

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 843**

51 Int. Cl.:

**C03C 15/00** (2006.01)

**C09K 13/08** (2006.01)

**C09K 13/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2005 E 05793043 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 1829834**

54 Título: **Proceso químico para obtener vidrio anti-reflejante, que comprende inmersión en una solución de ácido, para una producción simultanea y continua**

30 Prioridad:

**10.12.2004 MX GT04000019**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**09.10.2013**

73 Titular/es:

**RENDON GRANADOS, JUAN LUIS (100.0%)  
FRESNO 208 COL. VALLE HERMOSO  
38010 CELAYA GUANAJUATO, MX**

72 Inventor/es:

**RENDON GRANADOS, JUAN LUIS**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

**ES 2 424 843 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Proceso químico para obtener vidrio anti-reflejante, que comprende inmersión en una solución de ácido, para una producción simultánea y continua.

5

**CAMPO DE LA INVENCION**

Se establece un proceso de producción para vidrio anti-reflejante que comprende una inmersión en soluciones químicas de tal forma que su eficacia es mayor a la de los procesos ya conocidos; se hace referencia a dichos procesos en los antecedentes. Este proceso minimiza el desperdicio de los materiales ya que se tratan láminas de vidrio tratadas disponibles en el mercado de 180 cm x 160 cm; minimizando así el coste de producción debido a una mayor producción y con menores riesgos de seguridad, ya que no hay manipulación directa durante el procesamiento; obteniendo de este modo un producto que supera a los actuales, ya que el tratamiento anti-reflejante se hace por ambas caras de la lámina de vidrio (cara estañada y cara atmosférica) simultánea y continuamente en varias láminas y/o piezas de vidrio al mismo tiempo. Las soluciones ácidas permanecen siempre en los contenedores de soluciones químicas que están recubiertos de láminas de polietileno de alta densidad o polipropileno de 0,635 cm de ancho que son resistentes a los ácidos usados en el proceso, y los contenedores de láminas de vidrio empleados para el transporte y la inmersión de las láminas y/o piezas de vidrio también están recubiertos de resina de poliéster acelerada tixotrópica junto con el catalizador de peróxido de metil-etil-cetona al 50% en ftalato de dimetilo; estos revestimientos permiten el transporte y la inmersión de láminas de vidrio en las distintas soluciones de productos químicos.

10  
15  
20**ANTECEDENTES Y RESUMEN DE LA INVENCION**

Para obtener los productos de vidrio flotado se han usado láminas de vidrio flotado que se producen por flotación de vidrio fundido sobre un lecho de estaño como se muestra en la figura 1. La figura 1 muestra una vista lateral de este proceso de fabricación del vidrio plano flotado; este proceso comprende las materias primas que constituyen el vidrio flotado se mezclan previamente antes de introducirse en el horno de fundición (1), en el que se forma un vidrio líquido (2), este vidrio se pasa al baño de estaño (3) en el que el vidrio flota sobre el lecho de estaño líquido (4) formando la lámina de vidrio del espesor requerido, (5) después se enfría para su corte posterior de acuerdo con las dimensiones requeridas. Las láminas de vidrio tienen dos caras, una de ellas estaba en contacto con el estaño líquido (cara estañada) y la otra estaba en contacto con la atmósfera (cara atmosférica) en el horno de fundición.

25  
30

En la actualidad, la producción de vidrio anti-reflejante se hace colocando la pieza de vidrio sobre una mesa con la cara atmosférica hacia arriba y poniendo un revestimiento de cera a lo largo de los lados para colocar una pasta o una solución de ácido para que tenga un acabado anti-reflejante. La solución de ácido entra en contacto con el vidrio durante un periodo de tiempo y después finalmente se lava para eliminar los residuos de ácidos.

35

Este procedimiento ya conocido para la producción de vidrio anti-reflejante por una cara no permite el procesamiento de piezas grandes de vidrio; únicamente permite procesar una lámina cada vez y por una cara (cara atmosférica). Existe un riesgo de manejo asociado y de un gran desperdicio de los materiales. Debido a esto, existe una baja productividad y un alto coste de producción además de riesgos para la salud relacionados con la manipulación de ácidos produciendo un material de baja calidad. Además, este procedimiento ya conocido no permite el tratamiento químico de la cara estañada, ya que los residuos de estaño evitan la reacción química con la solución de ácido.

40  
45

Con la finalidad de obtener un mayor volumen de producción, mejorar la calidad del producto y disminuir los riesgos físicos, ambientales y del personal operario, esta invención se diseñó extensamente para protegerla por la presente patente. El proceso de inmersión y la formulación de las soluciones químicas usadas en el proceso de producción de las láminas de vidrio anti-reflejantes son los objetos principales de esta invención.

50

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS ADJUNTOS**

- Figura 1. Vista lateral del proceso de fabricación de vidrio plano flotado.
- Figura 2. Vista isométrica del contenedor de piezas y/o láminas de vidrio.
- Figura 3. Sistema de carga y descarga de láminas de vidrio.
- Figura 4. Carga vertical de las láminas de vidrio.
- Figura 5. Carga en forma de ángulo de las láminas de vidrio.
- Figura 6. Carga horizontal de las láminas de vidrio.
- Figura 7. Carga o descarga de las láminas de vidrio en el contenedor de piezas y/o láminas de vidrio.
- Figura 8. Contenedor de piezas y/o láminas de vidrio con vidrio cargado.
- Figura 9. Sistema de protección de la cara terminada de espejo.
- Figura 10. Proceso de inmersión
- Figura 11. Lavador de gases (desgasificación).
- Figura 12. Contenedor de soluciones químicas.

55  
60

Figura 13. Sistema de hidrolavado neumático.

Figura 14. Bomba neumática de polietileno de alta densidad o polipropileno.

Figura 15. Secadora continua de tipo túnel.

## 5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN PREFERIDA

La presente patente está diseñada para proteger un proceso químico para producir vidrio con un acabado anti-reflejante, que comprende la inmersión en una solución de ácido para la producción simultánea y continua de una o varias piezas y/o láminas de vidrio con diferentes dimensiones, espesores, colores, usos y aplicaciones convencionales; dichas láminas de vidrio anti-reflejante pueden tratarse por ambas caras en el proceso de producción. A continuación, se describe el vidrio producido del presente proceso y sus características, además del equipo, accesorios y materiales especialmente diseñados para este proceso.

