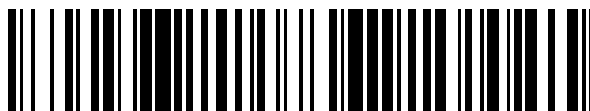


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 668**

51 Int. Cl.:

B01F 23/53 (2012.01)
B01F 27/091 (2012.01)
B01F 27/172 (2012.01)
B01F 27/2323 (2012.01)
B01F 27/9212 (2012.01)
B01F 27/921 (2012.01)
B01F 35/00 (2012.01)
C08B 1/00 (2006.01)
D21B 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2016** **PCT/AT2016/050259**
87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017** **WO17070720**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2016** **E 16801122 (9)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2022** **EP 3368199**

54 Título: **Mezcladora de alta concentración para preparar una suspensión de celulosa con elevada concentración de celulosa**

30 Prioridad:

30.10.2015 AT 509232015

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2023

73 Titular/es:

LENZING AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werkstrasse 2
4860 Lenzing, AT

72 Inventor/es:

PILLICHSHAMMER, JOHANN;
SCHREMPF, CHRISTOPH;
MAIER, MICHAEL y
MALZNER, GERHARD

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 940 668 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

Mezcladora de alta concentración para preparar una suspensión de celulosa con elevada concentración de celulosa

La invención se refiere a una mezcladora de alta concentración para preparar una suspensión homogénea de celulosa en una solución acuosa de un óxido de amina terciaria, con un recipiente estacionario y un agitador dispuesto en un eje del recipiente, que a través de una brida prevista en la zona del fondo del recipiente está conectado a un motor que está configurado para impulsar en rotación el agitador con el fin de mezclar la suspensión prevista en el recipiente, donde el agitador tiene cortacorrientes que provocan un flujo descendente vertical de la suspensión en el centro del recipiente y un flujo ascendente vertical de la suspensión en la zona de la pared del recipiente.

El documento EP 0 853 642 B1 describe un procedimiento para preparar una suspensión de celulosa en el cual se utiliza un recipiente con agitador para mezclar y disolver pulpa en una solución acuosa. El disolvente utilizado es principalmente N-metilmorfolina-N-óxido (NMMO), en el cual se pone la celulosa y luego se mezcla para dar la suspensión de celulosa. De acuerdo con las enseñanzas de esta patente, para lograr una mezcla particularmente buena se hace girar el recipiente en un sentido y el agitador en el sentido contrario. También se da a conocer el hecho de prever el agitador fuera del eje del recipiente. Una desventaja de este procedimiento conocido ha resultado ser que en la suspensión de celulosa solamente se obtiene un contenido de celulosa relativamente bajo.

El documento WO 2013/131113 A1 describe igualmente un procedimiento para preparar una suspensión de celulosa, donde en una mezcladora de alta concentración se obtiene una suspensión de celulosa con un contenido de celulosa de 4,0 a 9,0 % en peso. Se aplica esta suspensión de celulosa a una prensa de cinta de doble malla y allí se prensa hasta un contenido de celulosa de 9,0 a 15,0 % en peso. Una desventaja de este procedimiento conocido ha resultado ser que la prensa de cinta de doble malla es técnicamente compleja, y por lo tanto propensa a fallos, y de funcionamiento costoso.

El documento DE 2917814 A1 describe una desintegradora de pulpa destinada a preparar suspensiones de pasta de papel. Una desventaja de este dispositivo ha resultado ser que en la suspensión de celulosa solamente se obtiene un contenido de celulosa relativamente bajo.

Además, el documento EP 0 117 716 A2 da a conocer una mezcladora destinada a preparar suspensiones de celulosa con altas concentraciones. Por otra parte, es conocida en el sector técnico de la fabricación de papel una mezcladora de alta concentración, en la cual se incorpora a una solución acuosa el papel a reciclar, con el fin de preparar una suspensión de celulosa. La empresa Vaahto, por ejemplo, ha puesto en el mercado una mezcladora de este tipo. Esta mezcladora presenta un agitador con hélices, dispuesto en el eje del recipiente, y cortacorrientes distribuidos simétricamente en la periferia del recipiente que provocan un flujo descendente vertical de la suspensión de celulosa en el centro del recipiente y un flujo ascendente vertical de la suspensión de celulosa en la zona de la pared del recipiente. Una desventaja de la mezcladora conocida ha resultado ser que, cuando el contenido de celulosa en la suspensión de celulosa era elevado, se formaban depósitos entre el rotor y el fondo del recipiente. En este espacio la suspensión de celulosa ya no circulaba ni era reemplazada, por lo cual resultaba fuertemente comprimida y se deterioraba. Las consecuencias eran perturbaciones en el proceso y riesgo de incendio debido al calor por fricción desarrollado. Así pues, no se podía lograr el elevado contenido de celulosa deseado en la suspensión de celulosa.

