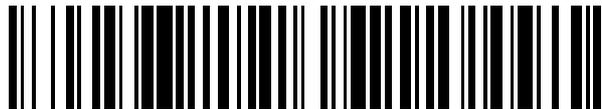


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 736**

51 Int. Cl.:

A01F 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2013 PCT/FR2013/051638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009651**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2013 E 13756555 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017 EP 2871930**

54 Título: **Máquina de distribución**

30 Prioridad:

12.07.2012 FR 1256743

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

14.08.2017

73 Titular/es:

**KUHN-AUDUREAU S.A. (100.0%)
Rue Quanquèse
85260 La Copechagnière, FR**

72 Inventor/es:

**ROGER, CHRISTOPHE y
GARNIER, CHARLY**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 629 736 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

Máquina de distribución.

5 La presente invención se refiere a una máquina de distribución de productos para la alimentación o para la formación de yacijas para animales, que comprende una cuba con una abertura para el paso de los productos hacia un cárter que comprende una primera pared próxima a la abertura y una segunda pared distante de la primera pared, en cuyo cárter está montada una turbina que puede girar alrededor de un eje de rotación, comprendiendo la turbina un disco con palas y cuchillas.

10 En una máquina de este tipo, los productos tales como la paja o el heno, se introducen en la cuba y se desplazan en dirección de la abertura mediante, por ejemplo, una cinta móvil situada en el fondo de la cuba. Después de haberse encontrado, eventualmente, con un tambor desenredador que permite una alimentación homogénea de la turbina y un flujo regular hacia ésta, los productos pasan a través de la abertura. Entran después en el cárter en el que la turbina gira a gran velocidad. Bajo el efecto de esta rotación, los productos son desplazados hacia una periferia de la turbina deslizándose a lo largo de las palas. Las cuchillas de la turbina aseguran el picado de los productos. Mediante el efecto de la ventilación debida, en particular, a las palas, los productos picados son después expulsados a través de una canal y dirigidos hacia el suelo o hacia comederos, por ejemplo.

20 Se conoce a partir del documento FR 2 598 059 A1 una máquina con una turbina que comprende un buje que gira alrededor del eje de rotación, turbina que comprende unas palas solidarias al disco. Estas palas son simples chapas planas que se extienden según una dirección radial del disco. Estas palas comprenden unos extremos próximos al buje y que no se unen a ellos. Unas palas de este tipo sufren una falta de rigidez durante el trabajo de la máquina. Las cuchillas están dispuestas en hileras en la prolongación de las palas. Estas hileras son de anchura reducida y comprenden un número reducido de cuchillas de pequeñas dimensiones. Cuando la máquina es alimentada con productos densos y/o húmedos y/o de hebras largas, las fuerzas ejercidas por tales productos sobre las palas de la turbina en rotación pueden ser muy elevadas. Puede ocurrir lo mismo en las cuchillas. El diseño de las hileras de cuchillas no permite picar un volumen importante de estos productos difíciles de manera rápida y homogénea en todo el cárter de la turbina. Las deformaciones sufridas por el disco y las palas fragilizan la turbina y pueden generar unas colisiones con los componentes que cooperan con la turbina. Existe un riesgo de colisión, por ejemplo, con unas contra-cuchillas que cooperan con las cuchillas de la turbina. Esta disposición afecta a la máquina conocida. Además, el funcionamiento de esta última se ve perjudicado por productos que son retenidos por los extremos de las palas próximas al buje, lo cual aumenta el riesgo de atasco.

35 Otra máquina conocida a partir del documento EP 2 436 261 A1 es conforme al preámbulo de la reivindicación 1. En esta máquina, la turbina comprende un cilindro central hueco alrededor del cual se distribuyen unas chapas planas de bajo grosor unidas a dicho cilindro. Este cilindro hueco y estas chapas planas se extienden en proyección perpendicular desde el disco. Esta concepción presenta numerosos huecos y aristas vivas que molestan el flujo de los productos desde el centro de la turbina en rotación hacia su periferia. Además, los productos pueden quedarse atascados fácilmente en estas asperezas geométricas. Este es en particular el caso dentro del cilindro hueco, o también en el hueco en forma de V que separa dos chapas planas. Las acumulaciones de productos pueden formar un desequilibrio que desequilibra la turbina en rotación. Cada chapa plana se prolonga por una rama paralela al disco y que lleva unas cuchillas. Cada pala está formada por el ensamblaje de una chapa plana y de una rama correspondiente. Una pala de este tipo presenta una baja sección y puede deformarse fácilmente bajo el efecto de productos densos picados por la turbina en rotación. La turbina en su conjunto presenta una rigidez insuficiente que la fragiliza y aumenta el riesgo de deformación permanente después de un cierto tiempo de utilización.

50 El documento EP 2 436 261 describe una máquina de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene como objeto una máquina que no presente los inconvenientes antes citados.

Con este fin, una importante característica de la invención reside en el hecho de que dicha por lo menos una rama de la placa esté unida al disco por dos chapas laterales de cierre para formar un cajón, y que por lo menos una pala de la turbina esté formada por dicho cajón. De esta manera, esta pala presenta una rigidez claramente incrementada. Se deforma muy poco cuando la turbina trabaja. Además, la pala puede llevar una hilera de cuchillas de gran anchura, con un gran número de cuchillas de grandes dimensiones y de masa elevada. El picado de un volumen importante de productos difíciles en el cárter de la turbina resulta así más rápido y más homogéneo. Los productos que llegan a nivel de la parte central de la turbina son desplazados con fluidez por lo menos hacia dicha pala, a lo largo de la cual pueden deslizarse fácilmente. El riesgo de ver productos acumulándose en esta pala se reduce.

65 Según una característica ventajosa de la invención, la placa comprende una pluralidad de ramas, cada rama se extiende desde la parte central según una dirección sustancialmente radial del disco, cada rama de la placa está unida al disco por dos chapas laterales de cierre para formar un cajón, y cada pala de la turbina está formada por dicho cajón. De esta manera, la turbina en su conjunto presenta una rigidez claramente incrementada. El disco y

las palas se deforman muy poco cuando la turbina trabaja. Además, las palas pueden llevar unas hileras de cuchillas de gran anchura, con un gran número de cuchillas de grandes dimensiones y de masa elevada. La máquina según la invención permite así picar un volumen importante de productos difíciles de manera rápida y homogénea en todo el cárter de la turbina. Los productos, que llegan a nivel de la parte central de la placa de la turbina en rotación, se desplazan con fluidez sobre esta placa en dirección a las palas a lo largo de las cuales pueden deslizarse fácilmente. El riesgo de ver productos acumulándose sobre la turbina se reduce, se mantiene por lo tanto un buen equilibrado dinámico en rotación.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán a partir de la descripción siguiente con referencia a los dibujos adjuntos, que representan un ejemplo no limitativo de realización de la máquina según la invención.

En estos dibujos:

- la figura 1 representa una vista lateral con una sección parcial de una máquina según la invención;
- la figura 2 representa una vista frontal del tambor desenredador;
- la figura 3 representa una vista de detalle de una disposición, en una primera posición, de la máquina según la invención;
- la figura 4 representa una vista de detalle de la disposición, en una segunda posición, de la máquina según la invención;
- la figura 5 representa una vista en perspectiva del cárter y de la turbina;
- la figura 6 representa una vista en perspectiva de la turbina sin las cuchillas;
- la figura 7 representa una vista del cárter y de la turbina, en sección en un plano que pasa por el eje de rotación.

Tal como se representa en la figura 1, la máquina (1) según la invención comprende una cuba (2) con dos ruedas portadoras (3) y un timón (4) para el enganche a un tractor (5) que sirve para accionar la máquina (1) y para desplazarla. La flecha (A) indica el sentido de desplazamiento normal de la máquina (1). Las indicaciones "delantero" "trasero" se dan en función de este sentido de desplazamiento. La cuba (2) es ventajosamente desplazable en altura con respecto a las ruedas portadoras (3). Esto permite bajarla hasta el suelo durante su carga y levantarla para los desplazamientos.

