

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 668**

51 Int. Cl.:

B65G 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.06.2013 PCT/EP2013/062213**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.12.2013 WO13186288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2013 E 13728201 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 2861513**

54 Título: **Sistema de transporte modular y procedimiento correspondientes**

30 Prioridad:

15.06.2012 FR 1255646

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

14.02.2018

73 Titular/es:

**SAVOYE (100.0%)
18 Boulevard des Gorgets
21000 Dijon, FR**

72 Inventor/es:

COLLOT, PATRICK

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 654 668 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 de transporte modular y procedimiento correspondientes

1. Campo de la invención

El campo de invención es el del transporte de cargas aisladas, pesadas o ligeras.

- 5 Más particularmente, la invención se refiere a un sistema de transporte modular, es decir un sistema de transporte que comprende una pluralidad de módulos sucesivos, ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte. Cada módulo comprende un dispositivo de control y al menos una zona asociada a y pilotada por el dispositivo de control. Cada dispositivo de control, comprendido en un módulo dado, comprende unos medios de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia. Cada zona comprende al menos un accionador, que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control asociado, y al menos un sensor, que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control asociado.

La invención se aplica en concreto, pero no exclusivamente, en el campo de la producción o de la logística.

2. Antecedentes tecnológicos

- 15 Los sistemas de transporte modular se usan en concreto, pero no exclusivamente, para implementar un transporte de tipo "acumulación sin presión", también llamado "transporte ZPA" (para "Zero Pressure Accumulation" en inglés). El transporte ZPA se usa cuando las cargas (paquete) que hay que transportar no deben tocarse (fragilidad, acumulación en las curvas...). Se trata entonces de parcelar el sistema de transporte (también llamado transportador) en diferentes zonas, conteniendo solo cada una de ellas una carga. Estas zonas son todas independientes y liberan una carga cuando la zona siguiente está libre. En general, cada zona integra su propio sistema de motorización (accionador) y de detección.

- Ahora se describe, con relación a la **figura 1**, una solución conocida de sistema de transporte modular, propuesta por la compañía Interroll. Las cargas (paquete) están referenciadas 10. La flecha referenciada 4 indica el sentido de transporte. En el ejemplo de la figura 1, el sistema de transporte (o transportador) comprende tres módulos. Cada módulo comprende una zona 1, 2 o 3 pilotada por un dispositivo de control 5 (llamado "ZoneControl"). Cada zona comprende un rodillo motorizado 7, un sensor 6, unos rodillos esclavos 11 (arrastrados en cascada por el rodillo motorizado, a través de unas correas de transmisión 12). Los dispositivos de control 5 están conectados entre sí a través de unas conexiones 9, por ejemplo de tipo bus P2P (para "Peer to Peer" en inglés, o "punto a punto" en español), con el fin de intercambiar señales de arranque, comunicando cada dispositivo de control 5 por una parte con un dispositivo de control aguas arriba y por otra parte con un dispositivo de control aguas abajo (véase el ejemplo de funcionamiento a continuación). Cada dispositivo de control 5 está conectado por otra parte a un cable de alimentación 8. Cada dispositivo de control 5 envía una señal de control hacia el accionador 7 de la zona que pilota, y recibe una señal de presencia que viene del sensor 6 de la zona que pilota. Cada dispositivo de control 5 comprende unos medios de configuración (en la forma de interruptores DIP) que permiten configurar parámetros de la función de transporte realizada por la zona pilotada, y en concreto: la velocidad de transporte de la zona pilotada, el sentido de rotación del rodillo motorizado de la zona pilotada, la lógica para el transporte ZPA (tratamiento individual o agrupado (modo tren)).

El funcionamiento del sistema de la figura 1 es por ejemplo el siguiente:

- el dispositivo de control de la zona 3 recibe una señal de arranque: acciona el rodillo motorizado 7 de la zona 3 con el fin de que el primer paquete 10 deje la zona 3 (y por tanto el transportador);
- el dispositivo de control de la zona 2 recibe una señal de arranque que viene del dispositivo de control de la zona 3: acciona el rodillo motorizado 7 de la zona 2 con el fin de que el segundo paquete 10 pase de la zona 2 a la zona 3;
- el dispositivo de control de la zona 3 recibe una señal de arranque: acciona el rodillo motorizado 7 de la zona 3 con el fin de que el segundo paquete 10 deje la zona 3 (y por tanto el transportador).

La solución conocida de sistema de transporte modular, detallada más arriba, presenta varios inconvenientes, y en concreto:

- la descentralización del pilotaje no es óptima. De hecho, cada dispositivo de control pilota una zona en función de señales de mando (señales de arranque) que recibe de uno de los dos dispositivos de control a los que está conectado. Pero cada dispositivo de control no es capaz de adaptar dinámicamente el pilotaje de su zona. Los dos dispositivos de control a los que está conectado no le transmiten informaciones que permitan una adaptación dinámica de este tipo (no informaciones relativas a subtramos, aguas arriba y aguas abajo, situados a ambos lados de la zona pilotada);
- no permite disponer de manera simple de informaciones relativas al conjunto del tramo (por ejemplo la tasa de relleno del transportador). A fortiori, no permite comunicar informaciones de tramo de este tipo hacia el exterior del tramo, es decir con destino a uno u otros varios tramos, o incluso a un sistema de supervisión informática

(por ejemplo de tipo WCS (Warehouse Control System), WMS (Warehouse Management System), pantallas de pilotaje...);

- no permite hacer transitar, al mismo tiempo que las cargas transportadas de un extremo al otro del tramo, informaciones de seguimiento que están asociadas a estas cargas ("tracking information" en inglés);
- 5 • en términos de comportamiento (es decir de función), solo permite configurar (mediante interruptores DIP) los parámetros de la función de transporte realizada por la zona pilotada (parámetros que indican por ejemplo que la función de transporte es de tipo ZPA, "paso a paso"...). No hay otra elección sobre la naturaleza de la función: solo se propone una función entre función de transporte (que es configurable); no se propone ninguna otra función específica (por ejemplo una función de puesto de preparación de mando o una función de puesto de etiquetado);
- 10 • permite configurar la velocidad de transporte (global o de la zona pilotada), pero no permite al dispositivo de control adaptar consignas de funcionamiento que están indexadas eventualmente a esta velocidad de transporte (por ejemplo, una consigna de declaración de un defecto de tipo "atasco");
- 15 • los dispositivos de control se instalan en un sistema de transporte (o transportador) ya constituido mecánicamente. En otras palabras, cada dispositivo de control no se preensambla con una zona, para formar un módulo preensamblado, entre un número limitado de módulos preensamblados estándares. Ello no hace muy fácil la migración de un módulo hacia una nueva arquitectura (reutilización, reciclado, postventa).

