



417033

417033

F.e 26-6-75

Int. Cl.: G05D//C03B

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY, DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN TOLEDO - OHIO (USA) 811 Madison Avenue

S o b r e

METODO Y APARATO PERFECCIONADO PARA REGULAR LA TEMPERATURA DE VIDRIO FUNDIDO.

POOR QUALITY

417033 - 2 -



La presente invención se refiere ampliamente a un control de espesor en la producción de hojas de vidrio verticalmente estirado y, más particularmente, a la regulación de la temperatura del vidrio fundido del que se estira la hoja, para producir en ella un perfil de temperatura a través del área de estirado, que produzca una hoja de vidrio del espesor uniforme deseado. Aun cuando la invención se representa y describe aquí en relación con el llamado procedimiento de Colburn de producir hojas de vidrio, al que está particularmente bien adaptado, se entiende que se adapta a otras técnicas de estirado del vidrio en hojas y, verdaderamente, al control de la temperatura del vidrio fundido en la producción de placas de vidrio y de vidrio que pasa a través de un baño de metal líquido a menor temperatura para que se solidifique. De este modo, la invención puede utilizarse con cualquier cuerpo fluyente de vidrio fundido.

En la producción de vidrio en hojas, una cinta continua de vidrio es estirada en sentido ascendente de una masa de vidrio fundido, mantenida dentro de un receptáculo de trabajo ó cuba de estirado. El vidrio fundido, debidamente acondicionado para ser estirado a medida que fluye sucesivamente a través de las cámaras de fusión, refinado y enfriamiento de un horno de tanque continuo, es suministrado continuamente al receptáculo de trabajo para reponer el estirado en forma de cinta. A medida que el vidrio es estirado en sentido ascendente desde la masa de vidrio fundido a través de un menisco en forma de cinta, sigue estirándose o atenuándose hasta que se ha calentado lo suficiente para solidificarse en su forma final de hoja. El espesor definitivo de la hoja depende de cierto número de factores que incluye la viscosidad del vidrio -



- fundido y la velocidad de estirado. Desde luego, la viscosidad está íntimamente relacionada con la temperatura del vidrio fundido. De este modo, es necesario que el vidrio esté a la temperatura apropiada a medida que se estira en el menisco, si se quiere producir una hoja del espesor uniforme deseado en todo su ancho.
- 5.-
- Hasta ahora, se han propuesto varias medidas para regular la temperatura del vidrio fundido que fluye a la zona moldeadora del horno. Por ejemplo, en la patente norteamericana número 3.414.397, emitida el 3 de Diciembre de 1968 a favor de James T. Zellers, hijo, se sugiere el empleo de muflas tubulares sobre la corriente de vidrio fundido, con dispositivos interiores de caldeo o enfriamiento para acondicionar térmicamente el vidrio. Sin embargo, estos dispositivos, aun cuando proporcionaron una medida de control de la temperatura del vidrio fundido y, con ello, el espesor de la hoja, no han resuelto totalmente el problema en el sentido de que no proporcionan una regulación precisa en zonas localizadas a través del área de estirado. Por lo general, implican el juicio humano de una forma u otra, donde el operario observa la hoja que se va produciendo y ajusta la posición de los refrigeradores o de los calentadores instalados en los extremos de las muflas con el fin de corregir la temperatura en zonas de la hoja donde cree que se apartan de una tolerancia de espesor aceptable. De este modo, tanto el espesor de la hoja como el grado de control de temperatura aplicados al vidrio fundido en hoja son cuestiones del juicio humano. La mediación real del espesor no se hace hasta que la hoja ha progresado cierta distancia a través del túnel de recocido, o incluso ha alcanzado la superficie de recubrimiento, al final del túnel. Debido a la cantidad de tiempo
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-

417033

- 4 -



- necesario para que la hoja alcance el punto en que su espesor puede medirse con precisión, es posible que se haya producido ya una cantidad extensa de vidrio defectuoso para el momento - en que se detecte una seria discrepancia de espesor, de esta -
- 5.- forma. Aun cuando se detectara esta discrepancia, las medidas de corrección hasta ahora tomadas para la manipulación de calentadores o refrigeradores carecieron de precisión, de modo - que ora virtualmente imposible alcanzar y mantener el espesor correcto a través de toda la hoja de vidrio.
- 10.- De acuerdo con la invención, una cinta de vidrio es continuamente estirada en sentido ascendente desde un baño de vidrio fundido y desviada alrededor de un elemento curvador - para pasar a un plano esencialmente horizontal para pasar a - través de un túnel de recocido. Encima de la zona formadora de
- 15.- la hoja de vidrio hay instalado un pirómetro para realizar periódicamente una exploración a través del menisco, por el cual es estirada la hoja y determinar la temperatura del vidrio en cada una de una pluralidad de zonas que se extienden a través del menisco.
- 20.- Una mufla hueca se instala transversalmente encima - de la corriente de vidrio fundido que penetra en la zona de - estirado inmediatamente anterior al menisco. La mufla está dividida en una pluralidad de zonas a través de la corriente de vidrio correspondiente a las zonas del menisco, cuya temperatu
- 25.- ra se mide por el pirómetro de exploración. Durante el flujo - procedente desde el horno de fusión a la zona de estirado, el vidrio fundido se acondiciona de modo que cuando llega al menis
- 30.- co, su temperatura haya alcanzado o sobrepasado la necesaria - para producir el espesor deseado en toda la hoja. A medida que el pirómetro explora a través del menisco y determina la tempe



ratura en cada una de sus zonas, el mecanismo se activa automáticamente para soplar aire de refrigeración contra la pared de la mufla en cualesquiera zonas que corresponden a zonas del menisco dentro del cual la temperatura es superior a la que produce el espesor deseado de la hoja. De este modo, el calor se irradia desde el vidrio a la mufla en aquellas zonas, y la temperatura del vidrio que fluye por debajo de la mufla desciende en la medida necesaria para crear un perfil de temperatura deseado a través del menisco, que hace producir una hoja de espesor uniforme. A medida que la temperatura baja al nivel deseado en una zona particular del menisco, este factor es detectado por el pirómetro explorador y el flujo de fluido refrigerante que va a la zona correspondiente de la mufla, se reduce o interrumpe.

15.- Un objetivo primario de la invención es producir consistentemente vidrio estirado para hojas o ventanillas de espesor uniforme a través de la anchura de la hoja.

Otro objetivo de la invención es mantener automáticamente el vidrio fundido a través del menisco en una operación de estirado de vidrio en hojas a un perfil de temperatura pre determinado que produzca una hoja de vidrio de espesor uniforme en todo su ancho.

Aun otro objetivo de la invención es, en el estirado del vidrio en hojas, regular la temperatura del vidrio fundido que fluye a la zona de formación de hojas en respuesta a la temperatura real del vidrio en el menisco a través del cual se estira la hoja.

En los dibujos adjuntos:

La figura 1ª, es una sección vertical longitudinal a través de la zona formadora de un horno para producir vidrio

417033

- 6 -



en hojas, que realiza la invención.

La figura 2ª, es una sección vertical transversal - tomada esencialmente a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1ª.

5.- La figura 3ª, es una vista fragmentada ampliada del pirómetro del mecanismo explorador que se representa en la figura 1ª.

La figura 4ª, es una vista en planta del brazo para montar el pirómetro.

10.- La figura 5ª, es una vista en alzado frontal, fragmentada, ampliada, del mecanismo explorador.

La figura 6ª, es una vista en alzado, fragmentada, ampliada, de la nufla, con partes cortadas.

15.- La figura 7ª, es una vista de sección transversal a través de la nufla tomada esencialmente a lo largo de la línea 7 - 7 de la figura 6ª.

La figura 8ª, es una sección longitudinal fragmentada a través de la nufla, tomada esencialmente a lo largo de la línea 8 - 8 de la figura 7ª.

20.- La figura 9ª, es una vista fragmentada, ampliada, - parcialmente en sección de uno de los mecanismos de válvula - que se representan en la figura 8ª.

Y la figura 10ª, es una vista esquemática que representa una forma de controles para el funcionamiento del sistema.

25.- De acuerdo con la presente invención, se provee un método para regular o controlar la temperatura a través de un cuerpo fluyente de vidrio fundido con el fin de proporcionar un perfil de temperatura predeterminado a través del cuerpo de vidrio en un emplazamiento seleccionado, caracterizado por el hecho de explorar periódicamente a través del cuerpo de vidrio

30.-

417033

- 7 -



- fluyente en el emplazamiento y de determinar la temperatura real del vidrio en cada una de las pluralidades de primeras zonas que se prolongan, de extremo a extremo, a través del cuerpo de vidrio, y que acondiciona térmicamente el vidrio fundido en cada una de una pluralidad de segundas zonas que corresponden a las primeras zonas delante del emplazamiento, en respuesta a las temperaturas reales en las zonas primeramente nombradas, con lo que el cuerpo fluyente de vidrio fundido tiene el perfil predeterminado en el emplazamiento.
- 5.-
- 10.- Asimismo, de acuerdo con esta invención, se ha previsto un aparato para producir un perfil de temperatura deseado en un emplazamiento seleccionado a través de un cuerpo fluyente de vidrio fundido, caracterizado por comprender medios térmicamente sensibles montados encima del cuerpo de vidrio; -
- 15.- medios de accionamiento para que los medios térmicamente sensibles exploren periódicamente a través del cuerpo de vidrio y determinen la temperatura real en cada pluralidad de primeras zonas que se extienden, de extremo a extremo, a través de este cuerpo; medios de regulación térmica instalados encima del cuerpo fluyente de vidrio y que se prolongan a su través, delante del emplazamiento seleccionado, estando divididos los medios de regulación térmica en una pluralidad de segundas zonas de intercambio térmico que corresponden a las primeras zonas; medios para comparar la temperatura real observada con la temperatura predeterminada deseada para cada una de las primeras zonas; y
- 20.-
- 25.- medios que regulan el intercambio térmico entre el vidrio fundido y las segundas zonas de intercambio térmico en respuesta a desviaciones de las temperaturas reales de las temperaturas deseadas, para producir el perfil de temperatura deseada en el
- 30.- emplazamiento seleccionado.

417033

- 8 -



Haciendo, ahora, referencia a los dibujos, y en particular a la figura 1ª, de los mismos, en ella se muestra, generalmente en -15-, el extremo de salida de la cámara de enfriamiento de un horno de tanque continuo de cualquier construcción convencional o preferida en que, una masa de vidrio fundido se produce, refina y enfría continuamente a la temperatura apropiada de trabajo. El vidrio fundido, que lleva el número de referencia -16-, fluye desde una cámara de enfriamiento -17- del horno a través de una abertura -18- practicada debajo de la pared -19- de la cámara de enfriamiento, a un receptáculo de trabajo o cuba de estirado -20-, para formar una tina de poco fondo de vidrio fundido -21- desde la cual una lámina ó cinta de vidrio fundido -22- es estirada continuamente en sentido ascendente. A medida que el vidrio es estirado hacia arriba desde la tina de fusión, se crea un menisco -23- en la superficie y, después, gradualmente, se adelgaza hasta que, finalmente, se convierte en la hoja -22-. Una solera frontal -24- que también sirve para regular la temperatura del vidrio fundido que llega, como se describirá más adelante, y otra trasera -25-, situada sobre el vidrio fundido en la entrada y la parte posterior, respectivamente, del receptáculo de trabajo, crean una zona de reposo sobre el vidrio fundido a través de la cual la hoja es estirada durante su fase formativa.

