

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11 21	NÚMERO <b>487980</b>	10 A1
22	FECHA DE PRESENTACION <b>24 ENE. 1980</b>		

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:	31 NÚMERO	32 FECHA	33 PAIS
	<b>2824/79</b>	<b>27 Marzo 1979</b>	<b>Suiza</b>

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	<b>G01N 33/16</b>	---

64 TITULO DE LA INVENCION
<b>"Dispositivo para un aparato analizador de partículas"</b>

71 SOLICITANTE (S)
<b>CONTRAVES AG</b>

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
<b>Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zürich, Suiza</b>

72 INVENTOR (ES)
<b>Feier Markus, Frey Raymond y Marti Ulrich</b>

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
<b>M. Curell Sufiol</b>

EDP/PK/lmo P-435 ES  
EX-CH

POOR  
QUALITY

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de CONTRAVES AG, de nacionalidad suiza, domiciliada en Schaffhauserstrasse 580, 8052 Zürich, Suiza, por "Dispositivo para un aparato analizador de partículas", con prioridad de la solicitud suiza 2824/79 de fecha 27 Marzo 1979. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La invención se refiere a un dispositivo para un aparato analizador de partículas para medir el número de partículas dentro de intervalos de tamaños de partículas limitados por umbrales desplazables, particularmente para un analizador de partículas para el análisis de glóbulos sanguíneos, estando dotado el analizador de partículas con medios sensores que producen una señal eléctrica correspondiente al tamaño de la partícula detectada. - - - - -

10. El análisis de una mezcla de partículas de diferente tamaño es muy problemático según la distribución de las clases presentes. Por distribución se entiende en el texto que sigue a continuación una distribución discreta de la ca-

POOR  
QUALITY

- racterística del volumen del cuerpo y en sentido más estrecho un histograma de la frecuencia de los volúmenes de los cuerpos. En sentido estadístico, el histograma o la distribución es la densidad probabilística de que una característica
5. se encuentra en cuanto a su valor dentro de un intervalo determinado. Las características pueden ser de diferentes clases, por ejemplo físicas, químicas, morfológicas y otras. Si solamente se está interesado en el número de partículas de una clase determinada, la cual está aislada, en el caso
10. ideal, de la distribución de otras clases, el análisis es claro, los errores que se presentan son generalmente de un carácter originado por los aparatos, y la exactitud solamente está limitada por la proporción señal/ruido inherente al sistema. Sin embargo, tan pronto como están presentes distri-
15. buciones mixtas, en las que por ejemplo las partículas de un mismo tamaño de diferentes especies o clases de partículas pertenecen a sendas densidades propias de distribución, se hacen necesarios unos criterios para separar las distribuciones que se solapan. - - - - -
20. En los aparatos analizadores de partículas conocidos hasta ahora, el hombre interviene directamente para separar determinadas zonas de una distribución mixta de volúmenes de cuerpos. Enjuicia el espectro de distribución hecho visible de una manera que no se describe aquí en detalle o las
25. funciones derivadas del mismo y determina en virtud de criterios elegidos por él mismo un "umbral de separación", por debajo del cual las partículas se asignan por ejemplo en consq

- nancia con su tamaño a una clase y por encima del mismo a otra clase. El sistema que se ha elegido una vez se graba en el sistema y el analizador de partículas solamente reconoce ya por ejemplo las señales correspondientes a las partículas situadas por debajo o por encima de dicho umbral. Si suponemos que las señales de debajo del umbral proceden de partículas perturbadoras y las señales de encima del umbral de partículas que deben analizarse, entonces se dispone mediante el umbral ajustado de un discriminador para señales perturbadoras y señales útiles.
5. Si se miden distribuciones de una pluralidad de clases de tamaños, hay que elegir de manera correspondiente un mayor número de umbrales de separación y grabarse en el sistema de medición, con la condición de que las clases individuales estén suficientemente separadas entre sí para poder reconocer en resumidas cuentas una distribución mixta todavía como tal. Esto rige naturalmente también para una distribución mixta bimodal. - - - - -
- 10.
- 15.

- Cuando se utiliza entonces un analizador de partículas para un fin especial, es decir, para una aplicación limitada, digamos para el análisis de glóbulos sanguíneos, los umbrales se ajustan en determinadas ejecuciones de aparatos de manera fija y no manipulable desde el exterior, con el fin de separar las partículas que tienen que contarse o medirse de aquellas otras partículas que no se quieren dejar entrar en la medición. - - - - -
- 20.
- 25.

