



416939

P.- 54.709

BD-8876-SP

Int. Cl. G01N

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, N.Y. 10017,
Estados Unidos de América.

por: "APARATO PARA ALIMENTAR UNA MULTITUD DE CANTIDADES
SEPARADAS DE MUESTRAS Y REACTIVOS LIQUIDOS A UN DIS-
CO DE TRANSFERENCIA"

(Clase Internacional G01n)

28.10.75

- 1 -



416939

La presente invención se refiere a aparatos para, automática y rápidamente, transferir con exactitud multitud de cantidades precisas de muestras (tales, por ejemplo, como muestras de suero sanguíneo) y de reactivo al dispositivo rotatorio de transferencia de un analizador espectrofotométrico giratorio de un tipo tal como el expuesto en la publicación "Analytical Biochemistry" ("Bioquímica analítica"), 28, 545-562 (1969).

Los analizadores del tipo mencionado son unos fotómetros analíticos de estaciones múltiples que hacen uso de un campo centrífugo en el microanálisis de una amplia diversidad de líquidos, tales como suero sanguíneo y otros fluidos corporales, productos alimenticios y similares. Como es posible efectuar numerosos análisis rápida y simultáneamente, estos dispositivos son de particular interés en los casos en que intervienen gran número de muestras o se desea efectuar una diversidad de ensayos en una misma muestra.

El dispositivo descrito en la publicación "Analytical Biochemistry", 28, 545-562 hace uso del principio de la espectrofotometría de doble haz, en la que se intercomparan las absorbencias de una muestra de líquido y una solución de referencia. El sistema es fundamentalmente una serie de cubetas dispuestas en torno a la periferia de un rotor de modo que, al girar éste, la fuerza



centrífuga mezcla y traslada simultáneamente los reacti-
vos y las muestras a las cubetas, donde se hace un aná-
lisis por medios espectrofotométricos. Se prevé un siste-
ma rotatorio de traslado o transferencia que contiene
5 unas filas de cavidades dispuestas concéntricamente. Las
muestras a analizar se colocan en una fila de cavidades
y los reactivos se colocan en la otra fila de cavidades.
El dispositivo de transferencia se orienta y posiciona
luego en el rotor al ser acelerado el rotor; la fuerza
10 centrífuga traslada la muestra y el reactivo a una cavi-
dad de transferencia, donde se mezclan, y la mezcla de
reactivo y muestra se hace pasar luego por un pasaje de
comunicación al interior de la cubeta. Las cubetas lle-
nas se hacen girar rápidamente pasando por un haz de luz
15 fijo, y se mide la transmisión de luz a través de las cu-
betas, esto es, a través de la solución reaccionante.

Es importante, al utilizar analizadores del ti-
po arriba descrito, que la muestra y el reactivo se intro-
duzcan en el dispositivo de transferencia rápidamente y en
20 cantidades o proporciones precisas, a fin de asegurar la
exactitud de los ensayos, evitar el despilfarro del costoso
reactivo y reducir el tiempo necesario para el ensayo y,
por tanto, el costo de éste.

Por todo ello, es objeto de la presente inven-
25 ción un aparato de fácil manejo para transferir rápida-
mente cantidades múltiples y precisas de suero y reac-

416939



tivo a un analizador espectrofotométrico giratorio.

Otros objetos se irán desprendiendo de la descripción que sigue y de las reivindicaciones, tomadas en unión de los dibujos adjuntos, en los cuales:

5 la figura 1 es una sección recta en alzado de un analizador espectrofotométrico rotatorio;

 la figura 1a es una vista en planta del dispositivo de la figura 1;

10 la figura 2 es un croquis en vista isométrica de un aparato conforme al presente invento, ensamblado y cerrado;

 la figura 2a es una vista parcial en planta del conjunto de la figura 2;

15 las figuras 3 y 3a muestran en perspectiva unos componentes mecánicos del aparato de la presente invención, que intervienen en la transferencia de cantidades de muestra y de reactivo, en unión de las conexiones eléctricas asociadas;

20 la figura 4 ilustra la manera de ensamblar ciertas partes desmontables de componentes empleados en el aparato de la presente invención;

 la figura 5a representa las posiciones adoptadas por ciertas partes del aparato de la presente invención durante el funcionamiento que implica la transferencia
25 de cantidades de muestra;

416939

20



5 la figura 5b representa las posiciones adoptadas por ciertas partes del aparato de la presente invención durante el funcionamiento que implica la transferencia de cantidades de reactivo;

la figura 6 es una gráfica de tiempos que pone en correlación las posiciones ilustradas en las figs. 5a y 5b;

10 la figura 7 ilustra con algún detalle el mecanismo de bombeo que interviene en la transferencia de cantidades de muestra por parte del aparato de la presente invención;

15 la figura 8a ilustra el funcionamiento de las levas que intervienen en la transferencia de cantidades de muestra por parte del aparato de la presente invención;

20 la figura 8b ilustra el funcionamiento de las levas que intervienen en la transferencia de cantidades de reactivo por parte del aparato de la presente invención;

la figura 9 ilustra el funcionamiento de la leva que interviene en la captación y distribución de reactivo;

25 la figura 10 ilustra el funcionamiento de la leva que interviene en la activación de unos interruptores o conmutadores eléctricos que controlan la distribución de reactivo y de agua por parte del aparato de la

416939

25



presente invención;

5 las figuras 11a y 11b ilustran un conjunto de lumbreras de válvula para la captación y distribución de reactivo por parte del aparato de la presente invención;

las figuras 12a y 12b ilustran un conjunto de lumbreras de válvula para la captación y distribución de agua por parte del aparato de la presente invención;

10 la figura 13 representa una configuración de interruptor magnético empleada en el aparato de la presente invención;

la figura 14 es un esquema que ilustra con mayor detalle el funcionamiento eléctrico que interviene en el aparato de la presente invención; y

15 la figura 15 ilustra el mecanismo de orientación que interviene en el funcionamiento del aparato de la presente invención.

20 Con referencia a los dibujos, y en particular a las figs. 1 y 1a de los mismos y al analizador espectrofotométrico rotatorio que en ellas se ilustra, se representa un disco giratorio de carga 1 (que en lo sucesivo se designará aquí como disco de transferencia), adecuadamente hecho de Teflon (marca registrada de E.I. DuPont de Nemours), que comprende una pluralidad de lugares de cavidad 3, teniendo cada lugar una cavidad de

25

416939



muestra 5 y una cavidad de reactivo 7. Con el número 9 se designa una muesca o ranura que permite la orientación y fijación del disco de transferencia 1, por medio del pasador 10. El procedimiento operativo trae consigo la colocación de reactivo en las cavidades 7 y de muestra en las cavidades 5. Con el disco de transferencia 1 cargado, orientado y situado en posición en el conjunto de rotor 11, cada fila de cavidades, es decir, cada lugar de cavidad 3, queda alineado con una cubeta 12 respectiva; y, al ser mecánicamente movido el conjunto de rotor 11, la fuerza centrífuga traslada el contenido de la muestra y los reactivos a las cavidades de transferencia 13 más exteriores. La muestra y los reactivos se mezclan y transfieren desde la cavidad 13, por medio de unos canales 15, a sus respectivas cubetas 12. Las cubetas 12 llenas giran entre la fuente de luz 17 y el detector fotomultiplicador 19. Las señales proporcionadas por el detector fotomultiplicador 19 indican los cambios de transmisión de luz que haya habido, cualesquiera que sean, debidos a la reacción entre el reactivo y la muestra.

El funcionamiento general del aparato de la presente invención, que consiste en habilitar un disco de transferencia 1 completamente cargado, para uso en un analizador del tipo más arriba mencionado y descrito, puede describirse con referencia a las figs. 2 y 2a. En



416939

la fig. 2, el disco de transferencia 1 está montado a ro-
tación en un conjunto de ensamble 20, como también lo es-
tá un anillo de muestras 30. El disco de transferencia
1 y el anillo de muestras 30 se orientan y mantienen jun-
5 tos como más adelante se describe con mayor detalle. En
el anillo de muestras se colocan unas copas de muestra
32, en unas aberturas repartidas por igual como se indi-
ca en el dibujo, y las copas contienen la muestra de in-
terés (por ejemplo, suero sanguíneo). Al oprimirse el
10 pulsador de activación 34, se aplica energía eléctrica
al conjunto de aparato; y al oprimirse el pulsador 36
de ciclos da comienzo el funcionamiento por el cual la
muestra, el reactivo y el diluyente se suministran suce-
sivamente a los lugares de cavidad 3 deseados del disco
15 de transferencia 1, mediante la acción coordinada del
brazo 40 portasonda de muestra y diluyente y del brazo
42 portasonda de reactivo, en unión de otros componentes
que más adelante se describirán con mayor detalle. La
muestra viene entregada por las copas 32, el reactivo
20 viene del depósito de reactivo 43 y el diluyente del
depósito 46 de diluyente.

La presente invención se comprenderá más plena-
mente haciendo referencia a las figs. 3 y 3a, en las que
se representan el brazo 40 portasonda de muestra y dilu-
yente, y el brazo 42 portasonda de reactivo, aplicados
25

416939



por medio de una leva 44 y un eje 45 al motor de accio-
namiento 48. El eje 45 está sostenido a rotación por unos
miembros de bastidor 902 y 903. Las sondas 87, 118 y
132 están todas, inicialmente, alineadas en sentido ra-
5 dial con la copa de muestra 32 y orientadas en la primera
posición, indicada en a-a' en la fig. 3. En esta posi-
ción de orientación, se mantiene cerrado el conmutador
140 por la prolongación 93 del brazo de activación 91,
por las razones que se describen más adelante. La orien-
10 tación o el posicionamiento del aparato se describe más
adelante de manera específica en relación con la fig. 15.
La leva 44 comprende dos tramos o secciones 44a y 44b,
fijamente montados en el eje 45, los cuales están configu-
rados como se ilustra en las figs. 8a y 8b para producir
15 el movimiento secuencial ilustrado para el brazo 40 de
muestra y diluyente y para el brazo 42 de reactivo en
las figs. 5a y 5b y correlacionado en la gráfica de
tiempos de la fig. 6. La configuración para la sección
44a, que controla el brazo 40 de muestra y diluyente,
20 se representa en la fig. 8a, en tanto que la del tramo
o sección 44b, que controla el brazo 42 de reactivo, se
ilustra en la fig. 8b. Como se representa en la fig. 3,
y también en la fig. 8a, el control del brazo 40 de mues-
tra y diluyente viene proporcionado por un miembro de so-
25 porte vertical 50 montado a rotación, un miembro segui-

416939



5 dor de leva 51 montado a rotación y un miembro horizon-
tal de transferencia 52 también montado a rotación. Los
miembros 51 y 52 se aplican al tramo o sección de leva
44a por medio de unos seguidores de leva 54 y 56, respec-
tivamente. El seguidor de leva 56 está metido en el sur-
co o ranura 57. El brazo de reactivo 42 está de igual
modo cooperativamente aplicado a la sección de leva 44b
por medio de unos miembros 58, 59 y 60 y de unos seguido-
res de leva 62 y 64. El seguidor de leva 62 está aplicado
10 o metido en el surco 61, como se ilustra más claramente
en la fig. 8b. Como puede verse también por las figs.
3 y 3a, el eje de transmisión o accionamiento 45 está
fijamente acoplado a una leva 66 de bomba de agua y reac-
tivo, una leva 68 de microinterruptores y una excéntrica
15 70. La excéntrica 70 está aplicada a deslizamiento entre
unos topes 113 a una varilla de tracción e impulsión 112,
para el accionamiento de la disposición 114 de trinquete
y rueda dentada que sirve para la orientación.

