



383714

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE <u>C03</u> _____
SUBCLASE <u>B</u> _____

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN-PONT-A-MOUSSON, DE NACIONALIDAD FRANCESA, RESIDENTE EN 62 Boulevard Victor Hugo 92 NEUILLY-SUR-SEINE (Francia)

S o b r e

"PROCEDIMIENTO Y APARATO DE DETECCION DE LA POSICION DE LOS BORDES DE LA CAPA DE VIDRIO EN UN HORNO DE FLOTADO".



La invención se refiere a la detección, por observación óptica, de la posición de un objeto o producto en un recinto, tal como un horno.

5.- Trata de la fabricación del vidrio flotado, que -
lleva consigo la observación, en el interior del horno de -
flotado, de los bordes de la capa de vidrio que se extiende
libremente sobre el baño de estaño, para ser después extraída
bajo la forma de una cinta continua.

10.- El conocimiento de la posición de estos bordes es
de gran interés para tener información sobre la fabricación
y permite, por ejemplo, controlar los órganos que regulan -
la cantidad de vidrio que entra en el horno, de manera que
se obtenga una cinta de dimensiones constantes. El ancho de
la capa en la zona en que termina de extenderse es, en efecto,
15.- una de las características que mejor traducen la variación
de los parámetros de fabricación.

Se han propuesto, hasta el momento, diversas sondas
para observar la posición de los bordes de la capa de -
vidrio. Por ejemplo, se ha tratado de utilizar electrodos -
20.- para detectar la presencia de la capa, pero estos electrodos
sometidos a un desgaste difícilmente mensurable, presentan
determinados inconvenientes, como la existencia de contactos
materiales con el vidrio; incluso si se fabrican con materia-
les "non mouillants", (que no mojan), como el grafito; los
25.- electrodos perturban el paso de la capa y se corre el peligro
de que se adhieran al vidrio, lo que provoca incidentes
en la fabricación. La utilización de otros tipos de captores
eléctricos tropiezan con dificultades por lo menos iguales.

30.- También se ha tratado de utilizar palpadores neu-
máticos, pero tales órganos tienen una sensibilidad bastan-



- te pequeña, pues el borde de la capa tiene la forma de una hoja de cuchillo, lo que hace que su espesor disminuya demasiado progresivamente; por lo tanto, el aparato debe colocarse en la proximidad inmediata del vidrio, lo que hace -
- 5.- que sea igualmente susceptible de producir perturbaciones.
- Además, los dispositivos conocidos deben actuar, especialmente, por sondeos sucesivos seguidos de retiradas rápidas, lo que complica tanto su fabricación como su utilización en atmósfera protegida.
- 10.- Para operar con toda seguridad, es pues, conveniente recurrir a la detección óptica. La experiencia demuestra sin embargo, que es difícil determinar con precisión la -
- 15.- frontera que delimita la zona de la superficie del baño recubierta por el vidrio, de suerte que esta solución no parecía posible y hasta ahora no había sido utilizada. Esto puede explicarse por el hecho de que el horno constituye -
- 20.- un recinto cerrado, en cuyo interior el vidrio y el estaño que están a temperaturas muy próximas, forman dos superficies poco emisivas, colocadas una al lado de otra frente -
- 25.- al techo del horno. El vidrio sigue siendo bastante transparente incluso en el intervalo de temperaturas considerado es decir aproximadamente entre 600 y 1100°C, de modo, que -
- un dispositivo óptico tenderá a ver principalmente, el metal que le sostiene; como el espesor de la capa varía progresivamente en una anchura de varios centímetros en la proximidad del borde, la transición es progresiva, y la franja visible se debe sobre todo, sin duda, a la curvatura de las superficies.
- 30.- El procedimiento según la invención, que recurre a una observación óptica, se caracteriza porque esta obser



vación se lleva a cabo utilizando una radiación cuya longitud de onda está comprendida entre 4 y 8 micr^{as}.

Las propiedades del estaño y del vidrio difieren mucho en este intervalo de longitudes de onda, en particular, la opacidad del vidrio resulta completa para esta región del espectro y se deja de ver la superficie del baño metálico a través de la capa, de donde se desprende que la observación óptica se realizará en las mejores condiciones. Se puede lograr una transición clara bajo ciertas condiciones favorables.

Conforme a la invención, la observación se efectúa mediante un aparato óptico infrarrojo, provista de varias células sensibles a la radiación de longitud de onda comprendida entre 4 y 8 micras aproximadamente.

Es preferible colocar una pared fría enfrente de la zona observada, es decir, utilizar un aparato óptico de dimensiones suficientes, de campo estrecho, que observe el baño en incidencia perpendicular; se obtiene así un contraste más acentuado y constante de una zona a otra del baño.

