

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **024779**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.10.31

(51) Int. Cl. **B41J 2/46** (2006.01)
B41J 2/21 (2006.01)

(21) Номер заявки
201390500

(22) Дата подачи заявки
2011.12.22

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАРКИРОВКИ И/ИЛИ СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА**

(31) **10016200.7**

(56) US-A-5399032
JP-A-2001332806
WO-A1-2007107030
US-B1-7448719
US-A1-2003210861
WO-A1-2009153795

(32) **2010.12.30**

(33) **EP**

(43) **2013.12.30**

(86) **PCT/EP2011/006517**

(87) **WO 2012/089322 2012.07.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АЛЛЬТЕК АНГЕВАНДТЕ
ЛАЗЕРЛИХТ ТЕХНОЛОГИ ГМБХ
(DE)**

(72) Изобретатель:
**Кюкендаль Петер Йёрг (DE), Райан
Даниэль Джозеф (US)**

(74) Представитель:
**Новоселова С.В., Дощечкина В.В.,
Липатова И.И., Рыбаков В.М., Хмара
М.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к устройству для маркировки и/или сканирования объекта, содержащему головку (10), в частности маркирующую или сканирующую головку, содержащую множество регулярных функциональных элементов (30) для маркировки и/или сканирования объекта (1), и приводной механизм (52) для перемещения объекта (1), в процессе выполнения заданной операции относительно головки (10) в направлении (50) подачи. По меньшей мере часть регулярных функциональных элементов (30) расположена в виде прямоугольного массива (20) по строкам (21) и столбцам (22). Устройство по изобретению характеризуется тем, что содержит по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31), который является бездействующим при условии, что все регулярные функциональные элементы (30) являются функционирующими. При этом находящийся в состоянии бездействия по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) имеет все необходимые подключения и готов к применению; по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) установлен подвижно по отношению к регулярным функциональным элементам (30); обеспечена возможность, если один из регулярных функциональных элементов (30) является дефектным, переместить по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) в положение (49), в котором дефектный функциональный элемент (35) будет заменен запасным функциональным элементом (31), и по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) выполнен с возможностью перевода в активное состояние. Изобретение относится также к способу маркировки и/или сканирования объекта.

024779
B1

024779
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится в своем первом аспекте к устройству для маркировки и/или сканирования объекта, охарактеризованному в ограничительной части п.1.

В своем втором аспекте изобретение относится к способу маркировки и/или сканирования объекта, охарактеризованному в ограничительной части п.14.

Предшествующий уровень техники

Устройство для маркировки и/или сканирования объекта обычно содержит головку, например маркирующую головку или сканирующую головку, имеющую множество элементов для маркировки и/или сканирования объекта, расположенных в регулярном порядке (далее - регулярные функциональные элементы), и приводной механизм для перемещения объекта, в процессе выполнения заданной операции, относительно головки в направлении подачи. При этом по меньшей мере часть регулярных функциональных элементов образует прямоугольный массив в виде строк и столбцов.

Согласно известному способу маркировки и/или сканирования объекта в процессе выполнения заданной операции объект перемещают относительно головки в направлении подачи и с помощью множества регулярных функциональных элементов осуществляют маркировку или сканирование объекта.

Как правило, ставится задача добиться как можно меньших длительностей непроизводительных режимов или периодов обслуживания. В том случае, если регулярный функциональный элемент выходит из строя, нормальное функционирование устройства становится невозможным. Объекты, маркированные или просканированные недолжным образом, необходимо удалить. Это ведет к значительным затратам, а также к прерываниям работы системы в целом. Чтобы возобновить нормальное функционирование, головку необходимо заменить или отремонтировать.

Рост потребности в приложениях с высоким разрешением привел к постоянному увеличению количества регулярных функциональных элементов. Однако увеличение количества этих элементов ведет к все более частым прерываниям работы.

Сущность изобретения

Таким образом, существует потребность в устройствах, обеспечивающих высокую надежность и малые времена простоя.

В связи с этим изобретение направлено на создание способа и устройства для маркировки и/или сканирования, обеспечивающих особенно высокую надежность при крайне высокой воспроизводимости и высокой разрешающей способности.

Данный результат достигнут с помощью устройства, имеющего признаки п.1, и способа, охарактеризованного в п.14.

Предпочтительные варианты охарактеризованы в зависимых пунктах формулы, а также в описании, особенно в той его части, в которой рассматриваются различные чертежи.

Согласно изобретению устройство указанного типа характеризуется тем, что содержит по меньшей мере один запасной функциональный элемент, который, когда все регулярные функциональные элементы являются функционирующими, является бездействующим. При этом по меньшей мере один запасной функциональный элемент установлен подвижно по отношению к регулярным функциональным элементам и, если один из регулярных функциональных элементов является дефектным, запасной функциональный элемент может быть перемещен в положение, в котором дефектный функциональный элемент будет заменен запасным функциональным элементом, выполненным с возможностью перевода в активное состояние.

Способ указанного типа согласно изобретению характеризуется тем, что по меньшей мере часть регулярных функциональных элементов формируют, как прямоугольный массив (растр), в виде строк и столбцов, включают в состав головки по меньшей мере один запасной функциональный элемент и, пока все регулярные функциональные элементы являются действующими, удерживают его в неактивном состоянии, в котором по меньшей мере один запасной функциональный элемент имеет все необходимые подключения и готов к применению. В случае если один из регулярных функциональных элементов является дефектным, запасной функциональный элемент перемещают в положение, в котором он заменяет дефектный функциональный элемент, и активируют указанный запасной функциональный элемент.

