



No. 355.266

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: FORD MOTOR COMPANY

Residencia: The American Road, Dearborn, Michigan 48121,
U.S.A.

Enunciado: "UN PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO PARA PRODUCIR
VIDRIO FUNDIDO".

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense No.
647.815 de 21 de Junio de 1967.

20



EXTRACTO DEL DESCUBRIMIENTO

Manteniendo el vidrio en fusión de la parte central de un horno de fusión de vidrio más frío que el vidrio en fusión que le circunda, se producen unas corrientes de convección en el viario en fusión que tienden a arrastrar los materiales sin fundir que constituyen el vidrio hacia la parte central del horno. Este diferencial de temperatura es facilitado mediante la inserción de un serpentín de enfriamiento en el interior del horno desde el extremo de alimentación del mismo y posicionando el serpentín de enfriamiento justamente por debajo o por encima de la superficie del vidrio en fusión, o extendiendo longitudinalmente un deflector en el interior de la cámara de calentamiento exactamente por encima de la superficie del vidrio en fusión, donde el deflector reduce la transferencia térmica al vidrio en fusión por debajo del deflector. Trozos de material sin fundir para la fabricación de vidrio, son entregados al interior del horno a cada lado del serpentín de enfriamiento o deflector y las corrientes de convección producidas en el vidrio en fusión por la diferencial térmica conservan los trozos separados de las paredes laterales del horno.

RESUMEN DEL INVENTO

En la fabricación de vidrio, los materiales sin fundir formadores del vidrio comprenden trosos o desperdicios de vidrios rotos y arena, caliza, ceniza de sosa, etc., y son cargados en un extremo de la cámara de fusión de un horno de fusión y refinado de vidrio. El calor suministrado a la cámara de fusión desde las llamas introducidas por encima de los materiales es trasladado a los materiales mediante radiación directa procedente de las llamas, la radiación indirecta desde el techo y las paredes laterales y por la convección desde la atmósfera gaseosa para establecer en la misma un baño de vidrio en fusión. Eventualmente, éste vidrio



en fusión pasa al interior de la cámara de refinado del horno y despues es extraido de la cámara de refinado para ser tratado de cualquier forma corriente. La fusión y el refinado pueden realizarse sobre una base de mezcla en hornos de crisoles, pero preferiblemente se hacen sobre una base continua en hornos de depósito en los que los materiales sin fundir formadores del vidrio son continuamente suministrados a la cámara de fusión del vidrio haciendo flotar los materiales sobre un baño establecido de vidrio en fusión y de vidrio refinado en fusión que es continuamente retirado de la cámara de refinado.

Cuando los materiales sin fundir formadores del vidrio flotan en el interior de la cámara de fusión en el proceso continuo, los materiales sin fundir tienden a esparcirse lateralmente hacia las paredes laterales de la cámara de fusión. Las acumulaciones de los materiales sin fundir se forman eventualmente sobre las paredes laterales donde los materiales rompen el flujo al interior y a través de la cámara de fusión y desplazan tambien materias primas del baño en fusión, con lo que se varia la composición del baño.

Anteriormente se han facilitado varios mecanismos para raspar mecanicamente las materias primas de las paredes y para empujar tales materias a la parte central de la cámara. Alternativamente, cantidades más pequeñas de materias primas se introducen a la cámara mediante complicados mecanismos de alimentación que tienden a guiar el material hacia la parte central de la cámara. Los sistemas mecánicos de raspado y empuje se operan, desde luego, intermitentemente y, con ello, se producen logicamente variaciones en la composición del baño, mientras que los mecanismos alimentadores requirieron incrementadas inversiones de capital para proporciones reducidas de fabricación.



Este invento proporciona un proceso para producir vidrio en fusión bien a base de lotes o a base continua, que mantiene los materiales sin fundir formadores del vidrio en la parte central de la cámara de fusión sin variar la composición del baño y con un mínimo de inversión de capital y de gasto de operación. El proceso comprende el producir una diferencial de temperatura entre el vidrio en fusión en una parte de la cámara alejada de las paredes laterales y el vidrio en fusión que lo rodea, de forma que el vidrio en fusión de dicha parte está por debajo de la temperatura del vidrio que lo rodea. Se cree que ésta diferencial de temperatura produce un flujo de convección en el vidrio en fusión de forma que los materiales sin fundir formadores del vidrio tienden a alejarse de las paredes laterales de la cámara hacia la parte central.

