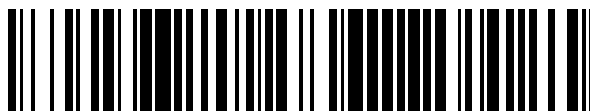


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 667**

51 Int. Cl.:

B01F 3/18 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01)
B01F 7/16 (2006.01)
B01F 7/18 (2006.01)
B01F 13/00 (2006.01)
B01F 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2010 E 12157516 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2460581**

54 Título: **Procedimiento para mezclar materiales pulverulentos o granulados, y máquina de mezcla**

30 Prioridad:

04.03.2009 DE 202009001937 U

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

17.11.2017

73 Titular/es:

DR. HERFELD GMBH & CO. KG (100.0%)
Niederheide 2
58809 Neuenrade, DE

72 Inventor/es:

TÖLLE, ULRICH y
RÜBERG, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 667 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

Procedimiento para mezclar materiales pulverulentos o granulados, y máquina de mezcla

La invención se refiere un procedimiento para la mezcla de sustancias pulverulentas y/o granuladas con una máquina mezcladora, que comprende un cabezal mezclador, configurado con uno o varios elementos para la conexión del mismo con un recipiente que contiene un producto de mezcla para la configuración de un contenedor mezclador cerrado que contiene el producto de mezcla, cabezal mezclador que está montado de forma pivotable respecto a un armazón, de manera que el contenedor mezclador formado por el cabezal mezclador y el recipiente se puede pivotar para la realización del proceso de mezcla, así como que comprende un dispositivo para la generación de un flujo de producto de mezcla y al menos un útil mezclador que interviene en el flujo de producto de mezcla, accionado de forma rotativa. Además, la invención se refiere una máquina mezcladora, que comprende un cabezal mezclador, configurado con uno o varios elementos para la conexión del mismo con un recipiente que contiene un producto de mezcla para la configuración de un contenedor mezclador cerrado que contiene el producto de mezcla, cabezal mezclador que está montado de forma pivotable respecto a un armazón, de manera que el contenedor mezclador formado por el cabezal mezclador y el recipiente se puede pivotar para la realización del proceso de mezcla, así como que comprende un dispositivo para la generación de un flujo de producto de mezcla y al menos un útil mezclador que interviene en el flujo de producto de mezcla, accionado de forma rotativa.

En el caso de máquinas mezcladoras se trata de mezcladores industriales, que se usan para la mezcla en particular de producto a granel, típicamente producto a granel pulverulento, tal y como se necesita por ejemplo para la elaboración de mezclas de granulado de plástico o también en la industria de pinturas. Estas máquinas mezcladoras disponen de un cabezal mezclador montado de forma pivotable respecto a un armazón, que sirve simultáneamente para la conexión de un recipiente que contiene el producto de mezcla, que se conecta con el cabezal mezclador con la finalidad del material de mezcla situado en él. Después de la conexión del recipiente con el cabezal mezclador se forma un contenedor mezclador cerrado formado por el cabezal mezclador y el recipiente que contiene el producto de mezcla. Con la finalidad de la conexión del recipiente con el cabezal mezclador, el cabezal mezclador dispone de uno o varios elementos de conexión, por ejemplo una brida circunferencial. Debido al hecho de que en estas máquinas mezcladoras se conecta un recipiente que contiene el producto de mezcla con el cabezal mezclador, estos mezcladores se denominan también como mezcladores de container. El cabezal mezclador mismo está dispuesto de forma pivotable respecto al armazón de la máquina mezcladora, por consiguiente la mezcla se realiza en referencia al cabezal mezclador en una posición cabeza abajo, en la que el cabezal mezclador está dispuesto abajo del todo y el recipiente conectado arriba del todo.

Los mezcladores de container conocidos previamente de este tipo disponen de un dispositivo para la generación de un flujo de producto de mezcla. Como dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla, en el caso de mezcladores convencionales sirve un útil montado axialmente en el cabezal mezclador, accionado de forma rotativa por un motor. Un útil semejante dispone de varias aletas que sobresalen del árbol de accionamiento en la dirección radial, de modo que éste está configurado a la manera de una hélice. Un mezclador de container semejante se conoce por el documento EP 0 225 495 A2. Además, puede estar previsto disponer varios útiles de este tipo sobre el árbol de accionamiento. En los mezcladores conocidos previamente, este útil sirve como útil mezclador y durante un funcionamiento del mezclador con el producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador genera un trombo de mezcla. Mediante el o los útiles mezcladores se arroja hacia arriba el producto de mezcla en una zona axial, se desvía hacia fuera en la dirección radial y luego condicionado por la fuerza de la gravedad de vuelta a la pared interior del contenedor hacia los útiles. Mediante los útiles mezcladores descritos anteriormente se genera por consiguiente un flujo de producto de mezcla, en el que está contenido todo el producto de mezcla situado en el contenedor mezclador. El proceso de mezcla se realiza debido a la aceleración del producto de mezcla en el o los útiles mezcladores y las turbulencias contenidas en el flujo de producto de mezcla.

En las aplicaciones, en las que junto a los útiles mezcladores se debe introducir más energía en el producto de mezcla, está dispuesto un segundo útil mezclador accionado por motor interviniendo radialmente en la sección de pared del contenedor. En el caso de este útil se trata de un útil que gira de forma claramente más elevada con respecto a su velocidad de giro, comparado con la velocidad de giro del útil usado para la generación del trombo de mezcla. A este respecto, puede estar previsto que estén previstos varios útiles mezcladores dispuestos radialmente de este tipo. El al menos un útil mezclador sirve para el aporte de energía adicional en el trombo de mezcla generado por el útil de transporte y para la mejora de una dispersión de partículas y por consiguiente para favorecer el proceso de mezcla. En la concepción de máquinas mezcladoras de este tipo, para el proceso de mezcla se requiere forzosamente la configuración del trombo de mezcla muy energético. En estas máquinas mezcladoras conocidas previamente, las partículas se transportan al trombo de mezcla según el producto de mezcla con una velocidad en el rango de aproximadamente 20 m/s.

En las máquinas mezcladoras industriales se pretende conseguir la mezcla deseada en un intervalo de tiempo lo más corto posible. Aun cuando con velocidades de giro de útil más elevadas es posible básicamente una mezcla en el intervalo de tiempo más corto que con útiles que giran más lentamente, se debe tener en cuenta en general que en el producto a mezclar no se debe introducir demasiado calor. Precisamente en una mezcla de granulados de plástico se debe prestar atención a ello, dado que en caso contrario se apelmazan entre sí las partículas de granulados individuales y/o también se pueden pegar en los útiles. Por este motivo en las máquinas mezcladoras

descritas anteriormente se limita la duración de la mezcla para impedir que se caliente demasiado el producto de mezcla debido al accionamiento del primer y segundo útil mezclador, así como la fricción superficial de las partículas contra la pared interior del contenedor.

El documento DE 198 09 476 da a conocer un mezclador con un árbol de mecanismo mezclador, que se puede pivotar alrededor de un eje de pivotación esencialmente horizontal respecto a un almacén. En el árbol del mecanismo mezclador está montado un útil mezclador p. ej. helicoidal. Un contenedor de producto de mezcla se puede desplazar mediante un dispositivo de elevación desde abajo en el árbol del mecanismo mezclador, de modo que engrana con una placa superior dispuesta en el árbol del mecanismo mezclador. El contenedor de producto de mezcla se puede pivotar entonces junto con el árbol del mecanismo mezclador. Según una forma de realización mostrada, en la placa superior puede estar dispuesto un útil de desaglomeración o de homogeneización operado a alta velocidad, que se usa cuando se debe mezclar un producto de mezcla con un líquido.

Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene por ello el objetivo de mejorar un procedimiento mencionado al inicio, así como una máquina mezcladora mencionada al inicio, de manera que se posibile una mezcla cuidadosa no sólo mediante un aporte de temperatura menor, sino que con ello se pueda controlar además mejor el proceso de mezcla.

Este objetivo referido al procedimiento se consigue según la invención mediante un procedimiento conforme a la reivindicación 1, mediante el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla se genera un flujo de producto de mezcla primario de baja energía con un mínimo de aporte de energía en el producto de mezcla como flujo de transporte, que sólo sirve para el suministro del producto de mezcla contenido en el recipiente mezclador al menos un útil mezclador, útil mezclador a través del que se genera un flujo de producto de mezcla secundario que comprende que comprende sólo una fracción del producto de mezcla situado en el contenedor mezclador, no obstante, responsable del proceso de mezcla real como flujo transversal respecto al flujo de producto de mezcla primario que sirve como flujo de transporte, efectuándose el proceso de mezcla respectivamente sólo en el producto de mezcla comprendido por el flujo del producto de mezcla secundario. Según la invención está previsto generar el flujo de producto de mezcla primario mediante al menos un útil de transporte dispuesto en el recipiente mezclador, accionado de forma rotativa. En una configuración semejante, el flujo de producto de mezcla primario se transporta concéntricamente al eje de rotación del útil de transporte, cuyo eje de rotación se corresponde preferentemente con el eje longitudinal del recipiente mezclador.

El objetivo referido al dispositivo se consigue según la invención mediante una máquina mezcladora conforme a la reivindicación 4, en la que el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla está diseñado para la generación de un flujo de producto de mezcla primario de baja energía con un mínimo de aporte de energía al producto de mezcla como flujo de transporte, que sirve sólo para el suministro del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador al menos un útil mezclador dispuesto interviniendo en el cabezal mezclador en el flujo de producto de mezcla primario generado por el dispositivo de generación del producto de mezcla y porque el al menos un útil mezclador está previsto para la generación de un flujo de producto de mezcla secundario que comprende sólo una fracción del producto de mezcla contenido en el contenedor de mezcla como flujo transversal respecto al flujo del producto mezclador primario, estando previsto que el proceso de mezcla se efectúe respectivamente sólo en el producto de mezcla comprendido por el flujo del producto de mezcla secundario, y estando previsto como dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla un útil de transporte accionado de forma rotativa, que limpia el fondo para la provocación de un transporte del producto de mezcla de forma concéntrica respecto al eje de rotación del útil de transporte, útil que dispone de al menos una pala, y porque el al menos un útil mezclador está dispuesto entre la vía de movimiento de la pala del útil de transporte y del árbol del útil de transporte.

En este procedimiento – lo mismo es válido para la máquina mezcladora reivindicada – con el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla sólo se genera un flujo de transporte que está designado en el marco de estas realizaciones como flujo de producto de mezcla primario. En este flujo de producto de mezcla primario está comprendido todo el producto de mezcla situado en el contenedor mezclador. Este flujo de producto de mezcla sirve para el suministro del producto de mezcla a uno o varios útiles mezcladores, que generan respectivamente un flujo de producto de mezcla secundario diseñado como flujo transversal respecto al flujo de transporte. Por el al menos un útil mezclador se considera sólo una fracción del producto de mezcla comprendido en el recipiente mezclador. Este al menos un flujo de producto de mezcla secundario es responsable del proceso real de la mezcla del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador.

La particularidad de este procedimiento y de una máquina mezcladora concebida como tal consiste en que el proceso de la mezcla siempre se efectúa sólo en una fracción del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador, suministrándose el producto de mezcla sucesivamente al o los útiles mezcladores mediante el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla para la generación del flujo de producto de mezcla primario como flujo de transporte. La orientación del flujo de producto de mezcla secundario es transversal a la dirección de circulación del flujo de producto de mezcla primario, estando diseñado el flujo de producto de mezcla primario, para que de forma sucesiva y recurrente el producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador se le suministre al o a los útiles mezcladores para la realización de la mezcla real. Esta concentración tiene la ventaja de que el flujo de producto de mezcla primario previsto como flujo de transporte se puede generar en el producto de mezcla con un mínimo en el aporte de energía, dado que este flujo sólo sirve básicamente con la finalidad de transportar el

producto de mezcla contenido en el recipiente al o a los útiles mezcladores. Dado que el al menos un útil mezclador está previsto para la generación de un flujo de producto de mezcla secundario que comprende una masa de producto de mezcla comparablemente pequeña con vistas a su masa respecto al flujo de producto de masa primario, el útil mezclador puede estar realizado correspondientemente pequeño constructivamente y con un accionamiento dimensionado correspondientemente pequeño. Además, esta concepción permite que puedan estar dispuestos varios útiles mezcladores en la vía del flujo de producto de mezcla primaria, trabajando todos según el principio mencionado anteriormente. Si están presentes varios útiles mezcladores de este tipo, éstos pueden estar concebidos diferentes con vistas a sus útiles. Por ello con el procedimiento descrito anteriormente y la máquina mezcladora descrita anteriormente es posible equipar el cabezal mezclador con uno o varios útiles de dispersión y uno o varios útiles de homogeneización. Con una máquina mezcladora concebida como tal se puede mezclar de forma correspondientemente óptima un producto de mezcla con los requisitos correspondientes, dado que los útiles mezcladores individuales se pueden controlar de forma diferente y, si se desea, también independiente entre sí. Éstos se pueden hacer funcionar individualmente o complementariamente entre sí para la obtención de un resultado de mezcla. Gracias a esta posibilidad y mediante la separación de los movimientos del producto de mezcla en un flujo de producto de mezcla primario como flujo de transporte y un flujo de producto de mezcla secundario como flujo de producto de mezcla, esto permite un mejor control y un ajuste diferenciado de los parámetros del procedimiento responsables del proceso de mezcla.

Si en el caso del útil mezclador se trata de un útil de dispersión, con el que se genera un flujo de producto de mezcla secundario energético elevado o más elevado, también en el caso de una configuración semejante del útil mezclador es relativamente bajo el aporte de energía en el flujo de producto de mezcla. Por un lado, las partículas que configuran respectivamente el flujo de producto de mezcla secundario sólo permanecen durante un cierto tiempo en éste, antes de que éstos a consecuencia del proceso de transporte del flujo de producto de mezcla primario se saquen del flujo de producto de mezcla secundario. En consecuencia estas partículas sacadas del flujo de producto de mezcla secundario tienen a continuación la oportunidad de enfriarse suficientemente antes de que éstas se suministren de nuevo a éste u otro útil mezclador a través de la circulación del flujo primario de partículas.

Opcionalmente se puede usar la pivotabilidad de la cabeza mezcladora, para favorecer el proceso de mezcla mediante un movimiento basculante o paralelo del recipiente mezclador.

Según una configuración, un útil de transporte semejante es un útil que pasa con su árbol a través del fondo de la cabeza mezcladora, que limpia el fondo, accionado con pequeña velocidad de giro, que comprende al menos una pala que limpia el fondo. En esta configuración está previsto que la vía de movimiento de la al menos una pala del útil de transporte esté dispuesta, en referencia al árbol del al menos un útil mezclador que pasa igualmente a través del fondo del cabezal de mezcla, a una distancia radial mayor respecto al árbol del útil de transporte que el árbol del útil mezclador. Por consiguiente en esta configuración la pala se conduce en la dirección en referencia al árbol del útil de transporte por delante del lado exterior del árbol correspondiente o del o de los útiles del útil mezclador. El útil de transporte está concebido limpiando el fondo para que no se acumule un sedimento, que no se le suministra a la mezcla posterior, sobre el fondo del contenedor mezclador en la posición de mezcla de la máquina mezcladora.

