



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04Q 7/30 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년12월19일
		(11) 등록번호	10-0466552
		(24) 등록일자	2005년01월06일
(21) 출원번호	10-1998-0702194	(65) 공개번호	10-1999-0063727
(22) 출원일자	1998년03월25일	(43) 공개일자	1999년07월26일
심사청구일자	2001년08월13일		
번역문 제출일자	1998년03월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/015381	(87) 국제공개번호	WO 1997/12491
국제출원일자	1996년09월24일	국제공개일자	1997년04월03일
(81) 지정국	<p>국내특허 : 아일랜드, 알바니아, 오스트레일리아, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 캐나다, 중국, 체코, 에스토니아, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본,</p> <p>AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 케냐,</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄,</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 오스트리아, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 영국,</p>		
(30) 우선권주장	08/533152	1995년09월25일	미국(US)
	08/534,855	1995년09월27일	미국(US)
(73) 특허권자	<p>시러스 로직, 인코포레이티드</p> <p>미국, 94538-6419 캘리포니아, 프레몬트, 엠/에스 521, 웨스트 워렌 애비뉴 3100</p>		
(72) 발명자	<p>하딘 칼 토마스</p> <p>미국, 캘리포니아 92024, 엔시니타스, 허메스 스트리트 1045</p> <p>페트라노비치 제임스 이.</p> <p>미국, 캘리포니아 92024, 엔시니타스, 엔시니타스 볼르바드 #에프 219,1190</p> <p>발라첸드란 쿠마</p> <p>미국, 노스 캐롤라이나 27511, 캐리, 라벤스톤 드라이브 302</p> <p>화이트 앤드류</p> <p>캐나다, 브리티시 콜롬비아 브릭스더블유 원제이나인, 밴쿠버, 웨스트튼쓰 애비뉴 #310-1432</p>		
(74) 대리인	<p>문경진</p> <p>조현석</p>		

심사관 : 권순근

전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 무선통신시스템에서기지국또는무선가입자지국을동작시키거나통신하도록하는방법및관련장치

(57) 요약

순방향 에러 정정(FEC) 블록(69)을 디코딩하는 동작을 제거함으로써, 셀룰러 디지털 패킷 데이터(CDPD) 시스템에서 동작하는 무선 가입자 지국 내의 에너지 소비가 감소된다. FEC 블록의 디코딩은, 모든 다른 TEI 메시지(62)로부터 최소 해밍 거리를 갖는 시작하는 또한 종료되는 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지를 사용하여, 제거될 수 있다. FEC 블록을 디코딩할 필요가 있을 때를 결정하기 위하여, 베이스 에러 레이트(BER)가 측정된다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국들 사이에서 통신하는 방법에 있어서, 상기 기지국은 상기 복수의 가입자 지국들 중 각각의 가입자 지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI: Temporary Equipment Identifier) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하며, 상기 메시지 블록들은 복수의 순방향 에러 정정(FEC: Forward Error Correction) 비트들을 포함하는데, 이 FEC 비트들은 상기 복수의 무선 가입자 지국들에 의해 디코딩됨으로써 상기 복수의 TEI 메시지들이 에러없이 수신되었음을 보장하는, 기지국과 복수의 무선 가입자 지국들 사이에서 통신하는 방법으로서,

(a) 상기 복수의 TEI 메시지들을 하나의 연속적인 그룹으로 배열하는 단계와;

(b) 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 개시시키고, 제 2 고유TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 종료시키는 단계로서, 여기서 상기 고유TEI 메시지들이 모든 다른 TEI 메시지들과는 적어도 6개의 문자만큼 다름으로써 상기 복수의 FEC 비트의 디코딩 필요성을 제거하는, 상기 TEI 메시지 그룹의 개시와 종료 단계를

포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국사이에서의 통신 방법.

청구항 2.

무선 가입자 지국에서의 전력 소비를 제한하도록 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 메시지 블록들의 통신 스트림을 복수의 무선 가입자 지국에 송신하기 위한 적어도 하나의 기지국을 포함하는, 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법으로서,

(a) TEI 메시지 블록들을 위하여 상기 통신 스트림을 모니터링하는 단계로서, 상기 TEI 메시지 블록들은 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들 및 복수의 순방향 에러 정정(FEC) 비트들을 포함하는, 상기 통신 스트림을 모니터링하는 단계와;

(b) 상기 통신 스트림의 수신된 비트들과 상기 통신 스트림의 알려져 있는 비트들을 비교함으로써 베이스 에러 레이트(BER: base error rate)를 결정하는 단계로서, 여기서 상기 BER은 TEI 오버헤드 메시지들의 수신된 비트들과 상기 TEI 오버헤드 메시지들의 알려져 있는 비트들을 비교함으로써 결정되는, BER을 결정하는 단계; 및

(c) 상기 BER이 미리 결정된 레벨 이상일 때만 상기 FEC 비트를 디코딩하는 단계를

포함하는, 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 특정 셀 내에 위치하는 상기 복수의 무선 가입자 지국들 중 모든 무선 가입자 지국들에게 TEI들을 할당하는 단계를 더 포함하는데, 여기서 상기 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들은 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들은 무작위적으로 할당되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서:

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른지 여부를 체크하는 단계; 및

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들 중 적어도 하나에 대하여 TEI를 재할당함으로써, 해당 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다르게 하는, 재할당 단계를

더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 6.

제 3 항에 있어서:

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른지 여부를 체크하는 단계; 및

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들 중 적어도 하나에 대하여 TEI를 무작위적으로 재할당함으로써, 해당 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다르게 되도록 하는, 재할당 단계를

더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI는 무작위적으로 할당되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 8.

무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국들 사이에서 통신하는 방법으로서, 상기 기지국은 상기 복수의 가입자 지국들 중 각각의 가입자지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블

록들의 스트림을 제어하며, 상기 메시지 블록들은 복수의 순방향 에러 정정(FEC) 비트들을 포함하는데, 이 FEC 비트들은 상기 복수의 무선 가입자 지국들에 의해 디코딩됨으로써 상기 복수의 TEI 메시지들이 에러없이 수신되었음을 보장하는, 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서 통신하는 방법에 있어서:

- (a) 상기 복수의 TEI 메시지들을 하나의 연속적인 그룹으로 배열하는 단계와;
- (b) 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 개시시키고, 제 2 고유TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 종료시키는 단계로서, 여기서 상기 고유TEI 메시지가 모든 다른 TEI 메시지들과는 적어도 6개의 문자만큼 다른, 상기 TEI 메시지 그룹의 개시와 종료 단계와;
- (c) 상기 일시적인 장치 확인자(TEI)를 위하여 통신 스트림을 모니터링하는 단계와;
- (d) 베이스 에러 레이트(BER)를 결정하는 단계; 및
- (e) 상기 BER이 미리 결정된 레벨 이상인 경우에만 상기 FEC 비트들을 디코딩하는 단계를

포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국사이에서의 통신 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서, 상기 (d) 단계에서 BER은 통신 스트림의 알려져 있는 비트들을 상기 통신 스트림의 수신된 비트들과 비교함으로써 결정되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서, 상기 (d) 단계에서 BER은 TEI 오버헤드 메시지들의 알려져 있는 비트들을 상기 TEI 오버헤드 메시지들의 수신된 비트들과 비교함으로써 결정되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서, 특정 셀 내에 위치하는 상기 복수의 무선 가입자 지국들 중 모든 무선 가입자 지국들에게 TEI들을 할당하는 단계를 더 포함하는데, 여기서 상기 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들은 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서, 상기 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들은 무작위적으로 할당되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서:

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른지 여부를 체크하는 단계; 및

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들 중 적어도 하나에 대하여 TEI를 재할당함으로써, 해당 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다르게 되도록 하는, 재할당 단계를

더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 14.

제 11 항에 있어서:

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른지 여부를 체크하는 단계; 및

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들 중 적어도 하나에 대하여 TEI를 무작위적으로 재할당함으로써, 해당 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다르게 하는, 재할당 단계를

더 포함하는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI는 무작위적으로 할당되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 (d) 단계에서 BER은 통신 스트림의 알려져 있는 비트들을 상기 통신 스트림의 수신된 비트들과 비교함으로써 결정되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서, 상기 (d) 단계에서 BER은 TEI 오버헤드 메시지들의 알려져 있는 비트들을 상기 TEI 오버헤드 메시지들의 수신된 비트들과 비교함으로써 결정되는, 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이에서의 통신 방법.

청구항 18.

복수의 가입자 지국들 중 각각의 가입자 지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기지국으로서 :

(a) 상기 복수의 TEI 메시지들을 하나의 연속적인 그룹으로 배열하기 위한, 그리고 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 개시시키고 제 2 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 종료시키기 위한, 전송 제어 메커니즘으로서, 여기서 상기 고유 TEI 메시지가 모든 다른 TEI 메시지들과는 적어도 6개의 문자만큼 다름으로써 상기 복수의 FEC 비트의 디코딩 필요성을 제거할 수 있는, 전송제어 메커니즘을

포함하는, 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기지국.

청구항 19.

무선 가입자 지국으로서 :

(a) TEI 메시지 블록들을 위하여 통신 스트림을 모니터링하는 모니터로서, 상기 TEI 메시지 블록들은 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들 및 복수의 순방향에러 정정(FEC) 비트들을 포함하는, 통신 스트림을 모니터링하기 위한 모니터와;

(b) 베이스 에러 레이트(BER: base error rate)가 미리 결정된 레벨 이상인지를 결정하기 위한 에러 레이트 검출기; 및

(c) 상기 BER이 미리 결정된 레벨 이상일 때만 상기 FEC 비트를 디코딩하기위한 디코더를

포함하며, 여기서 상기 BER은 TEI 오버헤드 메시지의 알려져 있는 비트들과 상기 TEI 오버헤드 메시지의 수신된 비트들을 비교함으로써 결정되는, 무선 가입자지국.

청구항 20.

제 18 항에 있어서, 상기 전송 제어 메커니즘은 특정 셀 내에 위치하는 상기복수의 무선 가입자 지국들 중 모든 무선 가입자 지국들에게 TEI들을 할당하는데,여기서 상기 셀 내의 각각의 무선 가입자 지국들을 위한 TEI는 해당 셀 내의 임의의 다른 무선 가입자 지국의 TEI와 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른, 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기지국.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들은 무작위적으로 할당되는, 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기지국.

청구항 22.

제 20 항에 있어서, 상기 전송 제어 메커니즘은:

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다른지 여부를 체크하도록 구성되며; 및

특정 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들 중 적어도 하나에 대하여 TEI를 재할당함으로써, 해당 셀 내의 모든 무선 가입자 지국들을 위한 상기 TEI들이 적어도 6개의 문자만큼 서로 다르게 되도록 구성되는,

복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기지국.

청구항 23.

하나의 기지국을 가지는 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법으로서, 상기 기지국은 복수의 상기 가입자 지국들 중 각각의 가입자 지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하며, 상기 메시지 블록들은 순방향 에러 정정(FEC) 비트들을 포함하는데, 이 FEC 비트들은 상기 복수의 무선 가입자 지국들에 의해 디코딩됨으로써 상기 복수의 TEI 메시지들이 에러없이 수신되었음을 보장하는, 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법에 있어서:

(a) TEI 메시지 블록들을 위하여 상기 통신 스트림을 모니터링하는 단계와;

(b) TEI 오버헤드 메시지의 알려져 있는 비트들과 상기 TEI 오버헤드 메시지의 수신된 비트들을 비교함으로써, 베이스 에러 레이트(BER: base error rate)를 결정하는 단계; 및

(c) 상기 BER이 미리 결정된 레벨 이상일 때만 상기 FEC 비트를 디코딩하는단계를

포함하는, 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법.

청구항 24.

제 23항에 있어서, 상기 (b) 단계에서 BER은 통신 스트림에 포함된 알려져있는 비트들을 상기 통신 스트림으로부터 수신된 비트들과 비교함으로써 결정되는, 무선 통신 시스템 내의 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법.

청구항 25.

통신 시스템으로서:

(a) 적어도 하나의 무선 가입자 지국으로서:

(1) 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지 블록들을 위하여 통신 스트림을 모니터링하는 모니터로서, 상기 TEI 메시지 블록들은 TEI 메시지들 및 복수의 순방향 에러 정정(FEC) 비트들을 포함하는, 통신 스트림을 모니터링하기 위한 모니터와;

(2) 베이스 에러 레이트(BER)를 결정하기 위한 에러 레이트 검출기; 및

(3) 상기 BER이 미리 결정된 레벨 이상일 때만 상기 FEC 비트를 디코딩하기 위한 디코더를

포함하는, 무선 가입자 지국, 및

(b) 복수의 가입자 지국들 중 각각의 가입자 지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하는 기 지국으로서:

(1) 상기 복수의 TEI 메시지들을 하나의 연속적인 그룹으로 배열하기 위한, 그리고 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 개시시키고 제 2 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 종료시키기 위한, 전송 제어 메커니즘으로서, 여기서 상기 고유 TEI 메시지가 모든 다른 TEI 메시지들과는 적어도 6개의 문자만큼 다름으로써 상기 복수의 FEC 비트의 디코딩 필요성을 제거할 수 있는, 전송 제어 메커니즘을

포함하는, 기지국을

포함하는, 통신시스템.

청구항 26.

메모리 매체로서, 상기 메모리 매체는 기지국을 제어하기 위한 프로그램을 저장하고 있는데, 여기서 상기 기지국은 복수의 가입자 지국들 중 각각의 가입자 지국에 대응하는 복수의 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하는 메시지 블록들의 스트림을 제어하며, 상기 프로그램은 상기 복수의 TEI 메시지들을 하나의 연속적인 그룹으로 배열하기 위한 지령들과, 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 개시시키고 제 2 고유 TEI 메시지로 상기 TEI 메시지들의 그룹을 종료시키기 위한 지령들을 포함하는데, 여기서 상기 고유 TEI 메시지가 모든 다른 TEI 메시지들과는 적어도 6개의 문자만큼 다름으로써 복수의 FEC 비트의 디코딩 필요성을 제거할 수 있는, 기지국을 제어하기 위한 프로그램을 저장하고 있는 메모리 매체.

청구항 27.