20 En el funcionamiento del aparato de la presen-
te invención, con referencia también a la fig. 2, al
activarse el interruptor de pulsador 34 de alimentación
se aplica energía en corriente alterna a una lámpara 35
indicadora de "energía conectada", que enciende o ilumina
el pulsador 34 de alimentación, y a una alimentación
25 de energía 37 de tipo usual, representada en la fig. 3,

416939



que suministra tensiones usuales de corriente continua empleadas en el funcionamiento y manejo de los diversos interruptores, conmutadores, relés y dispositivos afines que más adelante se describirán con mayor detalle. Al

5 activarse a continuación el interruptor de pulsador 36 de ciclo, para poner en funcionamiento el aparato de la presente invención, se enciende la luz de ciclo 39, iluminando el pulsador de ciclo 36 y activando el relé 41 por medio de una línea 905, el conmutador inversor unipolar 140 y una línea 906. En la posición inicial de

10 orientación, el conmutador 140 está activado, debido a la prolongación 93 del brazo 91. El relé 41 está conectado de manera, ya conocida, tal que permanece excitado después de soltado el interruptor de pulsador 36 de ciclo;

15 esto es, el relé 41 está conectado con "retención". Con el relé 41 excitado, se aplica energía eléctrica, por medio de la conexión 43, desde la unidad excitadora 45 de motor (que se describe con mayor detalle más adelante, en relación con la fig. 14) hasta un motor usual paso a

20 paso 72 que está aplicado al conjunto de bomba 74 de muestra y diluyente. El conjunto de bomba 74 de muestra y diluyente se ilustra con detalle en la fig. 7, y comprende un micrómetro 76 acoplado al eje 75 del motor paso a paso 72; un émbolo 78 aplicado al eje 80 del micrómetro;

25 y un cilindro de jeringa 82 que, en unión de la dis-

416939



5 posición de conjunto de cámara de conexión 84, encierra el émbolo 78. Un muelle 85 mantiene al émbolo 78 en contacto con el eje 80 del micrómetro, por medio de un apoyo de bola 79 de empuje, de tipo usual, y el conjunto de cámara de conexión 84 está fijado, por medio de una disposición usual 89 de émbolo de bola dentro de la envolvente exterior 86, de tal manera que el cilindro 82 de jeringa suba o baje según el sentido de la rotación del eje 75 del motor paso a paso.

10 Con particular referencia a las figs. 3 y 5a y 5b, cuando el interruptor de pulsador 36 de ciclo es activado como antes se ha dicho, el motor paso a paso 72 mueve el cilindro de jeringa 82 hacia arriba, haciendo que se tome diluyente del depósito 46 de diluyente por medio de la sonda 87, adecuadamente hecha de polipropileno y sostenida en el brazo portasonda 40 de muestra y diluyente, y el tubo 88. En este momento, el brazo 40 de muestra y diluyente se halla en la "primera posición" representada en la fig. 5a, con la sonda 87 sumergida en el diluyente del depósito 46, como se ilustra en el dibujo. El brazo 40 de muestra y diluyente y la sonda 87 permanecen en dicha "primera posición", hasta que el brazo activador 90 (aplicado fijamente al conjunto 84 de cámara de conexión) toma contacto con el brazo 95 del conmutador 92, y hace que se cierre el conmutador inversor

15

20

25

416939



unipolar 92. El cierre del conmutador 92 activó, por medio de unas líneas 907 y 908, un relé 47 que detiene al motor paso a paso 72, como se describe más adelante en relación con la fig. 14, y hace que el relé 94 conectado en "retención" se excite de modo que se aplique energía desde la conexión 1700, por la línea 909, al motor de accionamiento 48 que comienza su rotación a velocidad uniforme. El motor de accionamiento 48 está también conectado a la alimentación de corriente alterna por medio de una línea 910. El conmutador 92 está situado, en relación con el brazo activador 90, de tal modo que se hace contacto como antes se ha dicho, cuando el cilindro de jeringa 82 ha captado bastante diluyente del depósito de diluyente 46 para dar una dilución adecuada para la totalidad de las muestras a ensayar. Una disposición usual es aquella en la cual el anillo 30 sostiene treinta copas de muestra, y para cada muestra se habilitan 55 microlitros de diluyente. En estas circunstancias, la activación del conmutador 92 por parte del brazo 90 no se produciría hasta haberse captado por lo menos 1,65 mililitros de diluyente.

El movimiento del brazo 40 de muestra y diluyente hacia el disco de transferencia 1 comienza un pequeño incremento de tiempo después de la activación del conmutador 92, controlado por el tramo o sección de leva 44a, a partir de la posición 97 de detención o permanencia de sonda in-

416939 20



5 dicada en la fig. 8a, que corresponde a la "primera posición" de la fig. 5a. El disco de transferencia 1 se sitúa, esto es, se orienta inicialmente de manera que la copa de muestra 32 existente en la primera posición de carga está radialmente alineada con las sondas 87, 118 y 132 como se indica en a'-a en la fig. 3 y en otras partes. Tal como se representa con mayor claridad en la fig. 15, el disco de transferencia 1 está sostenido por un plato 600 giratorio y recibe aplicados en cooperación el vástago o eje 605 y el pasador 610, que entra en la muesca 9. El anillo de muestras 30 recibe igualmente en aplicación el pasador 610 y está también sostenido por el plato giratorio 600, previniéndose una abertura 615 en la base del anillo de muestra 30, en lugar de una muesca. Una vez dispuestas del modo descrito, las copas de muestra 32, montadas en unas aberturas 620, se alinearán radialmente con la cavidad de muestra 5 y la cavidad de reactivo 7 opuestas, y las demás copas y cavidades se alinearán también con las sondas sostenidas por los brazos 40 y 42 durante sus respectivos ciclos de carga. El eje o vástago 605 de sustentación del plato 600 está montado de modo que puede girar en el eje de base 625, el cual está situado en posición fija respecto al motor de accionamiento o propulsión 48. El conjunto usual 114 de trinquete y rueda dentada está fijamente acoplado, por medio de un brazo 630, al eje de vástago 605, y man-

416939



5 tiene la alineación radial de las copas de muestra, las
cavidades de reactivo y cavidades de muestra y las sondas
durante todo el ciclo de carga para cada posición de orien-
tación. Al ser activada la varilla 112 de tracción e impul-
sión por la excéntrica aplicada con deslizamiento 70, al
10 final de un ciclo de carga, como más adelante se describe,
el brazo 630 sube, liberando el pasador 635 de la abertura
640 donde está metido, y se mueve a la derecha para aplicar-
se en la abertura adelantada 645, a lo cual la excéntrica 70,
15 que continúa actuando por medio de la varilla de impulsión
112, hace girar el plato 600, el anillo de muestras 30 y
el disco 1 a la izquierda según lo representado en el dibu-
jo, de manera que otra copa de muestra 32, y sus cavidades
asociadas de reactivo 7 y de muestra 5, quedan en alinea-
ción radial con las sondas sostenidas por los brazos 40 y
20 42.

Con el motor de accionamiento 48 activado y en
continua rotación, como antes se ha descrito, el tramo o sec-
ción de leva 44a gira y el brazo 40 de muestra y diluyente
20 se mueve pasando a la "segunda posición" representada en
la fig. 5a, correspondiente a la situación de leva indicada
en la posición 57 de detención de sonda en la fig. 8a, debi-
do a la cooperación de los perfiles o contornos de leva 206
y 207 representados en la fig. 8a. En esta posición, con
25 la sonda 87 sumergida en la copa de muestra 32, el activador

416939



de pedal 47, fijamente sujeto al miembro de soporte 50 de
brazo, montado a rotación, pone en acción al conmutador
102. La activación del conmutador 102 produce la rotación
del motor paso a paso 72 en el mismo sentido que en su rota-
5 ción inicial, mediante la adecuada conexión de las líneas
3000 y 4000 a la línea 5000 puesta a masa, como se descri-
be con mayor detalle en relación con la fig. 14, lo que
hace que la muestra entre en el conjunto de bombeo 74. Me-
diante un ajuste previo del interruptor 103 de rueda mole-
10 teada, como se describe también más adelante en relación
con la fig. 14, se produce la detención del motor paso a
paso 72 al cabo de un número de pasos prefijado, que co-
rresponde a una cantidad de muestra particular prefijada;
por ejemplo, de 1 a 50 microlitros, y usualmente de alre-
15 dedor de 20 microlitros. La sonda de muestras 87, adecuada-
mente hecha de polipropileno, es lo bastante grande para con-
tener la muestra entera "captada", y la muestra no entra
en el tubo 88.

El brazo 40 de muestra y diluyente se mueve lue-
20 go pasando a la "tercera posición", representada en la fi-
gura 5a, debido a la cooperación o acción mútua de los
contornos de leva indicados en 106 y 107, en la fig. 8a.
La "tercera posición" de la fig. 5a corresponde a la situa-
ción 300 de demora o detención de sondas, representada
25 en la fig. 8a. El conmutador 102, que fue liberado cuando

416939



5 el brazo 40 de muestra y diluyente salió de la "segunda posición" de la fig. 5a, es reactivado en la "tercera posición" de la fig. 5a por el activador de pedal 47. Esto hace que el motor paso a paso 72 se vuelva a activar y gire en sentido opuesto al de su rotación inicial, con lo cual el cilindro de vidrio 82 baja, y suministra o distribuye una cantidad prefijada de la muestra y diluyente que contiene: por ejemplo, un total de alrededor de 50 a 99 microlitros, y usualmente de unos 70 microlitros, por medio de la sonda 87 al interior de la cavidad de muestra 5 alineada. La cantidad de muestra más diluyente entregada en la cavidad de suero 5 viene controlada por un segundo interruptor 104 de rueda moleteada, que detiene el motor paso a paso 72 al cabo de un número de pasos prefijado, como más adelante se describe en relación con la fig. 14. Como diluyente o vehículo de la muestra se usa, por ejemplo, agua destilada, que evita la retención de muestra en la sonda 87 mediante lavado de la sonda a cada acción de distribución o entrega de muestra.

10
15
20 El brazo 40 de muestra y diluyente con la sonda 87 se hace retroceder, esto es, se devuelve a la "primera posición" ilustrada en la figura 5a, que corresponde al lugar de detención o demora de la sonda indicado en 97, debido a la acción mutua de los contornos de leva 306 y 307, indicados en la fig. 8a. En esta posición, la sonda

25
11-8-73

416939



87 de muestra se aclara o enjuaga por su exterior en el diluyente contenido en el depósito de diluyente 46. El interruptor 110 es activado por el brazo 40 de muestra y diluyente al volver éste a su "primera posición" (fig. 5a) y la circuitería de recuento se repone por medio de la línea 1800, como más adelante se describe en relación con la fig. 14. Un instante antes del retorno del brazo 40 de muestra y diluyente a la "primera posición" (fig. 5a), el miembro de excéntrica 70 empieza a mover la varilla 112 de tracción e impulsión, lo que da lugar a que el trinquete 114 produzca la rotación del plato giratorio 600 y haga avanzar la siguiente copa de muestra 32 hasta enfrente del brazo de muestra y diluyente 40, de la manera antes descrita.

Con referencia al análisis que antecede y a las figuras 3 y 3a, cuando el motor de propulsión 48 se puso en marcha y en rotación continua por la acción de contacto del brazo activador 90 del conjunto de bomba 74 de muestra y diluyente con el conmutador 92 (cuando la bomba 74 de muestra y diluyente se llenó de diluyente adecuadamente), el brazo de reactivo 42 y las sondas 118 y 132 estaban en la "primera posición" representada en la fig. 5b, correspondiente al lugar de detención 116 de la sonda representado en la fig. 8b. En esta posición, la sonda 118 de reactivo se sumerge en el reactivo con-

416939

20 500 10



tenido en el depósito de reactivo 43. La sonda de reacti-
vo 118 comunica, por medio del tubo 120, una válvula de
solenoides 122 de reactivo, de tres direcciones, y el tu-
bo 123, con la jeringa 124 de reactivo sostenida por la
5 abrazadera 125 en el bloque de montura 126 fijamente ase-
gurado al miembro de base 129. La jeringa de agua 127
está montada de modo similar, y comunica por medio del
tubo 155, la válvula de solenoides 128 de agua, de tres
direcciones, y el tubo 130 con la sonda de agua 132.