Таким образом, в основе изобретения лежит идея введения дополнительного функционального элемента, способного заменить регулярный функциональный элемент. Соответственно, дополнительный функциональный элемент может быть схожим или идентичным по отношению к регулярным функциональным элементам. При нормальных условиях, когда регулярные функциональные элементы функционируют должным образом, дополнительный функциональный элемент является неактивным. Поэтому этот элемент может быть назван запасным или вспомогательным функциональным элементом. До тех пор пока ни один из регулярных функциональных элементов не вышел из строя, запасной функциональный элемент является бездействующим (деактивированным), т. е. находящимся в неактивном состоянии. При этом базовая идея изобретения заключается в том, что запасной функциональный элемент имеет все необходимые подключения и активируется, только если один из регулярных функциональных элементов функционирует неправильно. Важное преимущество состоит в том, что один запасной функциональный элемент способен заменить произвольно выбранный регулярный функциональный элемент. Это означа-

ет, что для замены любого регулярного функционального элемента из множества таких элементов требуется только один запасной функциональный элемент.

Однако желательно иметь несколько запасных функциональных элементов, т.к. это позволит заменить несколько вышедших из строя регулярных функциональных элементов.

В качестве еще одной базовой идеи изобретения можно рассматривать обеспечение для запасных функциональных элементов возможности перемещения относительно регулярных функциональных элементов для осуществления замены регулярного функционального элемента. Таким образом, запасной функциональный элемент может быть перемещен в положение, в котором он взаимодействует с тем же участком объекта, с которым взаимодействовал бы функциональный элемент, подлежащий замене.

Так, если регулярно расположенные элементы являются регулярными маркирующими элементами, каждый регулярный маркирующий элемент расположен таким образом, что он может маркировать определенный участок объекта. Согласно изобретению запасной функциональный элемент, который в этом примере является запасным маркирующим элементом, можно установить с возможностью маркировать любой из этих определенных участков.

Участки, подлежащие маркировке и/или сканированию, могут именоваться далее пикселями или линиями.

Важная идея изобретения состоит в обеспечении полной готовности к использованию запасных функциональных элементов, находящихся в состоянии бездействия (деактивации). Это означает, что запасные функциональные элементы могут быть заранее подключены к блоку управления и анализа, который управляет функционированием этих элементов, т. е. их активацией и деактивацией, так что никаких дополнительных действий по их подключению не требуется.

Если запасной функциональный элемент содержит проводящий компонент, например оптический волновод, для установления соединения с маркирующим источником или с блоком сканирования, например со светоизлучающим и/или светочувствительным элементом, это соединение должно быть установлено заранее. Поэтому под состоянием бездействия запасного функционального элемента нужно понимать состояние, в котором для замены дефектного функционального элемента требуется только установить запасной функциональный элемент в определенное положение, без необходимости каких-либо иных действий. Прямоугольный массив регулярных функциональных элементов может также именоваться матрицей, в частности двумерной матрицей. Регулярные функциональные элементы и запасные функциональные элементы, которые могут быть идентичны регулярным функциональным элементам, также могут именоваться пикселями.

Прямоугольный массив строк и столбцов, состоящий из регулярных функциональных элементов, может быть наклонен вокруг оси, перпендикулярной к направлению подачи объекта. В частности, головку можно выполнить поворотной вокруг оси, перпендикулярной поверхности объекта, подлежащей маркировке и/или сканированию.

В этом случае столбцы прямоугольного массива не параллельны, а слегка наклонены по отношению к направлению подачи. Другими словами, регулярные функциональные элементы различных строк взаимно сдвинуты (смещены) в направлении подачи. Как следствие, разрешение при маркировке и/или сканировании объекта зависит не только от расстояния между двумя соседними регулярными функциональными элементами в одной строке, скорее, оно определяется расстоянием, в направлении, перпендикулярном к направлению подачи, между регулярным функциональным элементом одной строки и регулярным функциональным элементом другой строки.

Согласно предпочтительному варианту изобретения для замены дефектного функционального элемента запасной функциональный элемент установлен с возможностью перемещения в положение, согласованное в направлении подачи с положением дефектного функционального элемента. В результате, с учетом временной задержки, которая зависит от скорости перемещения в направлении подачи, положение дефектного функционального элемента относительно объекта соответствует положению запасного функционального элемента относительно объекта.

В некоторых вариантах запасной функциональный элемент может быть перемещен точно в положение дефектного регулярного функционального элемента. Это означает, что дефектный регулярный функциональный элемент удаляют и физически заменяют запасным функциональным элементом. Однако более желательно, чтобы запасной функциональный элемент заменял дефектный регулярный функциональный элемент функционально, т.е. чтобы происходила замена функции дефектного регулярного функционального элемента. В этом случае запасной функциональный элемент устанавливают не в положение дефектного регулярного функционального элемента, а в положение, которое смещено относительно положения дефектного регулярного функционального элемента в направлении подачи. Преимущество такого решения в том, что при замене вышедшего из строя (дефектного) регулярного функционального элемента не производится никаких действий в отношении регулярных функциональных элементов.

Поэтому согласно особенно предпочтительному варианту изобретения головка дополнительно содержит средство перемещения, связанное по меньшей мере с одним запасным функциональным элементом и выполненное подвижным для позиционирования по меньшей мере одного запасного функцио-

нального элемента относительно регулярных функциональных элементов. Такое решение сокращает время, необходимое для перемещения запасного функционального элемента, по сравнению с вариантом, когда запасной функциональный элемент перемещают в положение дефектного регулярного функционального элемента.

Можно использовать средство перемещения любого типа, подходящего для перестановки одного или более запасных функциональных элементов. Согласно варианту изобретения средство перемещения содержит по меньшей мере один кольцевой держатель запасного функционального элемента, выполненный поворотным для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента относительно регулярных функциональных элементов.

Альтернативно, средство перемещения может содержать по меньшей мере один ползунок или каретку, на который (которую) установлен по меньшей мере один запасной функциональный элемент и который (которая) выполнен(а) подвижным (подвижной) для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента относительно регулярных функциональных элементов.

При наличии нескольких запасных функциональных элементов каждый из них устанавливают на отдельный ползунок, так что запасные функциональные элементы могут перемещаться независимо друг от друга.

Согласно еще одному предпочтительному варианту изобретения регулярные функциональные элементы представляют собой регулярные маркирующие элементы для нанесения меток на объект, а запасной функциональный элемент представляет собой запасной маркирующий элемент. Альтернативно, регулярные функциональные элементы являются регулярными сканирующими элементами для сканирования объекта, а запасной функциональный элемент является запасным сканирующим элементом.

