

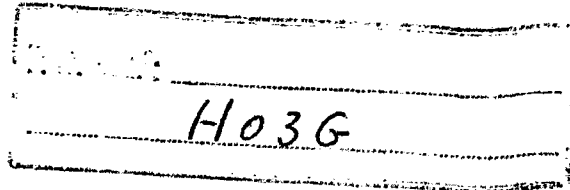
P.- 61.471

15 OCT. 1975

441736

PHN 7742
Spain
HE/MC

MEMORIA DESCRIPTIVA



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UN DISPOSITIVO PARA REALIZAR, A VOLUNTAD, DOS
FUNCIONES DE TRANSFERENCIA MUTUALMENTE COMPLE-
MENTARIAS".

8.10.75

(8) - 1 -

**POOR
QUALITY**

Este invento se refiere a un dispositivo para realizar, a voluntad, dos funciones de transferencia mutuamente complementarias, destinado en particular para sistemas de reducción dinámica de ruidos, que comprende una primera y una segunda impedancias, un primer y un segundo circuitos seguidores para aplicar, a voluntad, un voltaje de entrada a través de la primera impedancia y de la segunda impedancia respectivamente, y unos medios de selección para mantener, a voluntad, uno de los dos circuitos seguidores en un estado de conducción.

Tal dispositivo está proyectado específicamente como circuito de compresión-expansión en sistemas de reducción dinámica de ruidos. Si Z_1 es la primera impedancia y Z_2 la segunda impedancia, Z_1/Z_2 es, por ejemplo, la función de expansión, y la función inversa de la misma, Z_2/Z_1 , es la función de compresión. Un requisito que debe cumplir tal dispositivo es que las dos funciones sean complementarias en el máximo grado posible en condiciones de funcionamiento dinámico.

De la DAS alemana Número 2.312.086, son conocidos dispositivos para realizar dos funciones mutuamente complementarias. Estos dispositivos conocidos están basados en el principio de seguidor de emisor, un circuito de señal que incluye la conexión en serie de la primera impedancia, el circuito de colector-emisor de un

transistor de seguidor de emisor y la segunda impedancia. Para conmutación de la función de expansión a la función de compresión, y viceversa, la DAS alemana antes mencionada propone, entre otras cosas, un dispositivo en el cual
5 en un circuito se incluye la conexión en serie de la primera impedancia, el circuito de colector-emisor de ya sea un transistor de seguidor de emisor del tipo npn o ya sea un transistor de seguidor de emisor del tipo pnp y la segunda impedancia, estando incluido el transistor con salida por emisor del tipo npn o pnp en el circuito, dependiendo de la posición de conmutadores. Si el transistor de seguidor de emisor, npn, está incluido en el circuito, la primera impedancia es la impedancia de colector y la segunda impedancia la impedancia de emisor de dicho transistor, siendo el electrodo de base de dicho transistor el terminal de entrada y estando disponible un voltaje de salida a través de la primera impedancia. Si el transistor de seguidor de emisor, pnp, está incluido en el circuito, la primera impedancia es la impedancia de emisor y la segunda impedancia la impedancia de colector de dicho transistor, siendo el electrodo de base de dicho transistor el terminal de entrada y estando disponible el voltaje de salida a través de la segunda impedancia.

Discho dispositivo conocido tiene el inconveniente de que las dos funciones tienen diferentes pro-

5 piedades dinámicas debido a que son diferentes las propie-
 dades dinámicas de los transistores de tipo pnp y de tipo
 nnp. Además, es desventajoso para el máximo nivel de la
 señal que las dos impedancias estén incluidas en serie en
 el circuito. Para cada impedancia se dispone de sustan-
 cialmente la mitad del voltaje de suministro, de modo que
 el margen dinámico está dividido por la mitad con rela-
 ción al de los dispositivos en los que para cada impedan-
 cia se dispondría de sustancialmente todo el voltaje de
10 suministro.

