

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 149**

51 Int. Cl.:

B65G 43/00 (2006.01)

B65G 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.01.2011 PCT/IB2011/050328**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.08.2011 WO11092629**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2011 E 11736687 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2528848**

54 Título: **Sistema sensitivo de trasportador limpio**

30 Prioridad:

29.01.2010 US 696439

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

15.04.2019

73 Titular/es:

ECOLAB USA INC. (100.0%)

1 Ecolab Place

St. Paul, MN 55102, US

72 Inventor/es:

KRAUS, PAUL R. y

SEEMEYER, STEFAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 709 149 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

Sistema sensitivo de trasportador limpio

Campo técnico

La invención está relacionada con el mantenimiento de un sistema trasportador.

5 Antecedentes

En muchas industrias se usan ampliamente sistemas trasportadores para mover materiales desde una ubicación a otra de manera eficiente y eficaz. Para mantener una función apropiada de los sistemas trasportadores se requiere un mantenimiento regular. Por ejemplo, en caso de sistemas trasportadores de cadena que incluyen un trasportador de metal que comprende una pluralidad de eslabones de cadena, se requiere lubricación y limpieza apropiadas para reducir la cantidad de fricción entre diferentes componentes del sistema trasportador, tal como entre los eslabones de la cadena.

La generación de residuos sobre un trasportador es provocada por abrasión entre el trasportador y el cargamento que lleva, así como por factores externos, tales como el polvo. Si no se limpia sistemáticamente el trasportador, la cantidad de fricción entre componentes del sistema trasportador aumenta, provocando que disminuya la eficiencia del sistema trasportador o que ocurran problemas de mantenimiento. Adicionalmente, los residuos pueden ser trasferidos al cargamento llevado por el trasportador.

Generalmente, la programación de limpieza para un trasportador se determina con una programación basada en el tiempo. Por ejemplo, el trasportador puede ser limpiado cada semana, cada dos semanas, una vez al mes, etc. El trasportador también puede ser limpiado en un momento determinado subjetivamente por un operario. La frecuencia de limpieza puede depender de uno o más factores tales como el cargamento llevado por el trasportador, la velocidad del trasportador, la cantidad total de tiempo que el trasportador está activo y funcionando o el ambiente en el que está instalado el trasportador. El documento US 7 234 586 B1 que enseña un sistema de mantenimiento según el preámbulo de la reivindicación 8 y un método de mantenimiento para proporcionar este tipo de sistema, describe un trasportador adecuado para uso, p. ej., en aparatos de procesamiento de alimentos, incluidos procedimientos y disposiciones particulares para descontaminar la superficie del trasportador. La superficie de trasportador se somete primero a una limpieza mecánica, p. ej., rociando líquido seguido por cepillado en una unidad de enjuague/limpieza. Esta etapa desplaza restos gruesos de la superficie de trasportador. En una segunda etapa, la superficie se somete a irradiación UV para esterilizar la superficie limpiada. Esta irradiación UV puede ser proporcionada por bancos de lámparas UV entre los que pasa el trasportador. Para monitorizar la limpieza de la superficie se pueden usar detectores para material orgánico residual.

Compendio

En un ejemplo, la descripción se dirige a un método de mantenimiento que comprende proporcionar un sistema de mantenimiento según la reivindicación 8 adjunta y las etapas de:

recoger datos relacionados con al menos un parámetro óptico de un trasportador, comparar los datos con datos de referencia relacionados con el al menos un parámetro óptico, y determinar si el trasportador requiere limpieza sobre la base de la comparación, el método comprende además determinar que el trasportador está en una posición física particular, en donde recoger datos comprende recoger datos sobre la base de determinar que el trasportador está en la posición física particular.

Según la invención, la descripción se dirige a un sistema de mantenimiento que comprende un detector que recoge datos ópticos relacionados con al menos un parámetro óptico de un trasportador, una memoria que almacena datos de referencia, y un controlador que compara los datos ópticos con los datos de referencia, y determina si el trasportador requiere limpieza sobre la base de la comparación, caracterizado por que el sistema comprende además un sensor que recoge datos de sensor concernientes a una posición del trasportador, en donde el controlador analiza los datos de sensor para determinar si el trasportador está en una posición apropiada para recoger los datos ópticos, y en donde el controlador da instrucciones a el detector para que recoja datos ópticos sobre la base de los datos de sensor.

En los dibujos adjuntos y en la descripción que viene a continuación se presentan los detalles de una o más realizaciones de la invención. Otras características, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y de los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de mantenimiento de trasportador que determina cuándo requiere limpieza un trasportador.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un sistema trasportador y un sistema de mantenimiento que determina cuándo requiere limpieza el trasportador.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra una técnica para determinar cuándo requiere limpieza un transportador. La figura 4A es un diagrama que ilustra una superficie interior de un transportador.

La figura 4B es un diagrama que ilustra una superficie exterior de un transportador.

Descripción detallada

5 En general, la descripción se dirige a un sistema de mantenimiento y un método para sistemas transportadores que determinan cuándo requiere limpieza un transportador sobre la base de la cantidad de residuos sobre el transportador. El sistema de mantenimiento determina cuándo requiere limpieza un transportador al determinar cuándo el transportador tiene residuos más allá un nivel de umbral particular. En algunos ejemplos, el sistema de mantenimiento incluye un sensor que siente la posición del transportador y un detector que recoge datos sobre la base de la posición del
10 transportador. Los datos pueden ser relacionados con un parámetro óptico que corresponde a la cantidad de residuos sobre el transportador. En otros ejemplos, el sensor siente datos relacionados con el paso de tiempo y el detector recoge datos cuando ha transcurrido una cantidad particular de tiempo. El sistema de mantenimiento también incluye un controlador que analiza los datos para determinar si el transportador requiere limpieza.