무선 가입자 지국들에게 통신하기 위한 기지국들과, 상기 기지국의 동작을 관리하기 위한 제어기를 가지는 무선 통신 시스템에서 제어 메시지 전송을 예상하는 방법으로서,

- (a) 제 1 타이밍 데이터로 상기 기지국들을 프로그래밍하는 단계와;
- (b) 상기 제어기로부터의 제 2 타이밍 데이터를 상기 기지국들에게 전송하는 단계와;
- (c) 상기 기지국들로부터 상기 무선 가입자 지국들로, 상기 제 1 및 제 2 타이밍 데이터를 방송하는 단계; 및
- (d) 상기 제 2 타이밍 데이터에 의해 특정된 외부 소스로부터 제 3 타이밍 데이터를 상기 무선 가입자 지국들에 의해 획득하고, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 타이밍 데이터를 사용하여, 상기 제어 메시지들이 상기 무선 가입자 지국들에게 방송되어질 때를 예측하는 단계를 포함하며,

여기서 상기 무선 통신 시스템은 셀룰러 디지털 패킷 데이터(CDPD: Cellular Digital Packet Data) 시스템을

포함하고, 여기서 상기 제 1 타이밍 데이터는 통신 메시지 흐름의 일부의 세그먼트 길이 및 상기 세그먼트 내의 기준 프레임 기준을 기준으로 하는 상기 제어 메시지들의 위치를 포함하고,

여기서 제어 메시지 프레임들은 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지들을 포함하고, 및

여기서 상기 제어 메시지 프레임들은 채널 구성 메시지들, 채널 액세스 파라미터들, 셀 구성 메시지들, 스위치 채널 메시지들 및 대안적인 서비스 제공자들 메시지를 포함하는,

무선 통신 시스템에서 제어 메시지 전송을 예상하는 방법

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 TEI 메시지들은 상기 각각의 세그먼트 내의 상기 기준 프레임에 바로 후속하여 배열되는, 무선 통신 시스템에서 제어 메시지 전송을 예상하는 방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 다른 제어 메시지들은 상기 각각의 세그먼트 내의 상기 TEI 메시지들에 바로 후속하여 배열되는, 무선 통신 시스템에서 제어 메시지 전송을 예상하는 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신 장치에 관한 것이다. 더 상세하게는, 본 발명은, 배터리로 전원 공급되는 무선 가입자국의 전력 소모를 제한하고, 배터리의 수명을 연장하기 위하여, 무선 가입자국의 스캔 동작을 제어하는 것에 관한 것이다.

배경기술

"진보된 이동 전화 서비스"(Advanced Mobile Phone Service : AMPS)로 불리는 이동 무선 듀플렉스 음성 전송을 위한 현대의 아날로그 셀룰러(cellular) 시스템은, 800 내지 900 MHz의 FCC 할당 반송파 주파수 범위를 사용한다. 자동차-장착 셀룰러 유닛은 음성 신호를 1 와트까지의 전력으로 주어진 셀 내의 셀룰러 기지국에 송신한다. 배터리로 전원 공급되는 휴대형 셀룰러 유닛은 음성 신호를 1/4 와트까지의 송신 전력을 사용하여 주어진 셀 내의 셀룰러 기지국에 송신한다.

AMPS 시스템은 처음엔 인간의 아날로그 음성을 통신하기 위해 설계되었다. AMPS는 한 채널의 주어진 대역폭 내에서 가능한 한 많은 아날로그 음성 신호를 전달하기 위해 최적화되었다. 낮은 전력의 이동 유닛, FM 변조 및 높은 반송파 주파수 범위(800 MHz - 900 MHz)를 사용하는 셀룰러 전화의 이동은, 기지국의 셀룰러 장치를 통해, 사용자가 현재의 셀 영역 밖으로 이동함에 따라 다음 셀로 핸드오프(hand off)되는 사용자 신호를 통해 달성된다. 이러한 셀룰러 핸드오프는 송신

또는 수신에서 일시적인 분실을 야기할 수 있다. 신호 분실이 발생할 때 사용자가 이를 알 수 있고, 음성 정보는 재송신될 수 있기 때문에, 음성 신호의 일시적인 분실은 중요하지 않는 반면, 디지털 데이터의 송신의 경우, 일시적일지라도 신호 분실은 특정 문제를 야기한다. 음성 신호 송신에 있어서 분실의 다른 원인은 신호 강도의 하락, 반향, 레일리 페이딩(Rayleigh fading) 및 셀룰러 난청 지역(dead spot)이 있다.

휴대용 컴퓨터의 사용에 따라 자연적으로 원격 위치로부터 디지털 데이터의 무선 송신을 수행하고자 하는 욕구가 발생하였다. 현재, AMPS 음성 셀룰러 시스템은, AMPS 반송파 채널을 통해 회로-스위칭형 셀룰러 데이터의 형태로 디지털 데이터를 송신하는데 사용되고 있다. 미처리(베이스밴드) 디지털 데이터는, 아날로그 AMPS 시스템을 통해 송신되고 수신될 수 있도록, 변환되어야만 한다. 데이터 송신을 위한 AMPS 시스템의 하나의 단점은, 좁은 채널 대역폭과 송신 에러가 디지털 데이터를 송신하고 수신하기 위한 보드-레이트(baud-rate)를 제한한다는 점이다. 또한, 미처리 디지털 데이터의 분실은 AMPS 이동 셀룰러 시스템의 다른 원인(source)에 의해 야기될 수도 있다.

따라서 통합된 패키지 내에서 음성 및 데이터 신호 모두의 효율적인 무선 통신은 어렵다. 더욱이, 데이터 송신, 전자 우편 및 이중 페이징(duplex paging)과 같은 애플리케이션과 AMPS 음성 송신 특성을 통합하는 것뿐만 아니라, 배터리로 동작하는 단일의 휴대용 무선 유니트로의 무선 팩스-모뎀과 같은 회로-스위칭형 셀룰러 데이터 인터페이스를 제공할 수 있게 하는 것은 어렵다. 이러한 것은, 공동 양수인의, 본출원의 미국 대응특허공보에서 배경 자료로서 참고문헌에 포함된 CDPD 규격(버전 1.1)에 기술된 셀룰러 디지털 패킷 데이터(Cellular Digital Packet Data : CDPD) 시스템을 사용하는 미국 특허 출원 08/117,913호(1993.9.8 출원)와 08/152,005호(1993.11.12 출원)에 개시된 시스템에 의해 부분적으로 달성되었다. CDPD 통신 시스템은, CDPD 규격(CDPD 규격은 본출원의 미국대응특허공보에서 참고문헌으로서 포함됨)의 버전 1.1의 405 편에 기술된 바와 같이, AMPS 채널에 할당된 동일한 반송파 주파수를 공유한다.

CDPD 시스템의 통상적인 베이스 유니트 또는 이동 데이터 기지국(mobile data base station : MDBS)(1)(도 1에 도시된 바와 같은)은 사용자의 무선 가입자지국과 링크를 확립하고 통신하기 위하여, AMPS 셀 내의 한 채널을 사용한다. MDBS는, 서비스 제공자에 의해 MDBS가 이용할 수 있게 되어 있는, AMPS 밖의 다른 주파수를 사용할 수 있다. 무선 가입자 지국 M-ES(2)은 가입자 통신 지국을 포함하는 휴대용 컴퓨터, 핸드셋(hand-set), 또는 또 다른 휴대용 전자 장치이다. MDBS는 무선 가입자 지국 M-ES(2)의 사용자와, 서비스 제공자의 네트워크 사이의 통신 링크로서 작용하는데, 상기 서비스 제공자의 네트워크는, 다른 무선 가입자 지국, 컴퓨터 네트워크, 또는 비-이동 즉 고정된 최종 사용자 시스템 F-ES(7, 8)에 데이터를 전달하기 위한, 유선 라인, 마이크로웨이브 링크, 위성 링크, AMPS 셀룰러 링크, 또는 다른 CDPD 링크{이동 데이터 중간 시스템 MD-IS(3)과 중간 시스템(4,5,6)과 같은}이다.

CDPD 네트워크는, AMPS 네트워크와 인터넷 네트워크와 같은, 현존 통신 네트워크의 확장 네트워크(extension)로서 동작하도록 설계된다. 이동 가입사의 관점에서 보면, CDPD 네트워크는 종래의 네트워크의 단순한 무선 이동 확장 네트워크이다. CDPD 네트워크는 기존 AMPS 네트워크의 송신 설비를 공유하고, AMPS 서비스와 충돌하지 않는 비-간섭적인(non-intrusive) 패킷-스위칭형 데이터 서비스를 제공한다. 실제로 있어서, CDPD 네트워크는 AMPS 네트워크에게 완전히 투명한데, 즉 AMPS 네트워크는 CDPD작용에 대해서 "알지 못한다".

CDPD 시스템은, 네트워크가 현재의 네트워크 토폴로지(topology)의 지식 및 해당 패킷 내에서 운반되는 목적지 어드레스에 개별적으로 기초하여 각 데이터 패킷을 발송하는 무연결 네트워크 서비스(connectionless network service : CLNS)를 채용한다. M-ES(2)로부터의 데이터 송신의 패킷화 특성은, 많은 CDPD 사용자로 하여금, 각자 송신할 데이터를 가질 때만 해당 채널을 액세스하고, 그렇지 않을 경우 다른 CDPD사용자에 이용가능하도록 해당 채널을 남겨두는, 하나의 공통 채널을 공유할 수 있도록 허용한다. 시스템의 다중 액세스 특성은, 주어진 한 섹터(표준 AMPS 기지국 송/수신기의 송신 범위 및 영역) 내에 오직 하나의 CDPD 지국만 설치하여, 많은 사용자에게 동시에 실질적인 CDPD 서비스를 제공하는 것을 가능케 한다.

CDPD 네트워크의 무선-링크(airlink) 인터페이스 부분은 한 세트의 셀로 구성된다. 셀은 MDBS(1)와 같은 고정된 송신 사이트(site)로부터 RF 송신 범위 내의 지리적인 경계에 의해 한정되는데, RF 송신은 M-ES(2)와 같은 이동 가입자에 의해 허용될 수 있는 레벨의 신호 강도로 수신될 수 있다. 셀을 지원하는 송신기는 셀의 중앙에 위치하여 송신이 전-방향성 안테나를 통해 이루어질 수 있거나, 또는 송신기는 셀의 에지에 위치하여 섹터로 언급되는 셀의 한 부분만을 담당하도록 방향성안테나를 통해 송신이 이루어질 수 있다. 통상적인 구성에 있어서, 몇 개의 섹터들을 위한 송신기들이 동일지점에 함께 위치한다. 한 세트의 셀들에 의해 서비스되는 영역들은 일부 겹치는 영역을 구비함으로써, 이동하는 무선 가입자 지국으로 하여금, AMPS 시스템에서의 표준 핸드오프와 대강 유사한 방법으로, 한 셀로부터 인접셀로의 스위칭에 의해 연속적인 서비스를 유지할 수 있도록 한다. 하나의 M-ES가 한 셀로부터 다른 셀로의 스위칭에 의해 연속적인 서비스를 유지할 수 있다면, 이 두 개의 셀은 인접한 것으로 간주된다. 셀 전환(cell transfer)이라 불리는 이러한 스위칭 처리는 통상의 AMPS 핸드오프 처리와는 무관하게 이루어진다.

도 1에 있어서, 무선 가입자 지국(2)과 MDBS(1)사이의 인터페이스(A)는, 표준 AMPS 주파수를 사용하는 무선 주파수 링크에 의해 구성되는 "무선 인터페이스"이다. MDBS(1)는 이동 데이터 중간 시스템(MD-IS)(3)을 통해 다른 이동 데이터 기지국에 연결된다. 많은 이동 데이터 기지국이 하나의 단일 이동 데이터 중간 시스템의 제어 하에 놓일 수 있다. 이동 데이터 중간 시스템은 도 1에서 시스템(4,5)과 같은 중간 시스템을 통해 서로 연결된다.

중간 시스템은 하나 보다 많은 수의 {중간 시스템 MD-IS(3)와 같은}서브-네트워크에 연결된 적어도 하나의 노드에 의해 구성된다. 중간 시스템은 하나의 서브-네트워크로부터 다른 서브-네트워크에 데이터를 전달하는 기본적인 역할을 갖는다. 이동 데이터 중간시스템 MD-IS(3)는, 이 MD-IS의 제어 하의 이동 데이터 기지국의 영역 내에서 각 무선 가입자 지국의 현재의 위치의 인식에 기초하여 데이터 패킷의 발송을 수행한다. MD-IS는 임의의 무선 가입자 지국의 위치를 알고 있는 유일한 네트워크 엔티티(entity)이다. 그러나, 일부 환경(CDPD 규격, 버전 1.1에 한정된 바와 같은) 하에서, 특정 이동 데이터 기지국은 특정 무선 가입자 지국의 움직임을 계속 추적할 것이다. CDPD-특정 이동 네트워크 위치 프로토콜(Mobil Network Location Protocol : MNLP)은 무선 가입자 지국에 관한 위치 정보를 교환하기 위하여 (중간 시스템을 통해) 각 MD-IS사이에서 동작된다.

전체적인 CDPD 네트워크는, 적어도 하나의 이동 데이터 중간 시스템(3)과의 인터페이스를 갖는 네트워크 관리 시스템(network management system : NMS)(10)에 의해 제어된다. 하나의 특정 프로토콜을 사용하여, 프로그래밍 지령들은 NMS(10)로부터 MD-IS(3)를 통해 적절한 조건하의 임의의 수의 이동 데이터 기지국으로 송신될 수 있다.

이러한 프로그래밍 지령은, 유용한 네트워크 데이터를 MDBS에 전달하기 위하여, 또한 채널 대기행렬(queues)을 유지하는 것과 같은 결정적인 특성과 관련된 MDBS의 동작을 구성하기 위하여, 사용될 수 있다. 또한 NMS는, M-ES 핸드-셋의 비-휴지(non-dormant) 상태 기간과 일치시키기 위한 페이징 메시지의 타이밍과 같은 다른 CDPD 시스템 특성들을 제어한다. CDPD의 한 가지 장점은, 동작 지령을 NMS(10)로부터, MD-IS(3)를 통해, 또는 CDPD 규격 버전 1.1의 402 및 403편의 MDBS구조 설명에서 약속된 바와 같이 MDBS에 직접 연결에 의해, 이동 데이터 기지국에 제공하는 능력이다.

