



10 ES	11	12 INVENCIÓN	283.603	13 Y
	21	22 FECHA DE PRESENTACION	21.12.84	

MODELO DE UTILIDAD

1- AGO. 1985

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
565.179	23.12.83	Estados Unidos

67 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	H02G 7/14

64 TITULO DE LA INVENCIÓN
AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES

71 SOLICITANTE (S)
ALUMINUM COMPANY OF AMERICA

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Alcoa Building, PITTSBURGH, PENNSYLVANIA, Estados Unidos

72 INVENTOR (ES)

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

ASM

1

EXTRACTO

5

La invención presente se relaciona por lo general con un concepto y dispositivo novedosos que emplean elastómeros como el mecanismo para amortiguar las vibraciones de estructuras sujetas a vibración.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10

El dispositivo sísmico mejor conocido y comercialmente satisfactorio para amortiguar los conductores aéreos es el amortiguador Stockbridge. Este amortiguador consiste en un cable de acero trenzado, dos pesas fijadas respectivamente en los extremos del cable y una abrazadera de conductor fijada en el cable en un sitio intermedio a las pesas. Con la vibración del conductor, la inercia de las pesas hace que el cable trabaje de manera tal que la fricción entre los torones del cable disipe la energía de la vibración hacia la atmósfera circundante en la forma de calor. El amortiguador Stockbridge tiene dos modos de movimiento resonantes con cada modo combinado la rotación y la traslación vertical de las pesas en proporciones diferente.

15

20

En la patente norteamericana número 3.478.160 concedida a Reed, se emplea un sólo buje elastomérico para sostener una masa de un conductor elevado o aéreo de manera que coloca el centro de gravedad de la masa en 3 planos mutuamente ortogonales que están descentrados del centro de la suspensión de la masa. Este dispositivo proporciona modos de vibración "acoplados" que ofrecen amortiguación a frecuencias de vibración diferentes del conductor aéreo.

25

30

Al diseñar el amortiguador de la presente invención, se determinaron mediante simulación por computadora el radio de giro de la masa, el emplazamiento del centro de gravedad

1 de la masa y ciertas otras dimensiones. La simulación indicó
que las dimensiones de un buen dispositivo amortiguador re-
querían una cierta constante de resorte o elástica para la
traslación tanto vertical como horizontal de la masa con res-
5 pecto a su abrazadera de soporte así como una cierta cons-
tante elástica de rotación. Cuando estas distintas constan-
tes elásticas se buscaron en una construcción práctica, se
encontro que no podían obtenerse simultáneamente excepto en
una configuración muy singular.

10 Debe quedar comprendido que los elastómeros amerti-
guadores se destinaron para usarse como elementos semejantes
al resorte de la presente invención debido a que estos mate-
riales incorporan histéresis suficiente en sus característi-
cas de manera que no se necesita ninguna otra fuente de di-
15 sipación de energía. Estos materiales también se prestan
por si a la fabricación fácil y comercial en cualquier for-
ma deseada. Sin embargo, las capacidades amortiguadoras de
los elastómeros son mayores cuando se desvían en deslizamien-
to en vez de extensión de manera tal que se aplican mejor en
20 la forma de soportes elásticos que acoplan los cuerpos en -
las superficies opuestas y paralelas de los cuerpos, siendo
seleccionadas las superficies de manera tal que los movimien-
tos relativos entre las mismas que ocurren durante el servi-
cio vibratorio inducen solamente el deslizamiento de los so-
25 portes elásticos y no comprensión, extensión u oscilación.
los soportes elásticos son de grueso uniforme para llenar el
espacio entre las superficies opuestas y paralelas pero sus
formas en sección transversal (en planos paralelos a aque-
llas superficies) generalmente no se restringen mediante con-
30 sideraciones de eficacia amortiguadora. Se emplean general-

1 mente formas que son fáciles de fabricar. Por ejemplo, los
soportes elastoméricos usados para suspender los motores en
muchos coches son cuadrados o rectangulares en sección trans-
versal.