La invención se basa en la misión de crear una mezcladora de alta concentración para preparar una suspensión homogénea de celulosa en una solución acuosa de un óxido de amina terciaria, con la que se pueda lograr en la mezcladora de alta concentración una concentración de celulosa superior a 9,0 % en peso.

De acuerdo con la invención, esta misión se logra por que la brida tiene al menos una pala prevista en su periferia, que está configurada para raspar la suspensión de celulosa del recipiente y para favorecer el flujo ascendente vertical de la suspensión de celulosa en la zona de la pared del recipiente, y por que entre el fondo del recipiente y la brida está previsto un distanciador que asegura un espacio con una anchura esencialmente constante entre el fondo del recipiente y la brida.

La invención se basa en el conocimiento de que el rotor genera en la suspensión de celulosa una presión acrecentada en la zona del fondo del recipiente, que contribuye al flujo de la suspensión de celulosa desde la zona central inferior del recipiente hacia la zona periférica inferior del recipiente y desde allí, a lo largo de la pared del recipiente, verticalmente hacia arriba del recipiente. Sin embargo, en el caso de mezcladoras según el estado de la técnica la presión acrecentada en la zona inferior del recipiente hace que, en el caso de concentraciones de celulosa superiores a, por ejemplo, 9 % en peso, la suspensión de celulosa relativamente viscosa resulte comprimida en el espacio entre la brida y el fondo del recipiente, y provoca allí el deterioro de la suspensión, con lo que se interrumpe el flujo vertical a lo largo del recipiente. Este efecto es contrarrestado por el hecho de prever, de acuerdo con la invención, palas en la periferia de la brida, gracias a lo cual la mezcladora de alta concentración también es adecuada para preparar suspensión de celulosa en solución acuosa de NMMO con una concentración de celulosa superior a 9 % en peso y de hasta 15 % en peso y más.

Dado que la presión acrecentada sobre la suspensión de celulosa en la zona central inferior del recipiente es más elevada allí donde las hélices del rotor terminan en la brida, ha resultado ventajoso situar las palas en la brida exactamente en estas posiciones. Con ello se evita de manera particularmente eficaz que la suspensión relativamente

viscosa de celulosa penetre en el espacio entre la brida y el fondo del recipiente, y la energía de presión existente se transforma en un flujo ascendente vertical por la pared del recipiente.

Por el hecho de prever un distanciador entre la brida y el fondo del recipiente, la distancia entre la brida y el fondo del recipiente se agranda desde un espacio hasta una anchura que provoca fuerzas de fricción despreciablemente pequeñas sobre el agitador impulsado en rotación, incluso en el caso de una suspensión viscosa de celulosa.

Según otro ejemplo de realización, que no forma parte de la invención, se prescinde del distanciador, pero en su lugar está dispuesta en el fondo del recipiente, debajo de la brida, una conexión de lavado. Durante el funcionamiento se bombea continuamente solución acuosa, por ejemplo NMMO, o suspensión desde el recipiente en cuestión al espacio entre la brida y el fondo del recipiente, asegurando así que no se deposite suspensión viscosa de celulosa en el espacio e incremente la fricción. Por supuesto, también se pueden combinar la medida técnica del distanciador y la conexión de lavado en el fondo del recipiente, para poder mezclar a fondo concentraciones de celulosa particularmente elevadas.

Se ha demostrado que el hecho de prever púas o dientes rasgadores en el borde periférico libre de la espira helicoidal resulta ventajoso para desgarrar las porciones de pulpa. Se puede lograr así en poco tiempo una concentración de celulosa particularmente elevada.

El hecho de prever un rascador en el extremo del agitador opuesto a la brida ofrece la ventaja de que se reintroducen en la suspensión de celulosa porciones de pulpa que durante el proceso de agitación pudieran depositarse sobre el agitador por encima del nivel de líquido de la suspensión de celulosa.

Un agitador auxiliar con motor propio en la pared del recipiente sirve para favorecer el flujo descendente vertical de la suspensión de celulosa en el centro del recipiente y el flujo ascendente vertical de la suspensión de celulosa en la zona de la pared del recipiente, y acelera así el proceso de mezcla para conseguir una elevada concentración de celulosa.

