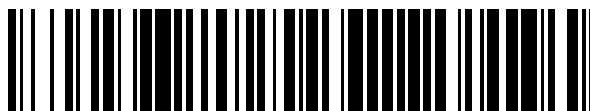


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 457**

51 Int. Cl.:

**B07B 1/00** (2006.01)  
**B07B 1/15** (2006.01)  
**B07B 13/16** (2006.01)  
**B03C 1/30** (2006.01)  
**B07B 1/14** (2006.01)  
**B07B 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2015** **E 15163059 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2933028**

54 Título: **Dispositivo de clasificación compacto para la clasificación de una mezcla de material**

30 Prioridad:

**09.04.2014 DE 202014101687 U**

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

**28.06.2017**

73 Titular/es:

**GÜNTHER HOLDING GMBH & CO. KG (100.0%)  
Im Tiegel 7  
36367 Wartenberg, DE**

72 Inventor/es:

**GÜNTHER, BERNHARD;  
STERNSTEIN, MATTHIAS y  
WESS, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 620 457 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 de clasificación compacto para la clasificación de una mezcla de material

5 La invención se refiere a un dispositivo de clasificación para la clasificación de una mezcla de material en fracciones de diferente grano. De esta manera, el dispositivo de clasificación puede estar concebido, en particular, para clasificar la mezcla de material según el tamaño de grano u otra propiedad de grano geométrica o peso de grano u otra propiedad física. El dispositivo de clasificación puede estar concebido también para clasificar según diferentes propiedades geométricas o físicas, por ejemplo según el tamaño de grano y una propiedad física, tal como por ejemplo el peso de grano y/o una propiedad eléctrica y/o magnética. Preferentemente, el dispositivo de clasificación está concebido para una clasificación según el tamaño de grano. Son aplicaciones preferentes la separación de diferentes fracciones a partir de mezclas de material tales como material excavado, material de cantera, mezclas de piedras y tierra en general, residuos orgánicos, basura engorrosa de todo tipo, chatarra electrónica, residuos de chatarra procedentes del reciclaje automovilístico, basura doméstica e industrial, madera vieja y otras cosas similares.

20 Para la clasificación y separación de fracciones de material a partir de mezclas de material del tipo mencionado se requieren dispositivos de clasificación estables correspondientemente de gran volumen. Ha dado buenos resultados la clasificación por medio de un tamiz de rodillos que presenta varios rodillos accionados por giro dispuestos unos al lado de otros. La mezcla de material transportada sobre el tamiz de rodillos se clasifica o separa del tamiz de rodillos en al menos dos fracciones de grano, de las que una fracción de grano más grueso, el grano superior, se transporta sobre el tamiz de rodillos a un borde lateral del tamiz de rodillos y, por el contrario, un grano inferior o fino cae por el tamiz de rodillos. Las fracciones separadas entre sí de ese tipo, el grano fino y el grano superior, se descargan y transportan de salida o se clasifican adicionalmente en uno o varios niveles de clasificación subordinados del dispositivo de clasificación.

25 Se conocen tamices de rodillo a partir de rodillos de disco, rodillos de estrella o en particular rodillos de espiral, que pueden denominarse también rodillos de rosca. En el documento EP 1 570 919 B1 y en el documento EP 1 088 599 B1 se desvelan por la práctica tamices de rodillo probados de este tipo.

30 Por el documento DE 3116699 se conoce un dispositivo de clasificación según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Los dispositivos de clasificación para mezclas de material del tipo mencionado son, en particular debido a su tamaño, típicamente instalaciones estacionarias que se operan durante años en el mismo lugar y se diseñan de manera que se adaptan a las proporciones de espacio locales. No obstante, si se plantean los flujos de material que van a tratarse solo de manera excepcional o periódica o en caso del mismo usuario en diferentes momentos en diferentes lugares o si está disponible *in situ* solo de manera limitada espacio para la instalación del dispositivo de clasificación, surge el deseo de un modo de construcción compacto o una movilidad, o también un alquiler temporal del dispositivo de clasificación.

40 Por tanto, la invención tiene por objetivo crear un dispositivo de clasificación del tipo explicado que posibilite una clasificación de una mezcla de material en al menos dos fracciones de material diferentes en el caso de un caudal de material y esté realizado en un modo de construcción compacto. El dispositivo de clasificación debe estar construido de manera compacta de tal modo que en total, como unidad, pueda transportarse sobre la vía o el carril, lo que incluye realizaciones como dispositivo de clasificación autopropulsable, remolcable o transportable sobre una plataforma.

45 La invención parte de un dispositivo de clasificación para la clasificación de una mezcla de material en fracciones de diferente grano que comprende un bastidor y rodillos de clasificación accionables por giro sostenidos en el bastidor. Los rodillos de clasificación están dispuestos unos al lado de otros de tal modo que juntos forman un tamiz de rodillos para la clasificación de la mezcla de material. El tamiz de rodillos está concebido para clasificar la mezcla de material cedida en al menos dos fracciones de material diferentes, conteniendo la clasificación también una separación de las al menos dos fracciones en una fracción de grano fino y una fracción de grano superior, que en adelante se denominan grano fino y grano superior. En un accionamiento por giro de los rodillos de clasificación se transporta el grano superior por los rodillos de clasificación en una dirección de transporte de rodillos hasta más de un borde lateral del tamiz de rodillos, mientras que el grano fino cae hacia abajo por huecos que quedan entre los rodillos de clasificación. Además, el dispositivo de clasificación presenta un transportador de grano superior para transportar de salida el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos.

50 Según la invención está dispuesto, por un lado, el transportador de grano superior debajo de los rodillos de clasificación y el dispositivo de clasificación comprende, por otro lado, un equipo de conducción que se extiende a lo largo del borde lateral del tamiz de rodillos para el grano superior transportado por encima del borde lateral. El equipo de conducción presenta una zona superior y una inferior y está inclinado en una posición de trabajo entre la zona superior, que está dirigida en una distancia hacia el borde lateral en la posición de trabajo, y la zona inferior, que está próxima al transportador de grano superior, al menos por secciones en dirección al transportador de grano superior para conducir en dirección de transporte de rodillos por encima del borde lateral del tamiz de rodillos grano

superior transportado aguas abajo con respecto al transportador de grano superior. Gracias al equipo de conducción es posible la disposición que ahorra en espacio, vista en vista superior del dispositivo de clasificación, del transportador de grano superior debajo del tamiz de rodillos. En realizaciones preferentes, el transportador de grano superior se extiende, visto en la vista superior, en dirección de transporte de rodillos debajo del tamiz de rodillos hasta como máximo el borde lateral en cuestión, de manera conveniente está, visto en la vista superior, detrás del borde lateral un poco hacia atrás. En principio, no obstante, no debe excluirse que el transportador de grano superior, visto en la vista superior, resale un poco más allá por encima del borde lateral, es decir, sobresale lateralmente por encima del tamiz de rodillos. En realizaciones de este tipo, el transportador de grano superior, no obstante, está dispuesto con al menos una mayor parte de su ancho medido en dirección de transporte de rodillos debajo del tamiz de rodillos.

La invención posibilita, por tanto, reducir la dimensión medida en dirección de transporte de rodillos del dispositivo de clasificación hasta una medida que permita el transporte del dispositivo de clasificación en total, como unidad, sobre vías públicas y/o sobre el carril. El dispositivo de clasificación es compacto por lo que respecta a sus dimensiones exteriores, concretamente longitud, ancho y altura totales, de tal modo que en total, como unidad, puede desplazarse o transportarse sobre vías o carriles.

El equipo de conducción puede ser inmóvil con respecto al tamiz de rodillos y en realizaciones de este tipo adoptar continuamente la posición de trabajo. Para reducir la dimensión del dispositivo de clasificación en paralelo a la dirección de transporte de rodillos en cuestión o, por el contrario en el caso de una dimensión constante, para aumentar la extensión medida en dirección de transporte de rodillos del tamiz de rodillos, el equipo de conducción está dispuesto en realizaciones preferentes entre la posición de trabajo y una posición de reposo, que representan al mismo tiempo también una posición de transporte, en el bastidor con respecto al tamiz de rodillos de manera móvil de un lado a otro. El equipo de conducción puede estar dispuesto entre la posición de trabajo y la posición de reposo de manera que puede moverse de manera translatoria y/o rotatoria de un lado a otro. Preferentemente, puede moverse de manera rotatoria y aún más preferentemente puede moverse por pivotado. En realizaciones sencillas, por ello en particular ventajosas, el equipo de conducción está formado como pared. En el caso de una movilidad de pivotado puede formar correspondientemente una pared abatible sencilla. No obstante, también una movilidad translatoria puede estar superpuesta a una movilidad de pivotado, aproximadamente de tal modo que el equipo de conducción puede pivotar hacia fuera de la posición de transporte y se eleva o desciende al mismo tiempo que el pivotado para depositar de esta manera la zona inferior del equipo de conducción sobre o lateralmente en el transportador de grano superior o también solo aproximarse a este sin contacto.

Son ventajosas realizaciones en las que el equipo de conducción presenta en su zona inferior dirigida hacia el transportador de grano superior una tira flexible que se apoya continuamente en el o sobre el transportador de grano superior y de esta manera delimita lateralmente el transportador de grano superior de manera especialmente eficaz e impide una caída lateral del grano superior que va a transportarse de salida.

En realizaciones preferentes, una pared lateral exterior del dispositivo de clasificación forma el equipo de conducción. Si el equipo de conducción forma al mismo tiempo una pared exterior lateral del dispositivo de clasificación, la extensión del tamiz de rodillos medida en dirección de transporte de rodillos puede aumentarse hasta un máximo definido por el criterio de la capacidad de transporte. Además, la unión de las dos funciones - equipo de conducción y pared exterior - contribuyen a la reducción de partes y, por tanto, a la reducción del peso y los costes.

En realizaciones preferentes, el dispositivo de clasificación puede transferirse tras el traslado al lugar de operación de manera sencilla de un estado de operación a un estado de transporte y del estado de transporte de nuevo al estado de operación y es una unidad móvil en este sentido. Preferentemente comprende miembros de regulación y un control de máquina para un cambio de marcha automático entre los dos estados. Así, el dispositivo de clasificación presenta de manera conveniente uno o varios componentes de descarga para la descarga de al menos una fracción de grano o preferentemente varias fracciones de grano diferentes, pudiendo moverse de un lado a otro el uno o varios equipos de descarga, respectivamente, entre un estado retraído y un estado expandido, preferentemente pudiendo cambiarse de marcha de manera automática. Así puede o pueden plegarse y desplegarse el uno o varios equipos de descarga respectivamente y/o pueden retraerse y expandirse de manera translatoria. El dispositivo de clasificación puede presentar en particular en el estado de transporte, en el que el equipo de conducción preferentemente móvil adopta la posición de reposo y que uno o los varios equipos de descarga opcionales está retraído o respectivamente están retraídos, dimensiones exteriores máximas, que permiten el transporte sobre un camión de plataforma baja o vagón de ferrocarril. Sus dimensiones exteriores pueden corresponderse al menos esencialmente con las dimensiones exteriores de un contenedor ISO según la norma ISO 668. Las dimensiones exteriores del dispositivo de clasificación pueden ser también de tal modo que el dispositivo de clasificación puede transportarse como unidad en un contenedor ISO.

En realizaciones preferentes, el equipo de conducción conduce el grano superior transportado por encima del borde lateral solo de manera pasiva en dirección al transportador de grano superior. Del transporte en dirección transportador de grano superior se encarga la gravedad. El equipo de conducción puede ser, en particular, una estructura de pared sencilla, sencilla en el sentido de que no comprende ningún componente móvil o incluso

accionable por motor para transportar el grano superior, por ejemplo favorecer el transporte por gravedad o contrarrestar el mismo, no obstante no debiendo impedirse por completo el transporte en dirección del transportador de grano superior. De manera conveniente, la configuración es como pared lateral al menos esencialmente lisa, preferentemente al menos esencialmente plana. En modificaciones puede variar también la inclinación de la zona superior en dirección a la zona inferior, por ejemplo puede aumentar o dado el caso disminuir y el equipo de conducción, visto desde el transportador de grano superior, puede estar conformado correspondientemente de manera convexa o cóncava. No obstante, se da prioridad a una oblicuidad sencilla. El equipo de conducción cumple una función de conducción de modo que recoge al menos una parte del grano superior transportado por encima del borde lateral, el grano superior cae correspondientemente sobre el equipo de conducción y resbala o rueda sobre el mismo en dirección al transportador de grano superior. Puede actuar como una pared de embudo. En el cumplimiento de la función de conducción puede formar, además, una delimitación lateral para el transportador de grano superior e impedir que el grano superior conducido sobre el transportador de grano superior o que puede que caiga directamente pueda caer de nuevo lateralmente del transportador de grano superior.

15 En modificaciones, el propio equipo de conducción puede estar formado como un tamiz adicional, por ejemplo como tamiz de rodillos adicional o tamiz de rejilla fijo, pudiendo consistir su función de tamiz, en particular, en dejar caer con el grano superior posiblemente grano fino transportado por encima del borde lateral por el tamiz adicional y conducir solo el grano superior real en dirección al transportador de grano superior. Así puede adherirse al grano superior transportado por encima del borde lateral, por ejemplo, todavía fracción de grano fino y desprenderse mediante choque contra el equipo de conducción.

25 En un perfeccionamiento está dispuesto debajo del tamiz de rodillos un transportador de grano fino para transportar de salida el grano fino que cae por el tamiz de rodillos. En lugar de un transportador de grano fino puede estar dispuesto debajo del tamiz de rodillos, en la vista superior al lado del transportador de grano superior, también solo un recipiente de colección para el grano fino, o bien como componente del dispositivo de clasificación desplazable o transportable o como recipiente adicional, que primeramente se pone a disposición en el lugar de operación del dispositivo de clasificación, o se dispone debajo del tamiz de rodillos. Un transportador de grano fino activo, no obstante, tiene la ventaja de que el grano fino sin equipo de transporte adicional puede transportarse de salida de manera continua o, dado el caso, también de manera discontinua, aunque en todo caso de manera automática cuando sea necesario a partir de la zona del tamiz de rodillos. En particular, la operación de rodillos no tiene que interrumpirse para transportar de salida el grano fino colectado.

35 El transportador de grano superior y/o el transportador de grano fino opcional puede ser, en particular, un transportador con medios de transporte que circulan continuamente, preferentemente un transportador de cinta, sobre el que puede transportarse de salida el grano respectivo de manera superpuesta debajo del tamiz de rodillos.

