



15

343104

MEMORIA DESCRIPTIVA  
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: QUICKFIT & QUARTZ LIMITED

Residencia: Tilling Drive, Walton, Stone, Staffordshire,  
Inglaterra.

Enunciado: "UN METODO DE FABRICACION DE UN ARTICULO DE  
MATERIAL VITREO"

PRIORIDAD: de la solicitud de patente británica Nº  
31.977/66 del 15 de julio de 1.966.

R/G.

**POOR  
QUALITY**



343104

Este invento comprende mejoras en relación con la fabricación de artículos vítreos.

5 En la fabricación de artículos vítreos, por ejemplo en la manipulación de tubos de vidrio, el calor es aplicado al material vítreo para "ablandar" al mismo antes de la manipulación. Hasta ahora, en algunos procesos, se ha confiado a la pericia del operario la estimación de cuando el material vítreo ha quedado lo suficientemente calentado para su manipulación; sin embargo, tales técnicas manuales no son satisfactorias para los métodos de producción en serie.

10 Se ha empleado un tratamiento automático o semi-automático del material vítreo, pero generalmente descansa sobre un ciclo de calentamiento secuencialmente controlado para alcanzar el ablandamiento requerido para iniciar una operación manipuladora. Sin embargo, éste no es satisfactorio pues no permite el tratamiento de materiales vítreos de diferentes composiciones, que pueden diferir sustancialmente en cuanto a la cantidad de calentamiento requerido antes de que pueda comenzarse la manipulación. Además, cuando en tales procedimientos primeros se emplean dispositivos detectores de la radiación para detectar la temperatura de radiación del material vítreo calentado, los mismos han demostrado quedar afectados por el circunambiente calentado, incluyendo por ejemplo el mismo método calentador, con lo que en realidad se enmascara el verdadero nivel de energía radiante del material que está siendo calentado.

25 De acuerdo con éste invento se proporciona un método de fabricación de un artículo de material vítreo en el que el material es calentado y solamente la radiación térmica emitida por el material en una particular banda de longitud de onda es detectada para proporcionar una señal que se utiliza para controlar continuamente el calentamiento del material y para iniciar automáticamente una

30

343104

15 JUL 1967



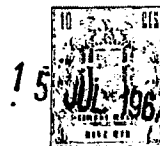
operación manipuladora sobre el material cuando dicha señal alcanza una magnitud predeterminada.

Mediante la detección de dicha radiación térmica en una banda de longitud de onda particular, es detectada la energía radiada por el material en sí mismo, y por lo tanto el método asegura que el material vítreo es elevado a la misma temperatura o nivel de energía radiante antes de la iniciación de una de las citadas operaciones manipuladoras, con independencia de las condiciones del ambiente o de las diferencias de composición o de las dimensiones de los diferentes materiales vítreos o piezas de trabajo formadas de los mismos.

El invento comprende también un aparato para la fabricación de artículos de material vítreo partiendo de piezas en bruto de tal material, comprendiendo dicho aparato un banco para recibir una pieza en bruto, medios para calentar dicha pieza en bruto sobre el referido banco, un dispositivo detector de la radiación dispuesto para recibir la radiación térmica emitida por una de tales piezas en bruto sobre el expresado banco, siendo sensible dicho dispositivo detector a solamente una banda de una longitud de onda particular de la expresada radiación para proporcionar una señal, y medios actuadores que responden a una predeterminada magnitud de la indicada señal para iniciar automáticamente una operación manipuladora sobre la pieza en bruto calentada o para regular la razón de calentamiento de la misma.

Los medios calentadores pueden comprender un quemador, y la llama facilitada por dicho quemador puede ser controlada regulando el suministro a la misma del combustible y el oxidante como respuesta a la mencionada señal. Pueden utilizarse convenientemente otras formas de calentamiento, tal como por ejemplo un calentamiento por resistencia eléctrica.

El invento también comprende un artículo vítreo fa-



# 343104

bricado por el método o aparato que aquí se describen;

Unicamente como ejemplo, se describirá más particularmente el invento con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

5                   La Figura 1 muestra en forma puramente esquemática un aparato de acuerdo con una realización del invento.

La Figura 2 es un alzado lateral esquemático de una máquina de estiraje de vidrio por huso, construida de acuerdo con el invento.

10                   La Figura 3 es una planta esquemática de la máquina que se muestra en la Figura 2.

La Figura 4 es un diagrama de circuito de los medios de control empleados con la máquina de las Figuras 2 y 3.

15                   La Figura 1 muestra en forma esquemática simplificada un aparato de acuerdo con el invento para controlar el calentamiento de una pieza de trabajo de material vítreo que comprende en éste ejemplo un tubo de vidrio (1). El tubo (1) está montado (por medios que no se muestran) para rotación alrededor de su eje longitudinal en una llama (2) producida por un quemador (3). El suministro de  
20 combustible y de oxígeno al quemador (3) es controlado por una válvula de control (4).

La llama (2) se dirige sobre una parte (5) del tubo (1) y la radiación térmica emitida por dicha parte es percibida por un dispositivo foto-eléctrico (6) sensible a la radiación que debe estar dispuesto, como se muestra en la Figura 1, para percibir la  
25 parte 5 a través de la llama (2). Un filtro de paso de banda (7) va dispuesto entre el dispositivo 6 y la llama (2) para admitir al dispositivo (6) unicamente la radiación dentro de una banda de longitud de onda particular, en éste caso en la zona de infrarojos. La banda  
30 de paso del filtro (7) está típicamente dentro de la gama de longi-



# 343104

tudes de onda de 7.000 a 10.000 unidades Angstrom.

