

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202100201** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.02.08

(51) Int. Cl. **D03J 1/00** (2006.01)
D06H 3/08 (2006.01)
G01N 21/898 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.04.15

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЕФЕКТОВ В ТКАНЯХ В ПРОЦЕССЕ ПЛЕТЕНИЯ

(31) **102019000005826**

(72) Изобретатель:
Мандруззато Джулио, Ранкан Симоне
(ИТ)

(32) **2019.04.16**

(33) **ИТ**

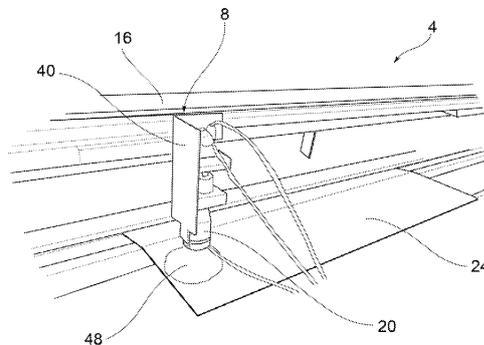
(86) **РСТ/ИВ2020/053541**

(74) Представитель:
Шакирина С.Г. (ВУ)

(87) **WO 2020/212857 2020.10.22**

(71) Заявитель:
САНТЕКС РИМАР ГРУП С.Р.Л. (ИТ)

(57) Устройство (8) выявления дефектов, предназначенное для обнаружения дефектов в тканях (24), содержащее опорную раму (12), снабженную переключателем (16), поддерживающей по меньшей мере одну видеокамеру (20) для захвата изображений ткани (24) в процессе ее плетения. Термин (40) "перемещение" означает перемещение по меньшей мере одной видеокамеры (20). Термин "Блок (44) обработки и управления, запрограммированный управлять средством (40) перемещения", означает автоматическое перемещение видеокамеры (20) в реальном времени в поперечном направлении X-X утка, чтобы следовать этапам плетения формирования ткани (24), с предварительным получением геометрии ткани (24), подлежащей изготовлению, и установкой по меньшей мере одного теоретического размерного параметра сравнения и значения предела допуска для упомянутого теоретического размерного параметра. В реальном времени выполняется получение изображения формируемой ткани (24), обработка упомянутых изображений таким образом, чтобы получать фактический размерный параметр ткани (24), сравнение его с теоретическим размерным параметром и выявление наличия ошибки плетения ткани, если разница между фактическим размерным параметром и теоретическим размерным параметром превышает значение предела допуска, и сохраняются координаты соответствующих участков (48) ткани с ошибками или дефектами плетения.



A1

202100201

202100201

A1

УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ВЫЯВЛЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ ДЕФЕКТОВ В ТКАНЯХ В ПРОЦЕССЕ ПЛЕТЕНИЯ

ОПИСАНИЕ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к устройству и способу выявления в реальном времени дефектов в ткани.

«Выявление в реальном времени» означает, что выявление дефектов происходит во время плетения, а не после него.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Процесс контроля качества для выявления дефектов в тканях обычно выполняется после процесса изготовления ткани.

Ткань изготавливается на машинах, называемых ткацкими станками, которые путем плетения утка и основы в соответствии с заранее заданными шаблонами, установленными оператором на основе дизайна ткани, изготавливают ткань и хранят ее, наматывая на стержень основы, который извлекается после изготовления необходимого количества ткани.

На этапе изготовления, который обычно протекает без контроля, станок работает независимо, выполняя программу, установленную с помощью блока управления.

Оператор может периодически проверять корректность выполнения производственного процесса.

Остановка станка происходит в случае возникновения серьезных ошибок в процессе изготовления ткани. На этапе изготовления ткани потенциальные дефекты не обнаруживаются, осуществляется наблюдение только за теми дефектами, которые приводят к остановке машины. Невозможно ни выявить и классифицировать дефекты во время изготовления ткани, ни указать их местоположение. После изготовления ткани часто выполняются другие подготовительные или финальные операции, и изготовленный рулон ткани отправляется для проверки на контрольные машины, где операторы проводят 100% визуальную проверку состояния ткани и указывают на наличие дефектов.

Процесс плетения ткани — это процесс, выполняемый автоматически ткацкими станками, характеризующийся следующими особенностями:

- это медленный и дорогостоящий процесс, требующий использования специальных машин, называемых ткацкими станками,
- процесс изготовления ткани не требует участия человека, кроме выполнения

периодических проверок,

- учитывая низкую скорость процесса изготовления ткани, много ткацких станков размещается вместе в специальных помещениях, называемых ткацкими цехами,
- в каждом ткацком цехе может быть установлено от нескольких единиц до нескольких сотен ткацких станков, и каждый оператор должен работать на многих станках, чтобы обеспечить их эффективность и производительность, принимая меры только при возникновении серьезных неисправностей, приводящих к остановке процесса изготовления,
- контроль качества ткани осуществляется не на ткацком станке, а в ходе выполнения последующих операций на оборудовании для контроля качества ткани.

По этой причине в настоящее время стоимость операций контроля и выявления дефектов является высокой, поскольку такая проверка выполняется визуально оператором после окончания процесса изготовления, что не позволяет устранять причину дефекта немедленно.

Наличие системы, которая будет автоматически выполнять функцию контроля качества ткани непосредственно на ткацком станке, позволит значительно сэкономить время в ходе выполнения последующего процесса, избежать выполнения этой операции операторами и получать карту дефектов в тканях, что, в свою очередь, позволит автоматизировать многие последующие процессы изготовления ткани. Кроме того, это позволило бы уменьшить количество обнаруживаемых дефектов, дав возможность исправлять их в процессе изготовления ткани и предотвращать их повторное возникновение.

Учитывая медленную скорость производственного процесса, характерную для работы ткацких станков, операция получения изображения в процессе изготовления ткани не очень обременительна с точки зрения механической составляющей. Можно легко создать оборудование, которое с помощью электродвигателей может одновременно с процессом изготовления ткани сканировать 100% производимой продукции.

Однако размер пряжи и ее геометрические параметры усложняют реализацию этой задачи, требуя использования очень чувствительной оптики и видеокамер с очень точными фокусными расстояниями и высоким разрешением.

Эти свойства не совместимы с особенностями работы ткацкого станка, который имеет сильные вибрации из-за движения деталей ткацкого станка, которые могут нарушить процесс захвата изображения.

Видеокамеры должны иметь возможность быстро генерировать изображения с высоким разрешением в ограниченном поле и с очень короткими интервалами. Помимо необходимости обеспечения соответствия со скоростью изготовления ткани,

механическая система также должна быть способна поглощать вибрации, производимые ткацким станком, насколько это возможно, поскольку эти вибрации могут оказывать отрицательное влияние на качество получаемых изображений, делая их размытыми или неразборчивыми.

Известные механические системы имеют одинаковый принцип действия - в них используются электродвигатели для перемещения видеокамер, прикрепленных к перекладинам, которые поддерживают и направляют их. Захват изображения осуществляется с ткацкого станка, и изображения отправляются в блоки обработки, в которых выполняется их анализ.

Эти известные механические системы могут отличаться друг от друга количеством используемых видеокамер, типом захвата и чувствительностью оптического датчика.

Как правило, в них используются алгоритмы, внедряемые после достаточного обучения и основанные на распознавании дефектов. Это означает, что алгоритм необходимо научить, как распознавать дефекты в ходе довольно длительных сеансов получения изображений, а затем изображения просматривают операторы, которые классифицируют их и определяют, какие из них не содержат, а какие содержат изображения дефектов вместе с их описанием.

После создания базы данных алгоритм может работать эффективно путем сравнения с ранее известными и категоризированными изображениями.

Системы визуального контроля отсутствия дефектов, имеющиеся на рынке в настоящее время, являются довольно дорогими, и они работают хорошо только в том случае, если сначала выполняется обычно длительная фаза обучения, чтобы обучить системы дефектам, подлежащим обнаружению, а затем создаются очень большие и громоздкие базы данных, которые могут работать по алгоритму..

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Следовательно, существует необходимость в преодолении недостатков и ограничений, упомянутых в отношении предшествующего уровня техники.

Недостатки и ограничения решений предшествующего уровня техники преодолены в устройстве выявления дефектов в тканях согласно пункту 1 формулы изобретения и способу выявления дефектов в тканях согласно пункту 15 формулы изобретения.