15 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de sistema de mantenimiento 8 que determina cuándo requiere limpieza un transportador. El sistema de mantenimiento 8 comprende un sensor 10, un controlador 12, un detector 14, un sistema de limpieza 22 y una interfaz de usuario 24. El controlador 12 incluye una memoria 16, que incluye un módulo de datos de referencia 18 y un módulo de datos de detección 20.

20 Según la invención, el sensor 10 recoge datos relacionados con la posición de un transportador. Por ejemplo, el sensor 10 puede comprender un sensor inductivo o capacitivo que emite un campo electromagnético o electrostático y siente cambios en el campo relacionados con la proximidad de un componente particular del sistema transportador al sensor 10. Como otro ejemplo, el sensor 10 puede comprender un sensor óptico, p. ej., un opto-interruptor, que detecta cambios en la reflectividad de una superficie del transportador que pueden ser indicativos de movimiento o rotación del transportador. Adicionalmente, el sensor 10 puede recoger datos relacionados con el paso del tiempo. Por ejemplo, el sensor 10 puede comprender un dispositivo de cronometraje tal como un reloj o un temporizador.

25 El controlador 12 recibe los datos del sensor 10, analiza los datos y da instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos sobre la base del análisis. El controlador 12 puede recibir datos del sensor 10 y determinar que el transportador ha rotado a una posición o ha rotado una distancia que es deseable para recoger datos ópticos relacionados con la cantidad y/o composición de residuos sobre el transportador. Por ejemplo, el controlador 12 puede dar instrucciones al detector 14 para recoger datos ópticos sobre la base de una determinación de que el transportador
30 ha rotado a una posición particular con respecto al detector 14. En otros ejemplos, el controlador 12 puede recibir datos del sensor 10 que indican que ha transcurrido una cantidad predeterminada de tiempo y dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos cuando ha transcurrido la cantidad predeterminada de tiempo.

35 El detector 14, en algunos ejemplos, puede ser un detector rojo/verde/azul (RGB) que recoge datos ópticos relacionados con las cantidades relativas de rojo, verde y azul para una parte particular del transportador que pueden ser indicativos de la cantidad y/o composición de residuos sobre el transportador. En otros ejemplos, el detector 14 puede ser un detector de escala de grises que recoge datos ópticos relacionados con la intensidad de una parte particular del transportador expresada dentro de un intervalo dado entre un mínimo (p. ej., negro) y un máximo (p. ej., blanco). Por ejemplo, la escala de grises puede ir de 0 = negro a 256 = blanco para una escala de grises de 4 bits. La lectura de escala de grises puede ser indicativa de la cantidad y/o composición de residuos sobre el transportador. En
40 otros ejemplos, el detector 14 puede ser una cámara que captura datos ópticos en forma de imagen de una parte particular del transportador.

45 Independientemente del tipo particular del detector 14 empleado, el controlador 12 recibe los datos ópticos del detector 14 y determina si el transportador requiere limpieza sobre la base de un análisis de los datos ópticos. El controlador 12 puede comparar los datos ópticos recibidos del detector 14 con datos de referencia 18. Los datos de referencia 18 pueden incluir, por ejemplo, datos ópticos adquiridos en un momento cuando el transportador estaba "limpio". Más específicamente, el controlador 12 puede generar un estándar de medición relacionado con un parámetro óptico a partir de los datos ópticos y comparar el estándar de medición con un estándar de medición correspondiente de los datos de referencia 18. Si la diferencia en los estándares de medición satisface un umbral, el controlador 12 puede determinar que el transportador requiere limpieza.

50 En algunos ejemplos, el controlador 12 puede determinar un valor promedio a partir de datos ópticos recogidos de más de una parte del transportador a fin de eliminar cualesquiera anomalías presentes en los datos ópticos, y puede usar el valor promedio a fin de determinar si el transportador requiere limpieza. Por ejemplo, el controlador 12 puede dar instrucciones al detector 14 para que capture una pluralidad de muestras de datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador a una frecuencia seleccionada y/o durante una cantidad predeterminada de tiempo.
55 El controlador 12 puede almacenar la pluralidad de muestras de datos ópticos como datos de detección 20. Una vez se ha recogido un número particular de muestras y/o ha transcurrido la cantidad predeterminada de tiempo, el controlador 12 puede acceder a datos de detección 20 y generar uno o más estándares de medición para los datos ópticos de cada muestra. El controlador 12 puede determinar un valor promedio de los estándares de medición a partir

de un número particular de muestras y determinar si el transportador requiere limpieza sobre la base del valor promedio al comparar el valor promedio con datos de referencia 18. En otros ejemplos, el controlador 12 puede determinar un valor máximo, un valor mínimo, un valor medio y/o un intervalo de valores de las muestras de datos ópticos, y puede usar estos de diversas maneras para cuantificar la cantidad de residuos sobre el transportador. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que aunque en esta memoria se describen ejemplos particulares para cuantificar la cantidad de residuos sobre el transportador usando detección óptica, la invención no está limitada en este sentido, y que hay muchas maneras conocidas en la técnica para muestrear y cuantificar datos ópticos.

Si el controlador 12 determina que el transportador requiere limpieza, el controlador 12 puede activar el sistema de limpieza 22 para iniciar automáticamente un ciclo de limpieza. El sistema de limpieza 22 puede comprender un sistema de lubricación o cualquier otro sistema que pueda ser eficaz para limpiar el transportador. El sistema de limpieza 22 puede ser total o parcialmente automático.

