(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[5]
H04B 7/26

(45) 공고일자 1995년01월13일
(11) 공고번호 특1995-0000360

(21) 출원번호	특1991-0011759	(65) 공개번호	특1992-0003686
(22) 출원일자	1991년07월11일	(43) 공개일자	1992년02월29일

(30) 우선권주장 2-184612 1990년07월12일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바 아오이 죠이찌
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이구 호리가와쪼오 72

(72) 발명자 이또 고오이찌
일본국 도오꾜도 히노시 아사히가오까 3-1-1 가부시끼가이샤 도시바 히노공장 내
다나까 마사유끼
일본국 도오꾜도 히노시 아사히가오까 3-1-1 가부시끼가이샤 도시바 히노공장 내
우메모또 유우지
일본국 도오꾜도 히노시 아사히가오까 3-1-1 가부시끼가이샤 도시바 히노공장 내

(74) 대리인 문기상, 조기호

심사관 : 김민희 (책자공보 제3847호)

(54) 무선통신시스템

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

무선통신시스템

[도면의 간단한 설명]

제 1 도 ~ 제 7 도는 본 발명의 일실시예에 의한 무선통신시스템을 설명하기 위한 것으로, 제 1 도는 동시스템을 적용시킨 휴대전화 시스템의 개략구성도. 제 2 도는 동시스템의 이동국의 구성을 나타낸 회로 블록도. 제 3 도는 동시스템의 기지국의 구성을 나타낸 블록도. 제 4 도는 통화용 무선주파수의 신호 포매트의 일예를 나타낸 도면. 제 5 도는 휴대전화 시스템의 일상태를 나타낸 도면. 제 6 도는 이동국에서의 제어회로의 제어수순 및 제어내용을 나타낸 플로우챠트. 제 7 도는 동작설명에 사용되는 타이밍도.

제 8 도는 본 발명의 다른 실시예를 설명하기 위한 플로우챠트.

제 9 도는 본 발명의 다른 실시예를 설명하기 위한 타이밍도.

제 10 도는 종래의 휴대전화 시스템의 구성의 일예를 나타낸 개략도.

제 11 도는 동시스템의 동작 설명에 사용하는 도면.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 휴대무선전화 시스템이나 자동차전화 시스템등의 이동무선 시스템에 관한 것으로 특히 멀티 채널 엑세스 시스템을 채용한 무선통신 시스템에 관한 것이다.

이 종류의 시스템의 하나로서 예를들면 세루라시스템의 휴대무선전화 시스템이 있다. 제 10 도는 그 개략구성을 나타낸 것이다. 이 시스템은 유선전화망(NW)에 접속된 제어국(CS)과 이 제어국(CS)에 대해서 각각 유선회선(CL1-CLn)을 거쳐서 접속된 복수의 기지국(BS1~BSn)과 복수의 이동국(PS1~PSn)으로 구성되어 있다. 상기 각 기지국(BS1~BSn)은 각각 상이한 에어리어에 무선존(E1~En)을 형성한다. 이동국(PS1~PSm)은 자기국이 위치하고 있는 무선존의 기지국에 대해서 무선회선을 거쳐서 접

속되고 또 이 기지국으로부터 제어국(CS)을 거쳐서 유선전화망(NW)에 접속된다.

또 이 시스템은 각 기지국(BS1~BSn) 및 이동국(PS1~PSm)이 복수의 무선주파수를 공용하고 발호 또는 착호시에 이들 무선주파수 중에서 비통화중의 무선주파수를 선택하여 기지국(BS1~BSn)과의 사이를 무선으로 접속하도록 하고 있다.

예를들면 지금 이동국(PS3)에서 발호를 행하기 위하여 후크스위치가 ON되었다고 하면 이 이동국(PS3)은 우선 제어용 무선주파수를 선택하고 또 자기국의 식별코오드를 포함하는 발신신호를 발생한다. 그리고 이 발신 신호를 상기 제어용 무선주파수에 의해서 확립된 제어채널을 거쳐서 제 11 도에 나타낸 바와같이 무선기지국(BS2)을 향해서 송신한다. 이에 대해서 기지국(BS2)은 수신대기시에 상기 제어채널에 의해서 발호의 발생을 감시하고 이 상태에서 상기 이동국(PS1)으로 부터 발신신호가 도래하면 당해 이동국(PS3) 및 자기국의 식별코오드를 포함하는 발호신호를 발생하여 제어국(CS)으로 송출한다.

제어국(CS)은 상기 발호신호에 포함된 식별코오드로 이 발호가 자기 시스템의 것인지의 여부를 판정하고 자기 시스템의 것이면 자기 시스템이 보유하는 복수의 통화용 무선주파수중에서 사용중이 아닌 무선주파수 즉 공파수를 선택하여 이 무선주파수를 지정하기 위한 정보(통화채널 지정정보)를 포함하는 발호응답신호를 기지국(BS2)으로 반송한다. 기지국(BS2)은 제어국(CS)으로부터 상기 발호응답신호가 반송되면 통화채널지정 정보 및 발호원의 이동국(PS3)의 식별코오드를 포함하는 발신응답신호를 발생하고 이 신호를 제어채널을 사용하여 이동국(PS3)으로 송신한다.

이에 대해서 이동국(PS3)은 상기 발신응답신호를 수신하면 이 신호에 포함되어 있는 통화채널 지정정보에 따라서 기지국(BS3)과의 사이에서 상기 무선주파수에 의한 통화채널을 확립하기 위하여 트레이닝을 행한다. 그리고 이 트레이닝에 의해서 통화채널이 확립되면 제어국(CS)으로부터 유선전화망(NW)으로 발호신호가 보내진다. 이 발호신호가 보내지면 유선전화망(NW)은 제어국(CS) 및 기지국(BS2)을 거쳐서 발호원의 이동국(PS3)으로 다이얼신호의 송출을 요구하는 신호를 송출한다. 이동국(PS3)에서는 이 다이얼신호의 송출 요구가 도래하면 다이얼조작이 가능하게 된 취지가 표시된다.

이 표시를 확인한 통화자가 다이얼키에 의해서 통화상대방의 다이얼번호를 입력하면 이동국(PS3)은 상기 다이얼번호에 대응하는 다이얼신호를 무선통화 채널을 거쳐서 기지국(BS2)으로 송신한다.

기지국(BS2)은 상기 다이얼신호를 수신하면 이 다이얼신호를 제어국(CS)을 거쳐서 유선전화망(NW)으로 전송한다. 이때문에 유선전화망(NW)에서는 교환동작이 행해져서 이에 의해서 통화를 희망하는 상대방 전화기가 호출된다.

그리고 이 호출에 대해서 상대방 통화자가 오프 후크하여 응답하면 상대방 전화기와 발호원의 이동국(PS3)과의 사이에 통화로가 형성되고 이후 이 통화를 거쳐서 상대방 전화기와 이동국(PS3)과의 사이에 통화가 가능해진다.

그런데 이 종류의 시스템에서 가장 중요한 과제는 이동국의 수용능력이다. 즉 종래의 세루라시스템의 휴대무선전화 시스템은 각 기지국(BS1~BSn)의 송신출력을 수와트로 크게 설정하고 이에 의해서 무선존을 비교적 크게 구성하고 있다. 이 때문에 시스템의 서비스에어리어내에서 동일 무선주파수를 동시에 사용하는 소위 무선주파수의 반복 사용을 충분히 행하기 어렵고 이 때문에 시스템의 수용능력을 비교적 작게 설정하지 않을 수 없었다. 즉, 무선주파수의 이용효율이 낮았었다.

따라서, 최근에는 주로 다음 두가지 시스템에 의한 수용능력 향상책이 고려되고 있다. 즉 그 하나는 각 기지국의 송신출력을 작게 설정하여 무선존을 증가시키는 것이다. 이 시스템을 채용하면 무선주파수의 반복사용을 충분히 행할 수 있게 되므로 이동국의 수용능력을 높일 수 있다. 그러나 이 시스템은 무선존을 증가시키기 위하여 다수의 기지국을 설치할 필요가 있다. 이 때문에 시스템이 대규모이고 고가로 된다는 문제점이 있었다.