ПЕРЕЧЕНЬ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

Дополнительные особенности и преимущества настоящего изобретения можно понять из следующего описания предпочтительных и неограничивающих вариантов реализации

изобретения, в котором:

- на фиг. 1 показан частичный вид в перспективе устройства выявления дефектов в тканях в соответствии с одним из возможных вариантов реализации настоящего изобретения;
- на фиг. 2а, 2б, 2с и 2d показаны частичные виды устройства выявления дефектов в тканях, согласно дополнительным возможным вариантам осуществления настоящего изобретения;
- на фиг. 3а и 3б показаны виды тканей без дефектов и виды тканей с дефектами разного типа соответственно;
- на фиг. 4 - 7 показаны дополнительные виды возможных дефектов, которые могут быть обнаружены устройством выявления дефектов в тканях согласно настоящему изобретению.

Элементы или части элементов, которые являются общими для вариантов реализации, описанных ниже, будут обозначены одинаковыми ссылочными номерами.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Со ссылкой на вышеупомянутые фигуры., цифра 4 в целом относится к общему виду ткацкого станка, который связан с устройством 8 выявления в реальном времени дефектов в тканях в процессе плетения согласно настоящему изобретению.

В частности, применительно к целям настоящего изобретения, ткацкий станок 4 может быть любого типа и/или размера.

В свою очередь, устройство 8 выявления дефектов в тканях включает в себя опорную раму 12, снабженную переключателем 16, поддерживающую, по меньшей мере, одну видеокамеру 20 для захвата изображений ткани 24 в процессе изготовления ткани.

Следует отметить, что опорная рама 12, поддерживающая устройство 8 выявления дефектов, может быть независимой или механически отделенной, либо она может быть связана с рамой ткацкого станка 4.

Желательно, чтобы опорная рама 12 поддерживала устройство 8 выявления дефектов независимо от рамы ткацкого станка 4, чтобы обеспечить максимальное изолирование от вибраций, возникающих в процессе плетения ткани.

В этом случае опорная рама 12 также может быть снабжена парой стоек 28, оснащенных, например, демпфирующими средствами 36, чтобы изолировать ее от вибраций, исходящих от пола.

Альтернативно переключатель 16 может быть связан непосредственно с ткацким станком 4, как показано.

Точнее, согласно одному из вариантов реализации, опорная рама 12, на которой

установлена перекладина 16, поддерживающая средство 40 перемещения (обычно каретку 56), является независимой и не связанной механически с ткацким станком 4, на котором осуществляется плетение ткани 24.

Существует множество причин для отделения опорной рамы 12, поддерживающей видеокамеру 20, от ткацкого станка 4.

Например, чтобы сделать систему универсальной и упростить процесс перемещения опорной рамы 12 одного ткацкого станка 4 на другой. Другими словами, одну и ту же опорную раму 12 можно легко перемещать и использовать на различных ткацких станках 4, установленных, например, в одном и том же цехе.

Кроме того, благодаря тому, что опорная рама 12 механически независима от ткацкого станка 4, также можно добиться уменьшения возмущений, связанных с интенсивными вибрациями и использованием приспособлений из-за конфигурации различных типов ткацкого станка 4.

Опорная рама 12 может опираться на пол или быть прикрепленной к конструкционным частям ткацкого станка 4 и размещаться с помощью специальных прокладок 37 на правильном фокусном расстоянии от ткани 24, чтобы кадрировать идеальные изображения с помощью видеокамеры 20.

Кроме того, к прокладкам 37 прикреплены демпфирующие средства 36, служащие для ослабления и предотвращения передачи вибраций на опорную раму 12 видеокамеры 20, чтобы не мешать процессу получения изображения и не создавать искажения и/или неразборчивые изображения.

Например, в качестве демпфирующих средств 36 используются ножки из абсорбирующего материала, способные предотвращать передачу вибраций на опорную раму 12, поддерживающую видеокамеру. Вся конструкция опорной рамы 12 расположена на правильном расстоянии, заданном фокусным расстоянием видеокамеры 20, так что система может работать должным образом по всей поперечной ширине (то есть вдоль направления X-X утка 5) ткани 24.

Очевидно, что положение специальных прокладок 37, которые устанавливают расстояние до ткани 24, может быть отрегулировано в соответствии с требованиями видеокамеры 20. Как только правильное расстояние найдено, прокладки 37 закрепляются таким образом, что их положение не может быть изменено.

Еще один вариант реализации включает в себя модифицированный вариант опорной рамы 12, которая может быть размещена на несущих частях рамы ткацкого станка 4 для плетения ткани 24.

Это решение позволяет сделать установку более компактной. Установка возможна на

несущих конструкциях рамы ткацкого станка 4 для плетения ткани 24 для обеспечения прочности опоры и точности позиционирования. Используются прокладки 37 и демпфирующие средства 36 того же типа, что и описанные ранее, для установки фокусного расстояния и гашения вибраций, создаваемых ткацким станком 4, которые не должны мешать работе видеокамеры 20 во время получения изображений ткани 24.

Устройство 8 выявления дефектов в тканях снабжено средством 40 перемещения для перемещения, по меньшей мере, одной видеокамеры 20, чтобы снимать процесс плетения ткани в реальном времени.

В частности, процесс плетения ткани необходимо снимать и контролировать по утку (направление X-X) и основе (направление Y-Y) формируемой ткани 24.

0042. Это означает, что средство 40 перемещения должно позволять видеокамере 20 всегда эффективно снимать формируемую ткань, отслеживая ее движения вдоль утка и основы.

Средство 40 перемещения обычно перемещается по перекладине 16, параллельной утку. Что касается движения по основе перпендикулярно утку, ткань 24 обычно движется благодаря ткацкому станку 4, а видеокамера 20 не движется. Также можно использовать средство 40 перемещения, которое может перемещать видеокамеру 20 в направлении основы, по меньшей мере частично, в том числе с угловым наклонным движением вокруг оси вращения, параллельной направлению X-X утка.

Средство 40 перемещения видеокамеры 20 может включать в себя различные компоненты. Например, оно может включать в себя каретку 56, расположенную на перекладине 16, поддерживая ее направляющими, которые скользят друг по другу. Ремень 58, намотанный на два боковых шкива 60 по замкнутой цепи, зацепляется за каретку 56 и перемещает ее поперек перекладины 16. Ремень 58 приводится в движение двигателем 62, как правило, электродвигателем, размещенным с одной стороны перекладины 16 каретки 56, который приводит в движение один из двух боковых шкивов 60. Предпочтительным является использование зубчатого ремня 58.

На каретке 56 установлена видеокамера 20, направленная на ткань 24.

Согласно одному варианту реализации источник питания и кабель передачи данных и сигнала для видеокамеры 20 прокладываются внутри гибкой «кабельной цепи» 64, которая следует за движением каретки 56.

Таким образом, ткань 24 может проходить перед видеокамерой 20 в направлении изготовления ткани, то есть в направлении Y-Y основы, тогда как видеокамера 20 с ее поперечным перемещением, параллельным направлению X-X утка, будет способна сканировать всю ширину ткани 24 благодаря перемещению каретки 56, на которой

установлена видеокамера.

Устройство 8 выявления дефектов снабжено, преимущественно, программируемым блоком 44 обработки и управления, чтобы:

- управлять средством 40 перемещения для перемещения видеокамеры 20 в режиме реального времени для отслеживания процесса плетения ткани 24,
- заранее получать геометрию ткани 24, подлежащей изготовлению, и устанавливать, по меньшей мере, один теоретический размерный параметр сравнения и значение предела допуска для упомянутого теоретического размерного параметра,
- захватывать изображения формируемой ткани 24 в реальном времени,
- обрабатывать указанные изображения таким образом, чтобы получать фактический размерный параметр, соответствующий теоретическому размерному параметру, полученному для формируемой ткани 24, и сравнить его с теоретическим размерным параметром,
- выявлять наличие ошибки плетения ткани, если разница между фактическим размерным параметром и теоретическим размерным параметром больше, чем значение допуска,
- сохранять координаты соответствующих участков 48 ткани, которые имеют ошибки или дефекты плетения.

Следует отметить, что блок 44 обработки и управления выполняет сравнение теоретического плетения, т.е. определенного плетения утка и основы, которое должно быть выполнено на ткацком станке, с фактическим плетением, то есть с фактически полученным результатом, и определяет наличие или отсутствие ошибок в зависимости от того, находится ли, по меньшей мере, один предварительно определенный размерный параметр в пределах установленного допустимого значения, то есть определяет максимальную разницу по сравнению с теоретическим значением.

Выражение «сохранять координаты соответствующих участков 48 ткани с ошибками плетения» означает, что значения утка и основы указанных участков 48 ткани с ошибками сохраняются. Следовательно, плетение ткани происходит как обычно, но блок 44 обработки и управления сохраняет все участки 48 ткани, имеющие дефекты.

Также имеется возможность установки блока 44 обработки и управления, способного сохранять изображения участков 48 ткани с ошибками плетения, чтобы создать соответствующую базу данных ошибок, допущенных в процессе плетения ткани.