Como alternativa o adicionalmente, el controlador 12 puede generar una comunicación electrónica para alertar a un usuario de que el transportador requiere limpieza (o para alertar a un usuario que se ha iniciado automáticamente un ciclo de limpieza). Por ejemplo, el controlador 12 puede generar una alerta local visual o audible en la interfaz de usuario 24, o puede generar una comunicación electrónica que es enviada a un dispositivo externo ubicado a distancia tal como un ordenador en red, teléfono móvil, asistente digital personal, buscapersonas u otro dispositivo de comunicación por medio de correo electrónico, correo de voz, mensaje de texto, busca, etc.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo del sistema transportador 26 y un ejemplo de sistema de mantenimiento 8 (figura 1). En este ejemplo, el sistema transportador 26 incluye un transportador 28 y un vástago de impulsión 30. El vástago de impulsión 30 se posiciona dentro del transportador 28 y provoca que el transportador 28 rote. Sin embargo, se entenderá que también se pueden usar otros tipos de sistemas transportadores, y que la invención no está limitada en este sentido.

Según la invención, el sensor 10 captura datos indicativos de si el transportador está en una posición apropiada para que el detector 14 capture los datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador. En este caso, el sensor 10 se posiciona con respecto al sistema transportador 26 de manera que se pueden detectar datos concernientes a la posición actual de transportador. El controlador 12 puede determinar la posición actual de transportador a partir de datos de sensor capturados con respecto al propio transportador. Como alternativa, el controlador 12 puede inferir la posición actual de transportador a partir de datos de sensor capturados con respecto a una u otras partes más del sistema transportador tal como el vástago de impulsión 30. Cuando los datos del sensor 10 indican que el transportador está en una posición apropiada, el controlador 12 da instrucciones al detector 14 para que capture datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador.

Cuando el sensor 10 captura datos indicativos de posición de transportador, el sensor 10 puede ser un sensor inductivo, un sensor capacitivo, un sensor óptico, tal como un opto-interruptor, que detecta cuándo un haz es roto o detectado por el transportador 28, un sensor óptico que detecta la posición de un marcador o característica física del transportador 28, un sensor físico activado por contacto físico con alguna parte del transportador 28 o un marcador colocado encima o conectado al transportador 28, u otro sensor que pueda detectar la posición de transportador.

En el caso en el que el sensor 10 sea un sensor inductivo, capacitivo o magnético, una parte particular del vástago de impulsión 30 puede ser equipada con un objeto 32 que cambia el campo electromagnético o electrostático producido por el sensor 10. En consecuencia, el sensor 10 puede sentir un cambio en el campo cuando la parte particular del vástago de impulsión 30 equipada con el objeto 32 rota en las proximidades del sensor 10. El cambio en el campo puede ser indicativo de que el transportador 28 ha rotado una cantidad particular, y el controlador 12 puede dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador cuando el transportador 28 ha rotado la cantidad particular. En algunos ejemplos, múltiples partes del vástago de impulsión 30 pueden ser equipadas con objetos 32 y el controlador 12 puede dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos más de una vez por revolución del vástago de impulsión 30.

En otros ejemplos, además de sentir la posición de transportador, el sensor 10 es un dispositivo de cronometraje tal como un reloj o un temporizador.

El controlador 12 recibe y analiza datos recogidos por el sensor 10 a fin de determinar si el transportador está en una posición apropiada para que el detector 14 recoja datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador. Por ejemplo, el controlador 12 puede recibir datos del sensor 10 que indican que el objeto 32 ha rotado a las proximidades del sensor 10. Según la invención, el controlador 12 puede recibir datos del sensor 10 que indican que el transportador está en una posición apropiada. El controlador 12 puede entonces dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos del transportador 28 porque una parte particular, p. ej., una abertura entre los eslabones, del transportador 28 ha rotado a las proximidades del detector 14. Adicionalmente, el controlador 12 puede dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos del transportador 28 porque ha transcurrido una cantidad particular de tiempo.

Como se muestra en la figura 2, el detector 14 se posiciona debajo del sensor 10. Sin embargo, en otros ejemplos, el detector 14 se puede posicionar por encima del sensor 10, en el lado opuesto del sistema transportador 26 que el

sensor 10, o en cualquier posición que pueda permitir al detector 14 recoger datos ópticos del transportador 28. En otros ejemplos, el detector 14 y el sensor 10 pueden estar contenidos dentro del mismo alojamiento.

Como se trata con respecto a la figura 1, en algunos ejemplos, el detector 14 puede comprender un detector RGB, que comprende un fotodiodo, es decir, un elemento de circuito que convierte luz en corriente o tensión, acoplado a filtros de rojo, verde y azul. Los filtros de rojo, verde y azul permiten al fotodiodo generar datos sobre la base de la cantidad y la distribución de rojo, verde, y azul dentro de una muestra particular de datos, p. ej., dentro de una parte particular del transportador 28. La cantidad y la distribución de rojo, verde y azul dentro de una parte particular del transportador 28 pueden ser indicativas de la cantidad de residuos sobre el transportador 28. Por ejemplo, un aumento en la cantidad de rojo, verde y/o azul dentro de la parte particular del transportador 28 puede indicar un aumento en la cantidad de residuos sobre el transportador 28. Un aumento por encima de un valor umbral particular puede indicar que el transportador 28 requiere limpieza.

El detector RGB 14 recoge datos ópticos de una parte particular del transportador 28, p. ej., entre dos eslabones del transportador 28, relacionados con la composición de colores rojo, verde y azul de la parte particular de transportador y convierte los datos ópticos a un formato que es compatible con el controlador 12, p. ej., una corriente o tensión si el controlador 12 requiere una entrada eléctrica. El controlador 12 recibe los datos ópticos y puede acceder a datos de referencia 18 para hacer una comparación. Los datos de referencia 18 pueden incluir datos recogidos por el detector RGB 14 cuando se determinó que el transportador 28 estaba limpio (ya sea subjetiva u objetivamente). El controlador 12 puede determinar un estándar de medición sobre la base de la comparación de los datos con datos de referencia 18, p. ej., un aumento de porcentaje en la cantidad de rojo, verde y/o azul detectada sobre la parte particular del transportador 28 en comparación con datos de referencia 18. Si el estándar de medición supera un valor umbral particular, p. ej., un aumento del cincuenta por ciento en la cantidad de rojo, verde y/o azul, el controlador 12 puede determinar que el transportador 28 requiere limpieza.

