

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042648**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.09

(21) Номер заявки
202190467

(22) Дата подачи заявки
2019.08.30

(51) Int. Cl. **B23Q 39/02** (2006.01)
B23Q 11/08 (2006.01)
B23Q 3/157 (2006.01)

(54) **ОБРАБАТЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВКИ РЕЗАНИЕМ**

(31) **18192225.3**

(32) **2018.09.03**

(33) **EP**

(43) **2021.06.18**

(86) **PCT/EP2019/073244**

(87) **WO 2020/048892 2020.03.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АФВ ХОЛДИНГ ГМБХ (AT)

(72) Изобретатель:
Вайнгертнер Доминик (AT)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) EP-A1-0949029
WO-A1-2008013313
DE-U1-9305653

(57) Обрабатывающее устройство (1) для обработки резанием заготовки (3), содержащее первый обрабатывающий инструмент (4) для обработки резанием заготовки (3), предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства (1), и по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент (5) для обработки резанием указанной или второй заготовки (3), предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства (1), а также крепежное устройство (6) для крепления первого обрабатывающего инструмента (4) и указанного по меньшей мере одного второго обрабатывающего инструмента (5), причем крепежное устройство (6) содержит основной корпус (7), при этом первый обрабатывающий инструмент (4) размещен или выполнен на первом участке (7a) основного корпуса, а указанный по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент (5) размещен или выполнен на втором участке (7b) основного корпуса, отличающемся от первого участка (7a) основного корпуса.

B1

042648

042648
B1

Изобретение относится к обрабатывающему устройству для обработки заготовки резанием, содержащему первый обрабатывающий инструмент для обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства, и по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент для обработки резанием второй заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства.

Соответствующие обрабатывающие устройства для обработки заготовки резанием в целом известны в области обработки заготовок резанием в большом количестве различных вариантов исполнения.

При этом также известны обрабатывающие устройства, содержащие множество обрабатывающих инструментов для обработки резанием заготовок, предназначенных для обработки резанием. Соответствующие обрабатывающие устройства как правило, применяются для придания заготовкам сложных геометрических форм, например, в некоторых компонентах роторов.

Функциональные и конструкционные решения соответствующих обрабатывающих устройств, содержащих множество обрабатывающих инструментов, отличаются высоким уровнем сложности, что подразумевает необходимость усовершенствования и доработки простых, но надежных решений по техническому устройству обрабатывающих устройств, содержащих множество обрабатывающих инструментов.

Задача настоящего изобретения заключается в предоставлении простого, но при этом технически надежного обрабатывающего устройства, содержащего множество обрабатывающих инструментов.

Данная задача достигается посредством обрабатывающего устройства для обработки заготовки резанием согласно п.1 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы относятся к предпочтительным вариантам исполнения обрабатывающего устройства согласно п.1.

Обрабатываемое устройство, описываемое в настоящей заявке, применяется в основном для обработки заготовки резанием. Соответствующая заготовка может иметь вытянутую форму, т.е., например, форму цилиндра. Заготовка, предназначенная для обработки резанием, как правило, выполняется из металла, пригодного для обработки резанием.

Как указано в дальнейшем, обрабатываемое устройство обычно применяется или имеет возможность применения в обрабатывающих центрах более высокого уровня в целях механической обработки, т.е., в частности, обработки заготовок резанием, или является составной частью такого обрабатывающего центра.

Обрабатываемое устройство содержит множество обрабатывающих инструментов для обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства. В частности, обрабатываемое устройство содержит первый обрабатывающий инструмент для обработки заготовки резанием, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства и по меньшей мере один второй или дополнительный обрабатывающий инструмент (называемый "второй обрабатывающий инструмент") для обработки заготовки резанием посредством обрабатывающего устройства.

Первый обрабатывающий инструмент может, как правило, быть токарным инструментом, сверлильным инструментом или фрезеровальным инструментом. Вторым обрабатывающим инструментом может, как правило, быть сверлильным инструментом или фрезеровальным инструментом. В частности, первый обрабатывающий инструмент может быть сверлильным инструментом или торцевым фрезеровальным инструментом, а второй обрабатывающий инструмент - дисковым фрезеровальным инструментом, в частности профилированным дисковым фрезеровальным инструментом. Предпочтительным вариантом исполнения является типовое сочетание сверлильного инструмента или фрезеровального инструмента в качестве первого обрабатывающего инструмента и, в частности, профилированного дискового фрезеровального инструмента в качестве второго обрабатывающего инструмента. Как правило, выбор конкретного сочетания обрабатывающих инструментов производится с учетом обработки резанием заготовки, осуществляемой посредством обрабатывающего инструмента и/или с учетом геометрической формы заготовки, которая должна быть получена на выходе.

Обрабатываемое устройство содержит крепежное устройство. Крепежное устройство выполнено с возможностью установки первого обрабатывающего инструмента и второго обрабатывающего инструмента.

Крепежное устройство содержит основной корпус, на который устанавливаются или имеют возможность установки первый и второй обрабатывающие инструменты. Как правило, основной корпус содержит кожухную конструкцию, имеющую в общем случае частично закрытое исполнение, а также, в частности, полностью закрытое исполнение, для краткости называемую кожухом основного корпуса, на которой или в которой размещены или выполнены некоторые функциональные блоки, т.е. обрабатывающие инструменты, например, обрабатываемого устройства. Кожух основного корпуса может содержать внутреннее пространство, в котором размещены или выполнены функциональные блоки обрабатываемого устройства. Кожух основного корпуса может быть окружен по меньшей мере частично, при необходимости - полностью по меньшей мере одним элементом в виде экрана или элементом в виде стенки, которым (взаимо-) определяется внешняя пространственная форма кожуха основного корпуса.

Для установки первого и второго обрабатываемого инструмента на основном корпусе, как прави-

ло, в составе основного корпуса или кожуха основного корпуса предусматривается по меньшей мере один первый соединительный узел для установки первого обрабатывающего инструмента на основном корпусе или кожухе основного корпуса и по меньшей мере один второй соединительный узел для установки обрабатывающего инструмента на основном корпусе или кожухе основного корпуса. Например, соответствующий соединительный узел на стороне основного корпуса может, в частности, содержать один или более механических крепежных элементов, прямо или косвенно взаимодействующих с одним или более потенциально соответствующих, в частности, механических крепежных элементов в составе обрабатывающего инструмента, установленного или устанавливаемого на основном корпусе или кожухе основного корпуса. Установка, как правило, заключается в присоединении или прикреплении отдельного обрабатывающего инструмента к основному корпусу или кожуху основного корпуса при необходимости с возможностью отсоединения (без повреждения или разрушения).

Крайне важно, чтобы первый обрабатывающий инструмент размещался или выполнялся на первом участке основного корпуса или на первом участке кожуха основного корпуса, а второй обрабатывающий инструмент размещался, выполнялся или устанавливался на втором участке основного корпуса или на втором участке кожуха основного корпуса, отличающемся от первого участка основного корпуса. Как указано в дальнейшем, участок основного корпуса или участок кожуха основного корпуса, в частности, понимаются в виде наружной поверхности основного корпуса или наружной поверхности кожуха основного корпуса. В связи с этим основной корпус создает возможность установки по меньшей мере двух обрабатывающих инструментов на различных частях основного корпуса или наружных поверхностях основного корпуса и, таким образом, в различных установочных положениях, в частности, относительно заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства. В связи с этим обрабатывающие инструменты, установленные на основном корпусе или кожухе основного корпуса, могут устанавливаться или иметь возможность установки в различных установочных положениях и, таким образом, в различных пространственных направлениях или пространственных плоскостях, в частности, относительно друг друга. Как указано в дальнейшем, установка первого обрабатывающего инструмента на первый участок основного корпуса, в частности, дает возможность боковой обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием, т.е., например, возможность обработки резанием боковой поверхности цилиндрической заготовки, при этом установка второго обрабатывающего инструмента на второй участок первого основного корпуса, в частности, (также) дает возможность торцевой обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства, то есть (также) возможность обработки торцевой поверхности цилиндрической заготовки.

