



72305

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE
INVENCION EN ESPAÑA POR: "UN CONJUNTO TRANSIS-
TOR DE ALTA POTENCIA", A NOMBRE DE STANDARD
ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN MADRID; CALLE
DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5

Este invento se refiere generalmente a los conjuntos transistores de alta potencia y más particularmente a los conjuntos transistores de alta potencia para alta frecuencia.

5 Cuando los transistores funcionan con potencias elevadas del orden de los 2 vatios y potencias superiores, el desprendimiento del calor generado en el material semiconductor y la igualación de la temperatura en el material se hace importante y es un factor limitativo. El material semiconductor debe tener un buen coeficiente de cambio de temperatura con el soporte. El funcionamiento uniforme de toda la superficie del transistor
10 hace mínimos los puntos calientes y permite el funcionamiento a potencias elevadas. En alta frecuencia, la impedancia, de los conductores aumenta y es importante que se controle y se prepare para hacer mínimos los efectos de las constantes interelectrónicas y distribuidas. Un diseño adecuado de los terminales ayuda a distribuir la corriente en la superficie del
15 transistor, y cuando funcionan dos transistores en paralelo, entre los transistores-

323958



2.

Un objeto general de este invento es el de proporcionar un conjunto transistor mejorado de alta frecuencia y alta potencia.

Otro objeto del presente invento es el de proporcionar un conjunto transistor que tenga una transferencia de calor, desde el cuerpo semiconductor, mejorada.

Otro objeto mas del presente invento es el de proporcionar un transistor en el que el soporte forma la conexión del emisor.

Otro objeto del presente invento es el de proporcionar un transistor que incluya una resistencia serie entre las regiones del soporte y el emisor del transistor para asegurar un funcionamiento uniforme.

Otro objeto del presente invento es el de proporcionar un transistor que tenga una pluralidad de regiones emisoras conectada cada una de ellas a un terminal de emisor a través de una resistencia en serie.

Otro objeto del presente invento es el de proporcionar un transistor en el que la impedancia de los terminales eléctricos a alta frecuencia sea mínima e igual.

Los precedentes y otros objetos del invento quedarán mas claros en la descripción siguiente hecha con relación a los dibujos que se acompañan.

Refiriendonos a los dibujos,

La figura 1 es una vista en perspectiva del conjunto transistor de acuerdo con el invento;

La figura 2 es una vista de plano del conjunto del transistor de la figura 1 con la cubierta quitada para mostrar la disposición interior de los terminales y del material semiconductor;

La figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

La figura 4 es una vista aumentada de una parte del tran-

./..

323958



3.

sistor que muestra las conexiones de emisor y base;

La figura 5 es una vista tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

La figura 6 muestra otro conjunto de transistor de acuerdo con el invento; La figura 7 muestra un circuito equivalente de un transistor de acuerdo con el invento; y la figura 8 representa un diagrama de circuito para un transistor doble encapsulado en una sola capsula de acuerdo con el presente invento.

El conjunto de transistor comprende un soporte 11 que sirve para llevar el material semiconductor que forma el transistor, otras partes del conjunto y la estructura de conducción. El soporte 11 se adapta para recibir una parte 12 que sirve para alojar y proteger el conjunto de lo que le rodea. El soporte puede tener un par de agujeros de montaje separados 13 por medio de los cuales puede fijarse al equipo con tornillos. Por supuesto tiene que comprenderse que el soporte puede ser de cualquier tipo conocido como por ejemplo, el tipo que comprende una patilla de torsión para sujetarla directamente al aparato asociado.

El transistor 16, que va a describirse con detalle, es llevado por un par de elementos de transferencia de calor que aíslan eléctricamente el transistor del soporte. Estas dos piezas comprenden preferentemente materiales que tengan coeficiente térmico de dilatación sustancialmente igual al coeficiente térmico de dilatación de transistor 16 para hacer mínimas las fracturas por expansiones térmicas diferentes. En un transistor de silicón, las dos capas pueden tener, por ejemplo, una pieza de molibdeno que se suelda adecuadamente al soporte que puede estar hecho de cobre, de acuerdo con la práctica convencional. Una segunda pieza de molibdeno 19 se suelda a la región de colector de la capa de material semiconductor que forma el transistor. Una capa de óxido de berilio 21 está dispuesta entre el molibdeno para

./..

