

EX-I
15005



329623

12

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:

SOCIETÀ EDISON

sociedad anónima italiana, con domicilio
en Foro Bonaparte 31, MILAN, Italia, por:

"APARATO DE MOLIDO PARA OBTENER POLVOS FI-
NOS DE ALTA FLUIDEZ"

=====

Inventores: Giovanni Convalle y Pierluigi
Sfondrini.

Prioridad: Solicitud de patente en Italia
nº 6820 Verb., de fecha 13 ju-
lio 1955.



32 15

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un equipo de molido para producir polvos de politetrafluoetileno y más particularmente a un aparato de molido para la producción de polvos de politetrafluoetileno de alta fluidez, apropiados para máquinas de moldear provistas de dispositivos dosificadores automáticos, y partiendo de politetrafluoetileno bruto. - - -

5.

Como es conocido, el politetrafluoetileno apropiado para moldear en máquinas con alimentación mecánica deben estar en un estado pulverulento que presente una granulometría comprendida entre 200 y 1000 micrones y deben tener un alto índice de fluidez: esta última característica es, en efecto, indispensable para obtener, durante la dosificación automática, un llenado uniforme de los moldes, evitando así la obstrucción de los órganos de alimentación y los vacíos o grumos en las cavidades de moldeo, que finalmente darían por resultado productos acabados defectuosos. El índice de fluidez de los polvos de moldeo está en relación directa con la forma de las partículas individuales que, cuando tienen un aspecto filamentosos e irregular, tienden fácilmente a unirse entre sí formando agregados perjudiciales para el tratamiento del material; por el contrario, cuando las partículas individuales tienen una forma redondeada y lisa, deslizan fácilmente una sobre otra y el índice de fluidez del polvo es satisfactorio por lo que se refiere a la dosificación automática de la máquina de moldeo. - - - - -

10.

15.

20.

25.



Como es conocido, el politetrafluoetileno granular se produce generalmente polimerizando tetrafluoetileno en un medio acuoso en presencia de catalizadores y de sistemas de suspensión apropiados. - - - - -

5. Es conocido producir finos polvos de moldeo, de politetrafluoetileno, sometiendo una suspensión de politetrafluoetileno bruto en un medio líquido, por ejemplo agua, a una agitación mecánica prolongada, por medio de agitadores de tipo usual en recipientes apropiados para reforzar la acción de los agitadores y que están provistos, por ejemplo, de nervaduras verticales. De este modo se obtienen polvos de politetrafluoetileno de granulometría suficientemente fina, aunque las partículas individuales presentan un aspecto fibroso e irregular. - - - - -

15. Es también conocido producir polvos de moldeo, de politetrafluoetileno sometiendo a molido una suspensión en un medio acuoso de politetrafluoetileno granular, como se obtiene por medio de polimerización, en un molino provisto de un rotor de hojas o cuchillas de tipo usual. - - - - -

20. Las distintas partículas de los polvos así obtenidos presentan un aspecto irregular. A fin de eliminar tal desventaja el polvo así obtenido se suspende en un medio líquido y subsiguientemente se somete a agitación a temperaturas comprendidas entre 45°C y 55°C durante períodos de aproximadamente ocho horas, a fin de conferir a las partículas de material un aspecto más regular, aumentando así el índice de fluidez del polvo. - - - - -

25. Las distintas partículas de los polvos así obtenidos presentan un aspecto irregular. A fin de eliminar tal desventaja el polvo así obtenido se suspende en un medio líquido y subsiguientemente se somete a agitación a temperaturas comprendidas entre 45°C y 55°C durante períodos de aproximadamente ocho horas, a fin de conferir a las partículas de material un aspecto más regular, aumentando así el índice de fluidez del polvo. - - - - -



Una desventaja inherente al tipo de tallado dado a las distintas partículas durante el molido y común a los diferentes sistemas de molido, consiste en el hecho de que dichas partículas presentan un aspecto fibroso e irregular que provoca fácilmente que las partículas se unan entre sí por lo que producen desventajas tales como la aglomeración del polvo de polímero y la formación de vacíos dentro de la masa a sinterizar. - - - - -

5.