40 La dirección de transporte de rodillos que señala en dirección al equipo de conducción puede señalar, en particular, en dirección longitudinal de rodillos, es decir, en paralelo a los ejes de giro de los rodillos de clasificación. Esto se aplica al menos cuando los rodillos de clasificación como se prefiere son rodillos de espiral o rosca. Los rodillos de clasificación de este tipo transportan un grano superior compacto dentro de una zona de tamaño de grano específica para el tamiz de rodillos en dirección longitudinal de rodillos y por el contrario un grano superior extendido transversalmente a la dirección longitudinal de rodillos. Un tamiz de rodillos formado con o a partir de rodillos de espiral o rosca es, por consiguiente, capaz de separar el grano superior en dos fracciones de grano superior diferentes. Si se usa un tamiz de rodillos de este tipo, la dirección de transporte de rodillos mencionada coincide preferentemente con la dirección longitudinal de rodillos, de modo que por medio del equipo de conducción se transporta el grano superior compacto. El grano superior más grande o extendido en mayor medida se transporta transversalmente a la dirección longitudinal de rodillos sobre el tamiz de rodillos en dirección a y preferentemente a través de otro borde lateral del tamiz de rodillos. No obstante, si el tamiz de rodillos se forma, por otro lado, a partir de rodillos de disco o rodillos de estrella u otros rodillos, que transportan el grano superior esencialmente solo transversalmente a la dirección longitudinal de rodillos, el equipo de conducción se extiende correspondientemente al menos esencialmente en paralelo a los rodillos de clasificación de manera similar a un tamiz de rodillos. Por lo que respecta al modo de funcionamiento de diferentes tipos de tamiz de rodillos se remite al documento ya mencionado al principio EP 1 570 919 B1 para el tamiz de rodillos de espiral o rosca y al documento EP 1 088 599 B1 para un tamiz de rodillos de disco o estrella. El tamiz de rodillos puede estar formado, en particular, como se explica en estos documentos.

Se desvelan características ventajosas también en las reivindicaciones dependientes y en las combinaciones de las reivindicaciones dependientes.

60 En la medida en que a continuación se describan características de la invención como aspectos, o dentro de aspectos, estos aspectos formulados a modo de reivindicaciones o también solo aspectos secundarios de los mismos pueden perfeccionar o complementar los objetos de las reivindicaciones. En el marco de una solicitud divisional también pueden reemplazarse las reivindicaciones total o parcialmente por uno o varios de los aspectos. En la medida en que se usen referencias en las características caracterizadas como aspectos, se trata de referencias de ejemplos de realización que se describen aún a continuación. Los aspectos no están limitados a estos ejemplos de realización, aunque los ejemplos de realización tanto para las características descritas en las

reivindicaciones como para las descritas en los aspectos muestran posibilidades de configuración preferentes:

- 5 El aspecto 1, un dispositivo de clasificación para la clasificación de una mezcla de material en fracciones de diferente grano, pudiendo desplazarse o transportarse el dispositivo de clasificación sobre vías o carriles y comprendiendo:
- (a) un bastidor (1),
  - 10 (b) rodillos de clasificación (5) sostenidos en el bastidor (1) que están dispuestos unos al lado de otros de manera que pueden accionarse por giro y que forman juntos un tamiz de rodillos (6) para la clasificación de la mezcla de material en un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y un grano superior que puede transportarse por los rodillos de clasificación (5) en una dirección de transporte de rodillos (Y) por encima de un borde lateral del tamiz de rodillos (6),
  - 15 (c) y un equipo de conducción (20) extendido a lo largo del borde lateral, que está inclinado en una posición de trabajo entre una zona superior dirigida en una distancia hacia el borde lateral y una zona inferior al menos por secciones de manera opuesta a la dirección de transporte de rodillos (Y) para conducir grano superior transportado en dirección de transporte de rodillos (Y) por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6) aguas abajo y de manera opuesta a la dirección de transporte de rodillos (Y) preferentemente hasta debajo del tamiz de rodillos (6).
- 20 El aspecto 2, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, que comprende un transportador o colector de grano superior (12) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6).
- 25 El aspecto 3, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, estando la zona inferior del equipo de conducción (20) próxima al transportador o colector de grano superior (12) para conducir el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6) en la posición de trabajo aguas abajo con respecto al transportador o colector de grano superior (12).
- 30 El aspecto 4, un dispositivo de clasificación para la clasificación de una mezcla de material en fracciones de diferente grano, pudiendo desplazarse o transportarse el dispositivo de clasificación sobre vías o carriles y comprendiendo:
- (a) un bastidor (1),
  - 35 (b) rodillos de clasificación (5) sostenidos en el bastidor (1) que están dispuestos unos al lado de otros de manera que pueden accionarse por giro y que forman juntos un tamiz de rodillos (6) para la clasificación de la mezcla de material en un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y un grano superior que puede transportarse por los rodillos de clasificación (5) en una dirección de transporte de rodillos (Y) por encima de un borde lateral del tamiz de rodillos (6),
  - 40 (c) un transportador o colector de grano superior (12) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6)
  - 45 (d) y un equipo de conducción (20) extendido a lo largo del borde lateral, que está inclinado en una posición de trabajo entre una zona superior dirigida en una distancia hacia el borde lateral y una zona inferior próxima al transportador o colector de grano superior (12) al menos por secciones en dirección al transportador o colector de grano superior (12) para conducir grano superior transportado en dirección de transporte de rodillos (Y) por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6) aguas abajo con respecto al transportador o colector de grano superior (12).
- 50 El aspecto 5, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral, preferentemente pudiendo moverse por pivotado, para poder disminuir, visto en vista superior, una dimensión total del dispositivo de clasificación, preferentemente un ancho total de transporte más pequeño en comparación con una longitud total de transporte máxima.
- 55 El aspecto 6, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, formando el equipo de conducción (20) una pared que puede pivotar hacia fuera a la posición de trabajo y que puede pivotar hacia atrás a una posición de reposo en dirección al borde lateral del tamiz de rodillos (6), preferentemente una pared lateral exterior del dispositivo de clasificación.
- 60 El aspecto 7, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, pudiendo moverse por pivotado de un lado a otro el equipo de conducción (20) alrededor de un eje de pivotado (S) situado a más profundidad que el tamiz de rodillos (6) extendido al menos esencialmente en paralelo al borde lateral entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral.
- 65 El aspecto 8, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, extendiéndose el eje de pivotado (S), visto en una vista superior del tamiz de rodillos (6), por dentro de una tira paralela al borde lateral del tamiz de rodillos

(6) que solapa el borde lateral, que tiene un ancho medido en la dirección de transporte (Y) de como máximo un metro (1 m) y sobresale hacia fuera, en dirección de transporte (Y), como máximo 30 cm por encima del borde lateral.

5 El aspecto 9, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, presentando el equipo de conducción (20) un extremo inferior, que se extiende en la posición de trabajo hasta un borde lateral o por encima de o sobre el transportador de grano superior (12).

10 El aspecto 10, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral y presentando en el extremo inferior una tira flexible y/o que sobresale libremente, que delimita lateralmente el transportador o colector de grano superior (12) cuando el equipo de conducción (20) se encuentra en la posición de trabajo, preferentemente delimita con contacto, para impedir que se acumule grano superior entre el equipo de conducción (20) y el transportador o colector de grano superior (12).

15 El aspecto 11, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, señalando la dirección de transporte de rodillos (Y) en dirección longitudinal de rodillos y extendiéndose el equipo de conducción (20) a lo largo de un lado frontal de los rodillos de clasificación (5).

20 El aspecto 12, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende una estructura de retención (21), que está dispuesta en una zona angular del tamiz de rodillos (6) en el equipo de conducción (20) y en una posición de trabajo impide que se mueva grano superior transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) más allá del equipo de conducción (20).

25 El aspecto 13, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, pudiendo moverse la estructura de retención (21) de la posición de trabajo a una posición de reposo, preferentemente pudiendo moverse por pivotado, para poder disminuir, visto en vista superior, una dimensión total del dispositivo de clasificación, preferentemente un ancho total de transporte más pequeño en comparación con una longitud total de transporte máxima.

30 El aspecto 14, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, estando acoplada de manera mecánica la estructura de retención (21) con el equipo de conducción (20) de tal modo que la estructura de retención (21) puede moverse de un lado a otro junto con el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y la posición de reposo.

35 El aspecto 15, el dispositivo de clasificación según uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, no pudiendo moverse la estructura de retención (21) con respecto al equipo de conducción (20), preferentemente estando unida con este.

40 El aspecto 16, el dispositivo de clasificación según el aspecto 13 o el aspecto 14, pudiendo moverse la estructura de retención (21) con respecto al equipo de conducción (20).

45 El aspecto 17, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un transportador o colector de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar el grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6).

50 El aspecto 18, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un equipo de conducción (25) adicional dispuesto debajo del tamiz de rodillos (6), que está inclinado entre una zona superior próxima al borde lateral del tamiz de rodillos (6) y una zona inferior al menos por secciones para conducir hacia abajo grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) debajo del tamiz de rodillos (6), extendiéndose el equipo de conducción (25) adicional preferentemente por encima del transportador o colector de grano superior (12) del aspecto 2 o del aspecto 4 para conducir el grano fino por encima del transportador o colector de grano superior (12) aguas abajo.

55 El aspecto 19, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, que comprende un transportador o colector de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar el grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6), estando inclinado el equipo de conducción (25) adicional en dirección al transportador o colector de grano fino (11) y extendiéndose hasta o de manera próxima al transportador o colector de grano fino (11) para conducir grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) preferentemente por encima del transportador o colector de grano superior (12) opcional aguas abajo con respecto al transportador o colector de grano fino (11).

60 El aspecto 20, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida el grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y/o un transportador de grano superior (12) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida el grano superior transportado por encima del borde lateral

- 5 del tamiz de rodillos (6) y un transportador transversal (13) dispuesto aguas abajo o bien del transportador de grano fino (11) o bien del transportador de grano superior (12) para transportar de salida o bien el grano fino que puede transportarse por el transportador de grano fino (11) o del grano superior que puede transportarse por el transportador de grano superior (12), señalando una dirección de transporte (Y) del transportador transversal (13) transversalmente a una dirección de transporte (X) o bien del transportador de grano fino (11) o bien del transportador de grano superior (12) y/o al menos esencialmente en paralelo a la dirección de transporte de rodillos (Y) y estando concebido el transportador transversal (13) preferentemente para una descarga o bien del grano fino o del grano superior desde la zona del bastidor (1).
- 10 El aspecto 21, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un equipo de suministro (3, 4) para el suministro de la mezcla de material al tamiz de rodillos (6), presentando el equipo de suministro (3, 4) un transportador (4) con medio de transporte circulante, tal como por ejemplo un transportador de cinta (4), y/o un equipo de vibración (3), preferentemente un canal de vibración (3) accionable de manera vibratoria para la dispersión y el transporte vibratorio de la mezcla de material que va a transportarse al tamiz de rodillos (6).
- 15 El aspecto 22, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un equipo de suministro (3, 4) para el suministro de la mezcla de material al tamiz de rodillos (6), estando dispuesto el equipo de suministro (3, 4) para un transporte dirigido transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) de la mezcla de material sobre el tamiz de rodillos (6).
- 20 El aspecto 23, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y uno o varios separadores de metal (14, 16) dispuesto(s) aguas abajo del transportador de grano fino (11), preferentemente un separador magnético (14) y/o un separador de corriente de Foucault (16), para la separación de metal a partir del grano fino transportado por el transportador de grano fino (11), estando previstos en el caso de varios separadores de metal (14, 16) preferentemente un separador de metal (14) para metales féreos y un separador de metal (16) adicional para metales no ferrosos.
- 25 El aspecto 24, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, extendiéndose al menos una sección del separador de metal (14) por encima del transportador de grano fino (11).
- 30 El aspecto 25, un dispositivo de clasificación según uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, presentando el transportador de grano fino (11) un extremo aguas abajo, en el que el grano fino se transporta de salida en caída libre a partir del transportador de grano fino (11), y el separador de metal (14) formado como separador magnético está dispuesto por encima o al lado del extremo aguas abajo para atraer metales féreos desde el grano fino que se encuentra en caída libre y separarlos en el separador de metal (14).
- 35 El aspecto 26, un dispositivo de clasificación según uno de los tres aspectos inmediatamente anteriores, comprendiendo el separador de metal (14; 16) un medio de transporte para el transporte del metal separado en el separador de metal (14; 16).
- 40 El aspecto 27, un dispositivo de clasificación según uno de los cuatro aspectos inmediatamente anteriores, estando dispuesto aguas abajo con respecto al separador de metal (14) un transportador de salida de metal (15) para el metal separado por el separador de metal (14) a partir del grano fino, estando concebido el transportador de salida de metal (15) preferentemente para una descarga del metal a partir de la zona del bastidor (1).
- 45 El aspecto 28, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los cinco aspectos inmediatamente anteriores y el aspecto 20, extendiéndose el separador de metal (14) por encima del transportador transversal (13).
- 50 El aspecto 29, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, extendiéndose el separador de metal (14) por encima del transportador transversal (13) hasta un transportador de salida de metal (15) para el metal para seguir transportando el metal separado por medio del separador de metal (14) hacia el transportador de salida de metal (15) y por medio del transportador de salida de metal (15), estando concebido el transportador de salida de metal (15) preferentemente para una descarga del metal desde la zona del bastidor (1).
- 55 El aspecto 30, el dispositivo de clasificación según el aspecto 23, extendiéndose una sección de transporte (11a) del transportador de grano fino (11) situada aguas abajo, o un transportador de grano fino adicional, con el que puede seguir transportándose el grano fino transportado por el transportador de grano fino (11), por encima del separador de metal (16) para transportar el grano fino sobre el separador de metal (16).
- 60 El aspecto 31, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, estando previsto asimismo el separador de metal (14) descrito en uno de los aspectos 24 a 27.
- 65 El aspecto 32, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un

## ES 2 620 457 T3

5 transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y un tamiz (18) adicional dispuesto aguas abajo del transportador de grano fino (11) para una clasificación del grano fino que puede transportarse del transportador de grano fino (11) al tamiz (18) adicional en grano finísimo que cae por el tamiz (18) adicional y grano fino restante transportado sobre el tamiz (18) adicional.

10 El aspecto 33, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores en combinación con el aspecto 23, que comprende un transportador o colector de grano fino (15; 17; 18) adicional dispuesto aguas abajo del separador de metal (14; 16) para seguir transportando o colectar el grano fino no separado por el separador de metal (14; 16), preferentemente para seguir transportando en dirección al transportador transversal (13) descrito en el aspecto 20.

15 El aspecto 34, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, estando formado el transportador o colector de grano fino (15; 17) adicional como transportador y un transportador (15; 17) con medio de transporte circulante, preferentemente comprendiendo un transportador de cinta, y/o transportador de vibración.

20 El aspecto 35, un dispositivo de clasificación según uno de los dos aspectos inmediatamente anteriores, estando formado el transportador o colector de grano fino (18) adicional como transportador y un tamiz adicional para una clasificación del grano fino no separado por el separador de metal (14; 16) en grano finísimo que cae por el tamiz adicional y comprendiendo grano fino restante transportado sobre el tamiz adicional.

