

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 959 389**

51 Int. Cl.:

B65C 1/02 (2006.01)

B65C 9/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2016** **E 16199900 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023** **EP 3323744**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo transportador de pesaje y etiquetado con uso alternativo de impresora**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2024

73 Titular/es:

BIZERBA SE & CO. KG (100.0%)
Wilhelm-Kraut-Straße 65
72336 Balingen, DE

72 Inventor/es:

PFAU, HELMUT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 959 389 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo transportador de pesaje y etiquetado con uso alternativo de impresora

5 La presente invención se refiere a un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado con uso alternativo de impresora y a un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado con uso alternativo de impresora.

10 Los dispositivos transportadores de pesaje y etiquetado, los denominados etiquetadores de precios, para etiquetar artículos comprenden una cinta de pesaje para determinar el valor del peso de un artículo, uno o varios dispositivos de transporte, configurados como cinta transportadora, para transportar un artículo, una etiquetadora con una impresora para imprimir una etiqueta con informaciones, en particular al menos una información relacionada con el valor de peso del artículo, y con un aplicador para aplicar la etiqueta al artículo correspondiente. En el caso de los artículos a etiquetar se trata, en particular, de alimentos en bandejas, alimentos envasados en películas de plástico, de alimentos envasados en cajas o cajitas de cartón o de productos arbitrarios que se transportan en envases de plástico, papel o cartón sobre el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado.

15 El documento US2016/0052659A1 muestra un sistema para aplicar al menos una etiqueta de envío a paquetes, discurrendo los paquetes sobre un tramo transportador del sistema. El sistema comprende dos impresoras que proporcionan las etiquetas de envío. Las etiquetas de envío también se pueden colocar en diferentes puntos del paquete y pueden tener diferentes tamaños. Las etiquetas se aplican a los paquetes alternativamente mediante dos etiquetadoras. El sistema puede disponer, además, de un módulo de pesaje.

20 El trasiego de los artículos a través del transportador de pesaje y etiquetado está limitado a menudo por la velocidad de impresión, es decir, el tiempo que requiere la impresora para imprimir una etiqueta correspondiente para un artículo. Por esta razón, los dispositivos transportadores de pesaje y etiquetado, destinados a lograr un alto rendimiento, comprenden dos etiquetadoras y, por lo tanto, dos impresoras, cada una de las cuales se turna para imprimir y aplicar una etiqueta para los artículos en el flujo de artículos en el dispositivo de transporte, de modo que, por ejemplo, el primer etiquetador etiqueta todos los artículos impares en la secuencia de artículos y el segundo etiquetador etiqueta todos los artículos pares en la secuencia de artículos. Ambas etiquetadoras aplican en este caso sus etiquetas en el mismo punto de los artículos, por ejemplo en la parte superior o en la parte inferior del paquete.

25 El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado está integrado en una instalación de producción. Si se produce un fallo en el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado, por ejemplo porque el rollo de etiquetas de la impresora está vacío y debe cambiarse, entonces toda la instalación de producción se detiene hasta que un operario cambie el rollo de etiquetas y, por lo tanto, hasta que se corrija el fallo en la impresora.

30 La misión de la invención es proponer un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado mejorado.

35 Este problema se resuelve mediante un procedimiento para hacer funcionar un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la reivindicación 1 y un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la reivindicación 4.

40 Un procedimiento según la invención es adecuado para hacer funcionar un dispositivo transportador de etiquetado con un dispositivo de transporte y un sistema de etiquetado que comprende tres etiquetadoras. Cada una de las etiquetadoras comprende una impresora, un aplicador, un dispositivo de recogida de los rollos de etiquetas y una unidad de medición para determinar las etiquetas restantes en el rollo de etiquetas. El procedimiento comprende una etapa de proporcionar información sobre las reservas de etiquetas de cada una de las etiquetadoras del sistema de etiquetado. Este paso se realiza una vez al inicio del procedimiento o a intervalos regulares. Conforme al procedimiento según la invención, se etiquetan artículos, comprendiendo los artículos un primer punto de aplicación en el mismo punto de los artículos. Una primera etiquetadora que se encuentra en un estado operativo activo y una segunda etiquetadora que se encuentra en un estado operativo activo aplican alternativamente una etiqueta al primer punto de aplicación de artículos sucesivos. La tercera etiquetadora se encuentra en este caso en un estado operativo pasivo. Las reservas de etiquetas de al menos las etiquetadoras activas se determina periódicamente. En una forma de realización, esta determinación de la reserva de etiquetas se realiza evaluando la rotación del rodillo estampador y la rotación del rollo de etiquetas. En una forma de realización, cuando la etiquetadora consume las etiquetas, la reserva de etiquetas actual de la etiquetadora se calcula en función del consumo y de la reserva de etiquetas original. La reserva de etiquetas original está establecido, especialmente cuando se inserta un rollo lleno de etiquetas, y puede ser introducido por el operario. El procedimiento calcula la relación entre las reservas de etiquetas de las etiquetadoras y las correlaciona entre sí. Cuando se alcanza una proporción predeterminada de las reservas de etiquetas de la etiquetadora, se inicia una operación de transición. En funcionamiento de transición, la etiquetadora, que se encuentra en un estado operativo pasivo, cambia a un estado operativo activo y una etiquetadora, que se encuentra en un estado operativo activo cambia a un estado operativo pasivo. En función de las reservas de etiquetas de las dos etiquetadoras en un estado operativo activo se determina cuál de las dos etiquetadoras se conmuta en un estado operativo activo al estado operativo pasivo. Después del funcionamiento de transición, se inicia el funcionamiento normal.

65

El funcionamiento de transición se inicia después de que se ha cargado una etiquetadora con un nuevo rollo de etiquetas. Las etiquetadoras con la reserva de etiquetas más grande y con la más pequeña pasan a un estado operativo activo y la etiquetadora con la reserva de etiquetas intermedia pasa al estado operativo pasivo. Esto tiene la ventaja de que un operario que cambia el rollo de etiquetas tiene el tiempo máximo para cambiar el rollo de etiquetas. La etiquetadora, cuyo rollo de etiquetas se ha agotado, puede estar en estado de avería el máximo de tiempo sin que otra de las dos etiquetadoras pase al estado de avería, es decir, sin que se agote el rollo de etiquetas de una segunda etiquetadora.

