

335222

-9 EN



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 201-211 Martins Bank Building, Water

Street, Liverpool 2, Lancashire, INGLATERRA

ENUNCIADO: " APARATO AGITADOR"

Prioridad: Patente británica n.º 685/66 del 6-1-66



335222

Este invento se refiere a aparatos para la agitación de líquidos a elevadas temperaturas y tiene especial aplicación para la agitación de vidrio en fusión.

5 El principal objeto del presente invento es proporcionar un agitador de material refractario que está interiormente reforzado para mantener la necesaria rigidez a altas temperaturas y que así puede emplearse para agitar líquidos viscosos a temperaturas elevadas, especialmente vidrio en fusión.

10 El aparato agitador construido de acuerdo con el presente invento comprende, en combinación, un cuerpo refractario alargado y un refuerzo axial refrigerado por un fluido alojado en el interior del cuerpo refractario, teniendo dicho cuerpo refractario una alta resistencia a la transmisión del calor hacia el interior desde un líquido a elevada temperatura que está siendo agitado por el cuerpo y absorbiendo el sistema de refrigeración por fluido el calor del cuerpo refractario que constituye el alojamiento.

15 Se apreciará que el cuerpo refractario alargado será resistente al ataque químico o físico por el líquido que es agitado, bien por estar construido por un material resistente o por estar recubierto con un material resistente, según se expone más adelante.

20 El cuerpo refractario alargado puede ser, por ejemplo, cilíndrico o de forma prismática o de otra forma que tenga una sección transversal uniforme. Para ciertas aplicaciones, el cuerpo refractario puede ser de sección transversal elíptica.

25 En la realización preferida del presente invento, el refuerzo axial es en forma de tubos coaxiales estando uno conectado al suministro y utilizándose el otro como un conducto de descarga para el agente refrigerante, estando dichos tubos

30



335222

5

coaxiales dispuestos en una relación mutuamente espaciada entre sí y con el cuerpo refractario que constituye el alojamiento para el refuerzo axial, abriéndose el tubo interior de los tubos coaxiales cerca de la parte inferior del tubo exterior y estando cerrado el fondo del tubo exterior.

10

Desde otro aspecto, el aparato agitador construido de acuerdo con el presente invento comprende, en combinación, un cuerpo refractario alargado y un refuerzo axial en forma de una estructura tubular que comprende un tubo accionador cerrado en el fondo y adaptado para ser operativamente conectado por el extremo superior con un cabezal accionador, disponiendo dicho tubo accionador de aberturas a un nivel por encima del cuerpo refractario para la admisión del fluido refrigerante, y asociado en el indicado nivel con una caja para alimentar el fluido refrigerante al interior del tubo accionador, y un tubo interior en una relación espaciada con el extremo inferior del tubo accionador y con la pared del tubo accionador, extendiéndose ascendentemente dicho tubo interior más allá de la parte superior del tubo accionador para descargar el fluido refrigerante suministrado a través de la caja.

15

20

Preferiblemente, una construcción de acuerdo con el invento incluye un tope exterior en el extremo inferior del indicado tubo accionador, un cuerpo refractario en secciones que comprende una pluralidad de secciones enchufadas roscadas sobre el tubo accionador y asentadas sobre el tope y medios de fijación soportados por el tubo accionador y superpuestos sobre las secciones enchufadas para sujetar tales secciones enchufadas al tope.

25

30

En la construcción preferida de acuerdo con el invento, el cabezal accionador del agitador comprende un bloque



335222

5

cónico centrador accionablemente conectado con el tubo accionador y suspendido desde un soporte para el agitador, un bloque accionador complementario que encaja friccionalmente el bloque centrador, soportando dicho bloque accionador unos medios de accionamiento engranados a medios motrices para la operación del agitador.

10

A fin de que el invento pueda comprenderse más claramente se describiran ahora, como ejemplos, algunas realizaciones preferidas del aparato agitador con referencia a los adjuntos dibujos esquemáticos, en los que:

La Figura 1 es una sección vertical central de un aparato agitador de acuerdo con el presente invento.

15

La Figura 2 es una sección horizontal a través del aparato agitador que se muestra en la Figura 1, tomada sobre la línea II-II de la misma.

La Figura 3 es una sección horizontal a través del aparato agitador que se muestra en la Figura 1, tomada sobre la línea III-III de la misma.

