(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04Q 7/32

(45) 공고일자 2005년08월10일
(11) 등록번호 10-0507741
(24) 등록일자 2005년08월03일

(21) 출원번호	10-2001-7003780	(65) 공개번호	10-2001-0082210
(22) 출원일자	2001년03월23일	(43) 공개일자	2001년08월29일
번역문 제출일자	2001년03월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP1999/006878	(87) 국제공개번호	WO 2000/18150
국제출원일자	1999년09월17일	국제공개일자	2000년03월30일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 코스타리카, 도미니카, 탄자니아, 남아프리카, 아랍에미리트, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도, 그라나다, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 인도네시아, 시에라리온,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장 9820860.6 1998년09월24일 영국(GB)

(73) 특허권자
노키아 모빌 폰즈 리미티드
핀랜드 핀-02150 에스푸 카일알라덴티에 4

(72) 발명자
물러토마스
독일데-50937쾰른노넨베르트쉬트라쎄53

요에르레센올라프
독일데-40235뒤셀도르프가이벨쉬트라쎄30

쉐테리히마르쿠스

독일데-45131에센기라르데쉬트라쎄33

(74) 대리인 리엔목특허법인

심사관 : 김지강

(54) 통신 네트워크

요약

본 발명은 메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하는 송신기에 있어서, 송신용 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하도록 배열된 제어수단을 포함하고, 상기 그룹 각각은 복수개의 메시지를 직렬(in series)로 포함하고 시간간격으로 분리되며, 그룹내의 복수개의 메시지 각각은 수신기의 제어가 그룹내의 복수개의 메시지 중의 어느 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기를 제공한다. 본 발명은, 무선 주파수 네트워크내의 송수신기의 전력 소비를 현저하게 증가시키지 않고 제어 메시지를 효율적으로 송신할 수 있도록 하는 그 효율을 증가시키는 문제를 언급한다.

대표도

도 5

명세서

기술분야

본 발명은 통신 네트워크에서 송신기 및 적어도 하나의 수신기 사이의 동기를 유지하기 위하여 메시지의 간헐적인 시퀀스의 사용에 관한 것이다. 상세하게는, 본 발명은 이러한 네트워크에 사용하는 송신기 및 수신기에 관한 것이다.

배경기술

다수의 송수신기를 포함하는 통신 네트워크에서, 송수신기 상호간에 통신을 위한 동일한 타이밍을 사용하도록 송수신기의 동기를 유지하는 것이 필요할 수 있다. 하나의 송수신기는 마스터로 동작할 수 있고, 마스터는 슬레이브(slave)로 동작하는 다른 송수신기들을 갖는 통신 시스템의 타이밍을 정하고 마스터의 타이밍에 동기를 유지시킨다. 슬레이브의 전력 소비를 가능한 한 작게 유지하는 것은 바람직할 수 있다.

네트워크내에서 동기를 유지하는 한 가지 방법은, 표지(beacon) 메시지 사이의 고정 시간간격으로, 마스터가 단일 표지 메시지의 주기적인 시퀀스를 송신하는 것이다. 표지 메시지는 무선 패킷(radio packet)일 수 있다. 슬레이브는 고정 시간간격마다 표지 메시지를 주기적으로 청취(listen)한다. 마스터로부터 표지 메시지를 주기적으로 수신하여, 슬레이브는 슬레이브의 타이밍과 마스터의 타이밍을 비교하고 동기를 유지하도록 슬레이브의 타이밍을 조정할 수 있다. 더욱이, 시퀀스가 주기적이기 때문에, 슬레이브 수신기가 표지 메시지 간격으로 표지 메시지 수신을 시도하지 않는 경우, 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 따라서, 슬레이브 수신기는 고정 시간간격마다 한 번씩, 표지 메시지가 수신될 것으로 예상되는 시간에 중심을 둔 고정기간 청취윈도우에서 표지 메시지를 청취할 수 있다.

이러한 시스템에는 몇 가지 문제가 있다. 이러한 시스템은 표지 메시지의 손실에 영향을 받기 쉽다. 손실은 표지 메시지가 수신기의 청취윈도우에서 수신되지 않도록 하는, 표지 메시지의 감손(degradation)을 야기하는 간섭 또는 다중경로 전파로부터 발생할 수 있다. 손실은 또한 마스터의 타이밍이 변화하는 경우 발생할 수 있다. 송수신기가 마스터에 동기되지 않는 타이밍 시스템으로 동작하는 이동전화와 같은 호스트 디바이스의 부분인 경우, 이러한 변화는 바람직할 수 있다. 마스터 타이밍이 호스트 타이밍과 일치하도록 마스터 타이밍을 이동(shift)시켜 호스트 타이밍과 마스터 타이밍의 동기를 맞추는 것이 유용할 수 있다.

통신 네트워크내에서 정보가 송신되는 방식을 개선할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명에 따라, 메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하는 송신기에 있어서, 송신용 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하도록 배열된 제어수단을 포함하고, 상기 그룹 각각은 복수개의 메시지를 직렬(in series)로 포함하고 시간간격으로 분리되며, 그룹내의 복수개의 메시지 각각은 수신기의 제어가 그룹내의 복수개의 메시지 중의 어느 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기를 제공한다.

본 발명의 실시예는 네트워크내의 송수신기의 전력 소비를 현저하게 증가시키지 않고 메시지를 효율적으로 송신할 수 있도록 하는 그 효율을 증가시키는 것으로 이해되어져야 한다.

바람직한 실시예에 따라, 상기 제어정보는 상기 수신기 및 송신기 사이의 동기화를 달성하기에 충분하거나, 또는 저전력 모드로부터 상기 수신기의 재활성화를 달성하기에 충분하다.

본 발명의 하나의 응용에 있어서, 통신 시스템은 본 발명에 의한 송신기 및 제어정보를 갖는 메시지를 주기적으로 수신하는 적어도 하나의 수신기를 포함한다. 상기 수신기는, 수신된 메시지에 의존하여 상기 수신기의 동작을 제어하도록 배열된 제어수단; 제어수단에 시간 기준을 제공하는 클락; 및 인에이블(enable)된 경우, 수신 메시지내의 제어정보에 응답하여 제어수단에 상기 메시지의 수신을 표시하는 수신기 및 동기화 수단을 포함하고, 상기 제어수단은 상기 수신기 및 동기화 수단을 소정의 기간동안 주기적으로 인에이블한다.

본 발명을 더 잘 이해하기 위해 그리고 본 발명이 어떻게 수행될 수 있는지를 이해하기 위해, 첨부한 도면들을 참조하여 이하 설명할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 마스터 유닛 및 슬레이브 유닛을 구비한 통신 네트워크를 도시한다.

도 2는 통신 네트워크의 시간 프레임을 도시한다.

도 3은 무선 패킷(radio packet)을 도시한다.

도 4는 마스터 또는 슬레이브로 사용하기에 적합한 송수신기 유닛을 도시한다.

도 5는 네트워크에서 송수신기 유닛을 동기화시키는 메시지 시퀀스를 도시한다.

도 6은 네트워크에서 송수신기 유닛을 동기화시키는 메시지 시퀀스를 도시한다.

실시예

도 1은 무선 패킷(radio packet)을 송신하고 수신함으로써 통신하는, 마스터 유닛(4) 및 슬레이브 유닛(6, 8, 10)을 구비하는 무선 송수신기 유닛의 네트워크(2)를 도시한다. 마스터 유닛은 네트워크에 슬레이브 접속을 시작하는 송수신기 유닛이다. 네트워크에는 마스터가 하나만 있다. 네트워크는 시분할 다중방식으로 동작한다. 송수신기 유닛은 마스터 유닛(4)에 의해 결정된 공통 시간 프레임으로 동기화된다. 이 시간 프레임은 동일한 길이의 일련의 시간 슬롯을 구비한다. 네트워크에서 송신된 무선 패킷 각각은 슬롯의 시작에 맞추어 시작하고, 하나의 패킷이 한번에 네트워크에서 송신된다. 마스터 유닛이 점대점(point-to-point) 통신을 수행하는 경우, 송신된 무선 패킷은 특정 송수신기에 어드레스되고, 이 특정 송수신기는 다음 이용가능한 시간 슬롯에서 마스터 유닛에 어드레스된 무선 패킷을 송신함에 의해 마스터 유닛에 응답한다. 마스터 유닛이 점대 다중점(point to multi-point) 통신을 수행하는 경우, 송신된 무선 패킷은 모든 송수신기 유닛에 어드레스된다. 마스터와 슬레이브 간의 시간 불일치(misalignment)는 슬레이브 타이밍을 조정함으로써 정정된다.

