



10/

LA VIDA EN EL MUNDO

En el mundo, la vida es un camino que se va haciendo poco a poco. Cada día nos enfrentamos a nuevas situaciones y debemos aprender a vivir con ellas. La vida no es perfecta, pero eso es lo que la hace interesante.

LA VIDA EN EL MUNDO

La vida en el mundo es un camino que se va haciendo poco a poco. Cada día nos enfrentamos a nuevas situaciones y debemos aprender a vivir con ellas. La vida no es perfecta, pero eso es lo que la hace interesante. En el mundo, la vida es un camino que se va haciendo poco a poco. Cada día nos enfrentamos a nuevas situaciones y debemos aprender a vivir con ellas. La vida no es perfecta, pero eso es lo que la hace interesante.



pacadas en las paredes laterales por debajo y detrás de la carga previa.

15 Aunque algunas de las proposiciones anteriores han tenido como objeto la calefacción gradual y uniforme de la carga de la superficie de fusión de ésta interiormente y la alimentación del mineral nuevo a la carga en un punto lejos de la superficie de fusión y con la mínima perturbación de esta, hasta ahora nadie ha descubierto un medio capaz de accionarse de manera que se consiga este objeto, ni ningún  
20 descubrimiento ha indicado la importancia de ciertos factores importantes que entran en la operación satisfactoria en dicho métodos de fusión. En particular se ha concedido aparentemente una atención insuficiente al hecho de que en las operaciones de fusión en los hornos de reverbero de este tipo las condiciones de temperatura ob-  
25 tenidas en las diversas partes de la superficie de fusión de la carga varían considerablemente dando por resultado el que la carga se funda por debajo más rápidamente que en algunos sitios que en otros y si esto no se tiene en cuenta tienen lugar perturbaciones en la superficie de fusión.

30 El presente invento comprende medios para suministrar la carga en una capa de espesor esencialmente uniforme a través de una abertura prolongada a lo largo de uno o los dos lados del horno, de manera que presente un cuerpo inclinado de carga dentro del horno, y para suministrar material nuevo a la carga y avanzando el cuerpo de car-  
35 ga gradualmente mientras se funde la superficie del mismo, sin originar perturbaciones materiales en la superficie de fusión. La superficie de fusión de la carga dentro del horno coincidirá con un plano inclinado que forma un ángulo con la horizontal, menor que el ángulo de reposo del material de carga. Manteniendo un cuerpo de  
40 carga esencialmente estable con una superficie de fusión ininterrumpida, se evita la exposición del mineral nuevo relativamente frío a la acción de la llama de fusión y se reduce a un mínimo el peligro de que entre cualquier mineral no reducido en la escoria o baño metálico.



1930

45

El invento en sus aspectos más amplios se refiere a medios para suministrar la carga de manera que los materiales de carga en diferentes partes de los mismos avanzará a diferentes grados de velocidad correspondientes a los grados a que se efectúa la fusión de la carga, haciendo por tanto posible con correlación propia de las condiciones de la llama en el horno y en el funcionamiento del alimentador, mantener la inclinación de la superficie de fusión en todo momento por debajo del punto en que tiene lugar un movimiento relativo entre las diversas partículas de la carga sobre y adyacente a la superficie del banco de mineral.

50

55

Según una forma de ejecución del invento se han previsto medios para limitar la carga en su abertura y a alguna distancia del punto de trayectoria anterior a ésta en un cuerpo de forma de columna que en la abertura de carga tiene en su sección transversal tiene esencialmente la forma de la abertura de carga y se limita y sostiene en su parte inferior por medio de un órgano sustentador concavo adaptado para moverse por debajo del cuerpo de material de carga superpuesto, esencialmente en el arco de un círculo cuyo centro se determina de la manera que se describirá después. Por contacto de fricción con el material superpuesto, cada partícula que se halla en cualquier radio dibujado desde el centro de dicho círculo a dicho órgano cóncavo, se hace por tanto mover en una trayectoria circular alrededor de dicho centro mientras que conserva su posición relativa en el cuerpo del material de carga esencialmente inalterada con relación a las partículas adyacentes de la carga.

60

65

Aunque el presente invento es de aplicación general en el tratamiento de los minerales finamente divididos y materiales metalíferos similares, se aplica en particular a la reducción de minerales de hierro finamente divididos y a los cuales materiales que contengan hierro con producción directa de los mismos de hierro fluido o acero.

