

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Consejo de Ministros de acuerdo con la... la presente des... el contenido de la Memoria adjunta.

ES

11	NUMERO
21	471.813
22	FECHA DE PRESENTACION
	30-6-78.

A1

20 DIC. 1978

PATENTE DE INVENCION

50	PRIORIDADES:	52	FECHA	53	PAIS
51	NUMERO				
	812.291		1.7.77		EE.UU. de A.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F27B // C21B		

64 TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN HORNOS DE CUBA VERTICAL PARA FUNDIR MATERIALES METALICOS.

71 SOLICITANTE (S)

SOUTHWIRE COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

126, Fertilla Street, Carrollton, Georgia 30117, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)

GEORGE C. WARD.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

GOMEZ-ACEBO

La presente invención se refiere a hornos de arco eléctrico y, en especial, a un aparato para la fusión rápida de metales en bruto y de chatarra. De un modo más particular, el invento se refiere a un horno de cuba vertical que emplea sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales para producir rápidamente un abastecimiento continuo de metal fundido especialmente para uso en máquinas de colada continua.

La fusión de una carga metálica abastecida de una forma continua o semicontinua en un horno para ulterior elaboración, por ejemplo, en una máquina de colada continua, exige el consumo de grandes cantidades de energía térmica, parte de la cual se disipa o se pierde necesariamente en el entorno por radiación y conducción desde el horno. Por lo tanto, es importante, no solo desde un punto de vista económico, sino también desde un punto de vista de conservación de energía conseguir la fusión en el tiempo más corto posible para mejorar la eficacia y reducir al mínimo la cantidad de energía térmica perdida al entorno. Se sabe que el empleo de arcos de plasma para fundir metales en hornos puede mejorar notablemente el régimen de fusión debido a las temperaturas mucho más elevadas, v.g., en algunos casos llegan a alcanzar de 10.000 a 20.000°K. Se sabe también que se mejora la eficacia de la transferencia térmica desde un soplete de arco de plasma a una carga de metal de chatarra en un horno por la colocación selectiva de los sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales del horno. Se describen aparatos de horno de arco de plasma, por ejemplo, en las patentes Estadounidenses 3.422.206, y 3.749.803. No obstante, estos hornos de la tecnología anterior no se adaptan fácilmente al abastecimiento continuo de metal fundido a una máquina de colada continua y se deben detener frecuentemente para permitir la colada del metal fundido con la consiguiente pérdida de tiempo y disipación de cantidades sustanciales de energía térmica. Otros hornos de

la tecnología anterior emplean sopletes de arco de plasma para refundir metal de moldes fríos y refinar barras de metal fungible en lingotes y se ejemplifican por el aparato de horno descrito en las patentes Estadounidenses 3.486 280 y 3.736 361.

5 No obstante, en general, el uso de sopletes de arco de plasma en hornos de fundición de metales se ha limitado a hornos de segunda fundición de moldes fríos y otros tipos de hornos de funcionamiento discontinuo, como los mencionados anteriormente. A pesar de que se conocen los hornos de cuba verticales de caldeo por combustible para
10 fundir de una forma continua metal de chatarra, por ejemplo, de las patentes Estadounidenses 3.199.977 y 3.788.623, los sopletes de arco de plasma, que se sepa, no se han utilizado hasta ahora en dichos hornos de cuba verticales para producir un abastecimiento continuo de metal fundido para colada en máquinas de colada continuas. En los hornos tradicionales caldeados por combustible, la carga intermitente o semicon-
15 tinua del horno de cuba con un suministro de materiales sintéticos de chatarra se realiza fácil y convenientemente dejando caer el material simplemente en el horno por una abertura adyacente a su parte superior y permitiendo que el material adopte posiciones aleatorias y forme una
20 columna vertical de chatarra que desciende en la cuba del horno según se funde la carga. Después de cargado el horno, se tapa la abertura de carga y después se carga intermitentemente según sea necesario del mismo modo con material de chatarra adicional.

