

341672



112

P - 35.393

Case 42 File No 1566

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de HUGHES TOOL COMPANY

entidad / ~~corporacion~~ norteamericana

con domicilio en 5425 Polk Avenue, Houston, Tejas, Estados Unidos de América.

por: "UN DISPOSITIVO DE GUIA PARA UNA MAQUINA EXCAVADORA"
(Clase Internacional E01g)

ANULADO
REQUISITA LA CONSULTA
EDICION DE
REGISTRACIONES



Esta invención se refiere a máquinas accionadas por un motor para perforar o excavar tierra como en las operaciones de construcción de túneles y minería, y mas particularmente a un sistema mejorado para obtener una indicación de la posición de trabajo de una máquina excavadora con el objeto de permitir el guiado de la máquina sobre un curso predeterminado.

Un objeto de la invención es proveer un dispositivo de guía para la máquina que tiene una pantalla de lectura de la posición de la máquina para la observación en el puesto de control del operador.

Un objeto mas es proveer una pantalla de lectura que tiene un grupo de marcadores individuales que están ordenados hacia afuera desde el centro del campo y que obedecen individualmente a un dispositivo sensor respectivo y colocado de igual manera dentro de un banco de dispositivos sensores agrupados de un modo similar montados en una máquina como un blanco para un haz de energía de referencia y en la trayectoria del mismo, la incidencia del cual sobre cualquier dispositivo sensor acciona el mismo y transmite señales a un marcador de pantalla correspondiente como una indicación de la posición de la máquina en relación con el eje del haz luminoso de referencia.

Otro objeto de la invención es proveer un par de blancos espaciados aparte longitudinalmente de la máquina y a lo largo del eje del haz luminoso de referencia, cuyos blancos se duplican en cuanto al número y la disposición de los dispositivos sensores del haz luminoso y tienen sus dispositivos sensores correspondientemente dispuestos conectados eléctricamente en paralelo entre sí y en serie con



un marcador correspondientemente dispuesto de la pantalla de lectura y cuyos blancos además están dispuestos para la exposición selectiva al haz de energía para producir lecturas comparativas de relaciones sobre y/o apartadas del centro del haz luminoso en posiciones de la máquina espaciadas aparte hacia adelante y hacia atrás.

Todavía un objeto más es proveer una línea de centros superpuesta en la cara de la pantalla de lectura y de configuración predeterminada que coincide con el eje del haz luminoso de referencia para una relación sobre el centro de la máquina en cualquiera de varias posiciones de balanceo de la máquina en la dirección de las manecillas de un reloj y en la dirección contraria en torno al eje longitudinal de la máquina, por medio de lo cual el operador tendrá una indicación exacta de la dirección de la máquina y el grado de cualquier desplazamiento del curso predeterminado del túnel perforado bajo condiciones de balanceo permisibles.

Otros objetos y ventajas de la invención serán aparentes durante el curso de las siguientes especificaciones tomadas conjuntamente con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un alzado lateral esquemático de una máquina constructora de túneles en la posición de trabajo con la aplicación a la misma del sistema de guiación mejorado;

La Figura 2 es una vista transversal siguiendo la línea 2-2 de la Figura 1 y representa dos juegos de gatos de soporte de la máquina que sobresalen hacia afuera contra la pared perforada y montados respectivamente en bastidores



de soporte interior y exterior de la máquina;

La Figura 3 es un corte transversal siguiendo la línea 3-3 de la Figura 1 e ilustra apoyos relativamente ajustables entre los subconjuntos interior y exterior y el ajuste de los cuales guía la dirección de excavación;

La Figura 4 es una vista en perspectiva con partes interrumpidas y representa los dos blancos receptores del haz luminoso dispuestos para la recepción del haz por el blanco que está más atrás;

La Figura 5 es una vista similar a la Figura 4 pero con los blancos colocados para la recepción del haz luminoso por el blanco que está más delante;

La Figura 6 es una perspectiva en detalle de un módulo sensor del haz luminoso;

La Figura 7 es un alzado de frente siguiendo la línea 7-7 de la Figura 1 de la pantalla de lectura en el puesto del operador; y

La Figura 8 es un diagrama de circuito para cada banco de lámparas luminosas de señalización en la pantalla de lectura y que es accionado tras la obediencia a un haz de referencia por un dispositivo sensor elegido de cualquiera de dos dispositivos sensores colocados simularmente en los grupos que constituyen los blancos delantero y trasero.

Por vía de explicación el dispositivo de guía que se propone se tratará en conexión con una máquina constructora de túneles conocida que tiene una longitud total que se aproxima a 20 metros y siendo capaz de perforar horizontalmente un agujero grande del orden de 6 metros de



12
diámetro. Dicha máquina comprende un par de conjuntos de bastidor relativamente cambiables longitudinalmente, uno dentro del otro, y ambos contruidos de viguetas estructurales soldadas juntas en forma de caja. El bastidor interior 1 puede contener gran parte del equipo operacional y es para ser firmemente soportado directamente en la pared del túnel durante una operación de excavación como por medio de juegos delanteros y trasero de gatos o arietes principales expansibles hacia afuera. Cada juego de gatos principales consiste en un par de cilindros de presión de fluidos 2-2 diametralmente contrarios, montados en el bastidor interior con bielas de pistón proyectadas hacia afuera que terminan en zapatas de apoyo arqueadas 3-3 para encajar en la pared del túnel, a los efectos de anclar la máquina.