70

Otros objetos y ventajas se hallan en ciertas nuevas características del mecanismo alimentador y a ciertas nuevas características

75



de la construcción del horno de la disposición y combinación de sus partes.

80 El invento se describirá con más detalles con referencia a los adjuntos dibujos, en los que:

La fig. 1ª, es una vista en sección transversal vertical tomada por la mitad de la longitud del horno y que presenta la relación del mecanismo alimentador con las características de estructura del

85

horno;  
La fig. 2ª, es una vista en sección transversal vertical por uno de los alimentadores que presenta los detalles de una forma preferida del mecanismo de alimentación;

90

la fig. 3ª, es una vista en sección transversal longitudinal por el centro del horno que presenta la bolsa de sedimentación dispuesta en un extremo del hogar;

La fig. 4ª, es una alzada lateral que presenta un alimentador en su posición;

95

la fig. 5ª, es una vista en planta superior del horno y el mecanismo alimentador, y

La fig. 6ª, es una vista en sección transversal por un cilindro que presenta gráficamente las trayectorias seguidas durante la rotación del mismo por partículas de un material triturado dispuesto en su interior.

100

Con referencia a los dibujos (figs. 1 y 2ª) 10, representa el hogar de un horno de reverbero, 12, un techo suspendido para el mismo, y 14, representa en general una forma de mecanismo alimentador combinado con el. En la construcción representada el horno está desprovisto de paredes laterales como las que de ordinario se

105

usan, ocupándose su lugar en el funcionamiento por el cuerpo de carga de los materiales que avanzan lentamente. El techo 12, se dispone más cerca del hogar de lo que se hacía hasta ahora en la práctica de reverberos y es de una construcción de arco suspendido que puede por ejemplo componerse de un par de quijadas inclinadas 16, que se extienden longitudinalmente y a cada lado del te -

110



cho suspendiéndose cada una por varios brazos de suspensión 18 des-  
de vigas en " I " 20, las cuales a su vez se sustentan en sus ex-  
tremos por medios de órganos verticales 22. Los brazos suspendidos  
115 18, se pivotan como en 24. Varillas de unión 20, aseguradas a los  
brazos de suspensión como en 28, se lleva por aberturas a los blo-  
ques 30, sustentados por las vigas en " I " 20. Se aplica una trac-  
ción a las varillas de unión 26, contra los extremos inferiores  
de los brazos de suspensión por medio de los muelles espirales 32,  
tendiendo por tanto a mover los brazos de suspensión alrededor  
120 de sus pivotes y oprimir las quijadas una hacia otra y tener en  
cuenta la contracción y expansión del arco. El techo se extiende  
con preferencia a alguna distancia de los lados del hogar sobre un  
anaquel 34, que se extiende a lo largo del lado del hogar.  
El mecanismo alimentador según una forma que se ha probado ser sa-  
125 tisfactoria en la práctica, consta de órganos verticales de soporte  
22, y 36, unidos por órganos de unión 38 y 40. Sustentados por  
el órgano 38, existen eslabones 42 y 44, pivotados en sus extremos  
inferiores respectivamente en 46 y 48, y en sus extremos superio-  
res en 50 y 52, a una placa alimentadora 54.  
130 A la placa alimentadora 54, se la comunica un movimiento de vai-  
vén por medio de un cilindro hidráulico 56, unido por las palan-  
cas en escuadra 58 y 60, y el eslabón 62, con el eslabón 42. Dis-  
puesta sobre la placa alimentadora hay una tolva 64, colocada de  
tal manera que todo el fondo de la tolva está formada por la pla-  
135 ca alimentadora 54. En el dibujo esta tolva se ha representado  
como provista de una placa divisora 66, que divide la tolva en un  
gran departamento 68, y un compartimiento relativamente pequeño  
70. La placa divisora puede suprimirse si se quiere. Las palancas  
de escuadra y los eslabones de unión están contruidos de manera  
140 que produzcan solamente un ligero movimiento hacia atrás y delan-  
te, es decir, de 1/2 á 1", dependiendo de la clase de materiales  
de carga que se han de suministrar y la profundidad de la capa de



V. 1930

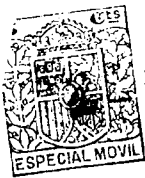
carga que ha de avanzar.