Возможен также вариант, когда определенные регулярные функциональные элементы являются регулярными маркирующими элементами, а другие регулярные функциональные элементы - регулярными сканирующими элементами. В результате элементарные маркировки (далее - метки), наносимые на объект регулярными маркирующими элементами, могут практически одновременно контролироваться регулярными сканирующими элементами. В этом варианте в составе запасных функциональных элементов используются по меньшей мере один запасной маркирующий элемент и/или по меньшей мере один запасной сканирующий элемент.

Регулярные функциональные элементы могут быть выполнены, в частности, как гнезда, в каждое из которых помещен по меньшей мере один, в частности именно один, маркирующий, например печатающий, элемент.

Регулярными маркирующими элементами могут быть любые элементы, пригодные для нанесения визуальных меток на объект, в частности элементы для лазерной печати, элементы для лазерного гравирования, элементы для струйной печати, элементы для матричной печати, элементы для микротампопечати, струйные элементы и/или элементы для электроразрядной обработки. Чтобы нанести на один объект метки различных типов, желательно, чтобы регулярные маркирующие элементы включали в себя маркирующие элементы различных типов.

Регулярным сканирующим элементом может быть любой элемент, чувствительный к излучению определенного типа, например к электромагнитному излучению, включая оптическое излучение, в частности свет, к звуковым волнам или к потокам частиц, таким как электронные пучки. В качестве примера сканирующими элементами могут быть светочувствительные КМОП- или ПЗС-элементы.

Однако желательно, чтобы по меньшей мере один регулярный функциональный элемент содержал оптоволокно, которое может быть подведено к светоизлучающему элементу или фотодетекторному элементу. Если концы оптических волокон подведены к приемным гнездам, предпочтительно расположенным в виде прямоугольного массива, для закрепления волокон могут быть применены трубчатые наконечники, которые можно изготовить, например, из керамики, пластика или стекла. Предпочтительно использовать керамику, например циркониевую.

Альтернативно или дополнительно определенное количество регулярных функциональных элементов может являться микрозеркальными элементами, в частности, образующими цифровое микрозеркальное устройство.

Головка может быть также сконструирована как цельное (монокристаллическое) устройство, в котором регулярные функциональные элементы образуют интегральную часть головки.

Желательно установить перед прямоугольным массивом по меньшей мере одну линзу (предпочтительно по одной линзе на каждый регулярный функциональный элемент), чтобы направлять свет или другое излучение от регулярных функциональных элементов на объект и/или в обратном направлении.

Еще один предпочтительный вариант изобретения характеризуется тем, что содержит детекторное средство для детектирования (обнаружения) дефектного функционального элемента. Данное средство полезно для обеспечения замены дефектного (т.е. не функционирующего правильно) функционального элемента. Детекторным средством может, например, служить управляющая схема, которая проверяет, правильно ли функционирует электронный блок, присоединенный к регулярным функциональным элементам. Если регулярные функциональные элементы представляют собой регулярные маркирующие элементы для лазерной печати или лазерного гравирования, каждый регулярный маркирующий элемент

может содержать светоизлучающий элемент, например лазер или светодиод. В этом случае управляющий контур выполняется с возможностью определять, не является ли светоизлучающий элемент дефектным.

На втором шаге определяют строку и столбец в составе прямоугольного массива, соответствующие дефектному функциональному элементу. Это особенно важно, если прямоугольный массив образован не самими светоизлучающими элементами, а подсоединенными к ним световодными элементами (оптическими волноводами). В данном случае необходимо знать, в какие места прямоугольного массива подводят свет соответствующие световоды.

С этой целью может быть заранее создана таблица отображения, содержащая информацию о том, какой светоизлучающий элемент связан с какой точкой прямоугольного массива. Для этого можно использовать камеру, которая регистрирует изображения прямоугольного массива при активировании регулярных маркирующих элементов прямоугольного массива одновременно или последовательно. По изображениям, полученным камерой, можно затем установить, какое положение внутри прямоугольного массива занимает каждый регулярный маркирующий элемент.

Альтернативно или дополнительно камеру можно использовать и для детектирования того, не является ли определенный регулярный маркирующий элемент дефектным, и для определения положения этого дефектного маркирующего элемента в прямоугольном массиве, т.е. для определения данных о строке и столбце, соответствующих дефектному маркирующему элементу.

Предпочтительный вариант устройства по изобретению характеризуется тем, что содержит блок управления и анализа, выполненный с возможностью определять положение дефектного функционального элемента в направлении подачи и в направлении, перпендикулярном к направлению подачи. При определении указанного положения сначала можно идентифицировать дефектный функциональный элемент. Затем определяют угол наклона головки вокруг оси, перпендикулярной к направлению подачи. Зная угол наклона и столбец, соответствующий вышедшему из строя функциональному элементу, можно рассчитать положение, в котором запасной функциональный элемент заменит дефектный функциональный элемент. Согласно другому варианту изобретения средство для детектирования дефектного функционального элемента представляет собой следящий компонент, выполненный с возможностью измерять метки, нанесенные на объект регулярными маркирующими элементами. При этом имеется также блок управления и анализа, выполненный с возможностью определять, по результатам измерения меток на объекте, является ли регулярный маркирующий элемент дефектным.

Поскольку каждый регулярный маркирующий элемент наносит метку на определенный участок объекта, регулярные маркирующие элементы могут идентифицироваться по конкретным участкам на объекте. Так, следящий компонент может являться светочувствительным элементом. Если он обнаруживает, что метка не является правильной, т.е. конкретный участок маркирован неверно, положение этой неправильной метки ассоциируется с конкретным регулярным функциональным элементом. Следовательно, данный подход позволяет идентифицировать дефектный функциональный элемент.

Следящий компонент можно использовать также для определения угла наклона головки. Для этого можно активировать единственный регулярный маркирующий элемент, чтобы нанести на объект опорную (референтную) метку. Затем следящий компонент, который может быть выполнен подвижным в направлении, поперечном к направлению подачи, перемещают до тех пор, пока он не зарегистрирует референтную метку. Используя базовые геометрические соотношения и данные о положении следящего компонента, можно рассчитать угол наклона. Альтернативно или дополнительно для определения положения референтной метки можно использовать множество следящих компонентов.

