



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 446.129	(10) A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION 16-3-76	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
189.092	14-10-71	Estados Unidos
191.248	21-10-71	Estados Unidos
242.576	10-4-72	Estados Unidos
285.196	31-8-72	Estados Unidos.

(43) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G01N	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA nº 407.496 de fecha 10-10-72
--------------------------	--	---

(54) TITULO DE LA INVENCION APARATO PARA MUESTREAR, MEZCLAR Y MEDIR UNA MUESTRA LIQUIDA
--

(71) SOLICITANTE (S) COULTER ELECTRONICS, INC
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 590 West 20th Street, Hialeah, FLORIDA 33010, USA
--

(72) INVENTOR (ES) ALAN RICHARDSON JONES, de nacionalidad estadounidense.
--

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--

1 Esta invención se relaciona con aparatos que rea-
lizan automáticamente una serie de ensayos químicos sobre
una diversidad de muestras individuales suministradas a los
mismos.

5 Los aparatos de este tipo son conocidos particu-
larmente en el campo de la Medicina. A efectos de claridad
y facilidad de comprensión, la invención se describirá con
detalle en su aplicación a dicho campo, pero deberá enten-
derse que no se limita a ello.

10 En el terreno médico, a efectos diagnósticos e
informativos ordinarios, y con frecuencia para fines de in-
vestigación, se realizan ciertos ensayos químicos sobre
muestras de sangre completa o suero sanguíneo. A menudo se
efectúan adicionalmente ensayos físicos sobre las muestras.
15 Todos estos ensayos se realizan clásicamente de modo manual
por técnicos especializados en laboratorios. En un típico
ensayo químico, ha de extraerse la sangre del paciente, cen-
trifugarse para separar el suero de las células, decantar-
se el suero y disponerse en un recipiente adecuadamente
20 identificado con los datos del paciente. Luego el técnico
deberá medir una pequeña cantidad de suero y verterla en
un tubo de reacción, mezclar el suero con una proporción
precisa de algún reactivo químico, mezclar minuciosamente,
colocar el tubo de reacción en un baño de agua mantenido a
25 cierta temperatura precisa y cronometrar su presencia, es
decir, su incubación, en el baño de acuerdo con el tipo de
ensayo realizado. Este período de incubación es suficiente
para realizar cierta reacción química que cambie el color
de la muestra diluída. Luego el técnico deberá retirar el
30 tubo de reacción del baño de agua, verter una cantidad en

1 una cubeta, dirigir un haz de luz de cierta longitud de onda predeterminada a través de la cubeta y medir la absorción de la luz en la solución contenida en la cubeta. Esta última operación podría realizarse en un espectrofotómetro u
5 otro colorímetro.

Durante un período de años, estos ensayos químicos se han desarrollado hasta un grado relativamente elevado de aceptación para obtener una información tal como el contenido total de proteína en la sangre, la presencia de ciertas sustancias químicas, tales como fósforo, potasio, sodio y calcio, la cantidad de creatinina presente en la sangre, las cantidades de diferentes enzimas, albúmina, etc. Los laboratorios pueden efectuar tan sólo uno o dos ensayos sobre la muestra disponible o hasta veinte ensayos. La composición del reactivo, las proporciones, el tiempo de incubación, la temperatura de este tiempo de incubación y la longitud de onda de la luz incidente pasada a través de la solución final, varían de ensayo a ensayo. En la realización manual de estos ensayos por técnicos existen ciertos
15 problemas inherentes y la eliminación de tales problemas es el fin buscado por la mayoría de los aparatos de química automatizados o semiautomatizados.

Entre los problemas asociados a la realización manual de estos ensayos, figuran la probabilidad de errores humanos promovidos por las mediciones que han de efectuarse
25 manualmente, la necesidad de proporcionar información y datos relativos a la muestra y de mantener correctamente su identificación, el tedio y cansancio del técnico, los errores en la selección de los adecuados productos químicos y
30 el no mantenimiento del equipo limpio de contaminación.

1 Otras desventajas de los métodos clásicos son la pérdida de tiempo, los gastos, despilfarros, etc.

5 Los conocidos aparatos automáticos de análisis químicos resuelven los citados problemas en grado variable, aunque no todos los aparatos los resuelven. Tales aparatos presentan formas diferentes. Algunos de ellos incluyen plataformas giratorias que ponen en rotación a las muestras hacia una posición de retirada de las mismas. En tal posición, las muestras son diluidas y pasadas a la porción de tratamiento del aparato. En una forma de aparato, las muestras diluidas se pasan a través de conductos una tras otra, separadas por cantidades de diluyente y burbujas. En otros sistemas, las muestras diluidas se acarrean en tubos de reacción sobre tambores o transportadores continuos. En un aparato, se monta una serie de tubos en estantes, se incuban en un baño y se desplazan al interior y exterior del baño mediante cadenas acopladas a los estantes.

15 Los conocidos aparatos automáticos de análisis químicos presentan problemas cuyas soluciones han hecho tales dispositivos complejos, costosos, excesivamente grandes y en ciertos casos susceptibles de producir resultados erróneos. Entre tales problemas destacan por su importancia la identificación del paciente y la contaminación. Algunos de estos aparatos son continuos y requieren la realización de todos los ensayos sobre todas las muestras. El aparato a describir más adelante permite la realización selectiva de ensayos y por consiguiente es económico. También mantiene una identificación del paciente con relación a los ensayos y sus resultados, permitiendo igualmente un eficiente paso cíclico de los tubos de reacción a través del aparato.

20

25

30

1 En consecuencia, la invención proporciona un aparato para la realización automática de ensayos químicos, caracterizado porque incluye una serie de estantes, cada uno de los cuales lleva un número de tubos de reacción, un baño de incubación a través del cual se desplazan dichos estantes desde la parte posterior a la anterior de la citada serie en una dirección, disponiéndose los tubos de reacción en hileras y moviéndose los estantes de lado paralelamente a tales hileras, una serie de copas de muestras, medios para transportar dichas copas de una hilera paralelamente a las hileras de tubos de reacción en la misma dirección y sincronizadamente con ellas, disponiéndose individualmente cada copa en un estante y manteniéndose en relación espaciada con el mismo a lo largo de dicho movimiento, una serie de dispositivos de muestreo espaciados a lo largo del desplazamiento de las copas, pudiendo retirar cada dispositivo muestra de una de dichas copas, mezclarla con reactivo y depositar la muestra mezclada en uno de los tubos de reacción de una hilera determinada para un ensayo diferente a todos los demás, y medios de control que permitan el funcionamiento de sólo dispositivos de muestreo seleccionados respecto a cada copa que entra en relación de retirada de muestra con los citados dispositivos de muestreo respectivos.

25 Asimismo, de acuerdo con la invención, se proporciona un aparato automático de química en el que se sumerge una serie de tubos de reacción en un baño, provistos de soluciones de muestras incubadas en aquél durante un tiempo predeterminado, se retiran del baño, se vacían, se enjuagan, se vacían de nuevo y luego se secan, incluyendo dicho

1 aparato un miembro de soporte provisto de una serie de cá-
nulas pendientes del mismo, una fuente de vacío y otra de
agua, cuya fuente de vacío está conectada a las referidas
cánulas, medios de soporte que sostienen una diversidad de
5 tubos de reacción dispuestos con sus bocas alineadas con
dichas cánulas, medios valvulares para suministrar agua des-
de la citada fuente de la misma a los mencionados tubos, . . .
medios de conducción para conectar las cánulas a la fuente
de vacío al objeto de que ésta aplique succión a los extre-
10 mos abiertos de las cánulas, medios para desplazar los tu-
bos de reacción y el miembro de soporte unos respecto al . . .
otro en un movimiento vertical al objeto de que las cánulas
penetren en los tubos de reacción y se retiren de ellos, y
medios para controlar el funcionamiento de dicho aparato
15 primeramente para llenar los tubos de reacción con agua
mientras tales tubos están espaciados del citado miembro de
soporte, para conectar luego la fuente de vacío a las cánu-
las y desplazar el miembro de soporte respecto a los tubos
de reacción a fin de que el agua contenida en los mismos
20 sea succionada y finalmente retirar las cánulas de los tu-
bos de reacción.

Además, de acuerdo con la invención, se proporci-
na un método de secado de tubos de reacción, que comprende
las operaciones de llenar los tubos de agua, insertar una
25 cánula en cada tubo mientras se aplica vacío al mismo tien-
po a las cánulas, desplazar éstas y los tubos entre sí para
introducir totalmente las primeras en los últimos mientras
se continúa la aplicación de vacío, retirándose así el agua
de los tubos en sus meniscos, y extraer seguidamente las
30 cánulas de los tubos.

1 De acuerdo también con la invención, se propor-
ciona un aparato para extraer una cantidad determinada de
muestra flúida de un recipiente a su paso por una estación
de recogida de muestras, para mezclar la cantidad determi-
5 nada de muestra con un flúido y para descargar la mezcla de
flúido y muestra en un receptáculo, cuyo aparato incluye
medios de extracción de una cantidad determinada de muestra
de un recipiente y medios valvulares para mezclar la canti-
dad determinada de muestra con un flúido y para descargar
10 simultáneamente dicha cantidad determinada de muestra y
flúido mezclados en un receptáculo.