En otros ejemplos, el controlador 12 recibe un conjunto de datos del detector RGB 14 para una pluralidad de acontecimientos de recogida de datos y almacena los conjuntos de datos en detección de datos 20. Tras almacenar cada uno de la pluralidad de conjuntos de datos, el controlador 12 puede incrementar un contador de recogida de datos. Cuando el contador de recogida de datos alcanza un valor umbral particular, p. ej., cuatro acontecimientos de recogida de datos (o algún otro número predeterminado), el controlador 12 puede acceder a los datos desde detección de datos 20 y determinar un estándar de medición para cada conjunto de datos. El controlador 12 puede entonces determinar un valor promedio para los estándares de medición y puede comparar el valor promedio con datos almacenados en los datos de referencia 18 para determinar si los estándares de medición superan un valor umbral particular y el transportador 28 requiere limpieza. El controlador 12 puede, también o como alternativa, analizar los datos ópticos de otras maneras conocidas en la técnica para determinar si el transportador requiere limpieza.

En otros ejemplos, el detector 14 puede comprender un detector de escala de grises (p. ej., un fotodiodo u otro detector óptico) que recoge datos que sobre la base de la distribución de la intensidad de luz dentro de una muestra particular, p. ej., una parte particular del transportador 28. Como con el detector RGB 14, el detector de escala de grises 14 puede generar datos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador 28. El controlador 12 puede determinar si el transportador 28 requiere limpieza sobre la base de comparar datos de escala de grises incluidos en los datos de referencia 18 con los datos recibidos del detector de escala de grises 14.

En otros ejemplos, el detector 14 puede comprender un dispositivo de captura de imagen, tal como una cámara, que toma una imagen de una parte particular del transportador 28. El controlador 12 puede recibir la imagen del detector 14 y comparar la imagen con una imagen de referencia almacenada en los datos de referencia 18. Por ejemplo, el controlador 12 puede determinar un estándar de medición para cada píxel de la imagen indicativa de la composición de color y/o la intensidad de cada píxel. El controlador 12 puede determinar una correspondiente estándar de medición para cada píxel de la imagen de referencia y comparar los estándares de medición de cada píxel de la imagen y cada píxel de la imagen de referencia para determinar si la parte particular del transportador 28 exhibe un aumento en el color o la intensidad, que puede indicar un aumento en la cantidad de residuos sobre el transportador 28. El controlador 12 puede determinar si el transportador 28 requiere limpieza sobre la base de comparar la imagen con la imagen de referencia.

Si el controlador 12 determina que el transportador 28 requiere limpieza, el controlador 12 puede alertar a un usuario, p. ej., un operario, un director de planta, personal de mantenimiento. El usuario puede iniciar la limpieza del transportador 28 en respuesta a recibir la alerta. Como alternativa o adicionalmente, el controlador 12 puede activar automáticamente el sistema de limpieza 22 si el controlador 12 determina que el transportador 28 requiere limpieza. El sistema de limpieza 22 puede ser, en algunos ejemplos, un sistema de lubricación que aplica lubricación húmeda o seca a uno o más componentes del sistema transportador 26 a fin de reducir la fricción entre los componentes, reducir la cantidad de residuos presentes sobre el transportador y/o aumentar la eficiencia del sistema transportador 26.

La figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de procesos mediante los que el controlador 12 puede determinar cuándo requiere limpieza el transportador 28 (figura 2). El controlador 12 recibe datos recogidos por el sensor 10 (34). Según la invención, el controlador 12 puede recibir datos relacionados con la posición actual del transportador 28, de los que el controlador 12 determina si el transportador está en una posición apropiada para capturar de datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador. El controlador 12 adicionalmente puede

recibir datos del sensor 10 que indican que ha transcurrido una cantidad predeterminada de tiempo. El controlador 12 determina si dar instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos sobre la base de los datos recibidos del sensor 10 (36). Si el controlador 12 determina que es un momento apropiado para capturar los datos ópticos, el controlador 12 da instrucciones al detector 14 para que recoja datos ópticos del transportador 28 (38). Si el controlador 12 determina que el detector 14 no debe recoger datos ópticos en este momento, el controlador 12 continúa monitorizando y recibiendo datos del sensor 10 (34).

El controlador 12 recibe los datos ópticos recogidos por el detector 14 (40). El controlador 12 puede comparar los datos ópticos con datos de referencia 18 (42), que pueden comprender datos recogidos cuando se determinó que el transportador 28 estaba limpio. El controlador 12 determina un estándar de medición sobre la base de la comparación de los datos ópticos recogidos por el detector 14 con datos de referencia 18 (44). El controlador 12 compara el estándar de medición con un valor umbral particular para determinar si el estándar de medición supera un valor umbral particular (46). Si el controlador 12 determina que el estándar de medición no supera el umbral particular, el controlador 12 determina que el transportador no requiere limpieza y continúa monitorizando y recibiendo datos del sensor 10 (34). Si el controlador 12 determina que el transportador requiere limpieza, el controlador 12 puede activar un sistema de limpieza para limpiar el transportador 28 y/o generar una alerta de usuario que indica que el transportador 28 requiere limpieza (50).

