

3

25 M



377983

| |
|---------------|
| REGISTRADO |
| CLASIFICACION |
| F16 |
| M |

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una
PATENTE DE INVENCION

Solicitante: A/S SAREK

Domicilio: Møllendalsbakken 11, BERGEN, Noruega.

Enunciado: "ELEMENTO DE SOPORTE QUE AISLA LAS VIBRACIONES, DESTINADO EN PARTICULAR A MAQUINAS HERRAMIENTAS Y PARECIDAS".

Prioridad: de las solicitudes de patente noruegas nº 1271/69 del 26.3.69 y nº 3041/69 del 23.7.69.

MGS.-

377983

25



5 El presente invento se refiere a un elemento de soporte que aísla de las vibraciones y que está destinado particularmente a máquinas herramientas y parecidas, que incluye un elemento rígido de soporte de carga que descansa y que cubre sustancialmente la superficie superior de un cuerpo elástico sustancialmente incompresible y adaptado para estar sometido a una fuerza de compresión procedente del elemento de soporte de carga y para estar en contacto directo con el suelo o la base por su parte inferior.

10 Los elementos del tipo mencionado más arriba son conocidos con anterioridad, por ejemplo a partir de la Patente Francesa nº 1.537.408, que muestra un elemento de soporte de altura regulable para máquinas herramientas y parecidas y con una construcción particular, con el objeto de obtener una altura de montaje tan reducida como sea posible con una altura regulable dada, al mismo tiempo que un elemento estable y rígido así como capaz de soportar cargas elevadas.

15 El presente invento está dirigido hacia una mejora de estos elementos de soporte que aíslan de las vibraciones y presenta un interés particular con relación a los elementos ajustables del tipo definido en la Patente mencionada más arriba. Por consiguiente, el objeto del invento consiste en proveer un elemento de soporte diseñado de tal manera que facilite una mejor utilización de los materiales empleados, en particular el material del cuerpo aislante propiamente dicho, que consiste usualmente en goma y que da lugar igualmente a buenas propiedades aislantes en pequeñas dimensiones.

20 El presente invento consiste principalmente en



25.M

un diseño del cuerpo elástico tal que la flecha relativa o deformación debida a la compresión de éste, en condiciones de carga se reduzca progresivamente a partir del perímetro hacia el interior en dirección a la porción central del elemento. Esto produce una fuerza de compresión superficial más uniforme en la cara inferior del cuerpo elástico.

5

En lo que sigue se describirá el invento con más detalle haciendo referencia a los dibujos, en los cuales se verán más ventajas y características particulares del invento.

10

La figura 1 representa en corte algo simplificado, un elemento de soporte convencional destinado a ilustrar las condiciones de deformación que prevalecen en él;

15

La figura 2 muestra un modo de realización de acuerdo con el invento, en posición no cargada;

La figura 3 muestra el mismo modo de realización que la figura 2 pero en posición de carga;

La figura 4 muestra otro modo de realización según el invento;

20

La figura 5 muestra otro modo de realización según el invento; y

La figura 6 sirve para ilustrar un efecto particular de los elementos de soporte de acuerdo con el invento.

25

En la figura 1 se representa una porción de una máquina o de una base de máquina 4 que ha de estar soportada. El elemento de soporte tiene un elemento que soporta la carga 1 que cubre completamente la superficie superior de un cuerpo 2 de material elástico, generalmente goma. El cuerpo aislante 2 está en contacto directo o es-

30



33
25

tá acoplado con el suelo 3. Para mayor simplicidad, se supone que el elemento tiene un perímetro circular. El suelo o la base 3 es por ejemplo un suelo de hormigón en un taller mecánico o parecido y se supone que esta base es suficientemente plana y rígida para que los elementos de soporte del tipo a los que se hace referencia aquí, estén situados directamente en él.

La máquina o dispositivo parecido que ha de estar soportado por el elemento de soporte está representada por la base de máquina 4 representada parcialmente en el dibujo.

