

CLE1

DESCRIPCION

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un equipo electrónico destinado a constituir un elemento puente entre una red de radiotelefonía celular y uno o varios aparatos convencionales, de manera que es posible realizar llamadas salientes y recibir llamadas entrantes en tales aparatos electrónicos convencionales utilizando la citada red de radiotelefonía celular.

Así pues y en esencia, el equipo que se preconiza actúa frente a la red telefónica pública como un terminal de servicio de radiotelefonía móvil celular, a la vez que cara al abonado o usuario se comporta como si de una línea telefónica "física" se tratara, de manera que puede conectar a dicho equipo cualquier aparato terminal como teléfonos, teléfonos públicos, telefax, ordenadores, etc., en condiciones funcionales y eléctricas análogas a las de una verdadera línea telefónica procedente de la central local de conmutación.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el equipo que se preconiza resulta especialmente idóneo para ser utilizado en sistemas de telefónica rural, teléfonos públicos en móviles, locutorios y teléfonos semi-fijos, teléfonos de emergencia, líneas telefónicas de respaldo a sistemas de comunicaciones, sistemas de alarma por línea telefónica, etc.

Antecedentes de la invención

Aunque la idea básica de la radio celular se originó en los laboratorios Bell en 1947, hasta comienzos de 1980 no se puso en práctica el primer sistema por razones tecnológicas principalmente. La principal ventaja de un sistema celular sobre otros sistemas móviles de radio es su capacidad para manejar mayores cargas de tráfico debido a la reutilización eficiente de las frecuencias disponibles en el aspecto de radio.

El área a cubrir se divide en un número de áreas pequeñas (células). Cada célula se equipa con su propia estación radio base. Las células están agrupadas en "claustros" y el número de canales radio disponibles es distribuido en el grupo de células de manera que esta distribución de repite en toda la zona de cobertura. Esta técnica permite la reutilización de los radio canales.

El número de células en un "claustro" tiene que ser determinado de forma que pueda repetirse de forma no interrumpida en el área de cobertura. Solamente algunas configuraciones lo permiten. Los claustros típicos se basan en 4, 7, 12 ó 21 células.

El número de células en cada claustro tiene significativa importancia en la capacidad total del sistema. Cuanto menor es el número de las células, mayor es el número de canales por célula y en consecuencia el tráfico es más alto. Sin embargo debe buscarse el punto de equilibrio. Si se utilizan más canales por célula y el tamaño del claustro es menor (menos células), la distancia entre las células que utilizan los mismos canales es menor con la consecuencia de que la interferencia entre claustros adyacentes aumenta (interferencia cocanal).

El número total de canales por célula (y en consecuencia el tráfico) depende del número de canales disponibles y el tipo de claustro, a saber:

Número de canales por célula:

$$\frac{\text{Número total de canales}}{\text{Claustro (4, 7, 12, 21)}}$$

Sin embargo, el tráfico de una área en particular puede ser aumentado (cuidando los problemas de interferencia) si se reduce el tamaño de la célula, de manera que aumenta el número total de radiocanales disponibles en el área.

Las estaciones de base ubicadas en el centro de cada célula están unidas a una central de conmutación, que en esencia es una central telefónica de conmutación modificada para el sistema celular. Una red celular consistirá en la práctica en varias centrales de conmutación interconectadas entre sí. Esta configuración permite la realización completa de los distintos tipos de llamada como son llamadas de móvil a fijo, de fijo a móvil y de móvil a móvil.

El sistema celular incluye dos prestaciones importantes a la hora de permitir el mantenimiento de las comunicaciones con el móvil. La primera de ellas se denomina "registro" y se trata de la facultad del sistema para conocer la ubicación del móvil en todo momento dentro de la zona de cobertura.

La segunda característica es la capacidad del sistema para realizar el cambio de célula sin pérdida de la comunicación.

Dentro del sistema, se reservan un número de canales radio como canales de señalización. Adicionalmente la red se divide en un número de áreas de tráfico, cada área consiste en un grupo de células. La estación de base genera un código de identificación correspondiente con el área de tráfico a la que pertenece, como parte de la información transmitida por los canales de señalización.

