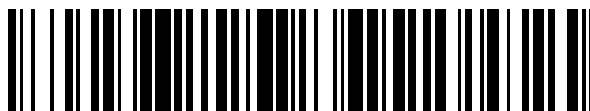


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 610**

51 Int. Cl.:

F16H 57/023 (2012.01)

B02C 15/00 (2006.01)

B02C 17/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2016** **PCT/EP2016/055782**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016** **WO16146734**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2016** **E 16714780 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3271618**

54 Título: **Reductor para trituradora de agitación, trituradora y uso correspondiente**

30 Prioridad:

17.03.2015 FR 1552194

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

05.08.2020

73 Titular/es:

**COMPAGNIE ENGRENAGES ET REDUCTEURS-
MESSIAN-DURAND (100.0%)
539 Avenue du Cateau
59400 Cambrai, FR**

72 Inventor/es:

LESSARD, FABRICE

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 777 610 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

Reductor para trituradora de agitación, trituradora y uso correspondiente

5 **[0001]** La invención se refiere a un reductor para el arrastre de una trituradora de agitación, del tipo que comprende:

- un cárter de reductor,
- un árbol de entrada adaptado para conectarse con un motor de arrastre,

10 - un paso de reducción dispuesto en el cárter de reductor, y
 - un árbol de salida, que se extiende según un eje de salida (Y-Y).

[0002] El documento US4572442 describe una trituradora de rodillos y una mesa de trituración que contiene un reductor para el arrastre de la mesa de trituración.

15 **[0003]** En el estado de la técnica se conocen trituradoras de agitación que comprenden un elemento de trituración por agitación y un cárter de trituradora. Las trituradoras de agitación, del tipo conocido comprenden asimismo un reductor y un motor para el arrastre del elemento de trituración por agitación.

20 **[0004]** El elemento de trituración por agitación es guiado generalmente por un cojinete radial y un cojinete axial dispuesto en el cárter de trituración. El elemento de trituración está conectado por un acoplamiento elástico con el árbol de salida del reductor de tal manera que el árbol de salida del reductor es exigido únicamente por el esfuerzo de rotación.

25 **[0005]** En su caso, el extremo distal del elemento de trituración está montado en un cojinete radial dispuesto en el cárter de trituración.

[0006] Las soluciones del estado de la técnica no permiten transmitir una fuerte potencia dado que los esfuerzos aplicados se vuelven demasiado importantes para ser recogidos por los cojinetes del cárter de trituración.

30 Además, las trituradoras de agitación conocidas son complicadas de ensamblar.

[0007] La invención tiene como objeto diseñar un reductor para el arrastre de una trituradora de agitación que permita la recogida de esfuerzos importantes de trituración para las dimensiones dadas de la trituradora. Además, la invención tiene como objeto proponer un reductor para el arrastre de una trituradora de agitación que permite un
 35 montaje más económico del elemento de trituración por agitación. El reductor debe estar adaptado en particular para las trituradoras de agitación de potencias muy altas, en particular superiores a 746 kW (1.000 HP).

[0008] Para este fin, la invención tiene por objeto un reductor para el arrastre de una trituradora de agitación tal como se define anteriormente, con las características de la reivindicación 1.

40 **[0009]** Según realizaciones particulares, el reductor según la invención puede incluir una o varias de las características siguientes:

- el tope axial es un cojinete axial, en particular hidrostático o hidrodinámico, o un tope de elementos rodantes;
- 45 - el cárter de reductor comprende una pared de salida que delimita una abertura de salida que está atravesada por el árbol de salida, el reductor comprende un cojinete radial de salida, en particular un rodamiento radial, dispuesto en la abertura de salida, y el árbol de salida es guiado con respecto a la pared de salida por el cojinete radial de salida;
- el tope axial está dispuesto axialmente entre el paso de reducción y la pared de salida, en particular de manera que el tope axial se apoya en la pared de salida;
- 50 - el árbol de salida comprende una brida de fijación adaptada para fijar el elemento de trituración por agitación;
- el paso de reducción comprende un paso de reducción planetario, y este paso de reducción planetario está provisto:

- de un portasatélites,
- de una corona,
- 55 - de una rueda solar, y
- de ruedas satélite,
- en particular el árbol de salida se fija al portasatélites y/o el árbol de entrada se fija a la rueda solar; y

- el paso de reducción comprende al menos un tren de engranajes paralelos simple, en particular de ruedas dentadas
 60 cilíndricas.