El establecimiento de umbrales de separación en

- una curva de distribución multimodal produce como primera consecuencia unas distribuciones truncadas; el grado de truncamiento tiene una influencia directa sobre la integral de la curva de distribución, por ejemplo sobre el resultado de un cómputo, y determina, generalmente de manera dominante, la exactitud del mismo. Esto rige solamente si se mantiene la distribución truncada sin corregirla adecuadamente. Si cambia la curva de distribución alrededor de un umbral fijo, entonces cambia también a causa del truncamiento creciente o decreciente de la distribución a analizar el resultado del análisis. En el caso de una ubicación previa errónea del umbral de separación puede suceder que dicho resultado se vuelva más exacto, pero normalmente ocurre lo contrario; el resultado obtenido se vuelve peor debido a que el umbral se había ajustado previamente por lo general de manera óptima. Si por ejemplo un analizador de partículas ha sido dispuesto para el análisis de la distribución de volúmenes y el cómputo de eritrocitos de la sangre humana, es decir, todas las señales exploradas de partículas de un determinado intervalo de tamaño de partículas deben contribuir a la medición y un umbral de separación debe excluir de la medición las señales procedentes de artefactos, o sea de partículas que no son eritrocitos, este analizador, salvo excepciones, no podrá utilizarse sin corrección del umbral para el cómputo de eritrocitos de la sangre animal. Si la distancia señal/ruido del analizador de partículas es insuficiente, el margen de variación fisiológicamente posible del tamaño de las células de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

la sangre humana ya exige una adaptación individual del umbral a cada muestra individual de sangre. Un analizador de esta clase no puede utilizarse en absoluto para el análisis de cualquier partícula. - - - - -

- 5. De ello se desprende claramente el campo de aplicación muy estrecho en relación con una función de distribución y además el comportamiento crítico de un analizador de partículas con umbrales de separación ajustados de manera fija dentro del circuito, cuando la separación señal/ruido es insuficiente. - - - - -

- 10. Entonces se puede pasar a equipar analizadores de partículas de tal manera que el umbral de separación o los umbrales de separación puedan ajustarse por el usuario según las necesidades con la ayuda de un dispositivo dispuesto en la parte exterior del aparato. Lo que antes era el cometido de un especialista instruido para este fin, tiene que exigirse ahora, con una calidad igualmente buena y en una forma que no admita duda alguna, del usuario correspondiente del aparato. Las llamadas instrucciones de ajuste deben permitir al usuario una "colocación" segura de un umbral de separación deseado, sin que su intervención falsifique los resultados de los análisis. Estas instrucciones de ajuste son en parte de una naturaleza muy sencilla, pero su ejecución, en cambio, es frecuentemente difícil e insegura. - - - - -

- 25. Así, el posicionado del umbral con ayuda de un os-

- ciloscopia en el que las señales de las partículas se hacen visibles frente al ruido de base de los artefactos y se separan de manera estimativa variando un discriminador o umbral, proporciona valores difícilmente reproducibles. Otro procedimiento recomendado exige la determinación de una curva de distribución de sumas. Esta curva se obtiene registrando resultados de cómputo en función de la posición del umbral, originándose en el caso ideal un segmento horizontal; se trata de la meseta mediante la cual puede ajustarse el umbral.
5. Cuanto menor sea la desviación del segmento o de la meseta respecto a la horizontal y cuanto mayor sea su zona, tanto mayor es la distancia señal/ruido del analizador. Sin embargo, en la práctica del análisis de los glóbulos sanguíneos, la meseta no presenta ninguna parte horizontal y también se encuentra estrechamente limitada en cuanto a la zona de la misma. El posicionado del umbral es inseguro sobre la base de la curva que se ha elaborado. - - - - -
- 10.
- 15.

- A ello hay que añadir el considerable tiempo que hay que dedicar a la determinación de la curva de distribución de sumas, debido a que en el análisis de los glóbulos sanguíneos tiene que registrarse periódicamente por separado para los eritrocitos y los leucocitos. Además, las suspensiones de células a analizar son frecuentemente inestables, lo cual ignoran muchos usuarios; debido a ello se falsea la curva de distribución de sumas y resulta cuestionable el posicionado del umbral que se basa en la misma. Una posible salida de este círculo problemático se encuentra en la mejora de
- 20.
- 25.

la distancia señal/ruido del sistema de análisis; un mayor gasto en el lado sensor y electrónico puede posibilitar un posicionado subcrítico del umbral. Otra salida la constituya el ajuste del umbral según la presente invención. - - - - -

