

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

19 ES	11 NUMERO	21	47339	20 AI
	22 FECHA DE PRESENTACION		15 SET 1978	

5 MAR. 1979

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
833.423	15 de Septiembre de 1.977	EE.UU. de América.
37 FECHA DE PUBLICIDAD	38 CLASIFICACION INTERNACIONAL	39 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21C	
34 TITULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO Y APARATO DE PERFORACION Y EXPLOTACION MINERA SUBTERRANEA.		
35 SOLICITANTE (S)		
FMC CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
111 E Wacker Drive, Chicago, Illinois, EE. UU. de América.		
36 INVENTOR (ES)		
PHILIP RUSSELL BUNELLE.		
37 TITULAR (ES)		
38 REPRESENTANTE		
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO		

La presente invención se refiere a la explotación minera subterránea por lodos y, de un modo más particular, se refiere a un procedimiento y aparato para perforar y explotar una ó más capas de mineral granular, como fosfato ó carbón, sin retirar el aparato de la perforación entre los modos de funcionamiento en perforación y en explotación minera.

La explotación minera subterránea por lodos de fosfatos ó similares se conoce ampliamente en la industria según se pone de evidencia por las patentes Estadounidenses de Wenneborg et al 3.730.592 y 3.747.696 concedidas el 1 de Mayo de 1.973 y el 24 de Julio de 1.973 respectivamente, y que se han cedido al cesionario del presente invento.

Las descripciones de ambas patentes se incorporan a título de referencia en la presente.

La modalidad modificada del dispositivo descrito en Wenneborg et al 3.747.696 es la modalidad más pertinente de la tecnología anterior y comprende un aparato en combinación de perforación y explotación minera por lodos que puede cambiar entre su modo de funcionamiento en perforación y su modo de funcionamiento en explotación minera para explotar diversas capas diferentes de mineral sin tener que extraer el aparato de la perforación. No obstante ambas patentes de Wenneborg describen un aparato que tiene solamente dos sartas de conductos para conducir los fluidos de elaboración al interior de los extratos de mineral y para extraer el lodo de los mismos.

Wenneborg et al 3.730.592 describe un procedimiento que comprende el uso de presiones controladas en superficie iguales ó superiores a la presión de perforación para desplazar la tobera de explotación minera, la tobera eductora y la válvula del trépano de perforación entre el modo de perforación y el modo de explotación. Además, el inventor describe el uso de presiones de control que quedan en una gama comprendida entre la presión de perforación y la presión de explotación minera para modular la tobera de explotación. La modulación de la tobera de explotación es efi

cas para regular la presión en la cavidad y también el nivel de líquido en la cavidad explotada con el fin de variar las condiciones de explotación minera para el estrato particular que se explota.

5 La patente principal y la patente divisional Estadounidense 3.155.177 y 3.316.985, concedidas a Fly el 3 de Noviembre de 1.964 y el 2 de Mayo de 1.967, respectivamente, describen un procedimiento y un aparato para ensanchar el fondo ó socavar por lodo una perforación y se puede controlar también para perforar más profundo y explotar otros estratos en la perforación después de haberse completado la primera operación de perforación y explotación minera. Las válvulas que funcionan por motores eléctricos situados dentro de la sarta de herramientas convierten el aparato de una operación de perforación a una operación de explotación. La cantidad de fuerza que se puede aplicar para convertir el aparato de la operación de perforación a la operación de explotación está limitada, por consiguiente, por el tamaño de los motores eléctricos que se puedan adaptar dentro de la sarta de herramientas.

10

15

La patente Estadounidense de Andrews nº 1.071.199, concedida el 26 de Agosto de 1.913, describe un trépano de sondeo montado en los extremos inferiores de tubos concéntricos, comunicándose el tubo interior con el material eliminado por el trépano. Durante la perforación, se fuerza agua en la perforación fuera del tubo exterior y se eleva con los detritos de sondeo por el tubo interior. Se fuerza aire comprimido en sentido descendente entre los tubos exterior e interior y penetra en el extremo inferior del tubo interior para bombear ó elevar los detritos de sondeo en sentido ascendente hasta la superficie.

20

25

La patente Estadounidense nº 2.518.591, concedida a Ashton et al el 15 de Agosto de 1.950, describe un aparato de explotación minera y excavación por chorro donde se utilizan chorros de agua para ahondar perforaciones en depósitos aluviales. En una modalidad se proporciona un aparato combinado de inundación y excavación que se caracteriza porque el -

30

agua desciende al interior de un conducto exterior y a través de toberas vertical y horizontal en la perforación. En otra modalidad, el aparato comprende una unidad inundadora y una unidad excavadora separada que sustituye a la unidad inundadora cuando la perforación alcanza el estrato mineralizado. El lodo resultante asciende a la superficie a través de un tubo interior excéntrico. Ciertas modalidades de la unidad excavadora oscilan a través de un ciclo parcial ó completo y comprenden una tobera dirigida en dirección horizontal para reducir a lodo un gran segmento del material que se desea excavar. También se puede dirigir aire comprimido al interior de la cavidad formada por el chorro a través de un tubo que aparentemente es exterior a los tubos de agua para poner a presión la cavidad permitiendo que el chorro horizontal actúe en el aire en lugar de hacerlo en el agua subterránea. La patente Estadounidense de Sewell 2.537.605 concedida el 9 de Enero de 1.951, describe varias modalidades de un aparato para realizar perforaciones que se caracteriza porque se dirige agua en sentido descendente en la perforación por el exterior del aparato y el lodo se aspira en sentido ascendente a través de un conducto central. Se dirige aire en sentido descendente entre un conducto exterior y un conducto interior para airear el lodo y elevarlo hasta la superficie.

La patente Estadounidense de Gilmore 2.745.647, concedida el 15 de Mayo de 1.956, describe un aparato para formar cavidades subterráneas de almacenamiento y para recuperar los sedimentos de depósitos subterráneos. No obstante, el aparato se hace descender al interior de una perforación previamente realizada y revestida. El agua se dirige a través de toberas horizontales para formar la cavidad, y se dirige aire al interior de la cavidad bien a través de las toberas ó por un tubo separado para proporcionar presión suficiente con el fin de elevar neumáticamente el sedimento hasta la superficie a través de un tubo central.

La patente Estadounidense 3.393.013, concedida a Hammer et al el 16 de Julio de 1.968 describe un procedimiento para explotar mineral en

el interior de un pozo que se perfora y se reviste por medio de una unidad de sondeo. Se introduce entonces una unidad de bombeo al interior del revestimiento y tiene un extremo inferior que sale de su parte inferior. Se utiliza una corriente para dirigir chorros de agua contra el mineral con el fin de reducir el mineral a un lodo. También se utiliza una cadena de producción que tiene una sarta de elevación del mineral para elevar el lodo hasta la superficie. La unidad formadora de la corriente es giratoria alrededor de la cadena de producción no rotatoria, y tanto la unidad productora de la corriente como la cadena de producción pueden tener movimiento alternativo verticalmente entre sí.

Un documento fechado el 20 de Julio de 1.976 por Flow Research Inc., presentación n° 102, titulado "Demostración in situ de Explotación Minera de Carbón de Hulla por Perforación Hidráulica", describe una herramienta de explotación minera subterránea que se hace descender al interior de una perforación previamente realizada en un estrato de carbón. El aparato comprende tres tubos excéntricos con los tubos exteriores embreadados y atornillados entre sí. El aparato se hace girar durante la explotación minera y comprende por lo menos una tobera de explotación minera para reducir el carbón a un lodo, y una bomba de chorro para elevar el lodo hasta la superficie.

Según el presente invento, se proporciona un procedimiento y un aparato para la explotación minera de depósitos subterráneos. Una herramienta de explotación minera de secciones múltiples se aloja de una forma rotatoria en una perforación desde la superficie hasta el estrato de mineral que se desea explotar. La herramienta de explotación comprende tres conductos de flujo separados estancos entre sí y que se dirigen hacia abajo hasta el interior del estrato de mineral. Uno de los conductos de flujo está definido por un conducto cilíndrico exterior, y los otros dos conductos se sitúan dentro del conducto exterior y los tres conductos son preferiblemente excéntricos entre sí. Un fluido de explotación minera, preferiblemente

te agua, se dirige a través de uno de los conductos y a través de una tobera que se extiende transversal a la sarta de herramientas y que se mueve en un trayecto arqueado para dirigir un chorro de líquido contra el mineral con el fin de reducir el mineral a lodo. Otro fluido se dirige en sentido descendente a través de otro conducto para descargar en el lodo y para producir el bombeo ó medios elevadores para elevar el lodo hasta la superficie a través de un tercer conducto ó conducto de retorno del lodo.