323958



4.

hacer una conexión mecánica. Esta conexión da aislamiento eléctrico. La capa de óxido de berilio 21 es relativamente fina y tiene una buena conductividad térmica por lo que la conducción térmica entre el transistor 16 y el soporte 11 es relativamente buena.

80 El conjunto mostrado comprende un par de transistores 16a, 16b colocados extremo a extremo entre si. Un pedestal 22 hecho de material que tiene una buena conductividad eléctrica se monta a lo largo de cada lado del transistor y paralelo a él. La parte superior del pedestal está substancialmente a la misma altura que la parte superior
85 de los transistores. La parte superior del pedestal puede llevar una pieza de 93 que se fija adecuadamente al pedestal de cobre y que sirve para llevar una pieza de silicon 24. En la cara superior de la pieza puede disponerse una capa de contacto ohmico. Los cortos terminales del emisor 26 se conectan entre la superficie de contacto ohmico y
90 la región emisora del transistor asociado. El camino de corriente de emisor comprende entonces la base, el pedestal, la capa de silicon 24 y los terminales de emisor 26. La capa de silicon 24 da resistencia en serie. La resistencia de la capa de silicon puede ser controlada por medio de su espesor, su concentración de impurezas, etc., para obtener
95 la resistencia deseada, en serie con cada uno de los terminales.

El electrodo de base comprende una pieza en forma de C, 27, con los extremos 28 que se dirigen el uno hacia el otro y situada encima del transistor. El centro de la C se conecta a un vástago 29 que pasa a través de la base. El vástago está sujeto a la base por
100 medio de un casquillo aislante de vidrio 30 que forma un conjunto de terminal incorporado blindado. Los conductores de base que forman contacto ohmico con la región de base del transistor se extienden hacia arriba y se conectan entre el conductor en forma de C y la conexión ohmica de base.

105 El terminal de colector comprende una pletina en forma de

./..



U,31, que está doblada a 90° en 32 y que se fija entonces adecuadamente a la parte saliente de molibdeno 33 de la pieza 19. Se ve que uno de estos salientes se extiende a cada lado de los dos transistores alineados y los dos extremos del colector en forma de U tienen un extremo conectado a cada uno de ellos. El centro de la varilla de colector en forma de U se conecta una varilla 134 que se extiende a través de la base. La varilla está sujeta en la base por un casquillo aislante de vidrio 35 que forma un conjunto de terminal incorporado hermético.

115 El transistor de potencia se representa con mas claridad en las figuras 4 y 5. El transistor comprende una región de colector 41, una región de base 42 que forma con la anterior una unión base-colector y las regiones emisoras 43.

La estructura del transistor es del tipo interdigitado como se representa en la figura 4, con el emisor que comprende una pluralidad de dedos 40. Las partes de las uniones emisor - base que se extiende a la superficie se protegen con una capa de óxido 44. Los contactos del emisor 46 y los contactos de la base 47 se forman por evaporación de la forma de contacto interdigitado en la superficie del dispositivo. La forma del contacto es esencialmente una estructura de nervio de base con contactos de emisor en forma de peine. El terminal de colector 48 está formado por la pieza de molibdeno antes descrita.

125 El contacto de emisor en forma de peine está separado para formar una pluralidad de estos contactos 46a, 46b, etc. Como se ha representado en la figura 2 hay ocho de estas regiones o secciones emisoras, conectadas cada una de ellas a un terminal de emisor 26. Los conductores de emisor están, a su vez, conectados a la resistencia de emisor 24. Así, hay en serie con cada uno de los contactos emisores 46 una resistencia serie. La resistencia serie de emisor sirve para asegurar que la circulación de corriente por cada una de las re-

323958 6.



giones emisoras es sustancialmente igual. Si la corriente, en cualquiera de los caminos serie aumenta, la caída de potencial en la resistencia aumenta y disminuye el voltaje del emisor reduciendo por lo tanto la corriente. Así, hay un efecto de realimentación negativa que
140 tiende a asegurar que la corriente llevada por el transistor se distribuya igualmente.

