



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 298 462**

(51) Int. Cl.:  
**B65G 1/137** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **03026991 .4**

(86) Fecha de presentación : **26.11.2003**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1447355**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2004**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para preparar automáticamente para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o en una pluralidad de las mismas.**

(30) Prioridad: **15.02.2003 DE 103 06 456**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2008**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2008**

(73) Titular/es:  
**bofrost\* Dienstleistungs GmbH und Co. KG.**  
**An der Oelmühle 6**  
**47638 Straelen, DE**

(72) Inventor/es: **Horsten, Wolfgang;**  
**Horsten, Manfred y**  
**Handrich, Dieter Joachim**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para preparar automáticamente para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o en una pluralidad de las mismas.

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para preparar automáticamente, en paralelo, para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o en una pluralidad de las mismas, consistiendo cada pedido en un número de artículos de diferentes tipos que se proporcionan en al menos un palé de origen con un solo tipo de artículo y que deben disponerse en un palé de destino asociado al pedido.

Las tareas de preparación para la expedición se realizan sobre todo en centros de organización de mercancías, es decir en el comercio de intermediarios, en centros de distribución o similares, por ejemplo en el campo químico/farmacéutico o también el campo de los alimentos. Desarrollar este tipo de tareas de preparación para la expedición de forma automática supone un desafío particular cuando las condiciones de trabajo son críticas, deben manejarse grandes cantidades y cargas pesadas y por ejemplo cuando deben prepararse para la expedición productos ultracongelados. Esto debe producirse en condiciones de temperatura muy baja para que no se interrumpa la cadena de frío.

El documento DE 42 17 079 A1 describe un dispositivo para la paletización selectiva de objetos con propiedades diferentes, tal como los que se obtienen típicamente de una producción, en el que diferentes cajas de cartón, que están marcadas con códigos de barras, se desplazan sobre una cinta y entonces se descargan, para proporcionar palés no mezclados o para formar familias de embalajes. Esto es por tanto justo la operación contraria a lo que se requiere en el caso de la preparación para la expedición de productos.

El documento GB 2 265 893 emplea también sólo un robot para reembalar desde un palé de origen capas de artículos sobre un palé de destino. El robot está dispuesto a este respecto de manera estacionaria en el sistema y hace que los palés de destino se acerquen a través de un sistema de transporte.

El procedimiento que se da a conocer en el documento GB 2 242 419 A funciona según el mismo principio. En este caso está dispuesto un robot de manera estacionaria que se encarga de trasladar cajas individuales a diferentes destinos.

En el caso del procedimiento según el documento US-A-4 692 876 se intenta la optimización del rendimiento de manejo de cargas para cajas de cartón individuales previendo varios robots de carga, para realizar un esquema de embalaje creado de antemano por un dispositivo de control. A este respecto se conduce un palé de destino a lo largo de los robots. Con ayuda de un dispositivo de control se establece en qué orden deben depositarse los artículos en el palé. A este respecto se observan reglas de prioridad para la dirección de carga.

El documento FR-A-2 514 735 se refiere a un sistema de estación de tren, configurado por ejemplo como revólver circular o como sistema de carreteras, para trasladar artículos en capas desde un palé de origen a un palé de destino. Para ello se conduce el palé de origen seleccionado desde su posición de espera a un puesto de carga y, una vez depositada la carga en el palé de destino, se vuelve a transportar de regreso.

El documento EP-A-0 559 604 se basa en la preparación para la expedición de pedidos individuales, operándose desde muchos palés de origen un palé de destino cada vez en cada caso. Los palés de origen se suministran con ayuda del aparato de operación de estanterías en un orden determinado a una célula de preparación para la expedición, conduciéndose de regreso los palés de origen que ya no son necesarios, pero todavía ocupados, a la zona de almacenamiento del almacén central o del almacén de preparación para la expedición y, dado el caso, se sustituyen por palés de origen con otros artículos.