En otros ejemplos, el controlador 12 recibe los datos ópticos recogidos por el detector 14, almacena los datos en el módulo de detección de datos 20, e incrementa un contador de recogida de datos sobre la base de almacenar los datos ópticos en el módulo de detección de datos 20. El controlador 12 monitoriza el contador de recogida de datos para determinar si el contador de recogida de datos ha superado un umbral particular, p. ej., para determinar si se han almacenado suficientes conjuntos de datos o se han recogido suficientes datos. Si el controlador 12 determina que el contador de recogida de datos ha superado el umbral, el controlador 12 puede determinar estándares de medición para un parámetro óptico para cada uno de los conjuntos de datos almacenados, determinar un valor promedio para los estándares de medición, y comparar el valor promedio con datos de referencia 18 a fin de determinar si la diferencia entre el valor promedio y los datos de referencia 18 supera un valor umbral particular, p. ej., un aumento en intensidad del sesenta por ciento, a fin de determinar si el transportador 28 requiere limpieza.

En algunos ejemplos, el umbral estableciendo y/o la referencia de "limpio" establecidos pueden ser ajustados por un usuario o servicio técnico de modo que el sistema de mantenimiento 8 se puede adaptar a diferentes aplicaciones y ambientes de transportador.

La figura 4A es un diagrama que ilustra una parte de la superficie interior del transportador 28 que contacta directamente en el vástago de impulsión 30 cuando el transportador 28 está rotando como componente del sistema transportador 26 (figura 2). La figura 4A ilustra la superficie interior de tres eslabones 52 del transportador 28, cada uno comprende un área interior 54 y áreas exteriores 56. La cantidad de residuos sobre las superficies del área interior 54 y/o las áreas exteriores 56 puede ser indicativa de la cantidad de residuos sobre la mayoría o todas las partes de la superficie interior del transportador 28. En consecuencia, en algunos ejemplos, el detector 14 se puede posicionar para recoger datos ópticos del área interior 54 y/o las áreas exteriores 56 a fin de determinar si el transportador 28 requiere limpieza.

En algunos ejemplos, el detector 14 se puede posicionar proximal a la superficie interior del transportador 28 a fin de recoger datos ópticos del área interior 54 y/o las áreas exteriores 56. En ejemplos en los que el detector 14 se posiciona proximal a la superficie interior del transportador 28, el detector 14 puede ser equipado con una herramienta o sistema de limpieza a fin de asegurar que los datos recogidos por el detector 14 no son influenciados por suciedad o restos que se pueden acumular sobre la superficie del detector 14. Como alternativa o adicionalmente, un usuario puede limpiar el detector 14 periódicamente.

La figura 4B es un diagrama que ilustra una parte de la superficie exterior del transportador 28 que contacta directamente en el cargamento que está siendo transportado por el sistema transportador 26 y no contacta directamente en el vástago de impulsión 30. La figura 4B ilustra la superficie exterior de los eslabones 52 del transportador 28. Cuando los eslabones 52 están en el proceso de rotar alrededor del vástago de impulsión 30 entre los eslabones 52 pueden aparecer aberturas 58.

El sensor 10 puede, en algunos ejemplos, sentir las aberturas 58 y el controlador 12 puede determinar que el transportador 28 ha rotado a una posición particular o ha rotado una distancia particular, p. ej., una revolución completa, sobre la base de sentir aberturas 58. Por ejemplo, si el transportador 28 comprende un número particular de aberturas 58, p. ej., 100 aberturas, el controlador 12 puede determinar que el transportador 28 ha rotado una revolución completa sobre la base de determinar que el sensor 10 ha sentido el número particular de aberturas, p. ej., 100 aberturas en este ejemplo.

El sensor 10 puede comprender, en algunos ejemplos, un sensor inductivo o capacitivo, como se trata con respecto a la figura 2. En otros ejemplos, el sensor 10 puede comprender un sensor óptico, p. ej., un opto-interruptor, que siente la reflectividad de una parte del transportador 28. El controlador 12 puede determinar que cambios en la reflectividad de la parte del transportador 28 pueden ser indicativos de movimiento o rotación del transportador 28. Por ejemplo, el sensor 10 se puede posicionar para sentir la reflectividad de los cantos exteriores, p. ej., canto exterior 60, de la superficie exterior del transportador 28 porque las aberturas 58 pueden tener una reflectividad diferente que la superficie

5 exterior de los eslabones 52. El controlador 12 puede determinar que las aberturas 58 han rotado pasando el sensor 10 un número particular de veces sobre la base de cambios en la reflectividad de los cantos exteriores de la superficie exterior del transportador 28 conforme los cantos exteriores rotan pasando el sensor 10. En consecuencia, el controlador 12 puede determinar que el transportador 28 ha rotado a una posición particular o ha rotado una distancia particular. Como alternativa o adicionalmente, el sensor 10 puede sentir la reflectividad de una parte del vástago de impulsión 30 a fin de determinar si el transportador 28 ha rotado a una posición particular o ha rotado una distancia particular.

10 Como alternativa o adicionalmente, se puede aplicar un material reflectante u otro marcador visible a una parte del sistema transportador 26 que rota o se mueve durante el funcionamiento, p. ej., vástago de impulsión 30 o una parte de los eslabones 52. El sensor 10 se puede posicionar para sentir la presencia del material reflectante u otro marcador visible. El controlador 12 puede determinar que el transportador 28 ha rotado a una posición particular o ha rotado una distancia particular sobre la base de sentir el material reflectante u otro marcador visible.

