



20 SET. 1978 (10) ES

NUMERO	466428 (19) A1
FECHA DE PRESENTACION	27-1-78

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

AH

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
77/02689	28-1-77	Francia

(61) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	E21B, F04F	

(64) TITULO DE LA INVENCION

UTIL PARA LA PERFORACION DE TERRENOS.

(71) SOLICITANTE (S)

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

4, Avenue de Bois-Préau - 92502 RUEIL MALMAISON - Francia

(72) INVENTOR (ES)

Yvon Castel y Henri Cholet, ambos de nacionalidad francesa.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1 La presente invención se refiere a un útil de perforación. Más particularmente, pero sin que ello sea limitativo, la presente invención se refiere a un útil o trépano de perforación que puede fijarse al extremo inferior de una columna
5 de perforación. El útil de acuerdo con la invención es de un tipo que comprende varios órganos giratorios provistos de elementos cortantes, pudiendo estos órganos tratarse de ruedas dentadas cónicas que giran alrededor de rodamientos cuyos ejes están inclinados con relación al eje central del
10 útil.

 En el pasado, los rendimientos de tales útiles utilizados para la perforación de terrenos han sido mejorados por la acción simultánea de chorros de fluido de perforación que golpean el fondo del orificio, o frente de corte,
15 en cada uno de los espacios libres entre los órganos de ataque de los terrenos. Al nivel del útil, este fluido de perforación debe tener como funciones esenciales la de refrigerar el útil, la de limpiar este útil así como el frente de corte, y la de evacuar rápidamente los detritos (cuttings)
20 hacia el espacio anular comprendido entre la columna de perforación y la pared del orificio perforado.

 En un primer tipo de útiles de acuerdo con la técnica anterior, los chorros de fluido desembocan en un lugar situado notablemente por encima del nivel de las ruedas dentadas.
25 Sucede que antes de llegar al frente de corte, los

1 chorros pasan por el fluido de perforación cargado de detri-
tos que llenan el fondo del orificio perforado. Por este
motivo, la velocidad de fluidez de los chorros al nivel
del frente de corte se aminora considerablemente, lo cual
5 reduce su eficacia. Además, los chorros arrastran una parte
del fluido de perforación cargado de detritos hacia el
frente de corte donde los detritos son triturados de nuevo
por el útil cuyo rendimiento queda así disminuido. Por otro
lado, los chorros de fluido crean en el frente de corte una
10 sobrepresión que comprime los terrenos y se observa que la
zona de contacto entre el útil y el frente de corte donde
se producen los detritos no queda lo suficientemente regada
por el fluido de perforación.

Se han propuesto diversas modificaciones, en particu-
15 lar se han modificado los útiles del tipo indicado anterior-
mente para que los chorros de fluido de perforación desem-
boquen lo más cerca posible del frente de corte y, también
a veces, se ha añadido un chorro axial. Sin embargo, estos
perfeccionamientos no han satisfecho completamente: el nuevo
20 triturado de los detritos no ha podido ser suprimido, como
tampoco la sobrepresión al nivel del frente de corte.

En un segundo tipo de útil de acuerdo con la técnica
anterior se ha propuesto utilizar, en combinación con los
medios de regado constituidos por chorros de fluido, unos
25 medios de aspiración del fluido cargado de detritos, com-

1 prendiendo estos medios un chorro dirigido en sentido opues-
to al del de la progresión del útil.

5 Así, el útil descrito en la patente USA 3.111.179 com-
prende unos chorros de regado situados entre las ruedas den-
tadas del útil, y unos chorros de aspiración alimentados
por unos canales previstos en los brazos del útil que llevan
las ruedas dentadas. Además del hecho de que los chorros de
regado desembocan demasiado lejos del frente de corte y pre-
sentan los inconvenientes ya indicados anteriormente, la po-
10 sición de los chorros de aspiración es tal que el fluido
eyectado golpea la pared del pozo, por lo que se corren
riesgos de destrucción de esta pared lo cual, bien enten-
dido, neutraliza en gran medida la acción de aspiración del
chorro. Además, la separación de los orificios de los chorros
15 de aspiración y de los orificios de regado, medida en la di-
rección del eje del útil, es pequeña y ello hace que dismi-
nuya fuertemente la acción de los chorros de regado.

