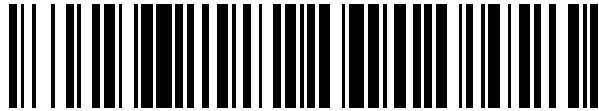


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 421**

51 Int. Cl.:

B65G 53/46

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2009 E 09011841 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2168893**

54 Título: **Esclusa de rueda celular con inserto de fragmentación**

30 Prioridad:

29.09.2008 DE 102008049356

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

25.02.2014

73 Titular/es:

**ZEPPELIN SILOS & SYSTEMS GMBH (100.0%)
LEUTHOLDSTRASSE 108
88045 FRIEDRICHSHAFEN, DE**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, ROBERT;
BUCHER, KLAUS y
VOGELSANG, FRANZ-JOSEF**

74 Agente/Representante:

ÁLVAREZ LÓPEZ, Fernando

ES 2 444 421 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

Esclusa de rueda celular con inserto de fragmentación.

- 5 El objeto de la invención es una esclusa de rueda celular para el transporte de productos a granel de todo tipo con un inserto de fragmentación según el preámbulo de la reivindicación 1.

En esclusas de rueda celular existe el problema de que se echan aglomerados parcialmente de gran volumen en la tubuladura de entrada y debido a su volumen no se pueden introducir en la cámara de la rueda celular. Aquí el estado de la técnica prevé esclusas de rueda celular con así denominados insertos desmenuzadores, que en general están montados en la tubuladura de entrada en el lado de entrada de la carcasa de la rueda celular.

Los aglomerados allí echados se prensan y fragmentan allí por el movimiento de la rueda celular en la cuchilla de cortes dispuesta en la tubuladura de entrada y allí saliente o en los insertos de cortes allí dispuestos.

15 No obstante, es desventajoso en la técnica de fragmentación conocida que con duración de funcionamiento creciente, en particular en el caso de uso de insertos de corte separables, se debe aflojar y reajustar su fijación. En el caso extremo puede ocurrir que la fijación se suelte durante el funcionamiento y caiga la cuchilla de corte en la cámara de la rueda celular, por lo que se origina un siniestro total en la esclusa de rueda celular.

20 En otros insertos de corte conocidos existe la desventaja de que los bordes de corte se desgastan y aplanan por lo que, por un lado, se cargan de manera indeseada partículas metálicas en el producto a transportar y, por otro lado, estos insertos de corte se deben cambiar de vez en cuando.

25 Con el objeto del documento DE 2 107 948 A1 se ha conocido una esclusa de rueda celular para producto granulado con un tamaño que forma una abertura de entrada superior y una rueda celular cuyos bordes de aleta situados radialmente hacia el exterior pasan cerca del borde de carcasa que forma la abertura de entrada, y estando dispuestas superficies perfiladas en la zona de la abertura de entrada. En el punto central de este documento está el conocimiento de que no se desea que los granos del granulado se muelan entre los bordes de aleta y la carcasa y en este caso se plastifiquen de manera indeseada. Por este motivo las superficies perfiladas están configuradas en la zona de entrada de esta esclusa de rueda celular, de modo que las partículas que llegan a entre los bordes se aparten lateralmente y se transporten de nuevo de vuelta a la zona de entrada. Con la forma triangular resultante por ello de la abertura de entrada ya no tiene lugar una destrucción de las partículas de producto en la zona de los bordes de apertura que discurren de forma oblicua.

35 El documento mencionado evita por ello la fragmentación de los granos del granulado.

Al contrario de ello la invención se ha planteado el objetivo de desarrollar una esclusa de rueda celular para el transporte de productos a granel de todo tipo, de modo que también se pueden fragmentar aglomerados de gran volumen de forma segura con pequeño desgaste. Tampoco se deben usar cuchillas estáticas que estén expuestas al desgaste y presenten bordes de corte. Luego en caso de una duración de funcionamiento más larga se debe garantizar un modo de trabajo seguro en funcionamiento.

45 Para la solución del objetivo planteado la invención está caracterizada por la exposición técnica de la reivindicación 1.

