

316882



316882

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS, CO., DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN ROSSFORD (TOLEDO - OHIO) EE.UU.

s o b r e:

"METODO Y APARATO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO EN HOJA".

=====

5 La presente invención se refiere a la fabricación de vidrio en hoja o para ventanas y, más en particular, a un rodillo de soporte perfeccionado en torno al cual se mueve una hoja de vidrio recién formada al ser estirada continuamente desde un baño de vidrio fundido.

Un objetivo importante de la presente invención es el de ofrecer un rodillo para soportar una hoja de vidrio provisto de un dispositivo perfeccionado para mantener el rodillo a la mejor temperatura de trabajo.

316882 27



Otro fin de la invención es presentar un rodillo hueco de soporte para una hoja de vidrio que tiene un dispositivo perfeccionado para dirigir un medio refrigerante a través del interior del rodillo para controlar la temperatura de la superficie de trabajo del rodillo de soporte, es decir, de la
5 superficie que se pone en contacto con el vidrio.

Otro objeto de la invención es procurar un rodillo de soporte hueco y alargado para soportar una hoja de vidrio provisto de un dispositivo en su interior para dirigir un medio para
10 controlar la temperatura a lo largo de un camino predeterminado en contacto con la superficie interior del tubo exterior del rodillo para absorber, de un modo sustancialmente uniforme, calor de la superficie de trabajo del rodillo y así evitar que se caliente demasiado y que se formen puntos calientes axialmente a lo largo del mismo mientras hay una hoja de
15 vidrio relativamente caliente en contacto con dicha superficie de trabajo.

En los dibujos adjuntos:

la figura 1ª es una vista en sección transversal, vertical y longitudinal de un horno de estirar vidrio en hoja que
20 comprende un rodillo para soportar el vidrio construido de acuerdo con la invención;

la figura 2ª es una vista en sección transversal, vertical, del horno;

25 la figura 3ª es una vista en alzado del rodillo para soportar vidrio;

la figura 4ª es una vista en sección transversal de un extremo del rodillo de soporte;

30 la figura 5ª es una vista complementaria en sección transversal y longitudinal del extremo opuesto del rodillo de so-

316882

27



porte;

la figura 6^a es una vista desde un extremo del rodillo de soporte mirando desde la izquierda de la figura 4^a;

la figura 7^a es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7--7 de la figura 5^a; y

la figura 8^a es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8--8 de la figura 5^a.

Según la presente invención se ofrece un método de controlar la temperatura de un rodillo cilíndrico hueco para soportar una hoja de vidrio recién formada en el que se introduce aire comprimido en el interior del rodillo por uno de sus extremos y se saca por el otro; dicho método se caracteriza por hacer pasar el aire axialmente a través del rodillo en contacto con su superficie interior para quitar calor de la misma, y por disminuir gradualmente el área de la sección transversal de la corriente de aire una vez que ha entrado en el rodillo con lo que se va aumentando también progresivamente su velocidad y se compensa la subida de temperatura del aire para mantener un efecto refrigerador sustancialmente uniforme a lo largo de todo el rodillo.

Según ésta invención, también se ofrece un rodillo para soportar una hoja de vidrio recién formada que comprende una cubierta hueca y alargada con una porción central cilíndrica y unas porciones terminales cónicas, caracterizado por llevar una camisa tubular separada de dicha porción central cilíndrica de la citada cubierta y dispuesta concéntricamente en el interior de ésta última para definir una cámara anular que se extiende axialmente entre dicha camisa y la referida porción de cubierta cilíndrica, y por incluir un dispositivo para introducir aire comprimido por un extremo de dicha cubierta y

316882 27



para dirigir dicho aire axialmente a través de dicha cámara.

Ahora, con referencia más en particular a los dibujos, el número (10) designa generalmente el extremo de salida de un horno cisterna de trabajo continuo en el que se dispone una
5 masa de vidrio fundido, se refina y se enfría hasta dejarla a una temperatura adecuada para trabajarla. El vidrio fundido, indicado por el número (11), fluye desde la cámara de refrigeración (12) del horno (10) por debajo del arco de salida (13) de una pared terminal (14) para entrar en un receptácu-
10 lo de trabajo o recipiente de estirado (15) para formar un baño relativamente poco profundo de vidrio fundido (16) del que se estira continuamente una hoja o cinta (17).

