



19 ES	11	NUMERO	447920	10 AI
	21	FECHA DE PRESENTACION	14-5-1976	

P.- 62.875

PATENTE DE INVENCION 4803-B

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
578.439	16-5-75	EE.UU.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
		F27B, C03B
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UN HORNO DE FUSION"		
71 SOLICITANTE (S)		
JOHNS-MANVILLE CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Greenwood Plaza, Denver, Colorado 80217, Estados Unidos de América		
72 INVENTOR (ES)		
Duane Harold Faulkner, Steven Douglas Sanford y Vaughn Charles Chenoweth		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 Este invento se refiere a un horno de fusión que
comprende un recipiente para contener material fundido, un
miembro conductor eléctrico situado en el recipiente conte-
nedor, y al menos dos electrodos principales conductores
5 eléctricos dentro del recipiente que tienen sus puntas es-
paciadas radialmente alrededor del miembro conductor, para
fundir materiales tales como vidrio, escorias, composicio-
nes refractarias, etc.

 Los hornos de fusión eléctricos de alta temperatura
10 del tipo general ilustrado en la Fig. 1 son bien conocidos
en la técnica. En general, en estos hornos se utilizan tres
electrodos A (de los que solamente se han representado uno
en la Fig. 1), espaciados alrededor de un miembro de salida
B, que actúa también como un miembro conductor eléctrico
15 que coopera con las puntas de los tres electrodos para for-
mar un patrón de flujo de corriente en estrella de tres
puntas. En la mayoría de los dispositivos de la técnica an-
terior ha sido necesario inundar la salida D y las entradas
C de los electrodos A con un gas inerte, o bien con un gas
20 reductor tal como el hidrógeno, para evitar el deterioro de
la salida y de los electrodos, los cuales están hechos usual-
mente de un metal refractario tal como de molibdeno, de tan-
talio o de tungsteno.

 Una característica no deseable de tales hornos de
25 la técnica anterior es que los electrodos principales están
montados de modo que pasan a través de paredes laterales o
de fondo refractarias del horno, por debajo de la línea de
la masa fundida. Tal técnica de montaje de electrodos exige
una envuelta y un revestimiento refractario del horno com-
30 plicados y costosos para acomodar los electrodos principa -

1 les. Además, estos hornos conocidos tienen áreas que, si no
estuviesen muy bien aisladas, podrían hacer que los electro-
dos se cortocircuitasen o hiciesen que la envuelta metálica
del horno se alabease o se fundiese. Además, son necesarias
5 obturaciones fiables en las entradas C a fin de impedir las
fugas de aire hacia dentro y alrededor de los electrodos
desde el exterior del horno, las cuales oxidarían al elec-
trodo y acortarían su vida, y para impedir que el contenido
fundido del horno escape alrededor de los electrodos. Los
10 electrodos se desgastan usualmente antes que las paredes
refractarias del horno y, por consiguiente, se han de susti-
tuir los electrodos más frecuentemente, lo que da por re-
sultado una interrupción del funcionamiento durante perio-
dos de tiempo sustanciales con objeto de enfriar el horno,
15 retirar los electrodos dañados e instalar nuevos electro-
dos. Además, el cambio de los electrodos puede dañar el
aislamiento eléctrico entre los electrodos y la envuelta
del horno.

Las puntas de los electrodos deben ser movidas ha-
20 cia el centro del horno periódicamente durante la vida de
los electrodos principales, ya que el espaciamiento óptimo
de las puntas E de los electrodos desde el miembro de sali-
da B varía al desgastarse las puntas de los electrodos. La
ejecución de estos ajustes ha resultado ser difícil con los
25 sistemas de montaje de electrodos principales de la técnica
anterior, debido a que, con estos sistemas, si se movían de
masiado hacia el centro del horno los electrodos principa-
les, no podían ser fácilmente llevados hacia atrás.

Aunque ha sido conocido usar electrodos de encendi-
30 do que no pasan a través de la pared del horno por debajo

1 de la línea de la masa fundida, los hornos que usan estos
electrodos de encendido conocidos siguen teniendo electro-
dos principales que pasan a través de la pared del horno.
Puesto que estos electrodos de encendido tienden a desgasa-
5 tarse muy rápidamente en la superficie de contacto entre la
parte superior del charco de vidrio fundido y el aire o car-
ga no fundida, los electrodos de encendido, o de inmersión,
solamente se usan durante el encendido o arranque y se reti-
ran tan pronto como se obtiene un flujo de corriente sufi-
10 ciente entre las puntas de los electrodos principales y se
funde lo suficiente el material que hay en el horno entre
las puntas de los electrodos principales.

Un objeto del presente invento es resolver los pro-
blemas asociados con los electrodos principales montados en
15 el fondo o en la pared por debajo de la línea de la masa
fundida, de la técnica anterior, proporcionando para ello
una disposición de electrodos principales especialmente di-
señada, que está montada de una manera diferente y que no
exige inundación con un gas neutro o reductor para proteger
20 los electrodos de la disposición contra oxidación, y en la
cual los electrodos principales son de fácil ajuste y des-
montaje o sustitución sin tener que enfriar el horno. La
disposición de electrodos principales del presente invento
aumenta la vida de los electrodos si se compara con la de
25 la técnica anterior, y elimina el peligro de cortocircuitos
eléctricos entre los electrodos principales y la envuelta
metálica del horno.

