



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
	21	473.655
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		26-9-78

PATENTE DE INVENCION

Constituye el título de acuerdo con la Ley de Patentes que figura en la presente solicitud y según el contenido de la Memoria adjunta.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
849.503	7-11-77	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G05D	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN CONJUNTO PERFECCIONADO DE CONTROL VARIABLE PARA CONTROLAR EL FLUJO DE AIRE ACONDICIONADO A UNA ZONA"

71 SOLICITANTE (S)
ENVIRONMENTAL ELEMENTS CORPORATION 77H6

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
3700 Koppers Street, Baltimore, Maryland 21203, EE.UU.

72 INVENTOR (ES)
Marv Lee Dehart, Harold E. Straub y M. Leon Kloostra

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 69.685)

1

Antecedentes del invento

El presente invento está dirigido a un conjunto de control para uso en sistemas de distribución de aire acondicionado del tipo en el que el aire, acondicionado en una fuente de suministro central, es distribuido a una pluralidad de diferentes recintos o áreas dentro de un recinto. Más particularmente, este invento está dirigido a un conjunto mejorado de control de volumen variable para uso en sistemas de distribución de aire acondicionado.

5

10

El aire es utilizado como medio de transmisión térmica en todos los sistemas de calefacción por aire forzado y de acondicionamiento de aire. En tales sistemas, el aire es calentado y/o enfriado en una fuente central y el aire acondicionado (que en lo que sigue incluye aire calentado o enfriado), es distribuido a una pluralidad de zonas a través de un sistema de conductos y salidas. Hay, en general, dos métodos diferentes para controlar el flujo de aire acondicionado, el método de volumen constante y el método de volumen variable. En el método de volumen constante, el flujo de aire acondicionado a cualquier zona es algo constante, pero la temperatura del aire acondicionado es variada cambiando la fuente de aire o mezclando aire caliente y aire frío. Este sistema de volumen constante requiere, por tanto, una fuente constante de diferentes tipos de aire acondicionado. Este sistema requiere, en general, conductos dobles y exige también medios para controlar el mezclado del aire caliente y el aire frío. Este tipo de mezcla consume excesiva energía. El método de volumen variable, por otra parte, emplea aire acondicionado a temperatura algo constante, pero varía el volu-

15

20

25

30

1 men de aire acondicionado entregado a cualquier zona particular en respuesta a la demanda de la zona.

5 Como es sabido en la técnica, el sistema de volumen variable ofrece muchas ventajas en comparación con el uso del sistema de volumen constante. El sistema de volumen variable requiere solamente una fuente de aire acondicionado a temperatura algo constante, mientras que el sistema de volumen constante requiere dos fuentes de energía térmica. El sistema de volumen variable requiere solamente un sistema de conducto único, mientras que el sistema de volumen constante requiere un sistema doble de energía térmica con medios para la mezcla controlada de los diferentes niveles térmicos de aire acondicionado. El sistema de volumen variable es ventajoso para calentar o
10 enfriar el interior de edificios de oficinas normales, particularmente habitaciones del perímetro o que miran hacia el exterior. Son posibles mayores economías de energía con los sistemas de volumen variable que con otros medios de controlar el calentamiento y la refrigeración de un edificio.

20 Aún cuando se prefiere el sistema de volumen variable, éste no carece de sus propios inconvenientes. El control de la humedad del aire no es tan bueno como en los sistemas del tipo de mezclado. Los sistemas de volumen variable pueden quedar reducidos a cambios muy bajos del aire de las habitaciones y, cuando existe un humo intenso, puede ocurrir un insuficiente cambio de aire. La mayor parte de los conjuntos de control terminales utilizados en el sistema de volumen variable, están diseñados para operar dentro de un cierto margen de volúmenes y su funciona-

30

1 miento por encima de este margen da lugar a niveles in-
deseables de ruido y, de hecho, el funcionamiento dentro
del margen causa, usualmente, un ruido considerable. Los
actuales conjuntos terminales de volumen variable tiene
5 elevados valores de pérdidas de presión y requieren una
potencia excesiva de ventilador para entregar el volumen
de aire deseado. Además, los medios perceptores de la pre-
sión del flujo de aire utilizados en conjuntos de control
de volumen variable existentes no son tan sensibles como
10 sería de desear y no ofrecen un control independiente de
la presión en un amplio margen de caudales.

Resumen del invento

Un objeto del presente invento es proporcionar
un conjunto de control de volumen variable mejorado, par-
15 ticularmente un conjunto de control que no adolece de los
inconvenientes de los conjuntos de la técnica anterior.

También un objeto del presente invento es propor-
cionar un conjunto de control de volumen variable que tie-
ne unos medios más sensibles de medición del flujo de ai-
20 re y que funciona con un control independiente de la pre-
sión, dando por tanto un mejor control de la cantidad de
aire acondicionado utilizada junto con una baja correspon-
diente en el uso de energía.

Todavía otro objeto del presente invento es pro-
25 porcionar un conjunto de control de volumen variable con
una caída de presión muy baja a través del conjunto.

Otro objeto del presente invento es proporcionar
un conjunto de control de volumen variable que opera en
un amplio margen de velocidades de flujo, sin generar un
30 ruido apreciable.