Según la invención, un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado para etiquetar artículos comprende un dispositivo transportador de pesaje para determinar el peso de los artículos. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado lleva a cabo un procedimiento según la invención. El experto en la materia también conoce el dispositivo transportador de pesaje como báscula de pesada continua. El dispositivo transportador de pesaje determina el peso de un artículo a medida que pasa por el dispositivo de pesaje sobre el transportador. Para transportar los artículos desde el principio del transportador de pesaje y etiquetado hasta el final del transportador de pesaje y etiquetado está previsto un dispositivo de transporte que se compone de uno o más dispositivos transportadores. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado comprende un sistema de etiquetado para etiquetar los artículos. El sistema de etiquetado se compone de tres etiquetadoras. Cada una de las etiquetadoras comprende un aplicador. Cada uno de los aplicadores de cada una de las etiquetadoras está diseñado para poder aplicar una etiqueta en un primer punto de aplicación de un artículo durante el transporte del artículo en el dispositivo de transporte, aunque no todas las etiquetadoras del sistema de etiquetado aplican realmente una etiqueta a cada uno de los artículos en funcionamiento. Esto significa que cada una de las etiquetadoras está diseñada para aplicar una etiqueta en el mismo punto de un artículo, el denominado primer punto de aplicación. El experto en la materia entiende el mismo punto de manera que también se consideran en el mismo punto las desviaciones mínimas debidas a las tolerancias del sistema. En el funcionamiento normal del dispositivo transportador de pesaje y etiquetado, dos etiquetadoras del sistema de etiquetado se encuentran en un estado operativo activo y una etiquetadora se encuentra en un estado operativo pasivo. Las dos etiquetadoras, que durante el funcionamiento normal se encuentran en el estado operativo activo, etiquetan alternativamente artículos sucesivos en el dispositivo de transporte, siendo aplicada la etiqueta en el primer punto de aplicación de los artículos. Esto significa que, en artículos sucesivos, por ejemplo, una etiquetadora aplica una etiqueta al primer punto de aplicación de los artículos primero, tercero y quinto y la otra etiquetadora aplica una etiqueta a los artículos segundo, cuarto y sexto, estando presente una tercera etiquetadora, que también está diseñada para aplicar una etiqueta en el primer punto de aplicación de los artículos, estando esta tercera etiquetadora en un estado operativo pasivo, es decir en estado operativo en espera y, por lo tanto, no aplica etiquetas a los artículos. Sirve como etiquetadora de reserva para las etiquetadoras que se encuentran actualmente en estado operativo activo. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la invención tiene la ventaja de que se consigue un mayor trasiego de artículos. El tiempo de impresión de las etiquetas es decisivo para el trasiego de los artículos. El trasiego de los artículos se puede aumentar alternando el uso de una segunda etiquetadora. Sin embargo, si falla una impresora, por ejemplo debido al final de un rollo de etiquetas, todo el sistema del dispositivo transportador de pesaje y etiquetado se detiene. El sistema de etiquetado según la invención está diseñado de tal manera que en este caso está presente una impresora adicional, de modo que no se reduce el trasiego de artículos del dispositivo transportador de pesaje y etiquetado y el sistema no se detiene.

En el caso del dispositivo según la invención, cada una de las etiquetadoras del sistema de etiquetado tiene una impresora para imprimir las etiquetas. Las etiquetas también se pueden preimprimir en parte, de modo que solo se impriman algunas de las etiquetas, por ejemplo con información del peso o información que depende del valor del peso. Cada una de las etiquetadoras comprende un soporte de etiquetas para sostener un rollo de etiquetas con varias etiquetas. En el caso de los rollos de etiquetas se trata de etiquetas de papel que se fijan sobre un papel soporte y están troqueladas, de etiquetas decorativas, de etiquetas transparentes o de un rollo de etiquetas en continuo, es decir, una tira sin fin de etiquetas sin cinta de soporte.

Además, una etiquetadora comprende una unidad de medición para determinar las etiquetas restantes en el rollo de etiquetas. La unidad de medición comprende, por ejemplo, una unidad sensora que proporciona información sobre un número de revoluciones del rodillo estampador y una unidad sensora que proporciona información sobre un número de revoluciones del rollo de etiquetas o del mandril del soporte de etiquetas en el que se coloca el rollo de etiquetas. La evaluación de esta información se realiza en la unidad de medición o en un dispositivo de control de la etiquetadora, del sistema de etiquetado o del sistema transportador de pesaje y etiquetado.

Según la invención, el sistema de etiquetado conmuta el estado operativo de dos etiquetadoras en un funcionamiento de transición. La etiquetadora, que se encuentra en un estado operativo pasivo antes del funcionamiento de transición, se encuentra en un estado operativo activo después del funcionamiento de transición. Una de las etiquetadoras, que se encuentra en un estado operativo activo antes del funcionamiento de transición, se encuentra en un estado operativo pasivo después del funcionamiento de transición. Después del funcionamiento de transición, una etiquetadora vuelve a estar en modo de espera (estado operativo pasivo), pero es una etiquetadora diferente que antes del funcionamiento de transición. El funcionamiento de transición solo dura hasta que se modifican los estados operativos de las etiquetadoras. Esto significa que en una forma de realización el sistema de etiquetado solo se encuentra en funcionamiento de transición durante unos pocos milisegundos. El funcionamiento de transición no conduce a una ralentización de la frecuencia con la que etiqueta el sistema de etiquetado.

El sistema transportador de pesaje y etiquetado comprende un dispositivo de control. El dispositivo de control asigna un estado operativo activo a dos etiquetadoras y un estado operativo pasivo a una etiquetadora. En qué estado operativo se coloca la etiquetadora depende de la reserva de etiquetas en los rollos de etiquetas, así como de los estados operativos de cada una de las etiquetadoras en el pasado. La asignación de los estados operativos sigue uno o varios esquemas de control que están almacenados en el dispositivo de control. El dispositivo de control transforma el sistema de etiquetado de un funcionamiento normal a un funcionamiento de transición para cambiar los estados operativos de al menos una etiquetadora.

En una forma de realización, el dispositivo de control comprende una unidad de cálculo de las reservas de etiquetas. La unidad de cálculo de las reservas de etiquetas calcula para cada una de las etiquetadoras la relación entre el número de revoluciones del rodillo estampador de la etiquetadora y el número de revoluciones del rollo de etiquetas. El número de revoluciones también incluye en este caso fracciones de revoluciones. El número de revoluciones del rodillo estampador es proporcional a la longitud de la etiqueta impresa. Si esta longitud de etiqueta se desenrolla del rollo de etiquetas, el número de revoluciones del rollo de etiquetas, que en la práctica se trata a menudo de una fracción de una revolución, da como resultado un radio de la capa exterior de etiquetas en el rollo de etiquetas. Por consiguiente, a partir de esta información está disponible la reserva de etiquetas que todavía está disponible en el rollo de etiquetas. El dispositivo de control comprende una unidad de comparación, que compara entre sí la reserva de etiquetas calculado de las etiquetadoras del sistema de etiquetado teniendo en cuenta al menos un umbral de comparación y/o compara la reserva de etiquetas calculado con un valor límite inferior. La unidad de comparación proporciona la información subyacente para el inicio del funcionamiento de transición.

En una forma de realización, una etiquetadora cambia a un estado de fallo cuando se agota la reserva de etiquetas de la etiquetadora. En una forma de realización, el dispositivo de control controla los estados operativos activo y pasivo de las etiquetadoras del sistema de etiquetado de manera que una etiquetadora esté en estado de fallo durante el tiempo máximo, bajo la condición de que las otras dos etiquetadoras no cambien al estado de fallo. Esto tiene la ventaja de que un operario dispone del tiempo máximo para cambiar el rollo de etiquetas en una etiquetadora antes de que se agote la reserva de etiquetas de una segunda etiquetadora. En una forma de realización, el dispositivo de control controla los estados operativos activo y pasivo de las etiquetadoras del sistema de etiquetado de tal manera que se aplica el número máximo de etiquetas del sistema de etiquetado antes de que una segunda etiquetadora pase al estado de fallo. Esto tiene la ventaja de que se puede aplicar el máximo número de etiquetas sin necesidad de insertar un nuevo rollo de etiquetas, mientras que al mismo tiempo los artículos del flujo de artículos siempre se etiquetan alternativamente mediante dos etiquetadoras. En una forma de realización, el dispositivo de control controla los estados operativos activo y pasivo de las etiquetadoras del sistema de etiquetado de tal manera que después de que una primera etiquetadora pasa al estado de fallo, una segunda etiquetadora cambia al estado de fallo con un retraso de un tiempo de cambio definido. Esto tiene la ventaja de que se tiene en cuenta cuánto tiempo necesita un operario para cambiar un rollo de etiquetas en una etiquetadora. El tiempo de cambio se define como el tiempo necesario para ello, eventualmente ampliado con un margen de seguridad. El operario puede cambiar el rollo de etiquetas durante este tiempo. Luego se debe cambiar un segundo rollo de etiquetas. En este sentido, un operario debe cambiar el rollo de etiquetas si puede cambiar los rollos de etiquetas uno tras otro en dos etiquetadoras. Esto aumenta la eficiencia del sistema de etiquetado.