La característica esencial de la invención es que en la zona de entrada de la esclusa de rueda celular está dispuesto un inserto de fragmentación, el cual está configurado en la dirección de marcha de la rueda celular como pared de cizallamiento que configura al menos dos superficies de cizallamiento dispuestas en ángulo entre sí, que se ensanchan hacia arriba en la dirección de llenado de forma cónica respecto a la dirección de entrada del producto a llenar y se encuentran aproximadamente centradamente en la zona de un contorno o se convierten una en otra, donde la extensión longitudinal del contorno se extiende ensanchándose cónicamente en la dirección de llenado.

55 El contorno puede estar configurado según la invención como borde recto o curvado, en particular borde de suministro. Pero el contorno también puede estar configurado poco definido como transición redondeada entre dos superficies de cizallamiento. Las superficies de cizallamiento pueden ser según la invención superficies planas, superficies curvadas o superficies conformadas tridimensionalmente, por ejemplo, superficies onduladas.

La característica esencial de la presente invención es por consiguiente que se prescinde de insertos de corte y

bordes de corte expuestos al desgaste, y que una pared de cizallamiento fija, que configura directamente un componente integral de la tubuladura de llenado está integrada en el inserto de fragmentación en la entrada de la esclusa de rueda celular. Por ello existe la ventaja de que ya no están presentes insertos de corte separables y expuestos al desgaste y que debido a ello también faltan las fijaciones correspondientes (vulnerables en el funcionamiento).

5 En este caso puede estar previsto que la pared de cizallamiento esté duplicada interiormente en las superficies de entrada del inserto de fragmentación y esta duplicación se componga de un material especialmente resistente al desgaste.

10

No obstante, en general esto no es necesario dado que la pared de cizallamiento es parte de la pared de carcasa del inserto de fragmentación.

15 La pared de cizallamiento según la invención con las superficies de cizallamiento allí dispuestas es así componente integral de la carcasa del inserto de fragmentación reemplazable.

Desviándose de los dispositivos del mismo efecto según el estado de la técnica, la esclusa desmenuzadora según la invención se diferencia esencialmente por el inserto de una tubuladura desmenuzadora aproximadamente cilíndrica. La tubuladura desmenuzadora se inserta a ras en la entrada de la carcasa. El contorno interior se adapta a la rueda celular. La tubuladura desmenuzadora se puede reemplazar. Condicionado por la construcción no es necesario un reajuste o recambio de cuchillas. Por ello están excluidos los daños en la esclusa de rueda celular, condicionado por un aflojamiento de los tornillos en el dispositivo de corte. En el interior de la esclusa de rueda celular ya no se sitúan partes separables. Mediante la realización sólida de la tubuladura desmenuzadora es posible un tiempo de funcionamiento extremadamente largo, lo que no se puede garantizar con cuchillas estáticas. La tubuladura desmenuzadora dispone de una forma geométrica especial que hace posible un proceso de corte ideal. El corte (o aplastamiento o machacado) de los aglomerados es posible en las dos direcciones de rotación. Todos los componentes solicitados se verifican mediante cálculo de elementos finitos respecto al par permitido máximo. Además, la unidad de accionamiento y la rueda celular se refuerzan correspondientemente.

20 La invención no está limitada a que la pared de cizallamiento en el inserto de fragmentación se componga de sólo dos superficies de cizallamiento en ángulo cónicamente entre sí, que se encuentra centralmente en un contorno achaflanado aproximadamente cónicamente respecto a la vertical o se convierten una en otra.

30 En una variante de de la presente invención está previsto que en lugar de dos superficies de cizallamiento semejantes estén presentes una multiplicidad de otras superficies de cizallamiento, que están dispuestas por así decir de forma prismática unas junto a otras, y encontrándose respectivamente dos superficies prismáticas situadas una junto a otra en un contorno o convirtiéndose una en otra, de modo que hay varios contornos en el caso de varias superficies de cizallamiento que se unen entre sí.

35 En la presente invención es importante por consiguiente que la extensión longitudinal del contorno sobresalga cónicamente en la zona de entrada de la rueda celular y se ensanche cónicamente hacia arriba, de modo que este contorno angular actúe como un embudo de entrada.