Según se indica en la patente Estadounidense mencionada No. 3.199.977, este procedimiento de carga aleatoria proporciona
25 una masa menos compacta de carga metálica y, por lo tanto, mejora el régimen de fusión. Dicho procedimiento de carga eficaz en tiempo de un horno de fusión de cuba vertical no sería factible si se emplearan sopletes de arco de plasma para fundir la carga metálica puesto que
30 las puntas de los sopletes se introducen normalmente en el horno más

allá de su pared interior y a una distancia relativamente corta con respecto a la carga metálica para permitir la incidencia y mantenimiento del arco entre el electrodo del soplete y la carga. Por lo tanto, las puntas de los sopletes podrían sufrir extensos daños por el material descendente o la carga metálica de chatarra descendente.

En vista de lo anterior, es evidente que existe todavía la necesidad en esta rama de la industria de disponer de un horno de fusión de metal de cuba vertical que emplee sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales para mejorar notablemente el consumo termico para la carga metálica y producir por lo tanto eficazmente, en el periodo de tiempo más corto posible y con la mínima cantidad posible de pérdida de calor, un abastecimiento continuo de metal fundido para utilizarse en una máquina de colada continua.

Por lo tanto, el presente invento tiene por objeto proporcionar un horno de fusión de cuba vertical destinado a ser cargado intermitentemente con metal durante su funcionamiento continuo y que emplea sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales para una fusión rápida de la carga metálica con el fin de reducir al mínimo la pérdida de calor al ambiente circundante y para abastecer metal fundido a una máquina de colada continua.

Otro objeto del invento es proporcionar un horno de fusión de cuba vertical que tiene una abertura de carga y una pluralidad de sopletes de arco de plasma inclinados hacia abajo, montados en las paredes laterales por debajo de la abertura de carga, y dispuestos en una relación separada equiangularmente en planos superior e inferior separados verticalmente para precalentar y fundir el metal de chatarra cargado al horno a través de la abertura de carga.

Otro objeto del invento es proporcionar un horno de cuba vertical que tiene sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales para fundir rápidamente una carga metálica en el mismo,

donde los sopletes de plasma están protegidos contra el deterioro que pudiera producir la carga metálica descendente.

Otro objeto adicional del presente invento es proporcionar elementos refractarios en las paredes interiores de un horno de fusión de cuba vertical para recubrir y proteger los sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales contra el deterioro por el metal de chatarra descendente cargado en el horno durante el funcionamiento de los sopletes de arco de plasma.

Expuestos brevemente, estos y otros objetos del invento, que resultaran evidentes más adelante, se consiguen diseñando un horno de fusión que tiene una cámara de fusión de cuba vertical que incluye una abertura de carga en su parte superior a través de la cual se puede cargar el metal de chatarra intermitentemente durante el funcionamiento del horno para formar una columna de metal. La parte inferior del horno está provista de una pluralidad de sopletes de arco de plasma inclinados en sentido descendente que se acoplan a dispositivos de accionamiento para introducir los sopletes en el horno más allá de su pared interior y para hacer retroceder los sopletes. Los sopletes de arco de plasma se sitúan en planos superior e inferior separados verticalmente para precalentar y fundir respectivamente la carga metálica encontrándose los sopletes en cada plano separados equiangularmente alrededor de la pared del horno. En su extremo inferior, el horno tiene un suelo configurado para acumular un depósito de metal fundido que se descarga continuamente por una boca de salida a una artesa refractaria de retención y a un aparato de purificación del metal antes de que se efectúa la colada en una máquina de colada continua. Según otro aspecto importante del invento, la pared interior de la parte inferior del horno está provista de elementos refractarios que se extienden en general radialmente hacia el interior en dirección al eje geométrico del horno y que rodean al menos parcialmente a cada soplete de arco de plasma

ma para proteger las puntas de los sopletes contra el deterioro cuando se carga el metal de chatarra en el horno y cuando la columna de metal de chatarra desciende en el horno durante el funcionamiento del mismo.