Aunque no se limita en modo alguno a ello, el rodillo de soporte perfeccionado de la presente invención está particu-
15 larmente indicado para utilizarse como rodillo "de curvar" en el tipo de máquina de estirar vidrio en hoja denominado Colburn, y aquí se describirá en relación con dicho tipo de máquina. Generalmente hablando, en las máquinas de estirar del tipo Colburn, la hoja o cinta (17) se estira continuamente en
20 sentido vertical y hacia arriba desde la superficie del baño de vidrio fundido (16) y, mientras todavía está en un estado semi-plástico aunque lo suficiente fijada en su forma definitiva de hoja, se desvía en torno a un rodillo de soporte o de curvar, designado generalmente por el número (18), para adop-
25 tar un plano horizontal y entonces pasa sobre un rodillo loco (19) para ser conducida a otros rodillos (20) situados en una cámara de aplastar (21). Aunque no se ilustra en detalle, juzgamos que es muy conocido que la hoja o cinta de vidrio continúa su movimiento de avance a través de una cámara conven-
30 cional de temple.

316882 27 

El rodillo de soporte o de curvar (18), por éste fin, está situado en la cámara de formación o de estirado, designada generalmente por el número (22), que está definida por la pared terminal (14) del horno, por las paredes laterales opuestas (23) y (24) (figura 2ª) y por un techo (25). Encima del recipiente de estirado (15) hay dispuestas una baldosa de labio anterior (26) y otra posterior (27), que funcionan para dirigir las corrientes ascendentes de aire o de otra gas caliente hacia abajo contra la superficie del vidrio fundido (16) y así separan sustancialmente el área que queda inmediatamente encima del recipiente de estirado de la cámara de estirado (22). Las superficies verticales opuestas de las baldosas de labio anterior y posterior definen también una zona de trabajo a través de la cual se mueve la hoja o cinta estirada hacia arriba y dentro de éste espacio hay dispuestos unos refrigeradores (28) que, mediante un medio refrigerante que circula a través de los mismos, reducen la temperatura del aire que está en contacto con las caras de la hoja recién formada. En los bordes opuestos de la cinta (17) van también dispuestos unos rodillos moleteados (29) para establecer el ancho de la misma y mantenerlo uniforme mientras ésta se fija o endurece relativamente en su forma definitiva.

Las paredes laterales (23) y (24) están dotadas de unas aberturas de tamaño adecuado para montar el rodillo de curvar (18), los refrigeradores (28) para enfriar la hoja, los pares de rodillos moleteados (29) y un refrigerador (20) para el rodillo de curvar; éstas aberturas están más o menos herméticamente selladas mediante unos paneles de cierre (31). Por fuera de la pared (23), se monta un extremo del rodillo (18) en una caja de cojinete (32) debidamente soportada en la estruc-



316882

tura del armazón del horno e incluye un engranaje convencional adaptado para hacer girar el rodillo, mientras que el extremo opuesto del rodillo atraviesa el panel (31) de la pared lateral (24) y va montado en otra caja de cojinete (33).

5 El refrigerador (30) del rodillo de curvar, según se ve en la figura 1ª está colocado debajo del rodillo de curvar (18) y funciona para escudar la superficie inferior descubierta del rodillo de las corrientes de aire muy caliente que se mueven hacia arriba desde la zona abierta de trabajo a través de la
10 cual se estira inicialmente la cinta de vidrio. Por razón de la circulación de un refrigerante a través del refrigerador, la atmósfera contigua al rodillo baja de temperatura con lo que se ejerce un efecto refrigerante sobre la superficie del rodillo. Se sabe que ésta influencia del refrigerador (30) es eficaz hasta cierto punto para mantener la superficie del rodillo
15 a una temperatura de trabajo deseada. Sin embargo, también se sabe que por sí mismo, el refrigerador del rodillo de curvar no es suficiente para controlar con exactitud la temperatura del rodillo dentro de los límites deseados debido al contacto
20 directo de la cinta de vidrio caliente recién formada. A éste respecto, se cree que la condición de la superficie de la hoja de vidrio resultante, así como la condición de la superficie de trabajo del rodillo se ven influenciadas por la temperatura del vidrio y que la temperatura de la superficie del rodillo
25 - a menos que se controle debidamente - perjudica de un modo o de otro a la calidad de la superficie del vidrio.

