

337 429

P.-34:568

Nº 74.314  
U.S. Serial Nº 461.566  
División of Spanish  
Appln. Nº 327.466.-

26 FEB 1969

MEMORIA DESCRIPTIVA

26 FEB 1969



que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 1 de Marzo de 1967, con el Nº 337.429

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de MACK JETT FULWYLER, de nacionalidad norteamericana, residente en 2235-B 38th Street, Los Alamos, Nuevo Méjico, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA PRODUCIR GOTITAS INDIVIDUALES DE FLUIDO POR MEDIOS SONICOS, EN PARTICULAR PARA CLASIFICAR DIMINUTAS PARTICULAS PRESENTES EN EL FLUIDO DE ACUERDO CON UNA CARACTERISTICA PRESELECCIONADA"

=====

Esta invención se refiere a un método para producir gotitas individuales de fluido. Una característica particular de la invención se refiere a un método para utilizar dichas gotitas para clasificar diminutas partículas presentes en un fluido en suspensión de acuerdo con una característica seleccionada. La característica seleccionada puede ser el tamaño, la presencia de radioactividad, el color, la fluorescencia, la transparencia o la opacidad respecto a la luz o de hecho cualquier característica que pueda traducirse en una cantidad eléctrica analógica.

5

10

24.2.69



200

Un método capaz de clasificar diminutas partículas de acuerdo con características distintivas entre las propias partículas tiene muchos usos importantes. Por ejemplo, en el campo de la biología, sería útil clasificar los glóbulos de la sangre de acuerdo con su tamaño. En las investigaciones del carcinoma, es útil separar células cancerosas de células normales como se ha indicado atendiendo al tamaño, la radioactividad o la luminiscencia respecto a células normales. En la separación de metales raros de minerales, sería útil triturar el material y separar las partículas metálicas reflectoras del desecho a base de la reflectividad traducida por medios electro-ópticos en cantidades eléctricas analógicas.

En el presente estado de la técnica, se dispone de medios para contar diminutas partículas en un fluido, pero no se dispone de un método para clasificar y recontar físicamente tales partículas de acuerdo con la magnitud de una característica seleccionada. Un ejemplo de dicho dispositivo es la patente norteamericana número 2.656.508, concedida el 20 de Octubre de 1.953 a Wallace H. Coulter, en la que se describe una abertura o conducto eléctrico corto de sección transversal apropiada, a través del cual es obligado a pasar el fluido en suspensión, y un par de electrodos dispuestos en los extremos opuestos de la abertura en contacto con el fluido. La resistencia eléctrica entre los electrodos es afectada por la presencia y el tamaño de una partícula en el fluido dentro del conducto.

El dispositivo descrito en la patente norteamericana 2.656.508 se produce y se conoce como "Contador de Coulter" (R. T. M.). Fue inventado por Wallace H. Coulter y es fabri-



cado por Coulter Electronics, Inc., ambos de Hialeach, Florida, U.S.A.

Además, se ha sabido practicar un orificio a través del cual es obligado a pasar el fluido y la aplicación de vibración al orificio que hace que el chorro de fluido procedente de él se separe en gotitas individuales de igual volumen. Unos medios electrostáticos de carga de las gotitas están asociados con el chorro junto y aguas abajo del orificio donde el chorro se separa en gotitas para imponer una carga eléctrica a cada gotita. Unos medios de desviación electrostática y de potencial fijo aguas abajo de los medios de carga de las gotitas hacen que cada gotita se desvie una cantidad relacionada con la carga de la gotita. Tal aparato fue descrito por Richard G. Sweet en Report SELL-64-004 de los Stanford Electronics Laboratories, de la Stanford University, publicado en Marzo de 1.964 e identificado también como Technical Report nº 1722-1 preparado bajo contrato con la U.S. Signal Corps.

La presente invención crea un método de producir gotitas individuales de fluido, que incluye las operaciones de introducir una masa de fluido a presión en una boquilla que tiene salida de dimensión controlada y hacer vibrar acústicamente una superficie en contacto con el fluido durante la descarga del fluido desde la boquilla.

Los objetos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a medida que prosiga la descripción con referencia a la memoria y reivindicaciones siguientes y a las ilustraciones de los dibujos que se acompañan.

Haciendo referencia a los dibujos:

La figura 1, es un diagrama esquemático de un siste



ma simplificado de la presente invención.

La figura 2 es una ilustración gráfica de un conjunto de boquilla y un sistema de desviación.

La figura 3 es una vista detallada en sección transversal de una boquilla preferida destinada a desarrollar el chorro y en respuesta a cada partícula que pasa a través de la boquilla, a generar una cantidad eléctrica analógica.

La figura 4 es una vista en sección transversal de la boquilla destinada a generar cantidades eléctricas analógicas en respuesta a la luminiscencia de las partículas.

La figura 5 es una vista en sección transversal de la boquilla destinada a generar cantidades eléctricas analógicas en respuesta a la radioactividad de las partículas. Y

Las figuras 6,7 y 8 son un diagrama esquemático eléctrico de un sistema de control para una realización de trabajo de la invención.

En la figura 1, se ha ilustrado, en forma diagramática y por bloques, la combinación de los elementos que forman una realización práctica de esta invención. Unas partículas contenedoras de líquido en suspensión están almacenadas en cualquier recipiente adecuado 11. Unos medios para poner a presión el fluido pueden seguir cualquier método adecuado, tal como una bomba en la salida del recipiente 11, o unos medios de presión de gas 13 y unos medios controlables reductores de presión.

El recipiente 11 para fluido está conectado por un filtro o colador 17 y un tubo 19 a la boquilla 21. El filtro 17 está destinado a dejar pasar partículas dentro del margen de interés y a detener partículas de gran tamaño para que no atasquen el sistema. Aunque el fluido al pasar a través de



la boquilla puede ser arrojado y separado en gotitas haciendo vibrar adecuadamente la boquilla, de acuerdo con la presente invención se prefiere aplicar pulsaciones directamente al fluido y evitar la vibración de la boquilla. Según la invención, se realiza este método de formación de gotas por aislamiento acústico elástico 20 entre la boquilla 21 y un acoplador acústico 23. El acoplador acústico 23 es activado directamente por un vibrador eléctricamente activado, tal como un activador piezoeléctrico 25, que a su vez es excitado por un generador de frecuencia ajustable 27.

