

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 336**

51 Int. Cl.:

**G01G 11/00** (2006.01)

**B65G 65/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2010 E 10705804 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 2399103**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente**

30 Prioridad:

**18.02.2009 DE 102009009412**

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

**07.08.2013**

73 Titular/es:

**SCHENCK PROCESS GMBH (50.0%)  
Pallaswiesenstrasse 100  
64293 Darmstadt, DE y  
ARCELORMITTAL INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO SL (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SCHNELLBÄCHER, ROLAND y  
BAUWENS, ANTOINE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 417 336 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

Dispositivo y procedimiento para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente

La presente invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la determinación o captación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente para material a granel y en consecuencia también de la cantidad transportada por la recogedora puente, en particular una recogedora de tambor (denominada también en inglés "drum reclaimers").

Para un flujo óptimo de material en procesos industriales, por ejemplo en una instalación de sinterización, en una central eléctrica o en la fabricación de acero en una acería, los materiales a granel a tratar, tales como carbón, mineral y similares están almacenados a menudo en grandes cantidades y dado el caso son mezclados entre sí.

Para el almacenamiento de materias primas correspondientes formadas por partículas se ha establecido el almacenamiento en montones o en montones de lecho de mezcla en forma de lechos de mezcla de uno o respectivamente varios componentes. Los montones o montones de lecho de mezcla son llenados con apiladores de cinta (denominados también en inglés "stacker") controlados automáticamente, que están ligados a un sistema de transporte que está formado por ejemplo por correas transportadoras. La extracción de material de un respectivo montón se produce con ayuda de máquinas de recogida especiales, denominadas en lo que sigue recogedoras (denominadas también en inglés "reclaimer"), que a su vez están integradas en el sistema de transporte con el que son transportados adicionalmente la materia prima y/o el material de mezcla.

En diversos materiales a granel procedentes de un montón o también montón de lecho de mezcla se tiene a menudo en primer término una homogeneidad lo más grande posible de la respectiva mezcla a conseguir, en que los efectos más altos de mezcla y homogeneización pueden conseguirse con recogedoras puente (denominadas también en inglés "bridge type reclaimers") que trabajan por el lado frontal del montón al recoger un montón. Una recogedora puente del tipo en cuestión de la presente invención está equipada con una herramienta rotatoria de recogida que puede girar en torno a un eje horizontal. Una herramienta rotatoria de recogida de este tipo puede estar conformada por ejemplo como tambor de recogida y transporte, que se extiende sobre toda la envergadura de puente de la recogedora. Una recogedora puente de este tipo es denominada en lo que sigue recogedora puente de tambor (denominada también en inglés "bridge type drum reclaimers") o abreviadamente recogedora de tambor (denominada también en inglés "drum reclaimers").

Una recogedora puente se caracteriza por una capacidad de recogida o respectivamente transporte comparativamente elevada en comparación con recogedoras de otros tipos. Por regla general, un soporte de caja hueca forma el brazo de puente de una respectiva recogedora, que es soportada por pilares por sus dos lados frontales. Con bastidores de desplazamiento guiados sobre carriles, cuyos bastidores están integrados en los pies de los pilares de puente de soporte, la recogedora puede ser desplazada transversalmente al eje de giro horizontal de la herramienta rotatoria de recogida sobre toda la longitud de un respectivo montón de lecho de mezcla. Una recogedora puente de este tipo abarca aquí una anchura del lecho de mezcla, que es por regla general toda la anchura del lecho de mezcla y tiene habitualmente un valor de entre 30 y 50 m. Debajo del soporte de puente se encuentra la herramienta rotatoria de recogida, que tiene como elemento básico un cilindro hueco, soportado de forma giratoria y orientado horizontalmente respecto a la superficie del montón de lecho de mezcla y transversalmente a la dirección de avance de la recogedora. En el caso de un tambor de recogida y transporte, éste corresponde en su longitud por regla general a la anchura del montón de lecho de mezcla y tiene habitualmente un diámetro de entre 5 y 6 m. Durante el movimiento de giro, la herramienta rotatoria de recogida coge el material a granel del montón de lecho de mezcla mediante una multiplicidad de cangilones de extracción individuales, que están distribuidos en torno al lado exterior de su cuerpo hueco cilíndrico sobre toda la longitud y sobre todo el perímetro. Los cangilones de extracción forman respecto a la pared del cilindro aberturas, a través de las que el material a granel cogido es vertido como consecuencia del movimiento de giro a continuación en el interior de la herramienta rotatoria de recogida. Por el espacio interior de la herramienta rotatoria de recogida discurre una cinta transportadora sin fin, que transporta el material a granel recibido hacia fuera de uno de los lados frontales de la herramienta rotatoria de recogida y lo vierte sobre una disposición transportadora adicional para el tratamiento adicional. Esta disposición transportadora adicional discurre con ello por regla general por fuera del montón de lecho de mezcla y a lo largo de toda la longitud de un montón de este tipo.