В целом благодаря крепежному устройству и/или связанному с ним основному корпусу, создается простой, но надежный и высокоинтегрированный блок для обработки.

Различные линии питания, т.е., в частности, линии питания, назначенные или имеющие возможность назначения обрабатывающим инструментам, т.е. линии электропитания, охлаждения и/или подачи смазки, например, могут размещаться или выполняться в основном корпусе и/или кожухе основного корпуса. Основной корпус или кожух основного корпуса может, как было сказано ранее, содержать по меньшей мере одно внутреннее пространство, по крайней мере, частично, в котором размещаются или выполняются по меньшей мере частично соответствующие линии питания. Безусловно, в соответствующем внутреннем пространстве могут размещаться или выполняться другие функциональные блоки.

Первый участок основного корпуса выполняется в области первого открытого участка наружной поверхности основного корпуса, а второй участок основного корпуса выполняется в области второго открытого участка наружной поверхности основного корпуса, отличающегося от первого открытого участка наружной поверхности основного корпуса. Обрабатывающие инструменты могут размещаться или выполняться и, таким образом, устанавливаться на различных участках наружных поверхностей основного корпуса. В результате этого, как правило, предусматривается различное пространственное размещение заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства и, как следствие, создается возможность высокоинтегрированной, т.е., в частности, одновременной обработки резанием заготовки или различных участков заготовки. Первый открытый участок наружной поверхности основного корпуса может, в частности, размещаться в первой, в частности, вертикально ориентированной пространственной плоскости или может быть ориентирован в пространственной плоскости, параллельной данной пространственной плоскости. При этом второй открытый участок наружной поверхности основного корпуса может, в частности, размещаться во второй, в частности, вертикально ориентированной пространственной плоскости, отличной от первой пространственной плоскости, или может быть ориентирован в пространственной плоскости, параллельной данной пространственной плоскости. Установка первого обрабатывающего инструмента на первом открытом участке наружной поверхности, как правило, дает возможность боковой обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства, как было сказано выше, при этом установка второго обрабатывающего инструмента на втором открытом участке наружной поверхности дает возможность торцевой обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства, как было сказано выше.

Основной корпус имеет основную форму с многоугольным основанием и многоугольной верхней поверхностью, в частности призмovidную или кубовидную основную форму. В общем, к рассмотрению принимаются правильные и неправильные, призмovidные и основные формы прямоугольного параллелепипеда. Кроме того, к рассмотрению принимаются геометрически определенные и неопределенные, призмovidные и основные формы прямоугольного параллелепипеда. Согласно предпочтительному варианту исполнения основной корпус имеет призмovidную или призматическую основную форму. Согласно наиболее предпочтительному варианту исполнения основной корпус имеет форму или вид прямоугольного параллелепипеда, что также относится к кубообразной или кубической форме. Основной корпус может, как правило, иметь колонновидную или колоннообразную форму. В связи с этим основной корпус можно принимать или рассматривать в качестве монтажной колонны или колонны.

Беря начало от типовой призмovidной или основной формы в виде прямоугольного параллелепипеда основного корпуса, первый обрабатывающий инструмент может размещаться, выполняться или устанавливаться на первой (плоскостной) поверхности основного корпуса, в частности, на первой боковой поверхности основного корпуса, и по меньшей мере второй обрабатывающий инструмент может размещаться, выполняться или устанавливаться на второй наружной (плоскостной) поверхности основного корпуса, отличающейся от первой наружной поверхности, в частности, второй боковой поверхности, отличающейся от первой боковой поверхности. Первые две боковые поверхности, как правило, не относятся к основанию или торцевым поверхностям основного корпуса.

Первая поверхность или первая боковая поверхность основного корпуса может размещаться и/или ориентирована со смещением относительно второй поверхности или второй боковой поверхности основного корпуса на угол менее 180° , в частности на угол 135° , $128,5^\circ$, 120° , 108° , 90° или 60° или наоборот. Фактическое угловое смещение определяется особой основной формой основного корпуса. Углы 135° , $128,5^\circ$, 120° , 108° , 90° или 60° , указанные в виде примера, также относятся к соответствующему порядку углов - к основному корпусу с восьмиугольной, семиугольной, шестиугольной, пятиугольной, четырехугольной или треугольной основной формой.

Независимо от соответствующей геометрической формы основного корпуса, первый обрабатывающий инструмент может размещаться, выполняться или устанавливаться на основном корпусе с по меньшей мере одной степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения, в частности, по меньшей мере одной степенью свободы поворотного перемещения относительно основного корпуса. В другом или дополнительном варианте исполнения второй обрабатывающий инструмент может размещаться, выполняться или устанавливаться на основном корпусе по меньшей мере с одной степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения, в частности, по меньшей мере одной степени свободы поворотного перемещения относительно основного корпуса. Поворотные движения, в частности, могут осуществляться в горизонтально или вертикально ориентированных поворотных осях. В частности, допускается возможность установки с вращением первого обрабатывающего инструмента вокруг горизонтально ориентированной оси (оси y) и возможность установки с вращением второго обрабатывающего инструмента вокруг вертикально ориентированной оси (оси x).

Безусловно, создается возможность совершения комбинированных перемещений отдельного обрабатывающего инструмента с различными степенями свободы. В данном случае два обрабатывающих инструмента могут иметь возможность перемещения или перемещаться по меньшей мере с одной степенью свободы для того, чтобы быть зависимыми друг от друга или независимыми друг от друга. В связи с этим первый обрабатывающий инструмент, например, может иметь возможность перемещения с первой степенью свободы поступательного перемещения и/или первой степенью свободы вращательного перемещения, а второй обрабатывающий инструмент для того, чтобы быть зависимым от него или независимым от него, может, например, иметь возможность перемещения со второй степенью свободы поступательного перемещения и/или второй степенью свободы вращательного перемещения или наоборот. Во всех случаях соответствующие направляющие элементы, т.е. направляющие отверстия, слоты и т.д., например, могут предусматриваться для содействия соответствующему направленному перемещению установленного с возможностью перемещения обрабатывающего инструмента с соответствующей степенью свободы. Во всех случаях, как правило, соответствующему обрабатывающему инструменту назначено по меньшей мере одно, в частности, снабженное двигателем приводное устройство, выполненное с возможностью создания движущей силы, приводящей в движение соответствующий обрабатывающий инструмент с соответствующей степенью свободы.

Соответствующий обрабатывающий инструмент может, в целом, размещаться или выполняться на основном корпусе прямо косвенно, т.е. посредством вставки по меньшей мере одного узла.

Опосредованное размещение или исполнение обрабатывающего инструмента на основном корпусе, как правило, осуществляется посредством обрабатывающей головки, относящейся к соответствующему обрабатывающему инструменту. В связи с этим первый обрабатывающий инструмент может размещаться или выполняться на первой обрабатывающей головке, т.е. устанавливаться на основном корпусе, и/или второй обрабатывающий инструмент может размещаться или выполняться на второй обрабатывающей головке, установленной на основном корпусе. Обрабатывающая головка, как правило, содержит интерфейс связи для связи с обрабатывающим инструментом и, в частности, снабженное двигателем

приводное устройство для создания движущей силы, которая может передаваться на соответствующий связанный обрабатывающий инструмент, или передается во время работы обрабатывающего инструмента и приводит обрабатывающий инструмент в движение, т.е., в частности, во вращательное движение. Интерфейс связи, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции обрабатывающей головки. Приводное устройство, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции обрабатывающей головки. Приводное устройство, как правило, размещается или выполняется внутри кожухной конструкции.

Обрабатывающая головка, как правило, содержит кожухную конструкцию, имеющую в общем случае частично закрытое исполнение, а также, в частности, полностью закрытое исполнение, для краткости называемую кожухом обрабатывающей головки, на которой или в которой размещаются или выполняются некоторые функциональные блоки обрабатывающей головки. Кожух обрабатывающей головки, как правило, содержит внутреннее пространство кожуха обрабатывающей головки, в котором размещаются или выполняются функциональные блоки обрабатывающей головки. Кожух обрабатывающей головки может быть окружен, по крайней мере, частично, по выбору - полностью, по меньшей мере одним элементом в виде экрана или элементом в виде стенки, которым (взаимо-) определяется внешняя пространственная форма кожуха обрабатывающей головки.

