

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034089**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.26

(21) Номер заявки
201792195

(22) Дата подачи заявки
2016.03.30

(51) Int. Cl. **C03B 35/20** (2006.01)
C03B 23/03 (2006.01)
C03B 23/035 (2006.01)
C03B 23/025 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ГИБКИ СТЕКЛЯННЫХ ЛИСТОВ**

(31) **1552932**

(32) **2015.04.03**

(33) **FR**

(43) **2018.02.28**

(86) **PCT/FR2016/050711**

(87) **WO 2016/156735 2016.10.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СЭН-ГОБЭН ГЛАСС ФРАНС (FR)

(72) Изобретатель:
**Бетшар Оливье, Ляньо Робер, Буйе
Гвенаэль (FR)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) EP-A1-2412682
US-A-4830650
US-A-5401286
US-A1-2004129028

(57) Изобретение относится к устройству гибки стеклянных листов, содержащему конвейерные ролики, транспортирующие стеклянные листы друг за другом в продольном направлении, доставляя их один за другим под верхний гибочный штамп и на приемную поверхность, образованную верхним уровнем роликов под верхним гибочным штампом, причем указанное устройство содержит промежуточную опору, содержащую контактную дорожку для поддержки листа, находящегося под верхним гибочным штампом, называемого прессуемым листом, причем указанная контактная дорожка имеет параллельно краю прессуемого листа менее выраженную кривизну, чем кривизна, придаваемая верхним штампом, причем указанная промежуточная опора может подниматься выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, причем указанная промежуточная опора может опускаться ниже приемной поверхности, причем средство прессования листа может прижимать периферию листа к верхнему гибочному штампу. Изобретение относится также к способу гибки стеклянных листов этим устройством.

B1

034089

034089

B1

Изобретение относится к устройству и способу гибки стеклянных листов путем прижатия к верхнему гибочному штампу.

В документе WO 0206170 описана гибка стеклянных листов посредством сплошного выпуклого верхнего штампа. Листы подводят друг за другом по полотну роликового конвейера под сплошной выпуклый верхний гибочный штамп, и прессующая рама приподнимается, чтобы принять лист и прижать его к верхнему штампу. Прессующая рама имеет форму, комплементарную форме сплошного гибочного штампа, причем эта форма соответствует желаемой конечной форме листа. Учитывая, что лист поступает под выпуклый штамп плоским, и что рама имеет конечную форму гибки, рама приподнимает лист, касаясь его только в некоторых местах на периферии, которые могут ограничиваться всего тремя периферийными точками. Учитывая гибкость и деформируемость листа, поскольку он находится при температуре гибки, лист сначала приподнимается только в этих местах контакта, а его центральная область продолжает некоторое время контактировать с роликами, находящимися под гибочным штампом. Только когда прессующая рама окажется на некоторой высоте, центральная часть листа теряет, наконец, свой контакт с роликами. Это более длительное время контакта с роликами в центре стеклянного листа может быть причиной следов или оптических дефектов, которые тем более неприятны, что они находятся в центральной части стекла.

Настоящее изобретение устраняет указанную выше проблему. Согласно изобретению, когда стеклянный лист находится под верхним гибочным штампом, он сначала очень быстро приподнимается опорой, называемой "промежуточной опорой", имеющей меньшую кривизну, чем желаемая конечная кривизна, задаваемая верхним штампом, причем при необходимости указанная промежуточная опора вообще не имеет кривизны, чтобы максимально возможно сократить контакт листа с конвейерными роликами. Затем стекло придавливается к верхнему гибочному штампу средством прессования, которое оказывает пневматическое или механическое усилие.

Средство придавливания листа к верхнему штампу (далее также средство прессования) отличается от промежуточной опоры. Это средство прессования может иметь пневматическую природу, как продувка снизу, дующая между роликами на нижнюю сторону листа, или всасывание сверху листа. Всасывание с верхней стороны листа может осуществляться через отверстия, устроенные в гибочной поверхности верхнего гибочного штампа. Всасывание может также производиться посредством юбки, окружающей верхний гибочный штамп. На фиг. 3 в документе WO 2011/144865 показан верхний гибочный штамп, снабженный как отверстием в его гибочной поверхности, чтобы втягивать верхнюю сторону листа, так и юбкой 39, окружающей верхний гибочный штамп, чтобы вызвать поток воздуха вверх, обвеваяющий край листа. Пневматическое усилие всегда требует некоторого времени для приведения в действие. Поэтому, когда выбирают пневматическое усилие как средство прижатия к верхнему штампу, полезно как можно быстрее приподнять прессуемый лист промежуточной опорой согласно изобретению, в частности, промежуточной рамой, чтобы прекратить любой контакт с роликами и оставить время пневматическому усилию для достижения его оптимального действия.

Средство прижатия листа к верхнему штампу может действовать по механическому принципу, и в этом случае оно содержит гибочную раму, имеющую кривизну, соответствующую желательной кривизне конечной формы стеклянного листа и, следовательно, также являющуюся комплементарной кривизне верхнего гибочного штампа. Гибочная рама предпочтительно является достаточно жесткой, чтобы не деформироваться ни во время прессования, ни в какой другой момент способа по изобретению.

Устройство согласно изобретению обычно включает в себя гибочную раму, содержащую контактную дорожку для поддержки прессуемого листа, причем указанная контактная дорожка имеет, напротив прессуемого листа, более выраженную кривизну, чем кривизна промежуточной опоры, и указанная промежуточная опора и указанная гибочная рама могут смещаться по вертикали одна внутри другой, причем указанная гибочная рама может подниматься и принимать периферию листа, перенося на себя по меньшей мере часть и даже весь вес листа с промежуточной опоры. Обычно промежуточная опора находится внутри гибочной рамы, если смотреть сверху. Гибочная рама может подниматься и поддерживать периферию листа, перенося на себя по меньшей мере часть и даже весь вес листа с промежуточной опоры, и при необходимости может прижимать указанный лист к верхнему гибочному штампу. В направлении, параллельном краю прессуемого листа, гибочная рама имеет более выраженную кривизну, чем кривизна промежуточной опоры. Само собой разумеется, направление является "параллельным" в виде сверху, а кривизна оценивается в виде сбоку, поэтому понятно, что при движении вдоль края листа "направление" изменяется.

Промежуточная опора и гибочная рама поддерживают стекло в смежных зонах. Если посмотреть на поддерживаемую область стекла (например, середина боковой стороны стеклянного листа), причем указанная область охватывает зону, контактирующую с промежуточной опорой, и зону, контактирующую с гибочной рамой, то в этой области и в направлении, параллельном (если смотреть сверху) краю прессуемого листа, кривизна контактной дорожки гибочной рамы больше кривизны контактной дорожки промежуточной опоры и гибочной рамы действуют только для боковых сторон стеклянного листа, контактирующих как с промежуточной опорой, так и с гибочной рамой. Действительно, промежуточная опора не обязательно

должна находиться в сплошном контакте по всему периметру стеклянного листа и может, например, состоять из двух сегментов, находящихся только под двумя краями стеклянного листа, предпочтительно двумя наиболее длинными краями.

Промежуточная опора является жесткой и предпочтительно не деформируется под весом стекла. Это же относится к гибочной раме.

