

16 FEB. 1963

P - 23.397



PH 17343, Spain
vDo/AvDH

REHECHA I

281916

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N. V. PHILIPS' GLOELLAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa,
establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"METODO PARA EL DESMENUZAMIENTO DE MATERIALES QUEBRADIZOS NO METALICOS"

La presente invención se refiere a métodos para desmenuzar materiales quebradizos no metálicos y a dispositivos para llevar a cabo tales métodos, más en particular para desmenuzar o quebrar piedras en minas, túneles y lo similar.

5 Un objeto de la presente invención consiste en proveer un nuevo concepto para la partición de tales materiales, que se distingue, entre otros, por su eficacia muy elevada.

De acuerdo con la presente invención, con este fin, un dispositivo radiador diseñado como un inyector es insertado en una abertura
10 de entrada practicada en el material que debe ser desmenuzado, dispo-



sitivo que es alimentado con oscilaciones de frecuencia ultra-elevada, más en particular en el rango decimétrico o centimétrico, para concentrar localmente oscilaciones de frecuencia ultra-elevada en el interior del material que debe ser desmenuzado en el área del inyector, provocando estas oscilaciones el desmenuzamiento del material debido al calentamiento dieléctrico local interno del mismo.

De acuerdo con esta invención, el dispositivo para llevar a cabo este método comprende un dispositivo radiador en la forma de un inyector constituido por dos radiadores polarizados perpendicularmente uno con respecto al otro, cada uno de los cuales irradian sustancialmente hacia el mismo espacio local, y dos generadores de frecuencias ultra-elevadas cuyos circuitos de salida están acoplados a una instalación de guías de onda que conducen hacia el dispositivo radiador y que alimentan a los dos radiadores polarizados perpendicularmente uno con respecto al otro, no estando acoplados entre sí los generadores de frecuencias ultra-elevadas.

A fin de que la presente invención pueda ser fácilmente llevada a la práctica, la misma se describirá a continuación más detalladamente, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los que:

La figura 1 ilustra un dispositivo que sirve para explicar al método de acuerdo con la presente invención:

Las figuras 2 y 3 muestran algunos dispositivos particularmente ventajosos de acuerdo con la presente invención para llevar a cabo el método a describirse con referencia a la figura 1, y

Las figuras 4 y 5 muestran, en escala ampliada, un corte transversal y longitudinal de una parte componente en el dispositivo de la figura 3.

281916



En la figura 1, la referencia 1 indica una piedra que debe ser partida o desmenuzada y que pesa, por ejemplo, varias toneladas. La piedra es perforada para proveer un agujero 2, tal como resulta visible al ser retirada una parte de la pared de la piedra, presentando el agujero perforado un diámetro de 4 a 6 cm y siendo su profundidad entre 15 y 20 cm.

Para desmenuzar la piedra, un dispositivo radiador 3 que afecta la forma de un inyector y que es alimentado, a través de una instalación de guía de onda 5, con oscilaciones de frecuencia ultra-elevada 4, por ejemplo de un largo de onda de 12 cm (2450 Mc/s) y una potencia de 10 kW, es introducido en el agujero perforado 2 para concentrar localmente las oscilaciones de frecuencia ultra-elevada en el interior de la piedra 1 en el área del inyector 3, de modo que dentro de algunos minutos después de la conexión del generador de frecuencia ultra-elevada 4, la piedra 1 se quiebra para formar varios trozos pequeños a lo largo de varias caras de partición 6 que rodean el agujero 2.

De hecho, las oscilaciones ubicadas en la referida zona de frecuencias ultra-elevadas causan un calentamiento dieléctrico pronunciado en el interior de la piedra 1 alrededor del agujero perforado 2, con el resultado que se producen tensiones intensas excepcionalmente elevadas en el interior de la piedra se parte en trozos dentro de unos pocos minutos.

Aparte de la acción particularmente eficaz de este nuevo concepto para la partición o desmenuzamiento de piedras, en que las propiedades de la piedra son aprovechadas de una manera muy elegante, este nuevo concepto se distingue además por el hecho de que la etapa de partición transcurre sin la formación apreciable de polvo, lo que es muy importante para la salud de los operarios. Este método de desmenuzamiento es particularmente eficaz

281916



para piedras muy duras que resultan muy difíciles de desmenuzar de otra manera, tal como por ejemplo el granito.

