



409317 09317

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

PATENTE DE INVENCION

EN

ESPAÑA

F.C. 4-2-75

Int. Cl.²: G01N

por veinte años

a favor de UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMMISSION

con domicilio en Washington, Distrito de Columbia 20545, U.S.A.
de nacionalidad Norteamericana

por "ROTOR MEJORADO PARA EL ANALIZADOR FOTOMETRICO DE POSICIONES MULTIPLES"

de la que es inventor, James C. Mailen

Reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Estados Unidos bajo el número 206.468, con fecha 9 de Diciembre de 1.971.

409317



EXTRACTO DEL DESCUBRIMIENTO.

Se describe un rotor mejorado para el analizador
fotométrico de posiciones múltiples, que es capaz para
trabajar sin ayuda de la gravitación para efectuar la -
5 transferencia o la retención de líquidos. El rotor com-
prende un miembro laminado en forma de disco con un dis-
co central opaco colocado entre discos exteriores trans-
parentes. El disco central está dotado de una disposición
circular de aberturas que se extienden en forma axial, -
10 que forman cubetas para el análisis de muestras cuando -
dicho disco es introducido entre los discos transparentes
exteriores. Los portillos centrales de carga se extienden
a través de cada uno de los discos exteriores transparen-
tes, en registro con las respectivas cámaras de distribu-
15 ción formadas en las caras extremas opuestas del disco -
central. Los pasajes se extienden desde cada cámara de -
distribución a cada una de las cubetas de análisis de mues-
tras, con el fin de añadir las muestras y los líquidos -
reactivos a las cubetas de análisis de muestras. Se han -
20 provisto medios para la distribución uniforme de la mues-
tra y los líquidos de reacción a las cubetas de análisis,
mientras que el rotor se encuentra en funcionamiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

La invención que se describe en el presente se refie-
25 re, en líneas generales, a los fotómetros y, más parti-
cularmente, a un rotor mejorado para un analizador foto-
métrico de múltiples posiciones que es capaz de trabajar
sin la ayuda de la gravitación para efectuar la transfe-
rencia o la retención de líquidos. Ha sido realizado en
30 el curso de un contrato con la Comisión de Energía Atómi

409317



ca de los Estados Unidos, o bajo dicho contrato.

El reciente desarrollo de los vuelos espaciales tripulados, de duración ampliada han creado la necesidad de disponer de sistemas analíticos que puedan llevar a cabo, con rapidez, diversos análisis bioquímicos de los fluidos en el cuerpo de un astronauta en condiciones de vuelo. - Dichos análisis son necesarios para disponer de una indicación continua sobre el estado de la salud del astronauta, de forma que se puedan tomar medidas preventivas, en el caso de ser necesario. Son de particular interés los análisis de sangre, incluyendo la glucosa, el LDH, SGOT, SGPT, BUN, la proteína total, la fosfatasa alcalina, la bilirubina, el calcio, el cloruro, el sodio, el potasio y el magnesio. Dichos análisis se realizan normalmente en el plasma de la sangre y requieren una centrifugación previa de las muestras de sangre con el fin de extraer las células rojas.

Un dispositivo que fué diseñado para llevar a cabo rápidamente una multiplicidad de análisis bioquímicos simultáneos es el que se describe en la Patente nº 3.586.484 de los Estados Unidos, emitida y asignado común el 22 de junio de 1971, a nombre de Norman G. Anderson. De acuerdo con dicha patente, se provee un fotómetro analítico con el que se retiran los precipitados de una multiplicidad de muestras, por centrifugación, antes de la transferencia de las muestras a las respectivas cubetas, en un sistema de cubetas rotativas para la medida fotométrica. Un disco central de transferencia está dotado de cámaras que retienen por gravitación la muestra y los líquidos reactivos cuando están en posición de reposo, y que liberan los lí-