한편, 또 하나는 제어신호 뿐만 아니라 통화음성 신호도 디지탈화하고 이 디지탈화 통화음성 신호를 시분할 다중화하여 TDMA 시스템에 의해서 전송하는 시스템이다. 이 시스템은 무선주파수를 프레임으로 구성하여 이프레임을 예를들면 6개의 타임슬롯으로 분할하고 이들의 타임슬롯을 각각 통화채널로서 사용하도록 한 것이다. 이 시스템을 사용하면 종래의 시스템에 비해서 이동국의 수용능력을 6배로 할 수 있다.

그런데 이와같은 TDMA 시스템을 사용하면 거의 동시에 통화가 행해지는 이동무선국의 대수가 많아지므로 그에 따라서 제어채널의 수용능력도 높일 필요가 생긴다. 제어채널의 수용능력을 높이는 가장 간단한 시스템은 제어용 무선주파수를 증가시키는 것이다. 그러나 이 시스템은 시스템이 사용 가능한 무선대역이 한정되어 있으므로 실현이 어렵고 또 가령 실현되었다 하여도 통화 트래픽이 그다지 많지 않는 시간대에서는 제어용 무선주파수가 유효하게 이용되고 있지 않게 되어 바람직하지 않다.

한편 제어채널의 수용능력을 높이기 위한 다른 시스템으로서 제어채널에 대해서도 TDMA 시스템을 적용시키는 시스템이 고려된다. 이 시스템이면 다수의 제어용 무선주파수를 마련할 필요가 없으므로 일견하여 비교적 용이하게 실현 가능하다. 그러나 이 시스템을 실시하려면 기지국으로부터 각 이동국으로 제어용 무선주파수에 의해서 전송되는 타임프레임에 타이밍 신호를 부가하고 이 타이밍신호에 의해서 각 이동국이 상시 각 제어용 타임슬롯에 대해서 동기를 확립해둘 필요가 있다. 그 이유는 이동국에서는 언제 발신이 발생될지 모르고 또 발신이 발생된 경우에는 가능한한 빨리 무선통화채널을 확립시키지 않으면 않되기 때문이다. 그런데 이와같이 하면 기지국 및 이동국의 제어가 복잡해지고 이로 인해서 시스템 구성도 복잡화된다는 문제가 있었다.

따라서 본 발명은 다수의 제어용 무선주파수를 마련할 필요가 없고 또 제어용 타임슬롯에 대한 동기를 상시 확립하지 않아도 제어채널의 트래픽의 증대에 대해서 충분히 대응할 수 있어 이에 의해서 무선주파수의 유효이용 및 국의 제어의 간단화 나아가서는 시스템 구성의 간단화를 도모할 수 있는 무선통신시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 통신망에 대해서 각각 유선회선을 거쳐서 접속된 복수의 기지국과 이들 기지국에 대해서 무선회선을 거쳐서 접속되는 복수의 이동국을 구비하고 이를 기지국 및 이동국에 복수의 통신용 무선주파수 및 적어도 하나의 제어용 무선주파수를 공유시키는 동시에 상기 각 통신용 무선주파수에 의한 전송신호의 구성을 복수의 타임슬롯을 시분할 다중화한 구성으로 하였다. 그리고 상기 이동국에 제어채널 판정수단과 통신채널 판정수단과 발신제어 수단을 구비하고 발신을 행할때에 상기 제어채널 판정수단에 의해서 상기 제어용 무선주파수가 사용가능한지의 여부를 판정하는 동시에 상기 통신채널 판정수단에 의해서 상기 각 통신용 무선주파수에 사용중이 아닌 타임슬롯 즉 공타임슬롯을 갖는 사용 가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정한다. 그리고 이들의 판정결과에 준하여 상기 발신제어수단에 의해서 상기 제어용 무선주파수 및 상기 통신용 무선주파수의 비통화중인 타임슬롯을 선택적으로 사용하여 발신을 행하도록 한 것이다.

또 본 발명의 다른 태양은 이동국에 통신채널 판정수단과 발신제어수단을 구비하고 발신을 행할때에 상기 통신채널판정수단에 의해서 상기 각 통신용 무선주파수중에 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정한다. 그리고 비통화중인 타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선 주파수가 있다고 판정한 경우에는 이통신용 무선주파수의 비통화중인 타임슬롯을 사용하여 발신을 행하고 한편 공타임슬롯을 갖는 사용중인 통신용 무선주파수가 없다고 판정된 경우에는 상기 제어용 무선주파수를 선택하여 발신을 행하도록 한 것이다.

이 결과 본 발명에 의하면 발신용으로서 제어용 무선주파수 뿐만 아니라 사용가능한 통신용 무선주파수의 공타임슬롯도 사용할 수 있게 된다. 따라서 발신의 트래픽증가에 대응하기 위하여 다수의 제어용 무선주파수를 마련할 필요가 없게 되고 이에 의해서 한정된 무선주파수의 유효이용을 도모할 수 있다. 또 제어채널을 TDMA 시스템으로 한 이동국에서 타임슬롯에 대한 동기를 상시 확립할 필요도 없으므로 기지국 및 이동국의 제어가 복잡화됨을 피할 수 있고 이에 의해서 각국 나아가서는 시스템의 구성을 간단화 할 수 있다.

또 본 발명의 다른 태양에 의해서도 같은 효과를 얻을 수 있다.

우선 제 4 도는 본 실시예의 무선통신시스템에서 사용하는 통신용 무선주파수의 신호포매트를 나타낸 것이며 1타임프레임은 동도(a)에 나타낸 것과 같이 6개의 타임슬롯(TS1~TS6)으로 시분할되어 있다.

본 실시예에서는 이와같은 구성의 통신용 무선주파수를 예를들면 제 4 도(b), (c)에 나타낸 것과 같이 송신용 및 수신용으로 따로따로 할당하여 이들을 한쌍으로 하여 사용한다.

그런데 본 실시예의 무선통화시스템을 적용시킨 휴대전화시스템은 예를들면 제 1 도와 같이 유선전화망(NW)에 대해서 각각 유선회선(CL1~ CLn)를 거쳐서 접속된 복수의 기지국(BSS1~BSSn)과 이들의 기지국(BSS1~BSSn)이 형성하는 무선존(E1~En)내에서 사용되는 복수의 이동국(PSS1~PSSn)을 구비하고 있다.

이들중 우선 이동국(PSS1~PSSn)은 예를들면 제 2 도에 나타낸 바와같이 구성된다. 즉 이동국(PSS1~PSSn)은 송신계, 수신계 및 제어계로 대별된다. 또 40은 전원으로서 배터리이다.

송신계는 송화기(11)와 음성부호기(SPCOD)(12)와 오류정정부호기(CHCOD)(13)와 디지탈 변조기(MOD)(14)와 가산기(15)와 전력증폭기(PA)(16)와 고주파 스위치회로(SW)(17)와 안테나(18)로 구성된다. 음성부호기(12)에서는 송화기(11)에서 출력된 송화신호의 부호화가 행해진다. 또 오류정정부호기(13)에서는 상기 음성부호기(12)에서 출력된 디지탈화 송화신호 및 후술하는 제어회로(31)에서 출력되는 디지탈화 제어신호의 오류정정부호화가 행해진다. 디지탈변조기(14)에서는 상기 오류정정부호기(13)에서 출력된 디지탈화 송신신호에 따른 변조신호가 발생된다. 가산기(15)에서는 이 변조신호가 주파수 신세사이저(32)에서 출력된 반송파신호에 가산되고 이에 의해서 주파수 변환된다. 그리고 전력증폭기(16)에서는 상기 가산기(15)에서 출력된 무선송신신호가 소정의 송신전력으로 증폭된다. 고주파스위치(17)는 제어회로(31)에서 지정된 송신타임슬롯의 기간만큼 도통상태로 되고 이 기간에 상기 전력증폭기(16)에서 출력된 무선송신신호를 안테나(18)에 공급하여 이 안테나(18)로 기지국(BSS1~BSSm)을 향해서 송출한다.

