

375733

375733



SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	C
CLASE	<u>C22</u>
SUBCLASE	<u>B</u>

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España, se solicita a favor de la Firma --  
WINTERSHALL AKTIENGESELLSCHAFT, entidad alemana, residente en KASSEL  
(ALEMANIA), August-Rosterg-Haus, por: "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTEN-  
CION DE SALES POTASICOS EN BRUTO MEDIANTE EXTRACCION MINERA POR LI-  
XIVIACION."

MEMORIA DESCRIPTIVA

Silvina (KC1) se presenta en yacimientos salinos corriente  
mente en forma granulada o en finos extractos coherentes con sal de  
roca (NaCl). La sal de roca se presenta además en yacimientos sal --  
practicamente pura o estratos de sal que contienen sólo mezclas in--  
5 significantes con minerales acompañantes, como anhídrita (CaSO<sub>4</sub>), arcilla y además KC1.-

Además de los corrientes procedimientos para la explotación  
minera en que se efectúa la extracción de la sal en bruto mediante -  
perforación o percusión o respectivamente mediante máquinas de extrac  
10 ción cortantes y explotación del yacimiento a modo de cantera, son -  
conocidos procedimientos en los que se consigue la explotación de --  
los yacimientos salinos subterráneos mediante lixiviación.-

Un procedimiento conocido que puede servir tanto para la -  
explotación de yacimientos de potasa, por ejemplo, de estratos mezcla  
15 doa de KC1/NaCl, como de yacimientos de sal de roca pura, trabaja como  
sigue: El propio yacimiento es sondeado desde la superficie, introdu-  
ciéndose agua a través de perforaciones revestidas de tubos. Las sal  
es del yacimiento solubles en agua entran en disolución. Una vez satu



20 rada la solución es bombeada la salmuera y conducida al siguiente tra-  
tamiento. La admisión múltiple a la perforación se efectúa hasta la ex-  
tracción completa de las partes de roca existentes en el área de la -  
perforación. El inconveniente de este procedimiento empero es la limi-  
tada posibilidad de aplicación del mismo, en especial para la obtención  
de cloruro potásico. Pueden explotarse económicamente solo yacimien-  
25 tos o respectivamente estratos de potasa situados horizontalmente o e-  
casi horizontalmente con formación normal y suficientemente espesos.-  
En este sistema es muy difícil y a menudo solo posible mediante empleo  
de elementos adicionales, llevar el proceso de lixiviación de tal mane-  
ra que el techo o respectivamente suelo de las cavidades que se produ-  
cen estén asegurados contra las siguientes lixiviaciones, una vez al-  
30 canzado el límite del yacimiento. Esto se hace de tal manera que los  
elementos adicionales se depositan debido a su mayor o más reducida den-  
sidad específica, como agua o respectivamente lejía sobre el suelo o -  
el techo de la cavidad, impidiendo así la continuación de la lixivía-  
ción hacia arriba o respectivamente hacia abajo. Si no se logra esto,  
35 la lixiviación abarcará además los estratos del yacimiento que no con-  
tienen  $KCl$ , por lo que se origina una saturación insuficiente de la so-  
lución de  $KCl$ , de modo que no existe ninguna realización económica del  
procedimiento. Para la explotación por lixiviación de yacimientos de  
40  $NaCl$  casi puros depositados horizontalmente, es conocido además un pro-  
cedimiento que trabaja como sigue:

En el horizonte del yacimiento son practicadas a normales -  
distancias unas galerías de sondeo hidráulico que transcurren parale-  
lamente entre sí. Estas galerías son llenadas a continuación completa-  
45 mente con agua. Las soluciones que se producen son extraídas por bom-  
beo después de la saturación con  $NaCl$ . El proceso es repetido tantas  
veces hasta que se haya realizado la extracción de la sal de roca - -  
existentes entre las sendas galerías de sondeo hidráulico en la medida  
deseada.-

50 Dicho procedimiento puede ser realizado solo en yacimientos  
de  $NaCl$  compactos, depositados uniformemente y casi horizontalmente. -  
Una aplicación para la obtención de  $KCl$  no es conocida y no parece --  
ser posible además para yacimientos irregulares, en especial los situa-  
dos verticalmente.-



55 Según Spackeler (Berg- und Aufbereitungstechnik, tomo II/98  
1.957, páginas 260 hasta 263) es conocido un procedimiento de extrac-  
ción por lixiviación de sal de roca que practica en galerías interme-  
dias unas galerías seccionadas transversales a 260 m de distancia en-  
tre si, practicándose desde ellas unas cámaras que tienen una altura de  
60 9 m anchura de 20 m y longitud de 80 hasta 100 m, entre las que quedan  
en pié las rocas salinas intermedias. Cada lugar de extracción por li-  
xivación era llenado y vaciado tantas veces hasta que obtenia su medi-  
da definitiva. Cada periodo de llenado dura varias semanas, cuando se  
debe obtener una solución saturada. Dicen pues además qu-e el mismo -  
65 es reducido cuando no se introduce agua dulce sino salmuera enriqueci-  
da en un proceso de inyección. Este periodo reducido empero dura sin  
embargo igualmente semanas enteras.-

En cuanto Spackeler describa la lixiviación de sal potasico  
(veanse páginas 263 hasta 265) el mismo hace constar que son obtenidas  
70 solamente soluciones con 40 y 85 gr/1 de  $KCl$ , aún cuando la saturación  
esté en 164 gr/1. Spackeler llama la atención a la incontrolabilidad  
del proceso de lixiviación y que la salmuera obtenida no correspónde  
a las esperanzas puestas en su calidad "ya que no estaba suficiente-  
mente saturada".-

75 Con el fin de obtener una salmuera suficientemente concen-  
trada, se debia emplear en la explotación subterránea, vapor en lugar -  
de agua. El proceso de lixiviación quedará con ello siempre incompleto.

Se ha encontrado ahora un procedimiento para la extracción  
de cloruro potasico y cloruro sódico de yacimientos de  $KCl$  y  $NaCl$  o -  
80 de  $NaCl$  mediante un proceso minero de extracción por lixiviación en -  
que mediante introducción de agua y extracción de solución es cadado  
del yacimiento  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$  y en cuyo procedimiento es conducido  
dentro del yacimiento una galería de dirección (2) que parte desde un  
pozo (1) que comunica con la superficie, hasta la zona del yacimiento,  
85 siendo perforada desde la misma una galería (3) que sigue a la inclinación  
del yacimiento y que es ensanchada mediante lixiviación con agua  
hasta 4 hasta  $10m^2$  aproximadamente, caracterizandose el procedimiento  
por el hecho de que en el yacimiento irregularmente horizontal hasta  
perpendicular o irregularmente perpendicular son practicadas despues  
90 desde dicha galería ensanchada señalada como pozo de sondeo hidráulico - -

375733

- 4 -



unas galerías de sondeo hidráulico (4) paralelas entre si mediante --  
uso de agua suministrada a través de tuberías (11) y un dispositivo --  
de sondeo hidráulico especial (13) endirección aproximadamente hori--  
zontal y siguiendo al transcurso del yacimiento, cuya distancia entre  
95 si es adaptada al espesaro medio del yacimiento y es, con espesores de  
preferentemente 3m de yacimiento, de 10m y, en caso de espesores hasta  
10m y más, de hasta 25m. Para dirigir el proceso de extracción por lixi-  
viación son extraídas las partes suspendidas )17) del yacimiento que  
quedan entre las galerías de sondeo hidráulico mediante lumbreras in-  
100 clinadas (15) cuya distancia entre si e-s practicamente entre aprox.0  
,5 y 5 m y su número, según la longitud progresiva del yacimiento, en -  
yacimientos estrechos, de dos, y en yacimientos anchos, de 3 hasta 5. A  
demás la solución no saturada (14) que se origina en las galerías de -  
sondeo hidráulico y que contiene  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$  es pasada a través  
105 de las lumbreras a la parte salina suspendida (16a) situado debajo, --  
siendo aumentada la cantidad absorbida por la solución mediante la di-  
solución de  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$ , lo que aumenta simultaneamente la su--  
perficie libre de la parte salina suspendida para la posterior y pro-  
pia explotación. Despues la solución es conducida a la parte salina -  
110 suspendida proximo inferior junto con el agua suministrada a través -  
de tuberías (17) controladas por válvulas y por lo tanro regulable lo  
calmente en su volumen, absorbiendo esta solución el  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$   
hasta practicamente su saturación, siendo conducida a continuación la  
solución saturada a través de tubos perpendiculares (19) montados en  
115 el area de la parte salina suspendida y controladas por válvulas y --  
unas tuberías (20) a un colector (21) y luego la solución saturada e-  
bombeada a través de un conducto ascendente (22) a la superficie, don-  
de a continuación la misma estratada de modo conocido para sacar el -  
 $KCl$  y  $NaCl$  o el  $NaCl$ , siendo conducida el agua que se precipita duran-  
120 te la vaporización de la solución tantas veces para el avance de las  
galerías de sondeo hidroulico y las partes salinas suspendidas, hasta  
que se haya alcanzado la completa explotación por lixiviación del ya-  
cimiento.-