Un parte de rodillos moleteados -26-, contactan convenientemente la hoja de vidrio a lo largo de cualquier borde marginal para establecer y mantenerla al ancho apropiado, y hay unos refrigeradores -27- situados opuestamente a cualquier superficie, de la forma usual, para absorber el calor de la hoja mediante irradiación, a medida que es estirada hacia arriba. La hoja -22e se alza verticalmente en una corta distancia -



- dentro de la cámara de estirado, que generalmente lleva el número de referencia -28- y que comprende la pared -19-, un techo -29- y paredes laterales opuestas -30- y, después, se desvía - alrededor de un elemento curvador -31- para pasar a través de un túnel de recocido adyacente -32- sobre una serie de rodillos alineados -33-. Como la invención se relaciona con la zona de formación real de la hoja, solamente se mostrará y describirá aquella parte del horno necesaria para el debido entendimiento de la invención.
- 5.-
- 10.- Hasta ahora, en la producción de vidrio en hojas, el vidrio fundido se acondicionaba antes y dentro de la cámara de enfriamiento -17- con el pretendido fin de llegar a la zona de formación de hojas a la temperatura apropiada de estirado. La cuba de estirado -20- descansa sobre pilares -34- dentro de una cámara -35-, y se suministra calor dentro de esta cámara - mediante quemadores caldeoados por gas o elementos eléctricos de calentamiento (que no se representan), para mantener el vidrio fundido a la temperatura de estirado. Como se ha señalado antes, se han tomado varias medidas hasta ahora para regular la temperatura a través de la corriente de vidrio que penetra en la zona formadora de hojas. Sin embargo, estas medidas se basaban, generalmente, en factores tales como el espesor del vidrio en la zona de recubrimiento, la observación ocular de la hoja ascendente en la cámara de estirado y el conocimiento de que -
- 15.-
- 20.- la corriente de vidrio tiene tendencia natural a enfriarse con más rapidez en los bordes, debido a la pérdida de calor a través de las paredes laterales del horno.
- 25.-

- La temperatura del vidrio en el menisco es un factor crítico en la determinación de la configuración que tendrá definitivamente la hoja de vidrio, ya que la atenuación del vidrio,
- 30.-

417033

- 10 -



a medida que es estirado hacia arriba desde él hasta que se define en la hoja final, es función de la temperatura del vidrio. Con el fin de producir una hoja de vidrio de espesor uniforme a través de su anchura, la temperatura del vidrio a través del menisco tiene que mantener la temperatura apropiada - con el fin de producir una hoja exenta de variaciones de espesor. A este fin, de acuerdo con la presente invención, un dispositivo termosensitivo, generalmente designado por el número de referencia -36- en la figura 1ª, va instalado encima del techo -29- de la cámara de estirado para, periódicamente, esplo-
5.- rar el menisco y determinar el perfil de temperatura a su través. Como más adelante se explicará con mayor detalle, las - temperaturas observadas se utilizan luego para controlar la -
10.- mufla -24- con el fin de regular la temperatura del vidrio que fluye al menisco.
15.- El dispositivo termosensible -36-, como mejor se representa en las figuras 2ª y 3ª, comprende un pirómetro de - irradiación -37- del tipo apropiado para determinar la temperatura del vidrio en la escala comprendida en el estirado de
20.- vidrio en hojas. Uno de estos pirómetros, es el Pirómetro de Gran Velocidad Honeywell, clase 93, fabricado por la Minneap-
olis Honeywell Company, de Minneapolis, Minnesota (Estados Unidos de América). El pirómetro está sustentado de forma pivotante, sobre el techo -29- sobre patas -38- que llevan pasadores de
25.- apoyo -39- recibidos en bloques de soporte -40-, sustentados sobre una base -41-. La base tiene una abertura central -42- que está alineada con una abertura alargada -43- practicada en una placa de techo -44- del techo -29- de la cámara de estira-
do. Una placa -45- de vidrio de alta temperatura, cierra la -
30.- abertura -43- para mantener la atmósfera encerrada de la cámara

417033

- 11 -



de estirado al mismo tiempo que proporciona una ventanilla a través de la cual el pirómetro -37- puede explorar el menisco -23-.

5.- La base -41-, está fija por un borde a una placa portadora -46- que baja de un bastidor de montaje, que generalmente lleva el número de referencia -47-, soportado por riostras transversales -48- de la super-estructura del horno. El otro borde de la placa -41- está sustentado por un par de varillas roscadas de ajuste -49-, cuyo fin se explicará más adelante con mayor detalle.

10.- Con el fin de permitir que el perímetro -37- apunte debidamente a la base del menisco, el bastidor de montaje -47- lleva características de ajuste universales, esto es, características por las que puede ajustarse verticalmente, longitudinalmente y transversalmente, así como inclinarse. A este fin, junto a una de las riostras transversales -48- hay una almohadilla de montaje -50- mientras que la riostra transversal adyacente al pirómetro tiene fijo a ella un bloque de ajuste -51-. Una placa de ajuste -52- descansa sobre la almohadilla -50- y el bloque -51- y lleva una ranura que se extiende longitudinalmente -53- sobre la almohadilla -50- y un par de estas ranuras -54- sobre el bloque -51-. Un espárrago roscado -55- fijo a la almohadilla -50- se extiende a través de la ranura -53- y lleva una tuerca y una arandela combinadas -56-, para sujetar en posición de placa de ajuste -52-. El extremo de la placa -52- puede elevarse con relación a la almohadilla -50- por medio de un perno de nivelación -57- que está roscado a través de la placa -52- y que se apoya contra la almohadilla. Una combinación de tuerca y arandela de seguridad -58- mantiene el perno de nivelación en la posición seleccionada. Con el fin de -

15.-

20.-

25.-

30.-

417033

- 12 -



5.- proporcionar un ajuste longitudinal de la placa -52-, en lo que permiten las ranuras -53- y -54-, se ha previsto una orejeta -59- en uno de sus extremos. Una orejeta -60- va fija a la almohadilla de montaje -50- mediante un tornillo -61- que se prolonga a través de una ranura que lleva (no representada), de modo que puede desplazarse arriba y abajo con el extremo de la placa de ajuste -52-. Un tornillo de ajuste -62- va enroscado opuestamente en la orejeta -59- y la patilla -60- de modo que al girar el tornillo, la orejeta y, con ella, la placa de ajuste -52-, se desplazará longitudinalmente hacia la orejeta o patilla o se alejará de ella.

10.- Como mejor se muestra en las figuras 3ª y 4ª, el pirómetro está sustentado realmente por una placa de soporte -63- que descansa sobre la placa de ajuste -52-, y fijo a la placa portadora -46- por soldadura. Con el fin de que el conjunto permanezca rígido para evitar vibraciones durante el funcionamiento, la placa portadora se extiende sobre la placa de soporte y un refuerzo -64- va asegurado entre los dos elementos. Un puntal -65-, se extiende desde la cara opuesta de la placa portadora y se va previsto un refuerzo -66- con el fin de reforzar y mantener rígida la conexión. Las varillas de ajuste -49- se prolongan a través de aberturas practicadas en el puntal, y apoyándose las combinaciones de tuerca y arandela -67- contra la superficie superior del puntal, sustentan ajustablemente el extremo exterior de la base -41-. De este modo, manipulando las tuercas -67-, pueden efectuarse correcciones menores que, a veces son necesarias, para compensar el desplazamiento del pirómetro -37-, resultante de el alabeo o torcedura del bastidor de sustentación, debido a la temperatura a que se somete.

15.- 20.- 25.- 30.- Con el fin de proporcionar un ajuste transversal al

417033

- 13 -



pirómetro, la placa de soporte -63- lleva una ranura alargada -68- y un par de aberturas alargadas -69- encima de las ranuras -54-, en la placa de ajuste -52-. Espárragos -70-, fijos a la placa de ajuste -52-, se extienden a través de la ranura -68-, hacia arriba, permitiendo que la placa de soporte -63-, se desplace en una dirección con relación a ella, con las combinaciones de tuerca y de arandela de seguridad -71- roscadas en los espárragos para sujetar las placas de ajuste y de soporte juntas. Espárragos de seguridad -72-, fijos al bloque de ajuste -51-, se prolongan hacia arriba a través de las ranuras -54- de la placa de ajuste -52- y las aberturas alargadas -69- practicadas en la placa de soporte -63-. Las ranuras -53- y -54- permiten, de este modo, que todo el conjunto se desplace longitudinalmente, gracias al tornillo de ajuste -62-, mientras que la ranura -68- y las aberturas -69- permiten que la placa de soporte -63- se desplace transversalmente. El movimiento transversal de la placa de soporte se efectúa mediante un par de pernos de ajuste -73-, enroscados a través de bridas verticales -74-, en el bloque de ajuste -51- y que se apoyan contra los bordes opuestos de la placa de soporte. Se han previsto contra tuercas -75- en los pernos de ajuste, y tiras -76- existentes en los espárragos de seguridad -72- se aplican contra la placa de soporte mediante las combinaciones de tuerca y arandela de seguridad -77- para asegurar posteriormente la placa de soporte en la posición seleccionada. Tornillos niveladores -78-, enroscados a través de la placa de soporte -63- y que llevan contratuercas -79- se apoyan contra la placa de ajuste -63- y se utilizan, conjuntamente con los espárragos -70- y -72-, y las tiras -76-, para posicionar exactamente el pirómetro, vertical y angularmente, con respecto a la ventanilla -45- y el -

417033

- 14 -



menisco -23-.

- De este modo, es evidente que, por medio del bastidor de montaje -47-, el pirómetro de irradiación puede posicionarse con toda precisión y mantenerse fijamente para explorar a través de la cuba de estirado dentro de la zona del menisco, tal y como se des.e. Puedo desplazarse longitudinalmente del horno, aflojando las tuercas -71- y -77- y manipulando los pernos de ajuste -73-. El pirómetro puede inclinarse, elevarse o descenderse manipulando los tornillos de nivelación -78-, conjuntamente con las tuercas - 71 - y las tiras -76-.
- 5.- El extremo de la placa de ajuste -52- también puede levantarse o descenderse para inclinar el plano en que oscila el pirómetro, aflojando el tornillo -61- y manipulando la tuerca -56- y el perno de nivelación -57-.
- 10.- El pirómetro -37-, se hace oscilar atrás y adelante, entre las posiciones indicadas en la figura 2ª, mediante la línea de trazo continuo y la de trazos cortos, para explorar de lado a lado de la cuba de estirado, mediante un mecanismo de accionamiento -80-, sustentado sobre la superestructura del horno. Como mejor puede apreciarse en las figuras 2ª y 5ª, a este fin se ha previsto una unidad de reducción de velocidad variable -81-, que está accionada por un motor reversible -82-.
- 15.- La unidad de reducción, por medio de una polea de transmisión -83- y la correa -84-, acciona una polea -85-, montada en un eje -86- sustentado por un bastidor -87-. A su vez, el eje, por medio de una polea -88 y correa -89-, acciona una polea -90- fija a un extremo de un cigüeñal -91-, en el bastidor -87-. Un brazo de cigüeña -92-, fijo al otro extremo del cigüeñal, va conectado de forma pivotante en -93- a una unión -94-. Por medio de un acoplamiento ajustable -95-, la unión está conectada
- 20.-
- 25.-
- 30.-

417033

- 15 -



5.- a una horquilla -96- pivotantemente unida en -97- a cualquier lado del pirómetro -37-. El acoplamiento ajustable -95- comprende una tuerca oscilante -98- asegurada a la unión -94- y una pieza de unión -99- fija a la horquilla y enroscada en la tuerca oscilante. De este modo, haciendo girar la tuerca oscilante, la unión -94- puede, en efecto, cambiarse en cuanto a longitud con el fin de variar las posiciones extremas entre las cuales oscila el pirómetro.