이에 대해서 수신계는 수신기(RX)(21)와 디지탈복조기(DEM)(22)와 오류정정복호기(CHDEC)(23)와 음성복호기(SPDEC)(24)와 수화기(25)로 구성된다. 수신기(21)에서는 소정의 타임슬롯에서 안테나(18) 및 고주파 스위치(17)에 의해서 수신된 무선수신신호의 주파수 변환이 행해진다. 디지탈복조기(22)에서는 상기 수신기(21)에서 출력된 수신신호에 대한 비트동기 및 프레임동기가 취해져 그 동기신호는 제어회로(31)로 공급된다. 오류정정복호기(23)에서는 상기 디지탈 복조기(22)에서 출력된 디지탈 복조신호가 오류정정복호화된다. 그런데 이 오류정정복호화에 의해서 얻어진 디지탈화 수화신호는 음성복호기(24)로 출력되고 또 디지탈화 제어신호는 제어회로(31)로 공급된다. 음성복호기(24)에서는 상기 디지탈화 통화신호의 복호화처리가 행해진다. 그리고 이 복호화 처리에 의해서 원래로 되돌린 아날로그의 수화신호는 수화기(25)에서 확성출력된다.

또 제어계는 제어회로(CONT)(31)와 주파수 신세사이저(SYN)(32)와 수신전계강도 검출회로(RSS1)(33)와 발신요구스위치(34)를 구비하고 있다. 주파수 신세사이저(32)는 제어회로(31)에 의해서 지정된 무선채널에 대응하는 주파수를 발생한다. 수신전계강도 검출회로(33)에서는 기지국(BSS1~ BSSn)에서 송신된 전파의 수신전계강도가 검출되고 그 검출신호는 제어회로(31)에 공급된다. 그런데 제어회로(31)는 예를들면 마이크로컴퓨터를 주제어부로서 구비한 것이며, 발신에 관한 기능으로서 사용중이 아닌 채널서치수단 즉 공채널 서치수단과 제어채널 선택수단과 발신제어수단을 갖고 있다.

공채널 서치수단은 발신요구스위치(34)가 조작된 경우에 기지국(BSS1~BSSn)에서 송신되는 전파를 각 무선주파수마다 수신하여 그 수신전계강도로 공타임슬롯이 있는지의 여부를 판정하는 것이다.

제어용 채널선택수단은 상기 공채널서치 수단의 판정결과에 따라서 공타임슬롯이 있고 또 기타 타임슬롯에 의해서 다른 이동국과의 사이에서 이미 통신중인 통화용 무선주파수를 선택하고 또 이와같은

통화용 무선주파수가 복수 존재할 경우에는 이들중에서 수신전계 강도가 가장 큰 통화용 무선주파수를 선택한다.

발신제어수단은 상기 제어용 채널 선택 수단에 의해서 선택된 통화용 무선주파수의 공타임 슬롯을 사용하여 기지국과의 사이에서 발신에 관한 일련의 제어신호의 수수를 행한다.

한편 기지국(BSS1~BSSn)은 제 3 도에 나타낸 바와같이 구성된다. 즉 이 기지국(BSS1~BSSn)도 상기 이동국(PSS1~PSSm)과 마찬가지로 송신계와 수신계와 제어계로 대별된다.

송신계는 하이브리드회로(51)와 음성부호기(SPCOD)(52)와 오류정정부호기(CHCOD)(53)와 디지탈변조기(MOD)(54)와 가산기(55)와 전력증폭기(PA)(56)와 고주파스위치회로(SW)(57)와 안테나(58)로 구성된다. 음성부호기(52)에서는 유선회전망측에서 보내진 통화신호의 부호화가 행해진다.

또 오류정정부호기(53)에서는 상기 음성부호기(52)에서 출력된 디지탈화 통화신호 및 후술하는 제어회로(31)에서 출력되는 디지탈화 제어신호의 오류정정부호화가 행해진다. 디지탈변조기(54)에서는 상기 오류정정부호기(53)에서 출력된 디지탈 송신신호에 응한 변조신호가 발생된다. 가산기(55)에서는 이 변조신호가 주파수 신세사이저(72)에서 출력된 고주파신호에 가산되고 이에 의해서 무선주파수로 변환된다. 그리고 전력증폭기(56)에서는 상기 가산기(55)에서 출력된 무선송신신호가 소정의 송신전력으로 증폭된다.

고주파스위치(57)는 제어회로(71)에서 지정된 송신타임슬롯의 기간만 도통상태로 되고 이 기간에 상기 전력증폭기(56)에서 출력된 무선송신신호를 안테나(58)로 공급하고 이 안테나(58)에서 이동국(PSS1~PSSn)을 향하여 송출된다.

이에 대해서 수신계는 수신기(RS)(61)와 디지털복조기(DEM)(62)와 오류정정복호기(CHDEC)(63)와 음성복호기(SPDEC)(64)로 구성된다. 수신기(61)에서는 소정의 타임슬롯에 있어서 안테나(58) 및 고주파 스위치(57)에 의해서 수신된 무선수신신호의 주파수 변환이 행해진다.

디지탈 복조기(62)에서는 상기 수신기(61)에서 출력된 수신신호에 대한 비트동기 및 프레임동기가 취해지고 그 동기신호는 제어회로(71)로 공급된다.

오류정정복호기(63)에서는 상기 디지탈복조기(62)에서 출력된 디지탈복조신호가 오류정정 복호화 된다. 그리고 이 오류정정복호화에 의해서 얻어진 디지탈화 통화신호는 음성복호기(64)로 출력되고 또 디지탈화 제어신호는 제어회로(71)로 공급된다. 음성복호기(64)에서는 상기 디지탈화 통화신호의 복호화처리가 행해진다. 그리고 이 복호화처리에 의해서 원래로 되돌려진 아날로그의 통화신호는 하이브리드회로(51)을 거쳐서 유선회선(CL1~CLn)으로 송출된다.

또 제어계는 제어회로(CONT)(71)와 주파수 신세사이저(SYN)(72)와 수신전계 강도검출회로(RSS1)(73)을 구비하고 있다. 주파수 신세사이저(72)는 제어회로(71)에 의해서 지정된 무선주파수를 발생한다. 수신전계 강도검출회로(73)에서는 이동국(PSS1~PSSm)에서 송신된 무선송신신호의 수신전계강도가 검출되고 그 검출신호는 제어회로(71)로 공급된다.

그런데 제어회로(71)는 예를들면 마이크로 컴퓨터를 주제어부로서 구비한 것이며 그 제어기능으로서 발신시 및 착신시에 유선전화망(NW)과 이동국과의 사이의 제어신호의 수수를 제어하는 수단등에 더하여 발신신호의 검출수단을 구비하고 있다.

이 발신신호 검출수단은 어느 이동국과의 사이의 통신에 사용중인 통화용 무선주파수에 대해서 그 공타임슬롯에 있어서의 전파의 유무를 감시한다. 그리고 이 공타임슬롯에 있어서의 전파의 도래가 검출된 경우에는 이것을 다른 이동국에서의 발신신호로서 수신하는 것이다.

다음에 이와같은 구성에 준하여 본 실시예의 무선통신시스템을 설명하겠다.

또 여기서는 시스템이 예를들면 제 5 도에서 나타낸 상태에 있고 이 상태에서 이동국(PSS5)이 발신하는 경우를 예로들어 설명하겠다.

이동국(PSS2)은 수신대기상태에서 제어회로(31)에 의해서 예를들면 제 6 도에 나타낸 바와 같이 스텝 6a에서 발신요구의 감시를 행하고 있다. 이 상태에서 사용자는 도시하지 않은 유선전화장치에 대해서 발신을 행하도록 발신요구 스위치(34)를 조작했다고 하면 이동국(PSS5)의 제어회로(31)는 우선 스텝 6b에서 시스템이 보유하는 각 통화용 무선주파수의 수신용 주파수에 대해서 각각 그 타임슬롯의 사용상황을 판정한다. 즉 각 통화용 무선주파수 및 그 각 타임슬롯에 대해서의 공채널 서치를 행한다.

타임슬롯이 공슬롯인지의 여부의 판정은 각 수신용 주파수를 하나씩 주파수 신세사이저(32)에 세트하는 동시에 그 각 타임슬롯마다 전파를 수신하고 그 전계강도를 수신 전계강도 검출회로(33)에 의해서 검출하고 이 검출치를 사전에 설정한 1개의 판정레벨과 비교함으로써 행한다.