Гибочная рама может применяться для гибки прессуемого листа под действием силы тяжести перед его прижатием к верхнему штампу. В этом случае гибочная рама не обязательно должна служить для прижатия стеклянного листа к верхнему штампу. После гравитационной гибки на гибочной раме гибку можно продолжить путем прижатия к верхнему штампу с помощью пневматического средства прессования типа всасывания или продувки, прижимающего прессуемый лист к верхнему гибочному штампу. В этом случае гибочная рама имеет кривизну, промежуточную между кривизной промежуточной опоры и кривизной, задаваемой верхним гибочным штампом, или кривизной, комплементарной кривизне верхнего гибочного штампа.

Гибочная рама может применяться для прижима к верхнему гибочному штампу. В этом случае гибочная рама имеет форму, комплементарную форме верхнего гибочного штампа. Гибочная рама, поддерживающая прессуемый лист, и верхний гибочный штамп, приводятся в относительное перемещение навстречу друг другу, пока они не будут сжимать между собой прессуемый лист, придавая ему его конечную форму. Для этого относительного перемещения гибочная рама поднимается к верхнему штампу, а верхний штамп остается неподвижным или опускается к гибочной раме. Прессование, оказываемое гибочной рамой, может поддерживаться пневматическим усилием, дополняющим механическое усилие, оказываемое гибочной рамой. В частности, во время прессования гибочной рамой по периферии может быть полезным осуществлять всасывание посредством поверхности контакта верхнего гибочного штампа через отверстия в этой поверхности. Действительно, благодаря этому всасыванию удаляется воздух, возможно захваченный между стеклянным листом и верхним гибочным штампом. В результате форма листа более точно соответствует форме верхнего гибочного штампа. Таким образом, когда промежуточная опора поддерживает прессуемый лист, гибочная рама прижимает периферию прессуемого листа к верхнему гибочному штампу. Это прессование осуществляется в результате сближения гибочной рамы и верхнего гибочного штампа. Как правило, для этого прессования гибочная рама поднимается выше, чем промежуточная опора.

Гибочная рама может служить сначала рамой для гравитационной гибки, а затем, во вторую очередь, рамой для прижатия прессуемого листа к верхнему штампу.

Промежуточная опора и гибочная рама (независимо от того, идет ли речь о раме для гравитационной гибки и/или раме для прижатия к верхнему штампу) перемещаются одна внутри другой, всегда оставаясь, по существу, горизонтальными. Их перемещения являются в основном вертикальными. Один из этих двух компонентов имеет меньший периметр, чем другой, чтобы можно было пройти сквозь него. Обычно наружный контур одного из этих двух компонентов по существу соответствует внутреннему контуру другой рамы. Таким образом, промежуточная опора и гибочная рама поддерживают стекло не точно в одном месте, но в соседних местах. Гибочная рама поддерживает периферию прессуемого стеклянного листа, причем понимается, что термин "периферия", называемый также "периферийной зоной", соответствует краевой зоне главной стороны листа, начинающейся от края стекла и доходящей на расстоянии до 15 см, в более широком смысле до 7 см и в еще более широком смысле до 3 см от края стекла. Обычно гибочная рама, если она служит прессующей рамой, выступает за края стекла, то есть наружный край стекла покоится внутри контактной дорожки гибочной рамы. Обычно промежуточная опора также поддерживает стекло на его периферии и обычно только на периферии, не контактируя без контакта со стеклом в его центральной части, то есть вне периферии, считая от края стекла. Обычно именно промежуточная опора проходит внутри гибочной рамы. Таким образом, гибочная рама поддерживает стекло ближе к краю, чем промежуточная опора.

Согласно изобретению для поддержки стеклянного листа перед его гибкой прессованием можно использовать несколько промежуточных рам. Если смотреть сверху, эти промежуточные рамы расположены рядом друг с другом и обычно находятся внутри друг друга, при этом не обязательно являясь концентрическими.

Промежуточная опора приподнимает прессуемый стеклянный лист как можно быстрее, когда он находится под верхним гибочным штампом. Так как промежуточная опора имеет малую кривизну или является плоской, она стремится приподнять лист, сохраняя его как можно менее искривленным, даже по существу плоским, что позволяет ей очень быстро прекратить контакт листа с роликами. Это было бы не так с гибочной рамой, поскольку та имеет более сильную кривизну, чем промежуточная опора или даже имеет кривизну, желательную для конечного листа. Действительно, гибочная рама сначала вступает в контакт со стеклянным листом в наиболее высоких местах (обычно уголках), а затем необходимо осуществить более длинный ход вверх, чтобы лист больше не касался роликов. Следовательно, гибочная рама должна, в частности, пройти дальше под верхним уровнем роликов, чтобы лист мог свободно перемещаться по роликам и мог перейти в подходящее место под гибочным штампом, но она должна также осуществить большее перемещение вверх. Согласно уровню техники добавление этих двух требований

выражается в отсутствии промежуточной опоры и в большем периоде времени, в течение которого лист остается в контакте с роликами. В рамках настоящей заявки "приемной поверхностью" называется воображаемая поверхность, образованная верхним уровнем роликов, находящихся под верхним гибочным штампом, называемых также "конечными роликами". Если ролики являются цилиндрическими (при этом их ось является прямолинейной), то эта приемная поверхность является плоской. Если приемная поверхность плоская, листы поступают на приемную поверхность плоскими, чтобы нижняя сторона прессуемого листа находилась точно в приемной поверхности, поскольку эта нижняя сторона листа опирается на верхний уровень конечных роликов. Конвейерные ролики располагаются рядом друг с другом в виде полотна и образуют своим верхним уровнем поверхность для перемещения движущихся листов. Это полотно и эта поверхность перемещения обычно являются плоскими до приемной поверхности под верхним гибочным штампом, в том числе эта приемная поверхность также является плоской. Однако конвейерные ролики могут также придавать легкую кривизну листам, чтобы предварительно гнуть их под действием силы тяжести на пути, ведущим их к приемной поверхности. Ролики этого типа, называемые "формирующими роликами", описаны, в частности, в WO 2014053776. В этом случае прессуемый лист поступает на приемную поверхность под верхним гибочным штампом слегка искривленным. В этом случае промежуточная опора, в частности, рамочного типа, предпочтительно имеет кривизну, соответствующую кривизне листа, поступающего на приемную поверхность.

Промежуточная опора является, по существу, горизонтальной и содержит на своей поверхности, обращенной вверх, контактную дорожку для поддержки прессуемого листа. Если прессуемый лист поступает на приемную поверхность плоским, дорожка контакта со стеклом на промежуточной опоре предпочтительно является плоской и лежит в горизонтальной плоскости. Она может также иметь небольшую кривизну. Эта кривизна в направлении параллельно краю листа является менее выраженной, чем кривизна, желательная для конечного гнутого стекла в этом месте. Следовательно, эта кривизна в направлении, параллельном краю листа, является также менее выраженной, чем кривизна верхнего гибочного штампа в том же месте и напротив другой стороны стеклянного листа, причем понятно, что кривизна контактной дорожки промежуточной опоры и кривизна верхнего гибочного штампа являются обратными. Таким образом, форма контактной дорожки промежуточной опоры, возможно, является "наметкой" конечной формы стеклянного листа, то есть промежуточной формой между, с одной стороны, формой листа, поступающего на приемную поверхность, а с другой стороны, формой, которая должна быть придана верхним гибочным штампом. Предпочтительно форма контактной дорожки промежуточной опоры является комплементарной форме нижней стороны прессуемого листа, поступающего на приемную поверхность, которая обычно соответствует форме приемной поверхности. Таким образом, как только промежуточная рамка коснется нижней стороны прессуемого листа, вся контактная дорожка промежуточной опоры коснется одновременно нижней стороны прессуемого листа. Таким образом, вес прессуемого листа немедленно распределяется по всему периметру контактной дорожки промежуточной опоры, что снижает риски оставления следов.

