

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 635**

51 Int. Cl.:

B07B 1/15

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014** E 14185835 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2022** EP 2998033

54 Título: **Eje para un rotor transportador de criba en estrella rotativa y un aparato de criba en estrella rotativa que incluye una pluralidad de ejes de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.09.2022

73 Titular/es:

BOLLEGRAAF PATENTS AND BRANDS B.V.
(100.0%)
Tweede Industrieweg 1
9902 AM Appingedam, NL

72 Inventor/es:

BENJAMINS, JAN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 923 635 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

Eje para un rotor transportador de criba en estrella rotativa y un aparato de criba en estrella rotativa que incluye una pluralidad de ejes de este tipo

Campo y antecedentes de la invención

5 Esta invención se refiere a un eje para un rotor transportador de criba en estrella rotativa de acuerdo con la porción introductoria de la reivindicación 1. Dicho eje es conocido por la Patente U.S. 5 975 441. La invención también se refiere a un aparato transportador de criba en estrella rotativa que incluye dichos ejes.

10 Los transportadores de criba en estrella rotativos se emplean para clasificar componentes pequeños y/o flexibles de componentes más grandes y/o más rígidos, por ejemplo, para separar patatas o raíces de árboles del suelo, para separar cartón de papel o para separar la fruta grande de la fruta más pequeña que tiene grandes superficies para efectuar un proceso de clasificación para remover componentes de tamaño pequeño de componentes más grandes.

15 Un ejemplo de este tipo de transportador de criba se divulga en el documento alemán Auslegeschrift 1 021 200. En este transportador de criba en estrella rotativa, las porciones exteriores de las estrellas de clasificación son de material de goma para evitar dañar los productos agrícolas que se están clasificando, mientras que las porciones más centrales de las estrellas, incluidas las porciones de buje de las estrellas, son de metal.

20 En la patente U.S. 4 795 036 se divulga un transportador de criba de disco rotativo en el que cada uno de los ejes está provisto con una serie de soportes fijos tales como anillos de nervadura circunferenciales dispuestos en posiciones espaciadas axialmente y rodeando las superficies externas del eje para extenderse radialmente hacia afuera desde el eje. Cada uno de los anillos de nervadura soporta un disco. Los discos están divididos en partes de disco semicirculares y complementarias para facilitar el montaje o retirada de las partes del disco.

De la solicitud de patente europea 2 409 784, se conoce un eje para un tamiz de clasificación que está equipado con una pluralidad de tiras de dedos montadas de forma desmontable, cada una de las cuales lleva una fila de dedos orientada axialmente.

25 La patente U.S. 1 899 292 divulga un eje de un aparato de cribado que está provisto con miembros agitadores, cada uno compuesto por un buje que tiene una abertura cuadrada que corresponde con la porción cuadrada del eje respectivo, y brazos o radios curvos ligeramente elásticos que se establecen en aberturas equidistantes del buje. Los miembros agitadores se ajustan libremente en sus respectivos ejes y están ligeramente separados para que ellos puedan moverse lateralmente en un movimiento oscilatorio para evitar que se rompan o se doblen los radios por objetos extraños introducidos accidentalmente en la criba con las remolachas.

30 La solicitud de patente de U.S. publ. no. 2008/0105597 divulga un sistema rompebolsas que tiene cilindros provistos de aletas separadas radialmente sobre de los cilindros.

Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar una solución que permita una reparación rápida y fácil de la criba en estrella en caso de daño a las estrellas.

35 De acuerdo con la invención, este objeto se logra proporcionando un eje de acuerdo con la reivindicación 1. La invención también puede incorporarse en un aparato transportador de criba en estrella rotativa de acuerdo con la reivindicación 6, que está equipado con dichos ejes.

40 Los miembros de estrella dañados se pueden reemplazar fácilmente de forma individual porque los conectores estrella están compuestos cada uno de una pluralidad de conectores de miembros de estrella distribuidos circunferencialmente, y cada uno de los miembros de estrella es una parte separada que se monta individualmente y desmontable de uno de los conectores miembros de estrella. De este modo, se reducen los costes de las partes de repuesto, ya que sólo es necesario reemplazar los miembros de estrella dañados. Además, el reemplazo puede llevarse a cabo de forma más rápida y sencilla, ya que los miembros de estrella individuales son relativamente ligeros y, por lo tanto, fáciles de manejar y montar fácilmente por un mecánico individual.