El dispositivo foto-eléctrico (6) facilita una señal eléctrica de salida dependiente de la intensidad de la radiación detectada y representativa de la temperatura de la parte radiante (5) del tubo (1). Despues de su amplificación en un amplificador de voltaje (3) dicha señal proporciona una energía de entrada (9) a un comparador electrónico o electro-mecánico (10) para el que la otra energía de entrada (11) es una señal de voltaje de referencia derivada de un programador (12). El programador (12) es alimentado desde un suministro eléctrico estabilizado (13) y puede ajustarse para proporcionar una señal de referencia a la entrada (11) del comparador que es representativa de una predeterminada temperatura a la que la parte 5 ha de ser calentada o de una predeterminada intensidad de radiación a ser detectada por el dispositivo sensible (6).

El comparador (10) opera de forma corriente para proporcionar una energía de salida (14) que comprende una señal de error de voltaje. Esta señal de error tiene una magnitud que es proporcional a la diferencia existente entre las señales detectada y la de referencia en las respectivas tomas (9 y 11) del comparador y tiene un valor predeterminado, por ejemplo cero, cuando tal diferencia es cero y la parte (5) está a la temperatura predeterminada. La señal de error de salida es aplicada a un servo-mecanismo electro-mecánico (15) que está conectado a la válvula de control (4) del quemador (3).

La disposición anteriormente descrita será reconocida como un circuito del servo-mecanismo que regula el calentamiento de la parte 5 del tubo 1, en dependencia con la temperatura de la referida parte. La válvula de control está dispuesta en éste ejemplo para cerrar el suministro de combustible y de oxígeno al quemador (3) cuando la parte 5 alcanza dicha temperatura predeterminada, interrumpi-



343104

5 piendose el calentamiento del tubo (1). La mencionada temperatura pre-  
determinada es típicamente una temperatura a la que el vidrio que com-  
prende el tubo (1) tiene una particular maleabilidad o "ablandamiento"  
que se requiere para la iniciación de una operación de manipulación  
determinada, tal como el corte o la formación del tubo de vidrio(1)  
en la parte 5.

10 Una parte adecuada de servo-mecanismo (15) compren-  
de un servo-motor de corriente continua que tiene un bobinado de de-  
rivación independientemente excitado y un bobinado inducido al que se  
aplica la salida de la señal de error (14) desde el comparador (10).  
El eje del servo-motor está conectado a la válvula de control (4) que  
en ésta caso sería una válvula centrífuga que se abre en una exten-  
sión que depende de la velocidad rotativa del motor.

15 En otra realización, el servo-mecanismo (15) com-  
prende un servo-motor de corriente continua cuyo bobinado inducido  
está conectado a través de un circuito de puente con dos transisto-  
res en los brazos opuestos. La salida de la señal de error (14) es  
entregada a los transistores y, de acuerdo con la seña de dicha se-  
ñal de error, la dirección de la rotación del mencionado servo-motor  
20 es de avance o de inversión. El servo-motor está operativamente conec-  
tado a una válvula deslizante que constituye la válvula de control  
(4), de forma que el suministro de combustible o de oxígeno al que-  
mador (3) queda regulado para mantener una temperatura determinada  
de la parte 5.

25 En otra realización más, la válvula del oxígeno  
que suministra al quemador puede ser actuada por una bobina de corrien-  
te continua, y la corriente a través de la bobina bajo el control de  
la salida de la señal de error (14) posiciona a la válvula del oxígeno  
en un ajuste deseado. Además, el quemador puede incorporar un in-  
30 yector de aire forzado con el aire de alimentación controlado por un



343104

motor de corriente continua cuyo campo está influenciado por la salida de la señal de error (14).

5 Cuando se desea terminar el calentamiento del tubo (1) sobre la parte 5 alcanzando la temperatura precisa, para manipular al tubo (1) según se mencionó anteriormente, puede moverse el quemador (3) mediante el serco-mecanismo (15) con relación al tubo (1), de forma que su llama (2) no actúe más sobre la parte 5. Con un dispositivo tal no debe ser necesario facilitar una válvula de control (4) en el suministro al quemador.

10 La banda de paso del filtro (7) es tal que el filtro (7) transmite al dispositivo detector (6) solamente la radiación de la parte calentada (5) del tubo (1), excluyéndose efectivamente la radiación procedente de la llama (2). Así, no existe interferencia en la percepción de la temperatura por el dispositivo 6, incluso  
15 si el último "percibe" al tubo (1) a través de la llama (2). Además, como el dispositivo 6 percibe directamente la radiación de la parte calentada (5), el control del calentamiento se efectúa potencialmente más exacto que el control que se deriva de la llama o de la temperatura del calentador, y su precisión no queda afectada por los tubos  
20 (1) de diferentes espesores o de diferentes tipos de vidrio, los que necesariamente se calientan a la temperatura precisa en diferentes proporciones.

25 Con una refrigeración hidráulica, el dispositivo detector (6) puede estar montado junto a la llama (2); también puede utilizarse el dispositivo (6) para detectar la radiación térmica de las partes calentadas del tubo que no están directamente sometidas a la llama (2). Sin embargo, el dispositivo detector (6) puede montarse muy separado de las zonas de altas temperaturas de trabajo siempre que la radiación detectada con el mismo sea de magnitud suficiente.  
30 Este aspecto del aparato de acuerdo con el invento hace posible



343104

el utilizar el invento para el control del calentamiento en que se trata de elevadas temperaturas, por ejemplo del orden de los 1.000°C.

Se facilita un indicador para comprobar directamente la temperatura de la parte calentada (5) o la energía radiada por la misma. En éste ejemplo, el indicador comprende un voltímetro (16) conectado a la salida del amplificador (8) y calibrado para indicar la energía radiante emitida por la parte 5.