1 El conjunto de control de volumen variable del
presente invento, tiene una utilidad particular en siste-
mas de distribución de aire en los que el aire, acondicio-
nado en una fuente central, es entregado a una temperatura
5 algo constante en cantidades variables a una pluralidad
de habitaciones o zonas. La temperatura deseada en una zo-
na cualquiera es ajustada variando el volumen de aire acondi-
cionado entregado a esa zona. En los conjuntos de la
técnica anterior, el volumen de aire entregado era regula-
10 do, usualmente, por un termostato situado estratégicamente
dentro de la zona. El volumen de aire acondicionado entre-
gado a la zona es controlado por un dispositivo estrangulador
situado en la caja de control de volumen variable
para esa zona. Cuando el termostato solicita aire acondi-
15 cionado, el dispositivo estrangulador, usualmente consti-
tuido por unos medios de registro, es impulsado a otra po-
sición abierta, entregando así cantidades adicionales de
aire acondicionado. Cuando se alcanza la temperatura desea-
da, el control termostático activa los medios de registro
20 para llevarlos a la posición de cerrados, reduciendo así
o interrumpiendo, el flujo de aire acondicionado. A no
ser que unos medios de límite estén situados en la abertu-
ra del registro, este continuará abriendo hasta que se
encuentre en su posición de máxima apertura. Cuando el re-
25 gistro está abierto en esta medida, el flujo de aire supe-
ra el valor óptimo que crea un ruido indeseable, condicio-
nes de tiro dentro de la zona, y un sobre-acondicionamien-
to de la zona, con la resultante pérdida de energía. En
consecuencia, es deseable tener unos medios de límite
30 elevado para controlar la apertura del registro. En forma

1 similar, a no ser que se coloquen unos medios de límite
en el cierre del registro, el flujo de aire acondicionado
puede ser inferior al mínimo deseado o, incluso, puede
ser interrumpido por completo. En consecuencia, es desea-
5 ble tener unos medios de límite bajo.

En el conjunto del presente invento, es desea-
ble tener un límite alto y un límite bajo, aunque éste úl-
timo es opcional. Los medios de límite alto y de límite
bajo, para limitar la apertura y el cierre del registro,
10 son controlados por unos medios medidores y de amplifica-
ción del flujo de aire que actúan sobre la diferencia me-
dida entre la presión total y la presión estática en el
conjunto de control de volumen variable. En el funciona-
miento deseado, si la diferencia de presiones provocada
15 por el flujo de aire acondicionado a través del conjunto
de control supera el límite de control superior, es ven-
cido el control termostático y el registro es accionado
hacia la posición cerrada. Cuando el registro ha sido ce-
rrado en medida suficiente para llevar el caudal (y la di-
20 ferencia de presiones resultante) a niveles aceptables,
los medios limitadores sensibles a la velocidad-presión
son retirados del circuito de control y el flujo de aire
acondicionado es controlado por el control termostático.
En el funcionamiento preferido, el conjunto de control de
25 volumen variable tiene, también, una diferencia de pre-
siones mínima para asegurar que el volumen de aire a la
zona no es reducido por debajo de un cierto nivel mínimo,
interrumpiéndose así la necesaria circulación de aire.

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los
30 inconvenientes principales de los conjuntos de control de

1 volumen variable de la técnica anterior reside en los me-
dios de medición del flujo de aire. La sensibilidad de
los conjuntos de la técnica anterior no es tanta como se
desea. En consecuencia, se entregan cantidades de aire
5 mayores que las realmente necesarias a las diversas zonas.
Cuando el control termostático solicita aire acondicionado,
será entregada una cantidad mayor que la necesaria, debi-
do a la imposibilidad de limitar de manera precisa el flu-
jo máximo. El resultado es que una zona es sobrecalentada
10 o sobreenfriada temporalmente. Este sobreacondicionamien-
to es ineficaz desde un punto de vista de uso de la ener-
gía. Además, aún cuando el control termostático no solici-
te aire acondicionado adicional, puede ser entregado de-
masiado aire acondicionado. Debido a la imposibilidad de
15 controlar el flujo a caudales bajos, se entrega constante-
mente más aire del realmente necesario para mantener la
zona a la temperatura deseada. Este es un uso muy inefi-
caz y costoso del aire acondicionado y de la energía.

Un objeto importante del presente invento es
20 proporcionar un conjunto de control de volumen variable que
sea más sensible a las variaciones del flujo y de la pre-
sión del aire que los conjuntos de la técnica anterior.
El presente invento tiene unos medios de medición del flu-
jo de aire que amplifican la diferencia entre la presión
25 total y la presión estática. Amplificando la diferencia
entre la presión estática y la presión total, los medios
de medición mejorados proporcionan un control mucho mejor
sobre el volumen de aire acondicionado entregado a cual-
quier zona particular, junto con la economía de energía
30 concurrente.

1 También un objeto del presente invento es pro-
porcionar un nuevo modo de obtener un acondicionamiento
con flujo de aire controlado con un conjunto de medición
de flujo de aire sin necesidad de 2-3 diámetros de conduc-
5 to recto por delante del conjunto de control de volumen
variable, como es necesario con el equipo existente. Un
cañamazo o colector-enderezador de flujo se coloca en la
entrada para reducir el flujo de aire turbulento y reunir
y recoger un flujo de aire de magnitud bastante constante,
10 independientemente de la configuración del conducto de en-
trada. Esto hace posible que el dispositivo de medición
del flujo mida más exactamente las condiciones del flujo.
Este cañamazo constituye una mejora en relación con los
conjuntos de la técnica anterior.

15 El conjunto de control de volumen variable del
presente invento tiene también una pérdida de presión me-
nor que los conjuntos de la técnica anterior. La menor
pérdida de presión da como resultado una menor diferencia
de presiones y este es, en gran medida, el resultado de
20 la relación existente entre el área en sección transver-
sal de la cámara impelente de entrada y el área en sec-
ción transversal de la caja de expansión del conjunto de
control. Controlando las relaciones entre estas áreas en
sección transversal, la pérdida de presión a través del
25 conjunto puede mantenerse a un mínimo, realizando así eco-
nomías en la cantidad de energía necesaria para entregar
cualquier flujo dado de aire acondicionado a una zona.