Dado que mediante el útil de transporte no se introduce energía o en el mejor de los casos sólo una poca energía en el flujo de producto de mezcla primario que sirve como flujo de transporte, no se debe temer que en estos útiles se peguen las partículas de producto de mezcla. Por ello también se puede realizar una limpieza de esta máquina mezcladora, en particular sus útiles de transporte, sin problemas y debido a ello más rápidamente.

Un útil de transporte concebido como limpiador de fondo dispone según un ejemplo de realización de al menos un brazo de transporte concebido de tipo segmento espiral, que está dispuesto en la dirección radial, referido al árbol del útil, que se puede conducir en el lado exterior por delante del o de los útiles. Para el aprovechamiento del producto de mezcla situado sobre el fondo de la parte de contenedor del cabezal mezclador, que está dispuesto en la zona del acceso del árbol del o de los útiles mezcladores, la al menos una pala del útil de transporte dispone preferentemente de una escotadura que señala en la dirección radial hacia dentro, mientras que la pala misma se extiende hasta la zona cerca del árbol del útil de transporte. La escotadura sirve para el movimiento del brazo de transporte por delante del o de los útiles mezcladores. Los brazos de transporte concebidos de tipo segmento espiral se extienden partiendo de la pala hasta a una altura por encima de la terminación superior de los útiles mezcladores. De este modo se garantiza que se produzca una distribución del material del producto de mezcla en una medida suficiente.

En el caso de cabezales mezcladores dimensionados menores en el diámetro se dispondrá el árbol del o de los útiles mezcladores típicamente de forma inclinada respecto al árbol del útil de transporte.

Otras ventajas y configuraciones de la invención se deducen de la descripción siguiente de ejemplos de realización en referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

Fig. 1: una vista en perspectiva esquematizada de una máquina mezcladora con un recipiente conectado con el cabezal mezclador de la misma, que contiene el producto de mezcla en la posición de mezcla,

Fig. 2: una vista en perspectiva cortada en parte en el cabezal mezclador de la máquina mezcladora de la figura 1,

Fig. 3: una vista en planta del cabezal mezclador de la figura 2,

Fig. 4: una vista en perspectiva en un cabezal mezclador según otra configuración de una máquina mezcladora conforme a aquella de la figura 1, y

Fig. 5: una representación en sección a través del cabezal mezclador de la figura 4.

5 Una máquina mezcladora 1 para finalidades industriales dispone de un armazón 2 en el que está montado un cabezal mezclador 3 de forma pivotable. El eje de pivotación del cabezal mezclador 3 se hace reconocible en la figura 1 con la referencia S. A través de un accionamiento 4 el cabezal mezclador 3 se puede pivotar al menos 180° alrededor de su eje de pivotación S. En el ejemplo de realización representado, la pivotabilidad del cabezal mezclador 3 sirve con la finalidad de que en su posición girada 180° respecto a la representación en la figura 1 se puede conectar un container de producto de mezcla 5 como recipiente que contiene un producto de mezcla con el cabezal mezclador 3, para poder pivotar entonces la unidad formada por el contenedor de producto de mezcla 5 y el cabezal mezclador 3 – el contenedor mezclador real – a la posición del cabezal mezclador 3 mostrada en la figura 1. En esta posición el cabezal mezclador 3 de la máquina mezcladora 1 se sitúa abajo del todo, para que el producto de mezcla contenido en el container de producto de mezcla 5 caiga sobre los útiles dispuestos en el cabezal mezclador 3.

El cabezal mezclador 3 del ejemplo de realización representado dispone de dos útiles, que en los ejemplos de realización representados están accionados respectivamente por un motor eléctrico. Un primer motor eléctrico 6 sirve para el accionamiento de un útil de transporte; un segundo motor eléctrico 7 sirve para el accionamiento de un útil mezclador.

20 La figura 2 muestra el cabezal mezclador 3 con sus útiles W_1 , W_2 en una vista en perspectiva. El cabezal mezclador 3 dispone de una parte de contenedor 8 con un fondo 9 y una sección de pared cilíndrica 10 conformada en él. La transición del fondo 9 a la sección de pared 10 está realizada configurando un radio determinado. La parte de contenedor 8 está guarnecida en una carcasa 11. La carcasa 11 porta en su extremo libre una brida de acoplamiento 12, con la que está en contacto una pieza de acoplamiento concebida de forma complementaria del container de producto mezclador 5 después de la conexión con el cabezal mezclador 3. Por consiguiente en el ejemplo de realización representado, la brida de acoplamiento 12 sirve como elemento para la conexión con un recipiente que contiene un producto de mezcla, aquí: del container de producto de mezcla 5.

El útil W_1 accionado por el motor eléctrico 6 está concebido como útil de transporte y pasa con su árbol a través del fondo 9 de la parte de contenedor 8 en su centro. El árbol 14 del útil W_1 discurre por consiguiente a lo largo del eje longitudinal del contenedor mezclador y por consiguiente en paralelo respecto a la sección de pared cilíndrica 10, que guarnece el árbol de forma concéntrica. El útil de transporte W_1 de la máquina mezcladora 1 comprende en el ejemplo de realización representado dos brazos de transporte 15, 15.1. A continuación se describe el brazo de transporte 15. El brazo de transporte 15.1 está construido idéntico. Ambos brazos de transporte 15, 15.1 están dispuestos con una distancia angular de respectivamente 180° entre sí. El brazo de transporte 15 está concebido de tipo segmento espiral y dispone de una sección espiral curvada 16. El segmento espiral 16 porta una pala 17 en su extremo inferior del lado de fondo. Entre el borde inferior de la pala 17 y del lado inferior del fondo 9 queda un pequeño intersticio de movimiento. El segmento espiral 16 está sujeto en una barra 18, que está conectada de nuevo con el árbol 14. La barra 18 se extiende en la dirección radial respecto al árbol 14. El segmento espiral 16 está curvado en conjunto desde su pala 17 hasta su terminación superior y está inclinado hacia dentro en la dirección hacia al árbol 14. En la figura 2 esto se puede reconocer ante todo en una cuña K del brazo de transporte 15.1, mediante la que el segmento espiral 16.1 está conectado con la barra 18.1. La inclinación del segmento espiral 16 sirve para la compensación de la fuerza centrífuga, que actúa sobre el producto mezclador durante un funcionamiento de los útiles de transporte W_1 , con la finalidad de contrarrestar una acumulación de material en la pared inferior de la sección de pared 10 de la parte de contenedor 8 y por consiguiente favorecer la repartición deseada en la dirección vertical. En su sección inferior, en el segmento espiral 16 está incorporada una escotadura 19. Por este motivo la pala 17 está ensanchada respecto a la escotadura 19 y a saber en la dirección radial hacia dentro. La terminación exterior radialmente 20 de la espiral 16 está guiada a pequeña distancia respecto al lado interior de la sección de pared 10.