409317



quidos a las respectivas cámaras de sedimentación median-
te la rotación. A continuación de la sedimentación, el dis-
co de transferencia es llevado a la posición de reposo y
la materia flotante se retira por gravedad de caudal a -
5 una tercera serie de cámaras. El producto que flota pue-
de ser transferido entonces, por medios centrífugos, a las
respectivas cubetas en un sistema de cubetas rotativas -
que rodean al disco. Una fuente de luz y un detector es-
tan alineados con las ventanillas transparentes de las cu-
10 betas para determinar las concentraciones de especies quí-
micas, mediante la absorción de la luz en las muestras con-
tenidas en las cubetas. Se han dotado medios para recibir
la salida del detector y para indicar individualmente la
foto-transmisión de las muestras dentro de las cubetas.

15 Aún cuando el fotómetro analítico que se ha descrito
más arriba, y dispositivos similares que incorporan sis-
temas de cubetas rotativas de posiciones múltiples están
siendo cada vez más utilizados ampliamente en diversos la-
boratorios gracias a su capacidad para analizar rápida y
20 exactamente gran número de muestras, no son apropiados pa-
ra la aplicación espacial por cuanto descansan sobre la a-
yuda de la gravitación para retener o transferir los lí-
quidos a algún punto en su ciclo operativo carga a medida.
Aun cuando los vehículos espaciales en vuelos por el es-
25 pacio lunar y orbital están sometidos a la atracción de
la gravedad, en la misma forma que cualquier otra materia
del universo, experimentan la condición que se conoce co-
mo anti-gravitación por el hecho de que siempre están (ex-
cepto durante la operación de motor, o re-entrada) en caí-
30 da libre con una aceleración determinada por las fuerzas

409317



netas de gravitación que experimentas. En tales condicio-
nes, las fuerzas gravitacionales no pueden ser utilizadas
para transferir o retener los líquidos.

5 En consecuencia, uno de los objetos generales de es-
ta invención es el de proveer un rotor mejorado para un
analizador fotométrico de múltiples posiciones, que sea -
capaz de trabajar sin la ayuda de la gravitación, para -
efectuar la transferencia o la retención de líquidos.

10 Otros de los objetos de esta invención resultarán -
evidentes a través del examen de la siguiente descripción
de la invención, así como de los dibujos que se unen a la
misma.

RESUMEN DE LA INVENCION.

15 De acuerdo con la invención, se provee un rotor me-
jorado para un analizador fotométrico de posiciones múlti-
ples, que es capaz de trabajar sin la ayuda de la gra-
vitación para efectuar la transferencia o la retención de
líquidos. El rotor comprende un miembro laminado en forma
de disco con un disco central opaco introducido entre dis-
20 cos exteriores transparentes. El disco central está dota-
do de un mentaje circular de aberturas que se extienden en
forma axial, que forman las cubetas de análisis de mues-
tras cuando el disco es introducido entre los discos trans-
parentes exteriores. Los portillos centrales de carga se
25 extienden a través de cada uno de los discos transparen-
tes exteriores, en relación con las respectivas cámaras
de distribución formadas en las caras extremas opuestas
del disco central. Unos pasajes se extienden desde cada
una de las cámaras de distribución hasta cada cubeta de
30 análisis de muestras, para añadir los líquidos de muestra

409317



y reactivos a las cubetas. Se han provisto medios para -
distribuir la muestra y los líquidos reactivos de modo u
niforme a las cubetas de análisis de muestra mientras que
el rotor se encuentra en funcionamiento.

5 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS.

La Figura 1 es una vista en sección esquemática ver-
tical, que ilustra un analizador fotométrico que utiliza
el rotor de referencia.

La figura 2 es una vista en planta desde arriba del
10 analizador fotométrico de la figura 1.

La figura 3 es una vista en planta del lado de carga
de las muestras del rotor de referencia.

La figura 4 es una vista isométrica, seccionada y -
parcialmente cortada, que ilustra el lado de carga de mues-
15 tras del rotor de referencia.

La figura 5 es una vista en planta del lado de carga
del reactivo en el rotor de referencia.

