

Sim/ss/R6 986
Dk. 4269/72
EX-DK



418266

418266

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:

AKTIESELSKABET NIRO ATOMIZER

entidad danesa, domiciliada en No. 305
Gladsaxevej, 2860 Søborg, Dinamarca, rela
tiva a:

"METODO Y APARATO PARA PRODUCIR UN POLVO
DE LECHE O LIQUIDOS SIMILARES"

=====

Inventores: Jan Pisecký e Ib Haugaard Sørensen

Prioridad: Solicitud de patente en Dinamarca
nº 4269/72 de fecha 29 agosto 1972.

418266

28 JUN 1973



F.C. 7-7-75

Int. Cl.: <u>A23C</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a la producción de polvo a partir de leche o líquidos similares por secado por atomización o pulverización, empleando un atomizador

5. rotativo y calentando el líquido antes de la atomización. En el presente contexto debe considerarse que la expresión "leche o líquidos similares" designa líquidos en los cuales -durante la primera etapa del secado- se forma una película gruesa alrededor de las partículas de líquido formadas por la atomización que, al proseguir el proceso de secado, se hinchan debido a la mayor presión como consecuencia de la evaporación interna y del desprendimiento del aire contenido en el líquido, en contraposición con los líquidos en cuyas gotas -durante la primera etapa del secado-
10. se forma una dura costra o envolvente, a través de la cual migran el líquido o el vapor así como el aire ocluido o
15. -si se genera una presión interna tan elevada- se produce el estallido de la costra o envolvente. - - - - -

20. En los métodos convencionales de secado por atomización para leche o líquidos similares, un contenido de aire en forma disuelta o dispersada, junto con la mencionada característica, conduce a que el polvo producido adquiera un gran volumen de vacuolos y, por esta razón, una ba-

418266

28 AGO 1971



- ja densidad aparente. La baja densidad aparente origina un consumo correspondientemente elevado de material de envasado y unas necesidades correspondientes de espacio, cuando el polvo se envasa y almacena. Además, el aire ocluido es
5. soltado cuando se disuelve el polvo y dará lugar consiguientemente a una formación algo molesta de espuma cuando el polvo se añada a agua. Finalmente, la voluminosa estructura del polvo obtenido lo hará particularmente vulnerable a influencias perjudiciales procedentes del aire ambiente,
10. en particular a la oxidación y a la absorción de humedad, del mismo modo que el aire ocluido, por sí mismo, puede dar lugar a una oxidación perjudicial del polvo y esta última oxidación no puede evitarse, desde luego, mediante el almacenado del polvo en un gas inerte o al vacío. - - - -
15. Como ejemplos de materiales que durante el secado por atomización presentan las desventajas anteriormente mencionadas pueden citarse -además de la leche y de los líquidos que contienen leche, incluyendo los que forman la materia prima cuando se producen alimentos, bebidas y piensos- las soluciones de gelatina que contienen vitamina A. Cuando se secan las soluciones de gelatina que contienen vitamina A por atomización, el aire contenido en la solución conducirá a que el contenido en vitamina A del polvo obtenido se reduzca como consecuencia de la oxidación provocada, por una parte, por el aire (con oxígeno) ocluido en los vacuolos del polvo y, por otra parte, por el oxígeno de la atmósfera, que puede atacar con particular facilidad la vitamina A debido a la especial estructura que adquiere
- 20.
- 25.



el polvo en razón del contenido de aire de la solución ini
cial. - - - - -

5. La clara de huevo puede citarse como otro ejem-
plo de un líquido que, por la razón anteriormente indicada,
proporciona un polvo que es más voluminoso de lo deseable.

10. Normalmente, la atomización con la ayuda de tobe-
ras convencionales proporciona un volumen menor de aire
ocluido que la atomización por medio de una rueda atomiza-
dora giratoria, pero la capacidad de las toberas convencio-
nales es muy baja, de modo que es necesario emplear un
gran número de toberas para lograr la misma capacidad de
producción que la que es posible lograr con una sola rueda
atomizadora convencional. Es cierto que en los años recien-
tes se han desarrollado toberas que tienen una capacidad
15. muy alta pero, cuando se atomiza con tales toberas, el pol-
vo adquiere un contenido de aire ocluido tan alto como
cuando se emplea una rueda atomizadora giratoria convencio-
nal. - - - - -

20. En la memoria de la patente británica nº 1.044.501,
se indica un método que, entre otras cosas, permite la ob-
tención de un menor contenido de aire ocluido en un produc-
to de leche en polvo y que implica una concentración prece-
dente de la leche hasta un contenido de sólidos de, prefe-
rentemente, 50-55% y su calentamiento antes de la atomiza-
ción a una temperatura que, preferentemente, es de aproxi-
25. madamente 60-65°C. Sin embargo, el objetivo de este proce-

418266



so de calentamiento parece ser el evitar una cristalización de la lactosa durante la operación de secado, dado que el empleo de una concentración particularmente fuerte del material de partida se describe como decisiva para obtener una alta densidad aparente. En dicha memoria de patente se indica que el método es particularmente adecuado cuando se emplean toberas para el proceso de atomización pero que es a veces posible lograr buenos resultados utilizando un atomizador centrífugo. Por lo que se refiere a este último caso, se indica que en los ensayos se obtuvo una densidad aparente de 0,55 g/cm³ del producto secado por atomización y una proporción de aire ocluido de 20-30 cm³ por 100 gramos. Sin embargo, es deseable obtener un contenido de aire ocluido notoriamente inferior y una densidad correspondientemente mayor. - - - - -

Cuando se emplean toberas de dos fluidos, es conocido utilizar vapor en vez de aire comprimido como medio de atomización. Es cierto que ello produce también un calentamiento, pero el efecto consiste principalmente en el batido de aire adicional en el líquido de la tobera resulta con ello algo menor. - - - - -

Es conocido por la memoria alemana publicada DAS nº 1.105.347 que es posible reducir o aumentar la densidad aparente del polvo aumentando o reduciendo, respectivamente, el contenido de aire del líquido que debe secarse por atomización. La agitación al vacío, eventualmente con el uso de ultrasonidos, se recomienda para eliminar el aire.



Sin embargo, si un líquido que se desgasifica así, en una etapa especial que precede al proceso de secado por pulverización, se atomiza con una rueda atomizadora giratoria, será capaz de absorber aire cuando se introduzca en la rueda atomizadora y se someta a una fuerte aceleración. - - - - -

5.