 Un objeto del invento es proporcionar un
 dispositivo el cual, de una manera sencilla, realice dos
 funciones mutuamente complementarias en alto grado y que
 no tenga dichos inconvenientes, y para ésto el invento se
15 caracteriza porque las dos impedancias están incluidas en
 dos circuitos de señal individuales y el dispositivo está
 provisto de una disposición de espejo de corriente para
 acoplar selectivamente la corriente que es producida en
 la impedancia asociada por el circuito seguidor en estado
20 de conducción a la otra impedancia.

 El objeto del invento se consigue por cuanto
 en las dos condiciones optativas del dispositivo circula
 una corriente de señal a través de las mismas impedancias
 y de los mismos tipos de transistores.

25 Será evidente que, debido al uso de una

disposición de espejo de corriente, el dispositivo está destinado, en particular, a adoptar la forma de un circuito integrado. Además, éste tiene la ventaja de que los diversos transistores que pueden ser elegidos para el mismo pueden hacerse idénticos, de una manera particularmente satisfactoria.

El invento se describirá con mayor detalle con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Fig. 1 ilustra una primera realización de un dispositivo de acuerdo con el invento;

La Fig. 2 ilustra una segunda realización de un dispositivo de acuerdo con el invento;

La Fig. 3 ilustra una tercera realización de un dispositivo de acuerdo con el invento, con conmutación electrónica;

La Fig. 4 representa esquemáticamente un ejemplo de una aplicación de un dispositivo de acuerdo con el invento.

El dispositivo de la Fig. 1 comprende un primer transistor T_1 de seguidor de emisor y un segundo transistor T_2 de seguidor de emisor, ambos del mismo tipo de conductividad, en el presente ejemplo del tipo npn. Las bases de los transistores T_1 y T_2 están conectadas, respectivamente, a un primer terminal de entrada 1 y a un segundo terminal de entrada 2. Los emisores de los

transistores T_1 y T_2 están conectados a una primera línea 7 de suministro, a través de la primera impedancia Z_1 y de la segunda impedancia Z_2 respectivamente, cuya línea de suministro es, por ejemplo, la tierra del circuito. Además, los emisores de los transistores T_1 y T_2 están conectados a un primer terminal de salida 3 y a un segundo terminal de salida 4, respectivamente. Los colectores de los transistores T_1 y T_2 están conectados a las bases de los transistores T_3 y T_4 respectivamente, los cuales son de un tipo de conductividad opuesto al tipo de conductividad de los transistores T_1 y T_2 . Los emisores de los transistores T_3 y T_4 están conectados a una segunda línea de suministro 6, mientras que los transistores T_3 y T_4 forman una disposición de espejo de corriente en que las bases están interconectadas. Como resultado, las corrientes de emisor de los transistores T_3 y T_4 están acopladas mutuamente. Los colectores de los transistores T_3 y T_4 están conectados a los emisores de los transistores T_1 y T_2 respectivamente, de modo que las impedancias Z_1 y Z_2 están incluidas en dos circuitos de señal mutuamente aislados, los cuales están acoplados por cuanto las uniones de base-emisor de los transistores T_3 y T_4 se derivan entre sí. A fin de mantener uno de los dos transistores de seguidor de emisor en el estado de no conducción, las bases de los transistores T_1 y T_2 están

conectadas a los terminales de un conmutador 5 de dos direcciones, cuyo contacto principal está conectado a la primera línea de suministro 7. Dicho conmutador 5 es, de preferencia, un conmutador electrónico.

5 Si la situación es como la que se ha ilustrado en la Fig. 1, es decir, la base del transistor T_2 está conectada a la línea de suministro 7, el transistor T_2 está fuera de conducción y no conduce corriente. Cuando se aplica un voltaje V_{i1} de señal entre la base del
10 transistor T_1 y la línea de suministro 7, dicho voltaje de señal aparecerá casi completo a través de la impedancia Z_1 debido a la acción de seguidor de emisor del transistor T_1 , y se producirá en dicha impedancia una corriente de señal igual a V_{i1}/z_1 . El transistor T_1 excita entonces a las bases de los transistores de espejo de corriente T_3 y T_4 , de modo que dicha corriente de señal puede circular a través del circuito de colector-emisor del transistor T_3 . Si el dispositivo adopta la forma de un
15 circuito integrado y las áreas de emisor de los transistores T_3 y T_4 son iguales, circulará una corriente igual a través del circuito de colector-emisor del transistor T_4 , debido a la acción de espejo de corriente. Esta corriente produce un voltaje V_{u1} a través de la impedancia Z_2 , cuyo voltaje está disponible en el terminal de salida
20 4 y cumple con la siguiente ecuación:

$$Vu_1 = \frac{Z_2}{Z_1} Vi_1 \quad (1)$$

5 En el terminal de salida 3 hay entonces disponible un voltaje de salida Vu_2 , para el cual:

$$Vu_2 = Vi_1 \quad (2)$$

10 Se realiza la función inversa de la función (1) de transferencia cuando se conmuta el conmutador 5 y se produce un voltaje Vi_2 de señal de entrada entre el terminal de entrada 2 y la línea de suministro 7. Dicho voltaje de señal Vi_2 aparecerá casi completo a través de la impedancia Z_2 debido a la acción de seguidor de emisor del transistor T_2 y producirá en dicha impedancia una corriente de señal que es igual a Vi_2/Z_2 . El transistor T_2 excita entonces a la base de los transistores de espejo de corriente T_3 y T_4 , de modo que dicha corriente de señal puede circular a través del circuito de colector-emisor del transistor T_4 . Si el dispositivo adopta la forma de un circuito integrado y las áreas de emisor de los transistores T_3 y T_4 son iguales, circulará una corriente igual a través del circuito de colector-emisor del transistor T_4 , debido a la acción de espejo de corriente. Esta co-

15

20

25

rriente origina un voltaje Vu_2 a través de la impedancia Z_1 , cuyo voltaje está disponible en el terminal de salida 3 y el cual es igual a:

5

$$Vu_2 = \frac{Z_1}{Z_2} Vi_2 \quad (3)$$

10 en el terminal de salida 4 se dispone entonces de un voltaje de salida Vu_1 , para el cual:

$$Vu_1 = Vi_2 \quad (4)$$

15 será evidente que las funciones de transferencia (1) y (3) son complementarias en alto grado, por cuanto en ambas condiciones optativas del dispositivo circula corriente de señal a través de los mismos tipos de transistores y de las mismas impedancias.

20 En principio, se obtiene también un dispositivo que funciona satisfactoriamente si las uniones de base-emisor de los transistores T_3 y T_4 son derivadas por un diodo o por un transistor D_3 conectado como un diodo, como se ha ilustrado en líneas de trazos en la Fig. 1. Si
25 el dispositivo adopta la forma de un circuito integrado y si el transistor D_3 , el cual está conectado como un dio-

do, es idéntico a los transistores T_3 y T_4 , las corrientes que circulan a través de las impedancias Z_1 y Z_2 se distribuirán uniformemente entre los circuitos de colector-emisor de los transistores T_1 , T_3 y T_2 , T_4 respectivamente. Las corrientes de colector de los transistores T_1 y T_2 circulan entonces casi por completo a través del diodo D_3 . En un circuito integrado, los transistores T_3 y T_4 y el diodo D_3 estarán formados en general por un transistor del tipo pnp lateral con triple colector, estando conectados dos electrodos de colector a los emisores de los transistores T_1 y T_2 y estando conectado el tercer electrodo de colector a la base de dicho transistor de tipo pnp lateral.

En la Fig. 2 se ilustra una realización alternativa del dispositivo de la Fig. 1, habiéndose empleado un tipo diferente de disposición de espejo de corriente. El dispositivo corresponde al dispositivo de la Fig. 1 excepto por lo que se refiere a los transistores T_3 y T_4 , y los diversos elementos que se corresponden están numerados de modo correspondiente. Los colectores de los transistores de seguidor de emisor T_1 y T_2 están entonces conectados a las bases de los transistores T_5 y T_6 respectivamente, cuyos colectores están conectados a los terminales de salida 4 y 3 respectivamente, y cuyos emisores están conectados a la línea de suministro 6. Los transis-

tores T_5 y T_6 son de un tipo de conductividad opuesto al tipo de conductividad de los transistores T_1 y T_2 . Los circuitos en los cuales están incluidas las impedancias Z_1 y Z_2 están mutuamente acoplados por espejo de corriente, por cuanto las uniones de base-emisor de los transistores T_5 y T_6 están derivadas por los diodos D_1 y D_2 respectivamente. En los circuitos integrados dichos diodos serán, en general, transistores cuyas bases estén conectadas a los colectores.

