



Nº. 352.850

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un a

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: UNILEVER N.V.

RESIDENCIA: Museumpark 1, ROTTERDAM, HOLANDA.-

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO Y UN APARATO PARA
MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DE
ARTICULOS DE MATERIAL TERMOPLASTICO"

Prioridad: Patente holandesa n.º 6705405 del 18-4-67.

IG.

-1-



1 Este invento se refiere a un procedimiento para me-
jorar las propiedades mecánicas de artículos de material ter-
moplástico, que son manufacturados por estirado de un pro-
ducto intermedio en estado plástico hasta un producto acaba-
5 do y subsiguiente fijación del mismo por enfriamiento, así
como a un aparato para llevar a cabo el proceso.

Para obtener envases de material termoplástico con
propiedades mecánicas mejoradas ya se conoce el método de
enfriar totalmente un producto intermedio obtenido por mol-
deo por inyección, en el que la totalidad de la masa del pro-
10 ducto intermedio es llevada a una temperatura más baja que
ha sido fijada teniendo en cuenta el material termoplástico
empleado, después de lo cual el producto intermedio se esti-
ra por medios mecánicos en dirección axial y después es
15 transformado en el producto final por moldeo por soplado.

Ahora se ha hallado sorprendentemente que el objeto
buscado, es decir, la producción de artículos de material
termoplástico con propiedades mecánicas mejoradas, artícu-
los que son manufacturados por estirado de un producto in-
termedio en estado plástico hasta formar el producto acaba-
20 do y posterior fijación del mismo por enfriamiento, puede
alcanzarse de una forma más sencilla. Los artículos de ma-
terial termoplástico preparados de esta forma y con una
gran resistencia a los impactos o choques, como por ejemplo
25 con una gran resistencia a la ruptura por impacto, se ob-
tienen de acuerdo con este invento exponiendo el producto
intermedio, antes de ser estirado hasta el producto acabado,
a la acción de un medio refrigerante de tal forma que la to-
talidad de la superficie externa y/o interna del producto
30 intermedio adquiera una piel a temperatura más baja ("en-



1 friamiento en piel"). Por lo tanto, en este procedimiento
la masa del producto intermedio no es enfriada en su tota-
lidad hasta una cierta temperatura, sino solamente hasta
un grado tal que se obtenga un gradiente de temperatura pro-
nunciado en las proximidades de la superficie externa o in-
5 terna, o de ambas, del producto intermedio.

El procedimiento del invento es particularmente adecua-
do para el moldeo por soplado de cuerpos huecos, tal como,
por ejemplo, botellas o envases, en el que un tubo que sale
de la boquilla extruidora de una prensa de extrusión y que
se encuentra en estado plástico es soplado hasta el produc-
10 to acabado deseado en un molde de soplado mediante un fluí-
do, por ejemplo aire comprimido, con ayuda de una boquilla
insufladora que se abre en el interior del tubo.

15 El procedimiento del invento, sin embargo, es también
adecuado para uso en el moldeo por soplado de un producto
acabado en el que el producto intermedio es una preforma
obtenida por moldeo por inyección. El procedimiento del in-
vento también puede ser utilizado en el llamado termocon-
formado, en el que el producto intermedio es una película
20 plana o lámina similar de material termoplástico llevada al
estado plástico por calentamiento, que se coloca sobre un
molde y después es estirada, ya sea debido a una diferencia
de presión estática o por medios mecánicos, hasta su forma
final. Otra aplicación del invento es en el campo de la
25 manufactura de películas o láminas reforzadas de material
termoplástico por estirado monoaxial o biaxial de este ma-
terial.

Se ha pensado que el procedimiento de este invento es
30 muy adecuado para uso en la manufactura de envases de



1 poli(cloruro de vinilo) y especialmente en la manufactura
de envases de poli(cloruro de vinilo) exento de plastifican
te, destinado al embalaje de alimentos o bebidas. Pero tam
5 bién puede ser utilizado con éxito el procedimiento de es-
te invento para otros materiales termoplásticos, por ejem-
plo polietileno o polipropileno, así como poliestireno e
incluso para polímeros de acetal y policarbonatos. Si se em
plea polietileno, su rigidez puede ser mejorada mediante la
10 adición de cargas, por ejemplo carbonato cálcico natural
revestido de estearato cálcico o de carbonato cálcico pre-
cipitado, compensándose la reducción en resistencia al im-
pacto mediante el proceso de este invento.

En la realización del procedimiento de este invento,
el medio de refrigeración utilizado es preferiblemente aire
15 comprimido a la temperatura ambiente. No obstante, en caso
necesario puede utilizarse también aire comprimido a tem-
peratura más baja o más alta. También es posible utilizar
un líquido como medio de enfriamiento, ya sea en estado
natural o en forma atomizada.

20 Si el procedimiento del invento se aplica al moldeo por
soplado de artículos, el tubo extruído en una prensa de
extrusión se enfría de preferencia, con objeto de obtener
una piel a temperatura más baja, haciendo que toda la su-
perficie externa del tubo sea cubierta por una corriente
25 del medio refrigerante dirigida hacia el tubo.

Para este fin, de acuerdo con el invento, durante o
después de la extrusión el tubo puede moverse a través de
uno o más elementos anulares, desde los cuales sale una
corriente de medio refrigerante dirigida hacia el tubo. A
30 este respecto debe observarse que ya es conocido el proce-



1 dimiento de hacer pasar un tubo que sale de la boquilla ex-
truidora de una prensa de extrusión a través de un elemen-
to anular que está provisto en su interior de un cierto nú-
mero de aperturas, desde cada una de las cuales puede ser
5 insuflada una corriente de aire refrigerante dirigida ha-
cia el tubo. En este procedimiento conocido, el suministro
de aire de refrigeración es controlado de tal forma que el
tubo es enfriado solo localmente sobre ciertas partes pre-
viamente determinadas, con objeto de obtener una buena dis-
10 tribución del espesor de pared, si se desea un espesor de
pared constante, en el producto final. Como resultado de
ello, aquellas partes del tubo que han sido enfriadas ofre-
cen más resistencia a la deformación en la operación de so-
plado subsiguiente. Así, por ejemplo, aquellas partes del
15 tubo que después forman el hombro y la parte del fondo de
la botella soplada, pueden ser enfriadas localmente. Por lo
tanto, en este procedimiento conocido el objeto es bastan-
te diferente.

20 En otra realización del procedimiento de este invento,
en la que se aplica el proceso de soplado, la superficie
de la pared interna del tubo que sale de la boquilla de
extrusión de la extruidora es expuesta a una corriente de
medio refrigerante de tal forma que la totalidad de la su-
perficie de su pared interna adquiere una piel a temperatu-
25 ra más baja. De acuerdo con el invento la boquilla insufla-
dora puede ser utilizada aquí para suministrar una corrien-
te de medio refrigerante que cubre la superficie interna
total del tubo.

EJEMPLO

30 En los experimentos con un tubo de poli(cloruro de vi-



1 nilo) de una cierta composición y con un diámetro interno
de 25 mm y un espesor de pared de 1,40 mm, el tubo se corta
en trozos de 20 cm de longitud, que se calientan en una es-
tufa hasta 190°C en 15 minutos. Antes de ser soplados en
5 forma de botellas en un molde de soplado, los trozos de tu-
bo se colocan en un cilindro que tiene un diámetro interno
de 6 cm, haciendo pasar aire comprimido a través del espa-
cio anular entre la pared externa del tubo y la pared in-
terna del cilindro para enfriar el trozo de tubo. Se enfria-
10 ron con aire de esta forma diversas longitudes de tubo, a
saber, durante 2½, 5, 10 y 15 segundos para las respectivas
longitudes de tubo. A continuación cada uno de los trozos
de tubo fue soplado en forma de botella en un molde de so-
plado. Con fines comparativos se soplaron directamente unos
15 trozos de tubo que habían sido calentados de la misma forma
pero sin enfriamiento intermedio. Todos los tubos fueron
soplados en forma de botellas con un diámetro de 6 cm. De
la pared de las botellas así obtenidas se cortaron unas
piezas de ensayo, en las que se midió la resistencia a la
20 ruptura por impacto en una dirección perpendicular a la di-
rección de extrusión y en dirección paralela a la misma. Los
resultados de estas medidas están dados en la tabla si-
guiente.