Es conocido, por ejemplo por la memoria de patente norteamericana nº 2.268.871, someter leche que debe secarse por atomización a un proceso de evaporación al vacío. Con ello se eliminará, desde luego, una proporción substancial del aire presente en la leche pero, sin embargo, en este caso la leche será también capaz de absorber aire de nuevo cuando se introduzca en la rueda atomizadora dado que, en este momento, la temperatura de la leche es inferior a su punto de ebullición a la presión que existe en la rueda atomizadora. - - - - -

10.

15.

Además, es conocido por la memoria de patente norteamericana nº 2.850.085 que puede obtenerse un polvo con un contenido inferior de aire y una mayor densidad aparente reduciendo el contenido de aire del líquido por centrifugación antes de la atomización. Sin embargo, este método hace posible sólo la eliminación de aire que se halla presente en el líquido en forma de pequeñas burbujas pero, en cambio, no del aire que debe hallarse realmente disuelto en el líquido. - - - - -

20.

La presente invención pretende evitar más eficazmente las desventajas mencionadas en lo anterior que son de

25.

418266



5. bidas al contenido de aire o a la inclusión de aire en el líquido a secar por pulverización, mediante el empleo de una rueda atomizadora giratoria y, según la invención, esto se logra impartiendo al líquido una temperatura tal que tiene lugar en la propia rueda atomizadora una fuerte desgasificación y eventualmente ebullición y por eliminación del gas liberado antes de la atomización. - - - - -

10. Trabajando con tal temperatura de modo que tenga lugar una fuerte desgasificación, lo que generalmente significa una temperatura que queda en o cerca del punto de ebullición a la presión existente, es posible eliminar la mayor parte del contenido de aire del líquido; sin embargo, a fin de lograr el resultado deseado es necesario que esta desgasificación tenga lugar durante la introducción propiamente dicha del líquido en la rueda atomizadora, poco antes de la atomización, así como que el gas generado sea eliminado antes de la atomización, pues de lo contrario existe el peligro de que el líquido absorba de nuevo aire antes de la atomización. - - - - -

15.

20. La temperatura requerida puede impartirse por calentamiento del líquido, ya sea en una etapa independiente o en un tratamiento anterior. - - - - -

25. No es necesario que tenga lugar una especial liberación del gas en el punto en que el proceso de calentamiento se realiza, en tanto se asegure que la temperatura obtenida origina una fuerte liberación de gas o vapor en el pun

418266



to en que el líquido se introduce en la rueda atomizadora, en el momento en que el líquido se expone a una fuerte aceleración y cuando, de otra forma, sería propenso a absorber aire. - - - - -

5. A título de ejemplo, es posible realizar un calentamiento a aproximadamente 100°C o más en el tubo de alimentación del atomizador sin que tenga lugar ninguna gasificación importante dado que, como norma, prevalecerá una presión substancial en exceso y, por esta razón, una alta temperatura de punto de ebullición en el tubo de alimentación; sin embargo, cuando el líquido así calentado circula hacia la rueda atomizadora, en que existe una presión notoriamente inferior, tendrá lugar allí una muy fuerte liberación de gas. - - - - -
- 10.

15. Se ha hallado que es posible lograr resultados altamente buenos por medio del método según la invención, dado que puede obtenerse con él un polvo de leche con un contenido de aire ocluido muy por debajo de 5 cm³ por 100 gramos, lo que es considerablemente inferior que el que se obtiene con el método descrito en la memoria norteamericana nº 2.850.085 citada anteriormente. - - - - -
- 20.

25. Asimismo, cuando se seca clara de huevo por atomización, se obtiene un producto menos voluminoso de lo que ha sido posible hasta ahora. Lo mismo se puede decir cuando se secan por atomización soluciones de gelatina que contienen vitamina A y, en este caso, se logra la ventaja especial

418266



de que el polvo obtenido adquiere mejores cualidades de conservación dado que la oxidación de la vitamina tiene lugar en un grado menor. - - - - -

5. Según la invención, el calentamiento puede efectuarse suministrando vapor al líquido en un punto desde el cual el líquido se mueve hacia las aberturas de expulsión durante un intervalo que es suficientemente corto para evitar que los sólidos del líquido sean dañados por el calor. Mediante el procedimiento de calentamiento que se efectúa así por medio del vapor suministrado directamente se logra que el líquido sea llevado muy rápidamente a la temperatura deseada, de modo que se reduce el peligro de dañar los sólidos del líquido durante el mismo período de calentamiento.-
- 10.

15. Sin embargo, si el líquido a secar por pulverización o atomización no tolera el contacto directo con el vapor, es posible, según la invención, realizar un calentamiento indirecto en un punto desde el cual el líquido se mueva hacia las aberturas de expulsión durante un intervalo que sea suficientemente corto para evitar que los sólidos del líquido sean dañados por el calor. - - - - -
- 20.

25. En una realización del método según la invención, el calentamiento tiene lugar en el tubo de alimentación del atomizador o en un distribuidor de líquido conectado al mismo, lo que hace posible un calentamiento simple y fácilmente ajustable. - - - - -

418266

28



Sin embargo, a fin de acortar lo máximo posible el período durante el cual el líquido se halla a temperatura elevada, puede resultar práctico, según la invención, realizar el calentamiento en la misma rueda atomizadora. --

- 5. Se ha hallado que el volumen de aire ocluido es reducido a un grado particularmente alto cuando el calentamiento tiene lugar, por una parte, en el tubo de alimentación del atomizador y, por otra parte, por inyección de vapor en la rueda atomizadora dado que la desgasificación, así como la eliminación del gas resultarán con ello particularmente eficaces. - - - - -

- 15. En los casos en que existe el peligro de que el calentamiento del líquido, a la temperatura a que el líquido hierve a presión atmosférica, tenga un efecto perjudicial sobre aquél, es práctico que se produzca un vacío en el compartimiento de suministro de líquido de la rueda atomizadora a fin de reducir el punto de ebullición del líquido. - - - - -

- 20. Además, la invención se refiere a un atomizador para utilizar en la realización del método y del tipo que tiene una rueda atomizadora que está construida con dos juegos de aberturas de expulsión montadas en relación mutuamente espaciada en la dirección axial, los cuales dos juegos de aberturas comunican cada uno con el correspondiente de dos compartimientos de suministro, colocados anularmente al rededor del eje de la rueda y la característica de este ato

418266



5. mizador según la invención consiste en que uno de los compartimientos de suministro comunica con por lo menos un tubo de alimentación del líquido y en que los dos compartimientos de suministro se intercomunican por medio de por lo menos una abertura, así como en que las aberturas de expulsión del otro compartimiento de suministro están construídas de tal forma que el efecto de ventilador producido por las mismas supere el efecto de ventilador producido por las aberturas de expulsión del primer compartimiento de suministro.

