

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036568**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.11.24

(51) Int. Cl. **B21D 28/28 (2006.01)**

(21) Номер заявки
201800077

(22) Дата подачи заявки
2016.07.07

(54) **ДЫРОПРОБИВНОЙ СТАНОК И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ ПРОБИВКИ ОТВЕРСТИЙ В УДЛИНЕННЫХ НЕЖЕЛЕЗНЫХ ЗАГОТОВКАХ МНОГОУГОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА**

(31) **239843**

(56) **US-B-3489045**

(32) **2015.07.08**

EP-A-2347837

(33) **IL**

US-B-66015492

(43) **2018.11.30**

(86) **PCT/IL2016/050736**

(87) **WO 2017/006333 2017.01.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МОСКАЛЕВ ИГОРЬ ЮРЬЕВИЧ (RU)

(72) Изобретатель:
Шухаим Ашер (IL)

(74) Представитель:
Мызников Б.В. (RU)

(57) Описывается дыропробивной станок и специальный способ пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа. Дыропробивной станок состоит из плиты основания; монтажного каркаса; приводного механизма; верхней матрицы; подставки; многогранной неподвижной матрицы штампа, которая включает многогранное поперечное сечение; минимум одно противодействующее отверстие; минимум один ведомый магнит; минимум один индикаторный магнит, по меньшей мере один приводной магнит, выполненный с возможностью взаимодействовать по меньшей мере с одним ведомым магнитом, и магнитный элемент, выполненный с возможностью взаимодействовать с индикаторным магнитом, встроенным в многогранную неподвижную матрицу штампа.

B1

036568

036568

B1

Область техники

В общем, настоящее изобретение относится к технологии механики и техники. В частности, изобретение имеет отношение к дыропробивному прессу и соответствующим способам пробивки отверстий в удлиненных многогранных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа.

Предпосылки создания изобретения

Пробивка отверстий - это хорошо известная техника формирования отверстий в различных заготовках. Дыропробивной станок может быть небольшим, приводимым в движение вручную и иметь один простой комплект пресс-форм или может быть относительно большим, с многопозиционной револьверной головкой и иметь гораздо более крупные и сложные пресс-формы. Большинство дыропробивных станков представляют собой относительно крупные механизмы с рамой С-образного или козлового типа. С-образный станок оборудован приводом в передней части, тогда как козловая рама очень похожа на сплошной круг, где толкатель находится в центре рамы, чтобы предотвратить ее отклонение или искажение.

Считается, что US 6601492 представляет, в числе прочего, предыдущий уровень техники, в котором раскрывается способ и устройства, предназначенные для пробивки одного или нескольких отверстий в прессованных полых прутках, где резервную матрицу необходимо вставлять и размещать в точном соответствии с верхней матрицей для пробивки. Соответственно, матрицы устанавливаются на подвижные иглодержатели, снабженные регулируемыми стопорными кронштейнами. Иглодержатели располагаются в точном рабочем положении для пробивки и затем снимаются для обработки следующей болванки. Способ, описанный далее, предусматривает одновременную пробивку отверстий в более чем одной стенке профильного проката.

Считается, что предыдущий уровень техники дополнительно представлен US 3620115, в котором раскрывается устройство для изготовления отверстий в спиральных или цилиндрических гофрированных пластиковых трубах.

Оно оснащено плоскими пластинчатыми перфорирующими инструментами, которые перемещаются радиально в направлении до и от трубки, механизмом подачи, который двигает трубу, с перерывами или непрерывно, и ведомые держатели, которые поддерживают инструменты и передвигаются радиально из трубы или в плоскостях, которые включают в себя ось трубы. Каждый инструмент имеет режущую кромку, которая имеет четкие зубцы, чьи головки расположены на одном уровне или на разных уровнях. Изнутри труба поддерживается на станции для перфорирования и направляется по каналу в сторону станции для перфорирования.

Краткое изложение сути изобретения

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения приводится дыропробивной станок для пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения дыропробивной станок имеет в своем составе: (а) фактически прямую плиту основания; (б) монтажный каркас, прочно прикрепленный к плите основания; (в) приводной механизм, прочно прикрепленный к монтажному каркасу; (г) по меньшей мере, верхнюю матрицу, функционально соединенную с приводным механизмом; (д) подставку, прикрепленную к плите основания, с возможностью поддержки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа во время штамповки; (е) многогранную неподвижную матрицу штампа и (ж) минимум один приводной магнит с возможностью взаимодействовать хотя бы с одним ведомым магнитом, встроенным в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, по меньшей мере один приводной магнит встроен в заднюю пластину дыропробивного пресса или подставки.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения многогранная неподвижная матрица штампа имеет в своем составе: (I) многоугольное поперечное сечение, выполненное, по меньшей мере, для сочетания со значительной частью внутреннего поперечного сечения удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа; (II) по меньшей мере одно противодействующее отверстие, выполненное для приема верхней матрицы во время штамповки; (III) минимум один ведомый магнит, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, с возможностью управления многогранной неподвижной матрицей штампа в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа.

В соответствии с некоторыми приоритетными вариантами осуществления настоящего изобретения многогранная неподвижная матрица штампа имеет в своем составе по меньшей мере один индикаторный магнит, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, выполненный для обеспечения индикации многогранной неподвижной матрицы штампа в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа, а также по меньшей мере один магнитный элемент, выбранный из группы, состоящей из: магниточувствительного и магнитоинтерактивного элемента; по меньшей мере один магнитный элемент выполнен с возможностью взаимодействовать или приводиться в действие по меньшей мере одним индикаторным магнитом, встроенным в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа.

В соответствии с некоторыми приоритетными вариантами осуществления изобретения при проде-

вании многогранной неподвижной матрицы штампа в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа по меньшей мере один ведомый магнит, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, взаимодействует по меньшей мере с одним приводным магнитом, встроенным по меньшей мере в один компонент, выбранный из группы, состоящей из задней части дыропробивного станка или подставки; в которой при взаимодействии по меньшей мере одного ведомого магнита по меньшей мере с одним приводным магнитом многогранная неподвижная матрица штампа вставляется в правильное положение в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа, в котором минимум одно противодействующее отверстие в многогранной неподвижной матрице штампа выровнено, по меньшей мере, с верхней матрицей.

В соответствии с некоторыми приоритетными вариантами осуществления изобретения при вставке многогранной неподвижной матрицы штампа в правильное положение в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа по меньшей мере один магнитный элемент взаимодействует и/или приводится в действие по меньшей мере одним индикаторным магнитом, встроенным в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа; тем самым обеспечивая индикаторное подтверждение того, что по меньшей мере одно противодействующее отверстие в многогранной неподвижной матрице штампа выровнено, по меньшей мере, с верхней матрицей.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один приводной магнит встроен в заднюю пластину дыропробивного станка, и по меньшей мере один ведомый магнит встроен в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка минимум один приводной магнит ориентирован преимущественно перпендикулярно хотя бы одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка минимум один индикаторный магнит ориентирован преимущественно перпендикулярно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления изобретения дыропробивной станок предназначен для выполнения двухсторонней штамповки с помощью набора по меньшей мере двух верхних матриц одновременно с противоположных боковых сторон удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа.

В некоторых вариантах осуществления изобретения дыропробивной станок предназначен для выполнения трехсторонней штамповки с помощью набора по меньшей мере трех верхних матриц одновременно с противоположных боковых и верхней сторон удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка минимум один приводной магнит встроен в подставку, в которой боковая часть многогранной неподвижной матрицы штампа, в которую встроен по меньшей мере один ведомый магнит, является нижней боковой частью многогранной неподвижной матрицы штампа.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка минимум один приводной магнит ориентирован преимущественно параллельно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка минимум один индикаторный магнит ориентирован преимущественно параллельно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка хотя бы один приводной магнит является электромагнитом.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка хотя бы один магнитный элемент выбирается из группы, состоящей из: уравнивающего магнита, магнитного датчика, электромагнитного датчика и электромеханического магнитного датчика.