15 Como alternativa, el sensor 10 puede detectar la presencia de las aberturas 58 entre eslabones 52, que pueden desencadenar la captura de los datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador. En algunos sistemas transportadores, tales como el sistema de eslabones mostrado en las figuras 4A y 4B, los residuos pueden tender a recogerse en los cantos de los eslabones en las aberturas 58. Las aberturas 58 pueden acumular residuos más rápidamente que las superficies exterior o interior del transportador 28, y datos ópticos capturados con respecto a las aberturas 58 pueden por lo tanto proporcionar una indicación más precisa de cuándo requiere limpieza transportador 28. Así, en algunos ejemplos, los datos ópticos indicativos de la cantidad de residuos sobre el transportador pueden ser capturados con respecto a las veces cuando las aberturas entre eslabones están relativamente más expuestas conforme el transportador rota alrededor del vástago de impulsión. El controlador 12 puede comparar datos ópticos recogidos por el detector 14 de las aberturas 58 con datos de referencia 18 recogidos y almacenados cuando se ha determinado que las aberturas 58 están limpias. Como alternativa o adicionalmente, el detector 14 puede comparar datos ópticos recogidos de las aberturas 58 con datos ópticos recogidos de las superficies exterior o interior del transportador 28 para determinar si el transportador 28 requiere limpieza, en lugar de comparar los datos ópticos con datos de referencia 18.

25 Adicionalmente a sentir la posición del transportador, el sensor 10 puede comprender un dispositivo de cronometraje tal como un reloj o un temporizador. El controlador 12 puede recibir datos del sensor 10 relacionados con el paso del tiempo. El controlador 12 puede entonces determinar que ha transcurrido una cantidad particular de tiempo, p. ej., un minuto, y que, en consecuencia, el detector 14 puede recoger datos ópticos del transportador 28.

30 Se han descrito diversos ejemplos de la invención. Estos y otros ejemplos están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de mantenimiento que comprende proporcionar un sistema de mantenimiento según la reivindicación 8 y las etapas de:
recoger datos (20) relacionados con al menos un parámetro óptico de un transportador (28);
- 5 comparar los datos (20) con datos de referencia (18) relacionados con el al menos un parámetro óptico; y
determinar si el transportador (28) requiere limpieza sobre la base de la comparación, el método comprende además determinar que el transportador (28) está en una posición física particular, en donde
recoger datos (20) comprende recoger datos (20) sobre la base de determinar que el transportador (28) está en la posición física particular.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además determinar que ha transcurrido una cantidad particular de tiempo, en donde recoger datos (20) comprende recoger datos (20) sobre la base de determinar que ha transcurrido la cantidad particular de tiempo.
3. El método de la reivindicación 1, en donde determinar que el transportador (28) está en la posición física particular comprende sentir una abertura (58) entre dos eslabones (52) del transportador (28).
- 15 4. El método de la reivindicación 1, en donde determinar que el transportador (28) está en la posición física particular comprende determinar que el transportador (28) ha rotado una distancia particular.
5. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
determinar que el transportador (28) está limpio; y
recoger los datos de referencia (18) cuando el transportador (28) está limpio.
- 20 6. El método de la reivindicación 1, que comprende además al menos uno de activar un sistema de limpieza (22) o alertar a un usuario sobre la base de determinar que el transportador (28) requiere limpieza.
7. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
incrementar un contador de recogida de datos basado en recoger datos (20);
determinar que el contador de recogida de datos ha alcanzado un valor umbral particular (46); y
- 25 determinar al menos uno de un valor promedio, máximo, mínimo o intervalo sobre la base de estándares de medición para al menos dos conjuntos de datos (20) sobre la base de determinar que el contador de recogida de datos ha alcanzado el valor umbral particular (46),
en donde determinar que el transportador requiere limpieza sobre la base de los estándares de medición comprende determinar que el transportador (28) requiere limpieza sobre la base del al menos uno de un valor promedio, máximo,
- 30 mínimo o intervalo.
8. Un sistema de mantenimiento (8) que comprende:
un detector (14) que recoge datos ópticos (20) relacionados con al menos un parámetro óptico de un transportador (28);
una memoria (16) que almacena datos de referencia (18); y
un controlador (12) que compara los datos ópticos (20) con los datos de referencia (18) y determina si el transportador (28) requiere limpieza sobre la base del estándar de medición, caracterizado por que el sistema (8) comprende además
- 35 un sensor (10) que recoge datos de sensor concernientes a una posición del transportador (28),
en donde el controlador (12) analiza los datos de sensor para determinar si el transportador (28) está en una posición apropiada para recoger los datos ópticos (20), y en donde el controlador (12) da instrucciones al detector (14) para recoger datos ópticos (20) sobre la base de los datos de sensor.
- 40 9. El sistema (8) de la reivindicación 8, en donde el sensor (10) comprende uno de un sensor RGB o un sensor de escala de grises.
10. El sistema (8) de la reivindicación 8, en donde el detector (14) recoge datos ópticos (20) de una superficie interior (54) del transportador (28).
- 45 11. El sistema (8) de la reivindicación 8, en donde el detector (14) recoge datos ópticos (20) de una superficie exterior (56) del transportador (28).