[0010] La invención se refiere igualmente a una trituradora de agitación del tipo que comprende:

- un cárter de trituración,
- 65 - un elemento de trituración por agitación,

- un reductor de arrastre del elemento de trituración, caracterizada porque el reductor de arrastre es un reductor tal como se define anteriormente, y porque el elemento de trituración por agitación se fija al árbol de salida por un acoplamiento de fijación.

5 **[0011]** La trituradora de agitación puede incluir una o varias de las características siguientes:

- el elemento de trituración es guiado y mantenido con respecto al cárter de trituración completamente por medio del reductor de arrastre;
 - el elemento de trituración es mantenido en voladizo por el reductor con respecto al cárter de trituración y/o el elemento
- 10 de trituración comprende un extremo libre que está separado del cárter de trituración;
- todos los esfuerzos que actúan sobre el elemento de trituración por agitación, y en particular todos los esfuerzos de trituración, son recogidos únicamente por el tope axial, y en su caso por el cojinete radial.

[0012] La invención se refiere igualmente al uso de un reductor tal como se define anteriormente o de una

15 trituradora tal como se define anteriormente, que comprende la etapa de:

- recogida de todos los esfuerzos que actúan sobre el elemento de trituración por agitación, y en particular todos los esfuerzos de trituración, en particular durante una trituración a una potencia nominal de la trituradora, por el tope axial, y en su caso por el cojinete radial.
- 20

[0013] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada con referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de una trituradora de agitación según la invención; y
- 25 - la figura 2 es una vista esquemática a mayor escala y en sección transversal de una parte de la trituradora de agitación de la figura 1.

[0014] En lo sucesivo, salvo que se indique lo contrario, las expresiones «axialmente» y «radialmente» se usarán con respecto al eje del elemento al que se refieren.

30

[0015] En la figura 1 se representa una trituradora de agitación según la invención, designada por la referencia general 2.

[0016] La trituradora de agitación 2 comprende un cárter de trituración 4, un elemento de trituración 6 por

35 agitación, un soporte de arrastre 8 y un dispositivo de arrastre 10 del elemento de trituración 6.

[0017] El dispositivo de arrastre 10 está provisto de un motor de arrastre 12 y de un reductor 14. El dispositivo de arrastre 10 está adaptado para arrastrar el elemento de trituración 6 en rotación, por medio del motor de arrastre 12 y del reductor 14. El motor de arrastre 12 es un motor eléctrico que tiene en particular una potencia nominal superior

40 a 746 kW (1.000 hp).

[0018] El cárter de trituración 4 está provisto de una pared de base 16, de una pared lateral 18, que es por ejemplo cilíndrica, en particular de sección circular, y de una pared de techo 20. El soporte de arrastre 8 está dispuesto en la pared de techo 20 y sirve de travesaño entre el cárter de trituración 4 y el reductor 14. El soporte de arrastre 8

45 comprende por ejemplo una pared de soporte troncocónico 24 y dos bridas de fijación. Como variante, el soporte de arrastre 8 está omitido. En este caso, el cárter de trituración 4 es adyacente al cárter de reductor 40.

[0019] La pared de techo 20 delimita una abertura de cárter 22 a través de la cual se extiende el elemento de trituración 6 en el interior del cárter de trituración 4.

50

[0020] El elemento de trituración 6 se extiende según un eje de trituración X-X, dispuesto verticalmente. El elemento de trituración 6 comprende un árbol de trituración 26, que se extiende según el eje de trituración X-X, y al menos un miembro de trituración 28, por ejemplo, una hélice de trituración. El miembro de trituración 28 puede comprender asimismo discos de trituración o dedos de trituración que se extienden perpendicularmente con respecto

55 al eje de trituración X-X.

[0021] El árbol de trituración 26 está provisto de una brida de fijación 30, que forma un extremo axial de unión del miembro de trituración 6. Además, el elemento de trituración 6 comprende un extremo axial 31 libre. Este extremo axial 31 está separado del cárter de trituración 4 y no está sostenido por un cojinete radial dispuesto en el cárter de trituración 4. Más en particular, el extremo axial 31 está dispuesto a una distancia de la pared de base 16. El elemento de trituración 6 es mantenido en voladizo por el reductor 14 con respecto al cárter de trituración 4.

