

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038843**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.27

(21) Номер заявки
202092020

(22) Дата подачи заявки
2019.02.21

(51) Int. Cl. **F22B 37/00** (2006.01)
F22B 37/36 (2006.01)
B41J 3/413 (2006.01)

(54) **СПОСОБ РАЗМЕТКИ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ
ИЗГОТОВЛЕНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА**

(31) **2018/5113**

(32) **2018.02.26**

(33) **BE**

(43) **2021.01.31**

(86) **PCT/EP2019/054280**

(87) **WO 2019/162361 2019.08.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БКЕ-МАШИНЗ ИНТЕРНЭШНЛ СА
(BE)**

(72) Изобретатель:
Вандевелде Пьер (BE)

(74) Представитель:
**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) **WO-A2-2008150143
JP-A-H11207664
EP-A2-0489345
WO-A1-2017078433**

(57) Изобретение относится к способу разметки листового металла, включающему в себя следующие шаги: подготовка разметочной информации в цифровом формате, передача разметочной информации в блок управления разметочной системы, включающей в себя также приводную систему листового металла, тормозную систему листового металла и разметочную головку, заправка листового металла в тормозную систему и приводную систему, приложение приводного усилия к листовому металлу в направлении движения, приложение тормозного усилия к листовому металлу противоположно действию приводного усилия так, чтобы натянуть и расправить листовой металл, и нанесение разметочной информации на натянутый листовой металл с использованием разметочной головки, выставленной в разметочной плоскости.

B1

038843

038843

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится, в целом, к сектору производства деталей для изделий из листового металла, прежде всего для изоляции трубной разводки теплообменных жидкостей и для вентиляции (системы обогрева, вентиляции и кондиционирования). Более конкретно оно относится к стадии разметки в процессе изготовления таких деталей.

Уровень техники

В сфере производства изделий из листового металла детали, как правило, изготавливают из плоских листов металла, которые разрезают, подвергают приданию формы и сборке, чтобы получить детали согласно заказным спецификациям, вписывающиеся в доступное пространство для их установки.

Для получения объемной детали из плоского листового металла сначала выполняют маркировку на поверхности листового металла. Эта маркировка или разметка задает линии резки, соответствующие наложению проекции или развертке деталей нужной окончательной конфигурации.

После того как будет выполнена разметка на плоском листовом металле производят нарезку деталей и придание им формы для сборки. Детали могут также подвергаться перфорированию или дополнительной технологической обработке, такой как гибка, опрессовка или формование, пока не будет получена нужная геометрическая конфигурация.

В производстве изделий из листового металла разметку наносят, как правило, вручную с выдержкой допусков менее одного миллиметра на погонных длинах в несколько метров. Традиционно, разметчик работает непосредственно по листовому металлу. Разметчик использует номенклатуру инструментов, включая разметочный инструмент, который позволяет наносить не стираемую маркировку конфигураций на листовом металле, используя для этого зарубки.

Разметка является, по большому счету, самостоятельной рабочей специализацией при изготовлении изделий из листового металла, при которой используют графические способы для выполнения предварительного расчета и оптимизации площади поверхности листового металла, чтобы задавать развертываемые в плоскость и не развертываемые поверхности, такие как эллиптические поверхности, сферические элементы или конусовидные формы. Таким образом, работа разметчика требует как хорошего физического состояния, так и натренированного ума в комбинации со знанием техники геометрического начертания. Разметчик является специалистом, который изучил принципы геометрии пространства и проецирования на плоскость. Профессией можно овладеть только после длительного и кропотливого обучения. По этой причине разметчиков трудно найти, и их дефицит ощущается на строительных площадках и в производственных мастерских.

Единственная известная на текущий момент альтернатива, чтобы обойтись без этапа разметки и, следовательно, без разметчика, заключается в производстве листов, разрезаемых по заданному размеру с помощью резальной машины с цифровым управлением. Эта машина обеспечивает резку металлического листа автоматически посредством резального инструмента с механическим контактом, такого как режущий нож, или путем расплавления материала. Конфигурации деталей программируют с помощью программного обеспечения, после чего коммутируют в машину с цифровым управлением, которая разрезает металлические листы в соответствии с чертежами, полученными посредством программного обеспечения. (Каждую) деталь, таким образом, нарезают непосредственно на основе ее оцифрованной модели. Эти специальные разработки программного обеспечения позволяют программировать машину на резку деталей (оператором) с минимумом знаний и/или прошедшим ускоренное обучение.

Это решение позволяет обходиться без разметчика и производить детали по заказным спецификациям усилиями менее квалифицированного рабочего.

При этом использование резальной машины с цифровым управлением имеет несколько недостатков, наиболее существенный из которых заключается в больших первичных инвестициях в нее, которые окупаются только после выполнения определенного количества циклов резки.

Другим слабым местом резальной машины является ее недостаточная гибкость. Такая машина обычно позволяет работать только с одним форматом подаваемого материала. Например, конкретная машина будет способна выполнять резку деталей только из плоских листовых заготовок или из листов, разматываемых из рулонов, но работать с теми и другими - почти никогда.

Кроме того, резальные машины с цифровым управлением являются громоздкими и не рассчитаны для транспортировки на строительные площадки. Детали должны быть нарезаны в мастерской, а затем доставлены на строительную площадку. Готовые детали являются более хрупкими, чем исходные рулоны или заготовки из листового металла, что увеличивает стоимость и время транспортировки.

Простого и недорогого решения, чтобы заменить работу разметчика, нет.