Hasta ahora se habiá propuesto hacer pasar varios flúidos refrigerantes, tal como agua por ejemplo a través del interior de un rodillo hueco de curvar para tratar de mantener su su-
30 perficie exterior a una temperatura de trabajo predeterminada.

316882 27



A éste respecto, una propuesta incluye el empleo de un conducto perforado que se extiende de un extremo al otro del rodillo, a través del cual se hace pasar agua a presión. Las perforaciones del conducto actúan como una serie de boquillas a través de las cuales se expulsa o pulveriza el agua que llega a ponerse en contacto con la superficie interior de la cubierta del rodillo. Aunque, hasta cierto punto, han resultado satisfactorios estos conductos perforados para enfriar la superficie exterior, ha resultado difícilísimo, si nó imposible, lanzar el agua (o un flúido que se pueda comprimir tal como el aire) uniformemente en sentido axial a lo largo del todo el rodillo, con lo que la temperatura del rodillo variará algo en zonas periféricas. Así, la existencia de zonas más frías y más calientes longitudinalmente a través del rodillo puede producir variaciones en el acondicionamiento de la cinta cuando ésta sale del rodillo de curvar y se dirige a la cámara de aplastamiento. Además, debido a que la capacidad refrigerante del medio refrigerante no se mantiene constante en su flujo a lo largo de la cubierta del rodillo es decir que su temperatura va subiendo según va pasando por la cubierta debido al calor que absorbe de ésta, su efecto refrigerante también varía a lo largo del rodillo.

Con el fin de equilibrar y/o eliminar la presencia de tales zonas superficiales frías y calientes situadas irregularmente, y en un esfuerzo por mantener la superficie de trabajo del rodillo a una temperatura uniforme controlada con exactitud, aquí se propone poner en contacto con la cara inferior del rodillo un medio refrigerante que fluya libremente, tal como el aire, que, por su movimiento a una presión inicial relativamente pequeña sustancialmente solo en sentido axial al rodi

316882

27



llo, está adaptado para fluir a lo largo de la superficie interior del rodillo y hace uniforme la temperatura de la superficie de trabajo en su totalidad, mientras que al mismo tiempo la mantiene dentro de los límites deseados para el trabajo.

5 Esencialmente, el rodillo de soporte o de curvar (18) según la invención, comprende una cubierta hueca alargada (35) que tiene una porción central cilíndrica (36) que define la superficie de trabajo del rodillo que se pone en contacto con la hoja de vidrio recién formada, y unas porciones terminales (37) y (38) generalmente cónicas, cuyas superficies más exteriores (39) y (40) están adaptadas para recibirse en el engranaje y/o rodamientos (32) y (33).

15 El rodillo (18) está provisto de un elemento tubular alargado indicado generalmente por el número (41) que tiene una superficie cilíndrica dispuesta concéntricamente con la porción (36) cilíndrica central de la cubierta (35). Por las figuras 4ª y 5ª se verá que el elemento tubular (41) se extiende desde un punto situado aproximadamente en el medio de la porción terminal cónica (37) de la cubierta hasta salir por el otro extremo de la cubierta. El elemento (41) está cerrado por un tapón cilíndrico hueco (45) en su extremo (46) dispuesto en el interior de la cubierta, tapón que tiene una porción extrema exterior cónica (47). La superficie cilíndrica del tapón (45) está dotada de unas aletas radiales separadas uniformemente (48) (ver también figura 6ª) que sujetan al tapón en relación concéntrica con una camisa cilíndrica (49). La camisa (49), a su vez, está soportada en relación concéntrica con respecto a la superficie (39) de la cubierta mediante unas orejas o aletas (50) situadas contiguas a su extremo interior, y mediante un aro de montura (52) provisto de orejas (53) espaciadas y diri-

20

25

30

316882



gidas hacia adentro, asegurado a la cubierta por unos tornillos (54).

