



Nº 308.824

**308824**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: S.A. GLAVERBEL

RESIDENCIA: 79, Avenue Louise, Bruxelles 5,

Bélgica.

ENUNCIADO: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE GRANOS  
ESFERICOS DE VIDRIO"

Prioridad: Patente luxemburguesa n.º 45.925 del 21.4.64.

3 08824



1           Este invento se refiere a un procedimiento y a un dis-  
positivo de fabricación de granos esféricos de vidrio en los  
que se intercepta por medio de una pieza giratoria uno ó va-  
rios hilos de vidrio fundido, que se dispersan por la fuerza  
5           centrífuga en partículas, los cuales son "esferulados" bajo  
el efecto de una elevada temperatura y después endurecidos  
por enfriamiento.

          La denominación de "granos esféricos" se emplea gene-  
ralmente para designar partículas esféricas de vidrio de pe-  
10           queño diámetro, habitualmente de una fracción de milímetro.

          En diversos procedimientos de fabricación de granos  
esféricos, se toman granos de vidrio obtenidos por tritura--  
ción y clasificados por tamiz y se funden en suspensión en ga-  
ses calientes donde adquieren la forma esférica, después de  
15           lo cual se enfrían. Esta fabricación resulta onerosa, debido  
a la multiplicidad de las operaciones a realizar: doble fusión  
costosa en combustibles, trituración fina y tamizado costoso  
en energía, material y mantenimiento. Además, la tendencia -  
de las partículas reblandecidas a alta temperatura a adherir-  
20           se entre ellas ó a las paredes conduce a una limitación del -  
rendimiento, de la capacidad de producción de la instalación  
y de la calidad del producto.

          Los procedimientos de fusión de granos en un cilindro  
rotativo calentado con mezcla de polvo antiadhesivo presentan  
25           precios de coste elevados por las mismas razones y exigen -  
polvos caros, ya que de lo contrario los granos esféricos sa-  
len ennegrecidos por las inclusiones.

          Se ha intentado, por otra parte, evitar los gastos de  
trituración, tamizado de los granos y segunda fusión tratan-  
do de dispersar directamente una masa de vidrio fundido en  
30

308824



1 partículas finas. La dispersión por vibraciones ultrasónicas  
exige una instalación compleja y es costosa en energía eléc-  
trica. La dispersión de un hilo de vidrio fundido por la ac-  
ción transversal de chorros de gases calientes o bajo la ac-  
5 ción vertical de un quemador es difícil, exige mucho combus-  
tible y energía de compresión. La división de un hilo de vi-  
drio cayendo sobre una superficie aproximadamente horizontal  
bajo la acción de chorros de gas comprimidos permite producir  
partículas de diámetros importantes e irregulares.

10 La presente invención evita estos inconvenientes y  
presenta además ciertas ventajas que aparecerán a continua-  
ción:

Conforme a este invento, se interceptan y dividen  
el hilo o los hilos de vidrio fundido por unos brazos radia-  
15 les sucesivos de la pieza giratoria y se arrastran los frag-  
mentos de vidrio fundido en contacto con los citados brazos  
antes de dispersarlos. La división del vidrio en partículas  
se realiza, pues, en dos tiempos: en el primer tiempo, el hi-  
lo de vidrio se divide en elementos distintos. Estos son --  
20 arrastrados separadamente sobre los brazos de la pieza gira-  
toria. Los elementos se extienden sobre los brazos, adherién-  
dose a los mismos, sobre los cuales quedan sometidos a la --  
fuerza centrífuga. En el segundo tiempo, cada elemento, llega-  
do al extremo del brazo correspondiente se expulsa por la -  
25 fuerza centrífuga y se divide así nuevamente en partículas,  
las cuales circulan a gran velocidad por los gases calientes  
de un recinto, para adquirir allí la forma esférica por acción  
de la tensión superficial. Prosiguiendo sus trayectorias, las  
partículas llegan a un espacio frío, donde se solidifican y  
30 son recogidas después.

