

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 026 567**

51 Int. Cl.:

**B27M 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2023** E 23382037 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2025** EP 4403324

54 Título: **Sistema y método de ensamblado automático de palés**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.06.2025**

73 Titular/es:

**MECANICA CAPE, S.L. (100.00%)  
C/Francesc Puget, 6  
08560 Manlleu, Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**PEREZ TONEU, JUAN MANUEL;  
PEREZ TONEU, CARLOS y  
PEREZ TONEU, MARC**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P.**

**ES 3 026 567 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 y método de ensamblado automático de palés

5 La presente invención está relacionada con procedimientos y máquinas para el ensamblado automático de palés.

10 En particular, la presente invención está relacionada con la fabricación de palés de taco, tanto palés de patines como palés periféricos, en los cuales unos tacos quedan unidos a una tapa. La presente invención hace referencia al clavado del taco con la tapa del pallet.

15 La tapa de los palés está habitualmente formada por una pluralidad de listones planos y alargados dispuestos con su eje longitudinal paralelo entre sí, formando una superficie plana exterior al palé y otra superficie plana interior al palé. Estos elementos están unidos entre sí mediante elementos de unión, habitualmente también listones, dispuestos de manera perpendicular a los anteriores a lo largo de dicha superficie interior. Asimismo, en los palés de patines, cada patín del palé está generalmente formado por un listón plano y alargado unido a uno o varios elementos prismáticos o tacos. En su posición de ensamblado final, los patines quedan unidos a la tapa de modo que los tacos de dichos patines permanecen en contacto con los elementos de unión de la tapa y paralelos a la pluralidad de elementos planos que conforman la tapa del palé. En los palés perimetrales, el palé presenta una tapa superior y otra inferior, con tacos clavados a ambas tapas en los puntos de cruzamiento de los listones de cada tapa. Asimismo, también existen palés formados por una tapa y tacos unidos a dicha tapa, denominados palés de taco. No obstante la invención no queda limitada a una construcción concreta de palé.

25 El documento GB2005181A da a conocer un procedimiento de ensamblado de un palé, comprendiendo dicho palé tres filas de tacos clavados a listones de un elemento de listones en el que el clavado de esa fila de tacos a dicho elemento de listones incluye la siguiente secuencia:

- 30 - alimentación de las tres filas de tacos en puntos respectivos de alimentación poniendo en contacto el elemento de listones con las tres filas de tacos;
- mover conjuntamente los tacos y los elementos de listones con la ayuda de utillajes/moldes hasta que la primera fila alcanza el punto de clavado;
- clavado de la segunda fila de tacos y el elemento de listones hasta que la tercera fila de tacos alcanza el punto de clavado;
- 35 - clavado de la tercera fila de tacos al elemento de listones en el punto de clavado.

40 Es decir el documento GB2005181A todos los conjuntos de tacos primero se ponen en contacto con el tablero en su posición respectiva, luego el listón y los tacos son desplazados a una fila de clavado en donde la primera, segunda y tercer fila de tacos son clavados secuencialmente.

45 Todas las máquinas y procedimientos conocidos para la fabricación de palés con tacos tienen un denominador común. Para desplazar los tacos hasta el punto de ensamblaje se utilizan unos moldes o utillajes ajustables. Los moldes retienen los tacos a clavar en las posiciones relativas entre sí correspondientes a la del palé ya acabado. En consecuencia, los moldes se han de ajustar para configurar la disposición de los tacos a las medidas del palé a realizar. Normalmente la tapa se empuja con un empujador posicionado en uno de los moldes/utillajes o mediante un empujador externo. Antes de clavar el pallet se utilizan unos prensos para cuadrar las partes laterales y frontales del palé. Estas máquinas suelen estar constituidas por un cabezal de clavado y un carro con los moldes/utillaje. El documento EP2368679A da a conocer una máquina de este tipo. Estas máquinas también suelen disponer de unos prensos en el lateral y un prensor más en el frontal para cuadrar la primera fila de tacos con la tapa. También suelen tener un sistema de alimentación de tacos de vaivén o manual.

55 Las máquinas y sistemas conocidos presentan una serie de limitaciones en lo que se refiere a calidad de producto, velocidad de producción y posibilidad de modificación de los parámetros de operación.

60 En particular, disponer de moldes/utillajes a regular supone realizar cambios en la geometría del palé a fabricar, incluso cuando la modificación afecta a una de las dimensiones (por ejemplo, la longitud) conlleve un tiempo considerable, puesto que resulta necesario modificar la geometría del molde/utillaje. Además, para poder realizar cambios geométricos resulta necesario prever en la máquina la adición de elementos adicionales para poder ofertar la fabricación de palés con distancias diferentes entre tacos de una misma fila.

65 Además, utilizar moldes/utillajes implica que empujar una línea de tacos requiera mover una gran cantidad de peso debido a que los moldes/utillajes requieren estar sujetos por ambos laterales y/o por su centro. Este peso enlentece los movimientos, debido a las inercias asociadas al peso del molde.

Finalmente, el sistema de alimentación de tacos de vaivén provoca tiempos perdidos correspondientes a los

trayectos de vueltas, así como grandes inercias de desplazamiento.

Es un objeto de la presente invención dar a conocer procedimientos y máquinas que permiten aportar soluciones a los inconvenientes antes citados.

5

Más en particular, la presente invención da a conocer un procedimiento de ensamblado de un palé según la reivindicación 1.

10

De acuerdo con la presente invención, los tacos son clavados a un elemento de listones tal, como por ejemplo, una tapa con listones, situándose los tacos a clavar siempre en la misma posición, correspondiente con los puntos de alimentación. Los elementos a clavar ("tacos") son desplazados a su posición adecuada para cada operación de clavado, mientras que el dispositivo de clavado no es trasladado entre clavados. Esto presenta dos ventajas. En primer lugar, la modificación del dispositivo que realiza el procedimiento para adaptarlo a tamaños o tipologías diferentes es rápida y fácil. En segundo lugar, las inercias de movimiento son menores, por lo que el ensamblado es más rápido y seguro.

15

20

Preferentemente, la alimentación de los citados tacos a los citados puntos de alimentación se realiza mediante alimentadores de paso continuo. El hecho de utilizar alimentadores de paso continuo y, más preferentemente, empujadores de paso continuo para alimentar los tacos al punto de alimentación para su clavado permite realizar un posicionado correcto con alta velocidad del taco y facilidad de adaptación a geometrías diversas evitando elementos complementarios. La posibilidad de colisión entre partes en movimiento también queda reducida. El alimentador puede comprender preferentemente varias líneas paralelas entre sí. Las líneas pueden tener cada una su propia motorización o bien compartir un mismo motor. Las líneas pueden tener varios empujadores o un solo empujador compartido.

25

También preferentemente, el movimiento del conjunto de elementos de listones con los tacos previamente clavados se realiza mediante un dispositivo cinemático de paso continuo. Este dispositivo cinemático es el encargado de desplazar el elemento de listones entre cada operación de clavado, colocándolo en la posición adecuada.

30

Los alimentadores y dispositivos cinemáticos de paso continuo facilitan un posicionado correcto de los tacos y/o del elemento de listones en su punto de clavado, con una alta velocidad de avance y sin necesidad de elementos complementarios y/o voluminosos. Dado su poco volumen, masa y recorrido ajustado, la inercia de los elementos en movimiento se minimiza y con ello los daños en caso de enganchón o colisión entre elementos.

35

Preferentemente, se procede al encuadramiento de los tacos y del elemento de listones previamente a cada uno de los clavados.

40

En la presente invención se entiende como "encuadramiento" a la acción de alineación de los elementos mediante la utilización de presión realizada por elementos externos, ya sean estos activos o pasivos. El encuadramiento (también denominado encuadre) tiene como objeto asegurar el posicionado óptimo de los tacos, especialmente en sentido lateral. En realizaciones preferentes, la dirección lateral resulta perpendicular al avance de los tacos y del elemento de listones, por lo que un ajuste fino de la posición en dicha posición resulta recomendable. También resulta recomendable ajustar la posición del elemento de listones. Para los tacos próximos al perímetro del palé a ensamblar, también resulta recomendable realizar encuadres en la dirección del perímetro (frontal y trasero). De esta manera se asegura una alineación correcta de tacos y del elemento de listones en todo el perímetro del palé.

