

279732

P.- 23.221
Nº 396



22 Nov 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 2 de agosto de 1962 con el Nº 279.732

en

E S P A Ñ A

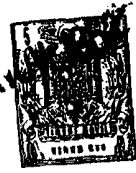
por VEINTE años

a nombre de GAI-TRONICS CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 1530 Lancaster Avenue, Reading, Berks, Pensilvania, E.U.A.

por:

" UN SISTEMA DE COMUNICACIONES
VOCALES INTERIORES "

La presente invención se refiere en general a un sistema de comunicaciones, y más en particular a un sistema transistorizado de comunicaciones vocales interiores en fábricas, etc., que comprende esencialmente dos unidades básicas, un amplificador de altavoz y un pre-amplificador de microteléfono, alojados estos últimos en una caja que contiene unos conmutadores selectores, un conmutador de gancho y un microteléfono completando el conjunto.- Conectando entre sí dos o más estaciones con dos pares de hilo en torsión, se tiene un sistema completo de -



22

dos canales, que permite llamar por los altavoces a través de un canal de "altavoces telefónicos" hasta encontrar al interlocutor deseado, y pasar luego a un canal de "línea de conversación" para terminar ésta si se estima conveniente hablar sin que se oiga la conversación por los altavoces.- Estando en uso el canal de "línea de conversación", el canal de "llamada" queda disponible para efectuar otra llamada o conversación por los altavoces.- Ambos canales pueden emplearse simultáneamente para dos conversaciones distintas.

Los sistemas usuales de comunicaciones vocales interiores incluyen generalmente unos amplificadores montados en bastidores que permiten una disposición compacta o de poco volúmen cuando se necesitan grandes bloques de potencia en audio.- Estos amplificadores se vienen haciendo a base de válvulas como elementos rectificadores y amplificadores, y con elevadas tensiones en placa.

En ellos se produce calor en gran cantidad, que usualmente hay que disiparlo o eliminarlo por medio de ventiladores o por otros medios.- En rendimiento global es bajo, debido a la energía necesaria para el caldeo de filamentos y porque los amplificadores de válvulas se proyectan usualmente para trabajar en clase A o en clase AB.- Los amplificadores de válvulas en clase B son difíciles de proyectar y relativamente costosos de producir.

Las válvulas son inherentemente manantiales de dificultades, al ir deteriorándose gradualmente.- Trabajan a elevadas temperaturas, con la aplicación de altas tensiones, y están sujetas a choque, vibración, etc, siendo propensas a fallos o averías catastróficos.

279732



Los sistemas usuales de comunicaciones -
vocales interiores exigen la instalación de hilos apanta-
llados entre los amplificadores y los respectivos microte-
léfonos o micrófonos.- Estas líneas de extremadamente ba-
5 jo nivel se hallan sujetas a captación de zumbidos y otras
perturbaciones y, cuando se emplean medios de conmutación,
tales como conmutadores de gancho o selectores, es preci-
so tomar precauciones especiales para que el funcionamien-
to sea seguro y de confianza.

10 El hilo apantallado es costoso y difícil
de instalar, necesitándose un alto grado de adiestramien-
to técnico para su preparación en las terminaciones y em-
palmes, y se halla sujeto a daños mecánicos.- El cable -
debe ser instalado en áreas en las que los campos magnéti-
15 cos de dispersión sean bajos, lo que introduce nuevas res-
tricciones, la mayoría de las veces imprevisibles.

Los sistemas usuales de comunicaciones -
vocales interiores exigen llevar al microteléfono un manan-
tial de señal a nivel de auricular.- Esto exige hilos --
20 adicionales en los amplificadores, o tomas de los altavo-
ces de algunas áreas cercanas.- En uno y otro caso, ello
implica la necesidad de un conexionado adicional.

En los sistemas usuales, si se avería un
amplificador, deja de funcionar un grupo de altavoces o -
25 una parte importante del sistema.- En el caso de fallo o
avería de un preamplificador, fallaba asimismo el sistema
entero.- Para que esto no suceda, es preciso instalar --
unidades de repuesto y facilidades de transferencia o --
traspaso, lo que trae consigo un gasto extraordinario de_
30 instalación considerable.

279732



22 N

En el presente sistema, si se avería un amplificador, sólo queda fuera de servicio la estación -- particular averiada, y el resto del sistema funciona como antes.

5 Es objeto de la presente invención un -- sistema de comunicaciones vocales interiores que no está sujeto a las desventajas arriba mencionadas, en el que no hay filamentos que caldear, en el que se dispone de una - elevada ganancia con pequeño gasto de energía, en el que 10 se utilizan circuitos de baja impedancia, reduciéndose al mínimo la captación de zumbidos y perturbaciones o ruidos, en el que los circuitos de potencia son más eficaces (tienen mejor rendimiento) debido a la conveniencia que representa la aplicación de transistores trabajando en clase B, 15 en el que la energía es consumida en proporción directa - con la potencia de salida de señales, y en el que se produce esencialmente menos energía térmica, no sólo porque no hay filamentos a caldear sino también por el mayor rendimiento de los circuitos de carga y las menores tensiones 20 necesitadas por los transistores.

Un objeto más específico y concreto de este invento consiste en un nuevo circuito de comunicaciones interiores, compacto y autónomo, que incluye un pequeño amplificador situado con el altavoz, o inmediatamente 25 contiguo a un número de altavoces a los que alimenta o -- sirve, y que puede ser montado en una pared o columna de un edificio, y en el cual el único conexionado necesario entre la estación (microteléfono) y los diversos lugares de emplazamiento de altavoces con sus amplificadores es - 30 el par ordinario de conductores retorcidos o en torsión, -

279732



22 N

en lugar de los conductores apantallados que comúnmente se utilizan.- Así, en una posición del conmutador del microteléfono, todas las unidades de altavoz se pondrán en acción por medio de sus amplificadores para efectuar la llamada colectiva o general por el canal de "altavoces telefónicos".- Una vez alcanzado el interlocutor que se buscaba, puede luego, mediante una conmutación, celebrarse una conversación "particular" por otro par retorcido de hilos y entre los dos microteléfonos solamente, por un canal de "línea de conversación", separándose así de los altavoces y dejando el canal de llamada para que otros lo utilicen.

Otro objeto de la invención consiste en una unidad de comunicaciones, de alto rendimiento y dotada de elementos componentes de pequeño tamaño que hacen que la unidad sea muy compacta, así como poco costosa de fabricar y de mantener en condiciones de trabajo.

Otro objeto de la invención consiste en habilitar líneas de "llamada" y de "conversación" de muy baja impedancia, haciendo posible el empleo de pares de hilos retorcidos y sin apantallar para la interconexión de las diversas unidades, sin riesgo de captación de zumbidos ni ruidos.

Otro objeto más de esta invención consiste en un sistema de comunicaciones que hace posible la localización de una persona en cualquier lugar de una fábrica u oficina, por su nombre, y la comunicación con dicha persona, una vez localizada, sin perturbar a nadie más; y que habilita más de un canal de comunicación en un momento dado cualquiera; sistema ideado y construido de tal mo

270732



22

de que el hecho de que el nivel de ruidos del ambiente sea elevado no tendrá efecto alguno en el rendimiento o eficacia de la comunicación.

5 Otro objeto consiste en un sistema de comunicaciones interiores sencillo y de poco coste de instalación y de mantenimiento, dotado de medios o provisiones para la rápida localización de todo mal funcionamiento, y también de elevado rendimiento global, y de una flexibilidad que le permite su fácil ampliación o fusión con otro sistema.

10

Otros objetos y ventajas de la invención se irá desprendiendo de un estudio de la descripción que sigue, tomada con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es un esquema funcional o de conjunto del amplificador de altavoz;

15

- la figura 2 es una perspectiva de la caja de alojamiento de amplificador de altavoz, con la tapa quitada;

- la figura 3 es un esquema de circuitos eléctricos del amplificador de altavoz;

20

- la figura 4 es un esquema funcional de la estación preamplificadora de microteléfono;

- la figura 5 es una vista en perspectiva desplegada de la caja de alojamiento del preamplificador, viéndose la tapa separada del resto de la caja;

25

- la figura 5a es una vista superior fragmentaria de la tapa;

- la figura 6 es un esquema de circuitos eléctricos de la estación preamplificadora de pared para microteléfonos; y

30

279732



22 NOV

- la figura 7 es un esquema del sistema entero de comunicaciones interiores.

El sistema realizado conforme al presente invento está proyectado en torno a dos unidades básicas, un amplificador de altavoz y una estación preamplificadora de microteléfono.

El amplificador de altavoz tiene una elevada impedancia de entrada (de unos 10.000 ohmios), equilibrado respecto a masa para reducir al mínimo la captación de zumbido y de ruidos.- Tiene un devanado de 8 ohmios y de 16 ohmios en el transformador de salida, y una alimentación autónoma con corriente alterna para convertir de 117 V c.a. a 28 V c.a., aislada o separada del manto de alimentación por medio de un transformador.- El amplificador tiene un excitador en emisor común, clase "A", que da una señal amplificada para la etapa de salida. La etapa de salida de potencia es un amplificador en contrafase, clase "B", capaz de suministrar a un altavoz 12 W de potencia en audio.- La amplificación en clase B para audiofrecuencias es la más eficaz o de mejor rendimiento posible.- El amplificador está compensado en temperatura, y funcionará con temperaturas ambientes comprendidas entre -40°C y + 75°C.- El amplificador está construido de modo que puede ser rápida y fácilmente sustituido.- Esto se logra merced a la construcción mecánica enchufable ilustrada en las figs. 2 y 5 para el amplificador de altavoz y el de microteléfono, respectivamente.- Esta característica de enchufable contribuye a facilitar la instalación y el mantenimiento, y a la rápida vuelta del sistema a un funcionamiento normal en el caso de avería, como se describi

279732



22 NOV

rá con mayor detalle más adelante.