10. - - - - -

15. En el caso de las ruedas atomizadoras de la técnica anterior, provistas de dos juegos de aberturas de expulsión que comunican cada uno con el correspondiente de dos compartimientos de suministro, se conducen dos materiales diferentes, por ejemplo dos líquidos diferentes, a los dos compartimientos de suministro, de tal forma que los dos materiales se atomizan por separado. En el caso del atomizador según la invención, se utiliza un sólo compartimiento de suministro de la rueda, con las aberturas de expulsión conectadas, para la atomización mientras que el otro compartimiento de suministro, que comunica con el primero por medio de una pluralidad de aberturas o de una abertura central es, de hecho, utilizado como ventilador centrífugo para extraer por aspiración el gas generado en el primer compartimiento de suministro, empleando el método según la invención.

20. - - - - -

25. - - - - -

Es concebible realizar el método por medio de una

418266



- sola rueda atomizadora, en el cual método el gas generado es extraído por aspiración de una manera correspondiente a la que las paletas están montadas en la rueda en el espacio entre la rueda y la carcasa fija del atomizador. Por ello,
5. puede lograrse una correspondiente extracción por aspiración del gas pero dado que, como norma, existirá siempre una cantidad substancial de gotas de líquido arrastradas con el gas, existe un gran peligro de que en este caso se formen depósitos en la carcasa y en el exterior de la rueda
10. provocando frecuentes interrupciones de funcionamiento. En el atomizador según la invención ello se evita debido a que las gotas de líquido que son arrastradas por el gas son lanzadas a través de las aberturas de expulsión del otro compartimiento de suministro junto con el gas. - - - - -
15. Sin embargo, es también posible realizar el método según la invención empleando una rueda atomizadora convencional que está dimensionada de modo que las aberturas de expulsión -durante la operación- no estén completamente o parcialmente llenas de líquido, por ejemplo del tipo de
20. rueda en que las aberturas de expulsión están construídas como conductos que tienen una sección transversal rectangular en que el líquido pasa a través de los conductos como una capa relativamente delgada sobre una de las paredes del conducto. En tal rueda el gas generado será insuflado, debido al efecto de ventilador, a través de los conductos y la
25. experiencia ha demostrado que tales ruedas no tienen tendencia particular a que el líquido absorba aire mientras pasa como una película delgada a lo largo de las paredes de los

418266

28 AGO 1978



conductos, no existiendo así peligro de que cuando se reali-
za el método, el gas que ha sido expulsado sea absorbido de
nuevo en los conductos. - - - - -

5. Sin embargo, podrían surgir dificultades si la ga-
sificación continuara en un grado notorio en la capa delga-
da de líquido de los conductos, razón por la cual, como nor-
ma, recibirá preferencia el atomizador según la invención,
dado que es entonces posible hacer funcionar la rueda atomi-
zadora con las aberturas de expulsión llenas de líquido en
10. mayor grado y obtener aún, con absoluta certeza, la elimina-
ción del gas generado. - - - - -

La invención se explica a continuación con mayor
detalle con referencia a los planos anexos, en los cuales:

15. La Fig. 1 ilustra esquemáticamente y parcialmente
en sección la porción inferior de una realización del atomi-
zador según la invención, - - - - -

La Fig. 2 ilustra esquemáticamente una sección a
través de la porción inferior de otra realización del atomi-
zador según la invención a escala algo reducida, - - - - -

20. La Fig. 3 ilustra esquemáticamente la rueda atomi-
zadora representada en la Fig. 2 y vista desde encima, y -

La Fig. 4 es un esquema que ilustra una realiza-
ción preferida del procedimiento según la invención. - - -

418266



Los atomizadores ilustrados en las Figs. 1-4 son particularmente adecuados para realizar el método según la invención; se sobreentenderá, sin embargo, que es posible realizar el método con muchos otros tipos de atomizadores en tanto estén contruídos de tal forma que pueda llevarse a la práctica la especial característica del método indicado según la invención. - - - - -

5. Cuando se hallan en servicio, los atomizadores ilustrados en los planos están montados, de una manera convencional, en cámaras de secado que no se ilustran. - - - - -

10. En la Fig. 1 se observa el árbol 1 del atomizador, en cuyo extremo inferior se halla fijada una rueda atomizadora 2 por medio de una tuerca 3. - - - - -

15. La rueda atomizadora tiene dos compartimientos su perpuestos 4 y 5 de suministro que están contruídos como cámaras anulares colocadas coaxialmente con el árbol 1. - - - - -

20. Desde el compartimiento 4 de suministro, una pluralidad de aberturas 6 de expulsión conducen a la periferia de la rueda y, desde el compartimiento 5 de suministro, una pluralidad de aberturas 7 de expulsión conduce a la periferia de la rueda. - - - - -

25. En la realización representada, las aberturas 6 están contruídas como orificios cilíndricos y, a título de ejemplo, pueden estar distribuidas cuatro de ellas espaciadas a 90°. - - - - -

418266



Las aberturas 7 de expulsión están, en la realización ilustrada, construídas como conductos que tienen una sección transversal rectangular y, a título de ejemplo, 24 de ellas pueden hallarse uniformemente distribuídas. - - -

5. Los dos compartimientos 4 y 5 de suministro están separados uno de otro por medio de un tabique horizontal 8 pero están intercomunicados por medio de orificios 9 previstos en este tabique 8 y, a título de ejemplo, pueden preverse cuatro de estos orificios. - - - - -

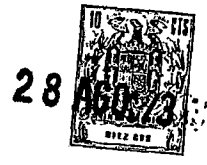
10. La rueda difiere así de las ruedas convencionales de dos etapas en que los dos compartimientos de suministro están intercomunicados. - - - - -

15. La porción del atomizador situada por encima de la rueda atomizadora está rodeada por una carcasa fija 11 que tiene una superficie externa cónica hacia abajo, cuyo diámetro menor corresponde al diámetro externo de la rueda atomizadora 2. - - - - -

20. En el fondo de la carcasa 11, el árbol 1 está rodeado por un órgano 12 de soporte que forma la terminación de un tubo de cojinete (no ilustrado). Un cojinete 13 de guía, para el árbol 1, está introducido en el órgano 12 de soporte. - - - - -