Si la situación es como la representada en la Fig. 2, es decir, la base del transistor T_2 está conectada a la línea de suministro 7, el transistor T_2 está en el estado de fuera de conducción y no conduce corriente. Como resultado, no pasará corriente a través del diodo D_2 , y el transistor T_6 estará en el estado de fuera de conducción. Cuando se aplica un voltaje V_{i1} de señal entre la base del transistor T_1 y la línea de suministro 7, dicho voltaje de señal aparecerá casi completo a través de la impedancia Z_1 debido a la acción de seguidor de emisor del transistor T_1 y producirá una corriente de señal igual a V_{i1}/z_1 en dicha impedancia. Dicha corriente de señal circula a través del diodo D_1 . Si un diodo D_1 de circuito integrado adopta la forma de un transistor conectado como un diodo, siendo dicho transistor idéntico al transistor T_5 , la corriente de colector del transistor T_5 será

igual a dicha corriente de señal. Dicha corriente de se
ñal circula entonces a través de la impedancia Z_2 , de mo
do que para el voltaje de señal de salida que está dispo
nible en el terminal de salida 5, es válida para el vol
taje de señal de entrada la misma relación que la de la
ecuación (1). En el terminal de salida 3 hay disponible
un voltaje de señal, el cual cumple con la ecuación (2).
De un modo similar a como ocurría en el dispositivo de
la Fig. 1, se cumple la ecuación complementaria (3) cuan
do se pone el conmutador 5 en la otra posición.

En la Fig. 3 se ilustra una realización de
un dispositivo de acuerdo con el invento con un conmuta
dor electrónico 5 y con las impedancias Z_1 y Z_2 represen
tadas con mayor detalle. Las impedancias Z_1 y Z_2 corres
ponden entonces a la Fig. 6 de la DAS alemana Número
2.312.086.

En el dispositivo de la Fig. 3, los tran
sistores de seguidor de emisor T_1 y T_2 son del tipo de con
ductividad pnp, mientras que los transistores T_3 y T_4 de
espejo de corriente son del tipo de conductividad npn.
El conmutador electrónico está formado por dos transis
tores T_7 y T_8 con una resistencia de emisor común R_6 . La
base del transistor T_8 está conectada a una fuente de vol
taje de referencia V_{ref} y la base del transistor T_7 cons
tituye una entrada de control 8. Los colectores de los

transistores T_7 y T_8 están conectados a la línea de suministro 6 a través de las resistencias R_2 y R_5 respectivamente. Estas resistencias R_2 y R_5 están conectadas respectivamente en paralelo con la conexión en serie de la resistencia R_3 y la unión de base-emisor del transistor T_{10} y la conexión en serie de la resistencia R_4 y la unión de base-emisor del transistor T_9 . Los colectores de los transistores T_9 y T_{10} están conectados a los electrodos de base de los transistores des seguidor de emisor T_1 y T_2 respectivamente, cuyos electrodos de base son alimentados con un voltaje de polarización por medio de los divisores de voltaje R_9, R_{10} y R_{11}, R_{12} respectivamente.

Si el voltaje en la base del transistor T_7 es mayor que el voltaje de referencia V_{ref} , el transistor T_7 está en conducción, mientras que el transistor T_8 está en conducción si el voltaje en la base del transistor T_7 es menor que el voltaje de referencia V_{ref} . Si el transistor T_7 está conduciendo, el transistor T_{10} está en el estado de conducción. La corriente de colector del transistor T_{10} produce a través de la resistencia R_{12} un voltaje tan alto que el transistor T_2 es puesto fuera de conducción. De un modo similar el transistor T_1 está en el estado de fuera de conducción cuando el transistor T_8 está conduciendo. Por consiguiente, el dispositivo es conmutable con ayuda de un voltaje de control en la base del

transistor T_7 .