La figura 6 es una vista isométrica, seccionada y -
parcialmente cortada que ilustra el lado de carga de reac-
20 tivos del rotor de referencia.

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA.

Haciendo ahora, referencia a los dibujos, inicial-
mente a las figuras 1 y 2, un analizador fotométrico del
tipo rotativo que incorpora un rotor, 1, hecho de acuer-
do con la invención, que aparece en forma esquemática sim-
25 plificada. Como se ve, un alojamiento 2 de soporte del -
rotor accionado a motor tiene una porción de cuerpo 3 ge-
neralmente cilíndrica que termina en una porción de placa
circular plana 4. Un reborde anular elevado 5 integralmen-
30 te fijado a la porción de placa plana 4 provee una suje-

1409317



cci3n lateral al rotor 1. Unos medios (que no se muestran) tales como una llave y magneto se utilizan para evitar - la rotaci3n relativa entre el rotor 1 y la plataforma 2, y para asegurar el rotor a la plataforma bajo condiciones
5 de vuelo sin gravitaci3n, mientras que permite la retirada manual, relativamente sin esfuerzo, del rotor cuando - se desee hacerlo.

Una fuente de luz fotom3trica 6 provee un rayo de luz de intensidad constante que corta el rotor 1 en un punto
10 correspondiente a las posiciones radiales de las cubetas de an3lisis de muestras 7. Se han provisto las aberturas 8 en la porci3n plana de la placa 4 del alojamiento 2 en posici3n axial con las cubetas de an3lisis de muestras 7. El Haz de luz procedente de la fuente de luz 6, que se in-
15 dica por medio de una l3nea de puntos en la figura 1, se alinea de forma tal que sea transmitido a trav3s de cada abertura 8 y cada cubeta 7, al pasar a trav3s del haz.

Un sistema de detecci3n foto-el3ctronico 9 est3 dispuesto debajo del rotor 1 y la porci3n de la placa plana
20 4 del alojamiento 2, donde se alinea para recibir la luz transmitida a trav3s de las cubetas de an3lisis de muestras durante la rotaci3n. Los medios de foto-detecci3n 9 comprende un tubo foto-multiplicador y est3n dise1ados - para responder el3ctricamente con una salida proporcional
25 a la intensidad de la luz transmitida a trav3s de las cubetas.

Interpuesto entre los medios de foto-detecci3n 9 y la porci3n de placa plana 4 del alojamiento 2 se encuentra un selector de filtro 11 ajustable, que contiene una plu-
30 ralidad de filtros de luz 12 que tienen distintas caracte-

409317



rísticas de transmisión de la luz. Un mecanismo indicador a resorte 13, engancha las depresiones apropiadamente espaciadas en el selector de filtro 11 ajustable para asegurar cualquiera de los filtros de luz 12 en alineación axial con la fuente de luz 6 y los medios de foto-detección 9.

Como se ve, un conjunto de freno de disco solenoide 14 está acoplado para el rápido frenado del alojamiento rotativo 2, al enganchar la porción radialmente más hacia fuera de la porción de placa plana 4. Un indicador de posición del rotor de la cabeza de recogida 15 genera impulsos por medio de foto-diodos que son iluminados a través de los orificios 16 practicados a través del alojamiento 2. Los impulsos se usan por medio de un circuito apropiado para proveer un control de la velocidad del rotor y la correlación de los impulsos de luz transmitidos a través de las cubetas de análisis de muestras a la posición del rotor.

Haciendo ahora, referencia a las figuras 3 y 4, se muestran, respectivamente una vista en planta y en perspectiva del lado de carga de muestras del rotor 1. Al construirlo, el rotor es de diseño laminado con un disco de plástico 17 central, y preferentemente opaco, introducido entre discos de plástico transparentes 18 y 19 exteriores. Una disposición de forma circular de aberturas que se extienden axialmente ha sido provista a través del disco 17 para servir como cubetas de análisis de muestra 7. Como se ve, el disco 17 está provisto de una serie de depresiones generalmente orientadas en forma axial que se extienden desde cada una de las cubetas 7 hasta una cámara cen-

409317



tral 20 de distribución de muestras. Situado en la parte central, cónico, el portillo 21 de carga de muestras se extiende a través del disco 17 en relación con la cámara de distribución de muestras 20.

