

299.745

- 1 -



JUN 6

299745

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años en España, por "UNA BARRA TALA-
DRADORA DE PERCUSION"

a favor de

GARDNER-DENVER COMPANY

domiciliado en Gardner Expressway, Quincy, Illinois
Estados Unidos.

INVENTOR: Floyd Rienold Anderson de nacionalidad
estadounidense.

6 JUL



299745

Este invento se refiere en general a herramientas taladradoras de percusión y a los sistemas de fabricación de las mismas. Más particularmente el invento se refiere al juego de barra perforadora con una pieza cortante fijada a uno de sus extremos mediante soldadura de latón o un proceso térmico similar.

Es cosa conocida que las barras perforadoras a percusión son susceptibles de rotura por fatiga de material motivada por la alta frecuencia de vibraciones y choques a que están sometidas durante su servicio normal. Para prolongar la vida activa de tales barras perforadoras, se han considerado diversos tratamientos por calor destinados a proporcionar barras de acero de una mayor resistencia a la rotura por fatiga. Si bien pueden obtenerse una dureza y resistencia elevadas para la barra por medio de los procesos conocidos de tratamiento por calor, el calentamiento localizado de la barra, subsiguiente a tal tratamiento térmico, puede alterar localmente las características favorables de la misma. Por ejemplo, en la fabricación de barras perforadoras que presenten un inserto cortante especial proyectado a partir de uno de sus extremos, un método común de efectuar la unión del inserto es por medio de soldadura de latón. El calentamiento de la barra, del inserto y del material de la soldadura a la temperatura de soldar puede destruir la estructura deseable que se ha obtenido por un tratamiento térmico anterior. Aun cuando las temperaturas requeridas para soldar tales insertos cortantes en su sitio correspondiente pueden ser lo bastante altas para producir un notable endurecimiento de la barra después del subsiguiente enfriamiento, tal endurecimiento tendrá solo lugar normalmente en la inmediata proximidad del conjunto inserto-barra localmente calentado. Como resultado de este calentamiento local en el extremo de inserción de la barra, una parte de la barra estará sometida a un gradiente descendente de temperatura comprendido entre la temperatura de la fuente de calor aplicada a un extremo y aproximadamente la tempera-



299745

tura ambiente en el otro extremo. Dentro de esta porción de la barra, existirá un segmento de material definido longitudinalmente que se habrá calentado lo suficiente para producirse un recocido pero no lo suficiente para proporcionar un endurecimiento de importancia al enfriarse. Por el contrario, el material de la barra, dentro de los límites del segmento recocido se habrá reblandecido por completo con la consiguiente pérdida de resistencia mecánica.

De cuanto antecede, puede deducirse que un proceso térmico localizado de una barra perforadora previamente endurecida puede crear una zona o segmento de material poco resistente a lo largo de la barra. Por consiguiente, el objeto general del presente invento es el de aportar una estructura de barra perforadora perfeccionada y un sistema de fabricación de la misma que evite esta condición indeseable. Para la consecución del objeto general que queda indicado y de otros fines más de detalle que más lejos se expondrán, la invención facilita medios para reducir la unidad de cargas operantes en el segmento en el que ha descendido la resistencia de la barra. Esta reducción de carga se consigue disponiendo una parte de la longitud de la barra con una mayor sección y situando térmicamente el mencionado segmento blando dentro de los límites de la sección más gruesa. De este modo la unidad de carga dentro del segmento reblandecido puede ser tal que corresponde aproximadamente a la de las partes de la barra no afectadas.

Otro de los objetos es el de proporcionar una barra taladradora que presente características uniformes de resistencia de carga en toda su longitud, que incluye un segmento de material relativamente blando creado por soldadura indirecta de una pieza cortante insertada en un extremo de la barra.

Otro objeto es el de proporcionar un conjunto de barra taladradora e inserto cortante que presente una elevada fuerza y resistencia a la rotura por fatiga, con lo que se alargará considerablemente la



299745

vida activa de la barra.

Otro propósito más es el de proporcionar un sistema nuevo y perfeccionado de fabricar una barra taladradora que posea un elemento cortante unido a la misma.