Теоретический размерный параметр, который необходимо контролировать для обнаружения ошибок плетения, может включать в себя теоретическую плотность Т-образных нитей утка и/или О-образных нитей основы, и/или толщину Т-образных нитей утка и/или О-образных нитей основы, и/или область S отверстий Н, созданных

пересечением двух последовательных уточных нитей T' , T'' и двух последовательных нитей основы O' , O'' , пересекающихся между собой.

Наконец, теоретический размерный параметр может также включать в себя измеренное значение сторон указанных отверстий H .

Следует отметить, что приведенные выше примеры теоретических размерных параметров не являются альтернативными или исключаящими друг друга. Другими словами, можно контролировать не только один из вышеперечисленных размерных параметров, но и два или более из них, в любых их комбинациях.

В зависимости от определенного типа ткани и планируемого плетения ткани, также можно установить иерархию между различными типами теоретических размерных параметров, подлежащих отслеживанию, или также можно изменять максимально допустимые значения или различия в связи с такой иерархией, то есть в отношении важности каждого упомянутого размерного параметра.

Например, по мере увеличения значимости размерного параметра может быть назначен более низкий допуск, и наоборот.

Согласно одному возможному варианту осуществления изобретения, блок 44 обработки и управления запрограммирован на каталогизацию типов дефекта на основе количества и типа несоответствующих теоретических размерных параметров.

Также можно вызвать блок 44 обработки и управления, который должен быть запрограммирован для внесения в каталог типа дефекта в соответствии с величиной разницы и различий.

Например, устройство 8 выявления дефектов в тканях может включать в себя, по меньшей мере, один экран для отображения, как минимум, участков 48 ткани с ошибками или дефектами D .

Согласно одному возможному варианту реализации, блок 44 обработки и управления контролирует этап разделения ткани на области с дефектами и области без дефектов, что требует наличия этапа каталогизации областей с дефектами, в зависимости от количества дефектов и/или типов дефектов.

Следует отметить, что могут иметь место ошибки или дефекты D изготовления ткани различных типов.

Некоторые из указанных типов дефектов D показаны на прилагаемых рисунках.

Например, на Фиг. 3b показаны ткани с различными видами дефектов D .

Более подробно на Фиг. 4 показан дефект D из-за наличия нити в переплетении; на Фиг. 5 показан дефект D уточной полосы, а на Фиг. 6 - дефект D с двойным утком.

Далее описывается работа устройства выявления дефектов в тканях согласно данному

изобретению.

Прежде всего, система контроля качества тканей на ткацком станке в реальном времени с использованием оптики требует сбора, генерации и обработки изображений ткани в реальном времени. Для этого оптика должна точно следовать за плетением ткани на ткацком станке 4, на котором физически изготавливается ткань 24.

Ткацкий станок 4 имеет относительно низкую скорость изготовления ткани 24, что облегчает этап сканирования, на котором используется конструкция несущей или опорной рамы 12, поддерживающей видеокамеру 20, которая сканирует ткань 24, а также облегчает работу вспомогательных частей, используемых для перемещения видеокамеры 20.

Система наблюдения для контроля качества ткани на ткацком станке включает в себя механическую опору с перекладиной 16, на которой установлена одна или несколько видеокамер 20, причем указанные видеокамеры сканируют 100% продукции, когда они перемещаются по всей ширине полотна ткани 24.

Другими словами, оптика, то есть видеокамера 20, установленная на средстве 40 перемещения, как правило, на каретке 56, может перемещаться в поперечном направлении на упомянутой перекладине 16, ширина которой равна ширине ткацкого станка 4, изготавливающего ткань 24. Таким образом, каретка, на которую установлена видеокамера 20, может скользить в поперечном направлении и покрывать всю ширину полотна ткани 24 по мере его изготовления.

С помощью одного или нескольких электродвигателей, например, средства 40 перемещения, видеокамеры 20 перемещаются на перекладине 16 таким образом, чтобы всегда захватывать изображение ткани 24 по всей ширине. Когда видеокамера 20 движется, она фиксирует изображения, которые затем отправляются в блок 44 обработки и управления.

Следовательно, видеокамера 20 обеспечивает чередующееся линейное поперечное перемещение, параллельное указанному направлению X-X утка; в то же время формируемая ткань 24, приводимая в движение ткацким станком 4, движется в направлении Y-Y основы.

Ткацкий станок 4 передает данные о скорости изготовления ткани 24 (в отрезках в минуту) средству 40 перемещения, служащему опорой для видеокамеры 20. Такая передача данных осуществляется, например, по протоколу CANBUS.

Блок 44 обработки и управления получает информацию об утке ткани (т.е. диаметре и плотности вставленных утков на см) от ткацкого станка 4: на этом пути блок 44 обработки и управления может рассчитать, сколько сантиметров ткани 24 в минуту

производит ткацкий станок 4 (см/мин), задавая скорость, с которой средство 40 перемещения, поддерживающее видеокамеру 20, должно перемещаться в поперечном направлении с одной на другую сторону опорной рамы 12, чтобы покрывать всю ширину ткани 24 по мере ее изготовления, т.е. в реальном времени.

Таким образом, средство 40 перемещения, то есть каретка 56, поддерживающая видеокамеру 20, всегда будет иметь поперечную скорость, позволяющую видеокамере 20 кадрировать ткань 24 по всей ширине, по мере ее изготовления в реальном времени, таким образом, успешно получая изображение ткани 24 в процессе ее изготовления, без пропуска каких-либо участков.

Очевидно, что видеокамера 20 имеет оптику с собственной зоной обзора (то есть размером области, которую она может кадрировать): указанная зона обзора является известной частью данных видеокамеры 20, и по ней можно оценить максимальную скорость поступательного движения в направлении X-X утка, при котором средство 40 перемещения (то есть каретка), поддерживающее видеокамеру 20, может перемещаться, чтобы полностью сканировать ткань 24 в реальном времени.

Если максимально допустимой скорости недостаточно для полного сканирования ткани 24 в реальном времени, необходимо установить более одной видеокамеры 20, то есть несколько кареток (таких как средство 40 перемещения) на перекладине 16, являющейся их опорой. Каждое указанное средство 40 перемещения будет независимо от остальных, и будет иметь заранее определенную область ткани для сканирования, в которой оно может перемещаться в направлении X-X утка с чередующимся линейным движением.

Другим известным фиксированным параметром является фокусное расстояние видеокамеры 20, которое определяет расстояние, на котором видеокамера 20 должна находиться, чтобы правильно кадрировать ткань 24 и захватывать изображения в фокусе.

Опорная рама 12 обеспечивает жесткость системы и правильное позиционирование во время всей операции; она также гасит эффект создаваемых вибраций в процессе плетения ткани.

После того как изображения отправлены в блок 44 обработки и управления, они обрабатываются алгоритмом, который определяет изображения с имеющимися дефектами, и в этом случае изображения без дефектов удаляются. Иначе говоря, в базе данных хранятся только изображения с дефектами для их последующего просмотра.

Кроме того, отображаются участки 48 ткани, содержащие дефекты, то есть блок 44 обработки и управления сохраняет их координаты утка и основы относительно ткани.

Затем система создает карту местоположения дефекта, взаимодействуя с опорной рамой 12, которая быстро предоставляет ей сведения о положении, задавая координаты по оси x

(уток) и оси у (основа) относительно точки, где начинается производство ткани.

Картирование позволяет виртуально осмотреть изделие, чтобы понять, где находятся дефекты, и расположить будущие разрезы с помощью систем для изготовления одежды. С помощью карты дефектов также имеется возможность быстрого осмотра изделия после изготовления без дополнительных проверок. Последующие процессы можно оптимизировать, чтобы сократить время и расходы на их выполнение.

Таким образом отпадает необходимость выполнения проверки оператором с инспекционной машиной после окончания процессов.

Следует отметить, что таким образом блок 40 обработки и управления может предоставлять координаты дефектов и, следовательно, координаты для выполнения разреза ткани на основе ее каталогизации и предполагаемого назначения.

Например, если на участке ткани полностью отсутствуют дефекты, то этот участок ткани можно использовать в качестве видимого участка одежды при ее изготовлении в будущем, например, для изготовления лицевой части рубашки. Однако, если участок полотна имеет дефект (правильно каталогизированный), то его можно использовать в качестве отрезка ткани, например, для изготовления менее заметной части одежды, например, манжета рубашки и т.п.

Следует отметить, что алгоритм, реализованный блоком обработки и управления, благодаря своей конструкции не требует каких-либо инструкций, но может работать и сразу же обнаруживать дефекты в ткани, поскольку он выполняет геометрический расчет непосредственно на форме/геометрии ткани с помощью вышеупомянутых теоретических и фактических размерных параметров.