5 Los pasajes de distribución de muestras 22 que se extienden radialmente, uno para cada una de las cubetas de análisis de muestras 7, cruzan en la periferia de la cámara de distribución de muestras 20 para crear un borde de diente de sierra, o aserrado que da una distribución prácticamente igual del líquido de muestra al interior de los
10 pasajes 22 cuando el rotor 1 está girando, y el líquido de muestra es inyectado a través del portillo de carga 21. Los canales de rebose 23 y las cavidades de recogida del recobado 24 se pueden proveer para limitar el volumen del
15 líquido retenido en cada uno de los pasajes 22 y, además para asegurar una distribución por igual del líquido de muestra a dichos canales. Los pasajes 22 son de tamaño capilar para evitar la pérdida del líquido de muestra durante las condiciones de anti-gravitación y cuando el rotor
20 no se encuentra en movimiento giratorio.

Extendiéndose desde un punto cercano, pero espaciado, de la extremidad radial de cada pasaje 22 se encuentra un pasaje de conexión 25 que termina en la correspondiente cubeta de análisis de muestras. Cada pasaje 25 está plegado para extenderse radialmente hacia dentro desde su
25 punto de intersección con un pasaje 22 y a continuación radialmente hacia fuera a una cubeta. La configuración plegada evita el paso directo del líquido de muestra a las cubetas 7 después de que ha sido distribuido a los pasajes 22 toda vez que la aceleración induce la presión de
30

409317



1072

cabeza del líquido de muestra en cada uno de los pasajes 22 y queda compensada por la presión de cabeza del líquido que se encuentra en el brazo que se extiende hacia dentro 26 de cada uno de los pasajes 25 correspondientes. Como se ha hecho constar más arriba, cada uno de los pasajes 25 corta un pasaje 22 correspondiente en un punto espaciado de su extremidad radial. Esto crea una trampa en la que las partículas del líquido de muestra pueden ser compactadas y retenidas de forma centrífuga de modo que solamente el componente puramente líquido de la muestra pase a las cubetas de análisis de la muestra.

Haciendo ahora, referencia a las figuras 5 y 6, se muestra una vista en perspectiva del lado de carga de reactivo del rotor 1. Una cámara de distribución de reactivo 27 comunica con las cubetas 7 a través de los pasajes de distribución de reactivo 28 que se extienden radialmente que son de tamaño capilar para retener los líquidos en las cubetas cuando el rotor no se encuentra girando y bajo condiciones de falta de gravitación. La cámara de distribución de reactivo 27 está provista de un efecto de borde de dientes de sierra, o aserrado, por la intersección de los pasajes 28 en la misma forma que en la cámara de distribución de muestras 20. Un portillo para la carga del reactivo 29 se extiende a través del disco 19 en relación con la cámara de distribución de reactivo 27.

En funcionamiento, un simple reactivo puede ser inyectado a través del portillo de carga del reactivo 29 a un rotor giratorio en forma de solución. Una vez que se encuentra en las cubetas de análisis de muestra, la acción capilar retiene el líquido reactivo incluso en condiciones

409317



de falta de gravitación y de no rotación. El uso de un solo reactivo limitara el sistema al análisis de las alícuotas replicadas para un solo constituyente, sin embargo. De acuerdo con una operación preferida, distintos reactivos son pre-cargados a las cubetas y liofilizados. 5 Cuando se ha de realizar un análisis fotométrico, los reactivos liofilizados se solubilizan mediante la inyección de agua o de amortiguador al rotor que está girando en la forma que se ha descrito más arriba. Dicha operación permite hacer múltiples análisis químicos a base de una sola muestra de sangre. 10