10.- Con el fin de hacer que el pirómetro invierta la dirección en los extremos de su recorrido, como se indica por medio de la línea de trazos cortos y la línea de trazo continuo que se representan en la figura 2ª, se ha fijado al cigüeñal -91- una palanca de control horquillada -100- que tiene un par de brazos accionadores de interruptores -101- y -102-.
15.- Los interruptores de fin de carrera inversores -103- y -104-, están montados en el bastidor -87- para ser accionados por los brazos -101- y -102-, respectivamente, en cada extremidad del recorrido oscilante del pirómetro. De este modo, a medida que el motor -82- acciona la unidad de reducción de velocidad variable en una dirección, él, a su vez, hace girar el cigüeñal -91- para hacer oscilar el brazo de cigüeña -92- y pivotar el pirómetro -37- en los bloques de soporte -40-. Al mismo tiempo, la palanca horquillada de control -100-, se hace girar. A medida que el pirómetro alcanza el límite de su recorrido en esa dirección, el brazo accionador de los interruptores -101- ó -102-, entra en contacto con su interruptor de fin de carrera afín -103- ó -104-, para invertir la marcha del motor -82- y hacer que el cigüeñal empiece a girar en dirección opuesta. Si el motor no invierte su marcha por cualquier motivo, los interruptores de fin de carrera con los in-
20.-
25.-
30.-

417033

- 16 -



terruptores de seguridad afines, como se describirá con mayor detalle más adelante, también pueden servir para su desconexión del voltaje de línea al pulsar aún más los brazos de accionamiento de los interruptores.

- 5.- Por medio de la unidad de reducción variable de velocidad -81-, el grado en que el pirómetro -37- explora el menisco puede modificarse. Se ha comprobado que es apropiado en la mayor parte de los casos, un período de tiempo de aproximadamente un minuto para el desplazamiento en cada dirección. Igualmente, en una aplicación práctica, se ha comprobado que toda la anchura de la cuba de estirado, puede explorarse tal y como se representa en la figura 2ª, haciendo oscilar el pirómetro a través de un arco de unos 98 grados, lográndose esto mediante la rotación del cigüeñal -91- a unos -65- grados entre la activación de los interruptores de fin de carrera -103 y -104-. Estando el dispositivo termosensible montado en posición, el acoplamiento ajustable -95- puede manipularse para centrar el arco en que oscila el pirómetro -37-, de modo que explora desde un lado de la cuba de estirado al otro, como se muestra en la figura 2ª.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- En control de la temperatura del vidrio fundido entrante en respuesta a desviaciones observadas de temperatura en el menisco, se ejerce mediante la solera delantera -24- que se extiende a través de la corriente de vidrio en la entrada a la cuba de estirado. Tal y como se explica previamente, el perfil de temperatura deseado en la zona formadora de hojas puede conseguirse generalmente enfriando de manera selectiva el vidrio en una pluralidad de segmentos individuales en zonas a través del ancho de la corriente de vidrio fundido, y la invención se representa y describe aquí en ese contexto. Sin embargo, cuadra

417033

- 17 -



- muy bien dentro de la contemplación de la invención que, en ciertos casos, puede ser de desear calentar el vidrio en cualquiera de estas zonas o en todas, para conseguir el perfil de temperatura deseado, y, a este fin, también pueden proporcionarse en las zonas individuales, medios convencionales de caldeo, como pueden ser quemadores caldeados por gas o elementos de calefacción de resistencia eléctrica.
- 5.- Como mejor se representa en las figuras 6ª a 9ª, la solera -24- comprende un elemento tubular -105- que se extiende a través de la cuba de estirado y que descansa sobre bloques -106- en las paredes laterales de la cuba de estirado -20- y que rodean la cámara de la cuba -35-. El elemento tubular está posicionado íntimamente adyacente a la superficie del vidrio y está formado por un material termoconductor, generalmente un metal que puede ser acero inoxidable, que resista las temperaturas producidas. Dentro de cada extremo abierto del elemento tubular -105- hay un dispositivo termorregulador -107-. Los termorreguladores son, esencialmente, idénticos en cuanto a diseño y se encuentran en el centro del elemento tubular -105- como se representa en la figura 6ª, con el fin de proporcionar un control de temperatura ininterrumpido a través de la cuba de estirado.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Los dispositivos de regulación comprenden un cuerpo cilíndrico -108- de diámetro en cierto modo menor que el elemento tubular -105-, que lleva fija en su superficie exterior una pluralidad de patas -109- sobre las cuales está sustentado dentro del elemento tubular. El elemento tubular -105- puede tener un diámetro interior del orden de 0,325 m y el elemento cilíndrico -108-, tiene un diámetro de 0,203 m por ejemplo. El elemento de cuerpo cilíndrico está cerrado por el extremo inte

417033

- 18 -



- rior por medio de una placa -110- y su interior está dividido en una serie de zonas reguladoras ó compartimientos -111-, -112- -113-, -114-, -115- y -116-, separados por divisores circulares -117- soldados in situ alrededor de su periferia de modo -
- 5.- que los compartimientos son estancos. El número de zonas reguladoras en que el dispositivo termorregulador -107- está dividido, dependerá del número de factores tales como el ancho de la cuba de estirado y el ancho de la cinta de vidrio fundido -
- 10.- de debajo de la solera que es necesario para el termotratamiento, con el fin de producir el deseado perfil de temperatura en el menisco. Se ha comprobado que en las máquinas para fabricar vidrio para ventanillas standard, del tipo Colburn, puede mantenerse un control apropiado con una serie de doce a dieciséis zonas de esta clase. De este modo, la realización de la figura
- 15.- 6ª, presupone que cada dispositivo regulador -107- está dividido en seis zonas reguladoras,
- Con el fin de enfriar el interior de la solera y mantenerla a una temperatura de trabajo segura, se ha previsto un refrigerador de contracorriente -118- a lo largo del eje longitudinal del elemento de cuerpo cilíndrico -108-. Un tubo -119- del refrigerador se prolonga a través de cada uno de los divisores circulares -117- y termina con un extremo cerrado -120- dentro del compartimiento regulador -111-. Un elemento tubular -121- está montado concéntricamente dentro y espaciado del tubo -119- con su extremo abierto próximo al extremo cerrado -120-
- 20.- El elemento tubular -121- está conectado a un suministro de fluido endotérmico mediante un acoplamiento -122- y se ha previsto otro acoplamiento -123- en la pared del tubo -119- para descargar el fluido gastado. De este modo el fluido endotérmico fluye a través del tubo -121-, a través del espacio situado
- 25.-
- 30.-

417033

- 19 -



entre el elemento tubular -121- y el tubo -119-, y se descarga a través del acoplamiento -123-.

Como mejor se vé en la figura 8a, el extremo exterior del elemento de cuerpo cilíndrico -108- está cerrado por una -

5.- placa colectora -124-. Una cámara impelente cerrada -125- se forma en la sección extrema del elemento de cuerpo por una placa -126- parecida a los divisores circulares -117-. Tubos colectores -127- a -132-, espaciados alrededor del elemento de cuerpo cilíndrico -108-, se prolongan a través de la placa -126-

10.- por un extremo con su extremidad abierta terminando dentro de la cámara impelente -125-. En su lado opuesto, cada uno de los tubos colectores termina dentro de una de las zonas de regulación o compartimientos -111- a -116-, respectivamente. De este modo, se ha previsto que cada uno de los compartimientos reguladores se comuniquen separadamente con la cámara impelente -

15.- -125-. Por medio de una unión de tubo -133- situada en la pared del elemento de cuerpo -108- y un conducto -134-, la cámara impelente -125- está conectada a un suministro apropiado de aire a presión. Una serie de perforaciones -135- han sido practicadas en la pared del elemento de cuerpo -108- dando frente al -

20.- fondo del elemento tubular -105- dentro de cada una de las zonas reguladoras -111- a -116-. De este modo, el aire de refrigeración fluye desde la cámara impelente -125- a través de los tubos colectores, a las zonas reguladoras individuales -111- a -

25.- -116-, y es descargado por las perforaciones -135- contra la pared del elemento de cuerpo -108-. Enfria la zona particular de la pared contra la cual golpea, y después es descargado a través del extremo abierto del elemento tubular -105-. El segmento correspondiente del vidrio fundido irradia calor a la parte

30.- relativamente más fría de la solara situada arriba.

417033

- 20 -



- Regulando selectivamente la cantidad de aire refrig^{er}ante que se permite entrar en los extremos de los tubos colectores -127- a -132- dentro de la cámara impelente, la cantidad por la que el vidrio fundido se enfría en cualquier zona puede regularse de manera que se produzca el deseado perfil de temperatura a través del vidrio. Normalmente, se suministra aire a la temperatura atmosférica a la cámara impelente -125- a una presión de aproximadamente 0,28124 Kg por cm², para fines de enfriamiento. El flujo de aire que va a las zonas de regulación
- 5.- -111- a -116-, está regulado por mecanismos de válvula individuales -136- que funcionan conjuntamente con los extremos abiertos de los tubos colectores -127- a -132- dentro de la cámara impelente, como mejor puede verse en la figura 9ª. Aun cuando el dispositivo termorregulador está adaptado para el control
- 10.- automático por medio del dispositivo termosensitivo -36-, también puede ser de desear un control manual por parte de un operario que esté observando la formación de la hoja en ciertos
- 15.- momentos como cuando se produce un mal funcionamiento en el dispositivo termosensitivo. Un operario experimentado puede de
- 20.- tectar las variaciones de espesor en la hoja sorprendentemente bien mediante una atenta observación y accionando manualmente el dispositivo termorregulador, puede controlar la temperatura en la corriente de vidrio con mucho más precisión de lo que sería posible con los dispositivos anteriores.
- 25.- A este fin, cada mecanismo de válvula -136- comprende de un solenoide -137- instalado alrededor del refrigerador -118- y que está accionado por un mecanismo de control apropiado, como se describirá mas adelante, por el pirómetro de irradiación -37-. El inducido -138- del solenoide, está conectado de forma
- 30.- pivotante en -139- a un acoplamiento -140- roscado a un tornillo

417033

- 21 -



de aletas moleteado -141-. Una biela -142- fija por un extremo al tornillo de aletas moleteado, se prolonga deslizadamente a través de un collar -143- dentro de la cámara impelente -125- y tiene una tapa -144- unida de forma pivotante en -145- a su otro extremo. Una placa de válvula circular -146- en la tapa, está adaptada al avance de la biela -142-, para limitar y finalmente cortar el flujo de aire procedente de la cámara impelente al tubo colector a medida que se cierra contra su extremo. El collar -143- está recibido de forma desmontable dentro de un manguito -147- en la placa colectora -124-, por ejemplo, por roscas de tornillo, de modo que todo el conjunto de válvula -136- puede retirarse para reparación o reposición, según fuera necesario. El manguito -147-, está convenientemente sellado alrededor de la biela -142- por una empaquetadura, por ejemplo (que no se representa) de manera que el aire no se escape de la cámara impelente.

El solenoide -137-, cuando no está excitado, adelanta la placa de válvula -146- hacia la parte cerrada contra el extremo del tubo colector, como se muestra en la figura 8a. La posición de la válvula, en lo que se refiere a su placa, con el solenoide no excitado, así como la distancia máxima en la que la placa está espaciada del tubo colector cuando la biela -142- retrocede por el inducido -138- del solenoide, puede controlarse haciendo girar el tornillo de aletas moleteado -141- para que se desplace a lo largo del acoplador roscado -140-. En el funcionamiento manual, las válvulas también pueden manipularse de esta forma. De este modo, estando desexcitados los solenoides, las placas de válvula son impelidas hacia la posición cerrada. El operario puede, entonces, hacer girar los tornillos de aletas para abrir o cerrar las válvulas y regular el enfriamiento del

417033

- 22 -



vidrio en la medida necesaria para corregir cualesquiera desviaciones de espesor en la cinta, detectadas bien sea visualmente en la zona formadora de las hojas, bien mediante su medición en el túnel de recocido o en su extremo.

