

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 221**

51 Int. Cl.:

B65G 29/00 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

B65G 49/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.05.2020** **PCT/IB2020/054555**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2020** **WO20230067**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2020** **E 20732315 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2022** **EP 3969395**

54 Título: **Un aparato de clasificación para clasificar y apilar baldosas**

30 Prioridad:

14.05.2019 IT 201900006832

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

04.05.2023

73 Titular/es:

SACMI TECH S.P.A. (100.0%)
Via Selice Provinciale 17/A
40026 Imola (BO), IT

72 Inventor/es:

BARDI, MAURIZIO;
STEFANI, ROBERTO;
CORAZZA, FEDERICO;
GIANOLIO LOPEZ, MARIO ALDO y
UGUZZONI, PAOLO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 940 221 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

Un aparato de clasificación para clasificar y apilar baldosas

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere al sector técnico relativo a la clasificación y apilado de baldosas.

Estado de la técnica

10 Se conoce un aparato de clasificación para clasificar y apilar baldosas en el documento EP 3 080 019, que comprende:

una línea de entrada que alimenta las baldosas a clasificar y disponer en una línea;
 15 un carrusel de clasificación que: rota con respecto a un eje de carrusel; comprende una pluralidad de unidades de agarre por succión; y comprende una pluralidad de brazos de rotación que se desarrollan radialmente desde el eje de carrusel, que están equidistantes angularmente unos con respecto a otros y que portan la pluralidad de unidades de agarre por succión;
 una pluralidad de asientos dispuestos debajo del carrusel de clasificación a lo largo de una porción de una
 20 circunferencia que es coaxial al eje de carrusel, cuyos asientos están constreñidos firmemente al armazón y están conformados para recibir en reposo las baldosas liberadas por las unidades de agarre por succión, formando pilas de baldosas. El documento EP 3 080 019 constituye la técnica anterior más cercana al objeto de la reivindicación 1 y desvela el preámbulo de la reivindicación 1.

25 El aparato de clasificación está configurado de tal manera que puede detenerse una primera baldosa procedente de la línea de entrada, agarrarse por una primera unidad de agarre por succión de la pluralidad de unidades de agarre por succión, rotarse por un primer brazo de rotación de la pluralidad de brazos de rotación que porta la primera unidad de agarre por succión y liberarse por la primera unidad de agarre por succión en un primer asiento de la pluralidad de asientos.

30 El carrusel de clasificación debe necesariamente activarse por etapas: de hecho, cuando se recoge una baldosa por una unidad de agarre por succión, una o más baldosas podrían tener que liberarse simultáneamente en uno o más asientos por otras unidades de agarre por succión. Por lo tanto, durante una etapa de recoger una baldosa, el carrusel de clasificación debe detenerse con el fin de poder recoger una baldosa de la línea de entrada y al mismo tiempo liberar al menos una baldosa sobre un asiento. Esto constituye un límite a la productividad.

35 Teniendo en cuenta esto, con el fin de aumentar la productividad sería necesario imprimir altas aceleraciones y desaceleraciones en el carrusel de clasificación, lo que requiere un uso extensivo de potencia eléctrica y consumo de energía eléctrica.

40 Por lo tanto, podría considerarse aumentar el número de brazos de rotación usados, para reducir la rotación angular requerida por el carrusel de clasificación en cada recogida de una baldosa de la línea de entrada, pero esto conduciría a un aumento del peso y, por lo tanto, del momento de inercia del propio carrusel de clasificación lo que conduciría a una reducción de las aceleraciones y desaceleraciones obtenibles con la misma cantidad de electricidad usada o bien a un aumento de la potencia eléctrica usada con un aumento adicional en los costes.

45 Objeto de la invención

El objetivo de la presente invención consiste en obviar los inconvenientes mencionados anteriormente.

50 El objetivo anterior se logra mediante un aparato de clasificación para clasificar y apilar elementos en forma de losa, de acuerdo con la reivindicación 1.

La corona de soporte garantiza que, como máximo, solo sobresale una porción menor de cada brazo de rotación. De esta manera, durante las etapas de aceleración brusca, pueden evitarse flexiones peligrosas de los brazos de rotación, que pueden comprometer la operación: este posible inconveniente no estaba presente en el aparato de clasificación del tipo conocido, descrito anteriormente, debido al hecho de que los brazos de rotación eran angularmente equidistantes entre sí y estaban rígidamente conectados entre sí. Los brazos de rotación del aparato de clasificación de la invención tienen la ventaja de tener un momento de inercia mucho menor que el momento de inercia total de un carrusel de clasificación de la técnica anterior del tipo descrito anteriormente: en consecuencia, los brazos de rotación necesitan una menor potencia eléctrica con el fin de acelerarse y desacelerarse, por lo que permiten obtener una mayor productividad.

65 El hecho de que los brazos de rotación sean ligeros y móviles independientemente entre sí hace posible que el aparato de clasificación de la invención opere de manera continua, lo que aumenta ventajosamente la productividad. De hecho, puede activarse un primer brazo de rotación para que tenga una velocidad angular y una posición angular que haga posible, mediante una primera unidad de agarre por succión que porta la primera unidad de agarre por succión, seguir

y recoger un primer elemento en forma de losa que se mueve en la línea de entrada; al mismo tiempo, un segundo brazo de rotación puede detenerse para hacer posible, mediante una segunda unidad de agarre por succión que porta el segundo brazo de rotación, la liberación de un segundo elemento en forma de losa en un asiento. Por lo tanto, el primer brazo de rotación está en movimiento mientras que el segundo brazo de rotación está estacionario, gracias al hecho de que los brazos de rotación son móviles independientemente uno de otro.

El hecho de que los brazos de rotación sean móviles de manera independiente entre sí permite variar la distancia angular entre dos brazos contiguos. Esto es particularmente ventajoso durante la recogida de los elementos en forma de losa, ya que la distancia angular entre brazos contiguos se puede minimizar y permitir de este modo recoger un mayor número de elementos en forma de losa en la unidad de tiempo de la línea de entrada, lo que permite un mayor aumento de la productividad: de hecho, durante la recogida de un primer elemento en forma de losa de la línea de entrada, mediante una primera unidad de agarre soportada por un primer brazo de rotación, puede acercarse un segundo brazo de rotación al primer brazo de rotación hasta alcanzar la mínima distancia angular posible del mismo, con el objetivo de recoger un segundo elemento en forma de losa de la línea de entrada una vez que se ha recogido el primer elemento en forma de losa.

Descripción de las figuras

En la siguiente parte de la presente descripción, se describirán las realizaciones específicas de la invención, de acuerdo con lo que se ha establecido en las reivindicaciones y con la ayuda de las viñetas de los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática desde arriba del aparato de clasificación para almacenar y apilar elementos en forma de losa de la presente invención, de acuerdo con una primera realización;
- la figura 1A es una vista del detalle "K1" a mayor escala de la figura 1;
- las figuras 2, 3, 4 son respectivamente vistas de las secciones II-II, III-III, IV-IV de la figura 1;
- la figura 3A es una vista del detalle "K2" a mayor escala de la figura 3;
- la figura 5 es idéntica a la figura 1, pero ilustra otras líneas de sección;
- las figuras 6, 7, 8 son respectivamente vistas de las secciones VI-VI, VII-VII, VIII-VIII de la figura 5;
- la figura 9 es la vista del aparato de clasificación de las figuras 1, 5 pero en una siguiente etapa de operación;
- la figura 10 es una vista en sección a lo largo de X-X de la figura 9;
- la figura 11 es una vista en sección a lo largo de XI'-XI', XI"-XI" de la figura 9;
- la figura 12 es una vista en sección a lo largo de XII-XII de la figura 9;
- la figura 13 es una vista esquemática desde arriba del aparato de clasificación de la invención, de acuerdo con una segunda realización;
- las figuras 14, 15, 16 son respectivamente vistas de las secciones XIV-XIV, XV-XV, XVI-XVI de la figura 13;
- la figura 17 es una vista delantera del aparato de clasificación de la invención de acuerdo con una posible variante de realización relativa a las unidades de agarre por succión y los asientos para recibir los elementos en forma de losa;
- las figuras 18 y 19 son unas vistas laterales esquemáticas parciales de una unidad de agarre por succión de acuerdo con la realización de la figura 17 que se ilustra en dos configuraciones posibles;
- las figuras 20, 21 y 22 ilustran, en respectivas vistas laterales esquemáticas de una posible secuencia de liberación de un elemento en forma de losa en un asiento para recibir los elementos en forma de losa y formar una pila de elementos en forma de losa de acuerdo con la realización de la figura 17;
- la figura 23 es una vista lateral esquemática parcial de un asiento para recibir los artículos en forma de losa y formar una pila de los mismos con algunas partes que se han retirado para evidenciar mejor algunos componentes particulares.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia a las viñetas de los dibujos adjuntos, el número de referencia (1) indica un aparato de clasificación para clasificar y apilar elementos en forma de losa (2), objeto de la presente invención, que comprende: un armazón (3); una línea de entrada (4) para alimentar elementos en forma de losa (2) a clasificar y apilar; una pluralidad de unidades de agarre por succión (5) para agarrar elementos en forma de losa (2); una pluralidad de brazos de rotación (6) que pueden rotar con respecto a un mismo eje de rotación de los brazos (A) y que portan cada uno una unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5); una pluralidad de asientos (7) que están configurados para recibir los elementos en forma de losa (2) liberados por la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), que forman pilas de elementos en forma de losa (2); una corona de soporte (8) que está constreñida firmemente al armazón (3). El eje de rotación de los brazos (A) y el eje de la corona de soporte (8) coinciden entre sí. Los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) son móviles independientemente unos de otros. Los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y la corona de soporte (8) están dimensionados unos con respecto a otros de tal manera que cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) está soportado por la corona de soporte (8) en o en la proximidad del extremo libre relativo. El aparato de clasificación (1) está configurado de tal manera que: un primer elemento en forma de losa (121) procedente de la línea de entrada (4) puede agarrarse por una primera unidad de agarre por succión (101) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), hacerse rotar por un primer brazo de rotación (111) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que porta la

- primera unidad de agarre por succión (101) y liberarse por la primera unidad de agarre por succión (101) en un primer asiento (131) de la pluralidad de asientos (7); al mismo tiempo, un segundo elemento en forma de losa (122) procedente de la línea de entrada (4) y posterior al primer elemento en forma de losa (121), puede agarrarse por una segunda unidad de agarre por succión (102) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), hacerse rotar por un segundo brazo de rotación (112) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que es contiguo al primer brazo de rotación (111) y que porta la segunda unidad de agarre por succión (102) y liberarse por la segunda unidad de agarre por succión (102) en un segundo asiento (132) de la pluralidad de asientos (7) (figuras 5, 9).
- Los elementos en forma de losa (2) son preferentemente baldosas.
- La línea de entrada (4) es preferentemente adecuada para alimentar los elementos en forma de losa (2) en una línea.
- La línea de entrada (4) es preferentemente adecuada para alimentar los elementos en forma de losa (2) de manera continua, es decir, a una velocidad constante.
- Cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está preferentemente configurada al menos para recoger un elemento en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) (figura 8), levantar el elemento en forma de losa (2) (figura 12), bajar el elemento en forma de losa (2) (figuras 6, 7) y liberar el elemento en forma de losa (2) (figura 10) en un asiento (7) de la pluralidad de asientos (7).
- Cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) está preferentemente soportado por la corona de soporte (8) de tal forma que como máximo solo sobresale una porción del mismo. La porción saliente de cada brazo de rotación (6), si está presente, es preferentemente menor que la parte restante del brazo de rotación (6) que no sobresale. Véanse, por ejemplo, las figuras 3, 4.
- Cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) porta preferentemente una unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) en el extremo libre relativo, de tal manera que solo esa unidad de agarre por succión (5) esté en voladizo y sobresale externamente de la corona de soporte (8). A modo de ejemplo, véanse de nuevo las figuras 3, 4.
- La pluralidad de asientos (7) están dispuestos preferentemente a lo largo de una circunferencia que es concéntrica con el eje de rotación de los brazos de la pluralidad de brazos de rotación (6). Véase, por ejemplo, la figura 1, en la que puede apreciarse que la circunferencia tiene un diámetro mayor que la corona de soporte (8).
- Los asientos (7) de la pluralidad de asientos (7) están preferentemente firmemente constreñidos al armazón (3), estando, por ejemplo, fijados a la superficie del suelo.
- La corona de soporte (8) es preferentemente circular. Véase las figuras 1, 5, 9.
- Cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) comprende preferentemente un extremo constreñido, constreñido al eje de rotación de los brazos (A) y que es opuesto al extremo libre. Véanse las figuras 3, 4, 15, 16.
- Los extremos de los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que está en el eje de rotación de los brazos (A) están preferentemente: dispuestos a diferentes alturas unos de otros, y conformados de tal manera que no se obstruyen unos de otros (compárense las figuras 3 y 4, por ejemplo) de tal manera que sea posible minimizar la distancia angular alcanzable entre dos brazos de rotación contiguos (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6).
- La reducción de la distancia angular entre dos brazos de rotación contiguos (6) permite aumentar el número de elementos en forma de losa (2) que pueden recogerse de la línea de entrada (4) en la unidad de tiempo, y aumentar de este modo ventajosamente la productividad.
- Cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) comprende preferentemente: una fuente de depresión (13); al menos una primera ventosa (14) conectada a la fuente de depresión (13); un soporte de ventosa (15) que porta la primera ventosa (14), que puede moverse para subir y bajar de tal manera que la primera ventosa pueda recoger un elemento en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) y pueda liberar el elemento en forma de losa (2) en un asiento (7) de la pluralidad de asientos (7); y un motor de subida (16) para subir el soporte de ventosa (15).
- Cada motor de subida (16) está dispuesto preferentemente en la proximidad del eje de rotación de los brazos (A) con el fin de limitar el momento de inercia relativo con respecto al mismo eje de rotación de los brazos (A). Véanse, por ejemplo, las figuras 3, 4.
- Cada unidad de ventosa (5) de la pluralidad de unidades de ventosa (5) puede comprender: un carro (17) que porta el soporte de ventosa (15) en un primer extremo; una guía (18, 19) que comprende un soporte de polea (18) que se constriñe firmemente al brazo de rotación (6) que porta la unidad de agarre por succión (5), y las poleas guía (19) (por

