

309402



MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR
DE LA SOCIEDAD CORNING GLASS WORKS, DE NACIONALIDAD NORTEAMERI-
CANA, RESIDENTE EN CORNING N.Y. (E.E.U.U.)

s o b r e:

"PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO EL CONTROL DE LAS DIMENSIONES
DE LOS TUBOS TERMOPLASTICOS".-----

=====

3⁻²⁻09402



La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar la dimensión del diámetro interior de tubos estirados de una fuente de material termoplástico. Más en particular la invención se refiere a un sistema para controlar el espesor de las paredes de tubos termoplásticos según se están estirando y cuyo diámetro exterior se mantiene constante mediante un procedimiento de control separado independientemente de cambios en las variables, tales como la velocidad de estirado que normalmente afecta a dicha dimensión exterior de los tubos.

En la patente estadounidense nº 3.035.371 concedida el 22 de mayo de 1962 a Raymond J. Mouly y a Louis A.J. Zangari, se presenta y describe un sistema automático de control para regular el diámetro exterior de tubos estirados. La presente invención tiene por objeto presentar un sistema o procedimiento de control empleado en asociación con el sistema de control presentado y descrito en dicha patente, con el cual se pueda controlar la dimensión del diámetro interior o el espesor de las paredes de tubos termoplásticos estirados independientemente y al mismo tiempo que el diámetro exterior, pero sin emplear ningún elemento para conseguir una interacción directa entre los dos sistemas de control, sino que cualquier interacción es meramente contingente o incidental a la marcha del proceso. Esto se verá más claramente a lo largo de la siguiente descripción.

Por consiguiente un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento de control automático para mantener constante la dimensión del diámetro interior de tubos termoplásticos estirados, siendo conocida y manteniéndose también constante la dimensión del diámetro exterior de los mismos por elementos que no forman parte de tal sistema de control.

Para conseguir el objetivo anterior de la invención se dis-

3 094 02



pone un aparato que lleva un calibrador de tubos que mide constantemente la masa de la sección transversal del tubo estirado; dicho aparato dá una señal que representa las desviaciones en el espesor de la pared del tubo con relación a un patrón para el tubo en cuestión, y ésta señal se emplea para regular la velocidad de estirado del tubo y por consiguiente el espesor de sus paredes.

Del curso de la siguiente descripción se desprenderán otros fines y características de la invención.

El procedimiento que nos ocupa se puede entender mejor como se emplea en asociación con un procedimiento de control tal como el descrito en la patente nº 3.035.371 antes citada y, por lo tanto la invención se describirá en relación con dicho procedimiento. Sin embargo es de notar que el sistema o procedimiento de la presente invención no se debe limitar a usarlo sólo con el procedimiento de la referida patente.

En los dibujos:

La figura 1ª, es una representación esquemática del sistema de control de la patente 3.035.371 de Mouly y otros;

La figura 2ª es una representación esquemática del procedimiento de control de la presente invención. A efectos de la siguiente descripción, el tubo "T" ilustrado en la figura 2ª se puede considerar como la porción estirada antes del tubo ilustrado en la figura 1ª, habiendo pasado tal porción del tubo por el dispositivo sensor o detector de diámetros (21) ilustrado en la figura 1ª, y que tal tubo se mueve en la dirección dicha según la flecha de la figura 2ª.

Es de estimarse conveniente incluir aquí una breve descripción del procedimiento de control de dicha patente tal como se ilustra en la figura 1ª.

Con referencia a la figura 1ª, el vidrio fundido que fluye del



deposición (11) sale por un orificio anular entre la cisterna (12) y la campana (13), y, como es bien sabido en el arte, entonces forma un tubo de dimensiones que dependen, entre otros factores, de la diferencia entre la presión que hay dentro y fuera del tubo. Unos tubos conductores de presión (14 y 15) transmiten estas presiones respectivas a un transmisor y manómetro corriente de presión diferencial (16), que a su vez emite una señal neumática proporcional a la diferencial entre dichas presiones, tal señal es una entrada de controlador de presión neumático (18). El controlador de presión (18) es un controlador neumático ordinario del tipo proporcional y de reajuste. Si la señal transmitida al controlador de presión (18) indica un diferencial de presión distinto a aquél para el que se fija el controlador, inmediatamente se efectúa un cambio en la magnitud de la señal de salida del controlador (18), y ésta señal acciona la válvula del motor neumático (19) para regular la presión interna del tubo en la zona plástica donde el tubo todavía está lo suficientemente blando para deformarse mediante las modificaciones en el diferencial de presión, y tal ajuste o regulación se consigue regulando la purga o evacuación de aire del sistema. El ventilador (20) proporciona continuamente aire a presión.