El documento DE 10 2004 038 135 A1 describe un sistema según el preámbulo de la reivindicación 1.

3. Objetivos de la invención

- 20 La invención, en al menos un modo de realización, tiene en concreto como objetivo paliar estos diferentes inconvenientes del estado de la técnica.

Más particularmente, en al menos un modo de realización de la invención, un objetivo es proporcionar un sistema de transporte modular que ofrece una descentralización óptima del pilotaje, permitiendo a cada dispositivo de control adaptar dinámicamente el pilotaje de su zona.

- 25 Otro objetivo de al menos un modo de realización de la invención es disponer de manera simple de informaciones relativas al conjunto del tramo (por ejemplo la tasa de relleno del transportador).

- 30 Al menos un modo de realización de la invención tiene igualmente como objetivo proporcionar un sistema de este tipo que puede formarse mediante ensamblaje de módulos estándares, elegidos entre un número limitado de módulos distintos (que componen una biblioteca). La estandarización de los módulos de transporte contempla reducir los costes globales, los tiempos de estudios, de fabricación, de entrega, de implementación en el sitio de explotación y de mantenimiento. La estandarización contempla facilitar igualmente la reutilización de los módulos en otra configuración de ensamblaje (reciclaje).

- 35 Otro objetivo de al menos un modo de realización de la invención es proporcionar un sistema de este tipo que permite configurar la propia naturaleza de la función realizada por cada zona (elección entre la función de transporte y al menos otra función específica).

Un objetivo complementario de al menos un modo de realización de la invención es proporcionar un sistema de este tipo que permite hacer transitar, al mismo tiempo que las cargas, informaciones de seguimiento que están asociadas a estas cargas.

4. Descripción de la invención

- 40 Según la invención, se propone un sistema de transporte según la reivindicación 1, que comprende unos módulos sucesivos ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte, comprendiendo cada módulo un dispositivo de control y al menos una zona asociada a y pilotada por el dispositivo de control, comprendiendo cada dispositivo de control, comprendido en un módulo dado, unos medios de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia,
- 45 comprendiendo cada zona al menos un accionador, que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control asociado, y al menos un sensor, que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control asociado. Los dispositivos de control comprenden unos medios de ejecución de un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo, poco a poco entre zonas, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona, de informaciones de tramo relativas a subtramos, aguas arriba y
- 50 aguas abajo, situados a ambos lados de dicha zona. Cada dispositivo de control comprende unos medios de adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de las informaciones de tramo de las que dispone gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.

- 55 En otras palabras, los dispositivos de control comprenden unos medios de ejecución de un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones cuantitativas de tramo, poco a poco entre zonas y por incremento de un contador para cada información cuantitativa, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona: de al menos una primera información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas arriba hacia aguas abajo y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas arriba situado

5 aguas arriba de dicha zona, y/o de al menos una segunda información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas abajo hacia aguas arriba y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas abajo situado aguas abajo de dicha zona. Cada dispositivo de control comprende unos medios de adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y/o de dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo, de la que dispone para dicha zona gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.

10 El principio general de la invención consiste por tanto en descentralizar el pilotaje, lo más cerca de los accionadores comprendidos en las zonas. Este modo de realización particular de la invención se basa en una perspectiva completamente nueva e inventiva, con la implementación por los dispositivos de control de un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo, poco a poco entre zonas (pilotándose dos zonas consecutivas o bien por el mismo dispositivo de control, o bien por dos dispositivos de control consecutivos).

De este modo, se dispone para cada zona de informaciones relativas a subtramos, aguas arriba y aguas abajo, situados a ambos lados de esta zona. El dispositivo de control que pilota esta zona puede adaptar dinámicamente el pilotaje en función de estas informaciones.

15 La descentralización del pilotaje permite anticipar las fases de pruebas en el sitio cliente. Cuando un módulo está alimentado de energía, se hace funcional, sin que sea necesaria ninguna información lógica de arranque.

Además, en las dos zonas de extremos del tramo, se dispone por tanto de informaciones relativas al conjunto del tramo.

20 Según una característica particular, para cada zona, las informaciones de tramo relativas a cada subtramo, aguas arriba o aguas abajo, situado a un lado o a otro de dicha zona (es decir dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo) pertenecen al grupo que comprende:

- el número de módulos comprendidos en el subtramo;
- el número de zonas comprendidas en el subtramo;
- 25 - el número de zonas libres comprendidas en el subtramo;
- el número de zonas libres adyacentes comprendidas en el subtramo;
- el número de zonas vacías comprendidas en el subtramo;
- el número de zonas reservadas comprendidas en el subtramo;
- 30 - el número de zonas en defecto de atasco en el subtramo;
- el número de cargas presentes en el subtramo;
- el número de cargas en espera en extremo del subtramo;
- el número de cargas presentes en la zona adyacente del subtramo;
- el número de accionadores en marcha en el subtramo;
- el número de accionadores en fase de arranque en el subtramo.

35 Esta lista no es exhaustiva.

Según una característica particular, los medios de adaptación dinámica del comportamiento de una zona dada actúan sobre al menos un parámetro que pertenece al grupo que comprende:

- la velocidad de transporte de la zona dada;
- 40 - el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador está en fase de arranque;
- el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador está en marcha.

Esta lista no es exhaustiva.

Según una característica particular, los medios de adaptación dinámica del comportamiento de una zona dada actúan sobre la velocidad de transporte de la zona dada, y sobre al menos un parámetro de funcionamiento que depende de dicha velocidad de transporte.

45 De esta manera, no solo el dispositivo de control decide solo cómo adaptar la velocidad de transporte de una zona que pilota, sino que además recalcula y adapta los parámetros de funcionamiento (consignas de seguridad en concreto) relacionados con la nueva velocidad de transporte.

