

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 288**

51 Int. Cl.:

B65G 65/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2009 E 09012475 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2174898**

54 Título: **Sistema transportador para transportar y descargar productos a granel, en particular hormigón**

30 Prioridad:

10.10.2008 DE 102008051162

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

02.06.2014

73 Titular/es:

**LIEBHERR-MISCHTECHNIK GMBH (100.0%)
IM ELCHGRUND 12
88427 BAD SCHUSSENRIED, DE**

72 Inventor/es:

**RUDNER, FABIAN y
HALDER, ARTHUR**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 464 288 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 transportador para transportar y descargar productos a granel, en particular hormigón

5 La presente invención hace referencia a un sistema transportador para transportar productos a granel, en particular un producto a granel líquido o semilíquido, en particular de hormigón, con una cinta transportadora para transportar el producto a granel hacia un punto de descarga, donde se proporciona un brazo giratorio que puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical que transporta el producto a granel hacia su extremo libre descargándolo allí.

10 Los sistemas transportadores de este tipo se utilizan en particular en obras de construcción de gran tamaño, como por ejemplo presas, en donde se necesitan grandes cantidades de hormigón. Por lo general éste se prepara en un aparato mezclador central y se transporta desde allí hacia el respectivo punto de descarga mediante el sistema transportador. El brazo giratorio del sistema transportador se encarga de que el hormigón pueda ser distribuido sobre un área de gran tamaño.

15 Sin embargo, al progresar los trabajos de construcción el sistema transportador debe ser adaptado a los emplazamientos de la construcción que son variables y el punto de carga debe trasladarse en ocasiones a otro lugar. En el caso de algunos sistemas conocidos, el brazo giratorio se encuentra montado para ello sobre un dispositivo móvil para aumentar el radio del sistema transportador. Por el contrario, si el brazo giratorio se encuentra montado sobre un pilar de apoyo fijo, el brazo giratorio debe ser desmontado para reestructurar el sistema transportador y ser montado nuevamente en otro pilar de apoyo fijo. En el caso de los sistemas transportadores conocidos con frecuencia esto es complicado e implica una gran inversión.

20 Por la solicitud DE 2 426 986 se conoce un dispositivo para transportar materiales espesos hacia puntos distantes que se encuentran situados a gran altura en una obra en construcción. El dispositivo comprende un transportador de descarga que se encuentra colocado lateralmente en la torre de la grúa.

Por tanto, es objeto de la presente invención proporcionar un sistema transportador para transportar productos a granel, en particular hormigón, el cual pueda reestructurarse con facilidad y sea mejorado en cuanto a su manejo.

25 De acuerdo con la invención, este objeto se alcanzará a través de un sistema transportador según la reivindicación 1. En el sistema transportador de productos a granel, en particular de hormigón, acorde a la invención, con una cinta transportadora para transportar el producto a granel hacia un punto de descarga, se proporciona un brazo giratorio que puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical que transporta el producto a granel hacia su extremo libre descargándolo allí. De acuerdo con la invención, el brazo giratorio se encuentra montado en un soporte que está dispuesto o que puede disponerse en un pilar de apoyo fijo, de manera que el eje de rotación del brazo giratorio se extiende excéntricamente con respecto al pilar de apoyo. El brazo giratorio, observado desde arriba, de manera ventajosa, se encuentra dispuesto al menos en una posición de rotación junto al pilar de apoyo. A través de la disposición excéntrica, así como lateral, del brazo giratorio junto al pilar de apoyo sobre un soporte correspondiente se simplifica considerablemente el montaje y el desmontaje del brazo giratorio en el pilar de apoyo. Además, la disposición excéntrica así como lateral acorde a la invención del brazo giratorio permite una buena capacidad de rotación del brazo giratorio alrededor de su eje de rotación vertical.

35 De manera ventajosa, el brazo giratorio acorde a la invención presenta una cinta transportadora que en el área del eje de rotación recibe el producto a granel desde otra cinta transportadora y lo transporta hacia el extremo libre del brazo giratorio. Ventajosamente se proporciona allí un dispositivo de descarga mediante el cual el producto a granel puede ser cargado por ejemplo sobre en un camión. El dispositivo de descarga puede comprender por ejemplo un tubo flexible que se extienda de forma vertical. Asimismo, de manera ventajosa, el brazo giratorio comprende un contrapeso en el lado que se encuentra situado de forma opuesta con respecto al dispositivo de descarga. De manera ventajosa, la construcción portante del brazo giratorio se encuentra diseñada como una construcción a modo de una celosía, donde ésta se compone convenientemente de secciones a modo de celosías.

45 De manera conveniente, el brazo giratorio se encuentra dispuesto en una unión de rotación que, mediante una primera corona de giro, se encuentra montada sobre el soporte y mediante una segunda corona de giro soporta un extremo de un puente de la cinta que transporta el producto a granel hacia el brazo giratorio. De este modo, el brazo giratorio no sólo puede ser rotado mediante la primera corona de giro con respecto al pilar de apoyo, sino también mediante la segunda corona de giro con respecto al puente de la cinta a través del cual el producto a granel es transportado hacia el brazo giratorio. De manera ventajosa, el puente de la cinta se encuentra diseñado como una construcción a modo de una celosía, en donde se proporciona una cinta transportadora para transportar el producto a granel. Convenientemente, la cinta transportadora termina por encima de la unión de rotación a través de la cual es conducido el brazo giratorio, de manera que el producto a granel desde la cinta transportadora del puente de la cinta cae sobre la cinta transportadora del brazo giratorio. El puente de la cinta puede disponerse de forma fija a través de la unión de rotación, mientras que el brazo giratorio permanece de manera que puede rotar también con respecto al puente de la cinta.