25

30



1

TABLA I

Tiempo de enfriamiento en segundos	Perpendicular a la dirección de extrusión	Paralelo a la dirección de extrusión
	Resistencia a la ruptura por impacto (kg.cm/cm ²)	

5

0	540	480
2,5	1300	550
5	970	390
10	980	420

10

El diagrama I que acompaña a esta memoria es un diagrama que representa esta Tabla I. De la tabla y de su representación se deduce que el procedimiento del invento da lugar a una resistencia a la ruptura por impacto mayor, especialmente en una dirección perpendicular a la dirección de extrusión. También se deduce que en estos experimentos el máximo aumento de la resistencia a la ruptura por impacto se obtiene con un periodo de enfriamiento comprendido entre 2 y 4 segundos.

15

20

25

30

El invento también se refiere a un aparato para llevar a cabo el procedimiento del mismo. Este aparato, que comprende unos medios para obtener un producto intermedio en estado plástico, un elemento para enfriar el producto intermedio y unos medios para estirar el producto intermedio enfriado hasta el producto acabado, se caracteriza porque el elemento para enfriar el producto intermedio está dispuesto de forma que pone en contacto un medio refrigerante con la totalidad de la superficie externa y/o interna de dicho producto intermedio. Por lo tanto, el elemento para poner en contacto el medio refrigerante con la superficie implicada está dispuesto preferiblemente de forma que cubre dicha superficie del producto intermedio con el me-



1 dio refrigerante.

Si, para obtener un producto intermedio en estado plás-
tico se hace uso de una prensa de extrusión para formar un
tubo por extrusión, es conocido, como ya se ha indicado, el
5 método que consiste en emplear un elemento anular de refri-
geración para insuflar un medio refrigerante contra zonas
previamente determinadas del tubo extruído. Un aparato de
este tipo para realizar el proceso de este invento está ca-
racterizado porque el elemento anular de refrigeración va
10 provisto en su interior de una o más ranuras circulares que
funcionan como boquillas. Esto da lugar a una distribución
más eficiente del medio refrigerante. Preferiblemente la ra-
nura o ranuras circulares tienen la forma de un segmento de
cono truncado, cuyo vértice está alejado de la boquilla ex-
15 truídora. Esta medida evita que la boquilla extruidora tam-
bién sea enfriada por el medio refrigerante.

En otra realización el elemento anular de refrigera-
ción está provisto en su interior de un determinado número
de aperturas distribuídas sobre su circunferencia y que fun-
20 cionan como boquillas, que fuerzan el medio refrigerante a
salir en dirección tangencial. También esta medida produce
un enfriamiento más uniforme del tubo extruído. En esta
realización las aperturas también pueden hacer que el me-
dio refrigerante salga en una dirección que se aleja de la
25 boquilla extruidora, de forma que el medio fluye helicoidal-
mente alrededor del tubo a enfriar. Las aperturas que fun-
cionan como boquillas están formadas preferiblemente por
los espacios comprendidos entre un cierto número de tabi-
ques dispuestos en una cámara anular en la que se introdu-
ce el medio refrigerante.
30



1 Con objeto de asegurar que el periodo de tiempo que
transcurre entre el enfriamiento de una parte de la pared
externa del tubo extruído y el soplado del tubo hasta un
producto terminado en un molde soplado es el mismo para ca-
5 da una de las partes de la pared externa, el elemento anu-
lar de enfriamiento puede estar dividido en la direccón de
la extrusión y puede tener una longitud en esta direccón
que sea por lo menos igual o prácticamente igual a la lon-
gitud axial del producto final que ha de soplarse. En esta
10 realización es preferible ajustar el recorrido de las mi-
tades de un molde de soplado al recorrido de las mitades
del dispositivo de enfriamiento de tal forma que las mita-
des del molde de soplado encierran una longitud de tubo en-
friado y, después de que esta longitud de tubo encerrado se
15 ha separado del tubo que sale continuamente de la boquilla
extruidora de la prensa de extrusión, transportan dicha
longitud de tubo a una estación de soplado mientras las mi-
tades del elemento de refrigeración se separan una de otra.

 Si se desea enfriar la superficie interna de un tubo
20 extruido que más tarde ha de ser soplado hasta un producto
acabado en un molde de soplado, la boquilla insufladora de
este invento puede tener una longitud que sea igual o prác-
ticamente igual a la longitud del tubo que ha de ser ence-
rrada en el molde de soplado, proveyéndose los medios para
25 hacer que el medio refrigerante salga de la boquilla insu-
fladora durante su inserción en la longitud de tubo que va
a ser soplada.

 Como ya se ha indicado, el procedimiento de este inven-
to puede usarse también en el llamado termoconformado, en
30 el que una lámina de material termoplástico se lleva a un



1 estado plástico por calentamiento y a continuación se esti
ra por medios mecánicos o se lleva a la forma deseada me-
diante una diferencia en la presión desarrollada. Un apar
to de este tipo para realizar el procedimiento del invento
5 que comprende un molde conectado a una conducción de vacío
para termoconformar un producto final a partir de una lám
ina de material termoplástico y un elemento de calefacción
para llevar la lámina al estado plástico, se caracteriza -
porque se provee un elemento de refrigeración para cubrir
10 con un medio refrigerante una o ambas superficies de la -
lámina de material termoplástico que se ha llevado al es--
tado plástico. En esta realización el elemento de refrige-
ración puede moverse hasta la posición del elemento de ca-
lefacción después de que este último ha sido retirado. Pre
15 feriblemente este aparato es del tipo en el que la lámina
de material termoplástico se mueve a lo largo de una esta-
ción de calefacción hasta otra estación donde la lámina se
estira hasta formar el producto terminado. Para aplicar el
procedimiento de este invento, el aparato se caracteriza
20 porque a lo largo de la trayectoria de la lámina entre di-
chas estaciones se han provisto los medios para cubrir una
o ambas superficies de dicha lámina con un medio refrige--
rante.

25 A continuación ilustraremos el invento haciendo refe-
rencia a las figuras que muestran diversas realizaciones -
del invento, y a los Diagramas complementarios.

La Figura 1 es una primera realización del invento en
la que se emplean una prensa de extrusión y un molde de so
plado para formar el producto acabado;

30 La Figura 2 es una segunda realización del invento en



1 la que se emplean una prensa de extrusión y un molde de so
plado para manufacturar el producto acabado;

La Figura 3 es una vista desde abajo del elemento anu
lar de refrigeración del aparato mostrado en la Figura 2;

5 La Figura 4 muestra esquemáticamente una tercera rea-
lización de un aparato de acuerdo con el invento, en el -
que se emplean una prensa de extrusión y un molde de sopla
do para formar el producto acabado;

10 La Figura 5 es una vista esquemática que se correspon-
de con la Figura 4, en la que el aparato se encuentra en -
una etapa de operación subsiguiente;

La Figura 6 es una sección longitudinal de un molde -
de soplado, en el que la boquilla insufladora está dispues
ta para enfriar el tubo internamente;

15 La Figura 7 muestra esquemáticamente un aparato para
termoconformar un producto, dispuesto para llevar a cabo -
el proceso de este invento;

20 La Figura 8 es una vista que se corresponde con la Fi
gura 7 de este aparato pero en una etapa de operación sub-
siguiente;

La Figura 9 muestra esquemáticamente una segunda rea-
lización de un aparato para termoconformar un producto, -
también dispuesto para realizar el proceso de acuerdo con
este invento.

