

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 775**

51 Int. Cl.:
B65H 18/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06796219 .1**
96 Fecha de presentación: **17.07.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **2041010**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2009**

54 Título: **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA PRODUCCIÓN Y MANIPULACIÓN DE ROLLOS DE MATERIAL LAMINAR Y ROBOT DESTINADO ESPECIALMENTE PARA DICHO SISTEMA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.01.2012

73 Titular/es:
**A. CELLI NONWOVENS S.P.A.
VIA ROMANA OVEST 212
55016 PORCARI (LU), IT**

72 Inventor/es:
BARSACCHI, Fernando

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 371 775 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 automatizado para la producción y manipulación de rollos de material laminar y robot destinado especialmente para dicho sistema

5

Sector técnico

La presente invención se refiere a sistemas para la producción de rollos de material laminar en particular, si bien no exclusivamente, rollos o carretes de material no tejido.

10

Técnica anterior

El material no tejido es un material de muchas utilizaciones en diferentes campos industriales. Se utiliza, por ejemplo, como componente en la fabricación de esterillas sanitarias, pañales para niños y artículos similares. Los materiales no tejidos se utilizan también para producir filtros, prendas, especialmente de tipo de un solo uso, sábanas, artículos sanitarios de diferentes tipos y otros artículos.

15

Los materiales no tejidos se producen habitualmente de manera continua, mediante un sistema o máquina con una máquina arrolladora dispuesta en su salida; la arrolladora es una máquina que recibe de manera continua la banda de material laminar y lo arrolla en carretes o bobinas de gran diámetro, también llamados carretes matriz o maestros. Estos carretes grandes deben ser posteriormente desbobinados y rebobinados cortando el material laminar en bandas de menor anchura para producir en paralelo, rollos de diferentes dimensiones axiales y diámetro. La dimensión del rollo depende del destino final del producto semiterminados. Estos rollos son enviados entonces habitualmente a otros sistemas o fábricas para formar el material inicial para la fabricación del artículo terminado.

20

Las máquinas para la producción de materiales no tejidos pueden ser máquinas de carda y sistemas de entrelazado o hidroentrelazado mecánico, sistemas "spun lace" u otros sistemas conocidos.

25

Un ejemplo de arrolladora utilizable después de una máquina para la producción continua de material no tejido se describe en el documento EP-A-1245515. En este tipo particular de arrolladora, el material laminar es arrollado alrededor de un eje o mandrino de arrollado soportado entre dos paneles laterales. El carrete que se forma es mantenido de forma prensada contra un rodillo de arrollamiento alrededor del cual se alimenta el material laminar suministrado desde la máquina de fabricación.

30

Las rebobinadoras, que pueden tener diferentes conformaciones, son utilizadas para desbobinar el carrete y arrollarlo nuevamente en rollos individuales después de haberlo dividido en primer lugar por cortes longitudinales en bandas individuales. Solamente a título de ejemplo, algunas rebobinadoras utilizables en la fabricación de materiales no tejidos se describen en los documentos EP-A-0747308, EP-A-1070675, EP-A-1375400.

35

La rebobinadora está dotada de un sistema de cuchillas y contra-cuchillas u otras herramientas de corte longitudinal. Éstas están dispuestas transversalmente con respecto a la dirección de alimentación del material laminar, en base a las dimensiones de las bandas a obtener por corte del material laminar del carrete. Se han estudiado varios sistemas para el posicionado automático de las cuchillas en función del material a producir. Un ejemplo de dispositivo para llevar a cabo dicho posicionamiento es el que se describe en el documento EP-A-1245354.

40

Los mandrinos de arrollamiento sobre los que se han acoplado núcleos de arrollamiento tubulares que corresponden en número, posición y dimensión al número, posición y dimensión de las bandas en las que las herramientas de corte dividen el material laminar procedente del carrete maestro que está siendo desbobinado, son insertados periódicamente en la rebobinadora. Las máquinas y dispositivos que preparan el mandrino con los núcleos de arrollamiento de tipo tubular montados sobre los mismos existen actualmente. Un ejemplo de un dispositivo de este tipo se describe en el documento WO-A-0061480 y en la correspondiente patente europea EP-B-1169250. La técnica anterior más próxima es el documento US-A1-5 620 151.

45

Más abajo de las arrolladoras, los mandrinos de arrollado son retirados de los rollos formados que son enviados a embalaje.

55

Actualmente, no existen sistemas integrados para la manipulación de las diferentes etapas de producción desde la arrolladora hasta el embalaje. En general, en los sistemas utilizados en la actualidad, hay tres procesos primarios separados. Estos son:

- arrollado del material no tejido producido por la máquina continua,
- desbobinado, corte y rebobinado,
- marcado, embalaje y disposición en plataformas.

60

Estos tres procedimientos son separados entre sí y como consecuencia para la producción total se debe introducir diferentes datos de producción para la etapa de arrollado, para la subsiguiente etapa de corte y rebobinado y para la etapa final de embalaje.

- 5 El operario a cargo de la línea debe gestionar como consecuencia los tres procesos de producción separadamente, debe introducir los parámetros de producción en los diferentes paneles de control varias veces, debe controlar los procesos de producción únicos de las estaciones de control individuales y en cada cambio de producción debe repetir toda la programación de los tres procesos separados.
- 10 Esto requiere tiempos de gestión y de programación considerables y la necesidad de varias personas para controlar y gestionar la totalidad del proceso, especialmente en las etapas de preparación inicial y de cambio de producción. Además, la necesidad de introducir datos varias veces aumenta el riesgo de error durante la introducción de los parámetros de producción en los tres sistemas diferentes de gestión.
- 15 La presencia de tres procesos de producción separados hace posible utilizar los procesos como función de los parámetros deseados (minimización de tiempos como función del tipo de producto y otros parámetros) y hace imposible verificar constantemente la producción en todas las máquinas, gestionar la trazabilidad de productos y otros. Estas operaciones son llevadas a cabo habitualmente directamente por el operario y, como consecuencia, la calidad y cantidad de la producción depende de la habilidad específica de cada operario.

20 Objetivos y resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un sistema y método que superan, de manera completa o parcial, por lo menos algunos de los inconvenientes antes mencionados.

25 De modo esencial, de acuerdo con un primer aspecto, la invención prevé un sistema para la producción de rollos de material laminar que comprende en combinación, como mínimo, los siguientes componentes: una máquina para producir el material laminar; una arrolladora que forma carretes de material laminar procedente de dicha máquina de fabricación; un desbobinador para desbobinar carretes individuales de material laminar producido por dicha arrolladora; un grupo de herramientas para el corte longitudinal del material laminar para dividir dicho material laminar en bandas, con miembros para posicionar dichas herramientas en dirección transversal con respecto a la dirección de alimentación del material laminar; una rebobinadora para arrollar de nuevo las bandas individuales en rollos; una línea para embalaje de los rollos; como mínimo, un transportador para transferir los grupos de rollos formados en dicho conjunto de rebobinado-corte hacia dicha línea de embalaje; un sistema de información para la gestión integrada de dichos componentes del sistema.

35 El sistema puede ser gestionado de forma integrada por medio del sistema de información, evitando la necesidad de gestionar individualmente procesos separados, tales como arrollado, corte y rebobinado y embalaje.

40 De acuerdo con una realización ventajosa, el sistema de información comprende un servidor de red, una base de datos que contiene información referente a datos de proceso y/o de control; una serie de ordenadores asociados a los componentes del sistema; una red local que conecta dicho servidor y dichos ordenadores.

45 De acuerdo con una realización ventajosa, está asociado con la rebobinadora un dispositivo para preparar los mandrinos de arrollado de los rollos, montados sobre los cuales se encuentran los núcleos de arrollado con dimensiones y posiciones que corresponden a las posiciones y dimensiones de los rollos individuales a producir, estando dicho dispositivo conectado a la mencionada red local.

50 En una realización ventajosa, la línea para embalaje de los rollos comprende un robot para la manipulación de los rollos. Dicho robot puede ser controlado para la recogida de rollos individuales de dicho, como mínimo, un transportador y distribuirlos en plataformas individuales. Alternativamente, se pueden disponer medios para transportar y separar los rollos individuales. Los rollos son descargados del transportador a un sistema que permite la alimentación individual, habiendo llevado a cabo en primer lugar, en caso necesario, el doblado hacia arriba para facilitar la sujeción de los rollos por el robot.

55 En una realización alternativa, el sistema comprende un robot de manipulación producido y posicionado para recoger (es decir, directamente del transportador) rollos individuales posicionados con su eje aproximadamente horizontal y hacerlos girar para tomarlos en una posición con respecto a su eje aproximadamente vertical.

60 Otras realizaciones ventajosas y características adicionales posibles del sistema, según la invención, se indican a continuación con referencia a realizaciones no limitativas en las reivindicaciones adjuntas.

65 De acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere también a un robot para la manipulación de rollos de material laminar, particularmente, pero no exclusivamente, para su utilización en un sistema del tipo antes mencionado, comprendiendo un brazo articulado, desplazable de acuerdo con una serie de ejes numéricamente

controlados y soportando un cabezal de succión. De acuerdo con una posible realización, el cabezal de succión tiene una superficie para la sujeción de los rollos sustancialmente plana y aproximadamente semicircular. De manera ventajosa, el cabezal de succión puede tener áreas de succión que pueden ser activadas selectivamente como función del diámetro del rollo a manipular.

5 De acuerdo con una realización preferente de la invención, las áreas de succión están formadas de partes sustancialmente semianulares, en conexión de fluido con un conducto de succión. También se disponen elementos de selección para conectar selectivamente dichas partes sustancialmente semianulares al conducto de succión. Los elementos de selección pueden comprender una válvula.

10 En otra realización, el cabezal del robot puede tener una serie de válvulas autocerrables conectadas a un conducto de succión y dispuestas por el lado de succión dirigido a la superficie de sujeción del cabezal de succión del robot. Las válvulas autocerrables pueden estar dotadas de respectivos miembros de cierre que cierran la válvula cuando no hay superficies de ningún rollo en el que establecer contacto mediante dicho cabezal enfrentado.

15 En una realización especialmente preferente de la invención, un sensor para activar la succión cuando el cabezal se encuentra en las proximidades de un rollo está asociado con dicho cabezal.

Breve descripción de los dibujos

20 La invención se comprenderá mejor por medio de la siguiente descripción y dibujos adjuntos que muestran realizaciones prácticas no limitativas de la invención.

De manera más específica, en los dibujos:

25 La figura 1 muestra una vista esquemática en planta del sistema según la invención;
 La figura 2 muestra una vista a mayor escala, también según una vista en planta, del área de rebobinado;
 La figura 3 muestra una vista lateral de una máquina de etiquetado para cerrar los extremos libres externos de un carrete o de una serie de rollos suministrados desde el rebobinado;
 30 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la máquina de etiquetado de la figura 3 separada de la parte restante de la estructura;
 La figura 5 muestra una vista en planta del área de embalaje de un sistema, según la figura 1;
 Las figuras 6A-6E muestran vistas a mayor escala de partes de la figura 5;
 La figura 7 muestra una vista en planta de una disposición del sistema en una realización distinta, limitada al área de embalaje;
 35 Las figuras 8A, 8B y 8C muestran una vista lateral del transportador de transferencia y detalles y funcionamiento del robot en la realización de la figura 7;
 Las figuras 9 a 16 muestran diagramas ilustrativos del sistema de manipulación del sistema, según la invención;
 Las figuras 17A y 17B muestran el cabezal del robot, según una vista lateral y en dos posiciones angulares distintas de la primera realización;
 40 La figura 18 muestra una vista según la sección XVIII-XVIII de la figura 17A;
 Las figuras 19 y 20 muestran vistas en perspectiva del cabezal de la figura 17A, 17B, 18 en dos posiciones angulares;
 La figura 21 muestra una vista según la sección XXI-XXI de la figura 17A;
 La figura 22 muestra una vista en perspectiva de un cabezal de robot en una realización distinta; y
 45 La figura 23 muestra una vista en perspectiva con las piezas desmontadas del cabezal de la figura 22.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

50 La figura 1 muestra esquemáticamente una posible disposición de un sistema, según la invención. El numeral de referencia 1 indica de manera genérica una máquina para la fabricación continua de un material laminar, típicamente una capa o elemento laminar protegido. La máquina 1 puede ser cualquier máquina adecuada para formar una capa consolidada de fibras.

55 Más abajo de la máquina 1, se encuentra una arrolladora indicada en su conjunto con el numeral 3 y producida, por ejemplo, tal como se describe en el documento EP-A-1245515 o dotado de cualquier otra configuración adecuada. La letra B indica un carrete arrollado sobre la arrolladora 3. Dispuesto más abajo de la arrolladora 3, se encuentra un grupo de dispositivos indicado en su conjunto con el numeral 5 y que comprende, tal como se describe más adelante de forma más detallada, una rebobinadora con una desbobinadora, un grupo de cuchillas u otras herramientas para el corte longitudinal del material laminar desbobinado del carrete B con elementos dispuestos transversalmente, un
 60 dispositivo para preparar núcleos de arrollamiento sobre mandrinos de arrollamiento, un dispositivo para extraer los mandrinos del conjunto formado por los rollos formados por la rebobinadora y una máquina de etiquetar para etiquetar cada uno de los rollos que proceden de la rebobinadora.

65 Dispuesta entre la arrolladora 3 y la unidad 5 se encuentra un área de almacenamiento 7 que puede contener uno o varios carretes que proceden de la arrolladora 3 y que se tienen que insertar en la desbobinadora asociada con la

rebobinadora de la unidad 5. La configuración mostrada en la figura 1 comprende también una disposición simétrica indicada con 5' de las mismas máquinas que forman la unidad 5 para mostrar la posibilidad de alimentación de dos unidades rebobinadoras con una misma arrolladora 3.

5 Una línea de embalaje o envoltura indicada en su conjunto con el numeral 9 y que se describirá de manera más detallada a continuación, está asociada con la parte de sistema que comprende las unidades 1,3, 5 y opcionalmente 5'. En esta línea, los rollos individuales producidos en paralelo por la rebobinadora de la unidad 5 son separadas y distribuidas en pilas divididas según el producto, es decir, situando en cada apilamiento rollos con las mismas dimensiones. En esta línea 9, la pila de rollos son embalados y a continuación envueltos sobre plataformas o palés para su subsiguiente transporte.

15 Una serie de transportadores 11 transfieren los rollos de la rebobinadora de la unidad 5 ó 5' a la línea de embalaje 9. Se pueden disponer varios transportadores 11 que pueden transferir los rollos a la línea de embalaje 9 y además pueden exportar los rollos a un área 11 para control de calidad y opcionalmente a un área 13 para embalaje manual, evitando, por lo tanto, la línea de embalaje 9. El numeral 15 indica esquemáticamente una estación para recargar las baterías de los transportadores 11.

20 La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en planta del grupo de dispositivos indicados en conjunto con el numeral 5 en la figura 1. El numeral 20 indica la desbobinadora combinada con la rebobinadora 22, indicándose con el numeral 23 las herramientas para el corte longitudinal del material laminar suministrado desde el carrete B e indicando el numeral 25 los rodillos arrolladores. Dispuesta más abajo de los rodillos arrolladores, se encuentra una rampa de descarga 27 que tiene una cuna de rodillos dispuestos por debajo de la máquina de etiquetado 31, que efectúa el etiquetado de los rollos descargados de la cuna de arrollado formada por los rodillos 25 y que se describirá más adelante de forma detallada.

25 Dispuesto a un lado de la rebobinadora 21, se encuentra el dispositivo 33 para preparar los mandrinos con los respectivos núcleos tubulares insertados y bloqueados en los mismos. El numeral 35 indica el sistema para insertar el mandrino y respectivos núcleos de arrollado en el área de arrollado de la rebobinadora 21. El dispositivo 33, 35 puede ser diseñado, tal como se describe en mayor detalle, por ejemplo, en el documento WO-A-0061480 o de otra forma adecuada.

35 El numeral de referencia 36 indica un dispositivo extractor para extraer el mandrino de los grupos de rollos formados por la rebobinadora 21. El extractor puede estar diseñado también, tal como se indica en el documento WO-A-0061480.

Las figuras 3 y 4 muestran, respectivamente, una vista lateral esquemática de la rebobinadora limitada a los rodillos de arrollado y a la superficie de desbobinado y al dispositivo de etiquetado 31 asociado con dicha superficie.

40 La superficie de descarga o rampa 27 está dotada de un par de rodillos 37 que definen una cuna en la que se pueden descargar los rollos R producidos por la rebobinadora. Dado que estos rollos, tal como es conocido, son arrollados alrededor de un mandrino común, una serie de rollos coaxiales que tienen el mismo diámetro, de los cuales se extrae el mandrino de arrollado, serán colocados sobre la rampa de descarga 27 en cada ciclo. Los rollos R descansan sobre los rodillos 37, que son obligados a girar para que giren los rollos R alrededor de su eje hasta que el extremo final libre está dirigido hacia arriba, es decir, hacia el cabezal 41 de la máquina de etiquetar 31, de manera que éste último pueda aplicar etiquetas autoadhesivas (por ejemplo, impresas por dicho cabezal 41) en el extremo final de cada rollo. Las etiquetas tienen el objetivo doble de impedir que el material laminar se desbobine del rollo en operaciones de manipulación subsiguientes y marcar cada rollo con un código u otra información útil para operaciones subsiguientes.

50 El cabezal 41 está montado sobre un carro 43 que se desplaza sobre guías para el deslizamiento vertical, de acuerdo con la doble flecha f45 de una guía 45. El movimiento, según f45, permite que el cabezal 41 sea desplazado hacia la superficie de descarga o rampa 27 o en separación de la misma, para permitir el etiquetado de los rollos R de diferente diámetro. El carro 43 se puede trasladar, de acuerdo con la doble flecha f45 sobre un movimiento transversal 47 dotado de guías de deslizamiento 49 para etiquetar de forma secuencial todos los rollos situados en su momento sobre la rampa de descarga o superficie 27. Se comprenderá que en caso de que fuera necesaria, por ejemplo, debido a la longitud axial de los rollos, cada rollo puede ser dotado de más de una etiqueta.