Por ello estos polvos no son apropiados para máquinas de moldeo con dosificación automática, y por lo tanto para la mayor parte de las máquinas de moldeo utilizadas en la industria. - - - - -

10.

Otra desventaja de los procesos de molido conocidos consiste en el hecho de que los polvos de politetrafluoretileno obtenidos, para que sean capaces de alcanzar un índice de fluidez industrialmente aceptable, requieren tratamientos posteriores que generalmente consisten en someter su suspensión acuosa a una agitación prolongada, a una temperatura superior que la temperatura ambiente, lo que supone una considerable pérdida de tiempo y de energía. - - -

15.

20.

Es por ello objeto de esta invención proveer un aparato de molido especial que permitirá obtener polvos finos de politetrafluoretileno, al tiempo que evitará las desventajas que presentan los procesos convencionales. - - -

Otro objeto de esta invención es obtener un aparato especial de molido apropiado para producir directamente

25.



polvos finos de alta fluidez, de politetrafluoetileno, aptos para la utilización en máquinas de moldeo con dosificación automática, evitando por ello los tratamientos posteriores anteriormente mencionados. - - - - -

5. Aun otro objeto de esta invención consiste en proveer una máquina de molido de gran simplicidad, eficacia y economía, para obtener directamente, durante la fase de molido, polvos finos de politetrafluoetileno de alta fluidez. - - - - -

10. Aun otro objeto de esta invención es obtener un aparato de molido para politetrafluoetileno que producirá polvos cuyas distintas partículas presentarán una estructura regular lisa, gracias al tallado gradual y limpio que los órganos de molido efectúan sobre dichas partículas. - -

15. Aun otro objeto de esta invención es el proveer polvos finos de alta fluidez, de politetrafluoetileno, con una granulometría predeterminada según las exigencias y comprendida entre 250 y 650 micrones, por simple prolongación del tratamiento de molido. - - - - -

20. Todos estos objetos, y otros que aparecerán para los entendidos en la materia de la descripción detallada siguiente, pueden alcanzarse según esta invención, obteniendo tambien considerables ventajas en comparación con las técnicas anteriores conocidas. - - - - -

25. Una ventaja que afecta favorablemente la economía



5. y la calidad del producto consiste en el hecho de que pueden obtenerse polvos finos de politetrafluoretileno con alto índice de fluidez, directamente, a partir de la fase de molido gracias al tallado particular que el aparato de molido según la invención efectúa sobre las partículas, por lo que se evita la pérdida de tiempo y de energía implícita en los tratamientos posteriores a los que se ha recurrido hasta ahora.-----

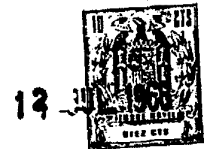
10. Según la presente invención se muele, en un aparato de molido especial, una suspensión de politetrafluoretileno granular en un medio líquido, estando formados los órganos cortantes del aparato de molido por un sistema de hojas y contrahojas que están dispuestas y orientadas de tal modo que sus perfiles agudos, debido al movimiento relativo, se rozan entre sí con una separación reducida al mínimo indispensable para el movimiento, formando así pares cortantes capaces de impartir a la partícula que cae entre su radio de acción un tallado gradual y limpio, mientras el material a moler se alimenta continuamente a la zona de cortado por medio de flujos provocados dentro del líquido por el efecto centrífugo debido al movimiento de las hojas mismas o por otros medios; el polvo así obtenido se separa finalmente del medio de suspensión y se seca.-----

25. Se describirá ahora, sólo con fines ilustrativos y no limitativos, una realización de un aparato según esta invención con la ayuda de los planos anexos, en los cuales: -----