El aparato utilizado tiene, especialmente, la forma de un periscopio. Este periscopio está encerrado en un tubo refrigerado, por la circulación de un fluido, y que penetra horizontalmente, a una profundidad regulable, por una abertura prevista en la pared lateral del horno, gracias a

una junta deslizante estanca montada en un fuelle semejante al descrito en la solicitud de patente francesa PV 176.587, solicitada el 4.12.1968 por la Sociedad ERSTE DEUTSCHE FLOAT GLASS GESELLSCHAFT y titulada "Refrigerador para la fabricación en continuo de vidrio flotado". Este dispositivo permite

30.- te cambiar de zona de observación en una medida suficiente



para adaptarse a las circunstancias.

Según otra característica importante de la invención, el conjunto del sistema óptico, y muy especialmente la cara de entrada, está rodeado por una cortina de gases inertes que completa su refrigeración y evita que los vapores de estaño, presentes en el horno, penetren y se condensen sobre las caras de sus diversos órganos.

El aparato puede, en consecuencia, ser colocado en cualquier punto del horno, claro es que la zona que más interesa observar, al menos desde el punto de vista de la regulación de los parámetros de funcionamiento del horno, es aquella en que la capa termina de extenderse, aproximándose a su anchura máxima. Es en esta zona donde son mayores las desviaciones observables y donde el retraso en la regulación será el menor posible. La región de fluctuación normal en el curso de una fabricación dada, depende de la precisión de la regulación, pero no excede de ± 10 centímetros en cada borde, y uno de los objetivos de la invención es, precisamente, reducirla. Las variaciones que son susceptibles de existir de un tipo de fabricación a otro, o también en caso de incidente son, claramente más elevadas.

El aparato según la invención puede mantenerse fijo; su campo de observación, paralelamente a su eje, debe corresponder entonces, sensiblemente a la región de fluctuación indicada con anterioridad, conservándose el campo transversal preferentemente estrecho. No es, sin embargo, fácil en la práctica detectar de forma continua la posición del borde, midiendo la variación global de luminosidad de la región observada, pues un gran número de factores exteriores pueden perturbar la medida, cuya sensibilidad sería insuficiente.



ciente.

Es, por consiguiente, útil recurrir a una detección de todo o nada. Se puede, con este objeto, identificar gradualmente el paso del frente luminoso que corresponde a la presencia del vidrio en puntos dados, con ayuda de una serie de células fotoeléctricas dispuestas paralelamente en el plano imagen del ocular, y susceptibles de dirigir un dispositivo numérico de sujeción, o buscar una medida utilizable igualmente, para una regulación analógica, dotando por ejemplo al ocular de una célula diferencial móvil, regulada de manera que dé una señal de salida nula, análoga a las que se utilizan para la construcción de los dispositivos "seguidores de punto".

Semejante disposición presenta la ventaja de poseer un equipo móvil muy ligero, pero la pequeña altura libre del horno impide colocar el eje del periscopio por encima de una quincena de centímetros sobre la superficie del baño de estaño, lo que exige el empleo de un objetivo muy angular; tal óptica plantea problemas de profundidad de campo, de sensibilidad y de protección de la lente frontal; conduce por tanto, a soluciones relativamente complicadas y de un empleo delicado.

Es, finalmente, más ventajoso que la cara de entrada esté constituida por el órgano de reflexión del haz luminoso, órgano formado, preferentemente, por un espejo plano, de acero inoxidable, colocado por ejemplo, sobre el eje del tubo, tras un estrecho orificio. Este órgano de reenvío está asociado a un ocular positivo, que posee una óptica infrarroja, y un conjunto de dos células fotosensibles rectangulares, paralelas y convenientemente orientadas, colocadas



16 SEP 1952

das en el plano imagen del sistema. La imagen del borde de la capa debe normalmente formarse entre las dos células siguiendo una línea sensiblemente paralela a estas últimas, - lo que se traduce por una diferencia en su iluminación.

5.- La transmisión luminosa es, entonces, suficientemente clara para que la sensibilidad de la medida corresponda, poco más o menos, a la separación de las células con un umbral inferior del orden del milímetro.

10.- Para facilitar la amplificación de la señal, conviene modular directamente el haz luminoso mediante un disco con ranuras que gira delante de las células y que da una señal pseudosinusoidal. La estrechez del campo del aparato exige, entonces, que el sistema óptico entero se desplace - para seguir el borde de la hoja.

15.- Se describe a continuación, a título de ejemplo - no limitativo, una forma de realización de un aparato según la invención.

En esta descripción, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que muestran:

20.- Figura 1, una vista en alzado del aparato, colocado en un horno de flotado;

Figura 2, una vista en sentido longitudinal, a mayor escala, en sección vertical de la parte izquierda, horizontal de la parte derecha, del aparato.

