

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 201991179 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2020.01.09

(51) Int. Cl. G05B 19/418 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2017.11.08

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДИМОГО ИЗДЕЛИЯ

(31) PCT/EP2016/080609

(32) 2016.12.12

(33) EP

(86) PCT/EP2017/078599

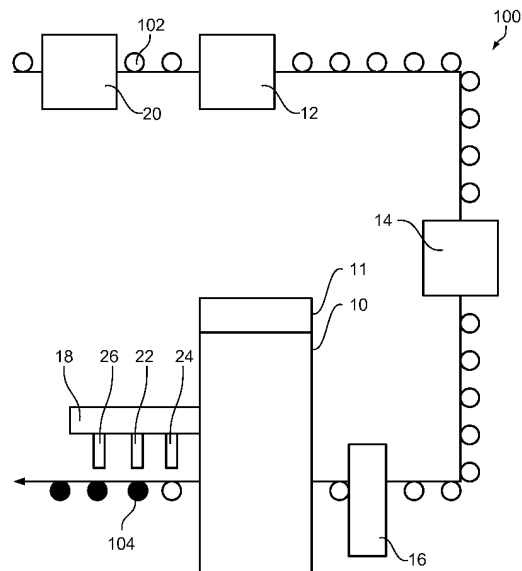
(87) WO 2018/108392 2018.06.21

(71) Заявитель:  
СИКПА ХОЛДИНГ СА (CH)

(72) Изобретатель:  
Де Карвальо Коста Диего, Марчетто  
Нильтон (BR)

(74) Представитель:  
Рыбина Н.А., Рыбин В.Н. (RU)

(57) Настоящее изобретение относится к системе отслеживания производимого изделия (102, 104) на производственной линии (100), содержащей блок (10) управления и счетчик (11) временных меток, при этом блок (10) управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием (102, 104), от по меньшей мере одного периферийного устройства (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26). Согласно настоящему изобретению блок (10) управления дополнительно выполнен с возможностью осуществления этапов способа приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с производимым изделием (102, 104) и периферийным устройством (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26), генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов, расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и связывания временной метки, сгенерированной счетчиком (11) временных меток, с последовательностью.



A1

201991179

201991179

A1

Первоначально поданное описание изобретения
--

## **СИСТЕМА И СПОСОБ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДИМОГО ИЗДЕЛИЯ**

### **Область техники**

Настоящее изобретение относится к системе отслеживания производимого изделия на производственной линии, содержащей блок управления и счетчик временных меток, при этом блок управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием, от по меньшей мере одного периферийного устройства. Настоящее изобретение также относится к способу отслеживания производимого изделия на производственной линии.

### **Предпосылки изобретения**

Системы отслеживания производимого изделия на производственной линии в целом известны в данной области техники. В обычных системах используют периферийные устройства, такие как камеры или датчики, выполненные с возможностью измерения физического свойства производимого изделия на производственной линии, или печатающие устройства, выполненные с возможностью нанесения метки на производимое изделие, или загрузочно-разгрузочные устройства, например, выполненные с возможностью перемещения производимого изделия вдоль производственной линии. Некоторые из периферийных устройств распознают сбои на производственной линии, такие как несоответствующие или отсутствующие производимые изделия на производственной линии. Однако, в обычных системах персоналу, работающему на производственной линии, довольно сложно отследить конкретное производимое изделие и, таким образом, определить причину возможного сбоя или несоответствующего результата производства.

Для целей отслеживания из предшествующего уровня техники общеизвестно предоставление периферийных устройств, которые содержат один или более счетчиков временных меток, которые обычно выполнены с возможностью связывания конкретной временной метки с производимым изделием при обработке производимого изделия соответствующим периферийным устройством. Однако, известные системы все еще не могут обеспечить надежный механизм отслеживания, поскольку счетчики временных меток соответствующих периферийных устройств обычно не синхронизируются, так что порядок этапов обработки, применяемых к конкретному производимому изделию, может быть неточным или даже вводить в заблуждение. Это, в частности, происходит при инициализации счетчиков временных меток с различными значениями счетчика или наличии разных скоростей приращения, что затрудняет или даже делает невозможным расшифровку пути отслеживания, связанного с конкретным производимым изделием. Синхронизация всех счетчиков временных меток является относительно сложной и, следовательно, дорогой, поскольку для синхронизации счетчиков временных меток каждого периферийного устройства необходимы сложные устройства.

### **Краткое описание изобретения**

Настоящее изобретение направлено на решение проблемы неточного отслеживания производимого изделия на производственной линии, которая наблюдается в обычных системах отслеживания производимых изделий на производственной линии. Другими словами, настоящее изобретение направлено на обеспечение системы и способа точного отслеживания производимого изделия на производственной линии при малых усилиях и затратах.

Решением этой проблемы является система по пункту 1 формулы изобретения и способ по пункту 7 формулы изобретения. Преимущественные признаки и аспекты настоящего изобретения являются объектом зависимых пунктов формулы изобретения, описания и графических материалов.

Система отслеживания производимого изделия на производственной линии согласно настоящему изобретению содержит блок управления и счетчик временных меток. Блок управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием, от по меньшей мере одного периферийного устройства. Кроме того, блок управления выполнен с возможностью осуществления этапов способа приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с производимым изделием и периферийным устройством, генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов, расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и связывания временной метки, сгенерированной счетчиком временных меток, с последовательностью.