60 La figura 5 muestra esquemáticamente una posible configuración del embalaje de la línea 9, mientras que las figuras 6A-6E muestran una ampliación de partes subsiguientes de dicha línea.

65 El numeral de referencia 51 indica un primer transportador sobre el que se descargan los rollos R procedentes del transportador 11 que vienen de la rebobinadora. El transportador 51 alimenta los rollos individuales de acuerdo con la flecha f51 hacia un área dotada del equipo 53 para etiquetado adicional opcional, por ejemplo, en la periferia de cada rollo. De acuerdo con una realización ventajosa, que se ha mostrado, el etiquetado tiene lugar con el rollo R descansando sobre un plano vertical, es decir, con su eje horizontal antes del subsiguiente levantamiento.

De acuerdo con una posible realización, más abajo del equipo 53, se encuentra un dispositivo de levantamiento 55 que levanta cada uno de los rollos del grupo de rollos descargados del transportador sobre el transportador 51 para posicionarlo con el eje vertical, es decir, ortogonal al plano de la figura. En la práctica, los rollos con pequeñas dimensiones axiales pueden ser levantados espontáneamente, mientras que los que tienen dimensiones axiales más grandes pueden ser dispuestos verticalmente por el dispositivo 55.

Los rodillos R que han sido levantados son alimentados mediante un sistema transportador 57 hacia un transportador de rodillos 59 desde el que pueden ser recogidos individualmente por un robot que se ha indicado en su conjunto con el numeral 61. El robot 61 puede colocar los rollos individuales sobre uno u otro de dos transportadores 63A, 63B. Con este objetivo, el robot 61 tiene un brazo 65 dotado de movimiento alrededor de una serie de ejes controlados numéricamente. Además de recoger los rollos individuales R del transportador de rodillos 59, el robot 61 puede también recoger discos separadores DS realizados en cartón u otro material laminar adecuado, dispuestos sobre un soporte específico 67 colocado dentro del alcance de acción del brazo 65 del robot 61. De esta manera, el robot 61 recoge rollos individuales y los coloca sobre uno u otro de los transportadores 63A, 63B y puede colocar un disco separador DS sobre cada rollo. Los transportadores 63A, 63B están asociados a un conjunto de transportadores de rodillo 69 que puede alimentar apilamientos de rollos formados sobre los transportadores 63A, 63B hacia el equipo subsiguiente posicionado a lo largo de la línea de embalaje para llevar a cabo la envoltura externa y etiquetado de los paquetes de rollos, así como el pesado opcional y otras operaciones referentes al embalaje.

De acuerdo con una realización ventajosa de la invención, se dispone una máquina 71 a lo largo del transportador de rodillos 69 para envolver con una lámina F el apilamiento de rollos R dispuestos en su momento oportuno en la máquina 71.

De acuerdo con una posible realización de la invención, más abajo de la máquina de envolver 71 está dispuesta una estación 73 de paletización, en la que se insertan palés o plataformas individuales P debajo del apilamiento de rollos R, entre dicha pila y el transportador de rodillos 69. Para este objetivo, de acuerdo con una realización de la invención, un elemento de levantamiento 75 con garras o pinzas 76 que sujetan la pila de rollos R lateralmente para levantarlos desde el transportador de rodillos, está posicionado en la estación 73.

De acuerdo con una realización ventajosa, otra máquina de envoltura 77 está dispuesta más abajo de la estación de paletización 73, en la que el conjunto formado por el palé y los apilamientos de rollos R son envueltos con una lámina de plástico.

De acuerdo con la realización preferente que se ha mostrado en la figura 6E, otro transportador de rodillos 79 queda dispuesto más abajo de la máquina de envoltura 77, con la que los paquetes paletizados son enviados a una estación externa de etiquetado 81 y desde allí al transportador de rodillos de descarga 83 en cuya salida los palés individuales son recogidos con una horquilla elevadora o similar (no mostrado).

El sistema de control del sistema que se ha descrito anteriormente se explicará con mayor detalle a continuación en base a una serie de esquemas. Antes de pasar a la descripción de estos aspectos, no obstante, se debe observar que la disposición del sistema y en particular la línea de embalaje descrita con referencia a las figuras 5 y 6 está dispuesta solamente como indicación y ejemplo de muchas disposiciones posibles de los elementos y medios para llevar a cabo el embalaje de los apilamientos de rollos. Una configuración y disposición posible distinta de la línea de embalaje se muestra en la figura 7. Las figuras 8A, 8B y 8C muestran detalles de funcionamiento del sistema en esta realización a título de ejemplo.

De acuerdo con esta realización, el robot, también indicado con el numeral 61, recoge los rollos individuales R cuando se encuentran todavía posicionados con sus ejes A-A horizontales sobre el transportador 11. El numeral de referencia 101 indica unas guías de deslizamiento para permitir que el robot 61 se desplace en la dirección de la doble flecha f61 para su posicionamiento con la cabeza 61A de la misma cada vez en el nivel del primer rollo de cada grupo de rollos R dispuestos sobre el transportador 11 colocado en el área de embalaje. El ejemplo mostrado en la figura 7 muestra, a título de ejemplo, dos robots 61 que se desplazan sobre una guía común 101 para actuar simultáneamente sobre dos grupos de rollos R transportados por los dos transportadores 11. El transportador se ha mostrado esquemáticamente en una vista lateral en la figura 8A.

Las figuras 8B y 8C muestran esquemáticamente el movimiento con el que el robot 61 por medio del cabezal 61A, se posiciona para recoger el rollo R de la fila de rollos colocada sobre el transportador 11 (figura 8B) y con una rotación del cabezal (figura 8C) es colocado encima del apilamiento de rollos R que está siendo formado en una estación o posición Pp para formar apilamientos de rollos. Las estaciones Pp para formar los apilamientos de rollos están alineadas paralelamente a las guías o carriles 101 en el lado opuesto con respecto al lado en el que se recogen los rollos. Dichas estaciones Pp pueden ser ocupadas por un palé o por una simple superficie conformada para permitir que los carretes puedan ser recogidos mediante una carretilla elevadora. Una carretilla elevadora 105 ventajosamente impulsada de forma automática, está dispuesta para recoger los palés individuales Pp con los rollos

colocados sobre los mismos o para levantar un único apilamiento de rollos y transferirlos a la segunda parte de la línea de embalaje, en la que tiene lugar la envoltura. En varias estaciones Pp para la formación de apilamientos, se forman varios apilamientos de rollos R con dimensiones variables, típicamente de diferente altura. Los recortes de la parte de la cabeza y de la cola indicados con RF se descargan por el robot en apilamiento que se forman en áreas laterales 107. El numeral 109 indica áreas para almacenar discos separados DS realizados en cartón, plástico u otro material, que cada robot 61 recoge para colocarlo en la parte superior de cada rollo posicionado en la estación Pp para formar apilamientos.

En la segunda parte de la línea de embalaje, el apilamiento único de rollos R es liberado por la carretilla elevadora 105 sobre un transportador 111 que la alimenta de acuerdo con la flecha f111. En una realización ventajosa, una primera máquina de envoltura 113, sustancialmente equivalente a la máquina de envoltura 71 mostrada en la figura 6C, está dispuesta a lo largo del transportador 111. La máquina de envolver 113 envuelve el paquete de rollos antes de su transferencia a una estación de paletización 115, sustancialmente equivalente a la estación de paletización 73. En este caso, con elementos análogos a los que se han mostrado en el ejemplo de la realización de las figuras 6A-6E, el apilamiento de rollos R es levantado para colocar una plataforma P por debajo. Avanzando nuevamente a lo largo de la línea de embalaje, el conjunto formado por el palé P con el apilamiento de rollo R encima del mismo es insertado en otra estación de envolver 117, sustancialmente equivalente a la estación final de envolver que se ha mostrado en la realización anterior.

Las figuras 9 a 16 muestran esquemáticamente la parte de manipulación del sistema, cuyos componentes mecánicos principales han sido descritos anteriormente.

En la figura 9, el numeral de referencia 150 representa esquemáticamente e indica una red Ethernet a la que están conectados una serie de ordenadores. De manera más específica, en el diagrama de la figura 9, el numeral de referencia 151 indica un primer ordenador para el control de la máquina arrolladora 3, el numeral de referencia 152 indica un ordenador combinado con la rebobinadora 21, incluyendo la desbobinadora de los carretes B, el numeral de referencia 153 indica un ordenador para controlar el posicionado de las herramientas de corte longitudinal y el dispositivo 33, 35, 37 para preparar los mandrinos de arrollado, insertarlos en la máquina y extraerlos de los carretes ya completos, el numeral de referencia 154 indica el servidor de la red y los numerales de referencia 155, 156 indican dos ordenadores para controlar la línea de embalaje. De manera más específica, el ordenador 155 controla el robot 61, mientras que el ordenador 156 controla el resto de equipo de la línea de embalaje.

Cada uno de los ordenadores 151-156 está asociado con una base de datos correspondiente indicada con 151A para el ordenador 151 y de manera coherente con 152A, 153A, 154A, 155A y 156A para los ordenadores restantes 152-156. Éstos pueden encontrarse en los ordenadores individuales o pueden formar parte de una base de datos que se encuentra en el servidor de la red. Cada una de las bases de datos 151A-156A tendrá una arquitectura adecuada para su finalidad específica.

La figura 10 muestra de nuevo esquemáticamente la forma en la que la red Ethernet 150 conecta entre sí una serie de PLC (Controladores Lógicos Programables) asociados con los diferentes dispositivos del sistema. Más específicamente, un PLC 157 para controlar la máquina arrolladora, un PLC 158 para controlar la rebobinadora, un PLC 159 para controlar el posicionado de las cuchillas u otras herramientas para el corte longitudinal del material laminar, un PLC 161 para controlar el dispositivo para preparar los mandrinos con los respectivos núcleos de arrollado, los PLC 162, 163, 164 para controlar la línea de embalaje y un PLC 165 para controlar el extractor de mandrinos, están conectados a la red 150. El numeral 166 indica esquemáticamente un PLC asociado con uno de los transportadores de transferencia 11 y 167 indica un panel de transmisión desde el servidor al PLC 166 en el transportador 11.

La figura 11 representa esquemáticamente el flujo de datos dentro del sistema que se ha descrito anteriormente. El conjunto del proceso puede ser dividido en varias etapas y de manera más precisa:

- un proceso de producción del material laminar en la máquina continua,
- un proceso de arrollado en la arrolladora con la formación de carretes maestros B,
- un proceso de desbobinado y corte y un proceso de rebobinado en la rebobinadora,
- una manipulación o proceso de logística referente al desplazamiento de los rollos producidos por la rebobinadora hacia áreas de almacenamiento y/o hacia la línea de embalaje, y
- un proceso real de embalaje.

Los datos referentes a la orden de producción y parámetros más específicos referentes a la verdadera producción del material laminar, es decir, la especificación de producción del material no tejido; los parámetros de arrollado representados, por ejemplo, por la presión y par aplicados al carrete durante la formación, los parámetros de corte enviados a la rebobinadora, al dispositivo para preparar los mandrinos de arrollado y el dispositivo para posicionar las cuchillas de corte longitudinal, parámetros que se refieren principalmente a la posición de las cuchillas de corte y a continuación a la dimensión axial de los rollos a formar, a la cantidad de material laminar a arrollar en cada rollo y al diámetro de cada rollo, la tensión de arrollado, la presión de arrollado y cualquier otro dato utilizado en la sección de rebobinado son enviados a los diferentes procesos.

Los datos que proceden de la línea de embalaje son enviados al servidor para su análisis y comparación con los datos de la orden de producción.

5 La figura 12 muestra un diagrama de bloques que representa las tareas del proceso funcional llevadas a cabo por cada elemento de equipo que se ha descrito anteriormente. La figura 13 muestra esquemáticamente el intercambio de información entre los diferentes PLC conectados a la red.

10 La figura 14 muestra un diagrama de transmisión de información entre las diferentes bases de datos en relación con el proceso de carretes maestros indicados como "maestro i", en el que "i" indica el número secuencial del carrete. Tal como se puede observar en el esquema de la figura 14, los datos de los carretes maestros se introducen de manera progresiva en la base de datos principal durante su producción. Estos carretes son a continuación desbobinados en la máquina desbobinadora y rebobinados en la rebobinadora formando series de rollos sobre mandrinos de arrollado secuencialmente insertados en la rebobinadora. Cada serie está compuesta de una serie de rollos de diferente formato. En el diagrama "rollo terminado i" $i=2\dots n$ indica los arrollamientos individuales obtenidos en mandrinos insertados secuencialmente en la rebobinadora empezando de un carrete maestro único (indicado con maestro 1 en el esquema). Dado que cada arrollamiento sobre un mandrino ("rollo terminado i") está dividido en una serie de rollos de diferentes alturas (es decir, diferentes longitudes axiales) éstos son enviados al embalaje a distribuir en diferentes embalajes, de manera que cada embalaje contiene rollos de la misma dimensión. Esto se representa en el esquema de la figura 14 con las indicaciones "ranura 1", "ranura 2", ... "ranura n" los rollos individuales obtenidos en cada mandrino de arrollado. Los datos referentes a esta división en los rollos en embalajes en la línea de embalaje se cargan también en la base de datos principal.

25 La figura 15 muestra un ejemplo de división de un arrollamiento único sobre un mandrino único "rollo terminado i" dividido en tres formatos distintos y de manera más específica, en el formato con una altura de 300 mm (cuatro rollos), una altura de 400 mm (dos rollos) y una longitud de 500 mm (tres rollos). Dos recortes laterales de 50 mm cada uno de ellos se han indicado también (el dibujo no está realizado a escala). La figura 5 también representa esquemáticamente las herramientas de corte (cuchilla y contra-cuchilla), dispuestas a nivel de los cortes longitudinales a realizar en el material laminar que procede del carrete principal B para permitir el arrollamiento de los rollos individuales.

35 La figura 16 muestra esquemáticamente la forma en la que se puede determinar los datos referentes a los embalajes C, empezando de un carrete maestro único B. En el ejemplo que se ha mostrado, se producen teóricamente tres tipos de rollos con formatos de 300 mm, 400 mm y 500 mm (figura 15). Para cada tipo de rollo, el número de rollos para cada paquete (es decir, para cada paquete sobre un palé individual P) y el número total de paquetes a producir se ha indicado. El diámetro que debe tener cada rollo ha sido también indicado. Suponiendo que los tipos de producto 1, 2 y 3 deben ser arrollados simultáneamente, los tres diámetros de los tres tipos de producto serán iguales.

40 En las figuras descritas anteriormente, el robot 61 está representado sin medios para sujetar los rollos, a efectos de simplificar el dibujo. No obstante, de acuerdo con una realización especialmente ventajosa de la invención, el cabezal del robot tiene una configuración particular mostrada a continuación en dos realizaciones distintas con referencia a las figuras 17 a 23.

45 La primera realización del elemento de sujeción montado en el cabezal del robot 61 se ha mostrado en la figura 17 a 21, en las que las figuras 17A y 17B muestran vistas laterales del cabezal con los elementos de sujeción representados en dos posiciones distintas, de manera más específica, una posición para sujetar un rollo con el eje en posición horizontal (figura 17B) y una posición para liberar el rollo en posición con el eje vertical (figura 17A). La figura 18 es una vista en planta según la línea XVIII-XVIII de la figura 17A y la figura 21 es una vista frontal de acuerdo con la línea XXI-XXI de la figura 17A, mientras que las figuras 19 y 20 son vistas en perspectiva de los elementos de sujeción en las dos posiciones indicadas esquemáticamente en las figuras 17A y 17B.

55 En una realización ventajosa de la invención, el cabezal de succión tiene una superficie de sujeción del rollo indicada con el numeral 501 y que tiene una forma aproximadamente semicircular plana. De manera más específica, la superficie 501 tiene un área central circular 501A y una extensión semicircular 501B. De acuerdo con una posible realización de la invención, la superficie de sujeción 501 está dividida (figura 19) en cinco áreas sucesivas 503A, 503B, 503C, mientras que el área central circular no tiene succión, dado que coincide con el orificio axial de los rollos.

60 El área de succión 503A tiene una forma sustancialmente anular y está delimitada por dos proyecciones anulares concéntricas definidas dentro de las cuales se encuentra un compartimento que, por medio de los orificios de succión 505A, está situado en conexión de fluido con un conducto de succión flexible 507, conectado a su vez a un conducto de succión. El numeral 505B indica aberturas de succión asociadas con las dos áreas 503B desarrollándose en una zona de superficie anular concéntrica con respecto a la parte central 501A. El numeral 505C indica orificios de succión que conectan las áreas 503C al conducto de succión 507.

Una válvula deslizante accionada por el accionador 507 (figura 20), por ejemplo de tipo electromagnético, está asociada con los orificios de succión 505A, 505B y 505C. El funcionamiento es tal que se abren o cierran selectivamente los orificios de succión 500A, 500B, 500C. De esta manera, es posible situar alternativamente solo los orificios 505A en conexión de fluido con el conducto de succión 507, manteniendo los orificios 505B y 505C cerrados, o también colocar los orificios 505B y opcionalmente también los orificios 505C en conexión con el conducto 507. La abertura o cierre de los orificios de succión 505A, 505B, 505C tiene lugar como función del diámetro del rollo sobre el que se actúa, cuanto mayor es el diámetro de los rollos, mayor es el número de áreas anulares o semianulares 503A, 503B, 503C a colocar en conexión con el conducto de succión 507. Esto garantiza una sujeción máxima como función del diámetro del rollo y un consumo de aire mínimo.

