



⑩ ES ⑪ ⑫ ⑬ A1
NUMERO 460681
FECHA DE PRESENTACION 7 JUL. 1977

Case F-4131/JW

PATENTE DE INVENCION

A1 460.681 780601 G01B 11/02

③① PRIORIDADES: ③② NUMERO 703.402	③③ FECHA 8 Julio 1976	③④ PAIS EE.UU.
---	--------------------------	-------------------

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL G01C	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

④④ TITULO DE LA INVENCION
"UN METODO, CON SU APARATO CORRESPONDIENTE, PARA OBSERVAR Y MEDIR
DETERIORO EN UN AREA INACCESIBLE"

④⑤ SOLICITANTE (S)
UNITED TECHNOLOGIES CORP.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1 Financial Plaza Hartford, CT 06101 (EE.UU.)

④⑥ INVENTOR (ES)
Robert Edward Howell

④⑩ TITULAR (ES)
UNITED TECHNOLOGIES CORP.

④⑪ REPRESENTANTE
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Este invento se refiere a dispositivos para medir la dimensión efectiva de un objeto visto por el extremo anterior de un tubo de visión óptico. Tres patentes que se refieren a este tipo de dispositivo son las patentes U.S.A. nº 3595220; 3730632 y 3817635.

10. De conformidad con el presente invento se proporciona un tubo de visión óptico para medir ópticamente o fotográficamente un área que es, por lo general un área inaccesible.

15. Constituye un objeto de este invento el proporcionar un tubo de visión óptico con un dispositivo indicador de distancia que indicará la distancia del objeto a partir de la punta óptica del tubo de visión, mientras que el tubo óptico se mantiene rígido con referencia a dicho objeto que se observa, mostrándose la posición exacta del tubo de visión mediante una escala de penetración y un cuadrante de compás.

20. Un objeto ulterior de este invento consiste en proporcionar un método para medir la dimensión efectiva de un objeto que se observa desde la punta óptica del tubo de visión óptico, cuyo método implica las etapas de: (1) fijar un tubo de visión en posición para observar un objeto deseado; (2) cuando se observa el objeto éste se enfoca de forma precisa y se toma una imagen del objeto y (3) se dispone una
25. retícula de vidrio en un visor sobre la imagen que tiene una escala que indica una unidad de longitud de marcación previa para la distancia enfocada indicada.

Un objeto ulterior de este invento consiste en proporcionar un tubo de visión óptico que tiene un ocular

- con un dispositivo de medición provisto de un cursor controlado por micrómetro y un dispositivo indicador numérico variable conectado a los medios de enfoque del tubo. Un disco de gráfica o datos contiene valores divisores para cada número en el dispositivo indicador, correspondiendo cada valor a una unidad de longitud dada de dicha distancia enfocada. El cursor móvil cuenta el número de unidades micrométricas y este número se multiplica por el valor divisional que ofrecerá la longitud efectiva de la superficie medida sobre el objeto.
- 5.
- 10.

El invento se describirá ahora a título de ejemplo con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- La figura 1 es una vista en alzado lateral de un motor de propulsión a chorro que muestra la posición de lumbreras para insertar un calibrescopio.
- 15.

La figura 2 es una vista en perspectiva del extremo visor de un calibrescopio modificado que tiene un ocular y disco indicador de distancia, mostrándose una cámara para utilizarse como alternativa en lugar del ocular.

- 20.
- La figura 3 es una vista en perspectiva de un calibrescopio que muestra la parte posterior del disco indicador de distancia y el extremo libre de un adaptador de retención.

- 25.
- La figura 4 es una vista en sección tomada por la sección compresora del motor que muestra un adaptador de retención del calibrescopio sujetado con pernos en posición con el extremo de objetivo del calibrescopio dispuesto junto a las palotas de un disco de rotor.

La figura 5 es una vista a mayor escala del extremo de objetivo del calibrescopio que muestra la superficie de

visión del prisma de objetivo y mostrando el extremo de un cable óptico de fibra.

5. La figura 6 es una vista en perspectiva de otra modificación de un calibrescopio dispuesto fijamente en un adaptador de retención con un inspector mirando a través de un ocular que tiene un dispositivo de medición con un cursor controlado por micrómetro.

10. La figura 7 es una vista a mayor escala de una retícula para utilizarse con el calibrescopio de las figuras 2 y 3, y

La figura 8 es un ocular de ampliación que contiene una retícula 29.

15. La figura 1 muestra un motor de propulsión a chorro 100 que tiene una sección compresora convencional, sección de combustión, sección de turbina y sección de escape. Para proporcionar acceso al interior del motor se proporcionan las lumbreras de abertura A, B, C y D que tienen placas de cubrición. Cada lumbrera está dispuesta en un lugar en donde se desee la inspección interna con diversos intervalos. Cuando se desee una inspección o resulta necesaria, puede extraerse una cubierta o tapa y ser insertado un calibrescopio 1 para observar un área particular. En la figura 1 se representan dos lumbreras A y B en la sección de compresor, una lumbrera C en la sección quemador y una lumbrera D en la sección de turbina. El empleo del calibrescopio con el motor se describirá más adelante.

20.

25.

Las figuras 2 y 4 muestran un calibrescopio 1 del tipo que presenta un extremo de visión 2 y un extremo

de objetivo 4. El extremo de visión 2 comprende un ocular enfocable 6 para en enfoque de ojo individual con dos prismas en ángulo recto 8 y 10 para facilitar la visión. El prisma 10 está conectado a un alojamiento de calibrescopio 12 que comprende una sección ampliada 14 y una sección tubular 16. El extremo libre de la sección tubular 16 contiene el extremo de objetivo 4. La sección ampliada 14 y la sección tubular 16 contiene un tubo móvil (no representado, un tubo móvil axialmente para el enfoque se representa en la patente estadounidense nº 3359849) que presenta un sistema óptico que cuando se desplaza axialmente proporciona un foco para un objeto que se está observando desde el extremo de objetivo 4. En la sección tubular 16 se encuentran lentes ópticas fijas adicionales que incluyen un prisma de objetivo en ángulo recto a través del cual se observa un objeto. El prisma de objetivo presenta una superficie expuesta 25 que se alinea con una abertura 26 en el lateral del extremo 4 de la sección tubular 16.

Junto a la superficie 25 se encuentra el extremo 27 de un cable óptico de fibra 29 que se extiende a través de la sección tubular para proporcionar luz frente a la superficie de prisma de objetivo expuesta 25.

En las patentes estadounidenses nº 2595220, 3730632 y 3817635 se representan cables ópticos de fibra para esta finalidad.

