

Int. Cl.: C12P 21/00

438352

438.352

Int. Cl.: C12D // A23L

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

Por "PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE PROTEINAS OBTENIDAS POR FERMENTACION DE ALCOHOL ETILICO O ALCOHOL METILICO", a favor de la firme suiza HANS MÜLLER, domiciliado en 8708 MANNEDORF (Suiza).- Alte Landstrasse, 415.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se ocupa del procedimiento para la elaboración de proteínas obtenidas por fermentación de alcohol etílico o alcohol metílico, así como de la reutilización de las sustancias empleadas en la elaboración como son el alcohol y el aire.

5.

Ultimamente las proteínas se fabrican cada vez más por vía fermentativa. Se trata de bacterias, levaduras u hongos, cuyo alto contenido de proteínas es apropiado para la alimentación humana y animal. Estas proteínas se llaman "single cell proteins" o S.C.P. Mientras que en el pasado se emplearon

10.

sobre todo hidratos de carbono como fuente de carbono para la fermentación, se utilizan hoy en día cada vez más las parafinas, el alcohol etílico, el metanol y otras sustancias similares.

5. Ha quedado demostrado que los alcoholes etílicos y metílicos son especialmente indicados para el cultivo de tales microorganismos. Con este motivo se diluyen estos alcoholes con agua, para añadirlos lentamente a la fermentación. Una concentración demasiado alta de los alcoholes impide el crecimiento de las células.

10. Después de la fermentación se debe separar y secar la masa biológica. El espesamiento, es decir, la separación se realiza en unos separadores de alto número de revoluciones o también en unas instalaciones de filtración. Según el tipo de microorganismo empleado la concentración es de 20 -50 gr. de masa seca por litro. Los separadores pueden enriquecer esta concentración a 160 -200 gr. por litro, conduciéndose la fase acuosa directamente a los cauces de evacuación - o en parte de vuelta a los fermentadores.

15. La masa biológica de 16 -20%, que presenta ahora una consistencia cremosa, se espesa a continuación, es decir, se seca en los aparatos secadores hasta llegar a ser la masa seca.

Este secado, durante el cual deben evaporarse por kg. de sustancias seca producida unos 5-7 kg de agua, resulta caro -

20. porque requiere grandes instalaciones y porque según el tipo de secado (secador de tambor, secador por pulverización) se consumen por kg de agua evaporada de 1,5 a 2,5 kg de vapor. Este secado carga los gastos del producto final por una parte con grandes amortizaciones y por otra parte con elevados y constantes gastos de vapor.

La misión de la invención es la de encontrar un procedimiento que ahorre energía, para la elaboración de proteínas fabricadas por fermentación de alcoholes, preferentemente de alcoholes etílicos y metílicos.

5. Otra misión de la invención es la de crear un procedimiento que permita el aprovechamiento, a ser posible completo, del aire de escape del secador en cuanto al oxígeno y contenido de alcohol.

10. Este problema se resuelve mediante un procedimiento para la elaboración de proteínas fabricadas por fermentación de alcoholes, preferentemente de alcoholes etílicos o metílicos, que se someten después a un secado, que está caracterizado, por que el alcohol empleado para la fermentación se utiliza en primer lugar para liberar en parte del agua la masa biológica separada de los fermentadores y espesada, por medio de sustitución o lavado con alcohol y porque a continuación todas las aguas y condensados que contienen alcohol, vuelven a conducirse al fermentador.

15. En las fermentaciones realizadas, el alcohol etílico y/o el alcohol metílico sirvieron de única fuente de carbono. De esta forma se mostró que la masa biológica espesada por ejemplo por separadores, puede lavarse con el alcohol utilizado para la fermentación. El agua existente en la masa biológica es extraída por el alcohol, es decir, sustituida. Puesto que de todas formas el alcohol debe diluirse con agua a 10 - 20 % antes de la fermentación, este lavado con alcohol de la masa biológica resulta posible sin gastos especiales. No hace falta destilar el alcohol, basta con diluirlo con agua hasta la concentración deseada, antes de la fermentación. Las vitaminas u otras sustancias del crecimiento (aminoácidos libres), que pue-
- 20.
- 25.
- 30.

dan llegar al alcohol a causa del lavado, son ventajosas para la fermentación.

La elaboración ulterior de la masa biológica alcohólica en separadores e incluso en filtros resulta ahora mucho más fácil. La masa se presenta en forma "granulada", se deja filtrar bien y el alcohol excedente puede expulsarse con un poco de vapor sobrecalentado, condensarse y conducirse también a la fermentación.