20

La Figura 4 es un detalle de una sección vertical central que muestra una disposición alternativa de la formación del tope en el extremo inferior del aparato agitador.

La Figura 5 es una sección horizontal a través de un aparato agitador de acuerdo con el presente invento, en el que el cuerpo refractario es de sección transversal triangular.

25

En los dibujos, las cifras de referencia iguales designan partes iguales o similares.

30

Con referencia en primer lugar a las Figuras 1 a 3 de los dibujos, el aparato agitador comprende un agitador que tiene un cuerpo refractario hueco (1) alargado, en secciones y de forma cilíndrica comprendiendo secciones anulares, indicadas



335222

5

en 2, cada una de ellas con una superficie exterior lisa. Las superficies de contacto de las secciones (2) estan formadas como superficies cónicas coincidentes de forma que las secciones (2) se enchufan entre sí en una alineación axial y existe una gran superficie de contacto entre las secciones contiguas. El cuerpo refractario está montado sobre un refuerzo axial refrigerado por agua y constituye un alojamiento para tal refuerzo axial, constituyendo dicho refuerzo el medio por el que la rotación es transmitida al agitador.

10

El refuerzo axial es una estructura tubular que comprende un tubo accionador (3) de acero termo-resistente, a cuyo tubo es transmitida la rotación según se explica más adelante. El tubo accionador (3) tiene una parte inferior, indicada en 4, que tiene un diámetro reducido, cuyo diámetro es menor que el diámetro interior de la perforación de las secciones refractarias anulares (2) del agitador para facilitar una considerable holgura desde la parte tubular (4) cuando las secciones (2) son roscadas sobre el mismo cuando es montado el agitador y, ultimamente, para definir una chaqueta aisladora de aire entre la parte de tubo (4) y la pared interior (5) de la perforación a través de las secciones refractarias (2).

15

20

25

30

El extremo inferior de la parte de tubo (4) está cerrado por un casquillo (6) de acero termo-resistente que es roscado sobre la parte de tubo (4) e incluye un tapón de extremo (7) desmontable. La superficie superior del casquillo (6) está formada como un tope cónico y la sección refractaria (2) más inferior está formada con un tope cooperante (9) que se asienta sobre el tope del casquillo. El agitador está operativamente conectado con el tubo accionador (3) mediante una tapa de fijación (8) de acero termo-resistente que es roscada en el tubo accio-



335222

5

nador (3), y que cuando es atornillada queda asentada sobre la sección (2) superior del agitador y fija las secciones del cuerpo refractario hueco (1) sobre el casquillo (6). La tapa (8) es asegurada en posición sobre el tubo accionador (3) mediante una tuerca de fijación (10), y el agitador queda completado con un tapón (11) insertado en la parte inferior de la sección más baja (2) del agitador.

10

El extremo superior del tubo accionador (3) está asegurado en un bloque centrador cónico (12) que encaja friccionalmente un bloque accionador (13). Una placa de soporte (14) para el agitador es soportado sobre un puente indicado en 15 que está adaptado para montarse en un depósito para el vidrio en fusión, en cuyo vidrio está operando el agitador.

15

Una tuerca (16) se acopla a un vástago roscado (17) del bloque centrador (12) y unos cojinetes a rodillos (18) son interpuestos entre la tuerca (16) y la cara superior de la placa de soporte (14) y entre el bloque accionador (13) y la cara inferior de la placa de soporte (14). La tuerca (16) mantiene al bloque centrador cónico (12) en acoplamiento friccional con el bloque accionador (13) y el agitador queda suspendido verticalmente desde la placa de soporte (14) sobre los cojinetes a rodillos (18) y es capaz de girar a la placa (14).

20

25

Se facilita un soporte adicional para el agitador mediante un casquillo de carbon (19) en el techo (20) del depósito para el vidrio y una loseta refractaria (21) sirve para proteger al casquillo (19) del calor existente en el depósito.

30

La potencia de accionamiento es aplicada al tubo accionador (3) a través del bloque accionador (13) que está provisto de dientes (22) que engranan con una rueda dentada de accionamiento mecánico indicada en 23. Así, el bloque centrador (12)



335222

5

y el bloque accionador (13) constituyen un cabezal de accionamiento para el tubo accionador (3) y la potencia necesaria para girar el agitador (1) a la velocidad requerida es transmitida desde la rueda (23) a través del bloque accionador (13) y del cloque centrador (12) al tubo (3) y a las secciones (2) del agitador axialmente sujetas sobre la parte tubular de diámetro reducido (4) del tubo accionador (3).