La sección ensanchada 14 comprende una porción a modo de caja 15, con un conector 19 para prisma 10, y una porción ahusada 17. El tubo móvil es guiado para el movimiento axial y presenta un miembro de cremallera. En la

- porción 15 se monta un árbol 22 para el giro y se extiende hacia su exterior en cada lateral y presenta un engranaje que engrana con el miembro de cromallera (no representado). Un botón de ajuste 24 se conecta a un extremo del árbol prolongado 22 para mover dicho tubo móvil entre sus límites anterior y posterior de enfoque. Un corto eje se extiende desde una placa de base 26 para recibir un disco indicador de distancia 28. Una tuerca 30 sujeta el disco sobre el árbol. El disco 28 se conecta al otro extremo del árbol prolongado 22 mediante engranajes que comprenden un tren reductor 32 y 34. En una construcción se utiliza una reducción de aproximadamente 5:1. La placa de base 26 se sujeta a la porción 15 por medio de pernos 36 y puede ajustarse para obtener el empuje apropiado entre los engranajes 32 y 34. Un indicador 38 se conecta asimismo a la porción 15 mediante pernos 36. Un dispositivo de bloqueo se dispone entre el conector 19 y el prisma 10. Si bien el dispositivo de bloqueo proporciona el bloqueo del prisma 10 cada 15° de giro, pueden utilizarse otros tipos de medios de bloqueo. Se utiliza una palanca 21 para bloquear manualmente y desbloquear el prisma 10 del conector 19.

- El disco indicador de distancia 28 está marcado para indicar distancias desde la superficie expuesta 25 del prisma que corresponde a una posición de enfoque particular del tubo móvil mediante el botón 24. Esto se lleva a cabo fijando el calibrador en posición y estableciendo la distancia perpendicular desde la superficie de objetivo 25, hasta una superficie que tiene una unidad de medición conocida marcada, un valor predeterminado, enfocando

el calibrescopio sobre la unidad marcada de la medición y disponiendo una indicación sobre el disco indicador 28 del valor predeterminado de la distancia opuesta a una línea indicadora 39 del indicador 38.

5. Este procedimiento se realiza para la gama de distancias que se encuentra. En una construcción se utiliza una unidad conocida marcada de 2,54 mm y las distancias predeterminadas son de $1/4$, $3/8$, $1/2$, $5/8$, $3/4$, 1, $1\ 1/4$, $1\ 1/2$, 2, $2\ 1/2$, 3, 4, 5 y 6. Cuando el calibrescopio se enfoca en cada distancia, se marca dicha distancia sobre el disco indicador 28 opuesto a la línea indicadora 39 sobre el indicador 38.

10. Cada vez que el calibrescopio se enfoca sobre una de las 14 distancias predeterminadas se toma una imagen mediante una cámara 40 conectada al prisma de ángulo recto 8. Cada imagen tiene la unidad conocida marcada de 2,54 mm dividida en 20 divisiones, indicando cada una una longitud de 0,127 mm.

15. Cada unidad conocida marcada y fotografiada de 2,54 mm, dividida en 20 divisiones, se reproduce, por orden, como una escala sobre una retícula de vidrio 29 y se indica su distancia relativa apropiada. Según se apreciará cuando se dispone esta retícula de vidrio sobre una fotografía específica indicará la concreta unidad conocida marcada de 2,54 mm, con 20 divisiones. Esta retícula 29 se monta en un receptáculo 31 con un ocular de aumento 33 para la fácil lectura.

20. Si bien la retícula anterior se obtuvo a partir de una visión perpendicular, pueden establecerse vistas an-

gulares.

- Por ejemplo, para inspeccionar efectivamente las palotas de un motor de propulsión a chorro 35, sobre un disco de rotor 37, (1) se fija un adaptador de retención de calibreoscopio 46 en una abertura de calibreoscopio desecada de una carcasa de motor 5. Cuando es necesario se utiliza un adaptador de motor 47 para obtener la alineación apropiada del calibreoscopio 1 en el interior del motor. Cuando se encuentran dos carcasas 3 y 5, esto asegura que el calibreoscopio penetra apropiadamente en la abertura 9 de la carcasa interna. (2) Se dispone un calibreoscopio 1 en el adaptador de retención de calibreoscopio 46 y se dispone para ver un área desecada. Para mantener el calibreoscopio fijamente en posición éste se fija en posición mediante un dispositivo de bloqueo 48. Un dispositivo de bloqueo 48 comprende un par de orejas de bloqueo 50 y 52 recortadas del adaptador de retención que tienen aletas 54 y 56 en sus extremos, respectivamente. Un perno 58 une las aletas 54 y 46 para comprimir las orejas 50 y 52 sobre el calibreoscopio. Un segundo par de orejas y aletas se proporcionan para utilizar el perno 58 desde el lateral opuesto. (3) Para conocer la penetración efectiva del calibreoscopio y la dirección de la visión, se dispone una escala lineal 60 a lo largo de la longitud de la sección tubular 16, presentando dicha escala una línea de base axial que, si se extiende, intersecta el centro de la abertura 26. Un cuadrante de compás 62 se dispone en el extremo libre del adaptador de retención del calibreoscopio para indicar la posición angular del calibreoscopio en el adaptador. La línea de base se utiliza para la
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- alineación con las marcas graduadas del compás. Se apreciará que la escala lineal 60 y cuadrante de compás 62 permitirán el reexamen en una posición específica. (4) El operario hace girar el disco de rotor 37 que contiene las paletas 35 de modo que pasen por la superficie expuesta 25 del prisma de objetivo en el extremo de objetivo 4 del calibreoscopio.
5. (5) Cuando se aprecia una mella, grieta u otro deterioro se comprueba de nuevo el enfoque del calibreoscopio para asegurar una lectura de distancia exacta a partir del disco indicador de distancia 28, se separa el ocular y se pone en posición la cámara 40 y se toma la imagen. (6) La retícula de vidrio con ocular de aumento se dispone sobre la imagen y la propia escala para la distancia, indicada ahora sobre el disco indicador de distancia 28, se utiliza para medir el deterioro.
- 10.
- 15.

- La figura 6 muestra una modificación del calibreoscopio de las figuras 1 a 5. En esta modificación se sustituye un dispositivo indicador numérico 70 infinitamente variable por el disco indicador de distancia 28, engranaje de reducción 32 y 34, placa de base 26 e indicador 38. Se separa también el botón de ajuste 24 y se tapa el extremo del árbol 22. El dispositivo 70 es una unidad autocontenida en donde puede insertarse el otro extremo del árbol 22 de modo que cuando se hace girar el botón de ajuste 72 de un extremo de su movimiento al otro, indicando el movimiento del tubo para enfoque, puede leerse un número en cualquier posición que indica la posición sobre la escala de los números utilizados. En una construcción obtenida el dispositivo 70 exhibió un número de 425 en una posición del tubo móvil en el extremo
- 20.
- 25.

de la distancia focal mínima deseada y un número de 622 en el extremo de la distancia focal máxima deseada. La distancia mínima deseada para el enfoque fue de 6,35 mm y la distancia máxima deseada fue de 152,4 mm. Se entenderá que pueden utilizarse otras distancias para otras construcciones.

5. Se aprecia que cuando se utiliza el calibrescopio que es enfocado por el botón 72 puede leerse una referencia numérica comprendida entre 425 y 622.

10. Asimismo, en esta modificación, el ocular 6 se sustituye por otro ocular compatible 73 que contiene un dispositivo de medición 74. El dispositivo de medición 74 proporciona un cursor controlado por micrómetro para contar el número de unidades micrométricas dadas cubiertas por el cursor móvil.