145 Se comprenderá que aunque en las precedentes páginas de esta memo -  
ria se ha descrito en detalle un mecanismo alimentador del tipo de  
palanca, de movimiento en vaivén, el invento no se limita a este  
mecanismo particular como medio de obtener el resultado deseado. La  
característica esencial del invento es el movimiento uniforme pro -  
gresivo del cuerpo de carga hacia abajo y delante dentro del horno,  
150 de tal manera que resulte una superficie de fusión no interrumpi -  
da en el horno quedando siempre en un plano inclinado que forme un  
ángulo con la horizontal, menor que el de reposo de los materiales  
de la carga bajo en las condiciones de temperatura existentes. Cual -  
quier mecanismo que comunique un movimiento a la placa alimentado -  
155 ra curvada de modo que se obtengan los resultados deseados se ha  
de considerar dentro de la idea del invento. Para dar un ejemplo,  
un mecanismo alternativo, que podrá sustituirse por el descrito en  
detalle, se compondría de una serie de rodillos dispuestos a lo  
largo de la superficie exterior de la placa alimentadora de mane -  
160 ra que comuniquen un movimiento a dicha placa similar al obtenido  
hasta el presente por el uso del mecanismo de palanca y eslabón  
representado en el dibujo. Estos rodillos se dispondrán en filas  
longitudinalmente a lo largo del horno con sus superficies en con -  
tacto con la superficie exterior de la placa alimentadora y forman -  
165 do un soporte para dicha placa alimentadora. El movimiento comuni -  
cado a la placa alimentadora por estos rodillos será oscilante y  
este respecto al mecanismo de cilindro podrá considerarse como una  
equivalente mecánica del actual mecanismo del tipo de palanca y  
eslabón. Una segunda alternativa podría ser la sustitución de un  
170 tipo de mecanismo y placa alimentadora de correa sin fin algo pa -  
recido en su naturaleza a la conocida llanta de aruga de los trac -  
tores. Aunque en esta forma de mecanismo el movimiento del alimen -  
tador sería continuo opuesto al movimiento oscilatorio de los o -  
tros dos tipos descritos, sin embargo, el movimiento último de los



materiales de carga sería idéntico en los tres casos.

En la fig. 3ª, se ha representado una nueva característica de construcción de horno en forma de una bolsa de sedimentación 76, dispuesta en un extremo del hogar. Esta bolsa de sedimentación, dispuesta en el suelo del hogar, proporciona una reserva para la acumulación de los productos fluidos de la operación de fusión. Esta disposición de tal manera en relación con el resto del hogar, que los materiales fluidos que salen por debajo de los bancos del material de carga se recogen en la cubeta formada en el horno por la intersección de dos superficies inclinadas que forman las superficies de fusión de los bancos de mineral y de aquí pasa inmediatamente a la bolsa sedimentadora o depósito antes mencionado. En este depósito puede efectuarse la separación por gravedad de la escoria y metal reducido en estado fluido. Se han previsto medios en forma de un orificio de salida dispuesto en el lado del horno para evacuar dichos productos fluidos continua o intermitentemente según se quiera. Por la incorporación de esta nueva característica, como parte integral de la construcción general del horno, se evita toda acumulación apreciable de material fluido en forma de escoria y baño metálico en el suelo del hogar. Por tanto se hace posible trabajar con un área máxima de superficie de fusión y así comunicar una mayor capacidad de fusión al horno aumentando el área de las superficies de fusión expuestas, en la parte de la misma que queda en la zona de fusión más rápida, a la acción de la llama de fusión. En el funcionamiento, la tolva se mantiene con preferencia suficientemente llena para asegurar al cuerpo de mineral asegure un cierre hermético respecto al techo del horno. Los órganos de quijada oblicua se enfrían con preferencia con agua de manera que se proteja mejor la mampostería, del contacto con los materiales de carga. Cuando se han de reducir minerales de hierro es en particular preferible el impedir el contacto del óxido de hierro de la carga con la mampostería del



horno pues de otro modo existe una tendencia en el óxido a atacar la mampostería del horno a la temperatura de funcionamiento.

