

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

443014

19	ES	11	NUMERO	16	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
					-4 MAR 1976

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	2691/75		5-3-1975		SUIZA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G1F		

54	TITULO DE LA INVENCION
	" Dispositivo para la medición del caudal de paso de productos fluidos especialmente materiales vertidos".

71	SOLICITANTE (S)
	GEBRUDER BUHLER AG. -sociedad suiza -

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
9240 UZWIL (SUIZA).

72	INVENTOR (ES)
	Hans OETIKER -de nacionalidad suizo-.

73	TITULAR (ES)
	GEBRUDER BUHLER AG -sociedad suiza-

74	REPRESENTANTE
	D. Carlos ROEB UNGEHEUER.

1 El invento se refiere a un dispositivo para la medi-  
ción del caudal de paso de productos fluidos, especialmente -  
materiales vertidos, con una cruz de balanza, articulada en -  
una carcasa, con una placa medidora inclinada, que desvía la  
5 corriente de un producto suministrado dosificadamente, que -  
fluye bajo la influencia de la fuerza de la gravedad, la que  
está dispuesta en la cruz de la balanza con superficie medido  
ra, alineada en esencia paralelamente a su eje longitudinal,  
y con una instalación coordinada en la carcasa al brazo de pa  
10 lanca, alejado de la placa medidora, de la cruz de la balanza  
para su sollicitación antagónicamente a la acción de la fuerza  
inversora, que ataca en la placa medidora, en lo que una se--  
ñal, preferentemente neumática, procedente del juego alterna-  
tivo de la cruz de la balanza alrededor de la posición de -  
15 equilibrio, sirve de base como un valor proporcional al cau-  
dal de paso cronológico del producto para la medición respec-  
tivamente para la regulación basada en la misma del caudal de  
paso.

20 El aprovechamiento del efecto de fuerza producido -  
al desviar una corriente de producto que corre por encima de  
una placa medidora, para la determinación del respectivo cau-  
dal de paso cronológico, respectivamente para la regulación -  
del mismo, se propone en un primer grupo de dispositivos cono  
25 cidos con ayuda de una placamedidora que en esencia está dis-  
puesta paralela al eje dirigido horizontalmente de la articu-  
lación de suspensión.

30 Algunas de estas propuestas prevén la placa medido-  
ra en uno de los extremos de una cruz de balanza, articulada

1 centralmente en un bastidor fijo, extendiéndose la superficie  
medidora transversalmente a la dirección longitudinal de la -  
misma.

5 Se conocen soluciones, en las que la placa medidora  
misma está articulada en el bastidor fijo, estando en ello -  
orientada en esencia paralelamente al eje de articulación de  
curso horizontal y mediante una palanca de transmisión, allí  
dispuesta, está en comunicación activa con una instalación pa  
10 ra la medición, respectivamente para la maniobra de la corrien  
te de producto.

15 En ambos casos, la proporcionalidad entre el efecto  
de fuerza sobre el dispositivo y la variación, que la produce,  
del caudal de paso cronológico del producto, queda afectada,  
porque la longitud del brazo de palanca, para la fuerza de  
desviación resultante, no permanece constante, a causa del  
desplazamiento, dependiente de una variación del caudal de pa  
so, desde su punto de ataque, en la placa medidora.

20 Para la eliminación de las fluctuaciones de la lon  
gitud del brazo de palanca, han llegado a conocerse propues--  
tas, en que una placamedidora está prevista con superficie me  
didora alineada en la dirección longitudinal de la cruz de ba  
lanza, que la recibe. La ejecución de la instalación dosifica  
dora, situada encima, garantiza, en el caso de variaciones de  
caudal de paso, un aumento, respectivamente una disminución,  
25 de la corriente de producto que, observadas en la dirección  
longitudinal de la cruz de la balanza, se efectúa a ambos la-  
dos de la línea de gravedad estacionaria de modo simétrico,  
respecto a la corriente del producto.

30 Tal disposición, basada en el principio de la balan

1 za de palanca, presenta una cruz de balanza, oscilable en el  
plano vertical. El eje de giro, dispuesto horizontalmente se  
gún corresponde, de la articulación de la cruz de balanza, -  
permite el aprovechamiento meramente del componente vertical  
5 de la fuerza de desviación resultante en la placamedidora, -  
para la medición.

En otro dispositivo de este tipo, la cruz de la ba  
lanza está sujeta en el bastidor fijo mediante una articula-  
ción, cuyo eje de giro transcurre verticalmente. En ello pue  
10 de ejecutar la cruz de la balanza sus movimientos de oscila-  
ción en un plano horizontal, de modo que sólo se aprovecha -  
para la medición el componente horizontal de la fuerza des--  
viadora resultante.

15 Sin embargo, la experiencia nos enseña que el man-  
tenimiento constante del brazo de fuerza en sí no es sufi- -  
ciente para la requerida exactitud de la medición, respecti-  
vamente de la regulación, que se basa en ella.

20 Las fluctuantes propiedades físicas del producto -  
que se hacen notar por una modificación de su coeficiente de  
fricción, ocasionan errores de medición, ya en el caso de un  
paso de caudal constante.

25 Se demostró que en una placa medidora de cualquier  
forma geométrica deseada, las líneas activas de las fuerzas  
de desviación resultante de modo diferente para distintos -  
coeficientes de fricción del producto, según importe y direc-  
ción, no forman intersección forzosamente en un punto. El es-  
parcimiento de los puntos de ataque de estas fuerzas en la -  
placa medidora, producido por las variables influencias de -

30

1 fricción, tiene también como consecuencia errores de medición  
cuando la placa medidora misma está articulada en el bastidor  
fijo alrededor de un eje de articulación, que transcurre hori-  
zontalmente, en lo que la transmisión de la fuerza medidora -  
5 a los órganos medidores respectivamente reguladores, se efec-  
túa mediante un brazo de palanca variable en el valor de fric-  
ción del producto, en un plano vertical, que contiene la lí-  
nea de gravedad de la corriente del producto, que penetra en  
la superficie de medición normalmente al eje de articulación.

10 Por la utilización de una cruz de balanza con una -  
placa medidora, orientada en su dirección longitudinal, se -  
desplazan la transmisión de fuerza desde esta última a los or-  
ganos medidores, respectivamente reguladores, en un plano, -  
que está situado perpendicularmente al plano de transmisión -  
15 conteniendo la línea de gravedad de la corriente de producto,  
en la disposición con placa medidora directamente articulada  
al bastidor. Esto permite la libertad de desprestigiar el espar-  
cimiento de los puntos de ataque, producido por las influen-  
cias variables de fricción, de las respectivas fuerzas de des-  
20 viación, en la placamedidora.

El sector de la cruz de balanza entre la línea de -  
gravedad de corriente de producto estacionaria por adecuada -  
constitución de la instalación dosificadora y el eje de giro  
de la articulación de la cruz de balanza, permanece constante  
25 como brazo de palanca para cualquier fuerza de desviación, cu-  
yo punto de ataque esté situado en el plano normal, contienien-  
do la línea de gravedad de la corriente de producto, al eje -  
longitudinal de la cruz de balanza, que se encuentra en equi-  
30 librio.

1            Condicionado por la disposición, sólo es accesible -  
un componente de la fuerza de desviación, actuante en cada ca-  
so sobre la placa medidora, para la medición.

5            Por aprovechamiento del componente vertical u hori--  
zontal de la fuerza desviadora resultante, en las conocidas -  
disposiciones de balanza de palanca, se presenta un momento de  
medición, según cual de ambos componentes se utilice como fuer-  
za de medición, como es conocido, en los planos vertical u ho-  
rizontal, que contienen este componente, al que el eje de giro  
10 de la articulación de cruz de balanza, está dirigido normalmen-  
te.

15            En el dispositivo para el aprovechamiento del compo-  
nente vertical para el caudal de paso efectivo según unidad de  
tiempo, en el caso de caudal de paso invariado, se mide adicio-  
nalmente un importe erróneo creciente con aumento del coeficien-  
te de fricción del material.

20            Frente a esto, el mismo aumento del coeficiente de -  
fricción, en la disposición, en que sirve de base de la medi- -  
ción al componente horizontal, tiene por efecto que el caudal  
de paso cronológico real, con igual caudal de paso invariado,  
se reduce crecientemente, midiéndose por el creciente importe  
erróneo.

25            Como el componente horizontal, según su importe, en  
general es menor que el componente vertical, resulta de más im-  
portancia la influencia de la fricción en el dispositivo, men-  
cionado en segundo lugar, en su tanto por ciento.

30            Para el invento se presentó el problema de crear un  
dispositivo basado en el principio de la balanza de palanca -  
con una placa medidora alineada esencialmente en la dirección

1 longitudinal de la cruz de la balanza, en que se eliminan las perturbadoras influencias de la fricción.

5 La solución del problema se caracteriza porque el eje de giro de la articulación de la cruz de la balanza, está dispuesto en un plano paralelo, normal al eje longitudinal de la cruz de la balanza, situada en equilibrio, respecto a la línea de gravedad estacionaria de la corriente del producto en posición inclinada respecto a la línea de intersección de este plano paralelo con un plano vertical, conteniendo el eje -  
10 longitudinal de la cruz de la balanza.

15 La disposición del eje de giro de la articulación de la cruz de la balanza, en una posición inclinada entre la horizontal y la vertical, procura la posibilidad de utilizar el componente no influido por la fricción, respectivamente por otras variaciones, de la fuerza de desviación resultante, en cada caso, en la placa medidora, como la fuerza de medición - para la determinación, respectivamente para la regulación, basada en la misma, del caudal de paso.

20 En una placa medidora, prevista en la dirección longitudinal de la cruz de la balanza, pueden considerarse como vectores, las fuerzas de desviación resultante diferenciada-- mente para distintos valores de fricción del producto según - importe y dirección, sin perjuicio del resultado de la medición, las que se manifiestan en un punto de ataque común respecto al eje de giro de la articulación de la cruz de balanza.

25 El corrimiento de los vectores de fuerza paralelos a sus líneas de acción originales, puede efectuarse en el plano normal a la placa medidora, que contiene la línea de gravedad de la corriente de producto, y al mismo tiempo al eje lon  
30

1 gitudinal de la cruz de balanza, situada en equilibrio en un punto de ataque común ficticio elegible a voluntad sobre la - línea de intersección de la superficie medidora con el plano normal.

5 Tal fuerza de desviación resultante puede descomponerse en todo tiempo en dos componentes perpendiculares entre sí, pero por lo demás dirigidos a voluntad. Uno o también ambos componentes, pueden elegirse entonces como fuerza medidora por correspondiente ejecución del dispositivo. Sin embargo, 10 en general, pueden determinarse variaciones en el importe de una fuerza medidora resultante de tal descomposición de la - fuerza desviadora resultante, que forzosamente se manifiestan enlazadas con las variaciones de la resultante, ocasionadas por el fluctuante valor de fricción del producto y según la 15 elección de las direcciones para la descomposición, más o menos grandes, pueden dirigirse en ello de modo positivo o negativo.

20 Por disociación de la respectiva fuerza desviadora resultante en dos componentes perpendiculares, según el invento, estableciéndose uno de ellos en la dirección de la recta a través de las puntas de los vectores actuantes respecto al punto de ataque ficticio común del eje de articulación, de - las fuerzas de desviación resultante para diferentes valores de fricción del producto, y el otro componente se establece 25 normalmente a aquél, pueden abarcarse dos fuerzas especiales de medición disponibles a elección para la medición.

30 El primero de ambos componentes experimenta la influencia en mayor grado por la fricción. El último, por el contrario, está totalmente libre de influencias de fricción.