En consecuencia, el presente invento proporciona
un horno de fusión que comprende un recipiente para contener
30 material fundido, un miembro conductor eléctrico situado

1 dentro del recipiente, y al menos dos electrodos principa -
les conductores eléctricos dentro del recipiente que tie -
nen sus puntas espaciadas radialmente alrededor del miembro
conductor eléctrico, caracterizado el horno de fusión por-
5 que cada electrodo principal tiene una parte del mismo ex-
puesta, a través de la superficie superior del material fun-
dido, al ambiente adyacente a la superficie superior del ma-
terial fundido, y cada electrodo principal tiene un refrige-
10 rador situado en y cerca de donde pasa el electrodo a tra-
vés de la superficie superior del material fundido para en-
friar los electrodos en esas proximidades hasta una tempera-
tura inferior a aquélla a la cual el material usado para
formar los electrodos se oxidaría rápidamente en una atmós-
fera oxidante.

15 La Fig. 1 es un corte de un horno típico de la téc-
nica anterior.

La Fig. 2 es un corte de una realización del presen-
te invento.

20 La Fig. 3 es una vista en planta de la realización
ilustrada en la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista a escala ampliada de una par-
te de la realización ilustrada en la Fig. 2, en la cual se
ilustra mejor uno de los electrodos principales.

25 La Fig. 5 es un corte parcial de otra realización
del presente invento.

La Fig. 6 es una vista en alzado del aparato usado
para montar y apoyar los electrodos principales en el pre-
sente invento, con una parte quitada para que resulte mejor
la ilustración.

30 La Fig. 7 es una vista en planta de una parte del

1 aparato ilustrado en la Fig. 6, en la cual se ilustra mejor
el modo en que se alimenta la energía eléctrica a los elec-
trodos principales.

La Fig. 8 es una vista en corte, a escala ampliada,
5 del refrigerador en las proximidades de la línea de masa
fundida del electrodo principal, ilustrado en las Figs. 2,
5 y 9.

La Fig. 9 es una vista en corte de todavía otra
realización del presente invento.

10 Con referencia a las Figs. 2 y 3, un horno de acuer-
do con el presente invento comprende un recipiente o conte-
nedor para material fundido 2, una pluralidad de electro-
dos principales 4, un miembro conductor eléctrico tal como
la salida 6, y una montura 8 de electrodo. El recipiente
15 para el material fundido comprende una envuelta metálica
exterior 10, la cual puede ser refrigerada por agua de
cualquier manera usual, en particular cuando se funden ma-
teriales a una temperatura superior a 1.093°C. La envuelta
metálica 10 está revestida con una capa de un material re-
20 fractario adecuado 12 compatible con el material que es fun-
dido en el horno. La salida conductora eléctrica 6 está
apoyada en la posición apropiada por un cono metálico 14
hecho preferiblemente de un metal refractario, tal como el
molibdeno, el tungsteno, o el tantalio. (Cuando se usa la
25 expresión "metal refractario", se entiende que quiere decir
se que el metal soportará altas temperaturas). Este cono me-
tálico 14 está a su vez apoyado por un cono 16 inferior me-
tálico refrigerado por agua, hecho usualmente de un mate-
rial de alta conductividad térmica, tal como el cobre.

30 Los electrodos principales 4 ilustrados en las Figs.

1 2 y 3 comprenden una punta de electrodo 18, usualmente en
forma de una placa, a la cual está roscado o soldado un bra
zo o varilla de electrodo inferior en general horizontal
24, preferiblemente de forma redonda, y un codo 26 dentro
5 del cual está roscada, soldada o unida de otro modo la vari
lla 24 y también dentro del cual está conectado un brazo o
varilla de electrodo superior en general vertical 28, de
una manera similar. La punta 18 de electrodo principal y
las varillas de electrodo 24 y 26 están hechas de un mate -
10 rial que tiene buena conductividad eléctrica, preferiblemen
te de un material de metal refractario, tal como de molibde
no, de tungsteno o de aleaciones de los mismos. La parte su
perior de la varilla 28 de electrodo principal superior es-
tá conectada a la montura 8 de electrodo a través de un co-
15 do 36, preferiblemente de cobre, por cualesquiera medios
usuales adecuados de fijación o de atornillado. La varilla
28 de electrodo superior está refrigerada a lo largo de una
parte de su longitud para impedir la oxidación por encima
de la línea 21 de masa fundida, preferiblemente alimentando
20 para ello fluido de refrigeración tal como agua a una entra
da 40 y retirando el fluido de refrigeración a través de
una salida 42. Con relación a la Fig. 4, se describirá con
mayor detalle más adelante una estructura adecuada para es-
te sistema de refrigeración. Situado también en el brazo de
25 electrodo superior 28 hay un refrigerador 29 de las proximi
dades de la línea de la masa fundida para mantener el brazo
del electrodo por debajo de una temperatura crítica de oxi-
dación en las proximidades de la línea 21 de masa fundida,
la cual incluye la carga no fundida 22 superpuesta a la su-
30 perficie de la masa fundida 21 y el área que hay inmediata-

1 mente por encima de la carga no fundida, donde el brazo de
electrodo estaría expuesto al aire, el cual es altamente
oxidante. El refrigerador 29 ilustrado en los dibujos com-
prende una camisa de refrigeración 30 a través de la cual
5 se hace circular un fluido de refrigeración, tal como aire
o agua, a través de una tubería de entrada 32 y que sale
desde una tubería de salida 34. El flujo del fluido de re-
frigeración a través de ese refrigerador 29 de las proxim-
dades de la línea de la masa fundida es controlado a fin de
10 mantener la temperatura de la varilla de electrodo en esas
proximidades en un valor inferior a aquél al cual se oxida-
ría rápidamente en una atmósfera oxidante, tal como de ai-
re.

