



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	⑪ 488606	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	14-2-80	

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

PATENTE DE INVENCION

③① PRIORIDADES:		
③② NUMERO	③③ FECHA	③④ PAIS
P 29 06 353.4	19-2-79	Alemania;
④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④⑧ CLASIFICACION INTERNACIONAL	④⑨ PATENTE DE LA QUE ES DIV.SIONARIA
	B01D 46/04	
④⑤ TITULO DE LA INVENCION		
UN PROCEDIMIENTO Y UNA INSTALACION DE MANDO DE FILTROS PARA EL LAVADO CICLICO A CONTRACORRIENTE DE TUBOS FLEXIBLES DE FILTRO.-		
④⑥ SOLICITANTE (S)		
Gebrüder Bühler AG		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
CH-9240 Uzwil, SUIZA		
④⑩ INVENTOR (ES)		
Hans Oetiker; Emanuel Kummer; Kurt Rusterholz y Hermann Gaemperle, todos de nacionalidad suiza.		
④⑪ TITULAR (ES)		
④⑫ REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.-		

1 El invento se refiere a un procedimiento para el la -
vado cíclico a contracorriente de tubos flexibles o margas de
filtro, en el que se accionan cíclicamente válvulas de mem -
brana individuales de un grupo de válvulas asociadas a los tu
5 bos flexibles de filtro.

 El invento se refiere además a una instalación de fil
tros para el accionamiento cíclico de válvulas de membrana in
dividuales de un grupo de válvulas para el lavado a contracor
riente de tubos flexibles de filtros, en particular para la
10 realización del procedimiento citado al principio.

 El invento se refiere en primer lugar al procedimien
to, citado al principio, para el lavado cíclico a contracor
riente de tubos flexibles de filtros y la instalación de con
trol de filtros, citada al principio, para el accionamiento
15 cíclico de válvulas de membrana individuales en filtros de
molinos, pero sin excluir los filtros industriales.

 En la limpieza industrial de aire con polvo se está
imponiendo cada vez más la utilización de tubos flexibles de
filtro. En instalaciones modernas se exige también que el
20 filtro pueda mantenerse en servicio sin interrupción. Sin em
bargo, esto requiere una limpieza automática de los tubos
flexibles de filtro. En la industria se ha impuesto en amplio
grado el denominado procedimiento de lavado de filtro según
la patente alemana 1.407.922. El aire con polvo atraviesa en
25 este caso desde fuera, los tubos flexibles de filtro, se re-

1 coge por el extremo de salida superior de los tubos flexibles
de filtro, en forma de aire purificado y, según la instala -
ción, se vuelve a entregar a la misma o al aire libre. Aunque
5 cada uno de los tubos flexibles de filtro individuales puede
tratar una cantidad de aire y polvo relativamente grande, es
necesaria una cantidad muy grande de tubos flexibles de fil-
tro debido a la enorme carga causada por la cantidad de aire
y también por la de polvo.

10 Son dos los tipos de filtros que están ocupando ac -
tualmente el primer plano.

En molinos de cereales e instalaciones similares se
exige, y se utiliza también, el principio de la limpieza cen-
tral del aire con unidades de filtro relativamente pequeñas,
debido a la gran cantidad de fuentes de aire con polvo. Es -
15 tos filtros tienen, por regla general, de 10 a 50, y en ca-
sos extremos hasta 100 tubos flexibles de filtro individua -
les. En un molino se utilizan en muchos casos de 10 a 20 de
tales unidades de filtros. La gran ventaja de este sistema
estriba en el hecho de que los conductos colectores de aire
20 pueden tenderse todavía en los recintos de la fábrica y asi-
mismo puede alojarse el filtro en el edificio del molino. El
emplazamiento de filtro en el edificio del molino tiene tam-
bién la ventaja de que se pueden evitar problemas de conden-
sación. Los filtros de este tipo se denominan frecuentemente
25 filtros de molinos.

1 El segundo tipo de filtros puede denominarse filtros
industriales. En la mayoría de los casos se utiliza en la
industria química, en la de materiales sintéticos o en la del
cemento y otras. En estos casos, por regla general se recoge
5 y se purifica de forma central el aire con impurezas, en uni-
dades filtrantes relativamente grandes. Estos filtros tienen
de 100 a 1000 e incluso más de 1000 tubos flexibles de filtros
El conducto colector de aire principal presenta en este caso
un diámetro de 1 a 2 m y más. Por este motivo, pero también
10 debido al tamaño del filtro, esta instalación hay que montar
la al aire libre.

 En los filtros de molinos se utiliza, en la mayoría
de los casos, aire a baja presión, de menos de $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
(2×10^5 Pascal, ó 2 bar ó 1 atm. rel. de sobrepresión), por
15 regla general $1,5 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ ($1,5 \times 10^5$ Pascal ó 1,5 bar ó
0,5 atm. rel. de sobrepresión). Este aire a baja presión pue-
de generarse de forma exenta de aceite con soplantes de mem-
brana o de émbolo giratorio. Con el fin de conseguir suficien-
te eficacia en el lavado a contracorriente, a pesar del aire
20 de lavado de tensión relativamente baja, tiene que estar aso-
ciada una válvula de lavado a contracorriente a cada uno de
los tubos flexibles de filtro. El filtro para molinos presen-
ta por lo tanto la misma cantidad de tubos flexibles de fil-
tro y de válvulas de lavado a contracorriente, es decir, por
25 ejemplo de 10 a 100 piezas. El filtro de molino tiene que re-

1 coger, en la mayoría de los casos, una gran cantidad de fuen-
tes individuales de aire con polvo. Muchas veces, los diver-
2 sos elementos de consumo de aire reaccionan además también de
3 forma extremadamente sensible respecto a variaciones en la
4 cantidad de aire.
5

 Durante el lavado a contracorriente no sólo se pone
 fuera de servicio un tubo flexible de filtro; sino que se insu-
 fla además mucha energía en forma de aire de lavado a contracorriente en
 el alojamiento del filtro. Ahora bien, como regla general se
10 supone que no se debe limpiar al mismo tiempo más que $1/15$
11 hasta $1/30$ de los tubos flexibles de filtro, para evitar daños
12 especialmente repercusiones indeseadas en las relaciones de
13 corriente de los elementos de consumo de aire. La operación de
14 lavado dura en la práctica, en la mayoría de los casos, menos
15 de un segundo, frecuentemente incluso sólo de 0,1 a 0,3 segun-
16 dos. En el caso de un filtro con varios tubos flexibles de fil-
17 tro por ejemplo 25, según la carga de aire y polvo, se someten
18 cíclicamente todos los tubos flexibles de filtro a lavado a
19 contracorriente, de forma individual y en intervalos de tiem-
20 po de 10 a 60 segundos, y se limpian al mismo tiempo. Una vez
21 limpios todos los tubos flexibles de filtro, el ciclo empieza
22 de nuevo automáticamente.

 El filtro industrial trabaja de forma similar; con la
 única diferencia de que allí, en la mayoría de los casos, se
25 somete a carga un número de, por ejemplo 10 tubos flexibles

1 de filtro a través de un conducto de distribución común y una
válvula común. Si el filtro tiene de 200 a 300 tubos flexibles
de filtro, se tienen que controlar también aquí de 20 a 30
válvulas.

5 El desarrollo del control o mando de las válvulas de
aire de lavado y, correspondientemente, también el de la ins-
talación de filtros entera, ha experimentado varios cambios
en los decenios pasados. Como se conocían ya los mandos mecá-
nicos y eléctricos, la solicitante utilizó en todo el mundo y
10 con gran éxito, ya al principio de los años sesenta, aparatos
de mando eléctrico-electrónicos. La solicitante ha intentado
luego, en tiempos más recientes, un paso más con la utiliza-
ción de un mando con fluidos según la solicitud de patente a-
lemana publicada DE-OS 2 233 529 - y esto después de que la
15 correspondiente técnica de mando eléctrico-mecánica lleva
ofreciendo desde hace muchos años la misma seguridad de servi-
cio. Sin embargo, el mando con fluidos presenta dos ventajas
convincientes. El filtro puede ser controlado con la energía
ya existente en él, a saber, con el aire comprimido. Además,
20 un mando con fluidos es uno a prueba de explosiones, ya que no
puede provocar explosiones.

Con el filtro para molinos se creía -si no se tenía
intención de apartarse del principio acreditado de la limpie-
za de tubos flexibles individuales- que se había llegado, por
25 decirlo así, al final del desarrollo. De acuerdo con ello, en

1 los tiempos más recientes se han dado a conocer también cada
vez más intentos de reducir el tamaño de los denominados fil-
tros industriales de alta presión, con 2 a 8 bar de aire com-
primido, para convertirlos en filtros de molino. Puesto que
5 entonces se necesitarían, teóricamente, una cantidad de vál-
vulas aproximadamente diez veces menor, reduciría también de
forma correspondiente el gasto de mando necesario. Esto a su
vez significaría, teóricamente, que un filtro industrial re-
ducido correspondientemente, se pudiera fabricar a un precio
10 más favorable que el filtro de molino usado hasta ahora.

El invento se basa ahora en el cometido de perfeccio-
nar el procedimiento según el preámbulo de tal manera que se
mejore la maniobrabilidad del ciclo manteniendo en amplio
grado las ventajas conocidas hasta ahora en dicho procedimien-
15 to, en particular, la posibilidad de emplear aire de baja
presión y exento de aceite, factores que son casi obligato-
rios en la industria alimenticia.

Este problema se resuelve gracias a que, según el in-
vento, se generan electrónicamente señales de cadencia inde-
pendientes del ciclo de accionamiento y éstas se convierten
20 en señales de mando con fluidos para las válvulas de membra-
na.

El invento se basa además en el cometido de mejorar
la instalación de mando de filtros según el preámbulo de tal
25 manera que, manteniendo en amplio grado sus ventajas actua-

1 les, dicha instalación pueda fabricarse de forma más económica
y controlarse mejor.

5 El problema citado en último lugar se resuelve según
el invento gracias a que se ha previsto una unidad de mando
electrónico para generar señales electrónicas de cadencia, y
detrás de esta unidad de mando se han montado medios de man-
do con fluido para el accionamiento de las válvulas de membra-
na.

10 La generación electrónica de señales de cadencia tie-
ne la ventaja de que puede llevarse a cabo de manera extrema-
damente favorable en cuanto a precio, puesto que para ello
puede emplearse cualquier reloj electrónico, por ejemplo un
cuarzo oscilante. La independencia de las señales de cadencia
15 del ciclo de accionamiento tiene la ventaja de que pueden go-
bernarse de forma independiente entre sí varias magnitudes de
mando que fijan el accionamiento cíclico de las válvulas de
membrana. Esta ventaja se manifiesta de manera especialmente
clara con respecto al lavado a contracorriente conocido por
la patente alemana DE-PS 1 407 922, pues lo cierto es que, en
20 el procedimiento conocido y, respectivamente, en la instala-
ción de mando de filtros conocida, se habla también de la ma-
niobrabilidad electrónica de válvulas de membrana individua-
les. Sin embargo, las dos señales de mando y, respectivamen-
te, los medios de mando para el control del intervalo de
25 tiempo entre dos impulsos de lavado y de la duración del im

1 pulso de lavado, están acoplados entre sí siempre fijamente
de tal manera que la distancia entre impulsos de lavado y
la duración de cada uno sólo pueden variarse conjuntamente
y en una relación constante. Pero, sorprendentemente, ha
5 aportado todavía ventajas adicionales la combinación indica
da de señales de cadencia electrónicas con señales de mando
con fluido y, respectivamente, la combinación indicada de
una unidad de mando electrónica con medios de mando con flui
do montados a continuación. Pues para la generación de las
10 señales de cadencia electrónicas no se necesita sino extre
madamente poca energía ajena, en forma de corriente. Los
elementos de trabajo que, sin embargo, necesitan la energía
principal, a saber, las válvulas de membrana, se accionan a
través de señales de mando con fluido y medios de mando con
15 fluido, respectivamente, pero para ello puede utilizarse el
aire comprimido que existe ya de por sí en el molino.

