

301360



MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de
Introducción que, por diez años se solicita registrar en España
a favor de la entidad GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad
jurídica norteamericana, residente en SCHENECTADY, N.Y. (Estados
Unidos), - - - - -

P O R

" MEJORAS EN LOS DISPOSITIVOS DE MONTAJE DE MOTORES ELECTRICOS ".

La presente invención se aplica en la consecución de mejo-
ras en los dispositivos de montaje de un motor, y más particu-
larmente para reducir las vibraciones que el motor transmite
al soporte o al aparato en que se halla montado.

5 Las vibraciones axiales que producen máquinas rotativas como
son los motores movidos por un manantial que varía según un
régimen cíclico, como uno de energía alternativa de sesenta ci-



301360

10 cios, pueden producir un ruido inadmisible y originar tensiones perjudiciales en los soportes donde las máquinas rotativas van montadas, a menos de que se tomen precauciones para aislar dicha vibración axial. El problema de un aislamiento efectivo contra las vibraciones se hace indispensable de todo punto cuando la máquina va suspendida verticalmente del soporte principal, y sobre todo cuando existe una conexión lateral de fricción, como de polea y correa sinfin. En una realización semejante, el soporte del que pende la máquina puede resultar sometido a fuerzas axiales, de torsión y radiales que resultan del peso y del movimiento vibratorio del motor rotativo.

20 Cuando el motor se halla montado o soportado mediante la caja o bastidor del aparato en que está empleado, el movimiento vibratorio del motor se transmite al bastidor o caja. Así, los paneles ú otras partes de que se compone el bastidor o caja del aparato vibran con el motor. En la práctica se han empleado anillos elásticos almohadillados para reducir los efectos de dichas vibraciones, particularmente en las pequeñas máquinas dinamoeléctricas, como son los motorcitos de fracción de caballo. En tales ordinarios montajes elásticos se emplean los anillos con material almohadillado que se colocan en cada extremos del motor y un miembro de base dispuesto para soportar el anillo almohadillado. Este tipo de montaje elástico no ha resultado satisfactorio en muchas aplicaciones. Por ejemplo, cuando el motor va suspendido y mantenido por un extremo, tal montaje elástico no puede, por supuesto, ser empleado con una base de configuración ordinaria. También debe observarse que dicho tipo de montaje elástico almohadillado no resulta adaptable para ser empleado con muchas formas de carcasa que no admiten fácilmente la colocación del anillo flexible y almohadillado en los extremos del motor. Aun más, el tipo de montaje con anillo almohadillado es relativamente caro de construcción.

301360



40 Por todo ello, es deseable encontrar para esta clase de motores un medio de montaje en que las vibraciones producidas por el motor resulten realmente aisladas del miembro soporte del aparato en que está colocado el motor. También es de desear que la disposición de montaje se adapte fácilmente a la instalación que existe
45 para el motor, de modo que el problema que se encuentre pueda ser resuelto sin exigir grandes modificaciones en el motor o en el miembro soporte. Estas ventajas deben, por supuesto, estar completadas con economías de materiales y de mano de obra.

De acuerdo con lo expuesto, un objetivo de la invención es el
50 mejoramiento en el montaje de una máquina dinamo-eléctrica, como es el motor a que se hace referencia, de modo que las vibraciones producidas por este motor durante su accionamiento resulten en efecto aisladas del aparato que contiene el motor.

Un objetivo más específico de la invención es proporcionar un
55 mejorado montaje a un motor que sea adecuado para resultar fácilmente instalado en un aparato sin transmitir a este vibraciones.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un mejorado montaje que pueda ser fabricado económicamente y que sea barato de instalación.

60 Aún otro objetivo de la invención son las mejoras de un montaje que permita aislar las vibraciones, y particularmente en las instalaciones donde el motor va soportado por uno de sus extremos y en posición vertical.

