



414047

414047

memoria descriptiva

Fe. 23-5-75

Int. Cl.:	<i>G01H</i>

CLASE DE REGISTRO

Una Patente de Invención, por veinte años en España.

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

GENERAL SCIENCE CORPORATION.
- sociedad de EE.UU. -

RESIDENCIA Y DOMICILIO

Bridgeport, Connecticut 06604 (EE.UU.)
525 Broad Street.

OBJETO

"Disposición de celda de conductividad auto-cebante para contar partículas suspendidas en un líquido".

INVENTOR

Henry Robert ANGEL, - de Estados Unidos -

PRIORIDAD

Solicitud patente EE.UU. Serial No. 247.991 del 27 de abril de 1972.

414047



1
5
10
15
20
25
30

La presente patente se refiere a una celda de conductividad para uso en un sistema para contar partículas suspendidas en un líquido y que funciona segura y exactamente para contar tales partículas aún en presencia de burbujas de gas en la muestra líquida. En una forma de conteo, la celda provee pulsos de salida en respuesta al paso de partículas a través de una apertura medidora, y en una forma de cebado, la celda funciona para reemplazar una muestra líquida previa con una nueva muestra líquida para el análisis. Durante la operación de conteo, las burbujas de gas que pueden estar presentes durante el análisis son colectadas en una posición físicamente removida de la apertura medidora de tal manera que estas burbujas no pueden fluir a través de la apertura durante el análisis para afectar erróneamente la cuenta de las partículas. Durante una operación de cebado, estas burbujas son extraídas junto con el fluido de muestra de la celda y se vacía fluido de muestra nuevo para una prueba analítica subsecuente. Se hace fluir aire a través de la apertura durante una porción de la operación de cebado en una dirección inversa a aquella de flujo del líquido durante el análisis para limpiar la apertura de cualesquiera restos o desechos que se puedan formar durante el análisis.

En general, esta invención se refiere a contadores de partículas y de manera más particular, a una celda de conductividad para el conteo seguro y exacto de partículas suspendidas en un medio líquido.

En contadores de partículas para el conteo de partículas suspendidas en un líquido, se dispone un par de

414047

1
electrodos dentro de una trayectoria de fluido con una aper-
tura medidora dispuesta entre ellos a través de la cual se
hace fluir el líquido que contiene las partículas. Los elec-
5 trodos se emplean para detectar la impedancia eléctrica de
la trayectoria del fluido, alterándose materialmente la im-
pedancia por el paso de las partículas a través de la aper-
tura y da como resultado los pulsos eléctricos correspon-
dientes que pueden ser contados por un volumen de líquido -
10 conocido para derivar una medición del número de partículas
dentro del volumen conocido.

Una celda de conductividad particularmente efecti-
va se ilustra en la solicitud copendientes norteamericana -
Serie Nº 5018 titulada "Aparato Contador de Partículas" en
15 donde se provee una apertura fácilmente ajustable e intercam-
biable entre un par de electrodos, siendo la apertura de ta-
maño como para acomodar las partículas que en particular se
van a analizar. La apertura está típicamente contenida den-
tro de un miembro de soporte dispuesto removible dentro de
un extremo de un cuerpo de celda formado de un material eléc-
tricamente aislante. Con el miembro de soporte instalado en
el cuerpo de celda, se dispone la apertura entre el primero
y el segundo electrodo que están respectivamente provistos
en los pasajes de entrada y salida de fluido de la celda. -
25 La conexión eléctrica de los electrodos de la celda se lo-
gra en general por las terminales provistas en el cuerpo de
celda, y la conexión de fluido de la celda en un sistema -
contador de partículas asociado está típicamente provisto -
por acoplamientos de fluido apropiados. Se provee un pasa-
je de salida en el cuerpo de celda que comunica entre el pa-
30

POOR
QUALITY

414047

25



- 3 -

1 saje de salida de fluido y la atmósfera de trabajo. Durante
una prueba analítica, la salida se cierra para permitir el
flujo del líquido que contiene las partículas a través de -
la celda para el análisis. Después de una prueba analítica,
5 la salida se abre para purgar el líquido de la celda, la -
cual elimina la conducción entre los electrodos y prepara -
la celda para una prueba analítica subsecuente.

10 Durante el análisis de un líquido que contiene -
partículas, las burbujas de gas que se pueden formar sobre
las superficies de los electrodos por razón de electrólisis
o que pueden estar presentes en el líquido de muestra, pue-
den ser extraídas a través de la apertura medidora para cau-
sar falsa detección de burbujas de gas como partículas ver-
daderas y dando como resultado una cuenta errónea. La sali-
15 da arriba descrita provee realización satisfactoria bajo -
las mejores condiciones de operación; sin embargo, será ven-
tajoso, y es un objeto de la presente invención, proveer -
una celda de conductividad mejorada en la que las burbujas
dentro de la celda no afecten materialmente el sistema de -
20 realización.

25 La presente invención provee una celda de conduc-
tividad mejorada para el conteo seguro y exacto de partícu-
las aún en presencia de burbujas de gas y en la que el lí-
quido de muestra es automáticamente purgado y reemplazado -
con una nueva muestra para el análisis subsecuente. La cel-
da novedosa funciona en una forma de conteo y en una forma
de cebado. Durante la operación de conteo, las burbujas de
gas que pueden formar en las superficies del electrodo o -
30 que pueden estar presentes en una muestra que está siendo -

414047

25



- 4 -

1 analizada se recogen en una posición dentro de la celda re-
movida de la apertura para evitar su flujo a través de la -
apertura durante el análisis. Después de una prueba analíti-
ca, en la cual se cuentan las partículas en un volumen de -
5 líquido predeterminado, la celda es operada en una forma de
cebado para remover las burbujas de gas y una muestra liqui-
da analizada de la celda, y para vaciar una nueva muestra -
líquida para análisis subsecuente. La contaminación a tra-
vés de las muestras es eliminada por virtud de la operación
10 de cebado ya que una muestra de líquido usado dentro de la
celda es reemplazada por una muestra nueva antes de la prue-
ba de conteo subsecuente.

Durante una porción de la operación de cebado se
15 hace fluir aire a través de la apertura en dirección inver-
sa a aquella en que fluye el líquido durante el análisis, -
este flujo de aire sirve para derramar la apertura para lim-
piar cualquier desecho que se pueda acumular en o cerca de
la apertura durante el análisis. Una celda construida de -
20 acuerdo con la invención es substancialmente insensible a -
las burbujas y por lo tanto se pueden emplear superficies -
de electrodo más grandes y corrientes de electrodo más gran-
des en comparación con las construcciones de celda previas,
ya que las burbujas que están presentes no pueden fluir a -
través de la apertura durante el análisis para afectar erró-
25 neamente la cuenta de partículas. Se puede proveer regula-
ción de corriente automática para la celda para compensar -
contra los efectos de cambio en el tamaño de la apertura y
en la conductividad del líquido que contiene las partículas.

