



1970

REGISTRO TECNICO  
CLASIFICACION I.P.C.  
CLASE 03  
SUBCLASE B

**385 170**

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

### PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 201-211 Martins Bank Building, Water

St. LIVERPOOL 2, Lancashire, Inglaterra,

ENUNCIADO: "UN METODO DE FABRICAR VIDRIO POR FIO  
TACION"

Prioridad: Patente británica n.º 53711/69 del 3.11.69

MGS.-

385 170 - 2 -



1 Este invento se refiere a la fabricación de vidrio por flotación, en que el vidrio en fusión es formado en una cinta sobre un baño de metal en fusión, cuya cinta es avanzada a lo largo de la superficie de un baño de metal en fusión, y enfriada según la misma es avanzada hasta  
5 que quede suficientemente rígida para ser sacada del baño sin daños.

Un principal objeto del invento es facilitar un método mejorado de preparar vidrio fino de flotación, de  
10 hasta aproximadamente 1,5 mm de grueso, sin perjudicar a la planeidad, la libertad de distorsión y la calidad superficial del vidrio.

De acuerdo con el presente invento, un método de fabricar vidrio de flotación comprende el entregar el  
15 vidrio a una razón controlada sobre un baño de metal en fusión, regular termicamente el vidrio para formar sobre el baño una capa que avanza de vidrio en fusión en forma de cinta, acoplar cada margen de dicha capa de vidrio en fusión con un miembro rotativo que gira alrededor de un  
20 eje verticalmente dispuesto, y seleccionar la orientación del miembro rotativo de forma que parte de la periferia del miembro rotativo que acopla al vidrio impele al vidrio hacia fuera y transmite al vidrio una aceleración en el plano de la capa de vidrio para ayudar el flujo del vidrio  
25 hasta un grueso deseado.

El invento está especialmente relacionado con la fabricación de vidrio por flotación mediante un método que comprende el verter el vidrio en fusión sobre un baño de  
30 metal en fusión a una razón controlada, fluir lateralmente el vidrio en fusión que avanza sobre el baño para desa-

385 170

- 3 -



1970

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

rollar un cuerpo flotante de vidrio en fusión que es avanzado en forma de cinta a lo largo del baño, acoplar la superficie superior de cada margen de la capa en fusión que fluye lateralmente con un miembro rotativo que gira alrededor de un eje verticalmente dispuesto y ajustar la orientación del miembro rotativo para que una parte de la periferia del miembro rotativo que se acopla al vidrio impulse al mismo en la dirección del movimiento de aquella parte del miembro y transmita al vidrio una aceleración en el plano de la capa de vidrio para ayudar al flujo del vidrio hasta un grueso deseado según es desarrollada la cinta.

De esta forma, el vidrio en fusión que llega al baño puede ser sometido inmediatamente a una fuerza de estirado lateral que suplementa a las fuerzas gravitacionales ocasionando que el vidrio en fusión se esparza. Esta fuerza de estirado lateral puede ser aplicada muy cerca del vertedero desde el que el vidrio en fusión cae sobre la superficie del metal en fusión o puede ser aplicada en una posición distanciada del vertedero de forma que la aceleración sea transmitida al vidrio para ayudar a su flujo hacia fuera en una zona en que el flujo ha producido ya un cuerpo flotante de vidrio que es avanzado en forma de cinta. Es decir, que el flujo lateral puede ya tener lugar en el límite del flujo libre de la capa de vidrio en fusión antes de que se genere un flujo lateral adicional por la aceleración transmitida al vidrio mediante el método del invento.

El invento comprende también el vidrio fino de flotación dentro de la gama de 1,5 mm a 3 mm de grueso producido por el método del invento.

385 170



1

A fin de que el invento pueda ser mas claramente comprendido se describirá ahora, a modo de ejemplo, una realización del mismo con referencia a los adjuntos dibujos en los que:

5

La figura 1 es una vista esquemática en sección longitudinal de un aparato para desarrollar el método de acuerdo con la mencionada realización del invento.

La figura 2 es una vista esquemática, fragmentaria y recortada de parte del aparato de la figura 1.

10

La figura 3 es una vista esquemática en planta del aparato con la estructura de cubierta retirada, mostrando la parte ilustrada en la figura 2.

15

La figura 4 es una vista en sección transversal de parte del indicado aparato, tomada sobre la línea IV-IV de la figura 3, ilustrando la unidad de transmisión y posicionamiento para uno de los miembros rotativos de acoplamiento al vidrio.

20

La figura 5 es una vista en sección transversal longitudinal de la unidad de la figura 4.

La figura 6 es una vista en planta superior, esquemática y parcialmente recortada de la unidad que se muestra en las figuras 4 y 5.

25

La figura 7 es un alzado de extremo en la dirección de la flecha (VII) en la figura 6, mostrando unicamente los medios de ajuste angular de la mencionada unidad.

En los dibujos, las cifras de referencia iguales se utilizan para indicar las piezas componentes iguales o similares.

30

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un antecrisol de un horno de fusión continua de vidrio está in



1        dicado en 1 y una trampilla reguladora en 2. El antecrisol  
(1) termina en un vertedero (3) que comprende un borde (4)  
y paredes laterales (5), una de las cuales se muestra en  
la figura 1. El borde (4) y las paredes laterales (5) cons-  
5        tituyen juntos un vertedero de sección transversal general-  
mente rectangular.

El vertedero (3) está dispuesto por encima del  
piso (6) de una estructura alargada de depósito que inclu-  
ye paredes laterales (7) unidas entre sí para formar una  
10        estructura integral con el piso (6), una pared de extremo  
(8) en el extremo de entrada del depósito y una pared de  
extremo (9) en el extremo de salida del depósito. La es-  
tructura de depósito contiene un baño de metal en fusión  
(10) cuyo nivel superficial se indica en 11. El baño es,  
15        por ejemplo, un baño de estaño en fusión o de una aleación  
de estaño en la que predomina el estaño y el baño tiene un  
peso específico mayor que el del vidrio.

Una estructura de cubierta está soportada so-  
bre la estructura de depósito e incluye un techo (12), pa-  
20        redes laterales (13) y paredes integrales de extremo de  
entrada y de salida (14 y 15 respectivamente). La pared de  
extremo de entrada (14) se extiende descendentemente cerca  
de la superficie (11) del metal en fusión (10) para definir  
con aquella superficie una abertura de entrada (16) que  
25        es restringida de altura y a través de la cual el vidrio  
en fusión es avanzado en forma de una cinta según se des-  
cribirá despues. La pared del extremo de salida (15) de la  
estructura de cubierta define con la pared de extremo de  
salida (9) de la estructura de depósito una abertura de sa-  
30        lida (17) a través de la cual la cinta definitiva de vi-

385 170



1            drio producida sobre el baño es descargada sobre los rodi-  
llos transportadores accionados (18) montados al exterior  
del extremo de salida del depósito y dispuestos algo por  
encima del nivel de la parte superior de la pared de extre-  
5           mo (9) de la estructura de depósito para que la cinta sea  
levantada fuera de la pared 9 para su descarga a través de  
la abertura de salida (17).

