(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H04B 7/26

(45) 공고일자 2005년05월13일
(11) 등록번호 10-0465312
(24) 등록일자 2004년12월28일

(21) 출원번호 10-1997-0002642
(22) 출원일자 1997년01월29일

(65) 공개번호 10-1997-0064022
(43) 공개일자 1997년09월12일

(30) 우선권주장 96-018960 1996년02월05일 일본(JP)
96-021379 1996년02월07일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 후꾸다 구니오
일본국 도꾜도 시나가와구 기다시나가와 6쪼메 7방 35고 소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사관 : 양정록

(54) 데이터구조,데이터통신방법,장치및통신단말기

요약

송신측에서 수신측으로 송신되는 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신되는 귀환프레임이 함께 공통형식을 사용하는 통신방법에서, 송신측에 귀환프레임에 의해 전송될 실재데이터가 없으면, 귀환프레임의 형식의 변화나 수신율의 저하없이 귀환프레임이 수신측에서 송신측으로 송신되는 데이터통신방법을 제안한다. 상기 데이터통신에서, 공통형식은 적어도 송신데이터길이, 송신데이터, 송신프레임번호, 반복요구프레임번호 각각을 포함하고, 전체 데이터에 대해 에러검출부호가 부가된다. 송신측에 귀환프레임에 의해 전송될 실재 전송데이터가 없으면, 귀환프레임은 적어도 송신데이터길이, 송신데이터, 상기 귀환프레임내의 데이터프레임번호를 포함하는 귀환정보와 무관한 데이터가 소정의 고정패턴으로 치환되도록 배열되고, 그 다음으로 거기에 전체데이터에 대한 에러검출부호가 부가된다. 그러면, 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 송신된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 ARQ프레임의 배열의 일예를 보여주는 개략다이어그램도이다.

도 2는 송신프레임이 잘못 송신될 때 SR방식에 따른 ARQ프레임을 송신하는 방식을 보여주는 다이어그램도이다.

도 3은 귀환프레임이 잘못 송신될 때 SR방식에 따른 ARQ프레임을 송신하는 방식을 보여주는 다이어그램도이다.

도 4는 본 발명에 의한 귀환프레임의 배열의 일예를 보여주는 개략다이어그램도이다.

도 5는 귀환프레임을 형성하는 과정을 보여주는 순서도이다.

도 6은 귀환프레임을 수신하고 처리하는 과정을 보여주는 순서도이다.

도 7은 본 발명에 의한 귀환프레임에서 에러를 검출하는 에러검출장치의 일예를 보여주는 개략블록다이어그램도이다.

도 8a와 도 8b는 귀환프레임의 유효부의 길이에서 본 발명과 선행기술예사이에 비교할 때 유용한 다이어그램도이다.

도 9는 귀환프레임이 어떤 실재 송신데이터도 송신하지 않을 때 귀환프레임의 수신율에서 본 발명과 선행기술예 사이의 비교에 사용되는 표이다.

도 10은 본 발명이 적용되는 통신단말기의 배열을 보여주는 개략블록다이어그램도이다.

도 11은 본 발명에 의한, 귀환프레임이 실재 송신데이터를 포함하는 귀환프레임의 배열의 일예를 보여주는 개략다이어그램도이다.

도 12는 본 발명에 의한 귀환프레임이나 데이터프레임에서 에러를 검출하는 에러검출장치를 보여주는 개략블록다이어그램도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

1. 올제로체킹(all zero checking)회로

3. 에러검출회로 4. 올제로(all zero)검출회로

5. 출력단자 6. 입력단자

7. 절환스위치 8. 제로발생기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 에러제어가 자동반복요구방식에 따라 수행되는 데이터통신방법(무선디지털통신방법)에 관계된다.

데이터통신에서 에러제어 방법으로서, 자동반복요구(ARQ : Automatic Repeat Request 또는 Automatic Request for Repetition)방식에서의 에러제어방법이 제안되어왔다. 자동반복요구방식에 따른 에러제어방법에 의하면, 송신측에서 수신측까지 송신된 데이터 프레임이 에러를 갖고 있으면, 데이터프레임은 수신측에서 송신측으로 발생된 반복요구에 따라 송신측에서 수신측으로 다시 송신된다.

자동반복요구방식의 에러제어방법으로서 다양한 방법들이 제안되어왔다. 이제, 선택적 반복(이하 SR)방식의 자동반복요구 에러제어방법의 종래 기술의 일예가 설명될 것이다. 선택적반복요구방식은 이론적으로 무제한 용량을 갖는 버퍼메모리를 필요로 한다. 따라서, 일반적으로 상기 시스템은 사용되지 않고, 개선된 형태가 사용된다. 원시SR방식의 자동반복요구 에러제어방법은 쉬운 설명을 위해 후술될 것이다.

먼저, 데이터프레임과 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 ARQ프레임의 배열의 일예가 도 1을 참고로 설명될 것이다. ARQ 프레임은, 예를들면, 16비트의 송신데이터프레임길이(A), 예를들면, 584비트의 송신데이터(B), 예를들면, 8비트의 송신데이터프레임번호(C), 예를들면, 8비트의 반복요구프레임번호(D)의 각 데이터를 포함하고, 상기 프레임은 예를들면, 16비트의 에러검출부호(E)에 더 부가된다. 상기 에러검출부호(E)는 전체 데이터에 포함될 수 있는 에러를 검출하는데 사용된다.

송신 데이터길이(A)는 송신데이터(B)의 데이터량, 예를들면, 비트단위에서 0에서 584까지의 값들을 취할 수 있다. 이 경우에, 상기 데이터량은 584비트이다. 송신프레임번호(C)는 송신된 프레임의 프레임번호를 나타내고, 여기에서 번호는 1에서 255까지의 값을 취할 수 있다. 반복요구프레임번호(D)는 귀환프레임에서 수신측에서 송신측으로 송신되는 데 사용되고, 이것은 수신측에서 다음으로 수신될 것으로 기대되는 프레임의 프레임번호, 즉, 아직 수신되지 않은 가장 오래된 프레임번호를 나타낸다.

에러검출부호(E)는 ITU(International Telecommunication(s) Union 국제전기통신연합) - T(16비트)의 보고에 따른 CRC(Cyclic Redundancy Check 순회부호검사)로서 사용된다. CRC는 624비트의 영역, 즉, 송신데이터길이(A)에서 반복요구프레임번호(D)까지의 영역에 포함된 에러를 검출하는데 적용된다.

이제, 송신프레임이 송신에 실패할 때 SR방식에 따른 ARQ프레임을 송신하는 방식이 도 2를 참고로 후술될 것이다. 도 2에 나타나 있듯이, 각각 숫자가 쓰여지고 송신측에 배열된 장방형프레임들은 송신프레임을 나타내고, 쓰여진 각 숫자는 프

레임번호를 나타낸다. 수신측에 배열된 장방형프레임들은 반복요구프레임을 나타내고 각 프레임이 쓰여진 각각의 숫자는 또한 프레임번호를 나타낸다. 데이터프레임이 원래 송신측에서 수신측으로 송신되므로, 수신측에서 송신측으로 송신되는 데이터프레임은 없는 것으로 한다.

송신측에서 작동은 다음과 같이 수행된다. .

(1) 송신측에서 송신기가 연속적으로 송신프레임 (1), (2), (3)을 송신한다.

(2) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (2)는 수신측으로부터 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(1)이 수신측에 바르게 수신된 것으로 판단한다. 다음으로 송신프레임(4)이 송신된다.

(3) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(2)이 수신측에 바르게 수신된 것으로 판단한다. 다음으로 송신프레임(5)은 송신된다.

(4) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(3)이 수신측에 바르게 도달하지 않은 것으로 판단한다. 그러면, 송신프레임(3)은 다시 송신된다.

(5) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 다시 수신된다. 그러면, 또 송신프레임(3)이 수신측에 바르게 도달하지 않은 것으로 판단한다. 그런데, 송신프레임(3)이 이미 재송신되었으므로, 다음으로 송신프레임(6)이 송신된다.

(6) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 다시 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(3)이 수신측으로 바르게 도달하지 않은 것으로 판단한다. 그런데, 송신프레임(3)은 이미 재송신되었으므로, 다음으로 송신프레임(7)이 송신된다.

(7) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (6)이 수신된다. 그리고나서, 송신프레임 (3), (4), (5)이 수신측에 바르게 수신된 것으로 판단한다.

수신측에서 작동은 다음과 같이 수행된다.

(1) 수신측에서 수신기가 송신프레임(1)을 바르게 수신하면, 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (2)는 반복요구프레임으로서 송신된다.

수신기가 송신프레임(2)을 바르게 수신하면, 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)은 반복요구프레임으로서 송신된다.

(2) 송신프레임(3)이 잘못 수신된다. 반복요구프레임번호, (3)은 귀환프레임과 함께 송신된다.

(3) 송신프레임 (4), (5)이 바르게 수신된다. 송신프레임(3)이 도달되지 않았으므로, 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 송신된다.

(4) 송신프레임(3)은 다시 재송신프레임으로서 송신되어, 바르게 수신된다. 송신프레임(5)이 지금까지 바르게 수신되었으므로, 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (6)이 수신측에서 다음으로 수신될 것으로 기대되는 프레임으로서 송신된다.