Finalmente, en los Resúmenes de patentes de Japón, vol. 014, n° 221 (M-0971) del 10 de mayo de 1990 como resumen del documento JP 02 052 807 A, se muestra cómo se procesa un pedido individual, trasladando entonces un robot un artículo cuando el palé correspondiente llega a la zona operativa.

Un procedimiento para la preparación automática para la expedición de una pluralidad de pedidos y un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 4 se conocen por el documento DE-A-2 062 854, que se considera como el estado de la técnica más próximo. En éste tiene lugar un procesamiento secuencial de los pedidos depositándose en primer lugar una capa de un producto, en este caso por ejemplo con el número de almacenamiento "4711" sobre un primer palé de destino, entonces se proporcionan a otros palés de destino en función del pedido justamente este producto. Sólo después de que haya terminado la distribución de los productos "4711", se distribuye otro palé de origen con otro producto, en el ejemplo "4690", sobre el palé de destino. En el caso de este procedimiento se trata de un traslado de capas bidimensional, en el que en una posición de almacenamiento intermedio se prepara la expedición desde un palé de origen a los palés de destino con el mismo esquema de superficie de capa y un orden de palés estricto.

Por lo tanto el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para preparar para la expedición una pluralidad de pedidos con los que se consigue en pasadas un agrupamiento automático de productos sobre palés asociados a pedidos, sin que sea necesario un depósito intermedio.

Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento según la reivindicación 1 y un dispositivo según la reivindicación 4. Son objeto de las reivindicaciones dependientes configuraciones ventajosas.

Según la invención, en un procedimiento para preparar automáticamente, en paralelo, para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o una pluralidad de las mismas, en el que cada pedido consiste en un número de artículos de diferentes tipos, que están preparados en al menos un palé de origen con un solo tipo de artículo, está previsto:

En primer lugar, para cada pedido, se establece al menos un palé de destino, entonces se determinan los artículos para el palé de destino establecido. Se crea un esquema de embalaje de los artículos para el palé de destino, teniendo en cuenta la capacidad de apilado de los artículos. Después de haberse procesado todos los pedidos de este modo, se proporcionan los palés de origen para cada artículo solicitado para al menos un pedido, y se establece el orden de los palés de origen, estableciéndose el orden con la condición marginal de que para cada palé de destino se determina qué palé de origen se vacía o cual se convierte en el palé parcial único, y de que para cada palé de origen que no se ha vaciado se determina si se necesita por otros palés de destino. De este modo se excluyen del procedimiento palés de origen innecesarios. Preferiblemente se garantiza que cada palé de origen sólo se pone a disposición del sistema una vez.

El software en el que se basa el sistema se encarga preferiblemente de que la despaletización o la paletización se realice en una operación de trabajo. El esquema de embalaje se crea globalmente para el palé de destino y por tanto no sólo en capas. Con esto se evita que sea necesario un almacenamiento intermedio en almacenes de estanterías en los que después de la despaletización los artículos se depositan en una bandeja y en ella se clasifican, antes de que vuelvan a paletizarse. Además se impide el número de transportes de palés.

Son posibles las intervenciones manuales en el sistema pero no son deseables. Si de manera sorprendente por ejemplo no está presente el artículo, éste puede “anularse manualmente” dentro del procesamiento del pedido. Sin embargo, el sistema se encarga también de una comprobación de la disponibilidad previa de los productos.

Para al menos dos robots de agarre se definen según la invención movimientos de recogida y de depósito para trasladar los artículos necesarios desde el palé de origen correspondiente según los pedidos a los palés de destino asociados, entonces se realizan los movimientos de recogida y depósito definidos para los pedidos mediante los al menos dos robots de agarre que trabajan al mismo tiempo en zonas coincidentes.

Se prefiere que los artículos se trasladen desde los palés de origen en capas a un palé de destino seleccionado. Esto facilita también la creación de esquemas de embalado.

Además es favorable optimizar la disposición de palés de destino de tal manera que los palés de destino, que solicitan artículos del mismo tipo, se dispongan lo más alejados unos de otros. De este modo se optimiza el rendimiento de los componentes mecánicos. Se ha demostrado que los robots constituyen de lo contrario el componente más lento. El software optimiza antes del propio procesamiento de pedidos la alineación de los palés de destino.