5. A través de la US-A- 3.638.227 es conocido un aparato registrador que registra automáticamente la tasa de cómputo de las partículas como función de la tensión del umbral. A través de las curvas obtenidas, los umbrales se sitúan según criterios cualitativos, lo cual conduce a valores que son difícilmente reproducibles y dependen de la habilidad del personal que maneja el aparato. - - - - -

10. A través de la US-A-3.557.352 es conocido un aparato adicional para un sistema de cómputo de partículas, el cual, mediante la transformación de señales de este sistema encuentra un tamaño de partículas que el sistema estudiado divide en dos partes que tienen una determinada relación entre sí. Puede hallarse, por ejemplo, el valor medio de una distribución de masas. Esta invención no proporciona una instrucción para encontrar el mínimo entre dos clases contiguas y el técnico especializado tampoco puede derivarla de ella.

15. A través de la FR-A-2.097.763 es conocido un sistema para registrar señales ópticas y la evaluación de las mismas a través de un sistema de computadora. Particularmente se detectan dentro de un histograma existente aquellas señales que pertenecen a una clase determinada. El campo de apli

5. cación de la invención se encuentra en la navegación automática de naves espaciales. El traslado de este complejo sistema, que fue particularmente diseñado para el proceso de señales ópticas, a un aparato adicional que debe tener un coste favorable y poderse fabricar en serie, tampoco resulta lógico para el técnico especializado. - - - - -

10. La invención se plantea el problema de crear un dispositivo adicional para un analizador de partículas, mediante el cual se elimine la inseguridad en el ajuste de los umbrales y con el que adicionalmente se prepare, por lo menos, un cómputo de una distribución de volúmenes de cuerpos a analizar, mediante la limitación de la distribución, de manera que se excluyan las fuentes corrientes de errores que se presentan como es sabido por la medición falsa de la distribución, por diferencias de criterio en la elección del umbral y por el ajuste impreciso del umbral elegido. Debido a la misma se mantiene la seguridad de medición y con ella la exactitud del análisis aún cuando el manejo se efectúe por usuarios menos bien formados. - - - - -

20. Este problema se resuelve mediante un dispositivo de la clase mencionada al principio que se caracteriza por la conexión entre sí de los siguientes elementos de funciones: - - - - -

25. a) un primer comparador con una alimentación para la señal eléctrica de un elemento sensor y otra alimentación de

- una primera tensión de comparación desde medios para producir esta tensión de comparación, - - - - -
- b) un segundo comparador con una alimentación para la señal eléctrica del elemento sensor y otra alimentación de una
- 5. segunda tensión de comparación desde medios para producir esta tensión de comparación, - - - - -
- c) medios para la modificación simultánea de la primera y de la segunda tensión de comparación con el mismo valor, - -
- d) medios para producir una tercera tensión de comparación y
- 10. e) un conmutador en la alimentación de la segunda tensión de comparación hacia el segundo comparador para la conmutación a una alimentación desde los medios para producir la tercera tensión de comparación, así como - - - - -
- f) medios para retardar la señal de salida en la alimentación desde el primer comparador y - - - - -
- 15. g) medios para la discriminación de una operación 0 con una alimentación desde el elemento de retardo y con otra alimentación desde el segundo comparador, así como un - - -
- h) contador de impulsos con una alimentación desde el discriminador de operación 0. - - - - -
- 20.

La invención se describe a continuación mediante un

ejemplo del análisis de glóbulos sanguíneos y a la luz de los planos que se indican a continuación: - - - - -

5. La Fig. 1 muestra la acción conjunta del dispositivo adicional con un contador de partículas y la solución de la muestra a medir. - - - - -

La Fig. 2a muestra una distribución de tamaños bimodal de las partículas con dos umbrales  $V_1$  y  $V_2$  de discriminador en la zona de transición entre dos clases de partículas. - - - - -

10. La Fig. 2b muestra la distribución de la Fig. 2a con umbral  $V_2$  de discriminador desplazado para registrar una clase de partículas. - - - - -

La Fig. 3 muestra un diagrama de funciones del dispositivo adicional. - - - - -

15. Para el análisis se hace pasar a través de una zona de exploración una muestra convenientemente preparada de un líquido que contiene eritrocitos y leucocitos, pudiendo estar formados los medios de exploración por ejemplo eléctrica u ópticamente. Las partículas suspendidas en el líquido se exploran durante su paso a través de la zona de exploración, produciéndose impulsos o señales de diferentes características correspondientes a las partículas detectadas y en función de las características físicas de los tipos explorados de las partículas. - - - - -

20.