В этом случае следует отметить, что блок управления может содержать счетчик временных меток как неотъемлемую часть блока управления, или счетчик временных меток может быть предусмотрен как отдельный элемент заявленной системы. Выражение «блок управления» определено функционально, что означает, что блок управления не обязательно должен представлять собой отдельный физический элемент или узел элементов, которые расположены близко друг к другу или в общем корпусе. Скорее, блок управления может содержать различные системы или элементы, которые связаны друг с другом, но не обязательно физически расположены близко друг к другу. Части блока управления также могут быть виртуальными, то есть результатом выполнения компьютерной программы на соответствующем устройстве. Например, блок управления может быть выполнен с помощью стационарного устройства программируемого логического контроллера (PLC) и приложения, запускаемого на мобильном устройстве, таком как ноутбук, планшетный компьютер или смартфон. Комбинацию PLC и мобильного устройства можно рассматривать как «блок управления» в контексте настоящего изобретения.

Сигналы продуктов предпочтительно представляют собой сигналы в режиме реального времени. Сигнал в режиме реального времени представляет собой

сигнал, который принимает блок управления в тесной своевременной связи с событием, запускающим сигнал. Событие, запускающее отправку сигнала в режиме реального времени, представляет собой его генерирование или завершение. Это отличается от сигналов, которые собираются и отправляются по фиксированному расписанию, независимо от времени завершения генерирования сигнала.

Сигналы событий соответственно соответствуют событию, которое испытывает конкретное производимое изделие. Например, сигналом события может быть «подлежит печати», «подлежит считыванию», «считанный», «не считанный», «подлежит выбросу» или «подлежит сбору». Точно так же сигналы событий могут быть «не считанный, но определена краска» или «не считанный, краска не определена». Сигнал события основан на конкретном сигнале продукта и дополнительной информации относительно, например, периферийного устройства, от которого был принят сигнал продукта.

Например, если одно из периферийных устройств представляет собой печатающую головку, сигнал продукта, выданный посредством печатающей головки и принятый блоком управления, предпочтительно может касаться того, что печатающая головка только начала работать. В этом случае сигнал события устанавливают на «подлежит считыванию», объясняя, что производимое изделие теперь готово к считыванию. Дополнительные примеры сигналов событий и их связь с другими элементами системы могут стать очевидными из описания графических материалов.

Предпочтительно, по меньшей мере одно периферийное устройство представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик. Это особенно предпочтительный выбор периферийных устройств, которые могут

быть использованы в связи с производственной линией и которые способствуют производственному процессу вдоль производственной линии. Датчики и камера представляют собой устройства, которые выдают сигнал блоку управления для предоставления информации о производимом объекте. Печатающее устройство является примером для периферийного устройства, которое позволяет наносить маркировку на производимое изделие, которое, однако, также позволяет получать информацию о состоянии производимого изделия, когда печатающее устройство подтверждает блоку управления, что операция печати завершена.

В предпочтительном варианте осуществления блок управления представляет собой программируемое логическое устройство, которое запрограммировано на осуществление этапов способа приема множества сигналов продуктов, генерирования множества сигналов событий, расположения сигналов событий в последовательности и связывания временной метки с последовательностью. Конечно, возможно, что программируемое логическое устройство разделено на более чем одно устройство, и также возможно, что только некоторые из этапов способа осуществляют соответствующим образом запрограммированным программируемым логическим устройством, в то время как другие этапы способа осуществляют другими устройствами, такими как непрограммируемые интегральные схемы, виртуальное приложение на мобильном устройстве или подобные устройства.

Согласно предпочтительному варианту осуществления сигналы событий хранятся в последовательности в структуре данных «в порядке поступления» (FIFO). Структура данных FIFO является преимущественной, поскольку она облегчает присвоение информации от любого из периферийных устройств конкретному производимому изделию, поскольку структура данных FIFO определяет последовательность, в которой хранятся сигналы событий, которая соответствует последовательности событий, на которой основаны сигналы продуктов и, таким образом, сигналы событий. Кроме того, структура данных FIFO является эффективным способом определения тех сигналов событий, которые могут быть удалены после их использования системой. В структуре

данных FIFO наиболее старые неиспользуемые сигналы событий заменяются и, таким образом, удаляются наиболее новыми сигналами событий.

Кроме того, система содержит по меньшей мере один датчик, выполненный с возможностью распознавания производимого изделия для счетчика временных меток, выполненного с возможностью генерирования временной метки для последовательности производимого изделия. Такой датчик может быть конкретным примером периферийного устройства, которое облегчает обработку информации, полученной другими периферийными устройствами, относительно конкретного производимого изделия, поскольку датчик может идентифицировать присутствие конкретного производимого изделия, таким образом инициируя генерирование временной метки для последовательности конкретного производимого изделия. Следуя порядку обработки производимых изделий, всегда можно определить конкретную временную метку для конкретного производимого изделия.

Предпочтительно, система дополнительно содержит по меньшей мере одно периферийное устройство. Другими словами, по меньшей мере одно периферийное устройство предпочтительно является частью системы, а не взаимодействует с системой.

Согласно способу настоящего изобретения производимое изделие отслеживают на производственной линии путем осуществления этапов приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с одним из множества производимых изделий и одним из по меньшей мере одного периферийного устройства, генерирования временной метки, генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов, расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и связывания временной метки с последовательностью. Данный способ могут осуществлять с использованием системы, как определено выше.

Предпочтительно, генерирование временной метки для последовательности производимого изделия запускается по меньшей мере одним датчиком, распознающим производимое изделие. Как объяснено выше, такой датчик может быть примером периферийного устройства, как упомянуто выше, но, как правило, также может являться неотъемлемой частью блока управления или, в случае невыполнения способа в системе, как описано выше, совершенно отдельным элементом.