El cuerpo elástico 2 conocido en sí, tiene la forma de un disco, es decir con superficies límites sustancialmente planas y paralelas contra el elemento de soporte 1 y la base 3 respectivamente. En lo que sigue se explicará como el material del cuerpo aislante se comporta bajo una deformación del mismo, lo que dará una base para un mejor entendimiento del presente invento.

En la figura 1 se representa una subdivisión del cuerpo 2 en una parte cilíndrica interior 2a y una parte anular circundante 2b. Con esta subdivisión imaginaria del cuerpo se puede estudiar la fuerza de compresión en la goma en cada una de las dos partes. Al respecto resulta práctico utilizar el llamado factor de forma S que se define como:

zona de soporte de la goma

suma de las superficies de goma que pueden dilatarse libremente en sentido lateral.

Además, tal y como es conocido, la fuerza de compresión necesaria para imponer a un elemento de goma una cierta flecha (d) es determinada por la expresión:



377983

25 M

$$f \sim k \cdot S \frac{d}{h}$$

en la que

f es la fuerza de compresión (kp/cm²)

k es una constante del material (kp/cm²)

5 h es la altura del elemento de goma (cm)

S es el factor de forma (sin dimensión)

d es la flecha (cm)

$\frac{d}{h}$ es por consiguiente la fuerza de compresión (flecha relativa).

10 Cuando se considera la parte interior o cilíndrica 2a de la figura 1, puede verse que el factor de forma S es muy elevado, y en un caso ideal este factor tendrá un valor infinito puesto que el denominador de la expresión mencionada más arriba para S será igual a cero.

15 Sin embargo es evidente que se producirá una cierta dilatación lateral de la parte interior 2a, puesto que la masa de goma circundante en la parte 2b no es infinitamente rígida, sino que cede a la presión procedente de la pared cilíndrica de la parte 2a. Esto se ilustra por medio de las
20 zonas de doble sombreado 6 de la figura 1. Por consiguiente, la conclusión de estas consideraciones es que el factor de forma S será comparativamente elevado en la parte interior 2a.

25 Respecto a la parte anular exterior 2b el factor de forma es:

zona de soporte

Superficies exterior e interior verticales que pueden dilatarse hacia el exterior.

30 Cuando se considera la cara vertical interior que está acoplada con la parte interior 2a, se ve que esta no puede dilatarse "hacia el exterior" sino por el contra-



rio hacia el interior, cuando todo el cuerpo 2 está sometido a fuerzas de compresión procedentes del elemento de soporte de carga 1, lo que significa que la parte 2b sufre una expansión "negativa" que corresponde a la zona 6 de sombreado doble. Esta contribución tiene el efecto de aumentar el valor de S en la parte anular exterior, pero por otra parte, esta zona será libre de dilatarse hacia el exterior a lo largo de su perímetro, como se indica por medio de la zona 5. Es evidente que la expansión que se produce así a lo largo del perímetro del cuerpo 2 será más importante que la que está representada por la zona 6 en la superficie de separación imaginaria entre las partes 2a y 2b en el interior del cuerpo cuando se somete este en su totalidad a una fuerza de compresión por medio del elemento de soporte de carga 1. Por consiguiente se ve que el factor de forma S de la parte exterior del cuerpo 2 es más pequeño que para la parte interior del mismo, y más precisamente que el factor de forma aumenta progresivamente a partir del perímetro o de las paredes exteriores verticales del cuerpo hacia el interior en dirección a la porción central de éste.

El factor de forma que aumenta progresivamente en una dirección dirigida hacia el interior, con arreglo a la expresión de la fuerza de compresión que ha sido mencionada más arriba, da lugar a una fuerza de compresión creciente en la superficie de fondo del cuerpo 2 a partir del perímetro y hacia el interior en dirección a la porción central.

En este punto, conviene aclarar que la carga creciente debida a la fuerza de compresión en las porcio-



nes centrales de este cuerpo elástico es indeseable. Es conveniente que toda la masa de goma incluida en un cuerpo aislante de este tipo participe efectivamente en el aislamiento contra las vibraciones, los choques y el ruido, puesto que se obtiene así la mejor utilización del elemento de aislamiento.