El líquido de muestra, como por ejemplo la sangre, se inyecta a continuación al rotor que está girando por cualquier medio apropiado, como por ejemplo por medio de una jeringa hipodérmica insertada a través del portillo de carga de muestras 21, con el fin de descargarlo al interior de la cámara de distribución de muestras 20. La muestra fluye radialmente hacia fuera, a través de los pasajes de distribución de muestras 22, hasta que alcanza y llena el extremo del pasaje y fluye a los canales de rebosado 23 y a las cavidades de recogida 24. La rotación del rotor se sigue haciendo a suficiente velocidad para separar las células rojas de la sangre, en el caso de que se trate de una muestra de sangre, y las atrapa en los extremos situados más al exterior de los pasajes 22. A continuación, se aplica presión de aire a través del portillo de carga de la muestra 21 para forzar al plasma, que queda después de que las células rojas de la sangre han sido retiradas centrífugamente y atrapadas, a través de los pasajes 25 al interior de las cubetas de análisis 30

409317



de muestras 7. Alternativamente, un líquido, como por ejemplo el agua o una solución salina, puede ser inyectado para desplazar el plasma. Una vez que se encuentran en las cubetas, el plasma y el reactivo se mezclan y son analizados fotométricamente.

5 Siguiendo el análisis fotométrico, a continuación - el rotor completo puede ser retirado, e insertar un nuevo rotor en el alojamiento de soporte para hacer ensayos múltiples con otra muestra. Según se desea, la muestra y el material reactivo del rotor apartado permanecerán en -
10 dicho rotor aún en condiciones de falta de gravitación a causa de la acción capilar de los pasajes 22 y 28. Los portillos de carga pueden estar enchufados permanentemente para proveer un contenido adicional o el rotor se puede colocar en una bolsa de plástico a prueba de fugas.

15 EJEMPLO.

Los rotores se han hecho de acuerdo con esta invención, para ser utilizados en el análisis de la sangre total, de forma que pueden ser operados sin que haya fugas de líquido, sea en condiciones de vuelo espacial, sin gravitación o terrestres. Los rotores, que aparecen sustancialmente en los dibujos y que se describen más abajo en referencia con los dibujos, fueron hechos de discos de plástico que tenían unas dimensiones de diámetro total dentro
20 de la escala desde 2.25 hasta 3.5 pulgadas, teniendo cada disco central 17 un espesor de 0.2 pulgadas y cada disco exterior 18 y 19 un espesor de 0.125.

Para formar el lado de carga de reactivo de cada uno de los rotores, el disco central 17 fué trabajado a máquina en un lado para formar una cámara de distribución
30

409317



de reactivo que medía una distancia "A" de $13/32$ de pulgada entre los puntos radialmente más interiores formados por la intersección de los pasajes 28. En los más pequeños, rotores de 2.25 pulgadas de diámetro, ocho orificios, espaciados por igual, fueron practicados a través de cada uno de los discos centrales 17 cerca de su periferia en un círculo común de $1-3/4$ pulgadas de diámetro. Estos orificios determinaban el volumen de las cubetas (0.006 pulgadas cúbicas o 0.1 centímetros cúbicos). Los pasajes capilares para permitir la transferencia del líquido en el lado de carga del reactivo, se proveyeron mediante mecanización, unos surcos que tenían una profundidad y anchura "B" de $1/32$ pulgadas dentro del disco central.

Para formar el lado de carga de muestras del rotor, el lado opuesto del disco 17 fué trabajado a máquina para formar una réplica de la cámara de distribución en el lado de carga del reactivo. Se hicieron a máquina los pasajes 22 hasta una profundidad de $1/16$ de pulgada y con una anchura "C" de $3/32$ de pulgada. Los pasajes plegados de conexión 25, que fueron trabajados a máquina con una anchura "D" de $1/32$ de pulgada y una profundidad de $1/32$ de pulgada para dar un efecto capilar, corta el pasaje 22 a una distancia "E" de $1/8$ de pulgada desde sus extremidades radiales.