Средство перемещения, в частности по меньшей мере один кольцевой держатель запасного функционального элемента или по меньшей мере один ползунок, может быть выполнено с возможностью перемещения (в частности, поворота) вручную. В таком варианте может быть предусмотрена индикаторная система для индикации операционного положения средства перемещения, в котором по меньшей мере один запасной функциональный элемент согласован по положению в направлении подачи с дефектным функциональным элементом. Может также иметься блок управления и анализа, выполненный с возможностью рассчитывать данное операционное положение по данным об угле наклона головки и столбце, соответствующем дефектному функциональному элементу. В качестве системы индикации, средство перемещения может быть снабжено линейной или угловой шкалой. Кроме того, может иметься дисплей, например компьютерный дисплей, для отображения заданного показания шкалы, например угла, который должен быть выставлен на угловой шкале. Это позволит пользователю легко переместить средство перемещения в его операционное положение. Однако особенно желательно, чтобы головка дополнительно содержала двигатель для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента. В этом случае блок управления и анализа обеспечивает управление приводным двигателем для установки запасного функционального элемента в положение, согласованное с положением в направлении подачи дефектного функционального элемента. В частности, двигатель может перемещать запасной функциональный элемент через средство перемещения, например через ползунок или кольцевой держатель запасного функционального элемента. Благодаря использованию двигателя возможно автоматическое позиционирование запасного функционального элемента.

Следующий вариант изобретения характеризуется тем, что запасной функциональный элемент содержит зеркало, выполненное подвижным и приспособленным для установки на средство перемещения, например, на ползунок. В этом случае запасной функциональный элемент дополнительно содержит запасной светоизлучающий и/или светоприемный элемент, например оптический волновод, который предпочтительно находится в зафиксированном положении и направлен на зеркало. В результате для замены вышедшего из строя функционального элемента требуется перемещать только единственное зеркало или зеркала, тогда как запасные светоизлучающие и/или приемные элементы могут находиться в фиксированных положениях.

Согласно еще одному предпочтительному варианту изобретения имеется блок управления и анализа, выполненный с возможностью управлять функционированием регулярных функциональных элементов и по меньшей мере одного запасного функционального элемента, т.е. активацией и деактивацией этих элементов, в частности, заданием моментов изменения их напряжения питания. Данный блок выполнен также, по меньшей мере, с возможностью управлять функционированием дефектного функционального элемента с временной задержкой, если запасной функциональный элемент находится в активном состоянии. При этом временная задержка определяется расстоянием между запасным функциональным элементом и дефектным функциональным элементом в направлении подачи, деленным на скорость перемещения объекта посредством приводного механизма относительно головки.

Например, если посредством дефектного функционального элемента должна быть нанесена метка на объект, временную задержку выбирают такой, чтобы объект переместился на расстояние, равное расстоянию в направлении подачи между дефектным функциональным элементом и запасным функциональным элементом. Это расстояние может быть определено из угла наклона головки и информации о строке, соответствующей дефектному элементу.

Далее будут подробно описаны дизайн и расположение прямоугольного массива согласно предпочтительным вариантам. Прямоугольный массив регулярных функциональных элементов образован столбцами и перпендикулярными им строками. Внутри прямоугольного массива регулярные функциональные элементы расположены таким образом, что в группах из четырех регулярных функциональных элементов эти элементы расположены в вершинах прямоугольника. Такое регулярное расположение функциональных элементов в массиве может именоваться ортогональным.

Расстояние между регулярными функциональными элементами именуется шагом. Желательно, чтобы в прямоугольном массиве шаг был одинаковым для всех смежных регулярных функциональных элементов.

В предпочтительном варианте устройства по изобретению прямоугольный массив регулярных функциональных элементов наклонен относительно направления подачи таким образом, что его строки ориентированы в поперечном направлении по отношению к направлению подачи, а регулярные функциональные элементы последующей строки прямоугольного массива смещены по отношению к регулярным функциональным элементам предыдущей строки прямоугольного массива в направлении, перпендикулярном к направлению подачи.

Согласно другому предпочтительному варианту смещение регулярных функциональных элементов последующей строки по отношению к регулярным функциональным элементам предыдущей строки меньше, чем шаг регулярных функциональных элементов вдоль строки.

Чтобы повысить разрешение, строки предпочтительно ориентировать поперечно, но не перпендикулярно к направлению подачи. Как следствие, столбцы также ориентированы поперечно к направлению подачи.

Направление подачи может именоваться также направлением движения объекта, в частности прямолинейным направлением.

В случае наклона головки ширина области маркировки и/или сканирования задается расстоянием (в направлении, перпендикулярном к направлению подачи) между первым регулярным функциональным элементом первой строки и последним регулярным функциональным элементом последней строки (при условии, что регулярные функциональные элементы первой и последней строк нумеруются в одном направлении). Другими словами, ширина области маркировки и/или сканирования задается расстоянием (в направлении, перпендикулярном к направлению подачи) между регулярными функциональными элементами, расположенными диагонально напротив друг друга. В предпочтительном варианте изобретения головка наклонена таким образом, что ширина области маркировки и/или сканирования соответствует ширине объекта, подлежащего маркировке или сканированию.

Угол разворота (угол наклона головки) - это угол между столбцами и направлением подачи. Он предпочтительно выбирается из условия достижения заданного разрешения, которое оказывается более высоким, чем разрешение, обеспечиваемое головкой с единственной строкой.

В другом предпочтительном варианте изобретения угол наклона выбран меньшим 45° , в частности составляющим $1-10^\circ$, более предпочтительно $2-8^\circ$, еще более предпочтительно $2-5^\circ$.

Еще в одном предпочтительном варианте прямоугольный массив из строк и столбцов наклонен так, чтобы по меньшей мере часть регулярных функциональных элементов одной строки была согласована по положению в направлении подачи по меньшей мере с частью регулярных функциональных элементов

другой строки. Этот вариант обеспечивает возможность многократной маркировки и/или сканирования одного и того же пикселя.