Los rodillos (18) transportan la cinta de vidrio  
a un horno continuo de recocido en una forma bien conocida  
y tambien aplican un esfuerzo de tracción a la cinta de vi-  
10           drio para ayudar al avance de la cinta según la misma se -  
desliza a lo largo de la superficie del baño (10).

Una prolongación delantera (19) del techo (12)  
se extiende hasta la trampilla (2) y forma una cámara con  
15           las paredes laterales (20) en cuya cámara está dispuesto  
el vertedero (3).

El vidrio en fusión (21) es vertido sobre el  
baño (10) de metal en fusión desde el vertedero (3) y la  
trampilla (2) regula la razón del flujo del vidrio en fu-  
20           sión (21) sobre el borde (4) del vertedero. El vertedero  
está verticalmente distanciado de la superficie (11) del  
baño de forma que el vidrio en fusión (21) tenga una caída  
libre de unas pocas pulgadas, exagerado en la figura 1, has-  
ta la superficie del baño. Esta caída libre es tal como -  
25           para asegurar la formación de un talón (22) de vidrio en  
fusión detrás del vidrio (21) que se vierte por el verte-  
dero, cuyo talón (22) se extiende hasta la pared de extre-  
mo de entrada (8) de la estructura de depósito.

La temperatura del vidrio es regulada según el  
30           mismo es avanzado a lo largo del baño desde el extremo de

- 7 -  
385 170



NOV. 1970

1 entrada al extremo de descarga mediante unos reguladores  
térmicos (23) sumergidos en el baño (10), y unos regulado-  
res térmicos (24) montados en el espacio libre (25) que  
se define sobre el baño por la estructura de cubierta. Un  
5 gas protector es suministrado al espacio libre a través de  
unos conductos (26) que se facilitan a intervalos en el te-  
cho (12) y que están conectados mediante unos ramales (27)  
a un colector (28) que está conectado a un suministro del  
gas protector. Así, una cámara a presión de gas protector  
10 es mantenida en el espacio libre (25) que es un espacio sus-  
tancialmente cerrado y existe un flujo de gas protector a  
través de la abertura de entrada (16) y de la abertura de  
salida (17).

15 La temperatura del vidrio en fusión es regulada  
por los reguladores térmicos (23 y 24) según el vidrio es  
avanzado a lo largo del baño para asegurar que se estable-  
ce sobre el baño una capa de vidrio en fusión (29). Esta  
capa (29) es avanzada a lo largo del baño a través de la  
abertura de entrada (16) y según la misma es avanzada se  
20 produce el flujo lateral del vidrio en fusión bajo la in-  
fluencia de la tensión superficial y de la gravedad hasta  
que se desarrolla de la capa 29 una cinta flotante (30) \*  
de vidrio en fusión que es avanzada en forma de cinta a  
lo largo del baño. La anchura de la estructura de depósi-  
to al nivel superficial (11) del baño es mayor que la an-  
25 chura de la cinta de vidrio en fusión (30) de forma que  
no existe limitación al flujo lateral del vidrio en fu-  
sión.

30 La cinta de vidrio en fusión (30) es enfriada  
progresivamente según la misma es avanzada a lo largo del



385 170



1970

1       acompañado de una disminución proporcional en el grueso.  
Las fuerzas de estirado longitudinal son aplicadas al vi-  
drio como consecuencia del esfuerzo de tracción aplicado  
a la cinta definitiva por los rodillos (18), y el grueso  
5       de la cinta definitiva de vidrio de flotación producida  
puede ser rebajado a aproximadamente 1, 5mm.

Si se desea, para aumentar el grueso de la cin-  
ta de vidrio resultante (30), por ejemplo a 8 mm., es de-  
cir, para disminuir la anchura de la cinta, los miembros  
10       rotativos (31) se dispondrían de forma que las fuerzas netas  
ejercidas sobre los márgenes de la capa de vidrio (29) por  
los miembros (31) tuviesen componentes dirigidos lateral-  
mente hacia dentro.

La acción impulsora de los miembros dentados  
15       (31) que se acoplan a los márgenes de la capa de vidrio  
produce una aceleración con un componente longitudinal y  
transversal que es transmitido al vidrio, siendo las mag-  
nitudes relativas de éstos componentes dependientes de la  
posición y de la orientación de los miembros (31) con res-  
20       pecto a la capa de vidrio (29). En la realización ilustra-  
da, los miembros dentados (31) están dispuestos para efec-  
tuar una aceleración lateralmente hacia fuera de los már-  
genes de la capa de vidrio (29) para aplicar efectivamen-  
te un "estirado" transversal a la capa (29) según está -  
25       formándose el cuerpo flotante.

En la realización que se ilustra en las figu-  
ras 2 y 3, los miembros dentados rotativos (31) se acoplan  
a la capa de vidrio en fusión (29) que se acaba de desarro-  
llar en el baño para influenciar el flujo hacia fuera del  
30       vidrio en fusión según se forma la cinta. Sin embargo, pue

385 170



NOV. 1970

1 den posicionarse unos miembros (31) adicionales para acoplar los márgenes de la cinta formada (30) para aplicar  
5 unas fuerzas de estirado transversal a la cinta (30) para regular el grueso de la cinta (30) previniendo la reducción de la anchura de la cinta (30) después de su formación. Tal compensación de las fuerzas de tensión superficial de acción hacia dentro es particularmente deseable cuando el recalentamiento de la cinta de vidrio (30) se  
10 efectua según la misma pasa a lo largo del baño, por ejemplo cuando la velocidad del avance de la cinta es regulada laminando el borde de la cinta (30) antes del ulterior adelgazamiento, en este caso, los miembros (31) están dispuestos aguas abajo de los rodillos de borde que agarran los márgenes de la cinta.

15 Alternativamente, los miembros rotativos pueden ser empleados unicamente para acoplar la cinta formada para ayudar al mantenimiento de la anchura de la cinta durante el adelgazamiento.

20 Cada miembro dentado (31) está soportado en el extremo interior de un brazo (32), figura 3, que pasa a través de una abertura hermética entre la pared lateral (13) de la estructura de cubierta y la pared lateral (7) del depósito. Al exterior del depósito, el brazo (32) está soportado en forma de voladizo sobre un carro (33) que es  
25 movible sobre una rueda (34) por una superficie horizontal para efectuar el ajuste de la posición del miembro dentado (31) transversalmente en el depósito. El carro (33) incluye unas patas telescópicas delanteras y traseras (35 y 36) mediante las cuales puede ajustarse la altura del  
30 brazo (32) y, por consiguiente, del miembro (31) en rela-



385 170

1 ción con la superficie del baño. El brazo (32) está unido a  
una mesa (37) que está conectada al carro (33) por una bi-  
sagra horizontal frontal (38). Se facilitan unos medios  
(que no se muestran) para ajustar la posición angular de  
5 la mesa (37) alrededor de la bisagra (38) y para ajustar con  
ello la inclinación de la mesa (37) y del brazo (32) en re-  
lación con la horizontal.