La impedancia Z_1 está constituida por una resistencia R_2 . La impedancia Z_2 está constituida por la conexión en serie de la resistencia R_7 , el circuito de colector-emisor del transistor T_{11} y la resistencia R_8 . El transistor T_{11} tiene una realimentación negativa de colector-base a través de una red activa, la cual se ha representado en la Fig. 3 dentro del bloque G en línea de trazos. Si se supone que la función de transferencia de dicha red G es g , la impedancia Z_2 será:

$$Z_2 = R_7 + gR_8 \quad (5)$$

La red G de la Fig. 3 consiste en un filtro F_1 de paso alto, cuya señal de salida se aplica a la base del transistor T_{11} a través de un amplificador A_1 . Además, se mide la amplitud de la señal de salida del amplificador A_1 , por cuanto dicha señal de salida es aplicada a un detector D a través de un segundo amplificador A_2 . La señal de salida de dicho detector D es una medida de la amplitud de la señal de salida del amplificador A_1 , y se aplica a un filtro F_2 no lineal con un carácter de dependencia tanto de la frecuencia como de la amplitud. La señal de salida de dicho filtro F_2 es aplicada a una entrada de control del filtro F_1 , de modo que controle

la frecuencia de corte. Por consiguiente, la red G proporciona realimentación negativa dependiente de la frecuencia y de la amplitud para el transistor T_{11} , de modo que la impedancia Z_2 tiene un carácter que depende de la frecuencia y de la amplitud, lo cual es deseable para los sistemas de reducción dinámica de ruidos. En la citada DAS alemana se describe una disposición de circuito detallada de la red G.

En la Fig. 4 se ilustra un ejemplo de una aplicación de un dispositivo de acuerdo con el invento, representado por el bloque 12; en un aparato de registro y/o reproducción, el cual ilustra una ventaja adicional del uso del dispositivo de acuerdo con el invento.

El primer terminal de entrada 1 del dispositivo de acuerdo con el invento 12 está conectado a un amplificador de registro 13, al cual son aplicadas, por ejemplo, señales procedentes de un receptor, de un micrófono o de un tocadiscos. El segundo terminal de entrada 2 está conectado a un circuito 10 de reproducción, el cual comprende una cabeza de reproducción y circuitería electrónica asociada y lee las señales existentes en un portador de registro y las suministra al terminal de entrada 2. El primer terminal de salida 3 está conectado a un amplificador 11 de reproducción, el cual amplifica la señal en el terminal de salida 3 y la suministra, por

ejemplo, a un altavoz. El segundo terminal de salida 4 está conectado a un circuito de registro 9, el cual comprende una cabeza de registro y circuitería electrónica asociada. Dicho circuito de registro 9 registra la señal en el terminal de salida 4 sobre un portador de registro adecuado, en particular una cinta magnética. Además, el dispositivo 12 comprende los terminales de suministro 6 y 7 y una entrada de control 8 para controlar un conmutador electrónico 5 como el que se emplea en el dispositivo de la Fig. 3.

Si el dispositivo de la Fig. 3 está en el modo de registro, el primer seguidor de emisor del dispositivo de acuerdo con el invento estará en el estado de conducción. Una señal que sea aplicada al terminal de entrada 1 por el amplificador 13 de registro aparece en el terminal de salida 4 modificada de acuerdo con la función de transferencia (1) y es registrada por el circuito de registro 9. Simultáneamente, la señal de entrada aparece sin modificar en el terminal de salida 3, de modo que durante el registro de señales las señales no modificadas pueden ser vigiladas a través del amplificador 11 de reproducción, para lo cual no se requieren circuitos ni conmutadores adicionales.

Cuando el dispositivo está en el modo de reproducción, el segundo seguidor de emisor está en el

estado de conducción. Se hace entonces inoperante el circuito de registro 9, y el circuito de reproducción 10 reproduce una señal, la cual es registrada sobre el portador de registro. Dicha señal es aplicada al terminal de entrada 2 del dispositivo 12 y aparece en el terminal de salida 3, modificado de acuerdo con la función de transferencia complementaria (3). Esta señal de salida es amplificada por el amplificador 11 de reproducción.