El proceso químico para la obtención de vidrio con acabado anti-reflejante en una solución de ácido para una producción continua y simultánea de una o varias piezas y/o láminas de vidrio con dimensiones, espesores, colores, usos y aplicaciones convencionales tiene las siguientes fases:

- a) recepción de las piezas y/o láminas de vidrio,
- b) carga de las piezas y/o láminas de vidrio en los contenedores de vidrio,
- c) procesamiento de las piezas y/o láminas de vidrio por inmersión en una solución de ácido,
- d) secado de las piezas y/o láminas de vidrio,
- e) descarga de las piezas y/o láminas de vidrio de sus contenedores.

### a) Recepción de las piezas y/o láminas de vidrio

Se recibe una reserva de piezas de vidrio y/o láminas en camiones especialmente diseñados. Se usa una grúa adaptada para descargar el camión; esta grúa de tiempo "puente" tiene 3 toneladas de capacidad, 15 metros de ancho, 20 metros de largo y 5 metros de alto; tiene una velocidad de microelevación de 0,5 metros por minuto, la velocidad de elevación es variable de 0,5 metros por minuto a 5,2 metros por minuto; además la velocidad motorreductora es variable de 5,1 metros por minuto a 15,4 metros por minuto. La misma grúa de tipo "puente" se utiliza para la carga de los paquetes de vidrio satinado-mate en los camiones, para su entrega, su distribución y para transportarlos. La grúa usada para cargar y descargar permite un rápido procesamiento del vidrio. Ha de apreciarse que la ausencia de la grúa que se ha mencionado anteriormente aumentará el tiempo de operaciones y los costes asociados. Además, se minimiza el riesgo físico para el personal y los materiales. Las piezas de vidrio y/o láminas se descargan desde el camión para almacenarse en contenedores especiales para un procesamiento adicional.

### b) Carga de las piezas y/o láminas de vidrio en los contenedores de vidrio

Para el transporte de las piezas y/o láminas de vidrio durante el proceso de producción, se usa un contenedor especialmente diseñado para permitir un rápido procesamiento del vidrio por ambas caras (cara estañada y cara estañada) simultáneamente. Esto permite una mayor velocidad de producción a diferencia del proceso tradicional conocido; también minimiza el riesgo personal ya que no hay manipulación directa. Las piezas y/o láminas de vidrio se colocan en vertical en el contenedor especial como se muestra en la figura 2 y por medio de un polipasto; el vidrio está listo para el proceso de inmersión.

Los contenedores especialmente diseñados están hechos de un perfil rectangular de acero "ptr" de 2,54 centímetros de espesor y su diseño único permite resistir los esfuerzos estáticos y dinámicos que están presentes durante el proceso de producción. El contenedor que soporta las láminas y/o piezas de vidrio tiene 180 centímetros de alto, 180 centímetros de largo y 39 centímetros de ancho; en éste pueden colocarse hasta 16 láminas de vidrio de 1800 x 1600 x 2 milímetros (dimensión comercial), pero la capacidad del contenedor puede recibir las láminas con cualquier tipo de espesor, dimensión y color.

El armazón lateral del contenedor tiene pivotes simples móviles (7) que están hechos de una placa y una barra de polipropileno o polietileno de alta densidad, ya que son resistentes al ataque ácido, cada uno de dichos pivotes puede girar sobre su eje de manera que se coloquen en posición vertical para recibir las láminas de vidrio, y en seguida pasan a una posición horizontal para mantenerlos (9). La posición superior del contenedor tiene 3 ganchos para estabilizar la carga del contenedor y sujetar dicho contenedor en la grúa viajera de tipo "puente" para transportar y sumergir las láminas de vidrio en los contenedores de solución; su centro gravedad se calculó para estabilizar totalmente el recipiente. La posición inferior del contenedor tiene 3 soportes (8) hechos de una placa de polipropileno o polietileno de alta densidad resistente al ataque ácido; cada soporte tiene 34 centímetros de longitud y 1,27 centímetros de altura, y están ranurados con 2,5 centímetros entre la separación de los surcos en los que se colocan las láminas de vidrio de forma vertical.

El contenedor de piezas y/o láminas de vidrio resiste el tratamiento químico ya que tiene un recubrimiento con una

resina de poliéster acelerada tixotrópica junto con el catalizador de peróxido de metil-etil-cetona en ftalato de dimetilo al 50%.

5 La carga de las piezas y/o láminas de vidrio se almacena en el caballete, de una manera manual o neumática. La manera neumática consiste en 6 ventosas neumáticas conectadas a una bomba de vacío de 1/4 de H.P. con una capacidad de hasta 500 kilogramos (11), las ventosas se sitúan en el armazón especialmente diseñado para permitir la entrada al contenedor (12), dicho sistema de ventosas tiene movimientos flexibles debido a que giran 360°, ya que se colocan en un balero sin fin por medio de un cable al polipasto (14); dicho polipasto está en el riel de la grúa de tipo "bandera" (13), este sistema de ventosas es versátil para poder coger las láminas de vidrio de forma vertical (figura 2), de forma horizontal (figura 6) o en cualquier ángulo (figura 5), y recorre de un lado a otro ambas direcciones para coger o para depositar las láminas de vidrio por medio del riel (13) para colocar dichas láminas en el contenedor (figura 7).

15 La grúa engancha el contenedor una vez que el contenedor (6) se ha cargado con las láminas de vidrio, y está listo para el proceso (figura 8).

Aproximadamente, se procesan 230 kg por contenedor en 15 minutos, esto equivale a 184 metros<sup>2</sup> de láminas de vidrio de 2 mm de espesor por hora, esta capacidad puede aumentarse de acuerdo con las necesidades de producción.