308824<sup>2</sup>



1 El procedimiento objeto de este invento comprende  
todas las ventajas de los procedimientos en que se obtienen  
los granos esféricos por dispersión de vidrio fundido; la ope  
ración no exige más que una fusión, es rápida y poco costosa:  
5 se evitan los gastos de trituración, de tamizado, de manipu  
laciones y de segunda fusión. El consumo de energía eléctrica  
es muy reducido. La regulación del caudal de vidrio fundido  
y de la velocidad circunferencial, permite además ajustar el  
diámetro y la cantidad de granos esféricos producidos. La dis  
10 persión del vidrio fundido queda facilitada en gran parte por  
el contacto intermitente del hilo de vidrio con la pieza gi  
ratoria que provoca una primera división y ello permite limi  
tar la temperatura del tratamiento o aumentar la producción  
horaria. La potencia calorífica necesaria puede ser muy redu  
15 cida, ya que el vidrio se dispersa ventajosamente a las al  
tas temperaturas utilizadas en el curso de la fusión sin en  
friamiento intermedio y, por lo tanto, sin necesitar otra -  
aportación térmica que la eventualmente está destinada a com  
pensar las pérdidas por las paredes. Se ha comprobado además  
20 que las trayectorias de las partículas tienen una dirección  
más próxima de la tangente y más estable en el caso de que  
abandonen una pieza giratoria cuyo borde sea una circunferen  
cia continua, es decir, que la dispersión angular de las tra  
yectorias es más débil. Resulta de ello que las partículas  
25 se hallan en condiciones más estables al abandonar la pieza.  
Efectivamente, se ha comprobado que los diámetros de los gra  
nos esféricos formados se hallan dentro de una gama restrin  
gida, lo cual constituye una calidad importante para el pro  
ducto. Resulta igualmente de esta dispersión reducida de las  
30 trayectorias que cuando no se desea construir una cámara que

3 0 8 8 2 4



1 se extiende en un ángulo de  $360^\circ$  en torno al eje de rotación  
se puede realizar un aparato más compacto.

5 Tiene igualmente el invento por objeto un dispositi-  
vo para la fabricación de granos esféricos según el procedi-  
miento que acaba de quedar descrito. Comprende un recipiente  
de vidrio fundido, provisto de medios de formación de por lo  
menos un hilo de vidrio fundido, una pieza giratoria dispues-  
ta sobre el trayecto del hilo o de los hilos, medios para -  
arrastrar la misma en rotación y un recinto susceptible de  
10 ser puesto a alta temperatura, que rodea por lo menos una par-  
te del espacio contiguo. Conforme al invento, la pieza gira-  
toria va provista de brazos radiales dispuestos en el trayec-  
to del hilo o de los hilos de vidrio fundido.

15 Se encuentra ventaja en que los brazos radiales de  
la pieza giratoria estén constituidos por alambres de un me-  
tal refractario al calor, por ejemplo acero refractario, o  
níquel, molibdeno o tungsteno, provistos de capas de protec-  
ción contra la corrosión. Se ha observado, en efecto que el  
enfriamiento del árbol de rotación preciso por las contingen-  
20 cias mecánicas es mucho más fácil porque la pérdida de calor  
por conducción desde la zona caliente de trabajo situada ha-  
cia el extremo de los alambres, en dirección al punto frío  
del árbol se halla limitada por la sección de los alambres.  
Por otra parte, los alambres resisten bien a las sollicitacio-  
25 nes mecánicas y térmicas: no pueden deformarse ni torcerse -  
fácilmente y la fuerza centrífuga contribuye a mantenerlos  
rectilíneos. Esta construcción utiliza poca materia, el pre-  
cio es reducido, en proporción, así como las tensiones debi-  
das a la fuerza centrífuga. Esta ventaja permite además au-  
30 mentar el diámetro de la pieza giratoria y, por ende, aumen-



1 tar la producción. Los aceros refractarios se adaptan bien,  
gracias a su resistencia satisfactoria para los diferentes -  
agentes y a su razonable precio. Los demás metales señalados  
son todavía más resistentes.