Se ha comprobado que el dispositivo de acuerdo con el invento puede ser incluido en un aparato de registro y reproducción, sin el uso de conmutadores. La selección de modo puede entonces efectuarse con ayuda de una señal de control. Durante el registro se dispone automáticamente de una señal de vigilancia no modificada, para lo cual no hay necesidad de reponer ni siquiera un solo conmutador. El dispositivo de acuerdo con el invento puede adoptar la forma de un circuito integrado, requiriéndose solamente 7 terminales de conexión, como se ve en la Fig. 4. Además, el dispositivo de acuerdo con el invento puede ser incorporado en un circuito integrado juntamente con, por ejemplo, amplificadores.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 15 de Octubre de 1.974, bajo el número 74 13514, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un dispositivo para realizar, a voluntad, dos funciones de transferencia mutuamente complementarias, proyectado en particular para sistemas de reducción dinámica de ruidos, que comprende una primera y una segunda impedancias, un primer y un segundo circuitos seguidores para aplicar a voluntad un voltaje de entrada a través de la primera y de la segunda impedancias respectivamente, y unos medios de selección para mantener a voluntad uno de los dos circuitos seguidores en el estado de conducción, caracterizado porque las dos impedancias están incluidas en dos circuitos de señal separados y el dispositivo está provisto de una disposición de espejo de corriente para acoplar selectivamente la corriente que es producida en la impedancia asociada, mediante el circuito seguidor en estado de conducción, a la otra impedancia.

15

20

25

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la disposición de espejo de corriente comprende un primer y un segundo transistores del mismo tipo de conductividad el uno que el otro, cuyas uniones de base-emisor se derivan cada una a la otra, porque el primero y el segundo circuitos seguidores comprenden respectivamente un tercer transistor y un cuarto transistor de un tipo de conductividad opuesto al tipo de conductividad del primer transistor y del segundo transistor, los colectores de cuyos transistores tercero y cuarto están conectados a las bases del primer transistor y del segundo transistor, los emisores están conectados a los colectores del primer transistor y del segundo transistor respectivamente, las bases están conectadas a un primer terminal de entrada y a un segundo terminal de entrada respectivamente, y de los cuales los emisores están también conectados a un primer terminal de salida y a un segundo terminal de salida respectivamente, porque la primera impedancia está incluida en el circuito común del emisor del tercer transistor y el colector del primer transistor y la segunda impedancia en el del emisor del cuarto transistor y el colector del segundo transistor, y porque los medios de selección conectan selectivamente la base de ya sea el tercer transistor o ya sea el cuarto transistor, en un sentido de bloqueo de corriente, a un punto de

en un sentido inverso, a un punto de potencial constante.

5 4ª.- Un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2ª o 3ª, caracterizado porque el dispositivo está incluido en un aparato de registro y reproducción, cuyo aparato de registro y reproducción incluye un amplificador de registro, cuya salida está conectada al primer terminal de entrada, un amplificador de reproducción cuya entrada está conectada al primer terminal de salida, un circuito de registro cuya entrada está conectada al segundo terminal de salida, y un circuito de reproducción cuya salida está conectada al segundo terminal de entrada.

15 5ª.- Un dispositivo para realizar, a voluntad, dos funciones de transferencia mutuamente complementarias.

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

20

25

La presente Memoria consta de veintidós
hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 15 OCT. 1975

P.A.