Цель изобретения

Цель настоящего изобретения заключается в предоставлении способа разметки листа для применения при изготовлении изделий из листового металла, причем способ включает в себя следующие шаги: подготовка разметочной информации в цифровом формате,

передача разметочной информации в блок управления разметочной системы, включающей в себя также приводную систему листового металла, тормозную систему листового металла и разметочную головку,

заправка листового металла в тормозную систему и приводную систему, приложение приводного усилия к листовому металлу посредством приводной системы в одном направлении движения,

приложение тормозного усилия к листовому металлу посредством тормозной системы противоположно действию приводного усилия так, чтобы натянуть и расправить листовой металл, и

нанесение разметки на расправленный натянутый лист металла посредством разметочной головки, которая расположена в разметочной плоскости между приводной системой и тормозной системой, причем разметочная плоскость находится на расстоянии d от листа металла.

Этот технологический процесс решает как проблемы, связанные с нанесением разметки вручную, так и проблемы с использованием автоматизированной резальной машины. Он может быть использован для замены работы разметчика, размечающего детали изделий из листового металла, не будучи сопряженным с недостатками современных автоматизированных резальных машин.

Предпочтительно разметочная головка представляет собой краскоструйную печатающую головку, использующую быстросохнущую краску, предпочтительно краску на основе растворителя, или лазерную печатающую головку.

После разметки детали можно нарезать, например, с помощью ручных ножниц, электрических ручных ножниц или вырубной машины.

Необходимо отметить, что лист может заправляться сначала в тормозную систему, а затем в приводную систему, или же наоборот.

Листовой металл, предусмотренный для применения при изготовлении изделий из листового металла, имеет толщину менее 10 мм, предпочтительно от 0,4 до 1,5 мм.

Предпочтительно разметочное расстояние d между головкой и разметочной плоскостью составляет менее 5 мм, более предпочтительно от 1 до 3 мм.

Общее описание изобретения

В контексте изобретения выражение "разметка" использовано для обозначения задачи конфигураций на листе для изготовления изделий из листового металла посредством вырубки на поверхности металла. Нанесение разметки может выполняться на листе из стали, алюминия, меди, цинка или другого металла. В отличие от этого выражение "маркировка" будет относиться к печатанию конфигураций на полотне листового металла.

Таким образом, разметка может быть заменена маркировкой, такой как рисование краской, выполненное на листе металла, при условии, что этот рисунок является достаточно несмываемым. При этом в отличие от бумаги, в случае с которой обычно используют краскоструйную печать, листовый металл не абсорбирует краску. Это может привести к образованию задиров/загрязнению или даже к полному стиранию краски. Кроме того, чистовая доводка поверхности листового металла, используемого при изготовлении изделий из листового металла, не всегда является безупречной, и печатание оказывается даже еще более затрудненным. Традиционные краски на водной и масляной основе не подходят, потому что они высыхают медленно и прилипают очень слабо или вообще не прилипают к металлическим поверхностям.

Было установлено, что полностью приемлемый результат может быть получен при использовании краски на основе растворителя, пригодной для печати на непористых поверхностях, также известной как быстросохнущая краска.

"Быстросохнущая краска" означает краску, которая становится сухой через несколько десятых долей секунды. Например, вполне пригодной является краска Multiple Black AP фирмы REAJET (г. Мюльгаль, Германия).

Эти краски характеризуются хорошим прилипанием к металлическим поверхностям. Быстрое испарение растворителя и прилипание краски, высохшей подобным образом, дают высокоэффективное решение (по печати) на металлической поверхности в процессе изготовления изделий из листового металла.

Предпочтительно маркировку осуществляют с помощью автоматизированной системы, включающей в себя краскоструйную печатающую головку. Краскоструйные печатающие головки хорошо известны и находят широкое применение.

Техника краскоструйной печати требует выдержки малой и постоянной высоты между выбрасывающей головкой и телами, на которые наносится печать. Варьируемая высота будет приводить к слишком большому или слишком малому рассеянию выброса струи краски.

В качестве альтернативы краскоструйной печатающей головке для маркировки листового металла может быть использована лазерная печатающая головка.

Было замечено, что листы из алюминия, стали и нержавеющей стали в форме, как правило, плоских листовых заготовок проявляют слабую тенденцию к короблению материала, возникающему по ходу их изготовления или в процессе упаковки. С другой стороны, "гибкие" листы, такие как листы, изготовленные из синтетических и/или намотанных в рулон материалов, таких как пластмассы или ПВХ, ламинированный алюминий (см., например, продукцию компании LENZING PLASTICS, г. Ленцинг, Австрия), имеют более высокую эластичную деформацию, чем металлические листы, и сохраняют выраженные естественные складки, которые затрудняют придание плоскостности этому типу гибких листов.

Эти дефекты плоскостности могут усложнять манипулирование листами, когда их помещают в систему, и напрямую отрицательно сказываться на рабочих характеристиках маркировки. Чтобы получить точно нанесенную маркировку, листовой металл должен быть настолько плоским, чтобы могло быть выдержано расстояние d между разметочной головкой и листовым металлом.

Способ согласно изобретению должен принимать в расчет все вышеизложенные выкладки. (Предложенный) техпроцесс позволяет заменить разметку в мастерской, не прибегая к услугам разметчика, использует простые и дешевые рабочие элементы и универсален с учетом материала листов, на которых выполняют разметку. Техпроцесс при приемлемых затратах предлагает конкретную альтернативу разметке вручную.

Как факт, комбинированное действие приводной и тормозной систем позволяет натягивать и расправлять листовой металл и исключать его естественное выгибание. После этого на поверхности ровного листового металла можно с достаточной точностью выполнять маркировку для конкретных случаев изготовления изделий из листового металла.

Предпочтительно шаг нанесения маркировки/печати на натянутый лист также включает в себя шаг перемещения натянутого листа дальше от разметочной головки за счет комбинированных действий приводной и тормозной систем, то есть лист перемещается перед разметочной головкой, а разметочная головка может просто перемещаться поперечно направлению движения листа. Система для перемещения разметочной головки является упрощенной.