15 La Fig. 4 es una vista parcial a escala ampliada de
la Fig. 2, que ilustra el montaje de uno de los electrodos
principales 4. Además de la refrigeración proporcionada por
el refrigerador 29, la varilla 28 de electrodo superior e-
sencialmente vertical es refrigerada adicionalmente por una
camisa de refrigeración 41 que se extiende bajando por el
20 centro en la mayor parte de la longitud de la varilla 28 de
electrodo superior. La camisa de refrigeración 41 comprende
una camisa exterior 43 que tiene la salida 42 y la tubería
de entrada 40 que se extiende bajando por el centro en la
mayor parte de la longitud de la camisa exterior 43. La ca-
25 misa de refrigeración 41 puede hacerse de cualquier mate-
rial compatible con el material usado para el brazo de elec-
trodo superior 28. Cuando se usa el molibdeno para el brazo
de electrodo superior 28, la camisa de refrigeración 41 se
hace preferiblemente de cobre. A través de la camisa de re-
30 frigeración 41 se puede hacer circular cualquier fluido de

1 refrigeración, tal como aire, agua, etc.; la finalidad de
esta camisa 41 de refrigeración es la de mantener la tempe-
ratura de la varilla de electrodo superior 28 inferior a
aquella a la cual se oxidaría fácilmente en el aire. La va-
5 rilla de electrodo superior 28 está calentada no solamente
por la temperatura procedente de la masa fundida en el hor-
no, sino debido también a su resistencia a la gran cantidad
de corriente eléctrica que fluye a su través. Puesto que la
varilla por debajo de la línea 21 de masa fundida está pro-
10 tegida contra la oxidación por el material fundido 20, la
refrigeración es únicamente para la parte expuesta de la
varilla 28 en, y por encima de, la línea 21 de masa fundi-
da. Por consiguiente, la distancia en que la camisa de re-
frigeración 41 se extiende por debajo de la línea 21 de ma-
15 sa fundida no es crítica una vez que se haya cumplido el
requisito anteriormente descrito. No es necesario refrige-
rar el codo 26 de electrodo ni el brazo de electrodo infe-
rior 24, ni la punta de electrodo 18.

El refrigerador 29 de las proximidades de la línea
20 de masa fundida puede ser fabricado de cualquier material
adecuado para las condiciones y compatible con el material
fundido 20 con el cual está en contacto. Cuando se funde
vidrio u otras composiciones refractarias, se prefiere u-
sar cobre o acero inoxidable para la camisa de refrigera-
25 ción 30 y para las tuberías de entrada y de salida 32 y
34.

En la Fig. 5 se ilustra una realización preferida
del presente invento, la cual es algo diferente a la reali-
zación ilustrada en la Fig. 2. En esta realización hay una
30 cantidad mínima de cada electrodo principal situada por de

1 bajo de la línea 21 de masa fundida. Cada electrodo princi-
pal tiene un brazo 39 en general horizontal, el cual es
preferiblemente una varilla hueca de metal refractario, tal
como molibdeno, que tiene un diámetro y un grueso de pared
5 suficientes para soportarse a sí misma y al resto del elec-
trodo. El brazo 39 de electrodo está roscado, soldado o uni-
do de otro modo al codo 36, el cual puede ser de un metal
refractario, de cobre o de otro material adecuado. Para di-
sipar algo del calor debido a su resistencia eléctrica, el
10 brazo de electrodo 39 puede ser refrigerado por agua, de
una manera similar a como lo era la varilla de electrodo
28 ilustrada en la Fig. 2, como se verá más adelante en la
descripción de la Fig. 6. Sujeta también al codo 36 hay una
varilla de electrodo 28 la cual, en esta realización, no
15 está refrigerada por agua excepto en lo que se refiere a
la refrigeración proporcionada por el refrigerador 29 de
las proximidades de la línea de masa fundida. Otras carac-
terísticas de esta realización son las mismas que las ca-
racterísticas correspondientes de la realización ilustrada
20 en la Fig. 2 y se han numerado de modo correspondiente.

Es también factible modificar la realización ilus-
trada en la Fig. 5, acortando para ello el brazo de elec-
trodo 39 ligeramente, por fijación de un codo, como el co-
do 26 ilustrado en la Fig. 4, en el extremo de la varilla
de electrodo 28, y usando luego un brazo de electrodo cor-
to en general horizontal, como la varilla 24 de electrodo
inferior, ilustrada en la Fig. 4, para compensar la longi-
tud en que fue acortado el brazo de electrodo 39. Aunque
con tal modificación se sitúa más masa de electrodo por de-
30 bajo de la línea 21 de masa fundida que en la realización

1 ilustrada en la Fig. 5, la misma tiene menos masa de elec-
trodo por debajo de la línea 21 de masa fundida que la rea-
lización ilustrada en las Figs. 2 y 4.

5 En la Fig. 6 se ilustra el aparato usado para mon-
tar y apoyar cada electrodo principal y para conectar la
fuente de energía eléctrica a cada uno de los electrodos.
El aparato ilustrado en la Fig. 6 está equipado para la con-
figuración de electrodos representada en la Fig. 5. El bra-
zo de electrodo 39 está unido con pernos a una abrazadera
10 de acero 44 usando una mordaza 46 de abrazadera y pernos
48. La mordaza 46 de abrazadera de acero está a su vez sol-
dada a una barra de acero 50, la cual está sujeta a su vez
por pernos 54 a un dispositivo 52 de tornillo ajustable u-
sual. Usando este dispositivo y girando una tuerca hexago-
15 nal 53 en el dispositivo en uno u otro sentido, el brazo de
electrodo 39 puede ser movido en uno y otro sentido lateral-
mente para ajustar la cantidad de espacio entre la superfi-
cie de la punta 18 del electrodo y la superficie opuesta de
la salida 6 (véase la Fig. 5) para obtener el rendimiento y
20 las condiciones deseadas de funcionamiento y de fusión. El
dispositivo de tornillo ajustable 52 está a su vez unido me-
diante pernos 57 a una placa de montaje 55. La placa de mon-
taje 55 está montada en una placa de apoyo inferior 56 de
manera pivotante, por medio de un cojinete o casquillo 58
25 soldado a la placa de montaje 55 y una horquilla 60 soldada
a la placa de apoyo 56; la horquilla 60 está unida al coji-
nete 58 por un pasador 62 de una manera usual. En el otro
extremo de la placa de montaje 55 un perno de ajuste rosca-
do 64 pasa a través de una tuerca hexagonal 66 soldada a la
30 placa de montaje 55 y apoya contra una placa de desgaste 68