De manera ventajosa, conforme a la invención, el soporte se encuentra dispuesto o puede disponerse de forma fija en el pilar de apoyo, de manera que el brazo giratorio se encuentra dispuesto a mayor altura con respecto al extremo superior del pilar de apoyo, de modo que éste puede ser rotado sobre el pilar de apoyo. Para ello, por ejemplo, la unión de rotación puede estar dispuesta a una altura mayor que el extremo superior del pilar de apoyo.

5 Esta disposición permite una capacidad de rotación de brazo giratorio de 360°. Sin embargo, si el puente de la cinta que se encuentra dispuesto por encima del brazo giratorio se extiende con cierto ángulo con respecto a las horizontales, esto puede limitar un poco la capacidad de rotación del brazo giratorio, de manera que resulte por ejemplo un ángulo de rotación de aproximadamente 300°.

10 Por el contrario, si el soporte se encuentra dispuesto en el pilar de apoyo de manera que el brazo giratorio no puede desplazarse por sobre el extremo superior del pilar de apoyo, resulta entonces una rotación marcadamente menor, donde el ángulo de rotación máximo depende de la distancia del brazo giratorio desde el pilar de apoyo. No obstante, de manera conveniente, el ángulo de rotación también es mayor a 50°.

15 De manera ventajosa, conforme a la invención, el pilar de apoyo comprende varios elementos, en particular elementos de celosía, de manera que la altura del pilar de apoyo puede aumentarse colocando otros elementos. Una estructura de este tipo del pilar de apoyo, constituida por varios elementos, permite una adaptación flexible a la altura del pilar de apoyo. De manera conveniente, el pilar de apoyo se encuentra conformado por secciones a modo de celosías, como las utilizadas por ejemplo para la torre de las grúas giratorias de torre.

20 Ventajosamente, de acuerdo con la invención, puede colocarse además al menos un elemento sobre el pilar de apoyo sin desmontar el soporte y/o el brazo giratorio. Gracias a que sobre el extremo superior del brazo giratorio puede colocarse un elemento adicional, en particular un elemento de celosía, sin que para ello deba desmontarse el soporte, así como el brazo giratorio, la altura del pilar de apoyo puede también modificarse al encontrarse desmontado el brazo giratorio. Esto permite una reestructuración considerablemente más flexible del sistema transportador acorde a la invención. En particular el elemento que se encuentra colocado sobre el extremo superior del pilar de apoyo puede utilizarse para reestructurar o para desmontar el brazo giratorio.

25 El sistema transportador acorde a la invención puede comprender además otros elementos que prolonguen el recorrido de transporte.

30 De manera ventajosa, el sistema transportador acorde a la invención comprende un segundo pilar de apoyo en el cual se encuentra dispuesto un segundo soporte, donde el soporte sostiene los extremos de dos puentes de la cinta. Convenientemente, también el segundo pilar de apoyo es fijo. Además, ventajosamente, los extremos de los dos puentes de la cinta por encima del soporte, observados desde arriba, se encuentran dispuestos lateralmente junto al pilar de apoyo. De este modo, mediante el segundo soporte, dos puentes de la cinta que se encuentran provistos respectivamente de cintas transportadoras para transportar el producto a granel pueden ensamblarse uno con el otro, donde el producto a granel es direccionado desde una cinta de transporte hacia la otra. A través del segundo pilar de apoyo con el soporte correspondiente y los dos puentes de la cinta puede ser aumentado el radio de acción del sistema transportador acorde a la invención. El radio de acción puede ser aumentado en particular mediante la utilización de varios pilares de apoyo y eventualmente de varios puentes de la cinta.

40 De manera ventajosa, un puente de la cinta se encuentra dispuesto en una unión de rotación sobre el segundo soporte, de manera que este puente de la cinta puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical con respecto al segundo soporte y/o al otro puente de la cinta. De este modo, por ejemplo, el puente de la cinta puede montarse rotado y con su otro extremo en otro pilar de apoyo fijo para transportar el producto a granel hacia otro punto sin que deba desmontarse el segundo soporte o el otro puente de la cinta.

45 De manera ventajosa, el segundo soporte para los puentes de la cinta presenta la misma construcción que el soporte para el brazo giratorio. Gracias a ello el soporte puede utilizarse de manera flexible para brazos giratorios o para puentes de la cinta. La adaptación para el respectivo fin de aplicación se efectúa ventajosamente mediante una unión de rotación correspondiente que se encuentra adaptada para el brazo giratorio o para un puente de la cinta.

Asimismo, de manera conveniente, el sistema transportador acorde a la invención comprende un dispositivo de elevación para elevar el brazo giratorio y/o el puente de la cinta. A través de este dispositivo de elevación puede ser elevado el brazo giratorio y/o el puente de la cinta para reestructurar el sistema transportador acorde a la invención.

50 De manera ventajosa, el dispositivo de elevación puede disponerse en un pilar de apoyo, en particular en un elemento del pilar de apoyo que para ello puede ser colocado sobre el extremo superior del pilar de apoyo. Gracias a ello, en el caso de un funcionamiento normal, el soporte del brazo giratorio, así como del puente de la cinta, puede disponerse en el pilar de apoyo de manera que el brazo giratorio, así como el puente de la cinta, pueda rotar por encima del pilar de apoyo. Para la reestructuración puede colocarse un elemento adicional sobre el pilar de apoyo, en el cual se dispone el dispositivo de elevación para elevar el brazo giratorio, así como el puente de la cinta.