La frecuencia y la amplitud del generador 27 están correlacionadas con la viscosidad y la velocidad del fluido que pasa por la boquilla a fin de producir gotitas individuales de gran tamaño a partir del chorro resultante.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, un elemento perceptor 29 está representado o asociado con el sistema contenedor de fluido, preferiblemente en la salida de la boquilla. En la salida de la boquilla, el fluido ha obtenido su sección transversal de chorro y su velocidad de chorro de modo que el tiempo de transporte entre el paso del fluido a través del perceptor y el punto a lo largo de la trayectoria de disgregación del chorro en gotitas es una cantidad fija y calculable.

El perceptor 29 está seleccionado para que responda a la característica particular de las partículas de interés, es decir, responderá al tamaño, radioactividad, fluorescencia, luminiscencia, conductividad eléctrica, transmisibilidad de la luz, reflectividad de la luz, o cualquier otra característica seleccionada de las partículas, que sea capaz de transformación en una cantidad eléctrica.



El impulso eléctrico generado en el perceptor por el paso de una partícula es amplificado y perfilado por el generador 31 de impulsos proporcionales. La utilización del impulso para desviar la gotita asociada es retardada en una cantidad de tiempo igual al tiempo consumido por el fluido que contiene la partícula en recorrer la distancia desde el perceptor al punto en que el líquido se está separando del chorro en forma de una gotita. El impulso después de un apropiado retardo en el elemento de retardo 33 controla la amplitud y el tiempo de generación de los potenciales de carga de las gotitas. Mas específicamente, cada gotita o un grupo de gotitas es cargado por un generador 33 de impulsos de collarín en respuesta al impulso de retardo procedente del elemento de retardo 33. El generador 33 de impulsos de collarín produce el potencial apropiado, que se imprime inductivamente a lo largo de la corriente del chorro entre un collarín de carga 37 y el perceptor 29. El collarín de carga circunda la corriente de chorro en un lugar que incluye la zona de separación de las gotitas. Así el potencial que existe entre el collarín y el perceptor en el instante de separación de la gotita, determina la carga combinada sobre la gotita; La gotita, o el tren de gotitas, continúa en la dirección de la corriente de chorro hasta que pasa entre las placas deflectoras 39 y 41. Las placas deflectoras 39 y 41 son excitadas con un potencial de estado constante de magnitud adecuada. Cada gotita es hecha contraerse, al pasar entre las placas deflectoras, en una magnitud determinada por la carga de la gotita. Las gotitas son segregadas así de acuerdo con la magnitud de una característica seleccionada y pueden ser recogidas de cualquier manera deseable. La figura 3 muestra la recogida en diez recipientes o cubetas de captación, pe-



ro en algunos casos es deseable recoger las gotitas segrega  
das sobre una tira en movimiento de papel secante. El ele-  
mento 43 de las figuras 1 y 2 está destinado a ilustrar en  
general tales tipos diversos de sistemas de recogida.

5 El sistema de la figura 1 es un sistema simplifi-  
cado ilustrado para mostrar en general la manera de lograr  
los objetivos de esta invención.

10 El perceptor 29 correspondiente a las partículas  
está seleccionado para generar una cantidad eléctrica en -  
respuesta a una característica seleccionada. Cuando se de-  
sea efectuar la clasificación y la recogida de acuerdo con  
la presencia y el tamaño de las partículas, el perceptor -  
toma preferiblemente la forma de la figura 3. El perceptor  
comprende el extremo metálico de la boquilla 21, una placa  
15 de material dieléctrico 22 y un electrodo extremo 24. Las  
partículas que pasan a través de la abertura de la placa -  
dieléctrica 22 provocan un cambio en la resistencia eléc-  
trica entre el cuerpo de la boquilla 21 y el electrodo ex-  
tremo 24. Este cambio de resistencia se transforma en un -  
20 impulso eléctrico en el generador 31 de impulsos proporcio-  
nales como se ha descrito con referencia a la figura 1.

En la separación de glóbulos de la sangre, un -  
grupo típico de condiciones es el siguiente:

- 25 Abertura de la placa dieléctrica 22 de la boquilla 22 micras
- Abertura del electrodo 24 ..... 36 micras
- Frecuencia del activador acústico ..... 72 kilociclos
- Fluido ..... solución salina 0,9%<sub>2</sub>
- Presión de fluido ..... 3,70 Kg/cm
- Perceptor 29 del tiempo de tránsito al
- 30 collarín 37 ..... 200 microsegundos



- Duración del impulso de carga en el collarín ..... 100 microsegundos
- Velocidad del chorro ..... 14,6 m/s
- Tamaño del glóbulo rojo humano..... 85 micras cúbicas
- 5 Tamaño del glóbulo rojo de un ratón... 42 micras cúbicas

La concentración de los glóbulos de la sangre en la solución salina se mantiene preferiblemente de modo que no más de un glóbulo aparezca en varias, por ejemplo, en siete gotitas. El impulso del collarín es de una dirección adecuada para imprimir una carga idéntica en cada gotita en la secuencia o sucesión de siete. Aunque sería preferible tratar cada gotita por separado, haciendo así posible una separación más rápida de las partículas de una solución más concentrada, la velocidad a través de la sección transversal de la boquilla no es tan uniforme que dé por resultado una seguridad -

15 completa de que aparecerá siempre una partícula detectada en una determinada gotita en vez de en la próxima gotita siguiente. En interés de la seguridad en la clasificación, se prefiere una solución diluida y los impulsos de carga del collarín abrazan una o más gotitas delante y detrás de la gotita

20 que se espera contenga la partícula.

Como se muestra en la figura 3, la masa de la boquilla es eliminada del sistema vibratorio mediante asiladores acústicos 45-47. El efecto de esto es una reducción de

25 demanda en el activador acústico y una efectividad considerablemente mayor de la energía vibratoria para "fraccionar" el chorro en gotitas uniformes. Además, se evita la interferencia con la aplicación limpia de la vibración acústica al fluido por la inercia de la masa de la boquilla y los modos

30 múltiples consiguientes.