A continuación se explican con mayor detalle, haciendo referencia a las figuras, otras ejecuciones ventajosas de la mezcladora de alta concentración de acuerdo con la invención.

La figura 1 muestra una mezcladora de alta concentración en una representación lateral en corte.

La figura 2 muestra la mezcladora de alta concentración según la figura 1 en una vista superior.

La figura 1 muestra una mezcladora de alta concentración, abreviadamente mezcladora 1, en una representación lateral según el corte A-A, y la figura 2 muestra la mezcladora 1 en una vista superior.

La mezcladora 1 es adecuada para mezclar distintas suspensiones, pero es particularmente adecuada para preparar una suspensión de celulosa, es decir, una suspensión 2 homogénea de celulosa en una solución acuosa de un óxido de amina terciaria, en particular N-metilmorfolina-N-óxido (NMMO). En la figura 1 se representa el nivel de líquido de la suspensión 2 en un recipiente 3 de la mezcladora 1. El recipiente 3 posee configuración cilíndrica, teniendo el fondo 4 del recipiente chaflanes 5. Cortacorrientes 6 en la pared del recipiente sirven para mejor mezclar a fondo la suspensión 2.

La mezcladora 1 tiene un agitador 8 dispuesto en un eje 7 del recipiente, que a través de una brida 9 prevista en la zona del fondo 4 del recipiente está unido a un motor, no representado en las figuras, que está configurado para impulsar en rotación el agitador 8 con el fin de mezclar la suspensión 2 prevista en el recipiente 3. El motor impulsa el agitador 8 en torno a su eje de rotación en un sentido 10 de rotación. El agitador 8 tiene tres espiras helicoidales 11 situadas de manera rotacionalmente simétrica en la periferia del eje del agitador 8, que provocan un flujo descendente 12 vertical de la suspensión 2 en el centro del recipiente 3 y un flujo ascendente 13 vertical de la suspensión 2 en la zona de la pared del recipiente. El eje del agitador 8 se ensancha cónicamente en la zona inferior 14, a consecuencia de lo cual aumenta la presión sobre la suspensión 2 que fluye hacia abajo y se intensifica aún más el flujo descrito de la suspensión 2 en el recipiente 3. La relación entre el diámetro del agitador 8 y el diámetro del recipiente 3 vale típicamente de 0,4 a 0,8.

La brida 9 de la mezcladora 1 tiene en este caso tres palas 15 previstas en su periferia, que están configuradas para rascar la suspensión 2 del recipiente 3, y aquí particularmente para rascar la suspensión 2 del chaflán 5. Las fracciones más pesadas o más viscosas de la suspensión 2, y aquí particularmente porciones de la celulosa que se ha de disolver en el disolvente NMMO, son reintroducidas en el flujo ascendente 13 vertical de la suspensión 2 en la zona de la pared del recipiente. Con ello se evita ventajosamente que estas porciones más viscosas o incluso sólidas se depositen y permanezcan en el espacio entre la brida 9 y el fondo 4 del recipiente, donde incrementarían la fricción entre la brida 9 giratoria y el fondo 4 fijo del recipiente.

Por otra parte, en la mezcladora 1 está previsto un distanciador 16 entre la brida y el fondo 4 del recipiente, por lo que el espacio, que de otro modo sería muy estrecho, se ensancha hasta una anchura 17 que, incluso en el caso de una suspensión viscosa de celulosa, origina fuerzas de fricción despreciablemente pequeñas sobre el agitador 8 impulsado en rotación. La anchura 17 debe medir al menos 20 mm, y aumenta con el diámetro del agitador 8.

Según otro ejemplo de realización, que no forma parte de la invención, podría prescindirse del distanciador 16, pero en su lugar podría disponerse una conexión de lavado en el fondo 4 del recipiente, debajo de la brida 9. En este ejemplo de realización, durante el funcionamiento se bombearían continuamente solución acuosa, por ejemplo NMMO, o suspensión desde el recipiente en cuestión al espacio entre la brida 9 y el fondo 4 del recipiente para garantizar que no se deposite ninguna suspensión viscosa de celulosa en el espacio, que incrementaría la fricción. Por supuesto, también se podrían combinar las medidas técnicas del distanciador 16 y la conexión de lavado en el fondo 4 del recipiente. El mayor aumento de presión sobre la suspensión 2 en la zona central inferior del recipiente 3 debido al eje cónicamente ensanchado del agitador 8 en la zona inferior 14 se da en cada caso allí donde las espiras helicoidales 11 del rotor terminan en la brida 9. Por este motivo ha resultado ventajoso situar las palas 5 en la brida 9 exactamente en estas posiciones, como puede verse en la figura 2. Con ello se evita de una manera particularmente eficaz que la suspensión 2 relativamente viscosa penetre en el espacio entre la brida 9 y el fondo 4 del recipiente, y la energía de presión existente se transforma en un flujo ascendente vertical por la pared del recipiente.