5 De la lectura de la presente memoria descriptiva y reivindicaciones anexas, tomadas en conjunto con el plano que se acompaña, se desprenderán estos y otros objetos y ventajas. En dicho plano:

10 la fig. 1 es una vista en alzado lateral fragmentario del extremo cortante de una barra taladradora construída con arreglo al presente invento;

la fig. 2 es una vista en sección longitudinal practicada a lo largo de las líneas 2-2 de la fig. 1;

la fig. 3 es una vista en sección longitudinal similar a la fig. 2;

15 la fig. 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 4-4 de la fig. 2;

la fig. 5 es una vista seccional transversal tomada a lo largo de las líneas 5-5 de la fig. 2; y

20 la fig. 6 es una vista seccional transversal tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la fig. 3.

25 En la estructura del invento que se ha representado en los planos, las figs. 1, 2 y 3 muestran un segmento de extremo longitudinal de una barra taladradora de roca, 10, conformada para el corte de la roca y otros substratos duros, por percusión. La parte del extremo superior (no representada) de la barra taladradora 10 está conformada para su acoplamiento desmontable a un motor neumático de embolada alternativa (no representado) o mecanismo equivalente para efectuar las operaciones de taladro en la forma conocida.

30 En la construcción representada, la parte mayor de la barra 10 comprende un árbol hexagonal 12 que pone en conexión íntegramente el



299745

citado extremo superior de la barra con una extensión ensanchada 14 existente en el extremo inferior de la barra. Por lo común, las barras taladradoras de este tipo pueden variar en su longitud total entre dos y veinte pies (0,61 m y 6,09 m) y las barras hexagonales pueden presentar dimensiones de plano a plano, la dimensión A de la fig. 4, de entre 0,75 y 3 pulgadas (19,05 mm y 76,2 mm.) Con arreglo al invento, se forma una extensión de mayor sección 14 integral de la barra 10 mediante forjado o por otro procedimiento, recalcando el extremo inferior de la barra para presentar una configuración transversal esencialmente según se ha ilustrado en la fig. 6. En una barra que posea una dimensión A de plano a plano de 0,875 pulgada, (22,35 mm.) por ejemplo, una sección transversal de la porción recalcada 14, según representado en la fig. 6 tendrá un perímetro definido por los planos opuestos 16, 16 y las superficies curvas opuestas 18, 18, donde la dimensión B será de aproximadamente una pulgada (25,4 mm) y el radio C de aproximadamente 0,6875 pulgada (17,78 mm). La configuración seccional transversal de la porción recalcada 14 no es necesario que sea similar a la representada en la fig. 6; no obstante, el invento precisa que la superficie de extensión seccional transversal 14 sea sensiblemente mayor que la superficie seccional transversal del eje 12, a fines que se explicarán.

Un segmento 20 a modo de cuello, en disminución de grueso, comunica, en forma integral, la extensión 14 con el árbol 12. Un orificio central 22 atraviesa sustancialmente toda la longitud de la barra 10 y va cerrado en su extremo inferior por un tapón cilíndrico, de ajuste hermético, 24. Como puede verse en las figs. 1, 2 y 3, una abertura diagonal 26 comunica la cavidad 22 con el exterior de la extensión 14. Se disponen de ordinario aberturas, tales como 26, y la cavidad 22, o medios equivalentes de paso, en las barras taladradoras de roca, para la conducción de un fluido, como aire o agua al orificio taladrado para expeler a la superficie las partículas producidas. Como las caracte

299745



5 rísticas esenciales del presente invento son particularmente claras en una barra taladradora que presente superficies seccionales transversales diversas, en su longitud, se ha tomado, con fines ilustrativos, un cuerpo de barra hueca. No obstante, como se verá más lejos, los cuerpos de barra macizos presentan las mismas ventajas cuando se construyen y tratan de acuerdo con lo previsto en esta invención.