La solución indicada, de acuerdo con el invento está basada en el conocimiento mencionado más arriba de las relaciones de deformación en las diferentes partes del cuerpo 2 sometido a una deformación debida a la compresión. De este modo, reduciendo las fuerzas de compresión del cuerpo de aislamiento a partir de su perímetro y hacia el interior en dirección a su porción central, se reducirá la fuerza superficial de compresión. Como resultado de ello, el producto del factor de forma (S) y de la deformación debida a la compresión (d/h) será sustancialmente constante, lo que significa que la fuerza de compresión será sustancialmente constante en la cara inferior del elemento.

La figura 2 muestra un modo de realización particularmente preferido que está basado en un dispositivo de reglaje de acuerdo con la Patente mencionada en la parte de introducción de la presente descripción. Combinando las características particulares de acuerdo con el presente invento y la disposición descrita por dicha Patente se obtiene un elemento de soporte particularmente ventajoso. El peso de la máquina se adapta aquí de manera que sea transferido a la extremidad inferior del perno 26 a través de una placa superior 25 con la cual el perno está conectado a rosca. La parte superior 25, puede, en variante, formar



377983

parte integrante de la base o del bastidor de la máquina. Una tuerca 27 sirve para sujetar el tornillo cuando se desea que se pueda hacer un reglaje de altura. La fuerza que actúa en el elemento de soporte de carga 21, está aplicada aquí a un punto central del mismo y, tal como se ve en el dibujo, el espesor del cuerpo elástico 22 es mayor en el sentido vertical debajo del tornillo. Las vibraciones que son transmitidas por la máquina a través del tornillo al elemento de soporte de carga 21, tendrán por consiguiente el trayecto de propagación más largo posible a través del material en el cuerpo elástico 22 cuando se diseña este de acuerdo con el presente invento. Al respecto conviene igualmente resaltar que el elemento de soporte 21 estará usualmente sometido a una deformación elástica o de flecha, debida a la carga concentrada representada por el tornillo, que contribuye además a aumentar la fuerza de compresión en la porción central del cuerpo aislante, lo que significa que una forma del cuerpo aislante provista de una altura que aumenta progresivamente hacia el interior, en dirección a la porción central para contrarrestar el aumento indeseado de la fuerza de compresión hacia el interior del cuerpo, es particularmente necesaria y ventajosa con este tipo de elemento de soporte.

De manera similar a lo que ha sido descrito en la Patente anterior, el elemento de la figura 2 está construido preferentemente con una forma de base o perímetro rectangular o eventualmente cuadrada. Los ángulos de un elemento de este tipo están situados a una mayor distancia de la porción central que cualquier otra porción del elemento, y, por consiguiente, una característica par-



5 ticular del invento es que la deformación debida a la com-
presión del cuerpo aislante se reduce progresivamente des-
de los ángulos del elemento a lo largo de sus bordes late-
rales en dirección a su centro. Por ejemplo, puede ser
10 ventajoso formar el cuerpo aislante de modo que tenga una
altura particularmente reducida en las porciones angulares,
porque en este sitio el material es libre de dilatarse ha-
cia el exterior en ambos lados y da lugar así a un factor
de forma muy reducido en estas porciones en comparación
con las porciones interiores del cuerpo.

15 El elemento de soporte de carga en forma de
escalones que se representa en la figura 2, puede ser ven-
tajoso en ciertos casos con relación a su sujeción en la
superficie del cuerpo aislante; sin embargo, una forma con
una pendiente uniforme tal vez en forma de cúpula del ele-
mento de soporte de carga puede utilizarse igualmente. En
términos de resistencia pura, una cúpula puede ser venta-
josa con esta forma del elemento de soporte de carga.