Según se muestra en la vista en sección agranda-  
da de la figura 5, el brazo (32) comprende un manguito hue-  
co (40) que tiene en su extremo interior un cojinete (41)  
10 en el que es soportado rotativamente un eje tubular (42).  
El eje (42) se extiende más allá del extremo interior del  
manguito (40). Un tubo estacionario (43) va montado coa-  
xialmente en el interior del eje tubular (42) y se extiende  
15 más allá del extremo interior del eje (42). En dicho extre-  
mo interior el tubo (43) está provisto de un alojamiento  
hueco integral (44) a la base del cual va unida una placa  
circular (45), estando dicha placa (45) inclinada en rela-  
ción con la horizontal en un plano transversal del depósi-  
to (es decir, en el plano de la figura 5) con su borde in-  
terior más bajo.

La placa (45) tiene un diámetro mayor que la ba-  
se del alojamiento (44), de forma que facilita un asiento  
anular sobre el que está rotativamente soportado el miem-  
bro rotativo (31) de acoplamiento al vidrio.

25 El miembro rotativo (31) de acoplamiento al vi-  
drio está mecanizado de una sola pieza de grafito y tiene  
una forma sustancialmente tubular, con un apoyo anular in-  
terior (46) que se apoya sobre el asiento anular facilita-  
do por la placa 45 para permitir la rotación del miembro  
30

385 170



1 (31) alrededor de su eje en relación con el alojamiento  
(44). El miembro (31) está formado también exteriormente  
con una hilera anular de dientes (47) que engranan con los  
correspondientes dientes provistos en un engranaje de coro  
5 na (48) que tiene dientes de engranaje cónicos que engran  
nan con los dientes de un engranaje cónico (49) asegurado  
al extremo interior del eje tubular (42). Por consiguiente,  
te, el eje 42 transmite un accionamiento rotativo al miembro  
bro (31) a través de los engranajes 49, 48 y 47 en todos  
10 los ajustes angulares del alojamiento (44) alrededor del  
eje del tubo (43).

El miembro rotativo (31) tiene una parte integral de faldón pendiente (50) provista de dientes (51) equiangularmente espaciados entre sí que se acoplan a la  
15 capa de vidrio (29) en o cerca de una zona marginal de la  
misma, según se describió anteriormente.

La cámara (44) tiene un interior cerrado a través del cual, en el uso del aparato, es circulado un refrigerante, usualmente agua, a fin de enfriar el miembro (31)  
20 de acoplamiento al vidrio. Para ésta finalidad un tubo interior (52) va montado coaxialmente en el interior del tubo 43 y termina en el interior de la cámara (44). Se facilitan unas conexiones de entrada y de salida (53 y 54) en  
el extremo exterior del brazo (32) para suministrar el agua  
25 de refrigeración a la cámara (44) a través del tubo interior  
(52) y para extraer éste agua de la cámara (44) a través  
del tubo 43.

El accionamiento rotativo es transmitido al -  
eje tubular (42) desde un eje impulsor (55) que se extiende en ángulo recto al eje (42) en el extremo exterior del  
30

**385 170**



NOV. 1970

1 mismo, y rotativamente montado en un cojinete (56) en la  
mesa (37). El eje 55 está transmisivamente conectado al  
eje tubular (42) por medio de unos engranajes cónicos (57  
y 58) que engranan.

5 El accionamiento es transmitido al eje impulsor  
(55) desde un motor eléctrico (60), figura 4, montado sobre  
el carro (33) por medio de una caja de engranajes (61) y  
una transmisión de accionamiento (62). La transmisión (62)  
10 incluye un eje estriado (63) que tiene unas juntas univer-  
sales (64 y 65) en sus extremos opuestos. La transmisión  
62 facilita que el accionamiento sea transmitido al eje 42  
y, por consiguiente, al miembro rotativo (31), en todas las  
posiciones de la mesa (37).

15 Tambien se facilitan medios para ajustar la po-  
sición angular del alojamiento (44), y por consiguiente,  
del miembro rotativo (41) alrededor de la línea axial co-  
mún del eje (42) y del tubo (43). Estos medios se ilustran  
en las figuras 5, 6 y 7. Un brazo de cigüeña (66) está se-  
gurado al extremo exterior del tubo 43. La rotación del -  
20 brazo de cigüeña (66) alrededor del eje del tubo (43) es  
efectuada mediante la rotación de un eje roscado (67) que  
está pivotantemente conectado al extremo frontal del brazo  
de cigüeña (66) a través de una horquilla (75). El eje (67)  
está acoplado en una tuerca (68) que tiene una conexión de  
25 pivote (69) con la mesa (37), extendiéndose el eje del pi-  
vote paralelo al eje del tubo (43). La rotación del eje  
roscado (67) se efectua por medio de un volante (70).

30 Un indicador del ajuste angular va unido al ex-  
tremo exterior del tubo (43) y comprende un mástil (71)  
que tiene en su extremo radialmente exterior una aguja (72)



# 385 170

1 que se extiende axialmente la cual se mueve sobre una esca  
la arqueada (73) fija en relación con la mesa (37). Conve-  
nientemente, la escala (73) va unida a un alojamiento (74)  
que encierra a los engranajes cónicos (57 y 58) y montado  
5 sobre la mesa (37).

En el uso del aparato, la inclinación del brazo  
32 en relación con la horizontal es ajustada ajustando el  
ángulo de basculamiento de la mesa (37) alrededor de la bi-  
sagra (38) y la altura de la mesa (37), de forma que el  
10 miembro rotativo (31) se acople a la capa de vidrio en fu-  
sión (29) solamente en aquella parte de su periferia que  
está alejada de los costados del depósito como se muestra  
en la figura 5. La orientación del plano de rotación del  
miembro (31) es ajustada por medio del volan te (70) para  
15 conseguir la dirección deseada del empuje resultante ejer-  
cido sobre la zona marginal de la capa de vidrio (29) por  
el miembro 31. En la realización ilustrada este empuje re-  
sultante tiene componentes longitudinales en la dirección  
del avance del vidrio y transversales en una dirección ha-  
20 cia fuera.

Se apreciará que la fuerza resultante aplicada  
por cada miembro rotativo (31) al vidrio (29) puede ser  
variada según se desee variando la inclinación del eje de  
rotación del miembro (31) en relación con el plano de la  
25 capa de vidrio y/o variando la posición en relación con el  
respectivo borde de la capa en que el miembro 31 se acopla  
al vidrio.

La velocidad de rotación de los miembros (31)  
se ajusta en conjunto con la posición y la orientación de  
30 los miembros (31) para conseguir el deseado grueso resul-

385 170



1970

1

tante de la cinta de vidrio (30).

5

Convenientemente, cada miembro (31) es girado a una velocidad tal que la parte periférica que se acopla al vidrio se mueva sustancialmente a la misma velocidad que el vidrio.

En resumen, la patente de invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10

15

20

1. Un método de fabricar vidrio por flotación, que comprende el entregar el vidrio a una razón controlada sobre un baño de metal en fusión, regular termicamente el vidrio para formar sobre el baño una capa que avanza de vidrio en fusión en forma de cinta, y acoplar marginalmente al vidrio sobre el baño, caracterizándose dicho método por el acoplamiento de cada margen de dicha capa de vidrio en fusión con un miembro rotativo que gira alrededor de un eje verticalmente dispuesto, y seleccionar la orientación del miembro rotativo de forma que la parte de la periferia del miembro rotativo que se acopla al vidrio impulse al vidrio hacia fuera y transmita al vidrio una aceleración en el plano de la capa de vidrio para ayudar al flujo del vidrio hasta un grueso deseado.