45 Las elaboraciones y realizaciones particulares de la invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

Otras características, efectos y detalles de la invención se desprenden de la descripción detallada y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

la Fig. 1 es una vista en plano esquemática de un ejemplo de un aparato transportador de criba en estrella rotativa de acuerdo con la invención;

50 la Fig. 2 es una vista en perspectiva de dos ejemplos de ejes de acuerdo con la invención en posiciones operativas relativas entre sí, estando desmontado uno de los miembros de estrella de una de las estrellas;

la Fig. 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de un miembro de estrella de un eje de acuerdo con la invención;
 la Fig. 4 es una vista lateral del miembro de estrella mostrado en la figura 3; y
 la Fig. 5 es una vista frontal del miembro de estrella mostrado en las Figs. 3 y 4.

Descripción detallada

5 En la Fig. 1, se muestra un ejemplo de un aparato1 transportador de criba en estrella rotativa de acuerdo con la invención. El aparato mostrado en la Fig. 1 tiene un ancho y una longitud relativamente pequeñas para permitir mostrar los detalles de construcción del aparato en un formato relativamente grande. En la práctica, los transportadores de criba en estrella generalmente tienen un mayor número de ejes y un mayor número de estrellas en cada eje. Esto también se aplicará a los aparatos de acuerdo con la presente invención.

10 El aparato 1 tiene un marco 2 con partes 3, 4 laterales en las que se han dispuesto bujes 5 y 6, a través de los cuales los ejes 7, 8 están suspendidos rotativamente. Los bujes 5, 6 están suspendidos rotativamente a las partes 3, 4 laterales del marco 2 a través de rodamientos. Como también se muestra en la Fig. 2, los ejes 7, 8 tienen cuerpos 9, 10 de eje en los que se montan estrellas 11. En el lado de los rodamientos, 6 ruedas dentadas están montadas en los cuerpos 9, 10 del eje. Las ruedas dentadas están en acoplamiento con la disposición 12 de la cadena de transmisión mostrada esquemáticamente impulsada por un motor 13, para impulsar la rotación de los ejes 7, 8 alrededor de su línea central respectiva, todo en el mismo sentido de rotación.

15 Como se ve mejor en la Fig. 2, a ambos extremos de los cuerpos 9, 10 de eje, se fijan los primeros discos 15 de acoplamiento, cada uno de los cuales tiene un paso 16 para el alojamiento de montajes de una porción extrema de un pasador de centrado. Cada uno de los pasos 16 se abre en un rebaje 17, que se estrecha ligeramente radialmente hacia el exterior y tiene un área 18 inferior. En la Fig. 1, los primeros discos 15 de acoplamiento cada uno de ellos están montados de forma liberable en un segundo disco 19 de acoplamiento de uno de los bujes 5, 6. Los segundos discos 19 de acoplamiento tienen un engrosamiento radial de una forma que coincide con la forma del rebaje 17 del primer disco 15 de acoplamiento. Cada uno de los engrosamientos ajusta perfectamente en uno de los rebajes 17, con el fin de llevar el primer y el segundo disco 15, 19 de acoplamiento en el enganche de acoplamiento entre sí para que ellos puedan transferir un momento de torsión, de modo que puedan formar una unidad rotativa, el área 18 inferior soporta un área opuesta del engrosamiento mientras que, debido a la acomodación cónica adecuado de los engrosamientos en los recesos 17, también se puede proporcionar soporte a lo largo de las áreas laterales que divergen entre sí. En la patente europea 1 348 491 se divulgan más detalles y efectos de la suspensión de los ejes a través de dichos discos de acoplamiento.

20 Como se muestra en la Fig. 1, las estrellas 11 de los ejes 7, 8 adyacentes se han posicionado escalonados uno con respecto al otro, de modo que los contornos rotativos (ver, por ejemplo, el contorno 14 rotativo en la Fig. 2) en las estrellas 11 de los ejes 7, 8 cercanos se intercalan entre sí, en superposición parcial entre sí. Esto deja aberturas limitadas por secciones de cuerpos 9, 10 de eje adyacentes y estrellas 11 adyacentes que evitan que las partes de material por encima de un tamaño máximo caigan a través de la criba.

25 En funcionamiento, el material a granel o una mezcla de materiales a granel a separar se vierte en el lecho formado por la pluralidad de estrellas 11 y los cuerpos 9, 10 de eje. La rotación de los ejes 7, 8 lanza repetidamente el material vertido hacia arriba y en una dirección de transporte, provocando que la fracción fina y/o flexible del material se separe de la fracción gruesa y/o rígida, al permitir que la fracción fina y/o flexible del material caiga entre los ejes 7, 8, mientras que la fracción gruesa y/o rígida del material continúa avanzando en la dirección de transporte 20 en la que las secciones superiores de los cuerpos 9, 10 del eje y de las estrellas 11 se están moviendo. Sin embargo, a veces el material se atasca entre una estrella 11 y un cuerpo 9, 10 de eje adyacente o entre ejes adyacentes hasta tal punto que una estrella 11 resulta dañada. Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando se aprisionan objetos muy duros, tal como objetos de piedra o metal, o cuando objetos de alta resistencia, tal como cuerdas o material de alambre, se quedan atascados entre los ejes o alrededor de ellos. En tales casos, una estrella 11 puede dañarse y necesita ser reparada para mantener una separación fiable entre las fracciones de un material a separar.