1 Este último se ofrece ventajosamente para resolver el proble  
ma del invento ya que el mismo permanece, respecto al punto  
de ataque ficticio común respecto al eje de articulación, -  
siendo el componente común constante de las diferentes fuer-  
5 zar desviadoras actuantes allí respectivamente a consecuen--  
cia de los valores de fricción variables, permaneciendo en di  
rección y magnitud diferenciadas.

En ulterior desarrollo del dispositivo, según el -  
invento, la articulación de la cruz de la balanza, puede -  
10 constituirse de modo regulable en rotación alrededor del eje  
de la cruz. Esto posibilita un ajuste tal de la inclinación  
del eje de articulación respecto a la línea de intersección,  
de los dos planos perpendiculares en el primero de los mis--  
mos, de modo que en cada caso el componente de la fuerza de  
15 desviación no influido por la fricción, se aprovecha para la  
medición. La observación de ensayos dió por resultado que la  
dirección de este componente junto con aquella del otro com-  
ponente, sólo dependen de la geometría y de la inclinación  
de la placa medidora a través de las puntas de los vectores  
20 de las fuerzas de desviación con dirección y magnitud diferen-  
tes en cada caso según el valor de fricción del producto.

Para la variación de la inclinación del eje de ar-  
ticulación, la cruz de la balanza puede constituirse ventajo-  
25 samente de dos partes acopladas desmontablemente, estando -  
provista la primera parte de cruz de balanza de la placa me--  
didora y la segunda parte de cruz de balanza, unida con la -  
articulación flexionada, respecto a la primera parte, por -  
90°, están en comunicación activa con una instalación que, -  
30 en la cruz de balanza, para su recuperación a la posición de

1 equilibrio, actúa antagónicamente en cada caso, contra la fuer  
za de desviación.

Adecuadamente se elige una disposición tal que la -  
primera parte de cruz de balanza, con la placamedidora, se ex  
5 tienda en una primera carcasa conectada al tubo de suministro  
para el producto, la que también puede alojar una instalación  
dosificadora de material, y la segunda parte acodada de cruz  
de balanza, junto con la instalación, que la solicita, así co  
mo la articulación de cruz de balanza se prevén en una segun-  
10 da carcasa, desmontablemente fijada ala primera carcasa fija,  
siendo estacionario el eje de articulación relativamente a la  
segunda carcasa.

La sujeción regulable en rotación de la segunda car  
casa sobre la primera carcasa, hace posible que la cruz de ba  
15 lanza, su articulación y por ello también el eje de articula  
ción, junto con la segunda carcasa, que la aloja, sean girato  
rias respecto a la primera carcasa fija a rotación. Un ángulo  
de inclinación constante de la placa medidora, puede garanti  
zarse en su fijación también regulable en rotación, a la pri  
20 mera parte recta de cruz de balanza.

Para la más fácil manipulación durante el transpor  
te y montaje de reunión, se recomienda prever el acoplamiento  
de ambas partes de cruz de balanza entre la placa medidora y  
la articulación de cruz de balanza, en la proximidad de esta  
25 última.

Para la sollicitación de la cruz de balanza contra -  
la acción de la fuerza desviadora, se coordina a la segunda -  
parte acodada de cruz de balanza en la carcasa, regulable gi  
30

1 ratoriamente, con ventaja, una cruz auxiliar, articulada para  
lealmente, cargando un canto de contraste regulable longitudi-  
nalmente en esta última para la transmisión de fuerzas, la -  
parte de cruz de balanza acodada, en un punto de ataque, va--  
5 riable localmente sobre ésta.

Puede hallar utilización un transmisor de presión -  
maniobrable a distancia, preferentemente una membrana, como -  
un generador de fuerza para una sollicitación de la cruz auxi-  
liar por medio de una palanca doblemente acodada. En ello re--  
10 sulta ventajoso fijar el generador de fuerza sobre una placa  
soportadora, a su vez regulable mediante un husillo, apoyado  
en la carcasa, sobre la que también es articulable la palanca  
doblemente acodada, unida con ésta con arrastre de fuerza. El  
punto de ataque de esta última palanca, puede correrse segui-  
15 damente sobre la cruz auxiliar a lo largo de una escala, con  
la que coopera un indicador previsto sobre la placa soportado-  
ra.

Para la conversión de una desviación producida de -  
la acción alternativa de la fuerza de desviación de la corrien-  
20 te de producto y de la fuerza contraria del generador de fuer-  
za en la cruz de la balanza del mismo respecto a la posición  
de equilibrio en una señal de presión neumática, coordinada a  
la parte acodada de cruz de balanza, un sistema de placas de  
choque de tobera conocido en sí. Ventajosamente la tobera de  
25 maniobra conectada a una fuente de presión, que está dispues-  
ta fijamente frente a la placa de choque constituida por enci-  
ma de la parte acodada de cruz de balanza, en la carcasa ajus-  
table giratoriamente, se elige con un curso de sección trans-

1 versal conocido en sí, que da por resultado, para mantener pe  
queña la amplitud de los movimientos pendulares de la cruz de  
la balanza, alrededor de la posición de la posición de equili  
brio, una conducta digital de actuación rápida. Tal sección -  
5 transversal de tobera, constituida de este modo, después de la  
entrada de tobera, pasa primeramente a un estrangulador, expe  
rimenta después de ello una repentina ampliación, y permanece  
constante seguidamente hasta la desembocadura de la tobera. -  
La salida de maniobra de presión está prevista inmediatamente  
10 después de la ampliación repentina.

La salida de la maniobra de presión de la tobera, -  
para la fijación de la respectiva cantidad de caudal de paso  
en el tiempo, del producto, puede estar unida con el transmi  
sor de fuerza, constituido preferentemente como una membrana  
15 y una instalación indicadora contrastada de modo correspon  
diente al objeto que se deba alcanzar.

Por la posibilidad de regulación de la inclinación  
de eje de articulación, es evaluable cualquier componente de  
fuerza de inversión, fundamentalmente como fuerza medidora y  
20 es posible una utilización del dispositivo, según el invento,  
tanto para la medición, como también para la regulación accio  
nada en base de la medición, del caudal de paso de productos  
fluidos.

En el caso de utilización combinada, por ejemplo, -  
25 de dos dispositivos según el invento, en una conexión en se  
rie, pueden medirse dos de tales componentes elegidos a volun  
tad para fines específicos de la técnica de elaboración en mo  
linos simultáneamente. En ello puede estar ajustado uno de am

30

1    bos dispositivos al componente no influido por la fricción y  
por ello puede comprobar el verdadero caudal de paso. Una com-  
paración de este último con la indicación de medición del -  
otro, conscientemente con un componente con una influencia co-  
5    nocida predeterminable por la fricción, pero adecuadamente a  
aquel dispositivo medidor, ajustado a la influencia del grado  
más alto, posibilita una vigilancia de la humedad superficial  
del producto granulado interesante durante la molturación.

Las dos instalaciones indicadoras conectadas a los  
10    dispositivos medidores, adecuadamente, pueden estar contrasta-  
das en unidades de peso por unidad de tiempo.

En tal caso de utilización, los dos dispositivos me-  
didores pueden estar previsto para la evaluación simultánea -  
de dos componentes, preferentemente dirigidos perpendicula-  
15    res entre sí, utilizando sólo una placa medidora y una parte  
de cruz de balanza recta, que aloja esta placa, por acopla-  
miento cardánico, coordinado en ángulo recto recíprocamente y  
en una sola carcasa. El eje de rotación de las articulaciones  
de ambos dispositivos naturalmente que tiene que estar situa-  
20    do en el mismo plano normal respecto al eje longitudinal de la  
parte recta de cruz de balanza situada en equilibrio.

Pueden elegirse como componentes de ángulo recto, -  
ventajosamente de nuevo, el no influido por la fricción y -  
aquel con la influencia de grado máximo.

25    A partir de dos componentes determinados de esta ma-  
nera, puede determinarse en cada caso el importe y la direc-  
ción de las fuerzas desviadoras resultantes diferenciadamente  
para distintos valores de fricción del producto.

30    Esta disposición de ahorro de espacio ofrece simul-

1 táneamente la ventaja de que se eliminan imprecisiones de medi-  
ción a consecuencia de fluctuaciones de tolerancia condicio-  
das por la construcción de las partes del dispositivo.

5 En el caso de que se elija el componente libre de -  
fricción y el componente influido por la misma en el grado má-  
ximo, el primer componente, visto en la dirección de paso del  
flujo, puede estar previsto sobre el dispositivo ajustado al  
componente no influido por la fricción, como un dispositivo re-  
gulador para el caudal de paso sin instalación indicadora. En  
10 la instalación indicadora conectada al subsiguiente dispositi-  
vo medidor, puede apreciarse entonces directamente el coefi-  
ciente de fricción del producto.

15 Un control del rendimiento en la molturación se ha-  
ce posible por la utilización de dos dispositivos ajustados -  
al componente libre de influencias de fricción de la respecti-  
va fuerza de desviación, según el invento, de modo que uno de  
los mismos se dispone en el conducto de suministro de produc-  
to delante de la primera etapa de elaboración y el otro se -  
dispone detrás del último grado de elaboración. El dispositi-  
20 vo, situado delante de la primera etapa de elaboración, pue-  
de utilizarse al mismo tiempo como dispositivo regulador para  
el paso de la instalación.

25 Convenientemente puede coordinarse al dispositivo -  
medidor detrás del último grado de elaboración, una instala-  
ción indicadora contratada en tantos por ciento.

El invento deberá explicarse más detalladamente por  
medio de ejemplos de ejecución ilustrados en el dibujo.

Muestran:

30 La fig. 1, los vectores de tres fuerzas inversoras

1 resultantes en la placa medidora por razón de diferentes valo  
res de fricción del producto, con punto de ataque ficticio co  
mún. su componente común, no influido por la fricción, y la -  
5 posición del eje de giro de la articulación de la cruz de ba-  
lanza de un dispositivo según el invento, en el plano normal  
a la cruz de balanza situada en equilibrio en ilustración de  
perspectiva;

La fig. 2, una vista de un dispositivo medidor com-  
pleto, según el invento, en un plano normal al eje de articu-  
10 lación y paralelo al eje longitudinal de la cruz de balanza,  
tal como aparecen en la fig. 1, con ilustración de perspecti-  
va de la carcasa seccionada oblicuamente;

La fig. 3, vista anterior de un dispositivo comple-  
to, según el invento, habiéndose quitado la pared de la carca-  
15 sa, que aloja la placa medidora para hacer visible la misma;

La fig. 4, el curso de sección transversal de la to-  
bera de maniobra coordinada a la cruz de la balanza;

La fig. 5, un primer ejemplo para la utilización de  
dispositivos según el invento, en instalaciones de elaboración  
20 para productos granulados con dos de estos dispositivos medi-  
dores conectados uno tras otro, en la corriente de suministro  
de producto;

La fig. 6, otra variante de utilización con un dis-  
positivo regulador en la corriente de suministro de producto  
25 hacia una instalación de elaboración y con un dispositivo me-  
didor en la corriente del producto, que sale del último grado  
de elaboración de esta instalación.

La fig. 1, muestra una cruz de balanza 1, que con -  
ayuda de una articulación 2 está articulada en una carcasa, no  
30

1 ilustrada para mejor visibilidad, y que se encuentre en equi-  
librio. La cruz 1 de balanza se compone de dos partes 3, 4, -  
que están unidas desmontablemente mediante un acoplamiento 5.

5 Una de las partes 3 de cruz de balanza, lleva en su  
extremo extendido penetrando en una corriente de producto su-  
ministrada dosificadamente, que fluye hacia abajo, bajo la in-  
fluencia de la gravedad, una placa medidora 6 alineada parale-  
lamente al eje longitudinal a de la cruz 1 de balanza. Para -  
la fijación de la placa medidora 6 está previsto un miembro -  
10 de unión 7 regulable giratoriamente alrededor del eje longitu-  
dinal a de la cruz 1 de la balanza.