Una realización práctica del aparato de acuerdo con el invento se ilustra esquemáticamente en las Figuras 2 a 4. El aparato ilustrado es una máquina de estiraje por huso y está diseñada para estirar automáticamente tubos de vidrio y en una secuencia continua en finas agujas de vidrio. Esta operación de estiraje puede ser, por ejemplo, una operación intermedia en la fabricación de artículos de vidrio.

Con referencia a la Figura 2, los tubos de vidrio para entregar a la máquina son almacenados en un vertedero de suministro que incluye una rampa de entrada en declive (20) sobre la que los tubos (21) se mantienen en yuxtaposición dispuestos para su entrega a la máquina, descansando el tubo más bajo contra un tope retraible (22). El tope (22) es movable entre una posición extendida, en la que se ilustra, y una posición retraída por medio de un pistón hidráulico (R<sub>1</sub>). A la retracción del pistón (R<sub>1</sub>) el tubo más bajo (21) es permitido de rodar sobre las artesas de entrega (23) que están pivotantemente unidas a unas varillas verticalmente movibles (24). Las varillas (24) son movibles por medios de pistones hidráulicos (R<sub>2</sub>), manteniéndose cada artesa (23) durante la parte inicial de dicho movimiento en la orientación que se muestra con trazos llenos mediante el acoplamiento de un rodillo (25) sobre la artesa (23) con un carril de guía (26) que se extiende verticalmente.

El carril de guía (26) termina por su extremo supe-



# 343104

rior en una superficie curvada (26a) sobre la que se mueve el rodillo (25) cuando cada varilla (24) se aproxima al extremo de su movimiento ascendente, haciendo que la artesa (23) bascule a la posición que se muestra con líneas a trazos, en la que un tubo 21 en la artesa 23 es volcado sobre una rampa fija de entrega (27) sobre la cual el tubo (21) es alimentado a la máquina.

La máquina de estiraje tiene una armadura (que no se muestra en los dibujos para mayor claridad) en la que dos ejes alargados y paralelos (28 y 28') están montados sobre cojinetes, soportando los ejes (28 y 28') a intervalos axialmente espaciados unos pares de rodillos locos adyacentes (29 y 29'). El diámetro de cada rodillo (29 y 29') es mayor que la separación de las líneas de eje de los ejes (28 y 28') a fin de que las líneas de contacto de los pares de rodillos (29 y 29') definan juntas un lecho alargado que se extiende paralelo a los ejes (28 y 28') y dispuestos a medio camino entre los mismos (Figura 2).

Unos brazos embisagrados de recogida (30) están montados para un movimiento basculante alrededor de los ejes horizontales (30a) por encima de la rampa (20). Cada brazo de recogida tiene un extremo (30b) libremente vuelto hacia arriba que, en una posición descendida del brazo de recogida que se muestra en líneas llenas, está dispuesto por debajo del lecho de la máquina y que, en una posición elevada que se muestra con líneas a trazos, acaba en la dirección opuesta a la rampa de entrada (20) en una rampa fija de salida (30c) que forma una continuación uniforme de los brazos (30) en sus posiciones elevadas. Los brazos de recogida (30) son movibles entre sus posiciones descendida y elevada mediante el acoplamiento de las artesas (23) con las superficies inferiores de los brazos (30) a la elevación de las varillas (24).

Dispuesta por debajo del lecho de la máquina hay



343104

una pluralidad de cunas de soporte (31) retraibles, de las que solamente se muestran dos en la Figura 3 para mejor claridad. Cada cuna (31) comprende un miembro ahorquillado que define una muesca en forma de "V" (31') en su superficie que se enfrenta hacia arriba. Cada cuna es movable verticalmente entre una posición retraída, en la que se ilustra en la Figura 2 y en la que la respectiva muesca (31') queda dispuesta por debajo del lecho de la máquina, y una posición extendida en la que no se muestra, y en la que dicha muesca queda dispuesta por encima del lecho de la máquina junto al extremo de descarga de la rampa de entrega (27). Las cunas (31) son retraídas y extendidas al unísono mediante los respectivos pistones hidráulicos (R<sub>3</sub>). Cuando las cunas (31) se encuentran en sus posiciones extendidas, puede entregarse un tubo (21) sobre la rampa (27) y recibido en las muescas (31') de las cunas (31); la retracción de las cunas (31) por los pistones (R<sub>3</sub>) ocasiona entonces que el tubo (21) sea descendido sobre el lecho de la máquina, en el que descansa en contacto lineal con los respectivos pares de rodillos locos (30 y 30'). En la Figura 2 se ilustra un tubo en su posición de trabajo sobre el lecho de la máquina, en 21A.

Dos rodillos de accionamiento (32 y 32') están dispuestos en posiciones axialmente espaciadas por encima del lecho de la máquina, estando cada uno de ellos rotativamente montados en un correspondiente brazo articulado (33 y 33') (Figura 3) y siendo accionados por un respectivo motor eléctrico (34 y 34') montado en el mencionado brazo por medio de una correspondiente rueda de fricción (35 y 35') en acoplamiento de accionamiento con la periferia de los rodillos (32 y 32'). Los ejes de rotación de los respectivos rodillos de accionamiento (32 y 32') están inclinados en ángulos iguales con las líneas de eje de los ejes 23 y 23' y, por lo tanto, con la dirección del lecho de la máquina, siendo tal el sentido de dicha inclinación,



343104

en relación con las direcciones de rotación de los respectivos rodillos (32 y 32'), que cuando los rodillos están en contacto de accionamiento friccional con el tubo (21A) en el lecho de la máquina un componente de fuerza axial hacia afuera es impartido al tubo (21A) por cada rodillo (32 y 32') así como también un accionamiento rotacional en el mismo sentido (o sea, en el sentido de las agujas del reloj según se ve en la Figura 2). Cada brazo (33 y 33') está articulado alrededor de un eje horizontal (36 y 36') y es movable alrededor de dicha articulación entre una posición descendida, que se muestra con líneas llenas en la Figura 2, en que el respectivo rodillo (32) está en coplamiento accionador con el tubo 21A, y una posición elevada, que se muestra en líneas a trazos, en la que el rodillo 32 queda fuera de acoplamiento con el tubo 21A. Los brazos (33 y 33') son movibles al unísono entre dichas posiciones mediante los respectivos pistones hidráulicos (R<sub>4</sub>) que tienen vástagos actuadores verticalmente movibles (37) que están pivotantemente acoplados con los brazos (33 y 33') entre sus ejes de articulación y los respectivos rodillos de accionamiento (32 y 32').