En una forma de realización, el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado comprende etiquetadoras adicionales. Estas etiquetadoras, que no forman parte del sistema de etiquetado de tres etiquetadoras, aplican etiquetas adicionales a un artículo, pero no al primer punto de aplicación del artículo. Por ejemplo, en el caso de las etiquetadoras adicionales se puede tratar de etiquetadoras inferiores, en el caso de que las tres etiquetadoras del sistema de etiquetado sean etiquetadoras superiores. Por ejemplo, en el caso de las etiquetadoras adicionales se puede tratar de etiquetadoras superiores, en el caso de que las tres etiquetadoras del sistema de etiquetado sean etiquetadoras inferiores. En el caso de que las tres etiquetadoras del sistema de etiquetado sean etiquetadoras superiores, en el caso de las etiquetadoras adicionales también se puede tratar de una etiquetadora superior que aplica una etiqueta en un punto en la parte superior del artículo distinta del primer punto de aplicación.

En una forma de realización, la información sobre la reserva de etiquetas de cada una de las etiquetadoras del sistema de etiquetado se genera cuando cada una de las etiquetadoras inicia el sistema imprimiendo un determinado número de etiquetas y determinando en este caso la reserva de etiquetas. Esto significa que el dispositivo de control pone todas las etiquetadoras en intervalos cortos en estados operativos activos para determinar la reserva de etiquetas. En una forma de realización, después de cambiar el rollo de etiquetas, el operario introduce el nivel de llenado del rollo de etiquetas en el dispositivo de transporte de pesaje y etiquetado. Esto tiene especial sentido cuando el operario inserta un rollo lleno de etiquetas. Este es el caso normal en la práctica.

En una forma de realización, se determina alcanzar un valor límite inferior de la reserva de etiquetas en al menos una etiquetadora y se emite un informe de estado. El valor límite de la reserva de etiquetas se alcanza, por ejemplo, cuando quedan ya pocas etiquetas o cuando el rollo de etiquetas está vacío. El mensaje de estado es, por ejemplo, una información que se envía al operario por correo electrónico o SMS para indicarle que es necesario cambiar el rollo de etiquetas ahora o al menos que habrá que hacerlo pronto. Un mensaje de estado es, por ejemplo, una lámpara de

señalización en el dispositivo de transporte de etiquetado o un mensaje de estado en el terminal o en la pantalla de funcionamiento del dispositivo de transporte de etiquetado.

En una forma de realización, el funcionamiento de transición se inicia cuando se agota la reserva de etiquetas de una etiquetadora en el estado operativo activo y en el funcionamiento de transición esta etiquetadora se conmuta al estado operativo pasivo. Esto tiene la ventaja de que una etiquetadora, cuya reserva de etiquetas se ha agotado, pasa al estado de funcionamiento pasivo y es sustituida por una etiquetadora cuya reserva de etiquetas no se ha agotado. Esto significa que, a pesar de que se acabe el rollo de etiquetas en una etiquetadora, los artículos pueden seguir etiquetándose alternativamente con dos etiquetadoras activas.

En una forma de realización, la proporción predeterminada para iniciar el funcionamiento de transición se alcanza tan pronto como la reserva de etiquetas de al menos una de las etiquetadoras en el estado operativo activo haya alcanzado solo la mitad de las etiquetas de un rollo de etiquetas lleno. Sin embargo, en una forma de realización, el funcionamiento de transición solo se inicia si ha transcurrido un período de latencia desde la última transición. Esto evita que el funcionamiento de transición se active dos veces seguidas cuando dos rollos de etiquetas llenos se vacían en paralelo y alcanzan la mitad de las etiquetas en un rollo de etiquetas lleno en rápida sucesión. Este procedimiento también maximiza el tiempo que tiene un operario para reemplazar el rollo de etiquetas.

En una forma de realización, si las reservas de etiquetas en los rollos de etiquetas de las etiquetadoras difieren al inicio, la etiquetadora con la reserva de etiquetas más pequeña se lleva al estado operativo activo. Si el segundo suministro de etiquetas más pequeño es mayor que la mitad de un rollo de etiquetas lleno, la etiquetadora con la segunda reserva de etiquetas más pequeño se pone en estado operativo activo. Si, por otra parte, la segunda reserva de etiquetas más pequeña es menor que la mitad de un rollo de etiquetas lleno, la etiquetadora con la reserva de etiquetas más grande se pone en estado operativo activo. En el caso de que la reserva de etiquetas de la etiquetadora con la segunda reserva de etiquetas más pequeño sea menor en un primer umbral de comparación que la reserva de etiquetas de la etiquetadora con la reserva de etiquetas más grande y esté por debajo de la mitad de un rollo de etiquetas lleno, se inicia el funcionamiento de transición. La etiquetadora con la segunda reserva de etiquetas más pequeña pasa a un estado operativo pasivo. Las dos etiquetadoras con la mayor reserva de etiquetas se ponen alternativamente en estado operativo activo, teniendo en cuenta el umbral de comparación, mientras que al mismo tiempo la etiquetadora con la menor reserva de etiquetas permanece en el estado operativo activo. Esto significa que las etiquetas de la etiquetadora con la menor reserva de etiquetas se agotan primero para cambiar este rollo de etiquetas antes de que también se agoten los demás rollos de etiquetas. El umbral de comparación garantiza en este caso que las dos etiquetadoras con la mayor reserva de etiquetas no cambien alternativamente del estado operativo activo al pasivo después de cada etiqueta.

También sería imaginable una configuración no conforme a la invención, en la que las dos etiquetadoras con la mayor reserva de etiquetas se pongan en estado operativo activo y la tercera etiquetadora se ponga en estado operativo pasivo. Si la reserva de etiquetas de una etiquetadora en el estado operativo activo es menor en un segundo umbral de comparación que la reserva de etiquetas de la etiquetadora en el estado operativo pasivo, se inicia el funcionamiento de transición y esta etiquetadora se conmuta al estado operativo pasivo. Esto tiene la ventaja de que se aplica el número máximo de etiquetas del sistema de etiquetado antes de que un operario tenga que cambiar un rollo de etiquetas.