10 Mientras el brazo de reactivo 42 está en la "pri-
mera posición" representada en la fig. 5b, la leva 66 de
reactivo y agua, que actúa con el muelle 133, por medio
del seguidor de leva 135, el eje 136 y el soporte de ém-
bolo 138, mueve al émbolo 134 de la jeringa de reactivo
15 124, llevándolo a la derecha y aspirando así el reactivo
al interior de la sonda 118. La sonda 118 es adecuadamen-
te separable o desmontable del tubo 120 y, por tanto,
puede ser fácilmente sustituida cuando se vaya a utilizar
un reactivo diferente. Como el reactivo nunca se trasla-
20 da más allá de la sonda 118, no se necesita purgar el tu-
bo 120 ni la jeringa 124 al cambiar de reactivo. La je-
ringa de reactivo 124 contiene aire, inicialmente alrede-
dor de unos 70 microlitros, y el reactivo nunca entra en
la jeringa 124, sino que es retenido en la sonda 118.
25 El volumen de reactivo aspirado al interior de la sonda

416939



118 es controlado sea por el interruptor 141, sea por el interruptor 142, y la selección del interruptor 141 o del 142 viene determinada por el conmutador de panel 144 selector de volumen situado en el conjunto 20, representado en la fig. 2. Al conmutador 144 se le suministra una tensión de corriente continua, por medio de la línea 911, procedente de la alimentación de energía 37, con los contactos del relé 143 en la posición indicada. Mediante la selección del interruptor 141, es posible disponer en la sonda de reactivo 118 un volumen de reactivo (V_1) relativamente pequeño, tal como de 250 microlitros, por medio de la válvula de solenoide 122 de reactivo, de tres direcciones, que está controlada por el interruptor 141. Mediante la selección del interruptor 142 es un volumen mayor (V_2) de reactivo, tal como de 350 microlitros, el que puede disponerse en la sonda de reactivo 118, por medio de la válvula de solenoide 122 de reactivo, de tres direcciones, que está controlada esta vez por el interruptor 142. La válvula de solenoide 122 recibe una tensión de activación, de corriente continua, por medio de la línea 912 que viene de uno u otro de los interruptores 141 o 142, por la línea 913 o la 914.

La selección de uno u otro de los interruptores 141 o 142 viene controlada por el conmutador selector de volúmenes 144, que se sitúa en posición a mano antes

416939
20



de activarse el pulsador de ciclo 36, para que se capte una cantidad de reactivo sea relativamente grande, sea relativamente pequeña (por ejemplo, sea de 350 microlitros, sea de 250 microlitros), según el ensayo particular en
5 cuestión. Para la cantidad más grande, esto es, la de 350 microlitros, se sitúa en posición el conmutador 144 para alimentar el interruptor 142 por medio del relé 143. Así, con el brazo de reactivo 42 en la "primera posición" ilustrada en la fig. 5b, correspondiente al lugar de si-
10 tuación 116 de detención de la sonda en la fig. 6b; la leva 68 de microinterruptores se halla situada, respecto al interruptor 142, en la posición ilustrada en la fig. 10, al principio de la "primera posición" (fig. 5b), y el interruptor 142 es activado cuando el punto 200 de la le-
15 va 68 de microinterruptores toma contacto con el brazo 202 del interruptor 142. La activación del interruptor 142 hace que se aplique una señal eléctrica de activación, por medio de las líneas 912 y 914, a la válvula de sole-
noide 122 de reactivo, que abre la lumbrera 121 a la son-
20 da de reactivo 118 por medio del tubo 120, y a la jeringa de reactivo 124 por medio del tubo 123, como se indica en la fig. 11b. La válvula de solenoide 122 de reactivo permanece en este estado hasta que la leva de microinte-
rruptores 68 gira hasta la posición 221, instante en el
25 cual se libera el interruptor 142, y desaparece la señal

416939



activante de la válvula de solenoide 122. La válvula de solenoide 122 de reactivo vuelve entonces a la condición representada en la fig. 11a. Cuando la válvula de solenoide 122 de reactivo es activada por el interruptor 142,
5 la leva 66 de reactivo y agua se halla en la posición relativa indicada en 223, en la fig. 9. El émbolo 134 de la jeringa de reactivo 124 permanece estacionario hasta la rotación de la leva 66 de reactivo y agua al lugar o espacio de situación 225, instante en el cual se mueve
10 a la derecha para captar 100 microlitros de reactivo sacándolos del depósito 43 por medio de la sonda de reactivo 118. Tras el período de detención indicado en 227, el émbolo 134 vuelve a moverse hacia la derecha, extra-
yendo 250 microlitros más de reactivo y metiéndolos en
15 la sonda de reactivo 118, en el espacio de posición 229 de la fig. 9. La sonda de reactivo 118 es lo bastante grande para que la cantidad entera de reactivo captada quede contenida en la sonda 118. El émbolo 134 permanece entonces estacionario durante la rotación de la leva 66
20 de reactivo y agua, por medio del espacio de situación 231, y durante este período el brazo de reactivo 42 pasa a la "segunda posición" representada en la fig. 5b y correspondiente al espacio 130 de detención de la sonda (fig. 8b) debido a la acción mutua de los contornos de
25 leva 406 y 407 ilustrados en la fig. 8b. En el espacio

416939



de posición 233 indicado en la fig. 9, el émbolo 134 se mueve a la izquierda y suministra el reactivo contenido en la sonda 118 a la cavidad de reactivo 7 que se halla directamente debajo de ella. El suministro o distribución de todo el reactivo de la sonda 118 a la cavidad de reactivo 7 viene asegurado, para los ciclos sucesivos, por la extracción o aspiración de un volumen incremental de aire al interior de la jeringa 124 de reactivo, mediante el movimiento del émbolo 134 hacia la derecha durante la rotación de la leva 66 de agua y reactivo al recorrer el espacio 235. Durante este período, el brazo de reactivo 42 está volviendo a la "primera posición" indicada en la fig. 5b, correspondiente al espacio de permanencia o detención 116 de la sonda en la fig. 8b, debido a la acción mutua de los contornos o perfiles de leva 506 y 507 de la fig. 8b. El aire recogido en la jeringa 124 de reactivo como antes se ha descrito (con un recorrido del émbolo 134 equivalente a unos 70 microlitros de reactivo), en unión del aire inicialmente presente en la jeringa de reactivo 124, obliga a la totalidad del reactivo, esto es, a los 350 microlitros, a salir de la sonda de reactivo 118 cuando la leva 66 de reactivo y agua recorre el espacio 233, lo que produce una carrera de émbolo correspondiente a unos 420 microlitros de reactivo.

25 Cuando se selecciona el interruptor 141, y no

416939



5 el 142, por el posicionamiento del conmutador 144, la
válvula de solenoide 122 de reactivo no se excita, yendo
a la posición de la fig. 11, hasta que el punto 245 de
la leva 68 de microinterruptores toma contacto con el
brazo 247 del interruptor 141, como se indica en la fig.
10. En este instante, se aplica una tensión de corriente
continua de activación desde el conmutador 144 a la vál-
vula de solenoide 122, por medio de las líneas 913 y 912.
Esto corresponde al espacio de situación 227 de la fig.
10 9, que ilustra el funcionamiento de la leva 66 de reac-
tivo y agua y el émbolo 134 de la jeringa. De ese modo,
sólo se introducen 250 microlitros del reactivo en la
sonda 118 de reactivo; ahora bien, todas las demás ope-
raciones de la jeringa de reactivo 124 siguen siendo las
15 mismas.

Después de suministrado el reactivo a la cavi-
dad de reactivo 7, al terminarse una revolución del eje
de accionamiento 45, el brazo de reactivo 42 retrocede
a la "primera posición" de la fig. 5b, que corresponde
20 al espacio de posición de leva indicado con el número
116 en la fig. 8b, de modo que, habiendo vuelto tanto
el brazo 40 de muestra y diluyente como el brazo 42 de
reactivo, el aparato está en posición de repetir la ope-
ración de carga de muestra y reactivo arriba descrita,
25 para todas las posiciones de copa de muestra restantes.

20 AGO



416939

La secuencia de operación que acaba de indicarse viene ilustrada en el diagrama de tiempos de la fig. 6. Una vez terminada la operación arriba descrita para la última posición de copa en el anillo de muestras 30, el activador 91, fijado al eje 605, se ha movido completamente a todo alrededor, poniendo en acción el conmutador 140 por medio de la prolongación 93, y se desexcitan los relés 41 y 94. Sigue aplicada la energía al motor de accionamiento 43, por las líneas 909 y 910 y a través del conmutador 140 y del interruptor 110. Al ser activado el interruptor 110 por el brazo 40 de muestra y diluyente, debido al retorno del brazo 40 de muestra a su "primera posición" (fig. 5a), tras la activación del conmutador 140, se interrumpirá el paso de energía al motor de accionamiento 43, completándose el ciclo. Para treinta muestras, esto puede lograrse fácilmente en aproximadamente tres minutos y medio o menos.

En algunas circunstancias, no se utilizarán todas las posiciones de copa de muestra disponibles en el anillo de muestras 30. En tal caso, con referencia a la fig. 13, se coloca un tapón magnético 147 en el agujero de copa de muestra que siga inmediatamente a la última copa que contenga muestra, según lo representado en el dibujo. Esta puede o no ser la posición de copa final. El tapón magnético 147, convenientemente, comprende un

416939



imán 701 incrustado en un material adecuado, tal como el Teflon.

5 Al alinearse el tapón magnético 147 con las sondas 87, 118 y 132, se activa el interruptor magnético 145 subyacente, adecuadamente montado en un soporte 146, lo cual excita el relé 143 por medio de las líneas 915 y 916, con la tensión de corriente alterna aplicada al motor de accionamiento 48. El relé 143 está conectado en "retención", de manera que permanece excitado cuando se abra o libere el interruptor magnético 145. Cuando no
10 haya ninguna tensión aplicada al motor de accionamiento 48, el relé 143 se desexcita siempre. Con el relé 143 excitado, debido al posicionamiento del tapón magnético 147 encima del interruptor magnético 145, se aplica una
15 señal eléctrica de excitación de corriente continua al interruptor 149, por una línea 920, y desaparece la señal del interruptor 142 o del 141, sea cual fuere el que hubiese sido seleccionado anteriormente; y con la palanca 247 del interruptor 149 activada por el punto 255 de la
20 leva de microinterruptores 68, con referencia a la fig. 10, se aplica una señal a la válvula de solenoide 128 de agua, por medio de la conexión 917, como se indica en la fig. 3a, para situar en posición la válvula como se ilustra en la figura 12b. Como se indica en la fig. 12b,
25 el agua puede pasar entonces desde la jeringa 127, por

416939

20 11-3-73



5 el tubo 155, a través de la válvula 128 y el tubo 130 hasta la sonda 132 de agua. El movimiento del émbolo 159 de la jeringa de agua 127 corresponde al de la jeringa de reactivo 124, de manera que durante la rotación de la
10 leva 66 de agua y reactivo, a su paso por el espacio de posición 233, con referencia a la fig. 9, el agua es suministrada por medio de la sonda de agua 132 (que adecuadamente es de acero inoxidable) al interior de la cavidad de reactivo 7. Ahora bien, el reactivo no se suministrará o entregará en estas circunstancias, ya que la desaparición de la señal eléctrica de corriente continua del interruptor 142 o el 141 hizo que se desexcitara la
15 válvula de solenoide 122 de reactivo, como se ilustra en la figura 11a. En estas condiciones, el conducto 1000 queda expuesto al aire, no captándose ni entregándose el reactivo.

