


AN  1.958

Expediente núm. \_\_\_\_\_



23 9691

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** INVENCIÓN

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por **VEINTE** años, en España

*a favor de*

**FERROS METALS RESEARCH CO. LIMITED**, de nacionalidad

norteamericana domiciliado en **TORONTO (Canadá)**

calle de **329 Bay Street** núm. \_\_\_\_\_

*por:*

**"APARATO CONCENTRADOR Y SEPARADOR DE MINERALES"**

Nº 5346

Agente Sr. \_\_\_\_\_ Ungría

21 ENE



239691

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a

la solicitud de

una PATENTE de INVENCION por VEINTE AÑOS en ESPAÑA, a favor de FERROS METALS RESEARCH CO. LIMITED, Entidad canadiense, residente en 329 Bay Street - TORONTO (Canadá),

por

" APARATO CONCENTRADOR Y SEPARADOR DE MINERALES "

INVENTOR: Clarence Lehi Duesling, de nacionalidad canadiense.

PRIORIDAD: Solicitud Estados Unidos, Ser. n° 635.702, del 23 de enero de 1957.

—ooOoo—

239691



Esta invención se relaciona con perfeccionamientos en aparatos --  
concentradores y separadores de minerales.

- 5.- No constituyen novedad alguna los aparatos concentradores y separadores de minerales que se valen de la fuerza centrífuga para efectuar la separación, habiendo funcionado para separar el contenido de mineral del material procedente del lodo. Sin embargo, la producción no ha alcanzado el grado deseable, lo que se ha debido en parte al hecho de que una excesiva turbulencia en algunas fases del funcionamiento, como por ejemplo en la trayectoria de la inyección tangencial, ha afectado grandemente el grado de separación, con el resultado de una excesiva pérdida de mineral en el contenido. La presente invención evita en gran parte estas dificultades hasta ahora existentes y permite una concentración previa del mineral en la zona de alimentación, elimina una excesiva turbulencia que permita la separación preliminar --
- 10.- del lodo y gracias a ella se obtiene un grado más fino de separación en fases de funcionamiento partiendo del concentrado previo.
- 15.- Esta invención será descrita en relación con la separación de mineral de hierro, pero entendiéndose que el aparato podrá aplicarse a -- todos los minerales susceptibles de ser separados de esta manera.
- 20.- Comprende la invención en general un aparato que agrupa una cámara concentradora de sección transversal generalmente circular, provista en su parte superior de un orificio de descarga de residuos, y en su fondo de un orificio de descarga del concentrado, alineados axialmente entre sí, un inyector para descargar mineral que contenga lodo
- 25.- en la cámara, un tubo de admisión de aire arremolinado dispuesto en -- el orificio de descarga del concentrado y que se extiende hacia el -- interior de la cámara, una cabeza separadora del concentrado dispuesta por encima del citado orificio de descarga del concentrado y rodeado al referido tubo de admisión de aire, hallándose dicha cabeza separada del fondo de la mencionada cámara para formar un paso entre --
- 30.-

239691



5.- ella que conduce al citado orificio de descarga del concentrado, estando formada la cabeza separadora por un borde hendido adyacente al referido paso, para separar el concentrado del citado lodo, a medida que el primero se desplaza hacia dicho paso. Además, constituye un --

10.- destacado aspecto de la construcción un inyector provisto de un paso dispuesto en espiral para introducir mineral que contenga lodo en la cámara, en una trayectoria sustancialmente circular dentro de dicha -- cámara, en la que una parte inicial del paso se extiende en espiral -- alrededor de la cámara siguiendo un plano horizontal, una segunda par-

15.- te del mismo tuerce hacia abajo en un declive y una tercera y última porción se extiende en espiral a lo largo de un plano horizontal dentro de dicha cámara, abriéndose gradualmente el paso en la cámara en un punto intermedio de su extensión, desde cero a su plena extensión en su extremo terminal, decreciendo gradualmente la profundidad hasta

20.- cero en dicha porción final de su extensión, manteniéndose así el contenido más denso de mineral en dicho paso sobre una porción sustancial de su recorrido, al tiempo que se descarga continuamente el material extraño más ligero desde su punto de abertura hasta su punto de terminación, haciendo que dicho concentrado mineral más denso descargue

25.- desde dicho paso en su porción final a medida que disminuye su profundidad y a un nivel inferior al primer punto de entrada del referido lodo en la citada cámara.