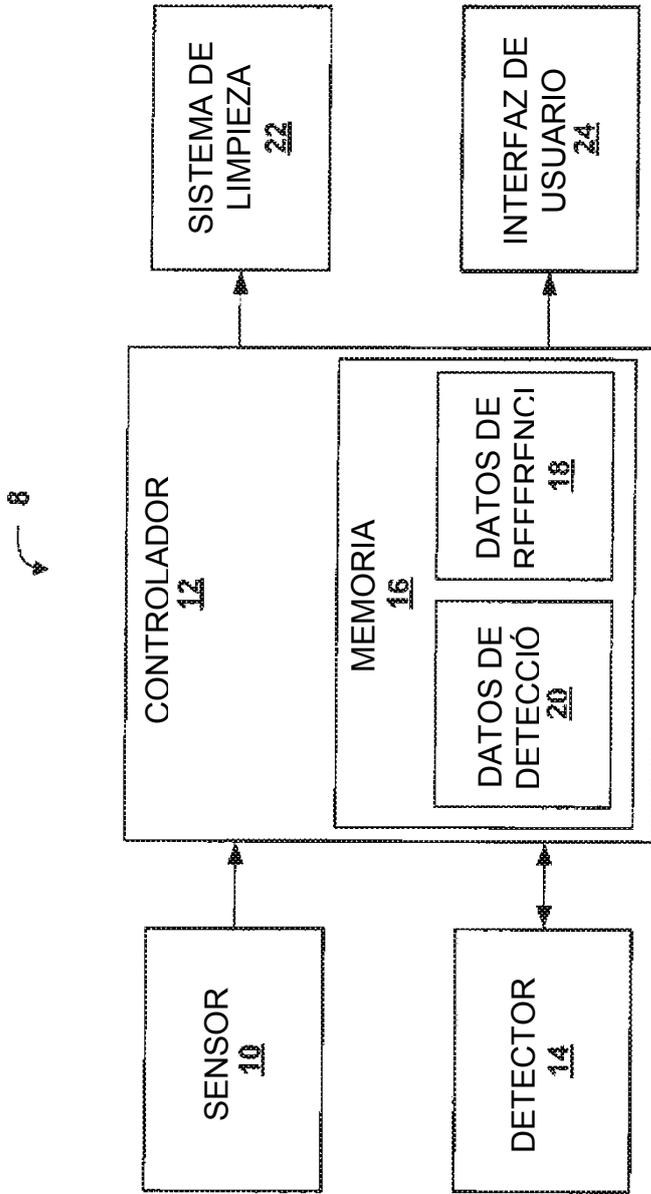


FIG. 1

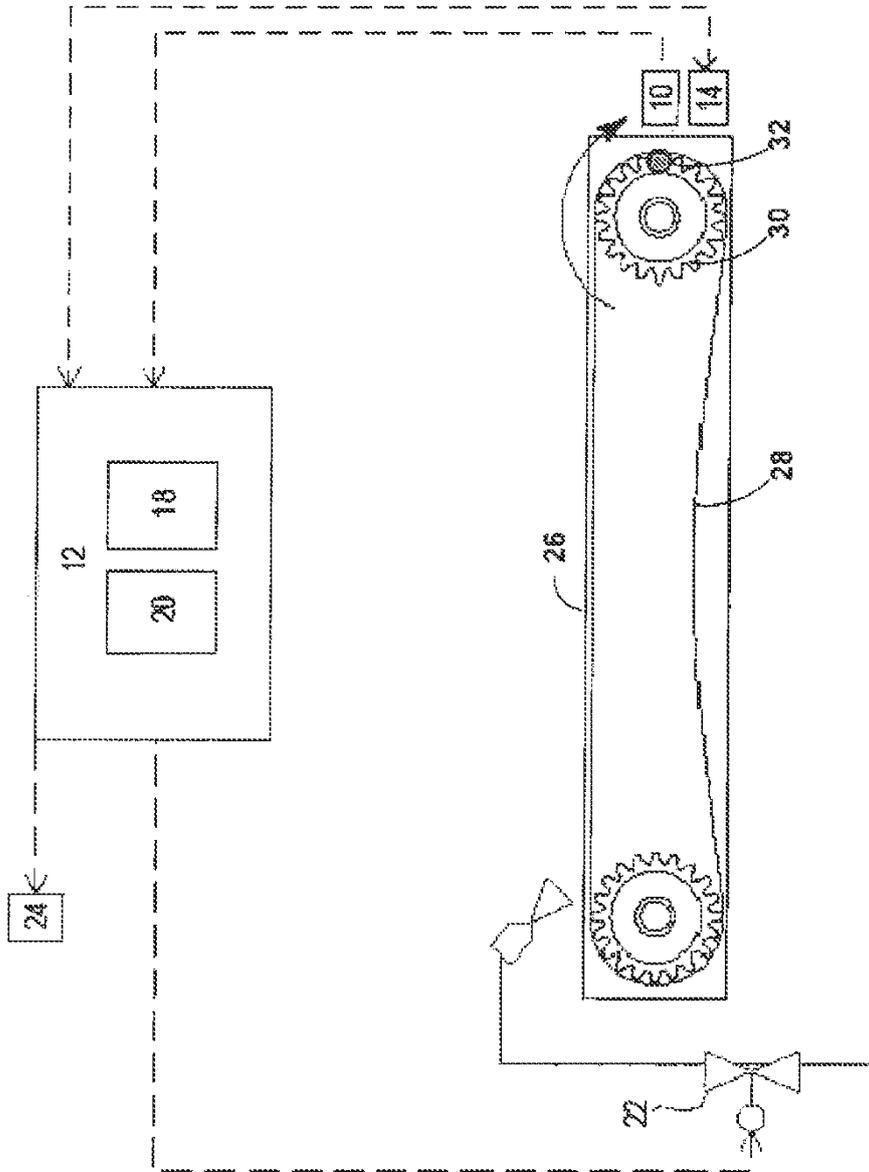


Fig. 2

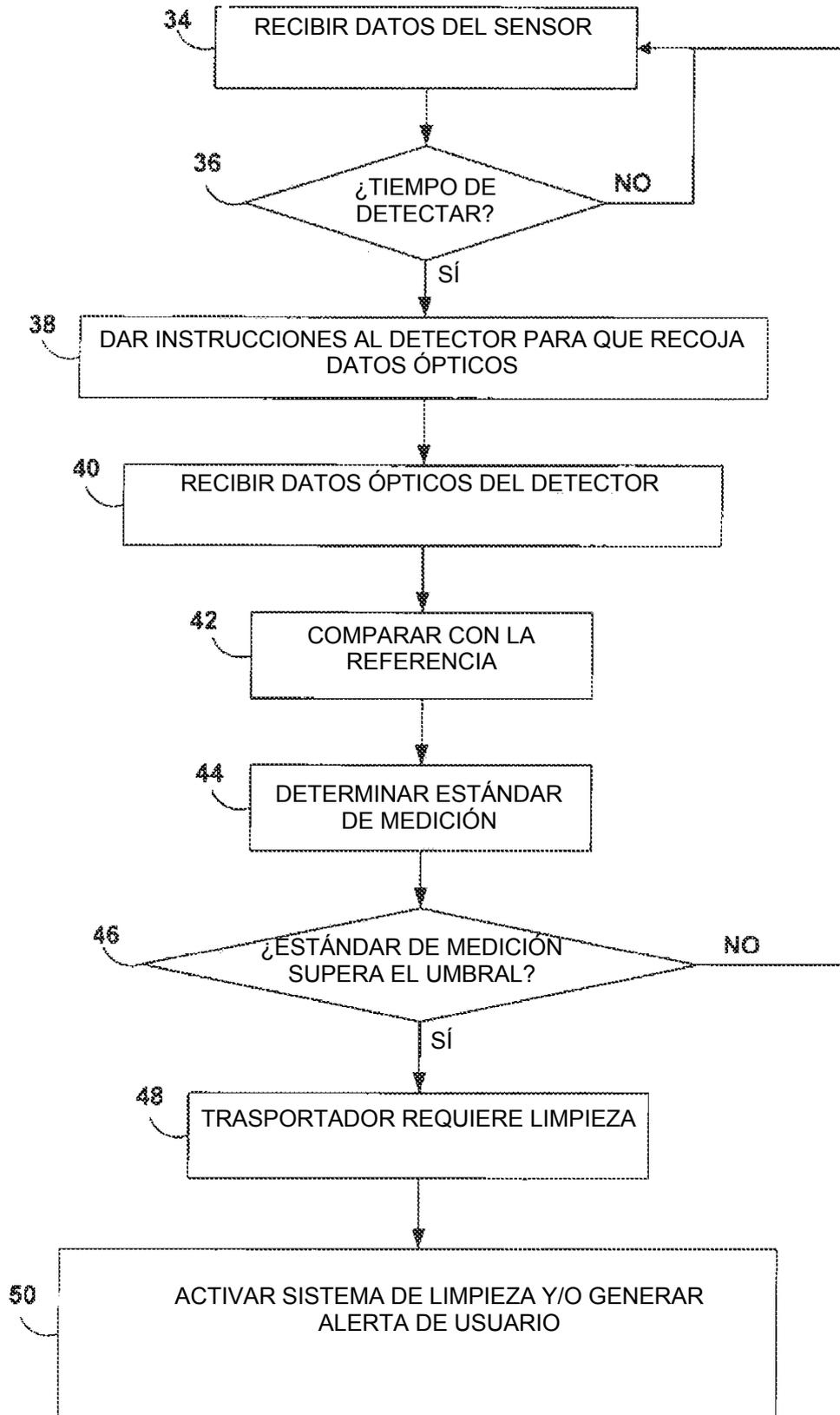