5 Las figuras 2 y 3 muestran dos dispositivos particularmente ventajosos de acuerdo con la presente invención para llevar a cabo el método descrito precedentemente. Con el fin de lograr condiciones óptimas estos dispositivos están diseñados de modo que en cada caso la concentración de potencia de las oscilaciones de frecuencia ultra-elevada es máxima en el área del dispositivo radiador que afecta la forma de un inyector. De hecho, múltiples pruebas han
10 revelado que el etapa de desmenuzamiento aumenta progresivamente con la concentración de potencia de la radiación de frecuencia - ultra-elevada emitida por el dispositivo radiador.

El dispositivo para llevar a cabo el método descrito precedentemente y mostrado en perspectiva en la figura 2, con este fin
15 comprende dos oscilaciones a magnetrón 7, 8, que están conectados a través de líneas coaxiales 9, 10, a una guía de onda 11 para - guiar las oscilaciones de frecuencia ultra-elevada, por ejemplo con un largo de onda de 12 cm (2450 Me/s), producidas por los dos generadores a magnetrón, 7, 8, hacia un dispositivo radiador 12
20 formado como inyector, el que puede ser colocado en el agujero 2 de 5 cm de diámetro, perforado en la piedra 1 que debe ser partida. Los dos generadores a magnetrón 7, 8, usaban magnetrones del tipo 55125 cada uno de los cuales suministraban una potencia máxima obtenible hasta ahora, de 5 kW.

25 En el dispositivo mostrado, los dos magnetrones 7, 8, están conectados a la guía de onda 11 al hacer entrar los conductores interiores 13, 14 de las líneas coaxiales 9, 10, perpendicularmente entre sí en la guía de onda 11, irradiando cada uno de los conductores interiores perpendiculares entre sí, 13, 14, un campo electromagnético de polarización lineal con una dirección de polariza
30

281916



ción que es paralela al conductor interior relevante 13 o 14. Los dos campos electromagnéticos, que presentan direcciones de polarización mutuamente perpendiculares, son aplicados, sin que los magnetrones 7, 8 actúen directamente uno sobre el otro, al dispositivo radiador 12 formado como inyector, a través de la guía de onda 11 que, con el fin de permitir su conexión al dispositivo radiador 12 que presenta un diámetro inferior que 5 cm, se estrecha gradualmente en la dirección axial, por ejemplo desde un diámetro del dispositivo radiador 12.

Donde empieza el estrechamiento de la guía de onda 11, están provistas dos pares de tiras de guía 15, 16, diametrialmente opuestas sobre la pared interior de la guía en direcciones paralelas a las dirección de polarización de los dos campos electromagnéticos irradiados, presentando el campo del magnetrón 7 una dirección de polarización que es paralela a las tiras conductoras 15 y propagándose sustancialmente en la ranura angosta entre las dos tiras conductoras 15 en la dirección axial y similarmente, al campo del otro magnetrón 8 es conducido en dirección axial a través de la ranura entre las otras dos tiras conductoras 16. Sin ser obstruidas por la porción estrechada de la guía de onda 11, los dos campos polarizados perpendicularmente uno con respecto al otro de los magnetrones 7, 8, se propagan en las ranuras entre las tiras conductoras diametrialmente opuestas 15, 16 y estas tiras conductoras también se extienden fuera de la guía de onda 11 para formar dos radiadores de polarización perpendicular relativa que, conjuntamente, constituyen el dispositivo radiador 12 diseñado como inyector. Más en particular, la ranura ubicada entre las tiras conductoras 15 forma un radiador de ranura para las oscilaciones que provienen del magnetrón 7, mientras que la ranura entre las tiras conductoras 16 forma un radiador de ranura para las oscilaciones del magne-

281916

16 FEB 1954
U.S. AIR FORCE
COMMUNICATIONS CENTER
WASH DC

trón 6, que están polarizadas perpendicularmente con respecto a las oscilaciones mencionadas en primer término, produciendo los campos electromagnéticos así irradiados un calentamiento dieléctrico intenso de la masa de la piedra 1 que rodea el agujero perforado 2. Cualquier corrientes superficiales que circulan por la periferia exterior de la guía de onda 11 adyacentemente al dispositivo radiador 12 son amortiguados por la masa circundante de la piedra 1. Aparte del hecho que las oscilaciones generadas por los magnetrones 7, 8 son irradiados hacia el mismo espacio local sin que los magnetrones 7, 8 actúen uno sobre el otro, cada uno de los magnetrones 7, 8 puede ser adoptado a la carga formada por la piedra 1 independientemente del otro, es decir puede obtenerse una transmisión óptima de la potencia hacia la carga para cada uno de los magnetrones 7, 8.