15. El número que se aprecia sobre el dispositivo 70 indica una longitud conocida de la unidad micrométrica a la distancia enfocada desde la superficie expuesta 25 del prisma de objetivo en el extremo de objetivo 4. Para obtener la longitud efectiva de la longitud observada en el foco se da a las referencias numéricas del dispositivo 70 un valor divisional que es una parte de una longitud efectiva conocida en el foco citado.

20. Estos valores divisionales se obtienen disponiendo el calibrescopio en un dispositivo de soporte y fijándolo. El calibrescopio se fija a una unidad de medición conocida, a una distancia conocida y se enfoca. El cursor del micrómetro se mueve a través de la unidad de medición conocida y se lee el número de divisiones micrométricas. Para obtener el valor divisional para dicha distancia enfocada conocida, se

- divide el número de divisiones micrométricas en la unidad de medición conocida. Este procedimiento se utilizará para obtener un valor divisional para cada número sobre el dispositivo indicador 70. En el caso antes indicado, existirá un valor divisional para cada número de 425-622. El valor divisional para cada número de 425-622 puede situarse sobre una gráfica para referencia o el disco de datos puede utilizarse con los números del dispositivo 70 dispuestos circularmente con el valor divisional correspondiente de cada número dispuesto radialmente hacia fuera, de modo que un brazo de alineación que pivota en el centro del disco puede alinearse con un número específico para subrayar el valor divisional correspondiente.
- 5.
- 10.

- Ahora para medir una longitud desconocida de una distancia enfocada se lee el dispositivo indicador 70 y se determina el valor divisional correspondiente, luego se desplaza el cursor a lo largo de la longitud desconocida y se lee el número de unidades micrométricas; luego se multiplica las unidades micrométricas por el valor divisional para tomar la longitud efectiva.
- 15.
- 20.

- Adicionalmente, una cámara de televisión puede conectarse al dispositivo medidor 74 para proporcionar una imagen de video a un monitor de televisión y a un registrador de cinta de video, en caso deseado, para un registro permanente.
- 25.

A continuación se expone otro método de utilizar el calibrescopio de la figura 7 con una cámara 40. El ocular 73 que contiene el dispositivo de medición 74 puede extraerse y conectarse en su lugar una cámara 40 para tomar una

imagen del objeto enfocado que tiene defecto. La imagen del defecto puede medirse de forma similar al método utilizado anteriormente. Se lee el dispositivo indicador 70. Para obtener la longitud efectiva del defecto representado se da

5. un valor divisional al número de referencia del dispositivo 70 que es una parte de una longitud efectiva conocida de una imagen tomada en dicho foco. Para obtener el valor divisional para un foco dado y, por consiguiente, un número de referencia dado sobre el dispositivo 70, se toma una

10. imagen en cada número de referencia de una longitud conocida. Se construye una retícula que contiene una escala con una pluralidad de marcas equidistantes estrechamente espaciadas y que presenta lentes de visión de aumento. Se dispone la retícula sobre cada una de las fotografías y se
15. registra el número de marcas espaciadas a lo largo de la longitud conocida. El número de marcas espaciadas se divide en la longitud conocida y ello conduce al valor divisional para el método de cámara.

Ahora, para medir una longitud desconocida sobre
20. una imagen tomada a una distancia enfocada, se lee el dispositivo indicador 70 y se determina el valor divisional de la nueva cámara correspondiente, luego se dispone la retícula sobre la imagen y se determina el número de marcas espaciadas que se extienden a lo largo de una grieta o
25. hendidura, multiplicándose luego este número por el valor divisional de la cámara para obtener la longitud efectiva del defecto.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud EE.UU. de fecha 8 de Julio de 1976.

- 5.
- 1.- Un método con su aparato correspondiente, para observar y medir deterioro en un área inaccesible, especialmente para observar y medir un objeto a través de una pequeña abertura en el interior de un alojamiento con un tubo visor óptico que tiene una lente óptica en su extremo de objetivo, caracterizado porque comprende las etapas de:
- 10.
- (1) fijar dicho tubo de visión óptica con respecto a dicho objeto que se observa a una distancia particular,
- 15.
- (2) enfocar el objeto en el tubo de visión óptica a dicha distancia,
- (3) tomar una imagen del objeto a través del tubo de visión óptica,
- (4) obtener una retícula de vidrio con una escala apropiada para la distancia focal del objeto,
- 20.
- (4) disponer la retícula de vidrio sobre la imagen y medir el objeto según se desea.
- 25.
- 2.- Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en la etapa (4) se obtiene una retícula de vidrio (a) fotografiando una unidad de longitud conocida señalada a la distancia enfocada y reproduciendo dicha longitud señalada fotografiada sobre una retícula de vidrio, indicando su distancia relativa apropiada.

ME

3.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende las etapas de:

5. (1) fijar dicho tubo de visión óptico con respecto a un objeto que se observa a una distancia particular,
- (2) enfocar el objeto en el tubo de visión óptico a dicha distancia, mientras que al propio tiempo se obtiene un número que indica la longitud efectiva de una unidad predeterminada a la distancia del objeto desde el extremo de objetivo del tubo de visión óptico,
10. (3) mover un cursor micrométrico a través del objeto entre dos puntos predeterminados sobre el objeto contando el número de unidades predeterminadas cubierto, en donde un producto de dicho número indicado y dicho número contado de dichas unidades proporciona la longitud efectiva entre los
15. dos puntos predeterminados.

- 4.- Un método, de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque en la etapa (2) el número que indica la longitud efectiva de una unidad predeterminada a una distancia enfocada se obtiene (a) disponiendo una unidad
20. de longitud conocida a una distancia conocida de dicha lente óptica y enfocándola, y moviendo el cursor de un micrómetro a través de la unidad conocida mientras que se lee el número de divisiones micrométricas en donde el número de divisiones micrométricas se divide luego en la unidad conocida de medición para obtener el número deseado.
- 25.

5.- Un método, de conformidad con las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tubo de visión óptico provisto de un ocular en un extremo y una lente ópti-

mle

- ca en el otro extremo del objetivo para producir una imagen un sistema óptico entre ambos para transmitir dicha imagen para verse en dicho ocular, medios para enfocar la imagen en dicho ocular, un dispositivo indicador numérico, siendo
5. móvil dicho dispositivo indicador numérico con dichos medios de enfoque, indicando dicho dispositivo indicador numérico un número relativo a la distancia del objeto según se ve cuando el objeto está enfocado, presentando dicho ocular un cursor controlado por micrómetro para contar el
10. número de unidades micrométricas cubiertas por el cursor cuando éste se mueve entre dos puntos predeterminados sobre dicho objeto enfocado en donde el producto de dicho número indicado y dicho número contado de unidades micrométricas proporciona la longitud efectiva entre los dos puntos predeterminados.
- 15.

- 6.- Un método, de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque dicho tubo de visión incluye un tubo de retención, presentando dicho tubo de visión óptico un movimiento deslizante dentro de dicho tubo de retención y medios para fijar dicho tubo de retención a un alojamiento.
- 20.

- 7.- Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque se proporcionan medios para fijar dicho tubo visor óptico en una posición fija en el interior de dicho tubo de retención.
- 25.