En la primera modalidad del invento, el lodo se eleva por un fluido elevador, por ejemplo agua, que se dirige en sentido ascendente al interior del fondo del tercer conducto ó conducto de retorno del lodo a través de una tobera de bomba conductora. En otras dos modalidades, el lodo se eleva por medio de un gas, preferiblemente aire, que se libera dentro del conducto de retorno del lodo cerca de su extremo inferior para elevar el lodo hasta la superficie.

En todas las modalidades se utilizan medios de mando en la superficie para poder variar independientemente la presión y la capacidad del fluido de explotación minera con relación al fluido de elevación del lodo. Regulando independientemente las capacidades de explotación minera y de elevación del fluido, se puede controlar el nivel del lodo en la cavidad del mineral por lo que el chorro de líquido descargado desde la tobera de explotación minera puede actuar al aire por encima del nivel del lodo para reducir con mayor eficacia el mineral a lodo, ó puede actuar por debajo del nivel del lodo en una cavidad completamente llena de líquido para evitar que el techo de la cavidad se desplome.

Una ventaja muy importante para utilizar conductos separados para la explotación minera y elevación del lodo consiste en permitir una presión óptima de la tobera de explotación minera y del fluido de elevación del lodo. Por ejemplo, cuando se explota mineral, por ejemplo carbón, se necesitarían presiones de la tobera de explotación minera mucho mayores que las presiones de explotación minera utilizadas cuando se explotan fosfatos. Igualmente se conseguirá una eficacia mayor si se pueden variar

las presiones de bombeo de acuerdo con la profundidad de operaciones.

En la modalidad preferible del invento, la herramienta de explotación de secciones múltiples lleva un trépano sujeto al extremo inferior del conducto exterior y sirve, por lo tanto, como herramienta de perforación y de explotación minera que perfora y después realiza la explotación dentro de una perforación revestida. Durante la perforación, se hace girar la herramienta y se vá componiendo sección por sección según se realiza la perforación. Asimismo, durante la perforación, el líquido de uno de los conductos, que es un conducto con válvulas, penetra en el trépano para ayudar en la perforación y llevar los detritos hasta la superficie.

El aparato de explotación minera por lodos comprende también una sarta de tubos de secciones múltiples que incluye un conducto exterior que lleva secciones roscadas y por lo menos dos conductos excéntricos interiores que se conectan de una forma enchufable a secciones adyacentes de la sarta de tubos de secciones múltiples y que se sitúan dentro del conducto exterior. Se habilitan medios cerca de cada extremo de cada sección de tubo para mantener el conducto interior en su relación excéntrica y para permitir su rotación mientras evita el movimiento axial de la sección de conducto interior con relación a sus secciones exteriores correspondientes.

La figura 1 es una vista en sección central vertical esquemática tomada a través de una primera modalidad de la herramienta de perforación y explotación minera del presente invento, e ilustra la herramienta dentro de una perforación revestida y un estrato de mineral después de haberse extraído parte del mineral dejando una cavidad de matriz de mineral, habiéndose cortado ciertas partes de la herramienta para reducir su altura.

La figura 2 es una vista en sección vertical central esquemática y a mayor escala de un cabezal de explotación minera y perforación que forma el extremo superior de una herramienta de perforación y explota-

ción minera.

La figura 3 es una vista en sección central vertical esquemática de la parte inferior de la primera modalidad del invento que utiliza una bomba eductora para elevar el lodo hasta la superficie, habiéndose -
5 cortado una parte del trépano y la parte superior de la sección inferior de la herramienta para acortar la vista y para ilustrar la unión entre - dos secciones normales de la sarta de tubos de secciones múltiples.

La figura 3A es un fragmento de la sección eductora de la figura 3, tomada a menor escala y que ilustra un dispositivo de conducto -
10 modificado para hacer funcionar una válvula.

La figura 4 es una vista tomada a lo largo de las líneas de -
corte transversal 4-4 de la figura 3, e ilustra un soporte de centrado -
de un conducto.

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo
15 largo de las líneas 5-5 de la figura 3 e ilustra una estrella de centrado y sustentación del conducto alojada de una forma rotatoria en el extremo - de rosca interna de cada sección normal del conducto.

La figura 6 es una vista tomada a lo largo de las líneas de -
corte 6-6 de la figura 3 e ilustra un mecanismo de accionamiento de la -
20 válvula.

La figura 7 es una vista del mecanismo de accionamiento de la
válvula de la figura 6, tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la figura
6.

La figura 8 es una vista en sección central vertical esquemática,
25 similar a la figura 3, pero que ilustra la parte inferior de una segunda modalidad del invento, que tiene medios que definen un dispositivo - de elevación neumática ó bomba para elevar el lodo hasta la superficie.

La figura 9 es una vista en sección central vertical esquemática que ilustra la parte inferior de una tercera modalidad del invento
30 que tiene medios que definen un dispositivo de elevación neumática ó bomba

y un dispositivo de conducto diferente al descrito en la figura 8.

La figura 10 es una vista en sección central vertical esquemática, similar a la figura 9, pero que ilustra un sistema de válvula modificado basado en la densidad del fluido dirigido al sistema de valvula-
je.

5
10
15
En general, la herramienta de perforación y explotación minera 10 (figura 1) del presente invento, comprende una pluralidad de secciones de herramientas alineadas axialmente 12 que tienen un cabezal de perforación y explotación minera 14 en su extremo superior y un trépano de sondeo 16 en su extremo inferior. Cada una de las secciones 12 comprende una sección de un conducto exterior roscado 18, una sección de un conducto de fluido de elaboración conectado de una forma enchufable 20, y una sección de un conducto de retorno del lodo conectado de una forma enchufable 22. Las diversas secciones de herramienta 12 y el trépano definen una sarta de herramientas 23.

20
25
30
La herramienta de perforación y explotación minera 10 se utiliza primero para perforar una perforación 24 desde la superficie hasta el interior de un estrato de mineral 26 que se desea explotar. Durante la perforación, la herramienta 10 (a excepción de una parte de un cabezal 14) se hace girar y se ensambla sección por sección según progresa la perforación 24 en sentido descendente en el estrato de mineral 26. Según se indica en la figura 1, la perforación se puede efectuar a través de roscadura, por ejemplo piedra caliza así como a través de materiales más blandos. Los detritos del sondeo se elevan hasta la superficie por un fluido que se dirige al interior de la perforación 24 a través del trépano 16 durante la perforación. Después de haberse realizado la perforación 24, las partes rotatorias de la herramienta 10 se hacen girar lentamente y se bombea un líquido (que en adelante se denominará agua) a gran presión desde la superficie a través de uno de los conductos 18 ó 20 y se descarga como un chorro a través de una tobera de explotación minera 28 contra el mine-

ral para reducirlo a lodo.

Según la primera modalidad del invento ilustrado en las figuras 1 y 3, el agua de otro conducto se dirige hacia arriba a través de una tobera eductora 30 para elevar el lodo hasta la superficie con el fin de recogerlo en un estanque, tubería ú otro dispositivo colector (no ilustrado). La extracción de mineral en el estrato de mineral 26 forma una cavidad de matriz de mineral 32 (figura 1).

Se comprenderá que la herramienta se puede sostener sobre la superficie del terreno por encima del estrato de mineral ó se puede sostener por una barcaza ó gabarra (no ilustrada) si el estrato de mineral está por debajo del fondo de un lago ó embalse como en la solicitud pendiente mencionada.

El aparato (que no se describe plenamente en la presente memoria) para ensamblar y desmontar la herramienta, para hacer girar parte de la herramienta, y para mantener otras partes estacionarias mientras se efectúa un ensamble progresivo de las secciones de la herramienta, para hacer girar la herramienta durante la perforación, y para hacer subir y bajar la herramienta durante la perforación y la explotación minera, no son factores críticos para el presente invento y pueden ser igual que se ha descrito en la solicitud nº de serie 704.227.