25

30

2. Un método según la reivindicación 1, que se caracteriza por acoplar la superficie superior de cada margen de la capa en fusión que fluye lateralmente con uno de dichos miembros rotativos, y ajustar la orientación del miembro rotativo de forma que una parte de la periferia del miembro rotativa que acopla al vidrio impulse al vidrio en la dirección del movimiento de aquella parte del miembro y transmita al vidrio una aceleración en el plano de la



1970

**385 170**

1 capa de vidrio para ayudar al flujo del vidrio hasta un grueso deseado según es desarrollada la cinta.

3. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "UN METODO DE FABRICAR VIDRIO POR FLOTACION".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 3 noviembre 1.970

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30

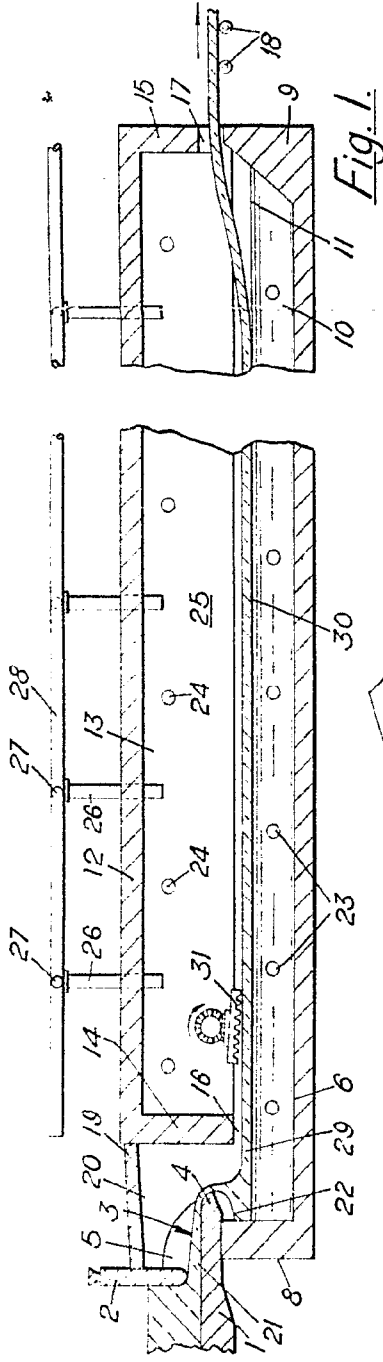


Fig. 1.

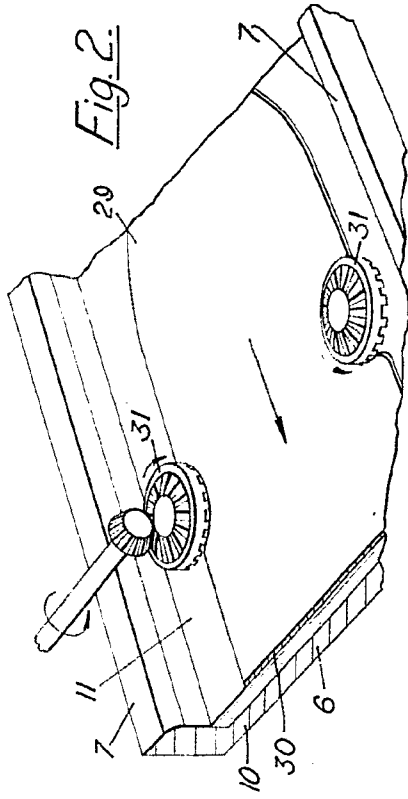


Fig. 2.