5 Según otra forma de la invención, se da a los brazos ra-  
diales de la pieza giratoria la forma de palas. Se ha compro-  
bado, en efecto, que se consigue así un mayor despliegue de  
los elementos de vidrio fundido sobre la superficie de los -  
brazos y resulta de ello una posibilidad de aumentar fuerte-  
10 mente la cantidad de vidrio trabajado sin aumentar el diáme-  
tro de los granos esféricos producidos. Las palas pueden rea-  
lizarse en los mismos metales que los utilizados para los -  
alambres.

En una forma preferida del invento, el recinto de tra-  
15 bajo presenta la disposición de una cámara anular que contie-  
ne por lo menos una parte terminal de los brazos radiales -  
así como el espacio contiguo situado ~~en~~ uno y otro lado del -  
plano medio, barrido por los brazos radiales, y en tal caso  
el árbol que arrastra a la pieza giratoria se halla alojado -  
20 fuera de la cámara anular, en la zona central que la misma  
abarca. Esta disposición pone al árbol completamente a cu-  
bierto del calor de los gases del recinto de trabajo y ello  
reduce considerablemente su sollicitación térmica y el enfria-  
miento necesario. Se simplifica la construcción por lo que -  
25 respecta al árbol en sí y al montaje de los brazos sobre el  
cubo y/o del cubo sobre el árbol.

La pieza giratoria posee, ventajosamente, según el in-  
vento, unas cavidades en una zona en forma de corona que pa-  
sa por una ranura circular dispuesta a este fin en la pared  
30 interior del recinto anular. Estas cavidades se utilizan por



1 que limitan aún más el intercambio térmico entre los brazos  
sobrecalentados y el árbol enfriado, cambio esencialmente -  
constituido por la conducción de la pieza giratoria en el ca  
so de la utilización de una cámara anular. Estas cavidades -  
5 pueden materializarse particularmente por los intervalos entre  
los brazos radiales y/o por unas perforaciones realizadas ex  
presamente en la zona de los brazos o del cubo o buje que se  
halla en la hendidura interior del recinto anular.

El invento presenta además otras ventajas que se  
10 comprenderán mejor en la descripción que sigue:

La figura 1 es una sección vertical según I-I de un  
dispositivo conforme al invento.

La figura 2 es la sección en planta en el mismo dis  
positivo.

15 La figura 3 es una sección vertical de otra forma  
de realización de un dispositivo con arreglo al invento.

Las figuras 4 y 5 son variantes de la pieza girato  
ria de los aparatos representados en las figuras 1, 2 y 3.

20 Las figuras 6 y 7 son secciones verticales de dos  
formas particulares de la pieza giratoria.

Con referencia a las figuras, diremos que el dispo  
sitivo según el invento comprende una cámara 1 en materiales  
refractarios alimentada en virio fundido 2 por medios cono  
cidos. La base 3 de esta cámara está provista de un orificio  
25 de colada 4 parcialmente obturado por un punzón 5 cuya posi  
ción se regula mediante un dispositivo 6. Bajo el orificio -  
4 se encuentra el orificio 7 previsto en la pared superior 8  
de una cámara de centrifugado 9. Estos dos orificios van uni  
dos por un tubo protector 10. En la cámara de centrifugado se  
30 encuentra situada la pieza giratoria formada de un cubo o --