20 Antes de la activación del interruptor magnético 145, con la válvula de solenoide 123 de agua desexcitada como se indica en la fig. 12a, se introdujo agua en la jeringa de agua 127 aspirándola del receptáculo 151 por medio del tubo 153 durante la rotación de la leva 66 de agua y reactivo en su recorrido por los espacios de posición 225 y 229 indicados en la fig. 9, y se devolvió el agua desde la jeringa de agua 127 al receptáculo
25 151 por medio del tubo 153, durante la rotación de la le-

416939



va 66 en su recorrido por el espacio 233. Ahora bien,
con la válvula de solenoide 128 de agua controlada por
el interruptor 149 arriba descrito, se suministra agua
(que está continuamente presente en la jeringa de agua
5 127) en lugar de reactivo a la cavidad de reactivo 7 del
disco de transferencia 1, para la posición situada del
lado opuesto al tapón magnético 145 y para todas las po-
siciones sucesivas, hasta terminarse una revolución del
disco de transferencia 1. Esta característica permite
10 economizar reactivo, que es bastante costoso, ya que el
reactivo se introduce únicamente en las cavidades que
contienen también muestras.

En la práctica, el tapón magnético 145 se suele
utilizar, por lo menos en la posición de "última" copa,
15 para dar una "referencia de agua" para uso cuando el
disco de transferencia cargado se utilice a continuación
con un analizador espectrofotométrico como se ilustra
en la fig. 1.

Con referencia a la fig. 14, se representan en
20 ella un oscilador 900, unos circuitos de puerta 920 y
922, un codificador 925, un circuito excitador 935 y unos
contadores 940 y 945, que constituyen la unidad de exci-
tador 45 de motor esquemáticamente representada en la
fig. 3. El contador 940 puede ser un contador de décadas
25 usual y el contador 945 puede ser un contador binario

416939



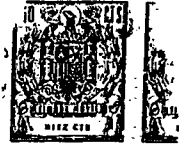
usual. A la unidad excitadora 45 de motor van asociados
unos interruptores ajustables a mano 104 y 108 del tipo
de "rueda moleteada" y el motor paso a paso 72. Los in-
5 interruptores 104 y 108 son, adecuadamente, unos interrup-
tores de "rueda moleteada", decimales codificados en bi-
nario, de los que se dispone comercialmente. Todos los
componentes arriba indicados pueden ser de tipo usual
obtenibles en el mercado. Con un anillo 30 de muestras
y un disco de transferencia 1 orientado en su posición
10 inicial como antes se ha descrito en relación con la fig.
3, el conmutador 140 es activado por la prolongación 93
del brazo 91. El interruptor 110 se activa o pone en la
posición de abierto debido al contacto con un miembro
399, fijamente aplicado por medio del brazo 52 con el bra-
15 zo 40 de muestra y diluyente, que está en la "primera
posición" (fig. 5a). Así, los contadores 940 y 945 son
puestos en la condición de "cero" por la falta de masa
(desconexión respecto a masa) en el conductor de cone-
xión 1800. El interruptor 110 va montado en posición fi-
20 ja: por ejemplo, en una prolongación adecuada del miem-
bro de bastidor 902 (no representada para mayor claridad).
El conmutador 102 (unipolar inversor, o de dos posicio-
nes) se halla en este momento en su posición inicial de
normalmente cerrado. El motor paso a paso 72 está inmóvil
25 en este momento, puesto que los circuitos de puerta 920

416939



y 922 están inhibidos, debido al estado de las señales aplicadas en las conexiones 1810, 1820, 1830 y 1840. Al activarse el interruptor de pulsador de ciclo (después de cerrado el interruptor de alimentación 34 que da
5 energía al dispositivo de alimentación 37 y, por tanto, al oscilador 900), se activa el relé 41, a través del conmutador 140 cerrado, y los impulsos 910 procedentes del oscilador 900 se aplican al motor paso a paso 72 por medio del circuito de puerta 922, debido a la puesta a
10 masa de la conexión 1810, que abre el circuito de puerta 922. Los impulsos indicados en 910 se aplican, por medio del circuito de puerta 922, al codificador 925 que convierte los impulsos 910 en otros 930 de la forma usual requerida para el motor paso a paso 72. Las señales pro-
15 cedentes del circuito excitador usual 935, que traduce a un nivel superior los niveles de tensión aplicados, son aplicadas al motor paso a paso 72 que gira y hace que sea tomado el diluyente por la bomba 74 de muestra y diluyente. Al ser activado el conmutador 92 (representado en la
20 fig. 3) por la acción de llenado de la bomba 74 de muestra y diluyente, el relé 47 se excita por medio de la línea 907, abriendo la línea 1810 e inhibiendo con ello el circuito de puerta 922, con lo que se detiene el motor paso a paso 72. El relé 94 se excita al ser activado
25 el conmutador 92, haciendo que el motor de propulsión 43

416939



reciba energía por medio de la conexión 5000 como se indica en la fig. 3, para hacer girar el brazo 40 de muestra y diluyente y llevarlo a la "segunda posición", con lo cual se cierra el interruptor 110 a masa. Esto modifica las señales aplicadas a los contadores 940 y 945, que se ponen en condición de contar en el momento en que se activa a continuación el conmutador 102, esto es, al llegar el brazo 40 de muestra y diluyente a la "segunda posición" (fig. 5a), con la sonda 87 en la copa de muestra 32. Esta activación del conmutador 102 interrumpe la conexión 3000 puesta a masa que va al contador de sentido 945, y vuelve a aplicar el potencial de masa, pero esta vez por la conexión 4000. El contador de sentido 945 puede ser un contador binario de tipo usual, divisor por 2, que da un cambio de estado al producirse una segunda variación o cambio en el nivel de la señal de entrada. El funcionamiento que acaba de indicarse quita la masa de la conexión 8000 al contador 940 y, de ese modo, abre el circuito de puerta 920, con lo cual se aplican impulsos del oscilador 900 al motor paso a paso 72, y el motor paso a paso 72 se vuelve a activar en el mismo sentido, captando o recogiendo la cantidad de muestra requerida, según lo fijado por medio del interruptor 104. Los impulsos del oscilador son contados por el contador 940 y comparados con el valor prefijado mediante ajuste

416939²⁰



5 en el interruptor 104 de rueda moleteada. Una vez contado el número de impulsos deseado, correspondiente a un volumen de muestra conveniente, el motor paso a paso 72 es detenido por una señal que viene por la línea 1340 y que inhibe al circuito de puerta 920.

10 Al pasar el brazo 40 de muestra y diluyente a la "tercera posición" indicada en la fig. 5a, se libera o desactiva el conmutador 102, interrumpiendo la puesta a masa de la conexión 4000 y devolviendo la conexión de 3000 a masa, para el contador de sentido 945 y el contador 940. La señal ahora aplicada por la conexión 8000 re-
15 pone el contador 940, y cuando el brazo 40 de muestra y diluyente llegue a la "tercera posición", se invertirá la polaridad de las señales que salen del codificador 925. Por medio de la conexión 1820 se abre la puerta 920 y se vuelve a activar el conmutador 102, y el motor paso a paso 72 se activa y gira en el sentido opuesto, para suministrar muestra más diluyente. Los impulsos que vienen del oscilador 900 son entonces contados por el conta-
20 dor 940 y comparados con el valor fijado en el interruptor 108 de "rueda moleteada", por medio de la conexión 965. Una vez contado el número de impulsos prefijado, correspondiente al volumen deseado de muestra más dilu-
25 yente, el motor paso a paso 72 es detenido por la inhibición del circuito de puerta 920 debido a la señal aplica-



416939

da por medio de la conexión 9000. Al retornar el brazo
40 de muestra y diluyente a la "primera posición" indica-
da en la fig. 5a, el interruptor 110 se abre y pone a
masa, y los contadores 940 y 945 se reponen a su posi-
5 ción inicial o de cero.

En ese momento, el plato giratorio 600 se mue-
ve pasando a la posición siguiente, y el conmutador 140
se libera o desactiva y los relés 41 y 94 se desexcitan,
aplicándose entonces la energía al motor de accionamiento
10 48 por medio del conmutador 140 y del interruptor 111,
a través de las conexiones 1700 y 909. Para que el mo-
tor de accionamiento 48 se desconecte o detenga al final
de una revolución completa del disco de transferencia 1,
tendrán que estar activados, esto es, abiertos ambos in-
15 terruptores 110 y 111, lo cual ocurrirá cuando el brazo
91 vuelva a su posición inicial. Al avanzar el disco de
transferencia 1 a la posición de copa de muestra siguien-
te y cada una de las sucesivas, según lo descrito ante-
riormente en relación con la fig. 4, se producen todas
20 las operaciones indicadas, excepto que el circuito de
puerta 922 permanece inhibido, impidiéndose de ese modo
la captación de diluyente adicional mediante el recurso
de impedir el funcionamiento del motor paso a paso 72
cuando el brazo 40 de muestra y diluyente está en la "pri-
25 mera posición" (fig. 5a). Esto se consigue mediante la



416939

desexcitación del relé 41 y la desaparición del potencial
de masa de la conexión 1810, al desactivarse el conmuta-
dor 140 por el movimiento del plato giratorio 600 a la
posición de llenado sucesiva, o segunda. La conexión 1810
5 sigue separada de masa, y el circuito de puerta 922 per-
manece inhibido, para todas las posiciones de carga que
vayan después de la posición de carga inicial.

Esta solicitud, que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América, el 17 de Julio de
10 1972 con el nº 272.492, se acoge a los beneficios del
artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

15

REIVINDICACIONES

20

25

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

28.10.75



416939

1ª.- Aparato para alimentar una multitud de cantidades separadas de muestras y reactivos líquidos a un disco de transferencia de múltiples cámaras en un analizador químico rotatorio que tiene varias cámaras radialmente coaxiales, teniendo cada cámara una cavidad para un reactivo y una cavidad para una muestra, caracterizado porque contiene unos medios de soporte que pueden girar alrededor de un eje geométrico vertical y están montados para soportar el disco de transferencia; un elemento anular soportado sobre los medios rotatorios, que tiene varios receptáculos periféricamente situados y adaptados para recibir las muestras líquidas destinadas a análisis; unos medios para acoplar el disco de transferencia y el elemento anular con los medios rotatorios y alinear cámaras del disco de transferencia con los receptáculos del elemento anular; un accionamiento que tiene un eje acoplado a él y previsto para comunicar movimiento rotatorio al eje, estando situado este eje de tal manera que su eje geométrico de rotación es perpendicular al eje geométrico de rotación de los medios rotatorios de soporte; disposiciones de leva primera, segunda y tercera acopladas al eje, por medio de las cuales se comunica al mismo un movimiento rotatorio continuo después de que el accionamiento es puesto en funcionamiento; un depósito para el disolvente, situado en una posición ad-

28.10.75



416939

yacente al elemento anular; un depósito para el reacti-
vo, situado en una posición adyacente al elemento anu-
lar; un primer elemento de palanca acoplado para inte-
racción con el primer elemento de leva; un primer ele-
5 mento de un aparato de muestreo, estando proyectado es-
te elemento para contener un líquido y estando acopla-
do con el primer elemento de palanca para su soporte;
un segundo elemento de palanca acoplado para interacción
con el segundo elemento de leva; un segundo elemento del
10 aparato de muestreo para contener el líquido, acoplado
con un segundo elemento de palanca para soportarlo; un
dispositivo de control acoplado con los medios rotato-
rios y con el eje, alineado originalmente con un recep-
táculo seleccionado y con el segundo elemento del apa-
15 rato de muestreo a lo largo del radio del disco de trans-
ferencia; y porque, con el fin de aumentar la rapidez
y la precisión de la alimentación de dosificación, con-
tiene unos primeros medios de control eléctricos pues-
tos en funcionamiento mecánicamente por el dispositivo
20 de control; una primera disposición de bombeo que comuni-
ca con la primera disposición de muestreo y que tiene
unos medios desplazables con movimiento alternativo pa-
ra facilitar la recepción y la distribución del líquido
sobre la primera disposición de muestreo; un motor de
25 pasos eléctricamente operado conectado con los medios

28.10.75



416939

para realizar el movimiento alternativo de la primera
bomba; unos segundos medios de control eléctrico accio-
nados mecánicamente por los medios para realizar el mo-
vimiento alternativo; unos terceros medios de control
5 eléctrico accionados mecánicamente cuando el primer
elemento del aparato de muestreo está en la segunda po-
sición de reposo; unos cuartos medios de control eléc-
trico accionados mecánicamente por el primer elemento
de palanca para parar el motor de pasos; unos quintos
10 medios de control eléctrico para parar el motor de pa-
sos; y un segundo dispositivo de bombeo que comunica con
el segundo elemento del aparato de muestreo, acoplado
para interacción con la tercera disposición de leva.