Junto a los dos brazos de transporte 15, 15.1, el útil de transporte W_1 dispone en el ejemplo de realización representado de dos útiles auxiliares 21, 21.1, que están conectados con el árbol 14 directamente por encima del acceso del árbol 14 a través del fondo 9. Los útiles auxiliares 21, 21.1 están concebidos como aletas individuales que se emplean en la dirección de giro del útil W_1 . Los útiles auxiliares 21, 21.1 sirven con la finalidad de conducir el flujo de producto de mezcla generado por los brazos de transporte 15, 15.1 desde el árbol 14 en la dirección radial hacia fuera. El útil de transporte W_1 está accionado por el motor eléctrico 6 y el engranaje 22 interconectado girando de forma lenta durante un funcionamiento de la máquina mezcladora 1. La velocidad de rotación del útil de transporte W_1 está ajustada de manera que el producto de mezcla se transporta mediante el flujo de producto de mezcla primario de baja energía. Este flujo de producto de mezcla primario previsto en el ejemplo de realización representado como flujo de transporte circulante sirve para el suministro del producto de mezcla a un útil mezclador W_2 descrito a continuación.

El cabezal mezclador 3 dispone además de un útil mezclador W_2 , que está accionado por el motor eléctrico 7. El árbol 23 del útil W_2 está inclinado respecto al eje de giro del árbol 14. En la máquina mezcladora 1 mostrada en las figuras se ha seleccionado esta disposición para que las aletas mezcladoras del útil W_2 estén dispuestas a suficiente distancia respecto al lado interior de la sección de pared 10, así como respecto a la pista de movimiento de los brazos de transporte 15, 15.1. La escotadura 19 de los segmentos espirales 16, 16.1 de los dos brazos de transporte 15, 15.1 sirve para poder aprovechar el material del producto de mezcla de la zona del acceso del árbol a través del fondo 9. El útil mezclador W_2 está concebido como útil de dispersión. Sus aletas mezcladoras están accionadas durante un funcionamiento de la máquina mezcladora con una velocidad de giro correspondiente, que sobrepasa la velocidad de giro de los útiles de transporte W_1 en un múltiplo.

La figura 3 muestra en la vista en planta esquematizada la disposición del árbol 14, de los dos brazos de transporte 15, 15.1 con sus palas 17, 17.1 y los dos útiles auxiliares 21, 21.1 entre sí y en relación al útil W_2 . Por motivos de reproducción, la carcasa 11 y la sección de pared 10 de la parte de contenedor 8 en la figura 3 sólo están representadas como un polígono. Realmente estos elementos están realizados curvados de forma continua.

La máquina mezcladora 1 o su cabezal mezclador 3 se hace funcionar para la mezcla de un producto de mezcla contenido en el container de producto de mezcla 5 en la posición del cabezal mezclador 3 mostrada en la figura 1 con el container de producto de mezcla 5 conectado en él. El container de producto de mezcla 5 se sitúa en esta posición en su posición cabeza abajo, de modo que a través de su lado superior abierto cae el producto de mezcla a la parte de contenedor 8 del cabezal mezclador 3 con los útiles W_1 , W_2 dispuestos en él. Para la mezcla se acciona el útil de transporte W_1 por el motor eléctrico 6, para repartir el producto de mezcla depositado sobre el fondo 9 de la parte de contenedor 8 trabajando como limpiador de fondo, y a saber despegarlo del fondo 9 y elevarlo a través de los segmentos espirales 16, 16.1 de los dos brazos de transporte 15, 15.1 y descargarlo a través del extremo superior de los segmentos espirales 16, 16.1 y de manera posible subordinada también en la dirección hacia el árbol 14. Por consiguiente los brazos de transporte 15, 15.1 trabajan a la manera de un arado. Con la ayuda de los útiles auxiliares 21, 21.1 se lleva el material transportado a través de los segmentos espirales 16, 16.1 en la dirección radial hacia fuera y por consiguiente se le suministra de nuevo a las palas 17, 17.1 de los brazos de transporte 15, 15.1.

Con el útil de transporte W_1 se genera, debido a la pequeña velocidad de giro, un flujo de producto de mezcla primario de baja energía, en el que el producto de mezcla o las partículas participan en el flujo de producto de mezcla se mueven con una velocidad de aproximadamente 1-5 m/seg. La velocidad de transporte a obtener depende del material a mezclar. El transporte del material por el útil de transporte W_1 se realiza por consiguiente de forma concéntrica respecto al árbol 14.

El útil de transporte W_1 sirve no sólo para la repartición, sino de forma decisiva para el suministro del producto de mezcla al útil de mezcla W_2 responsable del proceso de mezcla real. Este útil W_2 accionado con velocidad de giro más elevada genera un flujo de producto de mezcla secundario que trabaja transversalmente respecto al flujo de producto de mezcla primario, en el que en el ejemplo de realización representado las partículas de producto de mezcla se transportan con una velocidad de 30-40 m/seg. Por consiguiente el proceso de mezcla real del producto de mezcla se realiza mediante el útil W_2 usado para la dispersión.

Como consecuencia del flujo de producto de mezcla primario, las partículas de producto de mezcla se le suministran al útil W_2 , se arrastran por éste y se incluyen en el flujo de producto de mezcla secundario y se expulsan por parte del producto de mezcla añadido fuera del flujo de producto de mezcla secundario tras un cierto tiempo de permanencia, a fin de suministrarse de nuevo al útil mezclador W_2 a través del flujo de producto de mezcla primario después del transporte correspondiente. Este proceso se repite hasta que se obtiene el resultado de mezcla deseado.

La descripción de los dos flujos de producto de mezcla – flujo de producto de mezcla primario y flujo de producto de mezcla secundario dispuesto transversalmente a él – clarifican que todo o esencialmente todo el producto de mezcla situado en el contenedor mezclador es parte del flujo de producto de mezcla primario y que sólo una fracción del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador es parte del flujo de producto de mezcla secundario. Por consiguiente en la máquina mezcladora 1 se realiza una separación entre un flujo particularmente como flujo de producto de mezcla de transporte para el transporte del producto de mezcla en el útil mezclador real y un flujo de producto de mezcla secundario, que es el flujo de producto de mezcla real, responsable de forma determinante del proceso de mezcla.

En el ejemplo de realización representado, el útil de transporte W_1 dispone de dos segmentos espirales 16, 16.1 con respectivamente una pala 17 o 17.1 en la zona cerca del fondo. Un suministro del producto de mezcla al útil mezclador W_2 se realiza en el caso de velocidad de giro constante del útil mezclador W_1 con diferente intensidad, siendo este movimiento de suministro de producto de mezcla el mayor cuando un segmento espiral 16 o 16.1 ha quedado por debajo de una cierta distancia mínima respecto a los útiles del útil mezclador W_2 y éste pasa en el lado exterior. Un suministro de producto de mezcla semejante se puede denominar en sentido más amplio como suministro de material bombeado.

En el ejemplo de realización descrito, las partículas de producto de mezcla en el flujo de producto de mezcla

secundario se mueven aproximadamente 8-10 veces más rápido que en el flujo de producto de mezcla primario.

La figura 4 muestra el cabezal mezclador 24 de otra máquina mezcladora no representada más en detalle por lo demás. El cabezal mezclador 24 está concebido asimismo con vistas a su útil de transporte W_1' tal y como se ha descrito respecto al cabezal mezclador 3 del ejemplo de realización anterior. A diferencia del cabezal mezclador 3, el cabezal mezclador 24 dispone de dos útiles mezcladores W_2' y W_2'' . El útil mezclador W_2' está configurado asimismo como el útil mezclador W_2 del cabezal mezclador 3 como útil de dispersión. Los dos útiles mezcladores W_2' y W_2'' están dispuestos opuestos diametralmente entre sí con respecto al eje de giro del útil de transporte W_1' . El útil mezclador W_2'' está concebido a la manera de un tornillo de transporte. En el caso del útil mezclador W_2'' se trata de un útil de homogeneización, con el que se genera un flujo de producto de mezcla secundario de baja energía. El útil mezclador W_2'' se acciona igualmente mediante un motor eléctrico 25.