De acuerdo con una realización ventajosa, un sensor de proximidad 511 y una banda 513, que cooperan con un sensor de inducción, están asociados con la superficie para sujetar los rollos indicados con el numeral 501. La banda 513 es curvada cuando el cabezal de succión, y de manera más precisa la superficie de sujeción 501, llega a establecer contacto con la superficie frontal del rollo que se tiene que acoplar con el cabezal de succión. La inclinación de la banda activa el sensor inductivo, lo que posibilita la succión. El sensor de proximidad 511 puede estar compuesto de un sónar para determinar la distancia desde el rollo.

La superficie de sujeción 501 está montada de forma oscilante sobre un eje 521 soportado por un bastidor 523. El numeral 525 indica un accionador de émbolo-cilindro, cuya varilla 527 está articulada por medio de un eje 529 a las aletas 531 conectadas rígidamente a la superficie de sujeción 501. El accionador de émbolo-cilindro 525 es soportado sobre el armazón 523 de manera análoga al eje oscilante 521 de la superficie de sujeción 501. Limitado entre el accionador de émbolo-cilindro 525 y el armazón 523 permite la oscilación del accionador émbolo-cilindro, de manera que adopta la posición correcta (ver figuras 17A, 17B) en cada posición angular de la superficie de sujeción 501 con respecto al eje 521. El numeral 533 indica una placa con la que está fijado el armazón 523 al extremo del cabezal del brazo del robot 61. Finalmente, el numeral 535 indica una canal flexible para el cableado.

Las figuras 22 y 23 muestran una realización modificada de los elementos para sujetar los rollos. Los mismos numerales indican partes iguales o equivalentes a las de la realización de las figuras 17 a 21.

En esta realización, en vez de la superficie de sujeción caracterizada por áreas anulares o circulares que pueden ser colocadas selectivamente en comunicación con la conducción de succión con intermedio de una válvula deslizante, se prevé una configuración distinta de los elementos de succión para permitir la activación o desactivación automática de una superficie de succión más grande o más pequeña. De acuerdo con esta realización, la superficie de sujeción por succión 601 tiene una parte central 501A con una forma sustancialmente circular que tiene un área central sin succión, rodeada por áreas de succión 502 y 504 dispuestas concéntricamente alrededor de un eje central. Dispuestas alrededor de este eje central se encuentran dos partes con el sector anular 501D equipadas con los orificios 506. Tal como se puede apreciar en la lista con las piezas desmontadas de la figura 23, los orificios 506 son producidos por una placa 508 que define la superficie externa de los sectores 501D y detrás de la cual se ha colocado un filtro 510. Situado por detrás del filtro 501 se encuentra un armazón 512 en el que están montadas válvulas autocerrables 514, cuyo número y posición corresponde al número y disposición de los orificios 506. Éstas son válvulas que colocan los orificios en conexión con el área de succión que queda detrás de los mismos en conexión de fluido con el conducto 507.

Las válvulas autocerrables 514 están configuradas de manera que permanecen abiertas mientras un flujo limitado de aire pasa a través de las mismas. Cuando el caudal aumenta más allá de un determinado límite, la válvula se cierra automáticamente. De esta manera, cuando el robot está funcionando y la superficie frontal de succión para fijación 501 es llevada a establecer contacto con la superficie plana de un rollo, esta superficie plana intercepta un cierto número de orificios 506, así como las áreas 502 y 504. Éstas se encuentran siempre en conexión de fluido con el conducto de succión 507, una vez se ha activado la apertura de una válvula de cierre por el sensor 513, mientras que los orificios 506 se encontrarán en conexión de fluido con el conducto de succión 507 solamente en el caso en el que la superficie frontal del rollo a acoplarse con intermedio de la superficie 501 se encuentra por delante de los orificios 506. Las válvulas autocerrables 514 que se encuentran al nivel de los orificios 506 no cerrados por la superficie frontal del rollo a recoger se cierran automáticamente debido al flujo libre de aire a través de los orificios 506. Esta solución permite que el área a través de la que se tiene que reducir la succión sea regulada automáticamente, sin utilización de válvulas con accionadores correspondientes controlados. También es posible producir un sistema en el que la totalidad de la superficie de succión es producida con orificios 506 y válvulas autocerrables por detrás de los mismos.

Las válvulas autocerrables son conocidas y no requieren su descripción. Por ejemplo, se pueden utilizar para este objetivo válvulas modelo ISV 1/8" producidas por FESTO AG & Co KG. (Alemania).

Se comprenderá que el dibujo muestra solamente un ejemplo que se facilita a título de ilustración práctica de la invención, que puede variar en sus formas y disposiciones sin salir del ámbito de las reivindicaciones. Cualesquiera numerales de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporcionan para facilitar la lectura de dichas

reivindicaciones con referencia a la descripción y el dibujo y no limitan el ámbito de protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para producir rollos de material laminar incluyendo en combinación, como mínimo, los siguientes componentes:
 - 5 - una máquina para producir el material laminar;
 - una máquina arrolladora que forma carretes de material laminar que proceden de dicha máquina de producción;
 - una máquina desbobinadora para desbobinar carretes individuales de material laminar producido por dicha máquina arrolladora;
 - 10 - un grupo de herramientas para el corte longitudinal del material laminar para dividir dicho material laminar en bandas, con elementos para posicionar dichas herramientas en dirección transversal con respecto a la dirección de alimentación del material laminar;
 - una rebobinadora para rebobinar las bandas individuales en rollos;
 - una línea para el embalaje de los rollos;
 - 15 - como mínimo, un transportador para transferir los grupos de rollos formados por dicha máquina rebobinadora-máquina de corte hacia dicha línea de embalaje;
 - un sistema de información para la gestión integrada de dichos componentes del sistema.

2. Sistema, según la reivindicación 1, en el que dicho sistema de información comprende un servidor de la red, una base de datos que contiene información relativa a los datos del proceso y/o datos de control; una serie de ordenadores asociados con los componentes del sistema; una red local que conecta dicho servidor y dichos ordenadores.

- 25 3. Sistema, según la reivindicación 1 ó 2, en el que asociado con dicha rebobinadora se encuentra un dispositivo para preparar los mandrinos de arrollado de los rollos, montados en los cuales se encuentran núcleos de arrollado con dimensiones y posiciones que corresponden a las dimensiones y posiciones de los rollos individuales a producir, estando conectado dicho dispositivo a dicha red local.

- 30 4. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha línea de embalaje de los rollos comprende un robot para la manipulación de los rollos.

5. Sistema, según la reivindicación 4, en el que dicho robot está controlado para recoger rollos individuales desde, como mínimo, dicho transportador de transferencia y distribuirlos sobre palés individuales.

- 35 6. Sistema, según la reivindicación 4, en el que dicha línea de embalaje comprende un transportador para llevar los rollos de dicho transportador de transferencia a una posición para su recogida por dicho robot de manipulación.

7. Sistema, según la reivindicación 6, en el que un dispositivo de colocación vertical está asociado con dicho transportador para levantar dichos rollos de una posición en la que su eje es aproximadamente horizontal a una posición en la que su eje es aproximadamente vertical, levantando dicho dispositivo preferentemente los rollos de manera individual.

- 40 8. Sistema, según la reivindicación 4, en el que dicho robot de manipulación está diseñado y dispuesto para recoger rollos individuales dispuestos con su eje aproximadamente horizontal y hacerlos girar para llevarlos a una posición con su eje aproximadamente vertical.

- 45 9. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones 4 a 8, en el que dicho robot de manipulación está controlado para recoger elementos separadores a colocar entre rollos superpuestos del mismo apilamiento.

- 50 10. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha línea de embalaje comprende un primer dispositivo de envolver, con una película de material plástico, los paquetes individuales, cada uno de los cuales comprende un apilamiento de rollos.

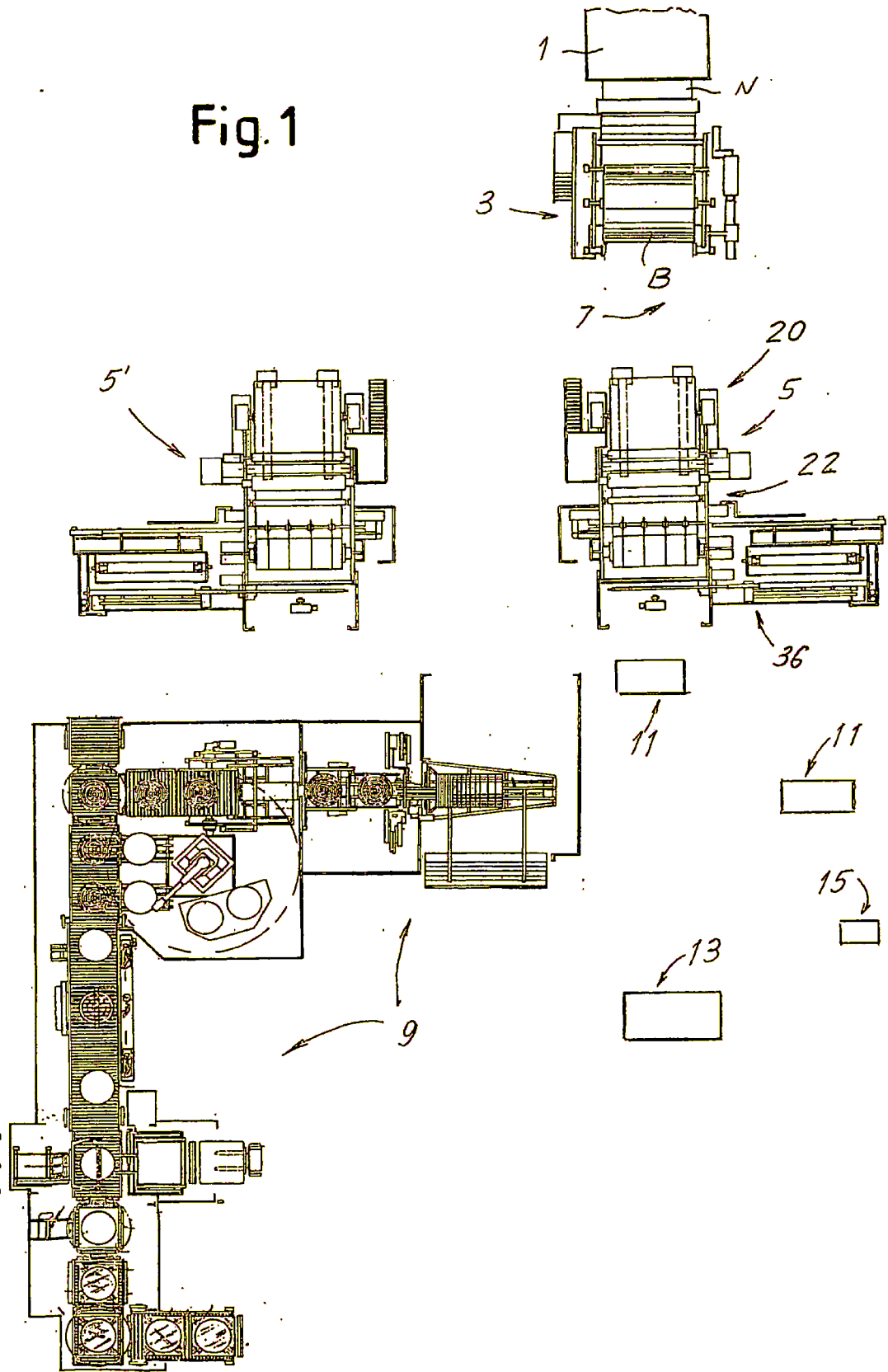
11. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha línea de embalaje comprende un segundo dispositivo de envolver, con una película de material plástico, paquetes individuales, cada uno de los cuales comprende un apilamiento de rollos y un palé.

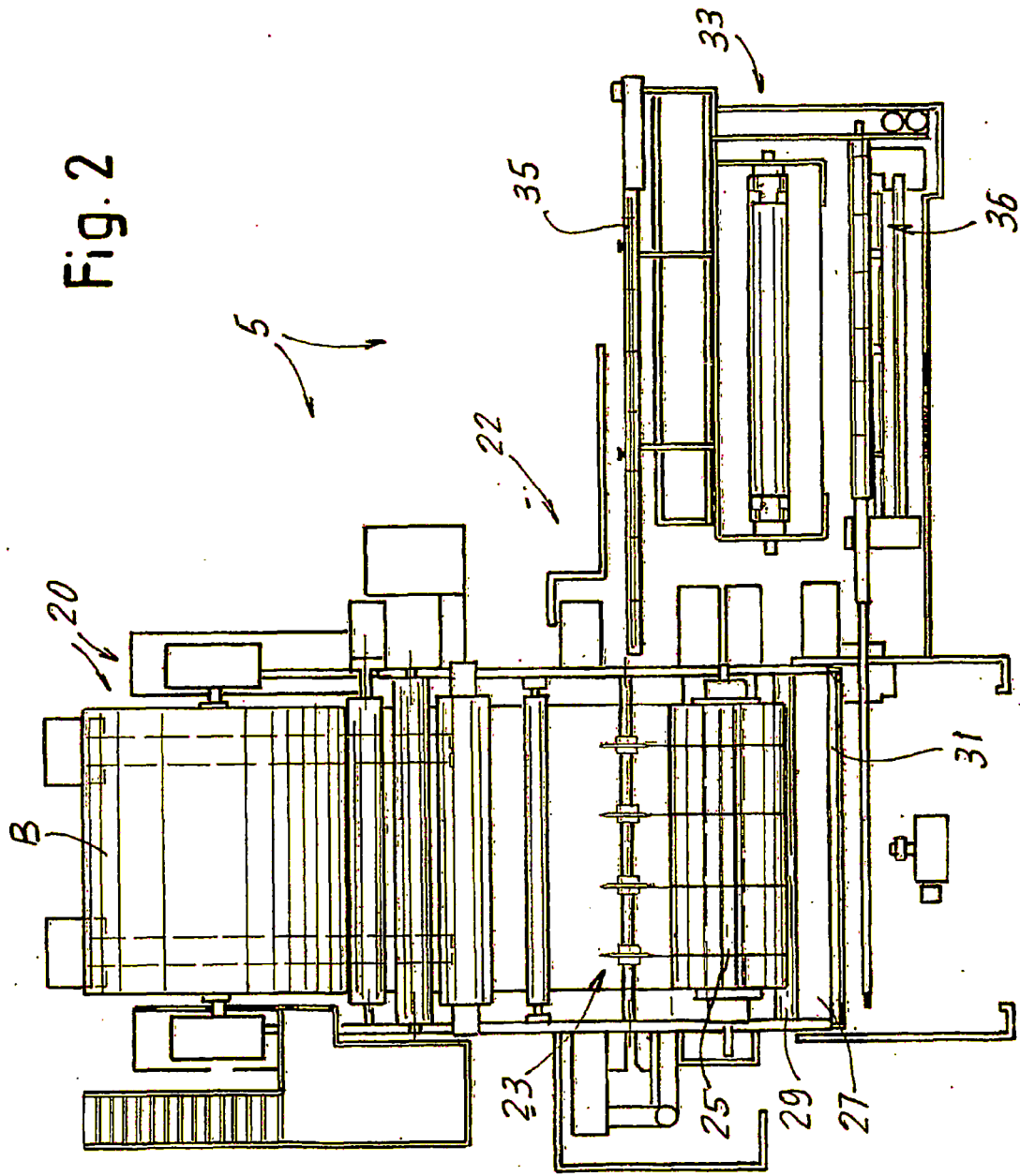
- 55 12. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una máquina de etiquetado dispuesta entre una cuna de arrollado de dicha máquina rebobinadora y dicha línea de embalaje, para aplicar etiquetas adhesivas al extremo final de los rollos formados por dicho conjunto de máquina rebobinadora-dispositivo de corte antes del embalaje, incluyendo preferentemente dicha máquina etiquetadora un elemento de impresión para imprimir información sobre dicha etiqueta.

- 60 13. Sistema, según la reivindicación 12, en el que dicha máquina etiquetadora está dotada de movimiento a lo largo de un eje horizontal y un eje vertical para etiquetar rollos con diámetros de diferentes dimensiones.
- 65

- 5 14. Sistema, según la reivindicación 12 ó 13, en el que dicha máquina etiquetadora coopera con un dispositivo para orientación angular de los rollos antes del etiquetado, estando dispuesto dicho dispositivo preferentemente sobre dicho, como mínimo, un transportador.
15. Sistemas, según la reivindicación 14, en el que dicho dispositivo para orientación angular de los rollos está asociado con la superficie de descarga del conjunto de rebobinadora-dispositivo de corte.
- 10 16. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende una estación de embalaje auxiliar para embalar rollos o carretes de longitud axial considerable.
- 15 17. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, que incluye además de dicho servidor y en interfaz con dicha red: un primer ordenador asociado con dicha máquina arrolladora y conectado funcionalmente a una base de datos que contiene datos referentes a los carretes formados por dicha máquina arrolladora; un segundo ordenador asociado con dicha rebobinadora y funcionalmente conectado a una base de datos que contiene datos referentes al proceso de desbobinado de los carretes y formación de dichos rollos; un tercer ordenador asociado con dicho grupo de herramientas de corte longitudinal y funcionalmente conectado a una base de datos que contiene datos referentes a dichos rollos; como mínimo, un cuarto ordenador asociado a dicha línea de embalaje y conectado funcionalmente a una base de datos que contiene datos referentes al embalaje de dichos rollos.
- 20 18. Sistema, según la reivindicación 17, en el que dicho tercer ordenador está asociado también con dicho dispositivo para preparar los mandrinos de arrollado de los rollos.
- 25 19. Sistema, según la reivindicación 17 ó 18, que comprende un quinto ordenador asociado con dicha línea de embalaje y asociado funcionalmente con una base de datos que contiene datos referentes al embalaje de dichos rollos.
- 30 20. Sistema, según la reivindicación 19, en el que dicho cuarto ordenador está a cargo del control y gestión de dicho robot para la manipulación de los rollos.
- 35 21. Sistema, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende: un primer PLC para el control de dicha máquina arrolladora; un segundo PLC para el control de dicha rebobinadora; un tercer PLC para gestionar el posicionado de dichas herramientas para el corte longitudinal del material laminar; un cuarto PLC para controlar dicho dispositivo para preparar los mandrinos de arrollado de los rollos; un quinto PLC para controlar dicho, como mínimo, un transportador de transferencia; una serie de PLC para controlar la línea de embalaje.
22. Sistema, según la reivindicación 21, que comprende también un PLC para gestionar un elemento para extraer los mandrinos de arrollamiento de los rollos formados por dicha rebobinadora.

