

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202491935 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.10.10

(51) Int. Cl. G06Q 10/0631 (2023.01)  
G06Q 10/20 (2023.01)

(22) Дата подачи заявки  
2023.01.19

(54) СПОСОБ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭТИКЕТИРОВАНИЯ

(31) 10 2022 101 940.3

(32) 2022.01.27

(33) DE

(86) PCT/EP2023/051232

(87) WO 2023/144001 2023.08.03

(71) Заявитель:  
ЭСПЕРА-ВЕРКЕ ГМБХ (DE)

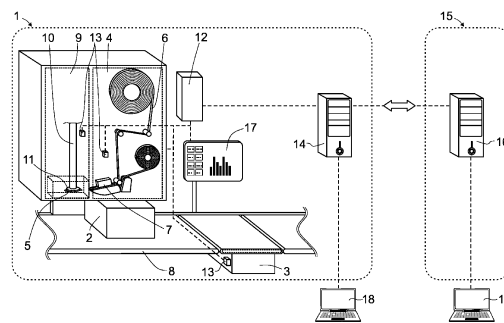
(72) Изобретатель:

Церфасс Торстен, Шульц Александер  
(DE)

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к способу работы системы этикетирования по меньшей мере с одним устройством (1) этикетирования для этикетирования, в частности для ценотказания, отдельных упаковок (2), при этом устройство (1) этикетирования в качестве функциональных блоков имеет по меньшей мере систему (3) взвешивания для определения значения веса упаковки (2), систему (4) выдачи для выдачи этикетки (5) из ленты (6) материала и печатающую систему (7) для печати этикетки (5), устройство (1) этикетирования имеет сенсорную систему (13), с помощью которой определяются рабочие значения, относящиеся к функциональным блокам, и передаются на систему (14) оценки системы этикетирования. Предлагается, чтобы будущий момент времени технического обслуживания по меньшей мере для одного из упомянутых функциональных блоков прогнозировался с помощью системы (14) оценки на основе заранее заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях.



A1

202491935

202491935

A1

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420- 581483EA/022

### СПОСОБ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭТИКЕТИРОВАНИЯ

Изобретение относится к способу работы системы этикетирования согласно ограничительной части пункта 1 формулы изобретения, систему оценки для системы этикетирования согласно ограничительной части пункта 12 формулы изобретения, системе этикетирования по пункту 14 формулы изобретения и компьютерному программному продукту по пункту 15 формулы изобретения.

Рассматриваемая здесь система этикетирования для этикетирования отдельных упаковок имеет по меньшей мере одно устройство этикетирования, которое выполнено, в частности, как устройство для ценоуказания. Устройство этикетирования оснащено, помимо прочего, системой взвешивания и системой выдачи этикеток в качестве функциональных блоков, предназначенных для этикетирования отдельных упаковок. Для печати этикеток предусмотрена печатающая система, причем печать также может осуществляться в зависимости от значения веса, определенного системой взвешивания.

Для контроля работы функциональные блоки имеют сенсорную систему, определяющую рабочие значения, связанные с выполнением этикетирования. Рабочие значения могут использоваться для управления функциональными блоками, а также для обнаружения ошибок. В известном способе (EP 3616932 A1) предусмотрено определение индикатора износа для печатающей системы, при этом техническое обслуживание печатающей системы инициируется, например, когда достигается пороговое значение для индикатора износа.

Такой системой этикетирования управляют, например, в системе управления производством, которая задает дальнейшую работу в плане обработки. Для оптимизации плана обработки важную роль играет оценка доступности ресурсов. Выход из строя функциональных блоков устройства этикетирования, при отсутствии планирования, может привести к значительным производственным потерям.

В основу изобретения положена задача предоставления способа работы системы этикетирования, который обеспечивает улучшенную производительность за счет оптимального использования доступных ресурсов.

Поставленная задача решается за счет признаков отличительной части пункта 1 формулы изобретения.

Существенным является положенное в основу соображение, что рабочие значения, определенные во время работы, не только могут использоваться для обнаружения ошибок и регистрации актуальных потребностей в техническом обслуживании, но и позволяют заранее оценить будущие потребности в техническом обслуживании. Было установлено, что, в частности, на основании изменения по времени рабочих значений, можно с достаточной точностью спрогнозировать, когда возникнет необходимость в техническом обслуживании, например, вследствие износа отдельных функциональных блоков. Таким образом, необходимость технического обслуживания может заблаговременно включаться

в планирование работы, так что риск простоя производства снижается.

Более детально предлагается, чтобы будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков прогнозировался при помощи системы оценки на основе заранее заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях.

В предпочтительном варианте по пункту 2 формулы изобретения определенная временная зависимость рабочих значений используется для экстраполяции, благодаря чему тенденции в рабочих значениях могут использоваться для надежного прогноза.

Согласно пункту 3 формулы изобретения могут быть установлены пороговые значения для рабочих значений или выведенных от них величин, так что модель прогноза параметрируется простым образом.

Аналогично, согласно пункту 4 формулы изобретения, для создания прогноза может использоваться обученная модель машинного обучения, так что, в частности, в прогноз может быть включена сложная временная зависимость множества рабочих значений.

В предпочтительном варианте осуществления по пункту 5 формулы изобретения параметры модели прогноза адаптируются к соответствующему устройству этикетирования в конфигурационной процедуре и, таким образом, индивидуализируются, так что надежность прогноза в целом может быть улучшена.

Различные варианты рабочих значений, которые можно использовать для прогнозирования, являются предметом пункта 6 формулы изобретения. Рабочие значения предпочтительно представляют собой параметры, уже зарегистрированные в рамках процедуры этикетирования, так что для прогнозирования момента времени технического обслуживания не обязательно требуется дополнительная сенсорика.

В предпочтительном варианте осуществления по пункту 7 формулы изобретения система оценки выполнена, чтобы для спрогнозированного момента времени технического обслуживания задать доверительный интервал, который описывает качество (точность) прогноза спрогнозированного момента времени технического обслуживания и, таким образом, позволяет сделать вывод о надежности прогноза.