Вышеописанная система и способ позволяют легко и точно отслеживать производимое изделие на производственной линии даже в случае не синхронизированных периферийных устройств производственной линии, так что для работы системы и способа нет необходимости в синхронизации периферийных устройств. Это снижает затраты и усилия, которые нужно тратить на всю производственную линию, в частности, на периферийные устройства. Конкретная причина для достижения этого результата состоит в том, что вместо сигналов продуктов используют сигналы событий, расположенные в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, что, в частности, в случае обработки в режиме реального времени и отправки сигналов посредством периферийных устройств на блок управления, точно отображает относительное положение производимого изделия на производственной линии, и используют только одну временную метку, связанную с последовательностью событий, испытываемых конкретным производимым изделием, для точного определения конкретного производимого изделия и идентификации любого сбоя или неисправности на производственной линии.

Дополнительные подробности настоящего изобретения могут стать очевидными из следующего описания предпочтительных вариантов осуществления и прилагаемой формулы изобретения.

### **Краткое описание графических материалов**



На фиг. 1 представлен схематический чертеж, на котором показан вариант осуществления системы отслеживания производимого изделия на производственной линии, содержащей периферийные устройства.

На фиг. 2 представлено изображение пути отслеживания конкретного производимого изделия наряду с состоянием «в порядке поступления».

### **Описание предпочтительных вариантов осуществления**

На фиг. 1 проиллюстрирована производственная линия 100, содержащая блок 10 управления и счетчик 11 временных меток. В этом варианте осуществления блок 10 управления представляет собой программируемый логический контроллер (PLC), который выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием 102, 104, от периферийных устройств 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26. Периферийные устройства в варианте осуществления, проиллюстрированном на фиг. 1, представляют собой счетчик 12 заполнения, систему 14 идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик 16 и балку 18, оснащенную печатающей головкой 22, подвижным датчиком 24 подсчета и высококачественной камерой 26.

Блок 10 управления по меньшей мере частично организует или по меньшей мере частично управляет всеми устройствами производственной линии. Он, в частности, отправляет пусковые сигналы на печатающее(-ие) устройство(-а) и камеру(-ы).

Датчик 20 подсчета сначала распознает присутствие конкретного производимого изделия 102 на производственной линии и отправляет информацию о распознавании производимого изделия 102 на блок 10 управления, который хранит данную информацию предпочтительно в структуре данных FIFO.

Счетчик 12 заполнения содержит три датчика подсчета и датчик определения высоты, который выполнен с возможностью обнаружения продуктов и измерения высоты для автоматической регулировки высоты балки 18, описанной дополнительно далее.

Система 14 идентификации торговой марки содержит два датчика и две камеры для цветной съемки, которые снимают изображение каждого продукта и отправляют изображение на блок управления.

Неподвижный этикетировочный счетчик 16 содержит три датчика подсчета, результаты которых также отправляют на блок 10 управления.

Наконец, балка 18 оснащена печатающей головкой 22, подвижным датчиком 24 подсчета и высококачественной камерой 26. Посредством печатающей головки 22 балки 18 цифровой штамп печатают на каждом производимом изделии, отражая продукт и временную метку, генерируемую счетчиком 11 временных меток и связанную с последовательностью конкретного продукта.

Блок 10 управления может дополнительно содержать приложение Java, которое организует данные производственной линии, отправляет код, подлежащий печати на продукте посредством печатающей головки 22, на печатающую головку 22, принимает данные от одной из видеосистем, таких как система 14 идентификации торговой марки, высококачественная камера 26 или другие части блока 10 управления, например, программируемый логический контроллер.

Посредством вышеописанной и проиллюстрированной системы отслеживания производимого изделия 102, 104 возможно четко присвоить конкретную временную метку конкретному производимому изделию с целью обеспечения надежного отслеживания конкретного производимого изделия, в частности, в случае сбоя производственной линии.

На фиг. 2 проиллюстрирован способ отслеживания производимого изделия 102, 104 при помощи состояния «в порядке поступления» (состояние FIFO). Датчик 20 подсчета распознает присутствие производимого изделия 102 при пустом состоянии FIFO. При распознавании присутствия производимого изделия 102 датчик 20 выдает сигнал распознавания производимого изделия 102, который принимается блоком 10 управления, который затем генерирует на

основе сигнала, выданного датчиком 20, сигнал события, а именно «подлежит печати», и сохраняет этот сигнал события в структуре данных FIFO.

Этот этап повторяют для каждого производимого изделия, распознаваемого датчиком 20 подсчета. Соответственно, структура данных FIFO показывает, сколько производимых изделий, подлежащих печати, находится на пути от датчика 20 к печатающей головке 22. На своем пути к печатающей головке 22 система 14 идентификации торговой марки и неподвижный этикетировочный счетчик 16, проиллюстрированные на фиг. 1, распознают дополнительную информацию относительно соответствующего производимого изделия, информация о котором принимается блоком 10 управления и хранится в порядке распознавания в структуре FIFO, так что информация может быть четко присвоена конкретному производимому изделию в структуре данных FIFO. Таким образом, становится ясно, какое производимое изделие 102 обрабатывается соответствующим устройством, так что соответствующая информация может быть четко присвоена конкретному производимому изделию.

При достижении производимым изделием 102 печатающей головки 22, печатающая головка 22 печатает конкретную метку на производимом изделии 102. Метка может, например, содержать информацию, полученную от других периферийных устройств, относительно конкретного производимого изделия, а также временную метку, сгенерированную счетчиком временных меток, например, когда датчик 20 подсчета сначала распознает присутствие производимого изделия 102.