Fig. 1





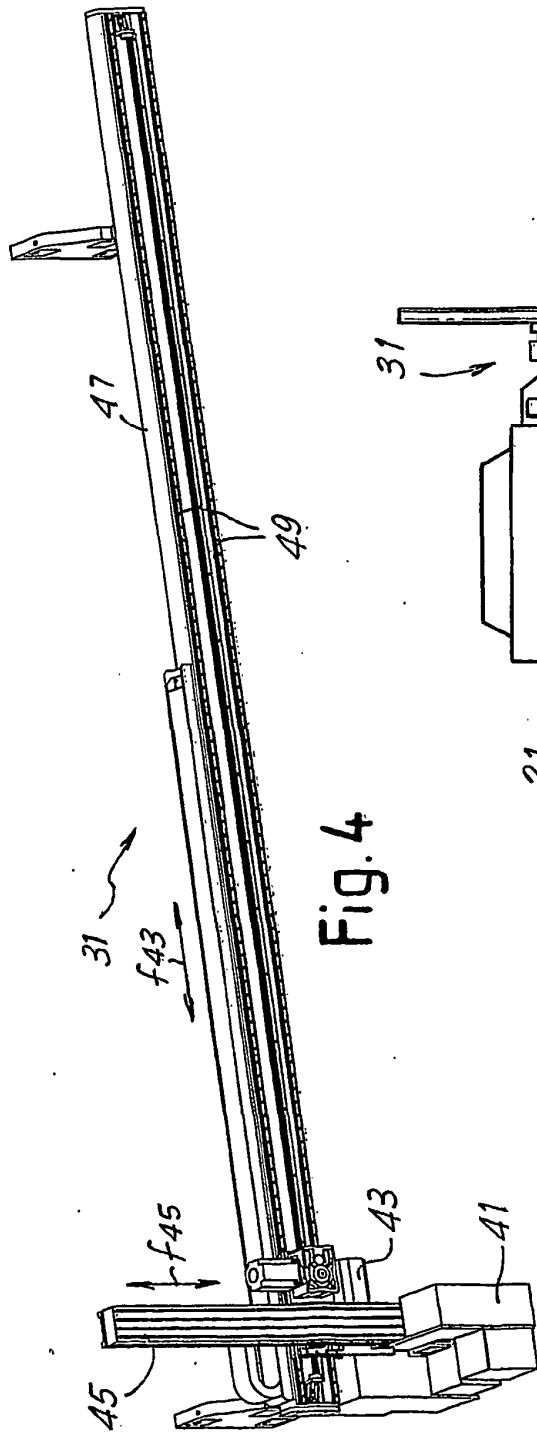


Fig. 4

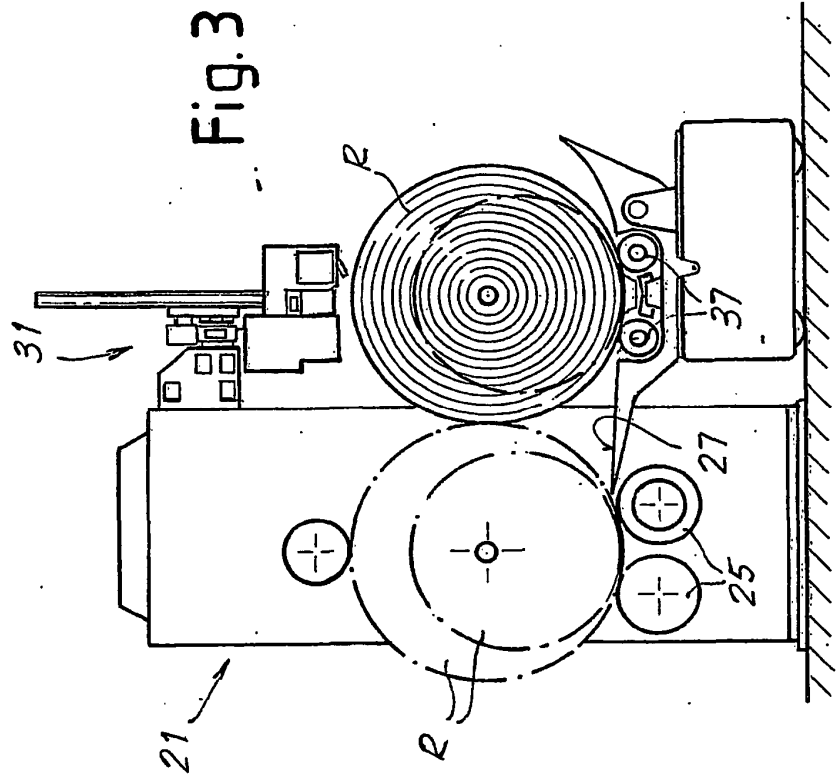


Fig. 3

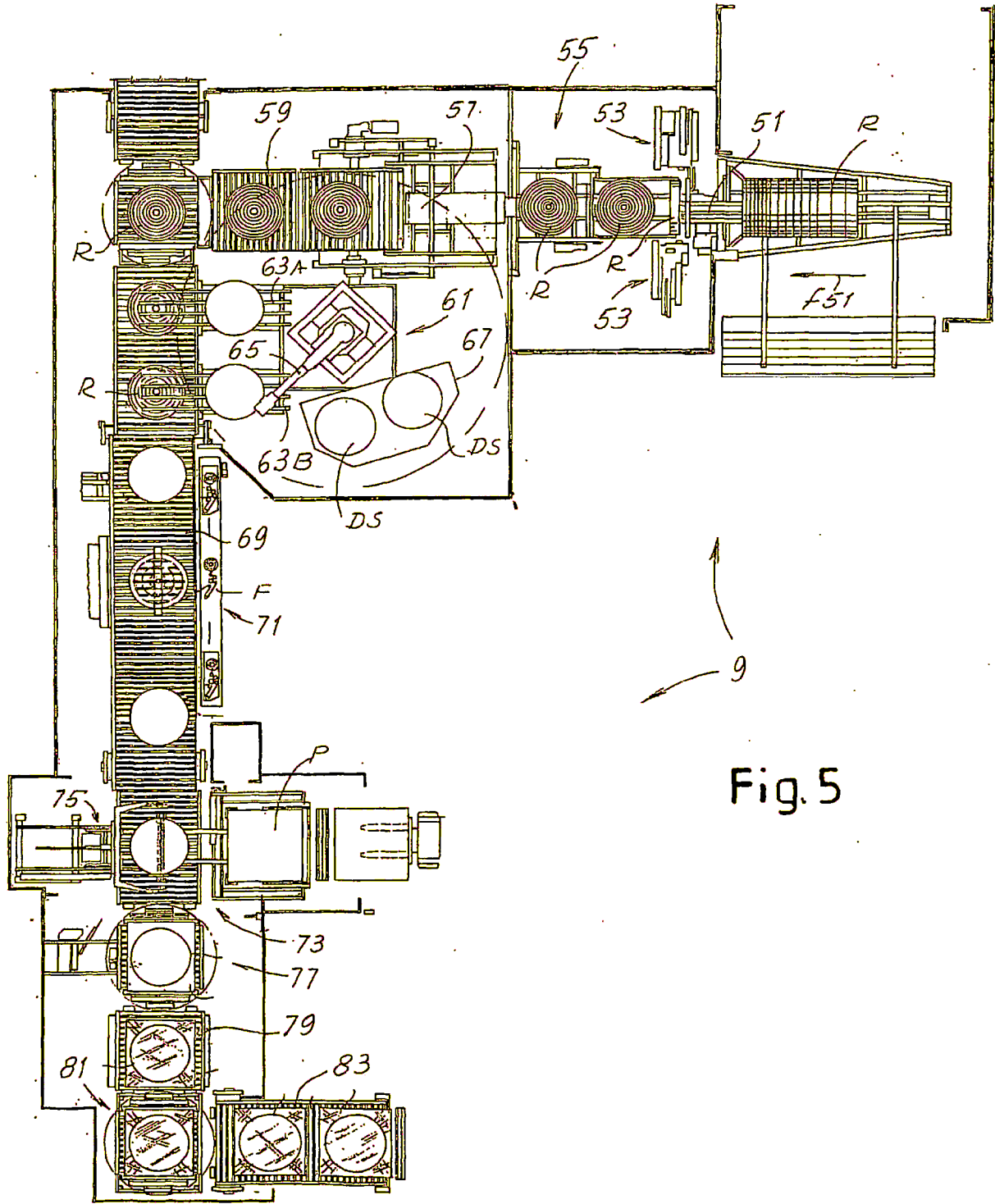


Fig. 5

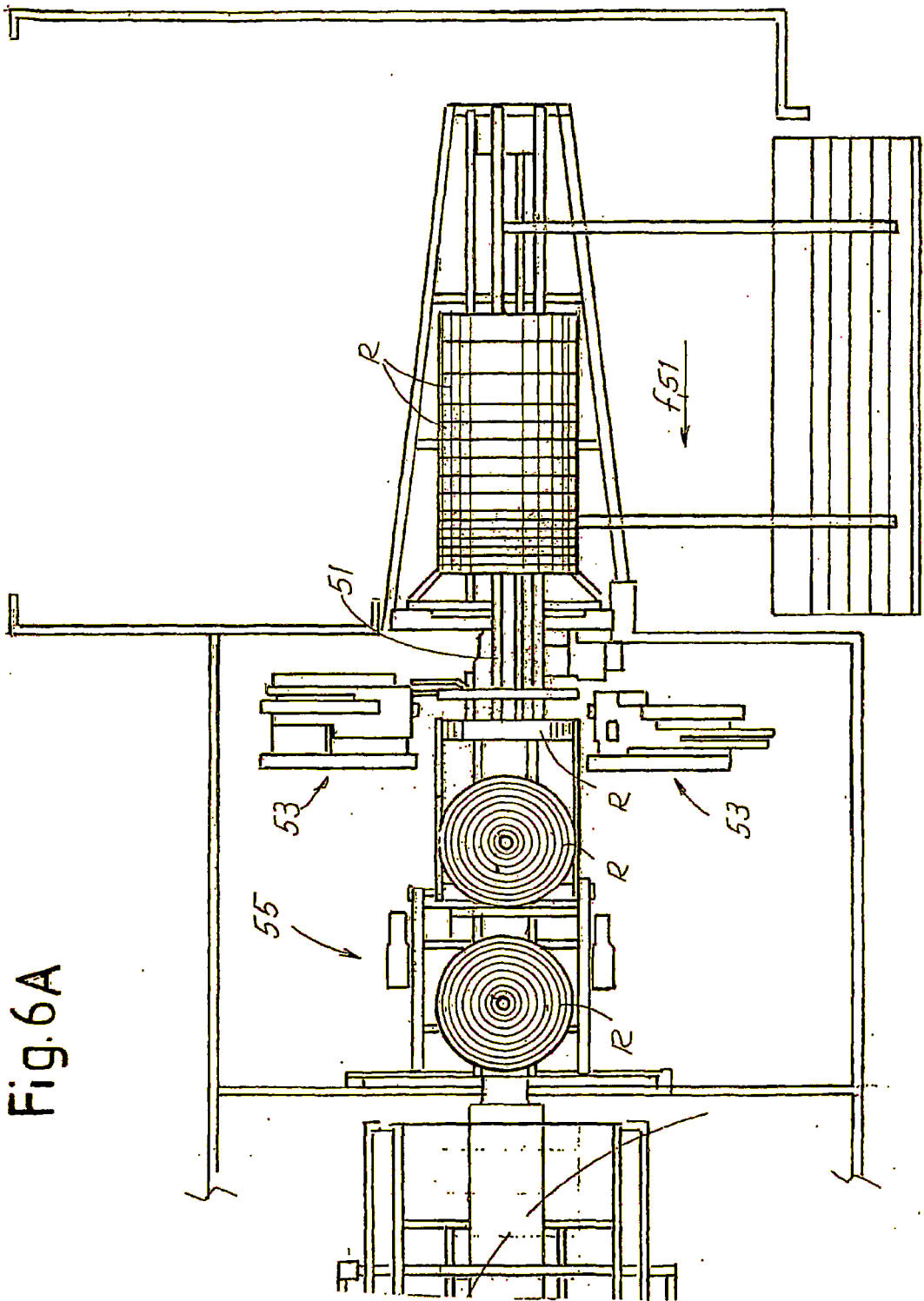