Un dispositivo según la invención para preparar automáticamente, en paralelo, para la expedición pedidos en una caja de cartón individual, capas o una pluralidad de las mismas, que es adecuado especialmente para realizar el procedimiento según la invención, comprende al menos dos robots de agarre para los artículos, una pluralidad de puestos para los palés de destino, estando asignado cada pedido al menos a un palé de destino con un esquema de embalado predeterminado según el pedido, y un dispositivo con el que se desplazan los palés de origen ordenados en un orden predeterminado con respecto a los palés de destino. A este respecto al menos dos robots de agarre realizan movimientos de recogida y depósito predefinidos para trasladar los artículos necesarios desde el palé de origen correspondiente, de manera correspondiente a cada pedido, hasta los palés de destino asociados.

Los al menos dos robots de agarre funcionan simultáneamente en zonas coincidentes, realizándose la separación de las zonas de trabajo de los robots de agarre de manera controlada por software. Debe tenerse en cuenta que para algunas aplicaciones la aptitud a las temperaturas bajas de los componentes debe estar garantizada. Por tanto no son adecuados robots de brazos articulados en usos hasta -30°C. El trabajo en zonas coincidentes es un criterio de rendimiento decisivo además del número de robots. Básicamente, el procedimiento según la invención podría realizarse también sin movimientos coincidentes, no obstante sería entonces muy lento.

Con la invención es posible una preparación para la expedición directa sin etapas intermedias, como depósitos en compartimentos o en cintas, desde el palé de origen al palé de destino. Cuando se prepara para la expedición en capas, pueden procesarse en sistemas probados hasta ahora aproximadamente 250 artículos diferentes, la gestión de mayores cantidades de artículos diferentes depende del número de puestos de destino y del número de robots y básicamente no está limitada. Igualmente, el número de palés de destino por pedido no está limitado. En caso de artículos de diferentes tipos en el orden de magnitud de 250 puede trabajarse con aproximadamente 70 esquemas de capas diferentes que se disponen en esquemas de embalaje, existiendo también en este caso posibilidades de ampliación.

Se ha mostrado que, en caso de un agrupamiento de pedidos aleatorio dentro de los aproximadamente 250 artículos, en caso de un orden de preparación para la expedición predeterminado de los artículos por pedido teniendo en cuenta criterios de apilado pueden procesarse al menos 24 pedidos en paralelo. Los criterios de apilado pueden ser en este caso

## ES 2 298 462 T3

la disposición de los artículos en una capa, posibles superficies libres en la capa, medidas de superficie determinadas de la capa, pesos diferentes y similares.

Los palés de destino pueden apilarse según las indicciones con alturas diferentes de hasta por ejemplo 2,20 m.

La invención posibilita que desde el almacén cada palé de origen sólo se facilite una vez, es decir que no se conduzca en un bucle. Permanece como máximo un palé parcial, que por tanto no se ha aplicado totalmente, por artículo.

Se trata de un procedimiento de preparación para la expedición automática para la preparación para la expedición en función del pedido, teniendo en cuenta esquemas de palés y capas con un gran control de las cantidades.

Es decir que se suministran palés no mezclados y se crean automáticamente palés mixtos en función del pedido.

A continuación se explicará más detalladamente la invención con ayuda del dibujo adjunto. Muestra

la figura 1, una representación esquemática de un dispositivo según la invención para la preparación automática para la expedición de una pluralidad de pedidos; y

la figura 2, un ejemplo de un árbol de decisión para la optimización en el procedimiento según la invención.

