



349077

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

AUTOMATICA SA.

entidad suiza, domiciliada en Via Povrò
Massagno, Lugano/Suiza, relativa a:

"MOLINO-AGITADOR DE BOLAS"

=====

Inventor: Kurt Macquat

Prioridades: Solicitudes de patente es Suiza
nos. 18 475/66 y 16 695/67 de
fecha 23 diciembre 1966 y 28 no-
viembre 1967, respectivamente.



MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un molino-agitador de bolas para desmenuzar masas granuladas flúidas, en cuya cámara de molturación cilíndrica, dispuesta verticalmente, se ha previsto un árbol rotatorio dispuesto coaxialmente con una pluralidad de órganos agitadores que sobresalen radialmente del mismo, y cuerpos de molturación de movimiento libre.

En la técnica de los procesos surge frecuentemente el problema de desmenuzar masas flúidas que contienen partes granuladas, de tal modo que al final del proceso de desmenuzamiento existe una masa con un tamaño de grano prácticamente uniforme. Por masas flúidas se entienden por ejemplo sustancias pulverulentas, sustancias plásticas, líquidos y granulados, pudiendo contener estos últimos comparativamente partículas grandes.

Las masas flúidas de este tipo son conocidas, entre otras, en la industria de la alimentación, en la industria química, y en la industria de colorantes. El desmenuzamiento de los gránulos contenidos en estas masas se efectúa generalmente en molinos, de los cuales un modo de ejecución conocido es el molino-agitador de bolas, que presenta por lo general una caja dispuesta verticalmente, con una cámara interior circular cilíndrica y un árbol rotatorio dispuesto coaxialmente dentro de la misma. Una parte de la cámara interior de la caja está estructurada como



cámara de molturación, limitada en cada uno de sus extremos superior e inferior por una pared de separación provista de orificios de paso para la masa. Dentro de la zona de esta cámara de molturación se ha previsto el árbol con órganos agitadores radiales. Los molinos-agitadores de bolas contienen en su cámara de molturación un gran número de cuerpos de molturación, preferentemente bolas. El material de las bolas se elige teniendo en cuenta la mayor resistencia posible a la presión y al desgaste, y un elevado peso específico, y no debe tener además efectos fisiológicamente nocivos cuando se utiliza dentro del campo de la alimentación. - - - - -

En el molino-agitador de bolas que trabaja de modo continuo giran órganos agitadores de forma conveniente que mueven la masa enriquecida con bolas de molturación y que transmiten la energía motriz del árbol a estas últimas. La acción desmenuzadora que actúa sobre las partículas grandes de la masa, procede tanto de un esfuerzo mecánico como también de la fricción hidráulica. La energía transmitida por el mecanismo agitador produce un desmenuzamiento en las zonas de presión situadas entre una bola de molturación y la otra y entre una bola de molturación y la pared del recipiente. De una bola de molturación a otra se producen además con frecuencia unas considerables diferencias de velocidad que conducen a la formación de campos hidrodinámicos de tensión de cortadura. - - - -

Es sabido que se puede aumentar el rendimiento de molturación disminuyendo el diámetro de las bolas de molturación,



es decir, que se puede reducir la duración necesaria para la molturación. Por otra parte, el diámetro mínimo necesario de las bolas de molturación depende de la dimensión máxima existente de las partículas a desmenuzar, para poder asegurar en resumidas cuentas el desmenuzamiento. - - - - -

5. Si las bolas de molturación se eligen sobre la base del diámetro mínimo necesario, no se puede conseguir un rendimiento de molturación óptimo. Este rendimiento óptimo sólo se consigue si el diámetro de las bolas de molturación disminuye también en consonancia con la reducción del tamaño de las partículas en el sentido del paso de la masa hacia arriba. En la práctica se ha observado, sin embargo, que al llenar los molinos-agitadores de bolas corrientes con bolas de molturación de diferentes tamaños, en capas establecidas de acuerdo con su diámetro, resulta, en contra de la suposición anteriormente aceptada en general de que los cuerpos de molturación se distribuyen por sí solos en la altura de la cámara de molturación según el tamaño de los mismos, que al cabo de pocas horas de funcionamiento se produce una mezcla de las bolas de molturación de diferente tamaño y disminuye el rendimiento de molturación. - - - - -

10. Un fenómeno perjudicial que ocurre en los molinos-agitadores de bolas corrientes, especialmente en aquellos cuyo diámetro del árbol es pequeño, es el desplazamiento hacia arriba, a lo largo del árbol, de las capas vecinas al mismo. Estas capas sólo sufren el proceso de molturación en su margen y pasan prácticamente sin desmenuzar a través del moli-



no-agitador de bolas, lo cual es contrario al objetivo que se persigue, que es el de obtener un tamaño granulométrico uniforme. Además, según el número de revoluciones del árbol y la clase de la masa, se presentan frecuentemente problemas

5. térmicos. Debido a que, según se ha mencionado con anterioridad, la potencia motriz transmitida por el árbol a la masa pasa a esta última en forma de calor, la masa puede calentarse hasta alcanzar una temperatura inadmisible y sufrir transformaciones indeseadas. - - - - -