Техпроцесс согласно изобретению позволяет работать с листами как из предварительно нарезанных заготовок, так и из рулонов. Длина листов не зависит от мощности машины. Это может контрастировать с автоматизированными резальными машинами, на которых длина изготавливаемых деталей прямо пропорционально зависит от нагрузочной способности стола и позиционирования разрезаемого материала. Например, длина заготовок ограничена, как правило, примерно 3 м.

Другим преимуществом изобретения является то, что оно позволяет организовать производство работ так, чтобы материальный поток был оптимальным и экономичным. Например, подготовка к маркировке может осуществляться отдельно с выполнением (предварительной) маркировки на листовом металле в мастерской. Лист в этом случае может либо отгружаться на стройплощадку, либо оставаться в мастерской, где последующие операции на нем могут быть выполнены менее квалифицированным персоналом.

По ходу техпроцесса шаг заправки листового металла в приводную и тормозную системы предпочтительно включает в себя следующие шаги:

- заправка листового металла в тормозную систему,
- перемещение разметочной головки из рабочего положения в разметочной плоскости в стояночное положение, удаленное от разметочной плоскости,
- перемещение тормозной системы из рабочего положения, удаленного от приводной системы, в положение заправки, приближенное к приводной системе,
- заправка листового металла в приводную систему из тормозной системы,
- перемещение тормозной системы из положения заправки в рабочее положение,
- перемещение разметочной головки из стояночного положения в рабочее положение.

Эти шаги облегчают заправку листа, например, если это гибкий лист, как определено выше.

В соответствии с другим аспектом изобретение предлагает систему для разметки листа, предназначенную для применения при изготовлении изделий из листового металла. Система включает в себя блок управления, выполненный для управления системой, приводную систему листового металла, выполненную для приложения приводного усилия к листу в направлении движения, тормозную систему листового металла, выполненную для приложения тормозного усилия к листу в противоположном приводному усилию направлении так, чтобы натягивать лист, и разметочную головку. Разметочная головка расположена между приводной и тормозной системами.

Эта система приспособлена для осуществления техпроцесса согласно изобретению. Специалисту в этой области техники будет понятно, что система для натяжения и распрямления листового металла может включать в себя любую систему, которая использует механическое усилие.

Предпочтительно система также включает в себя устройство заправки листового металла, на котором установлена тормозная система. Устройство заправки включает в себя средство регулировки поступательного движения тормозного устройства между двумя положениями:

- положением заправки вблизи приводной системы, в котором листовой металл может заправляться в систему, и
- рабочим положением, удаленным от приводной системы.

Устройство заправки позволяет сводить приводную и тормозную системы ближе друг к другу, чтобы уменьшать ход листа во время его позиционирования и, следовательно, уменьшать воздействие искривлений и изгибов листа во время его заправки.

Предпочтительно разметочная головка включает в себя средство регулировки поступательного движения в направлении, перпендикулярном разметочной плоскости, между двумя положениями: рабочим положением в разметочной плоскости для оптимального печатания на листе и стояночным положе-

нием, удаленным от разметочной плоскости для обеспечения заправки листа в систему.

Предпочтительно система также включает в себя направляющий стол, размещенный между тормозной системой и направляющей системой и выполненный для направления листового металла. Использование направляющего стола облегчает заправку листа металла в систему. Направляющий стол может заменять собой устройство заправки, если машину используют, главным образом, для технологической обработки жестких листов металла.

Предпочтительно разметочная головка выполнена для выброса краски, пригодной для печатания на непористых поверхностях, предпочтительно краски на основе растворителя. Краска должна быстро высыхать, например, до того, как она вступит в контакт с приводной системой.

Предпочтительно приводная и/или тормозная система воздействует на листовой металл посредством зажима.

В специальных вариантах конструктивного выполнения приводная система имеет в себе пару роликов, включающую в себя приводной ролик, приводимый во вращение посредством двигателя, и первый прижимной ролик, выполненный для прижимания листа к приводному ролику. Предпочтительно приводной ролик изготовлен из стали, а первый прижимной ролик изготовлен из резины.

В зависимости от варианта приводной ролик приводят во вращение с помощью электродвигателя. Приводная система включает в себя редукторную систему, выполненную для регулирования вращения первого прижимного ролика в зависимости от вращения приводного ролика.

В вариантах конструктивного выполнения тормозная система имеет в себе пару роликов, включающую в себя направляющий ролик и второй прижимной ролик, выполненный для прижимания листового металла к направляющему ролику.

Предпочтительно второй прижимной ролик выполнен для приложения переменного прижимного усилия к листу. Это переменное прижимное усилие непосредственно изменяет эффект зажатия и, следовательно, эффект натяжения листового металла, например, в зависимости от использованного материала.

Предпочтительно тормозная система представляет собой систему с войлочным прижимом. Войлочный прижим является механически простым и дешевым компонентом, который может использоваться в отношении листа материала, который не покрыт пластиковой пленкой или не должен подвергаться царапанию.

Предпочтительно система включает в себя ножницы, предпочтительно размещенные ниже по потоку от системы. Ножницы позволяют отрезать лист, чтобы ограничить его длину и упростить транспортировку размеченного листа.

В предпочтительных вариантах конструктивного выполнения система согласно изобретению также включает в себя выравнивающее устройство, размещенное выше по потоку от системы. Предпочтительно выравнивающее устройство включает в себя направляющий стол и три выравнивающих ролика.

В поиске решения автор изобретения, основываясь на своих исследованиях ограничительных условий, имел возможность принимать в расчет системы печатания на бумаге. Однако никакие из известных решений не подходят для прикладных случаев работы по листовому металлу.