25 El aspecto 36, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos 23, 30, 31 y 33 a 35, estando dispuesta de manera próxima a un extremo del separador de metal (16) una cuña divisoria (26) de tal modo que el separador de metal (16) transporta, preferentemente catapulta, el metal por encima de la cuña divisoria (26), mientras que el grano fino no metálico entre el separador de metal (16) y la cuña divisoria (26) se transporta hacia o al interior del transportador o colector de grano fino (17; 18) adicional, preferentemente mediante gravedad.

30 El aspecto 37, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores en combinación con el aspecto 32 y/o 35, comprendiendo el tamiz (18) adicional varios rodillos de clasificación (18), preferentemente rodillos de estrella o disco, que están dispuestos unos al lado de otros de manera que pueden accionarse por giro y que forman juntos un tamiz de rodillos (18) adicional.

35 El aspecto 38, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos 32, 35 y 37, estando dispuesto debajo del tamiz (18) adicional un transportador o colector de grano finísimo (19) para transportar o colectar el grano finísimo.

40 El aspecto 39, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, que comprende un transportador transversal (29) dispuesto aguas abajo del transportador o colector de grano finísimo (19) formado como transportador para la descarga del grano finísimo desde el dispositivo de clasificación, señalando una dirección de transporte (Y) de este transportador transversal (29) transversalmente a una dirección de transporte (X) del transportador de grano fino (11) y/o del transportador de grano superior (12) y/o al menos esencialmente en paralelo a la dirección de transporte de rodillos (Y).

45 El aspecto 40, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un equipo de descarga (8, 9) dispuesto aguas abajo del tamiz de rodillos (6), que puede transportar el grano superior transportado por encima del borde lateral y por medio del transportador de grano superior (12) descrito en el aspecto 2 o en el aspecto 4 y/o un grano superior transportado sobre el tamiz de rodillos (6) transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) y que sirve para descargar el grano superior transportado a partir del dispositivo de clasificación.

50 El aspecto 41, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un transportador de grano superior (12) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6), señalando una dirección de transporte (X) del transportador de grano superior (12) al menos en esencia transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y).

55 El aspecto 42, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6), señalando una dirección de transporte (X) del transportador de grano fino (11) al menos en esencia transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y).

60 El aspecto 43, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, estando dispuestos el transportador de grano fino (11) y el transportador de grano superior (12) en vista superior el uno al lado del otro y/o presentando direcciones de transporte (X) al menos esencialmente paralelas y opuestas entre sí.

65



## ES 2 620 457 T3

El aspecto 44, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, siendo los rodillos de clasificación (5) rodillos de espiral o rosca.

5 El aspecto 45, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, estando montados de manera giratoria los rodillos de clasificación (5) solo en un lado del cojinete de rodillos y saliendo libremente en dirección longitudinal de rodillos (Y) respectivamente y extendiéndose el equipo de conducción (20) a lo largo de los lados frontales de los rodillos de clasificación (5) apartados del lado del cojinete de rodillos en dirección longitudinal de rodillos (Y).

10 El aspecto 46, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, clasificando los rodillos de clasificación (5) la mezcla de material por una primera fracción y una segunda fracción, que se diferencian una de otra en cuanto a tamaño de grano y/o peso de grano y/u otra propiedad geométrica y/o física, y transportando la primera fracción como el grano superior en la dirección de transporte de rodillos (Y) hacia el equipo de conducción (20) y la segunda fracción como grano superior adicional transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) por encima de un borde lateral adicional del tamiz de rodillos (6) hacia un equipo de descarga de grano superior (8, 9).

20 El aspecto 47, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende uno o varios equipos de descarga (8, 9, 13, 29) para la descarga, respectivamente, de una fracción de grano, que puede clasificarse por medio del dispositivo de clasificación a partir de la mezcla de material, pudiendo moverse de un lado a otro (pudiendo conmutarse) el equipo de descarga respectivo entre una posición de reposo o de transporte retraída en y/o dentro del bastidor (1) y una posición de trabajo expandida, preferentemente pudiendo moverse por medio de un accionamiento de manera automática.

25 El aspecto 48, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende una base (2) desplazable que porta el bastidor (1).

30 El aspecto 49, el dispositivo de clasificación según el aspecto anterior, comprendiendo la base (2) desplazable un accionamiento por ruedas, por cilindros, de oruga o por cadenas.

El aspecto 50, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, presentando el dispositivo de clasificación uno o varios motores de accionamiento, preferentemente uno o varios motores eléctricos, y pudiendo desplazarse por sí mismo.

35 El aspecto 51, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, que comprende un alternador y/o acumulador dispuesto sobre o en el bastidor (1) para energía eléctrica, que puede estar formado en particular como motor de combustión interna con un generador eléctrico, acumulador o pila de combustible conectado, y uno o varios motores eléctricos, que está unido o están unidos, respectivamente, para el abastecimiento con energía eléctrica con el alternador y/o acumulador.

40 El aspecto 52, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, estando inclinado el tamiz de rodillos (6) en dirección de transporte de rodillos (Y), que es preferentemente también la dirección longitudinal de rodillos (Y), con respecto a un plano horizontal con un ángulo de más de 0 grados para transportar el grano superior en dirección de transporte de rodillos (Y) en contra de la gravedad.

45 El aspecto 53, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores, pudiendo ajustarse una inclinación del tamiz de rodillos (6) con respecto a un plano horizontal, preferentemente mediante pivotado del tamiz de rodillos (6), señalando la dirección longitudinal de rodillos (Y) de los rodillos de clasificación (5) en al menos una ubicación regulable del tamiz de rodillos (6) respectivamente en paralelo al plano horizontal y en otra ubicación regulable del tamiz de rodillos (6) con respecto al plano horizontal en un ángulo de más de 0 grados para transportar el grano superior en la otra ubicación en dirección de transporte de rodillos (Y) en contra de la gravedad.

50 El aspecto 54, un dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores y al menos uno de los aspectos 5, 6, 7, 8 y 10, presentando el dispositivo de clasificación cuando el equipo de conducción (20) se encuentra en posición de reposo un ancho máximo medido en dirección de transporte de rodillos (Y) de como máximo 3 m, preferentemente de como máximo 2,5 m.

60 El aspecto 55, el dispositivo de clasificación según al menos uno de los aspectos anteriores y al menos uno de los aspectos 5, 6, 7, 8 y 10, presentando el dispositivo de clasificación cuando el equipo de conducción (20) se encuentra en posición de reposo, solo exclusivamente o también incluyendo la base (2) desplazable del aspecto 48, dimensiones exteriores máximas (longitud, ancho, altura), que son como máximo de la misma medida que las dimensiones exteriores de un contenedor ISO según la norma ISO 668, ascendiendo preferentemente al menos el ancho máximo, preferentemente también la altura y/o longitud máxima del dispositivo de clasificación a al menos el 80 % de las dimensiones exteriores correspondientes del contenedor ISO.

65

A continuación se explican ejemplos de realización de la invención mediante figuras. Las características que se divulgarán en los ejemplos de realización perfeccionan de manera ventajosa, en cada caso de manera individual y en cualquier combinación de características, los objetos de las reivindicaciones y también las configuraciones descritas anteriormente, así como aspectos. Muestran:

- 5  
 la Figura 1 un dispositivo de clasificación de un primer ejemplo de realización en un estado de operación en una primera perspectiva,  
 la Figura 2 el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en una segunda perspectiva,  
 la Figura 3 el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en una vista superior,  
 10 la Figura 4 el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en un estado de transporte,  
 la Figura 5 el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en el estado de operación en un corte transversal,  
 la Figura 6 el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en el estado de transporte en el corte transversal,  
 15 la Figura 7 un dispositivo de clasificación de un segundo ejemplo de realización en un corte longitudinal,  
 la Figura 8 un dispositivo de clasificación de un tercer ejemplo de realización en un corte longitudinal,  
 la Figura 9 un dispositivo de clasificación de un cuarto ejemplo de realización en un corte longitudinal y  
 la Figura 10 el dispositivo de clasificación del cuarto ejemplo de realización en un corte transversal.

20 La Figura 1 muestra un dispositivo de clasificación de un primer ejemplo de realización en una perspectiva. El dispositivo de clasificación se encuentra en el estado de operación. Comprende un bastidor 1 y una base 2 desplazable, la cual porta el bastidor 1. La base 2 desplazable comprende un accionamiento de oruga, de modo que el dispositivo de clasificación puede desplazarse en el lugar de uso en conjunto como unidad y, previa admisión, en principio puede recorrer también trayectos más cortos sobre la vía. El accionamiento de oruga puede reemplazarse,  
 25 por ejemplo, por un accionamiento por cadenas y, en principio, también por un accionamiento por ruedas o cilindros o rodillos, no obstante dándose preferencia a un accionamiento por cadenas y, en particular, a un accionamiento de oruga.

30 En el bastidor 1 están sostenidos varios rodillos de clasificación 5 que están montados de manera giratoria unos al lado de otros alrededor del eje longitudinal de rodillos y pueden accionarse por giro por medio de un accionamiento por rodillos 7. Los rodillos de clasificación 5 forman en conjunto un tamiz de rodillos 6 para la clasificación, incluida la separación, de una mezcla de material que puede cederse al tamiz de rodillos 6 en una fracción de grano inferior o grano fino, en adelante grano fino, que cae por el tamiz de rodillos 6 y al menos una fracción de grano superior, en adelante grano superior, que permanece sobre el tamiz de rodillos 6 y transportada en una dirección de transporte  
 35 de rodillos.

Los rodillos de clasificación 5 están realizados, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como rodillos de espiral o rosca. El tamiz de rodillos 6 es capaz de clasificar la fracción de grano superior en un primer grano superior transportado en dirección longitudinal de rodillos Y y un segundo grano superior transportado transversalmente a la  
 40 dirección longitudinal de rodillos Y. El primer grano superior se transporta en la dirección Y hacia un primer borde lateral, y el segundo grano superior se transporta en la dirección longitudinal X del dispositivo de clasificación que coincide con la dirección de desplazamiento o transporte hacia un segundo borde lateral del tamiz de rodillos 6. Dado que los dos bordes laterales no están delimitados en el estado de operación del dispositivo de clasificación, se transportan el primer grano superior y el segundo grano superior por los rodillos de clasificación 5 más allá del borde lateral respectivo y, por tanto, se transportan de salida desde el tamiz de rodillos 6. La clasificación, incluida la separación, en un primer grano superior y un segundo grano superior depende, en particular, de las distancias  
 45 claras, respectivamente, entre dos rodillos de clasificación 5 adyacentes y la inclinación de los filetes de espiral o rosca de los rodillos de clasificación 5 con respecto a la dirección de transporte de rodillos Y. Un cilindro determinado representa también el peso de los granos superiores. A modo de comparación, los granos superiores extendidos longitudinalmente y que tienden a ser más ligeros se transportan en dirección de transporte X y granos superiores compactos en cuanto a sus dimensiones exteriores, que más bien tienen forma esférica o forma cúbica, en dirección longitudinal de rodillos y de transporte Y. Los granos superiores compactos, aunque de tamaño superior, que tienen un tamaño tal que no engranan en los filetes de espiral o rosca se transportan esencialmente  
 50 también en dirección de transporte X.

55 Los rodillos de clasificación 5 están montados solo en un extremo de rodillo en el que pueden accionarse por giro en el bastidor 1 y salen libremente desde este lado del cojinete de rodillos en la dirección de transporte de rodillos Y, por tanto están montados en voladizo. Forman con sus extremos frontales libres el primer borde lateral del tamiz de rodillos 6 asociado a la dirección de transporte de rodillos Y.

60 El segundo grano superior se transporta en dirección longitudinal X más allá de un rodillo de clasificación 5 exterior que forma el segundo borde lateral hacia un equipo de descarga 8, 9 y por medio del equipo de descarga 8, 9 se descarga de salida. El equipo de descarga 8, 9 se extiende en el estado de operación hacia la dirección de transporte X o dirección longitudinal del dispositivo de clasificación y descarga también en la dirección X. El equipo  
 65 de descarga 8, 9 comprende un medio de transporte 8 circulante que está formado, como se prefiere, como cinta transportadora, y un bastidor de descarga 9. El equipo de descarga 8, 9 puede retraerse y expandirse entre la

posición de trabajo adoptada en la Figura 1 y una posición de transporte que puede reconocerse en la Figura 4. El bastidor de descarga 9 puede bascularse para ello como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo alrededor de al menos dos ejes. Puede bascularse o pivotarse alrededor de un primer eje en dirección al lado frontal opuesto del bastidor 1 y alrededor de un eje adicional ubicado más exterior en dirección al lado superior del dispositivo de clasificación, en este caso en dirección al tamiz de rodillos 6. El medio de transporte 8 es suficientemente flexible, de modo que puede extenderse continuamente a través de varios segmentos de basculación del bastidor de descarga 9.

El dispositivo de clasificación comprende como parte constituyente integrada también un equipo de suministro 3, 4 para el transporte de la mezcla de material que va a clasificarse hacia el tamiz de rodillos 6. La mezcla de material, tal como por ejemplo escombros, material excavado o material de cantera, se cede al equipo de suministro 3, 4 desde el exterior del dispositivo de clasificación, por ejemplo por medio de una excavadora u otro transportador externo. El equipo de suministro 3, 4 comprende un equipo de vibración 3 y aguas abajo del equipo de vibración 3 un transportador 4, que está formado, como se prefiere, como transportador con medio de transporte circulante, por ejemplo como transportador de cinta. La mezcla de material se cede al equipo de vibración 3 de manera externa, se transporta en la zona del equipo de vibración 3 de manera vibratoria o impulsada de manera vibratoria al transportador 4 y desde este se transporta inmediatamente hacia el tamiz de rodillos 6. El equipo de vibración 3 dispersa la mezcla de material para facilitar la clasificación por medio del tamiz de rodillos 6. El equipo de vibración 3 puede estar formado en particular como canal vibratorio y/o estar inclinado para transportar la mezcla de material por medio de gravedad e impulsada de manera vibratoria en la dirección deseada. La mezcla de material dispersada de este modo se transporta por medio del transportador 4 en la dirección de transporte X, es decir, transversalmente a la dirección longitudinal de rodillos Y, hacia una zona angular del tamiz de rodillos 6, que está alejada del primer borde lateral asociado a la dirección de transporte de rodillos Y.

Por lo que respecta al equipo de suministro, cabe señalar que en realizaciones simplificadas este puede formarse también ya solo por el equipo de vibración 3 o solo el transportador 4. Si el equipo de vibración 3 formara el equipo de suministro ya de por sí, estaría dispuesto correspondientemente más arriba que en el ejemplo de realización y se extendería hasta el tamiz de rodillos 6. En realizaciones aún más sencillas puede ponerse a disposición el equipo de suministro también externamente, por lo que el dispositivo de clasificación no comprende ningún equipo de suministro integrado.

