

322513



PATENTE DE INVENCION

Cas 133.

Memoria Descriptiva
sobre

"PERFECCIONAMIENTOS EN REACTORES QUE
PERMITEN LA POLIMERIZACION EN CONTINUO".

Solicitante: MICHELIN & CIE., (Compagnie Générale des
Etablissements Michelin), entidad francesa,
residente en: Clermont-Ferrand, (Puy-de-Dôme),
Francia.

La Sociedad solicitante ha descrito en
su patente española Nº 301.488 un procedimiento
de polimerización en continuo que consiste esen-
cialmente, en imponer a una mezcla a tratar, du-
rante el período de la reacción de polimerización,

5.



un desplazamiento de un movimiento uniforme según una trayectoria ascendente, de tal modo que el tiempo de permanencia de la mezcla sea el mismo en cada sección normal al desplazamiento. De este modo, según ha quedado bien expresado, se obtiene una polimerización sin retrogradación, debida en particular a la supresión de los efectos de paredes que existen en los reactores conocidos.

- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- La patente de que queda hecha referencia describe además un reactor que permite la ejecución del citado procedimiento. Tal reactor tiene esencialmente una cuba cilíndrica, acondicionada en temperatura y/o en presión y tiene en sus dos extremos una entrada y una salida de la mezcla a tratar. Además, hay previstos unos órganos de mezclado o agitado que permiten satisfacer las condiciones de la ejecución del procedimiento antedicho, particularmente con respecto al raspado de las paredes de la cuba, para evitar la retrogradación debida a los efectos de pared. Sin embargo, el reactor descrito en la citada patente no permite garantizar la homogeneidad perfecta de la mezcla, tanto desde el punto de vista químico, como desde el punto de vista térmico. El presente invento, tiene, pues, por objeto un reactor del tipo antes indicado, que satisface de modo más completo, las exigencias de la puesta en práctica del procedimiento de polimerización de que se trata.

Según el presente invento, los medios de batido o agitado de la mezcla en la cuba com-

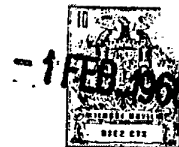
322513 - 3 -



- prenden por lo menos, una pala "cilíndrica" de la longitud de la cuba, dispuesta en sentido paralelo al eje de la citada cuba; esta pala va montada en forma articulada sobre un platillo que es a su vez arrastrado en rotación con relación a la cuba alrededor de un eje paralelo y excéntrico con relación al de la cuba.
- 5.
- En este caso debe entenderse por "cilindro" (salvo especificación en contrario), todo cuerpo alargado de sección recta constante, pero no necesariamente circular, presentando, sin embargo, esta sección un centro de simetría situado sobre el eje del "cilindro". Por regla general, la sección recta de una pala presentará una forma de óvalo prudencialmente determinada de modo que la referida pala pueda rodar con o sin deslizamiento sobre la pared interior de la cuba; de preferencia, mediante la disposición de un juego sensiblemente constante con esta pared.
- 10.
- 15.
- 20.
- El invento se comprenderá con más facilidad e irán apareciendo diversas características secundarias y poniéndose de manifiesto sus ventajas, en el curso de la descripción de un modo de ejecución conveniente que se da a título de ejemplo, únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- 25.
- La figura 1 es un corte vertical de un reactor de polimerización, según el invento.
- 30.
- La figura 2 es un corte, según II-II de la figura 1.

322513

- 4 -



La figura 3 es un corte, según III-III de la figura 1.

5. Haciendo referencia a los dibujos, se ve que el reactor tiene una cuba cilíndrica 1, de sección circular, cuya pared es hueca y puede ir recorrida por un fluido de caldeo, por ejemplo, por vapor, con objeto de mantener en el interior de la cuba, una temperatura apropiada.

10. La cuba 1 va limitada en su extremo inferior y en su extremo superior por dos placas 2 y 3 sujetas de modo estanco. En la placa inferior 2 descansa un plato dentado 4, montado loco alrededor de un eje o pivote 5 sujeto a la placa inferior 2 y excéntrico con relación al eje de la cuba. Un piñón 6, arrastrado por cualquier medio apropiado, coopera con la dentadura del plato 4 para garantizar su rotación a una velocidad que puede variar entre 0,5 y 16 vueltas/minuto alrededor.