1 buje 11 y de unos alambres radiales 12. La referencia 13 (fi-  
gura 2) indica la posición del eje vertical que pasa por los  
orificios 4 y 7. Atraviesa el plano de los radios 12 en un  
punto situado en el interior de la circunferencia que pasa -  
5 por los extremos de los radios 12. La pieza giratoria está  
sustentada por un eje 14 mantenido por el cojinete 15 y en-  
friado por un circuito de agua que desemboca en los conductos  
16 y 17. El motor eléctrico 18 puede arrastrar al eje 14 por  
mediación de la correa 19. La cámara de centrifugado 9 posee  
10 además un quemador 20 dispuesto en su pared lateral y una bo-  
ca de salida 21 situada tangencialmente. Esta está provista  
de ladrillos 22, 23 y 24 que pueden reemplazarse de modo que -  
se regulen las dimensiones del orificio de salida 25. Frente  
a este último se encuentra dispuesta una tolva 26 bajo el ori-  
15 ficio inferior 27 de la cual va colocado un recipiente de re-  
cogida 28.

El hilo 29 de vidrio fundido formado por el orificio  
4 es interceptado por los radios 12 en rotación y dividido  
así en elementos que son arrastrados en contacto con los ra-  
20 dios y sometidos sobre éstos a la fuerza centrífuga. A proxi-  
midad del punto 30, son expulsados los elementos a la atmós-  
fera de la cámara 9 puesta y/o mantenida a alta temperatura  
gracias al quemador 20. Nuevamente divididos por esta expul-  
sión, los elementos 31 adquieren la forma esférica bajo la  
25 acción de la tensión superficial antes de llegar al orificio  
de salida 25. Los granos esféricos 32 así formados se enfrían  
en sus trayectorias al aire libre y en la tolva 26 donde fi-  
nalmente son recogidos a una temperatura a la que ya no pue-  
den sufrir ningún daño.

30 En una de las numerosas otras formas de aparato según



3 0 8 8 2 4

1 el invento (fig. 3), el vidrio fundido 2 pasa a un canal circular 1 cuya base 3 está provista de varios orificios 4 distribuidos en una circunferencia y provistos cada uno de un punzón de cierre 5. La cámara de centrifugado 9 es anular y  
5 el eje 14 así como el cubo 11 están situados fuera de la cámara en el espacio central que la misma circunda donde están protegidos del calor de la cámara. La pieza giratoria está dispuesta en una ranura 33 parcialmente obturada mediante dos anillos 34 y 35 cuyo nivel puede regularse. El orificio  
10 de salida de la cámara 9 es igualmente anular así como la tolva 26 de recogida de los granos esféricos después de enfriamiento al aire libre en 32. El funcionamiento es análogo al del aparato descrito en las figuras 1 y 2 pero la capacidad de producción es mucho más elevada. Se determina ventajosamente el número de hilos de vidrio para que sean expulsados  
15 fragmentos de vidrio fundido sobre todo el contorno de la pieza giratoria.

Aun cuando la pieza giratoria puede estar constituida en la zona situada en la ranura 33 de una chapa continua, se prevén, de preferencia, conforme a la invención, unas cavidades. Este es el caso cuando los brazos son alambres 12 fijados a un buje 11 de diámetro más pequeño que los anillos 34 y 35, como se ha representado en la figura 3. Se utiliza igualmente una pieza giratoria provista de brazos en forma de palas. Se pueden realizar palas perfiladas pero es preferible realizarlas en chapa, por ejemplo, por un recortado apropiado de una chapa circular (figuras 4 y 5). En la figura 4, las palas 36 están en el plano de rotación pero en la figura 5, las palas 37 han sido torcidas en 90° de modo que se  
25 presentan perpendicularmente al plano de rotación de la cha  
30



1 pa 38. En las figuras 4 y 5 se ha trazado una circunferencia  
39 del mismo diámetro que los anillos 34 y 35. En la figura  
5 las cavidades señaladas más arriba están constituidas por  
perforaciones 40 realizadas en la chapa 38.

5 Puede ser igualmente ventajoso construir una pieza gi-  
ratoria que comprenda varios pisos de brazos radiales, a fin  
de aumentar la producción. En la figura 6 se ha representado  
un cubo 11 provisto de 2 pisos de alambres radiales 12.