- 5.- En la figura 10ª, se muestra una forma de mecanismo de control apropiado, utilizando elementos componentes convencionales para accionar el dispositivo. De este modo, con el fin de iniciar la operación, se cierra manualmente un interruptor de arranque -148- para completar un circuito de un lado -149- de un suministro de energía a través de una línea -150- y un temporizador de sistema -151- al otro lado -152- del suministro de energía. Simultáneamente, se completa un circuito desde la línea -150-, a través del interruptor de fin de carrera de inversión cerrado -103- y el solenoide -153- de un interruptor de solenoide de doble efecto -154-, a la línea -152-. El solenoide -153- cierra el interruptor -154- para completar un circuito desde la línea -150-, a través de una línea -155-, estando el interruptor de seguridad -156- normalmente cerrado relacionado con el interruptor de fin de carrera -103-, el interruptor de solenoide -154-, una línea -157-, el motor de accionamiento del pirómetro, reversible, -82- y una línea -158- a la línea -152-. De este modo, a una señal procedente del temporizador de sistema -151-, el motor de accionamiento del pirómetro -82- arranca, accionando la unidad de reducción -81-, y, últimamente, el eje de cigüeña -91- que tiene fija a él, la palanca de control horquillada -100- y el brazo de cigüeña -92-, que hace oscilar el pirómetro -37- (figura 5ª).

- 20.- La palanca de control -100- gira con el cigüeñal -91- y, a medida que el pirómetro llega a la extremidad de su recorrido oscilante, el brazo actuado por interruptor -102- se
- 25.-
- 30.-



- pone en contacto y cierra el interruptor de fin de carrera de inversión -104-. El interruptor de fin de carrera -103-, que ha permanecido cerrado durante el movimiento de la palanca de control desde la extremidad opuesta, se abre simultáneamente.
- 5.- De este modo, un circuito se completa desde la línea -150-, a través del interruptor de inversión -104- y un solenoide -159-, al otro lado -152- del suministro de energía. La excitación - del solenoide -159- con la desexcitación simultánea del solenoide -153- cierra el interruptor -154- en dirección opuesta para
- 10.- completar un circuito desde la línea -150-, a través de una línea -160-, un interruptor de seguridad -161, el interruptor de solenoide de doble efecto -154-, una línea -162-, el motor de accionamiento -82- y la línea -158-, al otro lado -152- del suministro de energía, poniendo en marcha, con ello, el motor de
- 15.- accionamiento del pirómetro, reversible, en dirección opuesta. La secuencia se invierte, después, en el lado opuesto del recorrido, estando cerrado el interruptor de fin de carrera -103- y el interruptor de doble efecto -154- estando lanzado a los polos opuestos para, de nuevo, invertir el motor de accionamiento del pirómetro.
- 20.-

- Si el mecanismo de inversión no funcionara bien por cualquier razón y la palanca de control -100- sigue más allá de su punto normal de inversión, los brazos de accionamiento -101- ó -102- abrirán el interruptor de seguridad apropiado -156- ó -161- relacionado con los interruptores de inversión -103- y -104-, respectivamente, para certar el motor de accionamiento. Con el fin de poner el motor nuevamente en marcha, este interruptor tiene que reajustarse manualmente. De este modo, se verá que el pirómetro de irradiación -37- se hará oscilar adelante y atrás para explorar repetidamente a través del
- 25.-
- 30.-



417033
de la masa de vidrio.

Tal y como se ha descrito anteriormente, los dispositivos termorregulares -107- de dentro del elemento tubular -105- están divididos en cualquier número apropiado de zonas o compartimientos que permita el mantenimiento del deseado perfil de temperatura en el vidrio a través del receptáculo de trabajo o cuba de estirado. Con el fin de sincronizar el pirómetro con las zonas del dispositivo termorregulador a medida que explora a través del menisco, el temporizador -151- activa un iniciador de avance de zona -161- que hace avanzar el mecanismo de control a zonas sucesivas del dispositivo regulador a medida que el pirómetro observa las zonas sucesivas correspondientes del menisco.

Se estabiliza para cada zona una temperatura deseada predeterminada y esta temperatura se traduce en un voltaje de referencia para esta zona y se almacena para su comparación con el voltaje que corresponde a la temperatura observada por el pirómetro en la zona. El iniciador de avance de zona -163- controla, de este modo, un interruptor de selección de referencia -164- que selecciona el voltaje de referencia V_1, V_2 a V_n (siendo n el número de zonas a través de la tina de vidrio) para cada zona sucesiva explorada por el pirómetro. Este voltaje de referencia, representado como V_x , es dirigido después a un comparador de voltajes -165-. El pirómetro -37- observa la temperatura real del vidrio en la misma zona y traduce esta temperatura observada en un voltaje de pirómetro V_p que es función de la temperatura. El voltaje V_p se impresiona en el comparador -165-, que lo compara con el voltaje de referencia V_x . Basado en la magnitud relativa de los dos voltajes, si la temperatura observada del vidrio dentro de la zona está por -

417033



encina de la temperatura que se desea para esa zona, el comparador de voltaje envía una señal a un interruptor selector de memoria de zonas -166- que, a su vez, dirige la señal a la zona apropiada de los dispositivos termorreguladores -107-. A este fin, el interruptor selector de memoria de zonas está, también, controlado por el iniciador de avance de zonas -163-, de modo que a medida que el pirómetro avanza a través de zonas sucesivas, el interruptor selector de memoria avanza de forma correspondiente para dirigir señales al mecanismo de control de zona apropiado.

El interruptor selector de memoria de zonas -166- dirige la señal a través de un interruptor automático-manual -167- en cada circuito de zona a un dispositivo memorizador de conexión desconexión -168-. Es normalmente necesario que el pirómetro dé la lectura de la temperatura en una sólo dirección en su ciclo, y el ciclo completo puede abarcar un período de aproximadamente dos minutos, de modo que transcurrirá cierto tiempo entre señales subsecuentes a cada zona. Los dispositivos memorizadores de conexión/desconexión sirven para mantener los solenoides de control de válvula -137- y los mecanismos de válvula afines -136- en una posición determinada de un ciclo de exploración a otro. Dicho de otro modo, si el pirómetro observa una temperatura excesiva del vidrio en una zona, el comparador de voltaje señalará el solenoide de control de válvula para esa zona, a través del selector memorizador de zonas -164-, el interruptor automático-manual -165- y el dispositivo memorizador de conexión desconexión -166-, para abrir el mecanismo de válvula -136- y soplar aire de refrigeración a la zona correspondiente del dispositivo termorregulador -107-. El dispositivo memorizador de conexión/desconexión mantendrá entonces el solenoide de control

417033

- 26 -



5.- de válvula en la posición abierta hasta que el pirómetro ha -
sufrido un ciclo completo y, de nuevo, observado la temperatu
ra del vidrio en esa zona y enviado una señal apropiada al so
lenoide. Igualmente, si en un ciclo un solenoide de control -
de válvula está en la posición cerrada, se mantendrá en la po
sición cerrada mediante el dispositivo memorizador de conexión/
desconexión, hasta que se complete el ciclo siguiente por el
pirómetro.

10.- Mediante los interruptores automático-manuales -165-
para cada zona, los solenoides de control de válvula y los me
canismos de válvula pueden controlarse independientemente del
pirómetro si se desea hacerlo así. De este modo, manipulando
los interruptores automático-manuales, las válvulas a cuales-
quiera zonas pueden abrirse o cerrarse independientemente de
15.- la operación del pirómetro, para proporcionar la operación ma
nual antes mencionada. Desde luego, la operación manual también
puede realizarse mediante la manipulación de los tornillos de
aletas moloteados -141-, según se describe anteriormente, ó -
bien el mecanismo de válvula -136- puede retirarse desenrosca
ndo el collar -143- del manguito -147- o introduciendo un meca
20.- nismo de válvula de accionamiento manual (que no se represen
ta).

25.- Descrita suficientemente la naturaleza de la presen
te solicitud, sólo resta añadir que podrán ser introducidas -
todas aquellas modificaciones de forma o detalle que no alte
ren sus características esenciales.

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las
siguientes reivindicaciones.

30.- 1a.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la



417033

- 27 -



temperatura de vidrio fundido, a través de un cuerpo para proporcionar un perfil de temperatura predeterminado a través del cuerpo o masa de vidrio en un emplazamiento seleccionado, caracterizados, por explorar periódicamente el cuerpo de vidrio fluyente en el emplazamiento y determinar la temperatura real del vidrio en cada una de cierta pluralidad de primeras zonas que se prolongan de extremo a extremo a través del cuerpo de vidrio, y acondicionar térmicamente el vidrio fundido en cada pluralidad de segundas zonas que corresponden a las primeras zonas delante del emplazamiento en respuestas a temperatura reales en las zonas nombradas en primer lugar, con lo que el cuerpo fluyente de vidrio fundido tiene el perfil predeterminado en el emplazamiento.