50 Según una característica particular, los dispositivos de control comprenden unos medios de ejecución de un mecanismo de propagación de informaciones de seguimiento de cargas, poco a poco entre zonas, que permiten hacer transitar, entre las dos zonas de extremo del tramo de transporte, informaciones de seguimiento relativas a cargas transportadas por el sistema.

De este modo, los dispositivos de control hacen transitar, al mismo tiempo que las cargas, informaciones de seguimiento que están asociadas a estas cargas.

Según una característica particular, cada dispositivo de control comprende unos medios de configuración que

permiten definir, para cada zona pilotada:

- una función, entre una función de transporte y al menos una función específica, relacionada con la naturaleza del o de los equipos, incluso dicho al menos un accionador, comprendido en dicha zona pilotada; y
- unos parámetros de funcionamiento nominales asociados a dicha función, incluso una velocidad de transporte nominal.

De esta manera, es posible usar módulos estándares, elegidos entre un número limitado de módulos distintos (que componen una biblioteca). Se propone una elección sobre la propia naturaleza de la función: función de transporte o bien otra función específica.

Según una característica particular, dicha al menos una función específica pertenece al grupo que comprende:

- una función de puesto de preparación de mandos;
- una función de puesto de reintroducción de cargas;
- una función de puesto de etiquetado;
- una función de puesto de control (calidad, peso, tamaño, etc.).

Esta lista no es exhaustiva.

- 15 Según una característica particular, cada módulo es un conjunto preensamblado, disponible antes de instalación del sistema en un sitio de explotación.

- 20 De este modo, cada dispositivo de control se preensambla con una o varias zonas, para formar un módulo preensamblado. Se usa ventajosamente un número limitado de módulos preensamblados estándares (este número depende esencialmente del número de zonas cuyos equipos (accionadores en concreto) son distintos. Ello facilita la migración de un módulo hacia una nueva arquitectura (reutilización, reciclado, postventa).

- 25 En otro modo de realización de la invención, se propone un dispositivo de control, adaptado para integrarse en un módulo dado de un sistema de transporte que comprende unos modelos sucesivos ensamblados según una secuencia determinada y que forma un tramo de transporte, comprendiendo el módulo dado, además del dispositivo de control, al menos una zona asociada a y pilotada por el dispositivo de control, comprendiendo el dispositivo de control unos medios de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia, comprendiendo cada zona pilotada por el dispositivo de control al menos un accionador, que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control, y al menos un sensor, que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control. Dicho dispositivo de control comprende:

- 30 - unos medios de ejecución de un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo, poco a poco entre zonas, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona, de informaciones de tramo relativas a subtramos, aguas arriba y aguas abajo, situados a ambos lados de dicha zona; y
- unos medios de adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de las informaciones de tramo de las que dispone gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.

- 35 Según la invención, se propone un procedimiento de gestión de un sistema de transporte según la reivindicación 9, que comprende unos módulos sucesivos ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte, comprendiendo cada módulo un dispositivo de control y al menos una zona asociada a y pilotada por el dispositivo de control, comprendiendo cada dispositivo de control, comprendido en un módulo dado, unos medios de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia, comprendiendo cada zona al menos un accionador, que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control asociado, y al menos un sensor, que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control asociado. Cada uno de los dispositivos de control efectúa:

- 40 - un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo, poco a poco entre zonas, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona, de informaciones de tramo relativas a subtramos, aguas arriba y aguas abajo, situados a ambos lados de dicha zona; y
- 45 - una adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de las informaciones de tramo de las que dispone gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.

En otras palabras, cada uno de los dispositivos de control efectúa:

- 50 - un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones cuantitativas de tramo, poco a poco entre zonas y por incremento de un contador para cada información cuantitativa, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona:

* de al menos una primera información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas abajo hacia aguas arriba y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas arriba, situado aguas arriba de dicha zona; y

* de al menos una segunda información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas arriba hacia

aguas abajo y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas abajo, situado aguas abajo de dicha zona; y

- una adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y/o de dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo, de la que dispone para dicha zona gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.

5 Según la invención, se propone usar un producto programa de ordenador en el sistema de la invención, que comprende instrucciones de código de programa para la implementación del procedimiento citado anteriormente (en uno cualquiera de sus diferentes modos de realización), cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador. Según la invención, se propone usar un medio de almacenamiento legible por ordenador y no transitorio en el sistema de la invención, que almacena un programa de ordenador que comprende un juego de instrucciones ejecutables por un ordenador para implementar el procedimiento citado anteriormente (en uno cualquiera de sus diferentes modos de realización).

5. Lista de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la descripción que sigue, dada a modo de ejemplo indicativo y no limitativo, y de los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 - la figura 1, ya descrita con relación a la técnica anterior, presenta un sinóptico de un ejemplo de sistema conocido;
- la figura 2 presenta un esquema de bloque de un módulo según un modo de realización particular de la invención; y
- la figura 3 presenta un sinóptico de un sistema según un modo de realización particular de la invención.

6. Descripción detallada

20 En todas las figuras del presente documento, los elementos y etapas idénticos se designan con una misma referencia numérica.

Se presenta ahora, con relación a la **figura 2**, un módulo 20 según un modo de realización particular de la invención.

El módulo 20 es un módulo doble que comprende un dispositivo de control 21 y dos zonas 22, 23 (también anotadas "zona 1" y "zona 2") asociadas a y pilotadas por el dispositivo de control 21.

Cada zona 22, 23 comprende:

- 25 • un rodillo motorizado (accionador) 24 que recibe, a través de un nexa 25, una señal de mando que viene del dispositivo de control 21;
- unos rodillos esclavos 28, arrastrados en cascada por el rodillo motorizado 24, a través de unas correas de transmisión 29; y
- un sensor 26 que emite, a través de un nexa 27, una señal de presencia 27 hacia el dispositivo de control 21.

30 En unas variantes, cada zona puede comprender varios accionadores (en vez de uno solo) y/o varios sensores (en vez de uno solo).