В другом или дополнительном варианте исполнения прямая установка обрабатывающего инструмента или обрабатывающей головки, назначенной соответствующему обрабатывающему инструменту, на основном корпусе, может, например, быть реализована с помощью поддерживающего устройства, назначенного соответствующему обрабатывающему инструменту. В связи с этим первый обрабатывающий инструмент может размещаться или выполняться на первом поддерживающем устройстве, т.е. устанавливаться на основном корпусе, и/или второй обрабатывающий инструмент может размещаться или выполняться на втором поддерживающем устройстве, установленном на основном корпусе. Поддерживающее устройство, как правило, содержит интерфейс связи для связи с обрабатывающим инструментом или обрабатывающей головкой. Интерфейс связи, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции поддерживающего устройства. Поддерживающее устройство может, например, иметь исполнение в качестве опорного рычага или может содержать по меньшей мере один такой рычаг.

Как правило, первый обрабатывающий инструмент или первая обрабатывающая головка, назначенная первому обрабатывающему инструменту, устанавливается на основном корпусе посредством соответствующего поддерживающего устройства.

Ранее было указано, что первый обрабатывающий инструмент и/или второй обрабатывающий инструмент может размещаться или выполняться на основном корпусе по меньшей мере одной степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения относительно основного корпуса. Соответственно, поддерживающее устройство может размещаться или выполняться на основном корпусе по меньшей мере с одной степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения относительно основного корпуса.

Обрабатывающее устройство может устанавливаться с возможностью перемещения (в целом). Как будет пояснено далее в контексте обрабатывающего центра, который наряду с обрабатывающим устройством, описываемым в настоящем документе, представляет собой отдельный аспект изобретения, обрабатывающее устройство может, в частности, перемещаться по меньшей мере в одно положение обработки заготовки и по меньшей мере в одно положение для смены обрабатывающего инструмента. Обрабатывающее устройство, как правило, перемещается (по меньшей мере) по рабочей оси (оси z) или параллельно рабочей оси (оси z) обрабатывающего центра, оснащенного обрабатывающим устройством. В целях перемещения обрабатывающего устройства оно может содержать по меньшей мере снабженное двигателем приводное устройство, назначенное для основного корпуса. При этом данное устройство выполнено для создания движущей силы, приводящей в движение обрабатывающее устройство или основной корпус, в частности, из первого положения обработки заготовки по меньшей мере во второе положение обработки заготовки, отличающееся от первого положения обработки заготовки, и/или в положение для смены обрабатывающего инструмента. Приводное устройство может, например, интегрироваться в основной корпус.

Как было сказано выше, еще один аспект описываемого в настоящем документе изобретения относится к обрабатывающему центру. В связи с этим данное изобретение относится к обрабатывающему центру. Обрабатывающий центр содержит по меньшей мере одно обрабатывающее устройство, описываемое в настоящем документе. В связи с этим все варианты исполнения, относящиеся к обрабатывающему устройству, по аналогии распространяются на обрабатывающий центр.

Обрабатывающий центр может, например, проектироваться в качестве комбинированного сверльно-фрезероального центра, либо в качестве комбинированного фрезероально-фрезероального центра, либо в качестве комбинированного токарно-фрезероального центра. В связи с этим посредством обрабатывающего центра по меньшей мере два аналогичных или различных процесса обработки резанием заготовки, предназначенной для обработки резанием, могут выполняться одновременно. Дополнительно к обрабатывающему устройству, описываемому в настоящем документе, которое, как правило,

выполняется с возможностью сверления и/или токарной обработки и/или фрезерования, обрабатывающий центр может содержать по меньшей мере одно дополнительное обрабатывающее устройство, например, в виде токарного устройства для создания возможности выполнения комбинированных процессов сверления и/или фрезерования и/или токарной обработки. В части процесса обработки резанием, выполняемого в каждом отдельном случае, обрабатывающий центр, как правило, содержит соответствующие приспособления для поддержки заготовки или приспособления для зажима заготовки, например, в виде суппортов, упорных бабок, зажимных патронов и т.д.

Обрабатывающий центр может содержать по меньшей мере одно приемное устройство установочного или магазинного типа, которое размещается или выполняется, в частности, в области одного из торцов оси обработки обрабатывающего центра и содержит по меньшей мере одно приемное пространство установочного или магазинного для одного или более обрабатывающих инструментов, имеющих возможность установки или предназначенных для установки на крепежное устройство на стороне обрабатывающего устройства. В связи с этим в обрабатывающем центре могут устанавливаться или предусматриваться различные обрабатывающие инструменты, обеспечивая при этом простую и оперативную смену обрабатывающего инструмента. В частности, допускается возможность частично или полностью автоматизированной смены обрабатывающего инструмента.

Соответствующее приемное пространство на стороне приемного устройства может содержать один или более приемных отсеков для размещения по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента. Все приемные отсеки могут размещаться в виде полок рядами и/или колонн или в виде барабана. Каждый приемный отсек может комплектоваться соответствующим сенсорным устройством, т.е. датчиком веса, оптическим датчиком и т.д., например, для подтверждения факта нахождения обрабатывающего инструмента в приемном отсеке, или определения того, какой именно обрабатывающий инструмент находится в приемном отсеке. В информации датчика, создаваемой сенсорными устройствами в виде данных, может содержаться соответствующая информация. На основании информации датчика, создаваемой соответствующими сенсорными устройствами, пользователь получает возможность формирования комплексного представления о текущем, последующем, а также перспективно возможном размещении обрабатывающих инструментов в приемном пространстве. Безусловно, соответствующая информация датчика может, в целом, передаваться любому абоненту технологической связи, т.е. в центральный пункт производства или управления, например, посредством соответствующих устройств или каналов передачи данных. То же самое относится к размещению одной или более обрабатывающих головок в приемном пространстве на стороне приемного устройства.

Каждое приемное пространство на стороне приемного устройства может иметь определенную в пространстве приемную ось, в которой или вдоль которой в приемном пространстве могут размещаться соответствующие обрабатывающие инструменты. Соответствующая приемная ось может совпадать с осью установки соответствующего обрабатывающего инструмента на основном корпусе, что может способствовать простой и оперативной смене обрабатывающих инструментов. То же самое опять-таки относится к размещению одной или более обрабатывающих головок в приемном пространстве на стороне приемного устройства.

Как было сказано выше, основной корпус на стороне обрабатывающего устройства может устанавливаться с возможностью перемещения, т.е., в частности, с возможностью перемещения по меньшей мере в одно положение обработки заготовки и по меньшей мере в одно положение для смены обрабатывающего инструмента. В связи с этим основной корпус на стороне обрабатывающего устройства, в частности, может перемещаться в положение для смены обрабатывающего инструмента, в котором основной корпус перемещен относительно приемного устройства или приемного пространства на стороне приемного устройства таким образом, чтобы обеспечивалась возможность передачи в приемное пространство на стороне приемного устройства по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента, установленного на основном корпусе, т.е. второго обрабатывающего инструмента, например, и/или обрабатывающей головки, установленной на основном корпусе, в частности, совместно с присоединенным к ней обрабатывающим инструментом. В альтернативном варианте исполнения основной корпус может перемещаться в положение для смены обрабатывающего инструмента, в котором основной корпус перемещен относительно приемного устройства или приемного пространства на стороне приемного устройства таким образом, чтобы обеспечивалась возможность передачи к основному корпусу из приемного пространства на стороне приемного устройства по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента, размещенного в приемном пространстве на стороне приемного устройства, т.е. второго обрабатывающего инструмента, например, и/или обрабатывающей головки, размещенной в приемном пространстве на стороне приемного устройства, в частности, совместно с присоединенным к ней обрабатывающим инструментом.