5 Debe también quedar comprendido que cuando la cons-
tante elástica y la resistencia de un soporte elastomérico
son importantes, pueden hacerse selecciones y compromisos
entre (1) la composición elastomérica, (2) el grueso del so-
10 porte elástico y (3) el area de sección transversal del so-
porte elástico. La multiplicidad de opciones disponibles por
lo general asegura que puedan proporcionarse satisfactoria-
mente un número pequeño de características requeridas (cons-
tante elástica y resistencia). Esta facilidad para lograr
15 una combinación deseada de las características no había apa-
recido en la selección de soportes elásticos para la inven-
ción presente, sin embargo. El requisito de que la constan-
te elásticas de rotación de la suspensión elastomérica tie-
ne cierto valor o de manera más exacta tiene una cierta re-
20 lación con la constante elástica de traslación, se restrin-
gió seriamente la selección en cuanto a la configuración de
los soportes elastoméricos.

La restricción reflejó el conflicto entre 3 requisi-
tos. El primero era el requisito de que la relación de las
25 constantes elásticas de rotación a traslación tienen un cier-
to valor. Ahora esta relación es igual en la práctica al ra-
dio medio cuadrático de la sección transversal del soporte
elástico. Por ejemplo si el soporte elástico adopta la for-
ma de un anillo delgado de un cierto radio, entonces la re-
lación de las constantes elásticas de rotación a traslación
30 es el cuadrado de este radio. Para secciones transversales

1 que tienen otras formas, el cálculo del radio medio cuadrático es más complicado pero existen tablas matemáticas que proporcionan esta información para muchas formas o configuraciones.

5 El segundo requisito contribuye al conflicto relacionado con la resistencia de los soportes elásticos. Eran de interés 2 tipos de resistencia. Una era la resistencia con respecto a los movimientos vibratorios que experimentarían el amortiguador. Estos movimientos someterían el soporte -
10 elástico a deslizamiento y podría conducir a la rotura o la fatiga del elastómero en el caso en donde las deformaciones por esfuerzo cortante en el elastómero fueran demasiado grandes. Estas deformaciones pueden reducirse al mínimo usando
15 do soportes elásticos de grueso considerable de manera que los movimientos relativos de las superficies paralelas opuestas puedan ser amortiguadas por un grueso mayor del material elastomérico. El otro requisito de resistencia es importante cuando el soporte elástico no es de grueso considerable sino que es de sección transversal pequeña de manera que -
20 puede considerarse como siendo una columna o una pared sujeta a deformación. La manera más conveniente de armado para los amortiguadores de la invención es frecuentemente comprimir los mismos entre sí en la forma de un emparedado con los soportes elásticos mantenidos en su sitio mediante compresión como se discutirá a continuación. La posibilidad de
25 deformación de los soportes elásticos puede reducirse al mínimo usando soportes elásticos de forma generalmente achatada.

30 Estos dos aspectos de resistencia en combinación conducen al uso de soportes elásticos que son gruesos y achata-

1 tados es decir con un diámetro igual a o mayor que digamos
la mitad del grueso. El requisito para una cierta relación
de la constante elástica de rotación a traslación significa
que este diámetro debe exceder dos veces la raíz cuadrada de
5 esa relación.

El tercer requisito que contribuye al conflicto era
el hecho de que los elastómeros que tienen las propiedades
deseables a través de una escala de temperatura lo bastante
amplia para hacerlos apropiados para usarse en líneas de
10 transmisión también eran bastante rígidos es decir tenían un
módulo de esfuerzo cortante bastante elevado. El efecto de
esto era que los soportes elásticos con el diámetro lo sufi-
cientemente grande para satisfacer los requisitos de la rela-
ción de la constante elástica y lo bastante pequeños en grue-
15 so para considerarse achatados también eran demasiado rígi-
dos.

Se tomo en cuenta el configurar el soporte elástico
como un anillo a fin de reducir su rigidez reduciendo el
20 area del soporte elástico. La relación de las constantes
elásticas entonces podía conservarse prestando al anillo un
radio igual a la raíz cuadrada de la relación de las frecuen-
cias naturales. Cuando el area se redujo lo suficientemente
usando este procedimiento, sin embargo, el grueso de la pa-
red del anillo (en la dirección radial) fué pequeño en com-
25 paración con el grueso del soporte elástico y se suscitó el
peligro de que ocurriera aplastamiento de la pared semejante
a lo que sucede cuando se pisa en el extremo de una lata de
bebidas. Fué esta combinación de restricciones la que cons-
tituyó el problema al cual se ha dirigido la presente inven-
30 ción.

