

259366

P.- 19.746

PH. 15.806



259366

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de N. V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

" UN DISPOSITIVO CONVERSOR DE TENSION "

-----

La presente invención se refiere a convertidores de tensión a transistor auto-excitados del tipo que tienen un circuito de carga bajo condiciones críticas que determina la frecuencia de trabajo.- Tales convertidores ya han sido sugeridos en la Solicitud N° 251014.- Ellos son adecuados particularmente para alimentar una carga fuertemente variable, por ejemplo un tubo luminescente, con corriente alterna de frecuencia comparativamente elevada.-

5

259366



Debido al hecho de que la frecuencia de trabajo está determinada substancialmente por el circuito de carga en lugar de, como en la mayoría de los conversores a transistor convencionales, por el tiempo entre comienzo de un periodo de conductividad y el comienzo de un fenómeno de saturación en el transformador y/o en el transistor, las pérdidas en el transformador y en el transistor pueden ser mantenidas pequeñas.

A fin de obtener una eficiencia satisfactoria, es necesario limitar no solamente las pérdidas en el transformador, sino también las pérdidas en el transistor o transistores y también la potencia de excitación requerida.- Por otro lado, frecuentemente es deseable hacer funcionar el conversor a una frecuencia de trabajo comparativamente elevada.- Las oscilaciones mecánicas de un núcleo ferromagnético del transformador se vuelven así inaudibles y, para ciertas cargas, es también favorable una frecuencia de alimentación comparativamente elevada.- Esto se refiere más particularmente en el caso de tubos luminescentes.

A fin de reducir al mínimo las pérdidas en el transistor o transistores, la realimentación debe estar diseñada de modo que en el momento en que la corriente de colector del transistor pasa a través de cero, el transistor es bloqueado y cualquier segundo transistor conectado en push-pull con él es vuelto conductor.- Será evidente que tal condición nunca será cumplida por un conversor cuya frecuencia de trabajo está determinada o influenciada por un fenómeno de saturación.- Por otro lado, el bloqueo abrupto de un transistor requiere impulsos de tensión de retorno bien definidos cuya duración disminuye, y cuya amplitud

259366



aumenta con el aumento de la frecuencia de trabajo.-  
Más particularmente, si ésta frecuencia es del orden de  
magnitud de la frecuencia de corte  $\omega_c$ , de los transisto-  
res empleados, los impulsos de corriente de retorno su-  
5 ministrados a la base deben ser capaces de limitar y/o  
reducir el retardo y la nivelación de los finales de los  
impulsos de corriente de colector producidos por la acumu-  
lación de portadores de carga libre en la zona de base.-  
Para éste fin se ha sugerido en la patente anterior in-  
10 cluir un elemento RC en el circuito base-emisor de cada  
transistor de un conversor push-pull, teniendo la capaci-  
tancia de éste elemento a la frecuencia de trabajo del  
conversor, una impedancia menor que el valor de éste re-  
sistor.- Como resultado de ésta medida, se asegura que  
15 el impulso de corriente de base de cada transistor sea  
conductor con respecto a su corriente de colector.- De-  
bido a la acumulación de portadores de carga libre en su  
zona de base, la corriente de colector de cada transis-  
tor subsiste después del bloqueo del paso base-emisor del  
20 mismo transistor, y él era interrumpido antes de la inver-  
sión de la tensión de colector del transistor, por un im-  
pulso de corriente de retorno suministrado a su base a tra-  
vés del capacitor del elemento RC.

Un objeto de la invención es proveer otra  
25 solución particularmente ventajosa del problema de la con-  
mutación abrupta del transistor o transistores de un con-  
versor de tensión del tipo mencionado en el exordio, en el  
momento en que la corriente de colector pasa a través de  
cero.- Un conversor de tensión de acuerdo con la inven-  
30 ción se caracteriza por una red de trabajo no lineal que



250366

tiene un rango de trabajo comparativamente pequeño de modo que un impulso de bloqueo bien definido es realimentado a la base del transistor en el momento en que la corriente en su circuito emisor-colector nuevamente se vuelve cero  
5 debido a la oscilación en el circuito de carga.

