



301 671

P A T E N T E D E I N T R O D U C I O N

por D I E Z años

en España a favor de D. Daniel J. Evans de nacionalidad estadounidense domiciliado en 5 Pleasantview Rd. Feasterville, Penna., U.S.A. cuya patente tiene por objeto:

"APARATO MEDIDOR DE CONSISTENCIA".

=====

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a un aparato que mide la consistencia, ideado para determinar el grado de la misma en las mezclas pastosas, como, por ejemplo, la de la pasta de papel. Si bien este aparato tiene numerosas aplicaciones, la principal consiste en utilizarlo para determinar la consis---

301671

5.- tencia de la pasta de papel, y con el fin de dar cierta uniformidad a esta descripción, nos referimos en principio al uso principal a que este aparato se destina. El término "consistencia" posee aquí el significado convencional que tiene en la industria del papel, es decir, el tanto por ciento de cuerpos sólidos insolubles en una suspensión o pasta.

10.- En la patente americana de D. Victor P. Head, número 3.027.756 de fecha 3 de Abril de 1.962, se describe un invento para medir la consistencia de una suspensión que se puede calificar de plástico no viscoso, con lo cual quiere expresarse un material en el cual el aumento de la tensión en sus fibras al producirse un desfilamiento determinado, es una fracción despreciable de su límite de coherencia contra el desfilamiento. Una suspensión de este tipo está determinada por ser una pasta de material vegetal fibroso suspendido en agua que contiene una cantidad despreciable de sólidos en disolución aplicándose la palabra "despreciable" para determinar la magnitud que pudiese afectar al producto acuoso de transporte en lo que a su viscosidad se refiere. En esta categoría entran la pasta de papel y las pulpas de productos alimenticios no edulcorados. En estos casos, el valor del límite

15.-

20.-

25.-



301671

- de coherencia al desfibramiento, representa, sustancialmente, el límite de tensión máximo posible en la pasta, y, por consiguiente, cualquier tentativa de incrementar la tensión resulta meramente en un incremento de la velocidad de circulación, sin realmente incrementar sustancialmente la tensión, en este momento, el límite de coherencia es esencialmente una función de la consistencia, - siendo la medición de esta función prácticamente
- 5.- insensible a los cambios de temperatura, soltura de la mezcla y a grandes variaciones del caudal. Para la determinación del límite de coherencia, - el aparato objeto de dicha patente está formado - por un flotador con una varilla desde la cual sa-
- 10.- len lateralmente unos garfios para provocar el - desfibramiento de la suspensión, ejerciendo el - flotador una acción sobre un transmisor, el cual proporciona una señal de salida, por ejemplo neumá-
- 15.- tica, que sirve para la medición, control o regulación.
- 20.-

En el aparato que se muestra en la pa--  
tente antes citada, provisto de transmisión neumá  
tica, el flotador actúa sobre un diafragma, el -  
cual proporciona la respuesta al esfuerzo de des-  
fibramiento. Por consiguiente, el flotador tiene  
que ser móvil y el aparato está sujeto a posibles  
daños por impacto de cuerpos sólidos que puedan -

25.-

301671

5.- ser transportados por el líquido. También está -  
sujeta a variaciones la forma exterior de la ca-  
ra del flotador que está en contacto con el lí-  
quido. Por último, el conjunto que se muestra -  
en dicha patente no puede ser fácilmente desmon-  
table para su limpieza.

10.- De acuerdo con el presente invento, el  
elemento detector, que tiene uno o varios garfios  
o dedos y al flotador de la mencionada patente -  
está prácticamente fija en relación con el líqui-  
do en que está sumergido, de forma que su posi-  
ción con respecto al mismo, es esencialmente -  
constante. Sin embargo, está a prueba de golpes  
a causa de la elasticidad de su montura, si bien  
15.- y a pesar de la citada elasticidad, sus movimien-  
tos son muy limitados y el objetivo deseado se -  
logra por medio de un conjunto de células exten-  
sométricas que miden las pequeñas deflexiones.