25 Los Diagramas complementarios son los siguientes:

El Diagrama I, como ya se indicó representa gráficamente
te los resultados expuestos en la Tabla I;

30 El Diagrama II muestra la mejora en propiedades mecá-
nicas de una botella de PVC manufacturada con el aparato -
mostrado en la Figura 1;



1 El Diagrama III muestra una tabla y un diagrama en -
los que se pone de manifiesto la mejora en propiedades me-
cánicas de una botella de polietileno manufacturada con el
aparato mostrado en la Figura 1;

5 El aparato de la Figura 1 muestra la boquilla extru-
dora 1 con el mandril 2 de una prensa de extrusión del -
cual se extruye continuamente un tubo 3 en estado plástico.
Este tubo 3, que forma un producto intermedio, es soplado
10 más tarde mediante una boquilla insufladora (no mostrada)
hasta formar un producto acabado en un molde de soplado con-
vencional, constituido por las mitades 4 y 5, cuando el mol-
de de soplado ha sido cerrado y el trozo de tubo confinado -
en el molde de soplado ha sido separado mediante un disposi-
tivo cortante (no mostrado) de la sección de tubo que sale
15 de la boquilla extruidora. Durante esta operación de sopla-
do, la longitud de tubo confinada en el molde de soplado
adquiere la forma de la cavidad 6 del molde, después de lo
cual se fija la forma del producto acabado por enfriamiento.

20 Para aplicar el procedimiento de este invento se mon-
ta un elemento anular de refrigeración 7 contra la superfi-
cie que contiene la boquilla extruidora, estando constituido
dicho elemento de refrigeración por una mitad superior 8 y
una mitad inferior 9. La pared cilíndrica externa 10 de la
mitad inferior 9 está provista de un manguito de conexión
25 11, conectado al interior de la mitad inferior, para un me-
dio refrigerante, por ejemplo aire comprimido. La mitad su-
perior 8 del elemento de refrigeración está provista de dos
tabiques coaxiales 12 y 13, entre los cuales se extiende un
tabique 14 de la mitad inferior 9, coaxial con los tabiques
30 12 y 13. Cada uno de los tabiques, 12, 13 y 14 tienen una



1

5

10

15

20

25

30

longitud tal que no sobresalen de las correspondientes superficies inferior y superior, respectivamente de las mitades del anillo de refrigeración, de manera que se forman tres cámaras coaxiales 15, 16 y 17 que están conectadas entre sí a través de ramuras anulares. El tabique circular 12 de la mitad superior 8, junto con el borde de una apertura coaxial 18 del tabique inferior 9, forma un pasillo central para el tubo extruído. El borde libre del tabique 12 está biselado cónicamente y coopera con la superficie cónica opuesta 19 de la mitad inferior para formar una ramura circular 20 desde la que puede salir el medio refrigerante en una dirección alejada de la boquilla de extrusión 1, efectuando las cámaras 15, 16 y 17 una distribución uniforme del medio refrigerante sobre toda la longitud de la ramura 20.

Durante la extrusión del tubo 3, se introduce continuamente una corriente de medio refrigerante via la ranura circular 20 del elemento de refrigeración 7, a través de un conducto de alimentación conectado al manguito de conexión 11, de forma que toda la superficie externa del trozo de tubo, del cual se forma más tarde el artículo terminado por soplado en un molde de soplado 4, 5, se cubre uniformemente con el medio refrigerante. Al enfriar el tubo extruído durante su paso a través de la apertura central del elemento de refrigeración 7, debe tenerse cuidado de que el efecto de enfriamiento del medio refrigerante sea justamente suficientemente para enfriar solo la piel externa del tubo extruído, sin que se enfríe la masa del tubo por completo. Gracias a esta medida parece que el producto acabado tiene mejores propiedades mecánicas que si el tubo extruído 3 no se enfría, por ejemplo si no se introduce medio refrigerante via el dispositivo de refrigeración 7.



1 El diagrama II se obtiene a partir de las pruebas de caí
da realizadas con botella^s de PCV manufacturadas mediante el
aparato de la Figura 1, en el que el diámetro del conducto
central del elemento de refrigeración 7 asciende a unos 6 cm.
5 y el tubo externo tiene un diámetro exterior de 2,5 cm. Para
este fin las botellas se llenan de agua y se mantienen llenas
durante 24 horas con objeto de que tanto el agua como las bo
tellas alcancen la temperatura ambiente. Los resultados de
estos ensayos de caída se encuentran en la Figura 1. De las
10 Figuras 1 y Diagrama II se deduce que la altura de caída con
una rotura del 50% de las botellas producidas a partir de un
tubo con una piel enfriada se encuentra en los 67 cm mientras
que la altura de caída con una rotura del 50% de las botellas
producidas a partir de un tubo no enfriado asciende a 36 cm.
15 Por consiguiente, tanto las pruebas de caída como las medi
das de la resistencia a la ruptura por impacto (véase el Ejem
plo) demuestran que mediante el procedimiento de este invento
se obtienen unas botellas con propiedades mecánicas mejoradas.

20 El Diagrama III muestra un gráfico correspondiente ob
tenido en los ensayos con botellas manufacturadas a partir
de polietileno con el aparato mostrado en la Figura 1. La
Figura 2 muestra un aparato similar al de la Figura 1, en
el que el elemento anular de refrigeración está constituido
de nuevo por una mitad superior, indicada por el número de
25 referencia 22, y una mitad inferior, indicada por el número
de referencia 23, proveyéndose dos cámaras concéntricas (24
y 25) que están formadas por un tabique coaxial 26 de la sec
ción superior 22. También estas cámaras están interconecta
das vía una ranura anular estrecha, mientras que el medio
30 refrigerante puede ser introducido a través de un conducto



1 de alimentación que se conecta al manguito de conexión 27.
No obstante, en esta realización del elemento anular de re-
frigeración la superficie interna 28 de su conducto central
no está provista de una ranura circular de salida sino de
5 un cierto número de orificios 29 que están distribuidos uni-
formemente sobre la periferia y que están dispuestos en una
pared 30 de mayor espesor, que contiene el conducto central,
de la mitad inferior 23. Los orificios 29 no solamente es-
tán colocados de tal forma (Figura 2) que las corrientes de
10 medio refrigerante que salen están dirigidas en dirección
opuesta a la boquilla extruidora 31, sino que también son
tangenciales (Figura 3). De esta forma se obtiene una co-
rriente en torbellino de medio refrigerante, que fluye al-
rededor del tubo extruído que sale del conducto central 28.
15 También en este caso la alimentación de medio refrigerante
está controlada de tal forma que solamente se enfría la
piel externa del tubo 32 y la masa restante del tubo perma-
nece prácticamente a la temperatura de extrusión.