Para el mando mutuamente independiente de la dura
ción de los impulsos de lavado y de las distancias entre im
pulsos de lavado, las señales de cadencia electrónicas se
20 transforman preferiblemente en dos grupos mutuamente indepen
dientes de señales de mando con fluido, controlando uno de
los grupos la duración de los impulsos de lavado, y el otro
grupo, las distancias entre dichos impulsos. Gracias a ello,
la duración de los impulsos de lavado y las distancias en
25 tre los mismos pueden adaptarse de forma óptima e indepen

1 dientes entre sí a las correspondientes condiciones de trabajo.
Esta posibilidad ofrece una gran ventaja, ya que, a base de unas
series de ensayos, se ha demostrado que la relación óptima entre es
5 tos dos parámetros del procedimiento varía en una instalación de fil-
tros predeterminada en función de las condiciones de servicio.

 Para la transformación de las señales de cadencia
electrónicas en señales de mando con fluido, se ha montado
entre la unidad de mando electrónica y los medios de mando
con fluido, preferiblemente al menos una primera unidad trans
10 formadora electro-mecánica gobernable por las señales de ca-
dencia. Siguiendo esta idea, se han montado, preferiblemente
entre la unidad de mando electrónica y los medios de mando
con fluido, dos unidades de transformación electro-mecánicas
independientes entre sí y gobernables por medio de las seña-
15 les de cadencia. Con ayuda de estas dos unidades transforma-
doras electro-mecánicas, la duración de los impulsos de lava
do y las distancias entre los mismos pueden cambiarse de mane
ra especialmente cómoda e independiente entre sí. Preferible
mente se transforman en este caso las señales de cadencia e-
20 lectrónicas, mediante campos electrodinámicos o electrostáti
cos, en movimiento mecánico, y éste a su vez en señales de
mando con fluido. Aún cuando, al principio, pudieran surgir
dudas de si un sistema mixto de este tipo puede ser de un pre
cio más favorable y ser más conveniente para el cliente- ya
25 que se necesitan eventualmente un experto en electrónica, uno

1 en electricidad y uno en fluidos - una vez realizado el invento se ha visto que, sorprendentemente, este sistema mixto es más sencillo de manejar y tiene una seguridad de servicio y una exactitud extraordinariamente altas.

5 Una simplificación considerable de los medios de mando con fluido necesarios en la instalación de mando de filtros puede conseguirse gracias a que estos medios presentan un distribuidor de tambor tal como se ha descrito, por ejemplo, en la solicitud de patente alemana publicada DE-OS 2
10 233 529. Con ello se consigue la ventaja de que el mando de las membranas de válvula de los diversos tubos flexibles de filtro pueda realizarse con una única válvula de ventilación dispuesta preferiblemente a la entrada del distribuidor de tambor.

15 Para que basten por el lado de entrada secciones transversales pequeñas de los conductos de mando con fluido, pero para poder introducir al mismo tiempo un impulso de lavado suficientemente fuerte en los tubos flexibles de filtro, se ha montado, preferiblemente delante de la válvula de
20 membrana, en cada caso una válvula de mando previo, estando unida ésta a una salida del distribuidor de tambor.

25 El tamaño del distribuidor de tambor, en particular su diámetro, puede reducirse gracias a que al menos dos, preferiblemente tres o cuatro válvulas de mando previo, están unidas a una salida del distribuidor de tambor.

1 La exactitud del emplazamiento del brazo del distri-
buidor de tambor respecto a las salidas de dicho distribuidor
de tambor se aumenta considerablemente gracias a que, en ca-
lidad de unidad transformadora electro-mecánica, se ha previs
5 to un motor paso a paso que acciona el brazo del distribuidor
de tambor y al que la unidad de mando electrónica le suminis-
tra su cadencia. A este respecto se aprovecha el conocimien-
to de que el movimiento en cadencia del inducido en el motor
paso a paso se fija exactamente a través de la disposición es-
10 tacionaria de los polos de fase del motor. A través de la u-
nión entre el brazo del distribuidor de tambor y el motor pa-
so a paso se reproduce por decirlo así la geometría prefija-
da del motor paso a paso claramente sobre el plano de movi-
miento del distribuidor de tambor. Mediante un engranaje ade-
15 cuado de multiplicación ó desmultiplicación, respectivamente,
entre el motor paso a paso y el distribuidor de tambor puede
realizarse la reproducción de tal manera que cada uno de los
polos del estator se reproduce con precisión sobre una sali-
da del distribuidor de tambor. Con preferencia puede elegir-
20 se en este caso la relación de desmultiplicación del engrana-
je de desmultiplicación, para que un mismo motor paso a paso
pueda utilizarse para distribuidores de tambor de diferentes
características geométricas.

 Especialmente sencillo de activar, en cuanto a cir-
25 cuitos, es un motor paso a paso unipolar.

1 El motor paso a paso y el distribuidor de tambor pueden ajustarse entre sí de forma especialmente cómoda gracias a que dicho motor paso a paso y dicho distribuidor de tambor están dispuestos con paralelismo axial, y que el motor paso
5 a paso puede bascularse en un plano perpendicular a los ejes, preferiblemente en una zona angular de unos 15° .

Preferiblemente se configura el propio distribuidor de tambor como motor paso a paso. Gracias a ello puede conseguirse una simplificación adicional de la instalación de
10 mando de filtros, pues gracias a esta medida se elimina el requisito de un engranaje de desmultiplicación y un ajuste previo de posición del motor paso a paso respecto al distribuidor de tambor. El inducido del motor paso a paso se encarga en este caso de la función del brazo distribuidor en el
15 distribuidor de tambor; Los lugares de los polos del estator del motor paso a paso corresponden en este caso a los lugares de las salidas del distribuidor del tambor. Precisamente con esta forma de realización se muestra de forma especialmente clara la ventaja del sistema de mando mixto, puesto
20 que las magnitudes de mando con fluido no entran en acción mutua con las magnitudes de mando electromagnéticas y, por lo tanto, se pueden disponer directamente de forma yuxtapuesta ó sobrepuesta sin que se ejerza influencia mutua desventajosa.

25 Según una forma de realización adicional preferida,

1 el árbol de giro del distribuidor de tambor está conducido en
cojinetes de bolas, apoyándose dichos cojinetes de bolas, a
través de anillos toroidales, de forma hermética respecto a
presión contra la pared de un taladro axial en el bloque del
5 distribuidor de tambor. Gracias a esta medida se consigue la
ventaja, desde el punto de vista técnico de fabricación, de
que el árbol giratorio del distribuidor de tambor puede dis-
ponerse con asiento loco en el taladro axial del bloque del
distribuidor, pero a pesar de ello se garantiza una hermeti-
10 zación respecto a fluido a presión entre la pared del taladro
axial y los cojinetes de bolas.

Es preferible que el motor paso a paso, el distribu-
dor de tambor y la válvula de ventilación estén reunidos en
una unidad constructiva, y la unidad de mando electrónica es-
15 té reunida en otra unidad constructiva. Esto tiene la venta-
ja de que las partes que no requieran servicio ni entreti-
miento, quedan dispuestas de forma separada de las unidades
que tengan por lo menos equipos para su maniobra. Así, por
ejemplo, el motor paso a paso, el distribuidor de tambor y
20 la válvula de ventilación pueden estar montados fijamente en
la parte superior del filtro, mientras que la unidad de man-
do electrónica puede estar sujeta a una pared del edificio a
la altura de poder maniobrarla.

La unidad de mando electrónica está concebida prefe-
25 riblemente de tal manera que el intervalo de tiempo entre dos

1 operaciones de accionamiento de la válvula de ventilación y/o
la duración del accionamiento de la válvula de ventilación
sean variables de forma independiente entre sí, pudiendo ajus
5 tarse el intervalo de tiempo entre dos accionamientos de vál-
vula, preferiblemente, en el margen comprendido entre 0,5 se-
gundos y 10 minutos especialmente entre 2 y 100 segundos y
la duración del accionamiento de válvula, preferiblemente, en
el margen comprendido entre 30 ms y 1 s, especialmente entre
30 y 150 ms. Gracias a esta concepción de la unidad de mando
10 electrónica se pueden ajustar a elección los dos parámetros de
trabajo esenciales para las válvulas de ventilación.

Um efecto de limpieza especial puede conseguirse gra-
cias a que la válvula de ventilación está proyectada de modo
que puede ser accionada varias veces con rapidez una vez tras
15 otra mediante una cadena de impulsos. Gracias a ello se ejer-
ce sobre el tubo flexible de filtro una especie de efecto de
golpeo.

Preferiblemente se ha previsto como válvula de venti-
talación una válvula electro-neumática. Una válvula de este
20 tipo ya ha dado buenos resultados y puede gobernarse de forma
especialmente cómoda mediante impulsos de cadencia electróni-
cos.

La válvula de ventilación está conectada preferiblemen-
te de tal manera que esté cerrada en estado exento de corrien-
te. Gracias a ello se evita una caída de presión indeseada en
25

1 caso de falta de corriente. Además es ventajoso equipar la
instalación de mando de filtro con una disposición de seguro
que, en caso de faltar el aprovisionamiento de aire, desconec
ta la parte eléctrico-electrónica y/ó emite una señal de alar
5 ma. Con esta medida se aumenta aún más la seguridad de la ins
talación de mando de filtros y se evitan en el grado más am
plio posible las repercusiones indeseadas que se producen al
faltar el abastecimiento de aire.

Según una forma de realización especialmente preferi
10 da de la instalación de mando de filtro, la unidad transfor
madora eléctrico-mecánica está rodeada por un alojamiento ce
rrado de forma estanca respecto a presión y lleno de un gas
inerte. Con ello, el mando de filtros adquiere seguridad con
tra explosiones, de modo que, incluso a este respecto, ofre
15 ce las ventajas de un mando con fluidos exclusivamente. Esta
medida de seguridad puede conseguirse con pequeños gastos adi
cionales, ya que se necesita una cantidad de gas relativamen
te pequeña para el mando con fluidos de las válvulas de mem
brana. Esto ocurre especialmente cuando delante de las vál
20 vulas de membrana están montadas sendas válvulas de mando pre
vio. Frente a esto, en el mando eléctrico-electrónico usado
hasta ahora no se ha podido llevar a cabo tal medida sino con
gastos financieros relativamente elevados.