10 Los brazos radiales pueden ir fijados al cubo de cual-  
quier forma conveniente. Por ejemplo, los alambres 12 de las  
figuras 1, 2, 3 y 6 pueden estar fileteados y enroscados en  
unos orificios aterrajados previstos en el cubo 11. Igualmen-  
te, pueden soldarse. En la pieza giratoria representada en  
la figura 7, los alambres 12 están provistos de cabezas 41  
15 realizadas por aplastamiento del extremo de los alambres. Es-  
tos van alojados en unas ranuras 42 previstas en el cubo 11 y  
mantenidos en posición por la periferia plana de la pieza 43  
que lleva una espiga central 44 enroscada en el cubo 11.

20 Todas estas formas del dispositivo se han descrito a  
título de ejemplo y es evidente que no se saldría del marco  
de la invención por aportar modificaciones al mismo.

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

#### REIVINDICACIONES

25 1. Procedimiento de fabricación de granos esféricos  
de vidrio, según el cual se interceptan con una pieza girato-  
ria uno o varios hilos de vidrio fundido que se dispersan  
por fuerza centrífuga en partículas, las cuales se hacen eg-  
féricas bajo el efecto de una elevada temperatura y se endu-  
recen después por enfriamiento, caracterizado por el hecho  
30

3 0 8 8 2 4 - 1 1 -



1 de que se interceptan y dividen el hilo o los hilos de vidrio  
fundido por unos brazos radiales sucesivos de la pieza gira-  
toria, y por el hecho de que se arrastran los fragmentos de  
vidrio fundido en contacto con dichos brazos antes de disper-  
5 sarlos.

2. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE GRANOS ESFERICOS DE VIDRIO".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente memoria descriptiva que consta de once páginas meca-  
nografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 de febrero de 1.965

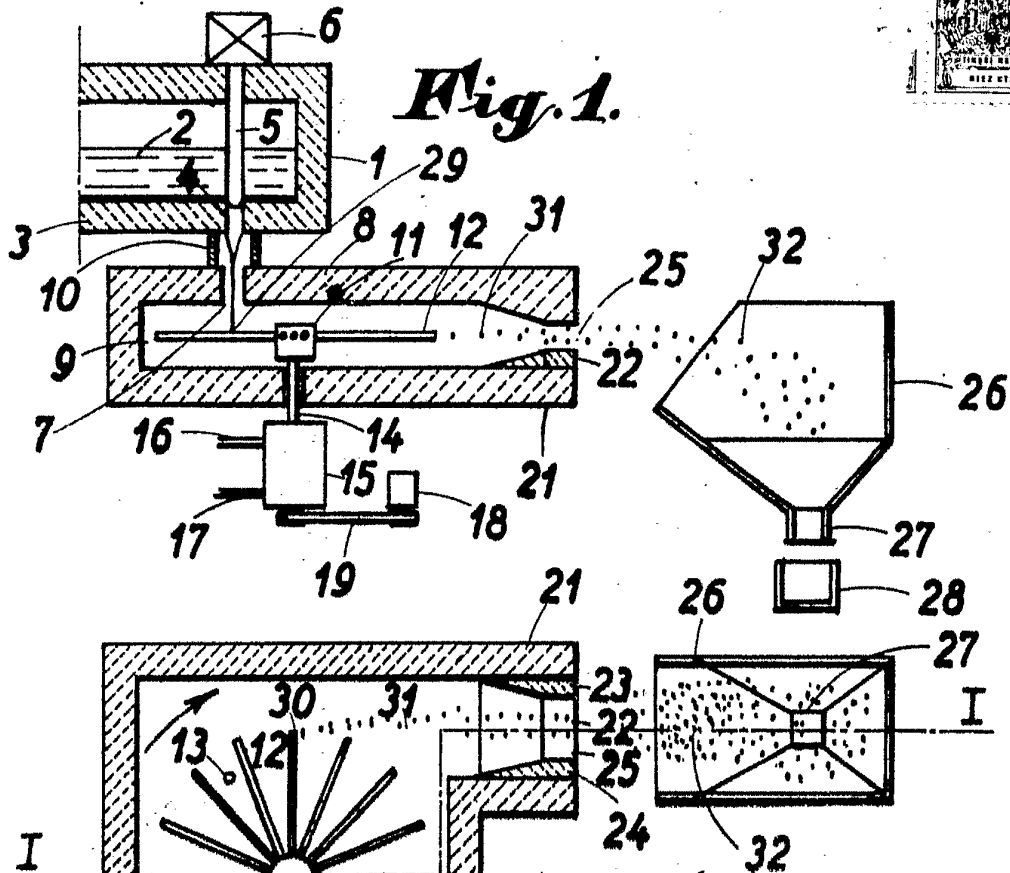
ALFONSO UNGRIA  
p.p.