Un montón de lecho de mezcla a recoger puede estar extendido en un caso así sobre una longitud de varios cientos de metros, en que para una elevada capacidad de transporte pueden emplearse simultáneamente también varias recogedoras puente sobre un montón de lecho de mezcla y estar dispuestas y ser desplazables por ejemplo una tras otra sobre una vía de carriles común. Los carriles de desplazamiento se extienden usualmente de igual modo sobre toda la longitud de un respectivo montón y paralelamente a la disposición transportadora exterior empleada conjuntamente, es decir adicional.

Además, por regla general para los procesos siguientes es necesaria por un lado una cantidad, definida y temporalmente constante, del material a granel conducido a través de la disposición transportadora adicional al tratamiento adicional, y por otro lado esta disposición transportadora adicional no debe ser excesivamente cargada, en particular cuando recogedoras puente operan simultáneamente sobre un montón de lecho de mezcla. Por ello es deseable poder determinar individualmente la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente respectiva,

en particular también en el caso de recogedoras puente que operan simultáneamente, y regular a través de ello la velocidad de avance respectiva.

5 Los flujos de masa de materiales a granel movidos continuamente sobre cintas transportadoras son medidos en metalurgia fundamentalmente con básculas de cinta transportadora, que están integradas en un segmento de una cinta transportadora. En la técnica de transporte, disposiciones correspondientes son conocidas como realización de básculas de cinta transportadora de un rodillo y de varios rodillos, en que las últimas consiguen una precisión más alta para tasas de transporte más altas y cargas de peso máximas más altas.

10 Para la cinta transportadora sin fin que discurre a través del espacio interior de la herramienta rotatoria de recogida que puede girar, cuya cinta recibe el material a granel en el interior y lo transporta hacia fuera hacia uno de los lados frontales de la herramienta rotatoria de recogida, se emplea en la práctica la mayoría de las veces una disposición transportadora del tipo de transportadora de correa, que posee un armazón de cinta que forma una estructura de soporte, por ejemplo hecha de perfiles de acero, y aloja por al menos un lado superior y/o inferior los rodillos de transporte (también denominados rodillos de soporte o rodillos inferiores de correa) para una cinta transportadora sin fin circulante, que es denominada también correa transportadora. Una correa transportadora de este tipo o una cinta transportadora de este tipo posee por regla general un tejido textil o de alambre portador, la denominada carcasa, que está rodeada por todos lados por placas de cubierta de caucho vulcanizado resistentes al desgaste. Para una tensión uniforme de la cinta transportadora están previstos dispositivos de tensión correspondientes, que están integrados en el armazón de cinta, el cual comprende además los accionamientos para la correa transportadora. Los rodillos de transporte de una transportadora de correa están dispuestos habitualmente con un espaciado regular a lo largo de una disposición transportadora de este tipo, en que los rodillos de transporte pueden estar conformados por el lado superior de la disposición transportadora preferentemente como un denominado asiento de rodillos, que posee un rodillo dispuesto horizontalmente y dos rodillos laterales, que están dispuestos en ángulo obtuso respecto al rodillo horizontal. Con ello, para la cinta transportadora que discurre sobre el asiento de rodillos resulta un perfil esencialmente en forma de cubeta en corte transversal respecto a su dirección de transporte. Al comienzo y al final de una disposición transportadora respectiva están previstas estaciones de recogida o respectivamente de vertido para el material a granel a transportar correspondientemente.

30 Para la integración de una báscula de cinta transportadora en una disposición transportadora es necesaria una adaptación del armazón de cinta en la zona de montaje correspondiente. El tramo de medida de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos posee un número seleccionado de rodillos de transporte contiguos, que están desacoplados del armazón de cinta en lo referente a su masa propia y a la masa de la cinta transportadora y el material a granel situados encima. Para el desacoplamiento, los rodillos de transporte correspondientes están montados sobre un puente común, con el que la fuerza de peso total que actúa sobre el tramo de medida puede ser dirigida hacia células de pesaje, que están soportadas a su vez sobre el armazón de cinta.

35 Una báscula de cinta transportadora de este tipo capta mediante sus células de pesaje el peso del material, que se encuentra sobre el segmento de la cinta transportadora definido como tramo de medida. Mediante al menos un medidor de velocidad es medida la velocidad de cinta de la cinta transportadora. La cinta transportadora es cargada en la zona de una estación de recogida y transporta todo el material a granel a lo largo de la dirección de transporte pasando sobre el tramo de medida hasta la estación de vertido prevista. Con ello, el producto del peso medido y la velocidad de la cinta transportadora da como resultado la tasa de transporte actual. Mediante la integración temporal de la tasa de transporte se calcula la cantidad transportada por una disposición transportadora de este tipo.

