

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

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	484663	10 A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	2.10.79	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
948,037	2.10.78	ESTADOS UNIDOS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	GOIN 15/00; BOD 15/08; BOD 53/00	

54 TITULO DE LA INVENCION
"DOSIMETRO MEJORADO"

71 SOLICITANTE (ES)
E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
WILMINGTON, Delaware 19898 - ESTADOS UNIDOS

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)
el mismo solicitante

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

1

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Ambito de la invención

La presente invención se refiere a un dosímetro para la supervisión de trabajadores y zonas de trabajo y en particular se refiere a un dosímetro que tiene un caudal de aire reducido.

Se conocen dosímetros que han sido utilizados para determinar el nivel de exposición de los trabajadores a sustancias extrañas contenidas en el aire, tales como por ejemplo vapores o humos químicos, partículas de polvo, etc. Un dosímetro se coloca en una zona de trabajo o es llevado por una persona y se bombea aire a través de un filtro que retiene las sustancias extrañas contenidas en el aire. Al final del periodo de exposición, se retira el filtro y se analiza para determinar su contenido de sustancias extrañas. Estos dosímetros se describen en la patente de los Estados Unidos N° 4.063.824 publicada el 20 de Diciembre de 1977 a nombre de Baker and Clark, y en la solicitud de patente de los Estados Unidos N° de Serie 800.430, del 25 de Mayo de 1977.

20

Un problema que se plantea con estos dosímetros consiste en que un dosímetro diseñado para utilizar un caudal de aire importante de por ejemplo 500-4.000 cm<sup>3</sup>/minuto no puede funcionar con un caudal reducido de por ejemplo 25-125 cm<sup>3</sup>/minuto. La fricción interna de la bomba del dosímetro cuando se hace funcionar a velocidades lentas para obtener un caudal de

25

1     aire reducido da lugar a un funcionamiento irregular de la bomba. Se necesitan caudales de aire elevados para dosímetros que emplean filtros para medir las partículas de polvo contenidas en el aire. Se desean caudales de aire reducidos para los dosí-  
5     metros que utilizan filtros tales como filtros de carbón vegetal para medir los vapores o los humos contenidos en el aire. Los dosímetros conteniendo bombas diseñadas para funcionar a caudales de aire reducidos no pueden hacerse funcionar con caudales de aire elevados.

10             En lugar de tener varios dosímetros que funcionan a diferentes caudales de aire, existe la necesidad de disponer de un dosímetro único diseñado de tal manera que pueda utilizar caudales de aire tanto elevado como reducido, con caudales de aire exactos, uniformes y controlados.

15                             RESUMEN DE LA INVENCION

                  Un dosímetro mejorado que tiene un caudal de aire reducido para la supervisión de zonas de trabajo o de personas incluye un dispositivo de filtro en el cual las partículas o los vapores contenidos en una corriente de aire bombeada a través del dosímetro se acumulan en el dispositivo del filtro, un motor eléctrico, una fuente de energía, un orificio de descarga,  
20

                  una bomba accionable a velocidad variable, que está dotada de un orificio de entrada y de un orificio de salida  
25     con el dispositivo de filtro y que está conectada por medio de

1 un tubo y que está acoplada con el motor eléctrico, aspira la corriente de aire a través del dispositivo de filtro;

un orificio situado en un tubo conectado con la bomba y con el orificio de descarga, bombeándose la corriente de  
5 aire a través del orificio por medio de la bomba, creando así en el aire una pérdida de carga que varía en función del caudal de la corriente de aire;

un dispositivo para reducir las pulsaciones en la corriente de aire;

10 un presostato diferencial situado en un tubo conectado en paralelo con el orificio y que está activado por un cambio en la pérdida de carga de la corriente de aire, creando así una señal de entrada eléctrica de baja tensión;

un circuito integrador conectado eléctricamente con  
15 la fuente de energía y con el presostato utiliza la señal de entrada de baja tensión generada por el presostato e integra esta señal; y

un circuito amplificador conectado eléctricamente con la fuente de energía y conectado en serie con el circuito  
20 integrador y con el motor eléctrico, que amplifica la señal generada por el circuito integrador y aplica esa señal amplificada al motor eléctrico controlando así la velocidad del motor que arrastra la bomba en relación con la señal generada por el presostato, con el fin de mantener la corriente de aire con un  
25 caudal constante controlado.

1           La mejora que se utiliza para obtener un caudal de  
aire reducido constante de la corriente de aire a través del  
dosímetro incluye:

5           una válvula de derivación ajustable conectada en pa-  
ralelo con la bomba accionable a velocidad variable de tal ma-  
nera que las cantidades reguladas de aire procedentes de la sa-  
lida de la bomba sean recicladas a la entrada de la bomba per-  
mitiendo así que la bomba proporcione un caudal de aire reduci-  
do constante.

10                           BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama del dosímetro.

La figura 2 es un diagrama del filtro diferencial de  
pulsaciones.

15           La figura 3 es un diagrama de circuito esquemático  
que corresponde a un modo de realización preferido del dosíme-  
tro, que contiene un circuito detector de caudal de aire redu-  
cido y un circuito de comprobación de batería.

20           Para utilizar el dosímetro, éste puede situarse en  
una zona de trabajo o puede ser llevado por una persona con el  
fin de supervisar el ambiente al cual está sometido el trabaja-  
dor. Después de poner en funcionamiento el dosímetro, general-  
mente durante un período de tiempo dado, por ejemplo un turno  
de ocho horas, se retira el filtro del dosímetro y se analiza  
el contenido del filtro para determinar las sustancias y las  
25           cantidades de las mismas a las cuales el trabajador ha sido

1 expuesto durante este período de tiempo. La válvula de deriva-  
ción ajustable del dosímetro mejorado permite hacer funcionar  
el dosímetro con el caudal de aire elevado que es recomendable  
para recoger partículas de polvo y con el caudal de aire redu-  
5 cido recomendable para vapores o humos.

En el diagrama de la figura 1 se representa una dis-  
posición básica del dosímetro de zona. El aire se bombea en la  
entrada 1 a caudal constante y atraviesa un filtro 2. La entra-  
da de aire y el filtro están conectados por un tubo con una  
10 bomba de aire 3 accionable a la velocidad variable que tiene  
una entrada y una salida, y que está accionada por un motor  
eléctrico de corriente continua 9. Una válvula de derivación  
ajustable 12 está conectada en paralelo con la bomba 3 de tal  
manera que cantidades reguladas de aire procedentes de la sali-  
15 da de la bomba puedan ser recicladas a la entrada de la bomba,  
lo que permite que la bomba proporcione un caudal de aire redu-  
cido constante. El aire a caudal reducido es bombeado a través  
de un orificio 5 situado en un tubo que conduce al orificio de  
descarga y que produce una pérdida de carga en el aire. Un pro-  
20 cedimiento para reducir las pulsaciones en la corriente de  
aire consiste en utilizar un filtro diferencial de pulsaciones  
4 que está dispuesto en un tubo conectado con el orificio de  
descarga y en paralelo con el orificio 5. Un presostato 6 está  
dispuesto en paralelo con el filtro diferencial de pulsaciones  
25 y es activado por cualquier cambio de la pérdida de carga en

1 el aire. El presostato 6 está conectado eléctricamente con el  
circuito integrador 7 que utiliza la entrada procedente del  
presostato y genera una señal eléctrica. La señal generada por  
el integrador 7 se aplica al circuito amplificador 8 que ampli-  
5 fica la señal, y la señal controla la velocidad del motor eléc-  
trico 9 que arrastra la bomba 3 para obtener un caudal de aire  
constante y controlado a través del dosímetro. El integrador y  
el amplificador están conectados eléctricamente con una fuente  
de energía de corriente continua 11 constituida generalmente  
10 por una batería. Un conmutador de puesta en marcha-parada 10  
está dispuesto entre la fuente de energía 11 y los circuitos  
del amplificador y del integrador.