20 Una característica esencial del elemento de
soporte con arreglo al modo de realización preferido del
presente invento, consiste en una forma de la superficie
de fondo o superficie del cuerpo 22 tal que este, en posi-
ción no cargada (según se muestra en la figura 2) tenga
una forma cóncava o de cavidad 23 preferentemente provista
25 de zonas marginales planas 24 a lo largo del perímetro.
Por consiguiente, cuando se monta una máquina en un ele-
mento de soporte de este tipo con arreglo al invento, sola-
mente las zonas marginales 24 estarán inicialmente en con-
tacto con la base o suelo 3 antes de que el peso de la má-
30 quina sea transferido al elemento de soporte, pero al aumen



tar la carga en el elemento, éste será deformado y una zona progresivamente más ancha de la cara inferior del elemento entrará en contacto con la base 3, de modo que la cavidad entre el elemento y la base irá reduciéndose paulatinamente. Normalmente, la carga será tal que toda la superficie de fondo del elemento estará en contacto con la base, según se muestra en la figura 3. Se verá que la forma cóncava da lugar a una deformación debida a la compresión o flecha relativa d/h más elevada en el perímetro del elemento (donde el factor de forma es reducido) que en la porción central del elemento (donde el factor de forma es elevado). Por consiguiente, la presión específica será uniforme en la totalidad de la superficie de fondo o superficie del elemento.

15 Por un dispositivo muy simple, que resulta igualmente de fabricación muy ventajosa, se obtiene así una distribución adecuada de la carga del material en el cuerpo aislante y un aislamiento de las vibraciones más eficaz.

20 La figura 4 ilustra un segundo modo de realización con arreglo al invento. El elemento consiste aquí en un elemento de soporte de carga rígido 41 provisto de una superficie orientada hacia abajo en dirección al cuerpo elástico 42 y que se acopla con él, y que baja por escalones desde la porción central del elemento hacia el exterior en dirección a su perímetro. El espesor del cuerpo elástico disminuye mientras que la deformación debida a la compresión del mismo aumenta a partir de la porción central y hacia el exterior en dirección al perímetro. Para reducir todavía más el factor de forma y por consiguiente

25

30



1970

la fuerza de compresión en la porción central del cuerpo 42, se ha realizado en esta porción central, tal y como es sabido, unas cavidades 44 y 45, las cuales, conjuntamente con la mayor altura del cuerpo en la porción central contribuyen a obtener el funcionamiento deseado del elemento de soporte.

En la figura 5 se representa un modo de realización en el que está situada en la porción central del cuerpo 52 una placa de inserción 50 con un espesor que se reduce progresivamente desde el perímetro del elemento y hacia el interior en dirección a la porción central. De la misma manera, que la que ha sido explicada más arriba, su efecto es una reducción de la altura efectiva, es decir, el espesor elástico del cuerpo 52 en dirección vertical, a partir de la porción central y hacia el exterior en dirección al perímetro. Por consiguiente, un requisito previo evidente consiste en que la placa de inserción 50 sea hecha de un material que sea sustancialmente más rígido que el material del cuerpo elástico de aislamiento 52, por ejemplo de acero. Al respecto conviene notar que los elementos de soporte que aíslan de las vibraciones con placas metálicas planas incorporadas son conocidos en sí, y que el modo de realización de la figura 4, puede, por consiguiente, ser considerado como una modificación de las construcciones conocidas para obtener las ventajas que resultan del presente invento.

Entre las varias modificaciones posibles del elemento de soporte con arreglo al invento se mencionará que las cavidades 44 y 45 que se representan en la figura 4, pueden ser ranuras profundas y abiertas que se extien-



MAR. 1970

den a partir de la superficie del cuerpo aislante.

5 La superficie inferior cóncava en posición no cargada, y la altura elástica efectiva que aumenta paulatinamente hacia el interior del elemento son medidas que pueden utilizarse por separado o en combinación a fin de obtener una reducción de la deformación debida a la compresión a partir del perímetro del elemento hacia el interior en dirección a su porción central.