La fase más difícil en el proyecto de --
amplificadores con transistores es la compensación necesa
ria para permitir un funcionamiento adecuado en todo un -
5 margen de grandes variaciones de temperatura.- Uno de los
importantes requisitos, especialmente en amplificadores -
de potencia, es el de prever la máxima transmisión de ca-
lor desde la unión del transistor a un disipador de calor,
que en el presente sistema es el chasis.- El presente ciru
10 cuito permite fijar el transistor directamente al chasis_
para obtener un máximo de transmisión de calor.

El funcionamiento excepcionalmente bueno
del equipo realizado conforme a la presente invención, en
ambientes de gran ruido, se debe principalmente a las es-
15 peciales características que se encontrarán en los circuiu
tos.- Estas características se exponen y describen del -
siguiente modo:

Para comunicar desde un área ruidosa, el
nivel de señal ha de ser muy superior al del ruido acompa
20 ñante.- Para lograr esto, hemos dispuesto una combinación
de micrófono y auricular con la que el micrófono se coloca
muy próximo a los labios del usuario, y hemos previsto un
micrófono diferencial de presión que presenta una gran --
discriminación contra el ruido originado a poca distancia
25 del micrófono.

Además, reduciendo la recepción de señal
propia por medio de un circuito híbrido, hemos utilizado_
la tendencia natural a elevar la voz en el micrófono si -
el receptor está bajo de nivel.

30 Para oír en un área ruidosa, la señal --

279732



que llega procedente de la línea al auricular no debe que
dar cubierta u oculta por la señal propia en el auricular,
originada en el micrófono local.- Esto se ha logrado equi
librando o compensando las señales extrañas que se origi
5 nen en el preamplificador y micrófono locales, de modo --
que se elimina virtualmente la totalidad de la señal propia
enojosa o interferente.- La explicación del dispositivo_
híbrido creado para alcanzar estos resultados finales tan
altamente convenientes, se encuentra en la descripción --
10 del preamplificador.

Los sistemas de comunicaciones con alta-
voz han de ser lo bastante flexibles para permitir el ajus
te de cada altavoz al nivel exacto necesario según la si-
tuación de ruidos en su área inmediata, sin introducir --
15 pérdidas adicionales, y han de ser estables para que los_
ajustes, una vez hechos, sigan siendo óptimos.- En los -
sistemas usuales según la técnica conocida hasta hoy, los
circuitos amplificadores se diseñan para una potencia en_
vativos relativamente alta que, adecuadamente utilizada, -
20 alimentaría muchos altavoces situados en una diversidad -
de áreas.- Para ajustar el nivel de trabajo de estos al-
tavoces, se necesitan en cada uno unos dispositivos de --
adaptación con tomas, etc.- Estos dispositivos son inhe-
rentemente imprecisos en cuanto a nivel de ajuste, e introdu-
25 cen pérdidas nada deseables.

Los mencionados objetos de la presente -
invención se han logrado de la manera que sigue.- Cada -
altavoz tiene su propio amplificador, situado justamente_
en el altavoz.- Por lo tanto, es fácilmente posible ajus
30 tar el nivel de manera precisa y, merced a ello, no se to



22 MS

ma del amplificador más potencia de la necesaria para el altavoz.- Ello contrasta con los métodos hasta ahora aceptados, que traen consigo el empleo de compensadores en T, dispositivos de adaptación, etc. y con las consiguientes pérdidas adicionales.- No hay aquí líneas de distribución de gran potencia de audio y longitud relativamente larga, con sus pérdidas inherentes, ni transformadores de adaptación a línea con sus correspondientes pérdidas adicionales.- Toda la potencia desarrollada en el amplificador, por consiguiente, se utiliza en el altavoz.- Como no se tienen válvulas, con su característico deterioro gradual, la ganancia del amplificador de potencia continúa estable durante largo tiempo.- Para asegurar la estabilidad de funcionamiento con amplias variaciones de temperatura, el amplificador de potencia es compensado mediante el empleo de un "termistor" en el circuito de base y de un "stabistor" en el circuito de emisor de la etapa de salida en clase B, para tener un escalón de polarización.- Con el escalón de polarización del emisor, es admisible el funcionamiento a mayor temperatura sin riesgo de autodestrucción ni pérdida de estabilidad.

La salida del preamplificador resulta estable por las mismas razones.- No hay válvulas que se deterioren, ni hace falta reajuste periódico alguno.- El preamplificador está compensado en temperatura y en ganancia por medio de una combinación de bucle de retorno o de realimentación y "stabistor" en el tramo directamente acoplado (Véase la descripción del preamplificador) y por el suministro de corriente constante en la etapa de salida del preamplificador.

79732



Estas características dan al sistema una ganancia y una respuesta en frecuencia constantes en un amplio margen de variación de temperaturas y en particular para un continuo servicio durante largos períodos.

5 Las características de proyecto mecánico que contribuyen al buen funcionamiento del sistema son tan importantes como las características de circuitos.- Por ejemplo, el proyecto de circuitos que permite la firme sujeción de los transistores de potencia al chasis sin necesidad de arandelas aislantes dá como resultado que se obtiene el máximo de potencia de los transistores sin sobrepasar las limitaciones de energía correspondientes.

10

La baja impedancia de entrada del preamplificador permite el uso de cordones de microteléfono -- sin apantallar, que son más duraderos y mucho más flexibles.- Esta baja impedancia reduce muchísimo la captación de zumbido y otras perturbaciones, y da como resultado un mayor aumento de inteligibilidad.- La impedancia de salida del preamplificador es aproximadamente de 30 ohmios, - de modo que las líneas de "llamada" y de "conversación", - de nivel intermedio, están a una impedancia lo bastante baja para que no se necesite más que dos pares de hilos telefónicos ordinarios en torsión, para interconectar el sistema completo.- En realidad, las líneas de alimentación de 117 V c.a. si llevan torsión, pueden ir en el mismo conducto de las líneas de nivel intermedio, sin riesgo de captación de zumbido o ruido.

15

20

25

Merced a las inherentes características de proyecto del presente equipo, no se necesita cable apantallado alguno, tan costoso.- Puede utilizarse un so

30



22

lo conducto para contener todo el conexionado y, además de reducirse el coste de instalación, hay menos probabilidad de errores de conexionado, debido a la sencillez.

Las unidades individuales son compactas, independientes, enchufables y están herméticamente cerradas contra polvo, etc.- Una avería en un amplificador no afectará al resto del sistema.- La característica de ser enchufables permite el desmontaje de cualquier unidad averiada y su sustitución por una de repuesto en un mínimo de tiempo y con mano de obra no especialmente adiestrada.

La instalación también se simplifica, porque las envolturas contienen terminales y un receptáculo con amplio espacio para el conexionado de instalación y la terminación de conductos.- El sistema puede ser instalado fragmentariamente o todo de una vez, a discreción del usuario.- Dos estaciones de microteléfono y dos amplificadores de altavoz constituyen un sistema completo, y podrían utilizarse como tal.- Es evidente, por tanto, que si se quiere ampliar un sistema ya instalado, todo lo que hay que hacer es ir conectando nuevos preamplificadores o amplificadores de altavoz adicionales.- Debido a sus características de proyecto, es muy conveniente y económico.

La estación microtelefónica con preamplificador ilustrada en la fig. 4 incluye un microteléfono 1 de tipo telefónico, con un receptor o auricular 2 de gran rendimiento y un micrófono dinámico 3 de diferencia de presiones y baja impedancia, un conmutador de gancho 4 que desconecta de las líneas de señal el transformador de salida 37 cuando el preamplificador no está en funciones, un conmutador selector 7 que permite al usuario explorar



22

o seleccionar por medio de los altavoces o elegir la línea de extensión 8 para hablar de microteléfono a microteléfono, y un amplificador de transistores 9 de alta ganancia y con compensación de temperatura, todo en una compacta unidad enchufable.- El esquema completo de circuitos del preamplificador se representa en la fig. 6.

El funcionamiento del preamplificador puede describirse del mejor modo separándolo en sus funciones de circuito, como se ilustra en el esquema funcional de preamplificador, representado en la fig. 4.- El receptor 2 y el micrófono 3 van ambos montados en el microteléfono. El micrófono 3 es de tipo dinámico de baja impedancia, de diferencia de presiones, para hablar muy cerca de él y eliminar el ruido circundante, y ofrece las ventajas siguientes: Las características de diferencia de presiones y de emisión de voz en gran proximidad del mismo reducen la transmisión del ruido acústico ambiente.- La de baja impedancia (unos 10 ohmios) reduce la captación de ruido eléctrico o perturbación local y permite también el uso de hilo no apantallado en el cordón del microteléfono, lo que a su vez reduce radicalmente el mantenimiento necesario, ya que el cordón apantallado es mucho más susceptible a deterioro y daños mecánicos.

La señal de micrófono aparece en bornes de un control de ganancia 11 que ajusta la magnitud de amplificación de micrófono disponible.- Desde el control de ganancia 11, la señal de micrófono entra en un preamplificador de transistores, de tres etapas con acoplamiento directo, que está compensado en temperatura y en ganancia hasta el punto de que en el circuito puede introducirse un transis-

278732

22



tor casi de cualquier calidad, de tipo aproximadamente comparable, en el lugar de los actualmente utilizados 12, 13 ó 14, con poco o ningún cambio en las características del preamplificador, y de que las variaciones de temperatura desde menos 30°C a más 70°C tienen poco efecto en las características del preamplificador.