En la fig. 1, se ha ilustrado un trozo de la otra -  
parte 4 de cruz de balanza suprimido por rotura y el resto se  
ha ilustrado con rayado, ya que está cubierto por el plano -  
15 vertical I normal al eje longitudinal a de la cruz I de balan-  
za que contiene el eje de rotación b de la articulación 2 de  
cruz de balanza. El plano I transcurre al mismo tiempo parale-  
lamente a la línea de gravedad s de la corriente de producto,  
que sale fluyendo.

20 La línea de sección c del plano I, con el plano II  
vertical, por el eje longitudinal a de la cruz 2 de balanza,  
corta centralmente al eje de rotación b de la articulación 2.  
El eje de giro b encierra con la línea de sección c de los dos  
25 planos verticales I, II, que transcurren perpendiculares en-  
tre sí, un ángulo de inclinación.

Se ha indicado con la inclinación de la placa medi-  
dora 6 respecto a la horizontal.

Los vectores F1, F2, F3, supuestos caprichosamente,

30

1 indican fuerzas inversoras, que resultan en el caso de un cau-  
dal de paso ajustado constante, del producto por unidad de -  
tiempo, para diferentes valores de fricción del mismo, en la  
placa medidora 6. Los vectores de fuerza  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , resultan  
5 tes de modo diferente según importe y dirección, atacan en la  
placa medidora 6 en puntos de ataque que en realidad, según -  
la experiencia, están situados alejados entre sí sobre la lí-  
nea de corte  $d$  del plano de placa con el plano paralelo all -  
plano I, que contiene la línea de gravedad  $s$  de la corriente  
10 de producto así como los vectores  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , por el eje del  
giro  $b$  de la articulación 2 de cruz de balanza. El brazo de  
palanca, fijado por el sector de la cruz 1 de balanza entre -  
el eje de giro estacionario  $b$  y la línea de gravedad  $s$  tam- -  
bién constante localmente, sin embargo, permanece igual para  
15 todas las fuerzas inversoras resultantes, que atacan a lo lar-  
go de la línea de corte  $d$ . El momento de torsión, ejercido -  
por éstas sobre el eje de giro  $b$  de la articulación 2, no se  
modifica por reunión de sus puntos de ataque en un punto de  
20 ataque común ficticio.

A designa en la fig. 1, el punto de ataque común -  
ficticio tolerable respecto al eje de giro  $b$ , de los vectores  
 $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ .

El vector de fuerza  $F_1$  está descompuesto en el pla-  
25 no vertical, que contiene todos los tres vectores  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  
en dos componentes perpendiculares entre sí. Uno de los com-  
ponentes  $F_{1R}$  transcurre en la dirección de la recta  $e$  por las  
puntas de los tres vectores  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  y presenta la influen-  
cia de grado máximo por el valor de fricción del producto.

1 El otro componente  $F_M$  dirigido normalmente a la recta  
ta e, está libre de toda influencia de fricción.

5 Se indican con  $F_{L_H}$ , respectivamente  $F_{L_V}$  además los  
componentes horizontal, respectivamente vertical, del vector  
de fuerza  $F_L$ . Como su dirección se diferencia de aquella del  
componente  $F_M$  no influido por la fricción, ambos adolecen de  
fricción, en lo que en el componente horizontal  $F_{L_H}$  se hace -  
notar una influencia del valor de fricción de efectos inver--  
sos a aquellos presentes en el componente vertical  $F_{L_V}$ .

10 Con otras palabras, la influencia del valor de fricción  
ción del producto, en una medición de caudal de paso con ayu-  
da del componente vertical  $F_{L_V}$ , simula una mayor fuerza de in-  
versión, y, por lo tanto, un mayor caudal de paso por unidad  
de tiempo que la existente en realidad. En el caso de un regu-  
15 lador de volumen ajustado a un caudal de paso constante, éste  
por ello estrangularía el paso de caudal, para que la fuerza  
contraria puede mantener el equilibrio respecto a la fuerza in-  
versora.

20 En una medición basada en el compnente horizontal -  
 $F_{L_H}$ , por el contrario, la influencia de la fricción muestra -  
una fuerza de inversión aparentemente disminuida, cuya circuns-  
tancia, a su vez, en un regulador de volumen ajustado sobre -  
constante, tendría como consecuencia un paso mayor de caudal.

25 Del diagrama de fuerzas en la cara posterior de la  
placa medidora 6 que por lo demás también puede estar total o  
parcialmente curvada, puede observarse, por una parte, el com-  
ponente  $F_M$  libre de la influencia de la fricción, el componen-  
te común constante que, por razón de diferentes valores de -  
30 fricción del producto según importe y dirección de las fuer--

1 zas inversoras  $F_2$ ,  $F_3$ , resultante diferenciadamente. Por otra  
parte, cada componente de fuerza de inversión con dirección -  
distinta a aquella de  $F_H$  se influye más o menos por el valor  
de fricción del producto. Para poder hacer que sea accesible  
5 el componente  $F_M$  no influido por la fricción para la medición  
respectivamente para la regulación basada en ella del caudal  
de paso, el ángulo de inclinación del eje de giro  $D$  de la ar-  
ticulación 2 de cruz de balanza, respecto a la línea de sec-  
ción  $c$  de ambos planos verticales I y II, en el plano I, se -  
10 ajusta de tal modo, que el plano determinado a través del eje  
de giro  $b$  y el eje longitudinal  $a$  de la cruz de balanza 1, es  
está situado perpendicularmente al componente  $F_M$ . La dirección  
de este último sólo depende de la forma geométrica y de la in-  
clinación de la placa medidora 6. El ajuste puede efectuarse,  
15 con ayuda de una balanza de contraste. Cuando esto se ha efec-  
tuado, el dispositivo permanece sin influencia del valor de -  
fricción del producto, respectivamente de su variaciones.

La coordinación de un dispositivo medidor, según el  
20 invento, a una corriente de producto, que deba vigilarse, se  
deduce de la fig. 2.

Un dispositivo medidor completo requiere dos carca-  
sas 8, 20, que se mantienen reunidas con ayuda de partes de -  
unión 10, 21, 22, previstas en éstas.

25 La primera carcasa 8, en que se extiende la parte 3  
recta de cruz de balanza, con la placa medidora 6, fijada en  
ella por medio del miembro de unión 7, está conectada fijamen-  
te a un tubo 9, que conduce la corriente de producto.

30 En la fig. 2, sólo es visible la rama inferior del  
tubo 9, que suministra el producto después de su desviación -

1 por la placa medidora, a una máquina elaboradora o a un reci-  
piente. La línea de gravedad a de la corriente de producto, se  
ha indicado con una línea rayada, que en esta vista aparece -  
como una recta.

5 En el lado derecho de la primera carcasa 8 estacio-  
naria se encuentra en la fig. 2, una tubuladura 10, a través  
de la cual puede introducirse la primera parte 3 recta de -  
cruz de balanza en el interior de la carcasa 8.

10 La segunda carcasa 20, en la que está dispuesta la -  
segunda parte 4 acodada por 90° respecto a la primera parte 3  
de la cruz 1 de balanza, de la misma, mediante la articulación  
2, presenta en su lado izquierdo frente a la primera carcasa  
8, igualmente una tubuladura 21. Esta se encuentra constitui-  
da de tal modo que pueda correrse sobre la tubuladura 10 de -  
15 la primera carcasa 8 pudiéndose girar sobre ésta conjuntamen-  
te con la segunda carcasa 20 a voluntad en dirección periféri-  
ca y pudiéndose fijar en la posición deseada por medio de una  
instalación 22 de fijación.

20 Sobre la parte 3 primera recta de cruz de balanza,  
está superpuesto además un fuelle 23, que se fija para el cie-  
rre hermético al polvo de la segunda carcasa 20 en funciona-  
miento después de efectuado el acoplamiento de ambas mitades  
del embrague 5 mediante adecuados elementos de unión 24 en la  
zona de la desembocadura de la tobera 21 en la segunda carca-  
25 sa 20.

30 En la segunda carcasa 20 regulable giratoriamente,  
se encuentra una instalación 25 para la carga de la cruz 1 de  
balanza contrariamente a la fuerza inversora actuante en la -  
placa medidora 6, para que ésta pueda conducirse siempre de -

1 nuevo al equilibrio.

La segunda carcasa 20 regulable ocupa una posición ajustada para la exclusión de la influencia por el valor de fricción del producto, distorsionada respecto a la primera -  
5 carcasa 8 estacionaria.

La instalación 25 dibujada esquemáticamente, aparece por ello de acuerdo con la elección del plano de imagen en la fig. 1, perpendicularmente al eje de giro b de la articulación 2 de cruz de balanza, y paralelamente al eje longitudinal a de cruz de balanza juntamente con la cruz de balanza  
10 1 y la placa medidora 6, como imagen ortogonal.

Se ha dispuesto en la carcasa regulable 20 con ayuda de una articulación 29 una cruz auxiliar 30 paralelamente a la parte acodada 4 de la cruz de balanza 1. Se ha previsto  
15 sobre un husillo 31 fijado a la cruz auxiliar 30, un canto de contraste 33 corredizo longitudinalmente sobre éste a lo largo de una escala de multiplicación 32 que, para una transmisión de fuerza tarada de la cruz auxiliar 30 a la cruz 1 de  
20 balanza, se apoya sobre su parte 4 acodada en un punto de ataque que corredizo.

Una palanca doblemente acodada 34 lastra la cruz - auxiliar 30 en un punto de ataque corredizo a lo largo de la misma. La palanca 34 doblemente acodada, está articulada sobre  
25 una placa soportadora 35.

Un generador de fuerza consistente en un transmisor de presión, constituido como una membrana 36, también está fijado sobre la placa soportadora 35 y está en comunicación con  
30 arrastre de fuerza con la palanca 34 doblemente acodada.

La placa soportadora 35, de manera conocida en sí,

1 mediante dos tuercas roscadas 37, 38, unidas con la misma, las  
tradas por muelle, está dispuesta en un husillo 39 apoyado en  
la carcasa regulable 20. El husillo 39 posee un volante de ma-  
no 40. La placa soportadora 35 presenta una aguja indicadora -  
5 41 que, al correr la placa soportadora 35, junto con el genera-  
dor de fuerza, constituido como membrana 36, y la palanca 34 -  
doblemente acodada, resbala a lo largo de una escala 42 con- -  
trastada en unidades de peso por unidad de tiempo.

Una placa de choque 43, prevista en el extremo aleja-  
10 do de la articulación 2, de la parte 4 de cruz de balanza aco-  
dada, está coordinada a una tobera de maniobra 44 fijada en la  
carcasa regulable 20. Esta última tobera se encuentra en comuni-  
cación por un conducto 45 con una fuente de aire comprimido no  
ilustrada. La salida de maniobra de presión 445 de la tobera -  
15 44 presenta una comunicación a través del conducto 47 hacia la  
membrana 36 y a través de otro conducto 48 hacia una instala-  
ción indicadora 49.

Pueden estar coordinados a la parte 4 acodada de la  
cruz de balanza 1, un muelle 60 tarador anclado en la carcasa  
20 regulable 20 con un tornillo tensor 61, que sirve para el ajus-  
te de su fuerza de resorte, y a la palanca 34 doblamente acoda-  
da, adicionalmente, un muelle lastrador 62, fijado sobre la -  
placa soportadora 35, con fuerza de resorte constante. En este  
25 caso, que se explicará posteriormente, la membrana 36, en lu-  
gar de estar en comunicación el empalme 445 de maniobra de pre-  
sión de la tobera de maniobra 44 por medio de un conducto 63,  
lo está con la fuente no ilustrada de una presión maniobrable  
a distancia. Las partes 60 a 63 están dibujadas con rayado.