40 El empleo de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos no entra en consideración sin embargo hasta ahora para la medida de la tasa de recogida y transporte en recogedoras puente, por ejemplo también para un control de avance basado en ello, a menudo por motivos de construcción. El tramo de medida de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos comprende habitualmente según la aplicación típicamente una longitud de entre 4 m y 6 m. Para un tramo de medida correspondiente largo, en el caso de una recogedora de tambor no existe suficiente espacio entre la abertura de tambor lateral o respectivamente frontal, por la que es guiada hacia fuera una respectiva correa transportadora, y la zona de vertido, en la que el material a granel es transferido a la disposición transportadora adicional que discurre lateralmente respecto al montón de lecho de mezcla. El traslado del tramo de medida a la disposición transportadora adicional, que discurre lateralmente respecto al montón de lecho de mezcla, no entra en consideración cuando varias recogedoras puente vierten simultáneamente material a granel sobre la misma disposición transportadora, ya que a partir de la cantidad transportada total correspondientemente medida no puede calcularse la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente individual, y en consecuencia no puede emplearse tampoco para el control de avance de una recogedora puente individual.

55 Un alargamiento del armazón de cinta entre el lado frontal de un tambor de recogida y transporte, por el que el material a granel es transportado hacia fuera, y la zona de vertido de la cinta transportadora guiada a través de la herramienta rotatoria de recogida, es una solución técnica y económicamente inconveniente, ya que la disposición transportadora adicional que discurre lateralmente respecto al montón de lecho de mezcla tendría que discurrir a una distancia correspondientemente mayor del montón de lecho de mezcla por el tramo de medida alargado con ello. Con ello, para una longitud de montón de varios cientos de metros resultaría una necesidad de espacio adicional no despreciable de varios cientos de metros cuadrados de superficie industrial útil.

- 5 El tramo de medida no puede ser trasladado tampoco al menos parcialmente hacia dentro de la herramienta rotatoria de recogida, para conseguir la longitud de tramo de medida que falta, ya que debido a las condiciones limitadas de espacio en el interior de la herramienta rotatoria de recogida no es posible el montaje de un tramo de medida soportado sobre células de pesaje sobre el propio almacén de cinta. El almacén de cinta que discurre a través del tambor de transporte está optimizado para el espacio de montaje limitado, de modo que se renuncia por ejemplo a asientos de rodillos de estructura alta que proporcionan a la correa transportadora fundamentalmente el perfil de sección transversal en forma de cubeta, o de modo que la correa superior y la inferior son guiadas a una distancia reducida entre sí.
- 10 Para la determinación de la tasa de transporte de una recogedora puente individual, que representa el parámetro decisivo para su control de avance, pueden emplearse según el estado actual de la técnica sólo básculas de cinta transportadora de un rodillo, que pueden ser montadas en la zona de la disposición transportadora que está situada entre el lado frontal de la herramienta rotatoria de recogida y el vertido del material a granel al lado de la recogedora puente. En comparación con básculas de cinta transportadora de varios rodillos, estas básculas de cinta transportadora de un rodillo tienen sin embargo una precisión reducida en la determinación de la tasa de transporte y de la cantidad transportada que resulta de ella.
- 15 Constituye por ello una tarea de la presente invención hacer posible un tramo de medida alargado teniendo en cuenta el espacio de montaje limitado en la zona de vertido de una recogedora puente para la determinación con alto valor cuantitativo de la tasa de transporte, que pueda ser empleado también en el interior de una herramienta rotatoria de recogida.
- 20 La solución a esta tarea está dada por el objeto conforme a la reivindicación de dispositivo independiente y la reivindicación de procedimiento relacionada.
- Realizaciones preferidas y/o ventajosas y perfeccionamientos constituyen el objeto de las reivindicaciones dependientes respectivas.
- 25 Un dispositivo conforme a la invención para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente comprende esencialmente una herramienta rotatoria de recogida en sí conocida, como se ha descrito previamente, y una disposición transportadora en sí conocida, igualmente como se ha descrito previamente, de una recogedora puente de este tipo. La herramienta rotatoria de recogida, en particular un tambor de recogida y transporte, rota en torno a un eje horizontal y está conformada para coger material a granel de un montón de material a granel o respectivamente de un lecho de mezcla situado debajo de ella y verterlo en dirección a su eje de rotación hacia el interior de la herramienta rotatoria de recogida. La disposición transportadora discurre habitualmente de forma esencialmente paralela al eje de rotación de la herramienta rotatoria de recogida y está guiada de tal modo a través de ésta que puede recibir el material a granel vertido y transportarlo hacia fuera hacia un lado frontal de la herramienta rotatoria de recogida. Una disposición transportadora respectiva posee una cinta transportadora sin fin, que está soportada por rodillos de transporte (también denominados rodillos de soporte), y un almacén de cinta, sobre el que están fijados estos rodillos de transporte, de modo preferido fijados con un espaciado regular entre sí y soportados por éste.
- 30
- 35 Conforme a la invención está previsto poner a disposición a través de ello un tramo de medida alargado para la determinación con alto valor cuantitativo de la tasa de transporte mediante el recurso de que la disposición transportadora está suspendida por sus extremos opuestos, que están situados fuera de la zona de influencia de la herramienta rotatoria de recogida que puede girar, a través de células de pesaje en una primera estructura de soporte.
- 40
- 45 Con ello, mediante la invención se pone a disposición una báscula de cinta transportadora de varios rodillos esencialmente ya mediante la propia disposición transportadora existente en una recogedora puente, cuya disposición forma con ello un tramo de medida de peso sobre la base de la suspensión conforme a la invención a través de células de pesaje sobre toda la longitud de la disposición transportadora, sin que sea necesario un espacio adicional requerido hasta ahora en sí para una báscula de cinta transportadora de varios rodillos.
- Una ventaja esencial adicional puede verse en el hecho de que la báscula de cinta transportadora de varios rodillos puede ser integrada también a posteriori en una herramienta rotatoria de recogida ya existente y/o en una disposición transportadora ya existente de una recogedora puente de este tipo.
- 50 Preferentemente, la herramienta rotatoria de recogida de la recogedora puente está fijada a una segunda estructura de soporte, que comprende un brazo de puente, que abarca un montón de material a granel o respectivamente de lecho de mezcla y está soportado respectivamente por sus dos extremos por al menos un pilar. La disposición transportadora guiada a través de la herramienta rotatoria de recogida se extiende entonces esencialmente sobre toda la anchura de la segunda estructura de soporte. La disposición transportadora está guiada entonces al menos por un extremo a una distancia lateral hasta el al menos un pilar de la segunda estructura de soporte, en que en el extremo de la estructura de soporte y la disposición transportadora está previsto un dispositivo de vertido para el material a granel. Mediante este dispositivo de vertido, el material a granel o de mezcla recogido puede ser vertido por ejemplo sobre una disposición transportadora externa adicional para un transporte adicional.
- 55