En el análisis de leucocitos, la preparación conveniente consiste, entre otras cosas, en eliminar mediante hemólisis los eritrocitos que están típicamente presentes en una concentración 1000 veces mayor. En este tratamiento se

5. destruyen específicamente los eritrocitos y se encuentra entonces en la solución a analizar una concentración muchas miles de veces mayor de fragmentos de células de los eritrocitos destruidos en comparación con los leucocitos, desde luego morfológicamente modificados, pero intactos. Estos fragmentos forman o deben formar por lo menos otra clase de tamaños que los leucocitos; existe entonces, visto a grandes rasgos, una distribución mixta bimodal. En el caso ideal, la distribución de los artefactos, en el presente caso las partículas de fragmentos, está bien separada de la distribución de los leucocitos, y una separación de las dos distribuciones mediante un umbral de separación produce una distribución truncada de los leucocitos con un grado de truncamiento muy reducido; puede prescindirse entonces de una corrección posterior. - - - - -

20. La práctica muestra que los resultados de una distribución truncada, no corregida, también pueden utilizarse en las distribuciones mixtas que se solapan en mayor grado entre sí. Por ejemplo, en el análisis de los eritrocitos, la desviación respecto a una distribución normal aproximada representa una indicación relativa a determinadas modificaciones patológicas y puede utilizarse en representación gráfica como un resultado adicional del análisis. La consecuencia
- 25.

que se deriva de ello es la siguiente: Las clases con una fuerte desviación respecto a la distribución normal tampoco pueden corregirse con seguridad mediante procedimientos de cálculo, generalmente costosos, introducidos en el análisis.

- 5. El resultado de una distribución truncada, conjuntamente con un criterio de calidad, por ejemplo la amplitud del valor de umbral, puede enjuiciarse más fácilmente que un resultado corregido de manera inadecuada. Debido a ello se renuncia corrientemente en la práctica a una corrección de la distribución truncada. - - - - -
- 10.

En la Fig. 1 se observa como esquema de bloques un contador A de partículas con el elemento sensor A' correspondiente, el cual, con el fin de aumentar la claridad de la representación gráfica, se ha representado sumergido en una muestra C de partículas a analizar. La línea 50 de señales entre el elemento sensor y el contador de partículas es derivada por la alimentación 41 del dispositivo adicional B con el fin de conducir las señales eléctricas de las partículas al dispositivo adicional B. Un dispositivo 100 de mando permite la manipulación necesaria para ajustar el umbral buscado. Se cuentan las partículas en la zona del umbral y el resultado del cómputo se conduce mediante la alimentación 81 para su ulterior evaluación al analizador A de partículas. Naturalmente, el dispositivo adicional puede estar incorporado físicamente en el contador de partículas, pudiendo realizar algunos elementos de funciones representados en la Fig. 3 un cometido doble. Por ejemplo, los impulsos en la alimen-

15.

20.

25.

tación 71 (Fig. 3) pueden conducirse a un contador de impulsos situado en el analizador de partículas. Un dispositivo 5 de conmutación situado en el dispositivo adicional B (Fig. 1) permite como elemento de mando complementario una conmutación desde la operación "búsqueda de umbral" a la operación "cómputo de partículas", entendiéndose con ello el cómputo y la indicación de una clase de partículas que debe determinarse en su totalidad. La acción del dispositivo 100 de mando puede verse en la Fig. 2a y la acción del dispositivo 5 de conmutación puede verse en la Fig. 2b. En el contador A se encuentra la disposición de representación visual o display indicada por Disp. - - - - -

La Fig. 2a muestra una distribución bimodal típica de clases de tamaños con una transición relativamente bien marcada desde una clase de tamaños a la otra. En relación con el ejemplo del análisis de los leucocitos, la distribución de la clase E, no representada totalmente en el gráfico, procedería de eritrocitos hemolizados, o sea de los fragmentos de los mismos, mientras que la distribución de la clase L procedería de los leucocitos intactos. Los fragmentos de las células de los eritrocitos forman como partículas una clase, producida intencionadamente, que tiene un valor medio de tamaño de partícula que es claramente inferior al valor medio de los leucocitos intactos. De esta manera, mediante la colocación de un umbral, pueden separarse los artefactos (fragmentos de eritrocitos) de los leucocitos a analizar. -

El umbral de separación se sitúa entonces en el punto más bajo en el seno entre las dos clases. Esto se efectúa, tal como ya se ha descrito con anterioridad, de manera indirecta a través de una curva de distribución de sumas y en forma directa con ayuda de un osciloscopio, efectuándose en este último, sin cómputo, como consecuencia de una impresión visual del número mínimo de impulsos de aquellos que sobresalen sobre los impulsos del "ruido de los artefactos" producidos simultáneamente en la imagen. - - - - -

5.