El funcionamiento del preamplificador es el siguiente (fig. 6):

Cuando en el control de ganancia 11 aparece una señal de micrófono, ésta es aplicada al emisor del transistor de entrada 12.- Las variaciones de la corriente de colector del transistor producen una variación de la tensión amplificada que aparece en la resistencia de carga 13a de colector.- La entrada de base del transistor 13 va directamente acoplada a la resistencia 13a, desacoplada a masa por el condensador 19 para impedir toda oscilación de alta frecuencia.- Las variaciones de tensión amplificadas en bornes de la resistencia 13a de carga de colector aparecen en la entrada del transistor 13.- La variación de tensión en la entrada del transistor 13 produce en el transistor unas variaciones de corriente de colector.- Las variaciones de corriente de colector en la resistencia 16 de carga de colector del transistor 13 producen unas variaciones amplificadas de tensión en bornes de la resistencia 16.- El colector del transistor 13 va directamente conectado a la base del transistor 14, que está trabajando en conexión de emisor a masa, con lo que las variaciones de tensión amplificadas que aparecen en la resistencia 16 aparecen asimismo a la entrada del transistor 14.- Las variaciones de tensión a la entrada



del transistor 14 producen en éste unas variaciones de co
rriente de colector.- Las variaciones de corriente de co
lector, en la resistencia 22 de carga de colector del --
transistor 14, producen unas variaciones amplificadas de_
5 tensión en bornes de la resistencia 22.- El colector del
transistor 14 va conectado al devanado primario de un --
transformador 31, a través de un condensador de acoplo 32
que separa la c.c. (corriente continua) de colector del -
transistor 14 respecto del devanado del transformador, de
10 baja resistencia a la c.c.- El transformador 31 se nece-
sita para efectuar una eficaz adaptación de impedancias en
tre la relativamente elevada del colector del transistor _
14 y la baja impedancia de base del transistor 34.

El semiconductor ("Stabistor") 15 del --
15 circuito de emisor del transistor 13 est' polarizado en -
sentido directo por la corriente de colector del transis-
tor 13.- Es característico de los diodos semiconductores
que la caída de tensión en el sentido directo o de paso -
sea casi constante para amplias variaciones de intensidad
20 de corriente.- Al intercalar el diodo 15 en el circuito_
de emisor del transistor 13 se eleva el punto de trabajo_
de la base, por encima del potencial de masa, en una ten-
sión igual a la caída en el diodo 15.- La adecuada selec-
ción de la resistencia 13a de carga del colector y del --
25 punto de trabajo del transistor 12 permite ajustar la ten
sión de colector del transistor 12, de modo que sea preci-
samente igual a la tensión necesaria en la base del tran-
sistor 13.- Esto permite el acoplamiento directo de eta-
pa con etapa, con la misma alimentación de masa y de co-
30 lector.- La baja impedancia dinámica del diodo 15, tal -



22 NOV

como se utiliza en este circuito, hace desaparecer la necesidad de desacoplo, manteniéndose una elevada ganancia por etapa.

5 El diodo 15 tiene una impedancia dinámica mucho menor que la que tendría un circuito resistivo - equivalente, ocasionando por lo tanto menos degeneración, y permitiendo el logro de una mayor ganancia en el paso.- Además de esta ventaja, la caída de tensión en el diodo 15 es relativamente independiente de la intensidad de corriente que por él pasa, estabilizándose así la etapa a las variaciones de temperatura, porque la intensidad de corriente en el transistor es función de la temperatura de la unión.

15 El circuito es extremadamente tolerante respecto a las variaciones de los transistores, y elimina toda necesidad de selección de los transistores.- Además, el circuito permite emplear tolerancias comerciales en todos los componentes.

20 Los diodos 17 y 18 del circuito de emisor del transistor 14 están polarizados tanto por la corriente de colector del transistor 14 como por la corriente del diodo adicional que pasa por la resistencia 21.- La corriente de polarización adicional se necesita para reducir la impedancia de los diodos y hacer la caída de tensión en los diodos más constante de lo que de otro modo sería posible.- Los diodos 17 y 18 en el circuito de emisor del transistor 14 elevan el punto de trabajo de la base del transistor 14 lo bastante para que la base pueda ser conectada directamente al colector del transistor 13 si se elige adecuadamente el valor de la resistencia de -

30

279732



22 NOV

colector 16.- La impedancia de los diodos 17 y 18 es lo bastante baja para que no se necesite desacoplar los diodos a fin de mantener la ganancia de la etapa.- La resistencia 21, además de la corriente de colector del transistor 14, se utiliza para hacer pasar por los diodos 17 y 18 una intensidad de corriente suficiente para asegurar la estabilidad del punto de trabajo de este transistor.- La resistencia de colector 22 es la carga de salida del preamplificador, y las variaciones de corriente cumulativas aparecen en bornes de la resistencia 22.- El colector del transistor 14 va conectado a la base del transistor 12 por la resistencia 23.- La base del transistor 12 está conectada por medio de una resistencia 24 a un manantial de suministro de tensión positiva estable: en este caso, el punto de empalme de la resistencia 27, el condensador 29 y la resistencia 28.- Las resistencias 23 y 24 en combinación con la alimentación positiva de c.c. da a la base del transistor 12 el adecuado punto de trabajo.- Toda variación de corriente de colector en el transistor 14 es devuelta a la base del transistor 12, y la relación de fases entre el transistor 12 y el 14 es tal que la variación en la base del transistor 12, causada por la variación de la corriente de colector en el transistor 14, restablecerá, a través de las etapas amplificadoras directamente acopladas, la condición de corriente de colector primitiva.- De esta manera, las variaciones de corriente de colector en cualquiera de las etapas amplificadoras o en todas ellas, ya sean causadas por diferencias en los transistores, por variaciones de temperatura o por variaciones en las tensiones de alimen

279732



tación, serán corregidas automáticamente.- La realimenta-
ción recién mencionada es de corriente continua; pero ade-
más de las variaciones de c.c. hay también retorno o rea-
limentación de señal.- Hay un retorno de c.a. (corriente
5 alterna) suficiente para hacer que el circuito oscile, de
modo que la componente de c.a. es controlada por el cir-
cuito serie constituido por el condensador 25 y la resis-
tencia 26.- El condensador 25 por sí solo, sin la resis-
tencia 26, desacoplaría por completo el retorno de c.a.,
10 y la resistencia 26 sin el condensador 25 eliminaría la -
mayor parte del retorno de c.c.- La magnitud de realimen-
tación o retorno de c.a., pues, se regula mediante la ade-
cuada selección de la resistencia 26.

El transformador 49 tiene un devanado pri-
15 mario y un secundario con toma central.- La toma central
va conectada a masa, y los extremos del secundario a un -
rectificador de onda completa en puente.- Esto suminis-
tra un potencial negativo y positivo con respecto a masa.
La tensión negativa es suministrada a los colectores y la
20 tensión positiva es suministrada al emisor del transistor
34, y da polarización positiva para el amplificador direc-
tamente acoplado, constituido por los transistores 12, 13
y 14.- El suministro de tensión positiva es filtrado por
unos condensadores 44, 45, 30 y 29 con resistencias 46 y
25 28; el de tensión negativa viene filtrado por los conden-
sadores 44, 45, 40 y 41 con las resistencias 47, 38 y 39.

La tensión tiene retorno a través de la
resistencia 23 hasta la base del transistor 12 de entrada,
y el punto de trabajo correcto se elige para este transig-
30 tor mediante una adecuada selección de la resistencia 24.

279732



22 IN

Ello establece el bucle de retorno de c.c. formado por las resistencias 22, 23 y 24.- Sin embargo, hay retorno de se
ñal suficiente para hacer que el circuito oscile, de modo
que parte de la realimentación de c.a. es desacoplada a
5 masa por medio del condensador 25.- La magnitud de retor
no de señal que se usa viene determinada por el valor de
la resistencia 26 en serie con el condensador 25 y con masa.

Las resistencias 27 y 28 comprenden un -
divisor de tensión que proporciona polarización de tensión
10 positiva para fijar el punto de trabajo del preamplifica
dor.- Los condensadores 29 y 30 son de filtro, necesarios
porque todo zumbido y perturbación existente en esta tensión
de polarización resultaría muy amplificado por los tran-
sistores 12, 13 y 14.

15 La resistencia 35 está en serie con el -
transistor 34 y el primario 37a.- La tensión entera de -
alimentación de energía, existente en el condensador 45,-
aparece asimismo en este circuito serie.- Lo relativamen
te elevado del valor óhmico de la resistencia 35 hace que
20 la variación de resistividad debida a la temperatura del
transistor 34 tenga un insignificante efecto en la corrien
te que pasa por el circuito serie compuesto del primario
37a, el transistor 34 y la resistencia 35.- El secundario
del transformador 31 va conectado a la base del transis-
25 tor 34 y a la masa del chasis.- La masa del chasis se ha
lla al potencial correspondiente al punto medio de una --
alimentación de tensión dividida, compuesta de un devana
do con toma central del secundario del transformador 49,
el rectificador de puente formado por los diodos 43, las
30 resistencias 46 y 47 y los condensadores 44 y 45.- La ali

279732



22

mentación con toma central da una tensión negativa y una
tensión positiva del mismo valor, con referencia a la ma-
sa del chasis.- La tensión negativa sirve de alimenta-
ción de colector del transistor 34, y la tensión positiva
5 a través de la resistencia 35 es la alimentación de emi-
sor a corriente constante para el transistor 34.- Esta
característica de corriente constante tiene dos ventajas:
(1) se reducen al mínimo las variaciones de parámetros --
del transistor debidas a variaciones de temperatura; y --
10 (2) las variaciones en las características de los transig-
tores tienen poco efecto en el funcionamiento del amplifi-
cador.- En otros términos, no se necesita que haya selec-
ción de transistores ni ajuste individual del punto de --
trabajo en la manufactura del amplificador.

15 El transistor 14 va acoplado al transfor-
mador 31 por medio de un condensador 32.- El transforma-
dor 31 se necesita porque la impedancia de salida del tran-
sistor 14 es muy superior a la impedancia de entrada del
transistor 34, que es el transistor de salida.- El tran-
sistor 34 se estabiliza dotándolo de un manantial de ali-
20 mentación y corriente constante, esto es, alimentando la
última etapa a través de una relativamente gran resisten-
cia 35.- Esta resistencia no nos permitiría lograr ganan-
cia alguna en la etapa de salida, por lo que se halla de-
sacoplada a las audiofrecuencias por el condensador 36.-
25 La carga de colector para el transistor 34 es el devanado
primario 37a.- Las resistencias 38 y 39, con condensado-
res 40 y 41, proporcionan un circuito de filtro RC de dos
secciones, que da c.c. bien filtrada a las etapas pream-
30 plificadoras.