60

[0022] El reductor 14 está provisto de un cárter de reductor 40, de un árbol de entrada 42, de un paso de reducción 44 y de un árbol de salida 46.

65

[0023] El reductor 14 está adaptado para transmitir una rotación desde el árbol de entrada 42 al árbol de salida 46. La velocidad de rotación de salida es inferior a la velocidad de rotación de entrada.

[0024] El cárter de reductor 40 comprende una pared de entrada 50, asociada al árbol de entrada 42, una pared de salida 52, asociada al árbol de salida 46 y una pared de unión 54 que conecta la pared de entrada 50 con la pared de salida 52. La pared de unión 54 es generalmente cilíndrica, en particular de sección circular. La pared de entrada 50 delimita una abertura de entrada 56. La pared de salida 52 delimita una abertura de salida 58 que está atravesada por el árbol de salida 46.

[0025] El árbol de salida 46 se extiende según un eje de salida Y-Y y el árbol de entrada 42 se extiende según un eje de entrada Z-Z. Estos dos ejes Y-Y y Z-Z son coaxiales.

[0026] El reductor 14 comprende igualmente un cojinete radial de salida 60, que es por ejemplo un rodamiento radial. El árbol de salida 46 es guiado radialmente con respecto a la pared de salida 52 por el cojinete radial de salida 60. El cojinete radial de salida 60 está dispuesto en la abertura de salida 58.

[0027] El cojinete radial de salida 60 es por ejemplo un rodamiento de elementos rodantes cilíndricos.

[0028] El árbol de salida 46 comprende un lado axial proximal, asociado con el paso de reducción 44. El lado axial proximal está formado por una brida de soporte 62. El árbol de salida 46 comprende un lado axial distal, asociado con el elemento de trituración 6. El lado axial distal está formado por una brida de fijación 64.

[0029] El reductor 14 está provisto de un tope axial 66, que está adaptado para guiar axialmente el árbol de salida 46 y que está adaptado para limitar un desplazamiento axial del árbol de salida 46 con respecto al cárter de reductor 40 a lo largo del eje de salida Y-Y en un sentido dirigido desde el lado axial proximal hacia el lado axial distal. El tope axial 66 guía axialmente el árbol de salida 46 y limita el desplazamiento axial del árbol de salida 46 con respecto al cárter de reductor 40 a lo largo del eje de salida Y-Y en el sentido dirigido desde el lado axial proximal hacia el lado axial distal. Para este fin, la brida de soporte 62 se apoya en el tope axial 66 y el tope axial 66 es soportado por la pared de salida 52.

[0030] Así pues, el tope axial 66 está dispuesto axialmente entre la brida de soporte 62 y la pared de salida 52. El tope axial 66 se apoya en la pared de salida 52.

[0031] El tope axial 66 es un cojinete de patines hidrostático o un cojinete de patines hidrodinámico. Estos cojinetes pueden soportar esfuerzos muy importantes. Como variante, el tope axial 66 es un tope de elementos rodantes, por ejemplo, de rodillos o de bolas.

[0032] Así, todos los esfuerzos que actúan sobre el elemento de trituración 6, y en particular todos los esfuerzos de trituración generados por el proceso de trituración, son transmitidos en el árbol de salida 46 y son recogidos por la pared de salida 52.

[0033] En particular, todos los esfuerzos radiales generados por el proceso de trituración y aplicados en el elemento de trituración 6 son transmitidos en el árbol de salida 46 y son recogidos por el cojinete radial de salida 60 en la pared de salida 52.

[0034] El par generado por el proceso de trituración, aplicado sobre el elemento de trituración 6 y que actúa alrededor de un eje perpendicular al eje de trituración X-X o al eje de salida Y-Y, es transmitido en el árbol de salida 46 y es transmitido por el tope axial 66 en la pared de salida 52.

[0035] El peso del elemento de trituración 6 y que actúa verticalmente hacia abajo es recogido igualmente de forma integral por el tope axial 66. El elemento de trituración 6 está suspendido por el árbol de salida 46 del tope axial 66.

[0036] Todos los esfuerzos axiales generados por el proceso de trituración y aplicados en el elemento de trituración 6 son transmitidos en el árbol de salida 46 y son recogidos por el tope axial 66 en la pared de salida 52.