5 En torno al elemento tubular (41) se dispone: concéntrica-
mente una camisa (55) que se extiende prácticamente desde un
extremo de la porción central cilíndrica (36) de la cubierta
(35) del rodillo hasta el otro extremo.

10 La camisa (55) comprende unas porciones terminales cónicas
(56) y (57) que están fijadas por sus extremos más externos a
la cara exterior del elemento tubular (41), siendo la porción
terminal cónica (56) preferentemente más larga que la porción
terminal cónica (57).

15 La camisa (55) en conjunto está montada separada y concén-
trica con el elemento tubular (41) por medio de unos aros (58)
espaciados longitudinalmente convenientemente asegurados, por
ejemplo con soldaduras, al elemento (41) y formados dichos aros
con rebajos avellanados o cónicos (59) en sus periferias como
se ilustra en la figura 7ª. La pared de la camisa (55) tiene
unas aberturas espaciadas (60) circunferencialmente para coin-
cidir con los rebajos (59). Esta disposición permite que la
20 camisa se fije sobre el elemento mediante unos tapones con en-
sambladuras soldadas (61) o por medio de otros elementos de fi-
jación análogos.

25 El elemento tubular (41) está provisto, cerca de su extre-
mo opuesto a la camisa (49), de unas aletas (65) dispuestas ra-
dialmente para soportar el elemento separado de la cara inte-
rior de la porción terminal (38) del rodillo. El elemento tu-
bular (41) también está soportado por el extremo abierto de la
porción superficial (40) del rodillo dentro del cubo (66) de
una placa anular (67) fijada a dicho extremo abierto mediante
30 tornillos (68) (figura 8ª). El cubo (66) y la placa (67) están

316882



5 formados con unos pies (69) radiales espaciados circunferencialmente para dejar unas zonas abiertas (70). El cubo (66) también está dotado de medios para asegurar el elemento tubular (41) e impedir que se mueva longitudinalmente con respecto al rodillo, tal como por un tornillo de sujeción (71) u otro medio similar.

10 En la práctica, según se ve en la figura 2ª, se coloca el extremo de un tubo (75) de suministro de aire en el extremo de la camisa (49) dirigido hacia afuera. El aire que se introduce así a una presión constante de, por ejemplo $0,14061 \text{ Kg/cm}^2$ a la temperatura ambiente, se dirige a través de la camisa (49), entre las aletas espaciadoras (48) hacia el interior de la cubierta (35) y, por medio de la estructura antes descrita y de la porción terminal cónica (47) del tapón (45), se dirige axialmente a través de la cámara (76) creada entre la cara interior de la porción central cilíndrica (36) de la cubierta y la superficie exterior de la camisa (55).

15 Debido a que el área de la cámara (76) según queda definida por la porción terminal de entrada cónica (56), va disminuyendo gradualmente en sección transversal, la velocidad del aire a través de la cámara va aumentando materialmente. Este aumento en la velocidad del aire se mantiene a lo largo de todo su viaje a través de la cámara (76) hasta que llegue a su extremo de salida definido por la porción cónica (57).

20 Además, la temperatura del aire va aumentando también conforme fluye a través de la porción cilíndrica central (36) de la cubierta debido al calor que va absorbiendo de ella. Sin embargo, la expansión gradual del aire y su ritmo incrementado de movimiento a través de la cubierta del rodillo dará por resultado una absorción sustancialmente uniforme de calor de la

25

30

316882 27



5 cara interior de la cubierta del rodillo a lo largo de todo él. Otra ventaja que resulta de la expansión del aire es que ocasiona un choque más completo y uniforme del aire contra la cara interior de la cubierta del rodillo en su extremo de entrada lo que produce una acción de "lavado" de todas las porciones de la cara interior de la cubierta del rodillo al atravesarla.