도 2는 도 1의 CDPD 네트워크와 표준 AMPS 네트워크 사이의 비교를 도시한다. MDBS(1)는 AMPS 기지국(21)에 대한 CDPD에서의 등가 시스템이다. 둘 모두, 이동 사용자, 즉 CDPD 시스템을 위한 시스템(2, 2' 및 2'')과 AMPS 사용자를 위한 장치(22, 22' 및 22'')에 대한 링크로서 작용한다. AMPS 및 CDPD 기능은 동일한 핸드-셋 또는 최종 시스템 설비에 의해 처리될 수 있다. 또한, MDBS(1)은 이후에 매우상세하게 설명되는 바와 같이, AMPS 기지국(21)과 함께 설치되는 것이 바람직하다.

자신에 연결된 CDPD 이동 데이터 기지국을 위한 로컬 제어기로서 동작하는 MD-IS(3)는 일반적으로, 다수의 AMPS 기지국(21, 21' 및 21'')을 제어하기 위해 사용된 이동 전화 교환국(mobile telephone switch office : MTSO)(23)과 등가이다. AMPS 시스템에 있어서, MTSO(23)는 전용 지상통신선 또는 공중 회선 교환 전화망(PSTN)을 통한 통신 링크에 의해 다수의 기지국(21, 21', 21'')에 연결될 수 있다. 마찬가지로, MD-IS(3)와 이에 의해 제어되는 다수의 이동 데이터 기지국(1, 1', 1'') 사이의 연결도 동일한 방식으로 이루어진다. 그러나 AMPS 시스템에서와는 다른 신호 프로토콜(signaling protocols)이 사용된다.

AMPS와 비교해서, CDPD의 하부-구조 요구사항은 매우 적다. CDPD 기지국 설비는 현존 AMPS 기지국 셀룰러 설비를 갖춘 셀룰러 반송과 셀 사이트에서 설치되는 것이 바람직하다. CDPD 시스템의 다중 액세스 특성은, 주어진 섹터 내에서 오직 하나의 CDPD 무선 장치의 설치로, 많은 사용자에게 동시에 실질적인 CDPD 서비스 제공을 가능케 한다. 이러한 다중 액세스는, 송신할 데이터가 있을 경우에만, CDPD 채널을 액세스하는 이동 최종-시스템에 기인한다.

AMPS 기지국과 MDBS는, 동일 위치에 위치된다면(located), 동일한 RF 설비를 사용할 수 있다. 대조적으로, AMPS 시스템의 MTSO와 CDPD 시스템의 MD-IS는 RF 링크를 공유하기 위하여 함께 동일한 위치에 위치되어야만 하는 것은 아니다. AMPS 시스템에 있어서, MTSO(23)는 AMPS 기지국과 이동 지국을 PSTN(24)을 통해 다른 상대방에 연결시키는 것을 담당한다. CDPD의 중간 시스템(4)은 AMPS 시스템에 의한 PSTN의 사용에 대응한다. AMPS 시스템과 같이, CDPD 시스템은, 전화 시스템 단말기 네트워크(28)를 통해 원격 상대 또는 시스템에 호출을 완료하기 위한 공중 회선 교환 전화망 또는 다른 지상통신선 네트워크를 사용하여야만 한다. 그러나, CDPD 시스템은 PSTN을 통해 호출을 완료하기 위해 AMPS 시스템에 의해 사용되는 것과는 다른 프로토콜을 채용한다.

MDBS는, 해당 MDBS를 제어하는 MD-IS에 의해 지시되는 바에 따라, 무선-링크인터페이스를 통해 (MDBS 송신 능력까지의) 다수의 채널 스트림을 유지한다. MDBS는, 모든 무선 가입자 지국이, AMPS 통신이 CDPD 채널 상에서 검출될 때와 같이 필요할 때, 채널을 변경하도록 지시한다. 각 무선 가입자 지국의 단말기 스트림은 한번에 한 채널 스트림 상에서 운반

되는데, 상기 한 채널은 통상적으로 이동 가입자에 의해 선택되고, 양호하게 CDPD 사용을 위한 최적 채널에 관한 MDBS로부터 수신된 데이터에 기초한다. 주어진 셀에서 순방향 및 역방향 통화량(MDBS의 단말기 스트림)은 MDBS와 MD-IS 사이에서 단일의 DSO 중계선(trunk) 상에서 운반된다. DSO 중계선을 통한 MDBS와 MD-IS사이에서의 통신은 T1과 같은 표준 포맷을 따른다.

CDPD 네트워크 내에서, 디지털 데이터는 가우시안 최소 편이 키잉(Gaussian Minimum Shift keying : GMSK) 변조를 사용하여 MDBS와 M-ES 사이에서 송신된다. 기지국으로부터 무선 가입자 지국(M-ES)으로의 송신은 연속적이다. 무선 가입자 지국 M-ES로부터 MDBS로의 송신은 버스트(burst) 모드를 사용하는데, 버스트 모드에서는, 가입자 지국이 송신할 데이터를 구비하고 채널은 다른 이동 무선 가입자 지국에 의해 사용되지 않을 때만, 무선 가입자 지국 M-ES가 해당 채널을 액세스한다. 이것은 여러 이동 무선 가입자 지국이 단일의 채널을 공유할 수 있도록 하여, 데이터의 상대적으로 적은 양의 간헐적인 트랜잭션(transaction)에 의해 특징 되는 데이터 송신을 허용함으로써, 종래의 회로-스위칭형 셀룰러 모델을 통해 디지털 데이터를 송신할 때와 비교하여 연결 시간을 크게 줄일 수 있다.

현존 음성 신호 시스템의 제약 내에서 동작하기 위한 것이라는 요구에 기초하여 선택된 종래의 셀룰러 모델에서 사용되는 신호 송신 구조와는 다르게, CDPD 통신을 위해 사용된 GMSK 변조 기술은, 셀룰러 채널 내에서 매우 높은 비트 송신 레이트(bit transmission rates)와 양호한 에러 성능(error performance) 둘 모두를 얻기 위한 의도를 명백하게 가지고 선택되었다. 변조의 선택이 사전에 존재하는 신호 구조에 의해 제한되지 않는다는 사실은, CDPD 시스템으로 하여금, 종래의 셀룰러 모델에서의 비트 레이트에 비교하면, 매우 낮은 수신 신호 레벨에서 실질적으로 상당히 큰 순간적인 비트 레이트를 얻을 수 있도록 한다. 이것은, CDPD 통신 시스템이, 양호한 셀룰러 모델 성능에 대해서는 신호 품질이 부적합한 많은 영역에서, 신뢰성 있고 고속인 데이터 송신을 제공한다는 것을 의미한다. 현재, CDPD를 통해 송신되는 미처리(베이스밴드) 디지털 데이터는 전자 우편 메시지, 디지털 팩스 데이터, 또는 마치 현재 근거리 통신망에 연결된 것처럼 파일이 송신될 수 있도록 네트워크 연결을 나타내는 다른 디지털 데이터를 포함한다.

이동 데이터 중간 시스템 MD-IS(3)은 자신의 서비스 영역 내에 방문하는 모든 무선 가입자 지국을 위하여 패킷의 발송을 처리한다. 두 가지 서비스가 MD-IS에 의해 수행되는데, 이는 특정 서비스 위치 내에서 현재 등록된 각 M-ES의 정보 베이스를 유지하는 등록 서비스와, 순방향 패킷을 디캡슐레이트(decapsulate)하고 이들을 정확한 셀에 발송하는 재-어드레스(re-address) 서비스이다. 서비스하는 MD-IS는 또한 네트워크 지원 서비스 애플리케이션을 위한 인증, 허가 및 요금 계산 서비스 등을 관리한다.

CDPD 통신 시스템은 셀룰러 음성 채널의 집단(pool)으로부터 예비되어 있고, CDPD 사용을 위해 예약된 전용 채널 세트에 동작할 수 있다. 대안적인 시스템에서, 보다 더 통상적인 동작 모드에 있어서, CDPD통신 시스템은 AMPS 통신에 의해 사용될 수도 있는 채널 상의 휴지 시간(idle time)을 사용할 수 있다. 이러한 두번째 경우에 있어서, 이동 데이터 기지국은, 어떤 채널이 이용가능한 지를 결정하고 CDPD 통신을 위해 현재 사용되는 채널 상의 음성 통화 개시를 검출하기 위하여, "RF 탐색(RF sniffing)"을 수행할 수 있다. AMPS 셀룰러 유니트가 CDPD 통신에 의해 점유된 채널 상에서 송신을 시작한다면, CDPD 유니트는 그 채널 상의 송신을 중단하고, 다른 이용가능한 채널로 전환 {채널 호핑(channel hopping)으로 지칭되는 처리}하거나, 또는 이용가능한 채널이 없다면, CDPD 사용을 위해 채널이 이용가능할 때까지 송신을 중단한다.

비록 CDPD 시스템이 현존 AMPS무선 주파수 채널을 공유한다 할지라도, AMPS 호출에 제 1의 우선권이 주어지고, 이들은 CDPD에 의해 사용되고 있는 어떠한 채널의 사용도 항상 선취할 수 있다. 그러나, 셀룰러 서비스 제공자는 하나 또는 그 이상의 채널을 CDPD 사용에 전담하도록 선택할 수 있다. 이러한 경우, AMPS 호출은 CDPD 사용을 위해 전담된 채널을 선취하려고는 결코 시도하지 않을 것이다.

정상 동작에 있어서, MDBS는 AMPS통신을 위해 사용될 채널을 피하기 위하여 채널 호핑을 수행하려 한다. 이를 수행하기 위하여, MDBS는 AMPS 채널들에 대한 모니터 동작을 수행하고, 셀에서 CDPD 사용을 위해 이용가능한 각 채널에 대한 상태(음성에 의해 점유되거나 또는 미사용된)의 목록을 유지한다. MDBS는 기준들의 조합(CDPD 표준에 지정되지 않은)에 기초하여 상기 목록의 미사용 채널들 중에서 CDPD 사용을 위해 하나의 채널을 선택한다. 이 기준들에는, 가까운 장래에 음성 시스템에 의해 채널이 요구될 가능성과, 채널 상에 존재하는 간섭량, CDPD 통신이 다른 셀 또는 다른 섹터에서의 다른 음성 사용자에게 야기할 것 같은 간섭량, 및 다른 요인들과 같은 고려사항이 포함될 수 있다. MDBS는 CDPD 사용을 위해 이용가능한 모든 채널의 목록(음성 통신에 의해 현재 점유되는 지 아닌지 간에)을 무선 가입자 지국들에게 송신한다. 만약 MDBS가 다른 채널이 보다 더 적합하다고 결정한다면, MDBS는 채널이 AMPS 통신에 의해 선취되기 전에 채널 호핑을 실행할 수 있다. 이러한 경우, MDBS는, 선택된 특정 채널로 변경하도록 지령하는 메시지를 무선 가입자 지국에 전달하며, 그후 MDBS는 호핑을 실행한다. 이러한 종류의 호핑은, 무선 가입자 지국이 다음 채널을 꼭 검색할 필요는 없기 때문에, 계획되지 않은 호핑보다 보다 더 순서적이고 효율적이다.

만약 현재의 CDPD 채널이 AMPS 통신에 의해 선취된다면, MDBS는 AMPS 통신에 의해 사용되지 않은 채널들 중에서 다른 채널을 선택하고, 무선 가입자 지국에 통보 없이 즉시 이 채널로 건너뛰다(계획되지 않은 호핑). 그후, 무선 가입자 지국은 CDPD 신호가 더 이상 현재 채널 상에 존재하지 않는다고 결정하고, 목록 내의 다른 채널을 검색하여 CDPD통신이 호핑한 채널(존재한다면)을 결정한다.

CDPD 시스템은, 현존 AMPS 시스템과 쉽게 인터페이스하는 능력과, 상기 AMPS 시스템과 일부 프론트-엔드(front-end)의 설비를 공유하는 능력을 구비한다. 이러한 능력을 이용하기 위하여, MDBS는 현존 AMPS 기지국과 물리적으로 인터페이스하는 능력을 구비하여야만 한다. 결과적으로, MDBS는 작아야 하고, 간섭적이지 않아야 하며(non-obtrusive), 또한 현존 AMPS 설비를 중단함이 없이 쉽게 액세스 가능해야 한다. MDBS는, AMPS 시스템과 통상적으로 공유된 MDBS 밖의 설비에 쉽게 연결될 수 있도록, 구성되어야만 한다. AMPS 기지국에 존재하는 이러한 외부 설비는, 안테나 시스템, RF 전력 증폭기(특히, 현존 AMPS와 공유될 수 있는 선형 증폭기), RF 멀티커플러(multicouplers), 전력 스플리터(splitters), 듀플렉서, 및 선택 장치를 포함한다. MDBS는 AMPS 기지국의 환경을 공유하기 때문에, MDBS는 환경의 제어 및 유지보수와 같은 지원 시스템에 대해 실질적으로 추가적인 부하를 구성하지 않아야 한다. 따라서, MDBS는, 해당 셀 사이트에서 필요한 MDBS 기능을 수행하는데 필요한 요소들만을 구성하는, 간결하고 순응성 있는 것이어야 한다.

도 3은 휴대형 통신 단말기 핸드셋(100)의 블록도이다. 대부분의 점에서, 이러한 휴대형 통신 단말기는, 적어도 하나의 무선 주파수 송/수신기를 갖는 무선 주파수 모듈(102)을 구비하는 종래의 휴대형 무선 전화 핸드셋과 유사하다. 무선 주파수 송/수신기는, AMPS 데이터(회로 스위칭형 셀룰러 데이터) 통신, AMPS 음성 통신 및 CDPD 통신과 같은, 휴대형 단말기에 의해 처리되는 다양한 형태의 신호의 수신 및 송신 모두를 위해 주 안테나(104)를 사용한다. 다이버시티(diversity) 안테나(106)는 특정한 불리한 조건하에서 수신을 유지하기 위한 예비용(backup)으로 사용된다. 전화형 핸드셋(112)은 AMPS 음성 통신을 쉽게 하기 위하여 사용된다.