Особенно предпочтительным является дополнительный вариант осуществления по пункту 8 формулы изобретения, который предусматривает взаимодействие с системой управления производством для создания плана обработки. С одной стороны, план обработки может учитывать спрогнозированный момент времени технического обслуживания, чтобы использовать прогноз для оптимизации процесса. С другой стороны, план обработки предпочтительно учитывается в прогнозировании, поскольку, например, возникающий износ может зависеть от соответствующей запланированной обработки.

В дополнительном варианте осуществления по пункту 9 формулы изобретения также предусмотрены плановые, например, регулярные, моменты времени технического обслуживания, которые предпочтительно сопоставляются с спрогнозированными моментами времени технического обслуживания, чтобы максимально сократить время

простая устройства этикетирования.

Также предпочтительным является вариант осуществления по пункту 10 формулы изобретения, в котором во избежание простоев производства для спрогнозированного момента времени технического обслуживания проверяется доступность средств технического обслуживания и, следовательно, при необходимости они могут своевременно запрашиваться.

Предпочтительно предпринимается выдача спрогнозированного момента времени технического обслуживания, что является предметом пункта 11 формулы изобретения.

Согласно дополнительному техническому решению по пункту 12 формулы изобретения, который имеет независимое значение, заявляется система оценки для системы этикетирования.

Существенно при этом, чтобы система оценки с помощью заранее заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях, прогнозировала будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков. Можно сослаться на все варианты осуществления, касающиеся способа.

В предпочтительном варианте осуществления по пункту 13 формулы изобретения система оценки может быть выполнена так, чтобы, помимо формирования прогноза, также осуществлять управление функциональными блоками в рамках этикетирования упаковок.

Согласно дополнительному техническому решению по пункту 14 формулы изобретения, который также имеет независимое значение, заявлена система этикетирования для осуществления предложенного способа. Также можно сослаться на все варианты осуществления для способа.

Согласно дополнительному техническому решению по пункту 15 формулы изобретения, который также имеет независимое значение, заявлен компьютерный программный продукт с командами, которые при выполнении на компьютере системы оценки системы этикетирования побуждают систему оценки выполнять предложенный способ. Также можно сослаться на все варианты осуществления для способа.

Изобретение поясняется далее более подробно на основании чертежей, представляющих только примеры осуществления. На чертежах показано:

Фиг.1 – схематическое изображение предлагаемой системы этикетирования с предлагаемой системой оценки для осуществления предлагаемого способа, и

Фиг.2 – примерный график изменения рабочих значений во времени.

Изобретение относится к способу работы системы этикетирования. Система этикетирования оснащена по меньшей мере одним устройством 1 этикетирования для этикетирования отдельных упаковок 2, которое выполнено, в частности, как устройство для ценоуказания.

Устройство 1 этикетирования имеет в качестве функциональных блоков по меньшей мере систему 3 взвешивания для определения значения веса упаковки 2, систему

4 выдачи для выдачи этикетки 5 из ленты 6 материала и печатающую систему 7 для печати этикетки 5. В дополнение к упомянутым функциональным блокам могут быть предусмотрены дополнительные функциональные блоки. Аналогично, система этикетирования также может иметь несколько устройств 1 этикетирования, в частности, как здесь описано.

В непоказанном варианте осуществления системы этикетирования устройство 1 этикетирования предусмотрено для частично ручного этикетирования упаковок. Например, упаковка 2 вручную помещается оператором на систему 3 взвешивания, при этом этикетка 5, напечатанная печатающей системой 7, выдается посредством системы 4 выдачи. Нанесение этикетки 5 на упаковку 2 осуществляется, например, также вручную.

Система 3 взвешивания используется для определения значений веса соответствующей упаковки 2. Система 3 взвешивания имеет ячейку взвешивания, которая определяет аналоговые и/или цифровые значения веса, представляющие вес упаковки 2. Значения веса определяются, в частности, на основе измерения деформации опоры для упаковки 2, например, с помощью тензодатчиков, и/или на основе электромагнитной компенсации силы веса соответствующей упаковки 2.

Система 4 выдачи предназначено для выдачи этикетки 5, которая может быть выполнена с возможностью отделения от ленты 6 материала. Этикетка 5, которая может быть отделена от ленты 6 материала, подразумевает, в частности, этикетку 5, которая прикреплена своей клейкой поверхностью с возможностью отсоединения к несущей ленте, которая образует ленту 6 материала, и может состоять, например, из бумаги и/или пластика. Также возможно, что этикетка 5 создается путем отделения отдельного участка от выполненной с возможностью нанесения печати или запечатанной ленты 6 материала, например, путем разрезания и/или разрыва ленты 6 материала. В частности, используются этикетки 5, выполненные в виде клейких этикеток, которые уже имеют клейкую поверхность, посредством которой они разъемно прикреплены к ленте 6 материала. Также возможно использование неклеяких этикеток 5, которые лишь позже снабжаются клейкой поверхностью или наносятся на клейкую поверхность на соответствующей упаковке 2.

Печатающая система 7 предназначена для печати этикетки 5, при этом печать этикетки 5 принципиально может осуществляться на ленте 6 материала и/или после отделения этикетки 5 от ленты 6 материала, а также до, после или при нанесении этикетки 5 на соответствующую упаковку 2. Здесь и предпочтительно предусмотрена печатающая система 7, предназначенное для термопечати, в частности прямой термопечати или термопереносной печати.

Показанное на фиг.1 осуществление устройства 1 этикетирования, помимо уже упомянутых функциональных блоков, имеет дополнительные функциональные блоки, которые осуществляют в значительной степени автоматизированное и непрерывное этикетирование упаковок 2.

Дополнительным функциональным блоком является подающая система 8 для транспортировки соответствующих упаковок 2. Подающая система 8 предпочтительно

представляет собой ленточный конвейер или роликовый конвейер, возможен также по меньшей мере один роботизированный манипулятор для перемещения соответствующих упаковок 2. Подающая система 8, в данном случае ленточный конвейер, предпочтительно имеет здесь по меньшей мере одну конвейерную ленту, на которой соответствующие упаковки 2 транспортируются вдоль направления транспортировки.