El grano fino contenido en la mezcla de material cae al menos en gran parte por el tamiz de rodillos 6 sobre un transportador de grano fino 11 dispuesto debajo del tamiz de rodillos 6 o los rodillos de clasificación 5. El transportador de grano fino 11 está formado como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como transportador de cinta. El transportador de grano fino 11 transporta el grano fino en paralelo a la dirección de transporte X, en el ejemplo de realización en contra de la dirección de transporte X, hacia un transportador transversal 13 que, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, es asimismo parte constituyente integrada del dispositivo de clasificación. El transportador transversal 13 forma un equipo de descarga adicional del dispositivo de clasificación, en concreto un equipo de descarga para el grano fino. El mismo resale en el estado de operación en paralelo a la dirección longitudinal de rodillos Y en un lado por encima del bastidor 1 y ahí de manera ventajosa también hacia arriba para transportar el grano fino descargado en, por ejemplo, un recipiente de colección externo o directamente sobre un transportador de salida externo, por ejemplo un camión.

A lo largo del primer borde lateral del tamiz de rodillos 6 se extiende un equipo de conducción 20. El equipo de conducción 20 está concebido para conducir el grano superior transportado en dirección de transporte de rodillos Y por encima del borde lateral del tamiz de rodillos 6 a modo de embudo hacia abajo y, visto en vista superior hacia el tamiz de rodillos 6, de nuevo de vuelta en dirección al borde lateral y preferentemente también más allá del borde lateral adicionalmente debajo del tamiz de rodillos 6. En una zona de extremo del equipo de conducción 20 apartada del equipo de descarga 8, 9 está dispuesta una estructura de retención 21 opcional para retener grano superior en la zona entre el equipo de conducción 20 y el equipo de descarga 8, 9 y para impedir que este pueda caer del dispositivo de clasificación entre el equipo de conducción 20 y el equipo de descarga 8, 9.

La Figura 2 muestra el dispositivo de clasificación que se encuentra en el estado de operación del primer ejemplo de realización en una perspectiva al lado con el equipo de conducción 20. Claramente pueden reconocerse los rodillos de clasificación 5 libremente salientes y el primer borde lateral libre formado, por consiguiente, a lo largo de los extremos de rodillo libres, más allá del que se transporta el grano superior, aquí el primer grano superior compacto, en dirección de transporte de rodillos Y. El equipo de conducción 20 adopta una posición de trabajo en la que conduce el grano superior transportado por encima del primer borde lateral hacia abajo y en contra de la dirección de transporte de rodillos Y, visto en vista superior, en dirección al primer borde lateral hacia atrás y preferentemente también un poco más lejos hasta debajo del tamiz de rodillos 6. Puede reconocerse también la función de retención de la estructura de retención 21, que cierra de la manera más amplia posible una zona intermedia o un hueco entre el equipo de conducción 20 y el equipo de descarga 8, 9.

El equipo de conducción 20 puede moverse de un lado a otro de la posición de trabajo a una posición de reposo más próxima al borde lateral del tamiz de rodillos 6 dirigido y desde esta de vuelta a la posición de trabajo. La estructura de retención 21 puede moverse de un lado a otro, asimismo, entre la posición de trabajo adoptada en las

Figuras 1 y 2 y una posición de reposo retraída. Mediante la transferencia a la posición de reposo puede reducirse el ancho máximo del dispositivo de clasificación. Esto mejora la capacidad de transporte del voluminoso dispositivo de clasificación condicionado por el tipo de mezclas de material que van a tratarse.

5 El equipo de conducción 20 se ajusta o conmuta por medio de un equipo de regulación, por ejemplo un equipo de regulación hidráulico, entre la posición de trabajo y la posición de reposo. En principio sería posible mover el equipo de conducción 20 manualmente a la posición de trabajo y/o a la posición de reposo. No obstante, en particular debido al esfuerzo requerido para ello, se da la preferencia a una posibilidad de conmutación mecánica o motora o automática.

10 La estructura de retención 21 está acoplada preferentemente de manera mecánica con el equipo de conducción 20, de modo que puede moverse de un lado o ajustarse junto con el equipo de conducción 20. El acoplamiento puede estar realizado por medio de un engranaje, la estructura de retención 21 puede moverse, por tanto, en principio con respecto al equipo de conducción 20. Más preferentemente, la estructura de retención 21 está unida firmemente, no obstante, con el equipo de conducción 20 y no puede moverse con respecto a este, de modo que participa en sus movimientos a la posición de trabajo o la posición de reposo. Un apoyo 22 sostiene el equipo de conducción 20 y preferentemente junto con este la estructura de retención 21, en caso de que esté presente, en la posición de trabajo en el bastidor 1. La movilidad del equipo de conducción 20 puede obtenerse, por ejemplo, de tal modo que el apoyo 22 se guía durante el movimiento de un lado a otro en un orificio oblongo o presenta por sí mismo un orificio oblongo en el que engrana un perno, pasador o similar del equipo de conducción 20 o de la estructura de retención 21. El apoyo 22 está dispuesto de manera conveniente en una zona de extremo del equipo de conducción 20, es decir, próximo a una zona angular del tamiz de rodillos 6. En el caso de la posibilidad de ajuste preferentemente automática está previsto un equipo de regulación para mover de un lado a otro el equipo de conducción 20 en la otra zona de extremo del equipo de conducción 20. En el caso de una posibilidad de activación solo manual, está previsto en lugar del equipo de regulación de manera conveniente un apoyo adicional.

30 El equipo de conducción 20 está unido de manera que puede moverse por pivotado con el bastidor 1; el movimiento a la posición de reposo y de vuelta a la posición de trabajo es, por consiguiente, un movimiento de pivotado. Con S se denomina un eje de pivotado del equipo de conducción 20. El eje de pivotado S se extiende en paralelo al primer borde lateral asociado del tamiz de rodillos 6. Se sitúa, con respecto a un eje vertical Z que señala de manera ortogonal con respecto al tamiz de rodillos 6 del dispositivo de clasificación, a mayor profundidad que el borde lateral asociado del tamiz de rodillos 6.

35 En la Figura 3 está representado el dispositivo de clasificación que se encuentra en el estado de operación con el equipo de suministro 3, 4, el tamiz de rodillos 6, el equipo de descarga 8, 9 para el grano superior, el equipo de descarga formado por el transportador transversal 13 para el grano fino y el equipo de conducción 20 en una vista superior. El equipo de conducción 20 y los equipos de descarga 13 y 8, 9 adoptan, respectivamente, la posición de trabajo.

40 La Figura 4 muestra el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización en el estado de transporte en una vista lateral del equipo de conducción 20. El equipo de conducción 20 adopta su posición de reposo. En la medida en que el dispositivo de clasificación presente transportadores transversales, que sobresalen lateralmente en el estado de operación por encima del bastidor 1, en el primer ejemplo de realización solo el transportador transversal 13, transportadores transversales o equipos de descarga de este tipo adoptan también una posición de reposo situada contra el bastidor 1 o retraída al interior del bastidor 1, de modo que, en conjunto, el ancho máximo del dispositivo de clasificación es mínimo. Como ya se mencionó, puede transferirse también el equipo de descarga 8, 9 descargado en dirección X de la posición de trabajo adoptada en el estado de operación a una posición de reposo para el transporte para poder disminuir la longitud máxima del dispositivo de clasificación para un transporte. En la Figura 4, correspondientemente también la longitud total del dispositivo de clasificación es mínima. Como muestra en particular la comparación de las Figuras 1 a 3 con la Figura 4, el equipo de descarga 8, 9 puede plegarse alrededor de varias articulaciones de pivotado del bastidor de descarga 9. Si el medio de transporte 8, como se prefiere, es suficientemente flexible, se deforma de manera correspondiente durante el plegado. Como alternativa, el bastidor de descarga 9 puede servir también como soporte para varios medios de transporte dispuestos unos detrás de otros en dirección de transporte X. El transportador transversal 13 comprende asimismo un bastidor y un medio de transporte circulante portado por el bastidor. El bastidor de los transportadores transversales 13 puede pivotar alrededor de al menos un eje, de modo que puede pivotar de manera lateral al bastidor 1. Dependiendo de la longitud medida en dirección Y, el bastidor del transportador transversal 13 presenta preferentemente un eje de pivotado adicional, de modo que su sección exterior en la posición de trabajo puede pivotar en dirección al lado superior del dispositivo de clasificación. Preferentemente, los equipos de descarga 8, 9 y 13, al igual que en el ejemplo de realización, son partes constituyentes integradas del dispositivo de clasificación. En realizaciones simplificadas, uno o ambos equipos de descarga 8, 9 y 13 puede o pueden adosarse o instalarse, no obstante, también una vez se encuentra en el lugar de operación.

65 En las Figuras 5 y 6, el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización está representado respectivamente en el mismo corte transversal. El corte transversal se extiende en la zona del tamiz de rodillos 6 en paralelo a la dirección de transporte de rodillos Y. En la Figura 5, el dispositivo de clasificación se encuentra en el

estado de operación, y el equipo de conducción 20 así como la estructura de retención 21 opcional adoptan la posición de trabajo. Los equipos de descarga, en concreto el equipo de descarga 8, 9 y el transportador transversal 13, están expandidos. En la Figura 6, el dispositivo de clasificación se encuentra en el estado de transporte. El equipo de conducción 20 y la estructura de retención 21 opcional adoptan la posición de reposo y los equipos de descarga 8, 9 y 13 están retraídos. El plano en corte transversal discurre entre el equipo de descarga 8, 9 y el transportador transversal 13, que no está representado debido a la dirección de vista elegida.

Debajo del tamiz de rodillos 6 está dispuesto el transportador de grano fino 11 mencionado ya con respecto a la Figura 1, que transporta de salida el grano fino debajo del tamiz de rodillos 6 en contra de la dirección de transporte X del tamiz de rodillos 6. El transportador de grano fino 11 está formado, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como transportador de cinta.

Debajo del tamiz de rodillos 6 está dispuesto un transportador de grano superior 12 que transporta de salida grano superior transportado en dirección de transporte de rodillos Y por encima del primer borde lateral del tamiz de rodillos 6 y conducido hacia atrás por el equipo de conducción 20 de nuevo en contra de la dirección de transporte de rodillos Y debajo del tamiz de rodillos 6. El transportador de grano superior 12 se extiende a lo largo del borde lateral del tamiz de rodillos 6 dirigido hacia el equipo de conducción 20 por debajo de una zona del extremo en forma de tira del tamiz de rodillos 6 extendida hasta el borde lateral. El transportador de grano fino 11 se extiende por debajo de una zona de tira del tamiz de rodillos 6 próxima al lado del cojinete de rodillos. El transportador de grano superior 12 transporta el grano superior en dirección de transporte X (Figura 1) hacia el equipo de descarga 8, 9. Las dos fracciones de grano superior separadas entre sí por el tamiz de rodillos 6 se juntan, por tanto, hacia el equipo de descarga 8, 9. En una modificación, el transportador de grano superior 12 puede estar concebido, no obstante, también para un transporte del grano superior en la dirección contraria, es decir, en dirección al transportador transversal 13, para transportar el grano superior en cuestión hacia un transportador transversal adicional dispuesto opcionalmente delante del transportador transversal 13 y, por ejemplo, descargar hacia otro lado del dispositivo de clasificación o si no al mismo lado. El transportador de grano superior 12 puede transportar el grano superior, por ejemplo, también más allá del transportador transversal 13 o, en otra modificación, debajo del transportador transversal 13 atravesándolo, hacia un equipo transportador y/o de tamiz subordinado o al interior de un recipiente de colección, por nombrar solo algunos ejemplos.

El transportador de grano superior 12 está formado como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como transportador de cinta. Los dos transportadores 11 y 12 están dispuestos preferentemente al menos esencialmente de tal modo que transportan en horizontal el grano respectivo. El ancho medido en dirección de transporte de rodillos Y del transportador 11 y 12 es preferentemente diferente. Resulta ventajoso que el transportador de grano fino 11 tenga un ancho mayor que el transportador de grano superior 12.

El transportador de grano superior 12 está dispuesto a mayor altura que el transportador de grano fino 11. Correspondientemente, su distancia vertical con respecto al tamiz de rodillos 6 es menor. En este sentido se disminuye la altura de caída del grano superior transportado por encima del borde lateral. La disposición más alta es, no obstante, solo opcional. En principio, el transportador de grano superior 12 podría presentar con respecto al tamiz de rodillos 6 también una distancia vertical mayor que el transportador de grano fino 11.

El equipo de conducción 20 presenta, como puede reconocerse, por ejemplo, en la Figura 5, una zona superior próxima al borde lateral asociado del tamiz de rodillos 6 y una zona inferior próxima al transportador de grano superior 12. En la posición de trabajo, una superficie interior del equipo de conducción 20 dirigida hacia el borde lateral asociado está inclinada entre estas dos zonas, en el ejemplo de realización simplemente en línea recta, es decir, inclinada de manera oblicua. En realizaciones sencillas preferentes, como la del ejemplo de realización, el equipo de conducción 20 está formado como pared lateral exterior del dispositivo de clasificación que, en conjunto, puede moverse por pivotado de un lado a otro como estructura de pared rígida entre la posición de trabajo y la posición de reposo alrededor del eje de pivotado S. La zona superior del equipo de conducción 20 comprende un extremo longitudinal superior libre del equipo de conducción 20. La superficie interior dirigida hacia el borde lateral, que al mismo tiempo forma la superficie de conducción para el grano superior, está alargada en la zona inferior, como se prefiere, a través del eje de pivotado S y la articulación de pivotado formada ahí correspondientemente con el bastidor 1 en dirección al transportador de grano superior 12. En esta zona alargada, el equipo de conducción 20 puede presentar en particular una tira 23 flexible que de manera ventajosa está en un contacto continuo con el transportador de grano superior 12. Preferentemente, la tira 23 se apoya sobre el lado superior del transportador de grano superior 12 dirigido hacia el tamiz de rodillos 6. Por medio de una tira 23 elásticamente flexible, por ejemplo a modo de goma, puede mantenerse de manera sencilla un contacto continuo o evitarse de manera especialmente segura que caiga grano superior lateralmente en dirección al equipo de conducción 20 desde el transportador de grano superior 12 y posiblemente atasque el transportador de grano superior 12.