La comodidad del mando de la instalación de mando de
25 filtros se aumenta aún más gracias a que una disposición de

1 control para la indicación de cada señal de cadencia de lavado está unida a la unidad de mando electrónica. Gracias a ello se puede apreciar inmediatamente si la unidad de mando electrónica trabaja tal como se desea. Otro aumento más de la comodidad de mando puede conseguirse debido a que una disposición
5 de control para la indicación de cada impulso de lavado realizado está unida a la válvula de ventilación. Se prefiere especialmente el equipamiento simultáneo de la instalación de mando de filtros según el invento con la disposición de control para la indicación de la señal de cadencia de lavado y
10 la disposición de control para la indicación de cada impulso de lavado realizado. Debido a ello puede llevarse a cabo inmediatamente, en caso de averías, una cierta localización previa de la causa de la perturbación.

15 Para aumentar más aún la seguridad de servicio de la instalación de mando de filtro según el invento, es ventajoso prever a la salida del filtro un martillo activable por la unidad de mando electrónica. Con ello se evitan formaciones de puentes a la salida del filtro y se evitan también atascos a
20 la salida del filtro que, con ellas, conducen a oscilaciones de presión indeseadas en el espacio de aire con polvo y en los tubos flexibles de filtro, respectivamente.

La unidad de mando electrónica puede realizarse con medios sencillos, preferiblemente, a través de un generador
25 de impulsos de cadencia y dos dispositivos contadores conecta

1 dos a continuación en paralelo con el generador de impulsos
de cadencia, estando asociada la salida de uno de los dispo-
sitivos contadores a la entrada de mando de la unidad trans-
formadora electromecánica de la válvula de ventilación, te -
5 niendo el otro dispositivo contador varias salidas, estando
asociado cada impulso contado exactamente a una salida del
otro dispositivo contador y estando asociada esta salida exac-
tamente a un devanado de fase del motor paso a paso.

En esta forma de realización de la unidad de mando
10 electrónica, la salida de uno de los dispositivos contadores
tiene preferiblemente un comportamiento de reacción retardado
respecto a las salidas del otro dispositivo contador. Gracias
a ello se asegura que el impulso de lavado no se dispara sino
después de que el brazo distribuidor del distribuidor de tam-
15 bor haya sido posicionado con exactitud con ayuda del motor
paso a paso. Para el lavado a contracorriente de los tubos
flexibles de filtro mediante varios impulsos de lavado efectua-
dos unos tras otros en intervalos cortos, uno de los dispo-
sitivos contadores, preferiblemente en la unidad de mando elec-
trónica, está concebido para la emisión de señales de mando
20 que consisten, cada una, en cadenas de impulsos.

Según una forma de realización especialmente preferi-
da y sencilla, la unidad de mando electrónica presenta un ge-
nerador de impulsos de cadencia, un contador dispuesto a con-
25 tinuación del generador de impulsos de cadencia y cuyas sali-

1 das están asociadas claramente a un devanado de fase del mo-
tor paso a paso, y un paso flip - flop monoestable que está
montado a continuación de una de las salidas del contador y
que está unido a la entrada de mando de la válvula de lavado.
5 Como perfeccionamiento de la unidad de mando se han previsto
dispositivos, preferiblemente potenciómetros, con cuya ayuda
se puede variar, de forma independiente entre sí, la distan-
cia entre los impulsos emitidos por el oscilador y la dura-
ción del impulso emitido por el paso flip - flop monoestable.
10 Gracias a ello se consigue una maniobrabilidad cómoda de la
distancia entre impulsos de lavado y de la duración de dichos
impulsos de lavado. Preferiblemente está montado detrás de la
salida del paso flip - flop monoestable asociado a la válvula
de lavado, un paso flip - flop adicional que activa una vál-
15 vula de martillo para el accionamiento del martillo de elimi-
nación por golpeo.

 Para asegurar que el impulso de lavado no se realice
sino cuando el brazo distribuidor dentro del distribuidor de
tambor esté unido a través de un fluido con una disposición
20 de válvula de membrana, el paso flip - flop monoestable monta-
do delante de la válvula de lavado está proyectado de tal ma-
nera que reacciona al flanco descendente del impulso. También
el paso flip - flop monoestable asociado a la válvula de mar-
tillo está proyectado de modo que reacciona al flanco descen-
25 dente del impulso. Con ello se asegura que el impacto de gol

1 peo no se realice sino después del impulso de lavado.

 Expresado globalmente, la unidad de mando electrónica preferida se caracteriza por el hecho de que no solo hace posible, con medios especialmente sencillos, un mando preciso
5 propio de la electrónica, sino que permite además de ello, especialmente para una instalación de molinos, formar unidades de mando descentralizadas que pueden ponerse en funcionamiento y fuera de funcionamiento a través de medios de mando eléctricos sencillos desde un mando central de la instalación. Es
10 pecialmente en el caso de que la totalidad de la instalación esté bloqueada con medios de mando electrónicos se proporciona a la unidad de trabajo más pequeña, a saber, a cada filtro de molino individual, un reloj electrónico.

 A continuación se explica detalladamente el invento
15 con ayuda de ejemplos de realización y de las representaciones esquemáticas adjuntas, mostrando los dibujos:

 La figura 1, un filtro de baja presión completo;

 La figura 2, una representación esquemática de la instalación de mando de filtro;

20 La figura 3, una representación de sección esquemática ampliada de una parte de la instalación de mando de filtro;

 La figura 4, una vista en planta sobre la parte de la instalación de mando de filtro que está representada en la figura 3;

25 La figura 5, una representación esquemática de un

1 distribuidor de tambor transformado en un motor paso a paso;
la figura 6, un esquema de conexiones esquemático
de la unidad de mando electrónica; y

5 la figura 7, la muestra de impulsos emitida por el
esquema de conexiones según la figura 6.

El filtro de baja presión representado en la figura
1 presenta una pared de caja 3 cilíndrica y está dividido
sustancialmente en una cámara 13 de aire con polvo, una cá-
mara 6 de aire limpio y un depósito 8 de aire de lavado. La
10 cámara 13 de aire con polvo se separa del embudo de salida 15
a través de un fondo desplazable 14. En lugar del fondo des-
plazable 14 puede haberse previsto también otra compuerta pa-
ra la comunicación de la cámara 13 de aire con polvo con el
exterior. El filtro presenta además una boca tubular de entra-
15 da 16 para la aportación de aire con contenido de polvo a la
cámara de polvo 13. La cámara de aire con polvo está separada
de la cámara 6 de aire limpio por medio de una placa de cie-
rre 12. En la placa de cierre 12 están suspendidos varios tu-
bos flexibles de filtro 4, 4'. Los tubos flexibles de filtro
20 están constituidos sustancialmente por una cesta de sustenta-
ción 18 cilíndrica y un tejido filtrante tubular colocada en
cima de aquella a modo de forro exterior. Cada tubo flexible
de filtro tiene una abertura libre hacia arriba por la que
puede salir libremente el aire purificado a través del teji-
25 do filtrante. El aire depurado fluye a la cámara 6 de aire

1 limpio y, desde allí, a través de una boca tubular de extrac
ción 17 al aire libre, ó de nuevo al proceso de trabajo.

5 El depósito 8 de aire de lavado está dispuesto dentro
de la cámara 6 de aire limpio y a cierta distancia por encima
de la cámara 13 de aire con polvo, de tal manera que el aire
de salida puede fluir sin obstáculos a la cámara 6 de aire
limpio.

10 La cámara 8 de aire de lavado se somete a través de
un conducto 9 procedente de un compresor 10 de aire a baja
presión, por ejemplo un compresor de émbolo rotatorio, a la
carga de aire comprimido, exento de aceite y agua condensada,
de aproximadamente $1,5 \times 10^5 \text{N/m}^2$ ($1,5 \times 10^5$ Pascal ó 1,5 bar
ó 0,5 atm. rel. de sobrepresión). La presión reinante en el
15 depósito 8 de aire de lavado se encuentra en el ejemplo de
realización representado por consiguiente, aproximadamente
0,5 bar por encima de la presión reinante en la cámara de ai-
re limpio 6. El depósito de aire de lavado tiene una capaci-
dad suficiente para el suministro de los impulsos de aire com-
primido necesarios para el lavado de los tubos flexibles de
20 filtro.

25 Los impulsos de lavado son insuflados ahora en los tu-
bos flexibles de filtro 4,4' a través de las boquillas de so-
plado 5,5' dispuestas en el depósito 8 de aire de lavado. Las
boquillas de soplado 5,5' están dispuestas centralmente por
encima de los tubos flexibles de filtro 4,4' en el depósito

1 de aire de lavado y sobresalen de dicho depósito por el lado
de salida. Por el lado de entrada están hermetizadas respec-
to al espacio exterior y al depósito 8 de aire de lavado, en
la posición de reposo, por una disposición de válvula de mem-
5 brana 7. Un tubo flexible de aire comprimido 11 conduce des-
de cada disposición de válvula de membrana 7 a medios de man-
do 1 eléctricos y con fluido, que están dispuestos en la par-
te superior del filtro. Los medios de mando 1 eléctricos y
con fluido son accionados a través de una línea 20 desde una
10 unidad de mando 2 electrónica, que está dispuesta en la pared
del filtro a una altura donde se puede maniobrar. Preferible-
mente se activa también, especialmente se conecta y desconec-
ta, el compresor 10 de aire de baja presión desde la unidad
de mando 2 a través de una línea 19.

15 El elemento sustancial en la unidad de mando electró-
nica es un generador electrónico 225 de impulsos de cadencia
(véase figura 6) que, por decirlo así, está montado como re-
loj de precisión electrónico delante de toda la disposición
de mando. En calidad de reloj de presión electrónico de este
20 tipo es adecuado, por ejemplo, un cuarzo oscilante. Partien-
do de las señales de cadencia electrónicas, se pueden acti-
var cíclicamente a través de los tubos flexibles 11 de aire
comprimido las disposiciones de válvula de membrana 7 con
ayuda de la unidad de mando electrónica 2 y los medios de
25 mando 1 con fluido montados a continuación, con el fin de

1 someter cíclicamente a la carga de impulsos de aire comprimi-
do los tubos flexibles de filtro 4,4' . El polvo caído de la
pared exterior del filtro después de cada impulso de lavado
se acumula sobre el fondo 14, configurado como corredera, y
5 puede extraerse a través del embudo de extracción 15. En la
zona del embudo de extracción 15 puede estar previsto un mar-
tillo (no representado) para eliminación por golpeo que, para
impedir la formación de puentes, puede ser activado periódica-
mente por la unidad de mando electrónica. Con ello se evita
10 una acumulación de material indeseada en la zona del embudo
de extracción 15 y, respectivamente, del fondo 14 y, por con-
siguiente, una variación de presión indeseada en la cámara
13 de aire con polvo.