La invención incluye también otros aspectos, todos los cuales serán claramente apreciados mediante referencia a la siguiente y detallada especificación, en unión de los dibujos adjuntos.

25.- En los dibujos:

La figura 1 es una sección longitudinal practicada a través de una forma preferible de aparato, de acuerdo con la presente invención.

30.- La figura 2 es una sección transversal practicada a lo largo de las líneas 2-2 de la figura 1.



230691

La figura 3 es una sección transversal efectuada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 1.

La figura 4 es una sección realizada sustancialmente a lo largo de las líneas 4-4 de la figura 1; y

5.- La figura 5 es una sección fragmentaria llevada a cabo a través — del inyector y el recipiente de concentración, en un plano que forma — sustancialmente ángulo recto con la sección mostrada en la figura 1, — para ilustrar la disposición del paso del inyector.

10.- Con referencia a los dibujos, A indica el aparato concentrador y — separador en su conjunto, que en general incluye una cámara de concen— tración B, un inyector C, una descarga de los residuos D y una descar— ga del concentrado E. La cámara de concentración tiene por base un re— cipiente 10, al que va desmontablemente asegurado el cuerpo del inyec— tor 11, preferiblemente constituido por dos partes que tienen una cabe— za superior 12 desmontable y a la que va desmontablemente asegurada la cabeza 13, que lleva la descarga de residuos. La cabeza 13 puede asegu— rarse desmontablemente de cualquier manera adecuada, como por ejemplo mediante cabezas de sujeción 14, con las que pueden acoplarse o desa— coplarse los tetones 15 de la cabeza 13, mediante un movimiento de ro— tación de la cabeza.

20.- La descarga de concentrado E se halla situada en la base del re— cipiente y rodea a un tubo central de admisión de aire turbulento 16, que puede montarse sobre una adecuada cruceta 17 en forma graduable y que se proyecta desde el exterior del recipiente 10 hasta un punto si— tuado dentro del mismo, construyéndose de manera que lleve en su extre— mo superior una cabeza rompedora 18 del concentrado preferiblemente có— nica, a la que se hará referencia con mayor detalle más adelante. El — tubo de admisión de aire turbulento 16 está axialmente alineado con el extremo interior 19 del paso de descarga de los residuos, el cual se — cruza con el conducto de descarga 20, dispuesto sustancialmente en án—

30.-



gulo recto con él, por debajo de un tubo 21 regulador de la presión y equilibrador, que es coextensivo con el paso de descarga 19. El extremo inferior de este último adopta la forma de un tubo estrechado 22 -  
5.- relación separada con respecto al tubo de admisión de aire 16 y termina en lugar adyacente a la descarga del inyector, C, que se describe detalladamente a continuación.

El inyector comprende un conducto tubular 23 generalmente espiral (véase fig. 2), que va dispuesto en el cuerpo 11 del inyector, fuera de la circunferencia de la cámara B y que se extiende en espiral para abrirse finalmente en el interior de la cámara B en grado progresivamente creciente. El conducto 23 del inyector constituye una alargada cámara de concentrado previo y efectúa dos vueltas completas alrededor del recipiente de concentración. Primeramente, según se indica con  
10.- más detalle en la fig. 1, el conducto 23 del inyector realiza aproximadamente una vuelta y cuarto en espiral alrededor de la cámara horizontalmente, luego continúa por espacio de media vuelta en una dirección inclinada hacia abajo, como en 23a, sobre el mismo círculo que la pared de la cámara, terminando con una vuelta de media espiral sustancialmente, en un plano horizontal.  
15.-  
20.-