1 La seriedad del problema se agravó mediante el he-
cho de que el diseño práctico se inclina a favor de utili-
zar no uno sino dos soportes elásticos en el amortiguador de
manera que la masa de inercia pueda fabricarse en dos mita-
5 des y al armarse rodean entre los mismos los 2 soportes elas-
toméricos que a su vez rodean entre los mismos una lengüeta
una extensión o un brazo de la abrazadera que acopla el con-
ductor. En esta estructura, duplicando el número de soportes
elásticos se duplican las constantes elásticas efectivas de
10 la suspensión elastomérica debido a que los soportes elásticos actúan
mecánicamente en paralelo. Para obtener nuevamente las cons-
tantes elásticas o de resorte proporcionadas por un solo so-
porte elástico, es necesario duplicar el grueso de cada uno
de los dos soportes elásticos haciendo de esta manera que
15 sus paredes tengan aún mayor tendencia a la deformación.

RESUMEN DE LA INVENCION

La resolución para este problema que es un objeto
principal de la invención es concentrar el area de soporte
elástico amortiguador en 2 columnas opuestas separadas me-
20 diante el radio de la raíz cuadrada del valor medio de los
cuadrados del soporte elástico anteriormente citado. Esta
forma rinde la columna más estable para llevar una carga de
compresión y para retener junta una estructura de emparedado.
El uso del menor número de estas columnas proporciona la ma-
25 yor estabilidad asociada con "la forma achatada" que puede
obtenerse con una cantidad limitada de area del soporte elás-
tico, Dos de estos soportes elásticos o columnas es el núme-
ro mínimo que puede extender los resaltos de apoyo de elas-
tómtero hasta el radio deseado.

30 Otro objeto de la invención es lograr en combinación

1 que hasta ahora no ha sido capaz de obtenerse, (1) una cons-
tante elástica de traslación (2) una relación predeterminada
de constantes elásticas de rotación a traslación y (3) una
resistencia apropiada en la suspensión elastomérica tal y
5 como se requiere mediante el análisis de la computadora an-
teriormente citado. Un resultado de esto es un dispositivo
amortiguador altamente compacto y eficiente.

Los soportes o estructuras elastoméricos concentra-
das de la invención se colocan en un círculo de esfuerzo que
10 queda en un plano que contiene grados de libertad relativos
vertical y horizontal para el peso de inercia o masa del dis-
positivo y el brazo de un sujetador. Las estructuras elasto-
méricas se intercalan entre el brazo y el peso de inercia y
sostienen el peso en el brazo. El centro de gravedad del pe-
15 so está descentrado de la vertical a un ángulo de 40° a 50°
y está separado del centro del círculo de esfuerzo de mane-
ra tal que con el movimiento vertical de la estructura a la
cual está fijado el dispositivo se aplica un movimiento de
esfuerzo cortante a las estructuras elastoméricas en una di-
20 rección vertical. El movimiento de esfuerzo cortante se apli-
ca también en una dirección horizontal debido al centro de
gravedad descentrado de la masa que trabaja contra el brazo
de la abrazadera. El centro de gravedad descentrado del pe-
so convierten también el movimiento vertical del peso en un
25 movimiento de rotación alrededor del centro del círculo de
esfuerzo de las estructuras amortiguadora y en el plano de
la vertical y la horizontal; esto da por resultado una ac-
ción de torsión o retorcido de las estructuras elastoméri-
cas. Por lo tanto, los movimientos que ejecuta el peso del
30 amortiguador durante el servicio vibratorio, con respecto al

1 brazo o extensión de la abrazadera de soporte son un movi-
miento vertical y horizontal y un movimiento de rotación to-
dos estos en el plano en donde se deslizan los soportes -
elastoméricos. Las constantes elásticas o de resorte con las
5 cuales el sistema del soporte elastomérico restringe y con-
trola estos movimientos son de importancia principal para
la invención. La invención permite que se obtenga en la prác-
tica la combinación de constantes elásticas o de resorte que
mediante simulación por computadora se demuestra que son de
10 seables.