10.

Es bien conocido que el hombre capta de la manera más segura el número de los elementos de una cantidad cuando la tiene ante sí en una forma explícita (por ejemplo la indicación de la cantidad en la forma de una etiqueta que diga 500 tornillos por caja). El procedimiento según la invención parte de este conocimiento y proporciona para el umbral de separación una indicación numérica en lugar de la representación diagramática corriente hasta ahora. - - - - -

15.

20.

Según la Fig. 2a y también 2b, la cantidad de partículas más pequeña por unidad de volumen de la muestra se encuentra en el seno entre los dos umbrales  $V_1$  y  $V_2$ . Si mediante el conmutador 5 se hace muy pequeña la diferencia  $V_2 - V_1$ , es decir, que el margen del tamaño de las partículas debe ser pequeño, lo que correspondería aquí a las posiciones de la Fig. 2a, y se desplazan a continuación con ayuda del dispositivo 100 de mando los umbrales  $V_1$  y  $V_2$  simultáneamente en la zona del volumen de las partículas -lo que se ha

25.

- representado mediante una flecha dirigida en dos direcciones- se puede efectuar en posiciones elegidas de manera postestativa un breve cómputo de partículas de un volumen de igual tamaño de la muestra en cada caso; el número averiguado es indicado entonces directamente en una representación visual. Esto equivale a la representación explícita del número de elementos de una cantidad. Un cómputo de esta clase dura en la práctica algunos segundos. Mediante el desplazamiento sistemático y el cómputo en la dirección de valores contados más pequeños se encuentra muy rápidamente, con seguridad y con reducido esfuerzo de observación el fondo del seno, es decir, el punto en el que el error por truncamiento es más reducido. A medida que aumenta la práctica en el manejo del dispositivo adicional puede observarse mediante el desplazamiento del par  $V_1, V_2$  de umbrales durante la operación de contar la tasa de cómputo partículas/unidad de tiempo; de esta manera puede reducirse todavía más el tiempo que se requiere para la búsqueda de un umbral. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- A continuación se desplaza mediante el conmutador 5 el umbral  $V_2$  en una extensión tal que incluya según valores empíricos la distribución de los leucocitos (Fig. 2b) y pueda efectuarse un cómputo de análisis. Para los fines de una mejor representación gráfica, los dos umbrales  $V_1$  y  $V_2$  se han dibujado en la Fig. 2 de una manera desproporcionadamente distanciada entre sí, y por este motivo aparece también el umbral discriminador inferior  $V_1$  de la Fig. 2 desplazado hacia la zona de los artefactos. Si se desea, por ejemplo,
- 20.
- 25.