После завершения печатающей головкой 22 этапа печати она выдает сигнал продукта на блок 10 управления, который затем преобразуется в сигнал события. Таким образом, маркированному производимому изделию 104 присваивается другое состояние FIFO, а именно «подлежит считыванию», и оно передается в высококачественную камеру 26, где должна считываться метка, нанесенная печатающей головкой 22.

В зависимости от успешности этапа печати, осуществляемого посредством печатающей головки 22, и этапа считывания, осуществляемого высококачественной камерой 26, высококачественная камера 26 выдает сигнал о том, удалось ли считать метку, не удалось считать метку, но распознана краска, или не удалось считать метку, а также не удалось распознать краску. В зависимости от результата измерения высококачественной камеры состояние FIFO, присвоенное конкретному производимому изделию, изменяется блоком 10 управления на «считанное», «не считанное, но определена краска» или «не считанное, краска не определена», так что пользователь системы может отслеживать сбой производственной линии.

При использовании вышеописанного варианта осуществления системы отслеживания производимого изделия больше нет необходимости синхронизировать различные периферийные устройства, а можно надежно отслеживать конкретное производимое изделие, чтобы определить и идентифицировать сбой или неисправность производственной линии.

Описание изобретения, измененное по ст. 34 PCT
---

## **СИСТЕМА И СПОСОБ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДИМОГО ИЗДЕЛИЯ**

### **Область техники**

Настоящее изобретение относится к системе отслеживания производимого изделия на производственной линии, содержащей блок управления и счетчик временных меток, при этом блок управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием, от по меньшей мере одного периферийного устройства. Настоящее изобретение также относится к способу отслеживания производимого изделия на производственной линии.

### **Предпосылки изобретения**

Системы отслеживания производимого изделия на производственной линии в целом известны в данной области техники. В обычных системах используют периферийные устройства, такие как камеры или датчики, выполненные с возможностью измерения физического свойства производимого изделия на производственной линии, или печатающие устройства, выполненные с возможностью нанесения метки на производимое изделие, или загрузочно-разгрузочные устройства, например, выполненные с возможностью перемещения производимого изделия вдоль производственной линии. Некоторые из периферийных устройств распознают сбои на производственной линии, такие как несоответствующие или отсутствующие производимые изделия на производственной линии. Однако, в обычных системах персоналу, работающему на производственной линии, довольно сложно отследить конкретное производимое изделие и, таким образом, определить причину возможного сбоя или несоответствующего результата производства.

Для целей отслеживания из предшествующего уровня техники общеизвестно предоставление периферийных устройств, которые содержат один или более счетчиков временных меток, которые обычно выполнены с возможностью связывания конкретной временной метки с производимым изделием при обработке производимого изделия соответствующим периферийным устройством. Однако, известные системы все еще не могут обеспечить надежный механизм отслеживания, поскольку счетчики временных меток соответствующих периферийных устройств обычно не синхронизируются, так что порядок этапов обработки, применяемых к конкретному производимому изделию, может быть неточным или даже вводить в заблуждение. Это, в частности, происходит при инициализации счетчиков временных меток с различными значениями счетчика или наличии разных скоростей приращения, что затрудняет или даже делает невозможным расшифровку пути отслеживания, связанного с конкретным производимым изделием. Синхронизация всех счетчиков временных меток является относительно сложной и, следовательно, дорогой, поскольку для синхронизации счетчиков временных меток каждого периферийного устройства необходимы сложные устройства.

Один из примеров предшествующего уровня техники раскрыт в документе EP 0686900 A2, относящемся к автоматизированной системе управления для оптимизации параметров процесса в автоматизированной производственной линии для производства контактных линз, при этом система содержит множество контроллеров процесса, выполненных с возможностью управления одной или более станциями процесса на производственной линии, автоматическое устройство проверки линз, выполненное с возможностью автоматической оценки каждой произведенной контактной линзы и генерирования данных проверки для каждой контактной линзы, и устройство для сбора информации, выполненное с возможностью регулярного сбора информации с каждого из контроллеров процесса, чтобы получить данные управления процессом для каждого периода.

## Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение направлено на решение проблемы неточного отслеживания производимого изделия на производственной линии, которая наблюдается в обычных системах отслеживания производимых изделий на производственной линии. Другими словами, настоящее изобретение направлено на обеспечение системы и способа точного отслеживания производимого изделия на производственной линии при малых усилиях и затратах.

Решением этой проблемы является система по пункту 1 формулы изобретения и способ по пункту 7 формулы изобретения. Преимущественные признаки и аспекты настоящего изобретения являются объектом зависимых пунктов формулы изобретения, описания и графических материалов.

Система отслеживания производимого изделия на производственной линии согласно настоящему изобретению содержит блок управления и счетчик временных меток. Блок управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием, от по меньшей мере одного периферийного устройства. Кроме того, блок управления выполнен с возможностью осуществления этапов способа приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с производимым изделием и периферийным устройством, генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов, расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и связывания временной метки, сгенерированной счетчиком временных меток, с последовательностью.

В этом случае следует отметить, что блок управления может содержать счетчик временных меток как неотъемлемую часть блока управления, или счетчик временных меток может быть предусмотрен как отдельный элемент заявленной системы. Выражение «блок управления» определено функционально, что означает, что блок управления не обязательно должен представлять собой отдельный физический элемент или узел элементов, которые расположены

близко друг к другу или в общем корпусе. Скорее, блок управления может содержать различные системы или элементы, которые связаны друг с другом, но не обязательно физически расположены близко друг к другу. Части блока управления также могут быть виртуальными, то есть результатом выполнения компьютерной программы на соответствующем устройстве. Например, блок управления может быть выполнен с помощью стационарного устройства программируемого логического контроллера (PLC) и приложения, запускаемого на мобильном устройстве, таком как ноутбук, планшетный компьютер или смартфон. Комбинацию PLC и мобильного устройства можно рассматривать как «блок управления» в контексте настоящего изобретения.