Se ha encontrado además que en el procedimiento descrito no solamente es posible reconducir líquidos alcohólicos a la instalación de fermentación, sino también el aire de secado de los secadores. Es lógico que este aire de secado no solamente arrastra el agua restante de la masa biológica espesada, sino también el alcohol restante de la dilución o del lavado.

Según el tipo del aparato secador utilizado (secador por pulverización, secador-fluid-bed, secador de tambor, etc.), se necesita una cantidad diferente de aire para el secado de 1 Kg de masa biológica.

También en los aparatos secadores con un consumo de aire relativamente grande, la cantidad de aire corresponde aproximadamente a la cantidad de aire necesaria para la fermentación.

El procedimiento ofrece además la ventaja de que en el fermentador no solamente se lava y a consecuencia se vuelve a ganar para la fermentación el alcohol restante del aire, sino que por el "lavado" del aire en el fermentador se absorben muchas sustancias que producen el ensuciamiento del aire durante el secado.

Si para el secado se emplean unos aparatos que trabajen con una presión de aire relativamente baja o sin presión, se aspira el aire que sale del aparato secador, para devolverlo

por compresión al fermentador. La refrigeración del aire puede realizarse con el agua de refrigeración de la instalación de fermentación, antes de que éste entre en el fermentador. El líquido (alcohol-agua), que quizá se precipite durante la compresión, también se lleva al fermentador.

5.

También debe mencionarse que por el procedimiento descrito quedan eliminadas las pérdidas normales de polvo de las instalaciones de secado, ya que el aire de escape se lava en el fermentador.

10.

Todo el procedimiento constituye por lo tanto un sistema en sí cerrado con un total "recycling" del aire y del líquido. Naturalmente también es posible emplear este reciclo del aire en instalaciones de fermentación, en las que no se utilizan alcoholes sino otros substratos. Sobre todo cuando se

15.

da importancia al lavado del aire de las instalaciones de secado - ya sea por las molestias por olores de los secadores, ya sea para la recuperación del polvo de secado.

Por medio de dos ejemplos el procedimiento se explicará con más detalle.

20.

Ejemplo 1 (Fig. 1)

La masa biológica producida en el fermentador 1 se separa a través de un separador 2. El líquido separado se conduce al sistema de canales a través del conducto 3. La masa biológica pasa a un depósito mezclador 4, donde se mezcla con alcohol o metanol a través del conducto 5. Por medio de un dispositivo de separación 6, que puede ser un separador o un filtro, se separa la mezcla de alcohol/agua o de metanol/agua de la masa biológica, para llevarla a través del conducto 7 al fermentador 1. La masa biológica ahora granulada se lleva a través de un conducto 8 a un dispositivo 9, donde

30.

es liberada del alcohol restante, que se condensa y se conduce también al fermentador a través del conducto 10. Al dispositivo 9 puede aportarse por ejemplo vapor a través de un conducto 11. El producto seco sale por un conducto 12.

5. El procedimiento de lavado con alcohol o metanol ofrece además la ventaja de que coagula la masa biológica untuosa y acuosa, para ello hace falta ajustar el valor-pH más adecuado.

El lavado de la masa biológica acuosa con alcohol o con metanol puede realizarse por el procedimiento de contracorriente en aparatos apropiados, para que solamente queden huellas de agua en la masa biológica. Por la ósmosis e agua celular también se transforma en alcohol, y prácticamente ya no se hace falta evaporar ningún agua durante el secado.

Ejemplo 2 (Fig. 2)

15. Por medio de la fig. 2 el procedimiento se describe como una variante. En este caso se trata de una fermentación de levadura, en la que se usa metanol como fuente de carbono.

En un fermentador 1 con un volumen útil de 100 m³, realizado con o sin mecanismo agitador 13, se trabaja con una productividad de 4 kg de sustancia seca de masa biológica por hora y por m³ de metanol. Esta cifra corresponde a 400 kg de levadura seca por hora. Se necesita 2,5 veces la cantidad de metanol como fuente de carbono, es decir, 1'000 kg por hora. Las sales se añaden mediante dosificación del recipiente 14. En el separador 2 se separa de forma continua la levadura suspendida en el agua (substrato), que se espesa a una masa biológica de aproximadamente 20%. En el depósito de la masa biológica 4 se añade el metanol del tanque 5' a través del conducto 5, en una cantidad de 2,5 kg de metanol para 1 kg de masa seca.