Alberio de ELLAOURU
Por Poder
Alberio

8.10.75
JGM/.

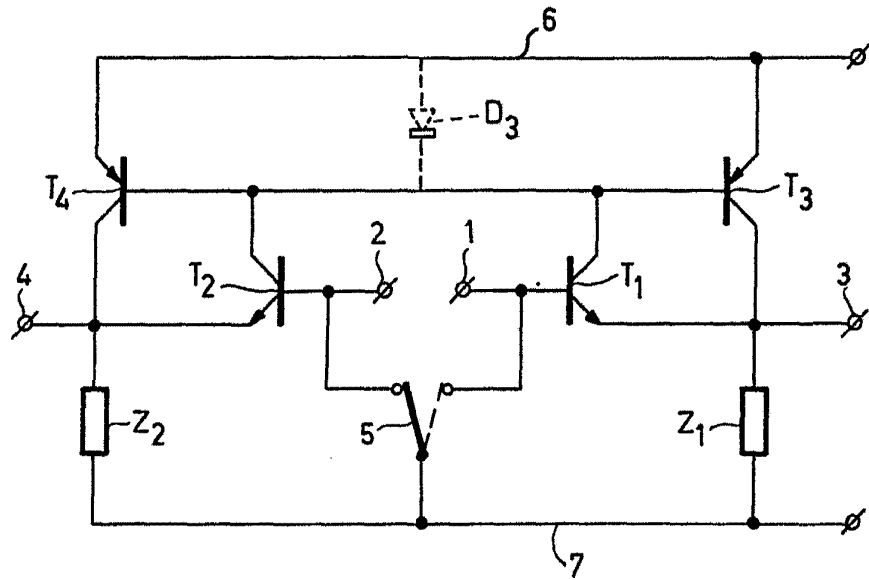


Fig. 1

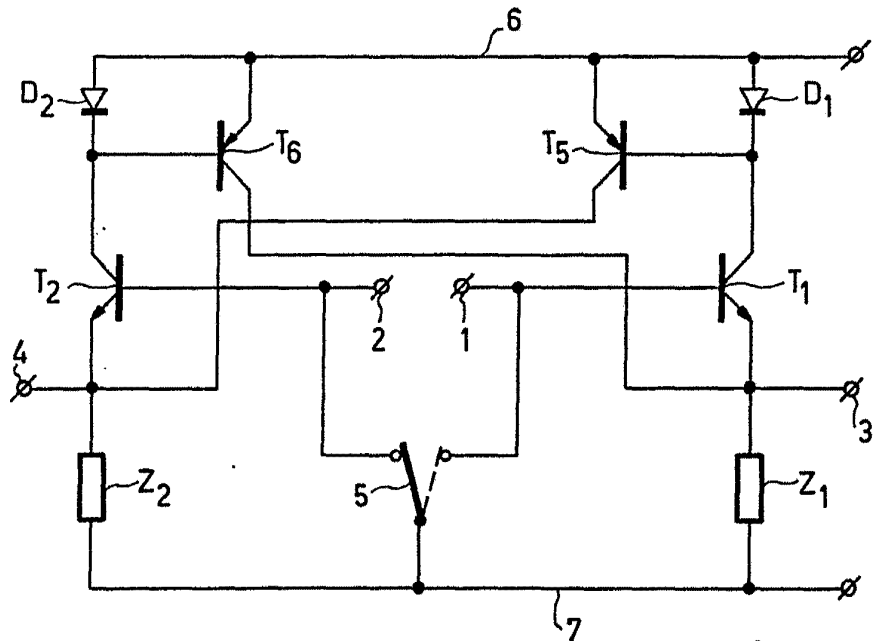


Fig. 2

Alberto de *Alc. Ortu*
Per Podat.