De acuerdo con una forma de la invención, se ha mejorado el
65 montaje de un motor eléctrico sobre su soporte. En dicho montaje se ha dispuesto un miembro base aislador de vibraciones en uno de los extremos del motor. Una pluralidad de miembros de sujeción se hallan dispuestos para unir el miembro base aislador de vibraciones con el soporte. Estos miembros de sujeción dividen el
70 citado miembro aislador de vibraciones en tramos que resultan en sus extremos fijamente unidos a dichos miembros de sujeción y pro-

301360



75 porcionan una suspensión flexible al motor. El motor se halla unido al miembro base aislador de vibraciones por el centro de cada tramo. Los tramos están dimensionados de modo que la relación entre la frecuencia de vibración del esfuerzo motor y la frecuencia de vibración propia del miembro base aislador de vibraciones esté tomada entre predeterminados límites para reducir la transmisividad de las vibraciones producidas por el motor al soporte del aparato en que dicho motor se halla montado.

80 El principal sujeto de la invención está especialmente reseñado y claramente reivindicado al final de la presente Memoria. La invención, así como su organización y manera de realizarla, juntamente con nuevos objetivos y las ventajas que de ellos resultan, se comprenderán mejor con la descripción que sigue, completada con el adjunto dibujo. En éste.-

85 La figura 1 muestra la fragmentaria vista del extremo superior de un motor en el que se han incorporado mejoras de la invención,

90 La figura 2 muestra en planta el miembro base aislador de vibraciones según la ventajosa solución utilizada en el ejemplo de la figura 1,

La figura 3 es una vista en alzado del extremo de dicho miembro base aislador de vibraciones representado en la figura 2,

95 La figura 4 es una vista fragmentaria en alzado del lado derecho del miembro base aislador de vibraciones representado en la figura 3, en mayor escala para dejar ver detalles.

La figura 5 muestra un motor eléctrico suspendido de un miembro soporte mediante una disposición mejorada en una forma de la presente invención, y

100 La figura 6 muestra un gráfico donde se ha relacionado la transmisividad (T) con la relación f/f_n entre la frecuencia de vibración de la fuerza y la frecuencia de vibración propia, según diversos valores de la constante de la relación de amortiguamiento C/C_c en un sencillo grado de un sistema libre.



301360

105 Con referencia al dibujo, en la figura 1 se ve un motor eléctrico
-10- del tipo empleado en las máquinas domésticas de lagar, o en
otras aplicaciones, y en las figuras 2, 3 y 4 se ve un miembro -11-
aislador de vibraciones dispuesto de acuerdo con la invención. Se-
gún el motor -10- está representado, comprende el miembro aislador
de vibraciones -11-, una carcasa envolvente -12-, una tapa -13- del
110 conjunto, y su árbol de rotación -14- que sobresale hacia arriba
a través de dicha tapa -13-.

Con objeto de sujetar el motor al aparato accionado (no represen-
tado en la figura), el miembro base aislador de vibraciones -11- se
halla provisto de cuatro equidistantes vástagos -16-, -17-, -18- y
115 -19-. También se observará que el miembro aislador de vibraciones
-11- se halla perforado con cuatro equidistantes agujeros -20-, -21-
-22- y -23-, y, según se ven en la figura 2, son adecuados para reci-
bir los pernos pasantes -24-, -25-, -26- y otro que resulta oculto
en la figura. Los pernos pasantes mantienen la tapa extrema -13-
120 unida con la carcasa -12- del motor -10-. Se observará que el espa-
cio angular entre los vástagos -16-, -17-, -18- y -19- es de la mie-
ma amplitud que el existente entre los pernos pasantes. Esta dispo-
sición tiene la ventaja de que en instalaciones donde el motor está
unido al aparato mediante pernos pasantes sin la existencia de medios
125 aisladores de vibraciones, puede ser colocado el miembro aislador
de vibraciones de la invención. Se notará que en tales instalaciones
ya existentes, el problema de la vibración puede resolverse sin nece-
sidad de modificar el motor -10-. Aun más, no hace falta cambiar el
soporte en que el motor va montado, ya que los agujeros del soporte,
130 que están adaptados para recibir los pernos pasantes pueden así-
mismo ser empleados para recibir los vástagos de montaje del miembro
aislador de vibraciones -11- según la invención. Así, una importan-
te ventaja de la disposición utilizada en la realización que aquí se
representa del invento, es que el ruido de las vibraciones causado
135 en un particular caso, puede inmediatamente ser reducido sin nece-

301360



sidad de una excesiva modificación, sea en el motor o en el aparato. Para corregir las vibraciones sólo se requiere desconectar el motor, instalar el miembro base aislador -11-, como se ve en la figura 1, y luego volver a unir el motor al aparato.