De acuerdo con la invención, de manera conveniente, el soporte del brazo giratorio, así como del puente de la cinta, puede ser montado en el pilar de apoyo fijo a diferentes alturas. Ventajosamente se emplea una construcción de acero que comprende el pilar de apoyo y una plataforma para montar el brazo giratorio, así como el puente de la cinta junto al pilar de apoyo. Convenientemente, la plataforma se encuentra sostenida con respecto al pilar de apoyo mediante un brazo de apoyo que se extiende de forma diagonal.

La presente invención comprende además un pilar de apoyo para un sistema transportador para transportar productos a granel, en particular hormigón, para soportar al menos un puente de la cinta y/o al menos un brazo giratorio, donde el pilar de apoyo presenta un soporte para el puente de la cinta y/o para el brazo giratorio, el cual se encuentra montado en el pilar de apoyo de manera que el puente de la cinta y/o el brazo giratorio, observado desde arriba, se encuentra dispuesto junto al pilar de apoyo, donde el puente de la cinta y/o el brazo giratorio se encuentran dispuestos a una mayor altura que el extremo superior del pilar de apoyo. El pilar de apoyo puede ser prolongado más allá del soporte a través de un elemento adicional que puede montarse en el extremo superior del pilar de apoyo.

Gracias a esto, en el caso de un funcionamiento normal, es posible rotar el puente de la cinta, así como el brazo giratorio, por encima del extremo superior del pilar de apoyo, de manera que resulta un área de mayor tamaño, en donde pueden rotar el brazo giratorio, así como el puente de la cinta. A través del elemento adicional que puede montarse en el extremo superior del pilar de apoyo éste último puede sin embargo ser prolongado más allá del soporte, por ejemplo para simplificar el montaje o el desmontaje del brazo giratorio o del puente de la cinta o para aumentar la altura del pilar de apoyo. El hecho de que el brazo giratorio, así como el puente de la cinta, observado desde arriba, pueden estar dispuestos junto al pilar de apoyo permite el montaje del elemento adicional en el extremo superior del pilar de apoyo, sin que para ello deban ser desmontados en ese momento el soporte, así como el puente de la cinta o el brazo giratorio.

De manera ventajosa, además, el pilar de apoyo acorde a la invención consiste en un pilar de apoyo para un sistema transportador, del modo antes descrito.

La presente invención comprende además un procedimiento para reestructurar un sistema transportador para transportar productos a granel, en particular hormigón, con un puente de la cinta y/o un brazo giratorio con una cinta transportadora para transportar el producto a granel, donde el puente de la cinta y/o el brazo giratorio se encuentra dispuesto junto al pilar de apoyo y donde la elevación del puente de la cinta y/o del brazo giratorio se efectúa mediante un dispositivo de elevación que se encuentra dispuesto en el pilar de apoyo por encima del puente de la cinta y/o del brazo giratorio. A través de la disposición lateral del puente de la cinta, así como del brazo giratorio, éstos pueden ser elevados sin dificultades mediante el dispositivo de elevación. Esto permite por ejemplo el montaje o el desmontaje de otra unión de rotación o el montaje del soporte a una altura diferente.

De manera ventajosa, para elevar el puente de la cinta y/o el brazo giratorio se coloca sobre el pilar de apoyo al menos un elemento, en particular un elemento de celosía, para prolongar dicho pilar más allá del soporte, donde el dispositivo de elevación se encuentra dispuesto en este elemento. Gracias a esto, el brazo giratorio, así como el puente de la cinta, en el caso de un funcionamiento normal, puede ser desplazado por encima del pilar de apoyo. Para reestructurar el sistema transportador de forma acorde a la invención el pilar de apoyo, por el contrario, puede ser prolongado mediante al menos un elemento adicional, para poder disponer el dispositivo de elevación en el pilar de apoyo por encima del brazo giratorio, así como del puente de la cinta. De este modo resulta un diseño particularmente flexible de la reestructuración del sistema transportador acorde a la invención, con el cual por ejemplo el brazo giratorio puede ser desplazado desde un pilar de apoyo hacia otro pilar de apoyo o donde la altura de la disposición del brazo giratorio o del puente de la cinta puede ser modificada en el pilar de apoyo por ejemplo desmontando el soporte y montándolo nuevamente a una altura diferente en el pilar de apoyo.

Asimismo, de manera ventajosa, el elemento en el cual fue montado el dispositivo de elevación es desmontado nuevamente después de la reestructuración del sistema transportador. Gracias a ello se restablece la capacidad completa de rotación del brazo giratorio, así como del puente de la cinta.

De acuerdo con la invención, de manera ventajosa, después de la elevación del puente de la cinta y/o del brazo giratorio se monta, desmonta y/o cambia una unión de rotación, de manera que el puente de la cinta y/o el brazo giratorio descienden nuevamente.

Convenientemente, el procedimiento acorde a la invención para reestructurar un sistema de transporte se utiliza para reestructurar un sistema transportador del modo anteriormente descrito.