또한 휴대형 단말기는, 무선 제어 프로세서(108)에 연결된 디지털-아날로그엑세스 인터페이스(DAA)를 통해 로컬 공중 회선 교환 전화망(PSTN)에 패치될 수 있다. 이러한 프로세서는 제어 프로세서 및 모뎀(109)과 함께, 호출 셋업(setup), 고-레벨 프로토콜, 저-레벨 프로토콜, 전력 조정, 모뎀 동작 및 데이터 전달을 포함하는 휴대형 단말기의 다양한 제어 기능을 외부 호스트 컴퓨터와 공유한다. 가입자의 사용을 쉽게 하기 위하여, 호스트 컴퓨터는 개인용 컴퓨터(PC) 또는 개인용 디지털 보조기기(personal digital assistant : PDA) 또는 다른 전자 장치가 될 수 있다. 휴대형 단말기의 연결 하드웨어는 통상적으로 PC 외부 커넥터와 함께 사용되는 표준 형태이다.

도 3에 도시된 휴대형 데이터 단말기 핸드셋과 무선 가입자 지국은, 도 4에 도시되고 미국 특허출원 제08/117,913호에 기술된 모든 동작 모드를 허용하도록 구성될 수 있다. 도 4에서 200으로 지정된 모드는 휴대형 데이터 단말기 핸드셋의 조작자 또는 프로그래머에 의한 메뉴 모드 선택을 나타낸다. 두 개 모드(AMPS 또는 CDPD) 중 어느 것이라도 핸드셋 상의 키 패드를 사용하는 조작자에 의해 선택될 수 있다. 호스트 컴퓨터에 의해 데이터가 휴대형 단말기(핸드셋)(100)에 입력되면, 선택된 모드 또는 소정의 디폴트 설정 중 어느 하나가 데이터 전달의 일부로서 선택될 수 있다.

바람직하게, 시스템은 통상적으로 저-전력의 중지 모드(sleep mode)에 놓인다. 이러한 중지 또는 정지(dormant) 모드는 최소 전력 소비를 야기한다. 통상적으로 중지 모드는, 인입되는 페이징 신호와 같은 메시지를 체크하기 위하여 매 10 내지 255 초마다 중단되곤 한다. 아무 메시지도 수신되지 않는다면, CDPD 모드는 정지 상태를 유지한다. CDPD 모드에서 데이터 전달을 시작하기 위하여, 페이징 신호의 수신, 또는 호스트 컴퓨터 또는 핸드셋 사용자로부터의 지령 수신에 의해 지시되는 바에 따라, CDPD는 활성화될 수 있다. CDPD 모드로 유지되는 장점은, 배터리가 심하게 부하를 받지 않기 때문에, 현재의 배터리 기술에 기초하여, 최대 송신 전력에서의 통화 시간은 1 시간 이상, AMPS 제어 채널을 감시하는 대기 시간은 12 시간 이상으로 될 수 있다는 점이다.

중지 모드 절차는 핸드셋을 중지 모드에 놓이게 하기 위하여 사용되는데, 이러한 중지 모드는, 데이터 링크 확립 절차(무선 가입자 지국과 이동 데이터 중간 시스템 사이의 통신) 도중에 무선 가입자 지국 M-ES에 의해 요구될 수 있는 선택적인 동작 모드로서 한정된다. 중지 모드는 무선 가입자 지국에서 전력 절약 전략을 지원하기 위해 의도된 것이다. 중지 모드의 일반적인 동작은 M-ES가 그 수신기 및 관련 회로를 디스에이블 상태로 하거나 또는 전원-다운시킬 수 있도록 한다. 이러한 모드는 CDPO동작의 주요 장점이다.

중지 모드 절차는 "다중 프레임 확립 상태"("multiple frame established state")에서 동작한다. 이러한 동작에 있어서, 파라미터 T203에 의해 하정된 시간의 한 주기 이후, 특정 무선 가입자 지국 M-ES와 MDBS 사이의 데이터 링크 연결 상에서 어떠한 프레임도 교환되지 않는다면, 데이터 링크 연결은 핸드셋을 위한 일시적인 장치 확인자(Temporary Equipment Identifier : TEI) 중지 상태에 놓일 수 있다. 이러한 상태에 있는 동안, 전체적인 네트워크는 상기 M-ES를 위

해 정해진 정보의 송신을 시도하지 않는다. 중지 모드로 들어간 후, 새로운 프레임이 존재하게 되어 초기 송신을 대기 중이라면, 네트워크는 주기적인 간격으로 미리 정해진 메시지를 방송할 것이다. 이러한 메시지는 TEI의 목록을 포함하는데, 이러한 TEI를 위해 채널 데이터는 계류중인 상태이다. 무선 가입자 지국은, 이들로부터의 데이터가 계류중인 지를 결정하고, 그 계류중인 데이터를 수신할 것임을 네트워크에 통지하기 위하여, 주기적인 간격으로 활성화(wake up)될 것으로 기대된다. 통상적으로 M-ES는 어느 때라도 중지 상태를 벗어날 수 있다.

파라미터 T203은, M-ES가 CDPD 중지 모드로 들어가도록 예상되기 극전에, 데이터 링크 연결 상에서 프레임이 교환됨이 없이, 허용된 최대 시간을 나타낸다. 사용자/가입자(M-ES) 측에서, 파라미터 T203의 타이밍은, 역방향 채널(M-ES로부터 MDBS로의) 상에서 임의의 형태의 데이터 링크 층 프레임의 송신 시, 시작되거나 또는 재-시작된다. 네트워크 측에서, 특정 M-ES를 위한 파라미터 T203의 타이밍은, CDPD 채널 상에서 (임의의 형태의) 데이터 링크 층 프레임의 수신 시, 시작되거나 또는 재-시작된다. 파라미터 T203의 값이 만료되면, 데이터 링크 엔터티(entity)는 TEI 중지 모드로 들어가고, 사용자측으로부터의 이러한 상태 표시를 등록할 것이다(issue). 층 관리 엔터티(entity)는, 가입자 무선 수신기 또는 회로의 다른 필수적이지 않은 부분을 디스에이블 상태로 하는 것과 같은, 전력 절약 조치를 취할 수 있다.

제 2의 파라미터 T204는, 네트워크측이 중지중인 M-ES로 계류 데이터의 TEI 통지를 방송하는 시간 간격을 나타낸다. 파라미터 T204를 위한 단일 타이밍 동작은 채널 스트림을 위해 유지된다, 즉 모든 사용자측의 관리 엔터티(entity)는, CDPD 규격의 403편 6.8.8절에 설명된 TEI 통지 절차(TEI notification procedure)를 통해, 특정 채널 스트림 T204를 발견하고 이에 동기를 맞춘다. 네트워크가 TEI 중지 상태에서 M-ES를 통지하도록 시도하는 최대 시간에서 대기행렬이 되는 프레임의 총수는 구현에 따라 다르다. 네트워크는 데이터 링크 연결을 해제하고 모든 대기행렬의 프레임을 무시하는데, TEI 중지 통지 절차는 상기 대기행렬의 프레임을 위해 중지된다. 계류중인 네트워크 송신을 TEI 중지 상태에 있는 M-ES에게 통지하기 위한 시도의 최대 횟수는 시스템 파라미터 N204로 지정된다. 네트워크는 통상적으로 파라미터 N204로서 표시된 번호에 포함된 TEI를 위한 TEI 중지 통지 절차를 중단하는데, 상기 파라미터 N204는 상기 M-ES로부터의 응답이 없이 연속적인 TEI 통지 메시지로 구성된다. 결과적으로 M-ES는 CDPD시스템에 대해 등록이 취소된다.

상술한 동작의 완전한 설명은 CDPD 규격의 403편의 6.8절에 설명되어 있다. M-ES와 MD-IS의 병렬 동작은 도 5의 흐름도에 도시되어 있다. 두 유닛 모두, M-ES에서 특정 가입자에 의해 최종 CDPD 통신이 일어났던 때를 인식한다. 이러한 점에서, M-ES와 MD-IS는 서로 동기화될 수 있다. 내부 클럭을 사용하여, 두 유닛은 단계(702)에 도시된 바와 같이, M-ES와 MD-IS 사이에 있었던 가장 최근의 CDPD 통신의 경과 시간 이후의 시간 경과를 추적한다. 따라서, CDPD규격의 상기 부분에 따른 동작에 있어서, 시간의 일정 길이(파라미터 T203) 동안 무선 링크를 통한 두 방향 중 어느 방향으로든 데이터가 전달되지 않는다면, 단계(703)에 도시된 바와 같이, M-ES는 중지 모드로 들어가고, 네트워크는 M-ES가 중지 모드중이라고 간주한다. 일단, M-ES가 중지 모드로 들어가면, 또 다른 타이밍 동작이 M-ES와 MD-IS 둘 모두에서 수행된다.

이러한 주기의 전체 길이는 이전에 설명된 파라미터 T203과 N204의 곱에 의해 한정된다. 네트워크가, 중지 모드중이라고 믿어지는 M-ES에 전달할 데이터를 갖는다면, 네트워크는 상기 M-ES를 위한 TEI를 특정 채널 스트림에 대하여 중지 중인 유닛들의 목록에 부가하는데, 상기 유닛은 이들을 위해 대기중인 데이터를 구비한다. 그러나, 네트워크는 상기 데이터를 전달하지 않을 것이다{단계(704)}. 파라미터 T204에 의해 측정된 각 시간 프레임에 대해, 네트워크는 특정 무선 가입자 지국 M-ES를 위한 TEI 표시를 전달할 것인데, 상기 표시는 상기 무선 가입자 지국을 위하여 대기중인 데이터가 존재함을 나타낸다. 따라서, 무선 가입자 지국은, 상기 무선 가입자 지국을 위해 메시지가 대기중인지의 여부를 결정하기 위하여, T204에 의해 한정된 시간 프레임 동안의 얼마 동안 CDPD 채널을 모니터링하고 있어야만 할 것이다.

대기 메시지를 구비하는 무선 가입자 지국들의 목록은, 하나의 TEI 통지 메시지 형태로 상기 채널 스트림 상에서 주기적으로 모든 지국들에게 방송된다. 이러한 통지 사이의 시간은 파라미터 T204에 의해 특정된다. 이러한 파라미터는 M-ES가 자신의 메시지를 위해 활성화되기 전에 중지 모드로 있다고 예상되는 시간의 길이를 결정한다. M-ES가 활성화될 때, M-ES는 통지 메시지를 수신할 때까지 대기한다. 상기 M-ES의 TEI가 목록 상에 존재한다면, 데이터를 수신할 준비가 되어 있음을 네트워크에 통지한다. 특정 M-ES의 TEI가 상기 목록 상에 없다면, 상기 M-ES는, 파라미터 T204에 의해 통상적으로 지정되는 다른 시간 주기 동안 중지 모드로 되돌아간다. 하나의 TEI에 대해 (파라미터 N204에 의해 지정된) 다수의 연속적인 통지가 데이터를 수신할 준비가 되어 있음을 나타내는 문제의 M-ES 없이 이루어졌다면, 단계(705)에서 도시된 바와 같이, 네트워크는 해당 M-ES가 더 이상 CDPD 시스템 상에 존재하지 않는 것으로 간주하고, 해당 M-ES로의 계류중인 데이터를 폐기한다.

특정 M-ES가 파라미터 N204와 T204의 값이 포함하고 있는 시간보다 더 긴 시간 동안 정상의 AMPS 통신을 처리한다면, 상기 M-ES를 위해 유지되고 있던 데이터는 네트워크에 의해 폐기된다. 따라서, CDPD 통신은 AMPS 통신의 정상 동작 때문에 손실된다. 따라서, 가입자 지국 M-ES가 자신의 TEI를 모니터링하기에 충분히 길게 CDPD 채널에 동조를 유지하는 것이 필요하다. 이것은 활성화 상태에서 부가적인 시간을 수반하고, 결과적으로 부가적인 배터리 소모를 수반한다.

AMPS모드 동작이 CDPD 모드 동작에 대해 우선권을 가진 것으로 인식되기 때문에, 핸드셋은 양호하게, 대부분의 시간을 AMPS 통신을 모니터링하는데 소비하고, 무선 가입자 지국을 위한 메시지의 표시를 포착하고, 등록 취소를 피하기에 충분한 시간만을 CDPD 모드에서 소비한다. 무선 가입자 지국 M-ES를 동작시키는 하나의 모드는, CDPD 네트워크를 폴링(poll)하기 위해 주기적으로 이탈하면서, AMPS 제어 채널을 모니터링하는 AMPS 모드에 잔류하는 것을 포함한다. AMPS 모드로부터 이탈할때, 무선 가입자 지국 M-ES는, 응답을 불러내고, 상기 무선 가입자 지국에 송신을 위해 CDPD 네트워크 상에서 대기중인 데이터가 존재하는지의 여부를 결정하도록, CDPD 네트워크에 폴링 신호를 전달한다. CDPD 네트워크로부터 답신 메시지를 위한 응답 이후의 적절한 양의 시간(주로 T203) 동안 청취한 후, 무선 가입자 지국은 모드를 전환하고, AMPS 채널에 동조를 다시 맞춘다. 양호하게, 이러한 전환은, 무선가입자 지국이 CDPD 모드에 있는 동안 누락되었을 해당 AMPS 페이징 데이터의 임의의 재-송신 이전에 발생한다.

상술한 동작의 자연적인 결과로, 상술한 메시지를 수신하기 위해 무선 가입자 지국은 상대적으로 고-전력 상태로 유지되는 것이 요구된다. 결과적으로, 무선 가입자 지국에서의 전력 소모는 상당히 높고, 배터리 수명은 짧아진다. 이것은 무선 가입자 지국의 동작에서 결정적인 요소이다.

이러한 단점을 해결하기 위하여, 무선 가입자 지국이, 일시적인 장치 확인자(TEI)를 청취하는 시간, 또는 무선 가입자 지국의 동작을 제어하기 위하여 MD-IS 또는 MDBS로부터 송신된 임의의 다른 제어 메시지를 청취하는 시간을 최소화하는 것이 필요하다.