Es posible utilizar para el dosímetro una configura-  
ción distinta de la que se ha descrito más arriba. Por ejem-  
15 plo, el orificio puede estar conectado por medio de un tubo en  
serie con el filtro y la bomba. La bomba aspira a una corrien-  
te de aire a través del orificio y a través del filtro. Como  
en el caso anterior, un filtro de pulsaciones y un presostato  
están dispuestos en paralelo con el orificio, y el presostato  
20 mide cualquier cambio en la pérdida de carga del aire. En otro  
ejemplo, un filtro y un orificio están conectados por medio de  
un tubo en serie con una bomba, y la bomba aspira el aire a  
través del filtro y del orificio. Un filtro de pulsaciones y  
un presostato están dispuestos en paralelo respecto al orifi-  
25 cio, y el presostato mide cualquier cambio en la pérdida de

1 carga del aire. En todas las configuraciones descritas más  
arriba, el dosímetro podría funcionar sin el filtro de pulsa-  
ciones, pero se acortaría mucho la vida útil del presostato.  
Igualmente, en todas estas configuraciones, el caudal de la  
5 corriente de aire está determinado por el reglaje de la válvu-  
la de derivación ajustable, el tamaño de la abertura del orifi-  
cio y la presión necesaria para activar el presostato.

El filtro 2 del dosímetro puede ser adaptado para re-  
tener casi cualquier tipo de sustancias tal como gases, líqui-  
10 dos o sólidos. Si se necesita un filtrado solamente mecánico,  
por ejemplo para recoger partículas de polvo a las cuales un  
trabajador está expuesto, se utiliza un filtro capaz de rete-  
ner partículas de 0,01 micrones o más. Si el filtro debe rete-  
ner un gas tal como es bióxido de azufre, se utiliza un filtro  
15 químico capaz de retener este gas. Si deben retenerse vapores,  
entonces se utilizará un filtro por ejemplo de carbón vegetal  
capaz de retener vapores. Al final de un período de tiempo,  
por ejemplo un turno de ocho horas, durante el cual el dosíme-  
tro se utiliza para supervisar una zona, se retira el filtro y  
20 se examina para determinar la sustancia o las sustancias pre-  
sentes en la zona de trabajo. Puede efectuarse un simple re-  
cuento de partículas bajo microscopio, o es posible analizar  
el filtro, por ejemplo utilizando un cromatógrafo de gas o de-  
terminar el incremento de peso utilizando un analizador gravi-  
25 métrico.

1                   Se utiliza en el dosímetro una bomba de aire que pue  
de funcionar a velocidad variable. Es posible utilizar una bom  
ba de aire de cilindros múltiples por ejemplo, una bomba de  
diafragma de cuatro cilindros que bombea aire de 500 a 10.000  
5                   cm<sup>3</sup> por minuto con caudal continuo. La bomba está conectada  
eléctricamente con un motor de corriente continua convencional  
de una potencia de aproximadamente 0,00001 - 0,1 caballo. El  
motor es un motor de velocidad variable y funciona a 5-10.000  
10                   revoluciones por minuto. Sin embargo, a una velocidad de rota-  
ción más baja la bomba se bloquea, se agarrota y se para y se  
pone en marcha bombeando generalmente de manera irregular. Por  
consiguiente, es conveniente hacer funcionar la bomba a una ve  
locidad de aproximadamente 200-1.200 revoluciones por minuto  
para obtener un funcionamiento continuo y progresivo. Para con  
15                   seguir caudales de aire inferiores a 500 cm<sup>3</sup>/minuto, se utili-  
za la válvula de derivación ajustable 12 y es posible conse-  
guir fácilmente caudales de aire de aproximadamente 1-500 cm<sup>3</sup>/  
minuto con un funcionamiento uniforme de la bomba.

                  Igualmente puede utilizarse una bomba de diafragma  
20                   de cilindro único con accionamiento variable que bombea el  
aire a razón de aproximadamente 10-3.000 cm<sup>3</sup>/minuto. General-  
mente, se utiliza un depósito de aire entre la bomba y el ori-  
ficio 5 como medio para reducir las pulsaciones en la corrien-  
te de aire cuando se utiliza este tipo de bomba de cilindro  
25                   único. Se utiliza el depósito de aire en lugar del filtro dife

1 rencia de pulsaciones. Un dosímetro provisto de un depósito  
de este tipo se representa en la patente de los Estados Unidos  
mencionada más arriba 4.063.824. Para conseguir caudales de  
aire inferiores a 10 cm<sup>3</sup>/minuto con un dosímetro de este tipo,  
5 se emplea una válvula de derivación ajustable.

También pueden emplearse otras bombas, tales como  
bombas de pistón, bombas giratorias o bombas centrífugas.

Abriendo la válvula de derivación ajustable 12, se  
recicla el aire desde la salida de la bomba hasta la entrada  
10 de la misma, lo que disminuye el caudal de aire a través del  
dosímetro. Cerrando la válvula de derivación, el caudal del  
aire a través del dosímetro aumenta. Un reglaje adecuado de la  
válvula de derivación permite obtener el caudal de aire desea-  
do a través del dosímetro.

15 La válvula de derivación puede ser una válvula de  
aguja ajustable o una válvula con un orificio fijo o, en lugar  
de una válvula puede utilizarse un orificio fijo con o sin vál-  
vula de cierre. Pueden utilizarse dos válvulas en serie; se  
emplea una válvula para reglaje basto y la otra para ajuste  
20 fino.

Generalmente se emplea una correa para conectar al  
motor con la bomba. Utilizando un sistema de poleas de diferen-  
tes tamaños, es posible cambiar la velocidad del motor. La ven-  
taja de la correa y de las poleas consiste en que la polea pa-  
25 tinará si la bomba se bloquea y no se producirá ningún desper-

1       fecto en el motor. El motor puede también conectarse directa-  
mente con la bomba o conectarse por medio de engranajes con la  
bomba.

5               Un orificio calibrado está dispuesto en un tubo que  
conecta la bomba con el orificio de descarga. El orificio cali-  
brado crea en la corriente de aire una pérdida de carga de  
aproximadamente 0,762-25,4 cm de agua (0,3-10 pulgadas). Gene-  
ralmente se utiliza una pérdida de carga de aproximadamente  
7,62 cm de agua (3 pulgadas) y de manera correspondiente se em-  
10       plea un presostato con un punto de reglaje de 7,62 cm de agua.  
Puede utilizarse un orificio calibrado fijo o ajustable. A tí-  
tulo de ejemplos de orificios calibrados fijos pueden mencio-  
narse un tubo venturi y una placa con un agujero del tamaño de-  
seado. Un orificio calibrado ajustable típico que se utiliza  
15       preferentemente está constituido por una válvula de aguja ajus-  
table. Preferentemente, una válvula de aguja de doble conici-  
dad ajustable se utiliza para obtener un reglaje basto y a con-  
tinuación un reglaje fino de modo que se obtenga con mucha pre-  
cisión la pérdida de carga deseada.