30. La composición en el depósito de la masa biológica 4 es por

lo tanto:

- 1 kg de sustancia seca de levadura
- 4 kg de agua
- 2,5 kg de metanol.

5. En el filtro 6 se concentra hasta que la concentración de levadura llegue al 30 - 40%. Esto resulta fácil, porque añadiendo metanol se puede filtrar con toda facilidad.

La composición después del filtro es por lo tanto:
aprox. 1,2 kg de agua

10. 0,8 kg de metanol
1 kg de levadura

A cierta temperatura la masa se autoliza en un aparato 15 y se pasa licuada al secador 16.

15. Como la producción es de 400 kg de levadura seca, deben evaporarse por hora

$$1,2 \times 400 = 480 \text{ kg de agua}$$
$$0,8 \times 400 = 320 \text{ kg de metanol.}$$

Como el metanol presenta un calor de evaporación de aproximadamente $1/4$ del agua, deben evaporarse, calculado para agua, unos 540 kg.

20. Si disponemos de un secador por pulverización capaz de evaporar 540 kg de agua por hora, éste debe presentar un paso de aire de unos 400 - 450 m³/min. de aire o, a una temperatura mayor, de 300 - 350 m³/min.

25. Ya que para una productividad de 4 kg/m³/h de metanol debe contarse en el fermentador con 3 vvm de aire, corresponde esta cantidad con un volumen de fermentador de 100 m³ a 300 m³/min., es decir, exactamente a la cantidad de aire necesaria en un buen secador de gas.

30. En vez del secador por pulverización 16 mencionado en este

ejemplo, pueden emplearse también otros secadores con un menor consumo de aire. Así pueden utilizarse unos secadores de cilindros, que secan por medio de calor directo. En este caso los vahos se aspiran con una cantidad de aire relativamente pequeña y se conducen al fermentador.

5.

El aire puede aspirarse directamente del secador 16 a través del compresor 17, que introduce el aire por presión en el fermentador. El condensado que se puede producir se recoge en 18 y se bombea al fermentador. El aire que sale del secador 16 se refrigera con el agua de refrigeración del fermentador.

10.

El ahorro de energía de secado es de un 70 -80 % aproximadamente.

El producto húmedo de alcohol o metanol así fabricado, no solamente puede exprimirse fácilmente, sino que también se puede tratar con vapor para eliminar todos los restos de alcohol.

15.

N O T A

Hecha la descripción del presente invento se hace constar que esta solicitud se acoge a las prioridades de las solicitudes suizas nº 7469/74 depositada el 6 de Junio de 1.974 y Certificado de Adición nº 4600/75 depositada el 9 de Abril 1.975, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:

20.

1.- Procedimiento para la elaboración de proteínas obtenidas por fermentación de alcohol etílico o alcohol metílico, que a continuación son sometidas a un secado, caracterizado porque el alcohol empleado para la fermentación se utiliza en primer lugar para liberar en parte del agua la masa biológica separada

25.

de los fermentadores y espesada, por medio de sustitución o lavado con alcohol y porque a continuación todas las aguas y condensados, que contengan alcohol, vuelven a conducirse al fermentador.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el alcohol, que sirve de fuente de carbono para la fermentación, se emplea para el lavado de la masa biológica.
10. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la sustitución del agua por alcohol se realiza mediante separación a través de centrífugas.
- 4.- Procedimiento según la reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la sustitución del agua por alcohol se realiza en contracorriente por sedimentación .
15. 5.- Procedimiento según la reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la sustitución del agua por alcohol se realiza por amasado y posterior filtración.
- 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la masa biológica, que contiene alcohol, se libera de la mayor parte del alcohol por compresión.
20. 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque a continuación la masa biológica, que aún contiene alcohol, es liberada del alcohol restante por medio de vapor.
- 8.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la masa biológica alcohólica se libera del alcohol mediante calentamiento.
25. 9.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el alcohol separado de la masa biológica vuelve a la fermentación.
30. 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracteriza-

do porque la sustitución del agua por alcohol se realiza a una temperatura elevada.