Действительно, вычисляя форму, площадь и размеры переплетения между утком и основой, алгоритм может определить, является ли изображение идеальным и, следовательно, свободна ли ткань от дефектов, или имеются неровности и, следовательно, дефекты ткани.

Набор типичных дефектов может быть собран для изготовления базы данных, которая может классифицировать дефект на основании определенных требований.

После выявления дефекта система может просто указать на него или даже остановить производство на основе категории и инструкций, заложенных в ткацкий станок.

Система составляет карту дефектов, чтобы определить их местоположение и сделать возможным выявление дефектных и бездефектных участков ткани в ходе процессов, выполняемых после изготовления ткани. Таким образом можно оптимизировать последующие операции с сопутствующей экономией ресурсов и времени.

Более подробно, алгоритм, реализуемый блоком 44 обработки и управления для контроля

качества ткани 24 в процессе ее изготовления, в первую очередь основан на принципе геометрической проверки конфигурации ткани 24.

Ткань 24 оставляет «дыры» между утком и основой, которые, так как ткань 24 производится ткацким станком 4, очевидно, всегда имеют одинаковый размер (с прежним утком и основой). Это делает ткань очень правильной с точки зрения геометрии и, следовательно, ее очень легко просмотреть и проверить.

Как было замечено ранее, видеокамера 20 фиксирует непрерывно изображения ткани 24 в реальном времени, и указанные изображения создают области ткани размером, равным зоне обзора видеокамеры 20.

В этой области ткани 24 будет некоторое количество отверстий H , в зависимости от размеров нитей утка T и основы O . Количество отверстий H также определяет размер этих отверстий, и поэтому размер видеокамеры 20 также должен определяться на основе размера отверстий H , которые должны быть кадрированы.

Эти области ткани, на которых между утком T и основой O образованы отверстия H , если они расположены друг рядом с другом, образуют полное изображение создаваемой ткани 24.

Видеокамера 20 выполняет исключительно кадрирование изображения и проецирование его на датчик (не показан), который фиксирует изображение (датчик находится внутри системы за видеокамерой 20). После захвата изображения блок 44 обработки и управления выполняет операции с изображением, преобразуя его в черно-белое изображение и располагая его таким образом, чтобы отверстия H были полностью видны.

В этот момент изображение выглядит как серия маленьких черных квадратов, соответствующих указанным отверстиям H . Алгоритм проверки выполняет исключительно анализ каждого квадрата (или всех квадратов) и вычисления площади S и центроида C (середина области S) для каждого из них.

С помощью этого вычисления алгоритм, реализованный блоком 44 обработки и управления, проверяет, соответствует ли квадрат или отверстие H размерам, которые он должен иметь, а также может соотносить соседние квадраты H друг с другом, чтобы идентифицировать обширный дефект.

Если центроид C и площадь S не соответствуют теоретическим расчетам, основанным на размерах, которые они должны иметь, это означает наличие дефекта, и квадрат H 23 отмечается как дефектный. Весь этот процесс происходит в реальном времени в ходе изготовления ткани 24.

Любые деформации квадрата H или ошибочные измерения его сторон проверены и включены в анализ алгоритма, поскольку вычисление центроида C также неявно включает

этот тип проверки. Другими словами, отклонение положения центра С от теоретического положения подразумевает деформацию отверстия Н и, следовательно, его сторон. Пример отклонения центра С показан на Фиг. 7, когда имеется разница «е» между центроидом С теоретического отверстия Н (слева) и центроидом С' фактического отверстия Н' справа.

Как видно из приведенного выше описания, настоящее изобретение позволяет преодолеть недостатки предшествующего уровня техники.

Действительно, настоящее изобретение обеспечивает экономичную систему для осуществления контроля качества тканей на ткацком станке с обнаружением в реальном времени дефектов, возникающих в процессе изготовления ткани, с помощью видеокамеры.

Оборудование является простым и может быть установлено на любой ткацкий станок, даже на используемый в настоящее время заказчиком: таким образом предоставляется возможность переоснащения эксплуатируемого оборудования.

Алгоритм просмотра и обнаружения дефектов может работать по простому принципу и независимым образом, при выявлении дефектов даже при отсутствии специальных баз данных. Сгенерированные изображения сохраняются только в том случае, если в них содержатся дефекты, подлежащие будущей проверке, а участок вносится в карту, чтобы можно было быстро и легко идентифицировать дефекты в последующем.

Преимущества по сравнению с известными решениями являются действительно многочисленными и ощутимыми, поскольку они позволяют:

- сканировать ткань на ткацком станке в процессе ее изготовления, то есть в режиме реального времени обнаруживать дефекты ткани,
- исключить последующие проверки оператором на инспекционной машине,
- исключить образование отходов из-за изготовления бракованных участков ткани,
- сократить общее время процессов,
- уменьшить количество ручных операций и количество машинных операций для проверки ткани,
- исправить дефекты на ткацком станке, как только они будут обнаружены,
- остановить ткацкий станок или выдать предупреждение, чтобы избежать повторных дефектов, вызванных процессом,
- обнаружить дефекты в реальном времени,
- получить независимый алгоритм обнаружения дефектов, не требующий обучения (что сокращает время и затраты на настройку системы),
- не требуется база данных для распознавания дефектов и связанных с этим проблем, с

точки зрения затрат и времени на внедрение,

- легко классифицировать дефекты для их обработки,
- вносить фрагменты в карту для последующей оценки и обработки.

Кроме того, алгоритм также позволяет определять размеры отверстий и предоставлять инструмент для непрерывной оценки качества ткани по размерам, помимо выявления самого фактического дефекта.

Вкратце, алгоритм самостоятельно обнаруживает дефекты и не требует наличия базы данных или обучения. Он не зависит от типа дефекта, но позволяет выявить все дефекты более тщательно и универсально по сравнению с решениями предшествующего уровня техники.

Стремясь удовлетворить определенные и случайные требования, специалист в данной области может внести многочисленные модификации в устройства и способы, описанные выше, которые включены в объем изобретения, как определено в формуле изобретения.

Правильность перевода удостоверяю:
Евразийский патентный поверенный, рег № 45



Шакирина С. Г.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в тканях (24), содержащее:
 - опорную раму (12), снабженную перекладиной (16), поддерживающей по меньшей мере одну видеокамеру (20) для захвата изображений ткани (24) в процессе ее плетения
 - средство (40) перемещения для перемещения, по меньшей мере, одной видеокамеры (20) для кадрирования процесса плетения в реальном времени,
 - блок (44) обработки и управления, запрограммированный:
 - управлять средством (40) перемещения для автоматического перемещения видеокамеры (20) в реальном времени в поперечном направлении (X-X) утка, чтобы следовать этапам плетения формируемой ткани (24),
 - заранее получать геометрию ткани (24), которую необходимо изготовить, и устанавливать по меньшей мере один теоретический размерный параметр сравнения и значение предела допуска для упомянутого теоретического размерного параметра,
 - захватывать изображения формируемой ткани (24) в реальном времени,
 - обрабатывать указанные изображения таким образом, чтобы получать фактический размерный параметр, соответствующий теоретическому размерному параметру, полученному для формируемой ткани (24), и сравнивать его с теоретическим размерным параметром,
 - выявлять наличие ошибки плетения, если разница между фактическим размерным параметром и теоретическим размерным параметром превышает значение предела допуска,
 - хранить координаты соответствующих участков (48) ткани, которые имеют ошибки или дефекты плетения, причем указанные координаты относятся к утку (Т) и основе (О) ткани (24).
2. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) согласно п.1, в котором упомянутый блок (44) обработки и управления запрограммирован хранить изображения участков (48) ткани, содержащих ошибки или дефекты плетения.
3. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24), согласно п.1 или 2, в котором упомянутый теоретический размерный параметр включает теоретическую плотность нитей утка и/или основы.
4. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из предшествующих пунктов, в котором упомянутый теоретический размерный параметр содержит толщину нитей утка и/или основы.

5. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из предшествующих пунктов, в котором упомянутый теоретический размерный параметр содержит площадь отверстий (H), возникающих в результате пересечения двух последовательных нитей (Т', Т'') утка и двух последовательных нитей (О', О) основы, пересекающихся между собой.
6. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по п.5, в котором упомянутый теоретический размерный параметр включает размер сторон упомянутых отверстий (H).
7. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из пп.1-6, в котором блок (44) обработки и управления запрограммирован на каталогизацию типа дефекта (D) на основе количества и типа несоответствующих теоретических размерных параметров.
8. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в тканях (24) по любому из пп.1-7, в котором блок (44) обработки и управления запрограммирован на каталогизацию типа дефекта (D) по величине разницы.
9. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из пп.1-8, в котором опорная рама (12) устройства (8) выявления дефектов механически отделена от рамы ткацкого станка (4).
10. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из пп.1-8, в котором опорная рама (12) расположена на полу или прикреплена к конструкционным частям ткацкого станка (4) и расположена с помощью специальных прокладок (37) на корректном фокусном расстоянии от ткани (24) для получения идеального изображения с помощью видеокамеры 20.
11. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по п.10, которое оснащено амортизирующими средствами (36), прикрепленными к упомянутым прокладкам (37) и предназначенными для ослабления и предотвращения передачи вибраций на опорную раму (12) видеокамеры (20).
12. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) по любому из пп.1-11, в котором упомянутый блок (44) обработки и управления запрограммирован на определение правильного фокусного расстояния между видеокамерой (20) и тканью (24), подлежащей кадрированию в соответствии с фокусным расстоянием и/или зоной обзора видеокамеры (20) с целью получения сфокусированных изображений ткани (24).
13. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в тканях (24) по любому из пп.1-12, в котором упомянутый блок (44) обработки и управления запрограммирован на установку скорости перемещения видеокамеры (20) в направлении

(X-X) утка, в зависимости от скорости изготовления ткани (24) и /или типа утка ткани, подлежащей изготовлению, и/или зоны обзора видеокамеры (20).

14. Устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в тканях (24) по любому из пп.1-13, в котором устройство (8) выявления дефектов для обнаружения дефектов в ткани (24) содержит по меньшей мере один экран для отображения как минимум участков 48 ткани с дефектами (D).

15. Способ обнаружения дефектов в тканях, включающий следующие этапы:

- предварительное получение геометрии ткани (24), подлежащей изготовлению, и установление по меньшей мере одного теоретического размерного параметра для сравнения и значения предела допуска для указанного теоретического размерного параметра,

- захват изображений формируемой ткани (24) в реальном времени с помощью видеокамеры (20), следящей за формируемой тканью в реальном времени и автоматически перемещающейся в направлении (X-X) утка ткани (24),

- обработка упомянутых изображений таким образом, чтобы получать указанный фактический размерный параметр формируемой ткани (24) и сравнивать его с теоретическим размерным параметром,

- выявление наличия ошибки плетения ткани, если разница между фактическим размерным параметром и теоретическим размерным параметром превышает значение допуска,

- хранение координат соответствующих участков (48) ткани с ошибками или дефектами (D) плетения ткани.

16. Способ по п.15, включающий этап сохранения изображений участков (48) ткани, имеющих ошибки или дефекты (D) плетения.

17. Способ, по п.15 или 16, в котором упомянутый теоретический размерный параметр включает теоретическую плотность нитей утка (Т) и/или нитей основы (О).

18. Способ по любому из пп.15, 16 или 17, в котором указанный теоретический размерный параметр включает толщину нитей утка (Т) и/или основы (О).

19. Способ, по любому из пп. 15-18, в котором упомянутый теоретический размерный параметр включает площадь (S) отверстий (Н), возникающих в результате пересечения двух последовательных нитей утка (Т', Т'') и двух последовательных нитей основы (О', О'') пересекающихся между собой.

20. Способ по п.19, в котором упомянутый теоретический размерный параметр включает размер сторон упомянутых отверстий (Н).

21. Способ по любому из пп.19-20, в котором упомянутый теоретический размерный

параметр включает центроид (С), то есть среднюю точку области S упомянутых отверстий.

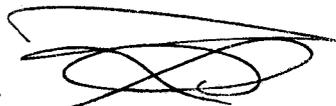
22. Способ по любому из пп. 15-20, включающий этап каталогизации типа дефекта (D) как функции количества и типа несоответствующих теоретических размерных параметров.

23. Способ по любому из пп. 15 - 22, включающий этап каталогизации типа дефекта (D) как функции величины разницы.

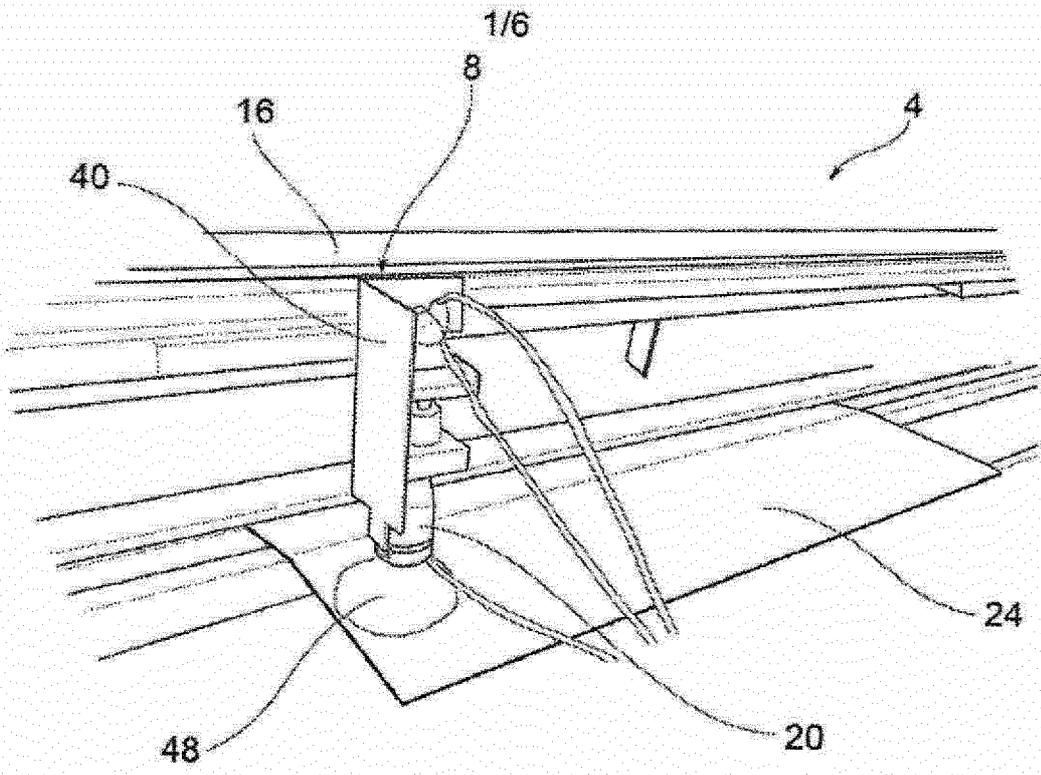
24. Способ по любому из пп. 15 - 23, который включает этап разделения ткани (24) на области без ошибок или дефектов (D) и с ошибками или дефектами (D), и в котором имеется этап каталогизации областей с ошибками или дефектами (D) в зависимости от количества и/или типа ошибок или дефектов (D).

25. Способ, указанный в любом из пп. 15-24, включающий в себя этап установки скорости поступательного движения видеокамеры (20) в направлении (X-X) утка в зависимости от скорости изготовления ткани (24) и/или типа утка ткани и/или зоны обзора видеокамеры (20).

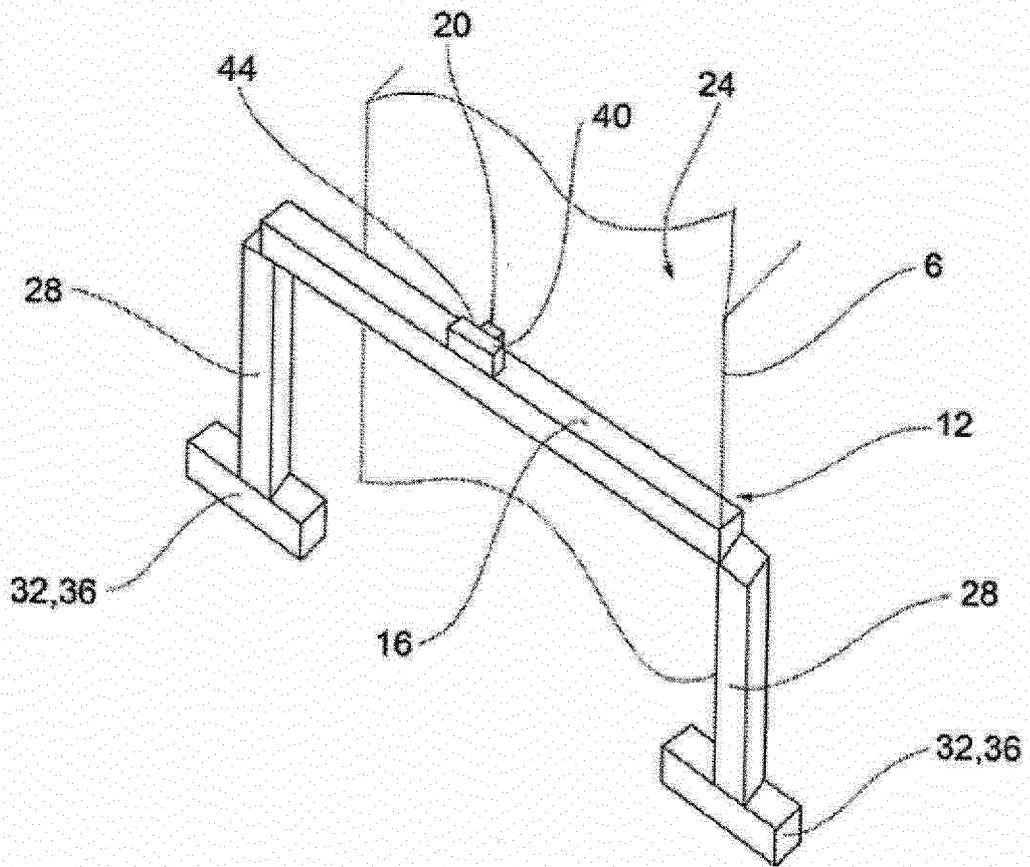
Правильность перевода удостоверяю:
Евразийский патентный поверенный, рег № 45