45

50

Preferentemente, el encuadramiento comprende presionar los tacos situados en sus respectivas posiciones de alimentación según sentidos opuestos de una dirección paralela a la de la fila que forman dichos tacos. Más preferentemente, el citado encuadramiento también comprende realizar presión sobre el elemento de listones según la citada dirección paralela. Aún más preferentemente, el citado encuadramiento también comprende realizar presión sobre los tacos y/o sobre el elemento de listones según una dirección perpendicular a la citada dirección paralela.

55

60

En una realización especialmente preferente, para la primera fila de tacos del palé, el encuadramiento consiste en realizar presión lateral según la citada dirección paralela y presión frontal según la citada dirección perpendicular, para la última fila del palé el encuadramiento consiste en realizar presión lateral según la citada dirección paralela y presión trasera según la citada dirección paralela. De manera más preferente, el palé comprende al menos una fila intermedia entre la primera y la última filas, y el encuadramiento de dicha al menos una fila intermedia consiste en ejercer presión según la citada dirección perpendicular.

65

Preferentemente, en cada operación de clavado se clavan al elemento de listones todos los tacos correspondientes a una fila determinada de tacos del palé a ensamblar.

Preferentemente, el elemento de listones puede tratarse de la tapa del palé.

5 Preferentemente, el procedimiento comprende una fase anterior de suministro continuo de tacos a un dispositivo que realiza la citada alimentación de un primer conjunto de al menos dos tacos.

Como resulta evidente de lo anterior, la presente invención también da a conocer un sistema de ensamblado automático de palés para el ensamblado de palés siguiendo un procedimiento según la presente invención, caracterizado por que comprende:

10

- un alimentador para alimentación de al menos dos tacos a puntos respectivos de alimentación, de tal manera que los tacos quedan alineados entre sí formando una fila;

15

- un elemento transportador para mover un elemento de listones del palé hasta una primera posición de clavado en el que el elemento de listones se sitúa en contacto con los tacos situados en los citados puntos de alimentación;

20

- un dispositivo clavador para clavar los tacos en los puntos respectivos de alimentación al palé en una primera posición de clavado,

en el que el elemento transportador tiene capacidad de mover el elemento de listones y los citados tacos previamente clavados al elemento de listones a una segunda posición de clavado, en la que al menos el elemento de listones queda en contacto con al menos dos tacos adicionales situados en los citados puntos respectivos de alimentación.

25

Preferentemente, el alimentador es un alimentador de paso continuo. También preferentemente, el alimentador de paso continuo comprende al menos dos transportadores paralelos que transportan los citados tacos hasta los citados puntos de alimentación. Más preferentemente, cada transportador comprende separadores dispuestos a intervalos regulares para empujar los tacos hacia los puntos de alimentación.

30

De manera ventajosa, el sistema puede comprender un mecanismo de suministro de tacos al alimentador de tacos. El mecanismo de suministro puede comprender una pinza, rodillos y/o cadenas para impulsión de tacos situados en el inicio de cada uno de los citados transportadores.

35

En una realización especialmente preferente, el mecanismo de suministro de tacos es un mecanismo de suministro continuo de tacos que permite adaptarse a cualquier diferencia de largo del taco en la configuración del palé. Preferentemente, el sistema de suministro continuo de tacos comprende parejas de elementos mecánicos que aprisionan un taco lateralmente para suministrar al alimentador de paso continuo, que preferentemente puede comprender una serie de transportadores lineales dispuestos paralelos entre sí, disponiendo los transportadores lineales, preferentemente, de separadores distribuidos a intervalos regulares.

40

De manera preferente, el sistema de ensamblado comprende un dispositivo de encuadramiento para presionar los tacos a clavar situados en los respectivos puntos de alimentación y el elemento de listones. Preferentemente, el dispositivo de encuadramiento puede comprender actuadores electromecánicos, neumáticos o elementos pasivos.

45

Preferentemente, el dispositivo de encuadramiento comprende actuadores electromecánicos y/o neumáticos. También preferentemente, el dispositivo de encuadramiento comprende elementos pasivos que se oponen a la acción de los citados actuadores.

50

En una realización especialmente preferente, el dispositivo de encuadramiento presenta medios para realizar presión sobre los tacos según una dirección paralela a la de la fila formada por los tacos situados en los puntos de alimentación y medios para realizar presión sobre los tacos según una dirección perpendicular a dicha dirección paralela.

55

Preferentemente, el dispositivo de encuadramiento presenta medios para presionar de manera distinta los tacos en función de la fila del palé a clavar.

60

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención. Dichas figuras se deben entender a título de ejemplo explicativo pero no limitativo de una realización del sistema de ensamblado objeto de la presente invención.

65

La figura 1 muestra tres tipos diferentes de palés de tacos, los cuales pueden ser fabricados según la presente invención.

La figura 2 muestra de manera esquemática diferentes fases de clavado de tacos en un elemento de listones siguiendo un procedimiento según la presente invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una máquina de clavado para la fabricación de palés según la

presente invención.

La figura 4 muestra, en perspectiva, un módulo de suministro continuo de tacos al alimentador de tacos de la máquina de la figura 3.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva del alimentador de palés de la máquina de la figura 3.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva del módulo alimentador de tapas de la máquina de la figura 3.

La figura 7 muestra, esquemáticamente, un primer momento de la alimentación de los tacos a ensamblar.

La figura 8 muestra, esquemáticamente, un primer momento del procedimiento de ensamblado de los tacos de un palé, en el que se clava una línea frontal de tacos ("clavada frontal").

La figura 9 muestra, esquemáticamente, un primer momento del procedimiento de ensamblado de los tacos de un palé, en el que se clava una línea intermedia de tacos ("clavada intermedia").

La figura 10 muestra, esquemáticamente, un primer momento del procedimiento de ensamblado de los tacos de un palé, en el que se clava una línea final de tacos ("clavada final").

La figura 1 muestra tres ejemplos de palés 1 de tacos que pueden ser fabricados de acuerdo con la presente invención. Otros tipos de palés también pueden ser fabricados de acuerdo con la presente invención.

En los tres ejemplos mostrados en la figura 1, una serie de tacos 100 quedan unidos a elementos de listones. El ejemplo superior mostrado en la figura 1 es un palé perimetral en el que los tacos están unidos a sendas tapas compuestas por un entramado de listones. La tapa 101 superior está formada por listones 103 longitudinales y listones 102 transversales, mientras que la tapa inferior está formada igualmente por listones longitudinales 104 y listones transversales 105. En el ejemplo del medio, el palé 1 es un palé de patines. Superiormente, los tacos 100 están clavados a una tapa 101 superior formada por listones longitudinales 103 y transversales 102. Inferiormente, los tacos 100 están unidos a un elemento de listones formado por listones longitudinales 104 paralelos entre sí. Los listones longitudinales 104 inferiores en este tipo de palé no quedan unidos entre sí, sino que cada uno se clava de manera independiente a una fila de tacos 100. En el ejemplo inferior, los tacos 100 quedan unidos a una tapa 101 superior formada por listones 103 longitudinales y listones 102 transversales.

La figura 2 muestra, de manera esquemática, un procedimiento de clavado según la presente invención. En la figura, se han representado cinco momentos del proceso de clavado de tacos 100, 100', 100'' en una tapa 101. Cada momento está representado en una línea, de manera secuencial, de tal manera que el primer momento es la fila superior y el último momento es la fila inferior. En las figuras, por motivos didácticos, se ha representado únicamente una fila de tacos 100, 100', 100''. Sin embargo, se entiende que el proceso se puede realizar simultáneamente para varias o todas las líneas de tacos que comprende el palé.