Основной корпус, переведенный в положение для смены обрабатывающего инструмента, может размещаться в приемном устройстве или приемном пространстве на стороне приемного устройства таким образом, чтобы создавалась возможность перемещения в приемное пространство на стороне приемного устройства по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента, установленного на основном корпусе, т.е. второго обрабатывающего инструмента, например, и/или обрабатывающей головки, уста-

новленной на основном корпусе, в частности, совместно с прикрепленным к нему обрабатывающим инструментом, и/или возможность перемещения к основному корпусу из приемного пространства на стороне приемного устройства, по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента, размещенного в приемном пространстве на стороне приемного устройства, т.е. второго обрабатывающего инструмента, например, и/или обрабатывающей головки, размещенной в приемном пространстве на стороне приемного устройства, в частности, совместно с прикрепленным к ней обрабатывающим инструментом. В положении для смены обрабатывающего инструмента основной корпус может размещаться, по меньшей мере, частично, а в отдельных случаях - полностью, в обрабатываемом пространстве на стороне обрабатывающего центра, и это именно тот случай, если основной корпус размещается в положении для смены обрабатывающего инструмента на приемном устройстве или приемном пространстве на стороне приемного устройства. В альтернативном варианте исполнения в положении для смены обрабатывающего инструмента основной корпус может размещаться, по меньшей мере, частично, в отдельных случаях - полностью, в приемном пространстве на стороне приемного устройства, и это именно тот случай, если основной корпус размещается в положении для смены обрабатывающего инструмента в приемном устройстве или приемном пространстве на стороне приемного устройства.

В связи с этим основной корпус может перемещаться из обрабатываемого пространства в приемное пространство (и наоборот) для смены по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента и/или обрабатывающей головки. В данном случае основной корпус, как правило, заходит глубоко в приемное пространство таким образом, что заменяемый обрабатывающий инструмент переводится в положение относительно установочного положения в приемном пространстве заменяемого обрабатывающего инструмента и/или заменяемой обрабатывающей головки. При этом данное положение обеспечивает соответствующую смену заменяемого обрабатывающего инструмента и/или заменяемой обрабатывающей головки.

Обрабатывающий центр может содержать по меньшей мере один манипулятор для обращения с соответствующими обрабатывающими инструментами или обрабатывающими головками. Соответствующий манипулятор надлежащим образом выполняется с возможностью обращения с соответствующими обрабатывающими инструментами или обрабатывающими головками. Данный манипулятор автоматизируется или имеет возможность автоматизации, в частности, в целях перемещения обрабатывающих инструментов или обрабатывающих головок в приемное пространство или из приемного пространства. Соответствующий манипулятор, например, может быть выполнен в виде захватного устройства, содержащего по меньшей мере один захватывающий элемент, или может содержать по меньшей мере одно захватное устройство. Захватное устройство может выполняться, например, в виде (многоосной) роботизированной руки.

Приемное устройство или приемное пространство на стороне приемного устройства может отделяться от обрабатываемого пространства обрабатывающего центра, в котором осуществляется обработка резанием фактической заготовки, посредством разделителя, содержащего по меньшей мере один раздельный элемент, установленный с возможностью перемещения со степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения. Таким образом, предусмотренная возможность отделения при необходимости приемного устройства или приемного пространства на стороне приемного устройства от обрабатываемого пространства является предпочтительной, поскольку она позволяет выполнять задачи в приемном пространстве независимо от процесса обработки резанием. В связи с этим создается возможность выполнения задач в приемном пространстве, например, в рамках предстоящей или завершенной смены обрабатывающего инструмента одновременно с выполнением процесса обработки резанием, поскольку отделение приемного пространства от обрабатываемого пространства, например, препятствует попаданию стружки, например, в приемное пространство. В частности, приемное пространство имеет возможность оснащения определенными обрабатывающими инструментами параллельно с выполнением процесса обработки резанием, что может быть невозможно или практически невозможно без соответствующего решения по отделению по причинам безопасности, в частности, для оснащения приемного пространства вручную.

Разделительный элемент, установленный с возможностью перемещения, может, в частности, устанавливаться с возможностью перемещения между открытым положением, в котором обеспечена возможность доступа к приемному устройству или приемному пространству на стороне приемного устройства из обрабатываемого пространства обрабатывающего центра и возможность доступа к обрабатываемому пространству обрабатывающего центра от приемного устройства или приемного пространства на стороне приемного устройства, и закрытым положением, в котором возможность доступа к приемному устройству или приемному пространству на стороне приемного устройства из обрабатываемого пространства обрабатывающего центра или возможность доступа к обрабатываемому пространству обрабатывающего центра от приемного устройства или приемного пространства на стороне приемного устройства отсутствует. Например, разделительный элемент, установленный с возможностью перемещения, может быть в виде окна, задвижки или двери.

Перемещения основного корпуса, в частности, между соответствующими положениями обработки и положениями для смены обрабатывающего инструмента манипулятора или элементов манипулятора

для обращения с инструментами, а также разделителя или разделительных элементов разделителя, как правило, выполняются посредством аппаратного и/или программного устройства управления на стороне обрабатывающего центра. В связи с этим устройство управления выполняется с возможностью генерирования управляющей информации по управлению перемещениями основного корпуса, в частности, между соответствующими положениями обработки и положениями для смены обрабатывающих инструментов манипулятора или элементов манипулятора для работы с инструментами, а также разделителя или разделительных элементов разделителя.

Кроме того способ обработки заготовки, предназначенной для обработки резанием, также являющийся предметом данного изобретения, может быть реализован с применением обрабатывающего устройства. Для реализации данного способа применяется по меньшей мере одно соответствующее обрабатывающее устройство или обрабатывающий центр.

Пояснения сути изобретения приводятся на чертежах, составленных на основе варианта исполнения. На чертежах:

На каждой из фиг. 1-4 представлено схематичное изображение обрабатывающего устройства и обрабатывающего центра согласно варианту исполнения.

На каждой из фиг. 1-4 представлено схематичное изображение обрабатывающего устройства 1 и обрабатывающего центра 2 согласно варианту исполнения. Обрабатывающее устройство 1 и обрабатывающий центр представлены на фиг. 1 и 3 в боковой проекции и на фиг. 2 и 4 в горизонтальной проекции. Обрабатывающее устройство 1 однозначно является составной частью обрабатывающего центра 2, имеющего более высокий уровень значимости по сравнению с обрабатывающим устройством.

Обрабатывающее устройство 1 и, соответственно, обрабатывающий центр 2 применяются для обработки заготовки 3 резанием. Согласно варианту исполнения, представленному на чертежах, заготовка 3, произведенная из металла, пригодного для обработки резанием, имеет вытянутую цилиндрическую геометрическую форму.

Обрабатывающее устройство 1 содержит первый обрабатывающий инструмент для обработки резанием заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства, и второй обрабатывающий инструмент 5 для обработки резанием заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1.

В варианте исполнения, представленном на чертежах, первый обрабатывающий инструмент 4 является сверлильным инструментом или торцевым фрезеровальным инструментом, а второй обрабатывающий инструмент 5 - дисковым фрезеровальным инструментом, в частности, профилированным дисковым фрезеровальным инструментом. Как правило, выбор конкретного сочетания обрабатывающих инструментов 4, 5 производится с учетом обработки резанием заготовки, осуществляемой посредством обрабатывающего инструмента 1 и/или с учетом геометрической формы заготовки 3, которая должна быть получена на выходе.

Обрабатывающее устройство 1 содержит крепежное устройство 6 для установки первого обрабатывающего инструмента 4 и второго обрабатывающего инструмента 5.

Крепежное устройство 6 содержит основной корпус 7, на который устанавливаются или имеют возможность установки первый и второй обрабатывающие инструменты 4, 5. Основной корпус 7 содержит кожухообразную конструкцию, называемую кожухом 8 основного корпуса, на которой или в которой размещаются или выполняются некоторые функциональные блоки, т.е. обрабатывающие инструменты 4, 5, например, обрабатывающего устройства 1. Кожух 8 основного корпуса может содержать внутреннее пространство, в котором размещаются или выполняются функциональные блоки обрабатывающего устройства 1. Кожух 8 основного корпуса может быть окружен, по меньшей мере, частично, по выбору - полностью, по меньшей мере одним элементом в виде экрана или элементом в виде стенки, которым (взаимо-) определяется внешняя пространственная форма кожуха 8 основного корпуса.