Además, es esencial que la pared de cizallamiento mencionada se sitúe en la zona de una superficie de fondo del inserto de fragmentación, disminuyendo esta superficie la sección transversal de entrada del embudo de llenado de la esclusa de rueda celular. Por consiguiente existe la ventaja de que en la zona de esta superficie de fondo se puedan disponer los bordes de corte para la pared de cizallamiento y de este modo se garantice una superficie de obturación mejorada frente a pérdidas por fugas.

40 Los bordes de cizallamiento o contornos de cizallamiento de la pared de cizallamiento están hundidos por así decir en la zona de entrada de la esclusa de rueda celular, a fin de formar así una superficie de fondo de superficie aumentada que forme una superficie de obturación para la protección frente a pérdidas por fugas durante el paso de la aleta de rueda celular. El término borde de cizallamiento no se debe interpretar de forma limitante como borde agudo, sino que según la invención incluye contornos rectos o que discurren de forma curvada, como contornos de conexión de superficies que se convierten una en otra.

45 En la presente invención es importante por consiguiente que los aglomerados de gran volumen, que debido a su tamaño sobresalen de la cámara de la rueda celular, se presionan por la aleta de rueda celular pasante contra las superficies de cizallamiento dispuestas en ángulo una respecto a otra y allí se centren en particular sobre el contorno

que conecta entre sí las dos superficies de cizallamiento.

Después de que este contorno forma un ángulo en la dirección de entrada (ensanchándose cónicamente hacia arriba), el aglomerado a fragmentar se conduce por las dos superficies de cizallamiento en la dirección hacia el contorno central, allí se aplasta contra la pared y los restos se desvían hacia arriba en dirección contraria a la dirección de llenado y caen en la cámara de la rueda celular siguiente.

Entonces tiene lugar en principio un efecto de machacado, y ningún efecto de corte, como se conocía en el estado de la técnica.

10

Mediante este efecto de machacado que actúa sobre los aglomerados a fragmentar se usan por ello fracciones de superficie de gran superficie en la zona de la pared de cizallamiento, lo que está unido a la ventaja de que allí sólo se origina poco desgaste, en general no puede tener lugar la abrasión de virutas metálicas y además ya no están presentes partes separables en esta zona.

15

Según el tamaño del aglomerado también se puede repetir este proceso varias veces y a saber hasta que el aglomerado esté machacado tan pequeño que se pueda recibir por la cámara de la rueda celular siguiente.

A continuación se explica la invención más en detalle mediante los dibujos que sólo representan un modo de realización. En este caso de los dibujos y su descripción se desprenden otras características esenciales para la invención y ventajas de la invención.

20

Muestran:

25 Figura 1: vista lateral de una esclusa de rueda celular según la invención con un inserto de fragmentación.

Figura 2: la vista en planta de la esclusa de rueda celular según la figura 1.

Figura 3: la representación en perspectiva del inserto de fragmentación en representación invertida.

30

Figura 4: la vista lateral del inserto de fragmentación de un lado.

Figura 5: sección a través del inserto de fragmentación según la línea A-A en la figura 6.

35 Figura 6: vista en planta del inserto de fragmentación en la dirección de entrada.

Figura 7: la vista lateral girada 180° del inserto de fragmentación en comparación a la figura 4.

Figura 8: sección según la línea B-B en la figura 6.

40

Figura 9: la vista isométrica del inserto de fragmentación en la posición de representación correcta.

Figura 10: vista interior dibujada esquemáticamente de la pared de cizallamiento con representación del efecto de machacado sobre un aglomerado.

45

Figura 11: la vista en planta de la disposición según la figura 10.

En las figuras 1 y 2 está representada en general una esclusa de rueda celular 1 de modo constructivo conocido, que se compone esencialmente de una carcasa 2 metálica, en cuyo lado superior está prevista una entrada 3 para el llenado del producto a granel en la dirección de la flecha 11 y en cuyo lado inferior está presente una salida 4 para el producto a granel transportado.