Система 3 взвешивания предпочтительно выполнена в виде динамической системы взвешивания, которая определяет значения веса движущихся упаковок 2 и, таким образом, обеспечивает непрерывную работу устройства 1 этикетирования. На фиг.1 система 3 взвешивания соответственно предусмотрена на подающей системе 8. Аналогичным образом, печатающая система 7 и/или дополнительная печатающая система (здесь не показана) может быть предусмотрена на подающей системе 8 и, например, может печатать (запечатывать) на движущейся упаковке 2, в частности, нанесенную на упаковку 2 этикетку 5.

Кроме того, устройство 1 этикетирования, находящееся в данном случае в общем корпусе с системой 4 выдачи, в качестве дополнительного функционального блока имеет систему 9 нанесения для нанесения выданной этикетки 5 на соответствующую упаковку 2. Выданная этикетка 5 предпочтительно подхватывается штемпелем, который здесь предпочтительно выполнен в виде маятникового штампера 10, и наносится на соответствующую упаковку 2. В частности, штампель имеет выдувную головку 11 для присасывания и сдувания этикетки 5. Во время нанесения маятниковый штампель 10 здесь совершает движение вдоль направления транспортировки, чтобы обеспечить возможность этикетирования упаковки 2, перемещаемой посредством подающей системы 8. С помощью системы 9 нанесения этикетку 5 можно наносить на упаковку 2 контактным образом посредством прижимания этикетки 5. Дополнительно или альтернативно, возможно, что этикетка 5 наносится бесконтактно, например, за счет того, что выдувная головка 11 штампера сдувает этикетку 5 на упаковку 2 путем создания струи сжатого воздуха, направленной к упаковке 2.

Устройство 1 этикетирования также имеет устройство 12 управления. В процедуре этикетирования функциональные блоки управляются устройством 12 управления для этикетирования отдельных упаковок 2. В процедуре этикетирования соответствующие упаковки 2 транспортируются посредством подающей системы 8, причем посредством системы 9 нанесения этикетка 5, выданная из ленты 6 материала системой 4 выдачи, наносится на соответствующую упаковку 2, а посредством печатающей системы 7 осуществляется запечатывание этикетки 5. Для этой цели устройство 12 управления предпочтительно имеет управляющую электронику для реализации задач управления, которые возникают в рамках процедуры этикетирования. Устройство 12 управления может быть, как показано в упрощенном виде на фиг.1, центральным устройством 12 управления системы этикетирования и/или устройства 1 этикетирования, которое управляет всеми или по меньшей мере частью функциональных блоков. Также возможно, чтобы устройство 12 управления имело несколько децентрализованных блоков

управления, которые коммуницируют друг с другом, при этом предпочтительно с каждым функциональным блоком согласован соответственно один блок управления.

Устройство 1 этикетирования имеет сенсорную систему 13, с помощью которой определяются рабочие значения, относящиеся к функциональным блокам. В данном случае термин «сенсорная система 13» объединяет сенсорные блоки, согласованные с функциональными блоками. Сенсорные данные, определенные соответствующими сенсорными блоками, в частности, обрабатываются и передаются в виде рабочих значений на устройство 12 управления и служат, в частности, для мониторинга и управления функциональными блоками в процедуре этикетирования.

Сенсорные блоки здесь имеют по меньшей мере один сенсор и предпочтительно множество сенсоров, которые определяют рабочие значения, например, на основе оптических, акустических, механических и/или электронных измеряемых величин. Под рабочим значением можно понимать рабочее состояние, такое как температура, скорость или ускорение компонента. Также возможно, что сенсорная система 13 в качестве рабочих значений определяет, например, длительность работы компонента.

Система этикетирования также имеет систему 14 оценки, в которую передаются рабочие значения. Система 14 оценки может быть, как показано на фиг.1, например, сервером для системы этикетирования, который находится на более высоком уровне, чем устройство 12 управления, и который выполняет оценку рабочих значений, как описано далее. В данном случае система 14 оценки соединена с устройством 12 управления и/или сенсорной системой 13 через локальную коммуникационную сеть. Однако, также возможно, чтобы устройство 12 управления представляло собой компонент системы 14 оценки.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено соединение системы 14 оценки с облаком 15, которое имеет по меньшей мере один облачный сервер 16. Допускается, что по меньшей мере часть задач, полученных системой 14 оценки, выполняются посредством облачного сервера 16. Однако, в показанном варианте осуществления оценка рабочих значений осуществляется, например, локально на устройстве 1 этикетирования посредством системы 14 оценки.

Также существенно, чтобы будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков прогнозировался посредством системы 14 оценки на основе заранее заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях.

Под моделью прогноза в данном случае подразумевается модель, которая позволяет прогнозировать выходную переменную в будущем в зависимости от по меньшей мере одной функциональной переменной. Такая модель прогноза использует, в частности, изменение по времени по меньшей мере одной функциональной переменной в прошлом и из этого изменения по времени прогнозирует выходную переменную. В качестве выходной переменной здесь служит будущий момент времени технического обслуживания. в качестве функциональных переменных здесь служат рабочие значения

или выведенные из них величины.

Спрогнозированный момент времени технического обслуживания может быть показан для отдельных компонентов устройства 1 этикетирования или для модуля, состоящего из нескольких компонентов. Момент времени технического обслуживания может служить либо для предотвращения обусловленного износом отказа одного из упомянутых компонентов или части компонента, либо также может быть предусмотрен для обеспечения вызванного износом или другими эффектами снижения производительности или качества процедуры этикетирования.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено, что предварительно заданная модель прогноза основана на временной зависимости рабочих значений, предпочтительно на экстраполяции временной зависимости рабочих значений.

При этом, в частности, можно использовать различные методы регрессии, такие как линейная регрессия, не- или полупараметрическая регрессия, такая как многовариантные адаптивные регрессионные сплайны, или методы устойчивой регрессии, такие как оценка методом наименьших квадратов или оценка максимального правдоподобия.