25.- Figura 3, una vista en sección transversal según III-III de la figura 2;

Figura 4, un esquema eléctrico del aparato.

30.- En la forma de realización representada, el aparto está constituido por un periscopio que penetra por una abertura 1, de la pared 2 del horno. El tubo exterior cilíndrico 3, de este periscopio, está montado mediante soportes



4, solidarios de una abrazaderas 48, sobre guías 5 solidarias de un bastidor 6. Los soportes 4, pueden deslizarse sobre las guías 5; el desplazamiento del periscopio está asegurado por un husillo 7 que arrastra a una tuerca 7ª, solidaria del tubo 3; este husillo es movido por un motor 8.

5.- El tubo 3 pasa a través de un fuelle 9, que asegura la estanquidad de su paso. Este fuelle está montado, por uno de sus extremos sobre el tubo, mediante una abrazadera 10 que forma una junta deslizante y permite la adaptación del aparato a los diferentes tipos de fabricación. El otro extremo del fuelle está fijado sobre una armadura 11, mediante horquillas de presión 12 y unos órganos 13 de cierre.

10.- Se ve en esta figura 1, el orificio de mira 14 del aparato así como la capa de vidrio 15 que flota sobre el baño de estaño 16.

15.- Las figuras 2 y 3 muestran detalladamente la disposición del periscopio y de los diversos órganos de que consta.

20.- Un tubo 17 interior, coaxial con el tubo 3, forma un encamisado, cuya cámara 24 es recorrida por una circulación de fluido refrigerante, que entra por 18 y sale por 19. En el interior del tubo 17 y coaxialmente con este último, se ha previsto un tubo 20, fijado por un extremo a una pieza anular 21, afirmada sobre el tubo 17. En su otro extremo, el tubo 20 lleva un asiento 22, fijado a una pieza anular 23, que cierra la cámara 24. El espacio 25, comprendido entre los tubos 17 y 20 esté recorrido por nitrógeno, que es introducido por el conducto 26 y sale por el orificio de mira 14. Pueden proveerse, en el tubo 20, unas aberturas 27, para el paso del nitrógeno al interior de este tubo.

25.-

30.-



5.- En el extremo anterior del aparato se ha previsto un espejo plano 28, de acero inoxidable, colocado a 45° sobre el eje óptico del aparato. Este espejo está fijo sobre un soporte 29, solidario de la pieza anular 21, y refleja, según el eje óptico del aparato, la radiación que atraviesa el orificio de mira 14, y el orificio 47 del tubo 20.

10.- El sistema óptico comprende unas lentes 30, de fluorina, colocadas en una montura 31, y un filtro 32, que elimina la radiación de longitud de onda inferior a 4 micras. Este filtro está fijo sobre un disco 33 que cierra el extremo de la armadura 31. El conjunto de las lentes y el filtro puede desplazarse según el eje del anteojo, mediante un vástago roscado 34.

15.- Las células 36 y 37, dobladas y de forma rectangular, están sujetas entre unas placas aislantes 38, dispuestas en un alojamiento 39 previsto en un cilindro 40, a su vez fijado, mediante un asiento 41, entre la plataforma de apoyo 22 del tubo 20 y un disco 35. En este cilindro hay igualmente previsto un mandrilado 42, paralelo al eje óptico, y en el que se han dispuesto los cojinetes 43, que sostienen el árbol 44, movido por un motor síncrono 58, por intermedio del manguito 45, de un acoplamiento que asegura la rotación de un disco ranurado 46 que modula el haz luminoso recibido por las células.

25.- En el esquema eléctrico de la figura 4, se ven, en A y B, los dos circuitos relativos a las dos células 36-37. En cada uno de estos circuitos se han previsto: un preamplificador 50, de corriente alterna, un amplificador 51 de umbral, de ganancia regulable, que asegura la conformación de la señal, un transformador monoestable 52, un ni

30.-



- velde retraso 53, que sirve para filtrar las señales de -
corta duración, un amplificador de potencia 54, y un relais
55. Los contactos de estos relais están conectados a la lógica
de mando 56 a la que siguen los contactores 57 utiliza-
dos para el mando, en marcha hacia adelante o en marcha -
5.- atrás, del motor de arrastre 8, que asegura los despla-
zamientos del aparato. Este motor 8 se mueve en marcha atrás
si las dos células 36-37 son excitadas, en marcha hacia -
adelante, si ninguna de estas células es excitada y perma-
10.- nece en reposo si únicamente es excitada la célula 37.

La posición del borde de la hoja es señalada por
intermedio de la del aparato, por cualquier método conve-
niente, tal como por ejemplo, potenciómetro, selsyn, puen-
te de hilo, etc...