본 예에 있어서, 송수신기는 마이크로파 주파수 대역, 예를 들어 2.4 GHz로 송신하고 수신한다. 네트워크는 각 무선 패킷이 송신되는 주파수를 변화시킴으로써 간섭을 줄인다. 수많은 분리된 주파수 채널이 1MHz 대역폭으로 각각 할당되고, 그 주파수는 1600hops/s의 비율로 호핑(hop)할 수 있다. 네트워크내에서 통신하거나 네트워크를 연결(join)하는 송수신기의

주파수 호핑(hopping)은 마스터 유닛에 의해 동기화되고 제어된다. 호핑 주파수의 시퀀스는 네트워크에서 고유하고 마스터 유닛의 고유한 식별에 의해 결정된다. 각 송수신기 유닛은 고유한 식별, 이하 슬레이브 유닛에 대해서는 슬레이브 ID, 마스터 유닛에 대해서는 마스터 ID로 지칭되는 유닛 ID를 가진다.

네트워크는 송수신기 사이의 음성 정보 또는 데이터 정보를 송신하기에 적합한 무선 주파수 네트워크이다. 저전력, 예를 들어 0에서 20dBm까지로 송신되고, 송수신기 유닛은 수 센티미터에서 수십 또는 수백 미터의 범위에 걸쳐 효과적으로 통신할 수 있다. 마스터 유닛은 송신범위내에 다른 송수신기 유닛을 식별하는 부담을 가지고, 마스터 유닛과 슬레이브 유닛 사이의 통신 링크를 설정하도록 송수신기 유닛을 호출(paging)하는 부담을 갖는다. 슬레이브 유닛 각각은 슬레이브 유닛이 송신하지도 않고 수신하지도 않는 저전력모드 및 슬레이브 유닛이 수신하고 그 다음 마스터 유닛에 의해 슬레이브 유닛에 어드레스된 무선 패킷에 응답하는 다른 모드를 갖는다. 슬레이브 유닛은 송신하거나 수신하는 경우를 제외하고 저전력 모드에 머무를 수 있다.

도 2에 있어서, 프레임(20)이 도시된다. 이 프레임(20)은 네트워크(2)에 의해 사용되고 마스터 유닛(4)에 의해 제어되는 공통 시간 프레임이다. 프레임은 예시적으로 슬롯 22에서 슬롯 29까지 갖는다. 짝수로 표시된 슬롯이 보류(reserved)된다. 단지 마스터 유닛만이 짝수 슬롯의 시작에 맞추어 무선 패킷 송신을 시작할 수 있다. 홀수로 표시된 슬롯이 보류된다. 단지 슬레이브에 의해 송신된 무선 패킷, 즉 마스터 유닛에 의해 수신하기 위해 어드레스된 무선 패킷만이 홀수 슬롯의 시작에 맞추어 시작할 수 있다. 각 슬롯은 호핑 주파수 시퀀스 중 다른 주파수로 할당된다. 그러나, 무선 패킷이 수많은 슬롯 이상 확장할 수 있고, 이러한 경우에 패킷이 전송되는 주파수는 패킷의 시작에서 슬롯에 할당된 주파수로 변하지 않고 남아있다. 슬롯은 일정한 주기를 가지고, 전형적으로 625 마이크로초이다.

도 3에 있어서, 전형적인 무선 패킷(30)이 도시된다. 무선 패킷은 시작(32)을 구비하고 세 개의 별개의 부분을 구비한다: 제1 부분은 액세스 코드(34)를 포함하고, 제2 부분은 헤더(36)를 포함하며, 제3 부분은 페이로드(38)(payload)를 포함한다.

액세스 코드는 무선 패킷의 시작을 식별하기 위하여 네트워크에 사용된 일련의 심벌이다. 액세스 코드는 고정 길이를 갖는다. 액세스 코드는 마스터 ID, 슬레이브 ID 또는 조회 액세스 코드를 구비할 수 있다. 정상 통신 모드에 있어서, 마스터 유닛 및 슬레이브 유닛은 액세스 코드로서 마스터 ID를 사용한다. 하나의 네트워크에서 단 하나의 마스터 유닛만이 있기 때문에, 마스터 ID는 네트워크를 식별한다. 마스터 유닛이 페이지 모드(Page Mode)에 있고 마스터 유닛과 슬레이브 유닛 사이의 통신 링크를 설정하기 위하여 특정 슬레이브 유닛을 호출하는 경우, 마스터가 슬레이브를 어드레스할 때 및 슬레이브가 응답할 때, 슬레이브 ID는 액세스 코드로서 사용된다. 마스터 유닛이 조회 모드(Inquiry Mode)에 있는 경우, 마스터 유닛이 송수신기 유닛을 어드레스할 때 및 송수신기 유닛이 응답할 때, 조회 액세스 코드는 액세스 코드로서 사용된다. 모든 송수신기 유닛이 그들의 슬레이브 ID를 송신함으로써 응답해야하는 패킷으로서, 조회 액세스 코드는 패킷을 식별한다.

헤더(36)는 있을 수도 있고 없을 수도 있다. 헤더가 있는 경우, 헤더는 고정 길이를 갖는다. 헤더는 제어단어를 구비한다. 로컬 어드레스(L_ADDR)는 네트워크내의 슬레이브를 유일하게 식별하는 단어이다. 마스터 유닛이 네트워크에 슬레이브를 연결하는 경우, 로컬 어드레스는 마스터 유닛에 의해 슬레이브 유닛에 할당된다. 모두 제로인 L_ADDR은 방송(broadcast) 목적으로 남겨둔다. 패킷 식별 단어(PK_ID)는 무선 패킷(30)의 특징을 명시한다. PK_ID는 페이로드가 있는지 없는지 및 페이로드의 크기 및 페이로드가 데이터 또는 송수신기 제어 정보를 포함하는지를 명시한다.

페이로드(38)는 송수신기 제어 정보 또는 음성/데이터 정보 중의 하나를 운반한다. 페이로드는 길이가 가변하고 없을 수 있다. 슬레이브 유닛이 조회모드에서 마스터 유닛에 의해 송신된 패킷을 수신하는 경우, 슬레이브 유닛은 슬레이브 유닛의 페이로드에 송수신기 제어정보를 포함하는 패킷을 송신한다. 이러한 제어 무선 패킷은 적어도 두 개의 제어단어를 포함하는 페이로드를 갖는다. 제1 단어는 슬레이브 유닛의 유닛 ID(SLAVE ID)이고, 제2 단어는 슬레이브 유닛내의 클락이 갖는 로컬 시간을 나타내는 값인 슬레이브 클락(SLAVE CLK)이다. 제어 무선 패킷은 마스터가 슬레이브와 주파수 및 타이밍 동기를 설정하는 것을 허용하는 데 사용된다. 마스터 유닛이 페이지 모드에 있는 경우, 마스터 유닛은 마스터 유닛의 페이로드에 송수신기 제어정보를 포함하는 무선 패킷을 호출된 슬레이브에 송신한다. 이러한 제어 무선 패킷은 적어도 두 개의 제어단어를 포함하는 페이로드를 갖는다. 제1 단어는 마스터 유닛의 유닛 ID(MASTER ID)이고, 제2 단어는 마스터 유닛내의 클락이 갖는 로컬 시간을 나타내는 값인 마스터 클락(MASTER CLOCK)이다. 제어 무선 패킷은 슬레이브가 마스터와 타이밍 및 주파수 동기를 설정하도록 사용된다.

도 4에 있어서, 송수신기 유닛의 개략도가 도시된다. 송수신기 유닛 및 통신 네트워크가 어떻게 동작하는지를 이하에서 설명하기 위해 필요한 만큼의 기능 블록 및 내부연결만이 도 4에서 도시된다. 송수신기 유닛(40)은 수많은 기능 요소들을 구비한다. 기능 요소들은 안테나(46), 수신기(50), 동기화기(52), 헤더 디코더(54), 제어기(60), 송수신기 유닛의 유닛 ID를 저장하는 메모리부(58)를 갖는 메모리(56), 디세이블 회로(70)(disable circuitry), 패킷타이저(42)(packetiser), 클락

(68), 조회 카운터(62)(inquiry counter), 홀드(hold) 카운터(64), 페이지 스캔(page scan) 카운터(66), 주파수 호핑(hop) 제어기(48) 및 송신기(44)를 구비한다. 비록 이러한 요소들이 별개의 요소들로서 도시되더라도, 이 요소들은 사실상 함께 집적될 수 있고, 소프트웨어 또는 하드웨어로 실행될 수 있다.