С целью обеспечения прецизионного перемещения головки желателно использовать для разворота головки в интервале $0-90^\circ$ с заданным угловым шагом электрическое устройство, в частности электродвигатель или шаговый двигатель. Желательными являются угловые шаги, меньшие 1° , предпочтительно меньшие $0,1^\circ$.

Чтобы пояснить повышение разрешения за счет наклона прямоугольного массива согласно изобретению, можно отметить следующее.

При определенных сочетаниях угла наклона, диаметра регулярного функционального элемента и расстояния между регулярными функциональными элементами может иметь место взаимное наложение зон маркировки и/или сканирования объекта. Однако угол наклона выбирают таким, чтобы, по меньшей мере, определенные регулярные функциональные элементы одной (предыдущей) строки были смещены относительно аналогичных регулярных функциональных элементов другой (последующей) строки. Как следствие, наложение между зонами маркировки и/или сканирования для этих регулярных функциональных элементов меньше 100%. Таким образом, взаимное смещение зон маркировки и/или сканирования оказывается меньшим, чем взаимное смещение (шаг) зон маркировки и/или сканирования для регулярных функциональных элементов одной и той же строки. Следовательно, выбор такого угла наклона гарантирует повышение разрешения.

Перечень чертежей

Далее изобретение будет описано на примерах его предпочтительных вариантов, проиллюстрированных на прилагаемых чертежах.

На фиг. 1 представлен в перспективном изображении первый вариант устройства по изобретению.

На фиг. 2 схематично проиллюстрированы прямоугольный массив регулярных функциональных элементов и объект, подлежащий маркировке и/или сканированию.

На фиг. 3 схематично проиллюстрирована головка в первом варианте устройства согласно изобретению.

На фиг. 4 схематично проиллюстрирована головка во втором варианте устройства согласно изобретению.

На фиг. 5 представлен частичный вид, в сечении, головки во втором варианте устройства согласно изобретению.

На фиг. 6 схематично проиллюстрирован третий вариант устройства согласно изобретению.

Эквивалентные элементы имеют идентичные обозначения на всех чертежах.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

На фиг. 1 представлен в перспективном изображении первый вариант устройства 100 для маркировки и/или сканирования объекта согласно изобретению. Устройство 100 содержит головку 10 и сопрягающее средство 80 для присоединения ее к другим компонентам, например к блоку управления и анализа (не изображен).

Головка 10 содержит множество регулярных функциональных элементов 30, способных осуществлять маркировку и/или сканирование объекта. Регулярные функциональные элементы 30 расположены в виде прямоугольного массива 20, состоящего из строк 21 и столбцов 22. Строки 21 и столбцы 22 расположены взаимно перпендикулярно.

Далее со ссылками на фиг. 2 будет описан особенно предпочтительный вариант устройства для маркировки и/или сканирования объекта согласно изобретению. На фиг. 2 схематично изображен прямоугольный массив 20 регулярных функциональных элементов 30 и объект 1, подлежащий маркировке и/или сканированию.

В процессе выполнения заданной операции объект 1 перемещают в направлении 50 подачи посредством приводного механизма (не изображен). В ходе заданной операции объект 1 маркируют и/или сканируют с помощью регулярных функциональных элементов 30.

В данном варианте прямоугольный массив 20 состоит из девяти регулярных функциональных элементов 30, расположенных в три строки 21 и три столбца 22. Столбцы 22 наклонены по отношению к направлению 50 подачи на угол 41° наклона, т.е. они непараллельны направлению 50 подачи.

Когда объект 1 перемещается, каждый из регулярных функциональных элементов 30 способен промаркировать и/или просканировать определенный участок объекта 1, т.е. линию 2.

Разрешение маркировки и/или сканирования в направлении 51, перпендикулярном направлению 50 подачи, определяется расстоянием 25 между двумя соседними регулярными функциональными элементами 30 смежных строк 21, точнее расстоянием между ними в направлении 51, перпендикулярном направлению 50 подачи. Это расстояние может быть выражено через шаг 26, т.е. как расстояние между двумя соседними регулярными функциональными элементами 30, умноженное на синус угла 41° наклона.

Таким образом, наклонное расположение массива позволяет достичь повышенного разрешения.

Далее со ссылками на фиг. 3, на которой схематично проиллюстрирована головка 10 в первом варианте устройства 100 согласно изобретению, будет описан запасной функциональный элемент.

Головка 10 может содержать приемную плату 15 с множеством приемных гнезд 16, расположенных

в виде прямоугольного массива. Приемные гнезда 16 могут представлять собой отверстия для приема маркирующих и/или сканирующих элементов, например оптических волноводов, подведенных к источникам света или световым датчикам.

В представленном варианте только в определенное количество приемных гнезд 16 введены регулярные функциональные элементы 30, образующие прямоугольный массив 20, причем столбцы этого массива также наклонены по отношению к направлению 50 подачи на угол 41 наклона. Регулярные функциональные элементы 30 в этом примере являются регулярными маркирующими элементами, наносимыми на объект 1 метки 2.

Поскольку общее количество регулярных функциональных элементов 30 очень велико, риск выхода из строя одного из регулярных функциональных элементов весьма высок. Вышедший из строя, т.е. дефектный, функциональный элемент 35 не может обеспечить правильную маркировку или сканирование объекта 1 и, следовательно, должен быть заменен.

Для этого головка 10 дополнительно содержит запасные функциональные элементы 31. Запасные функциональные элементы 31 хранятся в зоне 48 за пределами прямоугольного массива 20. В этом положении запасные функциональные элементы 31 не заменяют дефектный функциональный элемент 35 и находятся в состоянии бездействия, т.е. не используются для маркировки и/или сканирования.

Однако запасные функциональные элементы 31 выполнены с возможностью перемещения в положение 49, в котором они заменяют дефектный функциональный элемент 35.