30

1            En la fig. 3, se ilustra el dispositivo según la -  
fig. 2 en estado listo para funcionar.

          Números de referencia iguales designan en ello par-  
tes iguales o equivalentes.

5            El plano de la imagen fue elegido de tal modo que -  
aquí la primera carcasa 8, que está unida fijamente con el tu-  
bo 9 que suministra, respectivamente hace salir la corriente  
de producto, junto con ésta aparece en proyección ortogonal.  
10          La segunda carcasa 20 regulable giratoriamente adopta una po-  
sición inclinada respecto a la primera carcasa 8 estacionaria  
sujetándose en posición por la instalación 22 de retención, -  
que abraza alrededor de las tubuladuras 10, 21, reunidas por  
enchufe. Por consiguiente, el ajuste del eje de giro  $b$  de la  
articulación 2 de la cruz de balanza, se ha efectuado de  
15          acuerdo con la dirección del componente  $F_M$  de fuerza de inver-  
sión no influido por el valor de fricción del producto (fig.  
1).

20          Por la pared parcialmente rota de la carcasa esta-  
cionaria 8 es visible la parte recta 3 de la cruz 1 de balan-  
za y la placa medidora 6 fijada en ella mediante el miembro -  
de unión 7.

25          En el fondo de la carcasa 20 regulable giratoriamen-  
te puede verse la tubería de presión 45, procedente de la fuen-  
te de aire comprimido, no ilustrada, la tubería 48, que sale  
en la dirección de la instalación indicadora 49, así como el  
volante manual 40 del husillo 39 para la placa soportadora 35  
(véase fig. 2).

30          La tobera de maniobra 44, prevista para regular la  
presión de la membrana 36, según la fig. 2, se ilustra en la

1 fig. 4 a mayor escala.

La entrada de tobera 441 está en comunicación con -  
la tubería 45 procedente de la fuente de presión, no ilustra-  
da. A continuación de la misma, está constituido un estrangulador 442 que sigue a una ampliación 443 de sección transver-  
5 sal repentina. Después de está ultima permanece constante la  
sección transversal de la tobera hasta su desembocadura 444.  
Inmediatamente en el ensanchamiento 443 desemboca el empalme  
445 de maniobra de presión que está unido con la membrana 36  
10 y la instalación indicadora 49 (véase fig. 2).

El dispositivo descrito en las figs. 1 a 4, permite  
el siguiente modo de funcionamiento:

La primera parte 3 de cruz de balanza recta, gene-  
ralmente transportada de modo separado, primeramente sin la -  
15 placa medidora 6 se acopla a la segunda parte acodada 4 de la  
cruz 1 de balanza, seguidamente se conecta, de modo hermético  
al polvo, el fuelle 23, por medio de los elementos de unión -  
24, a la segunda carcasa 20 regulable.

Corriendo simultáneamente la tubuladura 21 de la -  
20 carcasa regulable 20 sobre aquella 10 de la carcasa estaciona-  
ria 8, se introduce la primera parte recta 3 de la cruz 1 de  
balanza en el interior de la carcasa fija 8.

El ángulo de inclinación del eje de giro b de la ar-  
ticulación 2 de cruz de balanza, respecto a la línea de sec-  
25 ción c de ambos planos verticales I, II, se ajusta en el pla-  
no I por torsión de la carcasa regulable 20, junto con la cruz  
I de balanza, la articulación 2 y la instalación 25 a un valor  
que se había determinado previamente correspondiendo a la geo-  
30 metría dada y a la inclinación elegida de la placa medidora 6

1 utilizada, en un ensayo de laboratorio, o que en muchos casos es conocido por la experiencia.

5 Después de tensar la instalación de retención 22 y de ajustar el ángulo de inclinación elegido de la placa medidora 6, pueden suprimirse eventuales desviaciones del caudal de paso determinado con caudal constante, por el dispositivo medidor para diferentes valores de fricción del producto, respecto al verdadero caudal de paso, que se producen por fluctuaciones de tolerancia, condicionadas por fabricación, de la placa medidora 6, con ayuda de una balanza de contraste por pequeñas correcciones del ángulo de inclinación del eje de articulación  $\beta$ . En ello, el ángulo de inclinación para un caudal de paso medido en exceso por el dispositivo medidor en comparación con la balanza contrastadora, tiene que ser disminuido y en el caso contrario, aumentado.

15 Al alcanzar el ángulo de inclinación del eje de giro  $\beta$  que en la geometría de placa medidora dada posibilita la utilización del componente  $F_M$  no influido por el valor de fricción del producto, el importe de la medición en la instalación indicadora 49, se hace igual al valor en la balanza contrastadora. El valor de fricción del producto, respectivamente sus variaciones, permanecen en lo que sigue sin influencia sobre el importe de medición.

20 El dispositivo, según el invento, es fundamentalmente adecuado, tanto como regulador de volumen, como también como instrumento medidor puro para el caudal de paso cronológico.

25 Adecuadamente, la escala 42 en el primer caso, se contrasta en tantos por ciento, (no ilustrado en la fig. 2) y

1 en el segundo caso, en unidades de peso por unidad de tiempo.

Naturalmente que en un dispositivo previsto como re-  
gulator, se coordina a la parte acodada 4 de cruz de balanza,  
el sistema 43, 44, de toberas de maniobra -sistema de placas  
5 de percusión, con sentido de acción inverso en comparación -  
con el de la fig. 2, y, a causa de esta inversión, se coordi-  
na el muelle tarador 60 regulable con ayuda del tornillo ten-  
sor 61.

Una subida de la fuerza inversora en la placa medi-  
10 dora, a consecuencia de creciente caudal de paso, debe ocasio-  
nar en un dispositivo medidor según la fig. 2, una correspon-  
diente elevación de la fuerza contraria de la membrana 36. En  
el caso de un dispositivo regulador ajustado a un caudal de -  
paso constante, por el contrario, la misma subida de la fuer-  
15 za inversora debe llevarse a desaparecer, reduciéndose la pre-  
sión actuante sobre una instalación dosificadora de material  
de clase conocida, en el sentido de una elevación de caudal -  
de paso.

Por lo tanto, la salida de maniobra de presión 445  
20 de la tobera 44 de maniobra, en un dispositivo regulador, me-  
ramente se encuentra en comunicación de presión con la insta-  
lación dosificadora de material. Un valor debido deseado para  
el caudal de paso en el funcionamiento de regulación, puede -  
darse previamente en tantos por ciento por corrimiento de la  
25 carga constante sobre la cruz auxiliar 30, aplicada por el -  
muelle adicional 62 sobre la placa 34 doblemente acodada. Una  
variación accionada a distancia del paso de caudal debido, en  
tonces es posible con ayuda de una membrana 36 solicitada a -  
través de la tubería 63 por una presión regulable a distancia.  
30

1 desde una mesa de mandos central.

El valor debido puede variarse también individualmente por desplazamiento de la placa soportadora 35 a lo largo de la escala 42 contrastada en ello en tantos por ciento, mediante el volante manual 40, en tal dispositivo regulador de modo individual. El dispositivo indicador 49 se suprime naturalmente en el funcionamiento de regulación.

El canto contrastador 33, en un dispositivo regulador sirve para la coordinación de la requerida cantidad de peso en el tiempo a un valor debido, previamente dado, en tantos por ciento, para el caudal de paso. En un dispositivo medidor, se necesita el mismo para la fijación del alcance de medición. Su colocación en posición se efectúa en un proceso de contraste de una sola vez, en que se realiza al mismo tiempo el ajuste del ángulo de inclinación del eje de giro  $\beta$  de la articulación 2 de cruz de balanza.

El contrastado del dispositivo regulador se efectúa de la manera descrita a continuación.

1. Ajuste de la sollicitación constante, procedente del muelle 62, transmitida por la palanca doblemente acodada 34 a la cruz auxiliar 30, en la escala 42 calibrada en tantos por ciento, coordinada al indicador 41 de la placa soportadora 35, respecto a la marca 100%.

2. Colocación en posición del canto contrastador 33 a lo largo de la escala 32 de multiplicación, coordinada a la cruz auxiliar 30, a un determinado valor.

3. Seguidamente se efectúa un proceso de contrastado que debe realizarse paso a paso tomando como ayuda una balanza contrastadora.

1                   Primeramente se apreciará el caudal de paso cronoló  
gico de un producto seco, que pertenece al ajuste del canto -  
contrastador 33, apreciándose en la balanza contrastadora.

5                   Después de humectación del mismo producto mediante  
la instalación ya de todos modos existente en general, se re-  
pite la medición con el producto húmedo (variación del valor  
de fricción) y se repite con posición invariada del canto con-  
trastador 33. La segunda lectura en la balanza contrastadora  
10 en general se desviará de la primera, ya que el ángulo de in-  
clinación del eje de articulación  $\beta$ , ajustado al principio, a  
causa de imprecisiones de la geometría y de la inclinación de  
la placa medidora 6, no corresponde exactamente a la posición  
del componente de fuerza inversora  $F_M$  sin influir por el valor  
de fricción variable del producto.

15                   Si el primer importe de medición en la balanza con-  
trastadora es menor que el primero, entonces debe reducirse -  
algo el ángulo de inclinación  $\alpha$ . En el caso contrario debe -  
aumentarse el ángulo de inclinación  $\alpha$  ligeramente.

20                   A continuación de ello, también el canto contrasta-  
dor 33 tiene que regularse hasta que en una medición renovada  
con producto húmedo en la balanza contrastadora, se haya al-  
canzado un tercer importe de medición igual a la primera lec-  
tura, porque por el desplazamiento de  $\alpha$  no sólo se varía la in-  
fluencia de la fricción, sino también la magnitud del compo-  
25 nente, que precisamente entonces entra en la medición, proce-  
dente de la pura fuerza inversora.

30                   Resulta en una siguiente medición con producto, de  
nuevo húmedo, renovadamente el tercer importe de medición en  
la balanza contrastadora, entonces el ángulo de inclinación -

1 está ajustado al componente  $F_M$  libre de la influencia de la -  
fricción y el canto contrastador 33 está colocado de modo co-  
rrespondiente al caudal deseado de 100%.

5 En el caso de que en la balanza contrastadora resul-  
te un cuarto importe de medición desviado del tercero, deben  
repetirse las medidas descritas para el segundo importe de me-  
dición diferente del primero, hasta que para un ajuste invaria-  
do del ángulo de inclinación  $\alpha$  y del canto contrastador 33, -  
se obtenga, tanto con productos seco, como también como pro-  
10 ducto húmedo, la misma cantidad de caudal de paso por unidad  
de tiempo.

Si la posición del canto contrastador 33 correspon-  
de, por ejemplo, a un caudal de paso de 100% de 20 t/h enton-  
ces estas por el dispositivo regulador con producto seco y hú-  
15 medo , por lo tanto, deben mantenerse constantes para todos -  
los valores de fricción del producto sin ninguna intervención  
en el dispositivo.

Si más tarde debe dominarse un caudal de paso de -  
por lo menos 15 t/h durante el funcionamiento, entonces la -  
20 placa soportadora 35 con los generadores de fuerza 62, 36 dis-  
puesto encima, se corre a lo largo de la escala coordinada 42  
hacia la marca de 75%.

Eventuales variaciones del valor debido en el funcio-  
namiento, pueden efectuarse, además del corrimiento de la pla-  
25 ca soportadora 35 junto con el muelle 62, palanca 34 y membra-  
na 36, a lo largo de la escala 42 de tanto por ciento, median-  
te el volante manual 40, también por solicitud de la mem-  
brana 36 mediante una presión maniobrable a distancia a par--

1 tir de la mesa de maniobra central.

Las etapas al contrastar un dispositivo medidor, resultan como sigue:

5 1. Ajuste de la sollicitación generada por la membrana 36, transmitida por la palanca 34 a la cruz auxiliar 30 a lo largo de la escala 42, coordinada a la aguja indicadora - 41, que aquí está contrastada en unidades de peso por unidad de tiempo, respecto a una determinada marca (por ejemplo, 20 t/h).