El controlador de presión (18) no se fija previamente para una sola presión, sino que se reajusta continuamente mediante una acción cooperativa de la unidad detectora de diámetros (21) y del controlador de diámetros (22) para compensar los cambios de diámetro exterior que resultan de los cambios en las variables del proceso distintas a la presión. El dispositivo detector de diámetros (21) es un transmisor neumático ordinario de posiciones capaz de emitir una señal neumática que varía según sean las dimensiones medidas. La señal emitida por el dispositivo detector de diáme-

3 094 02



tros (21) se pasa al controlador de diámetros (22) que es idéntico al controlador de presión (18), del que difiere en su función dentro del sistema en cuanto aquel se ajusta previamente por medio de una señal neumática estandar predeterminada (23).
5 Esta señal es de la misma magnitud que la que se sabe emite el dispositivo detector de diámetros (21) cuando el tubo calibrado tiene el diámetro exterior deseado. El controlador de diámetros (22) compara las magnitudes relativas de la señal estandar y de la señal emitida por el dispositivo detector de diámetros exter-
10 nos (21) y emite una señal de salida que varía según las diferencias que hay entre estas dos señales. Esta señal de salida forma la señal de entrada que ajusta previamente al controlador de presión (18). Así, el controlador de diámetros (22) compara continuamente una señal variante con una señal fija, mientras que el
15 controlador de presiones (18) compara continuamente dos señales variantes, una de las cuales es la señal de salida del controlador de diámetros.

El controlador de diámetros (22) está destinado a determinar el diámetro medio del tubo acabado. No se pretende que las varia-
20 ciones locales fortuitas del diámetro del tubo causen una alteración en la señal de salida del controlador de diámetros (22). Si se permitiese que un trozo corto de tubo defectuoso, por ejemplo con un diámetro mayor que el deseado, introdujese una modificación en el proceso después que el aparato hubiera dejado de pro-
25 ducir tubos de mayor tamaño, el efecto sería disminuir el diámetro cuando ya no había necesidad, y el resultado sería producir un intervalo igual de tubo de diámetro menor que cuando llegase al dispositivo detector de diámetros exteriores (21), haría que el reajuste produjese otro intervalo o trozo de tubo de mayor
30 tamaño. Esta alternación podría prolongarse indefinidamente. Para



evitar esto, el controlador de diámetros (22) se ajusta para responder a variaciones de baja frecuencia en el diámetro del tubo, mientras que el controlador de presiones (18) se fija para responder a variaciones de alta frecuencia en la presión. El resul-
5 tado es que el controlador de diámetros (22) señala la necesidad de cambiar el ajuste del controlador de presión (18) solamente cuando se ha producido tubo defectuoso durante un tiempo suficiente para indicar variaciones en el diámetro exterior del tubo que no sean de una naturaleza fortuita.

10 Por la descripción anterior del procedimiento de control de la patente 3.035.371, se verá fácilmente, particularmente los expertos en la materia, que tal procedimiento funciona para mantener constante la dimensión del diámetro exterior del tubo termoplástico estirado independientemente de los cambios que puedan
15 producirse en las variables que afecten a tal dimensión y en particular a la variable que comprende variantes en la velocidad de estirado del tubo.

Con referencia a la figura 2ª de los dibujos, el tubo "T", formado por el aparato y procedimiento de control de la patente antes citada de Mouly y otros como se ilustra en la figura 1ª, se
20 mueve en la dirección de la flecha de la figura 2ª, y se explora la masa de la sección transversal del tubo mediante un calibrador (55) de tubo que no se pone en contacto con él y que lleva una fuente de energía radiante (50) y una serie de circuitos de
25 amplificación de detención de errores y de linealización indicados en (51) que producen una señal eléctrica de salida continua, indicada en (56), que es proporcional a la masa de la sección transversal del tubo estirado. El calibrador de tubos (55) puede por ejemplo ser el calibrador ilustrado y descrito en la patente
30 de los EE.UU. nº 3.027,457, concedida el 27 de marzo de 1962 a

309402



Raymond J. Mouly. Sin embargo no se pretende que la presente invención se limite tan sólo al empleo del calibrador de tubos de dicha patente sino que como calibrador de tubos (55) se puede utilizar cualquier calibrador de tubos capaz de dar una señal de salida que represente la masa de la sección transversal del tubo estirado.