10 A este respecto, se puede variar la longitud de la porción terminal cónica (56) para equilibrar la eficacia refrigeradora del aire en toda la cámara (76) según las condiciones específicas de cada caso; es decir, que se puede variar la longitud según la temperatura deseada para la superficie exterior del rodillo, y de acuerdo con la velocidad ó r.p.m. del rodillo aumentándose la presión inicial del aire conforme aumenta la velocidad del rodillo.

15 La porción cónica (57) de la camisa (55) es preferiblemente más corta que la porción (56) porque se pretende mantener la velocidad incrementada del flujo del aire sustancialmente hasta el extremo de salida de la porción cilíndrica central (36) de la cubierta del rodillo. Esto es también ventajoso en cuanto
20 to sirve para disminuir la turbulencia del aire en el extremo de salida de la cámara (76) y hace que el aire salga de dicha cámara con más rapidez.

N O T A

25 En resumen; la presente solicitud recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

30 1ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, caracterizado porque se introduce aire comprimido en el interior de un rodillo hueco por uno de sus extremos y se saca por el otro, haciendo pasar el aire axialmente a través del rodillo en contacto con la superficie interior del mismo para qui-

316882

27



5 tarle calor, y por limitar gradualmente el área de la sección transversal de la corriente de aire una vez que ha entrado en el rodillo para así aumentar su velocidad y compensar la subida de temperatura del aire con el fin de mantener un efecto refrigerador sustancialmente uniforme a lo largo de todo el rodillo.

10 2ª. - Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque se aumenta la sección transversal de la corriente de aire antes de sacar dicho aire del rodillo para reducir la turbulencia en el aire en el extremo de salida de dicho rodillo y facilitar así su escape.

15 3ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el área de la sección transversal de la corriente de aire se aumenta más rápidamente de lo que se restringe.

20 4ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, caracterizado porque éste último comprende un rodillo formado por una cubierta hueca y alargada formada por una porción central cilíndrica y unas porciones terminales cónicas, caracterizado por llevar una camisa tubular separada de dicha porción central cilíndrica de dicha cubierta y dispuesta en su interior concéntricamente con ella para definir una cámara anular que se extiende axialmente entre dicha camisa y la citada porción cilíndrica de la cubierta, y un dispositivo para introducir aire comprimido por un extremo de dicha cubierta y para dirigir dicho aire axialmente al interior de dicha cámara y a través de la misma.

25 30 5ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque dicha cami-

316882

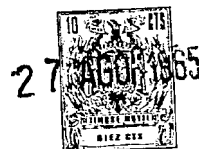


5 sa tiene unas porciones terminales opuestas cónicas que terminan contiguas a los extremos de la porción cilíndrica de la cubierta para reducir gradualmente el área de sección transversal de dicha cámara hacia adentro de los extremos de dicha camisa.

10 6ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según cualquiera de las reivindicaciones 4ª ó 5ª, caracterizado porque el elemento tubular soportado concéntricamente dentro de dicha cubierta se extiende desde un extremo de la misma hasta un punto contiguo al extremo opuesto, y que incluye medios para cerrar el extremo ultimamente citado del elemento tubular, una camisa cilíndrica que rodea a dicho elemento tubular pero separada del mismo y que termina por sus extremos opuestos cerca de los extremos de la porción central cilíndrica de dicha cubierta para formar una cámara entre dicha porción central de la cubierta y dicha camisa; las porciones terminales opuestas de dicha camisa son cónicas y sus extremos están fijados a la superficie exterior de dicho elemento tubular para disminuir el área de sección transversal de dicha cámara hacia adentro de las porciones terminales cónicas de dicha camisa; el aire se introduce a una presión constante por el extremo de dicha cubierta contiguo al extremo cerrado del elemento tubular y después se dirige entre dicho elemento cilíndrico y el extremo cónico de dicha cubierta al interior de la referida cámara y a través de la misma.