Además se ha encontrado que la solución que se origina en -  
125 las galerías de sondeo hidráulico (4) de un yacimiento de silvinita -  
con 15% de  $K_2O$  contiene aproximadamente 30 - 40g/1 de  $KCl$  y aproxima-



130 damente 30 - 90 g/1 de NaCl siendo aumentada dicha concentración en -  
las partes salinas suspendidas (16a) al pasar la solución por una per-  
foración de una longitud de 10m aproximadamente por disolución de KCl  
y NaCl por aproximadamente 10-15 g/1 en KCl y aproximadamente 20 - 30 -  
g/1 en NaCl.-

135 Además se ha encontrado en el proceso de practicar las gale-  
rias de sondeo hidráulico en el yacimiento mediante un dispositivo de  
sondeo hidráulico el que agua fresca es rociada contra el tajo que con-  
tiene KCl y NaCl o NaCl en la respectiva galería, en particular median-  
te la presión natural hidrostática, siendo aforada la galería de sondeo  
hidráulico automáticamente cada vez hasta una longitud de 2 m aproxima-  
damente, escurriéndose la solución de KCl y NaCl o NaCl sacada a través  
de las lumbreras a la parte salina suspendida .-

140 Además se ha encontrado que las lumbreras son practicadas co-  
mo orificios de sondeo hidráulico mediante conocidas máquinas perfora-  
das o carros perforadores o mediante tubos de acero roscados prolonga-  
bles a voluntad a través de los cuales es introducida el agua fresca -  
con aprovechamiento de la presión hidrostática, siendo mantenido el ni-  
vel de la salmuera (18) en las partes salinas suspendidas perforadas --  
por las lumbreras mediante ajuste del volumen admitido hasta un metro  
por debajo de la galería de la parte salina suspendida, efectuándose la  
extracción por lixiviación de un yacimiento situado en sentido horizon-  
tal hasta perpendicular por bloques a través de dos o más tajos de ex-  
plotación (7) superpuestos que forman entre sunas cámaras (6) y eventual-  
mente por toda la altura existente del yacimiento, realizándose la dis-  
tribución del yacimiento en secciones de explotación así como tajos -  
de explotación mediante pilares horizontales y verticalmente, como por,  
ejemplo, mediante 8 o respectivamente 10, que no fueron abiertas para -  
el procesado de lixiviación por perforaciones o respectivamente lumbrer-  
155 ras.-

160 Además se ha encontrado que para la extracción del yacimien-  
to por lixiviación son extraídas simultáneamente varias, preferentemen-  
te al menos 3 cámaras y vaciadas por bombas una vez saturada la solu-  
ción y, esto de tal manera que en cámara 1 se realiza el avance de la -  
galería de sondeo hidráulico en cámara 2 la saturación de la solución  
en las partes salinas suspendidas y en cámara 3 el bombeo de la salmue



570

ra practicamente saturada, consiguiendose asi al par de un tratamiento continuo en la superficie tiempos de reposo de la solución en las partes salinas suspendidas de 6 hasta 8 horas y más.-

Ahora bien se ha encontrado una instalación para la realización del procedimiento constituida por un bastidor transportable (23) sobre el que van montados en dirección de avance unos tubos de sondeo hidráulico (24a) situados desplazables paralelos al eje de avance por la galería. Dichos tubos están situados en tubos de guía (25) y pueden ser avanzados automáticamente mediante elementos de tracción (26a), estando dotado cada uno de un orificio inyector frontal (27) -- así como numerosos orificios inyectores (28) practicados radialmente. Además existe un tubo inyector (24b) igualmente desplazable en dirección de avance mediante un elemento de guía y dispuesto transversalmente con respecto al eje de 1-a galería. Dicho tubo inyector puede -- ser avanzado automáticamente mediante un dispositivo de tracción (26b) y está dotado de orificios inyectores (29) practicadas en hileras en -- dirección de avance. Además la instalación consta de un tubo flexible (30) principal así como de los tubos flexibles (33) para el suministro a los tubos inyectores y de un dispositivo de sujeción (34).-

El procedimiento de la invención es explicado a título de ejemplo como sigue: (veáanse en relación con ello las figuras 1 y 2).-

Partiendo de un pozo (1) que comunica con la superficie es avanzada al nivel del límite de explotación superior una galería de dirección (2) (veáse fig. 1). Una vez alcanzado el yacimiento salino se practica una perforación (3) en el yacimiento que en un proceso de sondeo hidráulico es ensanchada hasta una sección de 4 hasta 10m<sup>2</sup> para formar un pozo de sondeo hidráulico, siendo perfeccionado el mismo para el transporte de personas y materiales. Desde dicho pozo de sondeo hidráulico son avanzadas galerías horizontales (4) dentro del yacimiento con una sección de aproximadamente 3 hasta 4 m<sup>2</sup>. La distancia entre las galerías se determina en dependencia del espesor medio de la parte del yacimiento que se ha de explotar, por ejemplo, en caso de 3m de espesor, a distancias entre las galerías de 10m. Las galerías de sondeo hidráulico son comunicadas con el pozo de sondeo a través de calderas de sondeo hidráulico (5) pequeños pozos de sondeo de 5 m max. de longitud. Esto hace posible la distribución de un yacimiento que es



tá formandose en sec-ciones de explotación o respectivamente cámaras  
200 (6) con 1 hasta 4 tajos de extracción (7). Entre el pozo de sondeo y  
las calderas de sondeo quedan unos pilares verticales (8) de una an--  
chura de 10m aproximadamente. Las sendascámaras de explotación son de  
limitadas horizontalmente mediante pilares (10) montados en ambos la-  
dos de las galerías (9) de las respectivas secciones. El espesor de -  
205 los pilares situados por encima de dichas galerías es de aproximadamen-  
te 5 hasta 10m y los pilares que quedan por debajo de las galerías de  
3 hasta 5m. Se ha demostrado que los pilares horizontales son durante  
la extracción por lixiviación atacadas apenas por la solución deposi-  
tada por debajo, porque durante la absorción de las sales solubles des-  
210 cienden las partes insolubles del yacimiento salino, como arcilla y an-  
hidrita, y forman rápidamente una capa en el suelo que protege contra  
los procesos de disolución y porque la disolución de sal se diferen--  
cia conforme el peso específico inmediatamente despues de la admisión  
por lo que en el punto más profundo de la cavidad se deposita rápida-  
215 mente una solución saturada, progresando así ya al comienzo de la ex--  
tracción por lixiviación antes de la formación de la capa del piso la  
formación de cavidades sobre el piso de la galería solo de una manera  
reducida. Para el suministro de agua fresca para el avance de la gale-  
ría sirve un conducto bajante (11) que desde la superficie es llevado  
220 hasta dentro del yacimiento. En dicho conducto están intercalados en -  
distintas profundidades unos receptáculos intermedios (12) para la re-  
gulación de la presión hidráulica para el sondeo. El dispositivo (13)  
que sirve al avance de la galería de sondeo para la realización del -  
procedimiento según invención está ilustrado en fig. 2 y trabaja como  
225 sigue: El bastidor transportable (23) dotado de, por ejemplo, dos parej-  
as de tubos de sondeo hidráulico (24a) dispuestos paralelos entre sí  
en dirección de avance de la galería y que están situados escalonados  
desde arriba hacia abajo, y de un tubo de sondeo hidráulico (24b) dis-  
puesto transversalmente con respecto a la dirección de la galería, es  
230 avanzado hacia el frente de la respectiva roca con los tubos de son-  
deo retrocedidos y arriostado mediante el dispositivo de sujeción -  
(34) suelo y techo de la galería. Despues se suministra a través del -  
tubo flexible principal (30), del distribuidor 31 así como a través de  
los tubos flexibles de sondeo hidráulico agua a los tubos de sondeo -



235 en el aparato. El agua que sale finisamente distribuida a través de -  
los orificios inyectoros (27, 28, 29) disuelve las sales del yacimien-  
to. Los tubos de sondeo hidráulico dispuestos desplazables en los tu-  
bos de guía (25) son avanzados mediante el dispositivo de tracción -  
(26a y b) automáticamente hasta una longitud de aprox. 2m a tenor de  
240 la formación de la cavidad. En ello el tubo de sondeo hidráulico dis-  
puesto en sentido transversal por encima del fondo de la galería tie-  
ne la misión de elisar dicho fondo. Una vez el dispositivo de avance  
o respectivamente de tracción haya alcanzado la posición final es --  
soltado el arriostamiento y avanzado el dispositivo de sondeo hidraú-  
245 lico por la longitud disponible de aproximadamente 2m. Hay que sumi-  
nistrar por ejemplo sobre una sección de superficie a  $3m^2$  6 tubos de  
avance y un tubo de sondeo hidráulico del fondo en total 50 hasta  $60m^3$   
de agua por hora, alcanzándose un avance de 20 hasta 30 cm/h.-