El dispositivo de control 21 comprende:

- 35 • una unidad de pilotaje 210 (véase descripción detallada a continuación);
- dos conectores de bus 211a, 211b, que permiten cada uno una conexión con otro dispositivo de control, a través de un bus P2P 212a, 212b;
- un conector de alimentación 213, conectado a un cable de alimentación 214 que permite alimentar de energía el dispositivo de control 21, así como el rodillo motorizado (accionador) 24 y el sensor 26;
- para cada una de las dos zonas pilotadas 22, 23:

- 40 ✓ un conector A1, A2 al que se conecta el nexa 25 que vincula la señal de mando del rodillo motorizado 24;
- ✓ un conector C1, C2 al que se conecta el nexa 27 que vincula la señal de presencia que viene del sensor 26;
- ✓ unos medios de configuración B1, B2 (realizados por ejemplo en la forma de interruptores DIP).

En una variante, la configuración de cada zona se realiza gracias a mensajes de configuración recibidos a través del bus P2P (212a, 212b).

45 Para cada zona pilotada, los medios de configuración B1, B2 permiten definir:

- una función, entre una función de transporte clásica ("ZPA", "paso a paso"...) y al menos una función específica, relacionada con la naturaleza del o de los equipos (rodillo motorizado 24, rodillo esclavos 28, etc.) comprendido en la zona pilotada; y
- 50 • unos parámetros de funcionamiento nominales asociados a esta función, incluso una velocidad de transporte nominal.

Por función específica, se entiende una función que no sea una función de transporte clásica, como por ejemplo una función de puesto de preparación de mandos, una función de puesto de reintroducción de cargas, una función de puesto de etiquetado, una función de puesto de control (calidad, peso, tamaño, etc.)...

Para definir una función específica de una zona dada, los medios de configuración definen por ejemplo:

- 5 • los equipos de esta zona dada (transportador con rodillos motorizados, curva con rodillos, cinta con bandas, transportador retráctil pivotante, transportador retráctil abatible, transportador de pesaje estático o dinámico, etc.); y
- 10 • el funcionamiento (comportamiento) predefinido de estos equipos (ejemplos de funcionamiento: puesto de trabajo operario en línea, zona de reintroducción puesto operario, zona de gestión de la acumulación para reintroducción manual, puesto de etiquetado, puesto de control tamaño, etc.).

Pudiendo un módulo contener dos zonas, la posición de las funciones se precisa por ejemplo en el programa ejecutado por la unidad de pilotaje y se define con respecto al sentido normal de avance del transportador (flecha referenciada 35 en la figura 3).

15 La configuración de cada comportamiento en velocidad incluye la configuración de la velocidad de transporte nominal y de los parámetros de funcionamiento asociados. Es posible elegir por ejemplo, con un interruptor DIP, entre quince juegos de ajustes predefinidos (cada ajuste corresponde a una cadencia de funcionamiento predefinida, que permite transportar en estándar de 10c/min a 60c/min - c/min que significa "cargas por minuto").

20 En una variante, la consigna de velocidad así como los principales ajustes asociados pueden modificarse a través del bus P2P, para responder a límites de funcionamientos específicos. Las consignas pueden aplicarse a una zona particular o al conjunto del tramo (es decir a todas las zonas que le constituyen).

25 En una implementación particular, los medios de configuración B1, B2 comprenden un interruptor particular que permite definir el sentido de transporte. En una variante, el sentido del transporte puede invertirse por una información en el bus P2P. Se señalará que la función de cada una de las zonas no está influenciada por la inversión del sentido de desplazamiento de los productos (un puesto de trabajo operario no cambia físicamente de sitio si el sentido de avance de los productos cambia).

Cabe señalar que la adición o la retirada de módulos en el seno del sistema de transporte no necesita reconfiguración, actualizándose las informaciones propagadas automáticamente. No hay límite de longitud de tramo definido.

30 Opcionalmente, se puede prever una validación del autodireccionamiento de las zonas en el bus P2P, a través de un mando en el mismo bus, si se desea usarlo para modificar individualmente los parámetros de funcionamiento de las zonas. Cabe señalar que el direccionamiento se realiza en las zonas y no en los mapas de control lo que permite acceder individualmente a cada zona (pilotaje individual de zona).

35 En el ejemplo de la figura 2, la unidad de pilotaje 210 comprende un procesador 2102 (o CPU, para "Central Processing Unit" en inglés), una memoria RAM 2101 y una memoria ROM 2103 que almacena un programa de ordenador. En la inicialización, las instrucciones del código del programa de ordenador se cargan por ejemplo en la memoria RAM 2101 antes de ejecutarse por el procesador 2102. El funcionamiento de la unidad de pilotaje 210 se detalla a continuación, con relación a la figura 3.

40 La figura 2 solo ilustra una manera particular, entre varias posibles, de realizar los diferentes algoritmos ejecutados por la unidad de pilotaje 210. De hecho, la unidad de pilotaje 210 se realiza indiferentemente en una máquina de cálculo reprogramable (un ordenador PC, un procesador DSP o un microcontrolador) que ejecuta un programa que comprende una secuencia de instrucciones, o en una máquina de cálculo dedicada (por ejemplo un conjunto de puertas lógicas como un FPGA o un ASIC, o cualquier otro módulo material). En el caso de que la unidad de pilotaje 210 esté implantada en una máquina de cálculo reprogramable, el programa correspondiente (es decir la secuencia de instrucciones) podrá almacenarse en un medio de almacenamiento amovible (como por ejemplo un disquete, un CD-ROM o un DVD-ROM) o no, siendo este medio de almacenamiento legible parcial o totalmente por un ordenador o un procesador.

45 En una variante (no ilustrada, porque puede deducirse fácil y directamente del ejemplo de la figura 2), el módulo es un módulo simple que comprende un dispositivo de control y una sola zona (por ejemplo la referenciada 22 en la figura 2). El dispositivo de control se distingue del referenciado 21 en la figura 2 por que no comprende los conectores referenciados A2, B2 y C2, y por que los algoritmos que ejecuta (véase descripción de la figura 3) solo sirven para pilotar una sola zona.

50 En también otra variante (no ilustrada, porque puede deducirse fácil y directamente del ejemplo de la figura 2), el módulo es un módulo múltiple que comprende un dispositivo de control y N zonas, con N superior o igual a tres. El dispositivo de control se distingue del referenciado 21 en la figura 2 por que comprende un juego de conectores A, B y C (idénticos a los conectores A1, B1 y C1) para cada una de las zonas pilotadas, y por que los algoritmos que ejecuta no sirven para pilotar las N zonas.

Cada módulo (sea un módulo simple, doble o múltiple, con los sentidos definidos anteriormente) es de manera preferente un conjunto preensamblado, disponible antes de instalación del sistema completo (que comprende varios módulos) en un sitio de explotación.