[0037] La brida de fijación 64 del árbol de salida 46 se fija a la brida de fijación 30 del elemento de trituración por agitación 6, tanto axialmente como radialmente. La trituradora de agitación comprende un acoplamiento de fijación 69 del árbol de salida 46 al elemento de trituración. Este acoplamiento de fijación 69 es rígido, es decir, no permite el desplazamiento del árbol de salida 46 con respecto al elemento de trituración 6 durante la operación de trituración. El acoplamiento de fijación 69 no tiene por tanto ningún grado de libertad. En el caso actual, el acoplamiento de fijación 69 comprende la brida de fijación 64 del árbol de salida 46 y la brida de fijación 30 del elemento de trituración por agitación 6.

[0038] El paso de reducción 44 comprende un paso de reducción planetario 70 que está provisto de un

portasatélites 72, una corona 74, una rueda solar 76 y ruedas satélites 78.

- 5 **[0039]** El árbol de salida 46 se fija en rotación al portasatélites 72, en particular forma cuerpo solidario en rotación y traslación con respecto al portasatélites 72. Más en particular, el árbol de salida 46 forma cuerpo solidario con la brida de soporte 62 que forma cuerpo solidario con el portasatélites 72. Preferentemente, la brida de soporte 62 y/o el portasatélites 72 y/o el árbol de salida 46 son de un solo bloque o de una sola pieza. La corona 74 se fija al cárter de reductor 40 y por ejemplo forma cuerpo solidario con la pared de unión 54.
- 10 **[0040]** El árbol de entrada 42 se fija a la rueda solar 76, en particular estos dos elementos son de un solo bloque o de una sola pieza.
- 15 **[0041]** El motor de arrastre 12 comprende un árbol de motor 80, de eje de motor A-A y un cárter de motor 82. El árbol de motor 80 está conectado con el árbol de entrada 42 por medio de un acoplamiento 84. El acoplamiento 84 está adaptado para transmitir una rotación del árbol de motor 80 al árbol de entrada 42 a la vez que permite una desalineación radial y/o angular entre el eje de entrada Z-Z y el eje de motor A-A. La desalineación radial mínima permitida es por ejemplo de 5 mm. La desalineación angular mínima permitida entre el eje de entrada Z-Z y el eje de motor A-A es por ejemplo de 1°.
- 20 **[0042]** El cárter de reductor 40 y el cárter de trituración 4 son elementos distintos y separables y no están hechos de una sola pieza o de un solo bloque.
- 25 **[0043]** Como puede verse en la figura 1, el elemento de trituración 6 es guiado con respecto al cárter de trituración 4 únicamente por medio del reductor de arrastre 14 y más en particular únicamente por el cojinete radial 60 y la pared de salida 52.
- 30 **[0044]** El acoplamiento de fijación 69 está situado axialmente entre el árbol de trituración 26 y el cojinete radial de salida 60. Además, el acoplamiento de fijación 69 está situado axialmente entre el árbol de trituración 26 y el tope axial 66.
- 35 **[0045]** En el elemento de trituración 6 no se dispone ningún otro cojinete radial o axial que soporte el elemento de trituración 6.
- 40 **[0046]** Durante el funcionamiento de la trituradora de agitación 2, el árbol de trituración 26 es arrastrado en rotación por medio del motor 12 y del reductor 14. Los esfuerzos de trituración radiales, axiales y en par que actúan sobre el elemento de trituración 6, en particular durante el funcionamiento en potencia nominal de la trituradora, son transmitidos íntegramente por el acoplamiento de fijación 69 y son recogidos únicamente por el cojinete radial 60 y por el tope axial 66 y son transmitidos únicamente por el cárter de reductor 40 sobre el cárter de trituración 4, en su caso por medio del soporte de arrastre 8.
- 45 **[0047]** Según la invención, el reductor o la trituradora se usan para la recogida de todos los esfuerzos que actúan sobre el elemento de trituración por agitación, y en particular todos los esfuerzos de trituración, en particular durante una trituración a una potencia nominal de la trituradora, por el tope axial 66, y en su caso por el cojinete radial 60.
- 50 **[0048]** La estructura de la trituradora y del reductor que se describe anteriormente permite la recogida de esfuerzos muy importantes de trituración para las dimensiones dadas. Asimismo, la altura total de la estructura es baja gracias a la integración del tope axial en el reductor. Esto conduce asimismo a un montaje sencillo y de bajas dimensiones para una fuerza de trituración y de transmisión dada.
- 55 **[0049]** Como variante, el reductor no incluye únicamente un solo paso de reducción planetario 70, sino que el árbol de entrada 42 está conectado a un paso de reducción planetario suplementario que incluye un árbol de entrada 42 que está conectado con el árbol 80. El reductor puede comprender asimismo tres o cuatro pasos de reducción planetarios montados en cascada.
- [0050]** Como variante, el reductor no comprende paso de reducción planetario, sino uno o varios pasos de reducción constituidos por trenes de engranajes paralelos simples, en particular de ruedas dentadas cilíndricas.
- [0051]** Como variante, el reductor puede estar hecho mediante una combinación de pasos de reducción planetarios y de trenes de engranajes paralelos simples.