En un punto antes de que el conducto 23 se incline hacia abajo, concretamente en el punto 23b (fig. 2), el conducto del inyector se abre gradualmente en la cámara de concentración B desde una apertura de cero grados hasta la anchura total del diámetro del conducto 23, y, en consecuencia, disminuye gradualmente en profundidad desde un diámetro máximo del conducto en la apertura de cero grados, concretamente en el punto 23a, hasta una profundidad igual a la mitad del diámetro del conducto en el punto en que comienza el declive descendente del mismo, precisamente en el punto 23c (fig. 1), continuando a tal profundidad constante sobre la porción inclinada y, finalmente, dis--  
25.-  
30.-



ENE. 1958

239691

minuye desde una profundidad igual a la mitad del diámetro del conducto normal en la porción horizontal final hasta cero grados, cuando se confunde con la pared de la cámara de concentración en el extremo terminal del inyector.

- 5.- La mezcla de pulpa líquida, al ser bombeada en el inyector, constituye la fuerza motriz para la masa de pulpa dentro de la cámara de concentración. La mezcla es bombeada hasta la entrada del conducto 23 y al pasar a través del mismo hasta la cámara de concentración, las partículas minerales más densas, que se desplazan más aprisa bajo la fuerza centrífuga, pasan al exterior de la pared del inyector y quedan sometidas a una acción abrasiva a fin de separar del mineral en forma práctica el lodo más ligero adherido al mismo. La acción centrífuga mantiene al mineral pesado a lo largo de la pared exterior, tal como se indica mediante líneas de rayas, 24, en la fig. 1. Como resultado, el mineral denso sostenido en el exterior mediante la fuerza centrífuga, comenzará a descargar en la cámara de concentración B cuando alcance aquella parte del conducto 23, en el extremo inferior del declive 23a, hasta el extremo terminal del conducto, es decir, en el lugar en que el conducto disminuye de profundidad, hasta que se confunde con la pared de la cámara sobre el segmento horizontal final del conducto. Esto es en una fase que sigue a la separación preliminar del mineral respecto al fino lodo y, como resultado, éste es gradualmente desprendido desde la primera abertura del conducto 23, a niveles variables hasta el extremo de este conducto con un mínimo de turbulencia, de manera que se logre una notable separación inicial antes de que el material pesado descargue desde el inyector.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.- La materia fina separada puede controlarse en gran medida mediante el tubo estrechado 22 que se extiende hasta el interior de la cámara, sustancialmente hasta el punto de descarga del mineral más denso, debido a la acción centrípeta de este material desprendido, , cuyo tu



5.- bo forma una trayectoria de flujo para el fino lodo separado, que se extiende sustancialmente a lo largo de la pared de la pantalla deflectora, hasta que finalmente descarga hacia arriba a través del conducto 19, en el extremo inferior del tubo 22 de pantalla deflectora. Mientras tanto, el tubo de pantalla deflectora funciona de tal modo que el lodo fino se mantenga en la cámara de concentración más tiempo, a fin de extraer de ella una cantidad máxima de material fino.

10.- El mineral más denso sigue sustancialmente la trayectoria de la pared de la cámara B hacia el interior del recipiente 10 y se desplaza hacia la descarga de concentrado E sobre la porción curvada del recipiente. La diferencia en gravedad entre la sílice fina y el mineral más pesado en el recipiente 10 hace que el último se desplase con mayor rapidez y que bajo los efectos de la gravedad busque el nivel de la pared interior del recipiente, de forma que se producen unos estratos movibles con el mineral más pesado en el fondo, un mineral fino y sílice basta por encima y sílice fina más arriba aún. En estas condiciones, llega a la zona que rodea la descarga del concentrado el material separado. En ese punto el recipiente adopta una forma ligeramente cónica o elevada, según se indica en 25, que tiende a elevar el material separado ligeramente y hacia el borde rompedor 26 del rompedor cónico 18 del concentrado. En efecto, el mineral separado será obligado a descargar a través de la descarga E del concentrado, con el borde rompedor 26 separando los estratos, en tanto que la pared exterior ascendentemente inclinada del rompedor tiende a provocar una elevación de las partículas más finas, de manera que la sílice basta tenderá a desplazarse hacia arriba respecto al mineral más fino de los segundos estratos teóricos de la masa móvil, con lo que se logra una máxima recuperación de mineral. A este respecto, según se indica en la fig. 1, el tubo 16 va montado gradualmente, en tanto que la cabeza de separación 18 puede montarse también gradualmente sobre el tubu