5.-
10.-
15.-
20.-
25.-
30.-
35.-
40.-
45.-
50.-
55.-
60.-
65.-
70.-
75.-
80.-
85.-
90.-
95.-
100.-
105.-
110.-
115.-
120.-
125.-
130.-
135.-
140.-
145.-
150.-
155.-
160.-
165.-
170.-
175.-
180.-
185.-
190.-
195.-
200.-
205.-
210.-
215.-
220.-
225.-
230.-
235.-
240.-
245.-
250.-
255.-
260.-
265.-
270.-
275.-
280.-
285.-
290.-
295.-
300.-
305.-
310.-
315.-
320.-
325.-
330.-
335.-
340.-
345.-
350.-
355.-
360.-
365.-
370.-
375.-
380.-
385.-
390.-
395.-
400.-
405.-
410.-
415.-
420.-
425.-
430.-
435.-
440.-
445.-
450.-
455.-
460.-
465.-
470.-
475.-
480.-
485.-
490.-
495.-
500.-
505.-
510.-
515.-
520.-
525.-
530.-
535.-
540.-
545.-
550.-
555.-
560.-
565.-
570.-
575.-
580.-
585.-
590.-
595.-
600.-
605.-
610.-
615.-
620.-
625.-
630.-
635.-
640.-
645.-
650.-
655.-
660.-
665.-
670.-
675.-
680.-
685.-
690.-
695.-
700.-
705.-
710.-
715.-
720.-
725.-
730.-
735.-
740.-
745.-
750.-
755.-
760.-
765.-
770.-
775.-
780.-
785.-
790.-
795.-
800.-
805.-
810.-
815.-
820.-
825.-
830.-
835.-
840.-
845.-
850.-
855.-
860.-
865.-
870.-
875.-
880.-
885.-
890.-
895.-
900.-
905.-
910.-
915.-
920.-
925.-
930.-
935.-
940.-
945.-
950.-
955.-
960.-
965.-
970.-
975.-
980.-
985.-
990.-
995.-
1000.-
1005.-
1010.-
1015.-
1020.-
1025.-
1030.-
1035.-
1040.-
1045.-
1050.-
1055.-
1060.-
1065.-
1070.-
1075.-
1080.-
1085.-
1090.-
1095.-
1100.-
1105.-
1110.-
1115.-
1120.-
1125.-
1130.-
1135.-
1140.-
1145.-
1150.-
1155.-
1160.-
1165.-
1170.-
1175.-
1180.-
1185.-
1190.-
1195.-
1200.-
1205.-
1210.-
1215.-
1220.-
1225.-
1230.-
1235.-
1240.-
1245.-
1250.-
1255.-
1260.-
1265.-
1270.-
1275.-
1280.-
1285.-
1290.-
1295.-
1300.-
1305.-
1310.-
1315.-
1320.-
1325.-
1330.-
1335.-
1340.-
1345.-
1350.-
1355.-
1360.-
1365.-
1370.-
1375.-
1380.-
1385.-
1390.-
1395.-
1400.-
1405.-
1410.-
1415.-
1420.-
1425.-
1430.-
1435.-
1440.-
1445.-
1450.-
1455.-
1460.-
1465.-
1470.-
1475.-
1480.-
1485.-
1490.-
1495.-
1500.-
1505.-
1510.-
1515.-
1520.-
1525.-
1530.-
1535.-
1540.-
1545.-
1550.-
1555.-
1560.-
1565.-
1570.-
1575.-
1580.-
1585.-
1590.-
1595.-
1600.-
1605.-
1610.-
1615.-
1620.-
1625.-
1630.-
1635.-
1640.-
1645.-
1650.-
1655.-
1660.-
1665.-
1670.-
1675.-
1680.-
1685.-
1690.-
1695.-
1700.-
1705.-
1710.-
1715.-
1720.-
1725.-
1730.-
1735.-
1740.-
1745.-
1750.-
1755.-
1760.-
1765.-
1770.-
1775.-
1780.-
1785.-
1790.-
1795.-
1800.-
1805.-
1810.-
1815.-
1820.-
1825.-
1830.-
1835.-
1840.-
1845.-
1850.-
1855.-
1860.-
1865.-
1870.-
1875.-
1880.-
1885.-
1890.-
1895.-
1900.-
1905.-
1910.-
1915.-
1920.-
1925.-
1930.-
1935.-
1940.-
1945.-
1950.-
1955.-
1960.-
1965.-
1970.-
1975.-
1980.-
1985.-
1990.-
1995.-
2000.-
2005.-
2010.-
2015.-
2020.-
2025.-
2030.-
2035.-
2040.-
2045.-
2050.-
2055.-
2060.-
2065.-
2070.-
2075.-
2080.-
2085.-
2090.-
2095.-
2100.-
2105.-
2110.-
2115.-
2120.-
2125.-
2130.-
2135.-
2140.-
2145.-
2150.-
2155.-
2160.-
2165.-
2170.-
2175.-
2180.-
2185.-
2190.-
2195.-
2200.-
2205.-
2210.-
2215.-
2220.-
2225.-
2230.-
2235.-
2240.-
2245.-
2250.-
2255.-
2260.-
2265.-
2270.-
2275.-
2280.-
2285.-
2290.-
2295.-
2300.-
2305.-
2310.-
2315.-
2320.-
2325.-
2330.-
2335.-
2340.-
2345.-
2350.-
2355.-
2360.-
2365.-
2370.-
2375.-
2380.-
2385.-
2390.-
2395.-
2400.-
2405.-
2410.-
2415.-
2420.-
2425.-
2430.-
2435.-
2440.-
2445.-
2450.-
2455.-
2460.-
2465.-
2470.-
2475.-
2480.-
2485.-
2490.-
2495.-
2500.-
2505.-
2510.-
2515.-
2520.-
2525.-
2530.-
2535.-
2540.-
2545.-
2550.-
2555.-
2560.-
2565.-
2570.-
2575.-
2580.-
2585.-
2590.-
2595.-
2600.-
2605.-
2610.-
2615.-
2620.-
2625.-
2630.-
2635.-
2640.-
2645.-
2650.-
2655.-
2660.-
2665.-
2670.-
2675.-
2680.-
2685.-
2690.-
2695.-
2700.-
2705.-
2710.-
2715.-
2720.-
2725.-
2730.-
2735.-
2740.-
2745.-
2750.-
2755.-
2760.-
2765.-
2770.-
2775.-
2780.-
2785.-
2790.-
2795.-
2800.-
2805.-
2810.-
2815.-
2820.-
2825.-
2830.-
2835.-
2840.-
2845.-
2850.-
2855.-
2860.-
2865.-
2870.-
2875.-
2880.-
2885.-
2890.-
2895.-
2900.-
2905.-
2910.-
2915.-
2920.-
2925.-
2930.-
2935.-
2940.-
2945.-
2950.-
2955.-
2960.-
2965.-
2970.-
2975.-
2980.-
2985.-
2990.-
2995.-
3000.-
3005.-
3010.-
3015.-
3020.-
3025.-
3030.-
3035.-
3040.-
3045.-
3050.-
3055.-
3060.-
3065.-
3070.-
3075.-
3080.-
3085.-
3090.-
3095.-
3100.-
3105.-
3110.-
3115.-
3120.-
3125.-
3130.-
3135.-
3140.-
3145.-
3150.-
3155.-
3160.-
3165.-
3170.-
3175.-
3180.-
3185.-
3190.-
3195.-
3200.-
3205.-
3210.-
3215.-
3220.-
3225.-
3230.-
3235.-
3240.-
3245.-
3250.-
3255.-
3260.-
3265.-
3270.-
3275.-
3280.-
3285.-
3290.-
3295.-
3300.-
3305.-
3310.-
3315.-
3320.-
3325.-
3330.-
3335.-
3340.-
3345.-
3350.-
3355.-
3360.-
3365.-
3370.-
3375.-
3380.-
3385.-
3390.-
3395.-
3400.-
3405.-
3410.-
3415.-
3420.-
3425.-
3430.-
3435.-
3440.-
3445.-
3450.-
3455.-
3460.-
3465.-
3470.-
3475.-
3480.-
3485.-
3490.-
3495.-
3500.-
3505.-
3510.-
3515.-
3520.-
3525.-
3530.-
3535.-
3540.-
3545.-
3550.-
3555.-
3560.-
3565.-
3570.-
3575.-
3580.-
3585.-
3590.-
3595.-
3600.-
3605.-
3610.-
3615.-
3620.-
3625.-
3630.-
3635.-
3640.-
3645.-
3650.-
3655.-
3660.-
3665.-
3670.-
3675.-
3680.-
3685.-
3690.-
3695.-
3700.-
3705.-
3710.-
3715.-
3720.-
3725.-
3730.-
3735.-
3740.-
3745.-
3750.-
3755.-
3760.-
3765.-
3770.-
3775.-
3780.-
3785.-
3790.-
3795.-
3800.-
3805.-
3810.-
3815.-
3820.-
3825.-
3830.-
3835.-
3840.-
3845.-
3850.-
3855.-
3860.-
3865.-
3870.-
3875.-
3880.-
3885.-
3890.-
3895.-
3900.-
3905.-
3910.-
3915.-
3920.-
3925.-
3930.-
3935.-
3940.-
3945.-
3950.-
3955.-
3960.-
3965.-
3970.-
3975.-
3980.-
3985.-
3990.-
3995.-
4000.-
4005.-
4010.-
4015.-
4020.-
4025.-
4030.-
4035.-
4040.-
4045.-
4050.-
4055.-
4060.-
4065.-
4070.-
4075.-
4080.-
4085.-
4090.-
4095.-
4100.-
4105.-
4110.-
4115.-
4120.-
4125.-
4130.-
4135.-
4140.-
4145.-
4150.-
4155.-
4160.-
4165.-
4170.-
4175.-
4180.-
4185.-
4190.-
4195.-
4200.-
4205.-
4210.-
4215.-
4220.-
4225.-
4230.-
4235.-
4240.-
4245.-
4250.-
4255.-
4260.-
4265.-
4270.-
4275.-
4280.-
4285.-
4290.-
4295.-
4300.-
4305.-
4310.-
4315.-
4320.-
4325.-
4330.-
4335.-
4340.-
4345.-
4350.-
4355.-
4360.-
4365.-
4370.-
4375.-
4380.-
4385.-
4390.-
4395.-
4400.-
4405.-
4410.-
4415.-
4420.-
4425.-
4430.-
4435.-
4440.-
4445.-
4450.-
4455.-
4460.-
4465.-
4470.-
4475.-
4480.-
4485.-
4490.-
4495.-
4500.-
4505.-
4510.-
4515.-
4520.-
4525.-
4530.-
4535.-
4540.-
4545.-
4550.-
4555.-
4560.-
4565.-
4570.-
4575.-
4580.-
4585.-
4590.-
4595.-
4600.-
4605.-
4610.-
4615.-
4620.-
4625.-
4630.-
4635.-
4640.-
4645.-
4650.-
4655.-
4660.-
4665.-
4670.-
4675.-
4680.-
4685.-
4690.-
4695.-
4700.-
4705.-
4710.-
4715.-
4720.-
4725.-
4730.-
4735.-
4740.-
4745.-
4750.-
4755.-
4760.-
4765.-
4770.-
4775.-
4780.-
4785.-
4790.-
4795.-
4800.-
4805.-
4810.-
4815.-
4820.-
4825.-
4830.-
4835.-
4840.-
4845.-
4850.-
4855.-
4860.-
4865.-
4870.-
4875.-
4880.-
4885.-
4890.-
4895.-
4900.-
4905.-
4910.-
4915.-
4920.-
4925.-
4930.-
4935.-
4940.-
4945.-
4950.-
4955.-
4960.-
4965.-
4970.-
4975.-
4980.-
4985.-
4990.-
4995.-
5000.-
5005.-
5010.-
5015.-
5020.-
5025.-
5030.-
5035.-
5040.-
5045.-
5050.-
5055.-
5060.-
5065.-
5070.-
5075.-
5080.-
5085.-
5090.-
5095.-
5100.-
5105.-
5110.-
5115.-
5120.-
5125.-
5130.-
5135.-
5140.-
5145.-
5150.-
5155.-
5160.-
5165.-
5170.-
5175.-
5180.-
5185.-
5190.-
5195.-
5200.-
5205.-
5210.-
5215.-
5220.-
5225.-
5230.-
5235.-
5240.-
5245.-
5250.-
5255.-
5260.-
5265.-
5270.-
5275.-
5280.-
5285.-
5290.-
5295.-
5300.-
5305.-
5310.-
5315.-
5320.-
5325.-
5330.-
5335.-
5340.-
5345.-
5350.-
5355.-
5360.-
5365.-
5370.-
5375.-
5380.-
5385.-
5390.-
5395.-
5400.-
5405.-
5410.-
5415.-
5420.-
5425.-
5430.-
5435.-
5440.-
5445.-
5450.-
5455.-
5460.-
5465.-
5470.-
5475.-
5480.-
5485.-
5490.-
5495.-
5500.-
5505.-
5510.-
5515.-
5520.-
5525.-
5530.-
5535.-
5540.-
5545.-
5550.-
5555.-
5560.-
5565.-
5570.-
5575.-
5580.-
5585.-
5590.-
5595.-
5600.-
5605.-
5610.-
5615.-
5620.-
5625.-
5630.-
5635.-
5640.-
5645.-
5650.-
5655.-
5660.-
5665.-
5670.-
5675.-
5680.-
5685.-
5690.-
5695.-
5700.-
5705.-
5710.-
5715.-
5720.-
5725.-
5730.-
5735.-
5740.-
5745.-
5750.-
5755.-
5760.-
5765.-
5770.-
5775.-
5780.-
5785.-
5790.-
5795.-
5800.-
5805.-
5810.-
5815.-
5820.-
5825.-
5830.-
5835.-
5840.-
5845.-
5850.-
5855.-
5860.-
5865.-
5870.-
5875.-
5880.-
5885.-
5890.-
5895.-
5900.-
5905.-
5910.-
5915.-
5920.-
5925.-
5930.-
5935.-
5940.-
5945.-
5950.-
5955.-
5960.-
5965.-
5970.-
5975.-
5980.-
5985.-
5990.-
5995.-
6000.-
6005.-
6010.-
6015.-
6020.-
6025.-
6030.-
6035.-
6040.-
6045.-
6050.-
6055.-
6060.-
6065.-
6070.-
6075.-
6080.-
6085.-
6090.-
6095.-
6100.-
6105.-
6110.-
6115.-
6120.-
6125.-
6130.-
6135.-
6140.-
6145.-
6150.-
6155.-
6160.-
6165.-
6170.-
6175.-
6180.-
6185.-
6190.-
6195.-
6200.-
6205.-
6210.-
6215.-
6220.-
6225.-
6230.-
6235.-
6240.-
6245.-
6250.-
6255.-
6260.-
6265.-
6270.-
6275.-
6280.-
6285.-
6290.-
6295.-
6300.-
6305.-
6310.-
6315.-
6320.-
6325.-
6330.-
6335.-
6340.-
6345.-
6350.-
6355.-
6360.-
6365.-
6370.-
6375.-
6380.-
6385.-
6390.-
6395.-
6400.-
6405.-
6410.-
6415.-
6420.-
6425.-
6430.-
6435.-
6440.-
6445.-
6450.-
6455.-
6460.-
6465.-
6470.-
6475.-
6480.-
6485.-
6490.-
6495.-
6500.-
6505.-
6510.-
6515.-
6520.-
6525.-
6530.-
6535.-
6540.-
6545.-
6550.-
6555.-
6560.-
6565.-
6570.-
6575.-
6580.-
6585.-
6590.-
6595.-
6600.-
6605.-
6610.-
6615.-
6620.-
6625.-
6630.-
6635.-
6640.-
6645.-
6650.-
6655.-
6660.-
6665.-
6670.-
6675.-
6680.-
6685.-
6690.-
6695.-
6700.-
6705.-
6710.-
6715.-
6720.-
6725.-
6730.-
6735.-
6740.-
6745.-
6750.-
6755.-
6760.-
6765.-
6770.-
6775.-
6780.-
6785.-
6790.-
6795.-
6800.-
6805.-
6810.-
6815.-
6820.-
6825.-
6830.-
6835.-
6840.-
6845.-
6850.-
6855.-
6860.-
6865.-
6870.-
6875.-
6880.-
6885.-
6890.-
6895.-
6900.-
6905.-
6910.-
6915.-
6920.-
6925.-
6930.-
6935.-
6940.-
6945.-
6950.-
6955.-
6960.-
6965.-
6970.-
6975.-
6980.-
6985.-
6990.-
6995.-
7000.-
7005.-
7010.-
7015.-
7020.-
7025.-
7030.-
7035.-
7040.-
7045.-
7050.-
7055.-
7060.-
7065.-
7070.-
7075.-
7080.-
7085.-
7090.-
7095.-
7100.-
7105.-
7110.-
7115.-
7120.-
7125.-
7130.-
7135.-
7140.-
7145.-
7150.-
7155.-
7160.-
7165.-
7170.-
7175.-
7180.-
7185.-
7190.-
7195.-
7200.-
7205.-
7210.-
7215.-
7220.-
7225.-
7230.-
7235.-
7240.-
7245.-
7250.-
7255.-
7260.-
7265.-
7270.-
7275.-
7280.-
7285.-
7290.-
7295.-
7300.-
7305.-
7310.-
7315.-
7320.-
7325.-
7330.-
7335.-
7340.-
7345.-
7350.-
7355.-
7360.-
7365.-
7370.-
7375.-
7380.-
7385.-
7390.-
7395.-
7400.-
7405.-
7410.-
7415.-
7420.-
7425.-
7430.-
7435.-
7440.-
7445.-
7450.-
7455.-
7460.-
7465.-
7470.-
7475.-
7480.-
7485.-
7490.-
7495.-
7500.-
7505.-
7510.-
7515.-
7520.-
7525.-
7530.-
7535.-
7540.-
7545.-
7550.-
7555.-
7560.-
7565.-
7570.-
7575.-
7580.-
7585.-
7590.-
7595.-
7600.-
7605.-
7610.-
7615.-
7620.-
7625.-
7630.-
7635.-
7640.-
7645.-
7650.-
7655.-
7660