25. El atomizador está provisto de dos tubos de alimentación (no ilustrados) cada uno de los cuales, a través de su propio conducto 16 y 17, respectivamente, comunica

418266



con una cámara anular 18 que está construída en el órgano 12 de soporte, en su extremo inferior, y que está situada coaxialmente con el árbol 1. - - - - -

5. En el fondo del órgano 12 de soporte, un distribuidor 19, 20 de líquido, compuesto por dos elementos 19 y 20 en forma de manguitos, está montado concéntricamente alrededor del árbol 1, entre los cuales elementos hay formado un conducto anular 21. - - - - -

10. La cámara anular 18 está separada del conducto 21 por medio de una pestaña 22 en el elemento 20 en que se establece la comunicación entre la cámara anular 18 y el conducto 21 por medio de orificios 23 provistos en la pestaña 22. - - - - -

15. Los elementos 19 y 20 y, por ello, el conducto anular 21 conducen directamente hacia abajo dentro del compartimiento 4 de suministro que comunica así con los tubos de alimentación. - - - - -

20. Cuando se emplea el atomizador descrito para realizar el método según la invención es posible, por ejemplo, suministrar concentrado de leche descremada a través del conducto 16 y vapor saturado, a una sobrepresión adecuada, por el conducto 17. - - - - -

25. El vapor se mezcla entonces con el concentrado de leche en la cámara anular 18 y calienta por ello al concentrado. - - - - -

418266

28 AGO



5. Debido a la presión, no tiene lugar notoria liberación de gas en la cámara anular 18; sin embargo, cuando el líquido -a través del conducto anular 21- fluye hacia abajo, hacia el interior del compartimiento 4 de suministro, en el que existe una presión considerablemente inferior, tiene lugar una fuerte liberación de gas. En este caso, el gas está compuesto por una mezcla de aire y de vapor. - - - - -

10. Debido a la rotación de la rueda, el líquido es lanzado de una manera conocida a través de las aberturas 6 de expulsión y es atomizado en una cámara secadora (no ilustrada) en la que las partículas de líquido son secadas por medio de aire caliente, de modo que se forma un polvo de leche. - - - - -

15. La porción superior de la rueda atomizadora, con el compartimiento 5 de suministro y con las aberturas 7 de expulsión, actúa a la manera de un ventilador centrífugo de manera que se produce un vacío parcial en el compartimiento 5 de suministro. De hecho, tal vacío parcial es asimismo producido en el compartimiento 4 de suministro pero la presión en el compartimiento 5 se hace notoriamente inferior que en el compartimiento 4, con el resultado de que el gas generado en el compartimiento 4 es extraído por aspiración a través de las aberturas 9 de la parte superior del compartimiento 5 y es insuflado por las aberturas 7. -

20.

25.

418266



28 AGO, 1973

5. Por la liberación del gas en el compartimiento 4, se arrastrará inevitablemente líquido el cual, junto con el gas, es extraído por aspiración hacia el compartimiento 5 y, junto con el gas, es lanzado a través de las aberturas 7 en forma de partículas de líquido que se mezclan con el volumen principal de las partículas que son expulsadas por las aberturas 6. - - - - -

10. Entre los componentes rotativos y fijos tiene que existir necesariamente cierta relación espaciada y se produce así un espacio 24 en el borde más interno 25 del órgano 10 de tapa y se forma, asimismo, un espacio 26 entre la rueda y la carcasa 11. - - - - -

15. El vacío parcial del compartimiento 5 podría así implicar el riesgo de que se extrajera aire por aspiración a través del espacio 26 y a partir de la cámara secadora rodeante y por ello de que se arrastraran partículas húmedas que podrían depositarse en el borde de la rueda y la carcasa y, teniendo en cuenta la temperatura predominante en este punto, se podría formar un depósito duro que podría llenar de una forma relativamente rápida el espacio 26 e impedir por ello el funcionamiento del atomizador. --

20. A fin de evitarlo, se forma un conducto anular 27 entre la tapa 11 y el órgano 12 de soporte que, de una manera que no se ha ilustrado, comunica libremente con la

418266



atmósfera, preferentemente a través de un filtro. - - - -

5. Dado que existe una resistencia a la circulación del aire notoriamente inferior en el conducto anular 21 que en el espacio 26, la aspiración producida a través del espacio 24 extraerá principalmente aire a través del conducto 27 hacia el compartimiento 5 y, dado además que la superficie de la rueda giratoria produce cierto efecto de ventilador, el aire que sale del conducto 27 será insuflado a través del espacio 26 de modo que se proporcione una buena seguridad contra los depósitos. - - - - -
- 10.

15. El efecto puede intensificarse por medio de paletas montadas en el lado superior de la rueda (correspondientes a la disposición ilustrada en la Fig. 2) y éstas pueden dimensionarse eventualmente de tal forma que el efecto de ventilador producido sea suficiente para superar la aspiración a través del conducto 24 y, en su caso, puede omitirse el conducto anular 27. - - - - -

Puede también conectarse un suministro de aire comprimido al conducto anular 27. - - - - -

20. En vez de utilizar uno de los tubos de alimentación para el líquido y el otro para el vapor, el líquido puede suministrarse a través de ambos tubos, en la proximidad del atomizador, conectando tubos de vapor a los tubos



de alimentación de modo que el vapor se inyecte de esta forma en el líquido. En vez de un proceso directo de calentamiento por medio de vapor, puede emplearse calentamiento indirecto, por ejemplo mediante un adecuado intercambiador térmico insertado en los tubos de alimentación. - - - - -

5.

La Fig. 2 ilustra una realización del atomizador en que es posible inyectar vapor en el compartimiento de suministro dentro del cual se alimenta el líquido que debe ser secado. - - - - -

10. Una rueda atomizadora 102 está fijada al árbol 101 del atomizador por medio de una tuerca (no ilustrada). - - - - -

La rueda atomizadora tiene, al igual que la rueda atomizadora ilustrada en la Fig. 1, dos compartimientos 104 y 105 de suministro situados uno encima del otro, que están configurados a la manera de cámaras anulares a partir de las cuales salen aberturas 106 y 107 de expulsión, respectivamente. Estas aberturas de expulsión pueden estar construidas, por ejemplo, como se ha descrito con respecto a la Fig. 1. En todos los casos el dimensionado y la relación entre el número de aberturas 106 y el número de aberturas 107 debe ser tal que el efecto de ventilador que se produzca por medio de las aberturas 107 supere el efecto de ventilador producido por las aberturas 106. - - - - -

15.