30 Además, el conjunto de control de volumen va-
riable del presente invento genera menos ruido que las
unidades de la técnica anterior. El conjunto tiene un fil

1 - tro de vórtices que rompe las turbulencias más grandes y
aumenta su frecuencia. Las frecuencias superiores pueden
ser absorbidas más fácilmente con simples trampas de soni-
do y aislamiento, dando lugar así a una descarga de soni-
do mejor y más baja. El filtro está situado estratégica-
5 mente en la salida del conjunto de control para romper la
turbulencia causada por el aire acondicionado que pasa por
el conjunto, además de cualquier turbulencia entrante que
pudiera subsistir.

10 En lo que sigue, se describirán con más detalle
realizaciones del conjunto de control del presente inven-
to y su método de operación, particularmente con referen-
cia a los dibujos anejos.

15 La fig. 1 es una vista en perspectiva de un con-
junto de control de volumen variable del presente invento.

La fig. 2 es una vista lateral en sección trans-
versal de un conjunto de control de volumen variable del
presente invento.

20 La fig. 3 es una vista de extremo de un conjun-
to de muestreo y medición de flujo de aire del presente
invento.

La fig. 4 es una vista lateral esquemática del
aparato de medición de flujo de aire del conjunto de con-
trol de volumen variable.

25 La fig. 5 es una vista de extremo de un apar-
ato de medición de flujo de aire como el de la fig. 4.

La fig. 6 es una vista lateral de un aparato
de medición de flujo de aire como en la fig. 4.

30 La fig. 7 es una vista lateral esquemática de
un aparato alternativo de medición de flujo de aire.

1 La fig. 8 es una vista lateral esquemática de un aparato alternativo de medición del flujo de aire.

5 Con respecto a las figs. 1 y 2, el conjunto 2 de control de volumen variable comprende una caja 4, en general de forma rectangular, que tiene un extremo de entrada o extremo 6 de aguas arriba de la misma y una salida 8 en el extremo opuesto o de aguas abajo de la misma. La caja está hecha de chapa metálica o de otro material adecuado, y está forrada, en general, con material 10 de aislamiento. La entrada está constituida, en general, por un collarín 18 circular de cámara impelente, que está unido por medios de fijación 12 adecuados que incluyen juntas 14, a la entrada en el extremo de la caja. Situado centralmente dentro de la cámara impelente de entrada, y fijado a ella, se encuentra el conjunto 16 de muestreo y medición del flujo de aire. Situado cerca del centro de la caja hay un dispositivo estrangulador 20 para controlar el flujo de aire que atraviesa la caja. En la fig. 1, el dispositivo estrangulador está constituido por unos medios de registro que tienen dos hojas, mientras que el dispositivo estrangulador de la fig. 2 está constituido por unos medios de registro que tienen una sola hoja. Los medios de registro 20 dividen la caja en una cámara de expansión 22 y una cámara de salida 24. Situado aguas abajo de los medios de registro y, en general, en la salida 8, hay un filtro de vórtices 26 para reducir la turbulencia causada por el conjunto de registro, el conjunto de muestreo y medición del flujo de aire y cualquier turbulencia que pueda subsistir en el aire que entra. Situados al exterior de la caja hay unos medios de motor 28

1 para mover los registros y unos medios de control 30 de
analizador analógico para activar los medios de motor.

5 Como se ha mencionado antes, dispuesto central-
mente dentro de la cámara impelente 18 hay un conjunto 16
de medición y muestreo del flujo de aire. El conjunto de
muestreo y medición del flujo de aire está orientado de
manera que tenga una eficacia máxima. El conjunto de mues-
treo y medición del flujo de aire está constituido por un
10 colector-enderezador de flujo 32 y un medidor 34, ampli-
ficador del flujo de aire. El colector-enderezador o ca-
ñamazo 32 está fijado a la cámara impelente de entrada 18
por un conjunto de puente 36. El medidor-amplificador 34
del flujo de aire está fijado al colector-enderezador 32
por un conjunto de puente 38. Como es de suponer, los con-
15 juntos de puente 36 y 38 pueden combinarse en la forma de
un solo conjunto. Alternativamente, el cañamazo 32 y el
medidor 34 amplificador del flujo de aire pueden ser man-
tenidos en posición por varios otros métodos bien conoci-
dos.

20 El colector-enderezador de flujo 32 está dispues-
to, preferiblemente, dentro de la cámara impelente de en-
trada 18 y el medidor-amplificador de flujo de aire 34 es-
tá dispuesto centralmente dentro del colector-enderezador
de flujo 32. El colector-enderezador asegura que una mues-
25 tra representativa de aire entrante es muestreada por el
medidor amplificador del flujo de aire. El colector-ende-
rezador es, preferiblemente, un miembro tubular perforado
en el que, aproximadamente el 50% del área es superficie
libre. El colector-enderezador del flujo de aire puede
30 comprender también un miembro tubular continuo; sin embar-

1 go, un cuerpo no perforado puede causar una pérdida de
presión a través del conjunto de control de volumen varia-
ble. En consecuencia, se prefiere que el colector-endere-
zador de flujo esté fabricado de un material perforado.
5 El espacio libre del material perforado puede comprender
tanto como el 70% del área. Si el espacio libre comprende
sustancialmente, más de aproximadamente el 70% del área,
el colector-enderezador no asegurará un muestreo represen-
tativo, particularmente cuando el conducto que viene des-
10 de la fuente de suministro de aire está unido a la cámara
impelente de entrada en un ángulo de 90°. De preferencia,
el colector-enderezador está hecho de material perforado,
con aproximadamente el 50% de área libre. Los colectores-
-enderezadores de flujo que tienen las propiedades antes
15 mencionadas toman realmente aire entrante y proporcionan
un buen muestreo representativo para los medios medidores
amplificadores del flujo de aire, independientemente de la
posición de la entrada al conducto.