2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª,
15 que comprende además: un cuarto miembro de leva aplica-
do a dichos medios de eje, mediante el cual se comunica
un movimiento de rotación al mismo al activarse dichos
medios de propulsión; unos sextos medios eléctricos de
control dispuestos junto al citado cuarto miembro de
20 leva y destinados a ser activados por éste durante un
intervalo prefijado y transmitir una señal eléctrica de
control durante tal intervalo siempre que el citado se-
gundo miembro de sonda esté en su primera posición de
detención o permanencia y mientras haya una señal eléc-
25 trica de control aplicada a los mismos; unos séptimos

28.10.75



416939

medios eléctricos de control dispuestos junto a dicho
cuarto miembro de leva y destinados a ser activados
por éste durante un intervalo prefijado de distinta
duración que dicho intervalo prefijado primeramente
5 citado, y transmitir una señal eléctrica de control
durante tal intervalo siempre que dicho segundo miem-
bro de sonda se halle en su primera posición de deten-
ción o permanencia y mientras se aplica una señal eléc-
trica a los mismos; unos primeros medios de válvula
10 eléctricamente operables en comunicación entre dicho
segundo miembro de sonda y dichos segundos medios de
bomba, eléctricamente conectados a los citados medios
eléctricos de control sextos y séptimos y destinados
a ser abiertos al aplicarse a los mismos la citada se-
15 ñal eléctrica de control, y medios para aplicar selec-
tivamente una señal eléctrica de control alternativamen-
te a los citados medios eléctricos de control sextos
y séptimos.

3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª,
20 que comprende además: unos medios eléctricos de control
magnéticamente operables dispuestos junto a dicho miem-
bro anular y esencialmente en alineación con los cita-
dos miembros de sonda primero y segundo; unos medios
de imán dispuestos en un receptáculo de dicho miembro
25 anular, destinados a activar dicho interruptor magné-



416939

5 ticamente operable cuando se hallen esencialmente en
alineación con éste; un tercer miembro de sonda desti-
nado a contener líquido, aplicado a dicho segundo miem-
bro de brazo de manera que queda soportado en él y pu-
diendo moverse de modo continuo de igual manera que el
segundo miembro de sonda citado; un recipiente o depó-
sito destinado a contener un líquido de referencia;
unos terceros medios de bomba en comunicación con di-
cho recipiente o depósito de líquido de referencia y
10 cooperativamente aplicados a dichos terceros medios de
leva para hacer que se aspire líquido de referencia al
interior de dichos terceros medios de bomba siempre que
dicho segundo miembro de sonda esté en su primera posi-
ción de detención o permanencia y que se entregue di-
15 cho líquido desde dichos terceros medios de bomba siem-
pre que el segundo miembro de sonda citado esté en su
segunda posición de detención; unos octavos medios eléc-
tricos de control dispuestos junto a dicho cuarto miem-
bro de leva y destinados a ser activados por éste du-
20 rante un intervalo prefijado y transmitir una señal
eléctrica de control durante tal intervalo siempre que
dicho segundo miembro de sonda se halle en su segunda
posición de detención o permanencia y mientras tengan
aplicada una señal eléctrica; unos segundos medios de
25 válvula eléctricamente operables, en comunicación con

28.10.75



416939

dicho tercer miembro de sonda, estando dichos terceros medios de bomba y el citado depósito de líquido de referencia eléctricamente conectados a dichos octavos medios eléctricos de control y destinados a dar comunicación entre dichos terceros medios de bomba y dicho tercer miembro de sonda al aplicárseles la citada señal eléctrica de control; unos novenos medios eléctricos de control destinados a ser activados al activarse los citados medios eléctricos de control magnéticamente operables, eliminando toda señal de control aplicada a dichos primeros medios de válvula eléctricamente operables y aplicando una señal eléctrica de control correspondiente a los segundos medios de válvula citados.

4^a.- Aparato para alimentar una multitud de cantidades separadas de muestras y reactivos líquidos a un disco de transferencia.

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.

416939

30



Esta Memoria consta de cuarenta y una
hojas escritas a máquina por una sola cara.

MADRID, 30 OCT. 1975
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

28.10.75

- 41 -

CGD.



416939

Fig. 1a.

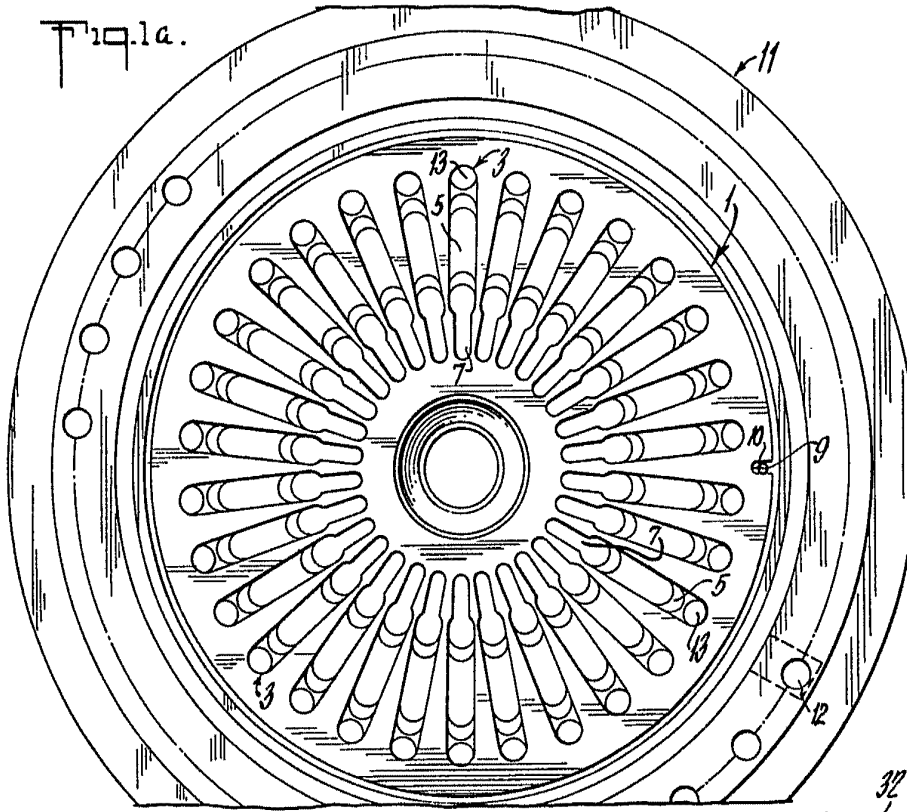


Fig. 4.

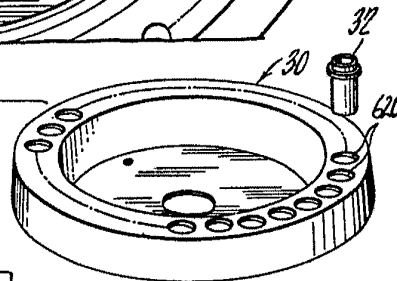
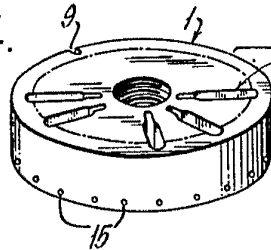
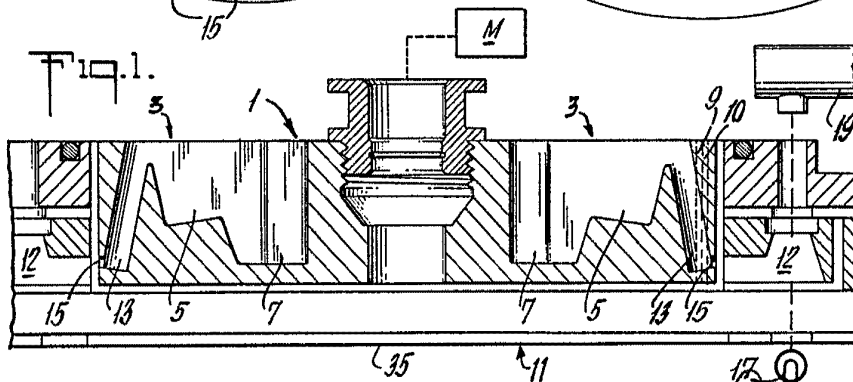


Fig. 1.



Handwritten signature or initials.

Cartridge

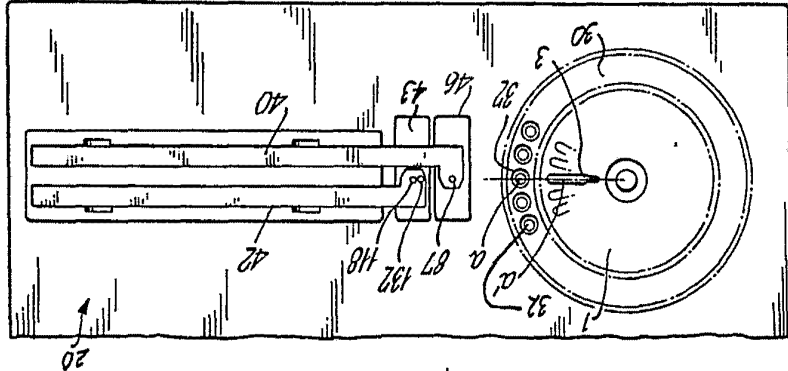


Fig. 2. a.

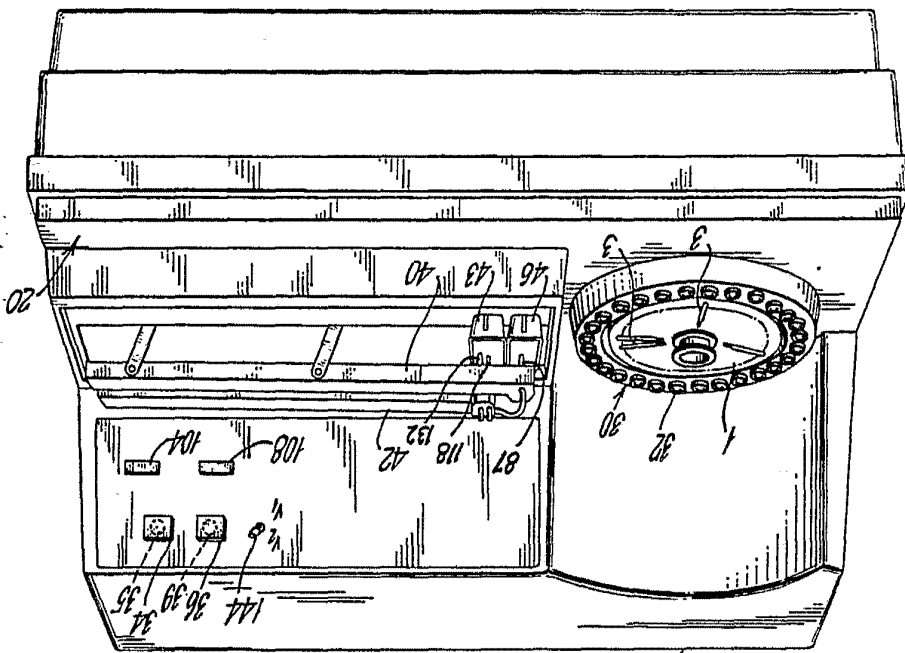


Fig. 2.