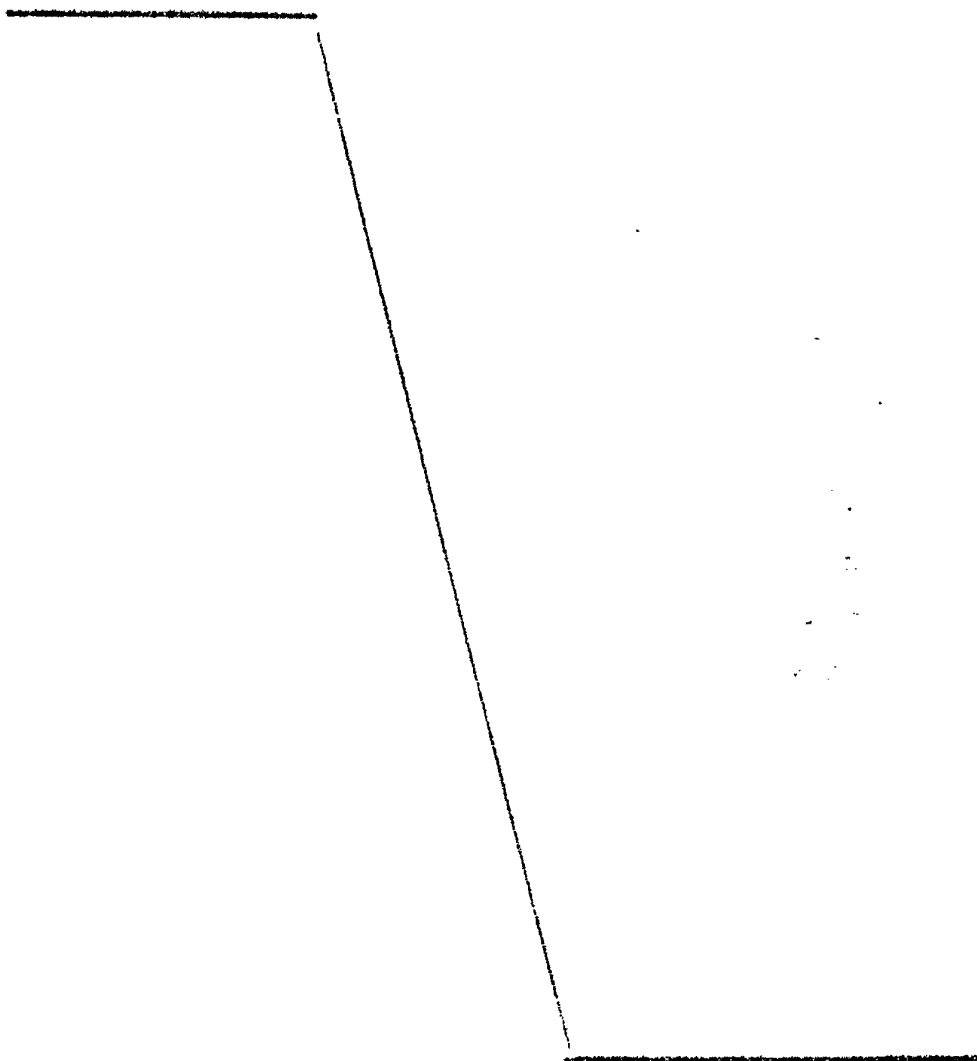
una exactitud todavía más aumentada de la posición de los umbrales, puede desplazarse entonces, mediante un contacto adicional de mando en la alimentación que conduce al primer comparador en otra tensión de comparación, el umbral  $V_1$  simultáneamente con el desplazamiento del umbral  $V_2$  por la mitad del valor  $V_2 - V_1$  en la dirección hacia magnitudes mayores de volúmenes de partículas. - - - - -

10. Cuando se ha fijado el umbral al comienzo de una serie de mediciones analíticas, se puede comprobar en segundos en cada nueva medición de muestras de sangre de la misma especie si el umbral se encuentra todavía en el lugar correcto o si se debe efectuar una corrección. Como otro medio auxiliar para ajustar el umbral al comienzo de una serie de mediciones de distribución desconocida ha resultado ser conveniente en el desplazamiento sistemático del par de umbrales en la dirección de valores más bajo de cómputo una indicación acústica simultánea, por ejemplo un pequeño altavoz. El efecto es similar al de un contador Geiger, produciéndose una impresión integral de la cantidad de los impulsos de las partículas y resultando conjuntamente con la indicación explícita de la cantidad una redundancia que favorece la seguridad de la medición. La ya mencionada minimización de la tasa de cómputo se facilita todavía más con ayuda de esta indicación acústica. - - - - -

25. La Fig. 3 muestra la conexión entre sí de elementos de funciones para ejecutar el dispositivo adicional des-

crito. La descripción exacta del esquema de bloques con los números de los elementos correspondientes resulta substancialmente de las reivindicaciones que siguen. - - - - -

5. A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



POOR  
QUALITY

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para un aparato analizador de partículas, para medir el número de partículas dentro de intervalos de tamaños de partículas limitados por umbrales despla-
5. zables, particularmente para un analizador de partículas para el análisis de glóbulos sanguíneos, estando dotado el analizador de partículas de medios sensores que producen una señal eléctrica correspondiente al tamaño de la partícula detectada, caracterizado por la conexión entre sí de los siguientes elementos de funciones: - - - - -
10. a) un primer comparador (1) con una alimentación (41a) para la señal eléctrica de un elemento sensor (40) y otra alimentación (11) de una primera tensión de comparación desde medios (10) para producir esta tensión de comparación,
15. b) un segundo comparador (2) con una alimentación (41b) para la señal eléctrica del elemento sensor (40) y otra alimentación (21a, 21b) de una segunda tensión de comparación desde medios (20) para producir esta tensión de comparación, - - - - -
20. c) medios (100) para la modificación simultánea de la primera y de la segunda tensión de comparación con el mismo valor, - - - - -
- d) medios (30) para producir una tercera tensión de comparación y - - - - -

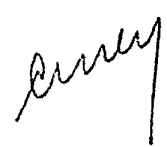
POOR  
QUALITY

- 5. e) un conmutador (5) en la alimentación (21a, 21b) de la segunda tensión de comparación hacia el segundo comparador (2) para la conmutación a una alimentación (31, 21a) desde los medios (30) para producir la tercera tensión de comparación, así como - - - - -
- f) medios (6) para retardar la señal de salida en la alimentación (12) desde el primer comparador (1) y - - - - -
- 10. g) medios (7) para la discriminación de una operación 0 con una alimentación (61) desde el elemento (6) de retardo y con otra alimentación (22) desde el segundo comparador (2), así como un - - - - -
- h) contador (8) de impulsos con una alimentación (71) desde el discriminador (7) de operación 0. - - - - -

15. 2.- "DISPOSITIVO PARA UN APARATO ANALIZADOR DE PARTICULAS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecinueve hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID 24 ENE. 1980  
P. A. M. CURELL SUÑOL



maf.