REIVINDICACIONES

1. Reductor para el arrastre de una trituradora de agitación, del tipo que comprende:
5
 - un cárter de reductor (40),
 - un árbol de entrada (42) adaptado para conectarse con un motor de arrastre,
 - un paso de reducción (44) dispuesto en el cárter de reductor, y
 - un árbol de salida (46), que se extiende según un eje de salida (Y-Y), **caracterizado porque** este árbol de salida - 10 (46) está adaptado para conectarse con un elemento de trituración por agitación y está adaptado para ser arrastrado por el paso de reducción,
 - el árbol de salida (46) comprende un lado axial proximal, asociado con el paso de reducción (44), y un lado axial distal, opuesto al lado axial proximal y destinado a fijarse al elemento de trituración por agitación, y **porque**
 - 15 - el reductor comprende un tope axial (66), que está adaptado para guiar axialmente el árbol de salida (46) y que está adaptado para limitar un desplazamiento axial del árbol de salida (46) en un sentido dirigido desde el lado axial proximal hacia el lado axial distal.
-
2. Reductor según la reivindicación 1, en el que el tope axial (66) es un cojinete axial, en particular hidrostático o hidrodinámico, o un tope de elementos rodantes.
20
 3. Reductor según la reivindicación 1 o 2, en el que
 - el cárter de reductor (40) comprende una pared de salida (52) que delimita una abertura de salida (58) que está atravesada por el árbol de salida,
 - 25 - el reductor comprende un cojinete radial de salida (60), en particular un rodamiento radial, dispuesto en la abertura de salida, y
 - el árbol de salida (46) es guiado con respecto a la pared de salida por el cojinete radial de salida.
 4. Reductor según la reivindicación 3, en el que el tope axial (66) está dispuesto axialmente entre el paso
30 de reducción y la pared de salida (52), en particular en el que el tope axial (66) se apoya en la pared de salida.
 5. Reductor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, el árbol de salida (46) comprende una brida de fijación (64) adaptada para fijar el elemento de trituración por agitación.
 - 35 6. Reductor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el paso de reducción (44) comprende un paso de reducción planetario (70), y en el que este paso de reducción planetario está provisto:
 - de un portasatélites (72),
 - de una corona (74),
 - 40 - de una rueda solar (76), y
 - de ruedas satélite (78),
 - en particular en el que el árbol de salida (46) se fija al portasatélites (72) y/o en el que el árbol de entrada (42) se fija a la rueda solar (76).
 - 45 7. Reductor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el paso de reducción comprende al menos un tren de engranajes paralelos simples, en particular de ruedas dentadas cilíndricas.
 8. Tritradora de agitación (2), del tipo que comprende:
50
 - un cárter de trituración (4),
 - un elemento de trituración por agitación (6),
 - un reductor de arrastre (14) del elemento de trituración,