En una forma de realización, se proporciona un tiempo de cambio para cambiar el rollo de etiquetas. El tiempo de cambio es el tiempo máximo que un usuario normalmente necesita para cambiar el rollo de etiquetas desde la notificación hasta el cambio lleno del rollo de etiquetas. En una forma de realización, este tiempo de cambio también puede contener un margen de seguridad. La reserva mínima de etiquetas para el cambio de rollo se calcula en función del tiempo de cambio del usuario y la velocidad de impresión de la etiquetadora. En el caso de la velocidad de impresión se trata de la velocidad a la que la etiquetadora realmente imprime y consume material de etiquetas dado el trasiego actual de los artículos. Esta no es necesariamente la velocidad máxima de impresión de la etiquetadora. La reserva mínima de etiquetas calculada se define como el segundo umbral de comparación. Esto tiene la ventaja de que después de que una primera etiquetadora pasa al estado de fallo, una segunda etiquetadora pasa al estado de fallo con un retraso de un tiempo de conmutación definido. Esto significa que se notifica al operario cuándo necesita cambiar un rollo de etiquetas. Una vez que haya terminado de cambiar el rollo de etiquetas, debe cambiar rápidamente un segundo rollo de etiquetas. Esto significa que el operario solo tiene que acudir una vez al sistema de etiquetado para cambiar los rollos de etiquetas de dos etiquetadoras, sin que el sistema de etiquetado se detenga.

Según la invención, el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la invención realiza un procedimiento descrito para el funcionamiento de un dispositivo transportador de etiquetado.

Algunas formas de realización de la invención se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en lo que sigue. Muestran, en cada caso en una representación esquemática:

la Fig. 1

un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la invención

la Fig. 2

un diagrama de bloques para un terminal para un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la invención

la Fig. 3

un procedimiento según la invención para hacer funcionar un transportador de etiquetado

La Fig. 1 muestra un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 según la invención. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 comprende varias cintas transportadoras, en particular una cinta de pesaje 34, una o más cintas de etiquetado 28 y al menos una cinta de alimentación (no mostrada). Un transportador de pesaje y etiquetado 10 puede comprender adicionalmente un sistema de vigilancia 30, por ejemplo un detector de metales o un sistema de vigilancia óptico. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 comprende una unidad de pesaje que consiste en la cinta de pesaje 34, que está conectada con una celda de pesaje 32, para determinar el peso de un artículo 38, por ejemplo una bandeja con alimentos u otro artículo que se ha de pesar y etiquetar. La cinta de pesaje 34 mueve el artículo 38 en la dirección de transporte 40. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 se compone, además, de un sistema de etiquetado 12, que se compone de tres etiquetadoras 14. Una etiquetadora 14 comprende un soporte de etiquetas 20 para recibir un rollo de etiquetas 18, una impresora 22, que comprende un rodillo estampador 24, para estampar una etiqueta y un aplicador 16 para aplicar la etiqueta a un primer punto de aplicación 42 de un artículo 38. Cada una de las etiquetadoras 14 comprende un dispositivo de servicio y de control 26. El dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 comprende un terminal 36 con un dispositivo de control. El peso determinado para un artículo 38 con ayuda de la unidad de pesaje se imprime en una etiqueta mediante una de las etiquetadoras 14 del sistema de etiquetado 12 y se aplica al primer punto de aplicación 42 del artículo 38. Según la invención, una etiquetadora 14 del sistema de etiquetado 12 se encuentra en un estado operativo pasivo (en espera) y dos etiquetadoras 14 del sistema de etiquetado 12 se encuentran en un estado operativo activo en un momento dado. Las etiquetadoras 14 que se encuentran en estado operativo activo etiquetan un trasiego de artículos 38 que se transportan a través de la cinta de etiquetado 28. En este caso, las etiquetas están incorporadas a un primer punto de aplicación 42 del artículo 38, estando siempre el primer punto de aplicación 42 en el mismo lugar en un artículo 38, independientemente de qué etiquetadora 14 del sistema de etiquetado 12 se utilice para aplicar la etiqueta. El transportador de pesaje y etiquetado 10 puede incluir etiquetadoras adicionales (no mostradas) que no pertenecen al sistema de etiquetado 12. Por ejemplo, el dispositivo transportador 10 de pesaje y etiquetado puede comprender un sistema de etiquetado 12 con tres etiquetadoras superiores 14, como se muestra en la Fig. 1, y comprende adicionalmente una o más etiquetadoras inferiores que aplican una etiqueta al lado inferior de un artículo 38. Además, el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10 puede comprender etiquetadoras superiores adicionales que no pertenecen al sistema de etiquetado 12 y aplican las etiquetas al artículo 38 en un punto distinto del primer punto de aplicación 42. En una forma de realización, el dispositivo transportador de etiquetado no comprende una unidad de pesaje. En este caso, el sistema de etiquetado 12 no imprime un valor del peso dependiente del artículo, sino más bien información que puede ser la misma para todos los artículos 38, por ejemplo una fecha de caducidad o una información específica del artículo, por ejemplo un número secuencial.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente un terminal 36 de un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10. Los bloques funcionales, que están representados en el terminal 36, pueden trasladarse total o parcialmente a otras unidades del dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10, por ejemplo bloques funcionales pueden estar dispuestos en la unidad de pesaje o en el sistema de etiquetado. Por ejemplo, una etiquetadora 14 del sistema de etiquetado 12 también puede ser una etiquetadora maestra que realiza la función de bloques funcionales del terminal. En el caso de la Fig. 2 se trata de una representación puramente esquemática. El terminal incluye una pantalla 42 para información al usuario, que está configurada, por ejemplo, como pantalla LCD o como pantalla táctil y, por lo tanto, también sirve como dispositivo de entrada. El terminal 36 comprende un dispositivo de control 44. El dispositivo de control comprende un dispositivo de control de pesaje 46 para controlar la unidad de pesaje con la cinta de pesaje 34 y para evaluar la información del peso de la celda de pesaje 32. El dispositivo de control 44 comprende un dispositivo de control 48 del sistema de etiquetado con dispositivos de control de etiquetadora 52, 54, 56, cada uno de los cuales está asignado a una etiquetadora 14 del sistema de etiquetado 12. El dispositivo de control 44 comprende una unidad de comparación 50 en la que se almacenan un primer valor umbral 58, un segundo valor umbral 60 y un valor límite inferior 62. La

unidad de comparación 50 compara las reservas de etiquetas de las etiquetadoras con el primer valor umbral 58, el segundo valor umbral 60 y/o el valor límite inferior 62 y devuelve esta información al dispositivo de control 48 del sistema de etiquetas.

En un funcionamiento normal, el dispositivo de control 48 del sistema de etiquetado asigna un estado operativo pasivo a una etiquetadora 14 y un estado operativo activo a dos etiquetadoras 14. La etiquetadora 14 en el estado operativo pasivo se encuentra en espera. Las etiquetadoras 14 en el estado operativo activo etiquetan los artículos 38 alternativamente. Los dispositivos de control de etiquetadora 52, 54, 56 están conectados en cada caso a los dispositivos de mando y control 26 de las etiquetadoras 14 a través de una interfaz 66, 68, 70. Los dispositivos de

control de etiquetadora 52, 54, 56 controlan las etiquetadoras 14 a través de esta interfaz y reciben mensajes del estado de las etiquetadoras, por ejemplo, la reserva actual de etiquetas o si la etiquetadora 14 se encuentra en un estado de fallo porque la reserva de etiquetas se ha agotado. Esta información genera el dispositivo de mando y control 26 de la etiquetadora 14. El dispositivo de control 44 emite un mensaje del estado cuando se alcanza un valor límite inferior 62 de la reserva de etiquetas en al menos una etiquetadora. El mensaje del estado se envía al operario mediante una unidad de notificación 64, por ejemplo, por correo electrónico o SMS para indicarle que es necesario cambiar el rollo de etiquetas ahora o al menos que habrá que hacerlo pronto. Un mensaje del estado es, por ejemplo, también una lámpara de señalización en el dispositivo de transporte de etiquetado o un mensaje del estado en el terminal de mando 42 del dispositivo de transporte de etiquetado. El valor límite inferior 62 de la reserva de etiquetas se alcanza, por ejemplo, cuando quedan ya pocas etiquetas o cuando el rollo de etiquetas está vacío.