La cuba (2) posee un fondo (6) y dos paredes laterales (7). El lado trasero permite la carga de los productos en la cuba (2). Puede ser cerrada por medio de un panel (8) que está articulado en la cuba (2) mediante un eje (9), de manera que permita desplazar el panel (8). Tal como aparece en las figuras 1 y 5, el lado delantero de la cuba (2) está constituido por un cárter (10) que posee una abertura (11) orientada hacia el interior de la cuba (2) para el paso de los productos de la cuba (2) hacia el cárter (10). El cárter (10) comprende también un orificio de salida (12) en su perímetro (13). Este orificio de salida (12) comunica con una canal de expulsión (14) orientable para dirigir el flujo de los productos. El cárter (10) está delimitado en particular por una primera pared (15), adosada a la cuba (2) y perforada por dicha abertura (11), y por una segunda pared (16), entre las cuales está dispuesta una turbina (17).

Como se representa en la figura 5, la turbina (17) comprende un disco (18) con unas palas (19) y unas cuchillas (20), disco (18) que está fijado sobre un árbol que permite accionarlo en rotación alrededor de un eje de rotación (21), preferentemente sustancialmente horizontal. Cada pala (19) está orientada según una dirección sustancialmente radial del disco (18). Una parte por lo menos de las cuchillas (20), en particular todas las cuchillas (20), están montadas de manera pivotante sobre por lo menos un eje de fijación (22), en particular sobre unos ejes de fijación (22) respectivos. Este o estos ejes de fijación (22) están unidos al disco (18). Una parte por lo menos de las cuchillas (20), en particular todas las cuchillas (20), está agrupada en por lo menos una hilera, en particular en varias hileras. Por lo menos un eje de fijación (22), en particular cada eje de fijación (22) está dispuesto en la prolongación de una pala (19) respectiva. Una parte por lo menos de las cuchillas (20), en particular todas las cuchillas (20) está dispuesta en la prolongación de por lo menos una pala (19), en particular en la prolongación de las palas (19). En el caso de toparse con un cuerpo duro extraño, tal como una piedra, las cuchillas (20) pueden escamotearse por pivotamiento alrededor de su eje de fijación (22) sin ser dañadas. Las diferentes cuchillas (20) tienen preferentemente la forma de un rectángulo de grandes dimensiones y son sustancialmente paralelas entre sí. Comprenden una o varias aristas cortantes. Durante la rotación de la turbina (17), las cuchillas (20) cooperan con unas contra-cuchillas (23, 24) dispuestas en el perímetro (13) del cárter (10) y visibles en la figura 5. Las contra-cuchillas (23, 24) tienen preferentemente la forma de paletas orientadas de manera sustancialmente perpendicular a un plano de rotación de la turbina (17) y que se extienden de la primera pared (15) hasta la segunda pared (16) del cárter (10). La máquina (1) comprende, por ejemplo, tres contra-cuchillas fijas (23) y una contra-cuchilla regulable (24) dispuesta, vista en el sentido de la rotación (SR) de la

turbina (17), entre la última contra-cuchilla fija (23) y el orificio de salida (12).

En la parte delantera del cárter (10) está montada una caja de distribución (25) representada en la figura 1. Ésta comprende una entrada (26) que puede estar unida a un árbol de toma de fuerza del tractor (5), con la ayuda de un árbol intermedio. El árbol de la turbina (17) está unido a una primera salida de dicha caja (25).

Delante de la abertura (11) del cárter (10) está dispuesto un tambor desenredador (27) provisto de cuchillas (28). El tambor desenredador (27) se sitúa así entre los productos cargados en la cuba (2) y la turbina (17). El tambor desenredador (27) está montado entre las paredes laterales (7) y la cuba (2). En sus extremos, está guiado en unos cojinetes fijados a dichas paredes laterales (7), de manera que pueda girar alrededor de un eje geométrico longitudinal. El tambor desenredador (27) es accionado en rotación, por ejemplo con la ayuda de medios de transmisión que lo unen a una segunda salida de la caja de distribución (25), o bien con la ayuda de un motor hidráulico. Tal como se desprende de la figura 2, el tambor desenredador (27) comprende, en su periferia, unos segmentos de espiras (29). El sentido de enrollamiento de cada uno de estos segmentos de espiras (29) puede ser invertido con respecto al del o de los segmentos (29) próximos. Es posible asimismo invertir el sentido de enrollamiento del o de los segmentos (29) situados en una mitad de la longitud del tambor desenredador (27) con respecto al del o de los segmentos (29) situados en la otra mitad de la longitud del tambor desenredador (27). Los segmentos de espiras (29) comprenden unas secciones rectas (30) que están dirigidas en el sentido de rotación (F) del tambor desenredador (27). Las cuchillas (28) están fijadas ventajosamente en estas secciones rectas (30).

Por encima del tambor desenredador (27) se encuentra un dispositivo de regulación (31) que comprende unos elementos de retención (32) y una pared deflectora (33). En el ejemplo representado, estos elementos de retención (32) están constituidos por varias placas (34) sustancialmente paralelas a las paredes laterales (7). Están fijados sobre la pared deflectora (33), que es desplazable con respecto al tambor desenredador (27), en por lo menos dos posiciones diferentes. En una primera posición, representada en la figura 3, la pared deflectora (33) está cerca del tambor desenredador (27). La sección de paso entre la pared deflectora (33) y el tambor desenredador (27) es así mucho mayor en su extremo trasero que en su extremo delantero. En una segunda posición, representada en la figura 4, la pared deflectora (33) está alejada del tambor desenredador (27). El paso entre la pared deflectora (33) y el tambor desenredador (27) presenta así una gran sección sustancialmente constante entre su extremo trasero y su extremo delantero.

La pared deflectora (33) que lleva los elementos de retención (32) está articulada, en su extremo trasero, sobre un eje (35) sustancialmente horizontal solidario a las paredes laterales (7) de la cuba (2). La pared deflectora (33) es desplazable alrededor de dicho eje (35) mediante un sistema de ajuste (36). Este sistema de ajuste (36) puede ser, por ejemplo, un gato hidráulico, que está unido, por un lado, a la pared deflectora (33) misma y, por otro lado, a una pared lateral (7) de la cuba (2). Este gato está unido mediante unos conductos al dispositivo hidráulico del tractor (5) y puede ser controlado, de manera que se abre o se cierra, desde este último. Permite así desplazar dicha pared deflectora (33) en las posiciones descritas anteriormente.

Una pantalla (37) está articulada en la pared deflectora (33) y prolonga dicha pared (33) en dirección a los productos contenidos en la cuba (2). La pantalla (37) se desplaza cuando la pared deflectora (33) se desplaza en sus diferentes posiciones de trabajo.

En la primera posición de la pared deflectora (33), cada elemento de retención (32) se sitúa por encima de la mitad trasera del tambor desenredador (27) y se extiende hasta la trayectoria de las cuchillas (28). La pantalla (37) está cerca de los productos contenidos en la cuba (2).

En la segunda posición de la pared deflectora (33), cada elemento de retención (32) se sitúa por encima de la mitad delantera del tambor desenredador (27) y se extiende a una cierta distancia por encima de la trayectoria de las cuchillas (28). La pantalla (37) está más alejada de los productos contenidos en la cuba (2).

En el fondo (6) de la cuba (2) está dispuesta una cinta de desplazamiento (38) de los productos. Esta cinta (38) está constituida por una cinta transportadora que es accionada de manera que lleve los productos contenidos en la cuba (2) al tambor desenredador (27).

Los productos arrastrados por el tambor desenredador (27) pasan la abertura (11) del cárter (10) y llegan sustancialmente al centro de la turbina (17) en rotación. Se deslizan entonces a lo largo de las palas (19) y sobre el disco (18) en dirección al perímetro (13) del cárter (10), en el que se frenan y son picados débilmente por las tres contra-cuchillas fijas (23) que cooperan con las cuchillas (20) de la turbina (17). De esta manera, los productos presentes a lo largo del perímetro (13) se ralentizan cerca de las contra-cuchillas fijas (23). Durante su trayectoria a lo largo del perímetro (13) del cárter (10), los productos se aceleran por el efecto de las palas (19) y de las cuchillas (20) de la turbina (17). A nivel de la contra-cuchilla regulable (24), los productos se frenan aún más fuertemente cuando la contra-cuchilla regulable (24) está más próxima a la trayectoria de las cuchillas (20) alrededor del eje de rotación (21). La intensidad del picado se puede ajustar así haciendo variar la distancia entre las cuchillas (20) y dicha contra-cuchilla regulable (24). Los productos así picados se expulsan después a través

del orificio de salida (12) hacia la canal (14), por el efecto de la ventilación debida en particular a las palas (19).