20               El filtro diferencial de pulsaciones elimina las va-  
riaciones de presión en la corriente de aire, producidas por  
la bomba, de tal manera que el presostato no actúe a cada cres-  
ta de presión generada por cada carrera de la bomba sino que  
actúe de acuerdo con la pérdida de carga media a través del  
25       orificio, lo que alarga la vida útil del presostato. El filtro

1 de pulsaciones produce también un retardo en la señal de pre-  
sión que llega al presostato. Este retardo es producido por el  
circuito que controla la bomba para aumentar o disminuir la ve-  
locidad de la bomba de manera repetible.

5 La figura 2 representa los elementos del filtro dife-  
rencial de pulsaciones. El aire procedente de la bomba fluye  
a través del orificio 5. Se crea a través del orificio 5 una  
pérdida de carga que genera en el lado de entrada del orificio  
5 una presión superior a la del lado de descarga. Esta presión  
10 más elevada es transmitida al presostato a través de los orifi-  
cios 13 y 14 que disminuyen las variaciones bruscas en la co-  
rriente de aire. Una variación de presión de la corriente de  
aire en el lado de entrada del orificio 5 atraviesa en primer  
lugar el orificio 13 y llena el compartimento A de la cámara  
15 de acumulador 16. En esta cámara, un diafragma flexible 15 per-  
mite un cambio considerable del volumen antes de que se esta-  
blezca una presión suficiente para obligar el aire a salir por  
el orificio 5. La variación de presión que penetra en el com-  
partimento A da lugar al desplazamiento del diafragma 15 el  
20 cual, a su vez genera un impulso de presión en el compartimen-  
to B, en el otro lado del diafragma 15, y hace que este impul-  
so más pequeño fluya a través del orificio 18 hasta el lado de  
baja presión del presostato 6. Esta acción reduce sustancial-  
mente en el lado de alta presión del presostato 6 la variación  
25 de presión que había sido ya moderada por el orificio 14. El

1 lado de descarga del orificio 5 debe conectarse con el lado de  
baja presión del presostato de tal manera que el presostato 6  
pueda funcionar de manera diferencial. La conexión con el lado  
de baja presión del presostato 6 se efectúa a través de los  
5 orificios 17 y 18 para reducir todavía más las variaciones que  
se producen a través del orificio 5. De este modo, el filtro  
diferencial de pulsaciones modera las variaciones de presión  
de aire en la corriente de aire y aplica al presostato un ni-  
vel de presión relativamente constante que representa el prome-  
10 dio de la pérdida de carga generada a través del orificio 5, y  
permite un funcionamiento progresivo y continuo de la bomba de  
aire puesto que la señal generada por el presostato se utiliza  
en el circuito integrador para controlar el funcionamiento de  
la bomba de aire.

15 De manera general, se utiliza un presostato diferen-  
cial que tiene un punto de reglaje aproximadamente idéntico a  
la pérdida de carga a través del orificio y que es sensible a  
un cambio de la pérdida de carga de la corriente de aire de  
aproximadamente 0,025-1,27 cm de agua (0,01-0,5 pulgadas de  
20 agua). La sensibilidad del presostato o el valor de la presión  
necesaria para activar el presostato determinan el número de  
cambios de señal que se aplican al integrador. En comparación  
con un presostato de alta sensibilidad, un presostato teniendo  
un bajo nivel de sensibilidad aplicada al integrador un menor  
25 número de cambios de señal de activación-desactivación. Puede

1 utilizarse un presostato con un nivel de sensibilidad fijo o  
un presostato con un nivel de sensibilidad ajustable.

Como se ha indicado más arriba, el caudal de la co-  
rriente de aire está determinado por una válvula de deriva-  
5 ción, el tamaño de la abertura del orificio calibrado y la sen-  
sibilidad del presostato. Cuando se desea funcionar en condi-  
ciones fijas, puede utilizarse un orificio calibrado no ajusta-  
ble con un presostato de punto fijo. Cuando se desea funcionar  
en condiciones variables, puede utilizarse un orificio calibra-  
10 do o un presostato ajustable o al mismo tiempo un orificio ca-  
librado y un presostato ajustables.

El circuito integrador recibe la señal de conexión-  
desconexión generada por el presostato y suministra una señal  
continua que varía lentamente y que se aplica al circuito am-  
15 plicador. El circuito integrador está polarizado aproximada-  
mente en +0,6 voltios, y la señal procedente del presostato se  
eleva aproximadamente hasta 1,2 voltios cuando se activa el  
presostato, mientras que disminuye aproximadamente hasta +0,0  
voltios cuando se desactiva el presostato. El circuito integra-  
20 dor produce una tensión de estabilidad que disminuye progresi-  
vamente y que se aplica al amplificador cuando el presostato  
está cerrado y una tensión que aumenta progresivamente cuando  
el presostato está abierto. El circuito está construido con  
transistores, condensadores y resistencias del tipo convencio-  
25 nal. Más adelante se describirá un ejemplo del circuito.

1 El circuito amplificador recibe la señal generada por el cir-  
cuito integrador y amplifica esta señal de tal manera que sea  
posible controlar el funcionamiento del motor eléctrico de co-  
rriente continua a varias velocidades con el objeto de obtener  
5 un caudal de aire constante a través del dosímetro. El circui-  
to amplificador amplifica la señal procedente del integrador  
hasta un valor máximo que constituye aproximadamente el 96% de  
la tensión total de la fuente de alimentación. Por ejemplo, en  
el caso de una fuente de energía de 5 voltios, la señal se am-  
10 plificará hasta 4,8 voltios. De manera general, el amplifica-  
dor tiene una impedancia superior a 10 ohmios y que puede lle-  
gar hasta 1 megohmio. Sin embargo, puede utilizarse un amplifi-  
cador con una impedancia inferior a 10 ohmios, por ejemplo,  
una impedancia de 0,01-10 ohmios. Para construir el amplifica-  
15 dor se utilizan transistores, condensadores y resistencias de  
tipo convencional.

La fuente de energía es generalmente una batería de  
aproximadamente 5-6 voltios. Generalmente, se emplean dos bate-  
rías de níquel-cadmio de 4 células cada una. También puede uti-  
20 lizarse una fuente de energía de corriente continua, constitui-  
da por corriente alterna rectificada.

Un circuito opcional que pueda emplearse en el dosí-  
metro es un circuito de comprobación de batería. El circuito  
utiliza un detector de tensión de gran precisión que puede ser  
25 ajustado sobre la tensión de cada célula y que está previsto

1 para ser activado a la tensión de carga máxima de la batería.  
Un diodo emisor de luz activado por un interruptor se utiliza  
generalmente para indicar la carga completa de la batería.

Otro circuito opcional que puede ser utilizado en  
5 el dosímetro es un circuito detector de caudal de aire reduci-  
do, que está conectado con el circuito integrador y se activa  
cuando la salida de tensión del circuito integrador tiene un  
nivel superior al nivel de funcionamiento normal, producido  
por una interrupción de la corriente de aire que se bombea a  
10 través del dosímetro. El circuito de detector de caudal reduci-  
do incluye un circuito multivibrador biestable conectado eléc-  
tricamente con una lámpara indicadora, por ejemplo un diodo  
emisor de luz.

Otro circuito opcional que puede ser utilizado en el  
15 dosímetro es un circuito temporizador. El circuito temporiza-  
dor puede incluir un dispositivo de control de tiempo para in-  
dicar el tiempo durante el cual el aparato ha estado en servi-  
cio y además puede estar provisto de un dispositivo preajusta-  
ble para detener el funcionamiento de la bomba al final del  
20 período de tiempo preajustado.