LOS DIBUJOS

La presente invención se comprenderá mejor al tomar
en cuenta la siguiente discusión detallada en relación con
los dibujos que se acompañan, en los cuales:

15 Las figuras 1 y 2 de los mismos muestran esquemáti-
camente vistas en alzado laterales de dos modalidades de la
invención;

La figura 3 es una vista en alzado de extremo diagra-
mática del dispositivo amortiguador de la invención; y

20 La figura 4 muestra esquemáticamente 4 estructuras
amortiguadoras de elastómero colocadas en un círculo de es-
fuerzo amortiguador.

MODALIDAD PREFERIDA

25 Haciendo ahora referencia a las figuras 1 a 3 de los
dibujos, se muestra diagramáticamente un dispositivo 10 amor-
tiguador de la invención. El dispositivo consiste en un ele-
mento 12 que tiene un extremo para sujetarse en una estruc-
tura 14 sujeta a vibración en una dirección vertical tal co-
mo un conductor eléctrico aéreo y otro extremo (o extremos
30 en la figura 2) que sostienen un miembro de peso de inercia

1 o masa 16. Sosteniendo el miembro de peso en la abrazadera
o el brazo de la abrazadera hay por lo menos dos soportes o
estructuras 18 y 19 elestoméricas separadas pudiendo esto -
verse mejor en la vista de extremo del dispositivo ilustra-
5 do en la figura 3. De manera más específica, el miembro de
peso está separado de la abrazadera de manera tal que se pro-
porciona un espacio en los lados opuestos de la abrazadera
para acomodar los elastómeros. Esto proporciona una estruc-
tura de emparedado que consiste en el peso en el exterior
10 como las dos capas 16A externas del emparedado que consisten
en el peso en el exterior como las dos capas 16A externas
del emparedado y la abrazadera 12 como la capa intermedia
media. Entre estas 3 capas están colocados soportes de elás-
tómero para completar el emparedado. Los elastómeros pueden
15 dividirse en 2 (a y b en la figura 3) o 18 y 19 pueden ser
soportes elásticos integrales que se extienden a través de
las aberturas (no ilustradas) que se proporcionan en el bra-
zo 12.

20 Los elastómeros 18 y 19 además están colocados dia-
métricamente en un círculo de esfuerzo 20 (que se muestra
en contorno de guiones en las figuras 1 y 2) que tiene un -
centro de esfuerzo CE cuando se lleva a cabo en trabajo en
los elastómeros como se explicará a continuación a fin de
proporcionar amortiguamiento. El radio del círculo 20 de es-
25 fuerzo es aquel del radio medio cuadrático del soporte amor-
tiguador discutido en lo que antecede para proporcionar la
relación deseada de constantes elásticas de rotación a tras-
lación. La forma de los elastómeros 18 y 19 (en el círculo
20) es semejante a una columna para proporcionar la resister-
30 cia necesaria para los dispositivos amortiguadores, La lon-

1 gitud de la columna es relativamente corta para proporcionar una estructura relativamente achatada a fin de reducir al mínimo la tendencia a deformación o al pandeo como se ha discutido en lo que antecede.

5 Por lo tanto, mediante las dimensiones apropiadas que se seleccionan para los elastómeros 18 y 19 y concentrando los mismos en un círculo o esfuerzo 20 que tiene un diámetro que es igual a o excede el doble de la raíz cuadrada de la relación anteriormente requerida para las constantes de resorte de rotación a traslación, se proporciona una estructura relativamente fuerte pero sin embargo flexible para permitir el trabajo de los elastómeros.

10 El peso 16 se coloca con relación a los elastómeros de manera tal que su centro de gravedad CG está separado pero alineado con el centro de esfuerzo CE de los elastómeros y descentrado de los mismos a un ángulo de entre 40° y 50° con respecto a la vertical y a la horizontal. Esto proporciona al peso con una palanca efectiva y a los elastómeros con constantes elásticas esencialmente iguales para desplazamiento solamente vertical y solamente horizontal de la abrazadera y el peso cuando vibra la estructura 14. Además, el movimiento de rotación del peso alrededor del centro de esfuerzo de los elastómeros y en el plano de su círculo de esfuerzo se proporciona cuando la estructura 14 vibra puesto que el peso tiene un cierto ímpetu de inercia en un plano paralelo a aquél del círculo de esfuerzo.