15.- N O T A

En resumen la presente solicitud, recaerá sobre -
las siguientes reivindicaciones:

- 1ª.- Procedimiento y aparato de detección de la
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
20.- flotado, por observación óptica, caracterizado porque la -
observación se efectúa utilizando una radiación cuya banda
está comprendida entre 4 y 8 micras, aproximadamente.

- 2ª.- Procedimiento y aparato de detección de la
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
25.- flotado, según la reivindicación 1, caracterizado porque la
detección se efectúa, a todo o nada.

- 3ª.- Procedimiento y aparato de detección de la
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
flotado, según la reivindicación 1, caracterizado porque -
30.- consiste en colocar una pared fría enfrente de la superfi-

hij.



- cie del baño sobre el que flota la capa de vidrio, en observar esta superficie normalmente, en la banda de radiación - comprendida entre 4 y 8 micras, aproximadamente, de manera que se recoja un haz luminoso estrecho, en comparar las intensidades luminosas recibidas en dos partes próximas del -
- 5.- campo para formar una señal que traduzca una diferencia de intensidad, correspondiente a la presencia del borde de la capa, y en utilizar esta señal para llevar, y luego mantener permanentemente la observación por encima de este borde.
- 10.- 4ª.- Procedimiento y aparato de detección de la - posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de flotado, según la reivindicación 3, caracterizado porque se aplica a la regulación de los parámetros de funcionamiento del horno, por intermedio de la medida de la posición de
- 15.- cada borde de la capa,
- 5ª.- Procedimiento y aparato de detección de la - posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de flotado, de óptica infrarroja, especialmente para la localización de la posición de un borde de la capa de vidrio, en -
- 20.- un horno de flotado, que comprende una hilera de células sensibles a la radiación de longitud de onda comprendida entre 4 y 8 micras aproximadamente, que tienen campos de detección óptica contiguos.
- 6ª.- Procedimiento y aparato de detección de la -
- 25.- posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de flotado, de tipo periscopio según la reivindicación 5ª, de campo estrecho y cuya óptica comprende una cara de entrada, constituida por un espejo, colocado a 45º detrás del orificio de mira, asociado a un ocular positivo que tiene óptica in-
- 30.- frarroja y un conjunto de dos células fotosensibles, rectán

Handwritten signature or initials.

383714



- 12 -

gulares, delgadas y perpendiculares al plano de simetría del sistema óptico.

5.- 7ª.- Procedimiento y aparato de detección de la -
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
flotado, de tipo periscopio, según la reivindicación 6 dota
do de un disco modulador, con hendeduras luminosas radiales
que giran delante de las células, de tal forma que produzca
señales luminosas pseudosinusoidales.

10.- 8ª.- Procedimiento y aparato de detección de la -
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
flotado, de tipo periscopio, según las reivindicaciones 6 ó
7, protegido por una corriente de gases inertes y colocado en
el interior de un tubo, refrigerado por circulación de flui
do, que penetra en el horno a través de una abertura, provis
ta de una junta deslizante estanca, montada sobre un fuelle.

15.- 9ª.- Procedimiento y aparato de detección de la -
posición de los bordes de la capa de vidrio en un horno de
flotado, de tipo periscopio, según la reivindicación 8, mon
tado sobre un bastidor provisto de guías y movido por un mo
tor, en el que la similitud de las señales recibidas por las
dos células asegura, según su intensidad, el giro del motor
en un sentido o en otro.

20.- 10ª.- PROCEDIMIENTO Y APARATO DE DETECCION DE LA
POSICION DE LOS BORDES DE LA CAPA DE VIDRIO EN UN HORNO DE
25.- FLOTADO.

hop

383714



Según se describe en la presente memoria descriptiva, que consta de trece hojas escritas a máquina por una sola de sus caras y enumeradas, acompañando dibujos.

Madrid, 16 de Septiembre 1970

383714



383714

Fig.1.