Además, el bastidor interior 1 tiene juegos delantero y trasero de apoyos de soporte relativamente ajustables, para el conjunto de bastidor exterior 4, y cada juego de apoyos comprende cilindros de presión de fluido 5-5 que tienen bielas de pistón que terminan en zapatas de apoyo 6-6 para el contacto deslizante longitudinal con superficies contiguas del bastidor exterior. Estas zapatas 6-6 acomodan el desplazamiento deslizante longitudinal de los bastidores interior y exterior y están arregladas para apoyarse hacia arriba, hacia abajo y lateralmente en ambos lados del bastidor exterior 4. La proyección y retracción separadas y selectivas de las zapatas de apoyo 6-6 bajo la presión de fluido regulada por el operador de la máquina se efectúan durante una operación de excavación para una colocación controlable del eje longitudinal del bastidor



exterior y para cambiar el bastidor exterior con respecto al bastidor interior en todas las direcciones laterales, por medio de lo cual la trayectoria de excavación puede ser guiada y mantenida en su curso.

5. Un cabezal perforado rotativo 7 está montado en el extremo delantero del bastidor exterior 4 y es para ser propulsado por uno o más motores y conjuntos de embrague 8. El empuje longitudinal se imparte de uno al otro de los bastidores interior y exterior por un motor de fluido 9 articuladamente unido por extremos contrarios a los bastidores respectivos. Equidistante de sus extremos el bastidor 4 lleva una cabina 10 para el operador que contiene controles manuales para los diversos componentes accionantes, así como una pantalla de lectura 11. El bastidor exterior también tiene juegos delantero y trasero de gatos o arietes auxiliares, incluyendo cada uno un par de cilindros 12-12 de presión de fluido que terminan en zapatas de apoyo arqueadas 13 que son normalmente retiradas de la pared del túnel. De ordinario, los gatos auxiliares se extienden después de que el bastidor exterior ha avanzado a un límite de excavación anterior, con lo cual las zapatas de soporte 3-3 de los gatos principales se retiran y el motor de empuje 9 se acciona para desplazar el bastidor interior hacia adelante a una posición siguiente donde se reajusta mediante la proyección de las zapatas 3-3 de los gatos principales y la retracción de las zapatas 2-2 de los gatos auxiliares.

El ajuste relativo de las zapatas de apoyo deslizantes 6-6 permite que la dirección del trabajo de tunelización sea ajustada y mantenida por la corrección necesaria



sobre un curso predeterminado bajo el control del operador conforme es guiado por un haz luminoso de referencia de anchura estrecha sobre una trayectoria de proyección dada, proveniente de un generador 14 para dar en cualquiera de un par de blancos 15 y 16 montados en el bastidor exterior 4. La disposición de la incidencia del haz luminoso en los respectivos blancos se transmite por repetidores a la pantalla de lectura, y la comparación visual por el operador de dicha disposición tanto en los blancos delantero como trasero le dice si la operación se encuentra o no en su curso, así como también el grado y la dirección de cualquier desplazamiento, de forma que puede realizarse el ajuste correctivo de las zapatas de apoyo respectivas 6-6 para devolver el bastidor exterior y el cabezal de perforación a la coincidencia apropiada en el curso predeterminado del túnel.

Un generador de haz luminoso conveniente 14 es un laser de gas tal como el Modelo 5200 de Perkin-Elmer que proporciona un haz coherente de pequeño diámetro con un alcance eficaz de un número de metros elevado. El generador 14 se ilustra aquí como un conjunto fijo con un telescopio de brújula de agrimensor 14a que puede ser apuntado hacia atrás y cambiado en alineación axial con algún medio de referencia, por lo cual el conjunto de laser-telescopio se fija firmemente en el túnel para apuntar el haz luminoso según una línea paralela con el curso predeterminado del túnel.

Cada blanco 15 y 16 incluyen un grupo o banco de dispositivos sensores del haz luminoso o fotocélulas 16a dispuestos en hilera por toda la extensión superficial del



blanco y mirando para el dispositivo laser en un plano perpendicular al haz luminoso de referencia. Preferentemente, las fotocélulas dentro de la región central, o centro del blanco, del área del blanco están espaciadas mas compactamente en relación una con la otra que lo están las células en los bordes de la región central. Un área central cuadrada puede contener doscientas cuarenta y seis células igualmente espaciadas aparte en hileras verticales y horizontales de dieciséis células cada una. Convenientemente, estas células están colocadas en bloques o módulos de plástico moldeados, conteniendo cada uno dieciseis células por un total de dieciseis módulos fácilmente reemplazables, en hileras de cuatro cada una, tanto horizontal como verticalmente.

Las células restantes y ampliamente espaciadas aparte también están contenidas dentro de módulos de plástico moldeados, según se indica en 16b, pero con una célula para cada módulo según se observa en la Figura 6.