Con los medios alimentadores arriba descritos es posible suministrar  
210 el mineral gradualmente hacia delante de tal manera que cada partí-  
cula al recorrer la trayectoria limitada definida por la placa ali-  
mentadora 54, en la parte inferior y en las quijadas oblicuas 16,  
en la parte superior se mueve a lo largo de una línea que esencial-  
mente forma un arco de círculo concéntrico y para todas las partícu-  
215 las excepto aquellas que quedan directamente por encima de la placa  
alimentadora, de menor diámetro que el definido por la placa alimen-  
tadora. Esto se ilustra por las líneas de puntos "a" en las figs.  
1 y 2, cuyas líneas de puntos representan pasos de partículas de  
carga en sus respectivas distancias indicadas de la placa alimenta-  
220 dora desde el momento que pasan por la garganta definida por las qui-  
jadas oblicuas en un lado y de la placa alimentadora en el otro has-  
ta que han llegado a la superficie de fusión. Que esto es así se  
comprenderá claramente con referencia a la fig. 6, en la que "B"  
representa un cilindro y "c" un cuerpo de material triturado limi-  
225 tado a la porción rayada del área de sección transversal del cilin-  
dro. Supongamos que el cilindro y su contenido giran de manera que  
la superficie del cuerpo de material triturado indicado por x-y,  
se ha movido de la posición indicada por las líneas de puntos x-y'.  
Ahora se verá que algunas partículas adyacentes a la periferia del  
230 cilindro se han movido en la distancia y'-y, mientras que el movi-  
miento de las partículas en x', es nulo y también que las distancias  
relativas recorridas o los grados relativos de trayectoria, de par-  
tículas espaciadas y a alguna distancia del centro x, será propor-  
cional a sus distancias de dicho centro.

235 Las condiciones de caldeo obtenidas en el horno son normalmente ta-  
les que se aplica la mayor cantidad de calor a las partes más bajas  
del banco inclinado de material de carga, y, por tanto, la fusión  
más rápida de los materiales de carga en esta parte de la superficie



100, 19

240

245

250

255

260

265

270

de fusión necesita componerse llevando los materiales de carga a la zona de fusión más rápida en un grado proporcionalmente mayor. Al mismo tiempo las partículas de carga cuando se llevan a la superficie de fusión, permanecerán quietas hasta que se hayan fundido. De aquí se sigue el que la inclinación de la superficie de fusión debe siempre ser menor que el ángulo de reposo de los materiales partículas de carga a tratar. Por lo anterior se verá que una vez que se ha determinado la diferencia en el grado de fusión en las diferentes zonas de la superficie de la carga para condiciones dadas de caldeo y se ha fijado el ángulo de reposo del material de carga, el grado relativo a que deben suministrarse los materiales en el borde inferior de la superficie de fusión comparado con el del borde superior, es capaz de una fijación exacta. Entonces solo es necesario colocar y proporcionar la placa alimentadora de manera que describirá el arco de un círculo cuyo centro se dispone a tal distancia de y en tal relación con la placa alimentadora, que la distancia desde el borde superior de la superficie de fusión hasta tal centro y la distancia desde la placa alimentadora a dicho centro medida en un radio dibujado desde dicho centro a la placa alimentadora o corte el borde superior de la superficie de fusión, tiene una relación proporcionada a los grados relativos de alimentación deseados en el borde superior e inferior de la superficie de fusión. De este modo se impide todo movimiento involuntario hacia abajo de los materiales en la superficie de la carga antes de fundirse completamente y así se evita la exposición de los materiales de carga crudos no reducidos a la llama de fusión o una mezcla de dichos materiales no reducidos con el metal fluido y la escoria recogida en el hogar.

Se comprenderá que una variación en el grado de caldeo o en la distribución del calor en el horno afectará los grados relativos de fusión de los materiales en las diferentes zonas de la superficie de fusión y consiguientemente variará el ángulo de inclinación de la superficie de fusión. Dicha variación puede en algunos casos compensarse variando el grado de alimentación, esto es, aumentando o



disminuyendo las oscilaciones de la placa alimentadora en un periodo de tiempo dado. Por ejemplo aumentando la proporción de alimentación tiende a aumentar ligeramente el grado relativo de alimentación en el borde de la superficie de fusión comparado con el grado de alimentación en el borde superior de la misma. Cuando el cambio en la calefacción o en la distribución del calor es demasiado grande, podrá requerirse un nuevo cálculo o colocación de la placa alimentadora.

Trabajando con óxidos de hierro como por ejemplo hematites y magnetitas Mesabi en forma de una carga mezclada de mineral carbón y materiales que forman escorias previamente trituradas o reducidos de otro modo a un estado de fina división (mineral reducido a -150 mallas, materiales fundentes a -4 mallas y carbón a -6 mallas), se ha descubierto que el ángulo de reposo debe tomarse aproximadamente de  $37\ 1/2^\circ$  a la horizontal.