Según las figuras 2 y 3, las disposiciones de válvu-
15 la de membrana 7, 7' están constituidas cada una por una mem-
brana de válvula 42,42' con cámara de presión antagónica 41,
41' dispuesta por encima, así como por aberturas de estran-
gulamiento 43,43' que unen la cámara de presión antagónica
41, 41' al depósito 8 de aire de lavado, y por válvulas rá-
20 pidas 40,40' que tapan la cámara de presión antagónica 41,
41' en la zona de la cámara de aire limpio 6. La disposición
valvular constituida por membrana de válvula 42,42', cámara
de presión antagónica 41,41' y aberturas de estrangulamiento
43,43', es conocida por la patente alemana DE-PS 1 407 922.
25 La válvula rápida 40,40' se conoce por la solicitud de paten

1 te alemana publicada DE-OS 2 233 529. Según las figuras 2 y 3,
las válvulas rápidas 40,40' están unidas a un distribuidor de
tambor 102 a través de tubos flexibles de aire comprimido 11,
11'. El distribuidor de tambor 102 tiene en este caso una es-
5 cotadura de tambor 131 de la que salen hacia fuera boquillas
134, 134', 134'' y 134''' en forma de bocas tubulares que es-
tán unidas a los tubos flexibles de aire comprimido 11, 11'.
En el distribuidor de tambor 102 está apoyado de forma girato-
ria un brazo distribuidor 130, de tal manera que un taladro
10 de brazo 121 previsto en el brazo distribuidor 130 puede ser
hecho girar sucesivamente de modo que se quede directamente
delante de las boquillas tubulares 134 hasta 134'''. El tala-
dro de brazo 121 hace transición a un taladro de árbol 122
previsto en el árbol giratorio 109. El taladro de árbol 122
15 se transforma en un taladro transversal 125 previsto en el
bloque distribuidor 127 del distribuidor de tambor 102, a cu-
ya salida está acoplada una válvula 116 electro-neumática ac-
cionable a través de una bobina magnética.

El distribuidor de tambor es sometido a carga de un
20 fluido a baja presión, en el caso más sencillo aire comprimi-
do, a través de un tubo flexible principal 135 y una boquilla
principal 133. Este aire de baja presión oprime las válvulas
40,40' contra las bocas tubulares, que penetran en la cámara
6 de aire limpio, de las cámaras de presión antagónica 41,41'
25 de las válvulas de membrana 42,42'. Gracias a ello reina de-

1 bido a las aberturas de estrangulación 43,43', en las cámaras
de presión antagónica 41,41' la presión reinante en la cáma-
ra 8 de aire de lavado. Esto tiene como consecuencia a su vez
que también las membranas de válvula 42,42' se ven oprimidas
5 contra las boquillas de soplado 5,5' y cierran éstas de forma
hemética respecto al aire frente a la cámara 8 de aire de la
vado. Las circunstancias descritas de presiones y membranas
existen también cuando el taladro de brazo 121 está alineado
con una de las boquillas 134 a 134'' y está cerrada la vál-
vula de ventilación 116.
10

Si se abre ahora la válvula de ventilación 116 - este
estado está representado en la figura 2 en la disposición de
válvula a la derecha -, entonces se levanta la válvula rápi-
da 40 bruscamente de la boca tubular de la cámara de presión
15 antagónica 41, de modo que la presión en la cámara de presión
antagónica 41 cae bruscamente también. Esto a su vez tiene co
mo consecuencia que la membrana de válvula 42 se levanta brus
camente de la boquilla de soplado 5, y el tubo flexible de
filtro 4 es sometido a la carga de un impulso de lavado.

20 En caso de una cantidad relativamente grande de tubos
flexibles de filtro 4 es ventajoso unir varias disposiciones
de válvulas de membrana 7,7' a través de conductos ramifica-
dos de aire comprimido 11₂, a una boquilla 134 tubular del
distribuidor de tambor 102. Gracias a esta medida puede redu
25 cirse el gasto de mando.

1 Según la figura 2 son activados por la unidad de man
do electrónica 2, la válvula de ventilación 116 y el distri-
buidor de tambor 102, expresado con más exactitud, el giro
5 del brazo distribuidor 130 de éste, con el taladro de brazo
121 previsto en él. Esta medida tiene la ventaja, proyectando
correspondientemente la electrónica, que se pueden gobernar
y variar de forma independiente entre sí la duración de los
impulsos de lavado y las distancias entre los mismos. Natu -
ralmente se activan independientemente entre sí la válvula
10 de ventilación 116 y el distribuidor de tambor 102 sólo has-
ta tal punto que la válvula de ventilación 116 no se abra si
no cuando el taladro de brazo 121 esté alineado con una de
las boquillas 134 a 134''''.

 Según la figura 3 está montado el distribuidor de
15 tambor 102 sobre una placa de base 101. En la placa de base
101 se han previsto taladros a través de los cuales penetran
las boquillas 134 configuradas en forma tubular. Las boqui-
llas 134 se transforman en taladros angulares 120 practica-
dos en el bloque 127 del distribuidor de tambor. Los tala -
20 dros angulares 120 desembocan en la escotadura de tambor 131
del distribuidor de tambor 102. Los extremos de las boqui -
llas 134, sobresalientes de la placa de base 101 están per-
filados para proporcionar sustentación suficiente al tubo
flexible distribuidor 11 pasado por encima de estos extre -
25 mos de boquilla 134. El tubo flexible 11 puede sujetarse na

1 turalmente también, adicionalmente, con abrazaderas de tubo
flexible, a la boquilla 134. La escotadura 131 del distribui-
dor de tambor tiene forma cilíndrica. Las desembocaduras de
5 los taladros angulares 120 a la escotadura 131 del distribui-
dor de tambor están dispuestas a distancias angulares igua-
les entre sí. El ejemplo de realización para un taladro angu-
lar 120', representado en el lado derecho de la figura 3,
muestra una posibilidad de empalme adicional para un tubo
10 tubo flexible 11 con ayuda de una boquilla, tanto a la pared
lateral del distribuidor de tambor 102, como también - tal
como ocurre en el caso del taladro angular 120 - por debajo
de la placa de base 101. Pueden sujetarse también simultá -
neamente sendos tubos flexibles a ambas salidas del taladro
15 angular 120'. Estos tubos flexibles se encuentran entonces
montados en sentido paralelo respecto al taladro angular 120'
y corresponden a los dos tubos flexibles de presión 11 y 11_z
y, respectivamente, 11' y 11'_z en la figura 2. En caso de que
no se necesiten una o las dos salidas del taladro 120' del
20 distribuidor de tambor, éstas pueden cerrarse de forma estan-
ca respecto a la presión mediante tapones 132 y 136. Esta
solución tiene la ventaja de que un mismo distribuidor de
tambor 102 puede utilizarse para una cantidad diferente de
25 tubos flexibles de filtro 4,4' o tubos flexibles de presión
11, 11' asociados a ellos, abriéndose o cerrándose taladros

1 angulares individuales 120 ó 120' con tapones 132, 136, según
la cantidad de tubos flexibles de filtro 4,4' que han de ser
lavados.

5 A través de la placa de base 101 está conducida una
boquilla tubular adicional, la boquilla principal 133. La bo
quilla principal 133 está unida a través del tubo flexible
de presión de abastecimiento 135, a una fuente de baja presión
por ejemplo, al compresor de baja presión 10. A través de la
10 boquilla principal 133 se someten a carga de aire a baja pre
sión, la escotadura 131 del distribuidor de tambor y, partien
do de ésta, los tubos flexibles distribuidores de presión 11,
el taladro de brazo 121 y el espacio que va a continuación de
éste. Esta carga con aire a baja presión se encarga de que
las disposiciones de válvula de membrana 7 ó las válvulas rá
15 pidas 40 y 40', así como la membrana de válvula 42 y 42',
cierren en cada caso los espacios situados por debajo. Entre
el distribuidor de tambor 102 y la placa de base 101 están
dispuestas juntas 103 para garantizar un cierre estanco a la
presión del distribuidor de tambor 102 respecto a la placa de
20 base 101.

En la escotadura 131 del distribuidor de tambor está
retenido de forma giratoria el brazo distribuidor 130. Para
este fin, el brazo distribuidor 130 está sujeto a un árbol
109 que está retenido, a través de cojinetes de bolas 110,
25 110', en un taladro axial 124 conducido en sentido axial a

1 través del bloque 127 del distribuidor de tambor. Los cojine-
tes de bolas 110 y 110' están retenidos en el taladro axial
124 por medio de anillos de seguro 112 y 113.

5 A través del árbol 109 está conducido en sentido axial
un taladro de árbol 122 que, en su extremo del lado del brazo
distribuidor, se transforma en el taladro de brazo 121 y, en
su otro extremo, se transforma en un taladro transversal 123.
El taladro transversal 123 desemboca en el taladro axial 124
10 practicado en el bloque 127 del distribuidor de tambor. El
taladro axial 124 está unido a través de un fluido y por me -
dio de un taladro transversal 125 previsto en el bloque 127
del distribuidor de tambor, a la válvula de ventilación 116
configurada como válvula electro-neumática. La válvula de
ventilación 116 está sujeta al bloque 127 del distribuidor de
15 tambor a través de un distribuidor de basculación angular
114.

Entre la pared del taladro axial 124 en el bloque
127 del distribuidor y los cojinetes de bolas 110 y 110' es -
tán dispuestos anillos toroidales 111 y 111'. Esta medida
20 tiene la ventaja de que los cojinetes de bolas 110 y 110'
pueden ser retenidos con asiento loco en el taladro axial
124, pero al mismo tiempo están unidos de forma estanca res -
pecto a la presión con la pared del taladro axial 124.

En el extremo del árbol 109 que sobresale del bloque
25 127 del distribuidor de tambor está sujeto de forma ajusta -

1 ble un disco perfilado 107 mediante un tornillo roscado 137.
El disco perfilado 107 tiene escotaduras 117 en las que enca
5 jan las bolas de una cuerda de bolas 108. El distribuidor de
tambor 102 está unido, a través del disco perfilado 107 que
actúa de engranaje de desmultiplicación, la cuerda de bolas
108 y un disco perfilado 106 de un motor paso a paso 105, a
este último. También el disco perfilado 106 tiene escotaduras
118 para encajar las bolas de la cuerda de bolas 108. La
relación de desmultiplicación se ha elegido en el ejemplo de
10 realización representado con 1 : 4. Ello quiere decir que al
cabo de cuatro cadencias aportadas al motor paso a paso ó
después de avanzar cuatro veces el disco de bloque 151, confi
gurado como inducido, del motor paso a paso 105, el brazo dis
tribuidor 130 del distribuidor de tambor 102, correspondiente
15 al disco de bloque 131, avanza una posición, de tal manera
que el taladro de brazo 121 queda alineado con la desembocadu
ra del taladro angular 120 ó 120'.

En este ejemplo de realización según las figuras 3 y
4 se ha previsto un motor paso a paso unipolar con cuatro bo
20 binas de estator 155 y ocho polos de estator 154 y un ángulo
de avance de paso de 15° . El distribuidor de tambor 102 repre
sentado en el ejemplo de realización presenta 24 taladros an
gulares 120, 120' que, correspondientemente, tienen entre sí
también una distancia angular de 15° .

25 El motor paso a paso 105 está suspendido en la placa

1 104 del motor por medio de tornillos de ajuste 139. Los torni
llos de ajuste 139 están conducidos en agujeros alargados 144.
Los agujeros alargados 144 se extienden en la dirección lon -
gitudinal de la placa 104 del motor. Gracias a ello se propor
5 ciona un desplazamiento longitudinal y, con ello, una posibi
lidad de ajuste para el motor paso a paso 105.