Como se observa en la línea superior de la figura 2, se dispone una fila de tacos 100, 100', 100'' separados entre sí por un paso constante p. El último taco 100 se encuentra en el punto de alimentación de tacos. Una tapa 101 es trasladada hasta que la zona de la tapa 101 por la que se ha de unir al taco 100 queda alineada con el taco 100. Una vez alcanzada dicha posición, mostrada en la segunda línea de la figura 2, se pone la tapa 101 en contacto con el taco 100 a clavar, y se procede al clavado (tercera línea). Una vez realizado el clavado, se procede a hacer avanzar la línea de tacos 100', 100'' un paso p (ver cuarta línea). El taco 100 avanza junto con la tapa 101 un avance determinado por la medida del palé. Esto hace que el segundo taco 100' ocupe la posición de alimentación que antes ocupaba el primer taco 100 y, además, que la tapa 101 se coloque en la posición adecuada para el clavado del segundo taco 100' en la tapa 101 en el lugar adecuado. Una vez clavado el segundo taco 100' se procede, de nuevo, desplazar un paso p los tacos y un avance la tapa clavada con el taco 100 y 100', lo que coloca el tercer taco 100'' en la posición de alimentación y la tapa 101 en la posición adecuada para clavar el tercer taco 100'' a la tapa 101. Si el proceso mostrado en la figura 2 se realiza simultáneamente para todas las filas de tacos del palé, el resultado es un conjunto formado por una tapa 101 y tacos 100, 100', 100'' que puede ser utilizado como palé o como producto intermedio de un palé de patines o perimetral, para lo cual se procedería al clavado de los listones o tapa inferiores, preferentemente mediante un procedimiento igual o similar al mostrado.

Con el procedimiento mostrado se reducen desplazamientos de elementos mecánicos. Los tacos pueden ser alimentados en continuo sin necesidad de introducir entre moldes ninguna pinza ni elemento mecánico. Gracias a ello, no hay tiempos gastados en el retroceso de los elementos introducidos. También se anula el riesgo de colisión entre elementos móviles.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización de una máquina según la presente invención. En la figura puede observarse un módulo 10 de suministro continuo de tacos, un módulo 20 de alimentación de tacos con

varias líneas de alimentación, y un módulo 30 de alimentación de tapas. En la figura 3 pueden observarse diferentes elementos del módulo 20 de alimentación de tacos, que en este caso comprende varios transportadores 21 en paralelo. Más en concreto, el ejemplo dispone de tres transportadores 21 correspondiendo cada transportador a un taco de cada fila de tacos que compone el palé a ensamblar. Cada transportador 21 dispone de separadores 22 dispuestos a intervalos regulares. En concreto, la distancia entre separadores 22, en el ejemplo, determina el paso p.

La figura 4 muestra, en detalle, el módulo 10 de suministro de tacos. Mediante un sistema de presión lateral sobre los tacos 100 se consigue desplazar los tacos para alimentarlos de forma continua. En particular, el dispositivo mostrado dispone de una pinza 13 que ejerce la citada presión lateral, y de unas ruedas motorizadas o cadenas 14 que empujan el taco hacia el módulo de alimentación. En funcionamiento, las pinzas 13 reciben un taco 100 y la rueda motorizada (o cadena) empuja el taco 100 hasta el módulo de alimentación (no representado en la figura 4). La entrega al módulo de alimentación se hace a intervalos regulares, en función de la velocidad de transporte de tacos del módulo de alimentación, de tal manera que los tacos 100 son entregados al módulo de alimentación distanciados un determinado paso fijo. La entrega a cada uno de los transportadores 21 del módulo de alimentación se realiza preferentemente de manera simultánea, de tal manera que los tacos entregados simultáneamente forman una fila.

La figura 5 muestra una línea del módulo de alimentación 10 de tacos 100, compuesto por un transportador 21, con separadores 22. Cada dos separadores 22 se define un espacio para un taco 100. En esta realización, la distancia entre separadores 22 es fija y no resulta necesario regularla en ningún momento. Los separadores 22 empujan los tacos 100 y quedan programados para colocar el taco a clavar en el punto programado. Durante el transporte, los separadores 22 empujan los tacos 100 asegurando la posición dentro del espacio entre separadores 22. Antes de ser entregados a la posición de alimentación, se dispone una pinza flexible 23 cuya función consiste en asegurar la correcta orientación del taco, que podría haber girado durante el transporte, y una guía 24 para mantener la correcta orientación justo antes de la llegada al punto de alimentación en el que el transportador 21 ya no hace avanzar el taco 100.

Una ventaja de los separadores 22 que empujan los tacos con respecto a los moldes del estado de la técnica anterior consiste en que los moldes se deben regular para cada posición de taco dentro del palé y para cada tamaño de taco y de palé, pudiendo requerirse la utilización de elementos suplementarios para la regulación. El empujador mostrado es un desplazador de paso fijo. Una ventaja de utilizar desplazadores de paso fijo es que nos permite una mayor velocidad de transporte, mayor facilidad en el cambio de formato de palé a fabricar y posicionado independiente de cada taco en la posición óptima de clavado del mismo con la tapa. Además, las inercias de desplazamiento asociadas a los desplazadores de paso fijo son pequeñas, lo que facilita un mejor posicionado y disminuye la probabilidad de dañar elementos por enganchón entre componentes.

La figura 6 muestra una de las líneas del módulo 30 alimentador de tapas. Este módulo 30 comprende al menos un transportador 33, por ejemplo un transportador de cadena motorizada (no visible en la figura) que es la encargada de colocar la tapa en la posición correcta de clavado. En la máquina del ejemplo, el módulo 30 comprende dos transportadores 33 como el mostrado en la figura 6, que se disponen paralelos a los transportadores del módulo de alimentación de tacos. La tapa 101 queda fijada mediante dos fijadores 31. El módulo no requiere realizar cambios físicos de configuración si cambia la geometría del palé. Mediante un control electrónico se posiciona la tapa en el lugar correcto para hacer la primera clavada y las sucesivas. Una vez la primera fila de tacos han sido clavados, los transportadores 33 son los encargados de ir desplazando el producto hasta tener el producto finalizado.

Las figura 7 a 10 ilustran el proceso de ensamblado de la figura 2 ejecutado en la máquina mostrada en la figura 3. Elementos iguales, similares o equivalentes han sido identificados con idénticos numerales y no serán explicados en detalle.

La figura 7 ilustra un primer momento del proceso de ensamblado. Cada transportador 21 mueve una serie de tacos 100, 100', 100'' distanciados entre si por un paso fijo. Además, en el ejemplo mostrado, el transporte se realiza de manera simultánea, de tal manera que los tacos de diferentes transportadores 21 forman filas perpendiculares a la dirección del movimiento. En definitiva, los transportadores 21 transportan una fila de primeros tacos 100 a sus respectivas posiciones de alimentación, las cuales están alineadas.

En esta posición, se coloca la tapa 101 en la posición de clavado llegando a la posición representada en la figura 8. En dicha posición, los tacos 100 son encuadrados en su posición de clavado. Las direcciones de encuadramiento activo en el ejemplo han sido marcadas con flechas negras. Los tacos bajo la tapa 101 han sido representados con línea discontinua. El encuadramiento se realiza presionando los tacos. La tapa también puede ser presionada, si se desea. Los elementos de encuadre pueden ser de tipo activo o pasivo. En las figuras, los elementos activos han sido marcados con los numerales 43, 44 y 45 y los pasivos con los numerales 41 y 42. Por motivos de claridad, no se han representado físicamente todos los elementos requeridos para realizar los encuadramientos. Las direcciones a lo largo de las cuales se realiza presión

sobre los tacos 100, 100', 100'' se han representado con fechas negras.