1 soldada a la placa de apoyo 56. Girando el perno de ajuste
64 en uno u otro sentido se puede manipular el ángulo que
forma el brazo de electrodo 39 con la horizontal, proporci-
onándose así ajuste para alinear la superficie de la punta
5 18 del electrodo para que sea paralela a la superficie exte-
rior opuesta de la salida 6 (véase la Fig. 2). La placa de
apoyo 56 está a su vez unida mediante pernos 72 a un asien-
to 70 aislado eléctricamente. El asiento aislado eléctrica-
mente 70 está a su vez sujeto al suelo o a otros miembros
10 estructurales, de una manera usual.

Con referencia a las Figs. 6 y 7, se alimenta ener-
gía eléctrica a cada brazo de electrodo 39 mediante barras
distribuidoras 75 de cobre o de otro metal conductor eléc-
trico, desde los cables eléctricos 76 montados en ellas, de
15 una manera usual. Las barras distribuidoras 75 están monta-
das en el brazo de electrodo 39 mediante una abrazadera 73
conductora eléctrica y pernos 77. Una parte de una de las
barras distribuidoras 75 se ha retirado en la Fig. 6 para
ilustrar mejor otras características del conjunto de monta-
je.
20

El refrigerador 29 de las proximidades de la línea
de la masa fundida usado en el presente invento para mante-
ner la temperatura de los electrodos principales en las pro-
ximidades de la línea 21 de masa fundida en un valor infe-
rior a aquél para el cual se oxidaría rápidamente en una
25 atmósfera oxidante, se ha representado en corte en la Fig.
8. El refrigerador 29 ilustrado comprende la camisa 30 de
refrigeración por agua, hecha preferiblemente de cobre o de
acero inoxidable, y comprende preferiblemente una cavidad
30 78 mecanizada o colada de una pieza, a la cual está unida

1 por soldadura eléctrica, por soldadura con plata o convenientemente de otro modo, una placa superior 80 a lo largo de las circunferencias 82 y 84. La placa superior 80 tiene dos aberturas roscadas 86, una de las cuales está conectada a

5 la entrada 32 y a una tubería 83 para dirigir el agua de refrigeración hacia el fondo de la cavidad 78, y la otra de las cuales está conectada a la salida 35. El diámetro exterior de la varilla 28 de electrodo es preferiblemente menor que el diámetro interior de la camisa de refrigeración 30,

10 a fin de permitir que la camisa de refrigeración 30 sea fácilmente retirada de la varilla de electrodo 28 cuando se cambian los electrodos principales. Cualquier material fundido que se introduzca entre la varilla de electrodo 28 y la superficie interior de la camisa de refrigeración 30 se

15 rá inmediatamente solidificado para formar una obturación. La altura o longitud total de la camisa de refrigeración 30 en contacto con el electrodo dependerá de cada operación particular, por ejemplo, del tipo de material que sea fundido, de la temperatura del material fundido 20 en el horno, y del grueso de la capa de carga no fundida 22. En una operación típica de fusión de vidrio, en que se funda una composición de vidrio adecuada para la obtención de fibra, es satisfactoria para la camisa de refrigeración 30 una altura total de contacto con el electrodo de aproximadamente

20 15,24 cm. Cuando se funden materiales refractarios que tienen más altas temperaturas de fusión, puede ser necesario aumentar la altura o la longitud de contacto eficaz de la camisa de refrigeración 30. Aunque son admisibles las uniones en la camisa de refrigeración 30 por debajo de la línea

25 de masa fundida, no se prefieren debido a la mayor posibilidad

30

1 dad de fugas disruptivas en las uniones en un ambiente más
hostil.

5 En la Fig. 9 se ha ilustrado todavía otra realiza-
ción del presente invento. Excepto en cuanto a la configu-
ración de los electrodos principales, esta realización es
igual a la realización representada en las Figs. 2 y 5 y,
por consiguiente, los miembros que son iguales se han nume-
rado de modo correspondiente. En esta realización, la vari-
10 37 hasta la punta 18 de electrodo. Aunque esta configura-
ción de electrodos principales hace que haya un tanto por
ciento mayor del electrodo situado por debajo de la línea
21 de la masa fundida, que para la configuración ilustrada
en la Fig. 5, reduce la complicación de la configuración
15 total de electrodos principales. En esta configuración, pue-
sto que la varilla de electrodo 28 pasa a través de la línea
21 de masa fundida con un ángulo con respecto a la línea de
masa fundida mucho menor que para la configuración ilustra-
da en las Figs. 2 y 5, es necesario aumentar sustancialmen-
20 te la longitud de contacto con el electrodo de la camisa de
refrigeración 30.

