



317248

317248

Spain

Hughes Tool Co.
Case 28'

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

Correspondiente a la solicitud de un

PRIMER CERTIFICADO DE ADICION

A favor de HUGHES TOOL COMPANY

Residente en 5425 Polk Avenue, City of Houston
State of Texas, EE.UU.

por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA
PATENTE PRINCIPAL No. 304145 por "UN BA-
RRENO DE PERCUSION ROTATORIA"

Prioridad: USA No. 396185 del 14.9.64

El presente invento se relaciona con barrenas nuevas
y útiles para la perforación de la tierra, adecuadas para
emplearlas en equipos de perforación a percusión. En sus
aspectos más específicos el invento consiste en proporcio-
5 nar una barrena que dura en servicio por mucho tiempo, que
es capaz de resistir los grandes esfuerzos fluctuantes que
se desarrollan durante las operaciones de perforación a
percusión y que tiene la capacidad de retener una configu-
ración de "antiacñamiento" aun después de haberse utili-
10 do por mucho tiempo.

La presente solicitud constituye una adición a la
solicitud de patente copendiente Núm. **304145** presentada



317248

el 17 de Septiembre de 1964 y titulada: "UN
BARRANO DE PERCUSION ROTATORIA".

En la solicitud anterior se evalua plenamente los
trabajos de perforación por percusión, las máquinas portá-
5 tiles para la perforación de la tierra y las barrenas
usadas. Debe notarse además que puede insertarse un ins-
trumento de percusión que es capaz de impartir varios cen-
tenares de golpes por minuto, en un punto justamente por
encima de la barrena, o de modo alternativo, puede colo-
10 carse en la parte superior de la sarta de perforación. Un
tipo muy popular de barrena que se utiliza en el sondeo
por percusión de agujeros para explosivos, se conoce con
el nombre de barrena "crosshead" (cruceca) o "Carset".
La estructura cortante de esta barrena se analiza en la
15 solicitud de patente anterior o solicitud principal.

El problema de la quebradura de los elementos cor-
tantes está relacionado con el desgaste y la distribución
de la carga y también con cambios en la distribución de
la carga producidos por el desgaste. En la solicitud de
20 patente antes mencionada se indica que las afiladuras de
los elementos cortantes a que hay que recurrir a fin de
mantener una tasa de penetración comercialmente económica,
cuestan, por lo menos, \$ 5,00 (dólares) cada una. Para
los fines de la presente solicitud, se da por sentado que
25 las afiladuras cuestan \$ 3,00 (dólares), más o menos.



317248

Debe notarse con referencia a los insertos de carburo de tungsteno del arte anterior, que los esfuerzos laterales que se desarrollan a consecuencia del desgaste, son con frecuencia lo suficientemente potentes para producir
5 la fractura de los insertos. El afilado o reemplazo de los elementos cortantes es inevitable después de un tiempo, si se desea recuperar la pérdida sufrida en la tasa de penetración y evitar la quebradura de las hojas de carburo.

10 Uno de los objetos del invento es proporcionar una barrena de perforación giratoria adecuada para funcionar a percusión, que posee una estructura cortante que es capaz de resistir los esfuerzos fluctuantes que se desarrollan durante el sonde giratorio por percusión de agujeros
15 para explosivos, pozos de agua, excavaciones para cimientos y otros trabajos semejantes. Otro objeto importante del invento consiste en proporcionar una barrena acondicionada para cortar el fondo del hueco en sitios adyacentes a la pared lateral, de modo que el material de la
20 masa o cuerpo de la barrena que queda dentro o por encima de dicha región, así como la estructura cortante, se desgasten en forma tal que no asuman la configuración de acumamiento, es decir, una superficie periférica que se ahusa hacia abajo y hacia adentro.

25 Es todavía otro de los objetos del invento propor-



3 2 7 9 4 8

cionar una barrena que es capaz de sondear huecos profun-
dos mientras sustenta el peso de la sarta de sondeo, sin
provocar la rotura o desgaste prematuros de la estructura
cortante que funciona en la parte en que se juntan la pa-
5 red lateral y el fondo del hueco. Otro objeto es propor-
cionar una barrena en la que la superficie que hace frente
a la pared lateral del hueco no se desgasta prematuramen-
te, aun en el caso en que la barrena funcione a través
de rocas flojas o que caen, o en casos en que dicha super-
10 ficie quede expuesta a una atmósfera sumamente erosiva.

Otros de los objetos y ventajas del invento se pon-
drán de manifiesto con la lectura de la descripción que si-
gue y el estudio de los planos que se acompañan, en los
cuales:

15 La Fig. 1 es una vista lateral, en elevación, la mi-
tad de la cual aparece en corte, que presenta una reali-
zación preferida del invento, vista en la dirección que
apuntan las flechas 1-1 de la Fig. 3;

20 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de dicha rea-
lización preferida del invento, que presenta en forma más
concreta algunos de los detalles estructurales externos;

La Fig. 3 es una vista de fondo de la realización
(preferida) del invento que ilustran las Figs. 1 y 2, e
indica el sitio en que van colocados los insertos resis-
25 tentes al desgaste y otros detalles estructurales de la



317248

parte del fondo de la barrena;

La Fig. 4 es una vista lateral en elevación del fondo de un hueco, en semicorte, con las piezas de inserción, resistentes al desgaste, correspondientes a todas las hileras, orientadas en círculo en el plano del papel, y presenta el patrón producido por dichas piezas de inserción en el fondo del hueco, y el patrón de desgaste de las piezas de inserción, en relación con la realización preferida del invento;

10 La Fig. 5 es una vista lateral de una de las formas que asumen los insertos, presentándose el metal del cuerpo de sostén en corte fragmentario;

La Fig. 5A es semejante a la Fig. 5, sólo que presenta un inserto ya montado en el saliente o refuerzo que lo apoya;

15 La Fig. 6 es una vista lateral en elevación de un inserto de talón junto con un inserto de la hilera adyacente, orientados en círculo respecto del plano del papel. El metal del cuerpo de sostén se ilustra en corte fragmentario. También se ilustran la posición inicial y el patrón de desgaste de los insertos y del metal del cuerpo;

20 La Fig. 7 es otra vista lateral en elevación, que presenta una segunda realización del invento con el conector roscado en el extremo superior y cuyo extremo inferior tiene forma convexa;

25

317248



Las Figs. 7A a 7E presentan cortes longitudinales fragmentarios, e ilustran configuraciones alternas del extremo de fondo de la barrena;

5 La Fig. 8 presenta un corte longitudinal fragmentario que ilustra uno de los insertos de talón de la realización que presenta la Fig. 1, según se monta en la barrena, junto con la parte de acero en que se fija dicho inserto y define la periferia externa que se desgasta al entrar en contacto con la pared lateral del hueco que se
10 perfora, ilustrando las líneas continuas el estado en que se halla antes de emplearse e ilustrando los tres juegos de líneas de rayas dos estados sucesivos de desgaste;

Las Figs. 9 y 9A presentan un inserto de talón y la
15 configuración de la pieza metálica en que se fija el inserto, semejantes a los de la Fig. 8, sólo que carece del escalón inferior 6B de la realización preferida, ilustrándose también en la Fig. 9A los insertos de talón que se prolongan hacia afuera, más allá de la superficie patrón;

20 Las Figs. 10 y 10A ilustran una barrena modificada de modo que proteja la superficie patrón o calibradora de la barrena contra la erosión; y

La Fig. 11 ilustra un detalle de la esquina de la barrena en que los insertos de talón no rastrean las hileras
25 internas.