5 En resumen, cada módulo puede gestionar una o varias zonas de transporte. Estos módulos pueden asimilarse a máquinas autónomas que poseen su propia estructura mecánica, su propia distribución eléctrica, sus propios sensores y accionadores y su propia unidad de pilotaje (tarjeta electrónica de control o API). Estos módulos se conectan entre sí con la ayuda de conectores eléctricos y comunican entre sí cuando están conectados sin configuración particular ("plug & play").

10 Al ser estos módulos estándares y configurables, no es necesario haber localizado las funciones específicas antes de lanzar el material a fabricación y es fácil desplazar una funcionalidad específica durante el ciclo de vida de la instalación (ejemplo: un puesto de trabajo afectado a una zona de transportador "n" puede desplazarse hacia cualquier otra zona sin mayor modificación mecánica ni eléctrica. Con la misma idea un nuevo puesto de trabajo puede añadirse en cualquier lugar de la instalación y en cualquier momento.

Se presenta ahora, con relación a la **figura 3**, un sistema según un modo de realización particular de la invención.

15 En este ejemplo, el sistema de transporte 30 comprende una pluralidad de módulos sucesivos (señalados M1 a M4) ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte:

- el módulo M1 es un módulo doble cuyo dispositivo de control pilota zonas unas Z1 y Z2 (este módulo M1 corresponde al descrito en detalle anteriormente, con relación a la figura 2);
- le módulo M2 es un módulo simple cuyo dispositivo de control pilota una zona Z3;
- 20 • el módulo M3 es un módulo doble cuyo dispositivo de control pilota unas zonas Z4 y Z5;
- el módulo M4 es un módulo doble cuyo dispositivo de control pilota unas zonas Z6 y Z7.

En este ejemplo, se han representado dos cargas (paquetes) 33, 34, presentes en zonas Z1 y Z4 respectivamente. La flecha referenciada 35 indica el sentido de transporte.

25 Se detallan ahora los algoritmos ejecutados por los dispositivos de control (y más precisamente sus unidades de pilotaje 210) comprendidos en los módulos M1 a M4. Por motivos de simplificación, el dispositivo de control (referenciado 21 en la figura 2) comprendido en cada uno de los módulos M1 a M4 no se ha representado en la figura 3.

Se describen a continuación los tres algoritmos siguientes, ejecutados por la unidad de pilotaje de cada uno de los dispositivos de control:

- 30 • mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo;
- adaptación dinámica del comportamiento de cada zona pilotada;
- mecanismo de propagación de informaciones de seguimiento de cargas.

35 Estos algoritmos realizan una gestión por zona, que incluye para cada zona una gestión de las interacciones y comunicaciones con las zonas adyacentes. Se recuerda que se pilotan dos zonas adyacentes: o bien por el mismo dispositivo de control, que en este caso gestiona en interno las interacciones y comunicaciones entre las dos zonas; o bien por dos dispositivos de control, que gestionan juntos (cada uno para una de las dos zonas) las interacciones y comunicaciones entre las dos zonas.

Mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo

40 En el seno de los dispositivos de control, las unidades de pilotaje ejecutan un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones de tramo (por ejemplo por incremento, para cada información, de un contador comprendido en un mensaje), poco a poco entre zonas Z1 a Z7, desde las dos zonas de extremo Z1 y Z7 del tramo de transporte 30. Este mecanismo permite a cada unidad de pilotaje disponer, para cada zona que pilota, de informaciones de tramo relativas a subtramos, aguas arriba y aguas abajo, situados a ambos lados de esta zona.

45 A modo de ejemplo, se considera la zona Z4 que, como la zona Z5, está comprendida en el módulo doble M3 y se gestiona por tanto por la unidad de pilotaje comprendida en el dispositivo de control de este módulo M3. Para esta zona Z4, el subtramo aguas arriba 31 comprende las zonas Z7, Z6 y Z5, y el subtramo aguas abajo 32 comprende las zonas Z3, Z2 y Z1. Se recuerda que la flecha referenciada 35 indica el sentido de transporte.

50 Las flechas referenciadas 36 simbolizan la propagación y el enriquecimiento de informaciones de tramo, de aguas arriba hacia aguas abajo, es decir de la zona Z7 hasta la zona Z1, e incluso más allá de la zona Z1 (por ejemplo hacia otro tramo aguas abajo (no representado) o un sistema de supervisión informática (no representado).

Las flechas referenciadas 37 simbolizan la propagación y el enriquecimiento de informaciones de tramo, de aguas abajo hacia aguas arriba, es decir de la zona Z1 hasta la zona Z7, e incluso más allá de la zona Z7 (por ejemplo hacia otro tramo aguas arriba (no representado) o un sistema de supervisión informática (no representado).

Para cada zona, las informaciones de tramo comprenden por ejemplo (lista no exhaustiva):

- el número de módulos comprendidos en el subtramo aguas arriba;
- el número de módulos comprendidos en el subtramo aguas abajo;
- 5 • el número de zonas comprendidas en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas comprendidas en el subtramo aguas abajo;
- el número de zonas libres comprendidas en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas libres comprendidas en el subtramo aguas abajo;
- 10 • el número de zonas libres adyacentes comprendidas en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas libres adyacentes comprendidas en el subtramo aguas abajo;
- el número de zonas vacías comprendidas en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas vacías comprendidas en el subtramo aguas abajo;
- el número de zonas reservadas comprendidas en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas reservadas comprendidas en el subtramo aguas abajo;
- 15 • el número de zonas en defecto de atasco en el subtramo aguas arriba;
- el número de zonas en defecto de atasco en el subtramo aguas abajo;
- el número de cargas presentes en el subtramo aguas arriba;
- el número de cargas presentes en el subtramo aguas abajo;
- el número de cargas en espera en extremo del subtramo aguas arriba;
- el número de cargas en espera en extremo del subtramo aguas abajo;
- 20 • el número de cargas presentes en la zona adyacente del subtramo aguas arriba;
- el número de cargas presentes en la zona adyacente del subtramo aguas abajo;
- el número de accionadores (rodillos motorizados) en marcha en el subtramo aguas arriba;
- el número de accionadores en marcha en el subtramo aguas abajo;
- el número de accionadores en fase de arranque en el subtramo aguas arriba;
- 25 • el número de accionadores en fase de arranque en el subtramo aguas abajo.