5 Estos elementos refractarios se construyen convenientemente en una configuración prácticamente en forma de U invertida para ofrecer protección a las puntas de los sopletes desde encima de los sopletes de arco de plasma así como desde sus zonas laterales. Estos elementos refractarios se extienden hacia el interior en dirección ge-
neralmente radial una distancia suficiente para recubrir y proteger las
10 puntas de los sopletes cuando los sopletes se extienden a corta distancia de la carga para formar un arco con la misma.

Teniendo presentes estos y otros objetos, ventajas y características del invento que resultaran evidentes mas adelante, se comprendera la naturaleza del invento con mayor claridad por la descripción detallada que sigue, las reivindicaciones adjuntas y las diversas
15 vistas ilustradas en los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista de costado, parcialmente cortada, en sección transversal, de un horno de cuba vertical que emplea
20 sopletes de arco de plasma montados en las paredes laterales según el presente invento.

La figura 2 es una vista en sección transversal horizontal del horno de cuba vertical del invento, tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal horizontal del horno de cuba vertical según el invento, tomada a lo largo de la
25 línea III-III de la figura 1: y

La figura 4 es una vista de costado, parcialmente en sección transversal, que ilustra el montaje de un soplete de arco de plasma en la pared lateral del horno de cuba vertical del invento.

30 Refiriéndonos ahora a los dibujos, en los que se iden-

tifican las mismas partes componentes en todas las vistas por los mismos números de referencia, se ilustra en la figura 1 un horno de cuba vertical, indicado en general por el número de referencia 10, para fundir metal continuamente, El horno 10 es verticalmente alargado, con una forma preferiblemente cilíndrica, y define una cámara de fusión cilíndrica interior 12 destinada a ser cargada por gravedad, por una abertura de acceso 14, con piezas metálicas que se han de fundir, por ejemplo metal de chatarra, piezas de cátodos de cobre o similares. La abertura 14 está provista de una tapa 16 para cerrar la abertura cuando no se carga metal en el horno. Si se desea conseguir la fusión de carga metálica en una atmósfera controlada v.g., controlada variando la presión o la composición gaseosa de la atmósfera o ambas cosas a la vez, la tapa 16 puede estar provista de medios para cerrarla alrededor de la abertura 14.

La pared del horno 20 comprende un revestimiento metálico cilíndrico exterior 22 y un revestimiento interior refractario 24, que se puede construir por ejemplo, de ladrillo de carburo u otro ladrillo refractario capaz de resistir las elevadas temperaturas que existen en la cámara de fusión. Aún cuando no se ilustra de un modo particular, el revestimiento interior 24 puede estar compuesto por una o más capas de material aislante o de ladrillo aislante situadas entre el revestimiento metálico 22 y el revestimiento interior refractario resistente a las temperaturas elevadas 24.

El fondo o suelo 26 de la cámara de fusión 12 está formado también con material refractario y tiene forma cóncava, según indica la referencia 28, para proporcionar medios para acumular un depósito de metal fundido en el horno. Un conducto de salida refractario inclinado hacia abajo 30 atraviesa la parte interior de la pared del horno 20 a un nivel vertical que permite la salida de flujo de metal fundido solamente después que el área superficial del depósito metálico

P es prácticamente equivalente al área en sección transversal horizontal de la cámara de fusión 12. Después de haber comenzado la fusión de la carga y después que el nivel del depósito P alcanza el nivel del conducto 30, el metal fundido se descarga continuamente al interior de la artesa refractaria de retención 32, u otro aparato por ejemplo un sistema de purificación de metal fundido, de cuyo aparato el metal fundido se descarga a una máquina de colada continua para formar de una forma continua una barra metálica moldeada de una forma conocida, y por lo tanto, que no se ilustra de un modo particular. Si se controla la atmósfera de la cámara de fusión la artesa refractaria 32 estará provista preferiblemente de un tabique divisorio 33 que forma un cierre hidrostático eficaz en el conducto de salida de metal fundido 30.