POOR  
QUALITY

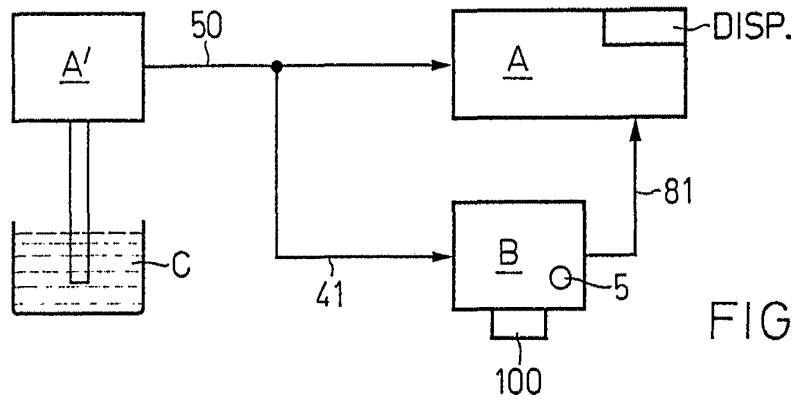


FIG. 1

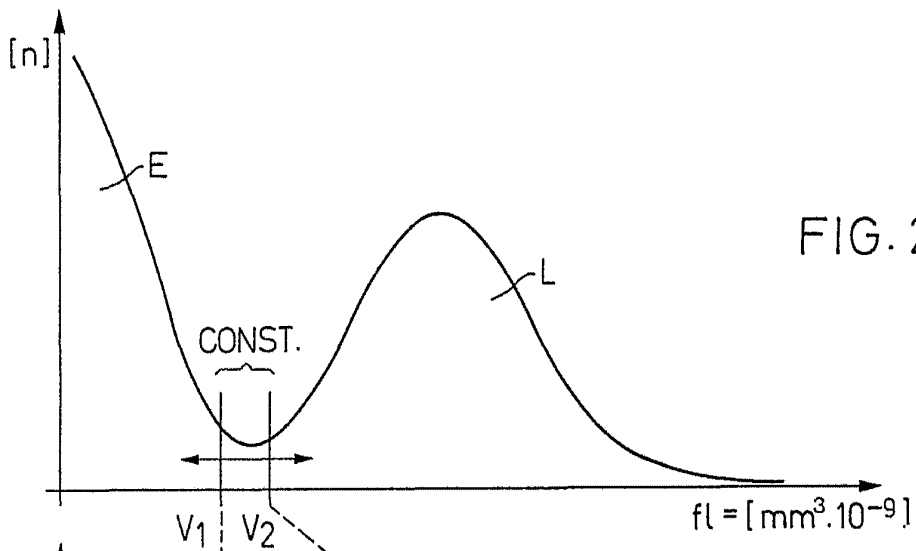


FIG. 2a

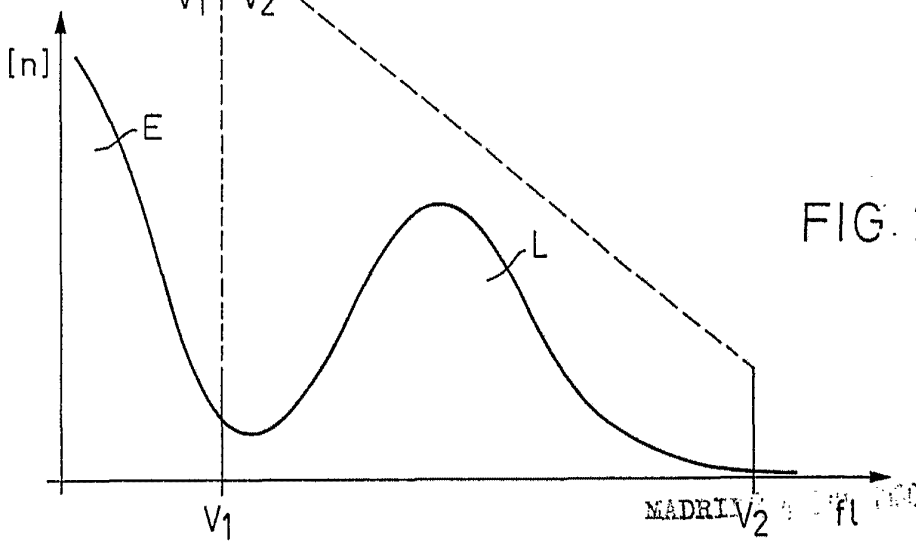