ejemplo dos unidades de guías de cuatro poleas (19) a diferentes alturas una de otra) que puede hacerse rotar por el soporte de polea (18) y que están dispuestas una con respecto a otra de tal manera que ruedan contra el carro (17), permitiendo que éste último suba (figura 10) y baje (figuras 6, 7); una cadena de transmisión (20) que por un extremo de la misma se fija al primer extremo del carro (17) y que por el otro lado se fija a un segundo extremo, opuesto al primer extremo, del carro (17); dos poleas de retorno (26) que están soportadas de manera rotatoria por el brazo de rotación (6) que porta la unidad de agarre por succión (5) y que se engranan con la segunda cadena de transmisión (20) con el fin de devolver la segunda cadena de transmisión (20) hacia el motor de subida (16); y una polea de servicio (27) que se construye firmemente al árbol de accionamiento del motor de subida (16) que se engrana con la segunda cadena de transmisión (20), para que el motor de subida (16) pueda subir o bajar el carro (17) y, por lo tanto, el soporte de ventosa (15) y la primera ventosa (14). Las dos poleas de retorno (26) y la polea de servicio (27) son preferentemente dentadas y la segunda cadena de transmisión (20) es dentada. El carro (17) puede ser un elemento perfilado.

Cada unidad de agarre por succión (5) puede comprender una segunda ventosa (350) conectada a la fuente de depresión (13) y soportada por el soporte de ventosa (15), véase, por ejemplo, la figura 3.

El aparato de clasificación (1) puede comprender una junta neumática rotatoria (28), que alimenta cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5). A modo de ejemplo, las figuras 15, 16 ilustran un tubo (29) (en línea discontinua) que conecta la junta neumática rotatoria (28) con la fuente de depresión (13) de una unidad de agarre por succión (5); los otros tubos de conexión que conectan la junta neumática rotatoria (28) a las fuentes de depresión (13) de las otras unidades de agarre por succión (5) no se han ilustrado por motivos de simplicidad.

El aparato de clasificación (1) puede comprender una junta eléctrica rotatoria con contactos deslizantes (30) con el fin de suministrar señales de datos y electricidad a bordo de cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6); véanse las dos conexiones eléctricas (40) ilustradas en las figuras 15, 16, a modo de ejemplo.

El aparato de clasificación (1) comprende preferentemente una pluralidad de ruedas (36); cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) porta: una primera rueda (37) de la pluralidad de ruedas (36) que está dispuesta en o en la proximidad del extremo libre relativo con el fin de hacer tope con la corona de soporte (8) y con el fin de rodar sobre el lado superior de la corona de soporte (8), y una segunda rueda (38) de la pluralidad de ruedas (36) que está dispuesta en o en la proximidad del extremo libre relativo para hacer tope con la corona de soporte (8) y rodar sobre la parte inferior de la corona de soporte (8), de tal manera que el brazo de rotación (6) se construye para deslizarse a lo largo de la corona de soporte (8).

Cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) también puede portar una tercera rueda (39) (figura 1A) de la pluralidad de ruedas (36) que está dispuesta en la proximidad de la primera rueda (37), y que está dispuesto en o en la proximidad del extremo libre relativo con el fin de hacer tope con la corona de soporte (8) y con el fin de rodar sobre el lado superior de la corona de soporte (8).

Los asientos (7) de la pluralidad de asientos (7) están dispuestos preferentemente en el exterior de la corona de soporte (8) y en donde cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está dispuesta externamente de la corona de soporte (8), véase, por ejemplo, la figura 1.

La corona de soporte (8) porta preferentemente un dentado circular (11) (visible solo en el detalle mayor de la figura 1A); el aparato de clasificación (1) comprende una pluralidad de piñones (9) (por ejemplo, figuras 3, 4) y una pluralidad de motores de activación de rotación (10) (por ejemplo, figuras 1, 3, 4); cada piñón (9) de la pluralidad de piñones (9) está soportado de manera rotatoria por un brazo de rotación asociado (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y está dispuesto para engranarse con el dentado circular (11) (véase, por ejemplo, la figura 3), de tal manera que en la activación en rotación del piñón (9) hay una rotación correspondiente del brazo de rotación (6); cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está dispuesto para activar en rotación un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9).

El dentado circular (11) sobresale preferentemente de la corona de soporte (8) y se orienta hacia el eje de la corona de soporte (8). En las figuras (por ejemplo, la figura 3) el dentado circular (11) sobresale inferiormente de la corona de soporte (8).

De acuerdo con la primera realización de las figuras 1-12:

cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está soportado por el armazón (3) (véase, por ejemplo, la figura 3);

el aparato de clasificación (1) comprende una pluralidad de árboles de conexión (12) que son coaxiales al eje de rotación de los brazos (A) y que se insertan unos dentro de otros con libertad para rotar independientemente unos de otros;

el aparato de clasificación (1) comprende una primera pluralidad de transmisiones (21);

cada transmisión de la primera pluralidad de transmisiones (21) conecta el árbol de accionamiento de un motor de

activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) con un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12);
 el aparato de clasificación (1) comprende una segunda pluralidad de transmisiones (22);
 cada transmisión de la segunda pluralidad de transmisiones (22) conecta un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12) con un piñón (9) de la pluralidad de piñones (9);
 el aparato de clasificación (1) está configurado de tal manera que cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) puede activar en rotación un brazo de rotación asociado (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) a través de una transmisión asociada de la primera pluralidad de transmisiones (21), un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12), una transmisión asociada de la segunda pluralidad de transmisiones (22) y un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9).

La pluralidad de árboles de conexión (12) puede hacerse rotar preferentemente con respecto al armazón (3) (véase la figura 3A).

El aparato de clasificación (1) comprende preferentemente una primera pluralidad de poleas (31); cada polea de la primera pluralidad de poleas (31) se constriñe firmemente al árbol impulsor de un motor de activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) (véanse, por ejemplo, las figuras 3, 3A) y se engrana con una transmisión asociada de la primera pluralidad de transmisiones (21).

El aparato de clasificación (1) comprende preferentemente una segunda pluralidad de poleas (32); cada polea de la segunda pluralidad de poleas (32) se constriñe firmemente a un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9) y se engrana con una transmisión asociada de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

El aparato de clasificación (1) comprende preferentemente una tercera pluralidad de poleas (33); la pluralidad de árboles de conexión (12) comprende un árbol de conexión principal (70) y un primer árbol de conexión tubular (71); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende: una primera polea (1510) que se conecta firmemente al árbol de conexión principal (70) y que se engrana con una primera transmisión (410) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una segunda polea (1520) que se conecta firmemente al árbol de conexión principal (70) y se engrana con una segunda transmisión (420) de la segunda pluralidad de transmisiones (22); el árbol de conexión principal (70) está dispuesto internamente en el primer árbol de conexión tubular (71) y sale de un primer extremo del primer árbol de conexión tubular (71) con la primera polea (1510) y de un segundo extremo del primer eje tubular árbol de conexión (71) con la segunda polea (1520); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una tercera polea (1530) que se conecta firmemente al primer árbol de conexión tubular (71), que se interpone entre la primera polea (1510) y la segunda polea (1520), y que se engrana con una tercera transmisión (430) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una cuarta polea (1540) que se conecta firmemente al primer árbol de conexión tubular (71), que se interpone entre la primera polea (1510) y la segunda polea (1520), y que se engrana con una cuarta transmisión (440) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

La pluralidad de árboles de conexión (12) comprende preferentemente un segundo árbol de conexión tubular (72); el primer árbol de conexión tubular (71) está dispuesto internamente en el segundo árbol de conexión tubular (72) y sale de un primer extremo del segundo árbol de conexión tubular (72) con la tercera polea (1530) y de un segundo extremo del segundo árbol de conexión tubular (72) con la cuarta polea (1540); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una quinta polea (1550) que se conecta firmemente al segundo árbol de conexión tubular (72), que se interpone entre la tercera polea (1530) y la cuarta polea (1540) y que se engrana con una quinta transmisión (no visible en los dibujos) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una sexta polea (1560) que se conecta firmemente al segundo árbol de conexión tubular (72), que se interpone entre la tercera polea (1530) y la cuarta polea (1540), y que se engrana con una sexta transmisión (460) de la segunda pluralidad de transmisiones (22). Véase la figura 3A.

La pluralidad de árboles de conexión (12) comprende preferentemente un tercer árbol de conexión tubular (73); el segundo árbol de conexión tubular (72) está dispuesto internamente en el tercer árbol de conexión tubular (73) y sale de un primer extremo del tercer árbol de conexión tubular (73) con la quinta polea (1550) y de un segundo extremo del tercer árbol de conexión tubular (73) con la sexta polea (1560); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una séptima polea (1570) que se conecta firmemente al tercer árbol de conexión tubular (73), que se interpone entre la quinta polea (1550) y la sexta polea (1560), y que se engrana con una séptima transmisión (no visible en los dibujos) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una octava polea (1580) que se conecta firmemente al tercer árbol de conexión tubular (73), que se interpone entre la quinta polea (1550) y la sexta polea (1560), y que se engrana con una octava transmisión (480) de la segunda pluralidad de transmisiones (22). La pluralidad de árboles de conexión (12) comprende preferentemente un cuarto árbol de conexión tubular (74); el tercer árbol de conexión tubular (73) está dispuesto internamente en el cuarto árbol de conexión tubular (74) y sale de un primer extremo del cuarto árbol de conexión tubular (74) con la séptima polea (1570) y de un segundo extremo de la cuarta árbol de conexión tubular (74) con la octava polea (1580); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una novena polea (1590) que se conecta firmemente al cuarto árbol de conexión tubular (74), que se interpone entre la séptima polea (1570) y la octava polea (1580), y que se engrana con una novena transmisión (490) (figura 3A) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una décima polea (1600) que se conecta firmemente al cuarto árbol de conexión tubular (74), que se interpone entre la séptima polea (1570) y la octava polea (1580), y que se engrana con una décima transmisión (500) de la

segunda pluralidad de transmisiones (22).