15.-

20.-

25.-

30.-



239691

- bo. Como resultado de ello, puede lograrse un fino ajuste vertical de la cabeza separadora y rompedora 18, para obtener una máxima separación del concentrado respecto al lodo fino, de acuerdo con el carácter del material y la operación que se esté realizando. La cabeza cónica de separación 18 está provista en su extremidad superior de un ensanche 27 ligeramente saliente para proporcionar al fluido de movimiento ascendente otro movimiento de alejamiento en ese punto, y contrarrestar así cualquier tendencia que ofrezca a verse sobre la parte superior de aquélla y hacia el tubo de admisión 16 de aire turbulento.
- 5.-
- 10.-
- El tubo 22 de pantalla deflectora puede construirse con longitud mayor a la mostrada, a fin de estrechar más su separación de la cabeza separadora 18 e incrementar el impulso del torbellino de aire, tendiendo así a elevar una mayor proporción de las partículas más bastas respecto al lodo de la zona adyacente a la cabeza 18. También, mediante el empleo de un manguito anular ajustado en su extremo inferior de modo que coincida sobre el extremo inferior del tubo 22 de la pantalla deflectora, como un collar con orificios en el manguito espaciados verticalmente para el paso de unos pernos o tornillos adecuados a través de ellos hasta los orificios del tubo con pantalla deflectora, se ofrece un medio para variar la longitud del tubo con pantalla deflectora.
- 15.-
- 20.-
- La cabeza separadora 18, aunque preferiblemente de forma sustancialmente cónica, puede variar en cierto grado, estando formado el detalle más destacado por el borde separador, graduable de tal modo que separe, según queda explicado, el material extraño del concentrado mineral. Este aparato ha logrado con gran éxito recuperar mineral en elevada proporción. Por ejemplo, en una operación de elaboración en la que los materiales aportados incluían un 34% de hierro y un 54% de sílice, la recuperación resultante dió un concentrado de 59,08%, con un
- 25.-
- 30.-

239691



contenido de sílice del 9,5%, mostrando el análisis de los residuos finos de esta elaboración un 23% de hierro y un 60% de sílice.

5.- Cuando se obtiene el concentrado y se descarga a través de E, el cuerpo del fluido pasa a través del conducto de descarga de los residuos 19 y es descargado finalmente por el conducto 20, pudiendo elaborarse la descarga de residuos de cualquier forma adecuada para una ulterior recuperación de mineral y, si se desea, puede pasar a formar parte del material suministrado al inyector en ulteriores operaciones de elaboración.

10.- Ha de entenderse que este aparato concentrador y separador puede emplearse, si se desea, para desenlodado. En tal caso, el desenlodado puede llevarse a cabo simplemente mediante la reducción de la velocidad de flujo del material que contenga lodo, como fase preliminar del concentrado, que tendrá el efecto de separar el lodo, dejando un residuo para una segunda elaboración en dicho aparato a mayor velocidad, para efectuar la concentración final del mineral. En consecuencia, en las reivindicaciones adjuntas deberá entenderse que "concentración" incluye igualmente el desenlodado.

15.-  
20.- Hecha la descripción que antecede hemos de añadir que los detalles de realización de la idea expuesta pueden variar, sin que por ello cambie la esencia de la invención que es la que se desprende de los párrafos precedentes y la que se reivindica en la siguiente

N O T A

25.- En resumen: la Patente de Invención cuyo registro se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1a.- Aparato concentrador y separador de minerales, caracterizado por comprender una cámara de concentración de sección circular, con un orificio de descarga de residuos en su parte superior y un orificio de descarga del concentrado en su parte inferior, alineados ambos ori

239691



5.- ficios entre sí axialmente, un tubo de admisión de aire turbulento --  
dispuesto en dicho orificio de descarga del concentrado y que se ex--  
tiende al interior de dicha cámara, un inyector para descargar mineral  
que contenga lodo en la citada cámara, y una cabeza separadora del --  
concentrado dispuesta por encima del referido orificio de descarga del  
concentrado y rodeando al mencionado tubo de admisión de aire, hallán  
dose dicha cabeza separada del fondo de la citada cámara para formar  
un paso entre ambos que conduzca al expresado orificio de descarga --  
del concentrado, estando formada la mencionada cabeza separadora por  
10.- un borde hendiente adyacente al citado, paso, para separar el concen-  
trado, en dicho paso, del referido lodo.

15.- 2ª.- Aparato concentrador y separador de minerales acorde con la  
reivindicación 1ª, caracterizado por ser dicha cabeza separadora ver-  
ticalmente ajustable para variar el volúmen del paso y situar al men-  
cionado borde hendidor a un nivel preestablecido.

20.- 3ª.- Aparato concentrador y separador de minerales, acorde con la  
reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizado por el hecho de que el fondo de  
dicha cámara, que rodea al expresado orificio de descarga del concen-  
trado, es elevado gradualmente hacia el borde hendiente de la citada  
cabeza separadora.

25.- 4ª.- Aparato concentrador y separador de minerales, acorde con las  
anteriores reivindicaciones, caracterizado por hallarse el citado ori-  
ficio de descarga de residuos situado centralmente en la mencionada -  
cámara, y por haber un tubo de pantalla deflectora que rodea al citado  
orificio de descarga de residuos y que se extiende hacia abajo desde  
la parte superior de dicha cámara y forma una continuación de dicho  
orificio de descarga de residuos, terminando el citado tubo de panta-  
lla deflectora a un nivel adyacente al nivel de descarga del referido  
lodo en la mencionada cámara, y proyectándose dicha cabeza separadora  
30.- hacia dicho tubo de pantalla deflectora en relación espaciada con el



21  
239691

mismo, presentando una superficie deflectora exterior destinada a dirigir el lodo flúido que incide en ella, hacia el referido orificio de descarga de residuos.

- 5.- 5a.- Aparato concentrador y separador de minerales acorde con las anteriores reivindicaciones, caracterizado por tener dicho inyector - un conducto dispuesto en espiral para introducir mineral que contenga lodo en la citada cámara, siguiendo una trayectoria sustancialmente circular dentro de dicha cámara, abriéndose este conducto últimamente citado, en un punto intermedio de su extensión, en forma gradual en -
- 10.- el interior de la citada cámara, desde una apertura cero hasta su plena extensión en el extremo terminal de dicho conducto, y decreciendo gradualmente en profundidad en su porción final, hasta alcanzar una - profundidad cero y confundirse con la pared interior de dicha cámara, manteniéndose así el contenido más denso de mineral dentro de dicho -
- 15.- conducto durante su desplazamiento sobre una porción sustancial de la extensión de dicho conducto, al tiempo que descarga material extraño más ligero en forma continua desde su punto de apertura hasta su punto terminal, y descargándose dicho contenido mineral más denso en la porción final del conducto a un nivel inferior a su apertura inicial, --
- 20.- en la cámara, y una porción inferior de dicha cámara inclinada hacia el citado orificio de descarga del concentrado para guiar hacia el -- mismo el concentrado descargado.
- 25.- 6a.- Aparato concentrador y separador de minerales, acorde con la reivindicación 5a, caracterizado por extenderse una parte inicial de dicho conducto inyector en espiral alrededor de la citada cámara en - un plano horizontal, circundando una segunda y continua porción del - mismo en dirección descendente, en un declive dentro de la cámara, y una porción tercera y final del mismo extendida en espiral en aquélla, en un plano horizontal.