20 Este contenedor puede procesar piezas o láminas en diferentes dimensiones, colores, espesores, por ambas caras (atmosférica o estañada) o inclusive láminas de espejos simultáneamente; en la figura 9 se ilustra la forma en la que se puede proteger la cara pintada de la lámina de espejo (15), cubriéndola aplicando un plástico autoadherible resistente al ataque ácido tipo película (16) con protección U.V., cuando el acabado anti-reflejante se hace por un lado de láminas de espejo o láminas de vidrio flotado se pueden unir dos láminas de espejo o de vidrio flotado, o un lado de las láminas de espejo o de vidrio flotado puede protegerse con un adhesivo de tipo acrílico sobre la cara pintada reforzando los bordes con cinta especial (17) empleada para conductos de aire acondicionado

### 30 c) Procesamiento de las piezas y/o láminas de vidrio por inmersión en una solución de ácido

El proceso químico para obtener vidrio anti-reflejante por inmersión en solución acida para producción simultánea y continua de una o varias piezas y/o láminas de vidrio de dimensiones, espesores, colores, usos y aplicaciones convencionales, especiales y variables (figura 10); tiene dispuestos en secuencia una serie de siete contenedores de soluciones químicas (19) de 239 centímetros de largo, 54 centímetros de ancho, 207 centímetros de profundidad y estas dimensiones son adecuadas para colocar en el contenedor las láminas de vidrio, pero las medidas varían dependiendo de las necesidades de producción.

40 Todos estos contenedores de soluciones químicas están aislados por medio de un sistema encapsulado mediante una pared hecha de un perfil de acero tubular cuadrado recubierto con polietileno (18), con el fin evitar la emanación de gas de ácido aumentando el grado de seguridad, evitando la corrosión del equipo y el derrame de las soluciones.

45 Dicho sistema encapsulado tiene la salida de gas por medio de ocho extractores que transportan los vapores ácidos (23) hacia los lavadores de gases (figura 11), teniendo una absorción y neutralización de estos vapores ácidos de 64000 metros cúbicos por hora en todo el sistema, ambos lavadores de gases cuentan con cuatro extractores hacia los lavadores de gases (figura 11); este sistema encapsulado tiene un sellado perfecto por medio de una cortina deslizante que opera en forma automática o manual al aproximarse el polipasto (20) con una velocidad variable de 3 a 20 metros por minuto y su velocidad óptima es de 5,1 a 19,3 metros por minuto, pasando el contenedor de vidrio (figura 8) hacia las soluciones químicas (19). Cuando el contenedor de vidrio soportado por el polipasto entra y sale al sistema encapsulado, la cortina se desliza sube o baja por medio de motorreductores de 1/8 H.P.

50 Dicho sistema de encapsulado (18) tiene cuatro extractores (24) de 800 metros cúbicos por hora cada uno, los gases se extraen y se transportan por los conductos (23) hacia los lavadores de gases (figura 11) neutralizándolos con una solución de hidróxido sódico al 4% con un volumen nominal de 220 litros; esta extracción permite descargar a la atmósfera exterior un gas neutro e inerte por las chimeneas de salida (25); dicha chimenea cuenta con un puerto de muestreo de gases (32) para evaluar el proceso analizándolo cada 6 meses de acuerdo con las normas medioambientales de México (NOM 02). La capacidad total de los lavadores es de 1000 litros. Para renovar y mantener el nivel de la solución de lavado, el sistema tiene una compuerta de acceso (26).

60 Cada contenedor de solución química (19) tiene un volumen de 2700 litros para garantizar que el vidrio total se cubra cuando se realice la inmersión. Dichos contenedores de soluciones (19) cuentan con un sistema de agitación y movimiento con aire comprimido suministrado por un compresor de 930,79 kPa (135 psi) de 30 amperios y 2,5 H.P. para homogeneizar la solución y eliminar los residuos acumulados.

Estos contenedores de soluciones químicas están sobre el nivel del suelo (con 3 m de altitud), si es necesario se podría tener acceso por una escalera móvil; estos siete contenedores están contruidos de hormigón armado con una doble pared de tabique o ladrillo (figura 12); se construyeron calculado los esfuerzos de soporte mecánicos, estáticos y dinámicos y las presiones ejercidas sobre las paredes y el suelo por los fluidos contenidos en el interior de los mismos, su volumen es de 3000 litros con un factor de seguridad del 60%. Los contenedores de soluciones químicas están recubiertos con una placa de polipropileno o polietileno de alta densidad de 0,635 cm de espesor (29) que los hace resistentes al ataque de ácidos, ya que estos materiales son inertes a los ácidos usados, permitiendo el almacenamiento de las soluciones por tiempo prolongado, incluso durante varias décadas.

Para el transporte e inmersión del contenedor de piezas y/o láminas de vidrio se usa un polipasto de 0.5 H.P. de velocidad variable de elevación y de traslación (3 metros/minuto hasta 20 metros/minuto), dicho polipasto tiene una capacidad de 500 kg y 6 metros de elevación (20), que corre a lo largo del riel (21) para realizar el transporte del contenedor de vidrio hacia el contenedor de soluciones que se dispone de forma secuencial por fases. A continuación, se describen las fases del proceso:

Etapa 1 en el proceso de inmersión.- El primer contenedor de soluciones químicas tiene una solución acida preparada con el 17% de ácido fluorhídrico al 70%, al 53% de ácido clorhídrico al 30%, al 23% de azúcar dextrosa monohidratada y al 7% de bifluoruro de amonio anhidro. Estos componentes se mezclan en este orden; ésta es la formulación óptima para el tratamiento para la obtención del acabado anti-reflejante, el tiempo del reactivo es de al menos una hora. La concentración puede tener los siguientes intervalos: del 12% al 22%, del 48% al 58%, del 17% al 28% y del 5% al 13% respectivamente sin que esto afecte al proceso. Es necesario supervisar su concentración, su acidez está entre 14 a 19 miliequivalentes por litro, su conductividad eléctrica es de 900-000 a 2.100.000 microhmios, el tiempo del reactivo es de 20 a 185 segundos, la velocidad de inmersión puede ser de 5,1 a 19,3 metros por minuto, los parámetros varían dependiendo del tipo y el espesor del vidrio; en este contenedor se hace el acabado anti-reflejante.

Etapa 2 en el proceso de inmersión.- El segundo contenedor contiene agua corriente para enjuagar las piezas y/o láminas de vidrio eliminando los residuos de ácido. Este contenedor debe tener el siguiente parámetro: conductividad eléctrica hasta 400.000 microhmios.

Etapa 3 en el proceso de inmersión.- El tercer contenedor de solución química contiene una solución neutralizante preparada con hidróxido sódico al 4%; dicho contenedor debe tener los siguientes parámetros: pH de 7,5, conductividad eléctrica hasta 400.000 microhmios y el tiempo del reactivo de inmersión es de 30 a 180 segundos dependiendo del pH, ya la reacción debe detenerse.