Гибочная рама является, по существу, горизонтальной и имеет на своей поверхности, обращенной вверх, дорожку для поддержки стеклянного листа, называемую также контактной дорожкой. Дорожка контакта со стеклом на гибочной раме имеет в направлении, параллельном краю листа, более выраженную кривизну, чем у промежуточной опоры. Дорожка контакта со стеклом на гибочной раме, если она служит прессующей рамой, имеет форму, комплементарную форме верхнего гибочного штампа, то есть ту же форму, что и в его зонах контакта со стеклом, будучи обратной форме верхнего гибочного штампа. Как правило, контактная дорожка гибочной рамы имеет вогнутую кривизну, тогда как поверхность контакта верхнего гибочного штампа обычно является выпуклой. Гибочная рама поддерживает нижнюю сторону стеклянного листа и, факультативно, прижимает ее к верхнему гибочному штампу. Обычно гибочная рама приходит на смену промежуточной опоре, принимая стеклянный лист для гибки под действием силы тяжести и/или для прижатия к верхнему штампу, причем в этом случае промежуточная опора обычно больше не находится в контакте со стеклянным листом. Однако не исключается, что промежуточная опора остается в контакте со стеклянным листом во время гравитационной гибки и/или гибки путем прижатия гибочной рамой. Это может быть желательным для поддержки стекла в другом месте, а не гибочной рамой, в частности, если гибочная рама служит для прессования, а верхний гибочный штамп является штампом рамочного типа. Следовательно, можно сказать, что гибочная рама перенимает на себя по меньшей мере часть и даже весь вес листа с промежуточной опоры, обычно перед его прижатием к верхнему гибочному штампу.

Таким образом, устройство согласно изобретению может содержать гибочную раму, способную прижимать прессуемый лист к верхнему гибочному штампу, причем указанная промежуточная опора и указанная гибочная рама могут перемещаться по вертикали одна внутри другой, и указанная гибочная рама может подниматься и вступать в контакт с периферией прессуемого листа. В этом случае, если смотреть сверху, промежуточная опора предпочтительно находится внутри гибочной рамы. Предпочтительно также гибочная рама может подниматься выше приемной поверхности, чтобы принимать прессуемый лист, контактируя с ним только на его периферии, и может опускаться ниже приемной поверхности, чтобы позволить пройти новому прессуемому листу до приемной поверхности. Перед подъемом ги-

бочная рама находится под приемной поверхностью, чтобы принять прессуемый лист, уже поддерживаемый промежуточной опорой, и вернуться под приемную поверхность после прессования. Таким образом, и промежуточная опора, и гибочная рама могут контактировать со стеклом исключительно в периферийной зоне, друг после друга, а при необходимости частично одновременно. Этот образ действия может быть очень быстрым, так как обоим этим инструментам, подходящим снизу приемной поверхности, требуется пройти малое расстояние, чтобы вступить в контакт со стеклом, и малое расстояние, чтобы вернуться под приемную поверхность. При необходимости верхний гибочный штамп также можно перемещать по вертикали, чтобы еще больше ускорить процесс. Действительно, прессование может осуществляться путем перемещения по вертикали как гибочной рамы, так и верхнего гибочного штампа.

Перемещение вверх промежуточной опоры и гибочной рамы может быть поочередным или, по меньшей мере, частично одновременным. В случае поочередного перемещения вверх сначала поднимается промежуточная опора и принимает стеклянный лист до потери его контакта с роликами, затем поднимается гибочная рама и принимает стеклянный лист, чтобы прижать его к верхнему гибочному штампу. Перемещение вверх промежуточной опоры и гибочной рамы может быть, по меньшей мере, частично одновременным, если в начале указанного перемещения контактная дорожка гибочной рамы находится достаточно низко, чтобы позволить мгновенный контакт промежуточной опоры с прессуемым листом, как только он пройдет над приемной поверхностью. Таким образом, промежуточная опора при ее перемещении вверх обычно принимает на себя большую часть (более 50% веса листа) и даже весь вес стеклянного листа, причем указанное перемещение продолжается до потери контакта листа с роликами, затем промежуточная опора останавливается или замедляет свой подъем вверх, а гибочная рама продолжает подъем и обычно перенимает на себя большую часть (более 50% веса листа) и даже весь вес стеклянного листа. На этом шаге на гибочной раме может происходить гибка под действием силы тяжести. Затем осуществляют прессование, при этом к листу прикладывается пневматическое или механическое усилие, чтобы прижать его к верхнему штампу. В частности, гибочная рама может прижимать лист к верхнему гибочному штампу. По меньшей мере частично, одновременное перемещение вверх промежуточной опоры и гибочной рамы позволяет выиграть время. Таким образом, не исключается, что гибочная рама уже касается периферии прессуемого листа, начиная с приема указанного листа промежуточной опорой. Затем гибочная рама может подняться выше, чем промежуточная опора, чтобы придавить лист к верхнему штампу, причем промежуточная опора может, кроме того, сохранять контакт с листом в момент прижатия. Таким образом, видно, что промежуточная опора и гибочная рама могут сохранять одновременный контакт с прессуемым листом в течение всего его подъема к верхнему гибочному штампу, причем это одновременное действие обеспечивает выигрыш времени в процессе.

Факультативно, верхний гибочный штамп способен смещаться по вертикали. Так, для прессования листа верхний штамп может сместиться вниз, затем средство прессования прижимает лист к верхнему гибочному штампу. Затем верхний штамп может (необязательно) подняться, в то же время удерживая гнутое стекло напротив себя посредством пневматического усилия, которое можно квалифицировать как "подъемное", причем используется термин "подъемный", так как пневматическое усилие тянет или толкает стеклянный лист вверх напротив верхнего штампа, и указанный верхний штамп оставляет свободное место для охлаждающей рамы, подходящей под него. Затем подъемное пневматическое усилие прекращается, и гнутое стекло принимается охлаждающей рамой, находящейся под ним, которая уводит затем гнутое стекло в зону охлаждения. Для этого, чтобы ускорить отделение листа от верхнего гибочного штампа, верхний штамп может оказывать опускающее пневматическое усилие (то есть продувку) через его гибочную поверхность, если она содержит по меньшей мере одно отверстие.

Движение (называемое также активацией) промежуточной опоры может быть вызвано, в частности перемещением роликов, или перемещением гибочной рамы, или перемещением верхнего гибочного штампа.

Изобретение относится к устройству по независимому пункту формулы, относящемуся к устройству, и к способу по независимому пункту формулы, относящемуся к способу.

Изобретение относится к устройству гибки стеклянных листов, содержащему роликовый конвейер, транспортирующий стеклянные листы друг за другом в продольном направлении, доставляя их один за другим под верхний гибочный штамп и на приемную поверхность, образованную верхним уровнем роликов под верхним гибочным штампом, причем указанное устройство содержит промежуточную опору, содержащую контактную дорожку для поддержки листа, находящегося под верхним гибочным штампом, называемого прессуемым листом, причем указанная контактная дорожка имеет, параллельно краю прессуемого листа, менее выраженную кривизну, чем кривизна, которую должен придавать верхний штамп, причем указанная промежуточная опора может подниматься выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, причем указанная промежуточная опора может опускаться ниже приемной поверхности, и причем средство прессования листа может прижимать периферию листа к верхнему гибочному штампу.

В случае, когда средство прессования содержит гибочную раму, верхний гибочный штамп и гибочная рама могут перемещаться навстречу друг другу, чтобы сжимать между собой лист. Сближение верх-

него гибочного штампа и гибочной рамы может быть реализовано путем опускания верхнего штампа или поднятия гибочной рамы, или того и другого.