10 2. Seguidamente también aquí se efectúa, análogamente a lo hecho en un dispositivo regulador, con ayuda de una balanza contrastadora, un contrastado efectuado paso a paso - midiéndose con el ángulo de inclinación ajustado inicialmente un caudal de paso constante, que procede fluyendo desde el -  
15 dispositivo dosificador (por ejemplo, 20 t/h).

Primeramente se desplaza el canto contrastador 33 - en el caso de producto seco, que pase fluyendo hasta que en la instalación indicadora 49, calibrada en tantos por ciento, correspondiente al alcance de medición del dispositivo medi--  
20 dor, aparezca como indicación un tanto por ciento (por ejemplo, 100%) correspondiente al importe de medición (por ejemplo 20 t/h) en la balanza contrastadora.

En el caso de que la indicación de tanto por ciento de la instalación indicadora 49 en la medición repetida seguidamente con posición invariada del canto contrastador 33, pero con producto húmedo, se desvía de la primera indicación -  
25 con producto seco, tienen que efectuarse en el sentido correspondiente las medidas explicadas para el contrastado de un -  
30 dispositivo regulador.

1 Las intervenciones tienen que proseguirse en un dis-  
positivo medidor igualmente hasta que la instalación indicado  
ra 49 sin variación del ángulo de inclinación y de la posi- -  
ción del canto contrastado 33, para cualquier valor de fric- -  
5 ción del producto, indique el tanto por ciento (por ejemplo,  
100%) correspondiente al importe de medición (por ejemplo, 20  
t/h) en la balanza contrastadora.

Para la vigilancia de caudales de paso en el funcio-  
namiento, que sean diferentes de aquellas obtenidas en el con-  
10 trastado (por ejemplo 20 t/h) la placa soportadora 35 con la  
membrana 36 y la palanca 34, tiene que correrse con ayuda del  
husillo 39 de tal modo, que la aguja indicadora 41 vaya a pa-  
rarse en cada caso en la deseada marca de la escala 42 coordi-  
nada. El corrimiento puede efectuarse mediante el volante ma-  
15 nual 40 ó por una propulsión accionada a distancia (véase la  
fig. 6).

Para una variación del alcance de medición, enton-  
ces el canto contrastador 33 debe desplazarse a lo largo de la  
escala 32 de multiplicación, que le pertenece.

20 La inclusión de un generador de fuerza accionable a  
distancia, en forma de la membrana 36, en la instalación 25 pa-  
ra la sollicitación de la cruz 1 de balanza antagónicamente a  
la acción de la fuerza inversora, en un dispositivo regulador  
según el invento, con modesto gasto, hace posible una amplia-  
25 ción del alcance de regulación. Por ello, puede regularse el  
caudal de paso de 100% contrastado con ayuda de una presión -  
positiva o negativa regulada centralmente en los dispositivos  
reguladores de una batería de mezcla simultáneamente por exac-  
tamente el mismo importe. Esto muchas veces es muy ventajoso  
30

1 en grandes instalaciones de elaboración y de mezclado.

En una instalación con tales dispositivos reguladores también puede hacerse depender además la posición de va-  
lor debido de un valor tecnológico (nivel de llenado en el si-  
5 lo, temperatura del desecador conectado posteriormente, etc.)

En la fig. 5, están coordinados dos dispositivos me-  
didores idénticos según las figs. 1 a 4, al tubo 9, que condu-  
ce la corriente de producto extraído dosificadamente desde un  
almacenador, no ilustrado, a un tren de cilindros 70.

10 Cifras de transferencia iguales designan en ello -  
partes iguales o equivalentes.

El ángulo de inclinación del eje de giro B de la ar-  
ticulación 2 de cruz de balanza, está ajustado en el dispositi-  
vo medidor superior de tal manera (no visible en la fig. 5) -  
15 que en este componente  $F_M$ , no influido por el valor de fric-  
ción del producto, de la fuerza de inversión F, se aprovecha  
como fuerza de medición (compárese la fig. 1). Por lo tanto,  
el importe de medición en la instalación indicadora 49 (supe-  
rior) conectada, se convertirá en una función de sólo el cau-  
20 dal de paso real.

En el dispositivo medidor inferior, presenta el eje  
de giro b un ángulo de inclinación distinto de aquél existen-  
te en el dispositivo medidor superior. Este último permite po-  
ner como base de la medición un componente de fuerza de inver-  
25 sión que adolezca de fricción, cuyo grado de influencia se ex-  
perimente previamente con ayuda de una balanza de contraste.

El importe de medición en la instalación indicadora  
49 inferior, resulta según ello en cada caso, en dependencia

30

1 del producto algebraico del caudal de paso por el coeficiente  
de fricción. Este producto algebraico, en el caso de que se -  
elija un componente de fuerza de inversión con influencia de  
fricción positiva según la explicación de la fig. 1, siempre  
5 será mayor que el verdadero caudal de paso.

Por formación de cociente en los pares de importes  
de medición relacionados entre sí, en las dos instalaciones -  
indicadoras 49 contrastadas en t/h puede determinarse el res-  
pectivo coeficiente de fricción del producto granulado aflu--  
10 yente, pudiéndose vigilar constantemente por ello su humedad  
superficial.

Los dos dispositivos también pueden montarse en una  
carcasa utilizando solamente una placa medidora 6 y una parte  
3 de cruz de balanza recta que recibe la placa medidora 6, en  
15 lo que los ejes de giro b de las respectivas articulaciones 2,  
se disponen en el mismo plano normal I al eje longitudinal de  
la cruz a dispuestos en ángulo recto entre sí, estando unida  
una de las articulaciones con la carcasa y la otra articula--  
ción con la parte recta de la cruz de balanza y ambas articula--  
20 laciones están unidas por medio de un acoplamiento cardánico  
con dos rectas libres.

El primer dispositivo, visto en la dirección de pa-  
so, (arriba en la fig. 5) que están ajustado al componente no  
25 influido por el valor de fricción del producto, puede prever-  
se en ambos casos como un dispositivo regulador para la regu-  
lación de la cantidad de caudal de paso, en lo que naturalmen-  
te no se necesita ya ningún dispositivo indicador.

La fig. 6, ilustra otra posibilidad de utilización  
30 para dos dispositivos, según las figs. 1 a 4, con las mismas

1 cifras de transferencia para sus partes.

El dispositivo superior, utilizado como regulador, a su vez, está dispuesto en el tubo 9, que suministra un producto a molturar a un tren de cilindros 80 como primer grado de molturación de una instalación de molino.

Después del primer grado de molturación recorre el producto intermedio, a través del tubo 90, otros grados de elaboración y de separación, no ilustrados en la fig. 6 y llega finalmente al tren de cilindros 85 como último grado.

10 En un tubo de extracción 91, previsto a continuación del último tren de cilindros 85, para el producto de molturación acabado, llega a utilizarse el dispositivo inferior como dispositivo medidor. La respectiva instalación indicadora 49 trabaja en un alcance de medición que corresponde al alcance de valor debido del dispositivo regulador antes del primer grado de molturación. Su escala está calibrada en tantos por ciento.

20 El ajuste del ángulo de inclinación  $\alpha$  del eje de giro  $\beta$  de las articulaciones 2 de cruz de balanza en los dos dispositivos, corresponde a aquél del dispositivo superior en la fig. 5 (compárese también la fig. 1). En base de los ángulos de inclinación  $\alpha$  elegidos de esta manera, los dos dispositivos comprenden en cada caso el componente de fuerza de inversión no influido por el valor de fricción del producto.

25 Un conducto de aire comprimido 50, comunica la salida 445 de la maniobra de presión de la tobera de maniobra 44 (véase fig. 2) en el dispositivo regulador con un dispositivo dosificador, no ilustrado, de construcción conocida, que está

30

1 dispuesto en el tubo 9, delante del dispositivo regulador.

5 A causa de la separación de los componentes indeseados fuera del material de molienda, aparece en la instalación indicadora 49 del dispositivo medidor, detrás del último tren de cilindros 85 en cada caso un importe de medición menor que el valor debido para el regulador, antes del primer tren de cilindros 80. Por lo tanto, el rendimiento de la cantidad de producto, que afluye por hora, puede apreciarse en todo tiempo en tantos por ciento de la misma.

10 Para una maniobra a distancia, sincronizada, del valor debido y del alcance de medición en los respectivos dispositivos, éstos están equipados en cada caso con una transmisión 100 eléctrica, maniobrable a distancia, en cada caso para el husillo 39 de sus placas soportadoras 35 (véase fig. 4)

15 Las transmisiones 100 están en comunicación por medio de correspondientes conductores eléctricos 101, respectivamente 102, con un aparato de mando, no ilustrado.

20 Las instalaciones indicadoras 49 conectadas, según las fig. 5 y 6, también pueden alojarse en un recinto central de mando.

25 Las posibilidades de utilización del objeto según el invento, no se limitan de ningún modo a los ejemplos descritos. Por el contrario, por ello puede reconocerse la múltiple posibilidad de utilización del invento. El mismo hace accesible el componente no influido por el valor de fricción del producto tratado, de la fuerza de inversión resultante, con modesto gasto para la medición, respectivamente regulación del caudal de paso cronológico del producto. El mismo

30 sibilita, en caso de necesidad, también el aprovechamiento

1 útil de cualquier componente de fuerza de inversión que adolez  
ca de fricción con grado de influencia conocido para fines de  
medición especiales en la técnica de procedimiento.

5 - N O T A -  
=====

La presente patente de invención comprende las si--  
guientes reivindicaciones:

10 1.- Dispositivo para la medición del caudal de paso  
de productos fluidos, especialmente materiales vertidos, con  
una cruz de balanza articulada en una carcasa con una placa me  
didora inclinada, que desvía la corriente, que fluye descen--  
diendo bajo la influencia de la fuerza de la gravedad, de un  
producto aportado dosificadamente, que está dispuesta en la -  
cruz de balanza con superficie medidora esencialmente alineada  
15 da en sentido paralelo a su eje longitudinal, y con una insta  
lación coordinada en la carcasa al brazo de palanca de la cruz  
de balanza, alejado de la placa medidora, para su sollicitación  
contra la acción de la fuerza inversora, atacante en la placa  
medidora, en lo que una señal, preferentemente neumática, pro  
20 cedente del juego alternativo de la cruz de la balanza alrede  
dor de la posición de equilibrio, sirve de base para la medi  
ción, respectivamente para la regulación, basada en la misma,  
del caudal de paso, como una magnitud proporcional al caudal  
de paso cronológico del producto, caracterizado porque el eje  
25 de giro de la articulación de la cruz de la balanza, está dis  
puesta en un plano paralelo a la línea de gravedad estaciona  
ria de la corriente de producto, normal al eje longitudinab -  
de la cruz de la balanza, situada en equilibrio, en una posi  
ción inclinada respecto a la línea de sección de este plano -  
30

1 paralelo con un plano vertical, que contiene el eje longitudi-  
nal de la cruz de la balanza.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque el ángulo de inclinación del eje de rotación de  
5 la articulación de la cruz de la balanza, respecto a la línea  
de sección, de ambos planos verticales, es regulable en el -  
primer plano.

3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque la cruz de la balanza está formada de dos par--  
10 tes acopladas de modo desmontable, en que la primera parte -  
recta lleva la placa medidora y la segunda parte, unida con -  
la articulación de la cruz de la balanza, acodada por 90° res-  
pecto a la primera parte, se encuentra en enlace activo con -  
la instalación, que actúa antagónicamente a la fuerza de in-  
15 versión.

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque el acoplamiento de las partes de la cruz de la  
balanza entre la placa medidora y la articulación de la cruz  
de la balanza, está previsto en la zona de esta última.