El material plástico que se utiliza es una resina epoxídica transparente y el módulo de bloque para una sola célula está formado con una cara anterior convexa para proveer una lente convergente para enfocar el haz luminoso interceptado sobre la fotocélula 17. Excepto por la cara de la lente en el morro del bloque transparente, las superficies del bloque se hacen opacas pintándolas de negro o enmascarándolas para confinar el haz luminoso que entra e impedir que llegue a las otras fotocélulas del banco.

Preferentemente el enmascaramiento se lleva a cabo cubriendo los lados del bloque con un papel conveniente. Las capas de papel entre módulos de bloque contiguos



servirán como espaciadores y además amortiguan choques para reducir al mínimo la avería debida a la tensión y abrasión bajo las condiciones de trabajo. Un total de ciento veintiocho módulos con una sola célula se colocan en hileras verticales y horizontales hacia afuera en todos los lados del área del blanco. La disposición de las células es idéntica en cada blanco.

La pantalla de lectura 11 contiene un agrupamiento de lámparas de neón 18 en hileras que corresponden a las hileras de las fotocélulas en los blancos respectivos y están presentes en igual número de forma que hay una lámpara de neón para cada célula sensora del haz luminoso en los blancos respectivos. Cada lámpara está en un circuito eléctrico que tiene un fotocélula del blanco delantero y una fotocélula del blanco trasero colocada del mismo modo. Estas células o dispositivos sensores están conectados en paralelo uno con el otro y en serie con la lámpara de neón de la pantalla de lectura, según se indica en la Figura 8. Sólo una de las células conectadas en paralelo será expuesta al haz luminoso de referencia de cada vez. Si cualquiera de ellas recibiera el haz luminoso proveniente del dispositivo laser 14, el circuito de la lámpara de neón se cerrará. Se propone intercalar en el circuito un autotransformador variable que pueda ser ajustado de forma que si cualquier célula se expone al haz luminoso ambiente solamente, la lámpara de neón no se encenderá.

Según se indicó anteriormente, sólo uno de los grupos de fotocélulas de los blancos se expondrá al haz luminoso del laser de una vez. Por lo tanto, el conjunto de



blanco trasero 16 está articulado por un lado, según se representa en 20 en la Figura 4, dentro de una caperuza de montaje 21 y puede ser hecho oscilar al interior y en el exterior de la trayectoria del haz luminoso del laser.

5 El conjunto de blanco delantero 15 incluye una defensa 22 del haz articulada en 23 a lo largo de un lado en el interior de una caperuza 24 y puede ser hecha oscilar al interior y el exterior fuera de la relación de bloqueo del haz de la cara del blanco 15. Tanto la defensa articulada del blanco trasero como la del blanco delantero son

10 desplazables a potencia como por medio de un cilindro de aire que tiene una válvula de solenoide que es controlada por un interruptor selector que se representa en 25 en la Figura 7. La defensa delantera del haz 22 está cerrada cuando la defensa trasera va a ser utilizada según se indica en la Figura 4. Cuando el haz luminoso del laser da en el blanco en el centro o cerca del mismo, activará una o más de las células contiguas con una iluminación resultante de una lámpara o lámparas de neón colocadas del mismo modo. La porción de la pantalla de presentación o de

20 lectura mas brillantemente iluminada indicará donde incide en el blanco el centro del haz luminoso del laser. Si el haz cayese fuera de la región central de las células sensoras estrechamente espaciadas, será necesario un reajuste mayor del bastidor exterior hasta que la lectura vuelva a un centro más crítico. De ordinario, el reajuste se hará después de que el haz del laser ha sido recibido en sucesión en ambos blancos para la comparación por el operador y para el reajuste elegido de las zapatas de apoyo 6.

25

30 La Figura 5 ilustra la exposición del blanco delantero al



haz luminoso y el desplazamiento del blanco delantero a una operación inoperativa.

Además de las ocasiones de desplazamiento del eje del cabezal de perforación del curso descrito, la máquina puede en ocasiones ser objeto de balanceo en sentido de las agujas de un reloj o en sentido contrario a las agujas de un reloj, en torno a su eje longitudinal. Dentro de ciertos límites podrá ser tolerado algún balanceo sin perjuicio pero debe tenerse en cuenta para evitar falsas lecturas en la pantalla de lectura. Se provee un indicador de balanceo 26 en el puesto o cabina 26 del operador para la obediencia, por ejemplo, a un transductor accionado por un péndulo electricamente conectado por medio del interruptor 27 con el indicador 26 para indicar la dirección y la magnitud del balanceo. Se dibuja o graba una línea de escala precalculada 28 al través del panel de vidrio anterior de la pantalla de lectura 11 y el operador puede hacer coincidir las lecturas en el indicador 26 con la línea de escala 26 para determinar la posición donde una lámpara 18 se encendería si la perforación se encontrase en el curso predeterminado, y, por lo tanto, el operador puede referir a dicho punto de referencia una indicación de lámpara encendida del presente eje del cabezal perforador.