30 La invención será comprendida más completamente -

414047

25



- 5 -

1

por la siguiente descripción detallada tomada en conjunto -
con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5

La figura 1 es una representación diagramática de
un sistema contador de partículas que comprende la inven-
ción;

La figura 2 es una vista en elevación, parcialmen-
te en sección de una celda de conductividad de acuerdo con
la invención;

10

La figura 3 es una vista seccional de la celda de
conductividad tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la fi-
gura 2;

15

La figura 4 es una vista seccional de la celda de
conductividad tomada a lo largo de las líneas 4-4 de la fi-
gura 2;

20

La figura 5 es una representación diagramática de
los pasajes de fluido de la celda de conductividad que ilus-
tra el flujo de fluido a su través con el botón de cebado -
en una posición elevada;

La figura 6 es una representación diagramática de
los pasajes de fluido de la celda de conductividad que ilus-
tra el flujo de fluido a su través con el botón de cebado -
en una posición oprimida;

25

La figura 7 es un diagrama regulador de tiempo -
útil en la operación de ilustración de la celda de autoceba-
do;

La figura 8 es una vista gráfica de una modalidad
de alternativa de una celda de conductividad de acuerdo con
la invención;

30

La figura 9 es una vista gráfica desmembrada del

414047

25



- 6 -

1 miembro de soporte de la apertura de la modalidad de la figura 7; y

5 La figura 10 es una representación diagramática de un circuito regulador de corriente de acuerdo con la invención.

10 Se ilustra en la figura 1 un sistema para contar partículas suspendidas dentro de un líquido y que comprende una celda de conductividad de auto-cebado. Este sistema contador de partículas es en sí mismo el objeto de la solicitud norteamericana Serie Nº 32.582, presentada el 28 de abril de 1.970, ahora la Patente 3.657.725, y será aquí descrita en un grado suficiente para una mejor comprensión de la presente invención. La celda de conductividad 10 provee una trayectoria medidora de fluido para producir pulsos eléctricos

15 en respuesta al paso de las partículas a través de una apertura de tamaño como para acomodar las partículas que en particular están siendo contadas, acumulándose los pulsos eléctricos para un volumen dado de líquido para proveer una indicación de salida de la cuenta de partículas. La celda de conductividad 10 incluye un pasaje de entrada de fluido 12 que

20 comunica con una botella de muestra 14 que tiene un líquido que contiene partículas que se van a analizar. Se acopla un tubo 16 entre los pasajes de salida de fluido de la celda 10 y una botella de desperdicio 18. Se acopla una bomba de vacío 20 a través de un tubo 22 a la botella de desperdicio 18 para proveer un vacío para extraer la muestra de fluido de la botella 14 a través de la celda 10 y el tubo 16 a la botella de desperdicio. Se acopla un tubo 24 entre una salida de cebado de la celda 10 y la botella de desperdicio 18 e inclu

25

30

414047

25



- 7 -

1 ye un acumulador de líquido 26. Se provee una cubierta 28 pa
ra la botella 18 y está en acoplamiento de sello con los tu
bos 16, 22 y 24 de tal manera que una presión negativa pue-
de ser mantenida dentro de la botella 18 por medio de la -
5 bomba 22.

Los conductores de salida eléctricos 30 y 32 de -
la trayectoria medidora de fluido dentro de la celda 10 es-
tán acoplados a través de un amplificador 34 a los circui--
tos lógicos 36 que incluyen los controles asociados 38. El
10 circuito lógico es operante para energizar una información
de conteo 40 y los sistemas indicadores 42. Los circuitos -
lógicos 36 son asimismo operantes para controlar un solenoí-
de 44 acoplado a un detenedor 46 para cerrar y abrir selec-
tivamente un orificio de salida 48 de la celda 10. Un par -
15 de electrodos 50 dispuestos dentro de la botella de desper-
dicio 18 están acoplados a los circuitos lógicos 36, empleán-
dose estos electrodos para detectar líquido dentro de la bo-
tella 18 a un nivel predeterminado para proveer una indica-
ción de derrame a los circuitos lógicos y para evitar el re-
20 bosamiento de fluido de la botella 18.

Se proveen elementos medidores de volumen para de-
finir un volumen predeterminado de líquido del cual se to-
ma una cuenta de partícula, y en la modalidad ilustrada esa
medición de volumen se logra por un primer fotosensor 52 -
25 dispuesto adyacente al tubo 16 el cual es transmisor de la
luz en una posición para recibir luz transmitida a través -
del tubo 16 de una fuente de luz asociada 54. Se provee un
segundo fotosensor 56 corriente abajo del sensor 52 y tam--
30 bién en posición para recibir luz transmitida a través del

414047



- 8 -

1 tubo 16 de una fuente de luz asociada 58. Los fotosensores
52 y 56 están acoplados cada uno a los circuitos lógicos -
36 y son operantes, respectivamente para poner en marcha -
5 y parar la operación de conteo sobre el paso de líquido -
dentro del tubo 16 pasadas las posiciones del fotosensor -
respectivo. Se apreciará que se pueden emplear asimismo -
otras técnicas de medición para definir el volumen de flú*í*
do pretendido. Por ejemplo, el paso de líquido puede ser -
10 detectado por otras técnicas fotosensoras que no sean las
ilustradas, como por ejemplo por electrodos en la trayecto
ria de flujo. El volumen asimismo puede ser determinado sin
detectar el líquido proveyendo un intervalo de tiempo den
tro del cual se hace fluir un volumen de líquido conocido
15 y dentro del cual se logra el conteo.

Una celda de conductividad de acuerdo con la in
vención se ilustra en las figuras 2 - 4 e incluye un cuer
po 60 en general de forma cilíndrica y típicamente formado
de un material plástico transparente como por ejemplo ple
xiglass que es fácil de limpiar y compatible con los líqui
20 dos que están siendo analizados. Se provee una abertura 62
en un extremo del cuerpo 60 para acomodar un miembro de so
porte cilíndrico 64 que tiene una apertura a través de la -
cual se hace fluir fluido para el análisis. El miembro de
soporte 64 incluye una abertura 66 coaxialmente formada en
25 un extremo del mismo y que comunica con una placa de aber
tura 68 dispuesta dentro de la pared del miembro 64. La -
placa de apertura 68 es típicamente un rubí en el cual es
tá formada una abertura de tamaño para permitir el paso de
30 las partículas especiales que van a ser contadas. Un elemen

414047



- 9 -

1 to de sello tal como anillos en forma de O 70 se proveen -
dentro de surcos formados alrededor de la abertura 72 para
mantener el miembro de soporte 64 en acoplamientos de se-
llo. Una entrada que acopla 72 se extiende del cuerpo 60 -
5 como se ha ilustrado e incluye un pasaje de entrada 74 el
cual comunica con un pasaje vertical alargado 76 que tiene
una abertura 78 en alineamiento con la apertura 68 cuando
el miembro de soporte 64 está insertado dentro de la aber-
tura asociada 62.