상기한 바와같이, SR방식에 따른 자동반복요구방식의 에러제어방법에 의하면, 송신측의 송신기는 프레임이 수신측에 잘못 도달된 것을 나타내는 귀환프레임을 수신할 때까지 연속적으로 데이터프레임을 송신한다. 만약 송신기가 프레임이 잘못 도달되었음을 나타내는 정보를 수신하면, 송신기는 다시 데이터프레임을 송신한다. 이런 식으로, 통신시스템은 송신측에서 수신측으로의 잘못된 데이터 통신을 극복하도록 제어된다.

도 2를 참고로 설명된 상기 경우에서, 귀환프레임이 실패하지 않고 수신측에서 송신측으로 송신될 수 있다고 가정했지만, 귀환프레임은 실제 송신경로, 즉, 전자파가 전파하는 공간에서 송신에 실패할 수 있다. 이제, 귀환프레임이 송신에 실패할 때 SR방식에 따른 ARQ송신방법이 도 3을 참고로 설명될 것이다.

송신측에서의 작동은 다음과 같이 수행된다.

(1) 송신프레임(1), (2), (3)이 연속적으로 송신된다.

(2) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (2)는 수신측으로부터 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(1)이 수신측에 바르게 도달된 것으로 판단하고나면 송신프레임(4)이 송신된다.

(3) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (3)이 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(2)이 수신측에 바르게 도달된 것으로 판단하면 송신프레임(5)이 송신된다.

(4) 반복요구번호의 귀환프레임(4)이 수신되지 않는다. 그러면, 송신프레임(3)이 도달되지 않은 것으로 판단하고, 여기서 송신프레임(3)이 다시 송신된다.

(5) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (5)가 수신된다. 그리고나서, 송신프레임(3), (4)가 수신측에 바르게 도달된 것으로 판단한다. 따라서, 송신프레임(6)이 송신된다.

(6) 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (6)이 수신된다. 그러면, 송신프레임(5)이 수신측에 바르게 도달된 것으로 판단하고, 다음으로 송신프레임(7)이 송신된다.

수신측에서 작동은 다음과 같다.

(1) 송신프레임(1), (2), (3), (4), (5)이 바르게 수신된다. 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (2), (3), (4), (5)가 각각 송신된다.

(2) 송신프레임(3)이 다시 바르게 수신된다. 송신프레임(3)이 이미 수신되었으므로, 겹쳐지는 방식으로 수신된 송신프레임(3)은 버려진다. 반복요구프레임번호의 귀환프레임, (6)이 송신된다.

상기한 바와같이, 선행기술예의 SR방식에 의하면, 귀환프레임이 송신에 실패할 때, 대응하는 송신프레임이 송신측에 잘못 수신된다는 가정에 따라, 데이터프레임은, 데이터프레임이 송신측에서 수신측으로 바르게 수신되었음에도 불구하고 송신측에서 수신측으로 겹쳐지는 형식으로 송신된다.

이 경우에, ARQ프레임은 상기한 바와같이 전이중통신방식에 따라 배열된다. 따라서, 상기 방식은 송신측에서 수신측으로 뿐만아니라 수신측에서 송신측으로 한번에 데이터송신을 하도록 할 필요가 있다. 이에 따라, 송신측에서 수신측으로 송신된 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신된 귀환프레임은 공통 형식을 가진다. 따라서, 귀환프레임과 함께 수신측에서 송신된 송신데이터가 없더라도, 수신측에서 송신측으로 송신중이면, "송신데이터길이", "송신데이터", "송신프레임번호" 등의 리던던트부(Redundant portion)의 정보(데이터의 리던던트부)는 도 1에 나타난 프레임배열을 유지하도록 상기 귀환프레임에 포함되어야 한다. 상기 사실은 송신측의 수신율이 낮아진다는 결점을 낳고 결과적으로 처리율도 더 낮아진다.

일반적으로, 통신프로토콜은 전이중통신이 수행되도록 만들어진다. 그런데, 실제로는, 통신은 자주 반이중방식으로 수행되는데, 다시말해, 데이터전달확인이 단계적인 방식으로 이루어지며, 이에따라 항상 귀환프레임에 의해 수신측으로부터 한번에 데이터를 전송할 필요는 없다. 따라서, 귀환프레임이 늘 송신데이터를 전송할 필요는 없음에도 불구하고 처리율이 낮아지는 것은 바람직하지 못하다.

게다가, 송신측에서 수신측으로 송신된 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신된 귀환프레임이 동일한 형식인 데이터통신에서, 데이터프레임이나 귀환프레임에 의해 전송된 송신데이터(이 데이터길이로서 LB_X를 취한다)가 소정의 데이터길이(상기 형식에서 비롯된 길이로서 LB_0를 취한다)보다 훨씬 짧을 때, 수신율도 또한 원래대로 유지된 소정의 데이터길이(LB_0)와 함께 송신시에 더 낮아진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 일반적인 목적은 종래기술에서 부딪히게 되는 상기 단점과 불리한 점이 배제된 개선된 통신 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

특히, 본 발명의 목적은 송신측에서 수신측으로 송신된 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신된 귀환프레임이 동일한 형식인 통신에 사용되는 통신방법을 제공하고, 상기 방법에서는, 수신측으로부터의 귀환프레임에 의해 전송된 실재 전송데이터가 없더라도, 귀환프레임은 송신측으로 귀환프레임의 형식의 변화나 수신율의 저하 없이도 수신측에서 송신측으로 송신될 수 있도록 하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 송신측에서 수신측으로 송신된 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신된 귀환프레임이 동일한 형식인 통신에 사용되는 통신방법을 제공하는 것이고, 상기 방법에서는 수신측 귀환프레임에 의해 전송된 송신데이터나 송신측 데이터프레임에 의해 전송된 송신데이터의 데이터길이가 소정의 데이터길이보다 짧으면, 상기 귀환프레임이나 데이터프레임이 귀환프레임이나 데이터프레임의 형식의 변화나 수신율 저하 없이도 수신측에서 송신측으로나 송신측에서 수신측으로 송신되도록 배열되게 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 한 관점에 의하면, 송신기로부터 송신되는 데이터프레임과 수신기로부터 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식인 통신에 사용되며, 귀환프레임의 리던던트부는 소정의 비트흐름과 치환되도록하는 데이터구조를 제공한다.

본 발명의 제 2관점에 의하면, 송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식인 통신에 사용되며, 귀환프레임의 리던던트부를, 실재 정보를 포함하는 귀환프레임을 형성할 때의 소정의 비트흐름과 치환하는 단계로 구성된 통신방법을 제공한다.

본 발명의 제 3관점에 의하면, 송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되고 또한 수신기로부터 귀환프레임을 수신하는 송신기에 의해 사용되며, 상기 수신기에서 송신되는 귀환프레임의 상기 리던던트부가 상기 제 1소정의 비트흐름을 구성하는지 여부를 판단하고, 만약 귀환프레임의 상기 리던던트부가 상기 제 1 소정의 비트흐름을 구성한다고 판단하면 상기 리던던트부와 다른 귀환프레임의 또다른 리던던트부를 제 2 비트흐름과 치환하는 단계로 구성된 통신방법을 제공한다.

본 발명의 제 4관점에 의하면, 송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 수신되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되며, 상기 귀환프레임과 함께 제공되는 귀환프레임 입력단자수단, 귀환프레임의 리던던트부가 제 1소정의

비트흐름을 구성하는지 여부를 판단하는 판단수단, 제 2소정의 비트흐름을 발생시키는 제 2소정의 비트흐름 발생수단, 만약 귀환프레임의 리던던트부가 제 1소정의 비트흐름을 구성하면 상기 리던던트부와 다른 귀환프레임의 또다른 리던던트부를 제 2소정의 비트흐름과 치환하는 치환수단, 상기 치환수단에서 송신된 출력신호에서 에러를 검출하는 검출수단으로 구성된 통신장치를 제공한다.

본 발명의 제 5관점에 의하면, 송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식인 통신에 사용되며, 무선파를 송수신하는 안테나, 수신된 신호를 처리하는 수신신호처리수단, 송신신호를 처리하는 송신신호처리수단, 기저대 신호를 처리하는 기저대 신호처리수단으로 구성되며, 상기 기저대신호처리수단은 귀환프레임과 함께 제공되는 귀환프레임 입력단자수단, 귀환프레임의 리던던트부가 제 1소정의 비트흐름을 구성하는지 여부를 판단하는 판단수단, 제 2소정의 비트흐름을 발생시키는 제 2소정의 비트흐름 발생수단, 만약 귀환프레임의 상기 리던던트부가 제 1소정의 비트흐름을 구성한다고 판단하면 상기 리던던트부와 다른 귀환프레임의 또다른 리던던트부를 제 2소정의 비트흐름과 치환하는 치환수단, 치환수단에서 송신된 신호에서 에러를 검출하는 에러검출수단을 갖도록 배열된 통신장치를 제공한다.

본 발명의 상기 목적과 다른 목적, 특징, 장점은 도면과 결부하여 쓰여진 구체적 실시예의 다음 상세한 설명으로부터 명백해질 것이고, 유사 부호는 몇개의 도면에서 동일하거나 유사한 부분을 확인하는데 사용될 것이다.