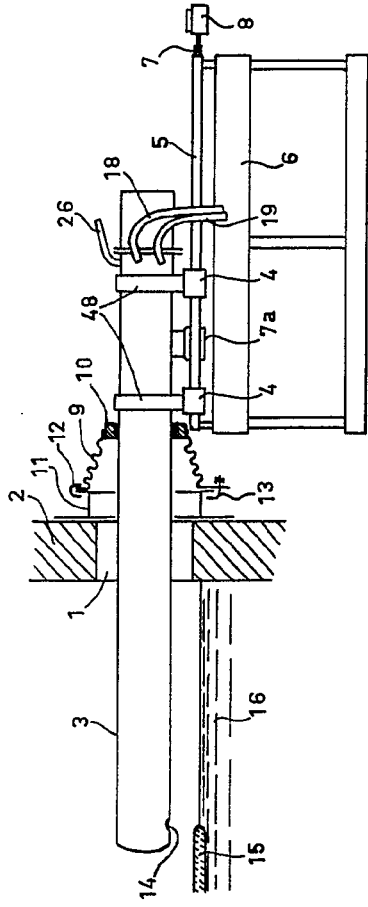
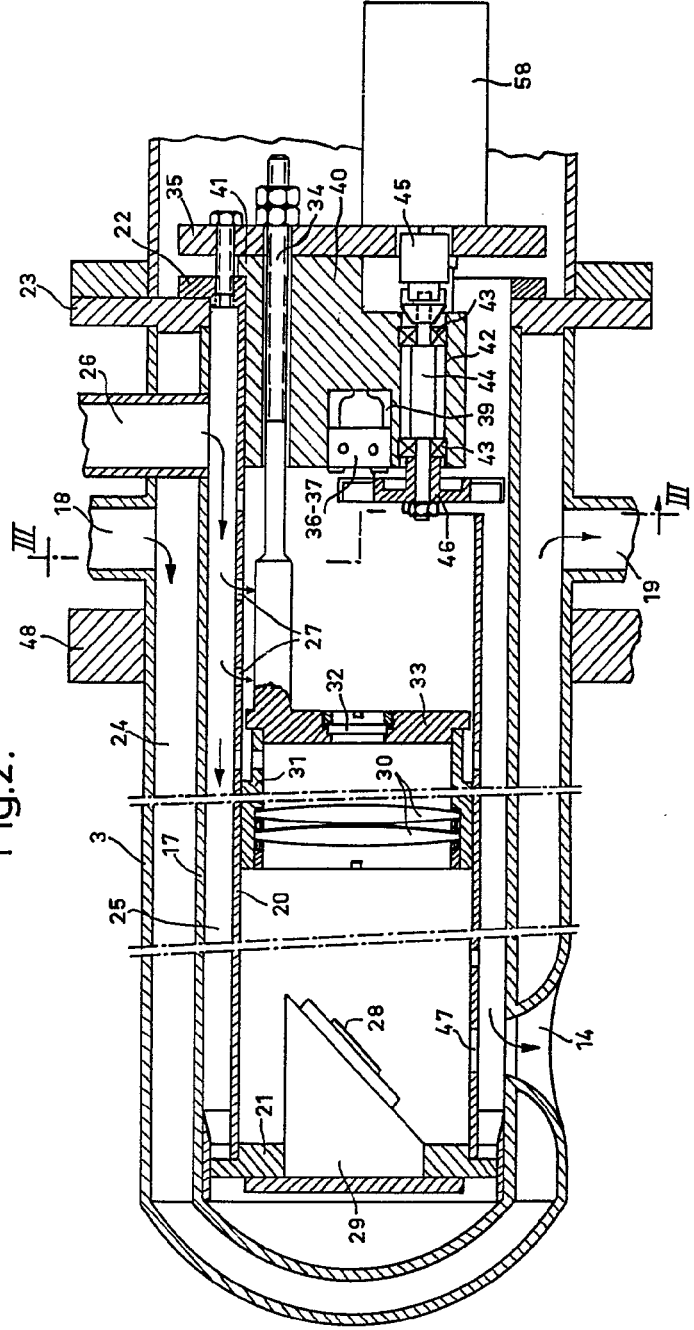