10 Se provee una abertura 80 en el extremo opuesto
del cuerpo 60 para acomodar el tubo 16, proveyéndose los -
anillos en forma de O 82 dentro de los surcos alrededor de
la abertura 80 para sellar el tubo 16. Un pasaje 84 provee
15 una trayectoria de fluido entre las aberturas 62 y 80. La
trayectoria de fluido para análisis es de una fuente de -
fluido que contiene partículas, tal como la botella de -
muestra 14 (figura 1), a través de los pasajes 74, 76, la
apertura 68 y de ahí a través del pasaje 84 al tubo 16. Se
20 provee un primer electrodo 86 de forma en general semi-ci-
lindrica dentro del pasaje 76 y se conecta a través de un
alambre 88 a una terminal 90 dispuesta dentro de la por- -
ción inferior del cuerpo 60. Se provee un segundo electro-
do 92 de configuración cilíndrica dentro del pasaje 84 y se
25 conecta a través de un alambre interconectante (no visi- -
ble) a una terminal 94 que se ve en las figuras 4 y 5. La
trayectoria medidora de fluido está provista por la aper- -
tura 68 dispuesta entre el par de electrodos 86 y 92 que -
son operantes para medir la impedancia del líquido entre -
30 los electrodos y para proveer una indicación de salida de

414047

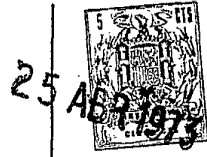


1 cambio de impedancia ocasionada por el paso de partículas -
a través de la apertura asociada. Se aplica un potencial -
energizado al par de electrodos y el paso de partículas a -
5 través de la apertura se manifiesta por un cambio de poten-
cial a través de los electrodos que causan pulsos de salida
sensibles por el amplificador 34 y que son entonces procesa-
dos por el circuito lógico para proveer una indicación de -
salida de la cuenta de partículas.

10 El pasaje 76 se extiende hacia arriba más allá de
la posición de apertura 68 y en su extremidad superior ter-
mina en un pasaje 96 el cual es comunicante con una cámara
cilíndrica 98 en la cual se dispone deslizablemente un émbolo
15 100. La cámara 98 está acoplada en su extremo inferior -
a un pasaje 102 el cual termina en un acoplamiento de flú-
ido 104. El émbolo 100 está dispuesto en su porción superior
dentro de un alojamiento de pie 106. Se conecta un botón -
operable manualmente 108 a través de un vástago 110 al ex-
tremo superior del émbolo 100 para permitir la depresión -
20 del mismo dentro de la cámara asociada 98. Se dispone un re-
sorte 112 entre una pestaña 114 provista cerca del extremo
superior del émbolo 100 y una porción de reborde 116 provis-
ta en la cámara 98 para forzar el émbolo 100 a una posición
elevada, según se ilustra en la figura 2, en ausencia de -
25 fuerza manual aplicada al botón 108. Se proveen un par de
anillos en forma de O 117 alrededor de la cámara 98 para ac-
oplar sellablemente el émbolo 100 dentro de la cámara 98.

30 Se provee una pluralidad de canales alargados 119
en el émbolo 100 que se extienden axialmente del mismo y -
que están en alineamiento con el pasaje 96 y en una posi-

414047



1 ción entre los anillos en forma de O respectivos 117 con el
émbolo 100 en su posición elevada, como se ha ilustrado en
la figura 2. En esta posición elevada, el fluido dentro del
5 pasaje 96 no puede ser extraído de la cámara 98 ya que se
propvee un sello de fluido por el émbolo 100 que coopera con
los anillos en forma de O 117 en su posición elevada. Cuando,
sin embargo, el émbolo es oprimido, como se ilustra en
la figura 4, causando que los canales 119 horquillen los
10 anillos en forma de O inferiores 117 y se extiendan ligeramente
por encima y por debajo de las superficies superior e
inferior de los anillos en forma de O, el fluido puede fluir
del pasaje 96 a través de los canales 119 y a la cámara 98
y de ahí a través del pasaje 102 a la salida de acoplamiento
15 104.

El émbolo 100 se extiende verticalmente a través
del cuerpo 60 y con el botón 108 oprimido, como en la figura
4, la extremidad inferior 118 del émbolo 100 se extiende
más allá de la superficie exterior del cuerpo 60 por una ex
20 tensión suficiente para acoplar un brazo accionador 120 aso
ciado con un interruptor 122 que funciona durante la opera
ción del sistema de una manera que será descrita. El émbolo
100 es mantenido dentro del cuerpo de celda por una grapa -
retensora 123 que coopera con un surco 126 provisto en el -
alojamiento 106. La superficie 128 que confronta la extremi
25 dad superior del pasaje 76 se puede pulir para proveer una
ventana para inspeccionar esta extremidad superior del pasa
je 76 en el cual las burbujas tienden a formarse debido a -
la electrólisis presente durante una prueba analítica. Esta
superficie superior 128 asimismo se puede formar de configu
30

414047



- 12 -

1 ración convexa para proveer una lente de aumento para ampli-
ficar la vista de la cámara superior en la cual las burbu-
jas se colectan, para una fácil inspección visual.

5 Las trayectorias de flujo dentro de la celda de -
conductividad con el émbolo en su posición elevada se pueden
ver mejor en la representación diagramática de los pasajes
de fluido ilustrados en la figura 5. Los componentes de la
figura 5 son como se han numerado en la modalidad arriba -
descrita. Para fines de claridad, el pasaje de entrada de -
10 fluido 74 se muestra físicamente espaciado de la apertura -
68 y acoplado a la misma por un pasaje 75; en la presente -
modalidad, según se ilustra en las figuras 2-4, el pasaje -
de entrada está inmediatamenteadyacente a la apertura. Tam-
15 bién para claridad, el extremo inferior del vástago del ém-
bolo 110 se ilustra recortado. Haciendo referencia a la fi-
gura 5, con el orificio de salida 48 abierto, el vacío en -
el tubo 16 provisto por la bomba 20 (figura 1) ocasiona que
el aire sea extraído de la atmósfera al orificio 48 y de -
20 ahí a través del pasaje 84 y el tubo 16 a la botella de des-
perdicio 18 (figura 1). Cuando el orificio 48 se cierra, el
líquido que contiene las partículas es extraído del pasaje
74 y de ahí a través de los pasajes 76 y 75, a través de la
apertura 68 y al pasaje 84. Enseguida, el líquido es extraí-
25 do a través del tubo 16 para actuar los sensores de puesta
en marcha y parar después de lo cual el fluido es extraído
de la botella de desperdicio. Las burbujas que tienden a -
formarse durante una prueba analítica tal como por electró-
lisis, o que se encuentran presentes en una muestra líquida,
suben a la parte superior de la cámara 76 fuera de la tra--
30

414047



- 13 -

1 yectoria del flujo líquido, y por lo tanto, no interfieren
con la exactitud de la operación de conteo de la celda por
que no se extraen burbujas a través de la apertura 68. La
trayectoria de fluido para purgar el líquido se cierra cuan
5 do el émbolo 100 está en su posición elevada. Como se ilus-
tra en la figura 5, los canales 119 formados en el émbolo -
100 están entre los anillos en forma de O superior e infe-
rior 117, y los anillos en forma de O inferiores y confron-
tados la porción circunferencial del émbolo 100 sellan así -
10 la trayectoria de fluido entre los pasajes 96 y 102.