Existen dos versiones del dispositivo de control de  
tiempo necesario para cubrir todas las varias situaciones de  
muestreo. La primera es un temporizador que vuelve a cero auto-  
máticamente por sí mismo al comienzo de cada período de compro-  
25 bación cuando se cierra el interruptor de alimentación. La

1 segunda versión es un temporizador que no vuelve a cero cuando  
se desconecta y se conecta la bomba y se mantiene una memoria  
del tiempo de funcionamiento acumulado total. Naturalmente es-  
ta reacción exige un interruptor de rearma manual separado pa-  
5 ra efectuar la función de vuelta a cero.

La figura 3 es un diagrama esquemático del sistema  
de control de bomba que incluye un presostato que acciona un  
circuito integrador, un amplificador que acciona el motor de  
la bomba, un circuito detector de caudal de aire reducido y  
10 un indicador de carga de la batería.

En la figura 2, la batería B 1 que suministra energía  
al circuito tiene su terminal negativo (-) conectado con el  
conductor COMMON y su terminal positivo (+) conectado con el  
interruptor de alimentación SW 1. El otro lado de SW 1 está co-  
15 nectado con el conductor general positivo (+).

El amplificador A 1 (que puede ser un amplificador  
operacional como uno de los cuatro amplificadores de un ampli-  
ficador operacional cuádruple tipo LM 324) está conectado de  
acuerdo con un esquema de integrador con un condensador de rea-  
20 limentación C 1 (típicamente de 6,8 microfaradios) conectado  
entre el terminal de salida y la entrada inversora (-) del am-  
plificador A 1. La resistencia de entrada R 3 (típicamente de  
12 megohmios) está conectada con la entrada inversora del am-  
plificador A 1. Los valores de R 3 y C 1 determinan el grado  
25 de integración y afectan la respuesta del circuito de control.

1 Los valores se eligen para obtener el control más favorable  
con una bomba particular y un filtro diferencial de pulsacio-  
nes determinado.

La resistencia R 1 (típicamente de 10 K ohmios) está  
5 conectada entre el conductor general positivo (+ BUS) y un án-  
do de diodo CR 1 (en particular tipo IN 4148), mientras que el  
cátodo de CR 1 está conectado con el ánodo del diodo CR 2(en  
particular IN 4148) cuyo cátodo está conectado con masa (COMMON).  
Esto aplica una tensión de polarización de aproximadamente 0,6  
10 voltios al ánodo de CR 2 y de 1,2 voltios al ánodo de CR 1 en  
razón de la caída de tensión en sentido directo de los dos dio-  
dos. El punto de 0,5 voltios está conectado con la entrada no  
inversora (+) del amplificador A 1, para polarizar la entrada  
+ a 0,6 voltios encima de la masa, a través de una resistencia  
15 R 4 (típicamente de 12 megohmios) que minimiza la tensión de  
desequilibrio del amplificador. Una resistencia R 2 (típicamen-  
te de 22 K ohmios) está conectada entre la resistencia de en-  
trada R 3 (Punto B) y la masa. Se obtiene así una tensión de  
0,0 voltios en la resistencia de entrada cuando el presostato  
20 SW 2 está abierto.

SW 2 es típicamente un presostato que funciona con  
una presión de agua de 7,62 cm (3,0 pulgadas). El integrador  
produce una tensión que disminuye progresivamente en la salida  
del amplificador cuando SW 2 está cerrado, y una tensión que  
25 aumenta progresivamente cuando SW 2 está abierto. La tensión

1 presente a la salida del amplificador A 1 es una señal de velo  
cidad de motor, la cual, después de su amplificación por un am  
plificador (que se describirá más adelante) determina la velo  
5 do con energía por medio de conexiones realizadas a partir del  
conductor + (+ BUS) y la masa. Unas condiciones idénticas ase  
guran la alimentación de los amplificadores A 2, A 3 y A 4.

La señal de velocidad del motor se aplica al amplifi  
cador A 2 (típicamente la cuarta parte de un amplificador tipo  
10 LM 324) a través de los diodos CR 3 y CR 4 conectados en serie  
(típicamente IN 4143) con la entrada no inversora (+) del ampli  
ficador A 2. La resistencia de carga R6 está conectada entre  
la entrada de A 2 y masa. La señal amplificada procedente de  
la salida A 2 se aplica a la base del transmisor Q 1 (en parti  
15 cular 2N2926 tipo NPN) a través de la resistencia R 8 (típica  
mente de 10 K ohmios). La señal procedente del colector Q 1 se  
aplica a la base de los transistores Q 2 y Q 3 conectados en  
paralelo (2 N5226 tipo PNP) a través de la resistencia R 10  
(típicamente de 100 ohmios) conectada con el punto A y a tra  
20 vés de las resistencias R 11 y R 12 (típicamente de 100 ohmios)  
conectadas entre el punto "A" y las bases de los transistores.  
La señal de salida procedente de los colectores comunes de Q 2  
y Q 3 se aplica al motor M 1 de la bomba, que es motor de co  
rriente continua a velocidad variable. El otro lado de M 1 es  
25 tá conectado con la masa.

1 El emisor de Q 1 está conectado con la masa a través  
de la resistencia R 11 (típicamente de 220 ohmios). El conden-  
sador C 3, (típicamente de 0,01 microfaradios) está conectado  
entre la base y el colector Q 1 para reducir el ruido en el  
5 circuito. El emisor de Q 2 y Q 3 está conectado con el conduc-  
tor general positivo (+ BUS). El punto "A" está conectado con  
el conductor general positivo a través de la resistencia R 9  
(típicamente de 1 K ohmios). Una resistencia de realimentación  
R 7 (típicamente de 47 K ohmios) está conectado entre los co-  
10 lectores de Q 2 y Q 3 y la entrada inversora (-) del amplifica-  
dor A 2 para asegurar una realimentación de energía. La entra-  
da inversora del amplificador A 2 está conectada con masa a tra-  
vés de la resistencia R 5 (típicamente de 2,2 K ohmios).

Las resistencias R 5 y R 7 determinan la ganancia ge-  
15 neral del circuito entre la salida de A 1 y la tensión conecta-  
da al motor de la bomba. Estas resistencias pueden ser ajusta-  
das para obtener el equilibrio óptimo entre una respuesta de  
control rápida y un funcionamiento estable de bombas de varias  
características. El condensador C 2 (típicamente de 0,01 micro-  
20 faradios) está conectado entre la salida de A 2 y la entrada  
inversora de A 2 para reducir el ruido del circuito. Esta cone-  
xión de A 2, Q 1, Q 2, Q 3 así como sus resistencias y conden-  
sadores asociados constituye uno de los numerosos circuitos am-  
plificadores adecuados para amplificar la señal de velocidad  
25 de motor procedente de A 1, pero este circuito proporciona una

1 amplia gama de tensión al motor, típicamente 0 a 4,8 voltios,  
y proporciona una salida de tensión constante que se prefiere  
en ciertos modelos de bomba tales como los modelos en los cua-  
les se necesita una velocidad muy lenta del motor para obtener  
5 un caudal reducido.