Un quemador principal (38) de gas de carbón y oxígeno está montado en un lado del lecho de la máquina y está dispuesto para dirigir una llama sobre una parte central (40) del tubo 21A (Figura 3). Se facilitan válvulas reguladoras (41 y 41') operadas por solenoide (de las que solamente se muestra una en la Figura 2) en las líneas de suministro del gas y el oxígeno al quemador (38). El quemador (38) está montado sobre un poste movable (42) que está soportado en una deslizadera horizontal (43) y es movable lateralmente sobre la misma desde la posición en que se muestra con líneas llenas a una posición que se muestra con líneas a trazos en 42' bajo el control de un pistón hidráulico (R<sub>5</sub>) horizontalmente dispuesto. Cuando el pistón (R<sub>5</sub>) es retraído el poste (42) ocupa la posición indicada en línea llena y el quemador principal (38) queda en su posición operativa, se-



# 343104

gún se muestra, en la que el mismo está contiguo a la parte central (40) del tubo (21A); cuando el pistón (R<sub>5</sub>) es extendido, el poste (42) ocupa la posición que se indica en línea a trazos y el quemador principal (38) queda retirado.

5                   Un quemador seccionador (44) está también soportado sobre el poste (42) para un movimiento basculante alrededor de un eje horizontal (45) que se extiende paralelo al eje del lecho de la máquina. El movimiento basculante del quemador 44 alrededor del mencionado eje (45) se efectúa mediante un pistón hidráulico (R<sub>6</sub>) que está verticalmente montado sobre el poste (42), teniendo el quemador 44 una posición inoperante en la que el mismo está elevado separado del lecho de la máquina, según se muestra con líneas llenas, y una posición operante, que se muestra con líneas a trazos en 44', en la que el mismo está descendido por la retracción del pistón R<sub>6</sub>.

10                   Se facilitan unos topes retraibles de extremo (46 y 46') en cada extremo del lecho de la máquina, siendo los topes extensibles y retraibles al unísono acercándose y alejándose mutuamente mediante los respectivos pistones hidráulicos R<sub>7</sub>, R<sub>7'</sub> (Figura 5). Cuando los topes (46 y 46') los mismos se separan del tubo 21A sobre el lecho de la máquina, pero cuando se extienden quedan adaptados para acoplar los extremos del tubo 21A para impedir el movimiento de husillo hacia afuera del mismo, según se describe después.

15                   Un cabezal detector foto-eléctrico (47) está ajustablemente montado sobre la armadura de la máquina y está alineado con la parte calentada (40) del tubo 21A. El cabezal detector (47) comprende una fotocélula (PDI) sobre la que es enfocada la radiación de la parte calentada (40) mediante un sistema de lentes (47a) (Figura 5), un filtro de rayos infrarrojos (47b) se interpone entre la fotocélula (PDI) y los sistemas de lentes (47) para admitir a la fotocélula únicamente la radiación de infrarrojos dentro de una banda

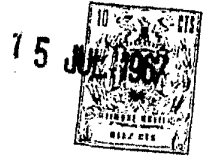


343104

de longitudes de onda de aproximadamente de 7.000 a 10.000 unidades Angstrom.

Un circuito típico de control en el que la fotocélula (PD1) está conectada, se ilustra esquemáticamente en la Figura 4. La fotocélula (PD1) que comprende un foto-diodo de silicio N.P.N. difuso, está conectada en la línea de entrada de base de un dolo amplificador de transistores (TR2) que está conectado a un suministro eléctrico (DC) estabilizado de corriente continua de 12 voltios, siendo ajustable el potencial de derivación aplicado a la base del transistor (TR2) a través de la fotocélula (PD1) por medio de un potenciómetro (RV1) conectado a través de los terminales (DC). Un miliamperímetro (MA) de corriente continua (de 0-1 mA) está conectado en el emisor del transistor (TR2) en serie con un resistor variable (RV2) y está calibrado para proporcionar una lectura directa del nivel de energía radiante en milivatios por centímetro<sup>2</sup> de la parte calentada (40) del tubo 21A. La calibración del medidor MA se efectúa mediante la conmutación en la línea de entrada del amplificador de transistores (TR2) cerrando un conmutador de comprobación (SW1), una resistencia debidamente conocida (R<sub>5</sub>) en derivación con la fotocélula (PD1) y arreglando el circuito para obtener una proporcionalidad segura entre la lectura del medidor MA y la energía radiante incidente por medio del potenciómetro (RV1); facilitando la resistencia variable (RV2) un ajuste para la calibración del medidor MA para proporcionar 1 mA de deflexión de escala completa.