Quando la magnitud del balanceo precisa corregirse, la máquina es hecha oscilar en torno a su eje longitudinal. Esto puede realizarse aflojando temporalmente la presión de fluido en los gatos de soporte principales del bastidor interior 1, de forma que el contacto de rozamiento de las zapatas 3 contra la pared del túnel se re-



duce para el deslizamiento de las zapatas y luego haciendo girar el cabezal de perforación en sentido contrario, usualmente a través de una sucesión de intervalos cortos de parada y marcha para la reacción de golpeteo o sacudimiento para la restauración de la posición de la máquina.

5

Los controles para la presión de fluido y los elementos componentes de la máquina electricamente accionados están ubicados en la cabina 10 cerrada y con aire acondicionado y un hombre en la cabina dirige el funcionamiento completo de la máquina. La incidencia del haz luminoso de referencia del laser en cualquiera de los blancos según es selectivamente transmitido a la pantalla de lectura 11, la observa el operador y le informa del punto en que ha dado el haz luminoso en el blanco y la correlación del blanco indica la disposición del eje del cabezal de perforación con respecto al curso predeterminado del túnel y si la máquina se encuentra en el suro o está apartada del mismo en forma paralela o inclinada angularmente en todas las direcciones radiales, así como también la magnitud de la desviación. Así, la máquina puede ser conducida a la trayectoria señalada por medio de ajustes relativos apropiados hacia adentro y hacia afuera bajo varias zapatas de apoyo 6-6, tanto en el juego delantero como en el juego trasero, y cuyos ajustes determinan la disposición del bastidor exterior cambiable 4 con respecto al bastidor interior 1 anclado en la pared del túnel. De acuerdo con la ley de la materia, ha sido descrita en detalla una forma preferida de la invención, pero deberá comprenderse que se podrán hacer varias modificaciones y adaptaciones según quepan dentro del alcance de las reivindicaciones que se acompañan.

10

15

20

25

30



N O T A

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

5

1.- Un dispositivo de guía para una máquina excavadora, caracterizado por una fuente emisora de energía en línea recta colocada para dirigir la energía emitida en una dirección predeterminada en relación con un curso prescrito, un par de blancos emisores de señales para ser montados en la máquina en alineación espaciados aparte entre sí en la trayectoria de dicha energía emitida y arreglados para la transmisión de señales en obediencia a la recepción de dicha energía, y una estación de control que tiene un dispositivo indicador accionado por las señales conectado con ambos blancos y accionado por las señales provenientes de los mismos para indicar la posición de la máquina con respecto a dicho curso prescrito.

10

15

2.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 1, en el cual dicha fuente emisora de energía comprende un proyector de haz luminoso, y dichos blancos comprenden una pluralidad de células sensoras del haz luminoso colocadas en relación de lado a lado y cada una individualmente obediente a la incidencia del haz luminoso en la misma para cerrar un circuito eléctrico de se-

20

25



ñalización mientras que dicho dispositivo indicador comprende una pluralidad de dispositivos accionados eléctricamente cada uno en conexión de circuito con una célula sensora de haz diferente de cada blanco.

5 3.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 2, que incluye un dispositivo para montar desviablemente el blanco que está más próximo al proyector del haz luminoso para el movimiento a y desde una posición en la cual las células sensoras de haz del blanco desviablemente montado se desplazan de la exposición al
10 haz luminoso proveniente del proyector.

 4.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 3, que incluye una defensa movable intercalada entre el proyector del haz luminoso y las células sensoras de haz del blanco que está más lejos del proyector,
15 siendo dicha defensa movable a y desde una posición para impedir el paso del haz luminoso a las células mencionadas en último término.

 5.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 2, en el cual dichos blancos están provistos de medios para hacer cualquier blanco inoperativo en relación uno con el otro.
20

 6.- Un dispositivo de guía para una máquina excavadora de tierra, caracterizado porque un dispositivo laser está dispuesto para dirigir un haz luminoso en una dirección longitudinalmente de la máquina, y que incluye blancos delantero y trasero soportados por la máquina para la recepción del haz luminoso, comprendiendo cada blanco una pluralidad de fotocélulas que controlan un circuito colocadas
25 en un agrupamiento predeterminado espaciadas aparte que idénticas
30



5 tico en ambos blancos, en cuanto al número y la disposición
espaciada de las fotocélulas, una pantalla de lectura que
tiene un grupo de lámparas eléctricas que corresponden en
número al número de fotocélulas en cada blanco, conexiones
de circuito eléctrico, una para cada lámpara e incluyendo
cada una de dichas conexiones un par respectivamente dife-
rente de fotocélulas correspondientemente dispuestas de los
dos blancos en relación de circuito paralelo entre sí, y
un dispositivo para hacer ineficaz la acción de cualquier
10 grupo de fotocélulas selectivamente.

7.- Un dispositivo de guía según se detalla en
la reivindicación 6, junto con un marcador que descansa so-
bre la pantalla de lectura e indicativo de la ubicación de
la incidencia del haz luminoso correspondiente a las posi-
15 ciones descentradas de la máquina, comprendiendo dicho mar-
cador una línea de configuración precalculada en relación
con la dirección y el grado de balanceo de la máquina.