Сигналы продуктов предпочтительно представляют собой сигналы в режиме реального времени. Сигнал в режиме реального времени представляет собой сигнал, который принимает блок управления в тесной своевременной связи с событием, запускающим сигнал. Событие, запускающее отправку сигнала в режиме реального времени, представляет собой его генерирование или завершение. Это отличается от сигналов, которые собираются и отправляются по фиксированному расписанию, независимо от времени завершения генерирования сигнала.

Сигналы событий соответственно соответствуют событию, которое испытывает конкретное производимое изделие. Например, сигналом события может быть «подлежит печати», «подлежит считыванию», «считанный», «не считанный», «подлежит выбросу» или «подлежит сбору». Точно так же сигналы событий могут быть «не считанный, но определена краска» или «не считанный, краска не определена». Сигнал события основан на конкретном сигнале продукта и дополнительной информации относительно, например, периферийного устройства, от которого был принят сигнал продукта.

Например, если одно из периферийных устройств представляет собой печатающую головку, сигнал продукта, выданный посредством печатающей головки и принятый блоком управления, предпочтительно может касаться того,



что печатающая головка только начала работать. В этом случае сигнал события устанавливается на «подлежит считыванию», объясняя, что производимое изделие теперь готово к считыванию. Дополнительные примеры сигналов событий и их связь с другими элементами системы могут стать очевидными из описания графических материалов.

Предпочтительно, по меньшей мере одно периферийное устройство представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик. Это особенно предпочтительный выбор периферийных устройств, которые могут быть использованы в связи с производственной линией и которые способствуют производственному процессу вдоль производственной линии. Датчики и камера представляют собой устройства, которые выдают сигнал блоку управления для предоставления информации о производимом объекте. Печатающее устройство является примером для периферийного устройства, которое позволяет наносить маркировку на производимое изделие, которое, однако, также позволяет получать информацию о состоянии производимого изделия, когда печатающее устройство подтверждает блоку управления, что операция печати завершена.

В предпочтительном варианте осуществления блок управления представляет собой программируемое логическое устройство, которое запрограммировано на осуществление этапов способа приема множества сигналов продуктов, генерирования множества сигналов событий, расположения сигналов событий в последовательности и связывания временной метки с последовательностью. Конечно, возможно, что программируемое логическое устройство разделено на более чем одно устройство, и также возможно, что только некоторые из этапов способа осуществляют соответствующим образом запрограммированным программируемым логическим устройством, в то время как другие этапы способа осуществляют другими устройствами, такими как непрограммируемые

интегральные схемы, виртуальное приложение на мобильном устройстве или подобные устройства.

Согласно предпочтительному варианту осуществления сигналы событий хранятся в последовательности в структуре данных «в порядке поступления» (FIFO). Структура данных FIFO является преимущественной, поскольку она облегчает присвоение информации от любого из периферийных устройств конкретному производимому изделию, поскольку структура данных FIFO определяет последовательность, в которой хранятся сигналы событий, которая соответствует последовательности событий, на которой основаны сигналы продуктов и, таким образом, сигналы событий. Кроме того, структура данных FIFO является эффективным способом определения тех сигналов событий, которые могут быть удалены после их использования системой. В структуре данных FIFO наиболее старые неиспользуемые сигналы событий заменяются и, таким образом, удаляются наиболее новыми сигналами событий.

Кроме того, система содержит по меньшей мере один датчик, выполненный с возможностью распознавания производимого изделия для счетчика временных меток, выполненного с возможностью генерирования временной метки для последовательности производимого изделия. Такой датчик может быть конкретным примером периферийного устройства, которое облегчает обработку информации, полученной другими периферийными устройствами, относительно конкретного производимого изделия, поскольку датчик может идентифицировать присутствие конкретного производимого изделия, таким образом инициируя генерирование временной метки для последовательности конкретного производимого изделия. Следуя порядку обработки производимых изделий, всегда можно определить конкретную временную метку для конкретного производимого изделия.

Предпочтительно, система дополнительно содержит по меньшей мере одно периферийное устройство. Другими словами, по меньшей мере одно

периферийное устройство предпочтительно является частью системы, а не взаимодействует с системой.

Согласно способу настоящего изобретения производимое изделие отслеживают на производственной линии путем осуществления этапов приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с одним из множества производимых изделий и одним из по меньшей мере одного периферийного устройства, генерирования временной метки, генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов, расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и связывания временной метки с последовательностью. Данный способ могут осуществлять с использованием системы, как определено выше.

Предпочтительно, генерирование временной метки для последовательности производимого изделия запускается по меньшей мере одним датчиком, распознающим производимое изделие. Как объяснено выше, такой датчик может быть примером периферийного устройства, как упомянуто выше, но, как правило, также может являться неотъемлемой частью блока управления или, в случае невыполнения способа в системе, как описано выше, совершенно отдельным элементом.