Etapa 4 en el proceso de inmersión.- El cuarto contenedor de solución química contiene agua corriente que permite el enjuague de las piezas y láminas de vidrio para eliminar los restos de ácido y los residuos de solución neutralizante. Este contenedor tiene los siguientes parámetros: conductividad eléctrica hasta 100.000 microhmios para asegurar el tratamiento. En este contenedor se tiene instalado un sistema de hidrolavado automático y/o manual por aspersión de 3000 libras de presión de 5 H.P. (figura 13). Cuando el contenedor de vidrio deja el contenedor de soluciones, el agua desionizada se pulveriza por el sistema de hidrolavado.

Etapa 5 en el proceso de inmersión.- El quinto contenedor de solución química tiene una solución lavadora preparada con agua desionizada (menos de 10 microhmios) que por sus características de conductividad eléctrica elimina los residuos de ácidos o de solución neutralizadora, garantizando el uso seguro del vidrio anti-reflejante.

El sexto y séptimo contenedores de soluciones químicas deben estar listos para cualquier eventualidad durante el proceso.

Se cuenta con un tanque cubierto con polietileno de alta densidad con agitación automática o manual para la preparación de las soluciones usadas en el proceso; su capacidad es de 1100 litros, sin embargo, puede aumentar de acuerdo con las necesidades de producción. La materia prima se deposita en el tanque y cuando la solución está preparada pasa a sus contenedores por medio de bombas especiales cubiertas con polipropileno, PVC o polietileno de alta densidad; como se muestra en la figura 14.

Para la producción del agua desionizada usada durante el proceso, se cuenta con un equipo especial que desioniza el agua mediante intercambio iónico (catiónico-aniónico) con un flujo de 22,7 litros por minuto, sin embargo la capacidad debe aumentarse.

#### 60 **d) Secado de las piezas y/o láminas de vidrio**

Después del procesamiento químico, las piezas y/o láminas de vidrio anti-reflejantes se pasan de su contenedor a una secadora continua de tipo "túnel"; dicha secadora continua está especialmente diseñada en función de las necesidades (34) que consiste en un motorreductor de 2 H.P. para la tracción y el transporte del contenedor de

- 5 piezas de vidrio desde su entrada hasta su salida; puede ser un sistema de calentamiento por medio de gas L.P., gas natural y/o resistencia eléctrica con ventilación interna; pudiéndose variar la temperatura del proceso y la velocidad; su temperatura operativa es de 35 °C a 60 °C, y el tiempo de secado es de 2 a 3,5 horas dependiendo de la producción. La capacidad de la secadora continua es de 9 contenedores de láminas de vidrio que son 2100 kg de vidrio. Esta secadora permite aumentar la productividad y la eficacia del proceso debido a que las marcas de humedad han disminuido. La secadora de techo tiene un extractor de humedad (31), también tiene una ventana (32) para ver el proceso de secado, su entrada y su salida se sellan a través de puertas deslizantes. La secadora tiene un riel de transporte (36) en el que se cuelgan los contenedores.
- 10 El secado de las piezas y/o láminas de vidrio anti-reflejantes también puede hacerse a temperatura ambiente por medio de una lavadora-secadora vertical u horizontal, incluyendo condiciones a temperatura ambiente.

**e) Descarga de las piezas y/o láminas de vidrio de sus contenedores**

- 15 Una vez que las piezas de vidrio anti-reflejantes se han secado se transportan hacia el caballete para su entrega y distribución. La descarga del vidrio anti-reflejante de sus contenedores puede realizarse por medio de un sistema de ventosas neumáticas cuyas 6 ventosas se conectan a una bomba de vacío de 1/4 de H.P. que esta comprendida en el sistema de grúas de tipo "bandera" (figura 3), con capacidad de hasta 500 kilogramos de acuerdo con las necesidades de producción.
- 20 Para supervisar, muestrear, analizar y controlar los parámetros establecidos, cada contenedor de solución química tiene un laboratorio equipado para soportar el proceso completo con el siguiente equipamiento: conductímetros de diferentes escalas dependiendo de las soluciones, potenciómetros electrónicos y manuales y material de laboratorio.
- 25 Usando este proceso químico por inmersión para el tratamiento total o parcial de vidrio con acabado anti-reflejante por inmersión en solución acida para la producción simultanea y continua de una o varias piezas y/o láminas de vidrio de dimensiones, espesores, colores, usos y aplicaciones convencionales, especiales y variables, el proceso se optimiza reutilizando los materiales de desecho; esto permite tener un alto volumen de producción ya que se produce una o varias piezas y/o láminas anti-reflejantes sobre una o ambas caras del vidrio flotado; indistintamente.
- 30 El proceso disminuyó los riesgos de manipulación del ácido ya que el personal se había preparado sobre los peligros de las soluciones ácidas, como luchar contra el fuego y los residuos, además cada fase se realiza cuidadosamente, principalmente usando un sistema encapsulado para proteger los contenedores de las soluciones evitando la emanación de gas. Por ejemplo, el proceso del agua se descarga con neutralización previa, evitando todo tipo de riesgo.
- 35 El proceso establecido en esta petición es mucho mejor que el proceso conocido, por ejemplo, el proceso tradicional sólo hacia anti-reflejante la cara atmosférica y el acabado no era homogéneo porque la experiencia del operario para aplicar la pasta o soluciones es crítica; por el contrario en este proceso el acabado es más homogéneo y puede ser por o uno o ambos lados, incluida la cara estañada.
- 40 Todas y cada una de las fases del proceso se hacen a temperatura ambiente, a presión atmosférica y humedad relativa, con excepción del horno de tipo "túnel".