본 발명의 실시예가 첨부도면을 참고로 이후에 설명될 것이다. 송신측에서 수신측으로 송신되는 ARQ데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신되는 ARQ피드백프레임이 동일한 형식을 가진다. 도 1에 의해 설명한 바와같이, 상기 형식은 16비트의 송신데이터프레임길이(A), 예를들면, 584비트의 송신데이터(B), 예를들면, 8비트의 송신데이터프레임번호(C), 예를들면, 8비트의 반복요구프레임번호(D)를 포함하고, 상기 형식에는 전체 데이터에 제공되는, 예를들면, 16비트의 에러검출부호(E)가 더 부가된다.

송신데이터길이(A)는 송신데이터량(B), 즉, 비트유닛에서 0에서 584까지의 값을 취할 수 있다. 이 경우에, 상기 데이터량은 584비트이다. 송신프레임번호(C)는 송신된 프레임의 프레임번호(즉, 0 또는 1에서 255까지)를 나타낸다. 반복요구프레임번호(D)는 수신측에서 송신측으로 송신된 귀환프레임에서 사용되며, 이것은 수신측에서 수신될 것으로 기대되는 프레임의 프레임번호(아직 수신되지 않은 가장 오래된 프레임번호)를 나타낸다.

에러검출부호(E)는 상기 했듯이 ITU(International Telecommunication(s) Union)-T(16비트)에 따른 CRC(Cyclic Reduneancy Check)부호로서 사용된다. CRC가 적용되는 영역은 송신데이터길이(A)로부터 반복요구프레임번호(D)까지의 624비트영역이다.

다음으로, 수신측에서 송신측으로 수신되는 귀환프레임의 형식은 도 4와 함께 설명될 것이다. 귀환프레임의 형식은, 귀환프레임과 함께 송신된 송신데이터가 있는지 여부에 따라, 송신데이터길이(A), 송신데이터(B)와 송신데이터번호(C)의 값에서 다르다. 도 5는 귀환프레임을 형성하는 과정을 보여주는 순서도이다. 만약 수신측에서 귀환프레임과 함께 송신된 송신데이터가 있으면, 그 귀환프레임은 도 1에 나타난 값을 취하고, 수신측에서 송신측으로 직접 송신된다.

만약 수신측에서 귀환프레임과 함께 송신된 송신데이터가 없으면, 16비트의 송신데이터길이(A), 584비트의 송신데이터(B), 8비트의 송신프레임번호(C)의 데이터는 귀환정보(데이터의 리던던트부)와 관련된 데이터이다. 따라서, 상기 데이터들은 모두 0으로 치환된다. 반복요구프레임번호(D)는 그대로 유지된다. 따라서, 귀환프레임은 모두 0으로 치환되는 16비트의 송신데이터길이(A), 584비트의 송신데이터, 8비트의 송신프레임번호(C)의 데이터와 반복요구프레임번호(D), 624비트의 전체 데이터에 제공되는 16비트의 에러검출부호(E)로 구성된다. 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 송신된다.

도 6은 귀환프레임을 수신하고 처리하는 과정을 보여주는 순서도이다. 도 7에 나타난 에러검출장치는 도 6에 나타난 순서도의 과정에 따라 작동되며, 그에의해 송신측에서 수신된 귀환프레임에서 에러를 검출한다. 이제, 에러검출장치의 작동은 도 7과 함께 설명될 것이다. 도 7에서, 참고번호(1)는 올제로체킹(all zero checking)회로를, (3)은 에러검출회로를, (8)은 0발생기를, (7)은 에러검출회로(3)가 입력단자로부터의 데이터열과 제로발생기로부터의 모든 0의 데이터열과 함께 장치되도록 입력단자(6)와 제로발생기(8)를 가로지르는 절환작용을 하는 절환스위치를 표시한다. 절환스위치(7)는 올제로체킹회로(1)에서 제어단자(2)로 보내진 제어신호에 의해 제어된다. 귀환프레임을 구성하는 (D640)(MSB)으로부터 (D1)(LSB)까지의 데이터열(비트열)은 연이어 입력단자(6)로 보내지고, 데이터열은 직렬로 연결된 16개의 D형 플립플롭회로(이후에는 간단히 FF회로라고 한다)(R0, R1,..., R14, R15)로 구성된 이동레지스터의 제 1단계에서 FF회로(R0)로 보내진다. 본 도면에서, 데이터열은 좌측방향으로 이동된다. 송신데이터길이(A)에 대해 16비트의 (D640) 내지 (D625)의 데이터가 FF회로 (R15 내지 R0)에 저장되면, (D640) 내지 (D625)의 데이터가 모두 0인지 아니면 적어도 한 회로가 단일체로 저장되었는지가 OR게이트 등으로 구성된 올제로체킹회로(1)에 의해 판단된다. 만약 상기 데이터가 모두 0이면, 귀환프레임은 어떤 데이터도 포함하고 있지 않은 것으로 판단하는 반면, 상기 데이터가 모두 0은 아니라면, 귀환프레임은 데이터를 포함하고 있는것으로 판단한다.

상기 데이터길이(A)의 데이터(D625 내지 D640)가 올제로체킹회로(1)에 의해 모두 0인 것으로 판단되면, 입력단자(6)로부터 보내진 귀환프레임의 데이터열(D640 내지 D1) 중에서, 절환스위치(7)는 송신데이터길이(A)의 데이터열(D640 내지 D625)의 기간, 반복요구프레임번호(D)의 데이터열(D624 내지 D17)의 기간, 에러검출부호(E)의 데이터열(D16 내지 D1)의 기간에 에러검출회로를 입력단자(6)측으로 연결하고, 그에의해 상기 데이터열은 절환스위치(7)를 통해 에러검출회로(3)로 무조건적으로 보내진다. 한편, 송신데이터(B)의 데이터열(D624 내지 D33)의 기간과 송신프레임번호(C)의 데이터열(D32 내지 D25)의 데이터열의 기간 동안, 절환스위치(7)는 에러검출회로를 제로발생기(8)측으로 연결하고, 그에의해 제로발생기(8)로부터의 제로데이터는 에러검출회로(3)로 보내진다.

특히, 상기 데이터가 모두 0이라는 올제로체킹회로(1)의 판단결과가 나오면, 즉, 상기 송신데이터(B)가 어떤 데이터도 포함하고 있지 않으면, 상기 송신데이터(B)의 데이터열(D624 내지 D33)과 상기 송신프레임번호(C)의 데이터열(D32 내지 D25)은 다시 모두 0인 데이터로 치환된다.

에러검출부호가 "ITU-T 16비트 CRC"이므로, 에러검출회로(3)에서 발생하는 다항식은 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ 로 표현된다. 따라서, 16FF회로(S0, S1, . . ., S15)는 직렬로 연결되고, 배타적OR회로(ER1, ER2, ER3)는 FF회로(S11, S12)사이와 FF

회로(4, 5)사이에서 각각 FF회로(S15)의 출력측에 삽입되고 부가된다. 그러면, FF회로(S15)의 출력과 절환스위치(7)의 출력은 배타적OR연산을 하는 배타적OR회로(ER1)로 보내진다. 이것의 출력은 배타적OR회로(ER2, ER3)와 FF회로(S0)로 귀환된다. 배타적OR회로(ER3)는 FF회로(S4)의 출력과 배타적OR회로(ER1)의 출력에서 배타적OR연산을 수행하고, 이것의 출력은 FF회로(S5)로 보내진다. 또한, 배타적OR회로(ER2)는 FF회로(S11)의 출력과 배타적OR회로(ER1)의 출력에서 배타적OR연산을 수행하고, 이것의 출력은 FF회로(S12)로 보내진다. 각 FF회로(S0, S1, . . ., S15)의 출력은 OR게이트 등을 구성하는 올제로검출회로(4)로 보내지고 판단을 나타내는 출력은 출력단자(5)에서 얻어진다. 그런데, FF회로(S0 내지 S15)의 데이터는 본 도면에서 우측으로 이동된다.

먼저, (1)이 초기값으로서 FF회로(S0 내지 S15)에 입력되고 이후에 입력단자(6)로부터의 귀환프레임의 데이터열(D640 내지 D1)이 제 1단계에서 배타적OR회로(ER1)를 통하여 FF회로(S0)로 공급된다. 마지막 데이터(D1)가 FF회로(S0)입력되고 FF회로(S15)로부터 출력된 후에, 에러검출의 결과는 FF회로(S0 내지 S16)에 저장된다. 만약 각 FF회로(S0, S1, . . ., S15)의 출력이 모두 0이면 상기 데이터는 어떤 에러도 포함하고 있지 않은 것으로 판단하는 반면, 상기 출력이 모두 0은 아니면 상기 데이터는 에러를 포함하고 있는 것으로 판단한다.

도 2와 도 3에 설명된 선행기술에 사용된 선택적 반복방식에서, 자동반복요구방식에서의 에러제어방법은 이행모드에도 적용된다. 수신측에서, 귀환프레임의 반복요구프레임번호는, 아직 수신되지 않았고 다음으로 송신측에서 수신측으로 송신될 것으로 기대되는 프레임번호이다. 만약 상기 에러검출장치로부터의 판단출력이 에러가 없는 것으로 판단하면, 다음으로 송신측에서 수신측으로 송신될 것으로 기대되는 프레임의 프레임번호가 연속적으로 증가된다. 그러나 에러검출장치로부터의 판단출력이 에러가 있는 것으로 판단하면, 반복요구번호는 같은 프레임번호로 반복된다.