В представленном варианте сначала отделяют дефектный функциональный элемент 35 от его приемного гнезда 16. Затем отделяют от приемного гнезда запасной функциональный элемент 31 и закрепляют его в приемном гнезде 16 дефектного функционального элемента 35. Такое отделение/прикрепление может производиться пользователем вручную. Суммарное время, требующееся для этой операции, составляет несколько минут.

Для определения строки 23 и столбца 24, в которых находится дефектный функциональный элемент 35, может быть предусмотрен блок управления и анализа (не изображен). Кроме того, может иметься дисплей (не изображен) для выдачи пользователю указания на эти строку 23 и столбец 24, соответствующие дефектному функциональному элементу 35, подлежащему замене.

На фиг. 4 схематично проиллюстрирована головка 10, соответствующая второму варианту устройства согласно изобретению. Головка 10 также содержит множество регулярных функциональных элементов 30, расположенных в виде прямоугольного массива строк 21 и столбцов 22. Кроме того, имеется по меньшей мере один запасной функциональный элемент 31, помещенный в зону 48, находясь в которой он не заменяет дефектный функциональный элемент 35.

Головка 10 дополнительно снабжена средством 60 перемещения для перемещения по меньшей мере одного из запасных функциональных элементов 31 относительно регулярных функциональных элементов 30. В представленном варианте средство 60 перемещения содержит по меньшей мере один кольцевой держатель 61, связанный по меньшей мере с одним запасным функциональным элементом 31. Движение кольцевого держателя 61 запасного функционального элемента приводит к перемещению по меньшей мере одного запасного функционального элемента 31 относительно регулярных функциональных элементов 30 по круговой траектории.

Чтобы перемещать любой запасной функциональный элемент 31 независимо от остальных каждому запасному функциональному элементу 31 может соответствовать отдельный кольцевой держатель 61.

В принципе, можно поворачивать кольцевой держатель 61 запасного функционального элемента вручную. Однако в представленном варианте кольцевой держатель 61 приводится в движение автоматически, посредством двигателя (не изображен).

На фиг. 5 представлен частичный вид, в сечении, головки в этом варианте изобретения. Нетрудно убедиться, что кольцевой держатель 61 запасного функционального элемента доступен снаружи головки 10, так что его может поворачивать пользователь. Головка 10 дополнительно содержит основание 11, которое нельзя повернуть поворотом кольцевого держателя 61.

На основании 11 установлена по меньшей мере одна кольцевая шторка 64, 65, предотвращающая прохождение света или иного излучения из зоны между объектом и регулярными функциональными элементами в окружающее головку 10 пространство и в обратном направлении. В представленном примере имеются две кольцевые шторки. Внутренняя кольцевая шторка 64 может быть изготовлена из стекловолоконной щетки, которая отклоняет, рассеивает или отводит свет, особенно свет от лазера, используемый для маркировки или сканирования объекта. Наружная кольцевая шторка 65 может быть изготовлена из черных волокон, которые поглощают свет в случае его прохождения сквозь внутреннюю шторку 64.

К основанию присоединена приемная плата 15, в которой выполнены приемные гнезда 16 для размещения регулярных функциональных элементов 30.

В представленном варианте каждый из регулярных функциональных элементов 30 и запасной функциональный элемент 31 содержат наконечник 17 и закрепленный в нем оптический волновод 18. Оптические волноводы 18 могут быть подведены к источнику света, применяемому для маркировки объекта, преимущественно методом печати, и/или к чувствительному элементу, например к светочувстви-

тельному элементу на основе КМОП- или ПЗС-структуры, применяемому для сканирования объекта.

Другой, особенно предпочтительный вариант устройства 100 для маркировки и/или сканирования согласно изобретению представлен на фиг. 6.

Устройство 100 также содержит головку 10 и приводной механизм 52 для перемещения объекта 1 в направлении 50 подачи.

Головка 10 содержит прямоугольный массив 20, образованный строками 21 и столбцами 22 множества регулярных функциональных элементов 30.

Прямоугольный массив 20 повернут (наклонен), чтобы образовался угол 41 между направлением 50 подачи и столбцами 22.

Кроме того, имеются запасные функциональные элементы 31, находящиеся в зоне 48, расположенной вне области, используемой при маркировании и/или сканировании.

В этом предпочтительном варианте средством 60 перемещения служит ползунок 62. С ползунком 62 связан один из запасных функциональных элементов 31, так что этот элемент может быть перемещен относительно регулярных функциональных элементов 30 путем перемещения ползунка 62.

Ползунок (или каретка) 62 перемещается по резьбовому штоку 66 посредством двигателя 63, в частности шагового. Если головка 10 содержит приемную плату, резьбовой шток 66 может, по меньшей мере частично, находиться в отверстии или вырезе этой платы.

Двигателем 63 может управлять блок 70 управления и анализа, который может быть связан с головкой 10 или составлять ее часть. Блок 70 управления и анализа может быть также связан с приводным механизмом 52, чтобы управлять перемещением объекта 1 или определять скорость этого перемещения.

Ползунок 62 несет также детекторное средство 36 для детектирования меток, наносимых на объект 1 регулярными функциональными элементами 30. Для этого детекторное средство 36 может представлять собой следящий компонент 37, например светочувствительный элемент.

Следящий компонент 37 может быть использован и для определения угла 41 наклона. Альтернативно или дополнительно этот компонент может применяться для проверки того, не является ли регулярный маркирующий элемент 30 дефектным, а также для определения положения дефектного маркирующего элемента 35 в направлении 50 подачи. Чтобы определить угол 41 наклона, активируют регулярный маркирующий элемент 30 с целью нанесения на объект 1 референтной метки. Затем перемещают ползунок 62 до тех пор, пока следящий компонент 37 не зарегистрирует референтную метку. В этом положении следящий компонент 37 согласован с регулярным маркирующим элементом 30 по положению в направлении 50 подачи. При этом относительно направления оси столбца 22 активированного регулярного маркирующего элемента 30 ползунок 62 смещен на отрезок, именуемый далее смещением ползунка.