En la producción continua de vidrio en fusión, la diferencial de temperatura se produce entre una banda inerte que se extiende longitudinalmente en el interior del horno desde el extremo alimentador y el vidrio en fusión a cada costado de la banda. Un serpentín enfriador puede ser insertado en el interior de la cámara de fusión desde el extremo de alimentación y para eliminar realmente calor del vidrio en fusión en la superficie de la banda. Esta extracción local de calor en un punto alejado de las paredes laterales se estima crea un flujo descendente del vidrio en fusión subflotando los constituyentes sólidos formadores del vidrio, y éste flujo descendente produce corrientes de convección que contrarrestan cualquier tendencia de los constituyentes a moverse hacia las paredes laterales. Alternativamente, puede construirse un deflector en la cámara de fusión para reducir la proporción de transferencia térmica desde las llamas al vidrio en fusión por debajo del deflector. El material sin fundir formador del vidrio



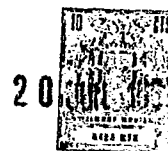
es alimentado al interior de la cámara de fusión sobre cada costado de la banda.

BRIEF DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

6 La Figura 1 es una vista en planta de un horno de tipo de depósito para la fusión y refinado de vidrio que produce vidrio en fusión a una base continuada, mostrando un serpentín de enfriamiento insertado en la cámara de fusión desde el extremo de alimentación para producir la diferencial de temperatura de éste invento. La Figura 2 es una vista lateral tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1, mostrando la relación vertical del serpentín de enfriamiento con el vidrio en fusión, y la Figura 3 es una vista de extremo tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 1 mostrando las corrientes de convección que se crece han de producirse en el vidrio en fusión por el serpentín de enfriamiento. La Figura 4 es una vista en planta de una realización alternativa de éste invento, en que un deflector se extiende longitudinalmente por la parte central de la cámara de fusión. La Figura 5 es una vista lateral tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Figura 4, mostrando la relación vertical del deflector con la superficie del vidrio en fusión.

DESCRIPCION DETALLADA

Con referencia a las Figuras 1, 2 y 3, un horno para la fusión y refinado de vidrio que se indica por la cifra de referencia 10, comprende un extremo de alimentación (12), paredes laterales (14 y 16), un piso (18), un techo (20) y un vertedero de salida (22). Una pared térmica (24) se extiende lateralmente a través de la parte superior del horno (10) y divide al horno en una cámara de fusión (26) y una cámara de refinado (28). Estando consideradas todas las paredes, el techo y el piso del horno (10) de materiales refractarios.



En el extremo de alimentación (12), una mesa movi-
ble (30) es posicionada por debajo de una tolva (34) (Figura 2)
y una mesa similar (32) es posicionada por debajo de una corres-
pondiente tolva (que no se muestra). Entre las mesas (30 y 32) se
5 extiende longitudinalmente al interior de la cámara de fusión (26)
una tubería de acero inoxidable (36) en forma similar a la de una
horquilla para el pelo. Una pluralidad de tirantes (38) es situa-
da entre las secciones rectas de la tubería (36) para transmitir
a la misma una fortaleza estructural adicional. La tubería (36)
10 está montada sobre un rodillo (40) en el extremo de alimentación
para permitir el ajuste de su longitud de proyección en el inte-
rior de la cámara de fusión.

Fuera del horno (10) la tubería (36) está conecta-
da a un medidor (que no se muestra) para circular un refrigeran-
te a través de tubería. Unos medios calentadores (que no se mues-
15 tran, del tipo regenerativo están asociados con el horno para di-
rigir las llamas, normalmente de gases de quemador, al interior
de la parte alta del horno a través de unas aberturas (42) que se
muestran en la Figura 2. También puede transferirse calor a las
20 cámaras del horno a través de las paredes laterales y del piso,
pero ordinariamente las paredes laterales y el piso contienen tu-
berías de refrigeración para reducir el efecto corrosivo del vi-
drio en fusión sobre los materiales refractarios.