20 La patente USA 2.776.115 describe un útil tricono que
utiliza un solo chorro de irrigación y dos chorros de aspi-
ración. El chorro de irrigación está inclinado hacia el
centro del frente de corte, es decir en la zona donde con-
curren los ejes de las ruedas dentadas así como los espa-
cios libres entre estas ruedas dentadas. Sucede que la mayor
parte del fluido de irrigación pasa de un espacio libre al
25 otro sin regar la zona de contacto del frente de corte con

1 los dientes de las ruedas.

 Por consiguiente, los rendimientos de los útiles descritos en estas dos patentes americanas no son notablemente superiores a los de los útiles del primer tipo, lo que explica el que no hayan conocido desarrollo industrial.

5 La patente francesa 2.277.968, a nombre de la Firma solicitante, describe un útil del segundo tipo con buenos rendimientos pero que utiliza un faldón o caja que aísla el espacio que rebasa el frente de corte, del espacio anular delimitado entre la pared del pozo y la columna de perforación. Una realización de este tipo es adecuada para ciertos casos de utilización tales como por ejemplo perforación de pozos de diámetro muy grande, perforación por aire, etc..., pero puede presentar dificultades de realización industrial con por otro lado inconvenientes debido a que en una extensión bastante grande el útil tiene un diámetro externo poco distinto del diámetro del pozo, por lo que se corren riesgos de atasco en algunos terrenos, particularmente en las formaciones blandas.

10 La presente invención propone un útil que por su concepción no presenta los inconvenientes indicados anteriormente, con unos rendimientos de utilización considerablemente aumentados con relación a los útiles anteriores.

15 Estos resultados se obtienen, según la invención, con un útil para la perforación de terrenos, que comprende:

- 1 - un cuerpo de útil destinado para ser arrastrado en rotación por un porta-útil, estando prevista una cavidad en este cuerpo para recibir a través del porta-útil un fluido bajo presión,
- 5 - una pluralidad de órganos giratorios llevados por el cuerpo del útil y provistos de elementos de ataque de terrenos sobre un frente de corte,
- 10 - unos medios de irrigación adaptados para proporcionar por lo menos un chorro fluido de irrigación dirigido hacia el frente de corte, comprendiendo estos medios por lo menos un primer orificio calibrado previsto en el cuerpo del útil, comunicándose directamente con la mencionada cavidad y desembocando en un primer espacio comprendido entre dos órganos giratorios adyacentes,
- 15 - unos medios de aspiración del fluido que ha irrigado los órganos giratorios adaptados para proporcionar al menos un chorro ascendente de fluido de aspiración, comprendiendo estos medios de aspiración por lo menos un segundo orificio realizado en el cuerpo del útil y situado por encima de un segundo espacio comprendido entre dos órganos giratorios adyacentes,
- 20
- 25 caracterizado porque el mencionado primer orificio calibrado tiene una orientación sensiblemente paralela al eje del

1 útil y desemboca a una distancia del frente de corte comprendida entre $1/3 H$ y $4/5 H$, siendo H la altura de los elementos giratorios medida paralelamente con respecto al eje del útil.

5 La invención podrá comprenderse mejor y todas sus ventajas aparecerán claramente con la lectura de la descripción que sigue, ilustrada por las figuras adjuntas en las cuales:

10 - La figura 1 representa una vista por debajo del útil de acuerdo con la invención,

- Las figuras 2 y 3 representan una vista en sección del útil respectivamente según las líneas X'X y Y'Y de la figura 1,

15 - La figura 4 representa esquemáticamente una variante de realización de los medios de aspiración,

- La figura 5 ilustra esquemáticamente una variante de realización de una boquilla de irrigación,

20 - La figura 6 muestra en sección recta un ejemplo de órgano estabilizador que puede colocarse por encima del útil, y

- La figura 7 ilustra en sección longitudinal un modo de realización del órgano estabilizador, en el cual un venturi está previsto en una de las alas de este órgano.

25 El útil representado en las figuras está compuesto de un cuerpo 1 provisto de tres brazos 2, 3 y 4 de los

1 cuales solamente dos están representados en las figuras 2 y
3. Estos brazos llevan unos órganos de ataque de terrenos
constituidos, por ejemplo, por unos rodillos o ruedas den-
tadas cónicas 5, 6 y 7 que giran sobre unos rodamientos
5 no representados y cuyos ejes están inclinados con relación
al eje vertical del útil. Cada uno de estos órganos girato-
rios puede ser de cualquier tipo conocido y comprender unos
dientes, como se ha representado en la figura 1, u otros
elementos cortantes capaces de atacar los terrenos al nivel
10 del frente de corte.