10732



22 NO

El secundario (37b) del transformador 37 tiene toma central, y forma parte de un circuito híbrido que presenta importantísimas ventajas respecto al sistema usual de llamada colectiva.- Como los sistemas selectores, en particular los aplicados en instalaciones industriales o centrales generadoras, se hallan sometidos a áreas de un nivel de ruido superior al normal, es muy conveniente eliminar las señales propias en el microteléfono transmisor.- Esto se logra merced a un circuito especial, cuya función se describe acto seguido.

La variación de corriente en el primario 37a produce una correspondiente variación en el secundario 37b.- El punto A del secundario está fuera de fase respecto al punto B, y el punto C es el punto medio del devanado.- Los puntos A y D son la salida del preamplificador.

Los puntos B y D están conectados por una resistencia 48.- Cuando la impedancia de línea es igual a la de la resistencia 48, el potencial en el punto C es entonces igual al potencial en el punto D.- El auricular está conectado entre los puntos C y D, con un reostat 48a en serie que sirve de control de volumen.- Es evidente que cuando la impedancia de línea es igual a la impedancia de equilibrio de la resistencia 48 no puede haber corriente en el auricular para la señal que se origina en el preamplificador, porque la diferencia de potencial entre el punto C y el punto D es cero.- Por lo tanto, las señales vocales y de ruido captadas por el micrófono 3 no aparecen en el receptor 2.- Esto acrecienta la aptitud o capacidad de compresión de una señal entrante, esto es, -

272732



22 NOV

la inteligibilidad de la señal presente en el auricular 2, por eliminación del ruido y de la señal locales producidos en el micrófono.- La inteligibilidad de la señal de salida se mejora por el efecto de hacer que la persona que habla en el micrófono lo hace más fuerte, porque no oye su propia voz en su propio auricular, esto es, no hay reproducción de señales (y ruidos) locales (diafonía local).

La señal entrante aparece, pues, en el auricular con un mínimo de pérdidas (idealmente cero) en -- bornes de la resistencia de equilibrio 48.- Todos los -- sistemas, al instalarlos, son equilibrados en línea.

La salida del preamplificador está conectada a través del conmutador de gancho 4 al conmutador selector 7.- El conmutador de gancho 4 sirve para desconectar el preamplificador de las líneas de nivel intermedio, y, cuando el preamplificador no está en uso, para cortocircuitar entre sí los puntos C y D.- Esto previene toda posibilidad de que el preamplificador oscile cuando no está cargado con la impedancia de línea.

El conmutador selector 7 elige una u otra de las dos líneas salientes, de nivel intermedio.- Una de las líneas, la de "llamada" o "pregonera" alimenta las entradas de todos los amplificadores de altavoz del sistema de modo que en esta posición del conmutador la señal habla da que hay en el preamplificador es enviada a los altavoces.- Si se deseara prolongar la conversación por el canal "pregonero" o de llamada, el conmutador 7 puede ser retenido en la posición de "llamada" haciendo girar 90° a derchas el pulsador.- La otra línea es de "conversación", e interconecta todos los preamplificadores cuyos conmutado-

0732



res selectores están en la posición de "conversación". -
Así, pueden comunicar entre sí dos o más preamplificadores sin que haya amplificación de altavoces.- Este sistema permite utilizar los canales de "llamada" y de línea de "conversación", simultáneamente o por separado.

Los terminales "4" y "8" de la clavija de enchufe 40a que hay en la parte posterior del chasis o parte de tapa del preamplificador (figs. 5 y 5a), clavija que se halla adaptada para ser enchufada en el receptáculo de enchufe 40 de la parte de caja de terminales, sirven para la conexión de 117 V de c.a. al transformador de potencia 49 a través de un fusible 42.- El transformador suministra una tensión reducida de c.a. a un rectificador 43 de onda completa en puente, donde dicha tensión es convertida en otra de c.c.- Los condensadores 44 y 45, con las resistencias 46 y 47, filtran la c.c. pulsatoria, alimentando el preamplificador a un bajo nivel de zumbido.- La toma central del secundario del transformador 49 está puesta a masa, lo cual da una tensión positiva y una tensión negativa con respecto a masa.- La alimentación negativa se utiliza para los colectores de todas las etapas, y la tensión positiva alimenta el emisor, de corriente constante, de la etapa de salida, y da la tensión del punto de polarización positiva que necesitan las etapas directamente acopladas.

Cuando el microteléfono está colgado, - la salida del preamplificador se halla desconectada del conmutador selector 7, por el conmutador de gancho 4.- Al propio tiempo, el receptor está cortocircuitado, para impedir todo acoplamiento acústico con el transmisor.-

70732



22

Además, se pone una carga en paralelo con la mitad del secundario del transformador de salida, para sustituir la carga normalmente suministrada por las líneas de conexión. Se prevén medios adicionales en el conmutador 4 para silenciar un altavoz contiguo, cuando se descuelgue el microteléfono del conmutador de gancho estando el conmutador selector en la posición de llamada.- Esto impide que se produzca reacción acústica entre el altavoz y el transmisor.

10 Al descolgar el microteléfono del conmutador de gancho 4, la salida del preamplificador queda -- conectada al conmutador selector 7, desaparece el cortocircuito del receptor, y la resistencia de carga es desconectada de la toma central del transformador de salida y
15 vuelta a conectar constituyendo la resistencia de compensación del circuito híbrido.

El conmutador selector 7 es de dos posiciones, y desempeña la función de seleccionar entre las funciones de "llamada" o de "conversación".- Cuando se descuelga el microteléfono del conmutador de gancho estando el conmutador selector en la posición de "llamada", la salida del preamplificador es conectada a un par de conductores retorcidos, que efectúan la conexión a la entrada de uno o más amplificadores de altavoz, a los fines de
20 llamada colectiva o "pregonera".- Estos mismos conductores sirven para la conexión a todas las demás estaciones de microteléfono, permitiendo la conversación entre éstas por el canal de llamada.- Además, se prevén medios, en el conmutador selector, para silenciar un amplificador de
25 altavoz contiguo, si así conviene.- Al descolgar del con
30

279732



22

mutador de gancho 4 el microteléfono estando el selector
7 en la posición de "conversación", la salida del pream-
plificador es conectada a un segundo par de conductores -
retorcidos, que dan conexión a todas las estaciones de mi
5 croteléfono sin el uso de las altavoces.

La fig. 5 ilustra, a la derecha, la parte de la tapa de un conjunto de preamplificador, tapa en
la que se alojan el circuito del preamplificador y una --
clavija de enchuf 40a que entra en la base o receptáculo
10 de enchufe 40 de la caja de terminales representada a la
izquierda, para completar el circuito del preamplificador.
Para la caja de terminales del amplificador de altavoz que
se representa en la fig. 2 se prevé un conjunto de tapa -
similar (no representado) con una clavija de enchufe seme
15 jante, para enchufar en la caja o receptáculo 80.

Las ventajas de ser enchufables los respectivos amplificadores residen en que las instalaciones
de conexiónado pueden completarse con la sola excepción -
de que queda por enchufar la parte de la tapa de los am-
20 plificadores, que es la que contiene las partes delicadas
del circuito, o más propensas a sufrir daños.- Puede efec
tuarse la instalación de la totalidad o sólo de parte del
sistema.- El preamplificador de microteléfono y el ampli
ficador de altavoz quedan protegidos contra el polvo y el
25 mal trato durante la construcción o instalación.- Las --
porciones de tapa de ampos se enchufan en posición una --
vez terminada la instalación.- En el caso de fallo o ave
ría de un conjunto unitario enchufable este puede ser --
reemplazado rápidamente en pocos minutos, con sólo un des
30 tornillador.- La forma de construcción de las unidades -

279732



22 NO

enchufables favorece la rápida disipación del calor, contribuyendo a una gran duración o vida útil y permitiendo el funcionamiento a elevadas temperaturas.- Además, el sistema puede mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento con personal no especialmente preparado, ya que las unidades son simplemente enchufables.

El amplificador de altavoz ilustrado en la fig. 3 es un amplificador de audio en clase "B" con transistores, capaz de suministrar 12 vatios de potencia en audio a una carga de altavoces.- Tiene una ganancia global de 50 dB.

El amplificador puede describirse del mejor modo subdividiéndoselo en sus tres principales funciones de circuito: excitador en clase "A", salida en clase "B" y alimentación de energía, como se indica en el esquema funcional de la fig. 1, para el amplificador de altavoz.- Las tres funciones se efectúan sobre un chasis que mide aproximadamente $2,6 \text{ dm}^2$.- El chasis se hace preferiblemente de aluminio de 3mm y sirve de efficacísimo disipador de calor para los transistores y el rectificador.

Para la alimentación de energía se hace uso de un transformador 50, obteniéndose c.a. de baja tensión es convertida en c.c. por medio de un rectificador de onda completa 51.- La c.c. pulsatoria obtenida del rectificador es filtrada por el condensador 52, y aplicada a las etapas excitadora y de salida.

Para seguir la señal de audio a través del amplificador, empezando con la etapa excitadora, la entrada al amplificador se hace por los terminales 1 y 5 de un enchufe 81, y de aquí a un control de ganancia 53 -

279732



22 NOV

que sirve para ajustar el nivel de salida del amplifica-
 dor.- Un transformador 54 adapta la elevada impedancia -
 de entrada a una baja impedancia de base del transistor -
 excitador 55.- El transformador 54 sirve asimismo para -
 5 separar los terminales de entrada respecto de la masa o -
 conexión común del amplificador, facilitando así una en-
 trada equilibrada, necesaria si se quiere reducir al míni-
 mo la captación de zumbido y otras perturbaciones.

El transistor 55 está trabajando en cla-
 se "A", emisor común; pero, merced al uso del devanado --
 10 primario dividido del transformador excitador 56, es posi-
 ble poner mecánicamente a masa el colector para obtener un
 máximo de transmisión de calor, en tanto que, desde el --
 punto de vista de la señal de entrada, el emisor queda --
 15 eléctricamente a masa para un máximo de ganancia.