Operación de las Figuras 1, 2 y 3

25 Inicialmente, un baño de vidrio en fusión (44) es
establecido en el horno calentando lentamente las materias primas.
El calor es suministrado alternadamente desde cada costado del hor-
no, con las llamas y los gases calientes que penetran en la cámara
primariamente a través de las aberturas (42) durante aproximadamen-
30 te 30 minutos, y después a través de unas aberturas correspondien-



tes (que no se muestran) sobre la pared lateral opuesta durante aproximadamente 30 minutos. Después de pasar a través de la cámara, los gases calientes son conducidos a través del recuperador de calor asociado con los medios de calentamiento sobre el costado opuesto a través de las aberturas de la pared lateral opuesta. Una gran parte del contenido sensible del calor de los gases es eliminado por el recuperador de calor y es utilizado para precalentar los gases suministrados después del cambio desde el último costado indicado.

Una vez que el baño en fusión queda establecido, comienza la operación continua del horno añadiéndose continuamente las materias primas sin fundir al extremo de alimentación (12) y retirando continuamente el vidrio en fusión desde la cámara de refinado mediante un vertedero (22). Las materias primas sin fundir (46) son medidas en la tolva (31) y en la correspondiente tolva (que no se muestra) situada por encima de la mesa (32), y son dosificadas sobre las mesas 30 y 32 según las necesidades del horno.

Las mesas (30 y 32) mueven la materia prima sobre la superficie del vidrio en fusión en forma de trozos (46) conectados mediante una capa continua (50) de la materia prima. Según se mueven longitudinalmente las materias primas al interior de la cámara de fusión (26), la capa más fina (50) se funde primero en el baño de vidrio en fusión (44), dejando una serie de trozos progresivamente más pequeños (48a, 48b, 48c y 48d) flotando en la cámara de fusión. Eventualmente, el calor funde los trozos en el vidrio en fusión.

Cuando el material en bruto flota en el interior de la cámara (26), el mismo tiende a moverse hacia las paredes laterales (14 y 16). Si se permite que alcancen las paredes laterales, los materiales en bruto se pegan al material refractario. Subs-



guientemente, los materiales en bruto se agolpan sobre las paredes laterales interrumpiendo el flujo de los materiales en bruto al interior de la cámara de fusión e incrementando la corrosión y la erosión de las paredes laterales.

5 La colocación de la tubería (36) en la parte central, representada por la cifra de referencia 52, del vidrio en fusión (44), contrarresta la tendencia de los materiales en bruto a moverse lateralmente afuera hacia las paredes laterales. No se sabe exactamente como sucede esto, pero se estima que el efecto enfriador de la tubería absorbe localmente calor del vidrio en fusión para producir un diferencial de temperatura entre el vidrio en fusión de la superficie de la parte central (52) y el vidrio circundante representado por las cifras de referencia 54 y 56, estando más frío el vidrio en fusión de la superficie de la parte central (52) que el vidrio en fusión de las partes circundantes. Se estima que este diferencial de temperaturas establece unas corrientes de convección en el vidrio en fusión que se indican en la Figura 3 por las cifras de referencia 58 y 60 y tales corrientes arrastran el material flotante sin fundir hacia la parte central de la cámara (26). Una teoría alternativa es que el diferencial de temperatura produce un aumento de viscosidad en la parte central y este aumento de viscosidad proporciona suficiente resistencia sobre los extremos interiores de los trozos para retener a los mismos en la parte central.

25 Construcción y operación de las Figuras 4 y 5

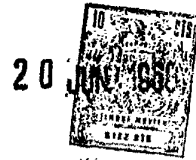
 El horno de fusión y refinado (10') que se muestra en las Figuras 4 y 5 es idéntico al horno (10) de las Figuras 1, 2 y 3, excepto en que un deflector (62) de material refractario se extiende longitudinalmente a través de la cámara de fusión (26) desde el extremo de alimentación (12) hasta la pared térmica (24).



El deflector (62) está situado entre las mesas (30 y 32) y precisamente a una corta distancia por encima de la superficie del vidrio en fusión (44). Típicamente, el deflector (62) es de varias pulgadas de anchura y de un par de pulgadas de espesor, dependiendo en cada caso sus dimensiones reales del tamaño del horno (10').