En alta frecuencia, cada uno de los terminales tiene una impedancia distribuida. Esta impedancia está en serie con la región respectiva. Es preferible que la impedancia distribuida del terminal
145 de emisor se reduzca tanto como se pueda. En la estructura representada los conductores de emisor 26 son relativamente cortos. El camino a través de la resistencia de emisor y pedestal es relativamente corto y el tamaño de la resistencia y pedestal es tal que hace mínima la inductancia serie. Así, hay una buena transmisión de señal a la región
150 de emisor. Solo hay una pequeña probabilidad de que la impedancia de alta frecuencia de los distintos pasos sea sustancialmente diferente, puesto que, excepto en el caso de las cortas porciones de conductor 26, el camino es idéntico.

Las regiones de base de los dispositivos se conectan a
155 través de los conductores en forma de C. Por la configuración simétrica, la impedancia distribuida de las dos mitades es sustancialmente igual para asegurar que los dos transistores participan en la carga. Los terminales de colector en forma de U son simétricos por lo que tienden a equilibrar el funcionamiento. Así, el par de dispositivos
160 funcionará sustancialmente en las mismas condiciones con variaciones de frecuencia y carga.

El circuito equivalente de un solo transistor conectado de acuerdo con el invento sería sustancialmente como se ha representado en la figura 7 en la que la inductancia del terminal de base se representa en 61, la inductancia del conductor de colector, y las inductan-

165



cias individuales de los terminales de emisor están representados en 63a, 63b, etc. asociados con una pluralidad de contactos de emisor representados esquemáticamente. Las resistencias serie se han representado con 64a, 64b, etc.

170 Para el elemento simétrico, el circuito es sustancialmente como se representa en la figura 8 en la que la inductancia 65 asociada con las regiones de colector es simétrica y se incluye una inductancia en serie 65a para la porción de conductor que se extiende a través del casquillo de vidrio y cubierta. Igualmente, la inductancia de la parte
175 en forma de C del terminal de base se representa en 66 en tanto que en 66a se ha representado la inductancia incorporada. Se han representado una serie de resistencias de emisor 67a, 67b, etc. asociado con cada emisor y estas resistencias tendrán sustancialmente igual valor de resistencia puesto que están formadas por una sola capa de silicón que
180 está montada en el pedestal. También se representan las inductancias de conductor 68a, 68b, etc.

Los pedestales pueden comprender los brazos de un canal en forma de U que sirve para recibir las piezas de transferencia de calor 17 y que, a su vez, se fija a la base. Esta puede formarse en
185 tonces como un subconjunto y montarse después en la base. En la figura 6 se representa una parte de la base que tiene montada en ella un canal en forma de U, 71, que tiene pedestales 72. El subconjunto que comprende el transistor, 16, las piezas 17, los conductores de emisor 26 y canal 71 con pedestal 72 se representan claramente. El resto del
190 conjunto sería sustancialmente igual al descrito antes.

Así, se proporciona una estructura de transistor de alta potencia que se puede montar fácilmente en la que el desequilibrio de las constantes distribuidas en alta frecuencia se hace mínimo y que puede funcionar tanto en configuración simétrica como asimétrica en alta frecuencia. Las resistencias serie sirven para asegurar que la co-



rriente se distribuye igualmente en todo es dispositivo con los que se disminuyen las manchas. La disposición de montaje tiene una buena conducción del calor procedente de la lámina.

200 Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el día 8 de Marzo de 1965, señalada con el nº 437.960 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años, son los siguientes.