5 Los encuadramientos permiten obtener una gran calidad de palé. Gracias al encuadramiento, se sujetan los  
tacos en la posición correcta de clavado. El encuadramiento busca alinear la tapa lateralmente, y/o  
frontalmente y/o por la parte posterior, según se necesite en cada operación de clavado. Estos  
10 encuadramientos son actuados mediante actuadores electromecánicos y/o neumáticos que pueden ser de  
distinto tipo. Los actuadores realizan acciones opuestas en caras opuestas del taco. También es posible  
combinar elementos pasivos (topes) con actuadores conjugados combinando su acción para ejercer presión  
15 sobre los tacos y/o la tapa. Los actuadores pueden tratarse de, por ejemplo, dedos 44, 45 hidráulicos o  
neumáticos con capacidad de movimiento y que presionan los tacos 100. En el primer clavado  
(correspondiente a la posición de la figura 8) se encuadran los tacos y la tapa presionando en la parte frontal  
y en la lateral. También se realizan encuadramientos laterales para poder asegurar el correcto posicionado de  
la tapa y el taco lateralmente. El taco central es encuadrado por ambos laterales, mediante un encuadrador  
20 accionado mecánicamente (no mostrado en las figuras), lo que nos permite un correcto centraje del taco con  
el palé. Opcionalmente, también puede realizarse una acción de encuadramiento por la parte posterior de los  
tacos 100, mediante dedos 45, que se desplazan desde una posición inferior, en la que no molestan el  
movimiento del taco, hasta una posición activa en la que presionan el taco por una cara posterior.

20 Una vez realizado el encuadramiento, se procede a realizar el clavado de los tacos 100 y la tapa 101.

Tras realizar el clavado, se procede a mover de manera independiente la tapa 101 con los tacos 100 recién  
clavados y los tacos 100', 100'' que quedan en los transportadores 21. La segunda fila de tacos 100' llega a  
25 los puntos de alimentación que ocuparon los tacos 100 anteriormente clavados, y la tapa se mueve hasta que  
las zonas en las que se debe clavar la segunda fila de tacos queda encima de los tacos 100' en los puntos de  
alimentación, llegándose a la posición mostrada en la figura 9. En esta posición (y en las posiciones  
correspondientes a filas de tacos intermedias, en el caso de que el palé tenga más de tres filas), se actúan,  
preferentemente, los encuadramientos que nos permiten alinear el taco 100' con el lateral de la tapa 101. En  
este clavado intermedio, se realiza un encuadramiento únicamente lateral. Una vez encuadrado, se procede  
30 al clavado, y después, se trasladan de nuevo los elementos (tacos 100'' y tapa 101) hasta llegar a la posición  
de la figura 10.

La posición de la figura 10 corresponde con el clavado de la última fila de tacos 100''. En la última clavada,  
resulta ventajoso poder alinear el taco con la parte posterior de la tapa y con el lateral. Para la alineación de  
35 la parte posterior se utilizan los dedos 45 hidráulicos o neumáticos que acceden a la parte posterior de los  
tacos desde un punto inferior a los mismos, así como los elementos de encuadramientos laterales. En  
particular, en la figura 10, se ha representado uno de los elementos de presión lateral y se ha identificado con  
el numeral 31.

40 Si bien la invención se ha descrito con respecto a una realización preferente, se debe considerar que ésta no  
es limitativa de la invención. En particular, en principio y a menos que sea explícitamente citado, todas las  
características de las diferentes realizaciones y alternativas mostradas y/o sugeridas pueden ser combinadas.  
Por lo tanto, la protección de la presente invención incluye cualquier variante o equivalente que pueda ser  
considerado cubierto por la interpretación más amplia de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento de ensamblado de un palé (1) comprendiendo dicho palé (1) al menos dos filas de tacos (100,100',100'') clavados a listones (102, 103, 104, 104) de un elemento de listones que comprende al menos dos listones (102, 103, 104, 105), **caracterizado por que** el clavado de dichas filas de tacos a dicho elemento de listones comprende la siguiente secuencia:
- alimentación de un primer conjunto de al menos dos tacos en puntos respectivos de alimentación, de tal manera que los tacos quedan alineados entre sí formando una fila, y colocación del elemento de listones en
  - 10 contacto con los tacos;
  - clavado del elemento de listones a los tacos situados en los respectivos puntos de alimentación;
  - movimiento del conjunto de elemento de listones con los tacos previamente clavados hasta una nueva posición de clavado, y alimentación de un segundo conjunto de al menos dos tacos en los citados puntos respectivos de alimentación;
  - 15 - clavado entre sí del elemento de listones en la nueva posición de clavado y del segundo conjunto de al menos dos tacos situados en los puntos respectivos de alimentación.
- 20 2. Procedimiento, según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** la alimentación de los citados tacos a los citados puntos de alimentación se realiza mediante alimentadores de paso continuo.
3. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el movimiento del conjunto de elementos de listones con los tacos previamente clavados se realiza mediante un dispositivo cinemático de paso continuo.
- 25 4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se procede al encuadramiento de los tacos y del elemento de listones previamente a cada uno de los clavados.
5. Procedimiento, según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el elemento de listones comprende una tapa del palé.
- 30 6. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una fase anterior de suministro continuo de tacos a un dispositivo que realiza la citada alimentación de un primer conjunto de al menos dos tacos.
- 35 7. Sistema de ensamblado automático de palés para el ensamblado de palés siguiendo un procedimiento de ensamblado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende:
- un alimentador para alimentación de al menos dos tacos a puntos respectivos de alimentación, de tal manera que los tacos quedan alineados entre sí formando una fila;
  - 40 - un elemento transportador para mover un elemento de listones del palé hasta una primera posición de clavado en el que el elemento de listones se sitúa en contacto con los tacos situados en los citados puntos de alimentación;
  - un dispositivo clavador para clavar los tacos en los puntos respectivos de alimentación al palé en una primera posición de clavado,
  - 45 en el que el elemento transportador tiene capacidad de mover el elemento de listones y los citados tacos previamente clavados al elemento de listones a una segunda posición de clavado, en la que al menos el elemento de listones queda en contacto con al menos dos tacos adicionales situados en los citados puntos respectivos de alimentación.
- 50 8. Sistema, según la reivindicación anterior, **caracterizado por que** el alimentador es un alimentador de paso continuo.
9. Sistema, según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** el alimentador de paso continuo comprende al menos dos transportadores paralelos que transportan los citados tacos hasta los citados puntos de
- 55 alimentación.
10. Sistema, según la reivindicación 8 y la reivindicación 9, **caracterizado por que** cada transportador comprende separadores dispuestos a intervalos regulares para empujar los tacos hacia los puntos de
- 60 alimentación.
11. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** comprende un mecanismo de suministro de tacos al alimentador de tacos.
- 65 12. Sistema, según la reivindicación 11 en dependencia de la reivindicación 9 o la reivindicación 10, **caracterizado por que** el mecanismo de suministro comprende una pinza y rodillos o cadenas para impulsión de tacos situados en el inicio de cada una de los citados transportadores.

- 5 13. Sistema, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, **caracterizado por que** comprende un dispositivo de encuadramiento para presionar los tacos a clavar situados en los respectivos puntos de alimentación y el elemento de listones pudiendo comprender actuadores electromecánicos, neumáticos o elementos pasivos.
- 10 14. Sistema, según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el dispositivo de encuadramiento presenta medios para realizar presión sobre los tacos según una dirección paralela a la de la fila formada por los tacos situados en los puntos de alimentación y medios para realizar presión sobre los tacos según una dirección perpendicular a dicha dirección paralela.
15. Sistema, según la reivindicación 13 o 14, **caracterizado por que** el dispositivo de encuadramiento presenta medios para presionar de manera distinta los tacos en función de la fila del palé a clavar.