Para el ajuste mutuo del brazo distribuidor 130 y del
disco de inducido o bloque 151 se ha previsto además, aparte
del tornillo roscado 137 en el disco perfilado 107, un torni
10 llo roscado adicional 146 en el disco perfilado 106. El torni
llo roscado 146 ataca en el árbol 145 del motor. Por medio de
los tornillos roscados 137 y 146 es posible al menos un ajus
te previo. Mediante los tornillos de ajuste adicionales 138 y
138' es posible un ajuste de precisión, de tal manera, que el
15 taladro de brazo 121 se queda alineado con el taladro angular
120 exactamente cuando los polos 152, 153 del inducido magnéti
co están opuestos a los polos de estator 154 ó las bobinas de
estator 155 imantables. Los tornillos de ajuste 138 ó 138' hacen
posible una basculación de la placa 104 del motor con respecto
20 al bloque 127 del distribuidor de tambor. En el ejemplo de rea
lización representado, el motor paso a paso 105 está sujeto
únicamente a la placa 104 del motor y tiene cierta distancia
respecto a la placa de base 101. Con ello se facilita la bas
culación del motor paso a paso. El motor paso a paso está ce
25 rrado respecto a la placa de base 105 a través de una placa

1 de cierre 126.

Para la ilustración de la "reproducción unívoca", citada al principio de la disposición geométrica de los polos 154 del estator en las desembocaduras de los taladros angulares 120 en el distribuidor de tambor 102 por medio del disco de bloque 151, que actúa como inducido, del engranaje de des multiplicación constituido por el disco perfilado 106, la cuerda de bolas 108 y el disco perfilado 107, así como del bra zo distribuidor 130, el motor paso a paso 105 y el distribui dor de tambor 102 están configurados en grado máximo de forma idéntica. Correspondientemente está retenido también, en una escotadura cilíndrica en el bloque del motor paso a paso, el disco 151 del bloque - igual que el brazo distribuidor 130- por medio del árbol de motor 145, los cojinetes de bolas 147, 147', los anillos de seguro 149, 150 y los anillos toroidales 148, 148'. En lugar del motor paso a paso 105 representado pueden utilizarse también otros motores paso a paso usuales en el comercio.

Las líneas de abastecimiento para la energía eléctrica están conducidas al motor paso a paso 105 y a la válvula de ventilación 116 a través del cable de mando y aprovisionamien to 141. El cable de mando y aprovisionamiento 141 está retenido en la placa de base 101 mediante un racor de cable 119. El motor paso a paso 105 y la válvula de ventilación 116 están unidos al cable de mando y aprovisionamiento 141 por medio de

1 un borne de cinta 142.

La unidad de mando electrónica 2 está concebida de tal manera que la válvula de ventilación 116 reciba un impulso de mando cuando el taladro de brazo 121 esté alineado con la desembocadura de un taladro angular 120. Debido al impulso de mando se abre la válvula de ventilación 116, de manera que cae la presión en la cámara ó las cámaras de la correspondiente disposición de válvula de membrana 7 y se inicia un impulso de lavado. La duración del impulso de lavado viene determinado sustancialmente de forma parcial por la duración de la apertura de la válvula de ventilación 116.

La disposición, representada en las figuras 3 y 4, de los medios de mando con fluido y de los elementos transformadores electro-mecánicos puede configurarse a prueba de explosiones gracias a que estos elementos, por medio de una campana 128 y la placa de base 101, quedan protegidos de forma estanca a gases con respecto al espacio exterior y están llenos de gas inerte. Para ello, la campana 128, impermeable a gases, está sujeta de forma estanca a gases sobre la placa de base 101, a través de una junta 115 y por medio de un cierre rápido 129. A través de la boquilla principal 133 se alimenta ahora gas inerte sometido a baja presión a la disposición representada en las figuras 3 y 4.

Según la figura 5, el distribuidor de tambor 207 es al mismo tiempo motor paso a paso. Correspondientemente pre-

1 senta en primer lugar la estructura, representada con ayuda
de las figuras 3 y 4, de un distribuidor de tambor con una
escotadura de tambor cilíndrica 210, con brazo distribuidor
de tambor o brazo de inducido 192 giratorio en ella y con
5 taladro 193 previsto en el brazo de inducido 192. El taladro
193 del brazo del inducido corresponde al taladro de brazo
121 del ejemplo de realización representado en las figuras
3 y 4. El brazo de inducido está sujeto a un árbol 190 del
mismo brazo de inducido, que está configurado, por ejemplo,
10 de forma correspondiente al ejemplo de realización para el
árbol 109, representando en las figuras 3 y 4. También el
elemento de retención del árbol 190 del brazo de inducido
corresponde al elemento de retención de árbol de brazo 109
del distribuidor de tambor 102 representado en la figura 3.
15 El taladro 193 del brazo de inducido está unido a la válvula
de ventilación 116 a través de un taladro 191 en el árbol
del brazo de inducido. La unión mediante fluido está reali-
zada, por ejemplo, según el ejemplo de realización represen-
tado en la figura 3.

20 En la pared de tambor 211 se han previsto taladros
de pared de tambor 213 y 214, que corresponden a los tala-
dros angulares 120 y 120' según la figura 3. El brazo de
inducido está dispuesto de forma giratoria en la escotadura
del tambor, de tal manera que su taladro 193 del brazo de
25 inducido puede ser hecho girar cíclicamente a una posición

1 alineada con los taladros de pared de tambor 213, 214. El
distribuidor de tambor 207, realizado como motor paso a paso,
tiene en el ejemplo de realización representado un polo norte
195 permanente dispuesto de forma estacionaria respecto a la
5 desembocadura del taladro de brazo de inducido 195. El brazo
de inducido 192 está configurado de forma simétrica respecto
al árbol del brazo de inducido y tiene un polo sur 194 perma-
nente en su extremo opuesto al polo norte 195. Es cierto que
no existen mono-polos magnéticos, pero a pesar de ello se han
10 representado como polos individuales el polo norte y el polo
sur, porque lo que importa únicamente es que los dos extremos
opuestos del brazo de inducido 192 tengan una polarización
magnética correspondiente, al menos en una zona parcial. Pa -
ra ello son adecuados, por ejemplo, imanes permanentes en mi-
15 niatura asequibles en el comercio, dispuestos en los extremos
opuestos del brazo de inducido 192.

Además están dispuestos de forma estacionaria unos
polos de estator 196, 196' con respecto a los taladros de pa-
red de tambor 213 y 214. Los polos del estator están hechos
20 de un material imantable y están unidos entre sí a través de
una culata 197 del estator. Cada culata de estator lleva un
devanado de estator 198₁ y, respectivamente, 198₂. En el ejem-
plo de realización representado, los devanados de culata de
estator 198₁ y 198₂ están arrollados para el funcionamiento
25 de un motor paso a paso unipolar. Los polos de estator 196,

1 196' pueden cambiarse de polarización a través de los devana-
dos de estator 198₁, 198₂, los interruptores S₁, S₂ y la bate-
ría 199. A través de una correspondiente activación con caden
5 cia de los interruptores S₁, S₂ puede hacerse girar ahora suce-
sivamente el taladro de brazo de inducido 193 en posición ali-
neada respecto a los taladros de pared de tambor 213 y 214.
La ventaja de esta disposición estriba en el hecho de que no
se necesita un ajuste entre dos unidades separadas, a saber,
un distribuidor de tambor y un motor paso a paso.

10 La pared de tambor 211 y el brazo de inducido 192 es-
tán hechos preferiblemente de un material no imantable. Pero
en lugar de ello pueden aislarse magnéticamente respecto a
las demás partes, a través de una protección magnética, tam-
bién los polos de estator 196, 196' y los imanes permanentes
15 194, 195.

Según el esquema de conexiones de bloque representado
en la figura 6, el mando parte de un oscilador 225. El osci-
lador 225, los siguientes elementos electrónicos y los elemen-
tos transformadores electro-mecánicos son abastecidos con
20 energía eléctrica desde un rectificador 220 provisto de una
conexión a la red. El rectificador 220 tiene tres salidas
221, 222 y 223, de las que, en el orden indicado, la primera
está conectada a un potencial de 24 voltios. La segunda a un
potencial de 12 voltios y la tercera a un potencial de masa.

25 La distancia entre los impulsos emitidos a la salida

1 del oscilador puede gobernarse a través de un potenciómetro
228. Un mando adicional de esta distancia entre impulsos pue
de hacerse a través de un conmutador 230 que, en una de sus
posiciones, permite un mando de la distancia entre impulsos
5 con ayuda del potenciómetro 228 dentro del margen comprendido
entre 2 y 20 segundos y, en su otra posición, permite un man
do de la distancia entre impulsos dentro del margen compren
dido entre 10 y 100 segundos. Las correspondientes posiciones
de conmutador se han señalado, por consiguiente, con "x 1"
10 y "x 5".

Con ayuda del potenciómetro 228 y del conmutador 230
puede gobernarse la distancia entre impulsos de lavado.

Detrás del oscilador 225 está montado un divisor bi
nario 232. En el ejemplo de realización representado es un
15 divisor binario 2^{10} que activa un paso flip-flop 234 monoes
table que reacciona frente al flanco descendente del impulso.
El paso flip-flop monoestable 234 define el ancho de impulsos
de salida que, por lo menos, tiene que ser tan grande que el
motor paso a paso pueda hacerse avanzar de un polo de esta -
20 tor al siguiente dentro de este intervalo de tiempo. Los im
pulsos procedentes del paso flip-flop monoestable son alimen
tados a un contador 236 configurado como "descodificador ti
po 1 de 4". Cada una de las salidas de contador 240, 242,
244, 246 está asociada unívocamente a una de las entradas de
25 mando de uno de cuatro elementos "y" 250, 252, 254 y 256. La

1 otra entrada de mando correspondiente de los elementos "y"
de dos pasos 250 a 256 está unida a través de una línea de
ramificación común 238 a la salida de un paso flip-flop mono
estable 234. En este circuito, el ancho de impulsos emitido
5 por el paso flip-flop monoestable 234 determina la duración
de reacción de los elementos "y" 250 a 256. Las salidas de
contador 240 a 246 determinan el elemento "y" que reacciona
en cada caso. Detrás de los elementos "y" 250 a 256 están
dispuestos cuatro pasos excitadores 260 a 266, siendo acti-
10 vado cada paso excitador por exactamente uno de los elemen-
tos "y" 250 a 256. Los pasos excitadores gobiernan los con-
mutadores para cuatro bobinas de estator 261, 263, 265, y
267 de un motor paso a paso unipolar.

En el ejemplo de realización representado se parte
15 de un motor paso a paso con cuatro bobinas de estator y, res-
pectivamente, ocho polos de estator y una relación de des-
multiplicación de 1 : 4 entre el motor paso a paso y el dis-
tribuidor de tambor.

El elemento "y" 256 asociado a la cuarta salida 246
20 del contador 236 gobierna la entrada de un paso flip-flop
monoestable 272. También este paso flip-flop monoestable
reacciona frente al flanco descendente. Correspondientemente
queda asegurado que el paso flip-flop monoestable no emita
una señal sino cuando el motor paso a paso haya realizado
25 un paso y, correspondientemente, el brazo distribuidor en

1 el distribuidor de tambor esté alineado con el correspondien
te taladro angular 120 y, respectivamente, taladro de pared
de tambor 213. El estado monoestable del paso flip-flop 272
y, con él, la anchura del impulso emitido por él puede gober
5 narse mediante un potenciómetro 274. El paso flip-flop mono-
estable 272 activa un paso excitador 276, y éste a su vez la
válvula de ventilación 116. Correspondientemente puede variar
se, con ayuda del potenciómetro 274, la duración del lavado
independientemente de la distancia entre impulsos de lavado,
10 extendiéndose naturalmente la independencia sólo hasta tal
punto que la válvula de lavado se mantenga abierta el tiempo
durante el cual el brazo distribuidor y las disposiciones de
válvulas de membrana estén unidos entre sí con fluido.