205 1.- Un conjunto transistor de alta potencia que comprende un soporte, un transistor que tiene regiones de base, colector y emisor, unos medios conductores del calor y aislantes electricos que sujetan dicho transistor en dicho soporte, comprendiendo dichos medios un contacto de colector que forma conexión ohmica con la región de
210 colector, un pedestal emisor dispuesto inmediato a dicho transistor y que tiene un extremo conectado al soporte y el otro extremo dispuesto junto a dicho transistor, conductores que forman una conexión eléctrica entre dicho pedestal y la región de emisor de dicho transistor en la
que dicho soporte forma el terminal de emisor, extendiéndose los ter-
215 minales de base y colector a través del soporte y estando conectados a los contactos de base y colector, y medios aislantes para sujetar dichos terminales al soporte citado.

220 2.- Un conjunto transistor como el del punto 1 en el que dicho transistor comprende material silicón semiconductor y dichos medios aislantes conductores del calor comprende dos piezas que incluyen otras piezas formada por molibdeno y una capa de óxido dispuesta entre las piezas y que proporciona aislamiento electrico, estando conectada una de dichas piezas ohmicamente al colector para formar el contacto de colector y estando conectada la otra ohmicamente al soporte.

323958



9.

225

230

235

240

3.- Un conjunto transistor que comprende un soporte, un transistor que incluye regiones de base, colector y emisor, medios para sujetar dicho transistor a dicho soporte, estando formada dicha región emisora por una pluralidad de partes de funcionamiento, contacto de base separado de dichas porciones emisora y en inmediata proximidad con ellas, un pedestal adyacente a dicho transistor y que tiene un extremo conectado al soporte y el otro extremo adyacente al transistor, una capa de material resistivo que forma una conexión óhmica en la superficie superior de dicho pedestal, una pluralidad de terminales de emisor que se extienden entre cada una de dichas porciones emisoras y el material resistivo y que forma una conexión óhmica entre ellas por lo que hay en serie con cada uno de dichos conductores de emisor una resistencia definida por dichos medios resistivos, conductores terminales de base y colector que pasan a través del soporte y que están conectados a los contactos de base y colector, y medios aislantes para sujetar dichos terminales a dicho soporte.

245

4.- Un conjunto transistor como el del punto 3 en el que dichas regiones emisoras comprenden una pluralidad de regiones en forma de peine que se extienden hacia dentro desde los lados del transistor y la región de base está interdigitada con ella y en la que se dispone de un pedestal en cada lado del transistor.

250

5.- Un conjunto transistor como el del punto 3 en el que dicho transistor comprende material semiconductor de silicón y dichos medios aislantes conductores del calor comprenden dos piezas que incluyen piezas exteriores formadas por molibdeno y una capa de óxido dispuesta entre las piezas y que proporciona un aislamiento eléctrico estando una de dichas piezas conectada óhmicamente al colector para formar el contacto de colector y estando la otra conectada óhmicamente al soporte.

6.- Un conjunto transistor de alta potencia que comprende

./..



255 un soporte, primero y segundo transistores cada uno de los cuales tie-
nen regiones de base, colector y emisor, medios aislantes electricamente
y conductores del calor cada uno de los cuales lleva uno de dichos
transistores en dicho soporte, comprendiendo dichos medios un contac-
to de colector que forma la conexión ohmica a las regiones de colector
260 de cada uno de dichos transistores y que se extiende en forma salien-
te, un pedestal de emisor dispuesto al lado de dichos transistores y
que tiene un extremo conectado al soporte y el otro extremo dispuesto
al lado de los transistores, conductores que forman una conexión elé-
trica entre dicho pedestal y las regiones de emisor de cada uno de di-
chos transistores en los que dicho soporte constituye el terminal emi-
265 sor comun de dichos transistores, terminales de base y colector que se
extienden hacia arriba en dicho soporte, medios aislantes para suje-
tar dichos terminales a dicho soporte, un conductor de colector en
forma de U sujeto a dicho terminal y que tiene cada una de sus ramas
270 conectada a uno de dichos contactos de colector, un conductor de base
en forma de C que se extiende por encima de dichos transistores con
los dedos de la "C" dispuestos encima de los transistores y conexiones
que se extienden entre el contacto de base y el elemento en forma de C.