Según la invención, la turbina (17) comprende una placa (39) orientada hacia la abertura (11). Esta placa (39) está distante del disco (18). La placa (39) comprende una parte central (40). Esta parte central (40) está distante del disco (18). La placa (39) comprende también por lo menos una rama (41). Dicha por lo menos una rama (41) se extiende desde la parte central (40) según una dirección sustancialmente radial del disco (18). Dicha por lo menos una rama (41) de la placa (39) está unida al disco (18) por dos chapas laterales de cierre (42) para formar un cajón. Por lo menos una pala (19) de la turbina (17) está formada por dicho cajón. De esta manera, la pala (19) en cuestión, presenta una gran rigidez que le permite encajar con una deformación mínima, las fuerzas generadas por el picado de productos densos y/o húmedos, así como las inducidas por la inercia de las cuchillas (20) que, en la invención, están preferentemente en gran número y presentan grandes dimensiones. Los productos llegan a nivel de la parte central (40) de la turbina (17), se desplazan con fluidez por lo menos hacia dicha pala (19), a lo largo de la cual pueden deslizar.

Según una característica ventajosa de la invención, la placa (39) de la turbina (17) comprende una pluralidad de ramas (41). Cada rama (41) se extiende desde la parte central (40) siguiendo una dirección sustancialmente radial del disco (18). Cada rama (41) de la placa (39) está unida al disco (18) por dos chapas laterales de cierre (42) para formar un cajón. Cada pala (19) de la turbina (17) está formada por dicho cajón. De esta manera, la turbina (17) en su conjunto presenta una gran rigidez. Los productos que llegan a nivel de la parte central (40) de la turbina (17) se desplazan con fluidez hacia las diferentes palas (19) a lo largo de las cuales pueden deslizar fácilmente.

Las cuchillas (20) de la turbina (17) están dispuestas en la prolongación de las palas (19). Así, los productos se desplazan con fluidez desde la parte central (40), a lo largo de las palas (19), en dirección a las cuchillas (20) en las que son picados.

Para obtener una buena rigidez de la pala (19) en el cajón, las chapas laterales de cierre (42) están preferentemente unidas al disco (18) y a la placa (39) por soldadura, por ejemplo por soldadura en cordón.

Tal como se desprende en particular de la figura 6, cada chapa lateral de cierre (42) comprende ventajosamente una porción (43) que se extiende, por un lado, entre el disco (18) y la rama (41) correspondiente y, por otro lado, entre una anchura menor (44) próxima al eje de rotación (21) y una anchura mayor (45) próxima a las cuchillas (20). La anchura mayor (45) es superior a la anchura menor (44). Así, la distancia entre la primera pared (15) del cárter (10) y la parte central (40) de la turbina (17) es sustancialmente mayor que entre esta misma pared (15) y la placa (39) considerada a nivel de dicha anchura mayor (45). De esta manera, una cantidad importante de productos puede penetrar en el cárter (10) y llegar al centro de la turbina (17), de donde es distribuida después a lo largo de la pala (19) correspondiente en rotación, en particular a lo largo de cada pala (19) respectiva en rotación. Esta característica permite que la máquina (1) pique un caudal importante de productos. Además, la anchura mayor (45), superior a la anchura menor (44), da una pala (19) de sección relativamente importante que permite soplar y expulsar los productos a través de la canal (14) a una gran distancia de la máquina (1).

En el ejemplo de realización ilustrado en particular por la figura 6, cada porción (43) es de forma sustancialmente trapezoidal con un gran lado igual a la anchura mayor (45) y un pequeño lado igual a la anchura menor (44).

Tal como se ha representado en la figura 6, por ejemplo, cada chapa lateral de cierre (42) comprende preferentemente una porción interior (46) situada en la prolongación de la porción (43). La porción interior (46) está unida a la porción (43) por la anchura menor (44) y se extiende hasta la parte central (40) de la placa (39). En el ejemplo de la figura, la parte central (40) se extiende desde el eje de rotación (21) hasta el sitio en el que se reúnen dos ramas (41) adyacentes de la placa (39). Así, las porciones internas (46) respectivas de dos chapas laterales de cierre (42) adyacentes, forman una V en el fondo de la cual dichas porciones internas (46) se unen la una a la otra, por ejemplo mediante un cordón de soldadura. A diferencia del ejemplo de realización de la figura 6, sería también considerable que una porción superficial, especialmente circular, separe dos chapas laterales de cierre (42) que dispuestas una contra la otra. En tal caso, dichas porciones internas (46) estarían unidas la una a la otra por medio de dicha porción superficial.

En el ejemplo de la figura 6, cada porción interior (46) es sustancialmente rectangular.

Se desprende también de la figura 6 que cada chapa lateral de cierre (42) comprende preferentemente una porción exterior (47) situada en la prolongación de la porción (43) y unida a la porción (43) por la anchura más grande (45).

En el ejemplo de la figura 6, cada porción exterior (47) es sustancialmente rectangular.

Cada chapa lateral de cierre (42) comprende un extremo distante del eje de rotación (21). Los extremos de las chapas laterales de cierre (42) de una pala (19) están ventajosamente unidos entre sí por una placa de cierre (48). El cajón que forma esta pala (19), en particular el cajón que forma cada pala (19), se cierra así, lo cual

aumenta también la rigidez de esta pala (19) y de la turbina (17). La placa de cierre (48) puede estar unida a una de las chapas laterales de cierre (42) por plegado de una misma chapa de partida, mientras que la otra chapa lateral de cierre (42) de la pala (19) puede estar unida a la placa de cierre (42) por soldadura.

5 Cuando la turbina (17) gira, las palas (19) desplazan los productos dentro del cárter (10). Una chapa de cierre (42) de una pala (19) golpea entonces dichos productos, comprendiendo dicha chapa (42) ventajosamente un reborde (49) que sobrepasa la placa de cierre (48). Este reborde (49), visible en la figura 6, cumple dos funciones. Una primera función consiste en que aumenta la superficie de la chapa lateral de cierre (42) que comprende dicho reborde (49). Esto genera un efecto de ventilación más alto y aumenta la distancia a la que los productos son expulsados fuera de la máquina (1). Por otro lado, cuando las cuchillas (20) encuentran un paquete de productos más densos, pivotan ligeramente alrededor de sus ejes de fijación (22) respectivos, en el sentido contrario al sentido de rotación (SR) de la turbina (17). Cuando este paquete es evacuado, las cuchillas (20), debido a su inercia, pivotan esta vez en el sentido de rotación (SR) de la turbina (17) y pueden ir mucho más allá de una orientación radial al disco (18). Después aparecen tensiones importantes sobre los ejes de fijación (22). Una segunda función de dicho reborde (49) consiste por lo tanto en limitar la amplitud de estos pivotamientos indeseables, formando dicho reborde (49) un tope para las cuchillas (20).

Preferentemente, cada chapa lateral de cierre (42) presenta un aspecto totalmente liso. Así, los productos se desplazan con fluidez a lo largo de dicha chapa (42) sin ser retenidos por una aspereza cualquiera.

20 Según una característica ventajosa de la invención, por lo menos una rama (41) comprende, vista desde la abertura (11), una parte cóncava (50) próxima a la parte central (40) y una parte convexa (51) próxima a las cuchillas (20). Esta rama (41) sigue la forma de las chapas laterales de cierre (42) diseñada para que un volumen importante de productos pueda franquear la abertura (11) del cárter (10) y desplazarse con fluidez hacia las cuchillas (20). Esta rama (41) participa así en esta fluidez, pudiendo dichos productos deslizar fácilmente a lo largo de esta rama (41).

