

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 7/26

(45) 공고일자 1999년10월01일
(11) 등록번호 10-0222631
(24) 등록일자 1999년07월06일

(21) 출원번호	10-1991-0014515	(65) 공개번호	특1992-0005523
(22) 출원일자	1991년08월22일	(43) 공개일자	1992년03월28일
(30) 우선권주장	571,405 1990년08월23일 미국(US)		
(73) 특허권자	텔레폰아크티에볼라게트 엘 엠 에릭슨 에를링 블로메 스웨덴 스톡홀름 에스-126 25텔레폰아크티에볼라게트 엘 엠 에릭슨 타게 뤼브그렌		
(72) 발명자	스웨덴 스톡홀름 에스-126 25 얀 우덴펠드트 스웨덴왕국 팔링비 41 에스-162 바크팀에그란드 19 한스 헤르만손 스웨덴왕국 요하네쇼브 63 에스-121 고드사가르파겐 21		
(74) 대리인	주성민		

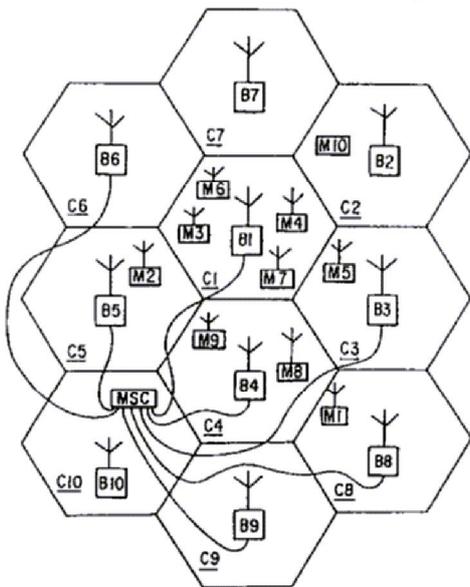
심사관 : 강홍정

(54) 이동국의 반속 및 전속 채널간의 핸드오프 방법

요약

TDMA 채널들을 갖는 형식의 셀 이동 전화 시스템에 있어서 다수의 이동국이 전속으로 또는 반속으로 동작한다. 상기 이동국들이 셀의 원주 위에서 동작하고 있으면, 그들은 전속 채널들에 할당된다. 만약 상기 이동국들이 상기 기지국 주변에서 동작하고 있으면, 그들은 반속 채널들에 할당된다. 상기 이동국은 상기 이동국과 상기 기지국 사이의 통신의 비트 에러율과 같은, 신호 세기 또는 질에 관련된 측정된 패러미터들에 따라 전속에서 반속 채널들로 재할당된다. 만약 상기 이동국과 인접국과의 사이의 측정된 비트 에러율이 상기 이동국과 그것의 현재 지정되어 있는 기지국 사이의 비트 에러율보다 더 작으면, 상기 이동국은 상기 인접 기지국으로 핸드오프된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

이동국의 반속 및 전속 채널간의 핸드오프 방법

[도면의 간단한 설명]

- 제1도는 셀 전화 시스템의 설명도.
- 제2도는 반속 TDMA 채널에서의 시간 슬롯도.
- 제3도는 전속 TDMA 채널에서의 시간 슬롯도.
- 제4도는 반속 및 전속 채널을 둘다 가지고 있는 셀들의 설명도.
- 제5도는 본 발명에 따른 핸드오프 제어 구조의 간략한 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 20 : 기지국 B1로부터 방송된 전속 신호들의 효과 영역.
- 21 : 기지국 B1로부터 방송된 반속 신호들의 효과 영역.
- 22 : 기지국 B1로부터의 전속 및 반속 신호들의 효과 영역들의 중첩부.
- 23 : 셀 C1 및 C6의 효과 경계선.
- 30 : 기지국 B6으로부터 방송된 전속 신호들의 효과 영역.
- 31 : 기지국 B6으로부터 방송된 반속 신호들의 효과 영역.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 기지국들과 이동국들간의 정보 전송을 위한 채널들을 갖는 셀룰러 이동 무선 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 본 발명은 이동국이 전송되는 신호의 품질에 따라 반속(half rate) 채널, 전속(full rate) 채널 또는 다른 기지국 사이에서 핸드오프(hand off)되게 하는 핸드오프 방법에 관한 것이다.

셀 이동 무선 시스템에서, 무선 채널 상에 설정된 접속을 갖는 이동국이 한 기지국에 의해 서비스되는 한 셀로부터 다른 기지국에 의해 서비스되는 다른 셀로 이동할 때 설정된 접속을 유지할 수 있어야 한다는 것은 중요하다. 또한, 무선 채널 상에 설정된 접속을 갖는 이동국이 동일 셀 내에서 이동할 때 그리고 사용되는 무선 채널에 대한 간섭(interference)이 증가되었을 때 상기 설정된 접속을 유지할 수 있어야 한다는 것도 지극히 바람직하다. 이동국이 셀 무선 시스템 내에서 이동할 때 설정된 접속을 유지할 수 있게 하는 방법은 일반적으로 핸드오프(hand off)라고 불린다.

일반적으로, 요구되는 정보를 반송하는 무선 신호가 수신기에서 충분한 신호 세기를 갖고 있으며 수신기에서의 잡음 및 간섭 무선 신호들에 충분히 강할 때에만 무선 통신이 가능하다. 물론, 최소 세기는 시스템의 특정한 특징, 예를 들면, 변조 방식 및 수신기 형태에 의존적이다. 설정된 접속이 이동국과 원하는 기지국간의 원하는 무선 채널 상에서 계속될 수 있도록 하기 위하여 상기 핸드오프 방법은 원하는 기지국에서 및/또는 이동국에서 무선 신호들의 파라미터들의 측정을 포함한다.