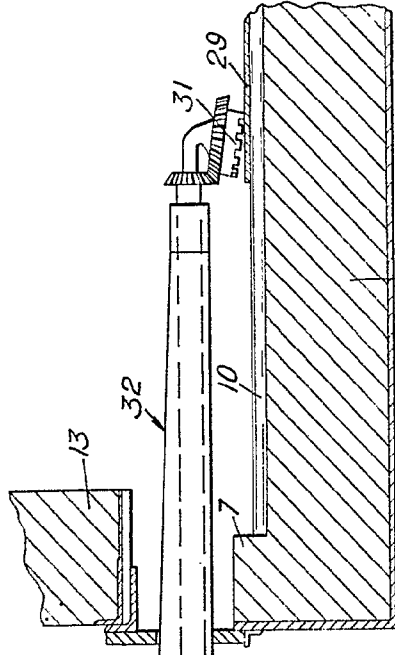
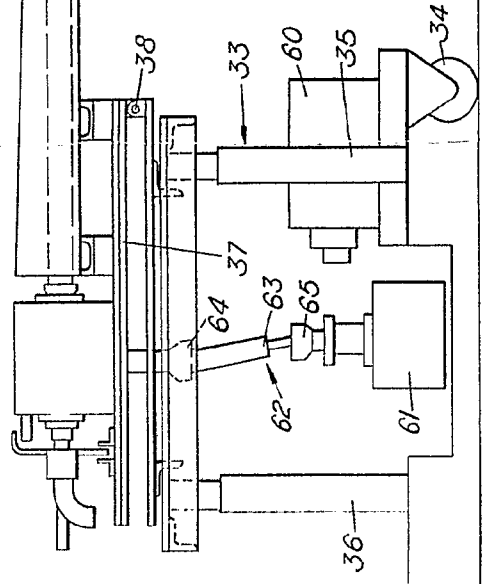
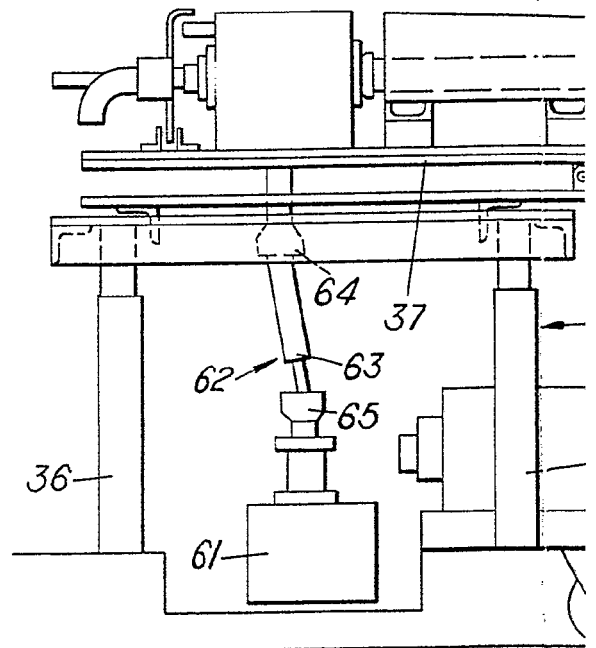
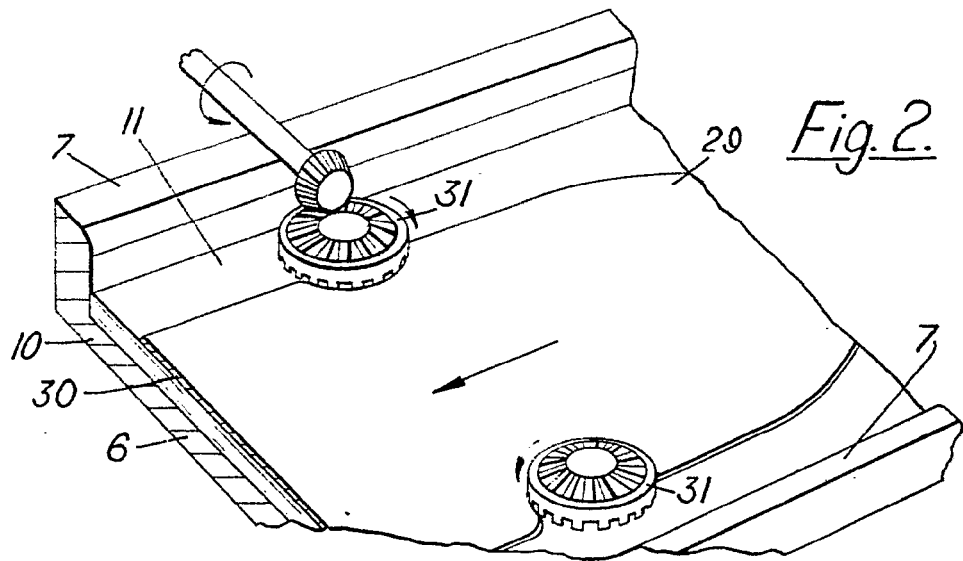
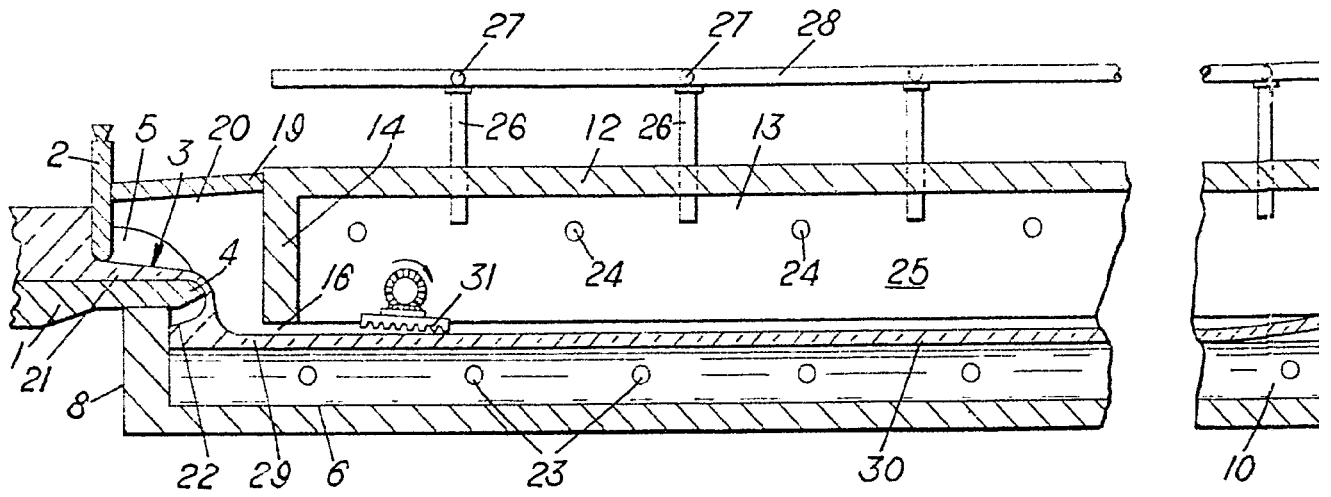


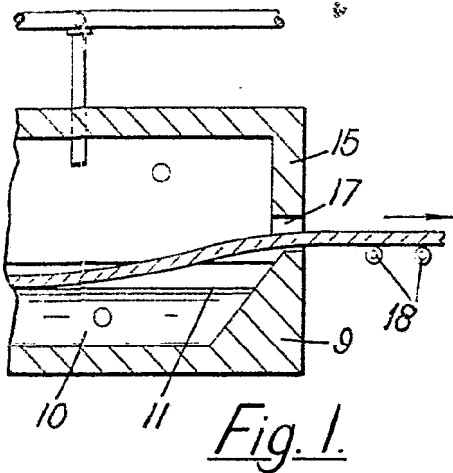
Fig. 4.



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 3 D NOVIEMBRE DE 1970  
 BERNARDO UNGERÍA  
 P. P.