La boquilla perfeccionada de la presente invención comprende una boquilla propiamente dicha 21, preferiblemente de platino. Una varilla 23 de acoplamiento acústico está aislada elásticamente tanto de la boquilla 21 como del alojamiento 49 del conjunto de boquilla por anillos tóricos elásticos 45 y 47. El alojamiento 49 de la boquilla incluye la envolvente 51 de plástico sintético que contiene un ánima cilíndrica en la que el cuerpo de la boquilla 21 hace preferiblemente un ligero ajuste de presión. La boquilla está anclada en la envolvente 51 por medios convenientes cualesquiera, tales como una resina sintética 53 colocada o moldeada en el propio lugar. Tanto la boquilla como la envolvente 51 están provistas de gargantas para permitir a la resina 53 bloquear permanentemente estos dos elementos en posición montada.

La varilla activadora acústica tiene en su parte extrema un diámetro sustancialmente igual al diámetro máximo de la boquilla estrechada o cónica, 21. El diámetro de la parte extrema del activador está reducido respecto al del resto de la varilla activadora en una distancia adecuada para acomodar el anillo tórico 47. La parte extrema de la varilla de activación está así cerrada hidráulicamente respecto al extremo grande de la boquilla 21 por el anillo tórico 47. La varilla de activación 23 está provista también de una parte agrandada integral 52 con objeto de proporcionar un escalón para que se apoye contra el anillo tórico 45. Un collarín anular 54 proporciona un escalón 55 para mantener el conjunto en unión de los anillos tóricos 45 y 47 bajo una presión apropiada, cuando el miembro de cuerpo superior 57 está roscado sobre el miembro de cuerpo 51. Un conducto 19 para fluido está insertado en la boquilla 21 con un ajuste herméticamente es-



tanco.

Se sigue que la varilla de activación acústica 23 es sustancialmente un pistón libre en lo que concierne a cualquier parte de la boquilla o del conjunto de boquilla.

5            Como se ha mencionado anteriormente, aunque es importante la separación de las partículas por el tamaño, son también posibles e importantes otros tipos de percepción. La figura 4 muestra una forma de receptor que responde a la luminiscencia. Una fuente de luz 60 capaz de emitir luz de la frecuencia seleccionada está acoplada al conducto de fluido por -  
10           una ventana transparente 61. Las partículas, que emiten luminiscencia emitirán luz poco después de excitadas, serán detectadas por un detector fotocelétrico 63. La salida del detector 63 se utiliza como se ha indicado en la figura 1.

15           La figura 5 muestra esquemáticamente un receptor 29 para detectar partículas radiactivas, tales como las células - del cancer del tiroides. Un elemento de centelleo 69 está soportado en el cilindro 67 y en la trayectoria de captación del conjunto fotosensible 63. Puede utilizarse otros numerosos tipos -  
20           de receptores, siendo el único requisito que la característica de interés de las partículas pueda traducirse en una cantidad - eléctrica por cualquiera de los métodos conocidos en la técnica.

Haciendo referencia a las figuras 6,7 y 8, se ha representado un sistema de control electrónico completo para asociación con el receptor de partículas y el sistema de carga de  
25           las gotitas. Este sistema amplifica los impulsos generados por las partículas que pasan a través del receptor 29, convierte - la información de altura de impulsos en información digital, - almacena la información digital en circuitos biestables de almacenamiento y después de un retardo de tiempo igual al tiempo de tran  
30



sito del liquido al pasar del perceptor al collarín de carga, desarrolla un impulso de una anchura adaptada al número de gotitas en cada grupo y cuya amplitud viene determinada por la información digital almacenada.

5 El sistema electrónico contiene (1) circuitos lógicos numéricos que está conectada con la conversión de la información digital procedente del convertidor 101 de analógico en digital, en un potencial del collarín de carga de magnitud correspondiente, y (2) circuitos lógicos de control que está relacionada con la secuencia de operaciones del sistema de información numérica.

10 La descripción del sistema electrónico que se da seguidamente se comprenderá con mayor facilidad si se perfilan primero los requisitos del sistema.

15 El sistema no ha de responder a las partículas con la característica de interés por debajo de un nivel seleccionado. Esto se logra por medio de un discriminador de umbral o de límite inferior 118.

20 Todas las partículas o las partículas múltiples que provocan una respuesta del perceptor en exceso de un margen seleccionado han de ser segregadas en un colector para el desecho de partículas máximas. Esto se logra por medio de un discriminador de límite superior 119. Una salida de éste discriminador dá por resultado un máximo potencial de carga del collarín disponible para tirar tales partículas en un recipiente extremo.

25 Hay un cierto lapso de tiempo entre el instante en que una partícula origina una señal en el perceptor y el instante en que la misma partícula en una gotita se separa del chorro. Este lapso de tiempo produce dos requisitos, uno

30



de los cuales es el almacenaje de la salida digital del convertidor 101 de analógico en digital hasta que puede utilizarse la información, y el segundo requisito es la previsión de un control preciso del lapso de tiempo. El primer requisito se satisface por medio de un sistema de almacenaje de información, que en esta realización seleccionada son los circuitos biestables de almacenaje 103. El segundo requisito se satisface por medio de la previsión de un minibrador (figura 7).

10 El potencial de carga del collarín tiene que tener el valor correcto correspondiente a la magnitud de la característica de interés de las partículas. Esto se logra tratando de la salida del convertidor 101 de analógico en digital a través de los circuitos biestables de almacenaje 103, a través del convertidor 129 de binario codificado en decimal a decimal, a través de la red 132 de formación de impulsos de carga, y a través del convertidor 135 de digital en analógico.

20 El potencial del collarín de carga para cada gotita que contiene una partícula, tiene que existir durante bastante tiempo para que se cargue una gotita. Esto exige que el impulso sea un impulso rectangular de longitud correcta. Esta duración se obtiene por medio del vibrador monoestable de tiempo de carga 159 que activa para la duración correcta el apropiado circuito "Y" en la red de formación de impulsos 132. Esto, a su vez da por resultado el impulso rectangular correcto en el terminal 147 (figura 8) en el circuito de seguidor de emisor del transistor 143.

30 La salida del perceptor 29 es alimentada al generador de impulsos 31 y desde éste a la entrada del convertidor



26 OCT 1967

101 de analógico en digital. La capacidad del convertidor -  
 de analógico en digital (analizador de múltiples canales) -  
 se escoge de acuerdo con el número seleccionado de separa-  
 ciones deseadas. Cada dígito está codificado con un código  
 5 decimal 1-2-4-8. En la realización aquí descrita, las partí-  
 culas han de ser recogidas en diez recipientes de captación  
 45, y debido a que, por razones de conveniencia se utilizó  
 un convertidor de analógico en digital de 100 canales, solo  
 se utilizaron las decenas de la dirección.