10. Los inconvenientes citados que presenta el molino-agitador de bolas corriente quedan eliminados por la presente invención. - - - - -

15. El molino-agitador de bolas según la invención está caracterizado porque la cámara de molturación está subdividida como mínimo por un dispositivo de separación dispuesto horizontalmente y provisto de orificios de paso, y porque los cuerpos de molturación presentan dimensiones diferentes en cada subdivisión. - - - - -

20. De este modo es posible separar la molturación en varios procesos funcionalmente diferentes, en los que los cuerpos de molturación presentan preferentemente en la dirección de las subdivisiones consecutivas para el material a moler que fluye a través del molino unas dimensiones cada vez más pequeñas. De esta manera puede lograrse una aproximación al
25. rendimiento de molturación óptimo que no se había alcanzado hasta ahora, por ser posible elegir los cuerpos de molturación



en cada subdivisión según el tamaño de las partículas del material a moler allí presente y mantener limpiamente separados entre sí los cuerpos de molturación de dimensiones diferentes que se han elegido. - - - - -

5. En un modo de ejecución preferente del molino agitador de bolas se utiliza un árbol cuyo diámetro mide por lo menos la tercera parte del diámetro de la cámara de molturación. Esto significa, empero, que a un mismo número de revoluciones del árbol y a un mismo diámetro de la cámara de molturación se puede conseguir una mayor velocidad periférica del árbol, mediante lo cual se pueden producir mayores diferencias de velocidad en las capas de los cuerpos de molturación que rodean coaxialmente al árbol, y por consiguiente fuerzas de rozamiento más intensas, así como fuerzas centrífugas mayores en las partículas del material a moler que se encuentran en la superficie o cerca de ella. Mediante un rozamiento suficientemente grande y con fuerzas centrífugas suficientemente elevadas es posible mejorar considerablemente el desprendimiento de estas capas del árbol y su entrada por flujo en el proceso de molturación. Tam-
- 10.
- 15.
20. bién se había descubierto que la frecuencia del desprendimiento aumenta todavía considerablemente al aumentar el diámetro del árbol, especialmente en los diámetros superiores a una tercera parte del diámetro de la cámara de molturación. Mediante el desprendimiento del material a moler del árbol y su entrada por
25. flujo en el proceso de molturación, puede evitarse el flujo del material a moler a lo largo de la superficie del árbol, obteniéndose de este modo un material molido muy homogéneo. - - - -

Otra ventaja del árbol relativamente grueso es su gran su



5. superficie, la cual puede utilizarse directamente como superficie de refrigeración mediante la incorporación de una tubería de refrigeración en la pared del árbol, permitiendo una buena regulación de la temperatura de la masa durante el proceso de molturación. - - - - -

10. En otro modo de ejecución preferente de la invención, la cámara de molturación presenta por lo menos una subdivisión desprovista de cuerpos de molturación. Esta subdivisión puede estar también en comunicación con tuberías conducentes al exterior y estar dispuesta entre cámaras de molturación con cuerpos de molturación de dimensiones diferentes. - - - - -

15. De esta manera es posible disminuir, entre las etapas individuales de molturación en las que se utilizan cuerpos de molturación de dimensiones diferentes, la viscosidad de la masa mediante un tratamiento mecánico con exclusión de un desmenuzamiento o ventilar la masa mediante su distribución sobre grandes superficies, o proceder a la adición de determinadas sustancias a la masa entre las etapas de molturación individuales. - - - - -

20. A continuación se explica la invención mediante un ejemplo de ejecución, con ayuda de figuras. - - - - -

La figura 1 muestra un molino-agitador de bolas conocido con tuberías de entrada y salida y un dispositivo de accionamiento. - - - - -

25. La figura 2 muestra la cámara de molturación de un molino-agitador de bolas según la invención. - - - - -



La figura 3 muestra una rendija de rozamiento para el cierre del extremo superior e inferior de la cámara de molturación. - - - - -

5. La figura 4 muestra la cámara de molturación subdividida de un molino-agitador de bolas según un modo de ejecución preferente de la invención. - - - - -

10. En la figura 1 se muestra un molino-agitador de bolas de construcción conocida, que presenta una cámara de molturación 12 rodeada de una pared cilíndrica 11, cerrada hacia arriba y hacia abajo por los dispositivos 17 y 18 a través de los cuales puede pasar la masa a moler. En el interior de esta cámara de molturación se encuentra dispuesto un árbol 16, en el cual se encuentran sujetos órganos agitadores 14 que sobresalen radialmente. Estos órganos agitadores están distribuidos en toda la longitud del árbol, a pesar de que para fines de claridad sólo se han dibujado seis órganos agitadores en la parte inferior del árbol. Los órganos agitadores 14 pueden ser discos de forma circular, que penetran desde el árbol en la cámara de molturación y que pueden llegar hasta cerca de la pared de la caja 11. Sin embargo, también pueden ser cortos y dispuestos a la misma altura que los anillos 14a sujetos en la pared de la caja o pueden solaparse con los anillos 14a que sobresalen de la pared de la caja (figura 2). El árbol 16 presenta en cada uno de sus extremos inferior y superior un pivote 26 y 27, respectivamente. El pivote inferior gira dentro de un cojinete dispuesto en la

15.