La fig. 1 representa una sección transversal lon-



- gitudinal de dicho aparato que está constituido por un rotor que lleva un sistema de hojas verticales dispuestas radialmente, orientadas según el eje del rotor sobre el que están montadas; el conjunto formado por estas hojas gira dentro de
5. un anillo cilíndrico de material y de espesor apropiados, en el que se han practicado hendeduras dispuestas espiralmente con respecto al eje de dicho anillo cilíndrico y ligeramente inclinadas en la dirección de rotación de las hojas con un borde vertical agudo, que actúa como contrahoja, estando reducida la separación entre los perfiles cortantes
10. de las hojas y los bordes verticales agudos al mínimo admisible para permitir el libre movimiento rotativo del sistema de hojas. En los bordes superior e inferior del anillo cilíndrico hay adaptados dos conductos configurados en tronco de cono, fijados entre sí y además al anillo cilíndrico
15. por medio de placas verticales dispuestas radialmente fuera de dichos conductos y de dicho anillo cilíndrico en correspondencia a espacios libres sin hendeduras del anillo cilíndrico; dichas placas verticales actúan de pantallas antiposantes y, mientras impiden la formación de un flujo rotativo horizontal dentro de la suspensión en el exterior del conjunto de molido debido al efecto centrífugo del movimiento de las hojas el cual flujo podría mantener fuera de
20. la zona de molido una parte considerable del material a moler, tales pantallas, por el contrario, gracias a dicho efecto del movimiento de las hojas, causan la formación de pares de flujos de flúidos iguales en número al número de las mismas placas, dirigidos verticalmente hacia arriba y hacia
25. abajo respectivamente (como se indica por medio de las fle-



chas en el plano) alimentando así continuamente el material a moler en la zona de cortado. - - - - -

5. El conjunto de molido está alojado dentro de un recipiente que contiene la suspensión a moler y está unido por la parte superior a la tapa mientras que la parte inferior del mismo se apoya por medio de soportes apropiados sobre el fondo del mismo recipiente. - - - - -

10. La fig. 2 representa la sección transversal media del conjunto de molido formado por el rotor que lleva las hojas verticales dispuestas radialmente, por el anillo cilíndrico con hendeduras provistas de bordes en contrahoja, y por las pantallas antiposantes dispuestas radialmente en el exterior del anillo cilíndrico y que coinciden con los espacios del último libres de hendeduras. - - - - -

15. La fig. 3 representa en detalle un segmento del anillo cilíndrico en el que se han practicado cierto número de hendeduras con un borde agudo y muestra la forma y la oblicuidad de dichas hendeduras con respecto al eje vertical del aparato de molido, habiéndose estudiado convenientemente esta oblicuidad a fin de garantizar una acción cortante gradual y exacta. - - - - -

20. La flecha ilustra la dirección de rotación de las hojas. - - - - -

25. Más particularmente, la figura 1 muestra: - - - - -



12 JUL 1957

- 1. El recipiente que contiene la suspensión de gránulos de politetrafluoetileno a moler, en el que está sumergido el conjunto de molido.-----
- 5. 2. El anillo cilíndrico en el que se han practicado las hendiduras con un borde agudo que forma la contrahoja (7 de la fig. 2) y dentro del cual gira el rotor que lleva el sistema de las hojas 3.-----
- 10. 3. El rotor en el que hay montado el sistema de hojas verticales dispuestas radialmente cuya distancia con respecto al anillo cilíndrico está reducida al mínimo indispensable para permitir el movimiento de rotación de dichas hojas.-----
- 4. Los dos conductos configurados en tronco de cono fijados a los bordes del anillo cilíndrico y unidos entre sí por medio de las placas radiales 5.-----
- 15. 5. Las placas verticales dispuestas radialmente con respecto al eje vertical del aparato y fijadas en el exterior de los conductos cónicos 4 y del anillo cilíndrico 2, las cuales placas actúan como pantallas antiposantes y dirigen las corrientes de flujo producidas dentro de la suspensión por el efecto centrífugo del movimiento de las
- 20. 6. Las placas radiales 5.-----
- 7. El eje motor que, unido al motor apropiado, transmite el movimiento rotativo al rotor de molido.-----