317248



Se nota que las Figs. 1 a 7 son semejantea a las correspondientes vistas y cortes de la solicitud principal. Se han empleado números de referencia idénticos en lo que se refiere a la presente solicitud, incluso unos pocos
5 números de referencia adicionales que no aparecen en los dibujos ni en la memoria descriptiva de la solicitud de patente copendiente anterior.

Una realización preferida del invento, semejante a la que se ilustra en las Figs. 1 a 6, se describe en la
10 solicitud de patente principal; únicamente se describirán aquí aquellas características y detalles que son diferentes y que se consideran como mejoras respecto de la descripción anterior, la cual se ilustra en los dibujos correspondientes a la solicitud de patente principal.

15 Así, pues, la parte que constituye el cuerpo de la barrena, 32, consiste, en esencia, en un cilindro sólido dotado de una superficie patrón exterior, escalona, 6, cuyo diámetro aumenta hacia abajo a partir del diámetro mínimo correspondiente a la parte cónica 24, hasta el diá-
20 metro intermedio de la parte cilíndrica (o cerca de dicha parte cilíndrica), 6A, y luego hasta el diámetro máximo correspondiente a la parte inferior de la barrena 6B (véase también la Fig. 8). Dicha superficie externa consiste, de preferencia, en una superficie giratoria que se define
25 haciendo girar la parte ya descrita alrededor del eje lon-

317248



gitudinal 12 de la barrena, excepto cuando entran en juego las diversas aberturas en la forma que se describe luego.

La parte superior que hace las veces de espiga, 31, se acondiciona de modo que se conecta con el pasaje del
5 instrumento de percusión, conectándose el extremo inferior con los pasajes 16 en la parte inferior del cuerpo de la barrena, 32, y exteniéndose los pasajes 16 a través de la superficie inferior 3 en los agujeros de salida 17. La barrena que ilustran los dibujos mide 17,78 cms. mientras
10 que la barrena a que se refiere la solicitud de patente principal mide 17,94 cms. Debe notarse que algunas de las vituras fluyen hacia arriba a través de las ranuras 26 y a través de las ranuras 26' (véase la Fig. 3) entre los insertos de talón 11, y por encima de los insertos de ta-
15 lón entre la pared lateral y la superficie externa o superficie patrón, escalona, 6, (que lleva las partes antes mencionadas 6A y 6B). De preferencia se utiliza carburo de tungsteno sinterizado para fabricar los insertos 11 (llamado a veces carburo de tungsteno "cementado"). Diá-
20 metros del orden de 6,35 a 15,88 mm. resultan sumamente adecuados al ponerse en servicio la barrena.

A diferencia de la disposición empleada en la solicitud principal, en la realización que presentan las Figs. 1 a 6, la barrena que es de 17,78 cms. de diámetro, sólo
25 lleva 10 insertos en la hilera de talón 11. La hilera

317248



circunferencial que sigue, sólo necesita dos insertos. La
disposición que presenta la Fig. 4, puede variarse a fin
de amoldarse a las diversas formaciones. Las piezas sin-
terizadas necesitan aveces un apoyo metálico optativo, el
5 saliente 2 de la Fig. 5A, sea por caso. Dicho saliente
permite el empleo de unas proyecciones grandes que se ex-
tendrán más allá de la superficie inferior 3, y proporciona,
al mismo tiempo, una estructura de apoyo adecuada. Se
puede proporcionar también un saliente o costilla 2', se-
mejante al saliente anterior, para los insertos de talón
10 ll, según se indica en la Fig. 6.

La parte del fondo que queda sin cortar (Fig. 4) no
tiene que ser excesivamente grande, pues si lo fuera, la
formación no podría fracturarse a través de los aros 4 y
15 con el tiempo los aros entrarían en contacto con la super-
ficie de fondo, lo que entorpecería la velocidad de la
barrena o la pararía del todo. Cuando los insertos se
disponen de modo que puedan fracturar una parte del fondo
sin cortar, los insertos 30 se desgastan de acuerdo con el
20 patrón de desgaste indicado con el número 5 en la Fig. 4.

Con referencia al desgaste que sufren cada una de
las piezas sinterizadas, según se indica con el número 7
en la Fig. 5, debe notarse que tratándose de trabajos de
perforación por percusión generalmente se da por sentado
25 que la tasa de perforación está en proporción con el grado



317248

de energía que recibe la barrena, siempre que la fuerza ejercida sea lo suficientemente potente para producir la fractura de la roca que se perfora. Ensayos efectuados en el campo utilizando la realización preferida del invento
5 según se describe anteriormente y herramientas corrientes de percusión demuestran, inesperadamente, que la tasa de penetración disminuye muy poco a medida que cambia la configuración de los insertos, pasando de la forma esférica a la forma plana.

10 Si bien todos los intentos hechos según los principios del arte anterior para evitar dichas configuraciones producidas por el desgaste se encaminan a aumentar la resistencia al desgaste de la superficie externa 6, el presente invento formula el concepto completamente opuesto,
15 como se ha hecho hincapié en la solicitud de patente principal, de disminuir la resistencia al desgaste de dicha superficie, de modo que se desgaste con la misma rapidez, por lo menos, que se desgastan los insertos de la hilera de talón 11, que entran en contacto con la pared lateral
20 del hueco. Además, este concepto inventivo mejorado reduce a un mínimo dicha área de superficie patrón durante todo el tiempo que permanece en servicio la barrena.