5. 11.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la evaporación restante del alcohol se realiza en vacío empleando el calor perdido del fermentador.
10. 12.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la masa biológica se disuelve con sosa, se precipita con ácidos, se filtra o se separa, se lava con alcohol y después se seca.
15. 13.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el aire que pasa por el secador se conduce al fermentador a través del compresor.
20. 14.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 12, y 13, caracterizado porque el aire del secador se refrigera por medio del agua de refrigeración de la instalación de fermentación.
25. 15.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 12 a 14, caracterizado porque como secadores se emplean secadores por aire caliente.
30. 16.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 12 a 14, caracterizado porque como secadores pueden utilizarse secadores directos con aspiración de vahos.
- 17.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 12, a 16, caracterizado porque también el líquido precipitado del aire de escape comprimido del secador es conducido al fermentador.
- 18.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 12, a 17, caracterizado porque todos los condensados procedentes del secador pasan al fermentador.
- 19.- Procedimiento para la elaboración de proteínas obtenidas por fermentación de alcohol etílico o alcohol metílico.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 11 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de 2 láminas de dibujos.

Madrid, a 9 de Junio de 1.975

HANS MÜLLER

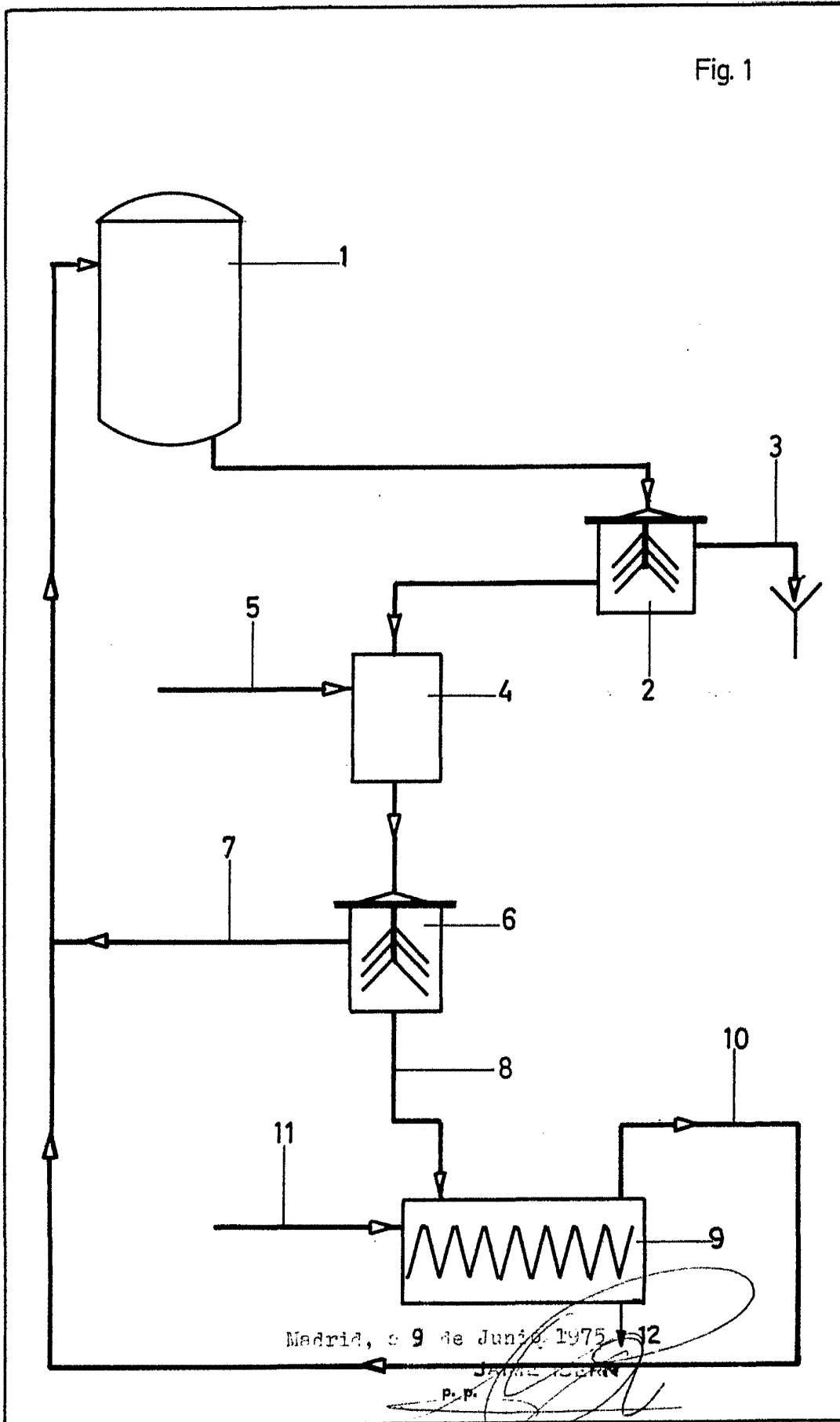
p.a.