25. En la fig. 2 se ilustran los detalles siguientes: -



2. La sección transversal de las hendeduras practicadas en el anillo cilíndrico.-----

5. Las pantallas antiposantes.-----

5. 7. El perfil cortante del borde de la hendedura, que actúa como contrahoja. Se da a continuación un ejemplo de proceso cuando se utiliza el equipo anteriormente descrito:

10. El recipiente 1 se llena con la suspensión del politetrafluoretileno granular a moler, siendo el contenido de politetrafluoretileno granular de 5 a 10 % en peso con respecto al líquido de suspensión.-----

15. En este recipiente 1 que contiene la suspensión, se baja el aparato de molido, que se immerge en el líquido ligeramente más allá del borde del conducto superior 4 en forma de tronco de cono; un motor clásico transmite, a través de un eje motor 6, un movimiento rotativo al rotor que lleva el sistema de hojas. El molido se para tan pronto como el polvo de la suspensión ha alcanzado la granulometría media deseada. Entonces se separa el líquido del polvo suspendido por medio de métodos conocidos tales como
20. por ejemplo filtración o centrifugación, y el polvo así separado se seca, por ejemplo en un horno. La duración de la operación de molido depende, desde luego, de la longitud y del número de perfiles cortantes, a igual número de revoluciones por minuto, y está en relación con el número
25. de revoluciones por minuto a que se hace girar el rotor, así como en relación con la granulometría del material bruto de partida y la granulometría deseada del polvo a obtener.

El material bruto de partida según la presente



invención, para ser sometido a molido, debe estar suspendido en un medio líquido, (por ejemplo agua). Es, sin embargo posible someter directamente dicho material a molido en la suspensión acuosa que se obtiene con la polimerización, en un medio acuoso, del tetrafluoroetileno. - - - -

5.

La relación entre el peso del polímero a moler y el volumen del líquido de suspensión, por ejemplo agua, no es crítica. Sin embargo, se han obtenido resultados ventajosos con valores comprendidos en el intervalo de 50 g/l a 100 g/l, y preferentemente alrededor de 75 g/l.

10.

El volumen del líquido contenido en el recipiente 1 del molino debe ser tal que esté completamente afectado por los flujos de corriente causados por el efecto centrífugo de las hojas 3 sin que se creen zonas muertas en las que pueda depositarse el material a moler o escapar, en cualquier caso, a la acción de molido. - - - -

15.

La temperatura a la que se realiza el molido no es crítica y puede estar comprendida en el intervalo desde 10°C a 60°C y preferentemente alrededor de la temperatura ambiente. - - - -

20.

Los polvos obtenidos según esta invención presentan una granulometría, cuando se establece según la norma ASTM D 1457, comprendida en el intervalo desde 250 a 650 micrones aproximadamente. - - - -

Dichos polvos presentan una densidad aparente, cuando se determina según la norma ASTM D 1457, comprendida en el intervalo desde 550 a 650 g/l, aproximadamente.

25.



5. El índice de fluidez de los polvos de politetrafluoetileno se evalúa por medio del llenado de un recipiente cilíndrico de 50 mm de diámetro interno y de 145 mm de altura, cerrado en el fondo por una tela metálica de 10 mallas (serie Tyler), que se hace vibrar a una frecuencia de 10 ciclos/segundo, con una carrera de 10 mm y por medida del tiempo requerido para hacer pasar, a través de dicha tela, una cantidad determinada de polvo. - - - - -

10. Dicho índice de fluidez de los polvos de politetrafluoetileno obtenidos según esta invención alcanza valores muy altos, tales como por ejemplo de aproximadamente 17 g/seg y más. - - - - -

15. Los polvos de politetrafluoetileno obtenidos según esta invención presentan, además, una buena capacidad para ser nivelados. Esta característica se ha estimado cualitativamente sobre la base de la posibilidad de nivelar dichos polvos en un molde que tiene un tamaño de 250 x 250 x 10 mm por medio de un dispositivo de nivelación apropiado. - -