Las configuraciones de electrodos principales re -
presentadas en las Figs. 2, 5 y 9 son solamente algunas de
las muchas configuraciones que podrían usarse de acuerdo
25 con el presente invento. El único requisito del presente in-
vento es que los electrodos principales estén montados y
dispuestos de tal manera que no pasen a través de una pared
ni del fondo del horno de fusión por un punto por debajo de
la línea de la masa fundida y que los electrodos principa -
30 les estén equipados con un refrigerador para mantener la

1 temperatura de los electrodos principales en la proximidad
de la línea de masa fundida en un valor inferior a aquél pa
ra el cual el material de electrodo principal se oxidaría
rápidamente en una atmósfera oxidante. Esta temperatura,
5 por supuesto, variará dependiendo del material usado para
los electrodos principales.

Siempre que se usan en esta Memoria Descriptiva
las expresiones electrodo principal o electrodos principa-
les, no deben confundirse los mismos con los electrodos de
10 encendido o de inmersión usados en la técnica anterior. Los
electrodos de encendido o de inmersión se pueden eliminar
usando otros medios de calentar inicialmente la hornada o
carga de vidrio para fundir una cantidad suficiente alrede-
dor de las puntas de electrodos principales y de la salida
15 conductora eléctrica para reducir la resistencia de la masa
fundida hasta un punto para el cual los electrodos principa
les puedan funcionar de la manera prevista. Luego se añade
al horno carga adicional, de tal manera que se distribuya
la carga uniformemente sobre la superficie de la masa fun-
20 dida, para formar una capa aislante y para renovar la car-
ga a un régimen sustancialmente igual al régimen al cual es
retirada la masa fundida desde el horno a través de la sali
da 6, de una manera usual.

Usando el presente invento se pueden sustituir u-
25 no o más electrodos principales sin enfriar el horno, sim-
plemente desconectando la alimentación de energía eléctrica
al electrodo principal que haya de ser sustituido, izando
el electrodo y el conjunto de montaje del electrodo, desco-
nectando la punta de electrodo o el electrodo defectuoso o
30 desgastado y sustituyéndolo por una nueva punta de electro

1 do o un nuevo electrodo, izando el electrodo principal nuevo o reparado y el conjunto de montaje del electrodo de nuevo a su posición, y volviendo a conectar la alimentación de energía eléctrica al electrodo principal nuevo o reparado. Con el presente invento se requiere normalmente para 5 éste una hora aproximadamente, o menos, por cada electrodo principal, en comparación con las 24 a 48 horas, aproximadamente, requeridas para enfriar y sustituir un electrodo principal en los hornos de la técnica anterior. Además, los 10 electrodos del presente invento, el revestimiento refractario y la envuelta del horno tienen una vida mucho más larga que en los hornos de la técnica anterior, debido a la ausencia de acción recíproca entre las paredes o fondo del horno y los electrodos. Además, en el horno de acuerdo con 15 el presente invento no se requieren gases inertes o reductores, que eran necesarios para la protección de los electrodos principales en los hornos de la técnica anterior. Finalmente, el horno del presente invento es mucho más seguro que los de la técnica anterior, debido a que se ha evitado el peligro de los cortocircuitos eléctricos entre 20 los electrodos principales y la envuelta del horno, como también los peligros de que la masa fundida escape a través de las aberturas en la envuelta y en el revestimiento para los electrodos principales y escurra hacia fuera por debajo del horno.

25

30

En la descripción del invento se han usado ciertas realizaciones para ilustrar el invento y la puesta en práctica del mismo. No obstante, el invento no queda limitado a esas realizaciones específicas, pues a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente, al leer esta Memo-


1 ria Descriptiva, otras realizaciones y modificaciones, dentro del espíritu del invento. Por consiguiente, no debe considerarse el invento limitado a las realizaciones específicas descritas, sino que, por el contrario, debe considerarse
5 se limitado solamente por las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un horno de fusión que comprende un recipiente para contener material fundido, un miembro conductor eléctrico situado dentro de dicho recipiente, y al menos dos electrodos principales conductores eléctricos dentro de dicho recipiente, que tienen sus puntas espaciadas radialmente alrededor de dicho miembro conductor eléctrico, caracterizado dicho horno de fusión porque cada electrodo principal tiene una parte del mismo expuesta, a través de la superficie superior del material fundido, al ambiente adyacente a la superficie superior del material fundido, y cada
20 electrodo principal tiene un refrigerador situado en y cerca de donde dicho electrodo pasa a través de la superficie superior del material fundido para refrigerar los electrodos en esas proximidades hasta una temperatura inferior a aquélla a la cual el material usado para formar dichos electrodos se oxidaría rápidamente en una atmósfera oxidante.

25 30 2ª.- Un horno de fusión según la reivindicación 1ª,



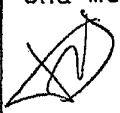
1 caracterizado porque dicho refrigerador es un refrigerador
por fluido.

3ª.- Un horno según una u otra de las reivindicacio-
nes 1ª ó 2ª, caracterizado porque dichos electrodos princi-
5 pales están equipados con un refrigerador adicional, sufi-
ciente para mantener la temperatura de dicha parte del elec-
trodo que se extiende fuera y más allá de la superficie su-
perior del material fundido, inferior a una temperatura a
la cual el material usado para fabricar el electrodo se oxi-
10 daría rápidamente en una atmósfera oxidante.

4ª.- Un horno según cualquiera de las reivindicacio-
nes 1ª a 3ª, caracterizado porque dichos electrodos princi-
pales están hechos de un material de metal refractario se-
leccionado del grupo integrado por el molibdeno, el tanta-
15 lio, el tungsteno y aleaciones de los mismos.

5ª.- Un horno según cualquiera de las reivindicacio-
nes 1ª a 4ª, caracterizado porque cada electrodo principal
comprende un brazo de electrodo en general horizontal, que
se extiende en una distancia sustancial sobre un borde su-
20 perior del horno y sobre el material fundido en el mismo, y
una varilla de electrodo en general vertical conectada a
dicho brazo de electrodo en general horizontal y que se ex-
tiende desde un punto por encima de dicho material fundido
bajando a través de la superficie superior de dicho mate-
25 rial fundido y hasta un punto en dicho material fundido ad-
yacente a dicho miembro conductor eléctrico.