Например, из документа WO 2008150143 известно краскоструйное печатающее устройство. В этом документе раскрыта сущность краскоструйной печатающей системы, работающей по металлическим деталям для ремонта корабельных корпусов. В этой системе печатающая головка вращается в дополнение к выполнению поступательных движений. Это очень сложная система, требующая, чтобы печатающая головка была установлена на поворотной системе. Также здесь отмечается недостаток, что не предусмотрена заправка рулонов листового металла.

В документе WO 2016017113 A1 раскрыта сущность другой системы, известной из уровня техники. Система включает в себя печатающий блок, выполненный для печати по поверхности листового металла, подаваемого из рулона. Рулон разматывают на стороне входа в машину и перематывают на стороне выхода. Лист транспортируют перед печатающим блоком, по окружности вращающегося барабана. Усилия натяжения, созданные роликами на входе и выходе системы, удерживают листовой металл прижатым к вращающемуся барабану.

Эта система позволяет печатать на листе металла и использует подачу листов металла из рулонов. При всем этом печатание на листе осуществляют с помощью сложной системы, включающей в себя печатающий блок с семью печатающими головками и сушильный блок для отпечатанной краски.

Кроме того, эта система работает исключительно с рулонами листового металла как на входе, так и на выходе.

Все представленные выше системы имеют крупные общие недостатки. Это сложные системы, что подразумевает большие производственные затраты. В контексте же изобретения важно отметить, что получаемая по нему система более дешевая, чем рассмотренное выше техническое решение с автоматизированной резкой. Кроме того, представленные выше системы не пригодны для технологической обработки листов металла, поставляемого либо как листовые заготовки, либо как рулон.

Подробное описание с использованием фигур

Другие отличительные особенности и характеристики изобретения будут продемонстрированы на основе подробного описания приведенного ниже в качестве примера по меньшей мере одного предпоч-

тительного варианта конструктивного выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи. Здесь показаны
фиг. 1 - условный вид сбоку на разметочную систему в соответствии с предпочтительным конструктивным выполнением согласно изобретению,

фиг. 2 - упрощенный условный вид сбоку на разметочную систему в соответствии с другим предпочтительным конструктивным выполнением согласно изобретению,

фиг. 3 - упрощенный условный вид сбоку на разметочную систему в соответствии с еще одним предпочтительным конструктивным выполнением согласно изобретению,

фиг. 4А-4В - условные виды сбоку, показывающие шаги выполнения техпроцесса согласно изобретению с использованием системы согласно фиг. 1 для заправки жесткого листа металла,

фиг. 5А-5Г - условные виды сбоку, показывающие шаги выполнения техпроцесса согласно изобретению с использованием системы согласно фиг. 1 для заправки гибкого листа.

Предпочтительное конструктивное выполнение системы 10 согласно изобретению показано на фиг. 1 и включает в себя разметочную головку 12, выполненный для управления разметочной головкой 12 блок 13 управления, приводную систему 14, тормозную систему 16 и устройство 27 заправки. На фиг. 1 показана система 10, в которую заправляют металлический лист 18.

Блок 13 управления содержит в себе все необходимые для этого компоненты. Блок 13 управления позволяет размечать листовый металл с помощью разметочной головки 12, при этом в зависимости от варианта выполнения блок управления может также использоваться для управления, например, приводом 14, тормозами 16 и системой 27 заправки.

Блок 13 управления включает в себя не показанные средства связи с элементами, расположенными за пределами системы. Таким образом, блок 13 управления способен принимать информацию в цифровом формате, содержащую информацию по системе управления или информацию, обрабатываемую блоком управления, и передавать ее в (технологическую) систему в качестве команд.

Прежде всего, блок 13 управления получает данные, содержащие чертежи, подготовленные с помощью программного обеспечения типа CAD/CAM (САПР/АСУП), посредством которого конфигурации деталей в трехмерном измерении были преобразованы в двухмерные проекции, и на основе этих данных будет осуществляться маркировка по листовому металлу с использованием разметочной головки.

Разметочная головка 12 может представлять собой, например, подходящую краскоструйную печатающую головку, или лазерную печатающую головку, либо любую подходящую печатающую головку. Лазерная печать, конечно же, быстрее, чем краскоструйная печать. Но она также, прежде всего, намного более дорогая система, чем система с использованием краскоструйной головки. При этом, поскольку разница в ценах сужается, лазерная печать быстро может стать предпочтительным выбором. В следующих вариантах конструктивного выполнения в качестве примера использована краскоструйная печатающая головка.

Используемой краской является краска на основе растворителя, которая быстро высыхает на поверхности металла.

Разметочная головка 12 установлена на не показанной раме. Она включает в себя не показанное средство регулировки поступательного движения вдоль разметочной плоскости, которая предпочтительно является горизонтальной. Разметочная головка 12 также имеет средство регулировки поступательного движения в направлении, перпендикулярном разметочной плоскости. Поступательное движение головки 12 в направлении, перпендикулярном разметочной плоскости, происходит между двумя положениями: рабочим положением, в котором головка находится в разметочной плоскости и стояночным положением, в котором головка находится на удалении от разметочной плоскости, чтобы обеспечить заправку листа металла в систему.

Средство регулировки поступательного движения разметочной головки может включать в себя любое подходящее приспособление, такое как редукторный двигатель или гидравлическая система.

Лист 18 изготовлен из материала, пригодного для изготовления изделий из листового металла, такого как сталь, алюминий, нержавеющая сталь или композиционный материал.

Лист 18 приводят в движение перед разметочной головкой в плоскости, параллельной разметочной плоскости - от тормозной системы 16 к приводной системе 14 - вдоль линии, называемой линией проводки Р.

В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 1, приводной блок 14 имеет два ролика: приводной ролик 20 и первичный прижимной ролик 22. Во время работы два ролика 20, 22 являются расположенными с каждой стороны листа 18 и воздействуют на лист 18 посредством зажима.

