

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 7/26
H04Q 7/20

(11) 공개번호 10-2005-0072443
(43) 공개일자 2005년07월11일

(21) 출원번호 10-2005-7006720

(22) 출원일자 2005년04월18일

번역문 제출일자 2005년04월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2003/032855

국제출원일자 2003년10월17일

(87) 국제공개번호 WO 2004/036770

국제공개일자 2004년04월29일

(30) 우선권주장 60/419,785 2002년10월18일 미국(US)

(71) 출원인 키네토 와이어리스 인코퍼레이션
미국, 캘리포니아 95035, 밀피타스, 매카시 블러바드 1601

(72) 발명자 젤러거, 마이클, 디.
미국, 캘리포니아 95124, 샌 호세, 롤리 드라이브 2465
모하메드, 자한기르
미국, 캘리포니아 95054, 산타 클라라, 킹스버리 씨클 2195
바라노우스키, 조셉, 쥐.
미국, 캘리포니아 95037, 모건 힐, 아베니다 데 로스 파드레스 1490
시, 지안시웅
미국, 캘리포니아 94536, 프레몬트, 타이슨 레인 #207 38700
마르코빅, 밀란
미국, 캘리포니아 94588, 플레산톤, 모레노 예비뉴 2954
엘람, 토마스, 쥐.
미국, 캘리포니아 94002, 벨몬트, 풀만 예비뉴 2203
콜테루프, 케네스, 엠.
미국, 캘리포니아 95032, 로스 가토스, 라벤더 레인 124
쉐카르, 마드후, 씨.
미국, 캘리포니아 95135, 샌 호세, 알자스 코트 3318
포웰, 마크
미국, 캘리포니아 95120, 샌 호세, 모레캄베 드라이브 7055

(74) 대리인 특허법인정직과특허

심사청구 : 없음

(54) 비인가 무선 통신 시스템을 이용한 인가 무선 통신시스템의 커버리지 영역 확장 장치 및 방법

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 통신에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템을 통해 음성 및 데이터 통신 서비스를 끊김 없이 통합하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

인가 무선 시스템은 무선 송수신기를 사용하는 개개인에게 이동 무선 통신을 제공한다. 인가 무선 시스템은 공중 셀룰러 전화 시스템 및/또는 개인 통신 서비스(Personal Communication Services: PCS) 전화 시스템을 말한다. 무선 송수신기는 셀룰러 전화기, PCS 전화기, 무선 개인 휴대 통신 단말, 무선 모뎀 등을 포함한다.

인가 무선 시스템은 국가로부터 인가된 무선 신호 주파수들을 이용한다. 이들 주파수를 액세스하는 데는 많은 요금이 지불된다. 인가된 주파수를 통한 통신을 지원하는 데는 고가의 기지국 장비가 사용된다. 기지국들은 일반적으로 서로로부터 대략 상당한 거리만큼 떨어져 설치된다. 결과적으로, 무선 시스템에 있어서의 서비스 품질(음질 및 데이터 전송 속도)은 지상통신선(유선) 접속이 주는 서비스 품질에 비해 크게 떨어진다. 따라서, 인가 무선 시스템의 사용자는 비교적 낮은 서비스 품질에 비교적 많은 요금을 지불한다.

지상통신선(유선) 접속은 널리 설치되어 있고, 일반적으로 고품질의 음성 및 고속의 데이터 서비스를 저렴한 비용으로 수행한다. 지상통신선 접속의 문제점은 지상통신선이 사용자의 이동을 제한한다는 점이다. 전통적으로, 지상통신선에 물리적인 접속이 요구되었다.

현재, 지상통신선을 이용하는 개개인의 이동성을 증가시키기 위해 비인가 무선 통신 시스템이 설치된다. 이와 같은 시스템과 연관된 이동 범위는 일반적으로 대략 100미터 이하이다. 일반적인 비인가 무선 통신 시스템은 지상통신선에 물리적으로 접속된 기지국을 포함한다. 기지국은 기지국의 적당한 거리 내에서 동작하는 무선 핸드셋과의 통신을 용이하게 하는 RF 송수신기를 갖는다. 따라서, 이 옵션은 저렴한 비용으로 고품질의 서비스를 제공하나, 서비스들이 기지국으로부터 적당한 거리만큼만 확장된다.

이와 같이, 현재의 지상통신선 시스템 및 인가 무선 시스템에는 큰 단점이 있다. 이 때문에, 개개인은 통상적으로 지상통신선 통신용의 전화 번호 하나와 인가 무선 통신용의 전화 번호 하나를 갖고 있다. 따라서, 개개인에게 추가적인 비용이 부담되고 불편함이 따르게 된다. 개개인이 지상통신선 통신 및 인가 무선 통신을 위해 단일 전화 번호를 이용할 수 있다면 매우 바람직할 것이다. 이상적으로는, 이와 같은 시스템을 이용하여, 개개인은 두 시스템간의 끊김 없는 핸드오프를 통해 각 시스템의 장점들을 이용하게 된다.

발명의 상세한 설명

인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템을 통합하는 방법은, 제 1 무선 시스템에 의해 서비스되는 영역에서 무선 통신 세션을 개시하는 단계, 및 제 2 무선 시스템에 의해 서비스되는 제 2 영역에서 무선 통신 세션을 유지하는 단계를 포함한다. 제 1 무선 시스템은 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 제 2 무선 시스템은 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템을 포함하는 그룹으로부터 선택되지 않은 시스템이다.

또한, 본 발명에 따라, 가입자는 통신 두절 없이 비인가 기지국의 범위 밖에서 로밍 할 수 있다. 또한, 비인가 기지국의 범위 밖에서의 로밍 시 끊김 없는 핸드오프(핸드오버라고도 함)가 가능하며, 통신 서비스는 인가 무선 시스템에 의해 자동으로 제공된다.

시스템의 일실시예에서, 이동국은 인가 무선 서비스를 위해 제 1 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 프로토콜들을 포함한다. 이동국은 또한 비인가 무선 서비스를 위해 제 2 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 프로토콜들을 포함한다. 이동국이 비인가 무선 서비스 영역 내에 있을 때는, 실내 기지국은 이동국으로부터 비인가 무선 채널을 수신하도록 동작 가능하다. 실내망 제어기는 실내 기지국에 연결되고, 통신망과 신호를 교환하도록 되어 있다. 실내망 제어기 및 실내 기지국은 제 2 레벨 1, 제 2 레벨 2, 및 제 2 레벨 3 프로토콜들을 통신망에 의해 인식된 표준 기지국 제어기 인터페이스로 변환하도록 구성된다. 이동국, 실내 기지국, 및 실내망 제어기는 이동국이 비인가 무선 서비스 영역 내에 있을 때는 기지국 제어기 인터페이스를 사용하여 비인가 무선 채널 상에 통신 세션을 설정하도록 구성된다.

본 발명은 첨부 도면과 함께 취해진 다음의 상세한 설명과 관련하여 보다 완전하게 이해된다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일실시예에 따른 실내 액세스 망(indoor access network: IAN) 이동 서비스 솔루션의 개요를 제공하는 도면.

도 1b는 본 발명의 일실시예에 따른 모바일 세트의 프로토콜 계층을 예시한 도면.

도 1c는 본 발명의 일실시예에 따른 프로토콜 변환 방법을 예시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 2 개의 실내 액세스 망(IAN) 옵션을 예시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 실내 액세스 망(IAN) 브로드밴드 구조를 예시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 IAN 하이브리드 구조를 예시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따라 인가 무선 서비스와 비인가 무선 서비스를 위해 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층을 제공하는 GSM 모바일 세트의 구성 요소를 예시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따라 GSM 인가 무선 서비스와 비인가 무선 서비스를 위해 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층을 제공하는 모바일 세트의 구성요소를 예시한 도면.

도 7a는 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 특정 시그널링 뿐만 아니라 GSM 이동 관리(MM) 및 접속 관리(CM) 시그널링을 지원하는 IAN 프로토콜 구조를 예시한 도면.

도 7b는 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 특정 시그널링뿐만 아니라 GSM 이동 관리(MM) 및 접속 관리(CM) 시그널링을 지원하는 IAN 프로토콜 구조를 예시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따라 GSM 음성 전송을 지원하는 IAN 프로토콜 구조를 예시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 GPRS 모바일 세트에서 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층을 위한 구성요소를 예시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 GPRS 모바일 세트에서 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층을 위한 구성요소를 예시한 도면.

도 11A는 본 발명의 일실시예에 따른 GPRS 데이터 전송을 지원하는 IAN 프로토콜 구조를 예시한 도면.

도 11B는 본 발명의 일실시예에 따른 GPRS 데이터 전송을 지원하는 IAN 프로토콜 구조를 예시한 도면.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 종래의 GSM/GPRS 등록 영역 개념을 예시한 도면.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 인가 무선 망 및 비인가 무선 망의 등록 영역을 예시한 도면.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 인가 무선 망 및 비인가 무선 망의 등록 영역을 예시한 도면.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 여러 가지 가능한 GSM 및 IAN 커버리지 시나리오를 예시한 도면.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따라 이동국이 GSM 및 IAN 커버리지를 갖는 영역 내에서 파워 온 될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 17은 본 발명의 일실시예에 따라 이동국이 GSM 및 IAN 커버리지를 갖는 영역 내에서 파워 온 될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 18은 본 발명의 일실시예에 따라 파워 업 된 이동국이 아이들 모드인 동안에 GSM 커버리지로부터 IAN 커버리지로 진입할 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 19는 본 발명의 일실시예에 따라 파워 업 된 아이들 상태의 이동국이 일시적 부재 후 타이머(T1) 종료 전에 IAN 커버리지에 재진입할 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 20은 본 발명의 일실시예에 따라 일시적 부재 이후 타이머(T1)의 종료 후 타이머(T2)의 종료 전에 파워 업 된 이동국이 IAN 커버리지에 재진입할 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 21은 본 발명의 일실시예에 따라 IBS 및 이동국이 IAN 접속의 손실을 검출하고 타이머(T1, T2)가 종료될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 22는 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 브로드밴드 구조에 있어서 음성 운반자 설정의 제 1단계에서의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 23은 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 하이브리드 구조에 있어서 운반자 설정의 제 1단계에서의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 24는 본 발명의 일실시예에 따라 하이브리드 구조와 연관된 최적화된 IAN 음성 운반자 설정 프로세스에 있어서의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 25는 본 발명의 일실시예에 따라 이동 개시 호에 있어서 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 26은 본 발명의 일실시예에 따라 이동 종료 호에 있어서 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 27은 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 모드 호가 IAN 이동국에 의해 해제될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 28은 본 발명의 일실시예에 따라 IAN 모드 호가 상기 호 내의 다른 비-IAN 상대방에 의해 해제될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한 도면.

도 29는 본 발명의 일실시예에 따른 DTAP 보충 서비스 메시지의 전달예를 나타낸 도면.

실시예

여러 도면에 걸쳐서 동일한 참조 번호는 일치하는 부분을 지칭한다.

본 발명은 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템을 이용하여 이동국(MS)에 끊김 없이 무선 서비스를 제공하는 것에 관한 것이다. 비인가 무선 시스템은 "실내" 솔루션으로서 기술될 수 있는 단거리 무선 시스템이다. 그러나 본 출원을 통해, 비인가 무선 시스템은, 건물의 일부뿐만 아니라 비인가 무선 시스템에 의해 서비스되는 회사 또는 캠퍼스의 실외 부분과 같은 로컬 실외 영역을 커버하는 비인가 무선 시스템을 포함한다는 것을 이해하게 된다. 이동국은 예컨대 무선 전화기, 스마트폰, 개인 휴대 통신 단말, 또는 모바일 컴퓨터일 수 있다. 또한, "이동국"은 예컨대 ISDN(Integrated Services Digital Network) 또는 POTS(Plain Old Telephone Service) 단말을 무선 시스템에 접속하는 한 세트의 단말 어댑터 기능을 제공하는 고정된 무선 장치에 고정될 수 있다. 이 타입의 대표적인 장치는 미국 일리노이 시카고 소재의 텔룰라 코퍼레이션(Telular Corporation)의 제품 중의 폰셀(Phonocell) 라인이다. 이 타입의 장치에 본 발명을 적용하면, 사용자 위치가 인가 무선 시스템에 의해 충분히 커버되지 않는 경우에도, 무선 서비스 제공자는 이른바 지상통신선 대체 서비스를 사용자에게 공급할 수 있다. 이하의 설명 전체에 걸쳐, 무선 서비스를 위해 통신 업계에서 통상적으로 사용되는 두문자어들은 본 발명에 특정된 두문자어들과 함께 사용된다. 이 출원에 특정된 두문자어들을 나타낸 표가 부록 I에 포함되어 있다.

도 1A는 본 발명의 일실시예에 따른 실내 액세스 망(IAN) 시스템(100)을 예시한다. 제 1 화살표(104)로 나타낸 바와 같이, 인가 무선 통신 세션은 이동국(MB)(102)에 의해 (예컨대, 음성 데이터용의 이동 전화 교환국(MSC)(116) 또는 데이터 망을 위한 SGSN(serving GPRS support node)(118)을 포함하는) 음성 또는 데이터 통신망(114)에 대해 행해진다. 제 1 경로(104)는 인가 무선 시스템의 무선 채널(106), BTS(base transceiver station)(108), 전용 트렁크(110), 및 기지국 제어기(BSC)(112)를 포함한다. 기지국 제어기(112)는 표준 기지국 제어기 인터페이스(190)를 통해 통신망(114)과 통신한다. 예컨대, 기지국 제어기(112)는 회선 교환 음성 서비스용 GSM A-인터페이스를 통해 MSC와 통신할 수 있고, 패킷 데이터 서비스(GPRS)용 GSM Gb 인터페이스를 통해 SGSN과 통신할 수 있다. 종래의 인가 음성 및 데이터 망(114)은 하나의 인식된 기지국 제어기(112)로부터 다른 기지국 제어기(112)(도시되지 않음)로의 끊김 없는 핸드오프를 가능하게 하는 프로토콜을 포함한다.

그러나, 이동국이 실내 기지국(IBS)(128)의 범위 내에 있으면, 비인가 무선 시스템의 비인가 채널을 이용하여 무선 세션이 행해진다. 실내 기지국(128)의 서비스 영역은 건물 또는 캠퍼스의 실외 부분을 포함할 수 있음을 알 수 있으나, 일실시예에서는 실내 기지국(128)의 서비스 영역은 건물의 실내 부분이다. 제 2 화살표(124)로 나타낸 바와 같이, 이동국(102)은 비인가 무선 채널(126), 비인가 무선 서비스 실내 기지국(IBS)(128), 액세스 망(130), 및 실내망 제어기(INC)(132)(본 출원의 발명자들은 "I switch" 라고도 기술함)을 포함하는 제 2 데이터 경로(124)를 통해 음성/데이터 망(114)에 연결될 수 있다. 실내망 제어기(132)는 또한 기지국 제어기 인터페이스(190)를 이용하여 상기 망(114)과 통신한다. 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)는, 메모리에 저장되어, 프로토콜 변환을 수행하도록 된 하나 이상의 마이크로프로세서(도 1A에 도시되지 않음) 상에서 실행되는 소프트웨어 엔티티를 포함할 수 있다.

비인가 무선 채널(126)은 비인가 자유 스펙트럼(예컨대, 2.4 GHz 또는 5 GHz 근처의 스펙트럼)일 수 있다. 비인가 무선 서비스는 해당 통신 프로토콜을 가질 수 있다. 예로서, 비인가 무선 서비스는 블루투스 호환 무선 서비스 또는 무선 LAN(local area network) 서비스(예컨대, 802.11 IEEE 무선 표준)일 수 있다. 이는 사용자에게 비인가 무선 서비스의 서비스 영역에서 향상된 서비스 품질을 제공한다. 따라서, 가입자가 비인가 기지국의 범위 내에 있을 때, 가입자는 낮은 요금, 높은 속도, 고품질의 음성 및 데이터 서비스를 즐길 수 있다. 또한, 핸드셋이 건물 내 깊숙한 곳에서도 서비스를 수신할 수 있으므로 가입자는 확장된 서비스 범위를 즐기게 된다. 이 타입의 서비스 범위는 인가 무선 시스템에 의해서는 신뢰성 있게 제공되지 않는다. 그러나, 가입자는 비인가 기지국의 범위 밖에서 통신 두절 없이 로밍할 수 있다. 또한, 비인가 기지국의 범위 밖에서 로밍시 끊김 없는 핸드오프(핸드오버라고도 함)가 가능하며, 통신 서비스는 여기서 참고 문헌으로서 포함되는 미국 특허 출원 제 10/115,833 호에 보다 상세히 설명되어 있는 인가 무선 시스템에 의해 자동으로 제공된다.

이동국(102)은 마이크로프로세서, 및 통신 세션을 관리하는 무선 프로토콜을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램 명령을 포함하는 메모리(도시되지 않음)를 갖는다. 도 1B에 예시된 바와 같이, 일실시예에서, 이동국(102)은 계층 1 프로토콜 계층(142); 계층 2 프로토콜 계층(144); 및 무선 자원(RR) 서브계층(146), 이동 관리(MM) 서브계층(148), 및 호 관리(CM) 계층(150)을 포함하는 인가 무선 서비스용의 계층 3 시그널링 프로토콜 계층을 포함한다. 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층은 소프트웨어 "엔티티"라고도 기술될 수 있는 소프트웨어 모듈로서 구현될 수 있음을 이해하게 된다. 인가 무선 서비스를 위한 일반적인 명칭에 따라, 계층 1은 물리적 계층, 즉, 무선 통신 세션을 위한 물리적 베이스밴드이다. 물리적 계층은 무선 인터페이스의 최하위 계층으로서, 물리적 무선 링크를 통해 비트스트림을 전송하는 기능을 제공한다. 계층 2는 데이터 링크 계층이다. 데이터 링크 계층은 이동국과 기지국 제어기 간에 시그널링을 제공한다. RR 서브계층은 이동국이 전용 모드에 있는 시간인 RR-세션의 관리뿐만 아니라, 무선 채널의 구성, 전원 제어, 중단되는 송수신, 및 핸드오버와 관련되어 있다. 이동 관리 계층은 가입자 이동으로 인해 생기는 문제를 관리한다. 이동 관리 계층은 예컨대 이동국 위치, 보안 기능, 및 인증을 처리할 수 있다. 호 제어 관리 계층은 중단 대 중단 호 설정을 위한 제어를 제공한다. 인가 무선 시스템을 위한 이들 기능은 무선 통신 분야에 있는 사람들에게는 잘 알려져 있다.