Для установки первого и второго обрабатывающего инструмента 4, 5 на основном корпусе 7, основной корпус 7 или кожух 8 основного корпуса содержит первый соединительный узел 9 для установки первого обрабатывающего инструмента 4 на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса или второй соединительный узел 10 для установки обрабатывающего инструмента 5 на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса. Соответствующий соединительный узел 9, 10 на стороне основного корпуса может, например, в частности, содержать один или более механических крепежных элементов (не обозначенных прямыми ссылочными позициями), прямо или косвенно взаимодействующих с одним или более, возможно соответствующих, в частности, механических крепежных элементов (не обозначенных прямыми ссылочными позициями) в составе обрабатывающего инструмента 4, 5, установленного или планируемого к установке на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса. Установка, как правило, заключается в присоединении или прикреплении отдельного обрабатывающего инструмента 4, 5 к основному корпусу 7 или кожуху 8 основного корпуса при необходимости с возможностью отсоединения (без повреждения или разрушения).

В варианте исполнения, представленном на чертежах, обрабатывающие инструменты 4, 5, каждый в отдельности, устанавливаются на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса с помощью обрабатывающей головки 11, 12, назначенной каждому из вышеуказанных инструментов. Кроме того в слу-

чае первого обрабатывающего инструмента 4 назначенная ему первая обрабатывающая головка 11 устанавливается на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса на поддерживающем устройстве 14, выполненном в качестве опорного рычага 13. В связи с этим обрабатывающий инструмент 4, 5 размещается или выполняется на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса опосредованным образом, т.е. посредством вставки по меньшей мере одного узла.

Крайне важно, чтобы первый обрабатывающий инструмент 4 размещался или выполнялся на первом участке 7а основного корпуса или на первом участке 8а кожуха основного корпуса, а второй обрабатывающий инструмент 5 устанавливался на втором участке 7b основного корпуса или на втором участке 8b кожуха основного корпуса, отличающемся от первого участка 7а основного корпуса или первого участка 8а кожуха основного корпуса. В связи с этим основной корпус 7 создает возможность установки по меньшей мере двух обрабатывающих инструментов 4, 5 на различных частях 7а, 7b основного корпуса и, таким образом, в различных установочных положениях, в частности, относительно заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1.

В связи с этим обрабатывающие инструменты 4, 5, установленные на основном корпусе 7 или кожухе 8 основного корпуса, устанавливаются или имеют возможность установки в различных установочных положениях и, таким образом, в различных пространственных направлениях или пространственных плоскостях, в частности, относительно друг друга. Установка первого обрабатывающего инструмента 4 на первый участок 7а основного корпуса, в частности, дает возможность боковой механической обработки заготовки 3, предназначенной для обработки резанием, т.е. возможность обработки боковой поверхности заготовки 3. При этом установка второго обрабатывающего инструмента 5 на второй участок 7b первого основного корпуса, в частности, (также) дает возможность торцевой механической обработки заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1, т.е. (также) возможность обработки торцевой поверхности заготовки 3.

Очевидно, что первый участок 7а основного корпуса выполняется в области открытого первого участка наружной поверхности основного корпуса 7, а второй участок 7b основного корпуса - в области второго открытого участка наружной поверхности основного корпуса 7, отличающегося от первого открытого участка наружной поверхности основного корпуса 7. Таким образом, обрабатывающие инструменты 4, 5 могут устанавливаться на различных участках наружных поверхностей основного корпуса 7. В результате этого, как правило, предусматривается различное пространственное размещение заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1 и, как следствие, создается возможность высокоинтегрированной, т.е., в частности, одновременной обработки резанием заготовки или различных участков заготовки 3. Первый открытый участок наружной поверхности основного корпуса 7, в частности, размещается в первой, в частности, вертикально ориентированной пространственной плоскости или ориентирован в пространственной плоскости, параллельной данной пространственной плоскости. При этом второй открытый участок наружной поверхности основного корпуса 7, в частности, размещается во второй вертикально ориентированной пространственной плоскости, отличной от первой пространственной плоскости, или ориентирован в пространственной плоскости, параллельной данной пространственной плоскости. Установка первого обрабатывающего инструмента 4 на первом открытом участке наружной поверхности, как правило, дает возможность боковой обработки заготовки 3, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1, как было сказано выше. При этом установка второго обрабатывающего инструмента 5 на втором открытом участке наружной поверхности дает возможность торцевой обработки заготовки, предназначенной для обработки резанием посредством обрабатывающего устройства 1, как было сказано выше.

В варианте исполнения, представленном на чертежах, основной корпус 7 имеет призматическую или, соответственно, основную форму прямоугольного параллелепипеда с многоугольным основанием и многоугольной верхней поверхностью. Таким образом, основной корпус 7 имеет колонновидную или колоннообразную форму. В связи с этим основной корпус 7 можно принимать или рассматривать в качестве монтажной колонны или колонны.

Исходя из призматической основной формы или, соответственно, основной формы в виде прямоугольного параллелепипеда основного корпуса 7, первое обрабатывающее устройство 4 устанавливается на первой (плоскостной) поверхности основного корпуса 7, т.е. на первой боковой поверхности основного корпуса 7, а второй обрабатывающий инструмент 5 устанавливается на второй (плоскостной) поверхности основного корпуса 7, отличающейся от первой поверхности, т.е. на второй боковой поверхности основного корпуса 7, отличающейся от первой боковой поверхности. В варианте исполнения, представленном на чертежах, первая поверхность или первая боковая поверхность основного корпуса 7 размещается и/или ориентирована со смещением относительно второй поверхности или второй боковой поверхности основного корпуса 7 под углом 90°.

Обрабатывающий инструмент 4, 5, каждый в отдельности, может устанавливаться на основном корпусе 7, по меньшей мере с одной степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения, в частности одной степенью свободы поворотного перемещения относительно основного корпуса 7. Поворотные перемещения могут, в частности, осуществляться в горизонтально или вертикально ориентированных поворотных осях. Сравните оси x, y и z на чертежах. В частности, допускается возмож-

ность установки с вращением первого обрабатывающего инструмента 4 вокруг горизонтально ориентированной оси y и возможность установки с вращением второго обрабатывающего инструмента 5 вокруг вертикально ориентированной оси x . Первый обрабатывающий инструмент 4 и второй обрабатывающий инструмент 5 также могут устанавливаться с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль вертикально ориентированной оси x , независимо друг от друга таким образом, чтобы первый и второй обрабатывающие инструменты 4, 5 могли перемещаться в различные вертикальные положения относительно заготовки 3, предназначенной для обработки резанием. Первый обрабатывающий инструмент 4 и второй обрабатывающий инструмент 5 также устанавливаются с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль горизонтально ориентированной оси z .

Первый обрабатывающий инструмент 4 может устанавливаться с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль оси y посредством установки опорного рычага 13 или, соответственно, поддерживающего устройства 14 с соответствующей возможностью перемещения относительно основного корпуса 7. Первый обрабатывающий инструмент 4 может устанавливаться с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль оси x посредством установки опорного рычага 13 или поддерживающего устройства 14 с соответствующей возможностью перемещения относительно основного корпуса 7 и/или посредством установки первой обрабатывающей головки 11 с соответствующей возможностью перемещения относительно опорного рычага 13 или поддерживающего устройства 14.

Второй обрабатывающий инструмент 5 может устанавливаться с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль оси y посредством установки второй обрабатывающей головки 11 с соответствующей возможностью перемещения относительно основного корпуса 7. Первый обрабатывающий инструмент 4 может аналогичным образом устанавливаться с возможностью совершения поступательных перемещений вдоль оси x обрабатывающей головки 11 с соответствующей возможностью перемещения относительно основного корпуса 7.