Приводной цилиндр 20 (здесь: цилиндр приводного ролика 20 - прим. переводчика) представляет собой цилиндр, предпочтительно изготовленный из стали, приводимый во вращение посредством не показанного двигателя. Для привода ролика может быть использован любой подходящий двигатель, например электродвигатель.

Не показанная редукторная система может регулировать вращение первого прижимного ролика 22 в зависимости от вращения приводного ролика 20 так, чтобы усиливать приводное действие роликов 20, 22. В зависимости от варианта выполнения первый прижимной ролик, наоборот, может быть установлен так, что он может свободно вращаться относительно рамы.

Первый прижимной ролик 22 в данном случае является резиновым роликом, выполненным для приложения прижимного усилия к металлическому листу 18. Сопrotивление приводного ролика 20 воздействию прижимного усилия позволяет листу принудительно перемещаться между двумя роликами 20, 22 приводной системы.

Когда приводной ролик 20 вращается, лист 18, зажатый между приводным роликом 20 и первым прижимным роликом 22, приводится в движение в направлении вращения приводного ролика 20. Направление движения соответствует ориентации вдоль линии проходки Р в направлении, противоположном тормозной системе 16. Приводная система 14 в этом случае прилагает приводное усилие к листу металла, показанное на фиг. 1 стрелкой Fe в направлении движения.

Предпочтительно первый прижимной ролик включает в себя не показанное зажимное приспособление, которое позволяет регулировать расстояние между роликами приводной системы и достигать приложения переменного зажимного усилия к листу металла.

Тормозная система 16 установлена на устройстве 27 заправки. Устройство 27 заправки условно показано на фигурах прямоугольником. Оно служит в качестве опоры для тормозной системы 16 и имеет средство регулировки поступательного движения тормозной системы 16 между положением заправки, приближенным к приводной системе 14, и рабочим положением, удаленным от приводной системы 14. Специалисту в этой области техники будет понятно, что может быть использовано любое подходящее приспособление для обеспечения движения, такое как направляющий рельс и/или колеса.

Тормозная система 16 в данном случае состоит из двух предпочтительно резиновых роликов - направляющего ролика 24 и второго прижимного ролика 26. По аналогии с приводной системой два ролика 24 и 26 во время работы являются расположенными с каждой стороны листа 18 и воздействуют на лист 18 посредством зажима.

Направляющий ролик 24 служит в качестве опоры для листового металла 18. Направляющий ролик 24 может быть установлен так, что он может свободно вращаться относительно устройства 27 заправки.

Тормозная система 16 может срабатывать с выставлением в разомкнутое положение, в котором второй прижимной ролик 26 является удаленным от направляющего ролика 24, и замкнутое положение, в котором второй прижимной ролик 26 является прижатым к направляющему ролику 24. Срабатыванием тормозной системы 16 можно управлять вручную или посредством любого подходящего приспособления.

Когда приводная система 14 приводит лист 18 в движение, лист 18 задвигается в тормозную систему 16, вызывая вращение роликов тормозной системы 16 с преодолением силы инерции роликов. Эта сила инерции создает тормозное усилие, показанное на фиг. 1 стрелкой Ff, прилагаемое к листу 18 в направлении, противоположном приводному усилию Fe. Тормозное усилие Ff прямо пропорционально проскальзыванию в точке контакта между листом 18 и тормозной системой 16.

Прижимное усилие прижимного ролика 26 предпочтительно является переменным. Следовательно, тормозное усилие Ff можно определять и регулировать по прижимному усилию, прилагаемому вторым прижимным роликом.

Взаимодействие тормозного и приводного усилий предназначено для перемещения листа вдоль линии проходки Р перед (под) разметочной головкой, которая перемещается поперечно к линии проходки Р. Это позволяет разметать лист по всей его ширине и длине.

Чтобы листовой металл 18 двигался вдоль линии проходки Р, приводное усилие Fe должно быть явно больше, чем тормозное усилие Ff.

Само собой разумеется, что также представляется возможным двигать разметочную головку в двух направлениях в разметочной плоскости, удерживая при этом лист в стационарном состоянии (при равных приводном и тормозном усилиях).

В другом конструктивном выполнении, как показано на фиг. 2, тормозная система 16 включает в себя войлочный прижим. Войлочный прижим состоит из двух войлочных блоков 28, которые во время работы являются расположенными с каждой стороны листа 18, и не показанного устройства с переменным зажимным усилием для зажима листа 18 двумя войлочными блоками 28. Войлочный прижим может монтироваться в расчете на поступательное перемещение относительно устройства 27 заправки и действует как направляющая, при этом одновременно прилагая тормозное усилие к листовому металлу. Может быть использовано любое подходящее устройство с переменным зажимным усилием, например гидравлические или пневматические поршни или механическая зажимная система.

Использование войлочного прижима ограничено случаями, когда листы изготовлены из материала, который не покрыт пластиковой пленкой или не должен подвергаться царапанью. Войлочный прижим в составе тормозной системы является предпочтительным решением, поскольку он недорогой по сравнению с (прижимными) цилиндрами.

Во время работы приводная система 14 и тормозная система 16 прилагают соответственно противоположно направленные усилия Fe и Ff к листовому металлу 18. Листовой металл 18 при этом натягивается между приводной и тормозной системами 14, 16. Это натяжение исключает морщины на листовом металле 18 и обеспечивает плоскую печатную поверхность. Поверхность листового металла 18 при этом легко удерживается в параллельной плоскости на заданном расстоянии d от разметочной плоскости.

В конструктивном выполнении, показанном на фиг. 3, система также включает в себя ножницы 30 для резки листа по всей его ширине. Ножницы 30 предпочтительно используют, когда лист 18 поступает из рулона 32 и по рабочему заданию требуется расход только части рулона 32. Ножницы 30 также могут быть полезным решением во всех случаях, когда лист должен быть разделен на более короткие секции.