416939

25

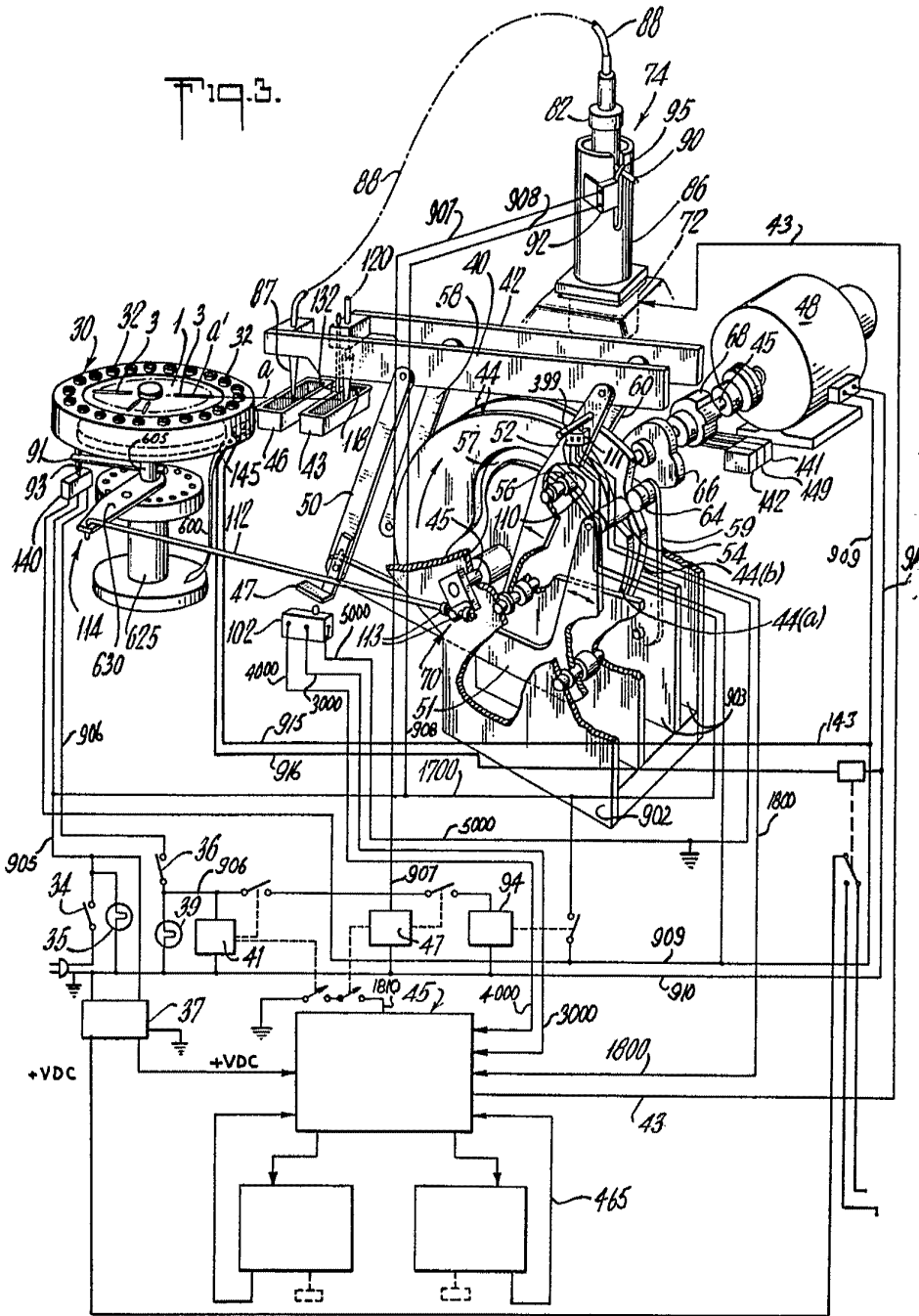




26

416939

FIG. 3.



Am



65476

17.1

21

416939

UNION CARBIDE

Fig. 5.

UNION CARBIDE CORPORATION,

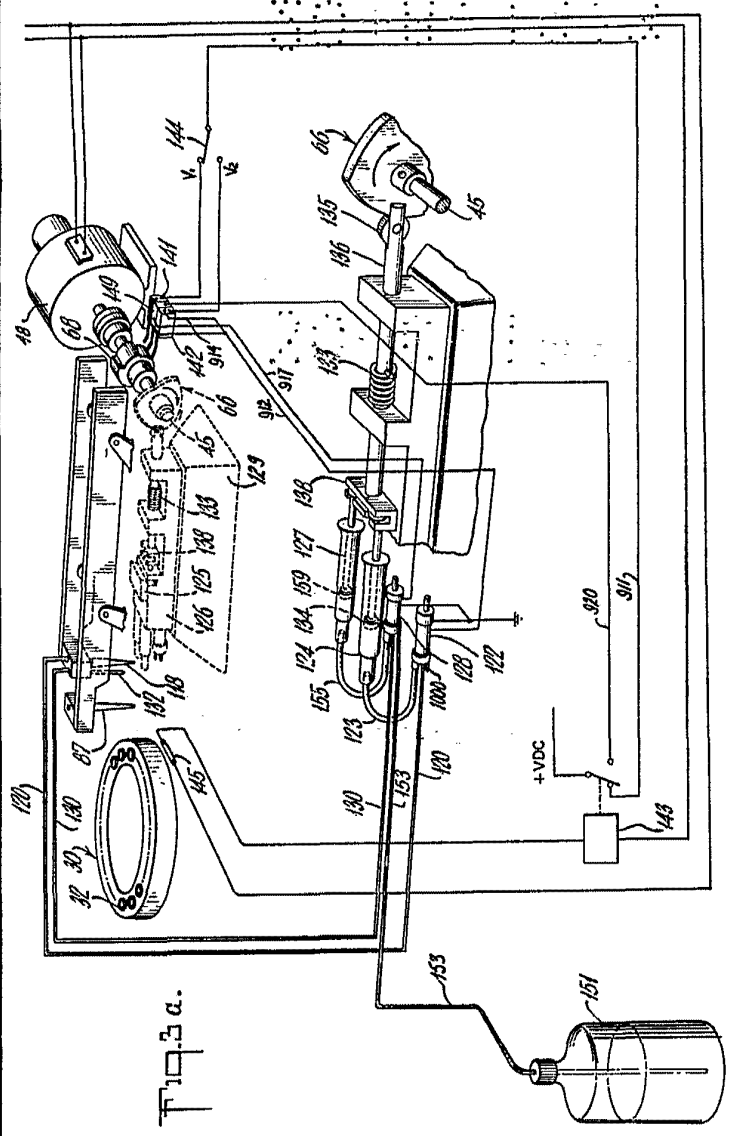
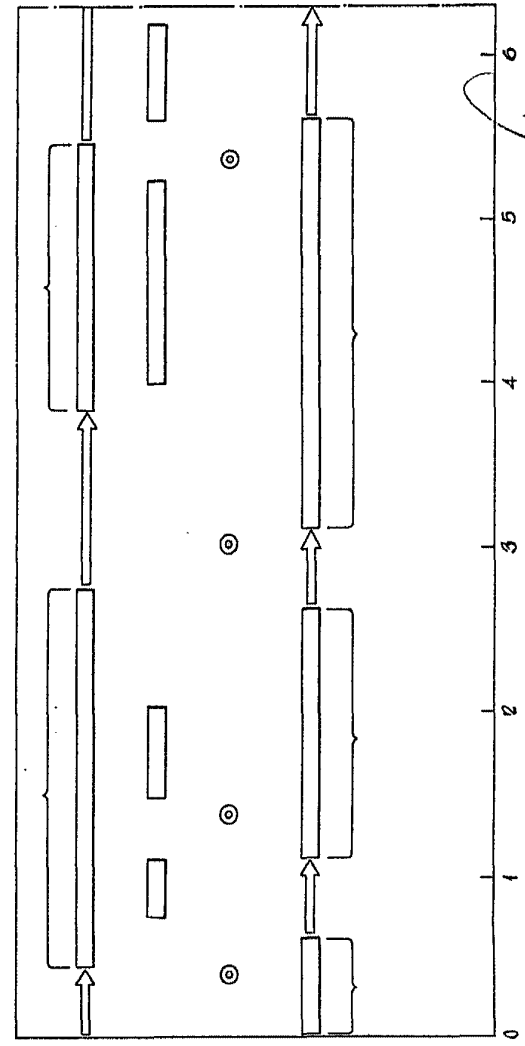


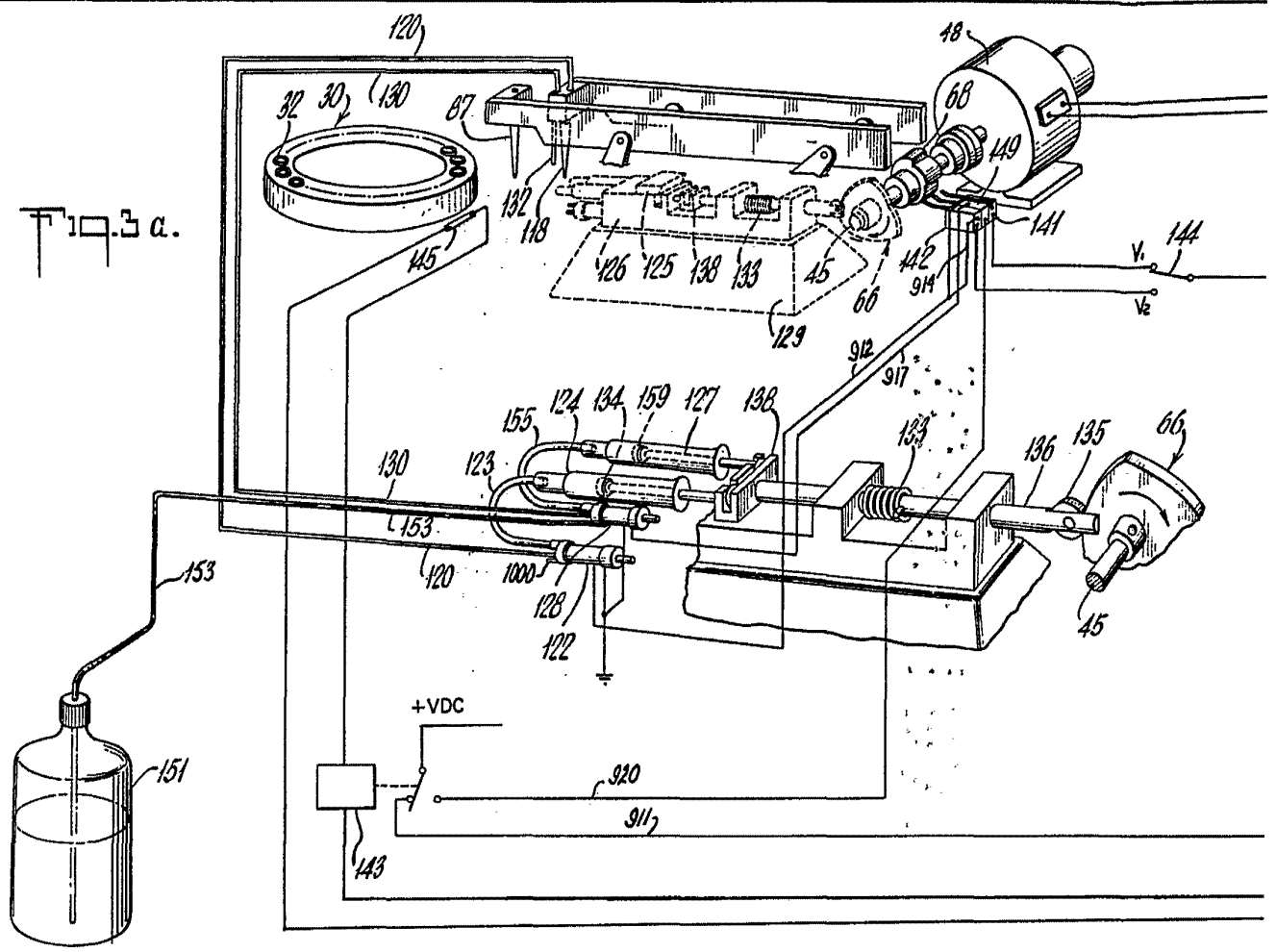
Fig. 4.