Con el émbolo en su posición oprimida, como se -
ilustra en la figura 6, los canales 119 están en una posi-
ción que alterna el anillo en forma de O inferior 117 para
proveer una trayectoria entre los pasajes 96 y 102 para cau-
15 sar la purga del líquido que contiene partículas después -
de una prueba analítica y cebar la celda para una prueba -
subsecuente. Durante el período inicial de una operación de
cebado, el orificio 48 se cierra y un vacío en el pasaje -
102 provisto por la bomba del sistema causa que el líquido
20 en los pasajes 74 y 76 sea extraído a través del pasaje 96
por los canales 116 a los pasajes 98 y 102, y de ahí a la -
botella de desperdicio. Cualquier líquido residual entre la
apertura 68 y el pasaje de entrada es asimismo extraído a -
través de la trayectoria de purga. Las burbujas de aire re-
25 cogidas en la porción superior del pasaje 96 son también -
apartadas junto con el líquido. La impedancia hidráulica de
la trayectoria de purga es más baja que aquella de la trayec-
toria de la celda de conteo, y por lo tanto, durante la pur-
ga, el flujo de líquido tiende a desviar la apertura 68 y -
30

414047



1 fluir al pasaje 96 para remoción de la celda.

Después de purgar el líquido de la celda, se abre la salida 48, y con el émbolo 100 permaneciendo primido, se extrae aire al pasaje de salida y a través de la apertura 68 en una dirección opuesta a aquella del flujo de líquido durante una prueba de conteo, y de ahí a través de los pasajes 76, 96, los canales 116 y el pasaje 102 a la botella de desperdicio. El aire y las burbujas dentro del tubo de flujo 16 son asimismo extraídos a la botella de desperdicio durante este estado de operación: El flujo de aire inverso a través de la apertura 68 causa el retroflujo de desecho que se puede acumular en la apertura y, por lo tanto, la invención provee no sólo la purga de la celda para una prueba analítica subsecuente, sino también la limpieza automática de la apertura entre las pruebas.

Una secuencia de operación típica de la celda de auto-cebado se ilustra en el diagrama regulador de tiempo de la figura 7. Después de completar una cuenta de partículas en una muestra líquida extraída a través de la celda a un tiempo t_1 , el botón de cebado es accionado por opresión manual del émbolo 100, permaneciendo cerrado el orificio de salida. La presión de vacío en el pasaje 76 y llega hasta una cantidad determinada por la bomba empleada y permanece a este nivel de presión hasta un tiempo t_2 , en el cual la salida se abre a la atmósfera. A medida que el aire entra por la salida 48, la apertura 68 y los pasajes 76, 96 y 102 de la trayectoria de cebado, el vacío decrece durante un intervalo de tiempo t_3 , hacia el nivel atmosférico. El intervalo de tiempo t_3 es el intervalo en el que el aire se hace fluir en una dirección inver

414047

25



- 15 -

1 sa al flujo de líquido normal a través de la apertura 68 -
para retrofluir la apertura medidora. Después de este inter-
valo de tiempo, el botón de cebado es liberado para colo--
5 car la celda de conductividad en condición para la siguien-
te prueba analítica.

En la modalidad ilustrada, el botón de cebado es
ilustrado como accionable manualmente. Se apreciará, sin -
embargo, que el botón de cebado puede actuar automáticamen-
te como por ejemplo por un control de solenoide similar a
10 aquel empleado para operar el orificio de entrada. Se pue-
de proveer un circuito de control apropiado para accionar
la salida y el control de cebado en relación de tiempo ade-
cuado para la operación del sistema pretendido, como se ha
descrito arriba.

15 Una modalidad de alternativa de la invención se
ilustra en las figuras 8 y 9 en que la apertura puede ser
inspeccionada visualmente durante la operación de la celda
y que es útil para determinar si ocurre un bloqueo en la -
20 apertura. Refiriéndose a la figura 9, se dispone coaxial-
mente una apertura 150 formada en un disco 152 dentro de -
una abertura 154 provista en el miembro de soporte 156. El
lado opuesto de la apertura 150 comunica con una abertura
158 provista a través del miembro de soporte en una direc-
25 ción transversal a la apertura 154. El miembro de soporte
156, en la modalidad ilustrada, está formado de dos seccio-
nes conectables, la sección 160 que contiene la apertura -
150 y sus pasajes de fluido asociados y una abertura rosca-
da 162 adaptada para ser acoplada roscablemente por una -
30 porción de perno roscado 164 provisto en el extremo de la

414047



1 sección 166 que sirve como una manija para el miembro de -
soporte. Se provee un anillo en forma de O 168 en el extre
mo interior de la porción roscada 164 para acoplar sellada
5 mente los extremos enfrentados de la sección 160 cuando las
dos secciones están roscadas juntas. La abertura roscada -
162 comunica en su extremo interior con la abertura trans-
versal 158, y con la sección 160 removida de la sección de
manipulación 166, ambos lados de la apertura 150 son acce-
sibles para la limpieza e inspección.

10 El miembro de soporte está instalado en un cuer-
po de celda 170, según se muestra en la figura 8, dentro -
de una abertura 172. Un pasaje de entrada 174 está acopla-
do al pasaje 172 en una posición para comunicar con el pa-
15 saje 158 cuando el miembro de soporte está insertado den-
tro del cuerpo de celda, y que termina en un acoplamiento
176 que puede estar conectado a una fuente de líquido de -
muestra para el análisis. Un pasaje 178 comunica asimismo
con el extremo superior del pasaje 158 y termina en una cá-
20 mara de burbujas 180 en la cual se recogen las burbujas du-
rante una prueba de conteo. La cámara de burbujas está co-
nectada a través de un pasaje 182 a un pasaje 184 en el que
está contenida la válvula de control de cebado. La trayec-
25 toria de cebado funciona idénticamente a aquella mostrada
en la modalidad anterior para permitir, con la opresión -
del botón de encendido 186, la extracción de fluido a tra-
vés de los pasajes 182 y 184 a las salidas de unión 188 y
de ahí a la botella de desperdicio. Un pasaje de salida -
190 está asimismo acoplado entre un orificio de salida 192
30 y el pasaje 172 y funciona como se ha descrito arriba. Los

414047



- 17 -

1 electrodos están provistos en los lados opuestos respecti--
vos de la apertura 150, proveyéndose un electrodo típicamen
te del pasaje 194, proveyéndose el otro electrodo dentro -
del pasaje 176.

5 Se dispone una placa desviadora 196 dentro de un
extremo del pasaje 194 que confronta la apertura 150 y en -
la modalidad ilustrada incluye un pequeño disco que tiene -
aberturas 198 circunferencialmente espaciadas alrededor en
10 una posición radialmente removida de la posición axial de
la apertura. Como en la modalidad de las figuras 8 y 9 la -
apertura está dispuesta coaxilmente dentro de la celda, la
apertura puede servir como una boquilla para ocasionar el -
rociado de líquido que está siendo extraído a través de la
celda para análisis. Para proveer flujo más uniforme, el -
15 desviador 196 sirve para reducir al mínimo los efectos de
rociado y turbulencia que pueden ser causados por el líqui-
do que emana de la apertura.