10 Los impulsos de decenas de la dirección son co-  
 rriente amplificada en los seguidores de emisor 104-107 y  
 pasan a través de barreras "Y" 111-117 que se inhiben si el  
 impulso procedente del perceptor 29 es mayor que el límite  
 superior seleccionado fijado por el discriminador superior -  
 15 119. Sin embargo, un impulso procedente del discriminador -  
 119 es utilizado para desviar una partícula de tamaño excesi-  
 vo llevándola al recipiente "10" (véase la figura 2). A este  
 fin, el impulso del discriminador superior es perfilado en  
 el disparador de Schmitt 144, genera un impulso negativo de  
 20 aproximadamente 85 microsegundos de duración en el vibrador  
 monoestable 127 que inhibe los circuitos "Y" 111-117, pero  
 activa también directamente los circuitos "O" 121 y 123, que  
 insertan los bits 8 y 2 en los circuitos biestables de al-  
 macenaje 103-B y 103-D a través de los circuitos "Y" 125-B y  
 25 125-D.

El impulso del discriminador superior pasa también  
 a través del circuito "O" 29 y después de un periodo de re-  
 trazo de 5 microsegundos genera un impulso de transferencia  
 de 5 microsegundos que inserta el 10 en los circuitos biesta-  
 30 bles de almacenaje que como se verá más adelante, dá por re-

337429

2 a oct.



sultado la amplificación de una tensión del collarín de -  
carga de magnitud en exceso de la seleccionada para la se-  
gregación de las partículas en los márgenes de interés mas  
bajos.

5 Si el perceptor 29 ha detectado una partícula -  
que, por ejemplo, ha de ser recogida en el tercer recipien-  
te de captación de la figura 2, se originan dos señales. -  
El discriminador inferior 118 entrega un impulso de activa-  
ción que recorre la lámina A hasta el disparador Schmitt -  
10 148 (figura 7). La misma señal es convertida en el converti-  
dor 101 de analógico en digital, en un "3", que es una -  
salida positiva en las direcciones "10" "20"; Estos "unos"  
pasan a través de los seguidores de emisor 104 y 105 a las  
barreras "Y" 111 y 113. Estas barreras "Y" no resultan in-  
15 hibidas por la presencia de un impulso combinado superior  
y por ello, insertan "unos" a través de las barreras "Y" -  
125-A y 125-D en el sistema de almacenaje 103. El converti-  
dor de analógico en digital genera también, al completarse  
un recuento, un impulso de "sumar 1". Este impulso activa-  
20 el disparador de Schmitt 155 que entrega un impulso a tra-  
vés del circuito "0" 128 al circuito de retardo de transfe-  
rencia 130, que después de un retardo de 5 microsegundos -  
activa el generador de impulsos de transferencia 131, que  
genera un impulso de transferencia cuadrado, largo, positi-  
25 vo, de cinco microsegundos.

La aparición del impulso de transferencia en los  
circuitos "Y" 125-A a 125-D, junto con los "unos" procedentes  
del convertidor de analógico en digital en 125-A y 125-B ha-  
ce que aparezca un impulso positivo en la salida de los cir-  
30 cuitos biestables 103-A y 103-B. Los circuitos biestables y  
13-3-67

337429



los seguidores de emisor en la salida de los circuitos biestables están dispuestos de modo que un "1" sea negativo y un "0" sea positivo. por ello, un "1" en la entrada de los circuitos biestables 103-A y 103-B y un "0" en la entrada -  
5 dá los circuitos biestables 103-C y 103-D dan lugar a las siguientes condiciones en los terminales E a L: una tensión negativa en F, H, I, y K y tensiones positivas en E, G, J, y L. Por ello, hay tensiones positivas en las barras colectoras 1, 2, 4 y 8 del convertidor 129 de binario codificado  
10 en decimal a decimal. Estas tensiones positivas simultáneas producen una salida positiva desde el circuito "Y" 131-C - El potencial positivo permanece en la salida del circuito 131-C hasta que una señal de habilitación es puesta en la línea D.

15 La generación de la señal habilitadora de "pasar" en la línea D tiene lugar en el aparato de la figura 7. El impulso de la señal procedente del discriminador inferior pasa a través de la barrera "Y" normalmente habilitada 153. Este impulso activa al generador del retardo de carga 157.  
20 El generador de retardo de carga 157 entrega un impulso activador de desbloqueo 154 para hacer que la barrera "0" de desbloqueo 155 inicie el impulso de desbloqueo. Al final del tiempo de retardo fijado en el generador de retardo de carga 157 se genera un impulso de activación para activar -  
25 el generador de tiempo de carga 159. La salida del generador de tiempo de carga 159 pasa también a la entrada del circuito "0" 155 de modo que se aplique un potencial de inhibición o de bloqueo a la barrera "Y" 153 desde que justamente después del instante que se recibe en la línea A -  
30 una señal de cebado hasta que la gotita correspondiente se



200

separa del chorro. El impulso de salida procedente del generador de tiempo de carga, junto con el impulso de sumar 1, pasa a través del circuito "Y" 152 y altera el estado del circuito biestable 154. La salida del circuito biestable 154 pasa un impulso a la línea D cuando es "habilitado" la barrera "Y" 161 por el impulso de salida procedente del generador de tiempo de carga 159 y sólo durante dicho tiempo la habilitación. El impulso siguiente procedente del discriminador inferior repone el circuito biestable 154.

La aparición del potencial de estado constante en la línea D (figura 8) habilitada la barrera "Y" apropiada en la red 132 de formación de impulsos de carga para pasar la salida de la activada de las barreras 131-A a 131-J al convertidor 135 de digital en analógico en el ejemplo aquí tratado, la barrera "Y" 131-C es habilitada por el potencial de la línea D para pasar un impulso a través de su seguidor de emisión a la entrada (3) que pone en circuito abierto al transistor 135-C. Esto permite que el potencial de 90 voltios en el colector del transistor 135-C eleve el potencial de base del transistor de salida 143. El haz de resistencias 149-A a 149-K está dimensionado de modo que la tensión de salida en el terminal 147 tenga un valor de 90 voltios.