En función del producto a mezclar y/o del resultado de mezcla a obtener, el útil mezclador W_2' o el útil mezclador W_2'' o los dos útiles mezcladores W_2' , W_2'' se hacen funcionar para la generación respectivamente de un flujo de producto de mezcla secundario. Por consiguiente el cabezal mezclador 24 se pueden usar para la mezcla de las más diferentes sustancias y a saber sin cambio de útil.

Para facilitar un uso del cabezal mezclador 24 para un usuario, puede estar previsto acoplar una excitación de los útiles mezcladores W_2' y W_2'' , así como del útil de transporte W_1' con vistas a su velocidad de giro en función del producto a mezclar y el resultado de mezcla deseado. Sobre un panel de mando, como variables de ajuste se pueden ajustar junto a una excitación individual de los útiles W_1' , W_2' y W_2'' las magnitudes de control "dispersión" y "homogeneización". Si se desea una dispersión más elevada del producto de mezcla, esto tendrá como consecuencia en general una elevación de la velocidad de giro del útil mezclador W_2' , lo que puede estar ligado eventualmente con una reducción de la velocidad de giro del otro útil mezclador W_2'' . Lo correspondiente es válido para una homogeneización más elevada o más baja, deseada eventualmente durante el proceso de mezcla. Igualmente la velocidad de giro del útil de transporte W_1' se puede incluir en la optimización del funcionamiento de los útiles del cabezal mezclador 24 para la consecución de un resultado de mezcla deseado.

La representación en sección de la figura 5 del cabezal mezclador 5 clarifica la disposición, inclinada respecto al eje longitudinal del cabezal mezclador 24, de los ejes de rotación de los útiles mezcladores W_2' y W_2'' .

Con el cabezal mezclador 24 es posible realizar en uno y el mismo proceso de mezcla diferentes procesos de mezcla y también diferentes estadios del proceso de mezcla. Por consiguiente con el cabezal mezclador 24, el útil de dispersión W_2' se puede usar en un primer estadio de mezcla particularmente como útil mezclador, para obtener una dispersión y una trituración ligada a ello. En un estadio de mezcla que le sigue se baja la velocidad de giro del útil de dispersión W_2' o este útil W_2' se desconecta completamente y le sigue una fase de homogeneización en la que sólo o particularmente el útil de homogeneización W_2'' se hace funcionar como útil mezclador. Si en un cabezal mezclador están contenidos otros útiles mezcladores, se pueden pasar otras etapas parciales de mezcla.

Debido al concepto de la generación de varios flujos de producto de mezcla y el aporte de energía reducido por ello se puede ajustar, para el caso de que como útil mezclador esté presente un útil de dispersión, el tamaño de partículas en el producto mezclado con un espectro de tamaños de grano relativamente estrecho. Esto está fundamentado particularmente en que el útil de dispersión no se debe desconectar de forma prematura a consecuencia de un calentamiento creciente, tal y como es el caso en las máquinas mezcladoras convencionales.

Si se desea, la configuración pivotable de los cabezales mezcladores 3, 24 se puede usar para desplazar éstos junto con el container de producto de mezcla 5 en un movimiento basculante o paralelo. De este modo se puede favorecer el proceso de mezcla.

A consecuencia de la concepción de multiflujo descrita anteriormente – flujo de producto de mezcla primario y al menos un flujo de producto de mezcla secundario dispuesto transversalmente a él – también se puede realizar un proceso de mezcla con un grado de llenado menor del contenedor mezclador. Mientras que en mezcladores de container convencionales se debe dar un llenado de al menos el 60%, para configurar un trombo de mezcla necesario para el proceso de mezcla, con el procedimiento descrito y la máquina mezcladora descrita se pueden conseguir resultados de mezcla satisfactorios también con contenedores mezcladores que sólo están llenos hasta el 40% con el producto de mezcla.

Lista de referencias

- 1 Máquina mezcladora
- 2 Armazón
- 3 Cabezal mezclador
- 4 Accionamiento
- 5 Container de producto de mezcla

	6	Motor eléctrico
	7	Motor eléctrico
	8	Parte de contenedor
	9	Fondo
5	10	Sección de pared
	11	Carcasa
	12	Brida de acoplamiento
	14	Árbol
	15, 15.1	Brazo de transporte
10	16, 16.1	Segmento espiral
	17	Pala
	18, 18.1	Barra
	19	Escotadura
	20	Terminación
15	21, 21.1	Útil auxiliar
	22	Engranaje
	23	Árbol
	24	Cabezal mezclador
	25	Motor eléctrico
20	K	Cuña
	W ₁ , W ₁ '	Útil de transporte
	W ₂ , W ₂ ', W ₂ ''	Útil mezclador

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la mezcla de sustancias pulverulentas y/o granuladas con una máquina mezcladora (1), que comprende un cabezal mezclador (3, 24), configurado con uno o varios elementos (12) para la conexión del mismo con un recipiente (5) que contiene un producto de mezcla para la configuración de un contenedor mezclador cerrado que contiene el producto de mezcla, cabezal mezclador (3, 24) que está montado de forma pivotable respecto a un armazón (2), de manera que el contenedor mezclador formado por el cabezal mezclador (3, 24) y el recipiente (5) se puede pivotar para la realización del proceso de mezcla, así como que comprende un dispositivo para la generación de un flujo de producto de mezcla y al menos un útil mezclador (W_2 , W_2') que interviene en el flujo de producto de mezcla, accionado de forma rotativa y con velocidad de giro más elevada, en el que el recipiente (5) se conecta con el cabezal mezclador (3, 24) y luego el contenedor mezclador se pivota 180° a una posición de mezcla, en la que el cabezal mezclador (3, 24) se sitúa abajo del todo, y mediante el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla se genera un flujo de producto de mezcla primario de baja energía como flujo de transporte para el suministro del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador al al menos un útil mezclador (W_2 , W_2'), útil mezclador (W_2 , W_2') a través del que se genera un flujo de producto de mezcla secundario que comprende sólo una fracción del producto de mezcla situado en el contenedor mezclador, no obstante, responsable del proceso de mezcla real como flujo transversal respecto al flujo de producto de mezcla primario que sirve como flujo de transporte, en el que el flujo de producto de mezcla primario se genera mediante al menos un útil de transporte (W_1 , W_1') dispuesto en el contenedor mezclador, accionado de forma rotativa y con menor velocidad de giro, que limpia el fondo, y en el que el útil de transporte (W_1 , W_1') comprende varios brazos de transporte (15, 15.1) dispuestos a distancia angular igual entre sí, concebidos de tipo segmento espiral, que se mueven en la dirección radial referido al árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1') en el lado exterior por delante del al menos un útil mezclador (W_2 , W_2').
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la pivotabilidad del cabezal mezclador (3, 24) se usa para favorecer el proceso de mezcla mediante un movimiento basculante o paralelo del contenedor mezclador.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el flujo de producto de mezcla primario se transporta de forma concéntrica respecto al eje longitudinal del contenedor mezclador.
4. Máquina mezcladora, que comprende un cabezal mezclador (3, 24), configurado con uno o varios elementos (12) para la conexión del mismo con un recipiente (5) que contiene un producto de mezcla para la configuración de un contenedor mezclador cerrado que contiene el producto de mezcla, cabezal mezclador (3, 24) que está montado de forma pivotable respecto a un armazón (2), de manera que el contenedor mezclador formado por el cabezal mezclador (3, 24) y el recipiente (5) se puede pivotar para la realización del proceso de mezcla, así como que comprende un dispositivo para la generación de un flujo de producto de mezcla y al menos un útil mezclador que interviene en el flujo de producto de mezcla, accionado de forma rotativa, en el que después de la conexión del recipiente (5) con el cabezal mezclador (3, 24) se puede pivotar el contenedor mezclador 180° a una posición de mezcla, en la que el cabezal mezclador (3, 24) se sitúa abajo del todo, en el que el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla está diseñado para la generación de un flujo de producto de mezcla primario de baja energía como flujo de transporte para el suministro del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador al al menos un útil mezclador (W_2 , W_2') dispuesto interviniendo en el cabezal mezclador (3, 24) en el flujo de producto de mezcla primario generado por el dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla, el al menos un útil mezclador (W_2 , W_2') está previsto para la generación de un flujo de producto de mezcla secundario que comprende sólo una fracción del producto de mezcla contenido en el contenedor mezclador como flujo transversal respecto al flujo de producto de mezcla primario, en el que como dispositivo de generación del flujo de producto de mezcla está previsto un útil de transporte (W_1 , W_1') accionado de forma rotativa con menor velocidad de giro, que limpia el fondo para la provocación de un transporte de producto de mezcla de forma concéntrica respecto al eje de rotación del útil de transporte (W_1 , W_1'), útil (W_1 , W_1') que dispone de al menos una pala (17, 17.1), en la que el al menos un útil mezclador (W_2 , W_2') accionado con una mayor velocidad de giro está dispuesto entre la vía de movimiento de la pala (17, 17.1) del útil de transporte (W_1 , W_1') y el árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1') y en la que el útil de transporte (W_1 , W_1') comprende varios brazos de transporte (15, 15.1) dispuestos a distancia angular igual entre sí, concebidos de tipo segmento espiral, que están dispuestos pudiéndose mover en la dirección radial referido al árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1') en el lado exterior por delante del al menos un útil mezclador (W_2 , W_2').
5. Máquina mezcladora según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el brazo de transporte (15, 15.1) presenta una escotadura (19) por encima de su pala (17, 17.1), que señala hacia dentro en la dirección radial, y por debajo de la escotadura la pala (17, 17.1) con su terminación que señala hacia el fondo (9) del cabezal mezclador (3, 24) presenta una distancia radial del árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1') que, dejando un cierto juego, es mayor que la distancia entre el árbol (23) del útil mezclador (W_2 , W_2') y el árbol (14).
6. Máquina mezcladora según una de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizada porque** en el útil de transporte (W_1 , W_1') está dispuesto al menos un útil auxiliar (21, 21.1) conectado con su árbol (14), cuya extensión radial es menor que la distancia entre el árbol (23) del útil mezclador (W_2 , W_2') y el árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1').

