



ESPAÑA

(19) ES	(11) NÚMERO <b>448800</b>	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NÚMERO <b>75 06989</b>	(32) FECHA <b>12 Junio 75</b>	(33) PAIS <b>Holanda</b>
---	----------------------------------	-----------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	----------------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

**"UN SISTEMA DE TRANSMISION MULTIPLEX POR FRECUENCIAS PORTADORAS"**

(71) SOLICITANTE (ES)

**STANDARD ELECTRICA, S.A.**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

**Madrid, calle de Ramirez de Prado, Nº 5.**

(72) INVENTOR (ES)

**Leon Cornelius Leschuytere.  
Joannes Clementinus Anna Maria Wouters.**

(73) TITULAR (ES)

**STANDARD ELECTRICA, S.A.**

(74) REPRESENTANTE

**D. Manuel Gómez Santamaría.**

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-  
VENCION EN ESPAÑA POR: "UN SISTEMA DE TRANSMISION  
MULTIPLEX POR FRECUENCIAS PORTADORAS", A NOMBRE DE  
STANDARD ELECTRICA. S.A., DOMICILIADA EN MADRID,  
CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

-----

El presente invento se refiere a un sistema  
de transmisión múltiplex por frecuencias portadoras,  
con una parte de transmisión y una parte de recepción,  
incluyendo la parte de transmisión un conjunto de fuentes  
5 de primeras señales, un conjunto de fuentes de segundas  
señales y, por lo menos una fuente de tercera señal;  
elementos de multiplexión y translación de frecuencias  
para multiplexar y trasladar las bandas de frecuencias  
primera y segunda de las señales primera y segunda a  
10 las bandas de frecuencias tercera y cuarta multiplexadas

respectivamente, de tal manera que las cuartas bandas de frecuencia de las segundas señales así trasladadas están fuera de banda respecto a las terceras bandas de frecuencia de las primeras señales así trasladadas; elementos para combinar las señales así trasladadas y multiplexadas con la tercera señal que tiene una frecuencia que está fuera de banda respecto a las terceras bandas de frecuencias de las señales primeras, pero que está dentro de la cuarta banda de frecuencia de una determinada de las segundas señales trasladadas, y elementos de filtro para impedir interferencias entre la tercera señal y la segunda señal determinada trasladada.

◦ Tal sistema de transmisión ya se conoce de los artículos "Equipos múltiplex internacionales" por L.C. Deschuytere, publicados en Comunicaciones Eléctricas Volumen 46, nº 1, 1971, pp. 4 a 23 y "Equipos múltiplex por portadoras a transistores" Parte 1 diseño de tarjetas y características del circuito saliente" por M.E. Collier publicado en Comunicaciones Eléctricas, Volumen 40 nº 1, 1965 pp 34 a 47.

◦ La parte del transmisor del sistema ya conocido incluye el equipo de translación de canal con doce canales, cada uno de los cuales tiene una entrada de audio y una entrada de señal de datos y una salida común. Cada señal de datos (segunda señal) aplicada a cada entrada de señal de datos, se modula en una portadora de señalización a 3,825 Hz y la señal de datos resultante se combina con una señal audio (primera señal) aplicada a la entrada de señal de audio. Cada una de las doce señales que se obtienen así, se modula en una portadora de canal que tiene una frecuencia

igual a 12 KHz, 16 KHz ó 20 KHz y, después, estas señales se modulan nuevamente en una portadora de pregrupo que tiene una frecuencia igual a 84 KHz, 96 KHz, 108 KHz ó 120 KHz. De esta manera, se obtiene finalmente un grupo multiplexado por división de frecuencia de doce señales de canal invertidas 1 a 12 de 4 KHz de anchura de banda cada una, que se extienden sobre el margen de frecuencia de 60 a 108 KHz. Por este sistema, las bandas de frecuencia de las señales de datos moduladas y trasladadas están fuera de banda respecto a las bandas de frecuencia de las señales de audio trasladadas. Una señal piloto de referencia de grupo (tercera señal) a 88-3, 3,92=84,08 KHz se inyecta entonces en el canal 6 que se extiende de 84 a 88 KHz para impedir la interferencia de la componente de frecuencia a 84,08 KHz de la banda de frecuencia de la señal de datos modulada y trasladada del canal 6, con esta señal piloto, existe un filtro a cristal de banda eliminada estrecha.

Una desventaja de este sistema es que tal filtro a cristal es difícil de realizar y, como consecuencia, costoso. Esto se debe a que la anterior frecuencia piloto a 84,08 KHz está cerca de la frecuencia portadora de 88-3,825 = 84,175 KHz de la señal de datos modulada del canal 6, siendo la diferencia de frecuencias de 95 Hz, solamente una pequeña fracción de las frecuencias portadoras y piloto.

Como consecuencia, un objetivo del presente invento es proporcionar un sistema de transmisión del tipo anterior pero en donde la parte del transmisor no necesite la utilización de un tal elemento de filtro relativamente costoso.

Según el presente invento, este objetivo se

consigue por el hecho de que tales elementos de filtro están situados en la porción de la frecuencia inferior de los elementos de multiplexión y translación de frecuencia, para suprimir, por lo menos, la componente de frecuencia que después de la transmisión, formaría parte de la cuarta banda de frecuencia de la segunda señal determinada trasladada y tendría sustancialmente la misma frecuencia que la tercera señal.

Disponiendo los elementos de filtro en la porción de la frecuencia inferior del transmisor y, más concretamente, en la porción de frecuencia inferior del canal 6 puede utilizarse un filtro menos complicado y como consecuencia, menos costoso que el anterior filtro de cristal.