송수신기 유닛(40)에 의해 패킷의 페이로드에서 송신될 데이터는 패킷타이저(42)에 데이터 신호(41)로서 공급된다. 패킷의 페이로드내에서 송신될 제어정보는 제어기(60)에 의해 패킷타이저(42)에 제공되는 페이로드 제어신호(87)내에서 공급된다. 패킷타이저(42)는 또한 제어기(60)로부터 액세스 코드제어신호(69) 및 헤더 제어신호(71)를 수신한다. 여기서 제어기(60)는 패킷을 형성하기 위하여 페이로드에 첨부된 액세스 코드(34) 및 헤더(36)를 개별적으로 제어한다. 패킷타이저(42)는 송신기(44)에 신호(43)로서 공급되는 패킷(30)내에 데이터 또는 제어정보를 위치시킨다. 송신기(44)는 송신용 안테나(46)에 공급되는 송신신호(45)를 생성하기 위하여 신호(43)에 의존하여 반송파를 변조한다. 주파수 호핑 제어기(48)에 의해 송신기(44)에 공급되는 송신 주파수제어신호(47)에 의해 반송파 주파수는 호핑주파수의 시퀀스 중의 하나가 되도록 제어된다.

안테나(46)는 무선신호(51)(radio signal)를 수신하여 수신기(50)에 공급한다. 수신기(50)는 디지털신호(53)를 생성하기 위하여 주파수제어기(48)가 공급하는 수신 주파수제어신호(49)의 제어를 받아 무선신호(51)를 복조한다. 디지털 신호(53)는 동기화기(52)에 공급된다. 동기화기(52)는 네트워크의 시간 프레임에 송수신기 유닛(40)의 동기를 맞춘다. 송수신기 유닛이 수신을 예상하는 패킷의 액세스 코드를 명시하는 액세스 코드신호(81)가 동기화기에 공급된다. 동기화기는 예상 액세스 코드에 부합하는 액세스 코드를 갖는 수신된 무선 패킷을 받아들이고, 예상 액세스 코드에 부합하지 않는 액세스 코드를 갖는 수신된 무선 패킷을 거부한다. 무선 패킷내의 예상 액세스 코드의 존재 및 시작을 식별하는데 미끄럼 상관(sliding correlation)이 사용된다. 무선 패킷이 받아들여진 경우, 무선 패킷은 신호(55)로서 헤더 디코더(54)에 공급되고, 동기화기(52)가 패킷을 받아들였다는 것을 나타내는 확인신호(79)가 제어기(60)에 반환된다. 확인신호(79)는 제어기에 의해 슬레이브 유닛내에서 슬레이브 클락을 마스터 클락으로 다시 동기를 맞추는데 사용된다. 제어기는 무선 패킷이 수신된 시간과 무선 패킷이 수신될 것으로 예상된 시간을 비교하고, 차이를 오프셋(offset)하기 위하여 타이밍을 이동시킨다. 이러한 오프셋은 메모리(56)에 저장된 M_OFFSET 값을 차이값으로 수정함으로써 달성될 수 있다. 헤더 디코더(54)는 수신 패킷내의 헤더를 디코드하고 헤더 신호(75)로서 제어기(60)에 공급한다. 제어기(60)가 공급한 페이로드 승인 신호(77)에 의해 헤더 디코더(54)가 인에이블되는 경우, 헤더 디코더(54)는 무선 패킷의 나머지인 페이로드(38)를 포함하는 데이터 출력 신호(57)를 생성한다. 제어기는 헤더 디코더를 인에이블시키기 위하여 헤더 신호(75)내의 L_ADDR의 제로값에 응답한다. 데이터 출력 신호(57)는 송수신기 제어정보를 포함할 수 있다. 본 예에 있어서, 제어기(60)가 제공한 페이로드 승인 신호(77)에 응답하여 데이터 출력신호(57)가 제어기(60)에 공급된다.

주파수-호핑 제어기(48)는 주파수 시퀀스를 통해 순환한다. 송신주파수 제어신호(47) 및 수신주파수 제어신호(49)는 교대로 송신기(44) 및 수신기(50)를 제어한다. 송수신기(40)가 마스터로서 동작중인 경우, 수신기(50)는 시퀀스의 홀수값에서 결정된 주파수로 수신할 수 있고, 송신기는 시퀀스의 짝수값에서 결정된 주파수로 송신할 수 있다. 송수신기가 슬레이브 유닛으로 동작중인 경우에는 그 반대가 된다. 주파수-호핑 제어기(48)는 (패킷타이저(42)에도 공급되는) 액세스 코드 제어신호(69)를 수신하고, 제어기(60)로부터 오프셋(offset) 신호(67)를 수신하고, 클락(68)으로부터 클락(68)이 갖는 시간을 나타내는 클락신호(59)를 수신한다. 오프셋신호(67)는 클락(68)이 갖는 시간으로부터의 오프셋값을 정의한다. 이 값은 제로(null)일 수 있다. 주파수-호핑 제어기는, 클락이 갖는 시간을 클락(68)으로부터의 오프셋신호(67)값만큼 오프셋으로 대행(emulate)하도록 클락신호(59) 및 오프셋신호(67)를 결합시킨다. 호핑 제어기(48)가 순환하는 주파수 시퀀스는 액세스 코드 제어신호(69)에 의존한다. 사이클(cycle)내의 위치는 에뮬레이트(emulated)된 시간에 의존한다. 액세스 코드 제어신호(69)가 값(MASTER ID)을 제공하는 경우, 마스터 유닛 주파수-호핑 시퀀스가 정해진다. 액세스 코드 제어신호(69)가 값(SLAVE ID)을 제공하는 경우, 슬레이브 유닛 주파수-호핑 시퀀스가 정해진다.

클락(68)은 또한 조회 카운터(62), 홀드 카운터(64) 및 페이지 스캔 카운터(66)에 클락신호(59)를 공급한다. 카운터 각각은 클락(68)의 각 클락 사이클을 가지고 감소되는 값을 포함한다. 감소된 값이 소정의 임계값에 도달한 경우, 카운터는 제어기(60)에 제어신호를 공급한다. 조회 카운터(62)는 몇 초마다 조회제어신호(61)를 생성한다. 이 신호는 송수신기 유닛(40)이 조회모드에 진입하게 하고 카운터(62)가 리셋되도록 한다. 홀드 카운터(64)는 홀드 디세이블 신호(63)를 생성하고, 홀드 디세이블 신호(63)는 송수신기 유닛이 홀드 모드를 벗어나도록 한다. 제어기(60)는 쓰기 신호(73)를 통해 홀드 카운터(64)안에 값을 기입함으로써 홀드 모드를 시작한다. 페이지 스캔 카운터(66)는 몇 초마다 페이지 스캔 제어신호(65)를 생성한다. 이 신호는 송수신기 유닛이 페이지 스캔 모드에 진입하게 하고 카운터(66)가 리셋되도록 한다.

디세이블 회로(70)는, 수신기(50), 동기화기(52), 헤더 디코더(54), 주파수-호핑 제어기(48), 송신기(44) 및 패킷타이저(42), 메모리(56) 및 제어기(60)에 인에이블 신호(85)를 제공하는데, 이 요소들은 스위치가 꺼질 일이 없다. 디세이블 회로는 인에이블 신호(85)를 주장하지않도록(disassert) 제어기(60)에 의해 공급되는 주장된(asserted) 디세이블 제어신호(83)에 응답한다.

메모리(56)는 송수신기 유닛(40)의 유닛 ID 및 공통 조회 액세스 코드를 영구히 저장하는 부분(58)을 구비한다. 메모리(56)의 나머지 부분은 제어기(60)에 의해 기입될 수 있다. 송수신기 유닛(40)이 슬레이브 유닛으로 기능하는 경우, 메모리(56)는 부가적으로 마스터 ID, 슬레이브 유닛 클락 및 마스터 유닛 클락 사이의 차이를 나타내는 값(M_OFFSET) 및 네트워크에서의 슬레이브 어드레스(L_ADDR)를 저장할 것이다. 송수신기 유닛(40)이 마스터 유닛으로 기능하는 경우, 메모리(56)는 부가적으로 네트워크에 참여한 각 슬레이브 유닛을 위하여, 슬레이브 ID, 마스터 유닛 클락 및 특정 슬레이브 유닛 클락 사이의 차이를 나타내는 값(S_OFFSET) 및 네트워크에서의 특정 슬레이브 유닛을 유일하게 식별하는 L_ADDR를 저장할 것이다.