20.- No obstante, el uso de células extenso-  
métricas tiene sus inconvenientes por su extrema-  
da sensibilidad a las variaciones de temperatura  
razón por la cual el garfio o garfios sensibles  
han de ser de dimensiones externas amplias y -  
puesto que las temperaturas del fluido pueden va-  
25.- riar muy rápidamente, resulta obvio que un cam-  
bio de temperatura estaría, por lo general, acom-  
pañado de un periodo de cambio en el equilibrio



301671

- térmico, que produciría alteraciones en las mediciones, dando por resultado pequeños cambios en el valor de la consistencia medida. Las células extensométricas poseen comunmente dispositivos de compensación contra cambios de temperatura, pero esta compensación no es facil de conseguir, y de cualquier modo, la manera más corriente de efectuarse es para cambios de temperatura uniformes ocurridos en todo el elemento que se utiliza. Esto no ocurriría con el aparato medidor de consistencia a que se refiere este invento, ya que en este aparato la sensibilidad a la temperatura no se manifiesta sim-étricamente y, por ejemplo, si aumenta la temperatura del líquido, la cara anterior del elemento detector en relación con el sentido de circulación del líquido que calienta más rápidamente que la cara posterior.
- En el presente invento existe una disposición original, la cual, básicamente, supone el mantenerse unas condiciones isotérmicas en los elementos múltiples extensométricos que integran el dispositivo, Brevemente, esto se consigue uniéndolos con un cuerpo de peso considerable de un material tal como el cobre, que tenga una alta conductividad termica. Utilizando este procedimiento, se consigue un instrumento de medición de consistencia de una gran sensibilidad sin necesidad
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-

301671

de adoptar ningún dispositivo de compensación.

5.- Los objetivos finales del presente invento, se refieren a la consecución de las ventajas anteriores, y tanto estos objetivos como cualesquiera detalles de construcción, se harán evidentes siguiendo la descripción que a continuación, se hace, referida al plano adjunto, en el cual:

10.- La figura 1ª es una sección vertical de una disposición ideal del instrumento.

15.- La figura 2ª es una sección vertical parcial, tomada sobre el plano identificado con el número 2-2 en la figura 1ª, habiéndose exagerado las dimensiones radiales con objeto de dar mayor claridad al dibujo.

La figura 3ª es un diagrama esquemático de los dispositivos eléctricos y circuitos.

La figura 4ª es un alzado de un diseño alternativo para el elemento sensible.

20.- Refiriéndonos en primer lugar a la figura 1ª, el número -2- indica una sección de tubería de poca longitud dotada de bridas, -4- , que se puede adaptar a otras parte de una tubería, a través de la cual pasa el caudal cuya consistencia se intenta medir. Se puede dar por supuesto a efectos de concepto de consistencia, que el caudal tiene lugar en dirección ascendente, aunque

25.-

301671



si se considera la naturaleza del aparato, esto carece de importancia, puesto que el aparato es del todo indiferente a la dirección que lleve - el caudal respecto a la acción de la gravedad, bastando una ligera variación del cero del aparato para hacer la compensación por dirección - del caudal. La abertura de la parte -2- se cierra utilizando una pieza, -6-, desmontable, sobre la cual está colocado el elemento sensible, y que se puede quitar para su inspección o limpieza. La orientación exacta se efectúa utilizando un perno de alineación -7- y la pieza -6- puede colocarse del modo que se desee.

La pieza -6- lleva una abertura central, alrededor de la cual se suelda la pieza -8-, que tiene un soporte, -10- contra la cual se coloca el conjunto sensible. -18-, por medio de una brida -16- por ejemplo de goma de silicona, entre los elementos de naturaleza elástica -12- y -14- haciéndose el ajuste con una tuerca -20- que se atornilla al exterior del elemento -8-. La base del conjunto -18- queda indicado en el número -22- y lleva la brida -16- ya citada. A todo esto se fija, por soldadura y herméticamente, el elemento de conexión eléctrica -24-, del tipo convencional, con bornas conductoras eléctricas, -26- que las recibe un elemento análogo