El deflector (62) impide la transferencia de calor por la radiación desde las llamas al vidrio en fusión existente por debajo del deflector y también impide la transferencia térmica por convección desde la atmósfera gaseosa a dicha parte del vidrio en fusión. La reducida transferencia térmica produce una diferencia de temperaturas entre el vidrio en fusión existente por debajo del deflector (62) y el vidrio en fusión que circunda al deflector (62), y tal diferencia de temperaturas actúa en la forma anteriormente descrita para mantener los materiales sin fundir formadores de vidrio lejos de las paredes laterales de la cámara de fusión.

La tubería (36) puede ser de cualquier material termorresistente. Su profundidad de penetración en el vidrio en fusión y su longitud proyectada en el interior de la cámara de fusión dependen del tamaño de la cámara, de la razón de alimentación y de la razón de calentamiento mas otros factores varios; como guía, una profundidad de penetración de aproximadamente seis pulgadas (15,24 cm) y una proyección de 20 a 30 pies (6 a 9 m.) en una cámara de fusión de aproximadamente 90 pies (27,4 m.) de un horno de fusión y refinado de 150 pies de longitud (45 m.) y de 30 pies (9 m.) de anchura, conteniendo aproximadamente 1.400 tons. de vidrio en fusión, se ha comprobado satisfactoriamente. El agua sirve convenientemente como medio refrigerador y es circulada a través de una tubería de aproximadamente una pulgada (2,54 cm) de diámetro a una razón de aproximadamente 80 galones (303 litros) por minutos. La temperatura



del agua se eleva aproximadamente en 252F (3,82C) al circular a través de la tubería.

La tubería (36) puede estar situada exactamente por encima de la superficie del vidrio en fusión pero, si se desca, centro de los materiales en bruto. La transferencia de calor desde los materiales en bruto hasta la tubería enfría a los materiales en bruto, los que subsiguientemente necesitan mas calor del vidrio en fusión de la parte central y con ello se produce la diferencial de temperaturas.

Además de la tubería en forma de horquilla que se muestra, pueden utilizarse otras formas de tubería. Por ejemplo, ha sido utilizado un dispositivo de tres tuberías en el que los extremos de las tuberías estan conectados mediante un triangulo equilátero penetrando el agua a través de las dos tuberías inferiores y saliendo por la tercer tubería.

El deflector (62) puede ser sustituido por cualquier medio fijo para mantener a los materiales sin fundir en la parte central de la cámara de fusión. Por ejemplo puede usarse un tipo de construcción de empalizada para reducir la transferencia térmica al vidrio en fusión de la parte central de la cámara de fusión. La longitud de la parte del deflector proyectada en el interior de la cámara de fusión depende tambien de varios factores y debe ser determinada empíricamente. Pueden utilizarse medios de calentamiento recuperativos en lugar de los medios regenerativos más ampliamente utilizados que se han descrito.

Así, este invento proporciona un horno de fusión de vidrio con medios estacionarios para mantener los materiales sin fundir flotando sobre el baño de vidrio en fusión alejados de las paredes laterales del horno. Lógicamente, los medios son baratos, operan continuamente y virtualmente no requieren servi-



cios de conservación. El uso experimental ha comprobado la efectividad del serpentín de enfriamiento al contrarrestar la tendencia de los materiales sin fundir a flotar hacia las paredes laterales del horno bajo las condiciones reales de operación.

5

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

- REIVINDICACIONES -

10

1. Un procedimiento perfeccionado para producir vidrio fundido añadiendo materiales no fundidos formadores de vidrio a una cámara de calentamiento que incluye unas paredes laterales y que contiene un baño de vidrio fundido, caracterizado por la mejora que comprende insertar un medio de enfriamiento en el interior de una parte de la cámara alejado de las paredes laterales, estando dicho medio de enfriamiento cerca de la superficie del vidrio fundido, eliminando dicho medio de enfriamiento el calor del vidrio fundido en la mencionada parte para que el vidrio en dicha parte esté por debajo de la temperatura del vidrio circundante, manteniendo dichos medios de enfriamiento materiales no fundidos formadores de vidrio alejados de las paredes laterales de la cámara de calentamiento.

15

20

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende añadir materiales no fundidos formadores de vidrio a la cámara de calentamiento en cada lado del referido medio de enfriamiento.