Otra característica del presente sistema de transmisión está en que la porción de frecuencia inferior de los elementos de multiplexión y translación incluye un conjunto de moduladores a las entradas de cada uno de los cuales se aplican una de las segundas señales y una portadora de señalización, respectivamente, y porque la segunda señal aplicada al modulador que proporciona una segunda señal modulada determinada que, después de otra translación de frecuencia, se convierte en dicha segunda señal modulada determinada, se acopla a una entrada de dicho modulador a través de los elementos de filtro, que actúan de tal manera que, al menos dicha componente de frecuencia, se suprime de la banda de frecuencia de la segunda señal modulada determinada.

Todavía otra característica del presente sistema de transmisión está en que dicho modulador está adaptado para multiplicar las señales aplicadas a sus entradas.

Cuando se aplican estas características al sistema de transmisión conocido y mencionado anteriormente en el canal 6, y cuando la señal de datos de este canal tiene una frecuencia armónica de unos 95 Hz, se utiliza un filtro que suprime, por lo menos, una banda de frecuencia alrededor de 95 Hz a partir de esta señal de datos, impidiendo así que  $3.825 + 95 = 3.920$  Hz aparezca en la señal de datos modulada. Consecuentemente, después de la translación en el canal 6 a la banda de frecuencia que se extiende de 84 a 88 KHz no puede ocurrir ninguna interferencia entre la señal de datos modulada y la señal piloto inyectada a 84,08 KHz. El filtro para la supresión de los 95 Hz puede realizarse de forma muy sencilla.

El presente invento se refiere también a un sistema de transmisión por frecuencias portadoras con una parte de transmisor y una parte de recepción, incluyendo la parte del receptor una fuente de señales primera y segunda multiplexadas que tiene bandas de frecuencia primera y segunda; una fuente de; por lo menos, una señal tercera, elementos para trasladar y de-multiplexar las bandas de frecuencia primera y segunda de las señales primera y segunda a las bandas de frecuencia tercera y cuarta de-multiplexadas respectivamente, y elementos de filtro.

Un tal sistema de transmisión también es conocido de los artículos mencionados anteriormente. La parte del receptor de este sistema de transmisión conocido incluye un equipo de translación de canal con una entrada común y con doce canales que tiene cada uno una salida de señal de audio y una salida de señal de datos. Cuando un grupo multiplexado de doce señales de canal invertidas, tal como el

proporcionado por la parte del transmisor del sistema, se aplica a la entrada común de la parte del receptor, cada una de las doce señales de canal se demodula por medio de una portadora de pre-grupo que tiene una frecuencia igual a 84 KHz, 96 KHz, 108 KHz ó 120 KHz y, después, estas señales se demodulan nuevamente por medio de una portadora de canal que tiene una frecuencia igual a 12 KHz, 16 KHz ó 20 KHz. De esta manera, se obtienen doce señales que comprende cada una una señal de audio que se extiende desde unos 300 Hz a 3,400 Hz, y una señal de datos de baja frecuencia modulada sobre una portadora de señalización a 3.825 Hz. Esta señal de audio se separa de la señal de datos modulada y se aplica a la entrada de la señal de audio del canal mientras que después de la separación de audio, la señal de datos se recupera y se aplica a la entrada de señal de datos de este canal. Ya que la señal de canal invertida del canal 6, que se extiende de 84 KHz a 88 KHz, contiene una señal piloto a 84,08 KHz que, después de la translación a 3.920 Hz podría posiblemente interferir con la señal de datos modulada del canal 6, un filtro de banda eliminada estrecha a cristal relativamente costoso, con una banda eliminada que incluye los 84,08 KHz, se dispone en la porción de alta frecuencia del canal 6.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la presencia de tal filtro constituye una desventaja del sistema de transmisión conocido y, por lo tanto, otro objetivo del presente invento es proporcionar un sistema de transmisión del tipo anterior, pero en dónde la parte del receptor no requiera la utilización de dicho elemento de filtro relativamente costoso.

Según el invento, este otro objetivo se consigue por el hecho de que los elementos de filtro están situados en la porción de baja frecuencia de los elementos de de-multiplexión y translación de frecuencia para evitar la interferencia entre la tercera señal trasladada y una segunda señal trasladada determinada.

Disponiendo nuevamente los elementos del filtro en la porción de la frecuencia inferior del receptor, y más concretamente, en la porción de frecuencia inferior del canal 6, puede utilizarse un filtro menos complicado y, como consecuencia, menos costoso que el anterior filtro de cristal.

Otra característica del presente invento está en que la porción de frecuencia inferior de los elementos de de-multiplexión y translación incluyen además, por lo menos, un mezclador a las entradas del cual se aplican la segunda señal trasladada determinada y una señal predeterminada, respectivamente, para trasladar también las frecuencias de la tercera señal trasladadas y de la segunda señal trasladada determinada y porque estos otros elementos de filtro suprimen una banda de frecuencia que comprende la frecuencia de esta otra tercera señal trasladada.

Cuando se aplican estas características al sistema de transmisión conocido y mencionado anteriormente, en la porción de baja frecuencia del canal 6, se utiliza un mezclador que traslada además las frecuencias 3.825 Hz y 3.920 Hz de la portadora de señalización de la señal de datos modulada de esta canal y de la señal piloto trasladada a 84,08 Hz, a 492 Hz y 587 Hz respectivamente, y de un

filtro paso bajo que suprime la señal piloto así trasladada a 587 Hz. Un tal filtro es relativamente fácil de realizar debido a que diferencia de frecuencia de 95 Hz es una fracción relativamente grande de 492 Hz y de 587 Hz.