15. Del mismo modo, en la parte superior un platillo 7 va montado loco alrededor de un eje 8 coaxial al eje 5 y sujeto a la placa 3 por cualquier medio apropiado. Se sobrentiende, que el platillo 7 podría ser a su vez arrastrado positivamente a una velocidad igual a la del platillo 4.

20. En la proximidad de sus extremos interiores en la cuba, cada uno de los ejes 5 y 8 presenta un ensanche que comprende una dentadura 5a, 8a coaxial al eje mismo. Estas dentaduras 5a, 8a, cooperan con unos piñones de re-envíos 9, 10, 11 y 12 (siendo visibles los piñones 9 y 11 más especial-

25.

30.

322513

- 5 -



- mente en la figura 2), cuyos ejes giran libremente en los platillos 4 y 7, respectivamente. Estos piñones de re-envío cooperan con otros piñones 13, 14, 15 y 16 que giran libremente en los platillos
5. 4 y 7 respectivamente y que van dispuestos de modo simétrico con relación al eje común de los pivotes 5 y 8.
- Entre los dos ejes 5 y 8 se prolonga un cilindro 17 de sección circular de preferencia hueco, cuyo eje es excéntrico con relación al de los ejes o gorriones, en el mismo sentido que el de la excentricidad de los citados ejes, con relación al eje de la cuba. Por regla general, y más particularmente en el ejemplo que va representado en el dibujo, el cilindro 17 constituye de preferencia, una pared fija del reactor y puede mantenerse a una temperatura apropiada por medio de una circulación de flúido que se efectúa en el cilindro mismo por medios de unas tuberías 5b, 8b dispuestas en los ejes gorriones 5 y 8.
10. Entre los dos ejes 5 y 8 se prolonga un cilindro 17 de sección circular de preferencia hueco, cuyo eje es excéntrico con relación al de los ejes o gorriones, en el mismo sentido que el de la excentricidad de los citados ejes, con relación al eje de la cuba. Por regla general, y más particularmente en el ejemplo que va representado en el dibujo, el cilindro 17 constituye de preferencia, una pared fija del reactor y puede mantenerse a una temperatura apropiada por medio de una circulación de flúido que se efectúa en el cilindro mismo por medios de unas tuberías 5b, 8b dispuestas en los ejes gorriones 5 y 8.
15. Coaxialmente a los piñones 13 y 15, por una parte, 14 y 16 por otra parte, y arrastrados por estos piñones, hay montadas unas palas cilíndricas 18 y 19 idénticas que constituyen los órganos de batido o agitación propiamente dichos de la mezcla que atraviesa el reactor. Como se ve con más claridad en la figura 3, estas palas tienen una sección recta ovalada de un perfil apropiado que puede determinarse matemáticamente de modo bastante sencillo. En efecto, el número de dientes de
20. Coaxialmente a los piñones 13 y 15, por una parte, 14 y 16 por otra parte, y arrastrados por estos piñones, hay montadas unas palas cilíndricas 18 y 19 idénticas que constituyen los órganos de batido o agitación propiamente dichos de la mezcla que atraviesa el reactor. Como se ve con más claridad en la figura 3, estas palas tienen una sección recta ovalada de un perfil apropiado que puede determinarse matemáticamente de modo bastante sencillo. En efecto, el número de dientes de
25. Coaxialmente a los piñones 13 y 15, por una parte, 14 y 16 por otra parte, y arrastrados por estos piñones, hay montadas unas palas cilíndricas 18 y 19 idénticas que constituyen los órganos de batido o agitación propiamente dichos de la mezcla que atraviesa el reactor. Como se ve con más claridad en la figura 3, estas palas tienen una sección recta ovalada de un perfil apropiado que puede determinarse matemáticamente de modo bastante sencillo. En efecto, el número de dientes de
30. Coaxialmente a los piñones 13 y 15, por una parte, 14 y 16 por otra parte, y arrastrados por estos piñones, hay montadas unas palas cilíndricas 18 y 19 idénticas que constituyen los órganos de batido o agitación propiamente dichos de la mezcla que atraviesa el reactor. Como se ve con más claridad en la figura 3, estas palas tienen una sección recta ovalada de un perfil apropiado que puede determinarse matemáticamente de modo bastante sencillo. En efecto, el número de dientes de