La pluralidad de árboles de conexión (12) comprende preferentemente un quinto árbol de conexión tubular (75); el cuarto árbol de conexión tubular (74) está dispuesto internamente en el quinto árbol de conexión tubular (75) y sale de un primer extremo del quinto árbol de conexión tubular (75) con la novena polea (1590) y de un segundo extremo de la quinta árbol de conexión tubular (75) con la décima polea (1600); la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una undécima polea (1610) que se conecta firmemente al quinto árbol de conexión tubular (75), que se interpone entre la novena polea (1590) y la décima polea (1600), y que se engrana con una undécima transmisión (510) (figura 3A) de la primera pluralidad de transmisiones (21), y una duodécima polea (1620) que se conecta firmemente al quinto árbol de conexión tubular (75), que se interpone entre la novena polea (1590) y la décima polea (1600), y que se engrana con una duodécima transmisión (520) (figura 1) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

Haciendo referencia a las figuras 1-12, la pluralidad de motores de activación de rotación (10) puede comprender un primer motor de activación de rotación (81), un segundo motor de activación de rotación (82), un tercer motor de activación de rotación (83), un cuarto (84), un quinto motor de activación de rotación (10) (no visible) y un sexto motor de activación de rotación (10) (no visible). La primera pluralidad de poleas (31) puede comprender una decimotercera polea (1630), una decimocuarta polea (1640), una decimoquinta polea (1650), una decimosexta polea (1660), una decimoséptima polea (1670) (no visible) y una decimoctava polea (1680) (no visible). La decimotercera polea (1630) se constriñe firmemente al árbol impulsor del primer motor de activación de rotación (81) y se engrana con la primera transmisión (410). La decimocuarta polea (1640) se constriñe firmemente al árbol impulsor del segundo motor de activación de rotación (82) y se engrana con la tercera transmisión (430). La decimoquinta polea (1650) se constriñe firmemente al árbol impulsor del tercer motor de activación de rotación (83) y se engrana con la novena transmisión (490). La decimosexta polea (1660) se constriñe firmemente al árbol impulsor del cuarto motor de activación de rotación (84) y se engrana con la undécima transmisión (510).

El segundo motor de activación de rotación (82) puede arrastrar el primer brazo de rotación (111) en rotación (figura 3), mientras que el primer motor de activación de rotación (81) puede arrastrar el segundo brazo de rotación (112) en rotación (figura 4).

Haciendo referencia a las figuras 3, 4, la segunda pluralidad de poleas (32) puede comprender una decimonovena polea (1690) y una vigésima polea (1700); la pluralidad de piñones (9) puede comprender un primer piñón (91) y un segundo piñón (92). La decimonovena polea (1690) puede estar firmemente constreñida al primer piñón (91) y puede engranarse con la cuarta transmisión (440), mientras que la vigésima polea (1700) puede estar firmemente constreñida al segundo piñón (92) y puede engranarse con la segunda transmisión (420).

Las figuras 5-8 ilustran una primera etapa de operación del aparato de clasificación (1), en donde, al mismo tiempo: la primera unidad de agarre por succión (101) está recogiendo el primer elemento en forma de losa (121) de la línea de entrada (4), figura 8; la segunda unidad de agarre por succión (102) está llegando a la línea de entrada (4) para recoger el segundo elemento en forma de losa (122); una tercera unidad de agarre por succión (103) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está liberando un tercer elemento en forma de losa (123) en una pila de elementos en forma de losa (2) que están dispuestos en un tercer asiento (133) de la pluralidad de asientos (7), figura 6; una cuarta unidad de agarre por succión (104) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está liberando un cuarto elemento en forma de losa (124) en un cuarto asiento (134) de la pluralidad de asientos (7); una quinta unidad de agarre por succión (105) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está liberando un quinto elemento en forma de losa (125) en un quinto asiento (135) de la pluralidad de asientos (7); una sexta unidad de agarre por succión (106) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está liberando un sexto elemento en forma de losa (126) en un séptimo elemento en forma de losa (127) que están dispuestos en un sexto asiento (136) de la pluralidad de asientos (7), figura 7, formando de este modo una pila formada por dos elementos en forma de losa (2). Las figuras 9-12 ilustran una segunda etapa de operación del aparato de clasificación (1), en donde, al mismo tiempo: la primera unidad de agarre por succión (101) se está moviendo hacia el primer asiento (131) donde liberará el primer elemento en forma de losa (121), figura 12; la segunda unidad de agarre por succión (102) ha llegado a la línea de entrada (4) para recoger el segundo elemento en forma de losa (122); la tercera unidad de agarre por succión (103) ha liberado el tercer elemento en forma de losa (123) en el tercer asiento (133); la cuarta unidad de agarre por succión (104) ha liberado el cuarto elemento en forma de losa (124) y está levantando las ventosas (14, 350), figura 10; la quinta unidad de agarre por succión (105) ha liberado el quinto elemento en forma de losa (125) en el quinto asiento (135) y se está moviendo hacia la línea de entrada (4), figura 11; la sexta unidad de agarre por succión (106) ha liberado el sexto elemento en forma de losa (126) en el sexto asiento (136) y se está moviendo hacia la línea de entrada (4), véase una vez más la figura 11.

De acuerdo con la segunda realización de las figuras 13-16, cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está soportado por un brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y está dispuesto en la proximidad del eje de rotación de los brazos (A) con el fin de limitar el momento de inercia relativo con respecto al mismo eje de rotación de los brazos (A).

El aparato de clasificación (1) comprende preferentemente una cuarta pluralidad de poleas (34) (figuras 15, 16), una

quinta pluralidad de poleas (35) y una tercera pluralidad de transmisiones (23); cada polea de la cuarta pluralidad de poleas (34) se constriñe firmemente al árbol impulsor de un motor de activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) y se engrana con una transmisión asociada de la tercera pluralidad de transmisiones (23); cada polea de la quinta pluralidad de poleas (35) se constriñe firmemente a un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9) y se engrana con una transmisión asociada de la tercera pluralidad de transmisiones (23).

El funcionamiento del aparato de clasificación (1) de esta segunda realización es similar al de la primera realización, como se ha descrito anteriormente.

Cada transmisión de la primera pluralidad de transmisiones (21), de la segunda pluralidad de transmisiones (22) de la tercera pluralidad de transmisiones (23) es preferentemente una cadena dentada.

En las figuras 17 a 23 se ilustra una posible variante adicional del sistema de clasificación (1) de la presente invención, en cuanto a las modalidades con las que se realizan las unidades de agarre por succión (5) y los asientos (7) para recibir los artículos en forma de losa (2), que permiten una reducción significativa de los tiempos necesarios para realizar pilas de artículos en forma de losa en los distintos asientos y obtener, de este modo, un aumento significativo en términos de productividad.

En esta realización particular y preferente, cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) comprende: una fuente de depresión (13), al menos una ventosa (14) conectada a la fuente de depresión (13) y al menos un órgano accionador lineal (51) que está configurado para mover la ventosa (14) verticalmente.

En particular, el órgano accionador lineal (51) está configurado para mover la ventosa (14) con un recorrido de una entidad predeterminada, entre una posición subida (PS) (véase, por ejemplo, la figura 18) y una posición bajada (PA) (véase, por ejemplo, la figura 19).

Por ejemplo, el órgano accionador lineal (51) está preferentemente constituido por un cilindro neumático.

Por lo tanto, cuando cada unidad de agarre por succión (5) se coloca por el brazo de rotación relativo (6) por encima de la línea de entrada (4), la ventosa relativa (14) puede moverse y colocarse por el accionador lineal (51), en la posición bajada (PA), para recoger por aspiración un artículo en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) (figura 19) y, cuando se mueve y se coloca por el accionador lineal (51) en la posición subida (PS), recoge y retiene por aspiración un artículo en forma de losa (2) de la línea de entrada (4).

Después de que el brazo de rotación relativo (6) coloque la unidad de agarre por succión (5) sobre un asiento (7) de la pluralidad de asientos (7), la ventosa (14) puede moverse y colocarse por el accionador lineal (51) nuevamente en la posición bajada (PA), con el fin de poder liberar el artículo en forma de losa (2) en un asiento (7) (véanse, por ejemplo, las figuras 20 y 21, que ilustran el movimiento de la ventosa (14) hacia el asiento (7) con el fin de liberar el artículo en forma de losa (2)).

Cada asiento (7) de la pluralidad de asientos (7) está configurado en cambio de tal manera que comprende un plano de descanso (60) y medios de movimiento (61) para mover verticalmente el plano de descanso (60).

El plano de descanso (60) comprende preferentemente una serie de brazos (62) paralelos entre sí y distanciados y que se soportan por un elemento de soporte común (63).

En particular, los medios de movimiento (61) están configurados para mover verticalmente el plano de descanso (60) en una serie de desplazamientos verticales escalonados hacia abajo, entre una posición subida inicial (RR) (véase, por ejemplo, la figura 20) y una posición bajada final (RA) (véase, por ejemplo, la figura 22).

En particular, los medios de movimiento (61) están realizados y configurados para mover verticalmente el plano de descanso (60) hacia abajo con una serie de desplazamientos verticales escalonados en los que cada etapa de desplazamiento vertical se establece para corresponder al espesor de los artículos en forma de losa (2).

De esta manera, cuando el plano de descanso (60) está en la posición inicial subida (RR) (figura 20), una ventosa (14) de una unidad de agarre por succión (5) puede liberarse, cuando se mueve y se coloca en la posición bajada relativa (PA), un primer artículo en forma de losa (2) sobre el plano de descanso (60).

Los asientos (7) y los medios de movimiento (61) del plano de descanso (60) están realizados y configurados de tal manera que la posición subida inicial (RR) del plano de descanso (60) se ubica a una altura de la superficie del suelo que es de tal manera que permite la liberación del artículo en forma de losa (2) en el plano de descanso (60) cuando la ventosa (14) de la unidad de agarre por succión (5), ubicada por encima del plano de descanso (60), se mueve y coloca por el órgano accionador lineal (51) en la posición bajada (PA).

Y, a continuación, cada vez que el plano de descanso (60) se mueve un escalón (correspondiente al espesor de los artículos en forma de losa) verticalmente hacia abajo, y hacia la posición baja final (RA), la ventosa (14) de una siguiente unidad de agarre por succión (5) que se detiene en el plano de descanso (60), cuando se mueve y coloca por el accionador lineal (PA) en la posición bajada relativa (51), puede liberar un artículo en forma de losa siguiente (2) directamente sobre el artículo en forma de losa anterior (2) de tal manera que forme una pila de artículos en forma de losa (2) en el plano de descanso (60) (véase, por ejemplo, la figura 21 que ilustra una etapa intermedia para formar una pila de artículos en forma de losa (2), con el plano de descanso (60) en una posición intermedia entre la posición subida inicial (RR) y la posición bajada final (RA) o la figura 22 que en cambio ilustra la etapa final de formación de la pila con el plano de descanso (60) en la posición bajada final (RA) y la ventosa (14) de la unidad de agarre por succión (5) que, después de haber liberado el artículo en forma de losa final (2), se mueve nuevamente hacia la posición subida relativa (PS)).

Debido a esta particularidad, el recorrido que debe realizar la ventosa (14) de cada unidad de agarre por succión (5) para liberar un artículo en forma de losa (2) en un asiento (7) es siempre el mismo, establecido por el recorrido del accionador lineal (51) (por ejemplo, un cilindro neumático), mientras que el plano de descanso (60) de los asientos (7), de manera periódica, puede moverse de manera escalonada verticalmente hacia abajo, un escalón correspondiente al espesor de los artículos en forma de losa (2), con el fin de mover hacia abajo la pila de artículos en forma de losa (2) que se está formando y de tal manera que se cree suficiente espacio para la liberación de un siguiente artículo en forma de losa (2).

El desplazamiento hacia abajo escalonado del plano de descanso (60) puede tener lugar en el tiempo de espera anterior a la llegada de una siguiente unidad de agarre por succión (5) encima del asiento (7).

Definitivamente, el tiempo necesario para formar una pila completa de artículos en forma de losa en los distintos asientos es muy corto, con la consiguiente mejora de la productividad.

Como por ejemplo se ilustra en la figura 23, los medios de movimiento (61) del plano de descanso (60) pueden comprender preferentemente una cadena abierta (64) que es fija, en un primer extremo, en un punto de sujeción superior al elemento de soporte (63) de los brazos (62) del plano de descanso (60), y, en un segundo extremo, en un punto de sujeción inferior, al elemento de soporte (63) de los brazos (62) del plano de descanso (60), órganos de transmisión de accionamiento (65), como, por ejemplo, poleas o ruedas, sobre las que se enrolla la cadena (64), y un órgano motor (66) (como por ejemplo un motor sin escobillas) para accionar en rotación los órganos de transmisión de accionamiento (65), en dos direcciones de rotación opuestas, de acuerdo con sucesivas rotaciones angulares predeterminadas. De esta manera, para cada rotación angular de los órganos de transmisión de accionamiento (65) en una primera dirección de rotación, la cadena (64) puede mover hacia abajo el elemento común de soporte (63), y a continuación los brazos (62) del plano de descanso (60), un escalón correspondiente al espesor de los artículos en forma de losa.

Una vez formada la pila de artículos en forma de losa sobre el plano de descanso (60) y extraída del asiento (7), el órgano motor (66) puede activar los órganos de transmisión de accionamiento (65) de tal manera que a través de la cadena (64), el plano de descanso (60) puede volver a la posición subida inicial (RR) listo para recibir otros artículos en forma de losa.