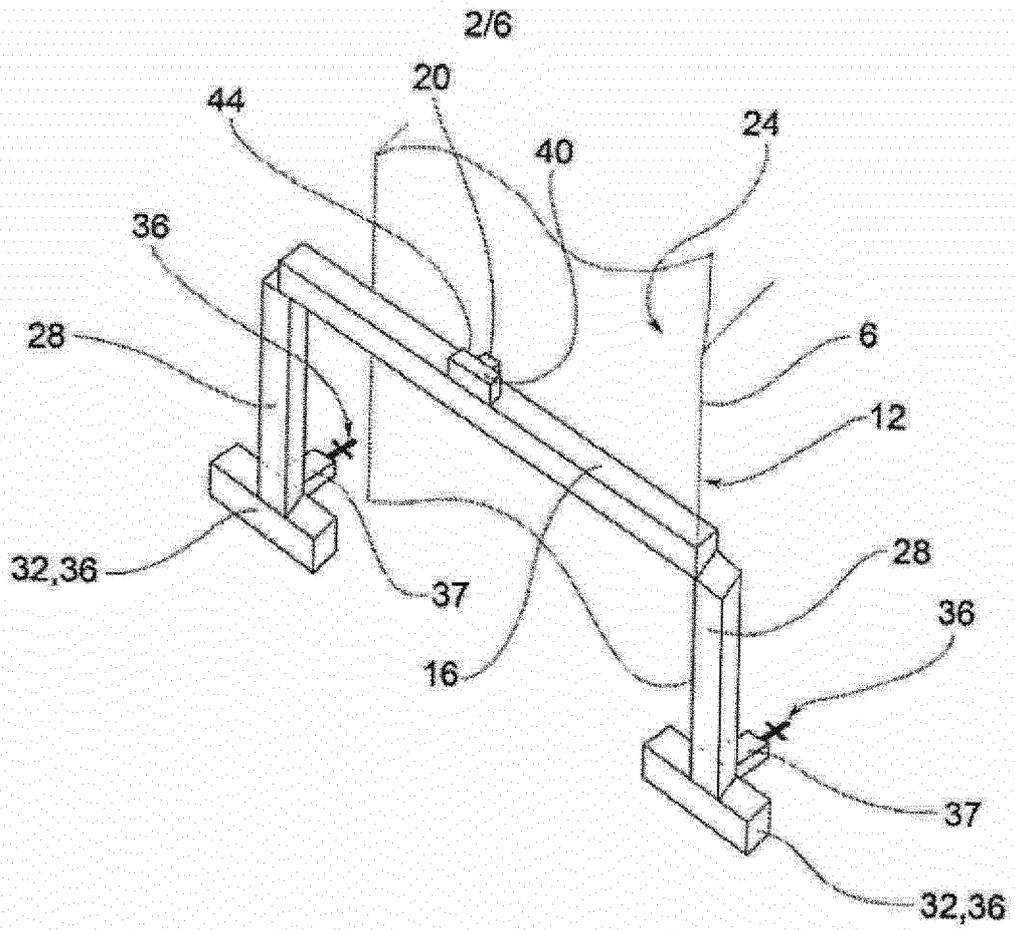
Шакирина С. Г.



