

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044332**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.08.16

(21) Номер заявки
202290994

(22) Дата подачи заявки
2020.10.27

(51) Int. Cl. *A01D 34/14* (2006.01)
B21D 53/64 (2006.01)
B23P 15/28 (2006.01)
B23P 15/40 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛЕЗВИЯ ДЛЯ НОЖА КОСИЛКИ И НОЖ КОСИЛКИ**

(31) **102019129219.0**

(32) **2019.10.29**

(33) **DE**

(43) **2022.07.21**

(86) **PCT/EP2020/080151**

(87) **WO 2021/083875 2021.05.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭСЭМЭФ-ХОЛДИНГ ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
Отто Саша, Шмидт Ральф (DE)

(74) Представитель:
**Тагбергенова М.М., Тагбергенова А.Т.
(KZ)**

(56) DE-A1-3813353
US-A-4223514
DE-A1-102017112444
DE-A1-1582404

(57) В изобретении представлен способ изготовления лезвия для ножа косилки сельскохозяйственного комбайна, в котором на этапе подготовки используют заготовку лезвия (1), изначально имеющую форму диска, упомянутая заготовка лезвия имеет нижнюю сторону, проходящую в первой плоскости (YZ1), и верхнюю сторону, проходящую во второй плоскости (YZ2), при этом в заготовке лезвия выполнено отверстие, соединяющее первую плоскость (YZ1) со второй плоскостью (YZ2), в котором на этапе изменения формы область вокруг отверстия заготовки лезвия деформируют таким образом, что формируют верхнюю контактную поверхность вокруг отверстия в третьей плоскости (YZ3), причем третья плоскость находится на большем расстоянии от первой плоскости, чем вторая плоскость (YZ2) в направлении (X), перпендикулярном первой плоскости (YZ1).

B1

044332

044332

B1

Изобретение относится к способу изготовления лезвия для режущего ножа сельскохозяйственного комбайна, в котором на этапе подготовки используют заготовку лезвия, изначально имеющую форму диска, при этом заготовка лезвия имеет нижнюю сторону, проходящую в первой плоскости, и верхнюю сторону, проходящую во второй плоскости, а также изобретение относится к лезвию для ножа косилки сельскохозяйственного комбайна, изготовленному этим способом.

Лезвия ножей такого типа обычно используются в косильных устройствах сельскохозяйственных комбайнов. Множество лезвий расположены рядом друг с другом и привинчены или приклепаны к брусу ножа. В процессе изготовления в лезвии ножа проделываются соответствующие отверстия, например, для размещения крепежных элементов.

В документе US 4 223 514 A описывается режущий нож с уменьшенной толщиной материала, в котором на поверхности ножа выполнены зоны углублений и зоны усиления, что позволяет сделать лезвие ножа более легким и сэкономить материал. Монтажные отверстия имеют кольцевой выступ, который выдается за нижнюю поверхность, обращенную к рейке лезвия. Эти выступы должны вставляться в соответствующие углубления в брусе ножа. При отсутствии подходящих углублений, предлагается стачивать выступы или формировать их ещё в процессе изготовления таким образом, чтобы они не выходили за нижнюю поверхность режущего ножа.

Недостатком известного режущего ножа является то, что его направление применительно к монтажу на брусе ножа заранее определено и не подлежит изменению. Цель настоящего изобретения заключается в усовершенствовании лезвия ножа и способа изготовления лезвия таким образом, чтобы можно было монтировать обе поверхности на брусе ножа.

Поставленная цель достигается способом в соответствии с п.1 формулы изобретения и лезвием ножа в соответствии с п.13 формулы изобретения. В зависимых пунктах формулы изобретения указаны варианты осуществления и преимущественные усовершенствования.

В способе изготовления лезвия для ножа косилки сельскохозяйственного комбайна на этапе подготовки используют заготовку лезвия, изначально имеющую форму диска, при этом заготовка лезвия имеет нижнюю сторону, проходящую в первой плоскости, и верхнюю сторону, проходящую во второй плоскости. В заготовке лезвия выполнено отверстие, соединяющее первую плоскость со второй плоскостью. На этапе изменения формы область вокруг отверстия заготовки лезвия деформируют так, что образуется верхняя контактная поверхность вокруг отверстия в третьей плоскости, причем третья плоскость находится на большем расстоянии от первой плоскости, чем вторая плоскость в нормальном направлении, перпендикулярном первой плоскости.

Преимущество способа состоит в том, что верхняя контактная поверхность вокруг отверстия создается простым путем в процессе формования. Верхняя контактная поверхность используется для крепления лезвия к плоской поверхности, такой как брус ножа. Применительно к лезвию ножа с уменьшенной массой, толщина материала лезвия ножа в нормальном направлении меньше, по крайней мере, на определенных участках, чем расстояние в нормальном направлении между третьей плоскостью и первой плоскостью. В соответствии с данным способом, контактная поверхность формируется в третьей плоскости.

Заготовку лезвия получают, например, путем литья или переформования, при этом получение согласно этому изобретению также включает поставку заготовки лезвия, произведенной третьей стороной. В заготовке лезвия предусмотрено, как минимум, одно отверстие. В качестве альтернативного варианта, отверстие уже может присутствовать в предоставленной заготовке лезвия, например, изготовленной путем штамповки с отверстием. В качестве альтернативного варианта, отверстие может быть выполнено на отдельном этапе, например, сверления или расточки. Несмотря на то что, в контексте данного изобретения, отверстие упоминается в основном в единственном числе, понятно, что в заготовке может быть выполнено несколько отверстий одновременно или последовательно. В принципе, отверстие в заготовке лезвия изначально может быть выполнено не в виде сквозного, а в виде глухого отверстия, при этом сквозное отверстие формируют деформацией на этапе изменения формы.

Первая плоскость определяется пространственными направлениями Y и Z, расположенными под прямым углом друг к другу в пространстве согласно прямоугольной системе координат. Для первой плоскости также используется обозначение YZ1. Нормальное направление, перпендикулярное первой плоскости, таким образом, соответствует пространственному направлению X согласно прямоугольной системе координат.

Термин "контактная поверхность" используется для описания плоской поверхности, которая обеспечивает контакт с другим плоским элементом, таким как брус ножа, к которому крепятся лезвия. В этом контексте также используется термин "навинчиваемая поверхность". Согласно примеру осуществления способа предусмотрено, что область вокруг отверстия деформируют посредством растягивания и сжатия с образованием верхней контактной поверхности, при этом отверстие доводят до заданной площади поперечного сечения на этапе изменения формы посредством растягивания и сжатия. Заданная площадь поперечного сечения может быть больше или меньше площади поперечного сечения отверстия до этапа изменения формы.