7.- Un conjunto transistor como el del punto 6 en el que
275 dicho transistor comprende material silicon semiconductor y dichos me-
dios aislantes conductores del calor comprenden dos piezas que incluyen
piezas exteriores hechas de molibdeno y una capa de óxido dispuesta
entre las piezas y que da el aislamiento electrico, estando conectada
ohmicamente al colector para formar el contacto del colector, y la
280 otra pieza conectada ohmicamente al soporte.

8.- Un conjunto de transistores que comprende un soporte,
primero y segundo transistores cada uno de los cuales tienen regio-
nes de base, colector y emisor, comprendiendo la región emisora de ca-
da uno de dichos transistores una pluralidad de porciones de funciona-

323958



11.

285

miento, un soporte electricamente aislante y buen conductor del calor que sujeta los medios en los que se sujetan cada uno de dichos transistores, comprendiendo dichos medios un contacto de colector de cada uno de dichos transistores, un pedestal emisor adyacente a dichos transistores y que tiene un extremo conectado al soporte y el otro extremo

290

al lado de los transistores, una capa de silicon llevada a dicho pedestal y que forma la conexión ohmica de él, una pluralidad de conductores de emisor cada uno de los cuales se extienden entre la parte de emisor de cada uno de dichos transistores y el material silicon, que forma conexión ohmica esté, en serie con cada uno de dichos termina-

295

les una resistencia que está determinada por la capa de silicón, base y colector que se extiende hacia arriba a través de dicho soporte,

medios para sujetar dichos terminales a dicho soporte en forma aislada, un conductor de colector que se extiende entre dicho colector y

300

cada uno de dichos contactos de colector, presentando dicho terminal de colector una impedancia baja y sustancialmente igual entre el terminal y el contacto de colector, y un conductor de base que se extiende entre dicho terminal de base y la base del transistor presentando una impedancia baja y sustancialmente igual entre el terminal de base y la región de base del transistor.

305

9.- Un conjunto transistor de alta potencia.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de once hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 8 MAR. 1966



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



Fig. 1.

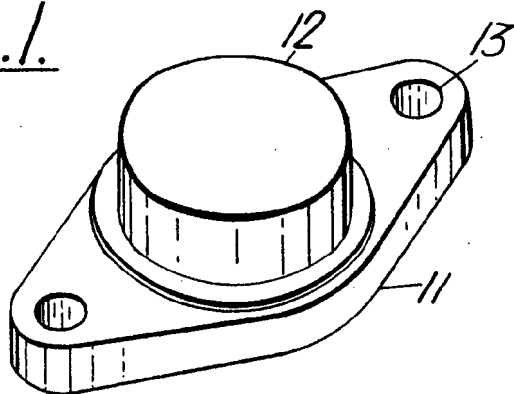
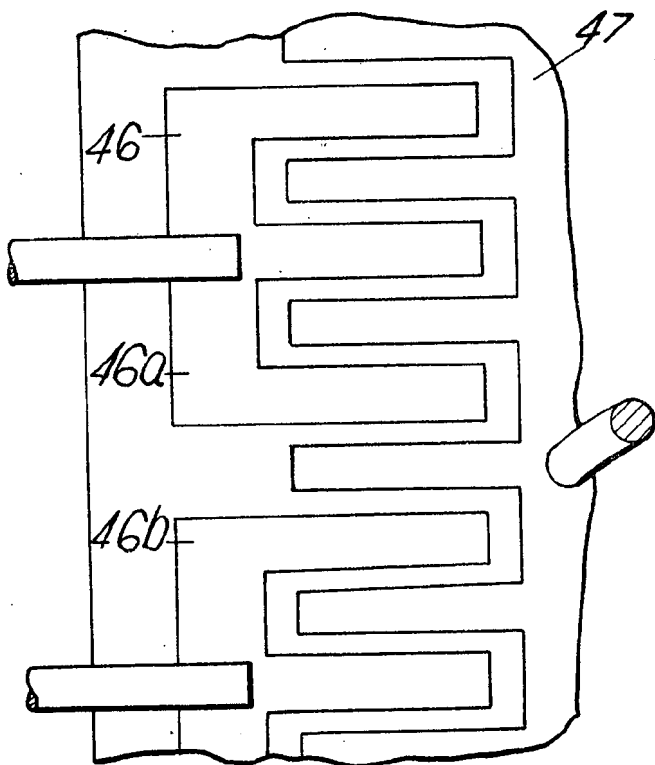


Fig. 4.