Se indicó ya anteriormente que una partícula de tamaño excesivo daba por resultado un potencial de collarín máximo en el terminal 147. La señal procedente del discriminador superior 119, después de ser tratada por el disparador de Schmitt 144 (figura 5) y en minibrador 127, genera un potencial de inhibición en los circuitos "Y" 111 y 117 y recorre los circuitos "O" 123. Por ello, son conmutados los circuitos biestables 103-b y 103-D. Por ello, aparecen potenciales negativos en los terminales E, H, I y L y aparecen potenciales

337429



positivo en F,G,J y K. Haciendo referencia a la figura 8 se ve que las barras colectoras I,  $\bar{4}$ , 2 y 8 del convertidor de binario codificado en decimal a decimal llevan potenciales positivos y que el circuito "Y" 131-J es el único circuito "Y" habilitado. Esto, a su vez, desactiva el transistor 135-J y da por resultado 300 voltios aproximadamente en el terminal 147.

Ahora se describen la construcción y el funcionamiento del convertidor 135 de digital en analógico. Cada transistor 135-A a 135-J está conectado a través de su respectiva resistencia de colector 134-A a 134-J a una fuente de potencial de 600 voltios a través de un haz de resistencias divisorias de tensión 149-A a 149-J. Los valores de las resistencias de caída de tensión fueron elegidos en este ejemplo para dar tensión de alimentación a los cátodos de los diodos 137-A a 137-J que aumentan por incrementos de 30 voltios. Así, un "1" descodificado va al transistor 135-A con una alimentación 30 voltios y un "10" descodificado va al transistor 135-J con una alimentación de 300 voltios.

No habiendo entrada, todos los transistores 135-A a 135-J están activados y en estado saturado de modo que los colectores están en menos de un voltio por encima del potencial de masa. Cuando se recibe un impulso negativo, éste aplica una polarización inversa a la unión base-emisor del correspondiente transistor, que desactiva el transistor. A medida que va cayendo a cero la corriente de colector, la tensión en el colector se carga hasta la tensión en el haz de resistencias divisorias de la tensión de alimentación y pasa a través del respectivo diodo (137-A-137-J) a la base del seguidor de emisor 143. El impulso de tensión que aparece en el emisor del seguidor de emisor 143 se aplica al colla



rin de carga 37.

5 El sistema electrónico particular anteriormente descrito ha sido presentado solamente con vistas a ilustrar una realización completa y no en sentido limitativo alguno. Puede utilizarse cualquier otro sistema electrónico capaz de ejecutar las funciones deseadas.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 4 de Junio de 1965, bajo el número 461.566, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigenté Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Un método para producir gotitas individuales de fluido por medios sónicos, en particular para clasificar diminutas partículas presentes en el fluido de acuerdo con una característica preseleccionada, en el que se introduce una masa de fluido a presión en una tobera que tiene una salida de dimensión controlada, caracterizado por la operación de hacer vibrar acústicamente una superficie en contacto con el fluido durante la descarga del fluido desde la salida.

25 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la operación de aislar acústicamente la fuente de vibración respecto de la tobera.



3.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque para separar pequeñas partículas suspendidas en el fluido de acuerdo con al me  
5 nos una característica preseleccionada de la partícula, se incluyen las operaciones adicionales de formar un chorro con el fluido descargado a lo largo de un recorrido y vigilar dicho recorrido generando una cantidad eléctrica en respuesta al paso de una partícula a lo largo de él.

10 4.- Un método según la reivindicación 3, caracterizado porque se incluyen operaciones adicionales de dirigir las gotitas formadas por la vibración acústica a una zona de separación, e imprimir sobre gotitas seleccionadas, junto a la zona de separación, una carga eléctrica combinada que tiene una magnitud relacionada con la caracterís  
15 tica preseleccionada de la partícula que está dentro de la gotita y hacer pasar dichas gotitas cargadas a través de un campo de fuerzas para efectuar las trayectorias de dichas gotitas de acuerdo con la característica preselec  
cionada de la partícula que está contenida en la gotita.

20 5.- Un método según la reivindicación 4, caracterizado porque el campo de fuerzas es un campo eléctrico.

25 6.- Un método para producir gotitas individuales de fluido por medios sónicos, en particular para clasificar diminutas partículas presentes en el fluido de acuerdo con una característica preseleccionada.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

337429

26 FEB



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

Madrid, 26 FEB. 1969  
P.A.