10

Al tener una superficie exterior lisa, el agitador imparte un movimiento a la masa en fusión para mejorar la uniformidad de la masa, mientras sustancialmente se elimina el desplazamiento vertical del vidrio.

15

La parte 4 del tubo accionador, que está en el interior de la perforación del agitador, es enfriada por un fluido refrigerante, por ejemplo agua. El tubo 3 dispone de aberturas por encima del agitador según se indica en 24, alrededor de cuyas aberturas (24) va asegurada una caja (25) sobre el tubo (3) y axialmente colocada sobre el mismo mediante collares de cierre (26 y 27) roscados sobre el tubo 3. Una tubería (28) conecta la caja (25) a una fuente de suministro (que no se muestra) de un fluido refrigerante.

20

25

Así, la caja (25) constituye una caja de empalme entre el suministro y el exterior del tubo 3. El agua refrigerante que penetra en el tubo 3 pasa descendiendo hacia el casquillo (6) y después asciende por un tubo coaxial (29) más interior cuyo tubo tiene su extremo inferior dentro del casquillo y se extiende ascendiendo a través del bloque centrador cónico (12). Una tuerca (30) sobre el tubo 29 hace contacto con la parte superior del bloque centrador (12) para determinar la disposición vertical del tubo 29. El tubo 29 está conectado a un conducto de descarga (que no se muestra).

30



335222

Si se desea, el agua puede ser circulada en la dirección opuesta a través de los tubos coaxiales en el aparato que se muestra en los dibujos.

5 Durante la rotación del agitador en el vidrio en fusión, el agua fluye continuamente descendiendo por el tubo 4 para refrigerar a éste y con ello mantiene su normal resistencia a pesar de que los elementos del agitador están rodeados por el vidrio en fusión, y según ya se explicó la parte 4 del tubo es protegida adicionalmente contra el calor del vidrio en fusión mediante el cuerpo refractario (1) y mediante la chaqueta
10 aislante de aire definida en la perforación del agitador. En consecuencia, la rigidez requerida para el agitador refractario se produce al ser montado y se mantiene durante la operación.

15 En operación, el aparato agitador es precalentado antes de ser insertado en el vidrio en fusión existente en el depósito, y a causa de las diferencias de dilatación entre el material refractario del agitador y el acero termo-resistente del que está construido el tubo 4, puede ser necesario realizar algún ajuste de la tapa de fijación (8), y puede ser necesario
20 otro ajuste cuando el agitador es insertado en el depósito del vidrio y se calienta a la temperatura operacional, pero tales ajustes, cuando sean necesarios, serán pequeños a causa de las diferencias de temperaturas que se mantendrán entre el refuerzo axial y el cuerpo refractario mediante el fluido refrigerante.
25

30 El aparato es insertado en el vidrio en fusión del depósito desde arriba, y el agitador no queda completamente inserto en el vidrio en fusión, de forma que alguna parte del agitador, por ejemplo la sección (2) más elevada del agitador, queda por encima del nivel (LL) del líquido indicado en la Fi-



335222

gura 1, a fin de retener la parte metálica del aparato bien fuera de contacto con el vidrio en fusión.

5 Cuando se agita el vidrio en fusión el cuerpo refractario cilíndrico tiene una temperatura exterior igual o aproximada a la temperatura del vidrio en fusión que es agitado, el cuerpo refractario tiene alta resistencia a la transmisión del calor a su través, el núcleo es refrigerado por el fluido refrigerante y, por consiguiente, sirve para eliminar el calor de la perforación del cuerpo refractario y el resultado es que el núcleo puede mantenerse a una escasa temperatura y puede por lo tanto construirse de materiales para bajas temperaturas y, simultáneamente, la zona interior de la perforación del material refractario se mantiene a una temperatura más baja que las zonas exteriores del agitador, de forma que se reduce al mínimo la pérdida de resistencia mecánica en el cuerpo refractario.

10

15

La mayoría de los materiales refractarios se ablandan y con ello sufren una pérdida de resistencia mecánica a la temperatura del vidrio en fusión, por cuyas razones los agitadores de material refractario tienen una duración muy escasa.