La primera estructura de soporte, a través de la que está soportada sobre células de pesaje una disposición transportadora respectiva, puede estar fijada a su vez a los pilares de la segunda estructura de soporte.

5 La estructura constructiva conveniente de una recogedora puente según la invención tiene la ventaja de que la herramienta rotatoria de recogida y la disposición transportadora están fijadas independientemente entre sí a por lo menos una disposición de soporte y con ello derivan sus fuerzas de peso independientemente entre sí hacia las estructuras de soporte respectivas. Es particularmente ventajoso que las células de pesaje, sobre las que está soportada una disposición transportadora correspondiente, capta sólo el peso del material a granel o de mezcla recogido y el peso del propio tramo de transporte, pero no el peso de la herramienta rotatoria de recogida. El peso actual del material a granel que se encuentra sobre el tramo de transporte corresponde con ello a la tasa de transporte a determinar.

10 La segunda estructura de soporte de una recogedora puente de este tipo es desplazable de modo preferido a lo largo del montón de material a granel o del material de lecho de mezcla ortogonalmente al eje de rotación de la herramienta rotatoria de recogida. Para ello están previstos convenientemente en los pilares laterales del brazo de puente trenes de traslación compuestos por un grupo de ruedas, que están guiadas preferentemente sobre carriles a lo largo de los lados longitudinales del respectivo montón. La velocidad de avance está regulada en un perfeccionamiento práctico a través de la tasa de recogida y transporte determinada conforme a la invención.

15 El dispositivo conforme a la invención para la determinación de la tasa de recogida y transporte es apropiado preferentemente para el empleo en o para una recogedora de tambor. La herramienta rotatoria de recogida de una recogedora de tambor de este tipo comprende un tambor de recogida y transporte, que se extiende a lo largo de su eje de rotación sobre toda la envergadura del brazo de puente. Al recoger un lecho de mezcla, este tambor de recogida y transporte se caracteriza por la ventaja de una mezcla particularmente homogénea del material de mezcla recogido y por una tasa de transporte simultáneamente alta.

20 La invención comprende además un procedimiento para la determinación de la tasa de recogida y transporte, en el que el peso del material a granel que se encuentra sobre la disposición transportadora es pesado mediante la báscula de cinta transportadora y en el que para la determinación de la tasa de recogida y transporte correspondiente al peso del material a granel se tiene en cuenta un parámetro adicional, que representa la longitud efectiva del tramo de medida de la báscula de cinta transportadora.