널리 이용되고 있는 처음의 셀 이동 시스템들은 전형적으로 통화 또는 다른 형식의 아날로그 정보에 사용되었다. 이 시스템들은 아날로그 피변조 무선 신호들을 전송함으로써 기지국들과 이동국들 사이에서 아날로그 정보를 전송하기 위한 다중 무선 채널들을 포함한다. 일반적으로, 상기 처음의 셀 이동 무선 시스템들은 상대적으로 큰 셀들을 갖고 있고, 이러한 시스템의 핸드오프 처리에서의 신호의 측정은 기지국들에 의하여 수행되었다. 이런 시스템들 중 하나는 노르딕 이동 전화 시스템(Nordik Mobile Telephone System) NMT-450 이다. 공지된 다른 셀 무선 시스템은 미합중국에 있는 AMPS 이동 무선 시스템이다. 이동 셀 무선 시스템에 대한 일반적인 기술은 1988년에 에릭슨 텔레콤 AB(Ericsson Telecom AB)에 의해 간행된 'CMS 88 셀 이동 전화 시스템'이란 제목의 논문에서 찾아볼 수 있다. 이러한 이동 무선 시스템들에 대한 급증하는 사용은 시분할 다중 액세스(TDMA) 기술 및 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기술을 이용하여 더 많은 수의 이동국들을 수용할 수 있는 더 새롭고 더 진보한 디지털 시스템들의 개발을 필요로 하여 왔다.

TDMA 시스템에서, 여러개의 이동국들은 신호가 프레임들로 분할되기 때문에 단일 캐리어 신호를 공유할 수 있다. 각 프레임은 시간 슬롯들로 재분할되고, 이동국들이 하나 이상의 시간 슬롯들에 할당된다. 각 이동국은 할당된 시간 슬롯 동안 짧은 버스트의 데이터 패킷을 송수신한다. 전형적으로 캐리어 신호는 2 MHz보다 작은 대역폭을 갖는다.

CDMA 시스템에서는, 다른 사용자들의 메시지가 서로 분리될 수 있도록 사용자 메시지를 코드화함으로써 둘 이상의 사용자들이 동일시간 슬롯 및/또는 동일 캐리어 주파수를 사용할 수 있다. CDMA 시스템의 한 종류에서, 프레임들은 CDMA 시스템에서처럼 다른 시간 슬롯들로 분할될 수 있지만, 여러 슬롯들의 각각은 둘 이상의 가입자들에 의해 사용될 수 있다. 다른 형식의 CDMA 시스템에서는, 프레임들이 시간 슬롯들로 나뉘어지지 않지만 캐리어 주파수들 각각이 FDMA 시스템에서처럼 둘 이상의 가입자들에 의해 사용될 수 있다.

이 새로운 디지털 기술은 주요 아날로그 무선 부품들이 제거될 수 있기 때문에 더 작고 개선된 셀 전화의 새로운 가능성을 열었다. 전형적으로 별개의 신호들을 송수신하기 위하여 사용되는, 상대적으로 큰 이중 필터는 데이터 버스트들이 다른 시간에 송수신되기 때문에 더 이상 필요치 않다. 더우기, 필터의 조건들, 선택적으로는 주파수 안정도, 전압 조정 오실레이터(VCO) 잡음 등에 대한 조건들은 완화되는데, 이로 인하여 TDMA 시스템에 사용되는 이동국의 비용 및 크기를 함께 줄일 수 있다.

기지국의 비용을 줄이는 TDMA 기술의 장점이 훨씬 더 중요하다. TDMA 시스템에서는, 다수의 호출을 동시에 반송하기 위해 단 하나의 무선 송수신기만이 필요하다. 장치의 크기는 줄어들고, 단일 송신기를 갖는

각 국의 비용도 또한 현저하게 줄어든다.

유럽의 GSM 디지털 이동 시스템과 미합중국의 EIA 임시 표준(IS-54)를 위한 것과 같은 다양한 공포된 표준들은 디지털 데이터와 함께 변조될 캐리어의 전송을 위한 명세들을 설명하고 있다. 특정하게는, 캐리어 신호가 프레임들로 나누어지고, 각 프레임은 시간 슬롯들로 다시 나누어진다. 예를 들면, EIA 임시 표준 하에서 1 프레임은 각각 약 6.7ms인 6개의 동일시간 슬롯들로 구성된다.

상기 공포된 표준들은 데이터가 반속 또는 전속으로 전송되도록 한다. 데이터가 전속으로 전송될 때, 데이터가 전송되는 트래픽 채널(traffic channel)은 1 프레임에서 시간 슬롯 2개를 사용한다. 따라서, EIA 임시 표준 하에서 각 프레임은 3개의 전속 트래픽 채널들을 제공한다.

전형적으로, 6개의 시간 슬롯들은 1,2,3,1,2,3,으로 번호가 부여되어, 제1채널이 프레임의 제1 및 제4시간 슬롯들을 사용하고 제2채널이 제2 및 제5시간 슬롯들을 사용하고 제3채널이 제3 및 제6시간 슬롯들을 사용하게 한다. 한 프레임에서 하나의 채널을 통하여 전송되는 각 데이터 패킷은 상기 채널의 2개의 시간 슬롯사이에 나누어진다. 특정하게, 상기 데이터는 잡음과 간섭에 대한 취약성을 감소시키기 위해 2개의 시간 슬롯 사이에 삽입된다. 데이터를 두개의 분리된 시간 슬롯사이에 삽입시키고 적절한 에러 정정을 이용함으로써, 잡음 또는 간섭으로 인하여 한 시간 슬롯에서 잃어버린 데이터 비트들은 상기 채널의 다른 시간 슬롯으로 수신된 데이터로부터 재구성될 수 있다.

선택적인 전송의 반속 모드에서는, 각각의 채널이 각 프레임에서 단 하나의 시간 슬롯만을 사용한다. 따라서, 단일 프레임이 상기 EIA 표준 하에서 6개의 트래픽 채널들을 수용할 수 있어, 상기 시스템의 호 처리 능력(call-handling capacity)을 배가시킨다. 그러나, 전송의 반속 모드에서는 데이터 패킷들이 다수의 시간 슬롯들 사이에 삽입되지 않기 때문에, 이 모드에서는 잡음 또는 간섭으로 인한 데이터의 손실에 대한 더 큰 취약성이 있다. 결과적으로, 전속 전송용으로 설계된 셀들은 반속 전송들을 전체 셀 영역에 걸쳐 적당한 전송의 품질로 처리할 수 없다.