20 Mediante la provisión del núcleo refrigerado por fluido, de acuerdo con el invento, el núcleo proporciona un soporte mecánico para el material refractario y además efectúa la refrigeración de las partes interiores del material refractario para aumentar la resistencia mecánica del mismo. En consecuencia, la construcción de acuerdo con el presente invento facilita un agitador de refractario para resistir los esfuerzos de la agitación en combinación con los esfuerzos inducidos por los flujos del vidrio en fusión.

25

30 Dos o más agitadores contruidos de acuerdo con el presente invento pueden disponerse en una relación espaciada a



335222

través del depósito del vidrio, dependiendo de la anchura del depósito.

5 Mediante una construcción de acuerdo con el presente invento se construye un agitador capaz de soportar las fuerzas mecánicas ejercidas por el flujo en el depósito del vidrio en fusión, incluyendo las corrientes térmicas inducidas en los grandes volúmenes de vidrio en fusión mantenido a una elevada temperatura, tanto por convección como por las cantidades de toma intermedia del depósito.

10 El cuerpo refractario cilíndrico (1) puede ser construido de alúmina burbujeante que es un aislador particularmente eficaz, pero si se emplea la alúmina burbujeante la misma ha de ser recubierta de platino para evitar la interacción, que de otra forma se produciría, entre la alúmina burbujeante y el vidrio en fusión. Alternativamente, el cuerpo refractario puede
15 construirse de silimanita, que no interactúa apreciablemente con el vidrio en fusión y que, en consecuencia, no requiere normalmente un recubrimiento protector. Sin embargo, la silimanita no es un aislador tan efectivo como la alúmina burbujeante y, por
20 lo tanto, un cuerpo cilíndrico de silimanita debe ser más grueso que un cuerpo cilíndrico construido de alúmina burbujeante, salvo en una instalación particular en que sea factible utilizar un flujo correspondientemente mayor de fluido refrigerante para mantener el refuerzo axial a una temperatura suficientemente baja
25 para conservar su resistencia mecánica.

30 El cuerpo (1) del agitador refractario es capaz de permanecer químicamente estable cuando se sumerge en el vidrio en fusión, y aunque por si mismo no sea capaz de resistir los esfuerzos mecánicos inducidos al agitarse el vidrio en fusión durante cualquier periodo de tiempo apreciable, es lo suficientemente rí-



335222

5 gido para una operación continuada mediante el refuerzo axial, lo que a su vez lo hace capaz de conservar su resistencia mecánica por el aislamiento proporcionado por el material refractario que se utiliza y por la transferencia térmica que facilita el sistema de refrigeración.

10 Un agitador construido de acuerdo con el presente invento es estable a la temperatura del líquido en fusión en el que opera el mismo y tiene la resistencia mecánica para resistir las fuerzas mecánicas ejercidas sobre el mismo por el líquido, especialmente por el vidrio en fusión.

Para impedir cualquier contaminación del vidrio, el agitador puede estar envainado en un recubrimiento de platino u otro metal adecuado que sea estable con el vidrio en fusión y resistente al calor.

15 En lugar de circular agua, puede utilizarse aire enfriado como fluido refrigerante. El aire enfriado puede ser suministrado descendiendo por el tubo interior 29 y después de fluir ascendiendo por el tubo 4 escapar a través de los orificios 24. Si se usa aire de ésta forma, no se utiliza la caja 25.

20 Con referencia ahora a la Figura 4, que muestra una modificación de la fijación de la sección refractaria (2) más inferior contra el casquillo, en tal construcción de acuerdo con el invento se emplea un casquillo compuesto y comprende un collar cónico (31), un anillo de fijación (32) y unos aros de sujeción (33 y 34) así como un tapón de extremo (7).

25 En lugar de accionar el agitador como hasta aquí se ha descrito, el agitador puede ser actuado por una transmisión a través de la periferia del miembro rebordado 8 directamente al cuerpo refractario.

30 En otro agitador más de acuerdo con el invento, la



335222

5 perforación a través de las secciones anulares refractarias (2)
es exagonal y el tubo accionador (4) es de sección transversal
exagonal coincidente aunque de dimensiones más pequeñas que la
perforación. Cuando se aplica el par motor existe un contacto
lineal de los ángulos del tubo exagonal con las superficies de
la perforación exagonal y existe un accionamiento positivo des-
de el tubo 4 a las secciones refractarias (2) a lo largo de ta-
les líneas de contacto. El espacio de aire entre el tubo 4 y
la pared interior 5 de la perforación conserva sus propiedades
de aislamiento térmico.