5 De acuerdo con la configuración del invento, el transmisor del sistema de transmisión múltiplex por frecuencia portadora presente incluye doce canales cada uno de los cuales tiene una entrada de señal de audio y una entrada de señal de datos de baja frecuencia. La entrada de datos del canal 6 está conectada a la entrada de señal de un modulador a través de un filtro paso bajo que suprime, por lo menos, una banda de frecuencia alrededor de 95 Hz de la señal de datos aplicada a este entrada de datos, una señal portadora a 3.825 Hz se aplica a la entrada portadora de este modulador. En cada uno de los otros canales la señal de datos y la señal portadora a 3.825 Hz se aplican a las entradas de portadora y señal de un modulador. Las señales de datos así moduladas y las señales de audio se combinan y se modulan, primero en una portadora de canal a 12 KHz 10 16 KHz ó 20 KHz y, después, en una portadora de pre-grupo a 84 KHz, 96 KHz, 108 KHz ó 120 KHz. Finalmente y de esta manera, se obtiene un grupo multiplexado por división de frecuencia de doce canales invertidos a intervalos de 4 KHz que se extiende de 60 KHz a 108 KHz. Se inyecta una señal piloto de referencia de grupo a 84,00 KHz en el canal 6. El receptor del sistema demodula y demultiplexa las doce señales de canal recibidas en dos etapas sucesivas, para obtener doce señales de datos, cada una modulada sobre una portadora a 3.825 Hz y doce señales de audio, pudiendo la señal piloto 15 20 25 30 trasladada interferir con la señal de datos modulada del

canal 6. A este fin, el canal 6 incluye un mezclador en  
dónde se reducen las frecuencias de la portadora de la  
señal de datos modulada y la frecuencia de la señal piloto  
así como un filtro paso bajo para suprimir la señal piloto  
así trasladada.

Los objetivos y características anteriores y  
otros del invento aparecerán más detallados en la descripción  
que sigue junto con los dibujos que se acompañan en los cua-  
les:

La fig. 1 representa un sistema de transmisión  
según el presente invento;

La fig. 2 muestra con detalle parte de la fig. 1

Este sistema de transmisión incluye un transmisor  
TR y un receptor RR que comprende el equipo de translación  
de canal y, posiblemente, el equipo de translación de grupo  
y supergrupo. Sin embargo, solamente se describe en lo que  
sigue el equipo de translación de canal.

El equipo de translación de canal incluido en el  
transmisor del sistema puede trasladar 12 canales de datos  
de baja frecuencia y de voz a una banda de frecuencia que se  
extiende de 60 KHz a 108 KHz, estando invertidos estos cana-  
les y espaciados a intervalos de 4 KHz. Esta banda se forma  
en dos etapas: mediante una primera translación, los canales  
1, 4, 7, 10; 2, 5, 8, 11 y 3, 6, 9, 12 se trasladan a una  
banda de frecuencia de pre-grupo que se extiende a 12 KHz a  
16 KHz, de 16 KHz a 20 KHz y de 20 KHz a 24 KHz respectiva-  
mente, utilizando moduladores a los que se aplican respec-  
tivamente las portadoras de canal con frecuencias de 12 KHz  
16 KHz y 20 KHz, y por una subsecuente segunda translación  
los cuatro pre-grupos que contienen los canales 1 a 3,  
4 a 6, 7 a 9, y 10 a 12 se trasladan a una banda de fre-

cuencia de grupo que se extienden de 60 KHz a 108 KHz utilizando moduladores a los que se aplican las portadoras de rep-grupo con frecuencias de 120 KHz, 108 KHz, 96 KHz y 84 KHz, respectivamente. Las bandas de frecuencia de los canales invertidos así trasladados 1 a 12 son éstas:

5	canal 12	60-64	KHz
	" 11	64-68	"
	" 10	68-72	"
	" 9	72-76	"
10	" 8	76-80	"
	" 7	80-84	"
	" 6	84-88	"
	" 5	88-92	"
	" 4	92-96	"
15	" 3	96-100	"
	" 2	100-104	"
	" 1	104-108	"

El equipo de translación de canal incluido en el receptor RR del sistema puede realizar las translaciones anteriores en la dirección inversa.

Para una descripción más detallada de este equipo de translación de canal nos referiremos al dibujo que se acompaña.

El equipo de translación de canal que forma parte del transmisor TR tiene doce canales, cada uno de los cuales con las doce respectivas entradas de señal de audio ASI1 a ASI12 y doce respectivas entradas de señal de datos DSII1 a DSII12. Estos canales tienen una entrada de portadora de señal común SCI y una salida común O, mientras que los canales del equipo de translación de canal que forman parte

del receptor RR tienen una entrada común I, una de las doce salidas de señal de audio ASO1 a ASO12 y una de las doce salidas de señal de datos DS01 a DS012.

Las entradas de señal de audio ASI1 a ASI12 están conectadas cada una a una entrada de un modulador de canal individual MOD1, 1 a MOD1,12 a través del correspondiente transformador TR1,1 a TR1,12 correspondiente atenuador ajustable AAT1,1 a AAT1,12, un correspondiente limitador LIM1 a LIM12 y un correspondiente filtro de audio de paso banda que se extiende prácticamente de unos 300 Hz a unos 3,400 Hz. Una portadora de canal CHX (figs. 1 a 2) que tiene una frecuencia igual a 12 KHz se aplica a los moduladores de canal MOD1,1; MOD1,4; MOD1,7; y MOD1,10 mientras que las portadoras de canal CHY y CHZ que tienen frecuencias iguales a 16 KHz y 20 KHz se aplican a los moduladores de canal MOD1,2; MOD1,5; MOD1,8; MOD1,11 y MOD1,3; MOD1,6; MOD1,9; MOD1,12, respectivamente.