Согласно другому примеру осуществления способа предусмотрено, что заготовку лезвия формируют на этапе изменения формы с помощью верхнего фасонного штампа и нижнего фасонного штампа,

причем один из фасонных штампов имеет калибровочный штифт, входящий в отверстие, при этом к фасонным штампам прикладывают давление прессования, и таким образом формируют верхнюю контактную поверхность.

Согласно другому примеру осуществления способа предусмотрен, по меньшей мере, один этап формования, при котором заготовка лезвия формируется таким образом, что толщина материала лезвия ножа, по меньшей мере, на некоторых участках меньше высоты лезвия ножа, при этом высота лезвия ножа соответствует расстоянию от первой плоскости до третьей плоскости в нормальном направлении. Этап формования обеспечивает получение заготовки лезвия с толщиной материала, соответствующей расстоянию от первой плоскости до второй плоскости в нормальном направлении.

Согласно другому примеру осуществления способа, на этапе изменения формы вокруг отверстия на нижней стороне заготовки лезвия формируется периферийный бортик, при этом периферийный бортик расположен в нормальном направлении между первой плоскостью и второй плоскостью. Кроме того, на этапе изменения формы может быть сформирована нижняя контактная поверхность вокруг отверстия на нижней стороне заготовки лезвия, при этом нижняя контактная поверхность расположена в первой плоскости. Например, нижнюю контактную поверхность создают на этапе изменения формы вокруг периферийного бортика.

В другом примере осуществления способа, этап изменения формы включает в себя первое изменение формы и второе изменение формы, причем при первом изменении формы область вокруг отверстия заготовки лезвия деформируют в короткий валик, выступающий от заготовки лезвия в нормальном направлении, перпендикулярном первой плоскости, и при этом в ходе последующего второго изменения формы короткий валик калибруют по требуемой высоте лезвия ножа, причем высота лезвия ножа соответствует расстоянию от первой плоскости до третьей плоскости в нормальном направлении.

Например, область вокруг отверстия расположена концентрически вокруг отверстия. В первой плоскости область может охватывать площадь, которая в несколько раз превышает площадь поперечного сечения отверстия, например, в 2-20 раз больше площади поперечного сечения, в частности, в 5-15 раз больше площади поперечного сечения.

При первом изменении формы формование выполняется, например, посредством растяжения и сжатия. Предпочтительно, короткий валик может быть сформирован, например, путем глубокой вытяжки, при этом глубокая вытяжка области вокруг отверстия также называется кольцевой вытяжкой. В принципе, отверстие в заготовке лезвия изначально может быть выполнено не в виде сквозного, а в виде глухого отверстия, при этом сквозное отверстие формируют деформацией при первом изменении формы. В ходе последующего второго изменения формы короткий валик калибруют на заданную высоту в нормальном направлении, перпендикулярном первой плоскости. Согласно этому изобретению, калибровка означает, что высота короткого валика доводится до заданного размера в нормальном направлении.

Согласно другому примеру осуществления способа, предполагается, что в ходе первого изменения формы отверстие расширяется до промежуточной площади поперечного сечения, при этом отверстие, обрамленное коротким валиком, доводится до заданной площади поперечного сечения при втором изменении формы сжатием, причем заданная площадь поперечного сечения меньше или равна промежуточной площади поперечного сечения.

Согласно другому примеру осуществления способа, при втором изменении формы в результате деформации короткого валика формируется верхняя контактная поверхность вокруг отверстия в третьей плоскости. Во время второго изменения формы, например, также формируется нижняя контактная поверхность вокруг отверстия на нижней стороне заготовки лезвия, при этом нижняя контактная поверхность расположена в первой плоскости.

Другой аспект данного изобретения относится к лезвию для режущего ножа сельскохозяйственного комбайна, изготовленному согласно описанному способу. Лезвие ножа имеет нижнюю контактную поверхность, проходящую в первой плоскости. Согласно примеру осуществления, лезвие ножа имеет верхнюю контактную поверхность, проходящую в третьей плоскости. В частности, третья плоскость и первая плоскость расположены параллельно друг другу.

Согласно примеру осуществления лезвия ножа, плоская поверхность расположена, по меньшей мере, на одной из поверхностей верхней стороны и нижней стороны заготовки лезвия. Верхняя контактная поверхность, проходящая в третьей плоскости, образует, например, часть плоской поверхности на верхней стороне. Нижняя контактная поверхность, проходящая в первой плоскости, образует, например, часть плоской поверхности на нижней стороне. Нижняя контактная поверхность может быть обработана вместе с режущей кромкой заготовки лезвия как часть плоской поверхности на нижней стороне в процессе обработки металла резанием.

Например, плоская поверхность выполнена в виде плоскости, в которой любые точки на плоской поверхности пространственно расположены в плоскости, в данном случае в третьей плоскости или в первой плоскости. Область углубления также может формировать поверхность, но поверхность может быть неровной, т.е. дугообразной или изогнутой, так что точки на поверхности области углубления пространственно расположены в разных плоскостях. Плоскостность или ровность также используются для обозначения определенной обработки поверхности, которая указывает на шероховатость поверхности. Од-

нако термин "плоская поверхность" не следует понимать, как требование определенной обработки поверхности. Плоская поверхность может быть обработана посредством, по меньшей мере, одного процесса машинной обработки для обеспечения определенной шероховатости поверхности. Однако специалист признает, что плоская поверхность, согласно этому изобретению, также может быть получена без машинной обработки поверхности, уже способом первичной формовки, таким как заливка или спекание.

Если используются обозначения "верхняя сторона лезвия" и "нижняя сторона лезвия", они выбираются произвольно и в основном соответствуют обычному положению при монтаже лезвия ножа. Лезвие ножа, изготовленное в соответствии с изобретением, предпочтительно также может устанавливаться в монтажном положении нижней стороной лезвия, направленной вверх, в зависимости от того, как устроен режущий аппарат уборочного комбайна. Лезвие ножа с верхней контактной поверхностью и нижней контактной поверхностью может эффективно крепиться к брусу ножа каждой из двух поверхностей, сопадающей с бруском ножа.