El horno ilustrado en parte en la fig. 2a, se ha calculado con objeto de dar un grado tal de alimentación que la inclinación de la superficie de fusión de la carga sea un poco menor que la del ángulo de reposo o que la representada por la línea de puntos d. En la operación actual en una carga compuesta de mineral, carbón y piedra caliza en las proporciones de 100 partes de mineral, 10 partes de piedra caliza y carbón calculado igual al 80% del hierro presente con la temperatura del horno de aproximadamente  $1575^\circ$  C. y un grado de alimentación representado por el movimiento en vaivén de la placa en  $5/8$  de pulgada en el grado de un recorrido completo cada dos minutos, la superficie de fusión adopta la inclinación ilustrada en la fig. 2.

Se observará que la operación del alimentador es tal que si se desea la estratificación de los materiales de carga, esto puede conseguirse. Empleando una o más placas divisoras como la representada en la fig. 1, pueden introducirse materiales diferentes en los diversos compartimientos de la tolva. Estos materiales suminis-



trándose hacia abajo del horno se mantendrán en estratos claramente  
205 definidos. Por ejemplo, puede desearse rodear parcial o completamen -  
te la carga de mineral con una capa de carbón. Si es así, puede in -  
troducirse carbón u otro material carbonoso adecuado en el compar -  
timiento 70, con mineral introducido bien solo o mezclado con can -  
tidades adecuadas de materiales reductores y fundentes introducidos  
310 en el compartimiento 68. También pueden introducirse placas de ex -  
tremos espaciados 72 y 74, en la tolva y los espacios entre las mis -  
mas y los extremos se llenan con carbón u otro material carbonoso.  
Como los materiales se suministran hacia abajo y dentro del horno  
el cuerpo de mineral que proviene del compartimiento 68, permanece -  
315 rá rodeado en el fondo y los lados por la capa de carbón. El carbón  
que entra en el horno por debajo de la carga de mineral, si tiene  
originalmente la forma de carbón, puede llegar a cokificarse y en -  
tonces pasa hacia abajo en el baño metálico o escoria en el que pue -  
de absorberse dando por resultado la reducción o carburación del me -  
320 tal si el proceso es el de reducción del hierro o puede actuar co -  
mo agente desoxidante para el baño si no se tratan materiales no  
ferrosos.

En la reducción de minerales de hierro, será en general conveniente  
suministrar la carga de mineral-carbón-fundente sin estratificación  
325 o simplemente con una capa de carbón interpuesta entre la carga y  
la placa alimentadora de un lado y entre la carga y las paredes ter -  
minales de otro, sirviendo así para proteger la mampostería del a -  
naquel 64, y las paredes terminales contra las acción escorificante  
del óxido de hierro de la carga.

330 El término " ángulo de reposo " según se usa en la memoria, se ha  
de entender que significa específicamente aquel ángulo a que el ma -  
terial permanecerá quieto en el banco de mineral bajo las condicio -  
nes existentes en el horno. Este ángulo varía esencialmente con las  
diferentes materiales y con las diferentes mezclas de los mismos  
335 materiales. En algunos casos se desarrolla una costra en la super -



ficie de fusión que hace posible el mantener un declive más empinado  
quieto en la superficie de fusión de lo que sería posible con di-  
chos materiales si no se formase costra alguna. Como antes se ha di-  
cho es esencial que las partículas de mineral en la superficie de  
340 fusión permanezcan quietas durante la operación de fusión prescin-  
diendo de que se forme alguna costra.

N O T A.

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara co-  
mo de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicacio-  
345 nes:

1. - Un horno de fusión de reverbero, caracterizado por una abertura  
de alimentación prolongada a lo largo de uno o los dos lados del ho-  
gar y medios alimentadores adyacentes a dicha abertura y dispuestos  
de manera que establezcan y mantengan un cuerpo de carga en declive  
350 dentro del horno, suministrando material nuevo a la carga y avanzan-  
do el cuerpo de la carga gradualmente a medida que la superficie del  
mismo se funde causando perturbaciones en el material de la super-  
ficie de fusión.

2. - Un horno de fusión de reverbero según lo reivindicado en el  
355 punto 1, caracterizado porque los medios de alimentación se dispo-  
nen de manera que mantengan la superficie de la carga que está ex-  
puesta a la atmósfera en el horno inclinado a la horizontal, en un  
ángulo menor que el de reposo de los materiales de la carga.

3. - Un horno de fusión de reverbero según lo reivindicado en los  
360 puntos 1 y 2, caracterizado porque el dispositivo alimentador de la  
carga comprende un órgano sustentador de la carga, una tolva por en-  
cima de dicho órgano que descarga al mismo por gravedad sobre el  
órgano de soporte y medios para mover o hacer oscilar dicho órgano  
de sostén en una trayectoria arqueada por lo que las partículas de  
365 carga sustentadas por él se hacen avanzar a la zona de fusión en un



1330

grado que varía inversamente a sus distancias al círculo coincidente con dicha trayectoria de arco.