- las dentaduras 5a y 8a, así como de los diversos piñones 9 a 16, se determinan de modo que a una rotación de una vuelta completa de los platillos 4 y 7, corresponde una rotación de una media vuelta de cada uno de los piñes 13 y 15, por una parte y 14 y 16, por otra parte, a los que corresponden, respectivamente, las palas 18 y 19. En estas condiciones, se puede decir que el perfil de estas palas es tal que, dichas palas ruedan, por regla general, con cierto deslizamiento sobre la pared del cilindro fijo 17 y la pared interior de la cuba 1 del reactor. La determinación geométrica del perfil de las palas que permite satisfacer estas condiciones, demuestra que se puede conservar un juego muy reducido y prácticamente constante entre las paredes móviles de las palas y las paredes fijas opuestas.

- El mecanismo de arrastre de las palas podría ser de otro cualquier tipo distinto al que va representado en los dibujos, siempre con la condición, sin embargo, de conservar una velocidad de rotación angular de las palas con relación a los platillos 4 y 7 igual a la mitad de la velocidad angular de estos platillos.

- Si se supone que el sentido de rotación de los platillos 4 y 7 se efectúa según las flechas F, visibles en las figuras 2 y 3, se puede decir que las paredes móviles de las palas y las paredes fijas de la cuba y del cilindro central establecen dos cámaras 20 y 21 de volumen variable

322513

- 7 -



1966

- viendo la cámara 20 aumentar su volumen constantemente, mientras que la cámara 21 ve disminuir el suyo. En estas condiciones para facilitar la circulación ascendente de la mezcla a tratar y
5. disminuir debido a este hecho la fuerza de bombeo, se preverá la entrada de flúido 22 en la cámara 20, de preferencia en una zona próxima a la indicada en los dibujos; sin embargo, la salida 23 del flúido irá prevista en la cámara 21, de preferencia también en la zona indicada en los dibujos.
- 10.

- El funcionamiento del reactor es, pues, el siguiente: la mezcla a tratar se admite de modo continuo por la tubería 22, que desemboca en la cámara 20 y tiende a elevarse hacia la salida 23.
15. La sección total de paso del flúido es igual a la suma de las secciones de las cámaras 20 y 21 que es evidentemente constante, a pesar de las variaciones de sección de cada una de estas cámaras. En estas condiciones, la velocidad ascensional de
20. la mezcla a tratar es a su vez constante, lo cual, como se recordará, favorece la polimerización de la mezcla sin retrogradación. Además, la homogeneidad de la mezcla en cada plano perpendicular al eje del aparato, resulta del batido efectuado por la
25. rotación de las palas, tanto alrededor del eje de los gorriones 5 y 8, como alrededor de sus propios ejes.

- Este desplazamiento de las palas en el espacio comprendido entre la pared interior de la
30. cuba 1 y el cilindro fijo central 17 asegura, ade-



más, tanto el raspado de esta pared fija, como el raspado de la pared de las palas mismas. En estas condiciones, el efecto de pared que existía en los reactores que venían utilizándose hasta ahora, se considera disminuido lo cual favorece aun más la polimerización de la mezcla a tratar.

- 5.
- En definitiva, se puede decir que la mezcla a tratar tiene tendencia a desplazarse en bloque según una dirección paralela al eje del aparato, siendo muy reducidos los cambios de material por turbulencia entre dos capas contiguas y situadas en planos perpendiculares al eje. De este modo, se llega muy cerca de las condiciones ideales de funcionamiento que consisten, como se ha explicado con toda claridad en la patente a que se ha hecho referencia anteriormente, en imponer a la mezcla reaccional un movimiento de traslación uniforme siguiendo una dirección determinada y en realizar simultáneamente la homogeneidad química y térmica en cada uno de los planos perpendiculares a la dirección de paso o circulación.
- 10.
- 15.
- 20.

- Aun cuando se ha representado en los dibujos y descrito anteriormente, un reactor que comprende unos medios de agitado o batido con dos palas rotativas, es evidente que no se saldrá del área de la invención, aumentando el número de dichas palas o, eventualmente, reduciéndole a una sola. Del mismo modo, el cilindro fijo central 17 podría suprimirse, determinándose entonces el perfil de las palas, de modo que sus paredes permanez-
- 25.
- 30.



can constantemente en contacto, o por lo menos en la proximidad inmediata una de otra.