30 7ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según la reivindicación 6ª, caracterizado por una segunda camisa cilíndrica que tiene un diámetro intermedio entre el de dicha porción central cilíndrica de la cubierta y el de dicho elemento tubular, dispuesta dentro del rodillo y que se extien

316882



de desde el extremo de entrada del aire más allá del dispositivo de cierre del extremo del elemento tubular, proyectándose dicho dispositivo de introducir aire hasta el interior de dicha segunda camisa.

5 8ª.- Método y aparato para la fabricación de vidrio en hoja, según cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 7ª, caracterizado porque la porción cónica de la camisa contigua al extremo del rodillo por donde entra el aire es más larga y tiene una inclinación más gradual que el extremo opuesto de la misma.

10 9ª.- "METODO Y APARATO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO EN HOJA".

Según se describe en la presente memoria que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 27 AGO 1965
Francisco Javier Plaza
P. P.

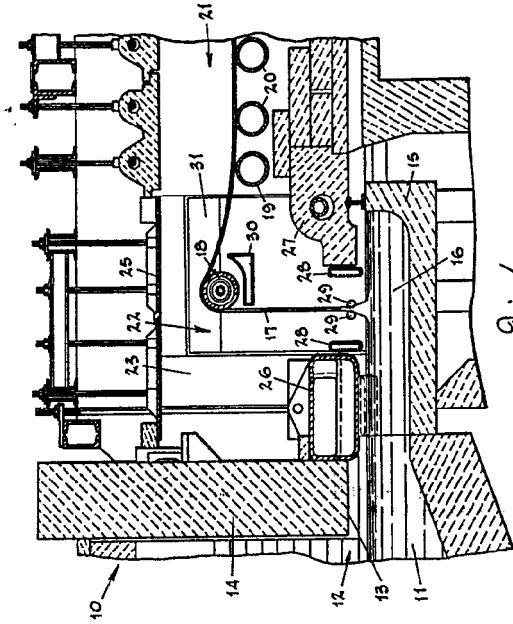
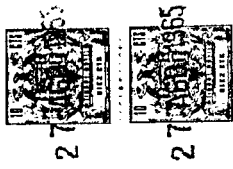


Fig. 1.

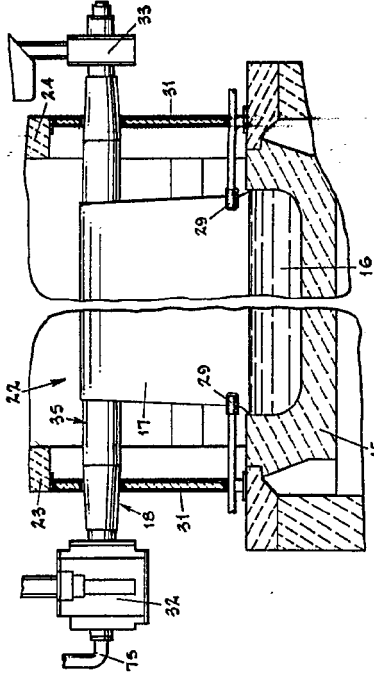


Fig. 2.

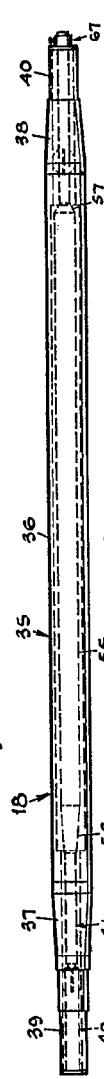


Fig. 3.

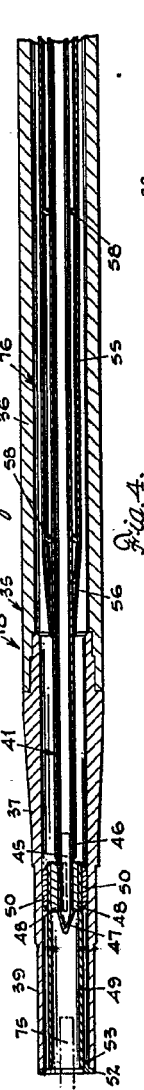


Fig. 4.