Alternativamente, el colector-enderezador del
20 flujo puede adoptar la forma de un cono truncado que se
estreche hacia dentro en la dirección de flujo. El ángulo
del cono puede variar desde aproximadamente 45° a 90°
(cuando es tubular). Si el ángulo del cono es sustancial-
mente menor de 45°, el colector-enderezador se parecería
25 más a una placa que obstaculizaría el flujo. Esto daría
lugar a una pérdida de presión incrementada a través del
conjunto y no proporcionaría muestreos representativos
cuando el conducto de entrada estuviese en ángulo. En con-
secuencia, los ángulos de cono entre 45° y 90° son los pre-
30 feridos. El cono está hecho, preferiblemente, de material

1 perforado, como se ha descrito antes para el colector-ende-
rezador del flujo de forma tubular. Los colectores-endere-
zadores de flujo de forma cónica que tienen las propieda-
des antes descritas son tan efectivos como los colectores-
5 -enderezadores de flujo de forma tubular. Los colectores-
-enderezadores de flujo de forma tubular son los preferidos
debido a su facilidad de construcción y de uso. El colec-
tor-enderezador de flujo está dispuesto mirando hacia aguas
arriba, de modo que la abertura tubular o cónica-anular
10 de mayor tamaño sea paralela a la abertura de la cámara im-
pelente de entrada y a la dirección de flujo de gas.

Como se ha mencionado en lo que antecede, un me-
didor-amplificador de flujo está situado en el centro del
colector-enderezador de flujo. El medidor-amplificador cons-
15 tituye un aspecto importante del presente invento y es más
sensible que los dispositivos de medición de flujo de la
técnica anterior. Para conseguir la sensibilidad incremen-
tada, el medidor-amplificador tiene un tubo con un orifi-
cio de sección constante o estrechada, seguido por una ex-
20 pansion brusca del orificio, que luego permanece preferi-
blemente constante en el resto de la longitud del tubo.
Una sonda o toma de percepción de presión total está pre-
vista en la parte del tubo con el orificio de menor tamaño,
y una sonda o toma de presión estática está prevista en
25 el tubo, en la sección expandida del orificio, cerca del
punto en donde tiene lugar la expansión brusca del orifi-
cio. La presión o velocidad de flujo del gas en circula-
ción se determina comparando la presión total percibida
y la presión estática percibida. La presión total es igual
30 a la suma de la presión estática y de la presión dinámica.

1 El orificio que se expande bruscamente con la
sonda de presión estática situada en el tubo después del
punto de expansión brusca, amplifica la diferencia de pre-
siones percibida reduciendo la presión estática percibida.
5 La expansión brusca del orificio da lugar a una falsa lec-
tura de presión estática en el área situada inmediatamente
detrás de la expansión brusca, cuya lectura es menor que
la presión estática real del sistema. El área que sigue
inmediatamente a la expansión brusca tiene una presión es-
tática artificialmente reducida. Situando la sonda de pre-
10 sión estática en la cámara de expansión, donde se reduce
artificialmente la presión estática percibida, se obtiene
una mayor diferencia de presiones entre la presión total
y la presión estática. Esta amplificación de la diferencia
15 de presiones y, por tanto, la presión dinámica, ocurren
también a velocidades de flujo aún más bajas, proporcionan-
do así un aparato de medición más sensible. Como puede com-
prenderse, la magnitud de reducción de la presión estáti-
ca está relacionada con la proporción entre el área del
20 orificio, inmediatamente después de la expansión y el área
del orificio inmediatamente antes de la expansión. Si el
área del orificio después y antes de la expansión son pa-
recidas, la magnitud de reducción de la presión estática
será pequeña. A medida que aumenta esta proporción, se
25 incrementará la magnitud de depresión de la presión está-
tica; sin embargo, como se comprenderá, ocurrirán retor-
nos en disminución.

La sonda de percepción de presión total está
situada en el centro del tubo, en la sección constante o
30 cónica del orificio, y es paralela al flujo de gas, con

1 su abertura mirando hacia aguas arriba. Situando la sonda
de percepción total cerca del centro del tubo, se obtiene
una lectura más representativa de la presión total. El tu-
bo actúa también como colector y enderezador de flujo,
5 proporcionando, por tanto, una lectura más representativa
de presión total. La sonda de percepción total puede si-
tuarse en cualquier lado en la sección constante o cónica
del orificio y puede estar situada ligeramente dentro de
la sección de cámara expandida. Debe tenerse cuidado de
10 no colocar la toma de presión total demasiado cerca de la
abertura de aguas arriba del tubo o demasiado lejos, den-
tro de la cámara de expansión, con lo que no se consigui-
rían las ventajas de que el tubo actúe como colector-ende-
rezador de flujo. Como se ha mencionado en lo que antece-
15 de, el orificio del extremo de aguas arriba del tubo pue-
de ser de sección constante o cónica. Se prefiere que sea
cónico, de manera que pueda obtenerse una mayor expansión
del orificio. Debe indicarse también que la sonda de pre-
sión total puede situarse fuera del tubo. Si la sonda de
20 presión total está situada al exterior del tubo, es de-
seable que esté situada dentro del colector-enderezador
de flujo 32.