- En el caso en que solo se disponga de una pala y no exista cilindro central, se puede indicar que esta pala puede presentar una sección muy reducida, o por el contrario ocupar la mayor parte del volumen interior de la cuba. Sin embargo, como es preciso favorecer el raspado de la pared interior de la cuba, la pala presentará convenientemente un perfil tal que su pequeño eje sea sensiblemente igual al radio de la cuba, siendo entonces su eje grande determinado en relación con la excentricidad de los platos 4 y 7 con relación al eje de la cuba. Se puede hacer observar que, tal disposición parece interesante en el caso en que la viscosidad evolucione muy de prisa a lo largo del reactor porque ella evita que las diferencias de viscosidad entre los dos extremos del reactor provoquen un movimiento pulsatorio en el seno de la mezcla reaccional, debido a la creación de pasos preferenciales en las zonas de reducida viscosidad.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Por último, es evidente que en lo que afecta al cilindro central mismo, se puede prever un perfil diferente del perfil circular que se ha descrito, pudiendo a su vez este cilindro/^{ir}sujeto al platillo porta-palas o por el contrario, arrastrado positivamente en rotación con relación a dicho platillo.
- 25.

- El invento no se limita al modo de ejecución que queda descrito y representado, sino que
- 30.



cubre por el contrario, cualesquiera variantes.

- N O T A -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia, con fecha 1 de Febrero de 1965, bajo el Nº FV. 3889, acogiéndose por tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN REACTORES QUE PERMITEN LA POLIMERIZACION EN CONTINUO"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1ª.- Perfeccionamientos en reactores que permiten la polimerización en continuo, comprendiendo una cuba cilíndrica vertical, acondicionada en temperatura y/o en presión y que tiene en sus dos extremos una entrada y una salida de la mezcla a tratar, caracterizados porque tiene por lo menos una pala "cilíndrica" de sección recta ovalada dispuesta paralelamente al eje de la cuba y montada en forma articulada alrededor de su eje sobre un platillo, arrastrado a su vez en rotación con relación a la cuba alrededor de un eje paralelo y ex-céntrico con relación al de la cuba.

322513



- 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque la pala es arrastrada positivamente en rotación con relación al plato que la soporta.
5. 3ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque la sección recta de la pala se determina de modo que exista un juego débil y sensiblemente constante entre la cuba y la pala en el curso de la rotación del platillo que soporta la referida pala.
10. 4ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque hay dispuesto un cilindro, de preferencia de sección circular, en la zona central de la cuba estando descentrado su eje con relación al del platillo que soporta la pala, en el mismo sentido que la excentricidad del eje del platillo con relación al eje de la cuba.
15. 5ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el cilindro central va sujeto al platillo central.
20. 6ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el cilindro central va sujeto al bastidor del reactor.
25. 7ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el cilindro central es arrastrado positivamente en rotación a una velocidad diferente de la del platillo.
- 30.

322513

- 12 -



5. 8ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el platillo soporta varias palas cuyos ejes se distribuyen simétricamente con relación al eje de rotación del referido platillo.

10. 9ª.- "Perfeccionamientos en reactores que permiten la polimerización en continuo"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 1 FEB 1966