5.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracte-  
rizado porque la primera parte recta de cruz de balanza, jun-  
to con la placa medidora, se extiende en una primera carcasa  
conectada al tubo de suministro para el producto y la segunda  
25 parte acodada de la cruz de la balanza, junto con la instala-  
ción, que la solicita, así como con la articulación de la -  
cruz de la balanza, están dispuestas en una segunda carcasa -  
sujeta desmontablemente en la primera carcasa fija, siendo el  
eje de giro de la articulación estacionaria relativamente a -  
30 la segunda carcasa.

1                   6.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracte-  
rizado por la sujeción ajustable en rotación de la segunda car-  
casa en la primera carcasa y una correspondiente de la placa  
medidora en la primera parte recta de la cruz de la balanza.

5                   7.- Dispositivo según una de las reivindicaciones 3  
y 5, caracterizado porque como instalación para la solicita-  
ción de la cruz de la balanza, actuante antagónicamente a la  
fuerza de inversión, en su parte acodada, en la segunda carca-  
sa ajustable giratoriamente, están dispuestos los siguientes  
10 elementos en combinación: a) una cruz auxiliar articulada pa-  
ralelamente a la parte de cruz de balanza acodada, b) un canto  
de contraste, ajustable longitudinalmente en la cruz auxiliar,  
para la transmisión de fuerza, cuyo punto de ataque, a lo largo  
de la parte acodada de cruz de balanza, es variable localmen-  
15 te, c) un generador de fuerza compuesto por lo menos de un -  
transmisor de presión, maniobrable a distancia, constituido co-  
mo membrana, que está fijado sobre una placa soportadora regu-  
lable, a su vez, mediante un husillo apoyado en la carcasa, y  
est' unido, con arrastre de fuerza, con una palanca doblemen-  
20 te acodada, articulada sobre ésta, apoyada sobre la cruz auxi-  
liar, en que el corrimiento del punto de ataque de la palanca  
sobre la cruz auxiliar, se efectúa a lo largo de una escala -  
coordinada a un indicador previsto sobre la placa soportadora.

25                   8.- Dispositivo según la reivindicación 7, con una  
placa de percusión dispuesta en la parte acodada de la cruz -  
de la balanza, y una tobera de maniobra cooperante con ésta,  
que está fijada en la segunda carcasa ajustable giratoriemen-  
te y está conectada a un conducto procedente de una fuente de  
30 presión, en que la sección transversal de la tobera, partien-

1 do de la entrada de la tobera, primeramente pasa en transi- -  
ción a un estrangulador, después experimenta una ampliación -  
repentina y seguidamente permanece constante hasta la boca de  
la tobera y en lo que inmediatamente después de la ampliación  
5 repentina está prevista una salida de maniobra de presión, ca  
racterizado porque están en comunicación de presión con la sa  
lida de maniobra de presión el transmisor de presión maniobra  
ble a distancia, constituido como membrana, y una instalación  
indicadora.

10 9.- Dispositivo según las reivindicaciones 7 y 8, -  
caracterizado porque sobre la placa soportadora está previsto  
un muelle de sollicitación, unido con arrastre de fuerza con -  
la palanca doblemente acodada, como generador de fuerza adi--  
cionalmente a la membrana, estando la membrana en comunicaci<sup>ón</sup>  
15 de presión a través de una tubería con la fuente de origen de  
una presión maniobrable a distancia, y la salida de maniobra  
de presión de la tobera de maniobra, con un dispositivo dosi-  
ficador.

20 10.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 9,  
caracterizado porque la posición oblicua del eje de rotación  
de la articulación de la cruz de balanza está ajustada para -  
una medición, respectivamente regulación, del caudal de paso  
en una instalación elaboradora, con supresión constante de la  
25 influencia del coeficiente de fricción del producto variable  
con las propiedades físicas.

30 11.- Dispositivo según las reivindicaciones 1 a 9,  
caracterizado porque la posición del eje de rotación de la ar-  
ticulación de la cruz de balanza está ajustada para la medi--  
ción del caudal de paso en una instalación elaboradora, con -

1 simultánea evaluación continua del valor de fricción variable  
del producto.

5 12.- Dispositivo según las reivindicaciones 10 y -  
se han previsto, en un tubo, que aporta la corriente de pro-  
ducto a una instalación elaboradora, una primera cruz de ba-  
lanza, con eje de rotación de su articulación ajustado a su-  
presión constante de la influencia de la fricción, y sucesi-  
vamente, en la dirección de paso de flujo, una segunda cruz  
10 de balanza con eje de articulación ajustado para la evalua--  
ción continua de la influencia variable de la fricción, estan-  
do coordinada a ambas cruces de balanza, en cada caso, una -  
instalación actuante en antagonismo a la fuerza de inversión,  
como instalación medidora.

15 13.- Dispositivo según las reivindicaciones 10 y 11  
caracterizado porque en el tubo, que suministra la corriente  
de producto a una instalación elaboradora, están dispuestos,  
para la regulación del caudal de paso, una primera cruz de -  
20 balanza con eje de rotación de su articulación ajustado a su  
presión constante de la influencia de la fricción, y para la  
vigilancia continua del valor impulsor del producto, visto -  
en la dirección de paso de flujo, una segunda cruz de balan-  
za, con eje de articulación ajustado para comprender la in--  
25 fluencia de grado máximo de la fricción, estando acoplada en  
cada caso una instalación, actuante antagónicamente a la fuer-  
za de inversión, a la primera cruz de balanza, como instala--  
ción reguladora, y a la segunda cruz de balanza, como insta-  
lación medidora.

30 14.- Dispositivo según las reivindicaciones 12 ó 13.

1 caracterizado porque las dos instalaciones, actuantes antagó-  
nicamente a la fuerza inversora, que están previstas como ins-  
talaciones medidoras, respectivamente reguladoras, utilizando  
solamente una parte recta de cruz de balanza y una placa medi-  
5 dora, están dispuestas sólo en una única carcasa, y las res-  
pectivas articulaciones de cruz de balanza a modo de un aco-  
plamiento cardánico con dos grados de libertad, están unidas  
fijamente entre sí, estando sujeta una de las articulaciones  
en la carcasa y estando la otra en comunicación con la parte  
10 recta de la cruz de balanza y estando situados los ejes de gi-  
ro de ambas articulaciones en el mismo plano normal al eje -  
longitudinal de la parte recta de cruz de balanza, que se en-  
cuentra en equilibrio.

15 15.- Dispositivo según la reivindicación 14, carac-  
terizado porque los ejes de giro de las articulaciones de cruz  
de balanza, en el plano normal al eje longitudinal de la parte  
recta de la cruz de balanza, están coordinadas entre sí perpen-  
dicularmente.

20 16.- Dispositivo según la reivindicación 10, carac-  
terizado porque en una corriente de producto, que afluye por  
un tubo al primer grado de elaboración de una instalación, y  
por lo menos en una corriente de producto saliente, por otro -  
tubo, desde el último grado de elaboración de la instalación  
25 está dispuesta, en cada caso, una cruz de balanza con eje de  
giro ajustado a supresión constante de la influencia de la -  
fricción de su articulación, estando coordinada a la cruz de  
balanza en la corriente de producto afluyente, una instala- -  
ción, actuante antagónicamente a la fuerza inversora, como -  
30 instalación reguladora, y, a la cruz de balanza en la corrien

1 te de producto saliente, como instalación medidora.

17.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque está conectada a ambas instalaciones medidoras, en cada caso una instalación indicadora, contratada en unidades de peso por unidad de tiempo.

18 .- Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado porque a la instalación medidora coordinada a la cruz de balanza en la corriente de producto saliente, está conectado un dispositivo indicador, cuyo alcance de medición es ajustable simultáneamente con la posición del valor debido en la instalación reguladora coordinada a la cruz de balanza en la corriente de producto afluente.

19.- "Dispositivo para la medición del caudal de paso de productos fluidos especialmente materiales vertidos".

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva la cual consta de cuarenta y una hojas escritas y foliadas a máquina por una sola de sus caras y los planos que a la misma se acompañan.