- 8.- Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicho tubo de visión se calibra a lo largo de su longitud de modo que pueda conocerse con precisión la penetración del tubo en el interior de

me

un alojamiento.

5. 9.- Un método, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque dicho tubo de retención incluye una brida anular en su extremo opuesto, conteniendo dicha brida anular un cuadrante de compás, y presentando dicho tubo visor una línea longitudinal que se extiende por su longitud que, al prolongarse, intersectará el centro de la lente óptica en el extremo del objetivo, en donde dicha línea indica con dicho cuadrante de compás la posición angular de la lente óptica.

10. 10.- Un método, con su aparato correspondiente, para observar y medir deterioro en un área inaccesible.

15. Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 16 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 7 Julio 1977

P.a.

JAIMÉ ISERN
P.P.

Firmado: JOSÉ F. NETO

mpc.

mfe

Case F. 4131/2W

FIG. 2

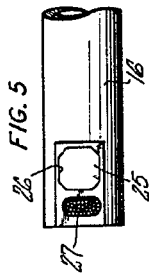
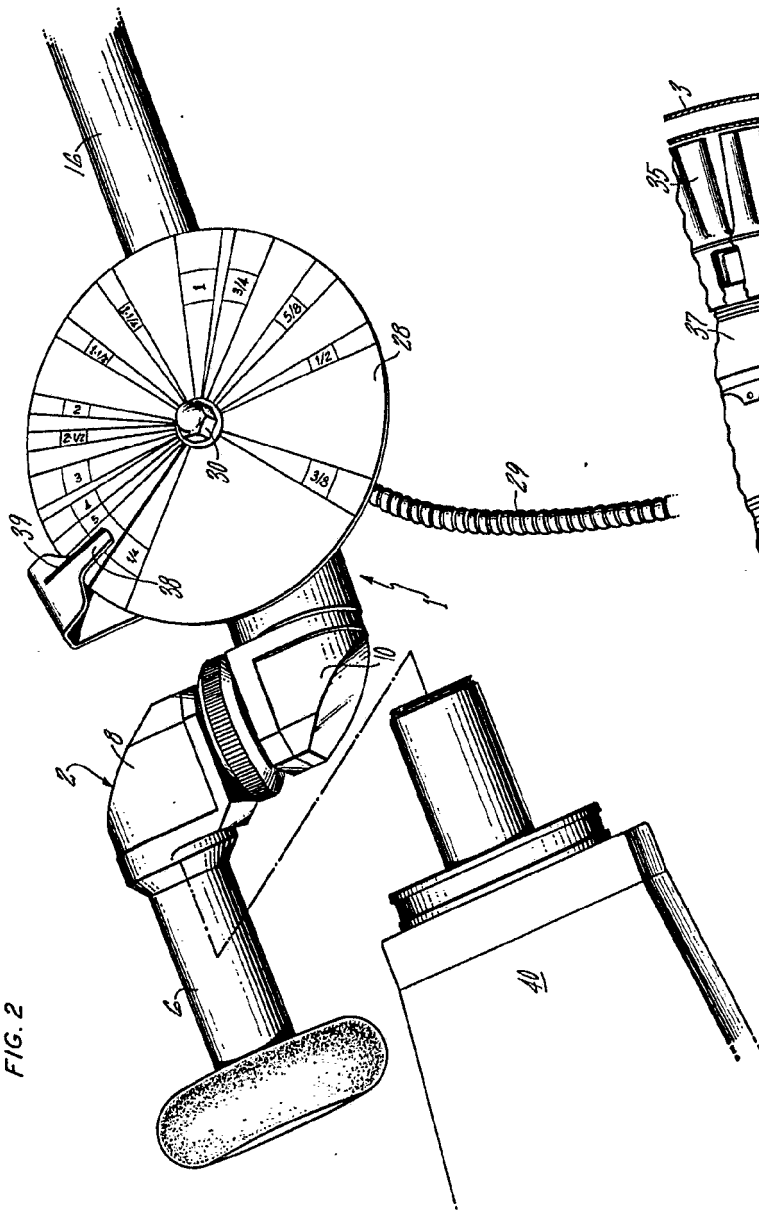


FIG. 5

FIG. 1

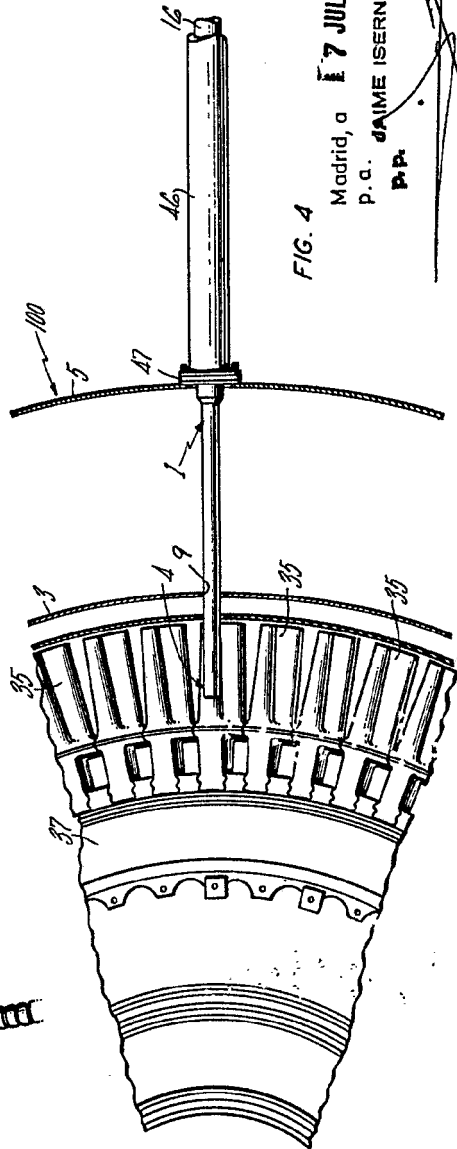
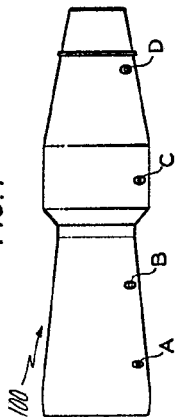