TEI 메시지를 수신하기 위해 무선 가입자 지국이 고-전력 상태로 유지되어야만 하는 시간에 기여하는 하나의 중요할 요인은, TEI 신호가 발송되는 시간에 대한(무선 가입자 지국 쪽에서의) 예측 가능성의 부족이다. 결과적으로, 무선 가입자 지국은 TEI 신호의 송신을 대기하기 위하여 긴 통신 사이클 동안 시간과 전력을 소비하여야만 한다. 이것은 다른 필요 제어 신호에 대해서도 마찬가지이다. 셀룰러 디지털 패킷 데이터 규격 버전 1.1의 403편에 기술된 바와 같이, TEI 신호의 타이밍은 이동 데이터 링크 프로토콜(MDLP) 층에서 규칙적이고 예측 가능하지만, 이러한 예측 가능성은 셀룰러 디지털 패킷 데이터 규격의 402편에 기술된 매체 액세스제어(Medium Access Control : MAC) 층에는 적용되지 않는다. MDBS와 무선 가입자지국 사이의 타이밍을 궁극적으로 제어하는 것은 MAC 층이기 때문에, 이것은 결정적이다.

이러한 불확실성에 기여하는 요인들에는,

- (i) 처리 소자를 통한 전달 지연과,
- (ii) 귀송 네트워크(backhaul network) 상의 대기행렬 지연(기록 지연)과,
- (iii) 기지국에서의 대기행렬 지연이 포함된다.

비록 이들 요인들이 직접 평가될 수는 없지만, CDPD 시스템에서의 운용 경험에 의하면 이들 지연은 ± 3 초 가량의 불확실성을 생성하는 것으로 나타난다. 결과적으로, 무선 가입자 지국은, 메시지 유동 시간의 대략 60 블록 즉 프레임(각 블록은 대략50 밀리초)과 함께 TEI 통지가 일단 출현하면 적절한 처리하기 위해 필요한 추가의 세 블록의 시간 동안, 활성화되어야만 한다. 이것은 어떠한 무선 장치의 동작에서라도 상당한 양의 시간이고, 한 번 출현하면 적절한 TEI 통지를 처리하는데 오직 세 프레임만이 필요하다는 사실의 측면에서 보면 특히 긴 시간이다. 이와 같이 종래의 동작은 고-전력 활성화 모드에서 실제 필요한 것보다 대략 2100%(63/3회 \times 100) 이상의 시간을 필요로 한다.

종래의 CDPD 시스템 사용에 있어서 또 다른 문제점은, TEI 메시지가 아닌 제어 메시지를 수신하기 위하여 무선 가입자 지국에 의한 부가적인 모니터링이 필요하다는 점이다. 이들 제어 메시지는:

- (i) 셀 전환을 수행하기 위해 필요한 이웃 셀에서 사용되는 채널에 의한 정보를 제공하는 채널 구성 메시지와;
- (ii) 타이밍 정보, MAC 층의 제어를 위한 파라미터, 및 가입자에 의한 채널사용에 대한 그 밖의 확인 파라미터를 제공하는 채널 확인 메시지와;

(iii) 채널 액세스 파라미터와;

(iv) 가입자가 다른 채널로 전환하도록 제어하는데 사용되는 전환 채널 메시지와;

(v) 이용가능할 수 있는 다른 서비스 제공자를 가입자에게 알려주는 대체 서비스 공급자 메시지를 포함한다.

통상적으로, 이들 메시지는 준-규칙적인 간격으로 분산되고, MDLP 레벨에서 대기행렬 지연 문제를 겪는다. 또한, MDBS에서도 내부 전달 지연이 존재한다. 무선 가입자 지국을 위한 부가적인 모니터링 시간이 필요한데, 그 이유는 이동 무선 가입자 지국이 새로운 셀로 들어갈 때, 네트워크에 대한 액세스를 얻기 위하여 이들 메시지가 필요하기 때문이다. 따라서, 무선 가입자 지국은, 상술한 제어 메시지 모두를 수신할 때까지, 연속적으로 청취하여야만 한다. 통상적으로 요구되는 시간의 양은 대략 5 내지 10 초이다. 따라서, 이들 제어 메시지를 모니터링하는데 소요되는 시간은 제어 메시지를 수신하고 처리하는데 요구되는 시간(통상적으로 각각이 대략 50 밀리초인 수 개의 블록)보다 훨씬 크다.

무선 이동 가입자 지국에서 배터리 수명을 증가시키기 위하여는, TEI 및 다른 필요한 제어 메시지를 수신하기 위하여 무선 가입자 지국이 CDPD 채널을 모니터 해야만 하는 동안의 시간을 실질적으로 감소시켜야 할 필요가 있다. 그러나, 상술한 제어 메시지 모두가 CDPD 모드에서 무선 가입자 지국의 동작을 위해 필요하다는 점에서 주요 문제가 존재한다.

전력 소비의 부가적인 원인은 순방향 에러 정정(Forward Error Correction : FEC) 블록의 디코딩 동작에서 발견된다. 어떠한 디지털 시스템에서와 마찬가지로, CDPD 통신에서도 에러 정정은 필요하다. CDPD 채널 스트림 상에서 송신의 기본 단위는 278 비트의 고정된 길이의 에러 제어 블록이다. 순방향 채널 포매팅과 역방향 채널 포매팅의 어드레스를 지정하는 CDPD 규격의 각 절에서 상세하게 설명되는 바와 같이, 송신은, 다양한 제어 플래그와 동기 워드로 인터리브된 정수 개의 블록들을 포함하는 하나의 버스트(burst)로 구성된다.

각 블록은 도 8(CDPD 규격 버전 1.1의 402편 4.31절의 도 402-4로부터 발췌)에 도시된 바와 같이, 시스템적인 리드-솔로몬 에러 정정 코드를 사용하여 인코딩된다. 이러한 엔코딩은 갈로이스(Galois) 필드 GF(64) 상에서 생성된 하나의 (63, 47) 리드-솔로몬 코드에 기초한다. 코드 워드는 6비트 심벌에 기초한다. 정보 필드는 47개의 6비트 심벌(양방향 2비트)로 구성되고, 생성된 패리티 필드는 16개의 6비트 심벌로 구성된다. 따라서, 282 비트는 하나의 378 비트 블록으로 인코딩된다. 이러한 (63, 47) 리드-솔로몬 엔코딩은 CDPD 통신에서 순방향 채널과 역방향 채널 모두에 공통이다. 정상상의 CDPD에 있어서, 상기 FEC 블록들을 디코딩하는데는 상당한 양의 시간과 에너지가 소비된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 제 1의 장점은 CDPD 가입자 지국을 위한 전력 소비를 추가로 줄이기 위하여 제어 메시지에 대한 송신 시간을 예측하는 기능을 사용하는데 있다.

본 발명의 다른 장점은, CDPD 시스템 상에서 동작하는 무선 가입자 지국을 위한 CDPD 채널 상에서 모니터링하는 시간을 감소하는데 있다.

본 발명의 또 다른 장점은, 제어 메시지의 모니터링에서 신뢰도를 증대시키는데 있다.

본 발명의 또 다른 장점은, FEC 블록을 디코딩하는 시간과 에너지를 소비하는 것을 회피하는데 있다.

본 발명의 이들 및 다른 장점은, 무선 가입자 지국에서 전력 소모를 제한하도록, 무선 통신 시스템에서 무선 가입자 지국을 동작시키는 방법에 의해 이루어진다. 무선 통신 시스템은, 메시지 블록의 통신 스트림을 복수의 무선 가입자 지국에 송신하기 위한 적어도 하나의 기지국을 포함한다. 상기 방법은, TEI 메시지와 다수의 순방향 에러 정정(FEC) 비트를 포함하는 일시적인 장치 확인자(TEI) 메시지 블록을 위하여 통신 스트림을 모니터링하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한 베이스 에러 레이트(Base Error Rate : BER)를 결정하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 BER이 소정의 레벨 이상일 때만 FEC 비트를 디코딩하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제 2의 양상은 무선 통신 시스템에서 하나의 기지국과 복수의 무선 가입자 지국 사이의 통신하는 방법을 포함한다. 그런데 상기 기지국은, 복수의 가입자 지국 중 각각의 하나에 대응하는 복수의 TEI 메시지를 포함하는 메시지 블록들

의 스트림을 제어한다. 상기 방법은, 모든 TEI 메시지를 하나의 연속하는 그룹에 배열하는 단계와, 하나의 고유(unique) TEI 메시지로 TEI 메시지의 그룹을 시작하는 단계와, 제 2의 고유 TEI 메시지로 TEI 메시지의 그룹을 종료하는 단계를 포함한다. 고유 TEI 메시지들은 그 외의 다른 모든 TEI 메시지와 적어도 6개 문자만큼 다르다.

실시예

도 6은, 본 발명에 따라 감소된 전력 사용을 통해 증가된 배터리 수명을 용이하게 하는 메시지 블록의 배열을 도시하는 시간 흐름도이다. 대부분의 CDPD 제어기능에서와 마찬가지로, 도 6에 도시된 타이밍 배열은, CDPD 규격 버전 1.1의 403편에 설명된 이동 데이터 링크 프로토콜(MDLP)을 사용하여 MD-IS에서 생성된다. 이전에 설명한 바와 같이, MDLP 레벨에서의 조작과 시간 조정은 매체 액세스 제어(MAC) 레벨(CDPD 규격 버전 1.1의 402편에 설명된 바와 같이)에서의 변동 때문에, 허용할 수 있는 신뢰도를 얻기에는 부적절하다. 결과적으로 이하에서 설명되는 접근 방법이 이러한 결점을 극복하기 위해 사용된다.

본 발명은, 종래의 버전에서, CDPD 시스템의 양방향 페이징 변형예에 대해 적용된다. 양방향 페이징 변형예는 표준 CDPD 시스템과 필수적으로 동일하지만, 이하에서 설명되는 바와 같이 양방향 페이징을 허용하기 위한 다수의 변형예들을 갖는다. CDPD의 양방향 페이징 변형예는 표준 CDPD 시스템에 대해서와 같이 AMPS 통신과 채널을 공유할 수 있다. 그러나, 양방향 페이징 변형예는 AMPS 채널 공유에 국한되지 않고, AMPS 대역 범위 밖의 전용 채널들에 대해서 사용될 수 있다.

양방향 페이징 변형예의 동작에 있어서, 채널 확인 메시지는 가입자 지국에 의해, 이 가입자 지국이 CDPD 규격의 407편에 한정된 바와 같이 통상적으로 수행되는 등록 절차를 시작할 수 있기 전에, 획득되어야만 한다. 이것은 불확실한 양의 시간 동안 모니터링하는 가입자 지국에 의해 이루어진다. 더욱이, 가입자 지국은, 정상 CDPD 동작(특정 환경 하에서 채널 확인 메시지의 수신에 앞서 새로운 채널 상에서 송신이 일어날 수 있다할지라도)에서 이루어지는 것과 같이, 셀 전환을 종료한 후 채널 확인 메시지를 포착하여야만 한다. 가입자 지국이 MD-IS(3)(도 1)가 MDLP를 사용하여 과거의 채널 스트림 상에서 재-송신을 시작하는 것을 방지하기 위한 조치를 취할 수 있도록 하기 위하여, 이러한 포착은 제 시간에 종료되는 것이 바람직하다.

또한, 채널 확인 메시지는, 현재 기간(epoch)에 대한 기간 즉 세그먼트의 길이를 포함하기 때문에, 초기의 포착 시, 가입자 지국은 RF 네트워크와 포착되는 셀을 위한 기간 구조의 정의를 제공하기 위하여, 채널 확인 메시지를 사용하여야만 한다. 통상적으로, TEI 통지 메시지는, TEI 통지 메시지의 타이밍 전용 카운터의 만료(지정된 N210) 시, 순방향 채널 시간 슬롯의 제 1의 데이터를 운반하는 블록에서 시작하여 전송된다. 모든 셀-구성, 셀 액세스 파라미터 및 대체 확인자 메시지는, 각 TEI 통지 메시지의 송신 이후 곧바로 상술한 순서대로 송신된다. 필요하다면, 기지국{도 1에서 MDBS(1)}은, 채널 액세스 파라미터와 대체 서비스 확인자 메시지가 송신되기 전에, 다중 셀-구성 메시지를 송신할 수 있다. 전환된(switched) 채널 메시지가 요구될 때, 이 전환된 채널 메시지들은 TEI 통지 메시지 이후 곧바로 그리고 셀-구성 메시지 이전에 송신된다. TEI와 다른 제어 메시지의 이러한 배열은, 이하에서 설명되는 바와 같이, 본 발명의 한 양상을 용이하게 한다.

도 6에 도시된 타이밍 배열은 MAC 층의 대기행렬 및 타이밍에서의 변동에도 불구하고 타이밍의 신뢰도가 양호하게 되도록 한다. 이것은, MAC 층과 무선 가입자 지국이 전체적인 메시지 흐름에서 TEI와 다른 제어 메시지의 위치를 예상할 수 있도록 함으로써, 이루어진다. 이러한 예측 가능성이 발생하도록 하기 위하여, 통신메시지 흐름을 도 6에 도시된 바와 같은 다수의 세그먼트(60)로 분할하는 것이 필요하다. 각 기간은 해당 기간의 시작을 확인하는 하나의 기준 블록(61)을 갖는다. 따라서, 메시지 흐름은 60과 같은 일련의 기간들로 분할되는데, 각각은 기준 블록(61, 61', 61", ...)으로 시작한다. 양호하게 각 기간은 일정한 수의 블록들로 구성된다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 기간의 지속 간격은, 정수 개의 리드-솔로몬 블록(CDPD 규격에서 한정된 리드-솔로몬 블록)이 되어야만 한다 이러한 갯수는 통화량 레벨과 다른 시스템 요구 사항에 기초하여 CDPD 시스템 제공자에 의해 조정 될 수 있다.