Лезвия ножей такого типа обычно используются в косильных устройствах сельскохозяйственных комбайнов. В данном случае, множество лезвий привинчены или приклепаны к брусу ножа рядом друг с другом, при этом кончики ножей, которые образованы заостренными участками режущей кромки, ориентированы в рабочем направлении. Сформированные таким образом ножи ориентированы на режущем аппарате таким образом, что они перемещаются взад и вперед поперечно рабочему направлению. Режущие кромки лезвий ножа взаимодействуют здесь с косилочными пальцами, прикрепленными к режущему аппарату, при этом косилочные пальцы могут образовывать противорежущие кромки в виде зазора лезвия. В этом случае режущие кромки лезвий выравнивают под углом к рабочему направлению, а встречные лезвия косилочных пальцев примерно параллельны рабочему направлению, так что сельхозкультура может погружаться в зону резания между лезвиями ножей и косилочными пальцами, и срезаться возвратно-поступательным движением режущего ножа. В качестве альтернативы возможно его использование в качестве двойного режущего ножа с двумя режущими ножами, движущимися в противоположных направлениях, или одним неподвижным и одним подвижным режущим ножом без косильных пальцев. Высота лезвия ножа подогнана к чистому размеру зазора между лезвиями таким образом, чтобы между лезвием ножа и соответствующим встречным лезвием было определенное расстояние, поскольку чистый размер зазора между лезвиями зависит от допуска, и лезвие ножа изгибается во время работы под действием сил, создаваемых сельхозкультурой. С другой стороны, расстояние между лезвием ножа и соответствующим встречным лезвием не должно быть слишком большим, поскольку тогда сельхозкультура может втягиваться в зазор между лезвиями и не срезаться.

Изобретение более подробно разъяснено ниже на примерах осуществления со ссылкой на прилагаемые чертежи. Чертежи носят иллюстративный характер и не ограничивают общую идею изобретения. На чертежах представлено следующее:

на фиг. 1а-1с показана предлагаемая заготовка лезвия в разных проекциях в соответствии с первым примером осуществления способа до этапа изменения формы;

на фиг. 2а-2с показана заготовка лезвия в разных проекциях в соответствии с фиг. 1а после первого изменения формы на этапе изменения формы в соответствии с первым примером осуществления способа;

на фиг. 3а-3с показана заготовка лезвия в разных проекциях в соответствии с фиг. 1а после второго изменения формы на этапе изменения формы в соответствии с первым примером осуществления способа;

на фиг. 4 показана заготовка лезвия в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы в соответствии с другим примером осуществления способа в инструменте в схематическом разрезе;

на фиг. 5а-5с показано лезвие ножа в разных проекциях, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 4;

на фиг. 6а и 6б показано лезвие ножа в разрезе в соответствии с фиг. 5а;

на фиг. 7 показан схематический вид в разрезе заготовки лезвия в инструменте в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы в соответствии с другим примером осуществления способа;

на фиг. 8а-8с показано лезвие ножа в разных проекциях, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 7;

на фиг. 9а и 9б показано лезвие ножа в разрезе в соответствии с фиг. 8а;

на фиг. 10 показан схематический вид в разрезе заготовки лезвия в штампе в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы в соответствии с примером способа;

на фиг. 11а-11с показано лезвие ножа в разных проекциях, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 10;

на фиг. 12а и 12б показано лезвие ножа в разрезе в соответствии с фиг. 11а.

Фиг. 1а-3с представляют возможную последовательность реализации способа изготовления лезвия для режущего ножа сельскохозяйственного комбайна в несколько этапов обработки в соответствии с первым примером осуществления. На этапе подготовки используется заготовка лезвия 1, изначально имеющая форму диска, при этом заготовка лезвия имеет нижнюю сторону 5, проходящую в первой плоскости YZ1, и верхнюю сторону 6, проходящую во второй плоскости YZ2. Фигуры заготовки лезвия 1

отчасти схематичны. Например, на чертеже отсутствуют режущие кромки, которые могут быть введены позже, но также могут уже иметься в используемой заготовке лезвия 1.

Каждый из чертежей фиг. 1а, 2а и 3а показывает заготовку лезвия 1 в перспективе с видом нижней стороны 5 заготовки лезвия 1. Прямоугольная система координат с пространственными направлениями X, Y и Z определяет три пространственных направления. На всех фигурах, описанных ниже, определение прямоугольной системы координат является идентичным и не будет объясняться повторно. Это применительно независимо от наличия или отсутствия координатного креста на последующих Фигурах. В примере осуществления плоскости YZ1 и YZ2 проходят в пространственных направлениях Y и Z и, таким образом, параллельны друг другу. На фиг. 1b, 2b и 3b заготовка лезвия 1 в каждом случае также показана в перспективе, но с видом верхней стороны 6 заготовки лезвия 1. На фиг. 1с, 2с и 3с показан вид части заготовки лезвия 1 в разрезе. Плоскость сечения расположена параллельно плоскости, пересекаемой пространственными направлениями X и Z, и проходит через отверстие 2. Используемая заготовка лезвия 1 описана ниже со ссылкой на фиг. 1а-1с. В любом из описанных примеров осуществления способа может быть использована аналогичная заготовка лезвия 1. Например, отверстие 2 выполнено в заготовке лезвия 1 в пространственном направлении X. В примере осуществления на участке около задней кромки 9 заготовки лезвия 1 выполнены три отверстия 2, которые, например, впоследствии служат для крепления готового лезвия ножа. Отверстия 2 имеют размер Q1, из которого получают площадь поперечного сечения каждого отверстия 2 перед изменением формы. В примере осуществления, отверстия 2 являются цилиндрическими отверстиями, ориентированными в направлении X, соединяющими верхнюю сторону 6 и противоположную нижнюю сторону 5 заготовки лезвия 1. На фиг. 1с, представлен разрез, проходящий через одно из отверстий 2, показывающий размер Q1 как диаметр Q1 отверстия 2. Площадь поперечного сечения отверстия 2 перед изменением формы вычисляется как произведение математической постоянной π на квадрат половины диаметра.

Этап изменения формы описан со ссылкой на фиг. 2а-3с. На этапе изменения формы область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют таким образом, что верхняя контактная поверхность 7 вокруг отверстия 2 формируется в третьей плоскости YZ3, причем третья плоскость находится на большем расстоянии от первой плоскости YZ1 в нормальном направлении X, перпендикулярном первой плоскости YZ1. В примере осуществления, этап изменения формы включает в себя две операции изменения формы, а именно первое изменение формы и второе изменение формы. Обработанная заготовка лезвия 1 после первого изменения формы показана на фиг. 2а-2с. В ходе первого изменения формы, область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют в короткий валик 3, выступающий от заготовки лезвия 1 в нормальном направлении X, перпендикулярном первой плоскости YZ1. Область 4 вокруг отверстия 2 может быть деформирована в короткий валик 3 посредством процесса вытягивания, такого, как вытягивание буртика, при этом в ходе первого изменения формы отверстие 2 расширяют до промежуточной площади поперечного сечения. На фиг. 2с на разрезе, проходящем через отверстие 2, размер Q2, характеризующий промежуточную площадь поперечного сечения, в данном случае диаметр Q2, значительно больше, чем исходный размер Q1 на фиг. 1с. Область 4, имеющую приблизительно кольцеобразную форму, деформируют при первом изменении формы таким образом, что на нижней стороне 5 вокруг отверстия 2 образуется желобообразная форма.