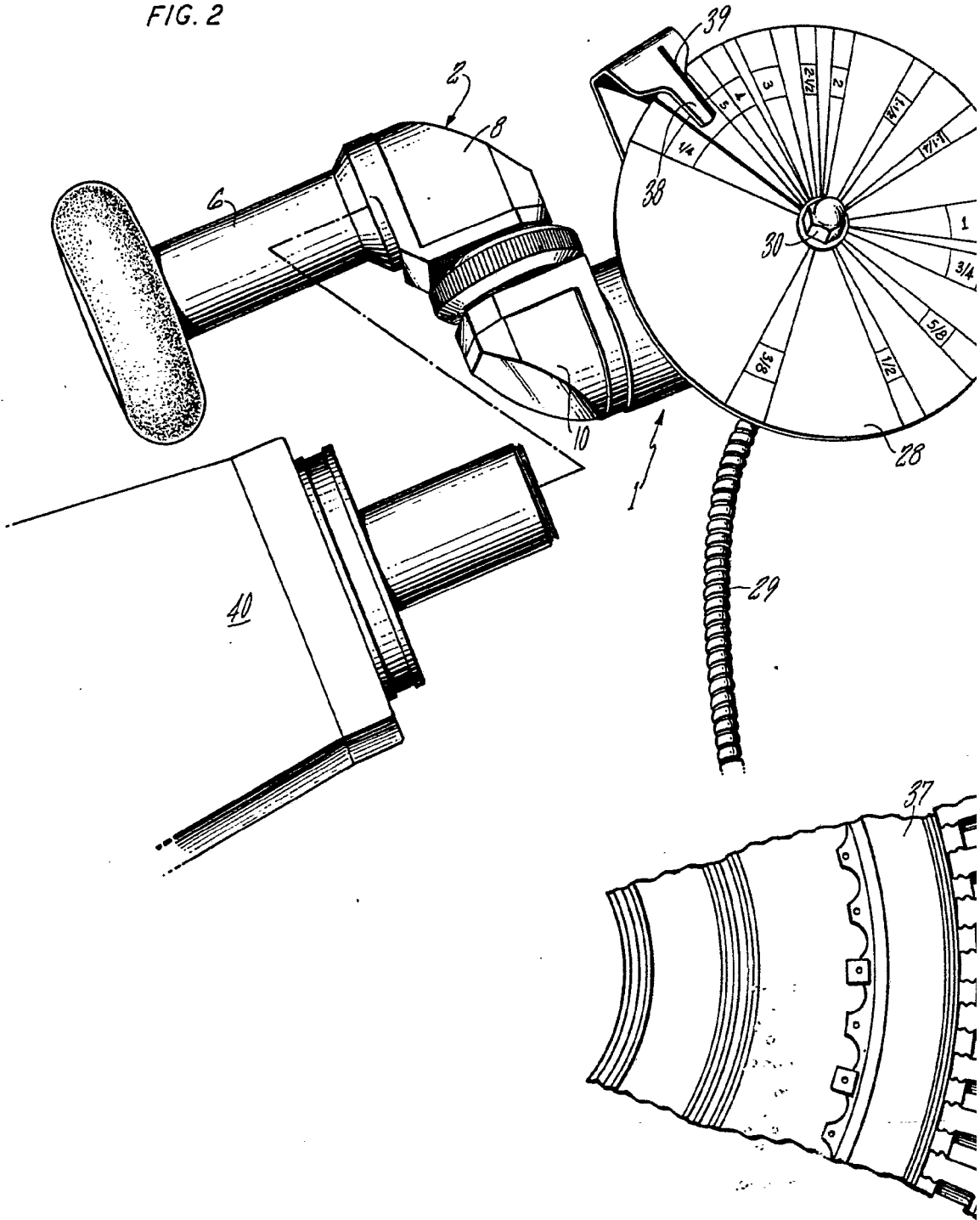
FIG. 4

Madrid, a 7 JUL. 1977
 P. O. JAIME ISERN
 P. P.
 Rimado: JOSE E. NIETO

UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

Case F. 4/31/2W

FIG. 2



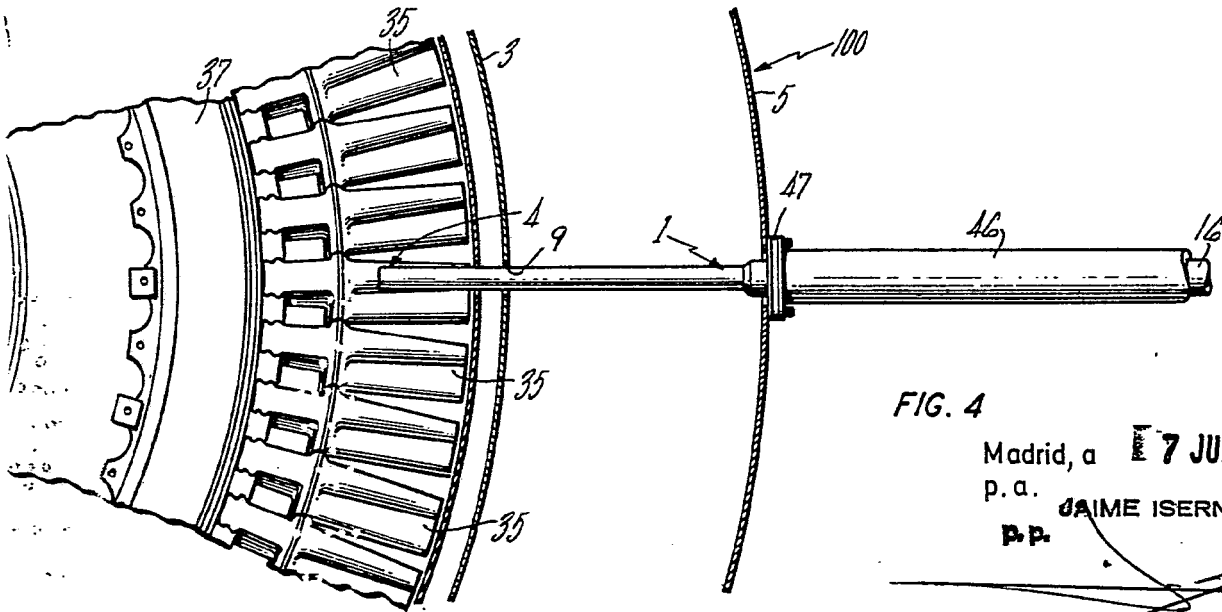
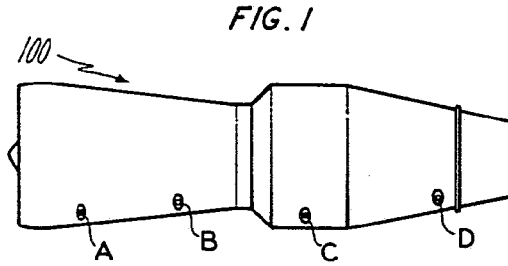
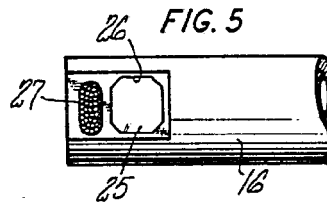
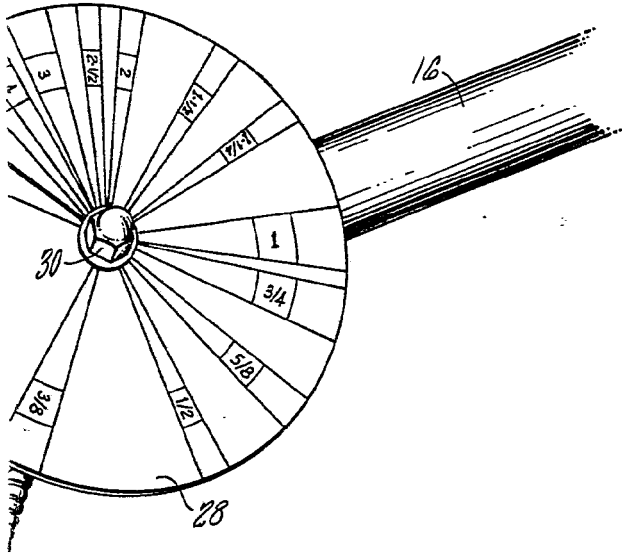


FIG. 4

Madrid, a 7 JUL. 1977

p. a. JAIME ISERN
P.P.