Fig. 5.

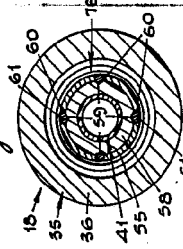


Fig. 6.

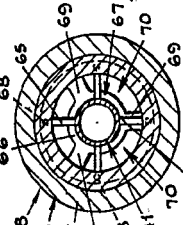


Fig. 7.

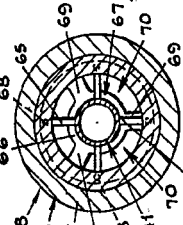


Fig. 8.

ESCALA VARIABLE de 10

27 AGO 1965
Francisco Javier Plaza
P.P.

316882

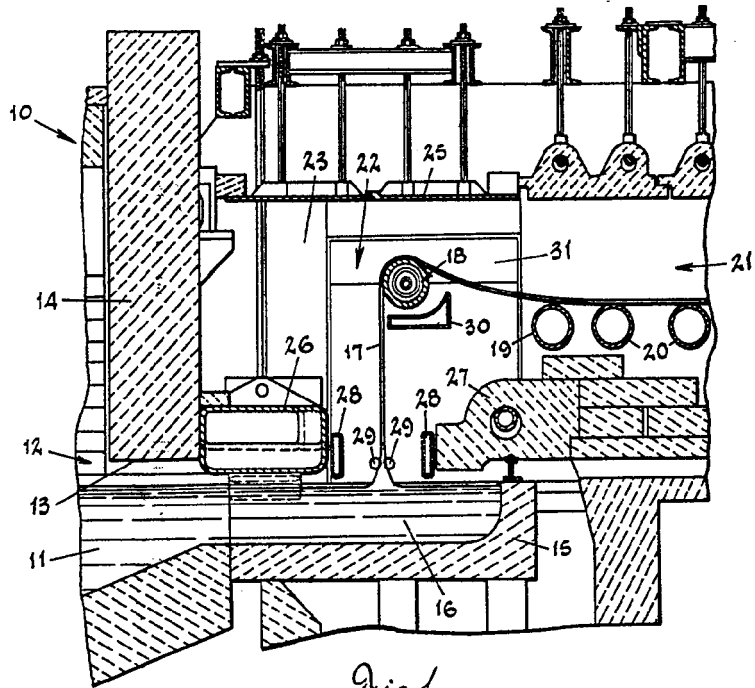


Fig. 1.

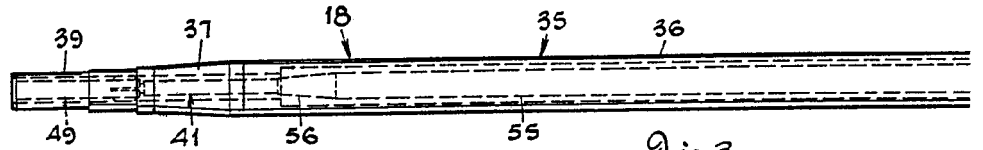


Fig. 3.

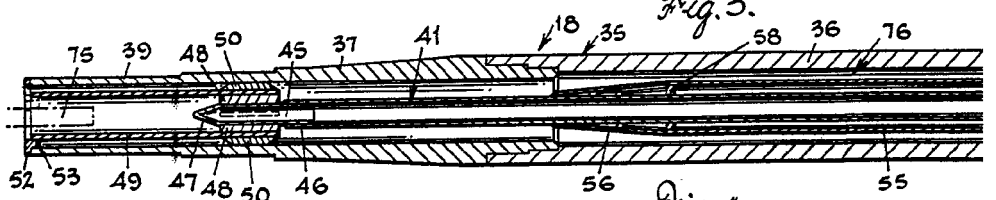


Fig. 4.