30 Según otra característica ventajosa de la invención, cada rama (41) comprende, vista desde la abertura (11), una parte cóncava (50) próxima a la parte central (40) y una parte convexa (51) próxima a las cuchillas (20). De esta manera, la placa (39) tiene, vista desde la abertura (11), una forma sustancialmente cóncava. Estas ramas (41) siguen la forma de las chapas laterales de cierre (42) diseñada para que un volumen importante de productos pueda franquear la abertura (11) del cárter (10) y desplazarse con fluidez hacia las cuchillas (20). Cada rama (41) participa así en esta fluidez, pudiendo dichos productos deslizar fácilmente a lo largo de las ramas (41).

35 Se desprende de la figura 6 que, por ejemplo, la parte cóncava (50) comprende un pliegue interior colocado enfrente de la anchura menor (44) de la porción (43) y que la parte convexa (51) comprende un pliegue exterior colocado enfrente de la anchura mayor (45) de la porción (43). Así, la parte cóncava (50) resulta del pliegue de la rama (41) para formar dicho pliegue interior, mientras que la parte convexa (51) próxima resulta del pliegue de esta misma rama (41) para formar dicho pliegue exterior. Se desprende también de la figura 6 que dichos pliegues están separados por una porción de rama (41) colocada enfrente de la porción (43) sustancialmente trapezoidal.

45 Preferentemente, la anchura mayor (45) es sustancialmente igual a por lo menos dos veces la anchura pequeña (44), lo cual da una pala (19) de alta sección. Así, esta pala (19) puede desplazar una gran cantidad de productos hasta la hilera de cuchillas (20) correspondiente y puede generar un efecto de ventilación elevado.

Por lo menos una rama (41) comprende ventajosamente un vértice (52) distante de la parte central (40). El vértice (52) comprende un orificio (53) atravesado por el eje de fijación (22), alrededor del cual está montada de manera pivotante por lo menos una cuchilla (20).

50 Según una disposición preferida, frente al vértice (52) de rama (41), el disco (18) comprende otro orificio (54) sustancialmente coaxial con el orificio (53) y también atravesado por el eje de fijación (22).

55 El eje de fijación (22) por lo tanto está soportado sólidamente en sus dos extremos. Puede llevar, sin riesgo de rotura, unas cuchillas (20) de grandes dimensiones y en gran número, por ejemplo de nueve a doce cuchillas. Dicho número permite un picado rápido y regular de los productos. Las cuchillas (20) de grandes dimensiones tienen, debido a su inercia elevada, un efecto devastador particularmente ventajoso que se opone eficazmente a las fuerzas resistentes generadas por unos productos densos y/o húmedos. Las grandes dimensiones de las cuchillas (20) aparecerán en particular de la figura 5. En esta figura, se distingue que las cuchillas (20) tienen una anchura próxima a la de las ramas (41) de la placa (39).

60 Tal como se desprende en particular de la figura 7, por lo menos un eje de fijación (22), en particular cada eje de fijación (22), lleva una hilera de cuchillas (20) montadas de manera pivotante con un primera cuchilla (55) y una última cuchilla (56). Preferentemente, la distancia que separa la primera cuchilla (55) de la última cuchilla (56) es por lo menos igual a la anchura mayor (45) de la chapa lateral de cierre (42). De esta manera, la totalidad de los productos que se deslizan a lo largo de la pala (19) correspondiente, en particular de cada pala (19) respectiva,

encuentra una cuchilla (20, 55, 56). Además, la anchura de la hilera de cuchillas (20, 55, 56), en particular de cada hilera de cuchillas (20, 55, 56) es importante. Combinadas con la forma de la pala (19) original, que mejora el desplazamiento de los productos, esta o estas hileras de gran anchura permiten picar un volumen importante de productos densos y/o húmedos y/o con hebras largas con rapidez y homogeneidad.

5 Según una característica ventajosa visible en la figura 7, la primera cuchilla (55) está dispuesta entre el vértice (52) de rama (41) que corresponde a la primera pared (15) del cárter (10). De esta manera, los productos que deslizan a lo largo de la rama (41) hasta el vértice (52) correspondiente, también se pican. Esta disposición de la primera cuchilla (55) asegura también un nuevo corte de los productos presentes en el espacio del cárter (10) situado entre dicho vértice (52) y la primera pared (15). Así, se reduce el riesgo de ver productos acumulándose en dicho espacio, y el del atasco. Los productos expulsados fuera de cárter (10) son más homogéneos. La máquina (1) consume menos potencia. Se observará también que el diseño original de la turbina (17), con una placa (39) cóncava que comprende una parte central (40) distante del disco (18) y por lo menos una rama (41), permite una alimentación regular de productos de dicha primera cuchilla (55).

15 Además, la última cuchilla (56) puede estar dispuesta entre el disco (18) y la segunda pared (16) del cárter (10). Esta disposición de la última cuchilla (56) asegura un corte de los productos presentes en el espacio del cárter (10) situado entre el disco (18) y la segunda pared (16). Así, se reduce el riesgo de ver productos acumulándose en este espacio, y el de un atasco. Los productos expulsados fuera del cárter (10) son más homogéneos. La máquina (1) consume menos potencia.

20 Preferentemente, dos cuchillas (20, 55, 56) sucesivas de la hilera de cuchillas están separadas por un paso (p) sustancialmente constante, de manera que se asegure un picado regular de los productos sobre la anchura de la hilera de cuchillas (20, 55, 56).

25 La primera cuchilla (55) está colocada ventajosamente a una distancia de la primera pared (15) sustancialmente igual al paso (p). La última cuchilla (56) puede también estar dispuesta a una distancia de la segunda pared (16) por lo menos igual al paso (p). Así, el picado de los productos tiene lugar en una anchura mayor casi igual a la del cárter (10). Los productos presentes entre un vértice (52) de rama (41) y la primera pared (15) del cárter (10), se cortan de nuevo totalmente. No es el caso de los productos presentes entre el disco (18) y la segunda pared (16). El riesgo de acumulación o de atasco de productos en estos espacios se reduce por lo tanto considerablemente.

30 Tal como se representa en la figura 7, la última cuchilla (56) está dispuesta preferentemente a una distancia de la segunda pared (16) del cárter (10) comprendida entre una y dos veces el paso (p) entre las otras cuchillas (20, 55).

35 Preferentemente, las cuchillas (20) dispuestas entre el vértice (52) y el disco (18) están separadas por unos separadores (57) montados de manera pivotante sobre el eje de fijación (22) y visibles en la figura 7. Estos separadores (57) reducen la sección libre entre las cuchillas (20) correspondientes, y aumentan por lo tanto la velocidad del flujo del aire generado por la turbina (17) en rotación. Los productos son expulsados de la máquina (1) a una distancia mayor.

40 Preferentemente, la longitud de cada separador (57) medida según una dirección sustancialmente radial del disco (18) es sustancialmente igual a la mitad de la longitud de las cuchillas (20), medida según la misma dirección.

45 El orificio de salida (12) del cárter (10), representado en la figura 5, está delimitado por la primera pared (15), la segunda pared (16) y una chapa de reciclaje (58) de los productos. Esta chapa de reciclaje (58) comprende un extremo inferior (59) y un extremo superior (60). El extremo inferior (59) está cerca de una trayectoria de las cuchillas (20, 55, 56) alrededor del eje de rotación (21). El extremo superior (60) está alejado de dicha trayectoria. Durante una revolución de la turbina (17), una parte de los productos, más ligera y/o suficientemente picada, se expulsa a través del orificio de salida (12). La otra parte, más densa y/o insuficientemente picada, vuelve a caer entre las cuchillas (20, 55, 56) y la chapa de reciclaje (58) en lugar de ser expulsada. La disposición de los extremos inferiores y superiores (59, 60) con respecto a la trayectoria de las cuchillas (20, 55, 56) da un efecto de embudo que obliga que los productos sean recogidos por las cuchillas (20, 55, 56) hasta ser lo suficientemente ligeros y/o picados en hebras lo bastante cortas para ser expulsadas. De hecho, esta chapa de reciclaje (58) reduce el riesgo de acumulación de los productos más densos a nivel del orificio de salida (12), y contribuye a un picado homogéneo de todos los productos introducidos en el cárter (10).

50 Preferentemente, el extremo superior (60) de la chapa de reciclaje (58) está unido a la canal de expulsión (14) de los productos. Así, los productos que pasan por el orificio de salida (12) penetran en la canal de expulsión (14) para ser distribuidos por ejemplo en forma de yacija o de forraje.