8.- Un dispositivo de guía para una máquina exca-
vadora que tiene una estación de control, caracterizado por
20 un dispositivo laser para dirigir un haz luminoso delan-
tero hacia la máquina en una dirección dada remitida al
curso de excavación predeterminado, y que incluye un blan-
co para ser montado en la máquina en la trayectoria del
haz luminoso y que comprende un arreglo de fotocélulas
25 que se extienden hacia afuera en posiciones espaciadas a-
parte desde una región dada en la cual el haz luminoso in-
cide cuando la máquina está centrada en el curso predeter-
minado, y una pantalla de lectura para ser colocada en la
estación de control y que comprende un juego de lámparas
30 de señalización, una para cada fotocélula y eléctricamente



conectada a la misma, por lo cual la iluminación de las lámparas individualmente consideradas señalará la posición de incidencia del haz luminoso sobre las fotocélulas del blanco como una indicación de la posición de la máquina en relación con el curso predeterminado.

5

9.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 8, en el cual aquellas fotocélulas que están en la proximidad inmediata de dicha región dada están en posiciones más estrechamente apartadas que lo que están las fotocélulas restantes, siendo cada una de dichas fotocélulas restantes un elemento componente de un conjunto que incluye un bloque espaciador que coloca el elemento componente de fotocélulas del mismo y tiene una porción de morro transparente que termina en una lente convexa y cuyo enfoque está centrado en el elemento componente de fotocélula.

10

15

10.- Un dispositivo de guía según se detalla en la reivindicación 8, que incluye como una subcombinación un conjunto sensor del haz luminoso que comprende una fotocélula y un bloque espaciador que encierra la fotocélula y que tiene una porción de morro transparente cuya cara de extremo es convexa y configurada para la convergencia del haz luminoso de incidencia hacia la fotocélula encerrada.

20

25

11.- Un dispositivo blanco de recepción de haz luminoso para un dispositivo de guía de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un grupo de fotocélulas dispuestas para la conexión en un sistema de circuito de señalización, estando algunas de dichas fotocélulas colocadas en relación estrechamente espaciadas aparte y ocupado

30



una zona central del blanco, y estando otras de las fotocélulas en relación más ampliamente espaciadas aparte en una zona de borde que circunda dicha zona central del blanco.

5 12.- Un dispositivo blanco de recepción de haz luminoso para un dispositivo de guía de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un grupo de conjuntos sensores del haz luminoso en sucesión de lado a lado, incluyendo cada conjunto una fotocélula, un bloque transparente que encierra la fotocélula y que termina en una lente convergente cuyo punto de enfoque coincide con la fotocélula, y un medio que enmascara los lados del bloque para interceptar el paso del haz luminoso de uno a otro de los bloques contiguos.

10 13.- Un dispositivo de blanco de recepción de haz luminoso de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual el medio de enmascaramiento es una cubierta de papel colocada en relación intermedia entre lados contiguos de bloques contiguos.

15 14.- Un dispositivo de guía para una máquina excavadora.

20 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.



Esta Memoria consta de diez y siete hojas y la presente, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

7-6-67

IAG/



SPAIN

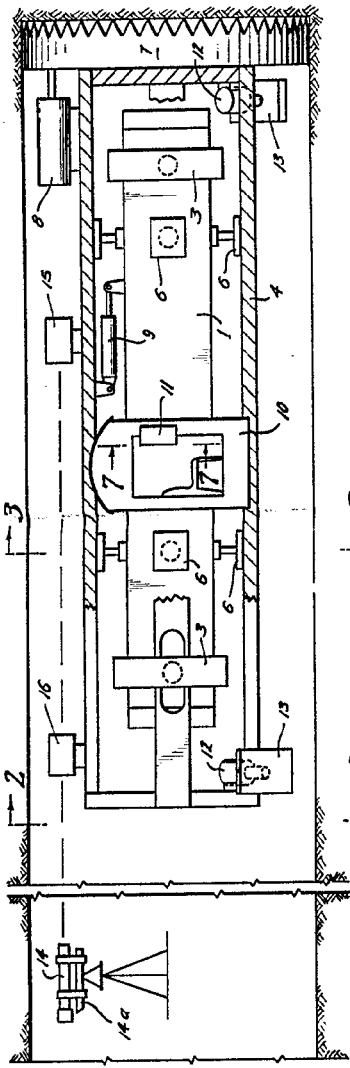


FIG. 1

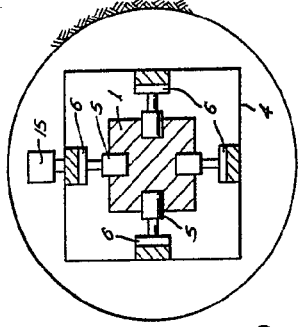


FIG. 3

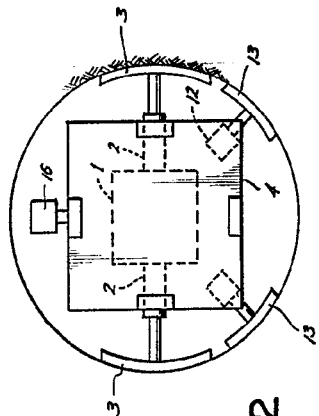


FIG. 2

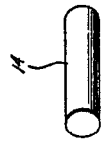
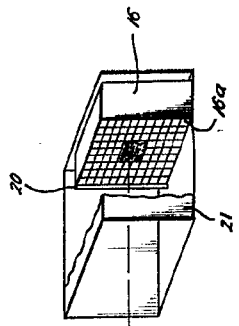
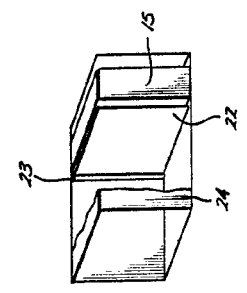