Предпочтительно ножницы 30 так установлены на выходе из системы, то есть за приводным устройством в направлении движения, чтобы лист оставался в состоянии заправки в приводное и тормозное устройства. Ножницы 30 также могут устанавливаться на входе в систему, перед тормозной системой в направлении движения или в любом другом подходящем положении.

Далее со ссылкой на систему, показанную на фиг. 1, будет приведено описание выполнения техпроцесса разметки листового металла, предназначенному для применения при изготовлении изделий из листового металла, согласно изобретению.

Прежде всего, подготавливают разметочную информацию. Эта подготовка может осуществляться на отдельной системе с использованием программного обеспечения для построения чертежей или специально разработанного программного обеспечения для изготовления изделий из листового металла. Программное обеспечение предоставляет достаточную поддержку по ходу этого шага, выполняемого техническим специалистом, менее квалифицированным, чем разметчик.

В дополнение к разметке фасонных деталей предпочтительным является нанесение маркировки с дополнительной информацией о материале, такой как номер детали в процессе сборки (например, колесо может состоять из нескольких сегментов). Эта процедура нанесения информации на листовый металл обеспечивает дополнительную гарантию качества изготовления деталей и ограничивает вмешательство человека. На автоматизированных резальных машинах это делают путем печатания на бумажной этикетке, которую затем прикрепляют вручную. В контексте данного изобретения вмешательство человека более эффективно осуществляют выше по потоку на стадии разработки разметочной информации.

Как только информация будет подготовлена, ее передают в блок 13 управления. Передача данных может производиться любым подходящим способом, таким как передача через проводную или беспроводную сеть.

Перед тем как приступить к разметке по листовому металлу, листовый металл заправляют в тормозную систему 16 и в приводную систему 14, предпочтительно от тормозной системы 16 к приводной системе 14.

Процесс заправки листового металла в систему зависит от природы листового металла, как было описано выше. Различают заправку жесткого листа, заправку гибкого листа, заправку в виде листового заготовки и заправку листа из рулона.

Описание заправки жесткого листа металла, например плоской заготовки из листового металла, приведено со ссылкой на фиг. 4А-4В. Разметочная головка 12 находится в рабочем положении, а тормозная система 16 является разомкнутой. Лист 18 заправляют между цилиндрами тормозной системы 16.

Лист 18 проталкивают вручную или механическим способом в тормозную систему, то есть между вторым прижимным роликом 26 и направляющим роликом 24. Лист 18 проталкивают в привод между первым прижимным роликом 22 и приводным роликом 20.

После того как лист будет заведен в приводную систему 14, второй прижимной ролик 26 подвигают до упора в листовый металл, чтобы вывести тормозную систему 16 в замкнутое положение. Лист 18 в таком случае является удерживаемым в тормозной системе 16 посредством зажима.

Затем лист 18 проталкивают или втягивают (далее) в приводную систему между первым прижимным роликом 22 и приводным роликом 20.

Приводной ролик 20 включают, и приводная система 14 прилагает приводное усилие к листу 18 в направлении движения. Тормозная система 16 прилагает тормозное усилие в противоположном приводному усилию направлении, чтобы натягивать листовый металл.

Лист 18 в таком случае оказывается натянутым и имеет плоскую поверхность, по которой разметочная головка может осуществлять разметку.

Далее приведено описание заправки гибкого листа металла из рулона листового металла со ссылкой на фиг. 5А-5Г.

Прежде всего, тормозную систему 16 размыкают. Лист проталкивают вручную или механическим способом в тормозную систему 16, то есть между вторым прижимным роликом 26 и направляющим роликом 24.

После того как лист будет заведен в тормозную систему, второй прижимной ролик 26 подвигают до упора в лист 18, чтобы вывести тормозную систему 16 в замкнутое положение. Лист в таком случае является удерживаемым в тормозной системе 16 посредством зажима.

Затем разметочную головку 12 подвигают в стояночное положение и приводят в действие устройство 27 заправки, чтобы переместить тормозную систему 16 в ее положение заправки. Как показано на фиг. 5Б, в положении заправки тормозная система 16 является приближенной к приводной системе 14 - она почти контактирует с приводной системой 14.

Можно видеть, что в стояночном положении разметочная головка 12 является достаточно далеко удаленной от разметочной плоскости настолько, что тормозная система 16 может переместиться ближе к

приводной системе 14, не вступая в контакт с разметочной головкой 12.

Затем лист 18 проталкивают или втягивают в приводную систему между первым прижимным роликом 22 и приводным роликом 20.

Когда лист 18 будет заведен в приводную систему 14, приводят в действие устройство 27 заправки, чтобы переместить тормозную систему 16 в ее рабочее положение. Этот шаг может осуществляться одновременно с запуском приводного ролика 20.

В рабочем положении тормозная система 16 является достаточно далеко удаленной от приводной системы 14, чтобы обеспечивать печатание на листовом металле разметочной головкой 12.

Лист 18 при этом является натянутым и имеет плоскую поверхность, по которой разметочная головка может осуществлять разметку.

Последним шагом процесса заправки является возврат разметочной головки 12 в рабочее положение в разметочной плоскости на расстоянии d от листового металла.

В других, не показанных вариантах конструктивного выполнения предпочтительным является решение с установкой направляющего стола между тормозной и приводной системами 16 и 14. В этом случае уже не нужно сводить вместе тормозную и приводную системы 16 и 14 во время заправки материала. Устройство заправки может быть удалено, и система оказывается упрощенной.

Этот рабочий режим может быть предпочтительным для операторов, большей частью работающих исключительно с жесткими материалами, которые, например, уже были выпрямлены или разровнены.

В не показанных вариантах направляющий стол может быть также заменен направляющими рельсами или любой другой системой для направления листового металла.

