



575242

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS, AMPLIFICADORES DE POTENCIA, CON ACOPLAMIENTO A TRANSFORMADOR", a favor de D. Javier MASVIDAL Montoliu, de nacionalidad española, domiciliado en Barcelona, Travesera de Gracia, 277.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de invención se refiere a unos perfeccionamientos introducidos en los circuitos amplificadores de potencia, equipados con transistores y provistos de etapas de acoplamiento por transformador. Los amplificadores en cuestión serán de aplicación general, pudiendo utilizarse como reproductores fonográficos, en los aparatos grabadores magnetofónicos, en las instalaciones megafónicas fijas, en los equipos portátiles de reproducción sonora, etc.

Los circuitos que se describirán se caracterizan por la elevada potencia que puede obtenerse con ellos, por su alta fidelidad, ya que la distorsión alcanza valores muy reducidos al máximo de potencia, y una simplicidad de constitución que asegurará una eficacia prácticamente total, con ausencia de averías.

Para facilitar la explicación, se acompaña a la pre-



1966

- 2 375242

sente memoria una hoja de dibujos, en los que se ha representado, a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, un caso de realización de un circuito amplificador de potencia, transistorizado y con acoplamiento por transformador.

5. En los dibujos:

La figura 1 representa un circuito del tipo citado, con su etapa de salida adecuada para obtener una potencia elevada, dentro de la gama media de potencias.

La figura 2 representa específicamente la etapa de salida de un circuito amplificador, cuya potencia de salida será mayor que la del circuito anterior.

Los perfeccionamientos que se describen consisten en esencia en evitar el empleo del transformador de salida, que es el empleado usualmente para acoplar la etapa de potencia a la carga formada por el altavoz o altavoces.

En los amplificadores de baja frecuencia y alta fidelidad, resulta conveniente eliminar el transformador de salida, aunque en los diseños de aquellos circuitos se emplee un transformador desfasador para atacar la etapa final en contrafase.

Las razones por las que se desea eliminar el transformador de salida son, entre otras, las siguientes: Un buen transformador de baja frecuencia es caro, voluminoso y pesado; cuando trabaja en frecuencias bajas y altas de la gama que se amplifica, introduce desfases importantes que llegan a poner en peligro

la estabilidad del amplificador, pudiendo producirse en casos límites la autooscilación del mismo; finalmente, para las frecuencias bajas el rendimiento del transformador disminuye rápidamente. Por este motivo siempre que es posible se prescindió del citado transformador.

En cambio, los transformadores desfasadores, empleados para acoplar la etapa excitadora con la etapa final o de



C. 1966

- 3 -

335242

- salida, no tienen los problemas citados; su construcción es relativamente fácil y su empleo en los amplificadores permite diseñar la etapa de salida perfectamente simétrica, lo cual constituye una característica ventajosa desde el punto de vista de la estabilidad del circuito y de la puesta a punto del mismo.
- 5.

- La figura 1 representa el circuito que se describe a continuación. En la etapa de entrada provista de los bornes -1- y -2-, el transistor T1 funciona como amplificador de tensión, en montaje de emisor común, y se acopla directamente al segundo transistor T2, montado en colector común, a fin de adaptar las impedancias entre la etapa de entrada y el transistor T3 de la etapa desfasadora.
- 10.

- El condensador C1 y la resistencia R1 montada en derivación constituyen un bucle de realimentación entre la etapa de salida y el emisor de la etapa de entrada, o sea del transistor T1.
- 15.

- La etapa de potencia se diseña con los transistores T4 y T5, montados en serie y con polarizaciones opuestas V2. Este montaje permite acoplar directamente el altavoz sin necesidad de emplear transformador de baja frecuencia o de salida; tampoco es necesario el empleo de un condensador de bloqueo para la componente continua, debido a que el punto común del emisor del transistor T4 y del colector del transistor T5, indicado con el numeral -3-, se halla a potencial 0 de corriente continua.
- 20.
- 25.

- El transformador TR1 se emplea como excitador de la etapa de salida, y en los devanados secundarios del mismo se obtienen dos señales iguales y desfasadas a 180 grados, las cuales se inyectan respectivamente a las bases de los transistores T4 y T5 que forman la etapa en contrafase de potencia.
- 30.



C 1966

- 4 -

335242

Estos dos últimos transistores trabajan en clase AB.

En las alternancias positivas de la señal a amplificar, el transistor T5 queda bloqueado, mientras que el T4 es conductor y amplifica, con lo que la corriente circula por la carga, formada por uno o varios altavoces. Por el contrario, durante las alternancias negativas, es T4 el transistor que se bloquea y T5 el que conduce, circulando la corriente por el altavoz, que está conectado en el punto -5- como carga común a los dos transistores, entre el emisor y el colector de cada uno de ellos.

En el montaje descrito, el transformador TR1, denominado en el argot técnico, transformador driver o conductor, es necesario para aislar la componente continua de las etapas previas y para proporcionar la baja impedancia necesaria para atacar la entrada de la etapa final.