20.

418266



5. Los dos compartimientos de suministro están parcialmente separados entre sí por un tabique horizontal 108. Al contrario de lo que sucede con el tabique 8 ilustrado en la Fig. 1, no existen orificios en el tabique 108 debido a que éstos se han hecho superfluos, ya que el tabique no separa completamente los dos compartimientos de suministro entre sí sino que proporciona un espacio para un conducto anular 150 a través del cual el gas liberado puede ser extraído, junto con el vapor, por aspiración hacia el

10. compartimiento 105. - - - - -

El compartimiento 105 está delimitado hacia arriba por una pieza 110 de tapa en cuya cara superior hay fijada una pluralidad de paletas 151 cuyo posicionado resulta evidente de la Fig. 3. - - - - -

15. La parte del atomizador situada encima de la rueda atomizadora está rodeada parcialmente por una carcasa 111 de la que sólo se ilustra la parte inferior. - - - - -

20. La parte superior del árbol 101 está rodeada por un tubo de soporte del que sólo se ilustra la parte inferior el cual tubo de soporte acaba en una parte 152 en forma de pestaña. A esta parte 152 hay fijada una pieza intermedia 153 que, en su porción central inferior, proporciona espacio para un cojinete guiador (no ilustrado) para el árbol 101. - - - - -

418266



5. El atomizador tiene un tubo 154 para alimentar vapor, el cual tubo comunica con un orificio 155 de la pieza intermedia 153 y está provisto además de un tubo alimentador 156 para líquido que debe secarse por atomización, tubo que comunica con otro orificio 157 de la pieza intermedia 153. -

Un anillo 158 de soporte, que está parcialmente rodeado por la carcasa 111, está fijado a la cara inferior de la pieza intermedia 153 cerca de su periferia. - - - - -

10. Una pared externa 159 de gúfa, en forma de manguito, está montada en este anillo 158 de soporte mientras que, en la parte inferior de la pieza intermedia 153, se hallan ajustadas una pared central 160 de gúfa, en forma de manguito y una pared interna 161 de gúfa, en forma de manguito. Las partes 159, 160 y 161 de gúfa conducen todas hacia abajo dentro del compartimiento 104 de suministro. - - - - -

15.

20. A través de orificios de la pieza intermedia 153 y del anillo 158 de soporte, se hace pasar un tubo 162 de suministro de aire que acaba en un conducto anular 127 delimitado por porciones de la pared externa 159 de gúfa y el anillo 158 de soporte. En el otro extremo, el tubo está conectado a un filtro 163 de aire. - - - - -

25. Cuando el atomizador es operativo, el árbol 101 y, por ello, la rueda 102 se hacen girar por medio de un motor eléctrico (no ilustrado). El líquido que debe secarse por atomización circula desde el tubo 256 a través del orificio 157

418266



5. hacia una cámara anular 118 que está delimitada por porciones de la pieza intermedia 153 y las paredes 160 y 161 de gufa. Desde aquí, el líquido alcanza, a través de un conducto anular 164 formado por las paredes 160 y 161 de gufa, la parte del compartimiento 104 contigua al centro de la rueda atomizadora. - - - - -

10. Al mismo tiempo se alimenta vapor seco y saturado a través del tubo 154 por el orificio 155 hacia un conducto anular 165 que está delimitado en la parte superior por la pieza intermedia 153, en el lado exterior por el anillo 158 de soporte y la pared externa 159 de gufa y en el lado interior por la pared interna 161 de gufa. Desde el conducto 165 el vapor alcanza el compartimiento 104 a la manera de un chorro anular que rodea el espacio que recibe el líquido del conducto 164. - - - - -

15.

20. Cuando el líquido procedente del conducto 164 alcanza la parte interior del compartimiento 104, tiene lugar una fuerte desgasificación y generación de vapor a partir del líquido mientras que, bajo la fuerte turbulencia, se acelera por el brusco contacto con la rueda atomizadora rotativa. Mientras el líquido sigue fluyendo hacia las aberturas 106 de expulsión, el gas y el vapor generados serán rápidamente arrastrados por la circulación de vapor desde el conducto 165 de modo que se reduzca aún notoriamente a peligro de que el gas sea absorbido por el líquido. Después de ello, la circulación de vapor desde el conducto 165 es importante para garantizar que se imparta la temperatura requerida al líquido justamente

25.

418266



en el punto crítico en que entra primero en contacto con la
rueda giratoria. - - - - -

5. La circulación de vapor que ha absorbido al gas y
al vapor liberados del líquido es extraída por aspiración,
debido al efecto de ventilador producido por las aberturas
107, junto con las gotas arrastradas de líquido en el compar-
timiento 105 a través de la abertura anular 150 presente en-
tre la pared 108 y la pared externa 159 de gúfa. Desde el
compartimiento 105, el vapor que contiene gotas de líquido
10. es expulsado por las aberturas 107. - - - - -

15. Las paletas 151 ejercen un efecto de ventilador de-
bido a la rotación de la rueda que origina que el aire sea
extraído por aspiración a través del filtro 163, el tubo 162
y el conducto anular 127 y sea soplado a través del espacio
de entre el anillo 152 de soporte y la pieza 110 de cubrición
o tapa. Por ello se evita la extracción del aire por aspira-
ción desde la cámara de secado a través del espacio anular
entre la pieza 110 de tapa y la pared externa 159 de gúfa ha-
cia el compartimiento 105 con las desventajas asociadas con
20. ello. Por dimensionado adecuado de las paletas, es posible lo-
grar una mejora del vacío existente en los compartimientos
104 y 105 que da por resultado una eliminación más eficaz de
aire. - - - - -

25. La Fig. 4 ilustra esquemáticamente una disposición
conveniente de los medios de conexión para el atomizador ilus

418266

28



trado en la Fig. 2. -----

5. El líquido que debe secarse por atomización es bom beado, a través de un tubo 166 de suministro, a una unidad 167 para la inyección directa de vapor. Alternativamente, es posible que el líquido sea conducido a un intercambiador térmico 168 para el calentamiento indirecto. Esta última alternativa puede considerarse particularmente cuando en los líquidos que tienen que secarse el calentamiento con vapor directo está prohibido por la ley. -----

10. De la unidad 167 ó 168 el líquido es conducido, a través de un tubo 169, a una válvula 170 de aguja que comunica con el tubo 156 que es idéntico al correspondiente tubo de la Fig. 2. -----

15. Un receptor 171 de temperatura está inserto en el tubo 169 y está conectado con un transmisor 172. Este comunica, por ejemplo neumáticamente, con un controlador 173 que igualmente neumáticamente, por ejemplo, controla una válvula reguladora 174 para el vapor. -----

20. Desde la válvula de reducción 175, se envía vapor saturado y seco, por una parte, a través de una válvula 176 de aguja al tubo 154 (que es idéntico al tubo designado correspondientemente en la Fig. 2) y, por otra parte, a través de la mencionada válvula 174 controlada por el regulador 173 a la unidad 167 para la inyección directa de vapor o al intercambiador térmico 168. En el último caso, el vapor parcialmente con-

25.