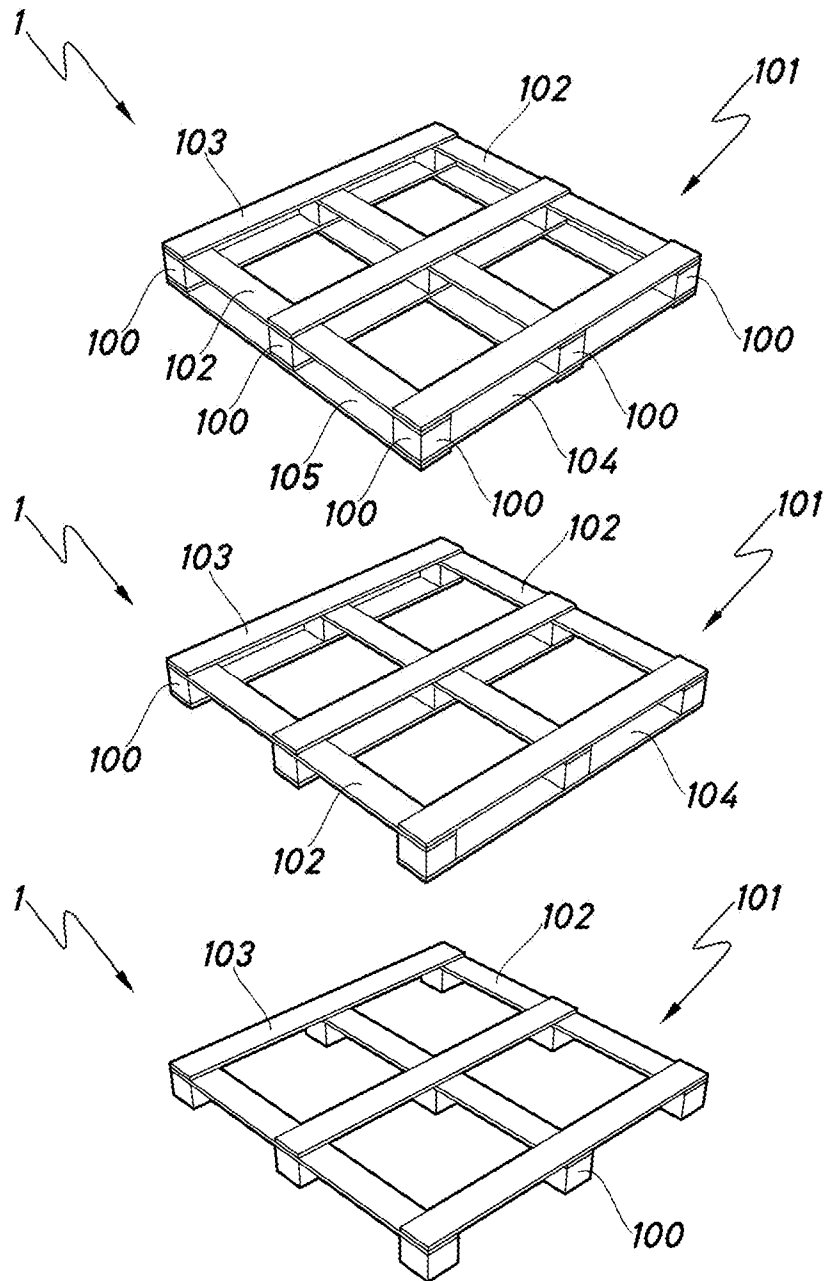


Fig.1

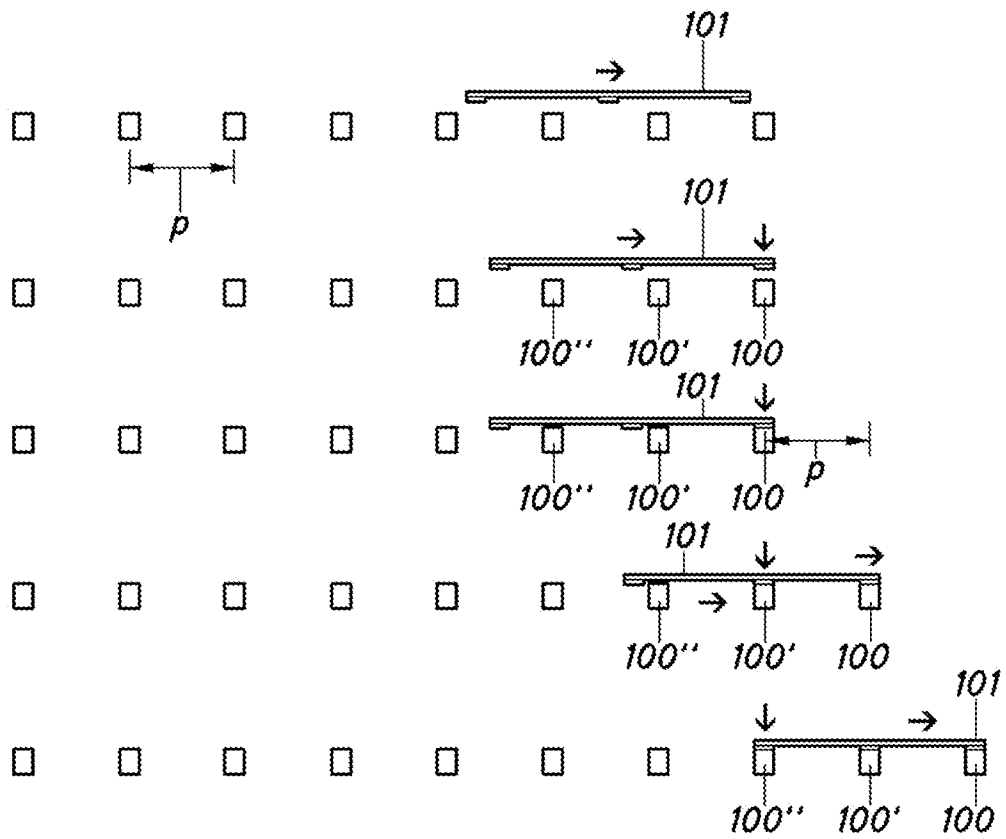


Fig.2

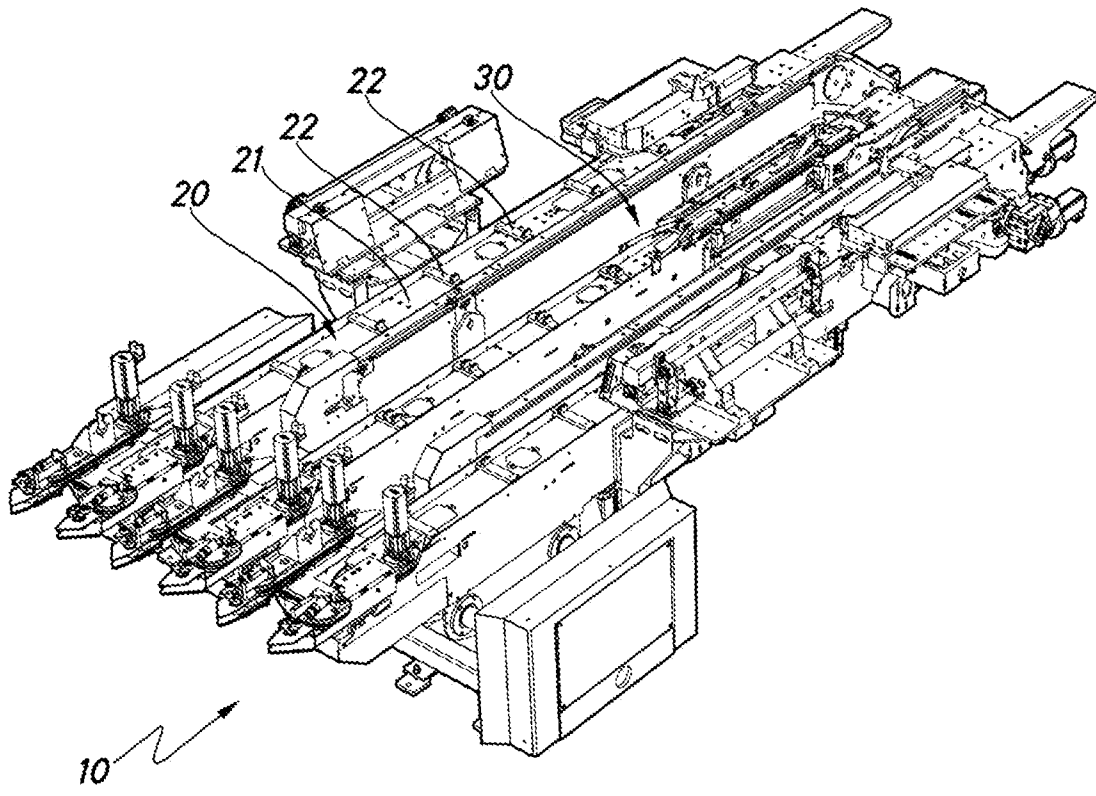