En lo anterior, se usan las definiciones siguientes: una zona vacía es una zona que no contiene carga; una zona libre es una zona que aun no está vacía pero cuya carga está pasando a una zona adyacente; una zona reservada es una zona que puede dejar transitar una carga sin poder almacenarla (pararla).

- 30 Se señalará que para la zona Z7 de extremo aguas arriba, las informaciones relativas a su subtramo aguas abajo son informaciones relativas al conjunto del tramo 30. Asimismo, para la zona Z1 de extremo aguas abajo, las informaciones relativas a su subtramo aguas arriba son informaciones relativas al conjunto del tramo 30.

Adaptación dinámica del comportamiento de cada zona pilotada

- 35 En el seno de los dispositivos de control, cada unidad de pilotaje adapta dinámicamente el comportamiento de cada zona que pilota, en función de las informaciones de tramo de las que dispone (gracias al mecanismo citado anteriormente de propagación y enriquecimiento).

Las informaciones de tramo pueden usarse directamente o bajo una forma derivada. En el segundo caso, se usan informaciones derivadas de las informaciones de tramo, como por ejemplo la tasa de relleno del tramo (dada por la relación entre el número de cargas presentes en el tramo y el número de zonas que forman el tramo).

- 40 La adaptación dinámica del comportamiento de una zona dada consiste por ejemplo en actuar sobre uno o varios de los parámetros siguientes (lista no exhaustiva):

- la velocidad de transporte de la zona dada, y uno o varios parámetros de funcionamiento que dependen de la velocidad de transporte;
- el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador (rodillo motorizado) está en fase de arranque;
- 45 • el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador está en marcha.

- 50 La modificación dinámica de la velocidad de transporte (con respecto a la velocidad de transporte nominal que resulta de la configuración discutida anteriormente) influye en los parámetros de funcionamiento que dependen de ella. Por ejemplo, si la consigna de declaración de un defecto de tipo “atasco” está posicionado a 1s a 1 m/s (velocidad de transporte nominal), la reducción de la velocidad de transporte a 0,5 m/s hará pasar automáticamente esta consigna de seguridad a 2 s, para respetar la coherencia del control y no generar defectos intempestivos.

- 55 En el ejemplo de la figura 3, se supone que un paquete 34 está bloqueado en extremo aguas abajo del transportador 30, en la zona Z1. El dispositivo de control (o más precisamente su unidad de pilotaje) comprendido en el módulo M3 recibe una información en este sentido (“una carga 34 en espera en extremo del subtramo aguas abajo 32”), y decide por ejemplo, en vista de esta información, reducir la velocidad de transporte (velocidad de transferencia) del paquete 33 (actualmente en zona Z4) hacia la zona Z3, para limitar el consumo eléctrico.

De manera más general, es posible definir un conjunto de reglas sobre la base de las informaciones de tramo (informaciones relativas a los subtramos aguas abajo y aguas arriba, para cada zona).

En otras palabras, con el conjunto de las informaciones disponibles en cualquier sitio en el tramo, cada dispositivo de control puede modificar el comportamiento de cada una de las zonas que pilota, para realizar optimizaciones como por ejemplo:

- 5 • reducir la velocidad de transporte de la zona si el subtramo aguas abajo está saturado o ralentizado (limitación del consumo de energía y preservación de los componentes electromecánicos - No sirve en absoluto transferir una carga a gran velocidad si debe pararse en dos metros porque el transportador está saturado o lo va a estar);
- 10 • a contrario, la velocidad de transporte de la zona puede aumentarse si la tasa de relleno del subtramo aguas abajo es débil y reducir de este modo el tiempo de tránsito de la carga y mejorar puntualmente el rendimiento en cadencia instantánea. Ejemplo de situación: si un transportador está vacío porque no ha podido alimentarse normalmente (ejemplo: defecto de un equipo aguas arriba) el sistema va a aumentar su velocidad cuando se alimente de nuevo para tirar del flujo y favorecer la reactivación del tramo;
- 15 • control y limitación del número máximo de zonas en curso de arranque, con el fin de contener las eventuales llamadas de corriente y dimensionar mejor las alimentaciones eléctricas;
- el número de zonas en curso de funcionamiento puede controlarse y limitarse también si se acepta una reducción del rendimiento global del transportador. Por ejemplo, este modo de funcionamiento "económico" es activable/desactivable a distancia, a través del bus P2P, y se aplica al conjunto del tramo.

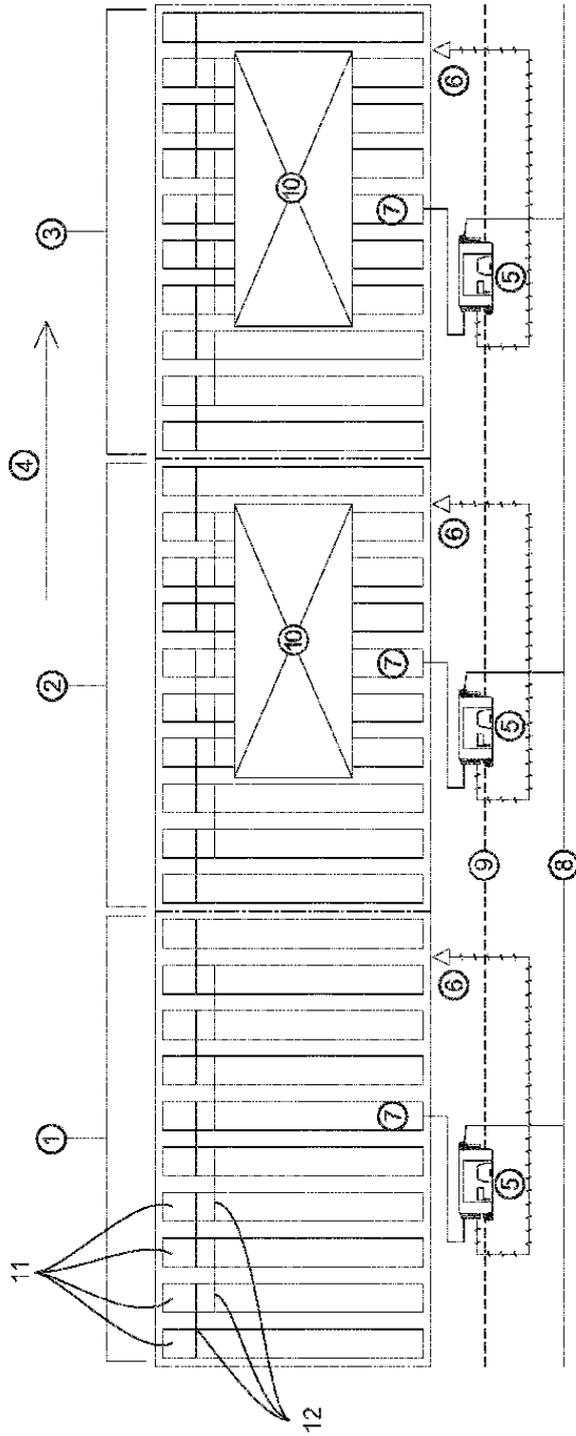
Mecanismo de propagación de informaciones de seguimiento de cargas