Asimismo, de acuerdo con la invención, se propor-
ciona una cabeza de muestreo a utilizar en una estación de
recogida de muestras, cuya cabeza de muestreo se caracteri-
za porque comprende una sonda hueca de recogida de muestras
15 adaptada para su inserción en un recipiente de muestra en
una estación de recogida de éstas, para extraer una cantidad
determinada de muestra flúida del recipiente, siendo des-
plazable dicha sonda entre una primera posición o de mues-
treo y una segunda posición o replegada, medios valvulares
20 utilizables tras el movimiento de la sonda a dicha posición
de muestreo para conectarla a unos medios de retirada de
flúido del recipiente de muestra a través de la sonda, y
medios para desplazar la sonda y simultáneamente accionar
25 los medios valvulares, de manera que éstos son accionados
por dichos medios de desplazamiento para conectar la sonda
a los medios de retirada al mismo tiempo que la sonda es
movida por los medios desplazadores a la citada posición de
muestreo.

30 Además, la invención proporciona un aparato pa-

1

ra extraer una cantidad determinada de muestra líquida de un recipiente, cuyo aparato se caracteriza porque incluye una sonda de recogida de muestras y medios desplazadores para insertar la sonda en una muestra líquida contenida

5

en el recipiente y para retirar tal sonda de la muestra líquida a una velocidad máxima, que tiene por resultado una mínima retirada de muestra líquida sobre la superficie exterior de la sonda.

10

La construcción y operación de un dispositivo de muestreo y mezclado se describe en detalle ahora con referencia a las figuras 13 a 21 . El dispositivo se muestra esquemáticamente en 310 en la figura 13 e incluye una cabeza de muestreo 312, mostrada con detalle en la figura 14, y un dispositivo programador 314 para controlar el funcionamiento automático de aquélla.

15

20

La cabeza de muestreo 312 incluye un mecanismo valvular 316 definido por un primer y un segundo bloques valvulares 318 y 320 respectivamente, desplazables (deslizables) linealmente uno respecto al otro entre dos posiciones valvulares, concretamente una posición de muestreo y una posición de descarga o suministro. El primer bloque 318 tiene una sonda hueca 322 para muestras extendida desde el mismo, que es desplazable con la cabeza de muestreo 312 entre una posición primera o de muestreo, en la que el extremo libre 323 de la sonda 322 se inserta en una copa o recipiente 324 de muestra, y una posición segunda o replegada, fuera de la trayectoria de desplazamiento del recipiente 324. Un mecanismo 326 de pistón y cilindro, preferiblemente un cilindro de accionamiento neumático, está conectado a la cabeza de muestreo 312 para mover la sonda entre sus dos posi-

25

30

1 ciones y para accionar simultáneamente el mecanismo valvular 316 mediante su movimiento entre sus dos posiciones. El cilindro 326 es accionado a través de una válvula 328 controlada por el dispositivo 314. La válvula 328 conecta alternativamente cada extremo del cilindro 326 a una fuente de presión 330 y a una fuente de vacío 332.

5 En la primera posición de la sonda 322 y del mecanismo valvular 316, la sonda 322 se conecta a través de los bloques valvulares 318 y 320 y un circuito de muestra 334 a una bomba de muestra 336 para retirar parte de una muestra líquida de la copa 324. La bomba 336 es accionada por una válvula 338 conectada a las fuentes 330 y 332 de presión y vacío y controlada por el dispositivo 314. De esta manera, se retira, es decir, se aspira, una cantidad determinada de muestra de la copa 324 y se lleva al circuito de muestra 334. Al mismo tiempo, se conecta una fuente de reactivo 340 a través de los bloques valvulares 318 y 320 a una bomba de reactivo 342 accionada por una válvula 344 conectada a las fuentes 330 y 332 de presión y vacío para llenar la bomba 342 con una cantidad de reactivo. La válvula 344 es controlada también por el dispositivo 314.

15 Después de que se ha pasado una suficiente cantidad de muestra a través del circuito 334, se acciona el cilindro 326 para retirar la sonda de la copa 324 y llevarla a su posición replegada y al mismo tiempo mover los bloques valvulares 318 y 320 entre sí. Esta acción separará y atrapará una cantidad (volumen) determinada de muestra en el circuito 334, mientras se desplazan los bloques 318 y 320 a la segunda posición valvular.

25 Cuando el mecanismo valvular 316 está en la posición segunda o de descarga, un extremo del circuito de muestra 334 se conecta a través de los bloques valvulares 318 y

1 320 a la bomba de reactivo 342, que es ahora accionada por
el dispositivo 314 para bombear reactivo desde ella a los
bloques valvulares 318 y 320. Luego se conecta el otro ex-
tremo del circuito de muestra 334 a un conducto o tubería
5 350 dirigido a un receptáculo 352, tal como un tubo de en-
sayo de reacción. Un conducto de derivación, más adelante
descrito con detalle, desvía parte del reactivo alrededor
del circuito de muestra 334 hasta el extremo de salida del
mismo, donde se mezcla con la muestra expulsada de dicho
circuito por la presión de la corriente de reactivo en el
10 extremo de entrada de tal circuito 334. De esta manera, la
cantidad determinada de muestra es simultáneamente expulsa-
da del circuito 334, mezclada con el reactivo y descargada
en una mezcla de reactivo y muestra en el tubo de ensayo
de reacción 352. En este tubo, el reactivo reacciona con la
15 muestra líquida y después de un período predeterminado de
tiempo la resultante mezcla puede someterse a mediciones
colorimétricas. En el caso de una dilución directa, la re-
sultante mezcla puede someterse a conteo, etc.

20 Al mismo tiempo, la sonda 322 y la salida de la
bomba de muestra 336 son conectadas a una fuente de vacío
de barrido 354 para barrer mediante vacío el material de
muestra líquida de aquéllas para preparar el aparato 310
para la toma de otra muestra.

25 Como se ilustra en la figura 14, la cabeza de
muestreo 312 incluye un brazo 356, uno de cuyos extremos,
el 358, monta el mecanismo valvular 316 y cuyo otro extre-
mo 360 está articuladamente conectado en 357 a la estructu-
ra o columna de soporte 362. Preferiblemente, y tal como se
ilustra en la figura 15, el brazo 356 incluye dos placas pa-
30 ralelas y espaciadas 364 y 366, con el mecanismo valvular
316 montado entre ellas. En la versión ilustrada, el bloque

1 318 se asegura y dispone entre las placas 364 y 366 median-
te tornillos 365 (figura 15) y el segundo bloque valvular
320 se sitúa entre las placas 364 y 366 para acoplarse des-
lizablemente al bloque 318. Como resultado de ello, las pla-
cas 364 y 366 forman una vía de guía para el bloque 320 e
5 impiden el movimiento lateral del mismo.

El cilindro de aire 326 está articuladamente co-
nectado en 367 a la estructura de soporte 362 y en 369 al
brazo 356 entre sus extremos 358 y 360. En la figura 14, se
ilustra la cabeza de muestreo 312 en la posición primera o
de muestreo y en líneas discontinuas en la posición segunda
10 o replegada.

Como se describirá con detalle en relación con la
descripción de las figuras 18 a 19B, cada uno de los blo-
ques valvulares 318 y 320 tiene unas aberturas para efec-
tuar las diversas conexiones anteriormente descritas, cuan-
do tales bloques 318 y 320 están en la posición de muestreo
15 o en la posición de suministro.

Como mejor se muestra en la figura 17, el primer
bloque 318 tiene una cara interna 368 y una cara externa
370. De igual modo, el segundo bloque valvular 320 tiene
20 una cara interna 372 y una cara externa 374. De acuerdo con
las enseñanzas de la presente invención, las conexiones
flúidas se establecen e interrumpen en las caras internas
368 y 372 de los bloques 318 y 320, que se mantienen en es-
trecho acoplamiento deslizante. Para establecer un buen cie-
25 rre hermético entre las caras internas 368 y 372 en las zo-
nas adyacentes a las conexiones de aberturas entre los blo-
ques 318 y 320, estos bloques son compresivamente cargados
y las caras internas 368 y 372 están pulimentadas y afina-
das. Preferiblemente, tales caras internas 368 y 372 están
30 formadas de un material muy duro que se pulimenta y alisa

1 para inhibir, si no impedir, el agarre de las mismas. Debido a la carga de presión, los bloques han de construirse de un material dotado de elevada estabilidad dimensional.

Asimismo, el material ha de ser altamente resistente a la...
corrosión por los flúidos pasados a través del mismo. En una
5 versión de la invención, el primer bloque 318 se construye de grafito y el segundo bloque 320 de acero inoxidable, con la cara interna 372 pulverizada a la llama o plasma con una composición de óxido de aluminio - óxido de silicio.