55 Según una característica ventajosa de la invención, que se desprende de la figura 5, una primera chapa de guiado (62) está adosada a la primera pared (15) del cárter (10). La primera chapa de guiado (62) está dispuesta

entre la turbina (17) y el orificio de salida (12) del cárter (10). La función de esta chapa de guiado (62) es impedir que los productos que proceden de la cuba (2) y que franquean la abertura (11) del cárter (10), sean expulsados sin haber sido previamente recogidos por la turbina (17) para ser picados. Con este objetivo, esta primera chapa de guiado (62) tiene una dimensión, medida según el eje de rotación (21), sustancialmente igual al paso (p) entre las cuchillas (20, 55, 56). No limita el caudal de los productos.

De manera similar, una segunda chapa de guiado (63) está ventajosamente adosada a la segunda pared (16) del cárter (10). La segunda chapa de guiado (63) está dispuesta entre la turbina (17) y el orificio de salida (12) del cárter (10), y tiene una dimensión, medida según el eje de rotación (21), por lo menos igual al paso (p) entre las cuchillas (20, 55, 56). De esta manera, la distancia que separa las dos chapas de guiado (62, 63) es sustancialmente igual a la distancia que separa la primera cuchilla (55) de la última cuchilla (56). Las dos chapas de guiado (62, 63) no limitan el caudal de los productos picados que van a ser expulsados.

Preferentemente, la primera chapa de guiado (62) y/o la segunda chapa de guiado (63) tienen un radio de curvatura ligeramente superior al radio de la trayectoria de las cuchillas (20, 55, 56) alrededor del eje de rotación (21). Así, las dos chapas de guiado (62, 63) siguen la trayectoria de las cuchillas (20, 55, 56) a poca distancia de estas últimas, impidiendo que los productos pasen entre dichas chapas (62, 63) y las cuchillas (20, 55, 56).

La primera chapa de guiado (62) y la segunda chapa de guiado (63) presentan cada una, una porción inferior (64). Las porciones inferiores (64) respectivas pueden estar unidas por una chapa horizontal (65), visible en la figura 5, que permite ralentizar las hebras largas con el fin de que caigan entre la turbina (17) y la chapa de reciclaje (58). De esta manera, se pican hasta ser suficientemente cortas.

Cada hilera de cuchillas (20, 55, 56) coopera con las contra-cuchillas (23, 24) y en particular con la contra-cuchilla regulable (24) representada en la figura 5. El ajuste de ésta se realiza mediante un dispositivo de ajuste (66). Este último puede ser manual, o comprender un gato hidráulico unido a una central de mando a distancia de la máquina (1). Dicho gato está unido mediante conductos al dispositivo hidráulico del tractor (5). La central de control puede ser desplazada a la cabina del tractor (5) a partir de la cual se puede ajustar la posición de la contra-cuchilla regulable (24). En función de los productos, el usuario puede hacer variar fácilmente la distancia entre la contra-cuchilla regulable (24) y las cuchillas (20, 55, 56) de la turbina (17), y determinar así la intensidad del picado.

Durante el trabajo, la cuba (2) puede ser cargada con forraje o con paja a granel o en forma de fardos o de bloques. Para la distribución directa, la máquina (1) es llevada al lugar de distribución por el tractor (5). Después, la turbina (17) y el tambor desenredador (27) son accionados en rotación. El tambor (27) gira desde abajo hacia arriba en su mitad trasera, es decir en el sentido indicado por la flecha (F). Cuando la cuba (2) está cargada con un fardo, o bien cuando los productos son densos y/o húmedos, la pared deflectora (33) y los elementos de retención (32) se acercan del tambor desenredador (27) en la primera posición. Las cuchillas (28) y los segmentos de espiras (29) del tambor desenredador (27) separan una cierta cantidad de productos de la masa contenida en la cuba (2) y la hacen pasar al cárter (10). Los productos extraídos por el tambor desenredador (27) pasan en el paso entre este último y la pared deflectora (33). Los elementos de retención (32) retienen los productos en la cuba (2) e impiden que los paquetes grandes de productos accedan hasta la abertura (11) del cárter (10). Estos paquetes deslizan hacia arriba a lo largo de las partes traseras de estos elementos (32) y a lo largo de la pantalla (37) y vuelven a caer en la cuba (2). La separación entre los elementos de retención (32) es suficiente para no obstaculizar el paso de los productos correctamente desenredados. Durante la rotación de tambor desenredador (27), sus segmentos de espiras (29) mezclan y arrastran los productos para evitar la formación de una bóveda. Los productos llegan así de manera regular a la turbina (17). En presencia de paja o de productos secos y ligeros, la pared deflectora (33) y los elementos de retención (32) se alejan del tambor desenredador (27) en la segunda posición mediante el sistema de ajuste (36). Los productos ya no son entonces detenidos por los elementos de retención (32). Se precipitan sobre el paso que está más abierto entre el tambor desenredador (27) y la pared deflectora (33). Esta última dirige estos productos hacia la mitad delantera del tambor desenredador (27) en el que son cortados por las cuchillas (28), con el fin de poder pasar entre los extremos delanteros de los elementos de retención (32). Dichos productos cortados llegan entonces hasta la turbina (17). Esta puede picar con homogeneidad por toda la anchura del cárter (10), un volumen importante de los diferentes productos citados anteriormente, que son más o menos difíciles de trabajar. La configuración del cárter (10) con la o las chapas de guiado (62, 63), la chapa de reciclaje (58) y la chapa horizontal (65), contribuye a la calidad del picado, en particular de los productos densos y/o de hebras largas. Gracias a su concepción original, la turbina (17) se deforma poco durante el trabajo. La turbina (17) expulsa después los productos cortados a través del orificio de salida (12). Los productos pueden entonces dirigirse, con la ayuda de la canal (14), hacia los comederos, cuando se trata de forraje, o hacia las yacijas, cuando se trata de paja. La canal (14) puede también estar orientada de manera que forme un montón de productos picados para su incorporación ulterior en una máquina, tal como una mezcladora. La máquina (1) según la invención puede asimismo ser utilizada para el empajado de lagunas o la distribución de productos picados en el suelo para formar una cobertura. Fuera de las primera y segunda posiciones de la pared deflectora (33), el sistema de ajuste (36) puede también permitir unas posiciones intermedias en función de la naturaleza de los productos.

5 Para mezclar, antes de la distribución, diferentes productos cargados en la cuba (2), el tambor desenredador (27) y la turbina (17) son accionados en rotación como se ha descrito anteriormente. La pared deflectora (33) se desplaza a la segunda posición por pivotamiento alrededor de su eje (35) de articulación mediante el sistema de ajuste (36). Los elementos de retención (32) pivotan con dicha pared (33) y se sitúan por encima de la mitad delantera del tambor desenredador (27) y a una cierta distancia por encima de la trayectoria de las cuchillas (28). Los paquetes de productos ya no son retenidos entonces por los elementos de retención (32). Se precipitan por el paso que está más abierto entre el tambor desenredador (27) y la pared deflectora (33). Esta última dirige estos productos hacia la mitad delantera del tambor desenredador (27) en el que son cortados por las cuchillas (28), con el fin de poder pasar entre los elementos de retención (32). La pantalla (37) impide la proyección de los productos hacia arriba y los guía hacia el paso entre la pared deflectora (33) y el tambor piador (27). Dichos productos cortados llegan entonces hasta la turbina (17), que los expulsa por la canal (14), la cual está orientada hacia atrás, con el fin de que caigan de nuevo en la cuba (2) y se mezclen. Estos productos pueden así sufrir dos o tres pasos por el tambor desenredador (27) y la turbina (17) con el fin de obtener una mezcla perfectamente homogénea. Después, la orientación de la canal (14) se puede modificar para proyectar los productos en los comederos.

20 En función de la posición de la contra-cuchilla regulable (24), la máquina (1) puede picar la paja en hebras cortas de tres a cinco centímetros, triturar producto difícil tal como la paja húmeda o el heno en hebras largas de cinco a diez centímetros, o también expulsar los productos prácticamente sin cortarlos de nuevo.