La señal eléctrica de salida (56) emitida por el calibrador de tubos (55) se pasa como señal de entrada a un transductor electro-neumático (52) al que también se suministra -mediante un conducto (53)- fluido a presión tal como aire comprimido, éste suministro será de un volumen suficiente y a una presión bastante para la operación deseada del transductor (52). Los transductores tales como el (52) son antiguos y muy conocidos y por ejemplo el transductor ilustrado puede ser - aunque no es preciso que lo sea- similar al descrito en el Boletín 7701 publicado por la Moore Products Company de Spring House, Pensilvania.

El transductor (52) produce una señal neumática de salida que es proporcional a la señal eléctrica de entrada que se le suministra y por consiguiente representa la masa de la sección transversal del tubo "T". Esta señal neumática de salida se pasa, a través de un conducto (54), como señal de entrada a un controlador neumático de presión (57). También se suministra una segunda señal neumática de entrada al controlador (57) por medio de un conducto (58). Esta segunda señal de entrada es una señal ajustada previamente que representa la masa deseada de la sección transversal para el tubo "T", y el controlador (57) actúa para diferenciar las dos señales de entrada que se le suministran y para ajustar proporcionalmente una señal neumática de salida de acuerdo con la diferencia de valores de las dos señales de entrada, y esta señal de salida se pasa, por medio de un conducto (59), como señal de

309402



5 entrada a un transductor o actuador neumático de posiciones (60) del que se hablará más adelante. Los controladores de presión tales como el (57) son también muy conocidos y pueden ser por ejemplo análogos al controlador tipo M/58 P4WC-A descrito en el boletín publicado por The Foxboro Company de Foxboro, Massachusetts.

10 Es evidente que para cualquier tubo dado, el valor de la señal ajustada previamente a suministrar al controlador (57), se puede determinar en la práctica mediante experimentación. Es decir, se puede medir un trozo de tubo de las dimensiones deseadas con el calibrador de tubos (55), y determinar el valor de la señal que resulte de tal medición y que se suministra a través del conducto (54). Entonces la señal suministrada a través del conducto (58) al controlador (57) se ajusta de modo que sea igual a dicha señal medida.

15 Volviendo a la figura 2ª, el controlador (57) determina cualquier diferencia que haya entre las dos señales de entrada que se le suministran y, como se ha indicado más arriba, ajusta proporcionalmente la señal de salida emitida por el mismo controlador y que se pasa a través del conducto (59) al transductor (60) como
20 señal de entrada de éste. Este transductor responde al valor y dirección de ajuste de la tal señal y produce un movimiento mecánico que representa la diferencia entre las dos señales de entrada pasadas al controlador (57); este movimiento se conecta, como se indica en (64), al mecanismo (61) que regula la velocidad de un mando mecánico (65) de velocidad regulable que se describirá
25 más adelante. El transductor (60) está también conectado mediante un conducto (72) a un suministro de fluido a presión del volumen y presión adecuados para hacer funcionar al transductor. Los transductores o actuadores, tales como el (60), son muy conocidos
30 y pueden ser, por ejemplo, -aunque no necesariamente- similares



al descrito en el boletín titulado "600 Series Actuators" (Actuadores de la Serie 600) publicado por The Annin Company de Montebello, California.

5 El mando (65) de velocidad regulable antes citado comprende, además del mecanismo de regulación de velocidad (61), un motor sincrónico (62), que proporciona la fuerza motriz para el mando de velocidad, y un alternador (63) accionado por el motor (62) mediante el mecanismo (61) que regula la velocidad. El alternador (63) produce un efecto útil de corriente alterna de acuerdo con la velocidad a que es accionado el alternador, dicha velocidad se regula con el mecanismo (61) y por consiguiente dicho efecto útil del alternador representa el movimiento mecánico, indicado en (64), suministrando al mecanismo que ajusta la velocidad. Aquí no se ilustra el suministro de fuerza para el motor sincrónico (62) del mando de velocidad regulable (65), con el fin de simplificar los dibujos, pero para todo experto en la materia resulta evidente la necesidad y exigencias de tal suministro de energía. En los dibujos no se ilustran detalles del mando de velocidad regulable (65) porque tales mandos son muy conocidos. El mando puede ser por ejemplo -aunque no necesariamente- parecido al descrito en los Boletines 111 y 3601 publicados por The Louis Allis Company de Milwaukee, Wisconsin.