25 Una ventaja esencial de este procedimiento es que la longitud efectiva del tramo de medida es una magnitud independiente de la longitud geométrica de un dispositivo conforme a la invención. En contraposición con una báscula de cinta transportadora de varios rodillos integrada en un segmento de una disposición transportadora según el estado de la técnica, la masa transportada del material a granel no tiene que ser movida con ello sobre toda la longitud del tramo de medida, para determinar una tasa de transporte actual. A través de ello es posible cargar con material a granel transportado una disposición transportadora también dentro de la zona de un tramo de medida integrado.

30 De modo preferido, para la longitud efectiva del tramo de medida con empleo de un tambor de recogida y transporte, que se extiende a lo largo de su eje de rotación esencialmente sobre toda la envergadura del brazo de puente, se toma la mitad de la longitud del tramo de transporte, que es abarcada por el tambor de recogida y transporte.

35 Mediante esta parametrización puede tenerse en cuenta de modo sorprendentemente sencillo para la determinación de la tasa de transporte actual la circunstancia de que ciertamente la masa del material a granel recogido por el tambor de transporte es uniforme a lo largo de la disposición transportadora, pero la masa transportada sobre la disposición transportadora no está distribuida uniformemente a lo largo de la disposición transportadora, sino que aumenta constantemente en la dirección de transporte de la disposición transportadora.

El procedimiento conforme a la invención es con ello particularmente apropiado para el control de la velocidad de avance de una recogedora puente.

45 Otras características y ventajas de la invención son visibles a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización preferida, pero sólo a modo de ejemplo, de la invención teniendo en cuenta los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

La figura 1 un detalle de una representación en perspectiva de una recogedora puente (de tambor) con un dispositivo para la determinación de la tasa de recogida y transporte.

50 La figura 2 una representación esquemática de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos habitual, integrada en una disposición transportadora.

La figura 3 una representación esquemática de una báscula de cinta transportadora según la invención, que está integrada en una recogedora puente.

55 En la figura 1 está esbozada una parte de una recogedora puente con el dispositivo conforme a la invención para la determinación de la tasa de recogida y transporte, en que se hace referencia fundamentalmente a la definición

expuesta en la introducción de una recogedora puente del tipo en cuestión, y con ello se renuncia ampliamente a una repetición en la siguiente descripción.

En la figura 1 está representada la forma de realización preferida de una recogedora puente de tambor. La recogedora de tambor 1 comprende una herramienta rotatoria de recogida 2 que puede rotar en torno a su eje horizontal, la cual está conformada en forma de un tambor de recogida y transporte, o es denominada simplemente tambor de transporte. Diámetros típicos de un tambor de transporte de este tipo tienen un valor por ejemplo de entre 5 m y 6 m, pero pueden ser sin embargo también mayores o menores. El tambor de transporte tiene una longitud que determina a su vez la anchura de un montón de lecho de mezcla que puede ser recogido a través de él, en cuyo montón está apilado material a granel de al menos un tipo. Longitudes habituales pueden abarcar montones de lecho de mezcla con una anchura de por ejemplo 25 m hasta 45 m, en que un montón de lecho de mezcla de este tipo no se representa explícitamente en el dibujo por motivos de claridad.

Por el interior del tambor de transporte 2 discurre una disposición transportadora 3, que se extiende a lo largo del o paralelamente al eje de rotación del tambor de transporte 2 y está guiada por ambos extremos hacia fuera de los lados frontales 7 opuestos del tambor de transporte 2. En la figura 1 está representado simplemente el lado frontal 7, orientado en la dirección de transporte 15 de la disposición transportadora 3, del tambor de transporte 2.

La recogedora de tambor 1 en conjunto está conformada convenientemente con simetría especular transversalmente al eje de rotación de la herramienta rotatoria de recogida 2, de modo que el lado frontal no representado, opuesto al lado frontal 7 representado en la figura 1, de la recogedora de tambor 1 está conformado esencialmente de igual forma que el lado frontal 7 representado en la figura 1.

La disposición transportadora 3 comprende una cinta transportadora sin fin 5 que está soportada por una multiplicidad de rodillos de transporte 4 y 4a, que están soportados por un armazón de cinta 6 y están separados convenientemente de modo uniforme entre sí. En la disposición transportadora 3 están integrados entre otras cosas adicionalmente dispositivos de accionamiento y tensión para la cinta transportadora sin fin, que no están representados en el esquema. La disposición transportadora está suspendida fuera del tambor de transporte 2 en una primera estructura de soporte 9.

El tambor de transporte 2 está fijado a una segunda estructura de soporte, que comprende un brazo de puente 11 enmarcado por pilares 10, el cual abarca tanto el montón en su anchura como el tambor de transporte 2 en su longitud, y que está soportado en sus dos extremos por los pilares 10. La fijación del tambor de transporte 2 se produce a través de un cojinete no representado más detalladamente en el dibujo, de modo que el tambor de transporte 2 está accionado de forma rotatoria en torno a su eje horizontal.