Se entiende que lo anterior se ha descrito a modo de ejemplo no limitante, de tal manera que se entienda que cualquier variante constructiva cae dentro del alcance de protección de la presente solución técnica, tal y como se reivindica a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de clasificación (1) para clasificar y apilar elementos en forma de losa (2), que comprende:

un armazón (3);
una línea de entrada (4) para alimentar elementos en forma de losa (2) a clasificar y apilar;
una pluralidad de unidades de agarre por succión (5) para agarrar elementos en forma de losa (2);
una pluralidad de brazos de rotación (6) que pueden rotar con respecto a un mismo eje de rotación de los brazos (A) y que portan cada uno una unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5);
una pluralidad de asientos (7) que están configurados para recibir los elementos en forma de losa (2) liberados por la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), que forman pilas de elementos en forma de losa (2);
caracterizado por que:

comprende una corona de soporte (8) que está constreñida firmemente al armazón (3);
el eje de rotación de los brazos (A) y el eje de la corona de soporte (8) coinciden entre sí;
los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) son móviles independientemente unos de otros;
los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y la corona de soporte (8) están dimensionados unos con respecto a otros de tal manera que cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) está soportado por la corona de soporte (8) en o en la proximidad del extremo libre relativo;
el aparato de clasificación (1) está configurado de tal manera que: un primer elemento en forma de losa (121) procedente de la línea de entrada (4) puede agarrarse por una primera unidad de agarre por succión (101) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), hacerse rotar por un primer brazo de rotación (111) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que porta la primera unidad de agarre por succión (101) y liberarse por la primera unidad de agarre por succión (101) en un primer asiento (131) de la pluralidad de asientos (7);
al mismo tiempo, un segundo elemento en forma de losa (122) procedente de la línea de entrada (4) y posterior al primer elemento en forma de losa (121), puede agarrarse por una segunda unidad de agarre por succión (102) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5), hacerse rotar por un segundo brazo de rotación (112) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que es contiguo al primer brazo de rotación (111) y que porta la segunda unidad de agarre por succión (102) y liberarse por la segunda unidad de agarre por succión (102) en un segundo asiento (132) de la pluralidad de asientos (7).

2. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde los extremos de los brazos de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) que están en el eje de rotación de los brazos (A) están: dispuestos a diferentes alturas unos de otros, y conformados de tal manera que no se obstruyen unos con otros de tal manera que sea posible minimizar la distancia angular alcanzable entre dos brazos de rotación contiguos (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6).

3. El aparato de clasificación (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) comprende: una fuente de depresión (13); al menos una primera ventosa (14) conectada a la fuente de depresión (13); un soporte de ventosa (15) que porta la primera ventosa (14), que puede moverse para subir y bajar de tal manera que la primera ventosa pueda recoger un elemento en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) y pueda liberar el elemento en forma de losa (2) en un asiento (7) de la pluralidad de asientos (7); y un motor de subida (16) para subir el soporte de ventosa (15).

4. El aparato de clasificación (1) de una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 2, en donde cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) comprende: una fuente de depresión (13), al menos una ventosa (14) conectada a la fuente de depresión (13), y al menos un órgano accionador lineal (51) que está configurado para mover la ventosa (14) con un recorrido que tiene una entidad prefijada entre una posición subida (PS) y una posición bajada (PA) de tal manera que la ventosa (14), cuando se coloca en la posición bajada (PA), puede recoger por aspiración un artículo en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) y, cuando se coloca en la posición subida (PS), puede recoger y retener por aspiración un artículo en forma de losa (2) de la línea de entrada (4) y, a continuación, cuando se coloca nuevamente en la posición bajada (PA), puede liberar el artículo en forma de losa (2) en un asiento (7) de la pluralidad de asientos (7), y en donde cada asiento (7) de la pluralidad de asientos (7) está configurado de tal manera que comprende un plano de descanso (60) y medios de movimiento (61) para mover verticalmente el plano de descanso (60) en una serie de desplazamientos verticales escalonados hacia abajo entre una posición subida inicial (RR) y una posición bajada final (RA) de tal manera que, cuando el plano de descanso (60) está en la posición subida inicial (RR), la ventosa (14) de una unidad de agarre por succión (5) puede liberar un artículo en forma de losa (2) sobre el plano de descanso (60), cuando se mueve y se coloca en la posición bajada relativa (PA), y a continuación, cada vez que el plano de descanso (60) se mueve un escalón verticalmente hacia abajo, y hacia el final de la posición bajada final (RA), una ventosa (14) de una unidad de agarre por succión siguiente (5), cuando se coloca en la posición bajada relativa (PA), puede liberar un artículo en forma de losa siguiente (2) en el artículo en forma de losa anterior (2) de tal manera que forme una pila de artículos en forma de losa (2) en el plano de descanso (60).

5. El aparato de clasificación (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde:

comprende una pluralidad de ruedas (36);

5 cada brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) porta: una primera rueda (37) de la pluralidad de ruedas (36) que está dispuesta en o en la proximidad del extremo libre relativo con el fin de hacer tope con la corona de soporte (8) y con el fin de rodar sobre la parte superior de la corona de soporte (8); y una segunda rueda (38) de la pluralidad de ruedas (36) que está dispuesta en o en la proximidad del extremo libre relativo para hacer tope con la corona de soporte (8) y rodar sobre el lado inferior de la corona de soporte (8), de tal manera que el
10 brazo de rotación (6) se constriñe para deslizarse a lo largo de la corona de soporte (8).

6. El aparato de clasificación (1) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los asientos (7) de la pluralidad de asientos (7) están dispuestos en el exterior de la corona de soporte (8) y en donde cada unidad de agarre por succión (5) de la pluralidad de unidades de agarre por succión (5) está dispuesta en el exterior de la corona de
15 soporte (8).

7. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

la corona de soporte (8) porta un dentado circular (11);

comprende una pluralidad de piñones (9);

comprende una pluralidad de motores de activación de rotación (10);

20 cada piñón (9) de la pluralidad de piñones (9) está soportado de manera rotatoria por un brazo de rotación asociado (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y está dispuesto para engranarse con el dentado circular (11), de tal manera que en la activación en rotación del piñón (9) hay una rotación correspondiente del brazo de rotación (6);

25 cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está dispuesto para activar en rotación un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9).

8. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

30 cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está soportado por el armazón (3);

comprende una pluralidad de árboles de conexión (12) que son coaxiales al eje de rotación de los brazos (A) y que se insertan unos dentro de otros con libertad para rotar independientemente unos de otros;

35 comprende una primera pluralidad de transmisiones (21); cada transmisión de la primera pluralidad de transmisiones (21) conecta el árbol de accionamiento de un motor de activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) con un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12);

comprende una segunda pluralidad de transmisiones (22);

40 cada transmisión de la segunda pluralidad de transmisiones (22) conecta un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12) con un piñón (9) de la pluralidad de piñones (9);

el aparato de clasificación (1) está configurado de tal manera que cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) puede activar en rotación un brazo de rotación asociado (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) a través de una transmisión asociada de la primera pluralidad de transmisiones (21), un árbol de conexión asociado (12) de la pluralidad de árboles de conexión (12), una
45 transmisión asociada de la segunda pluralidad de transmisiones (22) y un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9).

9. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

50 comprende una primera pluralidad de poleas (31);

cada polea de la primera pluralidad de poleas (31) se constriñe firmemente al árbol impulsor de un motor de activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) y se engrana con una transmisión asociada de la primera pluralidad de transmisiones (21).

10. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación 8 o 9, en donde:

comprende una segunda pluralidad de poleas (32);

60 cada polea de la segunda pluralidad de poleas (32) se constriñe firmemente a un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9) y se engrana con una transmisión asociada de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

11. El aparato de clasificación (1) de una cualquiera de las reivindicaciones de 8 a 10, en donde:

comprende una tercera pluralidad de poleas (33);

65 la pluralidad de árboles de conexión (12) comprende un árbol de conexión principal (70) y un primer árbol de conexión tubular (71);

la tercera pluralidad de poleas (33) comprende: una primera polea (1510) que se conecta firmemente al árbol de

conexión principal (70) y que se engrana con una primera transmisión (410) de la primera pluralidad de transmisiones (21);

y una segunda polea (1520) que se conecta firmemente al árbol de conexión principal (70) y se engrana con una segunda transmisión (420) de la segunda pluralidad de transmisiones (22);

el árbol de conexión principal (70) está dispuesto internamente del primer árbol de conexión tubular y sale de un primer extremo del primer árbol de conexión tubular (71) con la primera polea (1510) y de un segundo extremo del primer árbol de conexión tubular (71) con la segunda polea (1520);

la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una tercera polea (1530) que se conecta firmemente al primer árbol de conexión tubular (71), que se interpone entre la primera polea (1510) y la segunda polea (1520), y que se engrana con una tercera transmisión (430) de la primera pluralidad de transmisiones (21);

y una cuarta polea (1540) que se conecta firmemente al primer árbol de conexión tubular (71), que se interpone entre la primera polea (1510) y la segunda polea (1520), y que se engrana con una cuarta transmisión (440) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

12. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

la pluralidad de árboles de conexión (12) comprende un segundo árbol de conexión tubular (72);

el primer árbol de conexión tubular (71) está dispuesto internamente en el segundo árbol de conexión tubular (72)

y sale de un primer extremo del segundo árbol de conexión tubular (72) con la tercera polea (1530) y de un segundo extremo del segundo árbol de conexión tubular (72) con la cuarta polea (1540);

la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una quinta polea (1550) que se conecta firmemente al segundo árbol de conexión tubular (72), que se interpone entre la tercera polea (1530) y la cuarta polea (1540) y que se engrana con una quinta transmisión de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una sexta polea (1560)

que se conecta firmemente al segundo árbol de conexión tubular (72), que se interpone entre la tercera polea (1530) y la cuarta polea (1540), y que se engrana con una sexta transmisión (460) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

13. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

la pluralidad de árboles de conexión (12) comprende un tercer árbol de conexión tubular (73);

el segundo árbol de conexión tubular (72) está dispuesto internamente en el tercer árbol de conexión tubular (73) y sale de un primer extremo del tercer árbol de conexión tubular (73) con la quinta polea (1550) y de un segundo extremo del tercer árbol de conexión tubular (73) con la sexta polea (1560);

la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una séptima polea (1570) que se conecta firmemente al tercer árbol de conexión tubular (73), que se interpone entre la quinta polea (1550) y la sexta polea (1560) y que se engrana con una séptima transmisión de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una octava polea (1580)

que se conecta firmemente al tercer árbol de conexión tubular (73), que se interpone entre la quinta polea (1550) y la sexta polea (1560), y que se engrana con una octava transmisión (480) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

14. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

la pluralidad de árboles de conexión (12) comprende un cuarto árbol de conexión tubular (74);

el tercer árbol de conexión tubular (73) está dispuesto internamente en el cuarto árbol de conexión tubular (74) y sale de un primer extremo del cuarto árbol de conexión tubular (74) con la séptima polea (1570) y de un segundo extremo de la cuarta árbol de conexión tubular (74) con la octava polea (1580);

la tercera pluralidad de poleas (33) comprende además: una novena polea (1590) que se conecta firmemente al cuarto árbol de conexión tubular (74), que se interpone entre la séptima polea (1570) y la octava polea (1580) y que se engrana con una novena transmisión (490) de la primera pluralidad de transmisiones (21); y una décima polea (1600) que se conecta firmemente al cuarto árbol de conexión tubular (74), que se interpone entre la séptima polea (1570) y la octava polea (1580), y que se engrana con una décima transmisión (500) de la segunda pluralidad de transmisiones (22).

15. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación 7, en donde cada motor de activación de rotación (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) está soportado por un brazo de rotación (6) de la pluralidad de brazos de rotación (6) y está dispuesto en la proximidad del eje de rotación de los brazos (A) con el fin de limitar el momento de inercia relativo respecto al mismo eje de rotación de los brazos (A).