Fig.6A

Fig. 6B

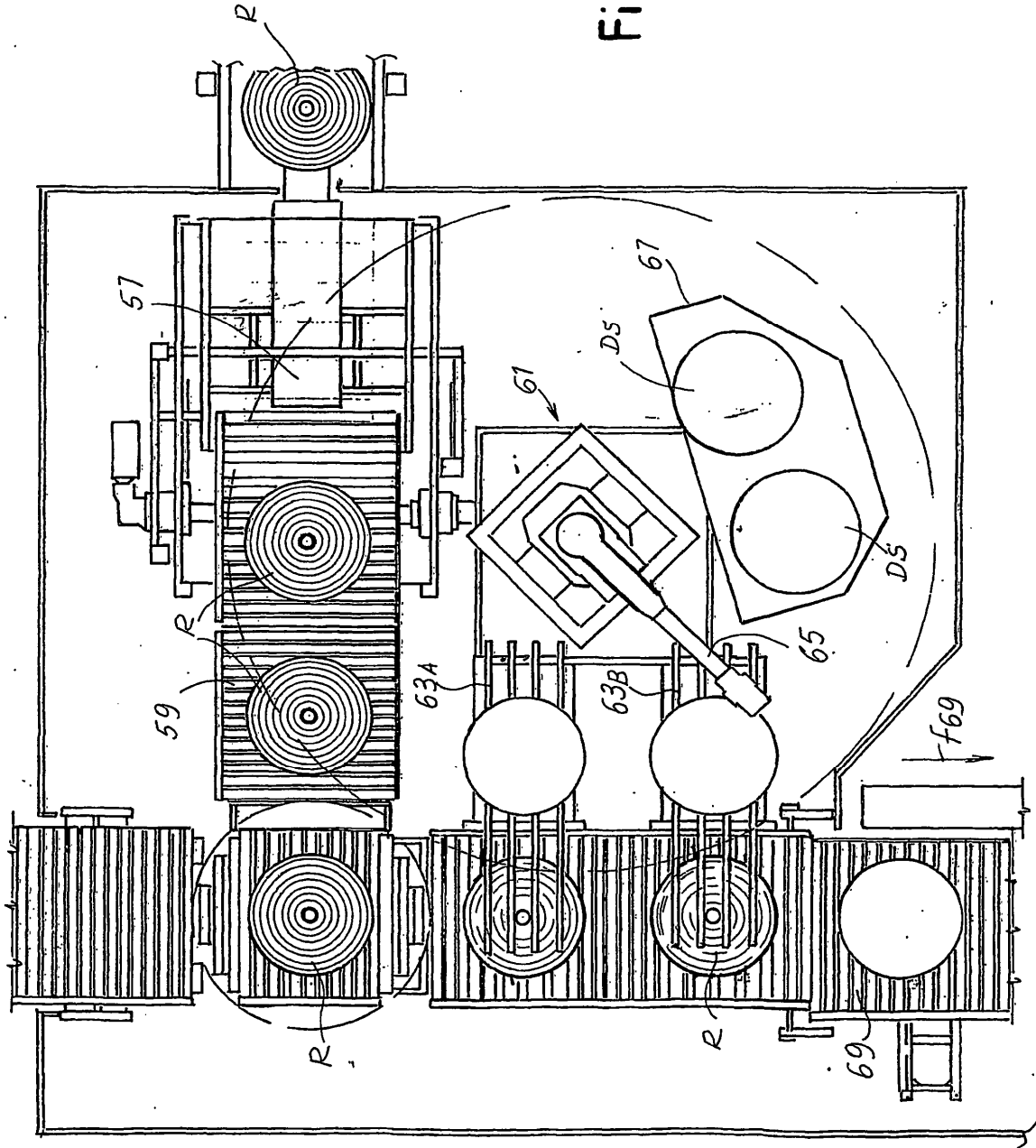


Fig. 6C

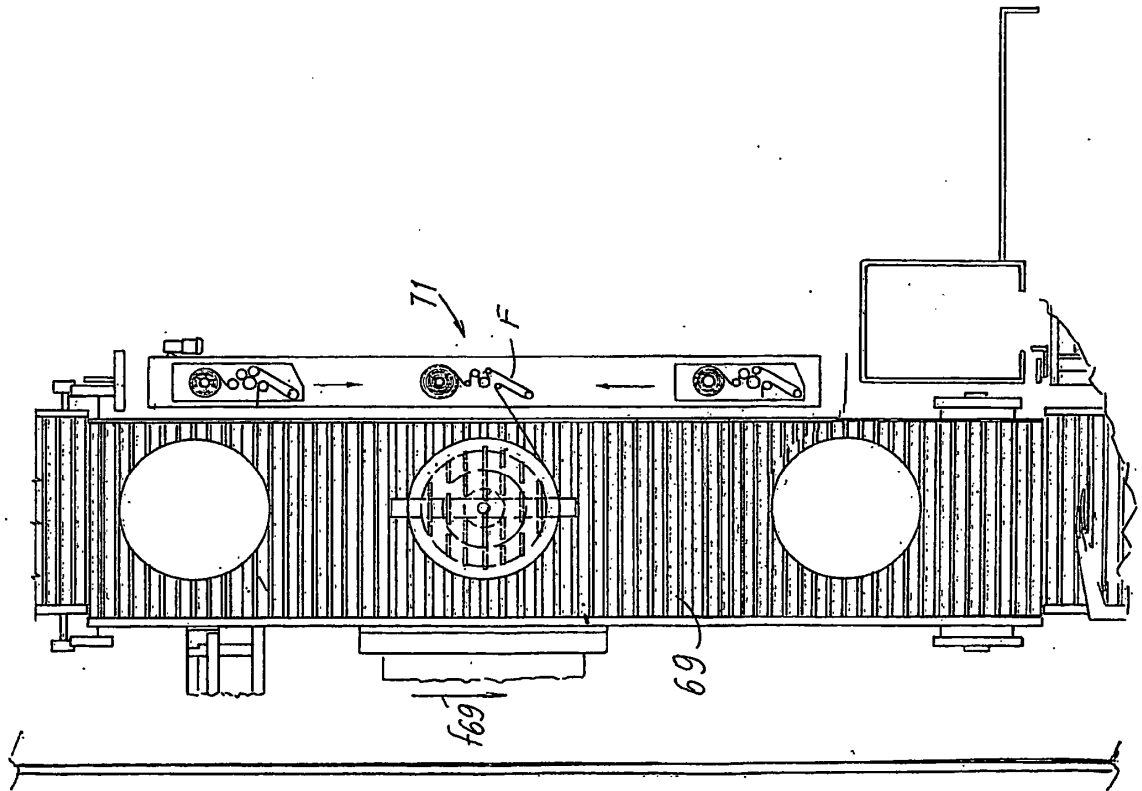


Fig. 6D

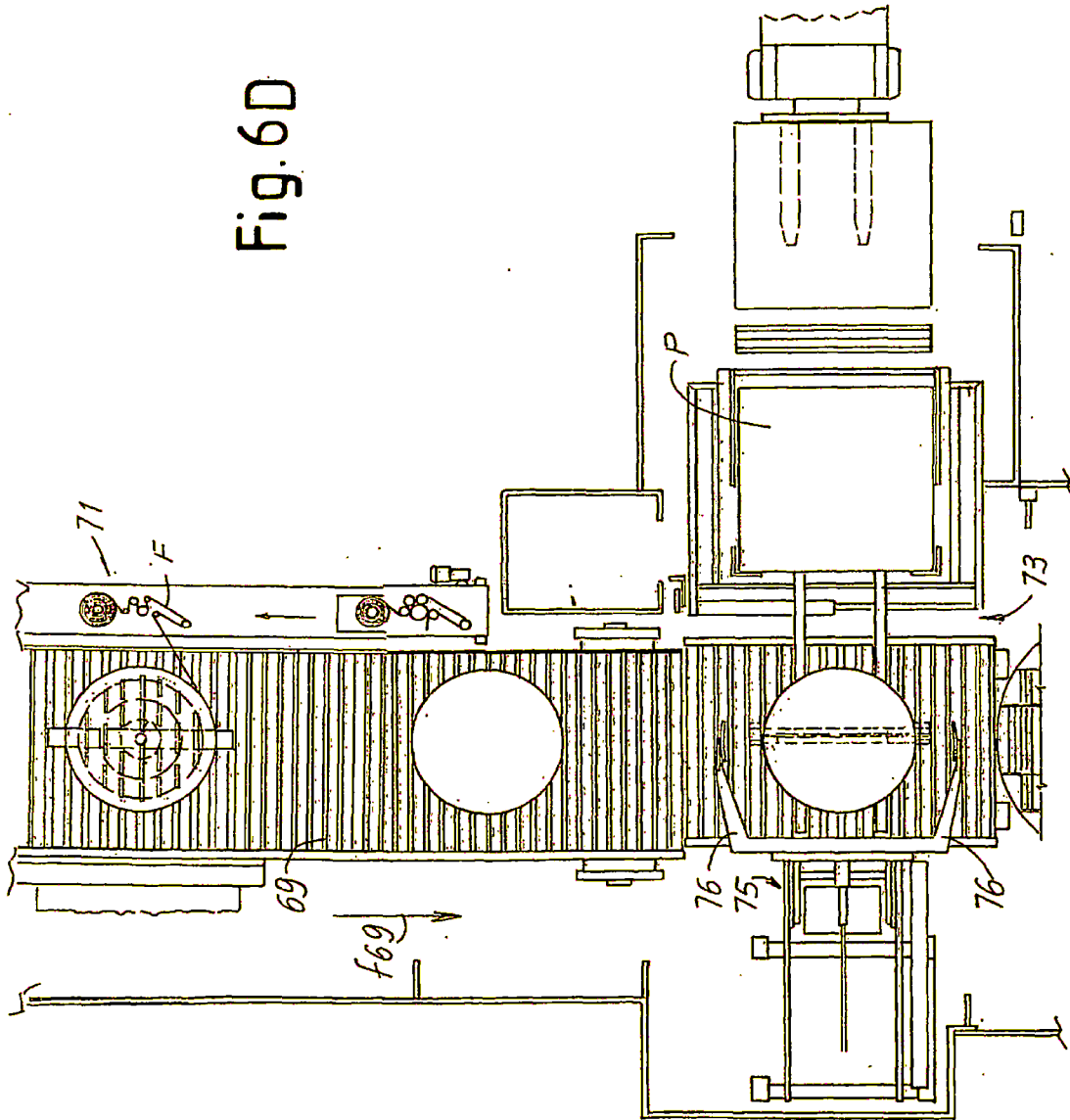
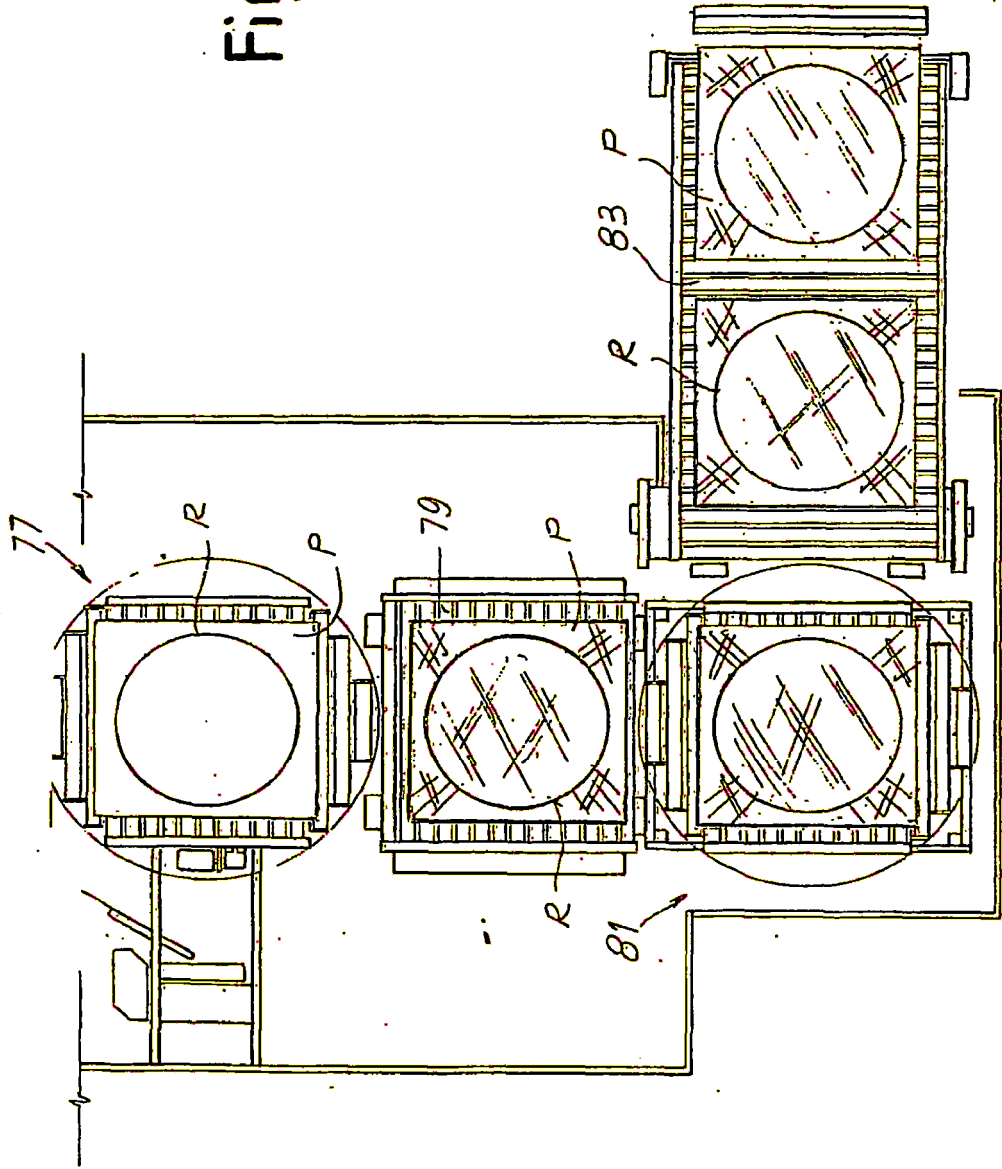