10 La figura 6 ilustra una ventaja particular de la aplicación de la idea que forma la base, en particular del modo de realización que se muestra en la figura 2. En la figura 6, se muestra un bastidor de base 8 de una máquina elevada y vertical. El bastidor está sujeto a un elemento de soporte tal y como se muestra en la figura 2, por medio de una tuerca de fijación 7. La placa superior 15 25 cuya altura es ajustable y que está representada en la figura 2, está guiada con un espacio libre alrededor del perímetro del elemento de soporte 21 y el sistema completo que consta de la máquina, del perno roscado, de la placa superior y del elemento de soporte, forma, por consiguiente, una unidad rígida y no elástica de transmisión de fuerza hacia el cuerpo elástico 22. El punto de inclinación de la máquina alta y vertical de la figura 2, estará así situado en el borde exterior del cuerpo elástico 22. En el modo de realización preferido mencionado, el elemento es 25 rectangular y el borde del cuerpo 22 estará orientado transversalmente respecto a la dirección de inclinación de la máquina. Con unos elementos de acuerdo con el invento, la deformación debida a la compresión situada más al exterior a lo largo de los bordes del cuerpo aislante será más ele-

30

377983



MAR. 1970

vada que con elementos convencionales. De este modo se
obtiene la mayor resistencia posible contra la deforma-
ción elástica del elemento en los bordes y por consiguien-
te, la mayor resistencia posible contra los movimientos de
5 inclinación. Este efecto se ve claramente cuando se toma
en consideración el hecho de que, si el material del cuer-
po aislante cede bajo una compresión situada más al exte-
rior a lo largo de los bordes, esto quiere decir que el
punto de oscilación o de inclinación se desplaza hacia el
10 interior en dirección al centro de la máquina. Este des-
plazamiento del punto de inclinación hacia el interior sig-
nifica una peor estabilidad respecto a los movimientos de
inclinación y se evita con un elemento de soporte de acuer-
do con el invento.

15 El elemento de acuerdo con el invento produci-
rá también una mejor estabilidad respecto a las oscilacio-
nes producidas por las fuerzas de masa libre, debido al
hecho de que el punto de inclinación está situado más ha-
cia el borde, como se describe más arriba.

20 La relación o expresión mencionada en la parte
introductiva de la presente descripción con respecto a la
fuerza de compresión es válida solamente con una deforma-
ción moderada.

25 Con grandes deflexiones, la rigidez del mate-
rial de goma es muy progresiva. Una ventaja suplementaria
de los elementos de soporte de acuerdo con el invento,
consiste en que estos pueden hacerse con una altura compa-
rativamente reducida en las porciones exteriores adyacentes
al perímetro. Si, en condiciones particulares, por ejem-
30 plo pasando por el intervalo de resonancia durante el arran-

3473

577983



MAR. 1970

que de una máquina, se producen oscilaciones de amplitud muy elevada, este fenómeno dará lugar a una deformación debida a la compresión del cuerpo elástico muy elevada más hacia el exterior de éste, en una posición adyacente al perímetro, y la rigidez de la goma que aumenta progresivamente, tendrá el efecto de limitar la amplitud de la oscilación. Además, el elemento tiene buenas propiedades aislantes para amplitudes de oscilación normales y sirve además como amortiguador para limitar las amplitudes de oscilación muy elevadas. Con elementos convencionales es muchas veces necesario proveer amortiguadores separados en el caso de que no se pueda evitar el paso por intervalos de resonancia o cuando existen otras circunstancias que originan perturbaciones.

De acuerdo con lo que antecede, se obtiene por consiguiente, con arreglo al invento un elemento de soporte que aísla de las vibraciones, y en el que dos requisitos opuestos han sido equilibrados de la mejor manera posible. Por una parte la máquina o aparato parecido está soportado de una manera tan estable como sea posible, protegiéndola de la influencia de las fuerzas debidas a la masa libre. Por otra parte el elemento es tan elástico que se obtiene un buen aislamiento de las vibraciones y que se impide el movimiento horizontal de la máquina. Las dimensiones del elemento, tanto en el plano horizontal, como en la dirección de la altura pueden ser pequeñas y las necesidades de material, tanto respecto al cuerpo aislante, como a los elementos rígidos, son tan pequeño como sea posible, ahorrando así gastos de fabricación. Las propiedades ventajosas que se combinan en el elemento de soporte



con arreglo al invento, son particularmente buenas cuando el elemento es del tipo en el que la altura puede ajustarse, con una columna de guía y una forma rectangular según se describe en la Patente mencionada más arriba. Conviene tener una gran rigidez en la dirección horizontal con lo cual la frecuencia de resonancia de la vibración horizontal de orden más bajo transmitida, será lo más elevada posible. El módulo de cizallamiento de la goma es lineal y por consiguiente, con una fuerza dada, el desplazamiento de cizallamiento es proporcional al espesor de la goma. Con un espesor reducido o una pequeña altura a lo largo del perímetro del elemento de acuerdo con el invento, el resultado es un pequeño desplazamiento horizontal con un esfuerzo dado, es decir, una rigidez en el sentido horizontal.