 La parte superior 8 del cuerpo 1 (Fig. 2 y 3) está
roscada para asegurar la unión del útil con un elemento
porta-útil que lo arrastra en rotación.

15 Este porta-útil, designado por la referencia 9, puede
estar constituido por la columna de perforación en el caso
de la perforación giratoria. Cuando el útil es arrastrado
directamente en rotación por un motor de fondo, el porta-
útil estará constituido por el rotor de este motor.

20 En el cuerpo 1 del útil está realizada una cavidad la
que se comunica directamente con la canalización interna de
la columna de perforación.

25 El cuerpo del útil está provisto de orificios cali-
brados 10, 11 y 12 que se comunican con la cavidad la. Los
dos primeros orificios están situados de tal modo que, du-
rante el funcionamiento del útil, el fluido que alimenta la

1 cavidad la se escapa por estos orificios 10 y 11 formando en
dos unos espacios libres comprendidos entre los órganos gira-
torios 5, 6, 7 dos chorros de irrigación del frente de corte
5 sensiblemente paralelos al eje del útil y dirigidos de arriba
a abajo, es decir en el sentido de avance del útil.

El tercer orificio calibrado 12 está situado de tal
modo que, durante el funcionamiento del útil el fluido se es-
capa por encima del tercer espacio libre comprendido entre
los órganos giratorios 5, 6, 7, formando un chorro ascendente
10 con un efecto de aspiración. Este chorro ascendente provoca
una depresión en el espacio anular comprendido entre la co-
nexión superior del útil y el orificio perforado.

Además, los orificios calibrados de irrigación 10 y 11
se encuentran a una distancia h del frente de corte tal que,
15 si se designa por H la dimensión de los órganos giratorios
5, 6 o 7 medida paralelamente con respecto al eje de rota-
ción del útil, se tendrá:

$$\frac{1}{3} H \leq h \leq \frac{4}{5} H$$

20 Se han obtenido excelentes resultados, en particular
con:

$$0,4 H \leq h \leq 0,5 H$$

25 El orificio de aspiración 12 está situado a una dis-
tancia L del frente de corte superior al valor H definido
anteriormente.

1 Esta distancia L será ventajosamente por lo menos
igual a 1,4 H.

5 Se dispone así de una diferencia de presión entre el
frente de corte y la zona donde se situa el chorro de aspi-
ración. Esta diferencia de presión acelera notablemente la
subida del lodo cargado de detritos que fluye muy rápida-
mente del frente de corte hacia esta zona.

10 Los detritos son de este modo evacuados del frente de
corte tan pronto como se forman y en estas condiciones el
útil de perforación queda limpio de forma permanente, lo
cual permite velocidades de perforación aumentadas e incre-
menta la longevidad de los órganos del útil (dientes, coji-
netes, etc...).

15 Puede resultar ventajoso, tal y como lo muestran las
figuras 2 y 3, que la alimentación de fluido de los orifi-
cios calibrados 10, 11, 12 a partir de la cavidad la se
haga por unos conductos concebidos con el fin de reducir
lo más posible las pérdidas de cargas del fluido, princi-
palmente por conexión tangencial a la pared de la cavidad
20 la.

25 En el ejemplo de realización ilustrado en las figuras
1 y 3 los orificios calibrados 10 a 12 están constituidos
por los orificios circulares de las boquillas 10a, 11a y 12a
respectivamente, de ejes sensiblemente paralelos al eje del
útil.

1 La figura 4 muestra, en vista por encima, una variante
de realización de los medios de aspiración que están entonces
constituidos por al menos un grupo de boquillas adyacentes
12a₁, 12a₂, 12a₃, o más generalmente por unos medios de as-
5 piración distribuidos por un amplio intervalo angular, pu-
diendo las boquillas adyacentes de un grupo sustituirse even-
tualmente por una boquilla de sección recta alargada cubrien-
do ella sola un amplio sector angular. Se encuentran represen-
tadas tres boquillas pero este número no es en modo alguno
10 limitativo.

Bien entendido, Las boquillas se fijan de modo inter-
cambiable y se seleccionarán por el usuario en función al
caudal y la presión del fluido de irrigación.