21 EN



239691

- 7<sup>a</sup>.- Aparato concentrador y separador de minerales acorde con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado por comprender una cámara de concentración de sección transversal circular, provista de un orificio de descarga de residuos en su parte superior y un orificio de descarga del concentrado en su parte inferior, alineados ambos orificios entre sí axialmente, un tubo de admisión de aire turbulento dispuesto en dicho orificio de descarga del concentrado y que se extiende al interior de la citada cámara, teniendo dicho inyector un conducto dispuesto en espiral para introducir mineral que contenga lodo en la citada cámara, siguiendo una trayectoria sustancialmente circular dentro de dicha cámara, abriéndose gradualmente en dicha cámara el conducto últimamente citado, en un punto intermedio de su extensión, desde una apertura cero a su plena extensión en el extremo terminal de dicho conducto y decreciendo gradualmente en profundidad en su porción final hasta una profundidad cero, confundándose con la pared interior de la citada cámara, manteniendo así el contenido más denso de mineral dentro de dicho conducto durante su desplazamiento sobre una porción sustancial de la extensión de dicho conducto, al tiempo que se descarga continuamente el material extraño más ligero, sustancialmente desde su punto de apertura a su punto terminal, y descargándose dicho contenido mineral más denso en la porción final del conducto a un nivel inferior a su apertura inicial en la cámara, y una porción inferior de dicha cámara inclinada hacia dicho orificio de descarga del concentrado para guiar hacia el mismo el concentrado descargado.

- 8<sup>a</sup>.- Aparato concentrador y separador de minerales, acorde con la reivindicación 7<sup>a</sup>, caracterizado por extenderse una parte inicial de dicho conducto inyector en espiral alrededor de dicha cámara en un plano horizontal, una parte segunda y continua del mismo circundando hacia abajo en un declive dentro de la cámara y una tercera y última



239691

porción del mismo extendido en espiral en aquélla, en un plano horizontal.

9a.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "APARATO CONCENTRADOR Y SEPARADOR DE MINERALES".

5.-

Todo conforme queda descrito en la presente memoria que consta de trece páginas escritas a máquina y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 de enero de 1958  
ALFONSO UNGRIA