도 8a에 나타난 것처럼, 상기 실행모드에서 효과적인 귀환프레임은 송신데이터길이(C), 반복프레임요구번호(D), 32비트의 에러검출번호(E)를 포함한다. 따라서 비트의 번호는, 도 8b에 나타난 선행기술의 귀환프레임의 비트수, 즉, 640비트에 비해 급격하게 감소되고 여기에서 귀환프레임의 수신율은 눈에띠게 개선된다. 따라서, 귀환프레임의 에러에 기인한 ARQ의 총 처리율에서의 감소는 경감될 수 있다.

도 9는 귀환프레임에 포함된 송신데이터가 없을 때 수신율에서 선행기술예와 상기 실시예사이의 비교를 보여준다. 도 9의 테이블차트에서, 수신율은 프레임동시방식의 수신율을 제외한 것이고, 에러는 임의의 에러인 것으로 가정한다.

다시말해, (p)를 비트에러율로 취하면, 임의의 에러가 발생할 때 (j)비트의 데이터 길이를 갖는 프레임의 수신율(R)은 다음식으로 표현되는데, 여기서 프레임동시방식의 비트수신율은 포함되지 않는다.

$$R = (1 - P)^j$$

도 9의 테이블차트에서, 수신율(R)은, 비트에러율(p)이 상기 식에서 각각 10^{-5}, 10^{-4}, 10^{-3}, 10^{-2}로 정해지고 상기 데이터 길이는 실시예에서는 j = 32, 선행기술예에서는 j = 640인 조건하에서 계산된 것이고 이것은 백분율로 표현된다.

이제, 자주 이동통신의 물리적회로에서 평균에러율로 사용되는, 비트에러율이 10^3인 조건하의 프레임에서 임의의 에러가 발생될 때 상기 실시예와 선행기술예가 수신율(R)에서 서로 비교된다. 선행기술예에서 수신율이 52.7 % 인 반면, 실시예에서는 96.8 %로서 놀랄만큼 수신율이 개선되었다. 또한, 실시예와 선행기술예는, 잘못된 환경인. 비트에러율이 10^2인 조건하의 프레임에서 임의의 에러가 발생될 때 수신율(R)에서 서로 비교된다. 선행기술예에서 수신율이 1.6%인 반면, 실시예에서는 훨씬 개선된 값인 72.5 %를 나타낸다.

도 10은 본 발명이 적용되는 휴대용전화와 같은 통신단말기의 배열을 보여주는 개략블록다이어그램도이다. 도 10에 나타나있듯이, 사용자의 말이 마이크(10A)에 의해 수신된다. 입력된 말이 음성신호로 변환되는 음성신호처리유닛(10B)로 보내진다. 음성신호는 기저대디지털신호처리회로(10C), TDMA/TDD처리회로(10D), 변조유닛(10E), RF유닛을 통하여 연달아 안테나(10H)로 보내진다. 그러면, 음성신호로 변환된 송신프레임은 안테나(10H)로부터 송신된다. 역으로, 통신장치가 안테나(10H)에 의해 귀환프레임의 신호를 수신하면, 귀환프레임의 수신된 신호는 RF유닛(10F), 변조유닛(10I), TDMA/TDD처리회로(10D), 기저대디지털신호 처리회로(10C)를 통하여 음성신호로 변환된 음성신호처리유닛(10B)으로 보내서 스피커(10J)로 공급되도록 한다. 그러면, 스피커(10J)는 대응하는 말을 발생시킨다. 상기 발명은 통신단말기의 기저대 디지털 신호처리회로에서 실행된다.

절충형 휴대전화방식(PHS : personal handy-phone system)의 경우에, 즉, 주파수가 1.9 GHz이면, 송신율이 32kbps로 정해지고, 휴대전화의 이동속도는 5km/h(normal walking speed of a man)로 가정되고, 만약 실행의 중간값으로부터 10dB나 그 이하에서 에러가 발생하면, 그 에러간격은 12ms(384비트)가 되고, 귀환프레임의 수정용량(592비트)내로 떨어진다. 따라서, 버스트에러가 발생할 지라도 송신데이터의 총 592비트와 송신프레임번호사이의 모든 에러에 대해서도 잘 견딘다. 따라서, 버스트에러에도 적절하게 대응할 수 있다.

상기 실시예에서, 상기 수신측에서 송신측으로 송신되는 귀환프레임과 송신측에 수신된 귀환프레임에서 귀환정보와 무관한 데이터가 소정의 고정된 패턴으로서 모두 0으로 치환되는 반면, 이 데이터는 모두 1로 치환된다. 각 경우들에서, 상기 치환은 쉽게 이루어질 수 있고 고정패턴발생기의 배열도 간단하게 된다. 더구나, 모두 0이나 모두 1과는 다른 다양한 비트 패턴(즉, 1010 . . . 등)도 사용될 수 있다.

상기 실시예에서, 귀환프레임의 데이터열의 초기데이터의 일부인, 송신데이터 길이의 데이터는 송신데이터가 있는지 여부를 판별하는 판별데이터로서 사용되는 반면, 판별에 배타적으로 유용한 데이터는 상기 초기부나 귀환패턴의 초기부터 근처부에서 제공될 수 있다.

다음으로, 본 발명의 또다른 실시예가 설명될 것이다. 송신측에서 수신측으로 송신된 ARQ데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신된 ARQ귀환프레임은 동일한 형식을 가진다. 도 1과 함께 설명되었듯이, 상기 형식은 예를 들면 16비트의

송신데이터프레임길이(A), 예를들면 584비트의 송신데이터(B), 예를들면 8비트의 송신데이터프레임번호(C), 예를들면 8비트의 반복요구프레임번호(이 데이터는 생략될 수 있다)(D)를 포함하고 상기 형식은 예를들면 16비트의 에러검출부호(E)와 더 부합되어, 전체 데이터에 대해 제공된다.

송신데이터길이(A)는 송신데이터의 데이터량, 즉, 예를들면 비트유닛에서 0에서 584까지의 값을 취할 수 있다. 이 경우에, 그 데이터량은 584비트이다. 송신프레임번호(C)는 송신될 프레임번호(즉, 0 또는 1에서 255까지)를 나타낸다. 반복요구프레임번호(D)는 수신측에서 송신측으로 송신되도록 귀환프레임에서 사용되고, 이것은 수신측에서 수신될 것으로 기대되는 프레임번호(아직 수신되지 않은 가장 오래된 프레임번호)를 나타낸다.

상기 했듯이, 에러검출코드(E)는 예를들면 CRC부호의 ITU - T(16비트)를 사용한다. CRC가 적용되는 영역은 송신데이터길이(A)에서 반복요구프레임번호(D)까지 624비트의 영역이다.

다음으로, 수신측에서 송신측으로 송신되는 피드백프레임이나 송신측에서 수신측으로 송신되는 데이터프레임이 도 11과 함께 설명될 것이다. 이 경우에, 귀환프레임의 데이터길이(LB_X)(비록 이것이 예를들면 10 byte = 80 bits인 임의의 데이터길이일지라도 상기 길이보다 더 짧거나 더 긴 길이도 당연히 사용될 수 있다)나 상기 데이터프레임에 전송될 송신데이터(B_X)가 ARQ데이터프레임에서 미리 결정된 소정의 데이터길이(LB_0)(즉, 584비트)보다 짧으면, 송신데이터 (B_X)는 데이터길이가 (LB_0)인 송신데이터(B)(D33 내지 D624)(도 11참조)의 영역내의 임의데이터길이(LB_X)의 부분에 배치되는 반면, 고정된 패턴(즉, 모두 0)(모두 1인 경우와 모두 0 및 모두 1과 다른 여러패턴도 사용될 수 있다)은 유효데이터 이외의 나머지 데이터 길이(LB_0 -LB_X){584 -80 = 504(비트)}(도 11참조)에 배치된다. 송신데이터(B_X)의 데이터길이(LB_X)인 상기 숫자 80은 이진수로 변환되고 ARQ데이터프레임의 송신데이터길이(A)에 배치된다. 그런데 송신프레임번호(C)와 반복요구프레임번호(D)는 도 1과 함께 설명된 방식과 비슷한 방식으로 배열된다. 그러면, 에러검출코드(E)는 전체 데이터(A, B, C, D)에 부가된다.

상기 귀환프레임이나 데이터프레임은 수신측에서 송신측으로나 송신측에서 수신측으로 송신된다. 수신된 귀환프레임이나 데이터프레임은 송신측이나 수신측에서 데이터길이(A)로 표시된 데이터길이(LB_X)(80비트)를 검출하도록 검출된다. 상기 데이터길이(LB_X)에 따라, 유효데이터(B_X)와 다른 데이터가 (LB_X)의 데이터길이와 함께 제공된 송신데이터(B)의 영역내에서 데이터길이(LB_0-LB_X){(584 - 80 = 504(비트)}의 고정패턴영역(D113 내지 D624)의 데이터는 상기 고정패턴(모두 0)으로 치환된다. 이후에, 귀환프레임이나 데이터프레임, 고정패턴으로 치환된 부분이 에러가 있는지 여부를 검출하는 에러검출회로로 보내진다.