В некоторых вариантах осуществления дыропробивного станка многогранная неподвижная матрица штампа включает в себя нижнюю канавку, выполненную с возможностью размещения штампованных частей стенок удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа, удаленные из противодействующего отверстия, после по меньшей мере одного цикла штамповки.

В некоторых вариантах осуществления изобретения дыропробивной станок включает в себя механизм, выполненный для предотвращения включения дыропробивного станка, пока хотя бы один индикаторный магнит не будет регулировать по меньшей мере один магнитный элемент.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения приводится способ пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения способ пробивки отверстий состоит из (а) обеспечения пресс-штамповки, включая (I) по меньшей мере, верхнюю матрицу, функционально соединенную с приводным механизмом; (II) подставку, выполненную для поддержки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа во время штамповки; (III) по меньшей мере один приводной магнит с возможностью взаимодействовать хотя бы с одним ведомым магнитом, встроенным в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа; и (IV) многогранную неподвижную матрицу штампа.

В соответствии с некоторыми способами осуществления настоящего изобретения многогранная неподвижная матрица штампа имеет в своем составе (i) многогранное поперечное сечение, которое сочета-

ется, по меньшей мере, со значительной частью внутреннего поперечного сечения удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа; (ii) хотя бы одно противодействующее отверстие, выполненное для приема, по меньшей мере, верхней матрицы во время штамповки; (iii) хотя бы один ведомый магнит, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа.

В соответствии с некоторыми способами осуществления настоящего изобретения дыропробивной станок имеет в своем составе по меньшей мере один индикаторный магнит, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, выполненный для обеспечения индикации многогранной неподвижной матрицы штампа, а также по меньшей мере один магнитный элемент, выбранный из группы, состоящей из магниточувствительного и магнитоинтерактивного элемента; по меньшей мере один магнитный элемент выполнен с возможностью приводиться в действие по меньшей мере одним индикаторным магнитом.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения способ пробивки отверстий также состоит из (б) продавливания многогранной неподвижной матрицы штампа в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа; (в) присоединения удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа по меньшей мере к одному приводному магниту; (г) прикладывание усилия, по меньшей мере, к одному ведомому магниту, встроенному в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, по меньшей мере одним приводным магнитом и вставка многогранной неподвижной матрицы штампа в правильное положение, в котором по меньшей мере одно противодействующее отверстие в многогранной неподвижной матрице штампа выровнено, по меньшей мере, с верхней матрицей; (д) продольное перемещение удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа относительно дыропробивного станка, в результате чего многогранная неподвижная матрица штампа продольно передвигается в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа, оставаясь, по существу, неподвижной относительно дыропробивного станка.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения способ пробивки отверстий также состоит из следующего: управление минимум одним магнитным элементом, по меньшей мере одним индикаторным магнитом, встроенным в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа, тем самым обеспечивая индикацию правильного положения многогранной неподвижной матрицы штампа, в котором по меньшей мере одно противодействующее отверстие в многогранной неподвижной матрице штампа выровнено, по меньшей мере, с верхней матрицей.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает в себя встраивание по меньшей мере одного приводного магнита в заднюю пластину дыропробивного станка.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает ориентирование по меньшей мере одного приводного магнита преимущественно перпендикулярно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает ориентирование по меньшей мере одного индикаторного магнита преимущественно перпендикулярно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает двухстороннюю штамповку с помощью набора по меньшей мере двух верхних матриц одновременно с противоположных боковых сторон удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает трехстороннюю штамповку с помощью набора по меньшей мере трех верхних матриц одновременно с противоположных боковых и верхней сторон удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает в себя встраивание минимум одного приводного магнита в подставку.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает ориентирование по меньшей мере одного приводного магнита преимущественно параллельно хотя бы одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает ориентирование минимум одного индикаторного магнита преимущественно параллельно по меньшей мере одной верхней матрице.

В некоторых вариантах осуществления способа хотя бы один приводной магнит дыропробивного станка является электромагнитом.

В некоторых вариантах осуществления способа хотя бы один магнитный элемент выбирается из группы, состоящей из уравновешивающего магнита, магнитного датчика, электромагнитного датчика и электромеханического магнитного датчика.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает формирование нижней канавки в многогранной неподвижной матрице штампа для размещения штампованных частей стенок удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа, удаленные из противодействующего отверстия, после по меньшей мере одного цикла штамповки.

В некоторых вариантах осуществления вышеуказанный способ включает предотвращение включения дыропробивного станка, если хотя бы один индикаторный магнит не будет регулировать хотя бы один магнитный элемент.

Определения.

Термин "нежелезный" в отношении изложенного в настоящем документе должен толковаться, как любой тип материала, состоящий, в основном, не из железа, и, среди прочего, включающий любые цветные металлы и сплавы, а также любые полимерные материалы или пластмассы.

Термин "удлиненный", в контексте настоящего документа, должен толковаться, как правило, превышение нескольких десятков сантиметров, но, обычно, не превосходя несколько десятков метров.

Термин "закрытый тип" в рамках настоящего документа должен толковаться как формирование или определение полости внутри.

Термин "многоугольный профиль" в рамках настоящего документа должен толковаться, как включающий любую заготовку, имеющую преимущественно однородный профиль, такой как, в числе прочего, любые прессованные прутки или профили, поперечное сечение которых характеризуется закрытой многогранной формой.

Термин "удлиненная нежелезная заготовка многоугольного профиля закрытого типа" в отношении изложенного в настоящем документе должен толковаться как включающий любую заготовку, имеющую преимущественно однородный профиль, например, в числе прочего, любые прессованные прутки или профили, поперечное сечение которых характеризуется закрытой многогранной формой.

Термин "удлиненная нежелезная заготовка многоугольного профиля закрытого типа" в отношении изложенного в настоящем документе должен без ограничений толковаться как, прежде всего, включающий прессованные профили из алюминия и сплавов, используемые в строительстве.

Описание чертежей

Настоящее изобретение будет лучше восприниматься и пониматься благодаря сопровождению полным описанием вместе с прилагаемыми чертежами, на которых

фиг. 1А представляет собой вид спереди пневматического дыропробивного станка, известного из уровня техники;

фиг. 1В - вид спереди пневматического дыропробивного станка, известного из уровня техники, содержащего заготовку;

фиг. 1С - вид сверху пневматического дыропробивного станка, известного из уровня техники;

фиг. 1D - вид сверху пневматического дыропробивного станка, известного из уровня техники, содержащего заготовку;

фиг. 2А - изометрический вид еще одного ручного дыропробивного станка, известного из уровня техники, для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении;

фиг. 2В - увеличенный изометрический вид части ручного дыропробивного станка, известного из уровня техники, для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении;

фиг. 2С - изометрический вид ручного дыропробивного станка, известного из уровня техники, для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении, содержащих заготовку;

фиг. 2D - увеличенный изометрический вид части ручного дыропробивного станка, известного из уровня техники, для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении, содержащих заготовку;

фиг. 3 - изометрический вид ручного дыропробивного станка в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении, не содержащих неподвижной матрицы штампа;

фиг. 4А - изометрический вид ручного дыропробивного станка в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении, содержащих неподвижную матрицу штампа;

фиг. 4В - увеличенный изометрический вид части ручного дыропробивного станка в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках в закрытом исполнении, содержащих неподвижную матрицу штампа;

фиг. 5А - изометрический вид ручного дыропробивного станка в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках закрытого типа, содержащих заготовку;

фиг. 5В - увеличенный изометрический вид части ручного дыропробивного станка в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения для пробивки отверстий в удлиненных профильных заготовках закрытого типа, содержащих неподвижную матрицу штампа с заготовкой;

фиг. 6 представляет собой изометрический вид готовой заготовки с вырезанным в ней отверстием.