El equipo de conducción 20 está formado en el ejemplo de realización, como se prefiere, como estructura de pared sencilla, sobre la que el grano superior que cae por el tamiz de rodillos 6 se conduce rodando y/o deslizando en dirección al transportador de grano superior 12. El equipo de conducción 20 actúa, a este respecto, como un embudo de un lado. En un perfeccionamiento podría disponer de uno o varios elementos transportadores activos o incluso como un tamiz adicional. Gracias a un tamiz adicional, por ejemplo un tamiz de rejilla, puede separarse del

grano superior en el grano superior posiblemente grano fino aún adherente que se deshace en el caso de un choque y, por ejemplo, colectarse en un recipiente colocado al lado del dispositivo de clasificación debajo del equipo de conducción modificado o transportarse de salida por medio de un equipo transportador dispuesto ahí.

5 Debajo del tamiz de rodillos 6 está dispuesto un equipo de conducción 25 adicional, por así decirlo un equipo de conducción interior. El equipo de conducción 25 se extiende desde una zona inferior próxima al transportador de grano fino 11 por encima del transportador de grano superior 12 en dirección al borde lateral asociado del tamiz de rodillos 6 dirigido hacia el equipo de conducción 20 con inclinación correspondiente. El equipo de conducción 25 cumple una función de conducción y protección conduciendo grano fino que aún cae por encima del transportador de grano superior 12 por el tamiz de rodillos 6 hacia el transportador de grano fino 11 y protegiendo, a este respecto, al mismo tiempo el transportador de grano superior 12. El equipo de conducción 25 es opcional, ya que la mayor parte del grano fino, debido a la disposición del equipo de suministro 3, 4, cae ya en la zona del transportador de grano fino 11 por el tamiz de rodillos 6 y solo se transportan restos de grano fino aún más pequeños en dirección de transporte de rodillos Y más allá del transportador de grano fino 11.

15 La Figura 7 muestra un dispositivo de clasificación que se encuentra en el estado de operación de un segundo ejemplo de realización en un corte longitudinal, que se extiende por el transportador de grano fino 11, mientras que el transportador de grano superior 12 puede reconocerse en vista lateral. El dispositivo de clasificación del segundo ejemplo de realización se diferencia del dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización solo en que al transportador de grano fino 11 está asociado un separador de metal 14. Por medio del separador de metal 14 puede clasificarse el grano fino transportado por el transportador de grano fino 11 en una fracción metálica y un grano fino empobrecido por las partes constituyentes de metal separado. El separador de metal 14 puede ser, en particular, un separador magnético para clasificar partes constituyentes ferromagnéticas a partir del grano fino. Al margen de la separación de partes constituyentes de metal, el dispositivo de clasificación del segundo ejemplo de realización se corresponde con el del primer ejemplo de realización.

20 El separador de metal 14 está formado, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como transportador de cinta con un equipo magnético 24. Esta dispuesto por encima de una sección de extremo aguas abajo del transportador de grano fino 11, de modo que ahí se atraen partes constituyentes magnéticas del grano fino hacia arriba alejándose del transportador de grano fino 11 y siguen transportándose por el separador de metal 14. El separador de metal 14 está dispuesto en el extremo aguas abajo del transportador de grano fino 11 de tal modo que atrae las partes constituyentes de metal a partir del grano fino que cae hacia abajo ahí en caída libre desde el transportador de grano fino 11. Más específicamente, el grano fino describe de manera correspondiente a la velocidad de transporte del transportador de grano fino 11 en su extremo aguas abajo una parábola de proyección por debajo y próxima al equipo magnético 24 del separador de metal 14. La separación a partir del grano fino dispersado de este modo da como resultado un resultado de separación mejorado en comparación con una separación a partir del grano fino que se sitúa sobre el transportador de grano fino 11.

30 El separador de metal 14 franquea, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, el transportador transversal 13 y transporta las partes constituyentes de grano fino ferromagnéticas hacia un transportador de salida de metal 15 que sigue transportando las partes constituyentes de metal, preferentemente las descarga desde el dispositivo de clasificación. El transportador de salida de metal 15 está formado, como se prefiere, aunque solo a modo de ejemplo, como transportador de cinta. Se extiende hasta debajo de los separadores de metal 14. Puede descargar las partes constituyentes ferromagnéticas en su extremo aguas abajo apartado del transportador de grano fino 11 de modo que las partes constituyentes de metal caen ahí del transportador de salida de metal 15 a un recipiente de colección externo que se encuentra debajo. En los transportadores 3, 4, 8, 9, 11, 12, 14 y 15 está indicada la respectiva dirección de transporte por una flecha de dirección. En vista superior del dispositivo de clasificación, las direcciones de transporte de este transportador discurren en paralelo a la dirección longitudinal X del dispositivo de clasificación o dirección de transporte X del tamiz de rodillos 6. No obstante, en modificaciones, por ejemplo la dirección de transporte del separador de metal 14 y/o la dirección de transporte del transportador de salida de metal 15 puede señalar, por el contrario, también transversalmente a la dirección longitudinal X.

40 La Figura 8 muestra un dispositivo de clasificación de un tercer ejemplo de realización también en un corte longitudinal. También el dispositivo de clasificación del tercer ejemplo de realización se diferencia del dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización únicamente por la separación de una fracción de metal a partir del grano fino transportado por el transportador de grano fino 11. Del segundo ejemplo de realización se diferencia el tercer ejemplo de realización por el tipo y la disposición de un separador de metal 16 y, con ello, las modificaciones relacionadas. El separador de metal 16 puede ser, en particular, un separador para partes constituyentes de grano fino eléctricamente conductoras, no teniendo que ser estas partes constituyentes de grano fino ferromagnéticas. El separador de metal 16 puede estar formado, por ejemplo, como separador de corriente de Foucault.

50 Al separador de metal 16 se cede desde arriba el grano fino transportado por el transportador de grano fino 11. El transportador de grano fino 11 se prolonga para ello en su dirección de transporte. El mismo presenta una sección de transporte 11a aguas abajo que se extiende hasta por encima de un extremo aguas arriba del separador de metal 16 y el grano fino se transporta hacia el separador de metal 16. En el ejemplo de realización, el transportador de grano fino 11 está prolongado en configuraciones de la sección de transporte 11a en dirección de transporte, el

mismo medio de transporte, por ejemplo una cinta transportadora, se extiende por tanto por toda la longitud del transportador de grano fino 11 que comprende la sección de transporte 11a. En una modificación puede reemplazarse la sección de transporte 11a aguas abajo por un transportador de grano fino separado, que está dispuesto inmediatamente aguas abajo del transportador de grano fino 11, preferentemente con un extremo debajo del transportador de grano fino 11.

El separador de metal 16 está formado en el tercer ejemplo de realización, asimismo, como transportador, preferentemente al igual que en el segundo ejemplo de realización como transportador con medios de transporte continuamente circulantes, que puede estar formado, por ejemplo, como cinta transportadora. Si en el caso del separador de metal 16 se trata de un separador de corriente de Foucault, como en el ejemplo de realización, las partes constituyentes eléctricamente conductoras del grano fino correspondientemente se atraviesan por una corriente de Foucault y se inducen a una fuerza magnética, que se encarga de que las partes constituyentes eléctricamente conductoras se catapulten en el extremo aguas abajo del separador de metal 16 por encima de una cuña divisoria 26 dispuesta ahí, mientras que las partes constituyentes eléctricamente conductoras o partes constituyentes solo débilmente conductoras se transportan delante de la cuña divisoria 26 hacia un transportador de grano fino 17 adicional, por ejemplo caen de manera sencilla sobre el transportador de grano fino 17 adicional, y por este se transportan por ejemplo, como se representa, de vuelta al transportador transversal 13 y se descargan por medio del transportador transversal 13. Las partes constituyentes de grano fino eléctricamente conductoras y catapultadas por encima de la cuña divisoria 26 se recogen y colectan en un recipiente de colección 27 o como alternativa se transportan de salida por medio de un transportador de salida de metal externo.

Si se dispone el separador de metal 16 al igual que en el tercer ejemplo de realización en el lugar donde está dispuesto en el primer y segundo ejemplo de realización el equipo de suministro 3, 4, esto puede conllevar una modificación de secuencia, por ejemplo tal como se indica en la Figura 8 por el equipo de suministro 3, 4 modificado. Al margen de las características explicadas, el dispositivo de clasificación del tercer ejemplo de realización se corresponde con los dispositivos de clasificación de los dos ejemplos de realización anteriores.

Un dispositivo de clasificación de un cuarto ejemplo de realización está representado en las Figuras 9 y 10 en un corte longitudinal y un corte transversal. El dispositivo de clasificación se encuentra en el estado de operación. El dispositivo de clasificación del cuarto ejemplo de realización es un perfeccionamiento del tercer ejemplo de realización. El transportador de grano fino 17 accionado del tercer ejemplo de realización (Figura 8) está reemplazado por un tamiz 18 adicional y un transportador de grano finísimo 19 asociado al tamiz 18 adicional. El transportador de grano fino 11 y el separador de metal 16 pueden estar formados y dispuestos, en particular, al igual que en el tercer ejemplo de realización.

El grano fino eléctricamente no conductor o no suficientemente conductor se transporta por el separador de metal 16 hacia el tamiz 18 adicional, que se extiende para ello debajo del extremo aguas abajo del separador de metal 16, de modo que este grano fino puede caer desde el separador de metal 16 sobre el tamiz 18 adicional. El tamiz 18 adicional comprende varios rodillos de clasificación adicionales dispuestos unos al lado de otros, que están dispuestos unos al lado de otros al menos esencialmente en paralelo y pueden accionarse por giro. La dirección longitudinal de rodillos de los rodillos de clasificación adicionales señala al menos esencialmente en paralelo a la dirección longitudinal de rodillos Y de los rodillos de clasificación 5, aunque en modificaciones puede señalar también transversalmente, es decir, de manera ortogonal u oblicua, hacia la dirección Y para descargar lateralmente un grano fino restante que puede transportarse sobre el tamiz 18 adicional, por ejemplo directamente por medio del tamiz 18 adicional. El grano finísimo contenido en el grano fino obtenido por el separador de metal 16 cae por el tamiz 18 adicional sobre el transportador de grano finísimo 19 dispuesto debajo, que está formado preferentemente como transportador de cinta. El grano finísimo se transporta por el transportador de grano finísimo 19 hacia un transportador transversal 29 adicional, que está dispuesto, en particular, al igual que en el ejemplo de realización, en paralelo al lado del transportador transversal 13 y puede descargar el grano finísimo o bien hacia el mismo lado que este o bien al igual que en el ejemplo de realización hacia el otro lado. El grano fino restante transportado sobre el tamiz 18 adicional se transporta de vuelta en dirección al transportador de grano fino 11 y al transportador transversal 13 y se descarga por este.

Los rodillos de clasificación del tamiz 18 adicional están formados como rodillos de disco, preferentemente como rodillos de estrella, como se describen, por ejemplo, en el documento ya mencionado EP 1 088 599 B1. Los rodillos de clasificación adicionales pueden estar formados, en cambio, en modificaciones asimismo como rodillos de espiral o como rodillos de rosca. El tamiz 18 adicional puede estar formado en aún otras modificaciones también como tamiz de vibración, por ejemplo como tamiz de rejilla accionado de manera vibratoria, estando dispuesto en particular en modificaciones de ese tipo de manera ventajosa en oblicuo para seguir transportando el grano fino restante que permanece sobre el tamiz adicional por medio de gravedad y vibración del tamiz.

Como puede reconocerse en la Figura 10, al transportador transversal 29 que descarga el grano fino está asociado un transportador intermedio transversal 28 que transporta el grano finísimo transportado por el transportador de grano finísimo 19 en dirección Y hacia el transportador transversal 29. En lugar de una bifurcación en transportador transversal 29 y transportador intermedio transversal 28 pueden reemplazarse estos dos transportadores transversales también por un único transportador transversal con solo una única cinta transportadora o medios de

transporte de circulación comparables. En cuanto al transportador transversal 13, esto también se aplica, es decir, el transportador transversal 13 puede estar compuesto de una sola parte o de varias partes por varias cintas transportadoras o medios de transporte de circulación comparables.

5 Ambos transportadores transversales 13 y 29 salientes, en los otros ejemplos de realización solo el transportador transversal 13, pueden moverse de un lado a otro entre la posición de trabajo representada en la Figura 10 y una posición de reposo retraída. El transportador transversal 29 presenta, por tanto, un bastidor de descarga de varias articulaciones con uno o preferentemente varios ejes de pivotado o de basculación, de modo que al menos una sección del transportador transversal 29 está situada contra el bastidor 1 al menos esencialmente en vertical y  
10 preferentemente puede o pueden bascularse una sección exterior adicional por el bastidor 1. Al margen de las características explicadas, el dispositivo de clasificación del cuarto ejemplo de realización se corresponde con el del tercer ejemplo de realización y, por lo demás, el dispositivo de clasificación del primer ejemplo de realización.

15 El dispositivo de clasificación puede presentar de manera ventajosa, al igual que en el ejemplo de realización, un accionamiento de avance propio y/o en particular un abastecimiento de energía propio, de modo que puede desplazarse de manera independiente y/o puede operarse de manera independiente en el lugar de operación, es decir, no requiere ningún abastecimiento de energía externo. En el ejemplo de realización comprende como parte constituyente integrada, como se prefiere, un motor de combustión interna y un generador 10 eléctrico acoplado con el motor de combustión interna, que puede reconocerse en las Figuras 1, 2 y 4. Es ventajoso un concepto en el que  
20 el accionamiento de avance comprende uno o varios motores eléctricos, que se abastece o se abastecen por el generador 10 con energía eléctrica. Si el dispositivo de clasificación presenta uno o varios accionamientos de trabajo, tal como por ejemplo el accionamiento por rodillos 7 y/o accionamientos para expandir y retraer los equipos de descarga 8, 9, 13 y 29, también estos motores de trabajo pueden ser de manera ventajosa motores eléctricos y abastecerse por medio del generador 10 con energía eléctrica. Los equipos de regulación tales como por ejemplo un  
25 equipo de regulación para el equipo de conducción 20, pueden ser activados, en cambio, por fluido, preferentemente de manera hidráulica. Por tanto, el dispositivo de clasificación puede presentar también una bomba de fluido como parte constituyente integrada, accionándose la bomba de fluido de manera ventajosa por medio de electromotor y abasteciéndose con energía eléctrica este accionamiento de bomba por medio del generador 10.