15

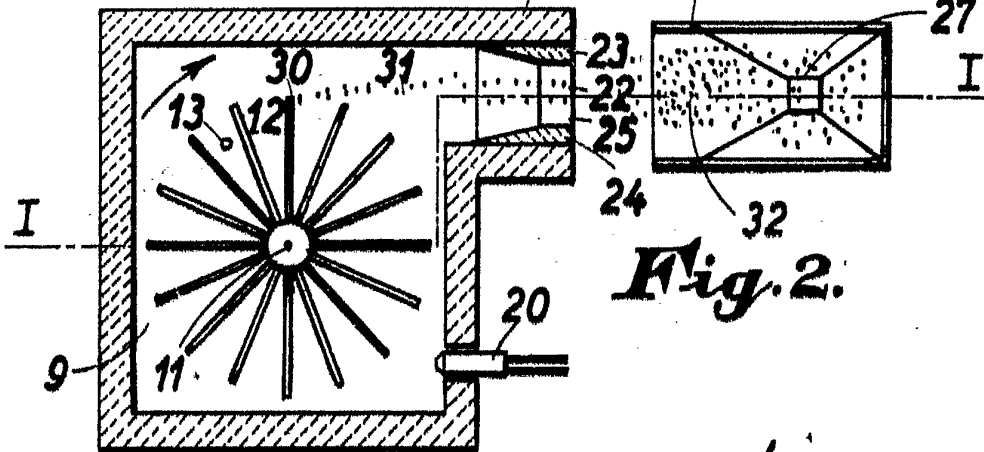
20

25

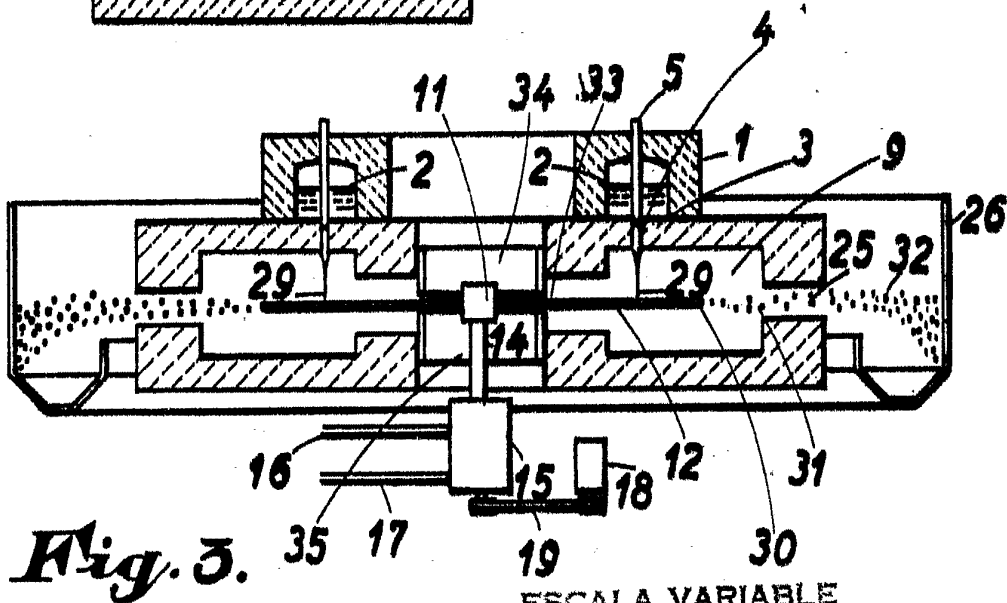
30



*Fig. 1.*



*Fig. 2.*

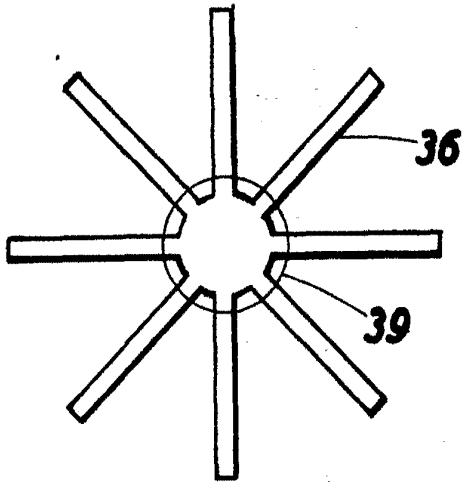


*Fig. 3.*

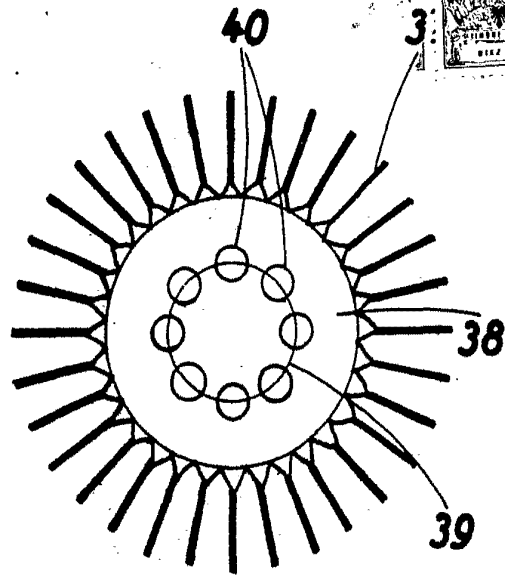
ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 1 DE febrero DE 1965  