Например, могут быть использованы обращенные друг к другу направляющие рельсы с U-образными профилями. U-образные профили в этом случае выполнены для задачи приемных гнезд для кромок листового металла.

Когда лист заправляют, он заходит в канавки в рельсах за тормозной системой и направляется к приводной системе. В этом случае устройство заправки также может быть удалено.

После заправки гибкого или жесткого листа, как было описано выше, комбинированные усилия тормозной системы 16 и приводной системы 14, приложенные к листу 18, натягивают его и он приобретает плоскую поверхность, по которой разметочная головка 12 может выполнять разметку/печатать.

Разметочную головку 12 выставляют на заданном расстоянии d от листового металла между приводной и тормозной системами.

Разметку листа 18 можно выполнять с использованием быстросохнущей краски, например, на основе растворителя. По ходу процесса разметки приводная система 14 передвигает лист 18 перед разметочной головкой 12 вдоль линии проходки P . Разметочная головка 12 перемещается поперечно к линии проходки P так, что охватывает лист 18 по ширине. Перемещения разметочной головки и листового металла могут быть синхронизированы с помощью блока 13 управления.

В системах теплоизоляции сборку фасонных деталей производят, как правило, с помощью винтов/болтов. Для этой цели должны быть пробиты отверстия диаметром примерно от 3,2 до 3,3 мм. В не показанных вариантах конструктивного выполнения места расположения отверстий также могут быть размечены на листовом металле.

Работы по пробиванию (отверстий) могут производиться, например, на другой машине, оборудованной пробойником. Выставление пробойника выполняют, как правило, посредством проецирования лазерного луча малой эмиссии на круг, совмещенный с геометрической точкой отражения луча, отмеченной на листовом металле.

В помощь выставлению пробойника предпочтительно могут использоваться геометрические помечающие знаки любой формы, такие как точки или крестики, размеченные по окружности круга, выставленного по центру пробиваемого отверстия.

В не показанных вариантах конструктивного выполнения система также включает в себя выравнивающее устройство, размещенное выше по потоку от системы. Выравнивающее устройство включает в себя, например, направляющий стол и комплект из трех выравнивающих роликов. Выравнивающее устройство позволяет подготавливать листовой металл перед заправкой в систему так, что листовой металл оказывается относительно плоским и легкодоступным для манипуляций.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ разметки листового металла для применения при изготовлении изделий из листового металла, причем способ включает в себя следующие шаги:

подготовка разметочной информации в цифровом формате,

передача разметочной информации в блок управления разметочной системы, включающей в себя также приводную систему листового металла, тормозную систему листового металла и разметочную головку, причем лист имеет толщину менее 10 мм,

заправка листового металла в тормозную систему и в приводную систему,

приложение к листовому металлу, используя приводную систему, приводного усилия в направле-

нии движения,

приложение тормозного усилия к листовому металлу посредством тормозной системы противоположно действию приводного усилия так, чтобы натянуть и расправить листовой металл, и

нанесение разметочной информации на натянутый листовой металл посредством разметочной головки, которая расположена в разметочной плоскости между приводной системой и тормозной системой, причем разметочная плоскость находится на расстоянии d от листового металла.

2. Способ по п.1, причем разметочная головка является краскоструйной печатающей головкой, использующей быстросохнущую краску, предпочтительно краску на основе растворителя, или лазерной печатающей головкой.

3. Способ по одному из пп.1 или 2, причем расстояние d меньше или равно 5 мм, а более предпочтительно составляет от 1 до 3 мм.

4. Способ по одному из пп.1, 2 или 3, причем шаг нанесения маркировки на натянутый лист также включает в себя шаг:

прогонку натянутого листа перед разметочной головкой за счет комбинированного действия приводной и тормозной систем.

5. Способ по одному из пп.1-4, причем шаг заправки листового металла в приводную систему и тормозную систему включает в себя шаги:

заправка листового металла в тормозную систему,
 перемещение разметочной головки из рабочего положения в разметочной плоскости в стояночное положение, удаленное от разметочной плоскости,
 перемещение тормозной системы из рабочего положения, удаленного от приводной системы, в положение заправки, приближенное к приводной системе,
 заправка листового металла в приводную систему из тормозной системы,
 перемещение тормозной системы из положения заправки в рабочее положение,
 перемещение разметочной головки из стояночного положения в рабочее положение.

6. Система нанесения разметки листового металла для применения при изготовлении изделий из листового металла, причем система включает в себя

приводную систему листового металла, выполненную для приложения приводного усилия к листу в направлении движения,

тормозную систему листового металла, выполненную для приложения тормозного усилия к листу в противоположном приводному усилию направлении так, чтобы натягивать лист,

разметочную головку, расположенную на расстоянии d от листового металла,
 блок управления, выполненный, по меньшей мере, для управления разметочной головкой.

7. Система нанесения разметки по п.6, также включающая в себя устройство заправки листового металла, на котором установлена тормозная система, причем устройство заправки включает в себя систему регулировки поступательного движения тормозной системы между двумя положениями:

положением заправки вблизи приводной системы, в котором листовой металл может заправляться в систему, и

рабочим положением, удаленным от приводной системы.

8. Система нанесения разметки по п.7, причем разметочная головка включает в себя средство регулировки поступательного движения в направлении, перпендикулярном разметочной плоскости, между двумя положениями:

рабочим положением в разметочной плоскости для оптимизации печатания на листе и
 стояночным положением, удаленным от разметочной плоскости для обеспечения заправки листового металла в систему.

9. Система нанесения разметки по п.6, также включающая в себя также направляющий стол, размещенный между тормозной системой и направляющей системой и выполненный для направления листового металла.

10. Система нанесения разметки по одному из пп.6-9, причем разметочная головка выполнена для выбрасывания быстросохнущей краски, предпочтительно краски на основе растворителя.