FIG. 3

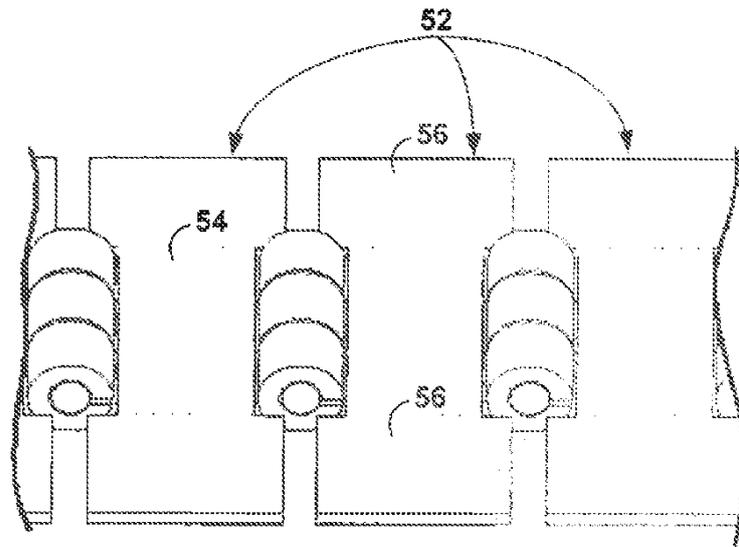


Fig. 4A

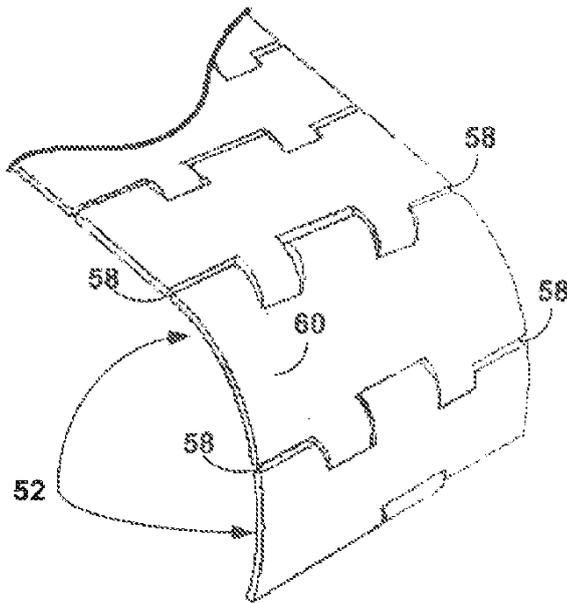


Fig. 4B