25

3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende mover el medio de enfriamiento dentro y fuera de la cámara de calentamiento según la cantidad de materiales no fundidos formadores de vidrio añadidos a la cámara de calentamiento para mantener los materiales no fundidos alejados de las paredes laterales de la cámara de fusión sin que se interfiera de forma importante con la mezcla convencional de los materiales formadores de vi-

30



drio en la cámara de fusión.

5 4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende insertar dicho medio de enfriamiento en los materiales no fundidos formadores de vidrio que entran en la parte central de la cámara de calentamiento, estando el referido medio de enfriamiento por encima de la superficie del vidrio fundido en la cámara de calentamiento, reduciendo dicho medio de enfriamiento la temperatura de sus materiales no fundidos adyacentes formadores de vidrio para que dichos materiales requieran mas calor para que se fundan y así mantengan el material no fundido alejado de las paredes laterales de la cámara de fusión.

10 5. Un procedimiento perfeccionado para producir vidrio fundido añadiendo materiales no fundidos formadores de vidrio a una cámara de calentamiento que contiene un baño de vidrio fundido y que suministra calor a dichos materiales no fundidos formadores de vidrio a partir de gases calientes que fluyen por encima de su superficie, caracterizado por la mejora que comprende mantener los materiales no fundidos formadores de vidrio en una parte de la cámara de calentamiento alejada de las paredes laterales de la cámara situando un medio deflector en la cámara por encima de los materiales no fundidos formadores de vidrio en dicha parte de la cámara, reduciendo dicho medio deflector la transferencia del calor a los materiales no fundidos formadores de vidrio así como al vidrio fundido debajo del deflector.

15 20 25 6. El procedimiento según la reivindicación 5 que comprende añadir materiales no fundidos formadores de vidrio a la cámara de calentamiento en cada lado de dicho medio deflector.

7. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PERFECCIONADO PARA PRODUCIR VIDRIO FUNDIDO".



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

5

Madrid, 20 de Junio de 1968

BERNARDO UNGRIA'

p.p.

10

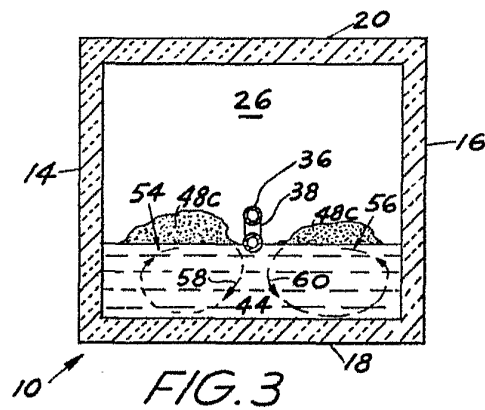
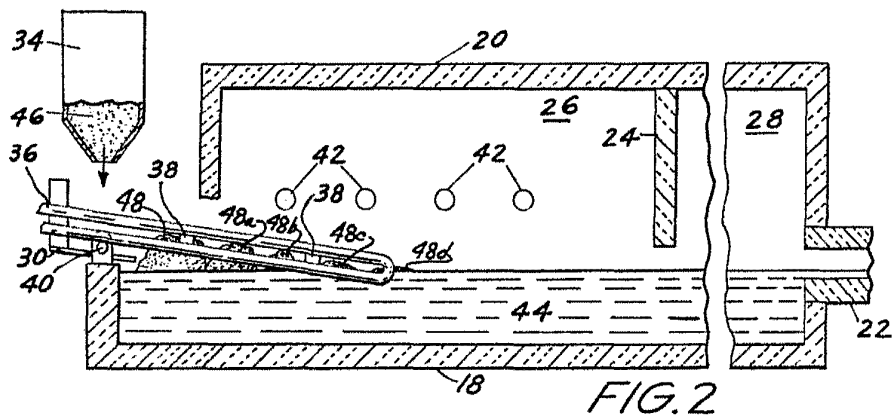
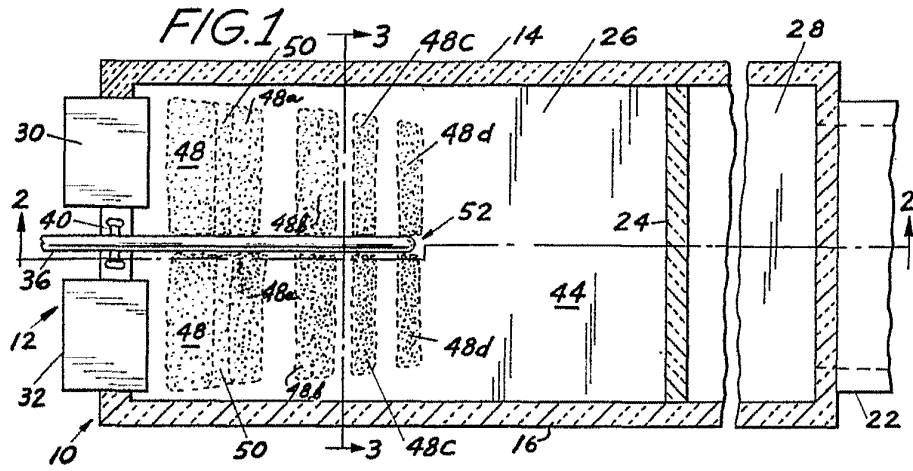
15