16. El aparato de clasificación (1) de la reivindicación anterior, en donde:

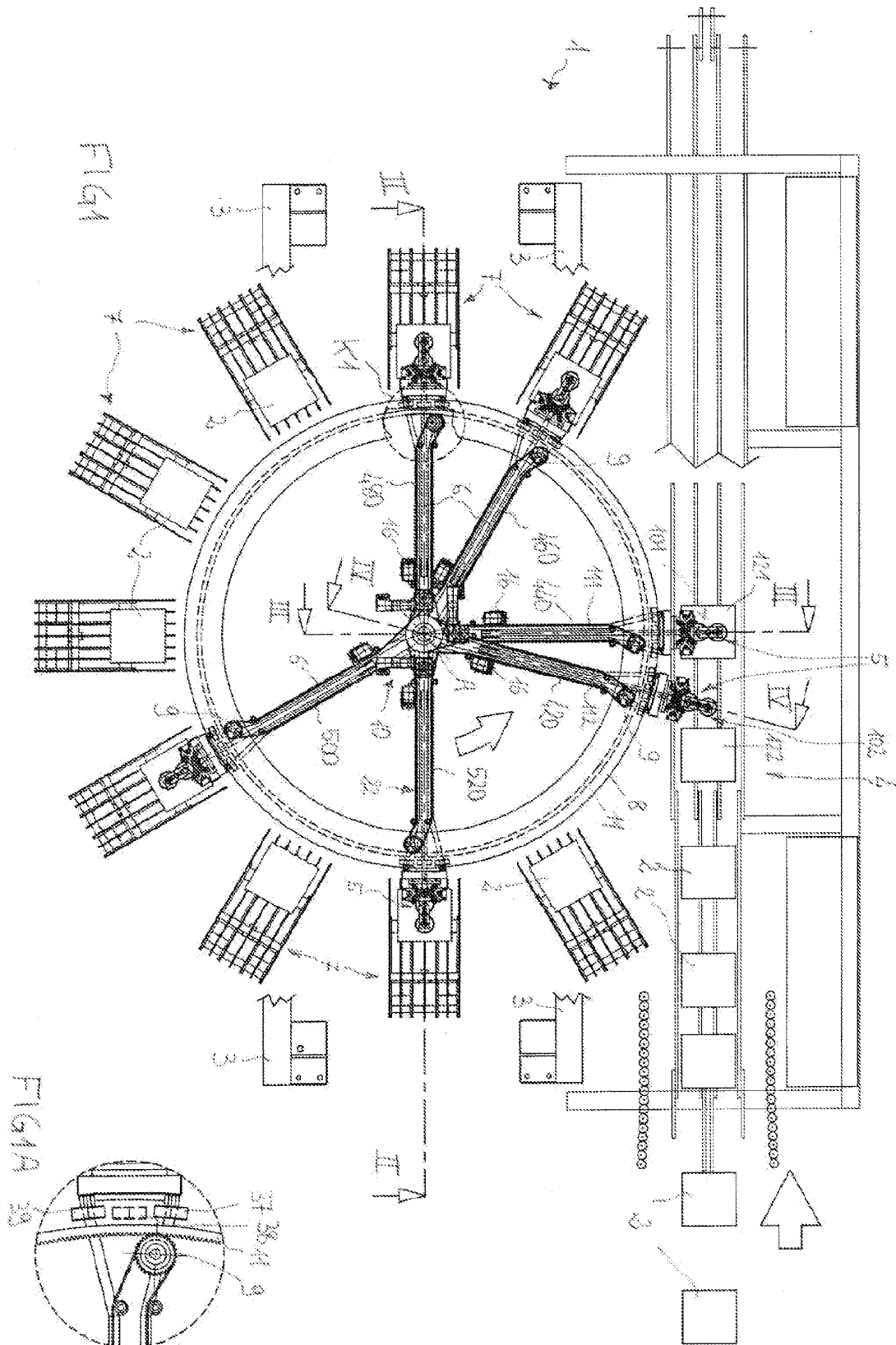
comprende una cuarta pluralidad de poleas (34);

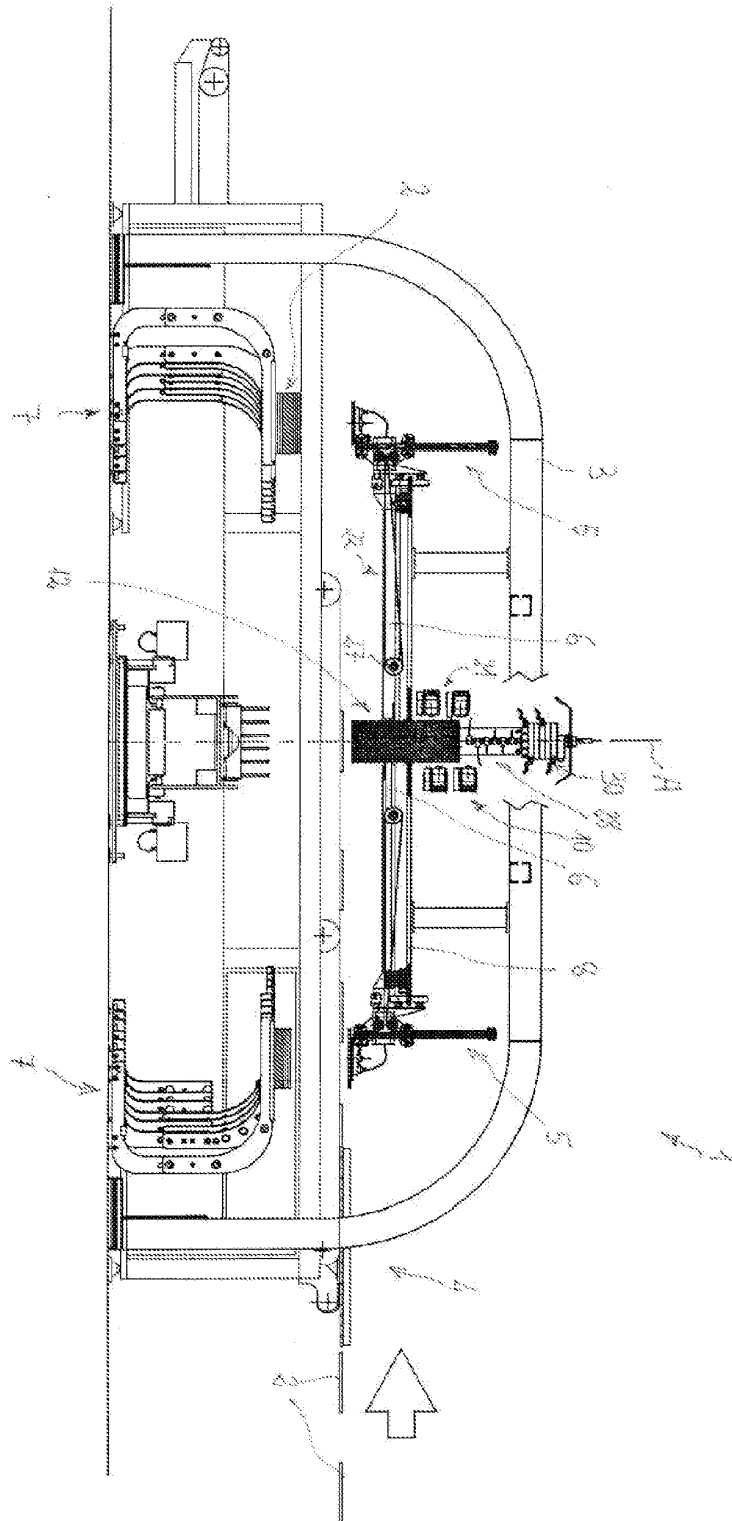
comprende una tercera pluralidad de transmisiones (23);

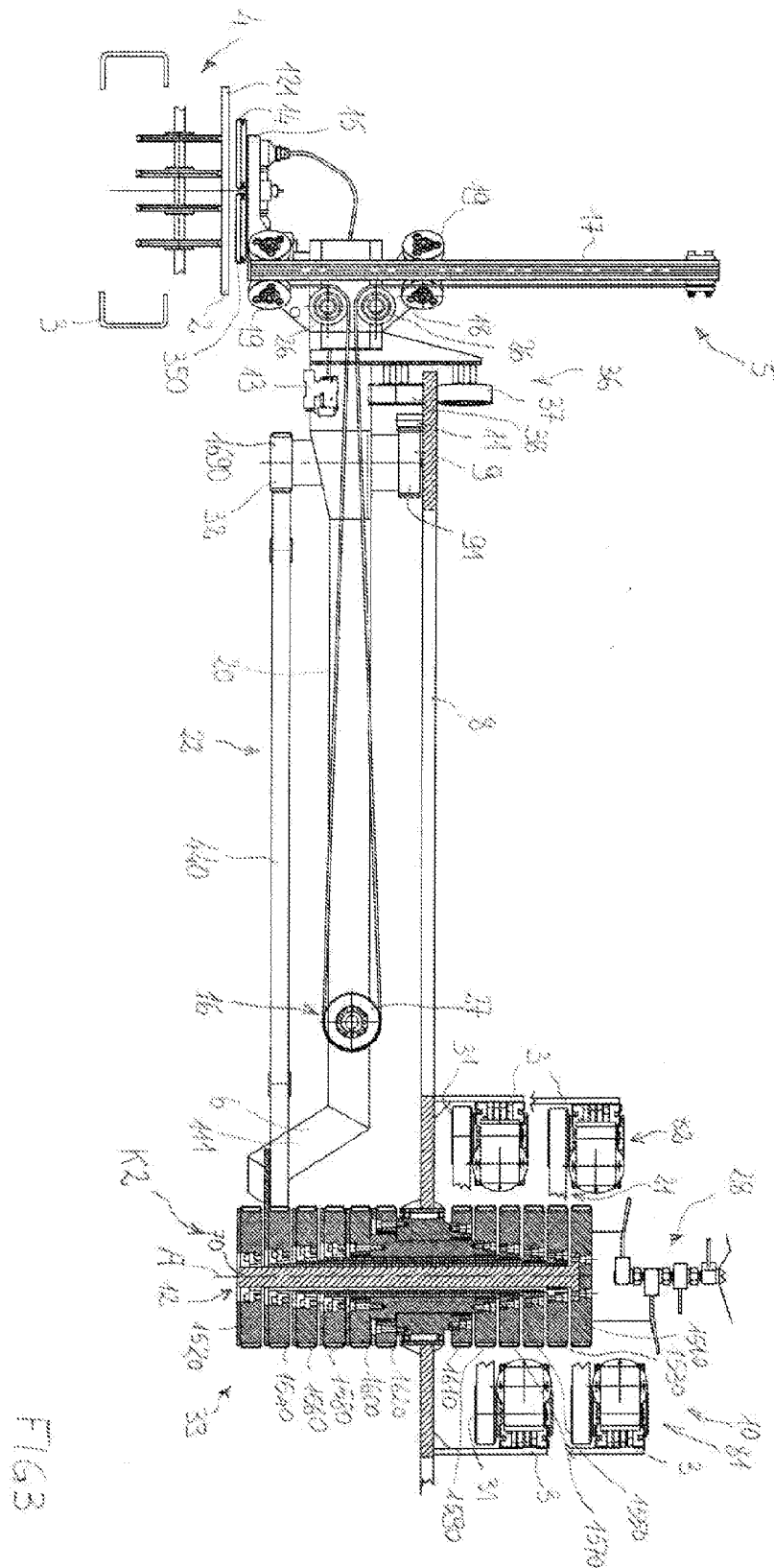
cada polea de la cuarta pluralidad de poleas (34) se constriñe firmemente al árbol impulsor de un motor de activación de rotación asociado (10) de la pluralidad de motores de activación de rotación (10) y se engrana con una transmisión asociada de la tercera pluralidad de transmisiones (23);

comprende una quinta pluralidad de poleas (35); cada polea de la quinta pluralidad de poleas (35) se constriñe

firmemente a un piñón asociado (9) de la pluralidad de piñones (9) y se engrana con una transmisión asociada de la tercera pluralidad de transmisiones (23).