Обработанная заготовка лезвия 1 после второго изменения формы, показана на фиг. 3а-3с. При втором изменении формы, которое выполняется после первого изменения формы, короткий валик 3 калибруют до высоты H заготовки лезвия 1, при этом высота H заготовки лезвия 1 соответствует расстоянию от первой плоскости YZ1 до третьей плоскости YZ3 в нормальном направлении X. Отверстие 2, обрамленное коротким валиком 3, доводится до заданной площади поперечного сечения при втором изменении формы сжатием, причем заданная площадь поперечного сечения меньше или равна промежуточной площади поперечного сечения. На фиг. 3с на разрезе, проходящем через отверстие 2, показан размер Q3, характеризующий заданную площадь поперечного сечения, который может быть меньше или равен предыдущему размеру Q2. Здесь диаметр Q3 примерно такой же, как диаметр Q2. Например, заготовка лезвия 1 фиксируется для калибровки при втором изменении формы в калибровочном штампе (не показан) с помощью, по меньшей мере, одного верхнего фасонного штампа (не показан) и, по меньшей мере, одного нижнего фасонного штампа (не показан), а также одного, по меньшей мере, калибровочного штифта (не показан), входящего в отверстие 2, при этом к фасонным штампам прикладывают давление прессования, деформируя таким образом короткий валик 3. Поперечное сечение калибровочного штифта определяет заданную площадь поперечного сечения отверстия 2. Заданная длина H короткого валика 3 в направлении X может предпочтительно соответствовать конечной высоте лезвия ножа. В результате деформации короткого валика 3 при втором изменении формы образуется верхняя контактная поверхность 7 вокруг отверстия 2 в третьей плоскости YZ3. Кроме того, при втором изменении формы в результате деформации короткого валика 3 ранее описанная желобообразная область на нижней стороне 5 вокруг отверстия 2 формируется нижняя контактная поверхность 8, расположенная в плоскости YZ1 вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1.

Количество отверстий 2, которые выполняют или обрабатывают в соответствии с приведенным выше описанием, может быть выбрано произвольно в рассматриваемом способе, поскольку в принципе

каждое отверстие 2 может быть выполнено, деформировано и калибровано последовательно на этапах обработки, описанных выше. На фиг. 3а-3с также схематично показан пример выполнения лезвия для режущего ножа сельскохозяйственного комбайна, изготовленного в соответствии с описанным способом. После этапа изменения формы заготовка лезвия 1 приобретает параметры лезвия ножа. В частности, лезвие ножа имеет верхнюю контактную поверхность 7, расположенную в плоскости $YZ3$, которая сформирована на коротком валике 3. В плоскости $YZ1$, на нижней стороне 5, противолежащей короткому валику 3, вокруг отверстия 2 формируется нижняя контактная поверхность 8. Как верхняя контактная поверхность 7, так и нижняя контактная поверхность 8 предпочтительно могут использоваться для приведения лезвия ножа в контакт с другим плоским компонентом, таким как брус ножа (не показан), к которому прикреплено множество лезвий ножа. Наличие верхней контактной поверхности 7 и нижней контактной поверхности 8 преимущественно обеспечивает контактную поверхность каждой стороне лезвия ножа, так что лезвие ножа может попеременно крепиться к брусу ножа верхней стороной 6 или нижней стороной 5.

Другой пример осуществления способа описан со ссылкой на фиг. 4, на которой представлен схематический вид разреза заготовки лезвия 1 в инструменте в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы. Инструмент содержит верхний фасонный штамп 21 и нижний фасонный штамп 22. Заготовка лезвия 1, изначально имеющая форму диска, вставляется между верхним фасонным штампом 21 и нижним фасонным штампом 22. Нижняя сторона 5, проходящая в первой плоскости $YZ1$, обращена к нижнему фасонному штампу 22, а верхняя сторона 6, проходящая во второй плоскости $YZ2$, обращена к верхнему фасонному штампу 21. В примере осуществления, нижний фасонный штамп 22 имеет три калибровочных штифта 23, которые входят в три отверстия 2 в заготовке лезвия 1.

В отличие от способа, описанного вначале со ссылкой на фиг. 1а-3с, в инструменте согласно фиг. 4 весь этап изменения формы выполняется в одну операцию, т.е. без двух последовательных операций изменения формы. Область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют с образованием верхней контактной поверхности 7 вокруг отверстия 2 в третьей плоскости $YZ3$. В ходе процесса отверстие 2 приобретает заданную площадь поперечного сечения, которая больше, чем площадь поперечного сечения отверстия 2 до этапа изменения формы. Периферийный бортик 10 вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1 расположен в нормальном направлении X между первой плоскостью $YZ1$ и второй плоскостью $YZ2$, в то время как нижняя контактная поверхность 8 выполнена вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1. Нижняя контактная поверхность 8 расположена в первой плоскости $YZ1$ вокруг периферийного бортика 10. Ввиду этого, нижний фасонный штамп 22 имеет выступ 24, обрамляющий калибровочный штифт 23, который взаимодействует с кольцевой выемкой 25 на верхнем фасонном штампе 21 для деформирования области 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 в процессе сжатия. На этапе изменения формы заготовке лезвия 1 придают форму таким образом, что толщина материала лезвия, по меньшей мере, в определенных участках, меньше высоты H лезвия, что соответствует расстоянию от первой плоскости $YZ1$ до третьей плоскости $YZ3$ в нормальном направлении X . В принципе, после этапа изменения формы могут быть предусмотрены другие этапы изменения формы для получения окончательной формы лезвия ножа. Однако это не относится к образованию верхней контактной поверхности 7 в третьей плоскости $YZ3$, а нижняя контактная поверхность 8 находится в первой плоскости $YZ1$.

Лезвие ножа, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 4, показано на фиг. 5а-5с в разных проекциях. На фиг. 5а показан вид сверху с изображением верхней стороны 6, в то время как на фиг. 5b и 5с показаны виды в перспективе, во-первых, с изображением нижней стороны 5 с нижней контактной поверхностью 8, а во-вторых, с изображением верхней стороны 6 с верхней контактной поверхностью 7. На фиг. 6а показан разрез лезвия ножа через отверстия 2 вдоль линии А-А на фиг. 5а. На фиг. 6b показан продольный разрез лезвия ножа вдоль линии В-В на фиг. 5а. На разрезах видно, что нижняя контактная поверхность 8 проходит в первой плоскости $YZ1$, а верхняя контактная поверхность 7 проходит в третьей плоскости $YZ3$. Третья плоскость $YZ3$ и первая плоскость $YZ1$ расположены параллельно друг другу.