예를들면 제 5 도에 나타낸 것과 같이 통화용 무선주파수(f_{T1}, f_{R1})는 기지국(BSS1)과 그 무선존(E1)내에 존재하는 6대의 이동국(PSS11~ PSS16)과의 사이의 통화로의 형성에 사용되고 또 통화용 무선주파수(f_{T1}, f_{R2})기지국(BSS2)과 그 무선존(E2)내에 존재하는 1대의 이동국(PSS21)과의 사이의 통화로의 형성에 사용되고 또 통화용 무선주파수(f_{T3}, f_{R3})는 기지국(BSS3)과 그 무선존재에 존재하는 3대의 이동국(PSS31~PSS33)과의 사이의 통화로의 형성에 사용되고 있는 것으로 한다. 또 제 5 도에서는 설명의 편의상 다른 기지국(BSS4~BSSn) 및 이동국(PSS5)이외의 수신대기중인 각 이동국의 도시는 생략하였다.

그렇게 하면 이동국(PSS5)은 우선 수신용 주파수(f_{R1})에 대해서는 제 7 도(a)에 나타낸 것과 같이 그 모든 타임슬롯(TS1~TS6)에서 전파가 검출되므로 이 주파수(f_{R1})는 사용불가능으로 판정한다. 또 수신용 주파수(f_{R2})에 대해서는 예를들면 제 7 도(b)와 같이 타임슬롯(TS1)만으로 전파가 검출되고 다

른 타임슬롯(TS2~TS6)에서는 검출되지 않으므로 타임슬롯(TS2~TS6)을 공슬롯이라고 판정한다. 또 수신용주파수(f_{R3})에 대해서는 예를들면 제 7 도(c)에 나타낸 바와같이 타임슬롯(TS1, TS3, TS6)에서 전파가 검출되고, 다른 타임슬롯(TS2, TS4, TS5)에서는 검출되지 않으므로 이들의 타임슬롯(TS2, TS4, TS5)을 공슬롯이라고 판정한다. 그리고 이들의 판정결과를 제어회로(31)내의 RAM에 각각 기억시킨다. 또 이때의 공타임 슬롯이 검출한 수신용 주파수에 대해서는 그 수신전계강도의 검출치도 함께 기억시킨다.

그리하여 공채널 서치가 종료되면 이동국(PSS5)은 그 다음 이제 서치된 결과로 사용가능한 통화용 무선주파수가 있는지의 여부를 스텝 6c에서 판정한다. 그리고 제 5 도의 경우와 같이 사용가능한 통화용 무선주파수가 있다면 이들 중에서 수신전계강도가 큰쪽을 선택하고 이 선택된 통화용무선주파수의 송신용 주파수를 주파수 신세사이저(32)에 세트하는 동시에 그 공타임슬롯을 선택하여 이 타임슬롯에 자기국의 송신타이밍을 동기시킨다(스텝 6d). 예를들면 이제 수신용 주파수(f_{R2})보다도 주파수(f_{R3})쪽이 수신전계강도가 크다면 이 수신전계강도가 큰 수신용 무선주파수(f_{R3})와 쌍을 이루는 송신용 주파수(f_{T3})를 선택하고 이 송신용 주파수(f_{T3})를 주파수 신세사이저(32)에 세트한다. 그리고 그 공타임슬롯(TS2, TS4, TS5)중에서 적당한 타임슬롯 예를들면 TS2를 선택하여 이 타임슬롯(TS2)에 대해서는 송신 타이밍을 동기시킨다. 즉 이동국(PSS5)의 송신 타이밍 및 수신 타이밍은 제 7 도(d)에 나타낸 것과같이 된다.

다음에 이동국(PSS5)은 스텝(6e)에서 발신신호를 작성하고 이 발신신호를 상기 송신용 주파수(f_{T3})의 타임슬롯(TS2)을 사용하여 기지국(BSS3)을 향하여 송신한다. 즉 발신신호는 통화채널을 제어채널로서 사용하여 송시하게 된다.

이에 대해서 기지국(BSS3)은 사용중인 통화용 무선주파수(f_{T3})의 공타임슬롯에 대해서 전파의 도래를 감시하고 이 상태에서 전파가 도래하면 이 전파의 신호를 수시한다. 그리고 이 수신된 신호가 이동국(PSS5)에서의 발신신호라고 인식하면 이동국(PSS5)에 대한 발신응답신호를 작성하여 이 발신응답신호를 상기 통화용 무선주파수(f_{R3})의 타임슬롯(TS2)에 삽입하여 이동국(PSS5)을 향하여 반송한다.

이동국(PSS5)은 상기 발신신호의 송신후에 스텝 6g에서 타임아우트를 감시하면서 스텝 6f에서 기지국(BSS3)으로부터의 발신응답신호의 반송을 감시하고 있다. 그리고 상기 발신신호의 송신후부터 일정시간이내에 발신응답신호의 반송이 확인되면 다이얼신호의 송신을 행한후에 통화상태로 옮겨간다. 또 상기 일정시간이내에 발신응답신호가 반송되지 않았던 경우에는 스텝 6c로 되돌아가서 다른 사용가능한 타임슬롯이 있는지의 여부를 판정하고 있는 경우에는 이 타임슬롯에 의한 송신타이밍을 확립하여 재차 발신신호의 송신을 행한다.

한편 상기 스텝 6c에서 사용가능한 타임슬롯이 존재하지 않는다고 판정되면 이동국(PSS5)은 스텝 6h로 옮겨가 여기서 제어용 무선주파수를 주파수 신세사이저(32)에 세트하고 스텝 6i에서 그 사용상황을 판정한다. 이 결과 상기 제어용 무선주파수가 비워있다고 판정되면 스텝 6j로 옮겨가서 여기서 발신신호를 작성하고 이 발신신호를 상기 제어용 무선주파수를 사용하여 기지국을 향하여 송신한다. 그리고 이 발신신호의 송신후에 스텝 6l에서 타임아우트를 감시하면서 스텝 6k에서 수신응답신호의 반송을 감시하고 일정시간내에 발신응답신호가 반송되면 스텝 6m으로 옮겨간다.

이 스텝 6m에서는 상기 발신응답신호에 포함되어 있는 통화채널 정보에 따라서 그 통화용 타임슬롯이 비워있음이 확인된다.

그리고 비워있는 것이 확인되면 그 통화용 무선주파수가 주파수 신세사이저(32)에 세트되는 동시에 공타임슬롯에 대하여 송신타이밍이 동기되고 이후 다이얼신호의 송신 및 통화로 옮겨간다.

이상과 같이 본 실시예에 의하면 발신요구가 발생된 경우에 통화용 무선주파수마다 그 공타임슬롯의 서치를 행하고 이 서치에 의해서 이미 기지국과 통신중이고 또 공타임슬롯을 갖는 통화용무선주파수가 발견되면 이 통화용 무선주파수의 상기 공타임슬롯을 사용하여 발신신호의 송신 및 발신응답신호의 수신을 행하도록 하였으므로 통화용 무선주파수의 공타임슬롯을 이용하여 발신을 행할 수 있다. 따라서 제어용 무선주파수만에 의존할 필요가 없어져 이에 의해서 제어용 무선주파수를 키우지 않아도 되므로 유한 무선주파수를 더욱 유효하게 이용할 수 있게 된다. 또 제어용 무선주파수를 타임 프레임 구성으로 하여 상기 동기를 취할 필요가 없어지므로 기지국 및 이동국의 제어가 복잡화되는 것을 방지할 수 있고 이에 의해서 기지국 및 이동국의 회로구성을 간단화하여 국장치의 소형 경량화를 도모할 수 있다. 이 소형경량화는 휴대전화기에 있어서는 휴대성을 향상시키는데 극히 중요하다.

또 본 실시예에 의하면 사용가능한 통화용 타임슬롯이 없었던 경우에는 제어용 무선주파수를 선택하여 발신을 행하도록 하고 있으므로 통화의 트래픽이 증가되어 있는 상태에서도 통화중으로 하지 않고 발신을 행할 수 있는 확율을 높일 수 있고 이에 의해서 통화완료율을 높일 수 있다.

다음에 본 발명의 다른 실시예를 설명하겠다.

본 실시예는 상기 실시예가 통화용 타임슬롯이 비워 있는지의 여부의 판정을 수신전계강도의 검출치를 1개의 판정레벨과 비교함으로써 행한 것에 대해서 상기 비워 있는지의 여부의 판정을 2개의 판정레벨 A, B(A $<$B)를 사용하여 행하도록 한 것이다.

즉 이동국의 제어회로는 통화용 타임슬롯이 비워 있는지의 서치를 할 때에 예를들면 제 8 도에 나타낸 바와같이 스텝 8a에서 우선 임의의 통화용무선주파수를 선택하여 주파수 신세사이저에 세트하고 스텝 8b에서 그 각 타임슬롯의 하나에 대해서 수신 전계강도의 검출치(R)가 상기 판정레벨(B)이상인지의 여부를 판정한다.

즉 R≥B인지의 여부를 판정한다. 그리고 R≥B이면 스텝 8d에서 그 타임슬롯을 사용중의 타임슬롯이라고 판단하여 그 슬롯번호 및 수신타이밍을 제어회로의 내부 RAM에 기입한다. R≥B가 아니면 스텝 8c에서 전타임슬롯(6슬롯)에 대해서 판정을 행했는지의 여부를 판정하고 판정이 종료되어 있지 않으

면 스텝 8b로 되돌아가서 다른 타임슬롯에 대해서 R≥인지의 여부의 판단을 행한다.

또 전체 타임슬롯에 대해서의 판정을 종료한 경우에는 스텝 8i로 옮겨가서 여기서 다른 통화용 무선주파수를 선택한 후에 스텝 8a로 되돌아 가서 이상의 제어를 반복한다.

그런데 상기 스텝 8b에서 사용중의 타임슬롯이 발견되어 스텝 8d에서 그 슬롯번호 및 수신타이밍이 기억되면 이동국의 제어회로는 스텝 8e에서 상기 사용중인 타임 슬롯이외의 각 타임슬롯을 선택하고 스텝 8f에 의해서 이들 각 타임슬롯에 대해서 그 수신전계강도의 검출치(R)가 판정레벨(A)미만인지의 여부를 판정한다. 즉 R〈A의 판정을 행한다. 그리고 R〈A이면 그 타임슬롯은 공슬롯이라고 판단하여 그 슬롯번호를 내부 RAM에 기입하고 스텝 8h로 옮겨진다. 한편 R≥A 라고 판정된 경우에는 그 타임슬롯은 사용중이라고 판단하여 그대로 스텝 8h로 옮겨간다. 이 스텝 8h에서는 모든 타임슬롯에 대해서의 비워 있는지의 판정이 종료되었는지의 여부가 판정되고 또 판정을 행하고 있지 않는 타임슬롯이 있으면 8e로 되돌아가서 이상의 제어가 반복된다. 한편 모든 타임슬롯에 대해서의 비워있는지의 판정이 종료되면 제어회로는 스텝 8i로 옮겨가 여기서 다른 통화용 무선주파수를 선택하고 그런후에 스텝 8a로 되돌아가 이번에는 다른 통화용 무선주파수에 있어서의 사용중의 타임슬롯의 검출과 다른 타임슬롯의 비워있는지의 판정이 행해진다. 그리고 이상의 제어는 사전에 설정된 복수의 통화용 무선주파수에 대해서 반복해서 행해진다.

즉 이와같은 서치가 행해지면 각 통화용무선주파수중 사용중의 타임슬롯의 수신전계강도가 판정레벨(B)이상의 통화용 무선주파수만 선택되고 또 이 통화용 무선주파수의 타임슬롯중, 그 수신전계강도가 판정레벨(A)미만의 공타임슬롯만 선택되어 제어회로의 내부 메모리에 기억되게 된다. 이 때문에 가령 전파의 수신이 확인되는 통화용 무선주파수일지라도 수신전계강도가 그다지 크지 않는 통화용 무선주파수는 버리고 수신전계강도가 판정레벨(B)이상의 충분히 높은 통화용 무선주파수만 선택되어 그 공타임 슬롯이 사용되게 된다. 따라서 가령 다른 기지국에서 사용되고 있는 동일주파수의 통화용 무선주파수의 전파가 간섭파로서 도래하고 있는 경우에도 수신전계강도가 충분히 큰 전파를 희망파로서 선택함으로써 충분히 높은 D/U를 확보할 수 있고 이에 의해서 신뢰성이 높은 발신제어를 행할 수 있다.

또 본 발명은 상기 각 실시예에 한정되는 것이 아니다. 예를들면 상기 실시예에서는 통화용 무선주파수의 공타임슬롯을 찾아 공타임슬롯이 있으면 이 타임슬롯을 사용하여 발신을 행하고 공타임슬롯이 없는 경우에는 제어용 무선주파수를 이용하여 발신을 행하도록 하였다. 그러나 우선 제어용무선주파수의 사용상황를 판정하여 사용가능하면 제어용 무선주파수를 사용하여 발신을 행하고 사용불가능한 경우에만 통화용 무선주파수의 공타임슬롯을 선택하여 발신을 행하도록 하여도 좋다.

또 상기 각 실시예에서는 기지국은 사용중인 타임슬롯만 전파를 송신하고 공타임슬롯의 기간에는 전파의 송신을 정지하는 시스템에 적용시킨 경우에 대해서 설명하였으나 공타임슬롯의 기간에 있어서도 전파를 송신하는 시스템에 적용시킬 수도 있다. 즉 이 경우에 기지국에 보내지는 수신용 주파수(f_{R1}, f_{R2}, f_{R3})의 신호는 상기 제 7 도와는 달라서 예를들면 제 9 도와 같이 된다.

이와같은 시스템에 있어서 본 발명을 실시하려면 우선 통화용 무선주파수가 사용가능한지의 여부의 판정을 수신전계강도 검출회로의 검출 결과에 의해서 행하고 또 공타임슬롯인지의 여부를 판정을 각 타임슬롯마다 수신데이타의 내용을 식별하여 행한다. 이 경우에 각 타임슬롯의 데이타에는 공타임슬롯인지의 여부를 식별하기 위한 비트를 삽입해 두면 판정은 용이하다. 또 상기 공타임슬롯의 송신출력은 사용중의 타임슬롯과 마찬가지로 설정할 필요는 없고 더 작은 송신출력으로 설정해도 좋다. 이것은 단지 사용하고 있는지의 여부의 해독은 통화중의 데이터를 바르게 해독하기 위하여 필요한 송신출력보다도 작은 송신출력으로 충분하기 때문이다.

또 상기 각 실시예에서는 공채널서치를 위하여 수신전계강도 자체를 검출하여 판정하도록 하였으나 예를들면 노이즈스겔치회로나 수신데이타의 비트에러레이트 또는 오류율등을 검출하는 회로를 사용하여 수신전계강도에 대응하는 정보를 검출하여 판정하도록 해도 좋다.

또 상기 일실시예에 있어서 발신신호에 통화용 무선주파수 및 공타임슬롯의 서치결과를 나타내는 정보를 삽입하여 기지국으로 송신하도록 해도 좋다. 이와같이 하면 기지국측에서 이동국에서 얻어진 서치결과와 독자적으로 서치하여 얻어진 결과를 대조하여 현재 사용중인 통화용 무선주파수가 적당한지의 여부를 확인할 수 있다. 그리고 적당치 않으면 더 적당한 통화용 무선주파수를 선택하여 발신제어를 다시하든지 또는 통화로 옮겨갈 때에 통화용 무선주파수를 다른 주파수로 절환할 수 있는 등이 가능하다.

또 통화사용중의 타임슬롯에는 기지국의 식별코오드를 삽입해 두고 이동국에서는 이 식별코오드를 검출하여 발신신호에 삽입하여 송신하도록 해도 좋다. 이와같이 하면 기지국에서는 자기국으로의 발신인 것을 명확하게 검출할 수 있고 이에 의해서 정확한 발신제어가 가능해진다.

또 상기 각실시예에서는 설명을 간단히 하기 위하여 기지국은 1조의 송수신계를 갖고 이에 의해서 동시에 1주파수의 통화용 무선주파수의 송수신을 행하는 것으로 설명하였으나 각 기지국에 복수조의 송수신계를 갖게 하여 이에 의해서 기지국이 동시에 복수의 통화용무선 채널로 각각 이동국과 통신을 행하는 경우에도 본 발명의 시스템은 마찬가지로 적용할 수 있다.

또 상기 각 실시예에서는 사용가능한 통화용 무선주파수인지의 여부를 판정할때에 사용중인 1개의 타임슬롯의 수신전계강도만 보고 판정하도록 하였으나 사용중의 타임슬롯이 복수 슬롯이 있는 경우에는 이들의 슬롯의 수신전계강도의 평균레벨을 구하고 이 평균레벨에 의해서 판정해도 좋다.

또 상기 각 실시예에서는 사용가능한 통화용 무선주파수인지의 여부의 판정 및 공타임슬롯인지의 여부의 판정을 위하여 사용하는 판정레벨을 사전에 고정해 두도록 하였으나 전파의 수신전계강도가 간섭파의 수진전계강도등의 여러 가지 조건에 따라서 가변설정하도록 해도 좋다.

또 상기 실시예에서는 휴대전화시스템을 예로들어 설명하였으나 이외에도 자동차시스템이나 코오드레스전화시스템등의 다른 음성무선통화시스템에 적용시켜도 좋고 나아가서는 테레터미날시스템등의

데이터전송을 행하는 시스템이나 팩시밀리화 데이타나 영상신호등을 전송하는 시스템에 적용시켜도 좋다.

그외에도 시스템의 구성이나 이동국 및 기지국의 회로구성, 제어회로의 제어수순 및 제어내용등에 대해서도 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있다.

이상 상세히 설명한 바와같이 본 발명은. 이동국에 제어채널판정수단과 통화채널판정수단과 발신제어수단을 구비하여 발신을 행할때에 상기 제어채널 판정수단에 의해서 제어용 무선주파수가 사용중인지의 여부를 판정하는 동시에 상기 통화채널판정수단에 의해서 각 통신용 무선주파수중에 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정한다. 그리고 이들의 판정결과에 따라서 상기 발신 제어수단에 의해서 상기 제어용 무선주파수 및 상기 통신용 무선주파수의 공타임슬롯을 선택적으로 사용해서 발신을 행하도록 한 것이다.

또 본 발명의 다른 태양은 이동국에 통화채널판정수단과 발신제어수단을 구비하고 발신을 행할때에 상기 통화채널판정수단에 의해서 상기 각 통신용 무선주파수중에 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정한다. 그리고 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있다고 판정된 경우에는 이 통신용 무선주파수의 공타임슬롯을 사용하여 발신을 행하고 한편 공타임슬롯을 갖는 사용중의 통신용 무선주파수가 없다고 판정된 경우에는 상기 제어용 무선주파수를 선택하여 발신을 행하도록 한 것이다.

따라서 이들의 본 발명에 의하면 다수의 제어용 무선주파수를 마련하지 않고 또 제어용 타임슬롯에 대한 동기를 상시 확립하지 않아도 제어채널의 트래픽의 증대에 대해서 충분히 대응할 수 있고 이에 의해서 무선주파수의 유효한 이용 및 국제어의 간단화, 나아가서는 시스템구성의 간단화를 도모할 수 있는 무선통신시스템을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

통신망에 대해서 각각 유선회로를 거쳐서 접속된 복수의 기지국과 이들의 기지국에 대해서 무선회선을 거쳐서 접속되는 이동국을 구비하고, 이들의 기지국 및 이동국에 복수의 통신용 무선주파수 및 적어도 하나의 제어용 무선주파수를 공유하게 하는 동시에 상기 각 통신용 무선주파수에 의해 전송신호의 구성을 복수의 타임슬롯을 시분할 다중화한 구성으로 하고, 상기 이동국은 발신을 행할때에 상기 제어용 무선주파수가 사용가능한지의 여부를 판정하기 위한 제어채널 판정수단과, 상기 각 통신용 무선주파수중에 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정하기 위한 통신 채널판정수단과. 이들의 제어채널판정수단 및 통신채널판정수단의 각 판정결과에 따라서 상기 제어용 무선주파수와 상기 통신용 무선주파수의 공타임슬롯을 선택적으로 사용하여 발신을 행하는 발신제어수단을 구비한 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

청구항 2

통신망에 대해서 각 유선회로를 거쳐서 접속된 복수의 기지국와 이들의 기지국에 대해서 무선회로를 거쳐서 접속되는 복수의 이동국을 구비하고, 이들의 기지국 및 이동국에 복수의 통신용 무선주파수 및 적어도 하나의 제어용 무선주파수를 공유하게 하는 동시에 상기 각 통신용 무선주파수에 의한 전송신호의 구성을 복수의 타임슬롯을 시분할 다중화한 구성으로 하고, 또한 상기 이동국은 발신을 행할때에 상기 각 통신용 무선주파수중에 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있는지의 여부를 판정하기 위한 통신채널판정수단과 이 통신채널판정수단에 의해서 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 있다고 판정된 경우에는 이 통신용 무선주파수의 공타임슬롯을 사용하여 발신을 행하고 공타임슬롯을 갖는 사용가능한 통신용 무선주파수가 없다고 판정된 경우에는 상기 제어용 무선주파수를 선택하여 발신을 행하는 발신제어수단을 구비한 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 발신제어수단은 제어용 무선주파수를 사용하여 발신을 행할 경우에는 통신채널판정수단의 판정결과의 일부 또는 전부를 함께 송신하는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

청구항 4

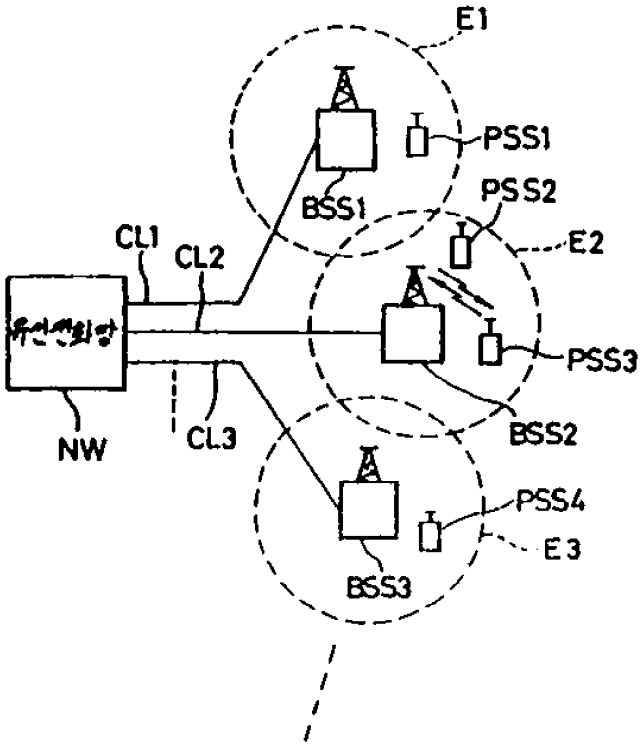
제 2 항에 있어서, 상기 통신채널판정수단은 각 통신용무선주파수중에서 수신전계강도가 사전에 설정된 제 1 판정레벨이상인 통신용 무선주파수를 선택하고 또 이 선택된 통신용 무선주파수의 각 타임슬롯중에서 그 수신전계강도가 상기 제 1 판정레벨보다도 낮은 제 2 판정레벨미만의 타임슬롯을 공슬롯으로서 선택하고, 상기 발신제어수단은 상기 통신채널판정수단에 의해서 수신전계강도가 제 1 판정레벨이상인 통신용 무선주파수가 선택되고 이 통신용 무선주파수의 각 타임슬롯중에 수신전계강도가 제 2 판정레벨미만의 공타임슬롯이 존재한다고 판정된 경우에는 이 공타임슬롯을 사용하여 발신을 행하는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

청구항 5

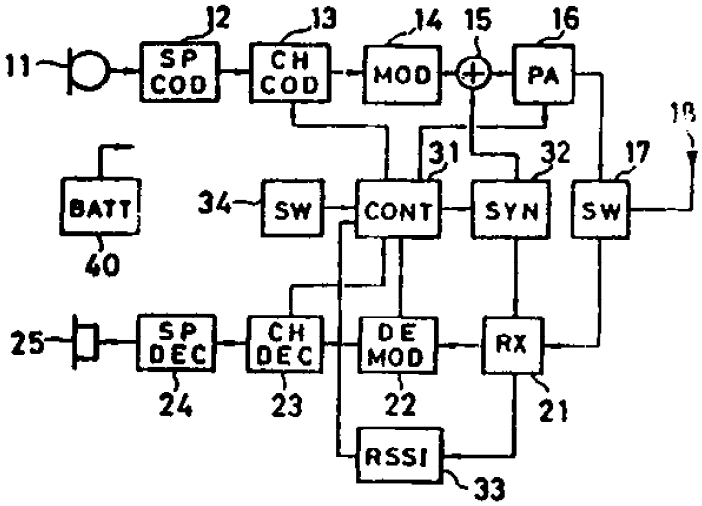
제 2 항에 있어서, 상기 발신제어수단은 상기 통신채널판정수단에 의해서 사용중인 타임슬롯의 수신전계강도가 제 1 판정레벨이상이고 또 수신전계강도가 제 2 판정레벨미만인 공타임슬롯이 존재하는 통신용 무선주파수가 복수 검출된 경우에는 이들의 통신용 무선주파수중에서 수신전계강도가 가장 큰 통신용 무선주파수를 선택하고 그 공타임슬롯을 사용하여 발신을 행하는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

도면

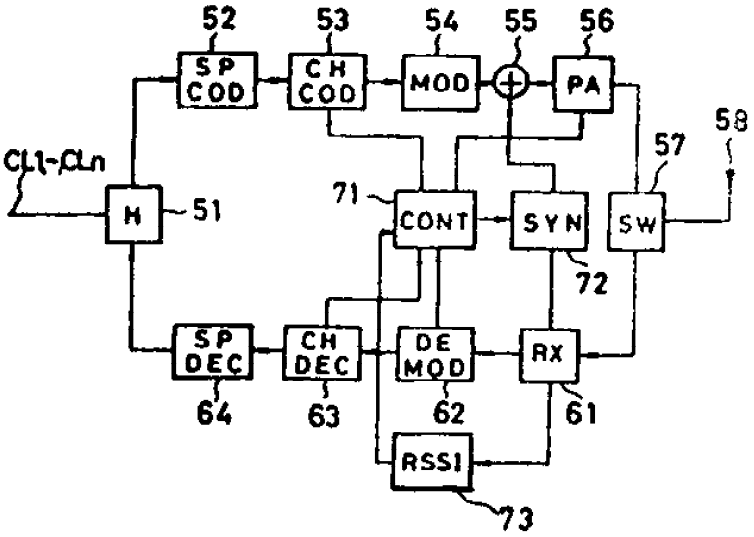
도면1


E1
PSS1
BSS1
PSS2
E2
CL1
CL2
PSS3
NW
CL3
BSS2
PSS4
E3
BSS3

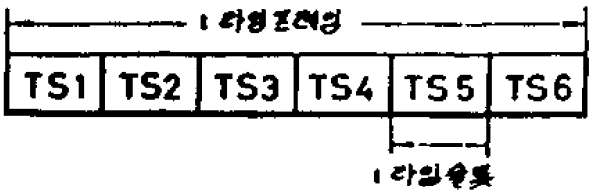
도면2


12
13
14
15
16
11
SP COD
CH COD
MOD
PA
18
31
32
17
BATT
34
SW
CONT
SYN
SW
40
25
SP DEC
CH DEC
DE MOD
RX
24
23
22
21
RSSI
33

도면3



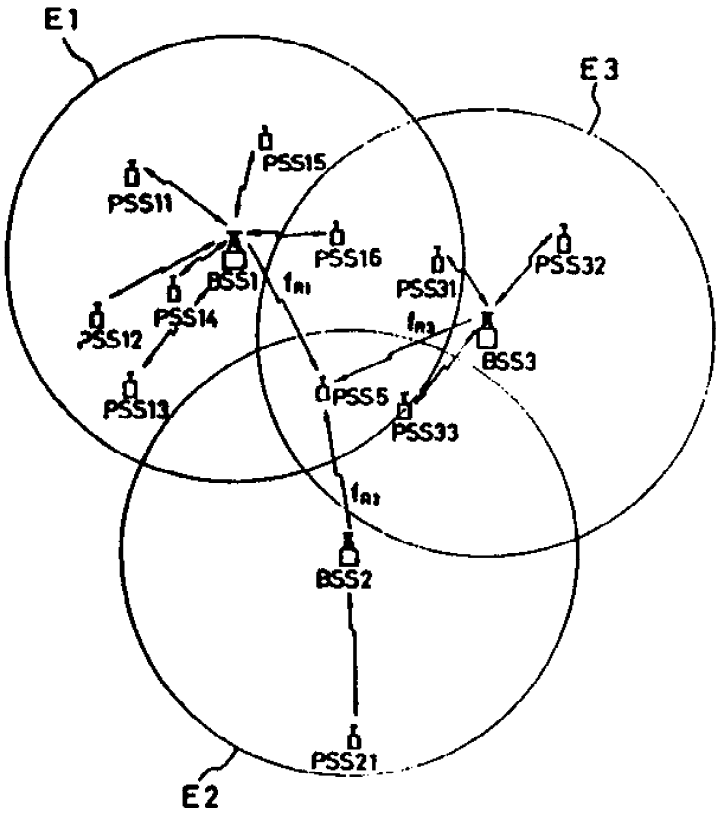
도면4-a



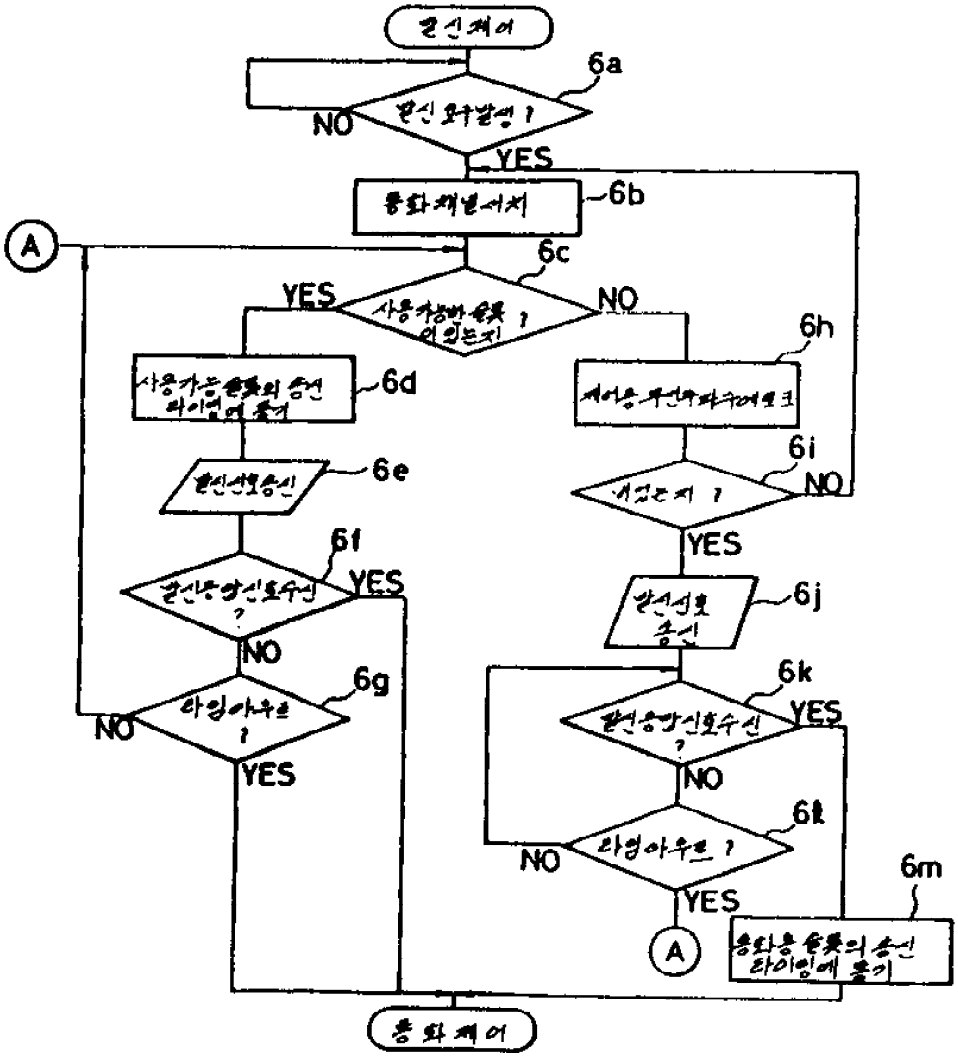
도면4-b

도면4-c

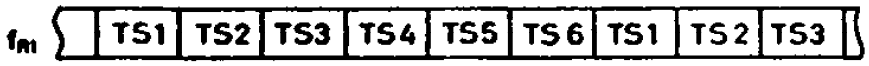
도면5


E1
E3
E2
PSS15
PSS11
PSS16
BSS1
PSS14
PSS12
PSS13
PSS31
PSS32
BSS3
PSS5
PSS33
BSS2
PSS21

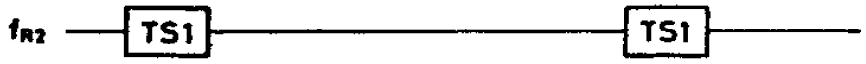
도면6



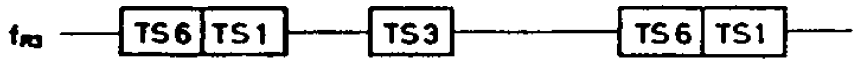
도면7-a



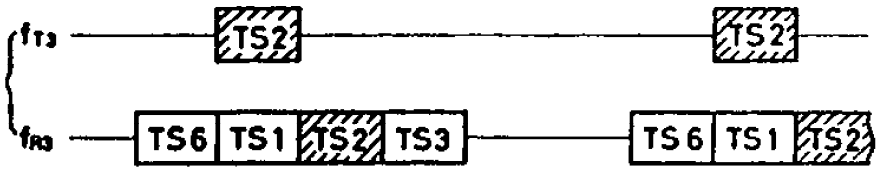
도면7-b



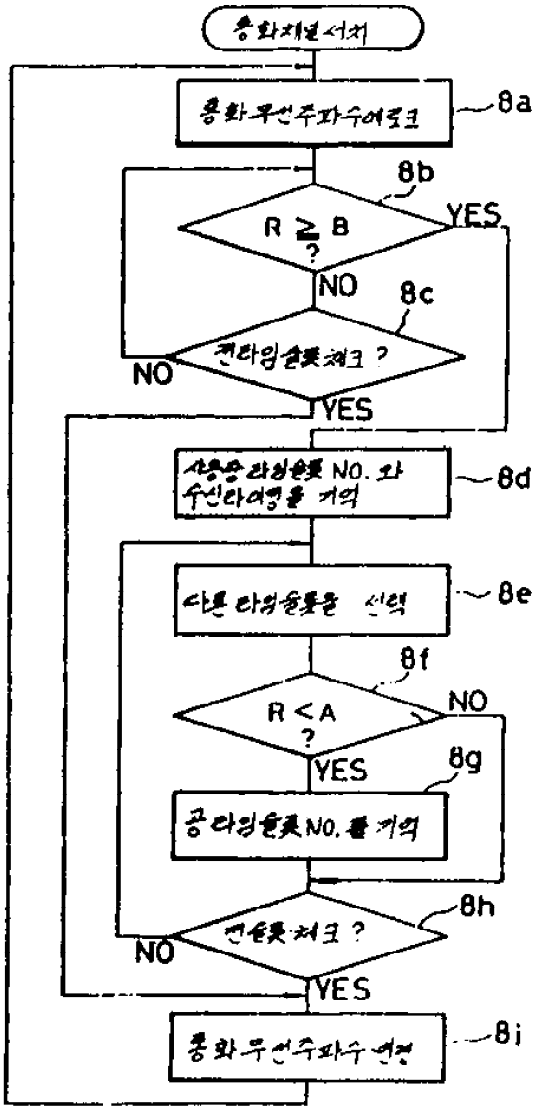
도면7-c



도면7-d

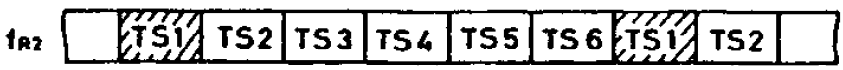


도면8



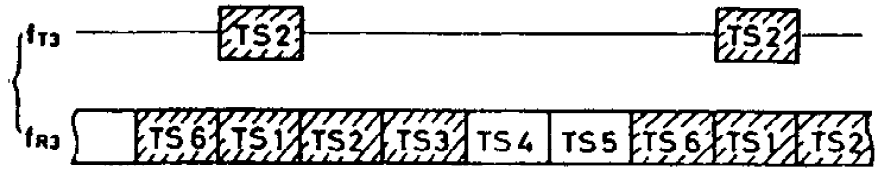
도면9-a

도면9-b

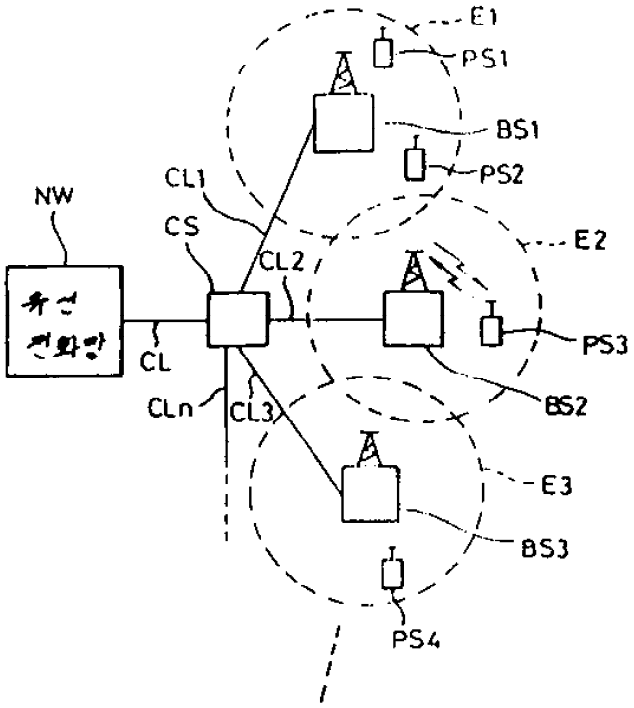


도면9-c

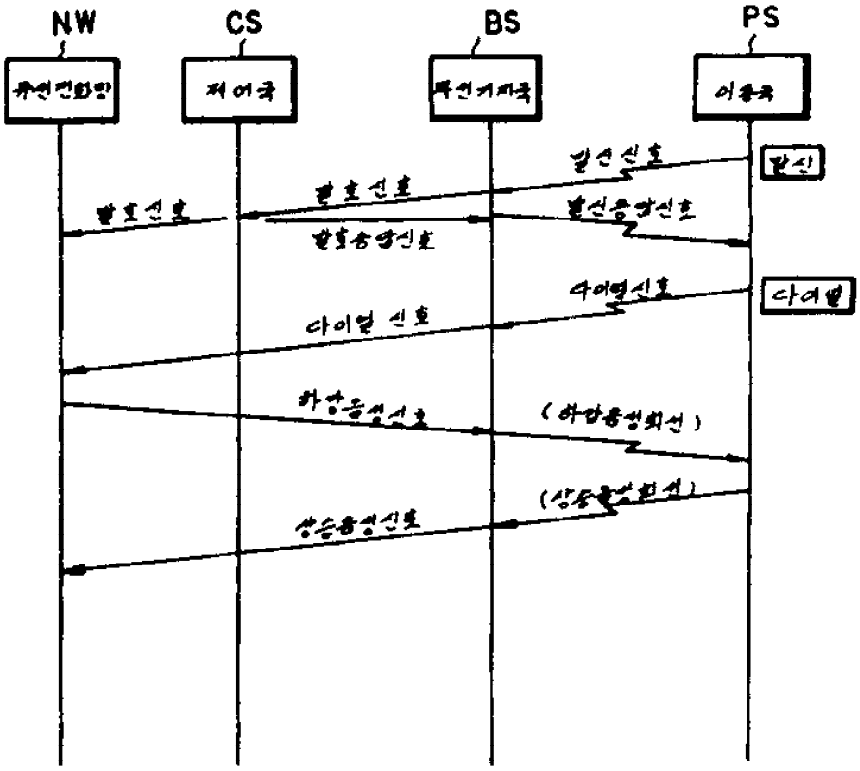
도면9-d



도면10



도면11


NW
CS
BS
PS
발신
다이얼
발호신호
발호신호
발호응답신호
발신응답신호
다이얼 신호
다이얼신호
하강응성신호
(하강응성회선)
상승응성신호
(상승응성회선)