15 Se podrán aportar modificaciones sin apartarse por ello
del marco de la presente invención. Por ejemplo, como lo
muestra la figura 5, las boquillas de irrigación tales como
10a podrán ser llevadas por un prolongador 13 fijado al cuer-
po del útil por cualquier medio conocido tal como un roscado
14, siendo este prolongador intercambiable para permitir
20 ajustar la distancia h en los límites del intervalo anterior-
mente citado definido al valor deseado por el usuario, en
función de la naturaleza de las formaciones geológicas a
perforar.

25 Resulta igualmente posible colocar por encima del
chorro de aspiración un órgano adaptado para acelerar la

1 subida del fluido de perforación cargado de detritos por el
espacio anular delimitado por la columna de perforación y la
pared del pozo.

5 Este órgano que acelera la subida del fluido de perforación
podrá comprender un tubo venturi constituyendo así
con el chorro de fluido de aspiración un hidro-eyector.

10 En un modo de realización tal como el representado
en la figura 6 el útil de perforación se encuentra inmedia-
tamente rebasado por un órgano estabilizador 16 que compren-
de varias láminas que definen entre si unos espacios 15 en
comunicación directa con el espacio anular comprendido
entre la pared del pozo y la columna de perforación. En tal
caso puede resultar ventajoso prever un tubo venturi 18 en
una de las láminas 21 del estabilizador 16, como se ha ilus-
15 trado por la figura 7, fijándose entonces el órgano 16, por
cualquier medio adecuado tal como unos tornillos 17, en una
posición tal que el tubo venturi 18 tenga sensiblemente el
mismo eje que el chorro de fluido de aspiración 7. En este
caso, el tubo venturi se comunica ventajosamente con el es-
20 pacio anular definido anteriormente por dos conductos que
desembocan respectivamente sobre las dos paredes radiales
de la lámina 21 por unos orificios 20 inclinados con rela-
ción al eje del útil para impedir la recaída de los detri-
tos por gravedad en el tubo venturi cuando se interrumpe la
25 circulación del fluido de perforación.

1 La inclinación de los bordes de los orificios 20 sobre el eje del tubo venturi 18 será ventajosamente inferior a 45°.

En resumen la Patente de Invención que se solicita, deba recaer sobre las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1. Util para la perforación de terrenos, que comprende:
- un cuerpo de útil destinado para ser arrastrado en rotación por un porta-útil, estando prevista una cavidad en este cuerpo para recibir a través del porta-útil un fluido bajo presión.
 - una pluralidad de órganos giratorios llevados por el cuerpo del útil y provistos de elementos de ataque de terrenos en un frente de corte,
 - unos medios de irrigación adaptados para proporcionar al menos un chorro de fluido de irrigación dirigido hacia el frente de corte, comprendiendo estos medios por lo menos un primer orificio calibrado previsto en el cuerpo del útil, comunicándose directamente con la mencionada cavidad y desembocando en un primer espacio comprendido entre dos órganos giratorios adyacentes,
 - unos medios de aspiración del fluido que ha irrigado los órganos giratorios adaptados para proporcionar al menos un chorro ascendente de fluido de aspiración, comprendiendo estos medios de aspiración por
- 10
- 15
- 20
- 25

1

lo menos un segundo orificio realizado en el cuerpo del útil y situado por encima de un segundo espacio comprendido entre dos órganos giratorios adyacentes, caracterizado porque el mencionado primer orificio calibrado

5

tiene una orientación sensiblemente paralela al eje del útil y desemboca a una distancia del frente de corte comprendida entre $1/3 H$ y $4/5 H$, siendo H la altura de los órganos giratorios medida paralelamente con respecto al eje del útil.

10

2. Util de perforación según la reivindicación 1, caracterizado porque el mencionado primer orificio calibrado desemboca a una distancia del frente de corte comprendida entre $0,4 H$ y $0,5 H$.

15

3. Util de perforación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el mencionado segundo orificio desemboca a una distancia del frente de corte al menos igual a $1,4 H$.

20

4. Util de perforación según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de los indicados primero y segundo orificios se comunica con la indicada cavidad por un conducto que se conecta tangencialmente a la pared de esta cavidad.

25

5. Util según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los mencionados medios de aspiración comprenden por lo menos un grupo de varios orificios calibrados adyacentes distribuidos en un amplio intervalo angular.

6. Util según una de las reivindicaciones 1 a 4, carac-

1 terizado porque los mencionados medios de aspiración comprenden
por lo menos un orificio de sección recta alargada que cubre
un amplio intervalo angular.