La primera estructura de soporte 9, en la que está suspendida la disposición transportadora 3, está fijada preferentemente a la segunda estructura de soporte 10, 11, en que la disposición transportadora 3 está guiada convenientemente al menos por el lado frontal 7 del tambor de transporte 2 con separación lateral hasta la estructura de pilares del brazo de puente y está guiada por lo tanto, en el caso de los dos pilares 10 representados, entre estos pilares 10 de la segunda estructura de soporte.

La disposición transportadora 3 comprende en cada extremo un rodillo de desvío, en que en la zona de uno de los rodillos de desvío 12 en uno de los extremos está previsto entre los dos pilares 10 un dispositivo de vertido 17 no representado más detalladamente, mediante el cual puede ser vertido el material a granel transportado sobre una disposición transportadora externa adicional, que igualmente no está representada en el dibujo.

Los pilares 10 de la segunda estructura de soporte comprenden en la forma de realización representada un tren de traslación, cuyas ruedas 13 están guiadas sobre carriles 14 a lo largo del montón de lecho de mezcla. La recogedora de tambor es desplazable en la dirección de avance 16 seleccionada, es decir transversalmente al eje de rotación del tambor de transporte 2 y en dirección horizontal, sobre toda la longitud de un montón.

La velocidad de avance de una recogedora de tambor 1 es regulada por regla general a través de su tasa de transporte, en que el correspondiente flujo de masa del material a granel, transportado continuamente con la disposición transportadora 3 hacia fuera del lado frontal 7 del tambor de transporte 2, tiene que ser medido mediante una báscula de cinta transportadora.

Conforme al estado de la técnica, en recogedoras de tambor se emplean habitualmente básculas de cinta transportadora de un rodillo, que están integradas en una respectiva disposición transportadora, fuera de la zona de influencia del tambor de transporte. Una báscula de cinta transportadora de este tipo está constituida por un rodillo de medida, un rodillo de transporte, que es soportado por el armazón de cinta 6 a través de un puente de pesaje y al menos una célula de pesaje. Es desventajosa, en un dispositivo de este tipo para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora de tambor, una precisión limitada de medida de básculas de cinta transportadora de un rodillo.

En la figura 2 está representado el corte transversal de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos del tipo en cuestión y conocida a partir de la técnica de transporte, con cuya báscula puede conseguirse respecto a una

báscula de cinta transportadora de un rodillo un resultado de medida considerablemente más preciso en la determinación de una tasa de transporte respectiva.

Una báscula de cinta transportadora de varios rodillos de este tipo está integrada usualmente en una disposición transportadora, cuya tasa de transporte debe ser determinada, y comprende habitualmente cuatro hasta seis, dado el caso también más rodillos de medida 4b contiguos. Los rodillos de medida 4b y los rodillos de transporte 4 de la disposición transportadora tienen por regla general todos una distancia uniforme entre sí, en que los rodillos de medida 4b están fijados conjuntamente sobre un puente de pesaje 18, que está soportado por el armazón de cinta 6 de la disposición transportadora a través de células de pesaje 8.

Mediante la necesidad aumentada de espacio en la zona de montaje de una báscula de cinta transportadora, que está condicionada esencialmente por el puente de pesaje 18 y las células de pesajes 8, la parte inferior, que se mueve hacia atrás, de la cinta transportadora sin fin 5b está guiada a una distancia mayor respecto a la parte superior de la cinta transportadora sin fin 5a. Con ello, al menos en esta zona de montaje la altura estructural mínima de la disposición transportadora aumenta desde la altura  $h_1$  representada en la figura 2 a la altura  $h_2$ .

La longitud de montaje total  $L_{EB}$  de una báscula de cinta transportadora de varios rodillos tiene un valor de entre 7 y 10 m, según sea la distancia entre los rodillos de transporte 4 y los rodillos de medida 4b contiguos. En una recogedora de tambor no existe suficiente distancia entre el lado frontal 7 del tambor de transporte 2 y el dispositivo de vertido 17 como para alojar una báscula de cinta transportadora correspondientemente larga. Además de ello, en el espacio interior del tambor de transporte no hay igualmente espacio suficiente para alojar una disposición transportadora con una altura estructural  $h_2$  aumentada para la integración de una báscula de cinta transportadora de este tipo.

En la figura 3 está representado un dispositivo conforme a la invención para la detección de la tasa de transporte de una recogedora puente en el ejemplo de una recogedora de tambor en un corte transversal esquemático. Este dispositivo es una báscula de cinta transportadora de varios rodillos, cuyo tramo de pesaje o de medida se extiende sobre toda la longitud de puente de la recogedora de tambor  $L_{BR}$  o respectivamente sobre toda la longitud de la disposición transportadora 3. Los rodillos de transporte 4 y 4b para el lado portador o respectivamente de retorno de la cinta transportadora 5 están fijados conjuntamente con los rodillos de desvío 12 al armazón de cinta 6, que está guiado a través del interior del tambor de transporte 2 rotatorio y está soportado por sus dos extremos exteriores en la primera estructura de soporte 9 a través de células de pesaje 8. Es particularmente ventajosa aquí la altura estructural  $h_3$ , considerablemente más pequeña en comparación con una báscula de cinta transportadora de varios rodillos conformada de modo usual, representada en la figura 2.