통상적으로, MAC 층은 MDLP 엔터티(entity)의 메시지를 관독하지 않는다. 결과적으로, 본 발명에 따라, MAC 층은 N개의 메시지 블록의 매 기간(60)에 대하여 하나의 기준 프레임(61)을 한정한다는 것을 인식하는 표준이 성립된다. 다른 타이밍 표준이 사용될 수도 있지만, 각 기준 프레임의 위치는 광역 지구 측위 시스템(GPS)과 같은 외부 시간 표준과 일치하도록 선택된다. 두드러지게, 무선 가입자 지국은 이러한 타이밍 표준에 동조함으로써, TEI 메시지와 임의의 다른 필요 제어 메시지를 수신하기 위하여 활성 모드로 이동하고, 이후 상기 무선 가입자 지국으로 향한 TEI 메시지가 발견되지 않으면, 즉시 중지 모드로 되돌아갈 수 있다.

무선 가입자 지국에 의해 표준에 동조하기 위한 타이밍 정보는 채널 확인 메시지 프레임(66)을 통해 무선 가입자 지국으로 전달된다. 채널 확인 메시지는 진행되는(proceeding) 기준 블록의 발생에 대한 날짜시간을 포함한다. CDPD 규격 버전1.1의 402편에 설명된 바와 같이, 이러한 프레임은 타이밍 정보, MAC 층의 제어를 위한 파라미터, 및 사용중인 채널에 대한 그 외 다른 확인 파라미터를 제공한다.

TEI 메시지와, 다른 제어 메시지가 통신 흐름 내에서 발생하는 때를 정확하게 예측하기 위하여, 문제의 메시지가 기준 블록(61)을 기준으로 어디서 발생하는가를 정확하게 아는 것이 또한 필요하다. TEI 메시지(62)와, 다른 필요 제어 메시지(63)의 위치 결정은, "시작" 시(무선 가입자 지국이 먼저 CDPD 시스템에 대해 등록할 때)에 구성된 한 세트의 파라미터에 기초하여 MAC 층과 무선 가입자 지국 모두에 알려져 있다.

본 발명이 필요한 예측 가능성을 유지하도록 하기 위하여, 로컬 타이밍 표준 또는 기준은 외부 절대 시간 기준에 대해 플러스/마이너스 20 밀리초의 정확도를 유지하여야만 한다. HDBS가 로컬 시간 기준이 외부 절대 기준에 대해 플러스/마이너스 20 밀리초 내에 있음을 보장하지 못하면, 이동 데이터 기지국은 통상적으로 송신을 중단한다.

이동 데이터 기지국은 외부 절대 시간 기준으로 두 개의 소스, 즉 GPS 수신기 또는 GPS 기준에 기초한 NTP 시간 서버를 사용할 수 있다. TEI 메시지 송신의 시작을 예측하기 위하여, 기간{예, 도 6의 기간(60)}의 지속 간격과 기간의 시작 시간 모두를 알아내는 것이 필요하다. N2I2로 지정된 파라미터는 기간의 지속 간격을 한정하기 위하여 사용된다. 양호하게, N2I2의 값은 NMS에 의해 미리 한정되고 지정된다. 또한 기준 블록{예, 기준 블록(61)}의 시작 시간이기도 한, 기간의 시작 시간은, 일부 절대 시작 기준(예, Oh 1995) 이후 발생한 기간의 총 수를 계산함으로써, 기지국에 의해 결정된다. 기간의 시작 시간 및 지속 간격 둘 모두는, 가입자 지국에 의해 현재 수신되는 기간의 종단에 위치한, 채널 확인 메시지를 통해 가입자 지국에 전달된다.

양호하게, 이동 데이터 기지국과 가입자 지국은 순방향 채널 송신 윈도우와 동기를 유지하기 위하여 N2I2 카운터를 사용할 수 있다. N2I2 카운터는, 리드-솔로몬 블록 지속 간격의 8배의 단위로, 순방향 송신 윈도우의 지속 간격으로 설정된다. 순방향 채널 송신 프레임의 지속 간격은 NMS(10)(도 1)에 의해 한정되고, 이동데이터 기지국으로 통신된다. 파라미터는 이전에 설명한 바와 같이 채널 확인 메시지를 통해 가입자 지국에도 역시 통신된다. 이동 데이터 기지국 송신 윈도우가 로컬 이동 데이터 기지국 클럭에 대해 엄격한 시간 정렬을 유지하는 것이 필요하다. 그렇지 않을 경우, TEI 메시지 송신의 예측 가능성을 유지하는 것은 불가능하다.

도 7은 CDPD시스템 및 가입자 지국의 동작을 도시한다. TEI와 다른 제어 메시지 위치는, MDBS가 단계(711)에서 온라인으로 위치할 때, 이동 데이터 기지국(Mobile Data Base Station)(도 1의 MDBS(1))으로 프로그램된다. 단계(712)에서, CDPD 시스템(도 1의 MD-IS)은, TEI 통지 메시지가 전달될 정확한 간격을 전달한다. 이러한 제 2의 타이밍 데이터는 MD-IS로부터 MDBS로 전달된 TEI 메시지 내에 삽입되어 있다. 단계(713)에서, MDBS는 제 2의 타이밍 데이터를 얻기 위하여 TEI 메시지를 판독한다. 제 1 타이밍 데이터(기간 또는 세그먼트 길이와 제어 메시지 위치 데이터를 포함)를 위한 정보는, 단계(714)에서 표시한 바와 같이, 채널 확인 메시지(66) 내에 삽입되어 있다. {주목: 제 2의 타이밍 데이터는 TEI 오버헤드(overhead) 메시지 형태로 가입자 지국에 송신된다.} 이러한 데이터는 도 6의 메시지 블록 시퀀스 내에서 표시된 타이밍에 기초하여 가입자 지국들{도 1의 M-ES(2)}에 방송된다.

가입자가, 새로운 셀 내에서 동작하기 위하여 모든 필요한 제어 메시지뿐만 아니라 TEI 타이밍 데이터를 얻도록 하기 위하여, 가입자 지국은 모든 제어 메시지가 수신될 때까지 활성 모드에서 CDPD 채널을 모니터링한다{단계(720)}. 가입자 지국은 또한 이 단계에서 외부 시간 표준에 동조하고 있다. 통상적으로 이것은 대략 5내지 10초가 걸린다. 기준 블록과 TEI 메시지를 타이밍 표준에 관련시키는 타이밍 표준이 임의의 가입자 지국에 의해 일단 수신되면, 해당 가입자 지국은 TEI 메시지의 예측된 송신 이전위 시간의 대략 한 블록 또는 프레임 전까지 중지 모드로 들어 갈 수 있다. 이러한 타이밍 데이터의 포착에는 연속적인 모니터링이 필요하지만, 가입자가 어떠한 셀로 이동해 들어가는 것에 관계없이, 오직 한 번만의 모니터링이 요구될 뿐이다. TEI 메시지 다음의 모든 다른 제어 메시지들을 그룹핑함으로써 절약된 시간은 대략 5초이다. 이것은 가입자 지국이 활성 모드에서 소비하지 않아도 될 시간이고, 가입자 지국의 존재 기간 내내 그 배터리 수명에서 상당한 절약효과를 추가한다.

가입자 지국{도 1의 M-ES(2)}은, 제 1 및 제 2 타이밍 데이터와, GPS와 같은 외부 타이밍 표준으로부터 입력에 기초하여, 그 다음의 기준 블록{단계(721)}의 도착에 시간을 맞추어야만 한다. 결과적으로, 가입자 지국이 중지 모드에 있었다고 해도, 단계(722)에서 표시된 바와 같이, 기준 블록(61)의 발생에 동기를 맞춰 활성모드로 들어가야만 한다. 단계(723)에서, 해당 가입자 지국에 대해 특정되어 있는 TEI가 방송되는지를 결정하기 위하여, 가입자 지국은 검출 동작을 실행한다. 만약검출된다면, 가입자 지국은 단계(724)에서 통신 동작을 시작한다. 그러나, 가입자지국에 대해 특정되어 있는 TEI가

검출되지 않았다면, 상기 처리과정의 다음 단계(725)가 수행된다. 이 단계는 부가적인 제어 메시지가 해당 가입자 지국의 동작을 위해 필요한 지의 결정을 포함한다. 통상적으로, 이러한 포착은 오직 한 번만 수행되어야 하고, 가입자 지국이 처음에 MDBS에 등록하는 시간에 이루어진다. 그러나, 특정 환경 하에서, 가입자 지국이 특정 제어 메시지를 재-포착하는 것이 필요할 수 있다. 이러한 필요성이 존재하면, 가입자 지국은, 단계(726)에 표시된 바와 같이, 활성 모드로 유지하여 제어 메시지(63)를 모니터하도록 동작한다. 한편, 부가적인 제어 메시지가 재-포착될 필요가 없다면, 가입자 지국은, 단계(727)에서 표시된 바와 같이, TEI 메시지(62)의 수신 이후 곧바로 중지 모드로 이동할 수 있다. 단계(721)에 도시된 타이밍 처리는, 세그먼트(60)와 길이에서 동일한 후속 세그먼트 또는 기간 동안 기준 블록의 다음 발생을 예측하기를 계속한다.

기준 블록(61)의 정확한 송신 시간을 알 수 있도록, 무선 가입자 지국이 외부 타이밍 장치에의 동조를 일단 확립시키면, 무선 가입자 지국은, 이러한 필요 제어 메시지가 송신되는 시간 동안에만 TEI 메시지를 모니터하기 위하여 활성 모드로 남겨진다. 그후, 무선 가입자 지국으로 향한 TEI 메시지(62)가 수신되지 않으면, 무선 가입자 지국은 중지 모드로 즉시 되돌아간다. 이러한 점은, 무선 가입자 지국이 TEI 메시지 사이의 블록의 정확한 수와 이들 메시지의 최대 지속 간격을 이미 알고기 때문에, 가능하다.

제어 메시지 블록의 예측 가능성의 이러한 레벨의 다른 장점은, 활성 모드에서 과도한 시간 손실 없이 다른 제어 메시지(63)(채널 구성, 채널 액세스 파라미터, 셀-구성, 전환된 채널, 대체 서비스 제공자, 등)가 무선 가입자 지국에 의해 수신될 수 있다는 것이다. 이것은 모든 제어 메시지 블록들을 하나의 예측 가능한 기초 위에 함께 배열함으로써 달성된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 다른 제어 메시지(63)는 TEI 메시지에 후속하여 곧바로 배열된다. 그러나, TEI 메시지를 위한 다른 배열이 발견될 수 있다.

채널 확인 메시지(66)는 필연적으로 다른 위치에 위치한다. 그러나, 본 발명의 정확한 프레임 배열 때문에, 이러한 위치는 MAC 층과 무선 가입자 지국에 의해 쉽게 예측될 수 있다. 따라서, 무선 가입자 지국은 활성 모드에서 채널 확인 블록(66)의 발생을 대기하면서 시간을 허비할 필요가 없다. 채널 확인 블록(66)의 위치는 특히 중요한데, 그 이유는 타이밍 정보(외부 시간 표준을 기준으로 한)가 채널확인 메시지에 삽입되기 때문이다.

본 발명으로부터 야기되는 예측 가능성을 유지하기 위하여, 정상 메시지 흐름(64)은, 세그먼트 또는 기간 길이(60)의 균일성을 유지하도록, 제어된다. 현재의 메시지 흐름 블록(64)과 다음의 기준 블록(61') 사이의 시간을 측정하기 위하여, 일정한 측정 처리{단계(715)}가 수행된다. 이러한 값은 단계(717)에서, 전달될 메시지의 길이{단계(716)에서의 측정한 바와 같은}와 비교된다. 전달될 메시지가 현존 세그먼트에서의 나머지 시간보다 길다면, 앞으로 나타날 채널 확인 프레임(66)이 단계(718)에서 표시될 때까지, 상기 메시지는 보류되고 더미(dummy) 데이터(65)가 삽입된다. TEI 메시지(62')와 다른 제어 메시지(63')의 송신 이후, 메시지는 정상 메시지 흐름(64')으로 한 번 더 다시 시작된다. 이에 반해서, 정상 메시지 흐름(64)의 나머지 부분이, 다음의 기준 블록(61')의 발생 이전에 존재하는 공간 안에 꼭 끼어 맞추어진다면, 정상 메시지 흐름은 단계(719)에서 표시된 바와 같이 지속된다. 이러한 타이밍 동작은, MDBS(3)에 의해 처리되는 정상 메시지 흐름의 각부분을 위하여 수행된다. 결과적으로, 60과 같은 세그먼트 또는 기간 내의 나머지공간을 위해 너무 길다고 확인된 임의의 정상 통신 메시지는 보류되고 그 다음 세그먼트에서 재송신된다.

본 발명의 일 변형예는 특정 MDBS에 의해 서비스되는 각 가입자 지국에 할당된 특정 블록 또는 프레임을 수용한다. 이것은, MD-IS가 해당 가입자 지국이 중지모드로 들어가기 전에 각 가입자 지국에 메시지를 전달하는 것에 의해 이루어진다. 이러한 메시지는 해당 가입자를 위한 TEI 메시지의 정확한 위치를 포함한다. 가입자 지국 또는 무선 호출기(pager)의 대다수는 임의의 주어진 시간에 페이지되고 있지 않기(not being paged) 때문에, 하나의 특정 가입자를 위한 통지 메시지는, 다른 TEI 메시지들 사이의 공간을 채우기 위하여, 많은 "더미" 값으로 채워진다.

가입자 지국에서 배터리 소비를 제한하기 위하여 다른 기술이 사용될 수도 있다. 도 6은 또한 TEI 블록(62)의 분할을 도시한다. 도 6에서 블록(1 및 2)으로 라벨이 붙여진 구성은, CDPD 규격에 따라 잘 알려진 배열이다. 주목할만한 것은 블록(1 및 2)에서 각각 69 및 69'로 라벨이 붙여진 순방향 에러 정정(FEC) 비트이다. 378 비트의 각 블록에 있어서, FEC를 위한 여분의(redundancy) 세그먼트는 해당 블록의 상당한 부분을 차지한다. FEC 비트를 판독하고 디코딩하는데 소비되는 것과 관련된 시간과 에너지는, 이동 가입자 지국 내의 배터리 자원의 실질적인 소비를 구성한다. 그러나, 에러의 가능성 때문에, FEC 비트는 CDPD 시스템의 동작에서 항상 필요하다고 간주된다. 그럼에도 불구하고, FEC 비트의 디코딩 필요성이 제거될 수 있다면, 상당한 시간과 에너지가 절약될 수 있고, 무선 가입자 지국의 배터리 수명은 연장될 수 있다.

메시지 블록(62){기준 블록(61)을 곧바로 뒤따르는}을 위해 시작되는 고유의 TEI와, 그룹(62)에서 다른 TEI 메시지 블록 사이에서 상당한 해밍(hamming) 거리를 얻는 것에 의하여, 본 발명의 다른 실시예에서는 FEC 블록의 디코딩 필요성이 회피된다. TEI 메시지(62)의 그룹에서 최종 블록에는 또한 고유의 구성이 주어진다. 따라서, 고유의 TEI 값은 다른 TEI 값들과 명백히 구별되어, 에러의 한 원인이 제거될 수 있다.

세그먼트(62)(도 6) 내의 시작 및 종료 TEI 블록의 고유의 구성에 대해서조차, 본 발명이 동작하도록 하기 위하여, 고유의 TEI 블록의 발생이 예측될 수 있는것이 필요하다. 이러한 것을 성취하기 위한 한 방법은 상술한 기술에 의한 것이다. 그러나, 이러한 실시예는 이전에 설명한 기술에 의해 제한되지는 않도록, 본 발명의 이러한 실시예를 수행하기 위해 다른 예측 기술이 사용될 수 있다. 고유의 시작TEI의 송신 시간을 예측하는 능력이 없다면, 가입자 지국에 의한 FEC 디코딩 동작의 제거는 실용화될 수 없다는 것을 주목해야 한다.

이전에 언급한 바와 같이, 본 발명의 이러한 실시예는, 고유의 시작 및 종료TEI와 다른 일반적인 TEI 메시지들 사이의 상당한 해밍 거리를 사용한다. 그러나,이것은 일반적인 TEI 메시지들 사이에서는 반드시 적용될 필요는 없다. 해밍 거리란 임의의 두 개의 TEI 사이에서 서로 다른 비트의 총 갯수를 측정한 값이다. TEI가 32비트를 포함하기 때문에, 이러한 실시예는, 적절한 해밍 거리를 구성하는 것으로서 최소 6비트의 차이값에 의존한다. 이것은, 고유의 TEI 메시지가 임의의 일반적인 TEI 메시지와는, 32 개의 전체 위치 중 적어도 6개의 다른 위치에서, 다르다는 것을 의미한다. 이것의 결과는, 6비트 해밍 차이의 관계가 유지되는 것을 보장하기 위하여, 2^{32} 개의 조합의 가능한 수 중 TEI의 실질적인 수는 통상적으로 허용되지 않는다는 것이다.

그러나, 본 실시예에 있어서, TEI 배열은 무작위 기초로 할당되어, 6보다 더 근접한 해밍 거리를 갖는 임의의 두 개의 TEI는 임의의 한 순간에 동일한 셀 사이트에 거의 존재하지 않게 된다. 이러한 동작은 무작위 할당 알고리즘에 의해 제어되고, 이러한 알고리즘은 또한 해밍 거리를 체크한다. 고유의 TEI 메시지가 일반적인 TEI 메시지로부터 불충분한 해밍 거리를 갖는다면, MD-IS(도 1의 1)는 이러한 상태를 검출할 수 있고, 상기 셀 내의 가입자 지국 중 하나의 TEI를 선택적으로 재-할당한다. 이것은, 상술한 무작위 TEI 할당과 결합된 고유의 TEI 값으로부터 보장된 해밍 거리와 결합되고, TEI 통지 메시지의 FEC 블록의 디코딩을 불필요하게 한다.

일단, FEC 블록이 가입자 지국에 의해 더 이상 디코딩되지 않는다면, 충분한 해밍 거리가 유지된다는 높은 가능성에도 불구하고, 에러는 검출되지 않는다는 점에서 문제가 발생한다. FEC 블록을 디코딩함이 없이 에러를 결정하는 한 기술은, 체크될 메시지를 수신하기 전에 가입자 지국에 이미 알려져 있는 비트를 사용하여, 베이스 에러 레이트(BER: base error rate)를 측정하는 것이다. 비트의 대략 1/8이 이미 알려진 것인데, 이는 TEI 오버헤드 메시지 형태로 가입자 지국에 송신되기 때문이다.

알려진 비트를 수신된 비트와 비교함으로써, 잠재적인 BER를 얻는 것이 가능하다. 가입자 지국이 BER이 높다고 결정한다면, 가입자 지국은 BER를 미리 정해진 임계값과 비교할 수 있고, FEC를 디코딩하기 위한 시간과 에너지가 필요한지의 여부를 결정할 수 있다. 일단 가입자 지국이 FEC를 디코딩하기로 결정하면, 메시지가디코딩될 수 없지 않는 한, 어떠한 에러도 스캔 처리를 간섭하지 않는 것이 보장된다. BER를 체크하는 처리는, TEI 메시지의 시작을 예측하기 위한 기술에 대해 상술한 바와 같이, 각각의 연속적인 기간 또는 세그먼트(도 6의 60)의 고유의 TEI 사이의 거리는 이미 알려졌다라는 사실에 의해, 손쉽게 된다.

BER이 허용할만한 레벨일 때, 스캔은 디코딩되지 않은 블록에서 이루어지기 때문에, 가입자 지국은 TEI 메시지의 경계가 있는 곳을 정확히 알 필요가 있다. 따라서, HDLC 제로 삽입 기능이 보류되는 것이 극히 중요한데, 이 이유는 이러한 동작이 TEI 메시지의 예상되는 경계 위치를 이동시키기 때문이다. 또한, HDLC 제로 삽입 기능은 또한, 모든 TEIs가 일정한 수의 바이트로 이루어져야 한다는 요구 사항을 손상시킨다. HDLC 프레임 요구사항은 당 산업계에서는 잘 문서화되어 있고, CDPD 규격 버전 1.1의 402편에 더 설명되어 있다.

HDLC 프레임 요구사항의 한 양상은 "제로 채움(zero stuffing)" 기술이다. 제로 채움은 5개의 연속적인 "1" 이후 하나의 "0"을 삽입하는 것이다. 이것은, 데이터를 프레임 구획문자 시퀀스 "01111110"과 구별하기 위하여 통상적으로 사용된다. 통상적으로 수신 지국 또는 가입자 지국은 채워진 0을 제거한다. 그러나, 본 발명의 이러한 실시예에 대해서는, FEC 블록을 디코딩함이 없이 스캔이 발생되기 전에, 채워진 0은 확실하게 검출될 수 없거나 또는 제거될 수 없다. 따라서, 이러한 문제점을 피하기 위하여, HDLC 프레임을 구성하기 위한 제로 채움 기술은 본 발명에 있어서는 사용되지 않아야 할 필요가 있다.

채널 에러가 발생한다면, 가입자 지국은 정상 TEI를 고유의 시작 또는 종료TEI로 잘못 해석할 수 있다. 본 발명에 대해 이러한 것이 발생하기 위해서는 6개의 에러만이 요구된다. 이것은 가능성이 없는 사건이지만, 만약 발생한다면, 다음의 통지 간격 또는 기간에서 스스로를 정정할 것이다. 에러가 다음 통지 간격에서도 반복될 일부 가능성이 존재하지만, 이것은 가능성이 매우 희박하다.

가입자 지국이 다른 가입자 지국의 TEI를 자신의 것으로 잘못 해석할 일부 가능성이 또한 존재한다. 이것은, 스캐닝 에러에 의해서 야기될 수 있고, 또한 최소 해밍 거리는 상술한 무작위 할당 알고리즘을 사용하여 전적으로 보장되지는 않는다는 사실에 의해 야기될 수 있다. 이것은 심각한 문제는 아니다. 그러나, 시스템 조작자가 발생하는 이러한 사건의 발생 가능성을 감소시키기를 원한다면, 부가적인 동작이 채용될 수 있다. 이러한 동작을 사용하여, MD-IS(도 1의 3)는 두 개 또는 그 이상의 TEI가 6 이하의 해밍 거리를 가질 때, 또한 동일한 서비스 영역 내에 있을 때를 검출할 수 있다. 이것이 일단 검출되면, MD-IS는 더 양호한 해밍 거리가 유효하도록, TEI들 중 적어도 하나를 재-할당할 수 있다.

가입자 지국이 이미 TEI 메시지 세그먼트(62)(도 6)를 위한 최대 길이를 알기 때문에, 마지막 고유 TEI를 빠뜨리는 문제는 훨씬 덜 심각하다. 알고 있는 타이밍에 기초하여 고유 종료 TEI가 발견되지 않는다면, 다음의 세그먼트 또는 기간을 시작하는 기준 블록(61')를 위한 송신 시간을 예측하기 위하여, 가입자 지국은 단순히 검색을 포기하고 타이밍 동작을 지속할 것이다. 이러한 타이밍 동작으로부터, 다음의 고유 TEI 메시지{블록 그룹(62')에서}의 발생이 예측될 수 있다.

본 발명을 수행하기 위하여, MDBS(도 1의 1)는, MD-IS(도 1의 3)로부터 전달된 TEI 통지 메시지를 저장할 수 있어야 한다. 일단, 기간 또는 세그먼트(60)(도 6에서)가 종료되면, 도 6의 세그먼트(63)에 표시된 바와 같이, MDBS는 가장 최근의 TEI 메시지를 전달하여야만 한다. 이것을 수행하기 위하여, MDBS는 수신된 TEI 메시지를 유지하기 위한 특별한 버퍼를 사용한다. 또한, 가입자 지국에 의해 송신이 예측되는 정확한 시간에 TEI 메시지를 삽입하기 위하여, 이미 언급한 바와 같이, MDBS는 통신 메시지의 정상 동작을 정지시키는 능력을 갖는다.

이러한 실시예는 정상 CDPD 동작에 대한 다른 제약을 갖는데, 이 이유는 임의의 한 통지 간격(도 6의 62)에서 활성 상태로 들어갈지도 모를 가입자 지국의 총수는 단일의 136-바이트 HDLC 프레임에 나열될 수 있는 것보다 크고, TEI 목록은 후속하는 HDLC 프레임에서 연속되어야만 하기 때문이다. 고유의 개시 TEI는 제 1 HDLC 프레임의 시작에서만 발생하여야 한다. 고유의 종료 TEI는 최종 HDLC 프레임의 종료까지는 발생하지 않아야 한다. 가입자 지국이 종료 고유 TEI 메시지를 인식하지 못할 지도 모르기 때문에, 가입자 지국은 HDLC 프레임을 위한 하나의 단일 통지에 있어서 상부 한계가 어떠한 것인지를 알아야 한다. 이로부터, 가입자 지국은 어느 것이 체크될 필요가 있는 최종 블록인 지를 결정할 수 있다. 통지 기간의 각각의 최대 길이의 HDLC 프레임은 정확히 4 블록을 점유해야만 한다. 통지 기간의 최종 HDLC 프레임만이 이러한 최대 길이보다 짧을 수 있다. 본 발명의 실시예의 동작을 위하여 필요한 조건을 유지하기 위하여, MDBS에 의해 이들 표준이 지원되어야 할 필요가 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 다수의 장치가 예로서 언급되었지만, 본 발명을 이에 제한하려 하는 것은 아니다. 예컨대, 본 발명은 제어 메시지 송신을 예측하기 위하여 이전에 설명한 것이 아닌 다른 장치를 사용하는데 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은, 다음의 청구 범위의 범주 내에 드는 모든 구성, 변경, 변화, 조합 또는 등가의 장치를 고려하여야 하고 이를 포함하여야 한다.

본 발명은 일반적으로 무선 통신 장치 등에 이용할 수 있다. 더 상세하게는, 본 발명은, 배터리로 전원 공급되는 무선 가입자국의 전력 소모를 제한하고, 배터리의 수명을 연장하기 위하여, 무선 가입자국의 스캔 동작을 제어하는 것 등에 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 CDPD 시스템의 블록도.

도 2는 상기 CDPD 시스템을 종래의 AMPS 시스템에 상호 관련시키는 블록도.

도 3은 휴대형 무선 전화 핸드셋의 블록도.

도 4는 MDBS 구조의 블록도.

도 5는 무선 가입자 지국과 관련 MD-IS 사이의 병렬 동작을 도시하는 흐름도.

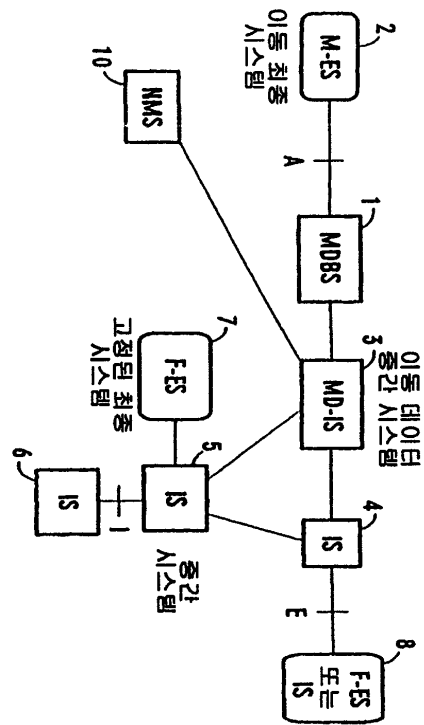
도 6은 메시지 블록의 구성을 포함하는 제어 메시지 송신 시간을 예측하는 방법에서 사용된 메시지 블록 배열을 도시하는 도면.

도 7은 도 6의 데이터 배열을 사용하는 시스템의 동작의 시퀀스를 도시하는 흐름도.

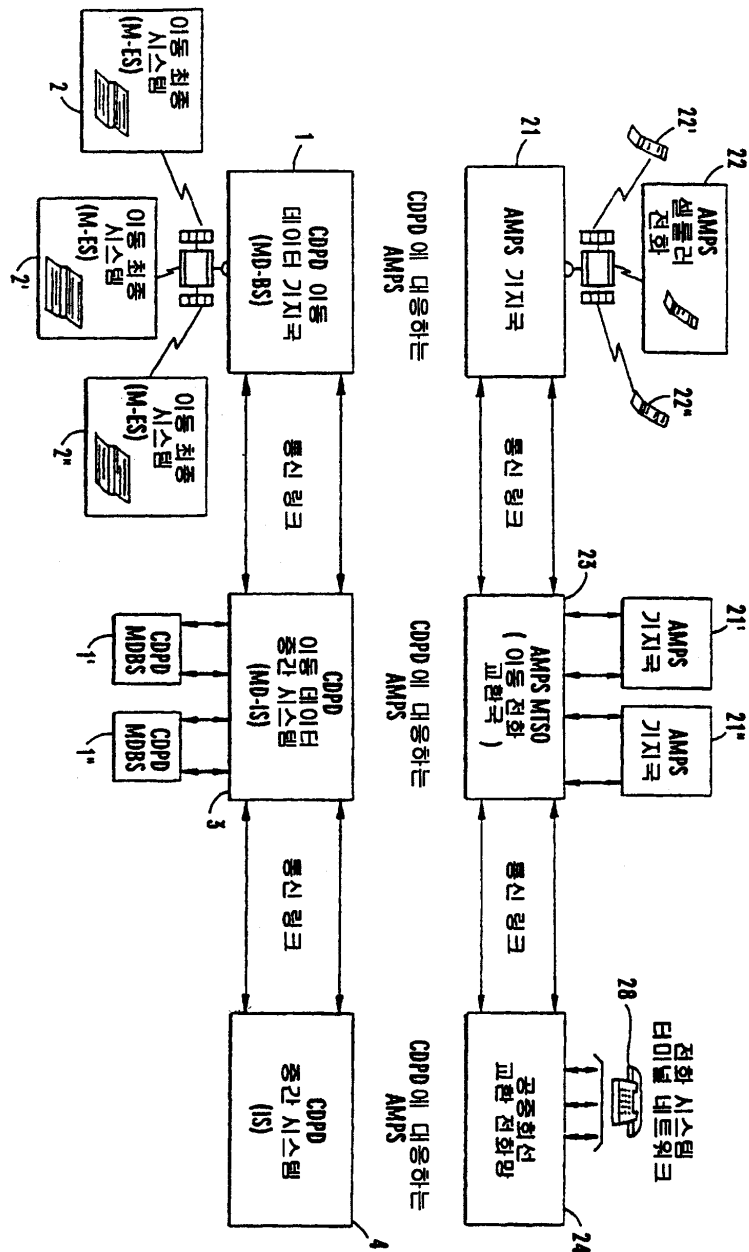
도 8은 FEC 블록의 배열을 도시하는 도면.

도면

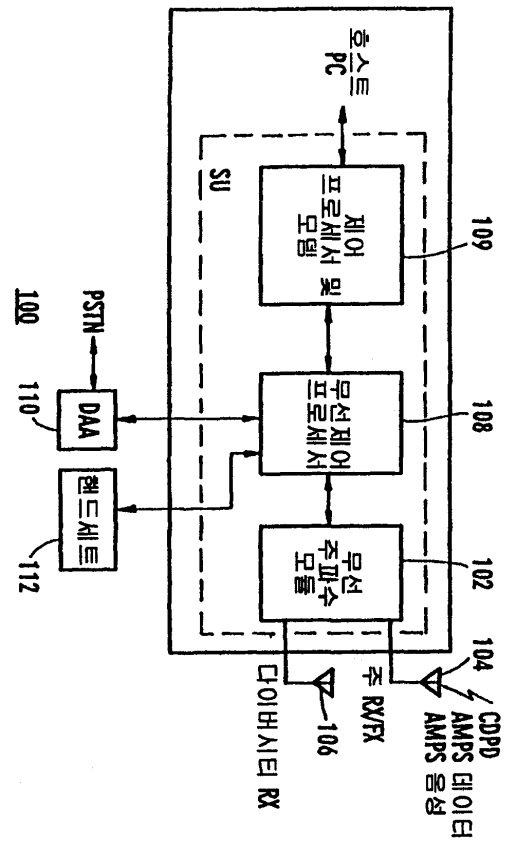
도면1



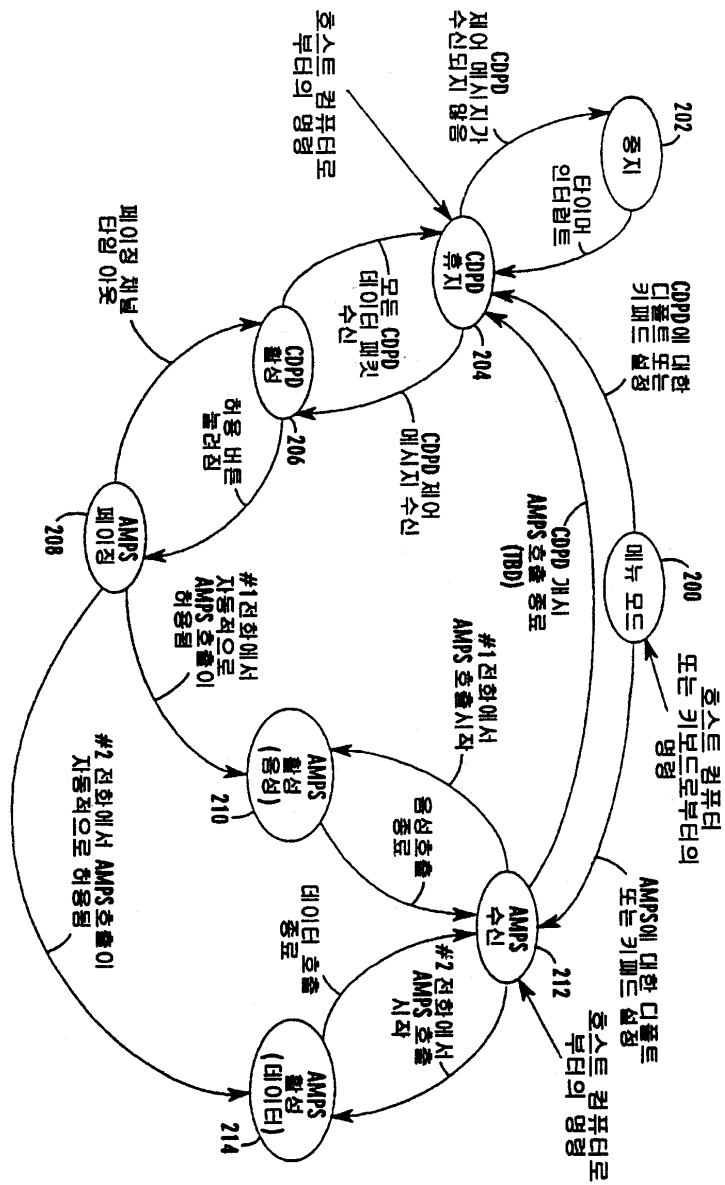
도면2



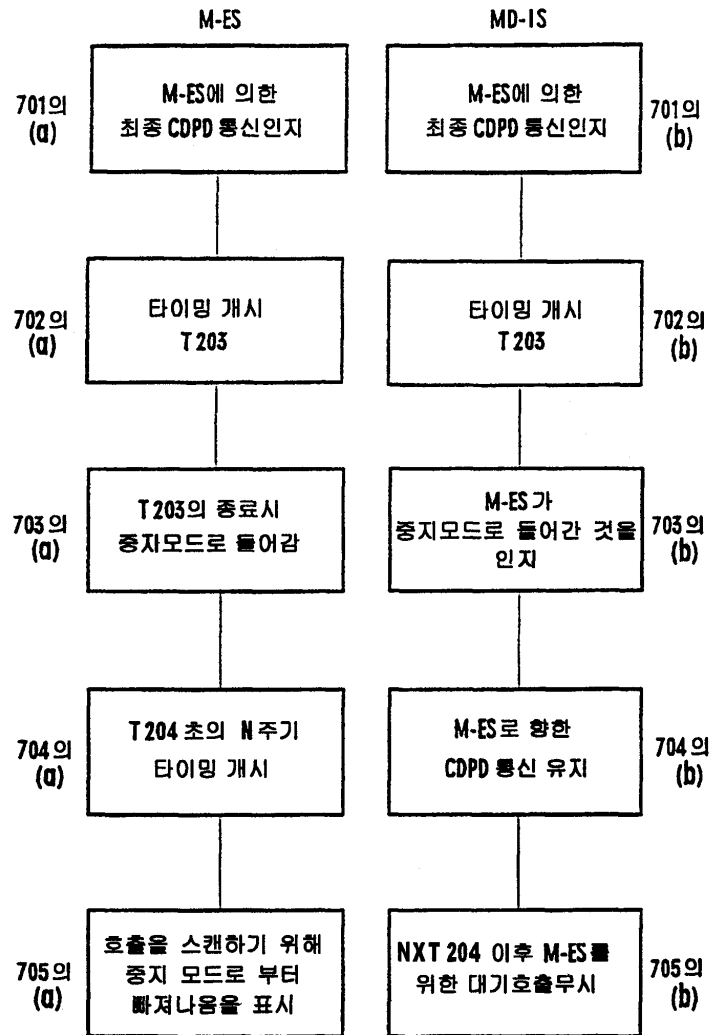
도면3



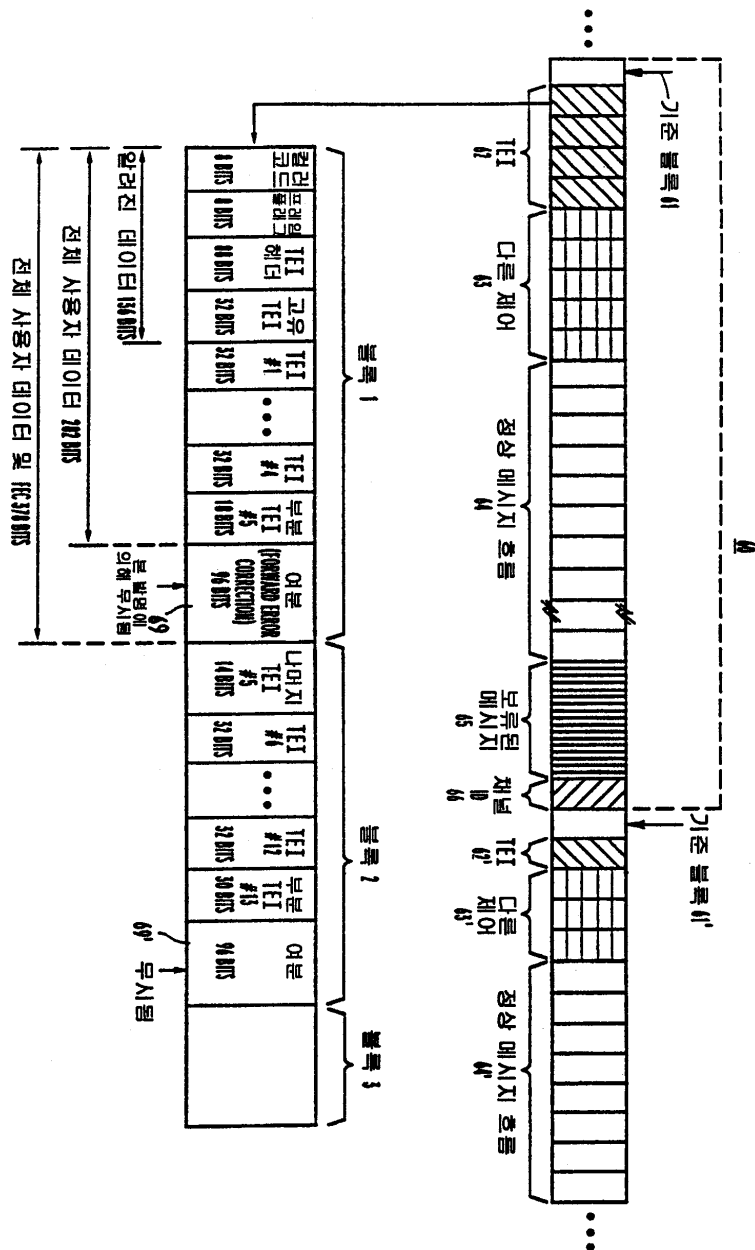
도면4



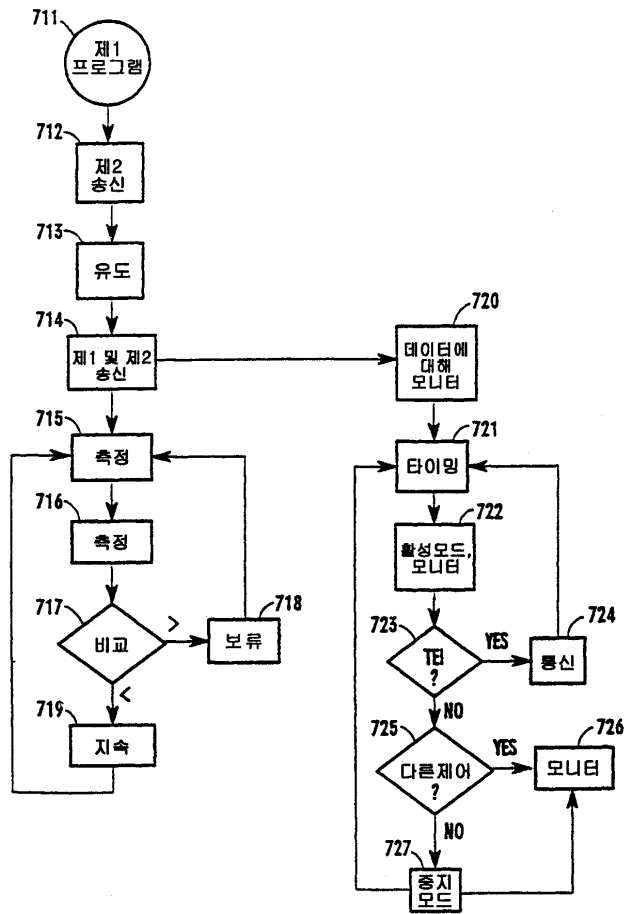
도면5



도면6



도면7



도면8

BIT	6	5	4	3	2	1
심볼 62	정보 필드					
...						
심볼 16						
심볼 15	패리티 필드					
...						
심볼 0						