En el dispositivo mostrado, el mangnetrón 8 es adaptado a la carga ajustando la profundidad de inserción del conductor interior 14 de la línea coaxil 10 y desplazando un émbolo de adaptación 17, mientras que el magnetrón 7 es adaptado ajustando la profundidad de inserción del conductor interior 13 de la línea coaxil 9 y desplazando una grilla de polarización 18 ubicada entre los conductores interiores 13, 14, grilla que deja pasar las oscilaciones del magnetrón 8 y refleja las oscilaciones del magnetrón 7. En el dispositivo mostrado, en el cual el largo del dispositivo radiador 12 es aproximadamente igual a $0,75\lambda = 9$ cm se encontró que, para una adaptación favorable, era ventajoso poner en cortocircuito las tiras conductoras 15, 16 por medio de una pieza conectadora 19.

Este dispositivo no solamente permite una concentración máxima de potencia en el dispositivo radiador 12 formado como inyector, de modo que se realiza un proceso de desmenuzamiento particu-

281919



larmente eficiente, tal como se ha explicado precedentemente, sino que también las direcciones de polarización, mutuamente perpendiculares, de los dos campos electromagnéticos irradiados, son particularmente ventajosas para este proceso de desmenuzamiento. De hecho, los experimentos que se han llevado a cabo con piedras estratificadas, han indicado que el proceso de desmenuzamiento depende de la dirección del campo electromagnético irradiado y se ha encontrado, por ejemplo, que existe un mínimo para una dirección de polarización determinada y un máximo para una dirección de polarización aproximadamente perpendicular a la primera. Al irradiar simultáneamente dos campos electromagnéticos que presentan direcciones de polarización relativamente perpendiculares, queda asegurada así una acción desmenuzadora eficaz, independientemente de la estructura de la piedra.

La figura 3 es una vista en perspectiva de otra realización de un dispositivo de acuerdo con la presente invención en que se han realizado también todas las ventajas del dispositivo de la figura 2.

Tal como ocurre en el dispositivo de la figura 2, el dispositivo mostrado en la figura 3 comprende dos magnetrones 7, 8, cada uno de 5 kW, diseñados para la generación de oscilaciones con un largo de onda de 12 cm (2450 Mc/s), estando conectadas las líneas coaxiales 9, 10, a los circuitos de salida de los magnetrones 7, 8 para acoplarlos a una instalación de guía de onda que conduce las oscilaciones producidas por los magnetrones 7, 8 a un dispositivo radiador 20 en la forma de un inyector que comprende dos radiadores polarizados perpendicularmente.

En En contraposición al dispositivo mostrado en la figura 2, la instalación de guía de onda comprende ahora dos líneas coaxiales

281916



concentricas, estando conectado el magnetrón 7 a la línea coaxil interior que posee los conductores 21, 22, mientras que el magnetrón 8 está conectado a la línea coaxil exterior que posee conductores 22, 23, con el fin de alimentar separadamente los dos radiadores de polarización relativa perpendicular. Más en particular, el magnetrón 8 alimenta a través de la línea coaxil 22, 23, a un radiador 24 que, por ejemplo, tiene un largo de 6 cm y formado por el conductor interior 22 de la línea coaxil 22, 23 llevada hacia el exterior, mientras que el magnetrón 7 alimenta a través de la línea coaxil 21, 22 a un radiador anular 23 ubicado sobre el conductor interior 22 de la línea coaxil 22, 23 formada como el radiador lineal 24.