Las aperturas de salida del medio refrigerante también
20 pueden estar formadas por un número de tabiques distribuí-
dos sobre la periferia del conducto central en lugar de es-
tar formadas por una o más ranuras anulares 20 o por cierto
número de orificios 29 distribuídos sobre la periferia. Es-
tos tabiques también pueden estar dispuestos tangencialmen-
te.
25

En el aparato mostrado en las Figuras 4 y 5, en el que
de nuevo se emplea una prensa de extrusión con una boquilla
extruidora 33 de la que es extruído un tubo 34 durante el
funcionamiento del aparato y un molde de soplado constituí-
do por las mitades 35 y 36, se provee un elemento anular de
30



1 refrigeración que está ranurado en la dirección de la extrusión y que en esta dirección tiene una longitud que es
5 igual o prácticamente igual a la longitud axial del producto final que ha de ser soplado. En este elemento de refrigeración 37 las aperturas de salida del medio refrigerante
están formadas por un número de aperturas 38 distribuidas
10 uniformemente sobre toda la periferia interna del conducto central, de forma que el medio de refrigeración alimentado a través de un conducto de alimentación (no mostrado) que
ha de conectarse a cada uno de los manguitos de conexión 39
15 y 40 de las mitades 41 y 42, respectivamente, del elemento de refrigeración 37, fluye simultáneamente alrededor de toda la longitud del tubo extruido 34. El recorrido de las mitades 41 y 42 del elemento de refrigeración 37 y el recorrido de las mitades 35 y 36 del molde de soplado están
ajustados entre sí de tal forma que las mitades 35 y 36 del
molde de soplado encierran una longitud de tubo enfriado 34
20 y, después de que este tubo enfriado 34 se ha separado del tubo que sale continuamente de la boquilla de extrusión de la extruidora, los transportan a la estación de soplado
cuando las mitades 41 y 42 del elemento de refrigeración 37
se han separado una de otra. En esta operación las mitades
41 y 42 del elemento de refrigeración se mueven primero en
25 dirección horizontal y después en dirección vertical hasta la posición mostrada en la Figura 5, siguiendo las trayectorias 57 y 58, respectivamente, indicadas por las líneas de puntos. Las mitades 35 y 36 del molde de soplado describen las trayectorias sin fin indicadas por las líneas de puntos 59 y 60, respectivamente. En la dirección de la extrusión, por lo tanto, estas trayectorias se superponen a las
30



1 trayectorias 57 y 58 sobre una distancia igual o práctica-
mente igual a la longitud axial del producto final que va
a formarse.

5 Una vez que las mitades 41 y 42 se han movido a la po-
sición mostrada en la Figura 5, las mitades del molde de so-
plado se cierran y la longitud de tubo encerrada en este
molde se separa mediante un dispositivo cortante (no mos-
trado) del tubo que sale continuamente de la boquilla de
10 extrusión 33 y es transportada a la estación de soplado mos-
trada en la Figura 4 donde se inserta una boquilla insufla-
dora en la longitud de tubo encerrada y esta última se so-
pla mediante un medio soplante. Tan pronto como las mitades
cerradas del molde de soplado se han separado de la boqui-
lla extruidora 33, las mitades 41 y 42 del elemento de re-
15 refrigeración son devueltas a la posición mostrada en la Fi-
gura 4. Durante el soplado del trozo de tubo encerrado por
las mitades 35 y 36 del molde de soplado y su separación
del molde, el trozo de tubo extruido se alarga casi hasta
la longitud mostrada en las Figuras 4 y 5. Cuando se ha al-
20 canzado esta longitud, se suministra un medio refrigerante
al elemento de refrigeración y solamente se enfría la piel
externa del trozo de tubo extruido, después de lo cual se
repite el ciclo de operaciones descrito.

25 En el molde de soplado mostrado en la Figura 6, cons-
tituido por las mitades 43 y 44, la boquilla insufladora 45
está dispuesta para enfriar la totalidad de la superficie
interna del trozo de tubo 46, que se encuentra en estado
plástico, de tal forma que esta superficie interna adquiere
una piel a temperatura baja antes de que el tubo sea soplado
30 a la forma deseada. Para este fin, la longitud de la boqui-



1 lla insufladora después del tapón terminal 47 es aproxima-
damente igual a la longitud axial de la cavidad 48 del mol-
de de soplado, estando dispuesta la alimentación de la bo-
quilla insufladora de tal forma que de la misma sale una
5 corriente de medio refrigerante durante la inserción de la
boquilla en un trozo de tubo 46. Tan pronto como el tapón
47 ha cerrado el tubo, se introduce un medio refrigerante
a través de la boquilla insufladora. En este caso puede em-
plearse aire comprimido tanto para enfriar como para so-
10 plar.

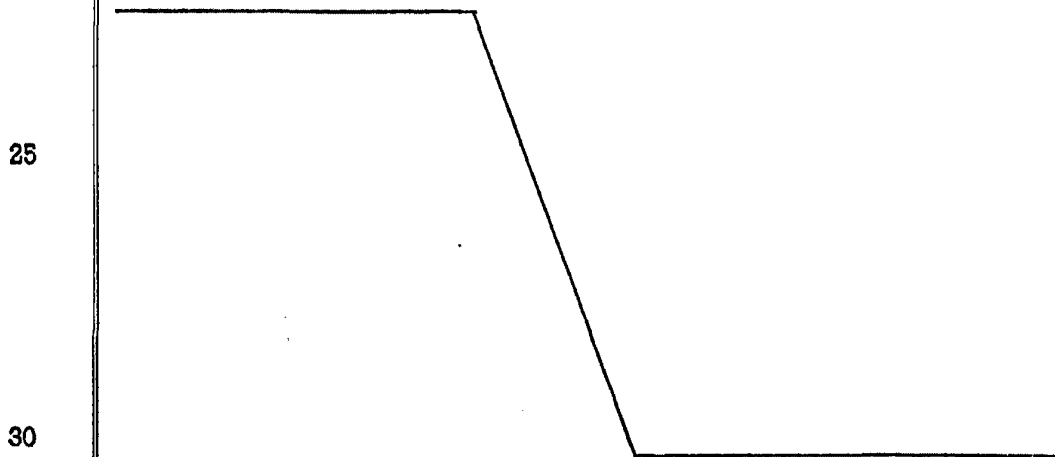
El aparato mostrado en las Figuras 7 y 8 está desti-
nado al termoconformado de un artículo. Este aparato consta
de un molde normal 49 con un bastidor de sujeción 49a en-
tre los cuales puede sujetarse una lámina 50 de material
15 termoplástico. El molde 49 se conecta en la forma habitual
a la línea de vacío 51, mientras que un dispositivo de ca-
lefacción eléctrica 52 puede moverse hasta una posición
situada sobre la lámina 50 para llevar esta lámina al esta-
do plástico. Además se provee un elemento de refrigeración
20 53 provisto de un cierto número de aperturas 54 de salida
de un medio refrigerante, así como de una conexión 55 para
alimentar dicho medio. Después de haber llevado al estado
plástico la lámina 50 mediante el elemento de calefacción
52, se retira este último y se sustituye por el elemento de
refrigeración 53 (Figura 8). Solo después de que el medio
25 de refrigeración que sale de las aperturas 54 ha provisto
de una piel enfriada a la superficie superior de la lámina
50, se crea el vacío en la cavidad del molde 56, después de
lo cual el artículo configurado se fija y se retira.

30 En el aparato de la Figura 9, que también está dis-



1 puesto para el termoconformado de un artículo a partir de
una lámina de material termoplástico, este último sale de
un cilindro alimentador 61 y se mueve intermitentemente en-
tre dos elementos de calefacción 62 hasta un molde 63 que
5 está conectado a una línea de vacío 64. El número de refe-
rencia 65 indica un bastidor de sujección con el que puede
sujetarse la lámina contra el molde 63. Entre los elemen-
tos de calefacción 62 y el molde 63, a ambos lados del ve-
lo de material termoplástico, se monta un elemento de re--
10 frigeración 66 provisto de una conexión 67 para el medio _
refrigerante. Durante la operación intermitente de este -
aparato, se calienta simultáneamente una longitud de mate-
rial termoplástico, situada entre los elementos de calefac
ción 62, la longitud caliente se enfría por uno de sus la-
15 dos o por ambos entre los elementos de refrigeración 66 de
tal forma que solamente se obtiene una piel enfriada y se
moldea una longitud del material termoplástico provisto de
la piel enfriada en el molde 63 para formar el producto -
acabado.