Mediante la actuación sobre el frente local durante el a--  
250 vance por la galería de sondeo hidráulico el agua disuelve la sal, co-  
mo por ejemplo 30 hasta 40 g/l de  $KCl$  y 80 hasta 90 g/l de  $NaCl$  en -  
un yacimiento de silvinita que tiene  $K_2O$  al 15%. La solución no satu-  
rada (14figa.1) fluye por el suelo de la galería hacia las lumbreras  
(15) dispuestas entre las sendas galerías de sondeo hidráulico, escu-  
255 rriéndose a través de estas a la propiazparte salina suspendida (16a)  
Las lumbreras inclinadas pueden ser fabricadas tanto de forma conven-  
cional mediante máquinas o respectivamente carros perforadores como  
mediante tubos de sondeo hidráulico prolongables. Las mismas sirven  
igualmente como las galerías de sondeo hidráulico para el afloramien-  
260 to del yacimiento para el proceso de extracción por lixiviación y ha-  
cen posible como cavidades de arranque una extracción dirigida para -  
la explotación por lixiviación. La distancia entre lumbrera y lumbrera  
es determinada en dependencia de espesor del yacimiento y elegido  
aproximadamente uniformemente dentro de un trabajo de extracción y -  
265 que en general es de 0,5 hasta 5 m aproximadamente.-

La solución procedente del avance de galería absorbe duran-  
te su paso por las lumbreras más sal, por ejemplo en orificios de 8 -  
hasta 10m de longitud de un diámetro inicial de 30 hasta 40 mm en un  
yacimiento que tienen  $K_2O$  al 15% aproximadamente 10 hasta 15 g/l de  
270  $KCl$  y 20 hasta 30 g/l de  $NaCl$ . Debido el ensanchamiento que tiene lu-



gar en dicho proceso en las lumbreras es aumentada al mismo tiempo la superficie dentro de las partes suspendidas para la posterior extracción por lixiviación. La propia parte salina suspendida (16a) es atacada tanto por la solución no saturada que entra por las lumbreras como por agua fresca cuyo suministro tiene lugar a través de las tuberías (11b) montadas para el avance en la galería. La misma puede ser suministrada dirigida localmente mediante las válvulas (17) por lo que se consigue una influencia local adicional en el proceso de extracción por lixiviación. Con el fin de hacer viable la galería principal por encima de la parte suspendida de sondeo durante la extracción por lixiviación, el nivel de la salmuera (18) es mantenido en la parte salina suspendida perforada a 1 m aproximadamente por debajo del fondo de la galería. Una vez alcanzada la saturación de la solución, siendo los tiempos de permanencia hasta la saturación en el yacimiento del 15% de  $K_2O$  aproximadamente de 6 hasta 8 horas, la solución es transportada a través de tubos verticales (19) que estén cementados en los pilares horizontales situados por debajo de la sección de explotación y controlados por válvulas y a través del conducto (20), al colector (21) montado en el área del pozo de sondeo hidráulico y desde allí bombeada a través del conducto ascendente (22) a la superficie.-

El llenado de la respectiva parte salina suspendida con solución no saturada y agua fresca es repetido tantas veces hasta que el yacimiento salino quede extraído por lixiviación ampliamente. Para la introducción en las galerías de sondeo y la parte salina suspendida el agua que se presenta en la distribución o respectivamente la vaporización de la solución de  $KCl/NaCl$  es llevada en circulación. Es conveniente atender al menos tres secciones de extracción o respectivamente cámaras simultáneamente, las que pueden estar situadas tanto horizontalmente contiguas como verticalmente superpuestas. Con ello se consigue el que durante todo el tiempo del proceso puede suministrarse continuamente solución saturada para su tratamiento posterior. El atisbado de las cámaras (16b) explotadas puede efectuarse mediante el relleno hidráulico corriente en la minería. Para una producción anual de por ejemplo 50.000 jato  $K_2O$  con un rendimiento del tratamiento de 90% y 250 días laborales es necesario una extracción diaria de 222 t de  $K_2O$ , la que corresponde a una cantidad de  $KCl$  de 350 tons. En un ya

- 10 375733



310 cimiento de potasa que contiene  $K_2O$  al 15% la cantidad de  $KCl$  que en  
tra en la solución en el procedimiento según invención en un tiempo  
de reposo de 6 hasta 8 horas, es de 125 g/l y la cantidad de  $NaCl$  de  
315 255 g/l a  $22^{\circ}C$  de temperatura para 500 m de profundidad. Para ello -  
se necesita una cantidad de salmuera diaria de  $2800m^3$  aproximadamen-  
te. El volumen de salmuera a sostener para una marcha continua del -  
proceso se fija en unos  $120 m^3/h$ . A base de 10m de distancia entre  
los tajos de a explotar para un yacimiento de un espesor de 3m por -  
315 termino medio se producen por cada metro de longitud de yacimientos  
63 t de sal en bruto o respectivamente aprox. 8,2 to de  $K_2O$  con  $3m^2$   
de sección de galería.-

En consecuencia se ha de explotar diariamente aproximada--  
mente 36m de galería de sondeo hidráulico. Para dicho proceso se nece--  
320 sita para una capacidad de absorción de aprox. 35 g/l de  $KCl$  y 85 g/l  
de  $NaCl$  una cantidad de salmuera de al menos  $1500 m^3$ , la que en total  
y mediante una única admisión el respectivo punto de la galería de -  
sondeo hidráulico absorben aproximadamente 52,5 to de  $KCl$  o respecti-  
vamente 33,2 to de  $K_2O$ . Estos  $1500m^3$  de solución no saturada da  $KCl$   
325 y  $NaCl$  resultante de los avances en las galerías, en que son explota-  
dos dos puntos de galería de sondeo hidráulico con 30 hasta  $40m^3/h$  -  
de admisión simultaneamente en tres turnos, absorben durante su flujo  
por las lumbreras nuevamente aprox. 15 g/l de  $KCl$  y 30 g/l de  $NaCl$ , -  
así pues adicionalmente 22,5 t de  $KCl$  o respectivamente 14,2 t de --  
330  $K_2O$ . La solución no saturada es conducida junto con los  $900m^3$  aprox-  
restantes de agua fresca a la parte salina suspendida, o sea el agua  
fresca a través de las tuberías dotadas de válvulas a la galería prin-  
cipal de la parte salina suspendida, de modo que después de aprox. 6 -  
hasta 8 horas de permanencia se obtiene un contenido final de aprox.  
335 125 g/l de  $KCl$  y 255 g/l de  $NaCl$ . La cantidad de agua que se ha de -  
llevar en circulación incluso en el tratamiento sobre tierra es de -  
alrededor de  $2400 m^3$ , ya que con 125 g/l de  $KCl$  y 255 g/l de  $NaCl$  de  
contenido de sal la parte de agua en la salmuera es de 855 g/l.-

El procedimiento de la invención demuestra después de la -  
340 explicación dada anteriormente el que, contrario a Spackeler (1,c) --  
son necesarios tiempos de permanencia hasta la saturación de solo --  
aprox. 6 hasta 8 horas. En un yacimiento de potasa con 15% de  $K_2O$  pue-



345 den obtenerse en este tiempo de permanencia contenidos de salmuera -  
de aprox. 125 g/l de  $KCl$  y 255 g/l de  $NaCl$ . Este progreso es posible  
por en hecho de que las lumbreras (15) inclinadas dispuestas en las  
partes suspendidas (7) del yacimiento para dirigir el proceso de ex-  
tracción por lixiviación afloran el yacimiento para el proceso de li-  
xiviación ampliando simultaneamente la superficie libre de la parte  
350 salina suspendida para la propia extracción por lixiviación. Además re-  
sulta mediante el el practicado de las perforaciones en el yacimien-  
to muy favorable la proporción superficie de disolución volumen di-  
suelto.- El procedimiento de la invención ofrece además la ventaja  
de que las soluciones que se originan en las galerías de sondeo hi-  
355 dráulico son conducidas a las partes salinas suspendidas inferiores  
a través de las lumbreras enriqueciendose por lo tanto más en la con-  
centración.-

360 El progreso del procedimiento de la invención junto con la  
instalación para su realización estriba además en el hecho de que me-  
diante las cantidades admitidas y regulables localmente puede contro-  
larse la formación de la cámara de lixiviación, pudiendo extraerse --  
por lixiviación incluso yacimientos irregulares en su espesor.-

365 Los considerables perjuicios de la técnica (veáse Spackeler  
1.c.) han sido vencidos finalmente por el procedimiento de la inven-  
ción, lo que permite en tiempos de reposo economicos, y dominándose si-  
multaneamente las cavidades de extracción por lixiviación y mediante  
una admisión a tres estratos en marcha continua por ejemplo una pro-  
ducción diaria de 222 t de  $K_2O$  retornándose además la salmuera disol-  
vente.- En perfeccionamiento de dicho procedimiento se ha encontra-  
370 do ahora un procedimiento para la obtención de  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  de -  
carnalitas naturales pobres hasta ricos de sal de roca en que me-  
diante un procedimiento minero de extracción por lixiviación por me-  
dio de la introducción de agua y extracción de solución son extrai-  
375 dos por disolución  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  del yacimiento, siendo conducida  
dentro del yacimiento a partir de un pozo 1 que comunica con la su-  
perficie una galería de dirección (2) hasta la zona del yacimiento,-  
de donde es practicada una perforación (3) que sigue a la inclinación  
del yacimiento y es ensanchada mediante lixiviación con agua hasta a



380 proximadamente 4 hasta  $10m^2$ , siendo practicadas a continuación en el  
yacimiento irregularmente horizontal hasta perpendicular o irregular-  
mente perpendicular desde dicha perforación ensanchada señalada como  
pozo de sondeo hidráulico unas galerías de sondeo hidráulico (4) para  
385 relas entre si mediante empleo de agua suministrada a través de tube-  
rias (11) y una instalación de sondeo hidráulico especial (13), en di-  
rección aproximadamente horizontal y siguiendo el curso del yacimien-  
to, estando adaptada la distancia entre si de estas galerías al espe-  
sór medio del yacimiento, siendo la misma preferentemente, con 3m de -  
espesor del yacimiento, de 10m, con un espesor hasta 10m y más, de 25m.