반속 모드의 통신에 의해 주어지는 증가된 호출 처리 능력을 제공함과 동시에 전체 셀 영역에 걸쳐 적당한 신호 품질로 통신을 가능하게 하도록 전속 모드에서 제공되는 고품질의 데이터 전송의 보장을 위해 이 2가지 전송 모드들의 장점 모두를 이용하는 것이 바람직하다.

EP-A-344539는 통신 경로의 완전함을 유지하도록 통신 처리를 변화시켜야 할지를 판정하기 위해 간섭 검출 회로를 포함하는 종래의 이동 셀룰러 전화 시스템을 개시하고 있다. EPA-344539호는 과도한 량의 다중 경로(multi-path) 또는 동일 채널(co-channel) 간섭이 존재하는 존재할 때 시스템 내의 유효 데이터 비트 레이트를 시스템이 감소시킬 수 있는 기술을 교시하고 있다. (EP-A-344539의 요약서 6행 참조) 상술한 EIA 및 GSM 표준의 전속 및 반속 채널에서 비트 레이트는 각각의 형태의 채널에서 동일하다. 따라서, EP-A-344539에 개시된 방식은 동일한 비트 레이트를 갖는 전속 및 반속 채널을 갖는 시스템에서는 바람직하지 않다.

본 발명은 디지털 기술을 사용하는 TDMA 셀 전화 시스템에 관한 것이다.

다수의 기지국들이 셀 전화망을 구성한다. 다수의 이동국들은 상기 전화망의 각 셀내에서 동작할 수 있다. 상기 이동국들은 전속 동작 모드에서 또는 반속 동작 모드에서 동작할 수 있다. 주기적으로, 이동국과 기지국 사이에 전송된 신호의 비트 에러율이 측정된다. 이 측정은 기지국이나 이동국에서 행해질 수 있다. 이 비트 에러율이 선정된 값 미만이면 상기 이동국은 반속 모드로 동작하게 된다. 만약 이 측정된 비트 에러율이 선정된 값 이상이면 이 이동국은 전속 모드로 동작하게 된다.

인접 기지국들도 이동국과 호출을 처리하는 기지국 사이에 전송되는 신호의 비트 에러율을 감시하고 측정할 수 있다. 만약 인접 기지국에서 측정된 비트 에러율이 원래의 기지국의 비트 에러율보다 작으면 상기 이동국은 상기 인접 기지국으로 핸드오프된다.

특히, 본 발명은 셀들(C1, C6) 내의 복수의 이동국들(M3, M4, M6)과의 통신을 위해 복수의 셀들(C1, C6) 내의 복수의 기지국들(B1, B6)을 갖는 셀룰러 이동 무선 시스템에서의 통신 및 핸드오프 방법을 포함하고 있다. 본 발명은 셀룰러 이동 무선 시스템의 제1기지국(B1)과 적어도 하나의 제1이동국(M3, M4, M6) 사이에서 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다. 전송되는 신호는 프레임 당 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯(repeating time slot)을 갖는 반속 채널 또는 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯에 비해 프레임 당 상대적으로 빠른 반복 시간 슬롯을 갖는 전속 채널 상에서 상에 존재할 수 있다. 반속 및 전속 채널 양자 모두는 시간 슬롯들 내의 비트 레이트들은 동일하다. 상기 반속 채널에서 전송된 각각의 비트는 상기 전속 채널에서 전송된 대응하는 비트보다 더 민감한 정보를 나타낸다. 수신된 신호의 품질에 대한 평가가 주기적으로 행해진다. 만일 평가된 품질이 소정의 제1값을 초과한다면, 반속 채널에 대한 신호의 전송이 할당된다. 만일 평가된 품질이 소정의 제1값 미만이라면, 전속 채널에 대한 신호의 전송이 할당된다. 이동국(M3, M4, M6)은 평가된 품질에 따라 반속 채널 및 전속 채널 사이에서 핸드오프된다.

제1도는 셀 이동 무선 시스템에서 10개의 셀 C1-C10을 도시하고 있다. 보통 본 발명에 따른 셀 이동 무선 시스템은 10개의 셀 이상으로 구현될 것이다. 그러나, 간단하게 하기 위하여, 본 발명은 제1도에 도시된 간략한 도면을 이용하여 설명될 수 있다.

C1-C10의 각 셀에는 대응하는 셀과 똑같은 참조 번호가 붙은 기지국 B1-B10이 있다. 제1도는 셀 센터의 주위에 위치하여 전방향성 안테나들을 가진 기지국들을 도시하고 있다. 따라서, 셀 C1-C10은 간략하게 육각형으로 표시되어 있다. 그러나, 인접하는 셀들의 기지국들은 셀 경계들의 주위에 함께 위치할 수 있고 본 분야에 숙련된 자들에게 잘 알려져 있듯이 방향성 안테나들을 가질 수 있다.

제1도는 단일 셀 내에서 그리고 한 셀에서 다른 셀로 이동이 가능한 10개의 이동국 M1-M10도 도시하고 있다. 전형적인 셀 무선 시스템에서는 보통 10개 이상의 셀 이동국들이 존재할 것이다. 사실, 전형적으로 기지국들 수의 몇 배에 해당하는 다수의 이동국들이 존재한다. 그러나, 본 발명은 설명하기 위하여는 감소된 수의 이동국들이 충분하다. 제1도에는 또한 스위칭 센터 MSC가 도시되어 있다. 이동 스위칭 센터

MSC는 케이블로 10개의 기지국 B1-B10 모두에 접속된다. 이 이동 스위칭 센터 MSC는 또한 고정된 공중 스위칭 전화망 또는 유사한 고정된 망에 케이블로 접속된다. 이동 스위칭 센터 MSC로부터 기지국 B1-B10으로의 모든 케이블과 상기 고정된 망으로의 케이블들은 도시되어 있지 않다.