Los servicios a que se destinan las barrenas mejoradas de este invento no están sometidos a los rigurosos
25 requisitos que hay que cumplir en ciertos casos con res-

317248



pecto al calibrado de los pozos que se perforan, como en el caso de la perforación de pozos de petróleo, y todos estos huecos disminuyen gradualmente en lo que se refiere a su diámetro, a medida que la perforación progresa hacia
5 el fondo del hueco, aunque tratándose de huecos de poca longitud, por ejemplo, huecos en que la longitud es igual a la longitud de la barrena, el ahusamiento del hueco es imperceptible. El problema estriba en evitar que la superficie lateral de la barrena se desgaste a una tasa muy
10 lenta, de modo que la barrena coincide con la configuración del hueco (configuración acufiante), o muy rápidamente, en cuyo caso los insertos de talón pierden el apoyo necesario. La tendencia a acufiarse ocurre cuando la barrena atraviesa formaciones competentes, como, por ejemplo, for-
15 maciones de granito, roca trapeana y piedra caliza. Por otro lado, la abrasión ocurre cuando la barrena atraviesa rocas incompetentes o rocas en trozos, en las que la barrena queda continuamente rodeada por las virutas. La perforación de terrenos de recubrimiento o monteras y
20 escombreras en la explotación de minas a cielo abierto, representa un ejemplo típico de las condiciones que producen una abrasión excesiva.

Una estructura ideal para evitar que la superficie patrón de la barrena se desgaste lentamente y adquiriera una
25 configuración acufiante durante el período inicial de ser-



317248

vicio y luego durante un período más avanzado de servicio a través de formaciones bien consolidadas, sería una en que la única parte de la barrena que podría entrar en contacto con la pared lateral de hueco estaría colocada precisamente en el punto de intersección entre la superficie patrón 6 y la superficie de fondo 3, quedando todas las otras partes de dicha superficie 6 que se hallan por encima de dicha línea de intersección lo suficientemente embutidas hacia adentro en dirección al eje de la barrena, de modo que la única parte de la barrena que entra en contacto con la pared lateral del hueco nunca se desgastaría a ras con la pared lateral y por consiguiente ninguna de las otras partes de la superficie patrón entraría en contacto con la pared lateral. Esta estructura ideal, desde luego, es imposible de realizar, pues ella significa el empleo de una sólo línea de contacto y sólo puede pretenderse acercarse lo más posible a ella, dentro de las limitaciones impuestas por ciertas circunstancias especiales.

Una de estas circunstancias consiste en el hecho de que los insertos de talón necesitan disponer de un apoyo metálico entre los enclufles o encastrés y la superficie externa de la barrena y por consiguiente, en vista de esta circunstancia, dicha superficie externa no puede embutirse hacia adentro a partir de un punto colocado justamente por encima de la punta saliente del inserto, sino que debe po-



317248

seer un contorno semejante al que se ilustra en el dibujo. Otro hecho que debe tenerse en cuenta es que la parte de la barrena que entra en contacto con la pared lateral del hueco debe consistir en una superficie de contacto y no
5 meramente en una línea de contacto, estando representada dicha superficie, en lo que se refiere a este invento, por las partes de las puntas de los insertos de talón 11 que quedan al principio en sentido tangencial respecto de la la pared lateral de hueco y luego se desgastan esta quedar
10 paralelos con la pared del hueco.

Conviene decir también que existe un límite al número de insertos que pueden colocarse en la barrena, según el diámetro de la barrena, pues si se utilizan espacios muy pequeños alrededor de la circunferencia, algunas de las
15 partes metálicas se desgastarían demasiado y se quebrarían al ponerse a funcionar la barrena, lo que causaría el desprendimiento de los insertos antes de haberse desgastado del todo. Por ejemplo, unos insertos de talón de 12,70 mm. de diámetro se espaciaron durante uno de los primeros ensa-
20 yos en que se utilizó una barrena de 17,78 cms. de diámetro, de modo que el espacio entre las líneas centrales fuera únicamente de 19,05 mm. La barrena falló al fracturarse el metal que se hallaba entre los insertos de talón. Estas fallas se evitan al emplearse insertos de 14,29 mm.
25 de diámetro, espaciados de modo que la distancia entre las



317248

líneas centrales sea del orden de 3,18 mm. En términos ge-
nerales puede decirse que el espacio mínimo que debe exis-
tir entre los insertos de talón para evitar la fractura
del metal, parece consistir en la suma de dos diámetros
5 de los insertos (entre las líneas centrales).

El enorme adelanto en el arte de producir barrenas
de perforación por percusión representado por la barrenas
del presente invento, estriba en el hecho de poder sondear-
se huecos cuyo metraje y tasa de penetración son iguales o
10 mejores que los que se obtienen con las barrenas del arte
anterior, lo que se consigue sin que las barrenas se acu-
ñen en el hueco y sin tener que afilar de nuevo la barre-
na, defectos que son inherentes de las barrenas del arte
anterior. Como ya se ha indicado el presente invento uti-
15 liza una estructura cortante que consiste en una plurali-
dad de insertos alargados, resistentes al desgaste, espa-
ciados discretamente y asegurados a un cuerpo metálico,
de modo que las puntas cortantes romas se prolongen más
allá de la superficie de fondo, quedando los insertos que
20 van colocados hacia adentro de la superficie periférica
(superficie patrón) del cuerpo de la barrena, por lo gene-
ral, paralelos al eje de la barrena, y quedando dispuestos
los insertos que van colocadas en la intersección entre di-
cha superficie y el fondo de hueco, en unos huecos que se
25 extienden hacia arriba y hacia adentro a partir de dicha

317248

- 8



intersección hacia el eje de la barrena. Al disponerse en esta forma los insertos de talón, los extremos internos de los insertos se entierran en la masa o cuerpo metálico, lo que garantiza que los insertos quedan debidamente afian-
5 zados a medida que se desgastan las superficies laterales y la superficie de fondo de la masa metálica.

Una disposición en la que los insertos de talón se colocan paralelos al eje de la barrena y en la que las bases de los insertos quedan, al principio, en sentido tan-
10 gencial respecto de la pared del hueco, resultaría no sólo en el aflojamiento y caída prematuros de los insertos, algo que ocurre durante el desgaste inicial que tiene lugar durante las primeras etapas de servicio de la barrena, sino que resulta también en la formación de una con-
15 figuración de acuñamiento. (El desgaste inicial tiene lugar, en su totalidad, en las puntas de los insertos de talón y en las pequeñas partes de las bases cilíndricas adyacentes a las puntas que entran en contacto con el fondo del hueco y la pared lateral, sin que se produzca des-
20 gaste alguno o sólo un desgaste muy pequeño en el resto de las bases, produciéndose así una configuración cónica).