Firmado: JOSE F. NIETO

One #. V131/IN

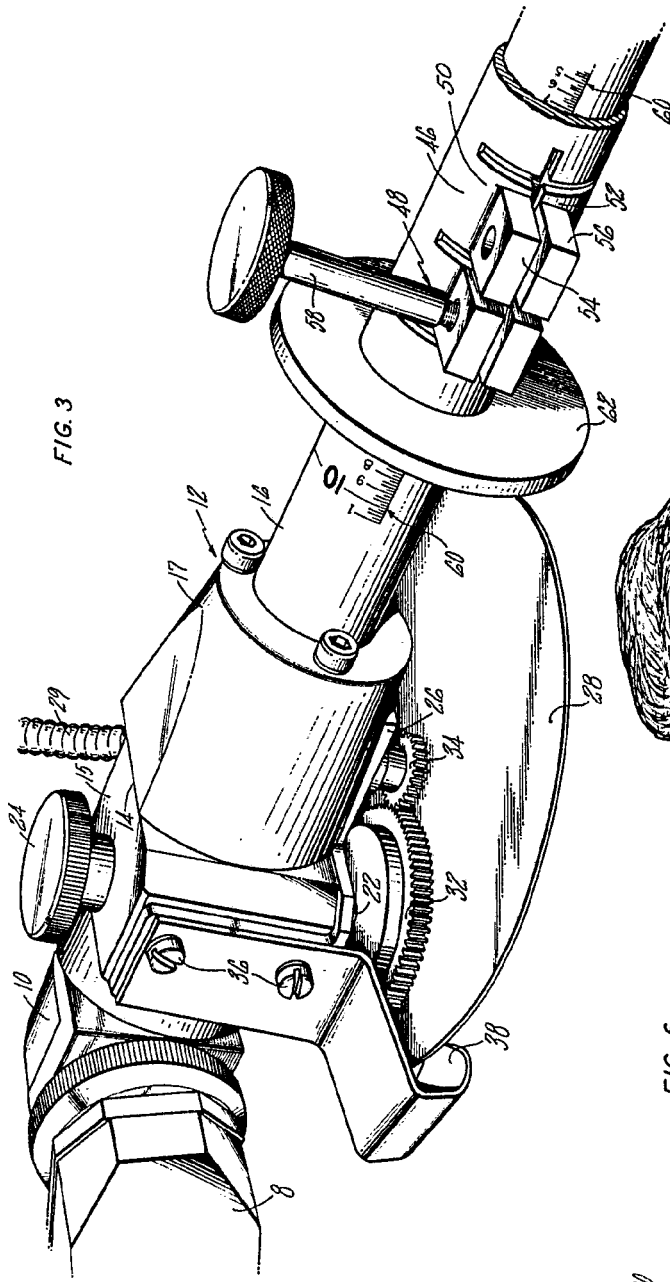


FIG. 3

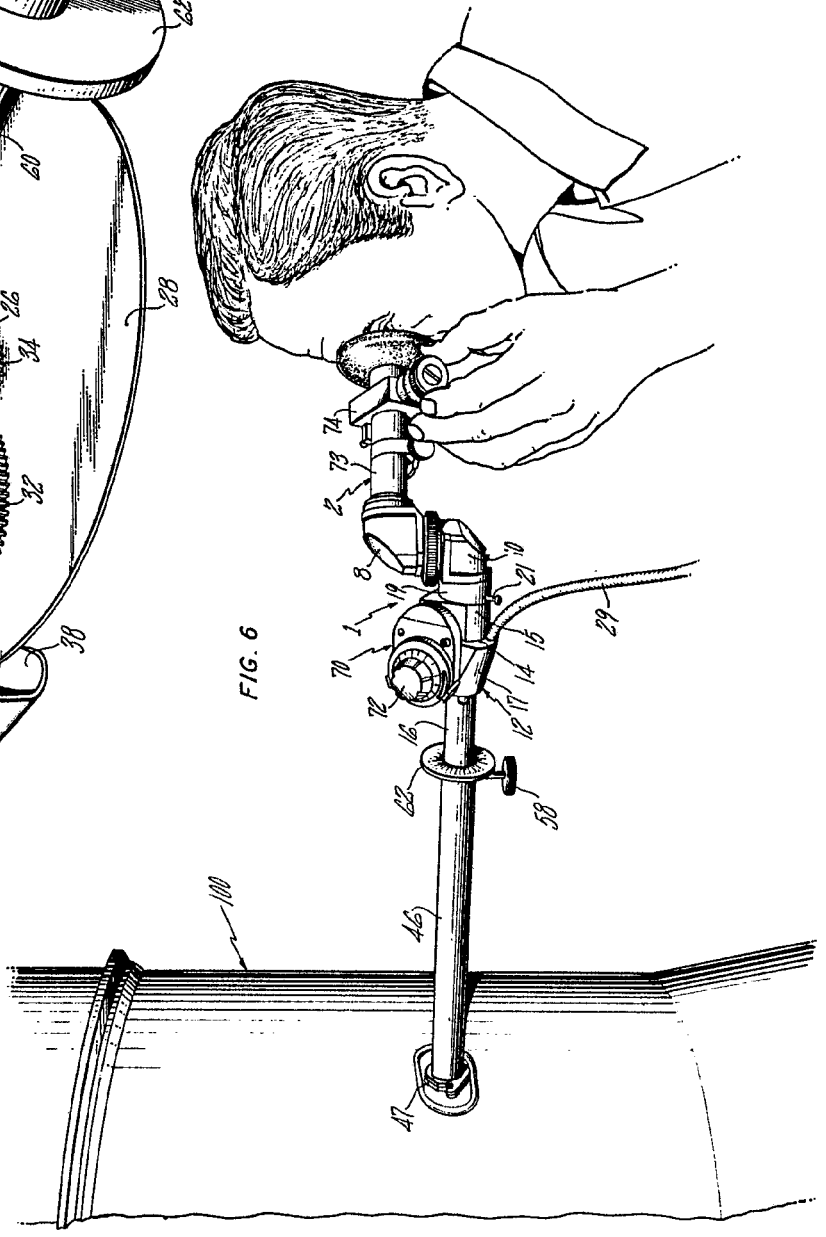


FIG. 6

Madrid, a 7 JUL. 1977
P. a.

JAMIE ISERN
P. P.