El impulso de bloqueo así producido contrarresta la realimentación a través de cualquier salida y/o transformador de realimentación, de modo que el circuito a través de la red no lineal podría considerarse como un circuito de realimentación negativa.- La realimentación positiva entonces produce el aumento en corriente y la realimentación negativa el bloqueo repentino en el momento elegido.- Más particularmente si la red no lineal contiene un material que tiene un lazo de histéresis de característica rectangular, es posible que fácilmente el momento de  
10 producción del impulso de bloqueo sea ajustado en relación al momento en que la corriente en el circuito colector-emisor pasa a través de cero, por ejemplo polarizando este material.  
15

La mencionada red no lineal preferentemente comprende un transformador de realimentación que tiene un devanado primario conectado, entre el emisor o el colector del transistor y el circuito de carga, un núcleo magnético que, durante una parte considerable de cada periodo de trabajo conductor del transistor, es saturado por la corriente que atraviesa dicho devanado, y un devanado secundario que está acoplado al circuito de base del transistor.  
20  
25

A fin de que la invención pueda ser fácilmente llevada a la práctica, será descripta detalladamente a continuación, a título de ejemplo, con referencia al dibujo  
30



jo esquemático acompañado en que: **259366**

La fig. 1 muestra el diagrama de circuito de una primera realización del conversor de tensión de acuerdo con la invención;

5 La fig. 2 muestra el diagrama de circuito de una segunda realización;

La fig. 3 muestra los diagramas corriente-tiempo y tensión-tiempo provistos para explicar el funcionamiento de un conversor de acuerdo con la invención.

10 Las figs. 4, 5, 6 y 7 muestran unos pocos ejemplos de circuitos de carga favorables para tales conversores, y

La fig. 8 muestra diagramas de corriente-tiempo y tensión-tiempo provistos para explicar la influencia del circuito de carga sobre el funcionamiento del con-  
15 versor de acuerdo con la invención.

Refiriendose ahora a la fig. 1, ésta figura muestra esquemáticamente una primera realización del conversor de tensión de acuerdo con la invención.- Este  
20 conversor comprende dos transistores 1 y 2, conectados en push-pull, y un transformador 3 que tiene un devanado primario 4 provisto con una derivación central.- Esta derivación central está conectada al terminal negativo de una fuente de tensión de alimentación 8, estando conectados  
25 los dos extremos del devanado 4 a los colectores de los transistores 1 y 2 respectivamente.- Los emisores de los transistores 1 y 2 están conectados directamente al terminal positivo de la fuente de alimentación 8, estando conectado un divisor de tensión que comprende resistores  
30 9 y 10 sobre ésta fuente.- Además, el transformador 3 comprende un devanado de salida 5 y dos devanados de rea-

2533



alimentación 6 y 7 que producen una realimentación rege-  
nerativa en cruz entre los circuitos de colector y de ba-  
se de los transistores 1 y 2.- Además para los devanados  
6 y 7 respectivamente, los circuitos de base de los tran-  
sistores 1 y 2 incluyen devanados secundarios 11 y 12 res-  
pectivamente, de transformadores auxiliares pequeños 13 y  
14 respectivamente, devanados secundarios que están conec-  
tados en serie con los devanados 6 y 7.- El circuito de  
base de cada transistor se cierra a través de los devana-  
dos conectados en serie 11, 6 y 12, 7 respectivamente, a  
través del divisor de tensión que comprende los resisto-  
res 9 y 10.- Una carga 15 está conectada sobre la combina-  
ción serie de los devanados primarios 16 y 17 de los trans-  
formadores auxiliares 13 y 14 y del devanado de salida 5  
del transformador 3.- Esta carga constituye, posiblement-  
e junto con cualesquier inductancias del transformador 3  
transformadas y efectivas en los terminales del devanado 5  
y con cualesquier inductancias primarias de los transforma-  
dores 13 y 14, un circuito oscilatorio amortiguado bajo  
condiciones críticas, que determina así la frecuencia de  
trabajo del conversor.

La fig. 2 muestra una segunda realización del  
conversor de tensión de acuerdo con la invención.- Esta  
realización difiere de la de la fig. 1 solamente en que los  
devanados primarios 16 y 17 de los transformadores auxi-  
liares 13 y 14 están incluidos en los circuitos de colec-  
tor de los transistores 1 y 2 en lugar de, en el circuito  
de alimentación para la carga 15, como se muestra en la  
fig. 1, entre el último y el devanado de salida 5 del  
transformador 3.- Además, los devanados secundarios 11 y



25000

y 12 de los mismos transformadores auxiliares están conectados entre el divisor de tensión 9, 10 y los devanados de realimentación 6 y 7 respectivamente en lugar de, como en la primera realización mencionada, entre los devanados 6 y 7 respectivamente y las bases de los transistores 1 y 2 respectivamente.