액세스 코드 신호(81), 액세스 코드 제어신호(69) 및 오프셋 신호(67)는 인접 이중(duplex) 시간 슬롯동안 동일하고, 액세스 코드 신호(81) 및 액세스 코드 제어신호(69)는 동일한 값을 가질 것이라는 점에 유의해야 한다.

송수신기 유닛은 다양한 동작 모드를 구비한다. 동작 모드는 대기 모드(Standby Mode), 통신 모드(Communication Mode), 조회 모드(Inquiry Mode), 페이지 모드(Page Mode), 및 홀드 모드(Hold Mode)를 포함한다. 이러한 모드 각각에서의 제어기(40) 동작은 송수신기 유닛이 마스터로서 기능하는지 슬레이브로서 기능하는지에 의존할 수 있다.

대기 모드

송수신기 유닛(40)이 네트워크에 접속하기 전에, 송수신기 유닛(40)은 대기모드에 있다. 이 모드에 진입하기 위하여, 제어기(60)는 디세이블 제어신호(83)를 활성화한다. 수신기(50), 송신기(44), 동기화기(52), 주파수-호핑 제어기(48), 헤더 디코더(54), 패킷타이저(42), 디세이블 회로(70) 및 제어기(60)가 디세이블되고 전력을 끌어쓰지 않는다. 단지 클락(68) 및 카운터(62, 64, 66)만이 동작중이다. 이 모드에서 전력 소비는 매우 작다.

조회 모드

마스터 유닛이 통신 네트워크를 설정하거나 송수신기 유닛을 기존 네트워크에 연결시키기 전에, 마스터 유닛은 마스터 유닛의 송신 범위내에 어떤 송수신기 유닛이 있는지를 '알' 필요가 있다. 마스터 유닛은 짝수번째 시간 슬롯에서 조회 무선 패킷을 방송(broadcast)한다. 패킷 각각은 패킷 액세스 코드로서 조회 액세스 코드 및 패킷 헤더에 제로인 L_ADDR을 갖는다. 슬레이브 유닛이 범위내에 있고 조회 스캔 모드인 경우, 슬레이브 유닛은 홀수번째 시간 슬롯에서, 패킷의 액세스 코드로서 조회 액세스 코드를 갖고, 패킷의 페이로드내에 슬레이브 유닛의 슬레이브 ID(SLAVE ID) 및 슬레이브 클락(SLAVE CLK)을 갖는 패킷을 송신함으로써 응답할 것이다.

페이징

마스터 유닛이 통신 네트워크에 송수신기를 연결시키기 전에, 마스터 유닛은 슬레이브 유닛에 호출(paging) 무선 패킷의 페이로드내에 몇 개의 네트워크 파라미터를 건네줄 필요가 있다. 이러한 파라미터는, 슬레이브 유닛이 마스터 유닛에 의해 송신된 패킷을 인식하고 마스터 유닛의 주파수-호핑 시퀀스를 에뮬레이트할 수 있도록 MASTER ID; 슬레이브 유닛이 마스터 유닛의 시간 프레임 및 주파수 호핑과 보조를 맞출 수 있도록 M_OFFSET; 및 슬레이브 유닛이 마스터 유닛에 의해 슬레이브 유닛에 어드레스된 패킷을 인식할 수 있도록 L_ADDR을 구비한다. 마스터 유닛이 호출 패킷을 통해 슬레이브 유닛에 이러한 통신 파라미터를 전달하는 동안, 마스터 유닛은 슬레이브 유닛의 주파수-호핑 시퀀스를 에뮬레이트하고, 액세스 코드 제어신호(69)값으로서 SLAVE_ID 및 오프셋 신호(67)값으로서 S_OFFSET를 사용하여 슬레이브 클락을 에뮬레이트함으로써 보조를 맞춘다. 마스터 및 슬레이브 사이에 통신 링크가 설정되는 경우, 마스터 및 슬레이브는 마스터 유닛의 주파수-호핑 시퀀스를 사용하여 통신한다. 호출동안 송신된 패킷 각각은 패킷 액세스 코드로서 호출된 슬레이브 유닛의 SLAVE ID를 갖는다. 마스터로부터 슬레이브 유닛으로 송신된 패킷은 짝수번째 시간 슬롯에 있고, 슬레이브는 연관된 이중 슬롯, 즉 바로 다음 홀수번째 슬롯에 패킷을 송신함으로써 이러한 패킷의 수신에 응답한다.

통신 모드

통신 모드에 있어서, 슬레이브는 송신만을 할 수 있고, 슬레이브가 어드레스된 슬롯 바로 다음 슬롯에 송신해야 한다. 이것에 대한 예외는, 마스터 유닛이 방송, 즉 모든 슬레이브 유닛에 동시에 송신하는 경우이다. 통신 모드에서 송신된 모든 패킷은 MASTER ID에 의해 결정된 액세스 코드(Access Code) 및 마스터 유닛의 주파수-호핑 시퀀스에 의해 결정된 주파수를 구비한다. 슬레이브 유닛은, 액세스 코드 제어신호(69)로서 저장된 MASTER ID값 및 오프셋 신호(67)값으로서 저장된 M_OFFSET값을 사용하여 마스터 유닛의 주파수-호핑 시퀀스를 에뮬레이트하고, 슬레이브 유닛 자신의 클락신호(59) 및 슬레이브 유닛의 저장된 M_OFFSET값을 사용하여 슬레이브 유닛의 타이밍을 마스터 유닛에 동기를 맞춘다. 마스

터는 메모리(56)로부터 읽어들인 슬레이브의 고유한 어드레스(L_ADDR)를 패킷의 헤더에 위치시킴으로써 특정 슬레이브 유닛을 어드레스한다. 송신된 패킷의 페이로드는 업데이트된 네트워크 파라미터와 같은 데이터 또는 제어 정보를 포함할 수 있다.

홀드 모드

홀드 모드에 있어서, 이전에 정해진 시간간격동안 어떠한 데이터도 송신되지 않는다. 홀드 모드의 슬레이브 유닛은 마스터 유닛의 시간 프레임에 동기를 유지한다. 홀드 모드에서 슬레이브 유닛은 마스터 유닛에 의해 할당된 로컬 어드레스(L_ADDR)를 가지고 있다. 제어기(60)는 신호(73)을 통하여 홀드 카운터(64)에 값을 기입하고 디세이블 회로(70)를 인에이블시킴으로써 홀드 모드를 시작한다. 제어기는 조회 제어신호(61), 홀드 디세이블 신호(63) 및 페이지 스캔 제어신호(65) 각각에 응답하여 홀드 모드를 비활성화시킨다. 홀드 모드는, 예를 들면 통신 모드에서 마스터 유닛이 슬립(SLEEP) 기간동안 패킷을 수신하지 않을 것이라는 것을 슬레이브 유닛에 통보하는 경우, 시작된다. SLEEP 값은 페이로드내에서 슬레이브 유닛에 전달되고, 신호(57)를 통하여 제어기(60)에 공급된다. 제어기는 홀드 카운터(64)내에 SLEEP값을 기입함으로써 응답하고 디세이블 제어 신호(83)를 내보낸다(assert). 이렇게 함으로써 슬립 유닛은 저전력 모드인 홀드 모드에 진입한다. 대신에 슬레이브 유닛이 네트워크내의 다른 하나의 슬레이브 유닛으로 어드레스된 무선 패킷을 수신하는 경우, 홀드 모드가 제어기(60)에 의해 활성화될 수 있다. 제어기는 헤더 신호(75) 및 헤더 신호(75)내의 PK_ID 값을 통하여 이러한 패킷에 의해 네트워크가 얼마나 오래 점유될 것인지를 안다. 제어기는 홀드 카운터(64)에 적절한 값을 기입함으로써 그러한 크기를 갖는 패킷을 송신하는데 걸리는 시간에 적어도 동일한 시간만큼의 기간동안 홀드 모드에 진입할 수 있다. 부가적으로, 마스터 유닛이 송신을 시작할 수 있는 특정 슬롯에서 슬레이브 유닛이 어드레스되지 않는 경우, 슬레이브 유닛은 그 슬롯의 나머지 및 다음 슬롯의 기간동안 홀드 모드에 진입할 것이다.