417033

- 28 -



segundas zonas a un cuerpo relativamente más frío situado encima.

5.- 5ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación cuarta, caracterizados, porque mantiene un perfil de temperatura a través del cuerpo más frío al que se irradia calor desde cada una de las segundas zonas adecuada para renovar el calor del vidrio fundido de cada una de estas segundas zonas, en un grado por el que el cuerpo fluyente de vidrio, tiene el perfil de temperatura predeterminado, en el emplazamiento seleccionado.

15.- 6ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según cualquiera de las reivindicaciones primera a quinta, caracterizados, por establecerse una temperatura deseada para el vidrio fundido en cualquiera de las primeras zonas, traducir esta temperatura deseada en un voltaje de referencia para cada una de las primeras zonas, y almacenar los voltajes de referencia; observar la temperatura real del vidrio fundido en cada una de las primeras zonas y traducir la temperatura real en un voltaje, comparar el voltaje real con el voltaje de referencia almacenado para cada una de las primeras zonas durante cada una de las exploraciones periódicas a través del cuerpo de vidrio, y acondicionar térmicamente el vidrio fundido en cada una de las segundas zonas en proporción con la diferencia entre el voltaje real y el voltaje de referencia almacenado para cada una de las primeras zonas.

30.- 7ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, caracterizados por comprender medios termosensibles instalados encima del cuerpo de vidrio;





- medios de accionamiento para los medios termosensibles que hacen que los medios sensibles exploren periódicamente a través del cuerpo de vidrio y determinar la temperatura real en cada una de una pluralidad de primeras zonas que se extienden de -
- 5.- extremo a extremo a través del cuerpo; medios termorreguladores instalados encima y extendiéndose a través del cuerpo fluyente de vidrio delante de dicho emplazamiento seleccionado, estando dividido los medios termorreguladores en una pluralidad de segundas zonas de intercambio térmico que corresponden
- 10.- a las primeras zonas; medios para comparar la temperatura real observada con la temperatura deseada predeterminada para cada una de las primeras zonas y medios para regular el intercambio de calor entre el vidrio fundido y las segundas zonas de intercambio de calor en respuesta a desviaciones de las temperaturas reales de las temperaturas deseadas para producir el perfil deseado de temperatura en el emplazamiento seleccionado.
- 15.-
- 8a.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación septima, caracterizados, porque incluye un receptáculo de trabajo
- 20.- en el que el cuerpo de vidrio fundido fluye, medios para estirar continuamente una hoja de vidrio en sentido ascendente a través de un menisco desde el vidrio fundido, esencialmente, - en el emplazamiento seleccionado, estando estos medios termosensibles montados y accionados de modo que exploren la base
- 25.- del menisco.
- 9a.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según las reivindicaciones septimas ú octava, caracterizados porque los medios termosensibles comprenden un pirómetro instalado de forma pivotante encima -
- 30.- del cuerpo de vidrio y estos medios de comparación de tempera

417033

- 30 -



tura, comprenden medios para convertir las lecturas de las temperaturas reales procedentes del pirómetro en un voltaje eléctrico proporcional.

5.- 10ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación novena, caracterizados, porque los medios de comparación de temperatura, comprenden medios para comparar el voltaje eléctrico procedente de la temperatura real, con un voltaje de referencia almacenado indicativo de la temperatura deseada para cada una de las primeras zonas.

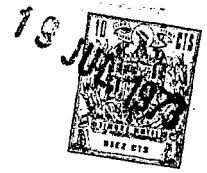
15.- 11ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación décima, caracterizado por comprender responsivos a variaciones entre el voltaje eléctrico de temperatura real y el voltaje de referencia almacenado para regular el suministro de refrigerante a cada una de las segundas zonas de intercambio de calor.

20.- 12ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según cualquiera de las reivindicaciones séptima a once, caracterizados porque los medios termostatos comprenden una mufla hueca que tiene una pared conductora del calor, espaciada estrechamente encima del cuerpo fluyente de vidrio fundido, y medios dentro del interior de la solera para dirigir de forma selectiva el aire de refrigeración contra la pared conductora de calor en segmentos individuales, que comprenden las segundas zonas de intercambio de calor,

25.- 13ª.- Metodo y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según cualquiera de las reivindicaciones séptima a once, caracterizados porque los medios termostatos comprenden una mufla hueca con una pared conductora de calor que da frente al vidrio fundido; medios de control



417033



de temperatura dentro de la nufla que comprenden un elemento tubular dividido en una pluralidad de compartimientos individuales en relación de unión de extremo con extremo, que corresponden a las segundas zonas; medios que se comunican individualmente con cada uno de los compartimientos para suministrar un medio de control de temperatura en ellos; una pluralidad de aberturas en el fondo de cada uno de los compartimientos que dan frente a la pared conductora de calor, y medios para regular el flujo del medio de control de temperatura a través de los medios de comunicación a cada uno de los compartimientos.

14a.- Método y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación trece, caracterizados, porque los medios que se comunican con cada uno de los compartimientos comprenden un tubo colector que se prolonga desde cada uno de los compartimientos a una cámara impelente común para llevar aire desde esta cámara impelente a los compartimientos individuales, y medios que suministran aire de refrigeración a presión a la cámara impelente.

15a.- Método y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación catorce, caracterizados, por comprender medios de válvula individuales afines a cada uno de los tubos colectores que regulan el flujo de aire refrigerante a su través, desde la cámara impelente.

16a.- Método y aparato perfeccionado para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación quince, caracterizados, por comprender medios accionados por los medios que comparan la temperatura real observada, con una temperatura predeterminada deseada, para controlar los medios de válvula para regular el flujo de aire refrigerante a través de los tubos colectores.

417033

- 32 -



- 17^a.- Método y aparatos perfeccionados para regular la temperatura de vidrio fundido, según la reivindicación septima, caracterizados, porque los medios termosensibles, comprenden un pirómetro instalado de forma pivotante encima del cuerpo de vidrio, incluyendo los medios de comparación de temperatura; medios para convertir las lecturas de la temperatura real del pirómetro en un voltaje eléctrico proporcional; medios para comparar el voltaje eléctrico procedente de la temperatura real con un voltaje de referencia almacenado indicativo de la temperatura deseada para cada una de las primeras zonas, comprendiendo -
- 5.- estos medios termorreguladores, una mufla hueca que tiene una pared conductora de calor que da frente al vidrio fundido; medios de control de temperatura dentro de la mufla que comprenden un elemento tubular dividido en una pluralidad de compartimientos individuales en una relación de unión de extremo con extremo, que corresponden a las segundas zonas; un tubo colector que se prolonga desde cada uno de los compartimientos a una cámara impelente común para llevar aire desde esta cámara impelente a los compartimientos individuales para suministrarle un medio de control de temperatura; medios para suministrar aire de refrigeración a presión a la cámara impelente, dando frente a -
- 10.- una pluralidad de aberturas practicadas en el fondo de cada uno de los compartimientos a la pared conductora de calor; medios de válvula individuales, relacionados con cada uno de los tubos colectores que regulan el flujo de aire de refrigeración a su través, procedente de la cámara impelente, y medios accionados por los medios que comparan la temperatura real observada, con una temperatura predeterminada deseada para controlar los medios de válvula para regular el flujo de aire de refrigeración
- 15.- a través de los tubos colectores.
- 20.-
- 25.-
- 30.-



417033

- 33 -



18ª.- METODO Y APARATO PERFECCIONADOS PARA REGULAR
LA TEMPERATURA DE VIDRIO FUNDIDO.

Según se describe en la presente memoria que consta
de treinta y tres hojas, escritas a máquina por una sola de -
5.- sus caras y dibujos.

Madrid, 19 de Julio de 1.973

417033

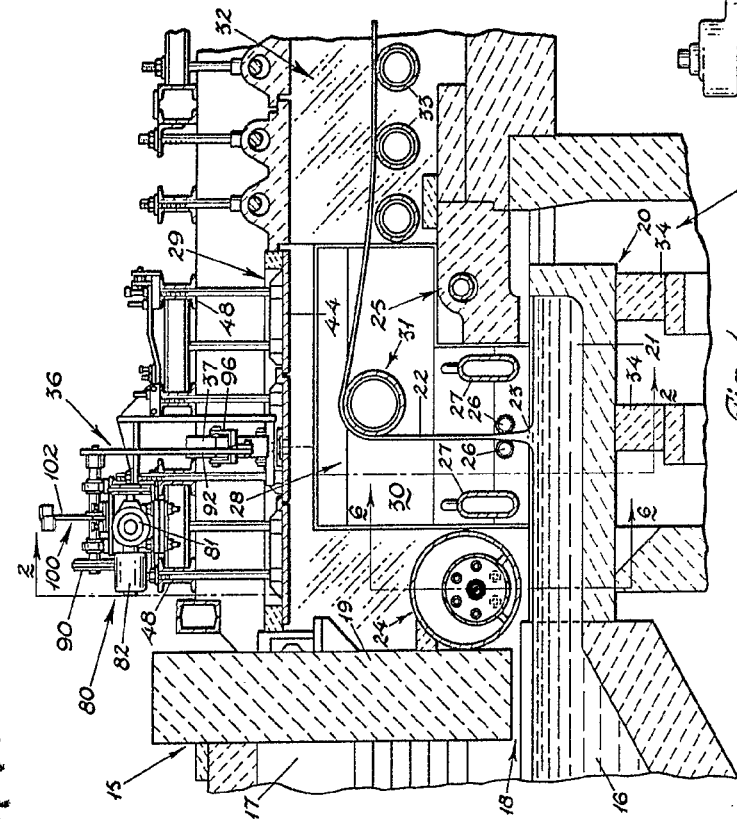


Fig. 1.