Другой пример осуществления способа описан со ссылкой на фиг. 7, на которой представлен схематический вид разреза заготовки лезвия 1 в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы в другом инструменте. Способ отличается от примера осуществления, описанного со ссылкой на фиг. 4, использованием модифицированного инструмента, который также состоит из верхнего фасонного штампа 21 и нижнего фасонного штампа 22. Область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют с образованием верхней контактной поверхности 7 вокруг отверстия 2 в третьей плоскости $YZ3$. В ходе процесса отверстие 2 приобретает заданную площадь поперечного сечения, которая больше, чем площадь поперечного сечения отверстия 2 до этапа изменения формы. Периферийный бортик 10 вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1 расположен в нормальном направлении X между первой плоскостью $YZ1$ и второй плоскостью $YZ2$, в то время как нижняя контактная поверхность 8 сформирована вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1. Нижняя контактная поверхность 8 расположена в первой плоскости $YZ1$ вокруг периферийного бортика 10. Ввиду этого, нижний фасонный штамп 22 имеет выступ 24, обрамляющий калибровочный штифт 23, который окружен кольцевым пазом 26.

Кольцевой паз 26 взаимодействует с выступающим кольцом 27 на верхнем фасонном штампе 21. Область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют в процессе сжатия между выступом 24, калибровочным штифтом 23 и областью внутри выступающего кольца 27 для создания верхней контактной поверхности 7, в то время как нижнюю контактную поверхность 8 формируют в кольцевом пазе 26 путем вдавливания материала заготовки лезвия 1 через выступающее кольцо 27 в кольцевой паз 26.

Лезвие ножа, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 7, показано на фиг. 8а-8с в разных проекциях. На фиг. 8а представлен вид сверху, в то время как каждая из фиг. 8b и 8с представляют виды в перспективе, во-первых, показывая нижнюю сторону 5 с нижней контактной поверхностью 8, а во-вторых, показывая верхнюю сторону 6 с верхней контактной поверхностью 7. На фиг. 9а показан разрез лезвия ножа через отверстия 2 вдоль линии А-А на фиг. 8а. На фиг. 9b показан продольный разрез лезвия ножа вдоль линии В-В на фиг. 8а. На разрезах видно, что нижняя контактная поверхность 8 проходит в первой плоскости YZ1, а верхняя контактная поверхность 7 проходит в третьей плоскости YZ3. Третья плоскость YZ3 и первая плоскость YZ1 расположены параллельно друг другу.

Пример осуществления способа, описанного со ссылкой на фиг. 4, теперь объясняется со ссылкой на фиг. 10, на которой представлен схематический разрез заготовки лезвия 1 в соответствии с фиг. 1а на этапе изменения формы в инструменте. Инструмент состоит из верхнего фасонного штампа 21 и нижнего фасонного штампа 22. Заготовка лезвия 1, изначально имеющая форму диска, вставляется между верхним фасонным штампом 21 и нижним фасонным штампом 22. В отличие от примера по фиг. 4, здесь нижняя сторона 5, проходящая в первой плоскости YZ1, обращена к верхнему фасонному штампу 21, а верхняя сторона 6, проходящая во второй плоскости YZ2, обращена к нижнему фасонному штампу. В примере осуществления, верхний фасонный штамп 21 имеет три калибровочных штифта 23, которые входят в три отверстия 2 в заготовке лезвия 1.

Область 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 деформируют с образованием верхней контактной поверхности 7 вокруг отверстия 2 в третьей плоскости YZ3. В ходе процесса отверстие 2 приобретает заданную площадь поперечного сечения, которая больше, чем площадь поперечного сечения отверстия 2 до этапа изменения формы. Периферийный бортик 10 вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1 расположен в нормальном направлении X между первой плоскостью YZ1 и второй плоскостью YZ2, в то время как нижняя контактная поверхность 8 выполнена вокруг отверстия 2 на нижней стороне 5 заготовки лезвия 1. Нижняя контактная поверхность 8 расположена в первой плоскости YZ1 вокруг периферийного бортика 10. Ввиду этого, верхний фасонный штамп 21 имеет выступ 24, обрамляющий калибровочный штифт 23, который взаимодействует с кольцевой выемкой 25 на нижнем фасонном штампе 22 для деформирования области 4 вокруг отверстия 2 заготовки лезвия 1 в процессе сжатия. На этапе изменения формы заготовке лезвия 1 придают форму таким образом, что толщина материала лезвия, по меньшей мере, в некоторых участках, меньше высоты H лезвия, что соответствует расстоянию от первой плоскости YZ1 до третьей плоскости YZ3 в нормальном направлении X. В принципе, после этапа изменения формы могут быть предусмотрены другие этапы изменения формы для получения окончательной формы лезвия ножа. Однако это не относится к образованию верхней контактной поверхности 7 в третьей плоскости YZ3, а нижняя контактная поверхность 8 находится в первой плоскости YZ1.

Лезвие ножа, изготовленное в соответствии с примером осуществления способа согласно фиг. 10, показано на фиг. 11а-11с в разных проекциях. На фиг. 11а представлен вид сверху на нижнюю сторону 5, в то время как каждая из фиг. 11b и 11с представляют виды в перспективе. На фиг. 11b показано лезвие ножа, с видом на нижнюю сторону 5 с нижней контактной поверхностью 8, в то время как на фиг. 11с показано лезвие ножа, с видом на верхнюю сторону 6 с верхней контактной поверхностью 7. Обозначения верхняя сторона и нижняя сторона не должны пониматься ограничительно в отношении ориентации лезвия ножа в смонтированном состоянии. Согласно фиг. 11а-11с, лезвие ножа представляет собой перевернутый по боковой линии пример осуществления лезвия ножа согласно фиг. 5а-5с относительно расположения верхней контактной поверхности 7 и нижней контактной поверхности 8, при этом определение верхней стороны 6 и нижней стороны 5 зависит только от положения плоскостей YZ1, YZ2 и YZ3. На фиг. 12а представлен разрез лезвия ножа через отверстия 2 вдоль линии А-А на фиг. 11а. На фиг. 12b показан продольный разрез лезвия ножа вдоль линии В-В на фиг. 11а. На разрезах видно, что нижняя контактная поверхность 8 проходит в первой плоскости YZ1, а верхняя контактная поверхность 7 проходит в третьей плоскости YZ3. Третья плоскость YZ3 и первая плоскость YZ1 расположены параллельно друг другу.

Перечень ссылочных обозначений.