Por otra parte, la mezcladora 1 tiene en este caso púas 18 en el borde periférico libre de la espira helicoidal 11, para desgarrar porciones de pulpa contenidas en la suspensión. Las púas también podrían estar formadas por escotaduras en el borde periférico o por otras formas. Se puede lograr así en poco tiempo una concentración de celulosa particularmente elevada.

Según un ejemplo de aplicación, primeramente se ha preparado una suspensión 2 al 8 % a partir de una pulpa de abeto y una solución de NMMO al 76 %, utilizando un agitador sin dientes rasgadores en el agitador. La calidad de la suspensión era mala porque las láminas de pulpa se habían plegado juntas, formando grandes grumos que ya no podían disolverse y además taponaban la salida durante el vaciado. Al equipar el agitador 8 con dientes rasgadores 18, fue posible prevenir eficazmente la formación de grumos y mejorar la incorporación de las láminas de pulpa en la suspensión 2.

Por otra parte, el agitador 8 de la mezcladora 1 tiene en este caso, en su extremo opuesto a la brida 9, un rascador 19 que está configurado para rascar porciones de pulpa de la suspensión 2. Estas porciones de pulpa, cuando son introducidas, tienen típicamente un tamaño de 60 x 80 cm o de 75 x 100 cm, y pueden quedar enganchadas en el agitador 8. También es posible, no obstante, que porciones de pulpa parcialmente disueltas o desmenuzadas se depositen en el extremo del agitador 8 justamente por encima del nivel del líquido. Solo el hecho de prever el rascador 19 asegura que todas las porciones de pulpa introducidas en el recipiente 3 se disuelvan también en la suspensión 2.

Por otra parte, la mezcladora 1 tiene en la pared del recipiente un agitador auxiliar 20 con motor propio, para favorecer el flujo descendente 12 vertical de la suspensión 2 en el centro del recipiente 3 y el flujo ascendente 13 vertical de la suspensión 2 en la zona de la pared del recipiente. Mediante el agitador auxiliar 20 se intensifica aún más el flujo y se acelera la mezcla a fondo de la suspensión 2. No obstante, se hace constar expresamente que incluso sin motor auxiliar la mezcladora logra la misión, conforme a la invención, de preparar una suspensión de celulosa en solución acuosa de NMMO con una concentración de celulosa superior a 9 % en peso y de hasta 15 % en peso y más.

En un ejemplo de aplicación de la mezcladora 1 se introdujo como compañero de mezcla en la solución acuosa de NMMO de 72 % a 80 %, celulosa en trozos de 60 x 80 cm sin desmenuzamiento previo, seca o con un contenido de humedad de hasta 50 %. Se accionó el agitador 8 a 100 hasta 500 revoluciones por minuto, dependiendo el número de revoluciones seleccionado del tamaño del recipiente 3. También se podía introducir la celulosa en la mezcladora 1 en forma de láminas de pulpa más grandes, de 75 x 100 cm o incluso mayores, para obtener una suspensión 2 homogénea de celulosa en una solución acuosa de un óxido de amina terciaria.

Se puede mencionar que al menos una de las palas puede tener una forma especial. La punta de esta pala no está doblada hacia abajo en la dirección de rotación, y a la vez está montada en la parte inferior una placa deflectora que presiona contra una abertura de salida del recipiente la suspensión que se acumula debajo de la pala cuando gira el agitador. Esto origina un vaciado más completo de la suspensión altamente viscosa.

La distancia, considerada en la dirección 10 de rotación, desde el extremo de una pala 15 hasta el comienzo de la siguiente pala 15 debe elegirse lo suficientemente grande como para favorecer el reemplazo de la suspensión 2 bajo la brida 9. De este modo debería quedar libre al menos 30 % de la periferia.

Se puede mencionar, por otra parte, que se puede calentar la pared del recipiente. Según otro ejemplo de aplicación, se preparó una suspensión 2 al 12,7 % a partir de una pulpa de fibra corta y una solución de NMMO al 78 %, a una temperatura de 75 °C. A esta temperatura, la suspensión es significativamente más fluida y la potencia de accionamiento del agitador 8 es significativamente menor que a una temperatura de 65 °C en la suspensión 2. A 65 °C, la suspensión 2 ya alcanzó un grado muy elevado de firmeza.