Un condensador de desacoplo 57 de las se-
 ñales de audio conecta el extremo de masa del secundario_
 del transformador 54 al emisor del transistor 55, y el de-
 vanado 58 del primario del transformador 56 hace que el -
 20 extremo de masa del transformador 54 reproduzca las varia-
 ciones de tensión del emisor, que a su vez provienen de -
 la variación de corriente de emisor en el devanado prima-
 rio 59 del transformador 56.- El devanado 59 es el de --
 carga del transistor.- Está en derivación con un circui-
 25 to serie compuesto del reostato 60 y el condensador 61, -
 que comprende un control de tono o atenuador variable de-
 altas frecuencias.- Este control resulta útil en las lla-
 madas realizadas a un alto nivel en condiciones de gran -
 nivel de ruido, donde la reacción acústica puede llegar a
 30 ser un problema.

279732



22

Unas resistencias 62 y 63 dan al transistor 55 el adecuado punto de trabajo, para un mínimo de --
distorción y un máximo de ganancia.- El condensador 64 tie
ne una función semejante a la del condensador 57, uniendo
5 entre sí los extremos del primario 58 y del primario 59.

La etapa de salida es excitada por el -
secundario con toma central del transformador 56, que es
tá conectado a las bases de los transistores de salida 66
y 67.- El punto de trabajo viene dado por un circuito -
10 compuesto de la resistencia 65 en serie con un "termis-
tor" 69 shuntado por una resistencia 70.- Al calentarse
un "termistor" se reduce su resistencia eléctrica, de mo
do que al aumentar la temperatura ambiente el potencial_
de base se acerca al potencial de emisor.- Así se man-
15 tiene constante la corriente de colector.- Al descender
la temperatura, la resistencia del "termistor" sube por_
encima del valor ideal, de modo que la resistencia 70 se
eligió para dar el punto de trabajo adecuado a la tempe-
ratura más baja.- En condiciones de calor extremado, las
20 bases han de estar a un potencial aún más bajo que los -
emisores, de modo que entre los emisores y la tensión de
alimentación se intercala una etapa de tensión mediante_
el uso de un diodo conductor en sentido directo 71.- Es
ta etapa prolonga la compensación a elevadas temperaturas,
25 mucho más allá que cualquier otro tipo de compensación.

Los transistores 66 y 67 están dispuestos
en la configuración de colector común, de modo que también
pueden sujetarse firmemente al chasis para un máximo de -
transmisión de calor.- El transformador de salida 68 adap
30 ta la impedancia de entrada de los transistores a la baja



impedancia necesaria para un altavoz.- Hay una opción entre 8 ohmios o 16 ohmios en el secundario del transformador 68.- Los terminales de salida se llevan desde el chasis a través de las patillas 2, 3 y 7 del enchufe 81.- --
 5 Las patillas 4 y 8 se utilizan para suministrar 117 V de c.a. al transformador de potencia, a través de un fusible 73.

El amplificador de altavoz tiene una clavija de enchufe 81 similar, en construcción, a la clavija 40a (fig.5a) del preamplificador, esto es, montada en la parte posterior de la tapa (que es como la indicada en la fig. 5) de la caja de terminales 86 que encierra la regleta de terminales 87.- Así, de desarrollarse cualquier --
 10 avería en el amplificador de altavoz, se desenchufa de la caja 86 la unidad de tapa, que es sustituida por una nueva.

La compensación de temperatura del amplificador de salida en clase "B" para altavoz, representado en la fig. 3, se logra del modo siguiente.- El punto de trabajo adecuado para los transistores 66 y 67 se obtiene con el circuito de termistor y resistencias compuesto de la resistencia 65 y del termistor 69 en paralelo con la resistencia 70.- Para una temperatura concreta dada, el termistor 69 adopta un valor de resistencia que polariza adecuadamente los transistores 66 y 67.- Si las uniones de dichos transistores se caldean por efecto de un aumento de la temperatura ambiente, el termistor 69 será calentado también por dicho aumento.- Cuando el termistor 69 se calienta, su resistencia decrece.- Por consiguiente, si las resistencias 65 y 70 y el termistor 69 están adecuadamente proporcionados, la tensión que aparezca en el punto
 20
 25
 30

279732



de unión de las resistencias 65 y 70, y en el termistor -
69, variará con arreglo a las necesidades de cambio en el
punto de trabajo, para polarizar adecuadamente las bases_
de los transistores 66 y 67.- El límite de esta compensa-
5 ción se alcanza cuando el termistor 69 se aproxima a cero.
Los planes normales de compensación implican la conexión_
del punto de empalme del termistor 69 y la resistencia 70
al retorno de emisor indicado en la fig. 3 por medio de -
la toma central del transformador 68.

10 Como se advertirá, a cierta temperatura_
relativamente alta los transistores no pueden ser ya ade-
cuadamente compensados, porque el punto de polarización -
de base (tensión de polarización en las bases) tendría que
estar por debajo de la tensión de emisor (más positiva).-
15 Esto es difícil de lograr económicamente, siendo necesari-
o un manantial independiente de tensión positiva.

Entre la tensión de alimentación positi-
va, esto es, el punto de unión de los diodos 51, y la to-
ma central del primario del transformador 68 se intercalan
20 el diodo 71 y la resistencia 88.- El diodo 71 está condu-
ciendo corriente en sentido directo y, por consiguiente, -
tiene una caída de tensión directa reducida pero relativa-
mente estable en un amplio margen de variación de corrien-
te.- Por lo tanto, si el punto de unión del termistor 69
25 y la resistencia 70 está conectado al punto de unión del_
diodo 71, la resistencia 88 y los diodos 51, será entonces
posible que el termistor ajuste la tensión de polarización
por bajo de la tensión de emisor, idealmente a un valor -
igual a la caída de tensión en el diodo 71.- Esto permi-
30 te compensar la etapa de salida a una temperatura muy su-

279732



22 NO

perior.

La etapa excitadora del amplificador de altavoz de la fig. 3 es estable en un amplio margen de variación de la temperatura por las siguientes razones.-

5 El punto de polarización del transistor excitador 55 del amplificador viene dado por un circuito resistivo que comprende las resistencias 62 y 63.- La resistencia 63 es lo bastante baja para que el punto de trabajo sea relativamente estable para una gran variación de la corriente de colector.- Pero el amplificador de transistores, para un máximo de ganancia, debe usarse en la configuración de emisor común.- Ahora bien, la mayoría de los transistores utilizados hoy en día tienen su unión de colector conectada a la caja o cuerpo del transistor.- Para una máxima estabilidad a la temperatura es preciso disipar el calor de la unión de colector lo más eficazmente posible. Por consiguiente, el colector ha de ir firmemente sujeto al chasis o disipador del calor.

20 Con arreglo al presente invento, merced al uso de un primario dividido en el transformador 56 y un secundario flotante en el transformador 54, ha sido posible poner mecánicamente a masa el colector del transistor 55 en tanto que eléctricamente, esto es, a los efectos de la señal, el emisor del transistor 55 está a masa.-

25 Esto permite lograr la alta ganancia de la configuración de emisor a masa y la estabilidad de temperatura propia de la configuración de colector a masa.- La carga de salida del transistor 55 es el devanado 59 del transformador 56.- Por consiguiente, la señal desarrollada en el devanado 59 produce una señal idéntica en el devanado 58 del transforma-

30

732



dor 56.- El extremo inferior del devanado 59 está conectado para las audiofrecuencias al extremo inferior del devanado 58, por medio del condensador 64.

5 Por lo tanto, toda variación que ocurra en el extremo superior del devanado 59, aparece en el extremo superior del devanado 58.- Los extremos superiores de ambos devanados están conectados, para las audiofrecuencias, por el condensador 57.- El extremo puesto a masa del secundario del transformador 54 se halla conectado
10 al punto de unión del condensador 57 y el extremo superior del devanado 58.- Con esto, el emisor del transistor 55 queda conectado al extremo puesto a masa del secundario del transformador 54.- Este es el requisito correspondiente al funcionamiento con emisor a masa.

15 El primario dividido del transformador 56 se necesita porque el conductor positivo que viene de la alimentación de energía, para las audiofrecuencias, está puesto a la masa del chasis por el condensador 52.- Por lo tanto, la audio quedaría cortocircuitada por la
20 alimentación si a la masa de señales para el excitador no se le permitiera variar con las fluctuaciones ocasionadas por las variaciones de corriente de colector del transistor 55.- La señal desarrollada en el primario del transformador 54 es inducida en el secundario y aplicada a la
25 base del transistor 55.- La señal amplificada desarrollada en el devanado del transformador 56 aparece en el secundario de éste.

La fig. 2 ilustra de qué modo el altavoz
82 va montado en un soporte 83 en U invertida, con movimiento de ladeo o inclinación en un plano vertical, sopor
30

279732



te que está montado al extremo de una varilla 84 con movimiento de rotación respecto a ella en un plano horizontal. La varilla 84 va fijada a un soporte de pared 85 solidariamente asegurado a la parte 86 de caja de terminales de la envoltura de alojamiento del amplificador de altavoz, siendo la parte de tapa esencialmente idéntica a la parte de tapa del preamplificador indicada a la derecha de la fig. 5.- Ahora bien, los accesorios de montaje entre las respectivas partes de tapa son tales que la parte de tapa del preamplificador no puede ser equivocadamente ajustada o montada a la parte de caja de terminales del amplificador de altavoz, y viceversa.

La fig. 7 representa el sistema entero de comunicaciones interiores en una fábrica a base de dos estaciones, aun cuando pueden añadirse al mismo de igual manera cuantas estaciones adicionales se necesiten.

Como se observará fácilmente, al descolgar el microteléfono de una estación de preamplificador se efectúa una conexión, a través de la línea de llamada, al altavoz de la estación distante.- Una vez que el abonado llamado responda, puede tenerse una comunicación particular o privada por la línea de conversación, quedando excluido el altavoz.