- 1 - Заготовка лезвия,
- 2 - отверстие,
- 3 - короткий валик,
- 4 - область,
- 5 - нижняя сторона,
- 6 - верхняя сторона,
- 7 - верхняя контактная поверхность,

- 8 - нижняя контактная поверхность,
- 9 - задняя кромка,
- 10 - периферийный бортик,
- 21 - верхний фасонный штамп,
- 22 - нижний фасонный штамп,
- 23 - калибровочный штифт,
- 24 - выступ,
- 25 - кольцевая выемка,
- 26 - кольцевой паз,
- 27 - выступающее кольцо,
- H - высота,
- Q1 - характеризующий размер площади поперечного сечения,
- Q2 - характеризующий размер промежуточной площади поперечного сечения,
- Q3 - характеризующий размер заданной площади поперечного сечения,
- X, Y, Z - пространственные направления,
- YZ1 - первая плоскость,
- YZ2 - вторая плоскость,
- YZ3 - третья плоскость.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления лезвия для ножа косилки сельскохозяйственного комбайна, в котором на этапе подготовки используют заготовку лезвия (1), изначально имеющую форму диска, при этом заготовка лезвия имеет нижнюю сторону (5), проходящую в первой плоскости (YZ1), и верхнюю сторону (6), проходящую во второй плоскости (YZ2), при этом в заготовке лезвия выполнено отверстие (2), соединяющее первую плоскость (YZ1) со второй плоскостью (YZ2),

на этапе изменения формы область (4) вокруг отверстия заготовки лезвия деформируют так, что образуется верхняя контактная поверхность (7) вокруг отверстия в третьей плоскости (YZ3), причем третья плоскость находится на большем расстоянии от первой плоскости, чем вторая плоскость (YZ2) в нормальном направлении (X), перпендикулярном первой плоскости (YZ1),

на этапе изменения формы периферийный бортик (10) формируют концентрически вокруг отверстия (2) на нижней стороне (5) заготовки лезвия (1), при этом периферийный бортик расположен в нормальном направлении (X) между первой плоскостью (YZ1) и второй плоскостью (YZ2),

на этапе изменения формы вокруг отверстия (2) на нижней стороне (5) заготовки лезвия (1) формируют нижнюю контактную поверхность (8), при этом нижняя опорная поверхность находится в первой плоскости (YZ1).

2. Способ изготовления лезвия для ножа по п.1, отличающийся тем, что область (4) вокруг отверстия деформируют до верхней контактной поверхности (7), изменяя форму посредством растягивания и сжатия, при этом отверстие (2) доводят до заданной площади поперечного сечения на этапе изменения формы посредством растягивания и сжатия.

3. Способ изготовления лезвия для ножа по п.2, отличающийся тем, что заданная площадь поперечного сечения больше, чем площадь поперечного сечения отверстия (2) до этапа формования.

4. Способ изготовления лезвия для ножа по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что заготовку лезвия (1) деформируют на этапе изменения формы с помощью верхнего фасонного штампа и нижнего фасонного штампа, причем один из фасонных штампов имеет калибровочный штифт, входящий в отверстие (2), при этом к фасонным штампам прикладывают давление прессования и таким образом формируют верхнюю контактную поверхность (7).

5. Способ изготовления лезвия для ножа по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что на этапе изменения формы заготовке лезвия (1) придают форму таким образом, что толщина материала лезвия ножа, по меньшей мере, в участках меньше высоты (H) лезвия ножа, при этом высота лезвия ножа соответствует расстоянию от первой плоскости (YZ1) до третьей плоскости (YZ3) в нормальном направлении (X).

6. Способ изготовления лезвия для ножа по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что на этапе изменения формы нижнюю контактную поверхность (8) формируют вокруг периферийного бортика (10).

7. Способ изготовления лезвия для ножа по п.1, отличающийся тем, что указанный этап изменения формы включает в себя первое изменение формы и второе изменение формы, причем при первом изменении формы область (4) вокруг отверстия заготовки лезвия (1) деформируют в короткий валик (3), выступающий от заготовки лезвия (1) в нормальном направлении (X), перпендикулярном первой плоскости (YZ1), и при этом в ходе последующего второго изменения формы короткий валик калибруют по высоте (H) лезвия ножа, причем высота лезвия ножа соответствует расстоянию от первой плоскости (YZ1) до третьей плоскости (YZ3) в нормальном направлении (X).

8. Способ изготовления лезвия для ножа по п.7, отличающийся тем, что область (4) вокруг отвер-

стия (2) деформируют, изменяя форму посредством растягивания и сжатия с образованием короткого валика (3), причем в ходе первого изменения отверстие (2) расширяется до промежуточной площади поперечного сечения, в ходе второго изменения формы отверстие (2), обрамленное коротким валиком (3), доводится до заданной площади поперечного сечения сжатием, причем заданная площадь поперечного сечения меньше или равна промежуточной площади поперечного сечения.

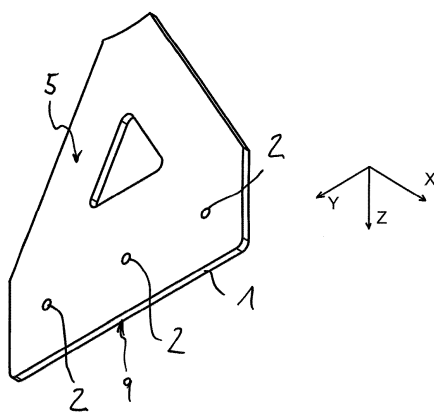
9. Способ изготовления лезвия для ножа по любому из пп.7 или 8, отличающийся тем, что в результате деформации короткого валика (3) при втором изменении формы образуется верхняя контактная поверхность (7) вокруг отверстия (2) в третьей плоскости (YZ3).

10. Способ изготовления лезвия для ножа по п.9, отличающийся тем, что при втором изменении формы на нижней стороне (5) заготовки лезвия (1) образуется нижняя контактная поверхность (8) вокруг отверстия (2), при этом нижняя контактная поверхность расположена в первой плоскости (YZ1).

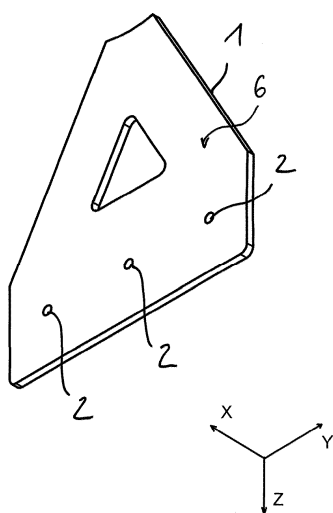
11. Лезвие для ножа косилки сельскохозяйственного комбайна, изготовленное способом по любому из пп.1-10.

12. Лезвие для ножа по п.11, отличающееся тем, что лезвие ножа имеет нижнюю контактную поверхность (7), проходящую в первой плоскости (YZ1), и верхнюю контактную поверхность (8), проходящую в третьей плоскости (YZ3).