140 Con referencia ahora más detalladamente a las vistas del miembro aislador de vibraciones -11- como se muestra en las figuras 2, 3 y 4 del dibujo, se ve que dicho miembro está formado con una pila de tres placas anulares -30-, -31- y -32-. En la realización del invento aquí representada, se utilizó para dichas placas, láminas de formación de éstatótor. Las placas anulares -30-, -31- y -32- se pegan entre sí con un cemento -33- de calafateo que no se endurece, sino que permanece con relativa plasticidad, para ampliar las características de amortiguamiento de dicho miembro base aislador de vibraciones -11-. Los vástagos -16-, -17-, -18- y -19- están soldados con plata a las placas anulares. Como después se explica con mayor detalle, los vástagos -16-, -17-, -18-, y -19- dividen el miembro base -11- en cuatro tramos y sirven como soportes a estos tramos. El número de placas anulares -30-, -31- y -32- se empleó para graduar la frecuencia de vibración propia del miembro base aislador de vibraciones -11-. Deberá tenerse en cuenta que hay otros factores, como el número de tramos que pueden variarse para conseguir una deseada frecuencia propia. Además, entre las placas anulares -30-, -31- y -32- pueden ser interpuestos otros miembros elásticos anulares para acrecentar la característica de amortiguamiento del miembro base -11- aislador de vibraciones si fuese necesario.

150 En la figura 5 se ha representado un motor -40- que está suspendido verticalmente de un miembro soporte -41- mediante una disposición de acuerdo con el invento. En esta realización el miembro base aislador de vibraciones -42- consiste en una sola placa anular para reducir de modo efectivo la transmisión de vibraciones del motor al miembro soporte -41-.



301360

170 El motor -40- va prácticamente incluido en una envolvente que comprenda la carcasa -43- y una pareja de tapas extremos -44- y -45-, las cuales van mantenidas con cuatro pernos pasantes, de los cuales sólo los -46-, -46a- y -47- son vistos en la figura 5. Los pernos pasantes mantienen el miembro base aislador de vibraciones -42-, en relación de enlace con el motor -40-. Cuatro vástagos (de los que solo dos, -48- y -49- se ven en la figura), se utilizan para el enlace de dicho miembro aislador de vibraciones -42- con el miembro soporte -41-. Un árbol -50- está montado giratorio en cojinetes soportados en las tapas -44- y -45-.

180 En la realización práctica de la invención, el miembro aislador de vibraciones está dimensionado de manera que la relación entre la frecuencia de vibración del esfuerzo (f) con respecto a la frecuencia de vibración propia (f_n) se mantiene entre límites pre-determinadas, con lo cual la transmisibilidad de las vibraciones generadas por el motor queda efectivamente reducida. Para un miembro base aislador de vibraciones -11- que tenga cuatro vástagos equidistantes -16-, -17-, -18- y -19-, los tramos en el entre dichos vástagos deben ser considerados mecánicamente como vigas empotradas que tienen una carga aplicada en su punto medio. La frecuencia de vibración propia (f_n) del miembro base aislador de vibraciones -11- depende de la flexión de dichas vigas individuales y es igual a $3,13/dn^2$ donde (f_n) es la frecuencia propia del sistema en ciclos por segundo, y (d) es la deflexión del miembro aislador de vibraciones, en pulgadas $\times 25,4 =$ milímetros.

195 El motor -10- utilizado en el citado ejemplo de la invención fué un cuatro polos accionado a 1725 revoluciones por minuto y energizado con un manantial de 60 ciclos. La máxima frecuencia de vibración del esfuerzo tenía lugar a los 120 ciclos por segundo y se desarrollaba una secundaria frecuencia del esfuerzo una vez por revolución o sea con frecuencia de 28,75 ciclos por segundo.