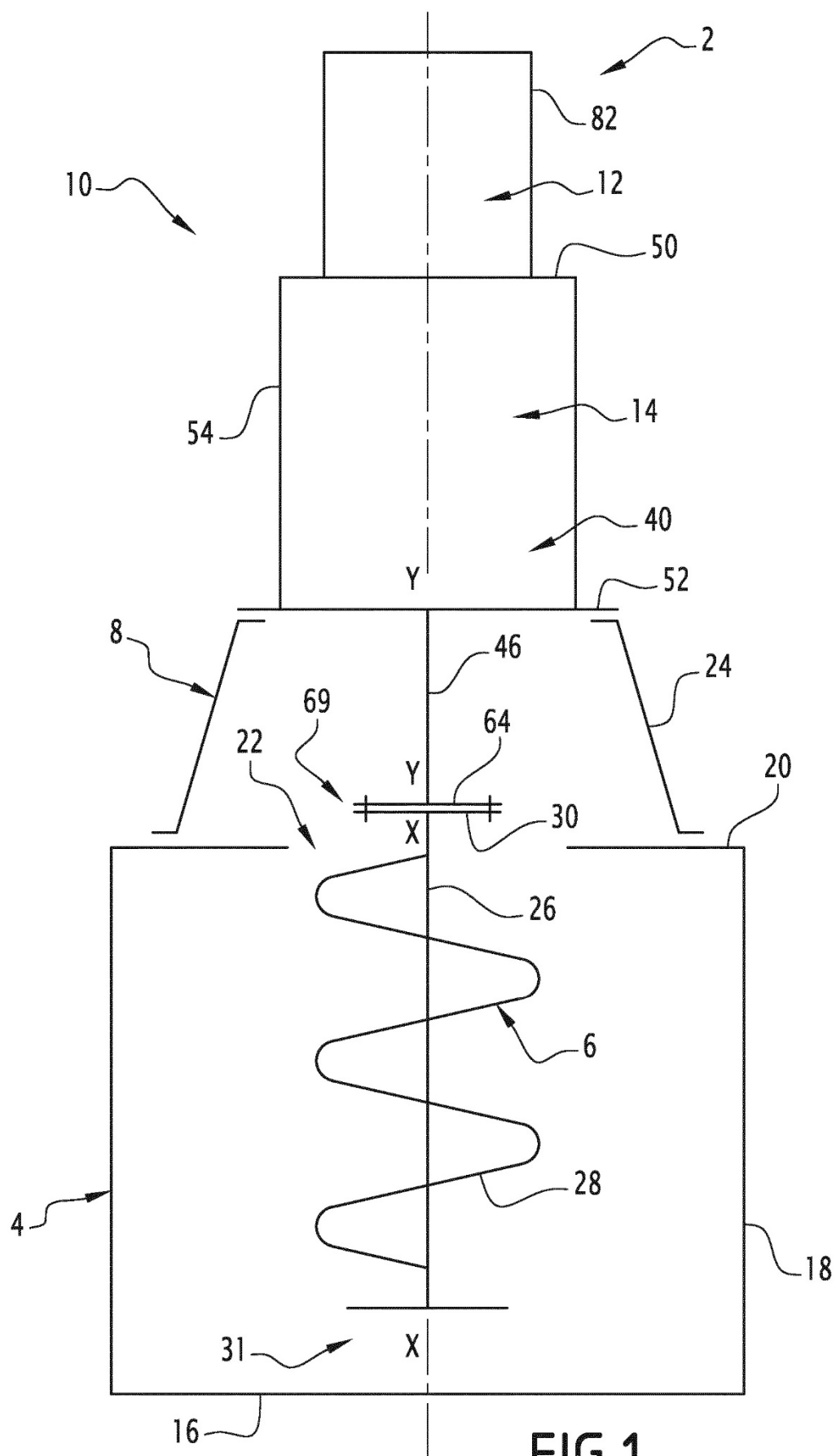
caracterizado porque el reductor de arrastre es un reductor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y
55 **porque** el elemento de trituración por agitación (6) se fija al árbol de salida (46) por un acoplamiento de fijación (69).
 9. Tritradora de agitación según la reivindicación 8, en la que el elemento de trituración (6) es guiado y mantenido con respecto al cárter de trituración (4) completamente por medio del reductor de arrastre.
 - 60 10. Tritradora de agitación según la reivindicación 8 o 9, en la que el elemento de trituración (6) es mantenido en voladizo por el reductor (14) con respecto al cárter de trituración (4) y/o en la que el elemento de trituración (6) comprende un extremo libre que está separado del cárter de trituración.
 11. Tritradora de agitación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que todos los esfuerzos
65 que actúan sobre el elemento de trituración por agitación, y en particular todos los esfuerzos de trituración, son

recogidos únicamente por el tope axial (66), y en su caso por el cojinete radial (60).