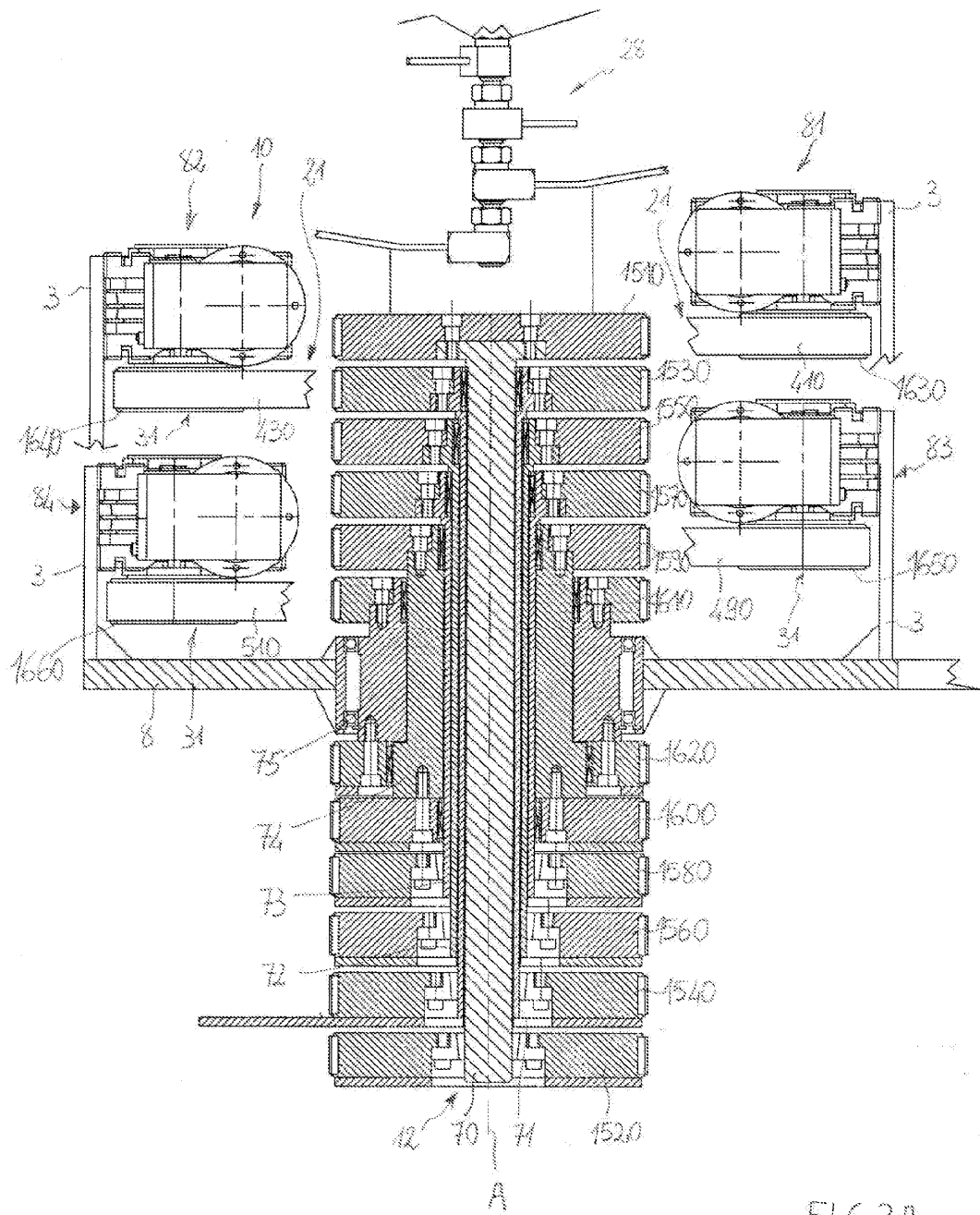
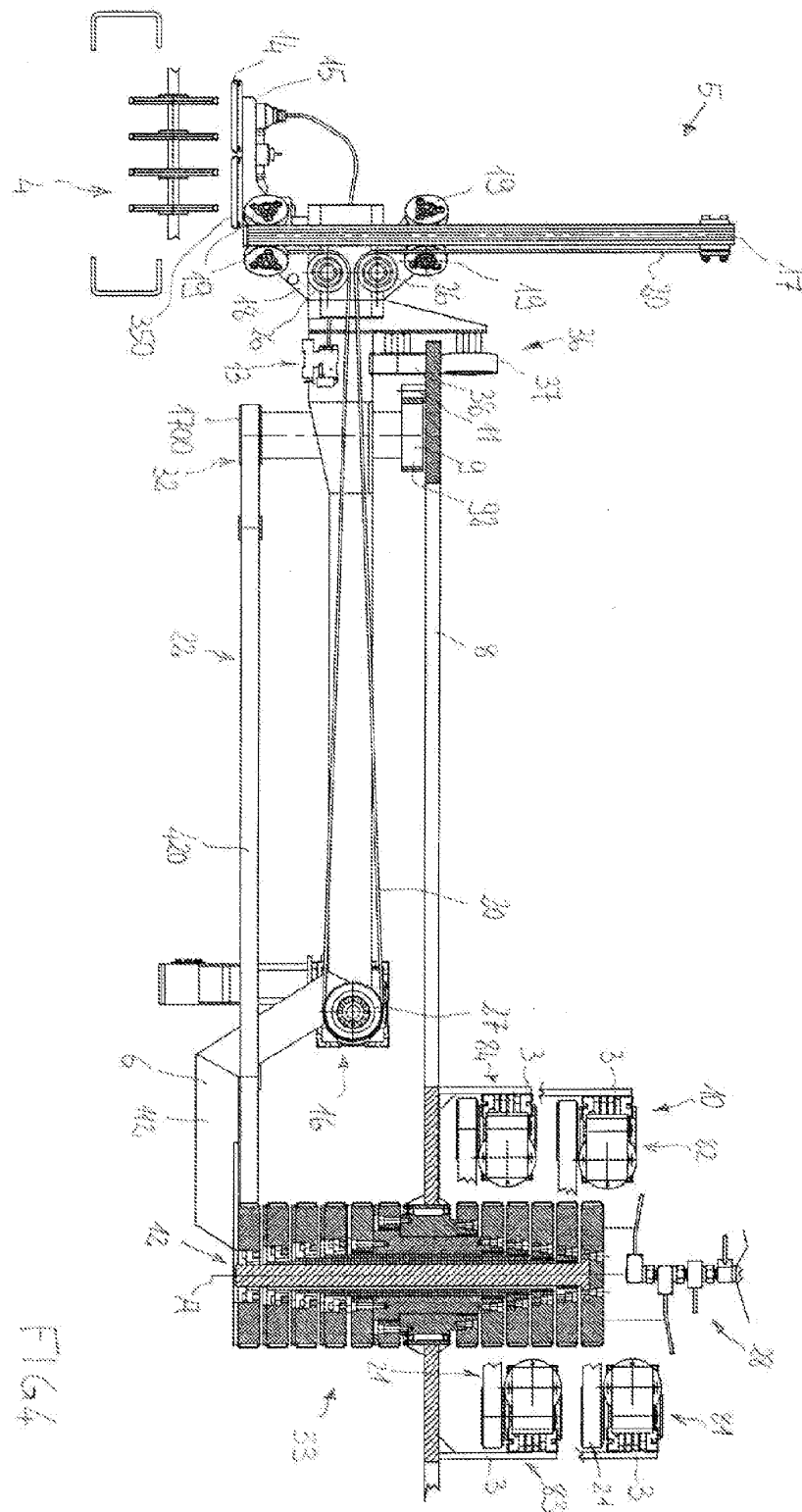