20 El miembro de soporte 156 es típicamente formado
de un material transparente como por ejemplo plexiglass y
el extremo del mismo fuera de la celda está pulido para ser
vir como una ventana para la apertura visor 150. Esta super
ficie de extremo 200 puede ser de configuración convexa co-
mo se ilustra, para servir como un lente de aumento para -
agrandar la apertura que está siendo visualizada. La super
25 ficie 202 del cuerpo de celda confronta la cámara de burbu
jas 180 y puede asimismo ser de configuración convexa para
servir como una lente de aumento para observar la colecta
de burbujas. La conexión de fluido se hace a la celda de -
la superficie posterior de la misma y la conexión eléctri-

30

414047



- 18 -

1 ca asimismo puede hacerse en esta superficie por medio de -
terminales que se extienden hacia atrás como en la figura -
2. Así pues, la construcción de la celda de la figura 8 es
5 fácilmente instalada en un sistema asociado por medio de co-
nexiones de clavija en la superficie posterior del mismo.

Como las detecciones de la celda de conductividad
cambian en impedancia causada por el paso de partículas a -
través de la apertura dentro de la trayectoria de fluido con-
ductor y las variaciones en la conductividad del líquido que
10 contiene partículas, las variaciones en el área de apertura
a través de la cual las partículas se hacen fluir, pueden -
causar las variaciones en la amplitud de las señales resul-
tantes del paso de partículas a través de la apertura. Es--
tos cambios en la magnitud de la señal pueden causar la -
15 cuenta inexacta de partículas por razón de la variación de
señales de amplitud que se comparan con un umbral de refe--
rencia para el conteo. Se ilustra en la figura 10 una técni-
ca para la regulación automática de la corriente de la cel-
da para compensar las variaciones en conductividad atenuada
20 y área de apertura. La trayectoria medidora de fluido de la
celda de conductividad se ilustra como una resistencia 130
que tiene una terminal conectada a tierra y otro potencial
de referencia adecuado, y la otra terminal conectada a tra-
vés de un condensador C a un amplificador 132 cuya salida -
25 funciona para impulsar el circuito del sistema contador de
partículas como por ejemplo los circuitos lógicos de la fi-
gura 1. La celda de conductividad está asimismo conectada -
como se ilustra, a una entrada en un circuito diferencial -
30 134, cuya otra entrada está provista por una fuente de co--

414047

25



- 19 -

1 rriente de referencia 136. La salida del circuito diferen--
cial 134 está aplicada a un integrador 138, cuya salida es--
tá aplicada a un amplificador 140. La salida del amplifica--
5 dor 140 está conectada por medio de una serie de resisten--
cias R_s a la terminal de la celda 130 conectada al circuito
134.

La impedancia de la trayectoria de medición de la
celda 130 es un resultado de la conductividad atenuada en--
tre los electrodos, y esta impedancia puede variar de acuer--
10 do con los cambios en el área de la apertura empleada, por
ejemplo causada por el bloqueo parcial de la apertura por --
residuo o desechos, y también con la conductividad de la --
atenuación particular. El circuito ilustrado funciona de --
tal manera que un cambio en la caída de voltaje a través de
15 la impedancia de la celda crea un error de señal que está --
integrada para ocasionar un cambio lento de compensación en
la corriente de apertura para regresar la caída de voltaje
a un nivel de referencia. La señal de salida de la celda es
por lo tanto regulada para proveer señales de salida de am--
20 plitud constante en respuesta al paso de partículas a tra--
vés de la apertura aún en presencia de cambios en la conduc--
tividad atenuada que fluye a través de la apertura o de las
variaciones en el área de apertura.

En el funcionamiento, la fuente de referencia 136
25 es ajustada para proveer una corriente de referencia prede--
terminada que se pretende fluya a través de la trayectoria
conductiva de la celda 130 para una conductividad atenuada
predeterminada y tamaño de apertura. Las variaciones en la
corriente pretendida, causadas por el bloqueo de la apertu--
30

414047



1 ra o cambios en la conductividad atenuada, causa una señal
para ser aplicada al circuito diferencial 134 que es dife-
5 rente en magnitud de la señal de referencia causando de es-
te modo la generación de una señal errónea.

5 La señal errónea es procesada por el integrador
138 y el amplificador 140 para proveer una corrección de se-
ñal a la celda a través de la resistencia R_g de tal manera
que la corriente de la celda es impulsada a una magnitud -
10 que tiende a reducir el error de señal por el circuito di-
ferencial 134 a cero. Las variaciones de impedancia en la
trayectoria de medición son compensadas por lo tanto por -
el circuito de regulación. El circuito de regulación no es
15 tá limitado para uso con la celda de auto-cebado aquí des-
crita, sino que es útil en general con celdas de conducti-
vidad empleadas en sistemas contadores de partículas, como
por ejemplo la celda descrita en la solicitud copendiente
arriba identificada.

20 Se ocurrirán ahora varias modificaciones y ejecu-
ciones de alternativa a aquellas personas versadas en la -
técnica sin apartarse del espíritu verdadero y amplitud de
la presente invención. De acuerdo con lo anterior, no se -
pretende limitar la invención a aquello que ha sido parti-
cularmente ilustrado y descrito, excepto lo indicado en -
25 las reivindicaciones.

- N O T A -
=====

30 La presente patente de invención comprende las -
siguientes reivindicaciones:

414047

25



- 21 -

1

5

10

15

20

25

30

1.- Disposición de celda de conductividad auto-
cebante para contar partículas suspendidas en un líquido ca
racterizada porque comprende: un cuerpo de celda que tiene
un pasaje de entrada en el mismo adaptado para ser acoplado
a un suministro de líquido que se va a analizar, y un pasa-
je de salida en el mismo adaptado para ser acoplado a un tu
bo a través del cual el líquido fluye durante una prueba -
analítica; un miembro de soporte que tiene una apertura pro
vista en el mismo, teniendo la apertura un extremo en alineam
iento con el pasaje de entrada del cuerpo de celda y un ex
tremo opuesto en alineamiento con el pasaje de salida del -
cuerpo de celda; primero y segundo electrodos dispuestos res
pectivamente en el pasaje de entrada y el pasaje de salida
y que confrontan los extremos respectivos de la apertura; -
elementos para proveer la conexión eléctrica del primero y
segundo electrodos a las terminales respectivas en el cuer-
po de celda; un pasaje de salida dentro del cuerpo de celda
que comunica con el pasaje de salida en una posición cerca-
na a la apertura; una cámara de burbujas que comunica con
el pasaje de entrada y que funciona para recoger las burbu-
jas de gas presentes en el líquido en una posición removida
de la apertura de tal manera que las burbujas de gas no sa-
len a través de la apertura durante el análisis; y elementos
de cebado que incluyen un mecanismo de válvula, un primer -
pasaje que comunica entre el mecanismo de válvula y la cámara
de burbujas, y un segundo pasaje que comunica entre el -
mecanismo de válvula y un portillo de salida de cebado, ele
mentos de cebado operantes con el mecanismo de válvula en -
una primera posición para evitar que el fluido fluya a tra-



414047

2



- 22 -

1 vés de los pasajes primero y segundo al portillo de salida
de cebado, y que funcionan con el mecanismo de válvula en -
una segunda posición para permitir que el fluido fluya a -
través del primero y segundo pasajes al portillo de salida
5 de cebado.

2.- Disposición según la reivindicación 1, caracte-
rizada porque el miembro de soporte está removiblemente -
dispuesto dentro del cuerpo de celda.

3.- Disposición según la reivindicación 2, caracte-
10 rizada porque el mecanismo de válvula incluye elementos -
operantes para accionar un interruptor eléctrico asociado -
con la celda.