Полное описание

Чтобы лучше оценить вклад настоящего изобретения в уровень техники, настоящим ссылаемся на фиг. 1А-1D, которые представляют собой фиг. 1a-1d изобретения US 6601492, схематически изображающие традиционную современную технику пробивки прессованных прутков. На фиг. 1А показан дыропробивной станок известной конструкции с обозначением 10, снабженный пневматическим приводным механизмом 12, приводимым в действие цилиндром, поршнем и пуансоном штампа 14.

К плите основания 16 устройства 10 присоединена, как правило, Г-образная выдвижная штанга 18,

к которой жестко крепится иглодержатель 20, при помощи болтов 22. На подвижном конце иглодержателя 20 установлен неподвижный штамп 24, в дальнейшем неподвижная матрица штампа, с противодействующим отверстием 25, выполненным для вынимания пресованного профиля 26 во время штамповки. Иглодержатель 20 снабжен фиксируемым стопорным кронштейном 28 для регулировки расстояния пробитого отверстия от конца обработанного профильного прутка 26.

Следует отметить, что иглодержатель 20 является в некоторой степени гибким и обычно, если он не работает, он вытягивается под определенным углом относительно горизонтального наклона в направлении дыропробивного станка 10. Однако, когда пресованный профильный пруток 26 нанизывается по верх матрицы 24, как показано на фиг. 1В, иглодержатель 20 точно выравнивается, а именно он слегка приподнимается на ширину нижней стенки W1 прутка 26. Это гарантирует точное вертикальное расположение пуансона штампа 14 и неподвижной обратной матрицы относительно друг друга, для обеспечения чистого среза отверстия.

Как видно из фиг. 1С, горизонтальное выравнивание или расположение матрицы 24 обеспечивается валиком или эквивалентным устройством 30, и ее расположение снова учитывает ширину боковой стенки W2 прутка 26.

Данные принципы создания и эксплуатации характерны для существующих дыропробивных станков, которые известны уже на протяжении десятилетий. Однако эти устройства имеют недостаток. Вставлять довольно длинные профильные прутки 26 в рабочее положение, как показано на фиг. 1В, обычно неудобно и занимает много времени, учитывая, что между внутренним поперечным сечением прутка 26 и внешней формой неподвижной матрицы 24 должны быть оставлены только небольшие допуски.

Чтобы дополнительно оценить вклад настоящего изобретения в уровень техники, настоящим ссылаемся на фиг. 2А-2D, на которых более подробно изображена иная традиционная современная техника пробивки пресованных профильных заготовок. На фиг. 2А-2D показан дыропробивной станок известной конструкции с обозначением 11, снабженный ручным приводным механизмом 12 и пуансоном штампа 14.

Ручной приводной механизм 12 установлен на С-образном рычаге 13 и управляется рукояткой 23. К плите основания 16 устройства 11 присоединена, как правило, Г-образная выдвигная штанга 18, к которой жестко крепится иглодержатель 20 при помощи фиксаторов 22. На подвижном конце иглодержателя 20 установлен неподвижный штамп 24 с противодействующим отверстием 25, выполненным для вынимания пресованного профиля 26 во время штамповки. Иглодержатель 20 снабжен фиксируемым стопорным кронштейном 28 для регулировки расстояния пробитого отверстия от конца обработанного профильного прутка 26.

К плите основания 16 устройства 11 также крепится подставка 21, выполненная для поддержки пресованного профиля 26 во время штамповки. Устройство 11 также снабжено задней пластиной 30, которая выступает в качестве стопора и помогает горизонтально расположить и выровнять профильный пруток 26 для штамповки. Устройство 11 также снабжено верхней пластиной 17, которая выступает в качестве стопора и помогает вертикально расположить и выровнять профильный пруток 26 для штамповки.

Иллюстративное описание вариантов осуществления изобретения представлено ниже. Для обеспечения ясности в этой спецификации описаны не все особенности фактической реализации. Разумеется, следует осознавать, что при разработке любого такого фактического осуществления изобретения необходимо принять множество конкретных решений для реализации конкретных целей разработчиков, таких как соответствие технологическим или коммерческим ограничениям, которые могут отличаться в различных вариантах реализации. Кроме того, следует осознавать, что такая разработка может быть сложным и трудоемким процессом, но тем не менее специалисты в данной области, для которых это рутинная задача, могут получить выгоду из раскрываемой информации.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения настоящим ссылаемся на фиг. 3-5В, на которых приводится ручной дыропробивной станок 40 для пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа. Ручной дыропробивной станок 40 для пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа, показанный на фиг. 3-5В, содержит верхнюю матрицу 14. Верхняя матрица 14 из ручного дыропробивного станка 40 реализует примерную форму, выполненную для пробивки отверстий, которая, по существу, имеет простую прямоугольную форму. Однако следует осознавать, что множество верхних матриц (не показаны), которые реализуют более сложные формы, выполненные для пробивки отверстий и имеющие чрезвычайно сложную геометрию, среди прочего, включая изогнутые кромки, в равной степени рассматриваются в рамках настоящего описания изобретения.

Ручной дыропробивной станок 40 содержит ручной приводной механизм 12, установленный на С-образном рычаге 13 и управляемый рукояткой 23. К плите основания 16 устройства 40 также крепится подставка 21, предназначенная для поддержки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26 во время штамповки. Подставка 21 устройства 40 может иметь гладкую или структурированную поверхность, выполненную в соответствии с нижней поверхностью, удлиненной

нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа. В некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения подставка 21 извлекаемая, т.е. может присоединяться и отсоединяться от плиты основания 16. Подставка 21 устройства 40 может иметь механизм (не показано) для регулировки высоты подставки 21 относительно плиты основания 16. Устройство 40 также снабжено верхней пластиной 17, которая выступает в качестве стопора и помогает вертикально расположить и выровнять профильный пруток 26 для штамповки.

К плите основания 16 не крепится Г-образный удлинитель, а также нет штанги, к которой иглодержатель перемещает многогранную неподвижную матрицу штампа 44, показанную на фиг. 4А-5В, в отличие от устройств предыдущего уровня техники, использующего Г-образный удлинитель и иглодержатель, например Г-образный удлинитель 18 и иглодержатель 20, показанный на фиг. 2А-2D. Взамен чего устройство 40 снабжено задней пластиной 30, которая выступает в качестве стопора и помогает горизонтально расположить и выровнять удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа 26 для штамповки. Задняя пластина 30 устройства 40 включает в себя множество магнитов 42, показанных на фиг. 3, которые используются для позиционирования и выравнивания удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. Следует отметить, что в устройствах предыдущего уровня техники, неподвижная матрица штампа, такая как матрица 24, показанная на фиг. 2А-2D, обычно изготавливается из железа. Однако в соответствии с настоящим изобретением многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, обычно изготавливается из нежелезных материалов, согласно определению выше.

Многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, содержит многогранную профильную форму, которая соответственно сочетается с внутренней частью удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. В примере устройства 40 многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, содержит прямоугольную внешнюю форму, которая соответственно сочетается с внутренней частью плоской прямоугольной удлиненной нежелезной профильной заготовки 26. Многогранная неподвижная матрица штампа 44 содержит противодействующее отверстие 25, выполненное для приема верхней матрицы 14 во время штамповки. Однако в прочих примерах (не показано) устройство 40 содержит многогранную неподвижную матрицу штампа (не показано), которая реализует более сложную форму, чем прямоугольная внешняя форма многогранной неподвижной матрицы штампа 44, которая соответственно сочетается с внутренней частью плоской прямоугольной удлиненной нежелезной профильной заготовки 26.

Многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, также имеет нижний паз 45 для размещения штампованных частей стенок, удаленных из противодействующего отверстия 25, после одного или нескольких непрерывных циклов штамповки, выполненных на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26. Многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, также включает в себя множество магнитов 52, размещенных на боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44, показанной на фиг. 4А-5В, обращенных к задней пластине 30 устройства 40, аналогично расположению магнитов 42, показанных на фиг. 3.

Следовательно, после продевания многогранной неподвижной матрицы штампа 44, показанной на фиг. 4А-5В, в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа 26, магниты 52, размещенные на боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44 и обращенные к задней пластине 30 устройства 40, взаимодействуют с магнитами 42 на задней пластине 30, показанной на фиг. 3. В результате вышеупомянутого взаимодействия магнитов 52 боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44 с магнитами 42 на задней пластине 30 устройства 40, многогранная неподвижная матрица штампа 44 выравнивается с удлиненной нежелезной заготовкой многоугольного профиля закрытого типа 26 по длине так, чтобы противодействующее отверстие 25 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 было выровнено с верхней матрицей 14; тем самым поддерживая выполнение пробивки. Поскольку удлиненная нежелезная заготовка многоугольного профиля закрытого типа 26 передвигается вдоль задней пластины 30, многогранная неподвижная матрица штампа 44 остается, соответственно, выровненной относительно верхней матрицы 14.

Кроме того, в соответствии с некоторыми приоритетными вариантами осуществления настоящего изобретения, дополнительно к магнитам 52 в боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44, обращенным к задней пластине 30 устройства 40, которые используются для правильного позиционирования и выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26 относительно верхней матрицы 14 устройства 40, многогранная неподвижная матрица штампа 44, показанная на фиг. 4А-5В, содержит по меньшей мере один индикаторный магнит 47, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44 и обращенный в противоположную сторону от задней пластины 30 устройства 40. Индикаторный магнит 47, встроенный в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44 и обращенный в противоположную сторону от задней пластины 30 устройства 40, используется для обозначения присутствия, а также правильного положения и выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26.

Устройство 40 также может содержать, по меньшей мере, магниточувствительный и/или взаимо-

действующий элемент, используемый для указания и/или проверки наличия, а также правильного положения и выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26. В примере устройства 40 уравнивающий магнит 50 расположен на передней стороне удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. Поскольку удлиненная нежелезная заготовка многоугольного профиля закрытого типа 26 перемещается вдоль задней пластины 30, многогранная неподвижная матрица штампа 44 может иногда застревать или заклинивать в заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26, в результате чего многогранная неподвижная матрица штампа 44 перемещается вместе с ней, несмотря на взаимодействие магнитов 52 в боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44 с магнитами 42 на задней пластине 30 устройства 40.

Следовательно, если многогранная неподвижная матрица штампа 44 застревает или заклинивает в заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26 и поэтому перемещается вместе с ней, уравнивающий магнит 50 остается расположен на передней стороне удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26 относительно многогранной неподвижной матрицы штампа 44. Поэтому, если многогранная неподвижная матрица штампа 44 застревает или заклинивает в многогранной заготовке в закрытом исполнении 26 и, следовательно, не расположена в выровненном положении по отношению к верхней матрице 14, уравнивающий магнит 50 будет показывать, что противодействующее отверстие 25 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 не выровнено по отношению к верхней матрице 14.

Следует признать, что в варианте осуществления устройства 40 уравнивающий магнит 50 представляет собой просто примерный магниточувствительный и/или взаимодействующий элемент, используемый для указания и/или проверки наличия, а также правильного положения и выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26. В других вариантах осуществления вместо уравнивающего магнита 50 напротив индикаторного магнита 47 на многогранной неподвижной матрице штампа 44 установлен магнитный датчик (не показан), если противодействующее отверстие 25 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 правильно выровнено по отношению к верхней матрице 14.

В некоторых примерах вышеупомянутый магнитный датчик (не показан), включаемый индикаторным магнитом 47 в многогранной неподвижной матрице штампа 44, закрывает или прерывает электрическую цепь, которая питает сенсорный индикатор, такой как звуковой сигнал или видимый свет, указывающий на правильное и/или неправильное положение индикаторного магнита 47 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26, напротив вышеупомянутого магнитного датчика (не показан), позволяя выполнять штамповку. Однако в некоторых примерах вышеупомянутый магнитный датчик (не показан), включаемый индикаторным магнитом 47 в многогранной неподвижной матрице штампа 44, закрывает или прерывает электрическую цепь, которая управляет работой всего устройства 40. Соответственно, если индикаторный магнит 47 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26 правильно расположен, т.е. выровнен напротив вышеупомянутого магнитного датчика (не показан), штамповку можно выполнять; тогда как, если положение индикаторного магнита 47 в многогранной неподвижной матрице штампа 44 на удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26 неправильное, т.е. он не выровнен напротив вышеупомянутого магнитного датчика (не показан), выполнять штамповку невозможно.

В некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения выполняется параллельная, т.е. двухсторонняя или трехсторонняя, штамповка за одно включение дыропробивного станка настоящего изобретения. Двухсторонняя параллельная штамповка обычно выполняется одним из двух способов:

- 1) путем одновременной пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью набора из двух верхних матриц с противоположных сторон заготовки;
- 2) путем пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью одинарной верхней матрицы через первую противоположную поверхность заготовки, насквозь всей внутренней части заготовки, а затем через вторую противоположную поверхность заготовки за один раз.

Первый из двух вышеупомянутых способов двухсторонней штамповки, а именно одновременная пробивка удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью набора из двух верхних матриц с противоположных сторон заготовки, а также способ трехсторонней штамповки, а именно одновременная пробивка удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью набора из двух верхних матриц с противоположных сторон заготовки и дополнительной третьей верхней матрицы сверху, раскрыты в патенте US 6601492. Второй из двух вышеупомянутых способов двухсторонней штамповки, а именно пробивка удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью одинарной верхней матрицы через первую противоположную поверхность заготовки, насквозь всей внутренней части заготовки, а затем через вторую противоположную поверхность заготовки за один раз, требует совпадения геометрии и расположения отверстий на противоположных сторонах точно через противодействующее отверстие в многогранной

неподвижной матрице штампа и дополнительное соответствующее противодействующее отверстие в подставке, которое действует также как неподвижная матрица штампа для отверстия во второй противоположной поверхности заготовки. Второй из двух вышеупомянутых способов двухсторонней штамповки дополнительно ограничивается толщиной верхних матриц, так как для пробивки заготовки насквозь требуется, чтобы верхняя матрица была достаточно длинной, тогда как относительно тонкие и длинные верхние матрицы, как правило, не обладают достаточной физической прочностью или твердостью и могут сломаться или согнуться во время пробивки.

Следует отметить, что в случае первого из двух вышеупомянутых способов двухсторонней штамповки, а именно одновременной пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью набора из двух верхних матриц с противоположных сторон заготовки, а также в случае способа трехсторонней штамповки: одновременной пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью набора из двух верхних матриц с противоположных сторон заготовки и дополнительной третьей верхней матрицы сверху, раскрытых, в числе встроены в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к задней пластине 30 устройством 40 и взаимодействующие с магнитами 42 в задней пластине 30, встроены в нижнюю часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к подставке 21 устройства 40 и взаимодействующей по меньшей мере с одним магнитом (не показан), который встроены в подставку 21 устройства 40, вместо магнитов 42 на задней пластине 30. Индикаторный магнит 47 также может быть встроены в многогранную неподвижную матрицу штампа 44 в любом месте, удобном для позиционирования, по меньшей мере, магниточувствительного и/или взаимодействующего элемента, используемого для указания наличия и правильного положения/выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 в удлиненной многогранной нежелезной заготовке в закрытом исполнении 26, так что, по меньшей мере, магниточувствительный и/или взаимодействующий элемент не препятствует процессам подачи, обработки и извлечения удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26 в/из устройства 40.