La Fig. 3 ilustra el procedimiento para hacer funcionar un dispositivo transportador 10 de pesaje y etiquetado mediante un diagrama de flujo. Solo se muestran los pasos esenciales del procedimiento, para los cuales se describen modificaciones dependiendo de la forma de realización. Además, la descripción solo entra en los pasos del procedimiento que son necesarios para seleccionar la etiquetadora 14 del sistema de etiquetado 12, sin entrar en detalles de la implementación del pesaje, la impresión y la aplicación. El experto en la materia sabe cómo se realiza esto. Un procedimiento de hacer funcionar un dispositivo transportador de etiquetado 10 determina en el paso 72 la reserva de etiquetas de cada una de las etiquetadoras 14 del sistema de etiquetado 12. Esta información puede ser introducida por un operario o, por ejemplo, puede ser almacenada desde el último funcionamiento del dispositivo transportador de pesaje y etiquetado 10. Alternativamente, la reserva de etiquetas también se puede determinar etiquetando un cierto número de artículos 38 con cada una de las etiquetadoras 14, es decir, convirtiendo cada una de las etiquetadoras 14 al estado operativo activo para un cierto número de artículos 38 y calculando en este caso la reserva de etiquetas.

Para determinar la reserva de etiquetas en una etiquetadora 14 se compara una información sobre el número de revoluciones del rodillo estampador 24 de la etiquetadora 14 con el número de revoluciones del soporte de etiquetas 20 y, por tanto, del rollo de etiquetas 18. La longitud de la etiqueta impresa se puede deducir del número de revoluciones del rodillo estampador 24. El diámetro del rollo de etiquetas 18 se puede deducir del número de revoluciones del rollo de etiquetas 18 que se realizan para esta longitud de etiqueta. La reserva de etiquetas puede deducirse del diámetro del rollo de etiquetas 18. El experto en la materia entiende el número de revoluciones del rodillo estampador 24 y del rollo de etiquetas 18 como un número racional, de modo que también se tienen en cuenta fracciones de revoluciones. Por ejemplo, al imprimir una etiqueta, el rodillo estampador girará por norma general varias veces, en donde el rollo de etiquetas 18 y, por lo tanto, el soporte de etiquetas 20 giran solo una fracción de una revolución debido al tamaño del rollo de etiquetas 18. Dado que la etiquetadora 14 contiene una unidad de guía para las etiquetas entre el rollo de etiquetas 18 y la impresora 22, unidad que es elástica por resorte, se imprimen preferiblemente varias etiquetas para determinar exactamente la reserva de etiquetas y se forma un valor medio a partir de la relación arriba mencionada. Esta información se utiliza en una unidad de medición para determinar la reserva de etiquetas de una etiquetadora. La unidad de medición se encuentra en este caso en la unidad de mando y control 26 de una etiquetadora 14.

El procedimiento para hacer funcionar un dispositivo transportador etiquetador se puede realizar con diferentes tipos de etiquetas. Así, el rollo de etiquetas puede contener, por ejemplo, etiquetas en continuo o etiquetas de papel con cinta soporte o etiquetas transparentes, preferentemente con cinta soporte. Los rollos de etiquetas 18 con los que están equipadas las tres etiquetadoras 14 del sistema de etiquetado 12 contienen todas las mismas etiquetas. Sin embargo, el dispositivo transportador 10 de pesaje y etiquetado puede comprender etiquetadoras adicionales con otros tipos de etiquetas.

En el paso 74, el dispositivo de control 48 conmuta dos etiquetadoras 14 a un estado operativo activo y una etiquetadora 14 a un estado operativo pasivo. En el paso 76, los artículos 38 del trasiego de artículos se etiquetan continuamente. En este caso, en el estado operativo activo, las etiquetadoras 14 aplican continuamente una etiqueta a cada uno de los artículos en un primer punto de aplicación. El primer punto de aplicación está en el mismo lugar en todos los artículos, eventualmente menos una tolerancia que surge del etiquetado. Las dos etiquetadoras 14 en el estado operativo activo etiquetan los artículos 38 en este caso alternativamente, es decir, cada una de las etiquetadoras 14 etiqueta cada segundo artículo 38 en el trasiego de artículos. Periódicamente, en el paso 78, se determina la reserva de etiquetas en las etiquetadoras 14 en el estado operativo activo según uno de los procedimientos descritos anteriormente, siendo todavía conocido el suministro de etiquetas de la etiquetadora 14 en el estado operativo pasivo, ya que esta etiquetadora no ha usado etiquetas. Las reservas de etiquetas de las tres etiquetadoras 14 se relacionan entre sí en el paso 10 mediante la unidad de comparación 50. Cuando se alcanza una cierta relación de las reservas de etiquetas de las etiquetadoras 14, en el paso 82 el dispositivo transportador de etiquetado 10 se transfiere desde un funcionamiento normal a un funcionamiento de transición, en el que una etiquetadora 14 en el estado operativo activo se transfiere al estado operativo pasivo, y la etiquetadora 14 en el estado operativo pasivo se transfiere al estado operativo activo. A continuación, el dispositivo transportador de etiquetado vuelve a su funcionamiento normal. A continuación se describe la selección de la etiquetadora 14, que se transfiere del estado operativo activo al estado operativo pasivo. Después de que el dispositivo transportador de etiquetado esté en funcionamiento normal, se ejecuta de nuevo el paso 76 y se etiquetan los artículos 38. Si la unidad de comparación 50 determina en el paso 80 que la reserva de etiquetas de una etiquetadora 14 ha alcanzado el valor límite inferior, se