301671

- conectado a un cable. Estas bornas se conectan -  
eléctricamente a los elementos de las células -  
extensométricas por medio de conductores. En la  
base -22-, hay un tubo que se indica en general  
5.- con el número -28-, soldado o herméticamente fi-  
jado, cuya construcción detallamos a continuación.  
A su vez, éste se cierra por medio del enchufe -  
-30- también herméticamente asegurado al tubo, -  
con una abertura -34-, y un enchufe, -32- que -  
10.- aloja la parte central del soporte de dedos -38-.  
Este soporte se describe en la figura 1ª como un  
simple cilindro, pero a fin de dar una orienta--  
ción para el montaje múltiple de dedos, el enchu-  
fe -32- lleva una corredera interior a todo lo -  
15.- largo -36- que se introduce en una muesca axial-  
mente, situada en la parte central del dedo. Un  
perno -42- asegura el dedo al enchufe -30- rosca-  
do en la abertura -34-. El dedo -38-, se encuen-  
tra por encima del tubo -28- de la forma indica-  
20.- da y termina en -40-. El diámetro del dedo -38-,  
deberá ser el adecuado para cada mezza cuya deter-  
minación del grado de consistencia se está efec-  
tuando. La parte que va por encima del tubo -28-  
tiene una pequeña ranura, lo que permite que las  
25.- fuerzas transversales se apliquen al tubo -28- -  
en su parte final más externa.

La figura 2ª indica la construcción -



301671

- del tubo -28-. Conviene que todas las partes del conjunto sensible en contacto con la mezcla, sean de acero inoxidable. De igual modo, el tubo -28- consiste en un cilindro exterior, -46- de acero inoxidable, que se ajusta interiormente a un cilindro de cobre -48-. Para los propósitos del presente invento, el cilindro de cobre debe estar montado en forma inamovible con el exterior de acero inoxidable y, con este objeto, es conveniente, o bien embutir el tubo de acero inoxidable en el tubo de cobre, o fijarlo allí por el llamado ligamento atómico. Estos dos tubos quedan así tan íntimamente ligados que, desde el punto de vista mecánico, operan como si fueran una sola unidad.

- Ligados interiormente en forma convencional al tubo de cobre, se encuentran los cuatro elementos extensométricos indicados -44a- y -44b- Siguiendo el caudal ascendente, si la fuerza ejercida en este mismo sentido sobre el dedo -38- aumentara, daría por resultado un aumento de tensión en los elementos extensométricos de descarga -44b-, mientras que en los elementos -44a- aumentaría la compresión. La relación entre las conductividades térmicas del cobre y del acero inoxidable es aproximadamente de 30:1. Esta proporción es tan elevada, que es posible ob

301671

- tener un aumento notable en la conductividad térmica si se utiliza una sección transversal de cobre, incluso si esta sección es bastante menor que la del acero inoxidable. En un dispositivo típico cuyos resultados han sido muy satisfactorios, el grosor de la pared del tubo de acero inoxidable -46- era de 0.025" y el de la pared del tubo de cobre -48- de 0,010". Aún cuando el grosor de la pared del primero era 2,5 veces aproximadamente mayor que la del segundo, a éste se debía en una escala mucho mayor, las condiciones isotérmicas creadas en el soporte, al cual se habían fijado los elementos extensométricos. A pesar de que <sup>se</sup> pueden conseguir conductividades térmicas más elevadas si las paredes del tubo de cobre son de mayor grosor, este grosor solo puede llegar a cierto límite, ya que no deberá sobrepasar su límite de elasticidad bajo las tensiones a que está sometido, o en otras palabras, su característica de elasticidad ha de estar libre de histéresis.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-

25.-

El tubo de cobre no subcomunica un estado isotérmico de cierta importancia al elemento extensométrico, sino que también, al estar en estrecho contacto con el acero inoxidable, prácticamente crea unas condiciones isotérmicas en el mismo tubo de acero inoxidable. Un aumento de tempe-



301671

ratura aplicado, por ejemplo, a la parte más baja del tubo de acero inoxidable, se transmitirá muy lentamente a la parte superior a través de este tubo, pero por ser la pared del tubo de acero inoxidable muy delgada, el calor se trasfiere rápidamente al cobre y, a continuación, a través del cobre, a otras secciones del tubo de acero inoxidable. Esto evita eficazmente cualquier esfuerzo debido a los gradientes de temperatura en el tubo de acero inoxidable.

La plata o, mejor aún, una aleación de este metal con un elevado coeficiente de dureza puede emplearse en lugar del cobre para el tubo interior. También se puede utilizar otro metal cualquiera o aleación de conductividad térmica elevada.