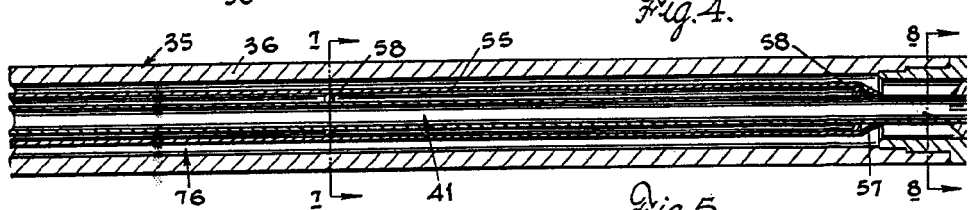


Fig. 5.

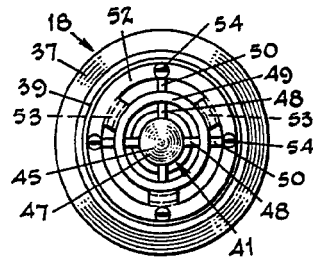


Fig. 6.

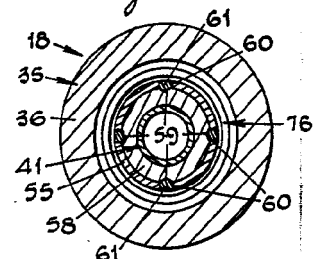


Fig. 7.

18
35
36
69
68
41

27 AGO 1965
27 AGO 1965

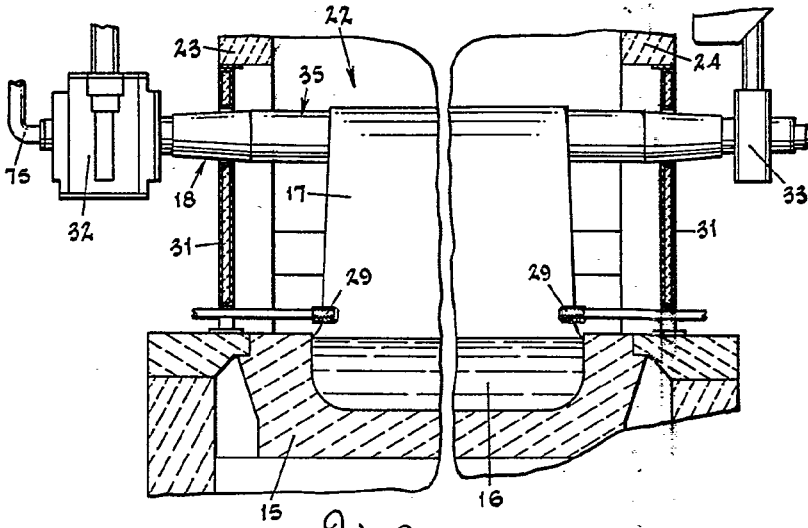


Fig. 2.

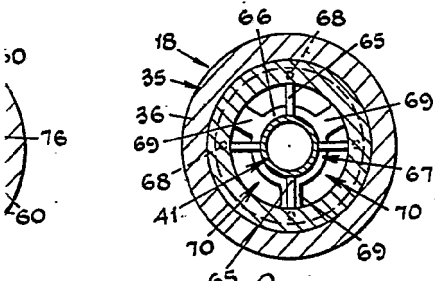
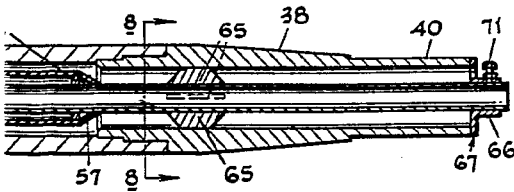
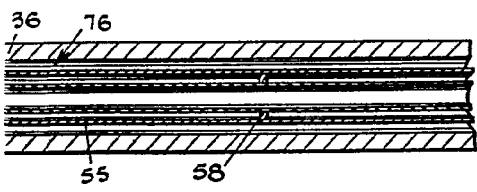
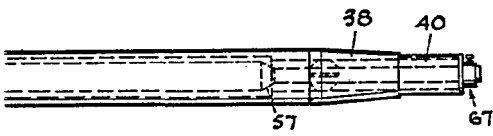


Fig. 8.

ESCALA VARIABLE
Madrid, de de 1965

27 AGO. 1965
Francisco Javier Plaza
P. P.