다음으로, 송신측이나 수신측에 수신된 귀환프레임이나 데이터프레임에서의 에러를 검출하는 에러검출장치가 도 12와 함께 설명될 것이다. 그런데, 도 12에서 도 7과 대응되는 부분은 같은 참고번호가 붙여지고 설명이 겹쳐지는 경우는 생략될 것이다. 참고번호 (3)은 에러검출회로, (8)은 제로발생기, (7)은 입력단자(6)와 제로발생기(8)를 가로질러 절환하고 에러검출회로(3)로 입력단자(6)로부터의 데이터열이나 제로발생기(8)로부터 모두 0인 데이터열을 보내는 절환스위치, (10)은 데이터길이검출회로를 나타낸다. 절환스위치(7)는 데이터길이검출회로(10)에서 제어단자(2)로 보내진 제어신호에 의해 제어된다.

귀환프레임이나 데이터프레임을 구성하는 데이터열(비트열)은 입력단자(6)로 보내지고, 그에의해 (D640)(MSB)에서 (D1)(LSB)까지 연속적으로 배열된다. 데이터열은 직렬로 연결된 D형 플립플롭회로(이후에 간단히 FF회로라고 한다)(R0, R1, . . ., R14, R15)를 형성하는 이동레지스터의 제 1단계인 FF회로(R0)로 보내진다. 상기 데이터는 상기 도면에서 좌측으로 이동한다. 각 데이터(D640 내지 D625)는 상기 데이터길이(LB_X)를 검출하는 데이터길이검출회로(10)로 보내진다.

절환스위치(7)는 검출데이터길이(LB_X)에 따른 데이터길이 검출회로(10)에 의해 제어된다. 송신된 데이터가 수신된 귀환프레임이나 데이터프레임의 송신데이터(B)의 데이터길이(LB_0 - LB_X)의 데이터열(쓸모 없는 데이터열)(D624 내지 D113)인 기간동안, 절환스위치(7)는 제로검출기(8)쪽으로 바뀌고, 그에의해 제로검출기(8)측으로부터의 제로데이터열은 에러검출회로(3)로 보내진다. 상기와 다른기간동안, 절환스위치(7)는 입력단자(6)쪽으로 바뀌고, 그에의해 데이터열(D640 내지 D625및 D112 내지 D1)은 에러검출회로(3)로 직접 보내진다.

특히, 수신된 귀환프레임이나 데이터프레임의 송신데이터(B)내의 데이터길이(LB_0 -LB_X)의 영역에서의 데이터열(쓸모 없는 데이터열)(D624 내지 D113)은 모두 0으로 치환된다.

도 12의 에러검출장치의 에러검출회로(3)의 배열과 작동은 도 7의 에러검출장치의 배열 및 작동과 유사하다. 따라서, 설명은 생략한다.

상기 실시예에서 유효귀환프레임이나 유효데이터프레임은 수신된 귀환프레임이나 데이터프레임의 640비트의 비트길이에서 송신데이터(B)내의 데이터길이(LB_0 -LB_X)(즉, 504비트)를 공제하므로써 얻어지는 136비트의 프레임이 된다. 따라서, 비트수는 도 8b에 나타난 선행기술예에서 귀환프레임이나 데이터프레임의 비트수(640비트)에 비해 현저하게 감소되고, 이에의해 귀환프레임이나 데이터프레임의 수신율은 현저하게 증가한다. 따라서, 귀환프레임이나 데이터프레임의 에러에 기인한 ARQ의 총처리율에서의 감소는 줄어들게 된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 송신측에서 수신측으로 송신되는 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖고, 이 형식은 적어도 송신데이터길이, 송신데이터, 데이터프레임번호, 반복요구프레임번호를 포함하고, 데이터 전체에 대한 에러검출부호에 부가되는 데이터통신에서, 수신측에 귀환프레임에 의해 전송되는 실재 송신데이터가 없으면, 적어도 송신데이터길이를 포함하여 귀환될 필요가 없는 귀환프레임의 데이터, 귀환프레임내의 데이터프레임번호와 송

신데이터가 소정의 고정된 패턴으로 치환된다. 이후에, 데이터전체에 대한 에러검출부호가 여기에 부합된다. 그러면, 상기처럼 배열된 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 송신된다. 따라서, 수신측에 귀환프레임에 의해 전송될 실재데이터가 없으면, 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 귀환프레임의 형식의 변화나 수신율의 저하없이 송신될 수 있다.

본 발명에 의하면, 수신된 귀환프레임이 실재 송신데이터를 포함하고있지않은 것으로 송신측에 검출되면, 고정패턴으로 치환이 이루어진 수신된 귀환프레임의 영역에서 적어도 데이터의 일부가 다시 소정의 고정패턴으로 치환되며, 이후에 에러검출이 수행된다. 따라서, 송신기는 수신율의 저하없이 수신된 귀환프레임을 처리할 수 있다.

본 발명에 의하면, 상기 고정패턴은 모두 0이거나 모두 1인 패턴이다. 따라서, 귀환될 필요가 없는 데이터가 수신측과 송신측에서 쉽게 치환될 수 있고 고정패턴의 발생기는 간단하게 배열될 수 있다.

본 발명에 의하면, 송신측에서 수신측으로 송신되는 데이터프레임과 수신측에서 송신측으로 송신되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖도록 배열되고 이 형식은 적어도 송신데이터길이, 송신데이터, 데이터프레임번호를 각각 포함하고 상기 데이터전체에 대해 에러검출부호에 부합되는 데이터통신에서, 귀환프레임내의 소정의 데이터길이의 송신데이터는 송신데이터보다 더 짧은 임의의 데이터길이의 송신데이터를 형성하는 유효데이터와 소정의 데이터길이로부터 임의의 데이터길이를 공제하므로써 얻어진 데이터길이를 갖는 고정패턴으로 구성되도록 배열되고 송신데이터길이는 상기 임의의 데이터길이로 정해지고, 이후에 데이터 전체에 대한 에러검출부호는 이에 부가된다. 그러면, 상기처럼 배열된 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 송신된다. 따라서, 수신측에서 귀환프레임에 의해 전송된 송신데이터의 데이터길이가 상기 프레임의 형식에서 유도된 소정의 데이터길이보다 짧으면 귀환프레임은 수신측에서 송신측으로 귀환프레임의 변화나 수신율의 저하없이 송신될 수 있다.

본 발명에 의하면, 송신기가 상기처럼 배열된 귀환프레임을 수신할 때, 송신데이터의 소정의 데이터길이에서 상기 송신데이터에 따라 검출된 임의의 데이터길이를 공제하므로써 얻어지고, 상기 수신된 귀환프레임 내부에 있는 데이터길이를 갖는 고정패턴영역에서의 데이터는 소정의 고정패턴으로 치환되고 이후에 에러수정이 이루어진다. 따라서, 송신기에 의해 수신된 귀환프레임은 수신율의 저하없이도 송신측에서 처리될 수 있다.

첨부도면에 따라 본 발명의 실시예를 설명했는데, 본 발명은 상기 실시예에만 제한되지 않고 부가 청구항에 정의된 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않는 한 이 분야에서 통상의 기술을 가진자에 의해 다양한 변화와 변경이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되는 데이터구조에 있어서,

상기 귀환프레임의 리던던트부는 소정의 비트패턴인 것을 특징으로 하는 데이터구조.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 고정된 비트패턴은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 데이터구조.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 데이터구조.

청구항 4.

제 1항, 제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 동일한 형식은 송신데이터길이, 송신데이터, 송신프레임번호, 재송신될 프레임번호, 에러검출부호로 구성되며,

상기 귀환프레임의 리던던트부는 상기 송신데이터길이, 상기 송신데이터, 상기 송신프레임번호로 구성된 것을 특징으로 하는 데이터구조.

청구항 5.

송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되는 통신방법에 있어서,

수신된 데이터프레임에 대한 실재 정보를 포함하고 있지 않은 상기 귀환프레임의 리던던트부를, 실재정보를 포함하는 귀환프레임을 형성할때의 고정된 비트패턴으로 치환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 고정의 비트흐름은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 8.

제 5항, 제 6항 또는 제 7항에 있어서,

상기 동일한 형식은 송신데이터길이, 송신데이터, 송신프레임번호, 재송신될 프레임번호, 에러검출부호로 구성되며,

상기 귀환프레임의 상기 리던던트부는 송신데이터길이, 상기 송신데이터, 상기 송신프레임번호로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 9.

송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되며 또한 상기 수신기로부터 상기 귀환프레임을 수신한 상기 송신기에 의해 사용되는 통신방법으로서,

상기 수신기로부터 송신된 귀환프레임의 리던던트부가 제 1고정된 비트패턴으로 구성되었는지 여부를 결정하는 단계와,

상기 귀환프레임의 리던던트부가 제 1고정된 비트패턴으로 구성된 것으로 판단되면, 상기 리던던트부와 다른 상기 귀환프레임의 또다른 리던던트부를 제 2고정된 비트패턴으로 치환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴의 길이는 고정된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴의 길이는 가변적인 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 13.

제 9항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 14.

제 9항에 있어서,

상기 제 2고정된 비트패턴은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 15.

제 9항에 있어서,

상기 제 2고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 16.