Поскольку номера строки 21 и столбца 22 для активированного регулярного маркирующего элемента 30 известны (например, они были заранее определены с помощью камеры, сделавшей снимки всего прямоугольного массива 20), смещение ползунка легко определить. Из данных о строке для регулярного маркирующего элемента 30 находят расстояние между ползунком и активированным регулярным маркирующим элементом 30 по длине столбцов 22.

После этого можно определить угол 41 наклона (угол α) из формулы $\text{tg}(\alpha) = \text{смещение ползунка}/\text{расстояние по длине столбцов}$.

Как упоминалось, следящий компонент 37 может быть использован и для обнаружения дефектного маркирующего элемента 35. С этой целью следящий компонент 37 отслеживает при своем перемещении метки, нанесенные на объект. Чтобы определить, не является ли регулярный функциональный элемент дефектным, блок 70 управления и анализа анализирует отслеженные метки. Эта операция может выполняться в процессе нормального функционирования. Однако, чтобы облегчить этот анализ и ускорить процесс отслеживания, можно предусмотреть нанесение на объект референтного рисунка (паттерна) путем активации, посредством блока 70 управления и анализа, регулярных функциональных элементов 30 в заданном порядке, например один за другим. Заданный порядок предпочтительно выбирается таким, чтобы для отслеживания меток, нанесенных каждым регулярным функциональным элементом 30, ползунок 62 требовалось переместить только один раз по длине строк 21. В результате будет сокращены затраты времени на данную операцию.

Как только запасной функциональный элемент 31 будет согласован по положению с дефектным функциональным элементом 35 в направлении 50 подачи, он может быть активирован, чтобы заменить дефектный функциональный элемент 35. Поскольку запасной функциональный элемент 31 и дефектный функциональный элемент 35 имеют взаимное смещение 43 в направлении 50 подачи, будет иметь место временная задержка между моментом, когда объект 1 подойдет к дефектному функциональному элементу 35, и моментом, когда объект подойдет к запасному функциональному элементу 31. Эту временную задержку можно вычислить делением значения смещения 43 в направлении подачи на скорость объекта в этом направлении.

Описанный способ позволяет произвести замену дефектного функционального элемента за секунды. Более того, оказывается возможным за несколько секунд определить, не является ли регулярный функциональный элемент дефектным, и произвести его замену за несколько секунд.

В результате наклона маркирующей и/или сканирующей головки в устройстве согласно изобре-

нию обеспечивается возможность достижения очень высокого разрешения. Кроме того, хотя головка и наклонена, дефектный функциональный элемент может быть легко заменен, в частности полностью автоматически. Длительности простоев при замене фактически минимизируются благодаря тому, что дополнительные, т.е. запасные, функциональные элементы расположены вблизи регулярных функциональных элементов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для маркировки и/или сканирования объекта (1), содержащее головку (10), в частности маркирующую или сканирующую головку, содержащую множество регулярных функциональных элементов (30) для маркировки и/или сканирования объекта (1), приводной механизм (52) для перемещения объекта (1) в процессе выполнения заданной операции относительно головки (10) в направлении (50) подачи, причем по меньшей мере часть регулярных функциональных элементов (30) образует прямоугольный массив (20) в виде строк (21) и столбцов (22), отличающееся тем, что головка (10) дополнительно снабжена по меньшей мере одним запасным функциональным элементом (31), который, когда все регулярные функциональные элементы (30) являются функционирующими, является бездействующим, при этом находящийся в состоянии бездействия по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) имеет все необходимые подключения и готов к применению, по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) установлен подвижно по отношению к регулярным функциональным элементам (30) указанной головки (10), устройство выполнено с возможностью, если один из регулярных функциональных элементов (30) головки (10) является дефектным, переместить запасной функциональный элемент (31) в положение (49), в котором дефектный функциональный элемент (35) будет заменен запасным функциональным элементом (31) указанной головки (10), выполненным с возможностью перевода в активное состояние.
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что для замены дефектного функционального элемента (35) запасной функциональный элемент (31) установлен с возможностью перемещения в положение (49), согласованное в направлении (50) подачи с положением дефектного функционального элемента (35).
3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что головка (10) дополнительно содержит средство (60) перемещения, связанное по меньшей мере с одним запасным функциональным элементом (31) и выполненное подвижным для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента (31) относительно регулярных функциональных элементов (30).
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что средство (60) перемещения содержит по меньшей мере один кольцевой держатель (61) запасного функционального элемента, выполненный поворотным для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента (31) относительно регулярных функциональных элементов (30).
5. Устройство по п.3 или 4, отличающееся тем, что средство (60) перемещения содержит по меньшей мере один ползунок (62), на который установлен по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) и который выполнен подвижным для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента (31) относительно регулярных функциональных элементов (30).
6. Устройство по любому из пп.1-5, отличающееся тем, что регулярные функциональные элементы (30) представляют собой регулярные маркирующие элементы для нанесения меток (2) на объект (1), а запасной функциональный элемент (31) представляет собой запасной маркирующий элемент.
7. Устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что содержит детекторное средство (36) для детектирования дефектного функционального элемента (35).
8. Устройство по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что содержит блок (70) управления и анализа, выполненный с возможностью определять положение дефектного функционального элемента (35) в направлении (50) подачи и в направлении (51), перпендикулярном к направлению (50) подачи.
9. Устройство по п.7 или 8, отличающееся тем, что средство (36) для детектирования дефектного функционального элемента (35) представляет собой следящий компонент (37), выполненный с возможностью измерять метки (2), нанесенные на объект (1) регулярными маркирующими элементами (30), а устройство содержит блок (70) управления и анализа, выполненный с возможностью определять по результатам измерения меток (2) на объекте (1), является ли регулярный маркирующий элемент (30) дефектным.
10. Устройство по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что головка (10) дополнительно содержит двигатель (63) для позиционирования по меньшей мере одного запасного функционального элемента (31), а устройство содержит блок (70) управления и анализа, обеспечивающий управление приводным двигателем (63) для установки запасного функционального элемента (31) в положение (49), согласованное с положением в направлении (50) подачи дефектного функционального элемента (35).
11. Устройство по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что содержит блок (70) управления и ана-

лиза, выполненный с возможностью управлять функционированием регулярных функциональных элементов (30) и по меньшей мере одного запасного функционального элемента (31) и по меньшей мере с одной дополнительной возможностью управлять функционированием дефектного функционального элемента (35) с временной задержкой, если запасной функциональный элемент (31) находится в активном состоянии, причем временная задержка определяется расстоянием (43) между запасным функциональным элементом (31) и дефектным функциональным элементом (35) в направлении (50) подачи, деленным на скорость перемещения объекта (1) посредством приводного механизма (52) относительно головки (10).