Además, se prevén medios en el conmutador selector para reconectar un amplificador de altavoz silenciado, cuando el conmutador selector se halle en esta posición (línea de conversación).- Esto permite que la persona que esté utilizando la estación microtelefónica en la posición de conversación pueda ser llamada por el altavoz.- Los medios de conmutación descritos propor-



22 N

cionan dos canales separados e independientes de comunicación, que permitirán que tengan lugar simultáneamente dos conversaciones.

Así, como se verá, hemo habilitado un eficaz sistema de comunicaciones particularmente adaptado para la comunicación interior en una fábrica o instalación, así como para la comunicación en el campo entre unidades militares, y para otros sistemas de comunicaciones; en el cual se pueden pasar por una línea o canal "pregonero" o de llamada avisos colectivos e instrucciones a toda la instalación, - etc.- o llamadas nominales al personal, por varios altavoces situados en distintos lugares de recepción, de modo que la conversación entre dos o más personas puede ser oída por los altavoces; y en el cual la persona llamada, al responder, y sin más que dar vuelta a un botón, puede transferir la comunicación a otra línea, para comunicar privadamente; esto es, a un canal o línea de conversación privada que no se oye por los altavoces; y también en el cual pueden llevarse por ambos canales simultáneamente conversaciones independientes a cargo de diferentes pares de interlocutores; asimismo, hemos habilitado un aparato telefónico especialmente ideado para transmitir y recibir en áreas de un nivel de ruido ambiente extremadamente alto sin necesidad de protección acústica (cabinas acústicas, etc.), en el cual cada aparato telefónico está provisto de su propio y compacto amplificador de transistores, que puede ser conectado a voluntad al canal de llamada o bien al de línea de conversación, y en el que cada altavoz está provisto de su propio y compacto amplificador de potencia con transistores, y en el que ambos amplificadores citados van conecta-



dos al sistema por conexiones enchufables, en receptáculos de autoalineación contenidos en cajas a prueba de polvo e intemperie, en unión de medios terminales para conexiona- do de instalación o de campo, consistentes en pares de hi
5 los retorcidos y sin apantallar, con lo cual se facilita grandemente la instalación y el mantenimiento; asimismo - hemos habilitado unos amplificadores de transistores, pro- yectados o ideados de manera que funcionan en un amplio - margen de variación de temperatura ambiente; asimismo, he
10 mos habilitado unos amplificadores de altavoz directamen- te conectados a bobinas de audio de altavoz, eliminándose pérdidas en línea y en transformador de adaptación, y que incluyen un control de volúmen individual que permite ajus- tar los altavoces exactamente al volúmen debido; asimismo,
15 hemos habilitado un sistema que puede ser instalado y pue- to en funciones con un mínimo de dos estaciones, y que pue- de ser ampliado según necesidades sin más que prolongar el- conexionado del sistema añadiendo el número deseado de es- taciones o unidades de comunicación y ajustando el equili-
20 brio de línea previsto para mantener apropiadamente la car- ga; asimismo, hemos habilitado un sistema de comunicacio- nes relativamente económico de manufactura y sencillo de - manejo y entretenimiento, que tiene una duración o vida útil relativamente larga sin probabilidades, prácticamente, de
25 funcionamiento defectuoso o producción de averías, y que - da un alto grado de claridad, fidelidad e inteligibilidad de conversación.

Si bien en lo que antecede se ha ilustra- do y descrito una sôla forma específica de realización de
30 nuestro invento, se sobrentiende que ésta se da a título -

279732



22

meramente ilustrativo del mismo, y que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones dentro del espíritu del invento y sin salirse del ámbito definido por las siguientes reivindicaciones.

5

10

--- N O T A ---

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

1.- Un sistema de comunicaciones vocales interiores que comprende una pluralidad de estaciones separadas; incluyendo cada una de las estaciones un altavoz con el amplificador de potencia asociado y el suministro o alimentación de energía al mismo, un microteléfono dotado de un receptor telefónico y un micrófono diferencial de presión de baja impedancia, un preamplificador de micrófono y amplificador de salida de baja impedancia de entrada y baja impedancia de salida del orden de 30 ohmios y que incluye un transformador de salida y un conmutador selector; dos pares de conductores retorcidos por pares que interconectan los conmutadores selectores de las diversas estaciones, constituyendo uno de los pares una "línea de conversación" y el otro una "línea de llamada", que permiten al usuario, a voluntad, conversar públicamente -

30

279732



por los altavoces y la línea de llamada o conversar privadamente de microteléfono a microteléfono entre estaciones.

2.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 1 en unión de un conmutador de gancho en cada estación, para desconectar dicho transformador de salida de dicho conmutador selector cuando el microteléfono no está colgado y el preamplificador no se usa.

3.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 2 en el cual cada amplificador tiene varias etapas a base únicamente de transistores para la amplificación de baja tensión estando dichas etapas directamente acopladas, de modo que dan menos calor, consumen menos energía y tienen un mayor rendimiento.

4.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 2 en el cual el amplificador para cada altavoz tiene varias etapas, incluyendo una etapa de salida, una elevada impedancia de entrada del orden de 10.000 ohmios, un excitador en clase "A" y emisor común que da una señal amplificada para la etapa de salida, una etapa de salida que comprende un amplificador de audio en contrafase clase "B" para excitar a altavoz, y medios compensadores de temperatura que permiten el adecuado funcionamiento de dicho amplificador ultimamente mencionado en un margen de variación de temperaturas de ambiente comprendido entre -40°C y +75°C.

5.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 3 en unión de una caja de envoltura para contener cada amplificador de altavoz, en forma de unidad enchufable que permite una fácil y rápida sustitución del amplificador entero.

279732



6.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 4 en el cual dichos medios compensadores de temperatura incluyen medios para transmitir calor desde la unión del transistor de dicho amplificador -
5 directamente al chasis de dicha caja de envoltura, constituyendo un disipador de calor que proporciona un máximo de transmisión de calor y un máximo de salida de los transistores, sin sacrificar ganancia.

7.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual cada uno de dichos receptores está esencialmente desprovisto de señales de micrófono y diafonía locales, de modo que inclina a hablar fuerte.

8.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual dichos medios compensadores de temperatura incluyen un termistor de compensación en el circuito de base y un diodo en el circuito de emisor del paso de salida en clase "B", constituyendo una etapa de polarización.

9.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual cada preamplificador está compensado en temperatura y en ganancia mediante una combinación de bucle de retorno o realimentación y de diodo en la sección directamente acoplada del preamplificador y mediante una alimentación a corriente constante en la etapa de salida del preamplificador, dando al sistema una ganancia constante y una respuesta en frecuencias que cubre un amplio margen de variación de temperaturas, y --
25 permitiendo el uso de transistores con amplia variación de parámetros y de ese modo un alto grado de intercambia-
30

279732



22

bilidad de éstos.

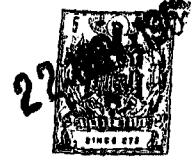
10.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual cada preamplificador incluye una alimentación de energía con toma central, una alimentación negativa de colector y una polarización positiva compensadora en etapas directamente acopladas y un mantial de tensión positiva para la alimentación de corriente constante para la etapa de salida del amplificador.

10 11.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual cada amplificador de altavoz tiene una etapa excitadora que incluye un devanado primario dividido en relación funcional de circuito de modo tal que se obtiene la elevada ganancia de un circuito de emisor común con las ventajas de disipación de calor inherentes a la configuración de colector a masa.

15 12.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en el cual la salida de dicho preamplificador incluye un circuito híbrido para mejorar la inteligibilidad de la señal entrante al auricular del microteléfono, eliminando la señal y ruido locales producidos en el micrófono del propio microteléfono y eliminando toda diafonía propia, con lo que se mejora la inteligibilidad de la señal de salida al inducir a la persona que está al micrófono a hablar más fuerte, por no oír su propia voz en su auticular.

25 13.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 5 en unión de medios interruptores accionados por dicho conmutador de gancho para desconectar el amplificador de altavoz de solamente el interlo

30



cutor que llama, mientras hace la llamada por los altavoces.

14.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 13 en el cual dichos medios interruptores vuelven a conectar el amplificador de altavoz del interlocutor que llama cuando éste cambia a la "línea de conversación", de modo que puede ser llamado por el altavoz incluso durante una conversación por esta línea.

15.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 13 en el cual el amplificador para cada altavoz consta de un amplificador de transistor en clase "A" que incluye un transistor cuya unión de colector está firmemente sujeta a un disipador térmico, un transformador de salida con dos devanados idénticos y separados, un transformador de entrada que tiene un secundario no puesto a masa, estando dicho amplificador en la configuración de emisor a masa para las señales y de colector a masa mecánicamente, con lo cual se obtiene el máximo de ganancia correspondiente a la conexión de emisor común en unión de las máximas aptitudes de transmisión de calor inherentes a la configuración de colector a masa.

16.- Un sistema de comunicaciones interiores en una fábrica o instalación, que comprende una pluralidad de estaciones separadas e interconectadas por dos pares no apantallados de hilos retorcidos por pares; incluyendo cada estación un altavoz con el amplificador de potencia asociado y el suministro o alimentación de energía al mismo, adaptado para ser enchufado en un manantial de tensión en c.a., un microteléfono que comprende un receptor telefónico y un micrófono, un preamplificador de



5 micrófono, un amplificador de salida para el mismo, de ba
ja impedancia de salida del orden de 30 ohmios, un conmu-
tador de gancho conectado a dicho amplificador de salida,
y un conmutador selector conectado a dicho conmutador de_
5 gancho y a los terminales de dichos dos pares de conducto-
res retorcidos por pares; estando uno de dichos pares de_
hilos conductores adaptados para interconectar dichos al-
tavoques y amplificadores de potencia asociados de varias_
10 estaciones al micrófono del interlocutor que llama de modo
que dicho par sirve de "línea de llamada" y que permitirá
la comunicación vocal entre dos o más estaciones, permi-_
tiendo dicho conmutador selector el cambio de una conver-
sación pública por la "línea de llamada" a una conversación
privada entre los microteléfonos y preamplificadores sola_
15 mente, por el otro par de hilos conductores de los dos men-
cionados, que se utiliza como "línea de conversación" pri-
vada sin amplificación de altavoz, incluyendo dicho conmu-
tador selector medios para mantener activa dicha "línea -
de llamada" durante una conversación privada llevada por_
20 la "línea de conversación", con lo cual el interlocutor --
que hable por la "línea de conversación" puede ser llama-
do por los altavoques incluso durante una conversación pri-
vada, y merced a lo cual se pueden mantener simultáneamen-
te conversaciones públicas y privadas por dichas líneas -
25 respectivas de "llamada" y de "conversación" sin interfe-
rencia entre ambas.