El sistema eléctrico del aparato se describe en la figura 3ª. Las células extensométricas se disponen de la forma indicada en el puente -50- los elementos afines -44a- en soporte opuestos, así como los -44b- que se colocarán también de este modo. A ser posible, el puente funcionará con corriente alterna de frecuencia industrial, a través de terminales -52- y su señal de salida la recibe el receptor -54- que puede ser de cualquier tipo convencional de los que por lo común se emplean para estos puentes. El receptor, -54-

301671

- puede ser del tipo indicador o registrador, dependiendo de si se quieren obtener mediciones aisladas o continuas. La descripción corresponde a la de un registrador. Puesto que el receptor puede ser del modelo convencional, no creemos necesario describirle demasiado minuciosamente, pero aún así puede tratarse de modelos de alta sensibilidad, capaces de efectuar mediciones de señales de muy pequeña intensidad, según se aprecia en la solicitud de Roy. F. Schmoock, Serie nº 189.837, archivada con fecha 24 de Abril de 1.962.
- 5.-
- 10.-

- Si la consistencia de la mezcla fuese muy elevada, basta un solo dedo como el representado en el número -38-. Para consistencias menos altas, es preferible emplear un detector con varios dedos. Esta disposición se aprecia con toda claridad en la figura 4ª en la que el elemento -60- corresponde al dedo -38- y ésta dotado de varillas extensibles, -62- con dedos adicionales, -64- que es conveniente estén montados en tal forma que los dedos adyacentes puedan desviarse (a 90º por ejemplo) unos de otros.
- 15.-
- 20.-

- Con la disposición acabada de describir, se obtienen señales utilizables que caen dentro del orden de error térmico que se produce en un conjunto de células extensométricas del tipo corriente. Se ha conseguido un grado de sensibilidad que
- 25.-

301671



permite llegar hasta mediciones de 0,01 libras -  
de fuerza total. Una escala tipo de gran utili--  
dad serie 0,1 libras a 30 libras.

- 5.- Se pueden usar diversos tipos de elemen-  
tos para las células extensométricas, pero se -  
prefiere el de tipo de hilo por su escasa sensibi-  
lidad a las variaciones de temperatura, mucho -  
menor que la de los del tipo de semiconductores.  
10.- Estos últimos son de una sensibilidad bastante -  
más elevada a la tensión, pero asimismo, son más  
sensibles a las variaciones de temperatura. Sin  
embargo, se pueden utilizar con un circuito ade-  
cuado, siempre que en el proceso no se espere -  
que existan variaciones muy notables de temperatu-  
ra.  
15.-

Como se desprende de lo anteriormente  
expuesto, existen varias soluciones partiendo de  
la que, específicamente, se acaba de describir,-  
sin necesidad de apartarse de la idea matriz de  
este invento, según se define en las siguientes  
20.-

REIVINDICACIONES

- 25.- 1ª.- "Aparato medidor de consistencia"  
que comprende: un conducto por el que pasa la -  
pasta y un elemento de desfibramiento montado en  
dicho conducto, consistiendo este elemento de -  
desfibramiento, en un tubo cerrado en sus extre-  
mos para obtener una cámara hermética, y tenien-

301671

- do fijados en la pared interior del tubo, dentro de dicha cámara, elementos extensométricos de medida, estando el tubo formado por cilindros concéntricos unidos entre si de los cuales el exterior está construido en un metal que sea relativamente mal conductor del calor y el cilindro interior formado por un metal que sea relativamente buen conductor del calor, para proporcionar unas condiciones prácticamente isotérmicas en el lugar
- 5.- de emplazamiento de los elementos extensométricos estando dicho tubo fijo sobre dicho conducto por uno de sus extremos y libre por el otro, proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.
- 10.-
- 15.-
- 2ª.- "Aparato medidor de consistencia" que comprende: un conducto por el que pasa la pasta y un elemento de desfibramiento montado en dicho conducto, consistiendo este elemento de desfibramiento en un tubo cerrado en sus extremos para obtener una cámara hermética, y teniendo fijados en la parte interior del tubo, dentro de dicha cámara, elementos extensométricos de medida, estando el tubo formado por cilindros concéntricos unidos entre si, de los cuales el exterior está construido en acero inoxidable, y el cilindro interior -
- 20.- construido en un metal que sea conductor relativa-
- 25.-