El medidor amplificador 34 se describe mejor
con respecto a las figs. 2-6, en las que se ilustra un
25 tubo a través del cual debe pasar una parte del aire que
circula en la cámara impelente de entrada 18. El tubo tie-
ne un extremo 42 de aguas arriba y un extremo 44 de aguas
abajo, con la abertura del tubo paralela a la dirección
de flujo. El orificio del extremo de aguas arriba se es-
30 trecha hacia dentro para formar una sección 46 de orifi-

1 -cio estrechada o un área 46 de flujo restringido. Una son-
da o toma 48 de presión total está posicionada en el cen-
tro de la sección 46 de orificio estrechada y tiene su aber-
tura 50 paralela al flujo de gas y mirando hacia aguas arri-
5 ba. La sección 46 de orificio estrechada se expande brusca-
mente en 52 para formar una cámara de expansión 54 o una
sección de tubo 40 con un orificio de mayor tamaño. El ori-
ficio es luego, preferiblemente, constante en el resto del
tubo, aunque puede estrecharse hacia dentro o hacia fuera.
10 Una sonda o toma 56 de percepción de presión estática es-
tá situada en las paredes del tubo, inmediatamente después
de la expansión brusca. La abertura 58 de la sonda de pre-
sión estática es perpendicular al flujo de gas. Las sondas
de percepción 48 y 56 están conectadas por tubos 60 y 62,
15 respectivamente, (no mostrados en todas las figuras) con
medios lógicos de control 30. Los medios lógicos de con-
trol 30 responden a la diferencia de presiones detectadas
por las sondas 48 y 56, y se utilizan para hacer funcionar
a los medios de motor 28 para abrir o cerrar los medios de
20 estrangulación 20.

Con respecto a las figs. 3 - 6, el receptor pre-
ferido del presente invento anteriormente descrito se
ilustra adicionalmente con mayor detalle. El tubo 40 tiene
un extremo 42 de aguas arriba y un extremo 44 de aguas
25 abajo. El orificio del extremo de aguas arriba se estre-
cha hacia dentro y se expande bruscamente en 52, para for-
mar una cámara de expansión 54. Una sonda 48 de percepción
total con una abertura 50 paralela al flujo de gas y que
mira hacia aguas arriba está situada en el orificio res-
30 tringido o área de estrangulación 46. La sonda es manteni-

1 da adecuadamente en posición por puentes 64, que están he-
chos, preferiblemente, como una unidad enteriza con el
resto del receptor. Está prevista una sonda 56 de presión
5 estática con su abertura 58 situada en las paredes de la
cámara de expansión. La abertura de la sonda de presión
estática es perpendicular al flujo de gas y está situada
en las paredes del tubo 40, inmediatamente después de la
expansión brusca del orificio. El tubo 40 tiene también
una boquilla 66 que es opcional y que es útil para retener
10 el medidor-amplificador del flujo de aire, 34, en el co-
lector-enderezador 32.

Con respecto a la fig. 7, en ella se muestra una
realización alternativa del medidor-amplificador del pre-
sente invento. El tubo 70 tiene un extremo 72 de aguas
15 arriba y un extremo 74 de aguas abajo. El orificio en el
extremo de aguas arriba se estrecha y se expande brusca-
mente en 76 para formar una cámara de expansión 78 y una
sección 80 de orificio estrechada. Una sonda 82 de percep-
ción de presión total está situada en el extremo de la
20 sección 80 de orificio estrechada y tiene su abertura 84
paralela al flujo de gas y mirando hacia aguas arriba. Una
sonda 86 de percepción de presión estática está situada
en la pared del tubo en la sección 78 de cámara de expan-
sión. La abertura 88 de la sonda 86 de presión estática
25 es paralela al flujo de gas y mira hacia aguas abajo.

Con respecto a la fig. 8, en ella se muestra
otra realización alternativa del presente invento. El tubo
90 tiene un extremo 92 de aguas arriba y un extremo 94 de
aguas abajo. El orificio en el extremo de aguas arriba
30 tiene un diámetro constante y se expande bruscamente en 96

1 para formar una cámara de expansión 98 y una sección 100
de diámetro constante. Una sonda de percepción total 102
está situada al exterior del tubo 90 y tiene su abertura
104 paralela al flujo de gas y mirando hacia aguas arriba.
5 Una sonda 106 de percepción de presión estática está si-
tuada en las paredes de la sección 98 de la cámara de ex-
pansión y tiene su abertura 108 perpendicular al flujo de
gas. En las figs. 7 y 8, las tomas 82 y 102 de presión to-
tal y las tomas 86 y 106 de presión estática estarían co-
10 nectadas al analizador analógico 30 por tubos o mangueras
apropiados.

Como se comprenderá, existen otras realizacio-
nes del perceptor amplificador del presente invento. La
característica importante de todas las diversas realiza-
15 ciones reside en que la sonda de presión estática está si-
tuada en el área de presión estática artificialmente re-
ducida, es decir, inmediatamente después de la expansión
brusca del orificio.

La caja 4 de volumen variable está dividida en
20 dos cámaras, una cámara de expansión 22 y una cámara de
salida 24, por los medios de registro 20. Una caracterís-
tica importante del presente invento es la proporción en-
tre el área en sección transversal de la cámara impelente
de entrada y el área en sección transversal de la caja de
25 expansión. Se ha encontrado que cuando la proporción en-
tre el área en sección transversal de la caja de entrada
y el área en sección transversal de la caja de expansión
se encuentra entre 1:1,25 aproximadamente y 1:2 aproxi-
madamente y, de preferencia, entre 1:1,4 y 1:1,6, la pér-
30 dida de presión a través de la unidad se reduce al mínimo.

1 Cuando la proporción entre el área en sección transversal
de la cámara impelente de entrada y el área en sección
transversal de la cámara de expansión es de alrededor de
1:1, existe una gran pérdida de presión a través del con-
5 junto y se requiere más energía para proporcionar el nece-
sario flujo de aire a través del conjunto. En forma simi-
lar, si la proporción es de alrededor de 1:2, ocurrirá de
masiada expansión en la cámara de expansión, aumentando
así la cantidad de energía utilizada.