20. El procedimiento descrito puede aplicarse también a otros polímeros que, para que puedan someterse a moldeo, deben estar en estado de polvos finos. Entre estos polímeros pueden indicarse varios copolímeros basados en tetrafluoetileno, policlorofluoetileno y otros. - - - - -

25. Los ejemplos siguientes se dan a fin de ilustrar más claramente las características de esta invención sin por ello limitar de ningún modo el marco de protección de la misma. - - - - -



Ejemplo 1

5. Se suspenden 1.200 g de politetrafluocetileno granular, que tiene una granulometría media de aproximadamente 3 mm, en 18 l de agua y se introducen a temperatura ambiente en el recipiente cilíndrico de 2l litros de capacidad del molino ilustrado en los planos. El aparato de molido está constituido por un rotor que lleva seis hojas de acero especial que tienen un perfil cortante agudo de 40 mm de longitud y dispuestas radialmente dentro de un anillo cilíndrico provisto de contrahojas de igual longitud y que tiene un diámetro interior de 115 mm. El sistema de hojas cortantes se hace girar a una velocidad de 1.200 r.p.m. durante un período de aproximadamente 45 minutos. Después de este tiempo se para el molido y la suspensión se descarga del aparato; el producto se separa entonces del líquido de suspensión por filtración y se seca en un horno. - - - - -

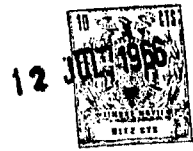
10.

15.

20. El polvo así obtenido presenta un índice de fluidez, calculado según la norma citada anteriormente, igual a 14 g/seg y tiene una granulometría media de 300 micrones. Observadas al microscopio, bajo un aumento de 26 veces, las partículas de dicho polvo aparecen como de forma redondeada, con facetas de superficie lisa. - - - - -

25. Con el mismo equipo y siguiendo el mismo proceso utilizado en el ejemplo 1 se realizaron ejemplos 2 y 3, en los cuales, con respecto al ejemplo 1 se varió la duración del molido, obteniendo así polvo que tenía una granulometría diferente. - - - - -

La tabla siguiente resume los datos de los tres ejemplos: - - - - -



T A B L A 1

Ejem- plos	Tem. fi- nal	Dura- ción del moli- do en minu- tos.	Diámetro medio de las par- tículas en mi- cronos	Densi- dad a- paren- te en g/l	Fluidez en g/seg	Aspec- to de las partí- culas	Capa- cidad de ni- vela- ción
5. 1	45°C	45	300	590	14	redondo	buena
	22°C	15	430	575	14	"	"
10. 3	16°C	8	520	565	16	"	"

Además, para ilustrar mejor las características de los polvos obtenidos según esta invención, se indican, en la tabla 2 siguiente, los datos correspondientes a las características de los polvos de politetrafluoretileno que tienen una granulometría media del mismo orden de tamaño, obtenidos por medio de diferentes métodos empleados corrientemente en este campo técnico. - - - - -

De la comparación de estos datos se hace evidente que los polvos obtenidos según esta invención, además de producirse de un modo mucho más conveniente por su simplicidad y eficacia con respecto a los métodos usuales, a igual granulometría, tienen mejores características de fluidez que los polvos fluyentes más lisos que pueden hallarse en el mercado. - - - - -



T A B L A 2

Tipo de polvo	Diámetro medio de las partículas en micrones.	Densidad aparente g/l	Indice fluidez g/seg	Aspecto de las partículas	Capacidad de nivelación
A	290	490	5	fibroso	difícil
B	300	510	7	"	"
C	320	600	12	redondo	buena
D	300	590	14	"	"

5.

El polvo A se ha obtenido moliendo el polímero bruto seco en un pulverizador de cuchillas de la firma Meccanoplastica (Cast. Olona), Mod. 150 ECON, que trabaja a una velocidad de 2.990 r.p.m. - - - - -

15.

El polvo B se ha obtenido moliendo el polímero bruto suspendido en agua en una mezcladora Waring de la Cenco Italiana, Modelo Normal de Laboratorio, nº 700, que tiene una velocidad de aproximadamente 15.000 r.p.m. - - -

El polvo C se ha obtenido sometiendo el polvo B, suspendido en agua, a una agitación durante 8 horas a 50°C.