20 En el seno de los dispositivos de control, las unidades de pilotaje ejecutan un mecanismo de propagación de seguimiento de cargas, poco a poco entre zonas, que permite hacer transitar, entre las dos zonas Z7, Z1 de extremo del tramo de transporte 30, informaciones de seguimiento relativas a unas cargas 33, 34 transportadas por el sistema.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de transporte (30) que comprende al menos tres módulos sucesivos (M1 a M4) ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte, comprendiendo cada módulo un dispositivo de control (21) y al menos una zona (22, 23; Z1 a Z7) asociada a, y pilotada por, el dispositivo de control, cada dispositivo de control, comprende en un módulo dado, unos medios (211a, 211b) de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia, comprendiendo cada zona al menos un accionador (24), que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control asociado, y al menos un sensor (26), que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control asociado,
caracterizado porque los dispositivos de control comprenden unos medios (210) de ejecución de un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones cuantitativas de tramo, poco a poco entre zonas y por incremento de un contador para cada información cuantitativa, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona:
- de al menos una primera información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas arriba hacia aguas abajo y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas arriba situado aguas arriba de dicha zona, y/o
 - de al menos una segunda información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas abajo hacia aguas arriba y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas abajo situado aguas abajo de dicha zona,
- y **porque** cada dispositivo de control comprende unos medios (210) de adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y/o de dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo, de la que dispone para dicha zona gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, para cada zona, dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo pertenecen al grupo que comprende:
- el número de módulos comprendidos en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas comprendidas en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas libres comprendidas en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas libres adyacentes comprendidas en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas vacías comprendidas en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas reservadas comprendidas en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas en defecto de atasco en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de zonas presentes en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de cargas en espera en extremo del subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de cargas presentes en la zona adyacente del subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de accionadores en marcha en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona;
 - el número de accionadores en fase de arranque en el subtramo aguas arriba o aguas abajo de dicha zona.
3. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** los medios de adaptación dinámica del comportamiento de una zona dada actúan sobre al menos un parámetro que pertenece al grupo que comprende:
- la velocidad de transporte de la zona dada;
 - el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador está en fase de arranque;
 - el número total, para el tramo de transporte, de zonas cuyo accionador está en marcha.
4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los medios de adaptación dinámica del comportamiento de una zona dada actúan sobre la velocidad de transporte de la zona dada, y sobre al menos un parámetro de funcionamiento que depende de dicha velocidad de transporte.
5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los dispositivos de control comprenden unos medios (210) de ejecución de un mecanismo de propagación de informaciones de seguimiento de cargas, poco a poco entre zonas, que permiten hacer transitar, entre las dos zonas de extremo del tramo de transporte, informaciones de seguimiento relativas a cargas transportadas por el sistema.
6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** cada dispositivo de control comprende unos medios (B1, B2) de configuración que permiten definir, para cada zona pilotada:
- una función, entre una función de transporte y al menos una función específica, relacionada con la naturaleza del o de los equipos, y comprende dicho al menos un accionador, comprendido en dicha zona pilotada; y
 - unos parámetros de funcionamiento nominales asociados a dicha función, incluso una velocidad de transporte nominal.
7. Sistema según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicha al menos una función específica pertenece al grupo que comprende:

- una función de puesto de preparación de mandos;
 - una función de puesto de reintroducción de cargas;
 - una función de puesto de etiquetado;
 - una función de puesto de control.
- 5 8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** cada módulo es un conjunto preensamblado, disponible antes de instalación del sistema en un sitio de explotación.
9. Procedimiento de gestión de un sistema de transporte que comprende al menos tres módulos sucesivos ensamblados según una secuencia determinada y que forman un tramo de transporte, comprendiendo cada módulo un dispositivo de control y al menos una zona asociada a y pilotada por el dispositivo de control, cada dispositivo de control, comprende en un módulo dado, unos medios de comunicación con los dispositivos de control comprendidos en los módulos colocados a ambos lados del módulo dado en la secuencia, comprendiendo cada zona al menos un accionador, que recibe una señal de mando que viene del dispositivo de control asociado, y al menos un sensor, que emite una señal de presencia hacia el dispositivo de control asociado, **caracterizado porque** cada uno de los dispositivos de control efectúa:
- 10
- 15 - un mecanismo de propagación y enriquecimiento de informaciones cuantitativas de tramo, poco a poco entre zonas y por incremento de un contador para cada información cuantitativa, desde las dos zonas de extremo del tramo de transporte, que permiten disponer, para cada zona:
- * de al menos una primera información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas abajo hacia aguas arriba y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas arriba, situado aguas arriba de dicha zona; y
 - * de al menos una segunda información cuantitativa de tramo, propagada y enriquecida de aguas arriba hacia aguas abajo y relativa a todas las zonas de un subtramo aguas abajo, situado aguas abajo de dicha zona; y
- 20
- una adaptación dinámica del comportamiento de cada zona que pilota, en función de dicha al menos una primera información cuantitativa de tramo y/o de dicha al menos una segunda información cuantitativa de tramo, de la que dispone para dicha zona gracias al mecanismo de propagación y enriquecimiento.
- 25 10. Uso de un producto programa de ordenador en un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, comprendiendo dicho producto programa de ordenador instrucciones de código de programa para la implementación del procedimiento según la reivindicación 9, cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.
11. Uso de un medio de almacenamiento en un sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, siendo dicho medio de almacenamiento (2103) legible por ordenador y no transitorio, y que almacena un programa de ordenador que comprende un juego de instrucciones ejecutables por un ordenador o un procesador para implementar el procedimiento según la reivindicación 9.
- 30