25 El efecto útil de corriente alterna que sale del alternador (63) del mando de velocidad (65) se suministra, como se indica en (76), al primero y segundo motor de inducción sincronizado (66 y 67), respectivamente, con lo que tales motores se mueven cada uno a una velocidad proporcional a la fuerza útil que sale del alternador. De la descripción anterior se deduce con toda claridad que la velocidad de los motores sincrónicos (66 y 67) es representativa de la señal suministrada por el controlador

30



16 FEB

(57) al transductor (60) por el conducto (59), y que todo cambio en la velocidad de dichos motores es proporcional a la diferencia que haya entre las dos señales de entrada suministradas al controlador (57).

5 El motor (66), como se indica en (73), mueve un dispositivo (68) de estirar tubo, mientras que el motor (67), como se indica en (74 y 75), mediante un dispositivo de regulación vernier (69), mueve un dispositivo (70) de cortar tubo que lleva una cuchilla (71). Estos dispositivos de estirar y de cortar tubos son muy conocidos en la industria así que no se considera necesaria la descripción detallada de los mismos. El dispositivo de regulación vernier (69) se emplea para producir o procurar una regulación muy exacta de la velocidad del cortador de tubo (70) ya que la velocidad lineal del tubo, debido al deslizamiento del mismo en el dispositivo de estirar o al arrollamiento o torsión del tubo no es necesariamente del todo igual a la velocidad de rotación del dispositivo de estirar,

15 Como se ha indicado anteriormente, el sistema de control de la presente invención está destinado a usarse con el aparato de estirar tubo y con el procedimiento de control del diámetro exterior del tubo tal y como se ilustran y describen en la patente antes citada de Mouly y otros. Por consiguiente parece oportuno hacer aquí una breve descripción de la operación del presente sistema de control como se emplea en asociación con un sistema de control como el que se protege en dicha patente.

20 Como es bien sabido en la industria y como se ha mencionado más arriba, las dimensiones del diámetro exterior y del interior así como el espesor de las paredes de un tubo estirado dependen, entre otras variables, de la velocidad de estirado del tubo, disminuyendo el espesor de la pared conforme aumenta la velocidad de

309402



estirado, y aumentando el espesor conforme disminuye la velocidad. Suponiendo que el calibrador de tubos (55) (figura 2ª) detecta por ejemplo un aumento en la masa de la sección transversal del tubo "T", como el sistema de control de la patente de Mouly y otros (figura 1ª) está destinado y se supone que conserva constante la dimensión del diámetro exterior del tubo, tal aumento en la masa del tubo indica una disminución en la dimensión del diámetro interior del mismo, es decir, un aumento en el espesor de sus paredes. En tales condiciones la señal de salida del calibrador (55) que se pasa al transductor (52) disminuye, y por consiguiente la señal de salida del transductor (52) que se pasa al controlador (57) disminuye también.

En las condiciones antes descritas, la señal de entrada prefijada suministrada por el conducto (58) al controlador (57) excede a la señal de entrada medida suministrada por el conducto (54) al controlador, y la señal que sale del controlador (57) y que se pasa por el conducto (59) al transductor (60) se ajusta en consecuencia en un sentido ascendente. Como respuesta a tal ajuste ascendente de la señal de entrada suministrada al transductor (60), éste produce un movimiento mecánico que a su vez regula el mecanismo (61) de regulación de la velocidad del mando de velocidades (65) para originar un ajuste ascendente del efecto útil de corriente alterna del alternador (63). Tal regulación ascendente del efecto útil del alternador (63) causa un aumento en la velocidad del motor (66) así como en la del motor (67), y un aumento resultante en las velocidades del dispositivo de estirar tubos (68) y en el dispositivo de cortar (70).