La salida del paso flip-flop monoestable 272 está
15 unida a través de una línea de mando 280 a la entrada de un
contador binario 282. El contador binario 282 tiene tres sa
lidas, a saber, : 2, : 8, : 32 que, a través de un conmuta
dor 284, pueden unirse en cada caso a la entrada de mando de
un paso flip-flop monoestable 286. De acuerdo con ello, el
20 paso flip-flop monoestable 286 puede ser activado después de
cada octavo y después de cada trigésimosegundo impulso. Tam
bién el paso flip-flop monoestable 286 reacciona frente al
flanco descendente del impulso. La salida del paso flip-flop
monoestable 286 está unida a la entrada de un paso excitador
25 288. El paso excitador 288 gobierna una válvula de martillo

1 290 destinada al accionamiento del martillo de eliminación
por golpeo. También en este caso queda asegurado, debido al
comportamiento de reacción del paso flip-flop monoestable 286,
que el martillo de eliminación por golpeo no reaccione sino
5 después de terminar el lavado.

En la figura 7 está representado el esquema de impul-
sos emitidos por el circuito según la figura 6. La anchura de
los impulsos asociados a las bobinas 1, 2, 3 y 4 queda deter-
minada por el tiempo de basculación del paso flip-flop monoes-
10 table 234. La distancia mutua entre impulsos viene determina-
da por el oscilador 225 o el potenciómetro 228 y el conmuta-
dor 230. Debido al contador 236 y los elementos "y" 250 a 256
montados a continuación resulta el desplazamiento de los im-
pulsos de una bobina a otra.

15 El flanco ascendente de los impulsos asociados al la-
vado (L) coincide con el flanco descendente de los impulsos para
la bobina 4. La anchura de los impulsos de lavado y, con ello,
la duración del lavado pueden gobernarse mediante el potenció-
metro 274. En base al esquema de impulsos representado se ve
20 que la duración (t_2) del lavado y la distancia (t_1) entre im-
pulsos de lavado pueden gobernarse independientemente entre
sí dentro de unos márgenes muy amplios.

El flanco ascendente de los impulsos (G) asociados a la
operación de eliminación por golpeo coincide con el flanco
25 descendente de cada segundo impulso de lavado. Conmutando el

1 conmutador 284 puede procurarse que cada impulso de elimina-
ción por golpeo coincida sólo con el octavo o incluso con el
trigésimosegundo impulso de lavado, es decir, que el martillo
de eliminación por golpeo no golpea sino después de cada oc-
5 tavo o trigésimosegundo impulso de lavado.

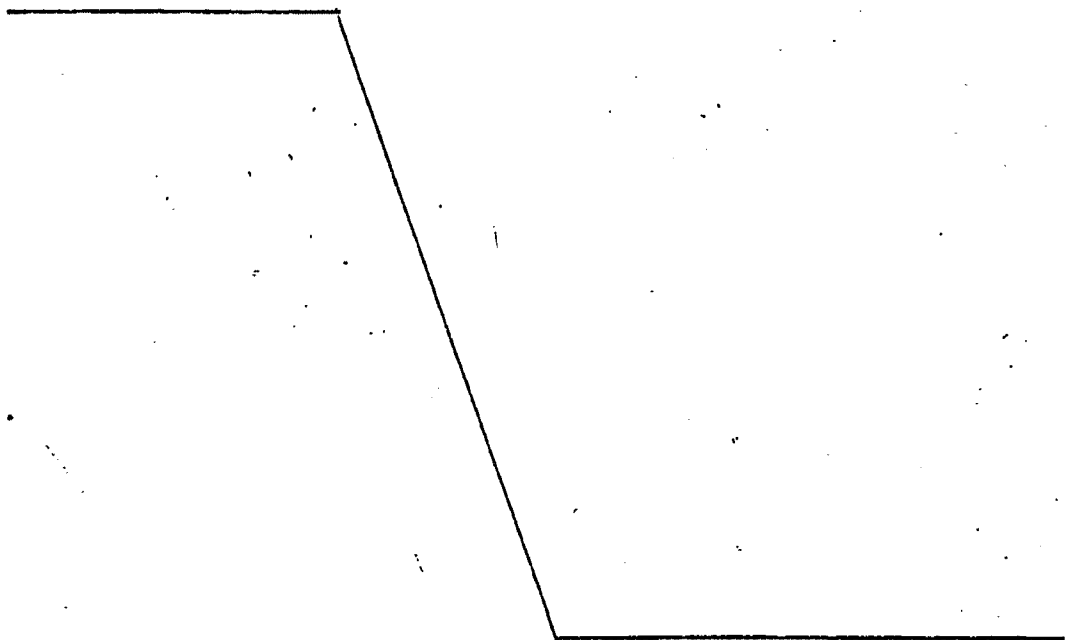
Coincidiendo con la figura 1 se ha previsto en el cir
cuito según las figuras 6 y 7 una unidad, no representada,
que gobierna, especialmente conecta y desconecta, el compres-
sor 10 de aire a baja presión. En este caso se emite preferi
10 blemente un impulso de conexión antes de la activación del
motor paso a paso 105.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

15

20

25



REIVINDICACIONES:

1

1.- Un procedimiento y una instalación de mando de filtros para el lavado cíclico a contracorriente de tubos flexibles de filtro, en el que se accionan cíclicamente válvulas de membrana individuales de un grupo de válvulas, asociadas a los tubos flexibles de filtro, caracterizándose el procedimiento por el hecho de que se generan electrónicamente señales de cadencia independientes del ciclo de accionamiento, y éstas se convierten en señales de mando con fluido para las válvulas de membrana.

10

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque las señales de cadencia se transforman en dos grupos mutuamente independientes de señales de mando con fluido.

15

3.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la transformación se lleva a cabo por medio de elementos de acoplamiento electrodinámicos.

20

4.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la transformación se lleva a cabo por medio de elementos de acoplamiento electrostáticos.

25

5.- Una instalación de mando de filtros para el accionamiento cíclico de válvulas de membrana individuales de un grupo de válvulas para el lavado a contracorriente de tubos flexibles de filtro, en particular para la realización del


1 procedimiento según la reivindicación 1, caracterizada por
una unidad de mando electrónica (2) para generar señales
electrónicas de cadencia, y medios de mando con fluido (1),
montados detrás de la unidad de mando (2), para el accio-
5 namiento de las válvulas de membrana (7; 40, 41).


6.- Una instalación de mando de filtros según la rei-
vindicación 5, caracterizada porque entre la unidad de man-
do electrónica (2) y los medios de mando con fluido (1) es-
tá montada al menos una primera unidad transformadora elec-
10 tró-mecánica (105; 207) gobernable por las señales de ca-
dencia.

7.- Una instalación de mando de filtros según la rei-
vindicación 6, caracterizada porque entre la unidad de man-
do electrónica (2) y los medios de mando con fluido (1) es-
15 tán montadas dos unidades de transformación electro-mecáni-
cas (105; 116; 207) independientes entre sí y gobernables
por medio de las señales de cadencia..

8.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por-
20 que los medios de mando con fluido (1) presentan un distri-
buidor de tambor (102; 207).

9.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizada por-
que los medios de mando con fluido (1) tienen una válvula
25 de ventilación (116).



- 1 10.- Una instalación de mando de filtros según las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizada porque la válvula de ventilación (116) está dispuesta a la entrada (125) del distribuidor de tambor (102; 207).
- 5 11.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada porque delante de la válvula de membrana (41, 42; 41', 42') está montada en cada caso una válvula de mando previo (40; 40'), estando unida ésta a una salida (134; 134'; 213; 214) del distribuidor de tambor (102; 207).
- 10 12.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada porque de dos a cuatro válvulas de mando previo (40; 40') están unidas a una salida (134; 134'; 213; 214) del distribuidor de tambor (102; 207).
- 15 13.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada porque la primera unidad transformadora electro-mecánica es un motor paso a paso (105; 207) unido a modo de accionamiento al brazo (130; 192) del distribuidor de tambor (102; 207).
- 20 14.- Una instalación de mando de filtros según la reivindicación 13, caracterizada porque el motor paso a paso (105) está unido al distribuidor de tambor (102) por medio de un engranaje de desmultiplicación (106, 107, 108).
- 25
- 

- 1 15.- Una instalación de mando de filtros según la reivindicación 14, caracterizada porque se puede elegir la relación de desmultiplicación del engranaje de desmultiplicación (106, 107, 108).
- 5 16.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizada porque el motor paso a paso (105; 207) es un motor paso a paso unipolar.
- 10 17.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, caracterizada porque el motor paso a paso (105) y el distribuidor de tambor (102) están dispuestos con paralelismo axial, y el motor paso a paso (105) es basculable (138; 138') en un plano perpendicular a los ejes (109, 145).
- 15 18.- Una instalación de mando de filtros según la reivindicación 17, caracterizada porque el motor paso a paso (105) puede bascularse (118; 138') en una zona angular de unos 15°.
- 20 19.- Una instalación de mando de filtros según las reivindicaciones 13 ó 16, caracterizada porque el distribuidor de tambor (207) está configurado como motor paso a paso (207).
- 25 20.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 19, caracterizada porque el árbol de giro (109; 191) del distribuidor de tam-

be

1 bor (102; 207) está conducido en cojinetes de bolas (110;
110'), y dichos cojinetes de bolas (110; 110') se apoyan,
a través de anillos toroidales (111; 111'), de forma her-
mética respecto a presión, contra la pared de un taladro
5 axial (124) en el bloque (127) del distribuidor de tambor.

21.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20, caracterizada
porque el motor paso a paso (105; 207), el distribuidor
de tambor (102; 207) y la válvula de ventilación (116)
10 están reunidos en una unidad constructiva (1), y la unidad
de mando electrónica (2) está reunida en otra unidad cons-
tructiva.

22.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 5 a 21, caracterizada
15 porque el intervalo de tiempo entre dos operaciones de
accionamiento de la válvula de ventilación y/o la dura-
ción del accionamiento de válvula son variables de forma
independiente entre sí.

23.- Una instalación de mando de filtros según la
20 reivindicación 22, caracterizada porque el intervalo de
tiempo entre dos accionamientos de válvula puede ajustar-
se en el margen comprendido entre 0,5 s y 10 min., y la
duración del accionamiento de válvula puede ajustarse en
el margen comprendido entre 30 ms y 1 s.

25 24.- Una instalación de mando de filtros según la

Key

1 reivindicación 23, caracterizada porque el intervalo de
tiempo entre dos accionamientos de válvula puede ajustar-
se en el margen comprendido entre 2 y 100 s, y la duración
del accionamiento de válvula puede ajustarse en el margen
5 comprendido entre 30 y 150 ms.

25.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 6 a 24,, caracterizada
porque la válvula de ventilación (116) está configurada
como válvula electro-neumática.

10 26.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 9 a 25, caracterizada
porque la válvula de ventilación (116) está cerrada en es-
tado exento de corriente.