Las características estructurales importantes del presente invento tendientes a evitar que las barrenas en que se incorporan los principios del invento adquieran
25 dicha configuración de acuñamiento aun después de haberse



317248

desgastado exageradamente la barrena son las siguientes:

a) la utilización de un conjunto que consiste en un cuerpo elaborado de acero relativamente suave e insertos resistentes al desgaste, en el que el material resistente al desgaste que entra en contacto con la pared lateral del hueco, se concentra en el punto en que la superficie patrón de la barrena interseca la superficie de fondo de la barrena, siendo menos la acumulación de material resistente al desgaste en la parte de la superficie patrón que queda por encima de dicha intersección, y b) la reducción a un mínimo del área de la superficie patrón del cuerpo que entra en contacto con la pared lateral, mediante el empleo de ranuras, muescas y escalones adecuados. De modo más concreto la característica a) consiste en utilizar los insertos de talón 11 de modo que queden dispuestos en ángulo a fin de que las puntas de dichos insertos sobresalgan o se extiendan a partir de la intersección entre la superficie patrón y la superficie de fondo, superficies 6 y 3 respectivamente, y en eliminar (o no usar del todo) cualquier otro inserto que sobresalga o se extienda más allá de la superficie patrón 6, por encima de dicha intersección.

La característica b) consiste en una superficie externa 6, cuya área de superficie se disminuye mediante dos pares de vías para el retorno del aire, 21 y 22, las ranuras o muescas 26 y 26', y la configuración y altura limi-



317248

da del escalón inferior o fondo 6B de la superficie patrón
6. Las ranuras 26 son ranuras relativamente someras, se-
gún se indica en el dibujo, y desaparecen poco a poco a
medida que se desgasta la superficie 6. De modo semejan-
5 te la parte más baja 6B de la superficie patrón, tiene,
de preferencia, la configuración ahusada que presentan los
dibujos, habiéndose utilizado un ángulo θ de 3 grados,
pero dicho ahusamiento desaparece también poco a poco a
medida que se desgasta la superficie patrón y adquiere la
10 forma de una superficie cilíndrica, que se amolda a la
forma del hueco. Los otros datos importantes que restan
son el factor Δr , el desplazamiento radial de la parte
central o parte cilíndrica 6A respecto del escalón infe-
rior 6B, las dimensiones circunferenciales del escalón
15 inferior y de las vías de retorno de flujo 21 y 22, y el
factor L_c , la dimensión axial del escalón inferior. El
valor del factor Δr , es, desde luego, algo arbitrario,
y debe ser lo suficientemente grande a fin de garantizar
el hecho de que la superficie 6B no se desgaste a ras con
20 la superficie 6A, antes de desgastarse la estructura cor-
tante.

Resulta manifiesto que la longitud máxima axial L_c
del escalón inferior 6B que impide que una barrena de diá-
metro determinado se pegue en el hueco, varía de acuerdo
25 con muchos factores, y por consiguiente sólo pueden darse



317248

ejemplos de dicha dimensión. Antes de procederse a hacer tal cosa, debe advertirse que al efectuarse la perforación de formaciones bien consolidadas, se vió que en ciertos casos aislados la superficie 6 se desgastaba a un diámetro menor que lo que se desgastaba el talón de la barrena, según se indica en el patrón de desgaste 13B de la Fig. 6. Evidentemente este fenómeno es producido por la acción erosiva desarrollada por el flujo que se dirige hacia arriba o corriente de flúido de lavado cargado de vituras, pero estos casos son casos aislados y no se repiten con frecuencia; el único mecanismo importante que verdaderamente produce el desgaste de la superficie 6, consiste en el contacto friccional que se establece contra la pared lateral del hueco conforme se hace girar la barrena y se impulsa hacia abajo, lo que resulta en patrones de desgaste semejantes a los patrones 13 y 13A de la Fig. 6. Los insertos se desgastan a medida que se desgasta la barrena, hasta alcanzar la forma indicada por la línea translúcida 14.

La misma barrena de 17,78 mcs. de diámetro de la realización preferida antes descrita se fabrica de modo que cada uno de los pares de ranuras 21 esté dotado de una circunferencia externa (una interrupción circunferencial de la superficie 6B) de 25,4 mm. Cada uno de los pares de ranuras 22, tiene una circunferencia exterior de 7,37 cms. La dimensión L_c era de 3,49 cms., estando el canal supe-



317248

rior que conecta 6B con 6A a un ángulo de 30 grados res-
pecto de la vertical mientras que la superficie acanalada
9 forma un ángulo de 33 grados con la superficie 3, de
modo que la dimensión inicial de la superficie principal
5 casi vertical 6B es de 2,68 cms. solamente.

Se empleó una barrena fabricada en esta forma en la
perforación de 13,8 agujeros para explosivo a una profun-
didad media de 15,24 metros, un metraje total de 210 me-
tros. La perforación se llevó a cabo a través de roca
10 néisica con una barrena de percusión que asestaba como
1000 golpes por minuto, cada uno de 0,14688 vatihoras, más
o menos, mientras que la barrena giraba a razón de 25 a 30
revoluciones por minuto. La tasa de penetración respecto
del primer agujero era del orden de 5,46 metros por hora,
15 y el promedio de la tasa de penetración respecto de la
jornada completa fué del orden de 5,21 metros por hora.
No hubo necesidad de afilar la barrena ni tampoco se trabó
en el hueco. Al terminarse la tarea, la barrena se había
desgastado a un diámetro de 16,99 cms., y se quebraron
20 las partes remanentes de los insertos de talón. El costo
de la perforación, en lo que se refiere a esta barrena,
fué de \$ 1,57 (dólares) por cada 30,48 cms. de perfora-
ción. Tratándose de la misma cantera, las barrenas de
cruceceta (crosshead) del arte anterior, perforaban un pro-
25 medio de 3,72 metros por hora, había que afilarlas cada



317248

6,9 metros y el costo ascendía a como \$ 2,31 (dólares) por cada 30,48 cms. de perforación (costo total de la perforación).

Con fines comparativos se ensayó una barrena semejante a la descrita anteriormente, sólo que las superficies 6A y 6B se combinan en una sola superficie 6, según se indica en la Fig. 9, superficie que se ahusa respecto del eje vertical a un ángulo de 3 grados, empleándose la barrena en la misma clase de roca y en las mismas circunstancias.

5

10 Dicha barrena perforó 170,99 metros a un promedio de 5,06 metros por hora y luego se acuñó en el hueco. En este punto el diámetro de la barrena era de 17,11 cms. y se había quebrado uno de los insertos de talón. La disminución en la tasa de penetración debida al aumento en la

15 fricción entre la superficie 6 y la pared del hueco, y la disminución en el metraje total debida al acuñamiento de la barrena, aumentó el costo de la perforación hecha con esta barrena a \$ 1,75 (dólares por cada 30,48 cms., un aumento de 10 %. Al acuñarse la barrena, la longitud de

20 la superficie lateral que estaba en contacto con la pared del hueco era de 4,45 cms., más o menos, lo que indica que L_c debe ser algo menor de 4,45 cms., si se desea evitar el acuñamiento de la barrena descrita.