FIG. 4

Whe

POOR QUALITY

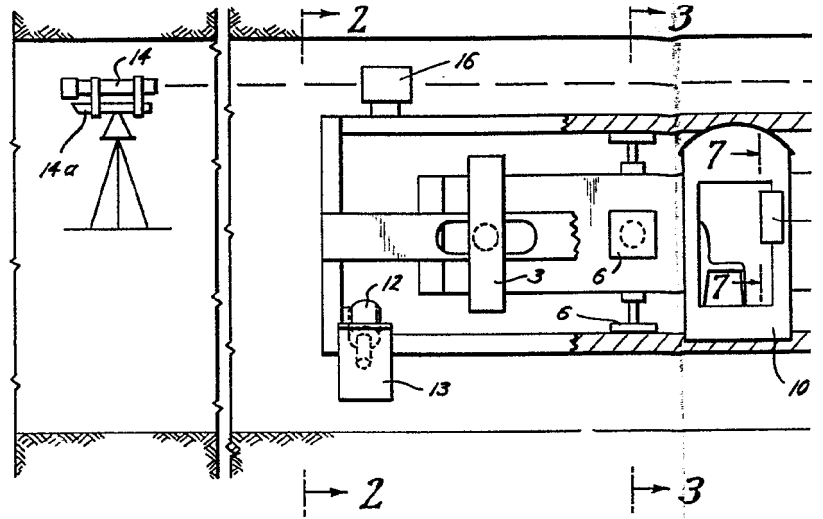


FIG. 1

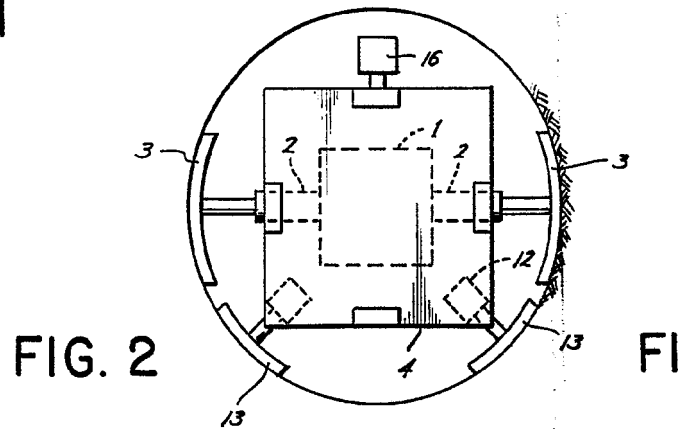


FIG. 2

FI

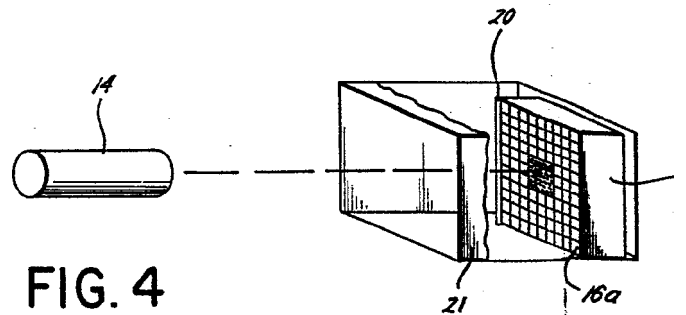


FIG. 4

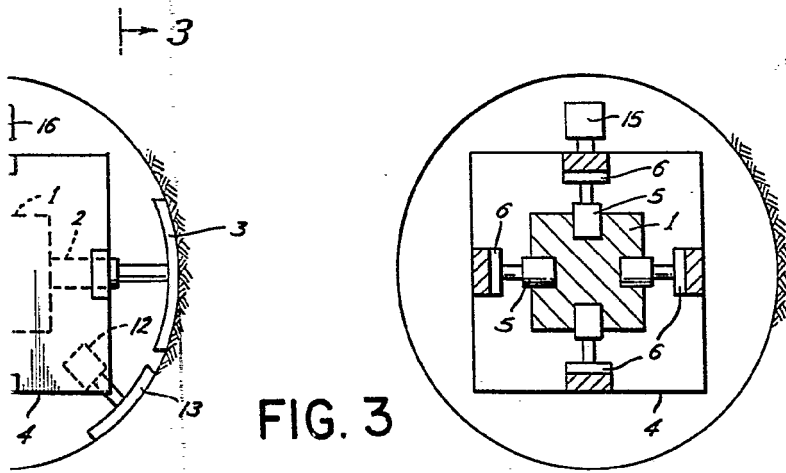
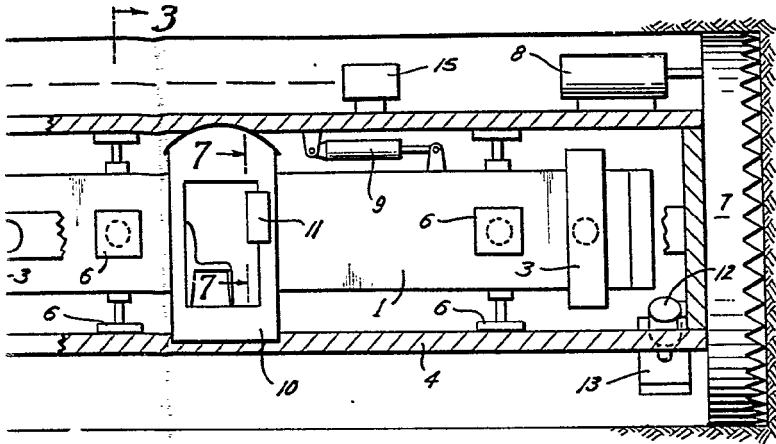
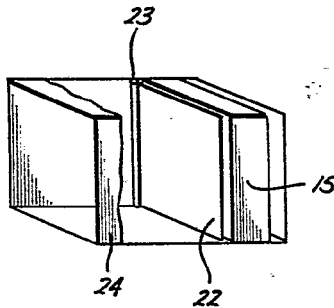
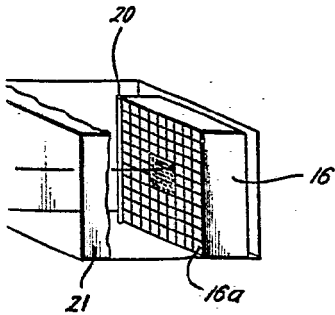