Fig. 6E



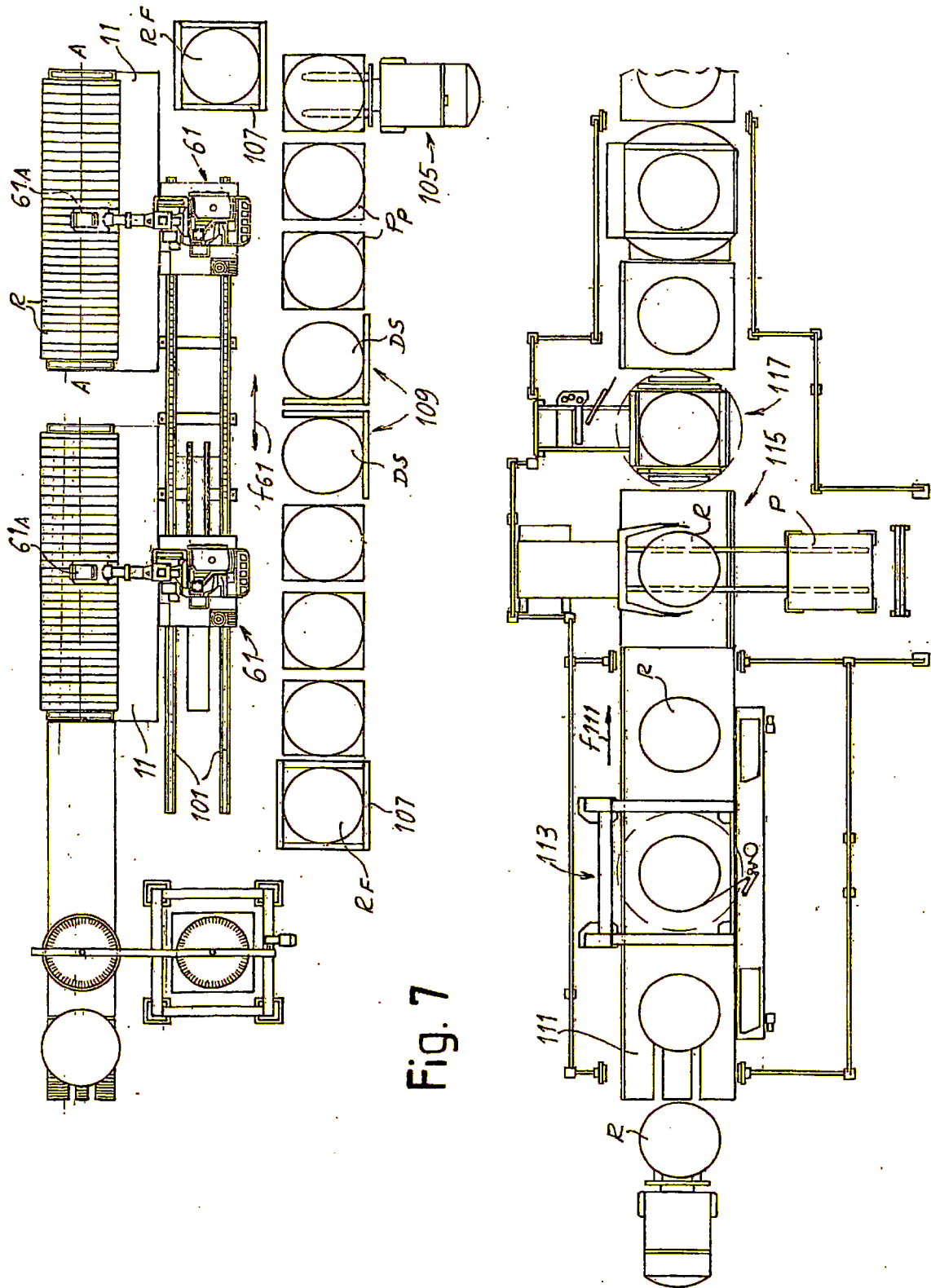


Fig. 7

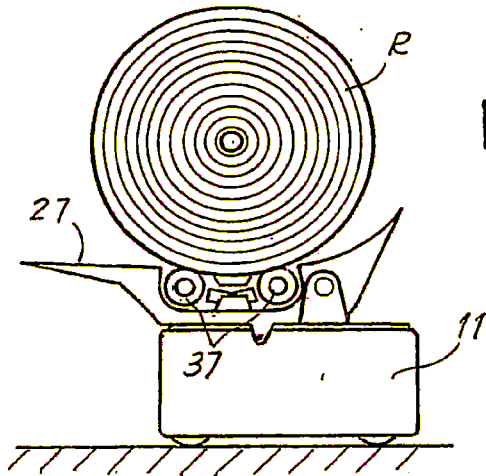


Fig. 8A

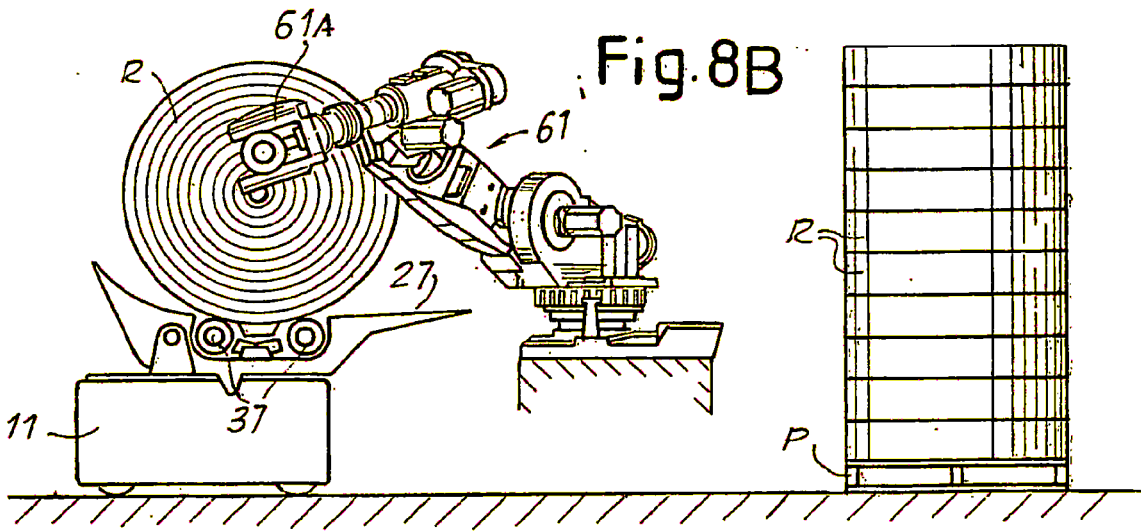


Fig. 8B

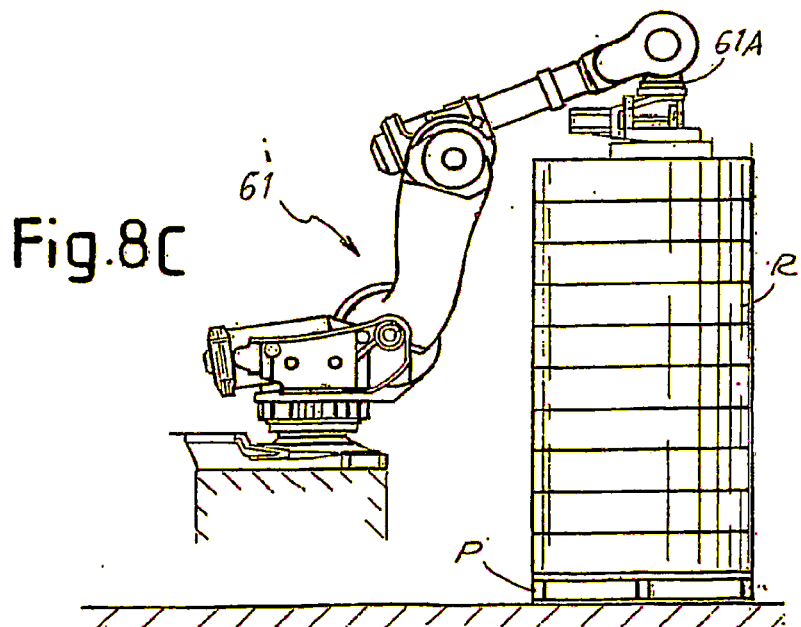


Fig. 8C

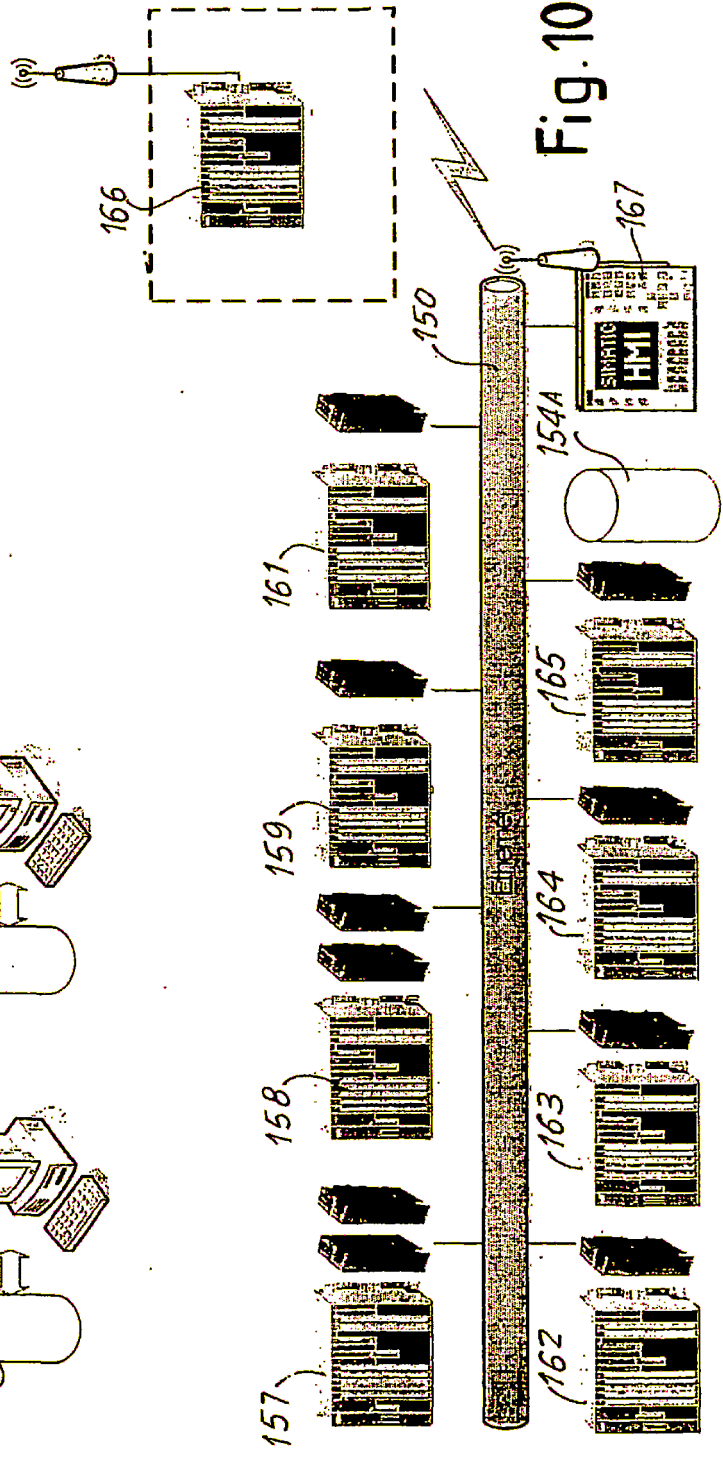
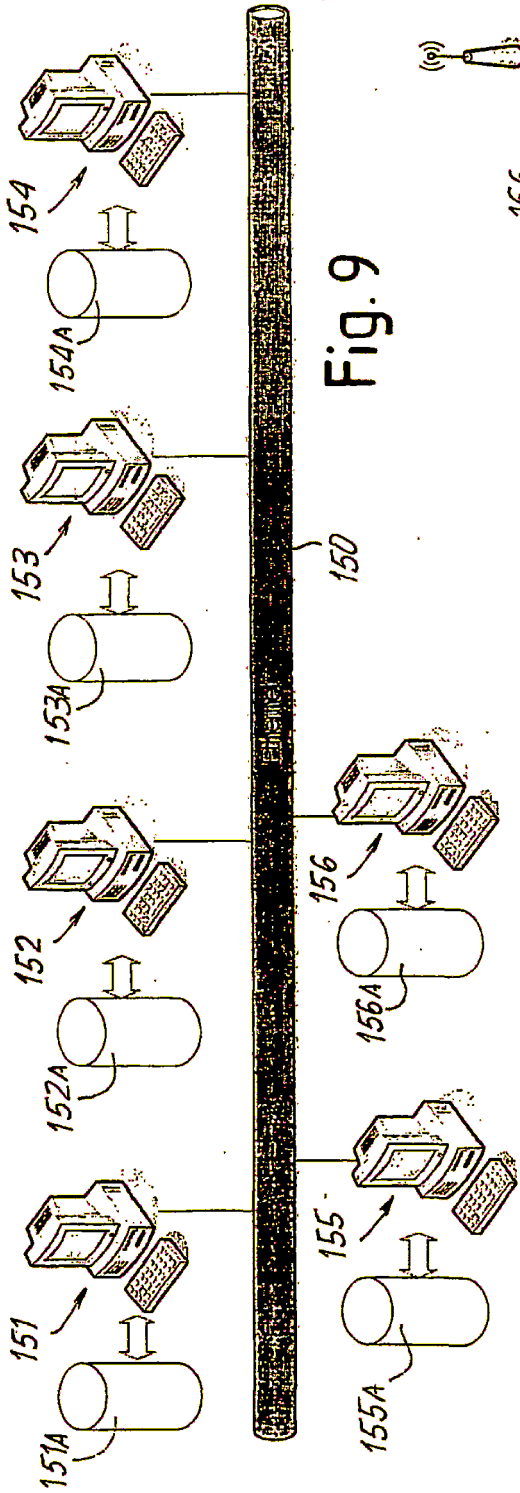


Fig. 11

PROCESO

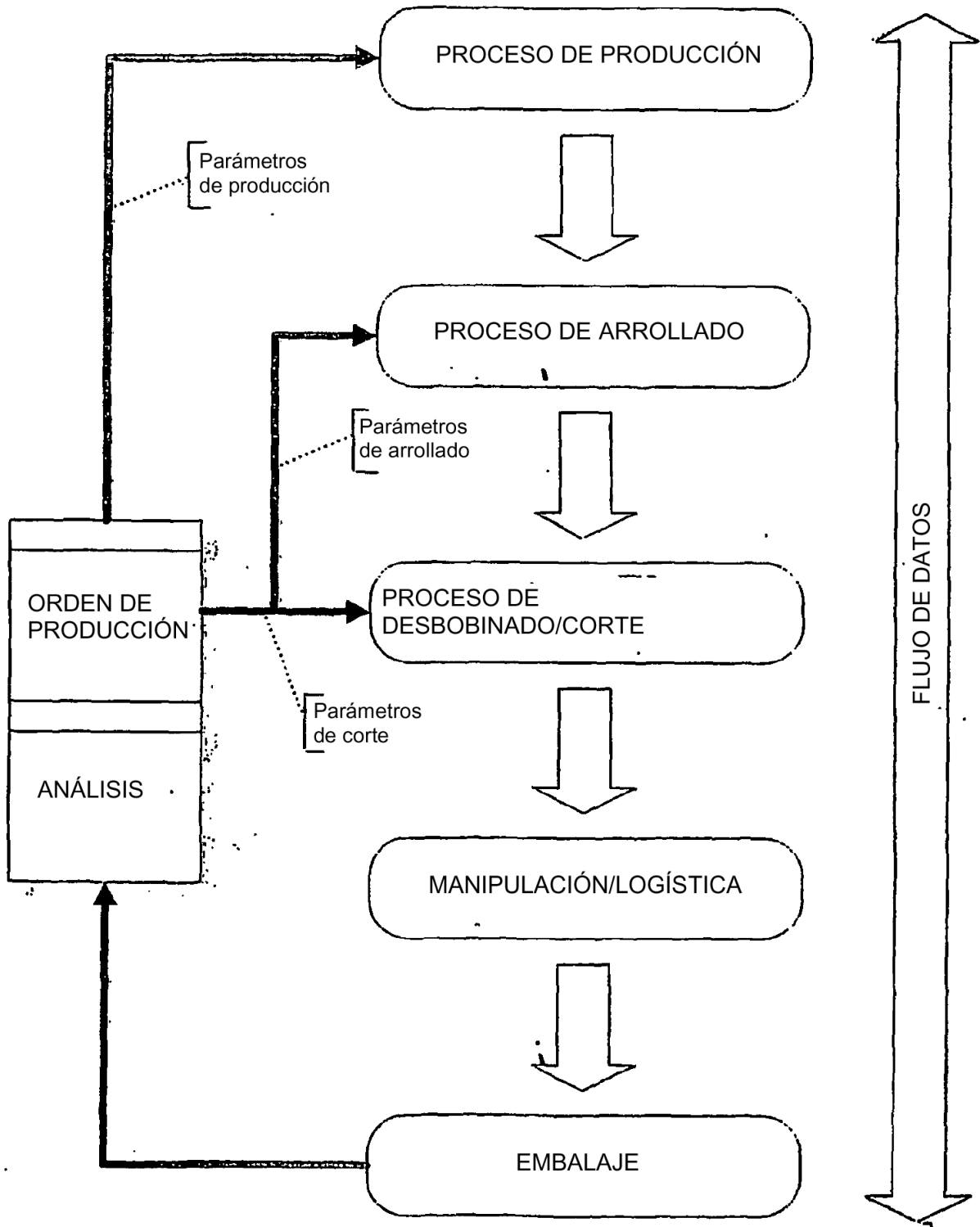


Fig.12

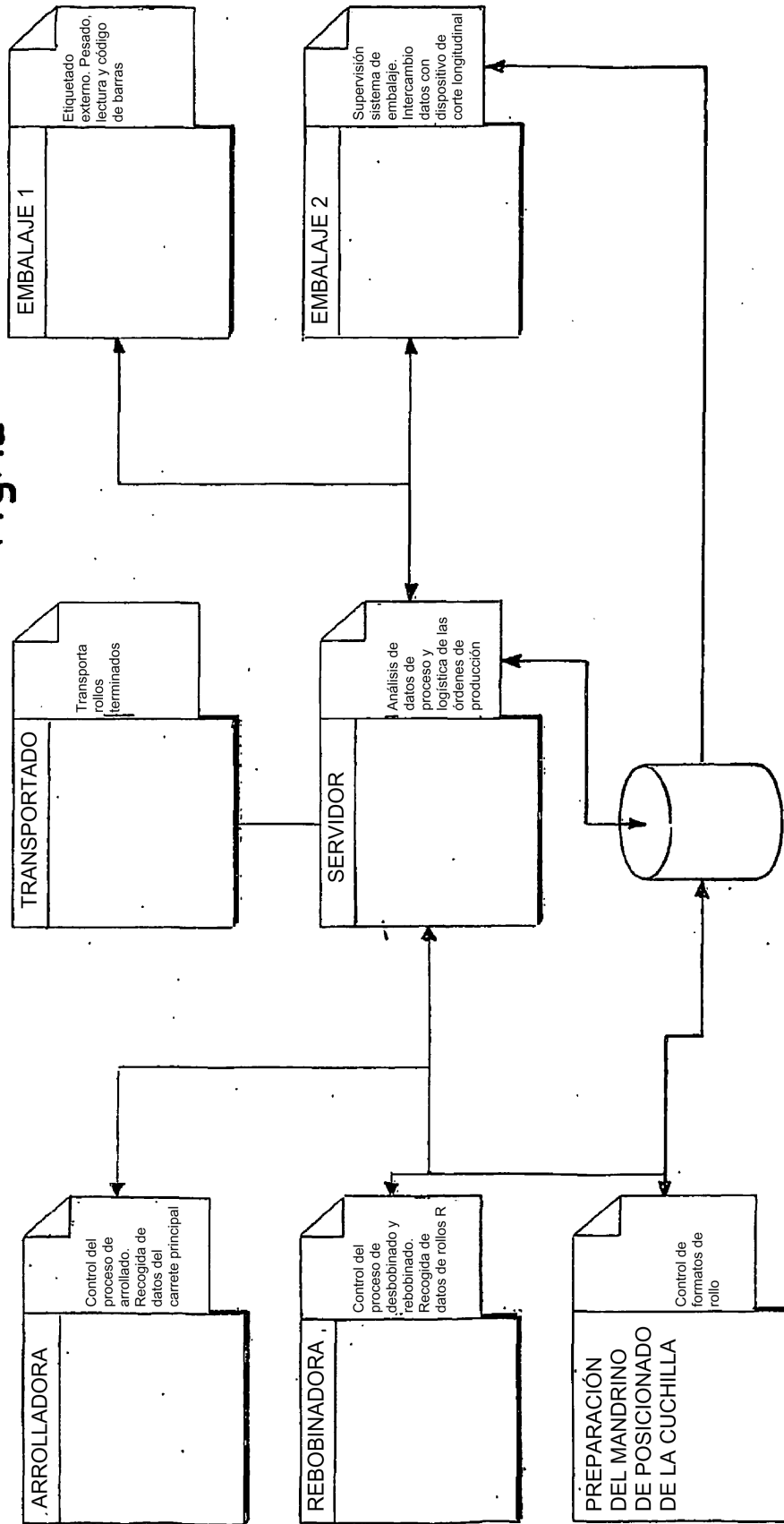
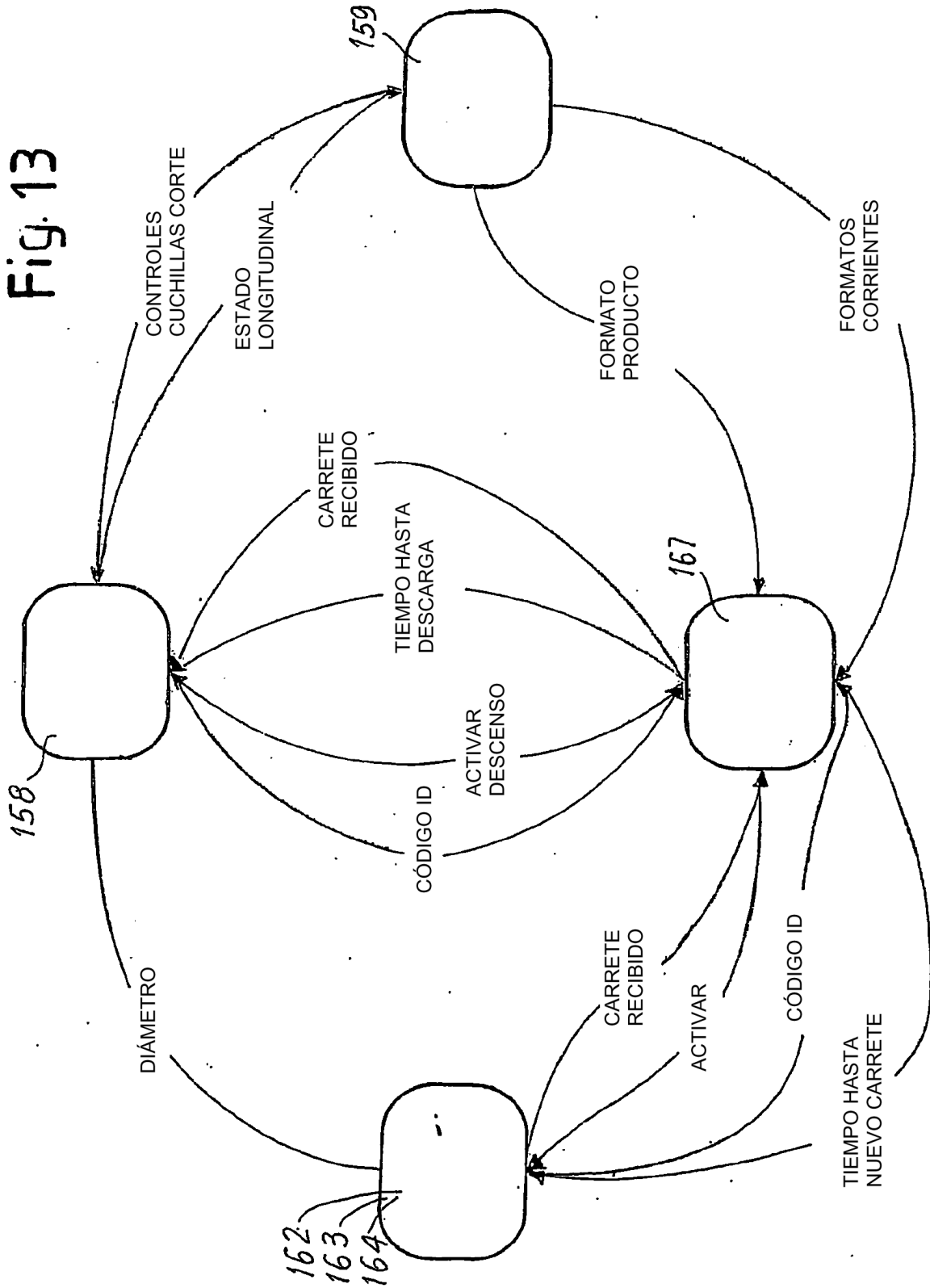