15 27.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 5 a 26, caracterizada
por una disposición de seguro que, en caso de faltar el
aprovisionamiento de aire, desconecta la parte eléctrico-
electrónica y/o emite una señal de alarma.

20 28.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 6 a 27, caracterizada
porque la unidad transformadora eléctrico-mecánica (105;
116; 207) está rodeada por un alojamiento (101, 128) cerra-
do de forma estanca respecto a presión y lleno de un gas
inerte.

25 29.- Una instalación de mando de filtros según una

- 1 cualquiera de las reivindicaciones 5 a 28, caracterizada porque una disposición de control para la indicación de cada señal de cadencia de lavado está unida a la unidad de mando electrónica (2).
- 5 30.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 29, caracterizada porque una disposición de control para la indicación de cada impulso de lavado realizado está unida a la válvula de ventilación (116).
- 10 31.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 30, caracterizada porque un martillo de eliminación de polvo por golpeo, gobernable por medio de las señales de cadencia de la unidad de mando electrónica (2), está unido a la unidad de mando
- 15 electrónica (2).
- 32.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 31, caracterizada porque la unidad de mando electrónica (2) tiene un generador de impulsos de cadencia y dos dispositivos contadores
- 20 montados detrás del generador de impulsos de cadencia y en paralelo con éste, estando asociada la salida de uno de los dispositivos contadores a la entrada de mando de la unidad transformadora electro-mecánica de la válvula de ventilación (116), teniendo el otro dispositivo contador varias
- 25 salidas, estando asociado cada impulso contado del otro dis-

1 positivo contador exactamente a una de sus salidas, y es-
tando asociada esta salida exactamente a un devanado de
fase (134; 198₁; 198₂) del motor paso a paso (105; 207).

33.- Una instalación de mando de filtros según la
5 reivindicación 32, caracterizada porque la salida de uno
de los dispositivos contadores reacciona de forma retarda-
da respecto a las salidas del otro dispositivo contador.

34.- Una instalación de mando de filtros según las
reivindicaciones 32 ó 33, caracterizada porque uno de los
10 dispositivos contadores está concebido para la emisión de
señales de mando, constituidas cada una por cadenas de im-
pulsos.

35.- Una instalación de mando de filtros según una
cualquiera de las reivindicaciones 5 a 31, caracterizada
15 porque la unidad de mando electrónica (2) presenta un ge-
nerador de impulsos de cadencia (225), un contador (236)
que está dispuesto a continuación de dicho generador de
impulsos de cadencia (225) y cuyas salidas de contador
(240, 242, 244, 246) están asociadas claramente a un de-
20 vanado de fase (134; 198₁; 198₂; 261; 263; 265; 267) del
motor paso a paso (105; 207), así como un paso flip-flop
(272) que está dispuesto detrás de una de las salidas (246)
del contador (236) y que está unido a la entrada de mando
de la válvula de lavado (116).

25 36.- Una instalación de mando de filtros según la

Rey

1 reivindicación 35, caracterizada porque la distancia entre impulsos del generador de impulsos de cadencia (225) y el tiempo de basculación del paso flip-flop monoestable (272) son variables de forma independiente entre sí.

5 37.- Una instalación de mando de filtros según las reivindicaciones 35 y 36, caracterizada porque detrás del paso flip-flop monoestable (272) para el mando de la válvula de lavado (116) está dispuesto un paso flip-flop monoestable adicional (286) para el mando de la válvula de martillo (290).

10 38.- Una instalación de mando de filtros según una cualquiera de las reivindicaciones 35 a 37, caracterizada porque los pasos flip-flop monoestables reaccionan en cada caso frente al flanco descendente del impulso.

15 39.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN PROCEDIMIENTO Y UNA INSTALACION DE MANDO DE FILTROS PARA EL LAVADO CICLICO A CONTRACORRIENTE DE TUBOS FLEXIBLES DE FILTRO.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de cincuenta y una páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 14 febrero 1.980
BERNARDO UNGRIA
E.P.

25

100

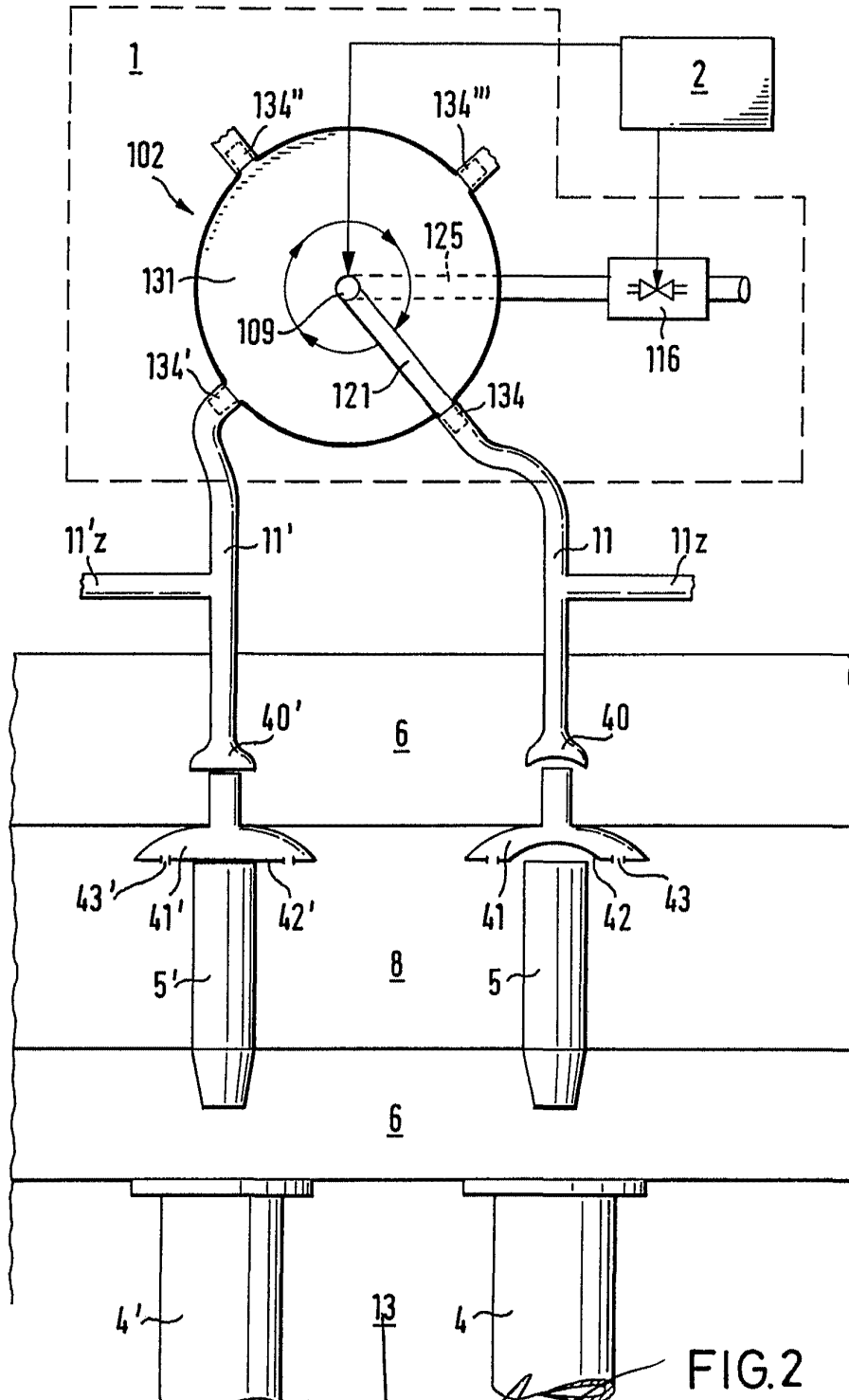


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14 febrero 1.980
BERNABO UNGRIA

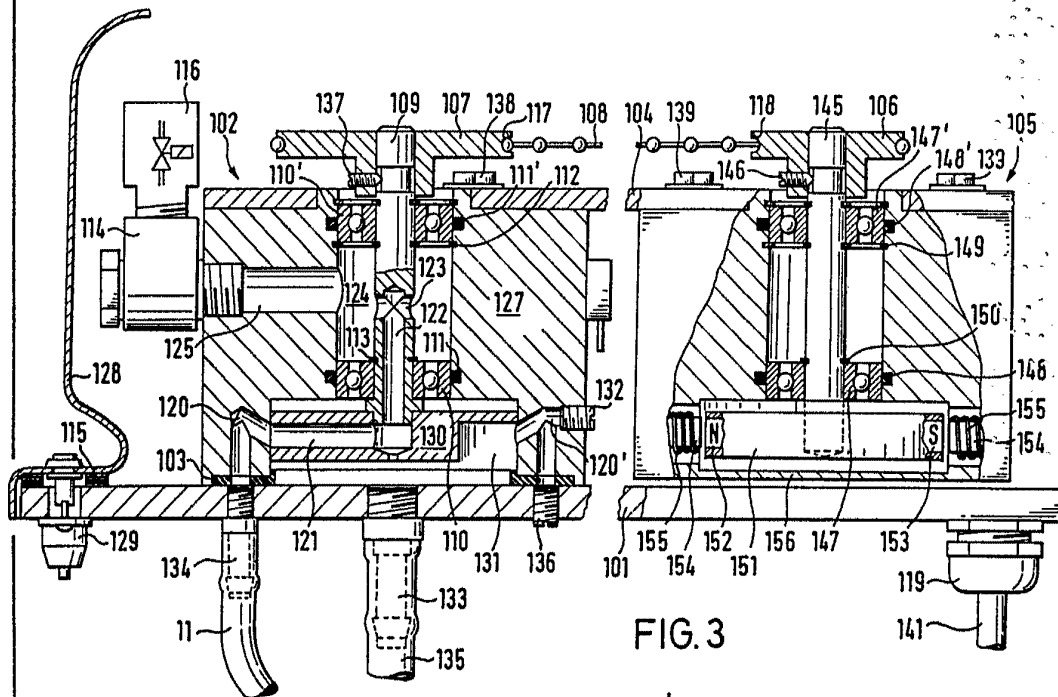


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14 febrero 1.980
BERNARDO UNGRIA
P.P.