5 7. Util según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque comprende unos medios de aceleración de la
subida de los detritos por encima de los indicados medios de as-
piración.

10 8. Util según la reivindicación 7, caracterizado porque
los mencionados medios de aceleración de la subida de los detri-
tos comprenden un tubo venturi.

15 9. Util según la reivindicación 8, fijado en el extre-
mo inferior de una columna de perforación y rebasado por un órga-
no estabilizador que comprende una pluralidad de alas, caracteri-
zado porque el indicado tubo venturi está previsto en una de las
20 alas del estabilizador y porque comprende unos medios que permi-
ten colocar el mencionado tubo venturi inmediatamente por encima
del segundo orificio.

25 10. Util según la reivindicación 9, caracterizado por-
que el tubo venturi se abre por su parte superior por dos orifi-
cios respectivamente situados en las dos paredes radiales de la
indicada ala del órgano estabilizador.

25 11. Util según la reivindicación 10, caracterizado por-
que los bordes de los indicados orificios del tubo venturi tie-
nen con relación al eje de este tubo, una inclinación como maxi-
mo igual a 45° .

1

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UTIL PARA LA PERFORACION DE TERRENOS.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 27 de Enero de 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.



FIG.1

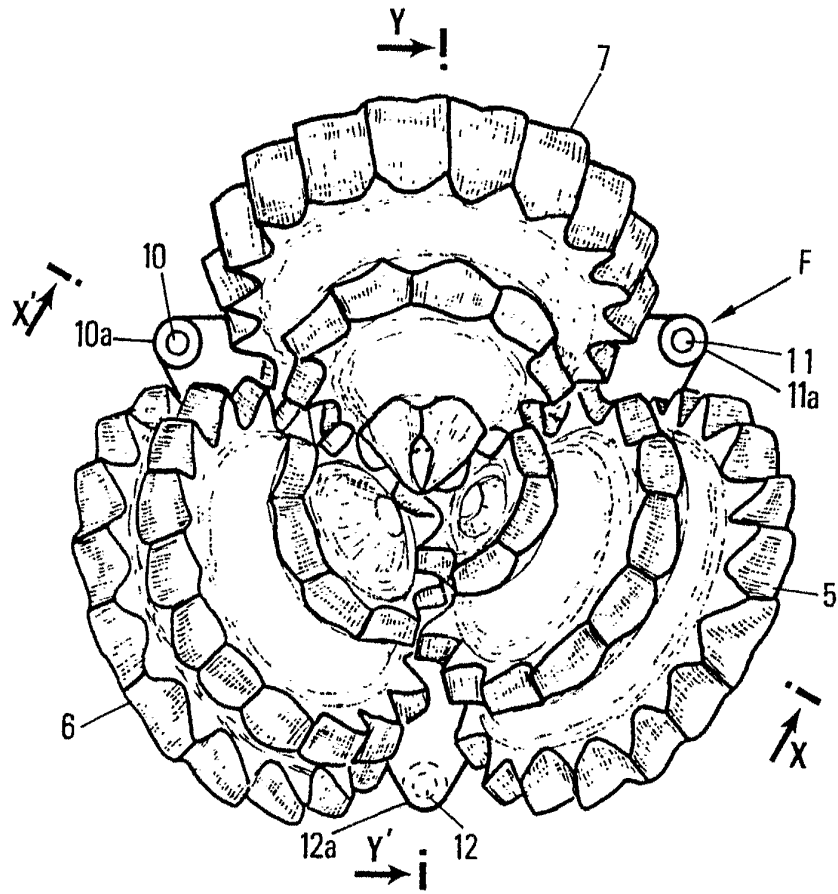
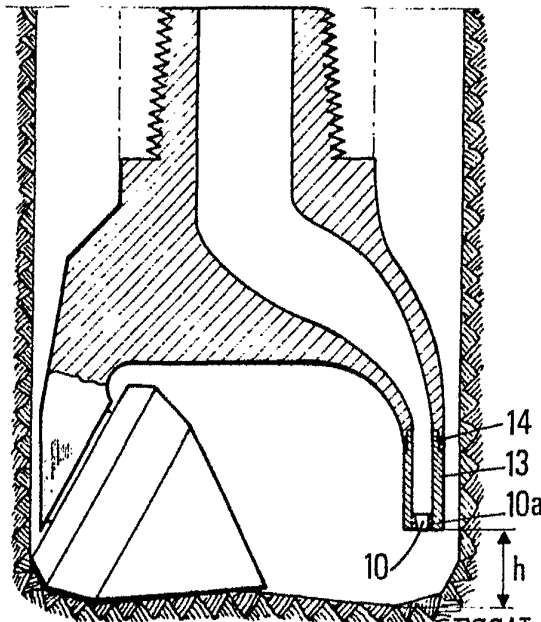


FIG.5



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 27 enero 1.978
 BERNARDO UNGRIA

p.p.