Un miembro obturador, esquemáticamente indicado en 50, va unido a la aguja móvil del miliamperímetro (MA) y está dispuesto para moverse en el paso de la luz emitida por una lámpara eléctrica (L1) y dirigida sobre una segunda fotocélula (PD2) comprendiendo también un foto-diodo de silicio. La fotocélula (PD2) es ajustable en posición con respecto a la lámpara L1, según se indica mediante la



343104

flecha a través de la célula (PD2), de forma que la luz de la lámpara (L1) puede interrumpirse por el miembro obturador (50) en cualquier lectura deseada del medidor (MI) y, por lo tanto, en cualquier intensidad predeterminada de la radiación térmica incidente desde la parte calentada (40). La fotocélula (PD2) está conectada en serie con una alta resistencia ( $R_2$ ) en la línea de entrada de base a un transistor (TR1) conectado como un seguidor emisor y que tiene una carga emisora ( $R_4$ ). La línea de control de un elemento conmutador (SCRM) de estado sólido, comprende un rectificador controlado por silicio, conectado al emisor del transistor (TR1), estando conectado el elemento conmutador (SCRM) en serie con un relé patrón (A/2) a través de los terminales de suministro (NA).

El relé patrón (A/2) tiene operativamente asociados con el mismo dos juegos de contactos ( $A_1$  y  $A_2$ ). Los contactos  $A_1$  que normalmente están abiertos, son los principales contactos de iniciación y, cuando se cierran por la energización del relé A/2, ocasionan la energización de un relé (B/2) mediante un suministro eléctrico (S). El relé B/2 tiene dos juegos de contactos ( $B_1$  y  $B_2$ ) que normalmente están abiertos. Los contactos  $B_1$  se cierran cuando el relé patrón es energizado y conectan un suministro eléctrico (51) con una unidad programadora mecánica (52), iniciándose la operación de ésta mediante la energización de un motor eléctrico (53) que acciona un eje de levas (54). Una pluralidad de miembros de leva (55) va montada sobre el eje de levas (54) a intervalos axialmente espaciados y en posiciones angulares relativamente preajustadas. Cada miembro de leva (55) está asociado con un respectivo par de contactos eléctricos normalmente abiertos (56) que se cierran por acoplamiento del respectivo miembro de leva con los mismos en una posición angular predeterminada del eje de levas (54). A su vez, los contactos (56) controlan el suministro eléctrico a las respectivas válvulas hidráulicas (57)



343 104

operadas por solenoide, que estan conectadas en un circuito de fluido hidrúlico que controla los pistones R<sub>1</sub> a R<sub>6</sub>. Las válvulas (57) estan agrupadas por parejas, estando asociado cada par con un distinto pistón respectivo (R<sub>1</sub> a R<sub>6</sub>) y estando conectadas las válvulas (57) de cada pareja de las líneas de suministro del fluido a los lados opuestos de los respectivos pistones (R<sub>1</sub> a R<sub>6</sub>) según se ilustra esquemáticamente. Cuando una correspondiente válvula (57) se abre por la energización de su correspondiente solenoide al cierre de sus respectivos contactos, el pistón asociado (R<sub>1</sub> a R<sub>6</sub>) se extiende o se retrae según sea el caso.

El pistón R<sub>7</sub> está controlado por unas válvulas hidrúlicas (57a y 57b) operadas por solenoide. La válvula 57a está controlada por el segundo par de contactos (32) del relé B/2, en tanto que la válvula 57b está controlada por los contactos operados por leva (56a) normalmente abiertos y similares a los contactos 56.

La unidad programadora (52) incluye un juego de contactos (C1) normalmente cerrados conectados en paralelo con los contactos B1, y los contactos C1 se abren mediante una leva en el eje de levas (54). Para mayor claridad, los contactos C1 se muestran contiguos a los contactos B1 y no en su posición real junto al eje de levas (54). La energía es normalmente suministrada al motor (53) a través de los contactos C1 después de la operación de que la unidad programadora (52) se ha iniciado por el cierre de los contactos B1 normalmente abiertos.

Dos pares adicionales de contactos operados por leva (58) controlan la apertura y cierre respectivamente de las válvulas reguladoras del gas de carbón y del oxígeno (41 y 41').

El motor (53) es un motor de velocidad constante de forma que, posicionando adecuadamente los miembros de leva (55) sobre el eje de levas (54), la unidad programadora (52) puede quedar



343104

ajustada para ocasionar la actuación de los respectivos pistones B<sub>1</sub> a B<sub>6</sub> y de las válvulas reguladoras (41 y 41') en uno u otro sentido y en cualquier secuencia de tiempo que se desee a la energización del relé patrón A/2.

5. Los contactos A<sub>2</sub> de relé son operativos cuando el relé patrón A/2 es energizado para apagar una lámpara indicadora L<sub>2</sub> e iluminar una Lámpara indicadora L<sub>3</sub>.

Los suministros eléctricos para el circuito de la Figura 4 son derivados de redes de corriente alterna de 240 voltios (terminales L.N.E.) en una forma corriente utilizando un transformador reductor (T 1) y un rectificador de onda completa (D1 a D4). La corriente continua estabilizada (12 voltios) a través de los terminales (DC) para el transistor (TR2) es derivada de un diodo Zener (ZD1).

La operación de la máquina automática de estiraje que se muestra en las Figuras 2 a 4 quedará clara por la siguiente descripción. Cuando la parte calentada (40) de un tubo de vidrio (21A) que es calentado sobre el lecho de la máquina alcanza un predeterminado nivel de energía radiante, consistente en la precisa viscosidad del vidrio semifundido para la operación del estiraje, el miembro obturador (50) del miliamperímetro (MA) alcanza una posición, de acuerdo con el preajuste de la fotocélula PD2, que la luz incidente sobre la indicada fotocélula (PD2) de la lámpara (L1) es interrumpida; la impedancia de la fotocélula cambia dramáticamente y el cambio resultante en la producción del transistor (TR1) del seguidor emisor, dispara al elemento conmutador (SCR1) en conducción, el relé patrón A/2 es energizado y a través de sus contactos A1 el relé B/2 es energizado. Los contactos B2 se cierran de forma que la válvula 57a se abre y los pistones B7 y B7' se retraen arrastrando los topos de extremo (43 y 43') que han estado en acoplamiento con los extremos del tubo calentado (21A). Los rodillos accionadores inclinados (32 y 32') en acopla-



343104

miento con el tubo (21A) hacen que el tubo (21A) se alargue estirando un husillo en la parte central calentada semifundida(40).