50

En la carcasa 2 está recibido un árbol de la rueda celular 6 giratorio por rodamientos 7, estando conectado el árbol de la rueda celular 6 de forma solidaria en rotación con una rueda celular 5.

55

La rueda celular 5 forma una multiplicidad de cámaras de la rueda celular uniformes y dispuestas distribuidamente en la periferia, estando dividida cada cámara de la rueda celular por una aleta de rueda celular 12, 12a, 12b, 12c de la cámara de la rueda celular adyacente.

El accionamiento rotativo para el árbol de la rueda celular 6 se realiza a través de un engranaje plano 8 que está accionado por un motor de accionamiento 9.

5 El par del motor de accionamiento 9 se puede seleccionar tan grande que se pueda ejercer un elevado par sobre la rueda celular 5, a fin de ejercer el efecto de machacado mencionado anteriormente sobre los aglomerados de producto a granel 29 que entran en la dirección de entrada (dirección de la flecha 11) en un inserto de fragmentación 10 en la dirección de caída 11. En la figura 2 las aletas de rueda celular 12a, 12b, 12c están soportadas respectivamente unas contra otras por nervios de refuerzo 13.

10 Según las figuras 3 a 9 el inserto de fragmentación 10 se compone de un cuerpo aproximadamente cilíndrico que configura un anillo de brida 14. El inserto de fragmentación 10 está atornillado por ello con el anillo de brida y tornillos asignados sobre la zona de admisión de la esclusa de rueda celular 1. Por consiguiente se puede reemplazar.

15 Según las figuras 3 a 9 el inserto de fragmentación 10 presenta una pared cilíndrica 16 periférica cerrada que configura en el lado de fondo un borde periférico 17. Sobre este borde periférico 17 pasa la aleta de rueda celular 12 en la dirección de rotación 15.

Ahora es importante que según la invención en el inserto de fragmentación 10 esté presente una pared de
20 cizallamiento 20 que se componga de dos superficies de cizallamiento 21, 22 dispuestas en ángulo entre sí. Cada superficie de cizallamiento 21, 22 está curvada preferiblemente esféricamente. No obstante, la invención no está limitada a ello. También puede estar previsto que la superficie de cizallamiento 21, 22 correspondiente esté configurada exactamente recta y plana, uniéndose las dos superficies de cizallamiento 21, 22 centradamente en un contorno que se designa a continuación como borde de suministro 23.

25 Para disponer estas superficies de cizallamiento 21, 22 inclinadamente en ángulo de cono respecto a la dirección de llenado (dirección de flecha 11), éstas están dispuestas en la zona de las superficies de fondo 18, 19 en el lado de fondo en el inserto de fragmentación 10.

30 Por ello está presente una superficie de fondo 18 mayor que reduce el diámetro interior de la zona de entrada y en su zona están dispuestos como borde inferior los bordes de cizallamiento 24, 25, como limitación inferior de las superficies de cizallamiento 21, 22 correspondiente.

Todavía está presente una superficie de fondo 19 menor que está configurada en ángulo respecto a la superficie de
35 fondo 18 mayor. Dado que los bordes de cizallamiento 24, 25 están dispuestos en la zona de una superficie de fondo 18 mayor, cuya superficie de fondo se sitúa sobre el diámetro de la rueda celular 27, allí se produce una superficie de obturación de gran superficie que ayuda frente a las pérdidas de aire por fugas. De este modo se minimizan las pérdidas por fugas.

40 Después de que el inserto de fragmentación 10 se compone de un material de hierro fundido, se prefiere que, por motivos de ahorro de peso, estén dispuestas una multiplicidad de escotaduras 26 en el cuerpo cilíndrico, según está representado en particular en las figuras 4 y 7.

Estas escotaduras 26 no constituyen un menoscabo funcional ya que sólo atraviesan la camisa cilíndrica, pero están
45 cerradas hacia delante (lado de entrada) por superficies correspondientes. En particular esto es válido para la pared de cono 28 opuesta a la pared de cizallamiento 20 en la dirección de marcha 15 y que también es parte del inserto de fragmentación 10.