홀드 모드와 유사한 다른 모드가 파크 모드(Park Mode)이다. 파크 모드에서는 슬레이브 유닛의 로컬 어드레스가 마스터 유닛에 의해 다른 하나의 슬레이브 유닛에 재할당될 수 있다. 슬레이브가 네트워크에 참여할 필요가 없고 네트워크 시간 프레임에 동조되어 머무를 필요가 있는 경우, 슬레이브는 파크 모드에 놓여진다. 파크 모드에서 슬레이브는 슬레이브의 할당된 로컬 어드레스(L_ADDR)를 포기하고, 그것은 마스터에 의해 재사용될 수 있다. 홀드 모드에서 송수신기가 홀드 모드를 나오는 시간은 미리 정해져있지만, 파크 모드에서는 그렇지 않다. 송수신기는 마스터에 의해 깨어난다.

도 5에 있어서, 메시지(512, 514, 516, 522, 524 및 526)의 시퀀스(500)가 도시된다. 이러한 메시지는 마스터 유닛에 의해 송신되고, 슬레이브 유닛이 마스터 유닛과 시간 동기를 유지하는데 사용되고, 파크 모드로부터 슬레이브 유닛을 깨우는데 사용된다. 시간 화살표(530)는 메시지가 마스터에 의해 왼쪽에서 오른쪽순서로 송신되는 것을 도시한다. 즉, 메시지(512)가 제일 먼저 송신된다. 네트워크에서 유닛에 의해 사용되는 공통 시간 프레임(540)이 메시지 각각이 짝수 슬롯에만 마스터에 의해 송신되는 것을 도시한다.

메시지 시퀀스(500)는 제1 그룹의 메시지(510) 및 제2 그룹의 메시지(520)를 구비한다. 제1 그룹 및 제2 그룹은 시간간격(T1)만큼 떨어져있다. 제1 그룹(510)은 일련의 세 개의 메시지: 제1 메시지(512), 제2 메시지(514), 및 제3 메시지(516)를 구비한다. 인접 메시지, 즉 제1 및 제2 메시지와 제2 및 제3 메시지는 동일한 시간간격만큼 떨어져있다. 메시지의 제2 그룹(520)은 일련의 세 개의 메시지: 제1 메시지(522), 제2 메시지(524), 및 제3 메시지(526)를 구비한다. 인접 메시지는 동일한 시간간격(t)만큼 떨어져있다.

일 그룹의 메시지, 예를 들어 제2 그룹(520)은 그것의 그룹 파라미터로 정의될 수 있다: 그러한 파라미터는, 표지(beacon) 그룹당 메시지 패킷의 수(N), 동일 그룹에서의 두 개의 인접 메시지 패킷 사이의 시간간격(t) 및 다음 표지 그룹까지의 시간간격(T1)이다. N은 그룹내의 메시지 개수를 나타낸다. t는 그룹내의 인접 메시지를 분리하는 시간간격을 나타낸다. T1은 당해 그룹 바로 앞의 메시지 그룹으로부터 당해 그룹을 분리하는 시간간격을 나타낸다. 이러한 파라미터를 아는 슬레이브 송수신기는 이전 그룹내의 메시지 중 하나를 수신한 후, 다음 그룹의 메시지가 언제 송신될 것인지를 정확하게 예측할 수 있다. 따라서 메시지가 슬레이브에 의해 예상되고 그 메시지가 수신되지 않는 경우, 그 그룹으로부터 예상되는 메시지가 더 이상 없을 때까지, 슬레이브는 인접 메시지 등을 수신하려고 노력할 수 있다. 그러므로, 하나의 메시지 대신에 일 그룹의 메시지를 사용하는 것은, 패킷 감손, 손실 또는 시간 이동에 기인하여, 슬레이브가 마스터와 동기를 맞추거나 마스터에 의해 깨어날 기회를 놓칠 가능성을 감소시킨다.

각 메시지는 무선 패킷이다. 메시지 각각은 마스터 호핑 주파수와 동조된 주파수를 가지고 송신된다. 메시지는 마스터의 송신 슬롯, 즉 짝수번째 슬롯에서 송신된다. 각 메시지는 슬롯의 시작에 정렬된다. 각 무선 패킷 메시지는 액세스 코드로서 MASTER ID를 구비하고, 헤더에 제로값(방송용)의 L_ADDR를 구비하고, 페이로드를 구비한다. 페이로드의 내용은 메시지 패킷 타입에 의존한다. 메시지가 그룹 파라미터를 변경시키거나 업데이트하지 않는 경우, 페이로드는 제어정보를 포함할 필요가 없고 데이터를 포함할 수 있다. 메시지가 그룹 파라미터를 변경시키거나 업데이트하는 경우, 페이로드는 새로운

파라미터 또는 현재 파라미터에 대한 변화를 식별하는 제어정보를 포함한다. 그룹의 i번째 메시지내의 제어정보는 많은 형식을 취할 수 있지만, 적어도 수신기에 메시지 및 다음 표지 그룹 사이의 시간간격을 나타낼 것이고, 그 값 또는 이전 값에서의 변화값을 표시할 수 있다. 시퀀스(500)내의 모든 메시지는 타이밍 정보를 구비한다. 왜냐하면 각 메시지는 그룹 파라미터(t 및 T)가 업데이트될 것이지 아닌지, 따라서 시퀀스의 타이밍이 변화될 것이지 아닌지를 제어하기 때문이다.

바람직한 실시예에 따라, 그룹의 i번째 표지 메시지는 제어정보(N, Ti 및 t)를 포함한다. N 및 t값은 하나의 그룹내의 모든 메시지에 동일하다. Ti값은 하나의 그룹내의 연속적인 메시지 패킷 각각에서 t만큼 변화한다. 왜냐하면 각 메시지 패킷은 다음 표지 그룹에 t만큼 더 가깝다. 따라서, 도 5를 참조하면, 제1, 제2 및 제3 메시지 패킷(512, 514, 516)은 다음 표지 그룹까지의 시간간격으로서 각각 값 T1, T2=T1-t, T3=T1-2t를 갖는다. 다음 표지 그룹까지의 시간간격에 대한 절대값(Ti)대신에, 메시지 패킷내의 값 T1과 그 메시지가 그룹내에서 제1, 제2 또는 제3 메시지인지에 대한 표시를 제공하는 것이 가능할 것이다.

도 6에 있어서, 마스터는 제1 메시지 그룹(510) 및 제2 메시지 그룹(620)사이에 그룹 파라미터를 변경할 수 있다. 마스터는 제1 메시지 그룹의 메시지 패킷을 통하여 그 변경을 슬레이브 유닛에 통지한다. 제1 메시지 그룹(510)은 그룹 파라미터 N, t 및 T1로 정의되고, 제2 메시지 그룹은 그룹 파라미터 N', t' 및 T1'으로 정의된다. 비록 제1 그룹 메시지는 제어정보 N, t 및 T1로 정의되더라도, 그룹내의 메시지 각각은 제2 그룹(620)을 정의하는 제어정보를 구비한다. 예를 들면, 그룹내의 제1 메시지(512)는 파라미터 N', t' 및 T1'을 구비하고, 그룹내의 제2 메시지는 파라미터 N', t' 및 T2'=T1'-t'를 구비한다. 제2 그룹(620)은 새로운 그룹 파라미터 N', t' 및 T1'로 정의된다. 파라미터의 제2 그룹내의 메시지 각각은 제3 그룹 메시지(미도시)를 정의하는 제어정보를 구비한다.

제2 그룹(620)은 일련의 네 개의 메시지(622, 624, 626, 628)를 구비하고, 인접하는 메시지는 간격(t')만큼 떨어져있다. 본 예에 있어서, 마스터는 제1 메시지 그룹(510) 및 제2의 다음 메시지 그룹(620) 사이의 시간간격을 값(S)만큼 변경시킴으로써 통신 네트워크의 타이밍 프레임을 이동시켰다. 여기서 S는 T1 및 T1' 간의 차이와 동일하다. 동기 시스템에서 이동값(S)은 시간 슬롯의 정수값이다. 우연히 제1 그룹의 제1 송신을 놓친 슬레이브가 동기를 잃지 않도록 확실하게 하기 위하여, 마스터는 주기(T1)로 짧은 기간동안 메시지(510)의 제1 그룹을 계속적으로 송신할 수 있다. 이동값(S)이 작은 값이고 특히 이동값(S)이 Nt를 초과하지 않는 t의 정수배인 경우, 제1 그룹의 재전송은 필요하지 않다. 왜냐하면 제2 그룹의 메시지 및 그룹 파라미터내의 변경이 발생하지 않는 경우 제2 그룹의 메시지가 예상되는 지점 사이의 어떤 중복이 있기 때문이다. 본 예에 있어서, 비록 모든 그룹 파라미터가 변경되었다고 하더라도, 그룹 파라미터의 어떤 하나 또는 어떤 조합이 변경될 수 있다고 평가되어져야 한다. 따라서, 파크 모드의 파라미터를 변경하는 것이 가능하고, 특히 슬레이브를 깨워(wake up) 개별적으로 슬레이브에 송신하지 않고 통신 네트워크의 시간 기준을 이동시키는 것이 가능하다.