30 Como se ilustra en el ejemplo mostrado en los dibujos, las estrellas 11 tiene cada una, una pluralidad de miembros 21 de estrella distribuidos circunferencialmente (en la Fig. 2 no todos los miembros de estrella están designados con un número de referencia), cada uno alargado en una dirección 22 que tiene un componente radialmente alejado del cuerpo 9, 10 de eje al que está montada la estrella 11. Los cuerpos 9, 10 de eje tienen cada uno una serie de conectores 23 de estrella espaciados axialmente. Los conectores 23 de estrella incluyen cada uno una pluralidad de conectores 24 de miembro de estrella distribuidos circunferencialmente. En el presente ejemplo, los conectores 23 de estrella están formados cada uno por un anillo que rodea el cuerpo 9 o 10 de eje y tiene placas 24 de montaje que se proyectan radialmente formando los conectores del miembro de estrella. Uno de los conectores 24 del miembro de estrella se muestra en la Fig. 2 en la ubicación de montaje del miembro 21 de estrella que se ha dejado fuera en la Fig. 2. El conector 24 del miembro de estrella también se muestra en las Figs. 4 y 5. Cada uno de los miembros 21 de estrella es una parte separada, montada individualmente de forma desmontable en uno de los conectores 24 de miembro de estrella. Esto permite que los miembros 21 de estrella que están dañados se reemplacen individualmente, lo que ahorra costes, porque un miembro 21 de estrella es una parte de recambio sustancialmente más pequeña que

una estrella completa o la mitad de una estrella. Además, los miembros de estrella constituyen partes de recambio relativamente pequeñas, que pueden ser fácilmente manipuladas y montadas por un mecánico individual, sin utilizar un dispositivo de elevación u otros equipos de elevación.

5 Una ventaja adicional de que una estrella tenga miembros de estrella individuales separados es que una ruptura de un miembro de estrella en principio no avanza hacia un miembro de estrella adyacente, por lo que el daño tiende a permanecer restringido a miembros de estrella individuales.

10 En el presente ejemplo, los conectores 24 del miembro de estrella y los miembros 21 de estrella tienen orificios que están mutuamente alineados cuando un miembro 21 de estrella se monta en un conector 24 del miembro de estrella. Esto permite fijar el miembro de estrella en relación con el conector 24 del miembro de estrella pasando pernos (no mostrados) a través de orificios alineados y apretando una tuerca (no mostrada) roscada en los pernos. Sin embargo, también son concebibles otros principios de montaje, tal como pasadores con abrazaderas de liberación rápida. Para facilitar el montaje, los orificios en el conector 24 del miembro de estrella pueden tener un interior roscado, de modo que no se tengan que manipular tuercas durante el montaje y reemplazo de un miembro 21 de estrella. Cada uno de los conectores 24 del miembro de estrella está completamente encerrado por el material del miembro 21 de estrella montado en el mismo, de modo que ningún metal del conector 24 del miembro de estrella está expuesto y se contrarresten los daños a los objetos que se clasifican debido al contacto con bordes afilados de material duro, por ejemplo, metal.

20 La invención es particularmente ventajosa cuando se aplica a estrellas que tienen un número relativamente grande de miembros de estrella individuales, por ejemplo, al menos cuatro, cinco, seis, siete u ocho miembros de estrella individuales, ya que en tales estrellas los miembros de estrellas forman una porción relativamente pequeña de un estrella completa y los miembros de estrella de las estrellas que tienen un gran número de miembros de estrella tienden a ser más delgados y, por lo tanto, más susceptibles al daño.

25 En el presente ejemplo, los conectores 24 de miembro de estrella están conectados mutuamente a través de una porción de anillo del conector de estrella que rodea el cuerpo 8 o 9 de estrella. Sin embargo, también es posible proporcionar los conectores del miembro de estrella que forman un conector de estrella que se extiende alrededor del miembro de eje en la forma de conectores de estrella que se fijan individualmente (por ejemplo, soldados) al cuerpo del eje, pero no están conectados por porciones del conector de estrella que rodean el cuerpo del eje. De este modo, el conector de estrella no tiene que extenderse alrededor del cuerpo del eje de manera contigua, sino que puede estar formado por una serie de miembros de montaje individuales distribuidos circunferencialmente. Dichos conectores de miembros de estrella pueden sobresalir del cuerpo del eje, como en el presente ejemplo, pero también pueden estar provistos en los cuerpos del eje, por ejemplo, en forma de orificios roscados en los cuerpos del eje.