Madrid, a

24 MAR 1970

CARLOS ROEB  
P. P.  
Fdo: Pedro Matamoros

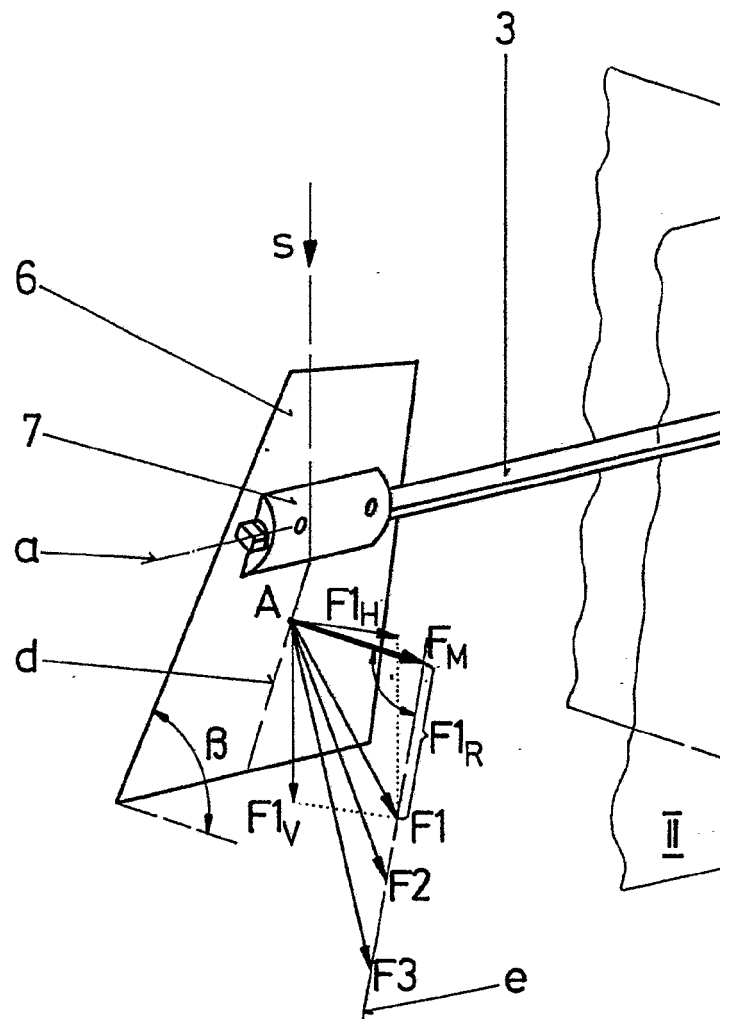
20

25

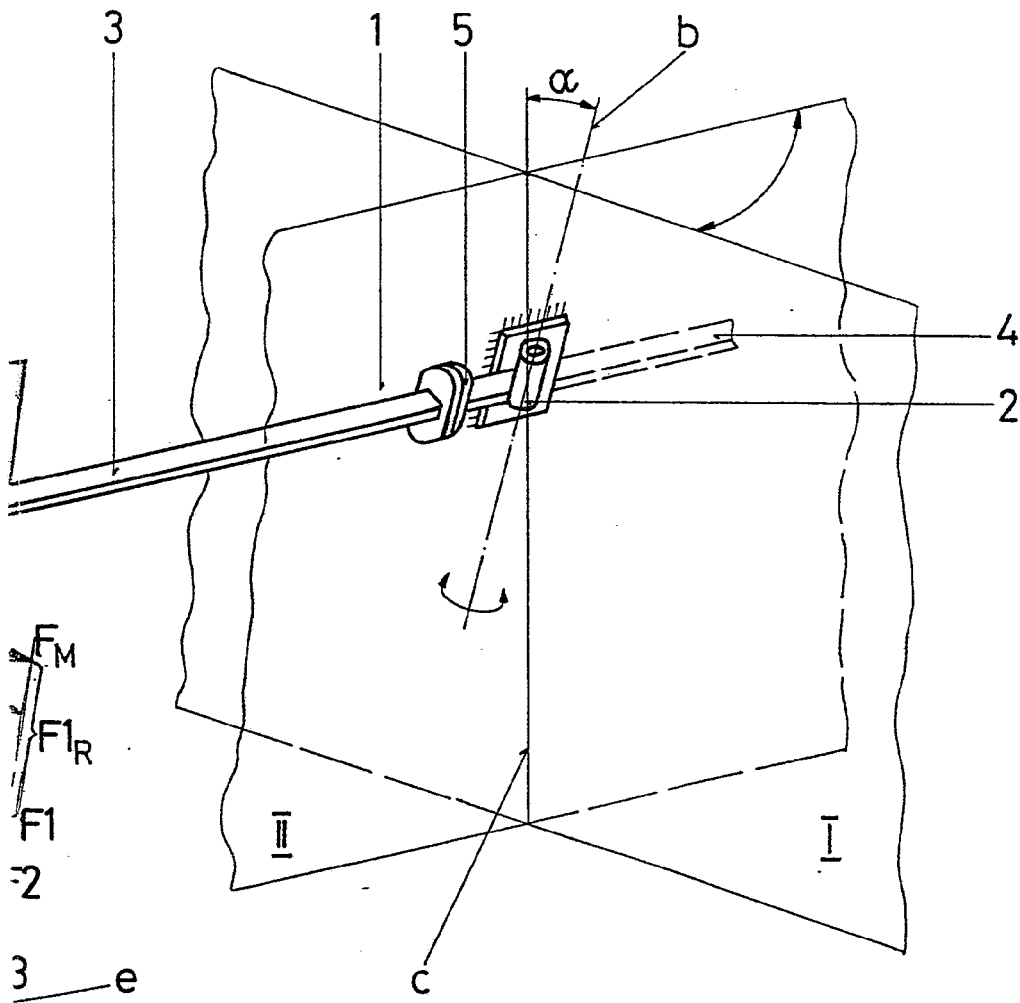
30



Fig.1



4 MAR 1978



ESCALA 1:1000

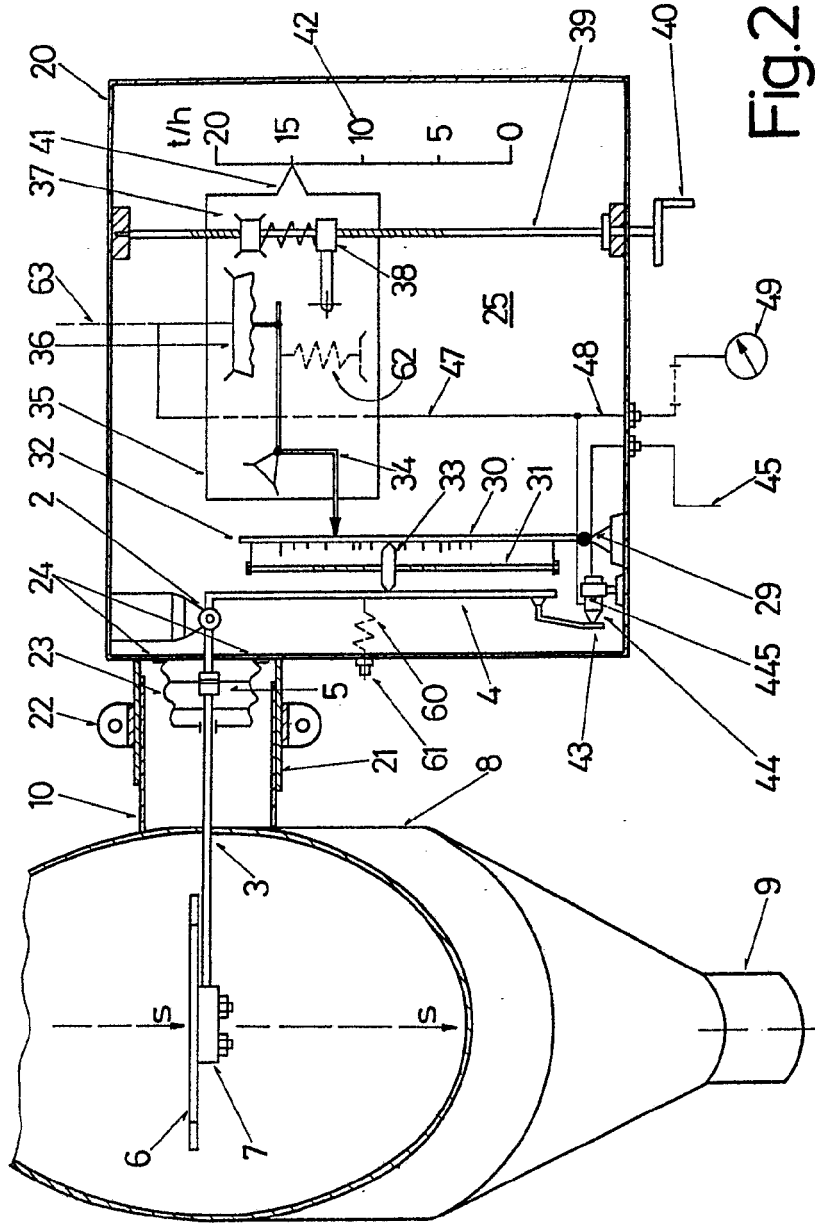
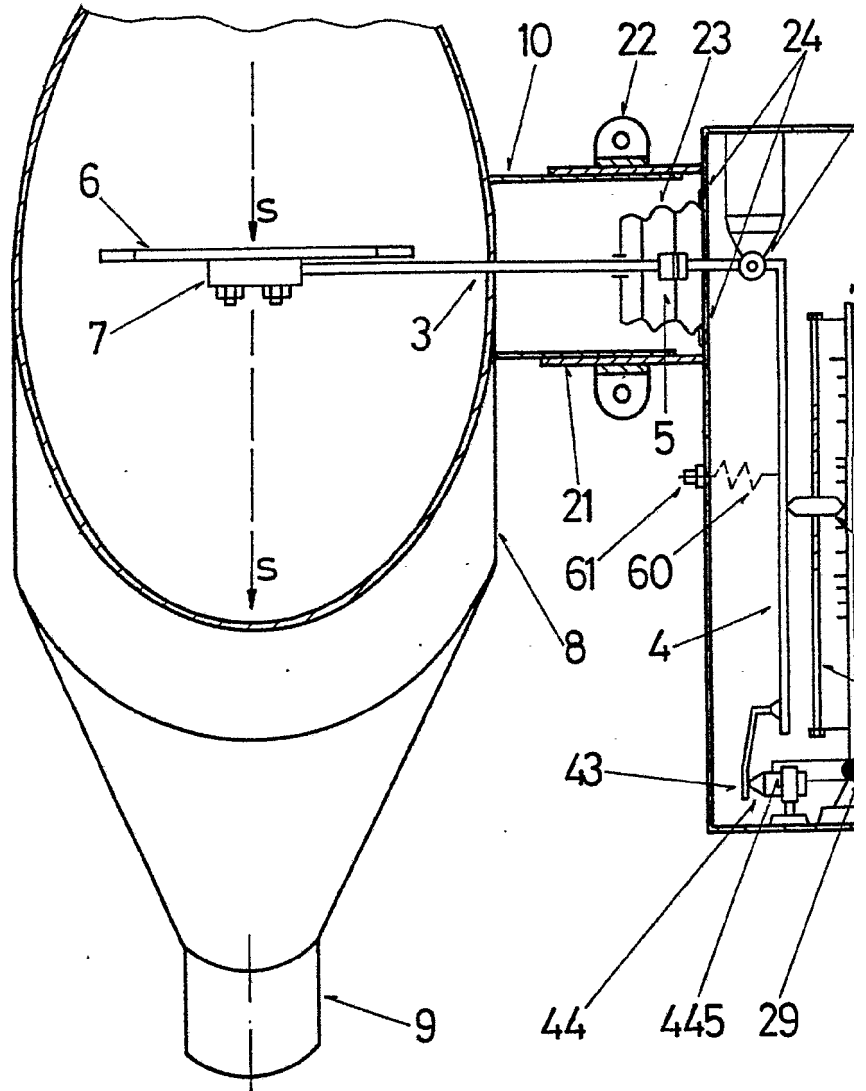