Aunque en la práctica se ha comprobado que el invento es particularmente ventajoso en relación con elementos de soporte cuadrados o rectangulares, provistos de un reglaje de altura y sin pernos en el suelo para su sujeción en la base, el invento no se limita estrictamente a estos tipos sino que puede aplicarse igualmente, por ejemplo, a elementos de soporte redondos con o sin dispositivo de reglaje de altura y/o dispositivos de sujeción por medio de tornillos en la base o en el suelo.

En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:



1970

REIVINDICACIONES

5 1. Elemento de soporte que aísla las vibra-
ciones, destinado en particular a máquinas herramientas y
parecidas, que incluye un elemento rígido de soporte de car-
ga (21, 41, 51) que descansa y que cubre sustancialmente la
superficie superior de un cuerpo elástico sustancialmente
incompresible (22, 42, 52) adaptado para estar sometido a
una fuerza de compresión procedente del elemento de sopor-
te de carga y para estar en contacto directo con la base
10 por medio de su superficie de fondo, caracterizado porque
dicho cuerpo (22, 42, 52) tiene una forma tal que la defor-
mación debida a la compresión (d/h) de éste, bajo el efec-
to de la carga se reduce progresivamente desde el períme-
tro hacia el interior en dirección a la porción central del
15 elemento.

20 2. Elemento según la reivindicación 1, carac-
terizado porque la superficie de fondo del cuerpo elásti-
co (22) en posición no cargada y la superficie de fondo del
elemento rígido de soporte de carga (21) tienen una forma
sustancialmente cóncava.

25 3. Elemento según la reivindicación 1 ó 2, ca-
racterizado porque la zona del cuerpo elástico que está en
contacto con la base va aumentando progresivamente desde
el perímetro hacia el interior en dirección a la porción
central del elemento conforme va aumentando la carga.

30 4. Elemento según la reivindicación 1, 2 ó 3,
caracterizado porque el elemento rígido de soporte de carga
(21, 41) tiene una superficie de fondo contra el cuerpo
elástico mas baja en el perímetro del elemento que hacia
el interior en dirección a la porción central del elemento.



377983

5. Elemento según la reivindicación 4, caracterizado por una superficie de fondo escalonada más baja (21, 41) contra el cuerpo (22, 42).

5 6. Elemento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque tiene una forma horizontal sustancialmente rectangular y porque la deformación debida a la compresión va reduciéndose progresivamente igualmente desde los ángulos hacia el interior en dirección a la parte central de los bordes laterales.

10 7. Elemento según la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo elástico (22, 42, 52) tiene una altura eficaz que aumenta progresivamente desde el perímetro hacia el interior en dirección a la porción central del elemento.

15 8. Elemento según la reivindicación 7, caracterizado porque la superficie de fondo así como la superficie que está en contacto con el elemento de soporte de carga (51) son planas, caracterizado porque una o varias de las placas de inserción rígidas (50) están situadas en el interior del cuerpo elástico (52) y tienen una forma tal que su espesor se reduzca progresivamente hacia el interior a partir del perímetro del elemento.

20 9. Elemento según la reivindicación 8, caracterizado porque la forma horizontal de este es sustancialmente rectangular y porque el espesor de las placas de inserción se reduce igualmente desde los ángulos hacia el interior en dirección al centro de los bordes laterales.

25 10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "ELEMENTO DE SOPORTE QUE AISLA LAS VIBRACIONES, DESTI
30

34.740 3 - 18 - 571 15



25 MAR. 1970

NADO EN PARTICULAR A MAQUINAS HERRAMIENTAS Y PARECIDAS".

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

5

Madrid, 25 marzo 1.970

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10



1970

FIG. 1.