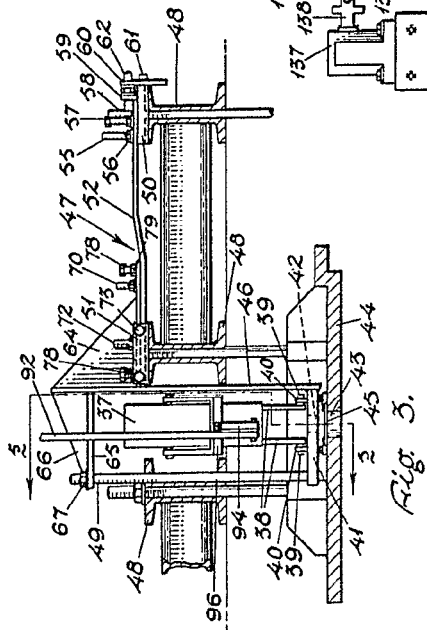


Fig. 3.

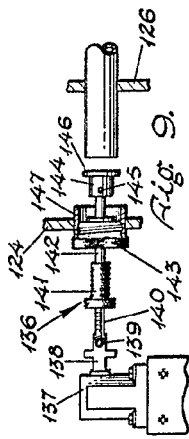


Fig. 9.

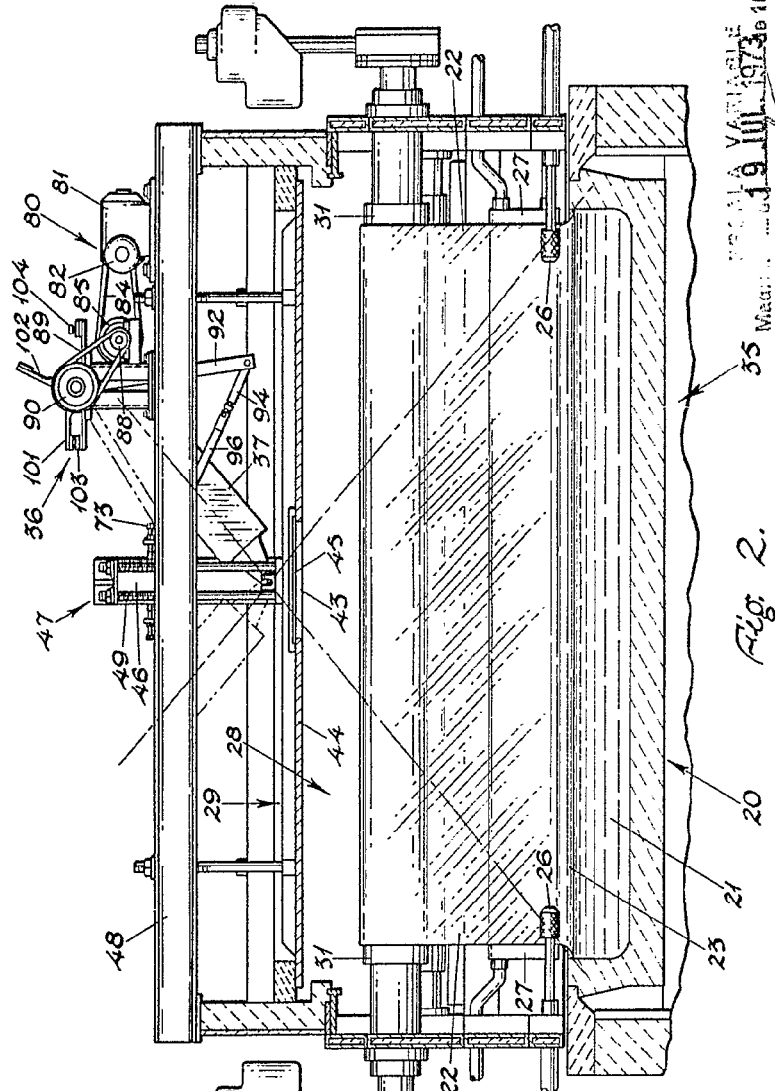


Fig. 2.

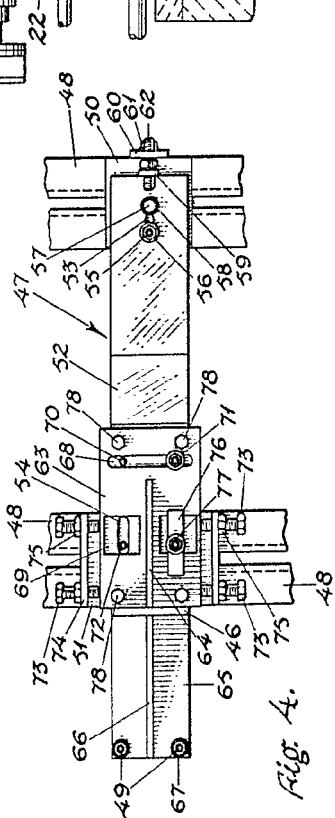


Fig. 4.



417033

MADE IN U.S.A. JUL 19 1936

417033

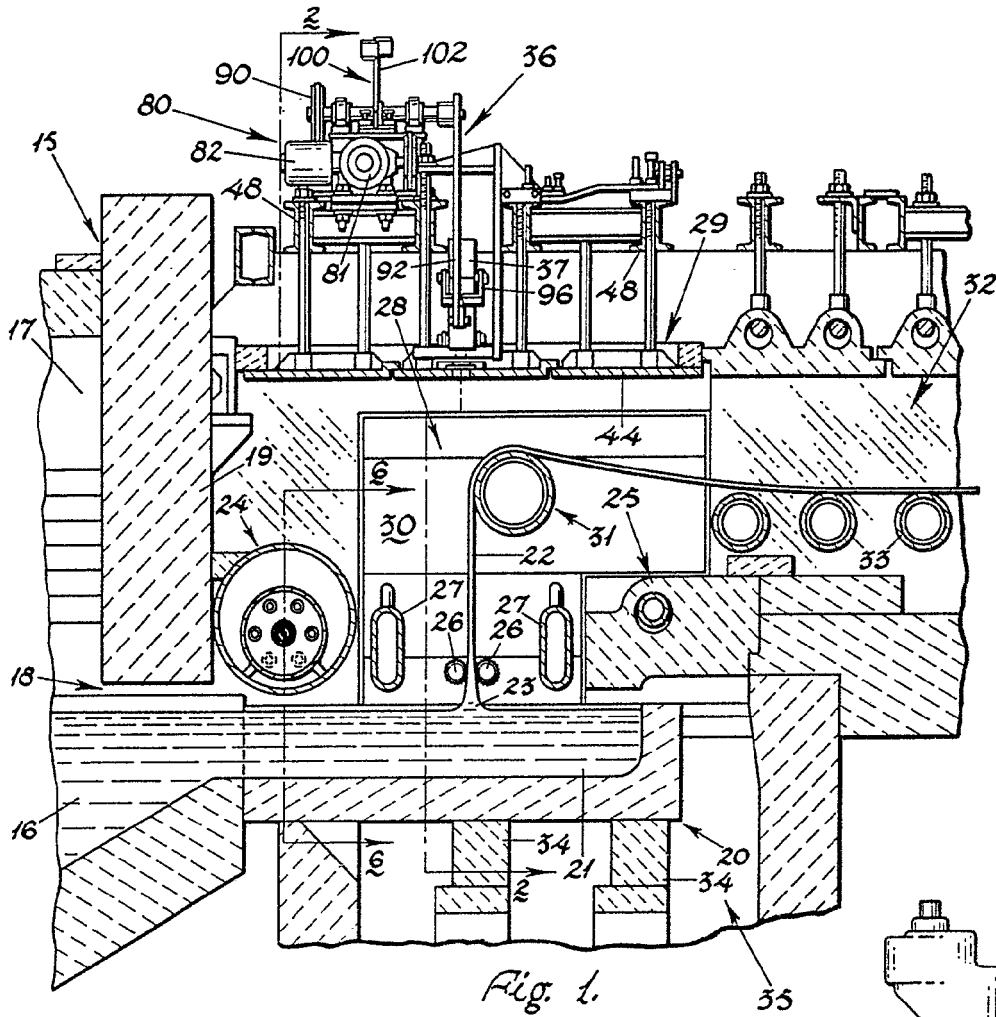


Fig. 1.

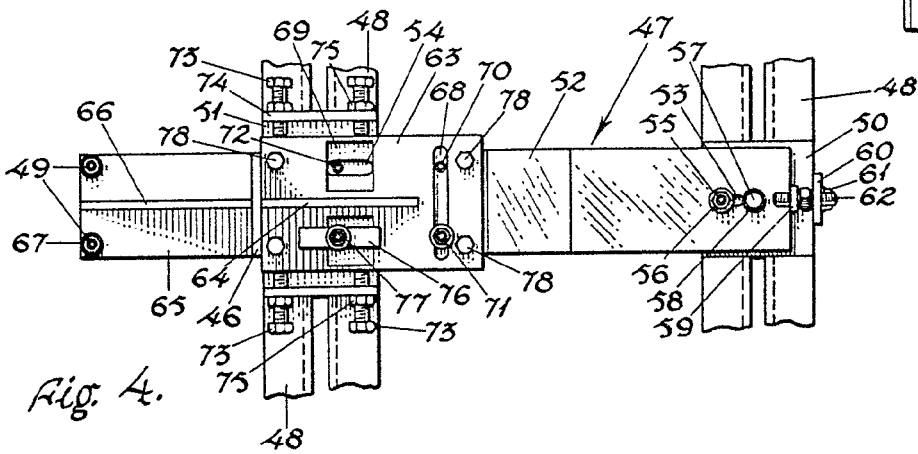
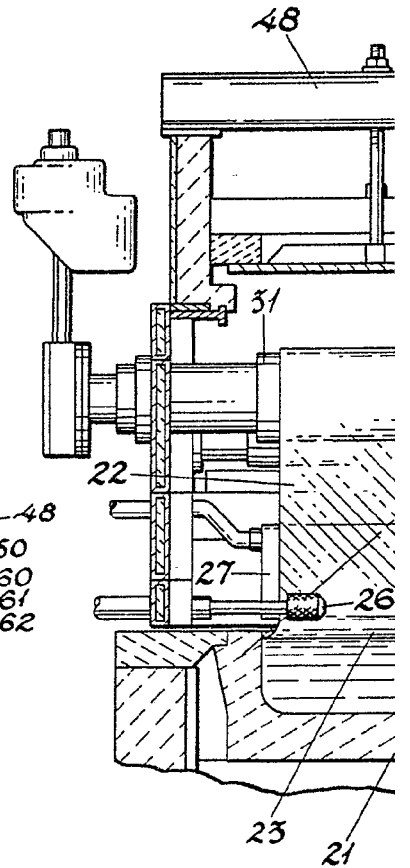
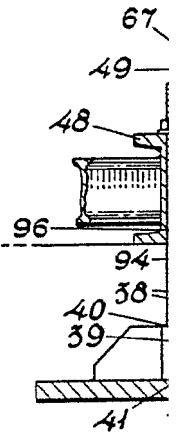


Fig. 4.