Aún cuando la herramienta de perforación y explotación minera se ha concebido principalmente para utilizarse en la explotación de fosfato de uno ó más estratos de mineral a profundidades comprendidas aproximadamente entre 60 y 90 metros por debajo de la superficie, se comprenderá que la herramienta se puede utilizar a otras profundidades para explotar otros tipos de mineral, incluyendo materiales no metálicos. Se comprenderá también que el término "mineral", según se emplea en la presente Memoria, comprende carbón, grava, rocas ú otros sólidos que pueda bombear la herramienta por formación de lodo hasta la superficie para recogerlo a nivel de terreno (ó del agua) en una conducción por tubería ó medio similar.

De un modo más particular, la herramienta de explotación y perforación minera 10 (figuras 1-5) de la primera modalidad del invento comprende un trépano 16 de tipo conocido descrito en las solicitudes anteriores. El trépano 16 se sujeta a un disco 40 soldado al extremo inferior del conducto exterior 18, cuyo extremo es la sección inferior ó de explotación minera 12' de la herramienta 10. El disco 40 está provisto de una lumbrera 42 a través de la cual se dirige agua durante la perforación proporcionando por lo tanto la lubricación del trépano y proporcionando medios para elevar los detritos hasta la superficie. Un segundo disco 44 se separa por encima del disco 40 y se suelda al conducto exterior por encima de la abertura de admisión de lodo 46 que está provista de una rejilla 48 para evitar que penetren trozos excesivamente grandes de mineral, roscas ú otros cuerpos en el conducto de retorno del lodo 22 taponándolo.

El disco 44 está provisto de una primera lumbrera 50 sujeta, en comunicación de fluído, al extremo abierto inferior de un tubo venturi 52 que forma una parte del conducto de salida del lodo 22. Una segunda lumbrera 54 en el disco 44 se comunica con un extremo de una sección de tubo corto 56 que tiene su otro extremo en comunicación con una lumbrera 42 en el disco 40. Una válvula 58 en la sección de tubos 56 tiene una caja con lumbreras 60 a la que se conecta el extremo de admisión de la tobera eductora 30. Cuando un núcleo de válvula 62 en la caja de la válvula se sitúa en la posición ilustrada de explotación minera, el agua fluye desde el conducto exterior grande 18 a través de los conductos en el núcleo de la válvula y a través de la tobera eductora 30 al interior del tubo venturi 52 del conducto de retorno del lodo 22 para elevar el lodo hasta la superficie. Durante la explotación minera, se dirige preferiblemente una pequeña cantidad de agua al interior del trépano 16 a través de una pequeña lumbrera 64 en el núcleo de la válvula 62, para evitar que el barro, rocas y otros detritos se sedimenten en el fondo de la perforación 24 y pudieran bloquear involuntariamente la herramienta evitando su rotación, Durante -

la perforación, el núcleo de la válvula 62 se hace pivotar 90° a derechas cerrando de este modo el conducto principal a la tobera e ductora 30 pero permitiendo que una pequeña cantidad de agua procedente de la lumbrera 64 mantenga la tobera e ductora 30 limpia de barro. Una cantidad mucho mayor de agua fluye al interior del trépano a una presión de perforación suficiente y con capacidad para arrastrar los detritos hasta la superficie en el exterior del conducto externo cilíndrico. Se comprenderá que durante la perforación, los ensanchadores de fondo 66, ilustrado solamente en la figura 1, del trépano de sondeo 16 se hacen pivotar hacia fuera para perforar el taladro 24 que es de diámetro suficiente para alojar con holgura la herramienta 10. El aparato para hacer pivotar el núcleo de la válvula 62 entre sus dos posiciones puede ser de cualquier tipo apropiado, y más adelante se describirán ejemplos de tipos idóneos.

La tobera de explotación minera 28 (figura 3) se forma sobre el extremo inferior del conducto de fluido de elaboración 20 y tiene su extremo de salida sujeto rígidamente y obturado a un orificio en el conducto exterior 18. El agua a alta presión que fluye a través del conducto 20 se descarga como un chorro desde la tobera 28 que se dirige transversalmente a la herramienta en una dirección generalmente horizontal cuando se realiza la perforación verticalmente en sentido descendente.

Las partes extremas superiores de la sección del conducto 20 y 22 en cada sección de herramienta 12, se sostienen dentro del conducto exterior por una estrella 68 (figuras 3 y 5). La estrella 68 comprende una corona circular 70 que se aloja de una forma rotatoria dentro de la parte del extremo de rosca interior de la sección exterior correspondiente del conducto 18. La estrella 68 no puede efectuar un movimiento axial con relación al conducto 18 gracias a un resalto 72 en el conducto exterior 18, y un anillo de resorte 74 ó medio similar situado dentro de un canal en la sección de conducto exterior. La sección correspondiente dentro de la corona circular 70 se sujeta rígidamente al conducto de retorno

del lodo 22 por medio de almas 76. La sección correspondiente del conducto de fluido de elaboración 20 se aloja con holgura en un anillo 78 que se sujeta rígidamente a la corona circular 70 y a la sección correspondiente del conducto de retorno del lodo 22 por almas 80. Un resalto 82 en el extremo superior de la sección correspondiente del conducto 20 descansa contra el anillo 78 para evitar que la sección del conducto descienda cuando se sitúa según se indica en la figura 3.

Para sostener los extremos superiores del conducto interior en la sección inferior ó de explotación minera 12 de la sarta de herramientas 12, una estrella (no ilustrada), que es idéntica a la estrella 68 descrita anteriormente, se suelda preferiblemente a ambos conductos interiores 20, 22 y al conducto exterior 18 para proporcionar un soporte rígido para la sección del conducto interior.

El extremo inferior de cada sección 12 de los conductos 20 y 22 incluyendo las secciones de conducto en el cabezal de perforación y explotación minera 18, pero que excluye los conductos en la sección inferior 12', se mantiene en la posición deseada dentro de la sección correspondiente del conducto exterior 18 por un soporte 86 (figuras 3 y 4). El soporte 86 comprende un anillo 88 que aloja con holgura la sección correspondiente del conducto 20 y que se sujeta rígidamente a la sección correspondiente del conducto 22 por almas 90. Dos orejetas 92 se sueldan al anillo 88 y una tercera orejeta 94 se suelda a la sección correspondiente del conducto 22. Los extremos exteriores de las orejetas 92 y 94 se separan una corta distancia de la superficie interna del conducto exterior 18 para permitir un movimiento lateral de alineación automática y la rotación relativa entre la sección de conducto exterior y las secciones correspondientes de conductos interiores 20, 22. Un anillo de resorte 96 (figura 3) se une a la parte del extremo inferior de la sección correspondiente del conducto 20 y se une a tope con la superficie inferior del anillo 88.

De este modo, las secciones correspondientes 12 de los conduc

tos 20 y 22 se mantienen sin movimiento axial entre sí y con relación a la sección correspondiente del conducto exterior 18 gracias al anillo de resorte 74 y 96 y a los resaltos 72 y 82. Cuando se ensambla la herramienta 10 (ó cuando se desmonta) sección por sección con ayuda de la estructura del tipo descrito en las solicitudes pendientes mencionadas, se observará que las uniones telescópicas entre las secciones de los conductos inferiores 20, 22 se mueven axialmente entre sí y quedan estancas por medio de juntas tóricas 98. Durante el montaje ó desmontaje de cualquier unión en la herramienta, la sección inferior que comprende los conductos interiores 20, 22, se sujetan para que no giren mientras que la sección añadida del conducto exterior 18 se coloca a rosca ó se quita a rosca de la sección de conducto exterior inferior siguiente. Las partes de los conductos interiores de la sección añadida 12 se enchufan en los conductos interiores estacionarios correspondientes situados por debajo y se mantienen por lo tanto estacionarios mientras el conducto exterior añadido se coloca a rosca en la sección inferior siguiente. De este modo, los conductos interiores recién añadidos evitan la rotación de la estrella correspondiente 78 y el soporte 86. Esta característica ofrece la ventaja de reducir al mínimo el deterioro de las juntas tóricas 98 no someténdolas a rotación relativa.

El ajuste con holgura de las secciones del conducto 20 dentro de los anillos 78 y 88 y el ajuste con holgura entre el soporte 86 y las secciones del conducto exterior 18 reducen al mínimo los problemas de alineación cuando se hacen conexiones enchufables.

Si se desea que un conducto de control separado 100 (figuras 2, 4 y 5) que tiene una junta de rótula 100' en su extremo superior actúe en la válvula 58 desde la superficie, las secciones del conducto de control 100 se conectan entre sí por juntas de enchufe y se conectan a sus secciones de conducto correspondientes por orejetas 102 y 104 soldadas a la estrella 68 y los soportes 88 correspondientes. Una fuente apropiada de fluido a gran presión y válvulas de control apropiadas (no ilustradas)

se conectan a la junta de rótula.

Otras ventajas que ofrece la construcción de la sección de herramienta 12 con una sección de conducto exterior roscada 18 y secciones de herramientas interiores excéntricas conectadas por enchufe, son las siguientes:

5 1. Las secciones de herramienta 12 utilizan tubos menores, ó de menor peso con un área de sección transversal total mayor para permitir el mismo flujo con menos pérdida por fricción si se compara con los conductos concéntricos.

10 2. Las uniones por enchufe cuando se montan excéntricamente, evitan la rotación en los salientes durante la composición reduciendo por lo tanto al mínimo la abrasión de las superficies de los salientes.

3. Se añaden con mayor facilidad conductos detectores y de control adicionales ó medios similares de la herramienta.

15 4. En lo que se refiere a la sección de conducto exterior roscada 18, si se compara con la sección embridada, las conexiones roscadas se hacen y deshacen con mayor rapidez, presentan una mayor fortaleza en tensión y torsión, y producen menos restricción en el trayecto del flujo en la unión.

20 5. La alineación de secciones de conducto interior sucesivas proporciona una referencia, por ejemplo flechas en la parte rotatoria del cabezal 14 en la superficie, respecto al lugar angular de la tobera de explotación minera y la abertura del lodo en el fondo de la sarta de herramientas.

25 El cabezal de perforación y explotación minera 14 se sostiene por una grúa 110 (figuras 1 y 2) (de la que solamente se ilustra el cable) y se utiliza durante la perforación y la explotación minera. El cabezal 14 se acopla y se desacopla de cada sección 12, por turno, según se perfora el pozo 24 en sentido descendente hasta llegar al estrato de mineral. Al alcanzar la profundidad deseada, el cabezal 14 permanece unido a la sección

30

de conducto superior durante la explotación minera.

El cabezal de perforación y explotación minera 14 (figura 2), comprende una caja exterior no rotatoria 112, un manguito de sustentación del conducto exterior de rosca externa 114 rotatorio dentro de la caja 112 y un soporte de conducto interior 116 rotatorio con relación a la caja - 112 y al manguito 114 para sostener la sección superior del conducto de - fluido de elaboración 20' y el conducto de retorno del lodo 22'. El soporte de conducto interior está marcado preferiblemente con flechas ó medios similares para indicar la dirección radial de la tobera de explotación minera 28 y la boca de admisión de lodos.

Se forman partes cóncavas complementarias de un anillo de rodamiento de bolas 118 en el manguito 114 y en la parte inferior de la caja 112 para alojar una pluralidad de bolas 120 que se pueden introducir en el anillo de rodamiento 118 a través de un orificio 121 en la caja que después se cierra por un tapón 122, definiendo de este modo un cojinete de bolas - 124 entre el manguito y la caja. Un cojinete de bolas similar 126 se forma entre el soporte de conducto interior 116 y la caja 112.

Una lumbrera de admisión de fluido de elaboración 128 y un conducto anular 130 formado en la caja no rotatoria 112 se comunica con un conducto en forma de L 132 en el soporte de conducto interior rotatorio - 116 para dirigir fluido al interior del conducto de fluido de elaboración 20. De igual modo, una lumbrera de descarga de lodo 134 y un conducto anular 136 formado en la caja 112 se comunica con un codo 138 formado en el soporte 116 que recibe el lodo elevado desde el estrato de mineral durante la explotación minera. Una tercera lumbrera 140 en la caja 112 dirige fluido al interior del espacio dentro del conducto exterior 18 que no está ocupado por los conductos 20 y 22, cuyo conducto exterior comprende el manguito 114 para el flujo descendente al interior del estrato del mineral. Se utilizan juntas dinámicas apropiadas 142 para aislar los fluidos que pasan a través de las lumbreras 128, 134 y 140 entre sí.

Como el manguito 114 y el soporte de conducto interior 116 son rotatorios entre sí y con relación a la caja 112 durante la perforación, es evidente que el manguito 114 se coloca a rosca en la sección de conducto superior (ó se quita de la sección de conducto superior), mientras que la sección superior, y porconsiguiente los conductos interiores 20, 22 y el soporte 116, no pueden girar gracias a medios similares a los descritos en la solicitud mencionada. Durante la explotación minera, el conducto exterior 18, que comprende el manguito 114, y los conductos interiores 20, 22 y su soporte 116, giran como un conjunto.

La parte superior 22' del conducto de retorno de lodo 22 se embriada y se atornilla al codo 138, mientras que la parte superior 20' del conducto de fluido de elaboración 20 se ajusta de una forma enchufable en un agujero agrandado en el conducto en forma de L 132 y se cierra al mismo con una junta tórica 144. Uno de los soportes 86 se suelda a la sección de conducto 22' y sostiene la sección de conducto 20' según se ha descrito anteriormente para enchufarse en la sección de conducto inferior siguiente en un acoplamiento estanco.

Un motor 146, sujeto a la caja no rotatoria 112, activa una transmisión de engranaje 150 ó medio similar que comprende un engranaje de pequeño diámetro 152 que engrana con un engranaje de gran diámetro 154 sujeto al manguito 114. Una bomba conducida de velocidad variable P1 (figura 1) se conecta al conducto de suministro de fluido 20 por un conducto 156 que tiene una válvula de regulación V1. La velocidad de la bomba P1 ó de la válvula V1 puede variar controlando la carga y capacidad de fluido que se dirige a través de la tobera de explotación minera 28 para reducir el mineral a lodo. Otra bomba conducida de velocidad variable P2 se conecta al conducto 18 por un conducto 158 que tiene una válvula de regulación V2, cuya bomba P2 ó la válvula V2 se pueden ajustar regulando la presión y la capacidad del fluido durante la perforación y también durante la explotación minera. En la primera modalidad del invento, el fluido que penetra

en los conductos 18 y 20 es preferiblemente agua. Es evidente también que la habilitación de conductos separados 18, 20 y mandos separados P1, V1 y P2, V2 para la tobera de explotación minera 28 y la tobera euductora 30 permiten que las presiones para cada función sean óptimas.

5 Se puede utilizar cualquier medio apropiado para desplazar la válvula 58 entre sus posiciones de explotación minera y de perforación. -- Por ejemplo, las figuras 6 y 7 ilustran esquemáticamente un pistón 160 y un vástago de pistón 162 alojados deslizantemente en un cilindro 164 que, de acuerdo con la primera modalidad del invento, desemboca en el conducto exterior 18. El vástago del pistón 162 se conecta pivotalmente a una palanca 166 conectada rígidamente al núcleo de la válvula 62 por el brazo intermedio 168. Un muelle 170 de fuerza suficiente para superar la presión del fluido en el conducto 18 durante la perforación, empuja al pistón en sentido ascendente hasta la posición de la línea de rayas (figura 7). De este modo, durante la perforación, el muelle desplaza la válvula 90° a derechas (figura 3) haciendo que prácticamente todo el fluido fluya al interior del trépano 16 en este momento. Durante la explotación minera, la presión del fluido en el conducto exterior 18 supera a la fuerza ejercida por el muelle 170, situando por lo tanto la válvula en la posición de explotación minera indicada por líneas sólidas en las figuras 3, 6 y 7. El vástago del pistón 162, la palanca 166 y la articulación 168 se sitúan preferiblemente dentro de una caja (no ilustrada) para evitar que los detritos perturben el funcionamiento de la válvula. La presión y capacidad en el conducto exterior 18 se regulan lógicamente en la superficie por medio de la bomba de velocidad variable P2 y/o la válvula V2. Asimismo, durante la explotación minera, la bomba de velocidad variable P1 y/o la válvula V1 se pueden controlar para variar la presión y la capacidad del líquido que pasa a través de la tobera 28.

30 En lugar de que el cilindro 164 se comunique con el conducto exterior 18 según se ha descrito anteriormente, la línea de control mencio

nada anteriormente 100 (figuras 2, 4 y 5) se puede conectar al extremo superior del cilindro 164, controlando por lo tanto la válvula 58 independientemente de la presión dentro del conducto exterior 18. De este modo, las válvulas y el equipo de suministro de fluido (no ilustrado) en la superficie pueden ser controlados por un operario para modular la capacidad del flujo del líquido a través de la tobera euductora 30 (figura 3). De este modo, la presión ó nivel del lodo en la cavidad de matriz del mineral se puede controlar. El fluido en el interior del conducto de control 100 puede ser un gas ó un líquido.

Además de los modos anteriores para hacer funcionar la válvula 58, una tercera fuente alternativa de fuerza para hacer funcionar la válvula 58 puede ser el fluido en el conducto 20. A este respecto, una conducción de ramificación alterna 174 (figura 3A) se conecta entre el cilindro 164 y el conducto 20, por lo que cuando se introduce el líquido de explotación minera a gran presión en el conducto 20, la válvula 58 se desplazará a su posición ilustrada de explotación minera.

El empleo del conducto 174 (ó el conducto 100) y la presión dentro del conducto de control 174 para hacer funcionar la válvula 58 es conveniente cuando se explota un estrato de mineral relativamente poco profundo. Por ejemplo, cuando el estrato de mineral se encuentra a un nivel en el cual la presión óptima de perforación es mayor que la presión de bombeo óptima del lodo, sería conveniente confiar a la presión del interior del conducto exterior 18 la acción de desplazar la válvula 58 a su posición ilustrada de explotación minera.

La segunda modalidad del invento ilustra una herramienta de perforación y explotación 180 (figura 8) que es prácticamente igual que en la primera modalidad del invento, excepto que utiliza una bomba neumática 182, en lugar de una bomba euductora 30 (figura 3), para elevar el lodo a la superficie. Por consiguiente, las partes componentes de la herramienta de perforación y explotación minera 180, que son equivalentes a partes con

ponentes de la herramienta de perforación y explotación 10 de la primera modalidad, se indican con los mismos números de referencia seguidos de la letra "a".

Los componentes de la herramienta 180 son los mismos que en la primera modalidad, excepto en lo que se refiere a los fluídos y el equipo de bombeo utilizado y a la sección de herramienta 12'a. Se dirige aire a gran presión en sentido descendente a través del conducto exterior 18a para que fluya al interior del conducto de retorno del lodo 22a a través de orificios 184 próximos al fondo del conducto de retorno de lodo 22a. Las burbujas de aire que penetran en el lodo reducen la gravedad específica del lodo y elevan el lodo hasta la superficie de una forma conocida. La válvula 58a se sitúa en el conducto de fluído de elaboración 20a para dirigir un líquido, preferiblemente agua, a través de la tobera de explotación minera 28a cuando se sitúa según se indica, ó al interior del trépano 16a cuando gira 90° a izquierdas.

La válvula 58a puede entrar en acción por medio de un conjunto de pistón y cilindro 186, similar al ilustrado en las figuras 6 y 7, pero montado en el otro lado del eje de rotación del núcleo de la válvula 62a (suponiendo que la presión de explotación minera sea mayor que la presión de perforación puesto que la dirección de rotación de los núcleos 62 y 62a son opuestas entre sí. El extremo receptor de fluído del conjunto de pistón y cilindro, que controla el funcionamiento de la válvula 58a, se puede conectar al conducto de fluído de elaboración 20a en 188, al conducto 18a, ó a un conducto de control separado similar al conducto de control 100 (figura 2). La válvula 58a se puede controlar desde la superficie para desplazar el núcleo 90° entre su modo de explotación minera ilustrado y su modo de perforación. Las válvulas V1 y V2 ó las bombas P1 y P2, cuya bomba P2 es un compresor de aire en esta modalidad, se pueden controlar también independientemente para cambiar la presión y la capacidad del líquido de explotación minera y para cambiar también el caudal de lodo a la superficie. Como en

la primera modalidad del invento, la presión de la cavidad ó el nivel del lodo se pueden controlar independientemente desde la superficie.

5 La tercera modalidad del invento ilustra una herramienta de perforación y explotación minera 190 (figura 9) que es prácticamente igual que la segunda modalidad del invento, excepto que un dispositivo elevador neumático ó bomba 192 recibe su aire durante la explotación minera del con-
10 ducto de fluido de elaboración 20b y la válvula 58b. Durante la perforación el núcleo de la válvula 62b se desplaza 90° a izquierdas por medios de control del tipo descrito en las figuras 6 y 7 para dirigir el fluido (aire ó agua) en sentido descendente a través de la válvula 58b y al interior del trépano 16b. El extremo receptor de presión del conjunto de pistón y cilindro 193 que controla rotación del núcleo 62b se puede conectar al -
15 fluido en el conducto del fluido de elaboración 20b en 194, al fluido en el conducto 18b por un conducto de ramificación (no ilustrado), ó se puede conectar a una conducción de control independiente similar a la conducción 100 (figura 2) como en las otras modalidades. Con el conjunto de pistón y cilindro 193 situado según se ilustra en la figura 3, supondremos que la presión de perforación es mayor (por ejemplo 24,60 kg/cm² relativos) que la presión de elevación neumática (por ejemplo de aproximadamente 5,62 kg/cm² relativos).
20

Un deflector inclinado 195 se comunica con la tobera de explotación minera 28b y tiene aberturas con cierre hermético a las paredes exteriores del conducto de retorno de lodo 22b y al conducto de fluido de elaboración 20b, dirigiendo por lo tanto todo el líquido de explotación -
25 minera (preferiblemente agua) a través de la tobera de explotación minera 28b bajo control de la bomba P2 (figura 1) y/o la válvula V₂. Un anillo distribuidor de fluido en forma de U 196 proporciona una cámara de distribución de fluido alrededor del conducto de retorno de lodo 22b que se comunica con una lumbrera 198 en la caja 60b de la válvula 58b. De este modo
30 cuando el núcleo de la válvula 62b se sitúa según se indica en la figura 9

el fluido por ejemplo aire, se dirige desde una bomba de fluido, que sustituye a la bomba P1 (figura 1) a través de la válvula V1, el conducto 20b (figura 9), la válvula 58b, el anillo de distribución 196 y las lumbreras 199 en el conducto 22b para elevar el lodo hasta la superficie a través -
5 del conducto de retorno de lodo 22b. Durante la explotación minera, una pequeña cantidad de aire se dirige al interior del trépano a través de una pequeña lumbrera 64b en la válvula 58b para liberarse en el exterior de la herramienta, evitando por lo tanto que se sedimente detritos en el fondo de la perforación que podrían de otro modo bloquear la herramienta y -
10 no permitir su rotación dentro de la perforación. Durante la perforación, el núcleo de la válvula 62b se desplaza 90° a derechas (figura 9) y fluye agua ó aire al interior del trépano 18b para arrastrar los detritos hasta la superficie. Si se utiliza agua durante la perforación, se utiliza una bomba separada (no ilustrada) para dirigir el agua al interior del conducto del fluido de elaboración 20b durante la perforación.
15

La figura 10 ilustra una parte de una cuarta modalidad de herramienta de perforación y explotación minera 200 del presente invento cuya herramienta es muy similar a la tercera modalidad del invento excepto que se utiliza un tipo diferente de válvula 202. Por consiguiente, las partes
20 de la herramienta 200 que son equivalentes a las partes de otras modalidades se indican con los mismos números de referencia seguidos de la letra "c".

La herramienta de perforación y explotación minera 200 comprende un conducto exterior 18c, un conducto de fluido de elaboración 20c y un
25 conducto de retorno de lodo 22c. La tobera de explotación minera 23c recibe su líquido del conducto exterior 18c que se cierra herméticamente de los otros conductos por un deflector inclinado 195c.

En la forma presente del invento, se dirige agua al interior del conducto de fluido de elaboración 20c durante la perforación y se dirige al interior del conducto 20c durante la explotación minera.
30

La válvula 202 comprende una caja 204 que tiene lumbreras 206, 208 y 210 que se conectan con el conducto 20c, el trépano (no ilustrado) por el conducto 212, y el dispositivo elevador neumático ó bomba 192c - por un conducto 214, respectivamente. Una bola 216 que flota en el agua, pero que es más pesada que el aire, se sitúa dentro de la caja 204. De este modo, durante la explotación minera, cuando se dirige aire al interior de la válvula 202, la bola 216 cae y cierra la lumbrera 208 al trépano. - Durante la perforación, cuando se dirige agua al interior de la válvula - 202, la válvula flota y por lo tanto cierra la lumbrera 210 que se dirige al interior de la bomba de aire 192 c.

Si se desea, la conducción de control 100 (figura 2) (ú otros conductos no ilustrados) se puede utilizar para detectar el nivel ó presión en la cavidad 32 (figura 1), ó se puede utilizar para añadir más agua de dilución al lodo que podría ser necesaria cuando se utilizan las herramientas de perforación y explotación minera que utilizan dispositivos elevadores neumáticos para elevar el lodo hasta la superficie.

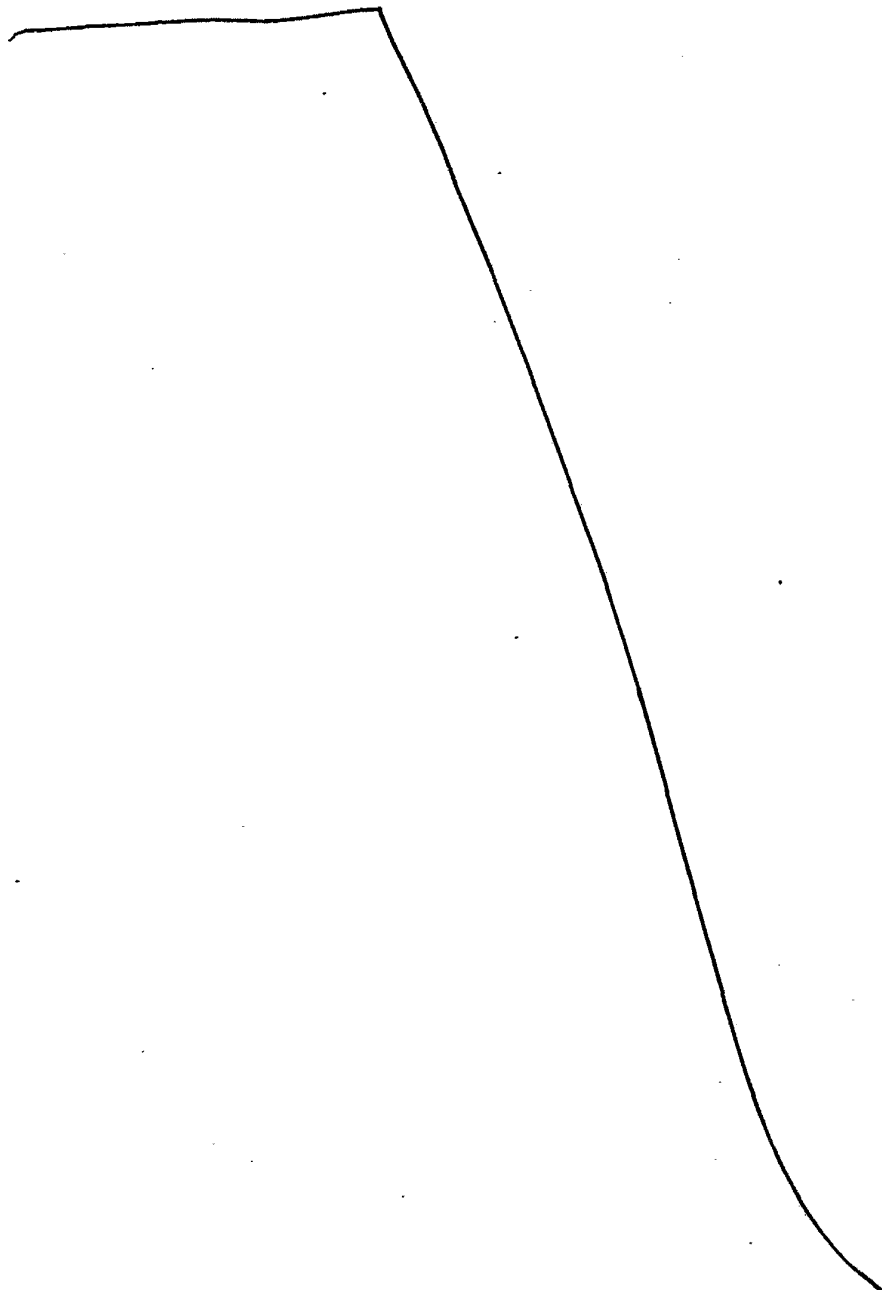
Por la descripción anterior resultará evidente que la herramienta de perforación y explotación minera del presente invento comprende un sistema de tres conductos (más conductos adicionales sensores ó de control si se desea) situándose los conductos dentro de un conducto exterior y preferiblemente excéntricos entre sí. Una válvula que se controla desde la superficie se utiliza para dirigir suficiente agua (ó aire) al interior del trépano para elevar los detritos hasta la superficie durante la perforación. La presión y la capacidad del fluido elevador del lodo que puede ser un líquido, por ejemplo agua ó un gas por ejemplo aire, y la presión y la capacidad del líquido de explotación minera, se pueden controlar independientemente en la superficie para variar la presión de explotación - minera y de bombeo y para variar la presión ó nivel del lodo en la cavidad del mineral.

Aún cuando se ha descrito e ilustrado en la presente Memoria

el modo mejor contemplado para poner en práctica el invento, es evidente que se pueden realizar modificaciones y variaciones sin desviarse de lo que se considera la materia objeto de la invención.

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

10



REIVINDICACIONES

5 1.- Procedimiento y aparato de perforación y explotación mine-
ra subterránea para perforar primero un pozo de sondeo desde las superfi-
cias hasta el interior de un estrato de mineral subterráneo con una herra-
mienta de perforación y explotación de secciones múltiples que comprende
una sarta de herramientas con trépano en su extremo inferior, extrayendo
el mineral del estrato con la herramienta, procedimiento caracterizado -
porque comprende las fases de, hacer girar y descender progresivamente la
sarta de herramientas para perforar el pozo desde la superficie hasta el
10 estrato de mineral; ensamblar la herramienta sección por sección según -
avanza la perforación y hasta que el extremo interior de la herramienta -
penetra en el estrato que se desea explotar; dirigir un fluido a una pri-
mera presión y capacidad en sentido descendente a lo largo de un primer -
trayecto hasta el interior del pozo que se perfora durante la perforación
15 para elevar los detritos hasta la superficie; dirigir otro fluido en sen-
tido descendente a lo largo de un segundo trayecto aislado del primer tra-
yecto durante la explotación minera; dirigir un líquido de elaboración a
lo largo de los trayectos durante la explotación minera a una segunda pre-
sión y capacidad y desviarlo de su trayecto descendente en un chorro de -
20 líquido que se proyecta transversal a la herramienta contra el mineral pa-
ra formar un lodo de mineral y líquido, y liberar un fluido a una tercera
presión y capacidad durante la explotación minera desde un punto adyacen-
te al fondo del otro de dichos trayectos en el lodo en un trayecto de re-
torno del lodo aislado de los otros dos trayectos para elevar el lodo has-
25 ta la superficie.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por
que comprende además las fases de mover el chorro de líquido a través de
un trayecto arqueado transversal a la herramienta.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por
30 que comprende adicionalmente las fases de variar de una forma independien-

te la presión y capacidad del chorro de líquido durante la explotación minera para compensar las diferencias en la dureza del mineral que se reduce a lodo y para compensar la distancia variable entre la herramienta y el mineral que se reduce a lodo.

5 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende además la fase de subir y bajar la herramienta durante la explotación minera.

10 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el fluido liberado en el trayecto de retorno del lodo es un líquido que se dirige en sentido ascendente en el trayecto de retorno del lodo a través de una bomba eudutora para arrastrar y elevar el lodo hasta la superficie.

15 6.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que el fluido liberado en el trayecto de retorno del lodo es un líquido que se dirige en sentido ascendente en el trayecto de retorno del lodo a través de una bomba eudutora para arrastrar y elevar el lodo hasta la superficie.

20 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el fluido liberado en el trayecto de retorno del lodo es un gas, por ejemplo aire, y porque el gas se dirige al interior del trayecto de retorno del lodo para arrastrar y elevar el lodo hasta la superficie.

 8.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que el fluido liberado en el trayecto de retorno del lodo es un gas, por ejemplo aire, y porque el gas se dirige en el trayecto de retorno del lodo para arrastrar y elevar el lodo hasta la superficie.

25 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende además la parte de controlar independientemente la presión y capacidad del líquido y/o la presión y capacidad del fluido durante la explotación minera para mantener el chorro de líquido por encima de la superficie del lodo en los estratos de mineral que se explotan.

30 10.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado -

porque comprende además la fase de controlar independientemente la presión y la capacidad del líquido y la presión y la capacidad del fluido durante la explotación minera con el fin de mantener una presión predeterminada en la cavidad.

5 11.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además la fase de controlar independientemente la presión y la capacidad de líquido y la presión y la capacidad del fluido durante la explotación minera para mantener el chorro de líquido por debajo de la superficie de lodo en el estrato de mineral que se explota.

10 12.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende la fase de controlar independientemente la presión y la capacidad del líquido y la presión y la capacidad del fluido durante la explotación minera para mantener el chorro de líquido por debajo de la superficie del lodo en el estrato de mineral que se explota.

15 13.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el fluido es un líquido.

 14.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el fluido es un gas.

20 15.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 14 del tipo que reduce el mineral a lodo y elevar el lodo hasta la superficie, caracterizado porque se constituye de medios que definen un conducto exterior de secciones múltiples que tiene una abertura de admisión de lodo adyacente a su extremo inferior; un trépano sujeto al extremo inferior del conducto exterior; un conducto de retorno de lodo de secciones múltiples dentro del conducto exterior y que tiene su extremo inferior en comunicación con la abertura de admisión del lodo; medios de bombeo del lodo para bombear el lodo desde la abertura de admisión hasta la superficie a través del conducto de retorno del lodo; un conducto de fluido de elaboración de secciones múltiples dentro del conducto exterior
25 para dirigir un fluido de elaboración en sentido descendente hacia el ex-
30

5 tremo inferior del mismo; medios para sostener y hacer girar los conductos durante la perforación y la explotación minera; medios para dirigir de una forma selectiva fluidos al interior de los conductos y para sacarlos de los mismos y para dejar estancos los trayectos de fluido en cada conducto entre sí; una tobera de explotación minera que tiene su extremo exterior sujeto a una lumbrera en el conducto y que tiene su extremo interior en comunicación con uno de los trayectos, comprendiendo uno de los conductos una parte que se comunica con el trépano, y medios de control para controlar de una forma selectiva el flujo de fluido a través del primer conducto al interior del trépano durante la perforación para descargar un fluido de -- 10 elaboración en un lodo de líquido y de mineral durante la explotación mineral.

15 16.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el dispositivo de control comprende un dispositivo de válvula, y medios de accionamiento para desplazar de una forma selectiva el dispositivo de válvula y dirigir la mayor parte del fluido del primer conducto al interior del trépano durante la perforación y al interior del dispositivo de bombeo durante la explotación minera para elevar el lodo hasta la superficie.

20 17.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el dispositivo de bombeo es una bomba elevadora de lodo que funciona por fluido.

25 18.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque el fluido dirigido a través de la bomba elevadora y al interior del conducto de retorno del lodo durante la explotación minera es aire.

19.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque la bomba elevadora de fluido es una bomba eudictora y porque el fluido dirigido a través de la bomba eudictora al interior del conducto de retorno de lodo durante la explotación minera es agua.

30 20.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque

los medios para desplazar de una forma selectiva al dispositivo de válvula responden a los cambios de presión del fluido en el primer conducto.

5 21.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios empleados para desplazar de una forma selectiva el dispositivo de válvula responden a los cambios de presión de los fluidos en uno de los otros conductos.

22.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque los medios para desplazar de una forma selectiva al dispositivo de válvula responde a los cambios en la densidad de los fluidos en el primer conducto

10 23.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el dispositivo de control comprende mandos en la superficie para variar la presión y la capacidad del fluido en el conducto de fluido de elaboración y en el conducto exterior para regular el régimen de explotación minera.

15 24.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque el primer conducto es el conducto exterior; porque el dispositivo de bombeo comprende una tobera eductora en comunicación con el conducto exterior a través del dispositivo de válvula, entrando en acción el dispositivo de válvula para dirigir flujo de fluido desde el conducto exterior, a través de la tobera eductora y a través del conducto de lodo hasta la superficie durante la explotación minera.

20 25.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el extremo de admisión de la tobera de explotación minera se conecta al conducto de fluido de elaboración y porque el fluido en el conducto de fluido de elaboración durante la explotación minera es agua.

25 26.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque comprende además medios que definen una pluralidad de aberturas en el conducto de retorno del lodo cerca de su extremo inferior, y medios para dirigir aire a presión elevada desde uno de los otros conductos a través de la abertura para proporcionar una bomba de aire y elevar el lodo hasta la superficie durante la explotación minera.

30

27.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el primer conducto es el conducto de fluido de elaboración; porque el fluido en el conducto de fluido de elaboración durante la explotación minera es un líquido; y porque el extremo de admisión de la tobera de explotación minera se conecta al conducto de fluido de elaboración durante la explotación minera para hacer que el líquido que fluye en el conducto de fluido de elaboración se dirija saliendo de la tobera de explotación minera para reducir el mineral a lodo.

28.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el primer conducto es el conducto de fluido de elaboración; porque el fluido en el conducto de fluido de elaboración es aire comprimido durante la perforación y durante la explotación minera; comunicándose el extremo de admisión de la tobera de explotación minera con el conducto exterior para dirigir un líquido a través del mismo durante la explotación minera.

29.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque el conducto de retorno de lodo y el conducto de fluido de elaboración se sitúan excéntricamente dentro del conducto exterior y porque comprende adicionalmente un dispositivo de montaje de los conductos para mantener los conductos de retorno del lodo y de fluido de elaboración prácticamente paralelos al conducto exterior.

30.- Aparato según la reivindicación 29, caracterizado porque las secciones del conducto exterior se montan a rosca entre sí, y porque las secciones del conducto de retorno del lodo y el conducto de fluido de elaboración se conectan entre sí por conexiones de enchufe.

31.- Aparato según la reivindicación 29, caracterizado porque el dispositivo de montaje de los conductos comprende una estrella sujeta rigidamente a un extremo de uno de los conductos dentro del conducto exterior y alojada con holgura alrededor del otro conducto dentro del conducto exterior, comprendiendo la estrella una corona circular alojada de una forma rotatoria dentro de la sección correspondiente del conducto exterior;

medios para sostener de una forma soltable la estrella evitando el despla-
zamiento axial con relación a la sección correspondiente del conducto ex-
terior; un soporte sujeto rígidamente al otro extremo de uno de los con-
ductos dentro del conducto exterior y que aloja con holgura el otro con-
ducto dentro del conducto exterior; medios de unión a tope comprendidos
5 en el soporte alojados de una forma rotatoria y centrados dentro del con-
ducto exterior, y medios para evitar el movimiento axial relativo entre el
conducto de retorno del lodo y el conducto de fluido de elaboración.

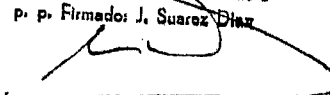
32.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque
10 comprende además medios para variar de una forma independiente la presión
de los fluidos de elaboración que se dirigen en sentido descendente al in-
terior del conducto exterior y al interior del conducto de fluido de ela-
boración desde la superficie

33.- Procedimiento y aparato de perforación y explotación mi-
15 nera subterránea; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente
Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 30 hojas escritas a máquina por una so-
la cara.

20

Madrid, 15 SET. 1978
EMC CORPORATION.
J. M. GÓMEZ ASECA Y POMBU
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



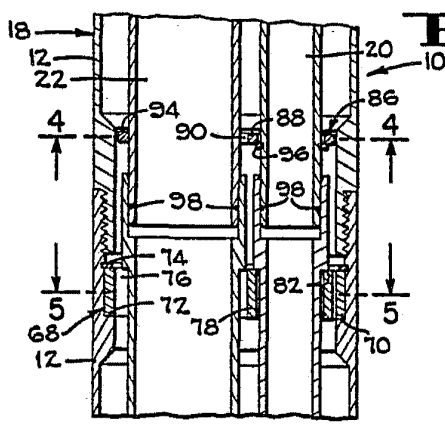


FIG. 3

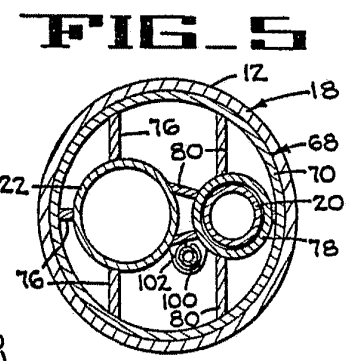
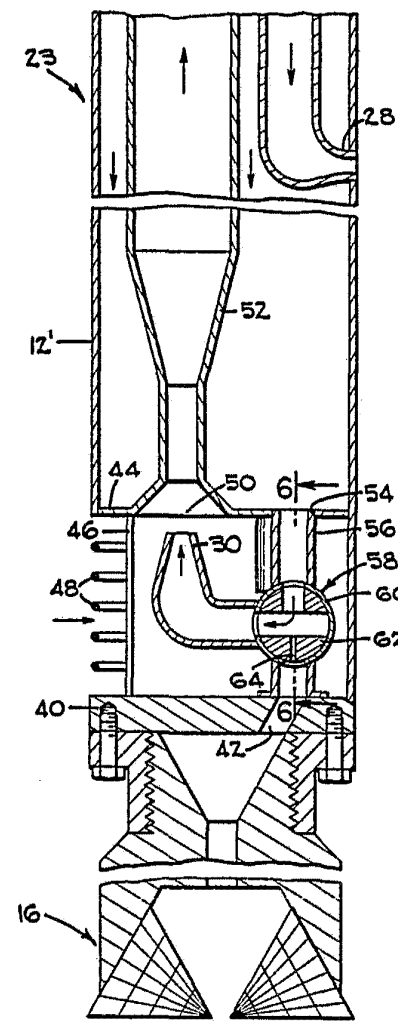


FIG. 5

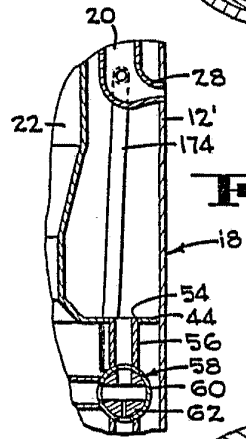


FIG. 3A

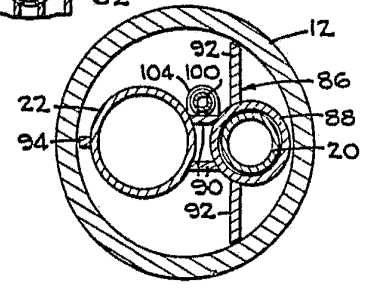


FIG. 4

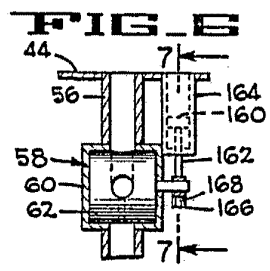


FIG. 6

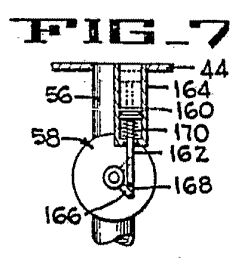


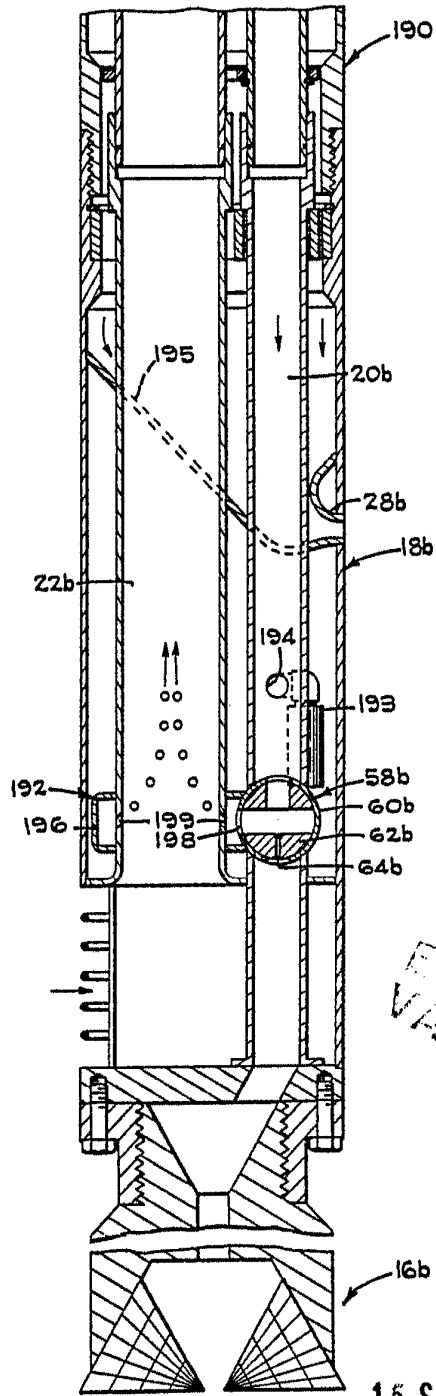
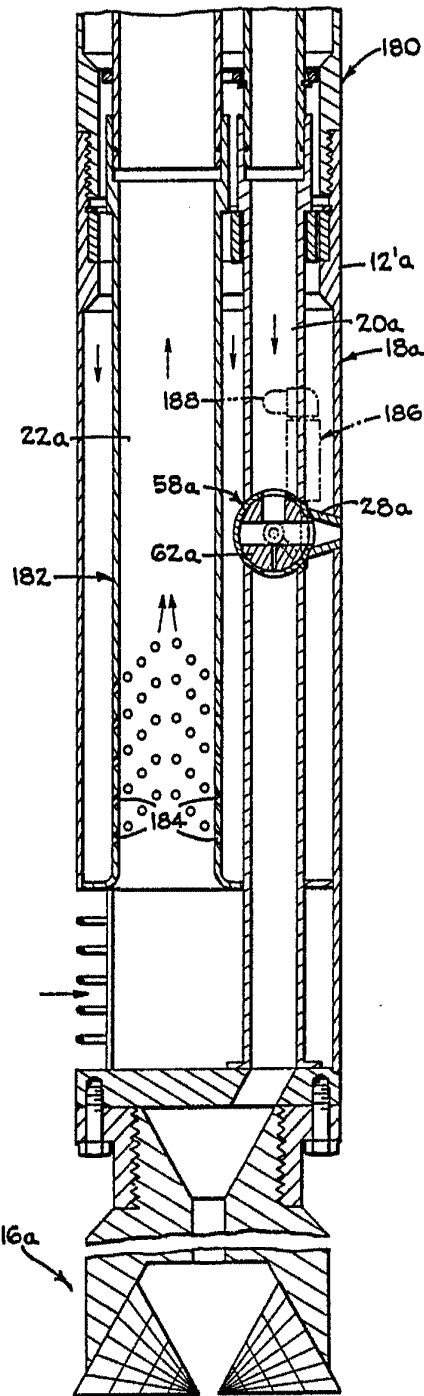
FIG. 7

Madrid 15 SET. 1978

J. M. GOMEZ AGUIRRE Y PUGIDO
p. p. Firmado: J. Gomez Aguirre

FIG. 8

FIG. 9



EPIC
VANDER
L

15 SET. 1978

Made in
A. H. ...
p. p. ... J. ...