본 발명의 일실시예에서, 이동국은 또한 비인가 무선 서비스 물리 계층(152)(즉, 블루투스, 무선 근거리 통신망, 또는 다른 비인가 무선 채널과 같은 비인가 무선 서비스용의 물리적 계층)을 포함한다. 이동국은 또한 비인가 무선 서비스 레벨 2 링크 계층(154)을 포함한다. 이동국은 또한 비인가 무선 서비스 무선 자원 서브계층(들)(156)을 포함한다. 이동국(102)이 비인가 무선 서비스 실내 기지국(128)의 범위 내에 있을 때 비인가 무선 서비스 무선 자원(radio resource) 서브계층(156) 및 비인가 무선 서비스 링크 계층(154)을 액세스하기 위해, 모바일 관리층(148) 및 호 관리 계층(150)용으로 액세스 모드 스위치(160)가 포함된다.

비인가 무선 자원 서브계층(156) 및 비인가 링크 계층(154)은, 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템간의 끊김 없는 핸드오프를 용이하게 하기 위해 선택된 프로토콜 이외에, 이용되는 비인가 무선 서비스에 특정된 프로토콜을 포함할 수 있다. 따라서, 비인가 무선 자원 서브계층(156)과 비인가 링크 계층(154)은 MSC, SGSN, 또는 다른 음성 또는 데이터 망에 의해 인식되는 종래의 기지국 제어기 인터페이스 프로토콜(190)과 호환되는 포맷으로 변환되어야 한다.

도 1C를 참조하면, 본 발명의 일실시예에서, 이동국(102), 실내 기지국(128) 및 실내망 제어기(132)는 비인가 서비스의 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층들을 종래의 BSS(base station subnetwork) 인터페이스(190)(예컨대, A 인터페이스 또는 Gb 인터페이스)로 변환하기 위해 인터페이스 변환 기능을 제공한다. 프로토콜을 변환한 결과, 음성 망/데이터 망(114)에 투명한 통신 세션이 설정될 수 있다. 즉, 음성/데이터 망(114)은, 종래의 기본 송수신기국에 의해 처리되는 종래 통신 세션의 경우와 같이, 통신 세션을 위해 표준 인터페이스 및 프로토콜을 이용한다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 이동국(102) 및 실내망 제어기(132)는 보통 기지국 제어기로부터 개시되는 위치 갱신 및 서비스 요청을 개시하도록 구성된다. 결과적으로, 음성/데이터 망(114)에 투명한 서비스의 끊김 없는 핸드오프를 위한 프로토콜들이 용이해진다. 따라서, 예컨대, 인가 무선 서비스 및 비인가 무선 서비스를 위해 단일 전화 번호를 사용할 수 있다. 본 발명에 따라, 전통적으로 인가 무선 서비스를 통해서만 공급되었던 각종 서비스들이 비인가 무선 서비스를 통해 공급될 수 있다. 따라서, 사용자는, 종래의 전화 서비스도 액세스하면서, 이동국이 높은 대역폭의 비인가 무선 서비스에 의해 서비스되는 영역 내에 있을 때는 보다 높은 품질의 서비스 혜택까지 누릴 수 있다.

인가 무선 서비스는 음성/데이터 망(114)용으로 정의된 BSS 인터페이스 프로토콜(190)을 갖는 인가 무선 서비스를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예들이 다른 인가 무선 서비스를 포함함을 알 수 있더라도, 일실시예에서는, 인가 무선 서비스는 GSM/GPRS 무선 액세스 망이다. 이 실시예의 경우, 실내망 제어기(132)는 표준 GSM BSS 망 요소에 의해 사용되는 동일 기지국 제어기 인터페이스들(190)을 통해 GSM 코어 망에 상호 접속한다. 예컨대, GSM 애플리케이션에서, 이들 인터페이스는 회선 교환 음성 서비스용 GSM A-인터페이스 및 패킷 데이터 서비스(GPRS)용 GSM Gb 인터페이스이다. 본 발명의 UMTS 애플리케이션에서, 실내망 제어기(132)는 회선 교환 음성 서비스용의 UMTS Iu-cs 인터페이스 및 패킷 데이터 서비스용의 UMTS Iu-ps 인터페이스를 이용하여 UMTS 망과 상호 접속한다. 본 발명의 CDMA 애플리케이션에서, 실내망 제어기(132)는 회선 교환 음성 서비스용의 CDMA A1 및 A2 인터페이스들 및 패킷 데이터 서비스용의 CDMA A10 및 A11 인터페이스들을 이용하여 CDMA 망과 상호 접속된다.

GSM/GPRS 실시예에서, 실내망 제어기(132)는 GSM/GPRS 코어 망에게는 GSM BSS 망 요소로서 나타나며, 그와 같이 관리 및 동작 된다. 이 구조에서, 트랜잭션 제어(예컨대, 호 처리)의 중요 요소는 상위 망 요소, 즉 MSC(116) VLR (visitor location registry) 및 SGSN에 의해 제공된다. 인가 이동국은 실내 기지국의 서비스 영역 밖에 있는 경우에는 GSM 무선 액세스 망을 통해, 실내 기지국(128)의 서비스 영역 내에 있을 때는 실내 액세스 망 시스템(100)을 통해 직접 GSM/GPRS 코어 망을 액세스할 수 있다.

IAN 시스템(100)에 대한 통신 세션은 음성 또는 데이터 망(114)에 투명하므로, 비인가 무선 서비스는 무선 서비스 제공자에 의해 일반적으로 공급되는 모든 사용자 서비스를 지원할 수 있다. GSM의 경우에서, 이는 바람직하게 다음의 기본 서비스들, 즉 전화; 긴급 호(예컨대, 북미에서의 E911 호); 단문 메시지 MT/PP(mobile-terminated point-to-point); 단문 메시지 MO/PP(mobile-originated point-to-point); GPRS 전달 서비스; 핸드오버(실외 대 실내, 실내 대 실외, 음성, 데이터, SMS, SS)를 포함한다. 추가적으로, GSM의 경우, 이는 바람직하게 다음의 보충 서비스들, 즉 호굴절(Call Deflection); 발신 번호 표시(Calling Line Identification Presentation); 발신 번호 표시 제한(Calling Line Identification Restriction); 착신 번호 표시(Connected Line Identification Presentation); 착신 번호 표시 제한(Connected Line Identification Restriction); 무조건 착신호 전환(Call Forwarding Unconditional); 이동 가입자 통화시 착신호 전환(Call Forwarding on Mobile subscriber Busy); 무응답시 착신호 전환(Call Forwarding on No Reply); 이동 가입자 도달 불가능시 착신호 전환(Call Forwarding on Mobile subscriber Not Reachable); 호출 이름 표시(Calling Name Presentation); 통화중 대기(Call Waiting); 호 보류(Call Hold); 다중 상대 서비스(Multi Party Service); 폐쇄형 사용자 그룹(Closed User Group); 이용 요금 통지(Advice of Charge(information)); 이용 요금 통지(Advice of Charge(Charging)); 사용자 대 사용자 시그널링(User-to-User signaling); 모든 발신호 금지; 국제 발신 호 금지; 홈 PLMN 국가(Home PLMN Country)를 향한 국제 발신호를 제외한 국제 발신 호 금지; 모든 착신호의 금지; 홈 PLMN 국가(Home PLMN Country) 밖에서의 로밍시의 착신호 금지; 명시적 호 전달(Explicit Call Transfer); 전용 번호 계획의 지원(Support of Private Numbering Plan); 통화중인 가입자로의 호 종료; 비구조화 보충 서비스 데이터; SIM 툴킷(Toolkit)을 포함한다. 또한, 바람직하게, 합법적으로 승인된 전자 감시("와이어탭"이라고도 알려짐), TTY(청각장애사용 통신 장치라고도 알려짐); 및 위치 서비스와 같은 규제 서비스 및 기타 다른 서비스를 포함한다.

도 2는 실내 기지국(128)을 실내망 제어기(132)에 연결하기 위한 액세스 망(130) 구성의 실시예를 예시한다. 일실시예에서, 액세스 망은 브로드밴드 뿐이다. 이 구조에서는, 모든 음성 서비스, 데이터 서비스 및 시그널링 트래픽을 포함해서 실내망 제어기(132)와 고객 대내 장비(즉, 실내 기지국 및 이동국)간의 모든 트래픽이 브로드밴드 액세스 망을 사용하여 전달된다. 하이브리드 버전에서는, 브로드밴드와 POTS이 사용된다. 이 구조에서는, 실내망 제어기(132)와 고객 대내 장비간의 모든 데이터 서비스 및 시그널링 트래픽이 브로드밴드 액세스 망을 사용하여 전달되나, 음성 트래픽은 일반적인 PSTN 운반자 채널(예컨대, POTS: Plain Old Telephone Service)을 사용하여 전달된다. 본 출원에서는 이를 "하이브리드 구조"라고 한다.

도 3은 IAN 브로드밴드 구조의 일실시예를 예시한다. 이동국(102)과 실내 기지국(128)간의 K1 인터페이스(305)가 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간의 K2 인터페이스(310)와 함께 예시되어 있다.

도 4는 GSM용의 하이브리드 IAN 구조의 실시예를 예시한다. 이동국(102)과 실내 기지국(128)간의 K1 인터페이스(305) 및 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간의 K2 인터페이스(310)가 예시되어 있다. 프로토콜 변환을 위한 이들 인터페이스 및 기술에 대해서는 이하에서 보다 상세히 설명한다.

도 5는 이동국(102)의 일실시예를 위한 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 GSM 관련 프로토콜 구조의 개요를 제공한다. 예시된 바와 같이, 2 개의 논리 무선 자원(RR) 관리 엔터티, 즉 GSM RR 엔터티(546)와 IAN RR 엔터티(556)가 있다. 프로토콜 구조는 GSM 베이스밴드 레벨 1 계층(542), GSM 레벨 2 링크 계층(544), 블루투스 베이스밴드 레벨 1 계층(552), 블루투스 레벨 2 계층(554), 액세스 모드 스위치(560), 및 상위 계층 프로토콜(580)을 포함한다. MS(mobile station)이 IAN 모드로 동작하고 있을 때, IAN RR 엔터티(556)는 지정된 서비스 액세스 포인트(SAP)(RR-SAP)(도 6에 도시됨)를 통해 서비스를 이동 관리(MM) 서브계층에 제공하는 현재 "서빙하는" RR 엔터티이다. GSM RR 엔터티는 이 모드에서 MM 서브계층으로부터 분리된다. IAN RR 엔터티(556)는 새로운 한 세트의 기능들이다. IAN-RR 엔터티(556)는 여러 작업을 행한다. 첫째, IAN-RR 엔터티(556)는 IAN 커버리지 및 IAN 등록의 발견을 행한다. 둘째, IAN-RR 엔터티(556)는 기대하는 서비스를

MM 계층에 제공하기 위해 GSM RR 계층의 에뮬레이션(emulation)을 행한다. 즉, RR 접속을 생성, 유지 및 두절시킨다. 일실시예에서는, RR-SAP를 위해 정의된 모든 기존의 GSM 04. 07 프리미티브(primitives)가 적용된다. IAN RR 엔터티(556)의 플러그인은 이 방식으로 상위 계층 프로토콜에 투명해진다. 셋째, IAN-RR 엔터티(556) 모듈은 액세스 모드 스위칭 및 핸드오버를 관리하기 위해 GSM RR 엔터티와의 조정(coordination)을 행한다.

도 6은 레벨 2 및 레벨 3 계층들의 부분들을 나타낸 이동국(102)의 실시예를 예시한다. 이 실시예에서는, 액세스 모드 스위칭 및 핸드오버를 위한 IANGSM-SAP(592), GSMIAN-SAP(590) 인터페이스 핸들러들이 제공되어 있다. IAN RR 엔터티(556)는 특히 액세스 모드 스위칭 및 "핸드아웃"(즉, 실내로부터 실외로) 절차를 위해 IANGSM-SAP(592)를 통해 GSM RR 엔터티(546)와의 조정을 제공한다. GSM RR 엔터티(546)는 특히 액세스 모드 스위칭 및 "핸드오버"(즉, 실외로부터 실내로) 절차를 위해 GSMIAN-SAP(590)를 통해 IAN RR 엔터티(556)와의 조정을 제공한다. 이동 관리 계층(565) 및 접속 관리 계층(570)의 기능에 대해서 이하에서 보다 상세히 설명한다.

도 7A는 IAN 프로토콜 구조가 비인가 무선 서비스를 위한 IAN 특정 시그널링 뿐만 아니라 GSM MM 및 CM 시그널링을 지원하는 실시예를 예시한다. MSC 서브계층은 메시지 전송부(MTP) 인터페이스(705), 시그널링 접속 제어부(SCCP)(707), 기지국 시스템 애플리케이션부(BSSAP)(709), 이동 관리 인터페이스(711), 및 접속 관리 인터페이스(713)에 관하여 당해 기술 분야에서 잘 알려진 종래의 특징이다.

IAN-RR 프로토콜은 IAN "계층 3" 시그널링 기능을 지원한다. 이는 실내 기지국(128)의 IAN-RR 메시지 전달 기능을 통한 실내망 제어기(132)와 이동국(102)간의 중단 내 중단 GSM 시그널링을 포함한다. 실내망 제어기(132)는 이들 메시지와 유사한 A-인터페이스 메시지간의 연동을 행한다. IAN-RR 프로토콜은 또한 이동국(102)과 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간의 IAN 특정 시그널링을 지원한다. 예컨대, 이동국 대 실내 기지국 운반자 경로 제어를 위한 시그널링을 지원한다.

이동국 내의 무선 자원 계층은 IAN-RR 서브계층(556) 및 IEP 서브계층(557)을 포함한다. IAN 무선 자원(RR) 프로토콜은 K1 인터페이스(305)를 통해 IAN 포장 프로토콜(IEP)에서 전달되며, IEP는 IEP 서브계층(555)이 감독하고 있다. IEP 패킷은 비인가 무선 서비스 L2CAP(layer 2 connection access procedure) 링크 계층의 서비스를 이용하여 K1 인터페이스(305)를 통해 전송된다.

IAN-RR 프로토콜은 ITP 모듈(702)을 이용하여 K2 인터페이스(310)를 통해 IAN 전송 프로토콜(ITP)을 이용하여 전달된다. ITP 메시지는 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간의 IAN 보안 터널(IAN Secure Tunnel: IST) 접속을 이용하여 전송된다. IST는 표준 보안 프로토콜을 이용하여 제공될 수 있다. TCP/IP(706) 상에서 구동되는 표준 보안 소켓 계층(Secure Socket Layer: SSL) 프로토콜(704)의 이용이 도 7A에 도시되어 있다. 다른 옵션은 IPsec를 이용하는 것이다. 가입된 브로드밴드 액세스 시스템(719)은 하위 레벨 IP 접속을 지원한다.

ITP 모듈은 또한 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간에 비(non) IAN-RR 시그널링을 지원한다. 이는 IBS 대 INC 운반자 경로 제어 시그널링을 포함한다. 이 시그널링은 IAN-RR 시그널링을 트리거하거나 IAN-RR 시그널링에 의해 트리거될 수 있다. 이 시그널링을 실내기지국 관리 애플리케이션 프로토콜(indoor base station Management Application Protocol: IBSMAP)(708)로 칭한다.

도 7B는 대안적인 실시예를 나타내며, 여기서 실내 기지국(128)의 IAN 특정 프로토콜 기능이 이동국(102)으로 이동되어, IAN 특정 기능은 지원하지 않으나 일반 IP 접속은 지원하는 비인가 액세스 포인트, 예컨대, 표준 블루투스 또는 IEEE 802. 11b 액세스 포인트의 이용이 가능하다. 예시된 바와 같이, 이 실시예에서, SSL 기반 IAN 보안 터널 및 모든 상위 계층 프로토콜은 이동국 상에서 종료된다. 실내망 제어기(132)의 구성을 감안하면, 도 7A에 예시된 실시예와 도 7B에 예시된 실시예 간에는 차이가 없다.

도 8은 GSM 음성 전송을 지원하는 IAN 프로토콜 구조의 일실시예를 예시한다. 오디오는 K1 인터페이스를 통해 "K1 오디오 포맷"으로서 예시된 포맷으로 전송된다. 예컨대, K1 오디오 포맷은, 블루투스 V1.1 표준에 명시된 SCO(Synchronous Connection Oriented) 채널을 통해 구동되는 64 kbps CVSD (continuous variable slope delta modulation) 포맷일 수 있다. 또한, 블루투스, 802.11, 또는 K1 인터페이스를 통한 다른 비인가 기술을 이용하는 표준 VoIP 기술을 이용할 수도 있다. 오디오는 "K2 오디오 포맷"으로서 예시된 포맷으로 K2 인터페이스를 통해 전송된다. 예컨대, 다수의 RTP 기반 오디오 포맷, 예컨대, G.711(A 법칙(A-law) 또는 뮤의 법칙(mu-law)) 및 G.729A를 사용할 수도 있다. 오디오는 64 kbps PCM(pulse code modulation) 포맷(G.711 A-law 또는 mu-law)으로 실내망 제어기(132)를 통해 MSC 인터페이스(A)로 전송된다. K2 오디오 포맷이 G. 711와 다르면, 실내망 제어기(132)에서 트랜스코딩이 필요하며, 마찬가지로, K1 및 K2 오디오 포맷이 동일하지 않으면, 실내 기지국(128)에서 트랜스코딩이 필요하다.