- 5 emite un mensaje de estado en el paso 84 por medio de la unidad de notificación 64 para indicar al operario que es necesario cambiar al menos un rollo de etiquetas. Acto seguido se lleva a cabo el paso 76 y esta etiquetadora 14 continuará etiquetando hasta que se agote su reserva de etiquetas. En el caso de que la unidad de comparación 50 determine en el paso 80 que no se ha alcanzado la relación específica de las reservas de etiquetas de las etiquetadoras 14, el procedimiento salta de nuevo al paso 76.
- 10 En una forma de realización, después de que el operario cargue un nuevo rollo de etiquetas en una etiquetadora 14 en el paso 86, el dispositivo transportador de etiquetado también se coloca en funcionamiento de transición y en el paso 82 las etiquetadoras 14 se colocan entonces en los estados operativos activo y pasivo asociados. En una forma de realización, la etiquetadora 14, en la que se ha insertado un nuevo rollo de etiquetas, se pone en el estado operativo activo. La etiquetadora 14 con la reserva de etiquetas más pequeña y la etiquetadora 14 con la reserva de etiquetas más grande se ponen en el estado operativo activo. Si se ha insertado un rollo de etiquetas lleno, la etiquetadora 14, en la que se ha insertado un nuevo rollo de etiquetas, también está en el estado operativo activo en esta forma de realización.
- 15 En una forma de realización, el mensaje del estado en el paso 84 solo se emite cuando se agota la reserva de etiquetas de una etiquetadora 14. Luego, en la etapa 82, esta etiquetadora 14 se pone en el estado operativo pasivo y la etiquetadora 14, que hasta entonces ha estado en el estado operativo pasivo, se pone en el estado operativo activo.
- 20 En una forma de realización, en el paso 74 y el paso 82, la etiquetadora 14 con la reserva de etiquetas más pequeña y la etiquetadora con la reserva de etiquetas más grande se ponen en el estado operativo activo.
- 25 En una forma de realización, la relación predeterminada se alcanza en el paso 80 si una etiquetadora 14 en el estado operativo activo ya solo presenta la mitad de las etiquetas de un rollo de etiquetas lleno. Sin embargo, en una forma de realización, la relación predeterminada solo se logra si ha transcurrido un cierto tiempo de latencia desde el último funcionamiento de transición.
- 30 En una forma de realización, en el paso 74 la etiquetadora 14 con la reserva de etiquetas más pequeña se pone en el estado operativo activo. Si la reserva de etiquetas de la etiquetadora 14 con la segunda reserva de etiquetas más pequeña es mayor que la mitad de las etiquetas de un rollo de etiquetas lleno, esta etiquetadora se pone en el estado operativo activo. Por otro lado, si la reserva de etiquetas de la etiquetadora 14 con la segunda reserva de etiquetas más pequeña es menor que la mitad de las etiquetas de un rollo de etiquetas lleno, la etiquetadora con la reserva de etiquetas más grande se pone en el estado operativo activo. La relación predeterminada en el paso 80 para iniciar un funcionamiento de transición se alcanza si la reserva de etiquetas de la etiquetadora con la segunda reserva de etiquetas más pequeña es menor en un primer umbral de comparación que la reserva de etiquetas de la etiquetadora con la reserva de etiquetas más grande y es menor de la mitad de un rollo de etiquetas lleno. En el paso 80, la etiquetadora con la segunda reserva de etiquetas más pequeña se cambia al estado operativo pasivo. El primer umbral de comparación es un parámetro para configurar el sistema de etiquetado 12.
- 35 En una forma de realización, en el paso 74, una de las dos etiquetadoras 14 con la reserva de etiquetas más grande se pone en el estado operativo activo y la etiquetadora con la reserva de etiquetas más pequeño también se pone en el estado operativo activo. La relación predeterminada en el paso 80 se alcanza si la reserva de etiquetas de una de las etiquetadoras 14 en el estado operativo activo es menor en un segundo umbral de comparación que la reserva de etiquetas de la etiquetadora en el estado operativo pasivo. En este caso, este criterio solo se cumple si la reserva de etiquetas de una de las etiquetadoras 14 en el estado operativo activo no es aún menor en un segundo umbral de comparación y en el momento $t + \Delta t$ la reserva de etiquetas de esta etiquetadora 14 es menor en este segundo umbral de comparación, en donde $t + \Delta t$ se ubica poco después del tiempo t . Esta etiquetadora 14 pasa al estado operativo pasivo.
- 40 En una forma de realización, se proporciona un tiempo de cambio del operario para cambiar el rollo de etiquetas. El tiempo de cambio se compone del tiempo que el operario necesita de media para esta tarea y también incluye el tiempo que tarda en preparar un nuevo rollo de etiquetas, por ejemplo recogiendo del almacén. Además, este tiempo de cambio incluye un tiempo de seguridad que se puede definir si el operario no logra cambiar la etiqueta dentro del tiempo medio estimado de cambio. La unidad de comparación utiliza esto para calcular el número de etiquetas que utiliza la impresora desde que se informa al operario que es necesario cambiar un rollo de etiquetas hasta el momento en que realmente implementa el cambio del rollo de etiquetas. Esta reserva mínimo de etiquetas se define como el segundo umbral de comparación. En este procedimiento, después de que se agota la reserva de etiquetas de una etiquetadora 14, la reserva de etiquetas de una segunda etiquetadora se agota más tarde durante este tiempo de cambio de operario. Esto significa que el operario puede cambiar dos rollos de etiquetas directamente uno tras otro.
- 45 En una forma de realización, se proporciona un tiempo de cambio del operario para cambiar el rollo de etiquetas. El tiempo de cambio se compone del tiempo que el operario necesita de media para esta tarea y también incluye el tiempo que tarda en preparar un nuevo rollo de etiquetas, por ejemplo recogiendo del almacén. Además, este tiempo de cambio incluye un tiempo de seguridad que se puede definir si el operario no logra cambiar la etiqueta dentro del tiempo medio estimado de cambio. La unidad de comparación utiliza esto para calcular el número de etiquetas que utiliza la impresora desde que se informa al operario que es necesario cambiar un rollo de etiquetas hasta el momento en que realmente implementa el cambio del rollo de etiquetas. Esta reserva mínimo de etiquetas se define como el segundo umbral de comparación. En este procedimiento, después de que se agota la reserva de etiquetas de una etiquetadora 14, la reserva de etiquetas de una segunda etiquetadora se agota más tarde durante este tiempo de cambio de operario. Esto significa que el operario puede cambiar dos rollos de etiquetas directamente uno tras otro.
- 50 Las funciones de los diversos elementos mostrados en los dibujos, incluidos los bloques funcionales, pueden realizarse mediante hardware dedicado o mediante hardware genérico capaz de ejecutar software junto con el software correspondiente. Si las funciones se proporcionan mediante un procesador, las mismas pueden ser proporcionadas por un único procesador dedicado, un único procesador compartido o múltiples procesadores genéricos, que a su vez pueden ser compartidos. Las funciones pueden ser proporcionadas, sin limitación, por un procesador de señal digital (DSP), un procesador de red, un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), una matriz de puerta programable
- 55
- 60
- 65