Con las células de pesaje 8 es captada toda la masa del material a granel vertido por el tambor de transporte 2 sobre la cinta transportadora 5, en que el peso de dicho material corresponde a la tasa de recogida y transporte a determinar de una recogedora de tambor.

En una báscula de cinta transportadora usual, tal como está esbozada a modo de ejemplo en la figura 2, la cinta transportadora 5a es cargada con el material a granel a transportar antes del tramo de pesaje de la báscula de cinta transportadora. Toda la masa  $m$  del material a granel, que está representada en la figura 2 como elementos de masa infinitesimales  $m_i$  (con  $i = 1$  hasta  $n$ ), es movida sobre la longitud completa del tramo de medida  $L_M$  de la báscula de cinta transportadora en la dirección de transporte 15 y es medida mientras tanto.

La tasa de transporte, el flujo de masa  $I$  del material a granel transportado resulta de la relación

$$I = m \cdot d/dt = m/t \quad (1),$$

en que  $t$  es el tiempo de permanencia de la masa  $m$  pesada sobre la báscula de cinta transportadora. Como cada uno de los elementos de masa  $m_i$  individuales recorre todo el tramo de medida  $L_M$  de la báscula de cinta transportadora de varios rodillos, resulta para el tiempo de permanencia  $t$  de un elemento de masa  $m_i$  sobre el tramo de medida  $L_M$  la siguiente relación:

$$t = L_M/v, \quad (2)$$

en que  $v$  es la velocidad de cinta de la cinta transportadora. Para la tasa de transporte en función de la longitud del tramo de medida de una báscula de cinta transportadora resulta, teniendo en cuenta una velocidad de cinta actual, con ello la siguiente relación:

$$I = m/L_M \cdot v \quad (3).$$

La cantidad transportada por una disposición transportadora conforme a la figura 2 resulta de la integración en el tiempo de la tasa de transporte  $I$ .

El procedimiento conforme a la invención para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora de tambor, empleando una báscula de cinta transportadora de varios rodillos, cuyo tramo de pesaje se extiende sobre toda la longitud de la disposición transportadora  $L_{BR}$ , se basa esencialmente en la relación (3). Como

la longitud del tramo de medida, que puede ser incluida en el procedimiento conforme a la invención, no corresponde a la longitud geométrica de la báscula de cinta transportadora de varios rodillos, se introduce el parámetro de longitud efectiva de la báscula de cinta transportadora  $L_{\text{eff}}$ . Con ello, para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora de tambor, resulta:

$$5 \quad l = m/L_{\text{eff}} \cdot v \quad (4) .$$

Es un requisito para la determinación conforme a la invención de la longitud efectiva  $L_{\text{eff}}$  de una báscula de cinta transportadora correspondiente que la disposición transportadora 3 sea cargada uniformemente con el material a granel respectivo a lo largo de la longitud del tambor de transporte  $L_T$ . La longitud geométrica de la báscula de cinta transportadora corresponde a la longitud del tramo de transporte, que se extiende sobre toda la envergadura de la recogedora de tambor  $L_{BR}$ . Como el tambor de transporte se extiende esencialmente de igual modo sobre toda la envergadura de la recogedora de tambor, puede tomarse para su longitud simplificada  $L_T \approx L_{BR}$ .

Como se ilustra con la figura 3, un primer elemento de masa  $m_1$  sólo influye en un tramo corto, dentro del cual es transportado en la dirección 15 hacia el dispositivo de vertido 17, sobre toda la masa total pesada, en que un último elemento de masa  $m_n$  influye sobre la masa total en toda la longitud ( $L_T \approx L_{BR}$ ) de la disposición transportadora.

15 Para la determinación de la longitud efectiva, es decir del tramo que recorre en promedio un elemento de masa sobre la báscula de cinta transportadora hasta el dispositivo de vertido, la longitud total de la báscula de cinta transportadora es dividida en  $n$  segmentos infinitesimales. La diferencia entre los tramos que recorren dos elementos de masa contiguos sobre la báscula de cinta transportadora hasta el dispositivo de vertido tiene con ello un valor de  $L_{BR}/n$ . El valor promedio que da como resultado la longitud efectiva  $L_{\text{eff}}$  de la báscula de cinta transportadora para la  
20 determinación de la tasa de recogida y transporte, resulta de la suma de los tramos a recorrer de todos los elementos de masa  $m_i$ , en que este valor debe ser dividido por el número total  $n$  de elementos de masa:

$$L_{\text{eff}} = L_{BR}/n \cdot 1/n \cdot [1 + 2 + 3 + \dots + n] \quad (5) .$$