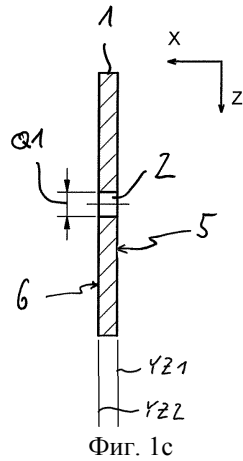
13. Лезвие для ножа по п.12, отличающееся тем, что третья плоскость (YZ3) и первая плоскость (YZ1) расположены параллельно друг другу.



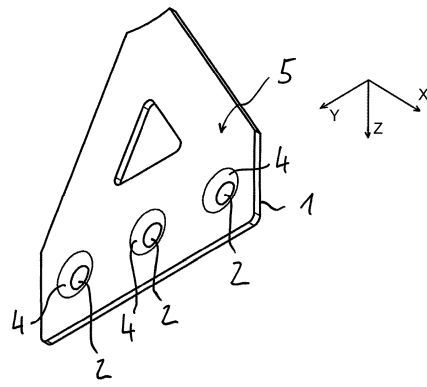
Фиг. 1а



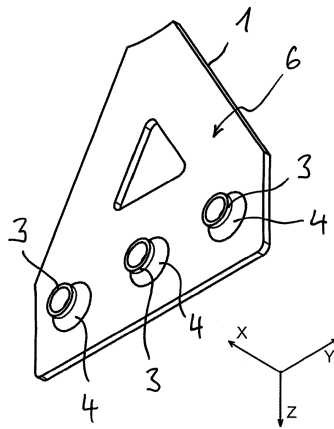
Фиг. 1б



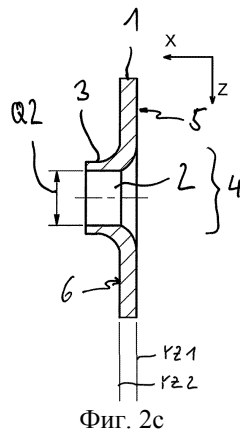
Фиг. 1с



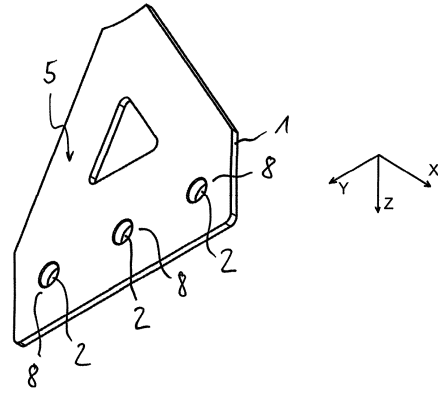
Фиг. 2а



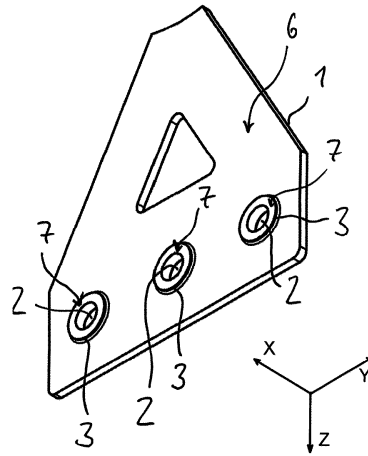
Фиг. 2б



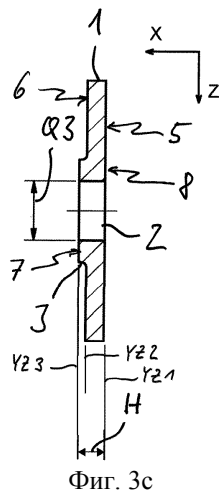
Фиг. 2с



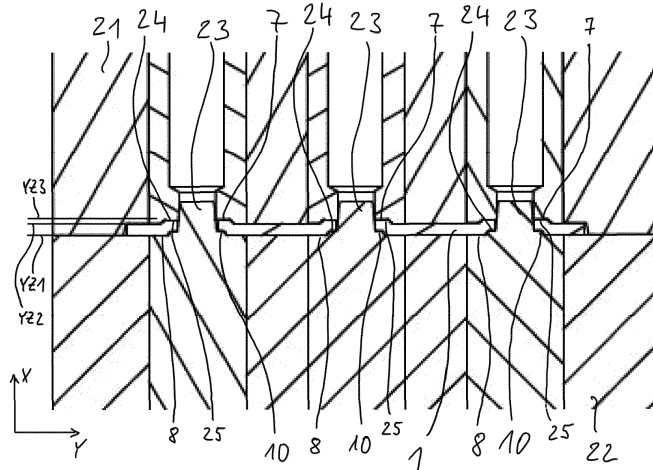
Фиг. 3а



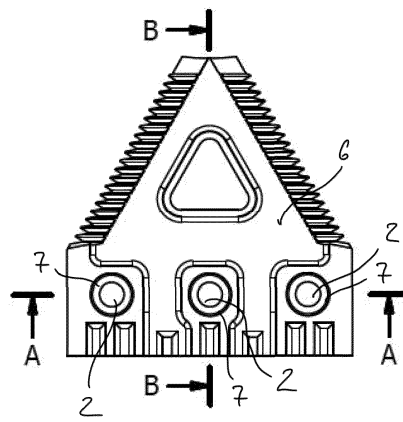
Фиг. 3б



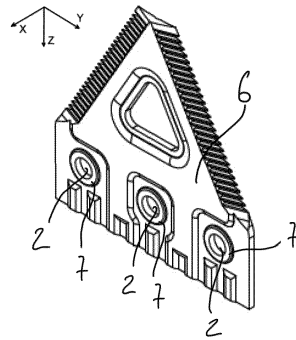
Фиг. 3с



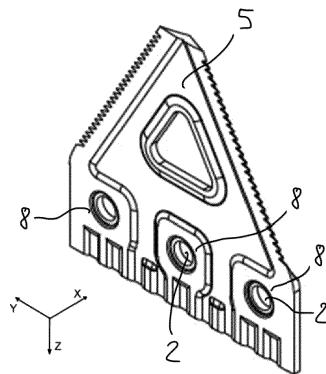
Фиг. 4



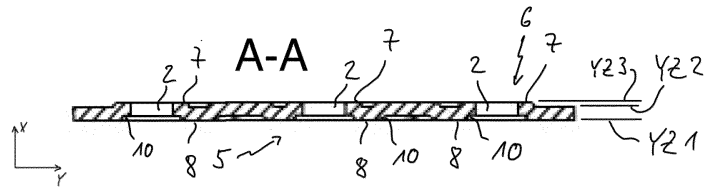