La polarización de las bases de los transistores T4 y T5 de salida se ajusta de manera que el punto de trabajo para ambos transistores sea el mismo, para evitar distorsiones; el ajuste se realiza mediante los potenciómetros R3 y R4.

Con el circuito descrito, se puede obtener una salida de 40 vatios modulados, con una distorsión inferior al 0,75%. La respuesta de frecuencia se extiende entre 9 ciclos por segundo y 65 kilociclos por segundo, a la potencia normal y con diferencia de niveles de 3 decibelios como máximo.

Para obtener mayor potencia de salida sería necesario aumentar la tensión de alimentación, pero este aumento tiene un límite, que es la tensión máxima que puede soportar el transistor sin perjudicar sus características de funcionamiento y vida útil.

Cuando interesa mayor potencia, se emplea, con el montaje descrito, una variante de etapa de salida que se re-



DIC 1966

- 5 -

335242

presenta en la figura 2.

- Las entradas -3- y -4- del primario del transformador TR1 corresponden a los puntos indicados -3- y -4- en la figura 1, a los que se conecta igualmente el primario del citado transformador, que queda en derivación con la resistencia amortiguadora R2.
- 5.

Con este segundo montaje en la etapa de salida, se puede obtener una mayor potencia, al ser posible una mayor tensión de alimentación.

10. La etapa en contrafase de salida está formada, en cada una de sus ramas, por dos transistores en serie. Una de las ramas está constituida por T6 y T8, y la otra por T7 y T9. La tensión total V se reparte entre los dos transistores de cada rama.

15. Los transistores T6 y T7 gobiernan los circuitos de ganancia de los emisores de T8 y T9, respectivamente, y se hallan montados en base común, por lo que sus ganancias valen aproximadamente la unidad, pudiendo compararse los citados transistores T6 y T7 a sendas resistencias variables. Además,
20. presentan una elevada impedancia para la componente alterna de la tensión de alimentación, la cual queda así bloqueada y no se halla presente en el altavoz o altavoces.

- Con este segundo montaje, en realidad una variación del primero, se consigue una potencia de salida de hasta 50
25. vatios modulados, para una impedancia de carga de 16 ohmios. La respuesta de frecuencias comprende de 10 ciclos por segundo a 70 Kilociclos por segundo, con una distorsión inferior al 1%.

- Los circuitos descritos permitirán su realización en un montaje compacto y de tamaño reducido, el cual podrá disponerse ventajosamente en lugares en los que se disponga de pequeño espacio o bien adosados a otros elementos funcionales.
- 30.



1966

- 6 -

335242

Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia de los perfeccionamientos descritos, será variable a los efectos de la actual Patente.

N O T A.

5. Se reivindica como objeto de esta Patente de invención:

1.- Perfeccionamientos en los circuitos transistorizados, amplificadores de potencia, con acoplamiento a transformador, caracterizados esencialmente por la supresión del transformador de baja frecuencia de salida y por el empleo de un transformador desfasador de ataque de la etapa en contrafase de salida, constando la etapa de entrada de un transistor que funciona como amplificador de tensión, en montaje de emisor común, acoplado directamente a un segundo transistor, en montaje de colector común y que realiza la adaptación de impedancias entre la entrada y el transistor de la etapa desfasadora.

2.- Los propios perfeccionamientos, según la reivindicación anterior, caracterizados porque la etapa de salida en contrafase consta de dos transistores montados en serie y con polarizaciones opuestas, lo que permite acoplar directamente el altavoz sin necesidad de transformador de salida ni de condensador de bloqueo para la corriente continua, por hallarse a potencial cero el punto común al emisor de uno de los transistores de potencia y el colector del otro transistor.

3.- Los propios perfeccionamientos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las bases de los dos transistores de salida reciben respectivamente señales desfasadas 180 grados eléctricos, proporcionadas por los secundarios el transformador desfasado, ajustándose las polarizaciones de las bases de modo que el punto de trabajo para ambos sea idéntico, a fin de evitar distorsiones, mediante respectivos



1966

- 7 -

335242

potenciómetros montados en derivación con los devanados secundarios.

- 4.- Los propios perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los transistores
5. de la etapa de salida trabajan en clase AB, de modo que, con las alternancias negativas de la señal a amplificar, uno de los transistores queda bloqueado, mientras que el otro conduce y amplifica, circulando corriente por la carga, en tanto que con las alternancias positivas el primer transistor conduce y am-
10. plifica y el segundo queda bloqueado, con el resultado de una circulación ininterrumpida de corriente por el altavoz, que se halla conectado como carga común a los dos transistores de salida, entre el emisor de uno y el colector del otro.