11. Система нанесения разметки по одному из пп.6-10, причем приводная и/или тормозная системы воздействуют на листовой металл посредством зажима.

12. Система нанесения разметки по одному из пп.6-11, причем приводная система имеет в себе пару роликов, включающую в себя приводной ролик, приводимый во вращение посредством двигателя, и первый прижимной ролик, выполненный для прижимания листа к приводному ролику.

13. Система нанесения разметки по п.12, причем приводной ролик изготовлен из стали, а первый прижимной ролик изготовлен из резины.

14. Система нанесения разметки по одному из пп.12 или 13, причем приводной ролик является приводимым во вращение посредством двигателя, предпочтительно электродвигателя.

15. Система нанесения разметки по одному из пп.12-14, причем приводная система включает в себя редукторную систему, выполненную для обеспечения вращения первого прижимного ролика в зависимости от вращения приводного ролика.

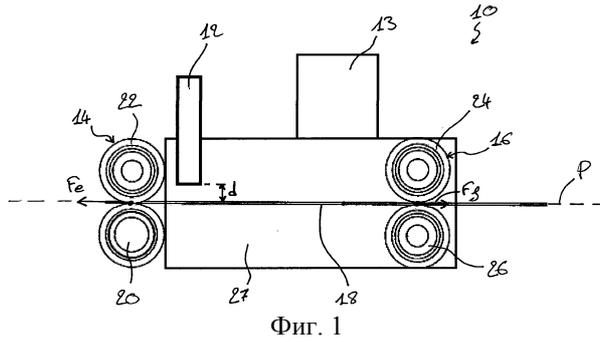
16. Система нанесения разметки по одному из пп.6-15, причем тормозная система имеет в себе пару роликов, включающую в себя направляющий ролик и второй прижимной ролик, выполненный для прижимания листа к направляющему ролику.

17. Система нанесения разметки по одному из пп.6-15, причем тормозная система является системой с войлочным прижимом.

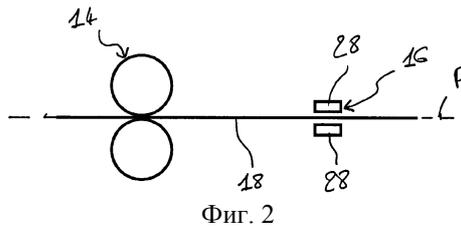
18. Система нанесения разметки по одному из пп.6-17, причем система включает в себя ножницы, предпочтительно размещенные ниже по потоку от системы.

19. Система нанесения разметки по одному из пп.6-18, причем система также включает в себя выравнивающее устройство, размещенное выше по потоку от системы.

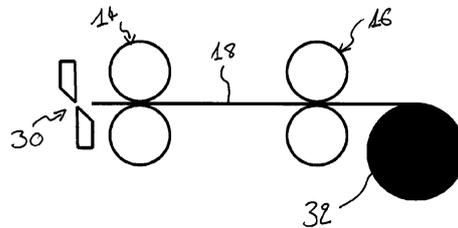
20. Система нанесения разметки по п.19, причем выравнивающее устройство включает в себя направляющий стол и три выравнивающих ролика.



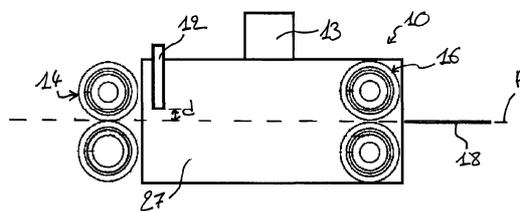
Фиг. 1



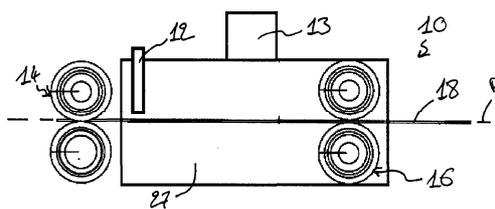
Фиг. 2



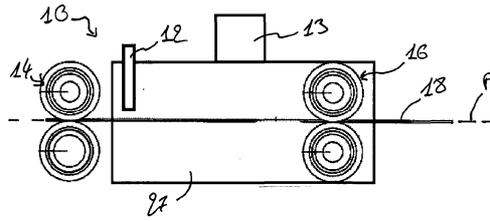
Фиг. 3



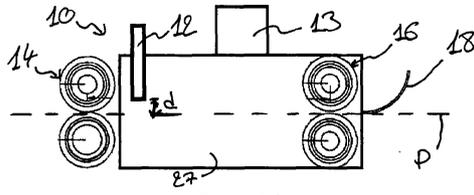
Фиг. 4А



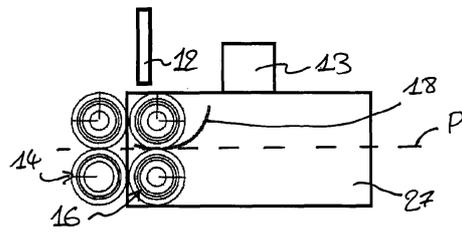
Фиг. 4Б



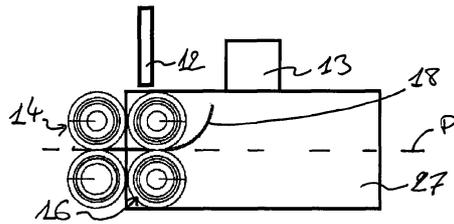
Фиг. 4В



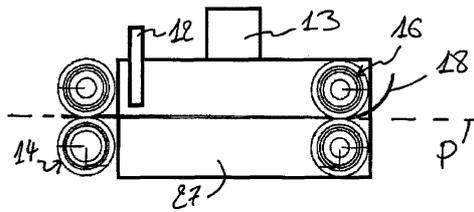
Фиг. 5А



Фиг. 5Б



Фиг. 5В



Фиг. 5Г