La fig. 3 ilustra diagramas de corriente-tiempo y tensión-tiempo provistos con fines explicativos del funcionamiento de un conversor de tensión de acuerdo con la invención, por ejemplo el conversor de tensión mostrado en la fig. 1 ó fig. 2.- La línea superior muestra la aplicación de la tensión desde la fuente 8 entre la derivación central del devanado 4 y los emisores de los transistores 1 y 2.- En el momento en que esta tensión E es aplicada, uno de los transistores 1 y 2 por una u otra razón y debido a la ligerísima asimetría de la disposición de circuito o a un impulso interferente entrante, siempre tiene una conductividad mayor que el otro.- Debido al acoplamiento de realimentación por medio de los devanados 4 y 6 y 7 del transformador 3, la corriente en el circuito emisor-colector de éste transistor (por ejemplo del transistor 1) aumenta rápidamente, mientras que la corriente en el circuito emisor-colector del otro transistor 2 disminuye igualmente rápido.- La corriente que aumenta linealmente a través de una mitad del devanado 4, induce una tensión en el circuito del devanado de salida 5 y de la carga 15 y de los devanados primarios 16 y 17 de los transformadores auxiliares 13 y 14 que pueden estar conectados en serie con ella.- Esta tensión produce la excitación de los circuitos oscilantes que comprenden la carga

25233



15 y cualesquier inductancias presentes en el circuito de carga de modo que la corriente  $i_z$  que atraviesa el circuito de carga adquiere la forma mostrada en la segunda línea de la fig. 3, es decir, la forma de una oscilación amortiguada de modo comparativamente fuerte, pero bajo condiciones críticas.

Cada uno de los transformadores auxiliares 13 y 14 comprende un núcleo de un material ferromagnético que tiene, por ejemplo, un lazo de histéresis aproximadamente rectangular, y están proporcionados de modo que, tanto como se refiera al largo del circuito magnético y el número de espiras de los devanados primarios 16 y 17, este núcleo es muy rápidamente saturado por la corriente de carga  $i_z$  o la corriente de carga del transformador en el circuito de colector del transistor 1 o 2.- El devanado primario (16 ó 17) y el devanado secundario (11 ó 12) de cada uno de los transformadores auxiliares 13 y 14 son conectados de manera que la corriente de carga  $i_z$  o la corriente de colector  $i_{c1}$  o  $i_{c2}$  y la corriente de base  $i_{b1}$  o  $i_{b2}$  producen la magnetización del núcleo de éste transformador en direcciones opuestas.- Sin embargo las ampere-espiras a través de los devanados primarios 16 y 17 son altamente predominantes con respecto a las ampere-espiras a través de los devanados secundarios 11 y 12.- La tercer línea de la fig. 3 muestra la variación de la saturación magnética del circuito magnético de uno de estos transformadores.- Mientras el núcleo de uno de los transformadores auxiliares 13 y 14, por ejemplo el del transformador 13, está saturado y la inductancia magnética  $B$  en éste núcleo no varía, no es inducida tensión en el devanado secundario 11



259367

de éste transformador por la corriente de carga  $i_z$ , siendo activo solamente el acoplamiento de realimentación por medio de los devanados 6 y 7 del transformador 3.- Este acoplamiento de realimentación produce otro aumento constante de la corriente en el circuito colector de uno de los transistores, por ejemplo el transistor 1 y hace que la corriente en el circuito colector del otro transistor disminuya o permanezca en cero.- El transformador 3 está proporcionado de modo tal, y la corriente de base de cada uno de los transistores 1 y 2 está ajustada de modo que la corriente  $i_{c1}$  o  $i_{c2}$  no puede alcanzar el valor de saturación, por lo menos durante el ciclo de la primera mitad de la corriente de carga  $i_z$ .- En el momento en que la corriente de oscilación a través de la carga 15 y por lo tanto también a través de los devanados 16 y 17 nuevamente disminuye hacia cero, el núcleo de cada uno de los transformadores 13 y 14 es sacado de su condición de saturación y un impulso bien definido  $e_s$  (última línea de la fig. 3) es inducido en el devanado 11 o 12 de éste transformador.- El impulso inducido en el devanado secundario 11 del transformador auxiliar 13 produce, por ejemplo, un bloqueo abrupto del transistor 1, mientras que el impulso inducido al mismo tiempo en el devanado 12 produce una corriente de avance en el circuito base-emisor del transistor 2 y por lo tanto es fuertemente amortiguado por éste circuito. La disminución de la corriente de base  $i_{b1}$  o  $i_{b2}$  a través del devanado secundario 11 o 12 del transformador 13 o 14 reduce algo la velocidad de la disminución de la inductancia magnética  $B$  en el núcleo de éste transformador, resultando en que el impulso de tensión en el devanado secunda-