Разумеется, что создается возможность совершения комбинированных перемещений отдельного обрабатывающего инструмента 4, 5 с различными степенями свободы. В данном случае два обрабатывающих инструмента 4, 5 могут иметь возможность перемещения или перемещаться по меньшей мере с одной степенью свободы для того, чтобы быть зависимыми друг от друга или независимыми друг от друга. В связи с этим первый обрабатывающий инструмент 4 может, например, иметь возможность перемещения со степенью свободы поступательного перемещения, а второй обрабатывающий инструмент 5 для того, чтобы быть зависимым от него или независимым от него, может, например, иметь возможность перемещения со степенью свободы вращательного перемещения или наоборот. Во всех случаях соответствующие направляющие элементы (условно не показанные), т.е. направляющие отверстия, слоты и т.д., например, могут предусматриваться для содействия соответствующему направленному перемещению установленного с возможностью перемещения обрабатывающего инструмента 4, 5 с соответствующей степенью свободы. Во всех случаях, как правило, за соответствующим обрабатывающим инструментом закрепляется по меньшей мере одно, в частности, снабженное двигателем приводное устройство (условно не показанное) с возможностью создания движущей силы, приводящей в движение соответствующий обрабатывающий инструмент 4, 5 с соответствующей степенью свободы.

Дополнительно к вышеуказанной установке (варианту установки) обрабатывающих инструментов 4, 5 с возможностью перемещения, также может устанавливаться (в целом виде) с возможностью перемещения обрабатывающее устройство 1. В данном случае обрабатывающее устройство 1 может, в частности, перемещаться по меньшей мере в одно положение обработки заготовки (данное положение представлено на фиг. 1 и 2) и по меньшей мере в одно положение для смены обрабатывающего инструмента. Обрабатывающее устройство, как правило, перемещается по рабочей оси (оси z) или параллельно рабочей оси (оси z) обрабатывающего центра 2. В целях перемещения обрабатывающего устройства 1 оно может содержать по меньшей мере одно снабженное двигателем приводное устройство (условно не показанное), назначенное для основного корпуса 7. При этом данное устройство выполнено для создания движущей силы, приводящей в движение обрабатывающее устройство 1 или основной корпус 7, в частности, из первого положения обработки заготовки по меньшей мере во второе положение обработки заготовки, отличающееся от первого положения обработки заготовки, и/или в положение для смены обрабатывающего инструмента. Приводное устройство может, например, интегрироваться в основной корпус 7.

В контексте обрабатывающего устройства 1 следует отметить, что обрабатывающие головки 11, 12, как правило, содержат интерфейс связи (не отмеченный прямой ссылочной позицией) для связи с соответствующим обрабатывающим инструментом 4, 5 и, в частности, снабженное двигателем приводное устройство (не отмеченное прямой ссылочной позицией) для создания движущей силы, которая может передаваться на соответствующий связанный обрабатывающий инструмент, или передается во время работы обрабатывающего инструмента 4, 5 и приводит обрабатывающий инструмент 4, 5 во вращательное движение. Интерфейс связи, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции соответствующей обрабатывающей головки 11, 12. Приводное устройство, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции соответствующей обрабатывающей головки 11, 12. Приводное устройство, как правило, размещается или

выполняется внутри кожухной конструкции.

Обрабатывающая головка 11, 12, как правило, содержит кожухную конструкцию, имеющую в общем случае частично закрытое исполнение, а также, в частности, полностью закрытое исполнение, для краткости называемую кожухом обрабатывающей головки, на которой или в которой размещаются или выполняются некоторые функциональные блоки обрабатывающей головки 11, 12. Кожух обрабатывающей головки, как правило, содержит внутреннее пространство кожуха обрабатывающей головки, в котором размещаются или выполняются функциональные блоки обрабатывающей головки 11, 12. Кожух обрабатывающей головки может быть окружен, по крайней мере, частично, по выбору - полностью, по меньшей мере одним элементом в виде экрана или элементом в виде стенки, которым (взаимо-) определяется внешняя пространственная форма кожуха обрабатывающей головки.

В контексте обрабатывающего устройства 1 следует в заключении отметить, что поддерживающее устройство 14, как правило, содержит интерфейс связи (не отмеченный прямой ссылочной позицией) для связи с обрабатывающим инструментом 4, 5 или обрабатывающей головкой 11, 12. Интерфейс связи, как правило, размещается или выполняется на кожухной конструкции или в кожухной конструкции поддерживающего устройства 14.

В варианте исполнения, представленном на чертежах, обрабатывающий центр проектируется в качестве комбинированного сверлильно-фрезеровального центра, либо в качестве комбинированного фрезеровально-фрезеровального центра, либо в качестве комбинированного токарно-фрезеровального центра. В связи с этим посредством обрабатывающего центра 2, по меньшей мере два аналогичных или различных процесса обработки резанием заготовки 3, предназначенной для обработки резанием, могут выполняться одновременно. Дополнительно к обрабатываемому устройству 1, которое, как правило, выполняется с возможностью сверления и/или токарной обработки и/или фрезерования, обрабатывающий центр 2, как показано в варианте исполнения, представленном на чертежах, может содержать, по меньшей мере одно дополнительное обрабатывающее устройство 15, например, в виде токарного устройства 16 для создания возможности выполнения комбинированных процессов сверления и/или фрезерования и/или токарной обработки. В части процесса обработки, выполняемого в каждом отдельном случае, обрабатывающий центр 2, как правило, содержит соответствующие устройства для поддержки заготовки 17, 18 или устройства для зажима заготовки, например, в виде суппортов, упорных бабок, зажимных патронов и т.д.

Обрабатывающий центр 2 содержит приемное устройство 20 установочного или магазинного типа, которое размещается и выполняется в области одного из торцов оси обработки обрабатывающего центра 2 и содержит приемное пространство 19 установочного или магазинного типа для приема одного или более обрабатывающих инструментов 5, имеющих возможность установки или предназначенных для установки на крепежное приспособление 6 на стороне обрабатывающего устройства. В связи с этим в обрабатываемом центре 2 могут устанавливаться или предусматриваться различные обрабатывающие инструменты 5, обеспечивая при этом простую и оперативную смену инструмента. В частности, допускается возможность частично или полностью автоматизированной смены инструмента.

Приемное пространство 19 может содержать один или более приемных отсеков для размещения по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента 5. Все приемные отсеки могут размещаться в виде полок рядами и/или колонн или в виде барабана. Каждый приемный отсек может комплектоваться соответствующим сенсорным устройством, т.е. датчиком веса, оптическим датчиком и т.д., например, для подтверждения факта нахождения обрабатывающего инструмента 5 в приемном отсеке, или определения того, какой именно обрабатывающий инструмент находится в отсеке. В информации датчика, создаваемой сенсорными устройствами в виде данных, может содержаться соответствующая информация. На основании информации датчика, создаваемой сенсорными устройствами, пользователь соответственно получает возможность формирования комплексного представления о текущем, последующем, а также перспективно возможном размещении обрабатывающих инструментов 5 в приемном пространстве 19. Безусловно, соответствующая информация датчика, создаваемая сенсорными устройствами, может в целом передаваться любому абоненту технологической связи, т.е. в центральный пункт производства или управления, например, посредством соответствующих устройств или каналов передачи данных. То же самое относится к размещению одной или более обрабатывающих головок 12 в приемном пространстве 19 на стороне приемного устройства.

Каждое приемное пространство 19 может иметь определенную в пространстве приемную ось (сравните ось А на фиг. 2), в которой или вдоль которой в приемном пространстве 19 могут размещаться соответствующие обрабатывающие инструменты 5. Приемная ось может совпадать с осью установки обрабатывающего инструмента 5 на основном корпусе 7, что может способствовать простой и оперативной смене обрабатывающих инструментов 5. То же самое может относиться к размещению одной или более обрабатывающих головок 12 в приемном пространстве 19.

Как было сказано выше, основной корпус 7 на стороне обрабатывающего устройства может устанавливаться с возможностью перемещения, т.е., в частности, с возможностью перемещения по меньшей мере в одно положение обработки заготовки и по меньшей мере в одно положение для смены обрабатывающего инструмента. В связи с этим основной корпус на стороне обрабатывающего устройства, как

показано на фиг. 3 и фиг. 4, в частности, может перемещаться в положение для смены обрабатывающего инструмента, в котором основной корпус перемещается относительно приемного устройства 20 или приемного пространства 19 таким образом, чтобы создавалась возможность перевода в приемное пространство 19 по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента 5, установленного на основном корпусе 7, т.е. второго обрабатывающего инструмента 5, например, и/или обрабатывающей головки 12, установленной на основном корпусе, в частности, совместно с прикрепленным к ней обрабатывающим инструментом. В альтернативном варианте исполнения основной корпус 7 может перемещаться в положение для смены обрабатывающего инструмента, в котором основной корпус 7 перемещается относительно приемного устройства 20 или приемного пространства 19 таким образом, чтобы создавалась возможность перевода к основному корпусу 7 из приемного пространства 19 по меньшей мере одного обрабатывающего инструмента 5, размещенного в приемном пространстве 19, т.е. второго обрабатывающего инструмента 5, например, и/или обрабатывающей головки 12, размещенной в приемном пространстве 19, в частности, совместно с прикрепленным к ней обрабатывающим инструментом 7.