Una pared de cono 28 semejante dirigida hacia dentro cónicamente en la dirección de marcha tiene la ventaja de
50 que, cuando la rueda celular 5 se acciona en la dirección opuesta a la dirección de rotación 15, también tiene lugar un efecto de machacado en la zona de esta pared de cono 28.

En este caso es importante por lo demás que la extensión longitudinal del borde de suministro 23 configure un
ángulo de borde 34 que esté inclinado aproximadamente 20° en la dirección respecto a la vertical.

55 Esto significa que el borde de suministro 23 se extiende hacia abajo ensanchándose cónicamente del inserto de fragmentación 10.

Los mismo es válido también para la superficies de cizallamiento 21, 22 que se extienden igualmente hacia abajo

ensanchándose cónicamente en dirección opuesta a la dirección de la flecha 11. Por consiguiente las superficies de cizallamiento 21, 22 forman en unión con el borde de suministro 23 superficies de entrada correspondientes en forma de embudo.

- 5 Aquí todavía se debe añadir que la pared de cono 28 presenta un borde de entrada 30 cuya extensión longitudinal se ensancha igualmente hacia fuera cónicamente.

Después de que las dos superficies de cizallamiento 21, 22 están configuradas como superficies de cono en una camisa cilíndrica periférica, en su zona final superior se produce un contorno de superficie 31 arqueado según se puede deducir de la figura 3.

El borde de suministro 23 converge en el lado de fondo en un punto de unión 32 y el efecto de machacado sobre los aglomerados de producto a granel a fragmentar se explica más en detalle ahora mediante las figuras 10 y 11.

- 15 La figura 10 es una vista interior de la pared de cizallamiento 20 según la invención con las dos superficies de cizallamiento 21, 22 dispuestas en ángulo entre sí. Ahora se puede reconocer que, cuando se transporta el aglomerado de producto a granel 29 en la dirección de rotación 15 de la aleta de rueda celular 12, el aglomerado de producto a granel 29 se prensa contra las dos superficies de cizallamiento 21, 22 en el plano del papel de la figura 10 y allí choca en la zona del borde de suministro 23 realizado en ángulo. Por consiguiente se machaca el aglomerado de producto a granel 29 en el borde de suministro 23.

Con la dirección de la flecha 33 está representado que todos los aglomerados de producto a granel 29 se centran sobre este borde de suministro 33 central, condicionado por la posición angular de las dos superficies de cizallamiento 21, 22 y allí se trituran.

- 25 La parte superior del aglomerado de producto a granel 29 quebrado se desvía hacia arriba en la dirección de la flecha 35 a lo largo del borde de suministro 23 y cae luego en otra cámara de la rueda celular siguiente que está limitada hacia arriba por la aleta de rueda celular siguiente. No obstante, la parte inferior del aglomerado de producto a granel 29 fragmentado se recibe en la misma cámara de rueda celular, según está representado en la figura 11. La figura 11 muestra que la parte inferior del aglomerado de producto a granel 29 cae en la misma cámara de la rueda celular 36, mientras que la parte superior restante del aglomerado machacado cae en la cámara de la rueda celular 37 siguiente. Esto sucede ya que esta parte superior se desvía en primer lugar hacia arriba en la dirección de la flecha 35 y luego cae más allá de la aleta de rueda celular 12 en la siguiente cámara de la rueda celular 37.

- 35 De la descripción arriba mencionada se deduce que se origina un efecto de machacado pensado para el aglomerado de producto a granel fragmentado, sin que se necesite el uso de bordes de corte, cuchillas desmenuzadoras o salientes de tipo gancho o similares. Entonces se trata más de un efecto de machacado sobre el aglomerado de producto a granel que de un efecto de corte.