17.- Un sistema de comunicaciones con-_
ferme a la reivindicación 16 en el cual dicho micrófono -
es del tipo dinámico, de diferencia de presiones, de baja
30 impedancia del orden de 10 ohmios, que discrimina contra_



22

el ruido producido a poca distancia y permite el uso de hilo o cable sin apantallar en el cordón del microteléfono.

18.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 16 en unión de un transformador de salida que interconecta dichos preamplificador, amplificador de salida y conmutador de gancho, de manera tal que cuando el microteléfono está colgado, la salida del preamplificador es desconectada del conmutador selector por el conmutador de gancho y el receptor telefónico queda cortocircuitado para impedir el acoplamiento acústico con el transmisor y se pone una carga en una parte del secundario del transformador de salida, habiendo medios previstos en el conmutador de gancho para silenciar el altavoz adyacente cuando el microteléfono está descolgado del conmutador de gancho estando el conmutador selector en la posición de "llamada", para así impedir la reacción acústica entre el altavoz y el micrófono, y merced a los cuales, cuando el microteléfono está descolgado del conmutador de gancho, la salida del preamplificador es conectada al conmutador selector y desaparece dicho cortocircuito del receptor telefónico.

19.- Un sistema de comunicaciones conforme a la reivindicación 18 en el cual dicho preamplificador comprende un preamplificador de transistores de varias etapas directamente acopladas, compensado en temperatura y en ganancia de modo que no es afectado esencialmente por variaciones de temperatura comprendidas entre menos 30°C y más 70°C.

20.- Un dispositivo amplificador de transistores en clase "A", que incluye un transistor dotado

279732

22 NOV 1962



de una unión de colector firmemente sujeta a un disipador
térnico, un transformador de salida con dos devanados --
idénticos y separados, un transformador de entrada dotado
de un secundario no puesto a masa, estando dicho amplifi-
5 cador en la configuración de emisor a masa para las seña-
les y de colector a masa mecánicamente, con lo cual se ob-
tienen la máxima ganancia correspondiente a la conexión -
de emisor común con las máximas posibilidades de transmi-
sión de calor inherentes a tener el colector a masa.

10 21.- UN SISTEMA DE COMUNICACIONES VOCA-
LES INTERIORES.

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

15 Esta Memoria consta de cuarenta y tres -
hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 22 NOV. 1962

P. A.
Alberto de Elzabiew
Por orden

27732

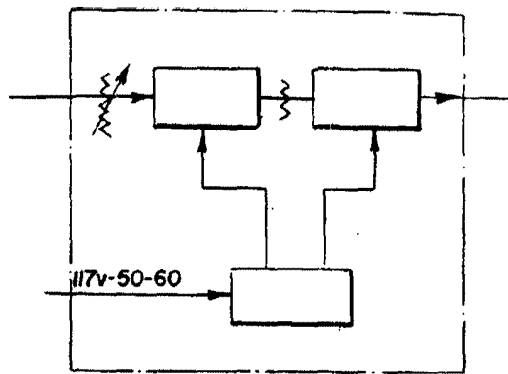


Fig. 1.

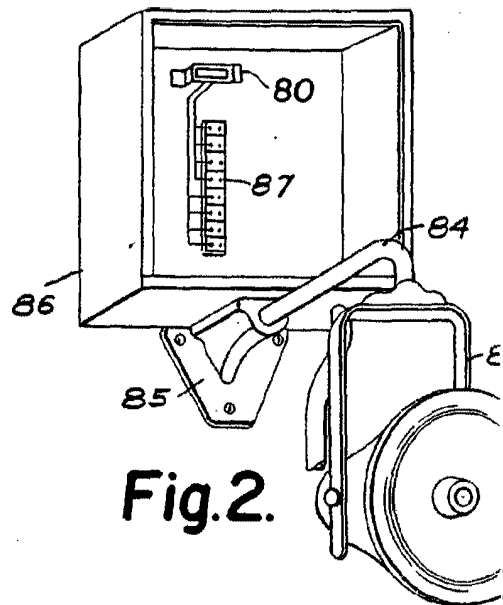


Fig. 2.

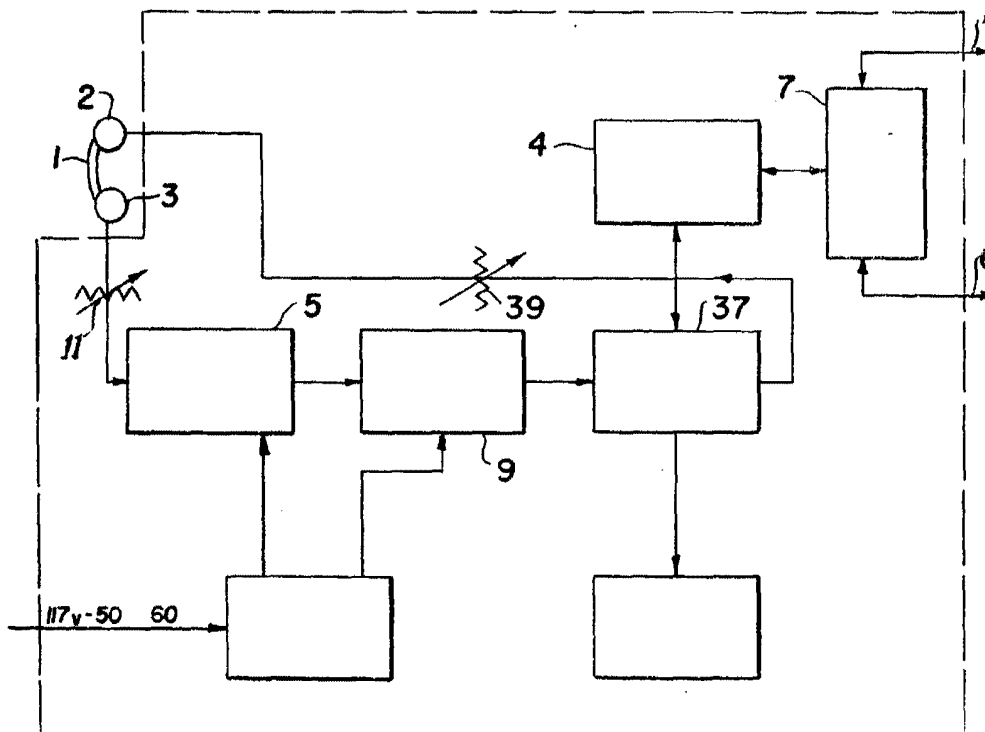


Fig. 4.

279732



22 NOV

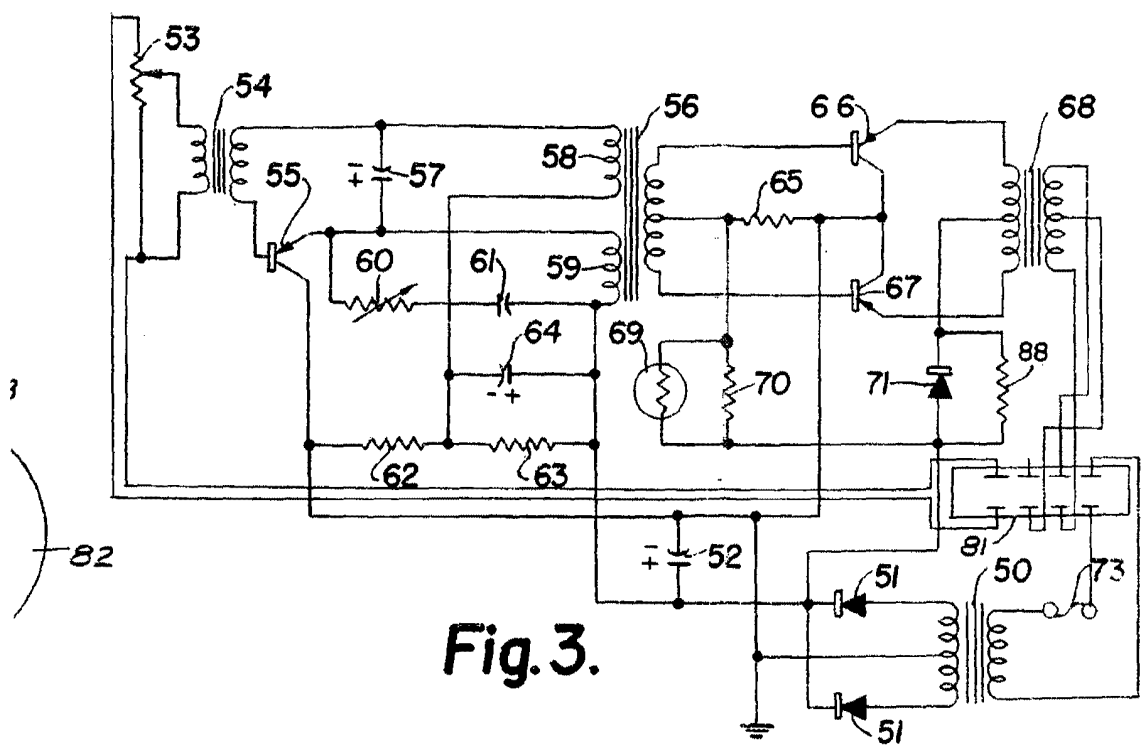


Fig. 3.