La mezcladora de alta concentración podría ser hecha funcionar por lotes o también de manera continua.

Se puede mencionar que el agitador puede presentar asimismo variantes de realización alternativas con una o varias espiras helicoidales. Según una variante de realización, las una o varias espiras helicoidales no se extienden hasta la brida, sino que terminan más arriba. Estas espiras helicoidales crean solamente un flujo descendente vertical en el centro del recipiente, mientras que una o varias espiras helicoidales directamente en la brida generan un flujo horizontal desde el centro del recipiente hacia la pared del recipiente, con lo que se favorece el flujo ascendente vertical en la

pared del recipiente.

REIVINDICACIONES

1. Mezcladora (1) de alta concentración para preparar una suspensión (2) homogénea de celulosa en una solución acuosa de un óxido de amina terciaria, con un recipiente (3) estacionario y un agitador (8) dispuesto en un eje (7) del recipiente, que a través de una brida (9) prevista en la zona del fondo (4) del recipiente está conectado a un motor que está configurado para impulsar en rotación el agitador (8) con el fin de mezclar la suspensión (2) prevista en el recipiente (3), donde el agitador (8) tiene al menos una espira helicoidal (11) que provoca un flujo descendente (12) vertical de la suspensión (2) en el centro del recipiente (3) y un flujo ascendente (13) vertical de la suspensión (2) en la zona de la pared del recipiente, donde la brida (9) tiene al menos una pala (15) prevista en su periferia, que está configurada para rascar la suspensión (2) del recipiente (3) y para favorecer el flujo ascendente (13) vertical de la suspensión (2) en la zona de la pared del recipiente, y donde entre el fondo (4) del recipiente y la brida (9) está previsto un distanciador (16) que asegura un espacio con una anchura (17) esencialmente constante entre el fondo (4) del recipiente y la brida (9).
2. Mezcladora de alta concentración según la reivindicación 1, caracterizada por que en el fondo del recipiente está prevista una conexión de lavado a través de la cual, con una bomba, se puede extraer del recipiente y/o introducir en el recipiente una solución acuosa de NMMO o suspensión.
3. Mezcladora (1) de alta concentración según una de las reivindicaciones precedentes, en la que la al menos una espira helicoidal (11) está situada en la periferia del eje del agitador (8) y termina en la brida (9), caracterizada por que en la posición o, respectivamente, en las posiciones en las que las una o varias espiras helicoidales (11) terminan en la brida (9) está prevista en cada caso una de las palas (15).
4. Mezcladora (1) de alta concentración según la reivindicación 3, caracterizada por que el borde periférico libre de la espira helicoidal (11) tiene púas o dientes rasgadores (18) para desgarrar porciones de pulpa contenidas en la suspensión (2).
5. Mezcladora (1) de alta concentración según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el agitador (8) tiene, en su extremo opuesto a la brida (9), un rascador (19) que está configurado para rascar porciones de pulpa de la suspensión (2).
6. Mezcladora (1) de alta concentración según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que está previsto en la pared del recipiente un agitador auxiliar (20) con motor propio para favorecer el flujo descendente (12) vertical de la suspensión (2) en el centro del recipiente (3) y el flujo ascendente (13) vertical de la suspensión (2) en la zona de la pared del recipiente.
7. Procedimiento para emplear una mezcladora (1) de alta concentración según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que para preparar una suspensión homogénea se introduce como compañero de mezcla en la solución acuosa de NMMO de aproximadamente 72 % a 80 %, celulosa en trozos de pulpa de un tamaño de aproximadamente 60 x 80 cm a aproximadamente 75 x 100 cm, sin desmenuzamiento previo, seca o con un contenido de humedad de hasta 50 %.