Fig.3

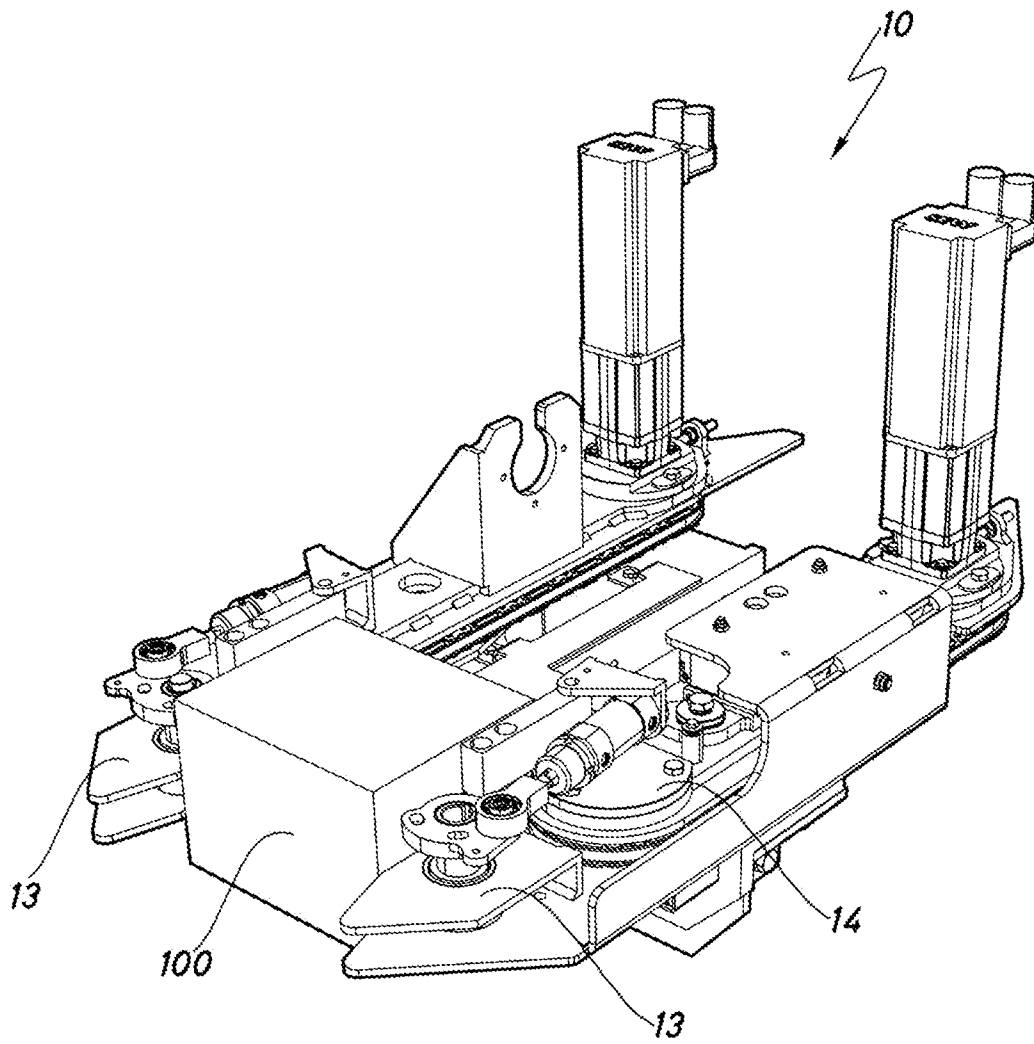


Fig.4

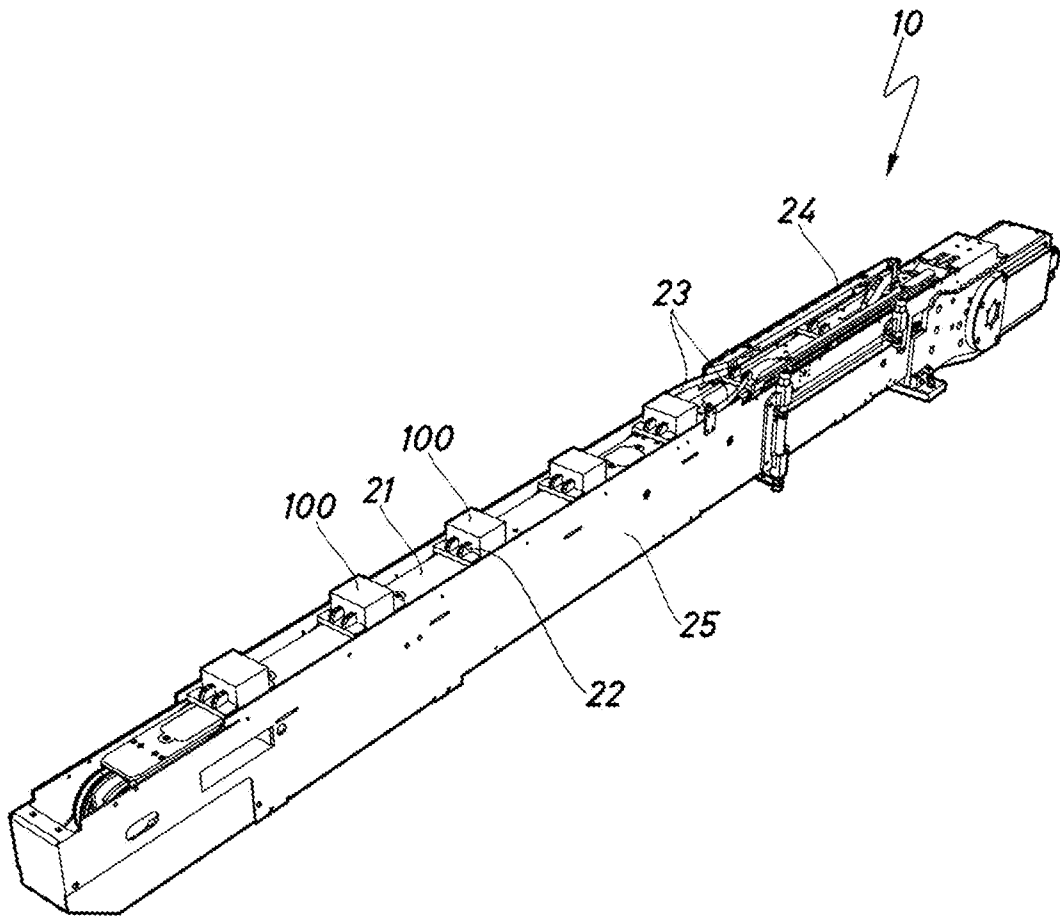


Fig.5