Resulta muy evidente que la invención no está limitada al ejemplo de realización descrito anteriormente y representado en las figuras adjuntas. Siguen siendo posibles unas modificaciones en el límite fijado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Máquina (1) de distribución de productos para la alimentación o la formación de yacijas para los animales, que comprende una cuba (2) con una abertura (11) para el paso de los productos hacia un cárter (10) que comprende una primera pared (15) próxima a la abertura (11) y una segunda pared (16) distante de la primera pared (15), estando montada en dicho cárter (10) una turbina (17) que puede girar alrededor de un eje de rotación (21), comprendiendo la turbina (17) un disco (18) con unas palas (19) y unas cuchillas (20), comprendiendo la turbina (17) una placa (39) orientada hacia la abertura (11) y distante del disco (18), y que comprende una parte central (40) distante del disco (18) y por lo menos una rama (41), extendiéndose dicha por lo menos una rama (41) desde la parte central (40) según una dirección sustancialmente radial del disco (18), caracterizada por que dicha por lo menos una rama (41) de la placa (39) está unida al disco (18) por dos chapas laterales de cierre (42) para formar un cajón, y por que por lo menos una pala (19) de la turbina (17) está formada por dicho cajón.
2. Máquina de distribución según la reivindicación 1, caracterizada por que la placa (39) comprende una pluralidad de ramas (41), por que cada rama (41) se extiende desde la parte central (40) según una dirección sustancialmente radial del disco (18), por que cada rama (41) de la placa (39) está unida al disco (18) por dos chapas laterales de cierre (42) para formar un cajón, y por que cada pala (19) de la turbina (17) está formada por dicho cajón.
3. Máquina de distribución según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que las cuchillas (20) están dispuestas en la prolongación de las palas (19).
4. Máquina de distribución según la reivindicación 1, caracterizada por que cada chapa lateral de cierre (42) comprende una porción (43), por que la porción (43) se extiende, por un lado entre el disco (18) y la rama (41) correspondiente, y por otro lado entre una anchura menor (44) próxima al eje de rotación (21) y una anchura mayor (45) próxima a las cuchillas (20), y por que la anchura mayor (45) es superior a la anchura menor (44).
5. Máquina de distribución según la reivindicación 4, caracterizada por que cada porción (43) es de forma sustancialmente trapezoidal.
6. Máquina de distribución según la reivindicación 4 o 5, caracterizada por que cada chapa lateral de cierre (42) comprende una porción interior (46) situada en la prolongación de la porción (43), y por que la porción interior (46) está unida a la porción (43) por la anchura menor (44) y se extiende hasta la parte central (40) de la placa (39).
7. Máquina de distribución según la reivindicación 6, caracterizada por que cada porción interior (46) es sustancialmente rectangular.
8. Máquina de distribución según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizada por que cada chapa lateral de cierre (42) comprende una porción exterior (47) situada en la prolongación de la porción (43) y unida a la porción (43) por la anchura mayor (45).
9. Máquina de distribución según la reivindicación 8, caracterizada por que cada porción exterior (47) es sustancialmente rectangular.
10. Máquina de distribución según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que cada chapa lateral de cierre (42) comprende un extremo distante del eje de rotación (21), y por que los extremos de las chapas laterales de cierre (42) de una pala (19) están unidos entre sí por una placa de cierre (48).
11. Máquina de distribución según la reivindicación 10, caracterizada por que la chapa lateral de cierre (42) que llega, por el efecto de una rotación de la turbina (17), a golpear los productos introducidos en el cárter (10), comprende un reborde (49) que sobrepasa la placa de cierre (48).
12. Máquina de distribución según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha por lo menos una rama (41) comprende, vista desde la abertura (11), una parte cóncava (50) próxima a la parte central (40) y una parte convexa (51) próxima a las cuchillas (20).
13. Máquina de distribución según la reivindicación 2, caracterizada por que cada rama (41) comprende, vista desde la abertura (11), una parte cóncava (50) próxima a la parte central (40) y una parte convexa (51) próxima a las cuchillas (20), de manera que, vista desde la abertura (11), la placa (39) tenga una forma sustancialmente cóncava.
14. Máquina de distribución según la reivindicación 4, y cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizada por que la parte cóncava (50) comprende un pliegue interior colocado enfrente de la anchura menor (44) de la porción (43), y por que la parte convexa (51) comprende un pliegue exterior colocado enfrente de la anchura mayor (45) de la porción (43).

ES 2 629 736 T3

15. Máquina de distribución según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 14, caracterizada por que la anchura mayor (45) es sustancialmente igual a por lo menos dos veces la anchura menor (44).
- 5 16. Máquina de distribución según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha por lo menos una rama (41) comprende un vértice (52) distante de la parte central (40), y por que el vértice (52) comprende un orificio (53) atravesado por un eje de fijación (22) alrededor del cual está montada de manera pivotante por lo menos una cuchilla (20).
- 10 17. Máquina de distribución según las reivindicaciones 4 y 16, caracterizada por que el eje de fijación (22) lleva una hilera de cuchillas (20) con una primera cuchilla (55) y una última cuchilla (56), y por que una distancia que separa la primera cuchilla (55) de la última cuchilla (56) es por lo menos igual a la anchura mayor (45).
- 15 18. Máquina de distribución según la reivindicación 17, caracterizada por que la primera cuchilla (55) está dispuesta entre el vértice (52) de rama (41) correspondiente y la primera pared (15) del cárter (10).
19. Máquina de distribución según la reivindicación 17 o 18, caracterizada por que la última cuchilla (56) está dispuesta entre el disco (18) y la segunda pared (16) del cárter (10).