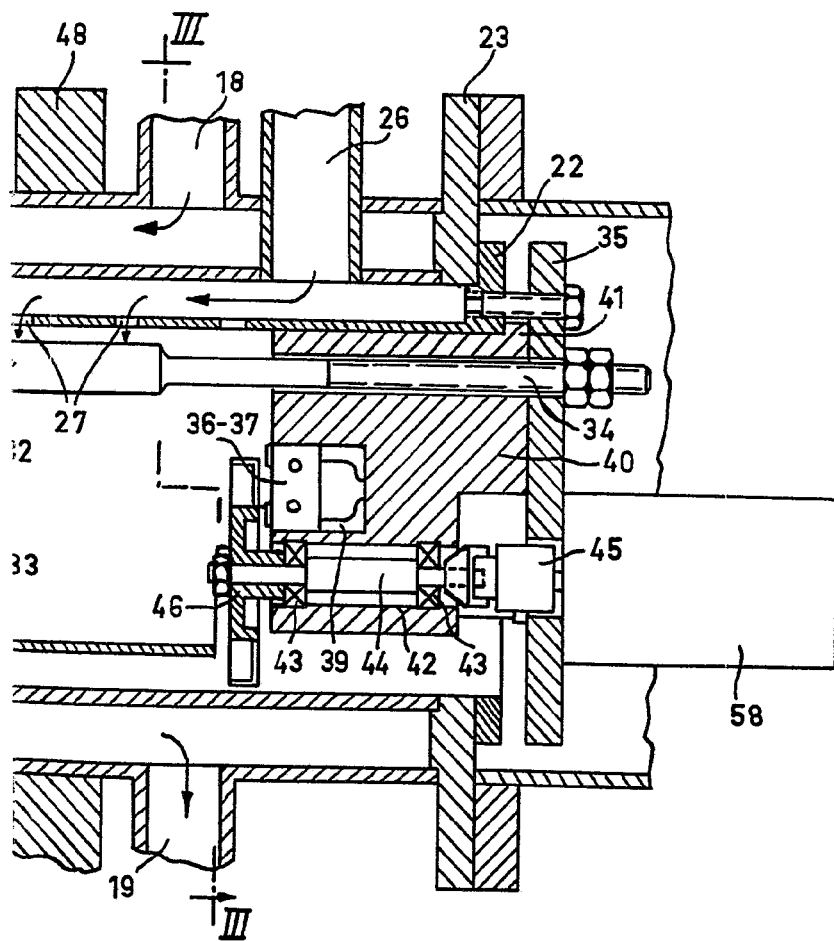
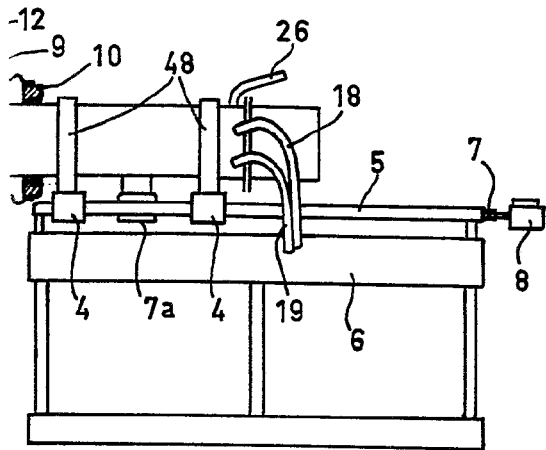
Fig.2.



Escala variable

ESCALA VARIABLE
Madrid, 16 SET, 1970 de 19

g.1.