301671

- mente bueno de calor para proporcionar una condiciones prácticamente isotérmicas en el lugar de emplazamiento de los elementos extensométricos, estando dicho tubo fijo sobre dicho conducto por uno de sus extremos y libre por el otro, proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.
- 5.-
- 3ª.- "Aparato medidor de consistencia" que comprende: un conducto por el que pasa la pasta, y un elemento de desfibramiento montado en dicho conducto, consistiendo este elemento de desfibramiento en un tubo cerrado en sus extremos, para obtener una cámara hermética, y teniendo fijados en la parte interior del tubo, dentro de dicha cámara elementos extensométricos de medida, estando formado el tubo por cilindros concéntricos unidos entre sí de los cuales el exterior está construido en un metal que sea un conductor relativamente malo del calor y con el cilindro interior construido en cobre para proporcionar unas condiciones prácticamente isotérmicas en el lugar de emplazamiento de los elementos extensométricos de medida, estando dicho tubo fijo sobre dicho conducto por uno de sus extremos y libre por el otro, proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-

4ª.- "Aparato medidor de consistencia" - que comprende: un conducto por el que pasa la pasta, y un elemento de desfibramiento montado en di-

- cho conducto, consistiendo este elemento de desfibramiento en un tubo cerrado en sus extremos, para obtener una cámara hermética, y teniendo fijados en la parte interior del tubo, dentro de dicha cámara, elementos extensométricos de medida, estando el
- 5.- tubo formado por cilindros concéntricos unidos entre sí; el cilindro exterior de acero inoxidable; el cilindro interior de cobre para proporcionar unas condiciones prácticamente isotérmicas en el
- 10.- lugar de emplazamiento de los elementos extensométricos, estando dicho tubo fijo sobre dicho conducto por uno de sus extremos y libre por el otro, proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.
- 15.-
- 5a.- "Aparato medidor de consistencia" - que comprende: un conducto por el que pasa la pasta y un elemento de desfibramiento montado en dicho conducto, consistiendo este elemento de desfibramiento en un tubo cerrado en sus extremos para obtener una cámara hermética y teniendo fijados en la parte interior del tubo, dentro de dicha cámara elementos extensométricos de medida, estando dicho tubo fijado sobre dicho conducto en uno de sus extremos, proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.
- 20.-
- 25.-

301671



1964

- 6<sup>a</sup>.- "Aparato medidor de consistencia" que comprende: un conducto por el que pasa la pasta, y un elemento de desfibramiento montado en dicho conducto, consistiendo este elemento de desfibramiento en un tubo cerrado en un extremo para obtener una cámara hermética, y teniendo fijados en la pared interior del tubo, dentro de dicha cámara, elementos extensométricos de medida, estando formado el tubo por cilindros concéntricos -
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- unidos entre si, de los cuales el exterior esta formado por un metal que sea un conductor relativamente malo del calor, y el cilindro interior formado por un metal que sea un conductor relativamente bueno del calor, para proporcionar unas condiciones prácticamente isotérmicas en el lugar de emplazamiento de los elementos extensométricos de medida, estando dicho tubo fijo sobre dicho conducto por uno de sus extremos y libre por el otro proporcionando así un dispositivo que flexionará de acuerdo con la consistencia de la pasta en circulación.

7<sup>a</sup>.- "APARATO MEDIDOR DE CONSISTENCIA".

Todo ello, conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de DIECIOCHO hojas escritas a máquina por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 3 de Julio de 1.964.

E. GONZALEZ VACA

301671

Fig. 1:

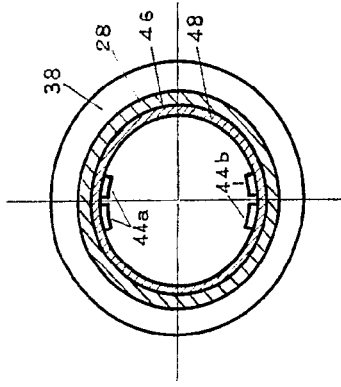
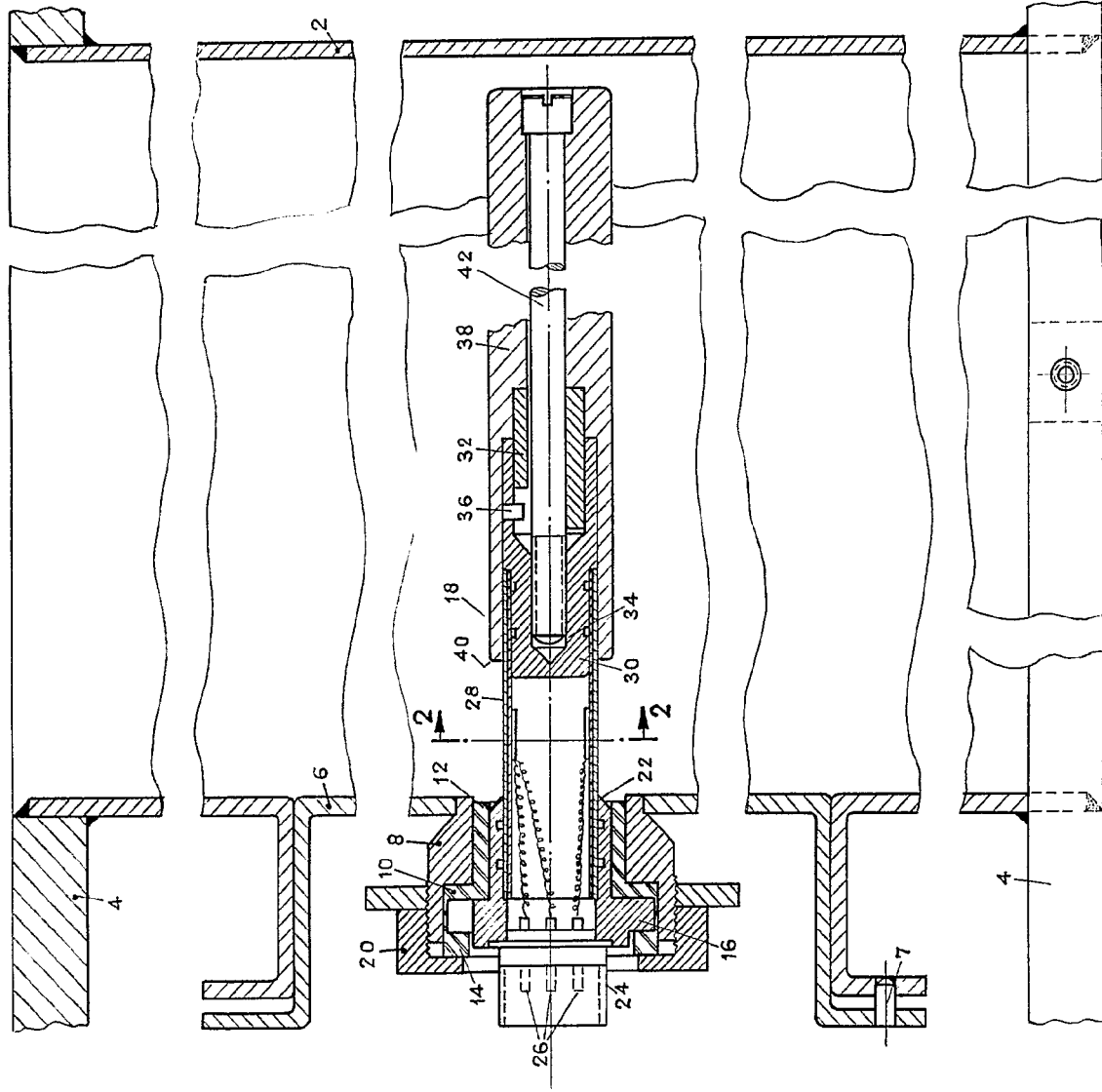


Fig. 2:

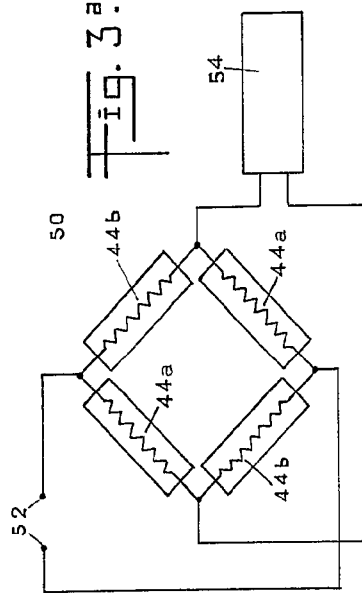


Fig. 3:

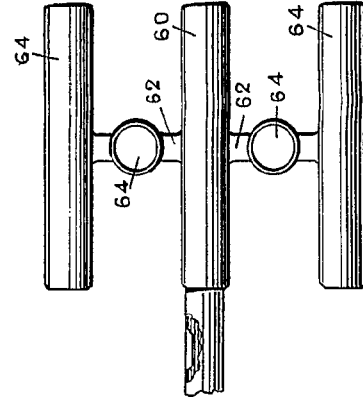


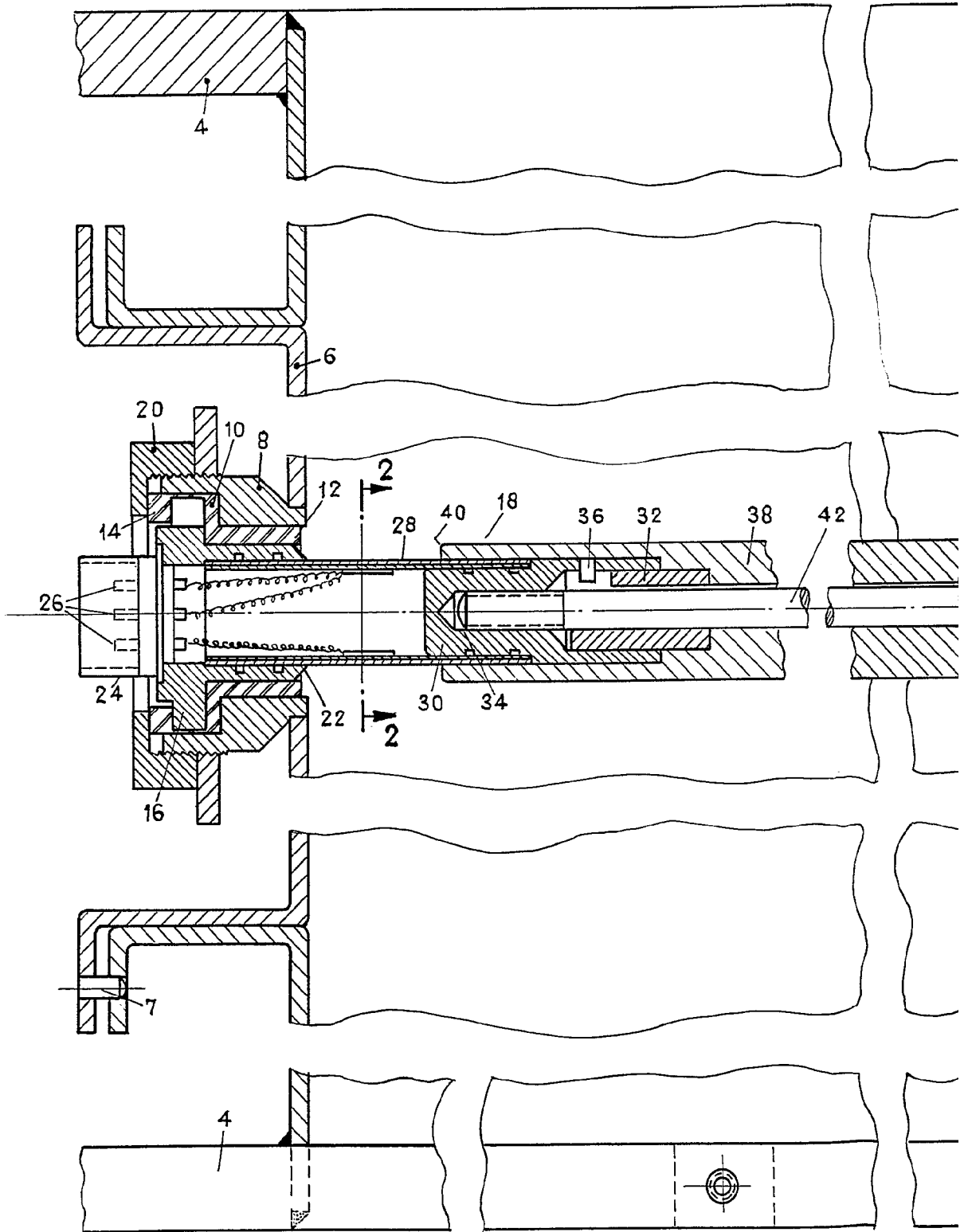
Fig. 4:

301671

MADRID 3 DE JULIO DE 1.964  
P.A.

E. GONZALEZ VACAS

Fig. 1<sup>a</sup>



Escala: variable.