FIG. 3



Wm

**POOR
QUALITY**

33393
MAY 19 1960
U.S. PATENT OFFICE

SPAIN

FIG. 5

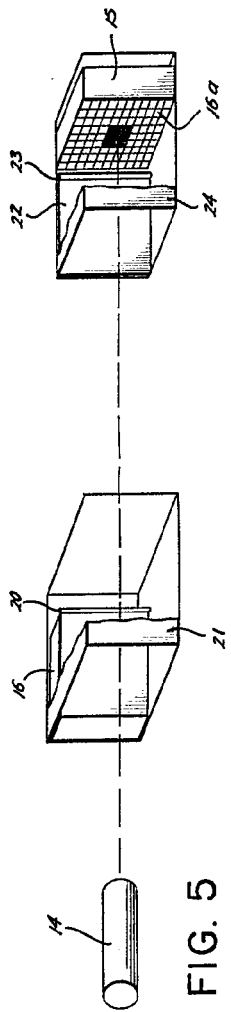


FIG. 5

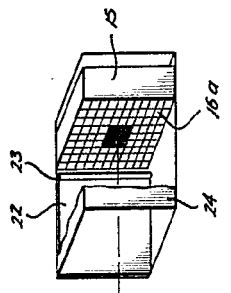


FIG. 6

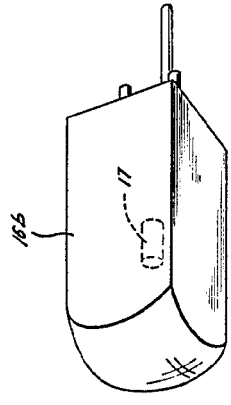


FIG. 7

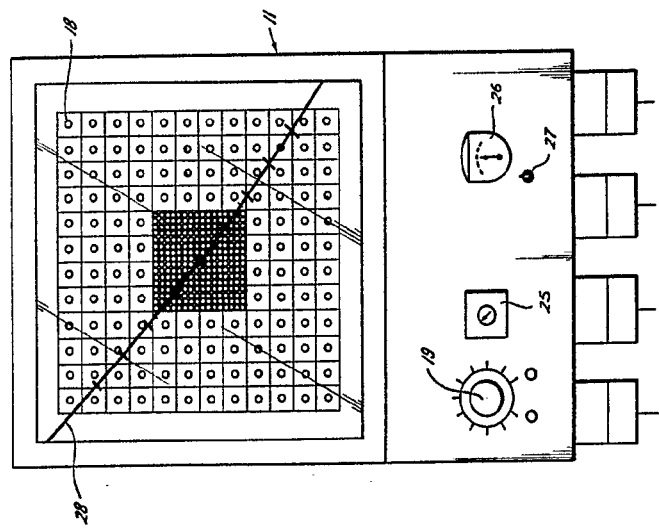
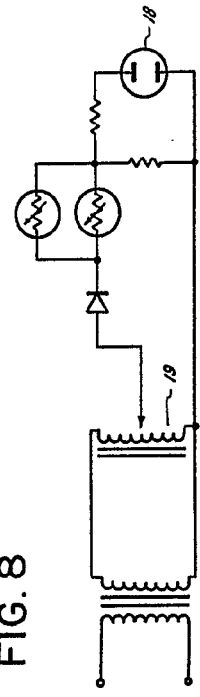