10 El conjunto de control de volumen variable del
presente invento es más silencioso que los conjuntos de
la técnica anterior. El reducido nivel de ruido es un re-
sultado de la situación estratégica del filtro de vórtices
26. El filtro de vórtices es una pieza de material perfor-
15 rado y puede tener forma de V, como se ilustra en la fig.
1, o forma de V truncada, como se ilustra en la fig. 2.
El filtro de vórtices está situado en la caja 4, aguas
abajo de los medios de registro 20, apuntando el vértice
de la V o la superficie plana truncada en la dirección de
aguas abajo. El vértice de la V o de la superficie plana
truncada se encuentra, preferiblemente, en el plano verti-
20 cal de la salida, aunque puede estar desplazado ligeramen-
te hacia aguas abajo o hacia aguas arriba sin que, por
ello, resulte sustancialmente afectado su funcionamiento.
25 Es importante que el filtro esté situado aguas abajo de
los medios de registro. Al encontrarse aguas abajo de los
medios de registro, el filtro de vórtices elimina por fil-
trado los vórtices que sean creados por los medios de re-
gistro y cualesquiera vórtices que sean creados por el con-
30 junto de medición y de muestreo del flujo de aire. Elimina

1 también cualesquiera grandes vórtices restantes en la co-
rriente de aire entrante. Al romper la gran turbulencia
de los vórtices, el filtro de vórtices ayuda a reducir el
5 nivel de ruido. Rompe los vórtices y aumenta así su fre-
cuencia de vibración, haciendo que resulte más fácil con-
seguir su atenuación con trampas de sonido y material de
aislamiento.

Como se ha mencionado antes, el filtro de vór-
tices tiene forma de V o de V truncada, con el vértice
10 de la V o la superficie truncada plana apuntando hacia
aguas abajo. El filtro en forma de V es el preferido cuan-
do los medios de registro tienen solamente una hoja. El
filtro en forma de V truncada es el preferido cuando los
medios de registro tienen más de una hoja.

15 El filtro en forma de V o de V truncada está
unido, generalmente, a la parte superior de la caja y al
fondo de la misma. El filtro se extiende sustancialmente
a lo ancho de la caja. Aunque el filtro puede extenderse
desde un lado al otro de la caja, se prefiere que la an-
20 chura del filtro sea, aproximadamente, un 70% de la lon-
gitud del registro. Se ha encontrado que esto permite una
menor caída de presión a través de la caja.

El filtro de vórtices está hecho de material
perforado. El espacio libre del material perforado puede
25 variar desde aproximadamente 25% a un 70% y, preferible-
mente, el espacio libre será de, aproximadamente, el 50%
del área del filtro. Si se utiliza un espacio libre de
más del 70%, el filtro no será tan eficaz al reducir la
turbulencia ni el ruido resultante, como es de desear.
30 Asimismo, si se emplea como espacio libre menos del 25%,

1 el filtro no sólo no reducirá la turbulencia, como es deseable, sino que aumentará la caída de presión a través de la unidad.

5 Montados dentro de la caja 4 para controlar el flujo de aire acondicionado a través de la misma, están los medios de registro 20. Los medios de registro 20 pueden estar constituidos por un único registro, como se ilustra en la fig. 2, o por múltiples registros, como se ilustra en la fig. 1. El registro único comprende una hoja 68
10 que está destinada a girar alrededor del vástago 67 que pasa entre las paredes laterales de la caja 4 y está soportado a rotación en cojinetes (no ilustrados). La rotación del registro es efectuada por los medios de motor 28 en respuesta a una señal procedente de los medios 30 de
15 analizador lógico. Los medios de registro pueden estar conectados a los medios de motor por cualquiera de los métodos bien conocidos.

20 Preferiblemente, unos topes o juntas 69 de registro pueden estar previstos a lo largo de las paredes superior e inferior de la caja para permitir que el registro alcance una posición de seguramente cerrado, dentro de la caja terminal. Un tope de registro (no mostrado) puede estar situado también en posición en el centro de la
25 cámara de salida para limitar la rotación del registro hacia una posición de completamente abierto.

Los medios de registro pueden comprender también una pluralidad de hojas y vástagos (véase fig. 1), que estén montados para rotación individual o que estén montados para rotación cuando es hecho girar uno de los vástagos.
30 Se prefieren los medios de registro con una pluralidad de

1 - hojas para conjuntos de mayores dimensiones.

Unos medios de registro con una sola hoja son los preferidos para conjuntos menores.

5 Situados al exterior de la caja 4 hay unos medios de motor 28 y unos medios 30 de analizador lógico. Los medios de motor 28 y los medios 30 de analizador lógico están unidos, preferiblemente, al lado de la caja 4 y están cubiertos por un escudo. Los medios de motor 28 hacen que los medios de registro se abran o se cierren en
10 respuesta a una señal procedente del analizador lógico 30. Los medios 30 de analizador lógico están conectados operativamente a las sondas de percepción de presión total 43, 82 o 102 y a las sondas de percepción de presión estática 56, 86 o 106 por medios apropiados, tales como miembros
15 de tubería 60 y 62. El analizador lógico 30 está conectado, también, operativamente con un control termostático que está situado en algún punto apropiado dentro de la zona que ha de ser acondicionada y a una fuente de alimentación de energía. La fuente de energía preferida es una
20 fuente de aire principal de 1,4 kgs/cm².