Se ensayó una tercera barrena en la misma roca y en las mismas circunstancias, siendo la barrena idéntica a la

25



317248

barrena antes descrita, sólo que las superficies 6A y 6B se combinan en una sólo superficie 6', en la forma que se indica en la Fig. 9A, ahusándose dicha superficie a un ángulo de 3 grados respecto del eje vertical y teniendo un diámetro menor a fin de proporcionar un espacio libre inicial mínimo, "c", de 2,38 mm., entre dicha superficie y dicha pared del hueco. La barrena perforó un total de 166,42 metros a un promedio de 5,24 metros por hora y luego se acuñó en el hueco. En este punto el diámetro de la barrena era de 17,9 cms. y no se había quebrado ninguno de los insertos de talón. El espacio libre "c" que proporciona esta barrena, permite obtener una tasa de penetración semejante a la que se obtiene con la realización preferida, pero sin poderse evitar, sin embargo, el acuñamiento de la barrena. El resultado es que el costo de la perforación fué de \$ 1,71 (dólares), un aumento de 9 % sobre el costo de la perforación realizada de acuerdo con los principios del invento e utilizando la realización preferida del invento.

Los insertos correspondientes a la realización preferida del invento se extendían, al principio, como 714 mm. respecto de la superficie de fondo de la barrena, 3. Debe notarse también que el desgaste de los insertos hasta el punto indicado por el número 7 en la Fig. 5, es evidentemente reforzado por el hecho de que el fluido



317243

debe fluir a través del pequeño espacio libre que queda entre el fondo de la barrena, 3, y el fondo de hueco, a una gran velocidad.

5 Como ya se ha indicado antes, la realización preferida del invento se ilustra en las Figs. 1 a 6. Otras de las configuraciones de la superficie inferior o superficie de fondo de la barrena, se ilustran en relación con la barrena 1' de las Figs. 7 y 7A hasta la Fig. 7E, la cual lleva también una espiga o rabo que asume la forma de un
10 conector roscado, ahusado, 25. La Fig. 7 ilustra una superficie inferior o de fondo convexa 28 (convexa hacia abajo), en la que los insertos pueden disponerse, de modo general, en la misma forma que se describe con respecto a la realización preferida del invento a fin de definir
15 un fondo de barrena 28' de configuración semejante a la de la barrena de la realización preferida, y un fondo de hueco cóncavo. Una superficie inferior de barrena de configuración cóncava hacia abajo (que no se presenta en los dibujos), tendría la ventaja y superioridad de
20 mantener la barrena girando alrededor de la línea central de la barrena sobre el núcleo así formado.

La superficie escalonada hacia adentro y hacia arriba 29 de la Fig. 7A sirve el mismo propósito, resultando factibles también las superficies escalonadas hacia adentro y hacia abajo que se presentan en las Figs. 7B a 7E.
25



317248

Cualquiera de estas superficies debe consistir, de preferencia, en una superficie giratoria definida por la rotación alrededor del eje de la barrena 12 y debe llevar los insertos, excepto en lo que se refiere a los insertos colocados en la superficie patrón y otras esquinas, dispuestos de modo que se extiendan en sentido perpendicular a partir de la superficie, a aproximadamente la misma distancia. Es también preferible que los insertos correspondientes a cada una de las esquinas externas de los escalones queden dispuestos a un ángulo, como en el caso de los insertos de talón, en la forma que se ilustran, a fin de evitar el desprendimiento prematuro de los insertos.

Las barrenas descritas hasta ahora se destinan a la perforación de formaciones consolidadas (competentes), exentas de derrumbes y con un flujo de fluido de sondeo bien establecido, el cual fluye hacia abajo a través de la barrena hasta el fondo del hueco, en donde las virutas cortadas por la barrena se recogen y se acarrean a la superficie a través del espacio que media entre la barrena y la pared lateral. Las barrenas correspondientes a las Figs. 10 y 10A, por otro lado, se utilizan en ciertas circunstancias, como en el caso de que la perforación se realice a través de trozos de roca o derrumbamientos, que tienden a envolver la barrena constantemente, teniendo que girar, por consiguiente, en un ambiente de rocas sueltas. Tales



317248

condiciones de funcionamiento provocan la abrasión de la superficie patrón 6, lo que hace imperativo emplear los insertos de la superficie patrón que se ilustran en la Fig. 10 o los insertos con revestimiento de metal duro 36 que se ilustran en la Fig. 10A.

Otra clase de perforaciones respecto de las cuales se necesita modificar en parte las barrenas antes descritas, está representada por la perforación de pozos más profundos, por ejemplo, la perforación de pozos de agua. Si bien los huecos para explosivos se perforan, por lo general, a una profundidad de 15,24 metros, los pozos de agua alcanzan profundidades de hasta 152,40 metros. Durante las últimas etapas de las perforaciones profundas, se ejercen sobre la barrena pesos considerablemente mayores, y una de las consecuencias de este mayor peso es la tendencia a quebrar los insertos de talón. A fin de contrarrestar este defecto, pueden emplearse ya sea una o una combinación de las siguientes modificaciones estructurales: a) colocar los insertos de talón en un punto más cercano a la horizontal, permitiendo así que la carga ejercida por los esfuerzos producidos por la pared y el fondo, sea soportada por los insertos en un punto más cercano al eje de dichos insertos, b) proporcionar el saliente o costilla de apoyo 2' que se ilustra en la Fig. 6, y c) adoptar la disposición sin rastreo que se ilustra en la Fig. 11.



317248

Al compararse la figura mencionada en último término con las Figs. 1 y 4, se nota que en la realización que presenta la Fig. 1, los insertos de talón rastrean las hileras internas de insertos y al hacerse tal cosa, se
5 alivia parte de la carga vertical en virtud de la esquina de roca 37. En la Fig. 11 los insertos de talón 11 cortan la roca en el mismo plano que la cortan los otros insertos y por consiguiente deben ejercer más fuerza en sentido vertical. Sin embargo, la fuerza resultante, que representa
10 la suma de dicha fuerza vertical y la fuerza horizontal ejercida por la pared lateral, se alinea en un punto más cercano al eje del inserto, con lo que se disminuyen las posibilidades de que se rompan los extremos salientes.

Un ejemplo del método empleado en la fabricación de
15 una barrena de ensayo según la realización preferida del invento, que se ha utilizado con éxito, se describe en detalle en la solicitud principal. Los datos modificados que se dan a continuación y los recursos empleados, se relacionan con el método mejorado de fabricar la barrena
20 de la presente solicitud adicional.