Las salidas de los moduladores MOD1,1 a MOD1,12 están conectadas cada una a un filtro individual de banda lateral superior BOF2,1 a BPF2,12 teniendo los filtros de los tres grupos de cuatro filtros BPF2,4; BPF2,7; BPF2,10; y BPF2,2; BPF2,5; BPF2,8; BPF2,11 y BPF2,3; BPF2,6; BPF2,9; BPF2,12 una banda de paso que se extiende substancialmente de 12 KHz a 16 KHz, de 16 KHz a 20 KHz y de 20 KHz a 24 KHz, respectivamente. Las salidas de los filtros de los cuatro grupos de tres filtros de banda lateral superior BPF2,1 a BPF2,3; BPF2,4 a BPF2,6; BPF2,7 a BPF2,9 y BPF2,10 a BPF2,12 están conectadas a unas entradas de los cuatros moduladores de pre-grupo MOD2,A a MOD2,D, respectivamente. Las portadoras de pre-grupo PGCA a PGCD que tienen las fre-

frecuencias de 120 KHz, 108 KHz, 96 KHz y 84 KHz se aplican  
 a estos moduladores de pre-grupo MOD2,A a MOD2,D, respec-  
 tivamente, estando conectadas las salidas de estos modula-  
 dores a distintos filtros de banda lateral inferior BPF3,A  
 5 a BPF3,D, respectivamente. Los últimos filtros tienen ban-  
 das de paso que se extienden de 96 KHz a 108 KHz; de 84  
 KHz a 96 KHz, de 78 KHz y de 60 KHz a 72 KHz, respectiva-  
 mente. Las salidas de estos filtros están interconectadas a  
 la salida común O del transmisor a través de un amplificador  
 10 común AMP1. El equipo de canal tiene además una entrada  
 de señal piloto PSI que se acopla a este amplificador AMP1  
 a través de un transformador TR2 y al que se aplica una se-  
 ñal piloto que tiene una frecuencia de 84,08 KHz.

La entrada común I del equipo de translación  
 15 de canal que forma parte del receptor RR está conectada a la:  
 entradas de doce filtros paso-alto HPF1 a HPF12 a través  
 de un amplificador común AMP2, cuatro filtros banda lateral  
 inferior BPF4,A a BPF4,D, cuatro demoduladores DEM1,A a  
 DEM1,D, doce filtros de banda lateral superior BPF5,1 a  
 20 BPF5,12 y doce demoduladores DEM2,1 a DEM,12 de un modo  
 comparable a la conexión entre los filtros BPF1,1-BPF1,12  
 y la salida O. Los filtros BPF4,A a BPF4,D y BPF5,1 a BPF5,12  
 son similares a los filtros BPF3,A a BPF3,D y BPF2,1 a  
 BPF2,12, respectivamente. Los filtros paso-alto HPF1 a  
 25 HPF12 están conectados cada uno a las salidas de la señal  
 de audio AS01 a AS012 a través de un filtro paso bajo in-  
 dividuo LPF1,1a LPF1,12, un correspondiente atenuador  
 ajustable AAT2,1 a AAT2,12, un correspondiente amplificador  
 AMP3,1 a AMP3,12 y un correspondiente transformador TR3,1  
 30 a TR3,12. Cada uno de los filtros paso alto HPF1 a HPF12

introduce una predistorsión alrededor de 300 Hz y forma, junto con un correspondiente filtro paso-bajo LPF1,1 a LPF1,12, un filtro de audio de paso-banda que tiene una banda de paso que se extiende desde unos 300 Hz a unos 3,400 Hz.

5                   Volviendo al transmisor, las entradas de señal de datos DSI1 a DSI5 y DSI7 a DSI12 de los canales 1 a 5 y 7 a 12 están conectadas a las entradas de portadores c de los moduladores MOD3,1 a MOD3,5 y MOD3,7 a MOD3,12, respectivamente. Las entradas de señal s de estos moduladores  
10                   están conectadas a la entrada de portadora de señal SCI a la que se aplica una portadora de señal a 3.825 Hz, mientras que sus salidas están conectadas a los atenuadores ajustables individuales AAT3,1 a AAT3,5 y AAT3,7 a AAT3,12, respectivamente. Por el contrario, la entrada de señal de  
15                   datos DSI6 del canal 6 está conectada a la entrada de señal s de un modulador MOD3,6 a través de un filtro paso-bajo LPF2,6, mientras que la entrada de portadora c de este modulador está conectada a la entrada de portadora de señal SCI. Las salidas de los moduladores y atenuadores AAT3,1  
20                   a AAT3,5, MOD3,6 y AAT3,7 a AAT3,12 están conectadas a los moduladores MOD1,1 a MOD1,12 a través de diferentes filtros paso-banda BPF6,1 a BPF6,12, respectivamente. El filtro paso-bajo LPF,6 atenúa las frecuencias que incluyen los 95 Hz, mientras que los filtros paso-banda BPF6,1 a BPF6,12  
25                   tienen cada uno una banda de paso que se extiende alrededor de 3,825 Hz.

                  En el receptor RR, las salidas de los filtros paso-banda HPF1 a HPF12 están conectadas a uno de los filtros paso-banda BPF7,1 a BPF7,12 que son similares a los filtros BPF6,1 a BPF6,12. Las salidas de los filtros BPF7,1 a BPF7,5  
30

y BPF7,7 a BPF7,12 están conectadas a los circuitos receptores REC1 a REC5 y REC7 a REC12 de los canales 1 al 5 y 7 al 12, respectivamente, comprendiendo cada uno de estos circuitos del receptor la conexión serie de un amplificador, un detector y un relé (no mostrados). Por el contrario, la salida del filtro BPF7,6 del canal 6 está conectado a un circuito del receptor similar REC6 a través de la conexión serie de un mezclador MLX y un filtro paso-bajo LPF3,6. A la otra entrada MS de este mezclador se aplica otro mezclador de señal que tiene una frecuencia de  $20/6 \text{ KHz} \hat{=} 3,333 \text{ KHz}$ . El filtro paso-bajo LPF3,6 tiene una frecuencia de corte a 492 Hz de tal manera que suprimen, más concretamente, una frecuencia igual a  $492 \text{ Hz} + 95 \text{ Hz} \hat{=} 587 \text{ Hz}$ .

Los demoduladores MOD3,1 a MOD3,5 y MOD3,7 a MOD3,12 son moduladores a diodo mientras que los otros moduladores son de portadora suprimida equilibrada que proporcionan una tensión de salida que es el producto de las señales aplicadas al mismo. Los últimos moduladores están disponibles normalmente en el mercado Belga, por ejemplo bajo el código número MC 1496 y fabricado por Motorola.

Ambos filtros paso-bajo LPF2,6 y LPF3,6 pueden realizarse por ejemplo, de acuerdo con el artículo "Filtros Activos. Utilización de un cuadripolo T-paralelo" por F.E. Girley y EF Good, publicado en Wireless World de Mayo de 1970.

Describiremos seguidamente el funcionamiento del equipo de translación de canal anterior, primero para uno de los canales del 1 al 5 y del 7 al 12, por ejemplo, para el canal 1, y luego para el canal 6.

El funcionamiento del canal 1 es como sigue.

Cuando se aplica una señal de conversación a la entrada de señal de audio ASI1 pasa sucesivamente a través del transformador TR1,1 y el atenuador AAT1,1. Posteriormente el limitador L1M1 reduce los picos de tensión excesivos en la señal de conversación, la banda de paso de la cual se estrecha posteriormente en el filtro de banda de paso BPF1,1 de tal manera que se extiende desde unos 300 Hz a unos 3.400 Hz. Cuando se aplica una señal de datos de baja frecuencia, por ejemplo, un tren de impulsos de disco telefónico, con una frecuencia nominal de 12,5 Hz, a la entrada de señal de datos DS11, la misma modula la portadora a 3.825 Hz que se aplica a la entrada de portadora de señal SCI. La señal resultante se atenúa en el atenuador AAT3,1 y después se reduce la banda de paso en el filtro paso-banda BPF6,1 a una banda de paso que se extiende alrededor de 3.825 Hz. Las señales de conversación (300 Hz - 3400 Hz) en la salida del filtro de paso-banda BPF1,1 y la señal de datos (banda de unos 3825 Hz) en la salida del filtro paso-banda BPF6,1 que está fuera de banda respecto a la señal de conversación, se aplican juntas al modulador de canal MOD1,1 en donde ambas señales modulan la portadora de canal CHX que tiene una frecuencia igual a 12 KHz. La banda lateral inferior se extiende de unos 8 KHz a 12 KHz de la señal así modulada y se suprime en el filtro de banda lateral superior BPF2,1, mientras que su banda lateral superior se extiende de 12 KHz a 16 KHz que pasa a través de este filtro. La señal a la salida del filtro de paso-banda BPF2,1 se aplica al modulador de pre-grupo MOD2, en donde modula la portadora de pre-grupo PGCA que tiene una frecuencia de 120 KHz. La banda lateral superior se extiende de 192 KHz a

136 KHz de la señal así modulada y se suprime en el filtro de banda lateral inferior BPF3,A, mientras que su banda lateral inferior que se extiende de 104 KHz a 108 KHz pasa a través de este filtro que tiene una banda de paso de 5 96 KHz a 108 KHz. La señal a la salida del último filtro BPF3,A se amplifica en el amplificador AMP1 y aparece entonces en la salida O.

Cuando una señal similar a la última mencionada, y obtenida por ejemplo después de haber sido procesada en 10 el equipo de translación de grupo no mostrado del receptor RR, se aplica a la entrada I del equipo de translación de canal, se reduce su banda de paso, si fuera necesario, en el filtro de banda lateral inferior BPF4,A que tiene una banda de paso que se extiende de 96 KHz a 108 KHz. Esta 15 señal se demodula entonces en el demodulador DEM1,A, pasa a través del filtro de banda lateral superior BPF5,1 y se demodula después en el demodulador DEM2,1. Aparece a la salida del último modulador como una señal de conversación acompañada por una señal de datos todavía modulada sobre 20 una portadora a 3.825 Hz. Por el efecto combinado del filtro paso-alto HPF1 y del paso-bajo LPF1,1 se extrae la señal de conversación de la combinación de la señal de datos modulada y de voz, y se aplica a la salida AS01 del receptor RR a través del atenuador AAT2,1, el amplificador AMP3,1 25 y el transformador TR3,1. Por otra parte, por el efecto combinado del filtro paso-alto HPF1 y el filtro paso-banda BPF7,1 la señal de datos modulada que tiene una portadora suprimida a 3.825 Hz aparece a la salida del último filtro BPF7,1. En el circuito de recepción REC que incluye un 30 amplificador, un detector y un relé, esta señal de amplifica

y detecta sucesivamente de tal manera que se recupera la señal de datos mencionada anteriormente. Se aplica entonces al relé que proporciona esta señal de datos en su salida DS01.

5 Consideraremos ahora el equipo de translación de canal para el canal 6, teniendo en cuenta las conexiones por línea de puntos del dibujo.

10 Cuando se aplica una señal de conversación a la entrada de señal de audio ASI6 del transmisor TR, pasa a través del transformador TR1,6 el atenuador AAT1,6 el limitador LIM6 y el filtro paso-banda BPF1,6, de la misma manera a como se describe anteriormente para la señal de conversación aplicando a la entrada de señal de audio ASI1.

15 Por el contrario, cuando una señal de datos de baja frecuencia, por ejemplo, el tren de impulsos de disco mencionado anteriormente, se aplica a la entrada de señal de datos DS16 éste alimenta a un filtro paso-bajo LPF2,6 que atenúa las frecuencias tales como la de 95 Hz incluida posiblemente en la señal de datos. En el modulador MOD3,6, la señal resultante se multiplica por la portadora de señal a 3.825 Hz aplicada a la entrada de portadora c, de tal manera que la señal que aparece a la salida de este modulador no contiene

20 una frecuencia de  $3,825 + 95 = 3.920$  Hz. Esta señal difiere de la que aparece a la salida del atenuador AAT3,1 en el caso del canal 1. La señal a la salida de MOD3,6 pasa a través del filtro paso-banda BPF6,6 y se aplica al modulador de canal MOD1,6 junto con la señal de conversación que aparece a la salida del filtro paso-banda BPF1,6.

25 En este modulador de canal MOD1,6, la última señal combinada mencionada antes, se modula sobre la portadora de

30

canal CHZ que tiene una frecuencia de 20 KHz y la señal resultante se aplica al modulador de pregrupo MOD2,C en donde se modula sobre la portadora de pre-grupo PGcc que tiene una frecuencia de 10<sup>8</sup> KHz. La señal resultante pasa luego a través del filtro de banda lateral inferior BPF3,C y tiene una anchura de banda de unos 88 KHz a unos 84 KHz. En el amplificador AMP1, esta señal se combina con la señal piloto que tiene una frecuencia de 84,08 KHz que se aplica al amplificador a través del transformador TR2.

Nótese que la señal a la salida del filtro paso-banda BPF3,C no contiene una componente de la frecuencia 84,08 KHz de tal manera que no puede interferir con la frecuencia piloto de 84,08 KHz.

Cuando una señal similar a la del canal 6 que aparece a la salida 0 del transmisor TR se aplica a la entrada I del receptor RR, se procesa de manera similar a la ya descrita en relación con una señal del canal 1, en lo que se refiere a la porción de la señal de audio. Sin embargo, la señal de datos modulada que aparece a la salida del filtro paso-banda BPF7,6 y que tiene una banda de frecuencia que incluye los 3.825 Hz, que es la frecuencia de la señal portadora, contiene ahora una componente de la frecuencia piloto trasladada a 3.920 Hz, ya que esta componente no ha sido filtrada completamente por el filtro BPF7,6. Esta señal se aplica al mezclador MIX al que se aplica también la señal del mezclador a 20/6 ó 3.333 Hz. Este mezclador, en su salida, proporciona una señal que contiene una portadora de señal trasladada a  $3.825 - 3.333 = 492$  Hz y una señal piloto trasladada a  $3.920 - 3.333 = 587$  Hz. En el filtro paso-bajo BPF3,6 al que se aplica la señal modulada, se filtra la señal piloto trasladada a

587 Hz de tal manera que no puede interferir con la componente de frecuencia de la señal de datos modulada sobre la portadora trasladada a 492 Hz. Esta señal de datos se recupera entonces en el circuito del receptor REC6 y aparece a la salida DS06 del mismo.

En lugar de suprimir una banda de frecuencia que incluye 95 Hz de la señal de datos aplicada a DS16 y aplicar la señal obtenida a la entrada de señal del modulador MOD3,6 se podría aplicar también esta señal de datos y una portadora a 3.825 Hz al modulador MOD3,6 de la misma manera que a los otros moduladores MOD3,1 a MOD3,5, y MOD3,7 a MOD3,8 y conectar un filtro a la salida de MOD3,6 a fin de suprimir los 3.920 Hz. Sin embargo esto es relativamente difícil, ya que los 3.920 Hz están próximos a la frecuencia portadora de 3.825 Hz.

Ha de quedar entendido que la anterior descripción de una forma determinada del invento se hace a modo de ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

El presente invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Holanda el día 12 de Junio de 1975 señalada con el Nº 75 06989 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años son:

1.- Un sistema de transmisión múltiplex por frecuencias portadoras con una parte de transmisión y otra

de recepción, incluyendo la parte de transmisión varias fuentes de primeras señales, varias fuentes de segundas señales y, por lo menos, una fuente de tercera señal; elementos de multiplexión y translación de frecuencias para trasladar y multiplexar las bandas de frecuencia primera y segunda de las primeras y segundas señales a las bandas de frecuencia tercera y cuarta multiplexadas, respectivamente, de tal manera que las cuartas bandas de frecuencia de las segundas señales así trasladadas están fuera de banda respectivamente a las bandas de terceras frecuencias de las primeras señales así trasladadas; elementos para combinar las señales así trasladadas y multiplexadas con dicha tercera señal que tiene una frecuencia que está fuera de banda respecto a las bandas de terceras frecuencia de las señales primeras pero que está dentro de la cuarta banda de frecuencia de una determinada de las segundas señales trasladadas; y elementos filtros para impedir la interferencia entre la tercera señal y dicha segunda señal trasladada determinada, caracterizado porque los elementos filtro (LPF2,6) están situados en la porción de frecuencia inferior de los elementos de multiplexión y translación de frecuencias para suprimir, por lo menos la componente de frecuencia (95 Hz; 3.920 Hz) que, después de la translación, formarían parte de la cuarta banda de frecuencia (84-88 KHz) de dicha segunda señal trasladada y tendrían, sustancialmente, la misma frecuencia (84,08 KHz) que la tercera señal.

2.- Un sistema de transmisión múltiplex por frecuencias portadoras, según el punto 1, caracterizado porque la porción de frecuencia inferior de los elementos de translación y multiplexión incluyen un conjunto de moduladores

(MOD3,1-MOD3,12) a cuyas entradas se aplica una de las segundas señales y una portadora de señalización (3.825 Hz) respectivamente, y porque la segunda señal aplicada al modulador (MOD3,6), que proporciona una segunda señal modulada particular que después de otra translación de frecuencia resulta ser la segunda señal trasladada particular se acopla a una entrada de dicho modulador (MOD3,6) a través de los elementos filtro (LPF2,6) que actúan de tal manera que, por lo menos, dicha componente de frecuencia (3.920 Hz) se suprime de la banda de frecuencia de la segunda señal modulada particular.

3.- Un sistema de transmisión múltiplez por frecuencias portadoras, según el punto 2, caracterizado porque dicho modulador está preparado para multiplicar las señales aplicadas a sus entradas.

4.- Un sistema de transmisión múltiplez por frecuencias portadoras, según el punto 1, caracterizado porque dicho elemento filtro (LPF2,6) es un filtro activo RC

5.- Un sistema de transmisión múltiplez por frecuencias portadoras, según el punto 2, caracterizado porque dicha segunda señal se aplica, a través del elemento filtro (LPF2,6) a una entrada de señal (s) de dicho modulador (MOD3,6) mientras que la portadora de señalización (3.825 Hz) se aplica a una entrada de portadora del mismo (c).

6.- Un sistema de transmisión múltiplez por frecuencias portadoras, según el punto 2, caracterizado porque la parte del receptor (RR) incluye elementos de translación y de-multiplexión para trasladar y demultiplexar las bandas de frecuencia tercera y cuarta a las bandas de frecuencia demultiplexadas primera y segunda, teniendo dicha segunda

señal modulada particular obtenida después de una transla-  
ción parcial, una banda de frecuencia que incluye la tercera  
señal trasladada (3.920 Hz), y porque la porción de fre-  
cuencia inferior de los elementos de translación y de-mul-  
5 tiplexión incluye otro elemento filtro (LPF3,6) para impedir  
la interferencia entre la tercera señal trasladada (3.920  
Hz) y la segunda señal modulada particular.

7.- Un sistema de transmisión múltiplex por  
frecuencias portadoras, según el punto 6, caracterizado  
10 porque la porción de frecuencia inferior de los elementos  
de translación y de-multiplexión también incluyen, por lo  
menos, un mezclador (MIX) a cuyas entradas se aplican la  
segunda señal modulada particular y una señal predetermina-  
da (3.333 Hz) respectivamente, para trasladar las frecuen-  
15 cias de la tercera señal trasladada y de la segunda señal  
modulada particular y porque dicho elemento filtro (LPF3,6)  
suprime una banda de frecuencia que comprende la frecuencia  
de la tercera señal así trasladada.

8.- Un sistema de transmisión múltiplex por  
20 frecuencias portadoras, según el punto 6, caracterizado  
porque este elemento filtro (LPF3,6) es un filtro activo  
RC.

9.- Un sistema de transmisión múltiplex por fre-  
cuencias portadoras según el punto 1, caracterizado porque  
25 las primeras señales son señales de audio, mientras que  
las segundas señales son señales de datos de baja frecuen-  
cia y la tercera señal es una señal piloto.

10. Un sistema de transmisión múltiplex por  
frecuencias portadoras, con un transmisor y un receptor,  
30 incluyendo la parte del receptor una fuente de primeras

y segundas señales multiplexadas que tienen una primera  
 y una segunda banda de frecuencia, estando la segunda  
 banda de frecuencias fuera de banda respecto a la primera  
 banda; una fuente de por lo menos, una tercera señal;  
 5 elementos para trasladar y de-multiplexar las primeras  
 y segundas bandas de frecuencia de las señales primera y  
 segunda a las bandas de frecuencia tercera y cuarta de-multi  
 plexadas, respectivamente; y elementos de filtro, caracteri-  
 zado porque los elementos de filtro (LPF3,6) están situados  
 10 en la porción de frecuencia inferior de los elementos de  
 translación y de-multiplexión para impedir interferencias  
 entre la tercera señal trasladada (3.920 Hz) y una segunda  
 señal trasladada particular.

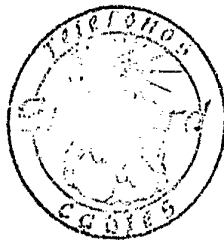
11.- Un sistema de transmisión por frecuencias de  
 15 portadoras, según el punto 10, caracterizado porque la  
 porción de frecuencia inferior de los elementos de transla-  
 ción y de-multiplexión incluye además, por lo menos, un  
 mezclador (MIX) a cuyas entradas se aplican la segunda  
 señal trasladada particular y una señal predeterminada  
 20 (3.333 Hz), respectivamente, para trasladar además las  
 frecuencias de la tercera señal trasladada y de la segunda  
 señal trasladada particular y porque el elemento filtro  
 (LPF3,6) suprime una banda de frecuencia que comprende la  
 frecuencia de la tercera señal así trasladada.

25 12.- Un sistema de transmisión múltiplex  
 por frecuencias portadoras.

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

Esta memoria consta de veinticuatro hojas  
escritas por una sola cara.

Madrid 17 JUN 1976



*M. G. Santamaria*

M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

2/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.