Los discos transparentes fueron pegados al disco opaco para cubrir los pasajes abiertos y los orificios formados en el mismo, y formar un sistema cerrado de pasos de distribución de muestra y de reactivo, y las cubetas de análisis de muestras. Se aplicaron unas capas de cera a los pasajes y orificios hechos a máquina para evitar que

409317



el pegamento pudiera fluir al interior de estos lugares.

Los rotores que tenían 3-1/2 pulgadas de diámetro y 17 cubetas fueron fabricados de una forma similar a la que se ha descrito más arriba con referencia a los rotores de 2.25 pulgadas de diámetro. Las dimensiones de las cubetas, las cámaras de distribución y el espesor del rotor eran idénticos a los correspondientes al rotor más pequeño. Las longitudes de los distintos pasajes fueron extendidas para acomodarlos al radio más grande del rotor de 3 1/2.

La descripción que antecede de una realización de la invención no debe ser interpretada en un sentido limitador. Por ejemplo, el disco del rotor puede tener más o menos de las ocho cubetas que se han mostrado, y puede ser fabricado en distintos materiales utilizando distintas técnicas de fabricación, como por ejemplo el moldeado a presión.

N O T A:

Se reivindican como propios y nuevos, para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose la prioridad de la Patente depositada en Estados Unidos bajo el número 206.468, con fecha 9 de Diciembre de 1.971, los puntos siguientes:

1.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, del tipo de cubetas rotativas, capaz de operar sin la ayuda de la gravitación para efectuar la transferencia o la retención de los líquidos, comprendiendo el rotor mejorado un miembro de forma generalmente de disco, que define:

(a) una disposición circular de cubetas para el análisis

be

409317



lisis de muestras para aceptar las muestras de líquido y de reactivos, teniendo dicho miembro en forma de disco unas paredes transparentes adyacentes a dichas cubetas de análisis de muestra para permitir el paso de la luz a -
5 través de las mismas.

(b) cámaras de distribución primera y segunda axialmente desplazadas, situadas centralmente dentro de dicho miembro en forma de disco.

(c) primero y segundo pasaje de distribución que comunican, respectivamente, entre dichas primera y segunda
10 cámaras de distribución y dichas cubetas para el análisis de muestras, comunicando uno de cada de dichos primero y segundo pasajes de distribución con cada una de dichas - cubetas para el análisis de muestras; y

(d) primero y segundo portillos de entrada que comunica, respectivamente con dichas primera y segunda cámaras
15 de distribución y las caras extremas axiales opuestas de dicho miembro en forma de disco.

2.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de
20 posiciones múltiples, según la reivindicación 1, en el que por lo menos parte de dichos primero y segundo pasajes de distribución tiene un tamaño para actuar como tubo capilar.

3.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de
25 posiciones múltiples, según la reivindicación 1, en el que dicho primer pasaje de distribución comprende, cada uno de ellos, un pasaje primero que generalmente se extiende en forma radial hacia fuera, porción de pasaje que comunica con dicha primera cámara de distribución y una segunda
30 porción de pasaje de conexión de tamaño capilar que comu-

kg



1972

409317

5 nica entre dicha porción primera y una cubeta de análisis de muestras correspondiente, cruzando dicha segunda porción a dicha primera porción en un punto radialmente hacia dentro de la extremidad radialmente más hacia fuera de dicha primera porción, extendiéndose dicha segunda porción generalmente en forma radial hacia dentro desde su punto de intersección con dicha primera porción y, a continuación, generalmente en forma radial hacia fuera - hasta dicha cubeta de análisis de muestras.

10 4.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 3, en la que un pasaje de desbordado se cruza con dicha primera porción de cada uno de dichos primeros pasajes de distribución en un punto radialmente hacia dentro desde la extremidad radial de dicha primera porción.

15 5.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 4, en la que las cavidades de recogida están provistas dentro de dicho miembro en forma de disco en el extremo de cada pasaje de desbordado.

20 6.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 4, en la que dicho pasaje de desbordado cruza dicha porción primera en un punto radialmente hacia dentro desde el punto en donde dicha segunda porción intersecta a dicha primera porción.