Elmerich JOSE F. NIETO

UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION

Case F-4131/IN

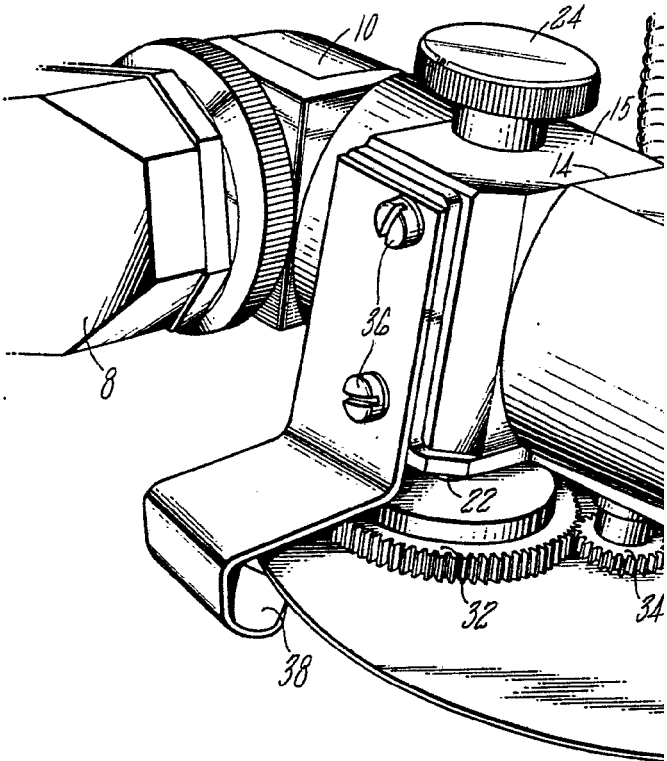
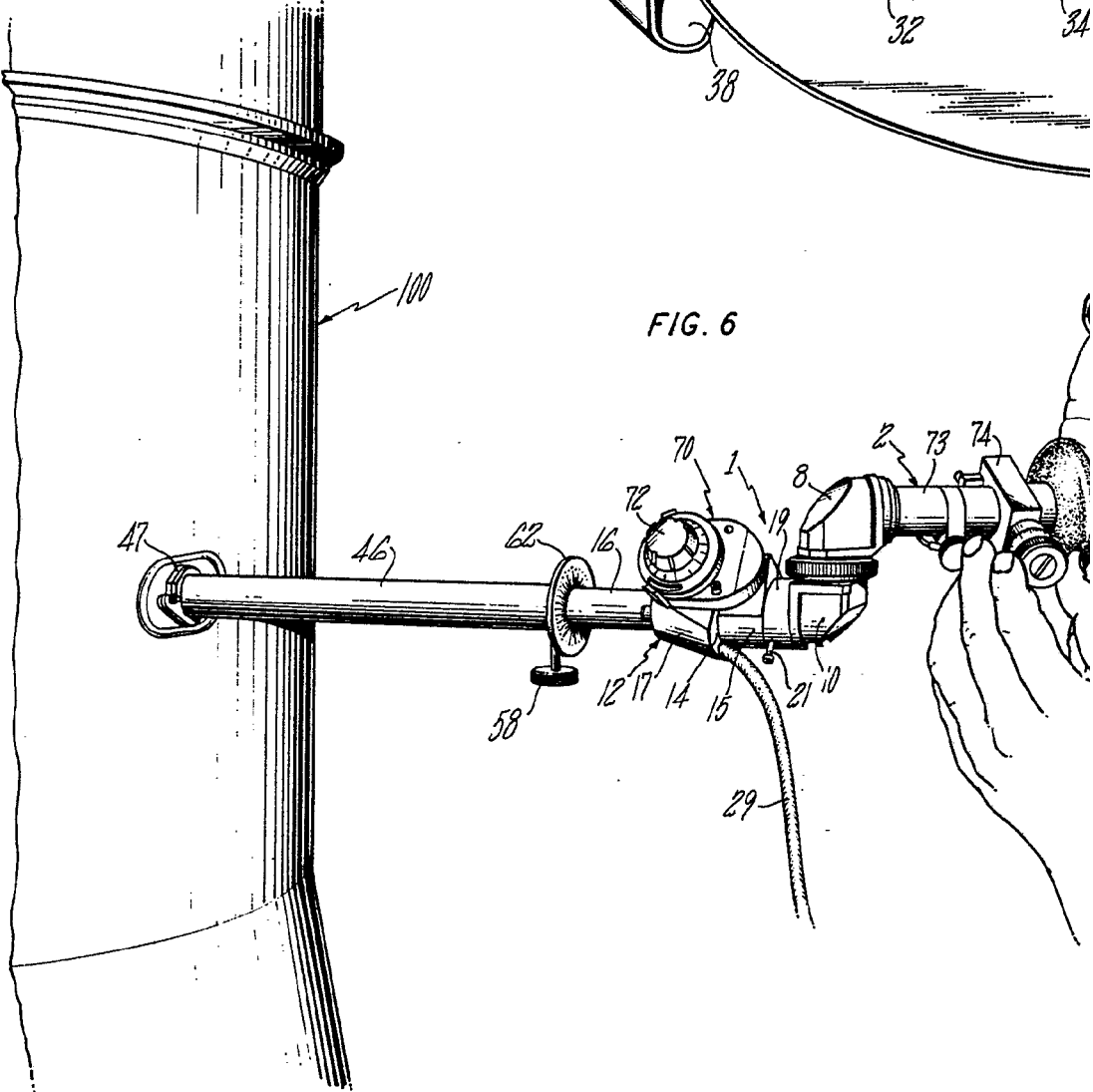