На фиг.2 показано примерное изменение (ход) первого рабочего значения (представленное в виде ромбов) и второго рабочего значения (представленное в виде прямоугольников) в зависимости от времени  $t$ . До момента времени  $t=0$  рабочие значения регистрировались и их зависимость от времени сохранялась с помощью системы 14 оценки (закрашенные символы на фиг.2). Из временных зависимостей здесь, например, прогнозируется дальнейшее изменение во времени первого и второго рабочих значений, что показано открытыми символами. Помимо дискретных, спрогнозированных значений рабочих значений, прогноз также может быть задан как непрерывная функция.

Прогноз для одного из упомянутых рабочих значений не обязательно должен создаваться исключительно из одного и того же рабочего значения. На фиг. 2 третье рабочее значение показано кружками, при этом, например, первое и/или второе рабочее значение связано с третьим рабочим значением. Прогноз для первого и/или второго рабочего значения может быть определен здесь в зависимости от изменения по времени третьего рабочего значения.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено, что модель прогноза содержит по меньшей мере одно пороговое значение для рабочего значения или для выведенной из рабочих значений величины в качестве параметра модели, и что спрогнозированный момент времени технического обслуживания определяется на основе спрогнозированного из рабочих значений достижения этого порогового значения.

Пороговое значение может представлять собой как верхний, так и нижний предел рабочего значения или выведенной из рабочих значений величины, а также коридор порогового значения. Аналогично может существовать несколько пороговых значений для рабочего значения или выведенной величины с разным значением. Таким образом, возможно, что при превышении первого порогового значения потребления



электроэнергии компонентом привода прогнозируется момент времени технического обслуживания, который находится дальше в будущем, и что при превышении второго, более высокого порогового значения, прогнозируется момент времени технического обслуживания, которое находится ближе в будущем.

На фиг.2 примерно указаны пороговые значения для первого и второго рабочих значений, которые используются для прогнозирования момента времени  $t_{w1}$  и  $t_{w2}$  технического обслуживания.

Несколько рабочих значений могут быть объединены в другую, имеющую более высокий уровень величину, либо другая величина может быть выведена из одного или нескольких рабочих значений. Объединение нескольких рабочих значений может быть выполнено, например, путем индивидуального взвешивания (придание веса) различных рабочих значений. Например, увеличению потребления электроэнергии исполнительным элементом будет присвоен более высокий вес, чем также использованному для генерации объединенной величины измеренному значению сенсора вибрации. Объединенная величина также может быть сгенерирована из выведенных значений одного или нескольких рабочих значений.

Методы машинного обучения, такие как, например, искусственные нейронные сети или машины наименьших квадратов опорных векторов, могут использоваться, в частности, для создания регрессий и прогнозирования. В предпочтительном варианте осуществления здесь предусмотрено, что заранее заданная модель прогноза содержит модель машинного обучения, обученную генерировать спрогнозированный момент времени технического обслуживания из рабочих значений.

Модель машинного обучения - это алгоритм, который способен генерировать вероятный набор выходных данных из заранее заданного количества входных и связанных выходных данных для неизвестного набора входных данных. Заранее заданный набор входных данных, также называемый набором обучающих данных, используется для так называемого обучения модели машинного обучения. Такое обучение может проходить как с учителем, так и без него. Здесь и предпочтительно, модель машинного обучения обучается с использованием концепции контролируемого обучения (обучение с учителем). В этом случае известно соответствие набора входных данных соответствующему набору выходных данных, так что результатом обучения является распознавание функциональной или регрессивной связи между входными и выходными данными.

Моделью машинного обучения может быть, например, искусственная нейронная сеть, но основой для модели прогноза также могут служить деревья решений, машины опорных векторов, байесовские сети или другие известные методы машинного обучения.

Обученная модель машинного обучения генерирует, например, прогноз дальнейшего изменения по времени отдельных рабочих значений, причем из этого определяется будущий момент времени технического обслуживания, в частности, с сопоставлением с по меньшей мере одним пороговым значением. Будущий момент

времени технического обслуживания также может быть выходной датой обученной модели машинного обучения.

Модель машинного обучения может быть обучена до того, как система этикетирования будет введена в работу, и модель, полученная в результате обучения, может быть заложена в системе 14 оценки. Однако, также допускается, что модель машинного обучения обучается или дорабатывается в процедуре обучения во время работы системы этикетирования. Например, прогноз рабочих значений, генерируемый моделью машинного обучения, сопоставляется с дальнейшим изменением по времени зарегистрированных рабочих значений. Следовательно, данные о рабочих значениях, собранные во время текущей работы, могут быть использованы для дальнейшего обучения модели машинного обучения, при этом модель машинного обучения адаптируется, в частности, к индивидуальным требованиям соответствующего устройства 1 этикетирования.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено, что модель прогноза содержит параметры модели, которые определяются посредством системы 14 оценки в конфигурационной процедуре на основе рабочих значений.

В предпочтительном варианте осуществления модель прогноза может содержать параметры модели, которые устанавливают функциональную связь между рабочими значениями и выходными переменными, например, в форме коэффициентов или тому подобного. Под параметрами модели также можно понимать, например, используемые в искусственных нейронных сетях веса, пороговые значения или спецификации функции активации.

Поскольку такие параметры модели зависят от физических условий индивидуальной системы этикетирования, значения параметров модели могут различаться для двух разных устройств 1 этикетирования одного и того же типа, в зависимости от окружения или конкретной конфигурации. Поэтому предусмотрено, что значения параметров модели определяются посредством системы 14 оценки в конфигурационной процедуре на основе рабочих значений. Это можно сделать, например, путем того, что система этикетирования эксплуатируется в различных, заранее заданных режимах работы и/или для разных процессов этикетирования и при этом регистрируются и оцениваются рабочие значения.