Изобретение относится также к способу гибки стеклянных листов устройством согласно изобретению. В соответствии с этим способом, стеклянный лист, прессуемый под верхним гибочным штампом, принимается промежуточной опорой, которая поднимается до потери контакта листа с роликами, а затем средство прессования прижимает лист к верхнему гибочному штампу.

Согласно изобретению, во время подъема промежуточная опора прекращает контакт стекла с роликами. Это действие происходит максимально быстро, когда прессуемый лист находится под верхним гибочным штампом. Низкая вогнутость и даже плоскостность контактной дорожки промежуточной опоры позволяет очень быстро приподнять прессуемый лист выше поверхности приема прессуемого листа. Действительно, форма промежуточной опоры предпочтительно соответствует форме поверхности приема прессуемого листа под гибочным штампом. Таким образом, малая кривизна и даже плоскостность промежуточной опоры, в частности, рамочного типа, позволяет ей находиться непосредственно под поверхностью приема прессуемого листа, чтобы было достаточно очень короткого перемещения вверх, чтобы приподнять лист и заставить его потерять контакт с роликами. Этот ход обязательно был бы длиннее (по расстоянию и по продолжительности) с гибочной рамой, так как из-за более сильной кривизны ее контактной дорожки гибочная рама должна пройти намного ниже под поверхностью приема прессуемого листа. Таким образом, независимо от используемого средства прессования промежуточная опора осуществляет очень быстрый прием и, как результат, немедленную потерю контакта листа с роликами.

Все инструменты, контактирующие со стеклом (промежуточная опора, гибочная рама, верхний гибочный штамп, охлаждающая рама) обычно покрыты жаростойкой тканью, смягчающей контакт со стеклом. Эти гибочные инструменты могут находиться в печи (то есть в обогреваемой камере), поддерживающей стекло при его температуре деформации обычно от 550 до 1000°C. В случае формования листа известково-натриевого стекла температура обычно лежит в интервале 550-700°C. В случае формования стеклянного листа, являющегося предшественником стеклокерамики, температура обычно составляет 700-1000°C. Однако обычно эти гибочные инструменты находятся не в печи, а сразу за печью, нагретой до их температуры моллирования. Таким образом, обычно роликовый конвейер проходит через печь, чтобы довести листы до их температуры деформации, выходит из печи и доставляет стеклянные листы под верхний гибочный штамп, находящийся снаружи печи, за выходом из печи.

Стеклянные листы часто имеют слой эмали, в частности, на периферии. Предпочтительно промежуточная опора контактирует с прессуемым листом в зоне, которой эмалью придана непрозрачность, называемой непрозрачной зоной. Предпочтительно, чтобы промежуточная опора, а также гибочная рама обе поддерживали стекло в непрозрачной зоне или при конечном применении в зоне, покрытой в конце уплотнением, так как возможные следы, образовавшиеся вследствие этого контакта, будут скрыты. Однако не исключается, чтобы промежуточная опора поддерживала прессуемый лист в зоне, не являющейся непрозрачной (то есть в прозрачной зоне) и даже на расстоянии, большем 15 см от края стекла, но обычно этого предпочтительно избегать. Это касается главным образом больших стеклянных листов, в частности, площадью основной стороны больше 1 м². Действительно, такая поддержка стекла промежуточной опорой вдали от края снижает тенденцию обвала стекла под действием его веса и температуры, причем эта тенденция тем сильнее в центре листа, чем он больше.

Контактная дорожка промежуточной опоры и контактная дорожка гибочной рамы могут иметь ширину от 5 до 20 мм. Для промежуточной опоры используют более широкую контактную дорожку, шириной от 10 до 20 мм, если она контактирует с прозрачной зоной (не скрытой при конечном применении) остекления. Более широкая дорожка, контактирующая со стеклом, уменьшает давление стекла на дорожку и, как следствие, снижает тенденцию оставлять следы на стекле. Эта контактная дорожка обычно контактирует со стеклом исключительно в периферийной зоне.

Роликовый конвейер доставляет стеклянные листы по отдельности друг за другом до позиционирования под верхним гибочным штампом. Ролики этого конвейера, обычно 2, или 3, или 4 ролика и даже больше, также находятся под верхним гибочным штампом. Эти ролики являются последними роликами роликового конвейера для приема стеклянных листов перед гибкой посредством верхнего штампа, поэтому их можно назвать "конечными роликами". Эти конечные ролики не мешают вертикальному перемещению промежуточной опоры и гибочной рамы по обе стороны поверхности приема прессуемых листов под верхним гибочным штампом. Использование термина "конечные" не означает, что роликовый конвейер не продолжается в продольном направлении, так как после прижатия к гибочному штампу не исключается, что лист будет опускаться снова на роликовый конвейер, чтобы продолжить свое движение в продольном направлении.

В частности, эти конечные ролики под верхним гибочным штампом могут быть короче, чем другие ролики конвейера, и, если смотреть сверху, они могут находиться внутри промежуточной опоры и гибочной рамы. Таким образом, промежуточная опора и гибочная рама могут проходить сверху или снизу приемной поверхности стеклянного листа, образованной верхним уровнем этих конечных роликов. Если смотреть сверху, конечные ролики могут также заходить за промежуточную опору. В этом случае про-

межуточная опора может иметь прерывистую контактную дорожку напротив нижней стороны стеклянного листа, причем в этом случае контактная дорожка промежуточной опоры состоит частью из сегментов, проходящих между роликами при вертикальном перемещении промежуточной опоры. Эти сегменты могут представлять собой желобки, устроенные в боковых сторонах промежуточной опоры, как на прессующей раме, обозначенной позицией 21 на фиг. 3 документа WO 02/06170. Таким образом, промежуточная опора может иметь сплошную или прерывистую контактную дорожку напротив нижней стороны стекла. Промежуточная опора может даже поддерживать всего две стороны стеклянного листа, в этом случае она может состоять из двух сегментов. Обычно сегменты поддерживают самые длинные стороны стеклянного листа. Гибочная рама также может быть дискретной по этим же причинам. Гибочная рама предпочтительно контактирует со всеми сторонами стеклянного листа, факультативно обеспечивая дискретный контакт.

Промежуточная опора обычно представляет собой раму или состоит из сегментов, и ее дорожка контакта со стеклом является сплошной или дискретной, причем указанная промежуточная опора обычно контактирует со стеклом только на его периферии, то есть на расстоянии до 15 см от края стекла, предпочтительно до 7 см и еще предпочтительнее до 3 см от края стекла, без контакта со стеклом на расстоянии больше 15 см от края стекла, в более широком смысле более 7 см и в еще более широком смысле, на расстоянии более 3 см от края стекла.

Роликовый конвейер является приводным, так как он продвигает стеклянные листы до положения под верхним гибочным штампом. Конечные ролики также являются приводными. Конечные ролики замедляются и останавливаются, когда прессуемый лист находится под верхним гибочным штампом. Требуется, чтобы прессуемый лист находился в оптимальном положении под верхним гибочным штампом, то есть, чтобы он занимал точное положение в виде сверху под верхним гибочным штампом, чтобы он мог теперь только подниматься для прессования. Прессуемый лист может, в частности, занять свое оптимальное положение под верхним гибочным штампом, примыкая своей частью к по меньшей мере одному установочному упору, обычно по меньшей мере к двум установочным упорам. Так, по меньшей мере один установочный упор может остановить ход прессуемого листа в продольном направлении, использование упоров не является строго обязательным, удовлетворительное позиционирование листа можно получить путем достаточного управления движением конвейерных роликов и, при необходимости, с помощью датчиков, определяющих положение прессуемого стеклянного листа.