6ª.- Un horno según cualquiera de las reivindica-
ciones 1ª a 5ª, caracterizado además por una montura para
cada uno de dichos electrodos principales, comprendiendo di-
30 cha montura un dispositivo de tornillo ajustable para mo -



1 ver el electrodo principal de tal modo que se pueda cambiar
la distancia entre la punta de dicho electrodo y una super-
ficie opuesta exterior de dicho miembro conductor eléctri-
co.

5 7a.- Un horno según la reivindicación 6a, caracteri-
zado porque la montura comprende además un pivote para ha-
cer pivotar dicha montura de electrodo alrededor de un pun-
to en dicha montura de electrodo, de modo que se ajuste el
paralelismo entre una superficie de dicha punta de electro-
10 do y la superficie exterior opuesta de dicho miembro con-
ductor eléctrico.

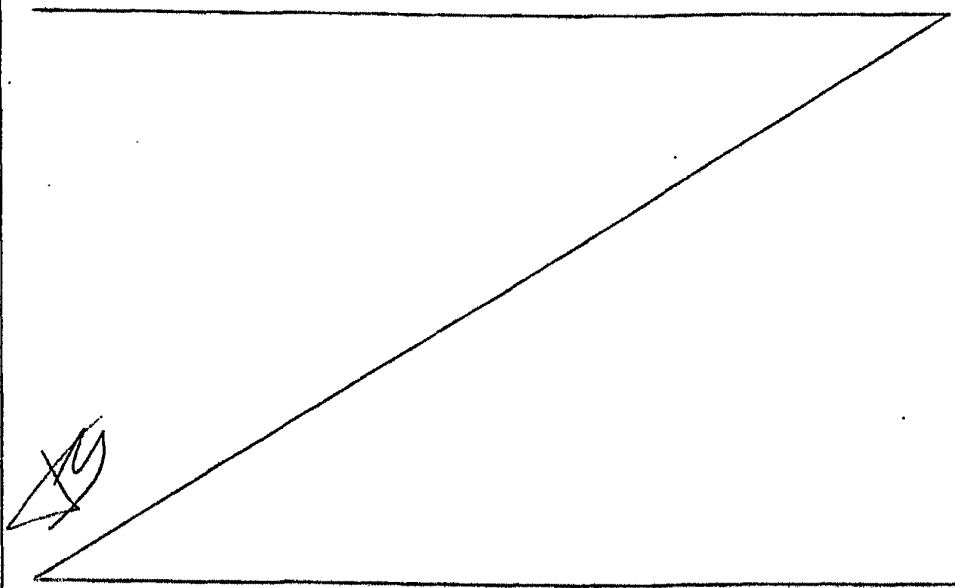
8a.- Un horno según cualquiera de las reivindica-
ciones 1a a 7a, caracterizado porque hay tres electrodos
principales.

15 9a.- Un horno según cualquiera de las reivindica-
ciones 1a a 8a, caracterizado porque el eje geométrico de
aquella parte del electrodo principal que se extiende des-
de la montura del electrodo y la punta del electrodo, es
esencialmente una línea recta.

20

25

30



1 10ª.- Un horno según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 9ª, caracterizado porque dicho miembro conductor eléctrico es una salida a través de la cual pasa material fundido para salir del horno.

5 11ª.- Un horno de fusión.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 01 JUN 1976

P.A. **Fernando de Elizaburu**
Por Poder.

15

20

25

30

FMM.

Fig. 1.

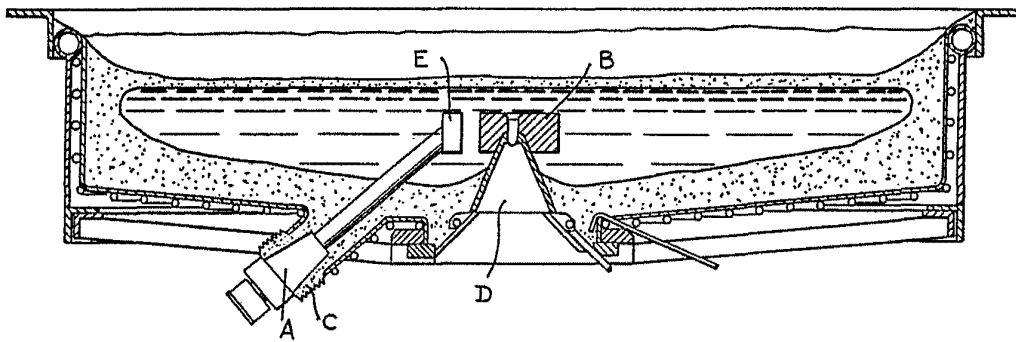
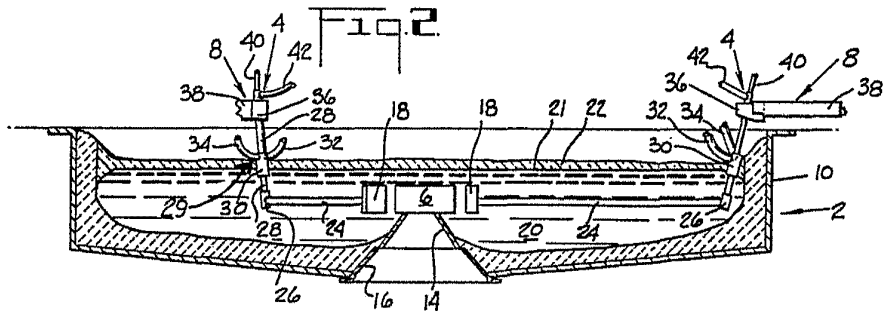


Fig. 2.