Para ilustrar claramente la construcción del radiador anular 20, las figuras 4 y 5 ilustran un corte transversal y longitudinal del mismo en escala ampliada. Tal como puede observarse en estas figuras, el radiador anular 25 comprende una pluralidad, por ejemplo 4, segmentos coaxiales espaciados 26, 27, 28, 29 de un anillo, que son alineados a través de trozos de línea coaxil, radialmente dirigidos, 30, 31, 32, 33, por el conductor interior 21 de la línea coaxil 21, 22, de modo que en cada caso el conductor interior de un segmento coaxil 26, 27, 28, 29 está conectado al conductor exterior de un segmento subsiguiente 27, 28, 29, 26, por ejemplo al usar metal sólido para la parte revelante de cada segmento 27, 28, 29, 26, tal como se indica por el rayado. Todos los segmentos 26, 27, 28, 29 del radiador anular 25 son excitados entonces con la misma fase, con el resultado de que corrientes circulares de dirección igual, tal como se indica por las flechas circulares en los conductores exteriores de los segmentos 26, 27, 28, 29 siempre que estos conductores exteriores tengan un largo menor céntricas, estando conectado el magnetrón 7 a la línea coaxil interior que pa-

281916



san los conductores 21, 22, mientras que el magnetron 8 está conectado a la línea coaxil exterior que posee los conductores 21, 22, con el fin de alimentar separadamente los dos radiadores de polarización relativa perpendicular. Más en particular, el magnetron 8 alimenta a través de la línea coaxil 22, 23, a un radiador lineal 34 que, por ejemplo, tiene un largo de 8 cm y formado por el conductor interior 22 de la línea coaxil 22, 23 llevada hasta le exterior, mientras que el magnetron 7 alimenta a través de la línea coaxil 21, 22, a un radiador anular 23 abierto sobre el conductor interior 22 de la línea coaxil 22, 23 formada como el radiador lineal 34.

Para ilustrar claramente la construcción del radiador anular 23, las figuras 4 y 5 ilustran un corte transversal y longitudinal del mismo en escala ampliada. Tal como puede observarse en estas figuras, el radiador anular 23 comprende una pluralidad, por ejemplo 4, segmentos coaxiles espaciados 26, 27, 28, 29 de un anillo, que son alimentados a través de trazos de línea coaxiles, tadialmente dirigidas, 30, 31, 32, 33, por el conductor interior 21 de la línea coaxil 21, 22, de modo que en cada caso el conductor interior de un segmento coaxil 26, 27, 28, 29 está conectado el conductor exterior de un segmento subsiguiente 27, 28, 29, 26, por ejemplo al usar metal sólido para la parte relevante de cada segmento 27, 28, 29, 26, tal como se indica por el rayado. Todos los segmentos 26, 27, 28, 29 del radiador anular 25 son excitados entonces con la misma fase, con el resultado de que corrientes circulares de dirección igual, tal como se indica por las flecha, circulan en los conductores exteriores de los segmentos 26, 27, 28, 29 siempre que estos conductores exteriores tengan un largo menor que la mitad del largo de onda de las oscilaciones generadas; por ejemplo, los segmentos 26, 27, 28, 29, en la realización mostrada, tienen cada uno un largo de 4 cm.

281916



En el dispositivo mostrado en la figura 3, así como en el de la figura 2, dos campos electromagnéticos, polarizados perpendicularmente con respecto al otro, son irradiados hacia el mismo espacio local, siendo la dirección de la corriente axial en el radiador línea 24 exactamente perpendicular a la dirección de la corriente circular en el radiador anular 23, mientras que se evite sustancialmente una interacción entre los magnetones 7, 8.

El magnetrón 0, que está conectado al radiador lineal 24, puede ser adaptado a la carga mediante una elección adecuada del largo del radiador lineal 24 y por medio de un émbolo de adaptación desplazable 24 provisto sobre el extremo de la línea coaxial 22, 23, que está alojado del radiador anular 25, mientras que el magnetrón 7 que está conectado al radiador anular 30, puede ser adaptado a la carga por medio de émbolos de adaptación 25, 26, montados desplazadamente hacia el extremo del radiador lineal 24 y el otro extremo de la línea coaxial 21, 22, respectivamente. Tal como ocurre en el dispositivo mostrado en la figura 2, queda asegurada así una transmisión de energía óptima entre los magnetrones 7, 8 y la carga, formada por la piedra.

De esta manera, el dispositivo de la figura 3, tiene, tal como se ha mencionado previamente, todas las ventajas del dispositivo de la figura 2. Una característica de estos dispositivos es que el dispositivo radiador formado como inyector comprende dos radiadores de polarización relativamente perpendicular, cada uno de los cuales irradia sustancialmente hacia el mismo espacio local, y dos generadores de frecuencia ultraelevada, cuyos circuitos, de salida están acoplados a una instalación de guía de onda que conduce al dispositivo radiador y que alimenta a los dos radiadores de polarización relativa perpendicular, no estando acoplados entre sí los generadores de frecuencia ultra-elevada.