259366



rio 11 o 12 es nivelado algo, pero ésta influencia es des-  
preciable cuando los transformadores auxiliares están conve-  
nientemente proporcionados.- El impulso de tensión de re-  
torno es elegido de un valor tal que la corriente de base  
5  $i_{b1}$  o  $i_{b2}$  es completamente suprimida aproximadamente en el  
momento en que la corriente de carga  $i_z$  pasa a través de  
cero.- Consecuentemente, la corriente de magnetización  
del transformador 3 no puede aumentar más, a pesar de que  
sea pequeña, y tiene lugar la conmutación de los transis-  
10 tores 1 y 2.- Una tensión rectangular como la mostrada en  
la primera línea de la figura 8, es producida así sobre  
el conjunto del devanado 4.- Independientemente de la for-  
ma de los circuitos de realimentación regenerativos, en el  
presente ejemplo de los devanados de realimentación 6 y 7 y  
15 del divisor de tensión 9, 10, se asegura así que los tran-  
sistores son cambiados en el momento más adecuado, es decir,  
en el momento en que la corriente total  $i_z$  es substancial-  
mente cero. Aparte del hecho de que tal cambio siempre se  
realiza antes que la saturación magnética del núcleo del  
20 transformador principal 3 comience, de modo que las pérdi-  
das magnéticas son grandemente reducidas debido a la exac-  
ta sincronización entre el cambio y los pasos de la corrien-  
te de carga a través de cero.- Debido a las pérdidas redu-  
cidas en los transistores, nuevamente es posible suministrar  
25 una potencia grande a la carga 15 con transistores determi-  
nados.- En vista de la pérdida de energía admisible compa-  
rativamente baja en transistores hasta ahora conocidos, el  
circuito de acuerdo con la invención hace posible una serie  
completa de nuevas aplicaciones, por ejemplo la alimenta-  
30 ción de motores eléctricos o de tubos luminescentes desde

259386



una batería de baja tensión y con corriente alterna de la frecuencia deseada, por ejemplo con corriente alterna de una frecuencia mayor que aproximadamente 1000 c/s, lo que permite obtener una salida luminosa mayor.

5                    Las figuras 4 a 7 muestran algunos ejemplos de circuitos de carga que son amortiguados bajo condiciones críticas y que determina la frecuencia de trabajo del conversor de tensión a transistor auto-excitado.- El circuito de carga mostrado en la fig. 4 comprende una carga  
10                    ohmica 18 con la que están conectados en serie un capacitor 19 y un inductor 20.- Cuando se desprecian las inductancias naturales del transformador 3 y de los transformadores auxiliares 13 y 14, como se ve desde los terminales de los devanados 5, 16 y 17, por ejemplo en el conversor  
15                    mostrado en la fig. 1, la frecuencia de trabajo del conversor cargado por ésta red se vuelve igual a la frecuencia natural del circuito de carga 18, 19, 20 de la figura 4.

                    Si la parte ohmica de la carga (resistor 18)  
20                    es un resistor de carga ordinaria, puede obtenerse una adaptación óptima con éste circuito de carga simple.- Sin embargo, si el resistor de carga 18 está constituido por el paso de descarga de un tubo luminescente o por otro resistor que tiene un valor que disminuye con el aumento de ten-  
25                    sión dentro de un cierto rango de tensiones, es necesario conectar una impedancia de control en el circuito de carga dado que el valor de cresta de la tensión sobre el circuito de carga es siempre substancialmente igual a la tensión E suministrada por el transformador 3.- Esta impedancia  
30                    de control debe asegurar la estabilidad del conjunto del

259366



dispositivo a un valor permisible o deseable de la corriente a través del resistor 18.- A la frecuencia de trabajo del conversor de tensión, la impedancia de la combinación serie del capacitor 19 y del inductor 20 para la armónica de frecuencia fundamental es cero, aparte de las pequeñas pérdidas en éstos elementos.- El circuito mostrado en la figura 4 así, no es adecuado para alimentar un tubo luminescente o un dispositivo similar que tiene una característica de resistencia con una parte negativa.