20.

25.



cámara de base 25, mientras que el pivote superior está unido a través de un cojinete dispuesto en la cámara de cierre superior 28 a un engranaje 15 el cual acopla el árbol 16 a un motor no representado en la figura. La cámara de base 25 se

- 5. estrecha cónicamente hacia abajo y está en comunicación con una llave de tres pasos 29. La cámara de cierre superior 28 está en comunicación con una tubería 19 prevista para la salida de la masa molida, la cual presenta una derivación que se encuentra igualmente en comunicación con la llave de tres pasos
- 10. 29. - - - - -

Al tercer empalme de la llave de tres pasos conduce una tubería 10 prevista para la alimentación de la masa a moler. Tanto en la tubería de alimentación 10 como en la tubería de salida 19 se encuentran dispuestas bombas de transporte o

- 15. impulsión 21 y 20, regulables de modo continuo, las cuales introducen la masa a moler en el molino o la extraen del mismo. La llave de tres pasos 29 puede graduarse para un paso continuo o para un circuito cerrado, mediante el cual se hace pasar la masa varias veces a través del molino. En la cámara
- 20. de molturación y entre los órganos agitadores se han dispuesto cuerpos de molturación en forma de bolas 43, 44 y 45, las cuales pueden moverse libremente entre los órganos agitadores (figura 2). Estas bolas han sido fabricadas preferentemente de acero o cerámica dura. - - - - -

- 25. La cámara de molturación 12 representada en la figura 2 presenta los dispositivos de separación 17a, 17'a según la invención. Estos dispositivos de separación tienen forma de



- discos anulares provistos de orificios de paso 49, 49' para la masa a moler, sujetos en la pared exterior 11 de la cámara de molturación, que tocan prácticamente el árbol 16 sin impedir la rotación del mismo. Los dispositivos de separación 17a y 17'a subdividen la cámara de molturación 12 en tres cámaras de molturación 46, 47 y 48. Cada cámara de molturación contiene una determinada cantidad de bolas 43, 44 y 45 utilizadas como cuerpos de molturación, de las cuales, igualmente a fines de claridad, sólo se han representado algunas. - - - - -
- 5.
10. Los dispositivos de separación 17a y 17'a dejan pasar la masa a moler, pero no las bolas dispuestas en las cámaras de molturación vecinas, por cuyo motivo las bolas permanecen siempre en la cámara parcial de molturación 46, 47 ó 48 prevista, independientemente de la clase, consistencia y finura de la masa. Cada una de las cámaras de molturación presenta bolas de diferentes dimensiones, estando dispuestas las bolas mayores 43 en la cámara parcial de molturación inferior 46, las bolas medianas 44 en la cámara parcial de molturación central 47, y las bolas más pequeñas 45 en la cámara parcial de molturación superior 48. El tamaño de las bolas, en cambio, es igual en las cámaras de molturación individuales. - - - - -
- 15.
- 20.
25. En un modo de ejecución preferente de este molino-agitador de bolas, la cámara total de molturación tiene una altura de 2 metros y presenta un diámetro interior de 80 cms. El árbol tiene un diámetro de 40 centímetros y lleva 96 órganos



agitadores en forma de palas. Las palas están alternadas radial y axialmente entre sí y forman sobre el árbol una línea helicoidal de 12 vueltas, presentando cada vuelta 8 palas. Las palas están inclinadas además alrededor de la horizontal,

5. como se puede ver mejor en la figura 3. La línea helicoidal formada por las palas se encuentra naturalmente interrumpida en la zona de los dispositivos de separación 17a y 17'a, estando alojadas en cada una de las cámaras de molturación 46, 47 y 48 cuatro vueltas con 32 palas. Además, las palas situa-

10. das en la misma dirección radial están dispuestas preferentemente en hileras que transcurren paralelamente respecto al eje del árbol 16. Con el fin de derivar el calor producido durante la molturación, la pared de la caja 11 y el árbol 16 están provistos de una pared doble, y a través del espacio

15. formado por las paredes dobles pueden llevarse un refrigerante. - - - - -

También es posible disponer las palas en el árbol de modo rotativo alrededor de sus ejes radiales, según se puede ver particularmente bien en la figura 3. Preferentemente se

20. pueden girar las hileras verticales individuales de las palas independientemente de sí. Puede ser ventajoso, además, dar al árbol en su dirección axial una forma cónica, porque debido a ello la velocidad periférica del árbol es diferente en diferentes lugares dentro de la caja, y para que sean diferentes