Предпочтительно, чтобы конфигурационная процедура выполнялась при вводе в работу, так что устройство 1 этикетирования настраивается с оптимизированной начальной конфигурацией для модели прогноза. Кроме того, конфигурационная процедура может в основном выполняться во время работы, в частности, с контролем по времени и, например, через регулярные промежутки времени. В частности, контролируемая по времени реализация конфигурационной процедуры позволяет даже в течение длительного периода работы системы этикетирования от нескольких лет адаптировать модель прогноза к изменяющимся обстоятельствам, таким как, например, обусловленным изменением характеристик материалов, условий окружающей среды или

незначительным геометрическим изменениям структурных частей системы этикетирования,

В принципе, рабочими значениями могут быть все измеримые и оцениваемые величины, возникающие в процессе работы системы этикетирования. Особенно предпочтительные рабочие значения являются репрезентативными для по меньшей мере одного из следующих значений: длительность работы по меньшей мере одного функционального блока; скорость, соответствующая функциональному блоку, в частности скорость подачи, скорость нанесения и/или скорость печати; температура, давление, влажность и/или скорость воздуха; количество обработанных упаковок 2, процессов запуска, использованных этикеток 5 и/или лент 6 материала; вес обработанных упаковок 2; количество обнаруженных конфликтов между функциональной системой, в частности системой 4 выдачи, и упаковками 2 и/или потери шага; и/или значения привода электрических исполнительных элементов функциональных блоков.

Под временем работы понимается время использования, накопленное за время работы функционального блока, в частности период времени, в течение которого функциональный блок включен, и/или период времени, в течение которого функциональный блок активен и, например, обрабатывает упаковку 2.

Скорость подачи может быть задана, например, через скорость ленты подающей системы 8 или также через угловую скорость ролика или тому подобное. Скорость нанесения представляет собой, в частности, скорость компонента системы 9 нанесения при нанесении этикетки 5 и, предпочтительно, угловую скорость маятникового штемпеля 10. Под скоростью печати следует понимать, в частности, скорость этикетки 5 на печатающей системе 7. Помимо скорости, в качестве рабочих значений можно также использовать расстояние, пройденное соответствующими компонентами.

Температура, давление, влажность воздуха и скорость воздуха являются, в частности, параметрами условий воздуха в месте расположения устройства 1 этикетирования и особенно отдельных функциональных блоков, которые могут оказывать влияние на процедуру этикетирования. Температура компонента, например, привода, печатающей головки печатающей системы 7 или т.п., также может использоваться в качестве рабочих значений. В качестве рабочего значения также может служить давление на пневматических или гидравлических компонентах, здесь, например, на выдувной головке 11 и/или в соответствующую систему сжатого воздуха.

Количества обработанных упаковок 2, процессов запуска, использованных этикеток 5 и/или лент 6 материала также может оказывать существенное влияние на износ компонентов и, предпочтительно, регистрируются как рабочие значения. Под процессом запуска понимается запуск устройства 1 этикетирования, с помощью которого, в частности, после остановки начинается непрерывное этикетирование. Большое количество используемых лент 6 материала соответствует тому факту, что ленты 6 материала в системе 4 выдачи часто заменялись, вследствие чего может возникнуть необходимость технического обслуживания.

Вес обрабатываемых упаковок 2 определяют с помощью системы 3 взвешивания. При этом накопленный вес самих упаковок 2 может использоваться в качестве рабочих значений. Аналогично, для веса упаковок 2 могут быть заданы пороговые значения, такие как максимальные значения, при этом избыточный вес упаковок 2, весовые классы упаковок 2 или тому подобное определяются как рабочие значения.

В качестве ошибок могут возникнуть конфликты между системой 4 выдачи и упаковками 2, а также потери шагов при этикетировании. Соответствующие события могут быть зарегистрированы и, в частности, их количество может быть включено в рабочие значения.

Значениями привода электрических исполнительных элементов функциональных блоков являются, например, ток привода, напряжение привода, скорости вращения электродвигателей или т.п. Рабочее значение также может быть репрезентативным для перегрузки по току исполнительного элемента, например, периода времени или количества превышений максимального тока привода. Примерами электрических исполнительных элементов являются приводные двигатели подающей системы 8 и приводные двигатели для перемещения ленты 6 материала в системе 4 выдачи.

Рабочие значения для электронных компонентов управления также могут быть зарегистрированы, в частности, для устройства 12 управления, системы 14 оценки или также от сенсорной системы 13. Например, регистрируют напряжение, ток, температура и/или мощность охлаждения электронных компонентов.

Также возможны рабочие значения, которые относятся к поверке и/или калибровке системы 3 взвешивания.

Поскольку модели прогноза всегда подвержены неопределенности, для спрогнозированного момента времени технического обслуживания может быть определен временной интервал с самым ранним моментом времени технического обслуживания и самым поздним моментом времени технического обслуживания, при этом самый ранний момент времени технического обслуживания и самый поздний момент времени технического обслуживания описывают границы доверительного интервала с заранее заданной достоверностью. Временной интервал может соответствовать  $p$ -доверительному интервалу истинного значения момента времени технического обслуживания. Границы интервалов тогда описываются как самый ранний и самый поздний моменты времени технического обслуживания, так что период между самым ранним и самым поздним моментом времени технического обслуживания содержит истинный момент времени технического обслуживания с вероятностью  $p$ . Параметр  $p$  составляет по меньшей мере 0,5, но предпочтительно по меньшей мере 0,8 и более предпочтительно 0,95.

Чтобы иметь возможность оптимально интегрировать простой системы этикетирования, вызванные работами по техническому обслуживанию, в рабочий процесс и адаптировать (подгонять) оптимальным образом рабочий процесс к работам по техническому обслуживанию, здесь и предпочтительно предусмотрено, что спрогнозированный момент времени технического обслуживания передается посредством

системы 14 оценки в систему управления производством системы этикетирования, которая имеет план обработки для работы системы этикетирования. Система управления производством может формировать план обработки для работы системы этикетирования в зависимости от спрогнозированного момента времени технического обслуживания. Так, система управления производством может быть выполнена, например, с возможностью постановки различных блоков обработки по времени в отношении к спрогнозированному моменту времени технического обслуживания таким образом, чтобы техническое обслуживание совпадало по времени с процессом приладки, который происходит вследствие переключения с одного блока обработки на другой.

Также может быть предусмотрено, что план обработки передается в систему 14 оценки посредством системы управления производством и модель прогноза определена в зависимости от плана обработки. Соответственно, при прогнозировании момента времени технического обслуживания можно учитывать запланированные на будущее блоки обработки, чтобы спрогнозировать более ранний момент времени технического обслуживания, например, при большом количестве интенсивных этапов обработки.