418266



densado sale por un conducto. - - - - -

Es innecesario decir que en la construcción práctica del sistema se dispondrán manómetros y un mayor número de válvulas que las indicadas. - - - - -

5.

EJEMPLO 1

10.

15.

En el ensayo se empleó una planta secadora por atomización de la marca NIRO ATOMIZER. El diámetro de la cámara secadora era de 6 m. La instalación estaba equipada con un atomizador centrífugo como se ilustra en la Fig. 1. El diámetro de la rueda era de 210 mm y el compartimiento inferior de suministro estaba provisto de cuatro aberturas de expulsión que tenían un diámetro de 2 mm. La anchura del espacio entre la rueda y la carcasa fija del atomizador era de 3 mm. El conducto coaxial 27 del atomizador era de 5 mm de anchura y comunicaba con la atmósfera de fuera de la cámara secadora por medio de un filtro. - - - - -

20.

Se bombearon al atomizador, desde un depósito, 380 kg/h de un concentrado de leche descremada que tenía un contenido de sólidos de 43% y una temperatura de 30°C. Aproximadamente 1,5 m antes del atomizador, existía un tubo conectado al tubo de alimentación del concentrado, desde el cual tubo se inyectó vapor saturado a una presión de 2,5 kg/cm² en una cantidad tal que la temperatura del concentrado se llevara a 101°C. - - - - -

25.

La velocidad de rotación de la rueda atomizadora era

418266



de 14.800 rpm. Se suministró aire de secado en una cantidad de 8.500 kg/h a una temperatura de entrada de 170°C y la temperatura de salida fue de 92°C. - - - - -

- 5. La densidad aparente del polvo de leche descremada producido fue de 0,79 g/cm³ (medido 100 veces), el volumen de aire ocluido fue de 5,9 cm³/100 g (medido en un pignómetro de comparación de aire Beckman, por ajuste del peso específico del material de leche descremada a 1,52 g/cm³). El contenido de agua del polvo, medido por secado en 3 horas a 105°C, fue de 3,6% y el índice de solubilidad según el método de la norma ADMI fue de 0,15 ml y el grado de partículas quemadas según la norma ADMI fue de A. - - - - -
- 10.

EJEMPLO 2

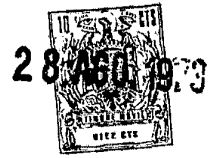
- 15. Se realizaron ensayos en la misma instalación que la descrita en el Ejemplo 1 pero el concentrado fue, a una temperatura de aproximadamente 40°C, bombeado al atomizador a través de uno de sus tubos de alimentación y se hizo pasar vapor saturado a una presión de 2,0 kg/cm² a través del otro tubo de alimentación. Las cantidades implicadas eran de 600 kg/h de concentrado y de 90 kg/h de vapor. - - - - -
- 20.

La temperatura de entrada del aire de secado era de 210°C y su temperatura de salida era de 90°C. - - - - -

Las otras condiciones fueron como en el Ejemplo 1. -

La densidad aparente del polvo producido en este

418266



caso fue también de 0,79 g/cm³ (medido 100 veces), el contenido de aire ocluído fue de 8,0 cm³/100 g, su contenido de agua fue de 3,4% y el índice de solubilidad fue de 0,1 ml. - -

EJEMPLO A DE COMPARACION

5. Se realizaron ensayos con fines de comparación en otras tres instalaciones de secado por atomización I, II y III, del mismo tipo que en el Ejemplo 1, pero las ruedas atomizadoras empleadas fueron, por el contrario, de construcción convencional con conductos radiales rectos y, por otra parte,
10. del tipo provisto de conductos curvados como se describe en la patente norteamericana nº 2.850.085. Se secó en todos los ensayos concentrado de leche descremada. - - - - -

Instalación I Instalación II Instalación II Instalación III

Rueda atomizadora	Conductos rectos	Conductos rectos	Conductos curvados	Conductos curvados
Velocidad de rotación rpm	15.000	15.000	15.000	15.000
Contenido de sólidos en el material bruto	41%	47%	47%	48%
Temperatura de entrada del gas de secado	200°C	205°C	204°C	210°C
Temperatura de salida	95°C	91°C	92°C	94°C
Contenido de humedad del polvo producido	3,6%	4,3%	4,4%	3,9%
Densidad aparente g/cm ³	0,52	0,58	0,64	0,60
Aire ocluído cm ³ /100 g	50,5	35,3	22,8	24,1
Índice de solubilidad	<0,1	0,2	0,2	0,3

418266



EJEMPLO 3

Se utilizó una instalación de secado por atomización del mismo tipo que en el Ejemplo 2, pero el diámetro de su cámara de secado era de 2,25 m. - - - - -

- 5. Se secó una gelatina en emulsión que contenía vitamina A y cuyo contenido total de sólidos era de 41%. A una temperatura de 30°C, la emulsión se bombeó al atomizador a través de uno de sus tubos de alimentación y se alimentó vapor saturado a una presión de 2 kg/cm² a través del otro tubo de alimentación. Las cantidades implicadas eran de 70 kg/h de emulsión y de 7 kg/h de vapor. - - - - -

- 10. La rueda atomizadora era del mismo tipo que el descrito en el Ejemplo 1 pero su diámetro era de 120 mm. Su velocidad de rotación era de 12.000 rpm. La temperatura de entrada del aire de secado era de 150°C y su temperatura de salida era de 90°C. - - - - -

El polvo producido tenía las siguientes propiedades:

	Contenido de agua	3,3%
	Densidad aparente	0,55 g/cm ³ (medido 100 veces)
20.	Contenido de aire ocluido	19,3 cm ³ /100 g

EJEMPLO B DE COMPARACIÓN

Se realizó un ensayo para fines de comparación en la misma instalación y bajo las mismas condiciones de proce-

418266



so que en el Ejemplo 3, siendo, también en este caso, el diámetro de la rueda atomizadora de 120 mm. - - - - -

El polvo producido tenía las siguientes propiedades:

- Contenido de agua 3,5%
- 5. Densidad aparente 0,5 g/cm³ (medido 100 veces)
- Contenido de aire ocluido 38,9 cm³/100 g

EJEMPLO 4

Se realizó un ensayo en la misma instalación que la descrita en el Ejemplo 1 pero sin embargo el atomizador empleado era como se ilustra en las Figs. 2 y 3 y estaba conectado como se ilustra en la Fig. 4. Es decir: se suministró vapor seco y saturado, por una parte, por inyección directa en el conducto de alimentación del concentrado de leche y, por otra parte, a través de un tubo de alimentación a un conducto anular que acababa en la rueda atomizadora. - - - - -

10.