Después de carburarse o cementarse en un horno, la superficie inferior 3 se labra a máquina hasta impartirle las dimensiones finales, incluso un diámetro externo de
17,78 cms., un ahusamiento de 3° en la parte lateral cilíndrica 6A, no ahusamiento en la parte de fondo 6B, y el
25



317248

taladrado de los huecos en que se alojan los insertos. Se taladran seis vías para el aire, teniendo los cuatro agujeros externos y los dos agujeros internos un diámetro de 15,88. Los pasajes de retorno 21, 22, y el rebajo 34
5 se fresan luego utilizando brocas circulares. Las ranuras 26 se fresan con un radio de 4,45 cms. y una profundidad de 3,97 mm. Las ranuras 26' se fresan de la misma manera con un radio de 6,35 mm. y una profundidad de 3,18 mm. Todos los insertos tienen un diámetro de 14,29 mm. Se
10 utilizan insertos que se proyectan 7,14 mm., y los extremos planos de las hileras internas se entierran a una profundidad de 10,32 mm. por debajo de la superficie 3, mientras que los insertos de talón se entierran a una profundidad de 17,46 mm. por debajo de la superficie acanalada 9.

15 El arbitrio según el cual los insertos de la hilera de talón 11 se insertan de modo que sobresalgan 0,79 mm., más o menos, más allá de diámetro externo de la superficie patrón externa, escalonada, 6, permite que las vituras y el fluido se escapen hacia esta región y provoquen el des-
20 gaste mediante erosión de la superficie lateral 6, pero se ha visto durante ensayos realizados en el campo que dicha prolongación juega un papel o función que es retivamente poco importante, si se escoge correctamente la dimensión L_c . Los insertos se fabrican de carburo de tungsteno de partículas de grano mediano, sinterizado con un
25

317248



ligador de cobalto, el cual constituye un 11%, a base del peso, de la composición total y tiene una dureza Rockwell "A" de 89,5.

5 Algunas de las ventajas del invento ya han sido enumeradas en la solicitud de patente principal. Puede agregarse que el hecho de proporcionarse una configuración de fondo que permite mantener la eficaz remoción de las virutas estimulando un flujo a alta velocidad a través del fondo y la erosión del metal del cuerpo o masa de la
10 barrena, es de por sí un hecho especialmente ventajoso. Si bien la barrena de perforación descrita en esta memoria descriptiva es de 17,78 de diámetro, el invento puede ponerse en práctica con éxito utilizando barrenas cuyo diámetro es de 3,81 cms. en adelante. Al utilizarse otros
15 tamaños de barrena puede ser que haya necesidad de hacer cambios considerables en la disposición de los insertos, y en la ubicación y tamaño de las vías de aire.

El ángulo de inclinación determinado de los insertos de talón empleado en las barrenas de ensayo descritas anteriormente varía desde un ángulo de 33 grados respecto
20 de la vertical, pero este ángulo puede cambiarse también según la clase de la formación que se perfora. (Se vió que un ángulo de 45° resulta adecuado para la perforación de pozos de agua profundos). Puede ser que resulte necesario
25 hacer cambios considerables en el cuerpo metálico y



317248

en el tratamiento al calor por la misma razón. Las características que permiten a la barrena realizar el sondeo sin acuñarse, consisten en concentrar el material resistente al desgaste en el punto de intersección entre la superficie patrón y la superficie de fondo, evitar el empleo de material resistente al desgaste en la parte de la superficie patrón que queda por encima de dicha intersección mediante el empleo de insertos de talón dispuestos a un ángulo y dejando de emplear los insertos de la superficie patrón colocados por encima de los insertos de talón y reducir a un mínimo la superficie patrón del cuerpo de acero que puede entrar en contacto con la pared lateral del hueco, ya sea al principio y después de haber sufrido un desgaste considerable, lo que se logra proporcionando un gran número de muescas y ranuras en dicha superficie y rebajando dicha superficie hacia adentro, a fin de definir una parte inferior o escalonado que tiene una dimensión axial limitada, pero que proporciona, sin embargo, un sostén adecuado para los insertos de talón. Cuando se depende más que todo en dicha construcción de rebajo o escalonado, la longitud axial del escalón 6B, que representa el escalón inferior de diámetro máximo, debe ser lo suficientemente grande a fin de proporcionar un apoyo externo y un refuerzo a los insertos de talón 11, es decir, debe ser igual o ligeramente mayor que la longitud total de uno de



317248

dichos insertos, según se ilustra en la realización preferida a que se refieren las Figuras 1 a 4 y la Fig. 8. Resulta manifiesto, dese luego, que el escalón intermedio 6A de la superficie patrón y la superficie cónica que une el cuerpo de la barrena con la espiga, pueden combinarse de modo que presenten una sola superficie si se desea hacer tal cosa.

También puede ocurrirséles a los peritos en el arte que puede proporcionarse una barrena que sirve dos propósitos y que puede adaptarse y emplearse para sondear huecos ya se trate de una cualquiera de las dos condiciones básicas diferentes que se describen anteriormente: a) efectuar perforaciones en formaciones rocosas competentes, sin que existan derrumbos desde la parte superior del hueco y sin que existan otras condiciones que obliguen a utilizar la barrena mientras se encuentra rodeada de virutas o roca suelta y b) efectuar sondeos en formaciones que contienen rocas sueltas o derrumbos o en otras condiciones que mantienen la barrena rodeada de material suelto.

Por ejemplo, la barrena que presenta la Fig. 10, puede fabricarse sin los insertos de calibración 27, pero con los huecos adecuados para alojar los insertos ya tallados en la barrena cuando la barrena sale de la fábrica; de otra manera la barrena se fabrica de modo que la superficie 6B tenga una área limitada a fin de evitar el

317243



acuñamiento de la barrena cuando la perforación se efectúa a través de rocas consolidadas. Al tropezarse con rocas sueltas, si es que se tropieza del todo, o con cualquiera otra condición tendiente a desgastar rápidamente la superficie patrón 6B, los insertos 27 pueden introducirse dentro de los agujeros correspondientes en el sitio en que se efectúa el sondeo, lo cual representa una operación relativamente sencilla, que puede llevarse a cabo en el campo. Un método semejante, pero algo más complicado, sería revestir en el campo, con metal duro, las bandas 36 de material resistente al desgaste, insertándolas en unos rebajos elaborados a máquina de antemano.