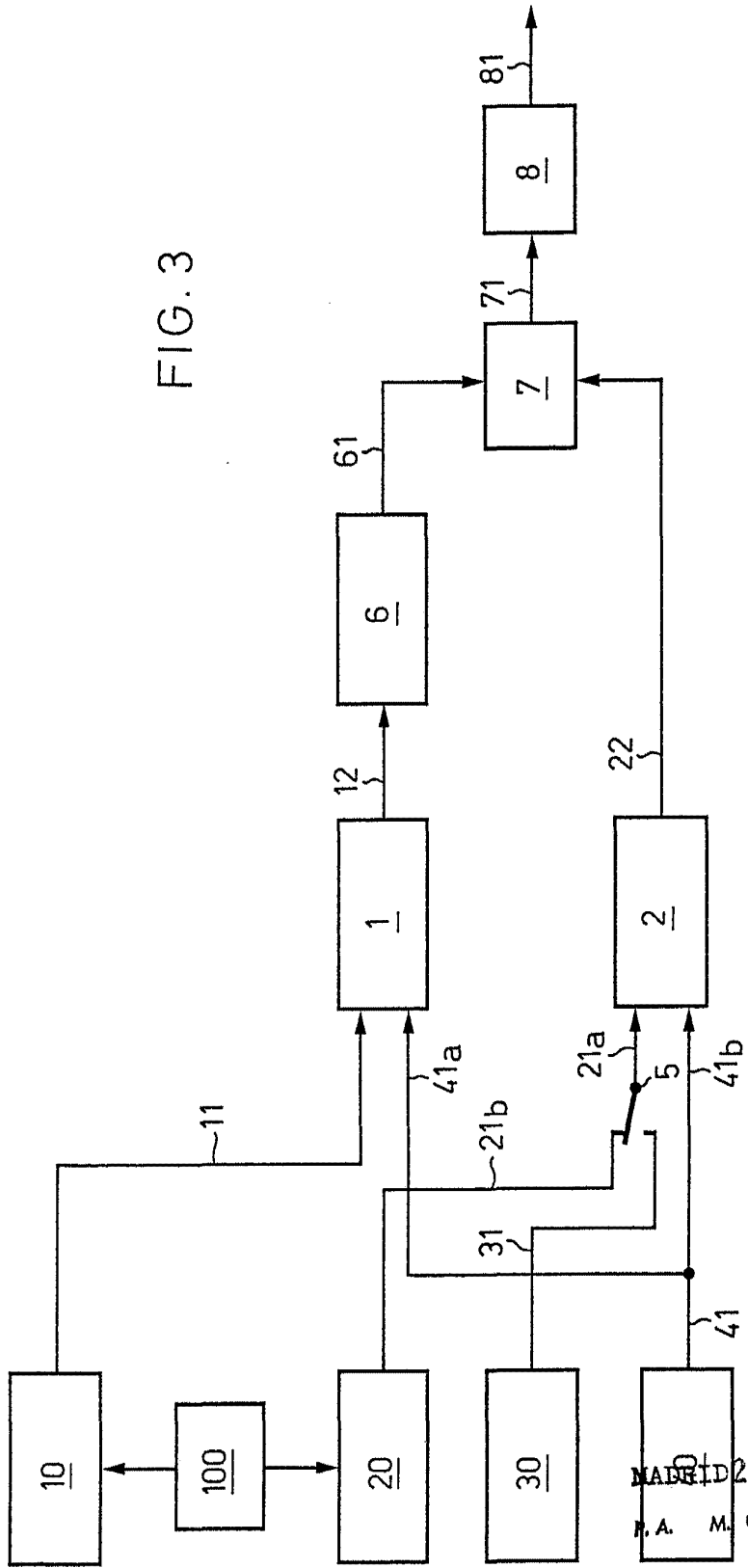


FIG. 2b

MADRID V2  
P. A. M. CURELL SUÑEZ

FIG. 3



MADRID 24 ENE. 1960  
P. A. M. CURELL SUÑER