MICHELIN & CIE.,

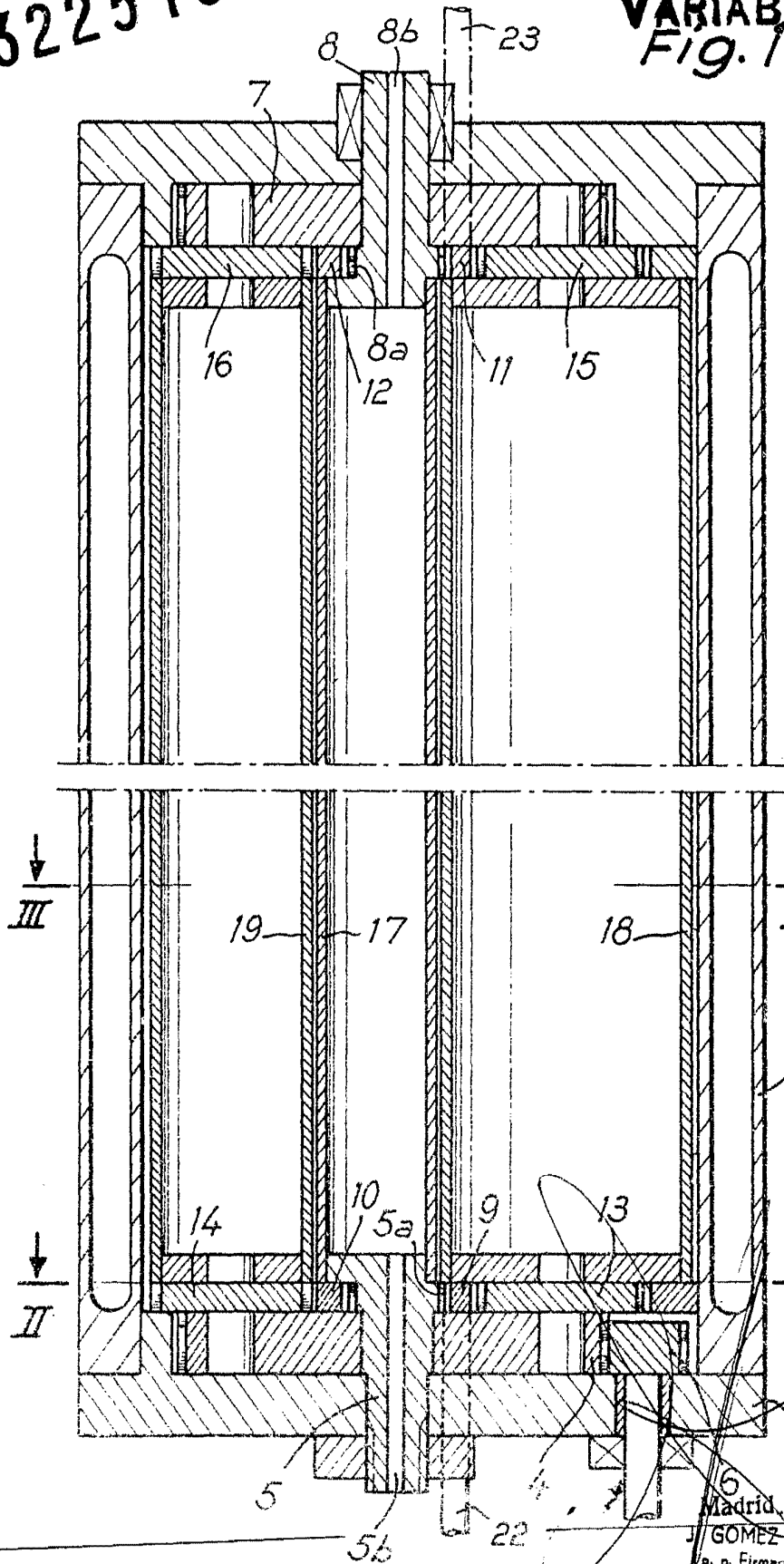
(Compagnie Générale des Etablissements Michelin).