25 7.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos primeros pasajes de distribución cruzan con los primeros pasajes de distribución adyacentes - en ángulo agudo, de forma que se forme una periferia ase-

pe

30

409317



1972

rrada alrededor de dicha primera cámara de distribución.

8.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos segundos pasajes de distribución se -
5 cruzan con los segundos pasajes de distribución adyacentes en ángulo agudo de modo que se forme una periferia aserrada alrededor de dicha segunda cámara de distribución.

9.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 1, en el que
10 dicho rotor es de construcción laminada con un disco central opaco introducido entre discos transparentes.

10.- Rotor mejorado para el analizador fotométrico de posiciones múltiples, según la reivindicación 9, en la que dichas cubetas para el análisis de muestras comprenden -
15 perforaciones axiales a través de dicho disco opaco central.

11.- ROTOR MEJORADO PARA EL ANALIZADOR FOTOMETRICO DE POSICIONES MULTIPLES.

20 Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella y se reivindica en su NOTA.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas foliadas, escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

25

Madrid, 5 de Diciembre de 1.972

UNITED STATES ATOMIC ENERGY COMMISSION

P. A.

JUAN BOTELLA PRADILLO

P. P.

FIRMADO

M. VAZQUEZ MOLERO

ky

400347

10 118
5 DIC 1972
MEXICO

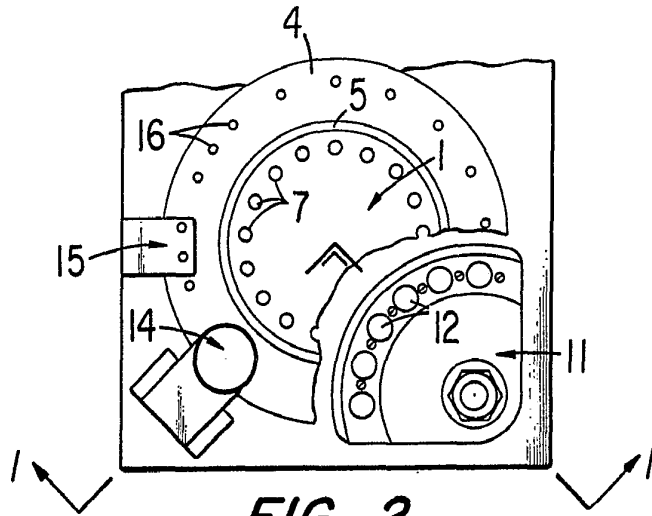


FIG. 2

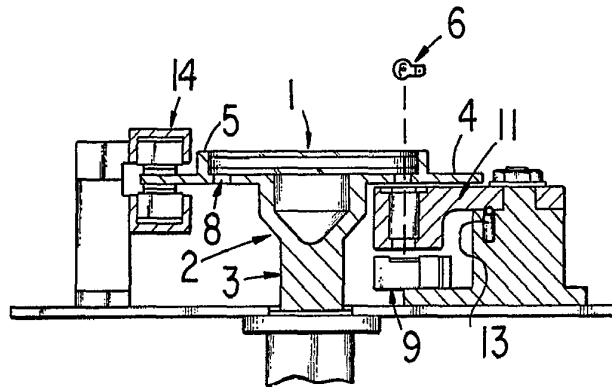


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid 5 DIC. 1972
P. A.
JUAN BOTELLA PRADILLO
P. P.
FIRMADO
M. VAZQUEZ MOLERO