10 Como mejor se muestra en la figura 14, un mecanismo de conexión se extiende entre el mecanismo valvular 316 y la estructura de soporte 362. El mecanismo de conexión se acopla a la estructura de soporte 362 en el otro extremo y cumple una doble finalidad. En primer lugar, dicho mecanismo efectúa el movimiento del bloque 320 respecto al bloque
15 318 cuando se oscila el brazo 356 alrededor del pivote 357, y en segundo lugar proporciona la carga compresiva que impulsa al bloque 320 contra el bloque 318. En relación con esto último, el mecanismo de conexión 376 incluye una barra plana y alargada 378 que funciona como brazo de resorte en voladizo. La barra 378 tiene miembros de articulación 379 ajustablemente atornillados a la misma en un extremo, acoplándose los extremos en punta de los miembros 379 a unas cavidades dispuestas en la superficie superior o exterior
20 374 del segundo bloque 320, como mejor se muestra en la figura 15, teniendo el otro extremo de la barra 378 una adecuada abertura fileteada en la que se recibe un pivote fileteado 380. Este pivote se acopla articuladamente a la estructura de sustentación 362. La barra 378 se coloca entre el plano de la cara exterior 374 del segundo bloque 320 y un rodillo 382 (figuras 14 y 16) montado entre las placas 364
25 y 366 y funcionando como fulcro rodante. El rodillo 382 se
30

1 encuentra en acoplamiento a presión con la barra 378 y la
presión puede ajustarse girando el pivote 380 para desplazar
su extremo hacia y desde la barra 378. La presión ejercida
por el rodillo 382 se transmite en voladizo a través de la
barra 378 por medio de los pivotes 379 contra el bloque 320
5 para impulsarlo contra el bloque 318 y mantener de esta ma-
nera el deseado acoplamiento sellador entre las caras inter-
nas 368 y 372 de los bloques 318 y 320. El rodillo 382 per-
mite también un fácil movimiento de la barra respecto al
mismo. A este respecto, cuando se mueve el brazo 356 hacia
10 arriba, la barra 378 lo hace hacia abajo, deslizándose tam-
bién ligeramente, y el rodillo 382 rueda a lo largo de la
superficie superior de la barra 378, manteniendo siempre la
presión sobre ella.

15 Como se muestra en la figura 14, el bloque 320 es
más largo que el bloque 318. El movimiento del bloque 320
respecto al bloque 318 es limitado de modo preciso por miem-
bros de tope 384 y 386 asegurados respectivamente a los ex-
tremos del bloque 320 en posición de acoplamiento a los ex-
tremos del bloque 318. Así, cuando se mueve el brazo 356
20 hacia abajo por el cilindro 326, tal movimiento es limitado
por acoplamiento del miembro de tope 384 a un extremo del
bloque valvular 318. De igual modo, cuando se mueve el bra-
zo 356 hacia arriba por el cilindro 326, su movimiento es
limitado por acoplamiento del miembro de tope 386 al otro
25 extremo del bloque 318. Las posiciones de acoplamiento en-
tre los miembros de tope 384 y 386 y los respectivos extre-
mos del bloque 318 definen también la primera y segunda po-
siciones del mecanismo valvular 316.

30 Pasando ahora a la figura 18, el primer bloque
valvular 318 tiene una serie de galerías y conductos que se
identifican como sigue: un conducto 390 de recogida de mues-

1 tras que se extiende entre las caras 368, 370 del bloque
318 y se conecta en la cara externa 370 a la sonda de aspi-
ración 322; un conducto 392 de extracción de muestras que
se extiende entre las caras 368, 370 y se conecta en la ca-
5 ra exterior 370 a un tubo o conducto 393 dirigido a la bom-
ba de muestra 336; un conducto 394 de suministro de reactivo
que se extiende entre las caras 368, 370 y se conecta en la
cara exterior 370 a un conducto 395 dirigido a la fuente de
reactivo 340; un primer conducto 396 de transferencia de
10 reactivo que desemboca sólo en la cara interna 368; un se-
gundo conducto de transferencia de reactivo 398, que tam-
bién desemboca solamente en la cara interna 368; un conducto
400 de suministro de muestras que se extiende entre las ca-
ras del bloque 318 y se conecta en la cara exterior 370 al
15 conducto 350; una galería 402 que conecta el primer conduc-
to de transferencia 396 al segundo conducto de transferen-
cia 398; y una galería de derivación 403 que conecta la ga-
lería 402 al conducto 400 de suministro de muestra.

El segundo bloque 320 tiene también una serie de
20 conductos y una galería que se identifican como sigue: un
primer y un segundo conductos 404 y 406 que se extienden en-
tre las caras 372, 374 del bloque 320 y que forman parte
del circuito de muestra 334; un conducto 408 de suministro
de reactivo que se extiende entre las caras 372, 374 del
25 bloque 320 y que se conecta en la cara exterior 374 a un
conducto 409 dirigido a la bomba de reactivo 342; un primer
conducto de evacuación 410 extendido entre las caras de los
bloques 320 y conectado en la cara exterior a un conducto
411 dirigido a la fuente 354 de vacío de barrido; un segun-
30 do conducto de evacuación 412 que desemboca solamente en la

1 cara interna 372; y una galería 414 que conecta el primer
conducto de evacuación 410 al segundo conducto de evacua-
ción 412.

5 Todos los conductos se extienden normalmente a
las caras de los bloques 318 y 320 y preferiblemente están
situados en la línea central longitudinal de cada bloque
citado.

10 En la figura 18, los bloques valvulares 318 y 320
están en la posición primera o de muestreo. En esta posi-
ción, la abertura del conducto 390 de recogida de muestras
está alineada y en comunicación con la abertura del primer
conducto 404 del circuito de muestras 334, estando la abertu-
15 ra del segundo conducto 406 alineada y en comunicación
con el conducto 392 de extracción de muestras, conectado
por el conducto 393 a la bomba 336. En este momento, el dis-
positivo programador 314 ha accionado a la válvula 338 para
que la bomba 336 extraiga o aspire parte del fluido de mues-
tra de la copa 324 a través de la sonda 322. El fluido de
muestra es llevado en parte al interior del conducto 392,
20 pero no al interior de la bomba 336, porque ésta es del ti-
po de diafragma desplazable, con un movimiento de volumen
limitado. Asimismo, en este momento, el conducto 394 de su-
ministro de reactivo está alineado y en comunicación con el
conducto 408 de suministro de reactivo y la válvula 344 ha
25 sido accionada por el dispositivo 314 para que la bomba 342
lleve una cantidad de reactivo desde la fuente 340 del mis-
mo a la misma bomba.

30 Después de un tiempo predeterminado, establecido
por el dispositivo programador 314, se acciona la válvula
323 para poner en funcionamiento al cilindro 326 al objeto

1 de desplazar la cabeza de muestreo 312 a la posición segun-
da o de suministro. Al mismo tiempo, las válvulas 338 y 344
son accionadas para invertir las operaciones de las bombas
336 y 342, de manera que en la segunda posición valvular,
5 mostrada en las figuras 19A y 19B, las bombas 336 y 342 im-
pulsen fluido hacia el mecanismo valvular 316.

Se apreciará que cuando los bloques valvulares
318 y 320 son desplazados entre sí al moverse el mecanismo
valvular 316 a su segunda posición, las aberturas del pri-
mer y segundo conductos 404 y 406 del circuito de muestra
10 334 en la cara interna 372 del bloque 320 son cortadas a
fin de atrapar un volumen determinado de muestra en el ci-
tado circuito 334.

En la segunda posición del mecanismo valvular 316
15 y tal como se muestra en la figura 19A, el conducto 408 de
suministro de reactivo está alineado ahora y en comunica-
ción con el primer conducto 396 de transferencia de reacti-
vo. Al mismo tiempo, el segundo conducto 398 de transferen-
cia de reactivo comunica con el primer conducto 404 del cir-
20 cuito de muestra 334, es decir, comunica con la abertura de
entrada de dicho circuito 334, y el segundo conducto 406 de
dicho circuito 334, es decir, la abertura de salida de tal
circuito, comunica con el conducto 400 de suministro de mues-
tra.

25 Preferiblemente, la galería de derivación 403 que
se extiende entre el segundo conducto 398 de transferencia
de reactivo y el conducto 400 de suministro de muestra tie-
ne una sección transversal (diámetro) diferente a la del
circuito de muestra 334. A este respecto, el citado circui-
30 to 334 tiene preferiblemente una sección transversal menor

1 que la de la galería de derivación 403, de manera que una
fracción del reactivo fluye a través del circuito de mues-
tra 334 volviéndose a unir a la corriente principal de reac-
5 tivo en la unión de la galería de derivación con el conduc-
to 400 de suministro de muestra. En esta unión, el material
de muestra se entremezcla con la corriente de reactivo, de
manera que el fluido que emerge por el extremo del tubo de
suministro 350 comprende una mezcla de muestra y reactivo.
Es de destacar que la galería de derivación 403 tiene tres
10 funciones.