Когда стекло приходит в контакт по меньшей мере с одним установочным упором, конечные ролики останавливаются как приводные ролики. Чтобы избежать следов от этих конечных роликов, продолжающих вращаться, когда стекло остановлено по меньшей мере одним упором, стремятся к тому, чтобы момент, в который стекло коснется установочного упора или упоров, как можно точнее совпадал с моментом остановки двигателя, приводящего конечные ролики во вращение. Однако точного совпадения этих двух событий достичь сложно и даже невозможно, поэтому предпочтительно, чтобы промежуточная опора как можно быстрее поднимала стеклянный лист, коснувшийся установочного упора или упоров. Таким образом, продолжение вращения конечных роликов ничему не мешает, поскольку эти ролики больше не контактируют со стеклом.

Отметим, что требуется максимально ограничить время контакта стекла с неподвижными роликами также потому, что локальный теплообмен в результате этого контакта может привести к оптическим дефектам, видимым в стекле в пропускании.

Согласно одной возможности промежуточная опора поднимается и принимает стеклянный лист, когда он не касается никакого установочного упора, и при необходимости, когда ролики еще не полностью остановились. Если ролики не остановились полностью, их движение замедлилось в момент принятия прессуемого листа промежуточной опорой. После приема, устраняющего контакт между конечными роликами и стеклянным листом, промежуточная опора, поддерживающая лист, смещается, по меньшей мере, в продольном направлении, чтобы придать листу его оптимальное положение, при необходимости заставляя стекло касаться по меньшей мере одного продольного установочного упора, обычно двух установочных упоров. Таким образом, промежуточная опора может подняться выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, а затем осуществить движение в продольном направлении, чтобы поместить прессуемый лист в оптимальное положение под верхним гибочным штампом. При этом промежуточная опора в каком-то смысле замещает конечные ролики на последних миллиметрах перемещения прессуемого листа в продольном направлении. После контакта стекла с по меньшей мере одним упором неизбежно будет происходить очень легкое скольжение стеклянного листа по промежуточной опоре. Однако было отмечено, что скольжение оставляет меньше следов на стекле, чем скольжение на конечных роликах. Кроме того, зона контакта промежуточной опоры с прессуемым стеклянным листом (все точки прессуемого стеклянного листа, контактирующие с промежуточной опорой) обычно целиком находится на периферии указанного листа (то есть отсутствие контакта со стеклом от периферии к центру стекла), причем указанная периферия при конечном использовании обычно скрыта уплотнением или непрозрачной эмалью. Таким образом, даже если контакт стекла по меньшей мере с одним упором вызывает очень легкое скольжение стекла по промежуточной опоре, возможные следы в результате этого скольжения намного более приемлемы, чем при скольжении стекла по

роликам. Смещение промежуточной опоры в продольном направлении может сопровождаться таким же продольным смещением гибочной рамы. Действительно, на этом этапе процесса промежуточная опора и гибочная рама находятся очень близко друг к другу и, если смотреть сверху, находятся одна внутри другой. Однако между этими двумя рамами может иметься достаточный зазор, чтобы продольное смещение промежуточной опоры, впрочем малого масштаба, не влекло эквивалентного смещения гибочной рамы.

В частности, точное позиционирование стеклянного листа может быть обеспечено в продольном направлении и в поперечном направлении (то есть в плоскости X-Y) благодаря по меньшей мере двум установочным упорам. В частности, могут иметься один или два упора, предназначенных в первую очередь для остановки хода прессуемого стеклянного листа в продольном направлении, и один упор, предназначенный в первую очередь для остановки хода листа в поперечном направлении. Выбор числа упоров и их положение зависит от геометрии стекла.

Согласно одному варианту осуществления можно использовать по меньшей мере два упора, один из которых останавливает ход прессуемого листа в продольном направлении, а другой останавливает ход прессуемого листа в поперечном направлении. В этом случае непосредственно перед тем, как стеклянный лист коснется по меньшей мере одного упора, останавливающего его продольный ход, промежуточная опора приподнимается и принимает стеклянный лист. После этого приема, устраняющего контакт между конечными роликами и стеклянным листом, промежуточная опора, поддерживающая лист, смещается одновременно, во-первых, в продольном направлении, чтобы заставить стекло коснуться по меньшей мере одного упора, останавливающего продольный ход, а во-вторых, в поперечном направлении, чтобы заставить стекло коснуться по меньшей мере одного упора, останавливающего его ход в поперечном направлении. Таким образом, смещение промежуточной опоры имеет продольную составляющую и поперечную составляющую. Здесь также комбинированное перемещение промежуточной опоры в продольном направлении и в поперечном направлении может сопровождаться таким же комбинированным перемещением гибочной рамы, если это необходимо. Так, согласно этому варианту осуществления устройство по изобретению содержит по меньшей мере два установочных упора, которые могут останавливать ход прессуемого листа в продольном направлении и в поперечном направлении, причем промежуточная опора может подниматься и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, затем она перемещается в продольном направлении и в поперечном направлении до тех пор, пока лист не коснется по меньшей мере двух установочных упоров.

Когда промежуточная опора, несущая прессуемый стеклянный лист, осуществляет продольный ход и поперечный ход, эти два перемещения могут быть не одновременными, но предпочтительно они являются, по меньшей мере, частично одновременными и даже полностью одновременными.

Прием прессуемого листа промежуточной опорой до потери контакта прессуемого листа с роликами, чтобы осуществить затем ход в продольном направлении и, возможно, в поперечном направлении, чтобы поместить его в оптимальное положение, соответствует усовершенствованному и предпочтительному варианту осуществления изобретения. Однако это смещение в продольном направлении и, возможно, в поперечном направлении, задаваемое листу промежуточной опорой, не является необходимым для удовлетворительного осуществления изобретения. Так, устройство, согласно которому промежуточная опора смещается только по вертикали, является более простым.

Когда стеклянный лист поддерживается промежуточной опорой и потерял контакт с конечными роликами и когда прессуемый стеклянный лист находится в оптимальном положении, при необходимости в контакте с по меньшей мере одним установочным упором, начинает действовать средство прессования, чтобы прижать лист к верхнему гибочному штампу. В частности, гибочная рама может приподниматься, принимать стеклянный лист, который тогда обычно теряет всякий контакт с промежуточной опорой, и гибочная рама движется навстречу верхнему гибочному штампу, чтобы прижать лист к этому штампу и, таким образом, согнуть его, придавая стеклу желаемую конечную форму.

После прессования, придающего листу его конечную форму, лист следует охладить, чтобы он сохранил свою выпуклую форму.

Возможны различные системы, извлекающие лист и уводящие его в зону охлаждения. Можно просто опустить лист на роликовый конвейер, который затем доставит гнутое стекло в зону охлаждения. Предпочтительно использовать охлаждающую раму для извлечения гнутого стекла под верхним гибочным штампом. Например, можно выполнить следующую процедуру: после прессования верхний гибочный штамп удерживает лист рядом с собой благодаря пневматическому усилию, такому как всасывание, действующее через отверстие в поверхности контакта с листом, что позволяет гибочной раме, оказывающей прижатие, снова опуститься, не увлекая за собой лист. Затем охлаждающая рама подводится под верхний гибочный штамп, после чего поднимающее пневматическое усилие прекращается, и гнутый стеклянный лист падает на охлаждающую раму. При необходимости можно даже осуществить легкую продувку посредством верхнего гибочного штампа через отверстия в его поверхности контакта, чтобы помочь отделить стеклянный лист от верхнего гибочного штампа. Охлаждающая рама предпочтительно имеет форму, желаемую для конечного листа. Затем охлаждающая рама смещается, чтобы увести гнутый стеклянный лист в зону охлаждения. При необходимости можно осуществить упрочнение или термическую закалку листа путем продувки охлаждающим воздухом.