El sistema para abastecer el calor necesario para fundir de una forma continua el metal cargado al horno comprende una pluralidad de generadores de arco de plasma o sopletes 34, 36, conocidos también como "plasmatrones" y su fuente de alimentación eléctrica y conexiones correspondientes se ilustran esquemáticamente en la figura 1. Los sopletes de arco de plasma apropiados para utilizarse en el presente invento y su construcción y funcionamiento son bien conocidos para los expertos en la materia y, por consiguiente, sus detalles específicos se consideran innecesarios para que se comprende de una forma completa el presente invento. Dichos dispositivos de arco de plasma tradicionales y su funcionamiento se describen e ilustran con detalle, por ejemplo, en las patentes Estadounidenses 2.922.869, 3.147.330, 3.194.941 y 3.673.375. Los sopletes de arco de plasma 34, 36 se separan equiangularmente en una postura inclinada hacia abajo alrededor del eje de la cámara de fusión en dos planos separados verticalmente, según se vera con más detalle tomando como referencia las figuras 1-3. Los sopletes 34 del plano superior comprenden los sopletes de precalentamiento para precalentar carga metálica descendente por gravedad

a través de la cámara de fusión y los sopletes 36 del plano inferior comprenden los sopletes de trabajo o fusión para abastecer el calor adicional necesario para la conversión completa de la carga metálica precalentada a un estado fundido.

5

Según se ilustra en la figura 1, los sopletes de arco de plasma se conectan de una forma normal por conectores eléctricos 38 a un polo de una fuente de energía de alto voltaje 40, cuyo otro polo se conecta por un conector eléctrico 41 a un electrodo 42 situado en la superficie concava 28 del suelo del horno 26. El electrodo 42 se dispone para hacer contacto eléctrico con el metal cargado en el horno durante la puesta en marcha para que se forme el arco con la carga metálica. Después, durante el funcionamiento continuo del horno, el electrodo 42 mantiene el contacto eléctrico con la carga metálica por el depósito de metal fundido P.

10

15

Cada uno de los sopletes de arco de plasma 34, 36 está provisto convenientemente de un recubrimiento refractario protector 44, 46 que, en la modalidad descrita, comprende una estructura refractaria formada, preferiblemente, de ladrillo refractario, que se extiende de prácticamente en sentido radial hacia el interior en dirección al eje geométrico de la cámara de fusión 12 y rodea las puntas de los sopletes al menos en tres lados, de un modo más particular, los lados superior y laterales de los sopletes. Los lados superiores 44, 46 del recubrimiento refractario se construyen de una forma inclinada o escalonada para guiar la carga descendente hacia el eje geométrico del horno y para ayudar a evitar el impacto de la carga metálica sobre la superficie superior de los recubrimientos. Los lados laterales 44, 46 de los recubrimientos se extienden preferiblemente hasta el suelo 26 del horno y proporcionan por lo tanto un soporte estructural mejor para el recubrimiento.

20

25

30

La finalidad de esta estructura protectora del recubri-

miento es evitar el deterioro a las puntas de los sopletes del arco de plasma por las piezas metálicas descendentes que se cargan por gravedad en el horno por la abertura 14, o por la columna de metal que se desciende a través de la cámara de fusión durante el funcionamiento continuo del horno. Se comprendera que sin la provisión de recubrimientos protectores 44, 46 para evitar el deterioro de las puntas de los sopletes, se tendrían que retirar completamente de la cámara de fusión mas allá del revestimiento interior refractario 24. Por lo tanto, la carga metálica quedaría inmediatamente adyacente a las aberturas a través de las cuales pasan los sopletes. A pesar de que se podrían formar un arco con la carga metálica en estas condiciones, los sopletes se tendrían que hacer retroceder aun más en la pared del horno hasta alcanzar su longitud de arco calentando por lo tanto innecesariamente la pared del horno y produciendo una mayor pérdida térmica en las partes limitrofes y un funcionamiento menos eficaz. Los recubrimientos protectores, por lo tanto, son eficaces para desplazar las regiones de máximo calor generadas por los arcos de plasma a un punto más cercano al eje geométrico del horno mas alejado de la estructura de la pared del horno.