Fig. 13



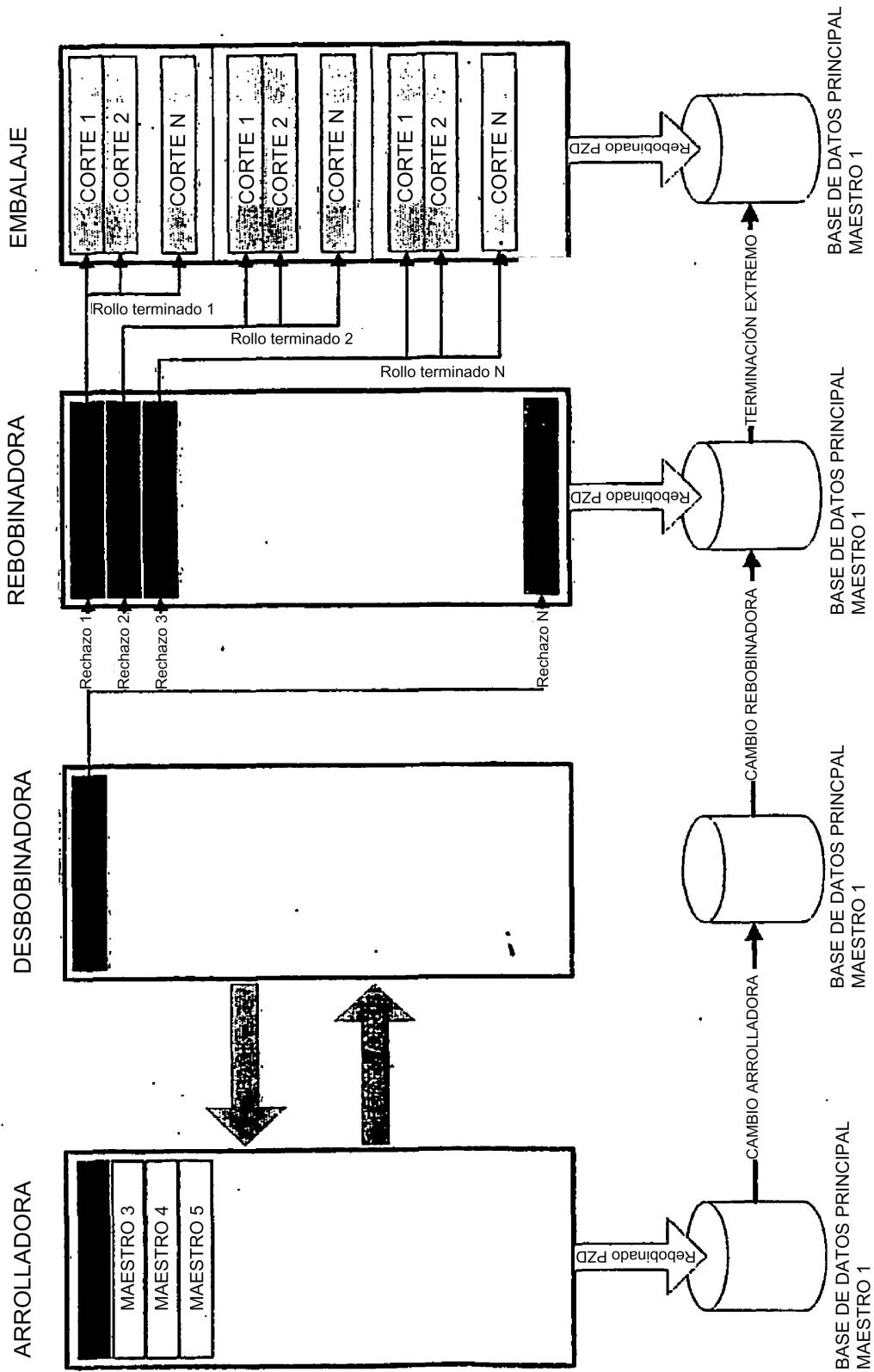
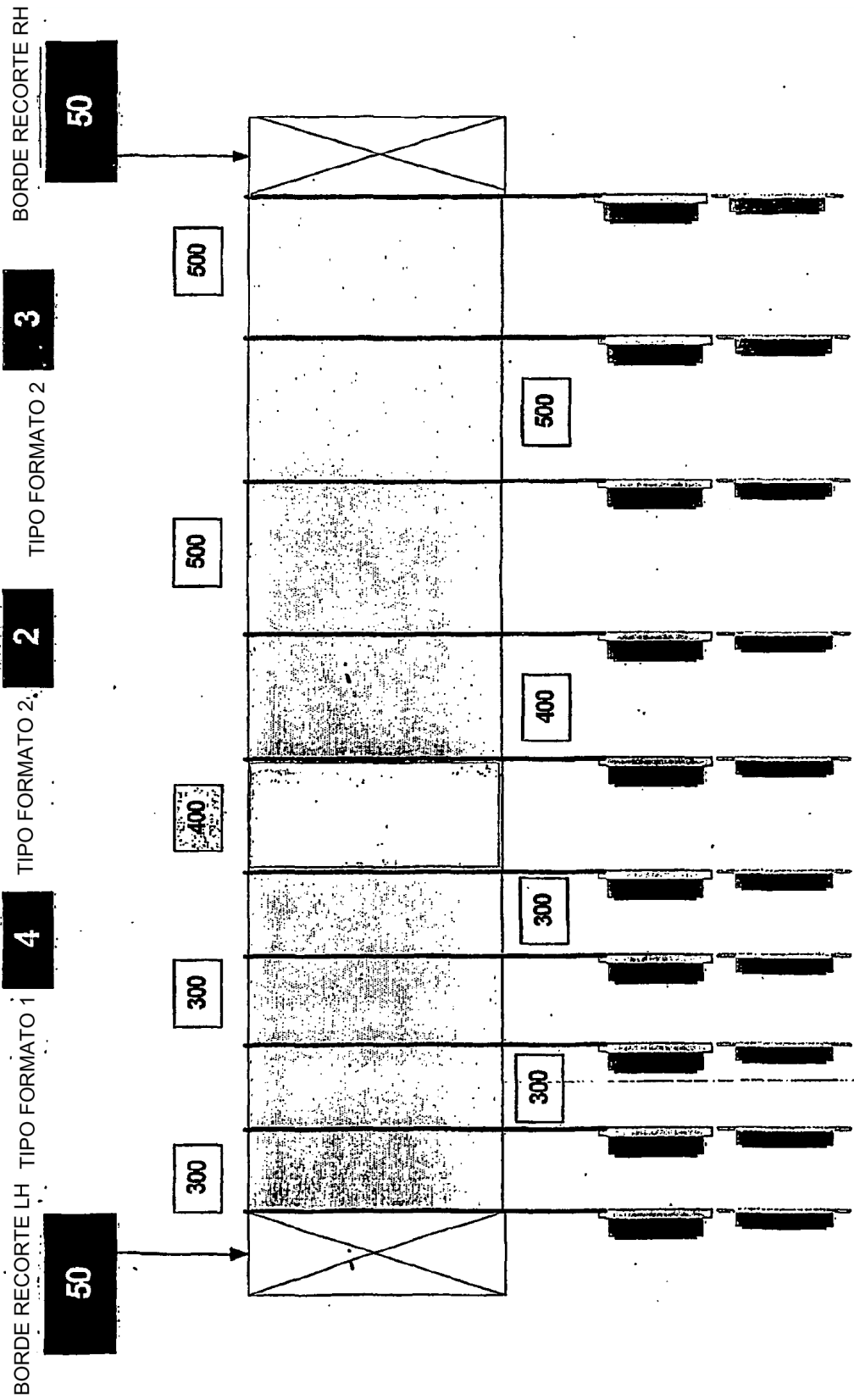


Fig. 14

Fig.15



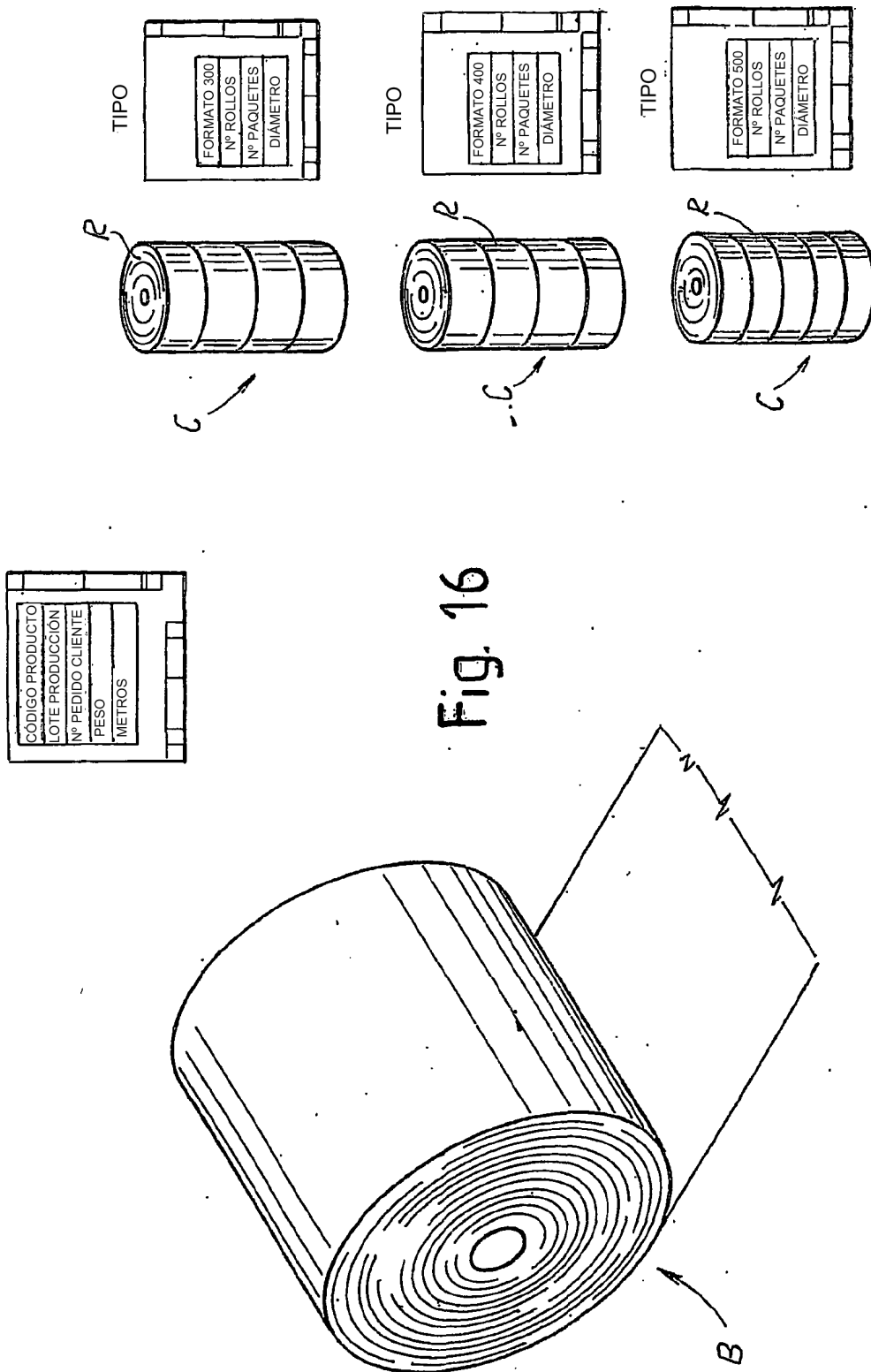


Fig. 16

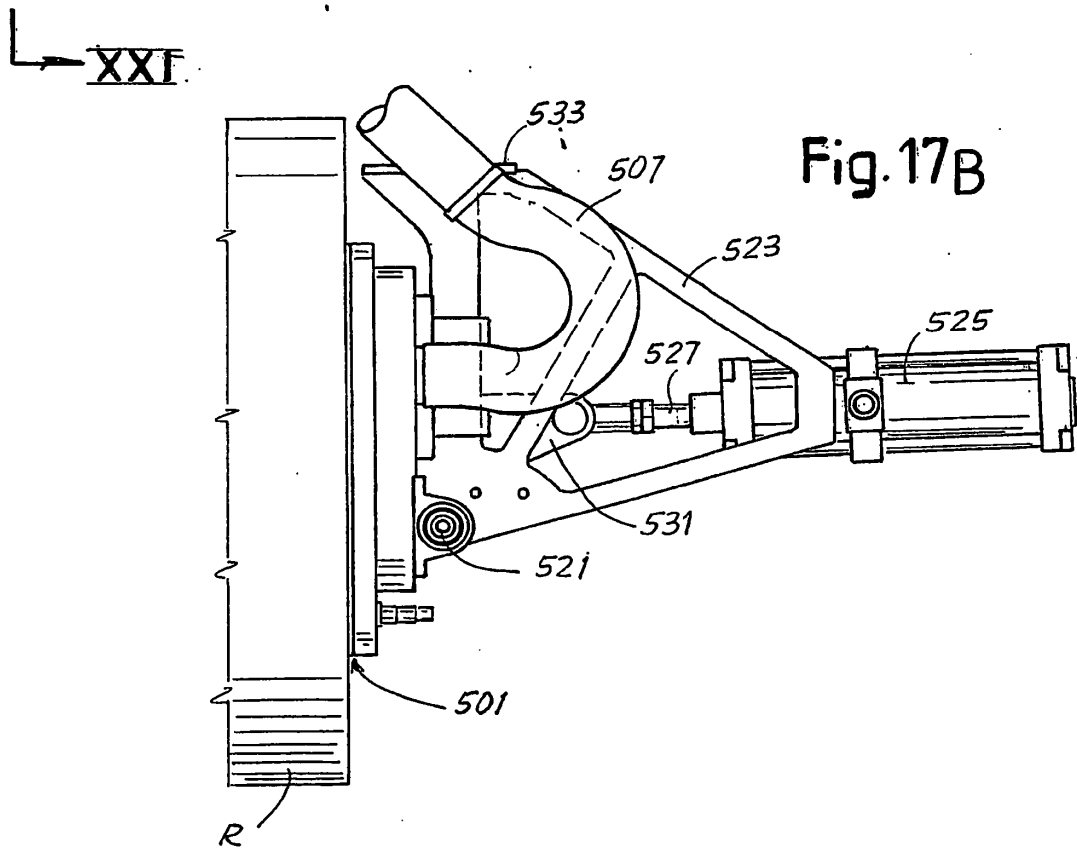
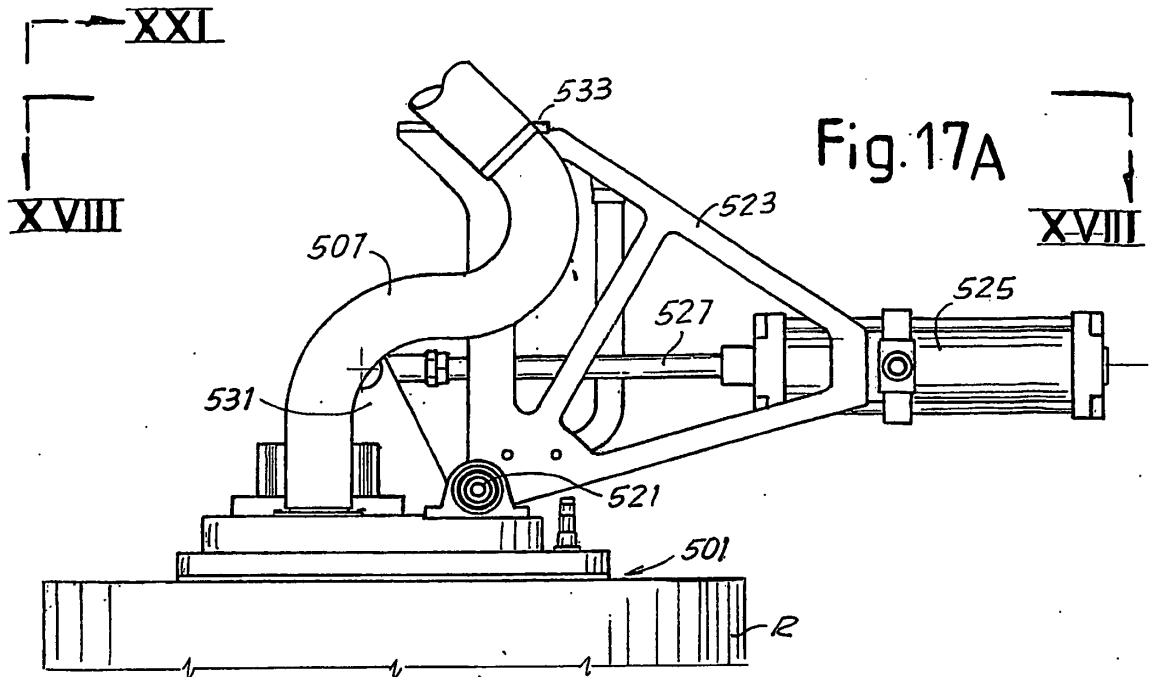
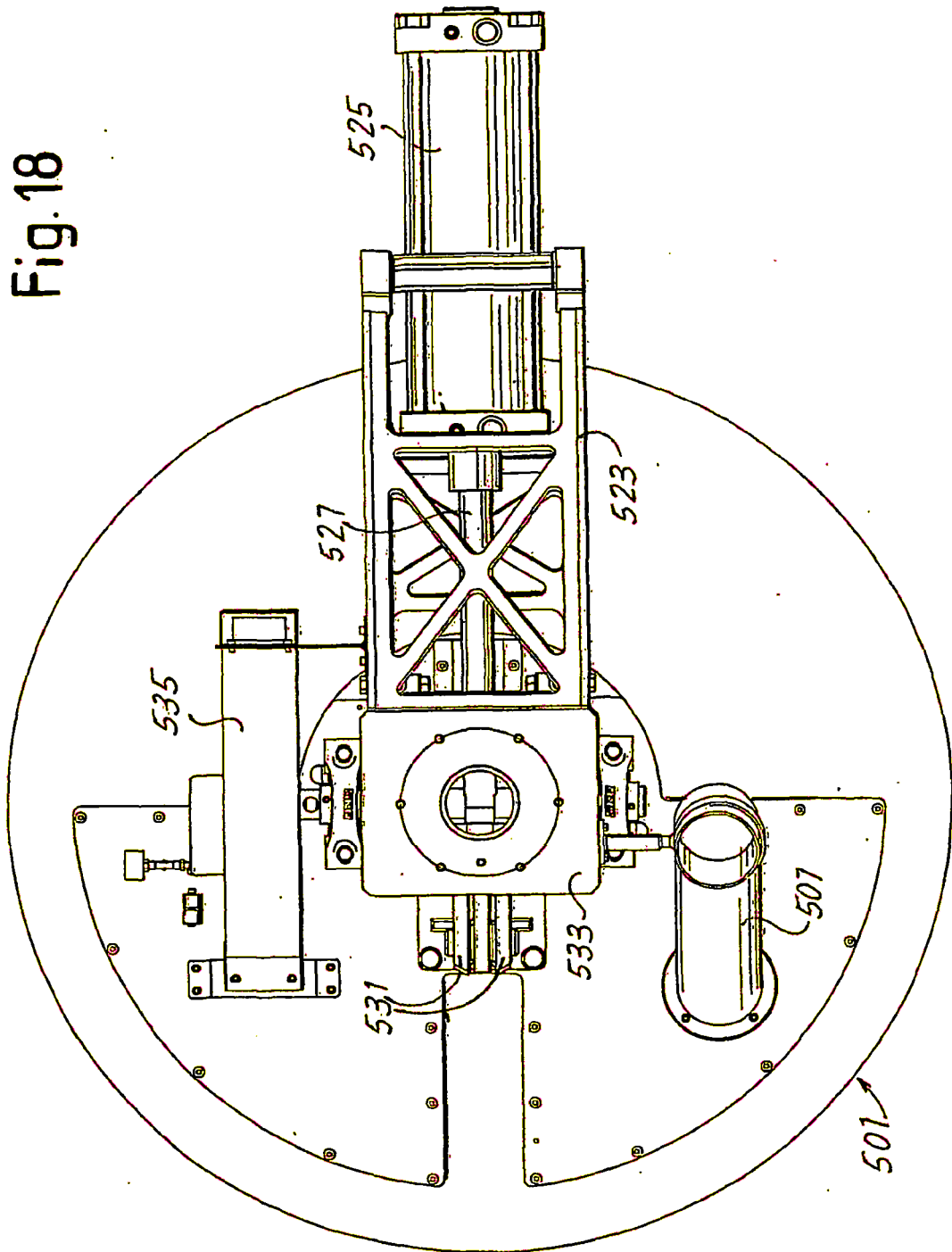