**REIVINDICACIONES**

1. Proceso químico para obtener vidrio flotado con un acabado anti-reflejante, que comprende una inmersión en una solución de ácido, para la producción simultanea y continua de láminas totales o parciales de vidrio produciendo una o varias piezas de vidrio con diferentes dimensiones, espesores, colores, usos y aplicaciones convencionales, dichas láminas de vidrio pueden tratarse por la cara atmosférica o la estañada o por ambas caras, que consiste en:
- 5
- 10 a) recepción de las piezas o láminas finas de vidrio;  
b) carga de los contenedores con las piezas o láminas finas de vidrio;  
c) procesamiento de las piezas o láminas finas de vidrio sumergiéndolas en una solución de ácido a una velocidad de 5,1 a 19,3 metros por minuto y una duración de 20 a 185 segundos que consiste en tratar las piezas de vidrio secuencialmente con las siguientes soluciones:
- 15 I. una solución de lavado y de limpieza;  
II. una solución de ácido, en la que la solución de ácido contiene:
- 20 i. del 12% al 22% de ácido fluorhídrico al 70%;  
ii. del 48% al 58% de ácido clorhídrico al 30%;  
iii. del 5% al 25% de dextrosa azúcar monohidrato;  
iv. del 5% al 13% de bifluoruro de amonio anhidro,
- 25 dando la solución de ácido una acidez de 14 a 19 miliequivalentes por litro, y una conductividad eléctrica de 900.000 a 2.100.000 microhmios que proporciona una formulación óptima para una reacción química en la superficie del vidrio para obtener un acabado anti-reflejante;
- 30 III. una solución de lavado o aclarado por lo que los elementos de vidrio se sumergen en una corriente de agua para eliminar cualquier residuo de ácido y residuos de solución neutralizada preparada con hidróxido sódico al 4%;  
IV. una solución quelante de lavado acidificada;  
V. una solución adicional de lavado o aclarado;  
VI. y una solución de lavado por lo que el vidrio se sumerge en primer lugar y después se rocía con agua desionizada;
- 35 d) secado de las piezas o láminas finas de vidrio;  
e) descarga de las piezas o láminas finas de vidrio de los contenedores.