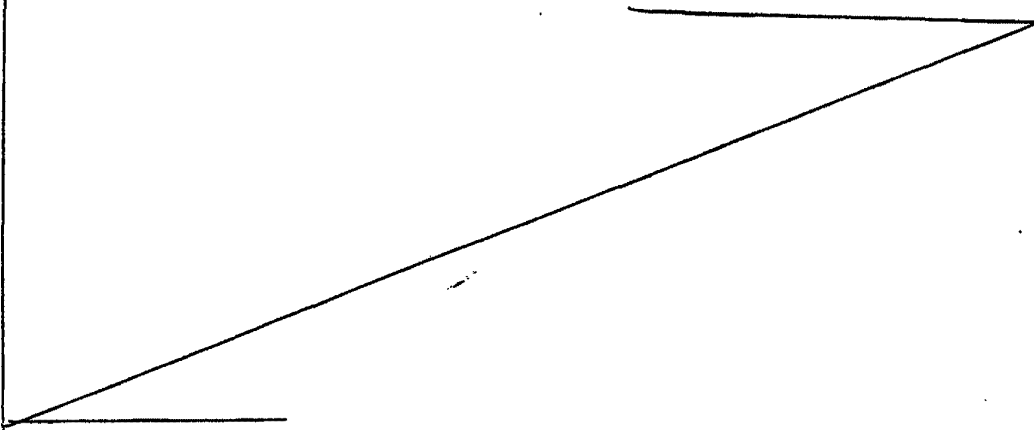
Refiriendonos ahora a las figura 4, se ilustra un soplete de arco de plasma 34 ó 36 que atraviesa la pared del horno 24 con su punta a corta distancia del metal cargado en el horno para formar con el mismo inicialmente un arco. Despues que el arco se ha formado y estabilizado, se hace retroceder el soplete 34 o 36 a su posición de longitud de arco de trabajo indicada por líneas de rayas en la figura 4 por medio de un dispositivo de accionamiento 48 según procedimientos conocidos de operación. Según se ilustra, la punta del soplete se situa inmediatamente por debajo de la pared superior 44' o 46' y entre las zonas laterales 44" y 46" del recubrimiento protector, de tal manera que las piezas metálicas descendentes, que se han cargado por gravedad en el horno, practicamente no puedan hacer contacto de deterioro con

la punta del soplete de arco de plasma. Al retroceder el soplete de arco de plasma a la posición de longitud de arco de trabajo, la punta del soplete estará protegida todavía contra el deterioro y se extenderá convenientemente en la cámara de fusión bastante más allá de su superficie interior del revestimiento interior refractario 24.

En vista de lo anterior, es evidente que, según el presente invento, se proporciona un nuevo horno de cuba vertical que emplea soplete de arco de plasma para fundir la carga metálica que se abastece de una forma continua como metal fundido a una máquina de colada continua.

Aún cuando se ha ilustrado y descrito en la presente Memoria tan solo una modalidad preferible, se comprenderá que se pueden efectuar muchas modificaciones y variaciones del presente invento, particularmente con respecto a la configuración del recubrimiento protector, en vista de las enseñanzas expuestas y dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas sin desviarse del espíritu y alcance del invento.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en hornos de cuba vertical para fundir materiales metálicos, caracterizados porque se dota a cada horno de, una cámara de fusión alargada verticalmente, que tiene partes de cámara superior e inferior, cuya parte de cámara superior tiene medios para cargar por gravedad metal en la cámara de fusión durante el funcionamiento del horno y formar por lo tanto una columna de metal continuamente descendente durante el funcionamiento, teniendo la parte de cámara inferior una pared interior formada de material refractario y un suelo, cuyo suelo comprende medios para acumular un depósito de metal fundido en el horno, medios de salida en la parte de la cámara inferior, en comunicación con los medios colectores de metal fundido, para extraer continuamente metal fundido del horno, una pluralidad de aberturas inclinadas hacia abajo separadas alrededor de la parte de la cámara inferior, sopletes de arco de plasma situados en las aberturas: medios para conectar una fuente de energía eléctrica entre los sopletes y la carga metálica, y medios conectados a los sopletes para hacer avanzar y retroceder los sopletes con relación a las partes de cámara inferior en posiciones de funcionamiento de las mismas.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende medios que rodean al menos parcialmente los sopletes para evitar practicamente que los materiales de la carga metálica descendentes deterioren los sopletes cuando los sopletes se sitúan en las posiciones de funcionamiento.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios que evitan el deterioro se proyectan hacia el interior desde la pared interior de la cámara de fusión.