20.

El polvo D se ha obtenido según esta invención (ejemplo 1).- - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España,

17 JUL. 1968



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.- Aparato de molido para obtener polvos finos de alta fluidez, en particular de politetrafluoetileno, partiendo de una suspensión, en un medio líquido, de politetrafluoetileno bruto, caracterizado porque está constituido por un sistema de hojas y contrahojas perfiladas agudas dispuestas de forma apropiada para rozar entre sí con un movimiento mútuo permitido por una separación reducida mínima, por lo que se forman pares cortantes apropiados para impartir, a las partículas que deben molerse, superficies talladas lisas por medio de un cortado gradual.-

15. 2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un sistema de dichas hojas, dispuestas radialmente y fijadas paralelamente al eje de un rotor de soporte movido por un motor convencional, girando dicho conjunto en el interior de un anillo cilíndrico en el que se han practicado hendeduras dispuestas helicoidalmente con respecto al eje de rotación de dicho rotor y ligeramente oblicuas en la dirección de rotación, con bordes cortantes paralelos a dichas hojas, los cuales bordes actúan como contrahojas, estando fijados a los bordes superiores e inferior de dicho anillo cilíndrico, por la base menor, dos conductos configurados en tronco de cono unidos

20. entre sí y además a dicho anillo cilíndrico por medio de

25. placas de pantalla antiposantes dispuestas radial y paralelamente a dicho eje en el exterior de dichos conduc-



tos y de dicho anillo cilíndrico y correspondiente a los espacios libres sin hendeduras del último, alojándose dicho conjunto de molido dentro de un recipiente apropiado que contiene la suspensión del polímero a moler. - - - - -

5. 3.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dicho rotor que soporta las hojas gira a un número de revoluciones por minuto comprendido entre 900 y 2100 r.p.m. y preferentemente alrededor de 1200 r.p.m. - - - - -

10. 4.- Aparato según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque el material a moler se alimenta continuamente en las zonas de cortado por medio de por lo menos un flujo de corriente generado de forma apropiada dentro de la suspensión. - - - - -

15. 5.- Aparato según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque el material a moler se alimenta continuamente en las zonas de cortado por medio de pares de flujos de corriente dirigidos de forma opuesta producidos dentro de la suspensión por el flujo centrifugo provocado por el movimiento de dichas hojas y guiado por dichas pantallas antiposantes. - - - - -

20. 6.- "APARATO DE MOLIDO PARA OBTENER POLVOS FINOS DE ALTA FLUIDEZ". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la



presente memoria que consta de dieciocho hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 12 JUL. 1966