317248

1. Una barrena giratoria para sondeos a percusión, por lo común simétrica alrededor del eje longitudinal vertical, que comprende un cuerpo de acero acondicionado para entrar en contacto con un instrumento de percusión y que

5 lleva una superficie patrón periférica, por lo general cilíndrica, que entra en contacto, en parte, con la pared lateral del hueco que se perfora, y un extremo de fondo en forma de una superficie giratoria simétrica, colocada en dicho eje, y que interseca dicha superficie patrón en el

10 talón, una pluralidad de insertos discretos, resistentes al desgaste, provistos de bases que van aseguradas a dicho cuerpo y de extremos cortantes que se prolongan más allá de dicho extremo de fondo a fin de definir la estructura cortante de la barrena, estando divididos dichos insertos

15 en un grupo de insertos de talón y un grupo de insertos interiores, estando dispuestos dichos insertos de talón en una hilera circunferencial alrededor de dicho talón con las bases que van aseguradas a dicha cuerpo hacia arriba y hacia adentro desde los extremos cortantes hacia el eje, y

20 estando dispuestos dichos insertos interiores hacia adentro a partir de dicho talón del cuerpo en relación espacia-



317248

da y con las bases colocadas, de modo general, en un punto
justamente encima de las puntas cortantes, caracterizado
por el hecho de que las partes de dichos insertos de talón
que sobresalen de dicho cuerpo, se extienden en sentido
5 radial, de modo que quedan más o menos a ras con dicha su-
perficie patrón, terminando dicha superficie patrón por
encima de dichos insertos de talón en un hombro que se
extiende hacia adentro en dirección a dicho eje, estando
dispuesto dicho hombro de modo que define las partes de
10 dicho cuerpo que sostienen los insertos de talón adyacen-
tes a dicha superficie patrón y por debajo de dicho hom-
bro y de modo que limita el área de dicha superficie pa-
trón que entra en contacto con dicha pared lateral del
hueco que se perfora a medida que gira la barrena y que
15 dicha superficie patrón y dichas extremidades radiales de
dichos insertos de talón se desgastan adquiriendo diáme-
tos más y más pequeños.

2. Una barrena, según la reivindicación 1, en la
que el espaciado circunferencial de dichos insertos de ta-
20 lón, medido de centro a centro, es igual o mayor que la
suma de dos diámetros de inserto.

3. Una barrena, según la reivindicación 1, en la
que la barrena lleva unos pasajes que suministran fluido
y que se extienden hacia abajo a través de dicho cuerpo y
25 terminan en unas aberturas colocadas en dicho extremo de



- 8

317248

fondo, pasajes que conectan dicho extremo de fondo con dicha superficie patrón a fin de establecer un flujo de flúido de lavado, y unas ranuras que se extienden longitudinalmente, practicadas en dicha superficie patrón y que sirven para admitir el flúido de lavado que fluye hacia arriba y para limitar el área más baja y de diámetro máximo de dicho cuerpo.

5

4. Una barrena, según la reivindicación 1, en la que el escalón más bajo de dicha superficie patrón, tiene un diámetro máximo y topa con el extremo de fondo en dicho talón, estando asegurados dichos insertos en dicho cuerpo con las bases de los insertos enterradas en dicho cuerpo y rodeadas por el material que forma dicho cuerpo y con las puntas cortantes sobresaliendo respecto de dicho extremo de fondo, con lo cual las puntas cortantes de los insertos de talón se extienden en sentido radial hasta un punto cercano a dicho escalón de diámetro máximo, pero sin extenderse más allá de dicho escalón.

10

15

5. Una barrena, según la reivindicación 1, en la que dicho extremo de fondo está constituido por una superficie de fondo plana, estando los insertos que quedan más afuera dispuestos en dicho talón de modo que las dimensiones alargadas de dichos insertos definan ángulos agudos respecto de dicho eje, y en la que dicha superficie patrón se extiende alejándose de dicha superficie de fondo

20

25



317248

hacia dicho cuerpo con no más de un pequeño ahusamiento hacia adentro.

5 6. Una barrena, según la reivindicación 1, en la que dicha superficie patrón se rebaja hacia adentro por medio de escalones, ranuras, huecos y otras indentaciones practicadas en proporción con la abrasividad de la formación que se perfora y también en proporción con la resistencia relativa al desgaste de los materiales empleados en la fabricación de dicho cuerpo y dichos insertos.

10 7. Una barrena, según la reivindicación 6, en la que la parte rebajada hacia adentro de dicha superficie patrón se provee de una pluralidad de indentaciones, una de las cuales, por lo menos, está acondicionada para alojar un material resistente al desgaste antes de comenzarse a perforar formaciones incompetentes o formaciones en que
15 ocurren derrumbos.

 8. Una barrena, según la reivindicación 1, en la que las puntas cortantes de los insertos están distribuidas en hileras virtualmente concéntricas, en relación de espaciamiento, estando los insertos de la hilera externa ^{dispuestos} en
20 sentido angular con las puntas cortantes extendiéndose en la intersección de dicha superficie patrón y dicha superficie inferior giratoria, y en la que dicha superficie patrón lleva un escalón inferior de diámetro máximo colocado
25 justamente encima de dichos insertos de talón y un se-



317248

gundo escalón, de diámetro menor, colocado encima de dicho escalón inferior, el cual constituye las partes que sustentan los insertos de talón.

5 9. Una barrena, según la reivindicación 8, en la que la longitud axial del escalón inferior es igual a la longitud de un inserto de talón.

10 10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el primer certificado de adición que se solicita: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN EL OBJETO DE LA PATENTE PRINCIPAL No. 304145 por "UN BARRERNO DE PERCUSION ROTATORIA".

15 Todo tal y conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y cinco páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 8 de Septiembre 1965

ALFONSO UNGRIA

P.-P.