10 Después de haberse recalcado la barra 10 para proporcionar una parte inferior ensanchada 14 y de haberse formado la cavidad 22 y la abertura diagonal 26 por cualquier medio apropiado, se corta un escotado o ranura 30 en la extensión 14 para recibir allí un elemento cortante o inserto 32. La ranura representada 30 se extiende hacia arriba desde el extremo inferior de la extensión 14 y presenta una profundidad indicada por la dimensión D en la fig. 1. Si bien la profundidad de la ranura 30 en relación con la longitud de la extensión ensanchada 14, -
15 indicada por la dimensión E de la fig. 1, puede variar para ajustarse a aplicaciones particulares, se obtienen en general los beneficios del invento cuando la dimensión E es aproximadamente el doble de la dimensión D. Se comprenderá por lo que sigue la importancia de disponer una parte importante de la extensión 14 entre la pared superior 34 de la -
20 ranura 30 y el segmento de cuello 20 más arriba citado. Como se ve en las figs. 1 y 5, la ranura 30 se abre lateralmente a través de las paredes curvas 18, 18 de la extensión 14. La ranura 30 es suficientemente ancha para permitir el paso del tapón 24 por ella, hacia arriba. Las superficies exteriores de las porciones que se proyectan hacia abajo 36, 36 de la extensión 14, dispuestas a cada lado de la ranura 30, pueden
25 ser talladas adecuadamente en disminución mediante fresado por un procedimiento similar para coincidir exactamente con la línea de las caras oblicuas 38, 38 del inserto 32 cuando este último se ha montado convenientemente en la ranura.

30 El inserto 32 se compone de preferencia de carburo de tungsteno

299745⁶ ""



5

teno ó un material duro equivalente que presente gran resistencia al desgaste. Aun cuando el montaje representado barra-inserto comprende un solo inserto 32 fijado en una ranura transversal 30 en el extremo de la barra 10, esto significa tan solo una disposición típica. Dentro del alcance de este invento, el inserto puede variar en su forma, en el número de insertos empleados y en la orientación del inserto o insertos con respecto al extremo absoluto de la barra.

10

A continuación de las fases que se han descrito de recalcar y ranurar el extremo inferior de la barra 10, pero antes de procederse al montaje del inserto 32 en la ranura 30, se somete la barra a cualquier tratamiento térmico apropiado para producir una mayor dureza y fortaleza, con lo que se aumentará la resistencia de la barra a la rotura por fatiga de material u otras causas comunes de rotura durante su utilización. El tratamiento por calor más beneficioso para cada barra taladradora particular dependerá de factores tales como las propiedades metalúrgicas del material de la barra, el grado deseado de dureza y fortaleza, y la deseada distribución de carga en el cuerpo de la barra.

15

20

Una vez que la barra 10 ha sufrido una operación adecuada de tratamiento térmico para ajustarse a las características metalúrgicas deseables arriba indicadas, se sitúa el inserto 32 junto con las placas 40 de un metal de soldadura apropiado en la ranura 30, prácticamente según se indica en las figs. 2 y 3. Después, se calienta lo suficiente el conjunto barra-inserto-placa de soldadura para producir una capa de unión de material de soldar entre la barra 10 y el inserto 30.

25

30

Se realiza por lo general el calentamiento localizado del extremo inferior de la barra 10 dirigiendo una llama de alta temperatura sobre el mismo o bien introduciendo el extremo de la barra en un dispositivo calentador. Con cualquier sistema de calentamiento para realizar la soldadura, la práctica usual ha venido siendo el calentar localmente la barra

299745



hasta llegar a la temperatura en que se produce la completa fusión del metal de soldadura para obtenerse una junta aceptablemente fuerte entre el inserto 30 y las paredes de la ranura 32, o sobrepasando tal temperatura.

5 Se ha descubierto que el proceso térmico que comprende un calentamiento localizado realizado sobre un cuerpo alargado, tal como una barra taladradora, puede destruir las deseables propiedades metalúrgicas del cuerpo obtenidas por un previo tratamiento térmico y puede dar como resultado un fallo estructural prematuro del cuerpo en la zona del calentamiento localizado. Este problema se presenta con frecuencia al calentar una barra taladradora de tipo percusivo para unir a la misma por soldadura indirecta un elemento cortante y se entenderá más claramente considerando ciertas características metalúrgicas conocidas de las barras taladradoras ordinariamente empleadas.

15 Consideramos, como ejemplo, un tipo de acero carburizado típicamente endurecido por un tratamiento térmico adecuado hasta un endurecimiento máximo de aproximadamente 60 Rockwell C y una resistencia tensil máxima de unas 300.000 libras por pulgada cuadrada (21.090 kg/cm²). Esta barra endurecida, si se recalienta hasta unos 1300°F (704°C) queda completamente recocida; y, en su estado recocido, puede reducirse su dureza hasta aproximadamente 20 Rockwell C con una resistencia tensil de sólo unas 100.000 libras por pulgada cuadrada (7.030 kg/cm²). Si la barra que nos sirve de ejemplo se endurece completamente y se recalienta después por encima de la temperatura indicada de recocido, de 1300°F (704,44°C) hasta aproximadamente 1500°F (815,5°C), enfriándola a continuación al aire, a la temperatura ambiente por ejemplo, se producirá un grado notable de ulterior endurecimiento, este recalentamiento por encima de la temperatura crítica de 1500°F (815,5°C) restablecerá una dureza de aproximadamente 40 Rockwell C y una resistencia tensil de unas 200.000 libras por pulgada cuadrada (14.060 kg/cm²). Las durezas.

299745



resistencias tensiles y temperaturas críticas citadas diferirán, naturalmente, según sea el material escogido para fabricar la barra; sin embargo, el fenómeno metalúrgico de efectuar un ulterior endurecimiento de importancia a partir de un estado de recocido, mediante un nuevo calentamiento, se dará en cierta medida en la mayor parte de los materiales típicos empleados en la construcción de barras taladradoras.

Para ilustrar una característica esencial del presente invento, supondremos que la barra 10 presenta las características metalúrgicas arriba descritas. Supondremos asimismo que el inserto 32 y las placas 40 del metal de la soldadura están dispuestos en la ranura 30, como puede verse en la fig. 2. El metal de soldadura puede ser soldadura de plata o cualquier otro metal equivalente adaptado para el mismo fin. La soldadura de plata tiene un punto de fusión de 1350°F (732°C), que está ligeramente por encima de la temperatura de recocido, 1300°F (704°C), del material de la barra que rodea al inserto 32. Conforme a la práctica usual, el extremo de inserción de la barra 10 se calienta después localmente por medio de un soplete o bobina de inducción hasta que alcanza y sobrepasa sensiblemente el punto de fusión - 1350°F (732°C) de las placas de soldadura 40. Como puede verse en la fig. 2, este calentamiento producirá típicamente tres distintos segmentos o zonas metalúrgicas 42, 44 y 46 a lo largo de la barra taladradora. Estos segmentos se originan por un gradiente de temperatura creado a lo largo de la barra. Este gradiente de temperatura irá descendiendo desde una temperatura máxima en la zona 42, donde se aplica directamente el calor, hasta prácticamente la temperatura ambiente en la zona 46, una parte de la barra alejada de la superficie directamente calentada. Como resultado de tal calentamiento, las zonas 42, 44 y 46, que comprenden secciones contiguas de la barra, presentan grados diferentes de dureza y resistencia. La zona 42, que es calentada directamente, alcanzará por lo general la temperatura crítica de ulterior endurecimiento de

- 6 JUL



299745

la barra que nos sirve de ejemplo, de 1500°F (815,5°C); y, después de enfriarse esta zona inferior presentará una dureza de unos 40 Rockwell C y una resistencia de aproximadamente 200.000 libras por pulgada cuadrada (14.060 kg/cm²). La zona superior 46 quedará prácticamente inafectada por la operación de soldadura indirecta y conservará su dureza y resistencia originales. Entre la porción de la barra que permanece sin calentar y la porción a la que se aplica directamente el calor, existirá una zona 44 en el material constitutivo de la barra en el que se darán todos los grados de recocido o de ablandamiento. Se producirá un recocido completo cerca de la parte inferior de la zona 44, donde se sobrepasa necesariamente la temperatura de recocido de 1300°F (704°C) a fin de alcanzar el punto de fusión de la soldadura. Según descienden las temperaturas producidas a lo largo de la barra hacia el límite superior de la zona 44, se producirá un recocido progresivamente menor. En la parte inferior, completamente recocida, de la zona 44, la dureza de la barra puede reducirse hasta aproximadamente 20 Rockwell C y su resistencia caerá a unas 100.000 libras por pulgada cuadrada (7.030 kg/cm².)

Por cuanto antecede, puede comprenderse que una operación de soldadura indirecta localizada realizada sobre barras taladradoras que poseen características metalúrgicas tipificadas por la barra de acero carbónico anteriormente descrito, produce una zona de material blando, recocido, en un punto situado en la longitud de la barra. Así pues, una característica esencial del presente invento es la de proporcionar una estructura de barra taladradora y un método para su fabricación mediante los cuales esta zona blanda se sitúe selectivamente en un punto a lo largo de la barra que pueda tolerar lo mejor posible la pérdida prevista de dureza y resistencia.