El abonado móvil que viaja a lo largo de la red, monitoriza el canal de señalización cuya emisión es más potente. Como el móvil se desplaza de una célula a la siguiente, detecta un deterioro en la calidad de recepción en el canal común de señalización utilizado y en consecuencia comienza la búsqueda de otro canal con señal más potente.

Una vez que el móvil ha sintonizado la nueva señal, hay dos opciones posibles. La primera es que habiendo cambiado la célula no se abandone el área de tráfico. En este caso, en lo que respecta al registro no se toma ninguna iniciativa.

La segunda opción es que el móvil no haya cambiado únicamente de célula, sino también de área. En este caso el móvil transmite su identificación a la nueva estación de base, que transfiere la información al centro de conmutación. De esta manera el móvil ha registrado su ubicación de manera que la red es capaz de encaminar la llamada hacia el móvil de manera rápida y eficiente.

La segunda característica del sistema celular se denomina "in-call hand-off". A medida que el móvil se mueve en el área de cobertura, puede cruzar la frontera entre células mientras la llamada está en progreso. Puesto que la conversación no se interrumpe hasta que se cambia de célula, la estación de base supervisa la señal recibida del móvil y detectará cualquier deterioro de la señal

en los bordes de la célula. En este momento la estación de base informará al móvil que el cambio de célula (hand-off) es necesario. La central de conmutación ordena a las estaciones de base de las células adyacentes que supervisen la señal del móvil y elige la mejor célula a la que transferir la llamada. En la nueva célula se busca un canal de conversación libre y se instruye al móvil, todavía en la célula original, para que seleccione el nuevo canal. La parte final de la conmutación de célula dura típicamente menos de medio segundo y el usuario no percibe apenas nada extraño.

Esta pequeña interrupción de la voz no afecta a la conversación pero sí a la transmisión de datos. En consecuencia los dos equipos de transmisión de datos deben de incluir protocolos de detección y corrección de errores para garantizar la integridad de la información.

De los distintos sistemas de telefonía celular, destacan el AMPS, el TACS y el NMT, siendo el TACS una derivación del AMPS.

Las características constructivas y operativas de los teléfonos utilizables en los sistemas celulares difieren notablemente de los equipos terminales conectables a la red telefónica, lo cual impide la traslación directa de estos tipos de equipos para la provisión del servicio telefónico básico en condiciones equivalentes al usuario respecto a las líneas telefónicas físicas.

Para comprender mejor esto, debemos conocer algo más sobre el radio teléfono celular, sus componentes básicos y operación.

Hay varios tipos de teléfonos celulares, incluyendo teléfonos de coche, portátiles y de bolsillo. Todos ellos cuentan con tres componentes esenciales:

- Microteléfono.
- Transceptor radio.
- Antena.

El microteléfono contiene todos los elementos de interacción con el usuario : transductores acústicos, teclado de marcación y de funciones (repetición de marcación, envío, borrado, memoria, final, ...) y visualizador. En realidad el microteléfono contiene también la unidad de control de todo el radioteléfono y comanda el resto del equipo.

El transceptor consiste en un radio transmisor y receptor que utiliza un sintetizador de frecuencia para sintonizar cualquier canal radio del sistema celular. La unidad lógica del transceptor interpreta los comandos emitidos por el microteléfono y gestiona los circuitos radio. Se comunica también con las estaciones de base para establecer las conexiones, determinar las frecuencias adecuadas y coordinar el cambio de célula. En las instalaciones de automóvil el transceptor se materializa en una caja que se instala fuera del habitáculo de pasajeros. El transceptor presenta interfaces de conexión al microteléfono, a la antena y a la energía. En instalaciones de automóvil los radiotelefonos se alimentan de la batería del coche (12 voltios).

La antena es un elemento crítico y su tipo y emplazamiento determinan la calidad de transmisión y recepción. La variedad de tipos de antenas abarca antenas de techo, magnéticas, sobre cristal, de elevada ganancia, flexibles y de bobina en fase.

Las antenas de montaje en techo proporcionan generalmente la mejor calidad de transmisión y recepción en las instalaciones en automóvil debido a que el techo del vehículo sirve de plano de tierra.

Las antenas magnéticas presentan la ventaja de no requerir la realización de taladros en su instalación. La base de la antena contiene un imán permanente que la fija a la superficie metálica del vehículo.

Las antenas de bobina en fase, llamadas también "cola de cerdo" incrementan la eficiencia de antena en torno a un 50%.

En instalaciones fijas pueden utilizarse antenas direccionales tipo "Yagui" que incrementan notablemente la calidad de transmisión y recepción y permiten ubicar terminales fuera del radio nominal de las células para los móviles.

El microteléfono del teléfono celular contiene varias teclas de función e indicaciones luminosas que no se encuentran en los teléfonos habituales. Estas teclas son:

- Envío (Send).
- Final (End).
- Borrado (Clear).
- Función (Func.).
- Bloqueo (Lock).

La tecla de "envío" activa el proceso de marcación después de que el usuario ha introducido el número telefónico con el teclado de marcación. La tecla "final" termina la llamada en curso. La tecla "borrado" elimina la última operación no concluida. La tecla "función" selecciona las prestaciones a las que se accede por el teclado numérico. La tecla "bloqueo" funciona como mecanismo de seguridad para prevenir el acceso no autorizado. El usuario debe introducir un código de acceso.

Los teléfonos celulares no se utilizan de la misma manera que los teléfonos convencionales. En primer lugar, los usuarios que llaman por la red celular no escuchan el tono de invitación a marcar cuando toman (descuelgan) el microteléfono. La conexión no se establece hasta que el número telefónico es introducido y la tecla de "envío" se ha presionado. La única señal audible que el usuario percibe es la de llamada u ocupado una vez que la conexión ha sido establecida. Sucedió esto, ya no hay diferencias entre una llamada telefónica celular y otra convencional. Para finalizar la llamada, el usuario celular debe utilizar la tecla "final".

En los teléfonos celulares no existen impulsos de cómputo, la información del costo de la llamada es una prestación que los equipos pueden incluir, registrada electrónicamente en su unidad de control.

Descripción de la invención

El equipo que la invención propone permite, como anteriormente se ha dicho, el acoplamiento a una red de radio-telefonía celular de uno o varios aparatos telefónicos convencionales, acoplamiento que hasta la fecha resultaba imposible, con lo que quedan anuladas las limitaciones funcionales y de prestaciones de los equipos telefónicos celulares, al dejar de ser incompatibles con los aparatos telefónicos convencionales, permitiendo aprovechar las infraestructuras de las redes celulares (medios de transmisión y conmutación), para aplicaciones de extensión de servicio telefónico básico en áreas rurales y de extrarradio, donde el establecimiento

de líneas "físicas" resultaría muy costoso.

De forma más general el equipo posibilita la instalación inmediata de una línea telefónica convencional allí donde se disponga de la cobertura radioeléctrica de las redes celulares.

Para ello y de forma más concreta dicho equipo está estructurado a partir de una unidad transceptora, unidad electrónica que realiza de interface del microteléfono al sistema celular telefónico, microteléfono que normalmente no será utilizado con la unidad transceptora, sino exclusivamente en actuaciones de servicio por parte de la compañía, para lo que el equipo estará dotado de la correspondiente caja de conexiones, estando a su vez conectada a la citada unidad transceptora un interface vocal, capaz de dialogar con dicha unidad utilizando su mismo protocolo, a fin de proporcionar una línea telefónica con las mismas características de corriente bucle, todo de invitación a marcar, corriente de llamada, etc., aquella línea telefónica normal.

El equipo incorpora además un interface de tarificación, consistente en una tarjeta electrónica capaz de recibir la línea telefónica proporcionada por el interface vocal, recibir las señales lógicas proporcionadas por dicho interface vocal y posterior tratamiento para comenzar a generar la tarificación, generación de los impulsos de tarificación necesarios para el cobro en teléfonos públicos, generación de la propia alimentación necesaria en la tarjeta e incorporación del circuito de carga de la batería, conmutación y supervisión de la misma ante la ausencia de alimentación exterior.

La fuente de alimentación y una batería completan el equipo, consistiendo la fuente de alimentación en una tarjeta electrónica que proporciona alimentación necesaria para el funcionamiento de cada uno de los componentes del equipo a partir de la tensión de red, mientras que la batería tiene como finalidad proporcionar autonomía al equipo ante posibles interrupciones en la alimentación eléctrica exterior.

El equipo está dotado además, como es evidente, de una antena para conexión con la red de radiotelefonía celular que puede ser interior o exterior y en cualquier caso está conectada a la unidad transceptora.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra un diagrama correspondiente a la estructura de un sistema de radiotelefonía celular convencional.

La figura 2.- Muestra, según un diagrama de bloques, el equipo que constituye el objeto de la presente invención y que permite acoplar a un sistema de radiotelefonía celular como el de la figura 1, uno o varios teléfonos convencionales.

La figura 3.- Muestra, según una representación esquemática en alzado frontal, el establecimiento del equipo de acoplamiento que la invención propone en el seno de la correspondiente caja o carcasa, que aparece en situación de apertura.

La figura 4.- Muestra, según una perspectiva frontal, el conjunto de la figura anterior, y enteramente cerrado.

La figura 5.- Muestra, finalmente, un ejemplo de utilización práctica del equipo de acoplamiento para extensión del servicio telefónico con línea celular de abonado.

Realización preferente de la invención

A la vista de estas figuras y más concretamente de la figura 2, puede observarse como el equipo de acoplamiento que se preconiza está estructurado a partir de una unidad transceptora (1), consistente en una unidad electrónica que realiza la interface del microteléfono (2) al sistema celular telefónico. Esta unidad transceptora (1) posee un conector para entrada de alimentación, un conector hembra TNC para conexión de la antena exterior (3) y un conector sub-D para su conexión al citado microteléfono (2), alimentándose preferentemente con una tensión en corriente continua de 13 voltios, a través de la interface de tarificación (4), de la que se hablará seguidamente, a través de la línea de alimentación (5), tensión que es proporcionada por una fuente de alimentación (6) asistida por una batería (7) actuante en caso de fallo en la alimentación de la red general (8) distribución de energía eléctrica.

El citado microteléfono (2) no constituye un verdadero componente estable del equipo, sino que va a ser utilizado exclusivamente en actuaciones de servicio por parte de la compañía, a cuyo efecto el equipo cuenta con una caja de conexiones (9) que posee un cable que la relaciona con el citado conector sub-D de la unidad transceptora (1), no siendo esta caja de conexiones (9) accesible por el abonado.

El equipo incorpora además un interface vocal (10) consistente en una tarjeta electrónica que, conectada a la unidad transceptora (1), puede dialogar con ésta utilizando su mismo protocolo a fin de proporcionar una línea telefónica con las mismas características de corriente de bucle, todo de invitación a marcar, corriente de llamada, etc. de una línea telefónica normal.

Esta unidad se alimenta de una tensión de 13 voltios en corriente continua, a través de la unidad transceptora (1) y proporciona también para la fuente de alimentación (6), o en su defecto por la batería (7).

El interface vocal (10) posee un conector BELL hembra para su conexión con la interface de tarificación (4), un conector sub-D para su conexión mediante un cable apropiado a la unidad transceptora (1), un interruptor de encendido, un jack para conexión de señales lógicas con el interface de tarificación (4) y unos indicadores LED de señalización.

En cuanto a la interface de tarificación (4), está también materializada en una tarjeta electrónica, capaz de realizar las siguientes funciones:

- Recepción de la línea telefónica proporcionada por la interface vocal (10).
- Recepción de las señales lógicas proporcionadas por la interface vocal (10) y posterior tratamiento para comenzar a generar la tarificación.
- Generación de los impulsos de tarificación de 12 KHz necesarios para el cobro en teléfonos públicos.

- Generación de la alimentación de 5 voltios en corriente continua necesaria para la propia tarjeta.

- Incorporación del circuito de carga de la batería (7), conmutación y supervisión de la misma ante la ausencia de alimentación exterior (8).

La fuente de alimentación (6) consiste también en una tarjeta electrónica que proporciona la alimentación necesaria para el funcionamiento del equipo. Concretamente proporciona una corriente continua de 15 voltios a partir de los 220 voltios en corriente alterna de la red general (8) de suministro eléctrico, o en su caso 110 a la interface de tarificación (4), desde donde se proporciona alimentación al resto del equipo.

La batería (7), sellada y destinada a proporcionar autonomía al equipo, es cargada por un circuito ubicado en la interface de tarificación (4).

Una regleta de conexiones ubicada en una tarjeta electrónica interconecta la fuente de alimentación (6) con la interface de tarificación (4) a la vez que posee regletas para conexiones internas del equipos y conexiones al exterior.

El equipo puede estar equipado con antena (3) interior, omnidireccional de 0 dB, acoplada al mueble del equipo o alternativamente con una antena exterior. En cualquier caso la antena (3) se conectará a la unidad transceptora (1) mediante un conector TNC macho.

El equipo así estructurado y tal como se muestra en la figura 3, estará alojado en el interior de una caja o carcasa (11), con su correspondiente puerta (12) de cierre hermético, de la que emergerá superior y también herméticamente la antena (3) y que estará provista interiormente de una entrada (13) para la alimentación (8), y otra (14) para conexión del teléfono (15) o de cualquier otro tipo de aparato conectable a una línea telefónica, como por ejemplo un ordenador (16), un fax, etc. Concretamente en la figura 5 se ha representado un ejemplo de utilización práctica del equipo de acoplamiento, para extensión del servicio telefónico con una línea celular de abonado, figura en la que aparece representado un determinado ejemplo práctico de la instalación de la antena receptora (3), y alguno de los posibles aparatos conectables a dicha línea de abonado.

El caso concreto de un teléfono (15) y para efectuar una llamada saliente, el usuario descolgará el microteléfono de su terminal y el sistema, a detectar cierre del bucle, proporcionará la invitación a marcar (todo continuo de 400 Hz). En caso de imposibilidad de enlace con la red celular (sin servicio), el tono emitido será de ocupado.

Tras oír el tono de invitación, el usuario procederá a marcar el número telefónico de destino. Tras la marcación del primer número, cesa el tono de invitación a marcar.

El final de la marcación será decidido por el equipo al vencimiento de un tiempo sin nuevas cifras marcadas. Con este procedimiento, que no involucra al usuario, se mantiene el hábito de marcación de los teléfonos convencionales.

A partir de la marcación, el usuario esperará hasta completar la llamada (señales de llamada y descolgado del abonado llamado). Tras las conversaciones, finalizara la llamada colgando el auri-

cular.

Cuando se trate de llamadas entrantes, a la recepción de una llamada entrante, el equipo generará la señal de timbre (nominalmente 60 vef., 20 Hz.), que causará la percepción acústica del timbre del teléfono conectado a la línea.

El descolgado del teléfono completará la conexión a través de la red celular. Una vez finalizada la conversación, el colgado del auricular terminará la llamada.

Cuando se trate de comunicaciones de datos, el sistema permite utilizar la red celular para transmisión de datos de manera similar a la de la línea telefónica. Sin embargo, el enlace radio está sujeto a perturbaciones por "desvanecimiento" (fading) y pérdidas momentáneas por conmutación de células (hand-off) en el caso de móviles. También, el tramo de red hasta el abonado estará afectado por las situaciones de pérdida de información inherentes a la red telefónica conmutada (ruido y chasquidos).

Todo ello exige de la transmisión de los datos procedimientos que protejan la integridad de la información. En general los protocolos utilizados por equipos con modems son adecuados para el caso.

En el aspecto de tarificación de llamadas, el equipo puede generar impulsos de cómputo en su interface de línea telefónica hacia las terminales conectados a él. Esta prestación es particularmente útil cuando se proporciona servicio telefónico de uso público.

El procedimiento utilizado por el equipo se basa en la retransmisión de la información de tarifa hacia el interfaz telefónico a partir de los datos proporcionados por la red. Para ello es necesario que ésta incluya en la señalización al terminal celular dicha información.

En el sistema ETACS, la información de tarifa de una llamada en particular se incluye en una secuencia de 10 bits dentro de la señalización de base a terminal celular.

Dicha palabra contiene el intervalo entre impulsos (pasos de contador) expresado en décimas de segundo. El transceptor celular tiene acceso a dicha información y puede utilizarla para acumular contadores de unidades de cómputo.

El equipo se vale de la información de tarifa proveniente de la red y procesada por el transceptor para reconstituir el régimen de impulso de cómputo y modular una señal de 12 KHz, superpuesta a las tensiones continuas y alternas del bucle en el interfaz telefónico, de manera que los equipos terminales dotados de receptor de impulsos de cómputo de 12 KHz puedan utilizar este procedimiento para tasar las llamadas.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre y cuando ello no suponga una alteración a la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha descrito esta memoria deberán ser tomados siempre con carácter amplio y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de acoplamiento a una red de radiotelefonía celular de uno o varios aparatos telefónicos convencionales, esencialmente **carac-**
terizado por estar constituido a partir de una
 unidad transceptora (1), consistente en una
 unidad electrónica que realiza la interface del micro-
 teléfono (2) con el sistema celular telefónico, a
 través de la correspondiente antena (3), unidad
 transceptora a la que está conectado un interface
 vocal (10) consistente en una tarjeta electrónica
 capaz de dialogar con la unidad transceptora (1)
 utilizando su mismo protocolo, a fin de propor-
 cionar una línea telefónica con las mismas ca-
 racterísticas de corriente de bucle, tonos de in-
 vitación a marcar, corriente de llamada, etc., de
 una línea telefónica normal, habiéndose previsto
 que en dicho equipo participe también un inter-
 face de tarificación (4), consistente en una tar-
 jeta electrónica que realiza las funciones de re-
 cepción de la línea telefónica proporcionada por
 la interface vocal (10), recepción de las señales
 lógicas proporcionadas por la interface vocal (10)
 y posterior tratamiento para comenzar a gene-
 rar la tarificación, generación de los impulsos de
 tarificación necesarios para el cobro en teléfonos

públicos, generación de la alimentación para la
 propia tarjeta (4) e incorporación del circuito de
 carga de una batería (7) complementaria de una
 fuente de alimentación (6) que, conectada a la
 tensión de red (8) es capaz de generar la corriente
 continua, a la tensión necesaria, para la alimen-
 tación de los diferentes elementos integrantes del
 equipo, conectándose también al citado interface
 de tarificación (4) en o los diferentes aparatos (15)
 telefónicos o de otro tipo.

2. Equipo de acoplamiento a una red de ra-
 diotelefonía celular de uno o varios aparatos te-
 telefónicos convencionales, según reivindicación 1^a,
caracterizado porque la unidad transceptora (1)
 está provista de una caja de conexiones (9), inac-
 cesible para el usuario, a través de la que se co-
 necta dicha unidad el microteléfono (2) en prue-
 bas de servicio por parte de la compañía.

3. Equipo de acoplamiento a una red de ra-
 diotelefonía celular de uno o varios aparatos te-
 telefónicos convencionales, según reivindicaciones
 anteriores, **caracterizado** porque la antena (3)
 puede ser interior, omnidireccional acoplada al
 mueble o caja (11) del equipo, u opcionalmente
 exterior al mismo, convenientemente conectada
 en cualquier caso a la unidad transceptora (1).

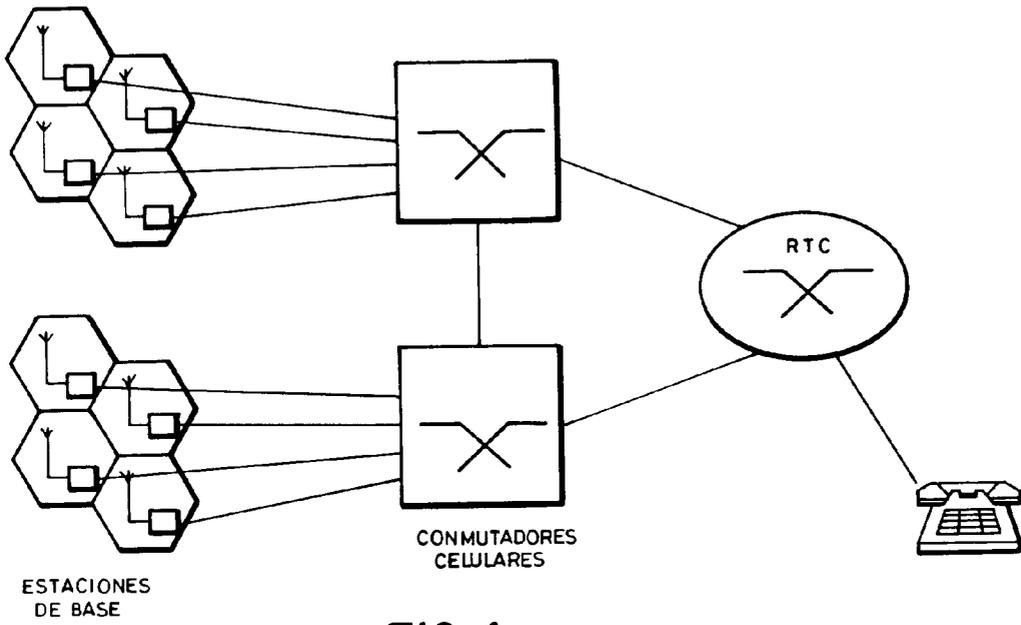


FIG.-1

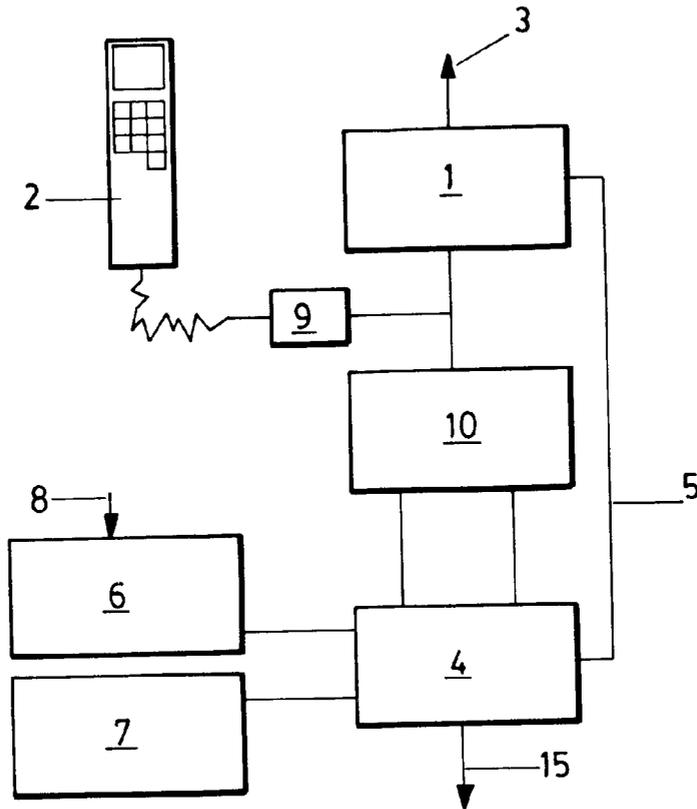


FIG.-2

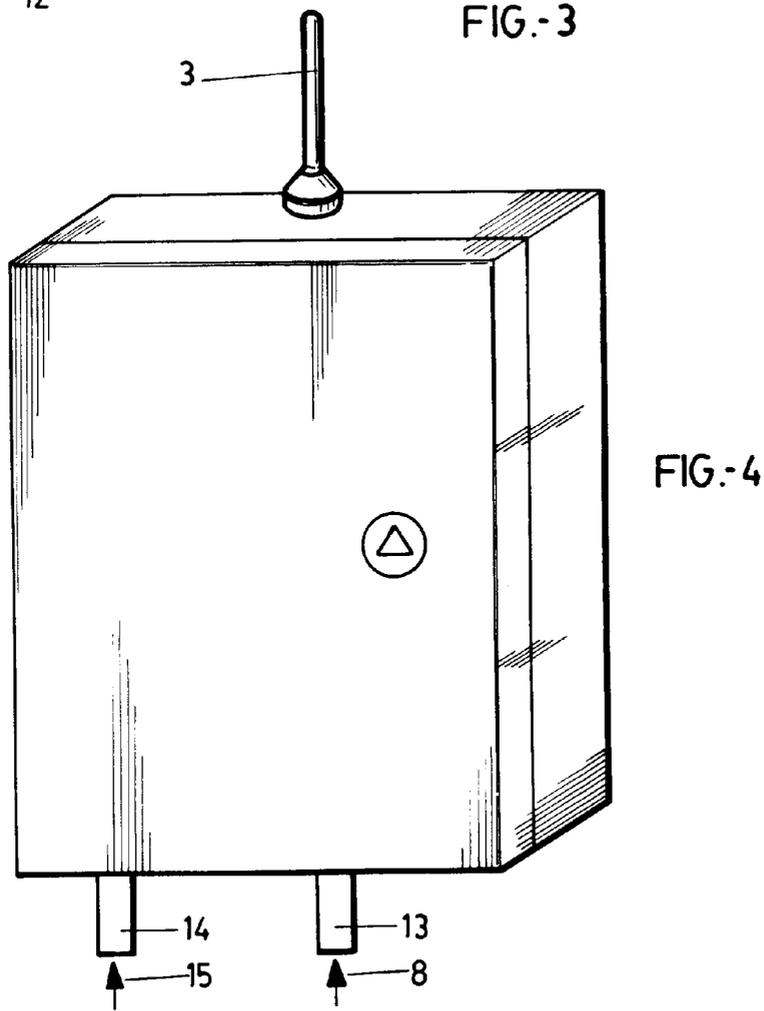
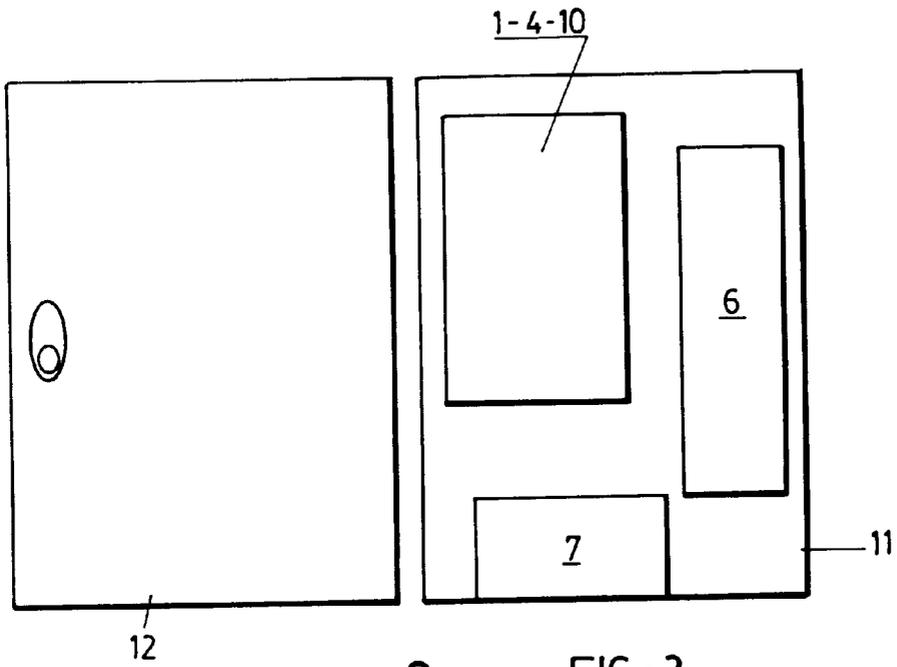


FIG.-5