El analizador lógico 30 recibe continuamente lecturas desde la sonda de percepción de presión total, la sonda de percepción de presión estática y del control termostático. Luego, dependiendo de la forma en que haya
25 sido programado previamente el analizador lógico, éste envía una señal a los medios de motor 28 para abrir o cerrar los medios de estrangulación. El analizador lógico puede tener un límite alto, un límite bajo, o una combinación de límites alto/bajo. El analizador lógico puede requerir también que se purgue aire en los medios de medición del flujo de aire a través de la sonda de presión estática.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
gen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un conjunto perfeccionado de control varia-
ble para controlar el flujo de aire acondicionado a una zo-
na, del tipo que incluye una caja que tiene una entrada pa-
ra recibir aire acondicionado desde una fuente de suminis-
tro de aire acondicionado y una salida para entregar aire
15 acondicionado a la zona; una cámara impelente de entrada
para conectar la caja con conductos procedentes de la fuente
de suministro; un registro situado dentro de la caja para
controlar el flujo de aire a través de la misma, dividiendo
el registro a la caja en una cámara de expansión y una cáma-
ra de salida; un dispositivo de medición del flujo de aire
20 para medir el flujo de aire a través de la caja; un motor
situado al exterior de la caja para controlar la apertura y
el cierre del registro; y un órgano de control situado al
exterior de la caja y que responde a la temperatura de la
zona y al flujo de aire acondicionado a través de la caja
25 para controlar el funcionamiento del motor; caracterizado
porque el dispositivo de medición del flujo de aire compren-
de un tubo que tiene un extremo de aguas arriba y un extre-
mo de aguas abajo, formando el extremo de aguas arriba una
sección de orificio, una expansión brusca del orificio para
30 formar una cámara de expansión en el extremo de aguas abajo

del tubo, una sonda de presión estática situada en la cámara de expansión del tubo, en la expansión brusca del orificio, una sonda de presión total que tiene su abertura paralela al flujo de gas y mirando hacia aguas arriba, y unos conductos que conectan la sonda de presión estática y la sonda de presión total a dicho órgano de control.

2ª.- Un conjunto según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la sonda de presión estática tiene su abertura perpendicular al flujo de gas.

3ª.- Un conjunto según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la sonda de presión estática tiene su abertura paralela al flujo de gas y mirando hacia aguas abajo.

4ª.- Un conjunto según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque la sonda de presión total está situada en el interior del tubo.

5ª.- Un conjunto según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque la sonda de presión total está situada al exterior del tubo.

6ª.- Un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el orificio se estrecha hacia dentro desde su extremo de aguas arriba hasta su extremo de aguas abajo.

7ª.- Un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque el orificio es de área constante en sección transversal desde su extremo de aguas arriba hasta su extremo de aguas abajo.

8ª.- Un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de medición del flujo de aire está situado en la cámara

ra implemte de entrada en el centro de un dispositivo colector-enderezador de flujo de aire situado con su eje geométrico paralelo al flujo de aire.

5 9ª.- Un conjunto según la reivindicación 8ª, caracterizado porque dicho colector-enderezador está formado a base de un material perforado.

10ª.- Un conjunto según la reivindicación 8ª, caracterizado porque el colector-enderezador está formado a base de un material no perforado.

10 11ª.- Un conjunto según las reivindicaciones 8ª, 8ª ó 10ª, caracterizado porque el colector-enderezador es un miembro en forma de cono que tiene su extremo de menor tamaño situado aguas abajo.

15 12ª.- Un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 11ª, caracterizado por un filtro de vértices situado en la cámara de salida de la caja, estando formado el filtro de vértices a base de material perforado.

20 13ª.- Un conjunto según la reivindicación 12ª, caracterizado porque el filtro de vértices tiene forma de V, con el vértice de la V apuntando aguas abajo.

14ª.- Un conjunto según la reivindicación 12ª, caracterizado porque el filtro de vértices tiene forma de V truncada, con la superficie truncada plana apuntando aguas abajo.

25 15ª.- Un conjunto según las reivindicaciones 12ª, 13ª ó 14ª, caracterizado porque del 25 al 70% del material perforado es espacio libre.

16ª.- Un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la proporción entre el área en sección transversal de la cámara im-

pelente de entrada y el área en sección transversal de la cámara de expansión es de 1:1,4 a 1:1,6.

5 17ª.- Un conjunto según la reivindicación 16ª, caracterizado porque la proporción entre el área en sección transversal de la cámara impelente de entrada y el área en sección transversal de la cámara de expansión es de 1:1,25 a 1:2.

10 18ª.- Un conjunto perfeccionado de control variable para controlar el flujo de aire acondicionado a una zona.

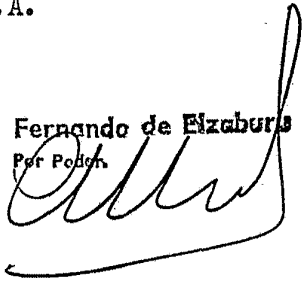
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 16. MAY 1979

P.A.

20 Fernando de Elizaburu
Por Poder.



25

30
14059
EBL.