30 En los ejes 7, 8 de acuerdo con el presente ejemplo, cada uno de los miembros 21 de estrella tiene un extremo interior directamente adyacente al cuerpo 9, 10 del eje. Esto proporciona la ventaja de que las estrellas 11 no tienen que estar provistas de una porción de buje, que aumenta el peso de un eje mientras no contribuye sustancialmente a su rigidez a la flexión. Además, la ausencia de bujes de estrella permite la provisión de cuerpos 9, 10 de eje de un diámetro relativamente grande, lo que también es ventajoso para lograr suficiente rigidez a la flexión de los ejes con un bajo peso total por eje. Para este propósito también es ventajoso que el cuerpo 9, 10 de eje sea un tubo hueco.

35 Los espacios entre los circunferencialmente sucesivos de dichos miembros 21 de estrella se extienden entre los circunferencialmente sucesivos de dichos miembros 21 de estrella hasta el cuerpo 9, 10 del eje. Esto permite que los miembros 21 de estrella sean de un tamaño máximo en dirección radial, lo que es favorable para minimizar la cantidad de deformación requerida para permitir que el extremo distal del miembro 21 de estrella se desvíe sobre una distancia determinada por la flexión de los miembros 21 de estrella y por lo tanto reduce la susceptibilidad al daño causado por un grado forzado de deformaciones como puede ser por ejemplo, el causado, por una parte de material rígido atascado entre una estrella 11 adyacente al cuerpo 9 o 10 del eje.

40 Los miembros 11 de estrella son cada uno de material elastomérico, de manera que los miembros 21 de estrella son relativamente flexibles y blandos. Esta última propiedad también es ventajosa para evitar daños a los materiales que se clasifican, por ejemplo, cuando se clasifican productos agrícolas, como frutas o patatas.

45 Como se muestra en las Figs. 1 y 2, cada uno de los ejes 7, 8 está además equipado con anillos 25 que se proyectan radialmente desde el respectivo eje 9, 10 y rodean ese eje 9, 10. Los anillos 25 están colocados cada uno coplanar con un contorno 14 rotativo de al menos una estrella 11 de uno de los ejes 7, 8 cercanos y preferiblemente en forma de disco formando un reborde que sobresale de una superficie exterior del eje que es más grande en dirección radial que en dirección axial. Los anillos 25 evitan que el material se atasque entre una estrella 11 y un cuerpo 9, 10 del eje adyacente llenando el espacio entre una estrella 11 y el cuerpo 9, 10 del eje adyacente. Además, incluso si un objeto es forzado entre una estrella 11 y un anillo 25 adyacente, tiende a escapar más fácilmente, debido al espacio que queda axialmente a un lado del anillo 25 y la tendencia de un miembro 21 de estrella a ser desviado lateralmente (es decir, axialmente) en respuesta a un objeto aprisionado entre una estrella 11 y un anillo 25, cuando el objeto aprisionado puede inclinarse lateralmente alejado de entre la estrella 11 y el anillo 25.

5 Cada uno de los anillos 25 tiene un contorno exterior irregular, lo que reduce aún más el riesgo de dañar las estrellas 11, ya que los objetos que se introducen entre uno de los anillos 25 y una estrella 11 adyacente pueden deslizarse en una porción de menor diámetro del contorno exterior irregular. Para proporcionar este efecto sin formar bordes afilados que puedan impartir tracción en una partícula arrastrando esa partícula entre el anillo 25 y la estrella 11 adyacente en el lado del anillo 25 que se mueve hacia abajo, el contorno exterior irregular es un contorno exterior ondulante.

10 Dentro del marco de la invención como se define por las reivindicaciones, son concebibles muchas otras realizaciones que los ejemplos mostrados y discutidos. Por ejemplo, no todas las estrellas de un eje y no todos los ejes de un aparato necesitan estar equipados con una pluralidad de conectores de miembros de estrella distribuidos circunferencialmente y no todas las estrellas necesitan tener miembros de estrella separados que estén montados individualmente y de forma desmontable en uno de los conectores de miembros de estrella. Por ejemplo, uno o más de los ejes pueden ser de un diseño convencional y, de un eje, una o más de las estrellas pueden tener un diseño convencional. Esto puede ser ventajoso en áreas de una criba de clasificación que son menos susceptibles a daños. Además, se pueden hacer modificaciones en las dimensiones de las estrellas para satisfacer el cribado del tipo de material que se está procesando.