30 Referencias:

- 1 bastidor
- 2 base
- 3 equipo de vibración
- 35 4 transportador
- 5 rodillos de clasificación
- 6 tamiz de rodillos
- 7 accionamiento por rodillos
- 8 medio de transporte
- 40 9 bastidor de descarga
- 10 generador
- 11 transportador de grano fino
- 12 transportador de grano superior
- 13 transportador transversal
- 45 14 separadores de metal
- 15 transportador de salida de metal, transportador de grano fino
- 16 separadores de metal
- 17 transportador de grano fino
- 18 tamiz adicional, transportador de grano fino
- 50 19 transportador de grano finísimo
- 20 equipo de conducción, pared lateral
- 21 estructura de retención
- 22 apoyo
- 23 tira
- 55 24 equipo magnético
- 25 equipo de conducción
- 26 cuña divisoria
- 27 recipiente de colección
- 28 transportador transversal
- 60 29 transportador transversal
- S eje de pivotado
- X dirección de transporte
- Y dirección de transporte de rodillos, dirección longitudinal de rodillos
- Z dirección vertical

65



**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de clasificación para la clasificación de una mezcla de material en fracciones de diferente grano, pudiendo desplazarse o pudiendo transportarse el dispositivo de clasificación sobre vías o carriles y comprendiendo:

- 5 (a) un bastidor (1), y  
 (b) rodillos de clasificación (5) sostenidos en el bastidor (1), que están dispuestos unos al lado de otros de manera que pueden accionarse por giro y que en conjunto forman un tamiz de rodillos (6) para la clasificación de la mezcla de material en un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y un grano superior que puede transportarse por encima de un borde lateral del tamiz de rodillos (6) por los rodillos de clasificación (5) en una dirección de transporte de rodillos (Y), preferentemente en dirección longitudinal de rodillos (Y),

**caracterizado por**

- 15 (c) un transportador o colector de grano superior (12) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar el grano superior transportado por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6), y  
 20 (d) un equipo de conducción (20) extendido a lo largo del borde lateral, que está inclinado en una posición de trabajo entre una zona superior dirigida en una distancia hacia el borde lateral y una zona inferior próxima al transportador o colector de grano superior (12) al menos por secciones en dirección al transportador o colector de grano superior (12) para conducir grano superior transportado en dirección de transporte de rodillos (Y) por encima del borde lateral del tamiz de rodillos (6) aguas abajo con respecto al transportador o colector de grano superior (12).

25 2. Dispositivo de clasificación según la reivindicación anterior, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral, preferentemente pudiendo moverse por pivotado, para poder disminuir, visto en vista superior, una dimensión total del dispositivo de clasificación, preferentemente un ancho total de transporte más pequeño en comparación con una longitud total de transporte máxima, formando el equipo de conducción (20) preferentemente una pared lateral exterior del dispositivo de clasificación.

35 3. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, pudiendo moverse por pivotado de un lado a otro el equipo de conducción (20) alrededor de un eje de pivotado (S) situado a más profundidad que el tamiz de rodillos (6) extendido al menos esencialmente en paralelo al borde lateral entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral, extendiéndose el eje de pivotado (S), visto en una vista superior del tamiz de rodillos (6), en realizaciones preferentes por dentro de un tira paralela al borde lateral del tamiz de rodillos (6) que solapa el borde lateral, que tiene un ancho medido en la dirección de transporte (Y) de como máximo un metro (1 m) y sobresale hacia fuera, en dirección de transporte (Y), como máximo 30 cm por encima del borde lateral.

40 4. Dispositivo de clasificación según una de las reivindicaciones anteriores, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral del tamiz de rodillos (6) y presentando en un extremo inferior una tira (23) flexible y/o que sobresale libremente, que delimita lateralmente el transportador o colector de grano superior (12) cuando el equipo de conducción (20) se encuentra en la posición de trabajo para impedir que se acumule grano superior entre el equipo de conducción (20) y el transportador o colector de grano superior (12), estando en contacto la tira (23) preferentemente con el transportador o colector de grano superior (12).

50 5. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una estructura de retención (21), que está dispuesta en una zona angular del tamiz de rodillos (6) en el equipo de conducción (20) y en una posición de trabajo impide que se mueva grano superior transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) más allá del equipo de conducción (20), pudiendo moverse la estructura de retención (21) en realizaciones preferentes de la posición de trabajo a una posición de reposo.

55 6. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un equipo de conducción (25) adicional dispuesto debajo del tamiz de rodillos (6), que se extiende por encima del transportador o colector de grano superior (12) y que está inclinado entre una zona superior próxima al borde lateral del tamiz de rodillos (6) y una zona inferior al menos por secciones para conducir aguas abajo grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) por encima del transportador o colector de grano superior (12).

60 7. Dispositivo de clasificación según la reivindicación anterior, que comprende un transportador o colector de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida o colectar un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6), estando inclinado el equipo de conducción (25) adicional en dirección al transportador o colector de grano fino (11) y extendiéndose hasta o de manera próxima al transportador o colector de grano fino (11) para conducir grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) por encima del transportador o colector de grano superior (12) aguas abajo con respecto al transportador o colector de grano fino (11).

8. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, siendo el transportador o colector de grano superior (12) un transportador de grano superior (12) y el dispositivo de clasificación un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y comprendiendo un transportador transversal (13) dispuesto aguas abajo o bien del transportador de grano fino (11) o bien del transportador de grano superior (12) para transportar de salida o bien el grano fino que puede suministrarse por el transportador de grano fino (11) o bien el grano superior que puede transportarse por el transportador de grano superior (12), señalando una dirección de transporte (Y) del transportador transversal (13) transversalmente a una dirección de transporte (X) o bien del transportador de grano fino (11) o bien del transportador de grano superior (12) y/o al menos esencialmente en paralelo a la dirección de transporte de rodillos (Y) y estando concebido el transportador transversal (13) preferentemente para una descarga o bien del grano fino o bien del grano superior desde la zona del bastidor (1).
9. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un equipo de suministro (3, 4) para el suministro de la mezcla de material al tamiz de rodillos (6), presentando el equipo de suministro (3, 4) un transportador de cinta (4) y/o un equipo de vibración (3), preferentemente un canal de vibración (3) que puede accionarse de manera vibratoria, para la dispersión y el transporte vibratorio de la mezcla de material que va a transportarse hacia el tamiz de rodillos (6).
10. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6) y uno o varios separadores de metal (14, 16) dispuesto(s) aguas abajo del transportador de grano fino (11), preferentemente un separador magnético (14) y/o un separador de corriente de Foucault (16), para separar metal a partir del grano fino transportado por el transportador de grano fino (11), estando previstos en el caso de varios separadores de metal (14, 16) preferentemente un separador de metal (14) para metales féreos y un separador de metal (16) adicional para metales no ferrosos.
11. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un transportador de grano fino (11) dispuesto debajo de los rodillos de clasificación (5) para transportar de salida un grano fino que cae por el tamiz de rodillos (6), señalando una dirección de transporte (X) del transportador de grano fino (11) al menos en esencia transversalmente a la dirección de transporte de rodillos (Y) y estando dispuestos el transportador de grano fino (11) y el transportador o colector de grano superior (12) en vista superior uno al lado del otro y/o presentando al menos esencialmente direcciones de transporte (X) paralelas que están opuestas la una a la otra.
12. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando montados de manera giratoria los rodillos de clasificación (5) solo en un lado del cojinete de rodillos y saliendo libremente, respectivamente, en dirección longitudinal de rodillos (Y) y extendiéndose el equipo de conducción (20) a lo largo de los lados frontales de los rodillos de clasificación (5) apartados del lado del cojinete de rodillos en dirección longitudinal de rodillos (Y).
13. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende uno o varios equipos de descarga (8, 9, 13, 29) para la descarga, en cada caso, de al menos una fracción de grano, que puede clasificarse por medio del dispositivo de clasificación a partir de la mezcla de material, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de descarga respectivo entre una posición de transporte retraída en o dentro del bastidor (1) y una posición de trabajo expandida, preferentemente pudiendo moverse de manera automática por medio de un accionamiento.
14. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores y al menos una de las tres características siguientes:
- (i) el dispositivo de clasificación comprende una base (2) desplazable, preferentemente un accionamiento por ruedas, por cilindros, de oruga o por cadenas, que porta el bastidor (1); y/o
  - (ii) el dispositivo de clasificación presenta uno o varios motores de accionamiento, preferentemente uno o varios motores eléctricos, y puede desplazarse por sí mismo; y/o
  - (iii) el dispositivo de clasificación comprende un alternador y/o acumulador para energía eléctrica, que puede estar formado en particular como motor de combustión interna con un generador eléctrico, acumulador o pila de combustible conectado, y uno o varios motores eléctricos, que está unido o están unidos para el abastecimiento con energía eléctrica con el alternador y/o acumulador.
15. Dispositivo de clasificación según al menos una de las reivindicaciones anteriores, pudiendo moverse de un lado a otro el equipo de conducción (20) entre la posición de trabajo y una posición de reposo más próxima al borde lateral, preferentemente pudiendo moverse por pivotado, para poder disminuir, visto en vista superior, una dimensión total del dispositivo de clasificación, preferentemente un ancho total de transporte más pequeño en comparación con una longitud total de transporte máxima, y presentando el dispositivo de clasificación, cuando el equipo de conducción (20) se encuentra en posición de reposo, dimensiones exteriores máximas (longitud, ancho, altura), que son como máximo de la misma medida que las dimensiones exteriores de un contenedor ISO según la norma ISO

## ES 2 620 457 T3

668, ascendiendo preferentemente al menos el ancho máximo, preferentemente también la altura y/o longitud máxima del dispositivo de clasificación, a al menos el 80 % de las dimensiones exteriores correspondientes del contenedor ISO.