La presente invención se representa en detalle mediante ejemplos de ejecución, así como de dibujos correspondientes. Los dibujos muestran:

Figura 1: un ejemplo de ejecución del sistema transportador acorde a la invención con un ejemplo de ejecución de un pilar de apoyo acorde a la invención en una vista lateral,

Figura 2: el ejemplo de ejecución del sistema transportador acorde a la invención en una vista superior,

5 Figuras 3a, 3b: el ángulo de rotación del brazo giratorio en diseños alternativos del sistema transportador acorde a la invención,

Figura 4a: otra vista lateral de una parte del sistema transportador acorde a la invención,

Figura 5a: una vista en sección de un sistema transportador acorde a la invención para ilustrar un ejemplo de ejecución del procedimiento acorde a la invención para reestructurar el sistema transportador,

10 Figuras 6, 7: otras dos vistas laterales del sistema transportador acorde a la invención para ilustrar el procedimiento acorde a la invención,

Figura 8a: una vista en sección a través del ejemplo de ejecución del sistema transportador acorde a la invención y

Figura 9: una vista en sección a través de otra ejecución del sistema transportador acorde a la invención.

15 La figura 1 muestra un ejemplo de ejecución de un sistema transportador acorde a la invención para transportar productos a granel. El sistema transportador acorde a la invención se utiliza en particular para transportar hormigón, en particular hormigón líquido o semilíquido en una obra en construcción. El hormigón se transporta a lo largo de tramos extensos, por ejemplo en el caso de la construcción de presas, para transportar éste desde una instalación de mezclado donde es producido hacia un punto de descarga. Para ello, el sistema transportador presenta cintas transportadoras 1, 2 y 3, mediante las cuales el hormigón es transportado hacia un punto de descarga. Las cintas transportadoras 1 y 3 se encuentran dispuestas en puentes de la cinta 30 y 40, circulando de manera continua mediante rodillos 4 y 5, así como 10. Las cintas transportadoras 1 y 3 son accionadas a través de motores 8 y 11.

20 Los puentes de la cinta 30 y 40 son soportados mediante dos pilares de apoyo fijos 18 y 38. El hormigón es transportado mediante el puente de la cinta 40 hacia el pilar de apoyo 38, donde éste se extiende sobre el puente de la cinta 30 que a su vez transporta el hormigón hacia el pilar de apoyo 18. En el pilar de apoyo 18 se proporciona un brazo giratorio 12 que puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical 13. En el brazo giratorio 12 se proporciona una cinta transportadora adicional 2 que transporta el hormigón hacia el extremo libre del brazo giratorio y lo descarga allí mediante un dispositivo de descarga 15. La cinta transportadora 2 del brazo giratorio 12 circula de manera continua mediante rodillos 6 y 7 y es accionada a través de un motor 9. El brazo giratorio 12 presenta un contrapeso 16 en el lado que se encuentra situado de forma opuesta con respecto al lado de descarga.

25 De acuerdo con la invención, el brazo giratorio 12 se encuentra dispuesto en el pilar de apoyo 18 mediante un soporte 22, de manera que su eje de rotación se extiende excéntricamente con respecto al pilar de apoyo. De este modo, observado desde arriba, el brazo giratorio 12 se encuentra dispuesto en un cierto ángulo de rotación junto al pilar de apoyo 18. Para ello, el soporte 22 sobre el cual se encuentra montado el brazo giratorio 12 está dispuesto lateralmente en el pilar de apoyo fijo 18. La disposición excéntrica, así como lateral, del brazo giratorio 12 con respecto al pilar de apoyo 18 presenta ventajas con relación a la capacidad de rotación del brazo giratorio 12, así como con relación a la reestructuración del sistema transportador.

30 Puesto que en las grandes obras de construcción, como por ejemplo en el caso de presas, el hormigón no siempre debe ser descargado en un único punto de descarga, sino que se requiere una elevada flexibilidad con respecto al punto de descarga, la buena capacidad de rotación del brazo giratorio, así como la reestructuración sencilla del sistema transportador, brindan ventajas considerables. A través de la rotación del brazo giratorio 12 puede modificarse fácilmente la posición del dispositivo de descarga 15, el cual se compone de un tubo flexible que se extiende verticalmente, donde dicho tubo se extiende desde el brazo giratorio hacia abajo, alcanzando una cierta altura de descarga. Gracias a ello, el hormigón puede descargarse en diferentes puntos dentro del área del ángulo de rotación del brazo giratorio, por ejemplo para cargar un vehículo transportador 17.

35 Para garantizar la capacidad de rotación del brazo giratorio 12 éste se encuentra dispuesto en una unión de rotación 37 que mediante una primera corona de giro 23 se encuentra montada sobre el soporte y mediante una segunda corona de giro 24 soporta el puente de la cinta 30, de manera que el brazo giratorio 12 puede rotar tanto con respecto al pilar de apoyo fijo 18 como también con respecto al puente de la cinta fijo 30.

40 El soporte 22 se encuentra dispuesto en el pilar de apoyo 18 de manera que el brazo giratorio se encuentra dispuesto a una mayor altura que el extremo superior del pilar de apoyo 18, de modo que éste puede rotar por encima del pilar de apoyo. De este modo resulta un ángulo de rotación de 360° del brazo giratorio con respecto al pilar de apoyo 18. El ángulo de rotación del brazo giratorio 12 puede ser limitado a lo sumo a través del puente de la

cinta 30 que se extiende de forma diagonal, donde un ángulo de incidencia de 15° del puente de la cinta 30 significa una limitación del ángulo de rotación 12 en 300°.

El pilar de apoyo 18, al igual que el pilar de apoyo 38, se encuentra conformado por varios elementos de celosía, de manera que la altura del pilar de apoyo puede modificarse utilizando una cantidad diferente de elementos de celosía. Los pilares de apoyo 18 y 38 se componen de una pieza base 21 que sirve como cimiento del pilar de apoyo y que se encuentra alojada en el fondo, así como en el hormigón. Sobre dicha pieza se encuentran dispuestos elementos de celosía 19 y 20 que conforman el pilar de apoyo. En el elemento de celosía 20 superior se encuentra dispuesto el soporte 22 que soporta el brazo giratorio 12, así como el puente de la cinta 30. También los puentes de la cinta 30 y 40, así como el brazo giratorio, se componen respectivamente de elementos de celosía. La unión de los elementos de celosía individuales se efectúa a través de pernos.