15

REIVINDICACIONES

1. Un eje para un aparato de criba en estrella rotativa, dicho eje (7, 8) teniendo:
un cuerpo (9, 10) de eje que tiene una serie de conectores (23) en estrella axialmente espaciados; y
una serie de estrellas (11), montadas en dichos conectores (23) de estrella, cada una de dichas estrellas (11)
5 comprende una pluralidad de miembros (21) de estrella distribuidos circunferencialmente, cada uno alargado en una
dirección que tiene un componente radialmente alejado de dicho cuerpo (9, 10) del eje;
caracterizado porque dichos conectores (23) de estrella comprenden cada uno una pluralidad de conectores (24) de
miembro de estrella distribuidos circunferencialmente; y
10 en donde cada uno de dichos miembros (21) de estrella es una parte separada, montada individualmente y de forma
desmontable en uno de dichos conectores (24) de miembros de estrella.
2. Un eje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde cada uno de dichos miembros (21) de estrella tiene un extremo
interior directamente adyacente a dicho cuerpo (9, 10) del eje.
3. Un eje de acuerdo con la reivindicación 2, en donde los espacios entre los circunferencialmente sucesivos de dichos
miembros (21) de estrella se extienden entre los circunferencialmente sucesivos de dichos miembros (21) de estrella
15 hasta el cuerpo (9, 10) del eje.
4. Un eje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos miembros (21) de estrella son
cada uno de material elastomérico.
5. Un eje de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo (9, 10) del eje es un tubo
hueco.
- 20 6. Un aparato de criba en estrella rotativa que comprende una criba formada por una pluralidad de ejes (7, 8) paralelos
espaciados y co-rotativa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, formando los ejes una fila de
ejes (7, 8), estando la fila orientada en una dirección transversal a dichos ejes (7, 8), un contorno rotativo de al menos
una estrella de cada uno de dichos ejes (7, 8) intercalado en superposición parcial con contornos (14) rotativos de
estrellas (11) de al menos uno cercano de dichos ejes (7, 8).
- 25 7. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 6, en donde cada uno de dichos ejes (7, 8) comprende además un
anillo (25) que se proyecta radialmente desde dicho eje y rodea dicho eje (7, 8), estando cada uno de dichos anillos
(25) posicionado coplanar con un contorno (14) rotativo de al menos una estrella de uno cercano de dichos ejes (7,
8).
8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dichos anillos (25) tienen un contorno (14) exterior irregular.
- 30 9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el contorno (14) exterior irregular es un contorno (14)
exterior ondulante.