FIG. 8



POOR QUALITY

Handwritten signature

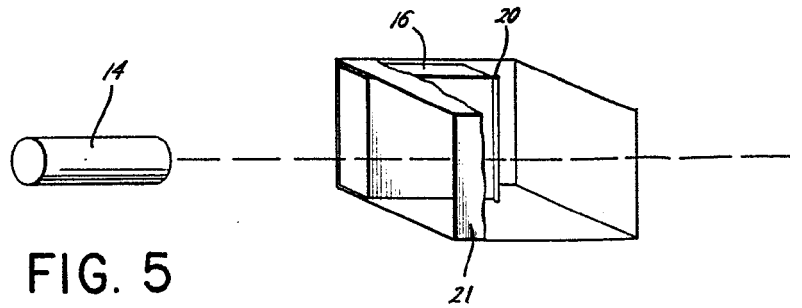


FIG. 5

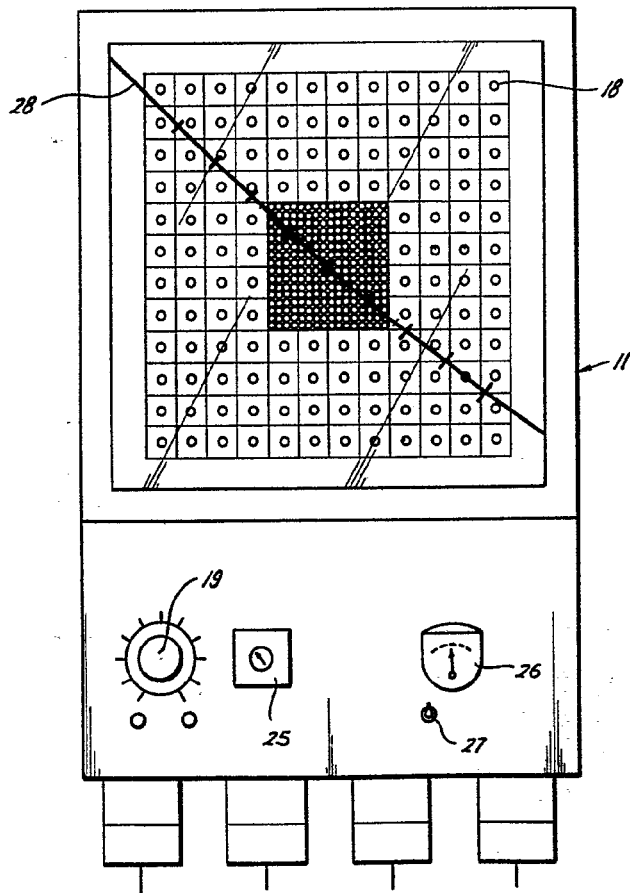
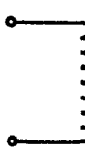


FIG. 7

F

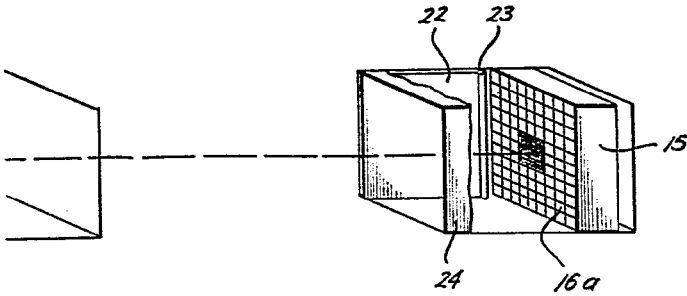
FIG



POOR
QUALITY

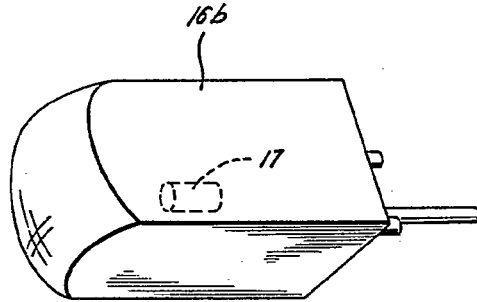
SPAIN

Smith Tool Company 1939



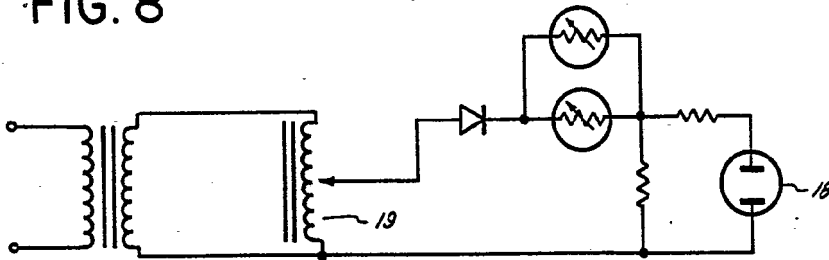
-18

FIG. 6



-11

FIG. 8



W. S.

**POOR
QUALITY**