La carga mostrada en la figura 5 nuevamente comprende los mismos elementos que la carga de la figura 4 y, además, un inductor paralelo 21.- La frecuencia de trabajo del conversor de tensión es determinada ahora por el capacitor 19 y los inductores 20 y 21, siendo dividida la corriente de carga  $i_z$  en una corriente aproximadamente sinusoidal  $i$  a través de la combinación serie del inductor 20, el capacitor 19 y el resistor 18 y una corriente variable linealmente  $i'$  a través del inductor 21, como se muestra sobre las primeras dos líneas de la fig. 8.- La corriente que aumenta o disminuye linealmente  $i'$  es producida por la tensión rectangular transformada E efectiva en los terminales del devanado de salida 5, como se muestra sobre la primera línea de la fig. 8, y por lo tanto la combinación serie del inductor 20 y del capacitor 19 tiene ahora una frecuencia natural más elevada que la del circuito de carga completo 15 de la figura 5, siendo algo conductora la corriente  $i$  a través de la combinación serie 18, 19, 20 con respecto a la tensión rectangular E de la primera línea de la figura 8.

2503



Sin embargo, la corriente de carga  $i_z$  obtenida por adición de las corrientes  $i$  e  $i'$  varía como se muestra sobre la tercera línea de la fig. 8 y siempre alcanza el valor cero en el momento en que los transistores 1 y 2 son cambiados, es decir, en el momento en que la tensión  $E$  salta de un valor positivo a un valor negativo igual.- Sin embargo, la combinación serie del inductor 20 y del capacitor 19 constituye una cierta impedancia no despreciable para la corriente  $i$  a través del resistor 18, de modo que estos dos elementos en conjunto, constituyen una impedancia de control para regular la corriente a través del resistor 18.

Como puede verse de la tercer línea de la figura 8, la corriente de carga total  $i_z$  ya no es sinusoidal, sino algo distorsionada.- En el final de cada medio ciclo, se aproxima el valor cero con una pendiente algo reducida y con polaridad invertida.- Consecuentemente los flancos de la curva B de la tercera línea de la fig. 3 ya no son rectos, de modo que los impulsos de bloqueo  $e_g$  son algo distorsionados, como se muestra sobre la última línea de la figura 8.- Sin embargo, esto no es de importancia decisiva para el funcionamiento del conversor de tensión en tanto que los impulsos de bloqueo  $e_g$  son suministrados a la base del transistor que debe ser desconectado en el momento en que la corriente de carga  $i_z$  pasa a través de cero.- Si como en la figura 2, los transformadores auxiliares están incluidos en el circuito primario del transformador principal, el inductor 21 de la fig. 5 puede estar constituido por este transformador 3.- Proveyendo un entrehierro en el núcleo de éste transformador su corriente de magnetización

252366



es llevada al valor deseado.- Entonces aparece una induc-  
tancia considerable, que substituye al inductor separado  
21, en los terminales del devanado de salida 5.

5 Como alternativa es posible omitir el induc-  
tor 20 en el circuito de carga de la fig. 5.- Sin embargo,  
la pendiente de la variación en la corriente  $i_z$  justamente  
antes del paso por cero debería ser entonces mucho menor.  
Por otra parte, la frecuencia de trabajo del conversor au-  
mentaría fuertemente con la carga, lo que es indeseable en  
10 la mayoría de los casos, mientras que con el circuito mos-  
trado en la fig. 5 la frecuencia de trabajo puede aumentar  
como máximo hasta la frecuencia natural del circuito osci-  
lador serie 19, 20.