20

25

30

20 JUN 1968



ESCALA VARIABLE
MADRID, 20 DE Junio DE 19 68
BERNARDO UNGRÍA
P. E.

20 JUN 1968

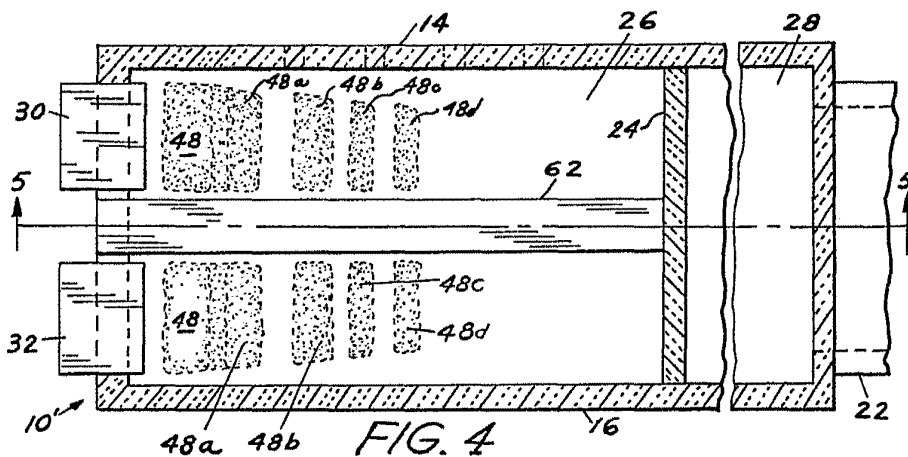


FIG. 4

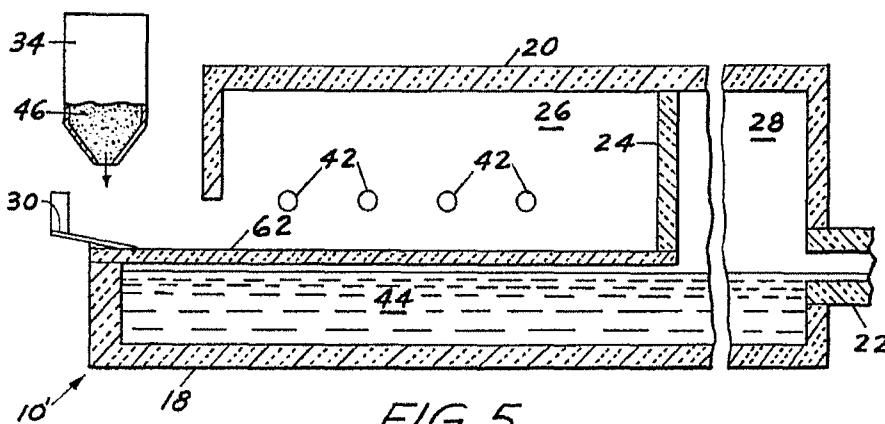


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
MADRID, 20 DE Junio DE 19 68
BERNARDO UNGRÍA
P. E.