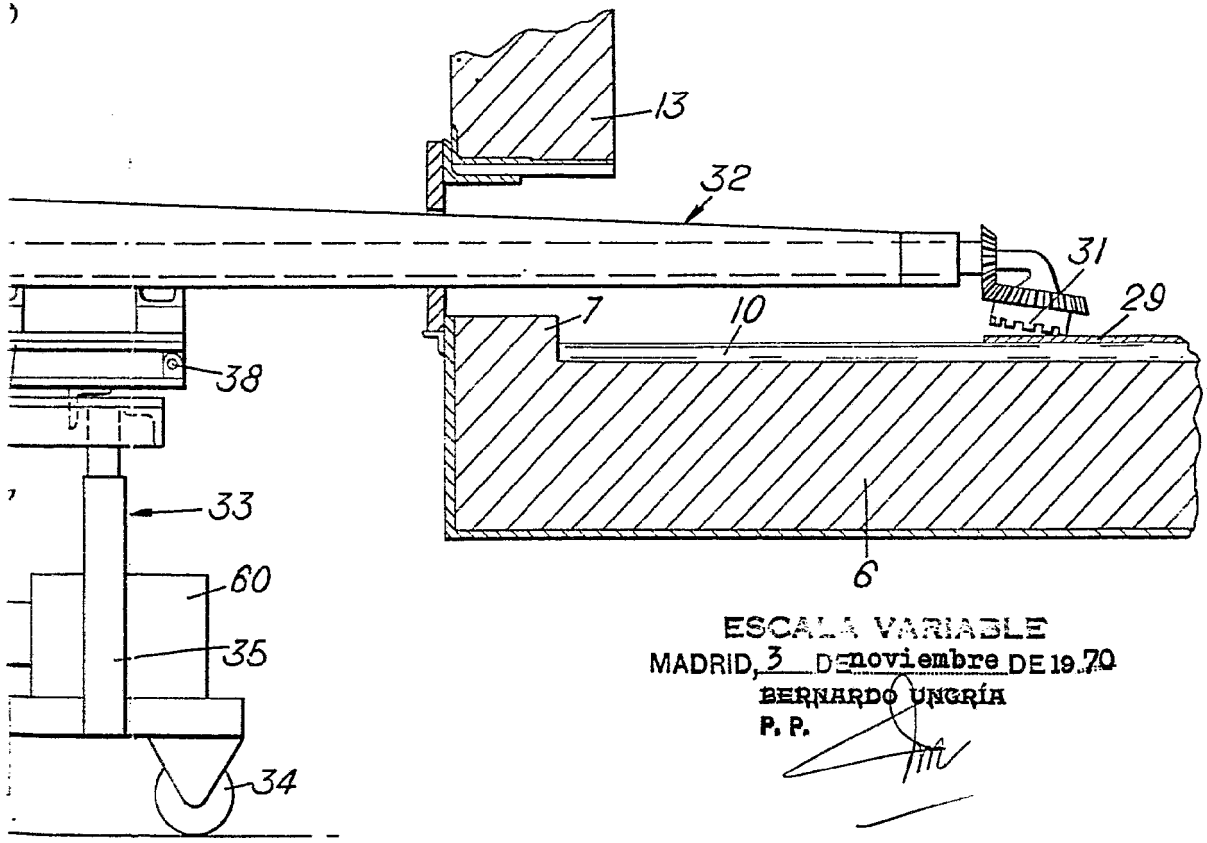


# 385 170



*Fig. 1.*

*Fig. 4.*



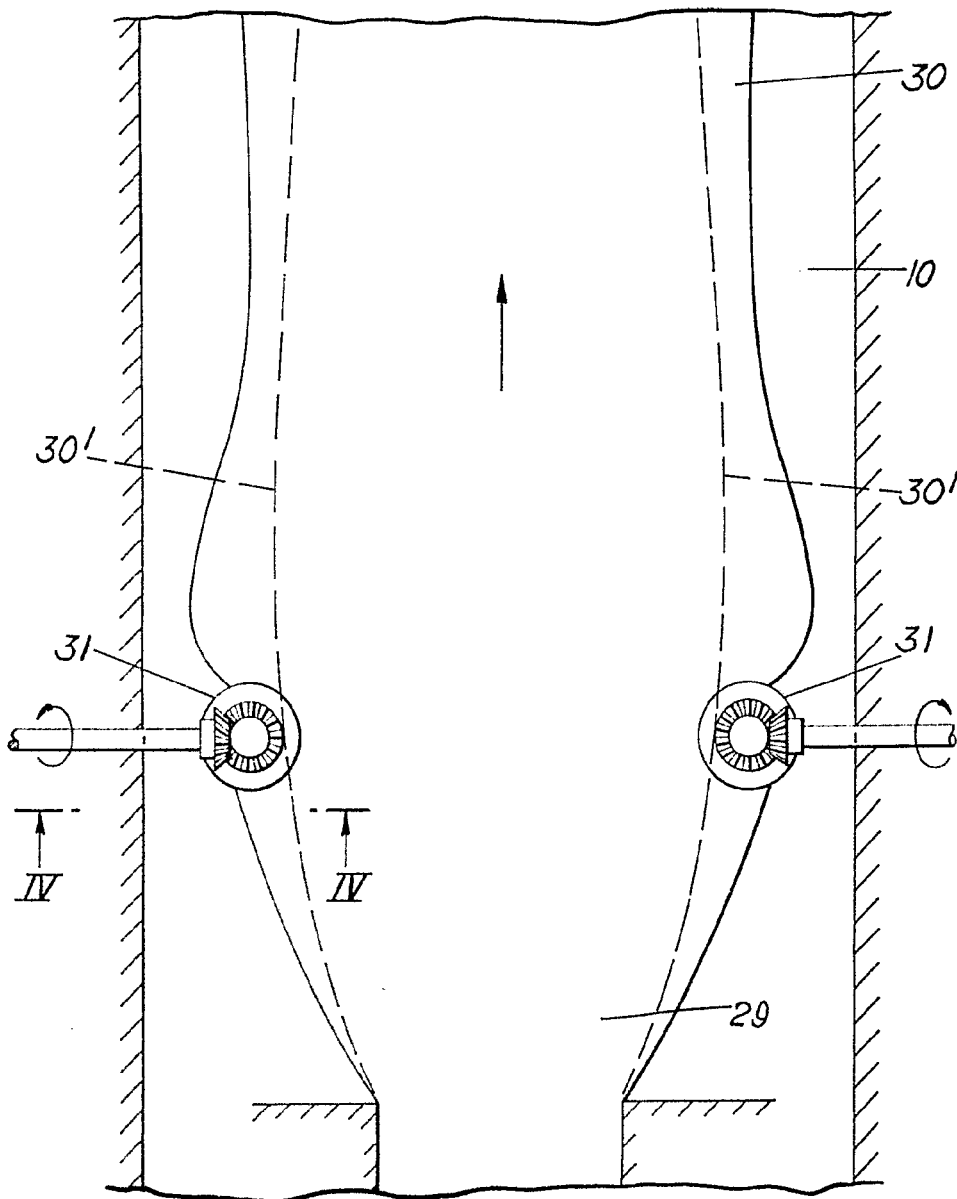
ESCALA VARIABLE  
MADRID, 3 de noviembre DE 1970  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

385 170



1970

Fig. 3.



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 3 DE noviembre DE 1970  
BERNARDO UNGERÍA  
P. E.

Fig. 5.