FIG. 1

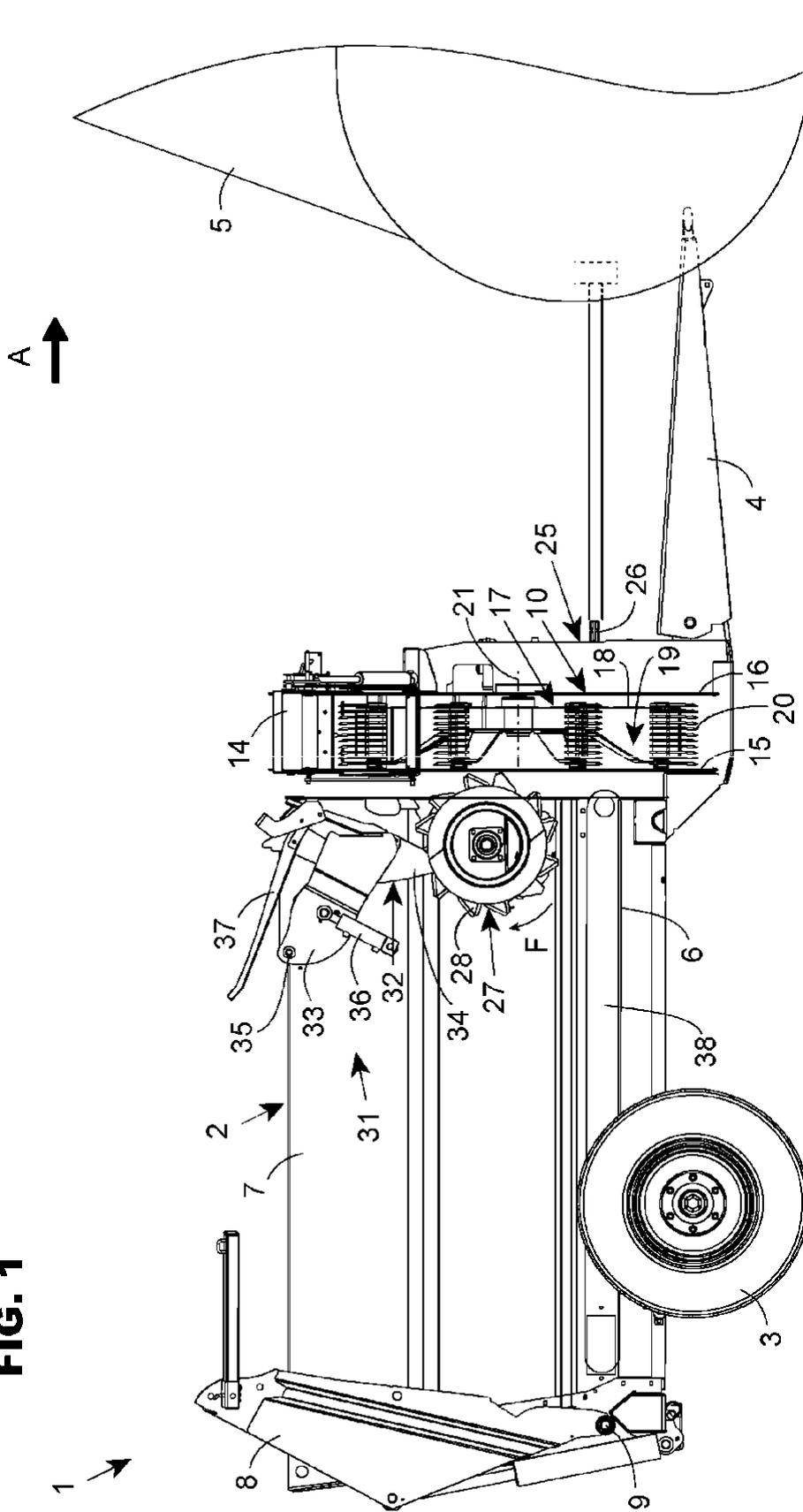


FIG. 2

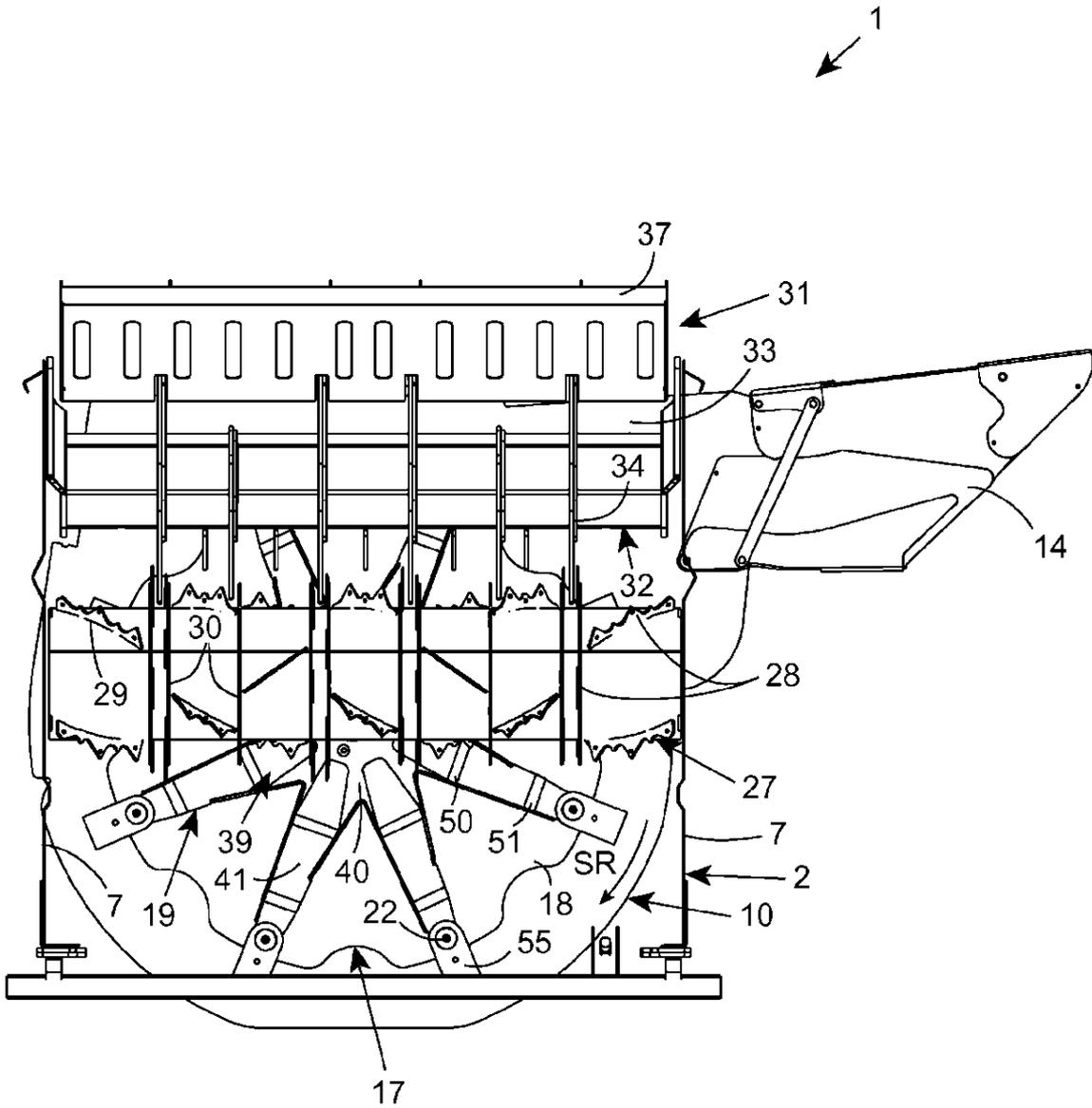


FIG. 3

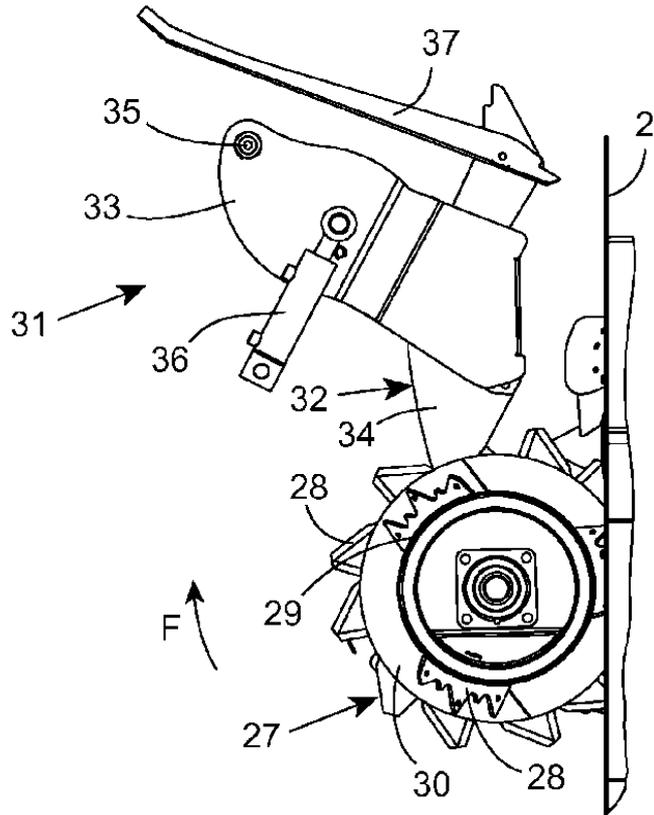