FIG 3A



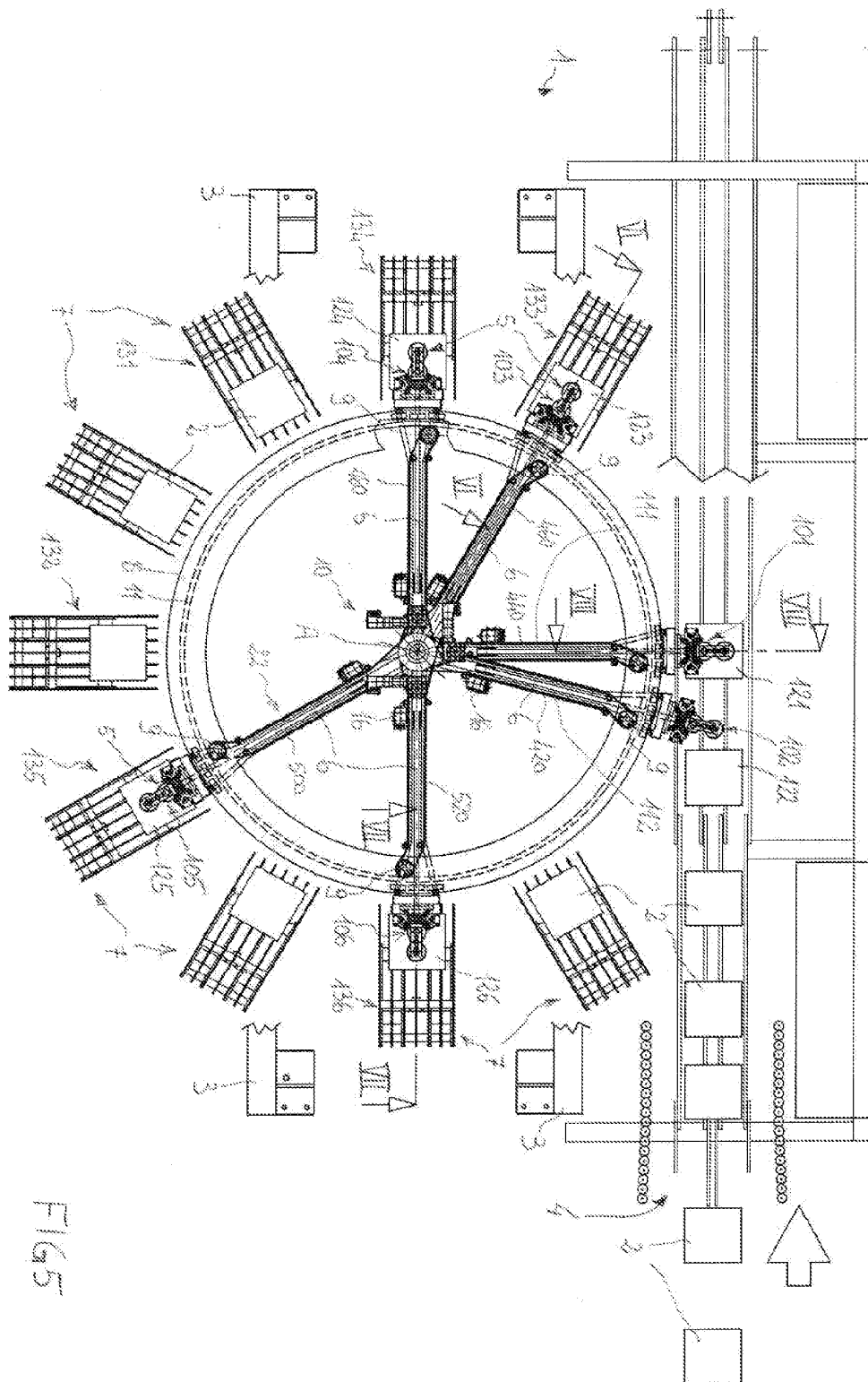
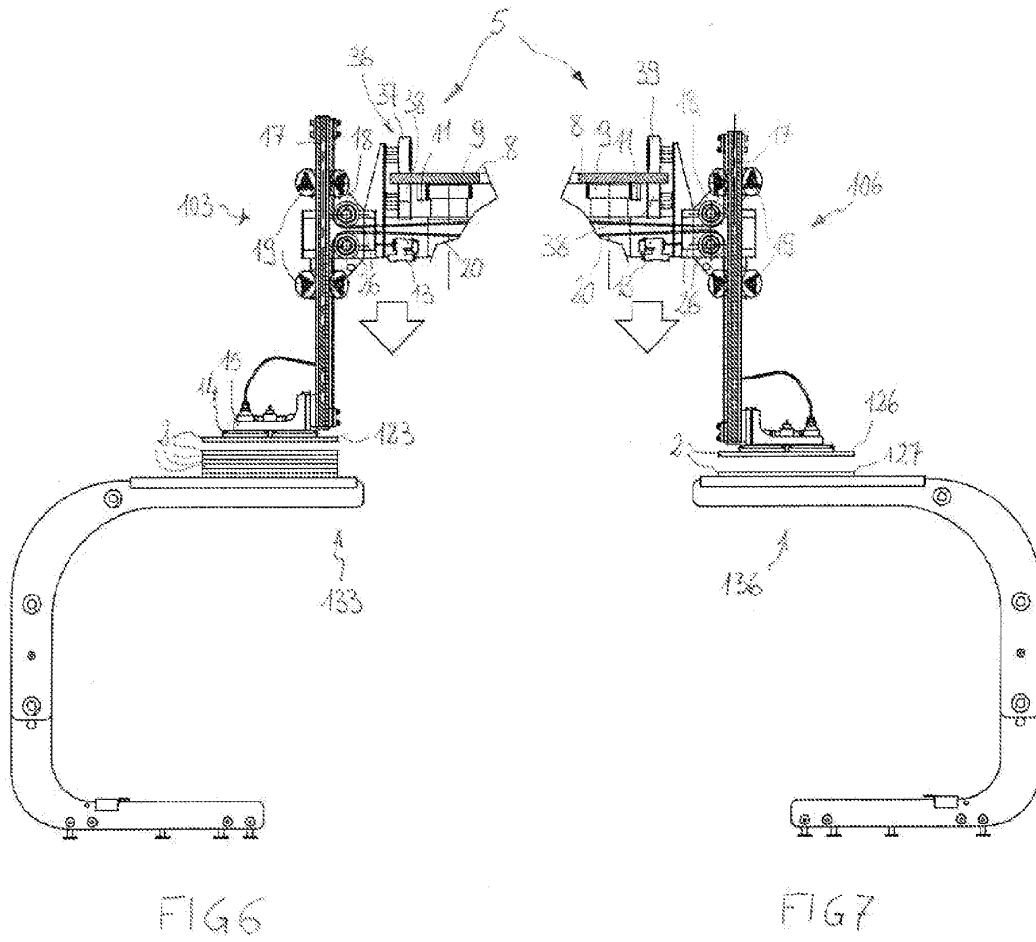
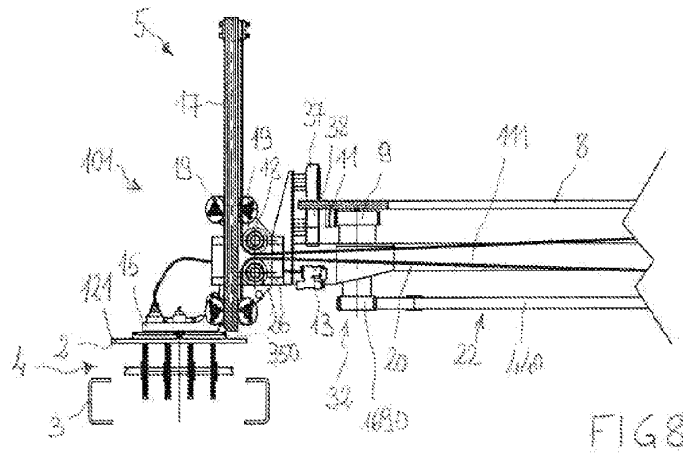
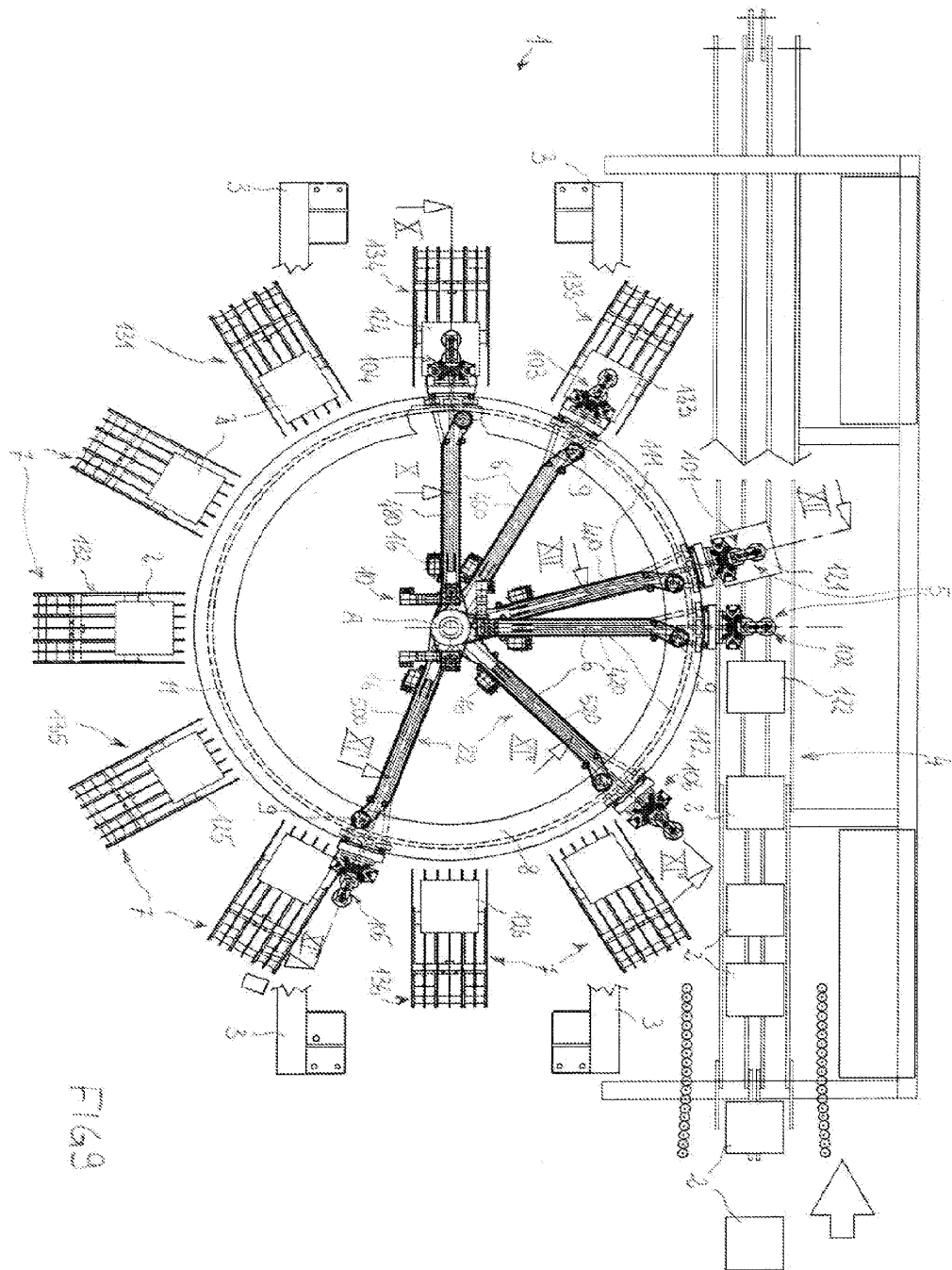
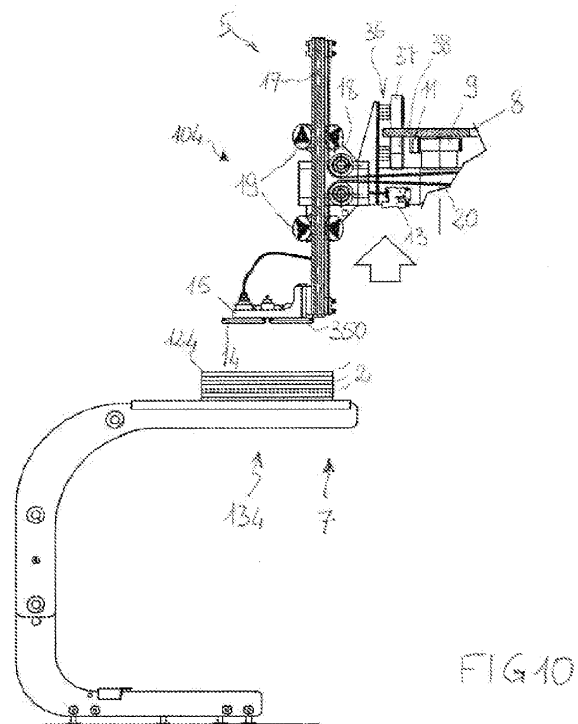
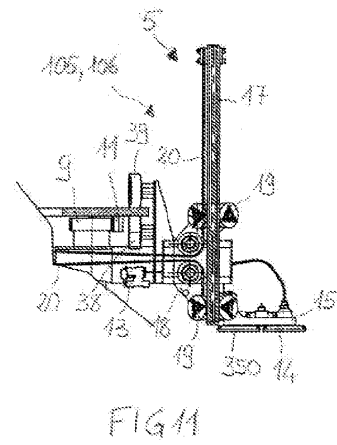
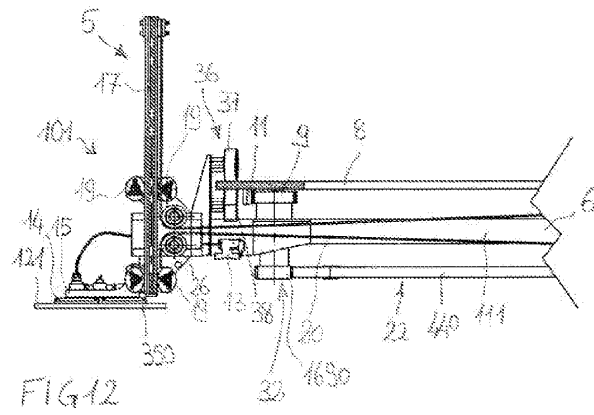
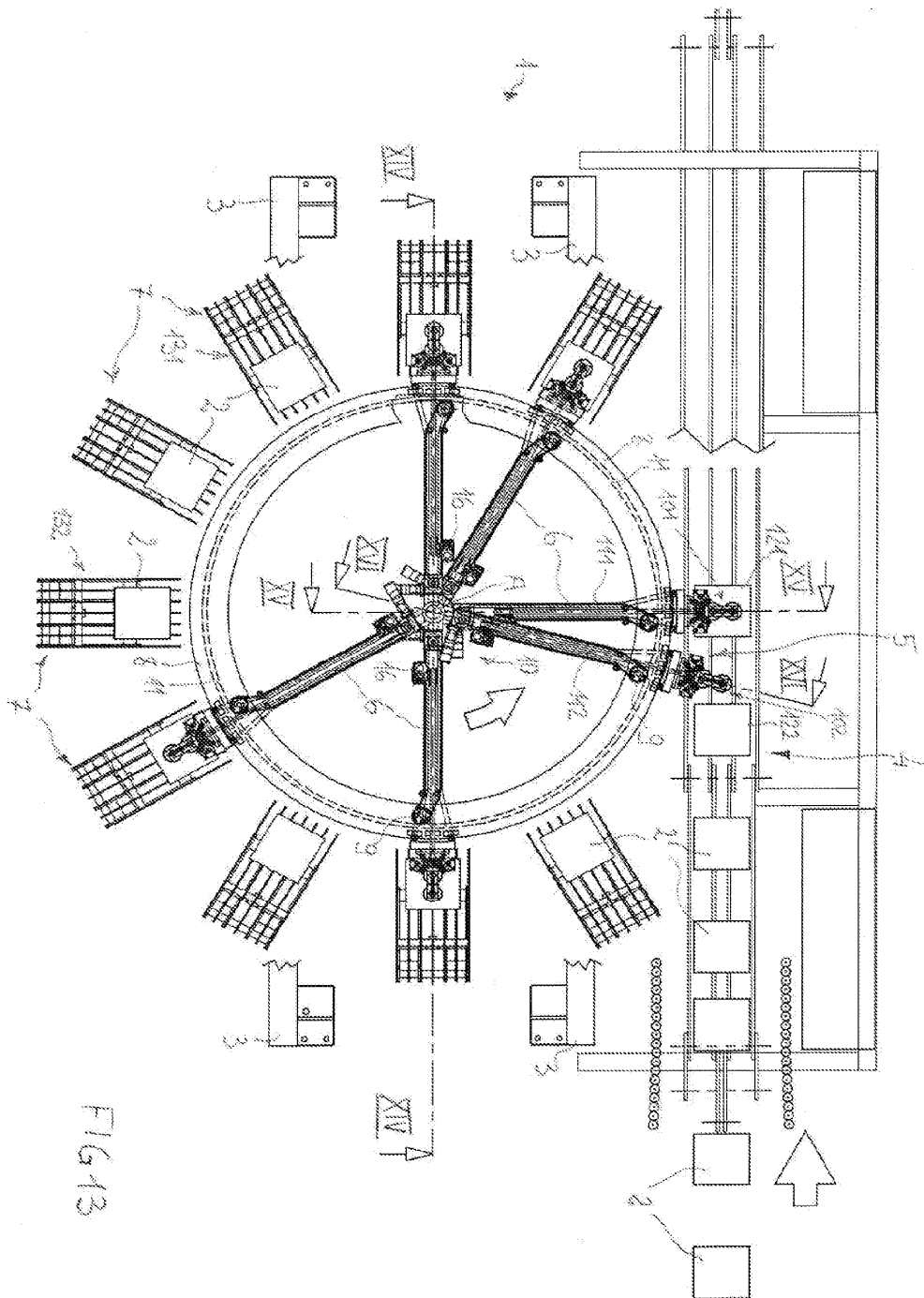