Также возможно, что в прогнозе учитываются детерминированные, заранее заданные интервалы технического обслуживания, например, если они предусмотрены требованиями законодательства. Здесь и предпочтительно предусмотрено сохранение заранее заданных моментов времени технического обслуживания, которые выводятся посредством системы 14 оценки в дополнение к спрогнозированным моментам времени технического обслуживания, предпочтительно, чтобы план обработки создавался посредством системы управления производством таким образом, что спрогнозированный момент времени технического обслуживания совпадает с одним из заранее заданных моментов времени технического обслуживания.

Таким образом, в планирование момента времени технического обслуживания можно включить законодательно установленные моменты времени технического обслуживания или ограниченное в связи с гарантийными условиями время работы изнашиваемых компонентов, что позволяет дополнительно сократить время простоев и, следовательно, повысить эффективность.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено, что посредством системы 14 оценки по меньшей мере одно средство технического обслуживания, в частности запасная часть или инструмент, согласуется с прогнозируемым моментом времени технического обслуживания на основе задания на техническое обслуживание.

Средство технического обслуживания может представлять собой сменную часть, в частности изнашиваемую часть, такую как подшипник, фильтр или муфта, а также запасную часть для неисправного компонента или компонент, для которого высок риск скорого отказа, базирующийся на данных модели прогноза. Однако, средство технического обслуживания не ограничиваются сменными частями. Средство технического обслуживания также может представлять собой необходимый для технического обслуживания инструмент, например, специальное измерительное

устройство или инструмент для соединения. Также возможно, что требующая технического обслуживания часть является компонентом системы этикетирования, для которой только в процессе обслуживания принимается решение о необходимости замены компонента. В дополнение к средствам технического обслуживания, с спрогнозированным моментом времени технического обслуживания также может быть согласован обслуживающий персонал.

указанное согласование средства технического обслуживания особенно целесообразно, если система 14 оценки запрашивает в системе управления складом доступность средства технического обслуживания в спрогнозированный момент времени технического обслуживания. Таким образом, можно гарантировать, что все необходимые для технического обслуживания средства технического обслуживания будут доступны к моменту времени технического обслуживания, и что не будет никаких задержек в техническом обслуживании. Система 14 оценки также может быть выполнена для регистрации потребности в системе управления складом, так что при недоступности, например, запасной части инициируется процесс заказа.

Кроме того, здесь и предпочтительно предусмотрено, что посредством системы 14 оценки осуществляется вывод спрогнозированного момента времени технического обслуживания и по меньшей мере части текущих рабочих значений и/или величин, зависящих от рабочих значений, через устройство 17, 18, 19 отображения.

Устройство 17, 18, 19 отображения может представлять собой блок графического вывода, как, например, дисплей 17 на устройстве 1 этикетирования или дисплей 18, 19 терминала, например, мобильного устройства, которое находится на связи с системой 14 оценки или с облачным сервером 16. Аналогично, устройство 17, 18, 19 отображения может представлять собой механический блок вывода в форме указателя или тому подобного. В дополнение к спрогнозированному моменту времени технического обслуживания устройство 17, 18, 19 отображения предпочтительно также выводит рабочие значения или выведенные из них величины. Например, могут выводиться температура, потребляемая мощность или давление, а также безразмерные показатели, такие как относительные изменения основных значений рабочего значения. Это дает возможность оператору получить более детальную оценку текущей рабочей ситуации.

Согласно дополнительному техническому решению, имеющему независимое значение, также заявлена система 14 оценки для системы этикетирования с по меньшей мере одним устройством 1 этикетирования для этикетирования, в частности для ценоуказания, отдельных упаковок 2, причем устройство 1 этикетирования имеет в качестве функциональных блоков по меньшей мере систему 3 взвешивания для определения значения веса упаковки 2, систему 4 выдачи для выдачи этикетки 5 из ленты 6 материала и печатающую систему 7 для печати этикетки 5, при этом система 14 оценки принимает согласованные с функциональными блоками рабочие значения от сенсорной системы 13 устройства 1 этикетирования.

В данном случае существенно то, что система 14 оценки на основе заранее

заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях, прогнозирует будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков. При этом ссылка делается на осуществление способа.

Предпочтительно, система 14 оценки также выполнена для управления функциональными блоками для этикетирования отдельных упаковок 2 в процедуре этикетирования. Таким образом, система 14 оценки может содержать уже описанное устройство 12 управления.

Согласно дальнейшему техническому решению, имеющему независимое значение, также заявлена система этикетирования для осуществления предлагаемого способа.

Согласно дополнительному техническому решению, имеющему независимое значение, также заявлен компьютерный программный продукт с командами, которые при выполнении на компьютере системы 14 оценки системы этикетирования побуждают систему оценки выполнять предложенный способ.

Компьютерный программный продукт предпочтительно хранится в электронной памяти. Особенно предпочтительно, чтобы система 14 оценки имела память, в которой хранятся команды компьютерного программного продукта, и по меньшей мере один процессор для выполнения программных инструкций, при этом память и команды предназначены, чтобы вместе с процессором управлять системой этикетирования для осуществления предлагаемого способа.

Память предпочтительно имеет энергонезависимую память для программных инструкций, например, флэш-накопитель, накопитель ЭСПЗУ (EEPROM), магнитный накопитель и/или оптический накопитель. Память может дополнительно быть оснащена оперативной памятью, предпочтительно оперативной памятью с произвольной выборкой (ОЗУ) или тому подобным. Процессор предпочтительно содержит микропроцессор, процессор цифровых сигналов и/или специализированную по применению интегральную схему.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ работы системы этикетирования с по меньшей мере одним устройством (1) этикетирования для этикетирования, в частности для ценоуказания, отдельных упаковок (2), при этом устройство (1) этикетирования в качестве функциональных блоков имеет по меньшей мере систему (3) взвешивания для определения значения веса упаковки (2), систему (4) выдачи для выдачи этикетки (5) из ленты (6) материала и печатающую систему (7) для печати этикетки (5),

при этом устройство (1) этикетирования имеет сенсорную систему (13), посредством которой определяются относящиеся к функциональным блокам рабочие значения и передаются системе (14) оценки системы этикетирования,

**отличающийся тем, что** посредством системы (14) оценки на основе заранее заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях, прогнозируют будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что заранее заданная модель прогноза базируется на временной зависимости рабочих значений, предпочтительно на экстраполяции временной зависимости рабочих значений.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что модель прогноза содержит по меньшей мере одно пороговое значение для рабочего значения или для выведенной из рабочих значений величины в качестве параметра модели, при этом спрогнозированный момент времени технического обслуживания определяют на основе спрогнозированного из рабочих значений достижения порогового значения.

4. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что заранее заданная модель прогноза содержит модель машинного обучения, обученную генерировать спрогнозированный момент времени технического обслуживания из рабочих значений.

5. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что модель прогноза содержит параметры модели, которые определяют посредством системы (14) оценки в конфигурационной процедуре на основе рабочих значений, предпочтительно, чтобы конфигурационная процедура производилась при введении в работу устройства (1) этикетирования и/или контролируется по времени.

6. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что рабочие значения являются репрезентативными для по меньшей мере одного из: длительности работы по меньшей мере одного функционального блока; скорости, относящейся к функциональному блоку, в частности скорости подачи, скорости нанесения и/или скорости печати; температуры, давления и/или влажности; количества обработанных упаковок (2), процессов запуска, использованных этикеток (5) и/или лент (6) материала; веса обрабатываемых упаковок (2); количества зарегистрированных конфликтов между системой (4) выдачи и упаковками (2) и/или потерь шага; и/или значений привода электрических исполнительных элементов функциональных блоков.



7. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что для спрогнозированного момента времени технического обслуживания определяют интервал времени с самым ранним моментом времени технического обслуживания и самым поздним моментом времени технического обслуживания, при этом самый ранний момент времени технического обслуживания и самый поздний момент времени технического обслуживания описывают границы доверительного интервала с заранее заданной достоверностью.

8. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что посредством системы (14) оценки спрогнозированный момент времени технического обслуживания передают в систему управления производством системы этикетирования, которая создает план обработки для работы системы этикетирования, предпочтительно в зависимости от спрогнозированного момента времени технического обслуживания, и/или что план обработки передают в систему (14) оценки посредством системы управления производством и что модель прогноза определяют в зависимости от плана обработки.

9. Способ по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что сохраняют заранее заданные моменты времени технического обслуживания, которые посредством системы (14) оценки выдают в дополнение к спрогнозированным моментам технического обслуживания, предпочтительно, что посредством системы управления производством создают план обработки таким образом, чтобы спрогнозированный момент времени технического обслуживания совпадал с одним из упомянутых заранее заданных моментов времени технического обслуживания.

10. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что посредством системы (14) оценки с упомянутым спрогнозированным моментом времени технического обслуживания на основе задания технического обслуживания согласовывают по меньшей мере одно средство технического обслуживания, в частности запасную часть или инструмент, предпочтительно, что посредством системы (14) оценки доступность средства технического обслуживания запрашивают в системе управления складом к упомянутому спрогнозированному моменту времени технического обслуживания.

11. Способ по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что посредством системы (14) оценки обеспечивают выдачу спрогнозированного момента времени технического обслуживания и по меньшей мере части текущих рабочих значений и/или зависящих от рабочих значений величин через устройство (17, 18, 19) отображения.

12. Система оценки для системы этикетирования с по меньшей мере одним устройством (1) этикетирования для этикетирования, в частности для ценоуказания, отдельных упаковок (2), причем устройство (1) этикетирования в качестве функциональных блоков имеет по меньшей мере систему (3) взвешивания для определения значения веса упаковки (2), систему (4) выдачи для выдачи этикетки (5) из ленты (6) материала и печатающую систему (7) для печати этикетки (5),

при этом система (14) оценки получает рабочие значения, относящиеся к

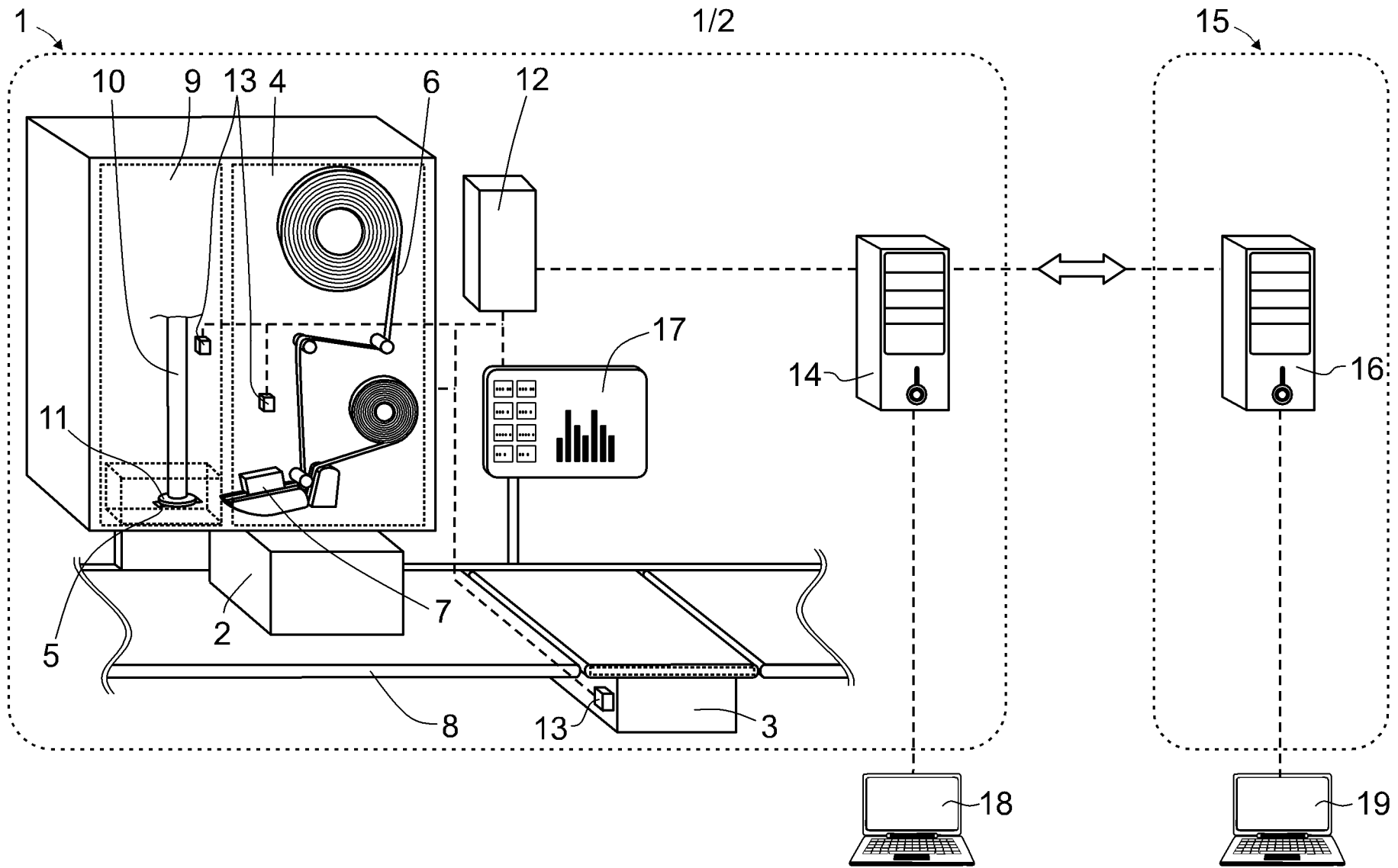
функциональным блокам, от сенсорной системы (13) устройства (1) этикетирования, отличающаяся тем, что