Ferruccio de Elizaburu
For Patent

Fig. 8.

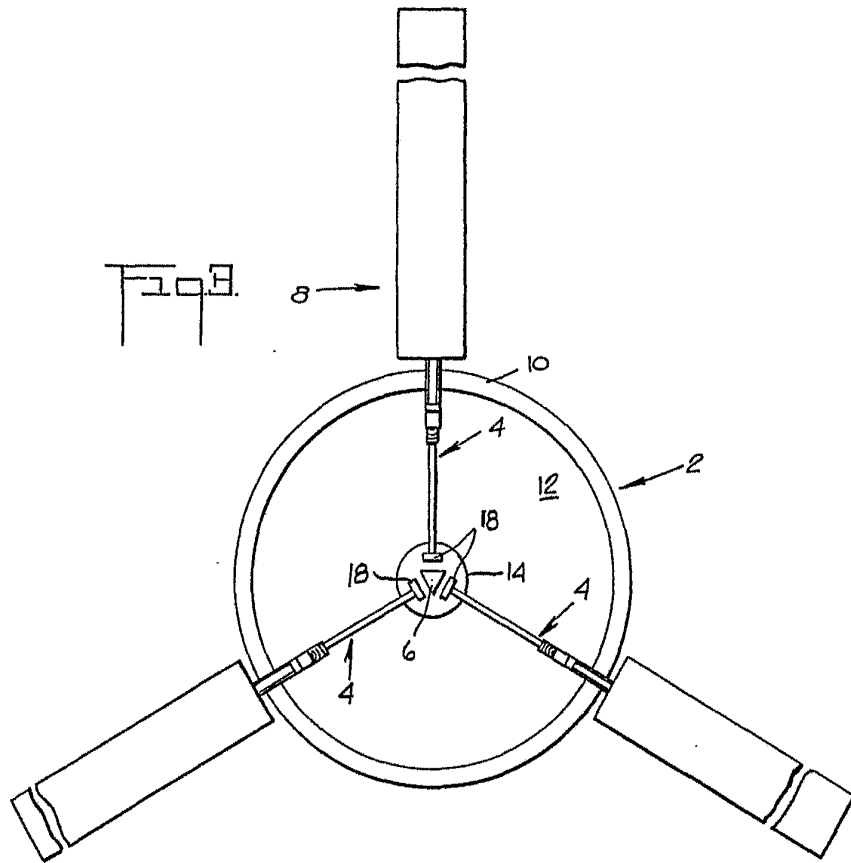
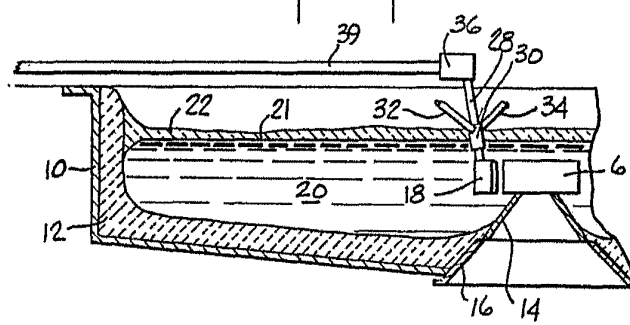
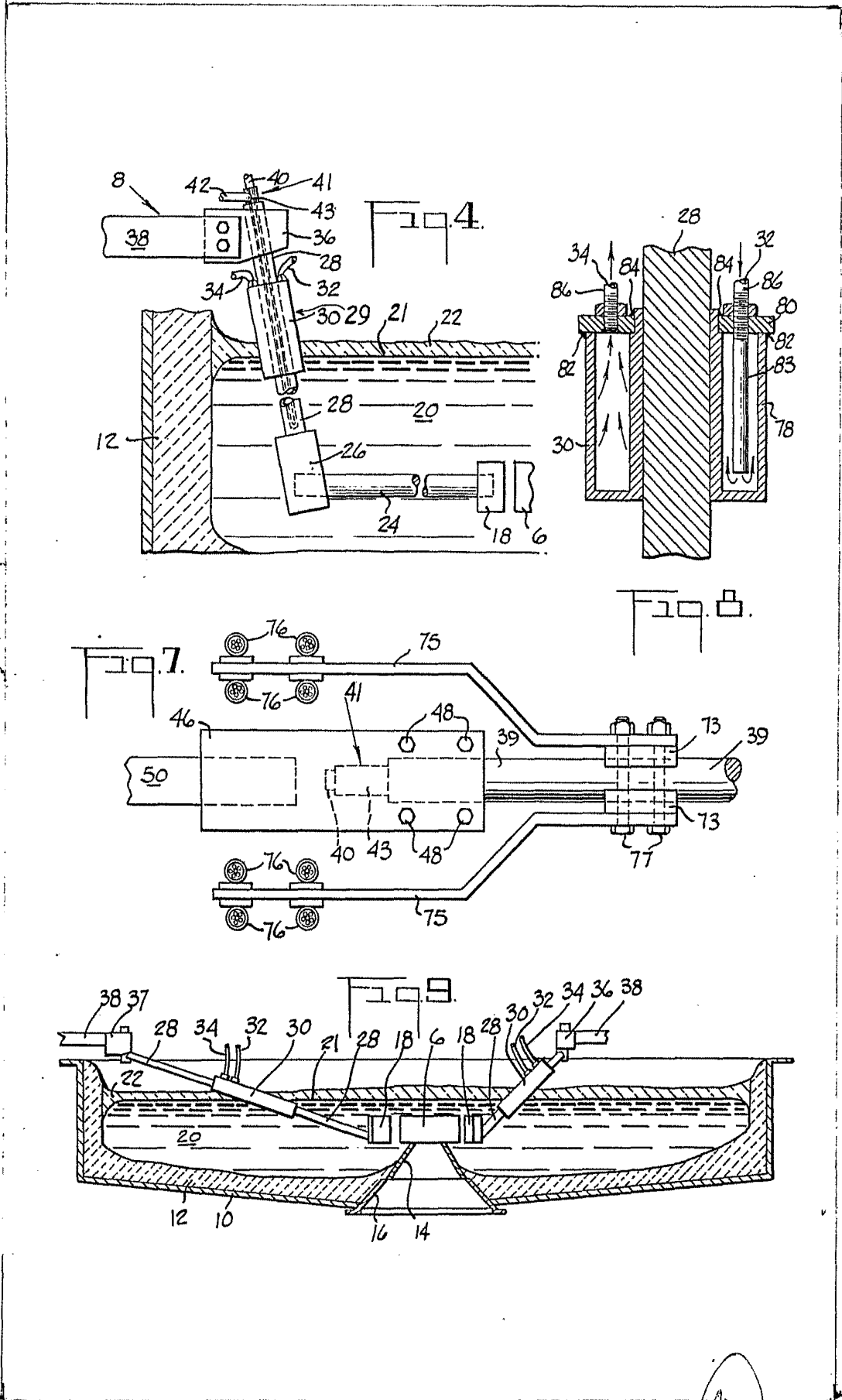