281916



En resumen, debe mencionarse que, con el fin de evitar la posibilidad de dañar el dispositivo radiador 12, 20, formado como inyector, al ser introducido el mismo en el agujero 2 practicado - en la piedra 1, es ventajoso recubrir el referido dispositivo con un casquete protector hecho de un material sustancialmente libre de pérdidas dieléctricas, por ejemplo politetrafluoretileno.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 30 de Octubre de 1.961, bajo el Número 270.818, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1º.- Método para el desmenuzamiento de materiales quebradizos ni metálicos, caracterizado por el hecho de que un dispositivo radiador formado como inyector es insertado en una abertura de entrada provista en el material que debe ser desmenuzado, siendo alimentado dicho dispositivo por oscilaciones de frecuencia ultra-elevada para encontrar localmente dicha oscilaciones en el interior del material a desmenuzar en el área del inyector, provocando dichas oscilaciones de frecuencia ultra-elevada el desmenuzamiento del material debido al calentamiento dieléctrico interno local del mismo.

2º.- Un método como se reivindica en el punto 1, caracterizado porque el inyector radial suministrar en el interior del material a desmenuzar dos campos electromagnéticos polarizados linealmente, cuyos dos campos electromagnéticos tiene direcciones de polarización

281916



relativamente perpendiculares.

3º.- Método para el desmenuzamiento de materiales quebradizos no metálicos.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de doce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