10

La Figura 5 de los dibujos muestra una sección
transversal de un agitador similar al ilustrado en la Figura 1,
pero en el que la forma de la sección transversal de la pared
exterior del cuerpo refractario es triangular.

15

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

20

1. Aparato agitador que comprende, en combinación,
un cuerpo refractario alargado y un refuerzo axial refrigerado
por un fluido alojado en el interior del cuerpo refractario, te-
niendo dicho cuerpo refractario una alta resistencia a la trans-
misión del calor hacia el interior desde un líquido a alta tempe-
ratura que está siendo agitado por el cuerpo y absorbiendo el sis-
tema refrigerador por fluido el calor del cuerpo refractario que
constituye el alojamiento.

25

30

2. Aparato agitador de acuerdo con la Reivindicación
1, en el que el refuerzo axial lo es en forma de tubos coaxiales
estando uno de ellos conectado al suministro y utilizado el otro
como un conducto de descarga para el medio refrigerante, estando
tales tubos coaxiales dispuestos en una relación espaciada entre



335222

sí y constituyendo el cuerpo refractario el alojamiento para el refuerzo axial, abriéndose el más interior de los tubos coaxiales cerca de la parte inferior del tubo exterior y estando cerrada la parte inferior del tubo exterior.

5

3. Aparato agitador que comprende, en combinación, un cuerpo refractario alargado y un refuerzo axial en forma de una estructura tubular que comprende un tubo accionador cerrado en su extremo inferior y adaptado para ser operativamente conectado por su extremo superior con un cabezal accionador, disponiendo dicho tubo accionador de aberturas a un nivel por encima del cuerpo refractario para la admisión del fluido refrigerante, y asociado en dicho nivel con una caja para alimentar el fluido refrigerante al interior del tubo accionador, y un tubo interior en una relación espaciada con el extremo inferior del tubo accionador y con la pared del tubo accionador, extendiéndose ascendentemente dicho tubo interior más allá de la parte superior del tubo accionador para descargar el fluido refrigerante suministrado a través de la caja.

10

15

20

4. Aparato agitador de acuerdo con la Reivindicación 3, que incluye un tope exterior en el extremo inferior del indicado tubo accionador, un cuerpo refractario en secciones que comprende una pluralidad de secciones enchufadas roscadas sobre el tubo accionador y asentadas sobre el tope, y medios de fijación soportados por el tubo accionador y superpuestos sobre las secciones enchufadas para fijar tales secciones enchufadas sobre el citado tope.

25

30

5. Aparato agitador de acuerdo con las Reivindicaciones 3 o 4, en el que el cabezal accionador del agitador comprende un bloque centrador cónico transmisiblemente conectado con el tubo accionador y suspendido desde un soporte para el agita-



335222

5 dor, encajando dicho bloque centrador en forma friccional a un
bloque accionador complementario, soportando dicho bloque accio-
nador medios de accionamiento engranados a medios motrices para
la operaci3n del agitador.

6. Aparato agitador con sus partes construidas,
dispuestas y adaptadas para una operaci3n sustancialmente como
lo hasta aqu3 descrito con referencia a los adjuntos dibujos es-
quemáticos.

10. 7. Se reivindica por 3ltimo como objeto sobre el que
ha de recaer la Patente de Invenci3n que se solicita: " APARATO AGI-
TADOR".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la pre-
sente Memoria descriptiva que consta de catorce p3ginas mecanografi-
das y dibujos adjuntos.