FIG. 4

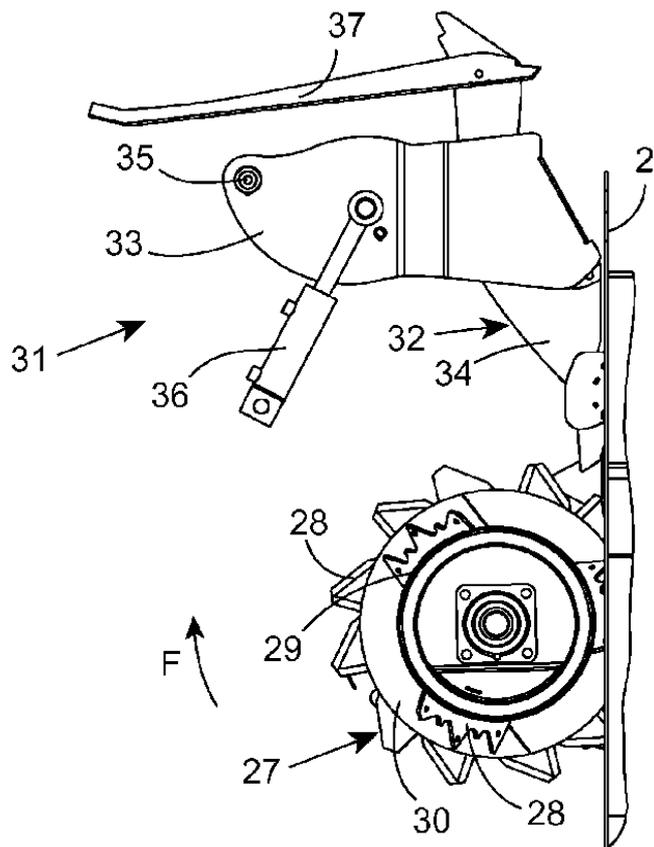


FIG. 5

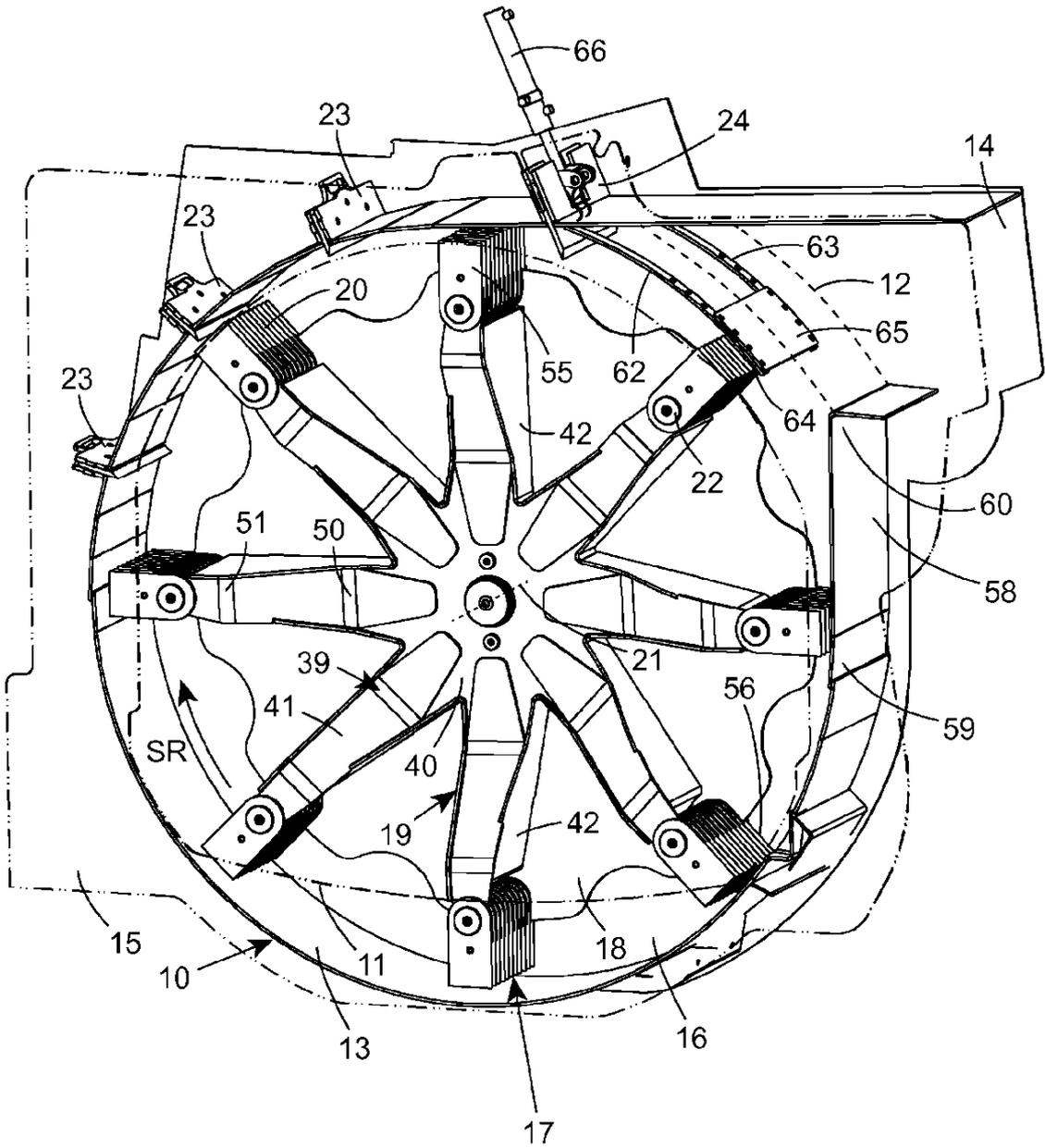


FIG. 6

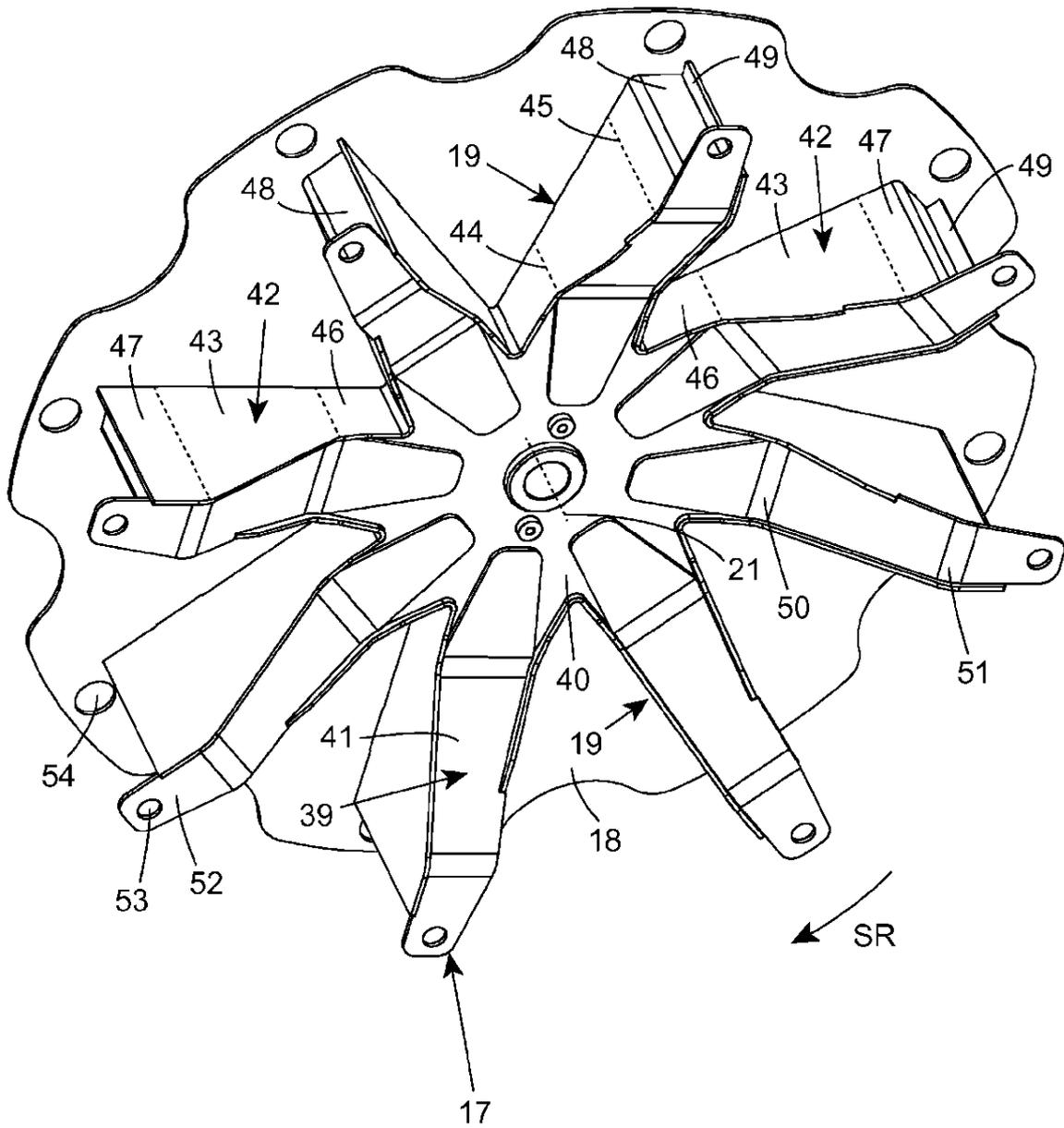


FIG. 7