La capacidad de rotación del brazo giratorio 12 puede observarse nuevamente en la figura 2 en donde se muestra el sistema transportador acorde a la invención en una vista superior. El soporte 22 se encuentra dispuesto en el elemento de celosía superior 20 del pilar de apoyo 18, rodeándolo con un brazo de sujeción. El soporte 22 presenta una plataforma que se encuentra dispuesta junto al pilar de apoyo, la cual soporta el brazo giratorio 12. El brazo giratorio 12, mediante una corona de giro 23, puede rotar con respecto al soporte y, con ello, con respecto al pilar de apoyo fijo. Del modo que se muestra igualmente en la figura 2, la corona de giro 23 se encuentra por fuera de la base del pilar de apoyo, de manera que se alcanza al menos una posición del brazo giratorio 12 en donde el brazo giratorio no se superpone con la base del pilar de apoyo. De este modo, el soporte 22 se encuentra dispuesto en el pilar de apoyo 18 de manera que el brazo giratorio se encuentra por encima del extremo superior del pilar de apoyo 18, de modo que puede rotar en 360°. Eventualmente, un paso diagonal del puente de la cinta 30 puede limitar de forma ínfima el ángulo de rotación.

En las figuras 3a y 3b se muestran por el contrario los ángulos de rotación posibles del brazo giratorio 12 cuando el pilar de apoyo no concluye por debajo del brazo giratorio, limitando con ello la rotación del brazo giratorio 12. En la figura 3a se representa una situación como la que se presenta en el caso de una corona de giro 21 dispuesta a gran distancia del pilar de apoyo 18, lo cual conduce a un ángulo de rotación máximo de aproximadamente 130°. Por el contrario, en la figura 3b se muestra una situación como la que se presenta en el caso de la presente invención, cuando sobre la pieza a modo de celosía 20 se coloca un elemento de celosía adicional, de modo que el pilar de apoyo 18 limita el ángulo de rotación del brazo giratorio 12. De este modo resulta un ángulo de rotación máximo del brazo giratorio 12 de aproximadamente 75°.

Puesto que el brazo giratorio en al menos una posición de rotación, observado desde arriba, se encuentra dispuesto junto al pilar de apoyo, un elemento adicional puede colocarse sobre el pilar de apoyo 18 sin que el soporte 22 o el brazo giratorio 12 deba ser desmontado. Esto puede considerarse como particularmente ventajoso para reestructurar el sistema transportador o para colocar elementos adicionales sobre el brazo de apoyo.

Las mismas ejecuciones relativas a la capacidad de rotación y a la simplificación de la reestructuración son válidas también para el pilar de apoyo fijo 38 que soporta los puentes de la cinta 30 y 40 mediante un soporte 22. Del modo ilustrado en las figuras 1 y 4, el pilar de apoyo 38 se encuentra estructurado de la misma forma que el pilar de apoyo 18, donde en el elemento de celosía superior 20 se encuentra dispuesto el soporte 22 que soporta el puente de la cinta 30 y el puente de la cinta 40. Los dos puentes de la cinta se encuentran dispuestos a su vez en al menos una posición, observado desde arriba, junto al pilar de apoyo. Se proporciona aquí una primera corona de giro 25 mediante la cual el puente de la cinta 30 se encuentra montado sobre el soporte 22, donde la misma puede rotar con respecto a éste y al pilar de apoyo 38. Se proporciona además una segunda corona de giro 26 mediante la cual se encuentra montado el puente de la cinta 40, de manera que el puente de la cinta 30 puede rotar también con respecto al puente de la cinta 40. Se proporciona para ello una unión de rotación 27 que es atravesada por el puente de la cinta 30, en donde ésta se encuentra montada sobre el soporte 22 mediante la primera corona de giro 25 y sobre la cual se encuentra montado el puente de la cinta 40 mediante la segunda corona de giro 26. A través del montaje rotativo del puente de la cinta 30 es posible por ejemplo desplazar el mismo desde el pilar de apoyo 18 sobre otro pilar de apoyo que no se encuentra representado, sin desmontar para ello los dispositivos de que se encuentran montados en el pilar de apoyo 28. Para ello, el puente de la cinta 30 se encuentra montado de forma desplazable sobre rodillos 45 en la unión de rotación 27. Gracias a ello, el puente de la cinta 30 puede colocarse también sobre pilares de apoyo que no presentan la misma distancia con respecto al pilar de apoyo 38 que el pilar de apoyo 18.

Sin embargo, el puente de la cinta 30 puede ser desmontado también desde el pilar de apoyo 38, por ejemplo para montar allí el brazo giratorio 12, del modo que se representa en las figuras 5 a 7. De este modo, sobre el extremo superior del pilar de apoyo 38, es decir sobre el elemento de celosía 20, se montan elementos de celosía adicionales 28 y 29 para prolongar hacia arriba el pilar de apoyo 38 más allá del soporte 22. A través de la disposición lateral de los puentes de la cinta 30 y 40 sobre el soporte 22 es posible sin dificultades dicha prolongación del pilar de apoyo 38. Un soporte adicional 32 se encuentra montado en el pilar de apoyo por encima del puente de la cinta 40. El soporte 32 soporta un dispositivo de elevación 42 a través del cual es elevado el puente de la cinta 40. El puente de la cinta 30 puede entonces ser separado y puede desmontarse la unión de rotación 27. Después del desmontaje de

5 la unión de rotación 27 se monta sobre el soporte 22 la unión de rotación 37 diseñada de forma diferente para el brazo giratorio 12, del modo que se muestra en la figura 7. A continuación, el puente de la cinta 40 puede descender mediante el dispositivo de elevación y ser depositado sobre la corona de giro 24 de la unión de rotación 27 del brazo giratorio 12. De manera alternativa, del modo que se muestra en la figura 6, el soporte 22 puede ser elevado y ser montado en el pilar de apoyo en una posición más elevada.