Исходя из фиг. 3 и фиг. 4, очевидно, что основной корпус 7, переведенный в положение для смены обрабатывающего инструмента, может размещаться в приемном устройстве 20 или приемном пространстве 19 таким образом, чтобы создавалась возможность перемещения в приемное пространство 19 обрабатывающего инструмента 4, 5, установленного на основном корпусе 7, т.е. второго обрабатывающего инструмента 5, например, и/или обрабатывающей головки 12, установленной на основном корпусе 7, в частности, совместно с прикрепленным к нему обрабатывающим инструментом 5, и/или возможность перемещения к основному корпусу 7 из приемного пространства 19 обрабатывающего инструмента 4, 5, размещенного в приемном пространстве 19, т.е. второго обрабатывающего инструмента 5, например, и/или обрабатывающей головки, размещенной в приемном пространстве 19, в частности, совместно с прикрепленным к ней обрабатывающим инструментом 4, 5.

В варианте исполнения, представленном на чертежах, основной корпус 7 размещается в приемном пространстве 19, по меньшей мере частично и в некоторых случаях - полностью в положении для смены обрабатывающих инструментов. Основной корпус 7 перемещается или имеет возможность перемещения из обрабатывающего пространства 23 обрабатывающего центра 2, в котором осуществляется обработка резанием фактической заготовки, в приемное пространство 19 (и наоборот) для смены обрабатывающего инструмента 4, 5 и/или обрабатывающей головки 11, 12. Очевидно, что основной корпус 7 заходит глубоко в приемное пространство 19 таким образом, что заменяемый обрабатывающий инструмент 4, 5 переводится в положение относительно положения установки в приемном пространстве 19 заменяемого обрабатывающего инструмента 4,5 и/или заменяемой обрабатывающей головки. При этом данное положение обеспечивает соответствующую смену заменяемого обрабатывающего инструмента 4, 5 и/или заменяемой обрабатывающей головки.

Обрабатывающий центр 2 может содержать по меньшей мере один манипулятор (не показан) для обращения с соответствующими обрабатывающими инструментами 4, 5 или обрабатывающими головками 11, 12. Манипулятор надлежащим образом выполняется с возможностью обращения с соответствующими обрабатывающими инструментами 4, 5 или обрабатывающими головками 11, 12. Данный манипулятор автоматизируется или имеет возможность автоматизации, в частности, в целях перемещения обрабатывающих инструментов 4, 5 или обрабатывающих головок 11, 12 в приемное пространство 19 или из приемного пространства 19. Манипулятор, например, может быть выполнен в виде захватного устройства, содержащего по меньшей мере один захватывающий элемент, или может содержать по меньшей мере одно захватное устройство. Захватное устройство может выполняться, например, в виде (многоосной) роботизированной руки.

В варианте исполнения, представленном на чертежах, приемное устройство 20 или приемное пространство 19 может отделяться от обрабатывающего пространства 23 разделителем 22, содержащим разделительный элемент 21, установленный с возможностью перемещения со степенью свободы поступательного и/или вращательного перемещения. Таким образом, предусмотренная возможность отделения при необходимости приемного устройства 20 или приемного пространства 19 от обрабатывающего пространства 23 является предпочтительной, поскольку она позволяет выполнять задачи в приемном пространстве 19 независимо от процесса обработки резанием. В связи с этим создается возможность выполнения задач в приемном пространстве 20, например, в рамках предстоящей или завершенной смены обрабатывающего инструмента одновременно с выполнением процесса обработки резанием, поскольку отделение приемного пространства 20 от обрабатывающего пространства 23, например, препятствует попаданию стружки, например, в приемное пространство 20. В частности, приемное пространство 20 имеет возможность оснащения определенными обрабатывающими инструментами 4, 5 параллельно с выполнением процесса обработки резанием, что может быть невозможно или практически невозможно без соответствующего решения по отделению по причинам безопасности, в частности, для оснащения приемного пространства 20 ручную.

Разделительный элемент, установленный с возможностью перемещения, устанавливается с возможностью перемещения между открытым положением, в котором имеется возможность доступа к приемному устройству 20 или приемному пространству 19 от обрабатывающего пространства 23 и получе-

ния доступа к обрабатываемому пространству 23 от приемного устройства 20 или приемного пространства 19, и закрытым положением, в котором отсутствует возможность доступа к приемному устройству 20 или приемному пространству 19 от обрабатываемого пространства 23 или получения доступа к обрабатываемому пространству 23 от приемного устройства 20 или приемного пространства 19. Типовое вертикальное перемещение разделительного элемента 21 указано на фиг. 3 двусторонней стрелкой. Например, разделительный элемент 21, установленный с возможностью перемещения, может быть в виде окна, задвижки или двери.

Перемещения основного корпуса 7, в частности, между соответствующими положениями обработки заготовки и положениями для смены обрабатываемого инструмента манипулятора или элементов манипулятора для работы с инструментами, а также разделителя 22 или разделительных элементов 21 разделителя, как правило, выполняются под управлением аппаратного и/или программного устройства управления на стороне обрабатываемого центра (не показан). В связи с этим управляющее устройство выполняется с возможностью создавать данные по управлению перемещениями основного корпуса 7, в частности, между соответствующими положениями обработки и положениями для смены обрабатываемых инструментов манипулятора или элементов манипулятора для работы с инструментами, а также разделителя 22 или разделительных элементов 21 разделителя.

При применении обрабатываемого устройства 1, представленного на чертежах, и/или обрабатываемого центра 2, представленного на фиг. 1, способ обработки резанием заготовки 3, предназначенной для обработки резанием, имеет возможность практической реализации.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Обрабатываемое устройство (1) для обработки заготовки (3) резанием, содержащее первый обрабатывающий инструмент (4) для обработки резанием заготовки (3), предназначенной для обработки резанием посредством обрабатываемого устройства (1), и по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент (5) для обработки резанием указанной или второй заготовки (3), предназначенной для обработки резанием посредством обрабатываемого устройства (1), отличающееся тем, что оно содержит

крепежное устройство (6) для крепления первого обрабатываемого инструмента (4) и указанного по меньшей мере одного второго обрабатываемого инструмента (5), причем крепежное устройство (6) содержит основной корпус (7), при этом первый обрабатывающий инструмент (4) размещен или выполнен на первом участке (7a) основного корпуса, а указанный по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент (5) размещен или выполнен на втором участке (7b) основного корпуса, отличающемся от первого участка (7a) основного корпуса, причем

первый обрабатывающий инструмент (4) установлен на основном корпусе (7) с одной степенью свободы поворотного перемещения вокруг горизонтально ориентированной оси относительно основного корпуса (7), а

второй обрабатывающий инструмент (5) установлен на основном корпусе (7) с одной степенью свободы поворотного перемещения вокруг вертикально ориентированной оси относительно основного корпуса (7).

2. Обрабатываемое устройство по п.1, отличающееся тем, что первый участок (7a) основного корпуса выполнен в области первого открытого участка наружной поверхности основного корпуса (7), а второй участок основного корпуса (7b) выполнен в области второго открытого участка наружной поверхности основного корпуса (7), отличающегося от первого открытого участка наружной поверхности основного корпуса (7).

3. Обрабатываемое устройство по п.2, отличающееся тем, что первый открытый участок наружной поверхности основного корпуса (7) размещен в первой пространственной плоскости или ориентирован в плоскости, параллельной такой пространственной плоскости, а второй открытый участок наружной поверхности основного корпуса (7) размещен во второй пространственной плоскости, отличающейся от первой пространственной плоскости, или ориентирован в плоскости, параллельной такой пространственной плоскости.