5 Cuando el relé patrón A/2 es energizado los contactos B1 del relé D/2 se cierran, iniciandose la operación de la unidad programadora (52). Los miembros de leva (55) de la unidad programadora (52) están dispuestos para ocasionar la siguiente secuencia cronometrada de operaciones, cuando la unidad programadora es energizada así:

10 1. El pistón <sup>R5</sup> se extiende, arrastrando el poste (42) a la posición de las líneas a trazos, y retirando el quemador principal (38) de la cercanía del tubo calentado (21A).

2. La válvula 21' de suministro al quemador principal se cierra, cortando el suministro de oxígeno al quemador principal (38).

15 3. La válvula 21 de suministro al quemador principal se cierra parcialmente, disminuyendo la presión del gas y disminuyendo el tamaño de la llama del quemador principal en tanto que éste es arrastrado.

20 4. El pistón <sup>R6</sup> se retrae, descendiendo el quemador seccionador (44) a la posición indicada en líneas a trazos (44'). La parte calentada semifundida (40) del tubo 21A es cortada centralmente dejando dos husillos tubulares que se han formado sobre el lecho de la máquina.

25 5. El pistón <sup>R6</sup> se extiende, elevando de nuevo el quemador seccionador (44).

6. El pistón <sup>R4</sup> se extiende, elevando los brazos (32 y 32') y elevando los rodillos accionadores (32 y 32') fuera de acoplamiento con el tubo y separados del lecho de la máquina (posición indicada con líneas a trazos).

30 7. El pistón <sup>R3</sup> se extiende, elevandose las cu-



1967

343104

nas (31) y con ello elevandose los husillos formados fuera de los rodillos del lecho de la máquina (29 y 29').

5 8. El pistón  $R_1$  se retrae, permitiendo que un tubo en bruto (21) rueda desde la rampa de entrada (20) sobre las artesas (23).

9. El pistón  $R_1$  se extiende, haciendo que el tope (22) detenga al siguiente tubo (21) sobre la rampa (20).

10 10. Los pistones  $R_2$  se extienden, elevandose las artesas (23) a las posiciones que se muestran con líneas a trazos en la Figura 2, en cuya posición el tubo en bruto (21) cargado es descargado sobre la rampa 27. Al mismo tiempo, las artesas (23) se acoplan a los brazos de recogida (30) elevandolos a las posiciones que se muestran con líneas a trazos. Los brazos elevadores (30) elevan los tubos husillados (21A) fuera de las cumas (31) y los entregan a la rampa de salida (30c), rodando al mismo tiempo el tubo en bruto entrante (21) hacia abajo de la rampa (27) sobre las cumas (31).

15 11. Los pistones  $R_3$  se retraen, descendiendo las cumas (31) y depositando el tubo en bruto (21) sobre los rodillos del lecho de la máquina (29 y 29').

20 12. Los pistones  $R_7$  y  $R_7'$  se extienden, moviendo a los topes de extremo (40 y 40') hacia adentro para acoplar los extremos del tubo en bruto (21) sobre el lecho de la máquina.

25 13. Los pistones  $R_4$  se retraen, descendiendo los brazos (33 y 33') de forma que los rodillos accionadores (32 y 32') se acoplen a la superficie superior del tubo en bruto (21).

14. El pistón  $R_5$  se retrae, moviendo al quemador principal (38) a su posición operante (líneas llenas).

30 15. Las válvulas 41 y 41' se abren, aumentando la presión del gas y admitiendo oxígeno al quemador principal (38). Comienza el calentamiento del tubo en bruto (21) y comienza la detec-



343104

ción de la radiación de infrarojos desde la parte calentada (40) del tubo en bruto. Al mismo tiempo el conmutador C1 se abre mediante una leva del eje de levas (54) con lo que se cierra el suministro de energía al motor (53) y se para la unidad programadora.

5 El ciclo de operaciones antes descrito se repite después por sí mismo cuando la radiación de la parte calentada, según es detectada por el cabezal detector 47, alcanza el nivel preajustado. Se observará que mientras los topos de extremo (46 y 46') estén en acoplamiento con el tubo 21A se impide la operación de estiraje, y la operación de la máquina puede ser parada con seguridad en cualquier momento hasta la separación de los topos de extremo (46 y 46'), es decir, en cualquier momento mientras la lámpara indicadora L2 está encendida. Así, la máquina posee una inherente característica "libre de fallos" mientras cada pieza tubular en bruto está siendo  
10  
15 calentada a la necesaria temperatura de formación.

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

- REIVINDICACIONES -

1. Un método de fabricación de un artículo de material vítreo, caracterizándose porque el material es calentado y solamente la radiación térmica emitida por tal material en una banda particular de longitudes de onda es percibida para facilitar una señal que se utiliza para controlar continuamente el calentamiento del material y para iniciar automáticamente una operación manipuladora sobre el material cuando la mencionada señal alcanza una magnitud predeterminada.  
20  
25

2. Un método según la Reivindicación 1, caracterizándose porque la mencionada señal se utiliza para interrumpir o reducir el calentamiento de la pieza de trabajo automáticamente en una secuencia predeterminada con relación a la operación manipuladora,  
30



1967

343104

cuando dicha señal alcanza la citada magnitud predeterminada.

3. Un método según las Reivindicaciones 1 o 2, caracterizándose porque la expresada radiación térmica que se percibe está en una predeterminada banda de longitudes de onda de infrarojos.

4. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, caracterizándose porque dicha radiación térmica es percibida fotoelectricamente para facilitar una señal eléctrica que es utilizada para operar automáticamente un dispositivo de relé cuando la mencionada señal alcanza la referida magnitud predeterminada.

5. Un método según cualquiera de las anteriores Reivindicaciones, caracterizándose porque dicha señal es utilizada para iniciar automáticamente una secuencia de operaciones programada cuando la señal alcanza la mencionada magnitud predeterminada.

6. Un método según la Reivindicación 4 para formar artículos de material vítreo desde piezas en bruto de tal material, caracterizándose porque la mencionada secuencia programada incluye cualquiera, o todas, de las siguientes operaciones: iniciación de una operación formadora sobre una pieza en bruto calentada; terminación del calentamiento de la pieza en bruto; corte de la pieza en bruto en la parte calentada de la misma; interrupción de dicha operación formadora; retirada de la pieza formada; introducción de otra pieza en bruto a formar; y comienzo del calentamiento de dicha otra pieza en bruto.

7. Un método según cualquiera de las anteriores Reivindicaciones, caracterizándose porque el calentamiento del material se efectúa por medio de una llama y la mencionada señal se utiliza para controlar el suministro de combustible y de oxidante a la llama.

8. Un método según cualquiera de las anteriores



343104

-5 JUN 1967

Reivindicaciones, caracterizándose porque la mencionada señal se comprue-  
ba continuamente para facilitar una indicación del nivel de energía ra-  
diante del material calentado.

5 9. Un método según cualquiera de las anteriores Reivindica-  
ciones, caracterizándose porque la mencionada señal es comparada con  
una señal de referencia que tiene una predeterminada magnitud para pro-  
ducir una señal de error que se emplea para modificar la razón de calen-  
tamiento del material cuando el nivel de energía radiante del material  
calentado alcanza un valor determinado.

10 10. Un método según cualquiera de las anteriores Reivindica-  
ciones, caracterizándose porque la mencionada banda de longitudes de  
onda se escoge en relación con el citado material vítreo de forma que  
la contribución hecha a la citada señal por los medios empleados para  
calentar el material sea despreciable en comparación con la hecha por  
15 el material mismo calentado.

11. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha  
de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN METODO DE FABRI-  
CACION DE UN ARTICULO DE MATERIAL VITREO".

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente  
Memoria que consta de veintiuna páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 15 de Julio 1.967

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

25

30

# 343104

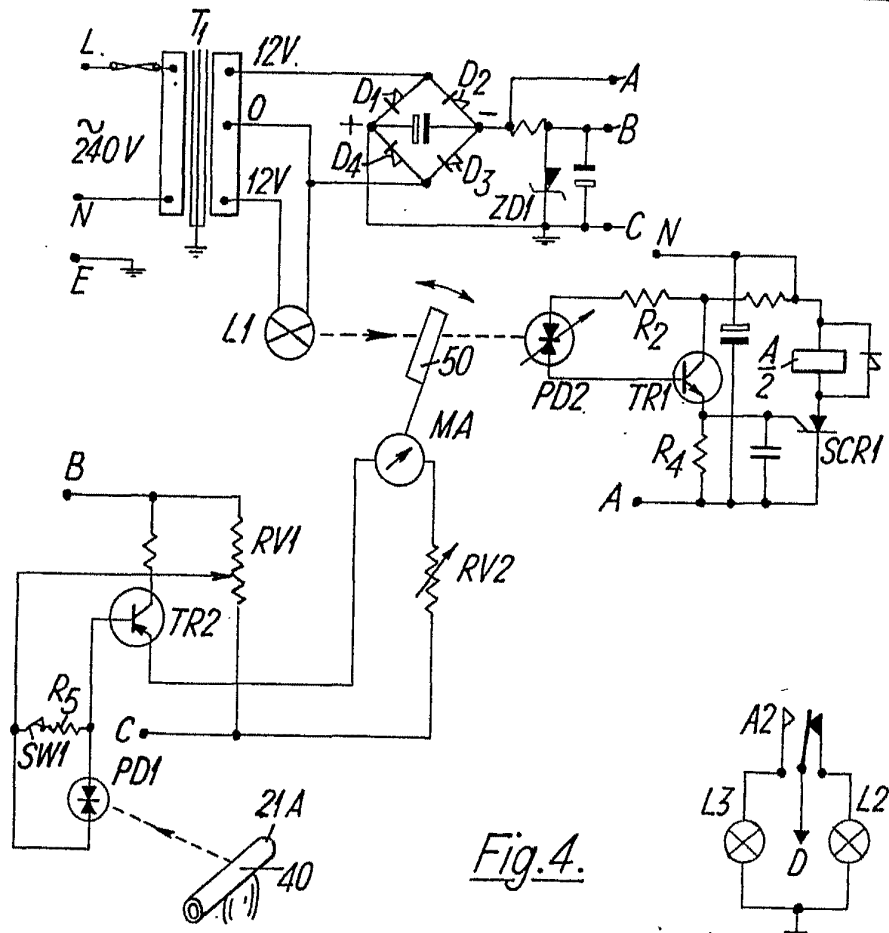
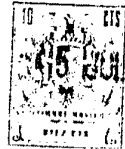
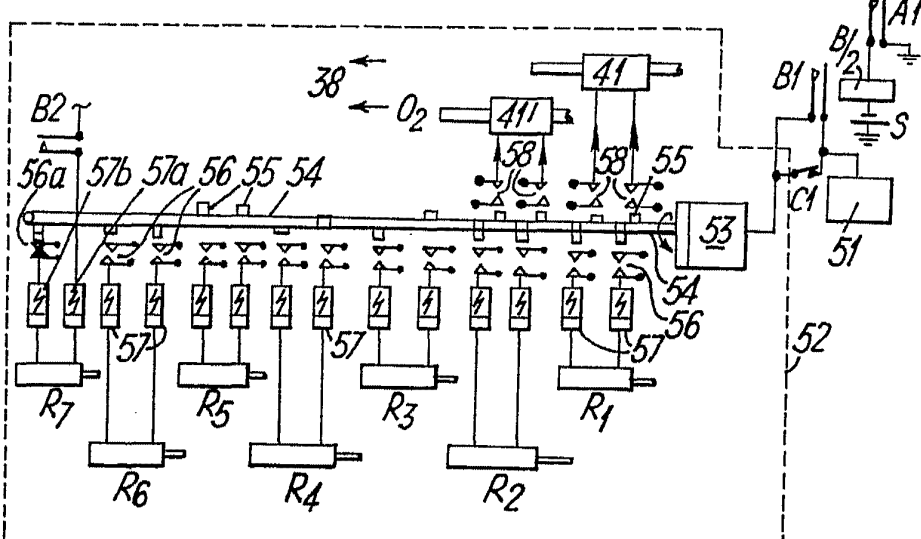