200 Deberá observarse que si el miembro base aislador de vibraciones



301300

-11- tiene frecuencia de vibración propia cercana a cualquiera de dichas dos frecuencias del esfuerzo, si no hay un verdaderamente alto factor de amortiguación, dichas dos frecuencias del esfuerzo resultarían multiplicadas. De acuerdo con ello, ha de elegirse un conveniente valor para la frecuencia propia del miembro aislador de vibraciones -11-, con objeto de que las vibraciones del motor sean realmente disminuídas, como ahora se explicará.

Con objeto de determinar la transmisibilidad de las vibraciones del motor al soporte, el motor -10- y el miembro base aislador de vibraciones -11- se suponía que tenían un simple grado de libertad común. En la figura 6 se han trazado una serie de curvas que representan una agrupación de casos de transmisibilidad (T) (ordenadas) según diversas relaciones f/f_n (abscisas) para varios valores de la relación de amortiguamiento C/C_c , donde (C) es el factor de amortiguación del miembro aislador de vibraciones -11- y (C_c) es el factor crítico de amortiguamiento. Para el miembro aislador de vibraciones -11- dotado con tres láminas de estátor intercaladas con cemento blando, se ha hallado 0,2 aproximadamente como relación de amortiguamiento. La transmisibilidad (T) es la relación entre la aptitud de desplazamiento del motor -10- y la del miembro base -11-, y es función de la relación f/f_n y de la relación C/C_c , como se expresa en la figura 6.

Si se han tomado 40 ciclos por segundo como predeterminado valor para la frecuencia propia del miembro base -11-, se verá que la curva correspondiente a una relación 0,2 de amortiguamiento para una relación de frecuencia $f/f_n = 120/40$ o sea de 3, resulta tener transmisibilidad de 0,20 aproximadamente, según se lee en el eje de ordenadas (T). Para los 28,75 ciclos de la frecuencia secundaria de excitación, la relación de frecuencia en el eje de abscisas (f/f_n) es aproximadamente 0,72, y la curva correspondiente a la relación de amortiguamiento de 0,2 da para la transmisibilidad (T) un valor 1,8. Así los valores para la transmisibilidad (T) resultan satisfactorios.

El miembro aislador de vibraciones -11- utilizado en el ejemplo de la invención, dimensionado para dar una frecuencia propia de 40



301360

235 ciclos por segundo variando sus gruesos. La flexión debida a la gravedad de un tramo del miembro -11- correspondiendo a la frecuencia propia de 40 ciclos por segundo es igual al cuadrado de $3,13/40$, o sea $0,00614$ pulgadas $\times 25,4 = 0,156$ milímetros.

240 Si suponemos que uno de los tramos del miembro base aislador de vibraciones -11- es mecánicamente una simple viga empotrada con una carga en su punto medio, el grueso de una única lámina puede ser determinado mediante la expresión que sigue, correspondiente a la deflexión (d) de una viga empotrada:

$d = \frac{P.L^3}{192E.I.}$, donde, P es $1/4$ del peso del motor -10- dividido por el número de tramos, en libras,

245 L es la longitud del tramo (viga), o sea 4 pulgadas,

E es el módulo de elasticidad en libras por pulgada cuadrada, que para el acero es 30×10^6 , y

I es el momento de inercia, o sea $1/2$ del ancho (1,4 pulgadas) del tramo $\times h^3$, donde (h) es el grueso en pulgadas,

250 Para el ejemplo de la realización descrita el valor del grueso conveniente fué aproximadamente de $0,0249$ pulgadas $\times 25,4 =$ milímetros. El miembro base aislador de vibraciones estaba formado con tres láminas de $0,025$ pulgadas $\times 25,4 = 0,635$ milímetros de grueso para obtener un miembro con frecuencia propia de 40 ciclos por segundo.

255 De la descripción que antecede para una realización ventajosa, y del específico ejemplo presentada se deduce que la transmisibilidad de las vibraciones de un motor al soporte puede ser controlada dimensionando el tamaño y la división del miembro base según convenga. Por ejemplo el número de tramos puede ser variado para obtener una determinada longitud de la viga. Además, debe tenerse en cuenta que a pesar de que se ha empleado un miembro base aislador de vibraciones en forma anular, puede utilizarse otra configuración.