El aumento en la velocidad del dispositivo de estirar tubo (68), como se ha indicado más arriba, aumenta la velocidad de estirado del tubo "T" lo que disminuye la masa de la sección

3 094 02



transversal del tubo en la zona plástica conforme se va estirando desde el depósito (11) (figura 1ª). El procedimiento de control de la patente Mouly y otros detecta inmediatamente el cambio en el diámetro exterior del tubo debido a dicha disminución en la masa de su sección transversal, y dicho sistema de control hace un ajuste inmediatamente para mantener la dimensión prefijada del diámetro exterior del tubo. Por consiguiente, sustancialmente toda la reducción de la masa de la sección transversal del tubo, originada por el aumento de la velocidad de estirado del tubo, supone un aumento de la dimensión del diámetro interior del tubo, es decir, una disminución en el espesor de la pared del tubo aumentando solamente la dimensión del diámetro inferior del mismo. Cuando el calibrador de tubos (55) detecta de nuevo un tubo que tiene la masa de la sección transversal correcta, la señal suministrada a través de los conductos (54 y 58) al controlador (57) actúa para mantener constante la dimensión del diámetro interior del tubo de acuerdo con el espesor predeterminado de la pared del tubo, consiguiéndose tal operación, como se ha indicado antes, mediante la regulación constante de la velocidad del motor (66).

En la patente estadounidense nº 2.958.160 expedida el 1º de noviembre de 1960 a C.C. Cook y J.M. McCormick se presenta y describe una forma de aparato para controlar las dimensiones de tubos estirados. El aparato de dicha patente lleva dos unidades de control que son responsables directamente de las dimensiones exterior e interior del tubo estirado y que controla directamente la presión de inflación en el interior del tubo estirado y la velocidad de estirado del mismo para, a su vez, controlar dichas dimensiones exterior e interior. Sin embargo, como no se dispone de ningún elemento en el aparato de dicha patente para determinar los cambios en la dimensión exterior del tubo en su zona plástica, hay

3 0 9 4 0 2



que disponer y se dispone una interacción directa o interconexión entre las dos unidades de control citadas para evitar un penduleo u oscilación excesiva.

En el procedimiento de control de la presente invención, cuando se usa con un sistema de control tal como el protegido por la patente de Mouly y otros antes citado, como se ha indicado más arriba no se precisa una interconexión o interacción directa entre los dos sistemas de control - la interacción que en efecto se da es solamente incidental a los cambios de velocidad en el proceso normal de estirado de tubos, tales cambios de velocidad se controlan solamente mediante el sistema de control de la presente invención. El no necesitarse una interconexión directa entre los dos sistemas de control se debe a que el sistema de control de la patente anterior de Mouly y otros detecta los cambios en la dimensión del diámetro exterior del tubo en su zona plástica. Por consiguiente, el procedimiento de la presente invención se puede usar fácilmente con un aparato y sistema de control, tal como el descrito previamente por Mouly y otros, sin que hagan falta interconexiones entre los dos sistemas y sin la posibilidad de un penduleo u oscilación excesivo.

Aunque en la presente descripción sólo se presenta y describe una versión específica de la invención, debe quedar bien entendido que se pueden introducir varias modificaciones y cambios en la misma sin apartarse del espíritu y alcance de las siguientes reivindicaciones

N O T A

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

1ª.-Procedimiento para llevar a cabo el control de las dimensiones de los tubos termoplásticos, caracterizado porque se esta-

309402

16



blece la combinación de un aparato para estirar el tubo termo-
plástico, provisto de un dispositivo para mantener una dimensión
predeterminada del diámetro exterior de dicho tubo de acuerdo
con cualquier cambio detectado en la zona plástica del tubo con-
5 forme se estira éste, comprendiendo el control unos elementos
para derivar una primera señal con un valor representativo de la
masa de la sección transversal de dicho tubo; así como una segunda
señal prefijada con un valor representativo de la masa de la sec-
ción transversal de tubo que tenga un diámetro exterior predeter-
10 minado y un diámetro interior también predeterminado; un disposi-
tivo para recibir las dos señales citadas y para regular el va-
lor de una tercera señal proporcionalmente a las variaciones en el
valor entre dichas primera y segunda señales; y medios que res-
ponden a dicha tercera señal para controlar la velocidad de esti-
15 rado del mencionado tubo y para regular proporcionalmente dicha
velocidad pero solo de acuerdo con los ajustes en el valor de la
referida tercera señal.