12. Устройство по любому из пп.1-11, отличающееся тем, что прямоугольный массив (20) регулярных функциональных элементов (30) наклонен относительно направления (50) подачи таким образом, что строки (21) ориентированы в поперечном направлении по отношению к направлению (50) подачи, а регулярные функциональные элементы (30) последующей строки прямоугольного массива (20) смещены по отношению к регулярным функциональным элементам (30) предыдущей строки прямоугольного массива (20) в направлении (51), перпендикулярном к направлению (50) подачи.

13. Устройство по п.12, отличающееся тем, что смещение регулярных функциональных элементов (30) последующей строки по отношению к регулярным функциональным элементам (30) предыдущей строки меньше, чем шаг (26) регулярных функциональных элементов (30) вдоль строки (21).

14. Способ маркировки и/или сканирования объекта (1) с использованием устройства, выполненного согласно любому из пп.1-13, включающий

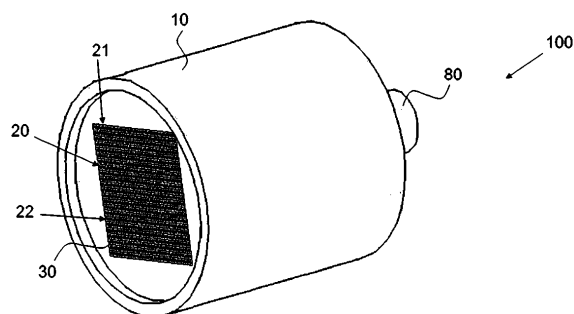
перемещение объекта (1) в процессе выполнения заданной операции относительно головки (10) в направлении (50) подачи и

маркировку или сканирование объекта (1) с помощью множества регулярных функциональных элементов (30), причем

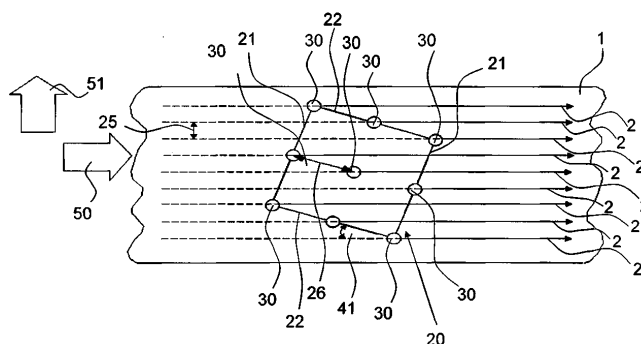
по меньшей мере часть регулярных функциональных элементов (30) формируют как прямоугольный массив (20) в виде строк (21) и столбцов (22),

обеспечивают в указанной головке (10) по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) и, пока все регулярные функциональные элементы (30) являются действующими, удерживают его в неактивном состоянии, в котором по меньшей мере один запасной функциональный элемент (31) имеет все необходимые подключения и готов к применению,

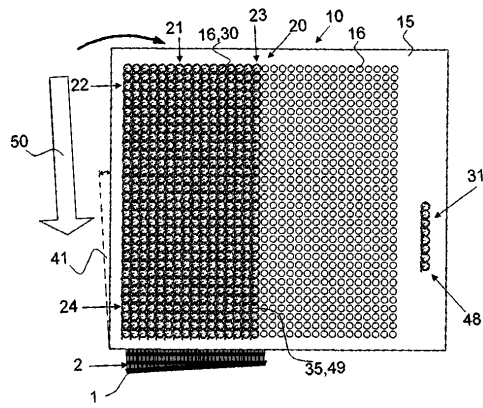
в случае если один из регулярных функциональных элементов (30) головки (10) является дефектным, запасной функциональный элемент (31) перемещают в положение (49), в котором он заменяет дефектный функциональный элемент (35) указанной головки (10), и активируют указанный запасной функциональный элемент (31).



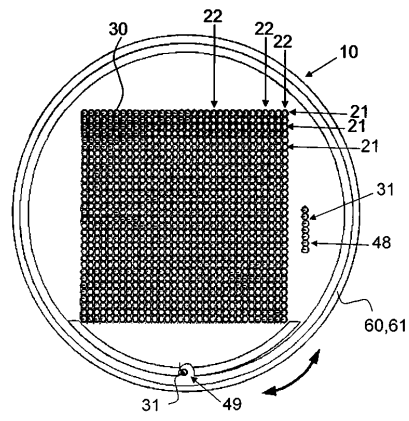
Фиг. 1



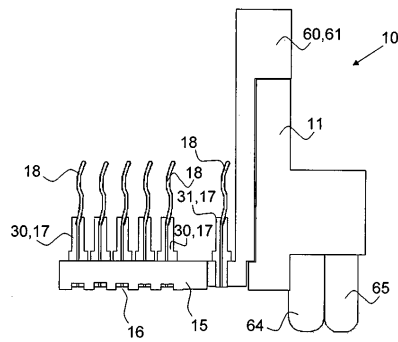
Фиг. 2



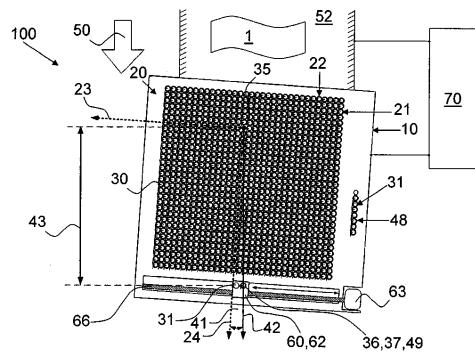
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6