Вышеописанная система и способ позволяют легко и точно отслеживать производимое изделие на производственной линии даже в случае не синхронизированных периферийных устройств производственной линии, так что для работы системы и способа нет необходимости в синхронизации периферийных устройств. Это снижает затраты и усилия, которые нужно тратить на всю производственную линию, в частности, на периферийные устройства. Конкретная причина для достижения этого результата состоит в том, что вместо сигналов продуктов используют сигналы событий, расположенные в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, что, в частности, в случае обработки в режиме реального

времени и отправки сигналов посредством периферийных устройств на блок управления, точно отображает относительное положение производимого изделия на производственной линии, и используют только одну временную метку, связанную с последовательностью событий, испытываемых конкретным производимым изделием, для точного определения конкретного производимого изделия и идентификации любого сбоя или неисправности на производственной линии.

Дополнительные подробности настоящего изобретения могут стать очевидными из следующего описания предпочтительных вариантов осуществления и прилагаемой формулы изобретения.

### **Краткое описание графических материалов**

На фиг. 1 представлен схематический чертеж, на котором показан вариант осуществления системы отслеживания производимого изделия на производственной линии, содержащей периферийные устройства.

На фиг. 2 представлено изображение пути отслеживания конкретного производимого изделия наряду с состоянием «в порядке поступления».

### **Описание предпочтительных вариантов осуществления**

На фиг. 1 проиллюстрирована производственная линия 100, содержащая блок 10 управления и счетчик 11 временных меток. В этом варианте осуществления блок 10 управления представляет собой программируемый логический контроллер (PLC), который выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием 102, 104, от периферийных устройств 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26. Периферийные устройства в варианте осуществления, проиллюстрированном на фиг. 1, представляют собой счетчик 12 заполнения, систему 14 идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик 16 и балку 18, оснащенную печатающей головкой 22, подвижным датчиком 24 подсчета и высококачественной камерой 26.

Блок 10 управления по меньшей мере частично организует или по меньшей мере частично управляет всеми устройствами производственной линии. Он, в частности, отправляет пусковые сигналы на печатающее(-ие) устройство(-а) и камеру(-ы).

Датчик 20 подсчета сначала распознает присутствие конкретного производимого изделия 102 на производственной линии и отправляет информацию о распознавании производимого изделия 102 на блок 10 управления, который хранит данную информацию предпочтительно в структуре данных FIFO.

Счетчик 12 заполнения содержит три датчика подсчета и датчик определения высоты, который выполнен с возможностью обнаружения продуктов и измерения высоты для автоматической регулировки высоты балки 18, описанной дополнительно далее.

Система 14 идентификации торговой марки содержит два датчика и две камеры для цветной съемки, которые снимают изображение каждого продукта и отправляют изображение на блок управления.

Неподвижный этикетировочный счетчик 16 содержит три датчика подсчета, результаты которых также отправляют на блок 10 управления.

Наконец, балка 18 оснащена печатающей головкой 22, подвижным датчиком 24 подсчета и высококачественной камерой 26. Посредством печатающей головки 22 балки 18 цифровой штамп печатают на каждом производимом изделии, отражая продукт и временную метку, генерируемую счетчиком 11 временных меток и связанную с последовательностью конкретного продукта.

Блок 10 управления может дополнительно содержать приложение Java, которое организует данные производственной линии, отправляет код, подлежащий печати на продукте посредством печатающей головки 22, на печатающую головку 22, принимает данные от одной из видеосистем, таких как система 14 идентификации торговой марки, высококачественная камера 26 или другие

части блока 10 управления, например, программируемый логический контроллер.

Посредством вышеописанной и проиллюстрированной системы отслеживания производимого изделия 102, 104 возможно четко присвоить конкретную временную метку конкретному производимому изделию с целью обеспечения надежного отслеживания конкретного производимого изделия, в частности, в случае сбоя производственной линии.

На фиг. 2 проиллюстрирован способ отслеживания производимого изделия 102, 104 при помощи состояния «в порядке поступления» (состояние FIFO). Датчик 20 подсчета распознает присутствие производимого изделия 102 при пустом состоянии FIFO. При распознавании присутствия производимого изделия 102 датчик 20 выдает сигнал распознавания производимого изделия 102, который принимается блоком 10 управления, который затем генерирует на основе сигнала, выданного датчиком 20, сигнал события, а именно «подлежит печати», и сохраняет этот сигнал события в структуре данных FIFO.

Этот этап повторяют для каждого производимого изделия, распознаваемого датчиком 20 подсчета. Соответственно, структура данных FIFO показывает, сколько производимых изделий, подлежащих печати, находится на пути от датчика 20 к печатающей головке 22. На своем пути к печатающей головке 22 система 14 идентификации торговой марки и неподвижный этикетировочный счетчик 16, проиллюстрированные на фиг. 1, распознают дополнительную информацию относительно соответствующего производимого изделия, информация о котором принимается блоком 10 управления и хранится в порядке распознавания в структуре FIFO, так что информация может быть четко присвоена конкретному производимому изделию в структуре данных FIFO. Таким образом, становится ясно, какое производимое изделие 102 обрабатывается соответствующим устройством, так что соответствующая информация может быть четко присвоена конкретному производимому изделию.

При достижении производимым изделием 102 печатающей головки 22, печатающая головка 22 печатает конкретную метку на производимом изделии 102. Метка может, например, содержать информацию, полученную от других периферийных устройств, относительно конкретного производимого изделия, а также временную метку, сгенерированную счетчиком временных меток, например, когда датчик 20 подсчета сначала распознает присутствие производимого изделия 102.

После завершения печатающей головкой 22 этапа печати она выдает сигнал продукта на блок 10 управления, который затем преобразуется в сигнал события. Таким образом, маркированному производимому изделию 104 присваивается другое состояние FIFO, а именно «подлежит считыванию», и оно передается в высококачественную камеру 26, где должна считываться метка, нанесенная печатающей головкой 22.