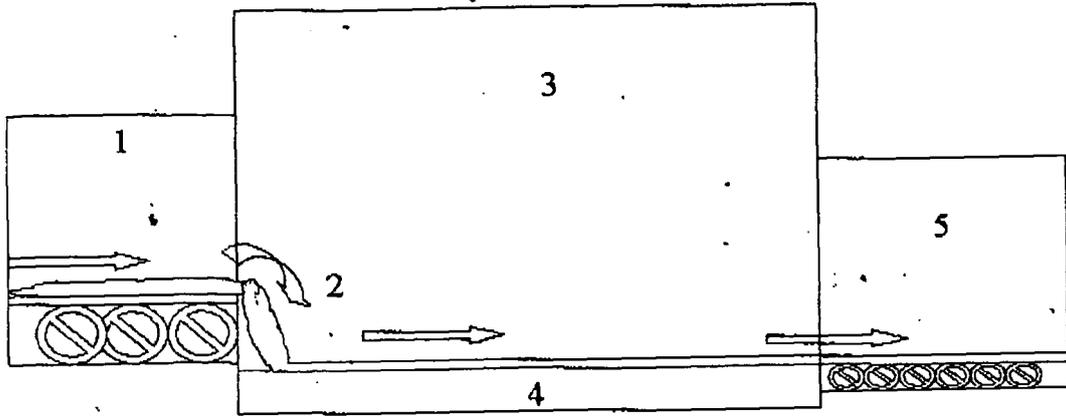


FIG. 1

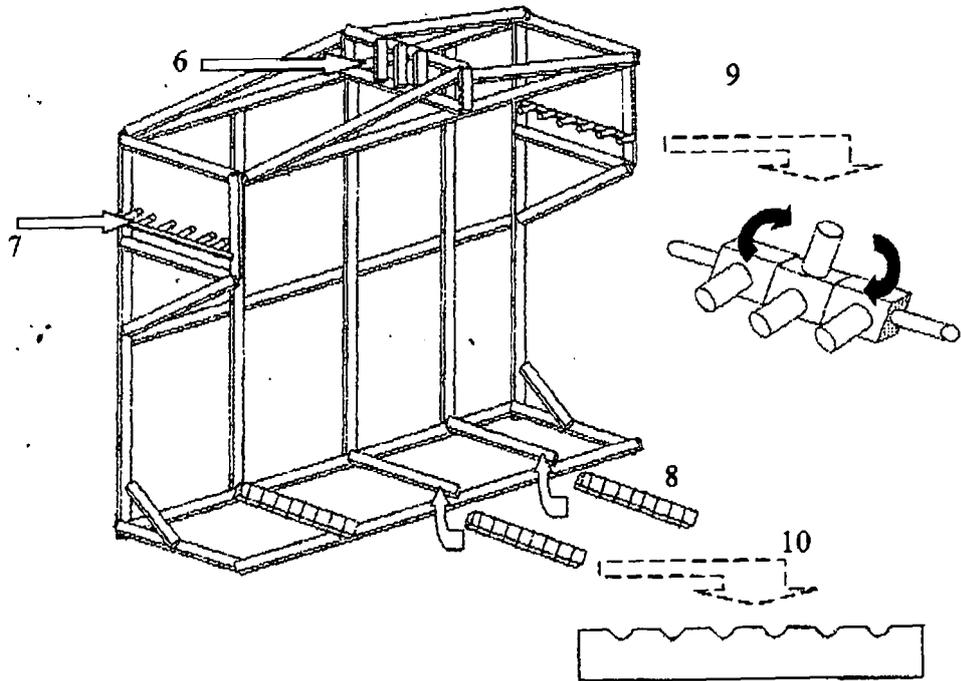


FIG. 2

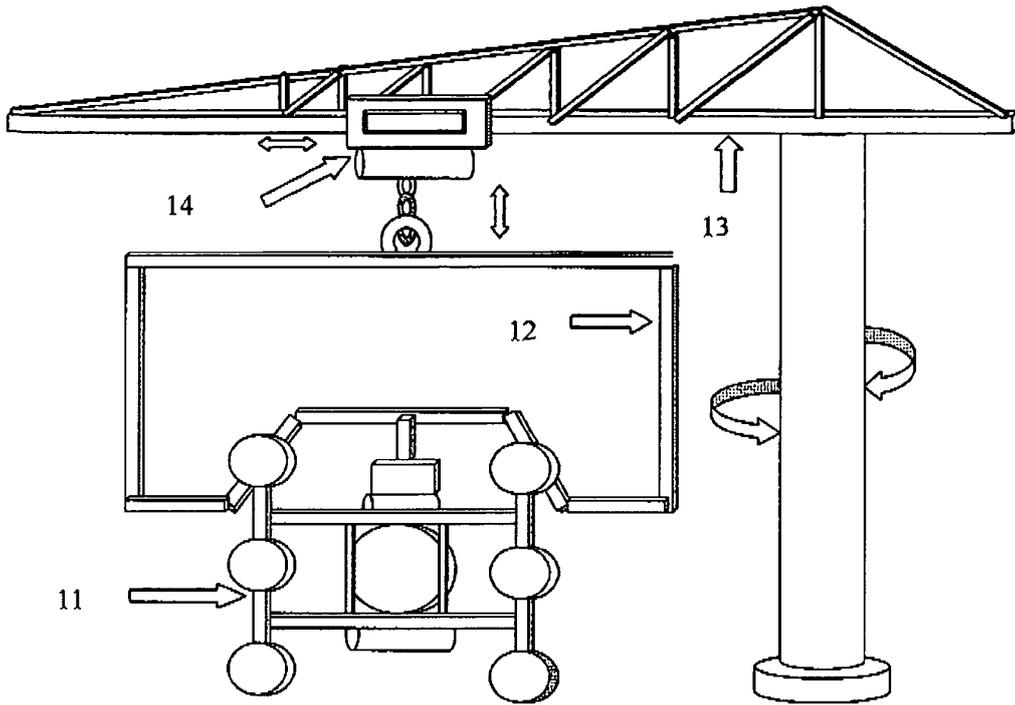


FIG. 3

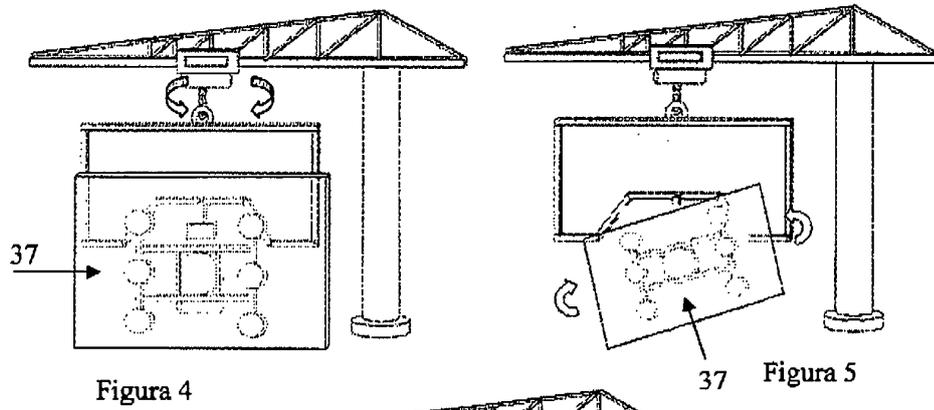


Figura 4

Figura 5

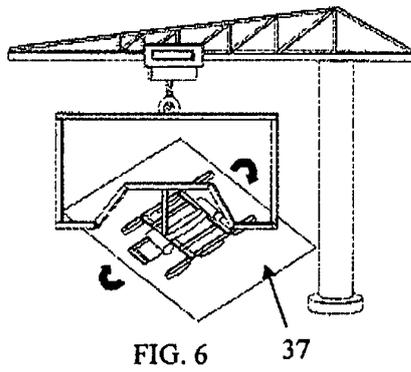