MADRID,

16 FEB. 1963

P. A.

Alcornoque Elizabeta
Por Poder

281916

281,916

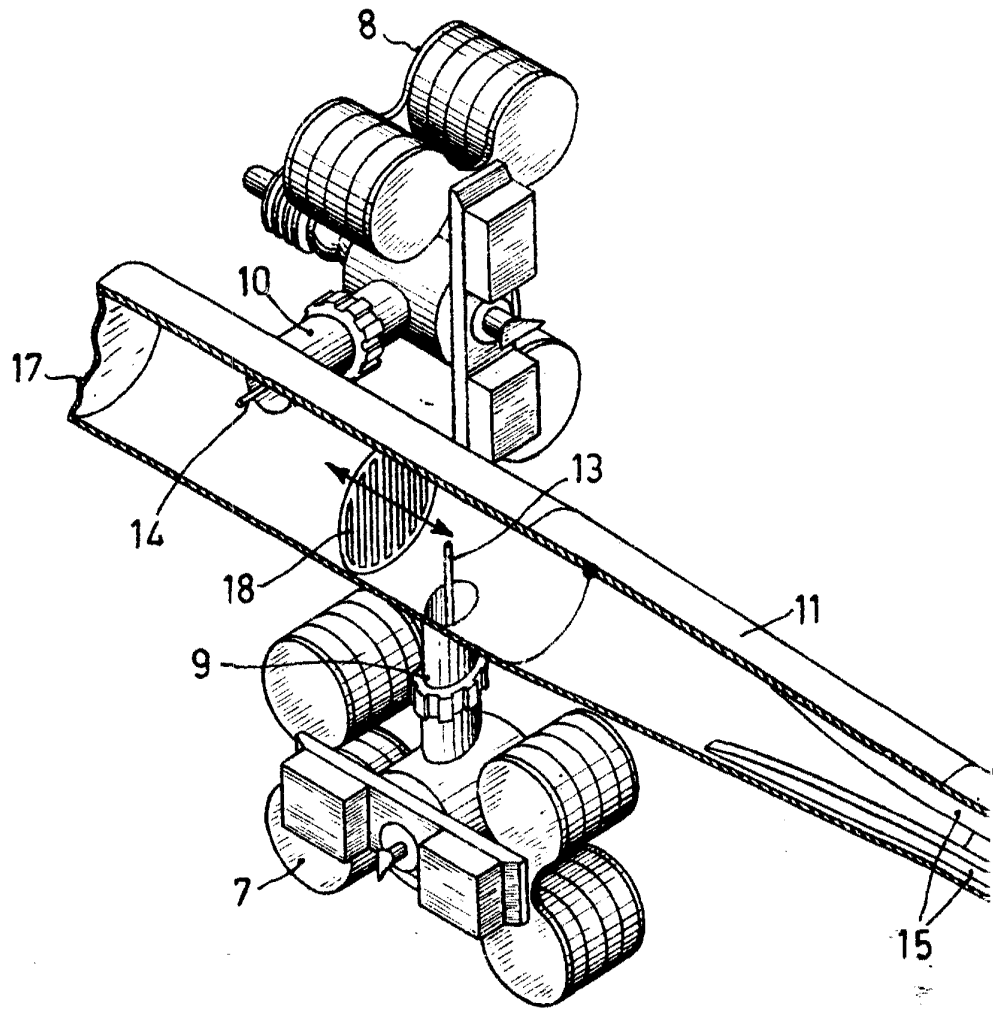


FIG. 2

281916

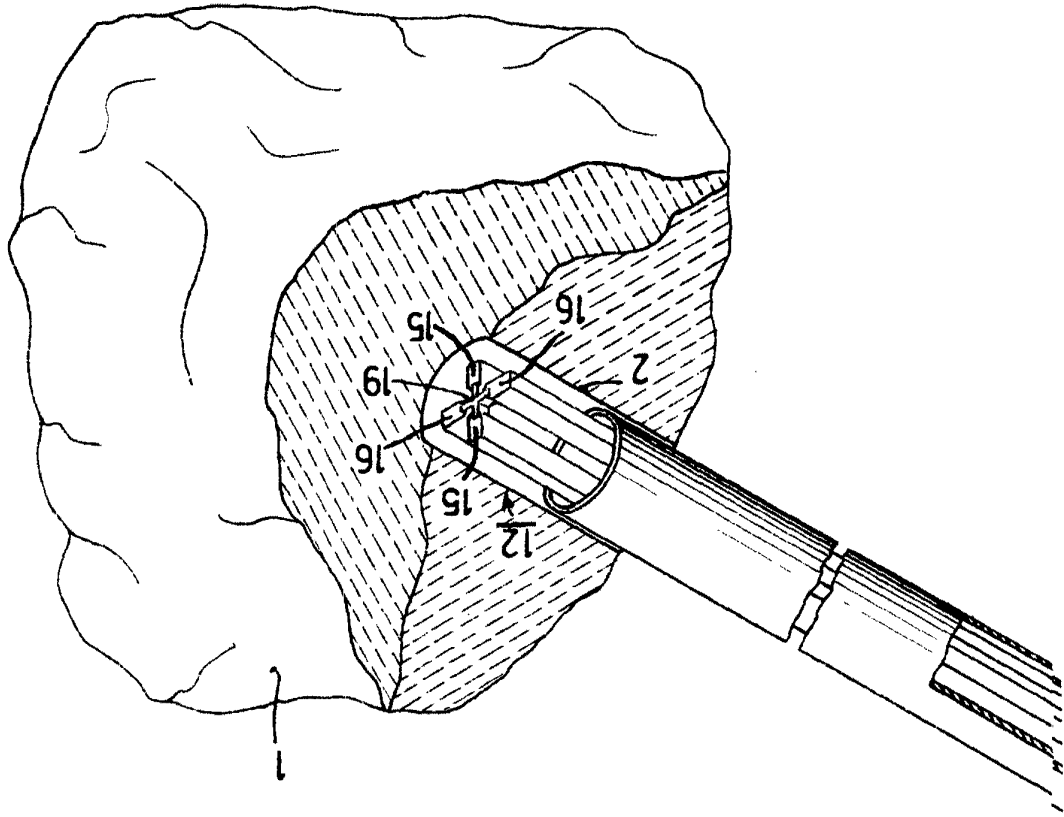
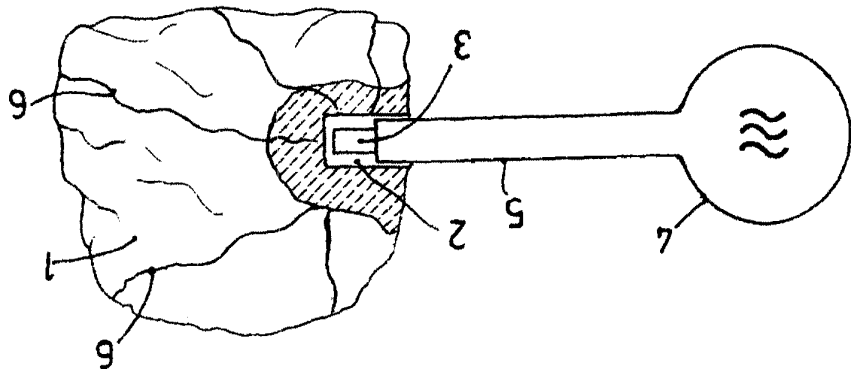