En el dispositivo según la invención para la preparación automática para la expedición de una pluralidad de pedidos, tal como está representado esquemáticamente en la figura 1, están los palés  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  de destino en el sistema. En el ejemplo están representados diez palés de destino, aunque el número de ellos no está limitado. Los palés  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  de destino están dispuestos a ambos lados de un sistema  $F_1, F_2$  de transporte sobre el que se conducen los palés  $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$  de origen. En el ejemplo sólo están representados a su vez tres palés de origen, aunque es posible un número mayor. También puede ampliarse el concepto de flujo de dos vías empleado en este caso a  $K$  vías. Se muestran robots  $R_1, R_2$  de agarre que se encargan de trasladar artículos según el pedido desde los palés  $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$  de origen a los palés  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  de destino. También el número de robots de agarre no está limitado a dos y puede ser de  $R_1, R_2, \dots, R_k$ .

También es concebible disponer una tercera cinta transportadora o varias cintas transportadoras hasta  $F_k$  o sistemas de transporte entre los sistemas  $F_1, F_2$  de transporte, para acortar el dispositivo. Los palés de destino pueden disponerse tanto longitudinalmente como transversalmente.

En una configuración práctica los robots  $R_1, R_2, \dots, R_k$  de agarre son robots de pórtico con cabezales de agarre para una capa de artículos en cada caso, y puede aumentarse según el número de puestos para los palés de destino el número de robots de pórtico. Cada cabezal de agarre presenta una placa de aspiración por vacío y un compresor de canal lateral, de modo que pueden manejarse capas con superficie libre de hasta un 35%. La medición de las capas se realiza a través de mordazas laterales y con ayuda de medición de desplazamiento óptica, aunque preferiblemente a través de sistemas de medición inductivos con sensores de medición de desplazamiento, que también están disponibles en una configuración apta para bajas temperaturas. A diferencia de la medición óptica, la inductiva es más precisa, ya que en este caso se excluyen errores por ejemplo por reflexiones y cajas abombadas.

El cabezal de agarre está equipado con una corrección de capas automática, para que puedan compensarse las desviaciones del palé de origen. Las correcciones automáticas pueden realizarse por ejemplo mediante detección óptica o mecánica o mediante software. La compensación se realiza en etapas. Si se establecen más de 100 mm de posición errónea, el robot corrige automáticamente su posición. La detección se realiza preferiblemente mediante sistemas de mordazas mecánicas, ya que una medición óptica sólo sería posible mediante sistemas de procesamiento de imágenes. Las correcciones inferiores a 100 mm se compensan por el contrario ventajosamente mediante software. La nueva posición de la capa se calcula y se embala entonces de manera centrada sobre la capa situada por debajo. La carga útil por robot asciende por ejemplo al 150 Kg. Los robots  $R_1, R_2, \dots, R_k$  de agarre trabajan simultáneamente en zonas totalmente coincidentes, que se separan mediante control por software.

La figura 2 muestra un árbol de decisión para la optimización en la preparación para la expedición de una pluralidad de pedidos. En el ejemplo se gestionan 20-24 pedidos, que consisten en aproximadamente 250 artículos, los cuales se piden en capas y, por tanto, también deben prepararse de este modo. Para los aproximadamente 250 artículos están disponibles aproximadamente 70 esquemas de capas.

En primer lugar se realiza un cálculo del contenido de los palés de destino o los palés de cliente según un número de artículo creciente, con lo cual se realiza una optimización de la combinación. Mediante los pedidos y los datos básicos se establece para cada palé de destino qué palés de origen se vacían o se convierten en un palé parcial único del artículo. Por otro lado se comprueba para los palés de origen que no se han vaciado, para qué palés de destino nuevos son necesarios. De ello se deriva una "cadena" de palés de origen.

El orden de las capas sobre el palé de destino se establece según la superficie y criterios de superposición. Con esto se predetermina ampliamente la disposición de los palés de destino, de manera que puede realizarse una optimización de la colocación. Los palés de cliente con los mismos requisitos de artículos se disponen ventajosamente alejados unos

## ES 2 298 462 T3

de otros. Entonces la distribución de los palés de origen sobre las vías de flujo se optimiza. A este respecto es posible modificar aún el orden de las capas, dado el caso, debiendo tenerse en cuenta de nuevo la superficie y criterios de superposición. Esto se realiza en retroalimentación con la secuencia temporal de los palés de origen alimentados dentro del alcance de los robots de agarre. A partir de toda la información se crea un archivo de optimización que contiene la evolución temporal de los movimientos para el dispositivo según la invención con palés de origen en movimiento y robots de agarre. Este archivo de optimización acabado se transmite finalmente al control de la máquina, en función de los movimientos individuales unos respecto a otros.