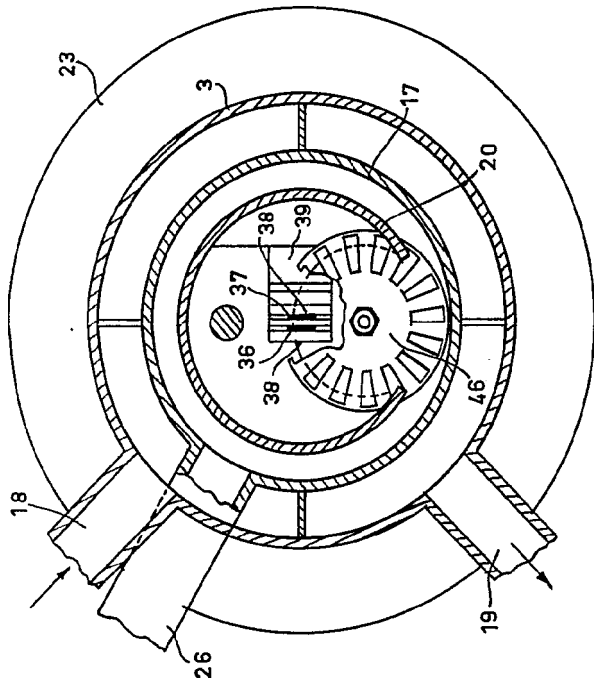


ESCALA VARIABLE
Madrid, de de 19.....
16 SET, 1970



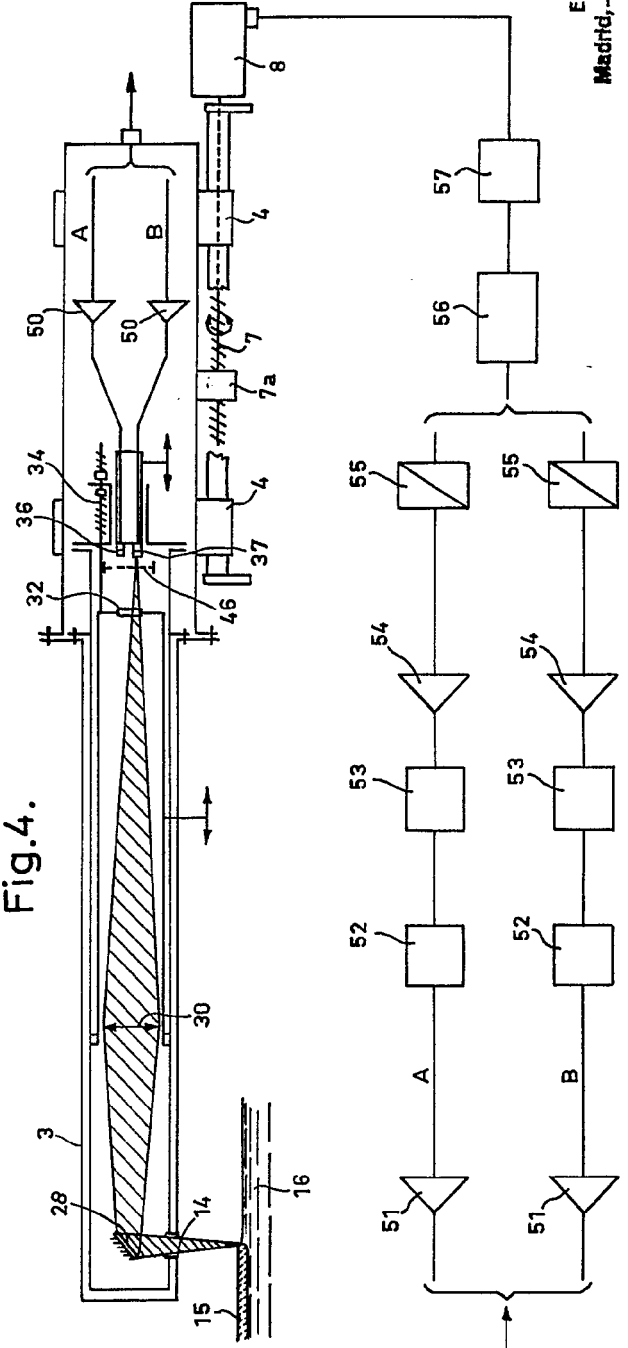
383714

Fig.3.



383714

Fig.4.



Escala variable

ESCALA VARIABLE
Madrid, el 16 SET 1970 19

383714

Fig.3.

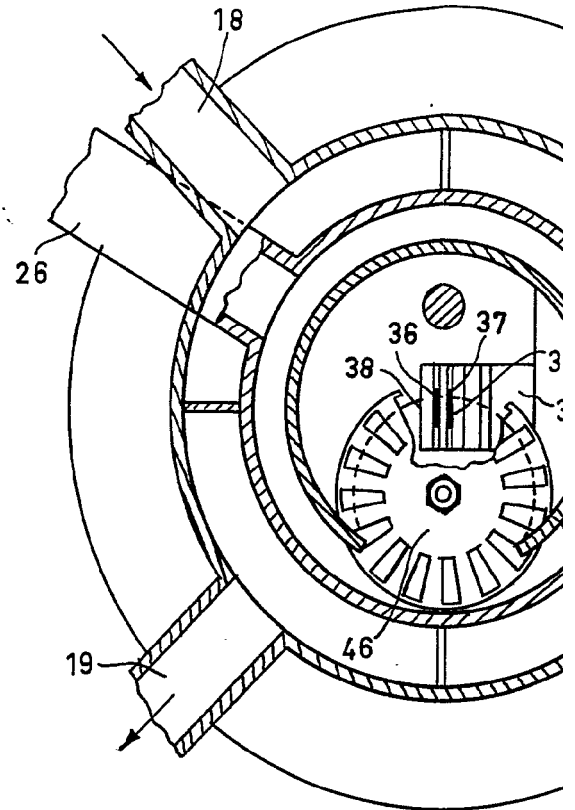
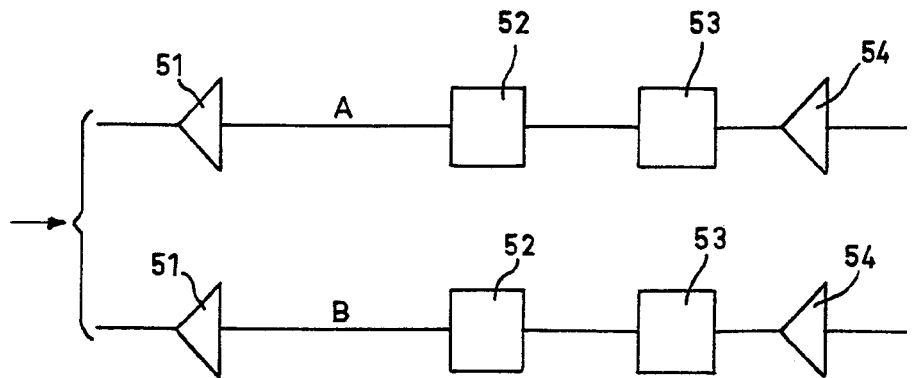
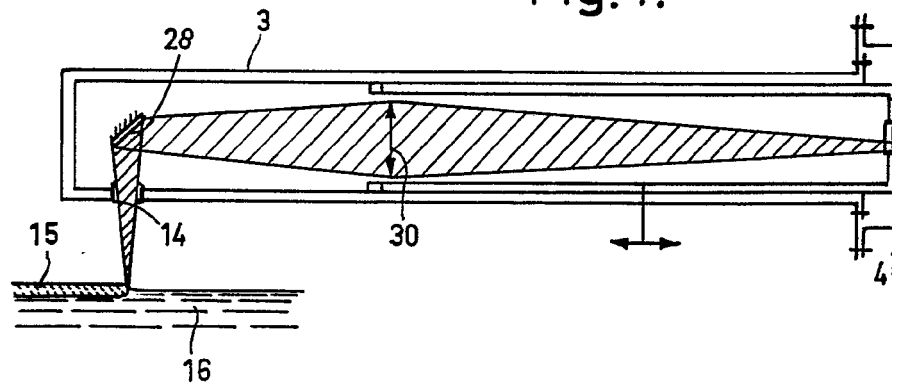