En primer lugar, evita el paso de toda la corrien-
te de reactivo a través del circuito de muestra 334. Como
este circuito es de sección transversal menor que la de la
galería 402, el circuito presenta una superior impedancia
15 a la circulación de fluido. Sin embargo, la galería de de-
rivación 403 obvia tal impedancia indeseablemente elevada
al flujo de reactivo a través del circuito de muestra 334
estableciendo una desviación o derivación para dicho flujo
de reactivo alrededor del circuito de muestra 334.

20 En segundo lugar, las proporciones del reactivo
que pasan a través de la galería de derivación 403 y del
circuito de muestra 334 son controladas por los tamaños re-
lativos de dicho circuito 334 y de la galería de derivación
403. Mediante adecuada selección de la sección transversal
25 (diámetro) de dicha galería 403 respecto a la sección trans-
versal del circuito de muestra 334, puede producirse un óp-
timo entremezclado de muestra y reactivo en la unión de la
galería de derivación 403 con el conducto 400 de suministro
de muestra.

30 En tercer lugar, reduciendo al mínimo el flujo de

1 reactivo a través del circuito de muestra 334, se evita to-
do daño a elementos frágiles tales como células sanguíneas
en el material de muestra. A este respecto, la circulación
relativamente suave de fluido a través de la galería de de-
5 rivación minimiza el daño a dichos elementos que pueda ser
causado por elevadas velocidades de corriente y flujo tur-
bulento en un sistema de paso directo.

Al mismo tiempo que se mezcla reactivo con la
muestra y se fuerza ésta al conducto de suministro 350, se
10 evacúan el conducto 390 de recogida de muestra y el conduc-
to 392 de extracción de la misma, mediante el dispositivo
de barrido por vacío 354. En relación con esto, y como me-
jor se muestra en la figura 19B, el conducto 390 de recogi-
da de muestra está ahora alineado y en comunicación con el
15 segundo conducto de evacuación 412 y el conducto 392 de ex-
tracción de muestra está ahora alineado y en comunicación
con el primer conducto de evacuación 410. Así, en la segun-
da posición valvular, el dispositivo de barrido por vacío
354 ó evacua o extrae la mayor parte de la muestra que que-
20 da en el conducto 390 (y en la sonda 322 conectada al mis-
mo) y en el conducto de extracción 392 (y en el conducto
393 conectado a él). Asimismo, el vacío que actúa a través
del conducto 393 sobre la bomba 336 coopera con la presión
suministrada a través de la válvula 338 a dicha bomba 336
25 para devolverla a su posición de extracción. Como resultado
de ello, la cabeza de muestreo 312 quedará dispuesta para
recoger otra muestra al devolverse a su primera posición.

La abertura de cada conducto en la cara exterior
30 370 ó 374 del respectivo bloque valvular 318 ó 320 está en-
sanchada para recibir un extremo de una tubería metálica

1 que se asegura a ella con un cemento epoxílico. Algunas de
estas conexiones se muestran en la figura 17. A excepción
de una tubería que define la sonda 322, todas las tuberías
están acortadas para formar adecuados racores de rápida co-
5 nexión y desconexión destinados a recibir desprendiblemente
los extremos de tuberías plásticas que definen los diversos
conductos.

10 Como mejor se muestra en la figura 14, el circui-
to de muestra 334 incluye un segmento de tal tubería que es-
tá desprendiblemente conectado a dos de los racores identi-
ficados por los números de referencia 418 y 420 y que se
aseguran a la cara exterior 374 del segundo bloque 320 y en
comunicación respectivamente con los conductos 404 y 406.
15 Como los extremos del segmento 416 de tubería son simplemen-
te presionados sobre los racores 418 y 420, puede cambiarse
el volumen del circuito de muestra 334 muy fácilmente median-
te el simple cambio del segmento 416 de tubería.

20 Como se muestra en la figura 17, dos de los raco-
res, concretamente los identificados por los números de re-
ferencia 422 y 424 y que forman respectivamente prolongacio-
nes de los conductos 408 y 410 para conectar desprendible-
mente los conductos 409 y 411 a aquéllos, se extienden res-
pectivamente a través de las aberturas 426 y 428 de la ba-
rra 378. Las aberturas 426 son mayores que los racores 422
25 y 424 para permitir el movimiento de la barra 378 lateral-
mente respecto a los racores 422 y 424 durante el movimien-
to de la cabeza de muestreo 312 entre sus dos posiciones.

30 Cuando se inserta la sonda 322 en la muestra lí-
quida contenida en el recipiente 324, la acción capilar del
líquido causa la formación de un menisco alrededor de la su-

1 perficie exterior de la sonda. Luego, cuando se retira la
sonda 322 de la muestra líquida, la adherencia, cohesión y
tensión superficial en el menisco líquido hacen que parte
de la muestra líquida se adhiera a la superficie exterior
5 de la sonda 322 y forme una gota en el extremo de la misma,
que es rápidamente succionada en tal sonda. La gota se for-
ma ordinariamente al salir la sonda 322 de la superficie de
la muestra líquida contenida en el recipiente 324. Sin em-
bargo, cuando se retira la sonda 322 a una velocidad sufi-
cientemente rápida, el líquido se adhiere a la superficie
10 exterior y fluye descendientemente por gravedad para formar
una gota en el extremo de la sonda un momento después de
que ésta sale de la superficie del líquido. La gota es nor-
malmente succionada por la acción de barrido antes de in-
sertarse la sonda en un siguiente recipiente de muestra.
15

Naturalmente, cuanto más rápida sea la velocidad
de retirada, más rápido será el funcionamiento de todo el
aparato del que forma parte la cabeza de muestreo 312. Sin
embargo, se comprenderá que si la velocidad de retirada de
20 la sonda 322 es muy rápida, se recogerá una mayor cantidad
de fluido sobre la superficie exterior de la sonda y se re-
querirá más tiempo para que todo el líquido fluya descen-
dentemente al extremo inferior de la sonda 322 para su suc-
ción al interior de la misma. En efecto, todo el líquido
25 recogido por la sonda puede no ser succionado al interior
de ella, pudiendo ser necesario un enjugado de ésta para
evitar contaminación o transporte a la siguiente muestra,
en unas velocidades de retirada muy rápidas.

Por ensayos empíricos se ha determinado que la
30 cantidad de líquido que se adhiere a la superficie exterior

1 de la sonda está directamente relacionada con el ritmo de
retirada de aquélla de la muestra líquida. A este respecto,
una rápida retirada de la sonda deja una sustancial canti-
dad de líquido adherida a ella, mientras que una retirada
5 muy lenta no deja virtualmente ningún líquido sobre la su-
perficie exterior de la misma. Aunque no se sabe con abso-
luta certeza, se supone que este fenómeno es causado por
el grado de movimiento relativo entre el menisco y la son-
da. En otras palabras, controlando el grado relativo de mo-
10 vimiento, puede hacerse retroceder el menisco en la sonda
sin romperlo. Si no se rompe, no deja ningún líquido sobre
la superficie exterior de la sonda.

De acuerdo con las enseñanzas de la presente in-
vención, la sonda 322 se retira a una velocidad máxima que
15 tiene por resultado una recogida mínima de muestra líquida
sobre la superficie exterior de aquélla.

Naturalmente, el ritmo óptimo de retirada de una
sonda de un líquido a fin de evitar una contaminación super-
ficial por la sonda cuando se inserta en otro líquido, de-
20 pende también tanto de la naturaleza del líquido como de la
naturaleza de la superficie de la sonda.

Para una sonda metálica con una superficie exte-
rior lisa, por ejemplo de acero inoxidable, y una solución
acuosa, ensayos empíricos han demostrado que una velocidad
25 de retirada no superior a media pulgada (12,6 mm) por segun-
do tiene por resultado una mínima adherencia de fluido a la
superficie exterior de la sonda, o de recogida de tal flú-
ido por ella, cuando la sonda es retirada de una solución
acuosa.

30 En la figura 20 se ilustra una forma modificada

1 de cabeza de muestreo 429 cuya construcción le permite un
montaje con una serie de cabezas de muestreo análogas 429
para su funcionamiento simultáneo con ellas. La cabeza de
muestreo 429 incluye un mecanismo 430, similar al mecanis-
5 mo valvular 316, que incluye un bloque valvular primero o
inferior 431 y un bloque valvular segundo o superior 432.
Una sonda de muestreo 433 está fijada y se extiende desde
el bloque valvular inferior 431 y se halla situada para su
movimiento al interior y exterior de un recipiente de mues-
10 tra 434 para aspirar una cantidad de ésta de dicho recipien-
te a través de un circuito de muestra 435. Los bloques val-
vulares 431 y 432 son sustancialmente iguales que los blo-
ques valvulares 318 y 320 y funcionan sustancialmente del
mismo modo. Las aberturas y conexiones valvulares dentro
15 del conjunto valvular 430 son esencialmente idénticas a las
del conjunto valvular 316 mostrado en las figuras 13-19B.

El conjunto valvular 430 está sostenido en un ex-
tremo de un conjunto de brazo 436 definido por dos placas
alargadas y rectangulares 438 y 440. Como se muestra, el
20 bloque valvular 431 está asegurado entre los extremos exte-
riores de las placas 438 y 440 mediante adecuados afianza-
dores.