4.- Disposición según la reivindicación 2, caracte-
rizado porque el mecanismo de válvula incluye: una abertu-
15 ra alargada en el cuerpo de celda; un émbolo dispuesto des-
lizablemente en la abertura alargada; elementos para sellar
el émbolo dentro de la abertura; y cuando menos un canal -
provisto en el émbolo y colocado y construido para permitir
que el émbolo en la segunda posición permita la comunicación
20 de fluido entre los primero y segundo pasajes.

5.- Disposición según la reivindicación 4, caracte-
rizada porque el mecanismo de válvula incluye elementos de
resorte para forzar el émbolo a la primera posición en au-
sencia de una fuerza de acción aplicada al mismo.

6.- Disposición, según la reivindicación 2, caracte-
25 rizada porque la apertura está dispuesta coaxilmente en -
el miembro de soporte y este miembro de soporte incluye un
pasaje en el mismo que comunica entre un extremo de la aper-
tura y el pasaje de entrada.

30

414047



1

7.- Disposición según la reivindicación 6, caracterizada porque incluye además una placa desviadora dispuesta en el cuerpo de celda dentro del pasaje de salida en una posición que confronta el extremo opuesto de la apertura, -
5 placa desviadora que tiene aberturas a su través y que funciona para reducir al mínimo los efectos de roiado y turbulencia de líquido que emana de la apertura.

5

10

8.- Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque la apertura está dispuesta dentro de una pared del miembro de soporte con un extremo en relación confrontante con el pasaje de entrada.

15

9.- Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque el cuerpo de celda incluye una ventana transparente en una superficie del mismo que confronta la cámara de burbujas y funciona para permitir la visualización de la cámara.

20

10.- Disposición según la reivindicación 9, caracterizada porque la ventana transparente en una lente de visualidad amplificada para la cámara de burbujas.

25

11.- Disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque el miembro de soporte es de material transparente y la apertura está dispuesta coaxialmente en el mismo, el extremo del miembro de soporte externo al cuerpo de celda teniendo una ventana provista en la superficie del mismo para visualizar de la apertura a lo largo del eje del miembro de soporte.

30

12.- Disposición según la reivindicación 11, caracterizada porque la ventana es una lente de aumento para proveer visualización amplificada de la apertura.



414047

25



1

13.- La disposición según la reivindicación 2, ca
racterizada porque el miembro de soporte es de material -
transparente y la apertura está dispuesta coaxilmente en el
mismo, con un pasaje transversal que comunica con un extre-
mo de la apertura y el pasaje de entrada, el extremo del -
miembro de soporte externo al cuerpo de celda tiene una ven
tana en el mismo para visualizar de la apertura a lo largo
del eje del miembro de soporte.

5

10

14.- Disposición según la reivindicación 11, carac
terizada porque el miembro de soporte incluye una sección -
externa al cuerpo de celda conectado desmontablemente a una
sección que incluye la apertura, sección que contiene la -
apertura que tiene una abertura coaxial en la misma que co
munica entre un extremo de la apertura y el extremo de la -
sección que confronta la sección externa para permitir la -
limpieza de la abertura con la sección desmontable que con
tiene la apertura.

15

20

15.- Disposición según la reivindicación 1, carac
terizada porque los elementos, de cebado funcionan con el me
canismo de válvula en la segunda posición para permitir que
fluya aire del pasaje de salida, apertura y cámara de burbu
jas a través del primero y segundo pasajes al portillo de -
salida de cebado para retrofluir la apertura.

25

16.- Disposición caracterizada porque incluye una
trayectoria de líquido que tiene una apertura en la misma a
través de la cual se hace fluir el líquido que contiene las
partículas y un par de electrodos en los lados opuestos res
pectivos de la apertura que funcionan para detectar la impe
dancia eléctrica de la trayectoria de líquido y para proveer



30

414047



- 25 -

1 pulsos eléctricos en respuesta al paso de las partículas a
través de la apertura, elementos para regular la corriente
eléctrica aplicada a los electrodos para compensar las va-
riaciones en la conductividad del líquido y área de apertu-
5 ra, elementos que comprenden; un circuito diferencial que -
tiene una entrada acoplada a los electrodos y que funciona
para detectar un cambio en la caída de voltaje a través de
los electrodos y para proveer un error de señal representa-
tivo del cambio; una fuente de referencia para proveer una
10 corriente de referencia a una segunda entrada del circuito
diferencial, corriente de referencia siendo de una magnitud
igual a una corriente pretendida entre los electrodos para
una conductividad de líquido determinada y área de aper-
tura; un integrador acoplado al circuito diferencial y que
15 funciona para proveer una señal de corrección en respuesta
a una señal de error provista por el circuito de diferencia;
y elementos de resistencia para acoplar la señal de correc-
ción a los electrodos para ajustar la corriente de electro-
do a una magnitud que tiende a reducir la señal de error a
20 cero.

17.- Dispositivo caracterizado porque comprende:
un cuerpo de celda que tiene un pasaje de entrada en el mis-
mo adaptado para ser acoplado a un suministro de líquido -
que se va a analizar, y un pasaje de salida en el mismo -
25 adaptado para ser acoplado a un tubo a través del cual flu-
ye el líquido durante una prueba analítica; primero y segun-
do electrodo dispuestos respectivamente en el pasaje de en-
trada y pasaje de salida y que funciona para proveer una co-
rriente eléctrica entre ellos con líquido en los pasajes;

30

414047



1
5
10
15
20
25
30

elementos para proveer conexión eléctrica del primero y segundo electrodos a las terminales respectivas; un miembro de soporte que tiene una apertura en el citado miembro de soporte dispuesto con un extremo en alineamiento con el pasaje de entrada y un extremo opuesto en alineamiento con el pasaje de salida; un pasaje de salida dentro del cuerpo de celda que comunica entre la atmósfera y el pasaje de salida en una posición cercana a la apertura; una cámara de burbujas dentro del cuerpo de celda que comunica con el pasaje de entrada y que funciona para recoger las burbujas de gas presentes en el líquido en una posición removida de la apertura de tal manera que las burbujas de gas no son extraídas a través de la apertura durante el análisis; y elementos de cebado que incluyen un mecanismo de válvula, un primer pasaje que comunica entre el mecanismo de válvula y la cámara de burbujas, y un segundo pasaje que comunica entre el mecanismo de válvula y una trayectoria de cebado que es de impedancia hidráulica más baja que la trayectoria provista por los pasajes de entrada y de salida del cuerpo de celda; celda que funciona con el pasaje de salida cerrado y mecanismo de válvula en una primera posición para permitir que fluya fluido a través de los pasajes de entrada y salida y la apertura, ^y que funciona con el pasaje de salida cerrado y mecanismo de válvula en una segunda posición para permitir que fluya fluido a través del primero y segundo pasajes al portillo de salida de cebado, y que funciona con el mecanismo de válvula en la segunda posición y el pasaje de salida abierto para permitir el paso de aire al pasaje de salida, a través de la apertura y de ahí a través del primero y segundo



414047.

25



1 pasajes al portillo de salida de cebado.