*[Handwritten signature]*

24.2.69  
MGM/

337429

337429

337429

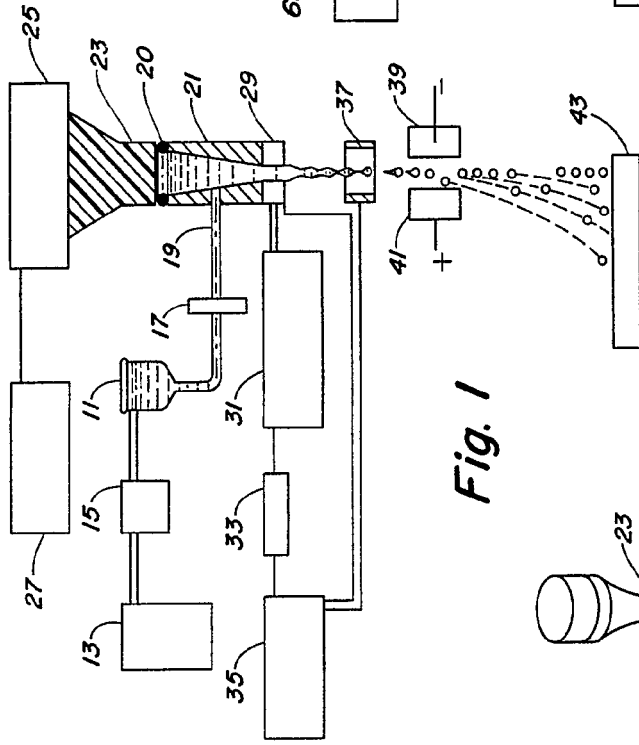


Fig. 1

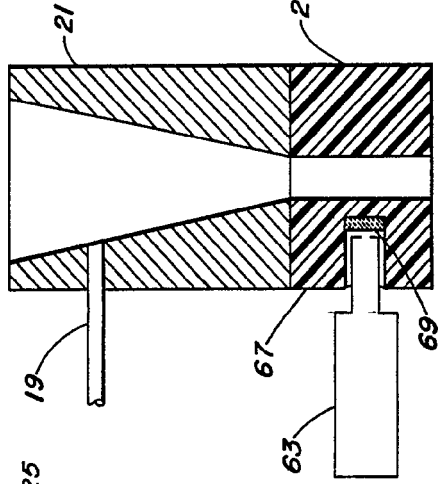


Fig. 2

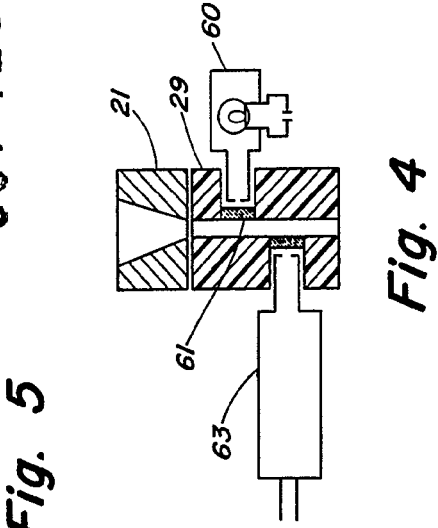


Fig. 3

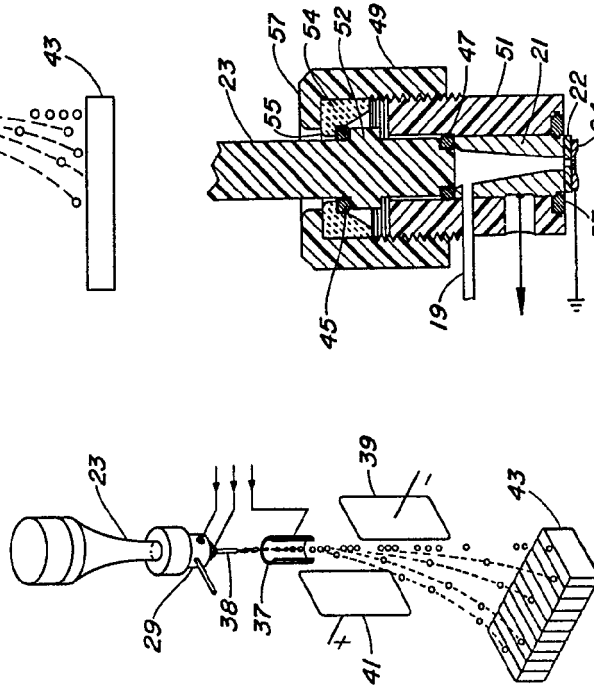


Fig. 4

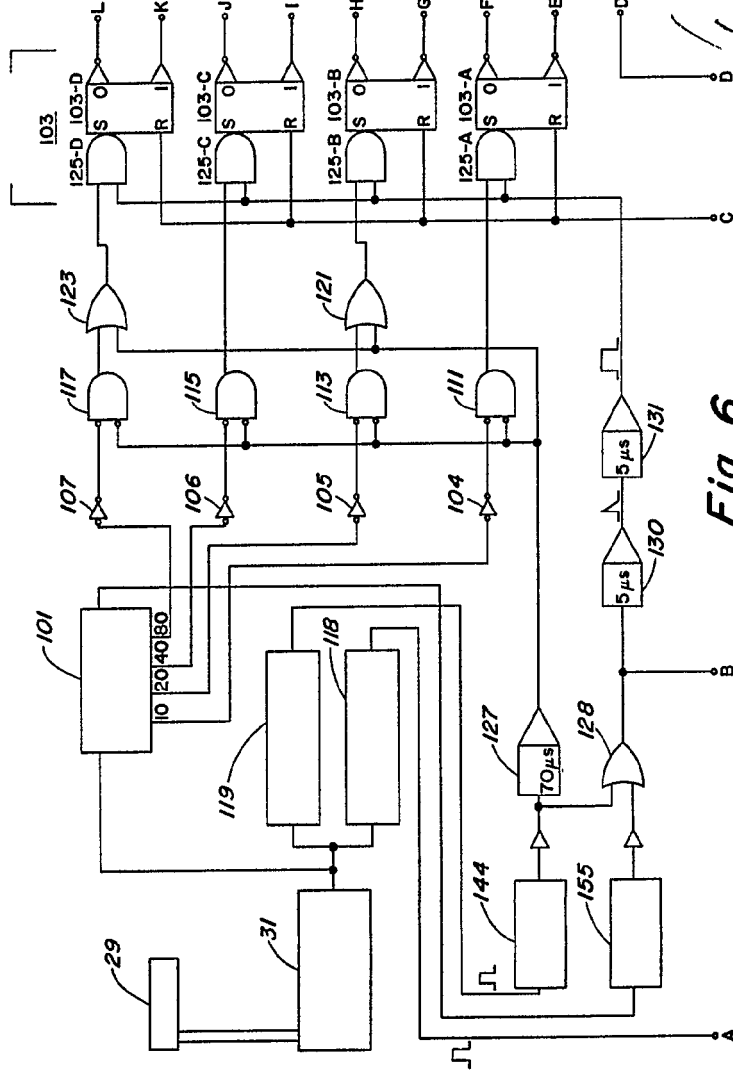


Fig. 5