 ALFONSO HERRERA

Handwritten signature and date: 27-10

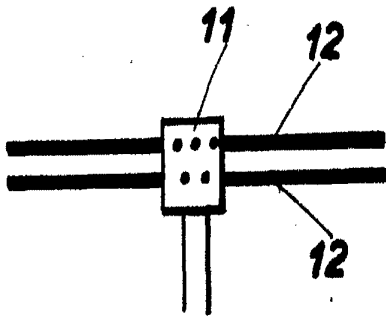
308824



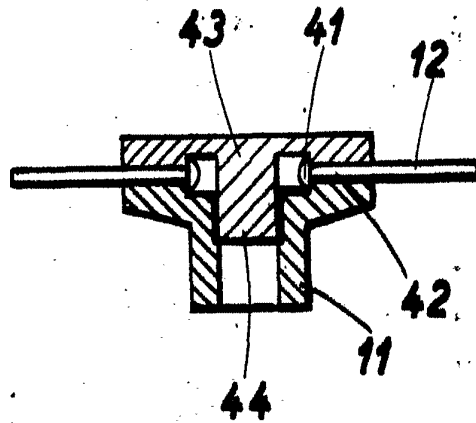
*Fig. 4.*



*Fig. 5.*



*Fig. 6.*



*Fig. 7.*

ESCALA VARIABLE  
MARRID. 1. DE febrero 1965  
ALFONSO UNGERIA