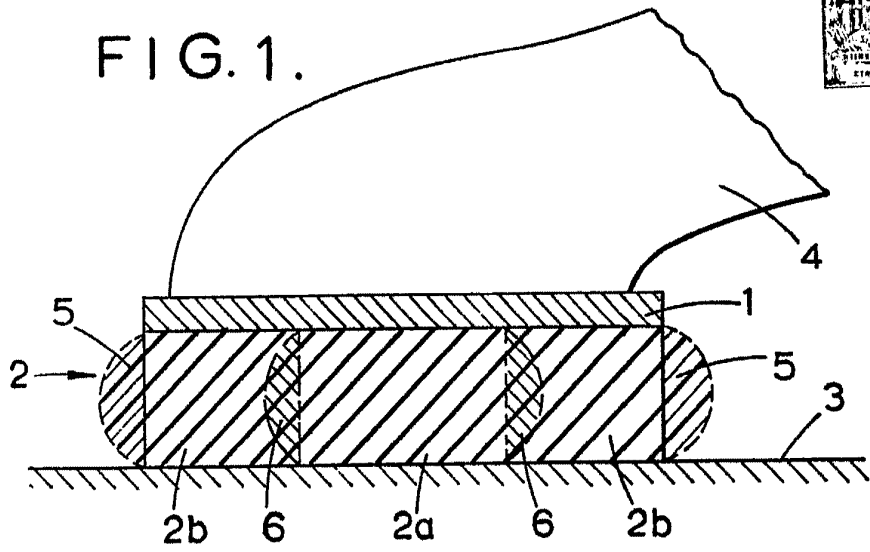


FIG. 2.

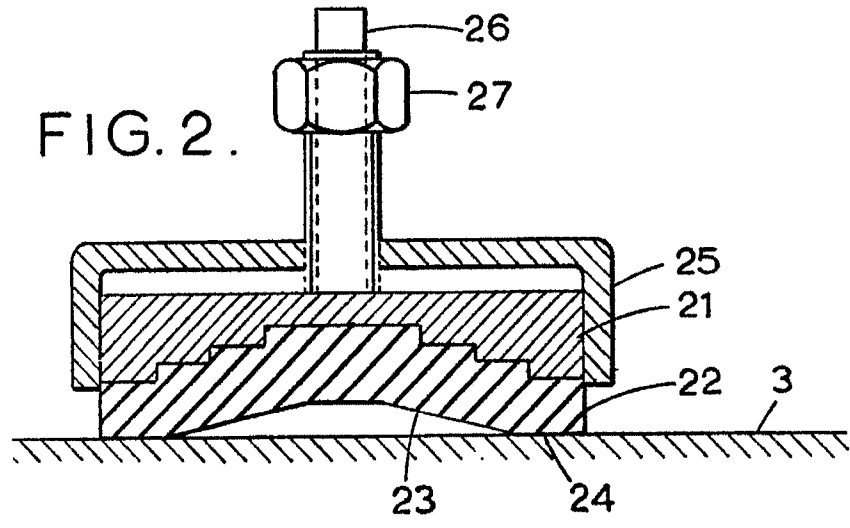
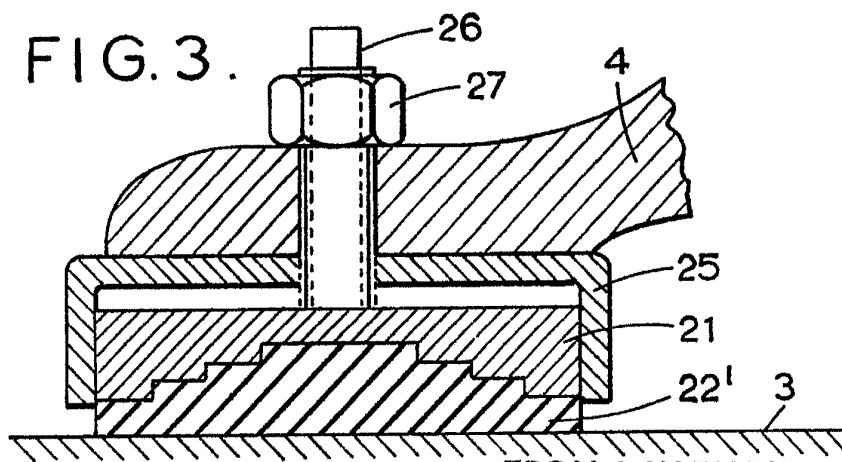


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE Marzo DE 19 70
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



FIG.4.