239691

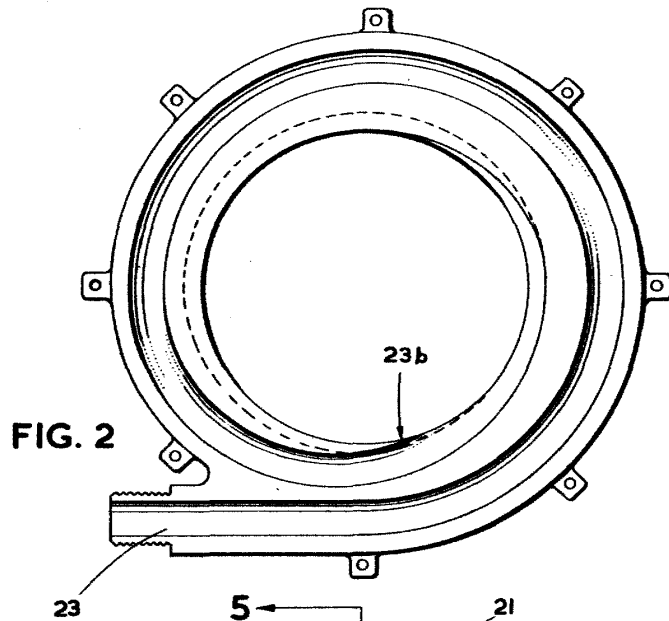


FIG. 2

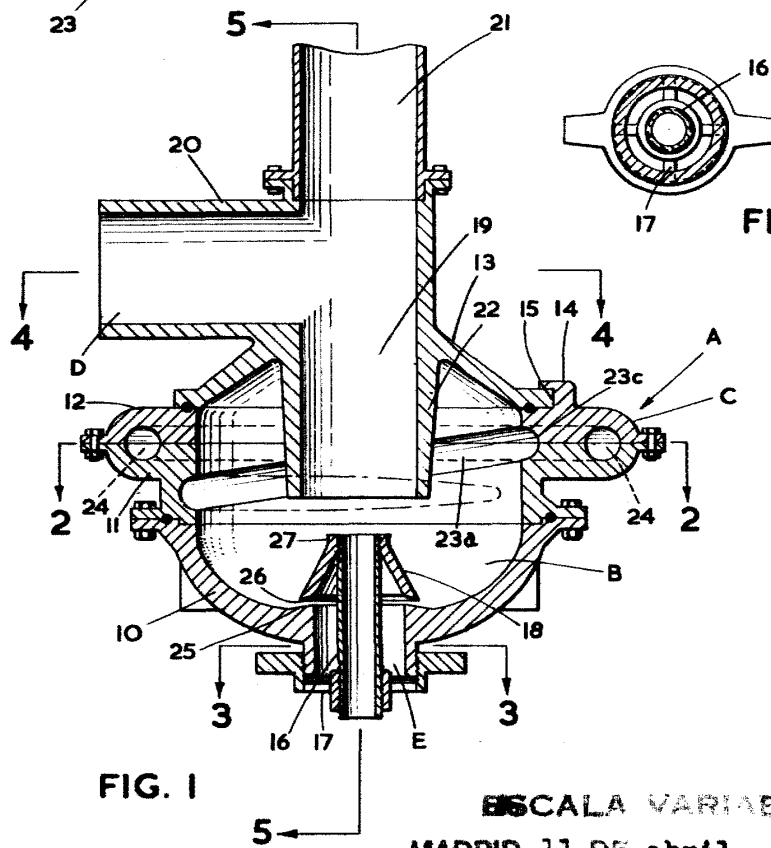


FIG. 1

FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 11 DE abril DE 1958.  
AURONS.

239691

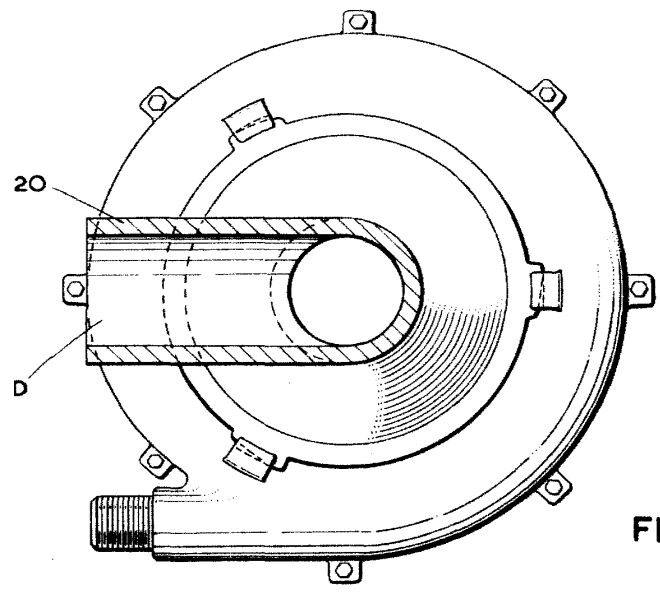


FIG. 4

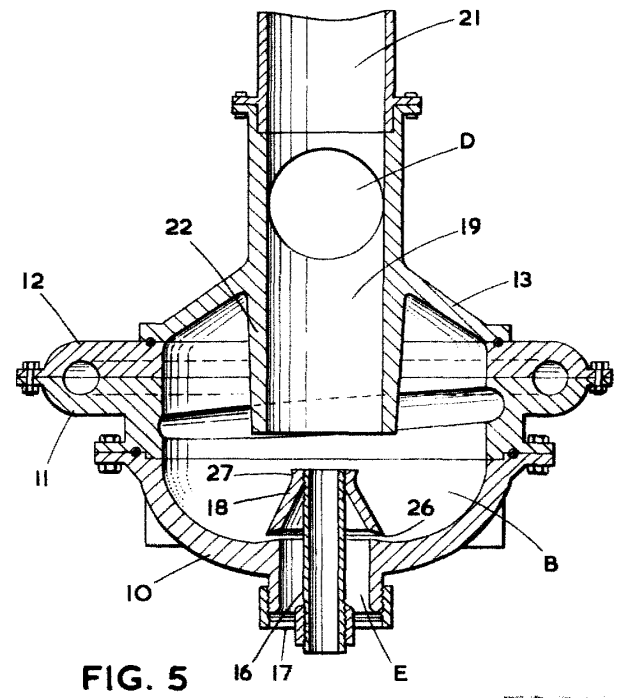


FIG. 5

RECALA VARIABLE  
MADRID, 11 de abril de 1958.  
T. P. W. S. D. L. M. S. R.