370

4. - Un horno de fusión de reverbero según lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, caracterizado porque comprende en combinación un hogar, un arco suspendido sobre dicho hogar y espaciado de él para limitar una abertura a lo largo de cada lado del hogar, un alimentador dispuesto adyacente a cada una de dichas aberturas y porque comprende cada uno de dichos alimentadores un órgano de soporte de la carga y medios para mover cada uno de los órganos mencionados en una trayectoria arqueada para hacer que las partículas de carga sustentadas por él avancen a la zona de fusión en grados que varían inversamente con las distancias desde el centro del círculo coincidente con dicha trayectoria arqueada.

375

5. - "Horno de fusión de reverbero" según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

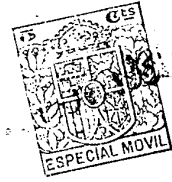
380

Consta esta descripción de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

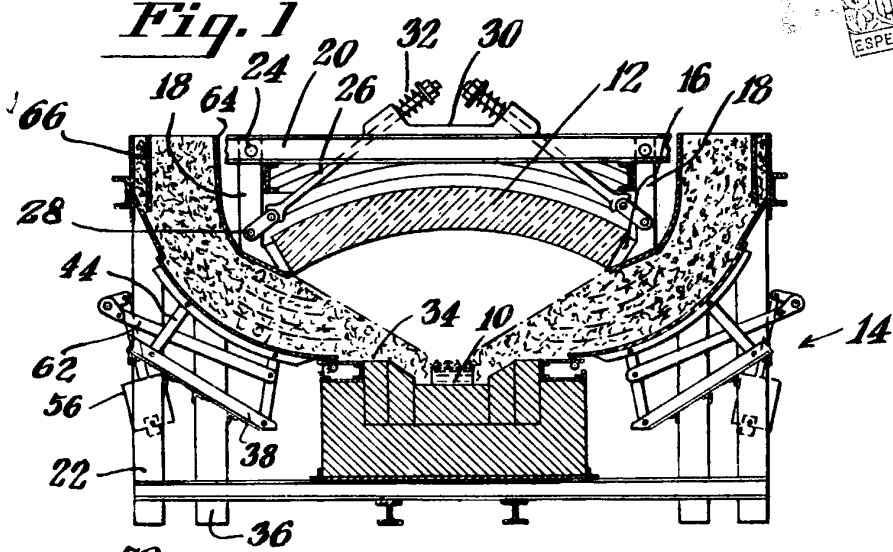
Madrid, á 22 de Noviembre de 1930. -