Los afianzadores utilizados para asegurar las
placas 438 y 440 al bloque valvular 431 se utilizan también
25 para asegurar dos placas delgadas 442 y 444 al bloque val-
vular 431. A este respecto, cada placa 442, 444 se halla si-
tuada entre el bloque valvular 431 y una de las placas 438
y 440. Como cada una de las placas 442 y 444 es idéntica a
la otra, sólo se describirá con detalle una de ellas. Como
30 se muestra, la placa delgada 442 se extiende hacia arriba

1 hasta un punto situado por encima del bloque valvular 432,
estando replegada una porción de la placa para formar una
ranura rectangular junto al borde superior del bloque val-
vular 432. Cada extremo de la ranura está cerrado con una
5 lengüeta que se extiende desde un borde lateral de la placa
delgada 442. Dentro de cada una de las ranuras se inserta
una serie de bolas o cojinetes de bolas 446. De acuerdo con
las enseñanzas de la invención, la altura de la ranura en-
tre la superficie superior del bloque valvular 432 y la por-
10 ción de la placa delgada que forma el lado superior de la
ranura es de una dimensión ligeramente menor que el diáme-
tro de las bolas 446, de manera que haya un ajuste de inter-
ferencia o fricción de las bolas 446 dentro de la ranura.
De esta manera, las bolas 446 ejercen presión sobre el blo-
15 que 432 forzándolo contra el bloque 431 y permiten una fric-
ción por rodamiento y deslizamiento entre tales bolas y la
superficie superior del bloque valvular 432 durante el movi-
miento relativo entre los bloques valvulares 431 y 432. Con
esta disposición, se aplica suficiente presión al conjunto
20 valvular 430 para mantener los bloques valvulares 432 y 431
en acoplamiento de cara a cara hermético pero deslizante.

En la modificada cabeza de muestreo 429, los ex-
tremos internos de las placas 438 y 440 están asegurados a
un bloque 450 que presenta un hueco semicilíndrico 452 que
25 se ajusta alrededor de un árbol cilíndrico 454. Este árbol
tiene una serie de orificios fileteados 456, cada uno de
los cuales está adaptado para recibir un afianzador filetea-
do, tal como el 458 mostrado en la figura 21, para asegurar
uno de los conjuntos de brazo 436 al árbol 454. Para este
30 fin, el bloque 450 tiene un conducto ensanchado 460 que se

1 extiende al interior del bloque 450 con un ángulo desde la cara superior del bloque 450 y desemboca en el hueco cilíndrico 452.

5 El árbol 454 se extiende a través de la pared lateral 462, donde se apoya, de un alojamiento que rodea parcialmente a las cabezas de muestreo 429, y se conecta en el otro lado de la pared 462 a un brazo de palanca 464. Un extremo distal 466 del brazo de palanca 464 está conectado a una biela de pistón 468 de un adecuado mecanismo 470 de pistón y cilindro 470. Está asegurado este mecanismo 470 a la pared lateral 462. Es evidente que el movimiento alternativo de la biela de pistón 468 producirá una limitada rotación del árbol 454 para causar el movimiento ascendente o descendente de la cabeza de muestreo 429 y de la sonda 422. Una porción de la cabeza de muestreo 429 en posición elevada se muestra con trazado discontinuo en la figura 20.

15 El alojamiento incluye también una pared posterior 472 y el árbol 454 está espaciado de dicha pared y se extiende paralelamente a ella. Una barra alargada 474 está fijada a la pared posterior 472 y se proyecta hacia el exterior desde ella hacia el árbol 454. La barra alargada 474 está espaciada por encima del árbol 454 y tiene una serie de aberturas 476, cada una de las cuales está generalmente alineada con uno de los taladros 456 del árbol 454. Cada una de las aberturas 476 está adaptada para recibir y asegurar a un espárrago 478 provisto de un extremo esférico 480. Cada extremo esférico 480 forma parte de una conexión de rótula 482 destinada a montar articuladamente un extremo de una conexión 484 extendida desde el bloque valvular superior 432, y conectada al mismo, de una de las cabezas

20

25

30

1 de muestreo 429.

5 Cada conexión 484 incluye una barra 486 ajustable-
mente conectada a rosca a una cavidad 488 de una de las co-
nexiones de rótula 482. El otro extremo de la barra es re-
cibido en un miembro 490 en forma de copa, al que se conec-
ta articuladamente. Un pasador de articulación 491 se ex-
tiende a través de los lados del miembro 490 en forma de co-
pa y a través de la barra 486. Para evitar el movimiento
deslizante de la barra 486 sobre el pasador 491, se inserta
10 preferiblemente un material elastómero en el miembro 490 en
forma de copa alrededor de la barra 486 y del pasador 491.
El miembro 490 en forma de copa está conectado a un armazón
492 en forma de caja y absorbente del movimiento muerto y
de energía, que se asegura espaciadamente al extremo inter-
no del bloque valvular 432 mediante un afianzador adecuado.
15 Se obtiene un espaciamiento deseado entre el armazón 492 y
el bloque valvular por medio de un espaciador 493 recibido
sobre el afianzador. El armazón 492 incluye dos resortes la-
minares 494 y 496 que están conectados entre sí en cada ex-
tremo por un afianzador y mantenidos separadamente por los
20 espaciadores 498 y 500 respectivamente. Se observará que
el miembro de conexión 490 en forma de copa está conectado
al resorte laminar 494 en un punto inferior al punto medio
de este resorte y que el resorte laminar 496 está conectado
25 esencialmente en su punto medio al extremo interno del blo-
que valvular 432.

Este bloque valvular 432 tiene miembros de tope
502 y 504 conectados respectivamente a cada extremo del mis-
mo y situados para acoplarse a los respectivos extremos
30 opuestos del bloque valvular 431, limitando así el movimien-

1 to relativo entre los bloques 431 y 432. De esta manera, se
obtiene el debido alineamiento de las aberturas de los res-
pectivos bloques 431 y 432 cuando la cabeza de muestreo y
429 se encuentra en su posición elevada o descendida.

5 Se comprenderá que sólo manteniendo unas toleran-
cias de fabricación innecesariamente estrictas para las di-
versas partes de la cabeza de muestreo, puede presentarse una
serie de tales cabezas 429 exactamente las mismas dimensio-
nes. Así, las estructuras prácticas variarán. A este respec-
to, las longitudes de los bloques valvulares 431 ó 432 pue-
den diferir y, para asegurar un acoplamiento entre el miem-
bro de tope 502 (ó 504) y el bloque valvular inferior 431
de cada conjunto valvular 430 cuando cada uno de ellos se
gira en la misma distancia sobre el árbol 454, ha de dispo-
nerse algún medio que permita un ligero sobredesplazamiento
15 entre el conjunto de brazo 436 y la conexión 484. El arma-
zón 492 proporciona tal medio, en el sentido de que, una
vez acoplado el tope 502 al bloque valvular 431, el conti-
nuado movimiento relativo entre la conexión 484 y el conjun-
to de brazo 436 tendrá sólo por resultado el doblamiento de
uno o ambos resortes laminares 494 y 496, permitiendo así
20 absorber el movimiento muerto.

Las bolas 446 que se apoyan sobre el bloque valvu-
lar 432 crean fuerzas de fricción que tienden a ofrecer re-
sistencia al movimiento del bloque 432 respecto al bloque
25 431. Como resultado de ello, cuando se aplica alguna fuerza
al extremo interno del bloque 432 para desplazarlo respecto
al bloque 431, las fuerzas de fricción que reaccionan con-
tra esta fuerza crean otra fuerza tendente a desviar o im-
pulsar al bloque valvular 432 hacia arriba. Para reducir al
30

REIVINDICACIONES

1

1. Aparato para muestrear, mezclar y medir una muestra líquida, caracterizado porque comprende un dispositivo para aspirar una cantidad de muestra líquida a partir de un recipiente contenedor de muestras que incluye una sonda hueca (322-433) y un dispositivo (470,468,464) para bajar y subir dicha sonda hueca dentro y fuera del recipiente de muestreo; un dispositivo (316) para aislar una cantidad dada de la cantidad de muestra líquida aspirada que opera mientras la referida sonda hueca se está elevando; y para combinar la mencionada cantidad determinada de muestra líquida con una cantidad de otro líquido y para transferir simultáneamente la combinación de la cantidad determinada de muestra líquida y la cantidad del otro líquido a un recipiente cuando dicha sonda hueca ha alcanzado su nivel superior.

5

10

15

2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sonda hueca y dicho dispositivo que se desplaza hacia arriba y hacia abajo es accionable para subir dicha sonda hueca a partir de la muestra líquida en el recipiente de muestreo a una velocidad no superior a media pulgada por segundo.