이하, 도 4를 참조하여, 메시지(500) 시퀀스를 생성하는 마스터 유닛으로서 동작하는 송수신기의 동작을 설명할 것이다. 이러한 설명을 위하여, 마스터가 이전에 제1 그룹 메시지를 송신하였고 제2 그룹 메시지를 송신하려고 하는 것을 고려한다. 제어기는 메모리(56)내에 그룹 파라미터 N, T1 및 제2 그룹 메시지 정의를 저장한다. 이러한 파라미터들은 제1 그룹 메시지의 제1 메시지에서 송신되었다. 제1 그룹 메시지의 제1 메시지의 송신 이후에 시간 T1의 기간이 만료되는 경우, 제어기는 제2 그룹 메시지의 송신을 시작한다. 제어기는 액세스 코드 제어신호(69), 오프셋 신호(67) 및 클락 신호(68)를 통하여 송신이 발생하는 주파수를 제어한다. 제어기는 액세스 코드 제어신호(67)로서 메모리부(58)로부터 읽은 MASTER ID 값 및 오프셋 신호(67)로서 제로(null) 값을 제공한다. 제어기는 헤더 제어신호(71)내에 제로값을 가진 L_ADDR를 제공한다. 그 다음, 제어기는 제2 그룹 메시지의 제1 메시지의 송신후 기간(T1')후에 송신되는 메시지의 제3 그룹 메시지를 그룹 파라미터(N', t', T1')가 정의해야 하는지를 결정한다. 제어기는 패킷 제어신호(87)를 통하여 제어정보로서 제2 그룹의 제1 패킷의 페이로드내에 그룹 파라미터 값(N', t', T1')을 위치시키고, 메모리(56)에 그 파라미터를 기록한다. 제1 패킷은 송신기(44)에 의해 송신된다. 제어기는 기간(t)만큼 대기하고, 그 다음 패킷 제어신호(87)를 통하여 제어정보로서 제2 패킷의 페이로드내에 파라미터 값(N', t', T2'= T1'-t)을 위치시킨다. 제2 패킷은 송신기(44)에 의해 송신된다. 제어기는 기간(t)만큼 대기하고, 그 다음 패킷 제어신호(87)를 통하여 제어정보로서 제3 패킷의 페이로드내에 파라미터 값(N', t', T2'= T1'-2.t)을 위치시킨다. 제3 패킷은 송신기(44)에 의해 송신된다. 이러한 과정은 제2 그룹의 N 패킷을 송신할 때까지 계속한다. 그 다음, 제어기가 다음 그룹의 메시지 송신을 시작하기 전에 제어기는 기간(T1'-N.t)을 대기한다.

이하, 도 4를 참조하여, 메시지(500)의 시퀀스에 동조하는 슬레이브 유닛으로서 동작하는 송수신기의 동작을 설명할 것이다. 파크 모드에서, 클락(68) 및 카운터(62, 64, 66)를 제외한 송수신기의 모든 구성요소들이 일반적으로 디세이블 회로(70)에 의해 디세이블된다. 홀드 카운터(64)가 만료되는 경우, 제어기(60)는 소정의 기간동안 디세이블 회로(70)를 디세이블한다. 송수신기는 소정의 기간으로 정의된 수신 윈도우동안 송신된 메시지를 수신할 수 있다. 수신 윈도우를 더 짧게하면 할수록, 송수신기내의 전력소비는 더 작아진다. 제어기는 메모리(56)로부터 MASTER ID값 및 M_OFFSET값을 읽어서, 그것들 각각을 액세스 코드 제어신호(69) 및 오프셋 신호(67)로서 주파수 호핑 제어기(48)에 공급한다. 주파수 호핑 제어기는 수신기(50)로 하여금 마스터가 송신하는 주파수와 동일한 주파수로 수신하도록 한다. 본 예를 위하여, 수신기는 제

1 그룹 메시지내의 i번째 메시지를 이전에 수신했다고 가정한다. 이러한 메시지는, 제어정보로서 제2 그룹 메시지를 정의하는 파라미터(t, N, Ti)를 구비하는 페이로드를 포함했다. 이러한 파라미터는 메모리(56)에 저장되었고 값(Ti)은 홀드 카운터(64)에 기록되었다. 제어기는 메모리(56)로부터 수신기에 송신될 제2 그룹 메시지의 그룹 파라미터(N, Ti, t)를 읽는다. 제어기에 의해 제어되는 수신 윈도우는 제1 그룹내의 i번째 메시지의 송신 후 시간(Ti)에 중심이 될 수 있다. 따라서, 수신기(50)는 마스터로부터 제2 그룹 메시지의 송신을 가지고 신호(85)를 통하여 시간에 동조되고 수신 주파수 제어신호(49)를 통하여 주파수에 동조된다.

제어기는 액세스 코드 신호(81)를 통하여 동기화기(52)에 MASTER ID값을 제공한다. 정정된 액세스 코드를 갖는 패킷이 수신 윈도우내에서 수신되는 경우, 승인 신호(79)에 의해 제어기에 알려진다. 제어기는, 패킷이 승인신호(79)로 표시되어 수신된 시간과 패킷이 승인신호로 표시되어 수신이 예상된 시간을 비교하여, 메모리(56)에 저장된 M_OFFSET을 그 차이로 정정한다. 이러한 정정은, 일군의 메시지가 마스터에 의해 송신되는 때마다 마스터의 타이밍과 슬레이브의 타이밍간의 작은 편차가 정정되도록 한다. 헤더 디코더는 방송된(L_ADDR이 제로인) 패킷을 받아들이고, 패킷의 페이로드의 내용을 데이터 출력신호(57)를 통하여 제어기에 전달한다. 제어기는 제3 그룹의 파라미터 값을 페이로드로부터 빼내어 메모리(58)에 저장한다. 수신기는 페이로드내에 제1 메시지를 수신해야하고, 메모리에 저장된 파라미터는 N', t' 및 T1'이 되어야 하지만, 제1 메시지를 놓쳐 i번째 메시지가 수신될 수 있고(이하 참조), 이러한 경우에 메모리에 저장된 파라미터는 N', t' 및 Ti'이 된다. 그 다음, 제어기는 홀드 카운터(64)에 값(Ti)을 기록하고 디세이블 제어신호(83)를 통하여 디세이블 회로(70)를 활성화시킨다.

패킷이 수신 윈도우내에서 수신되지 않은 경우, 제어기는 기간(t)동안 디세이블 회로(70)를 활성화시키고, 그 다음 소정의 기간동안 디세이블 회로를 디세이블시켜 제2 수신 윈도우를 오픈(open)한다. 패킷이 제2 수신 윈도우내에서 수신되지 않은 경우, 제어기는 기간(t)동안 디세이블 회로를 활성화시키고, 그 다음 소정의 기간동안 디세이블 회로를 디세이블시켜 제3 수신 윈도우를 오픈한다. 이러한 과정은 N번째 수신 윈도우가 성공적으로 오픈되지 않은 때까지 계속한다. 그 다음 제어기는 값(TN)을 홀드 카운터(64)에 기록한다. 시퀀스내의 각 그룹 메시지는 상이한 기능을 수행할 수 있다. 동기화기(52)가 올바르게 기능할 수 있도록 모든 메시지는 적어도 마스터의 액세스 코드를 갖는다. 그룹내의 메시지는 슬레이브가 거의 없는 스캔 활동을 가지고 동조하도록 허용한다. 그룹내의 메시지는 슬레이브가 시퀀스에 동조되어있도록 허용하는 그룹 파라미터를 포함할 수 있다. 이러한 메시지들은 그룹 파라미터를 변경시키거나 동일하게 유지할 수 있다. 대안으로, 그룹내의 메시지는 마스터가 바로 다음 시간 슬롯에서 그것들을 호출하도록 허용하는, 메시지를 깨우는(wake up) 것으로 동작할 수 있다. 이러한 메시지의 페이로드는 세 개의 값을 포함한다. 값(Ti)은 시퀀스내의 다음 그룹의 송신까지의 시간을 나타낸다. 호출되는 슬레이브 유닛의 SLAVE ID는 페이로드를 특정 슬레이브에 어드레스되는 것으로 식별된다. 슬레이브에 새롭게 할당된 로컬 어드레스(L_ADDR)는 다음 호출 메시지가 적절한 슬레이브에 어드레스되도록 허용한다. 대안으로, 그룹내의 메시지는 페이로드에 데이터를 포함할 수 있고 어떠한 그룹 파라미터도 운반할 수 없다. 그러나 이러한 메시지는 슬레이브에 그룹 파라미터가 변경되지 않아야 한다고 표시한다.