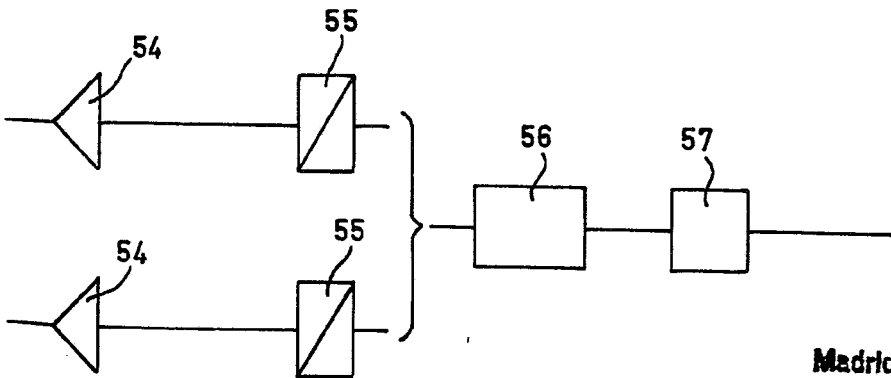
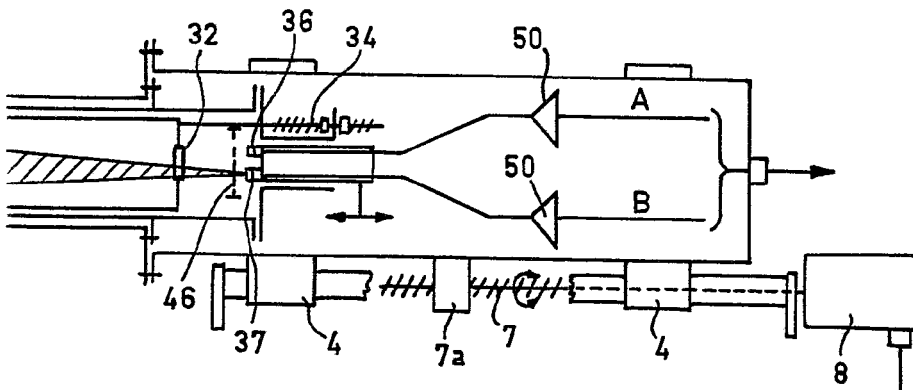
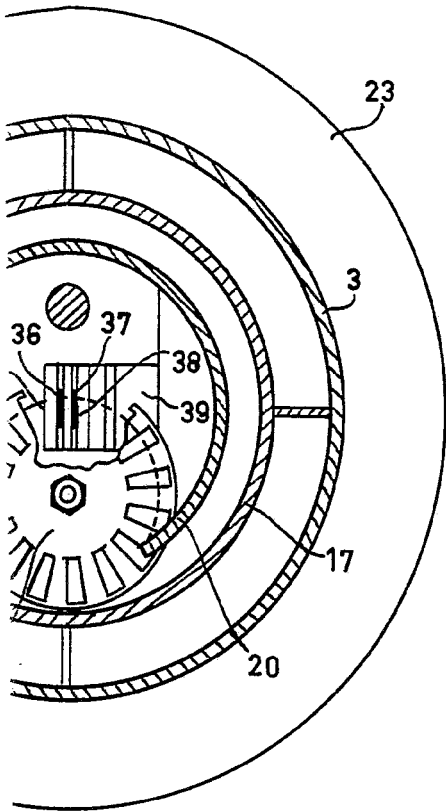
Fig.4.



Escala variable



383714



ESCALA VARIABLE
Madrid, de 16 SET 1970