En la invención se sustituye el almacenamiento intermedio habitual por lo demás completamente por una lógica, no es necesaria una estación de tren intermedia ni los productos circulan en el sistema.

De manera conveniente el sistema está configurado de tal manera que los palés de destino están estacionarios y los palés de origen se desplazan. Así es posible un funcionamiento por lotes sin problemas. Sin embargo también puede concebirse permitir también el desplazamiento de los palés de destino de manera relativamente lenta con respecto a los palés de origen, para permitir un desarrollo continuo del procedimiento según la invención.

## REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para preparar automáticamente, en paralelo, para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o una pluralidad de las mismas, en el que cada pedido se compone de un número de artículos de diferentes tipos, que se preparan en al menos un palé ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen de un solo tipo de artículo y deben disponerse sobre un palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino asociado al pedido, con las etapas:

- a) para cada pedido:
- 10 - establecer al menos un palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino;
- determinar los artículos para el palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino establecido;
- 15 - crear un esquema de embalado de los artículos para el palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino, teniéndose en cuenta la capacidad de apilado de los artículos mediante criterios de apilado, que comprenden la disposición de los artículos en una capa, superficies libres en la capa, medidas de superficie de la capa y diferentes pesos;
- 20 b) preparar palés ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen para cada artículo que se requiera para al menos un pedido;
- c) establecer un orden de los palés ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen, que se establece con la condición marginal de que
- 25 para cada palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino se determine qué palé ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen se vacía o se convierte en un palé parcial único, y
- de que para cada palé ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen que no se ha vaciado se determine si se requiere por otros palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino;
- 30 d) definir movimientos de recogida y depósito de al menos dos robots ( $R_1$ ,  $R_2$ ) de agarre para trasladar los artículos necesarios desde el palé ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen correspondiente, según los pedidos, a los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino asociados, trabajando los al menos dos robots ( $R_1$ ,  $R_2$ ) de agarre simultáneamente en zonas coincidentes, cuya separación se realiza de manera controlada por software;
- 35 e) realizar los movimientos de recogida y depósito definidos para los pedidos mediante los al menos dos robots ( $R_1$ ,  $R_2$ ) de agarre.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los artículos se trasladan desde los palés ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen en capas hasta un palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino seleccionado.

40 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la disposición de los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino se optimiza de tal manera que los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino que solicitan artículos del mismo tipo se disponen lo más alejados posible unos de otros.

45 4. Dispositivo para preparar automáticamente, en paralelo, para la expedición una pluralidad de pedidos en una caja de cartón individual, capas o una pluralidad de las mismas, en el que cada pedido se compone de un número de artículos de diferentes tipos, que se preparan en al menos un palé ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen de un solo tipo de artículo y deben colocarse sobre al menos un palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino asociado al pedido, especialmente para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, con

- 50 - al menos dos robots ( $R_1$ ,  $R_2$ ) de agarre que realizan movimientos de recogida y depósito predefinidos para trasladar los artículos necesarios desde el palé de origen correspondiente, de manera correspondiente a cada pedido, a los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino asociados;
- 55 - una pluralidad de puestos para los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino, estando asignado a cada pedido al menos un palé ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino con un esquema de embalado predeterminado de manera correspondiente al pedido;
- 60 - un dispositivo con el que se desplazan los palés ( $Q_1$ - $Q_3$ ) de origen ordenados en un orden predeterminado con respecto a los palés ( $Z_1$ - $Z_{10}$ ) de destino;

**caracterizado** porque

65 los al menos dos robots ( $R_1$ ,  $R_2$ ) de agarre trabajan simultáneamente en zonas coincidentes, que están separadas mediante control por software.