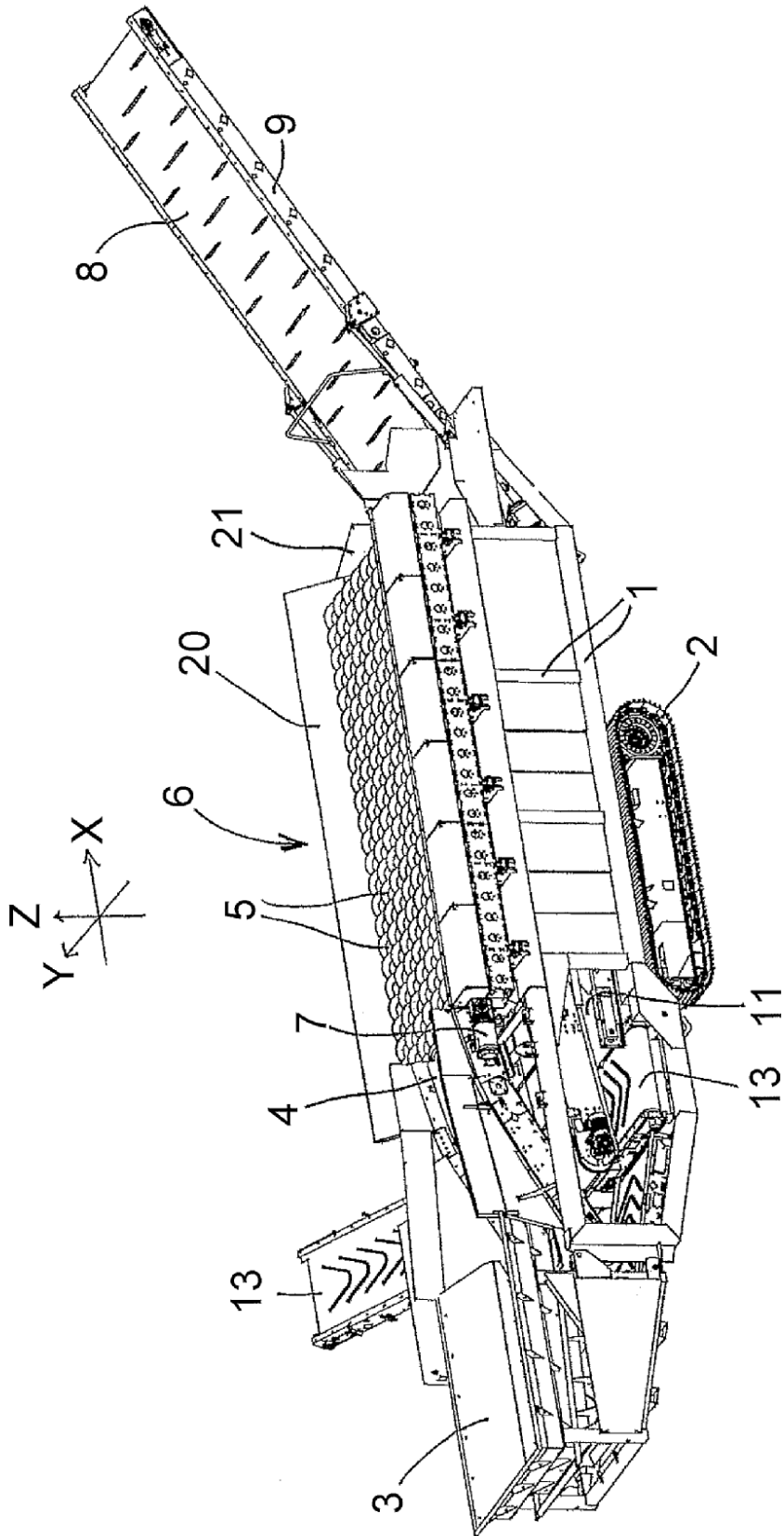


Figura 1

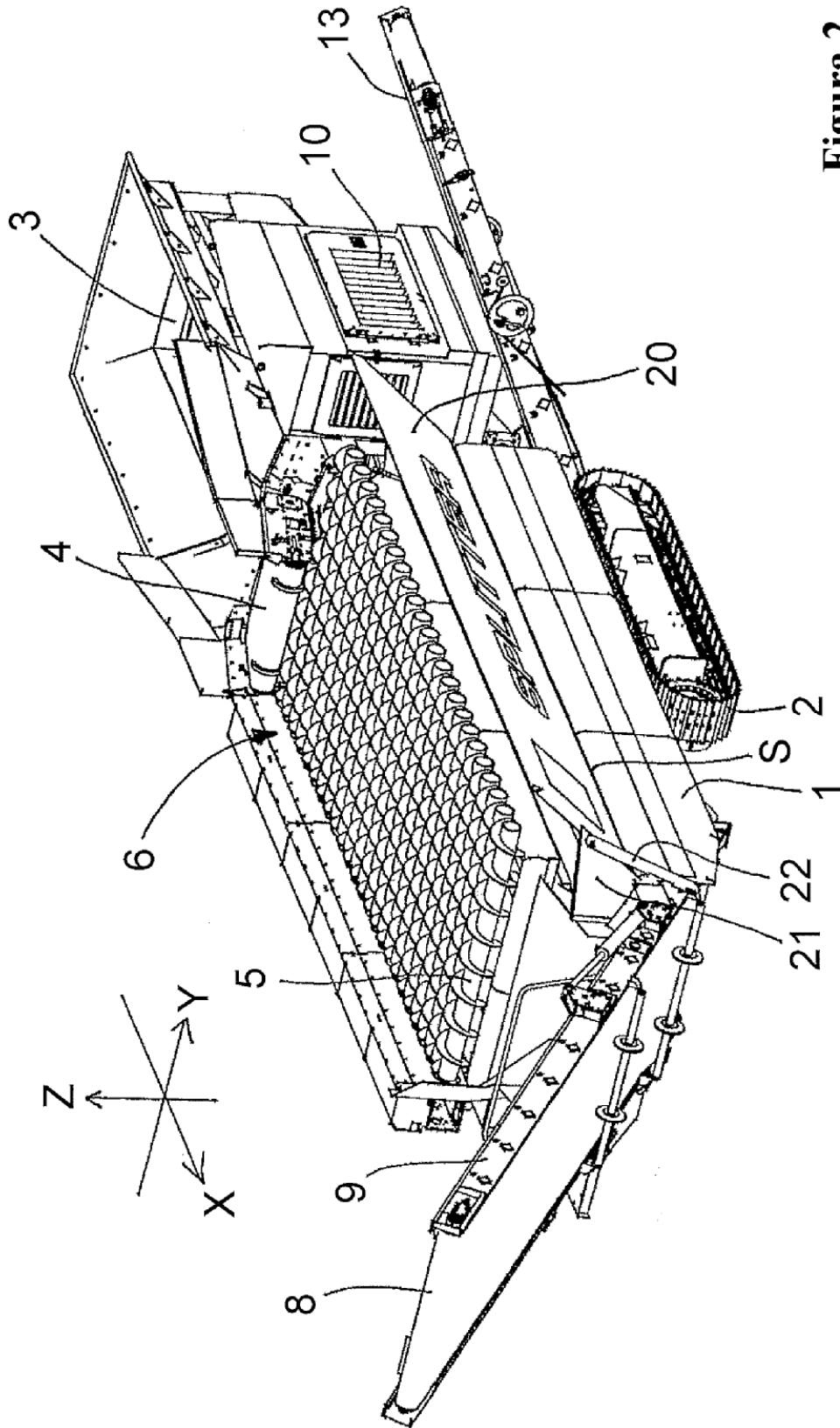


Figura 2

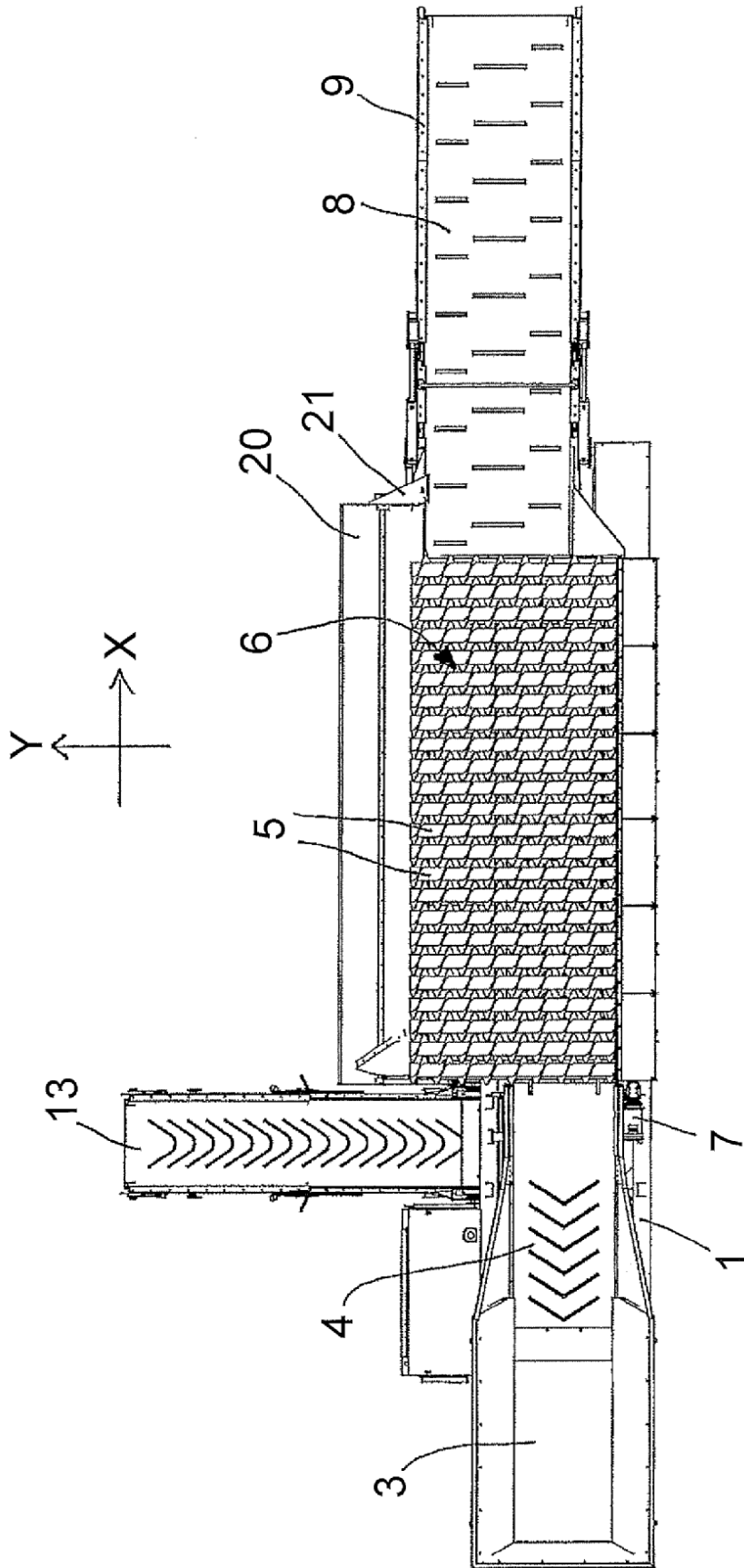


Figura 3

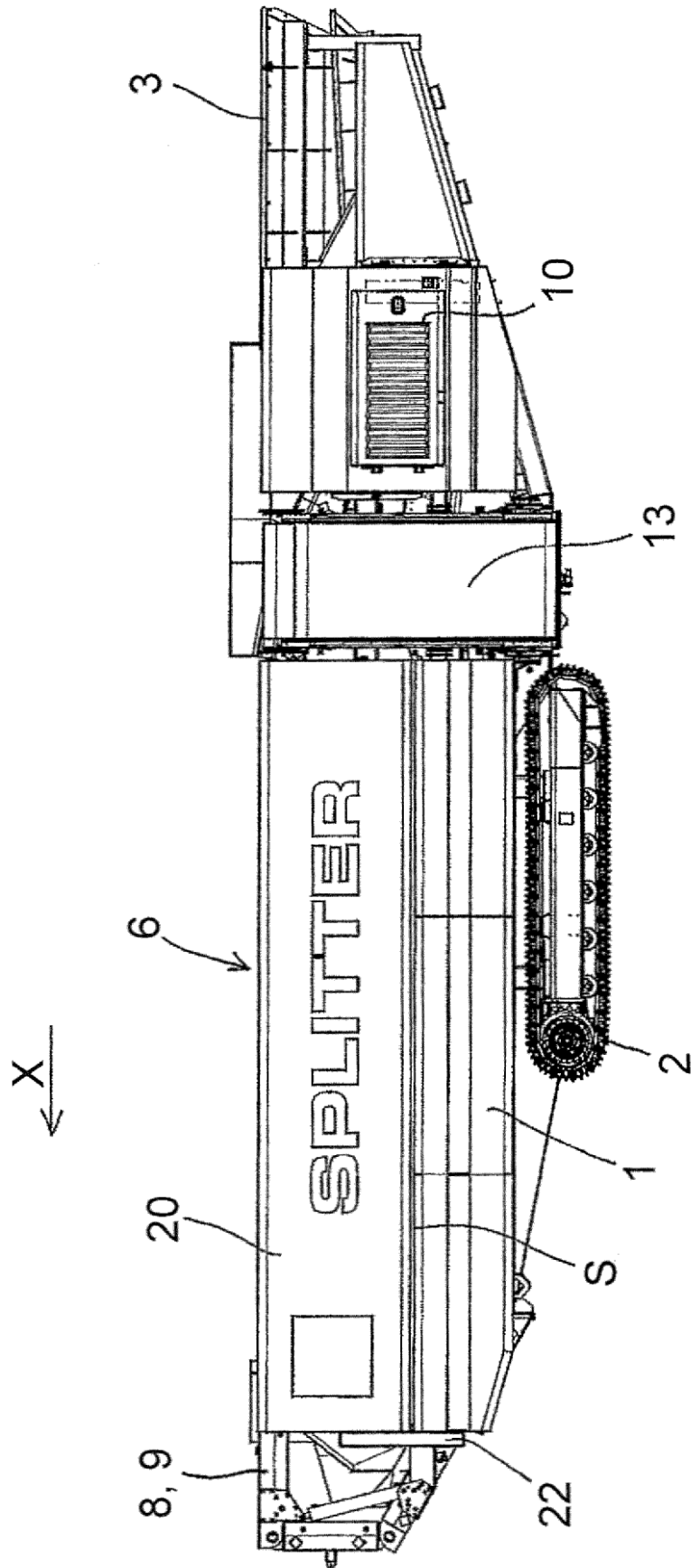


Figura 4

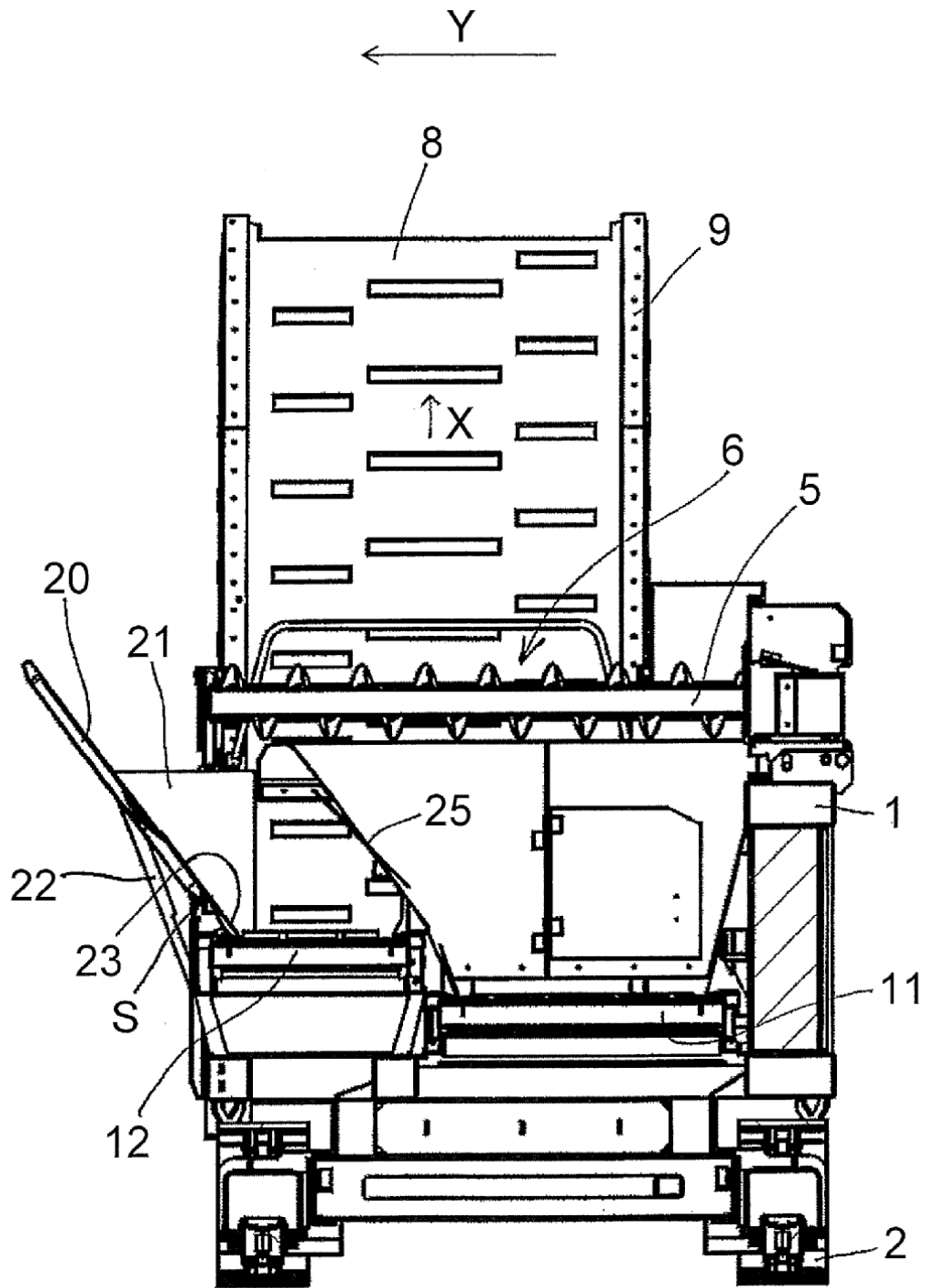
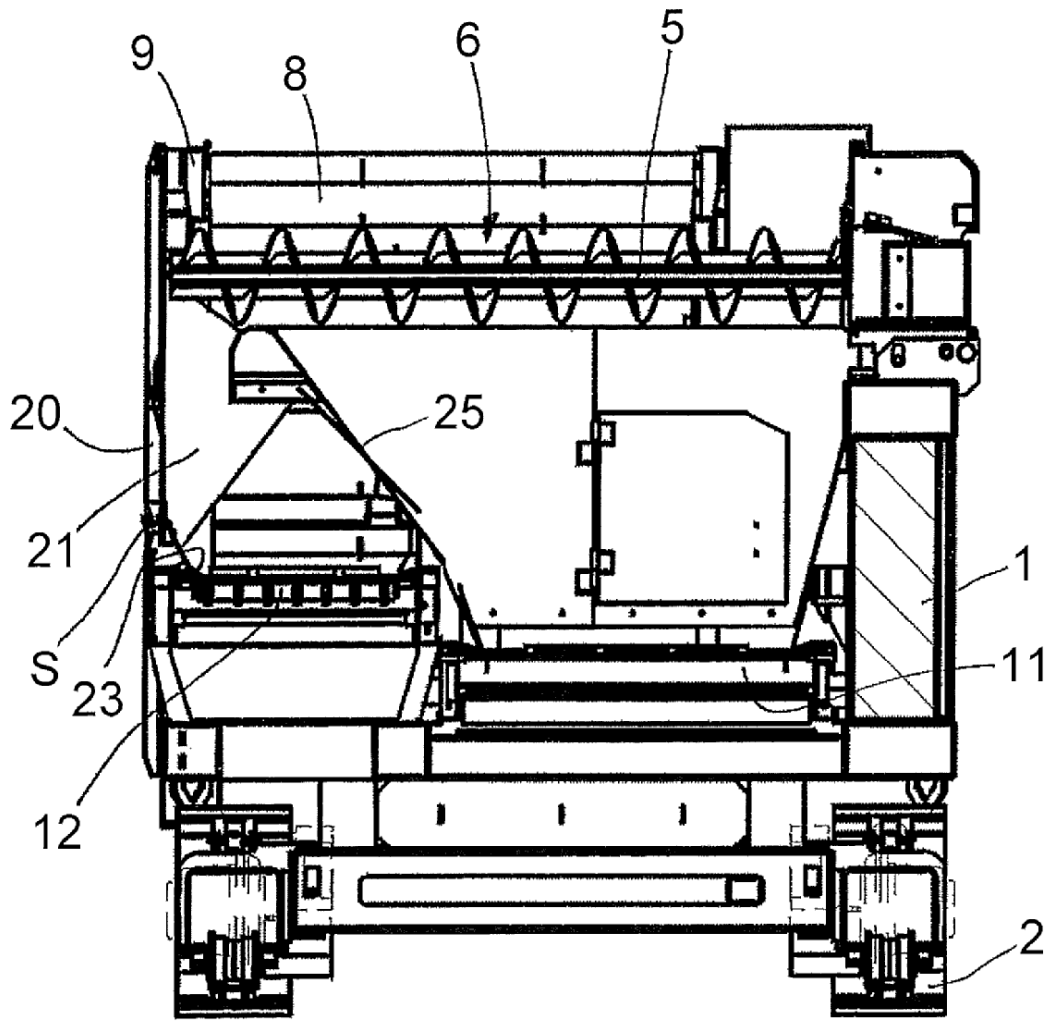