25. las fuerzas transmitidas a los cuerpos de molturación y a la



masa a moler que se encuentra en contacto con el árbol. - - -

- En la figura 3 se halla representado además un dispositivo de separación superior 18, configurado como rendija de rozamiento. La rendija de rozamiento comprende un disco de forma circular 31 sujetado al árbol 16, y un disco anular 32 sujetado en la caja 11, dispuesto a una distancia axial respecto al primero. En este modo de ejecución la distancia entre los discos 31 y 32 es más pequeña que las bolas de molturación que se encuentran en la cámara de molturación vecina. - -
- 5.
10. Al funcionar el molino-agitador de bolas que se acaba de describir, una masa capaz de fluir es transportada a través de la tubería de alimentación 10 a la cámara de base 25. La masa ascendente se distribuye en la cámara de base que se ensancha cónicamente hacia arriba de modo prácticamente uniforme sobre la totalidad de la superficie de entrada de la cámara de molturación separada por el dispositivo de separación 17. Después de penetrar en la cámara de molturación, la masa es apretada hacia arriba a través de las bolas de molturación. Las bolas de molturación son impelidas por las palas 14 del árbol en rotación, sometidas a un movimiento intensivo y desmenuzan la masa que se encuentra entre ellas. En la cámara de molturación 46, debido a las bolas de molturación 43 relativamente grandes, se desmenuzan predominantemente los gránulos de mayor tamaño contenidos en la masa. Después de que la masa transportada hacia arriba ha penetrado a través del dispositivo de separación 17a en la cámara de molturación central 47, queda sometida al campo de acción de las bolas más pequeñas 44,
- 15.
- 20.
- 25.



que con un mismo peso total presentan una superficie de rozamiento considerablemente mayor, continuando aquí el desmenuzamiento. Después de atravesar la cámara parcial central de molturación, la masa penetra entonces a través del dispositivo

- 5. de separación 17'a en la cámara de molturación superior 48, en donde se encuentran bolas 45 todavía más pequeñas, las cuales, con una masa total igual, presentan una superficie de rozamiento nuevamente aumentada. Después de atravesar la cámara de molturación superior, la masa entra entonces en la cámara de cierre 28, desde donde es succionada a través de la bomba 20 a la tubería 19. - - - - -

Para moler una masa de chocolate de un 12 % de cacao, 24 % de leche completa en polvo, 55 % de azúcar y 9 % de manteca de cacao, se pueden utilizar en la cámara de molturación inferior 350 Kg de bolas de molturación de 12 mm de diámetro, en la cámara de molturación central 350 Kg de bolas de molturación de 10 mm de diámetro, y en la cámara de molturación superior 350 Kg de bolas de molturación de 6 mm de diámetro. Con un número de revoluciones del árbol de 150 rpm y a un paso de 12 Kg de material a moler por minuto, sale entonces del molino-agitador de bolas una masa con un tamaño medio de grano de 20 micras. - - - - -

- 15.
- 20.

El molino-agitador de bolas representado en la figura 4 comprende una caja cilíndrica 60 y un árbol 61, dispuestos concéntricamente entre sí. La caja cilíndrica está cerrada abajo y arriba mediante cribas de cierre o rendijas de rozamiento.

- 25.



- miento 62 y 63, respectivamente, según se ha descrito ya en la figura 1. A la cámara de base 64 conduce una tubería 65, prevista para la alimentación de la masa a moler y otra tubería 66 a través de la cual se puede introducir en la masa un medio de tratamiento, por ejemplo aire. A la cámara superior de cierre 67 se ha acoplado una tubería 68 prevista para dar salida a la masa molida y tratada. En las tuberías 66 y 68 pueden estar previstas unas bombas como en el modo de ejecución según la figura 1. El árbol está unido en su parte superior con un engranaje 70 regulable de modo continuo, accionado por un motor eléctrico no representado en la figura. Sobre el árbol están dispuestos órganos agitadores 75, 75', 75'' en forma de palas, alineados en hileras verticales. Las palas forman hileras verticales desplazadas en el sentido longitudinal de la hilera, es decir, perpendicularmente entre sí. Este desplazamiento ha sido elegido de tal manera que al utilizar las palas inclinadas contra la horizontal, los cantos inferior y superior de una pala se encuentran a la misma altura como el canto superior e inferior, respectivamente, de sus palas vecinas. De este modo se asegura que al girar el árbol no pueda existir ninguna capa horizontal que no sea alcanzada por las palas, y que la masa introducida en el molino-agitador de bolas no sólo resulte desmenuzada sino que sea transportada también de un modo seguro de abajo arriba. En la cámara de molturación central 86 se encuentra además entre las palas un anillo desviador 76 de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



forma circular anular, situado encima del árbol 61, previsto para interrumpir la corriente de la masa que sube verticalmente a lo largo del árbol en una capa marginal y para introducir esta capa marginal en el resto de la masa y mezclarla con la misma. - - - - -