2ª.-Procedimiento para llevar a cabo el control de las dimen-
siones de los tubos termoplásticos, según la reivindicación ante-
20 rior, caracterizado porque el aparato para estirar el tubo termo-
plástico que tenga una dimensión predeterminada en su diámetro
exterior y que lleva medios para ajustar tal dimensión de acuerdo
con determinaciones de variaciones en la misma durante el paso del
tubo a través de su zona plástica, la combinación comprende una
25 primera señal que tiene un valor prefijado en proporción con
una masa de la sección transversal del tubo que tiene la dimen-
sión predeterminada en su diámetro exterior y una dimensión pre-
determinada para su diámetro interior de acuerdo con un espesor
predeterminado de su pared; medios para medir toda la masa de la
30 sección transversal de dicho tubo conforme se estira y para pro-

309402



ducir una segunda señal con un valor proporcional a dicha masa.
medida de la sección transversal; medios para comparar las dos
señales antes citadas y para ajustar el valor de una tercera se-
ñal proporcionalmente a las diferencias que haya entre los valo-
5 res de las dos primeras señales mientras se estira el tubo; y
elementos controlados por dicha tercera señal para variar la ve-
locidad de estirado de dicho tubo de acuerdo con la regulación
del valor de la tercera señal antes citada y para hacer los ajus-
tes oportunos cuando la dimensión del diámetro interior de dicho
10 tubo se aparta de dicha dimensión predeterminada.

3^a.-Procedimiento para llevar a cabo el control de las dimen-
siones de los tubos termoplásticos, según las reivindicaciones an-
teriores, caracterizado porque el aparato para estirar tubo ter-
moplástico dotado de medios para mantener constante el diámetro
15 exterior de dicho tubo, con sistema de control para regular el
espesor de la pared de dicho tubo según las desviaciones con re-
lación a un patrón predeterminado para tal espesor, el procedi-
miento comprende un calibrador para producir continuamente una
primera señal que representa toda la masa de la sección transver-
20 sal de dicho tubo, una señal prefijada que representa la masa
de sección transversal del tubo que tiene dicho diámetro exterior
y un espesor de pared según dicho patrón predeterminado; medios
para comparar continuamente dichas señales y para producir con-
tinuamente una tercera señal que representa dichas desviaciones
25 en espesor de la pared; y medios de control de velocidad que res-
ponden tan sólo a dicha tercera señal para regular la velocidad
de estirado de dicho tubo para que se ajuste de acuerdo con di-
chas desviaciones en el espesor de la pared del tubo.

4^a.-Procedimiento para llevar a cabo el control de las dimen-
30 siones de los tubos termoplásticos, según las reivindicaciones

309402



anteriores, caracterizado porque en combinación con un aparato para estirar dicho tubo termoplástico que tiene un diámetro exterior constante independientemente de la velocidad de estirado del tubo, un procedimiento para controlar el espesor de la pared de dicho tubo, el mismo comprende una señal prefijada fija que representa un patrón del espesor de la pared de dicho tubo, un calibrador para rayos X y para producir continuamente una segunda señal que varia de acuerdo con las variaciones en la masa de sección transversal de dicho tubo; elementos para comparar dichas señales y ajustar continuamente una tercera señal en magnitud y dirección proporcionalmente a la magnitud y dirección de dichas variaciones con respecto al citado patrón; y dispositivo de control de velocidad para regular la velocidad de estirado de dicho tubo, donde tal ajuste de velocidad respnde a la magnitud y dirección de ajuste de la referida tercera señal.

5^a.-Procedimiento para llevar a cabo el control de las dimensiones de los tubos termoplásticos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en combinación con un aparato para estirar tubo termoplástico de diámetro exterior constante independientemente de la velocidad de estirado del mismo, un procedimiento para controlar la velocidad de estirado de dicho tubo para mantener sustancialmente constante el área de sección transversal del hueco en el interior del tubo, dicho procedimiento comprende un calibrador de tubos mediante rayos X que mide continuamente dicho tubo y que produce continuamente una señal primera representativa del área de la porción circunada de la sección transversal de dicho tubo, una segunda señal fija representativa de un área predeterminada para dicha porción circunada, un dispositivo de comparar señales para comparar continuamente dichas señales y regular una señal de control de velo-

3 094 02



5 cidad proporcionalmente en magnitud y dirección a la diferencia
que haya entre dichas dos primeras señales, un dispositivo para
estirar dicho tubo, y elementos que responden a dicha tercera
señal para controlar la velocidad de estirado de dicho dispositi-
vo.

6ª.-PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO EL CONTROL DE LAS DIMEN-
SIONES DE LOS TUBOS TERMOPLASTICOS.-

Según se describe en la presente memoria que consta de diez
y siete hojas escritas a máquina y dibujos:

10

Madrid, 16 FEB. 1965

A handwritten signature in dark ink, consisting of a vertical line with a loop at the top and a horizontal stroke at the bottom.