20

25

3. Aparato según las reivindicaciones 1, o 2, caracterizado porque un mecanismo de válvula (316,430) acciona al bajar la mencionada sonda hueca para conectarla a un dispositivo extractor (336,333,332) para retirar líquido del recipiente contenedor de muestras a través de la sonda, y el dispositivo para bajar y subir dicha sonda acciona simultáneamente dicho mecanismo de válvula con lo cual es accionado para conectar dicha sonda al dispositivo de extracción al mismo tiempo que se baja la referida sonda.

~~30~~

4. Aparato según la reivindicación 3, caracte-

1 rizado porque dicho mecanismo de válvulas (316, 430) incluyen primeros y segundos bloques valvulares (318, 320; 431, 432) desplazables unos respecto a otros.

5 5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque cada uno de dichos bloques valvulares (318, 320; 431, 432) tiene una cara interna lisa y dura que se acopla deslizadamente a la superficie interior lisa y dura del otro bloque, estando formada cada superficie lisa y dura de cada bloque de una composición de óxido aluminico - óxido silícico.

10 6. Aparato según las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque por lo menos uno de dichos bloques (318, 320; 431, 432) es de grafito.

15 7. Aparato según las reivindicaciones, 4, 5 o 6, caracterizado porque incluye medios impulsores (378, 380, 382; 442, 44, 446) para impulsar los citados bloques valvulares (318, 320; 431, 432) a un acoplamiento deslizante de cara a cara entre sí.

20 8. Aparato según una o más de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el primer bloque citado (318, 431) tiene un conducto (390) de recogida de muestras y la citada sonda (322, 433) está conectada al primer bloque y en comunicación con el referido conducto de recogida de muestras, conectado dicho mecanismo de válvulas dicho conducto a los referidos medios de retirada (336) de líquido del recipiente cuando el mecanismo de válvula esta en la primera posición citada.

25 9. Aparato de muestreo según la reivindicación 8, caracterizado porque el segundo bloque citado (320, 432) incluye medios (404, 416, 406) para conectar el referi

1 do conducto a los medios de retirada de fluido del recipiente.

5 10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque el medio de conexión (334) incluye un circuito de muestra (334) que tiene por lo menos una porción (400) extenda a través del segundo bloque (320, 432).

11. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado porque por lo menos una porción de dicho circuito de muestra (334) es exterior a los citados bloques.

10 12. Aparato según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el segundo bloque citado (320,432) tiene un primer y un segundo conductos (404, 406) que forman por lo menos una parte de dicho circuito de muestra (334).

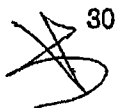
15 13. Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque el segundo bloque citado (320, 432) tiene por lo menos dos racores (418, 420) conectados al mismo, uno en comunicación con el primer conducto referido (404) y el otro en comunicación con el segundo conducto (406), estando adaptados dichos racores para recibir desprendiblemente los extremos de un segmento de tubería (416) que puede ser fácilmente cambiado para ajustar la longitud del citado circuito de muestra (334).

20 14. Aparato según las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque el primer bloque citado (318,431) tiene un conducto (392) de extracción de muestras extendido a través de él, estando adaptada la abertura de este conducto de extracción de muestras que desemboca en la superficie exterior del primer bloque mencionado para su conexión al referido medio (336) de retirada de líquido del recipiente de muestra y disponiéndose la abertura de tal conducto de extractión de muestras que desemboca en la superficie interior

1 del primer bloque que se acopla al segundo bloque para su
alineamiento y puesta en comunicación con el segundo conduc-
to mencionado (406) cuando la válvula se encuentra en su
primera posición referida.

5 15. Aparato según las reivindicaciones 12, 13, 6
14, caracterizado porque los conductos primero y segundo
(404, 406) del circuito de muestra (334) se cierran al des-
plazarse dichos bloques valvulares (318, 320; 431, 432) uno
respecto al otro a una segunda posición valvular para atra-
10 par una determinada cantidad de muestra en el citado circui-
to y el primer bloque (318, 431) tiene un conducto de sumi-
nistro de muestra (400) dispuesto para su alineamiento y
puesta en comunicación con el segundo conducto del segundo
15 bloque cuando el mecanismo de válvula (316, 430) está en la
segunda posición mencionada para suministrar dicha cantidad
determinada de muestra atrapada en el circuito referido
(334) a un receptáculo.

20 16. Aparato según la reivindicación 32, caracteri-
zado porque dicho mecanismo valvular incluye medios de cone-
xión (409, 346, 402, 403, 398, 400) para conectar una fuen-
te de dicho otro líquido al circuito de muestra (334) quan-
do el mecanismo de válvula está en la segunda posición, in-
cluyendo dichos medios de conexión de fluido una galería
(402) en el primer bloque (318, 431) con una abertura por
25 lo menos que desemboca en la cara interna del primer bloque,
cuya abertura se dispone para su alineamiento y puesta en co-
municación con el primer conducto (404) del segundo bloque
(320, 432) cuando la válvula está en su segunda posición,
de manera que pueda circular fluido al interior del primer
conducto mencionado para forzar la citada cantidad determi-

 30

1 nada de muestra de líquido desde el mismo y al exterior de
dicha válvula a través del conducto (400) de suministro de
muestra.

5 17. Aparato según la reivindicación 16, caracte-
rizado porque el primer bloque citado tiene una galería en
derivación (403) entre la primera galería mencionada (402)
y el referido conducto (400) de suministro de muestra, para
derivar parte de dicho otro líquido alrededor del menciona-
do circuito de muestra y hacia la citada cantidad determina-
10 da de muestra de líquido que fluye a través del conducto
(400), mezclándose así dicho otro líquido con tal cantidad
determinada de muestra mientras se expulsa desde el referi-
do circuito (334) y por dicho conducto de suministro de mues-
tra.

15 18. Aparato según la reivindicación 34, caracteri-
zado porque dicha galería en derivación (403) tiene una sec-
ción transversal mayor que la del citado circuito de muestra
(334).

20 19. Aparato según una o más de las reivindicacio-
nes 14 a 18 en cuanto dependan de la reivindicación 30, ca-
racterizado porque el segundo bloque (320, 432) tiene un
conducto (410, 414) que comunica con el conducto de extracción
de muestras (392) cuando el mecanismo de válvula está en la
segunda posición mencionada, para conectar tal conducto de
25 extracción de muestras (392) con medios (354) de evacuación
del mismo.

30 20. Aparato según una o más de las reivindicacio-
nes 9 a 19, caracterizado porque el segundo bloque menciona-
do (320, 432) incluye un conducto (410, 414, 412) que comu-
nica con el referido conducto (390) de recogida de muestras

1 del primer bloque cuando el mecanismo de válvula (316, 430) está en la segunda posición citada, para conectar el conducto de recogida de muestras (390) y la citada sonda hueca (322, 433) conectada a él con medios para evacuarlos.

5 21. Aparato según una o más de las reivindicaciones 4 a 20, caracterizado porque incluye un brazo (356, 436) montado en una estructura de sustentación (362, 454) para sostener la citada sonda de recogida de muestras (322, 430) y al mencionado mecanismo de válvula (316, 433) en relación
10 espaciada con la estructura de sustentación, estando montado dicho brazo para su rotación alrededor de un eje.

15 22. Aparato según la reivindicación 21, caracterizado porque parte de la estructura de sustentación incluye un árbol (454), los citados brazos (436) están fijados a dicho árbol y los referidos medios para subir y bajar (470) dicha sonda están funcionalmente conectados a tal árbol.

20 23. Aparato según las reivindicaciones 21 ó 22, caracterizado porque dichos brazos (436) incluyen un par de placas paralelas y espaciadas (364, 366; 438, 440) conectadas a la estructura de sustentación (362, 454) y con dicho mecanismo de válvula (316, 430) montado entre ellas.

25 24. Aparato según la reivindicación 23, caracterizado porque el primer bloque valvular (318, 431) está asegurado a dichas placas de brazo (364, 366; 438, 440) y entre ellas, y el segundo bloque valvular está móvilmente montado entre tales placas de brazo, adyacentemente y en contacto deslizante con el primer bloque, formando dichas placas de brazo una vía de guía para el segundo bloque (320; 432) que impide su movimiento lateral respecto al primer bloque.


30 25. Aparato según la reivindicación 24, caracteri-

1 zado por unas porciones de placa (442, 440) que se extien-
den hacia arriba por encima del segundo bloque y forman parte
de un medio impulsor destinado a impulsar elásticamente
al segundo bloque (432) contra el primero (431).

5 26. Aparato según una o más de las reivindicaciones 4 a 25, caracterizado porque comprende medios de tope
(384, 386; 504, 502) para limitar el movimiento relativo en
entre dichos bloques valvulares (318, 320; 431, 432).

10 27. Aparato según la reivindicación 26, caracte-
rizada porque el segundo bloque (320, 432) es más largo que
el primero (318; 431) y los referidos medios de tope (384,
386; 504, 502) incluyen miembros de tope que están adaptados
para acoplarse a extremos respectivos del primer bloque y limi
tar así el movimiento del segundo bloque respecto al prime-
15 ro tras el desplazamiento de dicha válvula a sus citadas
posiciones primera o segunda, sirviendo también los referi-
dos medios de tope para limitar el movimiento de los mencio-
nados brazos por dicho dispositivo para subir y bajar dicha
sonda, de tal manera que el acoplamiento del primer bloque
20 a uno de los miembros de tope defina la citada posición pri-
mera o de muestreo de la sonda, y el acoplamiento de dicho
primer bloque con el otro miembro de tope defina la citada
posición segunda o replegada.