5. La cámara total abarcada por la caja 60 está subdividida mediante dispositivos de separación 80, 81, 82, 83 en cinco cámaras con funciones diferentes. Cada uno de los dispositivos de separación está configurado como criba separadora. Las cámaras 85, 86 y 87, dispuestas entre el extremo de cierre inferior 62 y el dispositivo de separación 80, entre los dispositivos de separación 81 y 82, y entre el dispositivo de separación 83 y el extremo superior de cierre 63, han sido llenadas, según se ha descrito con anterioridad, con bolas 51, 52 y 53, respectivamente, de diferente tamaño. Sobre el árbol 61 se han dispuesto en la cámara 88, limitada por los dispositivos de separación 80 y 81, así como en las cámaras 85, 86 y 87 unos órganos agitadores configurados como palas. La citada cámara 88 no contiene, en cambio, cuerpos molturadores.
10. La cámara 89 situada entre los dispositivos de separación 82 y 83 presenta dos órganos agitadores 90 y 91 sujetos sobre el árbol 61 y configurados como dos discos de forma circular anular. Esta cámara 89 tampoco contiene cuerpos molturadores. La parte inferior y la parte superior de la cámara 89 están unidas a las tuberías 95 y 96, las cuales pueden cerrarse mediante válvulas no representadas en la figura. - - - - -
- 15.
- 20.
- 25.



- Durante el funcionamiento, la masa a moler es bombeada a través de la tubería 65 a la cámara inferior 85, en donde es conducida a través de las bolas de molturación 51, siguiendo un circuito muy complicado, hacia el dispositivo de separación 80, a través del cual penetra en la cámara 88. Esta cámara, según se ha indicado más arriba, no contiene ningún cuerpo molturador, de modo que la masa puede seguir sin obstáculo alguno los rápidos movimientos de las palas, siendo fuertemente amasada y mezclada. Según ha demostrado la experiencia, puede disminuirse notablemente de este modo la viscosidad de la masa, especialmente cuando se trata de una masa de chocolate. Después de recorrer la cámara 88, la masa penetra a través del dispositivo de separación 81 en la cámara de molturación central 86, en donde continúa su molturación de modo parecido al de la cámara de molturación inferior, pero con bolas de molturación más pequeñas. La masa abandona luego la cámara de molturación central a través del dispositivo de separación 82 y entra en una cámara 89 desprovista de bolas de molturación. En esta cámara se hace penetrar continuamente aire a través de la tubería 95 que se mezcla con la masa fuertemente agitada por los órganos agitadores que en esta cámara tienen forma de disco, ventilándose completamente la masa, lo cual es igualmente importante al utilizar el molino-agitador de bolas especialmente en la industria de la alimentación.
5. Después de que el aire se ha cargado de sustancias gaseosas indeseables, fácilmente evaporables, que se han formado en la masa durante la molturación y el amasado, es aspirado a través de la tubería 96. La masa ventilada penetra luego a
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



través del dispositivo de separación 83 en la cámara de molturación superior 87, en donde se la somete a una molturación fina con ayuda de las bolas de molturación 53. La masa completamente molida, que ha atravesado la cámara de molturación superior y ha salido a través del dispositivo de separación 63, es extraída luego de la cámara superior de cierre 67 a través de la tubería 68 para su ulterior tratamiento o utilización inmediata. - - - - -

- 5. Naturalmente también es posible introducir en la cámara 89, desprovista de bolas de molturación, algún gas neutro, no oxidante, como por ejemplo nitrógeno, en vez de aire. En vez de gas, también puede introducirse otro medio de tratamiento o una sustancia aditiva. También la subdivisión descrita del molino en tres cámaras de molturación y en dos cámaras desprovistas de cuerpos de molturación puede adaptarse al uso particular de molino, previendo por ejemplo sólo una cámara desprovista de cuerpos de molturación o más de dos cámaras de este tipo. Finalmente también puede equiparse la primera cámara desprovista de cuerpos de molturación con tuberías conducentes al exterior para introducir medios de tratamiento o sustancias aditivas. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

La utilización del molino-agitador de bolas que se ha descrito no está limitado a la molturación de masas utilizables en la industria de la alimentación, sino que se puede utilizar igualmente bien para la molturación fina de pastas y suspensiones inorgánicas como por ejemplo colorantes, o para materiales plásticos en estado flúido. - - - - -

25.



N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 5. 1.- Molino-agitador de bolas, para desmenuzar masas granuladas flúidas, en cuya cámara de molturación cilíndrica dispuesta verticalmente, se ha previsto un árbol rotatorio dispuesto coaxialmente con una pluralidad de órganos agitadores que sobresalen radialmente del mismo, y cuerpos de molturación de movimiento libre, caracterizado porque la cámara de molturación (12) está subdividida como mínimo por un dispositivo de separación (17a, 17'a) dispuesto horizontalmente y provisto de orificios de paso (49, 49'), y porque los cuerpos de molturación (43, 44, 45) presentan dimensiones diferentes en cada subdivisión (46, 47, 48). - - - - -
- 10. 2.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro del árbol (16) mide por lo menos la tercera parte del diámetro de la cámara de molturación (12). - - - - -
- 15. 3.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque el árbol (16) y la caja (11) pueden refrigerarse. - - - - -
- 20. 4.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque los órganos agitadores (14) están configurados como palas (33) y porque las superficies de estas
- 25.