La señal de salida procedente de A 1 varía aproxima-  
damente entre 0 y 1,5 voltios durante el control normal, aun-  
que puede aumentar progresivamente hasta un nivel de satura-  
ción de aproximadamente 3 voltios (para una tensión de alimen-  
10 tación de 4,0 voltios) cuando la bomba no puede mantener el  
caudal de aire necesario, por ejemplo cuando el tubo de entra-  
da está conectado y la circulación del aire está bloqueada.  
Mediante la detección del momento en que la salida de A 1 supe-  
ra 2,5 voltios, se obtiene un detector de caudal bajo. Por con-  
15 siguiente, el amplificador A 3 (típicamente la cuarta parte de  
un amplificador LM 324) está conectado por su entrada inverso-  
ra a un nivel de tensión de accionamiento. Si una tensión de  
magnitud superior al nivel de tensión de accionamiento se apli-  
ca a la entrada no inversora (+) de A 3, la salida de A 3 cam-  
20 bia desde el nivel normal 0 hasta un nivel alto de aproximada-  
mente 4,8 voltios (con una fuente de suministro de energía de  
voltios).

La resistencia R 14 (típicamente de 47 K ohmios) es-  
tá conectada entre + BUS y la resistencia R 15 (típicamente de  
25 22 K ohmios). El otro valor de R 15 está conectado con masa.

1 La unión entre R 14 y R 15 está conectada con la entrada inversora (-) de A 3.

El diodo CR 6 (por ejemplo del tipo IN 4148) está connectado entre la salida de A 3 y la entrada no inversora para  
5 mantener alta la salida de A 3 incluso si se suprime las señales de entrada original. El diodo CR 7 (típicamente del modelo IN 4148), la resistencia R 17 (típicamente de 220 ohmios), el diodo emisor de luz D 1 (típicamente del modelo HP 5082-4484), y un interruptor momentáneo de prueba SW 3 que están conectados  
10 dos en serie entre la salida de A 3 y la masa. Cuando SW 3 está cerrado teniendo la salida de A 3 un nivel alto, D 1 se ilumina. Es posible hacer volver el amplificador A 3 al estado de tensión de salida baja abriendo el interruptor SW 1 para desconnectar la energía del circuito. La resistencia R 16 (típicamente  
15 te de 1,2 megohmios) está conectada entre la entrada no inversora de A 3 y la masa para garantizar que A 3 no tomará accidentalmente una salida de nivel alto cuando se aplica la energía al circuito por primera vez. La resistencia R 13 (típicamente de 41 K ohmios) está conectada entre la salida de A 1 y el ánodo  
20 do del diodo CR 5 (típicamente del modelo IN 4148), el cual está conectado a su vez con la entrada no inversora de A 3, aplicando la señal procedente de A 1 al circuito de detector de caudal. La caída de tensión en sentido directo de CR 5 ayuda a impedir que señales parásitas activen falsamente el detector  
25 de caudal reducido. De acuerdo con esta configuración, el cir-

1       cuito necesita normalmente 20 segundos después de la interrup-  
ción del caudal para que el circuito sea activado. Este tiempo  
puede ser reducido aumentando la relación entre R 14 y R 15.

5       La construcción de un circuito de verificación de ba-  
tería está basada en un diodo emisor de luz especial, D 2 (tí-  
picamente del modelo HP 5082-4732, fabricado por la Hewlett-  
Packard Corporation) que se ilumina en un nivel específico de  
tensión aplicada (típicamente 2,4 voltios). El amplificador  
A 4 (típicamente la cuarta parte de un amplificador LM 324)  
10       tiene su salida conectada para excitar un transistor Q 4 (típi-  
camente del modelo 2N 2926). El colector de Q 4 está conectado  
con la entrada inversora (-) de A 4 proporcionando una ganan-  
cia 1 X para las señales aplicadas a la entrada no inversora  
(+). El emisor de Q 4 está conectado con el ánodo (o entrada +)  
15       de D 2, y el cátodo de D 2 está conectado con un lado del inte-  
rruptor SW 3. El otro lado de SW 3 está conectado con la masa.  
D 2 se iluminará si SW 3 está cerrado y si la salida de A 4 es  
superior a una tensión de disparo (típicamente de 2,4 voltios).  
La resistencia R 18 (típicamente de 100 K ohmios) está conecta-  
20       da entre + BUS y la entrada no inversora (+) de A 4 y la resis-  
tencia R 19 (típicamente de 100 K ohmios) está conectada entre  
la entrada (+) de A 4 y la masa. La relación entre R 18 y R 19  
puede ser ajustada para aplicar 2,4 voltios a la entrada no in-  
versora de A 4 al nivel de verificación de tensión de batería  
25       deseado, típicamente 5,15 voltios para una batería constituida

1                   En resumen la Patente de Invención que se solici-  
ta deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

5

1. Dosímetro mejorado que incluye un motor eléctrico, una fuente de suministro de energía, un orificio de descarga, un dispositivo de filtro en el cual se acumulan las partículas o vapores presentes en una corriente de aire bombeada a través del dosímetro a un caudal constante controlado;

10                   una bomba de accionamiento variable que presenta un orificio de entrada y un orificio de salida, conectada por medio de un tubo con el dispositivo de filtro y acoplada con el motor eléctrico para aspirar la corriente de aire a través del dispositivo de filtro;

15                   estando un orificio calibrado situado en un tubo conectado con la bomba y con un orificio de descarga, con lo cual la corriente de aire es bombeada a través del orificio calibrado, creando así una pérdida de carga en la corriente de

20                   aire;

                  un dispositivo para reducir las pulsaciones en la corriente de aire;

                  un presostato diferencial situado en un tubo conectado paralelamente al orificio calibrado y que es activado por

25                   un cambio de la pérdida de carga en la corriente de aire,

1 creando así una señal eléctrica de entrada de baja presión;  
un circuito integrador conectado eléctricamente con  
una fuente de energía y con el presostato, utilizando la señal  
de entrada de baja tensión generada por el presostato para in-  
5 tegrarla;

un circuito amplificador conectado eléctricamente  
con la fuente de energía y conectado en serie con el circuito  
integrador y con el motor eléctrico que amplifica la señal ge-  
nerada por el circuito integrador y aplica la señal amplifica-  
10 da al motor eléctrico, controlando así la velocidad del motor  
que arrastra la bomba de acuerdo con la señal generada por el  
presostato para mantener la corriente de aire con un caudal  
constante controlado; estando dicho dosímetro caracterizado  
por la mejora que consiste en:

15 una válvula de derivación ajustable conectada en pa-  
ralelo con la bomba de accionamiento variable, con lo cual se  
reciclan cantidades reguladas de aire procedentes de la salida  
de la bomba en la entrada de la misma, lo que permite que la  
bomba proporcione un caudal de aire reducido constante a tra-  
20 vés del dosímetro.

2. Dosímetro según la reivindicación 1, caracteriza-  
do porque la válvula de derivación es una válvula de aguja ajus-  
table.

3. Dosímetro según la reivindicación 2, caracteriza-  
25 do porque la válvula de derivación es una válvula de aguja

1       ajustable que tiene un orificio calibrado fijo en su interior.

4. Dosímetro según la reivindicación 3, caracterizado porque el orificio calibrado es una válvula de aguja ajustable.

5       5. Dosímetro según la reivindicación 4, caracterizado porque el presostato es activado por una pérdida de carga de la corriente de aire de 0,025 a 1,27 cm de agua (0,01 a 0,5 pulgadas de agua).

6. Dosímetro según la reivindicación 5, caracterizado porque el circuito integrador está polarizado aproximadamente a +0,6 voltios y la señal procedente del integrador aumenta progresivamente hasta aproximadamente +1,2 voltios cuando el presostato es activado, y disminuye progresivamente hasta +0,6 voltios cuando se desactiva el presostato.

15       7. Dosímetro según la reivindicación 6, caracterizado porque el circuito amplificador amplifica la señal procedente del circuito integrador hasta un máximo de aproximadamente 96% de la tensión total de la fuente de alimentación y tiene una impedancia superior a 10 ohmios.