417033

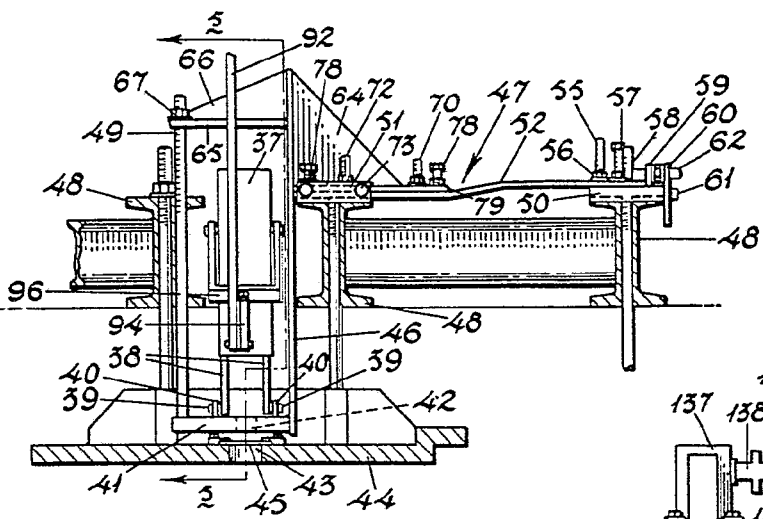


Fig. 3.

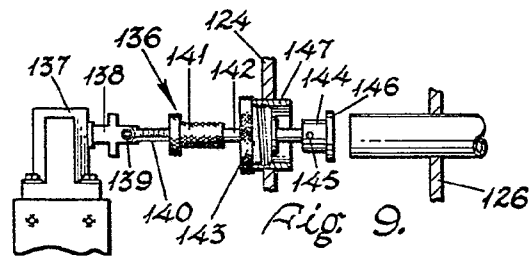


Fig. 9.

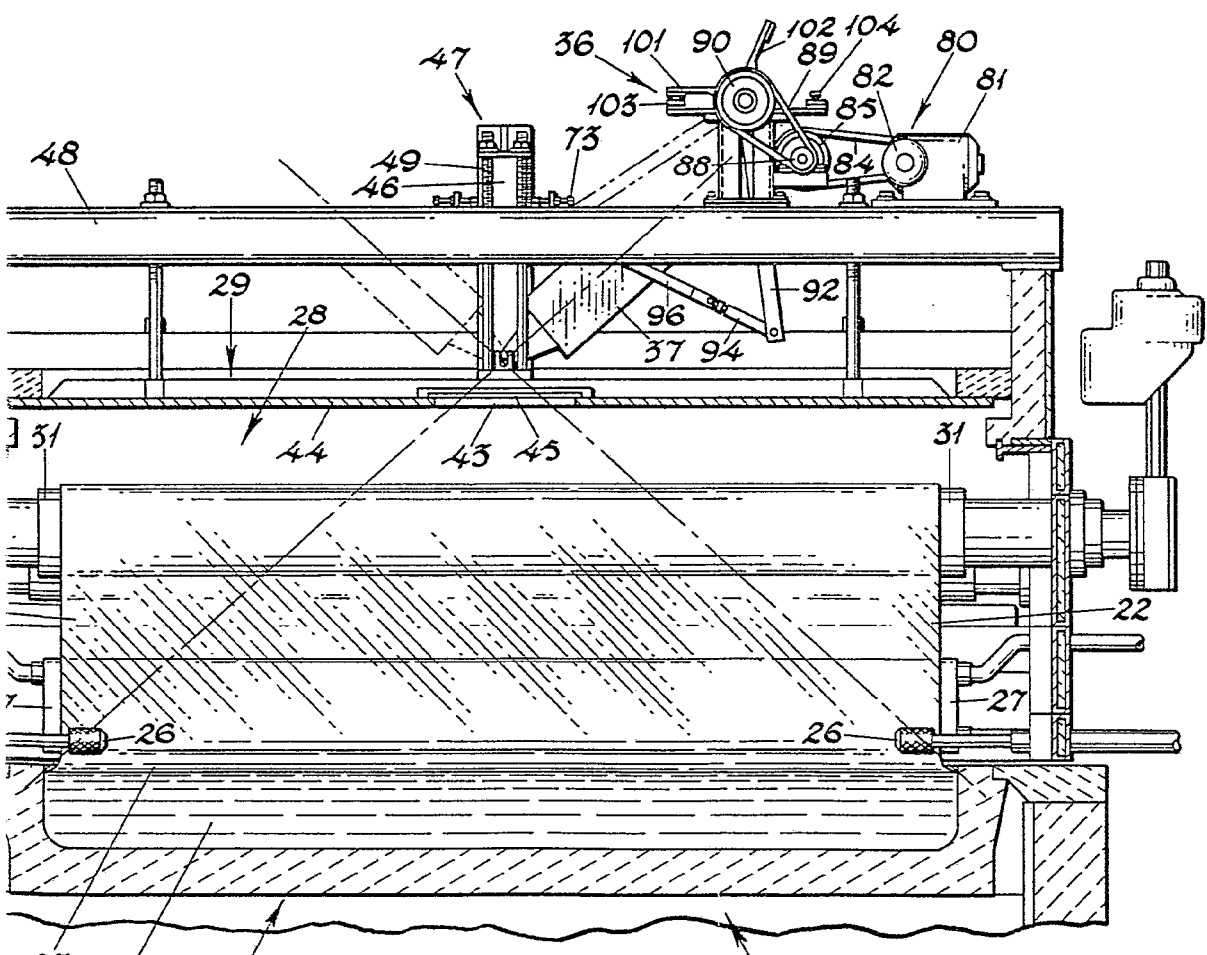


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE
Magnitud 19 JUL 1973 10

417033

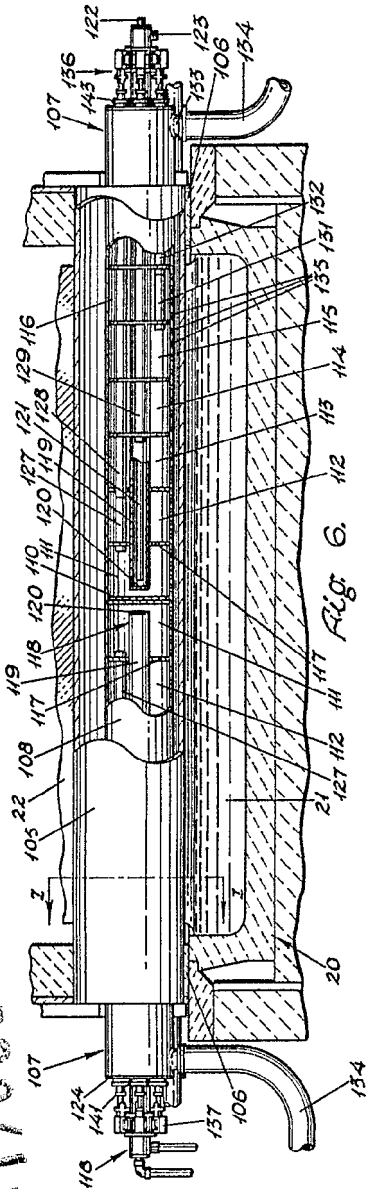


Fig. 6.

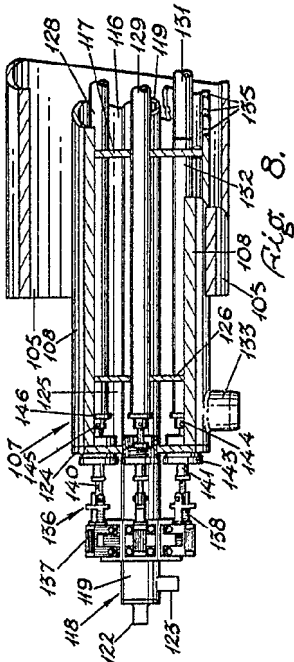


Fig. 8.

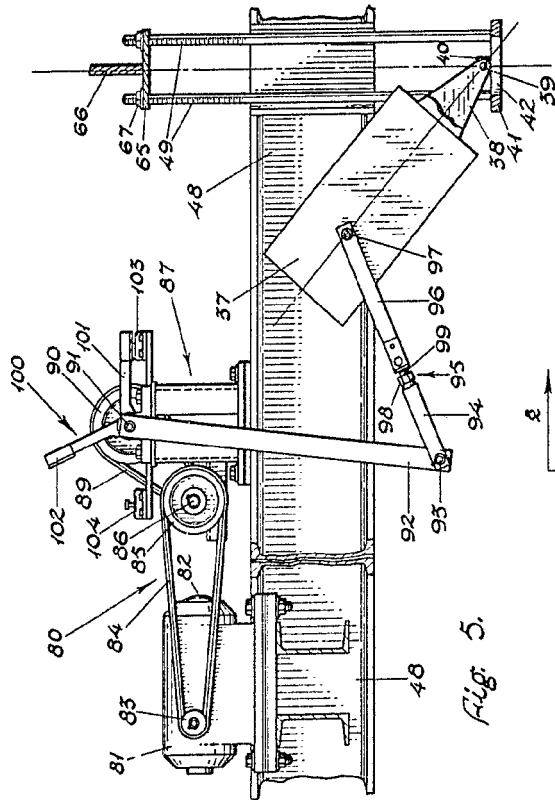


Fig. 5.

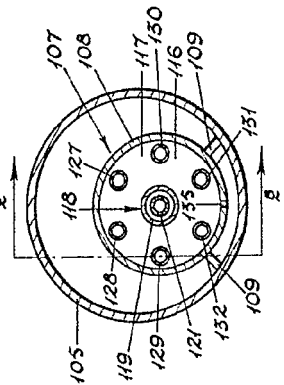


Fig. 7.

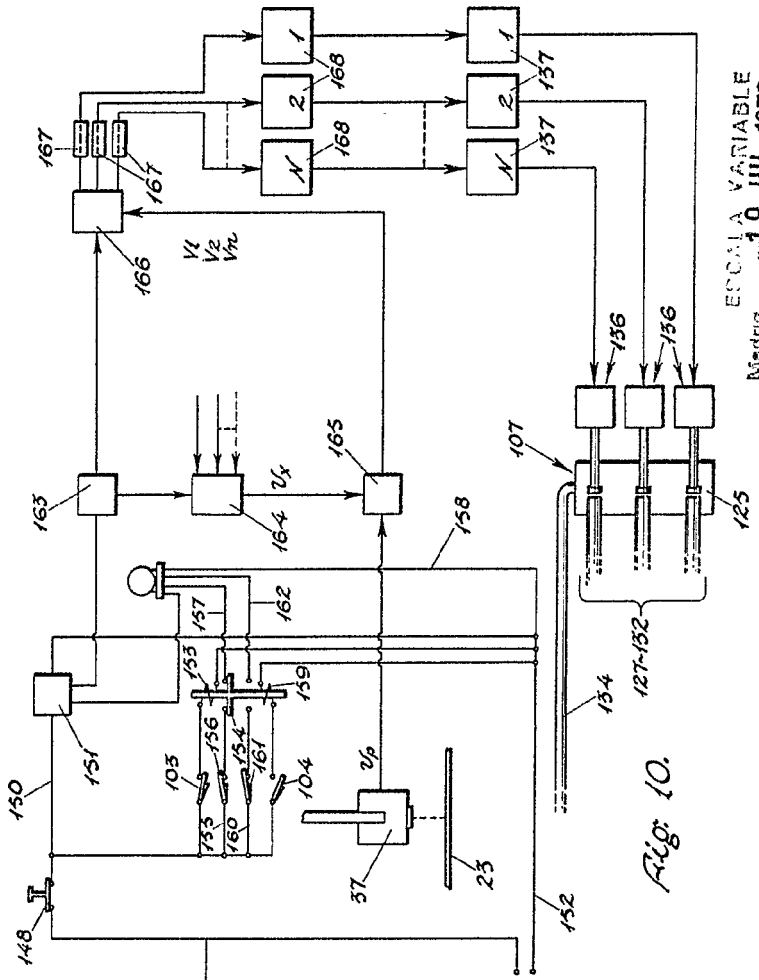


Fig. 10.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 19 Jul. 1973 10