De manera ventajosa, después de la reestructuración del sistema transportador, los elementos de apoyo adicionales 28 y 29 que se encuentran dispuestos por encima del soporte 22 pueden ser desmontados nuevamente para garantizar de nuevo la capacidad de rotación completa del brazo giratorio 12, así como del puente de la cinta 30.

10 El desmontaje se efectúa de manera correspondiente del modo inverso, donde el puente de la cinta 40 es elevado nuevamente y la unión de rotación 37 del brazo giratorio es reemplazada por la unión de rotación 27 del puente de la cinta 30.

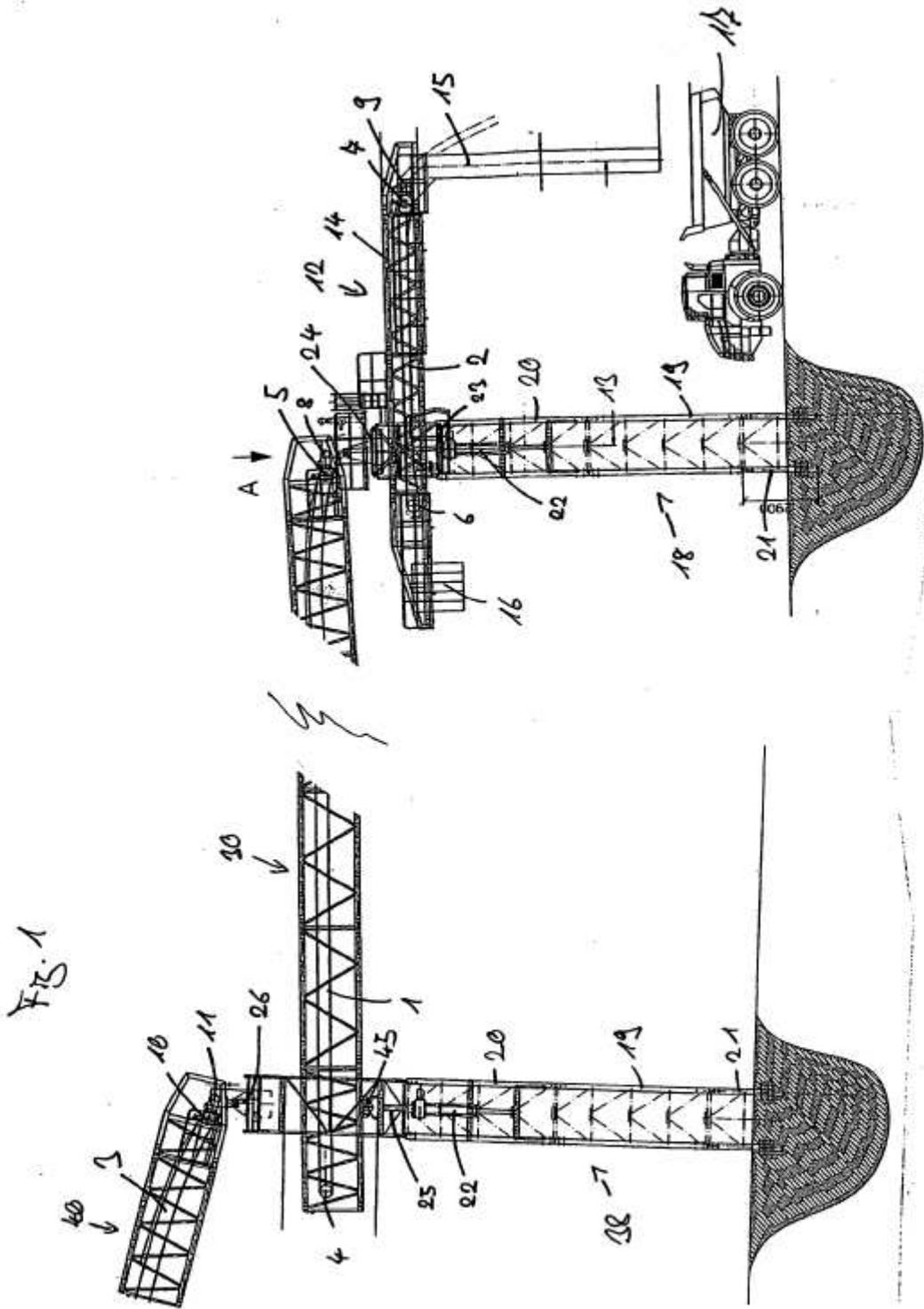
15 En la figura 8 se muestra otra vez la disposición del brazo giratorio 12 en el pilar de apoyo 18. De este modo, el soporte 22 se encuentra montado en el elemento de celosía superior 22, de manera que el brazo giratorio se encuentra por encima del borde superior del pilar de apoyo 18 y puede ser rotado por encima del mismo. Para garantizar la capacidad de rotación del brazo giratorio 12, el brazo giratorio 12 se encuentra dispuesto en la unión de rotación 37, la cual se encuentra dispuesta sobre el soporte 22 mediante la corona de giro 23, junto al pilar de apoyo 18. Sobre la unión de rotación 37 se proporciona otra corona de giro 24 que soporta el puente de la cinta 30. De este modo, el puente de la cinta puede rotar mediante la unión de rotación 37 sobre el soporte 22 y, con ello, se sitúa sobre el pilar de apoyo 18.