La importancia de regular la posición longitudinal de la zona blanda 44 será fácilmente comprendida examinando las figs. 2 y 3 que



299745

respectivamente, representan posiciones longitudinales alternativas de la zona 44. En la barra representada en la fig. 2, la zona 44 se extiende transversalmente respecto a la extensión ensanchada 14 y la sección transversal mínima de la zona 44 se ha ilustrado en la fig. 5. En las barras macizas, la sección transversal mínima de una zona correspondiente 44 sería tan solo ligeramente mayor, debido a la eliminación de la abertura oblicua 26. La posición de la zona blanda 44 representada en la fig. 2 es particularmente indeseable ya que esta zona de resistencia y dureza mínimas incluye la sección de barra que, en funcionamiento está sometida a la máxima carga unitaria, esto es, la mínima superficie seccional transversal de la barra representada en la fig. 5. La experimentación ha mostrado que, en una barra que posea una zona blanda y recocida situada prácticamente según puede verse en la fig. 2, el inserto duro 32 tiende a golpear y destruir la pared superior blanda de la ranura 30, y el inserto tiende a moverse hacia arriba, en grado suficiente para fracturar la capa de conexión de material de soldadura. El resultado puede ser tanto la pérdida de eficacia en la transmisión de fuerza de impacto a través de la barra desde un percutor hasta el inserto cortante, como la rotura de la barra prácticamente a través de la sección mínima mencionada.

Con arreglo al presente invento, los resultados indeseables que quedan referidos se evitan situando térmicamente la indicada zona blanda, designada por la referencia numeral 44a de la fig. 3, en un punto a lo largo de la barra 10 alejado de la ranura de inserción 30 y que presenta una superficie seccional transversal suficiente para disminuir notablemente la carga unitaria que se ejerce sobre el material blando dentro de la zona. Este resultado se obtiene fabricando la barra 10 con la extensión 14 ensanchada más arriba descrita y situando térmicamente la zona 44a a lo largo de la extensión 14 para que caiga por entero dentro de la máxima sección de la extensión 14 representada en la

299745



5
10
fig. 6. La zona 44a puede situarse térmicamente conforme a la fig. 3 como incidente a la operación normal de soldadura, mediante un calentamiento continuo y regulado de la extensión 14 para obtener el adecuado gradiente de temperatura a lo largo de la misma, a fin de conseguir en endurecimiento en la zona 42a que se extiende longitudinalmente hacia arriba, para incluir la sección mínima de la extensión 14, mostrada en la fig. 5 y todas las demás secciones que posean menor extensión que toda la sección representada en la fig. 6. Es evidente que la aplicación de calor de soldadura a la extensión 14 ha de regularse de forma que ninguna porción de la zona blanda 44a se proyecte más allá del límite superior de la extensión 14.

15
Así pues, una característica esencial del invento, por cuanto se refiere a la fabricación de barras taladradoras de tipo inserto, comprende el ensanchamiento de la parte inferior de la barra para que dé una sección de reducida carga unitaria y el emplazamiento, térmicamente, de una zona de material de resistencia mínima dentro por entero de la mencionada sección.

20
Descrita plenamente la invención, declaro como nuevo y de utilidad cuanto queda comprendido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

25
1. Una barra taladradora de percusión que comprende un árbol metálico alargado de sección transversal diversa, que presenta una porción ensanchada de sección transversal máxima, árbol que comprende segmentos definidos longitudinales de dureza y resistencia diversa, con inclusión de un segmento de dureza y resistencia mínimas, dispuesto este último segmento enteramente dentro de la citada porción de mayor grueso, con lo que la carga unitaria creada en este último segmento en respuesta al esfuerzo ejercido sobre el árbol, es mínima.

30
2. Una barra taladradora de percusión que comprende un eje alargado, duro; una extensión de mayor grueso en un extremo del citado



299745

5
 árbol; una cavidad practicada en dicho extremo y que se extiende dentro del mismo en la zona intermedia de la longitud de dicha extensión; un dispositivo de corte de material rígidamente fijado en la citada cavidad; incluyendo la mencionada extensión, integralmente, un segmento seccional transversal definido longitudinalmente de un metal relativamente blando; estando dispuesto el referido segmento dentro de la mencionada extensión pero longitudinalmente alejado de dicha cavidad.

10
 3. Una barra taladradora de percusión que comprende un árbol metálico alargado que presenta una extensión ensanchada, existiendo en dicha extensión una ranura que se extiende en su interior; un elemento activo cortador de material, dispuesto en la citada ranura y unido a dicha extensión por una capa de metal de conexión, comprendiendo la mencionada barra un primero, un segundo y un tercer segmento longitudinales que poseen diferentes grados de dureza y resistencia; incluyendo dicho primer segmento al referido árbol y siendo de la máxima fuerza y resistencia; incluyendo el citado segundo segmento una porción de la referida extensión y siendo de la más baja dureza y resistencia; y rodeando por completo el citado tercer segmento a la indicada ranura y siendo el mismo de una dureza y resistencia intermedias.

20
 4. Una barra taladradora de percusión que comprende una barra, de metal endurecido, una porción integral, de mayor grueso, en un extremo de dicha barra que presenta una ranura; un elemento cortador de material fijado a dicha ranura mediante aplicación de calor; incluyendo la mencionada porción un segmento definido longitudinalmente de un metal relativamente blando, creado por dicha aplicación de calor; y estando dispuesto el indicado segmento dentro de la referida porción pero longitudinalmente alejado de dicho elemento.

25
 5. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita "UNA BARRA TALADRADORA DE PERCUSION".

30



299745

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

Madrid, 12 de mayo de 1.964

ALFONSO UNGRIA
P.D.

5
10
15
20
25
30



12 MAY

299745

FIG. 1

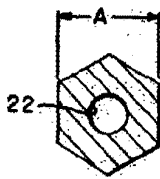
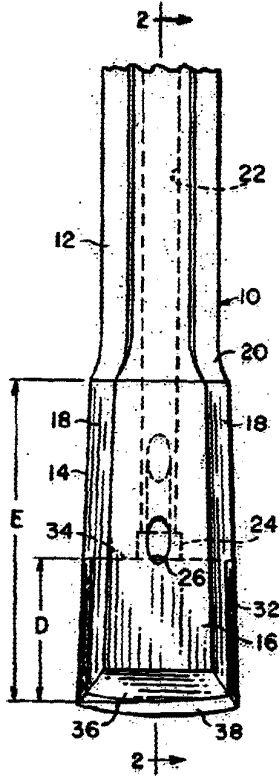


FIG. 4

FIG. 2

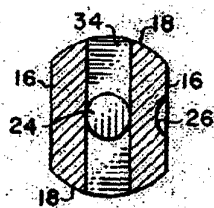
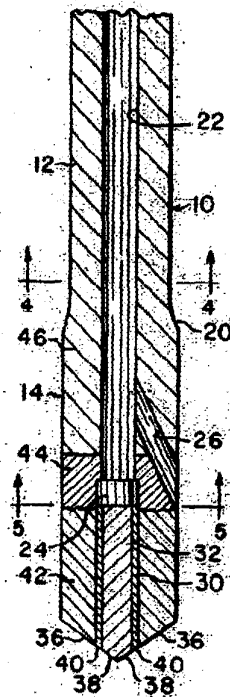


FIG. 5

FIG. 3

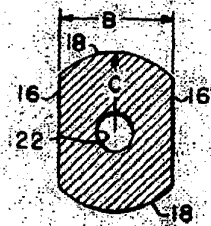
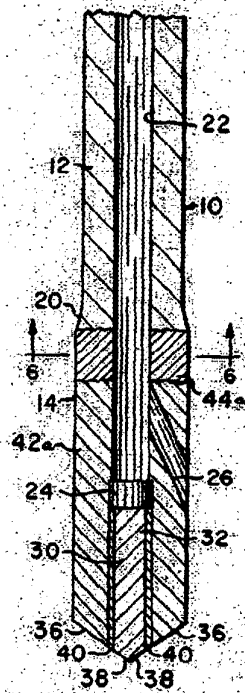


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

MADRID 12 DE MAYO DE 19 64

ALFONSO UNGRIF