40 Leyenda del dibujo

1. Esclusa de rueda celular
2. Carcasa
3. Entrada
- 45 4. Salida
5. Rueda celular
6. Árbol de la rueda celular
7. Rodamiento
8. Engranaje plano
- 50 9. Motor de accionamiento
10. Inserto de fragmentación
11. Dirección de la flecha
12. Aleta de rueda celular a, b, c
13. Nervio de refuerzo
- 55 14. Anillo de brida
15. Dirección de rotación
16. Pared cilíndrica
17. Borde periférico
18. Superficie de fondo (grande)

- 19. Superficie de fondo (pequeña)
 - 20. Pared de cizallamiento
 - 21. Superficie de cizallamiento
 - 22. Superficie de cizallamiento
 - 5 23. Borde de suministro
 - 24. Borde de cizallamiento
 - 25. Borde de cizallamiento
 - 26. Escotadura
 - 27. Diámetro de la rueda celular
 - 10 28. Pared de cono
 - 29. Aglomerado de producto a granel
 - 30. Borde de entrada (izquierdo)
 - 31. Contorno de superficie
 - 32. Puntos de unión
 - 15 33. Dirección de la flecha
 - 34. Ángulo de borde
 - 35. Dirección de la flecha
 - 36. Cámara de la rueda celular
 - 37. Cámara de la rueda celular
- 20

REIVINDICACIONES

1. Esclusa de rueda celular para el transporte de productos a granel de todo tipo, con una carcasa que forma una abertura de entrada superior y una rueda celular cuyos bordes de aleta situados radialmente hacia el exterior pasan cerca de los bordes de carcasa que forman la abertura de entrada, estando dispuestas superficies perfiladas en la zona de la abertura de entrada, **caracterizada porque** las superficies perfiladas están configuradas en la zona de la abertura de entrada como un inserto de fragmentación (10) para la fragmentación de los aglomerados de producto a granel (29) de gran volumen y están formadas por al menos una pared de cizallamiento (20) que configura dos superficies de cizallamiento (21, 22) dispuestas con un ángulo entre sí, que se ensanchan cónicamente hacia el exterior en dirección opuesta a la dirección de entrada (11) del producto a granel y se encuentran aproximadamente centradamente en la zona de un contorno (23), estando configurado el contorno (23) como borde recto o curvado.
2. Esclusa de rueda celular según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la al menos una pared de cizallamiento (20), como parte fija, forma un componente integral de la tubuladura de llenado y está integrada en el inserto de fragmentación (10) en la entrada (3) de la esclusa de rueda celular (1).
3. Esclusa de rueda celular según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la pared de cizallamiento (20) con las superficies de cizallamiento (21, 22) allí dispuestas es un componente de carcasa integral del inserto de fragmentación (10) reemplazable.
4. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el inserto de fragmentación (10) está insertado a ras en la entrada de la carcasa (2), el contorno interior está adaptado a la rueda celular (5) y **porque** el inserto de fragmentación (10) se puede reemplazar.
5. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el inserto de fragmentación (10) esta configurado para el aplastamiento o machacado de los aglomerados (29) en las dos direcciones de rotación.
6. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la pared de cizallamiento (20) está dispuesta en la zona de una superficie de fondo (18) del inserto de fragmentación (10), disminuyendo la superficie de fondo (18) la sección transversal de entrada del embudo de llenado de la esclusa de rueda celular (1).
7. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** en la zona de la superficie de fondo (18) están dispuestos bordes de cizallamiento (24, 25) para la pared de cizallamiento (20) y por ello se garantiza una superficie de obturación mejorada frente a pérdidas por fugas.
8. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** los bordes de cizallamiento (24, 25) de la pared de cizallamiento (20) están hundidos en la zona de entrada de la esclusa de rueda celular (1), a fin de formar así una superficie de fondo (18) de superficie aumentada que forma una superficie de obturación para la protección frente a pérdidas por fugas durante el paso de la aleta de rueda celular.
9. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el inserto de fragmentación (10) presenta una pared cilíndrica (16) periférica cerrada que configura en el lado de fondo un borde periférico (17), sobre el que pasa la aleta de rueda celular (12) correspondiente en la dirección de rotación (15).
10. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** las superficies de cizallamiento (21, 22) están curvadas esféricamente.
11. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** las superficies de cizallamiento (21, 22) están configuradas como superficies rectas.
12. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** las superficies de cizallamiento (21, 22) están dispuestas inclinadas con un ángulo de cono respecto a la dirección de llenado (dirección de la flecha 11) y éstas están dispuestas en la zona de las superficies de fondo (18, 19) en el lado de fondo en el inserto de fragmentación (10).

13. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada porque** una pared cónica (28) está dispuesta en el inserto de fragmentación (10) opuesta a la pared de cizallamiento (20) en la dirección de marcha (15) de la rueda celular (5).

5 14. Esclusa de rueda celular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** la extensión longitudinal del contorno (23) forma un ángulo (34) que está inclinado aproximadamente 20° en la dirección respecto a la vertical.

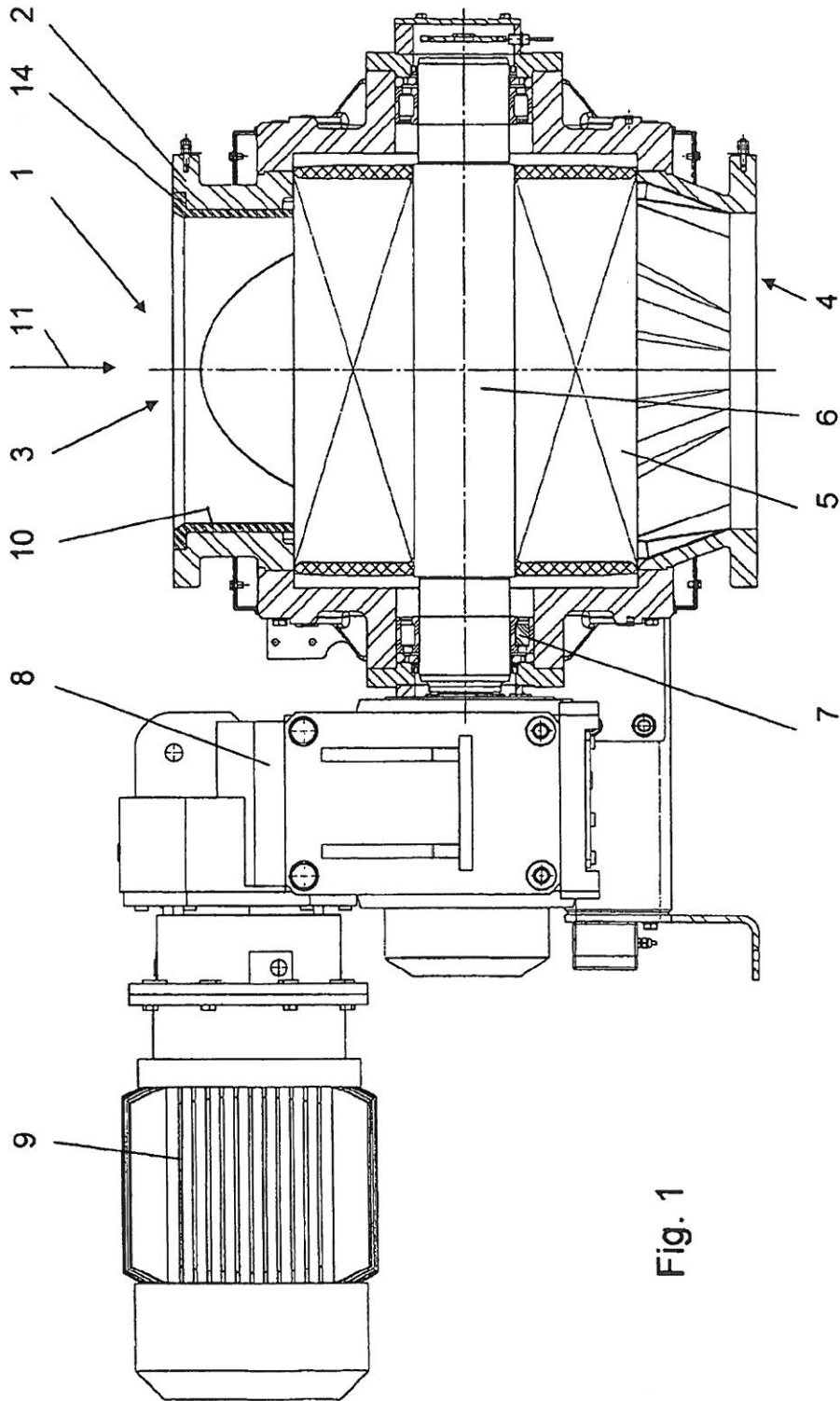


Fig. 1

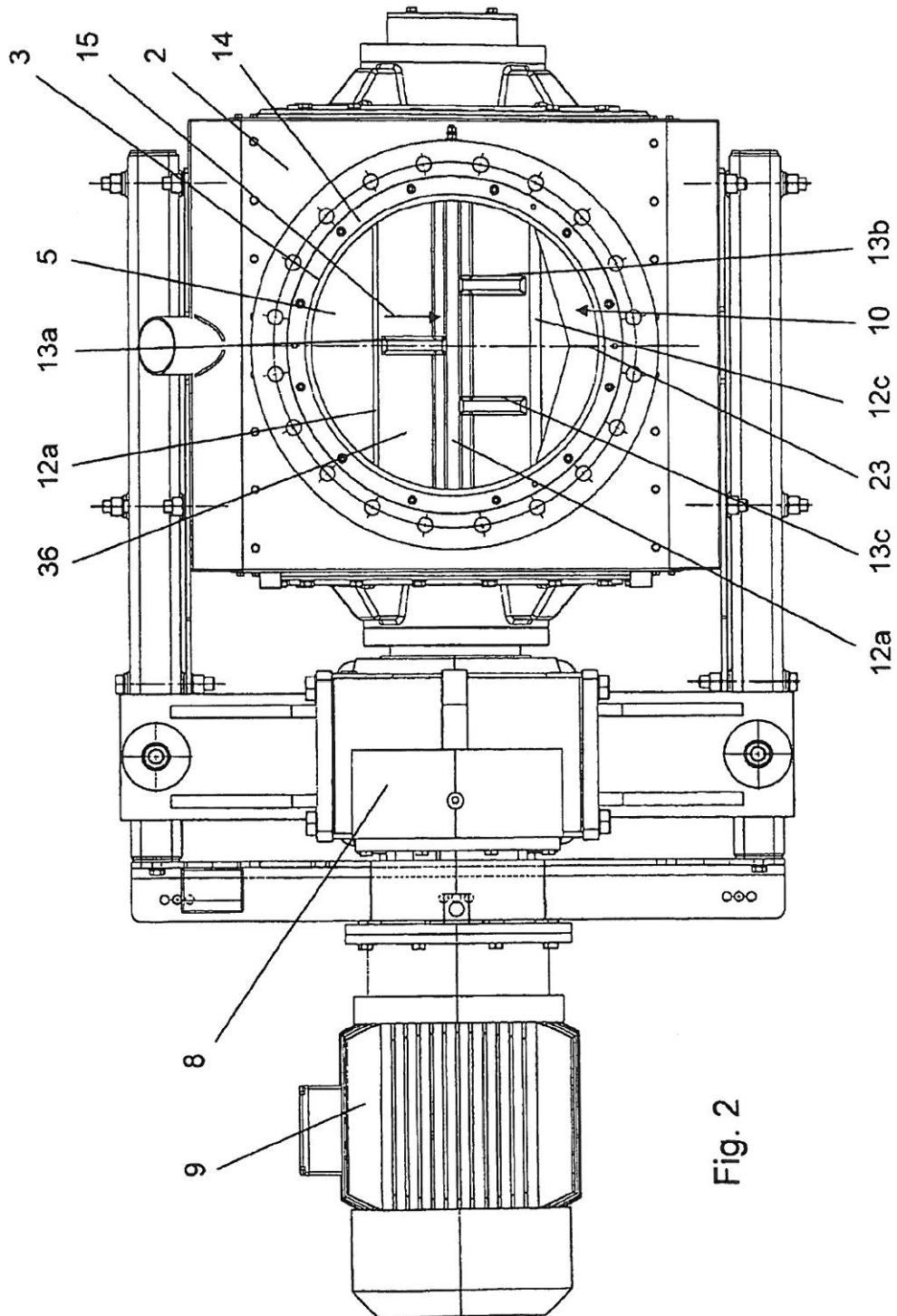


Fig. 2