Верхний гибочный штамп может иметь форму рамы или сплошную форму. Под сплошной формой понимается, что она контактирует со стеклом не только по его периферии, но также со всей поверхностью стекла, в частности в его центральной части. Тем не менее, сплошная форма может иметь отверстия в своей поверхности, как показано на фиг. 2 и 5 документа WO 2011/144865, и эти отверстия могут иметь большой размер и быть образованы, в частности, пересечением листов или пластин, ориентированных перпендикулярно поверхности гибки (см. фиг. 5 документа WO 2011/144865). Отверстия на поверхности контакта со стеклом могут использоваться для осуществления всасывания или продувки. Всасывание производится, в частности, когда стеклянный лист, который только что был изогнут, должен удерживаться верхним гибочным штампом, и никакой гибочный инструмент больше не поддерживает его нижнюю сторону. Продувку можно осуществить через эти же отверстия, когда желательно отсоединить лист от верхнего штампа, в частности, когда желательно поместить его на охлаждающую раму.

После прессования листа, который может удерживаться в контакте с верхним гибочным штампом благодаря всасыванию, осуществляемому через эти отверстия в поверхности контакта со стеклом или благодаря юбке, когда лист больше не контактирует своей нижней стороной ни с каким гибочным инструментом (промежуточная опора или гибочная рама), и охлаждающую раму можно поместить под листом, еще контактирующим с верхним гибочным штампом. Затем всасывание прекращают, и лист забирается охлаждающей рамой, затем охлаждающая рама уносит гнутое стекло в зону охлаждения, где лист охлаждается.

Настоящее изобретение относится к любому типу стекла, бесцветному или тонированному, покрытому по меньшей мере одним слоем, эмалированным или не эмалированным. Лист, обработанный согласно изобретению, может найти любое применение в области автомобилей или сельского хозяйства (легковой автомобиль, грузовики, автобусы и т.д.) для использования в качестве ветрового стекла, заднего стекла, бокового стекла, неопускающегося стекла, крыши, bayflush или другого. Помимо автомобилей лист, обработанный согласно изобретению, может применяться также в любой другой сфере, как здание, солярий, специализированные назначения, авиационная промышленность, стеклокерамические кухонные плиты и т.д.). Лист, обработанный согласно изобретению, может иметь любую толщину (обычно в диапазоне от 1 до 100 мм) и иметь любые размеры, без ограничений толщины или размеров основных сторон. Лист, обработанный согласно изобретению, может быть закаленным. Его можно использовать в составе многослойного остекления. Его можно подвергнуть керамизации путем позднейшей термообработки, если он относится к типу предшественника стеклокерамики.

Фиг. 1 показывает устройство согласно уровню техники. Плоский стеклянный лист 1 проводится на роликовом конвейере 2 в продольном направлении (указано стрелкой), чтобы доставить его под верхний гибочный штамп 3, причем указанный штамп является сплошным и выпуклым. Плоский стеклянный лист только что вышел из печи, в которой он нагрелся до своей температуры деформации. В конце продольного хода лист оказывается на трех конечных роликах 4. Эти конечные ролики 4 короче, чем предшествующие им конвейерные ролики. Действительно, если смотреть сверху, эти конечные ролики ограничены гибочной рамой 5, которая находится под горизонтальной плоскостью транспортировки, тогда как лист еще не находится под верхним гибочным штампом 3. Когда лист находится в оптимальном положении под верхним гибочным штампом, гибочная рама 5 поднимается, чтобы принять лист и прижать его к верхнему гибочному штампу. Верхний штамп 3 может также смещаться вниз, двигаясь навстречу прессуемому листу.

Фиг. 2 показывает в виде сбоку устройство согласно изобретению на разных этапах процесса гибки стеклянного листа 20. На фиг. 2a стеклянный лист 20 транспортируется роликовым конвейером 30 в продольном направлении (стрелка) в положение гибочного штампа 21. Лист только что вышел из печи, которая нагрела его до температуры деформации. Лист принимается плоской горизонтальной приемной поверхностью 22, образованной верхним уровнем конечных роликов 23. На этом этапе промежуточная опора 24 и гибочная рама 25 находятся под приемной поверхностью 22, позволяя проход стеклянного листа, чтобы позиционировать его под верхним гибочным штампом. На фиг. 2b лист пришел в прикосновение с установочным упором 26, останавливающим ход листа в продольном направлении и придающим ему оптимальное положение под верхним гибочным штампом 21. На фиг. 2c промежуточная опора 24 осуществила перемещение вертикально вверх, чтобы принять периферию стеклянного листа 20, который больше не касается конечных роликов 23. На фиг. 2d гибочная рама 25 осуществила перемещение вертикально вверх, чтобы принять периферию стеклянного листа, освобождая от него промежуточную опору 24, а затем прижала стеклянный лист 20 к верхнему гибочному штампу 21. На этом этапе упор 26 больше не нужен, и он был отведен и больше не виден. На фиг. 2e верхний гибочный штамп 21 осуществляет всасывание через отверстия в его гибочной поверхности, чтобы удерживать напротив себя гнутый стеклянный лист, несмотря на опускание гибочной рамы 25. Охлаждающая рама 28 помещается под стеклянным листом, еще прижатом к верхнему гибочному штампу. Промежуточная опора 24 и гибочная рама 25 снова опустились ниже поверхности 22 приема стеклянных листов. На фиг. 2f всасывание, осуществляемое верхним гибочным штампом, прекратилось и гнутое стекло 20 опустилось на охлаждающую раму 28. Таким образом, лист 20 можно отвести в зону охлаждения. На подходе находится новый плоский стеклянный лист 27, чтобы быть подвергнутым такой же обработке гибкой, что и лист 20.

Фиг. 3 показывает устройство по изобретению в варианте, согласно которому стеклянный лист приводится в контакт с установочным упором посредством промежуточной опоры, которая перемещается в продольном направлении. На фиг. 3а стеклянный лист 20 останавливается под верхним гибочным штампом 21 перед касанием упора 26 в результате остановки вращения конечных приводных роликов 23. На фиг. 3b плоская промежуточная опора осуществила перемещение вверх по вертикали и приняла стеклянный лист, который больше не касается роликов. На этом этапе лист еще не находится в оптимальном положении под гибочным штампом, так как промежуточная опора еще не переместилась в продольном направлении направо. На фиг. 3с промежуточная опора 24 смещается направо до тех пор, пока стеклянный лист 20 не войдет в контакт с установочным упором 26. Тогда стеклянный лист находится в оптимальном положении под верхним гибочным штампом 21. Затем процесс продолжается в соответствии с фиг. 2d-f, причем гибочная рама 25 принимает стеклянный лист, чтобы прижимать его к верхнему гибочному штампу 21.