265 Los péritos en esta especialidad deben comprender que las disposiciones que aquí han sido presentadas como ventajosas en la



371360

invención pueden aun recibir cambios, sin por ello salir del espíritu y objeto de la invención. En las reivindicaciones que siguen, se ha tratado de cubrir las variantes que pueden considerarse dentro de la invención:

270

N O T A

EN RESUMEN: La presente Patente de Introducción que, por diez años se solicita para España, deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

275

1ª.- Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos en aparatos que utilizan su movimiento, caracterizadas por el empleo de: un motor eléctrico sobre un aparato; un miembro base aislador de vibraciones; medios de enlace para unir dicho miembro aislador de vibraciones al aparato; dichos medios de enlace dividen dicho miembro en una pluralidad de tramos; dichos medios de enlace están dispuestos para proporcionar una fija sujeción a cada uno de los extremos de dichos tramos; medios para unir dicho motor a los centros de cada uno de dichos tramos de modo que resulten elástico soporte para dicho motor; dichos tramos están dimensionados de modo que la relación entre la frecuencia de vibración del esfuerzo motor y la frecuencia de vibración propia de dicho miembro base aislador de vibraciones sea mantenida entre límites pre-determinados para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al aparato.

280

285

290

2ª.- Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos caracterizadas por el empleo de: un miembro base aislador de vibraciones compuesto al menos de una placa anular; un motor eléctrico cuya carcasa encierra el estátor y el rotor; medios para unir mediante puntos fijos dicho miembro base aislador de vibraciones a un soporte; dichos medios dividen dicho miembro en tramos dispuestos para ser soportados por sus extremos; medios de unión para asegurar fijamente dicho motor a los centros de dichos tramos; dichos tramos proporcionan una suspensión elástica a di-

295



301360

300 cho motor, y dichos tramos están dimensionados de modo que la relación entre la frecuencia de vibración del esfuerzo del motor y la frecuencia de vibración propia del miembro base aislador de vibraciones resulte mantenida entre predeterminados límites para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al aparato.

305 3ª.- Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos, caracterizadas por el empleo de: un motor eléctrico cuya carcasa encierra el estátor y el rotor; un miembro base aislador de vibraciones situado en uno de los extremos del motor; dicho miembro base se forma con una pila de delgadas placas flexibles; entre cada dos de dichas placas va interpuesto un medio elástico para crear las convenientes características de amortiguación en dicho miembro base aislador de vibraciones; una pluralidad de miembros de unión para sujetar dicho miembro aislador de vibraciones a un soporte; dichos miembros de unión dividen el miembro base aislador de vibraciones en una pluralidad de tramos y aseguran los extremos de estos tramos en el soporte; medios para fijar dicho miembro aislador de vibraciones en la carcasa del motor en puntos intermedios de los extremos de dichos tramos; estos tramos constituyen flexible suspensión para dicho motor y están dimensionados de modo que la relación entre la frecuencia vibratoria del esfuerzo motor y la frecuencia vibratoria propia del miembro aislador de vibraciones se mantenga entre predeterminados límites, para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al aparato.

325 4ª.- Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos caracterizadas por el empleo de: un miembro base aislador de vibraciones compuesto al menos por una lámina anular; una pluralidad de miembros de unión fijados equidistantes en dicho miembro aislador de vibraciones; dichos miembros unen dicho miembro aislador de vibraciones a un soporte y dividen dicho miembro aislador en una pluralidad de tramos, y medios para unir dicho motor en puntos intermedios de dichos tramos formados en dicho miembros base aislador de vibraciones; estos tramos constituyen flexible

301360



suspensión a dicho motor para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al soporte.

335 58.-Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos, caracterizadas por el empleo de: un miembro base aislador de vibraciones situado en uno de los extremos del motor; dicho miembro base está compuesto por una pila de placas anulares; dichas placas son laminados reunidos con un cemento elástico; una pluralidad de vástagos salientes equidistantes en dicho miembro aislador de vibraciones; dichos vástagos unen el miembro aislador de vibraciones a un soporte y dividen dicho miembro aislador de vibraciones en una pluralidad de tramos inmovilizados en sus extremos y medios para unir el motor en puntos intermedios de dichos tramos; dicho miembro aislador de vibraciones está dimensionado de modo que la relación entre la frecuencia vibratoria del esfuerzo motor y la frecuencia vibratoria propia del citado miembro base aislador de vibraciones se mantenga entre predeterminados límites para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al soporte.