Para la serie finita en el último factor de la relación (5) se cumple:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = n(n+1)/2 \quad (6) ,$$

25 de modo que para la longitud efectiva resulta la siguiente expresión:

$$L_{\text{eff}} = L_{BR}/n \cdot 1/n \cdot [n(n+1)/2] \quad (7)$$

$$L_{\text{eff}} = L_{BR}/2 \cdot (n+1)/n \quad (8) .$$

Tomando el límite  $n \rightarrow \infty$ , resulta:

$$L_{\text{eff}} = L_{BR}/2 \quad (9) .$$

30 En el procedimiento conforme a la invención para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora de tambor, el parámetro de la longitud efectiva de la báscula de cinta transportadora empleada corresponde con ello a la mitad de la longitud de puente  $L_{BR}$  de la recogedora de tambor.

35 La tasa de recogida y transporte determinada puede emplearse en consecuencia para el control de la velocidad de avance de la segunda estructura de soporte desplazable (10, 11) y/o de la velocidad de rotación de la herramienta rotatoria de recogida (2).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente (1), que para la recogida de un montón de material a granel abarca éste, y comprende una herramienta rotatoria de recogida (2) y una disposición transportadora (3),
- en que la herramienta rotatoria de recogida (2) está conformada de forma rotatoria en torno a un eje horizontal, para coger material a granel de un montón de material a granel y verterlo en dirección al eje de rotación,
- 10 en que la disposición transportadora (3) comprende una cinta transportadora sin fin (5) soportada por rodillos de transporte (4) y un armazón de cinta (6) que soporta los rodillos de transporte,
- en que la disposición transportadora discurre esencialmente a lo largo del eje de rotación de la herramienta rotatoria de recogida, y
- 15 en que la disposición transportadora (3) está guiada de tal modo a través de la herramienta rotatoria de recogida (2) que puede recibir el material a granel vertido y transportarlo hacia fuera hacia uno de los lados frontales (7) de la herramienta rotatoria de recogida (2) que puede rotar de la recogedora puente (1),
- caracterizado porque**
- la disposición transportadora (3) de la recogedora puente (1) está suspendida exclusivamente a través de células de pesaje (8) en dos primeras estructuras de soporte (9) opuestas fuera de la herramienta rotatoria de recogida (2) que puede rotar, y forma una báscula de cinta transportadora cuyo tramo de medida
- 20 corresponde esencialmente al tramo de transporte de la disposición transportadora (3).
2. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la herramienta rotatoria de recogida (2) de la recogedora puente (1) está fijada a una segunda estructura de soporte (10, 11), en que la segunda estructura de soporte comprende un brazo de puente (11), que abarca el montón de material a granel y está soportado respectivamente por sus dos extremos por al menos un pilar (10).
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la disposición transportadora (3) guiada a través de la herramienta rotatoria de recogida (2) se extiende sobre toda la anchura de la segunda estructura de soporte (10, 11).
4. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la disposición transportadora (3) está guiada al menos por un extremo de la segunda estructura de soporte (10, 11) a una distancia lateral hasta el al menos un pilar (10) y en que en un extremo de este tipo de la estructura de soporte (10, 11) está previsto un dispositivo de vertido (17) para el material a granel.
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación precedente, **caracterizado porque** la segunda estructura de soporte (10, 11) es desplazable ortogonalmente al eje de rotación de la herramienta rotatoria de recogida (2) sobre el montón de material a granel.
- 35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la herramienta rotatoria de recogida (2) de la recogedora de tambor (1) es un tambor de recogida y transporte, que se extiende a lo largo de su eje de rotación esencialmente sobre toda la envergadura del brazo de puente (11).
7. Procedimiento para la determinación de la tasa de recogida y transporte de una recogedora puente (1), mediante un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes 1 a 6, **caracterizado porque** el peso del material a granel que se encuentra sobre la disposición transportadora (3) es pesado mediante la báscula de cinta transportadora (3, 8), y
- 40 en que para la determinación de la tasa de recogida y transporte correspondiente al peso del material a granel se tiene en cuenta un parámetro adicional, que representa la longitud efectiva del tramo de medida de la báscula de cinta transportadora.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, con empleo del dispositivo al menos según la reivindicación 6, **caracterizado porque** para el parámetro de la longitud efectiva del tramo de medida se toma la mitad de la longitud del tramo de transporte, que es abarcado por el tambor de recogida y transporte.
9. Procedimiento según la reivindicación 7, con empleo del dispositivo al menos según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la tasa de recogida y transporte determinada se emplea para el control de la velocidad de avance de la segunda estructura de soporte (10, 11) desplazable y/o de la velocidad de rotación de la herramienta rotatoria de recogida (2).
- 50