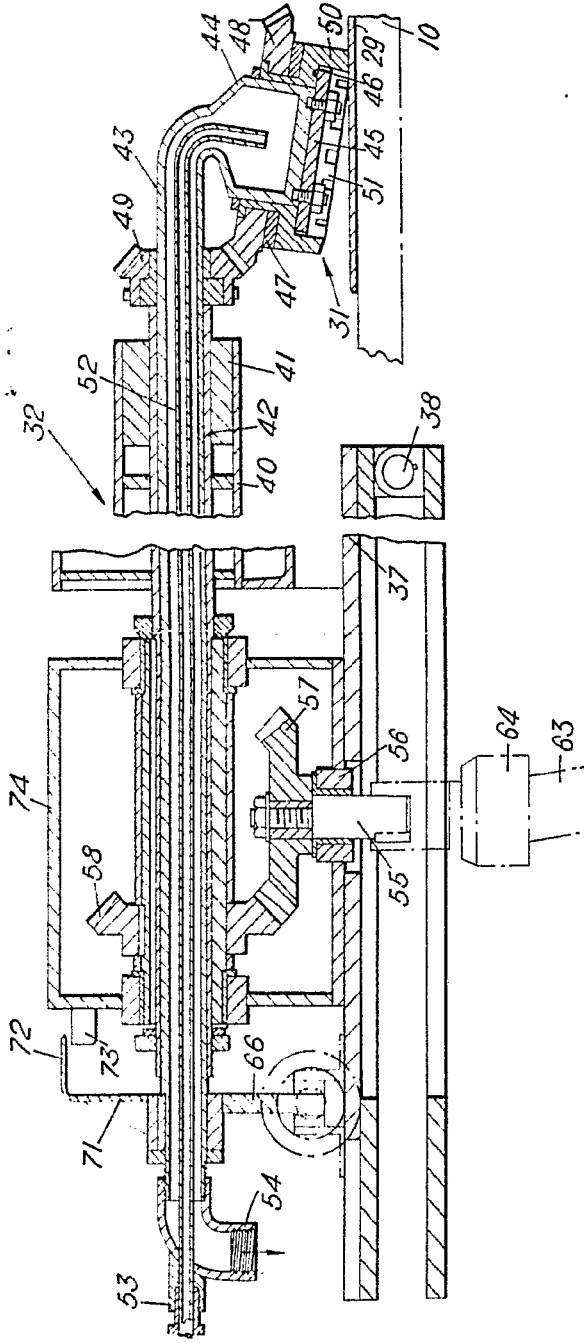
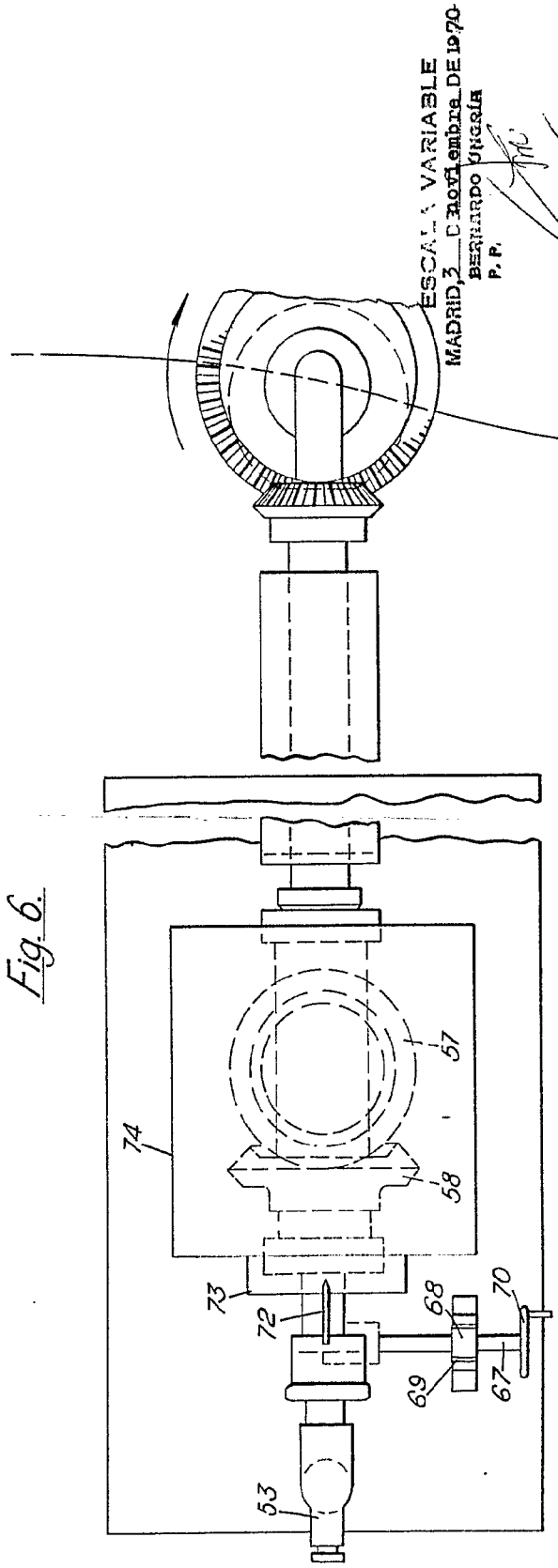
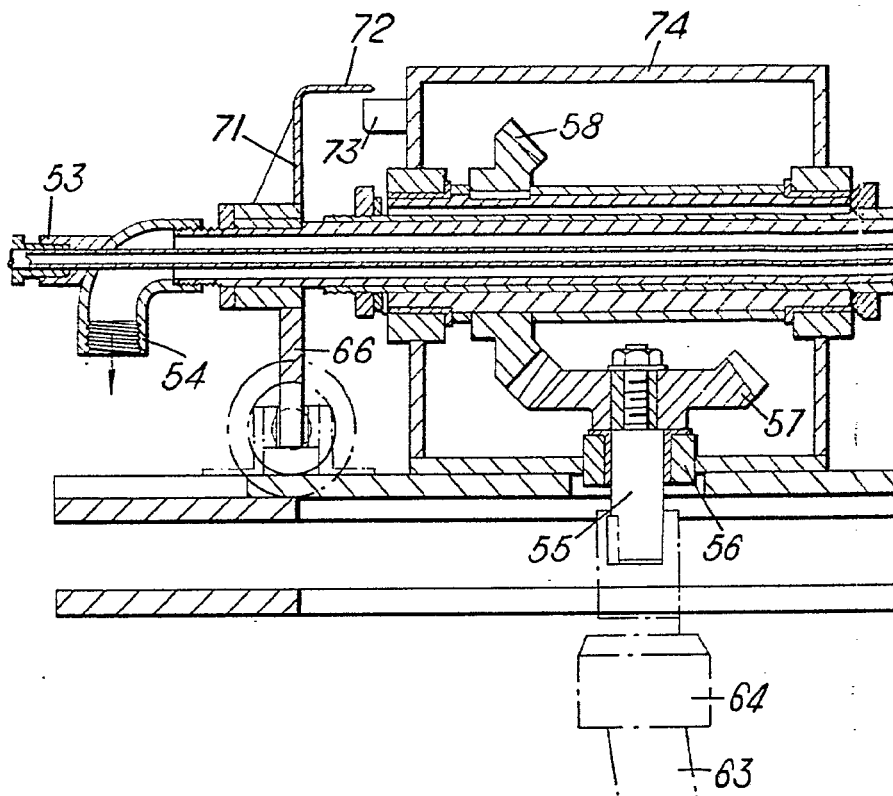


Fig. 6.



ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 2 D. No. 1. Embra. DE 1970.  
 BERNARDO UNGERIA  
 P. P.