Introduciendo un segundo capacitor 22 en serie  
15 con el inductor 21 de la carga mostrada en la figura 5, se  
obtiene, como se muestra en la figura 6, un mayor grado de  
libertad.- Así es posible obtener una impedancia de con-  
trol más elevada en serie con el resistor 18 y, al mismo  
tiempo, una pendiente mejor de la variación en la corrien-  
te de carga  $i_z$  en la proximidad de su paso por cero.-  
20 En éste caso, el inductor 21 no puede estar constituido  
por el transformador 3.- Si fuera deseable, el capacitor  
19 puede ser omitido, perdiéndose entonces, naturalmente  
un grado de libertad.

25 Finalmente, la figura 7 muestra un circui-  
to de carga en que el resistor de carga 18 está constituí-  
do por el paso de descarga de un tubo luminescente 18' y  
que en lo demás corresponde al diagrama de circuito mos-  
trado en la figura 5.- Para el calentamiento de los ca-  
30 todos del tubo luminescente 18', estos catodos están co-

250336



nectados en el circuito de carga en serie uno con el otro  
y con un capacitor 22', y en paralelo con el camino de  
descarga del tubo luminescente.- El uso del capacitor  
22' provee un mayor grado de libertad, lo que sirve para  
5 ajustar la corriente de calentamiento para los catodos del  
tubo luminescente 18'.

Esta solicitud, que corresponde a la presenta-  
da en Alemania, el 4 de Julio de 1959, bajo el n° N 16945  
VIIIb/21d<sup>2</sup>, se acoge a los beneficios del artículo 51 del  
10 vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

-o-o- N O T A -o-o-

Los puntos de invención propia y nueva que  
20 se presentan para que sean objeto de ésta Patente de In-  
vención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1. - Un dispositivo conversor de tensión  
a transistor auto-excitado, que tiene un circuito de car-  
ga amortiguado bajo condiciones críticas que determina la  
25 frecuencia de trabajo, caracterizado por comprender una  
red no lineal acoplada al circuito emisor-colector del  
transistor y que tiene un rango de trabajo comparativa-  
mente pequeño de modo que un impulso de bloqueo bien defi-  
nido es realimentado a la base del transistor en el momen-  
30 to en que la corriente en su circuito emisor-colector nue-

258366



vamente se vuelve cero debido a la oscilación en el circuito de carga.

2. - Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la red no lineal comprende un transformador de realimentación que comprende  
5 un devanado primario incluido entre el emisor o el colector del transistor y el circuito de carga, un núcleo magnético saturado durante una parte considerable de cada período de trabajo conductor del transistor por una corriente  
10 que atraviesa este devanado, y un devanado secundario acoplado al circuito de base del transistor.

3. - Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el núcleo del transformador de realimentación, ya está saturado con un valor comparativamente bajo de la corriente que atraviesa su devanado  
15 primario, de modo que el impulso de bloqueo es producido aproximadamente en el momento en que la corriente emisor-colector del transistor pasa por cero.

4. - Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 2 ó 3, en que el circuito emisor-colector del transistor está conectado al circuito de carga a través de un transformador de salida caracterizado porque el devanado secundario del transformador de realimentación está conectado en el circuito de base del transistor en  
25 serie con el devanado de realimentación del transformador de salida.

5. - Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, en que el circuito-colector del transistor está conectado al circuito de carga a través de un  
30 transformador de salida, caracterizado porque el devanado

259366



primario del transformador de realimentación está conectado en el circuito emisor-colector del transistor, en serie con el devanado primario del transformador de salida.

5 6. - Un dispositivo de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 2 a 5, que comprende dos transistores conectados en push-pull y alternadamente conductores, un transformador de salida que tiene dos porciones de devanado primario simétricas, y dos transformadores de realimentación que tienen núcleos magnéticos separados.

10 7. - UN DISPOSITIVO CONVERTOR DE TENSION.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas por una sola de sus caras.