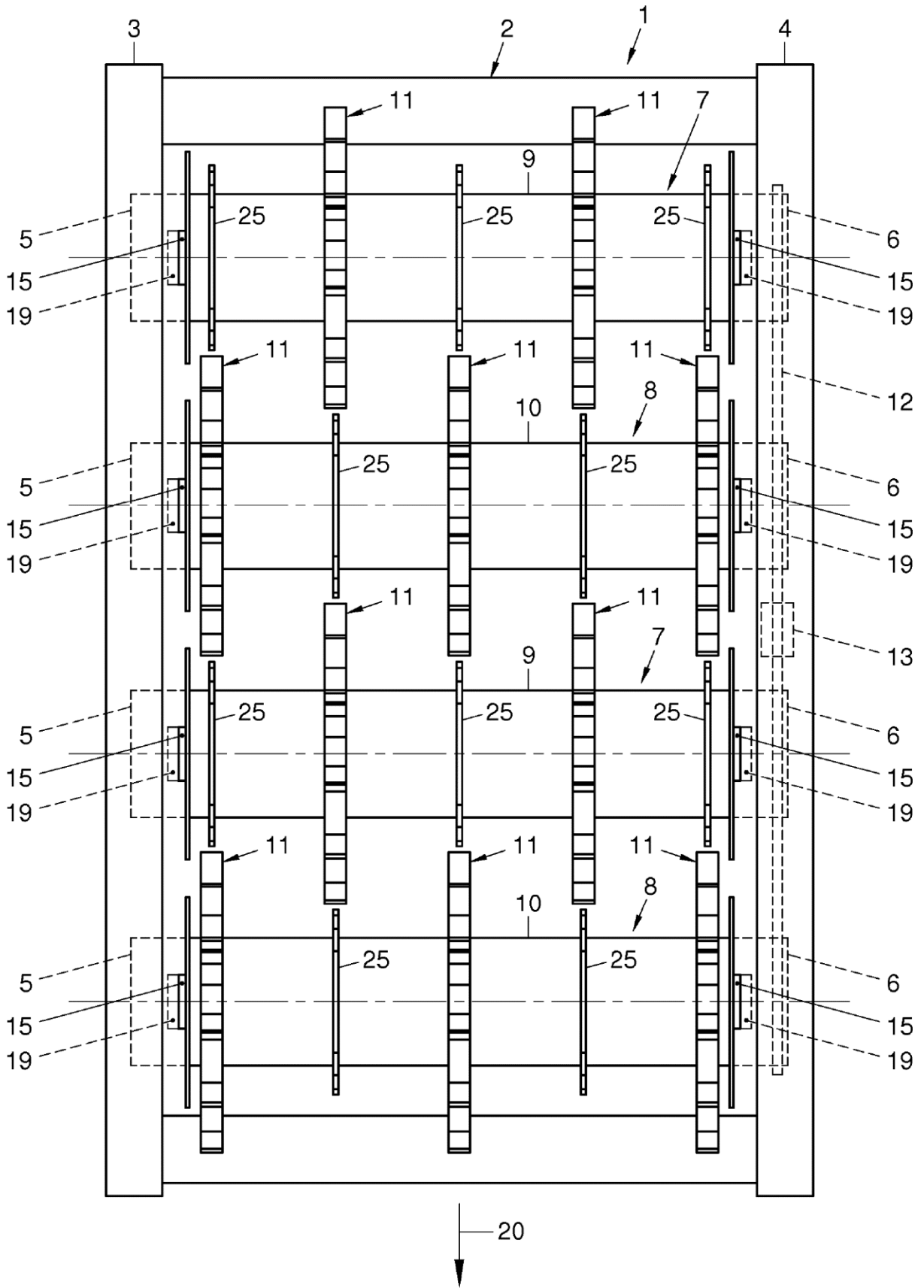


FIG. 1

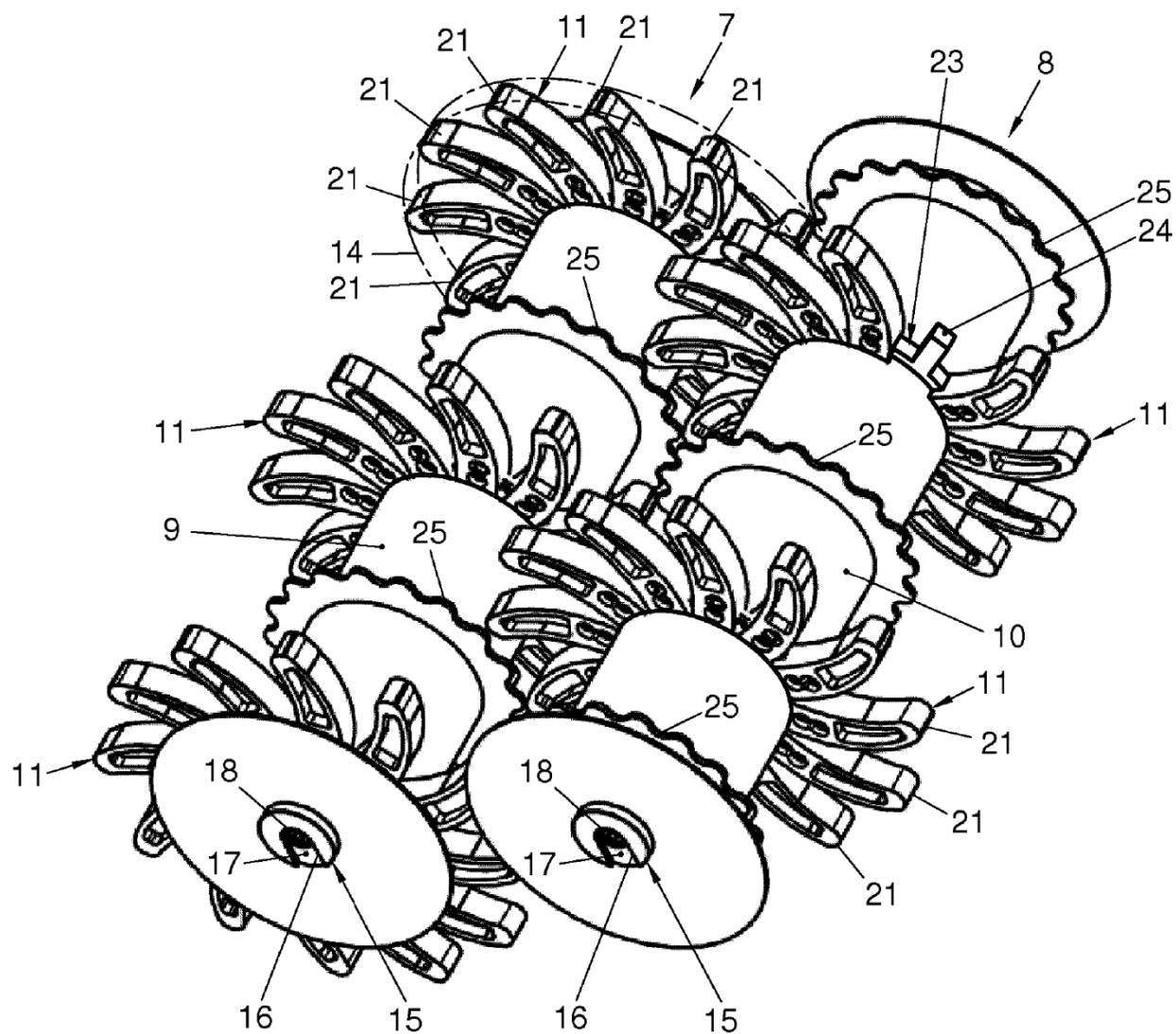