20 A continuación se muestran los Diagramas anteriormen-
te citados:





1
5
10
15
20
25
30

DIAGRAMA I

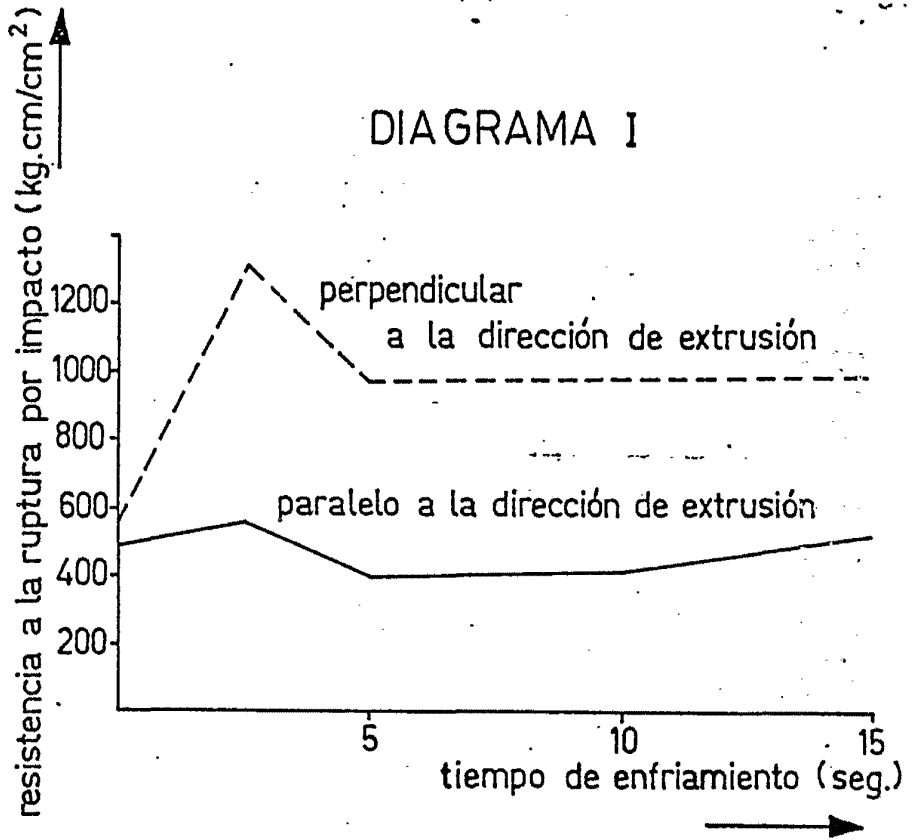
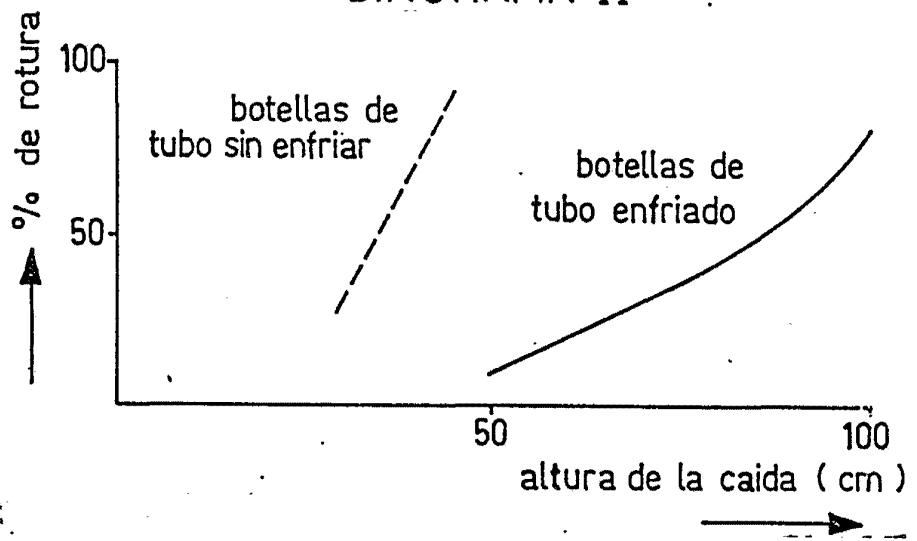


DIAGRAMA II





1969

1

resistencia a la ruptura por impacto (kg. cm/cm²)

5

	Paralelo a la dirección de extrusión	Perpendicular a la dirección de extrusión
sin enfriar	270	370
enfriado	450	450

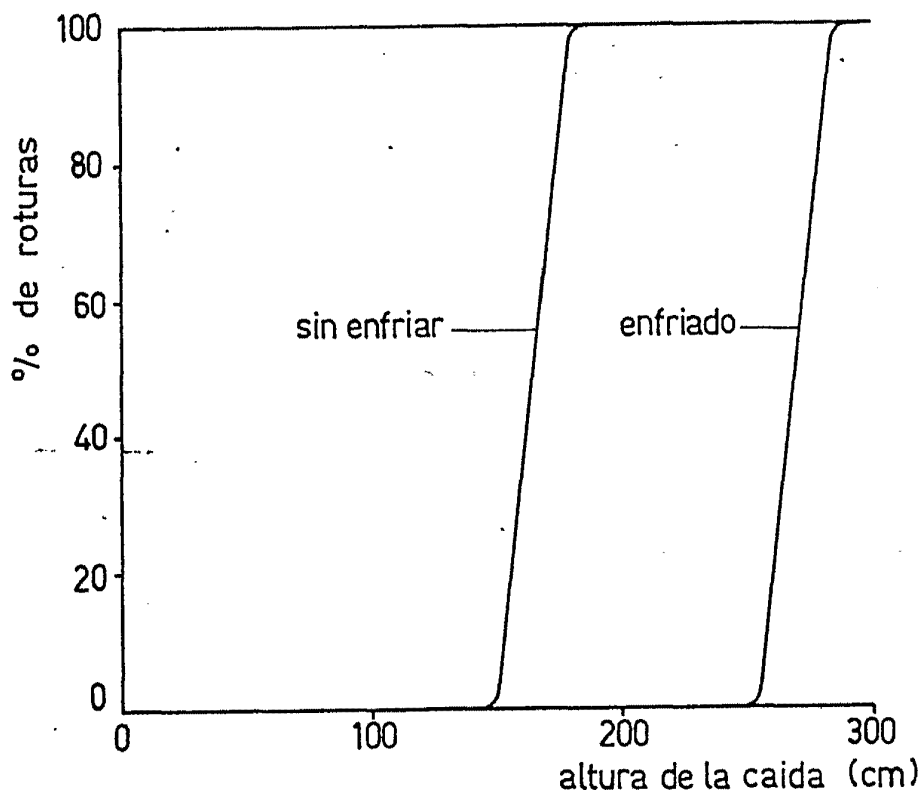
10

DIAGRAMA III

15

20

25



30

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



1

REIVINDICACIONES

5

10

1. Un procedimiento y un aparato para mejorar las propiedades mecánicas de artículos de material termoplástico que son manufacturados por estirado de un producto intermedio en estado plástico hasta formar un producto acabado y fijado subsiguiente del mismo por enfriamiento, estando caracterizado el procedimiento porque el producto intermedio, antes de ser estirado hasta formar el producto acabado, es expuesto a la acción de un medio refrigerante de tal forma que la totalidad de la superficie interna o externa del producto intermedio adquiere una piel a temperatura más baja ("enfriamiento en piel").

15

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, caracterizado porque el medio de refrigeración empleado es aire comprimido.

20

3. Un procedimiento según la Reivindicación 1, caracterizado porque el medio refrigerante empleado es un líquido.

25

4. Un procedimiento según la Reivindicación 3, caracterizado porque el líquido se emplea en estado atomizado.

30

5. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado porque el producto intermedio se estira mediante una diferencia de presión efectuada por un medio gaseoso o líquido.

6. Un procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el producto intermedio es un tubo extruído mediante una prensa de extrusión, cuyo tubo es soplado después en un molde mediante una boquilla insufladora que se abre en el interior del tubo.



1

7. Un procedimiento según la Reivindicación 6, caracterizado porque el tubo es cubierto en toda su superficie externa por una corriente de medio refrigerante dirigida hacia el tubo.

5

8. Un procedimiento según la Reivindicación 7, caracterizado porque durante o después de la extrusión el tubo se mueve a través de uno o más dispositivos anulares, de los que sale una corriente de medio refrigerante dirigida hacia el tubo.

10

9. Un procedimiento según la Reivindicación 6, caracterizado porque el interior del tubo es expuesto a una corriente de medio refrigerante.

15

10. Un procedimiento según la Reivindicación 9, caracterizado porque es utilizada la boquilla insufladora para introducir una corriente de medio refrigerante que cubre toda la superficie interna del tubo.

20

11. Un procedimiento y aparato según la Reivindicación 1, en el que el aparato comprende unos medios para obtener un producto intermedio en estado plástico, un elemento para refrigerar el producto intermedio y unos medios para estirar el producto intermedio enfriado hasta formar un producto acabado y caracterizado porque el elemento para refrigerar el producto intermedio está dispuesto de forma que pone en contacto un medio refrigerante con la totalidad de la superficie externa y/o interna del producto intermedio.

25

12. Un procedimiento y aparato según la Reivindicación 11, estando caracterizado el aparato porque el elemento de refrigeración está dispuesto para cubrir la superficie en referencia del producto intermedio con un medio refrigerante.

30



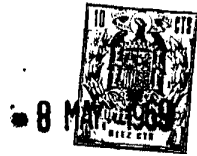
1 13. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 12, en el que el aparato comprende una prensa de ex-
trusión para extruir un tubo y un elemento anular de re-
frigeración para insuflar un medio refrigerante contra el
5 tubo extruído, caracterizado porque el elemento anular de
refrigeración está provisto en su parte interna de una o
más ranuras circulares que funcionan como boquillas.

10 14. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 13, en el que el aparato está caracterizado porque
la ranura o ranuras circulares tienen la forma de un seg-
mento de cono truncado cuyo vértice está alejado de la bo-
quilla de extrusión.

15 15. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 12 en el que el aparato comprende una prensa de ex-
trusión para extruir un tubo y un elemento anular de refri-
geración para insuflar un medio refrigerante contra un
tubo extruído, estando caracterizado el aparato porque el
elemento anular de refrigeración está provisto en su parte
20 interna de un cierto número de aperturas distribuídas so-
bre su periferia y que funcionan como boquillas, que ha-
cen que el medio refrigerante sea descargado en dirección
tangencial.

25 16. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 15, estando caracterizado el aparato porque las aper-
turas también hacen que el medio refrigerante sea descar-
gado en una dirección alejada de la boquilla de extrusión,
de forma que el medio fluye helicoidalmente alrededor del
tubo a enfriar.

30 17. Un procedimiento y aparato según las Reivindica-
ciones 15 ó 16, estando caracterizado el aparato porque



1 las aperturas que funcionan como boquillas están formadas
por los espacios comprendidos entre un cierto número de ta-
biques, colocados en una cámara anular de alimentación para
el medio de refrigeración.

5 18. Un procedimiento y aparato según cualquiera de
las Reivindicaciones 13 a 17, estando caracterizado el apa-
rato porque el elemento anular de refrigeración está divi-
dido en la dirección de la extrusión y tiene una longitud
en esta dirección que es por lo menos igual o casi igual a
10 la longitud axial del producto final que se va a soplar.

15 19. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 18, estando caracterizado el aparato porque el recorri-
do de las mitades de un molde de soplado está ajustado al
recorrido de las mitades del elemento de refrigeración de
tal forma que las mitades del molde de soplado encierran
una longitud de tubo enfriado y, después de que la longitud
de tubo encerrado se ha separado del tubo que sale continua-
mente de la boquilla extruidora de la prensa de extrusión,
lo transportan a una estación de soplado cuando las mitades
20 del elemento de refrigeración se han separado una de otra.

25 20. Un procedimiento y aparato según la Reivindica-
ción 12, y en el que el aparato comprende una prensa de ex-
trusión para extruir un tubo, un molde de soplado para so-
plar una longitud de tubo hasta formar un producto acabado
y una boquilla insufladora para el suministro de aire de
soplado, estando caracterizado el aparato porque la boqui-
lla insufladora tiene una longitud que es igual o casi
igual a la longitud del tubo que ha de ser encerrado por el
molde de soplado, proveyéndose los medios para descargar un
30 medio refrigerante de la boquilla insufladora durante su



1

inserción en el trozo de tubo que va a ser soplado.

5

21. Un procedimiento y aparato según la Reivindicación 12, en el que el aparato comprende un molde conectado a una línea de vacío para el termoconformado de un producto final a partir de una lámina de material termoplástico y un elemento de calefacción para llevar la lámina al estado plástico, estando caracterizado el aparato porque se provee un elemento de refrigeración para cubrir una o ambas superficies de la lámina de material termoplástico, llevada al estado plástico, con un medio refrigerante.

10

15

22. Un procedimiento y aparato según la Reivindicación 21, estando caracterizado el aparato porque el elemento de refrigeración puede ser movido hasta la posición del elemento de calefacción después de que este último ha sido retirado.

20

23. Un procedimiento y aparato según la Reivindicación 21, en el que la lámina de material termoplástico se mueve a lo largo de una estación de calefacción hasta una estación en la que la lámina es estirada hasta formar el producto acabado, estando caracterizado el aparato porque a lo largo de la trayectoria de la lámina entre dichas estaciones se proveen los medios para cubrir una o ambas superficies de la lámina con un medio refrigerante.

25

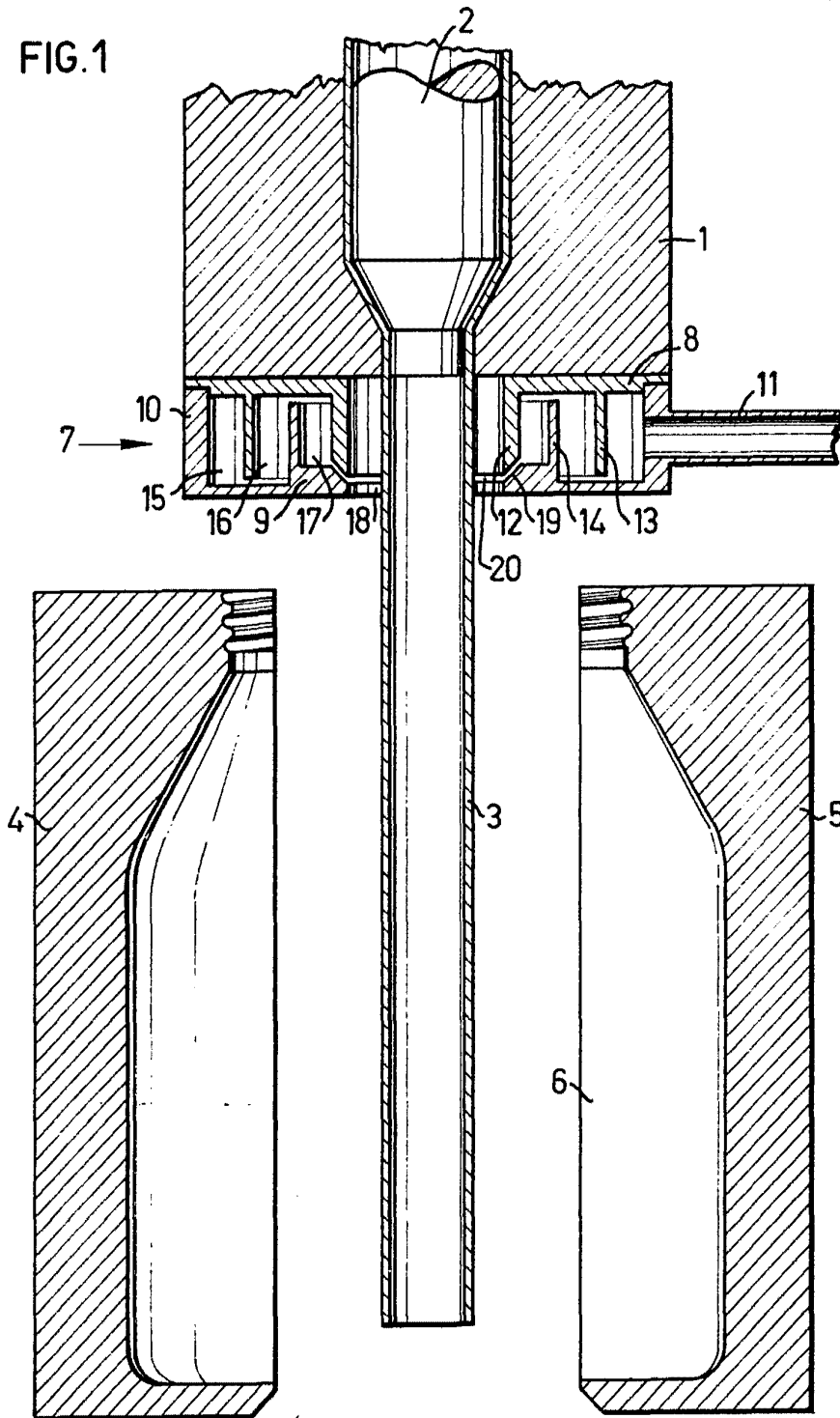
24. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO Y UN APARATO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DE ARTICULOS DE MATERIAL TERMOPLASTICO".

30



30 APR 1969
PATENT OFFICE
MADRID

FIG. 1

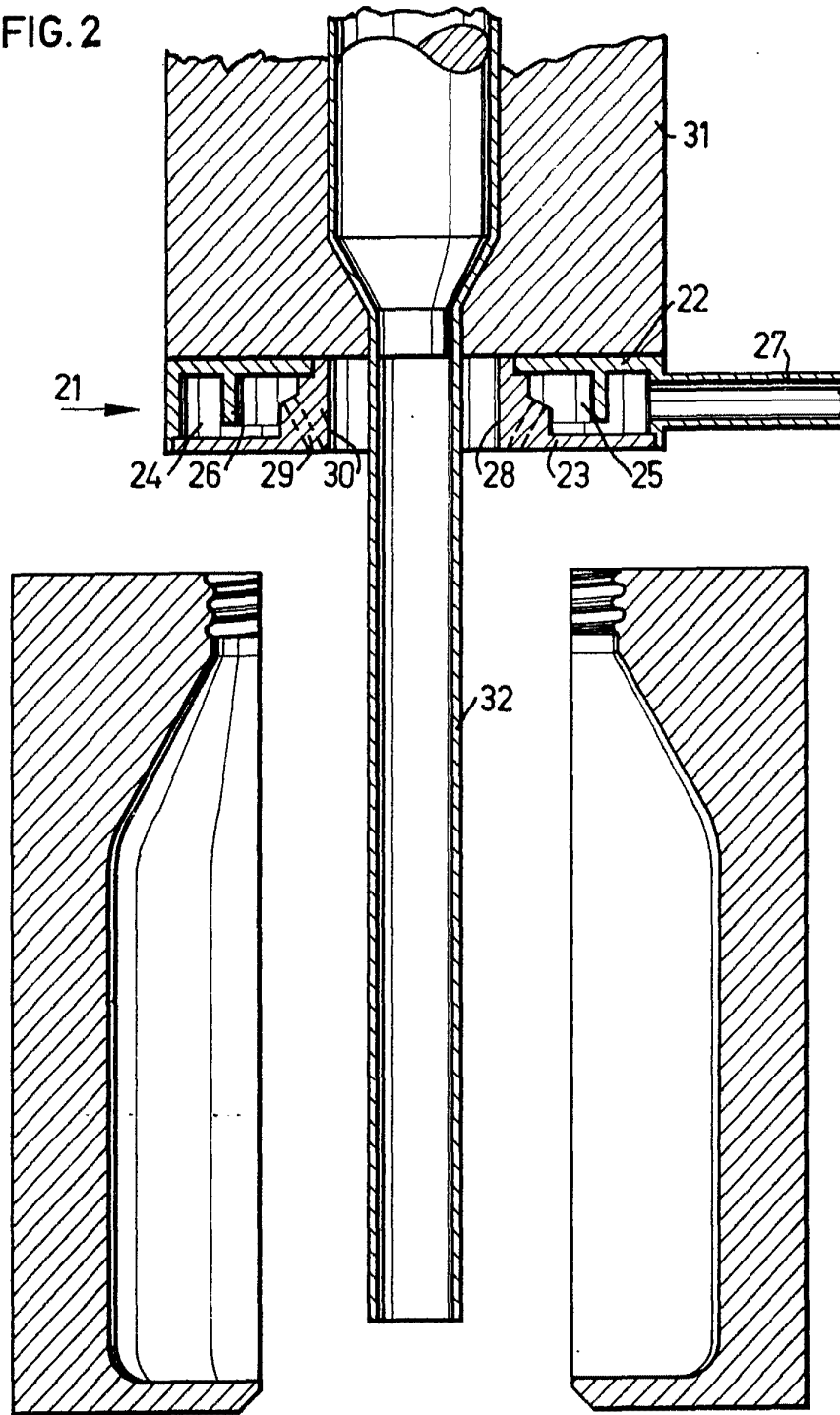


ESCALA VARIABLE
 MADRID, 17 DE Abril DE 1969
 BERNARDO SANCHEZ
 P. P.

Handwritten signature

88 34

FIG. 2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 17 DE Abril DE 1962
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



FIG. 3

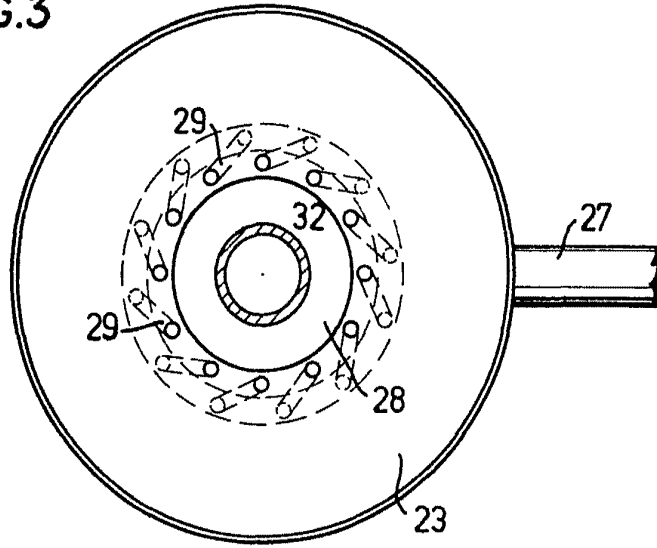
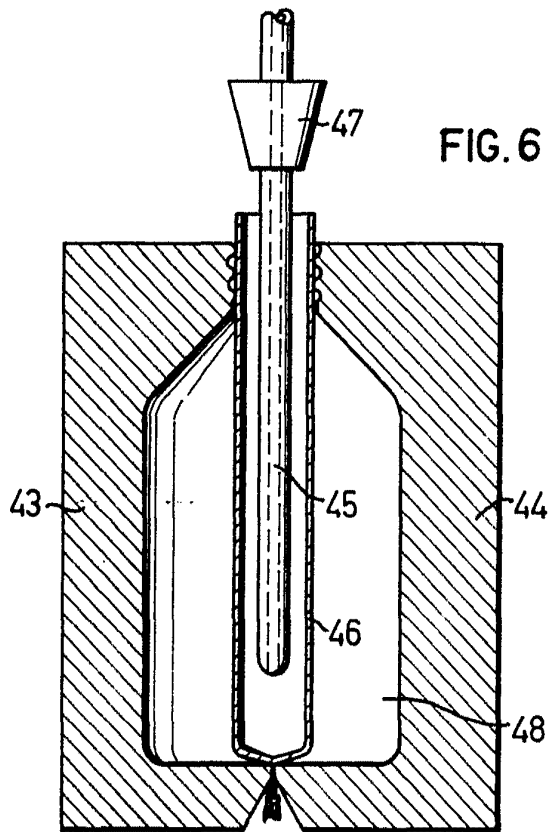


FIG. 6



ESCALA VARIABLE
MADRID, 17 DE Abril DE 1962
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

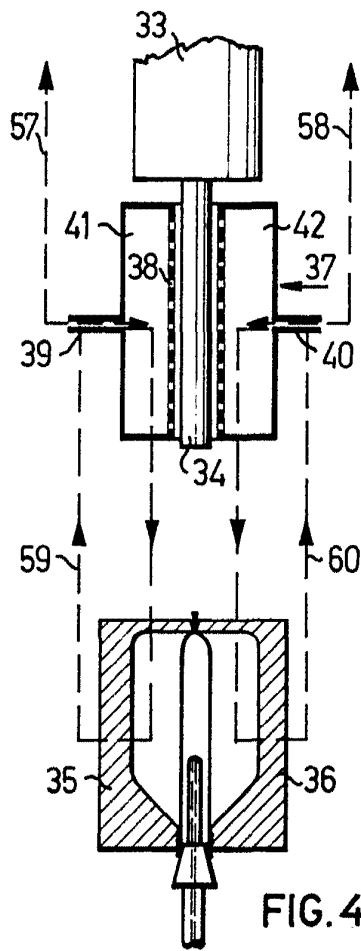


FIG. 4

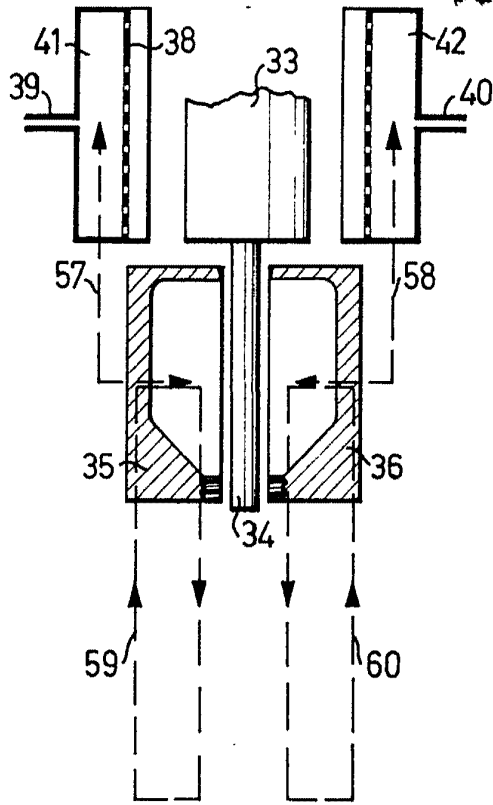


FIG. 5

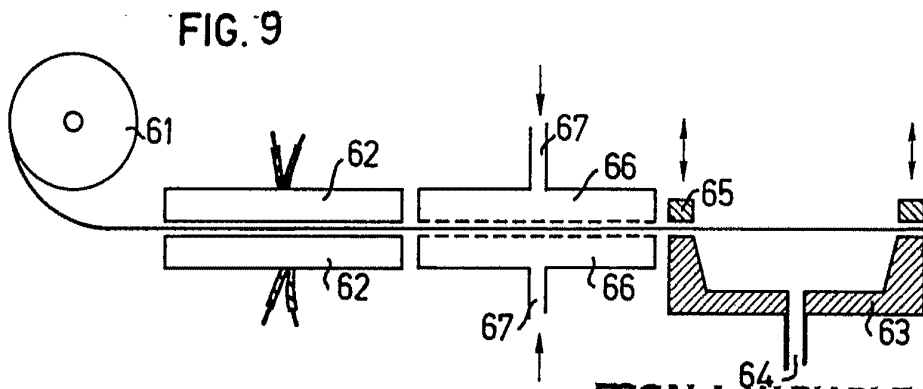


FIG. 9

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 17 DE Abril DE 1955
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.



FIG. 7

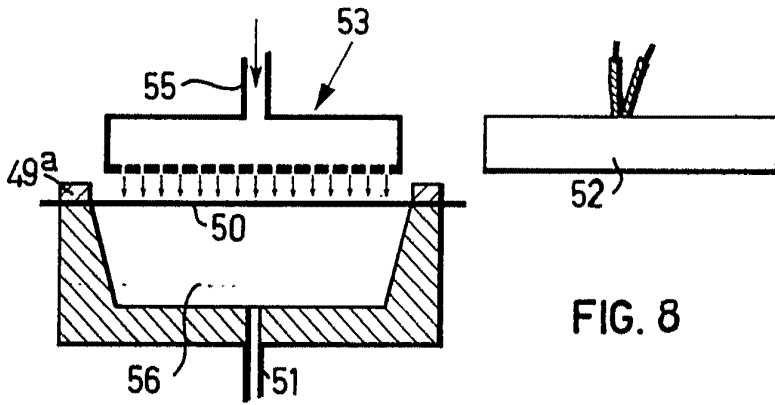
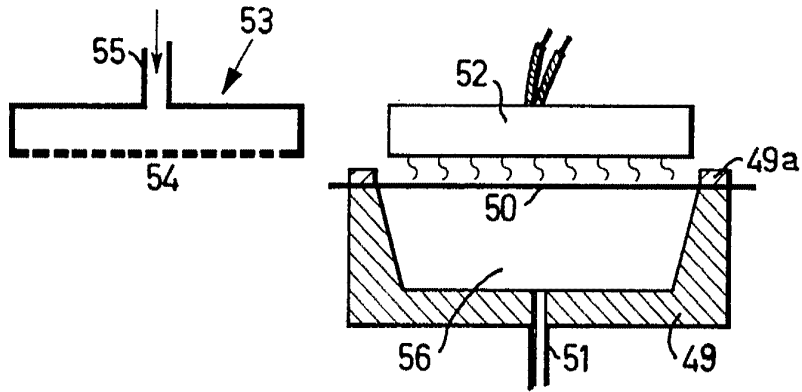


FIG. 8

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 17 DE abril DE 19
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.