Fig. 6

*Welle*

337429

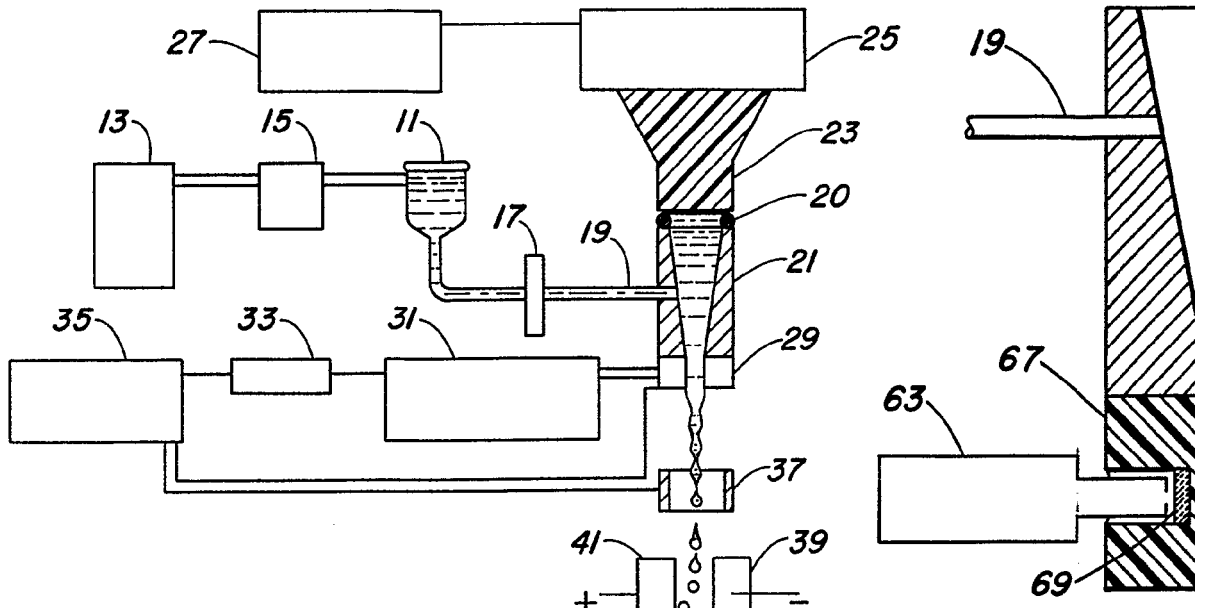


Fig. 1

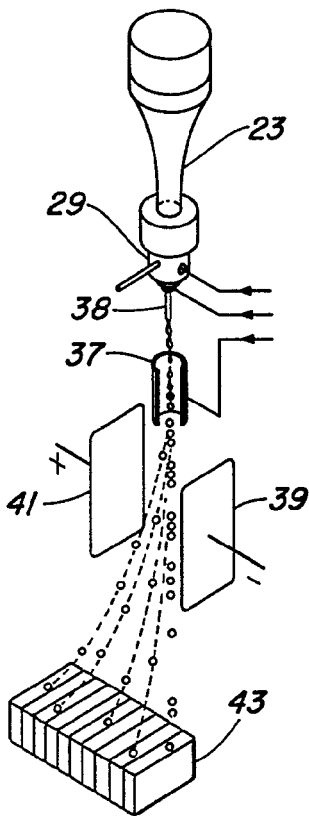


Fig. 2

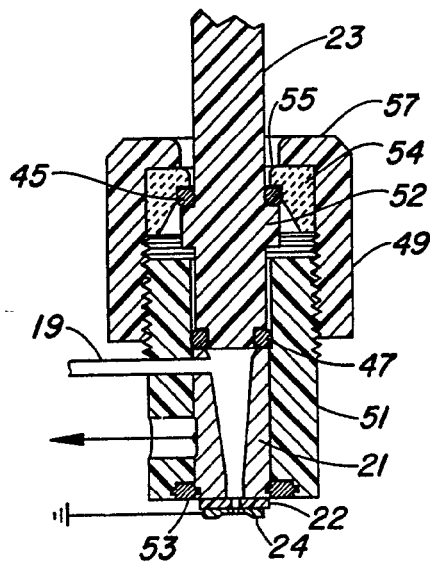
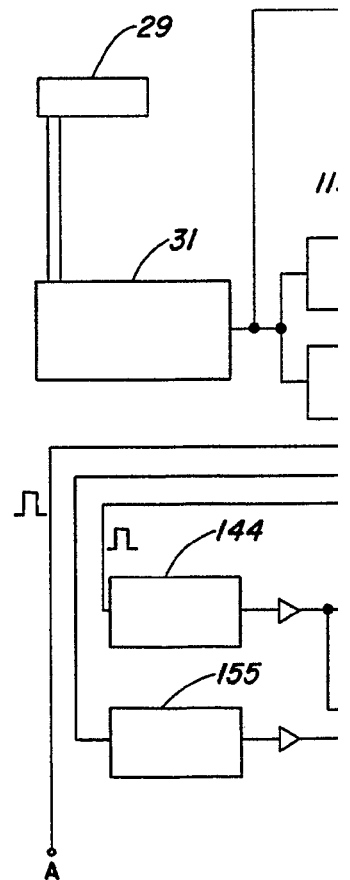


Fig. 3





337429

Fig. 5

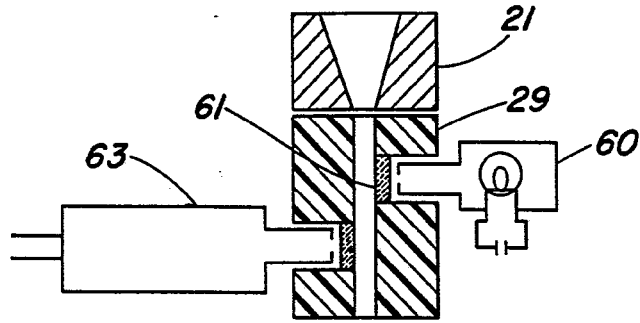
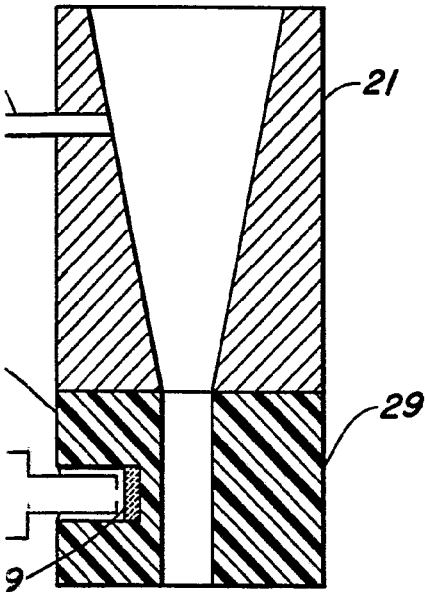