4.-Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios que evitan el deterioro comprende ele-

mentos, refractarios que incluyen una pared superior superpuesta por encima de un soplete respectivo y paredes laterales dispuestas adyacentes a las zonas laterales del soplete respectivo, extendiéndose las zonas laterales hasta el suelo del horno.

5 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la pared superior tiene una superficie superior inclinada hacia abajo para obligar la carga de material metálico hacia el eje geométrico del horno.

10 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los sopletes de arco de plasma se disponen en dos planos separados verticalmente en la parte de cámara inferior.

15 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo colector de metal fundido comprende una solera concava en el suelo del horno, comprendiendo el dispositivo de salida una boca de salida que inserta la solera concava en la pared interior de cámara inferior, de modo que el área superficial del depósito del metal fundido sea prácticamente equivalente al área en sección transversal de la posición de la cámara inferior.

20 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo de carga por gravedad comprende una abertura en la pared lateral de la parte de la cámara superior.

 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque comprende medios para dejar estanca una atmósfera controlada en la cámara de fusión del horno.

25 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque comprende un dispositivo receptor de metal fundido dispuesto en el dispositivo de salida del horno, comprendiendo los medios de estanquidad una cubierta para cerrar la abertura y un dispositivo de t bique divisorio situado en el dispositivo receptor del metal fundido para formar un cierre hidrostático en el dispositivo de sali-

30

da.

11.- Perfeccionamientos en hornos de cuba vertical para fundir materiales metálicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