390 Para dirigir el proceso de extracción por lixiviación las partes sus-  
pendidas (7) del yacimiento que permanecen entre las galerías de son-  
deo hidráulico son aforadas mediante lumbreras (15) inclinadas cuya  
distancia entre si es practicamente de 0,5 hasta 5m aproximadamente  
y cuyo número por cada por cada metro de yacimiento es en yacimien-  
395 tos estrechos dos y en yacimientos anchos de 3 hasta 5, caracterizan-  
dose este sistema por el hecho de que la solución no saturada (14) -  
quese origina en las galerías de sondeo hidráulico y contiene  $KCl$ ,  $Mg$   
 $Cl_2$  y  $NaCl$  es introducida a través de las lumbreras a la parte salina  
suspendida (16a) situada debajo, aumentándose en este proceso me-  
400 diante disolución de  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  la cantidad abesorbida por la  
solución, lo que al tiempo aumenta la superficie libre de la parte sa-  
lina suspendida para la posterior propia extracción por lixiviación,  
siendo conducida la solución despues a la parte salina suspendida --  
proxima inferior junto con el agua admitida regulable en volumen lo-  
405 calmente y suministrada a través de tuberías (17) mandadas por válvu-  
las absorbiendo los mismos  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  hasta practicamente la  
saturación, pasando entonces la solución saturada a través de tubos -  
verticales (19) mandados por válvulas y montados en el área de la --  
parte salina suspendida y unas tuberías (20) a un colector (21), sien-  
410 do bombeada entonces la solución saturada a través de conductos as-  
cendentes (22) hasta sobre tierra y tratada allí para  $MgCl_2$ , originán-  
dose como de rizado un cristalizado que contiene  $KCl-NaCl$ , siendo su-  
ministrada agua fresca tantas veces a los puntos avanzados de las ga-  
lerías de sondeo hidráulico y a las partes salinas suspendidas, hasta  
415 que se haya conseguido la completa extracción del yacimiento por li-



420 xiviación siendo lavados los fangos depositados en el fondo que se -  
originan en las cámaras de lixiviación durante la extracción y que -  
contienen  $KCl-NaCl$ , mediante solución prácticamente saturada o evacua  
dos por elementos de transporte mecánicos y conducidos el tratamien-  
to posterior sobre tierra.-

425 El procedimiento según invención está caracterizado ade--  
más por el hecho de que para el aforamiento de las galerías de son--  
deo hidráulico en el yacimiento mediante un dispositivo de sondeo hi  
dráulico es rociada en especial por la presión natural hidrostática  
el tajo de galería que contiene carnalitita mediante un dispositivo  
de sondeo hidráulico hasta cada vez una longitud de aproximadamente  
2 metros, saliendo la solución de  $KCl, MgCl_2$  y  $NaCl$  que se origina a  
través de las lumbreras a la parte salina suspendida. Las lumbreras -  
son practicadas mediante las conocidas máquinas o carros perforado--  
430 res o mediante tubos de acero roscables, prolongables a voluntad co-  
mo lumbreras de lavado a través de las cuales es suministrada agua -  
fresca con aprovechamiento de la presión hidrostática.-

435 Además el procedimiento de la invención está caracterizado  
por el hecho de que el contenido de kieserita en la carnalitita al--  
canza aproximadamente el 5%, en especial aproximadamente 1 hasta 2%.

440 El procedimiento de la invención es realizado de acuerdo -  
con el ejemplo de realización ya descrito anteriormente, produciéndose  
se en carnalitita pobre de sal de roca, por ejemplo de la composición  
de 93,8% de carnalitita y 6,2% de sal de roca, una solución prácticamen  
te saturada con una saturación de aprox. 95% referido a  $MgCl_2$  de la  
siguiente composición: 320 g/l de  $MgCl_2$ , 45 g/l de  $KCl$ , 23 g/l de  $NaCl$   
445 y esto a una temperatura de procedimiento de aproximadamente 30°  
en zonas de extracción de aprox. 500 hasta 600m. Los fangos que se -  
producen en el fondo durante la extracción por lixiviación que son -  
evacuados de las cavidades de separación por lixiviación mediante en  
juague por la solución prácticamente saturada, contiene aproximadamen  
te 70% de  $KCl$  (44% de  $K_2O$ ), 29% de  $NaCl$  y aprox. 1% de materias in--  
solubles en agua, como  $CaSO_4$  y arcilla.-

450 En la realización del procedimiento de la invención en ya-  
cimientos de carnalitita kieserítica ricos en sales de roca, por ejem  
plo con sal en bruto constituida por 62,3% de carnalitita 29,5% de sal



de roca, 0,6% de silvina 0,5% de  $MgSO_4$ , 4,2% de  $CaSO_4$ , 2,9% de insolubles el agua se produce una solución prácticamente saturada con una saturación de aprox. 94%, referido a  $MgCl_2$  de la siguiente composición:  
 455 316 g/l de  $MgCl_2$ , 45 g/l de  $KCl$ , 34 g  $NaCl$  es decir a una temperatura del proceso de 29,5°C en zonas de extracción de 750m aproximadamente

Los fangos que se producen en el fondo durante la extracción por lixiviación y que son evacuados de las cavidades de lixiviación mediante la solución prácticamente saturada, contienen aprox. 27,  
 460 6% de  $KCl$ , 57,0% de  $NaCl$  8,5% de  $CaSO_4$ , 0,9% de  $MgSO_4$ , 6,0% de insolubles en agua.-

Para la producción de 200 t de  $MgCl_2$  por día en forma de la solución de  $MgCl_2$  prácticamente saturada con 320 g/l de  $MgCl_2$  correspondiente al  $0m^3$  se necesita una cantidad de salmuera de  
 465 aprox.  $625 m^3$  por día. La misma contiene  $540 m^3$  de agua, para lo que es además necesaria una cantidad de  $360m^3$  de agua fresca/ por día.--

Además se producen aprox. 164 t de  $KCl$  y 70 t de  $NaCl$  por día en forma de fango que se deposita en el fondo.-

En perfeccionamiento de este procedimiento se ha encontrado un procedimiento para la obtención de  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$   
 470 en un proceso minero de extracción por lixiviación de yacimientos que contienen sal de carnalita natural, en cuyo procedimiento son separados por disolución mediante introducción de agua y extracción de la solución  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$  del yacimiento, siendo conducida  
 475 dentro del yacimiento y a partir de un pozo que comunica con la superficie de la tierra una galería de dirección hasta la zona del yacimiento, desde donde es practicada una perforación (3) que sigue a la inclinación del yacimiento y que es ensanchada mediante extracción por lixiviación con agua hasta aprox. 4 hasta  $10m^2$ , siendo practica--  
 480 das después en yacimientos irregularmente horizontales hasta perpendicularmente o irregularmente perpendiculares desde dicha perforación que ha sido ensanchada y es señalada ahora como pozo de sondeo hidráulico unas galerías de sondeo hidráulico (4) paralelos entre si en dirección aproximadamente horizontal y siguiendo al transcurso del yacimiento mediante empleo de agua conducida a través de tuberías (11)  
 485 y un dispositivo especial de sondeo hidráulico (13), estando adaptada la distancia entre dichas galerías al espesor intermedio del yacimien



to siendo dicha distancia preferentemente con espesor del yacimiento de 3m, de 10m y con espesores hasta 10 m y más, de hasta 25m, siendo aforada, para dirigir el proceso de extracción por lixiviación, las partes suspendidas del yacimiento que se encuentran entre las galerías de sondeo hidráulico mediante lumbreras (15) inclinadas, cuya distancia entre si es practicamente de aprox. 0,5 hasta aprox. 5m y número por cada metro de longitud de yacimiento en yacimientos estrechos dos y en yacimientos anchos 3 hasta 5, caracterizado por el hecho de que la solución (14) no saturada que contiene  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$  y se origina en las galerías de sondeo hidráulico es introducida a través de las lumbreras a la parte salina suspendida (16a) situada debajo, siendo aumentada en este proceso mediante la solución de  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  la cantidad absorbente de la solución, lo que aumenta simultaneamente la superficie libre de la parte salina suspendida para la posterior extracción por lixiviación propiamente dicho, siendo llevada la solución a la parte salina suspendida proximo inferior junto con agua admitida a través de tuberías (17) reguladas por válvula y con ello regulable localmente en su cantidad, absorbiendo la misma  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $MgSO_4$ ,  $MgCl_2$  hasta practicamente su saturación, siendo transportada entonces la solución saturada a través de tubos verticales (19) controlados por válvula y montados en la zona de la parte salina suspendida y a través de unas tuberías (20) a un colector (21), de donde la solución saturada es bombeada a través del conducto ascendente (22) a la superficie de la tierra, donde la misma es tratada a continuación para sacar por vaporización y cristalización las sales libre y eventualmente dobles contenidas en la solución, siendo conducida agua fresca a las partes avanzadas de las galerías de sondeo hidráulico y a las partes salinas suspendidas tantas veces hasta que se haya logrado la completa extracción por lixiviación del yacimiento siendo lavados los fangos que se forman en el fondo de las cámaras de lixiviación y han sido originados durante la extracción por lixiviación, conteniendo  $KCl$ ,  $NaCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $CaSO_4$ , mediante la solución practicamente saturada o mediante medios de transporte mecánicos y conducidos a su tratamiento ulterior sobre tierra.-