350 69.- Mejoras en los dispositivos de montaje de motores eléctricos, caracterizadas por el empleo de: un motor suspendido verticalmente de un soporte; dicho motor tiene una tapa superior unida a la carcasa mediante una pluralidad de pernos equidistantes; un miembro base aislador de vibraciones formado al menos por una placa relativamente delgada; dicho miembro aislador de vibraciones vá
355 unido a dicha tapa superior en puntos espaciados relativamente entre dichos pernos con miembros de suspensión equidistantes con los pernos de modo que dividen dicho miembro aislador de vibraciones en una pluralidad de tramos elásticos; dicho miembro aislador de vibraciones está dimensionado de modo que la relación entre la frecuencia de vibraciones de la fuerza del motor y la frecuencia de vibraciones propia del miembro base aislador de vibraciones esté
360 mantenida dentro de predeterminados límites para reducir la transmisibilidad de las vibraciones del motor al soporte.



301300

365

7ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha
de recaer la presente patente de introducción que, por diez
años se solicita para España, - - - - -

p o r

" MEJORAS EN LOS DISPOSITIVOS DE MONTAJE DE MOTORES ELECTRICOS "

370

Todo tal y conforme queda expresado en la presente Memoria
Descriptiva que, consta de trece hojas foliadas y escritas a
máquina por una sola de sus caras y planos que se acompañan.

Madrid, 13 JUL. 1964

P.A.,

PEDRO FELIU MAÑA
P.F.

301360

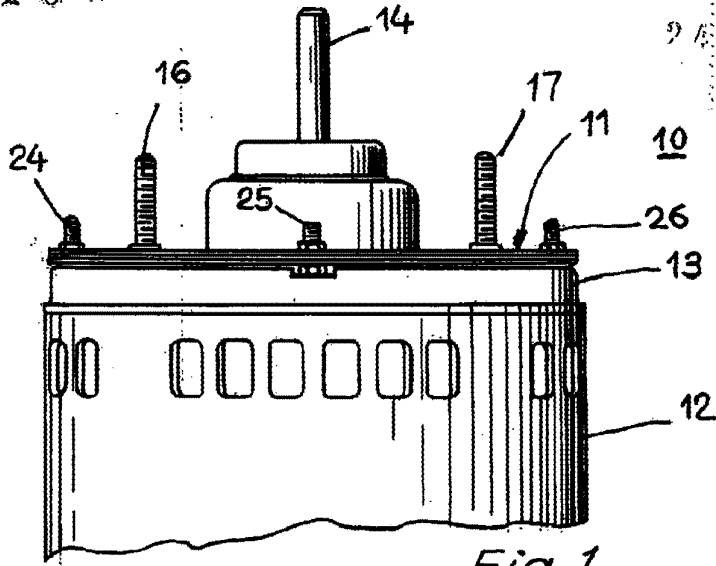


Fig. 1

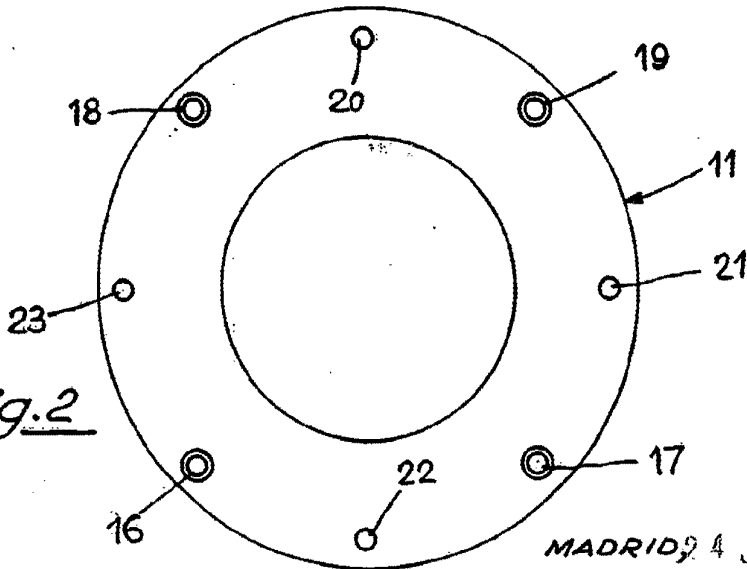
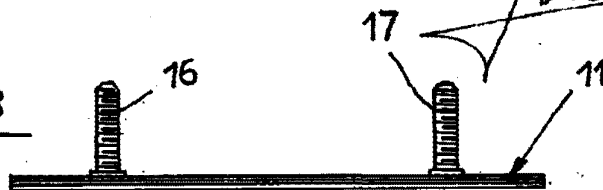