ES 2 959 389 T3

en campo (FPGA), una memoria de sólo lectura (ROM) con software almacenado y una memoria de acceso aleatorio (RAM) y se proporciona memoria no volátil.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para hacer funcionar un dispositivo transportador de pesaje y etiquetado, que comprende un dispositivo de transporte y un sistema de etiquetado (12) que comprende tres etiquetadoras (14), teniendo cada una de las etiquetadoras una impresora, un aplicador (16), un dispositivo de recogida de los rollos de etiquetas y una unidad de medición para determinar las etiquetas restantes en el rollo de etiquetas, comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:
- proporcionar información sobre la reserva de etiquetas de cada una de las etiquetadoras (14) del sistema de etiquetado (12),
 - etiquetar artículos (38), comprendiendo los artículos (38) un primer punto de aplicación (42) en el mismo punto de los artículos (38), en donde una primera etiquetadora (14) que se encuentra en un estado operativo activo y una segunda etiquetadora (14) que se encuentra en un estado operativo activo aplican alternativamente una etiqueta al primer punto de aplicación (42) de artículos (38) sucesivos y en donde la tercera etiquetadora (14) está en un estado operativo pasivo,
 - determinar periódicamente la reserva de etiquetas de al menos las etiquetadoras (14) activas,
 - determinar la relación entre las reservas de etiquetas de las etiquetadoras (14),
 - cuando se alcanza una relación predeterminada de las reservas de etiquetas de las etiquetadoras (14) iniciar un funcionamiento de transición, y
 - en funcionamiento de transición, cambiar la etiquetadora (14) en un estado operativo pasivo a un estado operativo activo y cambiar una etiquetadora (14) en un estado operativo activo a un estado de funcionamiento pasivo e iniciar el funcionamiento normal, iniciándose el funcionamiento de transición después de equipar una etiquetadora con un nuevo rollo de etiquetas, conmutando las etiquetadoras con la reserva de etiquetas más grande y con la más pequeña a un estado operativo activo y la etiquetadora con la reserva de etiquetas intermedia al estado operativo pasivo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el procedimiento comprende los siguientes pasos:
- determinar si se ha alcanzado un valor límite inferior de la reserva de etiquetas en al menos una etiquetadora, y
 - emitir un mensaje de un primer estado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el funcionamiento de transición se inicia cuando se agota la reserva de etiquetas de una etiquetadora en el estado operativo activo y por que en el funcionamiento de transición esta etiquetadora se conmuta al estado operativo pasivo.
4. Dispositivo transportador de pesaje y etiquetado (10) para etiquetar artículos que comprende, un dispositivo transportador de pesaje (34) para determinar el peso de los artículos, un dispositivo de transporte para transportar los artículos (38), un sistema de etiquetado para etiquetar los artículos (38), **caracterizado por que** el sistema de etiquetado (12) comprende tres etiquetadoras (14), comprendiendo cada una de las etiquetadoras un aplicador (16), en donde los artículos (38) comprenden un primer punto de aplicación (42) en el mismo punto de los artículos (38), en donde cada uno de los aplicadores (16) es adecuado para aplicar una etiqueta al primer punto de aplicación (42) de un artículo durante el transporte del artículo través del dispositivo de transporte, y por que de las tres etiquetadoras (14) en funcionamiento normal, dos etiquetadoras (14) están en un estado operativo activo y una etiquetadora está en un estado operativo pasivo, y por que en un funcionamiento normal las dos etiquetadoras, que se encuentran en el estado operativo activo, etiquetan alternativamente artículos (38) sucesivos en su primer punto de aplicación (42), en donde cada una de las etiquetadoras (14) del sistema de etiquetado (12) comprende una impresora (22) para imprimir las etiquetas, un soporte de etiquetas (20) para recibir un rollo de etiquetas con varias etiquetas y una unidad de medición para determinar las etiquetas restantes en el rollo de etiquetas, en donde el sistema transportador de pesaje y etiquetado comprende un dispositivo de control que asigna un estado operativo activo a dos etiquetadoras (14) y un estado operativo pasivo a una etiquetadora (14) dependiendo de la reserva de los rollos de etiquetas, conmutando el dispositivo de control el sistema de etiquetado (12) desde un funcionamiento normal a un funcionamiento de transición para cambiar los estados operativos de al menos una etiquetadora, estando diseñado el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado para realizar un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo de control comprende una unidad de cálculo de la reserva de etiquetas que calcula la reserva de etiquetas de la etiquetadora (14) para cada una de las etiquetadoras (14) a partir de la relación de las revoluciones de un rodillo estampador de las etiquetadoras (14) y las revoluciones del rollo de etiquetas, y por que el dispositivo de control comprende una unidad de comparación (50), que compara entre sí las reservas de etiquetas calculadas de las etiquetadoras (14) del sistema de etiquetado (12) teniendo en cuenta al menos un umbral de comparación y/o compara las reservas de etiquetas calculadas con un valor límite inferior.
6. Dispositivo transportador de pesaje y etiquetado según una de las reivindicaciones 4 o 5,

caracterizado por que

el dispositivo transportador de pesaje y etiquetado comprende otras etiquetadoras que no pertenecen al sistema de etiquetado compuesto por tres etiquetadoras, en donde las otras etiquetadoras aplican etiquetas a un artículo, pero no al primer punto de aplicación de un artículo.