FIG. 6



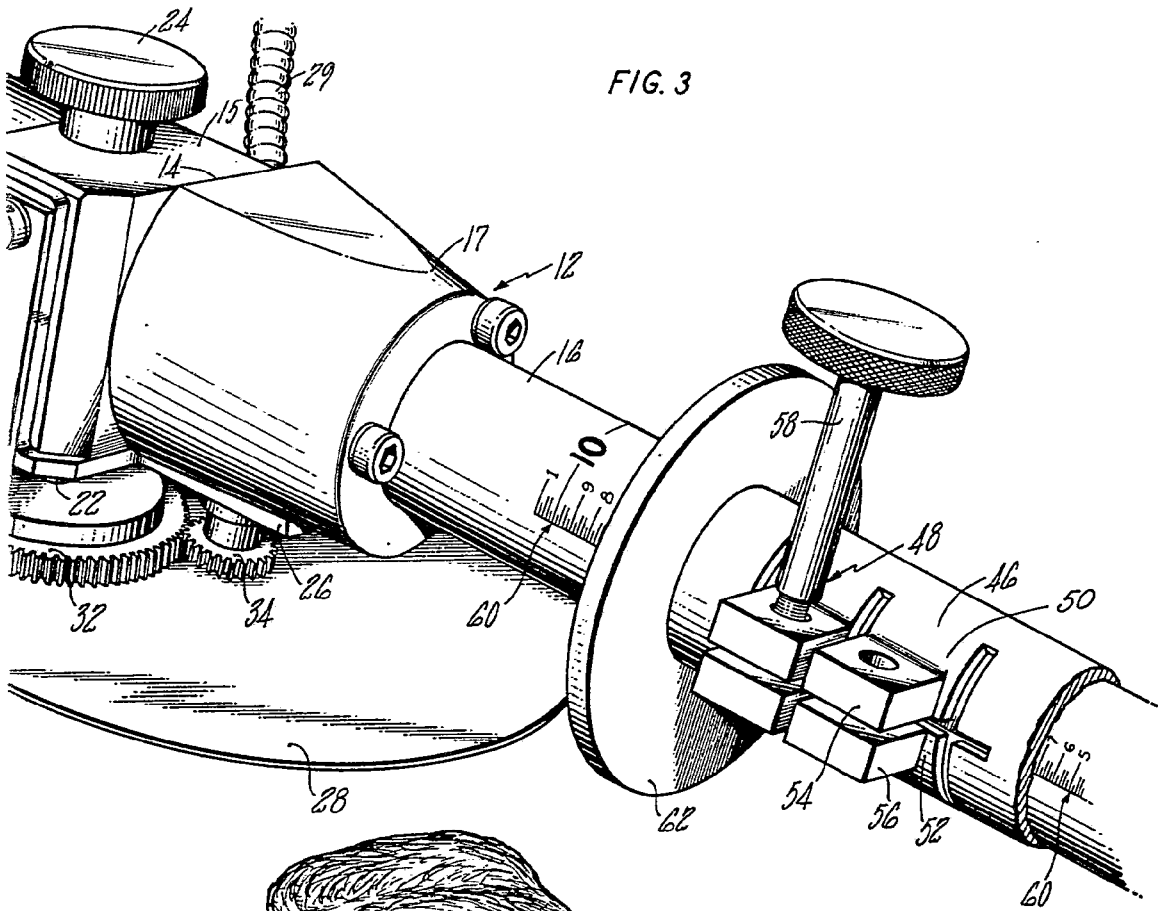
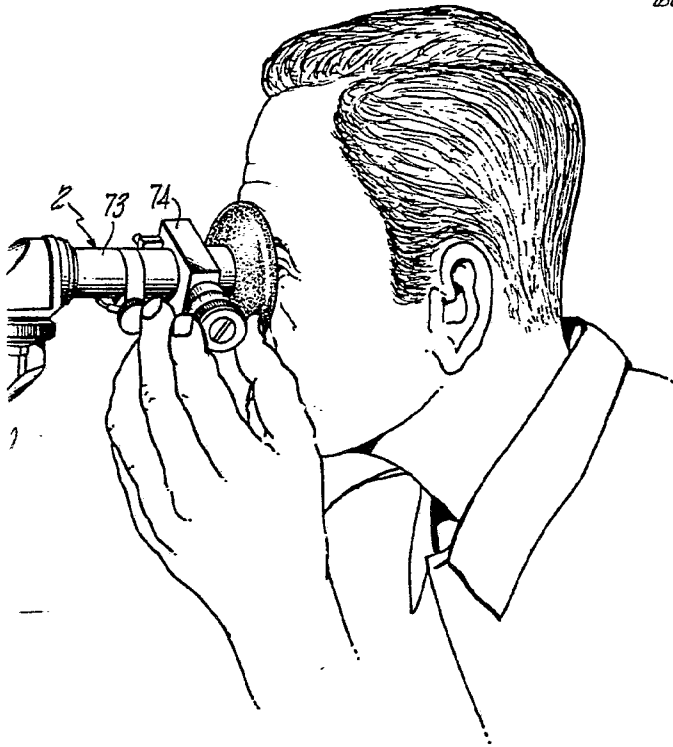


FIG. 3



Madrid, a 7 JUL. 1977
p. a.

JAIME ISERN
p. p.

Firmado: JOSÉ F. NIETO

Case F. 4131 / IW

FIG. 7

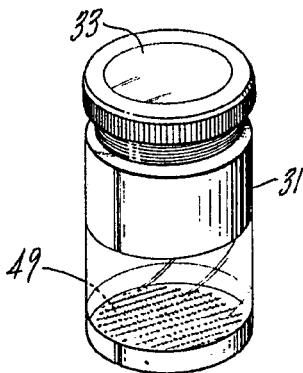
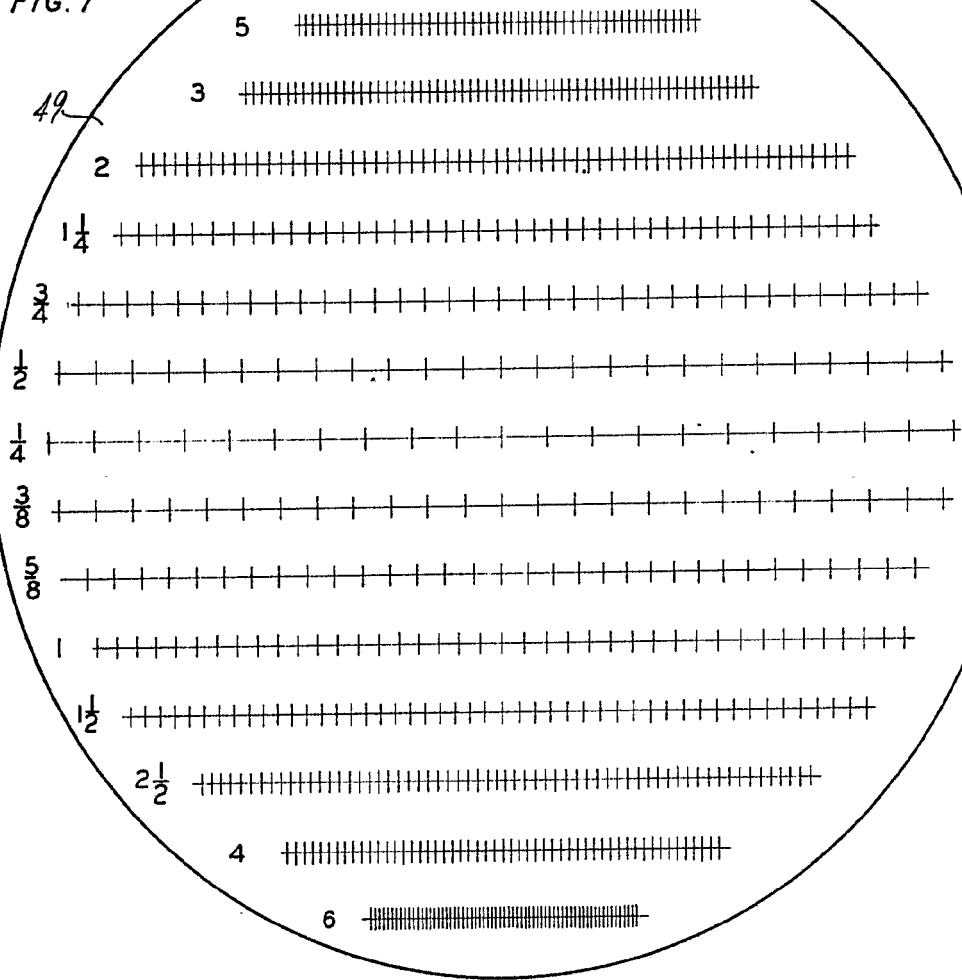


FIG. 8

Madrid, a 7 JUL. 1977
p. a.

J. JAIME ISERN
P. P.

~~Procedo~~ JOSE F. METC