20 Las figura 1 y 2 muestran modalidades en donde los elastómeros 18 y 19 ocupan dos posiciones diferentes en el círculo o esfuerzo 20. Los emplazamientos de los elastómeros en el círculo no son importantes para los fines de la invención con la excepción hecha de que deben juntarse o concen
30

1 trarse en emplazamientos diamétricamente opuestos en el círculo
lo y que el centro de gravedad CG del peso 16 debe colocarse
en una línea que se extiende a través del centro del círculo
que queda en el ángulo de entre 40° y 50°.

5 Por ejemplo, si los dos soportes 18 y 19 elastoméri-
cos que se muestran en la vista de extremo presentada en la fi-
gura 3 consisten en realidad de 4 elementos es decir 2 (18a
y 19a, y 18b y 19b) a cada lado del brazo 12 de la abrazadera,
los dos soportes a cada lado deben quedar diamétricamente opues-
10 tos en el círculo de esfuerzo pero dos en un lado pueden ha-
cerse girar desde el otro; en la figura 4 se han hecho girar
90° a través de cualquier grado de rotación o la no rotación
proporcionará amortiguamiento efectivo y eficiente.

15 El tamaño (masa) de 16 y la longitud de su brazo de
palanca (de CE) son de manera tal que con la vibración verti-
cal de la estructura (14) a la cual está fijado el dispositi-
vo 10 y el movimiento vibratorio resultante del brazo 12 de
la abrazadera, la inercia de 16 coloca las estructuras de elas-
tómero en condición de esfuerzo cortante; esto hace trabajar
20 los elastómeros a la frecuencia de la vibración produciendo
de esta manera calor (pérdida de histéresis) en los elastóme-
ros; el calor se disipa hacia la atmósfera a un régimen mayor
que el régimen al cual el viento suministra energía a la es-
trutura si la estructura es un conductor aereo. De esta ma-
25 nera se amortigua la vibración de 14.

De manera más específica el movimiento vibratorio -
del peso 16 al hacer trabajar los elastómeros es vertical,
horizontal y/o de rotación, la relación anterior a las cons-
tantes elásticas o de resorte de rotación a traslación pro-
30 porcionan un alto grado de eficiencia amortiguadora.

1 Aún cuando la invención se ha descrito en términos
de las modalidades preferidas, las reivindicaciones anexas
a la presente se destinan a abarcar todas las modalidades
que queden dentro del espíritu de la invención.

5 Aún cuando la invención se ha descrito detalladamen-
te, debe quedar claro que lo ha sido con respecto a ciertas
maneras de utilización de la misma, pero que esto no debe
entenderse como una limitación a los alcances de dicha in-
vención, puesto que éstos solo deben considerarse restringi-
10 dos por lo alcances de las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un amortiguador de vibración que tiene una suspen-
sión elastomérica estando la suspensión caracterizada por
un círculo de esfuerzo y dos soportes elastoméricos coloca-
15 dos diamétricamente opuestos uno al otro en el círculo de
esfuerzo.

2. Un amortiguador de conformidad con la reivindica-
ción 1, caracterizado por dos suspensiones elastoméricas,
los círculos de esfuerzo en las cuales comparten un eje co-
20 mún.

2 pares de soportes elastoméricos colocados respecti-
vamente en los círculos de esfuerzo con los soportes de ca-
da par estando diamétricamente opuestos uno al otro en cada
círculo,

25 un miembro de sujeción o abrazadera, y

 un miembro de peso,

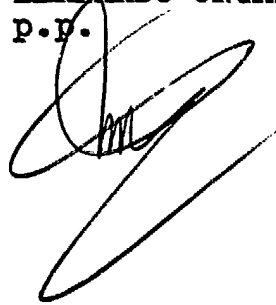
 los miembros de abrazadera o sujeción y de peso aco-
plan los soportes de una manera que forma una estructura de
emparedado; la estructura de emparedado consiste en el
30 miembro de sujeción o abrazadera o peso formando las capas

1 externas del emparedado con la capa intermedia a las capas
externas consistiendo en el otro miembro de sujeción o abra-
zadera o de peso estando las capas separadas una de la otra
para proporcionar dos espacios colocados a los lados opues-
5 tos de la capa intermedia con los dos pares de soporte elas-
toméricos colocados respectivamente en los dos espacios en-
tre las capas intermedia y exterior.

3. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer el modelo de utilidad que se solicita: AMORTI-
10 GUADOR DE VIBRACIONES.