Fig. 2

Fig. 2



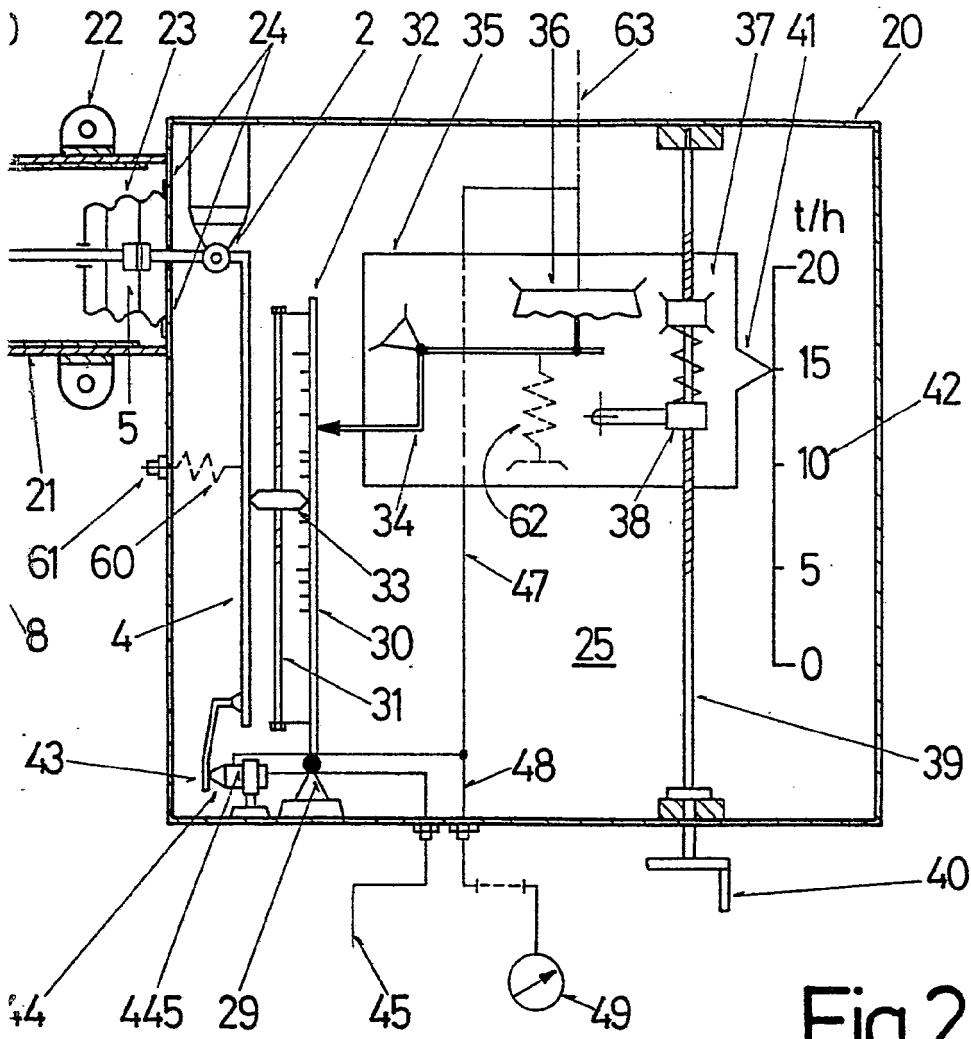
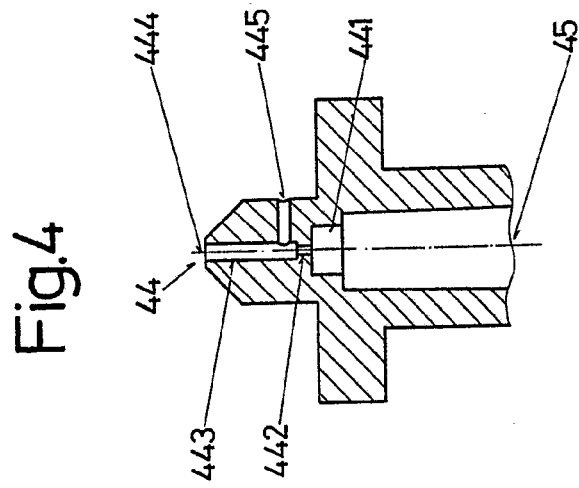
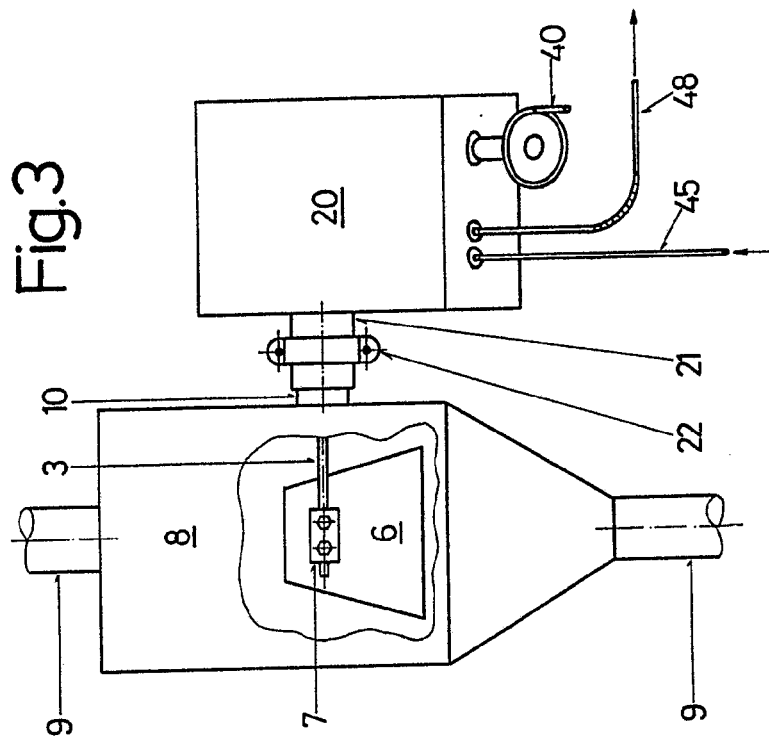
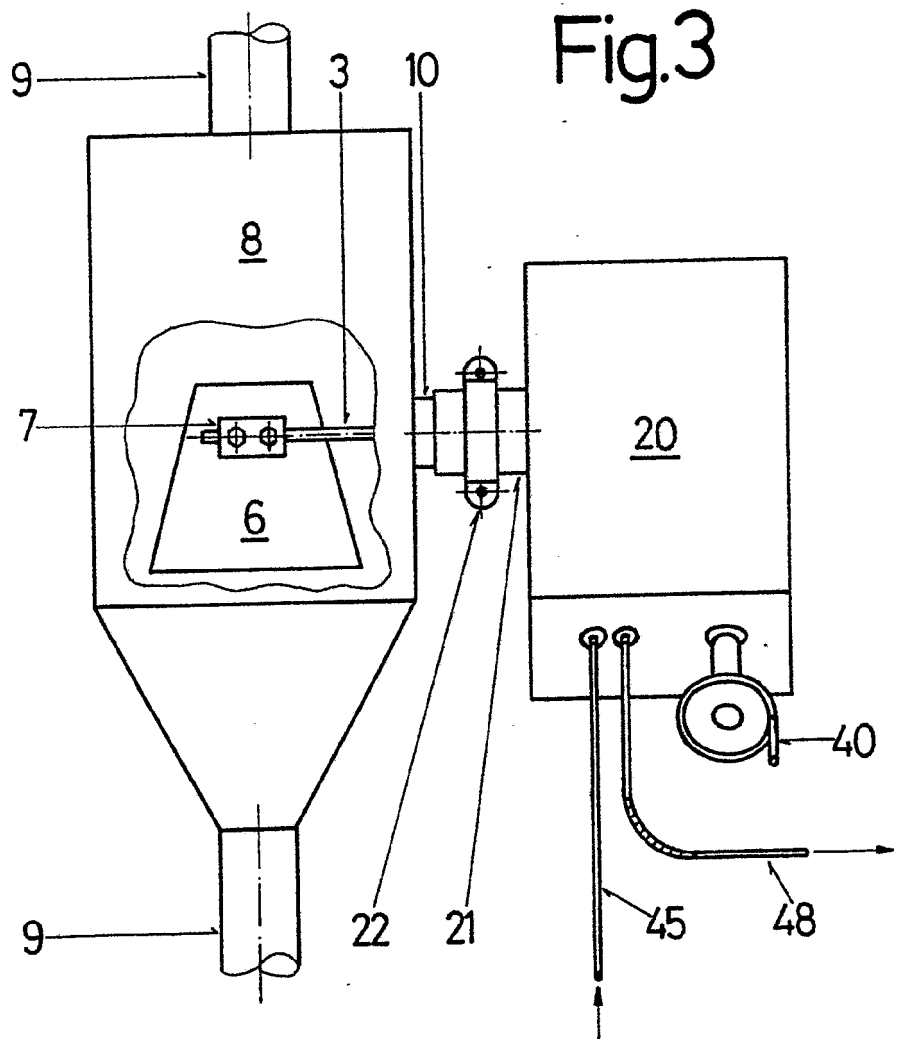


Fig.2

ESC. 104040

MAR 1976  
MAR 1976

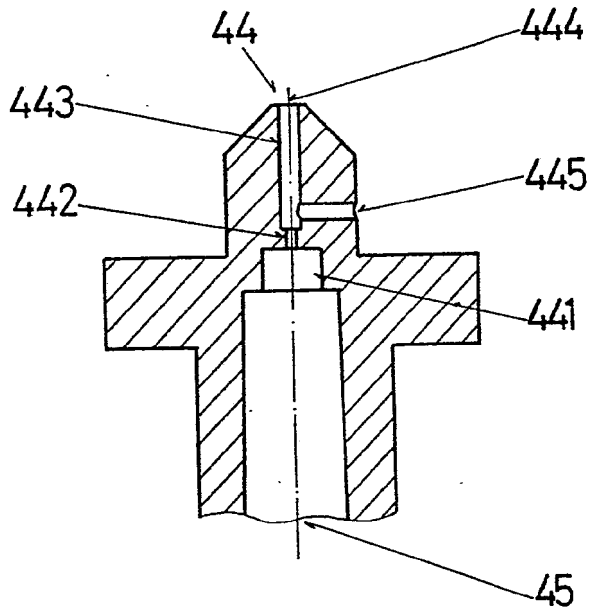
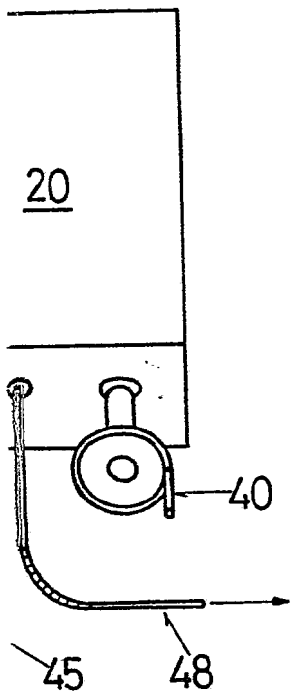


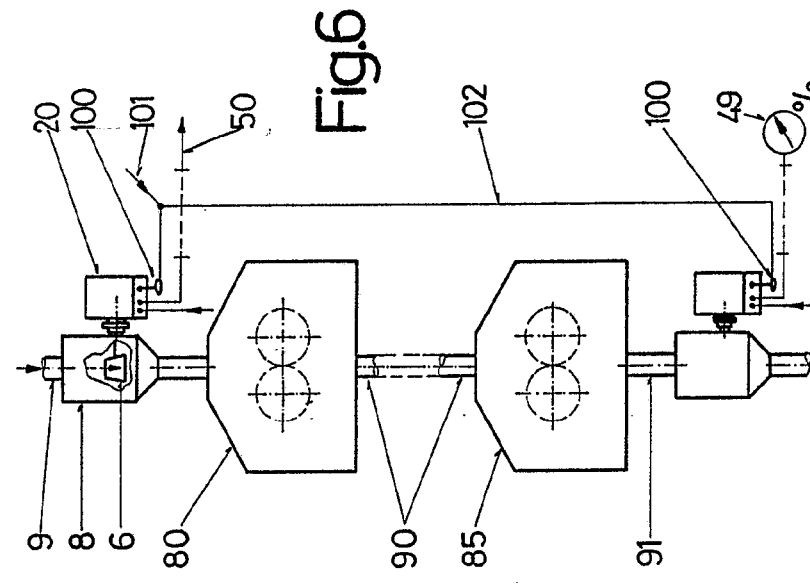
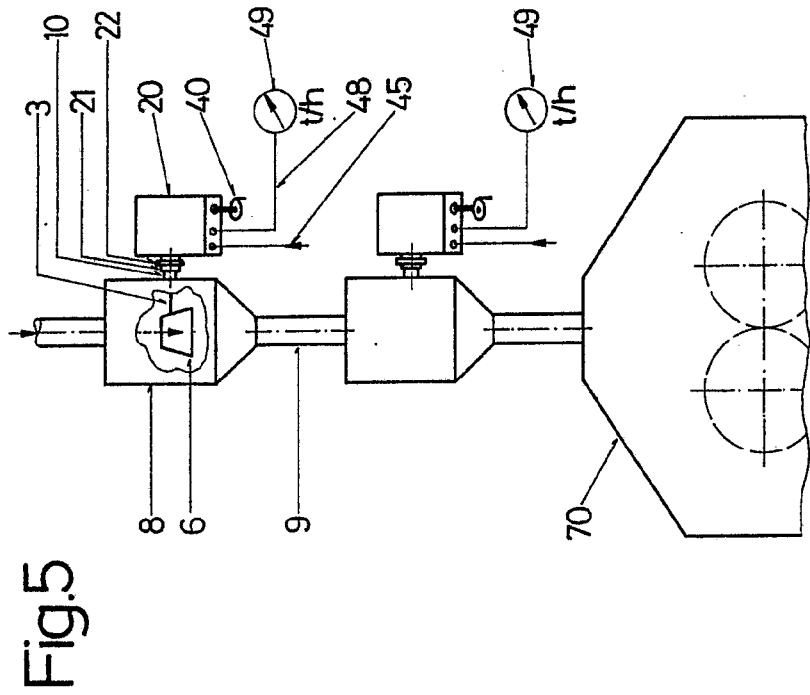
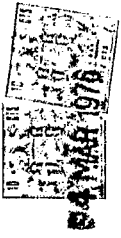


10  
4 MAR 1970  
11 MAR 1970  
12 MAR 1970  
13 MAR 1970  
14 MAR 1970  
15 MAR 1970  
16 MAR 1970  
17 MAR 1970  
18 MAR 1970  
19 MAR 1970  
20 MAR 1970  
21 MAR 1970  
22 MAR 1970  
23 MAR 1970  
24 MAR 1970  
25 MAR 1970  
26 MAR 1970  
27 MAR 1970  
28 MAR 1970  
29 MAR 1970  
30 MAR 1970  
31 MAR 1970  
1970

g.3

Fig.4





157

Fig.5