4. Обрабатываемое устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что основной корпус (7) имеет основную форму, заданную многоугольным основанием и многоугольной верхней поверхностью, в частности призматическую, или основную форму прямоугольного параллелепипеда.

5. Обрабатываемое устройство по п.4, отличающееся тем, что первый обрабатывающий инструмент (4) установлен на первой поверхности основного корпуса (7), в частности на первой боковой поверхности основного корпуса (7), а указанный по меньшей мере один второй обрабатывающий инструмент (5) установлен на второй поверхности основного корпуса (7), отличающейся от первой поверхности, в частности на второй боковой поверхности основного корпуса (7), отличающейся от первой боковой поверхности.

6. Обрабатываемое устройство по п.5, отличающееся тем, что первая поверхность основного корпуса (7) размещена и/или ориентирована со смещением относительно второй поверхности основного

корпуса (7) на угол менее 180° , в частности на угол 135° , $128,5^\circ$, 120° , 108° , 90° или 60° .

7. Обрабатывающее устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что первый обрабатывающий инструмент (4) установлен на первой обрабатывающей головке (11), установленной на основном корпусе (7), и/или второй обрабатывающий инструмент (5) установлен на второй обрабатывающей головке (12), установленной на основном корпусе (7).

8. Обрабатывающее устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что оно содержит по меньшей мере одно относящееся к основному корпусу (7), в частности, снабженное двигателем приводное устройство, которое выполнено с возможностью создания движущей силы, приводящей в движение основной корпус (7), в частности, из первого положения обработки по меньшей мере во второе положение обработки, отличающееся от первого положения обработки, и/или в положение для смены обрабатывающего инструмента.

9. Обрабатывающее устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что первый обрабатывающий инструмент (4) представляет собой или содержит токарный инструмент, сверлильный инструмент или фрезеральный инструмент, а второй обрабатывающий инструмент (5) представляет собой или содержит, при необходимости, профилированный дисковый фрезеральный инструмент.

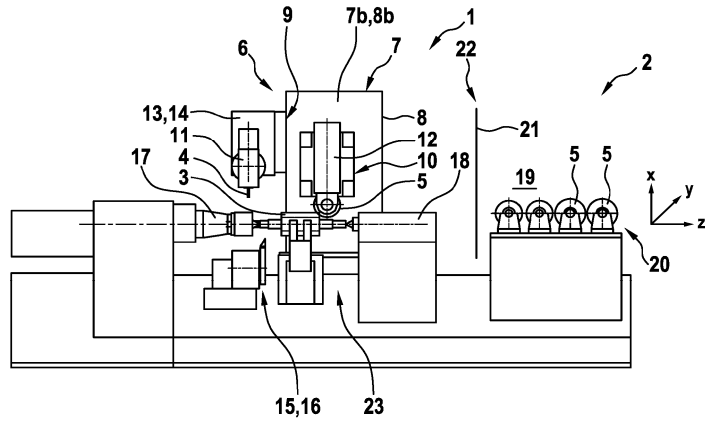
10. Обрабатывающий центр (2) для обработки заготовки (3) резанием, содержащий по меньшей мере одно обрабатывающее устройство (1) по любому из предшествующих пунктов.

11. Обрабатывающий центр по п.10, отличающийся тем, что он содержит по меньшей мере одно приемное устройство (20) установочного или магазинного типа, размещенное или выполненное, в частности, в области конца оси обработки обрабатывающего центра (2) и содержащее по меньшей мере одно приемное пространство (19) для приема одного или более обрабатывающих инструментов (4, 5), выполненных или предназначенных для установки на крепежное устройство (6) на стороне обрабатывающего устройства.

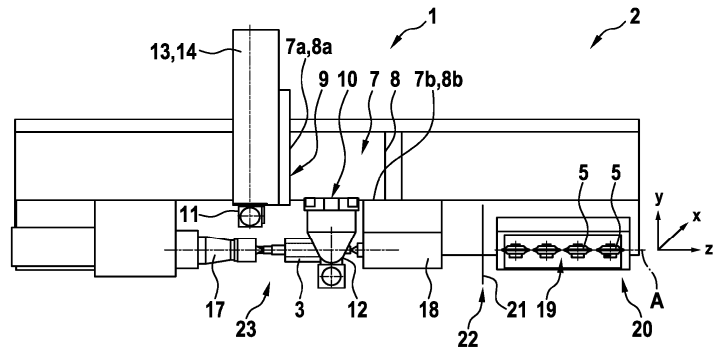
12. Обрабатывающий центр по п.11, отличающийся тем, что основной корпус (7) на стороне обрабатывающего устройства выполнен с возможностью перемещения в положение для смены обрабатывающего инструмента, в котором он перемещен относительно приемного устройства (20) таким образом, что по меньшей мере один установленный на нем обрабатывающий инструмент (4, 5) и/или установленная на нем обрабатывающая головка (11, 12), в частности, вместе с присоединенным к ней обрабатывающим инструментом (4, 5), выполнены с возможностью их передачи в приемное пространство (19) на стороне приемного устройства, и/или в котором он перемещен относительно приемного устройства (20) таким образом, что размещенный в приемном пространстве (19) на стороне приемного устройства по меньшей мере один обрабатывающий инструмент (4, 5) и/или размещенная в нем обрабатывающая головка (11, 12), в частности, вместе с присоединенным к ней обрабатывающим инструментом (4, 5), выполнены с возможностью их передачи к основному корпусу (7).

13. Обрабатывающий центр по любому из пп.10-12, отличающийся тем, что приемное устройство (20) выполнено с возможностью отделения от обрабатывающего пространства (23) обрабатывающего центра (2) посредством разделительного устройства (22), содержащего по меньшей мере один разделительный элемент (21), установленный с возможностью перемещения, в частности, между открытым положением, в котором обеспечены возможность доступа к приемному устройству (20) из обрабатывающего пространства (23) обрабатывающего центра (2) и возможность доступа к обрабатываемому пространству (23) обрабатывающего центра (2) из приемного устройства (20), и закрытым положением, в котором возможность доступа к приемному устройству (20) из обрабатывающего пространства (23) обрабатывающего центра (2) и возможность доступа к обрабатываемому пространству (23) обрабатывающего центра (2) из приемного устройства (20) отсутствуют.

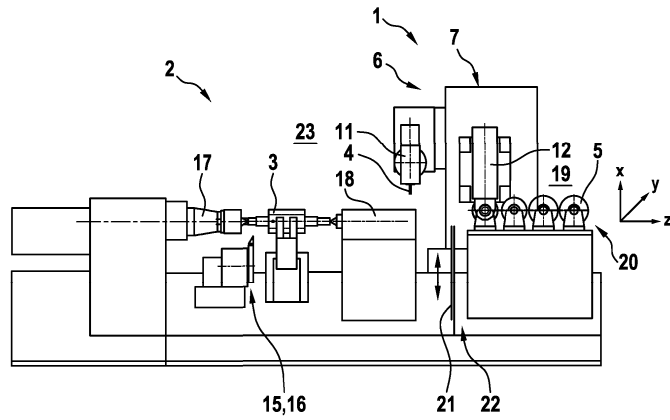
14. Способ обработки заготовки (3) резанием, отличающийся тем, что для его реализации применяют обрабатывающее устройство (1) по любому из пп.1-9 или обрабатывающий центр (2) по любому из пп.10-13.



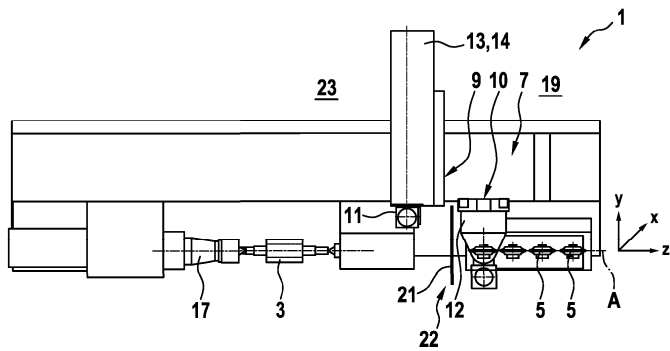
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