20       8. Dosímetro según la reivindicación 7, caracterizado porque conectado eléctricamente con la salida del circuito integrado se halla un circuito detector de caudal de aire reducido que incluye un circuito multivibrador biestable conectado eléctricamente con una lámpara indicadora.

25       9. Dosímetro según la reivindicación 8, caracteriza-

1 do porque, conectado eléctricamente con la fuente de alimenta-  
ción se halla un circuito de comprobación de batería que incluy  
ye un detector de tensión de precisión ajustado sobre la ten-  
sión de carga completa de la batería.

5 10. Dosímetro según la reivindicación 9, caracterizad  
do porque el dispositivo para reducir las pulsaciones en la cor  
riente de aire incluye un filtro diferencial de pulsaciones  
dispuesto en un tubo conectado con el orificio de descarga y  
en paralelo con el orificio de salida.

10 11. Dosímetro según la reivindicación 10, caracteri-  
zado porque la bomba es una bomba de pistones de cilindros mú  
ltiples.

15 12. Dosímetro según la reivindicación 10, caracteri-  
zado porque la bomba es una bomba de diafragma de cuatro cilind  
ros.

13. Dosímetro según la reivindicación 1, caracterizad  
do porque la válvula de derivación ajustable es una válvula de  
aguja;

20 la bomba es una bomba de diafragma que tiene cuatro  
cilindros;

el orificio calibrado es una válvula de aguja ajustab  
le que da lugar a una pérdida de carga de la corriente de  
aire de aproximadamente 7,62 cm de agua (3 pulgadas);

25 el dispositivo para reducir las pulsaciones en la cor  
riente de aire bajo presión incluye un filtro diferencial de

1 pulsaciones situado en un tubo conectado con el orificio de  
descarga y en paralelo con el orificio calibrado;

el presostato es activado por un cambio de la pérdi-  
da de carga en el aire de aproximadamente 0,254 a 1,27 cm de  
5 agua (0,1 a 0,5 pulgadas);

el circuito integrador está polarizado aproximadament  
te a +0,6 voltios y la señal procedente del circuito aumenta  
progresivamente hasta aproximadamente +1,2 voltios cuando se  
activa el presostato y disminuye progresivamente hasta +0,6  
10 voltios cuando se desactiva el presostato;

el circuito amplificador amplifica la señal procedent  
te del circuito integrador hasta un máximo de aproximadamente  
96% de la tensión total de la fuente de alimentación y tiene  
una impedancia inferior a 10 ohmios;

15 la fuente de alimentación es una batería que tiene  
una tensión máxima de 5,5 voltios y está constituida por ele-  
mentos de níquel-cadmio; y lleva, conectado eléctricamente con  
ella:

un circuito detector de caudal de aire reducido, co-  
20 nectado eléctricamente con la salida del circuito integrador,  
que incluye un circuito multivibrador biestable conectado eléc-  
tricamente con una lámpara indicadora, y

un circuito de comprobación de batería conectado  
eléctricamente con la fuente de alimentación constituida por  
25 una batería, que incluye un detector de tensión de precisión

1 ajustado aproximadamente en 5,2 voltios.

14. Dosímetro según la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo para reducir las pulsaciones en la corriente de aire incluye un depósito de aire conectado con la bomba y con el orificio calibrado, con lo cual el depósito de  
5 aire retiene el exceso de aire suministrado por la bomba y mantiene un caudal constante de la corriente de aire.

15. Dosímetro según la reivindicación 14, caracterizado porque la bomba es una bomba de diafragma de cilindro  
10 único.

16. Dosímetro según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de derivación ajustable es una válvula de  
aguja;

la bomba es una bomba de diafragma provista de un ci  
15 lindro;

el dispositivo para reducir las pulsaciones en la co  
rriente de aire incluye un depósito de aire conectado con la  
bomba y con el orificio calibrado, con lo cual el depósito de  
aire retiene el aire en exceso suministrado por la bomba y man  
20 tiene un caudal constante de la corriente de aire;

el presostato es activado por un cambio de la pérdi-  
da de carga en el aire de aproximadamente 0,254 a 1,27 cm de  
agua (0,1 a 0,5 pulgadas);

el circuito integrador está polarizado aproximadament  
25 te a +0,6 voltios y la señal procedente del circuito aumenta

1 progresivamente hasta aproximadamente +1,2 voltios cuando el  
presostato es activado y disminuye progresivamente hasta +0,6  
voltios cuando el presostato es desactivado;

5 el circuito amplificador amplifica la señal procedente  
te del circuito integrador hasta un máximo de aproximadamente  
96% de la presión total de la fuente de alimentación y tiene  
una impedancia inferior a 10 ohmios;

la fuente de alimentación es una batería que tiene  
una tensión máxima de 5,5 voltios y está constituida por ele-  
10 mentos de níquel-cadmio; y lleva, conectado eléctricamente con  
ella,

un circuito detector de caudal de aire reducido uni-  
do eléctricamente a la salida del circuito integrador, que in-  
cluye un circuito multivibrador biestable conectado eléctrica-  
15 mente a una lámpara indicadora, y

un circuito de comprobación de batería conectado  
eléctricamente con la fuente de alimentación constituida por  
una batería, que incluye un detector de tensión de precisión  
ajustado en 5,2 voltios aproximadamente.

20 17. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:  
"DOSIMETRO MEJORADO".

---

1                    Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente Memoria descriptiva que consta de treinta y una  
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 2 de octubre de 1.979  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

5



10

15

20

25

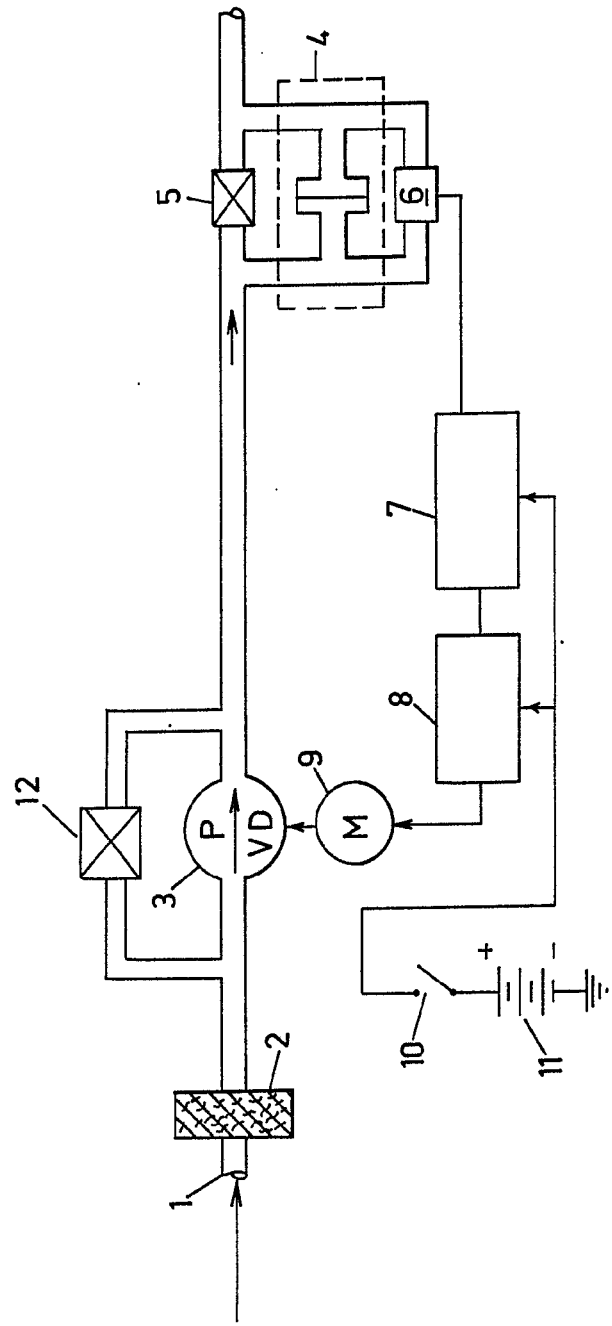
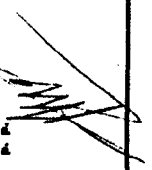


FIG. 1

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2 de Octubre de 1979  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.