FIG. 1



27 Oct 1967
29 Oct 1967

281,916

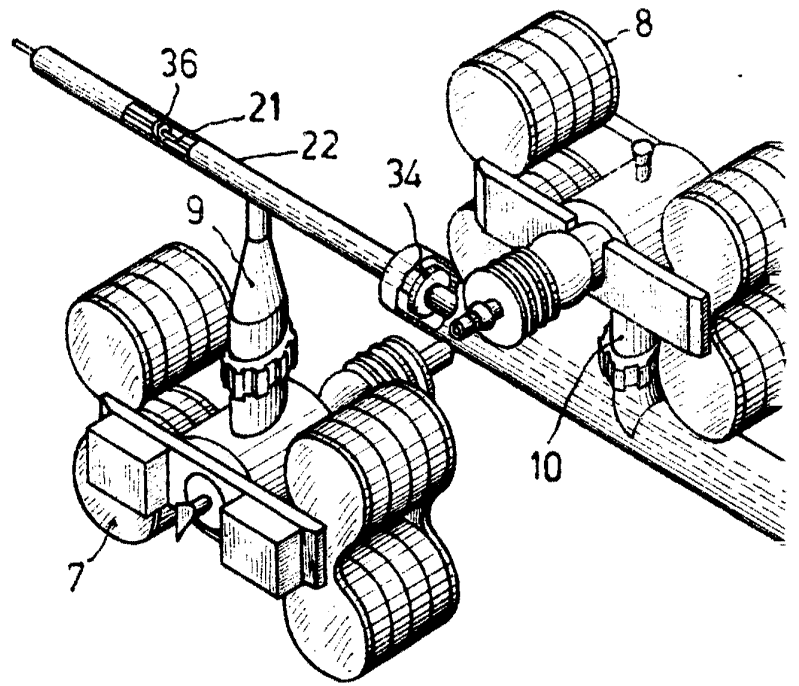


FIG. 3

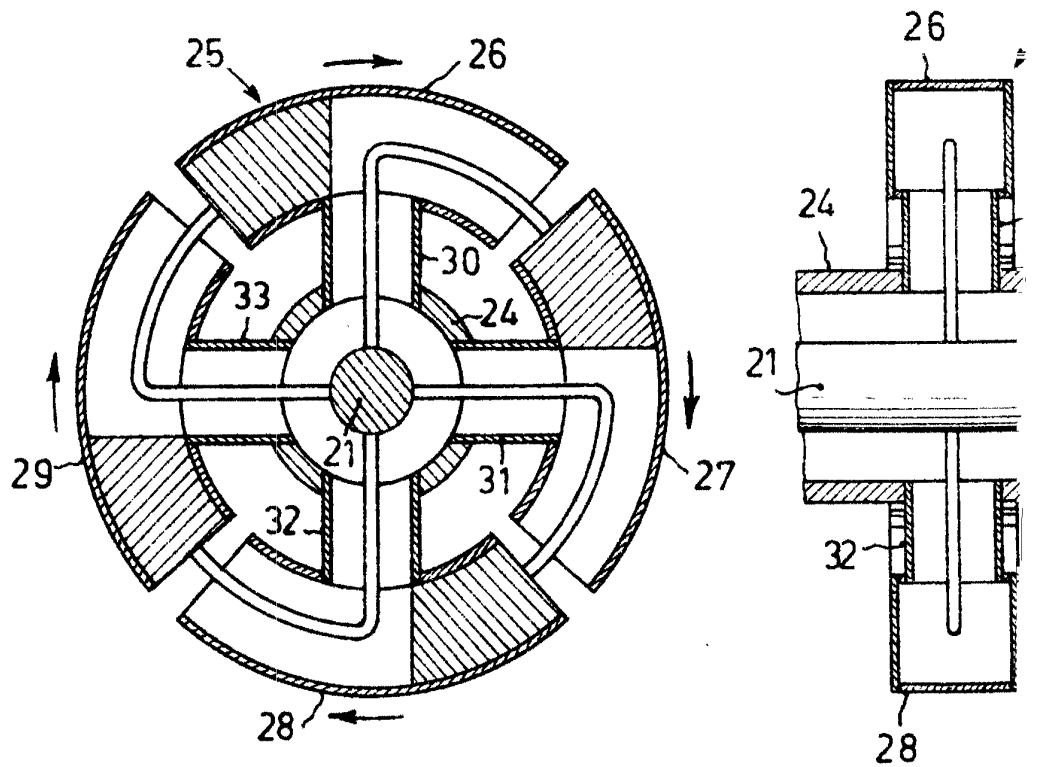