*Fig. 5.*



*Fig. 6.*

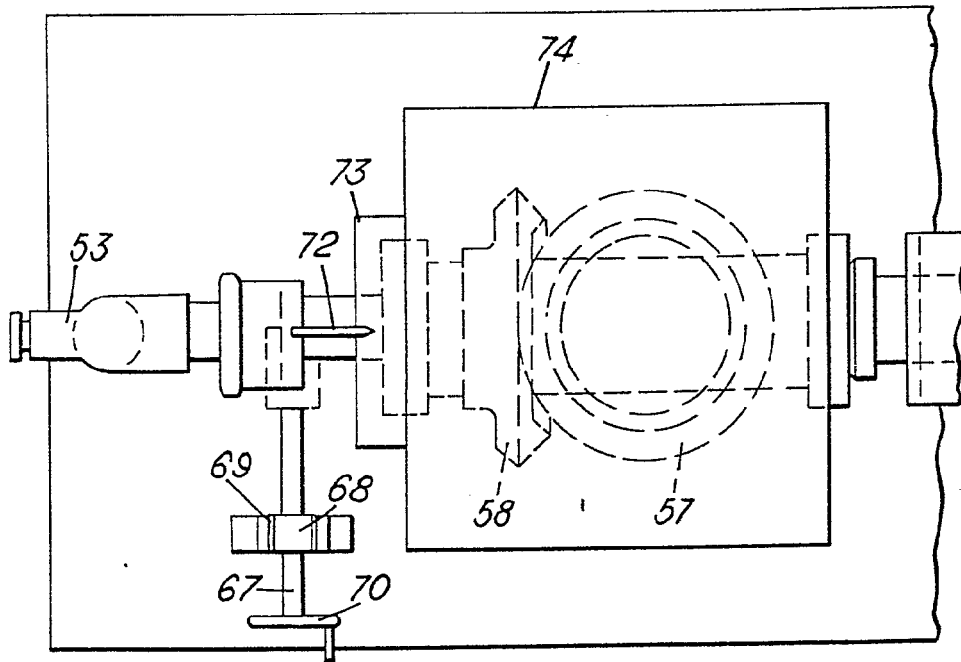
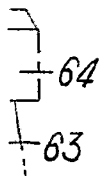
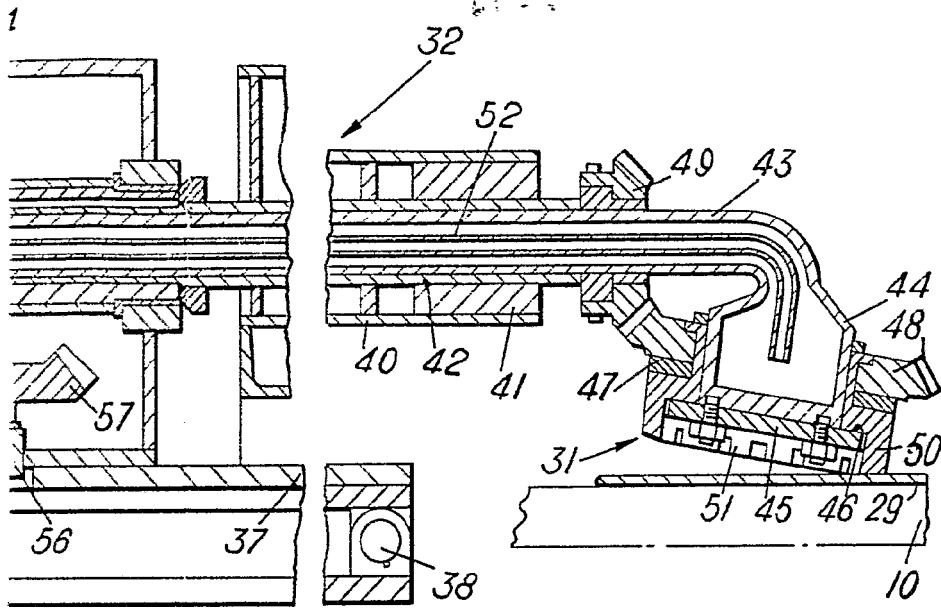
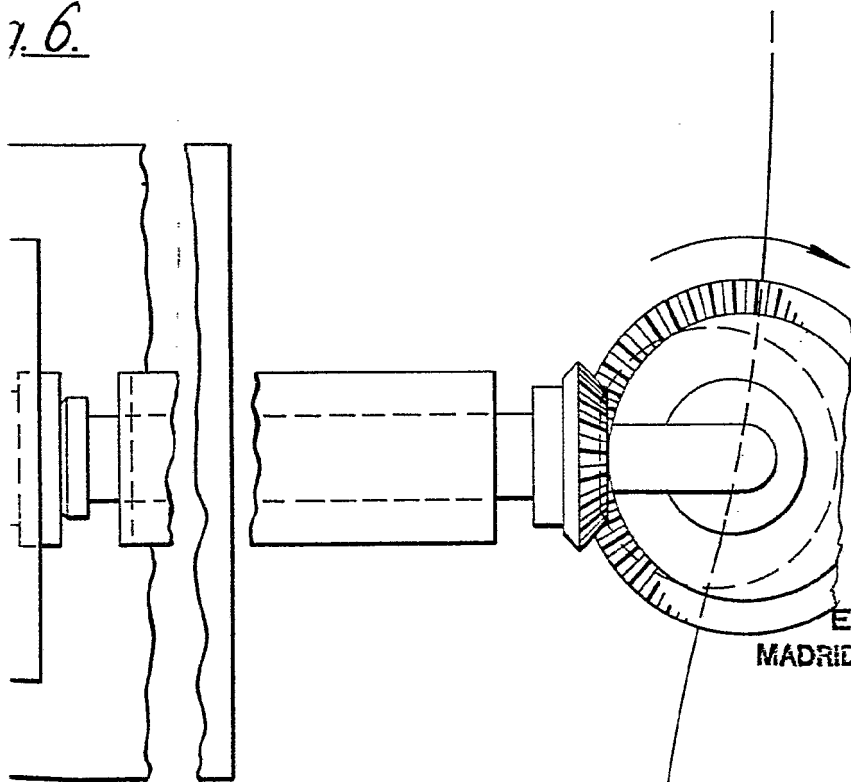


Fig. 5.



7.6.



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 3 de noviembre DE 1970  
BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

385 170



1970

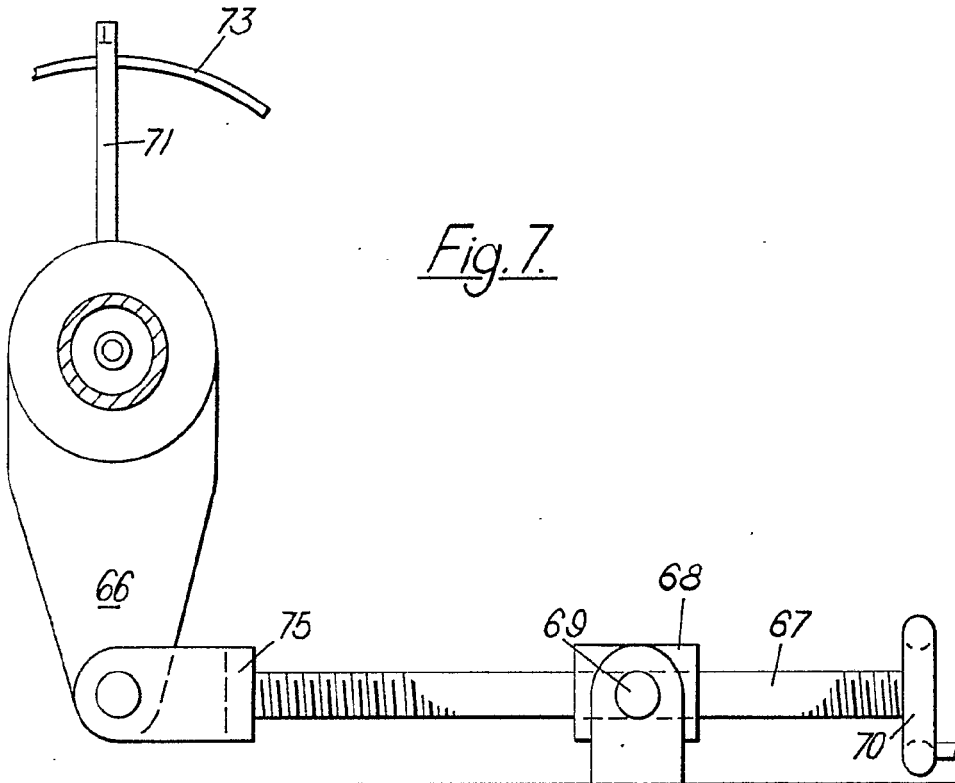


Fig. 7.

ESPAÑA  
MADRID, 3 DE noviembre DE 1970.  
BERNARDO UNGERÍA  
P. P.