5 18.- Disposición, según la reivindicación 17, ca-
racterizado porque incluye además, elementos para regular la
corriente eléctrica aplicada a los electrodos para compen-
10 sar las variaciones en la conductividad del líquido y área
de apertura, elementos que comprenden: un circuito diferen-
cial que tiene una entrada acoplada a los electrodos y que
funciona para detectar un cambio en el flujo de corriente -
entre los electrodos y para proveer una señal de error re--
representativa del cambio; una fuente de referencia para pro-
veer una corriente de referencia a una segunda entrada del
15 circuito diferencial, corriente de referencia que es de una
magnitud igual a una corriente pretendida entre los electro-
dos para una conductividad de líquido predeterminada y área
de apertura; un integrador acoplado al circuito diferencial
y que funciona para proveer una señal de corrección en res-
puesta a una señal de error provista por el circuito diferen-
20 cial; y elementos de resistencia para acoplar la señal de -
corrección a los electrodos para ajustar la corriente del -
electrodo a una magnitud cuando menos substancialmente igual
a la corriente de referencia.

19.- Disposición según la reivindicación 18, carac-
terizada porque el miembro de soporte está dispuesto removi-
blemente dentro del cuerpo de celda mencionado.

25 20.- Disposición de celda de conductividad auto-
cebante para contar partículas suspendidas en un líquido.

Según se describe y reivindica en la presente me-
moria descriptiva y se ilustra con los planos reglamenta- -
rios que a la misma se acompañan.

414047

25 ABR 1973
REINCO SPA

1
5
10
15
20
25
30

La presente patente de invención consta de veintiocho hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

MADRID 25 ABR 1973

CARLOS ROEB
P. P.

Fdo. Francisco del Pezo

414041

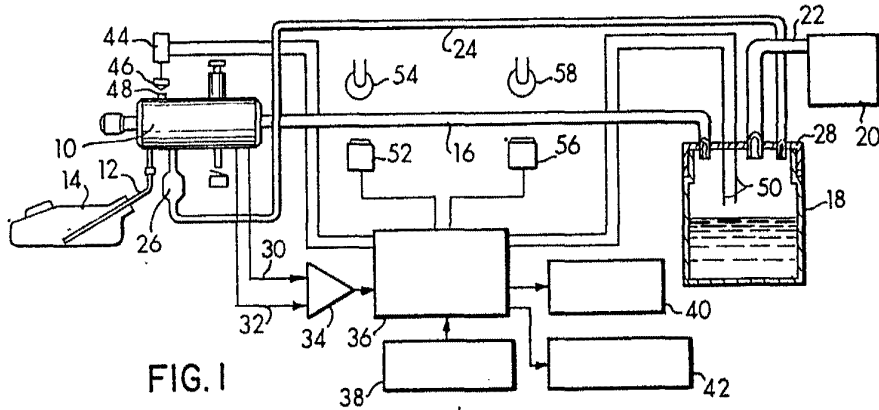


FIG. 1

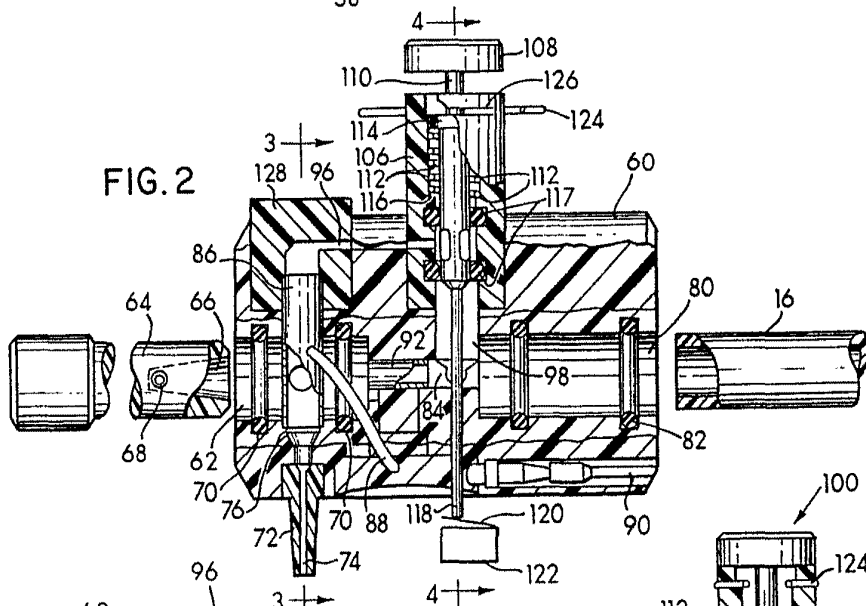


FIG. 2

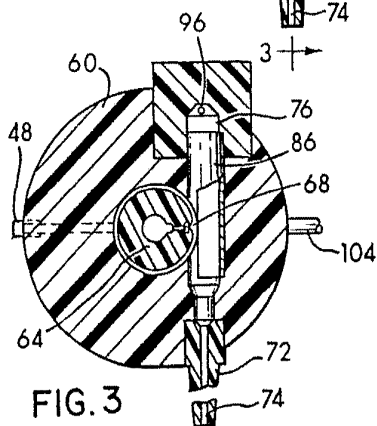


FIG. 3

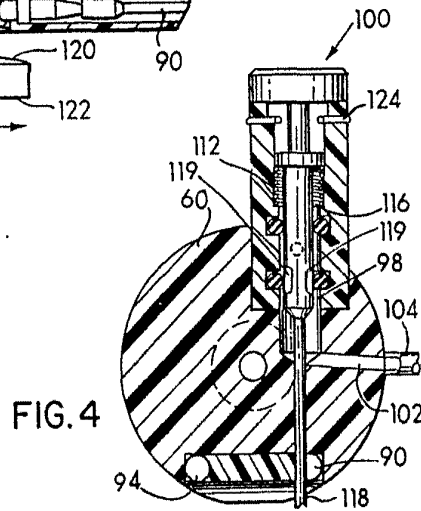


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB
P. R.