도 4에 도시된 송수신기와 같은 송수신기는, 이동전화, 컴퓨터, 호출기, 컴퓨터 마우스, 헤드셋(headsets), 마이크로폰 등과 같은 다른 디바이스의 부분을 형성할 수 있다. 이러한 송수신기는 디바이스가 통신 네트워크를 형성하고 네트워크를 통해 데이터 또는 제어정보를 교환하는 것을 허용한다.

이상에서, 바람직한 응용, 즉 저전력 무선 주파수 통신 네트워크에서의 본 청구발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 그러나, 청구된 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시 및 응용이 이용될 수 있는 것으로 이해되어져야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

메시지 그룹(510, 520, 620)을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기(6, 8, 10)를 제어하는 송신기(4)에 있어서,

송신용 메시지 그룹(510, 520, 620)을 간헐적으로 제공하도록 배열된 제어수단(60)을 포함하고, 상기 그룹 각각은 복수개의 연속하는(in series)메시지를 포함하고 시간간격(t, t')으로 분리되며, 그룹내의 복수개의 메시지 각각은 상기 수신기에 대한 동일한 제어가 그룹내의 복수개의 메시지 중의 어느 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 수신기 및 송신기 사이의 동기화를 달성하기에 충분한 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 수신기의 재활성화를 달성하기에 충분한 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 메시지 각각은 표지(beacon) 메시지인 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 그룹내의 상기 직렬 메시지는 동일한 시간간격(t, t')으로 분리되는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 제어수단(60)은, 한 쌍의 연속적인 메시지 그룹(510, 520; 510, 620)의 송신간의 시간(T_1, T_2')을, 상기 쌍의 다음 그룹내의 메시지의 송신 시간 및 수정이 없는 경우 다음 그룹내의 메시지의 예상 송신 시간 사이가 일치하도록 하는 양만큼 수정하도록 배열되는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는, 수신기(6, 8, 10)에 상기 송신기 및 수신기 사이의 시간 오프셋을 표시하는 타이밍 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는, 상기 제어정보를 포함하는 메시지의 송신 및 상기 다음 메시지 그룹 사이의 기간 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는, 상기 제어정보를 포함하는 메시지의 송신 및 이전 메시지 그룹의 송신 사이의 기간에 비교하여, 상기 제어정보를 포함하는 메시지의 송신 및 상기 다음 메시지 그룹의 송신 사이의 기간의 변화값을 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 수신기를 식별하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 메시지를 방송(broadcast) 메시지로서 식별하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 다음 그룹내의 메시지들의 수를 식별하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 제어정보는 상기 다음 그룹내의 메시지들간의 시간간격을 식별하는 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 15.

통신 시스템에 있어서,

제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제5항, 제6항, 제7항, 제8항, 제9항, 제10항, 제11항 또는 제13항중 어느 한 항의 송신기, 및

제어정보를 갖는 메시지를 주기적으로 수신하는 적어도 하나의 수신기를 포함하고, 상기 수신기는,

수신된 메시지에 의존하여 상기 수신기의 동작을 제어하도록 배열된 제어수단;

제어수단에 시간 기준을 제공하는 클록; 및

인에이블(enable)된 경우, 수신 메시지내의 제어정보에 응답하여 상기 제어수단에 상기 메시지의 수신을 표시하는 수신기 및 동기화 수단을 포함하고,

상기 제어수단은 상기 수신기 및 동기화 수단을 소정의 기간동안 주기적으로 인에이블하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 제 6 항의 송신기를 구비하고, 상기 수신기는 그룹내의 메시지들 중의 하나를 수신한 후에 상기 변화에 적응하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 수신기에서, 상기 주기성은 수신된 메시지내의 제어정보에 응답하여서만 변화되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 18.

제 1 항의 송신기를 포함하는 이동전화.

청구항 19.

제 1 항의 송신기를 포함하는 이동전화 부속물(accessory).

청구항 20.

통신 시스템에 있어서,

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기를 포함하며,

상기 송신기는 메시지를 송신하는 송신기 유닛 및 상기 송신기 유닛에 의해 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제 1 제어 수단을 포함하며,

상기 메시지 그룹의 각 그룹은 시간 간격만큼 분리되며 연속하는(in series) 복수의 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 복수의 메시지 각각은 상기 수신기의 동일한 제어가 상기 그룹내의 복수의 메시지중 임의의 메시지 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어 정보 및 상기 제어 정보를 갖는 메시지를 주기적으로 수신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하며,

상기 수신기는 수신된 메시지에 기초한 상기 수신기의 동작을 제어하도록 배치된 제 2 제어 수단, 상기 제 2 제어 수단에 시간 참조를 제공하기 위한 클록 및 인에이블되었을 때, 상기 제 2 제어 수단에 상기 메시지의 수신을 표시하기 위하여 수신된 메시지내의 상기 제어 정보에 응답하는 수신기 및 동기화 수단을 포함하며, 상기 제 2 제어 수단은 주기적으로 소정 기간동안 상기 수신기와 동기화 수단이 각각의 그룹내에서 하나의 메시지를 수신 가능하게 하며, 상기 수신기는 그룹내의 메시중 하나의 수신후에 변화에 적응하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 21.

통신 시스템에 있어서,

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기를 포함하며,

상기 송신기는 메시지를 송신하는 송신기 유닛 및 상기 송신기 유닛에 의해 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제 1 제어 수단을 포함하며,

상기 메시지 그룹의 각 그룹은 시간 간격만큼 분리되며 연속하는(in series) 복수의 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 복수의 메시지 각각은 상기 수신기의 동일한 제어가 상기 그룹내의 복수의 메시지중 임의의 메시지 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어 정보 및 상기 제어 정보를 갖는 메시지를 주기적으로 수신하기 위한 적어도 하나의 수신기를 포함하며,

상기 적어도 하나의 수신기는 수신된 메시지에 기초한 상기 적어도 하나의 수신기의 동작을 제어하도록 배치된 제 2 제어 수단, 상기 제 2 제어 수단에 시간 참조를 제공하기 위한 클록 및 인에이블되었을 때, 상기 제 2 제어 수단에 상기 메시

지의 수신을 표시하기 위하여 수신된 메시지내의 상기 제어 정보에 응답하는 수신기 및 동기화 수단을 포함하며, 상기 제 2 제어 수단은 주기적으로 소정 기간동안 상기 수신기와 동기화 수단이 각각의 그룹내에서 하나의 메시지를 수신 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 22.

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기에 있어서,

메시지를 송신하는 송신기 유닛 및

상기 송신기 유닛에 의해 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제어 수단을 포함하며,

상기 그룹의 각 그룹은 소정의 시간 간격만큼 분리되며 연속하는(in series) 소정의 복수의 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 복수의 메시지 각각은 상기 수신기의 동일한 제어가 상기 그룹내의 복수의 메시지중 임의의 메시지 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제어 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 23.

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기에 있어서,

메시지를 송신하는 송신기 유닛 및

제 1 메시지 그룹과 시간 주기 이후에 분리된 제 2 메시지 그룹을 포함하는 상기 송신기 유닛에 의한 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제어 수단을 포함하며,

상기 제 1 메시지 그룹은 소정의 제 1 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 1 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 1 메시지 각각은 상기 수신기의 제 1 제어가 상기 제 1 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 1 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 1 제어 정보를 포함하며, 그리고

상기 제 2 메시지 그룹은 소정의 제 2 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 2 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 2 메시지 각각은 상기 수신기의 제 2 제어가 상기 제 2 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 2 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 2 제어 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 24.

제 23항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 복수의 제 1 메시지와 상기 복수의 제 2 메시지는 상이하며, 상기 제 1 시간 간격과 상기 제 2 시간 간격이 상이하도록 정해지는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 25.

제 23항에 있어서, 상기 수신기의 제 1 제어와 상기 수신기의 제 2 제어가 상이할 수 있지만, 적어도 상기 수신기내의 클록의 동기화를 달성하기 위한 수단을 포함하도록 상기 제 1 제어 정보와 상기 제 2 제어 정보를 제공하도록 상기 제어 수단이 정해지는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 26.