제 9항에 있어서,

상기 동일한 형식은 송신데이터길이, 송신데이터, 송신프레임번호, 재송신될 프레임번호, 에러검출부호로 구성되며,

상기 귀환프레임의 리던던트부는 적어도 상기 송신데이터길이, 상기 송신데이터, 상기 송신프레임번호 중 일부로 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 치환단계가 실행된 후에 전체 귀환프레임으로부터 에러를 검출하는 단계를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 통신방법.

청구항 18.

송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되는 귀환프레임 수신장치로서,

귀환프레임이 공급되는 귀환프레임 입력단자수단과,

귀환프레임의 리던던트부가 제 1고정된 비트패턴으로 구성되었는지 여부를 결정하는 결정수단과,

제 2고정된 비트패턴을 발생시키는 제 2고정된 비트패턴 발생수단과,

귀환프레임에서 상기 리던던트부가 제 1소정의 비트패턴으로 구성된 것으로 결정되면, 상기 소정의 부분 이외의 다른 상기 귀환프레임의 또다른 리던던트부를 제 2고정된 비트패턴으로 치환하는 수단과,

상기 치환수단에서 공급된 출력신호에서 에러를 검출하는 에러검출수단으로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 고정된 비트패턴의 길이는 고정된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 20.

제 18항에 있어서,

상기 고정된 비트패턴의 길이는 가변적인 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 21.

제 18항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 22.

제 18항에 있어서,

상기 제 1고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 23.

제 18항에 있어서,

상기 제 2고정된 비트패턴은 모두 0으로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 24.

제 18항에 있어서,

상기 제 2고정된 비트패턴은 모두 1로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 25.

제 18항에 있어서,

상기 동일한 형식은 송신데이터길이, 송신데이터, 송신프레임번호, 재송신될 프레임번호, 에러검출부호로 구성되며,

상기 귀환프레임의 리던던트부는 적어도 상기 송신데이터길이, 상기 송신데이터, 상기 송신프레임번호 중 일부분으로 구성된 것을 특징으로 하는 귀환프레임수신장치.

청구항 26.

송신기에서 송신되는 데이터프레임과 수신기에서 귀환되는 귀환프레임이 동일한 형식을 갖는 통신에 사용되는 무선통신 단말기로서,

전파를 송수신하는 안테나와,

수신된 신호를 처리하는 수신신호처리수단과,

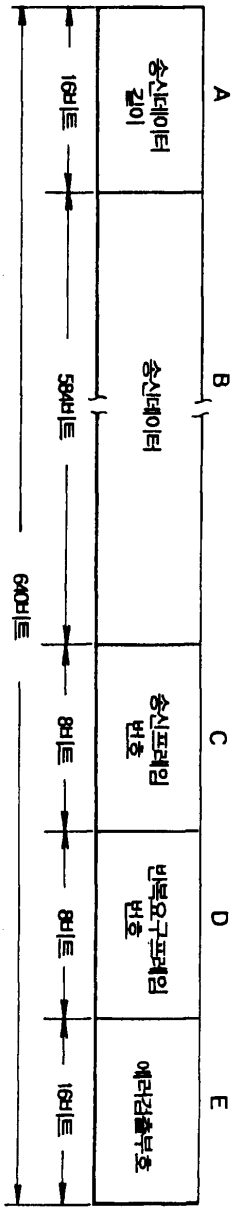
송신신호를 처리하는 송신신호처리수단과,

기저대 신호를 처리하는 기저대 신호처리수단으로 구성되며

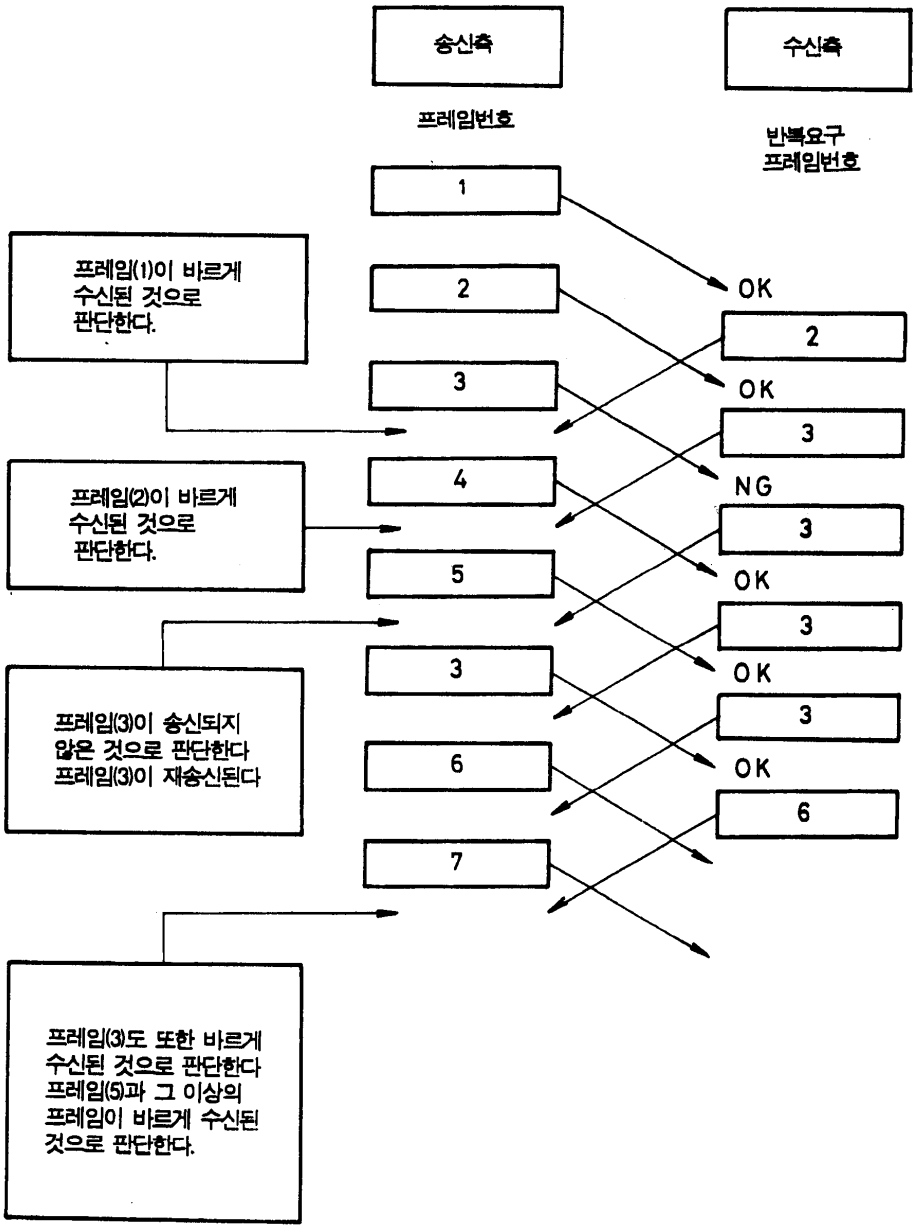
상기 기저대 신호처리수단은, 청구항 18에 따르는 귀환프레임수신장치로 구성된 것을 특징으로 하는 무선통신단말기.

도면

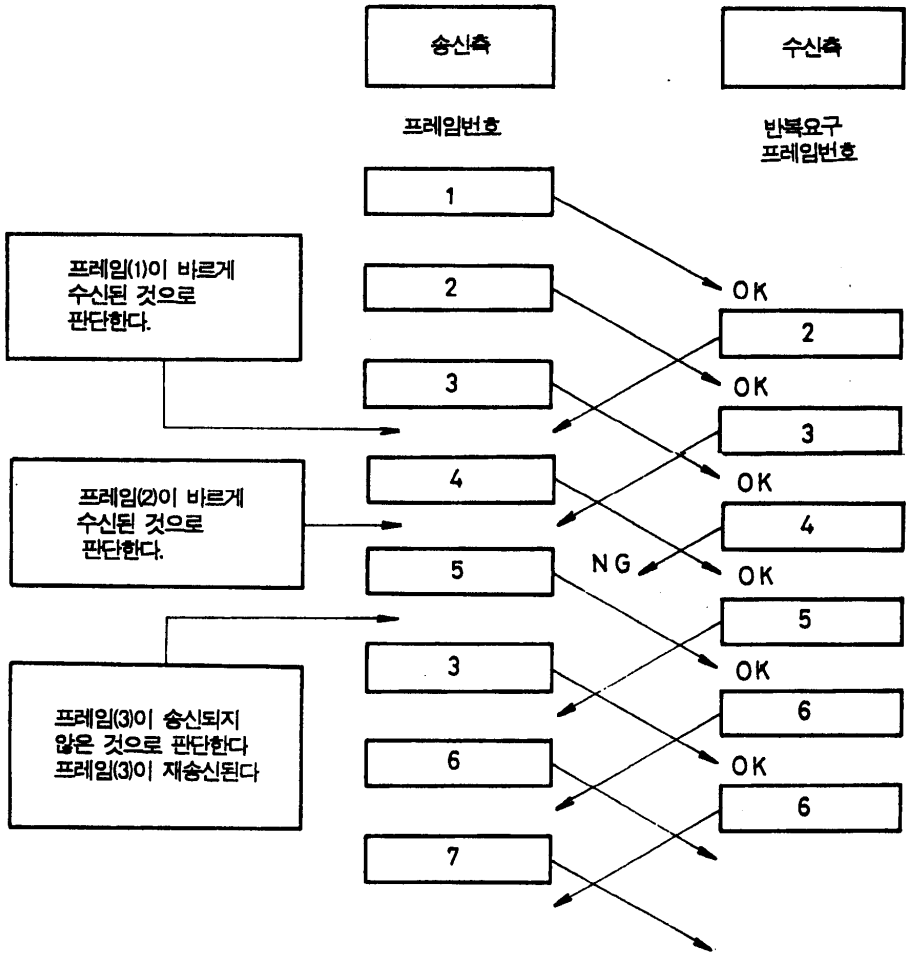
도면1



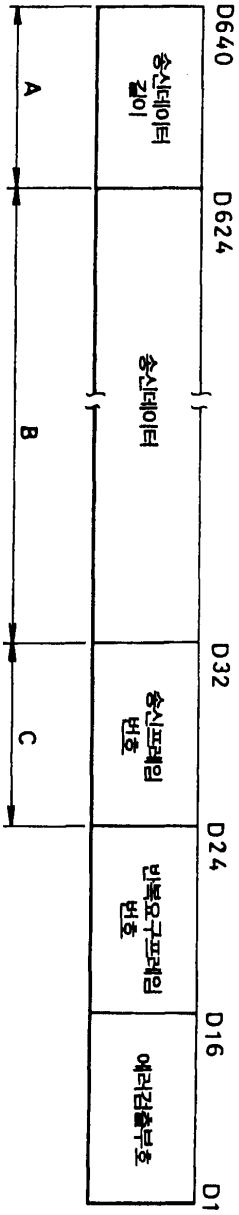
도면2


송신측
수신측
프레임번호
반복요구
프레임번호
1
2
3
4
5
3
6
7
OK
2
OK
3
NG
3
OK
3
OK
3
OK
6
프레임(1)이 바르게 수신된 것으로 판단한다.
프레임(2)이 바르게 수신된 것으로 판단한다.
프레임(3)이 송신되지 않은 것으로 판단한다 프레임(3)이 재송신된다
프레임(3)도 또한 바르게 수신된 것으로 판단한다 프레임(5)과 그 이상의 프레임이 바르게 수신된 것으로 판단한다.

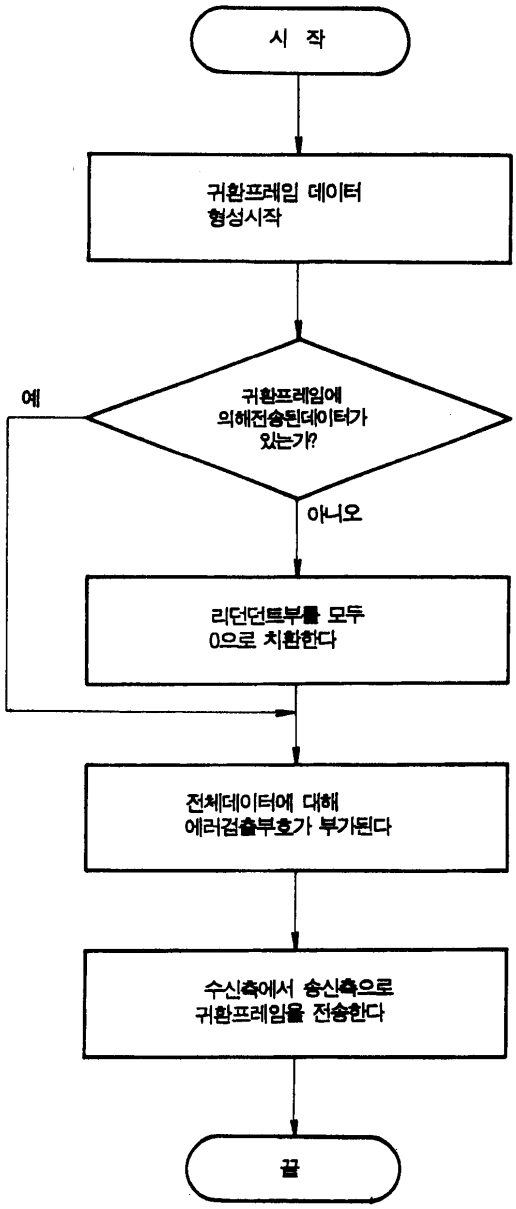
도면3


송신측
수신측
프레임번호
반복요구
프레임번호
1
2
3
4
5
3
6
7
OK
2
OK
3
OK
4
NG
OK
5
OK
6
OK
6
프레임(1)이 바르게 수신된 것으로 판단한다.
프레임(2)이 바르게 수신된 것으로 판단한다.
프레임(3)이 송신되지 않은 것으로 판단한다 프레임(3)이 재송신된다

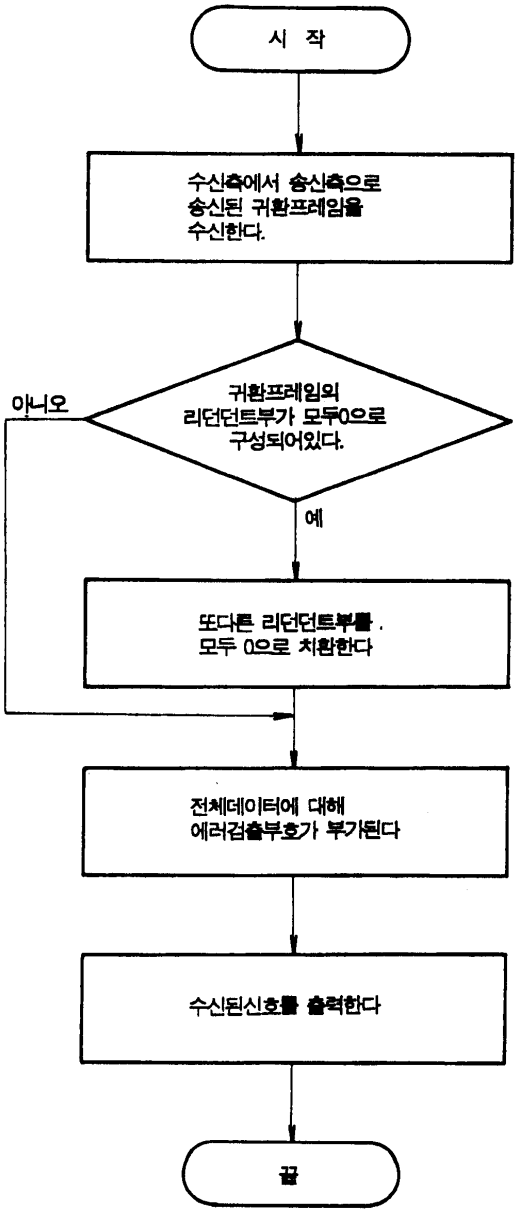
도면4


D640
D624
D32
D24
D16
D1
A
B
C
송신데이터 길이
송신데이터
송신프레임 번호
비복호구간프레임 번호
에러검출부호

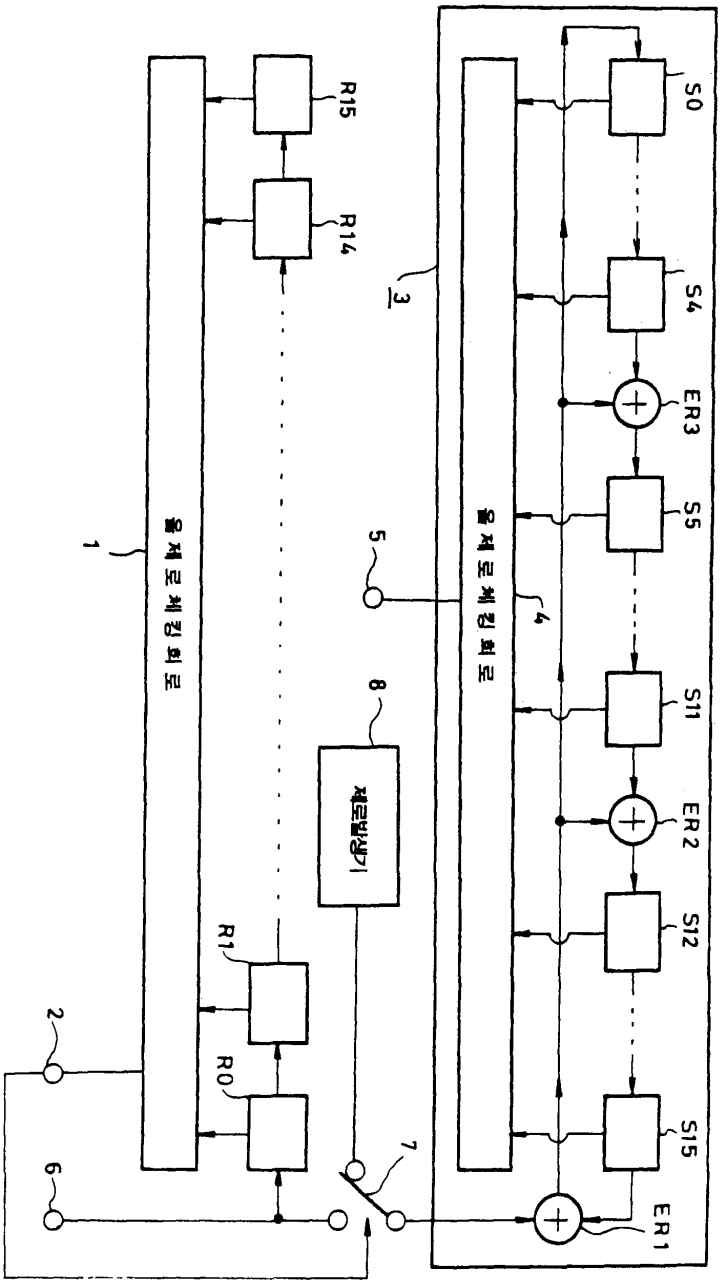
도면5


시 작
귀환프레임 데이터
형성시작
귀환프레임에
의해전송된데이터가
있는가?
예
아니오
리던던트부를 모두
0으로 치환한다
전체데이터에 대해
에러검출부호가 부가된다
수신측에서 송신측으로
귀환프레임을 전송한다
끝