414047

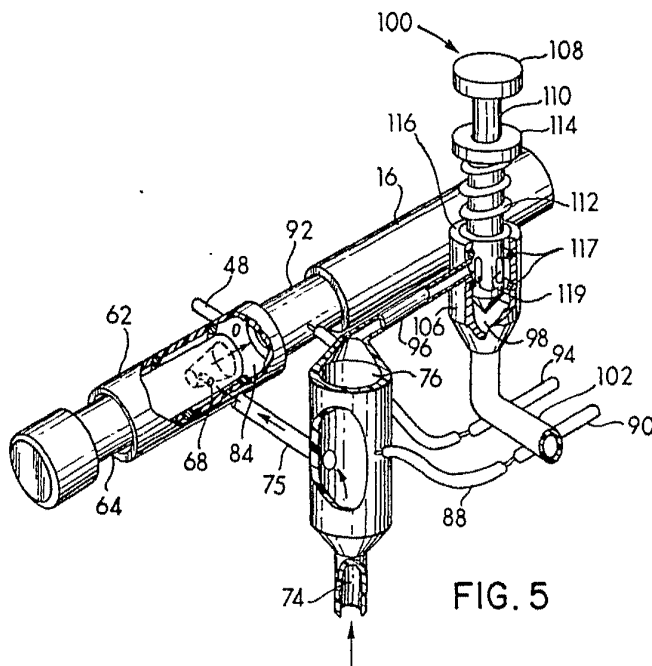


FIG. 5

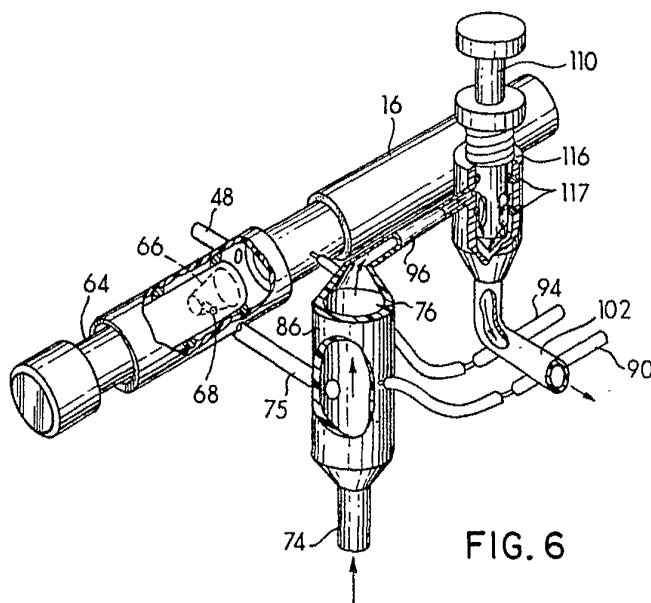


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB
P. P.

Fdo.: Francisco del Pozo

414047

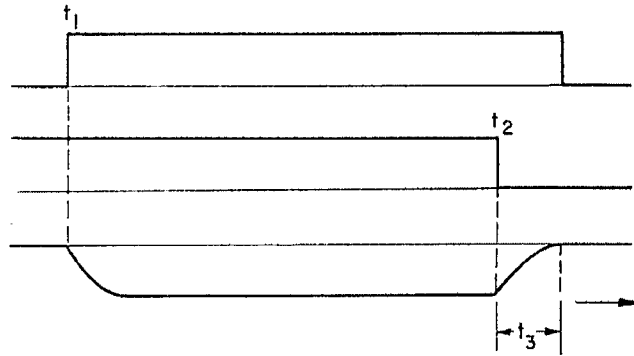


FIG. 7

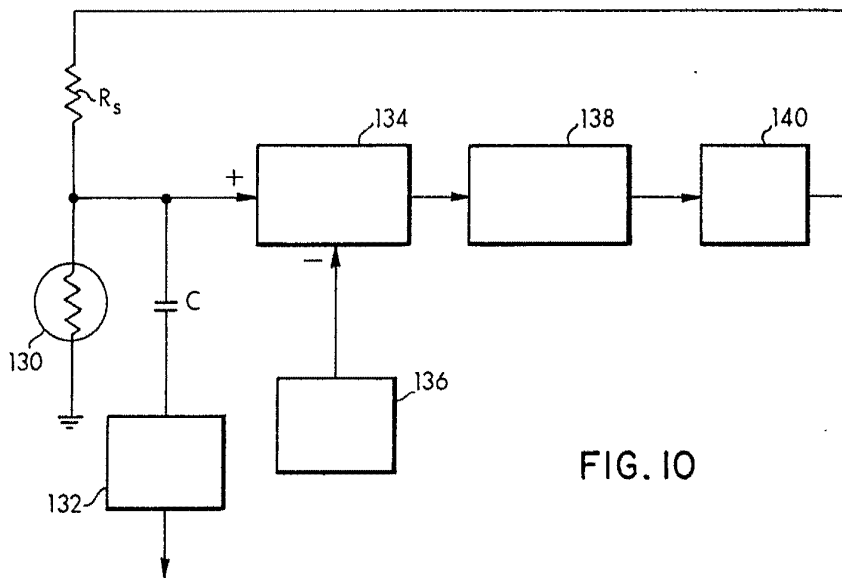


FIG. 10

ESCALA VARIABLE
CARLOS ROEB
P. P.

Fda. Francisco del Pozo

414047

25 ABR 1973

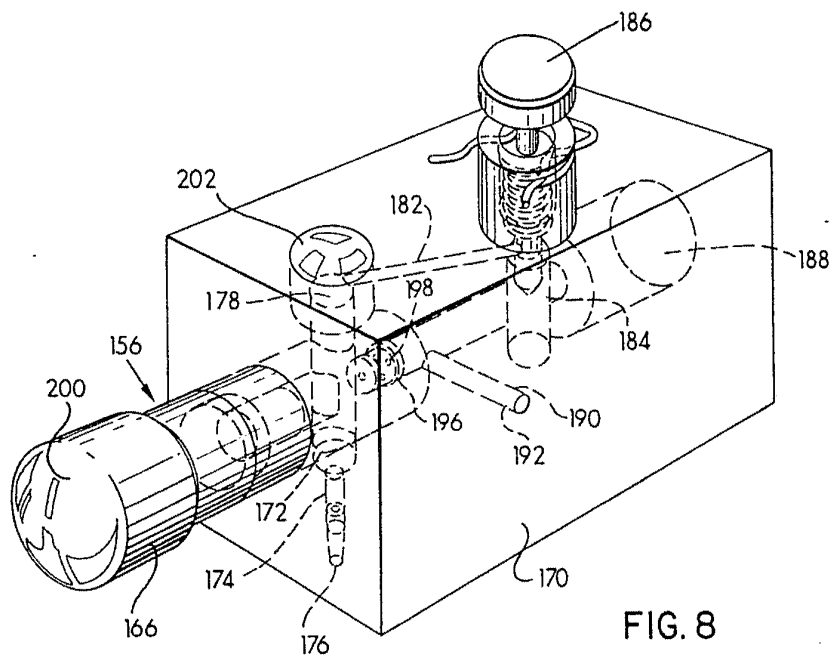


FIG. 8

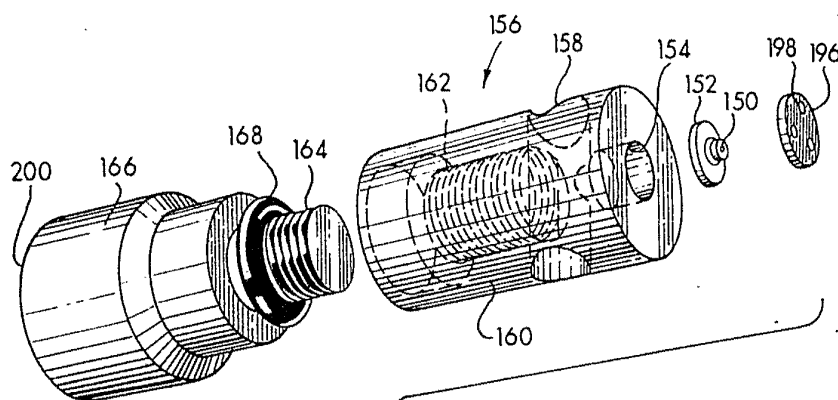


FIG. 9

ESCALA VARIABLE

CARLOS ROEB
P. P.

Fdo: Francisco del Pozo