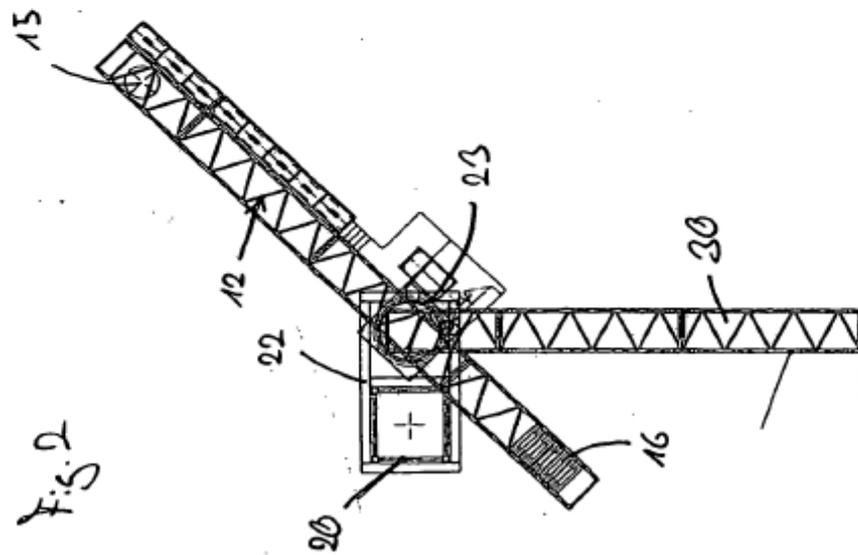
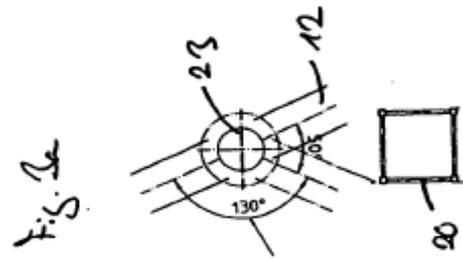
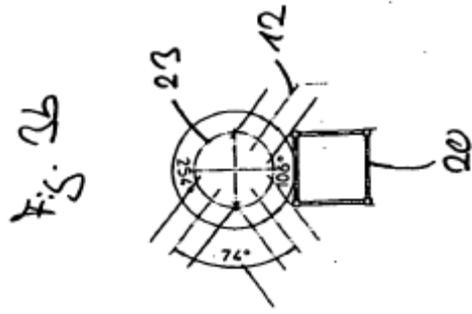
20 Debido a que el brazo giratorio se encuentra montado junto al pilar de apoyo 18 sobre éste pueden colocarse otros elementos de celosía que se proyectan por sobre el soporte 22, así como por sobre el brazo giratorio 12 y el puente de la cinta 30. Esto se muestra en la figura 9, en donde elementos de celosía adicionales 28 y 29 fueron montados sobre el pilar de apoyo 18. En el elemento de celosía 29, por encima del brazo giratorio 12, fue fijado un soporte adicional 42 que soporta una unión de rotación adicional 47 con un brazo giratorio adicional. De este modo pueden
25 realizarse también sistemas transportadores más complejos. Pueden montarse además un soporte 22 para el brazo giratorio o uno o varios puentes de la cinta a diferentes alturas en el pilar de apoyo. Para ello, el soporte 22 consiste en un apoyo deslizante.

30 Del mismo modo es posible por ejemplo disponer una grúa por encima del soporte que se utiliza para montar los dos puentes de la cinta o de un brazo giratorio, sobre un soporte adicional o sobre el mismo pilar de apoyo, donde dicha grúa puede cumplir otras funciones relativas al transporte.