El procedimiento según invención está caracterizado además por el hecho de que para practicarse las galerías de sondeo hidráulico



525 co en el yacimiento mediante el dispositivo de sondeo hidráulico es  
rociada agua fresca en especial a la presión natural hidrostática --  
contra los tajos de la galería, avanzándose en la galería de sondeo -  
hidráulico cada vez automáticamente por 2m aproximadamente, saliendo  
la solución de  $KCl, NaCl, MgSO_4, MgCl_2$  que se origina a través de las  
530 lumbreras a la parte salina suspendida, y por el hecho de que las lum  
breras son fabricadas como orificios de sondeo hidráulico mediante -  
conocidas máquinas o carros perforadores o mediante tubos de acero -  
roscados y prolongables a través de los cuales es suministrada agua -  
fresca con aprovechamiento de la presión hidrostática.-

535 El procedimiento de la invención se realiza de acuerdo con  
el ejemplo de realización ya descrito en que en sales de carnalita,-  
por ejemplo de la composición de 34,1% de  $KCl$ , 36,0% de  $NaCl$ , 23,4% -  
de  $MgSO_4$ , 0,2% de  $MgCl_2$ , 0,4% de  $CaSO_4$  se produce una solución aproxi  
madamente de la siguiente composición: 128 - 142 g/l de  $KCl$ , 177 - 220  
540 g/l de  $NaCl$ , 11 - 42 g/l de  $MgCl_2$ , 66 - 98 g/l de  $MgSO_4$  y este a una  
temperatura de aprox. 30°C en profundidades de extracción de 500 has  
ta 600m. Los fangos que se originan durante la extracción por lixi--  
viación en el fondo y que mediante lavado son transportados mediante  
la solución prácticamente saturada de las cavidades de lixiviación,  
contienen preferentemente  $NaCl, KCl, MgSO_4$  y en cantidades más redu  
545 cidas  $K_2SO_4, MgCl_2, CaSO_4$ .-

El procedimiento de la invención ofrece la misma ventaja -  
para la extracción minera por lixiviación de sales de carnalita, para  
la obtención de sales simples y dobles, como silvina, schönita, leoni  
ta, glaserita.-

550 Describita suficientemente la naturaleza y alcance de la pre  
sente invención, se hace constar que en la misma podrán ser variables  
los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles ac--  
cesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esen  
cialidad propuesta.-

555 Los terminos en que queda redactada esta memoria son cier  
tos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose interpretar en un  
sentido más amplio y nunca en forma limitativa.-

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y ex-



500 plotación exclusiva de:

1ª.- Procedimiento para la obtención de sales potasicos en bruto mediante extracción minera por lixiviación, en que mediante introducción de agua y extracción de solución es sacado por disolución  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$  del yacimiento, siendo conducida dentro del yacimiento y a partir de un Pozo que comunica con la superficie una galería de dirección hasta la zona del yacimiento, donde es practicada una perforación que sigue a la inclinación del yacimiento y que es ensanchada con agua hasta  $4 - 10m^2$ , caracterizado porque en yacimiento irregularmente horizontal hasta perpendicular o irregularmente perpendicular son practicadas a continuación desde dicha perforación ensanchada señalada como pozo de sondeo hidráulico unas galerías de sondeo hidráulico situadas paralelas entre si en dirección aproximadamente horizontal y siguiendo el curso del yacimiento mediante el empleo de agua suministrada a través de tuberías y un dispositivo especial de sondeo hidráulico, estando adaptada la distancia entre dichas galerías al espesor medio del yacimiento y con 3m de espesor del yacimiento preferentemente 10m, y con espesor de hasta 10m y más de hasta 25m, siendo aforadas, para dirigir el proceso de extracción por lixiviación, las partes del yacimiento suspendidas que quedan entre las galerías de sondeo hidráulico mediante lumbreras inclinadas, cuya distancia entre si es practicamente de aprox. 0,5 hasta aprox. 5m y número por cada metro de longitud del yacimiento en caso de yacimientos estrechos, de dos y en caso de yacimientos anchos, de 3 hasta 5m, siendo transportada la solución no saturada que se origina en las galerías de sondeo hidráulico y que contiene  $KCl$  y  $NaCl$  a través de las lumbreras a la parte salina suspendida situada debajo y aumentada así la cantidad absorbente de la solución por la disolución de  $KCl$  y  $NaCl$ , por lo que se aumenta la superficie libre de la parte salina suspendida para la posterior propia extracción por lixiviación, siendo conducida a continuación la solución a la parte salina suspendida proxima inferior junto con agua suministrada a través de tuberías controladas por válvulas y por tanto regulables en su volumen, absorbiendo la misma el  $KCl$  y  $NaCl$  o el  $NaCl$  hasta practicamente su saturación, fluyendo entonces la solución saturada a través de tubos perpendiculares montados en la zona de la parte salina suspendida y mandados por válvulas a un -



600 colector, siendo bombeada entonces la solución saturada a través del -  
conducto ascendente a la superficie, sobre tierra, donde la misma es -  
tratada para la obtención de  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$ , siendo suministrada el  
agua que se separa durante la vaporización de la solución tantas ve--  
ces a la galería de sondeo hidráulico y las partes salinas suspendi--  
das hasta que se haya alcanzado la completa extracción del yacimiento  
por lixiviación.-

605 2ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me--  
diante extracción minera por lixiviación, según reivindicación 1ª, ca--  
racterizado porque la solución que se originan en las galerías de son  
deo hidráulico de un yacimiento de silvinita que lleva el 15% de  $K_2O$ ,  
contiene aproximadamente 30 - 40 g/l de  $KCl$  y aproximadamente 30 - 90  
g/l de  $NaCl$ , siendo aumentada dicha concentración en las partes sali--  
nas suspendidas durante el paso por una perforación de aproximadamen--  
610 te 10m de longitud mediante disolución de  $KCl$  y  $NaCl$  pro aproximada--  
mente 10 - 15 g/l de  $KCl$  y aproximadamente 20 - 30 g/l de  $NaCl$ .-

615+ 3ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me--  
diante extracción minera por lixiviación, según reivindicaciones 1ª y 2ª  
para practicar las galerías de sondeo hidráulico en el yacimiento me--  
diante un dispositivo de sondeo hidráulico, caracterizado porque agua  
fresca es rociada contra el tajo de la galería que contiene  $KCl$  y  $NaCl$   
1 o  $NaCl$ , en especial mediante la presión natural hidrostática, siendo  
avanzada la galería de sondeo hidráulico cada vez automáticamente por  
una longitud de aproximadamente 2 metros, escurriéndose la solución de  
620  $KCl$  y  $NaCl$  o  $NaCl$  que se produce en este proceso a través de las lum--  
breras a la parte salina suspendida.-

625 4ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me--  
diante extracción minera por lixiviación, según reivindicaciones 1ª -  
hasta 3ª, caracterizado porque las lumbreras son practicadas como ori--  
ficios de sondeo hidráulico mediante las conocidas máquinas o carros  
perforadores o mediante tubos de acero roscados prolongables a través  
de los cuales es suministrada agua fresca con aprovechamiento de la -  
presión hidrostática.-

630 5ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me--  
diante extracción minera por lixiviación, según las reivindicaciones 1ª  
hasta 4ª, caracterizado porque el nivel de la salmuera en las partes -



salinas suspendidas perforadas por las lumbreras es mantenido mediante ajuste de la admisión del volumen hasta aproximadamente 1m por debajo de la galería de la parte salina suspendida.-

- 635 6ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto mediante extracción minera por lixiviación, según las reivindicaciones 1ª hasta 5ª, caracterizado porque la extracción por lixiviación de un yacimiento situado horizontal hasta perpendicularmente se realiza por bloques mediante dos o varios tajos superpuestos y dispuestos para --
- 640 formar unas cámaras, efectuándose eventualmente la misma por toda la -- altura existente del yacimiento, haciéndose la distribución del yacimiento en secciones de explotación así como tajos mediante unos pilares horizontales y perpendiculares, las que no son abiertos por las -- perforaciones o respectivamente lumbreras para el proceso de extrac--
- 645 ción por lixiviación.-
- 7ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto mediante extracción minera por lixiviación, según las reivindicaciones 1ª hasta 6ª, caracterizado porque para la lixiviación del yacimiento -- son extraídos simultáneamente varias, preferentemente al menos 3 cámaras y vaciadas alternativamente por bombas después de la saturación -- de la solución, de tal manera que en cámara 1 se realiza el avance de la galería de sondeo hidráulico, en cámara 2 la saturación de la solución en las partes salinas suspendidas y en cámara 3 el bombeo de la salmuera prácticamente saturada, alcanzándose así para un tratamiento
- 650 continuo sobre tierra tiempos de permanencia de la solución en las -- partes salinas suspendidas de 6 hasta 8 horas y más.-
- 8ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto mediante extracción minera por lixiviación, según reivindicaciones anteriores caracterizado porque para la realización del procedimiento está previsto un aparato constituido por un bastidor transportable sobre el cual montados paralelos al eje de la galería en dirección de -- avance unos tubos de sondeo hidráulico desplazables en tubos de guía los que pueden ser avanzados automáticamente por dispositivos de tracción, estando dotado cada uno de un orificio inyector frontal así como
- 660 de numerosos orificios inyectores radiales, llevando el aparato además un tubo inyector desplazable en dirección de avance igualmente mediante un dispositivo de guía pero dispuesto transversalmente al eje de --
- 665



la galeria, cuyo tubo puede ser avanzado automáticamente por un dispositivo de tracción estando dotado en dirección de avance de orificios  
670 inyectores dispuestos en hileras, teniéndolo además el aparato un tubo flexible de admisión principal así como unos tubos flexibles para el suministro a los tubos inyectores, y un dispositivo de sujeción.-  
9ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicas en bruto mediante extracción minera por lixiviación, según las reiv. anteriores para  
675 la obtención de  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  de carnalitas naturales pobres hasta ricas de sal de roca, eventualmente con reducidas cantidades de kieserita en un proceso minero de extracción por lixiviación, en que por introducción de agua y extracción de solución es sacado  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$ , caracterizado porque la solución no saturada que se origina en  
680 las galerías de sondeo hidráulico y que contiene  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  es pasada a través de las lumbreras a la parte salina suspendida situada por debajo en cuyo proceso es aumentada por disolución de  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  la cantidad absorbente de la solución por lo que se aumenta simultáneamente la superficie libre de la suspensión salina para la posterior y propia extracción por lixiviación, siendo conducida después la  
685 solución a la parte salina suspendida próxima inferior junto con el agua que fluye a través de tuberías controladas por válvulas y que por lo tanto es localmente regulable en su volumen absorbiendo estas  $KCl$ ,  $MgCl_2$  y  $NaCl$  hasta prácticamente su saturación, fluyendo entonces  
690 la solución saturada a través de tubos verticales montados en el área de la parte salina suspendida y controlados por válvulas y a través de tuberías a un colector, siendo bombeada a continuación la solución saturada a través de conductos ascendentes a la superficie de la tierra y tratada a continuación para la obtención de  $MgCl_2$ , originándose  
695 como producto derivado un cristalizado que contiene  $KCl-NaCl$ , siendo conducida agua fresca a las galerías de sondeo hidráulico y a las suspensiones salinas tantas veces hasta que se haya conseguido la completa extracción por lixiviación del yacimiento, siendo barridos los fangos depositados en el suelo de las cámaras de la salmuera que son originados durante la extracción por lixiviación y contienen  $KCl-NaCl$  mediante la solución prácticamente saturada o evacuadas mediante elementos de transporte mecánicos y conducidos para su tratamiento ulterior  
700 sobre tierra.-



10<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me-  
705 diante extracción minera por lixiviación, según reivindicación 9<sup>a</sup>, ca-  
racterizado porque para el avance de las galerías de sondeo hidráuli-  
co es lanzada agua fresca contra el tajo de la galería que contiene  $\text{K}$   
carnalitita en especial gracias a la presión natural hidrostática --  
avanzando la galería de sondeo hidráulico automáticamente cada vez --  
710 por una longitud de aproximadamente 2 metros, escurriéndose la solu-  
ción de  $\text{KCl}$ - $\text{MgCl}_2$  y  $\text{NaCl}$  que se produce a través de las lumbreras a la  
suspensión salina.-

11<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me-  
diante extracción minera por lixiviación, según reivindicaciones 9<sup>a</sup> --  
715 hasta 10<sup>a</sup>, caracterizado porque el contenido de kieserita en la carnali-  
tita kieserítica es aproximadamente de hasta el 5%, en especial de 1-  
hasta 2% aproximadamente.-

12<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bruto me-  
diante extracción minera por lixiviación, según reivindicaciones ante-  
720 riores, en especial para la obtención de  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  -  
de yacimientos naturales que contienen sal de carnalitita en un proce-  
so minero de extracción por lixiviación en que mediante introducción  
de agua y extracción de solución es sacado  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  del -  
yacimiento caracterizado porque la solución no saturada que contiene  
725  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  y que se originan en las galerías de sondeo hi-  
dráulico es pasada a través de las lumbreras a la suspensión salina -  
dispuesta por debajo, por lo que es aumentada la cantidad de absorbente  
de la solución debido a la disolución de  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$  y  $\text{NaCl}$ , por lo que  
es ensanchada simultáneamente la superficie libre de la suspensión sa-  
730 lina para la ulterior y propia extracción por lixiviación, siendo con-  
ducida después la solución a la suspensión salina próxima inferior jun-  
to con agua que fluye a través de tuberías reguladas por válvula y --  
que así es regulable localmente en su volumen, absorbiendo estos el --  
 $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  hasta prácticamente su saturación, fluyendo enton-  
735 ces la solución saturada a través de tubos verticales controlados por  
válvula y montados en el área de la suspensión salina y a través de  
tuberías a un colector, siendo bombeada luego la solución saturada a -  
través de conductos ascendentes a la superficie, donde es tratada a --  
continuación para producir mediante vaporización y cristalización las

375733



21 ENE 1970

740 sales simples o eventualmente dobles contenidas en la solución, -  
siendo conducida agua fresca a las galerías de sondeo hidráulico  
y a las suspensiones salinas tantas veces hasta que se haya alcanza  
do la extracción completa por lixiviación del yacimiento, siendo-  
barridos los fangos que contienen  $KCl, NaCl, K_2SO_4, MgSO_4, CaSO_4$ , que  
745 se depositan en el fondo mediante la solución prácticamente satu  
rada o evacuados por medios de transporte mecánicos y conducidos  
a su tratamiento ulterior sobre tierra.

13ª.- Procedimiento para la obtención de sales potásicos en bru  
to mediante extracción minera por lixiviación, según reivindica  
750 ción 12ª, caracterizado porque al hacerse avanzar el aparato de  
sondeo hidráulico en la galería es lanzada agua fresca contra el  
tajo de la galería que contiene sal de carnalita, en especial a  
la presión natural hidrostática, avanzándose automáticamente por  
la galería de sondeo hidráulico cada vez por una longitud de apro  
ximadamente 2 metros escurriéndose la solución de  $KCl, NaCl, MgSO_4,$   
755  $MgCl_2$ , producida a través de lumbreras a la suspensión de salina.

14ª.- "PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE SALES POTASICOS EN BRU  
TO MEDIANTE EXTRACCION MINERA POR LIXIVIACION".-

Consta la presente memoria descriptiva de veintidós hojas nume  
radas y mecanografiadas por una sola cara a las que se le acompa  
ña una hoja de planos para su mejor comprensión.

Madrid, 21 ENE 1970

RODOLFO DE LA TORRE  
P. P.

José Pérez Colado

# WINTERSHALL AKTIENGESELLSCHAFT

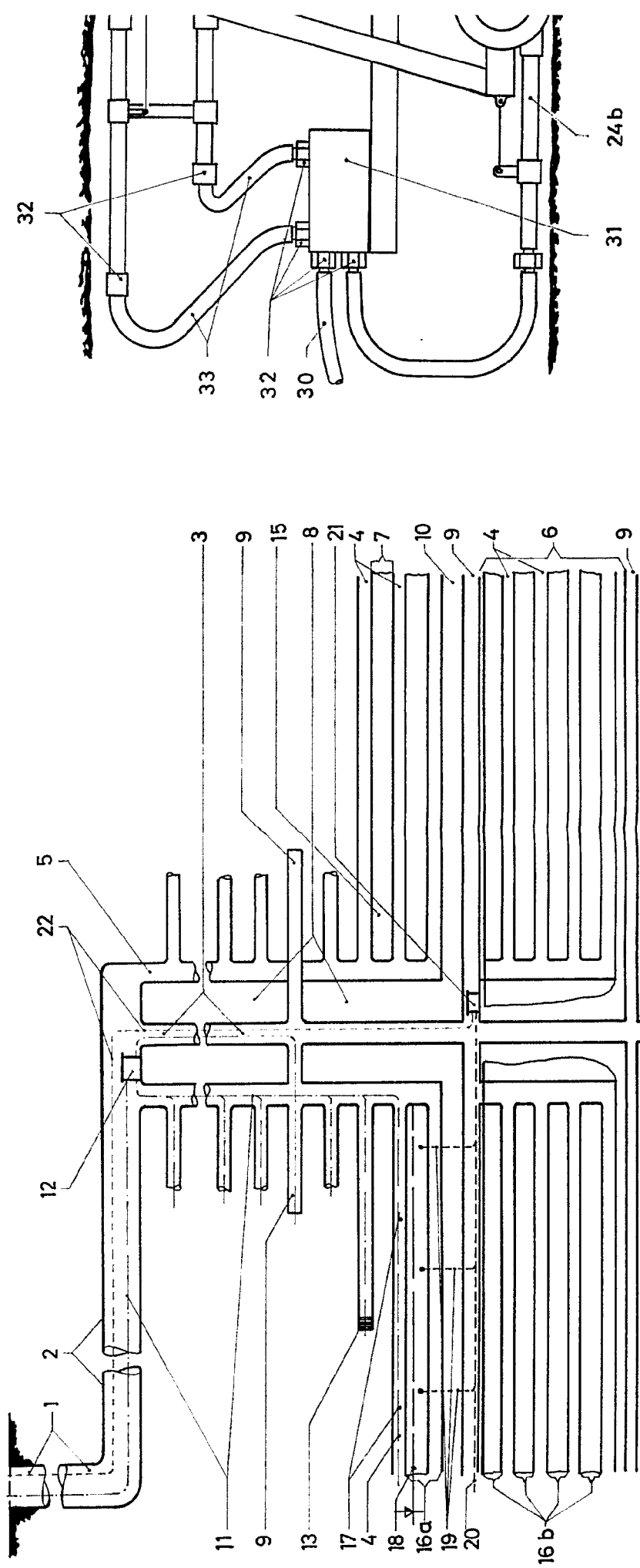


Fig 1



# WINTERSHALL AKTIENGESELLSCHAFT

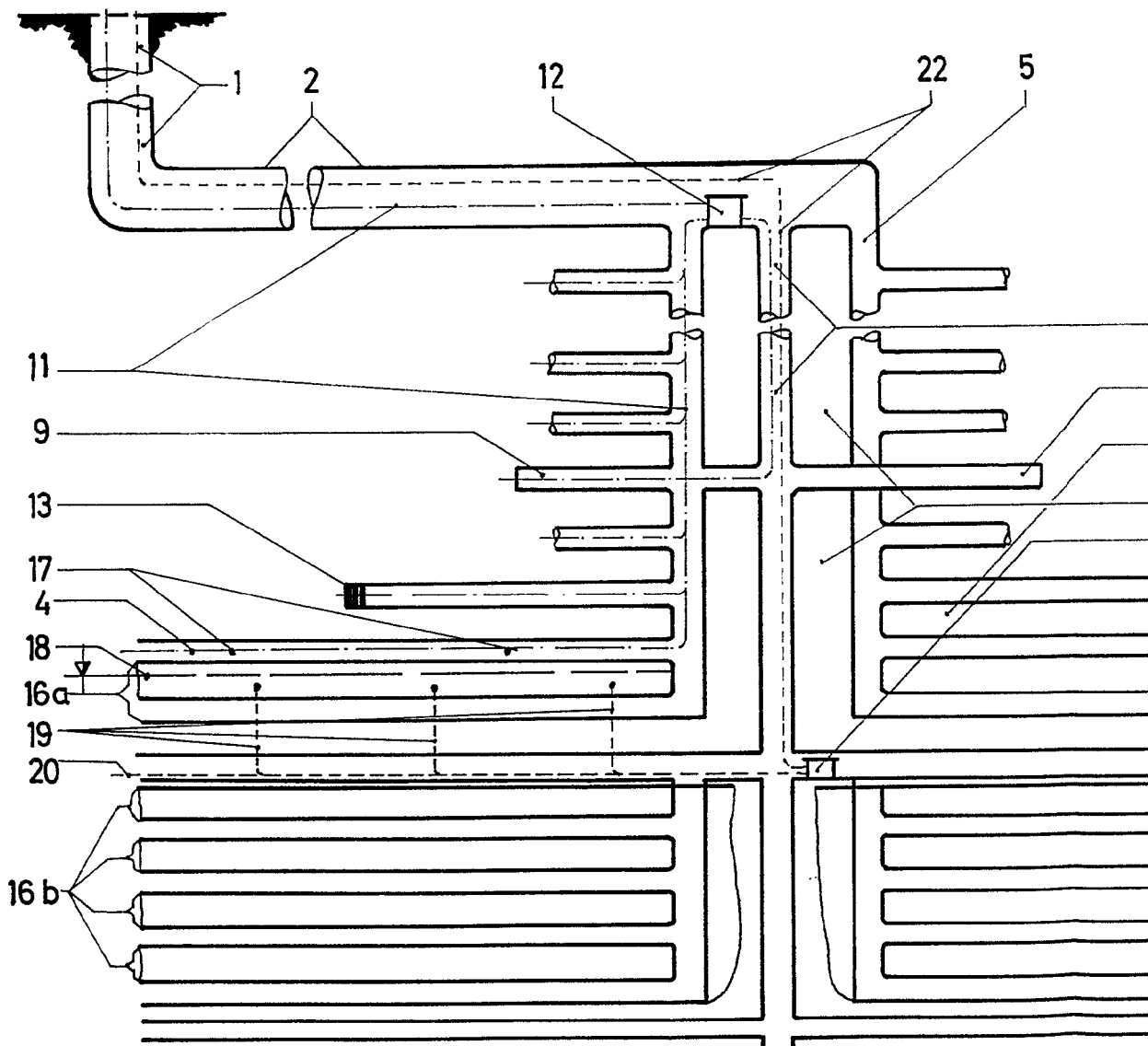


Fig 1

# UNGESELLSCHAFT

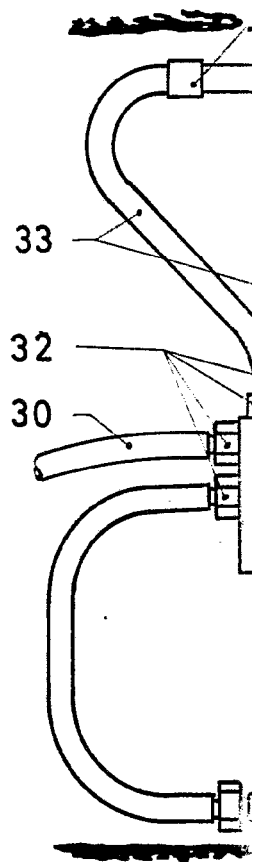
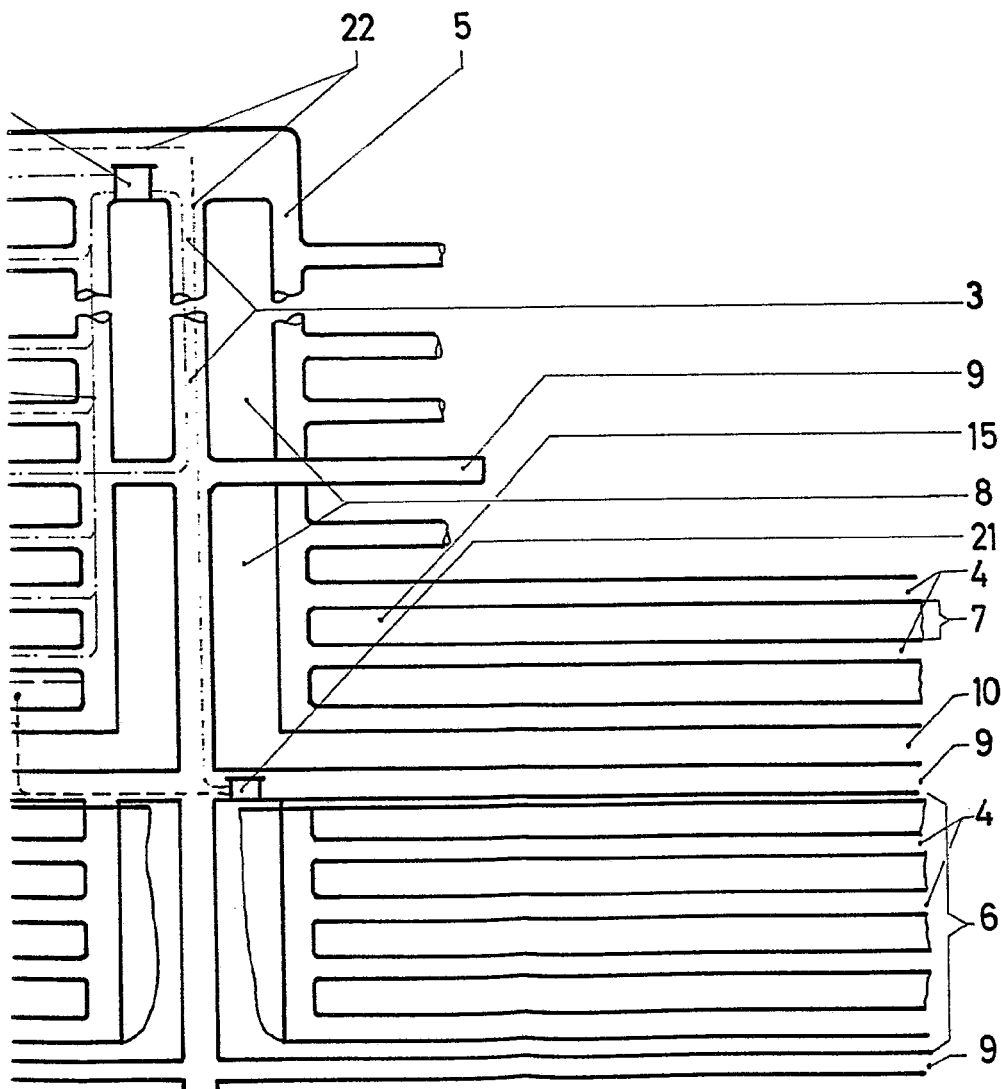


Fig 1

T

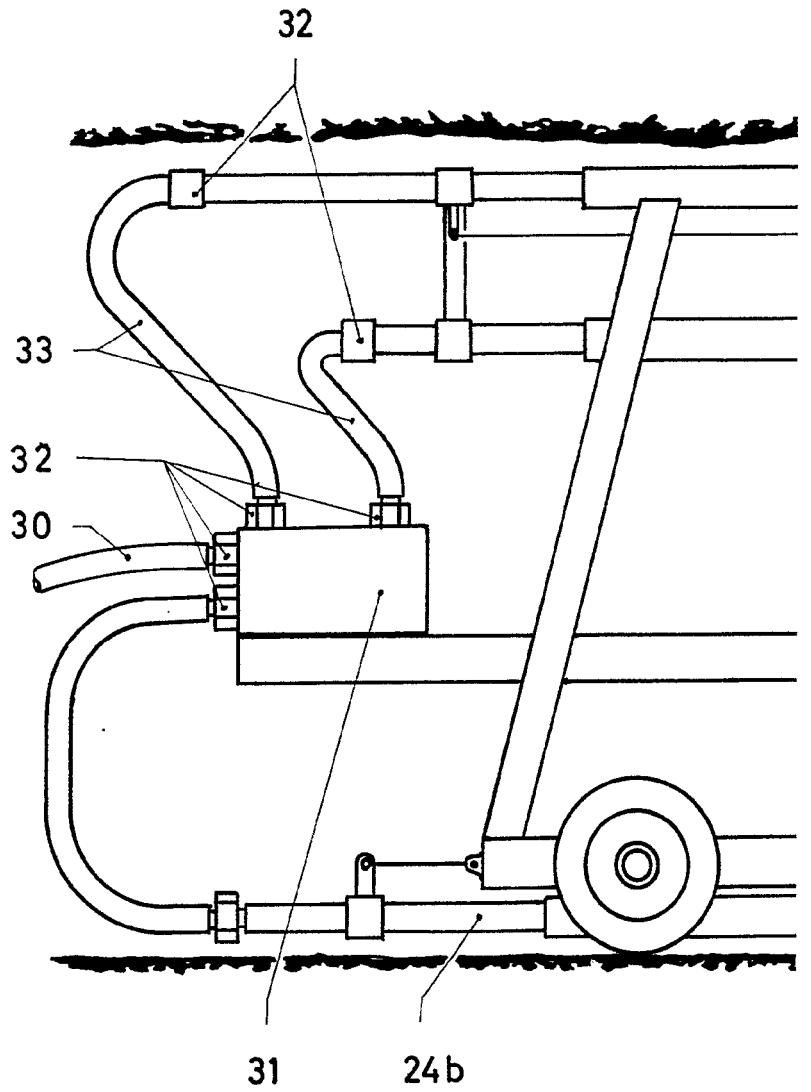
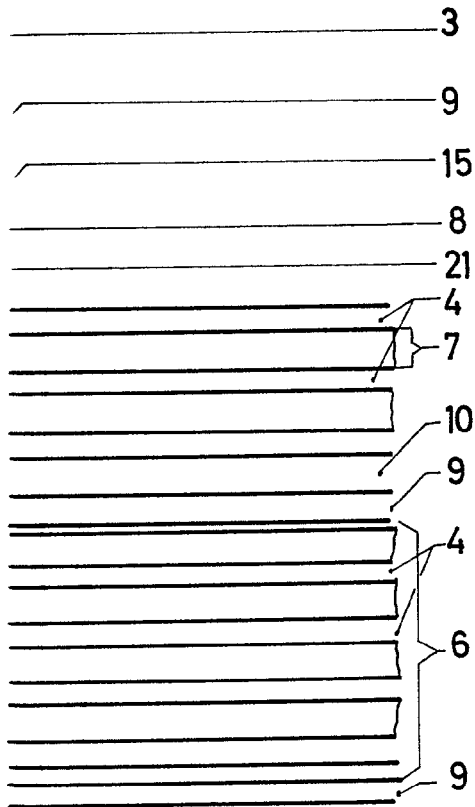


Fig.

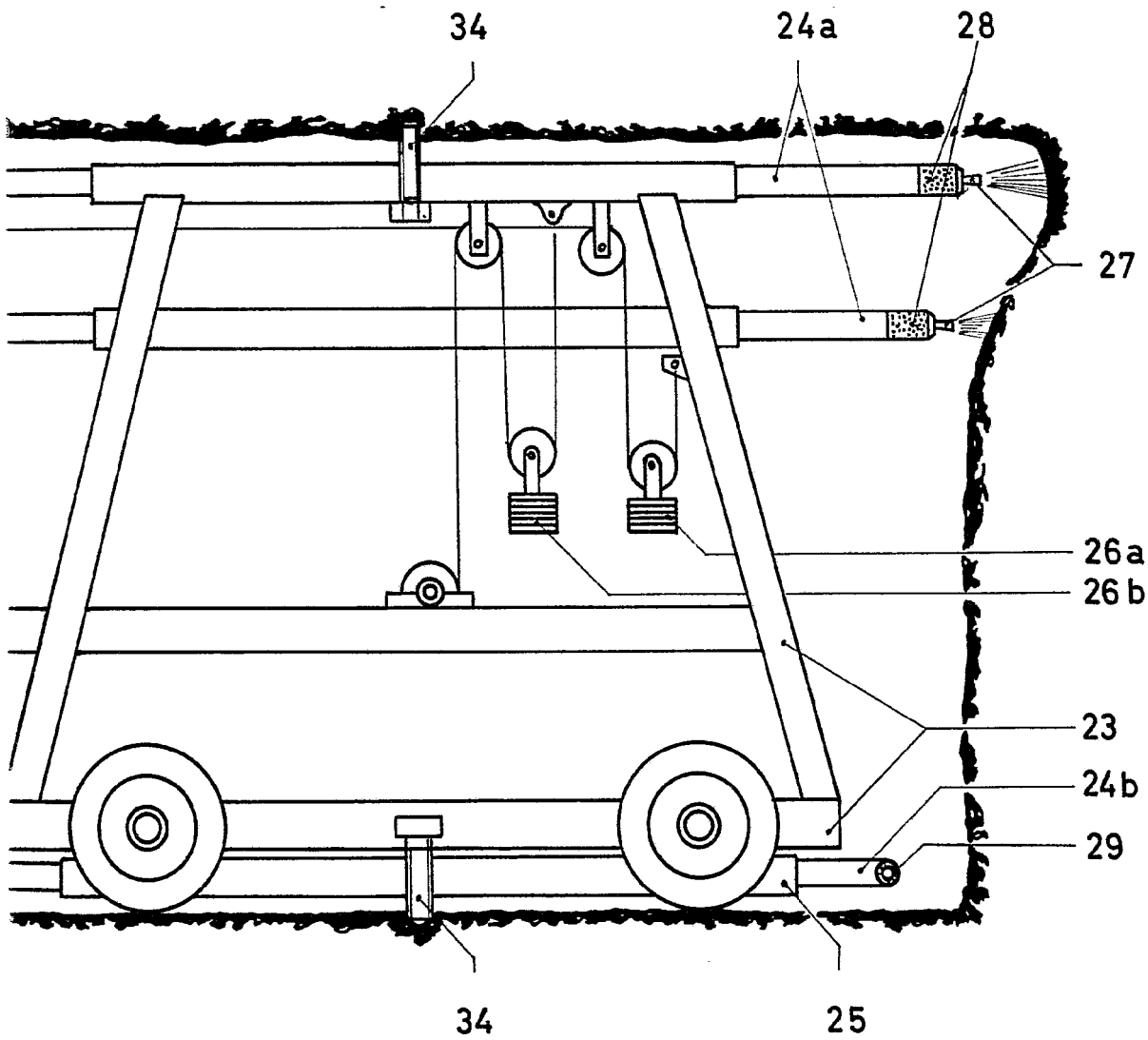


Fig. 2

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLÓ  
P. P.

*Rodolfo de la Torre Roselló*  
1929

Inv. M. U. de la Torre de mano

**Escala Variable**