Leocadio López y López. -

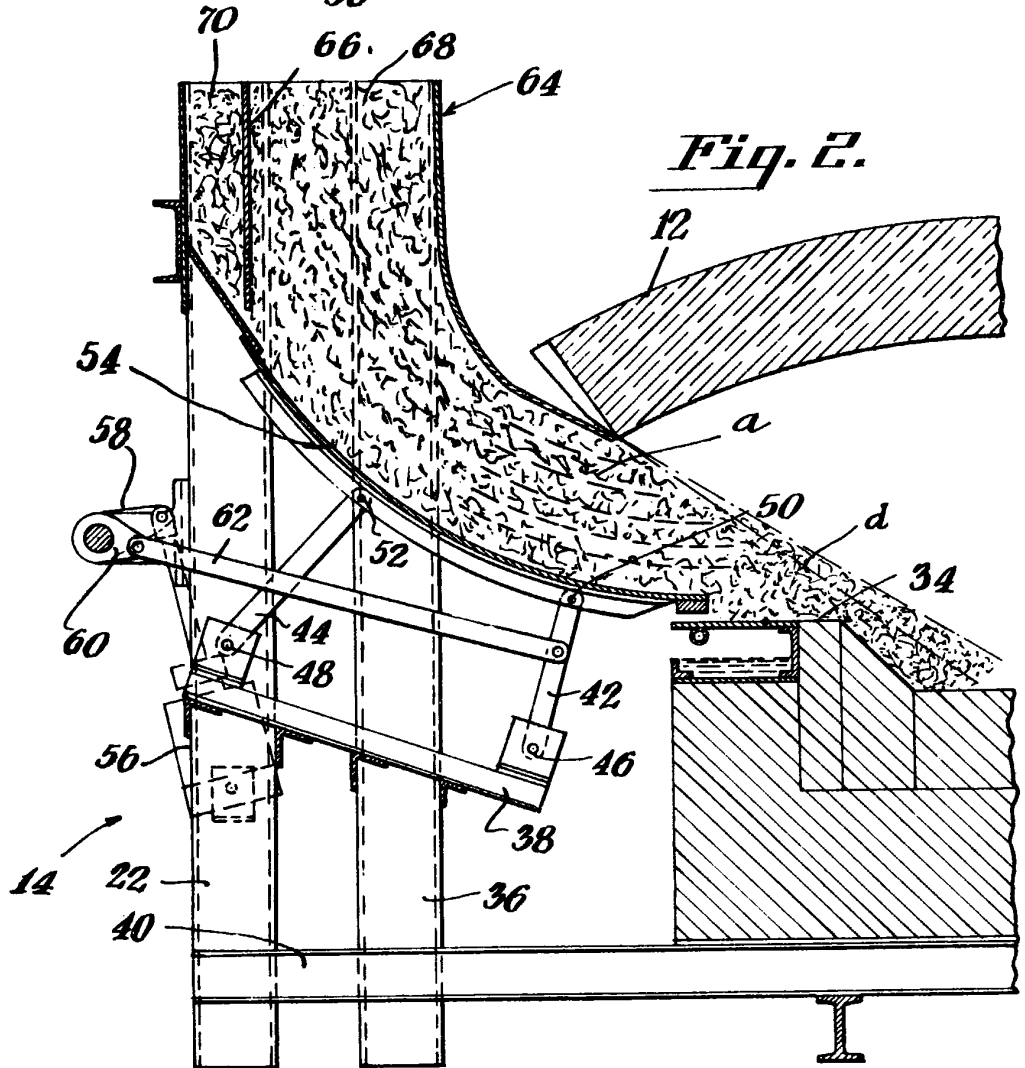
P.F.=



**Fig. 1**



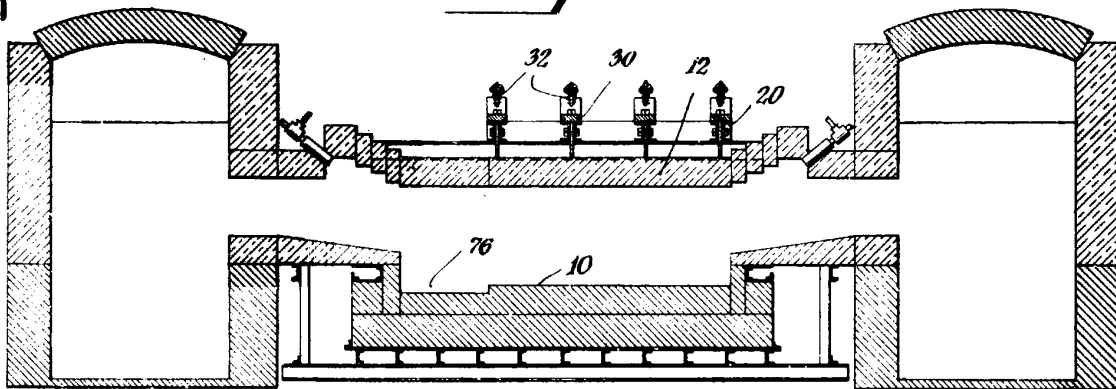
**Fig. 2**



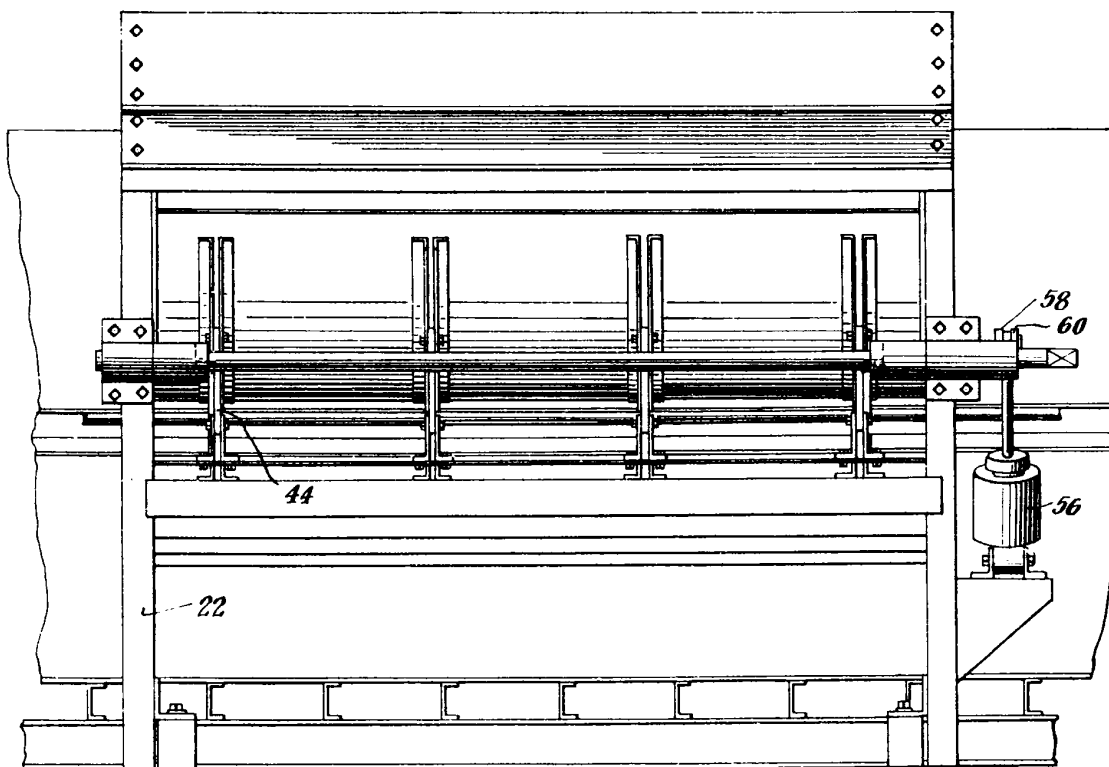
LOUHLA VARIANTE  
LEOCADIO LÓPEZ  
P.P. *[Signature]*



*Fig. 3.*



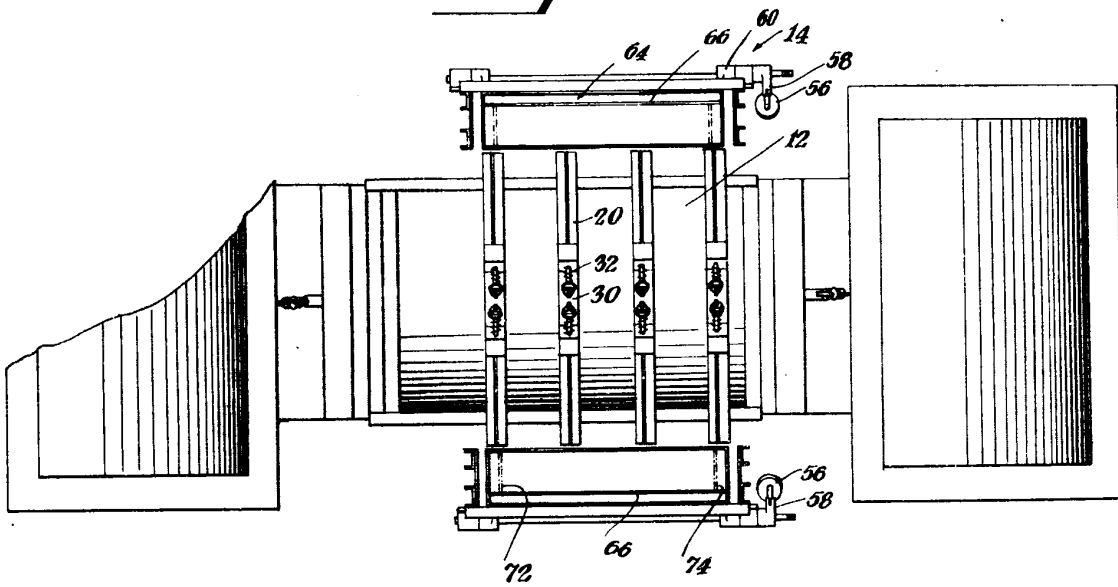
*Fig. 4.*



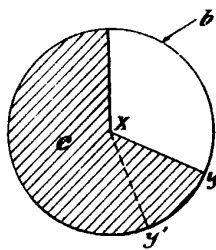
**ESCALA VARIABLE**  
LEOCADIO LOPEZ  
P. P. *Amamb*



*Fig. 5.*



*Fig. 6.*



**LOUALA VARIABLE**  
**LEOCADIO LÓPEZ**  
P.R. *Comandante*