JOSÉ L. MORA

p. p.

Firmado: JOSÉ L. MORA

Fig. 1

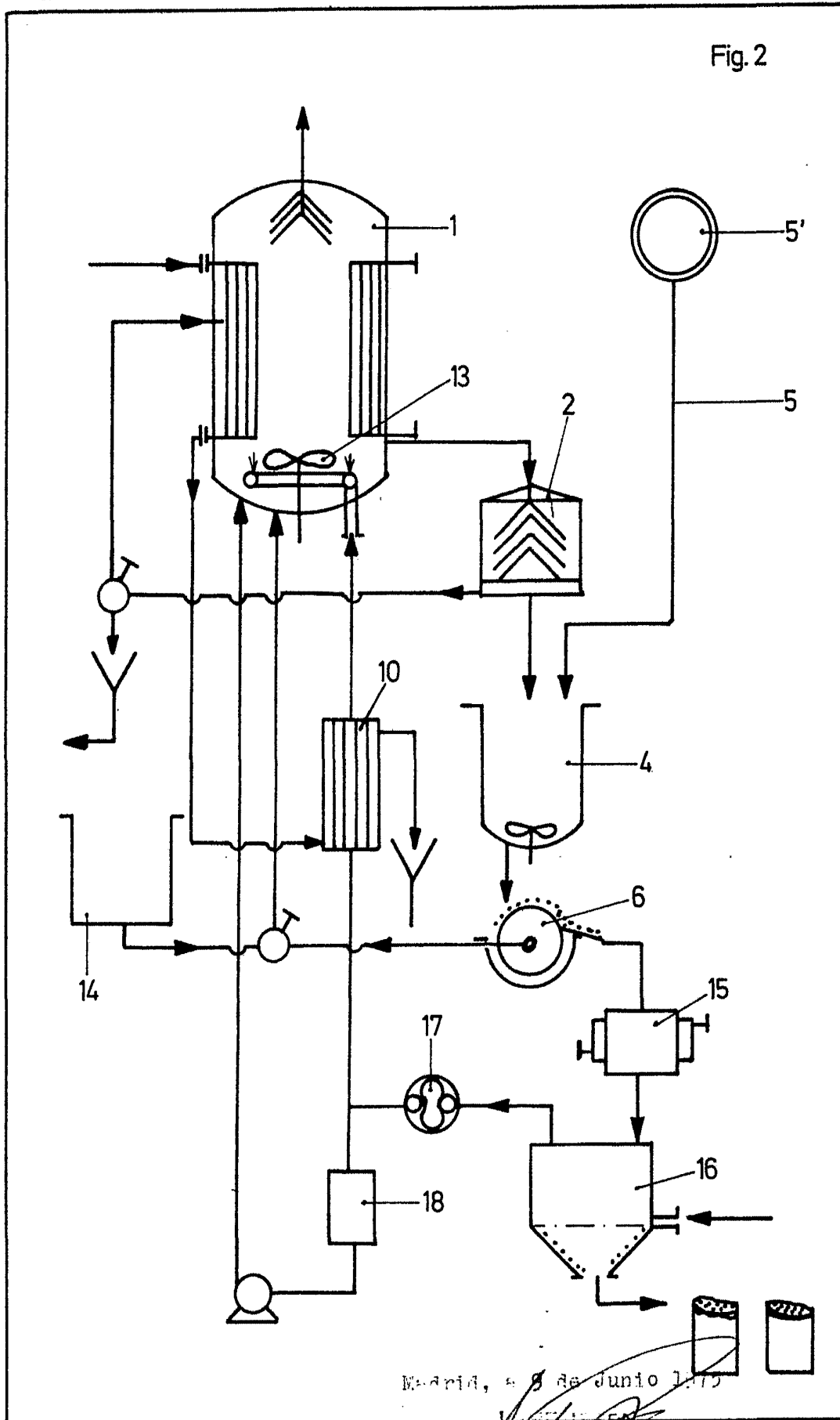


Madrid, a 9 de Junio, 1975 1-12

P. P.

Firmado: JOSE L. MORA

Fig. 2



Madrid, a 9 de Junio 1915

p. p.