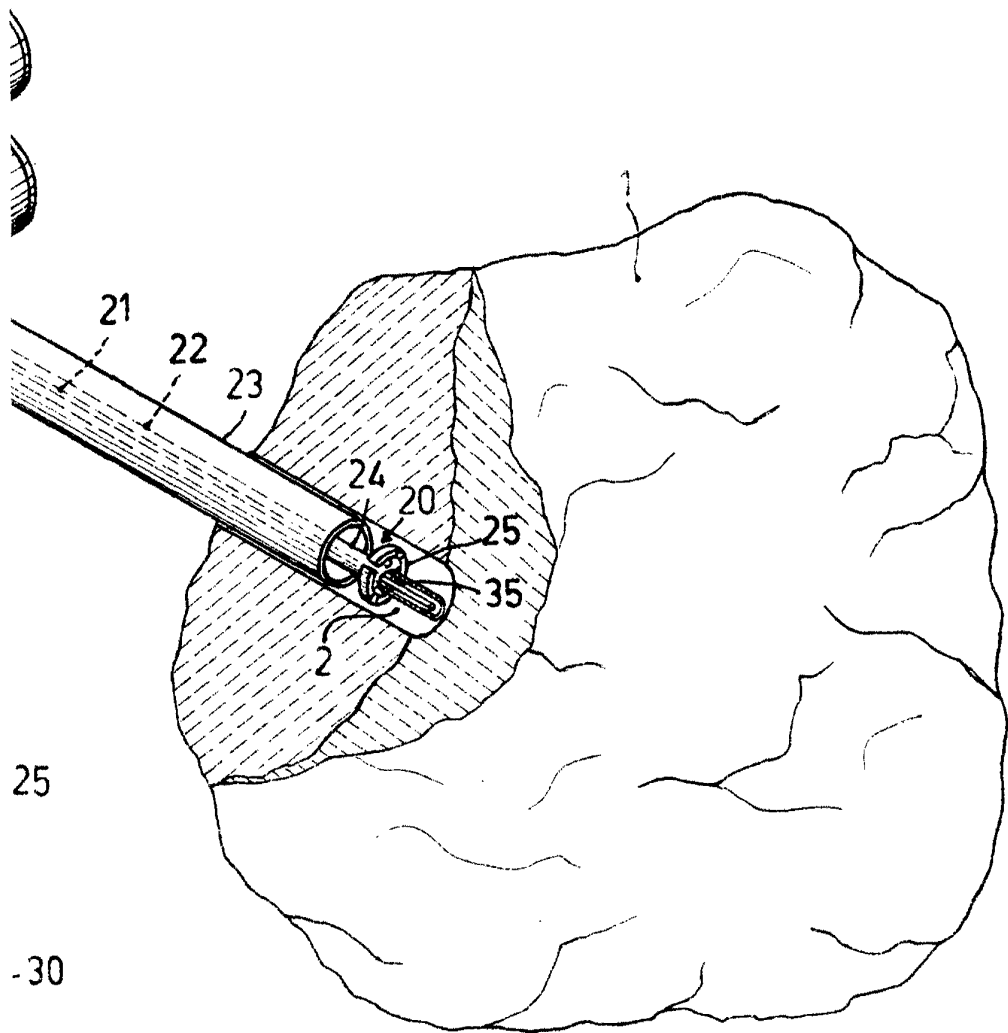


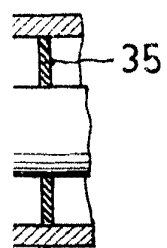
FIG. 4

FI

27 OCT. 1962 II



281916



5.5