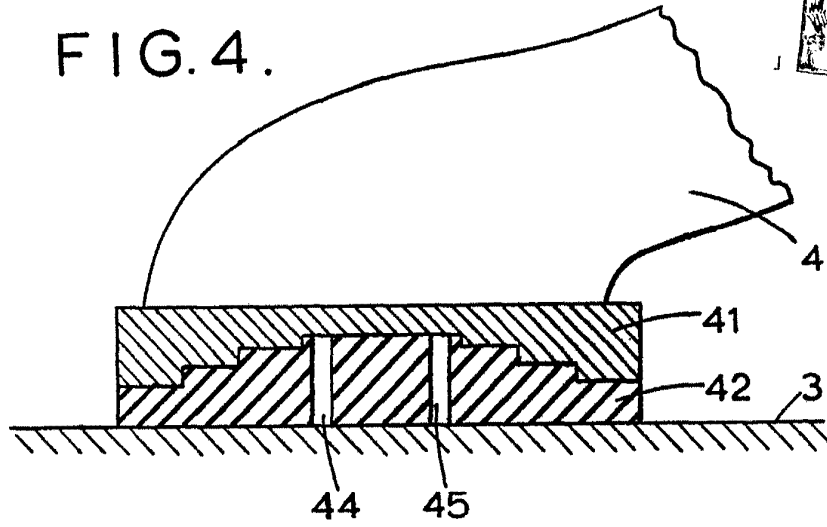


FIG.5.

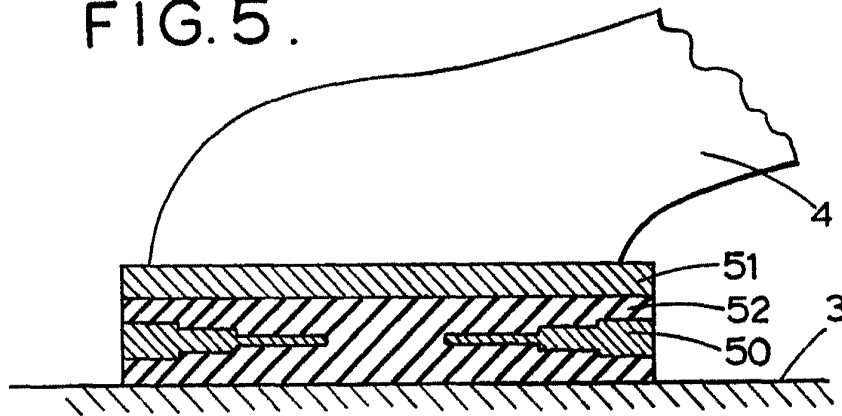
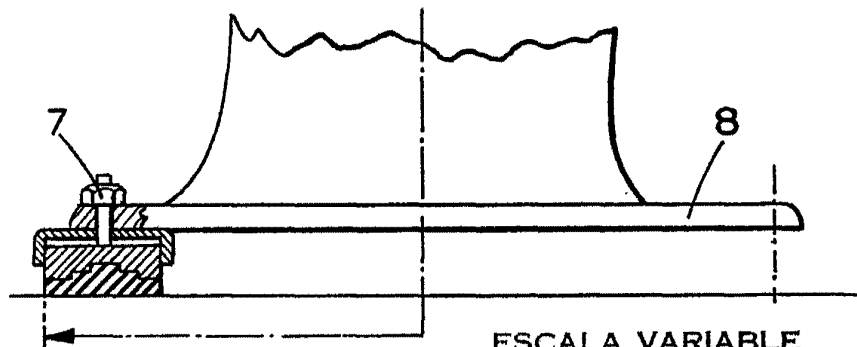


FIG.6.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE Marzo DE 1970
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

[Handwritten signature]