В зависимости от успешности этапа печати, осуществляемого посредством печатающей головки 22, и этапа считывания, осуществляемого высококачественной камерой 26, высококачественная камера 26 выдает сигнал о том, удалось ли считать метку, не удалось считать метку, но распознана краска, или не удалось считать метку, а также не удалось распознать краску. В зависимости от результата измерения высококачественной камеры состояние FIFO, присвоенное конкретному производимому изделию, изменяется блоком 10 управления на «считанное», «не считанное, но определена краска» или «не считанное, краска не определена», так что пользователь системы может отслеживать сбой производственной линии.

При использовании вышеописанного варианта осуществления системы отслеживания производимого изделия больше нет необходимости синхронизировать различные периферийные устройства, а можно надежно отслеживать конкретное производимое изделие, чтобы определить и идентифицировать сбой или неисправность производственной линии.

**Формула изобретения**Первоначально поданная  
формула изобретения

1. Система отслеживания производимого изделия (102, 104) на производственной линии (100), содержащая блок (10) управления и счетчик (11) временных меток,

при этом блок (10) управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта, связанного с производимым изделием (102, 104), от по меньшей мере одного периферийного устройства (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26),

отличающаяся тем, что блок (10) управления дополнительно выполнен с возможностью осуществления следующих этапов способа:

приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с производимым изделием (102, 104) и периферийным устройством (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26),

генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов,

расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и

связывания временной метки, сгенерированной счетчиком (11) временных меток, с последовательностью.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одно периферийное устройство (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик.



3. Система по п. 1 или п. 2, отличающаяся тем, что блок (10) управления представляет собой программируемое логическое устройство, которое запрограммировано на осуществление этапов способа приема множества сигналов продуктов, генерирования множества сигналов событий, расположения сигналов событий в последовательности и связывания временной метки с последовательностью.

4. Система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что сигналы событий хранятся в последовательности в структуре данных FIFO.

5. Система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что система содержит по меньшей мере один датчик (24), выполненный с возможностью распознавания производимого изделия (102, 104) для счетчика временных меток, выполненного с возможностью генерирования временной метки для последовательности производимого изделия.

6. Система по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащая по меньшей мере одно периферийное устройство (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26).

7. Способ отслеживания производимого изделия (102, 104) на производственной линии (100), включающий этапы

приема множества сигналов продуктов, каждый из которых связан с одним из множества производимых изделий (102, 104) и одним из по меньшей мере одного периферийного устройства (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26),

генерирования временной метки,

генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов,

расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов, и

связывания временной метки с последовательностью.

8. Способ по п. 7, в котором используют систему по любому из пп. 1–6.
9. Способ по п. 7 или п. 8, отличающийся тем, что по меньшей мере одно периферийное устройство (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик.
10. Способ по любому из пп. 7–9, отличающийся тем, что сигналы событий хранят в последовательности в структуре данных FIFO.
11. Способ по любому из пп. 7–10, отличающийся тем, что генерирование временной метки для последовательности производимого изделия запускают по меньшей мере одним датчиком (24), распознающим производимое изделие (102, 104).

**Формула изобретения**

Формула изобретения, измененная по ст. 34 PCT
--

1. Система отслеживания производимого изделия (102, 104) на производственной линии (100), содержащая блок (10) управления и счетчик (11) временных меток,

при этом блок (10) управления выполнен с возможностью приема сигнала продукта в режиме реального времени, связанного с производимым изделием (102, 104), от периферийных устройств (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26),

отличающаяся тем, что блок (10) управления дополнительно выполнен с возможностью осуществления следующих этапов способа:

приема множества сигналов продуктов в режиме реального времени, каждый из которых связан с производимым изделием (102, 104) и периферийным устройством (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26),

генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов в режиме реального времени,

расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов в режиме реального времени, и

связывания временной метки, сгенерированной счетчиком (11) временных меток, с последовательностью,

при этом периферийные устройства содержат по меньшей мере один датчик (24), выполненный с возможностью распознавания производимого изделия (102, 104) для счетчика (11) временных меток, выполненного с возможностью генерирования временной метки для последовательности производимого изделия, и

печатающую головку (22), выполненную с возможностью печати цифрового штампа на производимом изделии (102, 104), при этом цифровой

штамп отражает производимое изделие (102, 104) и временную метку, связанную с последовательностью производимого изделия (102, 104).

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что по меньшей мере одно из периферийных устройств (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик.

3. Система по п. 1 или п. 2, отличающаяся тем, что блок (10) управления представляет собой программируемое логическое устройство, которое запрограммировано на осуществление этапов способа приема множества сигналов продуктов, генерирования множества сигналов событий, расположения сигналов событий в последовательности и связывания временной метки с последовательностью.

4. Система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что сигналы событий хранятся в последовательности в структуре данных FIFO.