FIG. 2

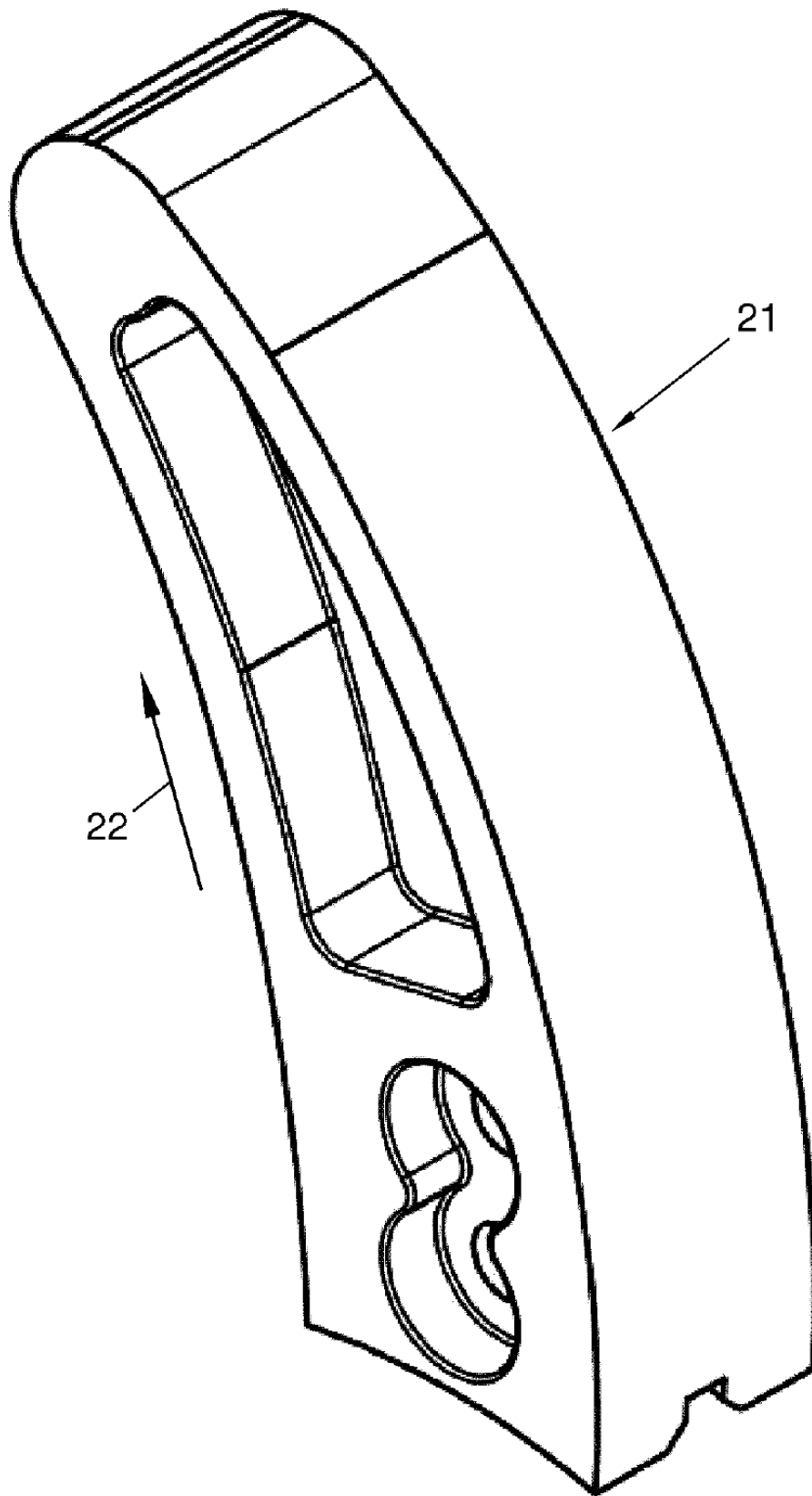


FIG. 3