система (14) оценки прогнозирует будущий момент времени технического обслуживания для по меньшей мере одного из упомянутых функциональных блоков на основе предварительно заданной модели прогноза, базируясь на рабочих значениях.

13. Система оценки по п.12, отличающаяся тем, что эта система (14) оценки выполнена для управления функциональными блоками для этикетирования отдельных упаковок (2) в процедуре этикетирования.

14. Система этикетирования для осуществления способа по любому из пп.1-11.

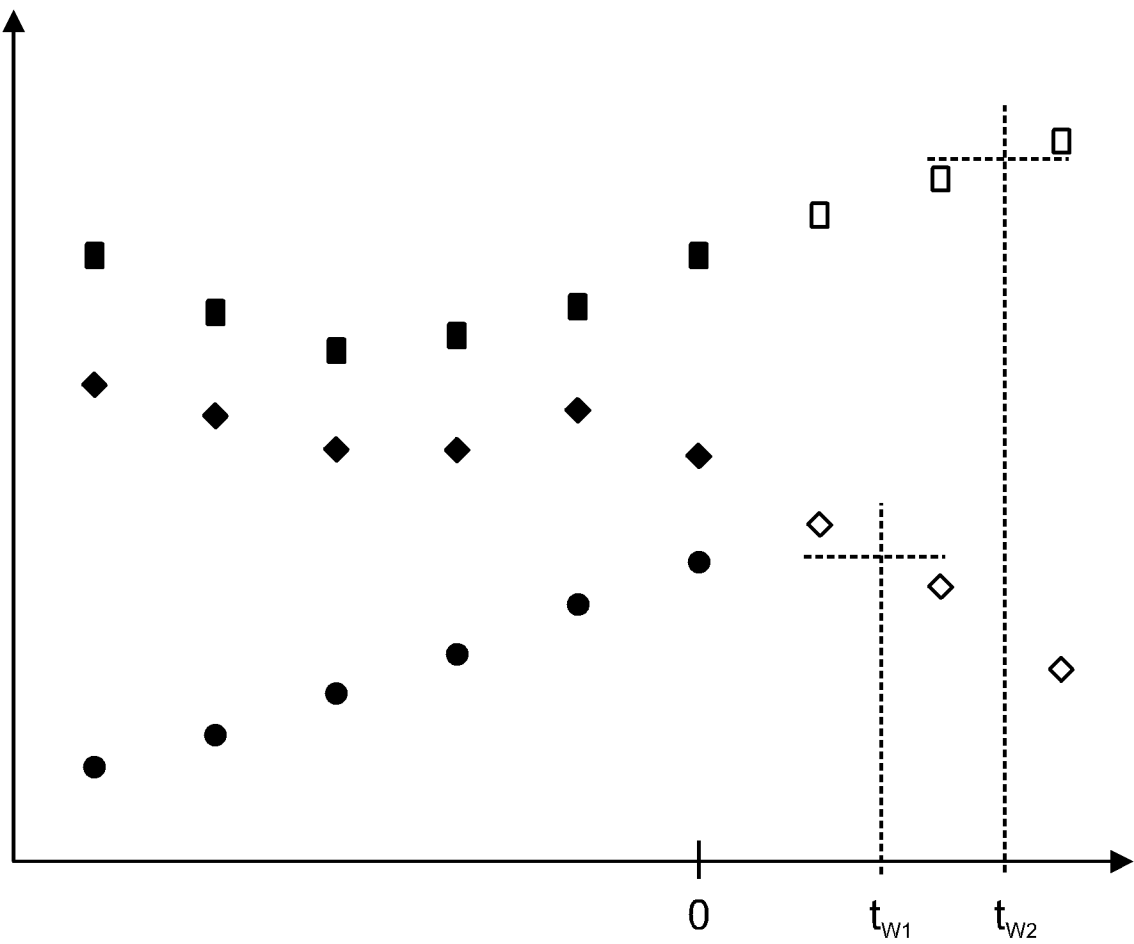
15. Компьютерный программный продукт с командами, которые при выполнении на компьютере системы (14) оценки системы этикетирования побуждают систему (14) оценки осуществлять способ по любому из пп.1-11.



ФИГ. 1

1/2

581483



ФИГ. 2