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

p. Firmado: F. Hernández Ruiz

322513

ESCALA
VARIABLE
FIG. 1



1 FEB 1966

1 FEB 1966

Madrid
GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: F. Hernández

**ESCALA
VARIABLE**

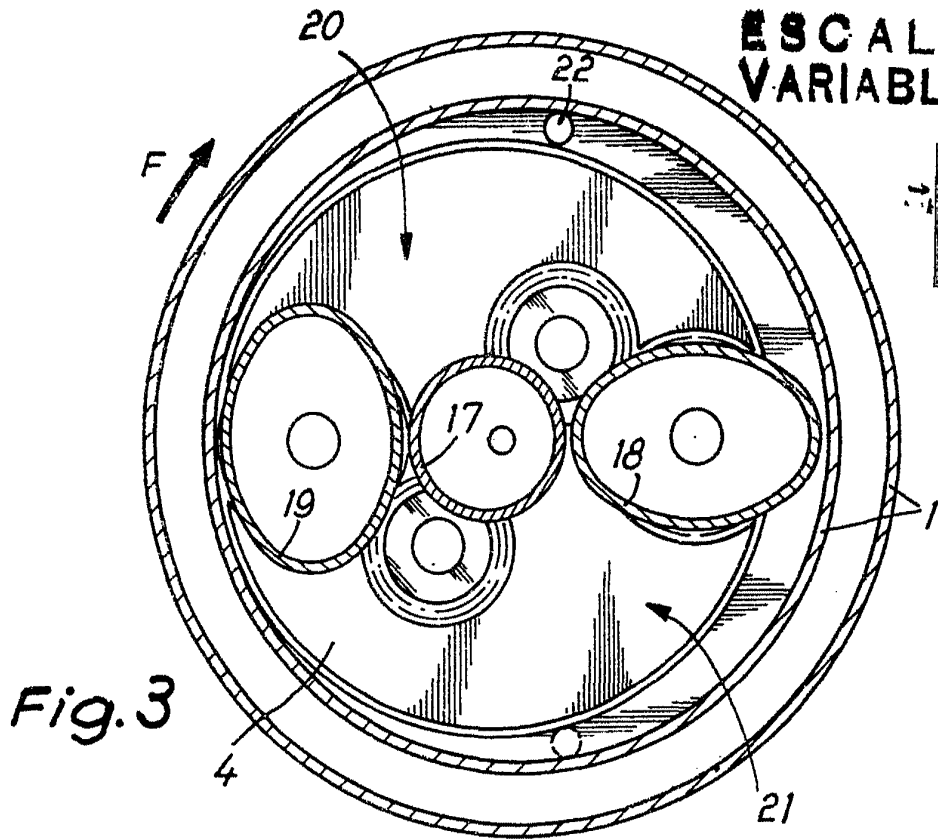


Fig. 3

3225 13

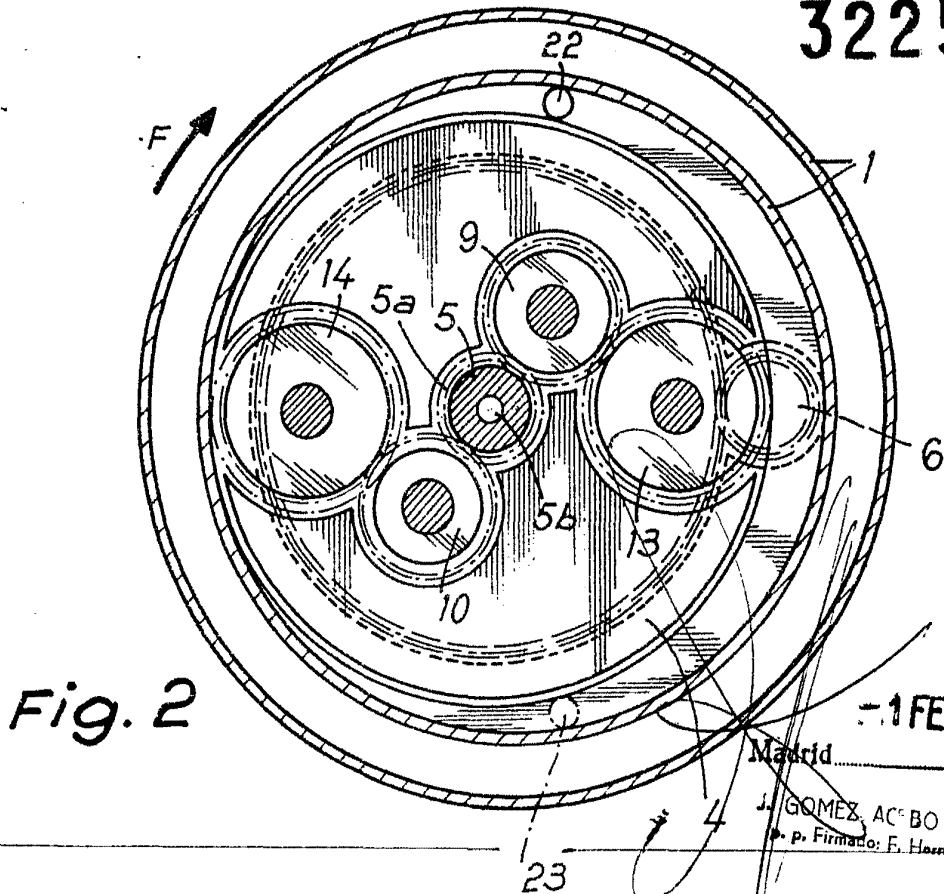


Fig. 2

1 FEB. 1966

Madrid

J. GOMEZ ACIBO Y MODEI
p. Firmado: F. Hernández Ruiz

23