Fig. 2

MADRID, 4 JUN. 1954
P.A.,
PEDRO FELIX MANA
P.R.

Fig. 3



escala variable.

W. Massey
PEDRO ESPUMANA
P.A.
MADRID, 24 JUN 1961

Fig. 5

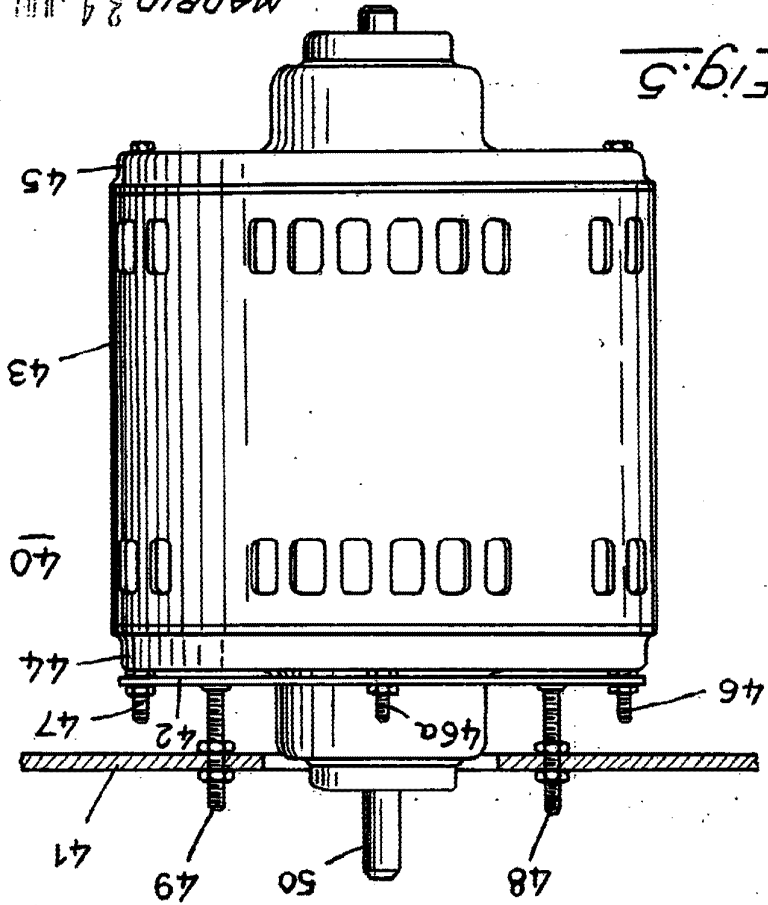
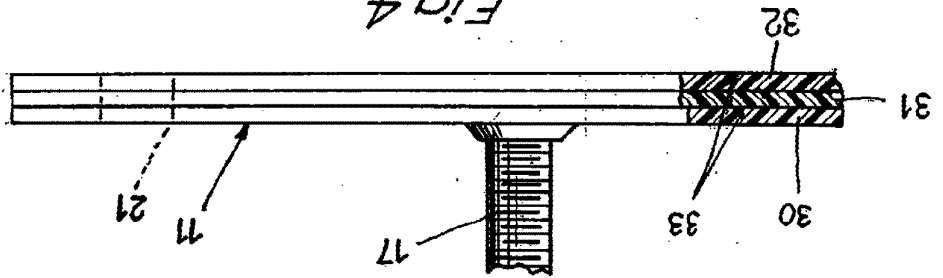


