

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

11

21

NUMERO

468.204

A1

FECHA DE PRESENTACION

22.3.78

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H 04 N	

54 TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO"

71 SOLICITANTE (S)

TRADIS, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Virgen Iciar, 25.- MAJADAHONDA (Madrid)

72 INVENTOR (ES)

D. JUAN RIERA GARCIA, de nacionalidad española

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

POOR QUALITY

1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-
dad de las invenciones de tipo industrial que tienen por
5 objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, a-
paratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am-
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubrimien-
tos de tipo científico (Artº. 47).

El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio
15 legal de que también serán patentables los instrumentos, ob-
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi-
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante-
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar-
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-
ria, constituye una novedad industrial, con características
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de
30 18 de Noviembre de 1.935).

1 El presente invento, para el que se solicita el
privilegio de Patente de Invención, se refiere a un proce-
dimiento de producción teledifusiva de imágenes móviles
de televisión con sonido en el televisor doméstico a través
5 de pares urbanos con selección matricial conversacional por
ordenador, para la selección de programas y de información
en forma de textos fijos o páginas por parte del usuario,
utilizando como receptor su televisor doméstico, bien so-
bre la propia línea de su comunicación específica debida-
mente compartida en simultaneidad, o bien sobre un par ur-
bano de anchura vocal para dicha recepción de imagen y so-
nido en dependencia de la calidad de la línea (blanco y ne-
gro o color, según el receptor del usuario).

15 En especial la novedad del sistema y la propia
inventiva radican esencialmente en los puntos fundamentales
aplicados en:

20 a) Transmisión compartida y en simultaneidad de
señales de televisión en imagen y sonido de banda ancha
(5,5 Megaciclos) sobre la propia línea de usuario que co-
necta el medio de comunicación de fonía a la central a la
que pertenece el domicilio del usuario, o bien sobre líneas
bifilares de banda vocal urbanas específicas (pares urba-
nos) para su recepción en el televisor doméstico en el
domicilio del usuario, según las descripciones de conexión
25 que se aportan y que hasta ahora no eran posibles sin este
sistema de equipamiento de línea con amplificadores sime-
trizadores.

30 b) Utilización de una matriz electrónica compac-
ta de conmutación de señales de televisión con sonido para
conectar las líneas de los 5.000 a 10.000 o más usuarios

1 de cada módulo con 50 fuentes de señales o más (magnetos-
copios o cámaras TV) de modo simultáneo y en la forma com-
5 pactada que se describen, reduciendo sustancialmente el
número de puntos de conexión o vías de enlace hasta un
límite mínimo en que es viable su gobierno por ordenador.

c) Independientemente de que el sistema está do-
tado de medios para recibir respuesta audible del ordena-
dor, el diseño de los circuitos domésticos de usuario se
ha realizado de modo que el sistema así concebido englobe
10 de modo integral no solo, la recepción dialogal de progra-
mar en imagen y sonido sobre el televisor doméstico, sino
también la recepción de textos difundidos por las emisoras
de televisión (análogo al Teletext inglés) sino también
la recepción de los mismos a través de línea urbana y de la
15 red conmutada de modo selectivo sobre el televisor con po-
sibilidad de diálogo interactivo (análogo al View-Data in-
glés y al Tic-Tac francés). El diseño de los circuitos de
usuario son originales en cuanto que contienen un micro-
procesador único para todas estas funciones que se descri-
ben adelante:

20 La tecnología actual permite la realización de
los objetivos del enunciado, debido a los circuitos mono-
líticos integrados de gran fiabilidad y alto grado de in-
tegración (LSI) y los microprocesadores utilizados en las
técnicas avanzadas de fabricación de ordenadores y siste-
mas de telecomunicaciones, a precio que hacen viable la
rentabilidad del conjunto.

25 Hasta ahora, no se había planteado la necesidad
de constituir sistemas de transmisión de imágenes vivas
30 de televisión con sonido, es decir de imágenes en movimien-

1 to a través de líneas urbanas de anchura de banda vocal
bifilares o de la propia línea de conexión del medio de co-
municación de fonía del usuario a la central, debido a la
5 gran atenuación que dichas líneas representan para porta-
doras de frecuencia como las utilizadas en televisión, o
sea de 2,5 Megaciclos a 5,5 Megaciclos. La línea bifilar
urbana o el par de enlace del medio de comunicación de fo-
nía del usuario presenta una barrera o trampa debido a la
propia capacidad del par bifilar del cable urbano. La ori-
10 ginalidad del sistema que aquí se emplea para vencer esa
barrera a las frecuencias de televisión consiste, precisa-
mente, en utilizar unos amplificadores conversores de trans-
misión que simetrizan la línea haciendo que los impulsos
de ruido y perturbaciones se compensen entre sí. Estos sis-
15 temas de equipamiento de línea se describen más adelante.

El estado de tecnología ha permitido, y ésta es
una de las características originales de este sistema,
constituir un módulo de conmutación o de acoplamiento en
forma de matriz electrónica de gran envergadura para conec-
20 tar hasta 10.000 o más líneas bifilares urbanas con 40 o
más fuentes de señales de imágenes de televisión y sonido
de modo aleatorio y simultáneo, sin degradación de la cali-
dad de las señales de imagen/sonido, incluso permitiendo
cualquier tipo de conexión deseada por el usuario con cual-
25 quier programa o información en presencia, según se descri-
be más adelante, así como las posibles 10.000 líneas de co-
nexión, a un mismo programa emitido por el magnetoscopio
correspondiente o cámara de televisión en vivo.

30 La matriz de conmutación electrónica de señales
de televisión y sonido a las líneas de abonado es de alta

1 precisión y su gran originalidad, como se verá en su descripción, es la compactación que se ha obtenido del número de puntos de acoplamiento o vías internas de enlace para poder ser gobernada por ordenador. Todo ello teniendo
5 en cuenta que la matriz conmuta o proporciona enlaces a señales de televisión con su sonido y hay que tener presente las limitaciones derivadas de las influencias mutuas a altas frecuencias.

10 Los problemas de la técnica hasta ahora aplicada en comparación con la de la invención, son los siguientes:

15 Las experiencias de sistemas integrados para la difusión de señales de televisión y sonido se han concretado a extensiones muy reducidas o áreas urbanas muy delimitadas, debido a que la técnica aplicada para la implantación de dichos sistemas requiere unos costes de infraestructura tan elevados que no han permitido su generalización, máxime cuanto que no permiten al usuario más que recibir
20 programas, pero no la forma conversacional o dialogal interactiva de informaciones.

25 Así se han podido constatar las inversiones que requiere el sistema de "cablevisión" en tendido de cables coaxiales especiales para conseguir una mínima parte de las aplicaciones, que sin embargo, el sistema objeto de la invención permite abordar de forma universal y transparente, englobando integralmente el diálogo interactivo sobre banco de datos, la recepción de textos fijos en pantalla del televisor doméstico bien difundidos por emisoras de televisión a través de la red conmutada, así como imágenes móviles con
30 su sonido.

1 El sistema de "cablevisión" distribuye a lo lar-
go del recorrido del cable coaxial y de sus derivaciones
con amplificadores costosísimos de banda ancha hasta un
5 máximo de 20 canales diferentes de televisión, sin posibi-
lidad de diálogo del abonado con los sistemas de bancos
de información, como en el caso del sistema que se propo-
ne en la invención y con una rigidez por parte del siste-
ma de "cablevisión" que, aparte de su costo de más del do-
ble por cada abonado instalado, no permite una expansión
10 integrada con otras redes de transmisión de datos. Las ex-
periencias de la Universidad a Distancia, así como entre
otras las redes View Data y Teletext inglesas de "cable-
visión" en Holanda y en EE.UU. de América, corroboran la
reducida difusión de la televisión por cable coaxial y el
15 auge de los sistemas de difusión de textos por línea o por
emisiones de televisión. El sistema más experimentado hasta
ahora es el sistema Teletext y View Data ingleses y el
Antiope y Tic-Tac franceses que basado en la transmisión
de señales de datos, aprovechando bien los huecos en las
20 líneas del barrido horizontal, permite la transmisión de
datos en formato de hasta 800 páginas de 1000 caracteres,
bien la transmisión sobre línea y red conmutada de datos
o textos paginados digitalizados, pero no de imágenes mó-
viles de televisión como esta invención propone adicional-
mente.

25 El sistema objeto de la invención, sin embargo,
se apoya en la infraestructura de cables urbanos ya exis-
tentes, sin mayor coste de inversión, basándose en las dos
premisas fundamentales en que se basa su originalidad:

30 - El televisión doméstico de cualquier usuario

1 es en potencia al receptor de datos en imagen y sonido del
sistema, así como de textos fijos en forma de páginas. El
medio de comunicación de fonía es el elemento de conexión
5 con los órganos inteligentes programables del sistema (or-
denadores), que discernen sobre la selección del programa
o información solicitada, así como para recibir respuesta
audible de informaciones digitalizadas precedentes del orde-
nador.

10 - Las fuentes de información en imagen y sonido
(magnetoscopios o cámaras TV en vivo) o información conte-
nida en portadores de acceso al azar (discos magnéticos del
ordenador en el que están contenidos los bancos de datos),
son conmutables a las líneas de los domicilios de usuarios
que lo solicitan, gobernadas por ordenador, de modo que el
15 receptor doméstico de televisión reciba a través de la lí-
nea genérica de comunicación del domicilio, o bien a tra-
vés de un par específico equipado con los simetrizadores,
la información de banda ancha (5,5 Megaciclos).

20 El sistema está concebido con circuitos de la
más avanzada tecnología, pero de funcionamiento comproba-
do de manera práctica. La característica fundamental con
la que se ha creado este sistema, es la utilización de la
infraestructura de líneas existente como soporte del es-
tablecimiento del enlace entre el domicilio del usuario y
25 la central de conmutación de programas en imagen y sonido
o central zonal, así como el empleo de la propia línea es-
pecífica del medio de comunicación fónica del domicilio
del usuario para la transmisión de señales de imagen de
bandas anchas de 2,5 MHz a 5,5 MHz, cosa hasta ahora no
30 posible.

1 . Asimismo un concentrador programable gobierna
la selección de los programas que emiten los magnetoscopios,
conectándolos según los deseos de cada domicilio/usuario
5 a la línea urbana correspondiente al mismo, mediante una
matriz electrónica de conmutación de señales de imagen TV
y sonido.

10 La transmisión de las imágenes de video de ban-
da ancha sobre pares urbanos convencionales, se ha hecho
posible mediante un emisor/convertor que produce una sime-
trización de la línea bifilar urbana, salvando la trampa
de capacidad que impide la transmisión de señales de alta
frecuencia. El alcance varía según la calidad y caracte-
rísticas de la línea, pero para definiciones de 2,5 MHz
15 se llegan a cubrir los 3 Km. sin amplificación intermedia
y para 5 MHz se llega a alcances incluso superiores a 1,5
km. Con amplificadores intermedios en secciones sucesivas,
se tienen los alcances requeridos para las conexiones de
televisores domésticos adscritos a una central de distri-
to. Las señales de imagen son demoduladas y convertidas a
20 conexión TV y entregadas con su sonido al receptor domés-
tico a través de un convertor.

25 La particularidad que hace única esta concep-
ción es la gran fiabilidad de la matriz de conmutación de
emisores de señales TV/sonido con un número casi ilimita-
do de líneas receptoras coaxiales. Gracias a los amplifi-
cadores especiales de altísima calidad que constituyen la
matriz electrónica, es posible conectar emisores de seña-
les TV coaxiales en la forma arbitraria que se precisa con
30 las líneas de conexión con los televisores domésticos, sin
que la señal de TV se degrade.

1 Esto se consigue además mediante la utilización
de módulos de puntos electrónicos de acoplamiento de emi-
sores TV (magnetoscopios) con las líneas de usuario, ex-
profesamente concebidos y diseñados para evitar interac-
5 ciones. La significación de una línea emisora de magnetos-
copio para asignarla a una línea de usuario se realiza sim-
plemente aplicando un potencial la polarización a los cir-
cuitos que constituyen los puntos de cruce de la matriz
mencionada, constituidos, cada uno, en salidas en cascada.
10 Con esta polarización se hace conductor el circuito inte-
grado final de dicho amplificador puntual, con lo que las
señales procedentes del magnetoscopio correspondiente, que
siempre están presentes en esa línea, pasan a la línea de
abonado así significada.

15 La selección del punto de conducción de la ma-
triz de conmutación para enlazar un magnetoscopio deter-
minado con una o varias líneas de usuario, se realiza a
través del sistema matricial superpuesto de selección que
decodifica las órdenes digitales de selección del ordena-
20 dor que gobierna el proceso de selección y conmutación. El
sistema de selección está basado en la interpretación de
las funciones de mando almacenado para cada cruce de coor-
denadas, a través de un circuito electrónico continuo que
recorre a todos los puntos de la matriz superpuesta. Median-
25 te esta arquitectura, el sistema de selección permite al
ordenador o microprocesador consultar en cualquier momento
el estado de conexión o desconexión de cualquier punto de
la matriz de conmutación. El sistema de selección tiene
30 una interface específica para su conexión al concentrador
programable.

1 El usuario está conectado al sistema, constituyendo un sistema modular, mediante un teclado decádico o bien alfanumérico, a su vez conectado en paralelo o por acoplamiento acústico al medio fónico doméstico. El teclado de extrema sencillez está basado en la pulsación de una frecuencia de un grupo de 3 generadores por circuitos osciladores básicos integrados, lo que permite 64 combinaciones para representar los 10 números, el alfabeto completo y símbolos especiales. La velocidad máxima de transmisión del teclado es de 20 caracteres/seg., a través del modem paralelo o multifrecuente que lleva incorporado.

5
10
15 Se puede prescindir de dicho teclado con modem paralelo incorporado en aquellas centrales de distrito, en que por la estructura de la central de fonía de la red conmutada a las que van adscritos sus usuarios, es posible la utilización del aparato con teclas en vez de dial marcador.

20 El usuario que mediante su dial marcador ha seleccionado el número característico de su central de distrito, recibe en el teclado una señal acústica o visual, según se desee, con una portadora de 420 Hz., que un modem paralelo central genera como identificación para que el usuario comience la transmisión con el teclado del programa que desea recibir hacia el ordenador, vía concentrador programable. Este modem paralelo colateral capturado en la selección por el abonado, interpreta y decodifica las frecuencias recibidas en paralelo y las entrega al buffer con interface V30 especial del concentrador programable. Existe la transmisión digitalizada según la recomendación V23 del CCITT para la comunicación entre teclado de usuario y ordenador de base de datos que más adelante se tratará con detalle.

25
30

1 El ordenador dúplex de la central zonal al que
van conectadas las centrales de distrito, controla las pe-
ticiones de conmutación de las matrices de conmutación de
emisores procedentes de cada usuario, consultando las ta-
5 blas precisas para determinar por un lado si la conmutación
es permitida para ese usuario y localizar en qué magnetos-
copio está la información o programa que desea recibir.

10 Esto es necesario ya que la colocación y asigna-
ción de los videotapes con su información debe hacerse dia-
riamente en los magnetoscopios con toda flexibilidad, co-
municándolo a través de la consola de mando al ordenador
para que, en todo momento, actualice la tabla de programas
y contenido de los mismos. El ordenador transmite a los
15 concentradores las ordenes de conmutación de las matrices
según las peticiones de los usuarios y en caso dado envía
al receptor TV doméstico de los mismos cualquier tipo de
información de servicio almacenada en disco, a través del
conversor correspondiente de señales digitales en señales
20 TV. Esta posibilidad permite al sistema un diálogo entre el
sistema y el usuario y la incorporación de otros servicios
de información de todo tipo, así como la recepción de tex-
tos fijos en forma de páginas en modo conversacional inte-
ractivo (englobando además funciones análogamente a como lo
hacen los procedimientos Teletext y View Data).

25 Asimismo, el ordenador dúplex zonal va provisto
de una interface especial inteligente que controla los mo-
tores de los magnetoscopios y el rebobinado de los video-
tapes, arranque y parada de los mismos, a fin de mantener
sin desfases la secuencia de programas de emisor de los
30 video-tapes contenidos en forma de tabla en el ordenador.

1

El ordenador dúplex previsto en la central zonal cumple con largueza las necesidades que imponen estos servicios superpuestos (páginas amarillas, información de gestoría, etc.), ya que su sistema operativo de tiempo compartido permite una paginación de memoria virtual encadenada de 16 millones de Bytes, con una memoria real no inferior a 512 K. El sistema de banco o base de datos permite a su vez cualquier tipo de servicio como hemos mencionado, extendido a un número prácticamente ilimitado de usuarios de la zona. Los ordenadores de comunicaciones front-end FE, permiten un flujo de transacciones y llamadas adecuado con el número máximo de usuarios, conectados a los concentradores programables de las centrales de distrito, independientes de la central zonal.

5

10

15

Naturalmente y en dependencia con el tipo de servicios superpuestos que se deseen implantar, se dimensiona la ocupación y los accesos a discos del ordenador zonal y, en dependencia a su vez del número de llamadas de usuario vendrá determinado cuantas centrales de distrito pueden ser atendidas por una central zonal. Para los servicios superpuestos aplicados, podemos admitir con margen de seguridad, que una central zonal atiende a un promedio superior de 30.000 usuarios potenciales, distribuidos en las centrales de distrito.

20

25

En cuanto al dimensionado, el sistema está concebido de forma modular extensible, sin restricciones, por elementos iterativos, que se determinan para cada tipo de servicio.

30

El sistema, sea dicho una vez más, es la infraestructura modular de cualquier servicio de tipo generalizado.

1 que se desée implantar.

5 Por último, es necesario aclarar sobre el esquema del sistema que, naturalmente, se ha utilizado un solo par urbano para la transmisión de las señales de imagen y
10 el receptor TV doméstico del usuario coutilizando la línea específica de la comunicación fónica del mismo. Para cubrir el alcance de los usuarios más distantes conectados a las centrales de distrito, se prevé en un 75% de las líneas o pares urbanos de usuarios, un regenerador intermedio de banda ancha de imagen y sonido de iguales características que el emisor conversor que simetriza en el circuito de salida a la línea, dotado de los filtros para el desacoplo de la transmisión de banda ancha a alta frecuencia con la comunicación simultánea de fonía.
15

20 Como se detallará más adelante, los magnetoscopios están ubicados en la central zonal. Las señales TV/sonido procedentes de dichos magnetoscopios se distribuyen a las centrales de distrito mediante pares urbanos, equipados con convertidores y demoduladores y sus correspondientes regeneradores intermedios, tratándolos como si fueran líneas emisoras, que a su vez van conectadas a las respectivas matrices de conmutación de las centrales de distrito. Con ello, se centraliza todo el mando del sistema en las centrales zonales y se obtiene la máxima flexibilidad en el manejo de los vido-tapes con un drástico ahorro en las mismas y en los magnetoscopios. La red así constituida es susceptible de integrarse en una red de ordenadores de servicio de multiusuarios, constituyendo una red de datos integrada a nivel
25 nacional o supranacional, que a su vez siempre pueda entron-
30

1 carse con cualquier red de datos específica.

 Si fuese necesario, existe la posibilidad de interconectar las matrices de conmutación directamente. Igualmente es posible la conexión de centrales zonales entre sí y de difundir un mismo programa de un magnetoscopio a varias regiones o zonas.

5
10 Los magnetoscopios conectados a la matriz de conmutación son los de características internacionales normalizadas, con dispositivo de arranque del segundo magnetoscopio conectado en tandem-paralelo de modo automático cuando el primero ha terminado su transmisión. A su vez el primer magnetoscopio procede al rebobinado automático para estar preparado a transmitir, una vez que el segundo agote la emisión de su vido-tape, si es que así se ha previsto en el programa diario de emisiones que controla el orderador. De este modo, cada tandem de magnetoscopios cubre una emisión de imágenes y sonido de aproximadamente 220 minutos sin interrupción.

15
20 De igual modo se conectan cámaras de TV a la matriz citada para transmitir imágenes en vivo si se desea o para acoplo, como se ha previsto, a un video de conexión al ordenador y servir de sencillo conversor digital/TV. Esta posibilidad de conexión de cámaras a las matrices del sistema centralizado, permite a su vez aplicaciones tan interesantes como la de reconocimiento centralizado de firmas para aplicaciones bancarias en pool o de huellas dactilares, para control de pasos de frontera y aplicaciones policiales, o también para sistemas específicos de ayuda al diagnóstico diferencial en medicina rural o comarcal. 25
30 Asimismo el sistema integral concebido de esta forma per-

1 mite la consulta desde el domicilio de las cuentas corrientes del usuario y transferencias y pagos a través de las entidades bancarias adscritas al sistema. Esto es factible debido a la identificación automática del usuario mediante su indicativo unívoco.

5
10 Asimismo recalcamos que el sistema así concebido es un puente entre las posibilidades de la tecnología actual de vanguardia y la sustitución de los magnetoscopios por memorias holográficas de imagen y sonido en movimiento, dentro de las próximas décadas con acceso directo a la información de imagen repetitiva para obtener el movimiento sobre el receptor de TV doméstico.

15 El sistema descrito anteriormente es, entre otros, el soporte de las aplicaciones que se ha considerado como más importantes desde su aspecto social y que, posteriormente, se enumerará.

20 Así, el usuario, que en este caso es el domicilio del titular, posee un catálogo de emisiones para cada tipo de servicio y consultado el mismo, sabe a qué hora se emiten los programas correspondientes a los servicios en los que está abonado, o que son objeto de pago. Marca su identificativo, que consta de tres o más dígitos, sobre el teclado, así como la codificación del programa que desea recibir en su receptor TV con los consiguientes complementos, si es el caso, por parte del ordenador. Previamente, el abonado ha marcado con el dial marcador el número telefónico de la central de distrito a la que está conectado o asignado y recibe la señal acústica o luminosa o incluso respuesta audible, según se desee, procedente de un modem central, invitando a que pulse el teclado, codificando el

25
30

1 número designativo del programa objeto de su deseo, bien
sea relativa a textos fijos procedentes de un banco de da-
tos de ordenador a través de línea, bien sea información
5 de textos fijos en páginas difundidas por la emisora de
televisión o por último información en imágenes móviles
de televisión con sonido a través de línea procedente de
los programas de los magnetoscopios centrales. Mediante
la codificación marcada el microprocesador del circuito
de usuario encamina la petición correspondiente y activa al
10 televisor en cada caso. Una vez realizada esta operación,
el concentrador programable recibe, a través de un Buffer
especial, la conversión de las señales de combinación
de frecuencias procedentes del modem central. El concen-
15 trador programable comprueba el formato correcto de la in-
formación y la retiene en memoria hasta constituir un blo-
que completo de información, para ser enviado al ordenador
de la central zonal. Este ordenador zonal vuelve a compro-
bar el formato y consulta en su tabla si el número de usua-
rio y el programa solicitado son compatibles, es decir, si
20 el usuario está suscrito a este servicio; en caso negativo
envía un texto para que sea transmitido a través de la ma-
triz de conmutación y el conversor digital/analogico co-
rrespondiente al usuario en su televisor doméstico, indican-
do que no está permitida la recepción del programa solici-
25 tado. En caso afirmativo, el ordenador activa un contador
para ese usuario que supervisa la duración de la conexión
ya que éste tiene, si se desea, un significado de cómputo
en cuanto a tarificación se refiere. El ordenador zonal for-
30 ma el bloque de transmisión hacia el concentrador y en ca-
da telegrama de conexión de usuario indica la dirección del

1 número que debe generar el programa de selección del con-
centrador programable para que, generando los comandos
correspondientes, se conmute el magnetoscopio en cuestión
5 con la línea de abonado que llama. Esta operación de asig-
nación por parte del ordenador de la zona es primordial,
ya que un video-tape puede ser colocado en cualquier mag-
netoscopio siempre y cuando se le comunique al puesto de
control o consola de mando de dicho ordenador. La flexi-
10 bilidad que así se obtiene permite aplicar únicamente el
número óptimo de magnetoscopios sin tiempos muertos y sin
sobredimensionados ni inversiones no rentables. El ordena-
dor lleva pues el control del contenido de cada video-tape
que se asigna a un magnetoscopio y esto en cada central de
15 distrito. Insistimos en que esta misión supervisora no es
posible realizarla en el concentrador programable ya que
pertenece a una función centralizada de zona, puesto que
puede darse el caso, probablemente en grandes localidades,
donde haya que distinguir entre video-tapes grabados para
un mismo servicio a difundir, pero por dos promotores dis-
20 tintos, e incluso dentro del mismo distrito.

Una vez concluida la audiencia por parte del usua-
rio, éste marca el número de la central de distrito y en-
25 vía un mensaje diciendo que su conexión ha terminado. Es-
ta operación no es imprescindible ya que el sistema de go-
bierno de la matriz envía periódicamente al concentrador
el estado de conexión de los puntos de cruce o conmutación
y de los caminos libres de enlace. El camino para procesar
este mensaje es idéntico al de establecimiento de comuni-
30 cación y en él el ordenador de zona da el criterio de des-
conexión de la matriz de conmutación a través del concen-

1 tradador programable, retirando la polarización del circuito
puntual de la línea del magnetoscopio con la de usuario.
El ordenador zonal compara el estado de contador de tiempo
5 con el estado de producirse la desconexión del abonado y
envía su resultado a una cinta magnética donde se protoco-
liza todo a efectos de tarificación, si se implanta por
servicios, a efectos de facturación y estadística e incluso
de supervisión del servicio.

10 Si el usuario, bien por olvido, bien porque la
forma de abono así lo indica no desconecta su televisor
ni marca a la central de distrito tecleando el mensaje de
fin, el ordenador de zona supervisa el contador y rebasada
la duración de la conexión específica o conexiones sucesi-
vas que haya solicitado el abonado, unas a continuación de
15 otras, todas ellas permitidas por el abono a estos servicios
procede a ordenar la desconexión del usuario.

20 Existe la posibilidad de arranque y parada de los
magnetoscopios a través de órdenes del concentrador progra-
mable procedentes del ordenador de zona. Esta modalidad
depende de qué grado de autonomía se desee dar al sistema.

25 Para completar la descripción que seguidamente
se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor compren-
sión de las características del invento, se acompaña a la
presente memoria descriptiva de un juego de planos, cuyas
figuras representan lo siguiente:

30 Figura 1.- Muestra el esquema de interdependen-
cia de los diferentes módulos que componen el sistema, en
el caso de conexión independiente del televisor doméstico
del usuario con un par urbano específico.

Figura 2.- Muestra el esquema de conexión del

1 equipamiento de línea de usuario para la transmisión de se-
ñales de imagen y sonido en banda ancha por un par espe-
cífico.

5 Figura 3.- Muestra la matriz compactada de con-
mutación electrónica con los módulos típicos generalizados.

Figura 4.- Muestra el esquema de conexión de los
circuitos del usuario a través de la línea específica de
usuario, compartida simultáneamente para la transmisión de
banda ancha (alta frecuencia) en imagen y sonido sobre el
10 televisor doméstico y la comunicación vocal (de baja fre-
cuencia).

Figura 5.- Muestra el equipamiento integral del
usuario con un microprocesador incorporado a los circuitos
del mismo como unidad lógica para el control de emisiones/
15 recepciones de textos paginados recibidos por línea de la
red conmutada o por la antena procedente de emisora de te-
levisión. Asimismo, se incorpora integralmente la recep-
ción por línea de programas.

Figura 6.- Muestra la configuración de una red
20 integrada de usuarios para tener acceso a las tres modali-
dades de recepción de información interactiva.

Figura 7.- Muestra la gráfica correspondiente al
número de entradas de la matriz de conmutación, donde el
eje de abscisas corresponde al número de solicitantes y el
25 de ordenadas al número de entradas solicitadas.

Teniendo en cuenta la figura 1, se pasa a des-
cribir aquellos circuitos específicos del sistema en el que
puede apreciarse que los concentradores programables (1)
que componen la inteligencia que ordena el tráfico de lla-
30 madas desde los abonados (2) descritos a una central de dis-

1 trito (3), son ordenadores especializados de comunicacio-
nes de iguales e idénticas características a los ordena-
dores (4) "Front-End" de comunicaciones utilizados en las
centrales zonales (5). Basta decir de estos ordenadores
5 aquí utilizados, que tanto los (1) como los (4) vienen so-
portados en su funcionamiento por un "sistema operativo"
muy específico de comunicaciones (software) para realizar
las tareas de control de formato de la información, veri-
ficación de la misma, comprobación de los caminos y puntos
10 de enlace libres en la matriz electrónica de conmutación
(6), formación de bloques para su transmisión o su recep-
ción en barra de los ordenadores dúplex (7) de la central
zonal (5), así como para gobernar a través de la unidad
de adaptación (interface) (8) el módulo de selección (9)
15 compuesto por uno o varios microprocesadores, que a su vez
determina los criterios para que la matriz electrónica (6)
conmute por una vía de acoplo libre una fuente de señales
de imagen y sonido (magnetoscopio) con la línea de usuario
que lo solicita.

20 Por tanto, a continuación se describirán los mó-
dulos (19), (11), (10) que sirven de equipamiento de línea
urbana para hacerles capaces de transmitir señales de ima-
gen y sonido a 5,5 Megaciclos de ancho de banda, el siste-
ma de diálogo modem paralelo con teclado incorporado (13),
25 así como la matriz electrónica de conmutación (6) con su
módulo de selección (9) y su adaptación.

30 La matriz de conmutación (6) tiene hasta 10.000
o más salidas de imagen y sonido diferenciadas, a las que
van conectadas las 10.000 líneas de usuario o pares urbanos
(14) que unen la matriz (6) con cada receptor doméstico

1 de televisión (15) de cada usuario (2). Para salvar la
atenuación del par urbano (14) así empleado, se utiliza un
amplificador simetrizador o emisor conversor (10) que sime-
triza la línea y salva la barrera capacitiva para las fre-
5 cuencias de hasta un ancho de banda de 6 Megaciclos, como
se puede observar en la figura 1.

Los pares urbanos utilizados deben tener continui-
dad galvánica, es decir, no deben pasar por contactos de
selector ni relés, y no deben estar provistos de pupinización.
10 Los dos hilos del par (14) deben estar arrollados en sí.
El alcance de estos pares de impedancia próximos a los 160
ohmios dependen del diámetro de dichos hilos, así como de
la calidad de los mismos y de las diafonías que presenten
dentro del cable. En general se puede aplicar un cable mul-
15 tipar y transmitir por varios pares del mismo señales de
video y sonido sin que se influencien entre sí. En líneas
de más de 60 decibelios de atenuación a 6 MHz, se hace im-
prescindible la utilización de regeneradores intermedios
(11) para cubrir alcances mayores, Con hilos de 0,8 mm. de
20 diámetro se alcanzan los 1.000 a 2.000 metros e incluso más,
con excelente calidad de imagen.

De la matriz (6) se obtiene una salida a 4 hilos
de usuario, con imagen y sonido separados tal y como se in-
dica en la figura 2.

25 El circuito de salida(10) se compone de un modu-
lador (16) de la señal de sonido (12) que sitúa dichas se-
ñales en la banda superior a la señal de video (12) en tor-
no a los 5,5 MHz seguida de una etapa sumadora (17) de am-
bas señales que las entrega al amplificador de ganancia
ajustable (18), que es seguido por una etapa de señal polar
30

1 a diferencial (22) que simetriza las señales sobre los dos hilos de circuito o par urbano con su correspondiente ajuste de impedancia.

5 Las características de los amplificadores o regeneradores intermedios (11) y su estructura de circuitos integrados (chips), permiten utilizar los mismos módulos que componen el circuito de salida (10) y del circuito de llegada (19) o demodulador.

10 Así el regenerador intermedio (11) se compone igualmente de un circuito de paso polar a diferencial con ajuste de impedancia de llegada (20), un circuito igualador ajustable (21) para compensar la falta de homogeneidad de la característica de transferencia de la sección del paso anterior seguido de un amplificador de ganancia ajustable (18) que se conecta a una etapa de señal polar a diferencial (22) que simetriza de igual forma las señales sobre el par urbano (14), con lo que se aumenta el alcance en etapas superiores a 1 Km. por la superación de la atenuación de cada sección de línea, gracias al efecto simetrizador.

20 El circuito de llegado (19) consta de una etapa de paso polar a diferencial (23) con ajuste de impedancia y un circuito igualador ajustable (21) que restablece la simetría desajustada a lo largo de la línea, entregando las señales a un amplificador de ganancia ajustable (18) que permite compensar los ruidos o influencias habidas en la línea y entrega las señales de imagen y sonido a un filtro separador (26) que separa las bandas de imagen que son moduladas en frecuencia por un modulador (25) con una portadora de frecuencia de un canal cualquiera de los norma-

25

30

1 lizados de televisión y la señal de audio después de un pa-
so de demodulación (24), modula a su vez en amplitud la
envolvente (23) de la señal de video modulada en frecuen-
5 cia, con lo que se entrega directamente a la entrada de
antena del televisor doméstico (15).

De este modo, el televisor doméstico recibe las
emisiones procedentes del sistema a través de la matriz
electrónica (6) de conmutación, como si se tratase de una
recepción convencional de TV. El receptor doméstico de TV
10 (15) del usuario (2) puede, en todo momento, recibir las
emisiones de los programas de TVE sin interferencia alguna.
Para ello, basta que el usuario sitúe su selector de ca-
nales del televisor en el canal de TVE adecuado y que, pre-
viamente, haya desconectado su emisión por línea directa
15 la matriz (6) de conmutación electrónica.

La matriz electrónica de conmutación (6) es el
elemento al que se conectan, de un lado, las hasta 50 o
más fuentes permanentes de programas de televisión (con
imagen y sonido) distintos en forma de magnetoscopios (28)
20 cámaras en vivo o convertidores digitales a señales TV (29)
y de otro lado, las hasta 10.000 líneas o más de abonado,
que enlazan los receptores de televisión domésticos de los
usuarios. La matriz (6) es, pues, el órgano electrónico que
mediante el sistema de selección gobernado por ordenador
25 da paso a las señales de los programas de las fuentes de
TV a las líneas de los usuarios de modo selectivo e indivi-
dualizado.

La matriz (6) está constituida modularmente de mo-
do que pueden constituirse en el formato más adecuado para
30 la aplicación que se desee y en el presente caso concreto,

1 se ha realizado un diseño standard de modo que hasta 50 o
más fuentes TV, se conecta con 1.000, 5.000 y hasta 10.000
o más líneas de usuario. Esta limitación viene únicamente
5 impuesta por dos razones de índole técnica, la primera pa-
ra que las señales no se degeneren por sucesivos pasos de
conexión y la segunda que la matriz pueda ser gobernada y
dinámicamente reorganizada de modo rentable por uno o varios
microprocesadores como se verá más adelante, ya que una ma-
trix, por ejemplo de 40 fuentes TV, con 1.000 líneas, al
10 tener que ser totalmente flexible, es decir, permitir la
conexión de una sola fuente TV con las 1.000 líneas o com-
binaciones de conmutación en simultaneidad con una probabi-
lidad muy baja de bloqueo cualesquiera que sean, tienen
pues $40 \times 1.000 = 40.000$ puntos distintos y diferenciados
15 de cruce o conmutación, que deben poder ser accionados y
gobernados individualmente.

Más adelante se establecen las bases de diseño
original que constituyen el núcleo del presente enunciado
como invención de aplicación práctica a un sistema integra-
do.
20

El módulo básico o célula primaria en que se apo-
ya toda la arquitectura de la matriz (6) es el "conmutador
de video/sonido" electrónico o chip integrado constituido
25 por una entrada y 5, 8, 16 o más salidas, que contiene a
su vez un "circuito de corte" y 5, 8, 16 o más puntos de
acoplamiento o de cruce con ello puede conectarse una fuen-
te TV (magnetoscopio ó cámara TV) de modo arbitrario con
una o más de las 5, 8, 16 o más líneas de recepción. El
elemento de conmutación o punto de cruce propiamente dicho
30 para las líneas de entrada y salida, está integrado como

1 parte activa de un conmutador o switch que contiene acopla-
do un registro de memoria de solo lectura que contiene la
identificación del punto de cruce un registro de codifica-
ciones y un circuito comparador decodificador que comanda
5 el punto de cruce o enlace con amplificador de salida, con
una ganancia ajustable (del 0'8 al 1'2), y son los que se
encargan de dar continuidad a las líneas de imagen/sonido de
entrada o salida, o de efectuar el corte electrónico del pa-
so de las señales de imagen/sonido hacia los otros usuarios,
10 Estos amplificadores de corte se conectan, como paso pre-
vio, además, a los conmutadores de video/sonido en cascada,
con objeto de restablecer los niveles de señales de las
líneas de entrada en ese punto si la matriz así lo requie-
re. De igual forma se utilizan los "circuitos de corte"
15 para conectar las líneas de usuario a la matriz (6), per-
mitiendo por tanto el que varios (o todos) receptores
(usuarios) se conecten a la misma fuente de señales TV.
Para construir la matriz se conectan en cascada tantas sa-
lidas de los "conmutadores de video/sonido" como sea nece-
sario para obtener un submodulo y es preciso utilizar a su
20 vez los "emisores de bus de ordenes o de bucle" conectados
al microprocesador, para a su vez poder gobernar las con-
tinuidades o conmutaciones, tanto horizontales como verti-
cales de los puntos de cruce, simulando un sistema de selec-
ción por coordenadas.

25
30 Puesto que la matriz (6) es electrónica y está
constituida modularmente por tantos "puntos de cruce o aco-
plamiento" como se desee, y éstos quedan determinados por
los "circuitos de corte" y los "emisores de bucle" en su
relación con los otros puntos activos de la matriz, se im-

1 pone un único criterio para que un circuito tanto de bu-
cle como de corte dé o no paso a las señales TV/sonido
que siempre están en presencia hacia las líneas de usuario.
Este criterio es que los amplificadores dan paso a las se-
5 ñales cuando se les aplica una polarización estable. Este
criterio permite pues un modo de gobierno de la matriz así
formada con los elementos descritos, constituidos por cir-
cuitos integrados de conmutación análogica diferenciados
para evitar las interacciones entre "puntos activos".

10 La filosofía de gobierno está basada en el si-
guiente proceso técnico:

El microprocesador adscrito al módulo de la ma-
triz, determina cual es el enlace solicitado por un usua-
rio concreto partiendo de los datos que le suministra el
15 concentrador programable o bien el ordenador zonal. Por
un procesamiento de dicha información pone de manifiesto,
por comparación con la tabla de puntos de cruce ocupados
y de enlaces libres entre los módulos de las distintas
etapas de la matriz, la codificación del punto o puntos
20 de cruce que deben ser activados para obtener el enlace
o conexión de la línea de usuario con la fuente de progra-
ma TV/sonido deseada. Por la línea-bucle de ordenes, el
microprocesador envía un tren de señales correspondientes
al código e identificación del punto de cruce a activar
25 y selectivamente, el punto en cuestión, es el que tras la
decodificación y comparación de su indicativo en memoria
con el recibido, realiza la operación de corte o de cone-
xión. Es decir, dá continuidad a la señal TV/sonido (siem-
pre presente) hacia el enlace de usuario.

30 Asimismo, a través del bus de ordenes o bucle el

1 microprocesador puede interrogar el estado de cada punto
de cruce e incluso reorganizar más convenientemente los
enlaces establecidos a fin de dar servicio a peticiones de
usuario que de otro modo tendrían bloqueo o pérdida de en-
5 lace.

Una matriz de conmutación cuadrada para servir
de módulo de selección es costosísima y de muy difícil
gobierno. Se impone pues el reducir el número de "puntos
activos de cruce o conmutación" de la matriz electrónica
10 de conmutación de difusión mediante una compactación. Esta
es una de las características de originalidad del sistema,
la compactación de la matriz de conmutación (6), reduciendo
el número de puntos activos de cruce mediante la utiliza-
ción de 3 etapas de conmutación con 2 bloques de matrices
15 y, por tanto, la "selección" de un punto activo gobernado
por el microprocesador se hará buscando la conexión o ca-
mino libre indistintamente entre cada una de las tres eta-
pas de las tres matrices de conmutación, estableciendo los
caminos o enlaces directos según el tráfico en ese momento
y según la distribución de peticiones de los usuarios.

20 Veamos cómo se realiza la constitución de la ma-
triz con tres etapas, con la premisa de que cualquier línea
de usuario siempre tenga un camino de conexión a las fuen-
tes de imagen/sonido que desee el usuario, es decir que,
25 aunque se reduzcan el número de puntos activos quede ga-
rantizada la simultaneidad de los usuarios con una mínima
probabilidad de bloqueo. La disposición que se muestra en
la figura 3, como método original de compactación generali-
zado, dispone en la primera etapa previa (30) de N fuentes
30 de entrada de imagen TV/sonido que mediante amplificadores

1 multiplexores se llevan permanentemente a q entradas (37)
de las distintas submatrices primarias o conmutadores pri-
marios (31). En el diseño que se expone a continuación, to-
talmente original para el dimensionado, se establece la es-
5 tructura de red de difusión óptima para los distintos su-
puestos de tráfico minimizando el bloqueo y la probabili-
dad del mismo.

Se establece una estructura de matriz de conmu-
tación de difusión capaz de difundir un conjunto de N en-
10 tradas a un número M mayor de salidas. Previa petición,
cada una de las entradas puede asignarse a un número inde-
terminado de salidas y cada salida solo recibe en un ins-
tante señal de una de las entradas o de ninguna.

Para el diseño y dimensionado se consideran dos
15 tipos de posibles informaciones. La primera es un tipo de
información de baja utilización por cada uno de los usua-
rios y corta duración. La segunda clase de entrada sería
la correspondiente a informaciones de alta utilización y
larga permanencia.

20 También se tienen en cuenta en el diseño y dimen-
sionado dos tipos de usuarios o salidas: el primer tipo es
aquel que exige acceso a cualquiera de las entradas con ba-
ja o nula probabilidad de bloqueo. El segundo tipo correspon-
dería a aquellas salidas que exigen una conexión sin blo-
25 queo a un subconjunto de entradas y un acceso eventual a
las otras entradas, de tal modo que conocidas sus "pre-
ferencias" es posible agruparlos en el mismo conmutador de
salida.

30 La matriz de conmutación de difusión en una red
que consta de dos etapas de conmutadores rectangulares. Los

1 t conmutadores primarios (31) tienen p entradas (34) y r
salidas (33). Los r conmutadores secundarios (33) tienen
t entradas (36) y s salidas (35). Entre cada conmutador
5 primario y cada conmutador secundario existe un solo enla-
ce (32).

Las p entradas (34) de cada conmutador primario
(31) son distintas y son un subconjunto C_i , $i \in \{1, 2, \dots, t\}$
del total de N entradas (30) a la red que denominamos
C. Cada una de las N entradas (30) a la red se conecta per-
manentemente a q entradas (37) de distintos conmutadores
10 primarios (31), de tal modo que

$$N \cdot q = p \cdot t \quad (1)$$

15 Los subconjuntos C_i son todos distintos. La in-
tersección de q subconjuntos cualesquiera es un solo ele-
mento de C, de tal modo que la intersección de las distin-
tas combinaciones de q subconjuntos C_i es distinta y la
unión de todas las intersecciones de q subconjuntos C_i es
20 igual a C. Por tanto:

$$N = \binom{t}{q} \quad (2)$$

El número de puntos de cruce necesarios en una
red de una sola etapa sería N.M. Con esta red el número de
puntos de cruce P_c , será:

$$25 P_c = t \cdot p \cdot r + r \cdot t \cdot s \quad (3)$$

Sustituyendo (2) en (1) tenemos que

$$30 q \cdot N = q \cdot \binom{t}{q} = p \cdot t$$
$$p = \frac{q \cdot t!}{(t - q)! q! \cdot t} = \binom{t-1}{q-1}$$

1 El número de salidas M es igual a r.s, por lo que la ecuación (3) quedará de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
P_c &= t \cdot p \cdot r + r \cdot t \cdot s = \frac{t \cdot p \cdot r \cdot s}{s} + \\
5 \quad &+ \frac{p \cdot t \cdot r \cdot s}{p} = M.N.g. \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{p} \right) \quad (4)
\end{aligned}$$

Existirá una reducción del número de puntos de cruce si

$$\alpha = g \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{p} \right) \quad (5)$$

10 es inferior a la unidad.

Es fácil comprobar que si $s = g + 2$ y la red es reorganizable no existe posibilidad de bloqueo.

15 En efecto, considerando el peor caso de que las s salidas entren en actividad y exijan conexión con entradas distintas, lo cual es probable si $s < N$, como solo existe un enlace entre las dos etapas, se requiere la conexión a través de s conmutadores primarios, lo cual exige que $s < t$. Como cada q subconjuntos C_i agotan un elemento de entrada de C, l subconjuntos primarios agotan $\binom{1}{q}$ elementos de C. Cuando la última de las s salidas solicita conexión existen (s - 1) C_i utilizados, lo cual, supone que $\binom{s-1}{q}$ elementos C son inaccesibles a través de los conmutadores primarios no utilizados. Si los elementos inaccesibles son los (s - 1) utilizados (lo cual exige reorganización de la red) no hay posibilidad de bloqueo, o sea

25 si

$$\binom{s-1}{q} = s - 1 \quad (6)$$

lo cual exige que $q = 1$ o bien que $q = s - 2$.

30

Veamos el grado de compactación o reducción para

1 matriz o red en la que no exista bloqueo.

Analicemos en primer lugar el comportamiento para distintos valores de q.

5

- Es fácil ver que si $q = 1$, $p = q = 1$ y $N = t$,
en cuyo caso $s = 3$ y

$$\alpha = 1 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{1} \right) > 1$$

10

- Si $q = 2$, $p = t - 1$; $t = \frac{1 + \sqrt{8N+1}}{2}$; $s=4$

$$\alpha = 2 \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{t-1} \right)$$

cuando $N \rightarrow \infty$ entonces $\alpha \rightarrow 0,5$, como se muestra en la tabla I insertada a continuación:

15

N	t	p	α
10	5	4	1
15	6	5	0,9
21	7	6	0,833
28	8	7	0,786
36	9	8	0,75
45	10	9	0,722
55	11	10	0,700
105	15	14	0,643
210	21	20	0,600
820	41	40	0,550
990	45	44	0,545
5050	101	100	0,520
∞	∞	∞	0,500

20

TABLA I

25

- Si $q = 3$, $p = \binom{t-1}{2}$, $s = 5$ y $N = \binom{t}{3}$

$$\alpha = 3 \left(\frac{1}{s} + \frac{1}{p} \right)$$

Quando $N \rightarrow \infty$, entonces $\alpha \rightarrow 0,6$, como se muestra en la tabla II siguiente:

30

1

N	t	p	α
10	5	6	1,1
20	6	10	0,900
35	7	15	0,800
56	8	21	0,743
84	9	28	0,707
680	17	120	0,625
29760	32	465	0,606
∞	∞	∞	0,600

5

TABLA II

- Si $q = 4$, $p^t = \binom{t-1}{3}$, $s = 6$, $N = \binom{t}{4}$

10

$$\alpha = 4 \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{p} \right)$$

15

Cuando $N \rightarrow \infty$, entonces $\alpha \rightarrow \frac{2}{3}$, como se ve en la tabla III.

N	t	p	α
15	6	40	1,07
35	7	20	0,867
70	8	35	0,781
126	9	56	0,738
210	10	84	0,714
1365	15	364	0,677
∞	∞	∞	0,666

20

TABLA III

25

Cabe apreciar, que en redes de no bloqueo la estructura más conveniente corresponde a $q = 2$. En este caso las redes se llaman binomiales. La originalidad de esta estructura consiste en que la construcción de las redes binomiales se hace a base de conmutadores rectangulares completos.

30

Desde el punto de vista de ingeniería la construcción de la matriz se abarata reduciendo el número de

1 puntos de cruce, para lo que habrá que admitir una probabilidad de bloqueo mínima según el tráfico y que se especifica a continuación.

5 Si el coste de una red de conmutación es proporcional al nº de puntos de cruce, el objetivo de redes de bajo coste será reducir el valor de α . Cada usuario de salida utiliza n

$$n = t + \frac{t \cdot p}{s} \quad (9)$$

10 puntos de cruce. Dados q y N , el valor de p y t es fijo, por lo que α , o bien el Nº de puntos de cruce por salida se reducen si se puede aumentar s , o sea el Nº de salidas conectadas al mismo conmutador secundario. El término t corresponde a los puntos de cruce individuales de cada salida de la segunda etapa, y el término $t \cdot p/s$ son los puntos de cruce de los conmutadores primarios compartidos por las s salidas del mismo conmutador secundario.

15 Si s aumenta por encima de $(q + 2)$ puede haber bloqueo, es decir, es posible que en un instante determinado no se pueda atender a las peticiones de conexión de todas las salidas si el porcentaje de éstas que están en activo es elevado y sus peticiones son distintas. A cambio es posible reducir α ó el Nº de puntos de cruce por salida.

20 Al aumentar s la accesibilidad se mantiene, o sea si las salidas no tiene preferencias por unas entradas con respecto de otras, todas las entradas son accesibles a las salidas con idéntica facilidad o dificultad.

25 Como ejemplo veamos el comportamiento de n y α para $q = 2$ y $N = 55$ en función de s .

30

s	4	5	6	7	8	10	200
α	0,70	0,60	0,53	0,49	0,45	0,40	0,21
n	38,5	33	29,33	26,7	24,75	22	11,5

TABLA IV

A continuación y como complemento de la Tabla para el diseño y dimensionado, se da el comportamiento de la red de difusión para valores de N y

a) $N=20$ $q=3$

s	5	6	7	8	9	10	15	20	30	60	∞
α	0,90	0,80	0,73	0,68	0,63	0,6	0,5	0,45	0,40	0,35	0,30
n	18	16	14,57	13,5	12,7	12	10	9	8	7	6

b) $N=21$ $q=2$

s	4	5	6	7	8	10	14	21	28	35	∞
α	0,83	0,72	0,66	0,62	0,58	0,53	0,48	0,43	0,4	0,39	0,33
n	17,5	15,4	14	13	12,3	11,2	10	9	8,5	8,2	7

c) $N=45$ $q=2$

s	4	5	6	7	8	10	15	18	24	30	45	∞
α	0,72	0,62	0,55	0,51	0,47	0,42	0,36	0,33	0,305	0,29	0,266	0,222
n	32,5	28	25	22,9	21,25	19	16	15	13,75	13	12	10

1

5

10

15

20

25

30

s	4	5	6	7	8	10		5
α	0,70	0,60	0,53	0,49	0,45	0,40		0,30
n	38,5	33	29,33	26,7	24,75	22		15

TABLA IV

A continuación y como complemento de la Tabla para el comportamiento de la red de difusión para valores de N y

a) N=20 q=3

s	5	6	7	8	9	10	15
α	0,90	0,80	0,73	0,68	0,65	0,6	0,5
n	18	16	14,57	13,5	12,7	12	10

b) N=21 q=2

s	4	5	6	7	8	10	14
α	0,83	0,73	0,66	0,62	0,58	0,53	0,48
n	17,5	15,4	14	13	12,3	11,2	10

c) N=45 q=2

s	4	5	6	7	8	10	15
α	0,72	0,62	0,55	0,51	0,47	0,42	0,3
n	32,5	28	25	22,9	21,25	19	16

6	7	8	10	55	220
0,53	0,49	0,45	0,40	0,30	0,21
29,33	26,7	24,75	22	13	11,5

TABLA IV

ón y como complemento de la Tabla para el diseño y dimensionado, se da el
 i de difusión para valores de N y

7	8	9	10	15	20	30	60	∞
0,73	0,68	0,65	0,6	0,5	0,45	0,40	0,35	0,30
14,57	13,5	12,7	12	10	9	8	7	6

6	7	8	10	14	21	28	35	∞
0,66	0,62	0,58	0,53	0,48	0,43	0,4	0,39	0,33
14	13	12,3	11,2	10	9	8,5	8,2	7

6	7	8	10	15	18	24	30	45	∞
0,55	0,51	0,47	0,42	0,36	0,33	0,305	0,29	0,266	0,222
25	22,9	21,25	19	16	15	13,75	13	12	10

1

El comportamiento de las peticiones de usuario es factor determinativo en el dimensionado y construcción de la matriz y a continuación se especifica.

5

En un determinado instante existen s salidas posibles, y solo h de ellas están activas. Las h salidas activas pueden pedir cualquiera de las N entradas a la red, y sus peticiones pueden coincidir. Al número de entradas distintas le llamaremos m .

10

$$m \leq h \leq s \quad m \leq t$$

Una primera consideración acerca del bloqueo es la distribución de probabilidades de m , dado que hay N alternativas equiprobables y h salidas activas. Esta distribución viene dada por la expresión

15

$$P_m(h, N) = \binom{N}{m} \sum_{i=0}^m (-1)^i \binom{m}{i} \left(\frac{m-i}{n} \right)^h$$

y la probabilidad de que haya m o menos entradas pedidas es:

20

$$X_m(h, N) = \binom{N}{m} \sum_{i=0}^m (-1)^i \binom{m}{i} \frac{N-m}{M-m-i} \cdot \left(\frac{m-i}{n} \right)^h$$

Para valores de s pequeños cabe observar que lo más probable es que todas las salidas tengan peticiones distintas. Por ejemplo, para $N = 55$.

25

h	X_4	P_5	P_6	P_7	P_8
5	0,171	0,829	-		
6	0,0197	0,226	0,754	-	
7	0,001913	0,0384	0,288	0,670	-
8	0,000168	0,00523	0,0663	0,342	0,5363

30

TABLA V

Como complemento a la Tabla V, para valores de N y q , con valores variables de h , se insertan las tablas siguientes:

a) Para: $N=20$ y $q=3$, tiene:

h	≤ 5	P_6	$P_{\geq 7}$
6	0,5639	0,4361	-
7	0,2370	0,4578	0,3052
8	0,0843	0,2900	0,6257
9	0,0271	0,1442	0,8287
10	0,0081	0,0622	0,9297
11	-	0,0245	0,9755
12	-	0,009	0,9910

b) Para: $N=21$ y $q=2$, se tiene:

h	≤ 4	P_5	P_6	P_7	≥ 8
5	0,4021	0,5979	-	-	-
6	0,1193	0,4271	0,4556	-	-
7	0,0293	0,1899	0,4555	0,3254	-
8	-	0,06779	0,2748	0,4338	0,2136
9	-	0,02137	0,1301	0,3409	0,5076
10	-	0,00622	0,0560	0,2066	0,7312

c) Para: $N=45$ y $q=2$, se tiene:

h	≤ 4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}
5	0,2055	0,7945	-	-	-	-	-
6	0,0289	0,2648	0,7062	-	-	-	-
7	0,0034	0,0549	0,3296	0,6121	-	-	-
8	-	0,0095	0,09277	0,3808	0,5166	-	-
9	-	-	0,0205	0,1396	0,4135	0,4254	-
10	-	-	-	0,0395	0,1914	0,4250	0,3402

En cambio para valores de s grandes cabe observar que, cuando h crece, la distribución tiende a poissoniana

1

na

$$P_m(h, N) \rightarrow e^{-\lambda} \frac{\lambda^{N-m}}{(N-m)!}$$

donde $\lambda = N e^{-h/N}$

5

así por ejemplo, si $h = 220$ y $N = 55$

$$P_m(220, 55) \approx \frac{1}{e(N-m)!}$$

por lo que el valor medio del N° de entradas pedidas tiende a

10

$$N - \lambda = N(1 - e^{-h/N})$$

En la figura 7 puede apreciarse claramente la gráfica de las entradas pedidas, de modo que el eje de abscisas corresponde a h , como n° de solicitantes, y el eje de ordenadas a N , como números medios de entradas solicitadas, pudiéndose apreciar que el N° de entradas pedidas crece casi linealmente con el N° de salidas activas para valores de h pequeñas, y tiende a estabilizarse en N cuando el N° de salidas activas llega a valores superiores a N .

15

20

Por tanto, esta estructura podrá atender valores de s mayores que $q + 2$ solo con dos procedimientos: o bien con valores de s poco superiores a $q + 2$ en caso de alto tráfico, $h \approx S$, o bien con valores de s elevados pero con tráfico del orden de $q + 2$.

25

Cuando existen m peticiones de usuarios de servicios distintos, la probabilidad de bloqueo en una transición de $(m-1)$ a m peticiones es:

$$\frac{\binom{m-1}{q} - (m-1)}{N + (m-1)}$$

30

con lo que la probabilidad de bloqueo $P_b(m, N)$ se calcula de forma recurrente:

1
$$P_b(m, N) = P_b(m-1, N) + [1 - P_b(m-1, N)] \times \frac{\binom{m-1}{q} - \binom{m-1}{q-1}}{N - (m-1)}$$

con ello se tiene la tabla adjunta de probabilidad de bloqueo en los casos siguientes de m, variando N y q:

5

m	5	6	7	8	9	10	11
N=20 q=3	0	0,333	1				
N=21 q=2	0,1176	0,3934	0,7574	1			
N=35 q=4	0	0	0,4737	1			
N=35 q=3	0	0,1667	0,5697	1			
N=36 q=2	0,0625	0,2137	0,4496	0,7153	0,9187	1	
N=45 q=2	0,0488	0,1677	0,3598	0,5956	0,8147	0,9536	1
N=55 q=2	0,039	0,1353	0,2941	0,5000	0,7128	0,8814	0,9736

10

15 Del análisis de los casos expuestos se desprende que para el diseño de la matriz y su construcción:

a) El bloqueo de tráfico empieza a ser elevado para m=7, independientemente del valor de q y de N

20 b) A medida que aumenta N, es decir las fuentes de imagen/sonido, el bloqueo sufre una reducción aunque muy suave

25 c) Que la transición de baja o alta probabilidad de bloqueo es más brusca a medida que q aumenta, lo cual habrá de tenerse muy en cuenta al fijar la estructura de construcción práctica de la matriz de difusión que al final de estas consideraciones de diseño originales se establece. Cuando la $q > 2$ existe la posibilidad de que m sea mayor que (q+2) con lo que la probabilidad de bloqueo se determina:

30

1
$$P_b(h,N) = \sum_{m=q+3}^{m=h} P_m(h,N) \cdot P_b(m,N)$$

Para el diseño es necesario ajustar en este caso con los distintos valores de h, q y N

5

h	5	6	7	8	9	10
$\frac{q=3}{N=20}$	0	0,1452	0,4578	0,7224	0,8768	0,9504
$\frac{q=2}{N=21}$	0,0703	0,2294	0,4480	0,6582	0,7988	0,9104
$\frac{q=2}{N=45}$	0,03876	0,13136	0,2784	0,4602	0,6463	0,7993
$\frac{q=2}{N=55}$	0,0323	0,1108	0,2375	0,4029	0,5808	0,7414

10

Para determinar la estructura de red de difusión más idónea es imprescindible determinar la probabilidad de bloqueo cuando el número de salidas de los conmutadores secundarios, es decir el número de usuarios que se conectan a cada módulo conmutador de la matriz, S es mucho mayor que (q+2). Por tanto, cuando $s \gg (q+2)$ y existe un tráfico de ρ Erlangs, el proceso del número h de usuarios atendidos con servicio en cada instante se puede modelar con un proceso de nacimiento y muerte. Para ello la estrategia de diseño debe basarse en la estrategia de llamadas perdidas en caso de bloqueo o solicitud inatendida y también con una estrategia de espera o reconfiguración, si el sistema retiene las peticiones de los usuarios.

15

20

25

Para el cálculo de la probabilidad de bloqueo se establece la base de que la distribución del número de usuarios en "actividad" h es independiente del fenómeno de bloqueo y tiene una distribución de Erlang o de Poisson para s suficientemente elevado. Por tanto, en uno y otro supuesto:

30

1

$$P(h, s, \rho) = \frac{\rho^h}{h!} / \sum_{i=0}^s \frac{\rho^i}{i!} \quad (\text{Erlang})$$

$$P(h, \rho) = e^{-\rho} \frac{\rho^h}{h!} \quad (\text{Poisson})$$

5 y la probabilidad de bloqueo es:

$$P_b(\rho) = \sum_{h=0}^s P(h, s, \rho) \cdot P(h, N)$$

10 Para determinar en este caso las probabilidades de bloqueo con la variación del número de fuentes de imagen/sonido N y el tráfico de cada módulo o submatriz secundaria, se tiene el conjunto de valores

	$\rho = 3$ erlangs	$\rho = 4$ erlangs
N= 20	0,027	0,215
N= 21	0,037	0,0994
15 N= 45	0,023	0,0658
N= 55	0,0197	0,0572

20 Por tanto la transición brusca de probabilidades de bloqueo en función de \underline{m} , para valores de q elevados, se traduce en una mayor sensibilidad a un aumento del tráfico. Para $N=20$, $q=3$ comparado con $N=21$, $q=2$ se tiene, para bajo tráfico, un mejor comportamiento para el caso $N=20$; pero para tráfico alto la probabilidad de bloqueo aumenta rápidamente. El bloqueo sin embargo se reduce a medida que \underline{N} aumenta.

25 Del diseño expuesto se desprende que para la construcción de la matriz de difusión, la estructura planteada se adapta perfectamente al caso de servicios de baja utilización con elevado número de usuarios que requieren accesos a idénticos servicios o fuentes de imagen/sonido. Para 30 servicios en los que los usuarios estén conectados a las

1 fuentes con alta duración, es imprescindible reducir el
valor de s (usuarios adscritos a un mismo módulo o matriz
secundaria) para tener baja probabilidad de bloqueo. Por
otro lado, si disminuye el número de entradas o fuentes N ,
5 la eficiencia en la reducción o ahorro de puntos de cruce
de la matriz, también disminuye. Por tanto en caso de pocas
fuentes o servicios con alto tráfico es claro que la es-
tructura de red o matriz debe ser cuadrada/rectangular sin
reducción de puntos de cruce.

10 En la práctica, la matriz o red habrá de dar si-
multáneamente ambos tipos de servicios, es decir aquellas
fuentes de imagen/sonido que son solicitadas por larga du-
ración y otras fuentes que son requeridas por los usuarios
de modo esporádico y por corto tiempo. Los servicios de alta
15 utilización constituyen, en cuanto a diseño y arquitectura
de la matriz, un subgrupo de los servicios disponibles para
un mismo usuario, es decir, que detectada o supuesta una
preferencia conocida a priori de los usuarios, estos se pue-
den agrupar para que conectados en las submatrices o con-
mutadores secundarios generen un tráfico específico sin
20 congestionar a los restantes usuarios.

De la originalidad del tipo de matrices aquí di-
señadas y de su compactación y reducción de puntos de cruce
se deduce una aplicación de estructura practica a aplicar
25 en los servicios que más adelante se enumeran. Esta se
concreta en la configuración de la figura 3 en la que las
 N fuentes de entrada (30) son divididas en dos grupos $N_1=30$
y $N_2=5$, la multiplexación de las N_1 fuentes entre los con-
mutadores de entrada o primarios (31) se realiza con los
30 enlaces (37) en que $q=2$. El número de conmutadores rectangu-

1 lares primarios (31) es $t=10$ y el de conmutadores secunda-
rio (33) es igualmente $r=10$; las salidas de los conmutado-
res secundarios tienen cada uno, $S=30$ usuarios. Los enlaces
5 (32) entre las dos etapas de conmutadores se dimensiona en
consecuencia $r=10$. Las entradas (34) a los conmutadores
primarios (31) se dimensiona en $p=9$ de tal forma que cada
conmutador (31) reciba 3 enlaces distintos de los 5 N_2 fuen-
tes y 6 de las $N_1 = 30$ fuentes, según la combinatoria que se
10 dá en la tabla adjunta. Para garantizar la posibilidad de
conexión directa con acceso específico a otras fuentes dis-
tintas de las N_1 y N_2 por parte de cada conmutador secun-
dario (33), se han llevado a estos dos canales o conexiones
de fuentes que si se desea para un determinado tipo de ser-
vicio pueden ser exclusivas y distintas para cada grupo de
15 los 30 usuarios de cada conmutador secundario. Esta confi-
guración con 30 canales o fuentes distintos de corta ocupa-
ción (aprox. 15 minutos/día o menor del 20% del tráfico de
un día), 5 fuentes específicas de alta ocupación (3 ó 4
Erlangs) y 2 canales distintos para cada grupo (si se desea
20 por la indole del servicio) de 30 usuarios de larga ocupa-
ción específica, permite abordar todo tipo de servicios si-
multáneos y constituye el módulo básico iterativo para cons-
tituir de modo flexible configuraciones de cualquier número
de usuarios, 1000, 5000, incluso 10.000 usuarios en una
25 misma configuración. Para ello solo es necesario multiple-
xar, con amplificadores de salida múltiple (incluso en cas-
cada o con una matriz completa previa), las $N_1 + N_2$ fuentes
de señal de imagen/sonido.

30 Si como se ha dicho, $p = 9$ de los que 6 provie-
nen de los $N_1 = 30$ fuentes con $q = 2$, y si los 5 = N_2 fuen-

1 tes de alta ocupación, se distribuyen de 3 en 3 en cada
commutador primario (31). La tabla indica a continuación
la distribución de cada fuente, en donde los 5 N_2 canales
son desiguales por las letras a, b, c, d, y e y los 30 N_1
5 fuentes por los números del 1 al 30.

$C_1 = a, b, c, 1, 2, 3, 4, 5, 6$

$C_2 = a, b, d, 7, 8, 9, 10, 11, 12$

$C_3 = a, b, e, 1, 7, 13, 14, 15, 16$

$C_4 = a, e, d, 17, 18, 19, 20, 21, 22$

10 $C_5 = a, c, e, 2, 8, 17, 23, 24, 25$

$C_6 = a, d, e, 3, 9, 13, 18, 26, 27$

$C_7 = b, c, d, 10, 14, 19, 26, 28, 29$

$C_8 = b, c, e, 4, 15, 20, 23, 28, 30$

$C_9 = b, d, e, 5, 11, 21, 24, 27, 30$

15 $C_{10} = c, d, e, 6, 12, 16, 22, 25, 29$

Esta estructura y configuración práctica de red de difusión, por los antecedentes de diseño expuestos, no presenta bloqueo apreciable, no siendo necesario bajo las premisas de tráfico establecidas, que son las esperables en la realidad de servicios múltiples, realizar una organización dinámica de sus conexiones o enlaces.

20 Por otra parte, en el sistema objeto de la invención y en su descripción anterior, se ha especificado que el usuario está unido al sistema por un teclado (13) conectado al aparato telefónico (2) para el envío de los datos de los programas que desea recibir el abonado, así como su propia identificación. También se expuso que el teclado numérico (13) puede ser sustituido por el propio del dial marcador cuando éste así lo posea y las centrales de la red com-
25 mutada (35), a las que van unidas, permitan que se utilice
30

1 la selección por teclado y la ulterior transmisión de in-
formación alfa-numérica hacia el ordenador. El modem para-
lelo con teclado incorporado (13) (bien numérico o alfanu-
mérico) con su colateral (ver figura 1) o modem paralelo cen-
5 tralizado (36) permite, de una manera muy económica, la
transmisión de datos desde el usuario a través de la cone-
xión hacia el ordenador, establecida con el dial marcador
por la propia línea o par urbano de enlace específico de
usuario sobre la central de conmutación a la que pertenece
10 el mismo. Más adelante se especifica este tipo de transmi-
sión por modem multifrecuente y otra alternativa.

La figura 4 representa la forma de conexión del
televisor doméstico (15) del usuario coutilizando en coe-
xistencia simultánea de transmisión la propia línea (14)
15 del usuario (2) con una banda ancha de alta frecuencia.
Para ello se precisa desacoplar debidamente mediante cir-
cuitos de desacoplo (38) y de filtros paso alto (39), com-
puesta por una cadena de secciones de filtros electrónicos
activos (40), la línea específica del usuario (14) para
20 que, mediante las unidades de amplificación simetrizadoras
(10) y de amplificación intermedia (11) y demoduladoras
(19), conecten galvánicamente la matriz electrónica de
conmutación de fuentes de programas de imagen TV y sonido
con el televisor doméstico del aparato (15).

25 El previo desacoplo RC (38) y la carga (41) para
evitar la realimentación de la línea como paso previo a
los filtros paso alto (39) (40), es necesario como garan-
tía de una adaptación limpia de las impedancias de las dos
transmisiones superpuestas sobre la misma línea física y
30 completar la acción de los filtros paso alto sin que se

1 produzcan interacciones entre los dos tipos de señales o sistemas.

5 Este desacoplo RC es, asimismo, requisito estricto para que una línea que presta la comunicación vocal del usuario, como en la banda baja ya existente, no se vea interferido por el que se desea establecer coutilizando dicha línea de usuario para la transmisión de banda ancha en imagen y sonido. Esta posibilidad de coutilización depende de las características y de la calidad de los pares y cables
10 urbanos ya tendidos, de su nivel de ruidos y diafonías, como ya se ha reseñado anteriormente. Son incompatibles para esta coexistencia de servicios la existencia de líneas cargadas con bobinas o pupinizadas, ya que éstas son un obstáculo insalvable para las bandas anchas de las frecuencias altas, que requieren las portadoras de la transmisión de la
15 imagen de televisión con su sonido. Con líneas de diámetro de 0'8 mm., se obtienen alcances superiores de un Km., y al alcanzar una atenuación de 60 decibelios medidos a 6 Mhz., deben utilizarse regeneradores o amplificadores intermedios.

20 La figura 6 muestra la concepción de una red integrada de servicios con todo tipo de posibilidades. Las centrales zonales del sistema (42)/(43) están conectadas entre sí y con una red de transmisión de datos específica (44) a través de enlaces especializados (45). Las centrales zonales (42) tienen a su vez enlaces (46) con las centrales de distrito (47) y con ordenadores zonales específicos (48)
25 con sus bases de datos; la red de datos (44) tienen conectados ordenadores de bancos de datos (48) como ordenadores de usuario. Entre otro de los posibles servicios, cabe desta-
30

1 car la posibilidad de que un usuario (49), de una central
de distrito, envíe un mensaje a través de su central zonal a
otro usuario (50) de otra central de distrito y dependiente-
mente de otra central zonal. Este mensaje es procesado y re-
5 cido sobre el televisor doméstico que lo almacena en la
memoria del microprocesador y es puesto en pantalla cuando
el usuario que estaba ausente activa su televisor al llegar
a su domicilio.

10 Las posibilidades de aplicación son extensísimas e
innovantes desde el punto de vista de la mentalidad del usua-
rio doméstico y se concretan en las siguientes:

- aplicación a la enseñanza de todo tipo a domicilio
con selección del idioma (con corrección de prácticas y pro-
blemas etc., para lo que basta enviar al alumno a través de
15 línea o teledifundido el paquete o programa-problema a su
microprocesador).

- mensaje de usuario a usuario, incluso estando ina-
tendido.

- mailing electrónico.

20 - comprar por catálogo electrónico a domicilio.

- periódico electrónico a domicilio.

- dinero electrónico (pagos desde el domicilio a tra-
vés de la entidad de crédito o banco (caja de ahorro) y com-
pensación bancaria.

25 - flash de noticias super impuestos con otras recep-
ciones, otras lenguas o idiomas.

- información de bando de datos profesionales a do-
micilio.

30 - información doméstica de todo tipo (farmacias de
guardia, despertador, información sobre nuevo número telefó-

1 nico de abonados, urgencias, etc.).

- información sobre gestorias de todo tipo a domicilio, incluido cotizaciones de bolsa.

5 - información turística, hotelera y espectáculos y estado del tiempo.

- información sobre trenes y aviones, llegadas/salidas y reservas.

10 - culturización del ocio: documentales específicos, teatro, música, cine, deportes, etc., seleccionados por el usuario.

- aplicaciones especiales: reconocimiento de firmas de cheques en entidades bancarias.

15 - juegos y entretenimientos a domicilio: crucigramas, ajedrez, juegos científicos con el microprocesador del usuario, etc.

- apoyo a la medicina rural, al médico rural, al diagnóstico diferencial, urgencias, etc..

20 Toda esta vasta y completa gama de servicios superpuestos no serían posibles sin la filosofía y concepción del procedimiento objeto de la invención que permite una transparencia e independencia total del mismo con respecto al tipo de información que se procesa y difunde, así como la tarificación de los servicios dados a cada usuario de modo individualizado, por estar jerarquizado el sistema gobernado por ordenador.

25 Las ventajas son las siguientes:

30 Ya se ha dicho que los sistemas hasta ahora aplicados no han podido constituir un sistema de difusión que incluya informaciones selectivas en imagen de televisión en movimiento con su sonido y tener aplicaciones integradas y

1 una extensión universal en las mismas con la misma infraes-
tructura del usuario en su domicilio y los pares urbanos. El
procedimiento objeto de la invención hace posible este re-
quérimento, así como todos los expuestos, de modo más eco-
5 nómico, operativo y variable a cada uno de posibles aplica-
ciones dispersas.

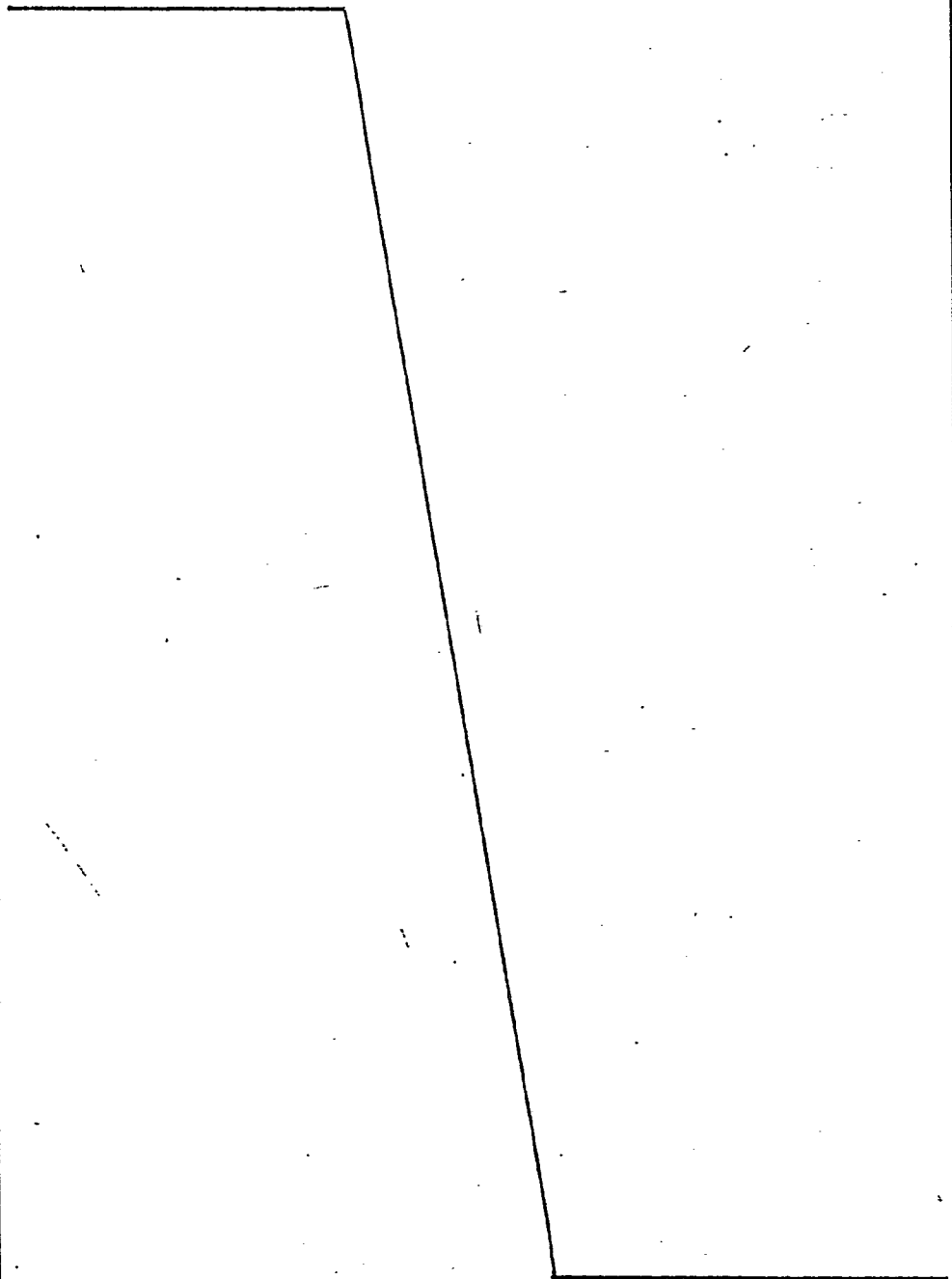
10

15

20

25

30



1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la descrip-
ción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vigente
sobre Propiedad Industrial, establece como no patentables,
en su apartado tercero, "los cambios de forma, dimensiones,
10 proporciones y materias de un objeto ya patentado" fijando
así el criterio del legislador en el sentido de que paten-
tada una idea que pueda dar lugar a una realidad práctica
e industrializable, nadie podrá apoyarse en ella para, a
pretexto de haber introducido ligeras modificaciones, pre-
15 sentarla como nueva y propia.

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre -
ellas, como más terminantes, en las de fechas 16 de octubre
20 de 1954, 23 de enero de 1959, 20 de marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-
25 dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-
tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así
las novedades que se desean reivindicar:

NOTA DE REIVINDICACIONES

30 En resumen, el privilegio de explotación exclusi-
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-
guientes:

1 1ª.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, esen-
cialmente caracterizado porque comprende una matriz elec-
trónica de conmutación de difusión, de diseño totalmente
5 modular, la cual está compuesta por dos o más etapas de sus
matrices rectangulares completas cuyas entradas, a cada una
de las submatrices de la primera etapa son subconjuntos del
conjunto global de entradas, de tal manera que la intersec-
ción de las combinaciones de subconjuntos de entrada corres-
ponde a una sola de las entradas del conjunto global de las
10 mismas, obteniéndose una reducción del número de puntos de
cruce del 30% respecto de la matriz cuadrada equivalente
sin tener bloqueo, y superior al 50% para el caso de que la
totalidad de las salidas estén recibiendo con una probabi-
15 lidad de bloqueo inferior al 15%, bajo el supuesto de que
las peticiones de conexión de las salidas sean estadística-
mente independientes para el último de los solicitantes de
cada submatriz de la última etapa, consiguiéndose la difu-
sión a un número ilimitado de televisores domésticos distan-
20 tes de hasta 55 o más fuentes simultánea de imágenes de te-
levisión en movimiento con su sonido que contienen progra-
mas o informaciones en vivo o imágenes estáticas de memorias
auxiliares conectados a la matriz, siendo su estructura mo-
dular gobernada en el establecimiento y reorganización de
25 enlaces y vias internas por procesadores digitales.

 2ª.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicación 1ª, caracterizado porque comprende unos mó-
dulos básicos que evitan la degeneración iterativa de las
30 señales de televisión con su sonido incorporado, constitui-

1 dos por circuitos electrónicos que añaden a la función de
conmutación un amplificador de la señal y circuitos de man-
do compuestos por un registro de memoria de solo lectura
que contiene la identificación del punto de cruce, un regis-
5 tro de almacenamiento de mensajes o codificaciones que acce-
den a todos los puntos de cruce de la matriz, provenientes
de una unidad lógica de control adscrita a toda la matriz y
un circuito comparador decodificador que comanda el punto
de cruce o de enlace.

10 3a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende
asimismo un sistema de teleselección desde el domicilio del
televisor doméstico, mediante un teclado multifrecuente en
15 el que se introducen las codificaciones de los programas o
informaciones solicitadas que deben recibirse en la panta-
lla del televisor doméstico, las cuales son interpretadas
por los circuitos lógicos que a su vez gobiernan los enla-
ces de la matriz.

20 4a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque su modula-
ridad permite constituir de modo flexible una red homogénea
con arquitectura en estrella, en cuyo nodo central están
25 situadas hasta 55 o más fuentes de imagen con sonido enla-
zadas con los nodos primarios de distrito geográficamente
dispersos, a través de pares urbanos o en su defecto por ca-
ble coaxial o radioenlace, cuyos nodos primarios tienen una
composición modular que permite agregar a la red nuevos mó-
30 dulos de distrito así como ampliar los módulos de distrito

1 ya esitentes según la demanda de conexión de televisores
domésticos.

5 5a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado por incorporar
en su arquitectura jerarquizada en estrella la posibilidad
de conexión de cámaras de televisión para programas en vivo
y en los módulos de distrito convertidores digitales/analó-
gidos que transfieren desde un ordenador centralizado cual-
quier información o datos que solicite un televisor domésti-
10 co determinado, procedente de una base específica de datos.

15 6a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjun-
to de cada módulo matricial de distrito está posibilitado,
además del establecimiento de vias de conmutación interna
de índole estática para atender las peticiones de conexio-
nes, para proceder a una reconfiguración dinámica de los en-
laces y puntos de cruce en cualquier momento, gobernada por
20 procesador digital para cumplir de una forma flexible a pe-
ticiones de conexiones que así lo exijan con mayor grado de
accesibilidad.

25 7a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la conexión
entre cada módulo matricial de distrito y cada uno de los
televisores domésticos distantes a través de pares urbanos,
se realiza mediante un equipamiento compuesto por un circui-
to de salida situado en el módulo matricial, el cual proce-
30 sa y adapta la señal al par urbano, el número necesario de

1 regeneradores intermedios, y un circuito de llegada situa-
do en el domicilio del televisor doméstico que procesa y
adapta las señales recibidas al tipo convencional de seña-
les de televisión con su sonido.

5 8ª.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cir-
cuito de salida se compone de un modulador de la señal de
sonido que sitúa dicha información en la banda superior a
10 la señal de video en torno a los 5,5 Mhz, seguida de una
etapa sumadora de ambas señales, un amplificador de ganancia ajus-
table y una nueva etapa de paso de señal polar a diferencial
que simetriza la señal sobre los dos hilos del circuito o
par urbano con su correspondiente ajuste de impedancia.

15 9ª.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado por la utiliza-
ción de regeneradores intermedios compuestos por una etapa
de paso diferencial a polar con ajuste de impedancia de lle-
20 gada, un igualador ajustable para compensar la falta de ho-
mogeneidad de la característica de transferencia de la sec-
ción del paso anterior, un amplificador de ganancia ajusta-
ble y seguida de una etapa de paso de señal polar a dife-
25 rencial que simetriza de igual forma la señal sobre el par
urbano para poder aumentar el alcance en etapas superiores
a un kilómetro.

30 10.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, DE TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circui-
to de llegada está integrado por una etapa de paso diferen-

1 cial a polar con ajuste de impedancia, un igualador ajusta-
ble, un amplificador de ganancia ajustable, filtros de sepa-
5 ración de las bandas de video y audio, de tal forma que la
primera de las cuales se modula en frecuencia con una por-
tadora de frecuencia de un canal cualquiera de los normali-
zados de televisión, en tanto que la señal de audio, des-
pués de un paso de demodulación, modula a su vez en ampli-
tud la envolvente de la señal de video modulada en frecuen-
cia, entregando directamente a la entrada de antena del tele-
10 visor doméstico, sin que por ello dicho televisor deje de
ser capaz de recibir las emisiones radiodifundidas por las
emisoras normales de programas o cadenas de televisión.

11a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
15 IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el circui-
to de llegada, tras la separación, está alternativamente
posibilitado de entregar la señal de video a la etapa de
frecuencia intermedia del televisor doméstico, pudiéndola
entregar tras la demodulación de la señal de audio a la eta-
20 pa de audio del televisor doméstico.

12a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
25 IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque además de
poder utilizar pares urbanos no pupinizados para la conexión
de las matrices de distrito con sus respectivos televisores
domésticos o de los magnetoscopios centralizados con todas
y cada una de las matrices, permite asimismo el poder mante-
ner libremente un canal de sonido de una anchura de banda
vocal en la banda inferior vocal de la imagen de televisión
30 con sonido, mediante filtros separadores y desacoplo de

1 de electrónicos constituidos por etapas integradas, permi-
tiendo dicha banda vocal inferior servir de soporte para el
canal de teleselección desde el domicilio de ubicación del
televisor doméstico hasta el módulo matricial correspondien
5 te.

13^a.- PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE
IMAGENES MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR DOMESTICO, según
reivindicaciones anteriores, caracterizado porque mediante
un ordenador permite, desde un nodo central, gobernar y ana
10 lizar las solicitudes de conexión, dándose los comandos de
conmutación de vias de enlace y reconfiguración de los mis-
mos a cada una de las matrices distantes conectadas para que
se establezcan los enlaces de los televisores domésticos co
rrespondientes con las fuentes de imagen/sonido solicitadas
15 en cada caso y determinando la duración de dicha conexión,
su viabilidad, su tarificación y llevando cuenta de los en-
laces libres y ocupados en cada matriz del sistema, así co-
mo supervisando en todo momento que programas de banda de
video está corriendo en cada magnetoscopio ordenando a tra-
20 vés de unos circuitos lógicos de supervisión y control el
arranque, parada y rebobinado de los magnetoscopios, así co
mo el cambio de las cintas de video en su debido momento.

14^a.- Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita
25 por: "PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION TELEDIFUSIVA DE IMAGENES
MOVILES CON SONIDO, EN TELEVISOR SOMESTICO".

1

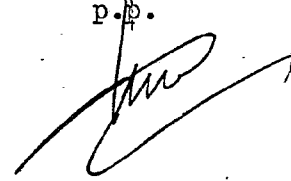
Todo tal y como queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de cincuenta y siete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 22 de marzo de 1.978

BERNARDO UNGRIA

p.p.



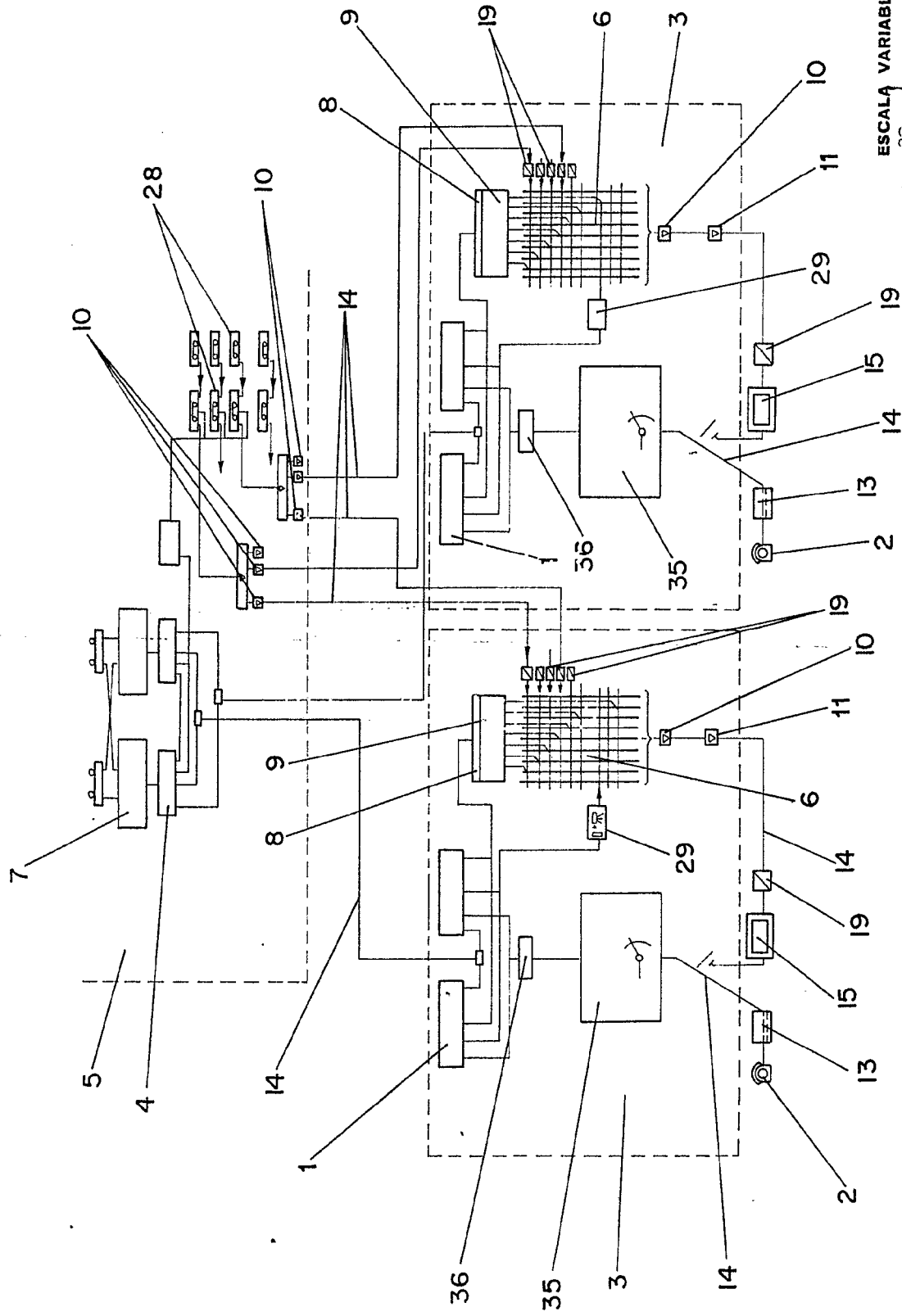
10

15

20

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de MARZO de 1978
BERNARDO UNGRIA
P. P.

FIG-1

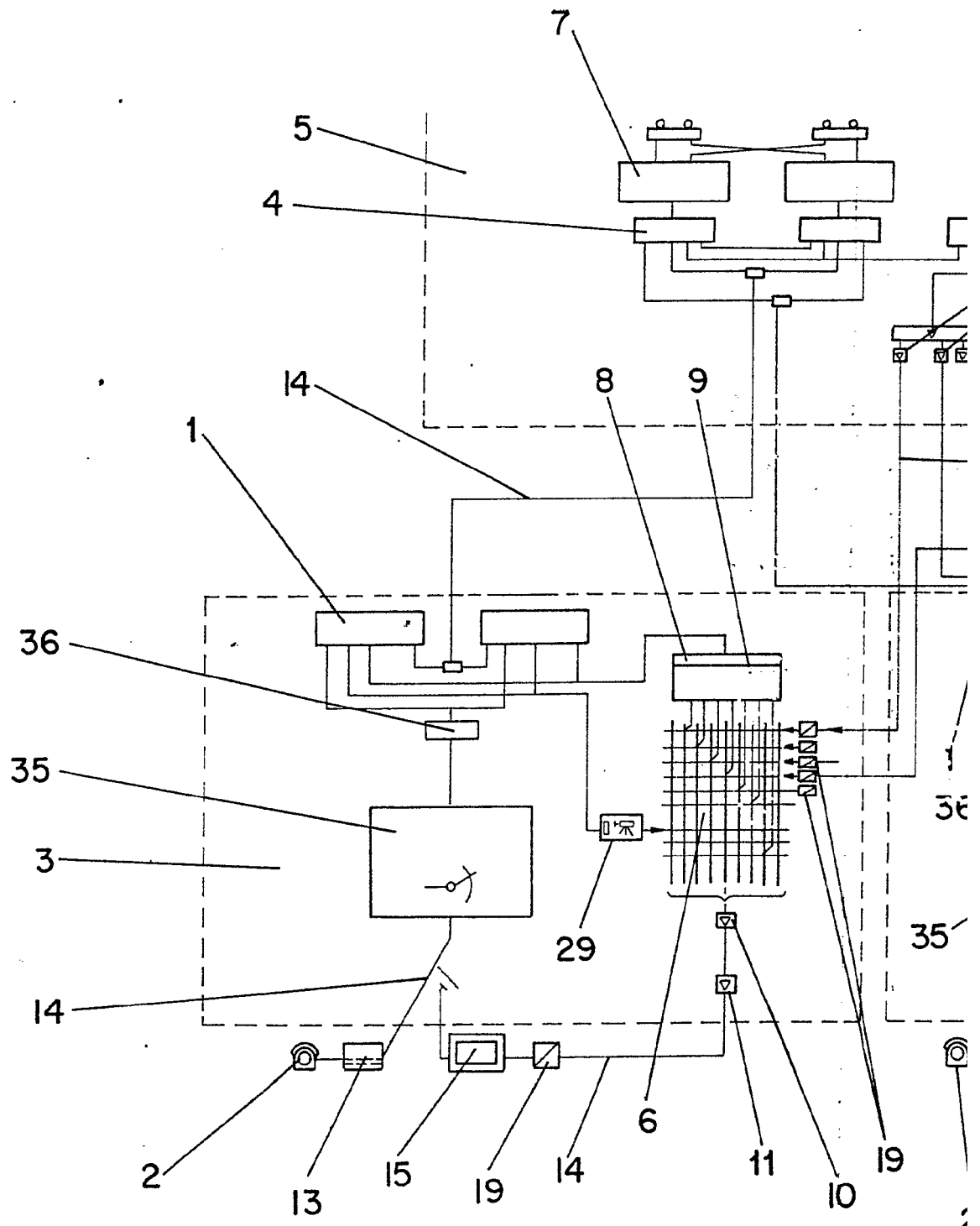
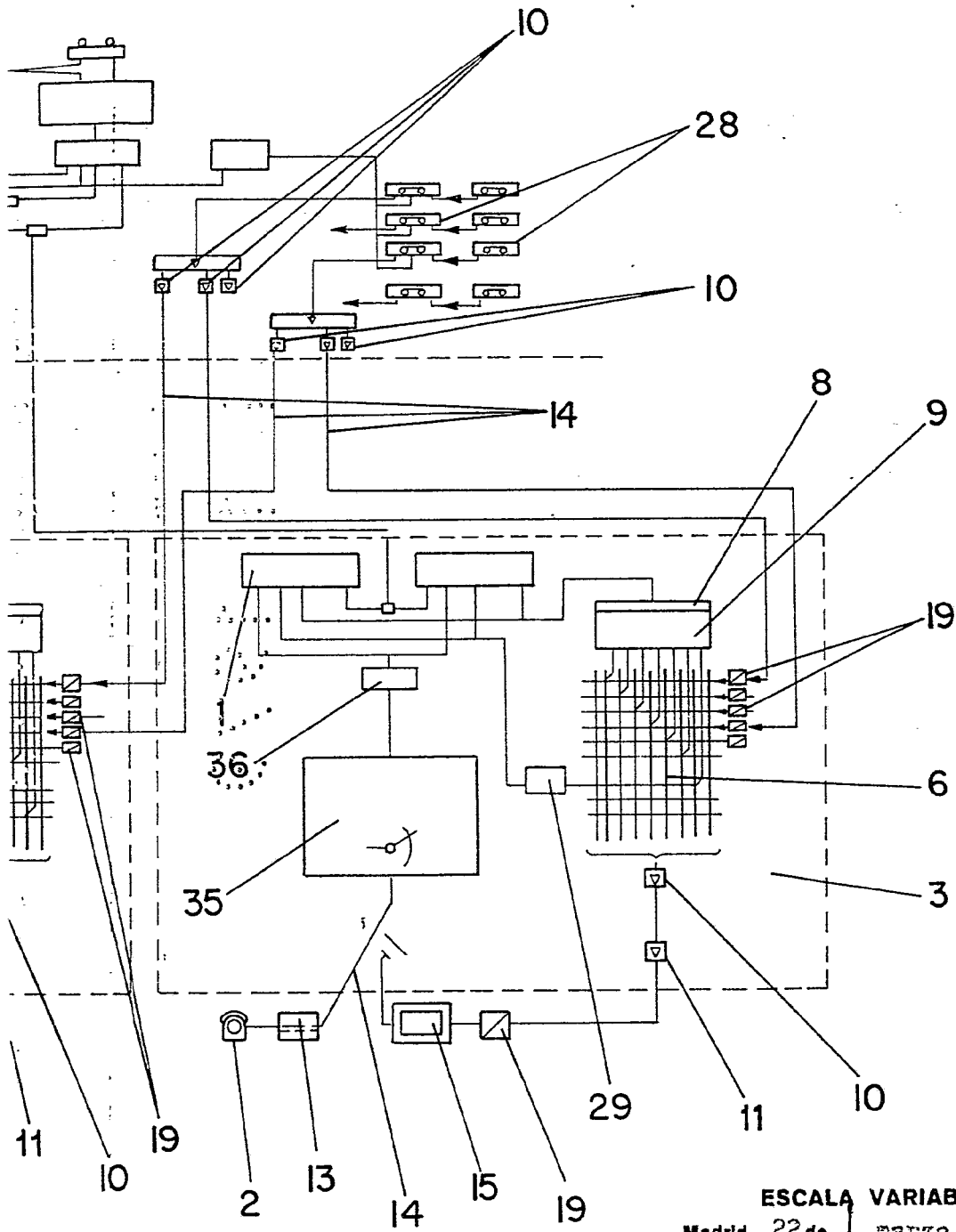


FIG - 1



ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de marzo de 1978
BERNARDO UNGRIA
P. P.

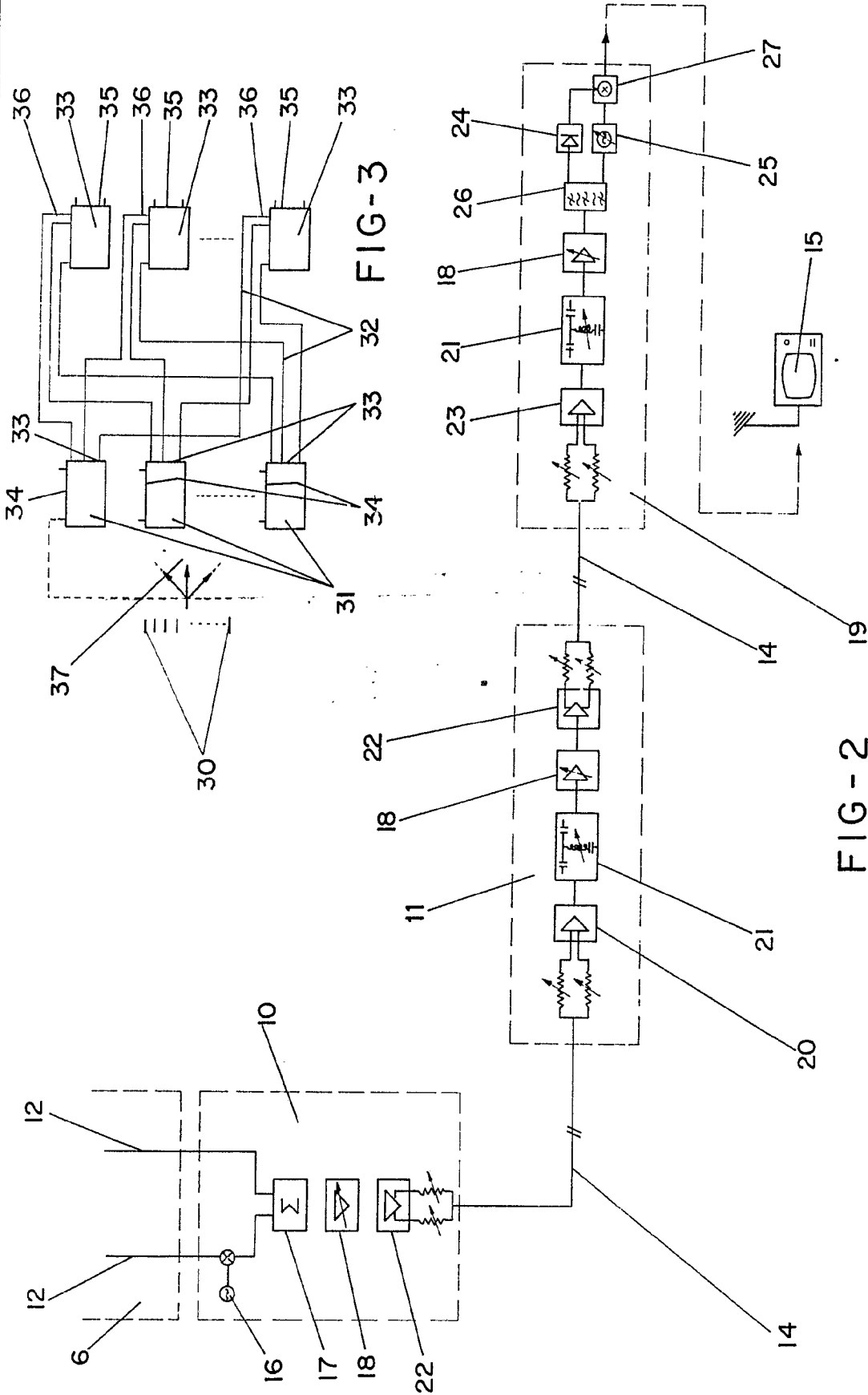


FIG-2

FIG-3

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 22 de Mayo de 1971
 BERNARDO DINGRÍA
 P. P.

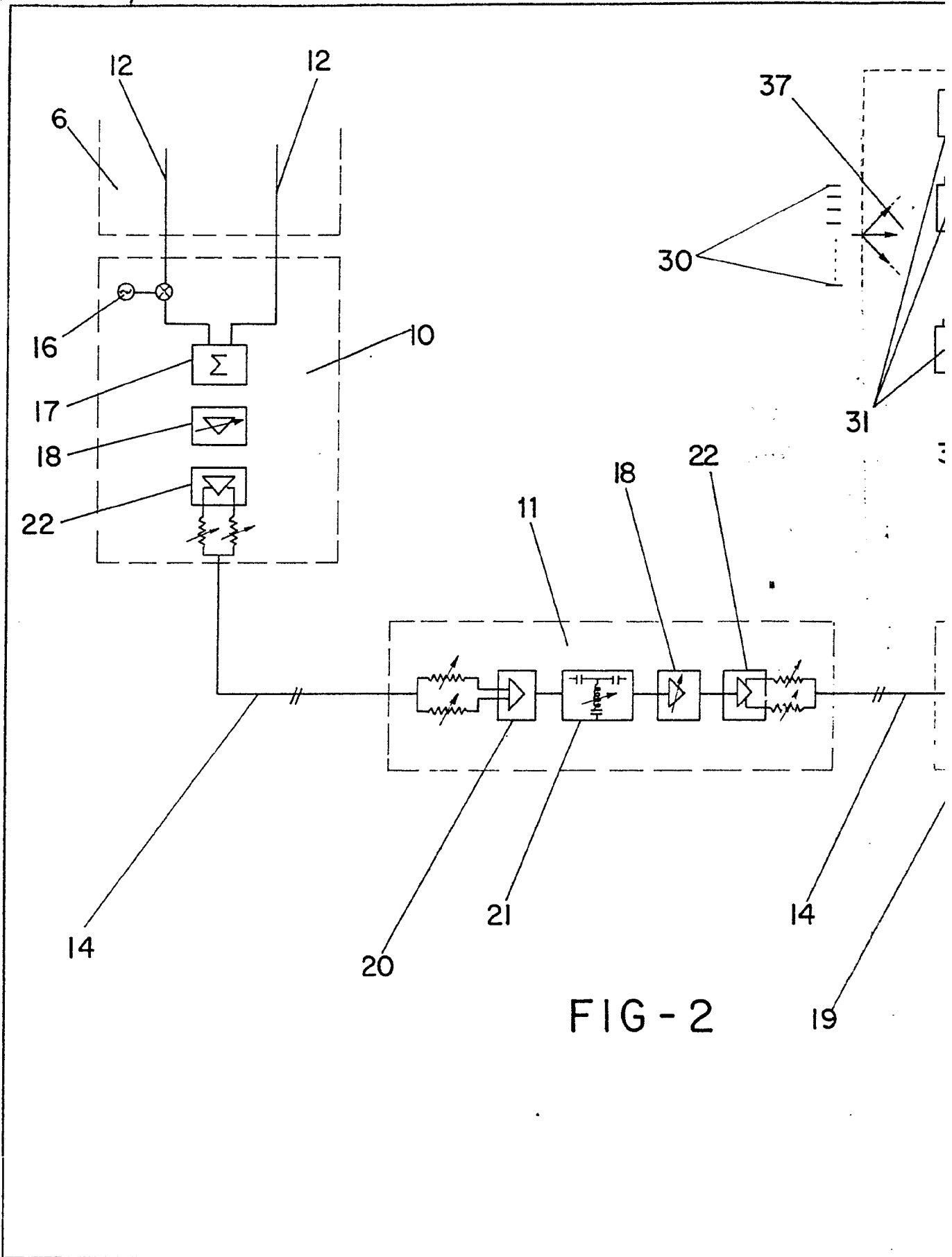


FIG - 2

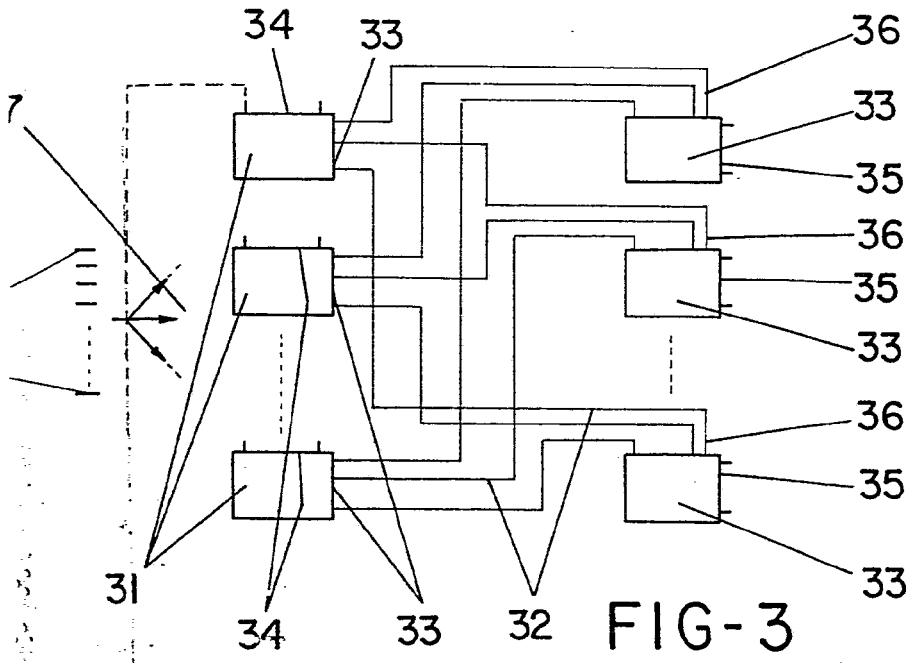
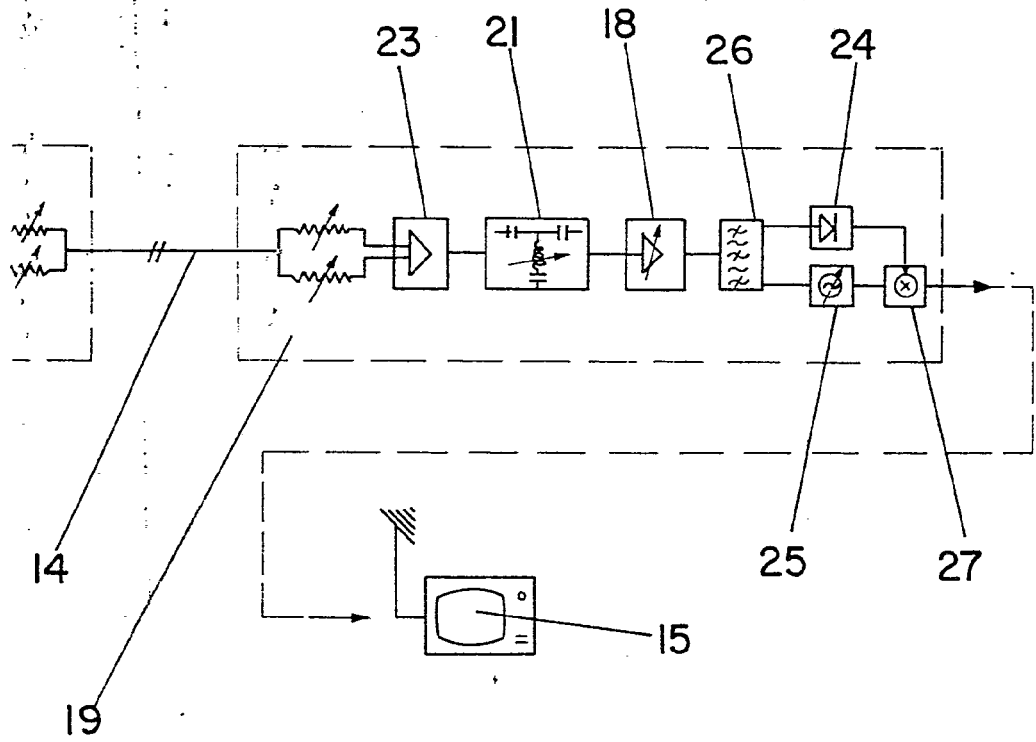


FIG-3



ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de marzo de 1978

BERNARDO UNGRIA

P. P.

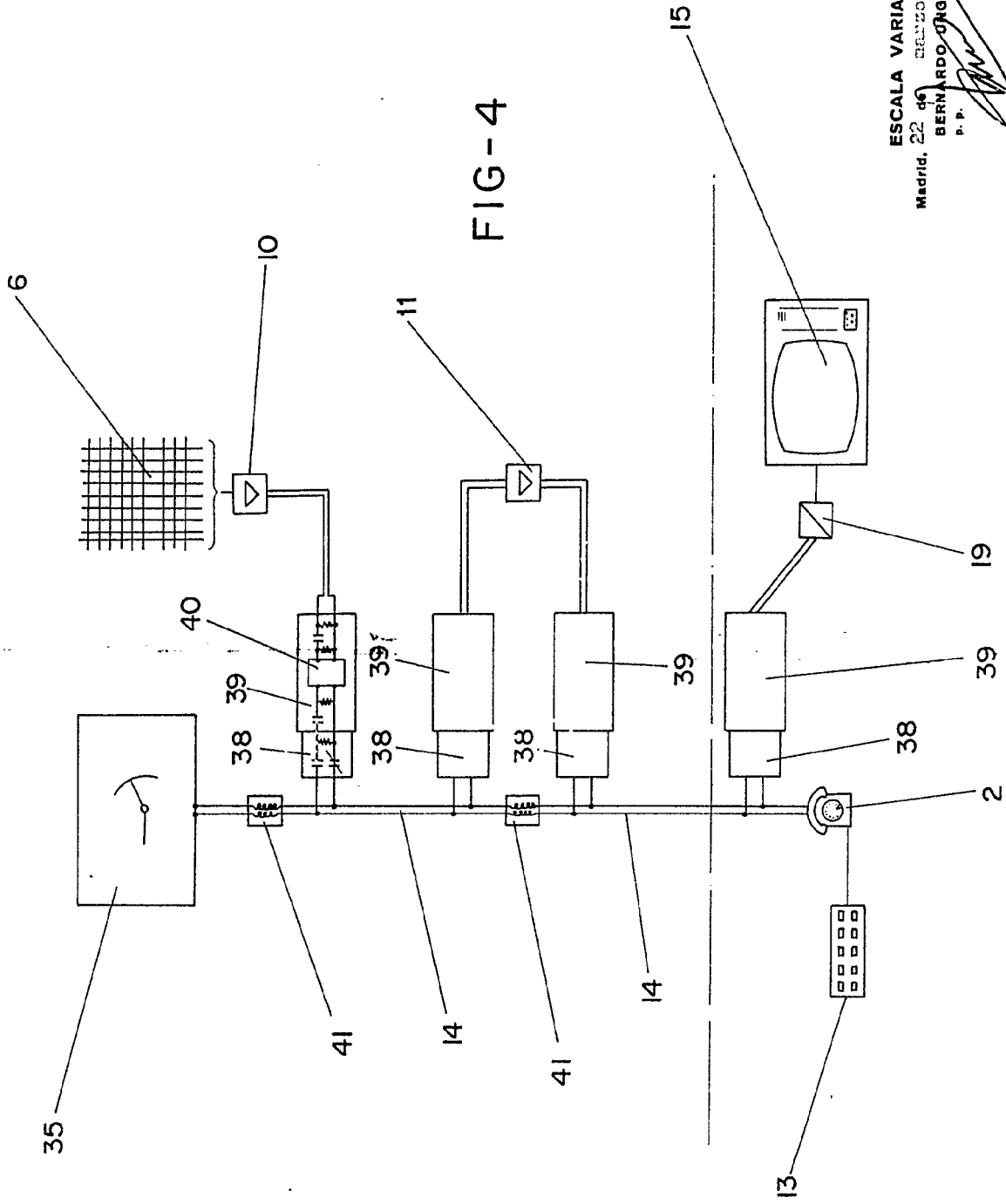
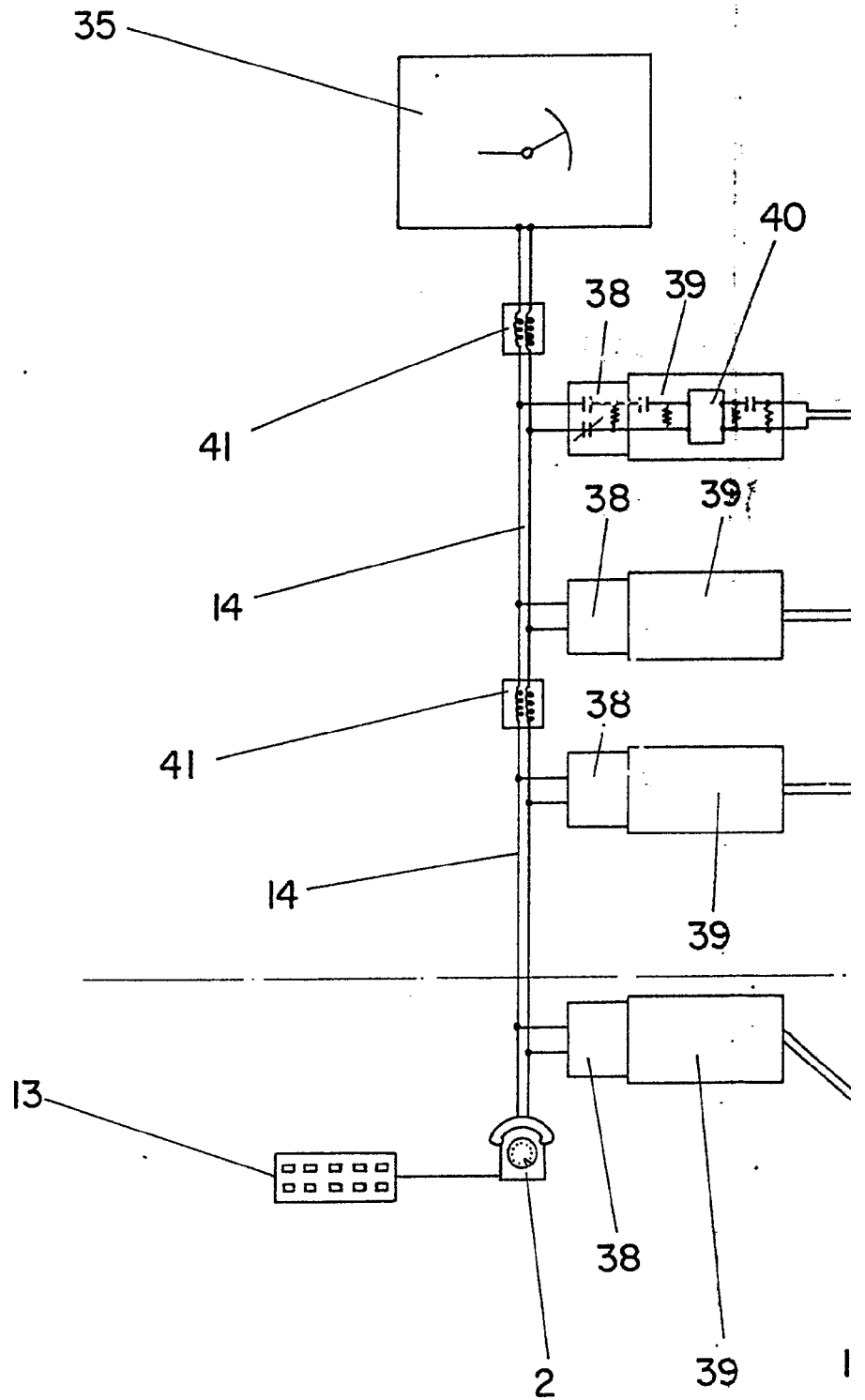


FIG-4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de JUNIO de 197
BERNARDO ONGRÍA
P. P.



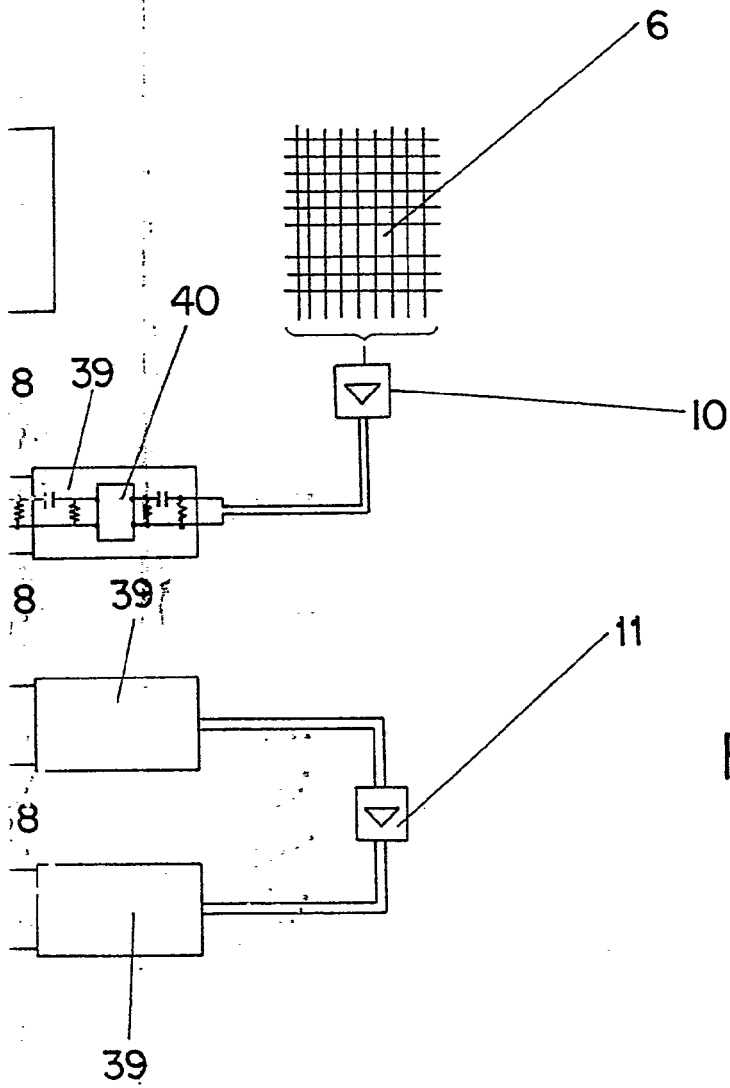
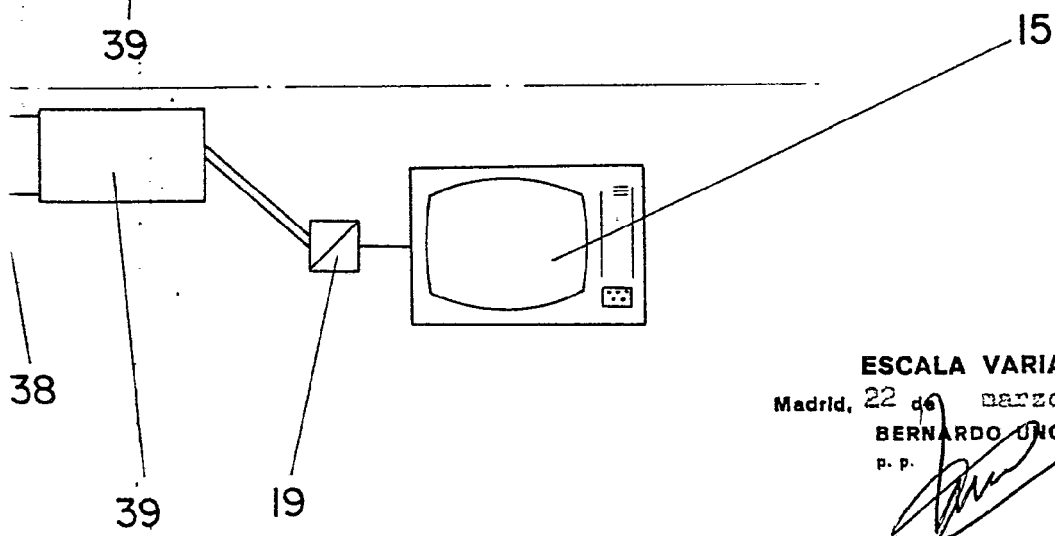


FIG-4



ESCALA VARIABLE

Madrid, 22 de MARZO de 1970

BERNARDO UNGRIA

P. P.

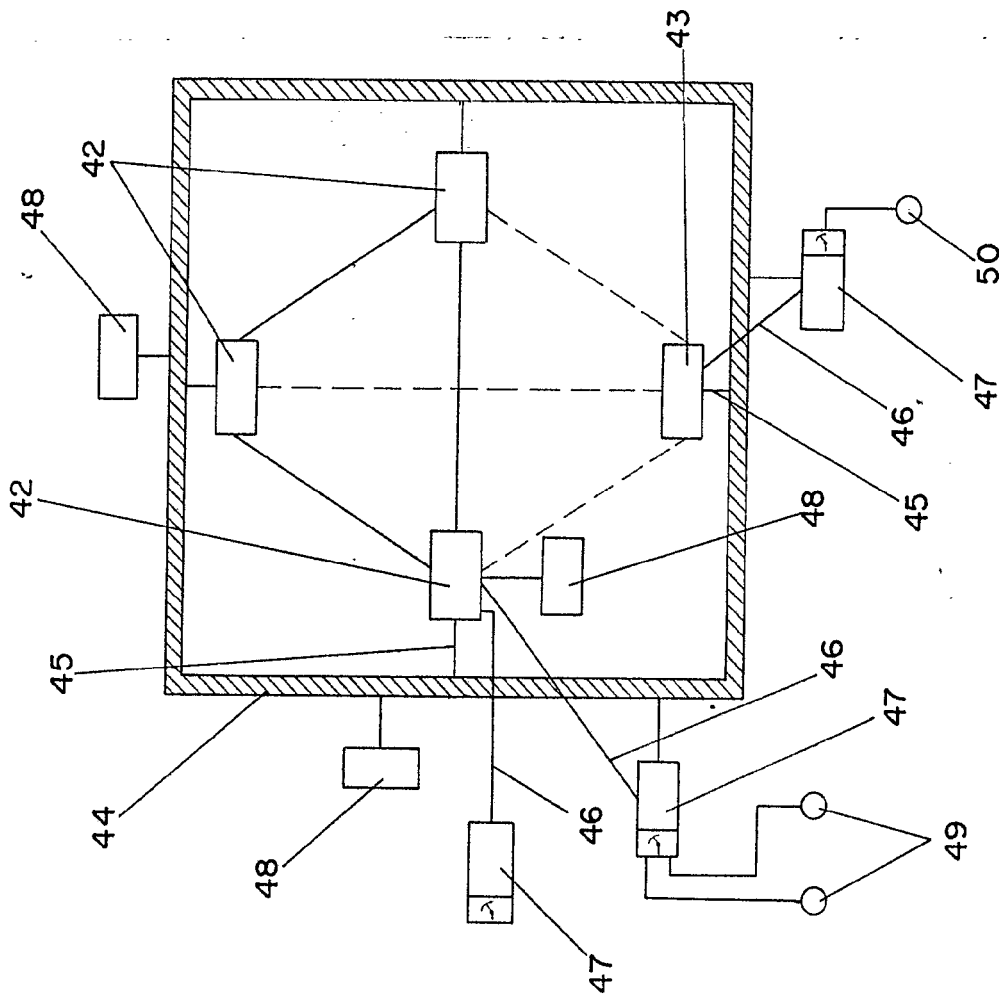


FIG-5

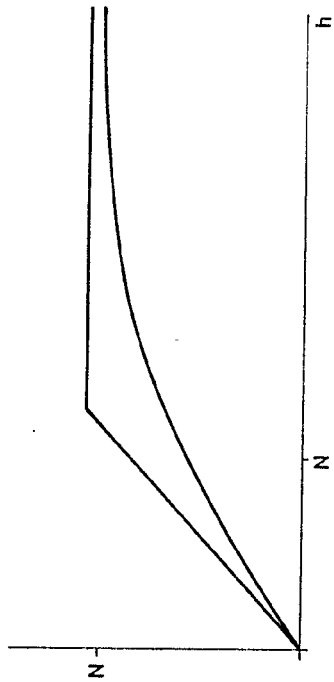


FIG-6

ESCALA VARIABLE
de
Bernardo Ungria
P.º P.º
Madrid, de 197

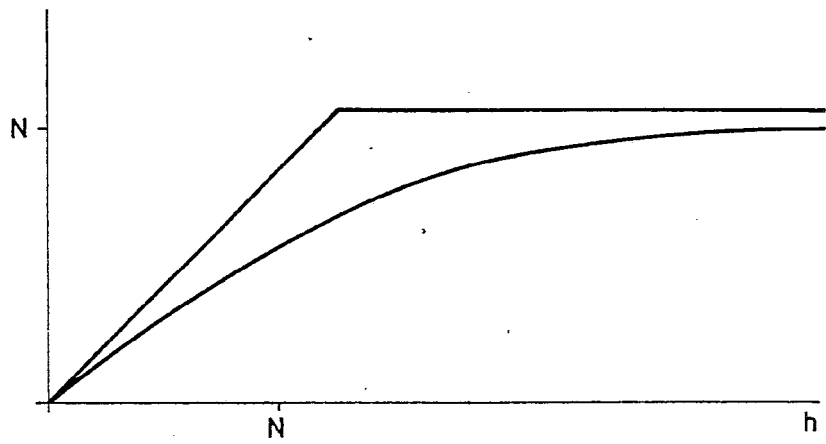
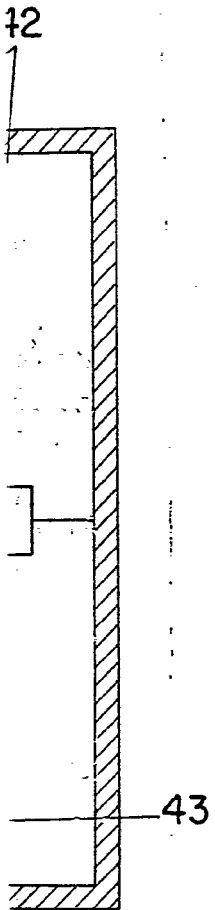


FIG-6

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 de Mayo de 1970
BERNARDO UNGRIA
P. P.