Fig.18



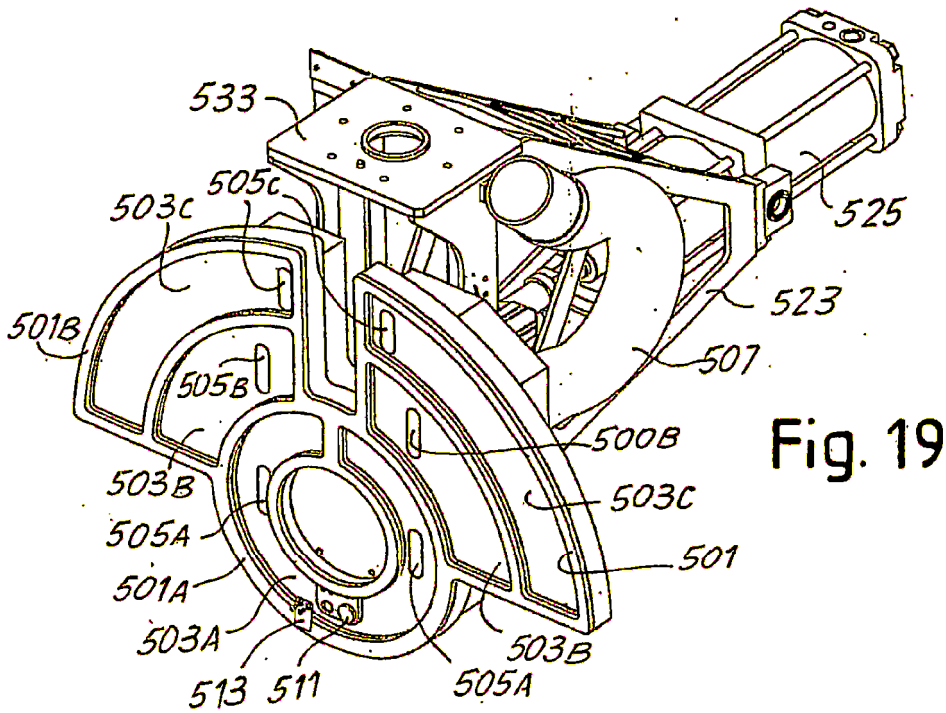


Fig. 19

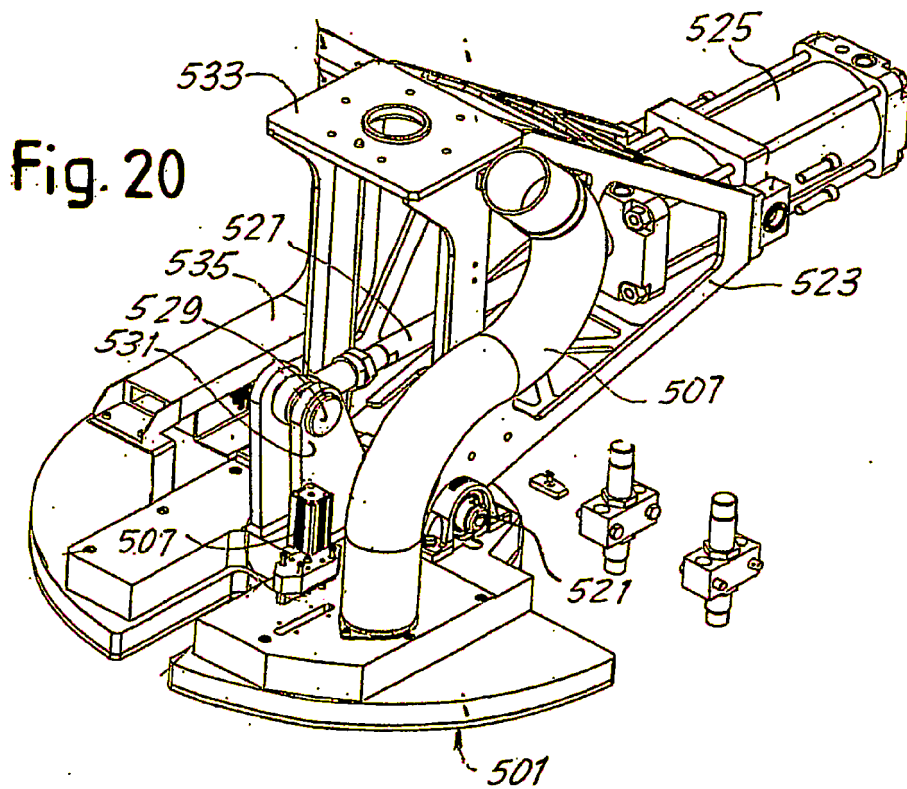


Fig. 20

Fig. 21

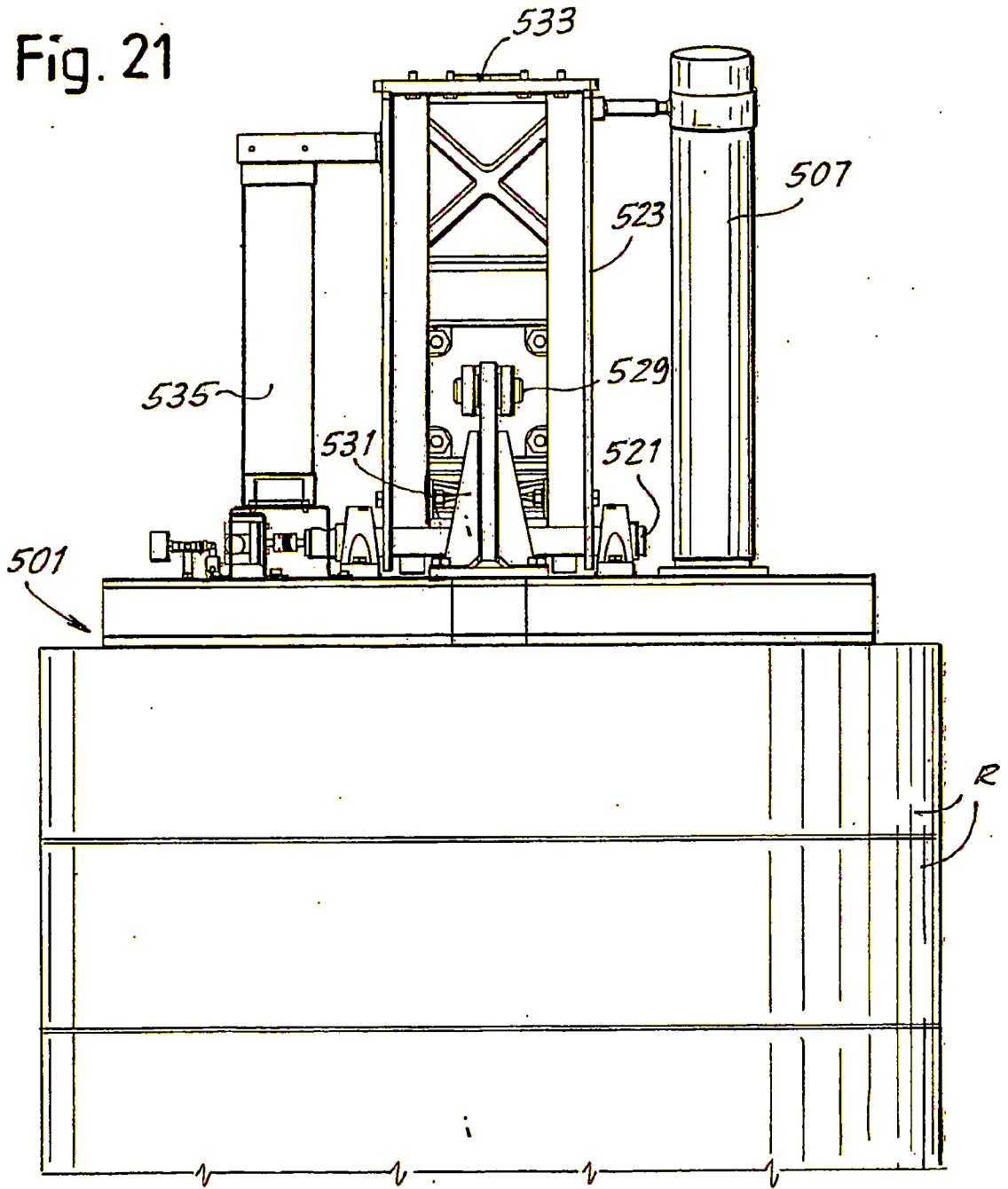
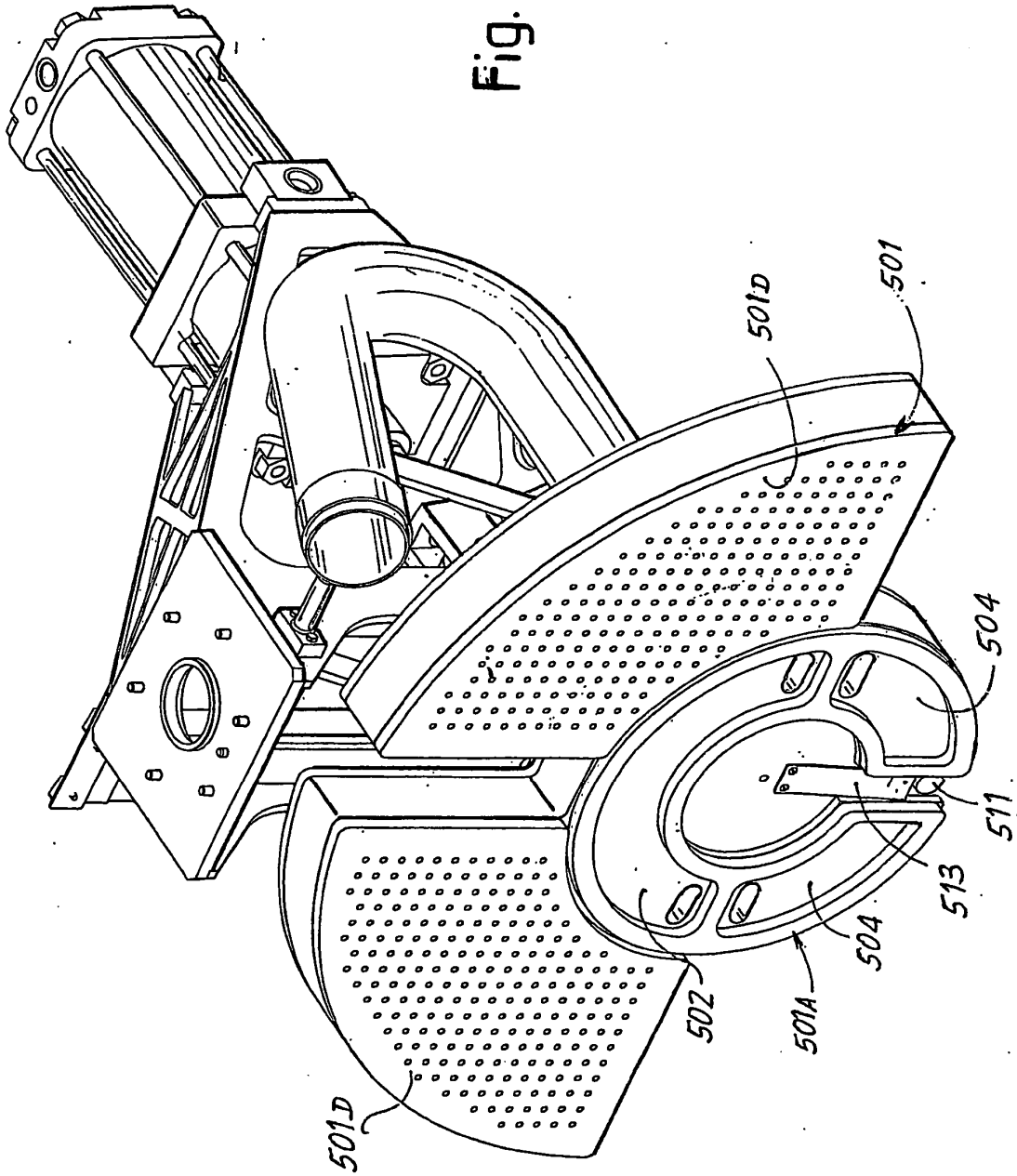


Fig. 22



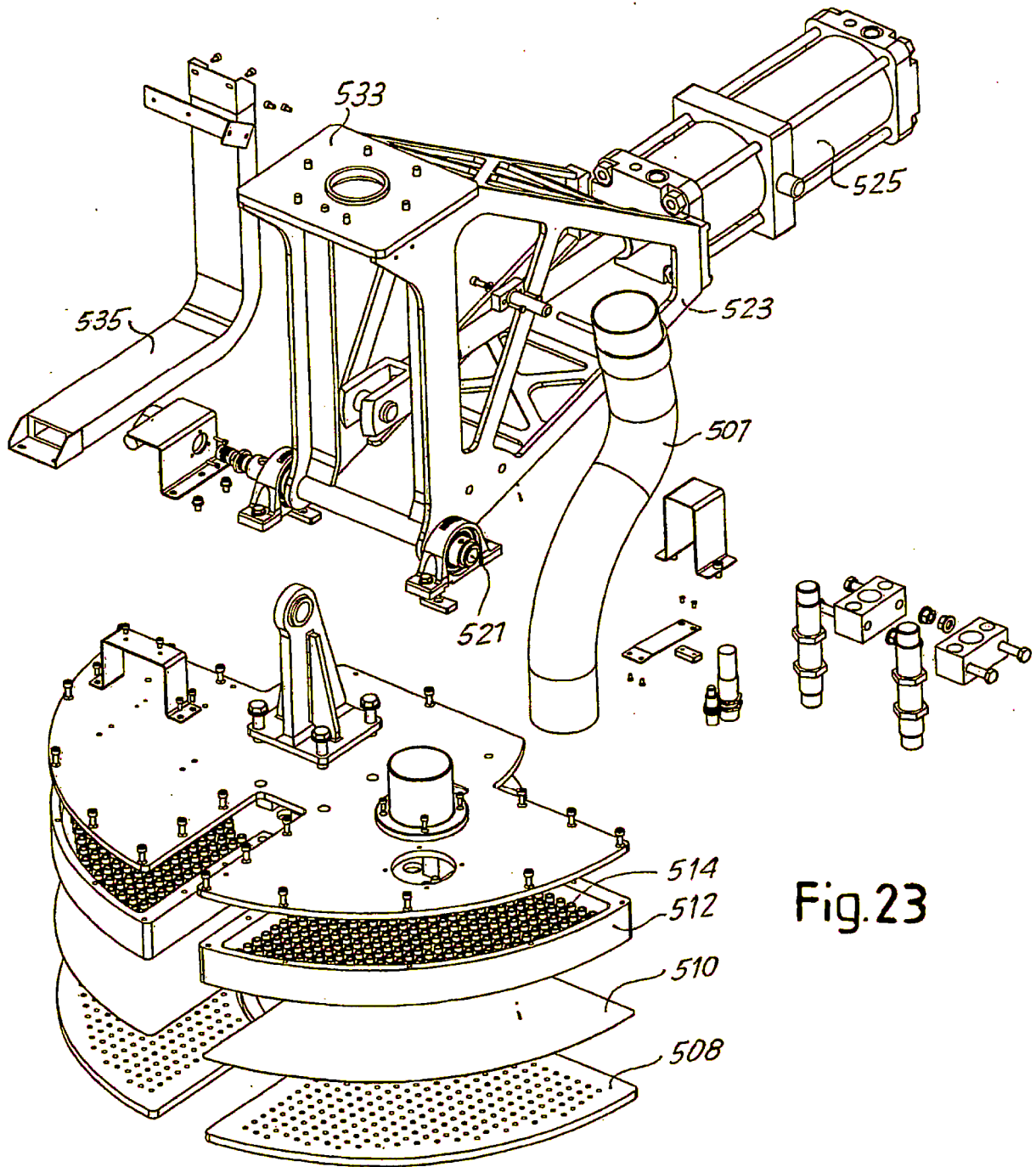


Fig.23