FIG.2

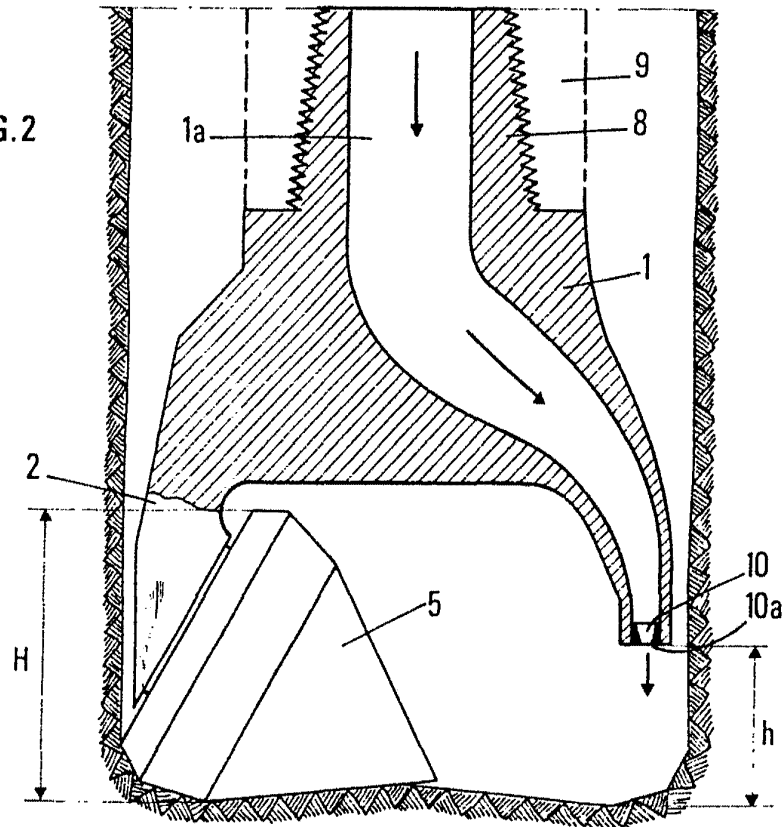
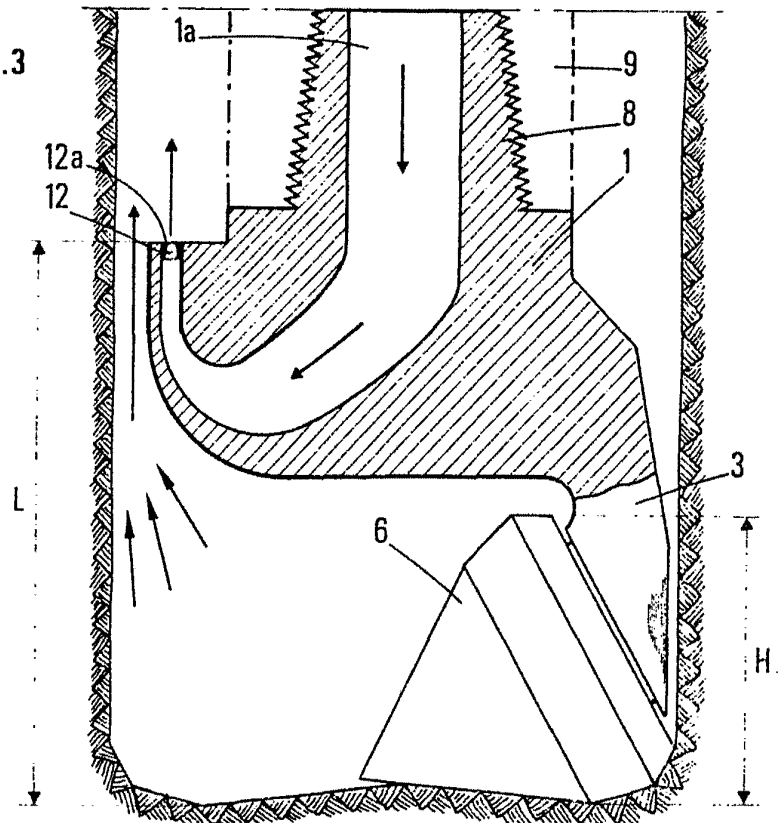


FIG.3



ESCALA VARIABLE
Madrid, 27 enero 1.978
BERNARDO UNGRIA

P.P.