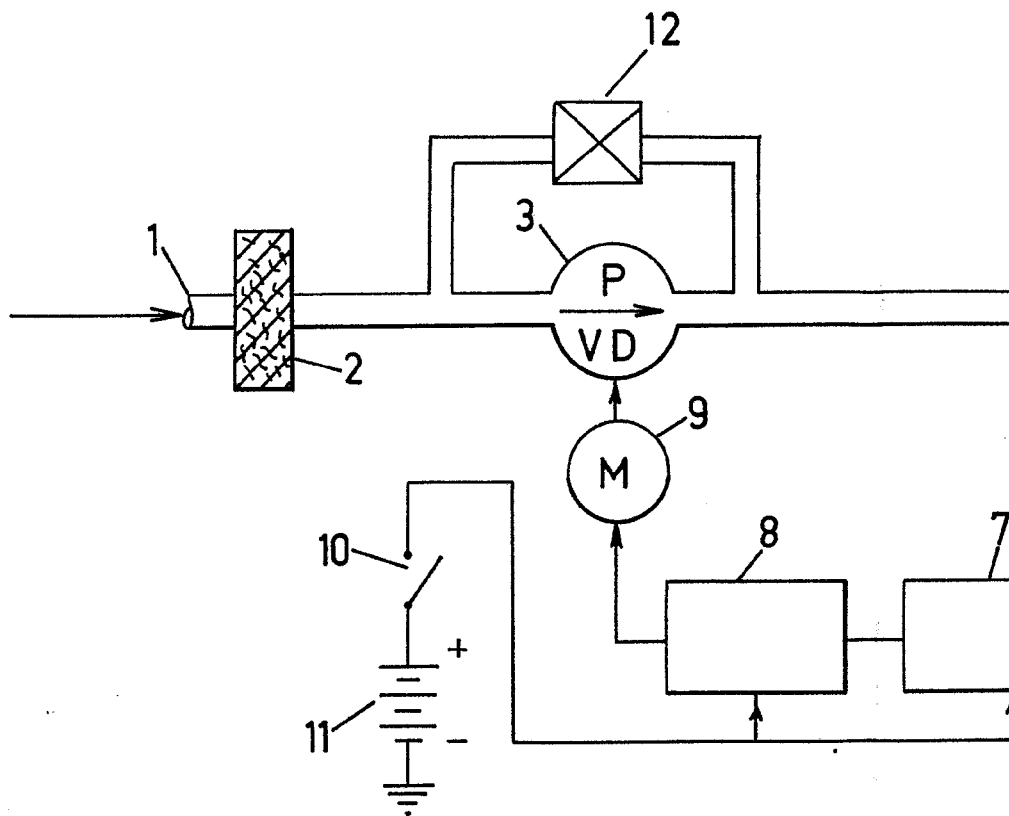
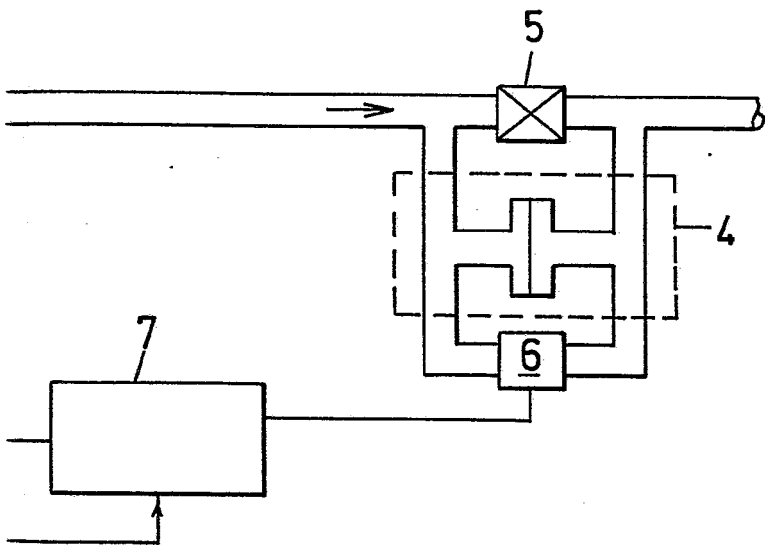