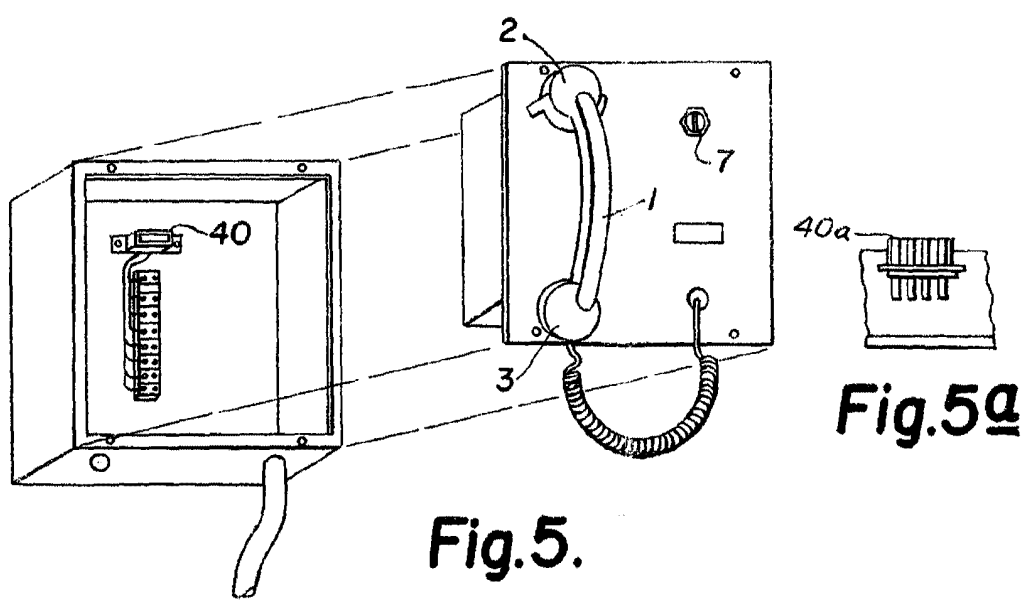


Fig. 5.

Fig. 5a

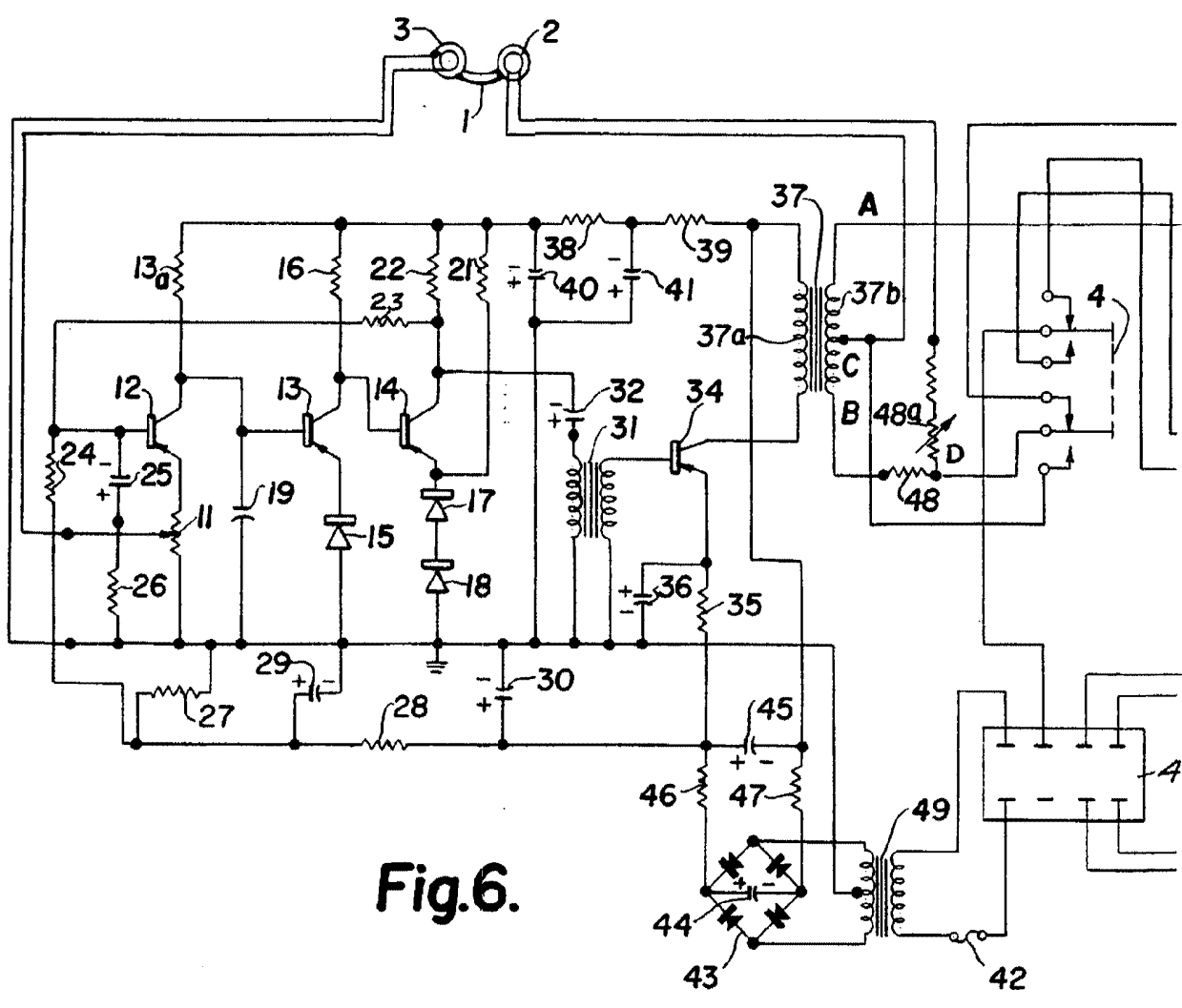


Fig. 6.

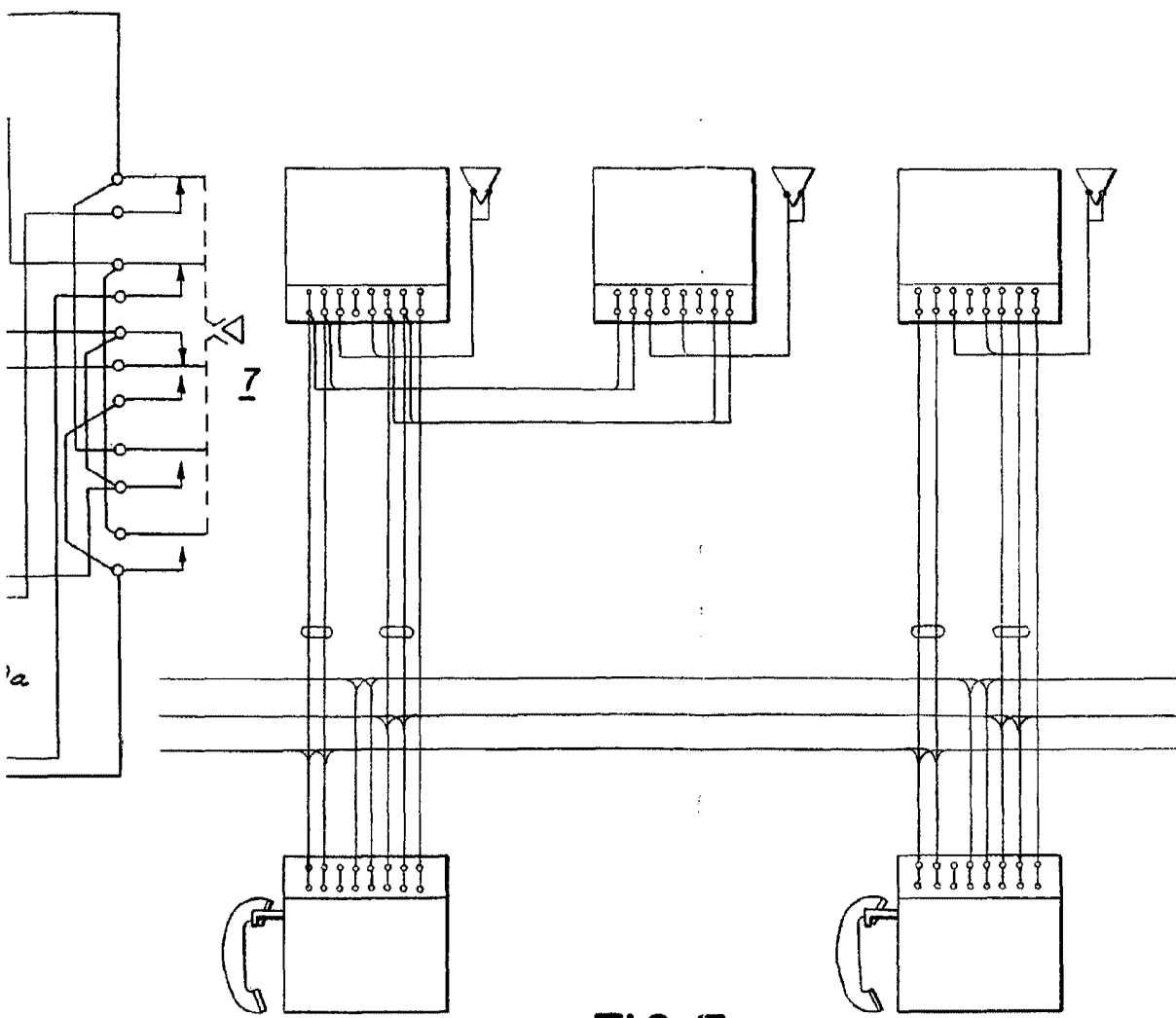
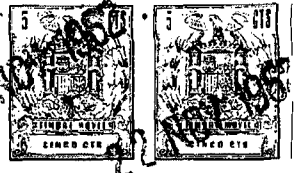


FIG. 7