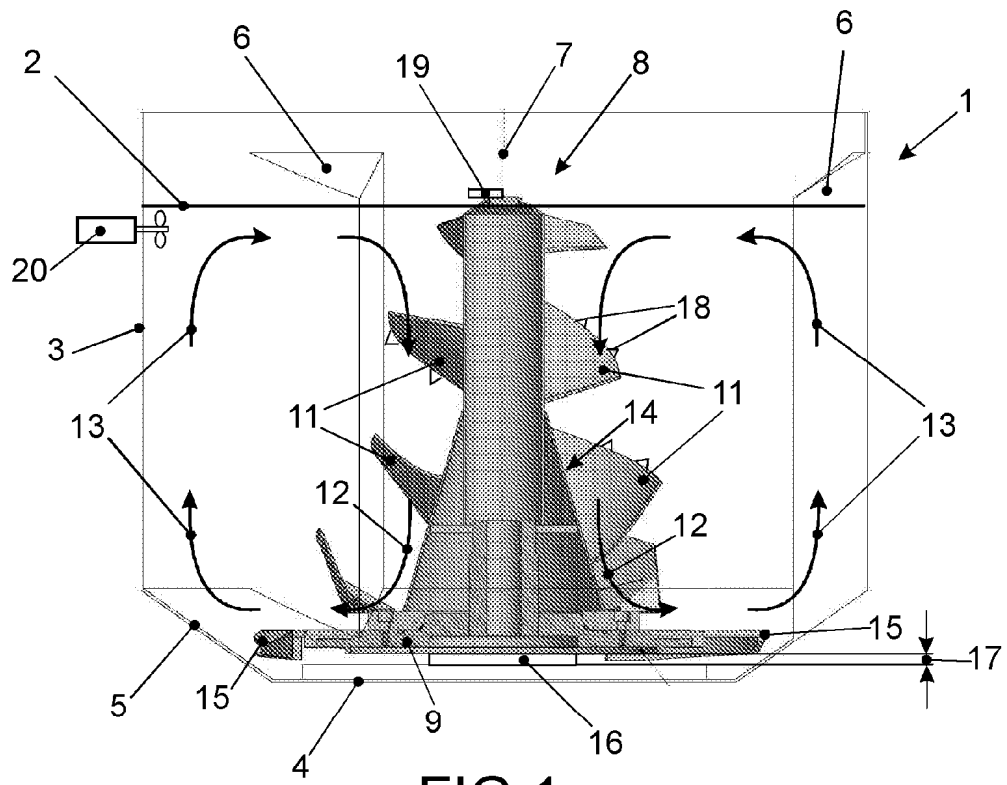


FIG.1

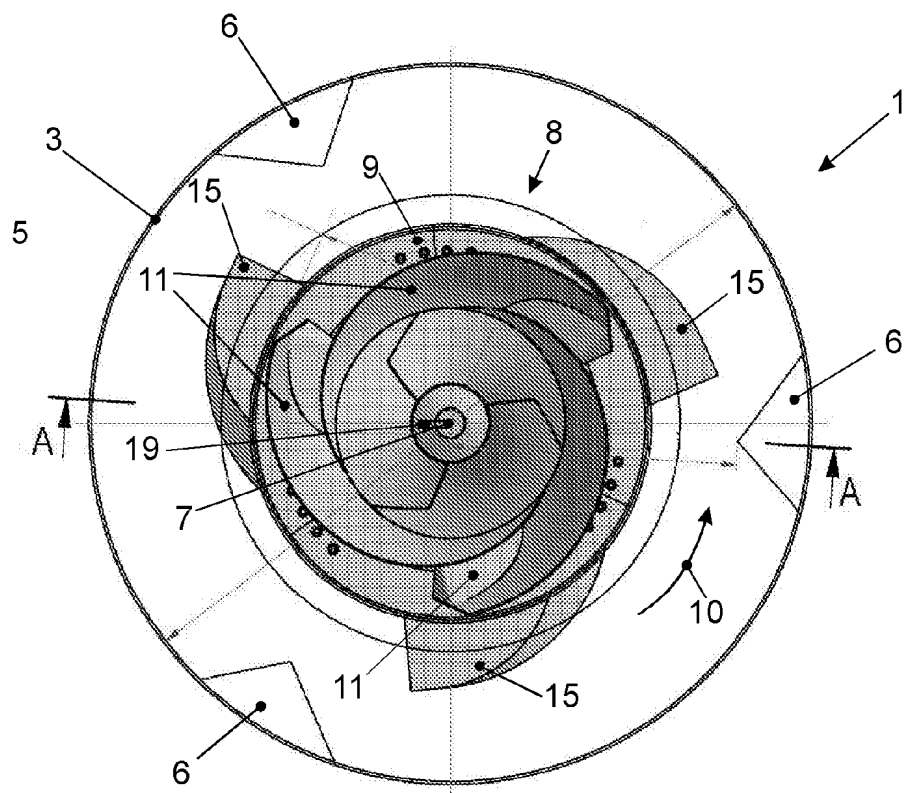


FIG.2