FIG. 1



**ESCALA VARIABLE**  
Madrid, 2 de Octubre de 1979  
**BERNARDO UNGRIA**  
P. R.

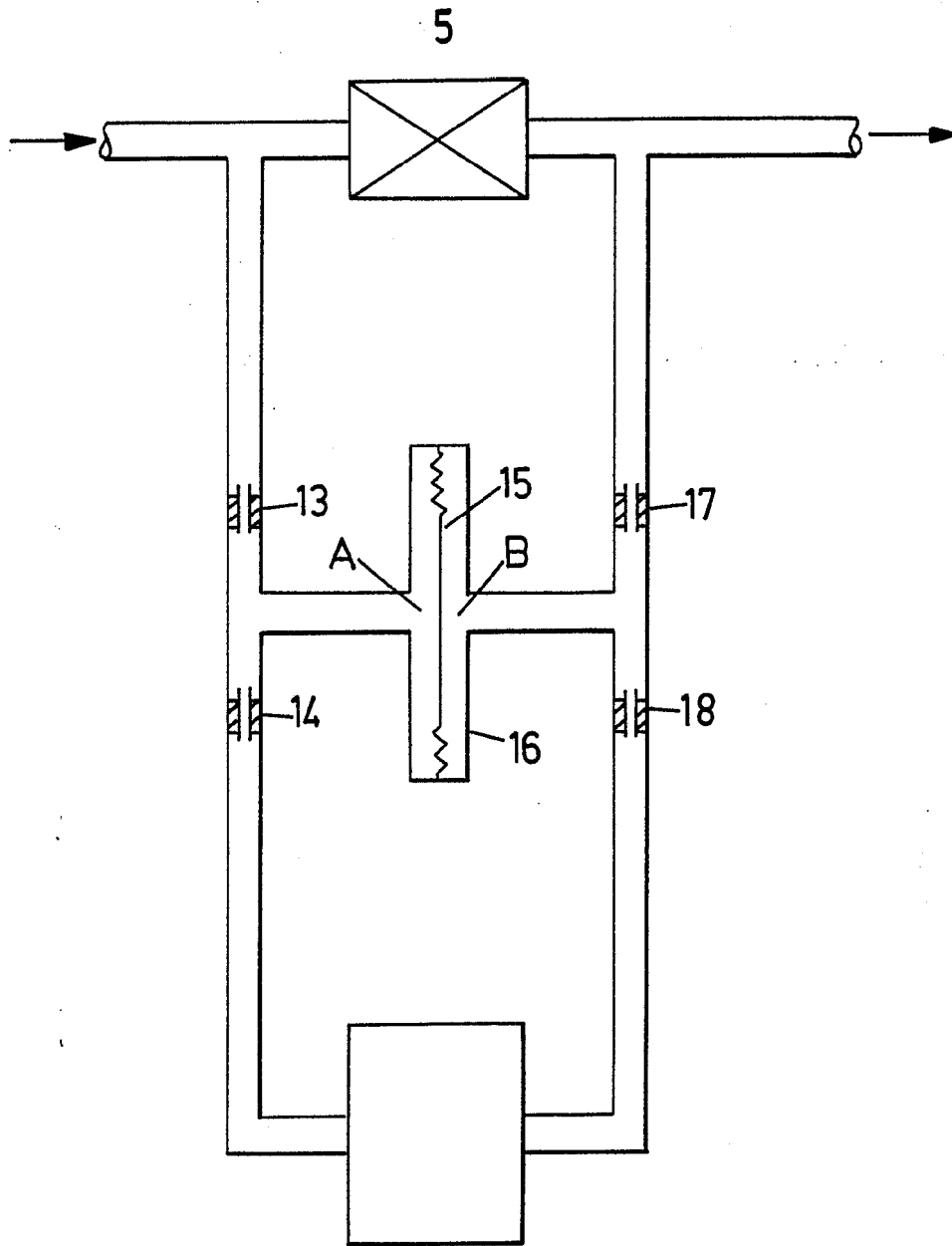


FIG 2

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2 de Octubre de 1979  
BERNARDO UNGRIA

P. D.

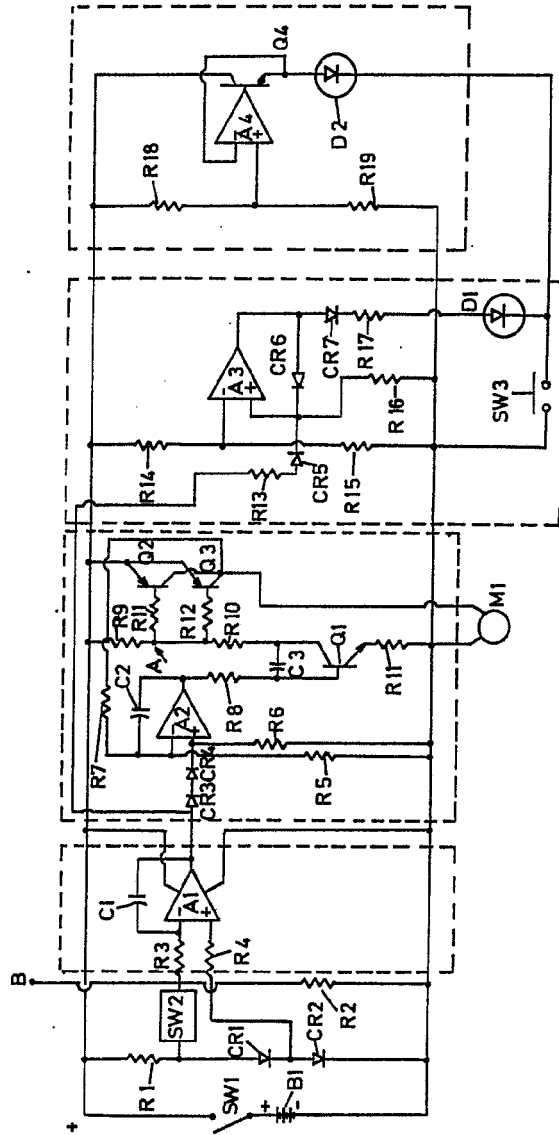


FIG 3

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 2 de Octubre de 1979  
BERNARDO UNGERIA  
P. 1.

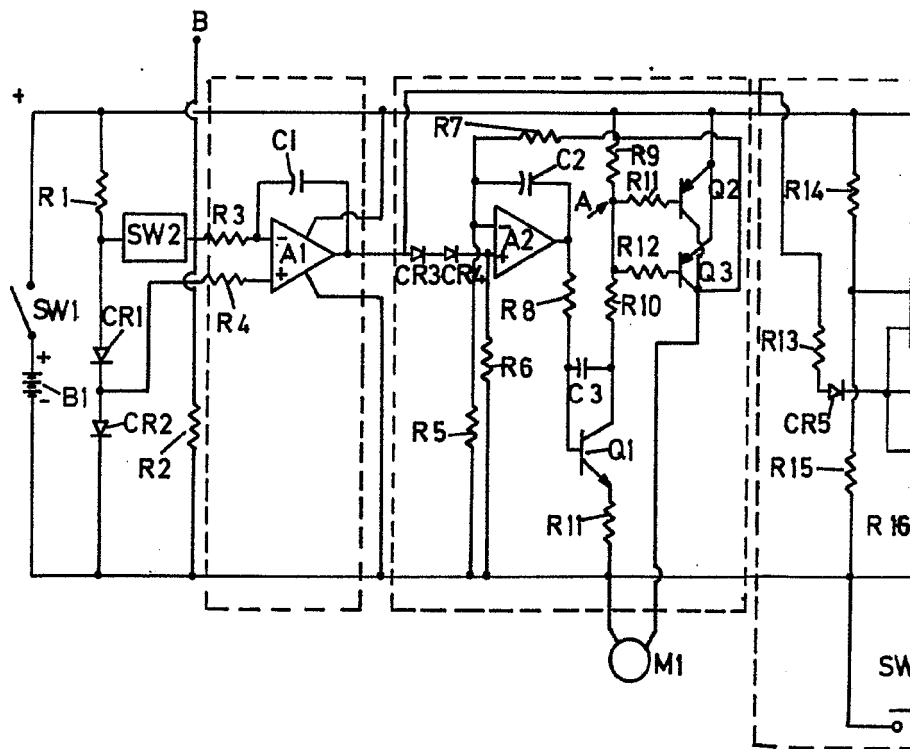
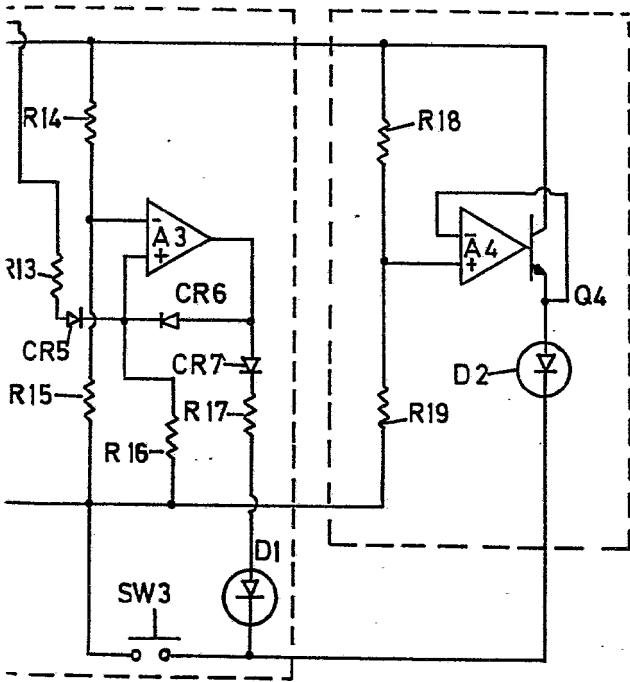


FIG 3



**ESCALA VARIABLE**  
Madrid, 2 de Octubre de 1979  
**BERNARDO UNGRIA**  
P. P.