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

15 Madrid, 21 Diciembre de 1984
BERNARDO UNGRIA
p.p.



20

25

30

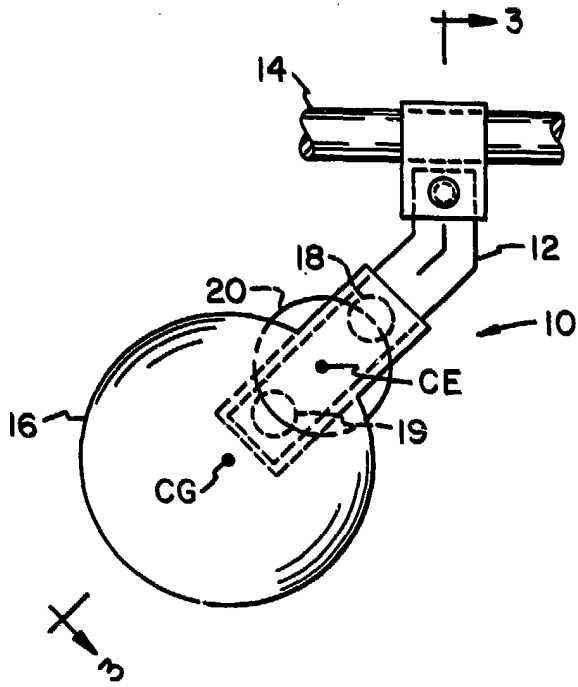


FIGURA 1

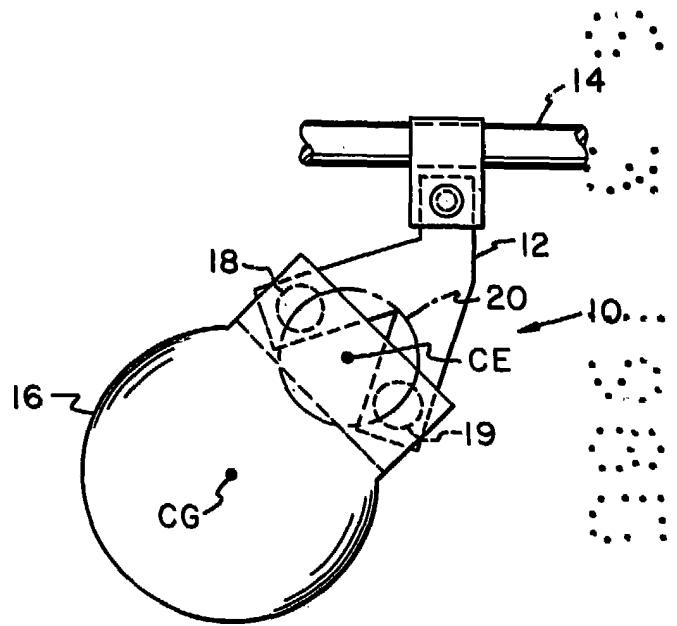


FIGURA 2

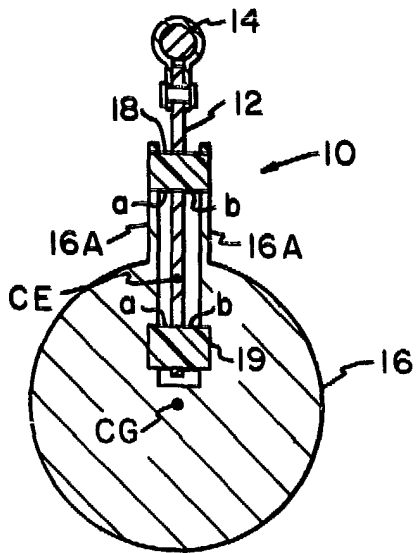


FIGURA 3

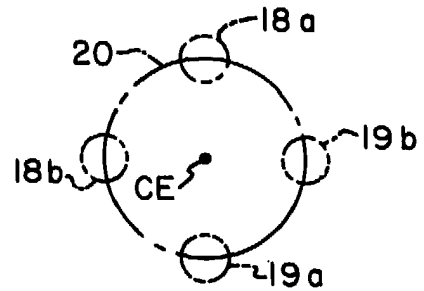


FIGURA 4

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 21 Diciembre 1984
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.