FIG.4

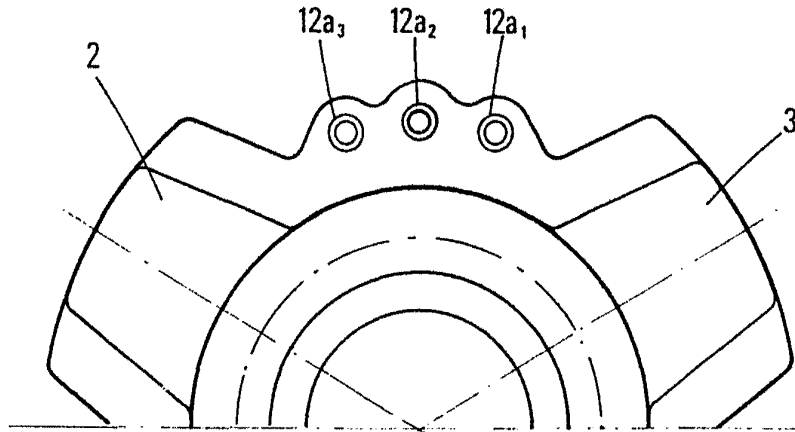
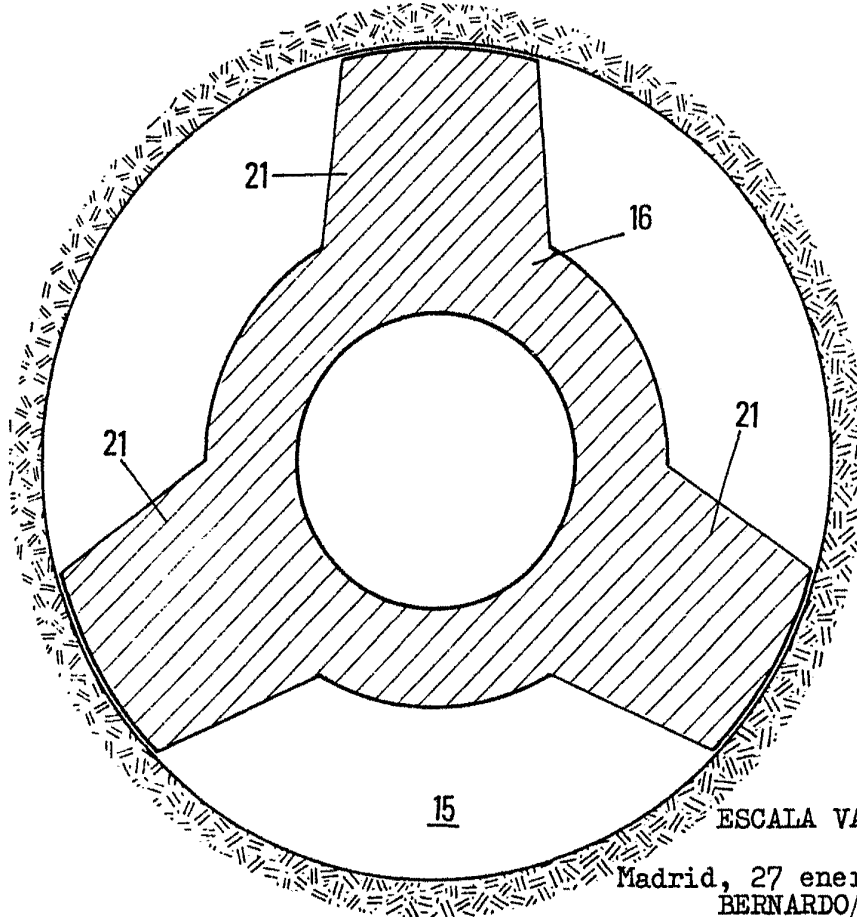


FIG.6



ESCALA VARIABLE

Madrid, 27 enero 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.

FIG.7