도 9 내지 도 11은 대응하는 GPRS 구현을 예시한다. 도 9는 IAN 이동국을 위한 GPRS 관련 프로토콜 구조의 개요를 제공한다. 도 10에는 이동국의 내부 IAN/GPRS 프로토콜 구조의 일실시예의 세부 내용이 도시되어 있다. 도 11A에는 이동국이 비인가 무선 서비스를 이용하여 동작하고 있을 때의 대응하는 GPRS 시그널링 모드가 도시되어 있다. 도 11B에는 이동국이 비인가 무선 서비스를 이용하여 동작하고 있을 때의 대응하는 GPRS 데이터 전송 모드가 도시되어 있다. IAN GPRS 프로토콜 구조로 인해, 비인가 스펙트럼을 이용하는 IAN를 통해 GPRS 시그널링 및 데이터 패킷의 터널링이 효과적으로 실현되며; IAN-GRR 프로토콜은 IAN-RR 프로토콜과 동일한 터널링 기능인, 이동국(102)과 SGSN(118)간의 패킷 교환 트래픽을 위한 터널링 기능을 지원한다.

도 10을 참조하면, IAN/GPRS 구조는 2개의 논리 GPRS 무선 자원(RR) 엔터티들, 즉 GPRS RLC(905) 엔터티 및 IAN GRR 엔터티(955)를 포함한다. IAN 모드에서, IAN GRR 엔터티는 서비스를 지정된 서비스 액세스 포인트(GRR-SAP)를 통해 논리 링크 제어(LLC)(980) 계층에 제공하는 현재의 "서빙하는" RR 엔터티이다. 이 모드에서, GPRS RLC 엔터티는 LLC 계층으로부터 분리된다.

IAN-GRR RLC 엔터티(955)는 다음의 작업을 행한다. 첫째, IAN-GRR RLC 엔터티(955)는 기대하는 서비스를 상위 계층 프로토콜에 제공하기 위해 GPRS RLC 계층(905)을 에뮬레이팅한다. 둘째, 액세스 모드 스위칭을 관리하기 위해 GPRS RLC(905) 엔터티와의 조정을 행한다. 일실시예에서, IAN GRR 계층은 IAN 모드에서 액세스 모드 스위칭 및 수정된 PLMN/셀 재선택 행위를 위한 IANGPRS-SAP 및 GPRS IAN-SAP 인터페이스 핸들러들을 포함한다.

IAN GRR 엔터티(955)는 특히 액세스 모드 스위칭 절차를 위해 IAN GPRS-SAP를 통한 GPRS RLC 엔터티(905)와의 조정을 제공한다. GPRS RLC 엔터티(905)는 특히 액세스 모드 스위칭 절차를 위해 GPRS IAN-SAP를 통한 IAN GRR 엔터티와의 조정을 제공한다.

도 11은 IAN 프로토콜 구조가 GPRS 시그널링을 지원하는 실시예를 예시한다. SGSN 계층은 GPRS 망 관리(NM), 패킷 흐름 관리(PFM), 기지국 시스템 GPRS 프로토콜(BSSGP), 망 서비스(NS), GPRS 이동 관리(GMM), 논리 링크 제어(LLC), 세션 관리(SM) 및 단문 메시지 서비스(SMS) 인터페이스들에 관하여 당해 기술 분야에서 잘 알려진 종래의 특징이다. IAN-GRR 프로토콜은 메시지 포장 또는 터널링 기능을 지원한다. 실내망 제어기(132)는 NM, PFM, GMM, BSSGP, 및 NS 계층들을 종료하고, K2 인터페이스 상에 제공된 IAN-GRR 포장 형태와 유사한 Gb-인터페이스 메시지간의 GPRS 시그널링을 이송하는 LLC 프로토콜 데이터 단위(PDU)를 전달하는 역할을 한다. 실내 기지국은 K1 인터페이스와 K2 인터페이스간의 단순한 IAN-GRR 메시지 전달 기능을 제공한다. GPRS 시그널링을 지원하는 IAN 프로토콜 구조는 도 7A에 관하여 설명된 ITP, SSL, TCP/IP, 및 IEP 계층을 이용한다. GPRS 데이터 전송은 또한 도 11A의 구조를 통해 지원될 수 있고, 이에 의해 GPRS 데이터 패킷을 전달하는 LLC PDU는 SGSN과 MS사이에서 INC 및 IBS에 의해 전달된다. 도 11B는 K2 인터페이스상의 전송 프로토콜이 접속 지향 TCP 프로토콜이 아니고 대신에 무접속 UDP 프로토콜인 실시예를 나타낸다. 이 접근법은 무접속 전송(예컨대, VoIP)과 가장 잘 매칭되는 애플리케이션 프로토콜 지원을 개선한다는 이점을 갖는다. 도 11A에서 SSL에 의해 제공되는 K2를 통한 데이터 전송 보안은 도 1에 도시된 IPsec에 의해 제공될 수 있다.

레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 계층 및 음성 전달 동작, 등록, 이동 관리, 및 호 관리 절차의 동작에 관하여 위에서 설명한 이동국, 기지국, 및 실내망 제어기(132)의 실시예들의 기본 동작에 대해서 이제 여러 실시예들에서 설명한다.

종래의 인가 무선 시스템은 통신 세션을 인가 무선 시스템의 다른 구성요소로 핸드오프하기 위한 절차들을 포함한다. 이들 절차는 예컨대, 동일 기지국 제어기의 제어 하에서의 다른 셀로의 세션의 핸드오프, 다른 기지국 제어기의 제어 하에서의 하나의 MSC에 속하는 셀들의 스위칭, 및 다른 MSC의 제어 하에서의 셀 스위칭을 포함한다. 본 발명의 실시예들에서는, 이동국이 적어도 하나의 실내 기지국 제어기의 범위 내에 있을 때 상기 프로토콜들이 또한 비인가 무선 시스템으로의 통신 세션의 핸드오프를 개시하도록 되어 있다.

도 12는 GSM/GPRS에서 이동 관리를 위해 사용되는 등록의 개념을 예시한다. MSC(116)는 하나 이상의 BSC(112); 및 BSS(112-A) 및 BSS(112-B)와 같은, BSC(112)에 링크된 해당 기지국 서브시스템(BSS)을 가질 수 있다. 커버리지 영역은 (GSM용의) 위치 영역(LA) 및 (GPRS용의) 라우팅 영역(RA)으로 불리는 1205-x, 1205-y, 및 1205-z와 같은 복수의 논리 등록 영역(1205)으로 분할된다.

서빙 위치 영역(또는, 라우팅 영역)이 변할 때마다, 이동국(102)은 상기 망의 BSS(base subsystem)에 등록되어야 한다. 이는 상기 망에 예컨대, 어느 BTS(108) 및 BSC(112)가 통신 세션을 서비스하게 되는지를 결정하는데 사용될 수 있는 이동국의 위치에 관한 정보를 제공한다. 하나 이상의 위치 영역 식별자(LAI)들이 캐리어의 망 내의 각 VLR(visitor location register)와 연관될 수 있다. 마찬가지로, 하나 이상의 라우팅 영역 식별자(RAI)들이 단일 SGSN에 의해 제어될 수 있다. 실제 구현에서는, 각 VLR/SGSN에 의해 제어되는 다른 등록 영역의 수가 망 페이징의 최소화와 위치 갱신 부하간의 절충에 기초하여 결정된다. 등록 영역이 적을수록, 시스템 상에서의 위치 갱신은 적으나 페이징 부하는 많아진다. 등록 영역의 개수가 많을수록, 시스템 페이징 부하는 적으나, 사용자 등록의 개수는 많아진다. 단일 위치 영역/라우팅 영역(1205-y)이 다수의 기지국 서브시스템(BSS)과 연관될 수 있다. 이 경우, 특별한 위치 영역에 등록된 가입자에 대한 이동 종료 호는 그 위치 영역에 연관된 각각의 BSS에 대한 페이징 요청을 생성한다. LAI와 RAI간에는 반드시 일 대 다수 관계가 있는 것이 아니고, 단일 위치 영역 내에 다수의 GPRS 라우팅 영역이 있을 수 있음을 주의한다.

도 13 및 도 14를 참조하면, 본 발명의 실시예들에서, 등록 개념은, 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 인가 무선 시스템과 비인가 무선 시스템간의 로밍 및 핸드오프를 용이하게 하기 위해 하나 이상의 실내 기지국(128)에 의한 서비스를 기술하도록 되어 있다. 본 발명에서, 한 세트의 IAN LAI/RAI 쌍은 하나의 실내망 제어기(132)의 제어 하에서 한 세트의 적어도 하나의 실내 기지국(128)을 정의한다. 따라서, 도 13를 참조하면, 단일 실내망 제어기(132)는 비인가 무선 시스템에 의해 서비스되는 위치 영역/라우팅 영역(1305, 1310)을 정의하는 하나 이상의 실내 기지국을 가질 수 있다. 하나 이상의 인가 무선 서비스 영역 로컬 영역/라우팅 영역은 IAN LAI/RAI와 중첩될 수 있다. 도 13에 예시된 제 1 IAN 구성에서는, 위치 영역 및 라우팅 영역 아이덴티티 또는 아이덴티티들이 IAN 시스템과 엮브렐라(umbrella) GSM 망 사이에서 공유된다.

도 13에 예시된 바와 같이, 실내망 제어기(132)는 엮브렐라 GSM/GPRS 커버리지를 제공하는 것과는 다른 MSC/SGSN에 연결될 수 있다. 이 이유 때문에, 모바일 세트(102)에는, 바람직하게는, "IAN 등록" 절차의 일부로서 실내망 제어기(132)에 의해 서빙 실내 기지국(128)에 연관된 IAN LAI/RAI 쌍이 제공된다. 이 정보는 GSM/IAN 영역에서 모바일 세트가 "스위치 온"된 동안에 이동 관리 동작을 결정하기 위해 모바일 세트에서 사용되며; 예컨대, 실내 커버리지 영역의 이탈시 위치 갱신이 필요한 경우 사용된다.

도 14에 예시된 제 2 엮브렐라 IAN 구성에서는, 위치 영역 및 라우팅 영역 아이덴티티 또는 아이덴티티들이 IAN 시스템과 엮브렐라 GSM 망 사이에서 공유되지 않는다. 따라서, 실내 LAI 및 RAI(1405)는 실외 LAI 및 RAI 지역(1410, 1415)과는 실질적으로 다를 수 있다. IAN 시스템은 하나 또는 한 세트의 등록 식별자(LAI, RAI)에 의해 식별된다. IAN 이동국은 두 망들간을 중재하고, 과도 상태 동안에, 즉, IAN 망 내로 또는 IAN 망 밖으로의 일시적인 이동 동안에, 등록 요청의 과부하가 GSM 망에 걸리지 않게 한다.

일실시예에서는, PLMN(public land mobile network) 구조 상의 신호 부하를 관리하기 위해 이동국(102)에 의해 IAN 등록이 수행된다. IAN 등록은 바람직하게는 특정 조건 하에서 IAN 커버리지의 초기 검출시 모바일 세트에 의해 또는 IAN

커버리지의 일시적인 인터럽트 이후에 자동으로 수행된다. 보다 상세히 후술되는 바와 같이, 이 혁신적인 등록 프로세스는 만날 수 있는 각종 환경 및 상황에서 끊임 없는 핸드오프를 용이하게 한다. 일실시예에서, IAN 등록은 PLMN 구조에 대한 어떠한 시그널링도 포함하지 않으며, 전체적으로 IAN 시스템(즉, 이동국, 실내 기지국 및 실내망 제어기) 내에 포함된다. 실내망 제어기(132)에 전달되는 IAN 등록 메시지는 바람직하게는 (다른 파라미터 중에서도) IMSI; GSM 갱신 상태, 및 해당 파라미터(예컨대, 이용 가능한 경우 LAI 및 TMSI); GPRS 갱신 상태, 및 해당 파라미터(예컨대, 이용 가능한 경우 RAI 및 P-TMSI)를 포함한다.

일실시예에서, IAN 등록 절차는 또한, 실내 기지국(128) 상에서의 IAN 서비스와 연관된 동작 파라미터를 이동국(102)에 제공하기 위해 실내망 제어기(132)에 의해 이용된다. 이는 시스템 파라미터를 GSM 셀 내의 이동국에 전송하기 위해 GSM 브로드캐스트 제어 채널(BCCH)을 이용하는 것과 유사하다. 이 실시예에서, 전송되는 정보는 (다른 파라미터들 중에서도): IAN-LAI(Location Area Identification); IAN-RAI(Routing Area Identification); IAN-CI(Cell Identification); IAN-ARFCN 값(핸드오버용); IAN-BSIC 값(핸드오버용); ATT(Attach/Detach Allowed) 플래그 세팅; GPRS 망 동작 모드; IAN 시스템과 동일한 등록 영역을 갖는 셀을 위한 GSM 셀 선택을 "바이어스"하는데 사용되는 CELL_RESELECT_OFFSET; BA(BCCH Allocation) 리스트; 및 타이머 값을 포함한다. 이들 파라미터는 IAN-시스템-정보 랩퍼(wrapper)에 패키징된다. 이 패키지는 이동국을 향하는 IAN 등록 응답에 포함된다. 상기 패키지는 또한, 시스템 파라미터 갱신이 필요한 경우 이동국을 향하는 다른 메시지에 포함될 수도 있다.

도 15는 IAN 이동국(102)이 만날 수 있는 여러 가지 다른 무선 환경들을 예시한다. 제 1 실시예에서, GSM 커버리지와 IAN 커버리지는 완전히 별개이며 중복되지 않는다. 제 2 가능성으로는, GSM 커버리지와 IAN 커버리지는 부분적으로 중복될 수 있다. 제 1 시나리오에서 그리고 아마도 가장 보편적으로는, IAN 커버리지는 GSM 커버리지 내에 완전하게 포함된다. IAN 장치는 이들 환경에서 파워 온될 수 있고, 다수의 부착 상태에서 커버리지 영역들 사이에서 천이될 수 있다.

일실시예에서, 이동국(102)이 아이들 상태이고 어떤 타입의 커버리지도 없을 때는 언제나 이동국(102)은, 파워 온시, GSM 및 IAN 무선 커버리지에 대해 스캔을 행한다. GSM 커버리지만 검출되면, 정상적인 GSM 이동 관리 절차가 개시된다. IAN 커버리지만 검출되면, 이동국(102)은 실내 기지국(128)에 링크를 설정하고, 실내 기지국(128)으로부터의 IAN-LINK-ATTACH 메시지를 기다린다. IAN-LINK-ATTACH 메시지(실내 기지국(128)에서 수신된 신호 레벨이 미리 정의된 임계치를 초과하였음을 나타냄)의 수신시, 이동국(102)은 IAN 등록 절차를 수행한다. 반환된 정보에 기초하여, 이동국(102)은 전체 망 등록이 필요한 지 및 그렇다면 어떤 타입(예컨대, GSM 또는 GPRS)인지를 판정한다. GSM 커버리지 및 IAN 커버리지가 모두 검출되면, 이동국(102)은 정상적인 GSM 이동 관리 절차를 수행한 다음에, IAN 등록 절차를 수행한다.

또한, 모바일 사용자가 처음에는 IAN 커버리지 지역 밖에 있었으나 결국에는 IAN 커버리지 지역으로 이동할 가능성도 있다. 따라서, 일실시예에서, 이동국(102)이 GSM 커버리지에서 아이들 상태이고 IAN 커버리지는 없을 때는 언제나 이동국(102)은 IAN 커버리지를 위해 주기적으로 스캔을 행한다. IAN 커버리지가 검출되면, 이동국(102)은 위에서 설명한 IAN 등록 절차를 개시한다.

건물 내부와 같은 일부 환경들에서, IAN 커버리지는 있을 수 있으나 GSM 커버리지는 없다. 이 경우에, GSM 스캐닝 및 기타 다른 절차를 수행하여, 이동국(102)이 IAN 커버리지 지역을 이탈할 때 GSM으로 핸드오프하도록 하는 것이 바람직하다. 일실시예에서, 이동국(102)이 IAN 커버리지 내에서 아이들 상태이고 GSM 커버리지는 없을 때는 언제나 이동국(102)은 정상적인 GSM PLMN 탐색 절차를 계속 수행한다. GSM 커버리지가 되면, 이동국(102)은 핸드오버를 위해 선호되는 GSM 셀의 식별 또는 IAN 커버리지 상황의 손실을 기록한다. 이동국이 IAN 커버리지에서 아이들 상태이고 GSM 커버리지가 없을 때, 이동국(102)은 정상적인 GSM 셀 재선택 절차를 계속 수행한다.

일실시예에서, 이동국(102)은 핸드오버를 위해 선호되는 GSM 셀의 식별 또는 IAN 커버리지 상황의 손실을 기록한다. IAN 커버리지의 경우 파워 오프시, 분리 지시(PLMN 망이 필요로 하거나, 파워 오프시 통상적으로 이동국이 보내옴)가 IAN를 통해 이동국(102)에 의해 PLMN로 전송된다. 이 지시는 현재의 GSM 동작 모드(예컨대, GSM 또는 GPRS)마다 인코딩된다. 이동국(102)이 IAN 모드로 동작할 때는 언제나(즉, IAN 상에서의 성공적인 IAN 등록 이후에는), 이동국(102)은 GSM PLMN 탐색 및 셀 재선택 절차에서 CELL_RESELECT_OFFSET 값을 고려한다. 즉, 오프 세트 값은 이동국(102)이 실내 기지국(128)과 동일한 등록 영역에 GSM 셀이 존재하는지를 보여주도록 한다.

도 16은 이동국이 GSM 커버리지 및 IAN 커버리지를 갖는 영역에서 파워 온 될 때의 정상적이고 성공적인 경우에 연루되는 이동국과 실내 기지국과 실내망 제어기 사이에서 파워 온시에 이동국(102)과 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132) 간의 초기 등록 메시지 흐름의 일실시예를 예시한다. 이 시나리오는 이동국이 이미 등록되어 있는 위치 영역 내에 IAN 셀이 있어 IMSI ATTACH 메시지가 필요 없고 주기적인 위치 갱신도 또한 필요 없는 경우를 나타낸다. 스텝 a에서, "스위치 온"시, 이동국은 GSM 커버리지 및 IAN 커버리지를 탐색하게 된다. 먼저, 이동국은 GSM 커버리지를 찾고 실외 망을 이용하여 위치 갱신을 수행할 수 있다. 스텝 b에서, IAN 커버리지가 검출되고, 따라서 이동국(102)과 실내 기지국(128) 간에 그리고 (사전에 설정되어 있는 않은 경우) 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132) 간에, 보안 링크들이 설정된다. 스텝 c에서, 이동국으로부터 수신된 신호가 IAN 서비스를 위해 받아들일 수 있다고 실내 기지국(128)가 판단할 때, 실내 기지국(128)은 IAN-LINK-ATTACH 메시지를 이동국(102)에 전송한다. 스텝 d에서, 이동국(102)은 IAN-REGISTER 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 IBSAP를 이용하여 IAN-REGISTER 메시지를 실내망 제어기(132)에 전달한다. 실내망 제어기(132)는 해당 이동국을 향하는 GSM 망으로부터의 페이지 요청을 감시하기 시작한다. 스텝 e에서, 실내망 제어기(132)는 IAN-REGISTER-ACK 메시지를 실내 기지국(128)에 반환한다. 실내 기지국(128)에 연관된 CI 및 LAI의 지시가 IAN-System-Information 파라미터에 포함되어 있는 이 메시지 내에 포함된다. 실내 기지국(128)은 이 정보를 이동국(102)에 투명하게 전달한다. 실내 기지국(128)은 이동국(102)이 IAN 서비스를 위해 등록되어 있음을 나타내는 지시를 저장한다. 스텝 f에서, 이동국은 정상적인 GSM 셀 선택 절차에 기초하여 GSM 셀을 선택하였다. 스텝 g에서, 이동국(102)은 다음의 정보, 즉 1) SIM에 저장된 GSM 갱신 상태 및 해당 파라미터; 2) 정상적인 GSM 셀 선택 절차에 기초하는 선택된 GSM 셀 정보; 3) 실내망 제어기(132)가 제공하는 실내 기지국(128) 셀 정보를 갖는다(즉, 이 정보 및 GSM 셀 정보에 기초하여 이동국은 IAN 구성이 타입 1인지 아니면 2인지를 결정할 수 있다). 이 정보에 기초하여, 이동국은 추가적인 이동 관리 절차가 필요한지를 결정해야 한다. 이 예에서, 이동국은 추가적인 이동 관리 절차가 필요 없다고 결정한다(즉, 서비스 상태는 GSM 셀이 선택된 NORMAL SERVICE용인 것으로 결정한다). 스텝 h에서, 이동국의 IAN 부는 IAN 아이들 모드로 진행된다.

도 17은 이동국이 GSM 및 IAN 커버리지를 갖는 영역에서 파워 온 될 때의 정상적이고 성공적인 경우에 연루된 파워 온 시의 등록 메시지 흐름 및 위치 갱신 메시지 흐름의 일실시예를 나타낸다. 이 시나리오(예컨대) IAN 셀이 이동국이 이미 등록되어 있어 있는 위치 영역 내에 있으나 IMSI 부착 또는 위치 갱신이 필요한 경우를 나타낸다. 스텝 a 내지 스텝 f는 도 16에 대해 설명한 스텝들과 동일하다. 도 17의 예에서, 스텝 g에서, 이동국은 IAN를 통한 위치 갱신이 필요 없다고 결정한다. 스텝 h에서, 이동국(102)은 IAN-RR-REQUEST 메시지를 이용하여 실내 기지국(128)으로부터의 논리 IAN-RR 세션의 설정을 요청한다. 이 메시지는 세션(예컨대, 시그널링 채널만 또는 시그널링 채널 및 음성 채널)을 위해 필요한 자원을 포함한다. 실내 기지국(128)은 요청(즉, 에어(air) 인터페이스 자원 및 실내망 제어기 접속)을 처리하기 위해 필요한 자원을 제공할 수 있음을 검증한다. 스텝 i에서, 실내 기지국(128)은 IAN-RR 세션 요청의 수락을 통보한다. 스텝 j 내지 스텝 m에서, 이동국(102)과 MSC(116)사이에서 위치 갱신 시그널링이 발생한다. 스텝 n에서는, MSC(116)가 CLEAR-COMMAND 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하여 무선 자원을 해제한다. 스텝 o에서, 실내망 제어기(132)는 CLEAR-COMplete 메시지에서 무선 자원의 해제를 확인한다. 실내망 제어기(132)와 MSC(116)간의 세션에 연관된 SCCP 접속이 해제된다(시그널링은 도시되지 않음). 스텝 p에서는, 실내망 제어기(132)가 IAN-RR 세션 및 해당 자원을 해제할 것을 IAN-RR-RELEASE 메시지를 통해 실내 기지국(128)에 통보한다. 실내 기지국(128)은 상기 메시지를 이동국에 전송한다. 스텝 q에서, 이동국은 IAN-RR-RELEASE-COMplete 메시지를 이용하여 이전에 설정된 IAN-RR 세션의 해제를 확인한다. 실내 기지국(128)은 승인을 실내망 제어기(132)에 전송한다. 스텝 r에서는, 이동국(102)이 IAN 아이들 모드로 진행한다.

도 18은 아이들 모드인 동안에 파워 업 된 이동국(102)이 GSM 커버리지로부터 IAN 커버리지로 진입할 때의 정상적이고 성공적인 경우에 있어서의 등록 메시지 흐름의 일실시예를 예시한다. 스텝 a에서, 이동국(102)은 GSM 커버리지 내에 있는 동안 적절한 GSM 이동 관리 절차(예컨대, 정상적인 위치 갱신 또는 IMSI 부착)를 수행한다. 이는 MAP(Mobile Application Part) 프로토콜과 같은 표준 프로토콜을 이용하는 MSC와 HLR(home location register)간의 통신을 포함할 수 있다. 스텝 b에서, IAN 커버리지가 검출된다. 스텝 c 내지 f는 도 17의 스텝 b 내지 e와 동일하다. 스텝 g에서, 이동국(102)은 다른 이동 관리 절차는 필요 없다고 판정한다. 스텝 h에서, 이동국은 IAN 아이들 동작 모드를 시작한다.

도 19는 일시적 부재 후에 타이머(T1)의 종료 이전에 파워 업 된 아이들 상태의 이동국(102)이 IAN 커버리지에 재진입할 때 정상적이고 성공적인 경우에 있어서 부착/분리 메시지 흐름의 일실시예를 예시한다. 스텝 a에서, 이동국(102)은 IAN 아이들 동작 모드 상태이다. 스텝 b에서, 실내 기지국(128)은 이동국으로부터 수신된 신호가 IAN 서비스를 위해 더 이상 받아들여질 수 없다고 판정한다. 실내 기지국(128)은 IAN-LINK-DETACH 메시지를 이동국(102)에 전송한다. 이동국(102)은 타이머(T1)를 개시시킨다. 실내 기지국(128)이 IAN-LINK-DETACH를 전송할 수 있기 전에 링크가 손실되면, 이동국(102) 및 실내 기지국(128)은 각각 타이머(T1, T2)를 개시시킨다. IAN-LINK-DETACH를 전송한 후에 링크가 손실되면, 실내 기지국(128)이 타이머(T2)를 개시시킨다. 나중에, 이동국(102) 및 실내 기지국(128)은 IAN 링크를 재설정할 수 있으며, 이 경우에, 실내 기지국(128)은 타이머(T2)를 정지시킨다. 실내 기지국(128)과 실내망 제어기(132)간의 보안 링크는 여전히 설정되어 있는 상태이다. 스텝 c에서, 실내 기지국(128)은 이동국으로부터 수신된 신호(102)가 IAN 서비스를 위해 받아들일 수 있다고 판정하고, 타이머(T1)가 종료되기 전에 IAN-LINK-ATTACH 메시지를 이동국에 전송한다. 이동국(102)은 타이머(T1)를 정지시킨다. 스텝 d에서, 이동국(102)은 IAN 아이들 동작 모드로 진행한다.

도 20은 일시적 부재 이후에 타이머(T1)의 종료 후 타이머(T2)의 종료 전에 파워 업 된 이동국이 IAN 커버리지에 재진입할 때 정상적이고 성공적인 경우의 분리, 부착, 등록 메시지 흐름의 일실시예를 예시한다. 스텝 a 및 b는 도 19의 이전 예의 스텝들과 동일하다. 스텝 c에서, 타이머(T1)가 이동국(102)에서 종료된다. 스텝 d에서, IAN 애플리케이션은 이동국(102)에게 정상적인 GSM MM 동작을 재개하도록 명령한다. 이동국(102)은 IAN IBS와 동일한 LAI를 갖는 GSM 셀을 선택하며, 따라서 위치 갱신은 필요 없다. 스텝 e에서, 실내 기지국(128)은 이동국(102)으로부터 수신된 신호는 이제 IAN 서비스를 위해 받아들일 수 있다고 판정한다. 실내 기지국(128)은 IAN-LINK-ATTACH 메시지를 이동국(102)으로 전송한다. 스텝 b와 스텝 e 사이에서는, 이동국과 실내 기지국(128)간의 링크가 손실된 다음에 재설정될 수 있음에 주의한다. 스텝 f에서, 이동국(102)은 IAN-REGISTER 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 스텝 g에서, 실내 기지국(128)은 이동국(102)이 여전히 액티브 상태라고 생각하므로, 실내 기지국(128)은 실내망 제어기(132)에 알리지 않고 IAN-REGISTER-ACK 메시지를 이동국(102)에 반환한다. 실내 기지국(128)은 이전에 저장된 IAN 시스템 정보 파라미터를 포함한다. 스텝 h에서, 이동국은 추가적인 이동 관리 절차는 필요 없다고 판정한다. 스텝 i에서, IAN 애플리케이션은 GSM MM 절차를 일시 중단하고 IAN 아이들 동작 모드를 시작한다.

도 21은 아이들 모드 동안에 실내 기지국(128) 및 이동국(132)이 IAN 접속의 손실을 검출하고 타이머(T1, T2)가 종료 될 때 정상적이고 성공적인 경우의 부착 및 등록, 탈퇴 메시지의 일실시예를 예시한다. 스텝 a에서, 이동국(102)은 IAN 아이들 동작 모드 상태에 있다. 스텝 b에서, 실내 기지국(128)은 이동국으로부터 수신된 신호(102)가 IAN 서비스를 위해 더 이상 받아들여질 수 없다고 판정한다. 실내 기지국(128)은 IAN-LINK-DETACH 메시지를 이동국(102)에 전송한다. 이동국은 타이머(T1)를 개시시킨다. 실내 기지국(128)이 IAN-LINK-DETACH를 전송할 수 있기 전에 링크가 손실되면, 이동국(102) 및 실내 기지국(128)은 각각 타이머(T1, T2)를 개시시킬 수 있다. 스텝 c에서, 이동국(102)과 실내 기지국(128)간의 링크가 손실된다. 실내 기지국(128)은 타이머(T2)를 개시시킨다. 스텝 d에서, 타이머(T1)는 이동국(102)에서 종료된다. 스텝 e에서, IAN 애플리케이션은 이동국(102)에게 정상적인 GSM MM 동작을 재개할 것을 명령한다. 이동국(102)은 IAN IBS와 동일한 LAI를 갖는 GSM 셀을 선택하며, 따라서 위치 갱신은 필요 없다. 이동국(102)은 또한 GSM 커버리지를 이용할 수 없음을 알 수 있고, 이 경우 정상적인 GSM 절차로 진행한다. 스텝 f에서, 타이머(T2)는 실내 기지국(128)에서 종료된다. 스텝 g에서, 실내 기지국(128)은 등록 탈퇴 이유(즉, IAN 링크의 손실)를 포함하는 IAN-DEREGISTER 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 이동국(102)에 할당된 자원을 해제한다. 실내망 제어기(132)는 이동국 상태를 "인액티브" 또는 유사한 상태로 변화시킨다. GSM 망으로부터의 이동국(102)을 위한 후속 페이지 요청은 무시된다.

도 22는 IAN 브로드밴드 구조에서 음성 운반자 설정을 위한 채널 활성화 및 할당 요청 메시지 흐름의 일실시예를 예시한다. 도 23은 IAN 하이브리드 구조에 대해 유사한 경우의 일실시예를 예시한다. 실내망 제어기(132)는 MSC(116)와 실내 기지국(128)간의 운반자 경로의 스위칭 설정을 가능하게 하는 시그널링 연동 기능을 제공한다.

일실시예에서, MSC(116)와 이동국(102)간의 음성 운반자 설정은 IAN 브로드밴드 구조 솔루션에서 3개의 단계로 일어난다. 즉, 첫째, 실내망 제어기(132)는 A-인터페이스 회선 할당 프로세스 동안에 MSC(116)에 의해 할당된 MSC-INC 회

선에의 접속을 설정한다. 브로드밴드 구조에서, 이는 TDM-VoIP 접속으로서, MSC(116)로의 TDM 채널을 실내 기지국(128)으로의 VoIP 채널로 변환한다. 둘째, 실내망 제어기(132)는 메시지를 실내 기지국(128)에 전송하여, 스텝 1에서 설정된 VoIP 채널로의 VoIP 접속을 설정할 것을 명령한다. 마지막으로, 실내 기지국(128)은 이동국(102)에게 비인가 에어 인터페이스를 통해 음성 링크를 설정할 것을 명령하고, 실내 기지국(128)은 이 채널을 스텝 2에서 설정된 채널에 연결한다. 이동국(102)으로부터 실내 기지국(128), 실내망 제어기(132), MSC(116)로 승인을 반환하고, 프로세스를 완료한다.

도 22 및 도 23에 예시된 2가지 경우에 있어서, GSM 모바일 개시 및 모바일 종료 음성 호 시그널링은 이동국(102)과 실내망 제어기(132) 사이에서 교환되고, 실내망 제어기(132)와 실내 기지국(128) 간의 IAN 보안 터널을 통해 전송된다. 실내망 제어기(132)는 이 시그널링과 A 인터페이스 시그널링간의 필요한 연동을 MSC(116)에 제공한다. 호 셋업 프로세스 동안에, MSC(116)는 BSSAP 할당 요청 메시지를 A 인터페이스를 통해 실내망 제어기(132)에 전송한다. MSC(116)와 실내망 제어기(132)간의 DSO 경로를 식별하는 CIC(Circuit Identity code)가 이 메시지를 통해 제공된다. DSO는 실내망 제어기(132) 내의 미디어 게이트웨이 요소 상에서 종료된다. 브로드밴드의 경우, BSSAP 할당 요청 메시지의 수신시, 실내망 제어기(132)는 할당 요청 메시지를 실내 기지국(128)에 연관된 IP 주소를 향한 VoIP 호 셋업 요청으로 변환한다. 실내망 제어기(132)는 IBSMAP-ACTIVATE-CH 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 이 메시지는 실내 기지국(128)에서의 VoIP 채널 설정을 트리거시킨다. 실내 기지국(128)은 IAN-ACTIVATE-CH 메시지를 이동국(102)에 전송하여, 에어 인터페이스를 통해 음성 링크 설정을 트리거시킨다. 이동국(102)은 확인 응답(IAN-ACTIVATE-CH-ACK)을 실내 기지국(128)에 전송하고, 실내 기지국(128)은 확인 응답(IBSMAP-ACTIVATE-CH-ACK)을 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 실내 기지국(128)으로부터의 IBSMAP-ACTIVATE-CH-ACK 메시지를 BSSAP 할당 완료 메시지로 변환하고, 프로세스를 종료한다.

도 23의 하이브리드 경우를 참조하면, 실내망 제어기(132)는 할당 요청 메시지를 실내 기지국(128)에 연관된 PSTN 전화 번호를 향한 ISUP 호 셋업 요청으로 변환한다. 실내 기지국(128)은 상기 호에 응답하고(즉, 오프 후크로 진행하고), 실내망 제어기(132)는 ISUP 응답 신호를 BSSAP 할당 완료 메시지로 변환한다. ISUP 시그널링을 이용하면, 이 접속이 서브세컨드(sub-second) 시간 프레임에서 일어날 수 있다. 실내망 제어기(132) 애플리케이션 서버 서브시스템은 MGCP 또는 Megaco(H.248) 시그널링을 통해 미디어 게이트웨이 서브시스템을 제어하여 MSC로부터의 TDM 회선과 PSTN로의 TDM 회선 간의 스위칭을 제공한다.

도 24를 참조하면, 일실시예에서, 추가적인 실내망 제어기 최적화가 하이브리드 접근법에서 지원된다. 도 24에 도시된 바와 같이, 음성 운반자는 MSC(116)로부터의 실내망 제어기(132) 내의 TDM DSO 회로 및 실내망 제어기(132)로부터 PSTN(또는, 어쩌면, PLMN내의 직렬 스위치)로의 TDM DSO 회로의 형태이며, 따라서 미디어 게이트웨이 기능은 필요하다. 이 경우에, 실내망 제어기(132)는 A-인터페이스 BSSAP 프로토콜과 ISUP 프로토콜간의 시그널링 연동만을 수행한다. 이 전략에서는, MSC(116)가 회선 할당 기능(즉, DSO 할당)을 제공하도록 구성된다고 가정한다. 이는, BSC가 이 기능을 제공하는 대안적인 실시예의 경우와는 반대로, SM 망에서 정상 동작 모드(non-remote-MSC-transcoder 동작) 상태이다. MSC(116)에서, 회선이 풀(pool)에서 할당된다. 회선의 풀은 실내망 제어기(132)의 지원을 위해 필요하게 된다. 이들 운반자 회로는 물론 실내망 제어기(132)에 직접 연결되기보다는 음성 스위치에 연결되게 된다. MSC(116)는 GSM 기술어(풀 레이트, 하프 레이트 등)를 이 트렁크 풀에 할당할 필요가 있다. 실내망 제어기 지원을 위해, 이들 채널은 풀 레이트 채널과 동일한 방식으로 기술될 수 있으나, 이 기술은 IAN 시스템과 관련 없다. TRAU(transcoding and rate adaptation unit) 자원은 IAN 호의 개시 또는 종료에는 필요 없다.

도 25 내지 도 29는 IAN 망을 통한 각종 호 관리 시나리오에 포함되는 메시지 흐름을 나타낸다.

도 25는 실내망 제어기(132)에의 등록, MSC(116)에의 서비스 요청, 할당 요청, 음성 채널의 설정, 및 접속을 포함하는 모바일 개시 호의 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한다. 스텝 a에서, 이동국(102)은 IAN 서비스를 위해 실내망 제어기(132) 상에 등록된다. 스텝 b에서, 사용자는 피호자 번호(B)를 입력 또는 선택하고, SEND를 누른다. 스텝 c에서, 이동국은 IAN-RR-REQUEST 메시지를 이용하여 실내 기지국(128)으로부터의 논리 IAN-RR 세션의 설정을 요청한다. 이 메시지는 세션(즉, 시그널링 채널 및 음성 채널)을 위해 필요한 자원을 포함한다. 실내 기지국(128)은 요청(즉, 에어 인터페이스 자원 및 실내망 제어기 접속)을 처리하기 위해 필요한 자원을 제공할 수 있는지를 검증한다. 스텝 c에서, 실내 기지국(128)은 IAN-RR 세션 요청을 받아들일 수 있음을 통보한다. 스텝 d에서, 이동국(102)은 CM-SERVICE-REQUEST 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 상기 메시지를 IBSAP 메시지를 이용하여 실내망 제어기(132)로 전달한다. IBSAP 헤더는 실내망 제어기(132) 내의 이동국의 102 IAN 레코드를 액세스하는데 사용되는 이동국 식별을 포함한다. 실내망 제어기(132)는 DTAP CM-SERVICE-REQUEST 메시지를 구성한다. 포함된 식별자는 이동국에 의해 제공되는 식별자이다. 이 메시지는 BSSMAP COMPLETE-LAYER-3-INFO 메시지 내부에 포장되어 MSC(116)에 전송된다. 선택적인 스텝 e에서, MSC(116)는 표준 GSM 인증 절차를 개시할 수도 있다.

스텝 f에서, 암호화가 필요 없으면, MSC(116)는 CM-SERVICE-ACCEPT 메시지를 통해 서비스 수락을 통보한다. 실내망 제어기(132)는 이 메시지를 이동국(102)에 전달한다. 상기 절차는 스텝 g에서 계속된다. MSC의 구성(도면에 도시되지 않음)을 감안할 때 암호화가 필요하면, MSC(116)는 암호화 정보 파라미터를 포함하는 BSSMAP CIPHER-MODE-COMMAND 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 CIPHER-MODE-COMMAND 메시지를 이용하여 이를 이동국(102)에 전송한다. 이동국(102)은 실내망 제어기(132)가 MSC(116)를 향한 BSSMAP CIPHER-MODE-COMMAND 메시지에 내포된 CIPHER-MODE-COMMAND 메시지를 이용하여 응답한다. 이동국(102)은 암호 모드 세팅을 저장한다. 이는, 호가 후속하여 GSM로 핸드오버되면 단지 암호화를 인에이블링하는데에만 필요함에 주의한다. 즉, GSM 암호화 요청은 IAN 호의 경우에는 GSM 암호화를 활성화시키지 않음에 주의한다. BSSMAP CIPHER-MODE-COMMAND 메시지가 아이덴티티 요청을 포함하고 있으면(즉, 암호 응답 모드 파라미터가 IMEISV 요청을 나타내면), 이동국(102)은 이동국 아이덴티티를 CIPHERING-MODE-COMMAND 메시지에 포함시킨다.

CM-SERVICE-ACCEPT 메시지 또는 CIPHER-MODE-COMMAND 메시지의 수신은 MM 접속이 설정되었음을 이동국(102)에 통보한다. 스텝 g에서, MM 접속이 설정되었다는 확인의 수신시(즉, CM-SERVICE-ACCEPT의 수신시), 이동국(102)은 SETUP 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하고, 실내망 제어기(132)는 DTAP SETUP 메시지를 MSC(116)에 전달한다. 운반자 능력 IE은 "음성"을 나타낸다. 스텝 h에서, DTAP CALL-PROCEEDING 메시지가 MSC(116)에 의해 실내망 제어기(132)로 반환된다. 이 메시지는 이동국에 전달된다. 스텝 i에서, BSSMAP ASSIGNMENT-REQUEST 메시지가 MSC(116)에 의해 실내망 제어기(132)에 전송된다. 선택된 트렁크를 위한 CIC(circuit identity code)가 이 메시지에 포함된다. 스텝 j에서, 실내망 제어기(132)는 CIC에 의해 식별된 종점(endpoint)에의 미디어 게이트웨이 접속을 설정한다.

스텝 k에서, 실내망 제어기(132)는 IBSMAP-ACTIVATE-CH 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 이 메시지는 실내 기지국(128)에서의 VoIP 채널 설정을 트리거시킨다. 실내 기지국(128)은 IAN-ACTIVATE-CH 메시지를 이동국에 전달하여, 이동국(102)과 실내 기지국(128)간의 음성 링크 설정을 트리거시킨다. 스텝 l에서, 이동국-IBS 음성 채널 및 IBS-INC 음성 채널이 이제 설정되고 음성 경로가 실내망 제어기(132)와 이동국(102) 사이에 존재한다.

스텝 m에서, 이동국은 IAN-ACTIVATE-CH-ACK 메시지를 실내 기지국(128)에 반환하고, 실내 기지국(128)은 IBSMAP-ACTIVATE-CH-ACK 메시지를 실내망 제어기(132)에 반환한다. 실내망 제어기(132)는 BSSMAP ASSIGNMENT-COMplete 메시지를 MSC(116)에 전송한다. 중단 대 중단 운반자 경로가 이제 MSC(116)과 이동국(102) 사이에 설정된다. 스텝 n에서, MSC(116)는 B 가입자 주소를 이용하여 ISUP IAM을 구성하고, 이를 피호자의 목적지 교환기 PSTN(2505)쪽으로 전송한다. 스텝 o에서, 목적지 교환기는 ISUP ACM 메시지를 이용하여 응답한다. MSC(116)는 DTAP ALERTING 또는 PROGRESS 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 이 메시지는 이동국(102)에 전달된다. 예컨대, 이동국(102)에게 링백(ringback) 신호를 발호자에게 제공할 것을 명령하기 위해 ALERTING이 사용된다. 예컨대, 이동국에게 상기 망으로부터 들어오는 링백 신호를 이용할 수 있음을 통보하기 위해, PROGRESS가 사용된다. 어느 경우라도, 사용자는 링백 톤을 듣게 된다. 스텝 p에서, 피호자 응답 및 목적지 교환기는 이를 ISUP ACM 메시지를 이용하여 통보한다. MSC(116)는 DTAP CONNECT 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 이 메시지는 이동국(102)에 전달된다. 스텝 q에서, 일련의 확인 응답들이 반환되어, 각각의 홉에서 두 경로를 완료한다. 스텝 r에서는, 이제, 2개의 중단 대 중단 경로가 있어야 할 자리에 있게 되고 음성 통신이 시작된다.

도 26은 이동 종료 IAN 모드 호에 있어서 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한다. 스텝 a에서, IAN 서비스를 위해 실내망 제어기(132) 상에 이동국(102)이 등록된다. 스텝 b에서, GMSC는 PSTN(2505)로부터 IAN 가입자에 의도된 상대방 호를 수신한다.

스텝 c에서, GMSC(2605)는 라우팅을 위해 HLR(home location register)(2610)에 질의하여 MAP 전송-라우팅-정보 요청 메시지를 전송한다. HLR(2610)는 MAP 제공-로밍-번호 요청 메시지를 이용하여 현재의 서빙 MSC(116)를 질의한다. 스텝 d에서, MSC(116)는 MAP 제공-로밍-번호 응답 메시지를 이용하여 로밍 번호(MSRN)를 반환하고, HLR(2610)은 이를 MAP 전송-라우팅-정보 응답 메시지를 이용하여 GMSC(2605)에 전달한다. 스텝 e에서, GMSC(2605)는 호를 MSC(116)에 전달한다. 스텝 f에서, MSC(116)는 BSSMAP PAGING 메시지를 실내망 제어기를 포함해서 위치 영역 내의 모든 BSC에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 PAGING 메시지 내의 IMSI에 대응하는 사용자 IAN 레코드를 검색한다. 레코드가 발견되지 않거나, 또는 레코드는 발견되었으나 사용자가 액티브 상태가 아니면, 실내망 제어기(132)는 PAGING 메시지를 무시한다. 그렇지 않으면, IAN-PAGING-REQUEST 메시지를 이동국에 전송한다. 스텝 g에서, 이동국은 IAN-RR-REQUEST 메시지를 이용하여 실내 기지국(128)으로부터의 논리 IAN-RR 세션의 설정을 요청한다. 이 메시지는 세션(즉, 시그널링 채널 및 음성 채널)을 위해 필요한 자원을 포함한다. 실내 기지국(128)은 요청(즉, 에어 인터페이스 자원 및 실내망 제어기 접속)을 처리하는데 필요한 자원을 제공할 수 있음을 검증한다. 스텝 h에서, 실내 기지국(128)은 IAN-RR 세션 요청의 승락을 통보한다. 스텝 i에서, 이동국은 IAN-PAGING-RESPONSE 메시지를 실내망 제어기에 전송한다. 스텝 j에서, 선택적으로, MSC(116)는 표준 GSM 인증 절차를 개시할 수 있다. MSC의 116 구성(도면에 도시되지 않음)을 감안하여 암호화가 필요하면, MSC(116)는 암호화 정보 파라미터를 포함하는 BSSMAP CIPHER-MODE-COMMAND 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 CIPHER-MODE-COMMAND 메시지를 이용하여 이를 이동국에 전달한다. 이동국(102)은 실내망 제어기(132)가 MSC(116)를 향한 BSSMAP CIPHER-MODE-COMplete 메시지 내에 포함된 CIPHER-MODE-COMplete 메시지를 이용하여 응답한다. 이동국은 암호 모드 세팅을 저장한다. 이는, 호가 후속하여 GSM로 핸드오버되면 단지 암호화를 인에이블하는 데에만 필요함에 주의한다. 즉, GSM 암호화 요청은 IAN 호의 경우에는 GSM 암호화를 활성화시키지 않음에 주의한다. BSSMAP CIPHER-MODE-COMMAND 메시지가 아이덴티티 요청을 포함하고 있으면(즉, 암호 응답 모드 파라미터가 IMEISV 요청을 나타내면), 이동국(102)은 이동국 아이덴티티를 CIPHERING-MODE-COMplete 메시지에 포함시킨다.

스텝 k에서, MSC는 DTAP SETUP 메시지를 실내망 제어기에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 메시지를 이동국(102)에 전달한다. 스텝 l에서, SETUP 메시지의 수신시, 이동국은 CALL-CONFIRMED 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. DTAP CALL-CONFIRMED 메시지는 실내망 제어기(132)에 의해 MSC(116)로 반환된다. 스텝 m 내지 n은 도 24에 대하여 위에서 설명한 스텝과 동일하다. 스텝 o에서, 사용자에게 경보가 제공된다. 이동국(102)은 ALERTING 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하여 사용자에게 경보가 제공되고 있음을 알린다. 실내망 제어기(132)는 이를 DTAP ALERTING 메시지로 변환하고, MSC(116)는 ISUP ACM 메시지를, ACM를 개시 교환기에 전송하는 GMSC에 반환한다. 스텝 p에서, 사용자가 응답한다. 이동국(102)은 사용자가 응답하였음을 알리기 위해 CONNECT 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 이를 DTAP CONNECT 메시지로 변환하고, MSC(116)는 ISUP ANM 메시지를, ANM를 개시 교환기에 전송하는 GMSC에 반환한다. 스텝 q에서, 일련의 확인 응답들이 반환되고, 각각의 홉에서의 2개의 경로를 완료한다. 스텝 r에서, 이제, 2개의 중단 대 중단 경로는 있어야 할 자리에 있게 되고 음성 통신이 시작된다.

도 27 및 도 28은 IAN 가입자가 호를 해제하는 예를 나타낸다. 도 27은 IAN 모드 호가 이동국(102)에 의해 해제될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 예시한다. 스텝 a에서, IAN 가입자는 (예컨대, END 버튼을 누름으로써) 호를 종료한다. 이동국(102)은 DISCONNECT 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하고, 실내망 제어기(132)는 DTAP DISCONNECT 메시지를 MSC(116)에 전송한다. MSC(116)는 ISUP RELEASE 메시지를 다른 상대방 쪽으로 전송한다. 스텝 b에서, MSC(116)는 DTAP RELEASE 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 이를 이동국(102)에 전송한다. 스텝 c에서, 이동국(102)은 RELEASE-COMplete 메시지를 실내망 제어기(132)로 전송하고, 실내망 제어기(132)는 DTAP RELEASE-COMplete 메시지를 MSC에 전달한다. 이때, MSC(116)는 접속 해제를 고려한다. MSC(116)는 다른 상대의 교환기로부터 ISUP RLC 메시지를 수신했어야 한다. 스텝 d에서, MSC(116)는 이전 자원을 해제하라는 요청을 나타내는 BSSMAP CLEAR COMMAND를 실내망 제어기(132)에 전송한다. SCCP 접속 식별자는 대응하는 호를 결정하는데 사용된다. 스텝 e에서, 실내망 제어기(132)는 호와 연관된 INC 대 MSC 회선을 해제한다. 스텝 f에서, 실내망 제어기(132)는 상기 해제를 BSSMAP CLEAR-COMplete 메시지를 이용하여 MSC(116)에 승인한다. 실내망 제어기(132)와 MSC(116)간의 호와 연관된 SCCP 접속은 해제된다(시그널링은 도시되지 않음). 스텝 g에서, 실내망 제어기(132)는 IAN-RR-RELEASE 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 상기 메시지를 이동국(102)에 전달한다. 스텝 h에서, 이동국(102) 및 실내 기지국(128)은 호를 위해 할당된 음성 채널 및 기타 다른 자원을 해제한다. 스텝 i에서, 이동국(102)은 호 해제를 IAN-RR-RELEASE 메시지를 이용하여 실내 기지국(128)에 확인시켜 주고, 실내 기지국(128)은 이 메시지를 실내망 제어기(132)에 전달한다.

도 28은 IAN 모드 호가 상기 호 내의 다른 비-IAN 상대방에 의해 해제될 때 정상적이고 성공적인 경우의 메시지 흐름을 나타낸다. 스텝 a를 참조하면, 다른 상대방은 (예컨대, 전화를 끊음으로써) 호를 종료한다. MSC(116)는 다른 상대의 교환기로부터 ISUP RELEASE 메시지를 수신한다. MSC(116)는 DTAP DISCONNECT 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하고, 실내망 제어기(132)는 DISCONNECT 메시지를 이동국(102)에 전달한다. 스텝 b에서, 이동국(102)은 RELEASE 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송한다. 실내망 제어기(132)는 이를 DTAP RELEASE 메시지를 이용하여 MSC(116)에 전달한다. MSC(116)는 ISUP RLC 메시지를 다른 상대방 쪽으로 전송한다. 스텝 c에서, MSC(116)는 DTAP RELEASE-COMplete 메시지를 실내망 제어기(132)에 전송하고, 실내망 제어기(132)는 RELEASE-COMplete 메시지를 이동국(102)에 전달한다. 스텝 d 내지 스텝 i는 도 27에 관하여 위에서 설명한 스텝들과 유사하다.

본 발명의 실시예에 따라, 또한 보충 GSM 서비스가 제공될 수 있다. GSM은 다수의 서비스를 표준화하였다. 호 개시 및 종료 외에, 다음의 서비스들, 즉 서비스 표준(Stage 3); 단문 메시지 서비스 04.11; 보충 서비스 제어 04.80; CLIP(calling Line Identification Presentation) 04.81; CLIR(calling Line Identification Restriction) 04.81; CoLP(Connected Line Identification Presentation) 04.81; CoLR(Connected Line Identification Restriction) 04.81; CFU(Call Forwarding Unconditional) 04.82; CFB(Call Forwarding Busy) 04.82; CFNR(Call Forwarding No Reply) 04.82; CFNR(Call Forwarding Not Reachable) 04.82; CW(Call Waiting) 04.83; CH(Call Hold) 04.83; MPTY(Multi Part) 04.84; CUG(Closed User Group) 04.85; AoC(Advice of Charge) 04.86; UUS(User User Signaling) 04.87; CB(Call Barring) 04.88; ECT(Explicit Call Transfer) 04.91; 및 NI(Name Identification) 04.96가 IAN 시스템에 의해 지원될 수 있다.

이들 보충 서비스는 이동국(102)과 MSC(116)간의 중단 대 중단을 동작시키는 절차를 포함한다. MO 및 MT 호에 관하여 이미 설명된 기본 GSM 04.08 DTAP(direct transfer application part) 메시지 외에, 다음 04.08 DTAP 메시지, 즉 CP-DATA; CP-ACK; CP-ERROR; REGISTER; FACILITY; HOLD; HOLD-ACKNOWLEDGE; HOLD-REJECT; RETRIEVE; RETRIEVE-ACKNOWLEDGE; RETRIEVE-REJECT; RETRIEVE-REJECT; RETRIEVE-REJECT; RETRIEVE-REJECT; USER-INFORMATION; CONGESTION-CONTROL이 이들 추가적인 보충 서비스를 위해 사용된다. 다른 호 제어 및 이동 관리 실시예들과 동일한 방식으로, 이들 DTAP 메시지는 실내 기지국(128) 및 실내망 제어기(132)에 의해 이동국(102)과 MSC(116) 사이에서 전달된다.

도 29는 보충 GSM 서비스를 제공하기 위한 메시지 흐름의 일 실시예를 예시한다. 스텝 a를 참조하면, 진행중인 호를 위해 이동국(102)과 MSC(116) 사이에 MM 접속이 설정된다. 스텝 b에서, 사용자가 (예컨대, 호를 보류하기 위해) 특별한 보충 서비스 동작을 요청한다. 스텝 c에서, 이동국(102)은 K1 인터페이스를 통해 HOLD 메시지를 실내 기지국(128)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 HOLD 메시지를 K2 인터페이스를 통해 실내망 제어기(132)에 전달한다. 실내망 제어기(132)는 A-인터페이스를 통해 DTAP HOLD 메시지를 MSC(116)에 전달한다. 유사하게, 스텝 d에서, 상기 DTAP HOLD-ACK 메시지는 MSC(116)로부터 이동국(102)으로 전달된다. 스텝 e에서, 호 내에서 나중에, 사용자는 (예컨대, 다중 상대 호를 개시하기 위해) 다른 보충 서비스 동작을 요청한다. 스텝 f에서, 이동국은 FACILITY 메시지를 K1 인터페이스를 통해 실내 기지국(128)에 전송한다. 실내 기지국(128)은 FACILITY 메시지를 K2 인터페이스를 통해 실내망 제어기(132)에 전달한다. 실내망 제어기(132)는 DTAP FACILITY 메시지를 A-인터페이스를 통해 MSC(116)에 전달한다. 스텝 g에서, 응답을 포함하는 DTAP FACILITY 메시지가 유사한 방식으로 MSC(116)로부터 이동국(102)으로 전송된다.

본 발명의 실시예는 각종 컴퓨터-구현 동작을 수행하기 위해 컴퓨터 코드를 포함하는 컴퓨터-관독가능 매체를 갖는 컴퓨터 스토리지 제품에 관한 것임을 알 수 있다. 매체 및 컴퓨터 코드 본 발명의 목적을 위해 특별히 설계 및 구성된 것일 수 있거나, 컴퓨터 소프트웨어 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 잘 알려져 있고 이용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터-관독가능 매체의 예는 하드 디스크, 플로피 디스크, 및 자기 테이프와 같은 자기 매체; CD-ROM 및 홀로그래픽 장치와 같은 광학 매체; 광학 디스크와 같은 자기-광학 매체; 및 주문형 집적 회로("ASIC"), 프로그래머블 로직 디바이스("PLD") 및 ROM 및 RAM 장치와 같은, 프로그램 코드를 저장 및 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함하나, 이에 한정되지 않는다. 컴퓨터 코드의 예는 예컨대 컴파일러에 의해 생성되는 기계 코드, 및 인터프리터(interpreter)를 사용하여 컴퓨터에 의해 실행되는 하위-레벨 코드를 포함하는 파일을 들 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예는 자바, C++, 또는 다른 객체 지향 프로그래밍 언어 및 개발 도구를 사용하여 구현될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예는 기계-실행가능 소프트웨어 명령 대신에 또는 그 명령과 조합하여 하드웨어 회로로 구현될 수 있다.

이상에서는, 본 발명의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정 명칭들을 이용하여 설명하였다. 그러나, 특정의 세부 설명은 본 발명을 실시하는데 필요 없음이 당업자에게는 명백하다. 따라서 본 발명의 특정 실시예의 상기 설명은 예시 및 설명을 위해 제공된 것이다. 상기 설명은 모든 실시예를 제공한 것이 아니고, 본 발명을 상기 공개된 정밀한 형태에 한정할 의도는 없다. 즉, 상기 설명은 상기 발명 내용을 감안하여 많은 수정 및 변형이 가능함을 명백하다. 상기 실시예들은 본 발명의 원리 및 실용적인 애플리케이션을 가장 잘 설명하기 위해 선택 및 설명되었고, 따라서 다른 당업자들은 의도된 특정 용도에 적합한 각종 수정과 더불어 본 발명 및 각종 실시예를 가장 잘 이용할 수 있다. 다음의 청구 범위는 본 발명의 범위를 정의하도록 의도되었다.

부록 1: 두문자어 표

ARFCN	Absolute RF Channel Number
ATM	Asynchronous Transfer Mode
ATM VC	ATM Virtual Circuit
BA	BCCH Allocation
BAS	Broadband Access System
BB	Broadband
BCCH	Broadcast Common Control Channel
BRAS	Broadband Remote Access System (예컨대, Redback Networks SMS)

BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Subsystem
BSSGP	Base Station System GPRS Protocol
BSSMAP	Base Station System Management Application Part
BTS	Base Transceiver Station
CDMA	Code Division Multiple Access
CGI	Cell Global Identification
CIC	Circuit Identity Code
CLIP	Calling Line Presentation
CM	Connection Management
CPE	Customer Premises Equipment
CS	Circuit Switched
CVSD	Continuous Variable Slope Delta modulation
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	DSL Access Multiplexer
DTAP	Direct Transfer Application Part
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCAPS	Fault-management, Configuration, Accounting, Performance, and Security
FCC	US Federal Communications Commission
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMM/SM	GPRS Mobility Management and Session Management

GMSC	Gateway MSC
GSM	Global System for Mobile Communication
GPRS	General Packet Radio Service
GSN	GPRS Support Node
GTP	GPRS Tunnelling Protocol
HLR	Home Location Register
IAN	Indoor Access Network
IAN-RR	Indoor Access Network Radio Resource Management
IBS	Indoor Base Station. 실내 기지국은 고객 댁내 솔루션의 고정부임. 실내 기지국은 실내 무인가 무선 커버리지를 제공하고, 실내 서비스 전달을 가능하게 하기 위해 액세스 망에 연결됨. IBS는 단일 액세스 포인트 또는 중앙 제어를 갖는 한 세트의 액세스 포인트일 수 있음.
IBSAP	IBS Application Protocol
IBSMAP	IBS Management Application Protocol
IEP	IAN Encapsulation Protocol
IETF	Internet Engineering Task Force
IMEI	International Mobile Station Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
INC	Indoor Network Controller
INC	Indoor Network Controller(이 명세서에서는 "iSwitch"라고도 함). 실내망 제어기는 실내 액세스망을 관리하는 IAN 망 장비의 구성 요소로서, 물리 계층 인터페이스(들)를 액세스 망에 제공함.
IP	Internet Protocol
ISDN	Intergrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
ISP IP	Internet Service Provider's IP Network(즉, 일반적으로 브로드밴드 서비스 제공자에 의해 제공됨)
IST	IAN Secure Tunnel

ISUP	ISDN User Part
ITP	IAN Transfer Protocol
K1	Interface between mobile station and indoor base station
K2	Interface between indoor base station and indoor network controller
LA	Location Area
LAI	Location Area Identification
LLC	Logical Link Control
MAC	Medium Access Control
MAP	Mobile Application Part
MDN	Mobile Directory Number
MG	Media Gateway
MM	Mobility Management

MM	Mobility Management
MS	Mobile Station
MSC	Mobile Switching Center
MSC	Mobile Switching Center
MSISDN	Mobile Station International ISDN Number
MSRN	Mobile Station Roaming Number
MTP1	Message Transfer Part Layer 1
MTP2	Message Transfer Part Layer 2
MTP3	Message Transfer Part Layer 3
NAPT	Network Address and Port Translation
NAT	Network Address Translation
NS	Network Service
PCM	Pulse Code Modulation
PCS	Personal Communication Services
PCS	Personal Communications Services
PLMN	Public Land Mobile Network
POTS	Plain Old Telephone Service
PPP	Point-to-Point Protocol
PPPoE	PPP over Ethernet protocol

PSTN	Public Switched Telephone Network
P-TMSI	Packet Temporary Mobile Subscriber Identity
QoS	Quality of Service
RA	Routing Area
RAC	Routing Area Code
RAI	Routing Area Identification
RAI	Routing Area Identity
RF	Radio Frequency
RFC	Request for Comment(IETF Standard)
RLC	Radio Link Control
RR	Radio Resource Management
RTCP	Real Time Control Protocol
RTCP	Real Time Control Protocol
RTP	Real Time Protocol
RTP	Real Time Protocol
SAP	Service Access Point
SCCP	Signaling Connection Control Part
SCO	Synchronous Connection-Oriented
SDDCH	Standalone Dedicated Control Channel
SGSN	Serving GPRS Support Node
SMC	Short Message Service Centre
SMC	Short Message Service
SM-SC	Short Message Service Centre
SMS-GMSC	Short Message Service Gateway MSC
SMS-IWMSC	Short Message Service Interworking MSC
SNDCP	SubNetwork Dependent Convergence Protocol
SS	Supplementary Service
SLI	Secure Sockets Layer
TCAP	Transaction Capabilities Application Part
TCP	Transmission Control Protocol

TCP	Transmission Control Protocol
TLLI	Temporary Logical Link Identity
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity
TRAU	Transcoder and Rate Adaptation Unit
TTY	Text telephone or teletypewriter
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
VLR	Visited Location Register
VMSC	Visited MSC

WSP/IP	Wireless Service Provider 's IP Network(즉, IAN 서비스의 제공자)
--------	--

(57) 청구의 범위

청구항 1.

통신망에 의해 서비스되는 인가 무선 채널을 갖는 인가 무선 서비스를 위한 제 1 레벨 1, 제 1 레벨 2, 및 제 1 레벨 3 프로토콜; 및 이동국이 비인가 무선 서비스 영역 내에 있을 때 활성화되는 비인가 무선 서비스를 위한 제 2 레벨 1, 제 2 레벨 2, 및 제 2 레벨 3 프로토콜을 포함하는 이동국;

상기 이동국으로부터 비인가 무선 채널을 수신하도록 동작 가능한 실내 기지국; 및

상기 실내 기지국에 연결되어 상기 통신망과 신호를 교환하는 실내망 제어기를 포함하며,

상기 망 제어기 및 상기 실내 기지국은 상기 제 2 레벨 1, 상기 제 2 레벨 2, 및 상기 제 2 레벨 3 프로토콜을 상기 통신망에 의해 인식된 표준 기지국 제어기 인터페이스 프로토콜로 변환하도록 구성되고;

상기 이동국, 상기 실내 기지국, 및 상기 망 제어기는 상기 인가 망의 상기 표준 기지국 제어기 인터페이스 프로토콜을 이용하여 상기 비인가 무선 채널 상에 통신 세션을 설정하도록 구성되는 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 이동국, 실내 기지국, 및 망 제어기는 상기 인가 무선 채널에서 상기 비인가 무선 채널로 핸드오버를 개시하라는 서비스 요청 메시지를 상기 통신망에 발생해 주도록 구성되는 시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 통신망은 음성 데이터를 위한 이동 교환국을 포함하는 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 이동국은 상기 이동국이 상기 비인가 무선 서비스 영역 내에 있다는 검출에 후속하여 상기 실내망 제어기에 자신의 위치를 등록하도록 구성되는 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 레벨 1 프로토콜은 블루투스 프로토콜을 포함하는 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 레벨 1 프로토콜은 무선 근거리 통신망 프로토콜을 포함하는 시스템.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 레벨 3 프로토콜은 상기 비인가 무선 시스템에 적용된 무선 자원 서브계층을 포함하고,
액세스 모드 스위치가 상기 제 1 레벨 3 프로토콜과 공유된 이동 관리 서브계층 및 호 관리 서브계층을 이용하도록 트리거되는 시스템.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,
상기 이동국은 자신의 위치를 상기 실내망 제어기에 등록하도록 구성된 시스템.

청구항 9.

비인가 무선 서비스와 인가 무선 서비스를 이용하여 무선 서비스를 제공하는 방법에 있어서,
제 1 동작 모드에서, 이동국과의 통신 세션을 서비스하기 위해 통신망에 연관된 인가 무선 채널을 이용하는 단계;
상기 이동국이 상기 비인가 무선 서비스의 서비스 영역 내에 있다는 검출에 응답하여, 상기 비인가 무선 서비스를 위한 모바일 세트의 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 프로토콜을 발생하는 단계;
상기 비인가 무선 서비스를 위한 상기 레벨 1, 레벨 2, 및 레벨 3 프로토콜을 상기 통신망과 호환 가능한 기지국 제어기 인터페이스 포맷으로 변환하는 단계; 및
상기 비인가 무선 서비스의 비인가 무선 채널을 이용하여 통신 세션을 서비스하라는 요청을 상기 기지국 제어기 포맷으로 상기 통신망에 전송하는 단계를 포함하는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,
상기 비인가 서비스를 위해 위치 갱신을 발생하는 단계; 및
상기 위치 갱신을 상기 기지국 제어기 포맷으로 상기 통신망에 전송하는 단계를 더 포함하는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,
상기 이동국이 상기 비인가 무선 서비스의 상기 서비스 영역 내에 있다는 상기 검출에 후속하여, 실내망 제어기에 등록하는 단계를 더 포함하는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,
상기 변환은 실내 기지국과 실내망 제어기 중 적어도 하나에서 수행되는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 13.

제 9 항에 있어서,
상기 레벨 1 프로토콜은 블루투스 레벨 1 프로토콜인 무선 서비스 제공 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 레벨 2 프로토콜은 블루투스 레벨 2 프로토콜인 무선 서비스 제공 방법.

청구항 15.

제 9 항에 있어서,

상기 레벨 1 프로토콜은 무선 근거리 통신망 프로토콜인 무선 서비스 제공 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 레벨 2 프로토콜은 무선 근거리 통신망 레벨 2 프로토콜인 무선 서비스 제공 방법.

청구항 17.

제 9 항에 있어서,

상기 이동국이 상기 비인가 무선 서비스의 상기 서비스 영역을 이탈하고 있다는 검출에 응답하여, 분리 조건을 나타내는 메시지를 상기 통신망에 전송하는 단계를 더 포함하고, 이에 의해 상기 통신망은 상기 인가 무선 서비스로의 핸드오버를 개시시키는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 18.

비인가 무선 채널과 인가 무선 채널을 이용하여 무선 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

제 1 모드에서, 인가 무선 채널을 이용하여 통신 세션을 서비스하는 단계;

제 2 모드에서, 상기 비인가 무선 채널을 이용하여 통신 세션을 서비스하기 위해, 상기 인가 무선 채널을 서비스하는 통신망에 의해 수신되는 기지국 제어기 인터페이스 포맷의 프로토콜을 발생하는 단계; 및

상기 인가 무선 채널과 상기 비인가 무선 채널간의 핸드오버를 개시하도록 상기 통신망을 트리거시키라는 기지국 제어기 서비스 요청을 에플레이팅하는 단계를 포함하는 무선 서비스 제공 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

통신 세션을 다른 기지국 제어기로 핸드오프하라는 기지국 제어기 요청을 에플레이팅하는 단계를 더 포함하는 무선 서비스 제공 방법.

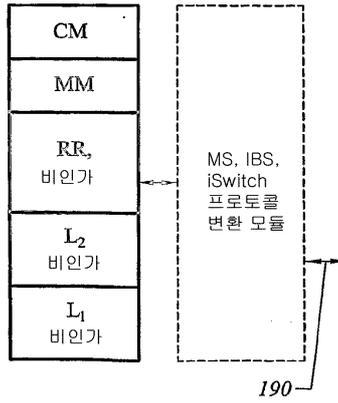
청구항 20.

제 18 항에 있어서,

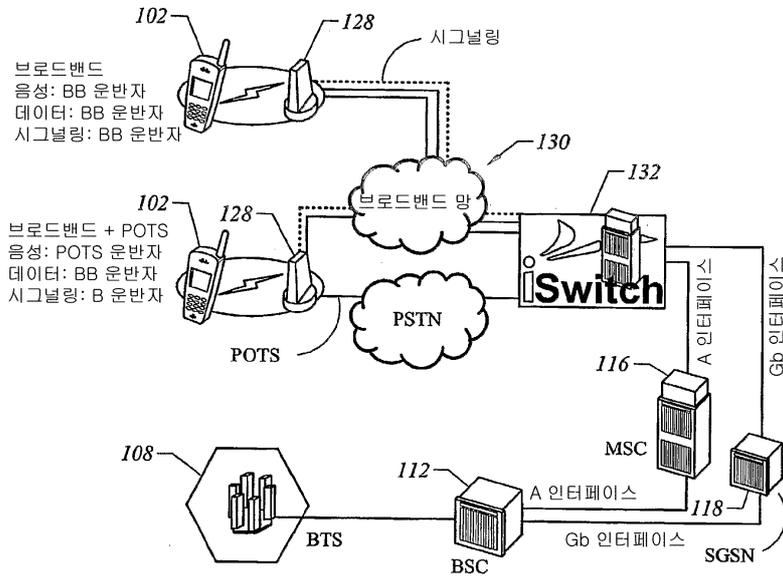
단일 전화 번호가 상기 인가 무선 서비스 또는 상기 비인가 무선 서비스 상에서의 통신 세션의 제공과 연관된 무선 서비스 제공 방법.

요약

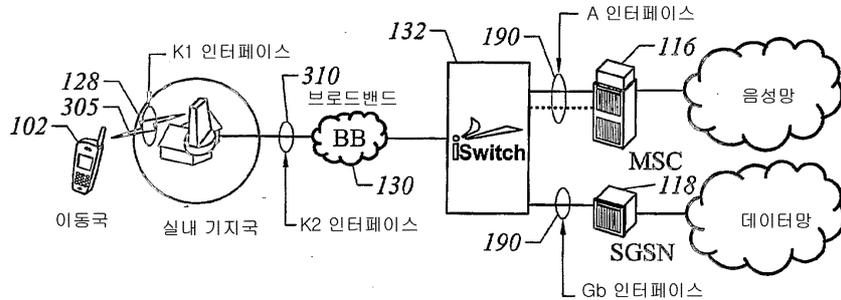
도면1c



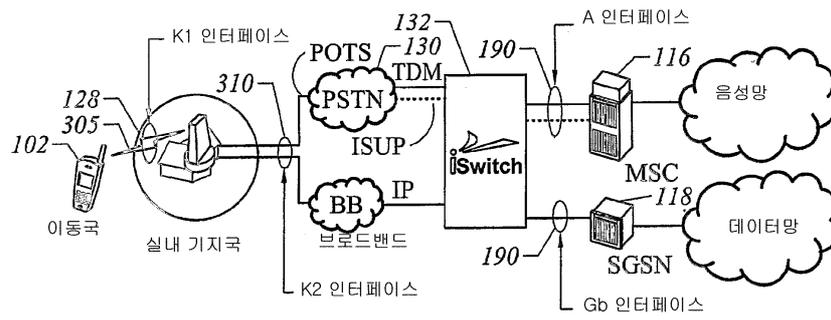
도면2



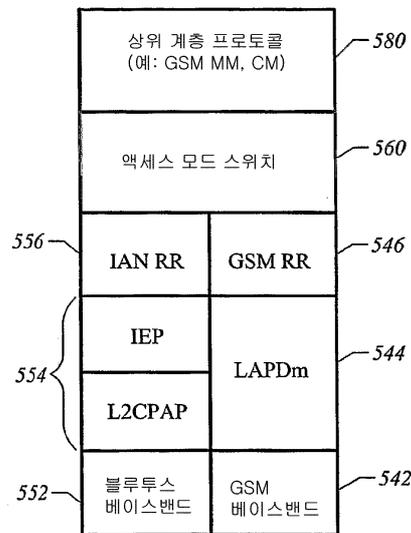
도면3



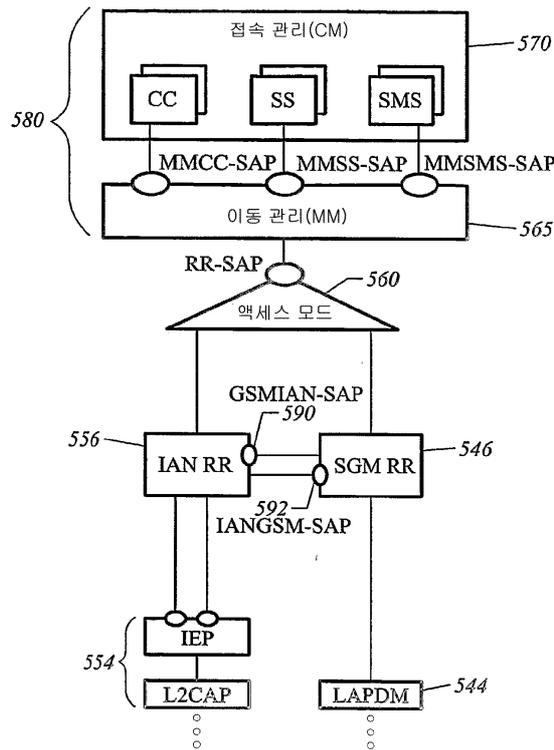
도면4



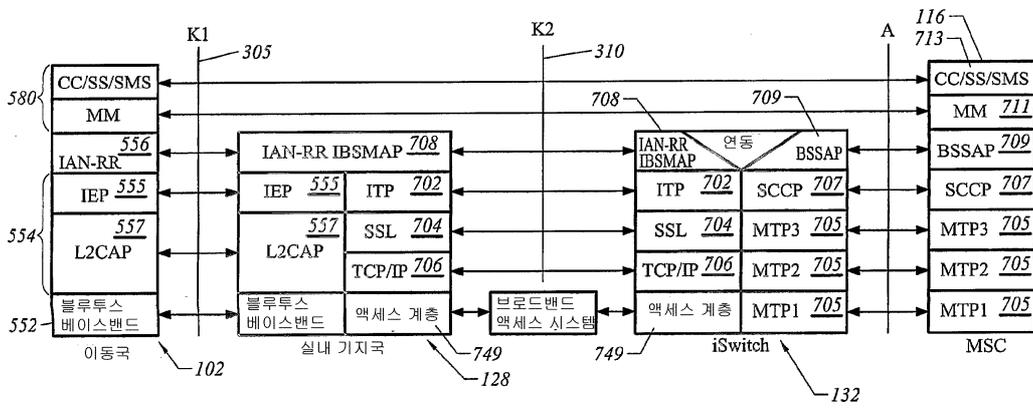
도면5



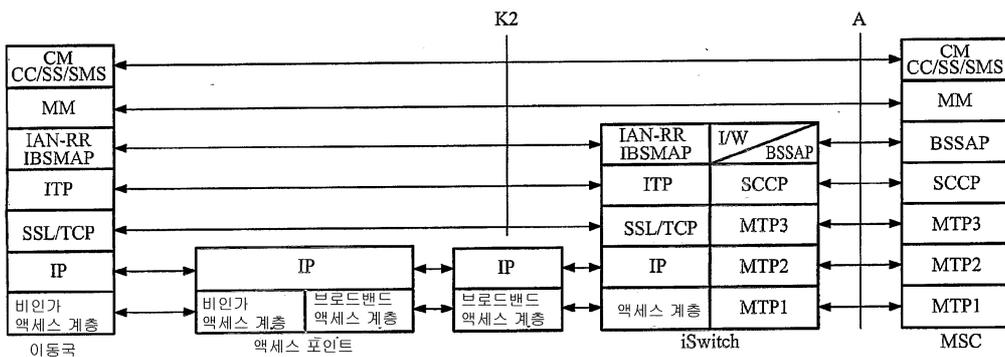
도면6



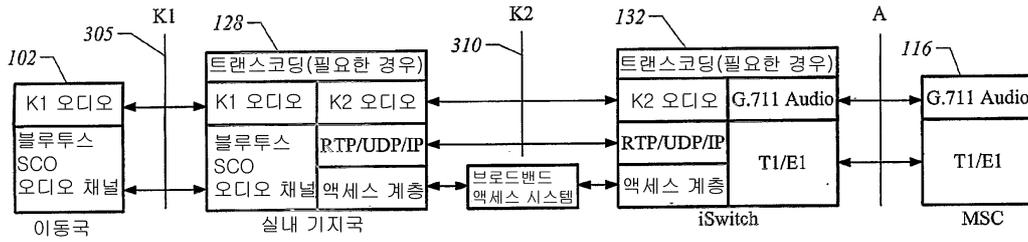
도면7a



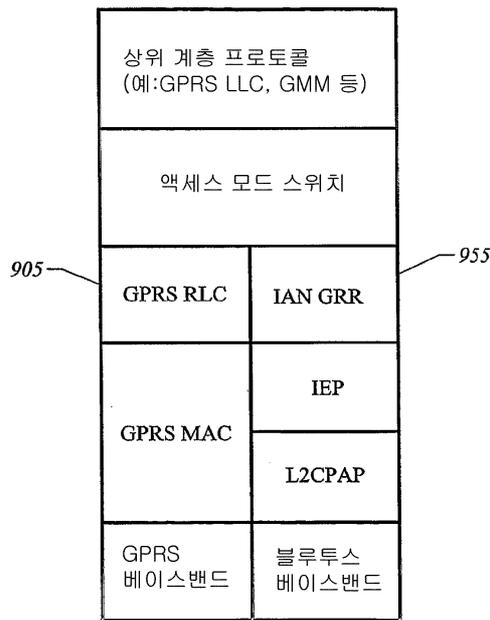
도면7b



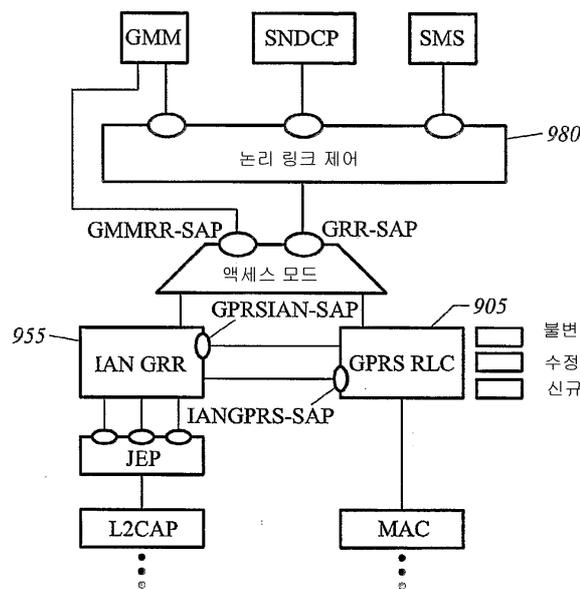
도면8



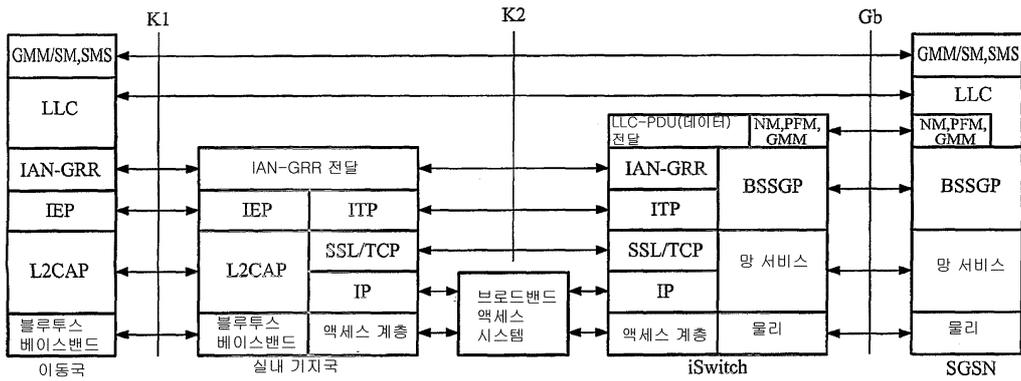
도면9



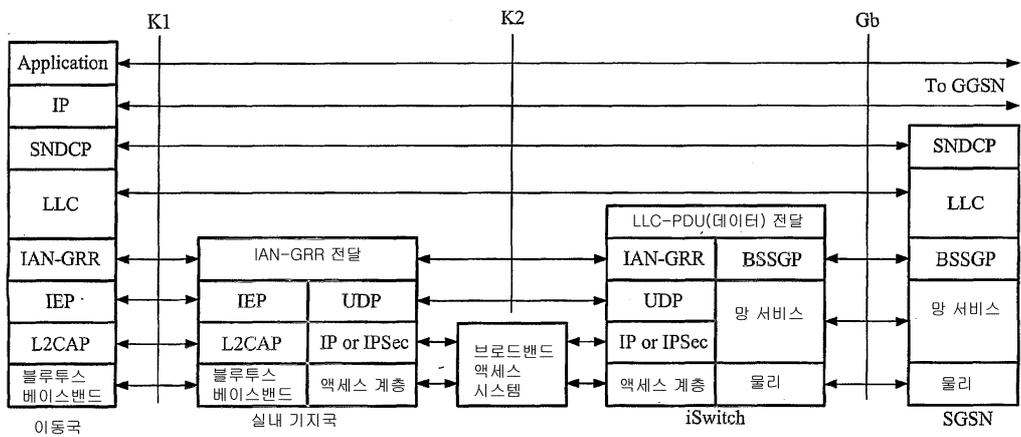
도면10



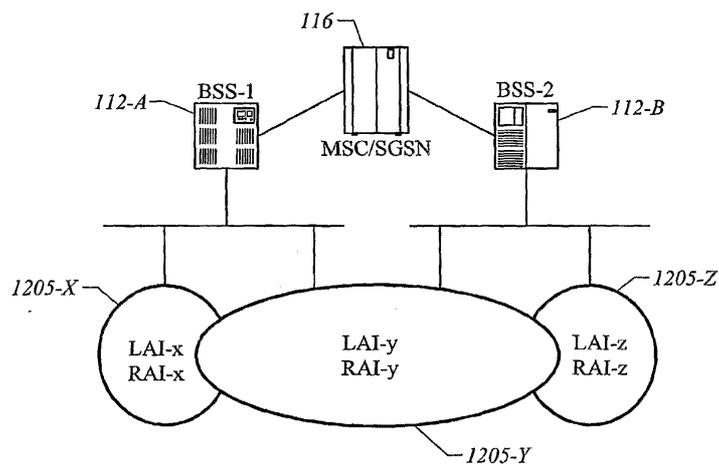
도면11a



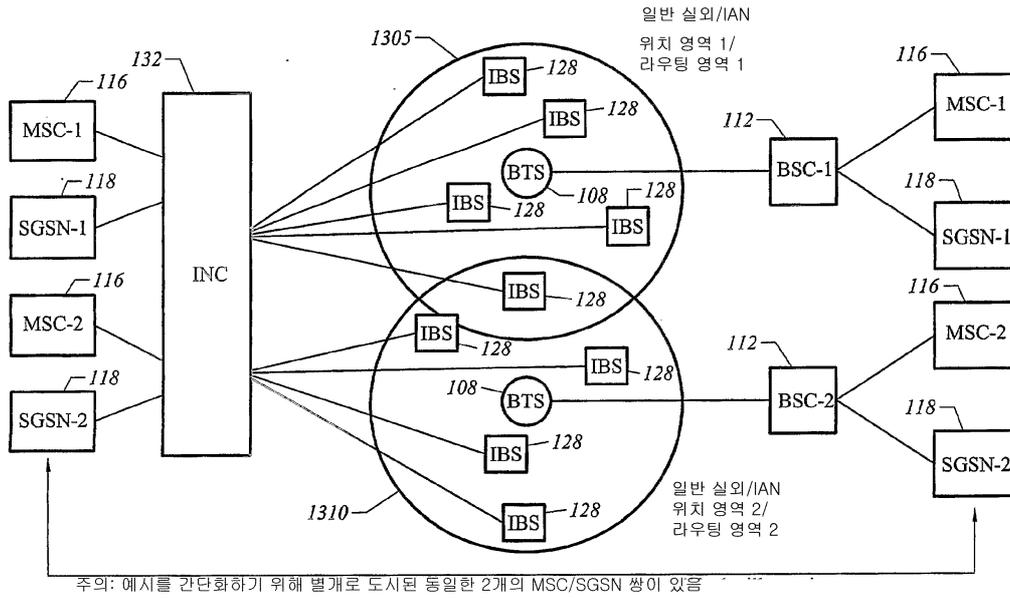
도면11b



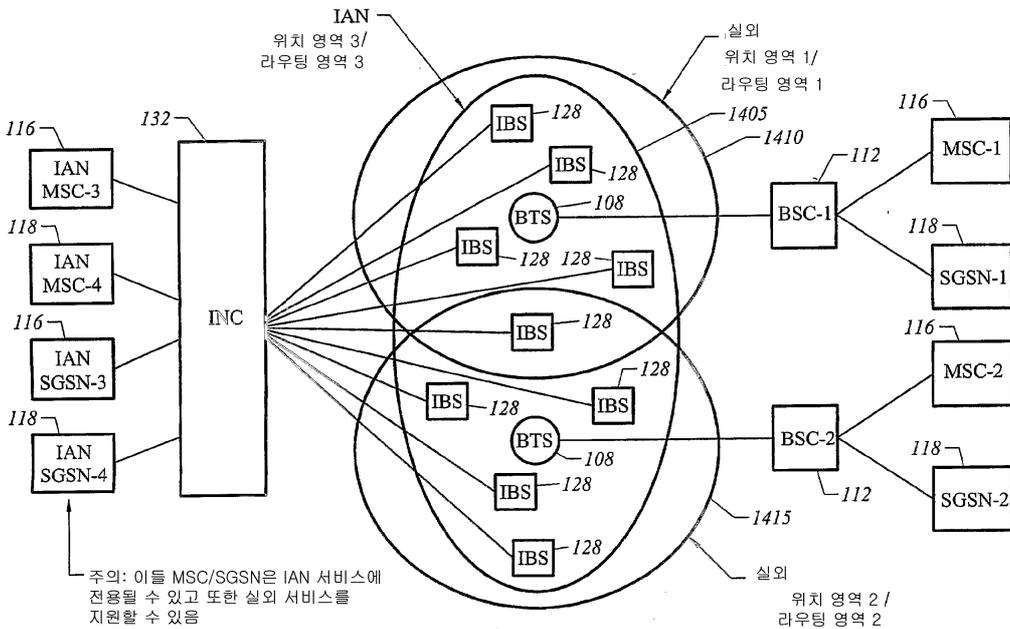
도면12



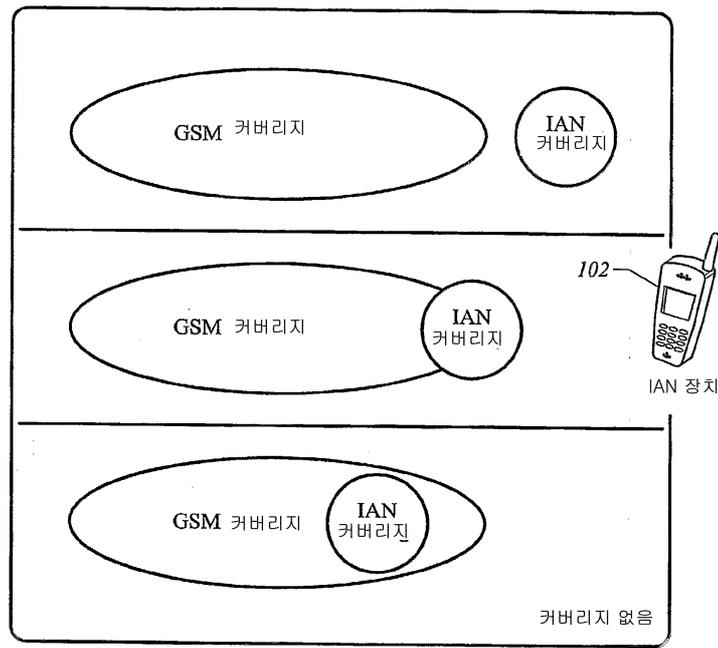
도면13



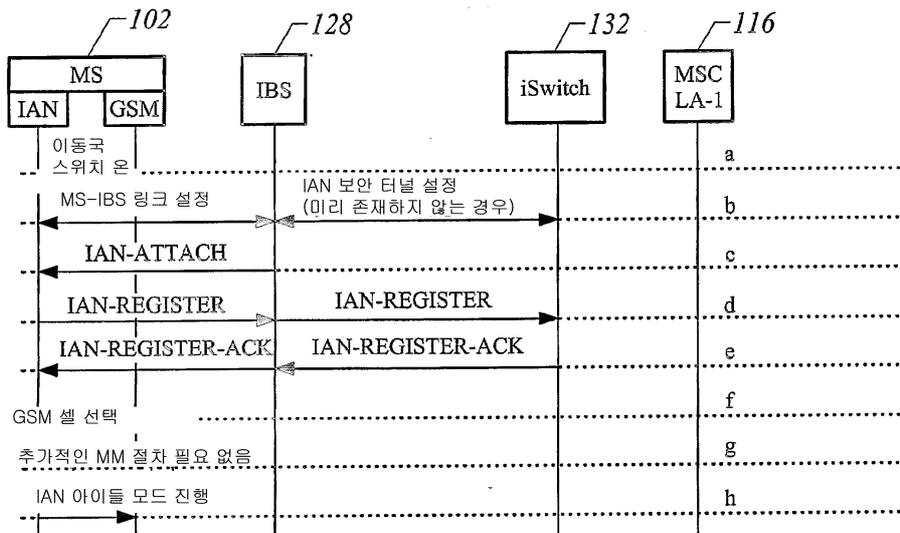
도면14



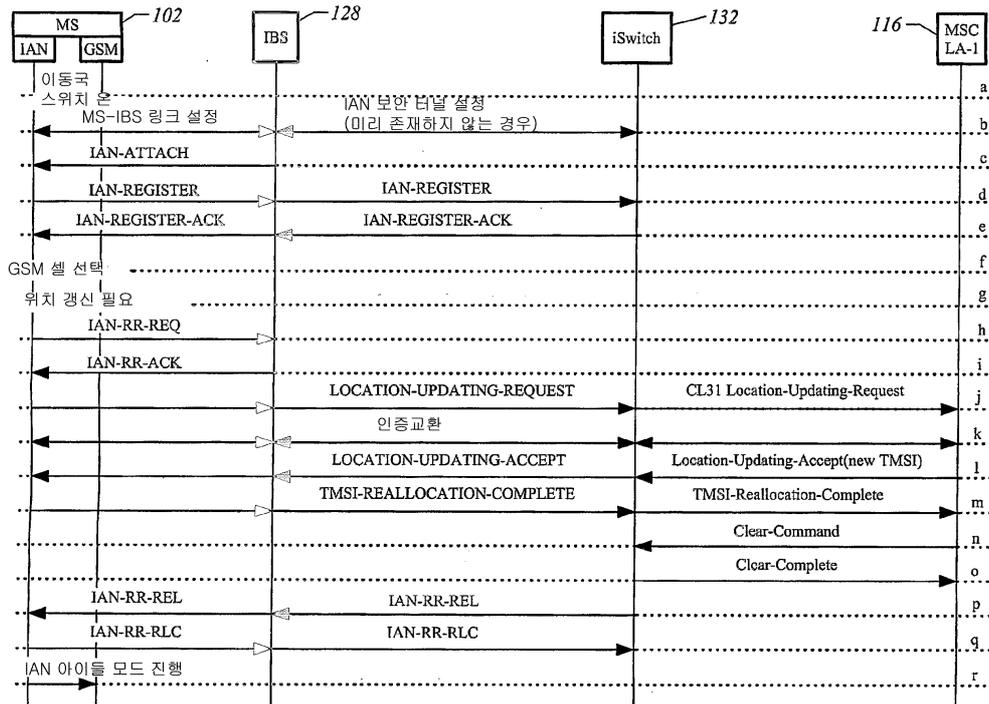
도면15



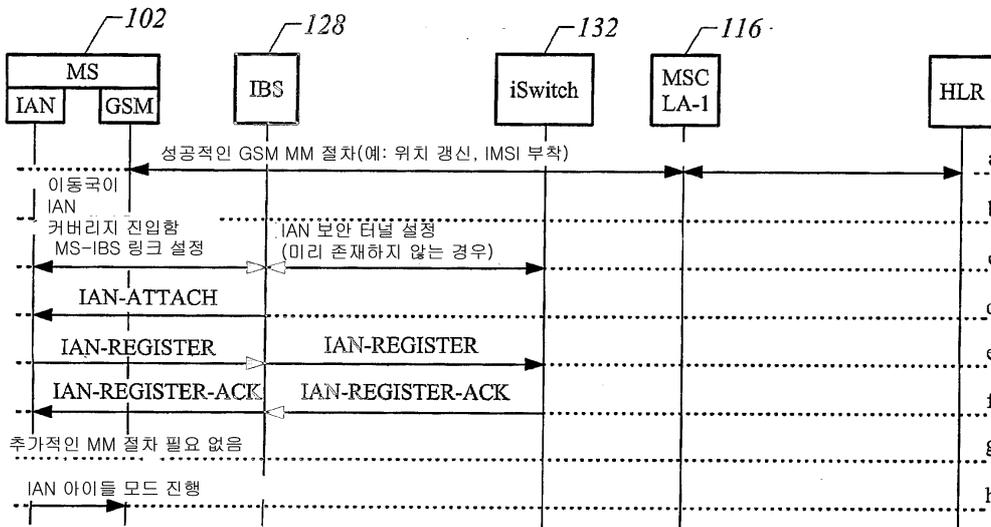
도면16



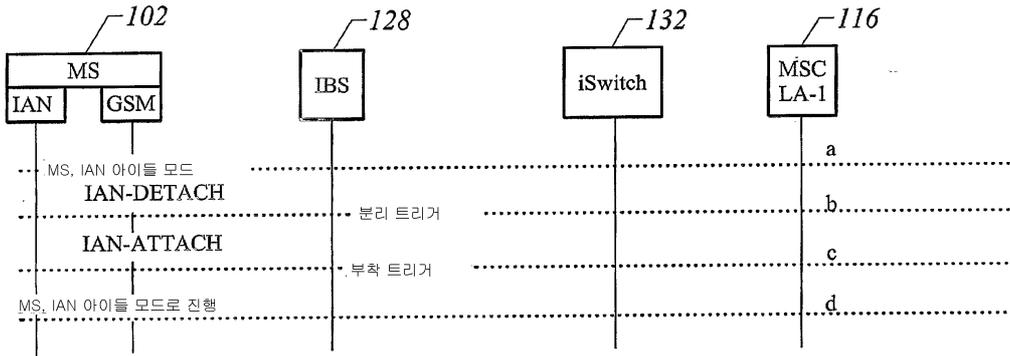
도면17



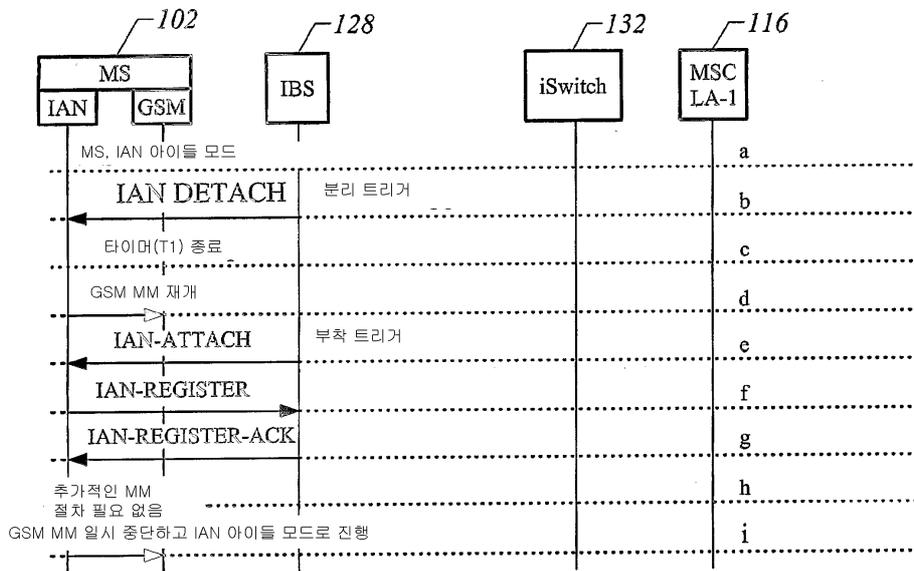
도면18



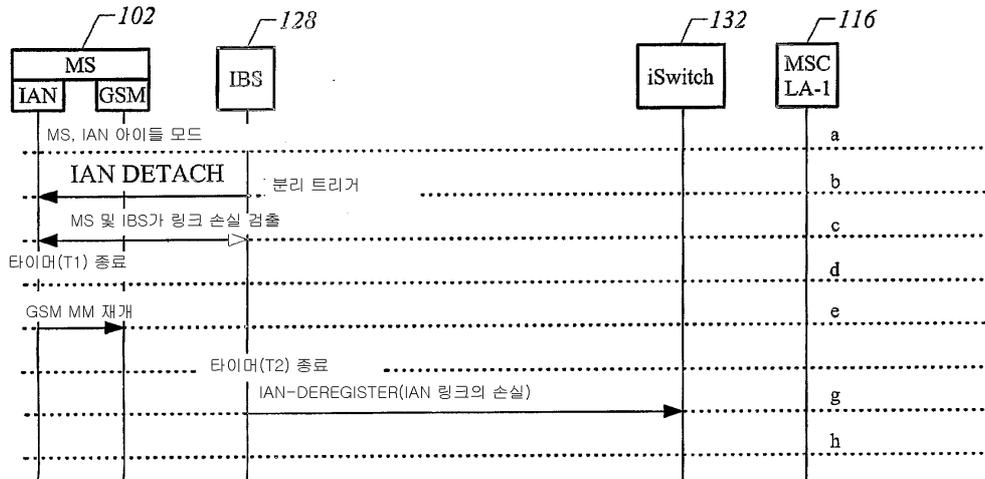
도면19



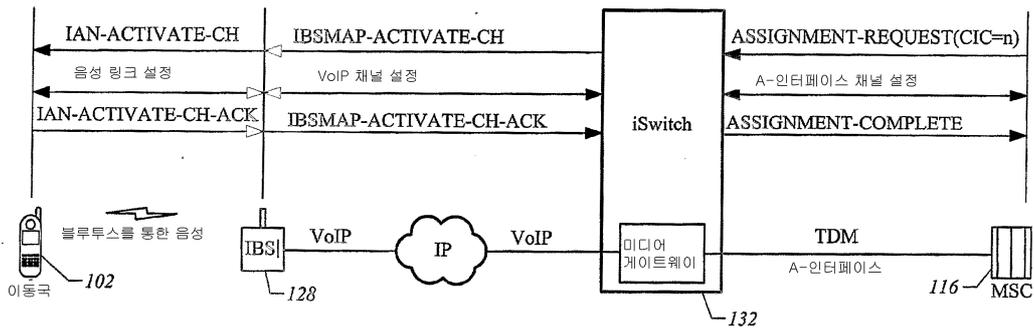
도면20



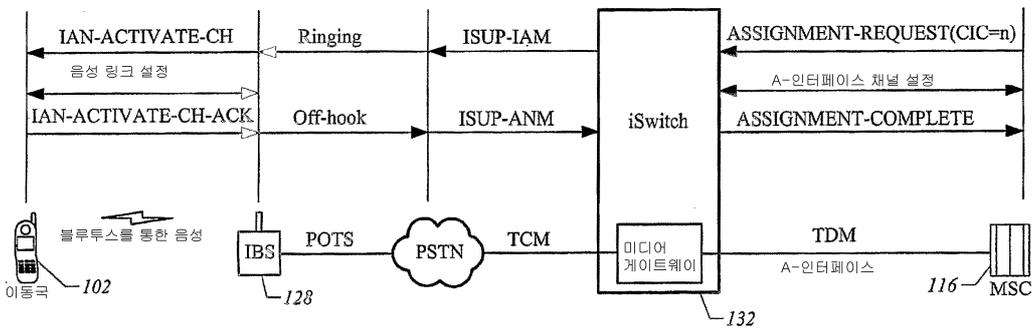
도면21



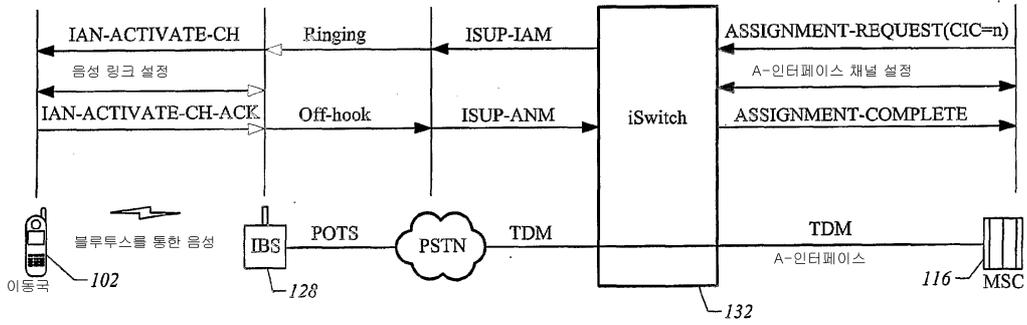
도면22



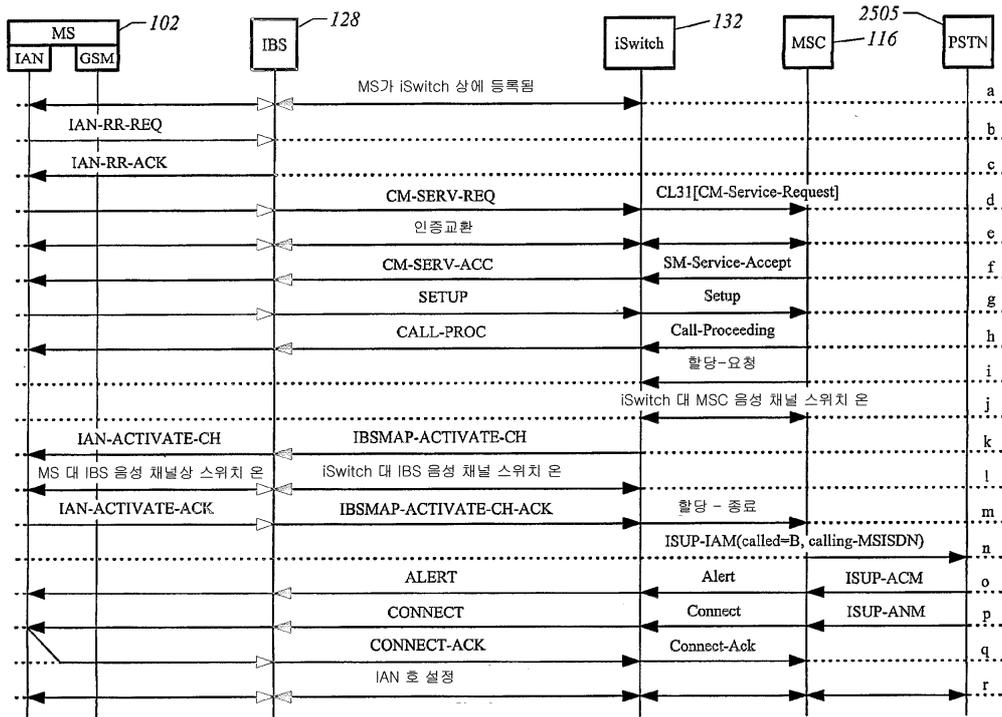
도면23



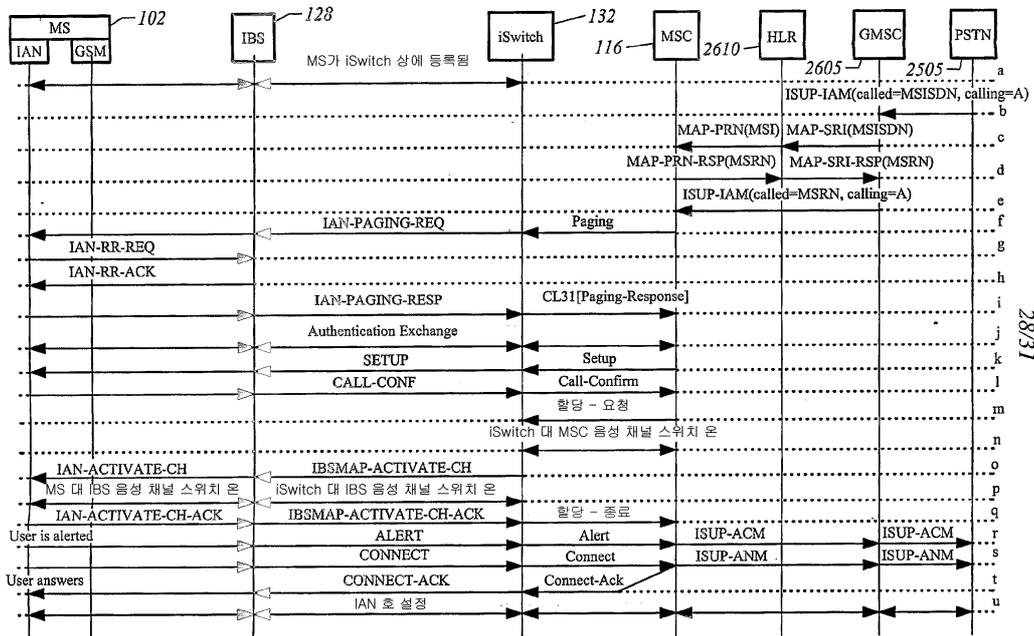
도면24



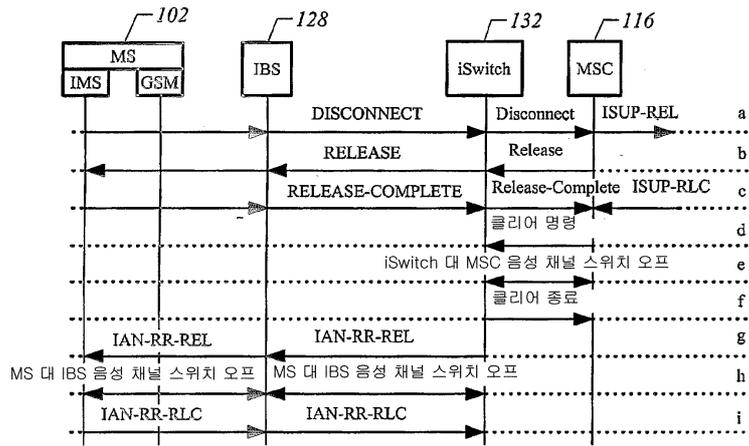
도면25



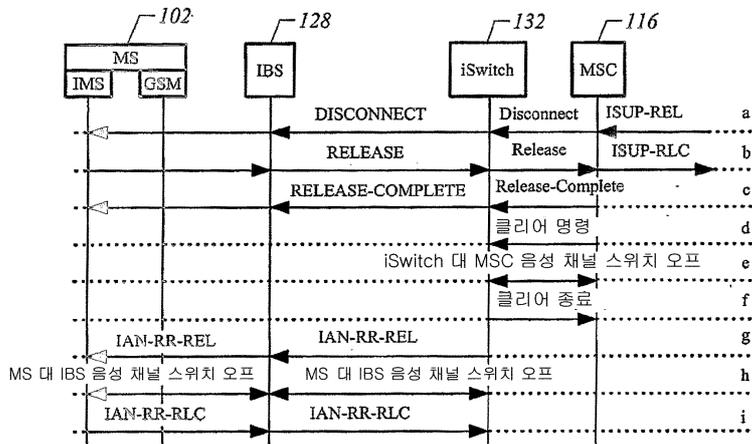
도면26



도면27



도면28



도면29