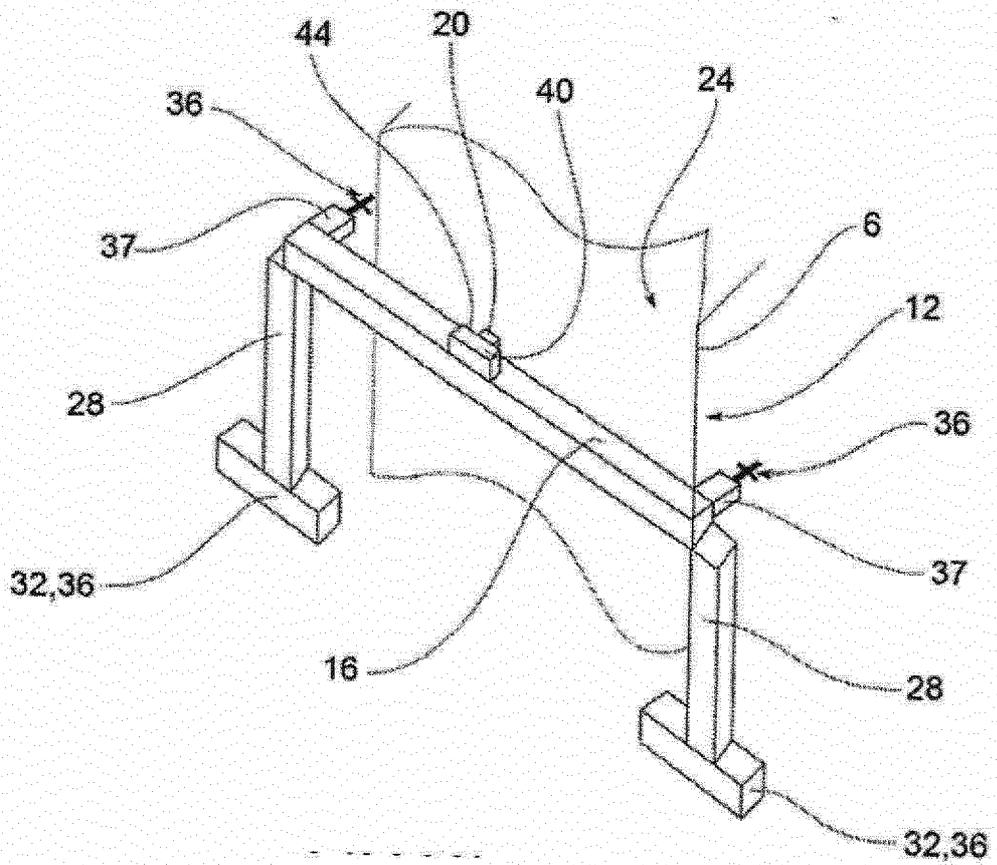
Фиг. 1



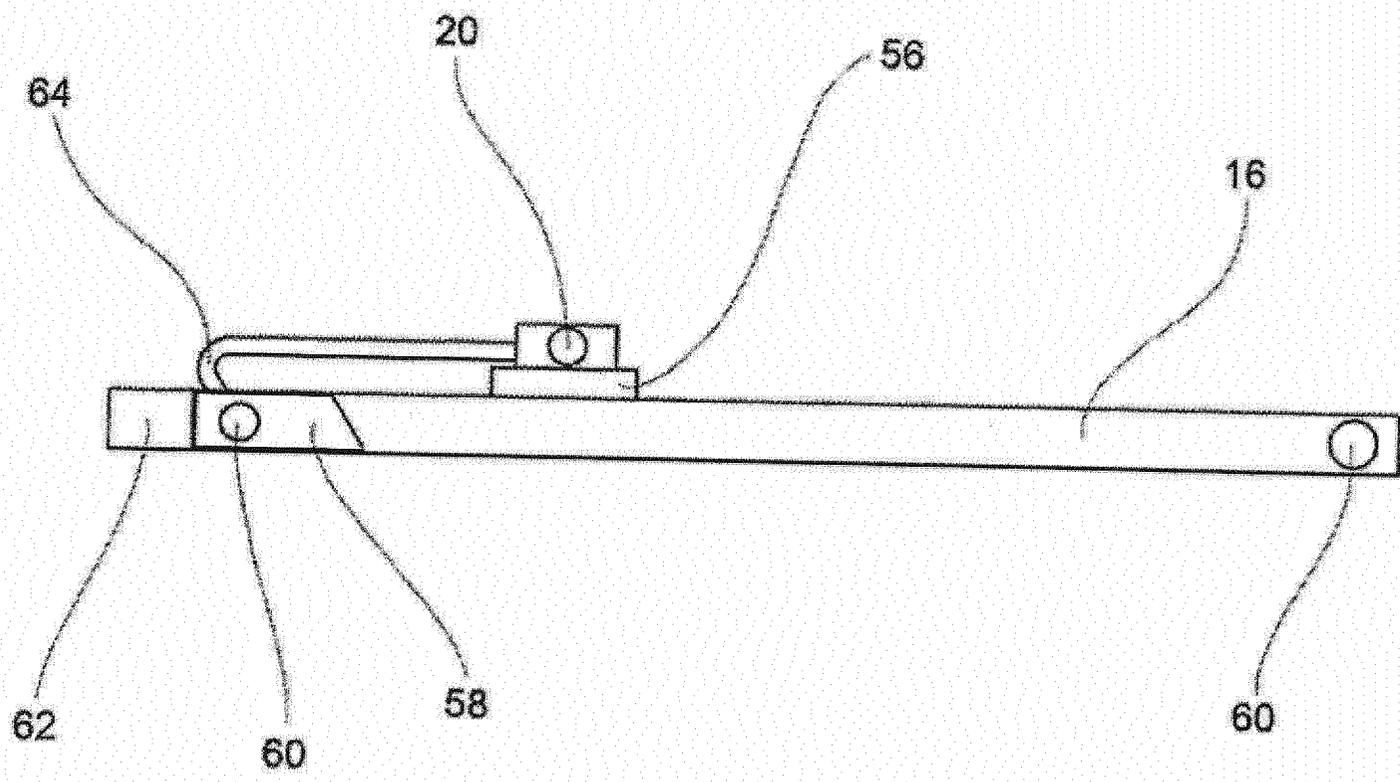
Фиг. 2



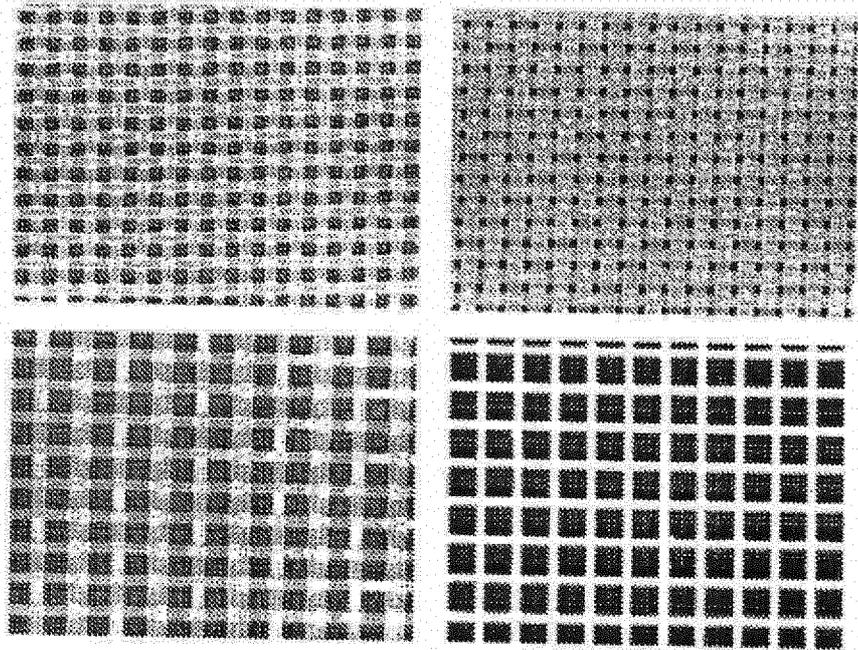
Фиг. 2b



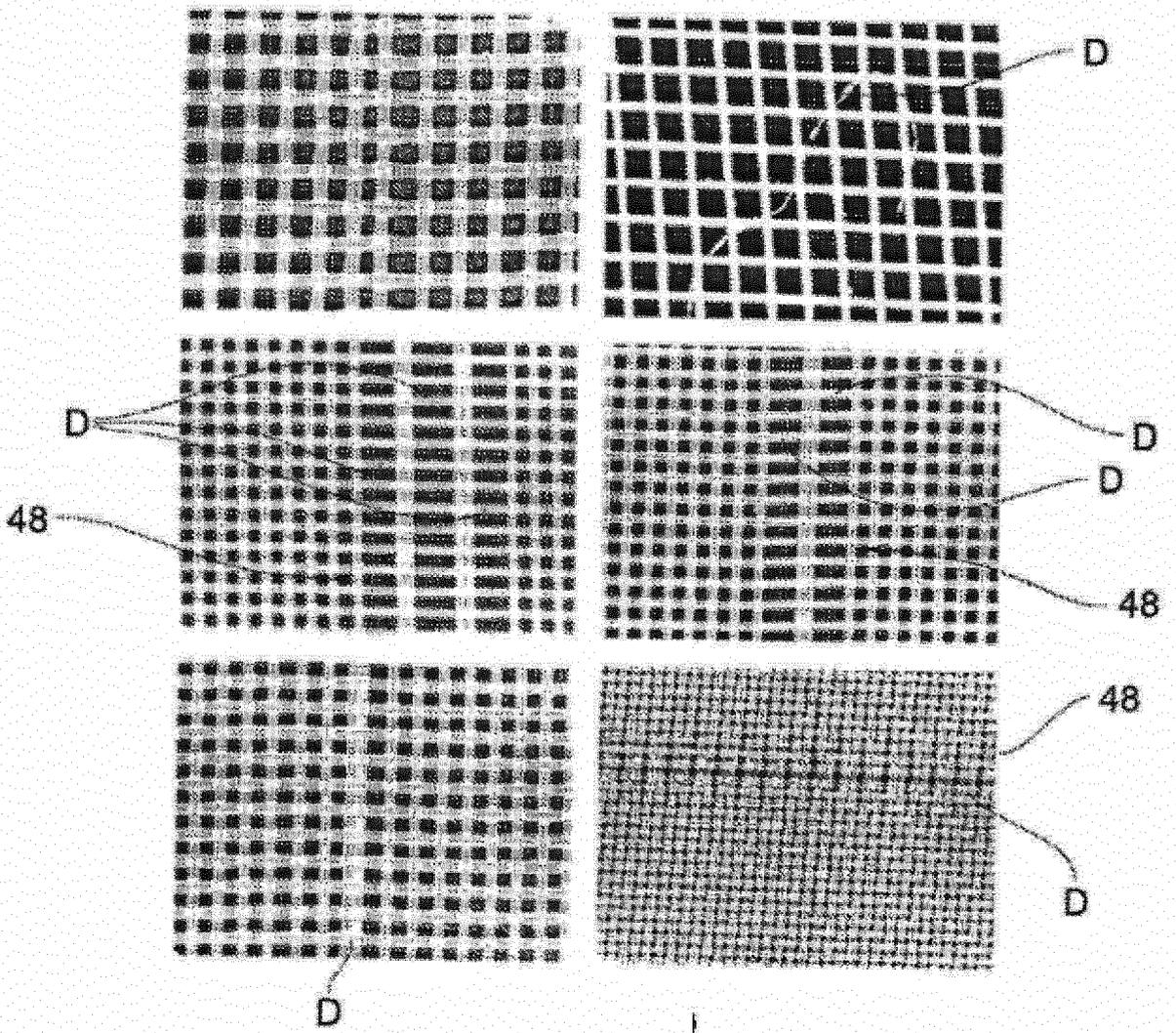
Фиг. 2c



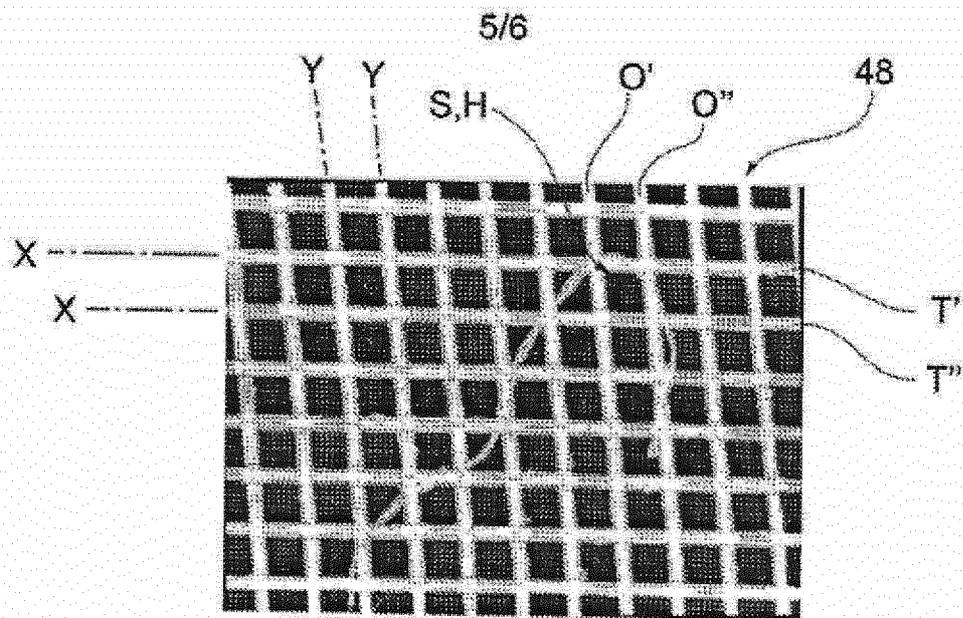
Фиг. 2d



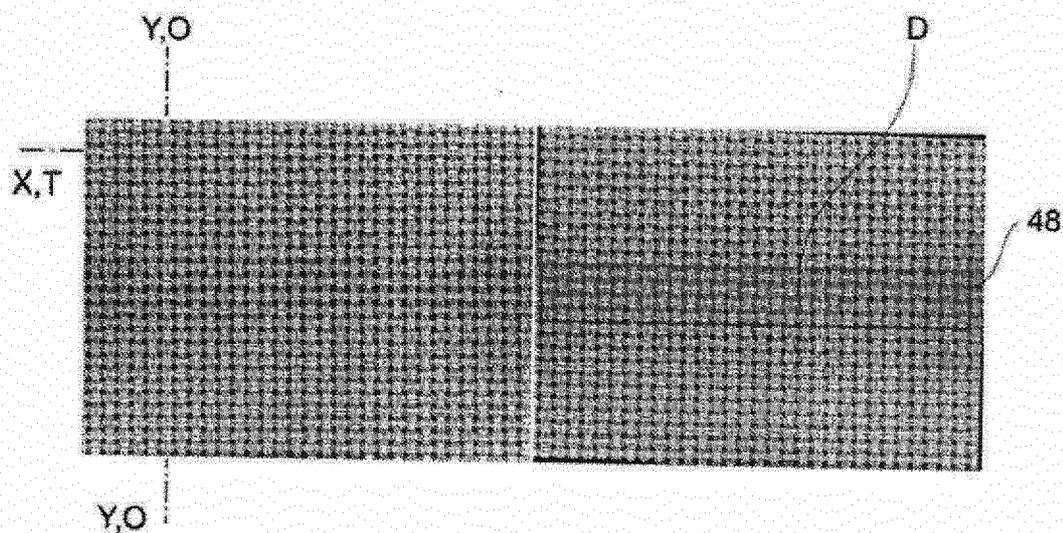
Фиг. 3а



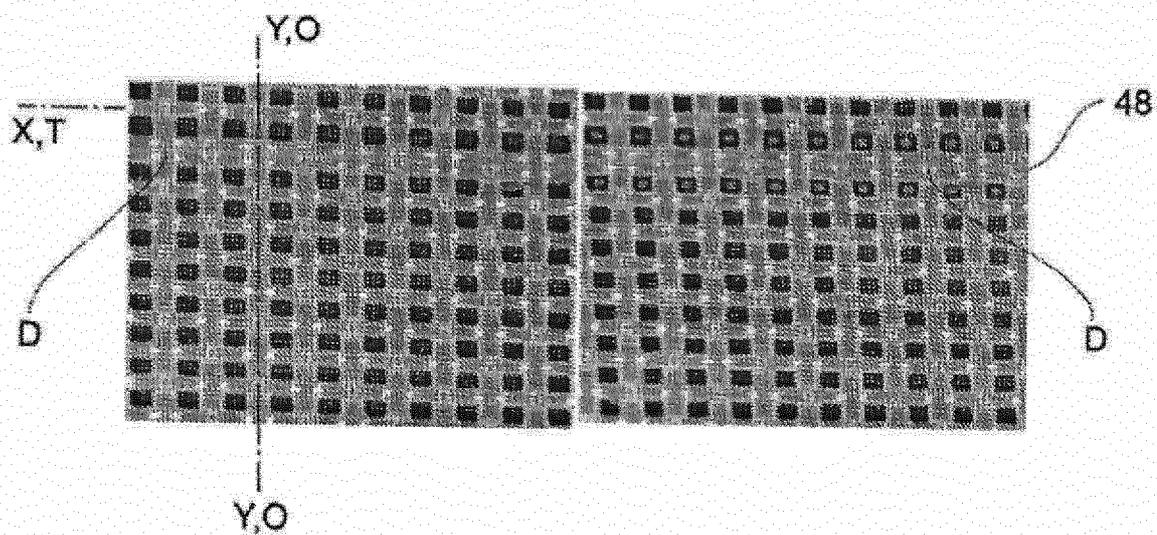
Фиг. 3б



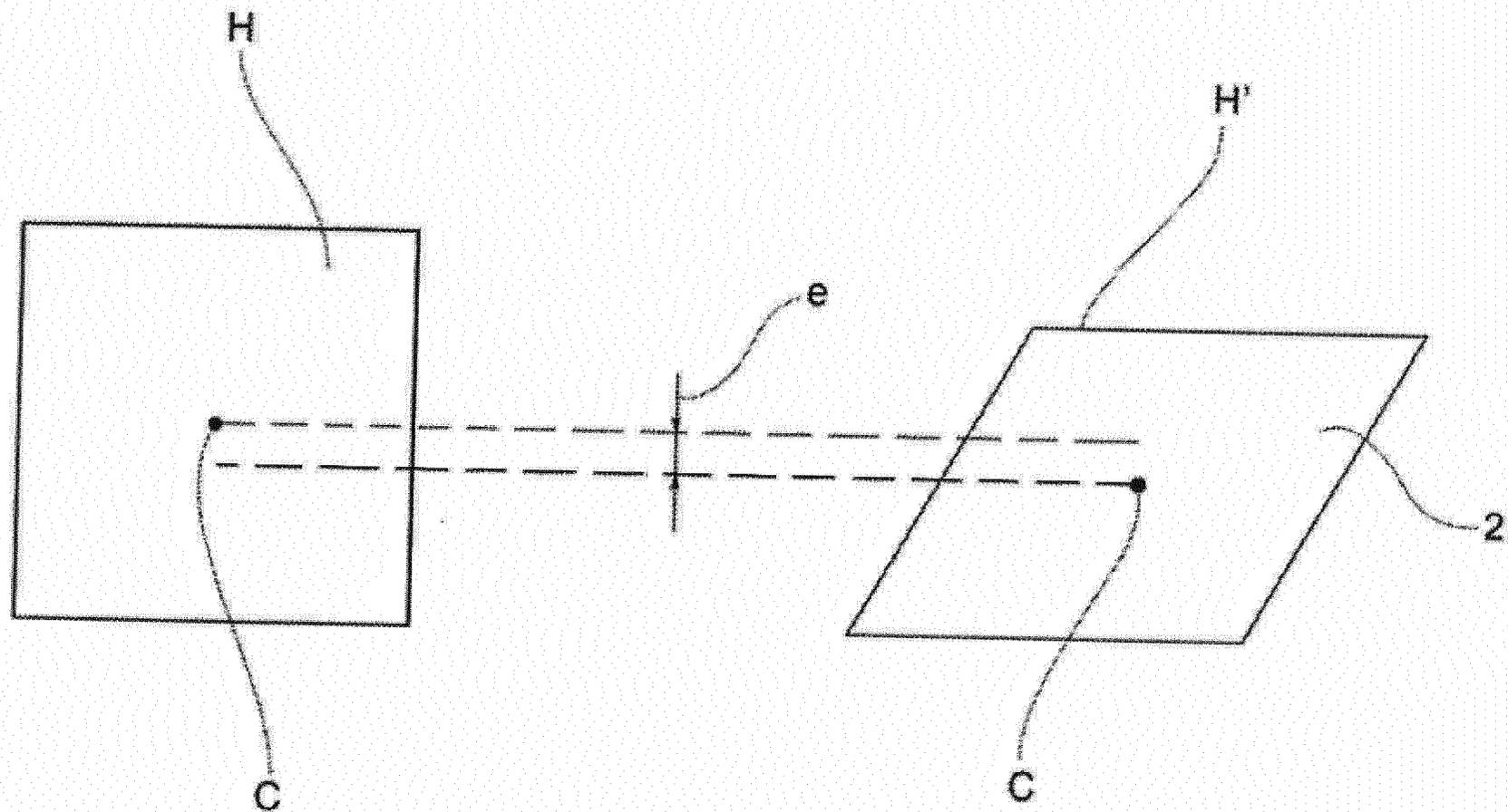
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7