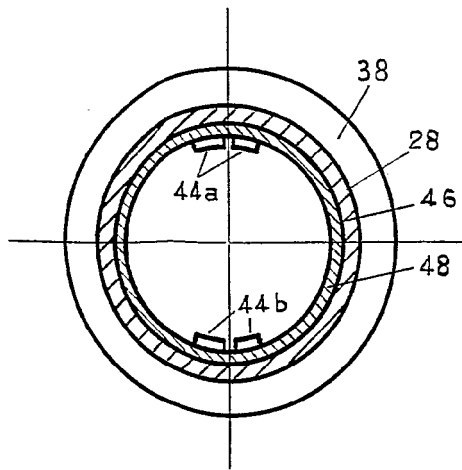
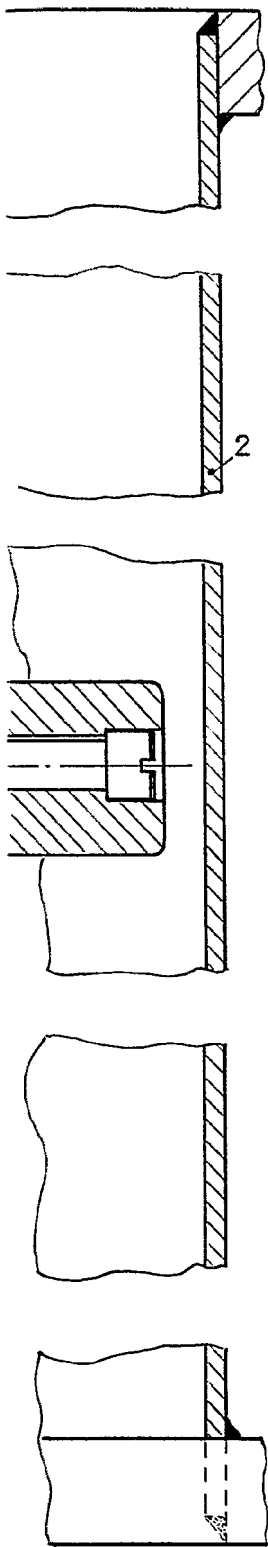


Fig. 2<sup>a</sup>

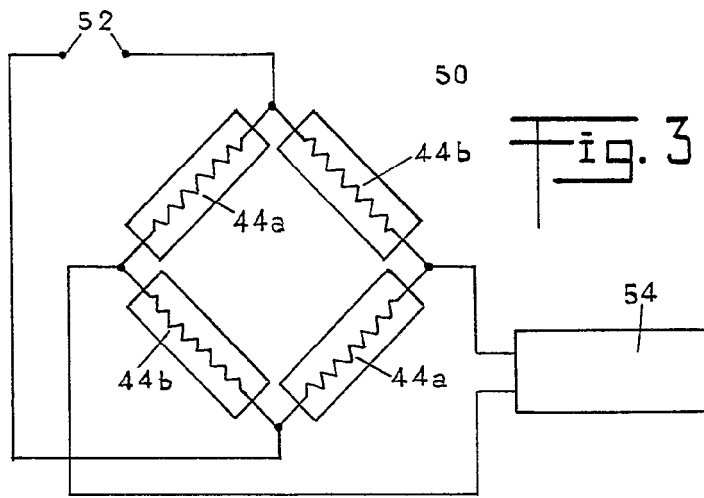


Fig. 3<sup>a</sup>

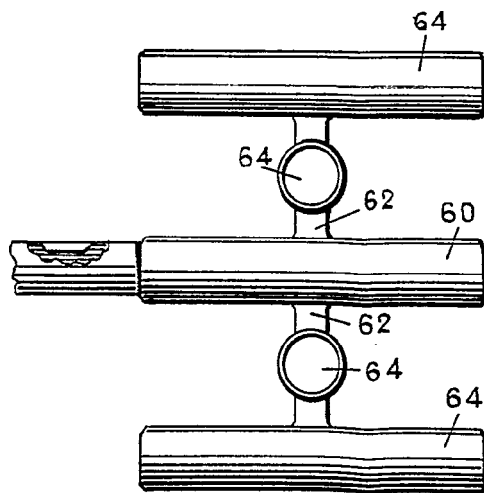


Fig. 4<sup>a</sup>

301671

MADRID 3 DE JULIO DE 1964

P.A.

E. GONZALEZ VACAS