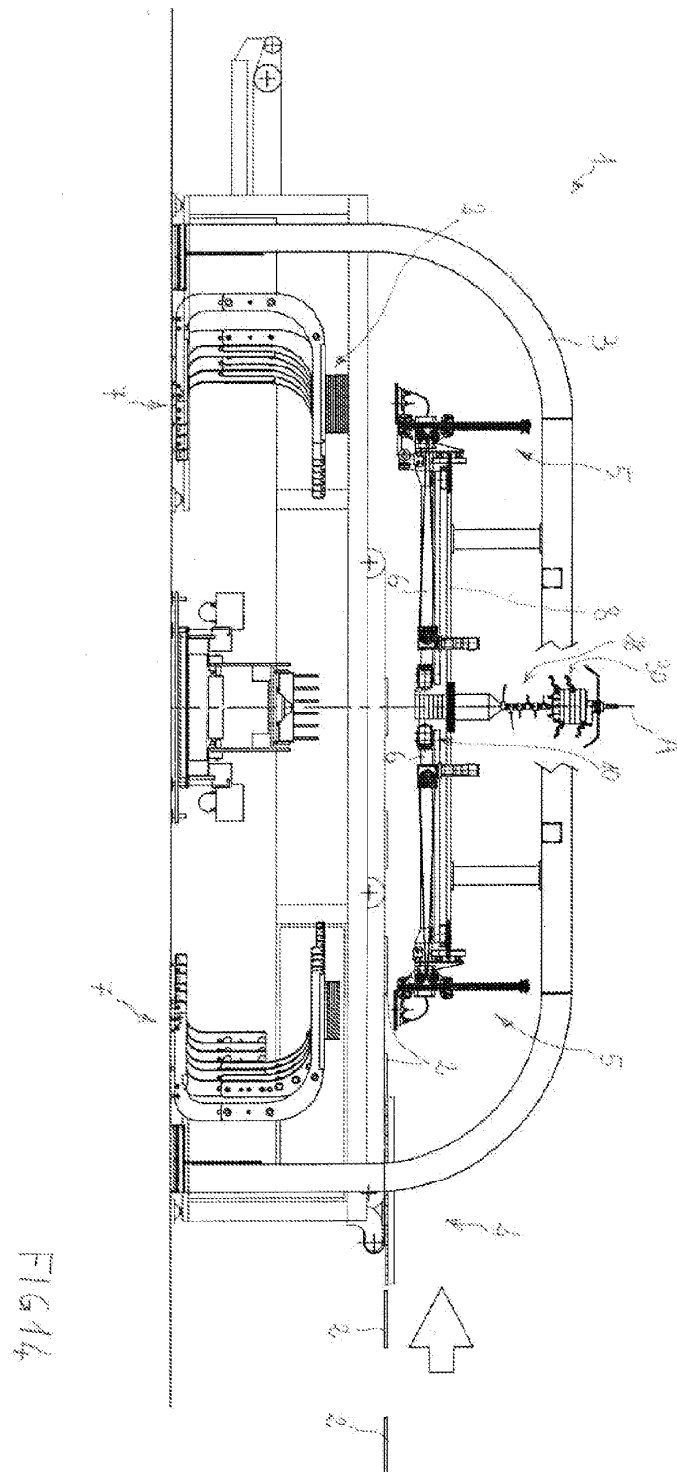
FIG. 5

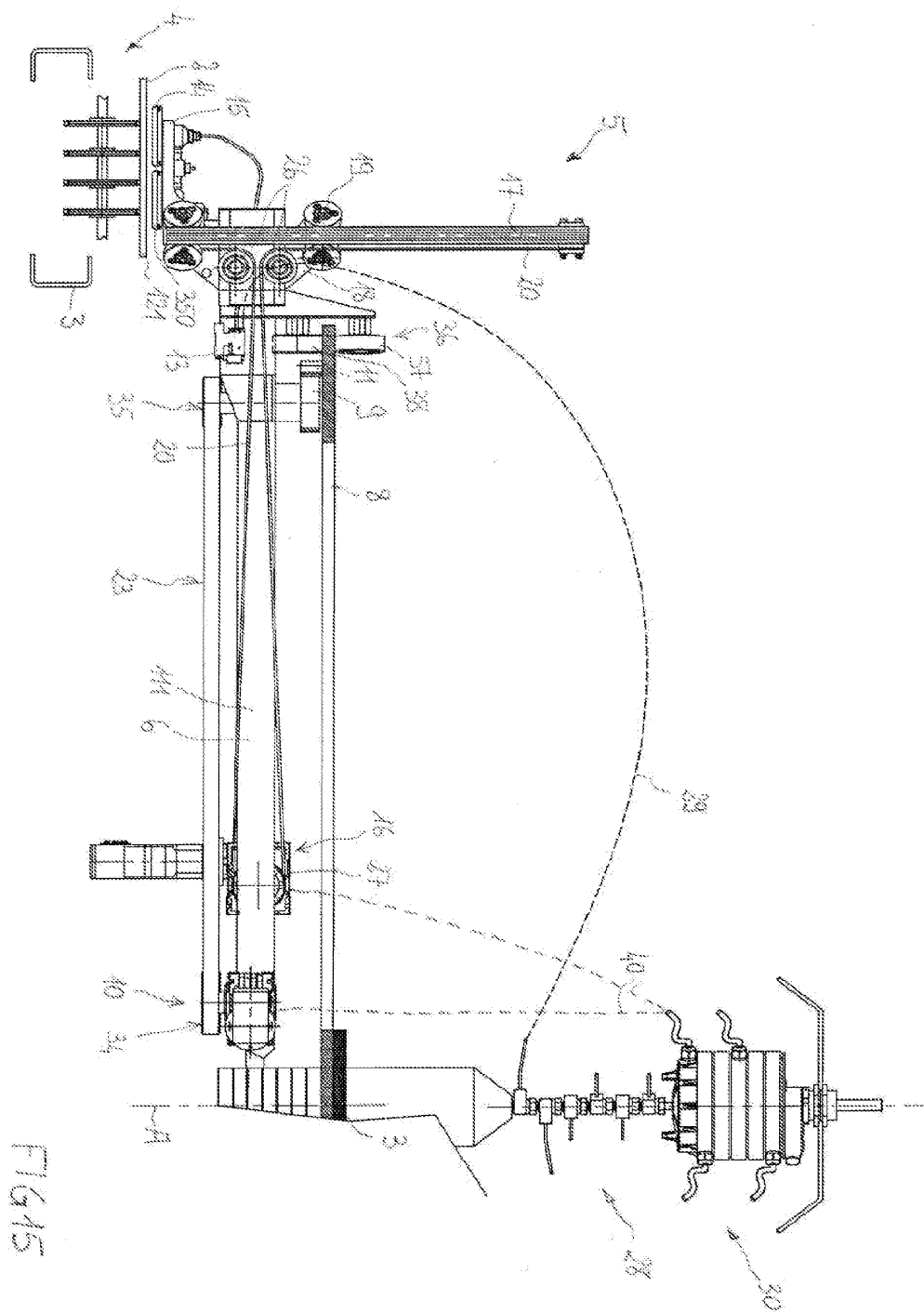


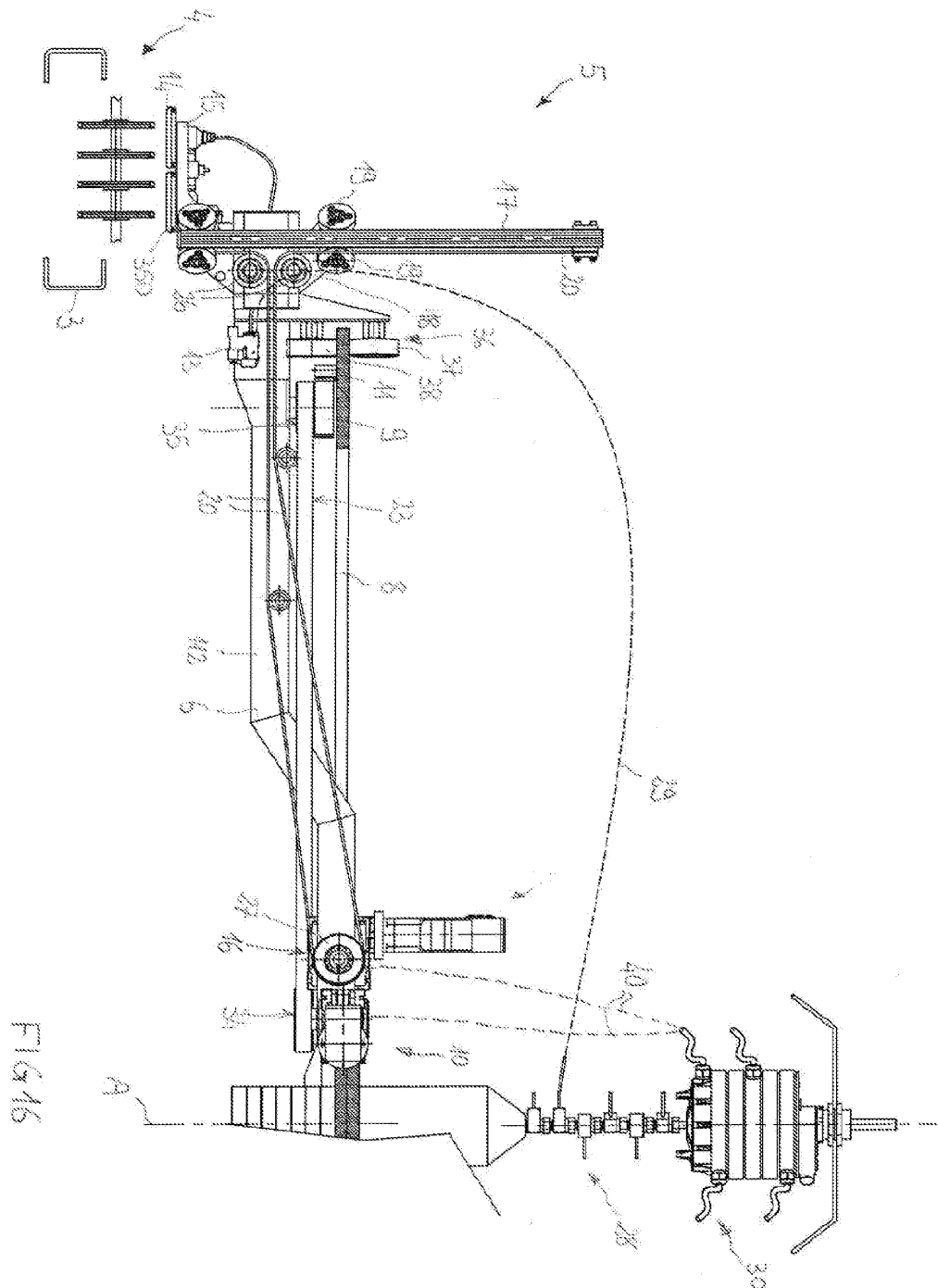












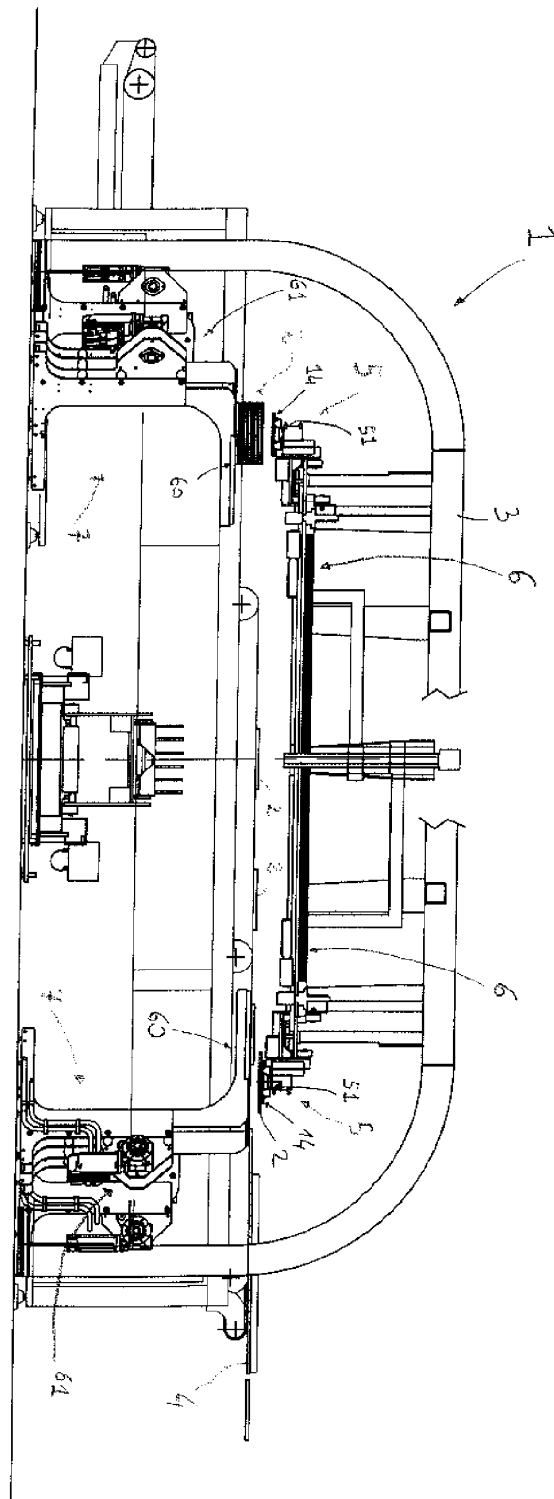


FIG. 17