Madrid, 3 enero 1.967

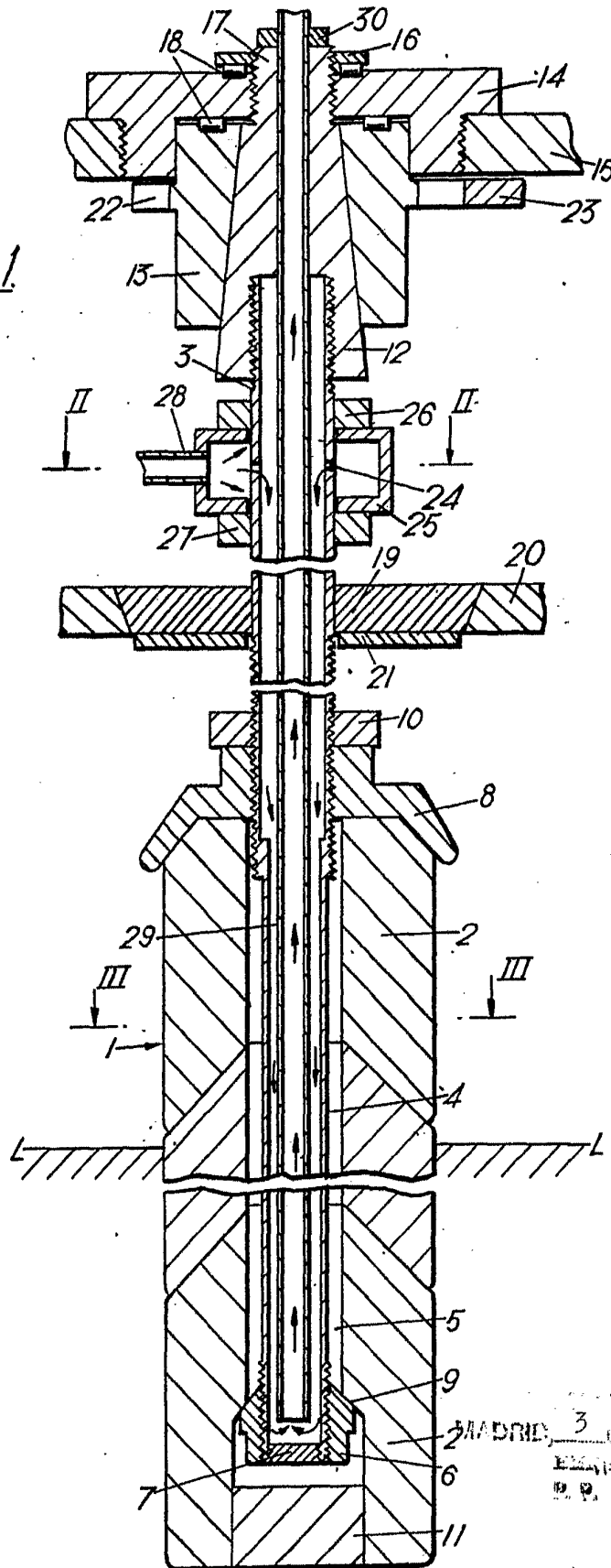
BERNARDO UNGRIA

P.P.



3 ENE

Fig. 1



MADRID, 3 de enero DE 1967

ENCARGADO DE PATENTES

[Handwritten signature]



Fig.2.

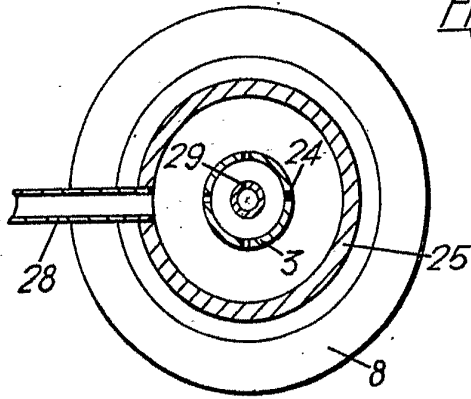


Fig.3.

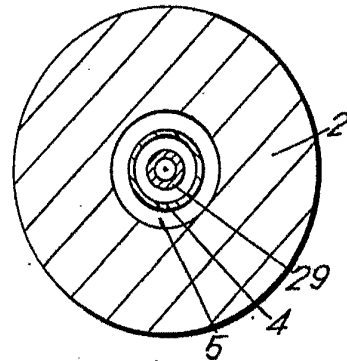


Fig.4.

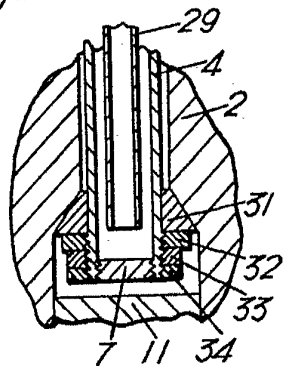
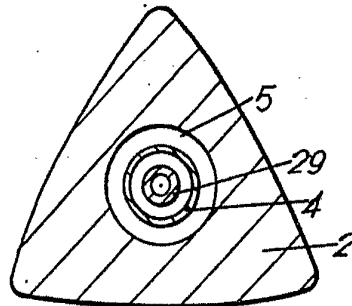


Fig.5.



MADRID, 3
VARIABLE
enero DE 1967
Sociedad