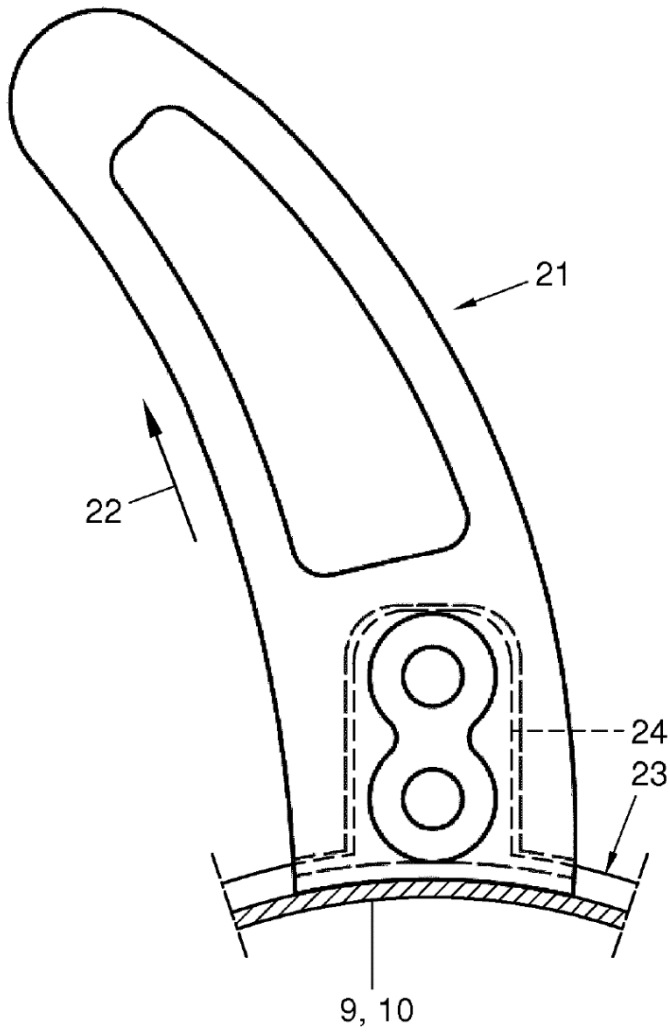


FIG. 4

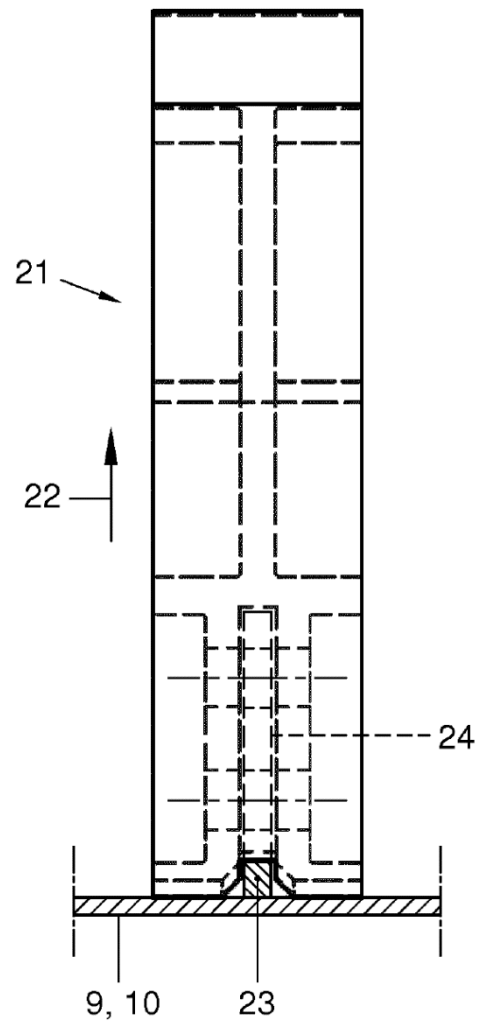


FIG. 5