últimas están inclinadas respecto a la horizontal. - - - - -

5.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque en la pared (11) de la cámara de molturación (12) está dispuesta una pluralidad de palas (14a, 14'a) que sobresalen radialmente hacia dentro. - - - - -

6.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de molturación (12) está cerrada en sus extremos superior e inferior por medio de cribas (17, 18). - - - - -

10. 7.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de molturación (12) está cerrada en sus extremos superior e inferior por un disco circular (31) dispuesto en el árbol (16) y por una pieza anular (32) sujeta en la caja (11), los cuales actúan conjuntamente, solapándose parcialmente la pieza anular (32) y el disco (31), y porque la rendija de rozamiento (34) limitada por ellos es más pequeña que el diámetro más pequeño de los cuerpos de molturación (43, 45) de la cámara parcial de molturación inferior y superior (46, 48), respectivamente. - - - - -

20. 8.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 4, caracterizado porque las palas (33) se extienden prácticamente desde el árbol (16) hasta la pared (11) de la cámara de molturación (12). - - - - -

25. 9.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 4, caracterizado porque las palas (33) del árbol (16) están dispuestas de modo rotatorio. - - - - -



10.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 9, caracterizado porque las palas (33) están dispuestas en hileras verticales y son rotatorias por hileras. - - - - -

5. 11.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 1, caracterizado porque la cámara de molturación (12) presenta por lo menos una subdivisión (88, 89) desprovista de cuerpos de molturación. - - - - -

10. 12.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 11, caracterizado porque la subdivisión (89) desprovista de cuerpos de molturación está prevista para la reducción de la viscosidad de la masa y está formada por lo menos por dos dispositivos de separación (82, 83) situados en la pared (60) de la cámara de molturación, entre los cuales se encuentra por lo menos un órgano agitador (90, 91). - - - - -

15. 13.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 11, caracterizado porque el órgano agitador o los órganos agitadores (75, 75', 75'') tienen forma de palas. - - - - -

20. 14.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 11, caracterizado porque a la subdivisión (89) desprovista de cuerpos de molturación están acopladas unas tuberías (95, 96) adecuadas para dar entrada o salida a aditivos o medios de tratamiento previstos para la masa flúida y granulosa. - - -

15.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 11, caracterizado porque la subdivisión (88, 89) desprovista



de cuerpos de molturación está dispuesta entre subdivisio-
nes (85, 86, 87) provistas de cuerpos de molturación (51,
52, 53) de dimensiones diferentes. - - - - -

5. 16.- Molino-agitador de bolas según reivindicación 11,
caracterizado porque en el árbol (61) se encuentra por lo
menos un dispositivo desviador (76) en la zona de una o
varias subdivisiones (86) provistas de cuerpos de moltura-
ción. - - - - -

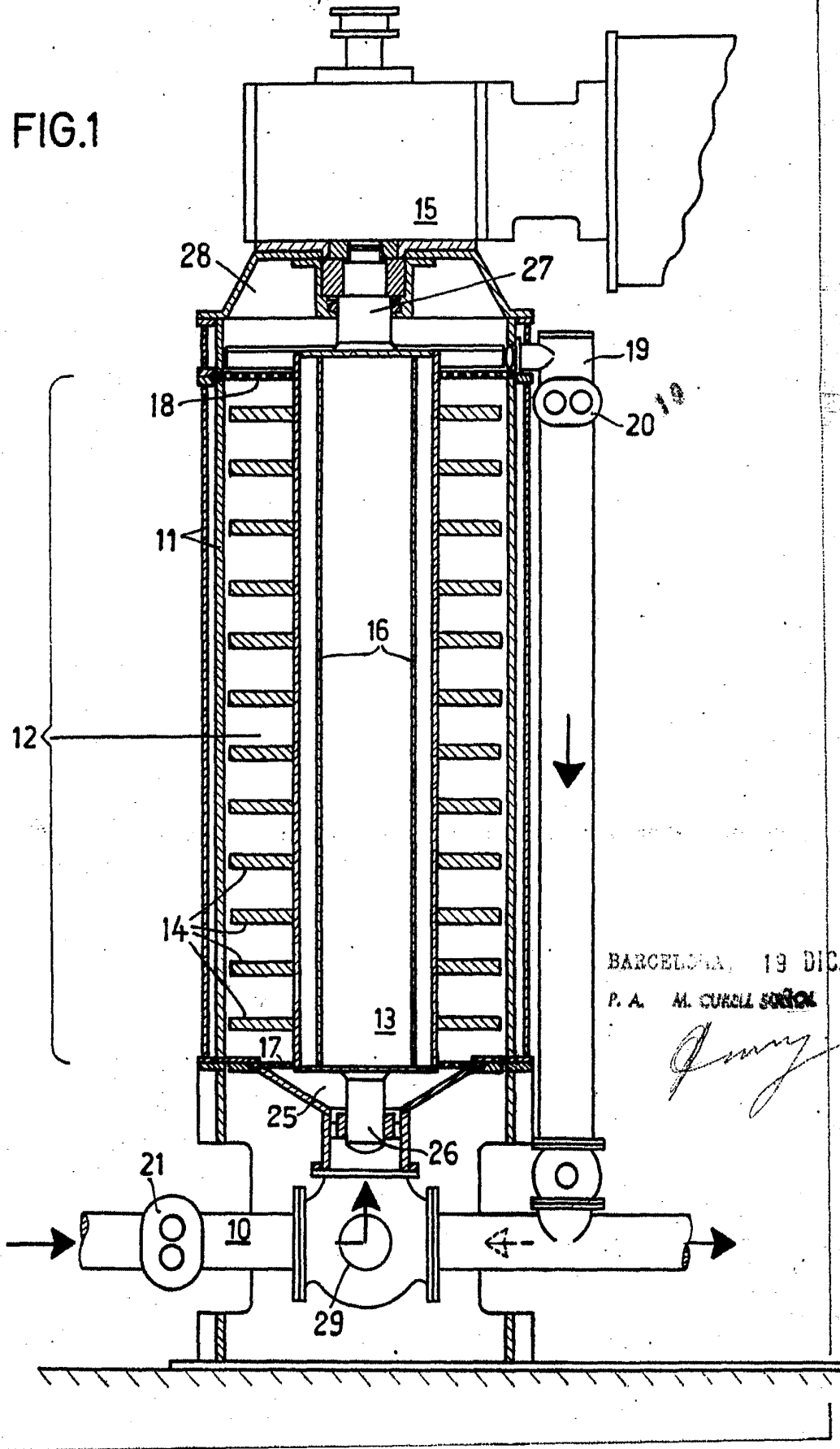
17.-"MOLINO-AGITADOR DE BOLAS". - - - - -