- 5.- Los propios perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque una mayor potencia de salida, en correspondencia con un aumento de la tensión de alimentación, se obtiene constituyendo la etapa en contra-
15. fase mediante dos transistores en serie para cada una de las ramas, de modo que los dos primeros transistores gobiernan los
20. circuitos de ganancia de los emisores de los últimos transistores y se hallan conectados en montaje de base común, con sus ganancias equivalentes aproximadamente a la unidad, siendo elevada la impedancia de tales primeros transistores para la componente alterna de la tensión alimentadora.

25. Sean cuales fueren las circunstancias que concurren en la esencialidad de la Patente de invención, definida en las anteriores reivindicaciones, cuyo objeto es:

- 6.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS, AMPLIFICADORES DE POTENCIA, CON ACOPLAMIENTO A TRANS-
30. FORMADOR".

Consta la presente memoria de ocho hojas foliadas,



1966

- 8 -

335242

mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos adjuntos.

Barcelona, 15 DIC 1966

P.A. de D. Javier MASVIDAL Montoliu,

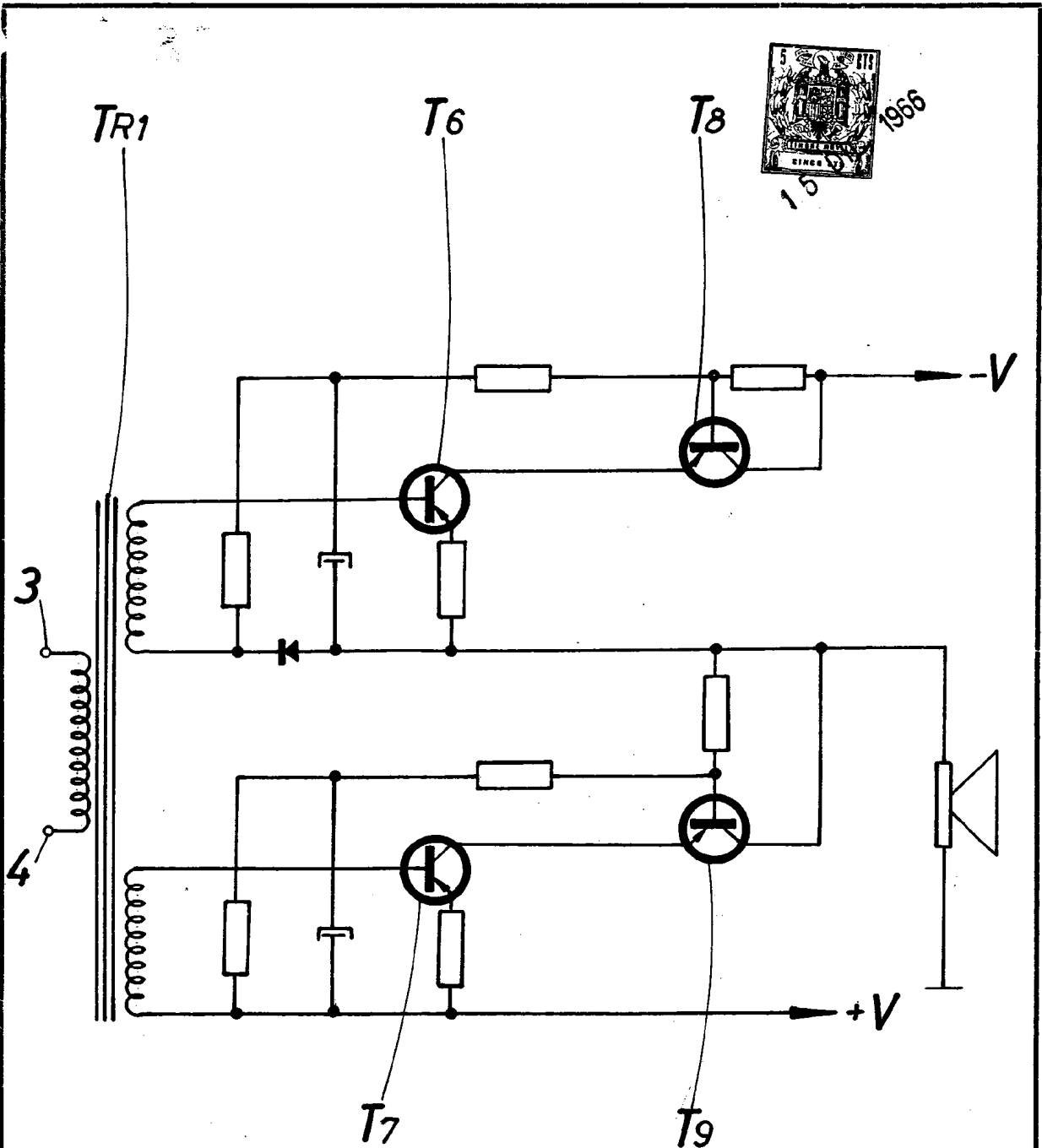


FIG. 2

BARCELONA, 15 DIC 1966
P. A.

ESCALA VARIABLE