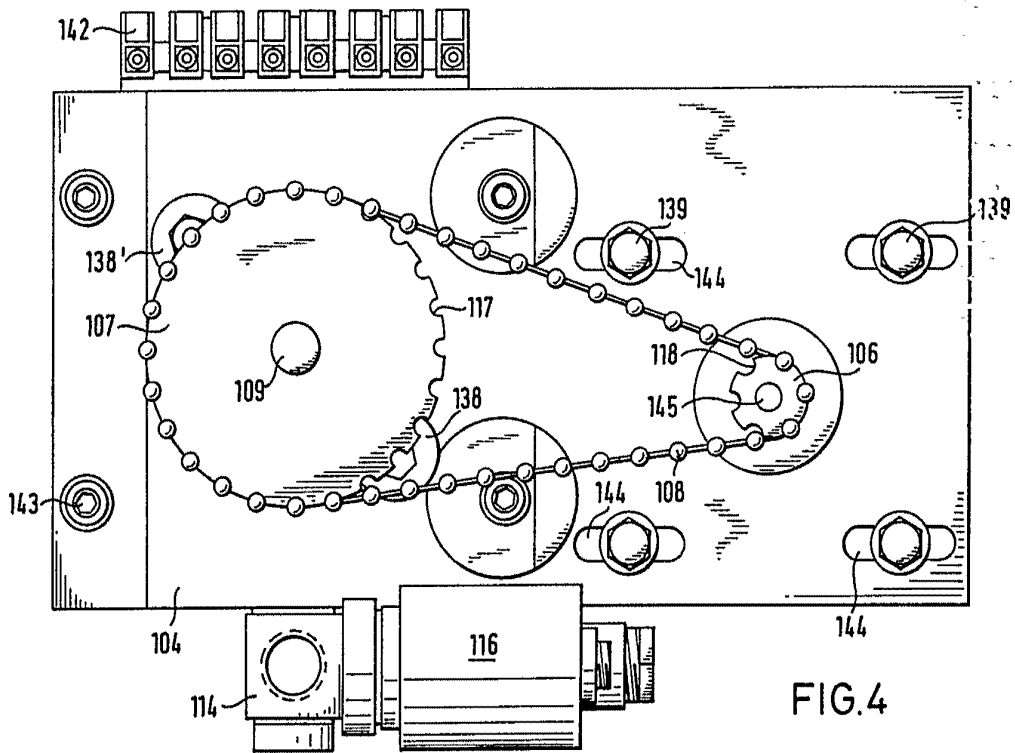


FIG.4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14 febrero 1.980
BERNARDO UNGREA

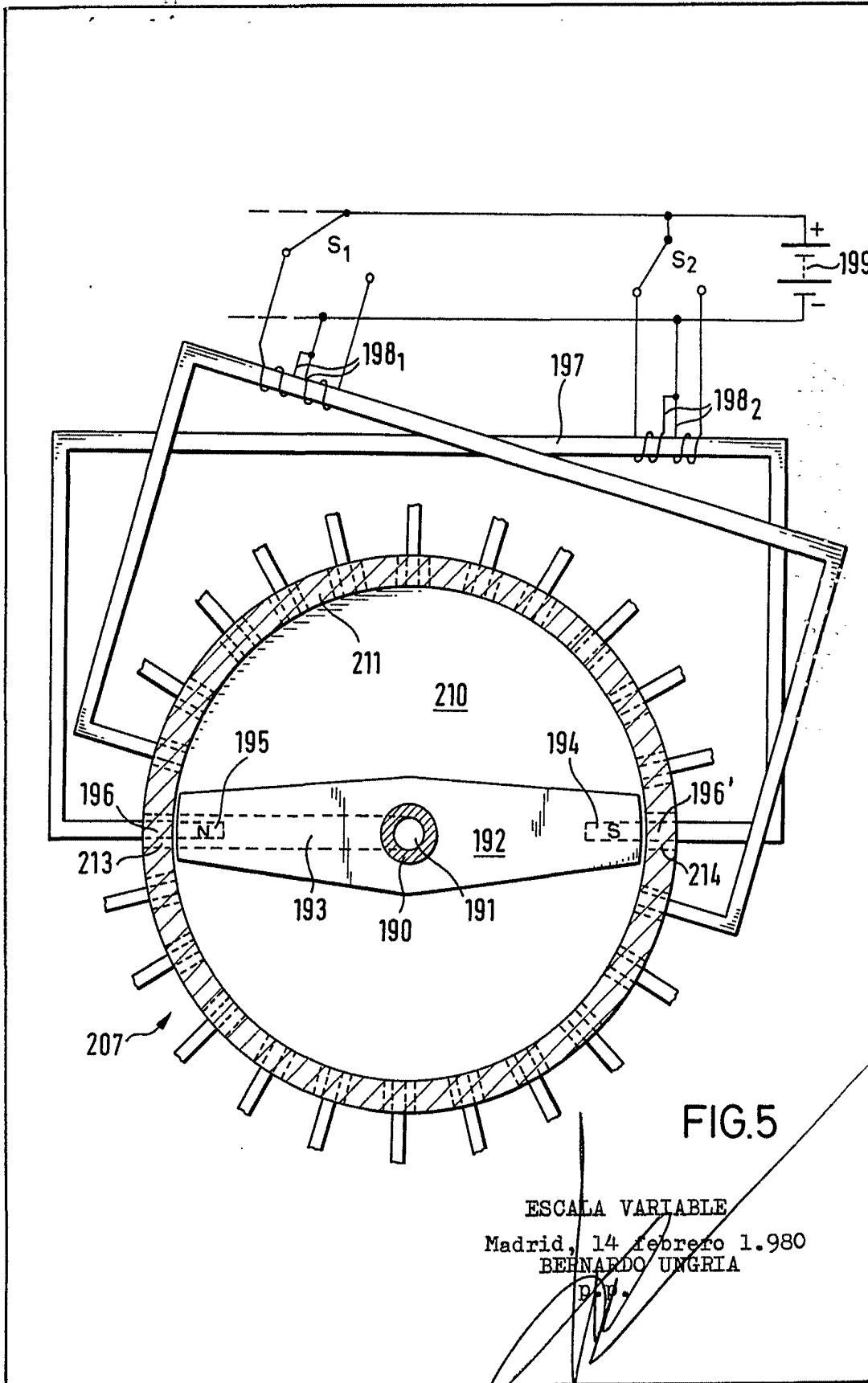


FIG.5

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14 febrero 1.980
BERNARDO UNGRIA
D.P.

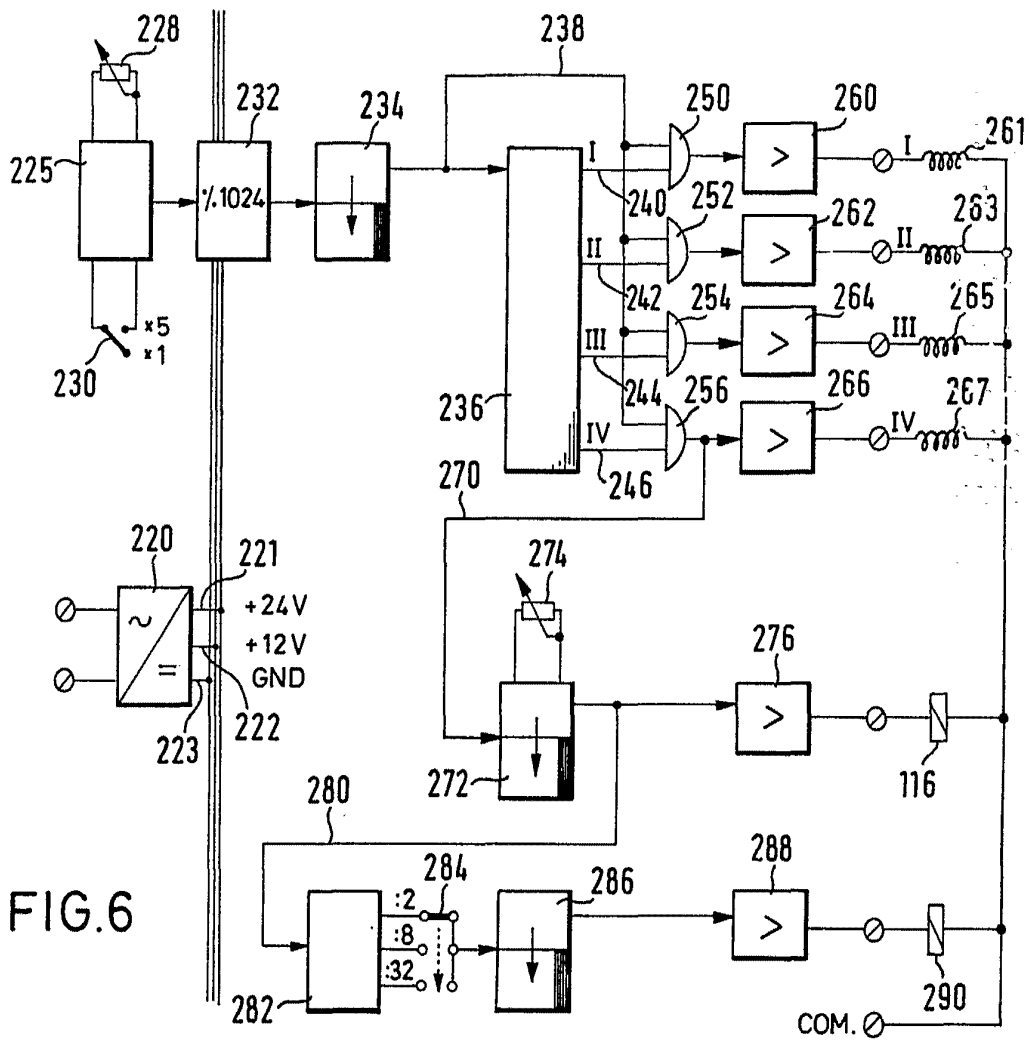


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 14 febrero 1.980
 BERNARDO UNGRIA
 P. E.

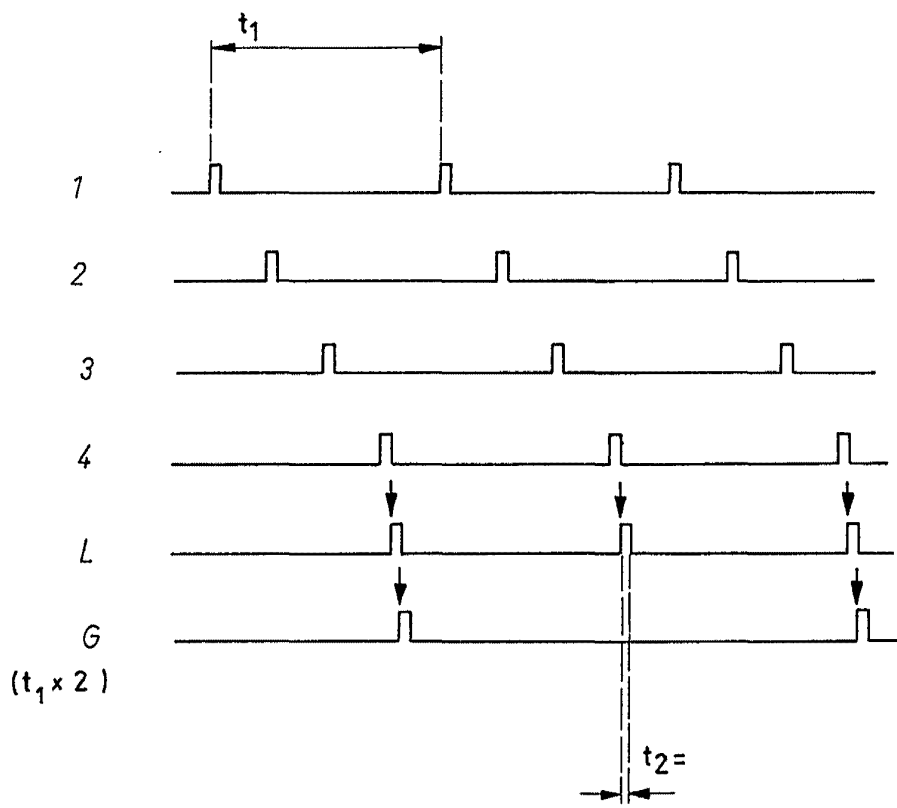


FIG.7

ESCALA VARIABLE
Madrid, 14 febrero 1.980
BERNARDO UNGRIA
p.p.