5

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

SOUTHWIRE COMPANY

25 APR 1978
L. R. GONZALEZ ACEVEDO Y COMEZO
Firmado: Alejandro Cella López

ESCALA VARIABLE

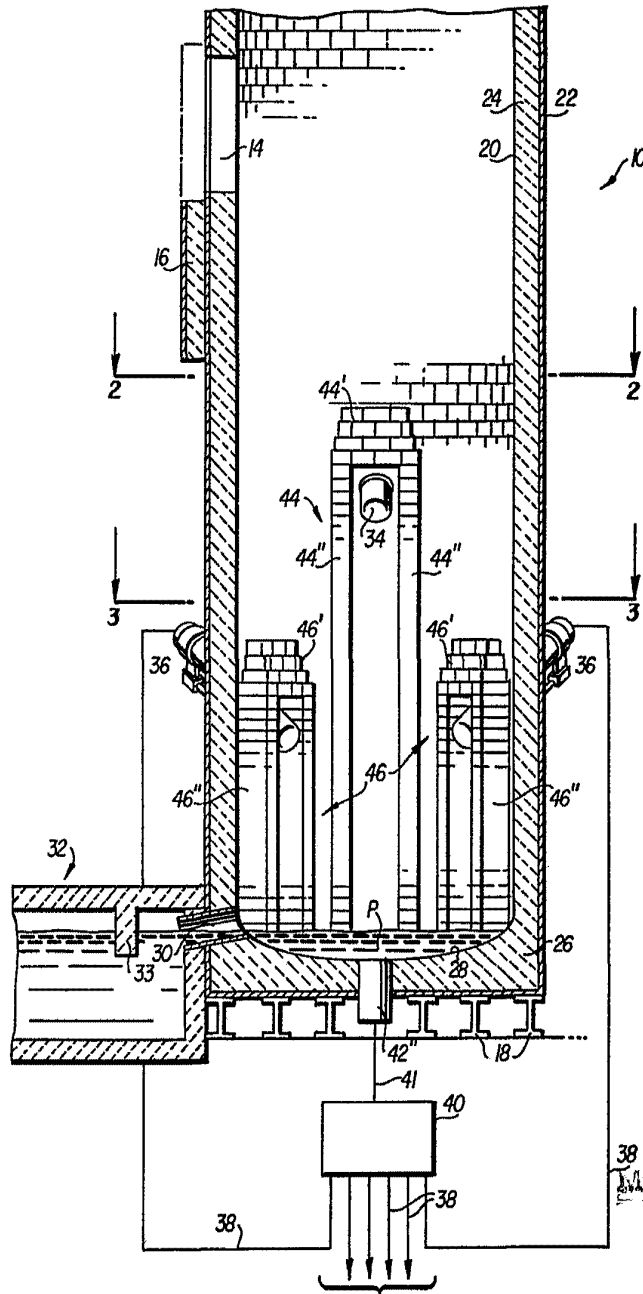


FIG. 1

38 25 AGO. 1978
Madrid
D. IN. GOMEZ ACEDO Y COMAS
c.p. Firmador Al. ...

ES LA VARIABLE

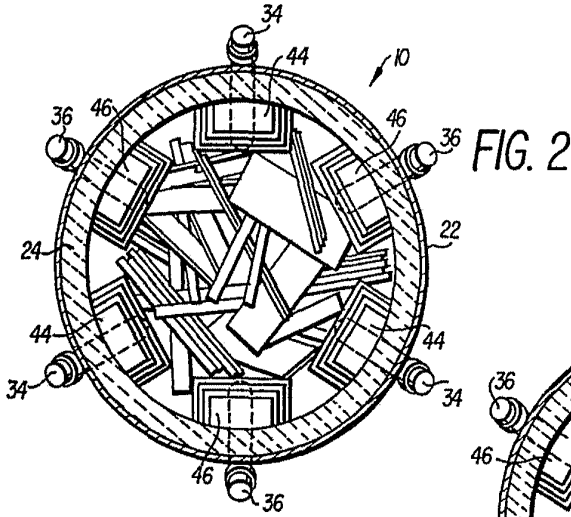


FIG. 2

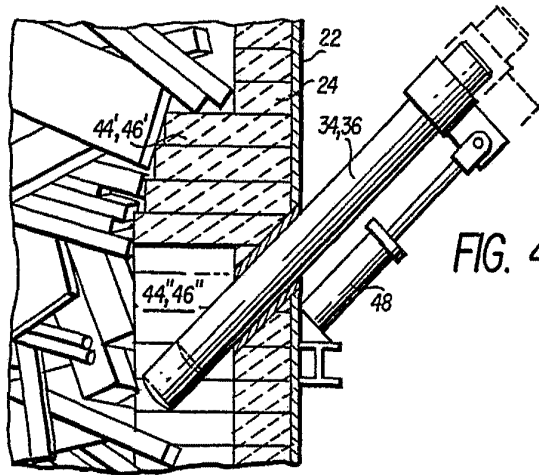
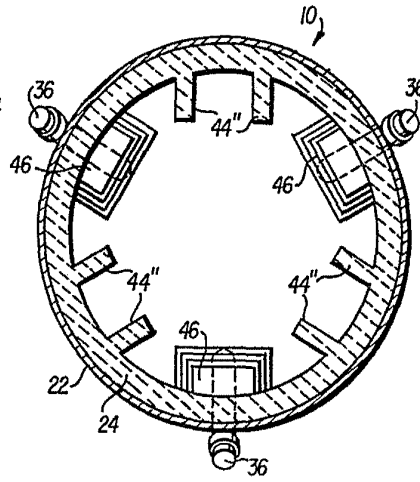


FIG. 4

Madrid 25 AGO. 1978

... ..
... ..
... ..