Madrid,

P. A.

EFG. -

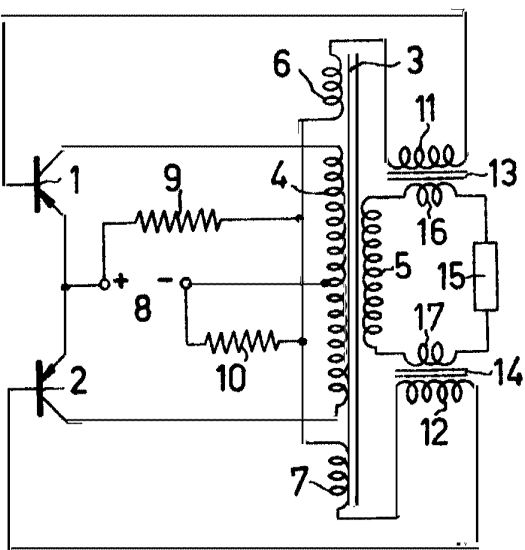


FIG. 1

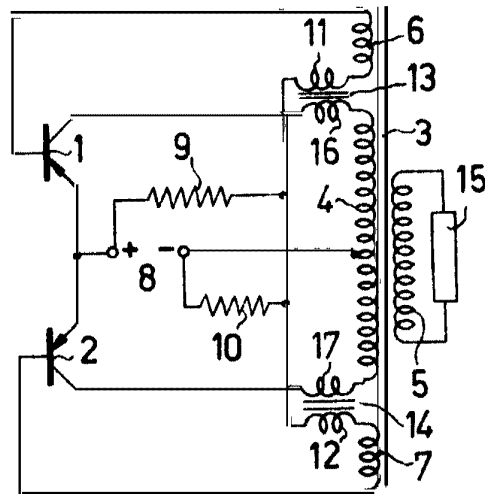


FIG. 2

259366

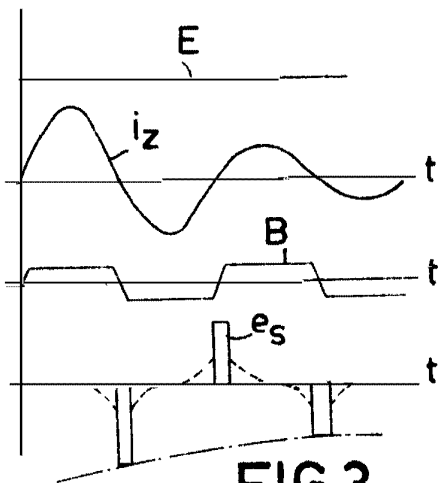


FIG. 3

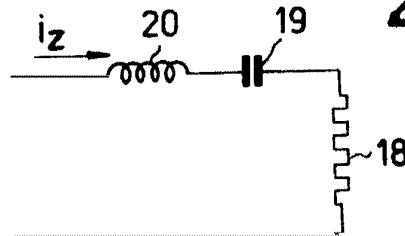


FIG. 4

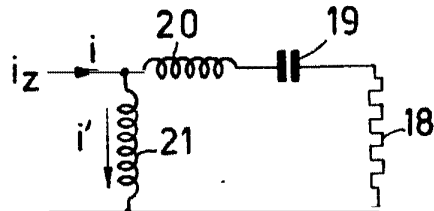


FIG. 5

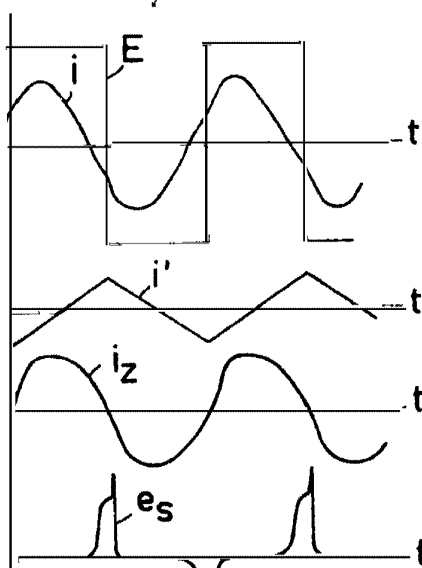


FIG. 8

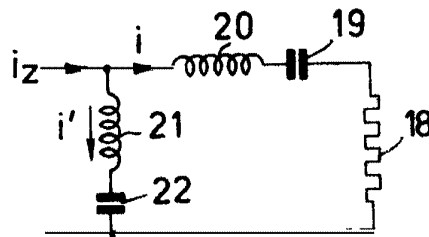


FIG. 6

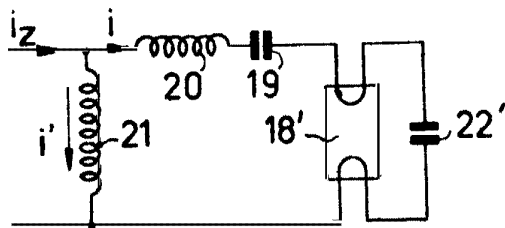


FIG. 7