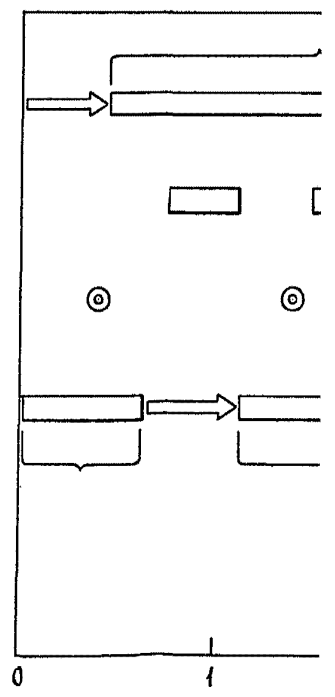
416939

Gru

Fig. 3 a.



416939





416939

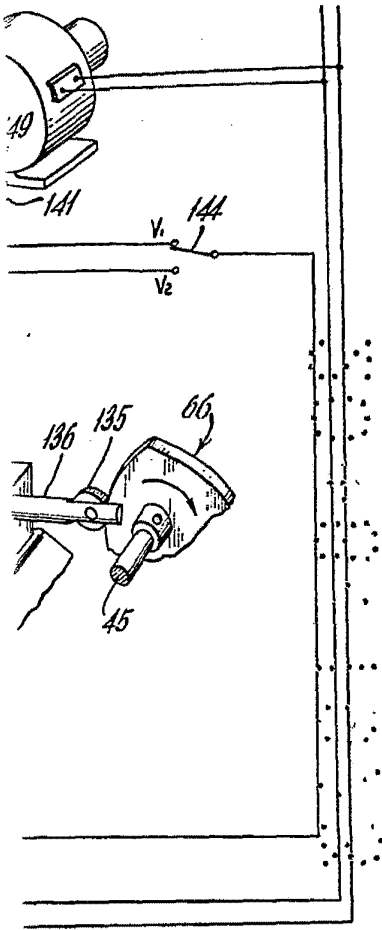
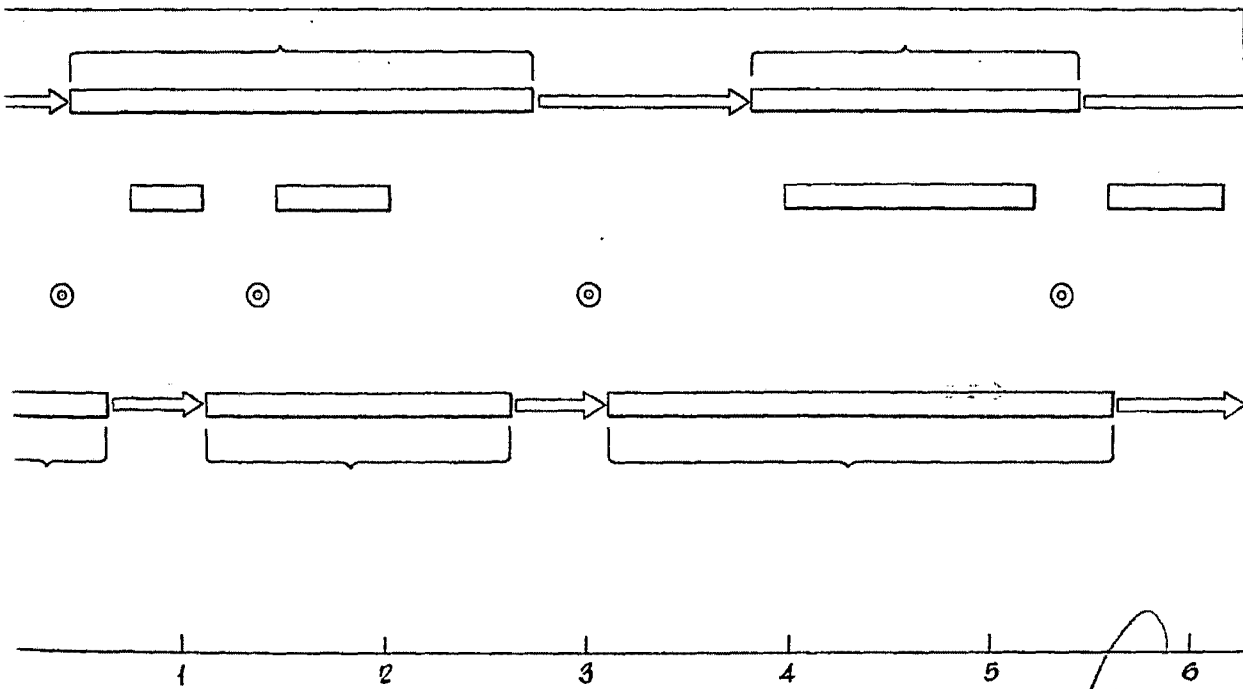


Fig. 6.



Handwritten signature or initials.



416939

Fig. 5 a.

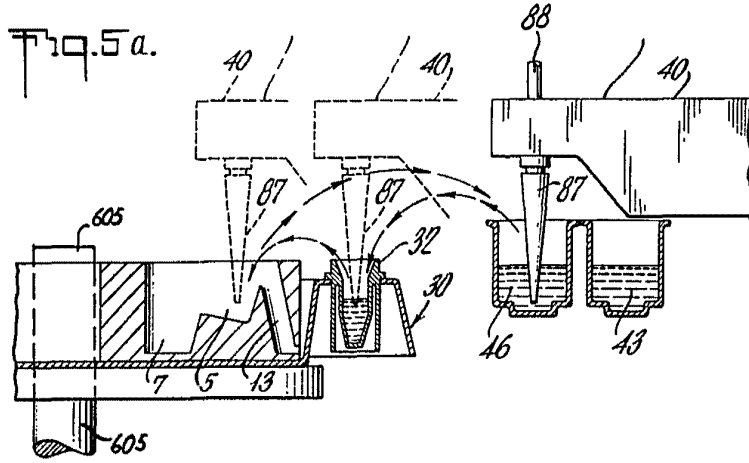
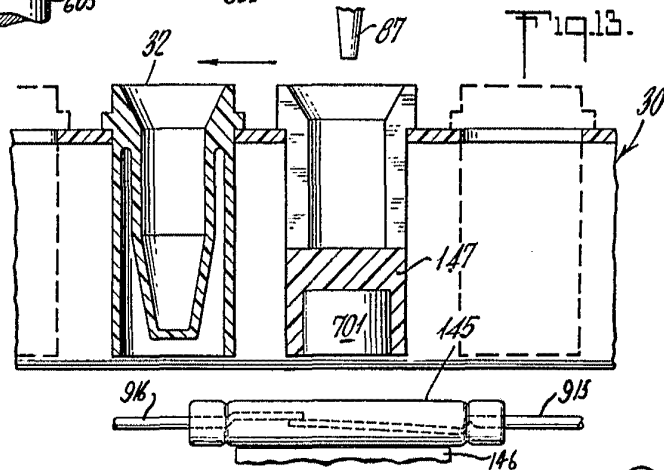
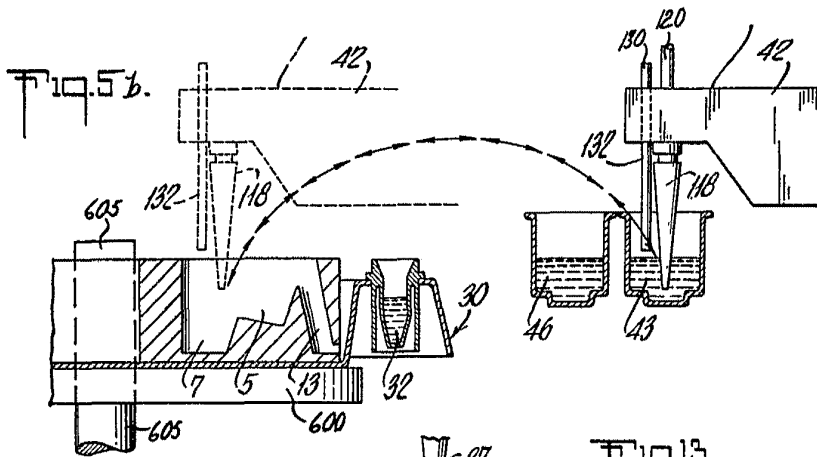


Fig. 5 b.