10. Todo ello conforme se describe y reivindica en la pre-
sente memoria que consta de veintiuna hojas, foliadas y
mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro fi-
guras que la ilustran.

BARCELONA, 19 DIC. 1867

P. A. M. CURELL SUÑOL

FIG.1



BARCELONA, 19 DIC. 1967

P. A. M. CURELL SOROL

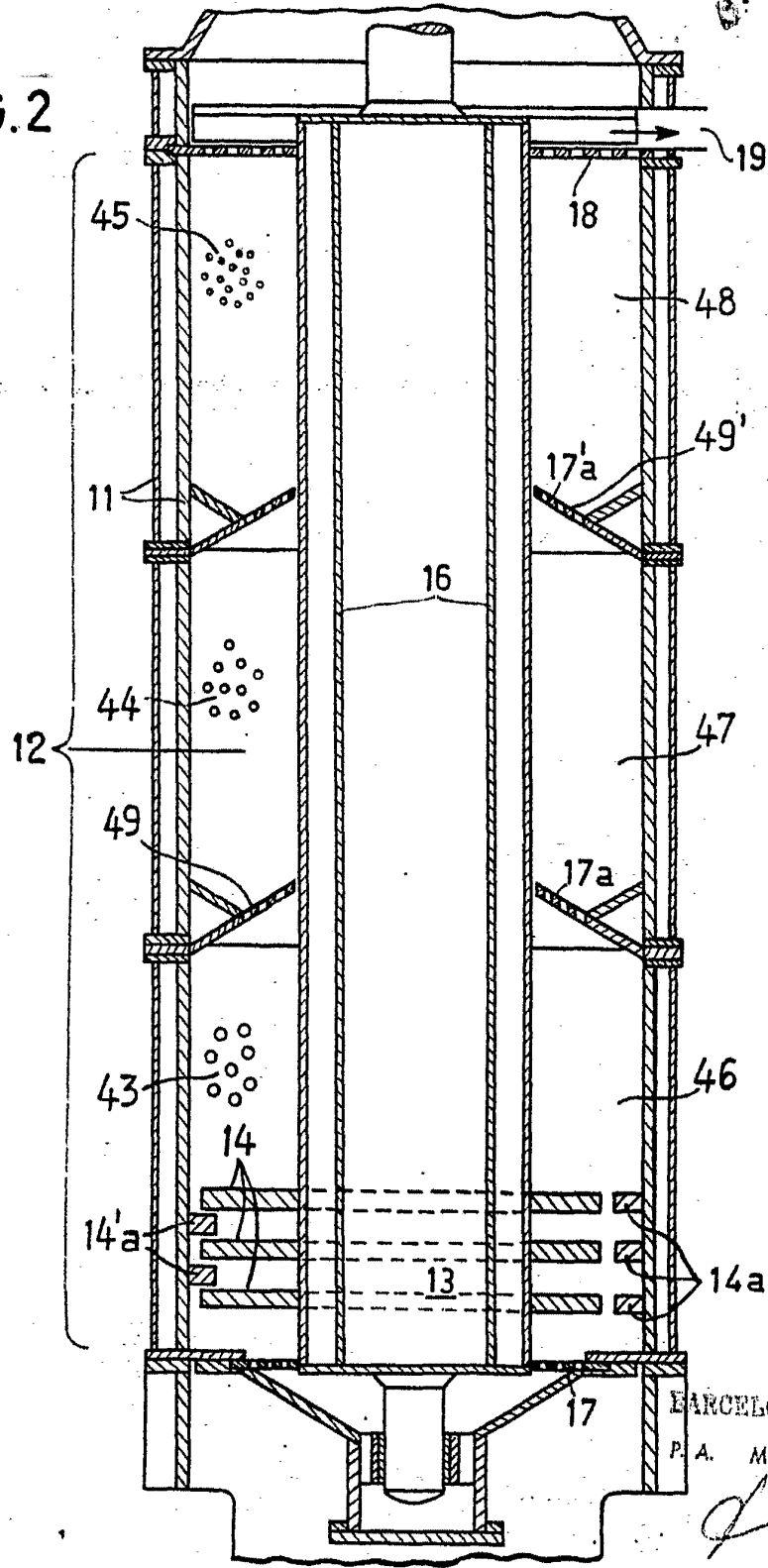
Curry

349077

AUTOMATICA SA.

HOJA 2 (3 HOJAS)

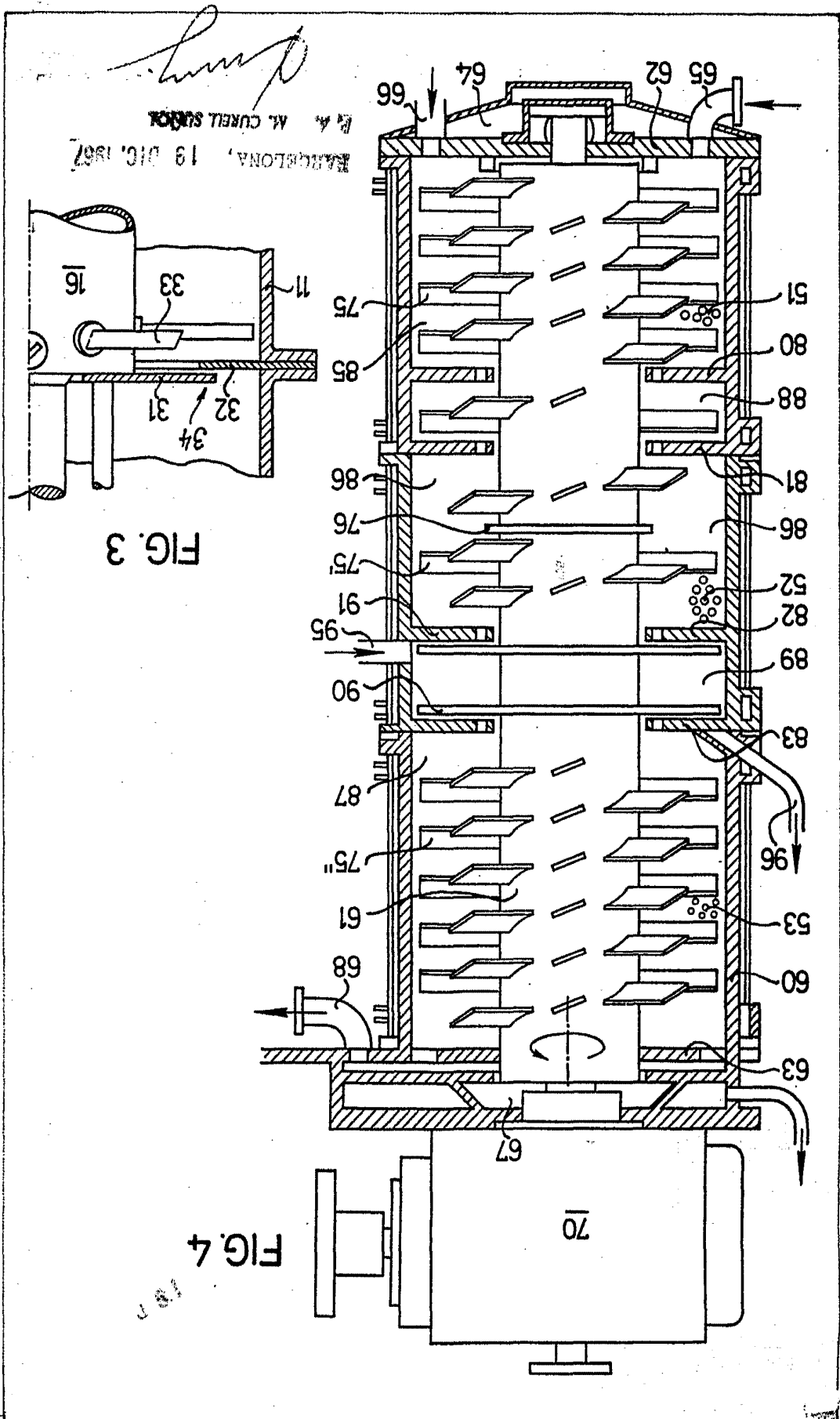
FIG. 2



BARCELONA, 19 DIC. 1967

P. A. M. CURELL SURELL

[Handwritten signature]



Pat. W. CURIEL SUICIA
 MADRID, 19 DIC. 1967

FIG. 3

FIG. 4