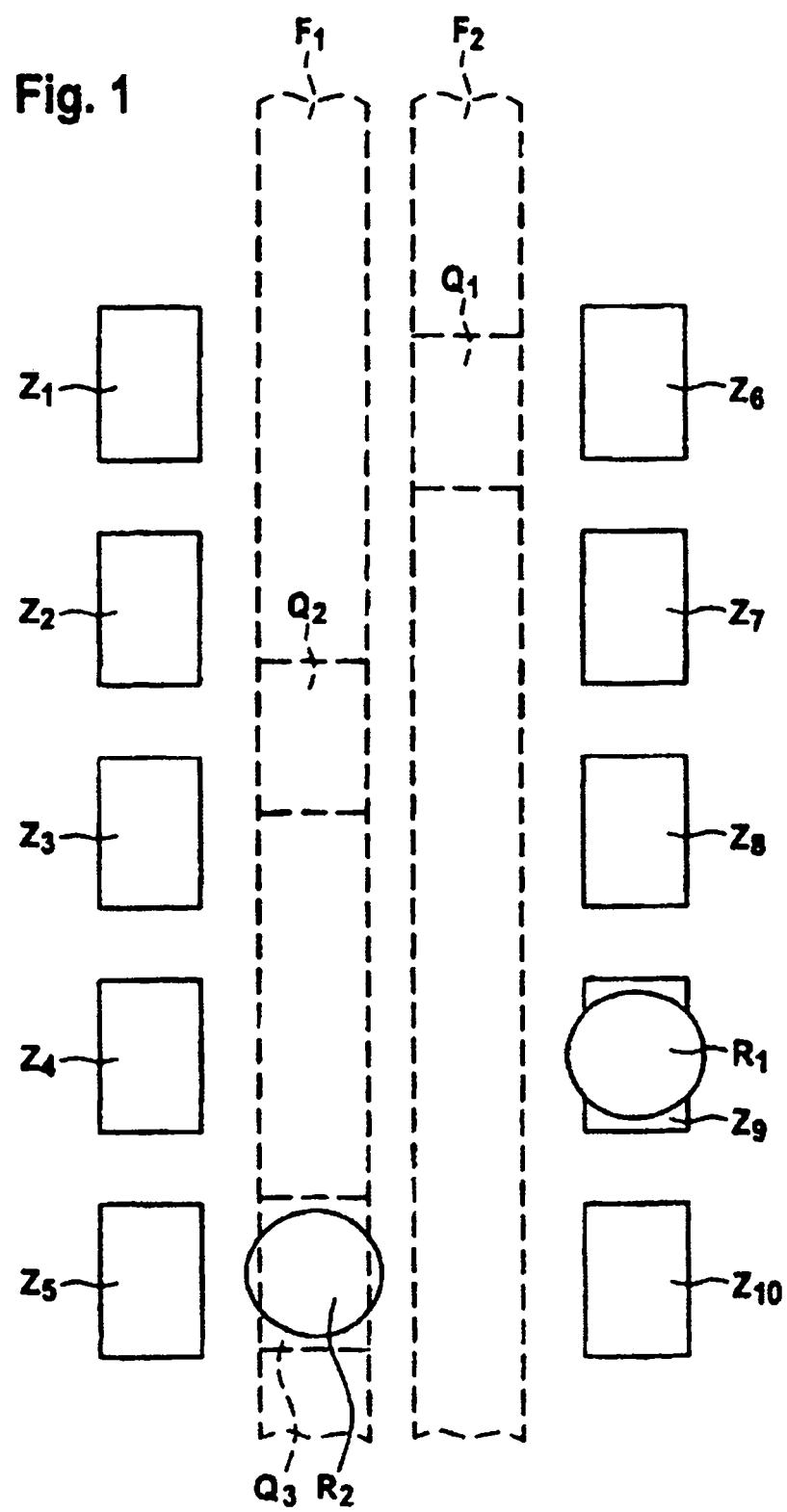


Fig. 2