Фиг. 4 показывает вид сверху устройства по изобретению в варианте, согласно которому плоская промежуточная опора 24 приводит стеклянный лист 20 в контакт с двумя установочными упорами 41 и 42 в результате перемещения в продольном направлении (X), и в контакт с установочным упором 40 в результате перемещения в поперечном направлении (Y). Эти перемещения в плоскости X-Y предпочтительно происходят одновременно, а не одно после другого. На фиг. 4а промежуточная опора смещена относительно гибочной рамы 25. Она принимает стеклянный лист 20. Затем она смещается в направлении X и Y до тех пор, пока лист не коснется установочных упоров 41, 42 и 40, что показано на фиг. 4b. В таком случае лист находится в оптимальном положении под верхним гибочным штампом, и гибочная рама может приподниматься, чтобы принять лист и прижать его к верхнему гибочному штампу.

Фиг. 5 показывает устройство согласно уровню техники в виде сбоку. На фиг. 5а плоский стеклянный лист 51 занимает положение под верхним гибочным штампом (не показан). Он останавливается и оказывается на плоской и горизонтальной приемной поверхности AA', показанной пунктиром, при этом указанный пунктир иллюстрирует воображаемую поверхность, образованную верхними точками конвейерных роликов (не показаны). Прессующая рама 52 находится под поверхностью приема листа и готова к подъему, чтобы принять его. На фиг. 5b прессующая рама 52 начинает подниматься, чтобы принять стеклянный лист 5. Прессующая рама касается листа только в самых верхних точках, поэтому центр 53 листа еще касается роликов, символизируемых плоской приемной поверхностью AA'. На фиг. 5с прессующая рама 52 и верхний гибочный штамп 54 соединяются, чтобы вместе сжимать лист 51.

Фиг. 6 иллюстрирует устройство согласно изобретению в виде сбоку, для сравнения с фиг. 5, представляющей уровень техники. На фиг. 6а) плоский стеклянный лист 61 достигает положения под верхним гибочным штампом (не показан). Лист останавливается и оказывается на плоской приемной поверхности AA'. Прессующая рама 62 и промежуточная опора 63, обе, находятся под поверхностью приема листа и готовы к подъему для приема листа. На фиг. 6b) промежуточная опора 63 поднята, чтобы принять стеклянный лист 61, который тут же теряет контакт с роликами, в частности, в своей центральной части, из-за того, что он сохраняется почти плоским благодаря плоскостности промежуточной опоры 63. Прессующая рама 62 также поднимается одновременно с подъемом промежуточной опоры, но еще не касается стекла. На фиг. 6с) прессующая рама 62 и верхний гибочный штамп 64 соединяются, сжимая лист 61 между собой. Промежуточная опора 63 показана еще в контакте со стеклянным листом, но это могло уже быть и не так, поскольку промежуточная опора могла бы находиться в более низком положении.

Фиг. 7 показывает нижнюю главную сторону плоского стеклянного листа 71, предназначенного для контакта, согласно изобретению, с промежуточной опорой 72 и гибочной рамой 73. Зоной контакта стекла с промежуточной опорой является зона 74. Зоной контакта стекла с гибочной рамой является зона 75. Если посмотреть на область 76 стекла, поддерживаемую в центре одной стороны стеклянного листа, причем указанная область перекрывает зону 74, контактирующую с промежуточной опорой, и зону 75, контактирующую с гибочной рамой, то для этой области 76 в направлении 78, параллельном (если смотреть сверху) краю прессуемого листа, кривизна 79 контактной дорожки гибочной рамы 73 больше кривизны 80 контактной дорожки промежуточной опоры 72, впрочем эта последняя кривизна равна нулю (бесконечный радиус кривизны), поскольку в данном случае промежуточная опора 72 плоская. Эти значения кривизны сравнимы в плане их взаимодействия с листом, таким образом, они сравнимы в виде сбоку.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство гибки стеклянных листов, содержащее конвейерные ролики, транспортирующие стеклянные листы друг за другом в продольном направлении, доставляя их один за другим под верхний гибочный штамп и на приемную поверхность, образованную верхним уровнем роликов под верхним гибочным штампом, отличающееся тем, что оно содержит промежуточную опору, содержащую контактную дорожку для поддержки листа, находящегося под верхним гибочным штампом, называемого прессуемым листом, причем указанная контактная дорожка параллельно краю прессуемого листа не имеет

кривизны либо имеет менее выраженную кривизну, чем кривизна, придаваемая верхним штампом, причем указанная промежуточная опора может подниматься выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, причем указанная промежуточная опора может опускаться ниже приемной поверхности и причем средство прессования листа может прижимать периферию листа к верхнему гибчному штампу, причем промежуточная опора вступает в контакт с прессуемым листом в зоне контакта, причем указанная зона контакта находится полностью на периферии листа, то есть на расстоянии от края листа, которое составляет до 15 см от края листа.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что промежуточная опора вступает в контакт с прессуемым листом в зоне контакта, причем указанная зона контакта находится полностью на периферии листа, на расстоянии до 7 см от края листа, предпочтительнее до 3 см от края листа.

3. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно включает гибчную раму, содержащую контактную дорожку для поддержки прессуемого листа, причем указанная контактная дорожка имеет более выраженную кривизну, чем у промежуточной опоры, в направлении, параллельном краю листа, причем указанная промежуточная опора и указанная гибчная рама могут перемещаться по вертикали одна внутри другой, причем указанная гибчная рама может подниматься и вступать в контакт с периферией прессуемого листа.

4. Устройство по предыдущему пункту, отличающееся тем, что средство прессования содержит гибчную раму, контактная дорожка которой имеет форму, комплементарную форме верхнего гибчного штампа, и гибчная рама может прижимать прессуемый лист к верхнему гибчному штампу.

5. Устройство по одному из пп.3, 4, отличающееся тем, что если смотреть сверху, промежуточная опора находится внутри гибчной рамы.

6. Устройство по одному из пп.3-5, отличающееся тем, что гибчная рама может подниматься выше приемной поверхности для приема прессуемого листа и может опускаться ниже приемной поверхности.

7. Устройство по п.2, отличающееся тем, что средство прессования содержит гибчную раму, контактная дорожка которой имеет форму, комплементарную форме верхнего гибчного штампа, причем гибчная рама может подниматься выше приемной поверхности и принимать прессуемый лист, контактируя с ним исключительно на его периферии, и может прижимать его к верхнему гибчному штампу, причем указанная промежуточная опора и указанная гибчная рама могут перемещаться вертикально одна внутри другой, и причем, если смотреть сверху, промежуточная опора находится внутри гибчной рамы и гибчная рама может опускаться ниже приемной поверхности.

8. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что промежуточная опора может подниматься выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, а затем осуществлять перемещение в продольном направлении, чтобы поместить прессуемый лист в оптимальное положение под верхним гибчным штампом.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что промежуточная опора может подниматься выше приемной поверхности и поддерживать прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, затем осуществлять перемещение в продольном направлении и перемещение в поперечном направлении, чтобы поместить прессуемый лист в оптимальное положение под верхним гибчным штампом.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что перемещение в продольном направлении и перемещение в поперечном направлении, по меньшей мере, частично происходят одновременно.

11. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оптимальное положение прессуемого листа под верхним гибчным штампом определяется контактом части прессуемого листа с по меньшей мере одним упором, останавливающим ход прессуемого листа в продольном направлении.

12. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что оно содержит пневматическое средство, позволяющее удерживать гнутое стекло напротив верхнего гибчного штампа.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что пневматическое средство является всасывающим средством, установленным на верхнем гибчном штампе, причем оно содержит отверстия, находящиеся в его поверхности контакта с прессуемым листом, или содержит окружающую его юбку.

14. Устройство по одному из предыдущих пунктов, отличающееся тем, что контактная дорожка промежуточной опоры имеет ширину от 5 до 20 мм.

15. Способ гибки стеклянных листов устройством по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что прессуемый лист доставляется конвейерными роликами на приемную поверхность под верхним гибчным штампом, затем промежуточная опора поднимается выше приемной поверхности и поддерживает прессуемый лист до потери контакта листа с роликами, затем средство прессования прижимает лист к верхнему гибчному штампу.

16. Способ по п.15, отличающийся тем, что устройство включает гибчную раму, содержащую контактную дорожку для контакта с прессуемым листом, причем указанная контактная дорожка имеет параллельно краю листа более выраженную кривизну, чем у промежуточной опоры, причем указанная промежуточная опора и указанная гибчная рама могут перемещаться по вертикали одна внутри другой и причем указанная гибчная рама поднимается и вступает в контакт с периферией прессуемого листа.

17. Способ по п.16, отличающийся тем, что средство прессования содержит гибчную раму, контактная дорожка которой имеет форму, комплементарную форме верхнего гибчного штампа, и тем, что

после того как промежуточная опора начнет поддерживать прессуемый лист, гибочная рама прижимает периферию прессуемого листа к верхнему гибочному штампу.

18. Способ по п.17, отличающийся тем, что промежуточная опора и гибочная рама контактируют с прессуемым листом исключительно на его периферии, причем промежуточная опора находится, если смотреть сверху, внутри гибочной рамы, причем гибочная рама перед ее подъемом находится под приемной поверхностью и возвращается ниже приемной поверхности после прессования.

19. Способ по одному из предыдущих пунктов, относящихся к способу, отличающийся тем, что промежуточная опора, поддерживающая прессуемый лист, осуществляет перемещение в продольном направлении до оптимального позиционирования прессуемого листа под верхним гибочным штампом.

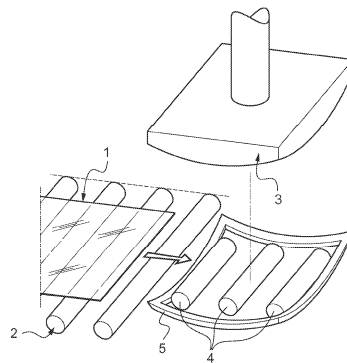
20. Способ по п.19, отличающийся тем, что промежуточная опора, поддерживающая прессуемый лист, осуществляет перемещение в продольном направлении и перемещение в поперечном направлении до оптимального позиционирования прессуемого листа под верхним гибочным штампом.

21. Способ по одному из предыдущих пунктов, относящихся к способу, отличающийся тем, что оптимальное положение прессуемого листа под верхним гибочным штампом определяется контактом части прессуемого листа по меньшей мере с одним установочным упором, останавливающим его ход в продольном направлении.

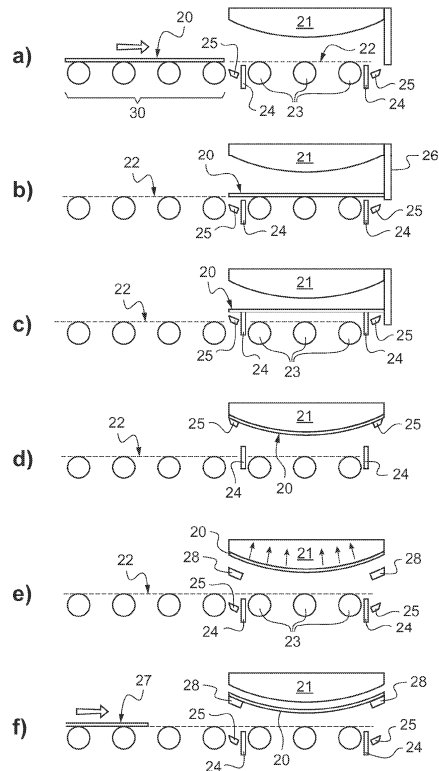
22. Способ по одному из предыдущих пунктов, относящихся к способу, отличающийся тем, что прессуемый лист содержит слой эмали, и тем, что промежуточная опора контактирует с прессуемым листом в зоне, ставшей непрозрачной из-за присутствия эмали.

23. Способ по п.22, отличающийся тем, что промежуточная опора поднимается и поддерживает прессуемый лист, когда ролики еще не остановились.

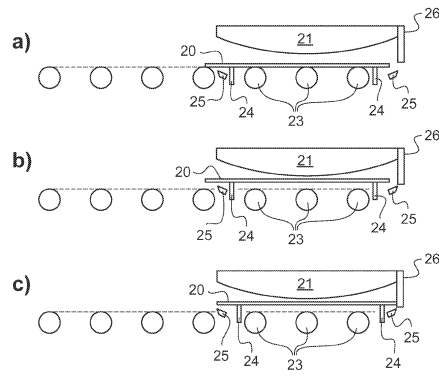
24. Способ по одному из предыдущих пунктов, относящихся к способу, отличающийся тем, что устройство содержит пневматическое средство, которое может прикладывать пневматическое усилие, позволяющее удерживать гнутое стекло напротив верхнего гибочного штампа, причем указанное пневматическое средство удерживает гнутое стекло напротив верхнего гибочного штампа после прессования листа, затем под лист, еще находящийся в контакте с верхним гибочным штампом, помещают охлаждающую раму, после чего пневматическое усилие, удерживающее гнутое стекло напротив верхнего гибочного штампа, снимают, затем лист переносят на охлаждающую раму, после чего охлаждающая рама транспортирует гнутое стекло в зону охлаждения.



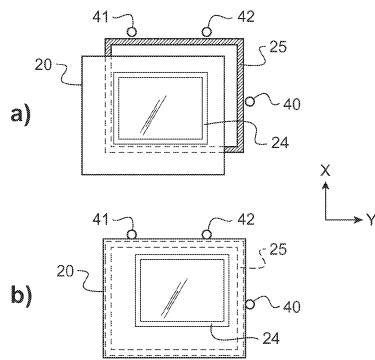
Фиг. 1
(Уровень техники)



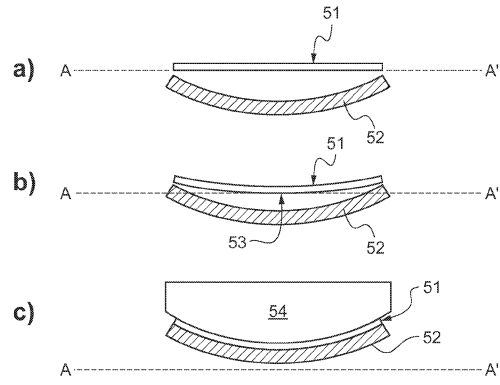
Фиг. 2



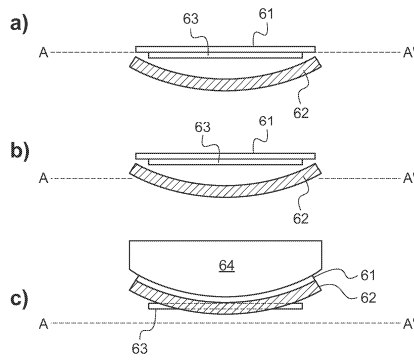
Фиг. 3



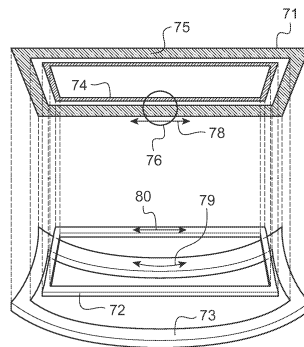
Фиг. 4



Фиг. 5
(Уровень техники)



Фиг. 6



Фиг. 7