25 28. Aparato según una o más de las reivindicaciones 21 a 27, caracterizado porque incluye un mecanismo
de conexión (484) dotado de un primer y un segundo extre-
mos, cuyo primer extremo se acopla al segundo bloque y cu-
yo segundo extremo se acopla a parte de la estructura de sus-
tentación (354, 374), de manera que, cuando se desplaza el
30 primer bloque, dicho mecanismo de conexión (484) determina

 30

1 el desplazamiento del segundo bloque respecto al primero y
entre dichas posiciones valvulares.

5 29. Aparato según la reivindicación 28, caracte-
rizado porque el segundo extremo del mecanismo de conexión
(484) incluye una conexión de rótula (482) con la citada
parte de la estructura de sustentación.

10 30. Aparato según las reivindicaciones 28 ó 29,
caracterizado porque incluye medios de tope (504, 502) para
limitar el movimiento relativo entre dichos bloques valvu-
lares y medios absorbentes de energía y movimiento muerto
(492) en dicho mecanismo de conexión para permitir un ligero
sobredesplazamiento en los movimientos relativos entre
dichos brazos y el mecanismos de conexión después de que el
movimiento entre los bloques valvulares ha sido detenido
15 por dichos medios de tope.

20 31. Aparato según la reivindicación 30, caracte-
rizado porque dichos medios absorbentes de energía y de mo-
vimiento muerto (492) incluyen un armazón (492) en forma
de caja que tiene dos resortes laminares generalmente verti-
cales (494, 496), uno de ellos (496) conectado en general
en su punto medio al extremo interno del segundo bloque
valvular y en relación espaciada con el mismo, incluyendo
dicho mecanismo de conexión (484) una barra (484) conectada
entre el otro resorte laminar (494) y la citada parte de
25 la estructura de sustentación.

32. Aparato según la reivindicación 30, en la
que dicha barra (486) está conectada al otro resorte lami-
nar (494) en un punto situado debajo del punto medio de es-
te otro resorte laminar, minimizando así las fuerzas angu-
lares sobre el segundo bloque valvular.

1 33. Aparato según las reivindicaciones anteriores
caracterizado porque tal aparato incluye medios (322, 336,
433) de extracción de una cantidad determinada de muestra
de un recipiente y medios valvulares (316; 430) para mezclar
5 la cantidad determinada de muestra con un flúido y para des-
cargar simultáneamente dicha cantidad determinada de mues-
tra y flúido mezclados entre sí en un receptáculo (352).

10 34. Aparato según la reivindicación 33, caracteri-
zado porque dichos medios destinados a extraer muestra flú-
ida incluyen una sonda de recogida de muestras (322; 433) y
medios productores de fuerza (326; 470) para insertar dicha
sonda en la muestra flúida contenida en el recipiente y pa-
ra retirar tal sonda de la muestra flúida a una velocidad
15 máxima que tenga por resultado una recogida mínima de mues-
tra flúida sobre la superficie exterior de la sonda.

20 35. Aparato según la reivindicación 34, caracteri-
zado porque los medios productores de fuerza (326; 470) des-
tinados a insertar y retirar la sonda funcionan retirando
dicha sonda de la muestra flúida a una velocidad no superior
a media pulgada (12,7 mm) por segundo.

25 36. Aparato según las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque incluye una sonda (322; 433) de recogi-
da de muestras y medios móviles (362; 470) para insertar tal
sonda en la muestra líquida contenida en el recipiente y pa-
ra retirar la sonda de la muestra líquida a una velocidad
máxima que tenga por resultado una mínima recogida de mues-
tra líquida sobre la superficie exterior de la sonda.

37. Aparato según la reivindicación 36, caracteri-
zado porque dichos medios móviles (362; 470) destinados a
insertar y retirar la sonda funcionan retirando ésta de la

~~30~~

1 muestra líquida a una velocidad no superior a media pulgada (12,7 mm) por segundo.

5 38. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: APARATO PARA MUESTREAR, MEZCLAR Y MEDIR UNA MUESTRA LIQUIDA.

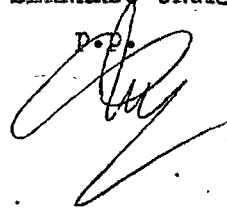
Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y seis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 16 marzo 1.976

BERNARDO UNGRIA

D.P.

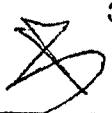


15

20

25

30



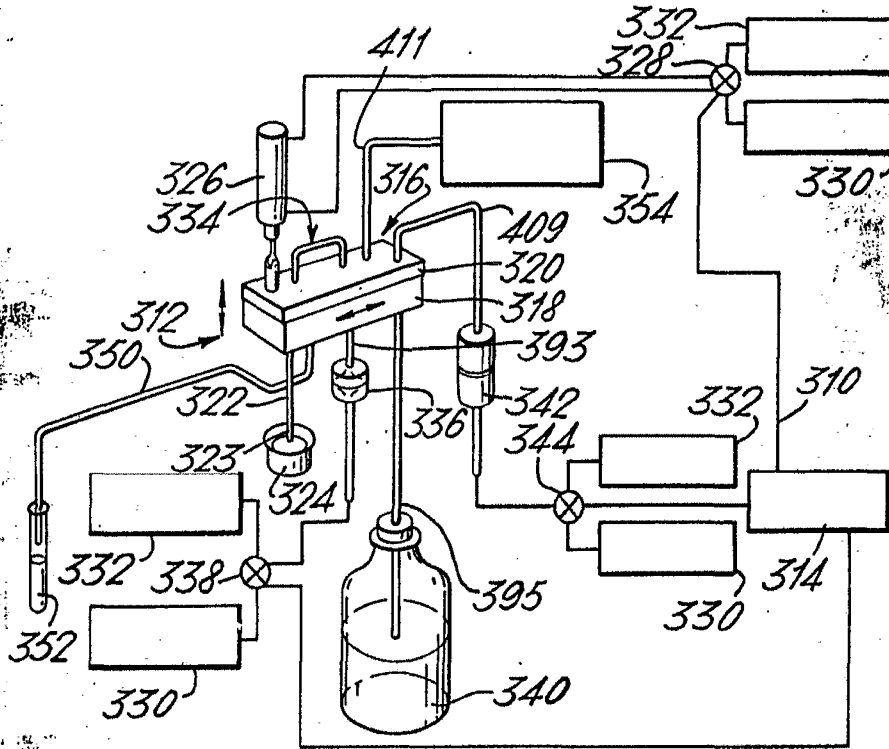


FIG. 1

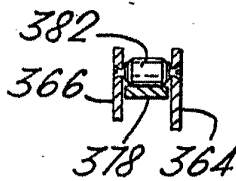


FIG. 4

ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de marzo de 1976

BERNARDO UNGRIA

P. P.

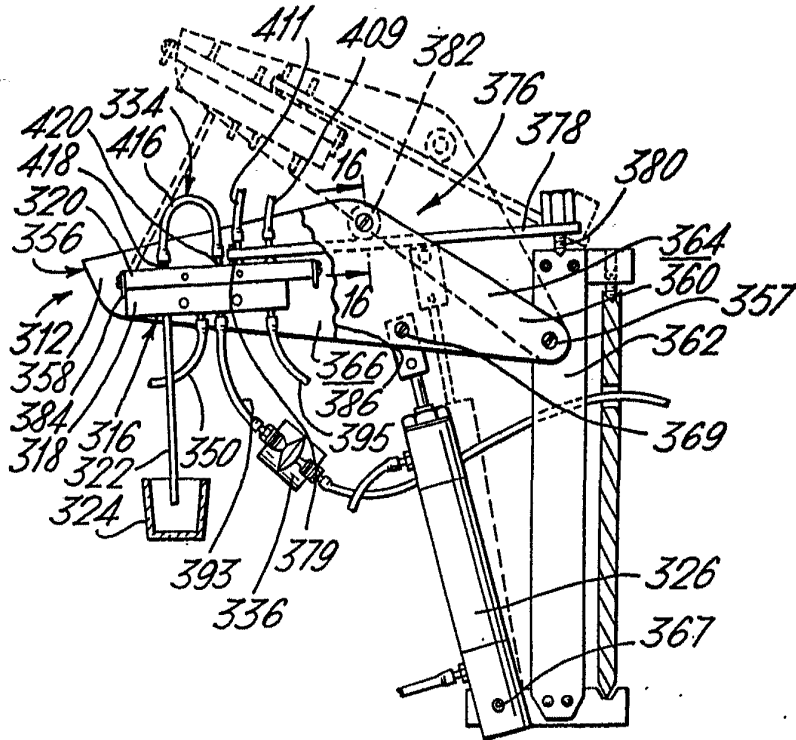


FIG. 2

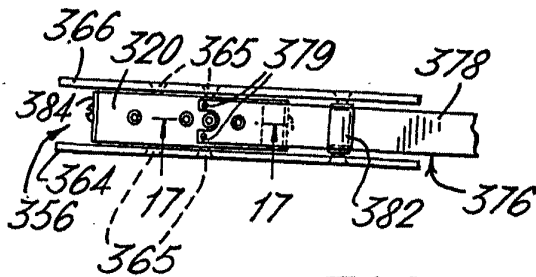


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 16 de marzo de 1976
BERNARDO UNGRIA
p. p.