8 MAR 1968

Fig. 5.

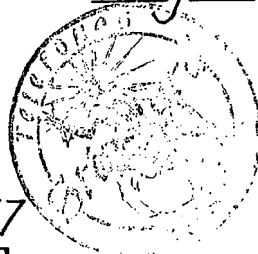
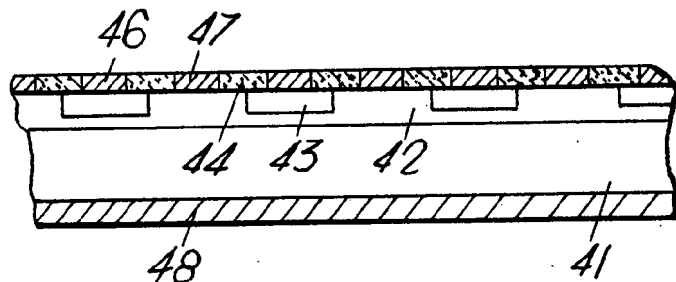
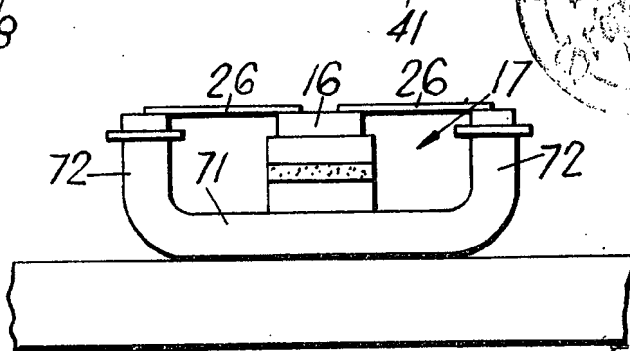


Fig. 6.



Eugenio Barros
EUGENIO BARROS
Secretario General

Fig. 7.

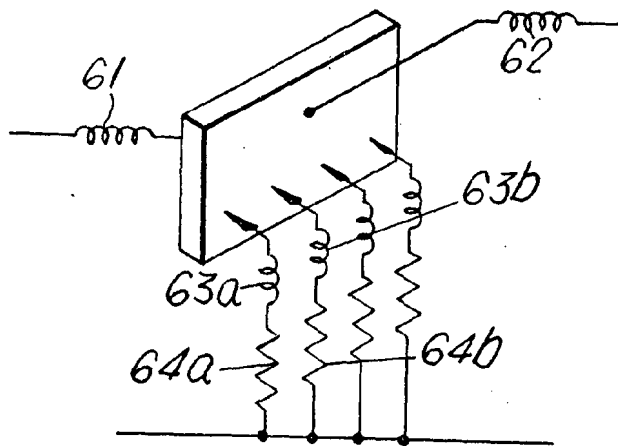
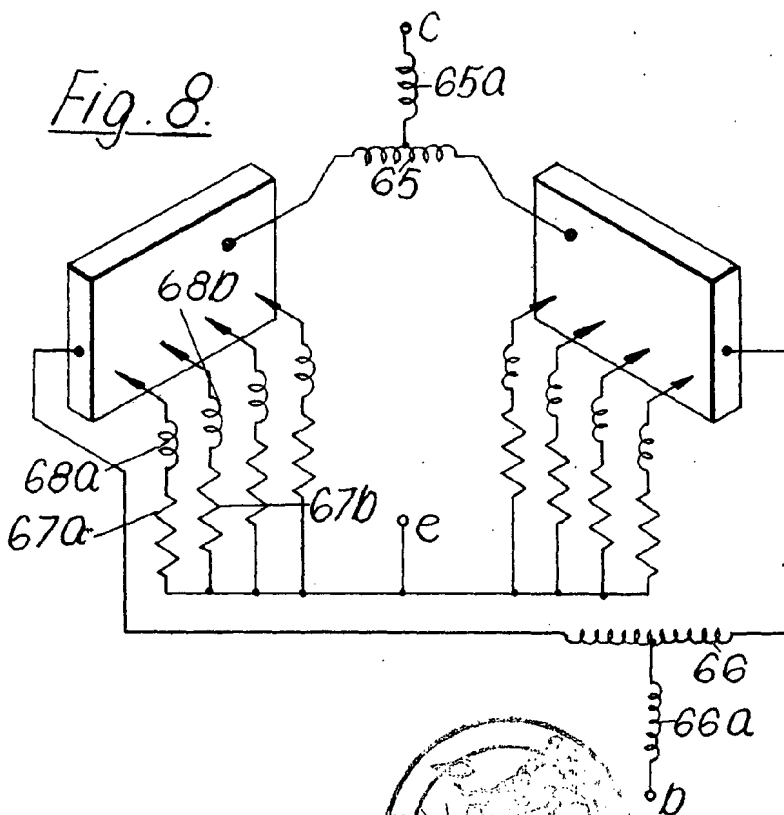