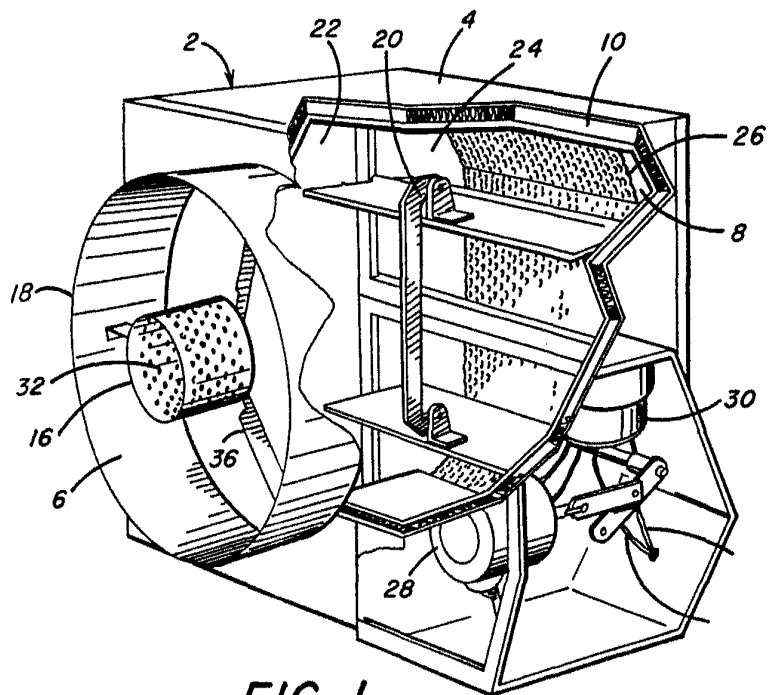


FIG. 1

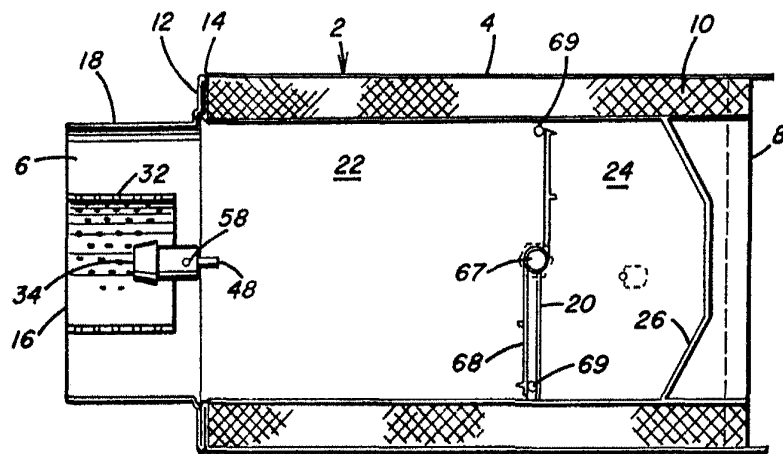


FIG. 2

Fernando de Arce
Por Patent

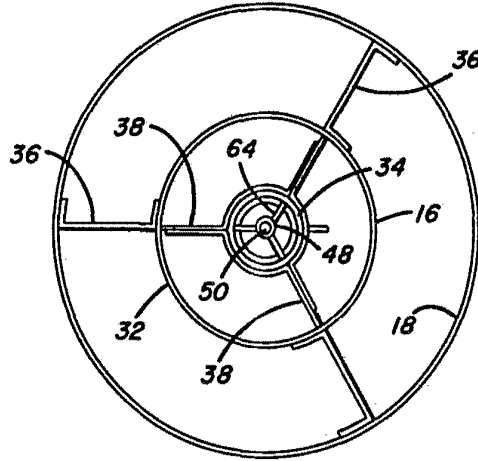


FIG. 3

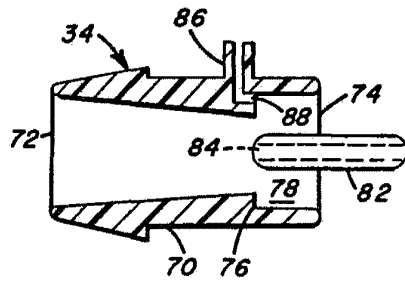


FIG. 7

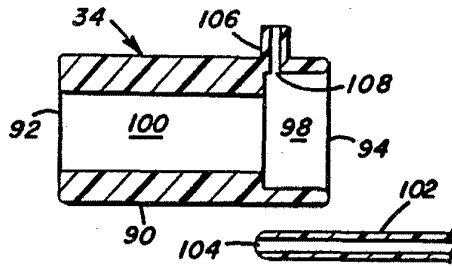


FIG. 8

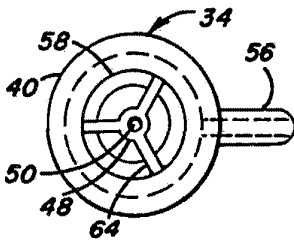


FIG. 5

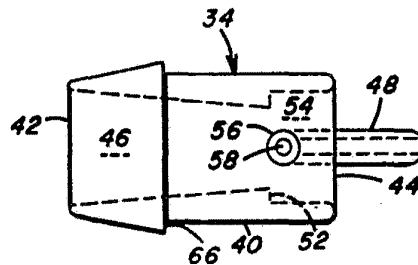


FIG. 6

[Handwritten signature]

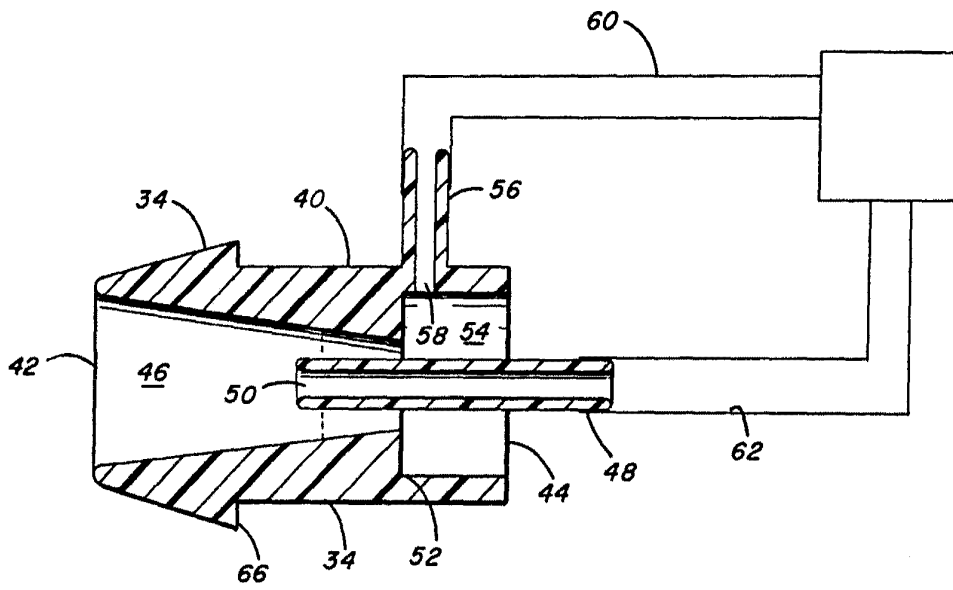


FIG. 4

[Handwritten signature]