(Fig. 1 (técnica anterior))

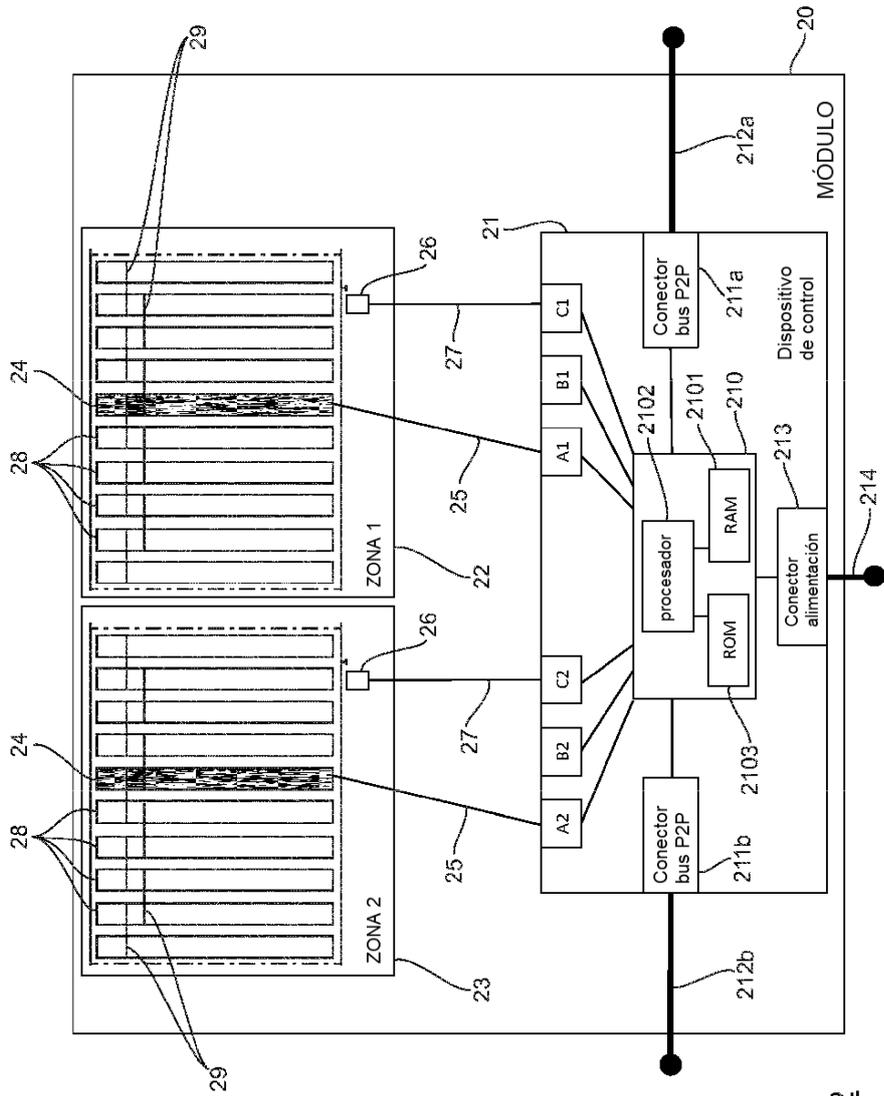


Fig. 2

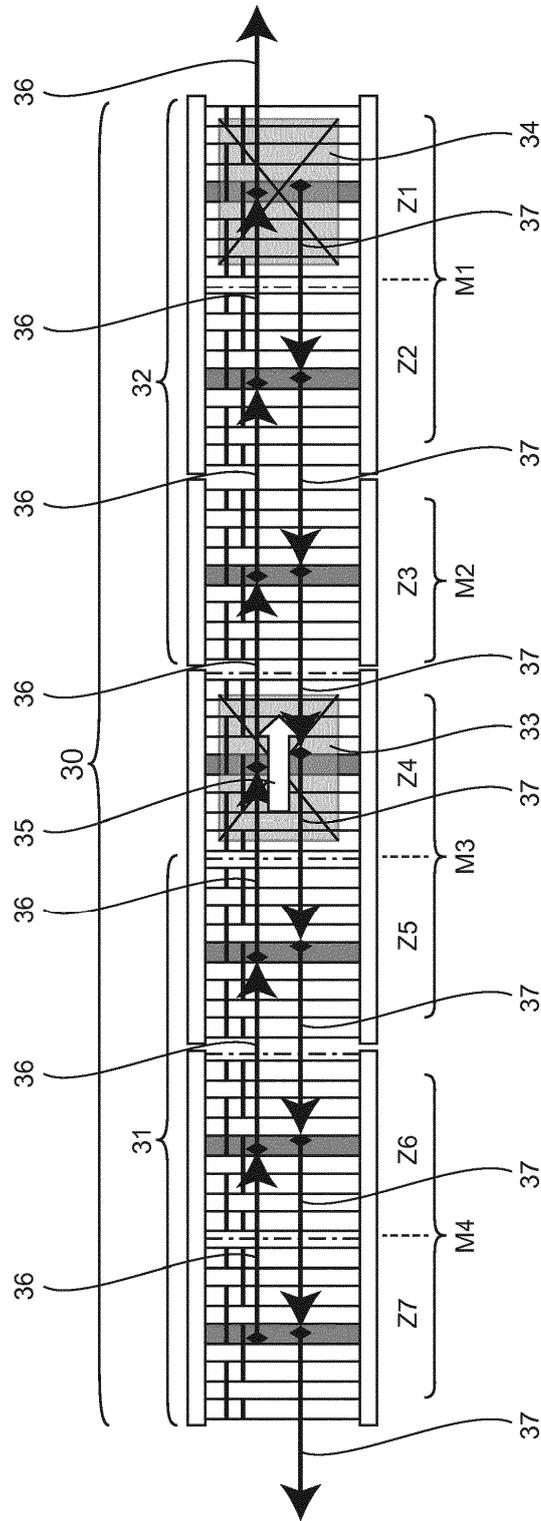


Fig. 3