Fig. 8.



8 MAR. 1966



E. Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

525258

525258

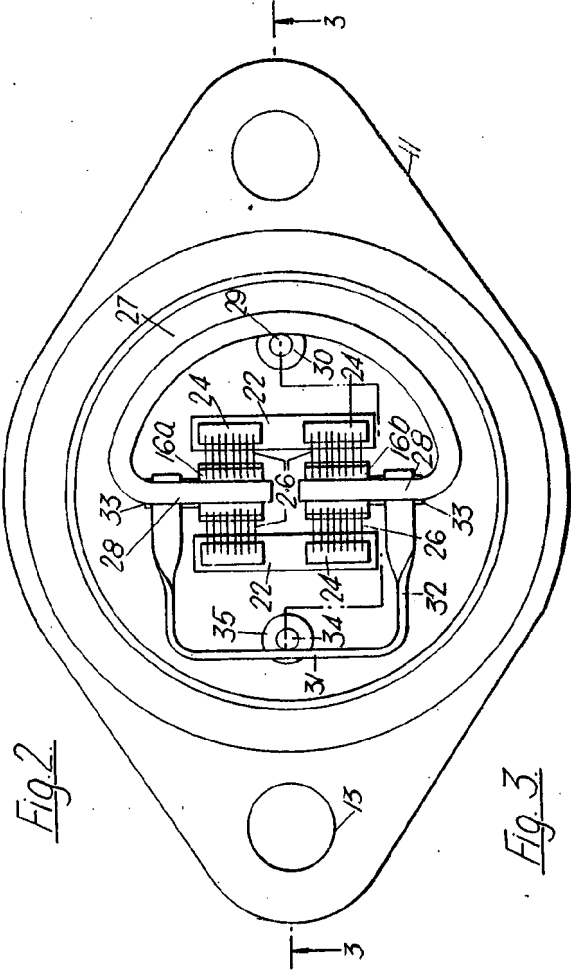


Fig. 2

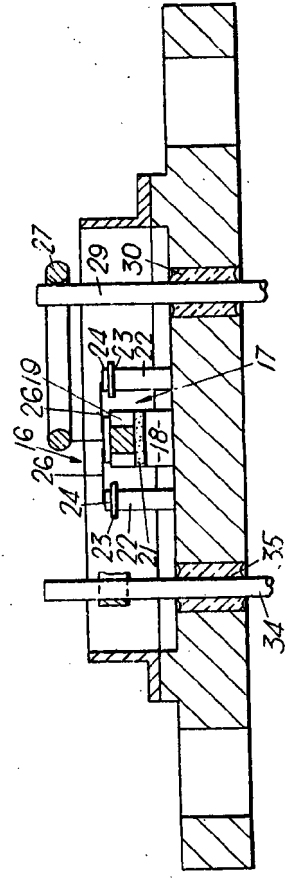


Fig. 3

8 MAR 1933



EUGENIO BARROSO
Secretario General