FIG. 6

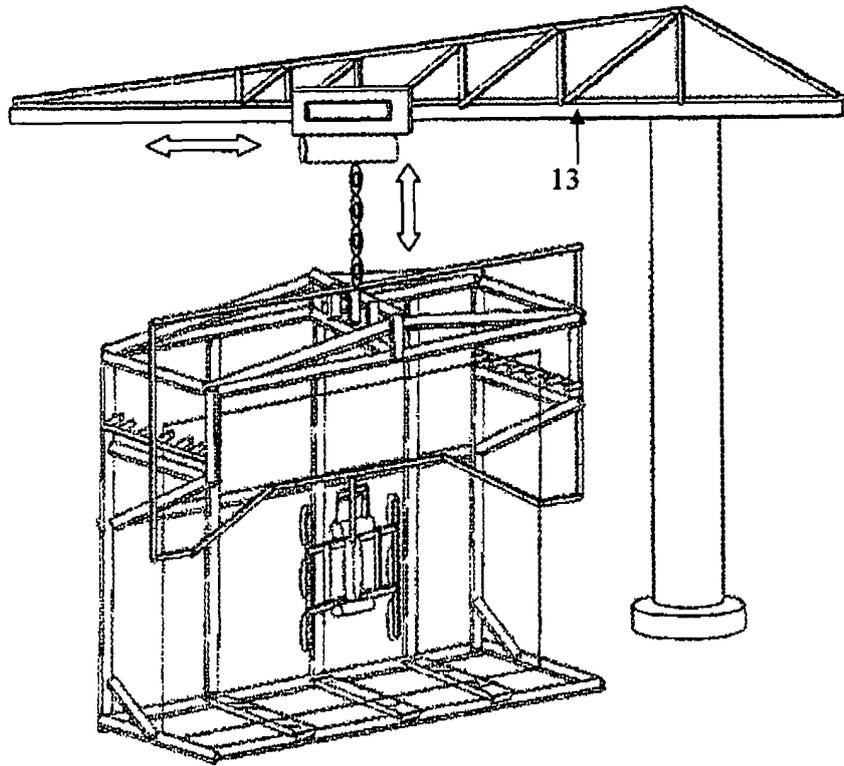


FIG. 7

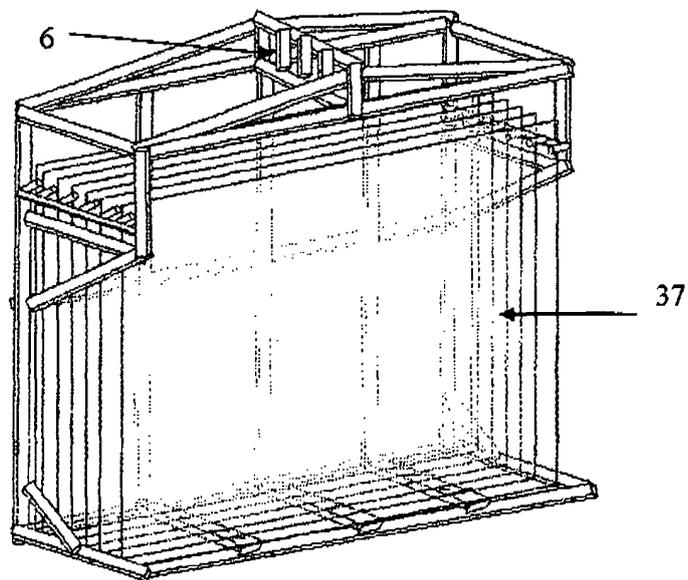


FIG. 8

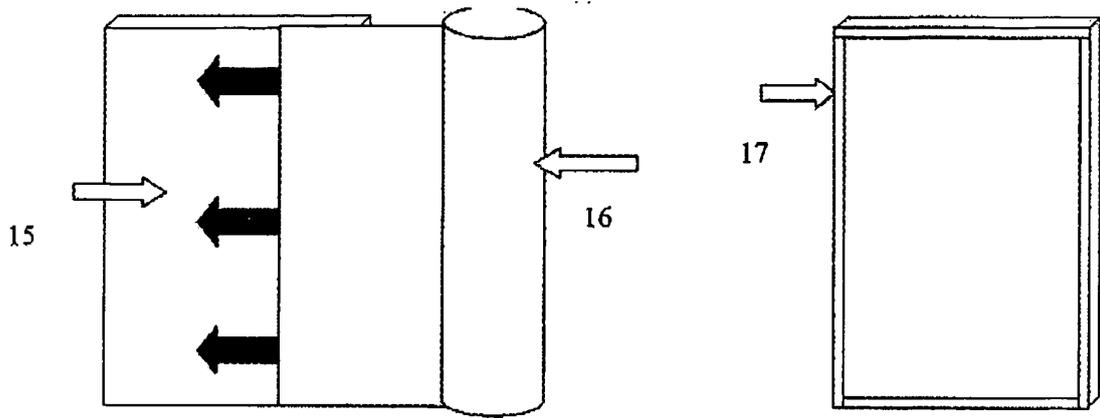


FIG. 9

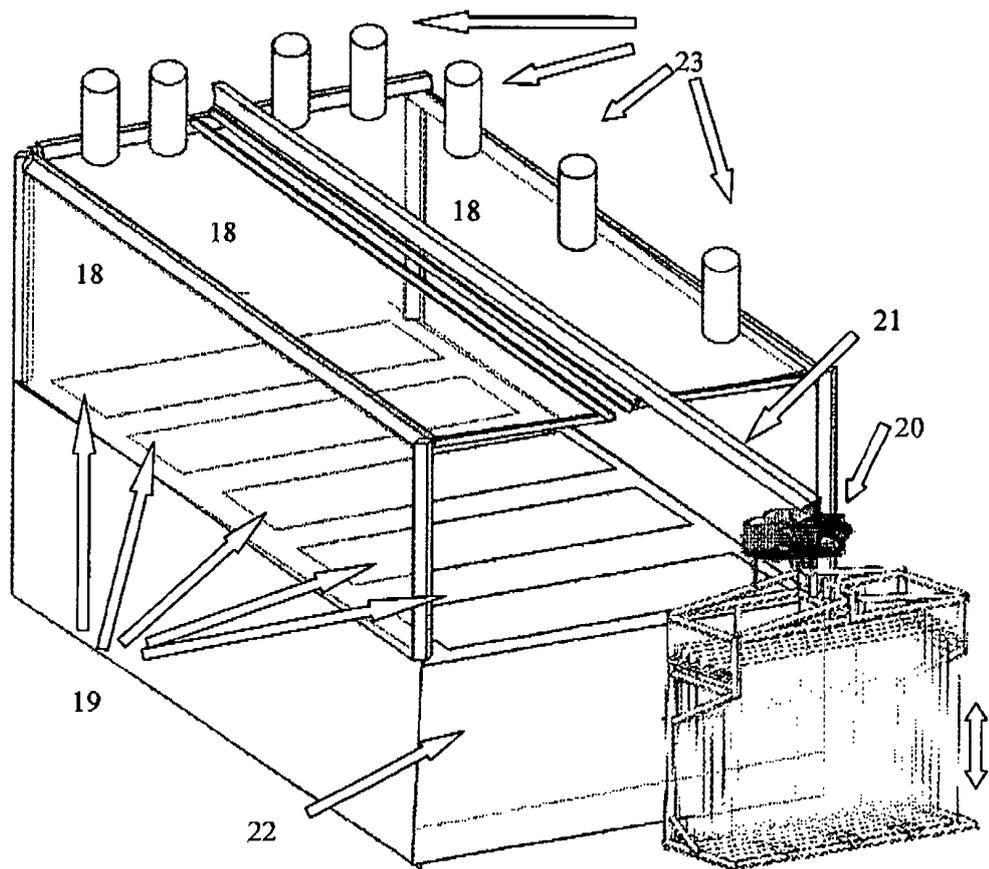


FIG. 10