M. Vazquez

400317

5 DIC 1972

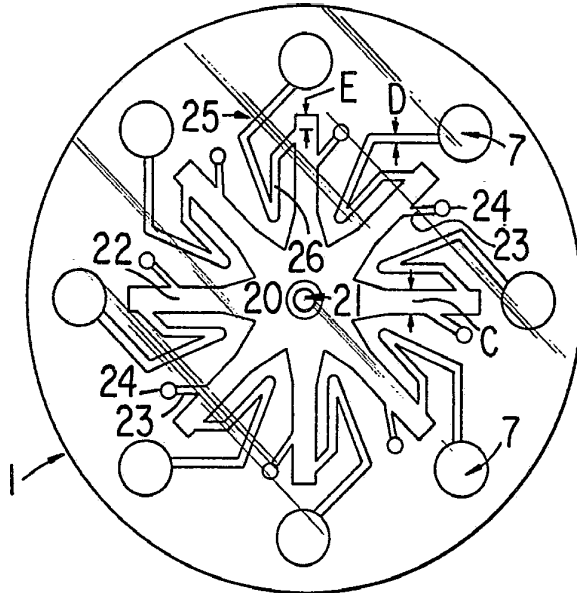


FIG. 3

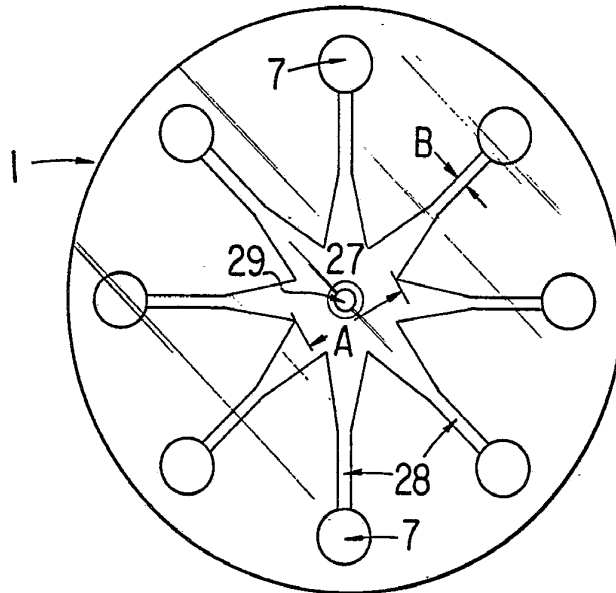


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid 5 DIC. 1972
P. A.

JUAN BOTELLA PRADILLO
P. P.
FIRMADO
M. VAZQUEZ MOLERO

M. Vazquez

409317

5
-
5 DIC. 1972

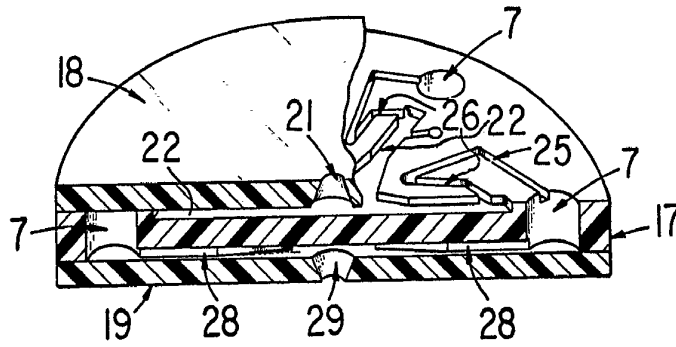


FIG. 4

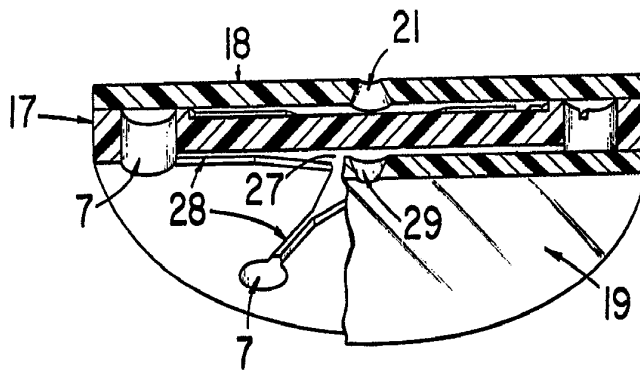


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

Madrid

5 DIC. 1972

P. A.

JUAN BOTELEA PRADILLO

P. P.

FIRMADO

M. VAZQUEZ MOLERO

M. Vazquez Molero