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기에 있어서,

메시지를 송신하는 송신기 유닛 및

제 1 메시지 그룹과 시간 주기 이후에 분리된 제 2 메시지 그룹을 포함하는 상기 송신기 유닛에 의한 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제어 수단을 포함하며,

상기 제 1 메시지 그룹은 소정의 제 1 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 1 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 1 메시지 각각은 상기 수신기의 제 1 제어가 상기 제 1 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 1 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 1 제어 정보를 포함하며, 그리고

상기 제 2 메시지 그룹은 소정의 제 2 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 2 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 2 메시지 각각은 상기 수신기의 제 2 제어가 상기 제 2 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 2 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 2 제어 정보를 포함하고,

상기 제어 수단은 상기 수신기의 제 1 제어와 상기 수신기의 제 2 제어가 상이할 수 있지만, 적어도 상기 수신기내의 클록의 동기화를 달성하기 위한 수단을 포함하도록 상기 제 1 제어 정보와 상기 제 2 제어 정보를 제공하도록 정해지며, 그리고, 상기 제 1 제어 정보는 상기 수신기에 적어도 상기 소정의 복수의 제 2 메시지 및/또는 상기 소정의 제 2 시간 간격을 식별하는 것을 특징으로 하는 송신기.

청구항 27.

메시지 그룹을 간헐적으로 송신함으로써 적어도 하나의 수신기를 제어하기 위한 송신기에 있어서,

메시지를 송신하는 송신기 유닛 및

제 1 메시지 그룹과 시간 주기 이후에 분리된 제 2 메시지 그룹을 포함하는 상기 송신기 유닛에 의한 송신을 위한 메시지 그룹을 간헐적으로 제공하기 위해 배치된 제어 수단을 포함하며,

상기 제 1 메시지 그룹은 소정의 제 1 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 1 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 1 메시지 각각은 상기 수신기의 제 1 제어가 상기 제 1 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 1 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 1 제어 정보를 포함하며, 그리고

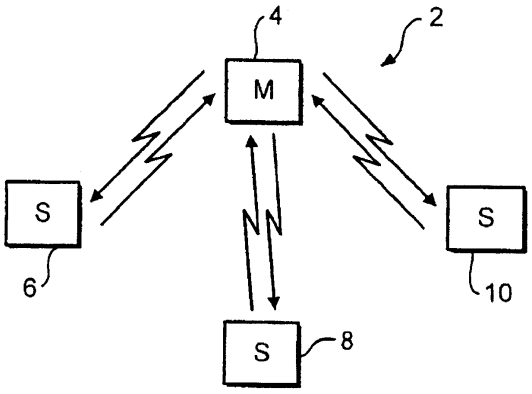
상기 제 2 메시지 그룹은 소정의 제 2 시간 간격만큼 분리되며 연속하는 소정의 복수의 제 2 메시지를 포함하며,

상기 그룹내의 소정의 복수의 제 2 메시지 각각은 상기 수신기의 제 2 제어가 상기 제 2 그룹내의 상기 소정의 복수의 제 2 메시지중 임의의 하나를 수신함으로써 달성될 수 있도록 하는 제 2 제어 정보를 포함하고,

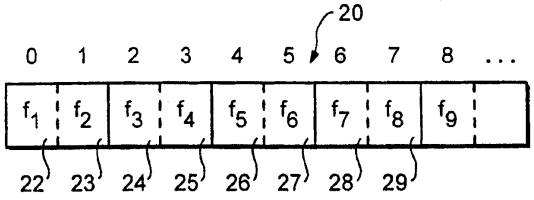
상기 제어 수단은 상기 수신기의 제 1 제어와 상기 수신기의 제 2 제어가 상이할 수 있지만, 적어도 상기 수신기내의 클록의 동기화를 달성하기 위한 수단을 포함하도록 상기 제 1 제어 정보와 상기 제 2 제어 정보를 제공하도록 정해지며, 그리고, 상기 제 1 제어 정보는 상기 수신기에 제 1 그룹내의 메시지의 수와 다음 제 2 그룹내의 메시지의 수 사이의 임의의 변화 및/또는 상기 소정의 제 1 시간 간격과 상기 소정의 제 2 시간 간격 사이의 임의의 변화를 식별하는 것을 특징으로 하는 송신기.

도면

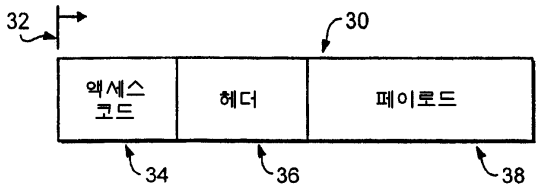
도면1


4
2
M
S
6
S
10
S
8

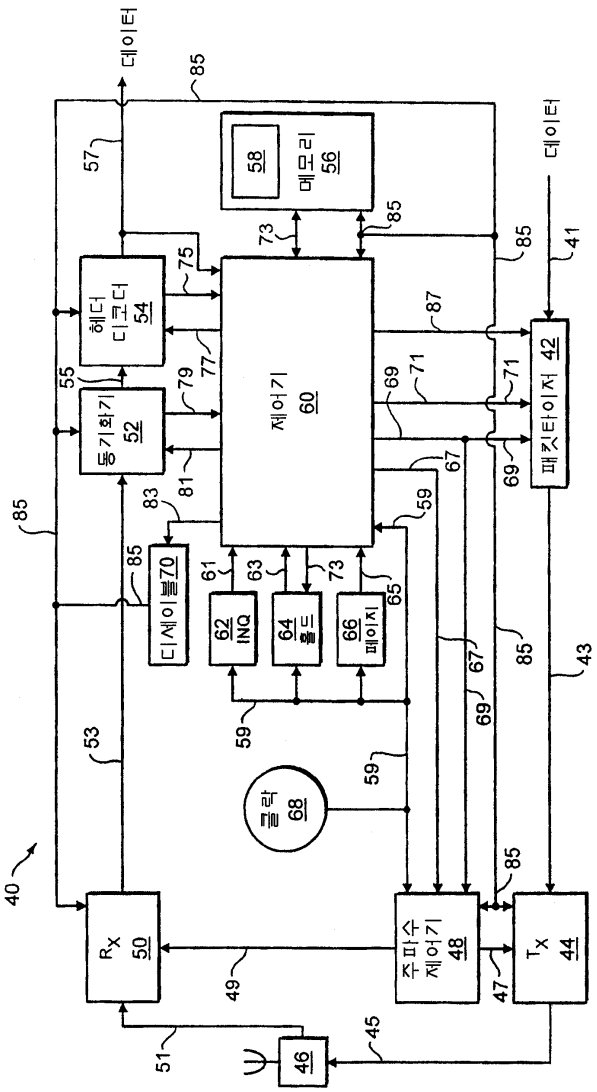
도면2


20
0 1 2 3 4 5 6 7 8 ...
f1 f2 f3 f4 f5 f6 f7 f8 f9
22 23 24 25 26 27 28 29

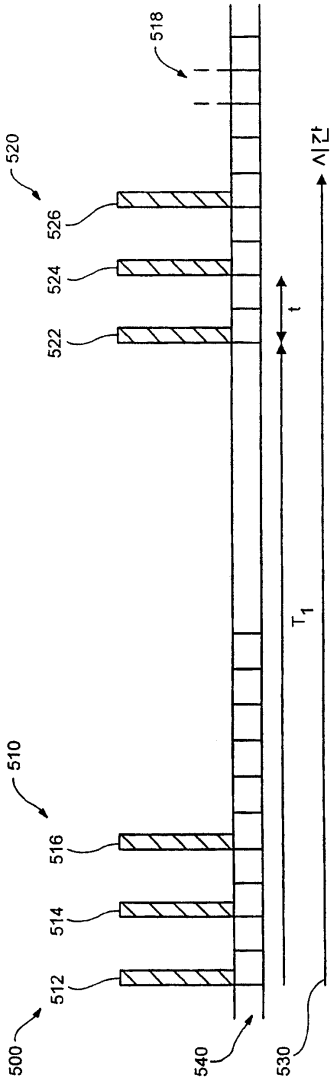
도면3


32
30
액세스 코드
헤더
페이로드
34
36
38

도면4


데이터
데이터
메모리 56
58
헤더 디코더 54
동기화기 52
제어기 60
디제이블 70
62 INQ
64 홀드
66 페이지
클락 68
패킷타이저 42
주파수 제어기 48
Rx 50
Tx 44
46
40
41
43
45
47
49
51
53
55
57
59
61
63
65
67
69
71
73
75
77
79
81
83
85
87

도면5



도면6