7. Máquina mezcladora según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada porque** el útil mezclador (W_2 , W_2') es un útil de dispersión o un útil de homogeneización (W_2'').

8. Máquina mezcladora según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizada porque** el eje longitudinal del árbol (23) del útil mezclador (W_2 , W_2' , W_2'') está inclinado respecto al árbol (14) del útil de transporte (W_1 , W_1').

5 9. Máquina mezcladora según una de las reivindicaciones 4 a 8, **caracterizada porque** la máquina mezcladora dispone de al menos dos útiles mezcladores (W_2 , W_2'), de los que uno es un útil de dispersión (W_2') y otro un útil de homogeneización (W_2'').

10. Máquina mezcladora según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizada porque** el útil de homogeneización (W_2'') está concebido a la manera de un tornillo.

10

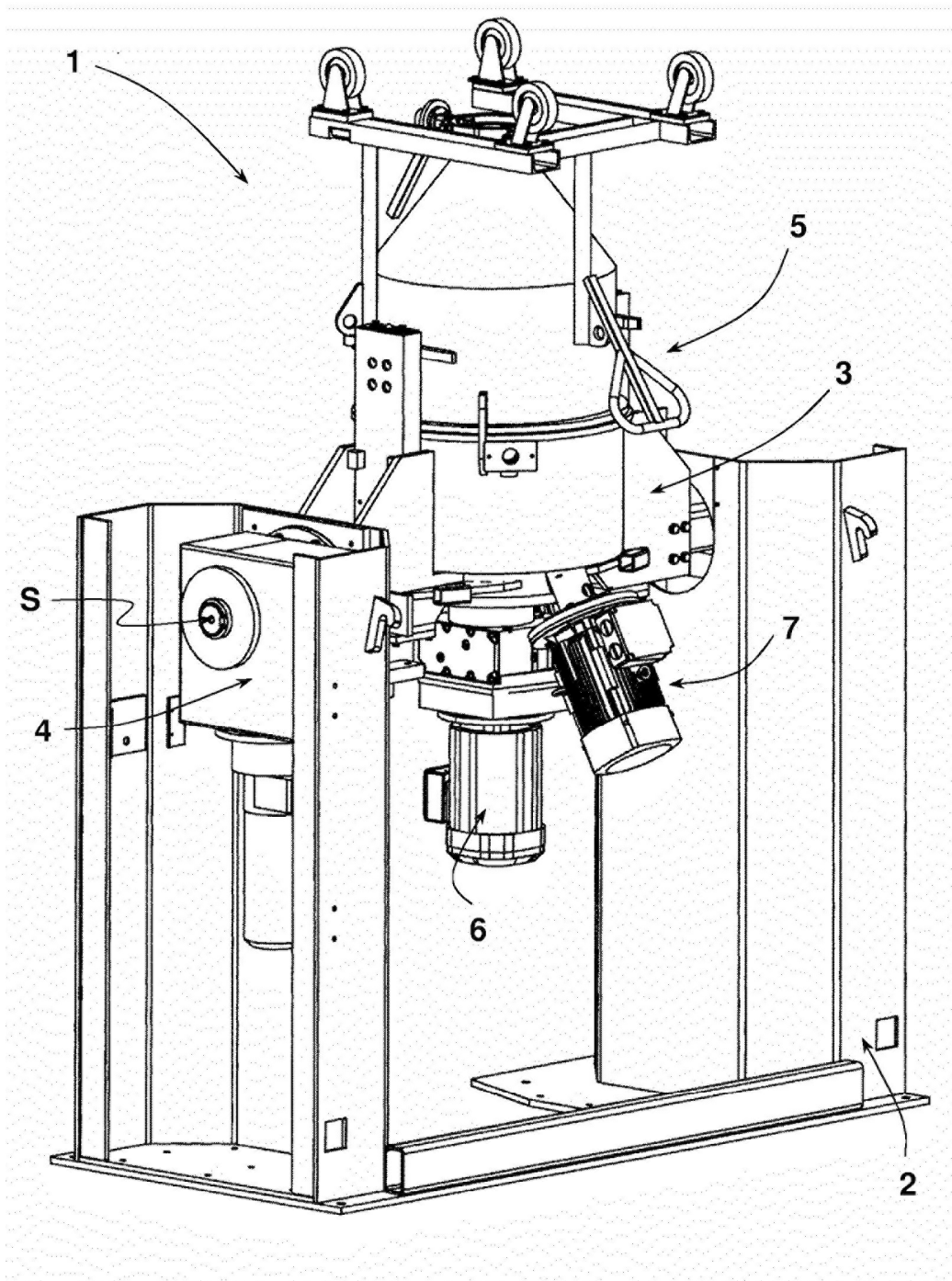


Fig. 1

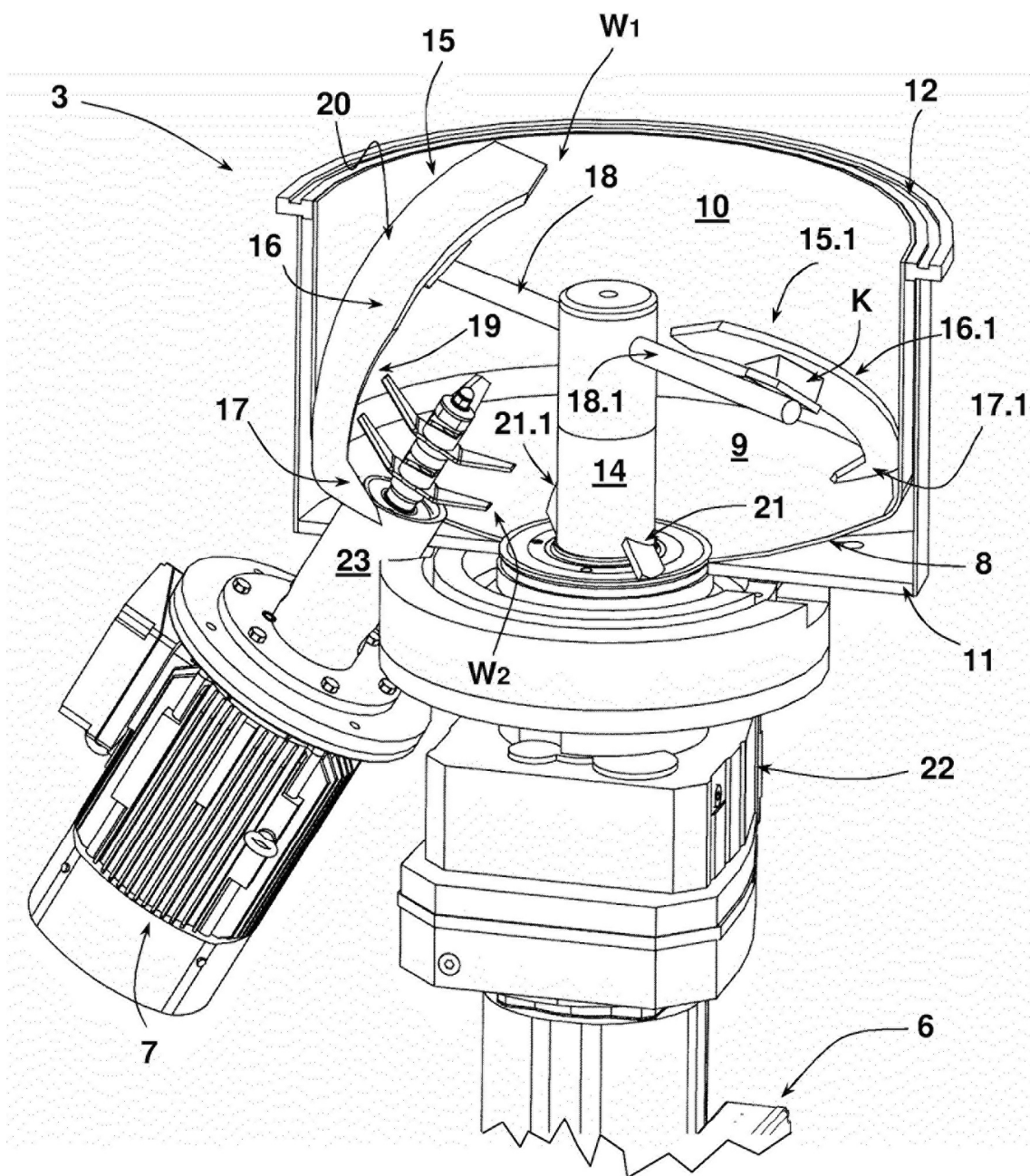


Fig. 2

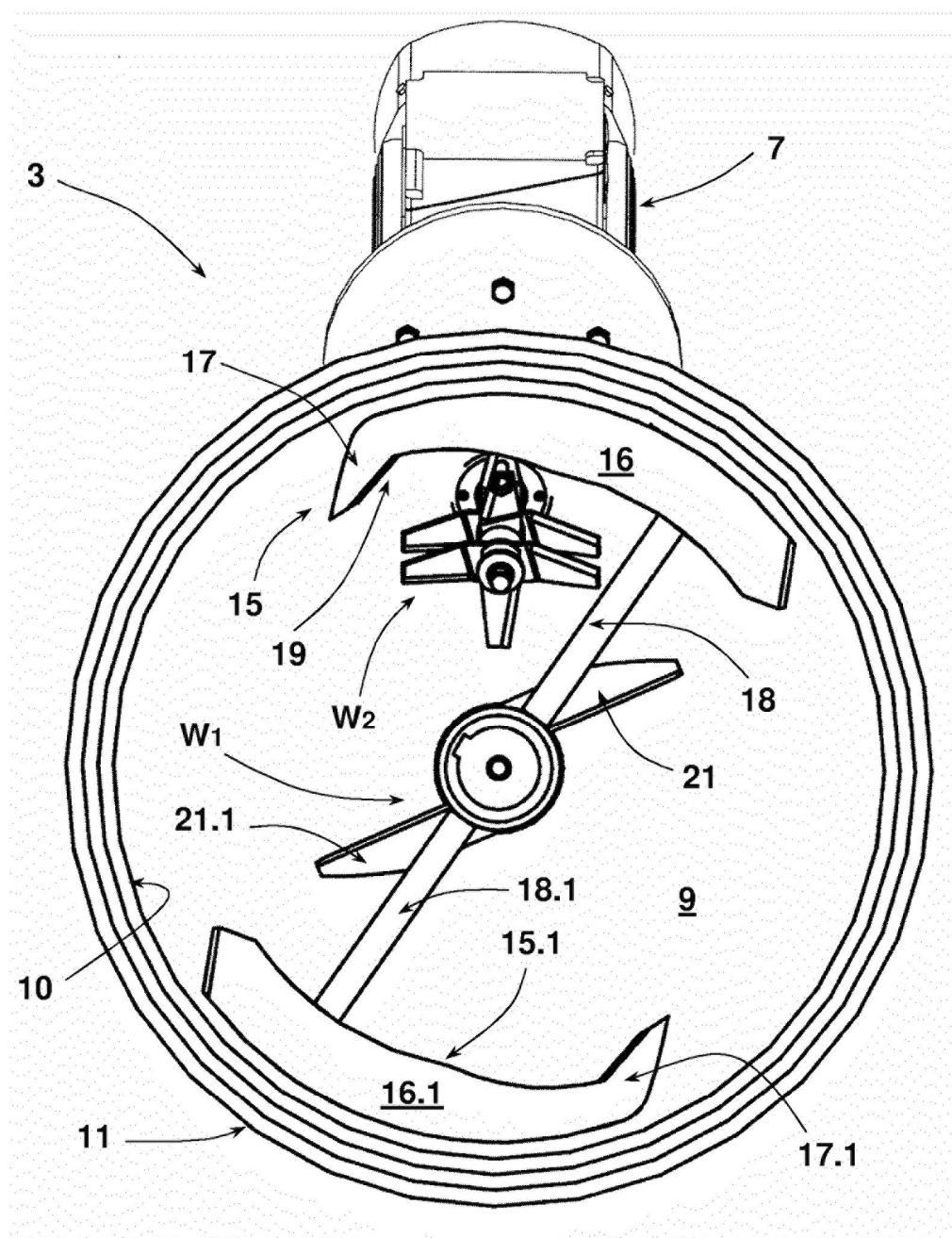


Fig. 3

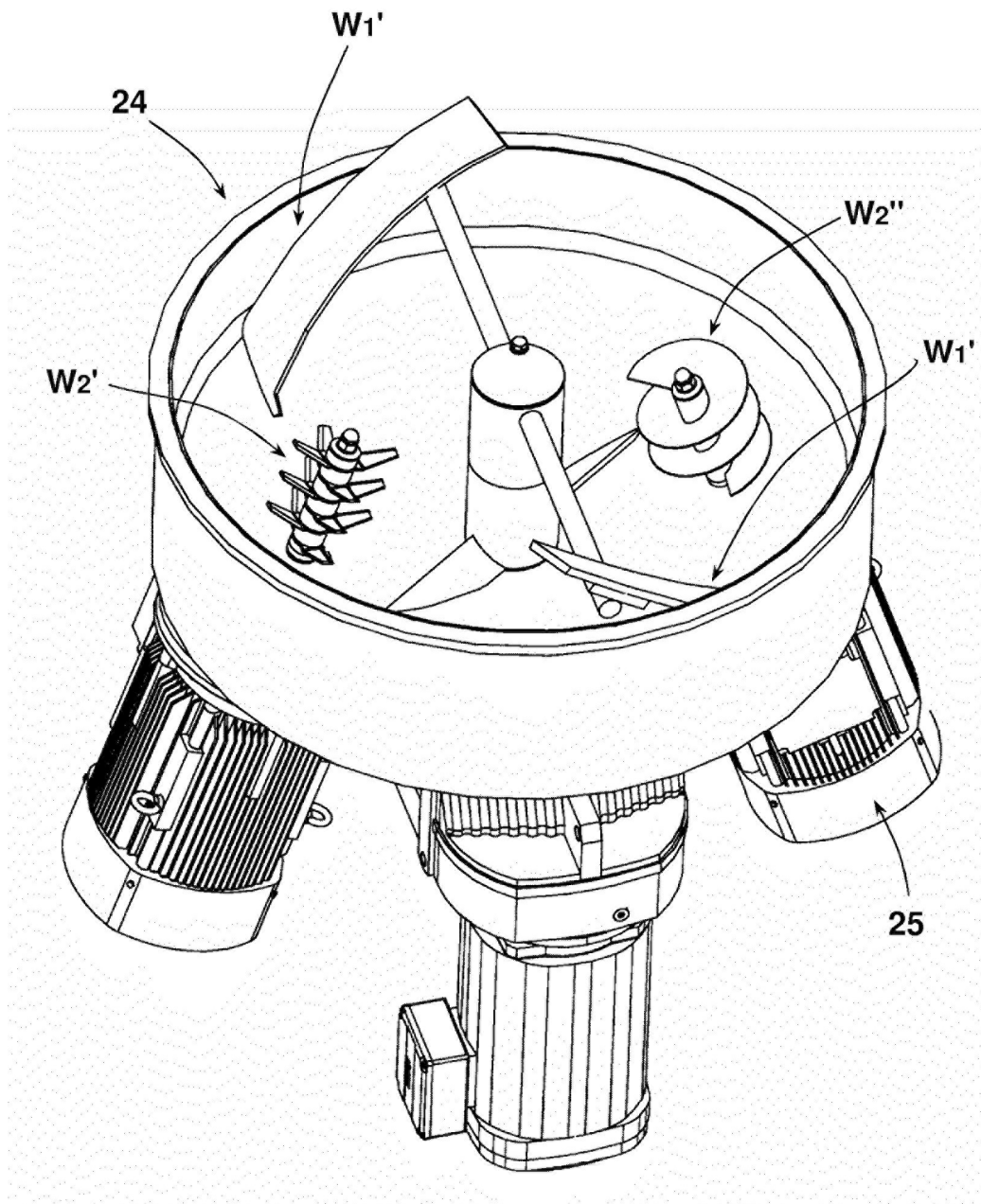


Fig. 4

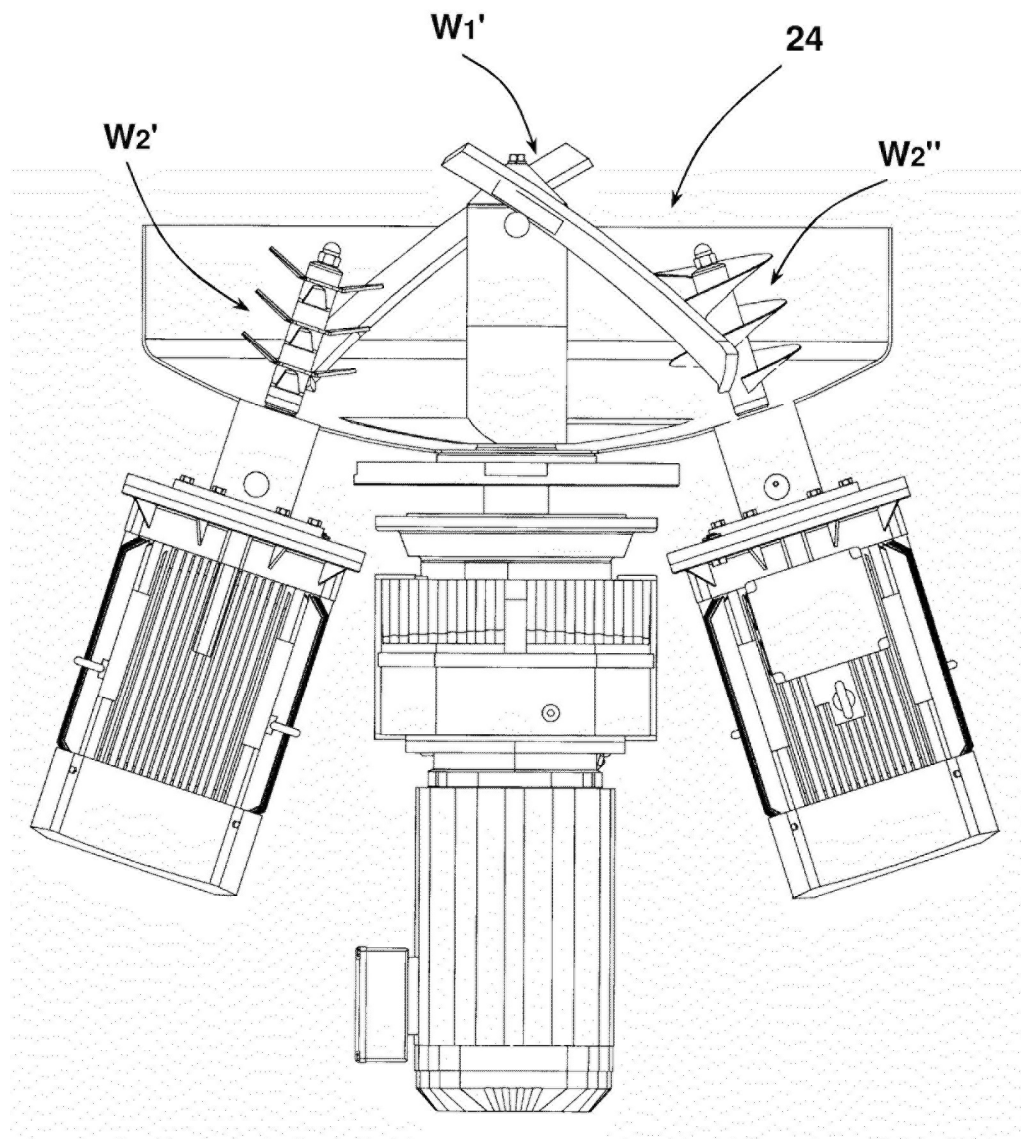


Fig. 5