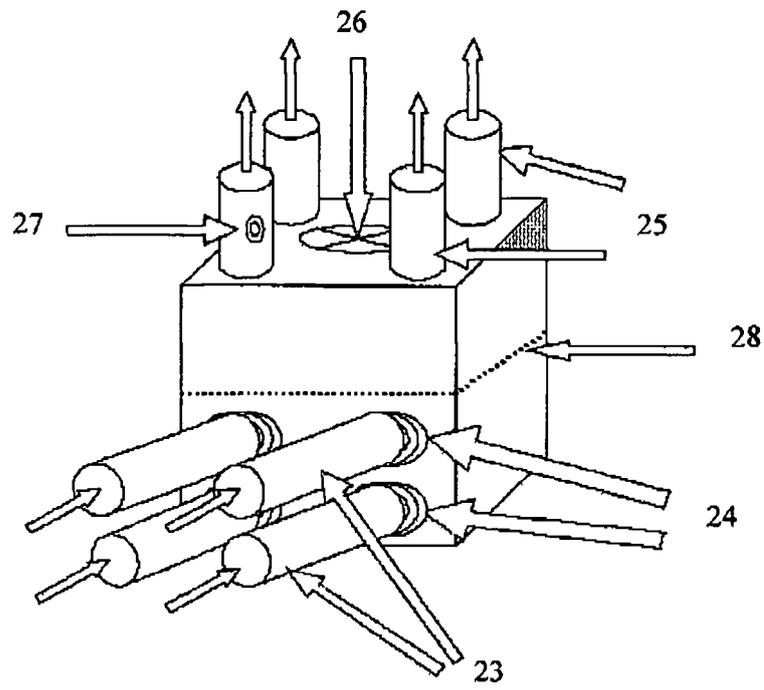


FIG. 11

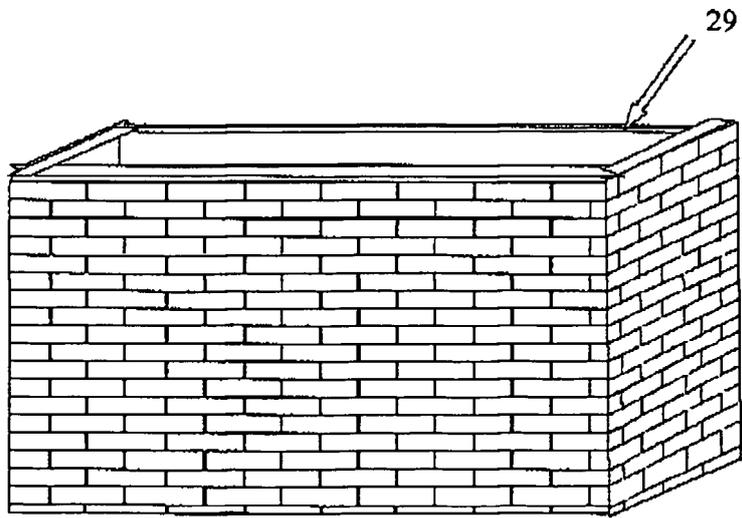


FIG. 12

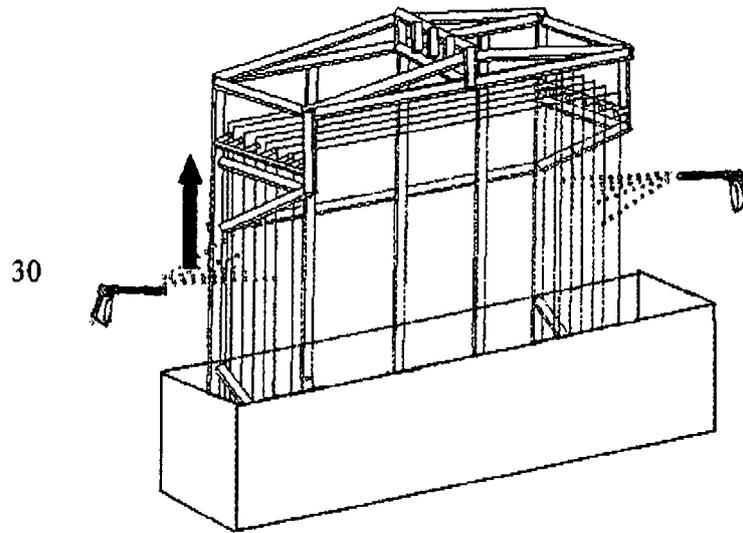


FIG. 13

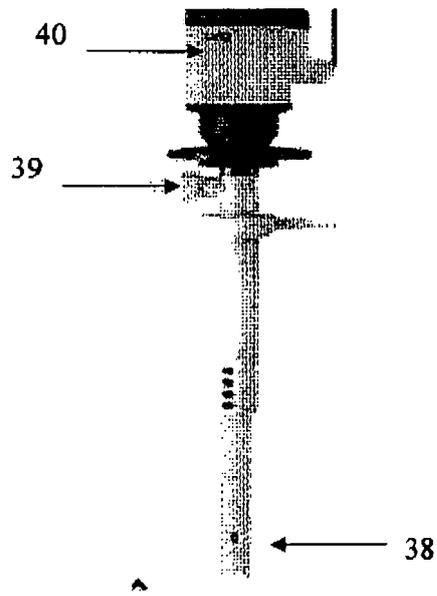


FIG. 14

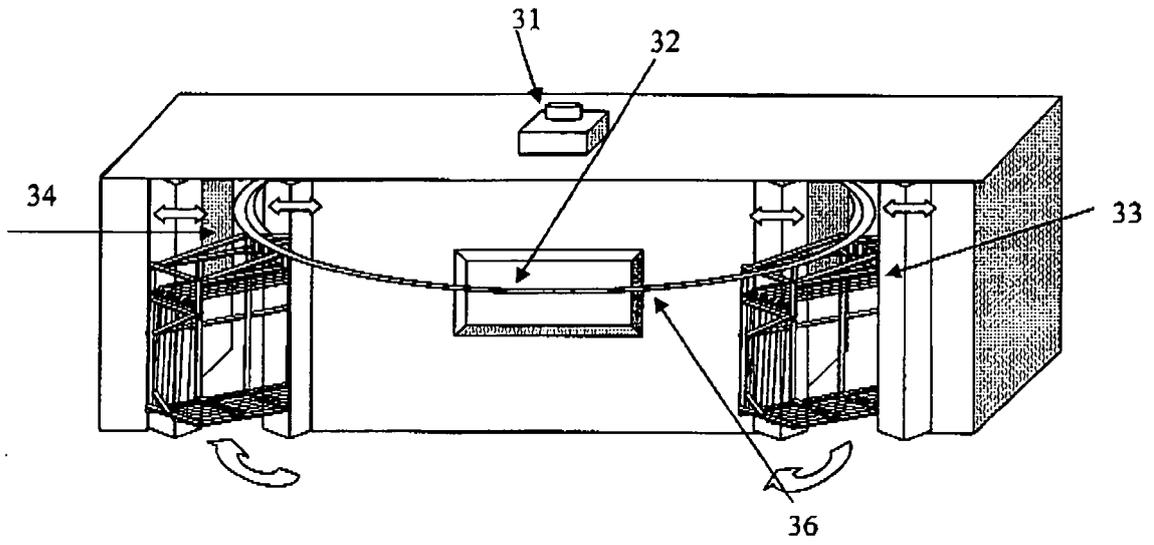


FIG. 15