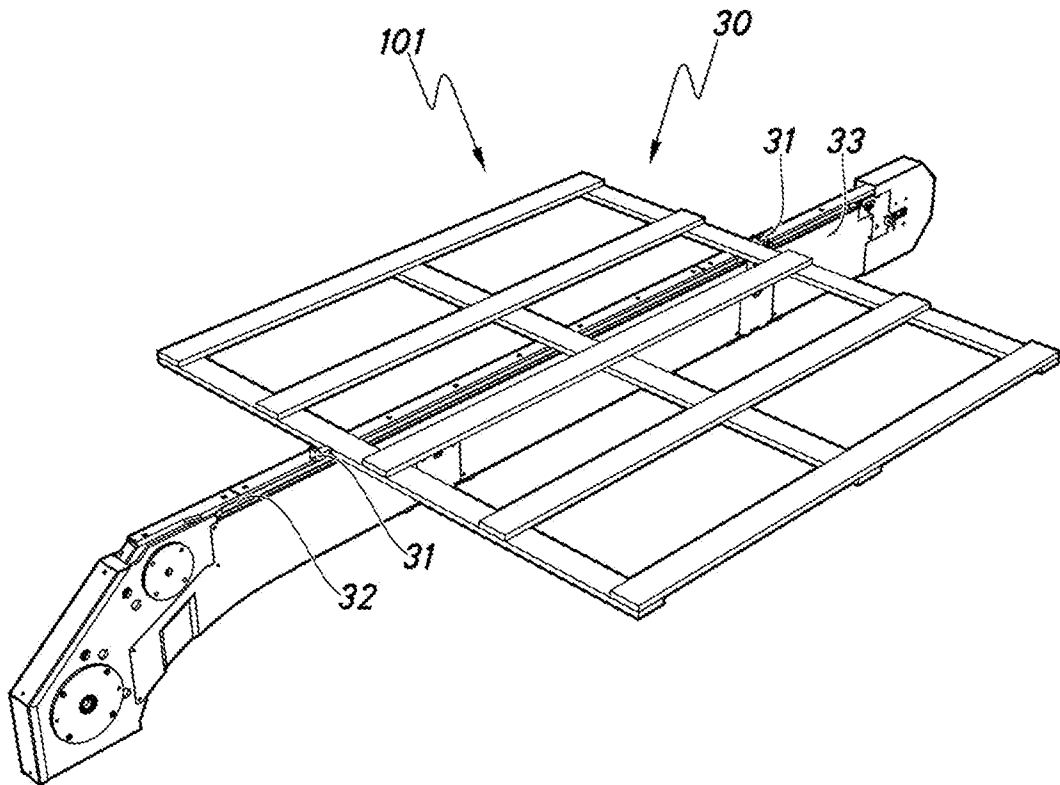


Fig.6

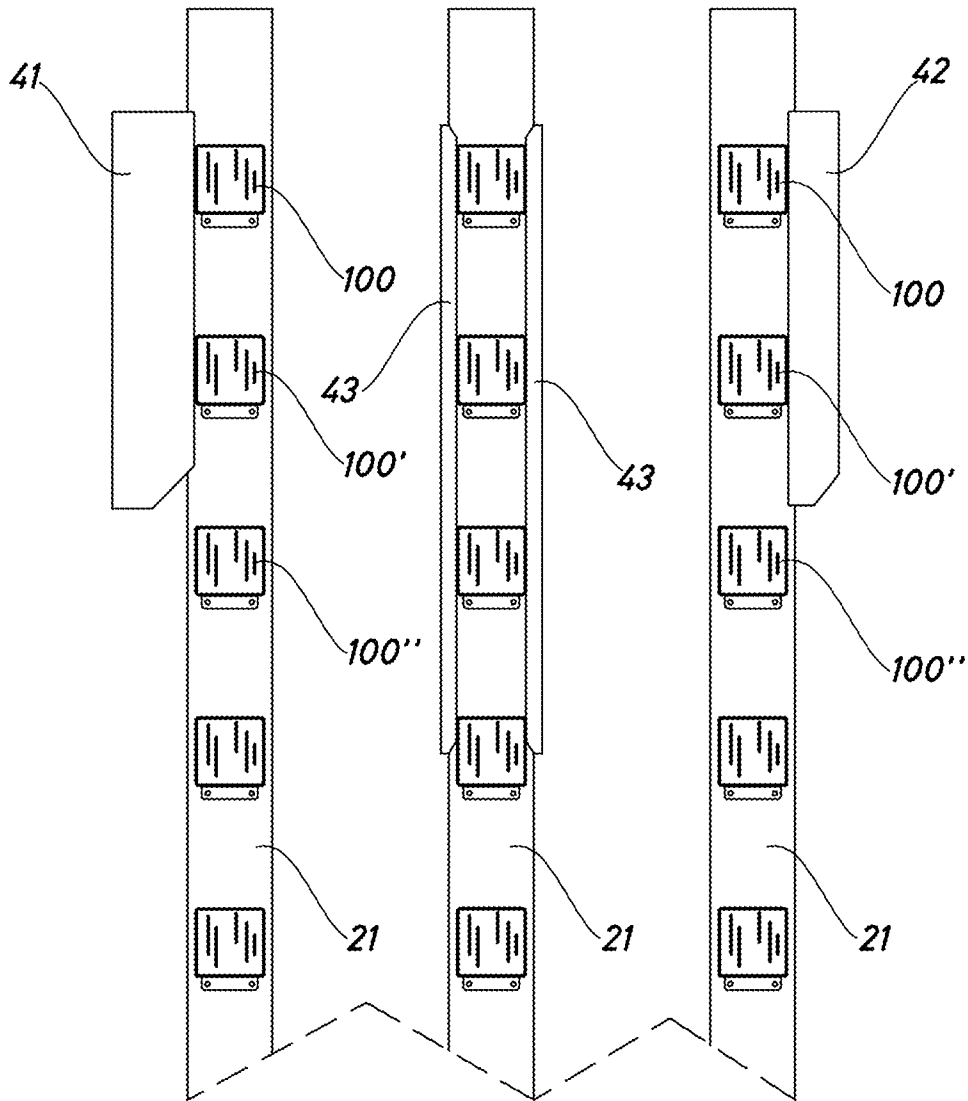


Fig.7

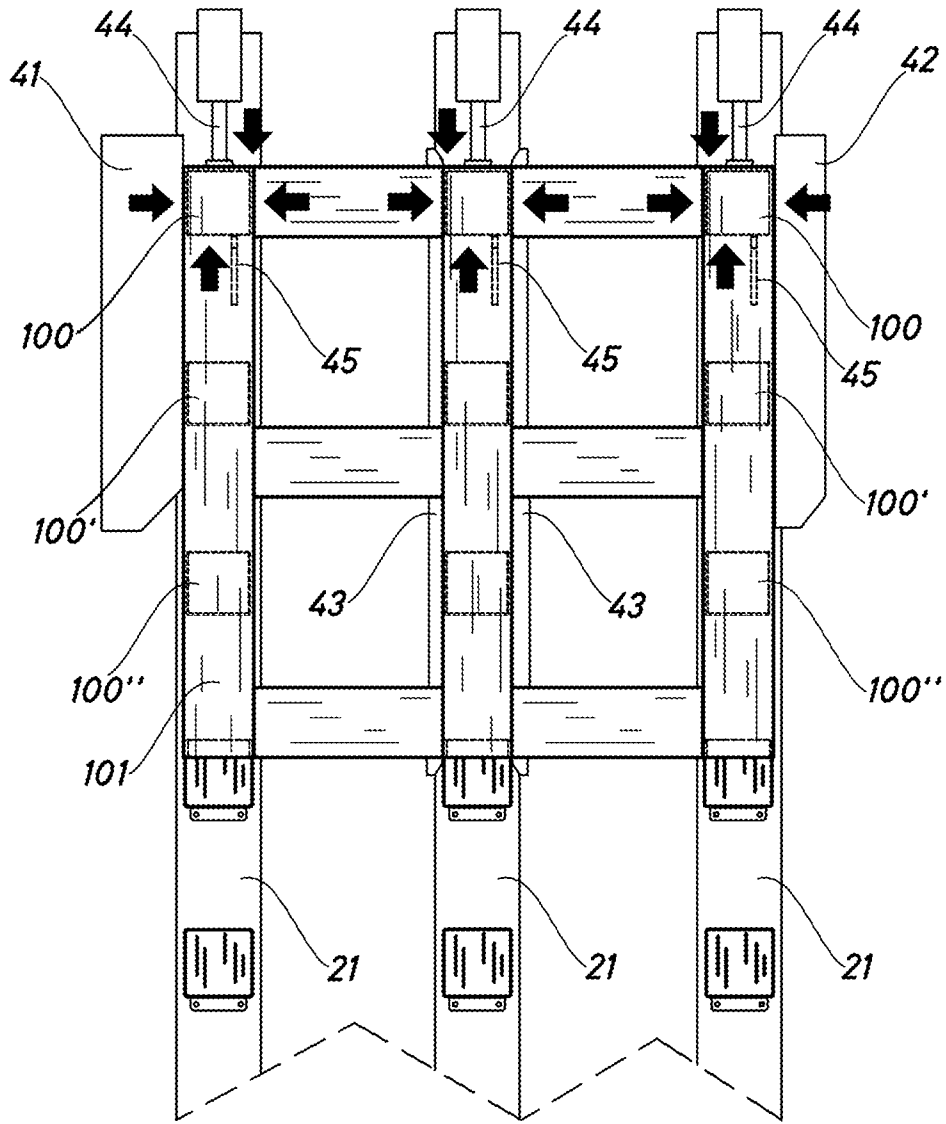