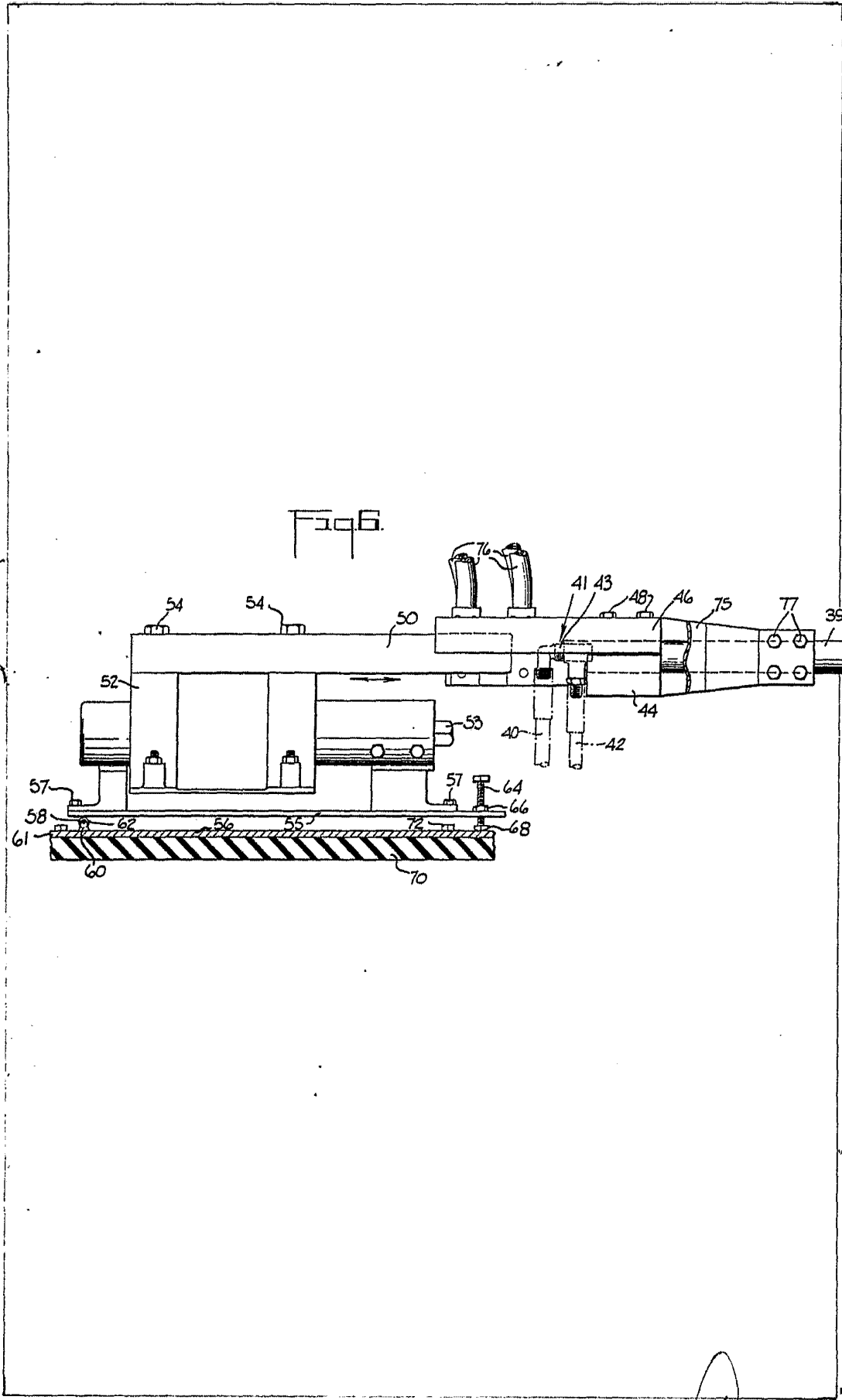
Fig. 5.



Patented by JOHN S. JOHNS
Pat. No. 1,111,111
Pat. Date: 11/11/11



[Handwritten signature]



Fernando de Elsbury
Per Fidei: