

Ⓢ Public Patent Gazette (a) 2-44929

© Int.CL5
H 04 B 7/26

Identification number
1 ○ 6 7608-5K

1990 (1990) February 14

Number of unclaimed claims for examination 1 (19 pages)

The name of the invention Mobile position detection method

Ⓢ 63-195800

Ⓢ 63 (1988) August 5

Ⓢ	The Wood	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Ligh Perso bell Shu Male	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Flat Out Kat	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Ligh Perso Shiki	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Ligh Perso Susum Sha Light	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	At Takesh	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Ligh Perso Dress	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Naotaka IDE, patent attorney, Nippon Telegraph	1-1-6 Uchisaiwaicho, Chiyoda-ku, Tokyo	Shares of Nippon Telegraph and Telephone Corporation
Ⓢ	Gan Peopl		
Ⓢ	Ri e		

It was written in fine detail

1. Name of the invention
Mobile position detection method

2. Claims
1, in the method of detecting the position of a mobile body in the mobile communication method, which communicates with a base station and a mobile body by radio waves,

The mobile device receives radio waves from multiple base stations, finds the range of possible existence of the mobile device corresponding to each receiving level using the equielectric field curve of the received electric field level from each base station obtained beforehand, and detects the position of the mobile device from the overlap of each range

A method of detecting the position of moving objects, which is characterized by.

3. Detailed description of the invention
"Industrial use"

This invention is used in the field of mobile communications.

The present invention relates to a method for detecting the position of a mobile station in a mobile communication system such as a car-phone system, in particular, a method for detecting the position of a mobile station in an area by checking the received

electric field level at a mobile station of a base station transmission wave with an electric field strength map.

"Traditional Technology"

In the mobile communication system, which consists of multiple radio zones, such as the automobile telephone system, it is necessary to know the current position of the mobile circumference that moves around a wide area, and to connect the line between the mobile station and the fixed network, etc. The mechanism is explained below using the car telephone system as an example ○

(Method Configuration)

As shown in Figure 19, the radio section of the car telephone system consists of 10 mobile stations, 20 base stations, and 40 mobile communication control stations. Base station 20 is responsible for transmitting radio signals to and from mobile station 10. The mobile communication control station 40 controls multiple base stations and is responsible for the interface with the fixed network.

(Zone Configuration)

In the automobile telephone system, which provides large-capacity nationwide wide-area service, the service area is divided into multiple radio zones 30, as shown in Figure 20, for reasons such as limiting the transmission output of 10 mobile stations and effective use of frequency. a base station 20 is installed in each radio zone 30, and the same frequency is used between the base stations that do not generate interference.

In order to efficiently perform incoming service wherever a mobile station is in the service area, the car phone system divides the service area into multiple areas, and the location of the mobile station is registered on the replacement machine as the location identification unit (also called the location registration area, or the global call area) of the mobile station. It adopts the method of calling only in the area where the called mobile station is located. The location registration area usually corresponds to the control zone described below.

(Radio Channel Configuration)

A mobile station uses multiple radio channels in common and selects a specific radio channel for each call. As shown in Figure 20, the radio channel consists of the communication channel 141, which is used for communication, and the control channel 141, which is used for controlling the allocation of communication channel 141 according to the call request from the subscriber. The

control channel consists of the incoming control channel 142, which is used for the incoming call connection to the mobile station IO and the simultaneous notification of control information, and the outgoing control channel 143, which is used for the outgoing call connection from the mobile station IO and the reporting and registration of the status of the mobile station IO.

There are two ways to place the control channel:

- ① Multiple radio zones are arranged as a single unit, or control zone. That is, there are multiple radio zones in each control zone, and a name radio zone has the same number of incoming and outgoing control channels and the same frequency.
- ② For the incoming control channel, multiple radio zones are designated as one unit (control zone), and for the outgoing control channel, each radio zone is assigned. That is, the incoming control channel is the same as in the case of ①, but the outgoing control channel is the same

The system depends on the control traffic of each radio zone
How to place the chisel
And so on.

The transmission and reception methods of control signals in ① and ② are shown below.

What is it

① For

For control signals from the base station to the mobile station, both the outgoing and incoming control channels are transmitted simultaneously from all base stations in the control zone. This method is called "multiple simultaneous transmission system".

② For

Transmission Control the control signals from a base station to a mobile station of ② Nel are basically the same as in the case of the above. However, control signal 150 from the base station to the mobile station of the incoming control channel consists of signals transmitted simultaneously from all base stations in the control zone (shaded areas in the figure) and signals transmitted separately from each radio zone in turn. These are transmitted from the base station on a regular basis. This system is called "multiple-station simultaneous/sequential transmission system". In Figure 21, 151 is a common information signal to transmit common control information to all radio zones in the control zone, 152 is an incoming information signal to transmit incoming control information to mobile stations, and 153 is a base station information signal to transmit specific information to each radio zone. Common information signal 151 and incoming control information signal 152 are transmitted simultaneously by all base stations in the control zone, but the base station information signal 153 is transmitted by each base station in turn. The base station information signal 153 includes the identification number of the base station.

(Location registration)

It is necessary to detect the current position of the mobile station

in order to make or receive a call to a mobile station that is moving, and the position detection and registration for determining the area to call simultaneously is called position logging.

The mobile station remembers the reception control channel number (corresponding to the frequency) used in the control zone throughout the country, and during listening, it selects and receives the incoming control channel with the highest reception level from among these channels, and uses the positional information signal (control zone identification number) contained in the control zone to which it is located

To identify the. When the mobile station switches the incoming control channel by moving the position registration unit (that is, the control zone), if the identification number before the switch and the identification number after the switch are different, the position registration signal is transmitted to the wireless base station by the upstream line of the outgoing control channel.

(Determination of Mobile Localization coil Radio Zone)

In order to assign a call channel to a mobile station when a call is made to or from a mobile station, it is necessary to determine the regional radio zone of the mobile station.

In the Automotive Telephone System, which adopts the "multiple-station simultaneous transmission method", the mobile localized radio zone is determined by comparing the reception level at the base station of the response signal of the mobile station or the call signal from the mobile station.

On the other hand, in the car phone system that adopts the "multiple station simultaneous/sequential transmission method", the mobile station compares the level of the base station information signal included in the control signal from the base station of the incoming control channel to the mobile station, and the mobile

station determines the mobile zone by determining that it is located in the zone of the base station that transmits the highest base station information signal.

In this way, in order to connect the line between the mobile station and the fixed network, the base station always registers the location of the mobile station in the control zone unit, and when the mobile station comes and goes, it identifies the local radio zone of the mobile station in order to assign the call channel to the mobile station.

[Problems to be solved by the invention]

However, since the location of the mobile station is determined only by the radio zone, the accuracy of location identification is rough, with a radius of several kilometers to several tens of kilometers (the radio zone in the car phone system is about 3 km to 15 km). In addition, there was a drawback that it was impossible for the mobile subscriber or the fixed subscriber to know the location of the mobile station, especially the location of the mobile station, because the radio zone of the mobile station was only known in the radio section of the car telephone system.

Furthermore, in recent years, we have been supporting the advancement of information technology in society

7

Although the movement of people and goods is becoming more active due to the development of road transportation networks, the need for smooth movement of people and cars is increasing due to the increasing number of road congestion and the range of movement is expanding. For this reason, a V M system (Automatic vehicle Monitoring System) is being developed to constantly monitor the position of moving objects and improve the efficiency of vehicle operation by broadcasting location information wirelessly from signposts, and a GPS (Global Positioning System) is being developed to detect the position of moving objects using satellites. ■ GPS (Global Positioning System) is also being developed. In these systems, the accuracy of position detection is relatively high at several tens of meters, but there is a drawback in that it is necessary to make capital investments such as the installation of signposts or the launch of satellites in addition to terminals on the mobile body side.

The purpose of the present invention is to provide a mobile detection method that can detect the position of a mobile body within a mobile communication method area with a higher accuracy than that of a wireless radio unit by eliminating the aforementioned disadvantage, and can also detect the position of a mobile body in a mobile communication method or its communication counterparty.

8

"The way to solve the problem"

In the method of locating a mobile body in a mobile

communication method that uses radio waves to communicate between a base station and a mobile body, the present invention receives radio waves from multiple base stations by the mobile body respectively, uses the electric field curve of the received electric field level from the customer base station obtained beforehand, and finds the possible range of the mobile body corresponding to the customer reception level, and determines the position of the mobile body from the overlap of the customer range.

[Action]

The principle of the present invention is explained below.

The radio wave transmitted from the base station becomes weaker as it moves away from the base station. Therefore, if the strength of the radio wave received by the mobile station, i.e. the level of the received electric field, it can be estimated to what extent the mobile station exists from the base station. Because the topography around the base station is not uniform and there are various features such as trees and buildings, the electric field line of the receiving radio wave of a mobile station is generally not concentric circle around the base station, but if the electric field line is drawn by some method, the mobile station will exist somewhere on the electric field line corresponding to the receiving electric field level.

Since the direction of the mobile station cannot be determined by just receiving radio waves from one base station, the position of the mobile station can be determined only somewhere on the electric field around the base station. if the radio zones of BU22 and B3 (23) overlap and the mobile station (10) can detect the received electric field level of each base station radio wave, the position of the mobile station (10) can be obtained from the intersection of the electric field lines of each base station radio wave.

9

! O

Normally, it is quite difficult to obtain the exact equipotential field wire in detail, so the position of the mobile station 10 that can be detected is not a point but a certain spread. That is, as shown in the field strength map in Figure 2, if the received field level equals at three base stations B₁ (21), B₂ (22) and B₃ (23) 10 are obtained as shown in the figure, if the received field level of B₁ (21) is 52 dB V/m at the mobile station B₁ (21), and the base station (22) is 45 dB/z3. the mobile station (10) exists somewhere in the part enclosed by the thick frame in the figure. As the number of base stations that can be received by a mobile station (10) increases, it is possible to narrow the existence range of the mobile station (10) even more.

Based on the above idea, the present invention:

- ① A mobile object can identify and receive radio waves from

multiple transmitting points.

- ② For each transmission point, a map of the electric field strength of the received electric field level of the moving body of the radio wave from the transmission point is obtained beforehand.
- ③ The received electric field level and the electric field strength of the mobile object are checked for multiple transmission points, and the position of the mobile object is detected by superimposing the range of possible existence of the mobile object obtained on the electric field strength map. The field strength map can be stored in the memory area of the information processing device, and the processing can be executed by program control.
- ④ Radio waves from multiple transmitting points are each mobile

11

As a method of identification and reception, a service area is composed of multiple radio zones, and a wireless base station is installed in each radio zone, and control signals from the base station to the mobile station are transmitted from each base station individually with the base station number. In the mobile communication system, the mobile station detects the KAKUSHIN electric field level of the base station number and the control signal transmitted by the base station from the base station to the mobile station. Or, when the control signal from the base station to the mobile station is not transmitted from the wireless base station individually with the base station number, the radio channel received by the mobile station is switched sequentially, the received electric field level of each radio channel is detected, and the received electric field level of each radio channel is detected by correspondence between the radio channel and the base station transmitting the radio channel signal.

- ⑤ In the mobile communication system described above, ② the electric field strength map for each base station is installed at the mobile station, the base station, or the communication counterpart of the mobile station, and the base station number detected by the mobile station and the received electric field of the transmit wave of the base station

12

The bell can detect your position on the mobile station, or
The base station number detected by the mobile station and the received electric field level of the base station transmit wave are transmitted to the base station or the communication partner of the mobile station through a communication line, and the location of the mobile station is detected by comparing the received electric field level and the electric field strength map of each base station at the destination.

[Examples]

The following describes the working example of the present invention by referring to the drawing.

Figure 3 shows the block configuration diagram showing the mobile communication system based on the first working example of the present invention.

The first example is a base station with radio zone 31 6,21, a base station with radio zone 32, a base station B2 22 with radio zone 32, a base station B323 with radio zone 33, and several other radio zones indicated by the dashed line, a mobile communication control station 40 that controls these, a location information center 40 and a location information center that is connected by this mobile communication control station 40 and the first communication line 51

It contains 60 and multiple location information users 70 and each has a position information receiver 71 connected by a second communication line 52.

There is a mobile station 10 in radio zone 31 of base station 8, 21, and wireless zone 32 of base station B₂ 22 and wireless zone 33 of base station B₃ 23 overlap in radio zone 31, and transmission waves of base station 6, 21 B₂ 22 and B₃ 23 can be received in mobile station 10. Mobile station 10 is connected to Location Information Center 60 via base station B/1, mobile communication control station 40, and first communication line 50. The field strength map 90 is the same as the one shown in Figure 2. The first communication line 51 is usually a fixed telephone line, but it may be a packet communication line, ISDN line, mobile communication line, etc. by changing the interface conditions between the mobile communication control station 40 and the first communication line 51. The second communication line 52 may be different even if it is the same type of line as the first communication line 51, and the first communication line 51 various communication lines can be considered.

At the request of the or when transmitting location information from mobile station 10 to location information center 60, position information detected by mobile station 10, i.e. base station B₂ 21, base station number 81 such as B₂ 22 and B₃ 23, received field level at mobile station 10, and mobile station number 10 itself. call mobile station 10 from the location information center 60, or call location information center 60 from the location information center 10, and send it from mobile station 10 to location information center 60 through the first communication line 51 set between the location information center 10 and location information center 60.

The location information center 60 receives the mobile station number and the location information sent from the mobile station 10 by the location information transmitting and receiving device 61 and determines the location of the mobile station 10 by comparing the location information with the electric field strength map 90.

Finally, the location information center 60 sends the mobile station number and the location of the mobile station to the location information receiving device of the location information user 70 requesting the location information of the mobile station 10 through the second communication line 52 from the position information receiving device 61.

By the way, in the configuration of mobile station 10 in Fig. 7, mobile device 12 originally has a means of detecting the control signal and received electric field level, so by changing the software of mobile device 12, it is possible to have a mobile station 10 with the same means as above, except for modem 16. In this case, the position information signal detector 14 and the

From each base station 6, 21, B₂ 22 and B₃ 23, base station information signals 80 including base station number 81 as shown in Figure 4 are transmitted sequentially from each base station B₂ 21, B₂ 22 and B₃ 23 individually as shown in Figure 5 (a) to (d), and mobile station 10 receives signals as shown in Figure 6.

Figure 7 shows the detailed configuration of the mobile station 10. Mobile station 10 has antenna 11, mobile 12, telephone 13, positional signal detector 14, includes 15 signal array transmitters and 16 modems.

The position information signal detector 14 receives the demodulation signal of the base station information signal 80 from the base station to the mobile station 10 from the mobile device 12, detects the base station number and the received electric field level of the base station information signal transmitted by the base station from the demodulation signal 80 and the wave detection output, and sends the base station number 81 and the received electric field level to the signal array transmitter 15. Signal arrangement transmitter 15 sends the mobile number and position information of mobile station 10, i.e. base station number 81 and received field level to modem 16. Modems 16 modulates the data signal from signal array transmitter 15 and sends it to mobile device 12.

Location Information Center 60 sends location information to mobile station 10

signal array transmitter 15 are unnecessary. In addition, if the control channel is used to send the mobile station number and location information to the base station side, the model 16 is unnecessary.

Figure 8 is a block diagram showing the key parts of the mobile communication system based on the second working example of the present invention, and Figure 9 is a block diagram showing the details of the mobile station.

In the first example of Fig. 3, the field strength map 90 is removed from the location information center 60 and installed in the mobile station 10A, and the other examples are the same as the first example.

In this second example, the position detection result at mobile station 10A is used on mobile station 10A side, and the position detection result at mobile station 10A is sent along with the mobile station number to the mobile communication control station 40, the location information center, or the location information user 70.

Fig. 10 and Fig. 11 are block configuration diagrams showing the key parts of the mobile communication system based on the third and fourth examples of the present invention, respectively.

In the first example of Figure 3, the electric field strength map 90 is removed from the location information center 60 and installed in the mobile communication control station 40A and the location information user 70A respectively.

In the third and fourth examples, position detection is performed at the mobile communication control station 40A and

the location information user 70A, using the position information sent from the mobile station 10.

Figure 12 is a block configuration diagram showing the mobile communication system based on the fifth working example of the present invention, Figure 13 is an explanation diagram showing an example of the channel table, and Figure 14 is a block configuration diagram showing the details of the mobile station.

In the first example of Figure 3, a channel table 100 is set up along with an electric field strength map 90 as the location information center 60A, and a receiver 17 and memory 18 are set up as the mobile station 10b corresponding to this.

The first and fourth examples show cases in which base station information signals including the base station number are transmitted sequentially from each base station, and mobile

stations can detect the level of communication at each base station simply by receiving the base station information signal. this example uses the method of detecting the reception level of each base station even when such a signal is not transmitted from the base station. each base station B, 21 B, has the base station information signal including the base station number is not transmitted sequentially individually from 2 3. Here, channel table 100 includes channel number 101 and base station number 102, which are associated with the communication channel and the base station using the communication channel, as shown in Figure 13.

In Figure 12, in mobile station 10b, channel number 101 of the talk channel where the signal is received and the received electric field level at mobile station 10b of the Ji-NEL are stored in memory 18 while switching the talk channel sequentially while listening.

When there is a request from location information center 60A to mobile station 10b, or when a location information is sent from station 60A to mobile station information center 60A, the position information detected by mobile station 10b, that is, the communication channel number 101 and the received electric field level at mobile station 10b of that channel and the mobile station number of mobile station 10b itself. the location information center 60A calls the mobile station 1 hour or calls the location information center 60A from the mobile station 10b, and sends it from the mobile station 10b to the location information center 60A through the first communication line 51 set between the mobile station 10b and the location information center 60A. In the location information center 60a, the mobile station number and position information sent from mobile station 10b are received by the location information transmitting and receiving device 61, and the communication channel number 101 and channel table 100 in the location information are checked, and the base station using the channel from the communication channel number 101 is identified. This reveals the received field level at the base station and the mobile station of the base station transmitting wave.

Next, the position of the mobile station 10b is determined by comparing the received electric field level at the mobile station 10b of each base station transmission wave with the electric field strength map 90. Finally, the location information center 60a sends the mobile station number and the mobile station position from the location information device 61 to the location information receiver 71 of the location information user 70 requesting the location information of the mobile station 10b through the second communication line 52.

As shown in Fig. 14, the mobile station 1 dish in this example is antenna 11, mobile station 12, telephone 13, signal array transmitter 15, the receiver 17 includes a modem 16, a receiver 17, and a memory 18. the receiver 17 has the means to receive all the communication channels used in the mobile

communication system shown in Figure 2. it detects the received electric field level of that channel while switching the communication channels sequentially, and sends the communication channel number I and the received electric field level of that channel to memory 18 as positional information. When the signal array transmitter 15 needs to transmit positional information from mobile station 10b, it reads the positional information from memory 18, that is, the communication channel number 101 and the received field level, and sends it to modem 16 along with the mobile station number. The modem 16 modulates the data signal from the signal array transmitter 15

Send it to mobile device 12.

As in the case of the first and fourth examples, mobile device 12 has the means to receive all the radio channels of the mobile communication system shown in Figure 12 and the means to detect the received electric field level. Therefore, by changing the software of mobile device 12, it is possible to have the same means as described above except for modem 16 in one mobile station. In this case, receiver 17, memory 18 and signal array transmitter 15 are not required. In addition, if the control channel is used to send the mobile station number and location information to the base station side, the modem 16 is unnecessary. However, since the mobile device 12 cannot receive the signals of the control channel and the communication channel at the same time, control such as detecting the received electric field level of the communication channel while switching between the control channel and the call channel and the call channel as appropriate is necessary so that the mobile device 12 can receive the signals of the control channel and the call channel.

By the way, in a mobile communication system where the

communication channel number and base station number correspond to each other, the base station transmitting the radio wave of the channel can be identified from the communication channel number. In a mobile communication system where the communication channel is repeatedly used in place like a car phone, the base station cannot be identified from the communication channel number alone.

In such a case, the correspondence between the call channel and the base station can be made by the following methods. That is, in the configuration of Figure 12, when a call arrives to or originates from mobile station 10b, the channel designation signal 110 as shown in Figure 15 is sent during the control signal from base station B/1 to mobile station 10b. The mobile station 10b switches the radio channel from the control channel to the designated talk channel according to this channel designation signal 110. Mobile station number 111 is necessary to confirm that it is a channel designated signal to the station, and base station number 112 is used in the end signal transmitted from mobile station 10b to base station 8,21 when mobile station 10b terminates a call, or in the line disconnect signal transmitted from base station B and 21 to mobile station 10b

23

Even so, it is necessary to prevent accidental disconnection of the line by being able to distinguish it from the end signal and the line disconnection signal for the call channel of the own station.

In the configuration of Figure 12, as shown in Figure 15, the mobile station 10b extracts the base station number 112 from the channel designated signal 110 and transmits the base number 112 to the location information center 60a along with the multiple received call channel numbers and the received electric field level of the channel while switching the communication channel sequentially. In the position information center 60A, instead of the channel table 100 in Figure 13, the table shown in Figure 16 corresponds to the base station table 120, which can select from the base station number 121 of base station B, 21 to the neighboring base station B, 21, and the peripheral base station B, 22 and B, 23, etc., and the base station number 132 and the communication channel number 131, as shown in Figure 17. With. In the location information center 60A, the base station number 121 sent from mobile station 10b is compared with the base station table 120 in Figure 16

24

Base stations 8,21 and surrounding base stations 2, B323, etc. will be selected.

Next, the base station in Figure 17 is checked with the call channel number 131 sent from mobile station 10b, and the base station using the call channel number 131 is selected from the call channel number 131. Since multiple base station numbers correspond to one call channel number 131, the base station selected in the previous section is selected.

As a result, the correspondence between the communication

channel number and the base station of the radio zone where the mobile station is located and the base station around it is attached, and the correspondence between the base station number and the received electric field level of the mobile station of the transmit wave of the base station is attached.

Figure 18 is a block diagram showing the details of the mobile station according to the sixth working example of the present invention.

In the fifth example shown in Figures 12 and 14, a positional detector 19 with an electric field strength map 90 and a channel table 100 is installed as a mobile station 10c.

In the fifth example, the electric field strength map 90 and channel table 100 are placed at the location information center 60A, but in this sixth example, as shown in Figure 15, they are placed at mobile station 10c, and the position detection result at mobile station 10c is detected and the result is used at the mobile station side. or, the location information is sent to the user 70. In Figure 18, when the position detector 19 needs to detect position information, it extracts the communication channel number 101 and the received field level from memory 18, detects the position of the mobile station 10c using the channel table 100 and field strength map 90, and sends it to the signal array transmitter 15.

It should be noted that deformation of the fifth case is possible in the same way as the first case or the fourth case.

[Effect of Invention]

As explained above, the present invention identifies and detects the received electric field level of a base station transmit wave of a mobile communication system at each base station, and shows an electric field strength map that corresponds to the Kakushin electric field level and the position of the mobile station or the communication partner of the mobile station. by comparing the received electric field level of each base station detected above, the position of a mobile

25

26

object can be detected more accurately than the radio zone unit of the mobile communication system. In addition, the equipment required for this detection has the effect of requiring a simple one.

A brief description of the drawing

The first figure shows the principle of the present invention.

The second figure shows an example of the electric field intensity distribution map.

Figure 3 shows a block diagram showing the mobile communication system based on the first working example of the present invention.

Figure 8 is a block diagram showing the key parts of a mobile communication system based on the second working example of the present invention.

Figure 9 is a block diagram showing the details of the mobile station.

Figure 10 is a block diagram showing the key elements of a mobile communication system based on the third working example of the present invention.

Figure 11 shows the block configuration diagram showing the key elements of the mobile communication system based on the fourth working example of the present invention.

Figure 12 shows a block diagram showing a mobile communication system based on the fifth working example of the present invention.

Figure 13 shows the structure of the channel table.

Figure 14 is a block diagram showing the details of the mobile station.

Figure 15 shows the configuration of the channel designation signal.

Figure 16 shows the structure of the base station.

Figure 17 shows the structure of the base station channel table.

Figure 4 shows the structure of the base station information signal.

Figure 5 (Shun ~ (d) shows the base station information signal transmission tie

Ming diagram.

Figure 6 shows the base station information signal received by the mobile station

Figure showing.

Figure 7 shows the block configuration diagram showing the details of the mobile station ○

Figure 18 is a block diagram showing the details of the mobile station based on the sixth working example of the present invention.

Figure 19 shows an explanatory diagram showing the configuration of a mobile communication system based on a conventional example.

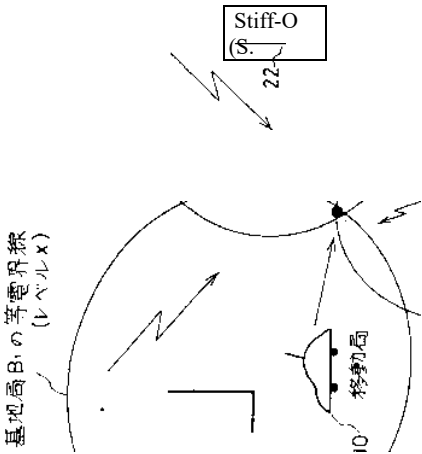
Figure 20 shows the radio channel configuration.

Figure 21 shows the structure of the control signal.

10, 10'a Haji 10b 10c • • mobile station! 1-Antenna, 12...Mobile, 13...Telephone, 14 • • • Position Detector, 15 • • Signal Array Transmitter, 16 • • • Modem, 17 • Receiver, 18-z Mori, Press • • Position Detector, 20 • • Base Station, 21-Base Station, 22...Base Station 23 • • • Base Station B, radio zone, 40 • • • ○., 51, 52...Communication line, 60, 60'a - Location Information Center, 61-Location Information Transmitter, T0s 70'a - Location Information User, 71 ... Location Information Receiver, 80, 153 • • Base Station Information Signal, 81, ! 02, 112, 121, 132 - base station number, 82 • • • other information signal, 90 • • field strength ground diagram, 100 • • • chi+ • • • table, 101, 113, 131 ... call channel number, 110 • • channel designation signal, 111 - mobile station number, 120 base station table, 122

...Peripheral base station number, 13 ○...base station
channel table, 141...call channel, 142...incoming control
channel, 143...outgoing control channel, 150...control
signal, 151...common information signal, 152...incoming
information signal.

Patent Applicant Nippon Telegraph and Telephone
Corporation
Agent Patent attorney Naotomo IDE



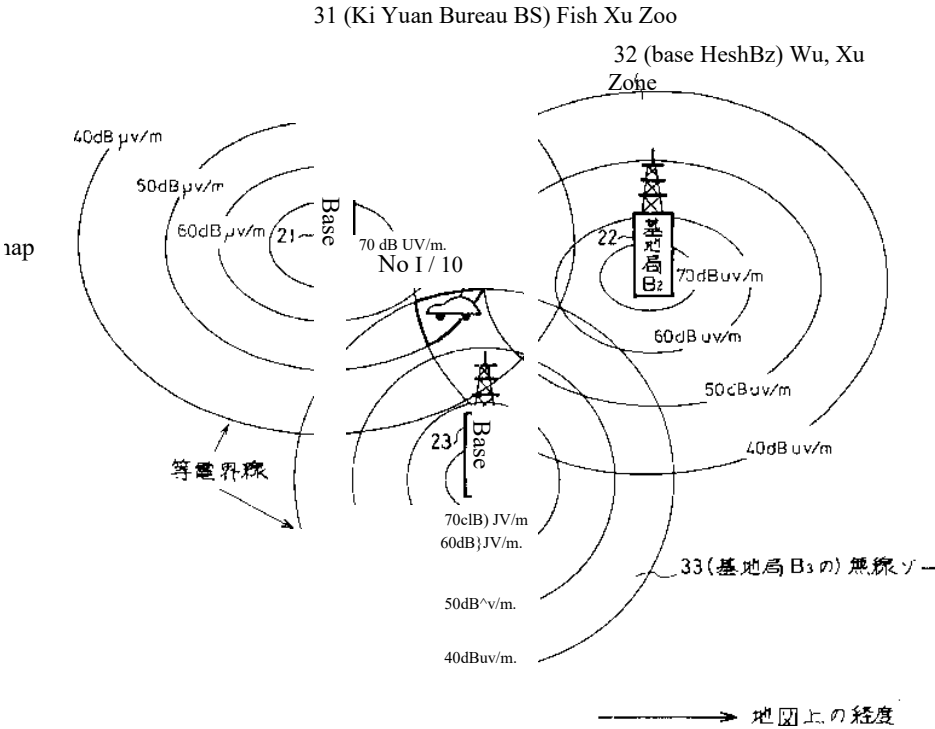
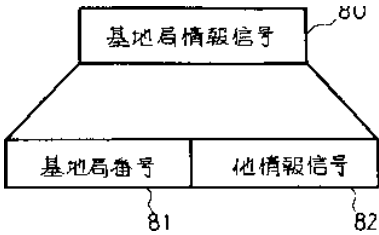
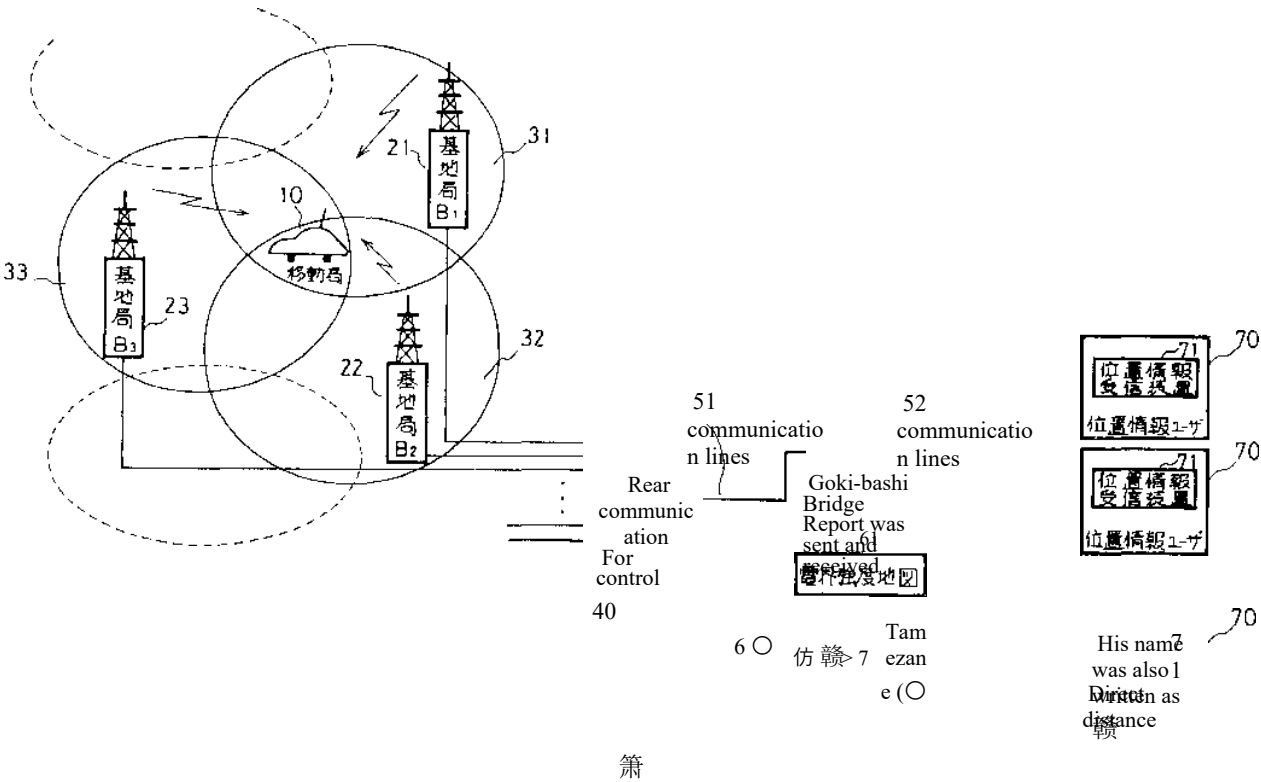
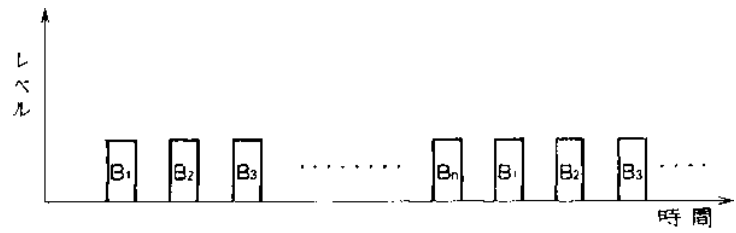


Diagram of the principle (electric field force type diagram)

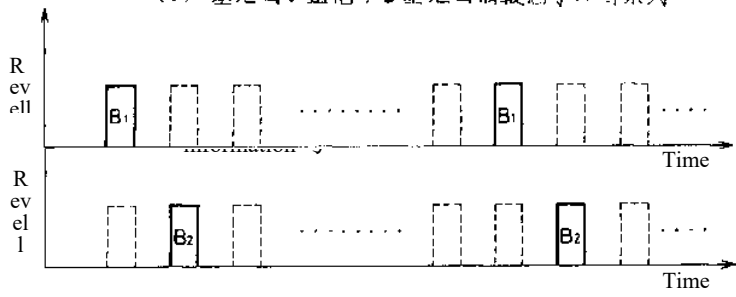


Example of Washichi (Structure of Base Station Information Trust)

罄 4 times



(a) 基地局が送信する基地局情報信号の時刻列



(C) S the same or transmitting the base station Seki signal

II L-1 F-1 L-1 (L-1 L-1
I.. I..... I.. Bn ; I.. > ! | ...
} I! I! One I! | |
Odd

(D) be the base information signal when the cost is transmitted

Zar5: BANIZONIZONE Tomo example (timing of sending information signals by Kiyoo)

Firm! : Ki Deok-wei B, to a mobile station
I think it's a good idea

A criminal signal to Hsin
Hao Bz (楯)
BN is the base to move to the base 寻甄

Tim
es:

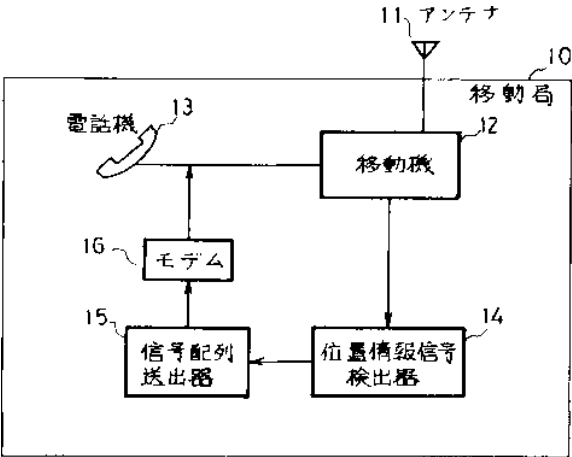
Repel

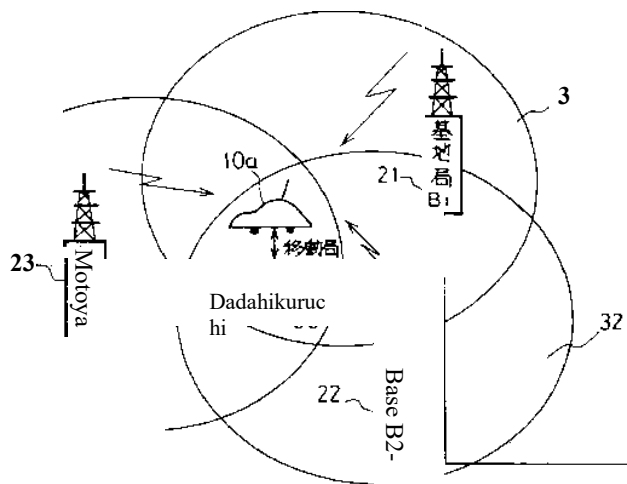
10に於ける
無線基地

R. NN
at

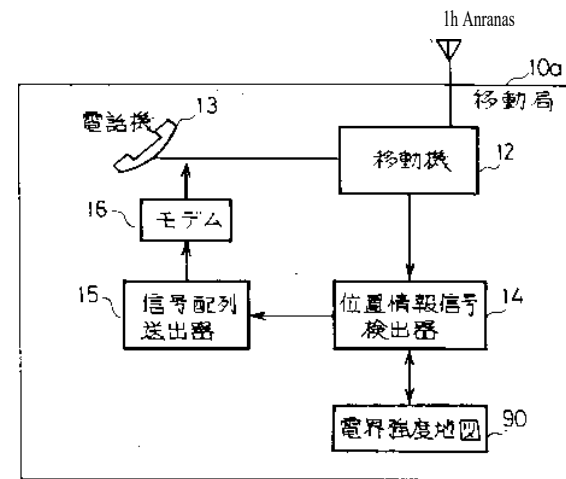
Example of the younger brother (Izu! It's a base station
information communication P)

6



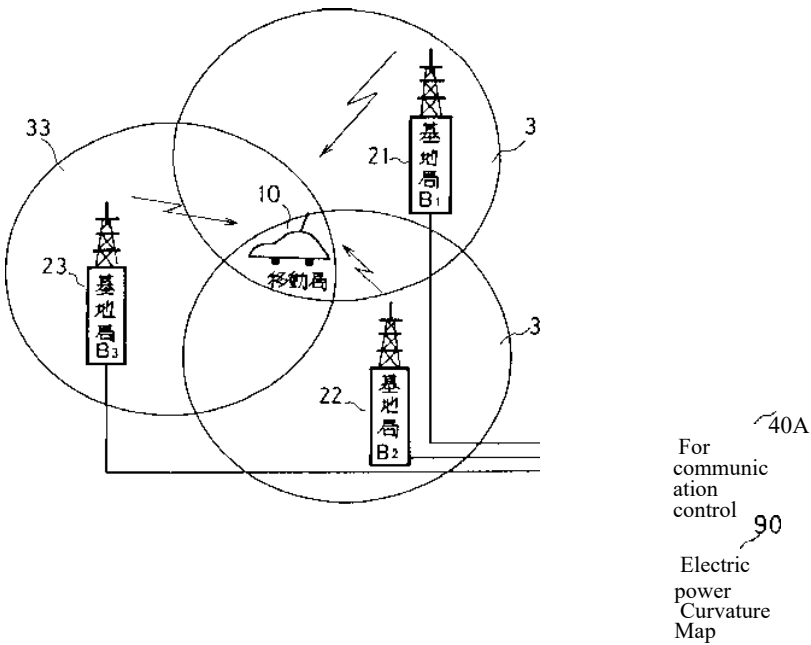


Mobile communications Control

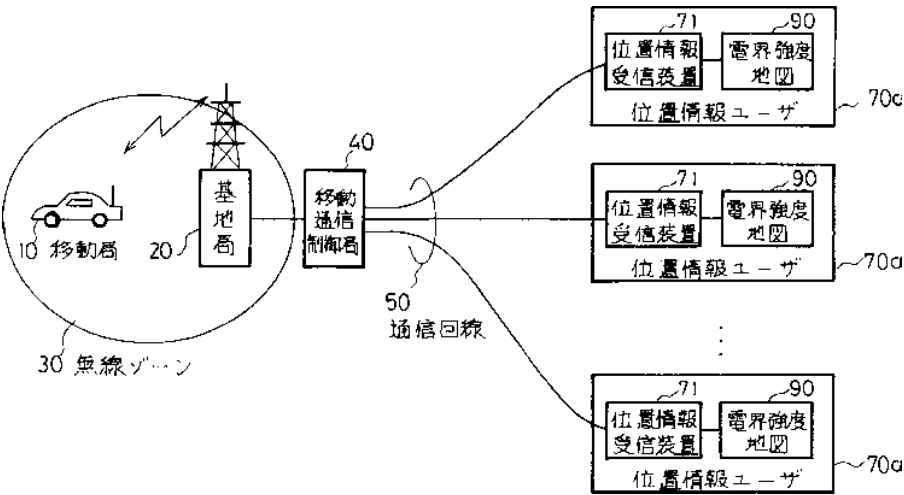


Band = real, colt example (mobile station plant 0

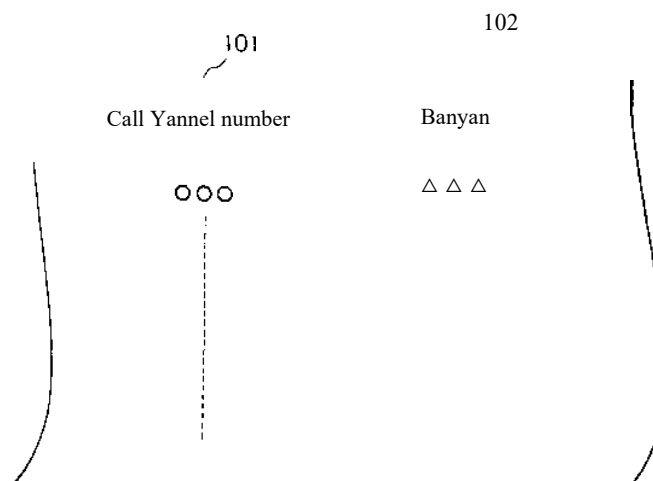
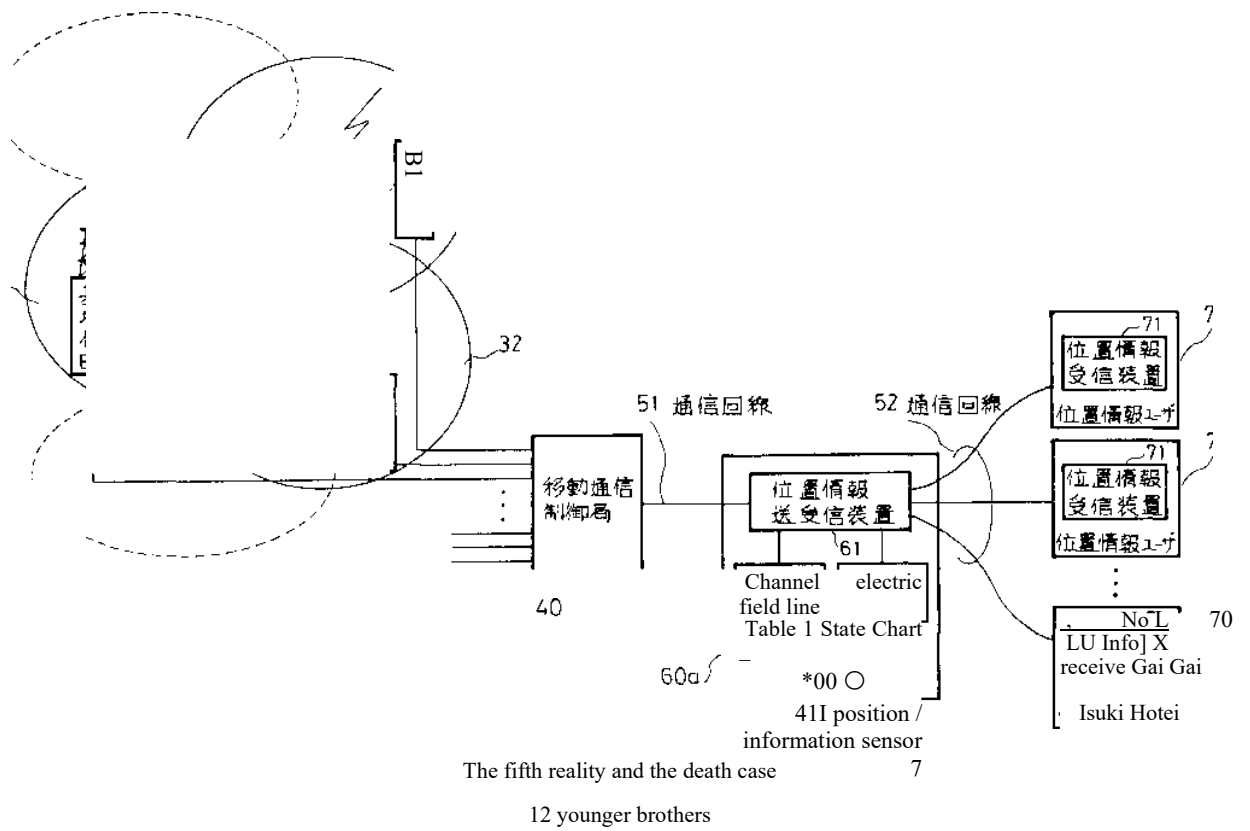
He was registered nine times



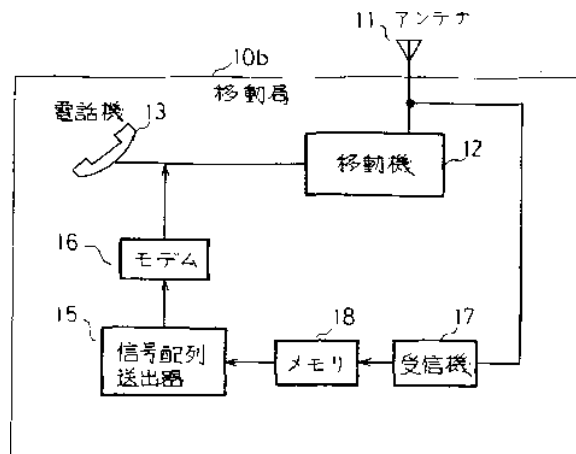
第三実施例の構成
第 10 図



An example of belt E3
"Rare times"



(V) Examples (10 Yanerteht)



Examples of OBI-5 (the disease of moving circumference)
Country I4

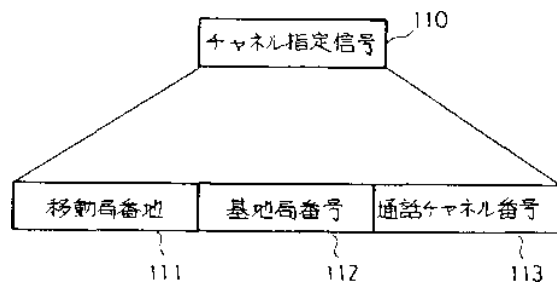


Figure 15

J22

Cemetery
number

○ ○
○

Laps f! Base Site!
What number

△ △ △ □, XXX, •

Base Table

Komo) Gomi 4S example (Base Table) 120
Figure 16
131 132

号

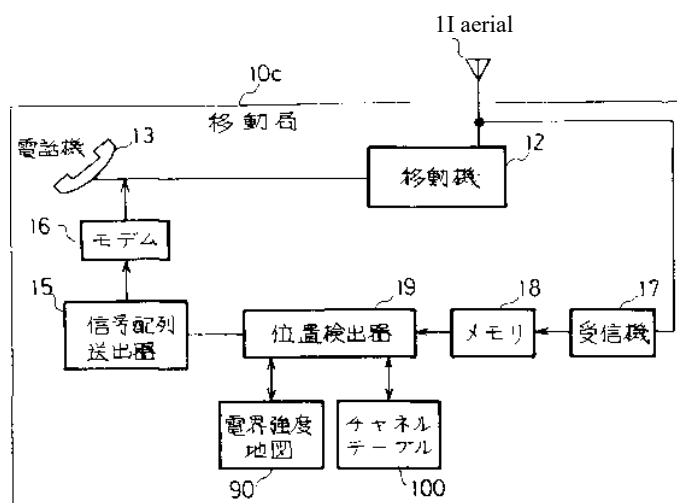
○ ○
○

号

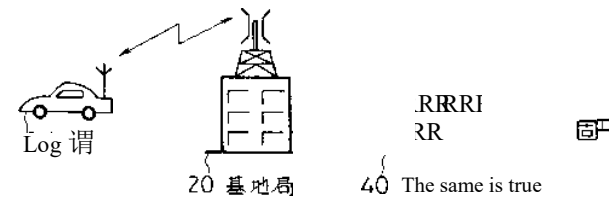
△ △ △ □, XXX, -

! Motomichi

OBI-Gojitsu-kyukyurei (original: Table Teb 30)
1Y times

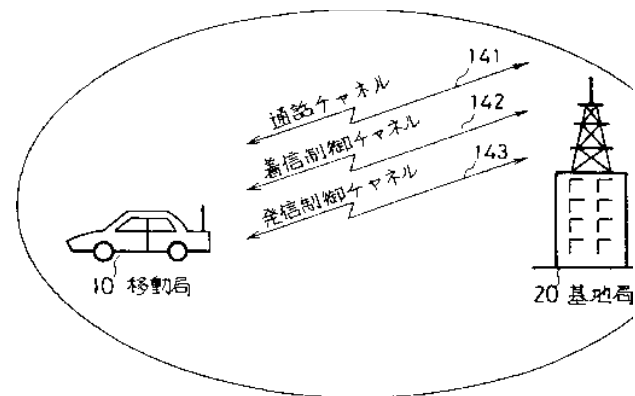


Eighteen Okina
paintings



Juunei Rei (Jidosha Electric vehicle: Magonari in a
section of a fish line using the salmon method)

Younger brother 19



Conventional example (Wireless Keyner System with
Automatic Horizon and Salmon System)
OBI 2 O

150 control signal

I.. _____

共通情報 信号	着信情報 信号
------------	------------

"槽" button! It was written as 轍 夸

孩

}

? I..

It's a
scar

情報

Examples (Structure of Control signals)

⑫ 公開特許公報(A)

平2-44929

⑤Int. Cl.⁵

H 04 B 7/26

識別記号

1 0 6

庁内整理番号

7608-5K

④公開 平成2年(1990)2月14日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全19頁)

⑤4発明の名称 移動体位置検出方法

②1特 願 昭63-195800

②2出 願 昭63(1988)8月5日

⑦2発 明 者 鈴木 俊 雄 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦2発 明 者 平 出 賢 吉 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦2発 明 者 進 士 昌 明 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦2発 明 者 服 部 武 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑦1出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑦4代 理 人 弁理士 井出 直孝

明 細 書

1. 発明の名称

移動体位置検出方法

2. 特許請求の範囲

1. 基地局と移動体との間で電波による通信を行う移動体通信方式における移動体位置検出方法において、

複数の前記基地局からの電波を前記移動体でそれぞれ受信し、あらかじめ求めておいた各基地局からの受信電界レベルの等電界曲線を用いて各受信レベルに対応する前記移動体の存在し得る範囲を求め、各範囲の重なりから前記移動体の存在位置を検出する

ことを特徴とする移動体位置検出方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は移動体通信分野に利用される。

本発明は自動車電話方式等の移動体通信方式における移動体位置検出方法に関し、特に、基地局送信波の移動局における受信電界レベルと電界強度地図とを照合することにより、エリア内に存在する移動局の位置を検出するようにした移動体位置検出方法に関する。

〔従来の技術〕

自動車電話方式等、複数の無線ゾーンで全体のエリアを構成する移動体通信方式では、広い範囲を動き回る移動局の現在位置を知り、移動局と固定網等との間で回線を接続する必要がある。以下にその仕組みを自動車電話方式を例にして説明する。

(方式構成)

自動車電話方式の無線区間は、第19図に示すように、移動局10、基地局20および移動通信制御局40から構成される。基地局20は移動局10との間の無線信号の授受を担当する。移動通信制御局40は、複数の基地局20を制御するとともに、固定網とのインタフェースを受け持つ。

(ゾーン構成)

大容量で全国規模の広域サービスを行う自動車電話方式では、移動局10の送信出力の制限、周波数の有効利用等の理由から、第20図に示すように、サービスエリアを複数の無線ゾーン30に分割し、各無線ゾーン30にそれぞれ基地局20を設置し、干渉妨害の発生しない基地局間で同一周波数を繰り返して使用している。

移動局がサービスエリアの何処に居ても着信サービスを効率良く行うために、自動車電話方式ではサービスエリアを複数の地域に分割し、この地域を移動局の位置識別単位（位置登録エリア、一斉呼出しエリアとも呼ぶ）として、各移動局の居場所を交替機に登録しておき、被呼移動局の居る地域のみで呼び出しを行う方式を採用している。位置登録エリアは通常、後述する制御ゾーンと一致している。

(無線チャンネル構成)

移動局は複数の無線チャンネルを共通に使用し、呼の都度特定の無線チャンネルを選択する。第20図

に示すように、無線チャンネルは通話のために用いられる通話チャンネル141と、通話チャンネル141を加入者からの通話要求に応じて適宜割り当てる制御に用いる制御チャンネルとで構成されている。制御チャンネルは、移動局10への着呼接続および制御情報の一斉報知に用いる着信制御チャンネル142と、移動局10からの発呼接続および移動局10の状態の報告および登録に用いる発信制御チャンネル143とで構成される。

制御チャンネルの配置方法として、

- ① 複数の無線ゾーンを一つの単位すなわち制御ゾーンとして配置する。すなわち、各制御ゾーンには複数の無線ゾーンが存在し、各無線ゾーンには同数および同一周波数の着信制御チャンネルおよび発信制御チャンネルを配置する方法、
- ② 着信制御チャンネルについては複数の無線ゾーンを一つの単位（制御ゾーン）とし、発信制御チャンネルについては無線ゾーンごとに配置する。すなわち、着信制御チャンネルについては①の場合と同様であるが、発信制御チャンネルについて

3

は、各無線ゾーンの制御トラヒックに応じた制御チャンネルを配置する方法等がある。

①および②における制御信号の送受信方式を以下に示す。

①の場合

基地局から移動局への制御信号については、発／着信制御チャンネルとも制御ゾーン内の全基地局から同時に信号が送信される。この方式を「複局同時送信方式」と呼んでいる。

②の場合

発信制御チャンネルの基地局から移動局への制御信号については①の場合と基本的に同じであるが、着信制御チャンネルの基地局から移動局への制御信号150は第21図に示すように、制御ゾーン内の全基地局から同時に送信される信号（図中、斜線を施した部分）と、各無線ゾーンから個別に順番に送信される信号とがあり、これらを基地局より常時送信している。この方式を「複局同時／順次送信方式」と呼んでいる。第21図において、151は

5

4

制御ゾーン内の全無線ゾーンに共通な制御情報を流す共通情報信号、152は移動局への着信制御情報を流す着信情報信号、153は各無線ゾーンに固有の情報を流す基地局情報信号である。共通情報信号151と着信制御情報信号152とは制御ゾーン内の全基地局が一斉に同時に送信するが、基地局情報信号153は各基地局が順番に送信する。基地局情報信号153には、基地局の識別番号等が含まれる。

(位置登録)

動き回る移動局に対する発呼または着呼の接続のためには移動局の現在位置の検出が必要であり、一斉呼出しエリアの決定のための位置検出とその登録を含めて位置登録と呼ぶ。

移動局は全国の制御ゾーンで使用されている着信制御チャンネル番号（周波数に対応）を記憶しており、待ち受け中にはこれらのチャンネルの中から最も受信レベルの高い着信制御チャンネルを選択受信し、そこに含まれている位置情報信号（制御ゾーン識別番号）により自身の在圏する制御ゾーン

6

を識別する。移動局が位置登録単位（すなわち制御ゾーン）を移行して着信制御チャネルを切り替えたときに、切り替え前の識別番号と切り替え後の識別番号が違っておれば、発信制御チャネルの上り回線で位置登録信号を無線基地局へ送信し、位置登録を行う。

（移動局在圏無線ゾーンの決定）

移動局への着呼あるいは移動局からの発呼時に、移動局に通話チャネルを割り当てるためには、移動局の在圏無線ゾーンを判別する必要がある。

「複局同時送信方式」を採用している自動車電話方式では、移動局の着呼応答信号あるいは移動局からの発呼信号の、基地局における受信レベルを比較することにより、移動局在圏無線ゾーンの決定を行っている。

一方、「複局同時／順次送信方式」を採用している自動車電話方式では、着信制御チャネルの基地局から移動局への制御信号に含まれている基地局情報信号の受信レベルを移動局で比較し、最も高く受かる基地局情報信号を送信している無線基

地局のゾーンに自分が在圏していると移動局が判断することにより、移動局在圏無線ゾーンの決定を行っている。

以上のようにして自動車電話方式では移動局と固定網との間に回線を接続するために、基地局側では制御ゾーン単位に常に移動局の位置が登録されており、移動局の発着呼時には、移動局に通話チャネルを割り当てるために移動局の在圏無線ゾーンまで識別している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、移動局所在位置の把握が無線ゾーン単位であるため、位置の識別精度が半径数km～10数km（自動車電話方式における無線ゾーンは3km～15km程度）と大雑把である欠点があった。また、移動局の在圏無線ゾーンは自動車電話方式の無線区間でしか判らないため、移動側加入者自身あるいは固定側加入者自身が移動局の在圏ゾーンすなわち移動局の所在位置を知ることは不可能である欠点があった。

さらに、近年、社会の高度情報化とそれを支え

7

る道路交通網の発達により、人と物の移動が活発化しているが、道路混雑が日常化し、移動範囲も広域化しているため、人や車のスムーズな移動の必要性が高まっている。このため、サインポストから無線で位置情報を流し、移動体の位置を常に把握して車の運行を効率化することを目的としたA V Mシステム(Automatic Vehicle Monitoring System) や、衛星を使って移動体の位置検出を行うGPS(Global Positioning System) 等の開発も進められている。これらのシステムでは、位置検出の精度が数十メートルと比較的高いが、移動体側の端末以外にサインポストの設置あるいは衛星の打ち上げ等の設備投資が必要であるという欠点があった。

本発明の目的は、前記欠点を除去することにより、大きな設備投資を必要とせずに、移動通信方式のエリア内に存在する移動体の位置を無線ゾーン単位よりも高精度に検出でき、さらに移動体あるいはその通信相手方においても移動体の位置を検出できる移動体検出方法を提供することにある。

9

8

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、基地局と移動体との間で電波による通信を行う移動体通信方式における移動体位置検出方法において、複数の前記基地局からの電波を前記移動体でそれぞれ受信し、あらかじめ求めておいた各基地局からの受信電界レベルの等電界曲線を用いて各受信レベルに対応する前記移動体の存在し得る範囲を求め、各範囲の重なりから前記移動体の存在位置を検出することを特徴とする。

〔作用〕

以下、本発明の原理について説明する。

基地局から送信された電波は基地局から遠ざかるにつれて弱くなる。従って、移動局で受信される電波の強さすなわち受信電界レベルが判れば、基地局からどの程度離れた位置に移動局が存在しているかは大体推定できる。基地局の周囲の地形は一樣ではなく、樹木や建物等種々の地物が存在するため、移動局受信電波の等電界線は一般に基地局を中心とする同心円とはならないが、何らかの方法により等電界線が描ければ、移動局は受信

10

電界レベルに相当する等電界線上の何処かに存在することになる。

一つの基地局の電波を受信するだけでは方向が判らないため、移動局の位置は基地局周囲の等電界線上の何処かまでしかわからないが、第1図に示すように、三つの基地局 $B_1(21)$ 、 $B_2(22)$ および $B_3(23)$ の無線ゾーンが重なっており、移動局(10)でそれぞれの基地局電波の受信電界レベルを検出できれば、各基地局電波の等電界線の交点より移動局(10)の位置を求めることができる。

通常、正確な等電界線を木目細かく求めることはかなり困難を伴うため、検出できる移動局10の位置はポイントではなく或る拡がりを持ったものとなる。すなわち第2図の電界強度地図に示すように、三つの基地局 $B_1(21)$ 、 $B_2(22)$ および $B_3(23)$ の送信電波の移動局(10)における受信電界レベルの等電界線が図のように求まっているとき、仮に移動局(10)における基地局 $B_1(21)$ の受信電界レベルが $52\text{dB}\mu\text{V/m}$ 、基地局 $B_2(22)$ のレベルが $45\text{dB}\mu\text{V/m}$ および基地局 $B_3(23)$ のレベル

が $41\text{dB}\mu\text{V/m}$ であれば、移動局(10)は図の太枠で囲った部分の何処かに存在することになる。移動局(10)において受信できる基地局の数が増えれば、移動局(10)の存在範囲をもっと絞ることも可能であり、正確な等電界線を木目細かく描いた電界強度地図が得られれば、移動局(10)の位置を更に精度良く検出することができる。

前記の考え方を基に本発明は、

- ① 複数の送信点からの電波を移動体でそれぞれ識別して受信する。
- ② 送信点からの電波の移動体における受信電界レベルの等電界曲線を描いた電界強度地図を各送信点ごとに、あらかじめ求めておく。
- ③ 移動体における受信電界レベルと電界強度地図の照合を複数の送信点について行い、個々の電界強度地図上に求まる移動体の存在し得る範囲の重ね合わせより、移動体の位置を検出する。電界強度地図は情報処理装置のメモリ領域に格納し、処理をプログラム制御により実行できる。
- ④ 複数の送信点からの電波を移動体でそれぞれ

1 1

識別して受信する方法として、複数の無線ゾーンでサービスエリアを構成し、各無線ゾーンにそれぞれ無線基地局を設置し、基地局から移動局への制御信号を各基地局から個別に順次基地局番号とともに送信する移動通信方式において、移動局で基地局から移動局への制御信号の中から基地局番号とその基地局が送信した制御信号の受信電界レベルを検出する。あるいは、基地局から移動局への制御信号が各基地局から個別に順次基地局番号とともに送信されていない場合に、移動局で受信する無線チャネルを順次切り替えて、無線チャネルごとの受信電界レベルを検出するとともに、無線チャネルとその無線チャネルの信号を送信している基地局を対応付けることにより、移動局における基地局ごとの受信電界レベルを検出する。

- ⑤ 前記④の移動通信方式において、基地局ごとの電界強度地図を移動局または基地局あるいは移動局の通信相手方に設置し、移動局で検出した基地局番号とその基地局送信波の受信電界レ

1 2

ベルから移動局での自局の位置を検出するか、移動局で検出した基地局番号とその基地局送信波の受信電界レベルを通信回線を通して基地局あるいは移動局の通信相手方に転送し、転送先で移動局における基地局ごとの受信電界レベルと電界強度地図を照合して移動局の位置を検出する。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第3図は本発明の第一実施例による移動通信システムを示すブロック構成図である。

本第一実施例は、移動局10と、無線ゾーン31を有する基地局 $B_1(21)$ と、無線ゾーン32を有する基地局 $B_2(22)$ と、無線ゾーン33を有する基地局 $B_3(23)$ と、その他の破線で示す複数の無線ゾーンと、これらの制御を行う移動通信制御局40と、この移動通信制御局40と第一の通信回線51により接続された位置情報送受信装置61および電界強度地図90を有する位置情報センタ60と、この位置情報センタ

1 3

1 4

60とそれぞれ第二の通信回線52により接続され位置情報受信装置71を有する複数の位置情報ユーザ70とを含んでいる。

そして、基地局B₁21の無線ゾーン31に移動局10が存在し、無線ゾーン31には基地局B₂22の無線ゾーン32と基地局B₃23の無線ゾーン33等が重なっており、移動局10では基地局B₁21、B₂22およびB₃23等の送信波が受信できる。移動局10は、基地局B₁21、移動通信制御局40、第一の通信回線50を介して位置情報センタ60に接続される。また、電界強度地図90は第2図に示したものと同一内容のものである。なお、第一の通信回線51は通常は固定電話回線であるが、移動通信制御局40と第一の通信回線51とのインタフェース条件を変えることにより、パケット通信回線、ISDN回線、移動通信回線等であってもよい。第二の通信回線52は第一の通信回線51と同一種類の回線であっても異なってもよく、第一の通信回線51と同様種々の通信回線が考えられる。

各基地局B₁21、B₂22およびB₃23からは、

第4図に示すような基地局番号81を含む基地局情報信号80が第5図(a)～(d)に示すように各基地局B₁21、B₂22およびB₃23から個別に順次送信されており、移動局10では第6図に示すような信号が受信される。

第7図に移動局10の詳細構成図を示す。移動局10は、アンテナ11、移動機12、電話機13、位置情報信号検出器14、信号配列送出器15、およびモデム16を含んでいる。

位置情報信号検出器14は、移動機12より基地局から移動局10への基地局情報信号80の復調信号と検波出力とを受信し、その中から基地局番号とその基地局が送信した基地局情報信号の受信電界レベルを検出し、基地局番号81と受信電界レベルを信号配列送出器15へ送出する。信号配列送出器15は移動局10の移動局番号と位置情報すなわち基地局番号81と受信電界レベルをモデム16に送る。モデム16は信号配列送出器15よりのデータ信号を変調して移動機12へ送出する。

位置情報センタ60から移動局10に位置情報送出

1 5

の要求があったとき、あるいは移動局10から位置情報センタ60へ位置情報を送出しようとするとき、移動局10で検出した位置情報すなわち基地局B₁21、B₂22およびB₃23等の基地局番号81と移動局10における受信電界レベルおよび移動局10自身の移動局番号を、位置情報センタ60から移動局10を呼び出すか、移動局10から位置情報センタ60を呼び出すかして移動局10と位置情報センタ60との間に設定された第一の通信回線51を通して移動局10から位置情報センタ60へ送る。

位置情報センタ60では、移動局10から送られてきた移動局番号と位置情報とを位置情報送受信装置61で受信し、位置情報と電界強度地図90との照合を行って、移動局10の位置を決定する。

最後に、位置情報センタ60は移動局10の位置情報を要求している位置情報ユーザ70の位置情報受信装置71へ向けて、移動局番号と移動局位置を位置情報送受信装置61から第二の通信回線52を通して送出する。

ところで、第7図の移動局10の構成において、

1 6

移動機12は元来、制御信号および受信電界レベルの検出手段を持っているので、移動機12のソフトウェアを変更することにより、モデム16を除く前記と同様の手段を移動局10に持たせることが可能である。この場合は位置情報信号検出器14と信号配列送出器15とは不要となる。また、移動局番号と位置情報を基地局側に送るのに制御チャネルを用いるのであれば、モデム16も不要となる。

第8図は本発明の第二実施例による移動通信システムの要部を示すブロック構成図、第9図はその移動局の詳細を示すブロック構成図である。

本第二実施例は、第3図の第一実施例において、電界強度地図90を位置情報センタ60から取り外し移動局10a内に設けたもので、他は第一実施例と同様である。

本第二実施例においては、移動局10aで位置検出して移動局10a側でその結果を利用したり、移動局10aでの位置検出結果を移動局番号とともに移動通信制御局40、位置情報センタ60または位置情報ユーザ70に送る。

1 7

1 8

第10図および第11図はそれぞれ本発明の第三実施例および第四実施例による移動通信システムの要部を示すブロック構成図である。

本第三実施例および本第四実施例は、第3図の第一実施例において、電界強度地図90を位置情報センタ60から取り外し、それぞれ移動通信制御局40a および位置情報ユーザ70a に設けたもので、他は第一実施例と同様である。

本第三実施例および第四実施例においては、移動局10から送られてきた位置情報を用いて、それぞれ移動通信制御局40a および位置情報ユーザ70a で位置検出を行う。

第12図は本発明の第五実施例による移動通信システムを示すブロック構成図、第13図はそのチャネルテーブルの一例を示す説明図、および第14図はその移動局の詳細を示すブロック構成図である。

本第五実施例は、第3図の第一実施例において、位置情報センタ60a として電界強度地図90とともにチャネルテーブル100 を設け、それに対応して移動局10b として受信機17およびメモリ18を設け

たものである。

第一実施例ないし第四実施例では、各基地局から基地局番号を含む基地局情報信号が個別に順次送信されていて、移動局では基地局情報信号を受信するだけで基地局ごとの受信レベルを検出できる場合の実施例を示したが、本第五実施例は、基地局からそのような信号が送信されていない場合にも移動局において基地局ごとの受信レベルを識別して検出する方法を用いたもので、各基地局 $B_1, 21$ 、 $B_2, 22$ および $B_3, 23$ からは基地局番号を含む基地局情報信号が個別に順次送信されていない。ここで、チャネルテーブル100 は第13図に示すように通話チャネルとその通話チャネルを使用している基地局を対応付けたチャネル番号101 と基地局番号102 とを含んでいる。

第12図において、移動局10b では、待ち受け中に通話チャネルを順次切り替えつつ、信号が受かる通話チャネルのチャネル番号101 とそのチャネルの移動局10b における受信電界レベルをメモリ18に記憶しておく。

19

位置情報センタ60a から移動局10b に位置情報送出の要求があったとき、あるいは移動局10b から移動局情報センタ60a へ位置情報を送出しようとするとき、移動局10b で検出した位置情報すなわち通話チャネル番号101 とそのチャネルの移動局10b における受信電界レベルおよび移動局10b 自身の移動局番号を、位置情報センタ60a が移動局10b を呼び出すか、移動局10b から位置情報センタ60a を呼び出すかして移動局10b と位置情報センタ60a の間に設定された第一の通信回線51を通して移動局10b から位置情報センタ60a へ送る。位置情報センタ60a では、移動局10b から送られてきた移動局番号と位置情報を位置情報送受信装置61で受信し、位置情報の中の通話チャネル番号101 とチャネルテーブル100 との照合を行って、通話チャネル番号101 からそのチャネルを使用している基地局を識別する。このことによって、基地局とその基地局送信波の移動局における受信電界レベルが明らかになる。

次に、各基地局送信波の移動局10b における受

20

信電界レベルと電界強度地図90との照合を行って、移動局10b の位置を決定する。最後に、位置情報センタ60a は移動局10b の位置情報を要求している位置情報ユーザ70の位置情報受信装置71へ向けて、移動局番号と移動局位置を位置情報送受信装置61から第二の通信回線52を通して送出する。

本第五実施例における移動局10b は第14図に示すように、アンテナ11、移動機12、電話機13、信号配列送出器15、モデム16、受信機17およびメモリ18を含み、受信機17は第12図の移動通信方式で使用している全通話チャネルを受信できる手段を持ち、通話チャネルを順次チャネルを順次切り替えながらそのチャネルの受信電界レベルを検出し、通話チャネル番号101 とその受信電界レベルとを位置情報としてメモリ18に送出する。信号配列送出器15は移動局10b から位置情報を送出する必要があるとき、メモリ18から位置情報すなわち通話チャネル番号101 と受信電界レベルとを読み出して移動局番号とともにモデム16に送る。モデム16は信号配列送出器15よりのデータ信号を変調し

21

22

て移動機12へ送出する。

第一実施例ないし第四実施例の場合と同様に、移動機12は第12図の移动通信システム的全無線チャネルの受信手段と受信電界レベルの検出手段とを持っているので、移動機12のソフトウェアを変更することにより、モデム16を除く前記と同様の手段を移動局10bに持たせることが可能である。この場合は受信機17、メモリ18および信号配列送出器15は不要となる。また、移動局番号と位置情報を基地局側に送るのに制御チャネルを用いるのであれば、モデム16も不要となる。ただし、移動機12は制御チャネルと通話チャネルの信号を同時には受信できないので、移動機12への着呼を受けられるように制御チャネルと通話チャネルを適宜切り替えながら通話チャネルの受信電界レベルを検出する等の制御が必要となる。

ところで、通話チャネル番号と基地局番号が一对一に対応している移动通信システムでは、通話チャネル番号からそのチャネルの電波を送信している基地局を識別できるが、自動車電話のように

通話チャネルを場所的に繰り返し使用している移动通信システムでは、通話チャネル番号だけでは基地局を特定できない。

このような場合は、以下の方法により通話チャネルと基地局との対応を付けることができる。すなわち、第12図の構成において、移動局10bへの着呼または移動局10bからの発呼の際、基地局B₁21から移動局10bへの制御信号中に第15図に示すようなチャネル指定信号110が送出される。移動局10bでは、このチャネル指定信号110に従って無線チャネルを制御チャネルから指定の通話チャネルに切り替える。移動局番号111は自局へのチャネル指定信号であることを確認するのに必要であり、基地局番号112は移動局10bが通話を終了するときに移動局10bから基地局B₁21へ送信する終話信号あるいは基地局B₁21から移動局10bへ送信する回線切断信号中にこの基地局番号112を入れ、同一周波数の無線チャネルを使用している他無線ゾーンの通話チャネルに対する終話信号や回線切断信号を同一周波干渉によって受信

2 3

しても、自局の通話チャネルに対する終話信号や回線切断信号と区別できることにより誤って回線を切断しないようにするため等に必要である。

第12図の構成においては、移動局10bで、第15図に示すように、チャネル指定信号110から基地局番号112を取り出して、通話チャネルを順次切り替えながら受信した複数の通話チャネル番号とそのチャネルの受信電界レベルとともに基地局番号112を位置情報センタ60aへ送出する。位置情報センタ60aでは、第13図のチャネルテーブル100の代わりに、第16図に示すようなテーブルすなわち基地局B₁21の基地局番号121から基地局B₁21の無線ゾーン31とゾーンが隣接する周辺基地局B₂22およびB₃23等を選択できる基地局テーブル120と、第17図に示すような基地局番号132と通話チャネル番号131を対応付けた基地局チャネルテーブル130を持つ。位置情報センタ60aでは、まず移動局10bから送られてきた基地局番号121と第16図の基地局テーブル120とを照合することにより、移動局10bが在圏している無線ゾーン31

2 4

の基地局B₁21とその周辺基地局B₂22、B₃23等を選択する。

次いで、第17図の基地局チャネルテーブル130と移動局10bから送られてきた通話チャネル番号131とを照合し、通話チャネル番号131からその通話チャネルを使用している基地局を選択するが、一つの通話チャネル番号131に対して複数の基地局番号が対応しているので、前段で選択した基地局を選択する。

以上により、通話チャネル番号と移動局が在圏している無線ゾーンの基地局およびその周辺基地局との対応が付き、基地局番号とその基地局送信波の移動局における受信電界レベルの対応が付けられる。

第18図は本発明の第六実施例による移動局の詳細を示すブロック構成図である。

本第六実施例は、第12図および第14図に示した第五実施例において、移動局10cとして、電界強度地図90およびチャネルテーブル100を有する位置検出器19を設けたものである。

2 5

2 6

第五実施例では電界強度地図90とチャネルテーブル100とを位置情報センタ60aに置いているが、本第六実施例は第15図に示すようにこれらを移動局10cに置き、移動局10cで位置検出して移動局側で結果を利用したり、移動局10cでの位置検出結果を移動局番号とともに移動通信制御局40、位置情報センタ60、あるいは位置情報ユーザ70に送るようにしたものである。第18図において、位置検出器19は、位置情報を検出する必要があるときにメモリ18から通話チャネル番号101と受信電界レベルを取り出し、チャネルテーブル100と電界強度地図90とを使って移動局10cの位置を検出し、信号配列送出器15へ送る。

なお、第五実施例の変形は、この他にも第一実施例ないし第四実施例と同様に可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明は、移動局で移動体通信方式の基地局送信波の受信電界レベルを基地局ごとに識別検出し、移動局あるいは移動局の通信相手方等において、受信電界レベルと位置を

対応させた電界強度地図と、前記検出された基地局ごとの受信電界レベルとを照合することにより、移動体の位置を移動体通信方式の無線ゾーン単位よりも高精度に検出できる効果がある。さらにこの検出に必要な設備は簡単なもので済む効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理を示す説明図。

第2図はその電界強度分布地図の一例を示す図。

第3図は本発明の第一実施例による移動通信システムを示すブロック構成図。

第4図はその基地局情報信号の構成を示す説明図。

第5図(a)～(d)はその基地局情報信号の送信タイミング図。

第6図はその移動局が受信する基地局情報信号を示す図。

第7図はその移動局の詳細を示すブロック構成図。

27

第8図は本発明の第二実施例による移動通信システムの要部を示すブロック構成図。

第9図はその移動局の詳細を示すブロック構成図。

第10図は本発明の第三実施例による移動通信システムの要部を示すブロック構成図。

第11図は本発明の第四実施例による移動通信システムの要部を示すブロック構成図。

第12図は本発明の第五実施例による移動通信システムを示すブロック構成図。

第13図はそのチャネルテーブルの構成を示す説明図。

第14図はその移動局の詳細を示すブロック構成図。

第15図はそのチャネル指定信号の構成を示す説明図。

第16図はその基地局テーブルの構成を示す説明図。

第17図はその基地局チャネルテーブルの構成を示す説明図。

28

第18図は本発明の第六実施例による移動局の詳細を示すブロック構成図。

第19図は従来例による移動通信システムの構成を示す説明図。

第20図はその無線チャネル構成を示す説明図。

第21図はその制御信号の構成を示す説明図。

10、10a、10b、10c…移動局、11…アンテナ、12…移動機、13…電話機、14…位置情報検出器、15…信号配列送出器、16…モデム、17…受信機、18…メモリ、19…位置検出器、20…基地局、21…基地局B₁、22…基地局B₂、23…基地局B₃、30、31、32、33…無線ゾーン、40…移動通信制御局、50、51、52…通信回線、60、60a…位置情報センタ、61…位置情報送受信装置、70、70a…位置情報ユーザ、71…位置情報受信装置、80、153…基地局情報信号、81、102、112、121、132…基地局番号、82…他情報信号、90…電界強度地図、100…チャネルテーブル、101、113、131…通話チャネル番号、110…チャネル指定信号、111…移動局番号、120…基地局テーブル、122

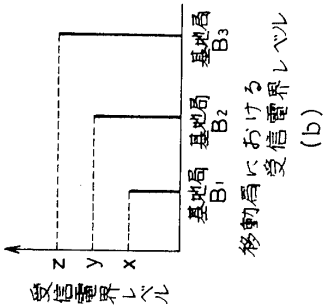
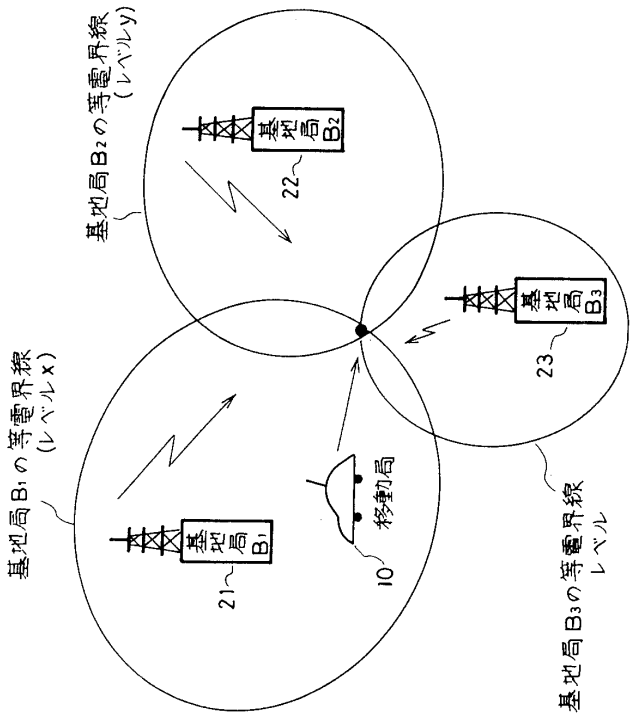
29

30

…周辺基地局番号、130 …基地局チャネルテーブル、141 …通話チャネル、142 …着信制御チャネル、143 …発信制御チャネル、150 …制御信号、151 …共通情報信号、152 …着信情報信号。

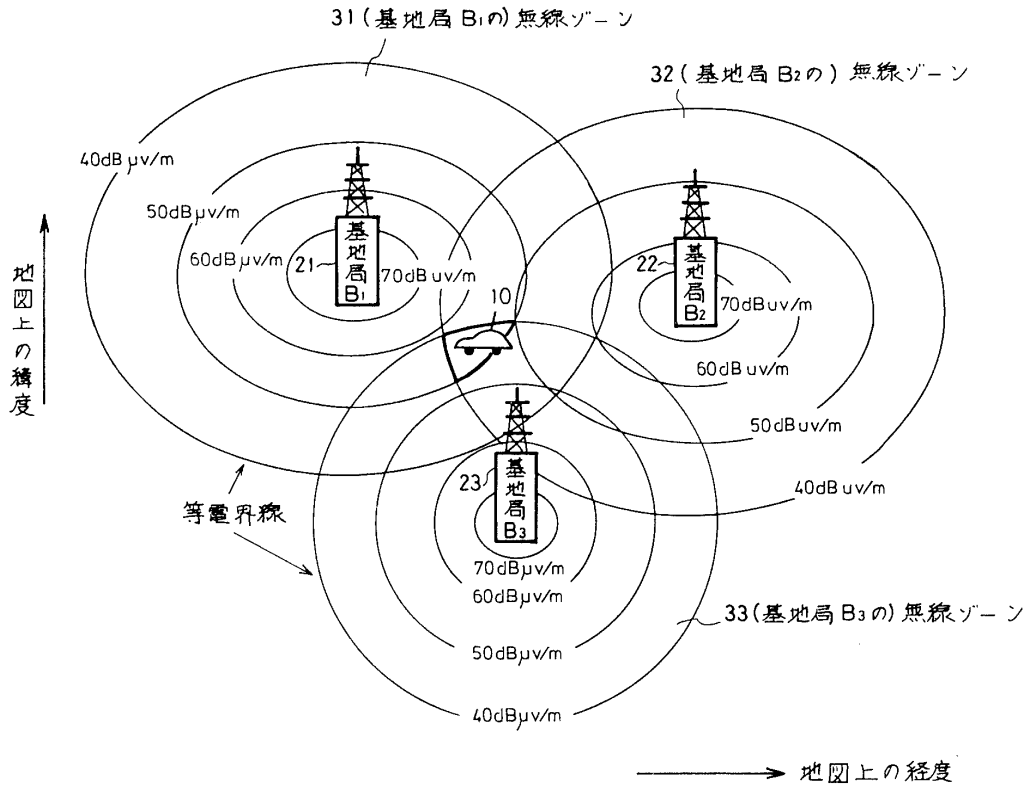
特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁理士 井 出 直 孝

3 1



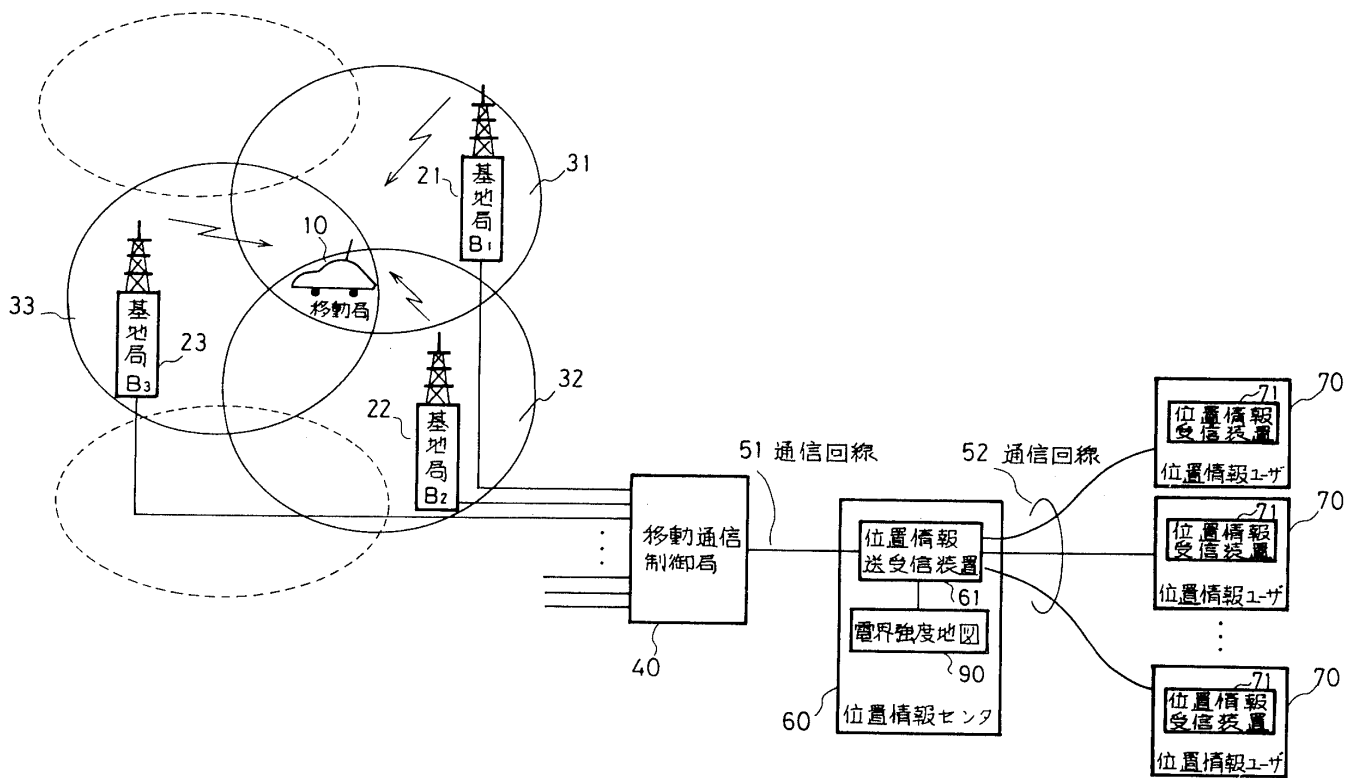
(a)

原理説明図
第 1 図

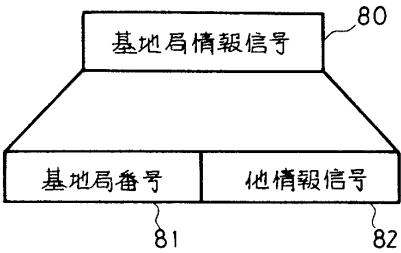


原理説明図 (電界強度地図)

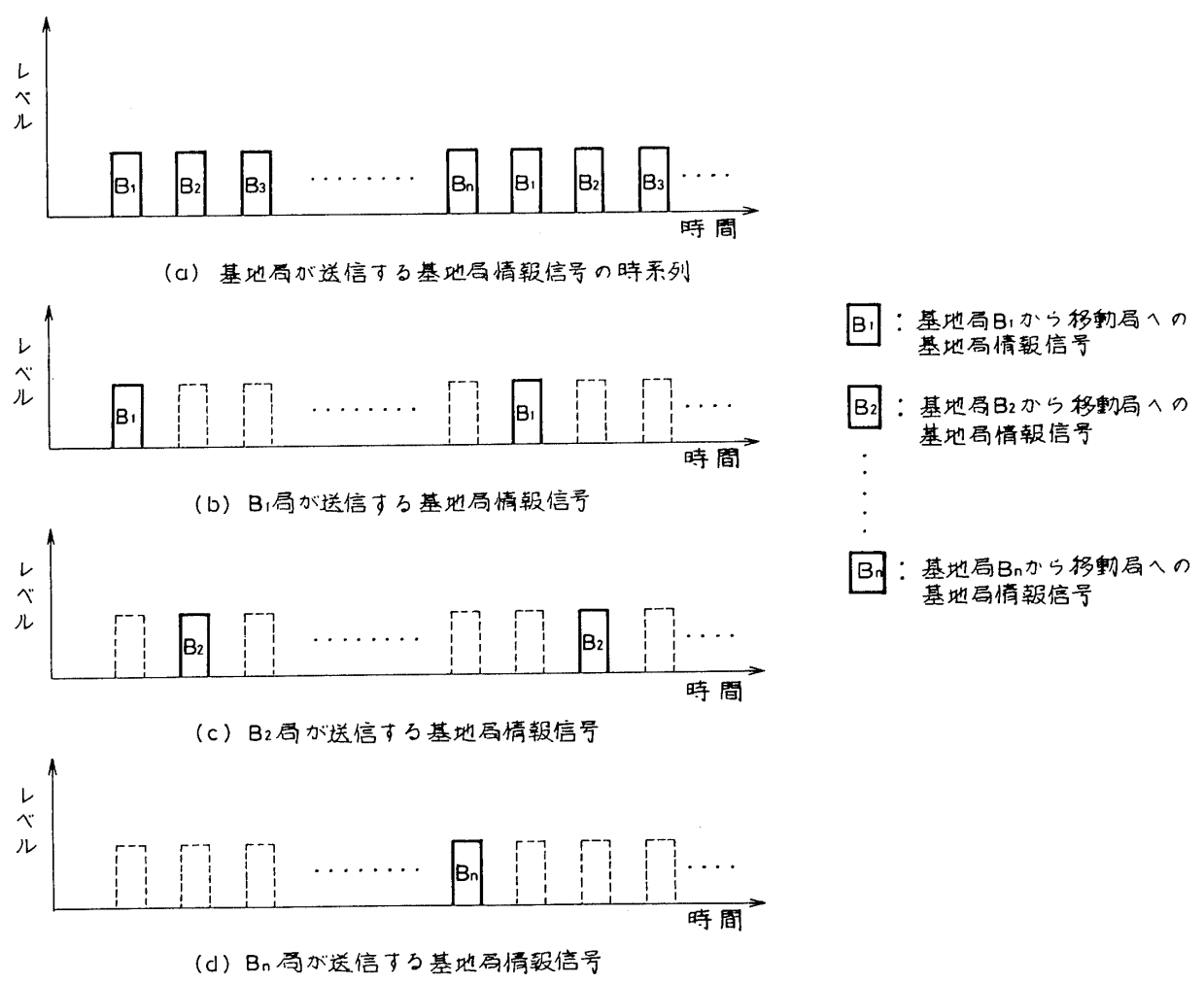
第 2 図



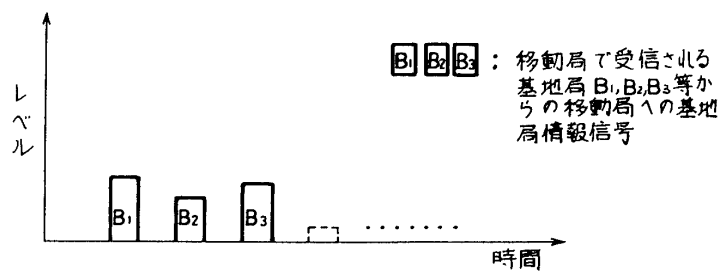
第一実施例の構成
第 3 図



第一実施例 (基地局情報信号の構成)
第 4 図

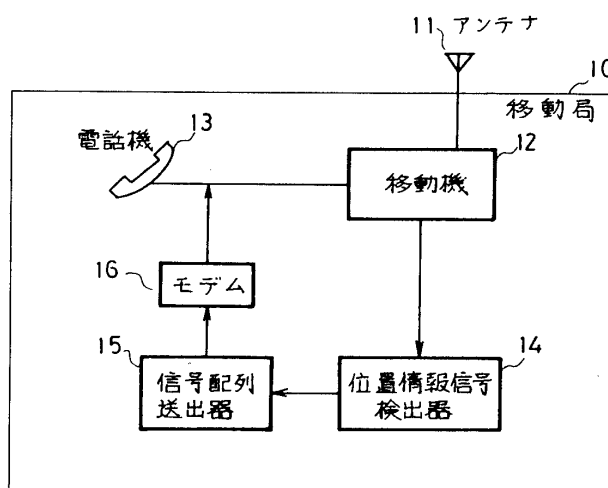


第 5 図 第一実施例 (基地局情報信号の送信タイミング)



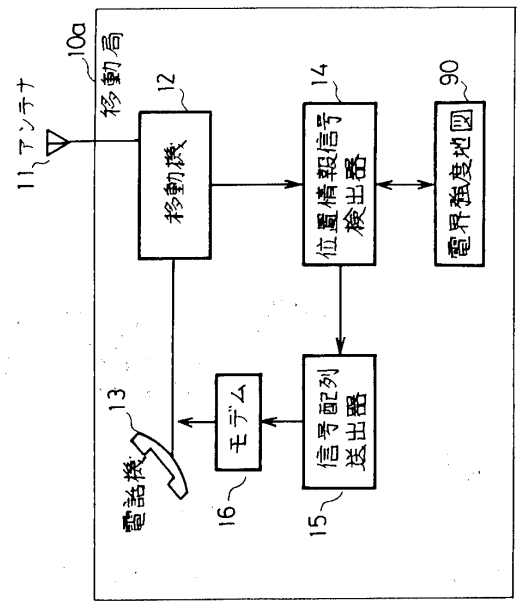
第一実施例（移動局が受信する基地局情報信号）

第 6 図

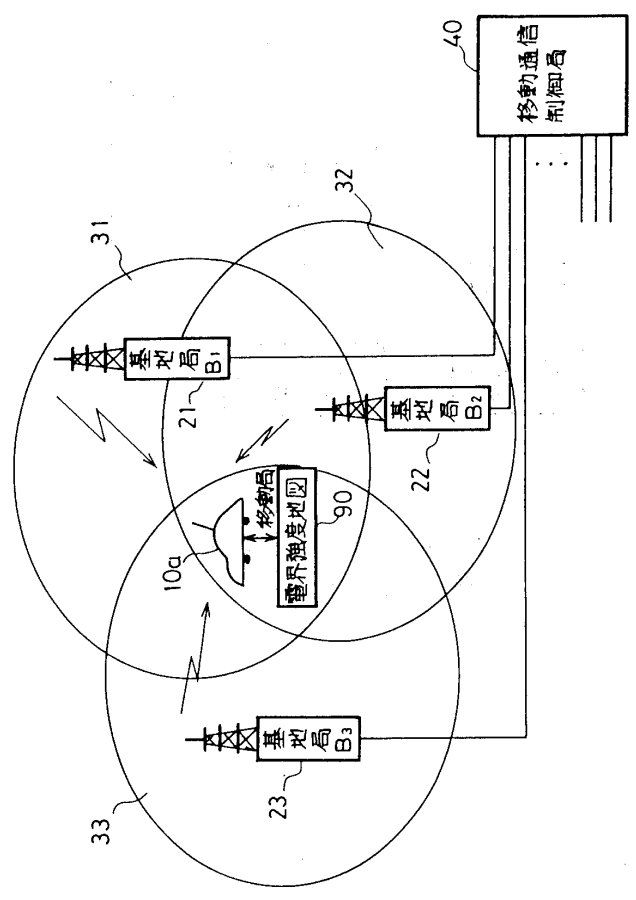


第一実施例（移動局の構成）

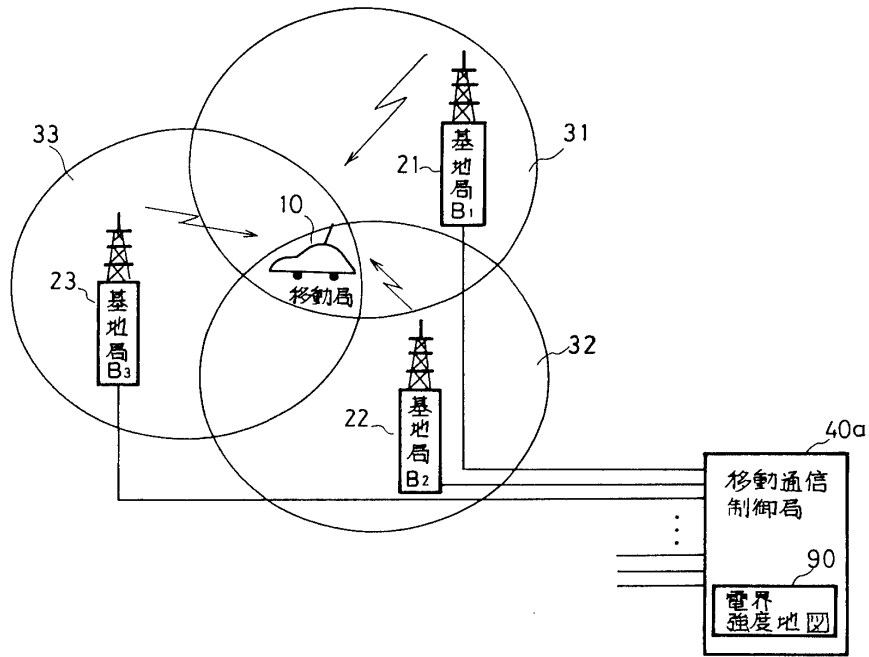
第 7 図



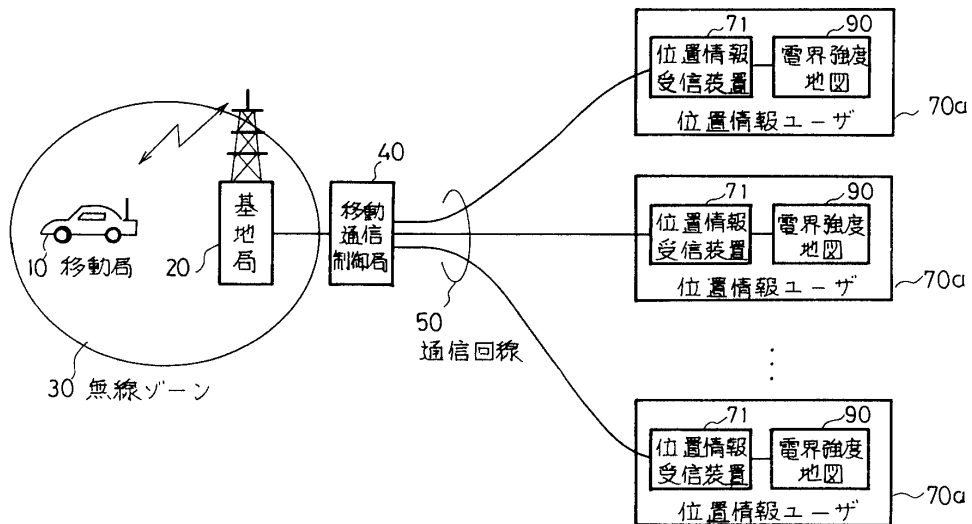
第 9 図 第 2 実施例 (移動局の構成)



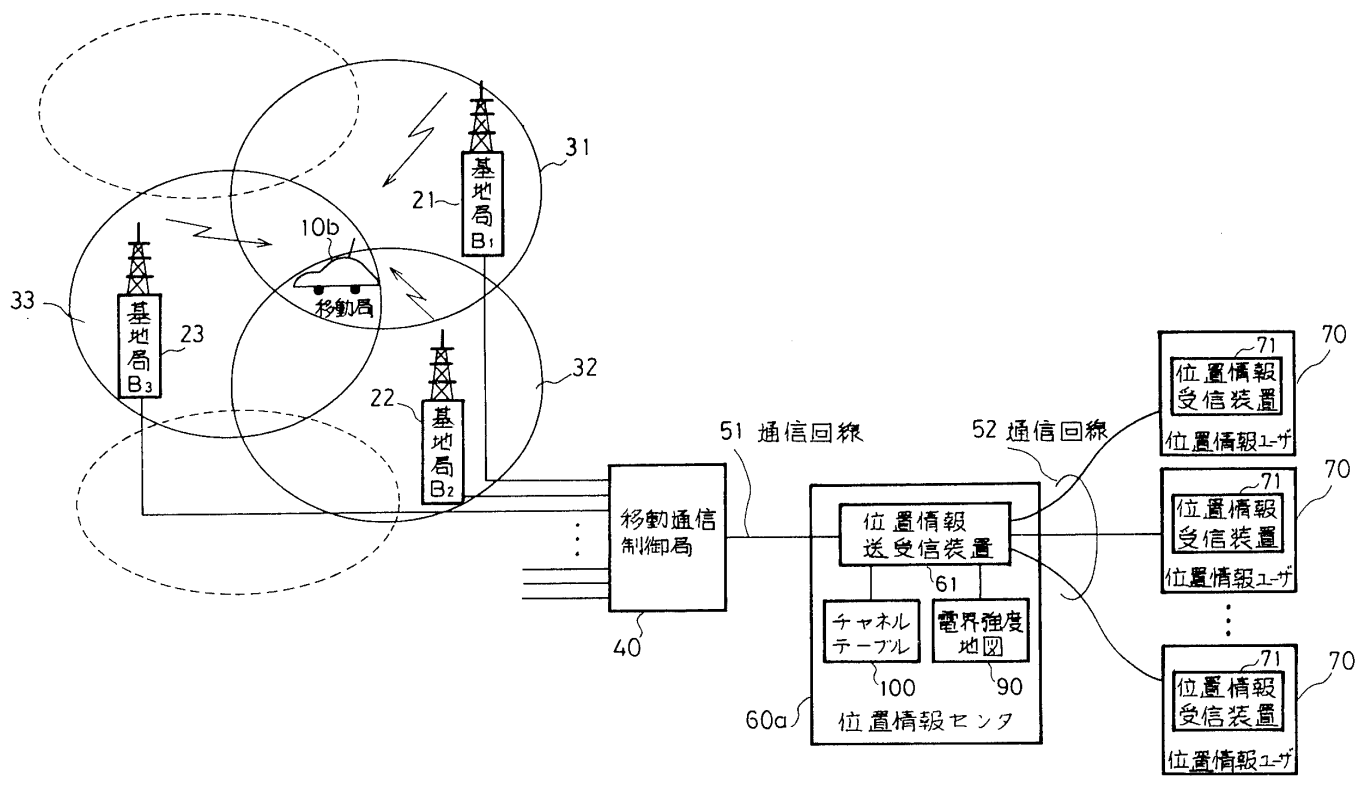
第 8 図 第 2 実施例構成



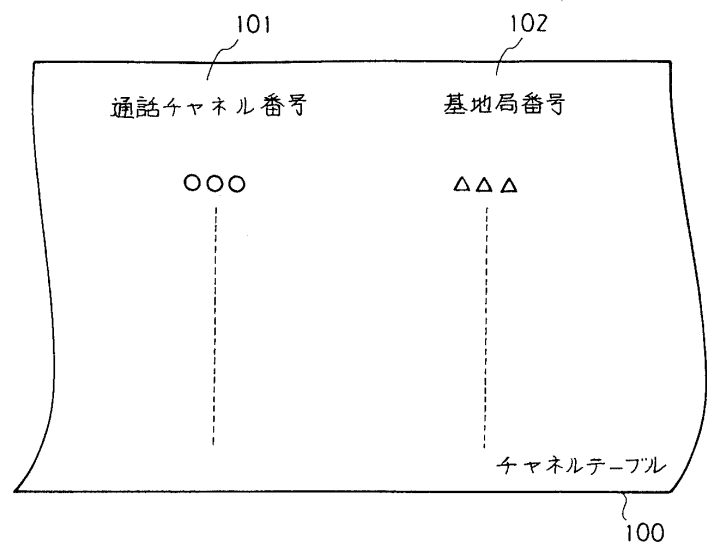
第三実施例の構成
第 10 図



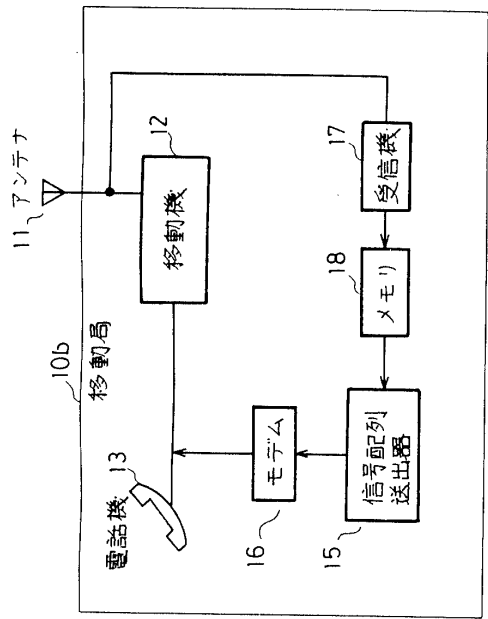
第四実施例の構成
第 11 図



第五実施例の構成
第 12 図

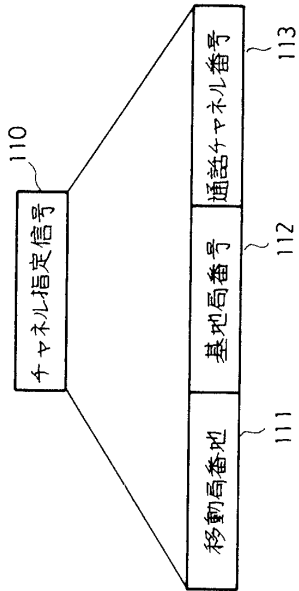


第五実施例 (チャンネルテーブル)
第 13 図



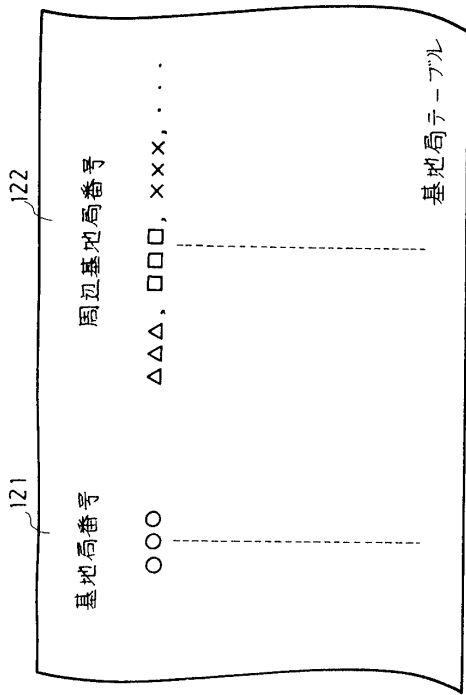
第五実施例 (移動局の構成)

第 14 図



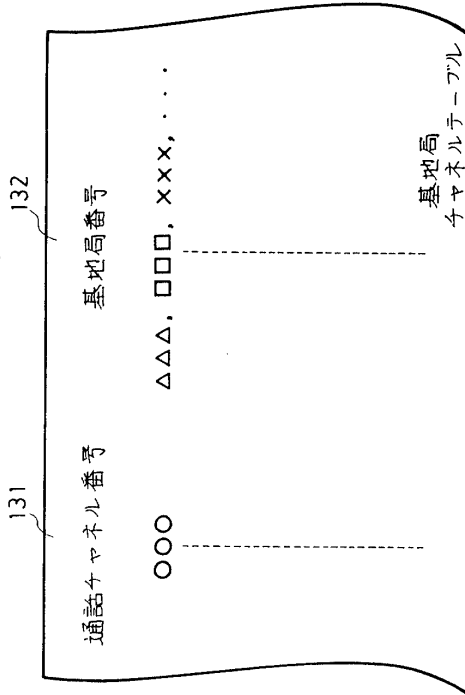
第五実施例 (チャネル指定信号の構成)

第 15 図



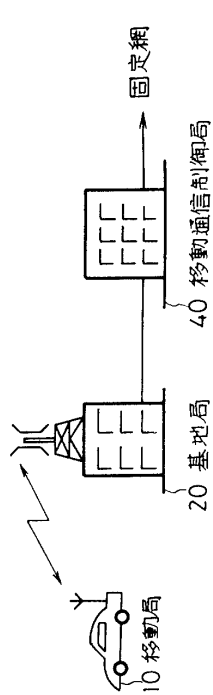
第五実施例 (基地局テーブル)

第 16 図



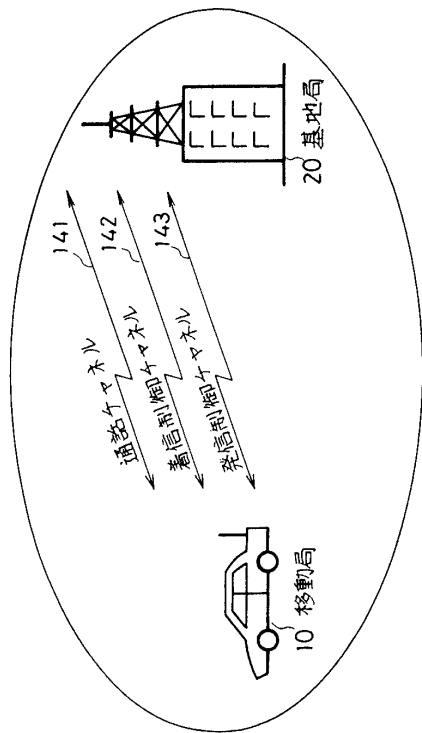
第五実施例 (基地局チャネルテーブル)

第 17 図



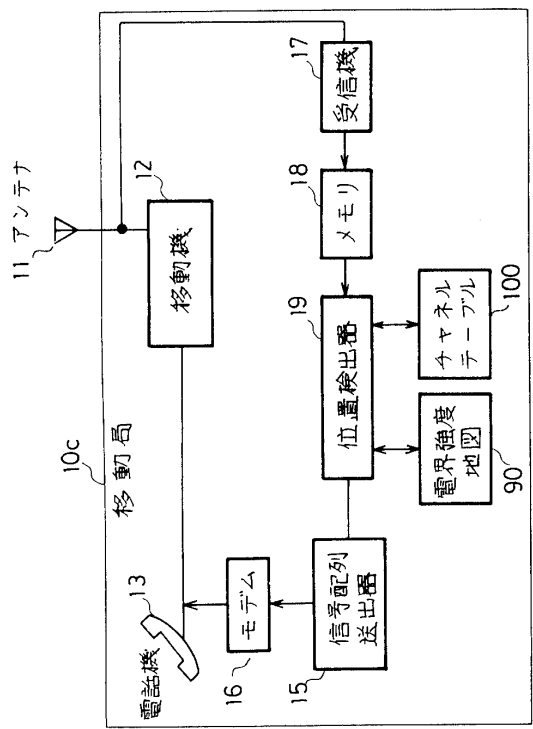
従来例 (自動車電話方式無線区間の構成)

第 19 図



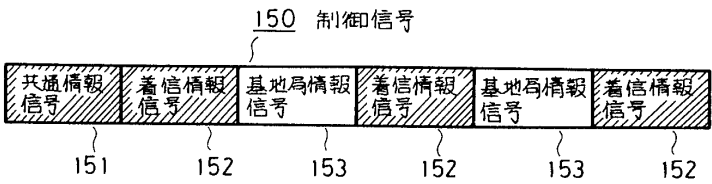
従来例 (自動車電話方式の無線チャネル構成)

第 20 図



第六実施例 (移動局の構成)

第 18 図



従来例（制御信号の構成）

第 21 図