Следует отметить, что в случае второго из двух вышеупомянутых способов двухсторонней штамповки, а именно путем пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа с помощью одинарной верхней матрицы через первую противоположную поверхность заготовки, сквозь всю внутреннюю часть заготовки, а затем через вторую противоположную поверхность заготовки за один раз, а также в случае простой односторонней штамповки, а именно путем пробивки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа одинарной верхней матрицей через верхнюю поверхность заготовки, предпочтительная неподвижная матрица штампа 44 содержит ряд ведомых магнитов. По меньшей мере один такой ведомый магнит 52 расположен на каждой из противоположных сторон неподвижной матрицы штампа 44. Соответственно, в дополнение минимум к одному приводному магниту 42, встроеному в заднюю пластину 30, устройство 40 содержит минимум один дополнительный приводной магнит (не показан), встроены в переднюю пластину (не показан), обращенную к неподвижной матрице штампа 44 с противоположной стороны.

Кроме того, такой ряд ведомых магнитов воплощает симметричную конфигурацию, т.е. для каждого ведомого магнита 52, встроеного в боковую часть неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к задней пластине 30, неподвижная матрица штампа 44 содержит дополнительный ведомый магнит (не показан), встроены в сторону, противоположную части неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к передней пластине (не показана), имеющий аналогичный размер и/или магнитное поле и расположенный симметрично ведомому магниту 52, встроеному в боковую часть неподвижной матрицы штампа 44, обращенную к задней стороне пластины 30, относительно продольной осевой линии неподвижной матрицы штампа 44. В таком ряду ведомых магнитов, воплощающих симметричную конфигурацию, усилия натяжения, воздействующие на ведомый магнит 52, встроены в боковую часть неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к задней пластине 30, по существу, уравниваются усилиями натяжения, воздействующими на ведомый магнит (не показан), встроены в сторону противоположную части неподвижной матрицы штампа 44, обращенной к передней пластине (не показана), что способствует более сбалансированному множеству усилий, прилагаемых приводными магнитами к неподвижной матрице штампа 44, и, следовательно, уменьшает силу трения, образованную неподвижной матрицей штампа 44 и удлиненной нежелезной заготовкой многоугольного профиля закрытого типа 26.

В некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения (не показаны) неподвижная матрица штампа 44 содержит по меньшей мере один валик (не показан). Иллюстративный валик представляет собой подшипник, внутреннее кольцо которого встроено в боковую часть матрицы 44 и прикреплено к ней, тогда как наружное кольцо подшипника выступает наружу за поверхность матрицы 44, обращенной к внутренней поверхности удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. Другой иллюстративный валик представляет собой цилиндрический элемент, надетый на ось вращения. Ось вращения, на которую надет цилиндрический элемент, встроена в боковую часть неподвижной матрицы штампа 44 и прикреплена к нему, тогда как наружная поверхность цилиндрического элемента выступает наружу за поверхность матрицы 44, обращенной к внутренней поверхности удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. После продевания неподвижной матрицы

штампа 44 в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа 26, внешняя часть валика, выступающая за поверхность матрицы 44, соединяется с внутренней поверхностью удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26. Следовательно, валики, встроенные в неподвижную матрицу штампа 44, поддерживают плавное продольное перемещение неподвижной матрицы штампа 44 в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26, поскольку вышеупомянутое продольное перемещение поддерживается вращением валиков, а не трением смежных поверхностей наружной поверхности неподвижной матрицы штампа 44 на внутренней поверхности удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа 26.

Таким образом, при использовании вышеупомянутых валиков, сила трения, образованная при продольном перемещении неподвижной матрицы штампа 44 в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26, практически исключена; тем самым эффективно снижается вероятность того, что многогранная неподвижная матрица штампа 44 застрянет или заклинит в заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26. В некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения по меньшей мере один вышеупомянутый валик размещен на боковой части многогранной неподвижной матрицы штампа 44, которая объединяет ведомые магниты 52 и обращена к приводным магнитам 42. Ведомые магниты 52, встроенные в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44, а также приводные магниты 42, встроенные в дыропробивной станок 40, используемые для позиционирования и выравнивания многогранной неподвижной матрицы штампа 44 в удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа 26, показанные на фиг. 3-5В, содержат стержнеобразные магниты. Ведомые магниты 52, встроенные в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44, а также приводные магниты 42, встроенные в дыропробивной станок 40, могут быть расположены так, что поперечное сечение ведомых магнитов 52 обращено к поперечному сечению приводных магнитов 42. В вышеупомянутой выкладке, а именно, когда поперечное сечение ведомых магнитов 52 обращено к поперечному сечению приводных магнитов 42, ориентация магнитного дипольного момента и продольные осевые линии обоих стержневых магнитов выровнены преимущественно на одной прямой, так что противоположные полюса обоих магнитов обращены напротив друг друга. Кроме того, в вышеупомянутой выкладке, продольная осевая линия ведомых магнитов 52 и приводных магнитов 42 преимущественно ориентирована перпендикулярно к поверхности многогранной неподвижной матрицы штампа 44, в которую встроены ведомые магниты 52.

Однако в некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения (не показаны) ведомые магниты 52, встроенные в боковую часть многогранной неподвижной матрицы штампа 44, а также приводные магниты 42, встроенные в дыропробивной станок 40, содержат стержнеобразные магниты, где их продольные осевые линии и магнитный дипольный момент ориентированы параллельно друг другу (не показано). Таким образом, в последней вышеупомянутой выкладке ориентация магнитного дипольного момента обоих стержневых магнитов выровнена преимущественно параллельно, тогда как взаимодействие ведомых магнитов 52 с приводными магнитами 42 характеризуется не взаимодействием противоположных полюсов ведомого 52 и приводного магнитов 42 на одной прямой, а скорее взаимодействием магнитного поля, образованного между противоположными полюсами вдоль приводного магнита 52, с магнитным полем, образованным между противоположными полюсами вдоль приводного магнита 42. Кроме того, в последней вышеупомянутой выкладке, продольная осевая линия ведомых магнитов 52 и приводных магнитов 42 преимущественно ориентирована параллельно к поверхности многогранной неподвижной матрицы штампа 44, в которую встроены ведомые магниты 52.

В некоторых еще более приоритетных вариантах осуществления изобретения, где ведомый магнит 52 и приводные магниты 42 ориентированы параллельно друг другу в продольном направлении (не показано), и где взаимодействие ведомых магнитов 52 с приводными магнитами 42 характеризуется взаимодействием магнитного поля, образованного между противоположными полюсами вдоль ведомого магнита 52, с магнитным полем, образованным между противоположными полюсами вдоль приводного магнита 42, по меньшей мере, ведомый магнит 52 или приводной магнит 42 снабжены механизмом, поддерживающим его вращение вокруг продольной осевой линии. Например, приводной магнит 42 и/или ведомый магнит 52 может иметь цилиндрическую форму стержня, которая навинчивается на ось вращения, которая крепится к дыропробивному станку 40 и/или многогранной неподвижной матрице штампа 44, соответственно, поддерживая вращение приводного магнита 42 и/или ведомого магнита 52 на оси вращения (не показана) вокруг их продольной осевой линии. Следует отметить, что приводные магниты 42 и/или ведомые магниты 52, навинченные на ось вращения, не используются и не действуют как валики, а скорее, вращение приводных магнитов 42 и/или ведомых магнитов 52 помогает определить правильное угловое положение приводных магнитов 42 относительно ведомых магнитов 52.

В некоторых приоритетных вариантах осуществления изобретения (не показаны) один или несколько дыропробивных станков по настоящему изобретению выполнены на автоматизированном производственном участке полного цикла. Так как дыропробивные станки по настоящему изобретению, прежде всего, выполнены для формирования отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа, то заготовка может быть прикреплена по железнанию, поскольку один или несколько дыропробивных станков по настоящему изобретению перемещаются вдоль заготовки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дыропробивной станок для пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках многоугольного профиля закрытого типа (26), включающий следующее:

- (a) фактически прямую плиту основания (16);
- (b) монтажный каркас, прочно прикрепленный к упомянутой плите основания;
- (c) приводной механизм, прочно прикрепленный к упомянутому монтажному каркасу;
- (d) по меньшей мере, верхнюю матрицу (14), функционально соединенную с упомянутым приводным механизмом;
- (e) подставку (21), прикрепленную к упомянутой плите основания (16), выполненную с возможностью поддержки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26) во время штамповки;

(f) многогранную неподвижную матрицу штампа (44), имеющую:

(i) многогранное поперечное сечение для сочетания, по меньшей мере, со значительной частью внутреннего поперечного сечения упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26);

(ii) по меньшей мере одно противодействующее отверстие (25), предназначенное для приема, по меньшей мере, упомянутой верхней матрицы во время штамповки;

(iii) по меньшей мере один ведомый магнит (52), встроенный в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), выполненный для управления упомянутой многогранной неподвижной матрицей штампа (44) в упомянутой удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа (26);

(g) по меньшей мере один приводной магнит (42), предназначенный для взаимодействия по меньшей мере с одним упомянутым ведомым магнитом (52), встроенным в упомянутую боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), причем по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) встроен по меньшей мере в один компонент, выбранный из группы, состоящей из задней пластины (30) упомянутого дыропробивного станка и упомянутой подставки (21);

причем при продевании упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44) в упомянутую удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26) по меньшей мере один упомянутый ведомый магнит (52), встроенный в упомянутую боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), взаимодействует по меньшей мере с одним упомянутым приводным магнитом (42), встроенным по меньшей мере в один упомянутый компонент, выбранный из группы, состоящей из задней пластины упомянутого дыропробивного станка и упомянутой подставки;

причем при вышеупомянутом взаимодействии по меньшей мере одного упомянутого ведомого магнита (52) по меньшей мере с одним упомянутым приводным магнитом (42) упомянутая многогранная неподвижная матрица штампа (44) вставляется в правильное положение в упомянутой удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа (26), причем по меньшей мере одно упомянутое противодействующее отверстие в упомянутой многогранной неподвижной матрице штампа (44) выровнено напротив, по меньшей мере, упомянутой верхней матрицы;

причем упомянутый дыропробивной станок не содержит выдвигной шток для размещения упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44) в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26);

(h) по меньшей мере один индикаторный магнит (47), встроенный в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), выполненный для обеспечения индикации упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44) в упомянутой удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа (26);

(i) по меньшей мере один магнитный элемент, выбранный из группы, состоящей из магниточувствительного и магнитоинтерактивного элемента; по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент выполнен с возможностью взаимодействовать или приводиться в действие по меньшей мере одним упомянутым индикаторным магнитом (47), встроенным в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44);

где при вставке упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44) в упомянутое правильное положение в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26) по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент взаимодействует и/или приводится в действие по меньшей мере одним упомянутым индикаторным магнитом (47), встроенным в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44); тем самым обеспечивая индикаторное подтверждение того, что по меньшей мере одно упомянутое противодействующее отверстие в упомянутой многогранной неподвижной матрице штампа (44) выровнено напротив, по меньшей мере, упомянутой верхней матрицы.

2. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) встроен в заднюю часть упомянутого дыропробивного станка, и где боковая часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), в которую встроен по меньшей мере один

упомянутый ведомый магнит (52), представляет собой боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44).

3. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый магнит, выбранный из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42) и одного упомянутого индикаторного магнита (47), ориентирован преимущественно перпендикулярно по меньшей мере одной упомянутой верхней матрице.

4. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что он выполнен с возможностью производить не менее одной операции, выбранной из следующей группы:

(а) двухсторонняя штамповка с помощью набора по меньшей мере двух верхних матриц одновременно с противоположных боковых сторон упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26);

(б) трехсторонняя штамповка с помощью набора по меньшей мере трех верхних матриц одновременно с противоположных боковых и верхней сторон упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26).

5. Дыропробивной станок по п.4, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) встроен в упомянутую подставку, и в котором боковая часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), в которую встроен по меньшей мере один упомянутый ведомый магнит (52), является нижней боковой частью упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44).

6. Дыропробивной станок по п.4, характеризующийся тем, что по меньшей мере один магнит, выбранный из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42), одного упомянутого ведомого магнита и одного упомянутого индикаторного магнита (47), ориентирован преимущественно параллельно по меньшей мере одной упомянутой верхней матрице.

7. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент выбирается из группы, состоящей из уравнивающего магнита, магнитного датчика, электромагнитного датчика и электромеханического магнитного датчика.

8. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что он также включает в себя механизм, выполненный для предотвращения включения упомянутого дыропробивного станка, пока хотя бы один упомянутый индикаторный магнит (47) не будет регулировать хотя бы один упомянутый магнитный элемент.

9. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один магнит, выбранный из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42), одного упомянутого ведомого магнита и одного упомянутого индикаторного магнита (47), имеет форму стержня и характеризуется тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) и один упомянутый ведомый магнит (52) ориентированы преимущественно параллельно.

10. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) и по меньшей мере один упомянутый ведомый магнит (52) ориентированы преимущественно на одной прямой.

11. Дыропробивной станок по п.1, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый магнит снабжен механизмом, поддерживающим его вращение вокруг продольной осевой линии.

12. Способ пробивки отверстий в удлиненных нежелезных заготовках в многоугольном профиле закрытого типа (26), с помощью дыропробивного станка по п.1, включающий этапы, при которых:

(а) производят обеспечение пресс-штамповки, включая

(I) по меньшей мере, верхнюю матрицу, функционально соединенную с приводным механизмом;

(II) подставку с возможностью поддержки удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26) во время штамповки;

(III) многогранную неподвижную матрицу штампа (44), которая состоит из

(i) многогранного поперечного сечения, сочетающегося со значительной частью внутреннего поперечного сечения упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26);

(ii) по меньшей мере одного противодействующего отверстия, предназначенного для приема, по меньшей мере, упомянутой верхней матрицы во время штамповки;

(iii) по меньшей мере одного ведомого магнита (52), встроенного в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44);

(IV) по меньшей мере один приводной магнит (42), выполненный для взаимодействия по меньшей мере с одним упомянутым ведомым магнитом (52), встроенным в упомянутую боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44);

(б) продавливают упомянутую многогранную неподвижную матрицу штампа (44) в упомянутую удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26);

(с) присоединяют упомянутую удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26) по меньшей мере к одному упомянутому приводному магниту (42);

(d) воздействуют хотя бы на один упомянутый ведомый магнит (52), встроенный в боковую часть

упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), по меньшей мере одного упомянутого приводного магнита (42) и размещают упомянутую многогранную неподвижную матрицу штампа (44) в правильном положении, причем по меньшей мере одно упомянутое противодействующее отверстие в упомянутой многогранной неподвижной матрице штампа (44) выровнено напротив по меньшей мере одной упомянутой верхней матрицы;

причем упомянутый способ не использует выдвижной шток для размещения упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44) в удлиненную нежелезную заготовку многоугольного профиля закрытого типа (26);

(е) используют индикаторный магнит (47), встроенный в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), для обеспечения индикации упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), а также по меньшей мере один магнитный элемент, выбранный из группы, состоящей из магниточувствительного и магнитоинтерактивного элемента; по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент выполнен с возможностью приводиться в действие по меньшей мере одним упомянутым индикаторным магнитом (47); упомянутый способ также включает:

(f) используют продольное перемещение упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26) относительно упомянутого дыропробивного станка, в результате чего упомянутая многогранная неподвижная матрица штампа (44) продольно передвигается в упомянутой удлиненной нежелезной заготовке многоугольного профиля закрытого типа (26), оставаясь, по существу, неподвижной относительно упомянутого дыропробивного станка;

(g) осуществляют управление по меньшей мере одним упомянутым магнитным элементом при помощи по меньшей мере одного индикаторного магнита (47), встроенного в боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), тем самым обеспечивая индикацию того, что упомянутая многогранная неподвижная матрица штампа (44) находится в правильном положении, причем по меньшей мере одно противодействующее отверстие в упомянутой многогранной неподвижной матрице штампа (44) выровнено, по меньшей мере, напротив упомянутой верхней матрицы.

13. Способ по п.12, характеризующийся тем, что, по меньшей мере, боковая часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), в которую встроен по меньшей мере один упомянутый ведомый магнит (52), представляет собой боковую часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), дополнительно включает в себя встраивание по меньшей мере одного упомянутого приводного магнита (42) в заднюю пластину упомянутого дыропробивного станка.

14. Способ по п.12, характеризующийся тем, что осуществляют позиционирование по меньшей мере одного магнита, выбранного из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42), одного упомянутого ведомого магнита и одного упомянутого индикаторного магнита (47), преимущественно перпендикулярно по меньшей мере одной упомянутой верхней матрице.

15. Способ по п.12, характеризующийся тем, что осуществляют выполнение по меньшей мере одной операции, выбранной из следующей группы:

(а) двухсторонняя штамповка с помощью набора по меньшей мере двух верхних матриц одновременно с противоположных боковых сторон упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26);

(b) трехсторонняя штамповка с помощью набора по меньшей мере трех верхних матриц одновременно с противоположных боковых и верхней сторон упомянутой удлиненной нежелезной заготовки многоугольного профиля закрытого типа (26).

16. Способ по п.12, характеризующийся тем, что, по меньшей мере, упомянутая боковая часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), в которую встроен по меньшей мере один упомянутый ведомый магнит (52), представляет собой нижнюю часть упомянутой многогранной неподвижной матрицы штампа (44), дополнительно включает в себя встраивание по меньшей мере одного упомянутого приводного магнита (42).

17. Способ по п.12, характеризующийся тем, что осуществляют позиционирование хотя бы одного магнита, выбранного из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42), одного упомянутого ведомого магнита и одного упомянутого индикаторного магнита (47), преимущественно параллельно по меньшей мере одной упомянутой верхней матрице.

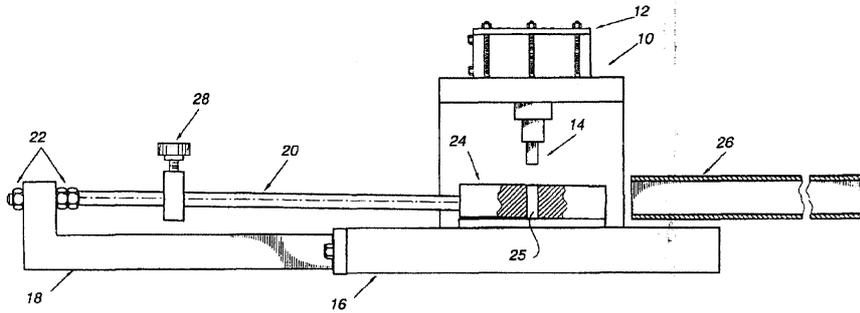
18. Способ по п.12, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент выбирается из группы, состоящей из уравновешивающего магнита, магнитного датчика, электромагнитного датчика и электромеханического магнитного датчика.

19. Способ по п.12, характеризующийся тем, что осуществляют предотвращение включения упомянутого дыропробивного станка, если хотя бы один упомянутый индикаторный магнит (47) не будет регулировать по меньшей мере один упомянутый магнитный элемент.

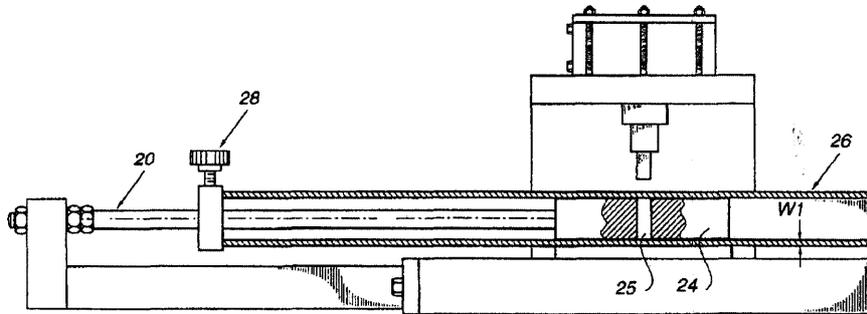
20. Способ по п.12, характеризующийся тем, что по меньшей мере один магнит, выбранный из группы, состоящей по меньшей мере из одного упомянутого приводного магнита (42), одного упомянутого ведомого магнита и одного упомянутого индикаторного магнита (47), выбирают в форме стержня и характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) и один упомянутый ведомый магнит (52) ориентированы преимущественно параллельно.

21. Способ по п.12, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый приводной магнит (42) и один упомянутый ведомый магнит (52) ориентируют преимущественно на одной прямой.

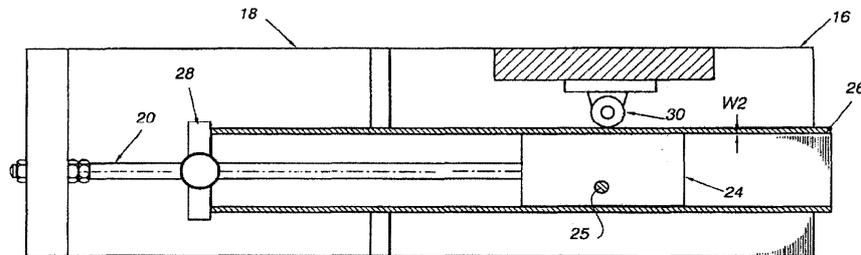
22. Способ по п.12, характеризующийся тем, что по меньшей мере один упомянутый магнит снабжают механизмом, поддерживающим его вращение вокруг продольной осевой линии.



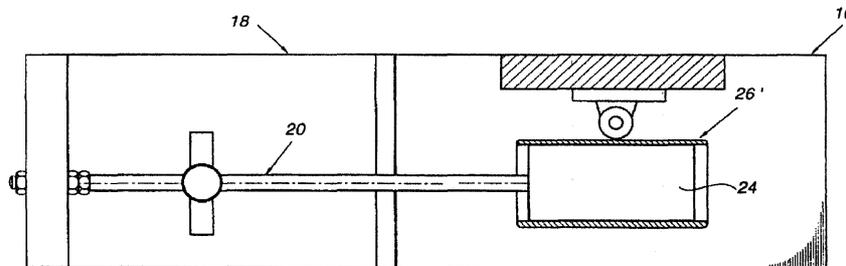
Фиг. 1А
Уровень техники



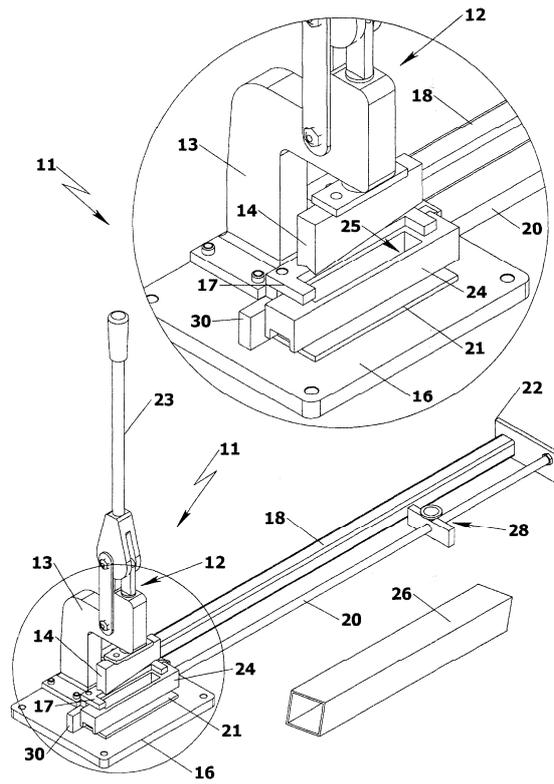
Фиг. 1В
Уровень техники



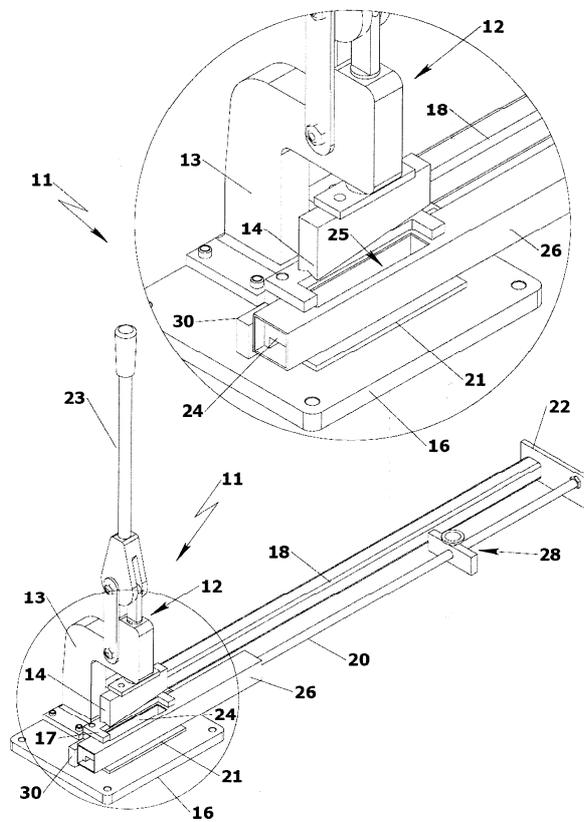
Фиг. 1С
Уровень техники



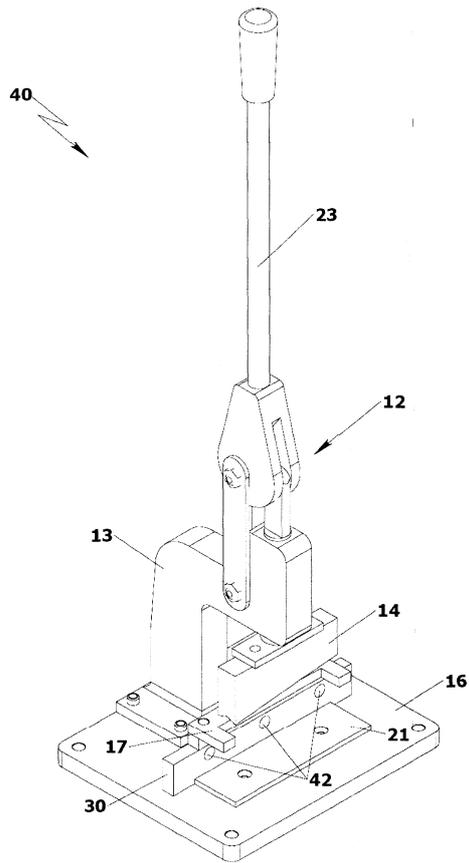
Фиг. 1D
Уровень техники



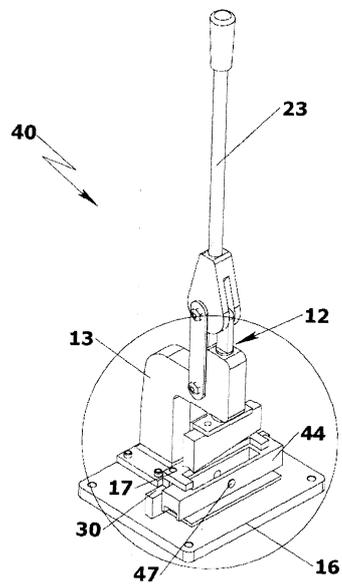
Фиг. 2А-2В
Уровень техники



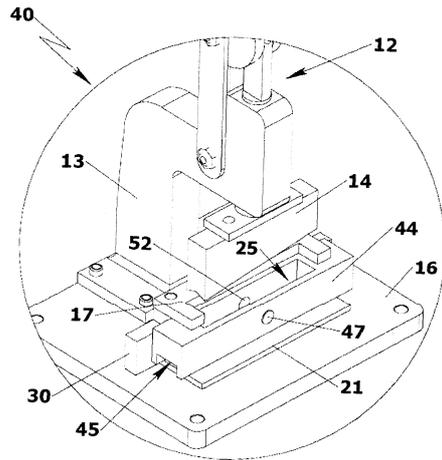
Фиг. 2С-2D
Уровень техники



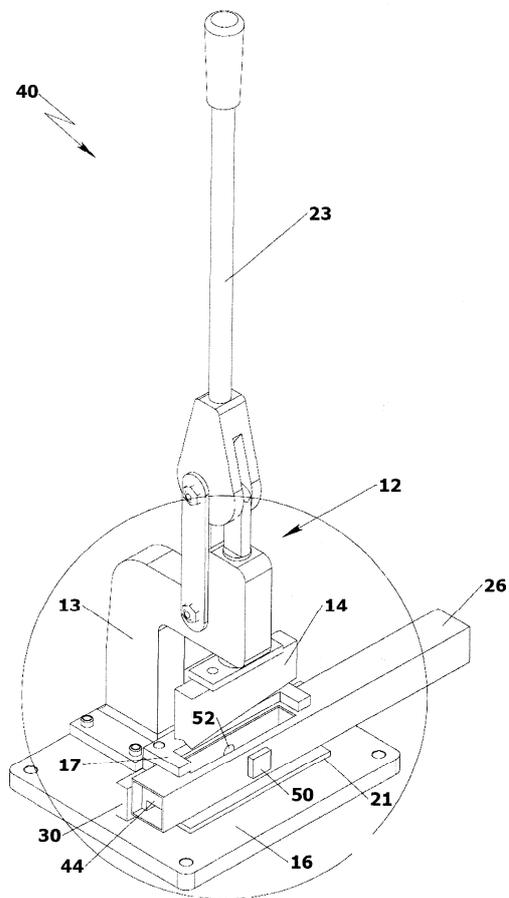
Фиг. 3



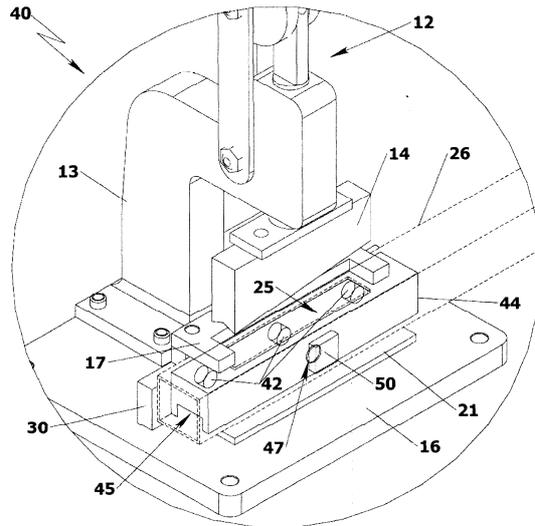
Фиг. 4А



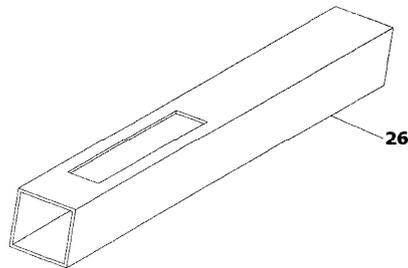
Фиг. 4В



Фиг. 5А



Фиг 5В



Фиг. 6