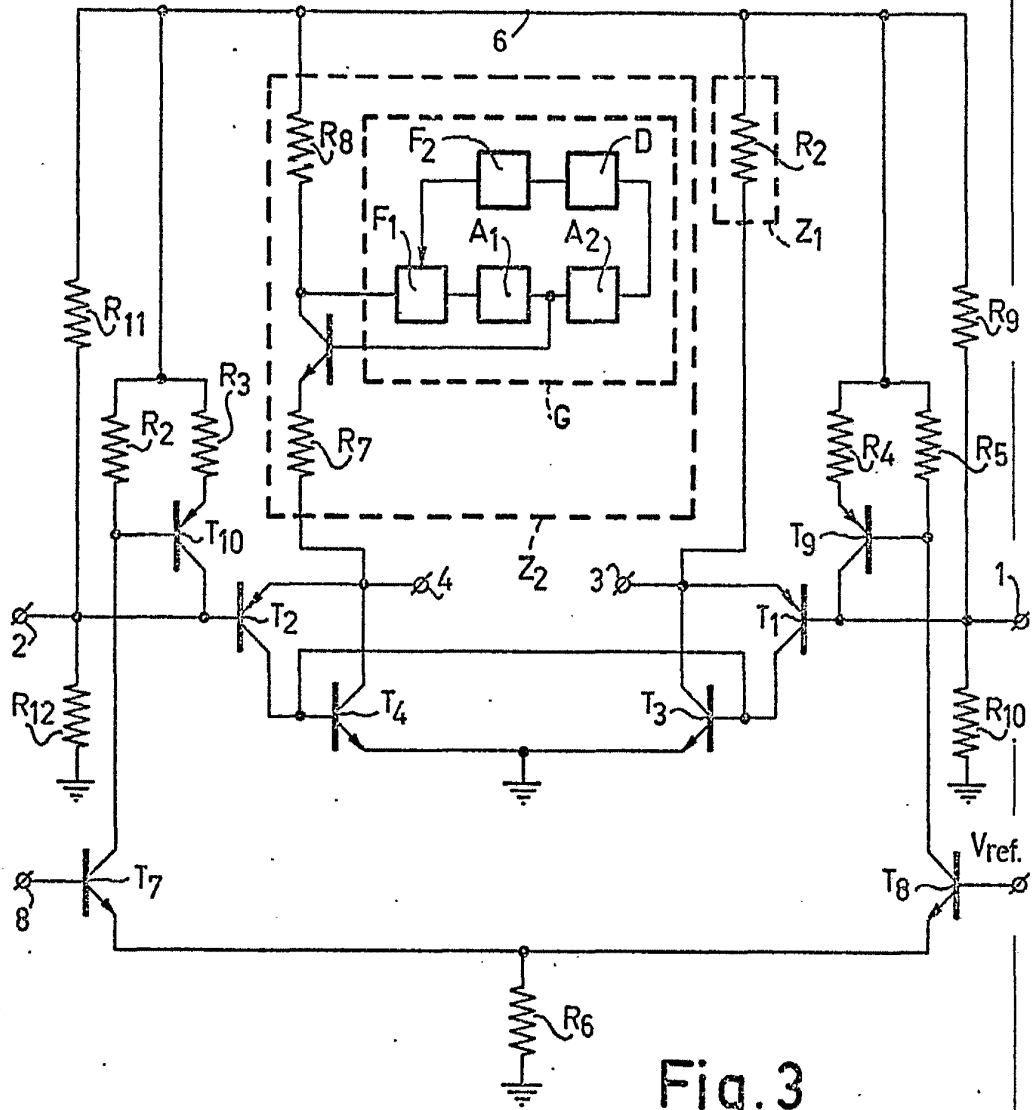


Fig. 3

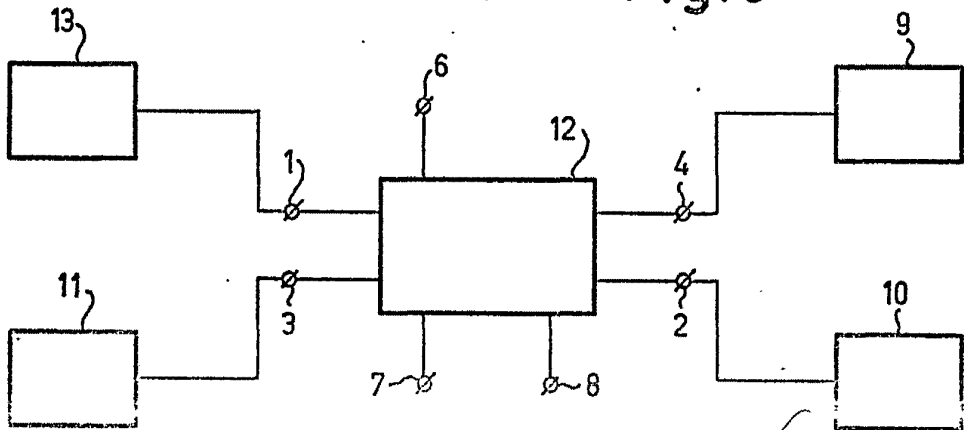


Fig. 4

Alberto de Eizendorp
Per Philips