Фиг. 5a



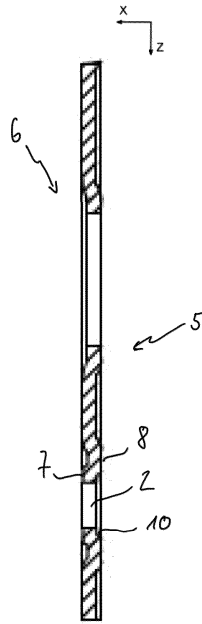
Фиг. 5b



Фиг. 5c

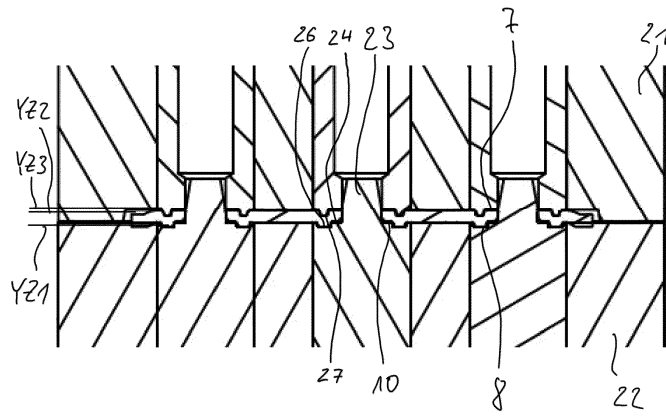


Фиг. 6а

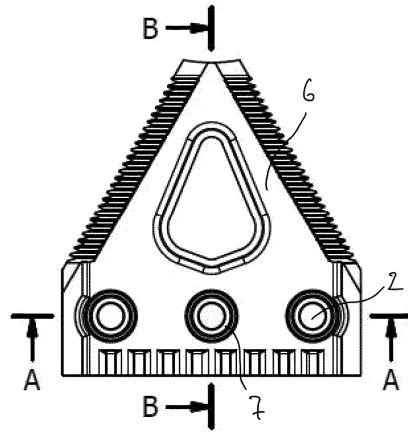


B-B

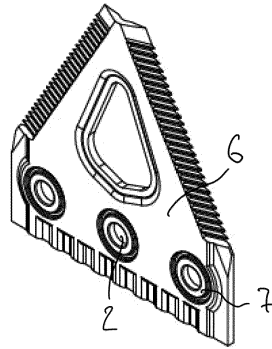
Фиг. 6б



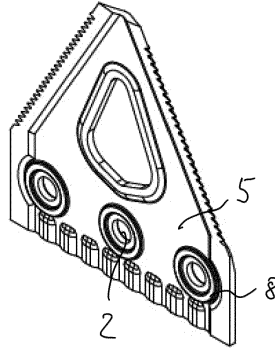
Фиг. 7



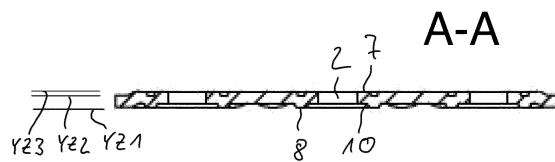
Фиг. 8а



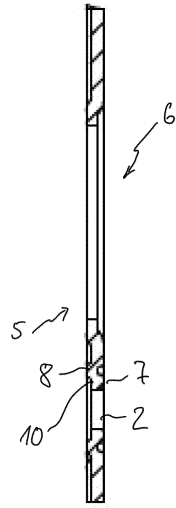
Фиг. 8b



Фиг. 8с

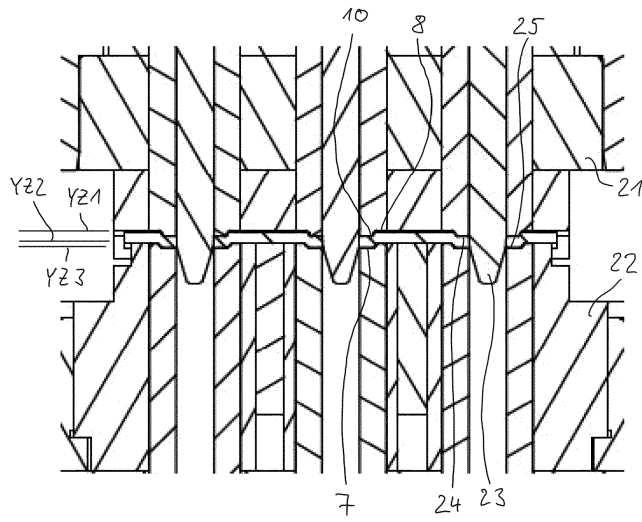


Фиг. 9а

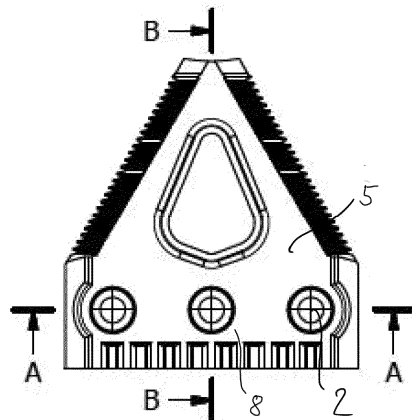


B-B

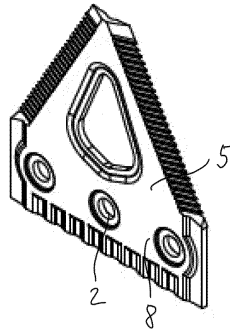
Фиг. 9b



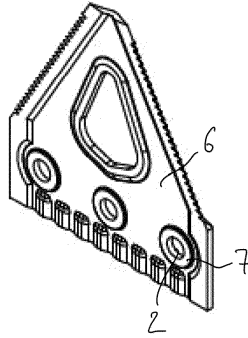
Фиг. 10



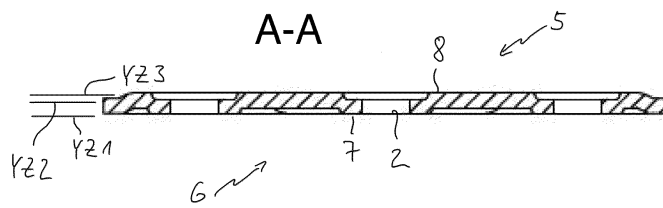
Фиг. 11a



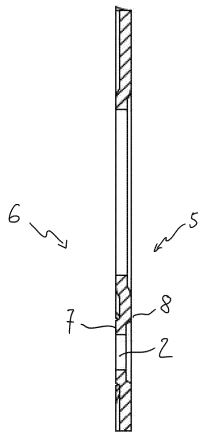
Фиг. 11b



Фиг. 11c



Фиг. 12a



В-В
Фиг. 12b