Fig. 4

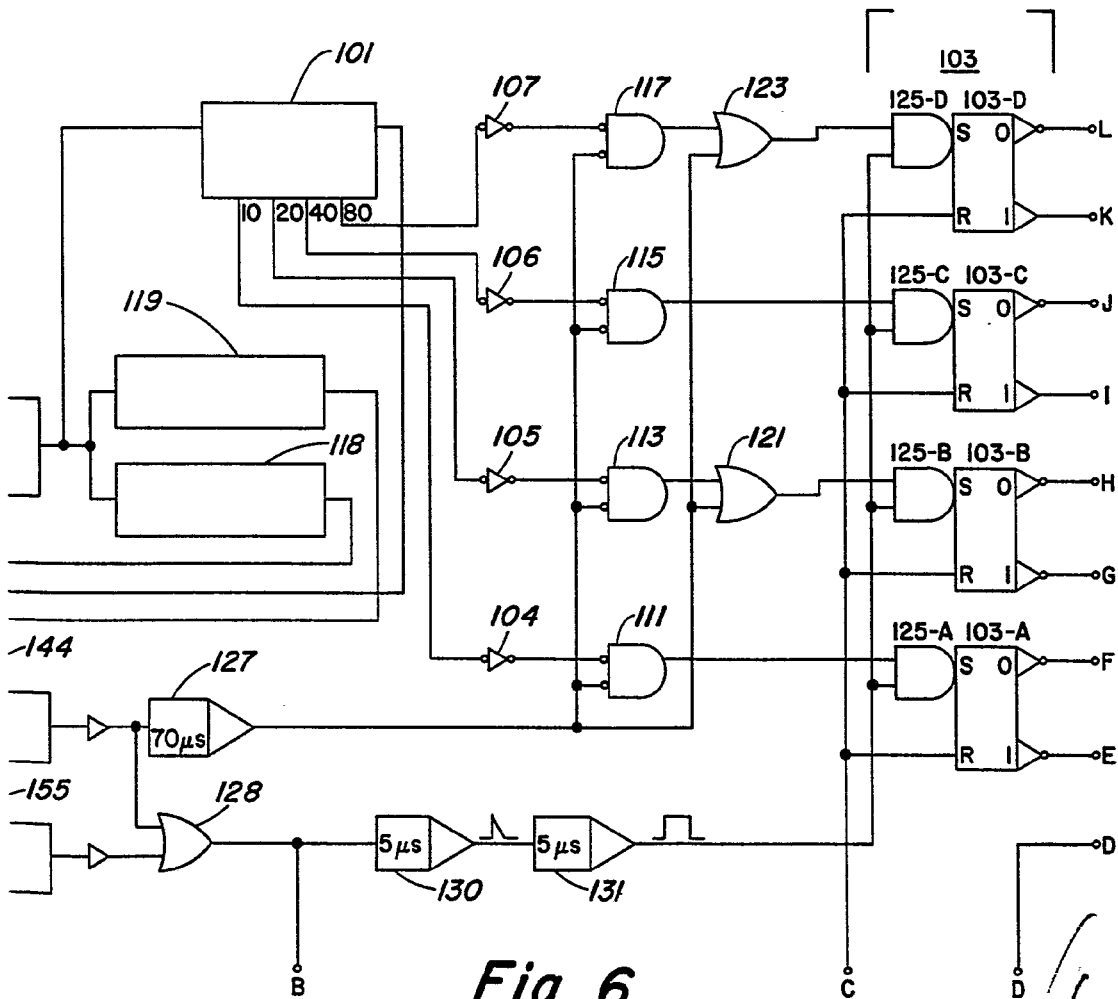


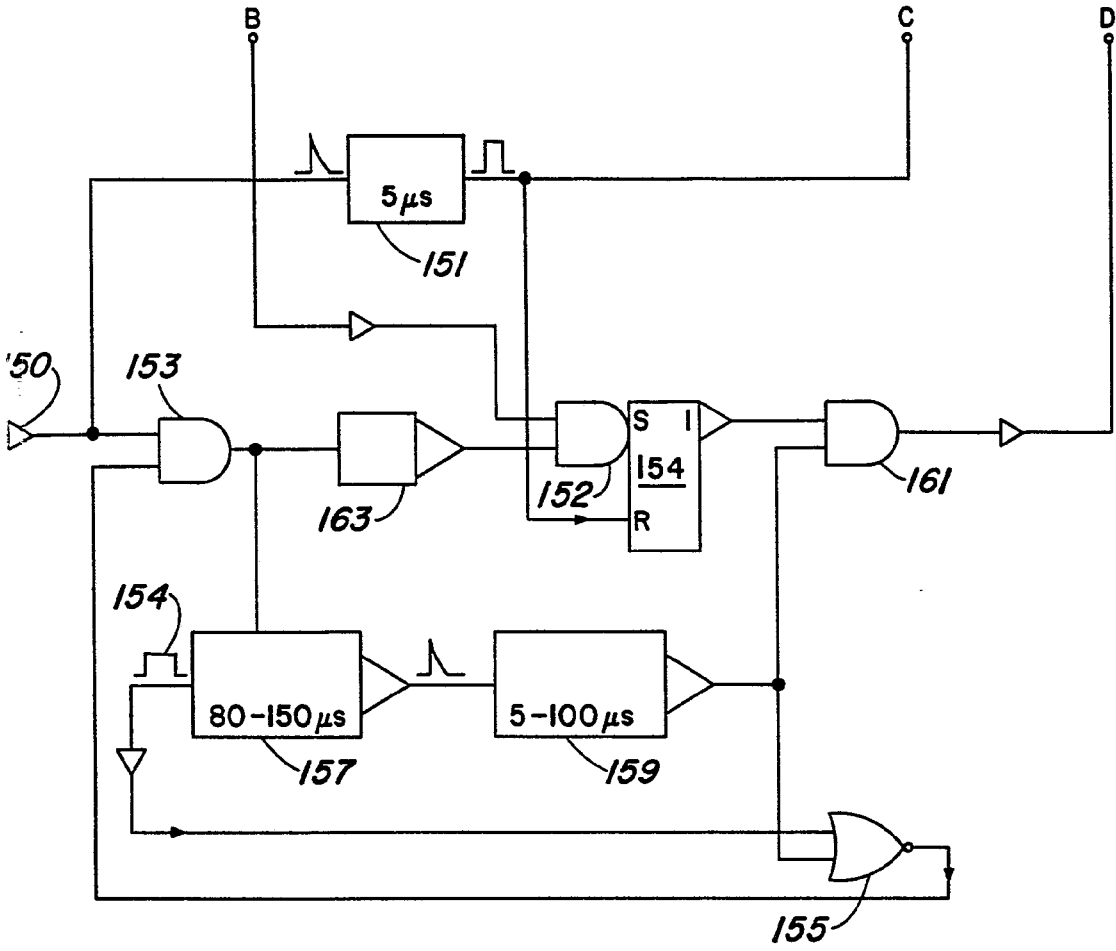
Fig. 6

Handwritten signature or initials.





337429



ig. 8

Q

143  
147