5. Способ отслеживания производимого изделия (102, 104) на производственной линии (100), включающий этапы

приема множества сигналов продуктов в режиме реального времени, каждый из которых связан с одним из множества производимых изделий (102, 104) и одним из периферийных устройств (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26), содержащих по меньшей мере один датчик (24) и печатающую головку (22),

генерирования временной метки,

генерирования множества сигналов событий, при этом каждый сигнал события основан на одном из сигналов продуктов в режиме реального времени,

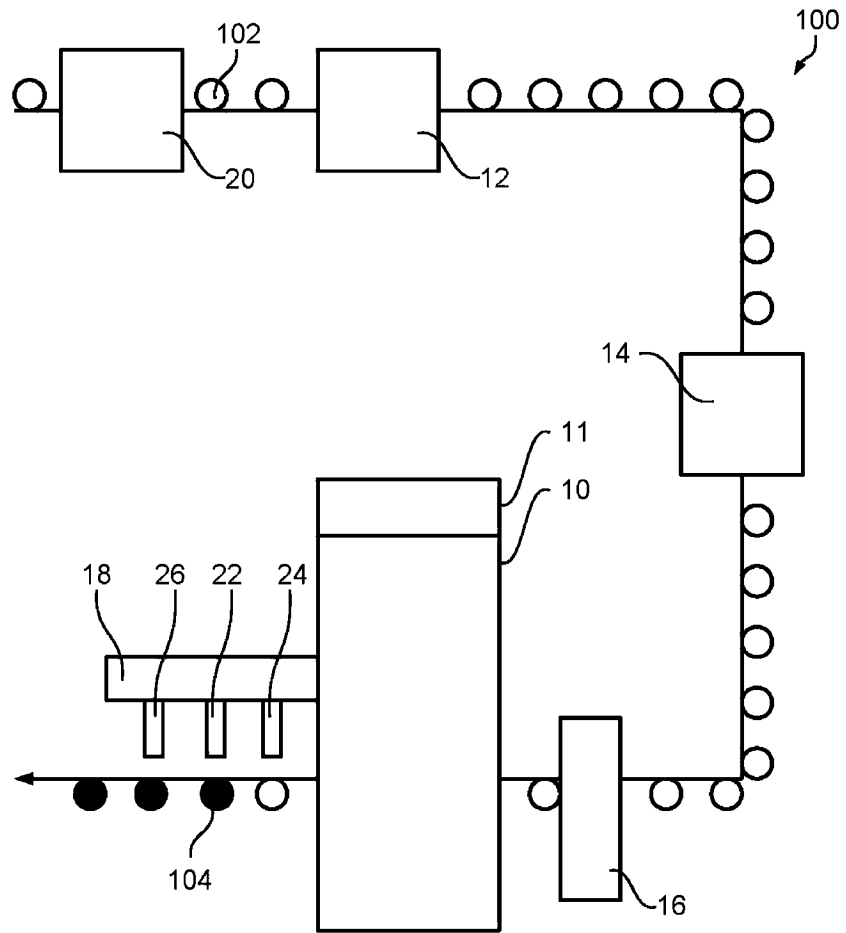
расположения сигналов событий в последовательности, соответствующей порядку, в котором были приняты сигналы продуктов в режиме реального времени,

связывания временной метки с последовательностью, и

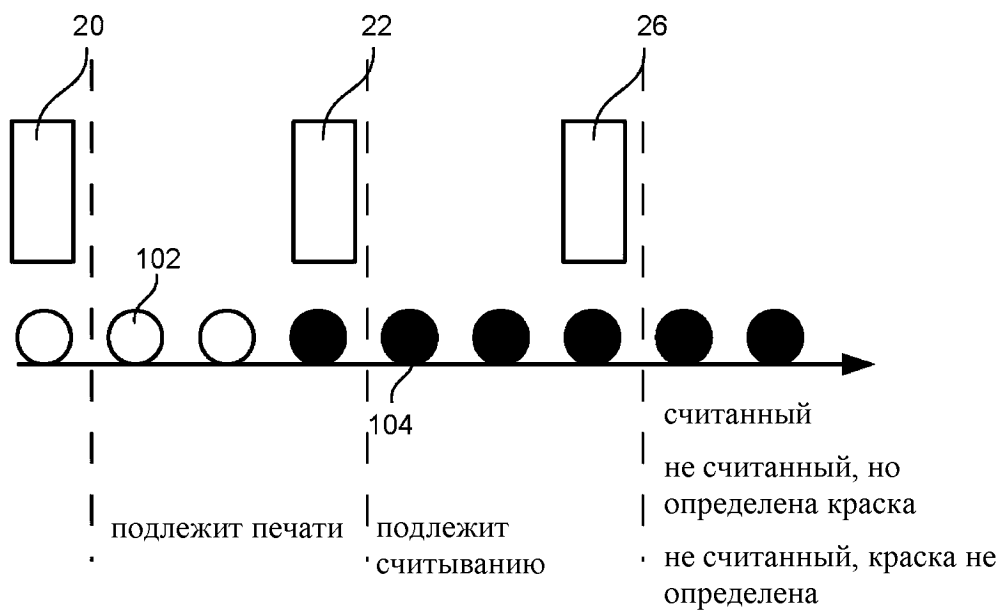
печати посредством печатающей головки (22) цифрового штампа на производимом изделии (102, 104), при этом цифровой штамп отражает производимое изделие (102, 104) и временную метку, связанную с последовательностью производимого изделия (102, 104),

при этом генерирование временной метки для последовательности производимого изделия запускают по меньшей мере одним датчиком (24), распознающим производимое изделие (102, 104).

6. Способ по п. 5, в котором используют систему по любому из пп. 1–4.
7. Способ по п. 5 или п. 6, отличающийся тем, что по меньшей мере одно из периферийных устройств (12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26) представляет собой одно из группы: камеру, печатающее устройство, датчик приближения, датчик движения, лазерный датчик, датчик веса, датчик уровня жидкости, устройство для распознавания производимого изделия, счетчик заполнения, систему идентификации торговой марки, неподвижный этикетировочный счетчик или подвижный этикетировочный счетчик.
8. Способ по любому из пп. 5–7, отличающийся тем, что сигналы событий хранят в последовательности в структуре данных FIFO.



Фиг. 1



Фиг. 2