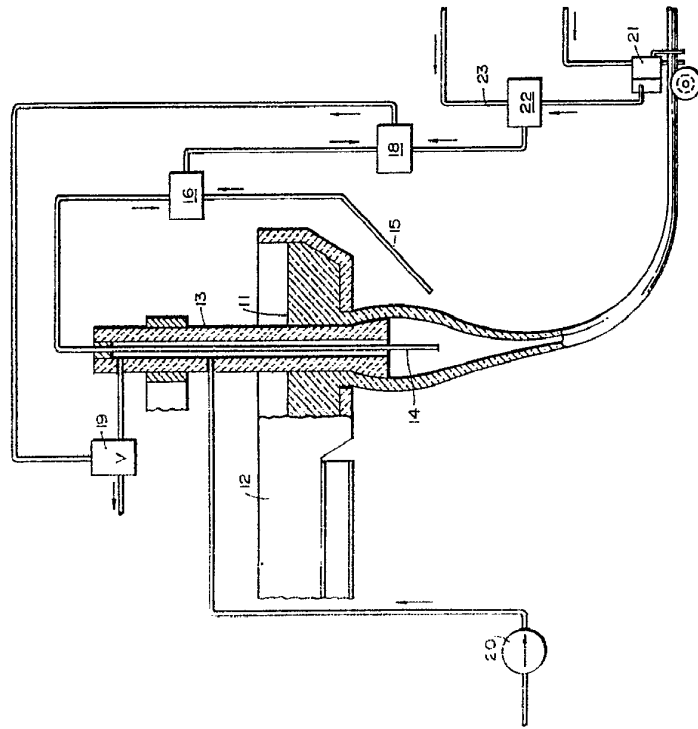


FIG. 1

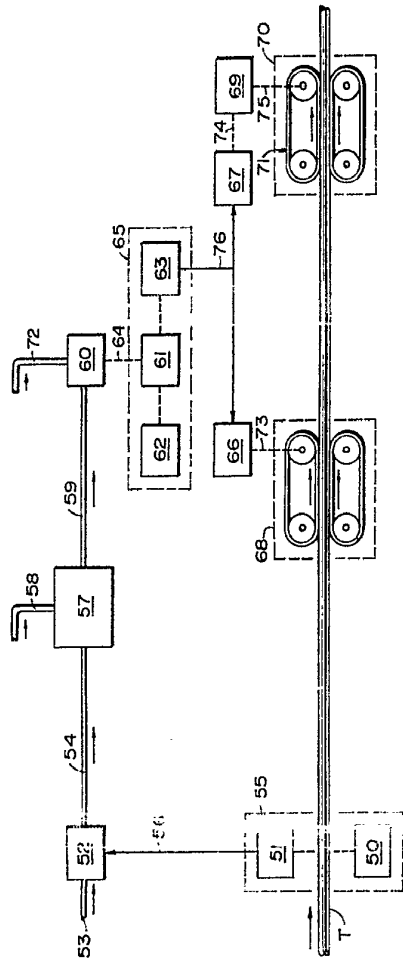


FIG. 2

COPIA VARIANTE
DEB. 10.15.