REIVINDICACIONES

1. Sistema transportador para transportar productos a granel, en particular hormigón, con una cinta transportadora (1, 2, 3) para transportar el producto a granel hacia un punto de descarga, donde se proporciona un brazo giratorio (12) que puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical, el cual transporta el producto a granel hacia su extremo libre descargándolo allí, donde el brazo giratorio se encuentra apoyado en un soporte que se encuentra dispuesto o que puede disponerse en un pilar de apoyo (18) fijo de manera que el eje de rotación del brazo giratorio se extiende excéntricamente con respecto al pilar de apoyo, donde de manera ventajosa el brazo giratorio, observado desde arriba, se encuentra dispuesto al menos en una posición de rotación junto al pilar de apoyo, caracterizado porque mediante una primera corona de giro (23) el brazo giratorio (12) se encuentra dispuesto en una unión de rotación que se encuentra apoyada sobre el soporte (22) y mediante una segunda corona de giro (24) soporta un extremo de un puente de la cinta (30, 40) que transporta el producto a granel hacia el brazo giratorio (12).
2. Sistema transportador según la reivindicación 1, donde el soporte (22) se encuentra dispuesto o puede disponerse en el pilar de apoyo (18) de manera que el brazo giratorio (12) se encuentre dispuesto a una mayor altura que el extremo superior del pilar de apoyo (18), de modo que éste pueda ser rotado por encima del pilar de apoyo.
3. Sistema transportador según una de las reivindicaciones precedentes, donde el pilar de apoyo (18) comprende varios elementos, en particular varios elementos de celosía (19, 20), de manera que la altura del pilar de apoyo puede ser aumentada a través de la colocación de otros elementos.
4. Sistema transportador según una de las reivindicaciones precedentes, donde al menos un elemento (19 20) puede ser colocado sobre el pilar de apoyo (18) sin desmontar el soporte y/o el brazo giratorio.
5. Sistema transportador según una de las reivindicaciones precedentes, con un segundo pilar de apoyo (18) en el cual se encuentra dispuesto un segundo soporte (22), donde el soporte sostiene los extremos de dos puentes de la cinta (30, 40).
6. Sistema transportador según la reivindicación 5, donde un puente de la cinta (30) se encuentra dispuesto en una unión de rotación (27) sobre el segundo soporte (22), de manera que este puente de la cinta puede rotar alrededor de un eje de rotación vertical con respecto al segundo soporte y/o al otro puente de la cinta.
7. Sistema transportador según la reivindicación 5 ó 6, donde el segundo soporte (22) para los puentes de la cinta (30, 40) presenta la misma construcción que el soporte para el brazo giratorio (12).
8. Sistema transportador según una de las reivindicaciones precedentes, con un dispositivo de elevación para elevar el brazo giratorio (12) y/o los puentes de la cinta (30, 40).
9. Sistema transportador según la reivindicación 8, donde el dispositivo de elevación puede disponerse en un pilar de apoyo (18), en particular en un elemento del pilar de apoyo que para ello puede colocarse en el extremo superior del pilar de apoyo.
10. Procedimiento para reestructurar un sistema transportador según una de las reivindicaciones 1 a 9 para transportar productos a granel, en particular hormigón, con un puente de la cinta (30, 40) y un brazo giratorio (12) con una cinta transportadora para transportar el producto a granel, donde los puentes de la cinta (30, 40) y/o el brazo giratorio (12) se encuentran dispuestos lateralmente junto al pilar de apoyo y donde la elevación del puente de la cinta y/o del brazo giratorio se efectúa mediante un dispositivo de elevación que se encuentra dispuesto por encima del puente de la cinta y/o del brazo giratorio.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, donde para elevar el puente de la cinta (30, 40) y/o el brazo giratorio (12) al menos un elemento, en particular un elemento de celosía (28, 29), se coloca sobre el pilar de apoyo (38) para extenderlo más allá del soporte y el dispositivo de elevación se encuentra dispuesto en el elemento.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, donde el elemento (28, 29) es retirado nuevamente después de la reestructuración.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, donde después de la elevación del puente de la cinta (20, 30) y/o del brazo giratorio (12) se monta, se desmonta y/o se cambia una unión de rotación (27) y el puente de la cinta y/o el brazo giratorio es entonces descendido nuevamente.





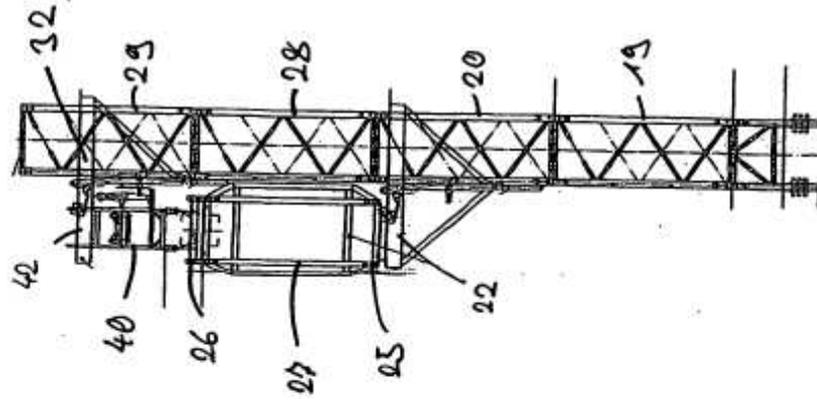


Fig. 5

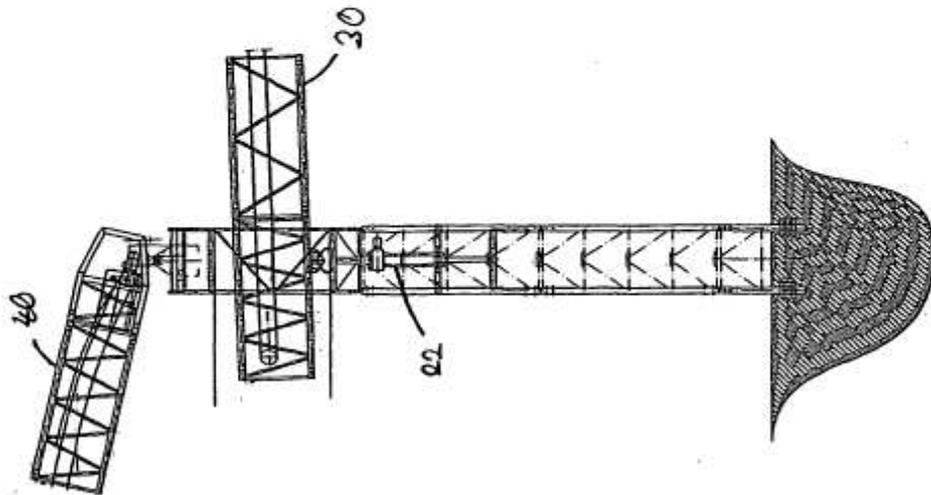


Fig. 4