Figura 5





**Figura 6**

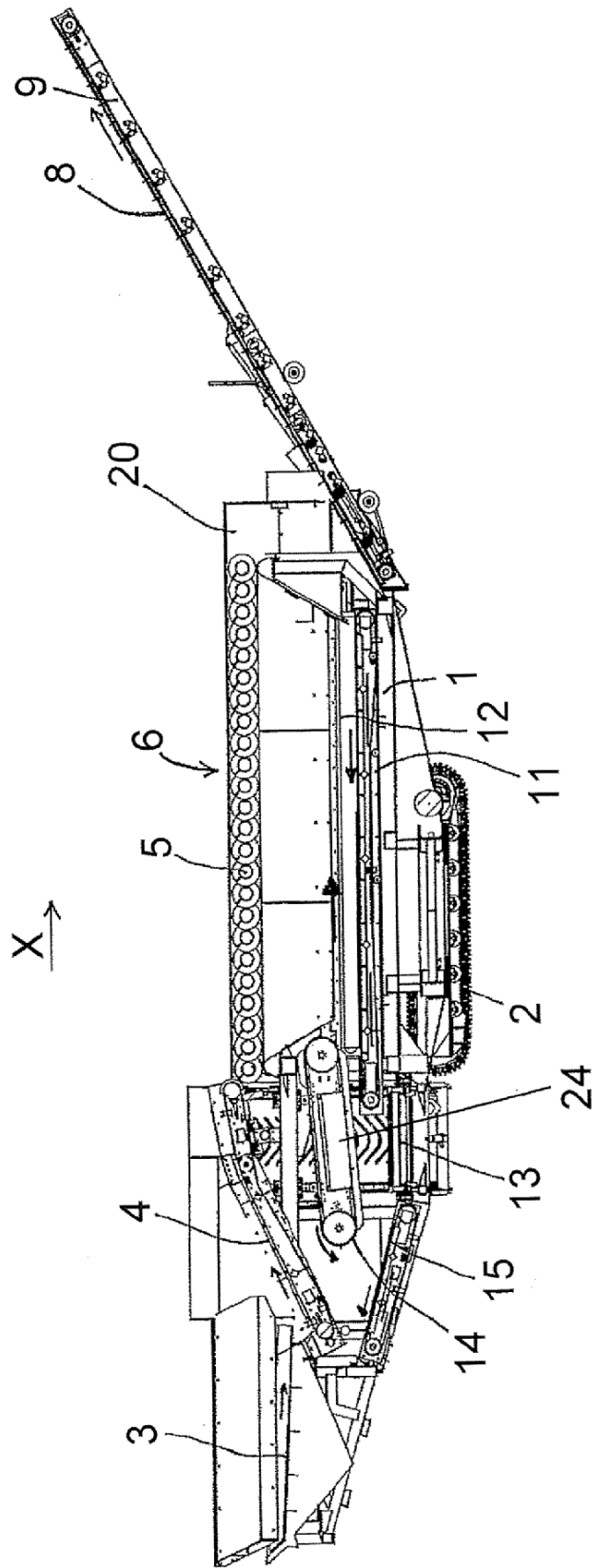


Figura 7

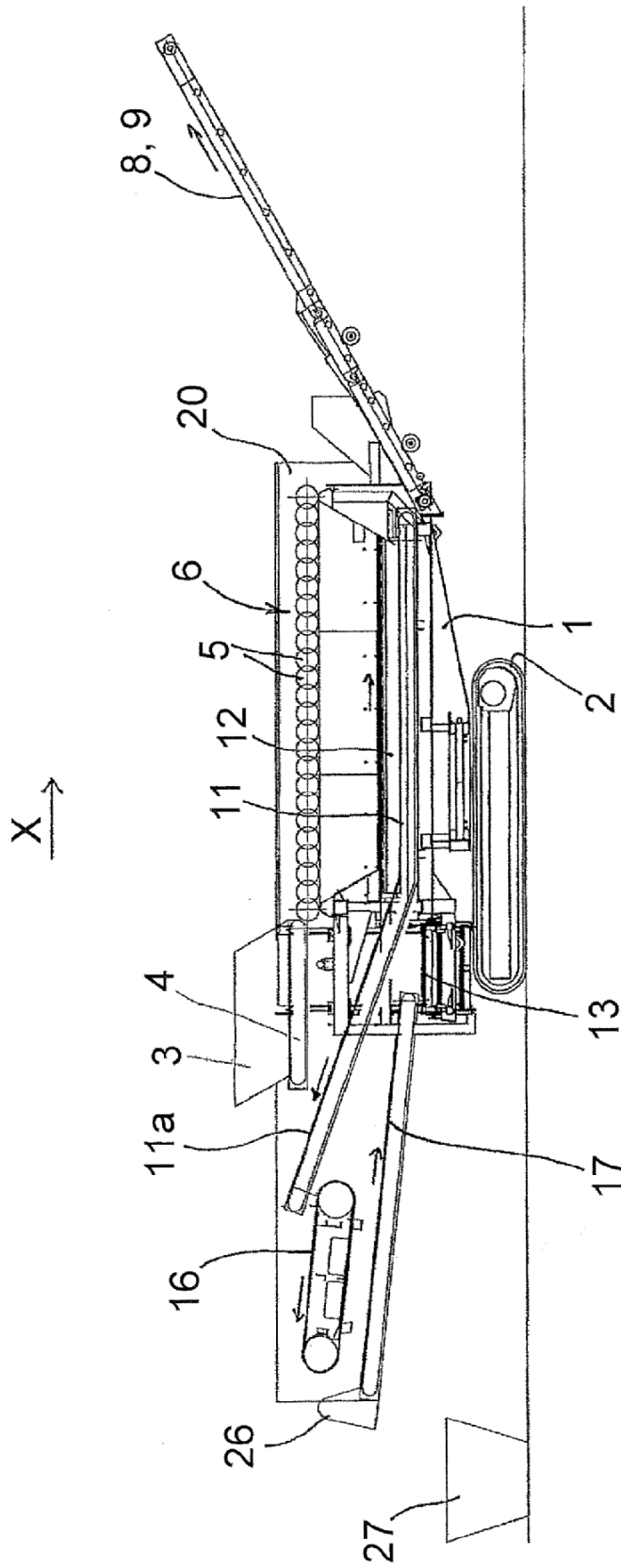


Figura 8

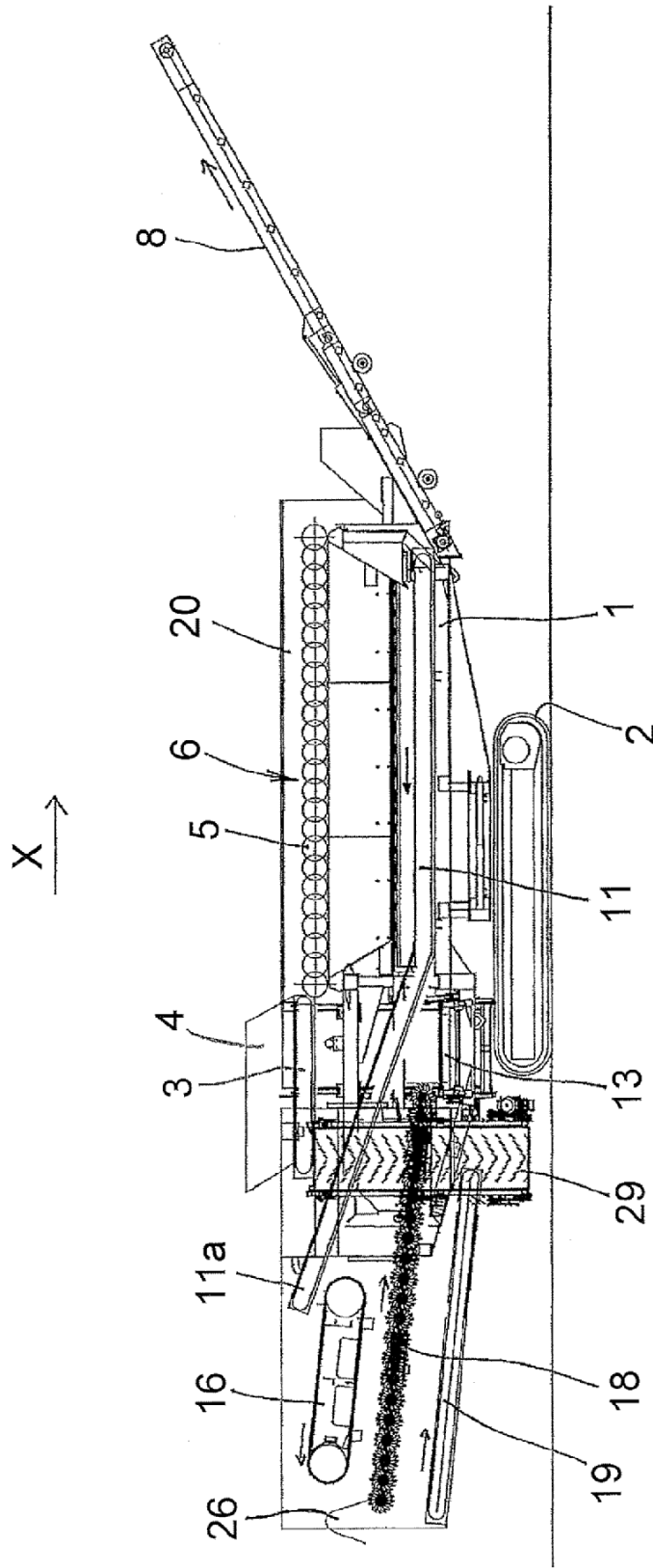


Figura 9

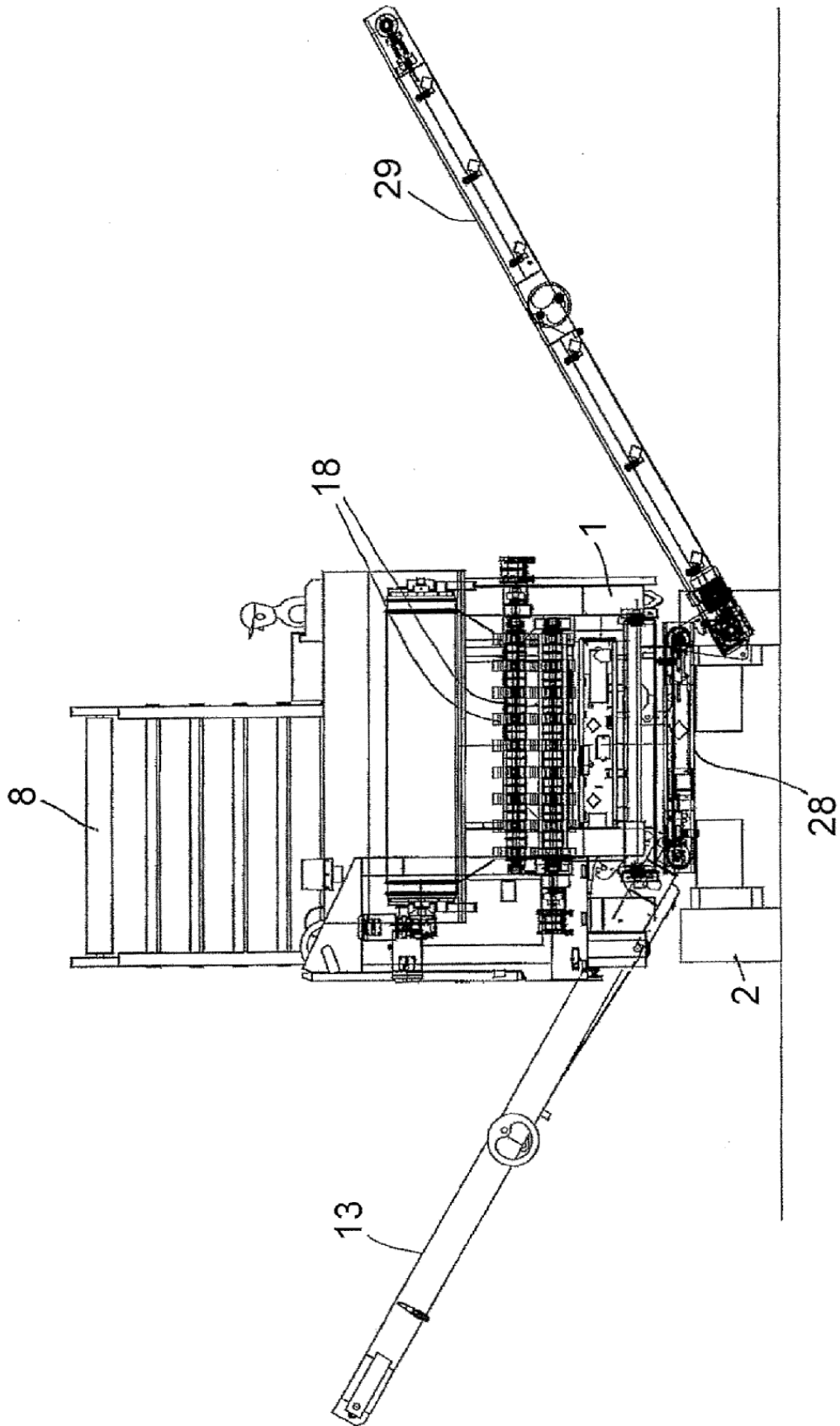


Figura 10