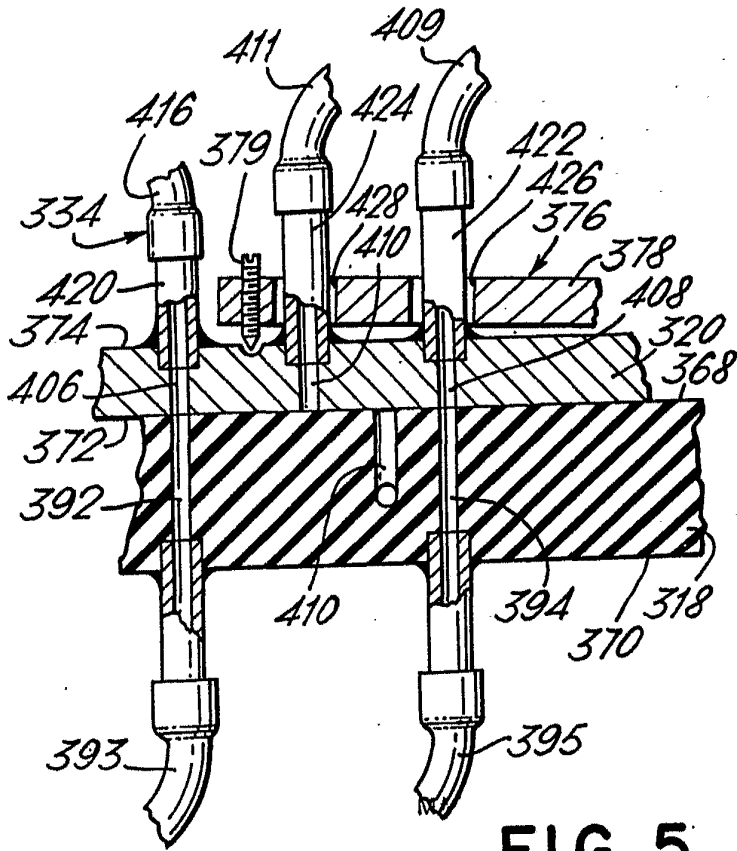


FIG. 5

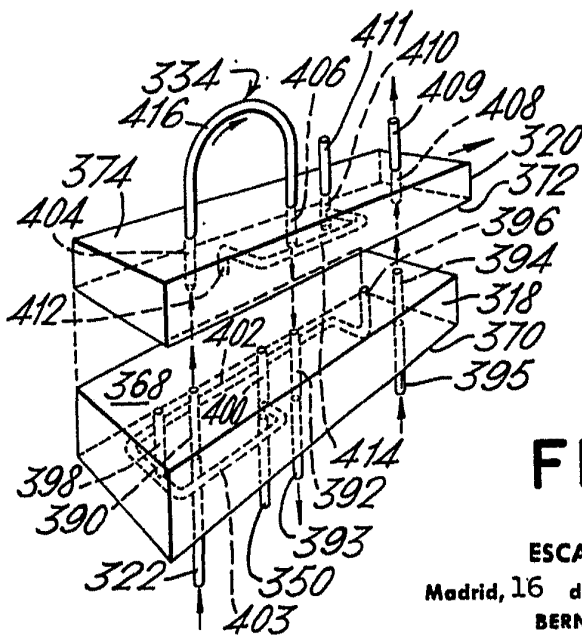


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 16 de MARZO de 1976
BERNARDO UNGRIA
P. P.

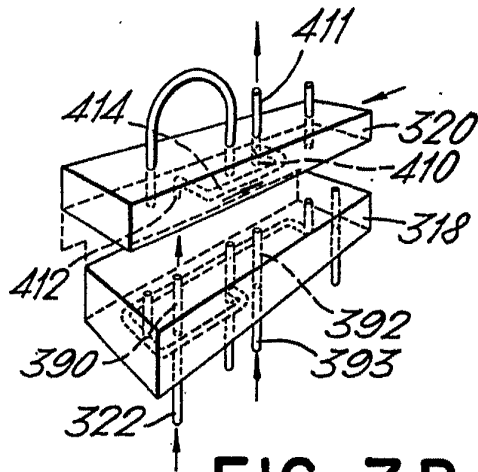


FIG. 7 B.

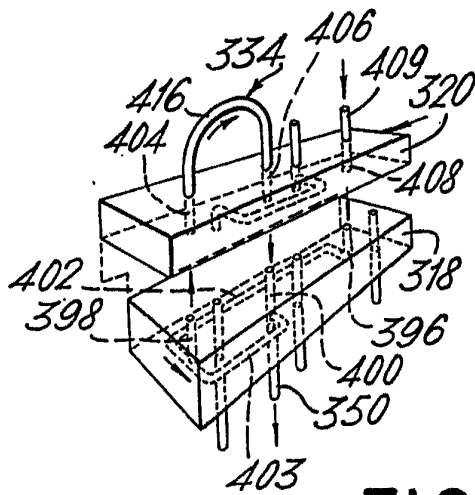


FIG. 7 A.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 16 de mayo de 1976
BERNARDO UNGRIA
p. p.

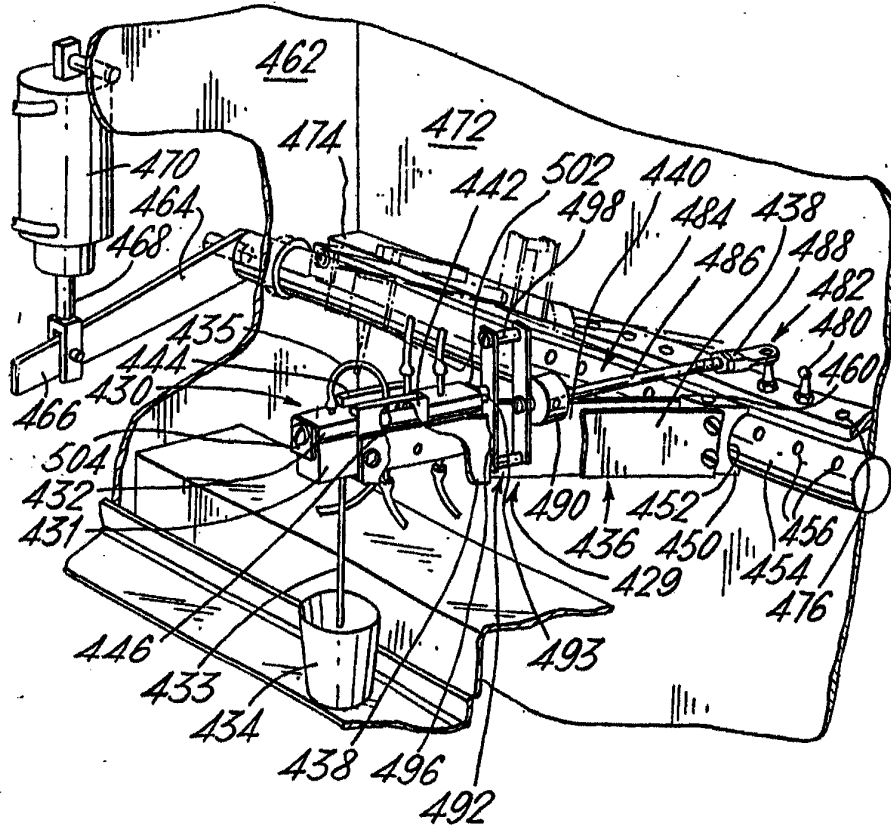


FIG. 8

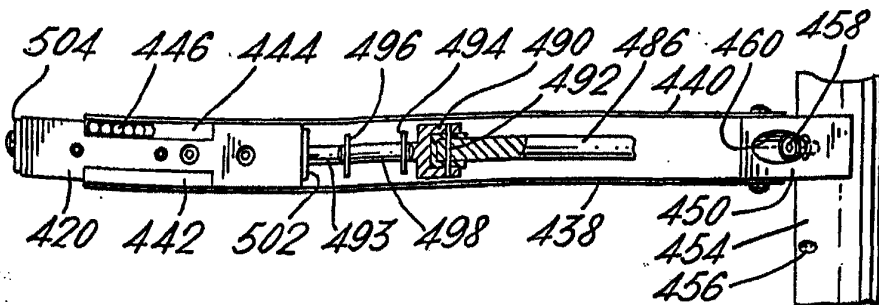


FIG. 9

ESCALA VARIABLE

Madrid, 16 de marzo de 1976

BERNARDO UNGRIA

P. P.