도시된 이동 스위칭 센터 MSC에 추가적으로, 제1도에 도시된 것들과는 다른 기지국들에 케이블들로 접속되는 다른 이동 스위칭 센터가 존재할 수도 있다. 케이블 대신에, 예를 들면 고정된 무선 링크(link)들이 기지국 B1-B10을 상기 이동 스위칭 센터 MSC에 접속하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 이동 스위칭 센터 MSC, 상기 기지국 B1-B10, 및 상기 이동국 M1-M10은 모두 컴퓨터 제어된다.

제1도에 도시된 셀 이동 시스템은 다수의 통신용 무선 채널들을 포함한다.

본 발명에서, 상기 통신 채널들은 TDMA 기술을 사용하는 디지털 채널이거나 CDMA 기술을 사용하는 디지털 채널일 수 있다. 그러나, 다음의 기술은 TDMA 시스템에 관한 것이다. 달리 말하면, 각 캐리어 신호는 프레임들로 나누어지고, 이는 다시 시간 슬롯들로 나누어진다. 기지국과 이동국 사이의 통신 동안 상기 이동국은 무선 채널 내에 있는 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함하는 특정한 통신 채널에 할당된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 기지국들과 적어도 몇 개의 이동국들 사이의 전송은 전속 또는 반속 모드에 한정되지 않고 오히려 선택적으로 어느 한 모드에서 수행될 수 있다. 본 발명에 적용할 수 있는 무선 채널들의 구조는 지금부터 매우 상세하게 기술될 것이다. 이 채널들은 일반적으로 음성 채널 또는 제어 채널로 분류될 것이다. 음성 채널들은 통화 또는 다른 데이터를 전송하는 데 사용된다. 제어 채널들은 전형적으로 접속의 설정 및 이동국의 등록 동안, 즉 이동국들이 위치하고 있는 랜드 시스템에 보고할 때 이동국들을 감시하고 제어하는 데 사용된다.

각 기지국들은 신호의 질을 감시하는 장비를 포함한다. 각 기지국 내에 있는 이 장비는 이동국들과 기지국들 사이에 전송되는 무선 주파수들을 샘플링함으로써 비트 에러율들의 순환 측정을 행한다. 모든 시스템 주파수들이 샘플링되지만 상기 셀 및 인접 셀들에 있는 이동국들에 할당된 음성 채널 주파수들만이 핸드오프를 위한 관심 대상이다. 상기 샘플링 동안 채널들이 고려해야 할 정보는 보통 MSC로 부터 수신한다. 측정 결과들은 각 순환 샘플링 후에 갱신된다. 이러한 방식으로, 각 셀은 문제의 셀이 상기 이동국으로 부터 전송을 맡아야 할 경우 인접국들의 음성 채널들을 현재 사용하고 있는 이동국과 함께하는 전송 패러미터가 무엇인지를 알게 된다. 핸드오프가 셀에 의해 요청될 경우, MSC는 인접 셀들에게 문제의 이동국의 비트 에러율의 측정 결과들을 송신하도록 요청할 것이다.

비트 에러율 측정에는 본 분야에 공지된 방법들이 있다. 하나의 방법은 범 유럽 GSM 시스템 체제 내의 이탈리아(Italtel)에 의해 제출되었고 GSM/WP2 doc 17/88이란 제목이 붙은 GSM 논문에 공개되어 있다. 비트 에러율 측정 기술에 대한 다른 기술은 '이동 무선 시스템에서 설정된 접속 유지 방법'이란 제목으로, 본 발명의 수탁자에게 양도되어 있으며, 1990년 5월 11일자로 출원된 계류중인 미합중국 특허 출원 제07/507,469호에서 찾아 볼 수도 있다. 상기 계류중인 출원에서, 상기 무선 채널에 전송된 디지털 정보의 적어도 일부분은 에러 정정 코드에 의해 보호된다는 것이 가정된다. 한 예로서, GSM 및 TIA 시스템 둘 다 에러 정정 코드에 의해 보호되는 통화 코더(coder) 출력 비트들의 일부와 함께 20ms 통화 블럭을 사용한다. 상기 통화 코더가 블럭단위로 동작하기 때문에 에러 정정도 그렇게 적용된다. 전속 통화 코더가 반속 통화 코더보다 에러에 대하여 더 여유가 있다는 것이 주목되어야 한다. 기지국 및 이동국에서 어떤 송수신 수단을 포함하는 무선 채널의 실제 비트 에러율 BER은 물론 송신기의 채널 코더를 실제로 떠나는 정보와 수신기 디코더에 의해 수신된 정보 사이의 차이에서 기인한다. 실제 비트 에러율의 평가는 수신기에서 디코딩된 데이터를 다시 인코딩하여 이 비트열을 수신기의 채널 디코더에의 입력과 비교함으로써 행해진다. 이를 위하여 부가적인 채널 인코더가 사용될 수 있으며, 이 부가적인 인코더는 이동국의 수신부에 채용할 수도 있다.

대응하는 디지털 기호들을 비교하기 위하여 기지국 내에 있는 중앙 프로세서와 이동국의 마이크로프로세서가 이용될 수 있다.

수신기에 있는 채널 디코더가 n 비트의 블럭에 있는 모든 비트 에러들을 정정하였다면, 수신된 데이터의 재인코딩된 데이터와의 비트 대 비트 비교는 n 비트의 블럭에 있는 비트 에러들의 실제 수와 같을 것이다. 비트 에러들의 수는 상기 비교에서 다른 비트 값들의 수이다. 따라서, 이 경우 비트 에러율의 평가된 수는 비트 에러율의 참 값과 같다. 그리하여 n비트의 블럭에 있는 비트 에러율은 비트 차이들의 수를 n으로 나눈 것이다.

수신기의 채널 디코더가 전송된 n 비트를 재구성하지 못하면, 즉 채널 디코더가 에러를 범하면, 상기 평가된 비트 에러율은 실제 에러율과 동일하지 않을 것이다. 그럼에도 불구하고, 관심 영역에서 비트 에러율에 대한 상기 평가는 실제 에러율과 높은 연관성이 있을 것이다. 상기 시스템은 대부분의 블럭들이 상기 채널 디코더에 의하여 정정될 수 있는 무선 링크 성질을 갖고 동작하도록 되어 있는데, 만약 그렇지 못하면 오디오 성질은 이해할 수 없게 될 것이고, 따라서 측정 잡음이 제한된다. 만약 무선 링크 성질이 낮아서 거의 모든 블럭이 채널 디코더에 의하여 정정할 수 없으면, 상기 디코더로부터의 출력은 수신된 블럭과 낮은 대응성을 갖는 다소간의 임의 패턴이 된다. 이는, 예를 들면 시간 분산의 양이 이퀄라이저가 처리할 수 있는 것보다 훨씬 더 많으면 발생할 수 있다.

상기 비트 에러율 평가는 거의 대응성을 갖지 않는 두 블럭간의 차이가 평균적으로 비트 에러를 나타내는 매 2비트당 1비트를 비교하는 결과가 되기 때문에 여전히 일반적으로 정확한 결론, 즉 너무 낮은 무선 채널의 질을 야기한다는 것이 중요한 개념이다. 그리하여, 상기 비트 에러율은 50%로 평가될 것이다. 요약하면, 무선 링크의 질에 관계없이 상기 계류중인 특허 출원에서 기술되어 있는 방법은 수신기에게 비트 에러 평가로써 무선 링크의 질을 지적한다.

호출이 진행되는 동안, 기지국 B1-B10의 각각에 있는 장비는 비트 에러율을 제공하기 위하여 무선 전송 패러미터들을 끊임없이 감시한다. 반속 채널 상에서 동작하는 이동국으로부터 오는 신호의 비트 에러율 값이 전송의 질이 나쁘다는 것을 가리키는 선정된 값을 초과할 때, 상기 이동국은 동일 기지국의 전송 채널로의 핸드오프가 고려된다. 전속 채널 상에서 동작하고 있는 이동국에서 측정된 비트 에러율이 선정

된 값을 초과할 때, 상기 이동국은 인접 셀로의 핸드오프가 고려된다. 만약 전속 채널 상에서 동작하고 있는 이동국의 비트 에러율이 선정된 값 이하로 떨어져서 전송의 질이 개선되었음을 나타내면, 상기 이동국은 동일 기지국의 반속 채널로의 핸드오프가 고려된다.

상기 기지국은 MSC에게 핸드오프 요청을 송신함으로써 상기 선정된 값 또는 비트 에러율을 초과하는 전속 채널상의 신호를 통지할 것이다. 상기 핸드오프 요청은 상기 이동국으로부터의 현재의 비트 에러율의 값을 포함한다. 상기 핸드오프 요청은 더 좋은 수신 조건을 갖춘 다른 셀이 상기 전송을 맡도록 배치되어야 한다는 것을 나타낸다.

상기 비트 에러율들은 각 셀에서 항상 이용가능하기 때문에 최선의 결과를 찾고 있는 MSC에 즉각 제공될 수 있을 것이다. 상기 측정된 비트 에러율이 상기 선정된 문턱값을 초과할 때, MSC는 상기 호출을 스위칭할 셀을 결정할 수 있다.

상기 셀이 결정될 때, MSC는 상기 셀에 있는 빈 음성 채널을 찾는다. 만약 전 음성 채널이 그 순간에 통화중이면, 더 낮은 비트 에러율의 기준을 만족하는 다음 셀이 선정된다. 상기 음성 채널이 선정되었을 때, 상기 기지국에서 송신기를 시작할 명령이 상기 새로운 셀에 내려진다. 그리하여 상기 선정된 음성 채널에 동조하도록 하는 상기 이동국으로의 명령이 송신된다. 그 후, 상기 새로운 셀의 기지국과 상기 이동국은 서로 통신할 수 있다.

제2도를 참조하면, 반속 캐리어 신호 또는 채널 상에 전송되는 데이터의 전형적인 프레임의 도면이 EIA 임시 표준용으로 도시되어 있다. 이 프레임은 6개의 시간 슬롯들로 구성되어 있다. 디지털 TDMA 캐리어 신호 각자의 프레임 길이는 40ms이다. 각 프레임은 길이로 정확하게 162개의 기호들을 갖는 6개의 같은 크기의 시간 슬롯(1-6)으로 이루어져 있다. 제2도에 도시된 것처럼, 반속 채널은 6개의 이동국 M1-M6을 수용할 수 있는데, 각 이동국은 개개의 시간 슬롯에, 즉 이동국 M1은 시간 슬롯(1)에, 이동국 M2는 시간 슬롯(2)에 등등으로 할당되어 있다.

제3도를 참조하면, 이 도면은 전속 무선 채널에서 프레임의 구조를 도시하고 있다. 이 전속 채널도 길이가 40ms인 시간 프레임들로 구성되어 있다. 이 프레임은 6개의 똑같은 시간 슬롯(1-6)으로 나뉘어진다. 그러나, 하나의 전속 채널에는 단지 3개의 이동국 M1-M3만이 할당된다. 이동국들은 전형적으로 이동국 M1은 시간 슬롯(1 및 3)에, 이동국 M2는 시간 슬롯(2 및 4)에, 그리고 이동국 M3은 시간 슬롯(3 및 6)에 처럼 상기 시간 슬롯들에 할당된다. 이에 비해, 반속 채널에서는 각 시간 슬롯에는 단 하나의 이동국이 할당된다. 따라서, 전속 채널에 할당된 이동국은 반속 채널에 할당된 이동국보다 거의 두 배나 많은 데이터를 송수신할 수 있다.

제4도를 참조하면, 셀 C1 및 C6의 간략한 설명도가 제공되어 있다. 제4도에서, 기지국 B1 및 B6은 전파하고 있는 전방향성 신호로 도시되어 있다. 기지국 B1로부터 방송되는 전속 신호들의 효과 외부 경계는 원(20)으로 표시되고, 기지국 B1로부터 방송되는 반속 신호들의 효과 영역은 원(21)로 정해져 있다. 마찬가지로, 기지국 B6으로부터 방송되는 전속 신호들은 원(30)으로 정해져 있고 반속 신호들은 원(31)로 정해져 있다. 상기 원(20, 21, 30, 및 31)은 본 발명을 설명하는 데 유용한 가상 경계를 정한다. 전속 채널들은 간섭에 덜 취약하기 때문에 전속 채널에 할당된 이동국들은 반속 채널에 할당된 기지국보다 기지국으로부터 더 먼거리에서 일반적으로 동작할 수 있다. 개념적으로, 반속 및 전속 채널들의 효과 영역이 거리의 함수로 도시되었지만 실제로는 전송의 질로 정해진다. 따라서, 어떤 셀 시스템의 몇몇 셀에서는 반속 채널들의 경계가 전속 채널의 경계와 겹치는 경우도 가능하다. 상기 효과 영역은 거리 이외에 상기 이동국의 비트 에러율, 상기 기지국에 의해 측정된 신호의 질, 및 상기 이동국과 상기 기지국에 의해 측정된 신호의 세기의 함수일 수도 있다. 기지국으로부터 이동국의 거리는 시간 슬롯들을 동기시키는 데 사용하는 시간 정렬로부터 평가될 수 있다. TDMA 시스템에서 멀리 있는 이동국으로부터의 전송은 데이터의 버스트들이 충돌하지 않도록 약간 앞당겨진다.

따라서, 이 시간 정렬은 그것이 기지국과 이동국간의 거리의 함수이기 때문에 거리를 평가하는데 사용될 수 있다.

기지국 B1 및 B6으로부터 방송된 전속 신호들의 효과 영역들이 영역(22)에서 중첩된다고 할 수 있다. 영역(22)의 중심을 지나는 직선(23)은 셀 C1 및 C6간의 효과 경계를 정한다. 또, 셀 C1과 인접 셀들 간에(도시되어 있지 않은) 5개의 다른 경계선들이 존재한다고 할 수 있다. 셀 C1 및 인접 셀들 간의 6개의 경계선들은 셀 전화 시스템의 셀들에 전형적으로 관련되는 육각형 영역을 형성한다. 그러나, 간단하게 하기 위하여 셀 C1 및 C6 간의 경계선(23)만이 제4도에 도시되어 있다.

본 발명에 따르면, 이동국 M4와 같은 이동국이 원(21 및 20) 사이의 영역 내에서 동작하고 있을 때, 그것은 전속 채널에 할당된다. 전속 채널은 반속 채널보다 잡음 및 간섭 신호에 덜 취약하다. 셀 C1의 원 주상에서 동작하고 있는 이동국은 채널간 간섭을 받게 되기 때문에, 상기 이동국 M4는 전속 채널에 할당되는 것이 유리하다. 만약 이동국 M4가 기지국 B1 쪽으로 이동하면 잡음 또는 다른 형태의 간섭에 덜 취약하게 된다. 따라서, 이동국 M4가 M4'라고 가상 블럭에 의해 도시된 것처럼 원(21)에 의해 정의된 영역 내에서 이동할 때, 그것은 반속 채널에 할당된다.

일반적으로 말하면, 이동국이 그것의 기지국 쪽으로 이동하면 비트 에러율이 떨어지고 신호의 세기는 증가하고 전송되는 질은 개선된다. 상기 이동국 M4가 이제 상기 기지국 B1에 더 가깝기 때문에, 전송의 질에 있어서 현저한 손실 없이 반속 채널 상에서 동작할 수 있다. 본 발명에 따르면, 상기 이동국이 항상 상기 기지국에 더 가까이 이동해야 하는 것은 아니다. 전송의 질은 전속 채널로부터 반속 채널로의 핸드오프가 가능한 정도까지 개선되는 것만이 필요하다. 이동국을 전속 채널에서 반속 채널로 핸드오프하는 것은 더 많은 이동국들이 한정된 수의 이용가능한 주파수에서 동작할 수 있기 때문에 시스템의 용량을 증가시킨다.

제4도에서, 이동국 M3은 원(21)에 의해 정해진 영역 내에 있는 것으로 도시되어 있다. 따라서, 이동국 M3은 초기에 반속 채널로 할당된다. 이동국 M3이 M3'으로 표시된 가상 블럭에 의해 도시된 것처럼 원(20 및 21) 사이의 영역 안으로 움직일 때 전송의 질을 개선하기 위하여 반속 채널에서 전속 채널로

핸드오프된다. 또 다시 주목할 것은, 전속 채널로의 핸드오프를 필요로 하는 것이 항상 기지국으로부터 벗어나는 운동인 것만은 아니라는 것이다. 핸드오프를 명령하는 것은 전송의 질에 있어서의 변화이다.

이동국 M6은 원(20 및 30)의 중첩으로 정해진 영역(22) 내에서 동작하는 것으로 도시되어 있다. 따라서, 이동국 M6은 기지국 B1 및 B6의 양쪽 효과 영역 내에 있다. 이동국 M6이 셀 C1의 원주 가까이에서 동작하고 있기 때문에, 그것은 전속 채널에 할당된다. 이동국 M6의 신호의 질 또는 비트 에러율은 두 기지국 B1 및 B6에 의해 감시되고 있다. 따라서, 기지국 B6으로부터 측정된 이동국 M6의 비트 에러율이 기지국 B1로부터 측정된 비트 에러율보다 더 작으면, 이동국 M6은 기지국 B1에서 B6으로 핸드오프된다.

제5도를 참조하면, 이동국을 반속 및 전속 채널간에 또는 한 기지국에서 다른 기지국으로 핸드오프하기 위하여 기지국에서 수행되는 제어 루틴의 간략한 흐름도가 제공되어 있다. 지적되어야 할 것은, 기지국들, 이동국들 및 MSC는 모두가 이동국들을 기지국들간에 핸드오프하거나 이동국들을 반속 및 전속 채널들 간에 재할당하는 과정에 관련된 컴퓨터들을 갖는다는 것이다. 상기 셀 이동국의 특정 설계에 따라, 핸드오프들을 제어하는 몇몇 소프트웨어 프로그래밍은 다른 형식의 시스템에서는 다른 위치들에서 행해질 수 있다. 예를 들면, 한 시스템에서 이동국에 위치한 컴퓨터가 다른 시스템에서 기지국에 위치한 컴퓨터의 몇몇 기능들을 지원할 수 있다. 따라서, 제5도의 소프트웨어 흐름도는 단지 설명적인 것이다.

본 발명의 기지국에 관련된 핸드오프 제어 루틴은 단계(41)로 시작된다. 상기 기지국은 먼저 단계(40)에서 이동국과의 접속을 설정한다. 그리고 나서, 기지국은 단계(42)에서 제공되는 개별 이동국들의 속도를 결정한다. 단계(43)에서, 상기 이동국이 반속으로 동작하고 있는지 어떤지의 판단을 내린다. 만약 이 이동국이 반속으로 동작하고 있다면, 이동국과 기지국 간의 신호의 비트 에러율은 단계(44)에서 측정된다. 만약 이동국이 반속으로 동작하고 있지 않고 대신에 전속으로 동작하고 있다면, 비트 에러율의 측정은 단계(47)로 완료된다. 단계(45)에서, 비트 에러율이 지정된 문턱값, 예를 들면 1% 보다 더 크지 어떤지를 판단한다. 만약 이동국이 반속에서 동작하고 있고 비트 에러율이 1%보다 더 크면 상기 이동국은 단계(46)에서 전속으로 동작하도록 명령이 내려지고, 만약 필요하다면 상기 이동국은 전속 채널로 재할당된다. 만약 비트 에러율이 1% 보다 작으면 단계(52)에서 이동국과 기지국 간의 접속이 유지된다.

만약 상기 이동국이 초기에 전속으로 동작하고 있다면, 상기 비트 에러율은 단계(47)에서 측정된다. 단계(48)에서 만약 비트 에러율이 3% 보다 더 크다고 판단되면, 단계(49)에서 인접 기지국으로의 핸드오프가 기지국에 의해 요청된다. 이 요청에 응답하여 MSC는 상기 이동국과 인접 기지국 간의 비트 에러율을 결정하기 위하여 각 인접 기지국들을 폴링한다. 단계(50)에서 인접 기지국으로의 핸드오프가 가능함을 결정한다. 만약 핸드오프가 가능하다면, 상기 이동국은 단계(51)에서 상기 제1기지국으로 부터 인접 기지국들 중 하나로 핸드오프된다. 인접 기지국으로의 핸드오프가 불가능하다고 결정되면, 단계(52)와 함께 제1기지국과 이동국 사이에 유지된다. 단계(48)에서 만약 BER이 3% 보다 더 크지 않으면, 단계(55)에서 BER이 1% 보다 더 작음을 결정한다. 만약 BER이 1% 보다 더 작지 않으면, 단계(52)와 함께 접속이 유지된다. 만약 BER이 1% 보다 더 작으면, 상기 이동국은 반속 모드로 동작하도록 명령이 내려지고, 필요하다면 반속 채널에 재할당된다. 이동국이 일단 반속 모드로 동작하기 시작하면 접속은 단계(52)와 함께 유지된다. 단계(53)에서 접속이 유지될 것인지를 결정한다. 만약 접속이 유지되려 하지 않으면 컴퓨터는 단계(54)와 함께 이동국에 대한 제어를 종료한다. 만약 접속이 제1기지국과 이동국 사이에 유지되려면, 컴퓨터는 단계(42)로 되돌아가서 상술한 방식으로 이동국 제어 과정을 시작한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

셀들(C1, C6)내의 복수의 이동국들(M3, M4, M6)과 통신하기 위해 복수의 셀들 내에 복수의 기지국들(B1, B6)을 갖는 셀룰러 이동 무선 시스템(cellular mobile radio system)의 통신 및 핸드오프 방법(communication and handoff method)에 있어서, 셀룰러 이동 무선 시스템의 제1기지국(B1)과 적어도 하나의 제1이동국(M3, M4, M6) 사이에서 신호를 전송하는 단계 - 상기 신호는 프레임((frame) 당 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯들(repeating time slots)을 갖는 반속 채널 또는 상기 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯에 비해 프레임 당 상대적으로 빠른 반복 시간 슬롯들을 갖는 전속 채널을 통해 전송되고, 상기 반속 채널 및 전속 채널 양자의 시간 슬롯들 내의 비트 레이트들(bit rates)은 동일하며, 상기 반속 채널로 전송된 각각의 비트는 상기 전속 채널로 전송된 대응 비트보다 더 민감한 정보(sensitive information)를 나타냄 - ; 상기 수신된 신호의 품질을 주기적으로 평가하는 단계; 만일 상기 평가된 값이 선정된 제1값을 초과한다면 상기 신호의 전송을 반속 채널에 할당하는 단계; 만일 상기 평가된 값이 선정된 제1값 미만이라면 상기 신호의 전송을 전속 채널에 할당하는 단계; 및 상기 평가된 품질에 따라 반속 채널과 전속 채널 사이에서 이동국(M3, M4, M6)을 핸드오프시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제2기지국(B6)에서 수신된 신호의 품질을 주기적으로 평가하는 단계; 및 만일 상기 제2기지국(B6)에서 평가된 품질이 상기 제1기지국(B1)과 상기 제1이동국(M6) 사이에서 평가된 품질보다 우수하다면 상기 제1기지국(B1)으로부터 상기 제2기지국(B6)으로 상기 제1이동국(M6)을 핸드오프시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 품질은 상기 수신된 신호의 비트 에러율(bit error rate)인 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 품질은 상기 이동국(M6)과 상기 기지국들(B1, B6) 간의 거리의 함수인 것을 특징

으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 거리는 시간 슬롯들을 동기하는데 사용되는 시간 할당으로부터 평가되는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 품질은 상기 기지국들(B1, B6)에서 측정된 신호 세기의 함수인 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 품질은 이동국들(M3, M4, M6)에서 측정된 신호 세기의 함수인 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 8

셀룰러 통신 시스템의 통신을 제어하기 위한 방법에 있어서, 셀룰러 통신 시스템의 한 셀(C1) 내에서 진행중인 호에 사용되는 통신 채널상에서의 정보 전송의 품질을 나타내는 파라미터 값들을 직접 또는 간접적으로 평가하는 단계 - 상기 통신 채널들은 프레임 당 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯들을 갖는 반속 채널 및 상기 상대적으로 느린 반복 시간 슬롯들에 비해 프레임 당 상대적으로 빠른 반복 시간 슬롯들을 갖는 전속 채널을 포함하고, 상기 반속 채널 및 전속 채널 양자의 시간 슬롯 내의 비트 레이트들은 동일하며, 상기 반속 채널로 전송된 각각의 비트는 상기 전속 채널로 전송된 대응 비트보다 더 민감한 정보를 나타냄 - 정보 전송 품질 요구 조건(information transfer quality requirement)에 의해 설정된 파라미터 값에 품질을 나타내는 상기 평가된 파라미터 값들을 비교하는 단계; 상기 비교가 반속 통신 채널이 상기 호를 위해 충분한 품질을 제공하고 있다는 것을 나타낸 경우 적어도 하나의 호의 통신 채널을 전속 채널로부터 반속 채널로 변경하는 단계; 및 상기 비교가 전속 통신 채널이 상기 호를 위해 충분한 품질을 제공하는 데 전속 채널이 필요할 것임을 나타낸 경우 적어도 하나의 호의 통신 채널을 반속 채널로부터 전속 채널로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 제어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 품질은 거리의 함수인 것을 특징으로 하는 통신 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 거리는 시간 슬롯들을 동기시키는데 사용되는 시간 정렬(time alignment)로부터 평가되는 것을 특징으로 하는 통신 제어 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 품질은 상기 정보 전송의 평가된 비트 에러율의 함수인 것을 특징으로 하는 통신 제어 방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 품질은 측정된 신호 세기의 함수인 것을 특징으로 하는 통신 제어 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 신호는 음성 신호(speech signal)인 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 제2기지국(B1)에서 상기 수신된 음성 신호의 품질을 주기적으로 평가하는 단계 ; 및 만일 상기 제2기지국(B2)의 상기 평가된 품질이 상기 제1기지국(B1)과 상기 제1이동국(M6) 사이에서 평가된 품질보다 우수하다면, 상기 제1기지국(B1)으로 부터 상기 제2기지국(B2)으로 상기 제1이동국을 핸드오프시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 품질은 상기 수신된 신호의 평가된 비트 에러율인 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 품질은 상기 이동국(M6)과 상기 기지국들(B1, B6) 사이의 거리의 함수인 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 거리가 시간 슬롯들을 동기시키는데 사용되는 시간 정렬로부터 평가되는 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 품질은 상기 기지국들(B1, B6)에서 측정된 신호 세기의 함수인 것을 특징으로 하

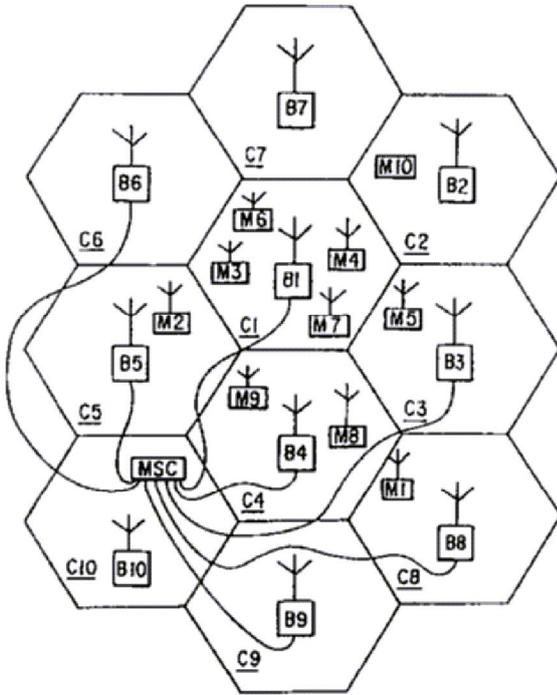
는 통신 및 핸드오프 방법.

청구항 19

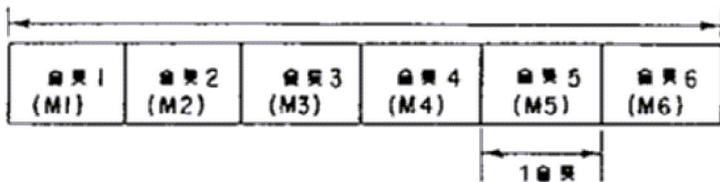
제14항에 있어서, 상기 품질은 상기 이동국들(M3, M4, M6)에서 측정된 신호 세기의 함수인 것을 특징으로 하는 통신 및 핸드오프 방법.

도면

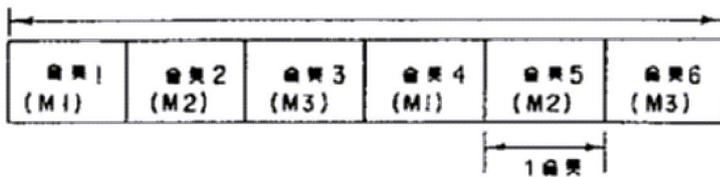
도면1



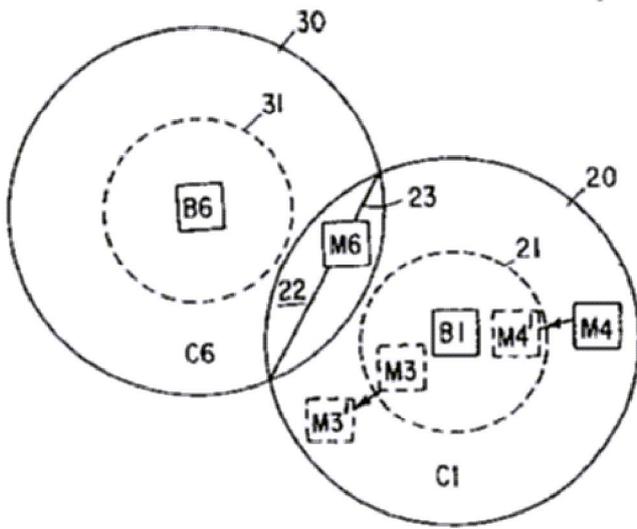
도면2



도면3



도면4



도면5