317248

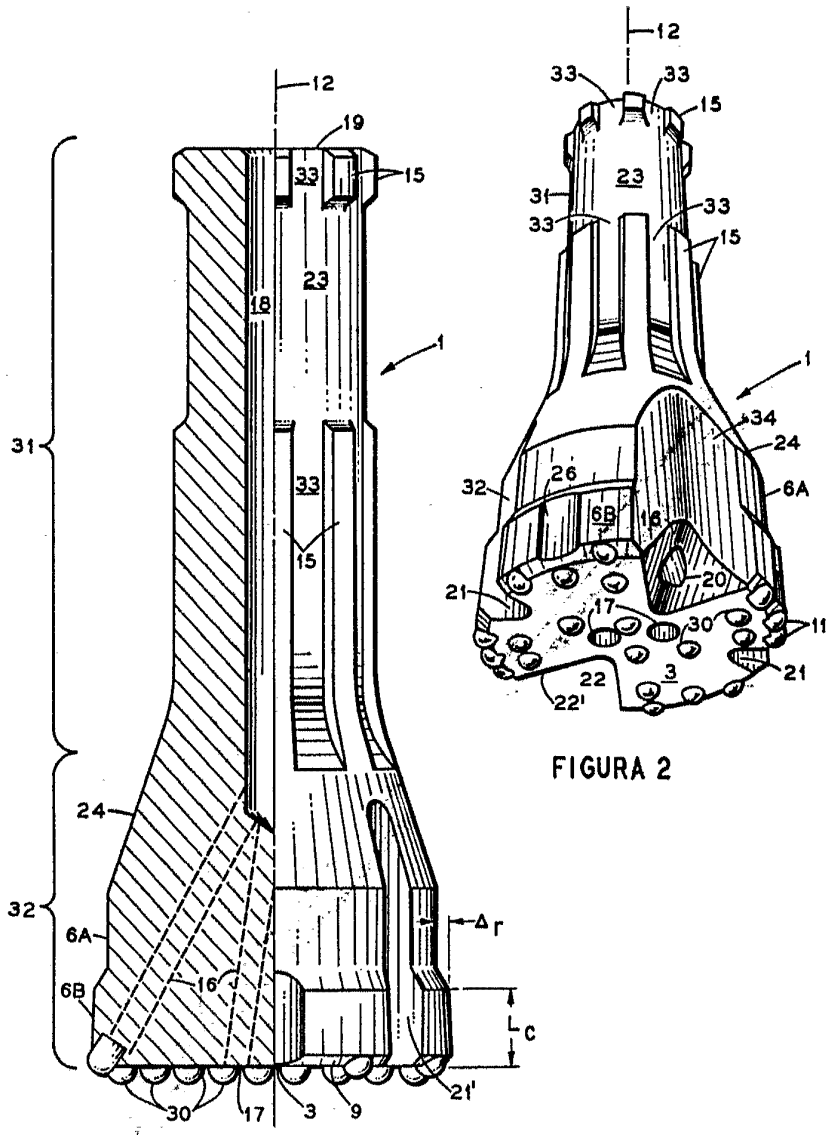


FIGURA 1

FIGURA 2

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 2 DE setiembre DE 1905.
 ALFONSO UNGRÍA
 p.p.

317248

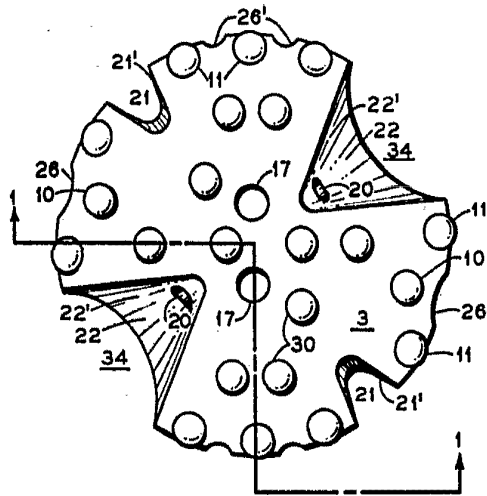


FIGURA 3

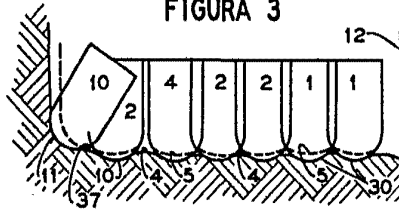


FIGURA 4

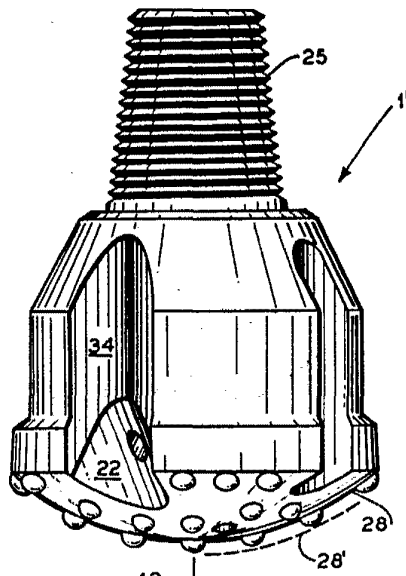


FIGURA 7

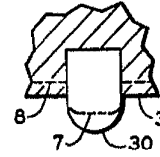


FIGURA 5

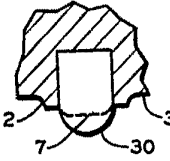


FIGURA 5A

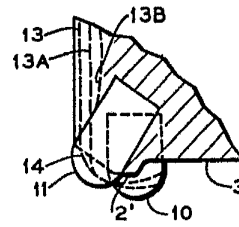


FIGURA 6

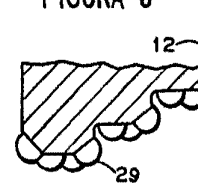


FIGURA 7A

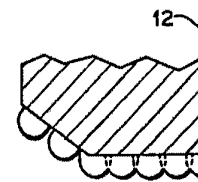


FIGURA 7B

ESCALA VARIABLE

MADRID, 5 DE setiembre DE 19 65

ALFONSO UNGRÍA

P. P.

317248

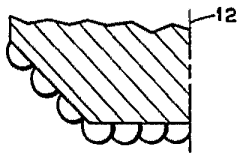


FIGURA 7C

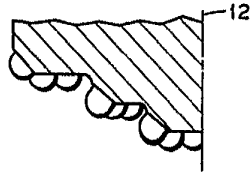


FIGURA 7D

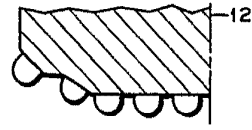


FIGURA 7E

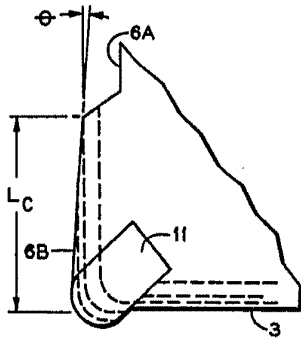


FIGURA 8

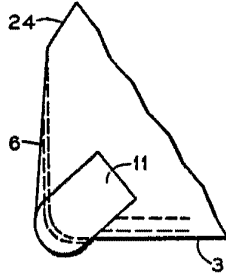


FIGURA 9

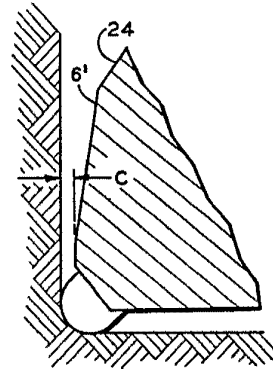


FIGURA 9A

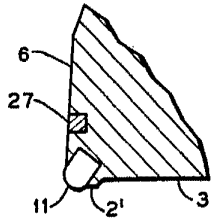


FIGURA 10

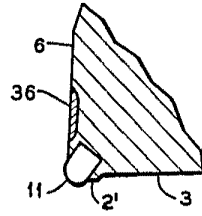


FIGURA 10A

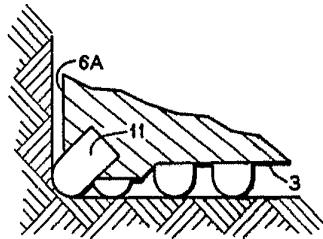


FIGURA 11

ESCALA VARIABLE

MADRID, 5 DE setiembre DE 1965

ALFONSO UNGRÍA

p.p.