Fig. 4.



**ESCALA VARIABLE**  
 MADRID, 15 DE Julio DE 1967  
 BERNARDO UNGRÍA  
 P. P.

# 343104

10  
15 JUL  
1967

1967

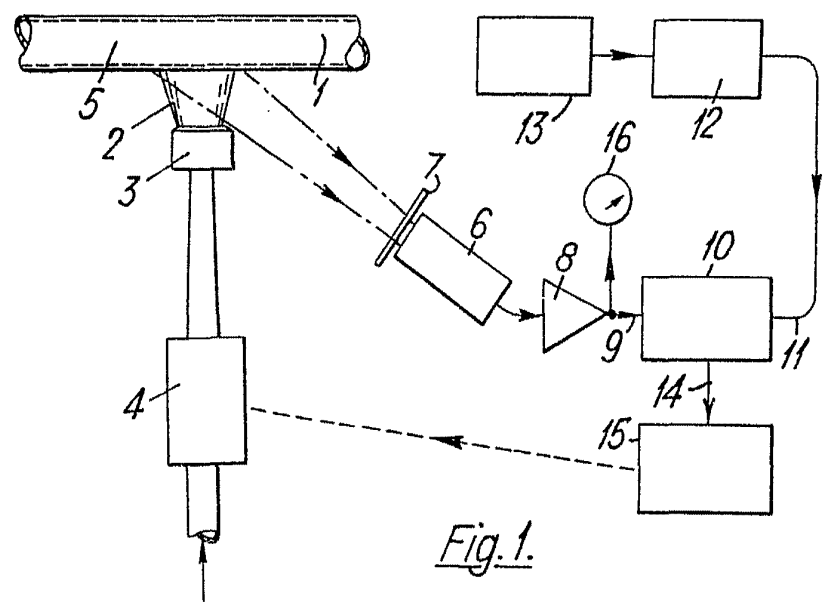


Fig. 1.

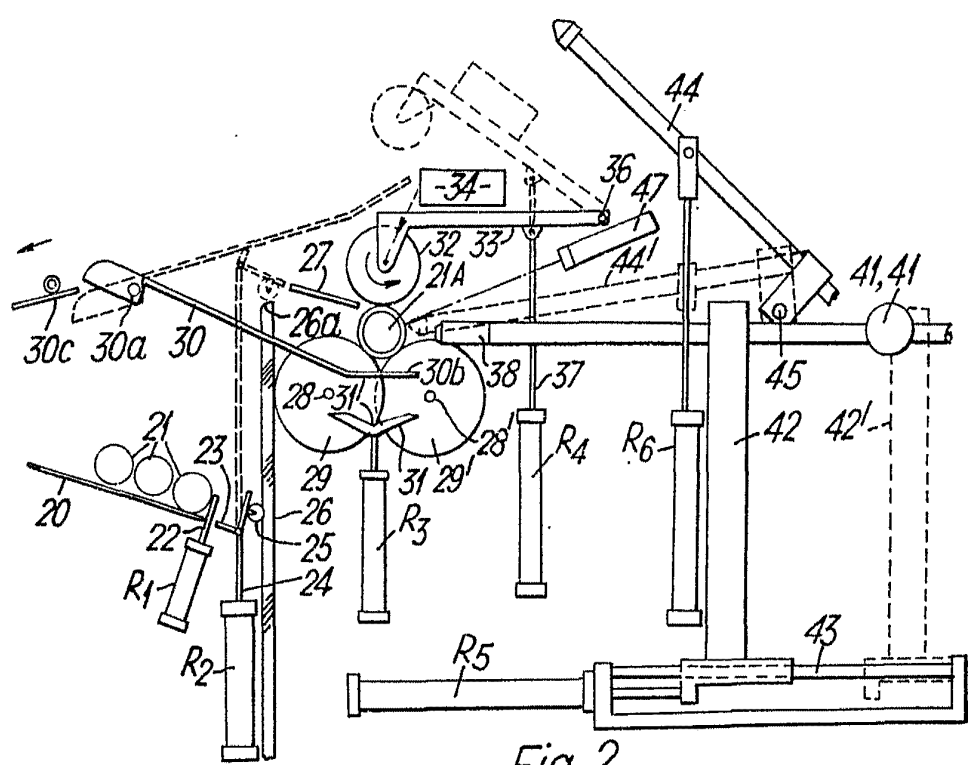


Fig. 2. ESCALA VARIABLE

MADRID, 15 DE Julio DE 1967

BERNARDO UNGRÍA  
P. P.