Fig. 4

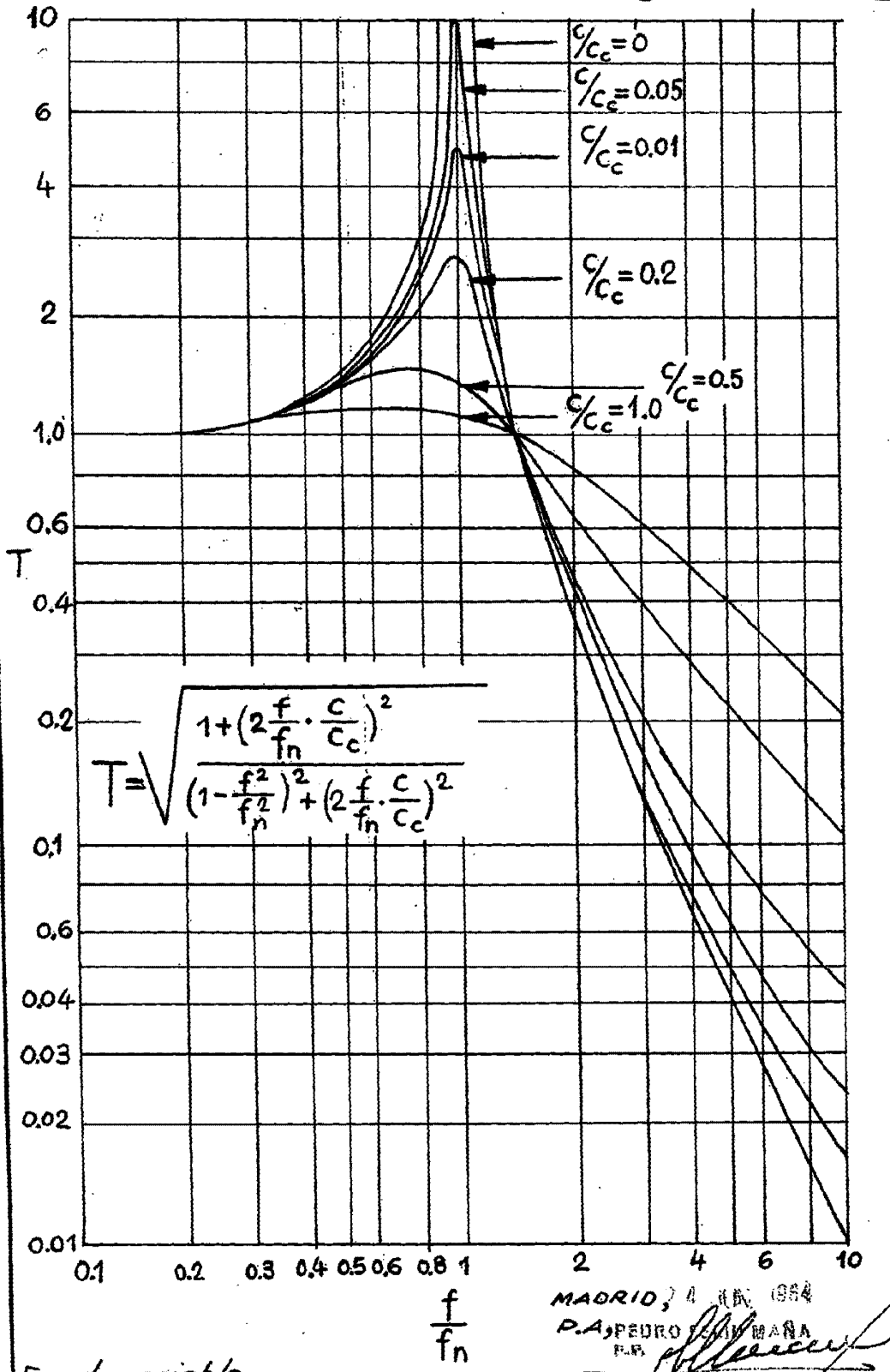


301360

301366



Fig. 6



Escala variable.

MADRID, 4 JUN 1954
 P.A. PEDRO VILLANAR
 P.R. *[Signature]*