Fig.8

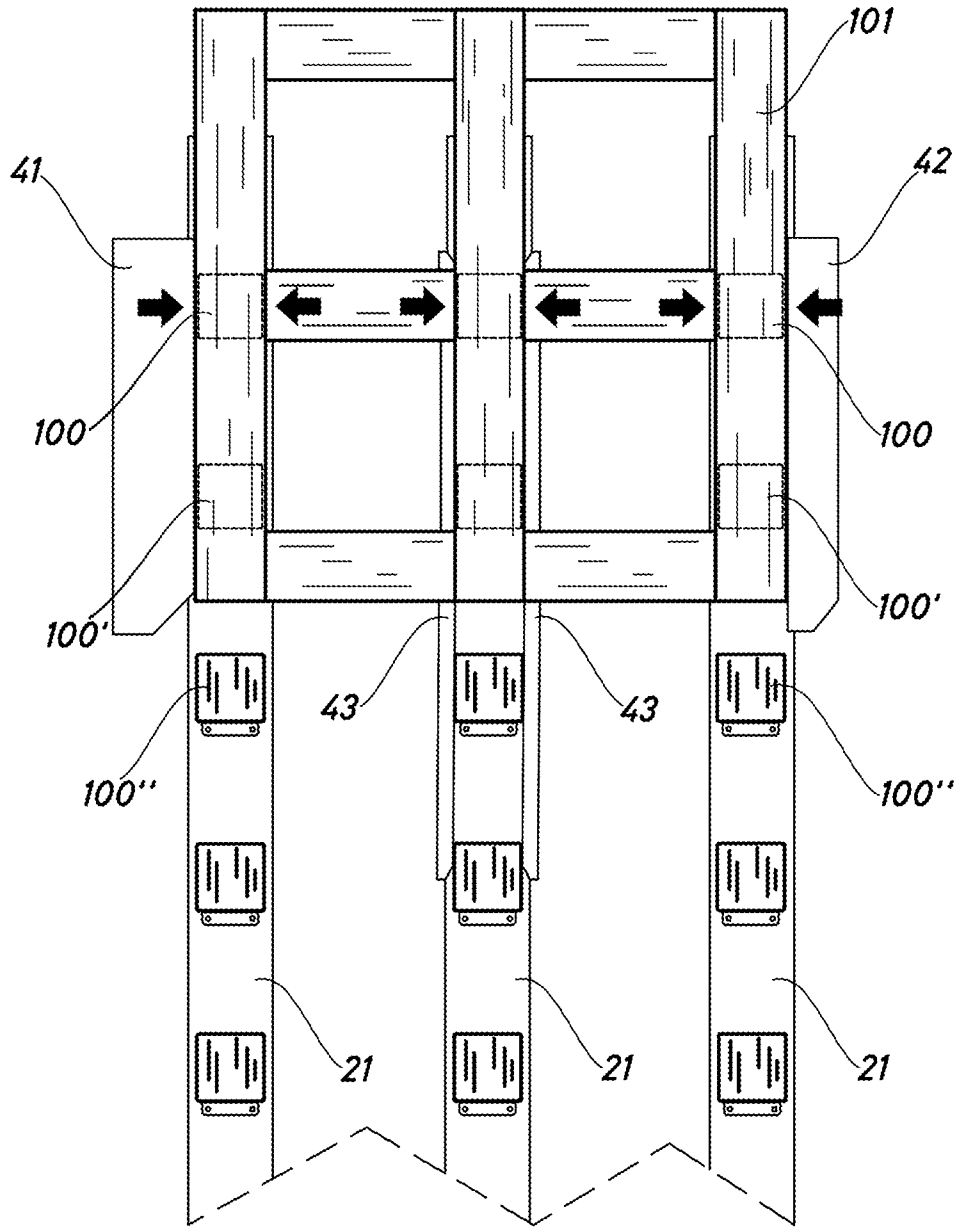


Fig.9

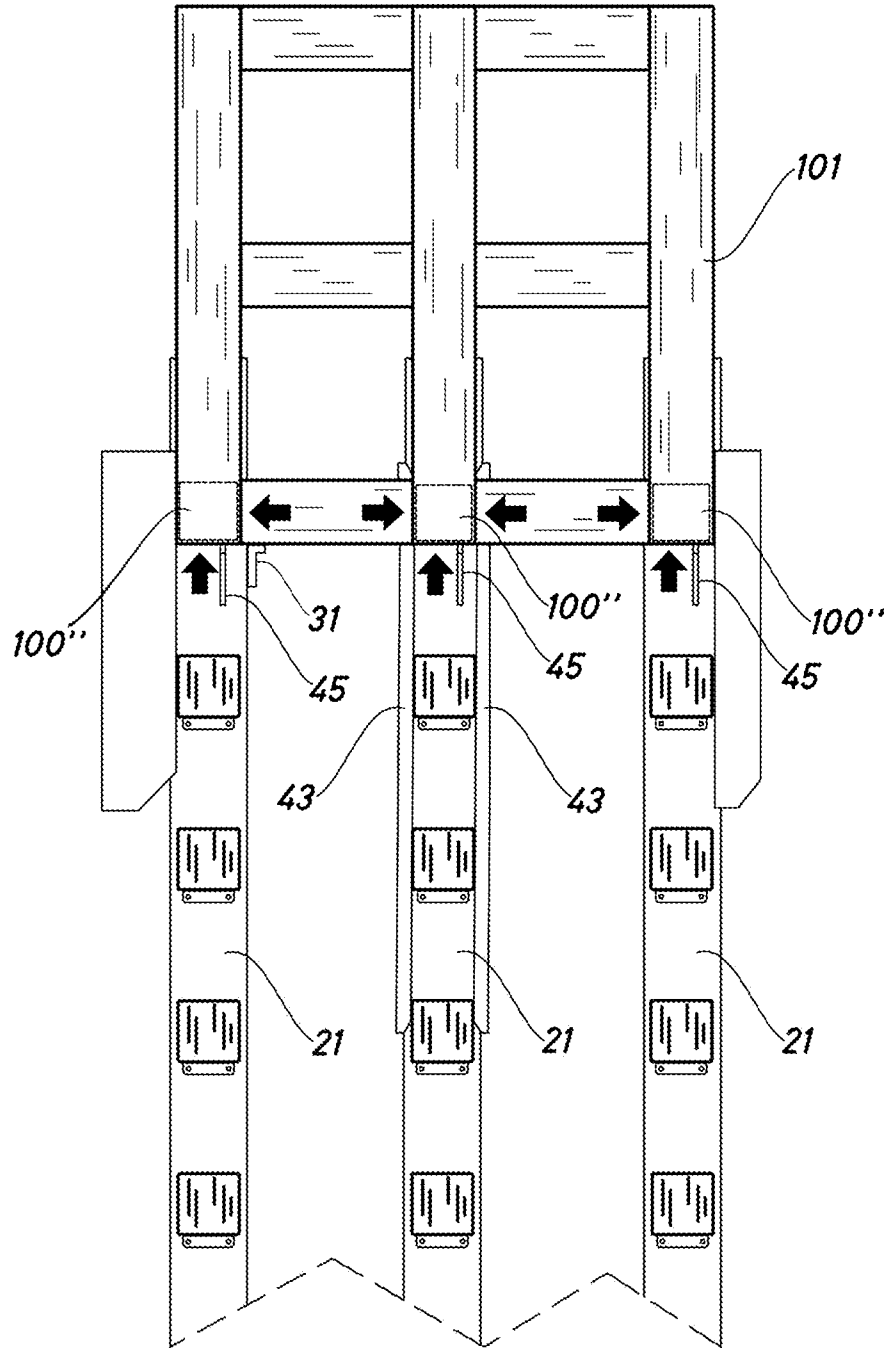


Fig.10