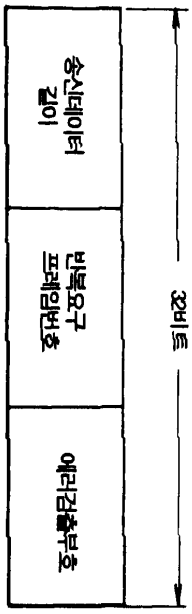
도면6


시 작
수신측에서 송신측으로
송신된 귀환프레임을
수신한다.
귀환프레임의
리던던트부가 모두0으로
구성되어있다.
아니오
예
또다른 리던던트부를 .
모두 0으로 치환한다
전체데이터에 대해
에러검출부호가 부가된다
수신된신호를 출력한다
끝

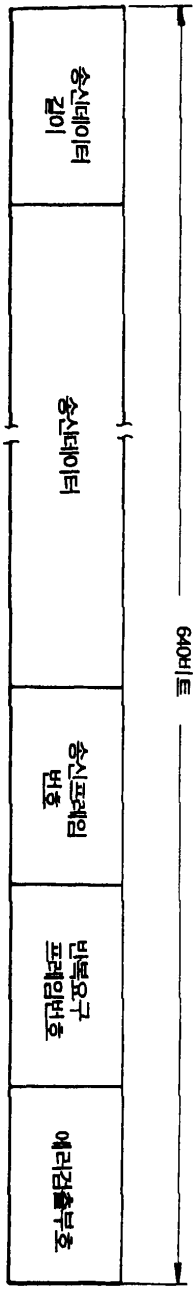
도면7



도면8a



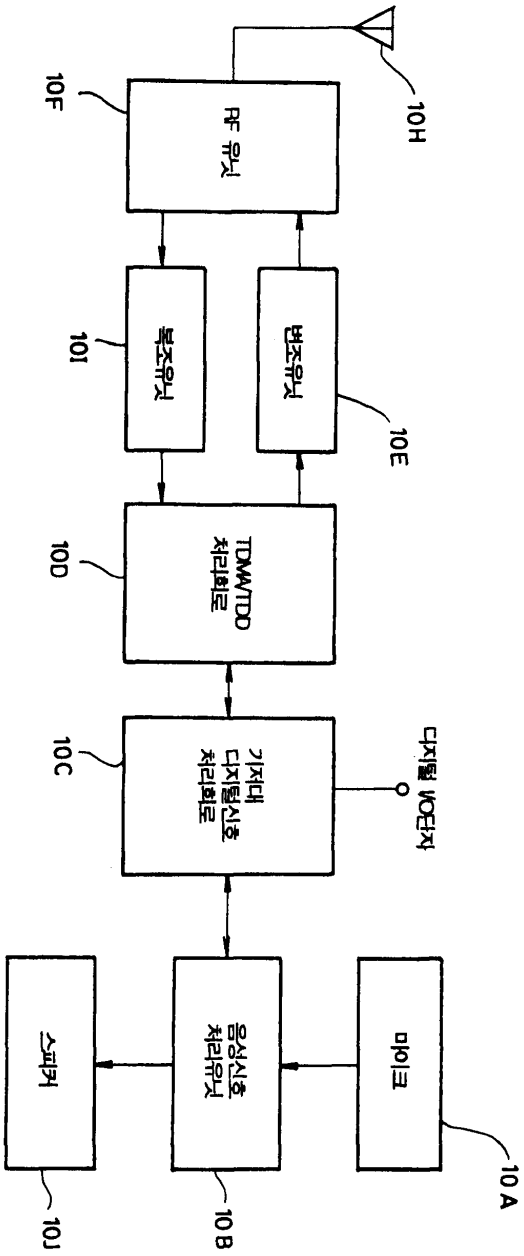
도면8b



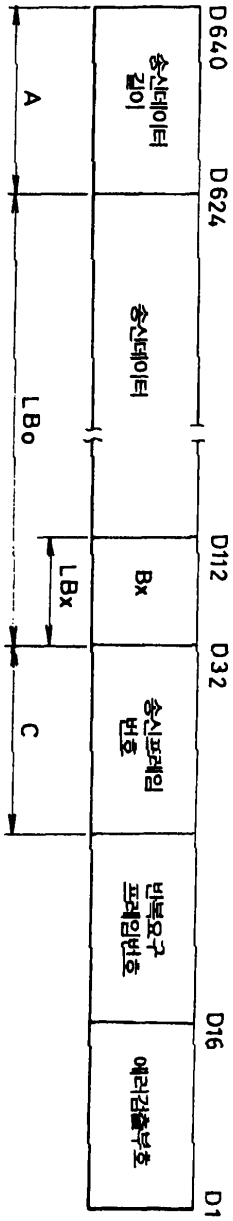
도면9

비트에러율 / 시스템	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}
실시예	100 %	99.7 %	97.8 %	72.5 %
선행기술예	99.4 %	93.8 %	52.7 %	1.6 %

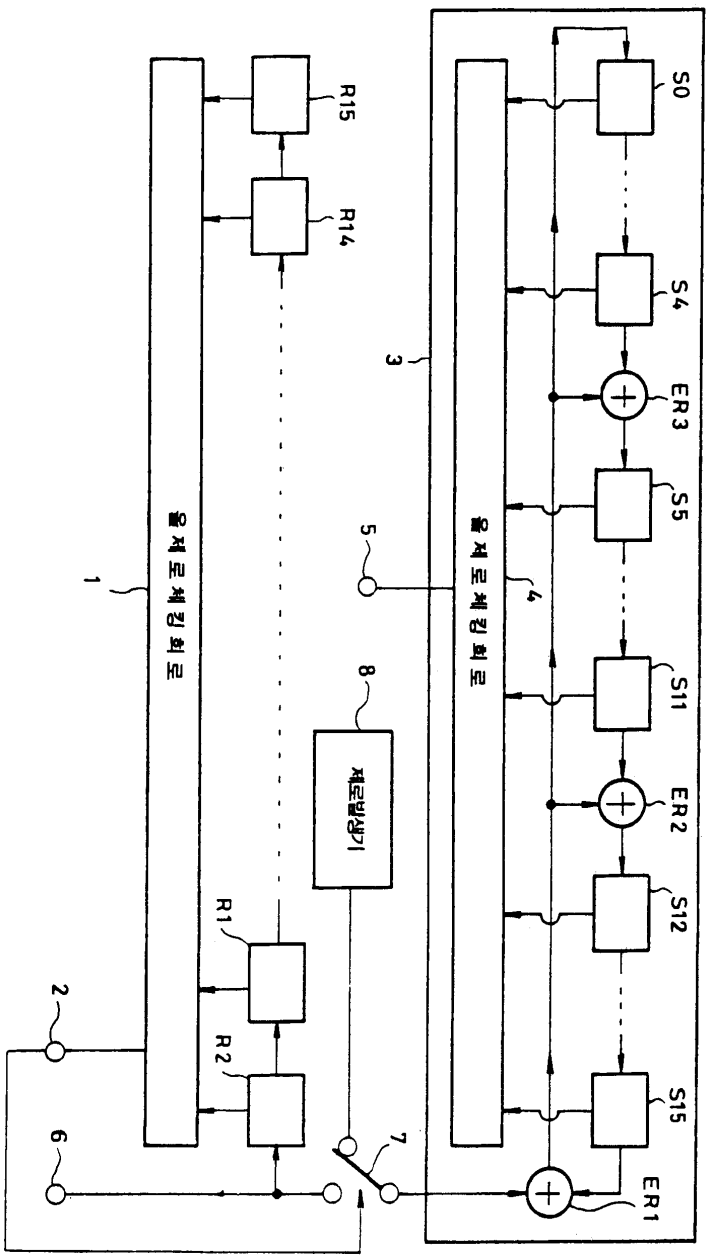
도면10


10H
10F
RF 유닛
10I
복조유닛
변조유닛
10E
10D
TDMA/TDD
처리회로
10C
기저대
디지털신호
처리회로
디지털 I/O단자
스피커
음성신호
처리유닛
마이크
10J
10B
10A

도면11


D640
D624
D112
D32
D16
D1
송신데이터 길이
송신데이터
Bx
송신프레임 번호
비트요구 프레임버퍼
에러검출부호
A
LBo
LBx
C

도면12


S0
S4
ER3
S5
S11
ER2
S12
S15
ER1
R15
R14
R1
R2
1
2
3
4
5
6
7
8
제로발생기
음제로체킹회로
음제로체킹회로