15.

Se suministraron 580 kg/h de concentrado de leche descremada que tenía un contenido de sólidos de 45% y una temperatura de 43°C. - - - - -

Se inyectó directamente en el concentrado vapor seco y saturado en una cantidad de 50 kg/h. La temperatura del concentrado ascendió por ello de 43°C a 90°C. Se alimentaron 35 kg/h de vapor al tubo 154 de alimentación. - - - - -

20.

La velocidad de rotación de la rueda atomizadora era

418266



de 15.000 rpm. La temperatura de entrada del aire de secado era de 185°C y la temperatura de salida era de 94°C. - - -

- 5. La densidad aparente del polvo de leche descremada producido era de 0,78 g/cm³ (medido 100 veces), la cantidad de aire ocluido era de 6,7 cm³/100 g, el contenido de agua era de 3,8% y el índice de solubilidad de 0,1 ml. - - -

N O T A

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

10.

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para producir un polvo a partir de leche o líquidos similares, por secado por atomización empleando una rueda atomizadora rotativa con cierto número de aberturas de expulsión y calentando el líquido antes de la atomización en una cámara secadora, caracterizado porque se imprime al líquido una temperatura tal que tiene lugar en la propia rueda atomizadora una fuerte desgasificación y eventualmente ebullición y porque el gas liberado se elimina antes de la atomización. - - - - -

20.

- 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el calentamiento se realiza suministrando vapor al líquido en un punto desde el cual el líquido se mueve hacia las aberturas de expulsión durante un período de tiempo que es suficientemente corto para evitar que los sólidos del lí-

418266



quido sean dañados por el calor. - - - - -

5. 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se efectúa un calentamiento indirecto en un punto desde el cual el líquido se mueve hacia las aberturas de expulsión durante un período de tiempo que es suficientemente corto para evitar que los sólidos del líquido sean dañados. -

10. 4.- Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque el calentamiento tiene lugar en los tubos de alimentación del atomizador o en un distribuidor de líquido conectado. - - - - -

5.- Método según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque el calentamiento tiene lugar en la rueda atomizadora. - - - - -

15. 6.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el calentamiento tiene lugar, por una parte, en el tubo de alimentación del atomizador y, por otra parte, por inyección de vapor en la rueda atomizadora. - - - - -

20. 7.- Método según cualquiera o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el compartimiento de suministro de líquido de la rueda atomizadora se produce un vacío para reducir el punto de ebullición del líquido. - - - - -

8.- Aparato para realizar el método según una o varias de las reivindicaciones anteriores, del tipo en que la

418266



5. rueda atomizadora está construída con dos juegos de aberturas de expulsión montadas en relación mutuamente espaciada en la dirección axial, los cuales dos juegos de aberturas comunican cada uno con el correspondiente de dos compartimientos de suministro colocados anularmente alrededor del eje de la rueda, caracterizado porque uno de los compartimientos de suministro comunica con por lo menos un tubo de alimentación del líquido y porque los dos compartimientos de suministro se intercomunican por medio de por lo menos una abertura, así
10. como porque las aberturas de expulsión del otro compartimiento de suministro están construídas de tal forma que el efecto de ventilador producido por ellas supere el efecto de ventilador producido por las aberturas de expulsión del primer compartimiento de suministro. - - - - -
15. 9.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque el primer compartimiento de suministro comunica también con por lo menos un tubo de entrada de vapor. - - - - -
20. 10.- Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque está provisto de dos conductos concéntricos montados anularmente alrededor del eje de la rueda que acaban ambos en el primer compartimiento de suministro y uno de los cuales comunica con por lo menos un tubo de entrada para líquido y el otro comunica con por lo menos un tubo de entrada para vapor. - - - - -
25. 11.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque el espacio entre la carcasa fija del atomizador y

Re

418266

28 AGO 1978



la rueda atomizadora comunica libremente con la atmósfera de fuera de la cámara de secado eventualmente a través de un filtro. - - - - -

12.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque entre la rueda atomizadora y la carcasa fija del atomizador acaba un tubo de alimentación para suministrar aire bajo presión que es suficiente para impedir una corriente de aire dirigida hacia adentro en el espacio entre la rueda y la carcasa. - - - - -

13.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque en el lado de la rueda atomizadora dirigido hacia la carcasa fija del atomizador hay montada una pluralidad de paletas para impedir una corriente de aire dirigida hacia adentro en el espacio entre la rueda y la carcasa.-

14.- Aparato según la reivindicación 8, 11, 12 ó 13, caracterizado porque por lo menos un tubo de alimentación de líquido y por lo menos un tubo de vapor acaban en una cámara anular que comunica con el compartimiento de suministro mencionado primero. - - - - -

15.- "METODO Y APARATO PARA PRODUCIR UN POLVO A PARTIR DE LECHE O LIQUIDOS SIMILARES". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de treinta y cinco hojas, folia-

Key

418266



das y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cuatro láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID, 28 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑER

M. Curell Suñer

28 AGO. 1973

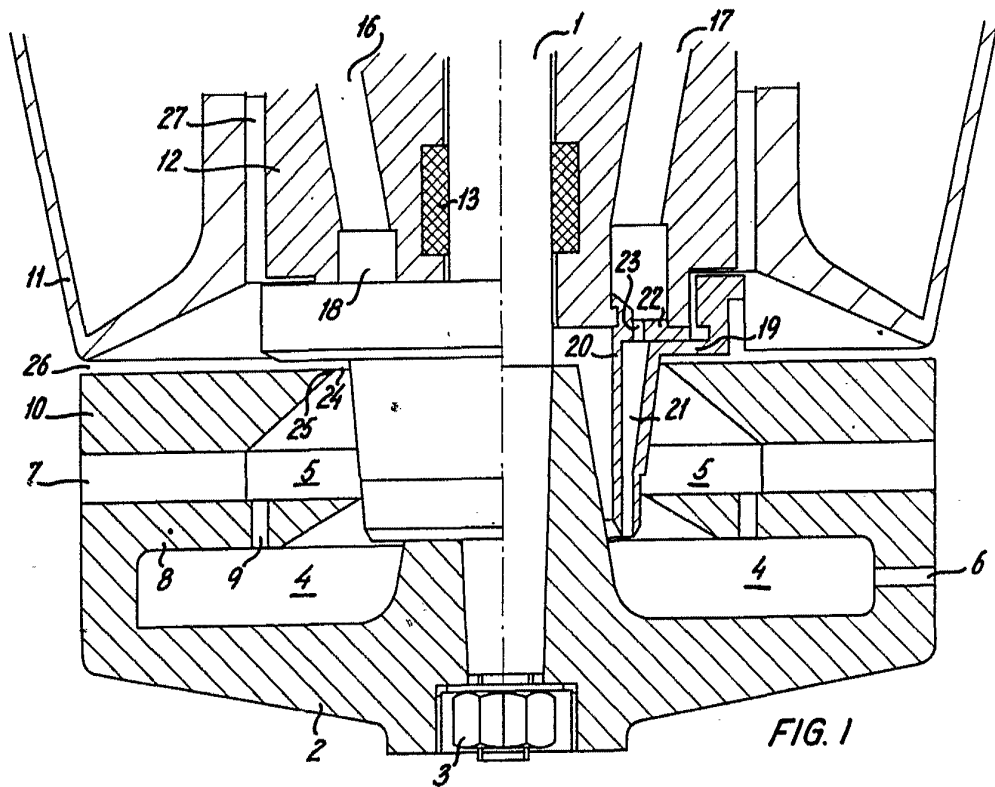


FIG. 1

MADRID, 28 AGO. 1973
P.A. M. CURELL SUÑER

Man. la...

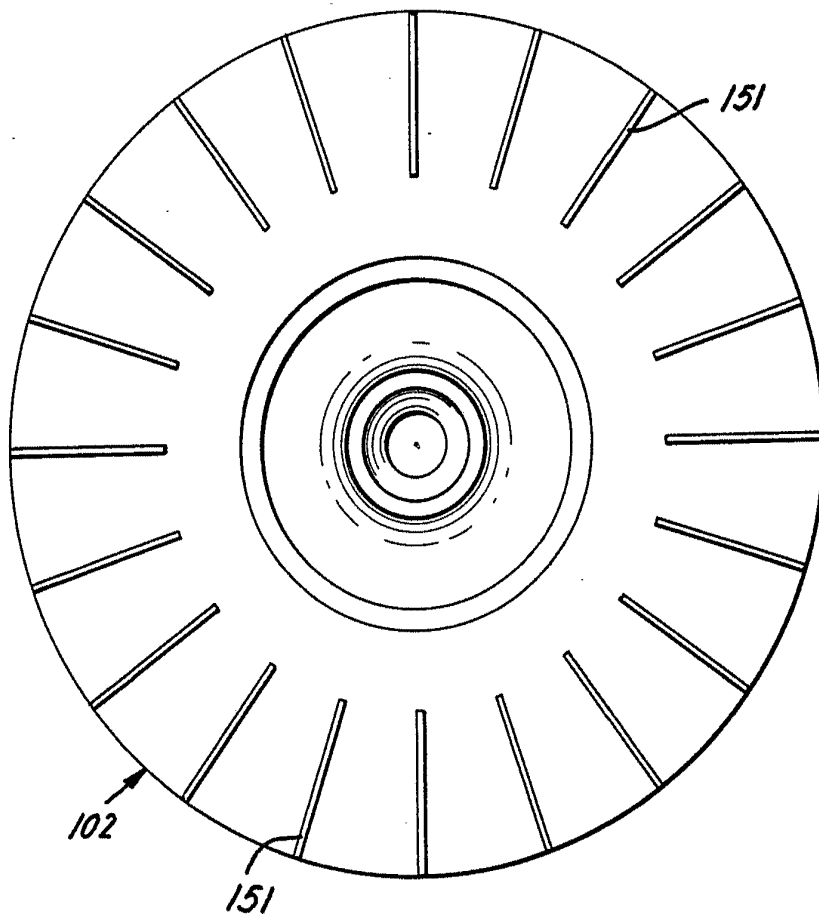


FIG. 3

MADRID, 28 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑER

Man. in des.

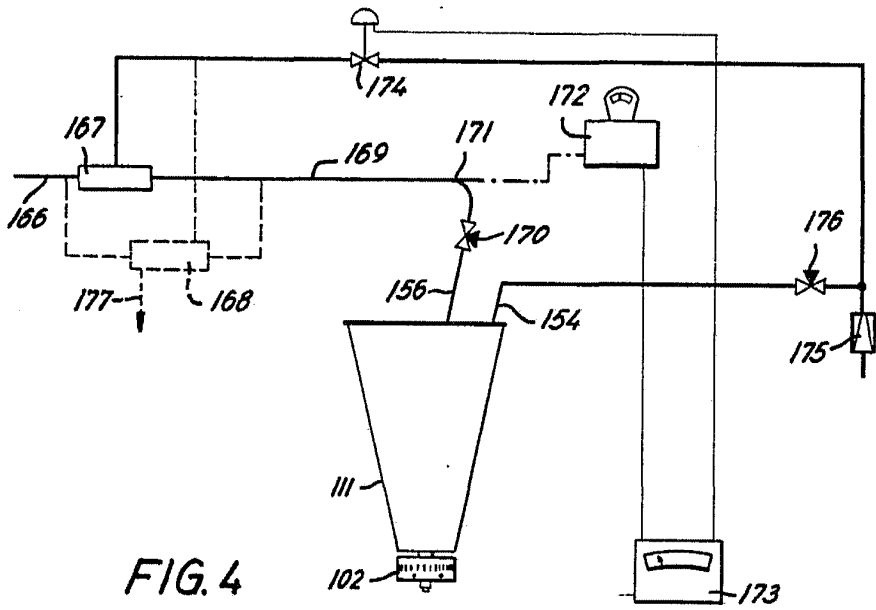


FIG. 4

MADRID, 28 AGO. 1973

P. A. M. CURELL SUÑOL

Man. in de