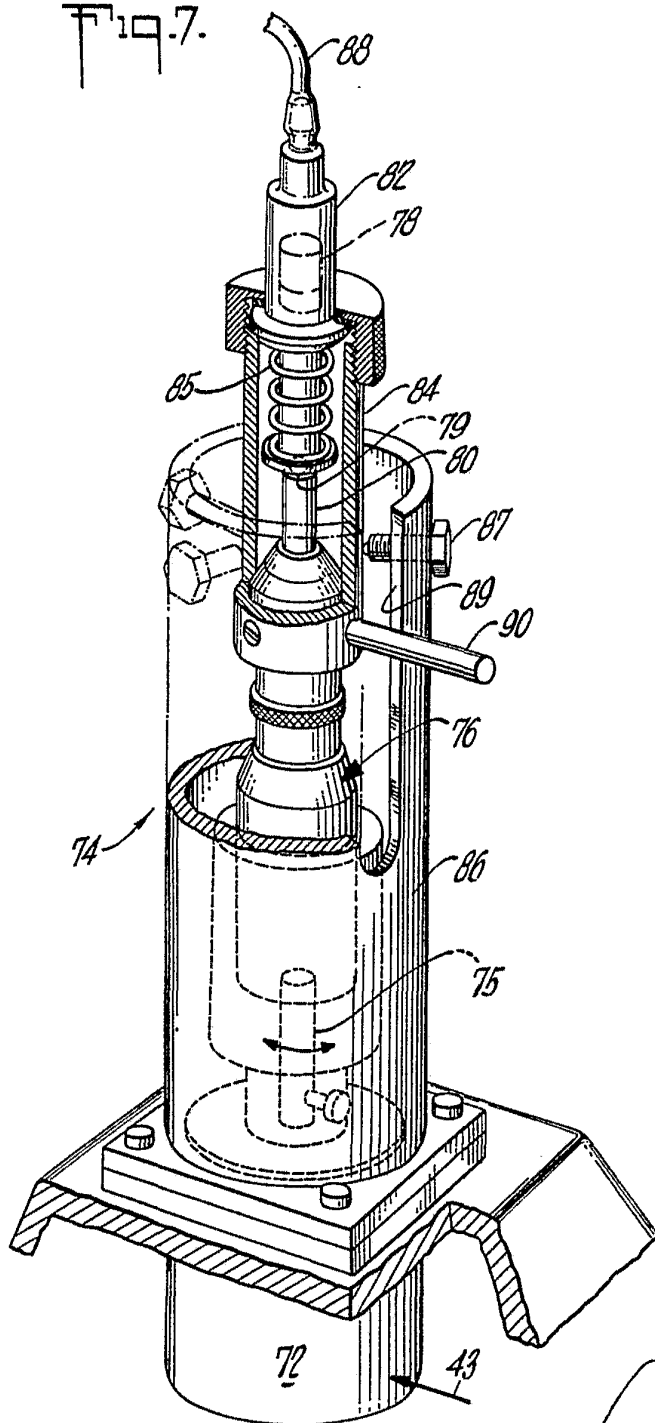


Carroll



416939

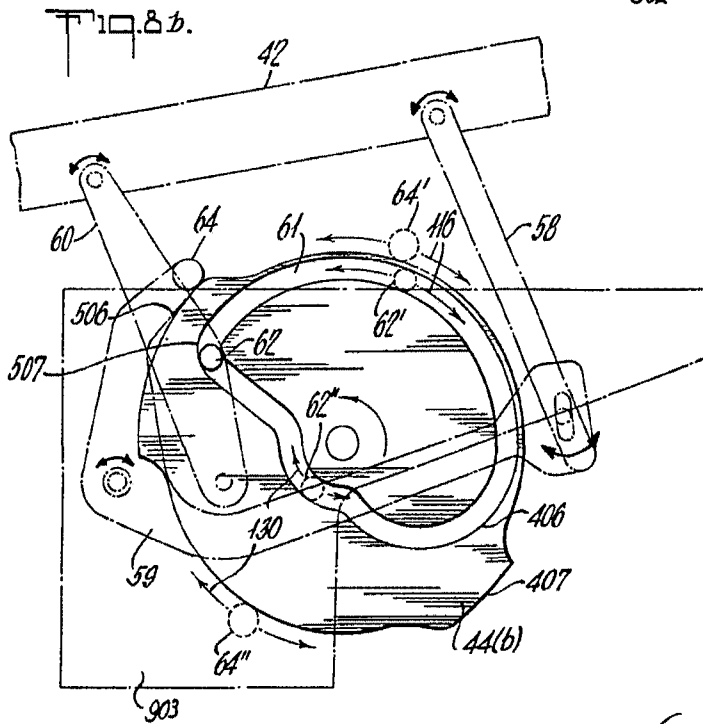
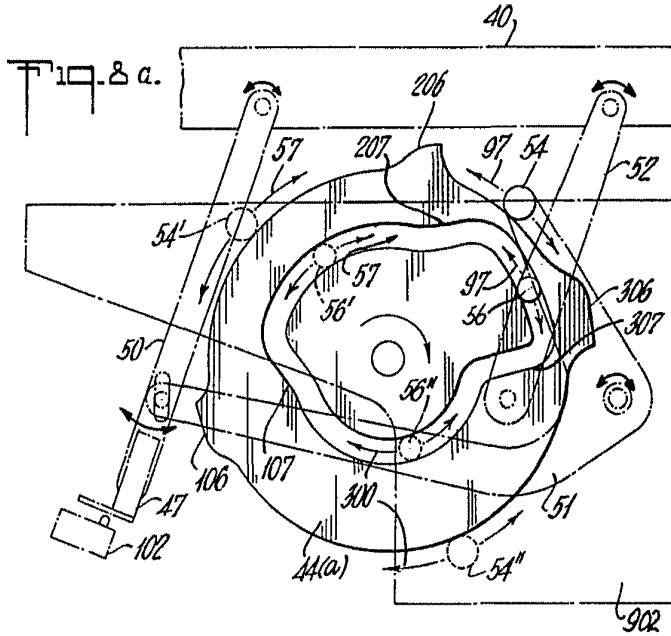
Fig. 7.



Am



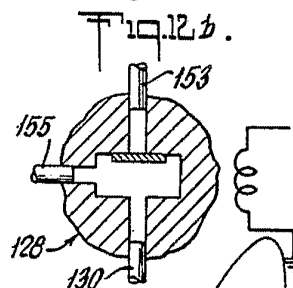
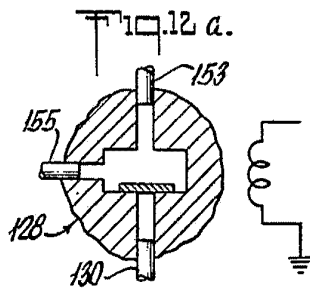
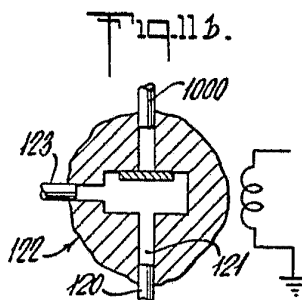
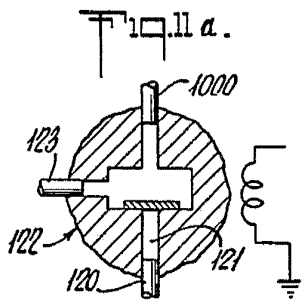
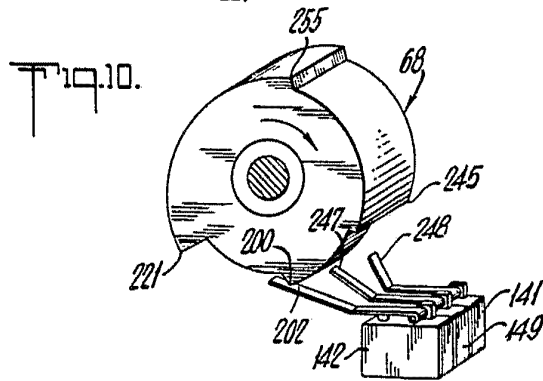
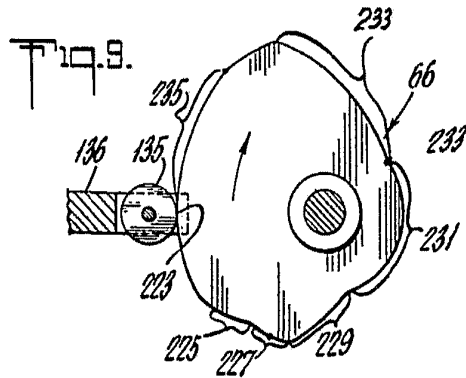
416933



Arthur



416939

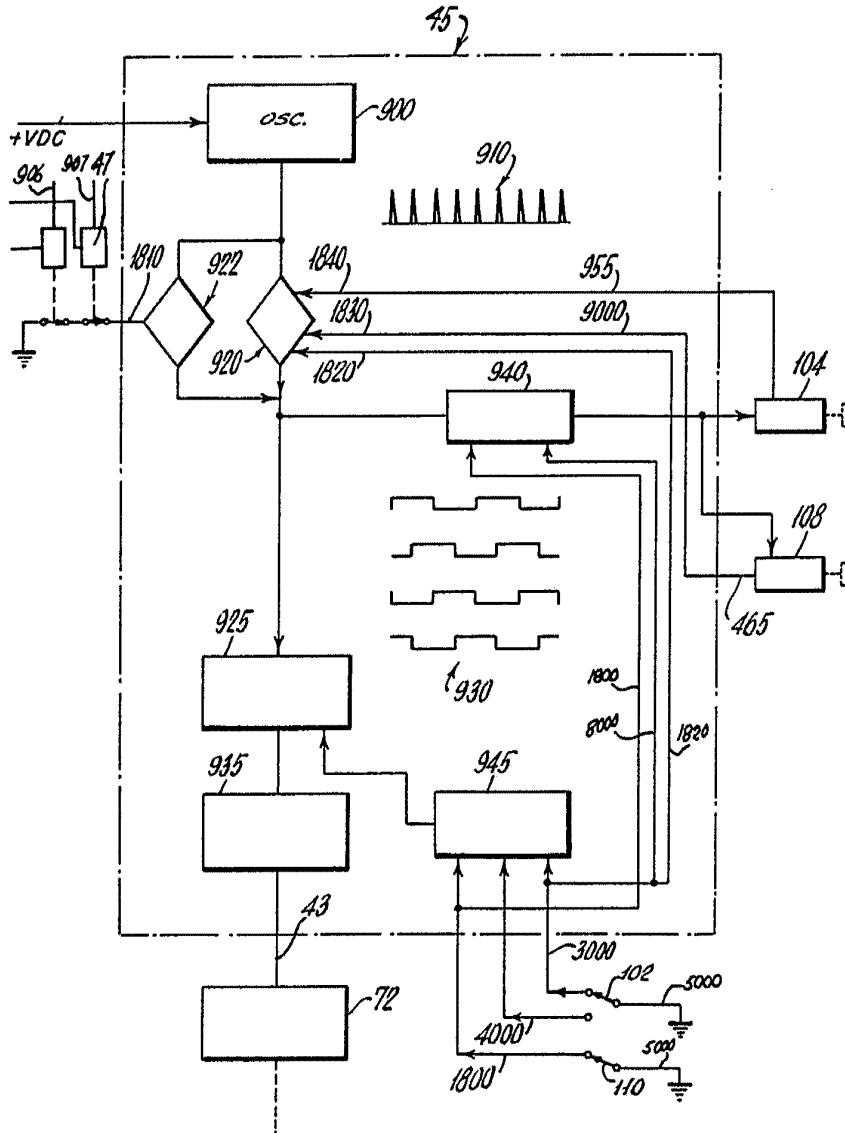


W. L. ...

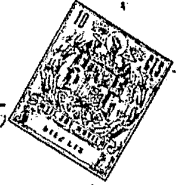


416939

Fig. 14



Arden



416939

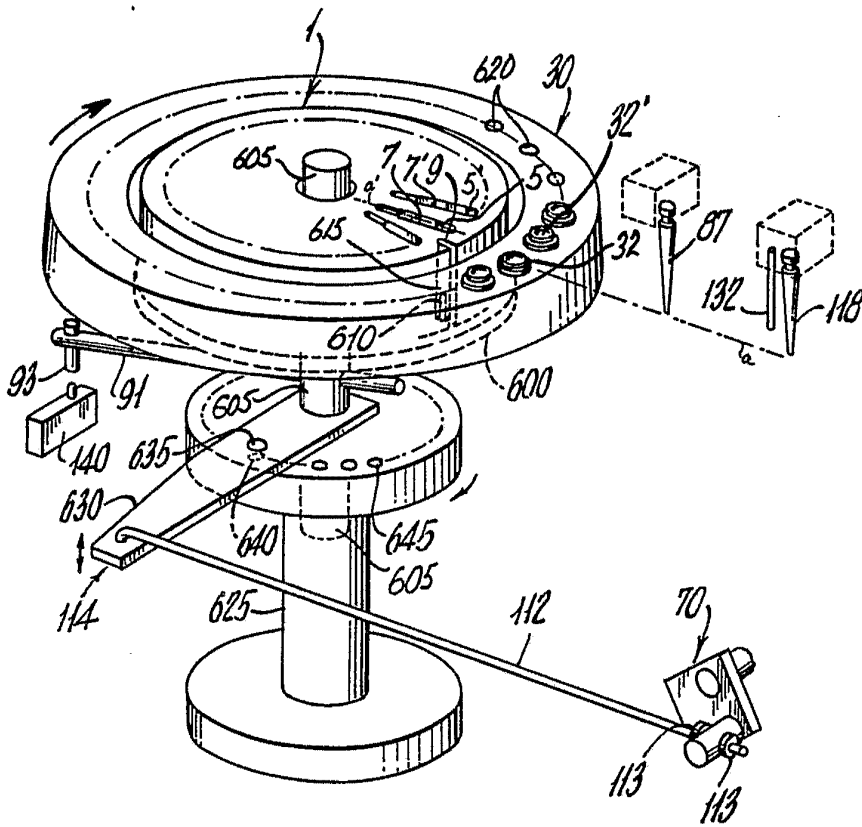


FIG. 15.

Amc