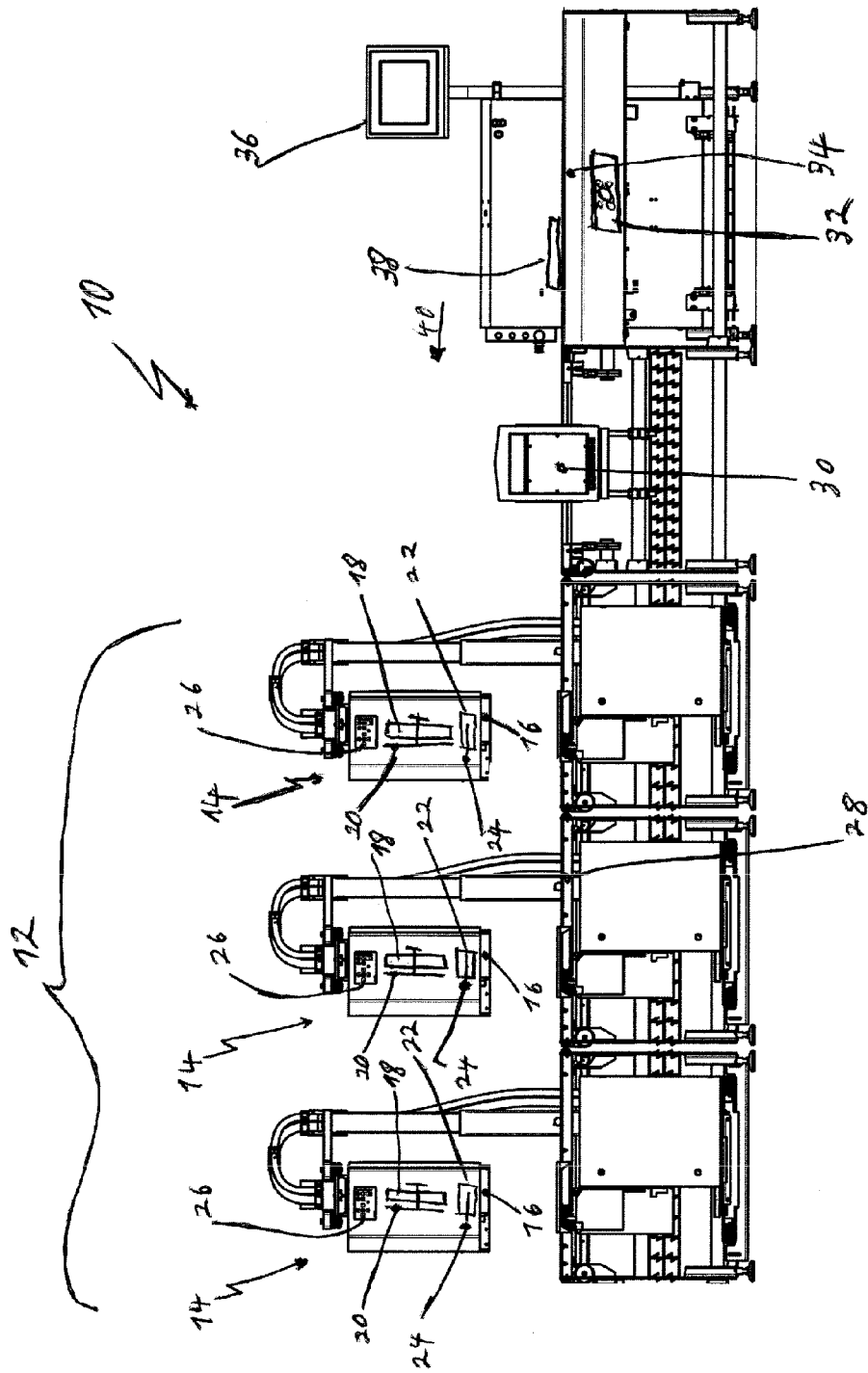


Fig. 1

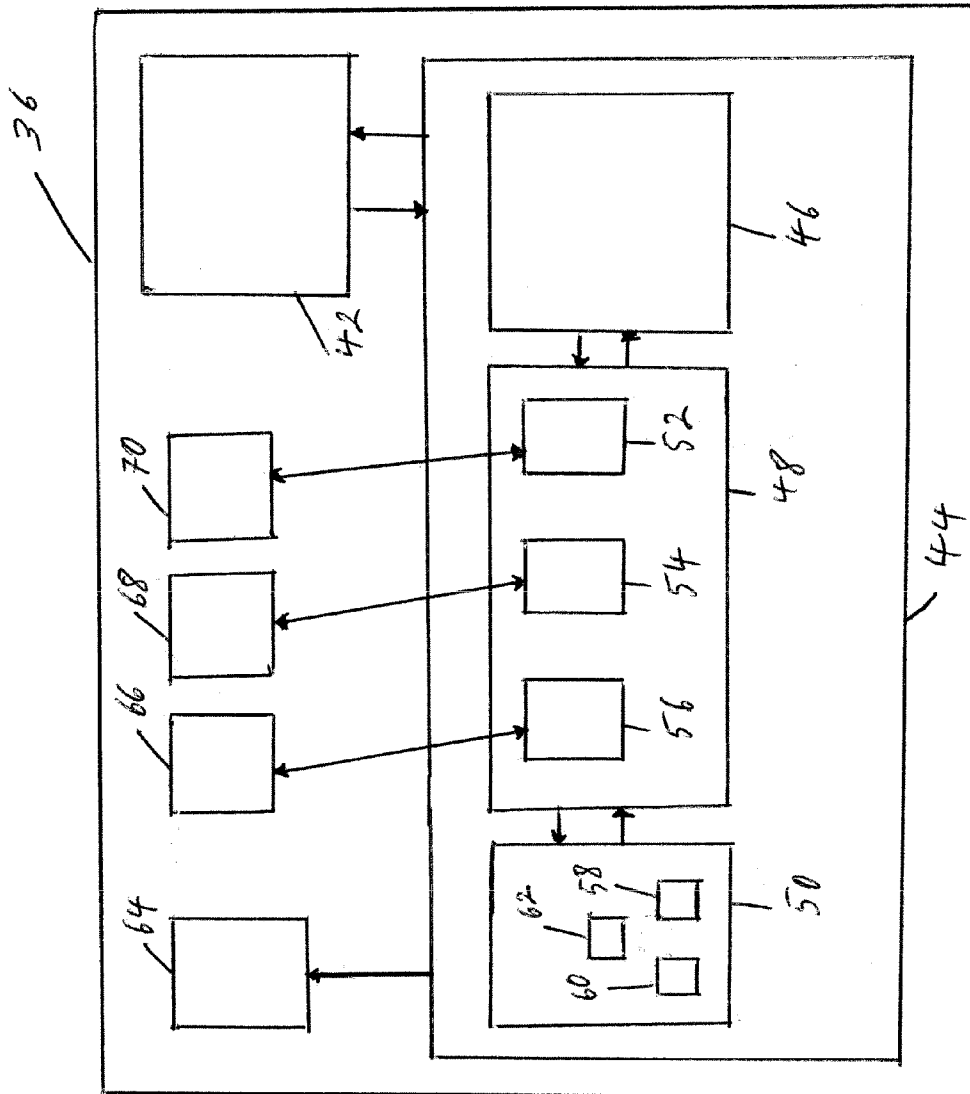


Fig. 2

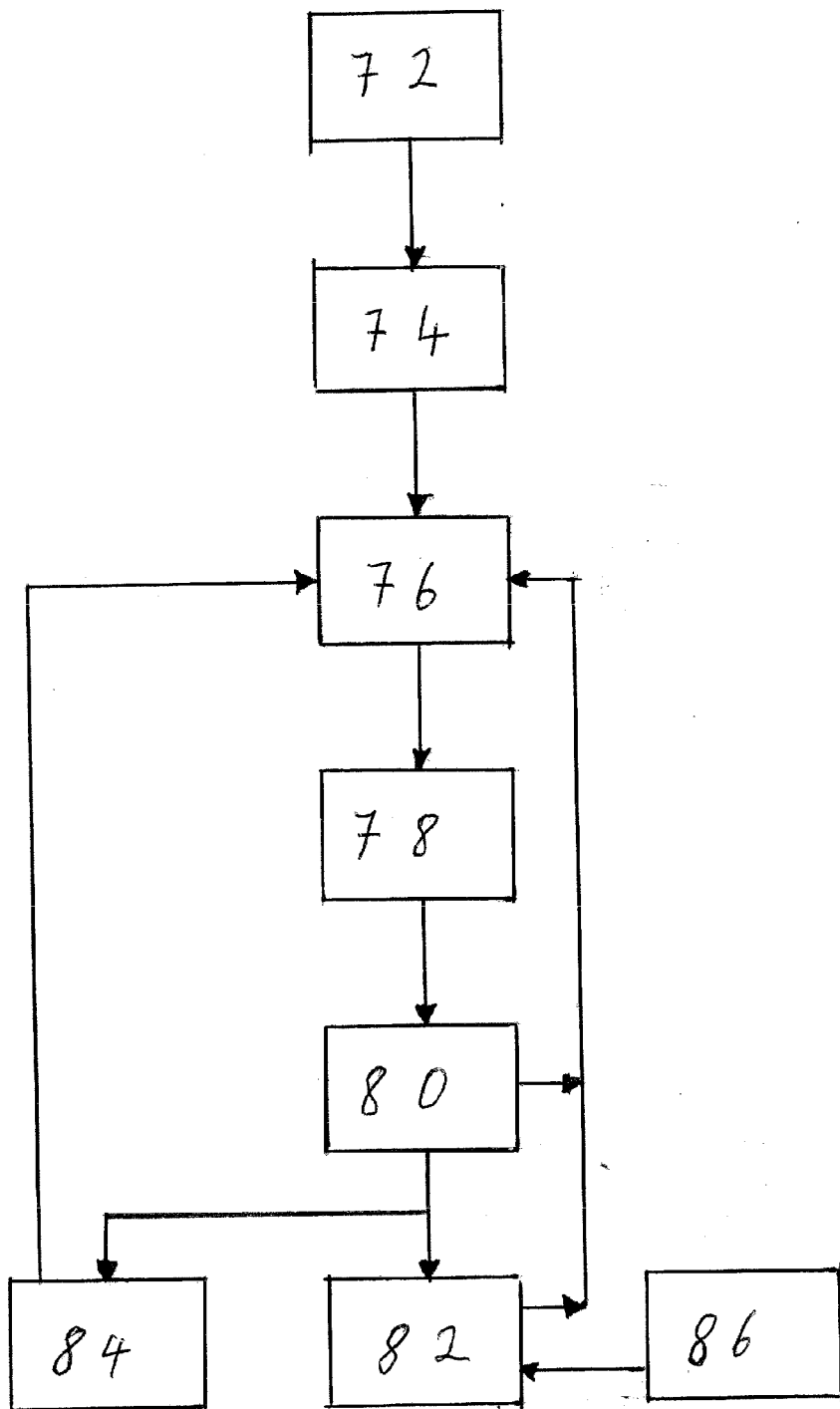


Fig. 3