3 094 02

CORNING GLASS WORKS

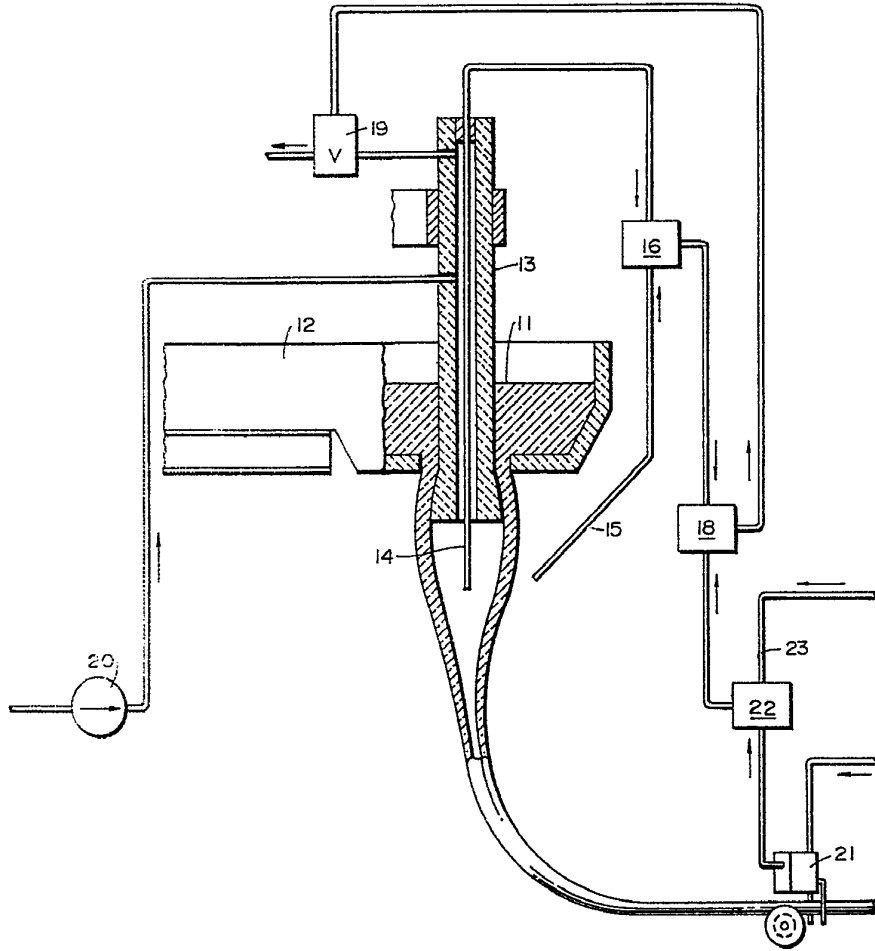
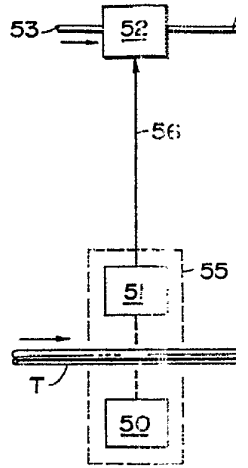


FIG. 1



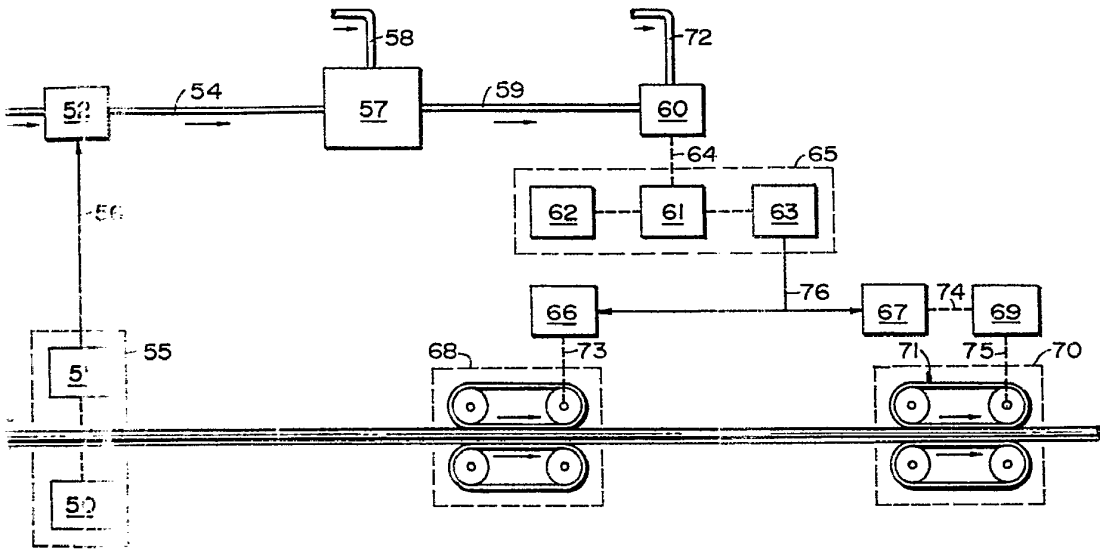
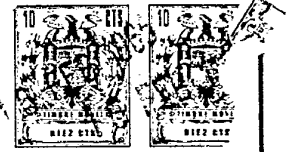


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

Mar. 1950 U.S. PAT. OFF. FEB 1950

[Handwritten signature]