12. Uso de un reductor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o de una trituradora según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11 **caracterizado por** la etapa de:

5

- recogida de todos los esfuerzos que actúan sobre el elemento de trituración por agitación, y en particular todos los esfuerzos de trituración, en particular durante una trituración a una potencia nominal de la trituradora, por el tope axial (66), y en su caso por el cojinete radial (60).



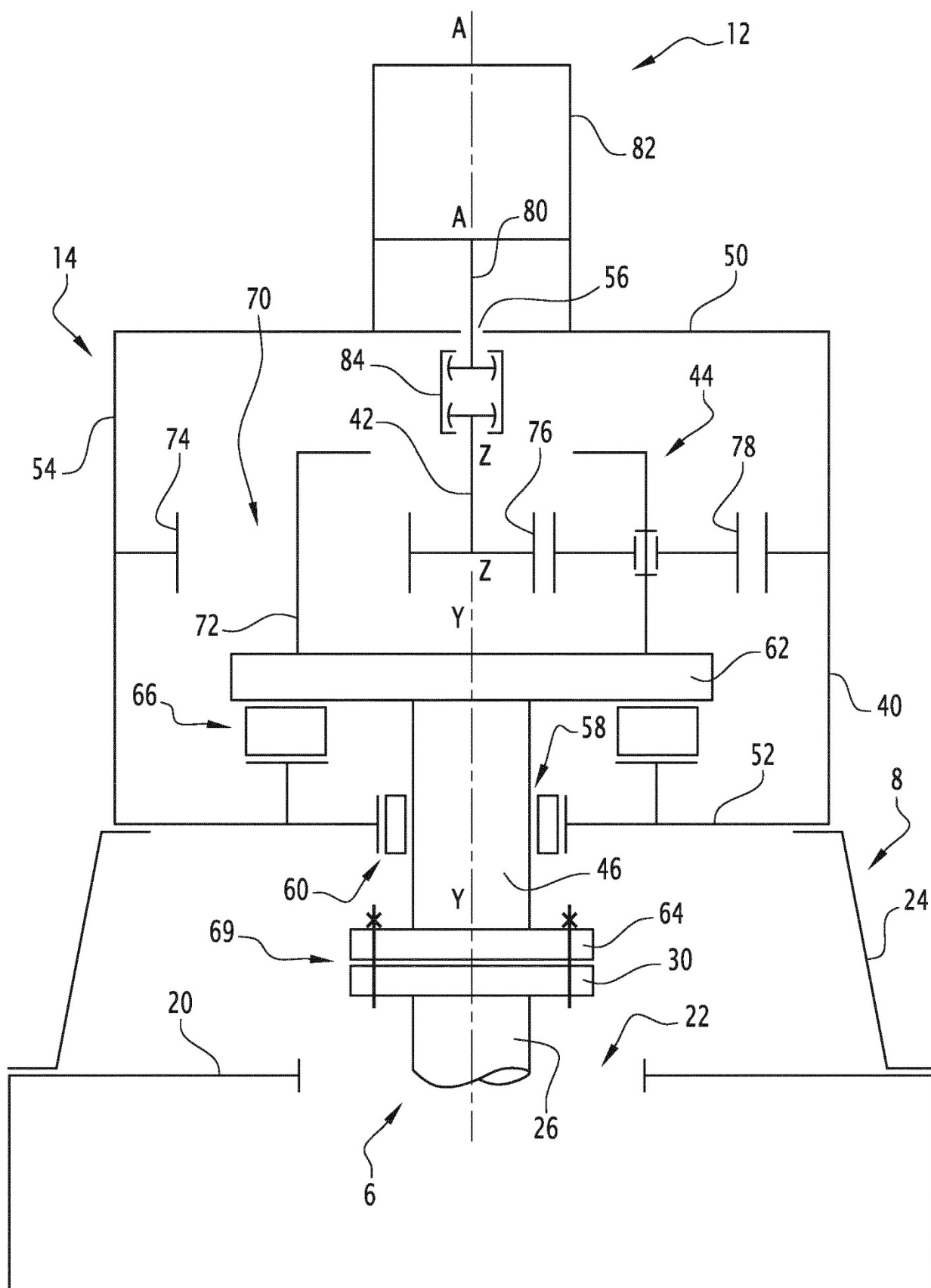


FIG.2