P. A. M. CURELL SUÑOL

Por Poder
Firmado: F. Cortijos

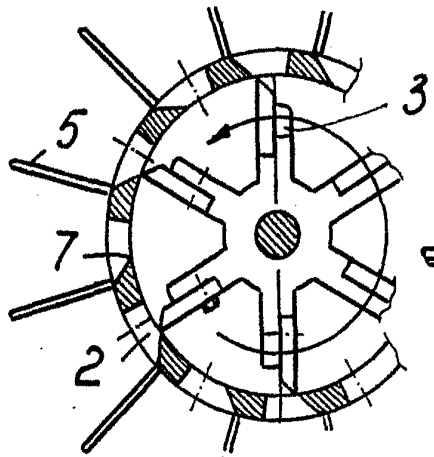


FIG. 2

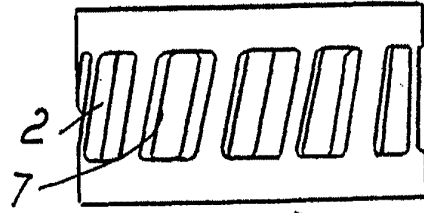


FIG. 3

12 JUL 1966

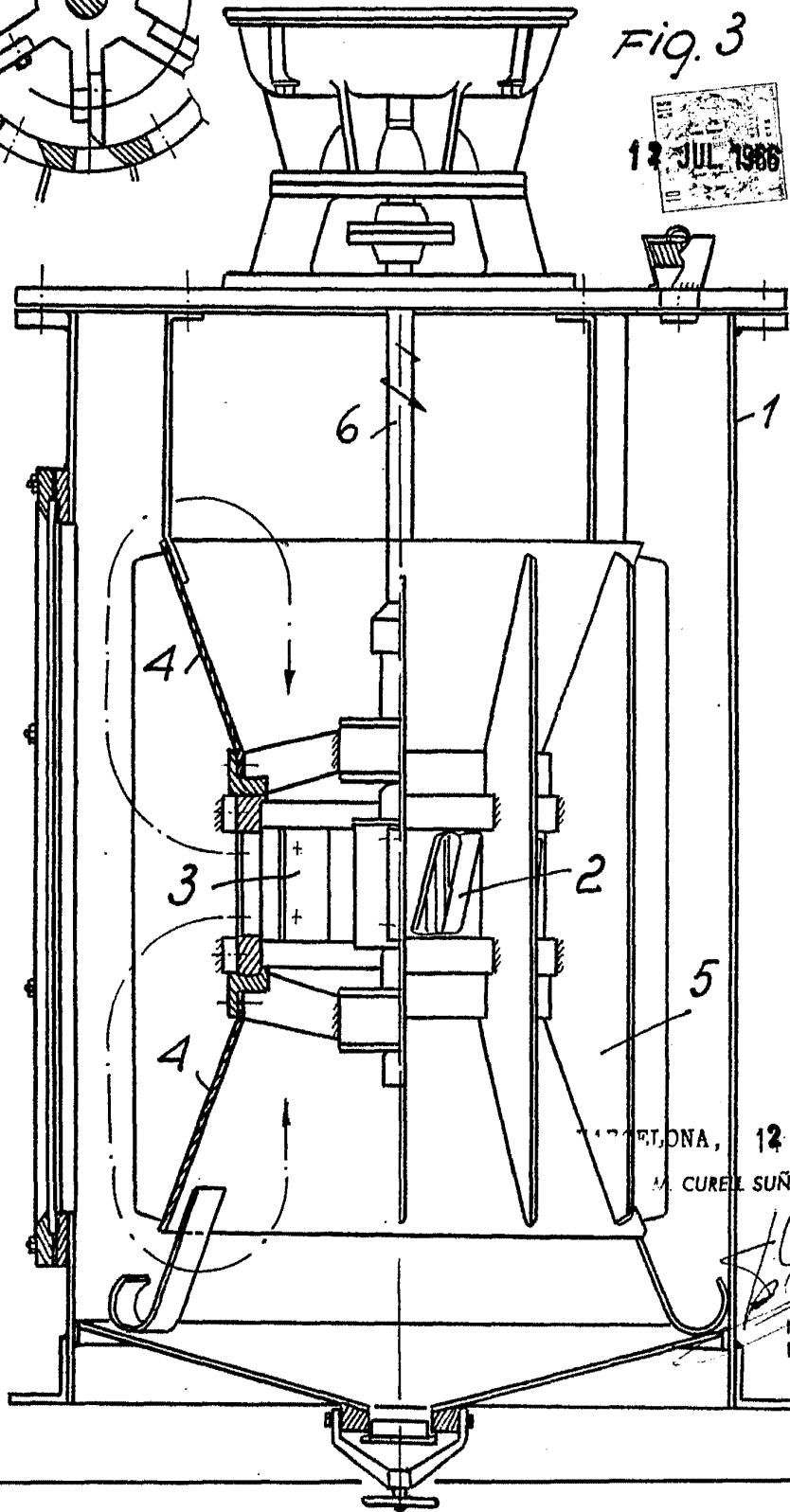


FIG. 1

BARCELONA, 12 JUL. 1966
M. CURELL SUÑOL

F. Cortijos
Por Poder
Firma: F. Cortijos