11 JUN. 1976

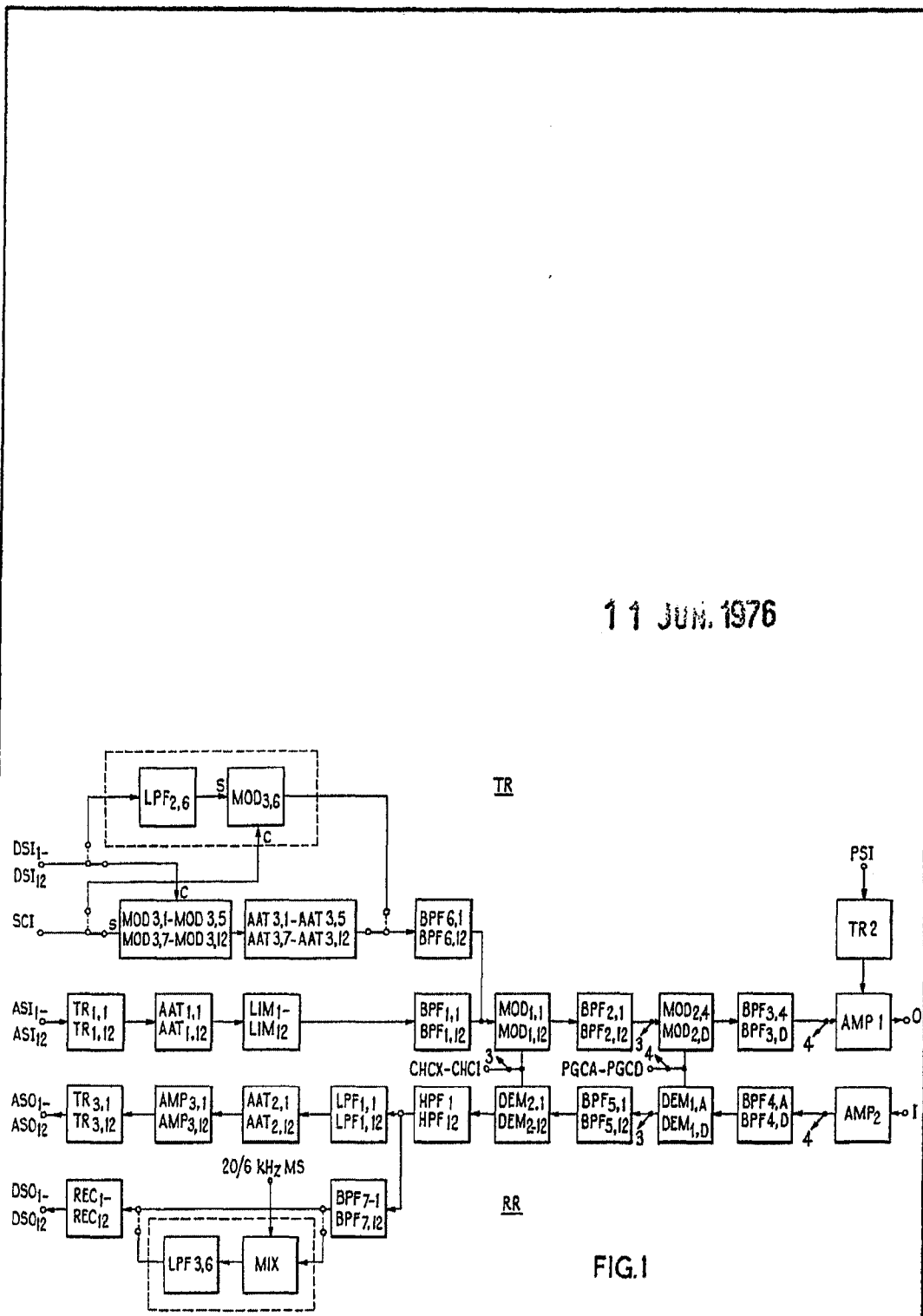
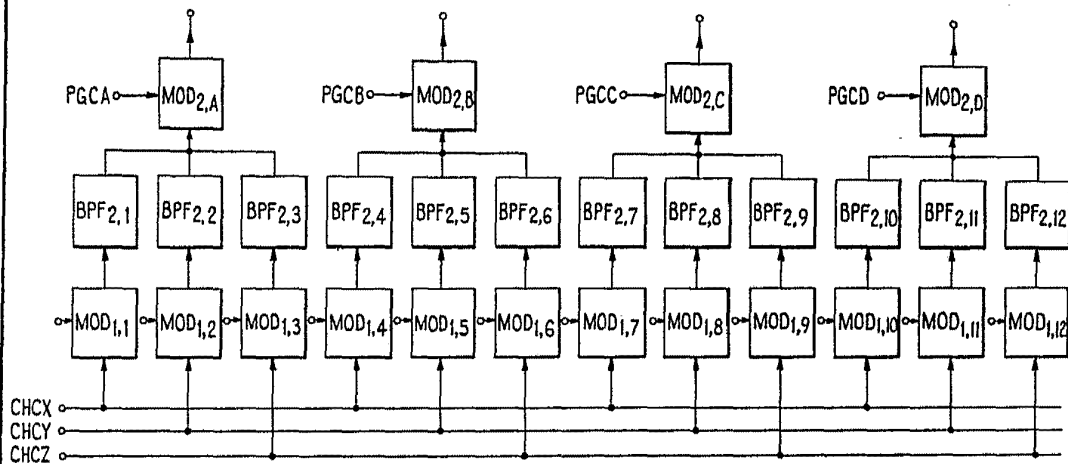


FIG. 1



*M. G. Santamaría*  
M. G. SANTAMARÍA  
VICESECRETARIO GENERAL

FIG.2



17 JUN. 1976



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL