(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G11B 20/10 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년08월25일
(11) 등록번호 10-0615418
(24) 등록일자 2006년08월17일

(21) 출원번호 10-2005-0001750
(22) 출원일자 2005년01월07일

(65) 공개번호 10-2005-0073426
(43) 공개일자 2005년07월13일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00003550 2004년01월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 오카자키마코토
일본 에히메켄 니이하마시 타네가와쵸 1-15

우에다야수시
일본 에히메켄 사이조시 텐진 1-138

(74) 대리인 하상구
하영욱

심사관 : 김용웅

(54) 디지털 데이터 복조장치, 디지털 데이터 변조장치, 및디지털 데이터 변복조장치

요약

본 발명은, 전송로에서 디지털 데이터에 에러가 혼입된 경우이여도, 복조가능한 디지털 데이터의 손실을 억제하고, 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터의 재생능력을 향상시킬 수 있는 디지털 데이터 복조장치를 제공한다. 본 발명의 디지털 데이터 복조장치는, 특정 패턴 검출수단(113)이, 전송로(104)를 경유해서 입력된 비트 열로부터 변조코드에 포함되는 특정 패턴의 검출을 행한다. 변조코드 인식수단(117)은, 그 특정 패턴을 포함하는 변조코드의 위상을 기준으로 하여 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 생성한다. 오류정정수단(121)은 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 받아 복조 데이터(109)를 샘플링하고, 원래의 디지털 데이터로 재생한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태1에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시형태1에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 특정 패턴 검출수단과 확실성 판정수단의 상세한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시형태1에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 동기 패턴 처리수단과 변조코드 인식수단의 상세한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 실시형태1에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 다른 구성을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시형태2에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 변조처리에 관한 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태2에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치에 관한 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시형태2,3에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치에 관한 특수 데이터의 배치의 일례를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시형태3에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치를 나타내는 블록도이다.

도 9는 본 발명의 실시형태3에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 특수코드 해석수단과 변조코드 인식수단의 상세한 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 디지털 데이터를 전송로에 출력하기 위한 디지털 데이터 변조장치, 전송로를 통해서 입력되는 변조된 디지털 데이터를 복조하기 위한 디지털 데이터 복조장치, 및 디지털 데이터 변복조장치에 관한 것이다.

종래의 디지털 데이터 복조장치와 디지털 데이터 변조장치에 대해서, CD(Compact Disc) 기록재생장치에 이용되고 있는 종래의 디지털 데이터 변복조장치를 예로 하여 이하에 설명한다.

종래의 CD 기록재생장치(종래의 디지털 데이터 변복조장치)에서는, 기록하고 싶은 정보를 CD에 기록할 때, 우선, CD에 기록하고 싶은 정보인 제 1 디지털 데이터에 오류정정부호나 데이터 속성 등의 부가정보를 부가해서 제 2 디지털 데이터를 구성한다. 다음에, 제 2 디지털 데이터에 대해서 EFM(Eight to Fourteen Modulation) 변조를 실시하여, RLL[2,10](Run Length Limited의 약어이며, 런 렝스의 최소가 2, 최대가 10을 의미한다.)을 만족하는 제 3 디지털 데이터를 구성한다. 또한, 소정수의 변조 데이터마다 그 선두에 동기 패턴을 배치함과 아울러, 그 동기 패턴의 선두 및 각 변조 데이터의 선두에 3비트의 머지 비트(Marge bit)를 부가한다.

여기서, EFM 변조는, 제 2 디지털 데이터를 구성하는 8피트 길이의 데이터 심볼을 14비트의 변조 데이터로 변환하는 처리이다.

이와 같이, 소정수의 변조 데이터마다 그 선두에 동기 패턴이 배치되고 또한 동기 패턴과 각 변조 데이터의 선두에 머지 비트 열이 배치된 데이터 블록을 프레임(변조 데이터 블록)이라고 칭한다.

그 후, 런 렝스에 따른 피트 형성을 가능하게 하기 위해서 제 3 디지털 데이터를 NRZi(Non Return to Zero Inverted) 변환한다. 그리고, 이 NRZi 변환 후의 데이터에 기초하는 피트 및 스페이스를 CD의 데이터 기록면에 형성한다.

이상과 같이, CD 상에의 피트 형성이라고 하는 형태로, 종래의 CD 기록재생장치(종래의 디지털 데이터 변복조장치)는, 제 1 디지털 데이터를 CD에 기록하고 있었다.

또한, 예컨대 일본 특허공개 2000-242929호 공보에는, 제 1 디지털 데이터와는 별도의 다른 부가정보를 CD 상에 기록하고 싶은 경우에, 상기 부가정보를 트랙 센터로부터의 편차로 변환하고, 그 편차에 기초하여 CD 상에 피트 형성하는 디지털 데이터 변복조장치가 기재되어 있다(일본 특허공개 2000-242929호 공보의 제7-8쪽, 제11-12쪽, 제2도, 제8도를 참조.).

또한, 상기 종래의 기록 방법은, 예컨대 일본 특허공개 2000-242929호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, DVD(Digital Versatile Disc)로의 응용도 가능하다(일본 특허공개 2000-242929호 공보의 제11-12쪽을 참조.).

한편, 종래의 CD 기록재생장치(종래의 디지털 데이터 변복조장치)에서는, 예컨대 일본 특허공개 2000-242929호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, CD에 기록된 정보를 재생할 때, 우선, CD 상에 형성된 피트로부터, NRZi 변환 후의 제 3 디지털 데이터에 상당하는 제 4 디지털 데이터를 재생한다. 이어서, 제 4 디지털 데이터를 NRZ 변환해서 제 3 디지털 데이터에 상당하는 제 5 디지털 데이터를 재생한다. 이어서, 제 5 디지털 데이터를 EFM 복조함으로써 제 2 디지털 데이터에 상당하는 제 6 디지털 데이터를 재생한다. 그 후, 동기 패턴을 기준으로 제 6 디지털 데이터에 오류정정처리를 실시함으로써, CD 상에 기록되어 있는 제 1 디지털 데이터를 재생한다(일본 특허공개 2000-242929호 공보의 제8-9쪽, 제3도를 참조.).

또한, 종래의 디지털 데이터 변복조장치에는, 예컨대 일본 특허공개 평7-244935호 공보에 기재되어 있는 바와 같이, 제 6 디지털 데이터의 재생능력 향상을 목적으로 하여, 제 5 디지털 데이터에 포함되는 동기 패턴의 검출・보호처리의 강화를 실시하도록 한 것도 있었다(일본 특허공개 평7-244935호 공보의 제4-5쪽, 제1도, 제2도, 제3도를 참조.).

그러나, 종래의 디지털 데이터 복조장치에서는, 전송로에서 혼입되는 에러의 상황에 따라서는, 디지털 데이터를 구성하는 변조코드(14채널 비트의 변조 데이터에 3채널 비트의 머지 비트 열을 부가한 데이터 열)를 특정할 수 없게 되고, 동기 패턴을 특정할 수 있기까지의 사이에 존재하는 변조가능한 디지털 데이터를 손실할 우려가 있었다.

또한, 전송로로서 정의되는 피트 형성(광디스크에의 기록을 의미한다.)에 있어서, 광디스크의 기록 트랙 센터로부터 어긋나게 하여 피트를 형성함으로써 부가정보를 기록하는 경우에는 다음 문제가 있었다. 즉, 기록 트랙 센터로부터 어긋나게 하여 피트를 형성하면, 피트를 판독하기 위한 반사광이, 인접하는 트랙에 형성된 피트의 영향을 받고, 전송로에 있어서 오류정정할 수 없는 에러가 혼입하여 버리고, 종래의 디지털 데이터 복조장치에서는, 다음의 동기 패턴을 특정할 수 있을 때까지의 사이에 존재하는 변조가능한 디지털 데이터를 손실할 우려가 있다.

또한, 동기 패턴의 검출・보호처리의 강화를 실시한 경우에는, 동기 패턴을 특정할 수 있는 가능성은 높게 되지만, 동기 패턴을 특정할 수 있기까지의 사이에 존재하는 변조가능한 디지털 데이터를 손실할 우려가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 전송로를 통해서 입력된 비트 열로부터 특정 패턴을 검출한다. 그리고, 이 특정 패턴을 포함하는 제 2 데이터 길이의 데이터 열(예컨대 변조코드)과 현재 복조처리의 대상으로 되어 있는 제 2 데이터 길이의 데이터 열의 위상차를 검지한 경우에는, 다음의 동기 패턴을 검출하기까지, 이 특정 패턴을 포함하는 데이터 열을 기준으로 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 인식해서 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리를 실시한다. 또한, 그 위상차를 기초로 동기 패턴의 검출위치보정을 행한다. 본 발명은, 이상에 의해 상기 문제점을 해결하고, 전송로에서 디지털 데이터에 에러가 혼입된 경우이여도, 복조가능한 디지털 데이터의 손실을 억제하고, 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터의 재생능력을 향상시킬 수 있는 디지털 데이터 복조장치, 및 디지털 데이터 변복조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은, 디지털 데이터 변조처리시에, 소정의 변조 데이터 블록(예컨대 EFM 변조처리후의 프레임) 중 특정 위치에서 또한 특정 데이터 길이의 데이터 열을, 특수코드를 포함하는 상기 특정 데이터 길이의 데이터 열로 바꿔 놓는다. 그리고, 디지털 데이터 복조처리시에, 전송로를 통해서 입력된 데이터 열로부터 특수코드를 검출함과 아울러, 검출한 특수코드를 해석해서 특수코드의 위치를 특정한다. 그리고, 다음의 동기 패턴을 검출할 때까지, 이 특수코드를 포함하는 데이터 열을 기준으로 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 인식한다. 또한, 검출한 특수코드를 포함하는 데이터 열과 현재 복조처리의 대상으로 되어 있는 제 2 데이터 길이의 데이터 열 각각을 기준으로 인식하는 제 2 데이터 길이의 데이터 열 사이의 위상차를 기초로 동기 패턴의 검출위치보정을 행한다. 그리고, 상기 인식한 제 2 데이터 길이의 데이터 열의 배치를 상기 특수코드의 위치를 기초로 보정한 뒤에 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리를 실시한다. 본 발명은, 이상에 의해 상기 문제점을 해결하고, 전송로에서 디지털 데이터에 에러가 혼입된 경우이여도, 복조가능한 디지털 데이터의 손실을 억제하고, 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터의 재생능력을 향상시킬 수 있는 디지털 데이터 복조장치, 디지털 데이터 변조장치, 및 디지털 데이터 변복조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 디지털 데이터 복조장치는, 디지털 데이터가 제 1 데이터 길이마다 제 2 데이터 길이의 변조코드로 변환됨과 아울러 소정수의 상기 변조코드의 선두에 동기 패턴이 배치되어 구성되는 변조 데이터 블록의 데이터 열이 전송로를 통해서 입력되면, 소정의 검출위치에서, 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 동기 패턴을 검출하는 동기 패턴 처리수단과, 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열로부터 특정 패턴을 검출하는 특정 패턴 검출수단과, 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열과 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴의 각각을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 사이에 위상차가 있는 경우에 있어서, 그 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것을 판정하는 확실성 판정수단과, 상기 확실성 판정수단에 의해 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정된 경우, 그 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 변조코드를 기준으로 상기 변조 데이터 블록의 상기 변조코드를 인식해 감과 아울러, 상기 위상차를 검지하여 이 검지한 상기 위상차를 기초로 상기 동기 패턴 처리수단에 있어서의 상기 동기 패턴의 상기 검출위치를 보정하는 변조코드 인식수단과, 상기 확실성 판정수단에 의해 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정된 경우, 상기 변조코드 인식수단에 의해 인식된 상기 변조 데이터 블록의 상기 변조코드를 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 2 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 확실성 판정수단은, 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 소정수 검출하고, 그들 중 복조할 수 없는 데이터 열의 수를 검출하고, 그 수가 상기 특정 패턴의 확실성을 나타내는 임계값을 넘지 않을 경우에, 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정하는 것을 특징으로 한다. 이 제 2 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 검출한 특정 패턴의 신뢰성을 확인할 수 있으므로, 특정 패턴의 오검출을 방지함과 아울러, 신뢰성이 높은 변조코드를 인식할 수 있다.

또한 본 발명의 제 3 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 2 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 확실성을 나타내는 임계값은, 소정수의 변조코드에 포함되는 것이 허용되는 복조할 수 없는 변조코드수의 최대값인 것을 특징으로 한다. 이 제 3 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 확실성을 나타내는 임계값이, 예컨대 오류정정처리에 의해 정정될 수 있는 최대수이므로, 검출한 특정 패턴의 신뢰성을 높일 수 있고, 신뢰성이 높은 변조코드를 인식할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 4 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 2 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 확실성을 나타내는 임계값을 외부로부터 임의로 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 4 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 검출한 특정 패턴의 신뢰성의 강도를 변경할 수 있고, 전송로의 상태나 종류에 따라서 디지털 데이터 복조처리의 능력을 최적화할 수 있다.

또한 본 발명의 제 5 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 특정 패턴 검출수단은, 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열과 상기 특정 패턴의 비트 열을 비교하는 패턴 비교기를 구비하고, 상기 패턴 비교기에 의해 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열 중에 상기 특정 패턴의 비트 열과 일치하는 데이터가 검출되면, 상기 확실성 판정수단에 대하여 상기 특정 패턴을 검출한 것을 나타내는 신호를 출력하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 6 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 5 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 특정 패턴은, 상기 변조코드 또는 상기 변조코드의 조합 중에서 런 렝스가 최대인 비트 열로 하는 것을 특징으로 한다. RLL을 규칙으로 하는 변조방식에 있어서는, 런 렝스가 크게 됨에 따라서, 런 렝스를 포함하는 변조코드수가 적어진다. 따라서, RLL을 규칙으로 하는 변조방식으로 디지털 데이터를 변조코드로 변환하는 경우에 있어서, 이 제 6 디지털 데이터 복조장치와 같이, 특정 패턴을, 변조코드 또는 변조코드의 조합 중에서 런 렝스가 최대인 비트 열로 하면, 특정 패턴을 용이하게 특정할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 7 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 5 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 변조코드 또는 상기 변조코드의 조합 중에서 임의의 데이터 열을 상기 특정 패턴으로서 외부로부터 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 7 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 변조코드에 포함되는 특징의 소정 임의의 데이터 열을 특정 패턴으로서 지정할 수 있고, 변조 데이터 블록의 특징에 맞춘 디지털 데이터 복조처리를 행할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 8 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 5 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 특정 패턴의 데이터 길이를 외부로부터 임의로 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 8 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 변조 데이터 블록의 특징에 맞춘 디지털 데이터 복조처리를 행할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 9 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 변조코드 인식수단은, 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴과 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 중 어느 하나를 선택적으로 기준으로 하여, 상기 변조코드를 인식하는 것을 특징으로 한다. 이 제 9 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 전송로의 상태나 종류에 맞춰서 변조코드를 특정하는 방법을 바꿀 수 있으므로, 디지털 데이터 복조처리를 최적화할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 10 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 전송로가 무선, 또는 유선, 또는 기록매체인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 11 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치로서, 상기 복조처리수단은, 상기 제 2 데이터 길이의 변조코드 단위로 상기 제 1 데이터 길이의 상기 디지털 데이터로 변환하는 복조수단과, 상기 복조수단이 출력하는 상기 디지털 데이터에 미리 부여되는 오류정정부호를 이용하여 상기 디지털 데이터의 오류를 정정하는 오류정정수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 1~11의 디지털 데이터 복조장치에 의하면, 전송로에 있어서 변조 데이터 블록에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입한 경우이더라도, 특정 패턴을 검출함으로써 변조코드의 위상을 특정할 수 있다. 또한, 동기 패턴을 기준으로 인식되는 제 2 데이터 길이의 데이터 열과 특정 패턴을 포함하는 제 2 데이터 길이의 데이터 열의 위상차를 검지함으로써 동기 패턴의 검출위치를 보정할 수 있다. 따라서, 디지털 데이터 복조처리의 능력을 향상시킬 수 있다. 또한, 동기 패턴 이외의 정보로 동기 패턴의 검출위치보정을 하는 것이므로, 많은 포인트에서 상기 보정을 할 수 있어, 동기 패턴의 검출 능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 제 1 디지털 데이터 변조장치는, 디지털 데이터에 대해서, 소정 용량마다 오류정정부호를 부가해서 오류정정부호 데이터 블록을 생성하는 오류정정부호화 수단과, 상기 오류정정부호 데이터 블록의 선두에 동기 패턴을 부가함과 아울러, 상기 오류정정부호 데이터 블록을 제 1 데이터 길이마다 제 2 데이터 길이의 변조코드로 변환하여 변조 데이터 블록을 생성하는 변조처리수단과, 상기 변조 데이터 블록의 특정 위치에서 또한 특정 데이터 길이의 데이터 열을, 특수코드를 포함하는 상기 특정 데이터 길이의 데이터 열로 바꿔 놓아서 제 1 전송 디지털 데이터 블록을 생성하여 전송로에 출력하는 전송 디지털 데이터 생성수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 2 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드가 상기 변조코드의 데이터 길이 이상의 데이터 열인 것을 특징으로 한다. 이 제 2 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 변조 후의 데이터 열의 데이터 길이(제 2 데이터 길이)가 원래의 데이터 열의 데이터 길이(제 1 데이터 길이)보다도 길기 때문에, 변조 데이터 블록에 있어서, 제 1 데이터 길이에서는 나타낼 수 없는 데이터 열을 실현할 수 있고, RLL로 대표되는 규칙에 준하여 디지털 데이터를 변조코드로 변환할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 3 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드가 상기 변조코드, 또는 상기 변조코드의 조합에는 존재하지 않는 데이터 열을 포함하는 것을 특징으로 한다. 이 제 3 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 변조코드나, 변조코드의 조합에 존재하지 않는 데이터 열을 특수코드로 할 수 있고, 디지털 데이터 복조처리에 있어서 특수코드를 용이하게 검출할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 4 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드로서 외부로부터 임의의 데이터 열을 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 4 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 변조코드나, 변조코드의 조합에 존재하지 않는 데이터 열을 특수코드로 할 수 있고, 디지털 데이터 복조처리에 있어서 특수코드를 용이하게 검출할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 제 5 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드가, 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 한 위치를 특정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 6 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드는, 연속하는 복수의 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록으로 구성되는 제 2 전송 디지털 데이터 블록에 대하여, 상기 특수코드를, 상기 제 2

전송 디지털 데이터 블록을 구성하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록 각각의 선두로부터의 비트수가 서로 다른 위치에 배치하는 것을 특징으로 한다. 이 제 6 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 특수코드의 배치위치에 정보를 갖게 할 수 있으므로, 특수코드의 데이터 길이를 짧게 할 수 있다. 또한, 다른 계열의 오류정정부호에 특수코드를 배정할 수 있으므로, 디지털 데이터 복조처리에 있어서의 복조처리능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 제 7 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 6 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 제 2 전송 디지털 데이터 블록에 배치된 상기 특수코드는 그 배치되는 위치에 따라서, 상기 제 2 전송 디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 위치, 및 상기 특수코드가 속하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 하는 상기 특수코드의 위치를 특정하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제5, 제 7 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 특수코드 자신이나 특수코드의 배치위치에 위치 정보를 갖게 할 수 있다. 따라서, 제 1 전송 디지털 데이터 블록에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입한 경우이더라도, 디지털 데이터 복조처리에 있어서, 특수코드를 포함하는 데이터 열을 기준으로 인식되는 변조코드의 배치를 특수코드의 위치(변조코드위치)를 기초로 보정할 수 있게 되고, 전송 디지털 데이터 블록의 복조처리능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 제 8 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드를 배치하는 수 및 위치를 외부로부터 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 8 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 특수코드를 배치하는 것에 기인하는 전송 디지털 데이터 블록의 재생 불능을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 9 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 특수코드를 배치하지 않는 것을 외부로부터 지령할 수 있게 구성한 것을 특징으로 한다. 이 제 9 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 특수코드를 배치하는 것에 기인하는 전송 디지털 데이터 블록의 재생 불능을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 10 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 변조처리수단은, 연속하는 상기 변조코드 사이에 최대의 런 렝스가 발생하지 않도록 상기 변조 데이터 블록을 생성하는 것을 특징으로 한다. 이 제 10 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 상기 제 1 디지털 데이터 복조장치에 있어서 최대의 런 렝스를 가지는 데이터 열을 특정 패턴으로 한 경우에 특정 패턴의 검출이 용이하게 된다.

또한, 본 발명의 제 11 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 전송 디지털 데이터 생성수단은, 상기 변조 데이터 블록에 대하여, 상기 오류정정부호화 수단으로 생성한 상기 오류정정부호 데이터 블록의 오류정정능력을 초과하지 않는 임의의 수, 및 오류 정정가능한 위치에 상기 특수코드를 배치하는 것을 특징으로 한다. 이 제 11 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 특수코드를 배치하는 것에 기인하는 전송 디지털 데이터 블록의 재생 불능을 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 제 12 디지털 데이터 변조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치로서, 상기 전송로가 무선, 또는 유선, 또는 기록매체인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 1~12의 디지털 데이터 변조장치에 의하면, 전송로에 있어서 제 1 전송 디지털 데이터에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입된 경우이더라도, 디지털 데이터 복조처리에 있어서 특수코드를 이용한 동기 패턴의 검출위치보정을 할 수 있게 된다. 또한, 디지털 데이터 복조처리에 있어서 변조코드의 위상을 특정할 수 있게 되므로, 전송로에 있어서 혼입된 비트 슬립에 기인하는 버스트 에러를 저감시킬 수 있다.

또한, 본 발명의 제 12 디지털 데이터 복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치에 의해 생성된 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열이 상기 전송로를 통해서 입력되면, 소정의 검출위치에서, 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 동기패턴을 검출하는 동기 패턴 처리수단과, 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 특수코드를 검출함과 아울러, 검출한 상기 특수코드를 해석하여 상기 특수코드의 위치를 특정하는 특수코드 해석수단과, 상기 특수코드 해석수단에 의해 상기 특수코드가 검출되면, 그 상기 특수코드를 포함하는 데이터 열을 기준으로 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 상기 변조코드를 인식함과 아울러, 이 상기 특수코드를 포함하는 데이터 열과 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴 각각을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 사이의 위상차를 검지하여 이 검지한 상기 위상차를 기초로 상기 동기 패턴 처리수단에 있어서의 상기 동기 패턴의 상기 검출위치를 보정하는 변조코드 인식수단과, 상기 특수코드 해석수단에 의해 상기 특수코드가 검출되면, 상기 변조코드 인식수단에 의해 인식된 상기 변조코드의 배치를 상기 특수코드 해석수단으로 특정한 상기 특수코드의 위치를 기초로 보정하여 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 제 1 디지털 데이터 변복조장치는, 상기 제 1 디지털 데이터 변조장치와 상기 제 12 디지털 데이터 복조장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 12 디지털 데이터 복조장치, 및 제 1 디지털 데이터 변복조장치에 의하면, 전송로에 있어서 변조 데이터 블록에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입된 경우이여도, 특수코드를 검출함으로써 변조코드의 위치나 위상을 특정할 수 있다. 또한, 현재 복조처리의 대상으로 되어 있는 제 2 데이터 길이의 데이터 열과 특수코드를 검출해서 인식한 변조코드의 위상차를 검지하고, 이 위상차를 기초로 동기 패턴의 검출위치를 보정할 수 있으므로, 디지털 데이터 복조처리 능력을 향상시킬 수 있다. 또한, 동기 패턴 이외의 정보로 동기 패턴의 검출위치보정을 하는 것이므로, 많은 포인트에서 상기 보정을 할 수 있고, 동기 패턴의 검출 능력을 향상시킬 수 있다.

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입되고, 디지털 데이터의 복조처리에 있어서, 비트 슬립에 기인해서 디지털 데이터에 버스트 에러가 발생한 경우이여도, 특정 패턴 또는 특수코드를 검출함으로써 정확하게 변조코드를 인식할 수 있으므로, 다음의 동기 패턴을 검출하기 전에 버스트 에러를 제거할 수 있다.

또한, 특정 패턴 또는 특수코드를 검출할 때, 현재 복조처리의 대상으로 되어 있는 제 2 데이터 길이의 데이터 열과 특정 패턴 또는 특수코드를 검출해서 인식한 변조코드와의 위상차를 검지하고, 이 위상차를 기초로 동기 패턴의 검출위치를 보정할 수 있다.

따라서, 본 발명에 의하면, 버스트 에러 발생에 따른 디지털 데이터의 손실을 억제할 수 있고, 또한 동기 패턴의 검출능력을 향상할 수 있으므로, 복조처리능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 디지털 데이터 변조처리에 있어서, 연속하는 변조코드 사이에 머지 비트 열을 삽입할 때에, 연속하는 2개의 변조코드의 머지 부분에 특정 패턴이 발생하지 않게 함으로써, 디지털 데이터 복조처리에 있어서의 특정 패턴의 오검출 확률을 억제하는 디지털 데이터를 생성할 수 있다.

또한, 변조코드, 또는 변조코드의 조합에 존재하지 않는 데이터 열을 특수코드로서 디지털 데이터에 배치함과 아울러, 특수코드 자신이나 특수코드를 배치하는 위치에, 오류정정처리를 행할 때의 변조코드의 배치 보정에 제공하는 정보를 넣음으로써, 버스트 에러가 혼입된 디지털 데이터에 대한 복조처리에 유리한 디지털 데이터를 생성할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시형태에 관하여 설명한다. 또한, 본 실시형태에 있어서는, CD를 전송로로서 정의하지만, 전송로는 이것에 한정되지 않고 다른 기록매체(예컨대 DVD 등)이여도 마찬가지이다. 또한, 전송로는, 기록매체에 한정되지 않고, 무선이나 유선이여도 마찬가지이다.

(실시형태1)

이하에, 본 실시형태1에 관한 디지털 데이터 변복조장치에 대해서, 도 1~도 3을 사용하여 설명한다. 도 1은, 본 실시형태1에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치를 나타낸다.

도 1에 있어서, 전송 데이터 생성수단(102)은, CD에 기록하고 싶은 정보(A101)에 오류정정부호를 부가한 후, EFM 변조처리를 실시하여 전송 디지털 데이터 출력신호(변조 데이터 블록의 데이터 열)(103)를 생성한다.

전송로(104)는, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 기초로 레이저광의 강도를 제어하여 이 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 CD에 기록한다. 또한 전송로(104)는, 이 기록한 CD를 CD 재생장치까지 반송한다. 또한 전송로(104)는, 이 반송한 CD에 레이저광을 조사하여 얻어지는 반사광의 강도를 판독함으로써 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 생성한다.

시리얼-페러렐 변환수단(106)은, 입력되는 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 시프트 레지스터에 격납함으로써 페러렐 데이터(107)를 생성한다.

복조 테이블(108)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 EFM 변조 데이터(변조코드)를 복조하여 복조 데이터(109) 및 복조 에러신호(110)를 생성한다.

동기 패턴 처리수단(111)은, 변조코드 인식수단(117)에 의해 생성되는 사이클차 검출신호(위상차 검출신호)(118)를 이용하면서, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 동기 패턴을 검출하고, 동기신호(112)를 생성한다.

특정 패턴 검출수단(113)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 특정 패턴을 검출하고, 특정 패턴을 검출한 것을 나타내는 특정 패턴 검출신호(114)를 생성한다.

확실성 판정수단(115)은, 변조코드 인식수단(117)에 의해 생성되는 특정 패턴 판정 윈도우(120)와 복조 테이블(108)에서 생성되는 복조 에러신호(110)를 이용하여 특정 패턴 검출신호(114)의 확실성(신뢰성)을 판정하고, 특정 패턴 인식신호(116)를 생성한다.

변조코드 인식수단(117)은, 동기신호(112)와 특정 패턴 인식신호(116)를 이용하여, 동기 패턴 처리수단(111)을 제어하기 위한 사이클차 검출신호(118), 복조 테이블(108)에서 생성되는 복조 데이터(109)를 인식하기 위한 복조 데이터 스트로브 신호(119), 및 특정 패턴의 판정 구간을 나타내는 특정 패턴 판정 윈도우(120)를 생성한다.

오류정정수단(121)은, 동기신호(112)를 기점으로 하여 복조 데이터(109)를 복조 데이터 스트로브 신호(119)마다 연산함으로써, 오류 패턴과 오류 위치를 산출한다. 그리고, 오류정정수단(121)은, 이 오류 패턴과 오류 위치를 기초로 복조 데이터(109)를 정정함으로써, 정보(A101)와 등가인 정보(B122)를 생성한다.

또한, 상기 장치에서는, 복조 테이블(108)에 의한 복조 데이터 생성처리와 오류정정수단(121)에 의한 오류정정처리가 복조처리에 상당하고, 동기신호(112)를 기점으로 하여 복조 데이터 스트로브 신호(119)마다 오류정정처리를 행함으로써, 입력된 데이터 열을 원래의 디지털 데이터로 재생하고 있다.

도 2는 특정 패턴 검출수단(113)과 확실성 판정수단(115)을 상세하게 나타낸다.

도 2에 있어서, 마스크신호 생성수단(202)은, 마스크신호 조건(201)을 마스크신호(203)로 변환한다.

마스크기(A205)는, 마스크신호(203)에 따라서 특정 패턴(204)을 마스크해서 특정 패턴 마스크신호(206)를 생성한다.

마스크기(B207)는, 마스크신호(203)에 따라 페러렐 데이터(107)를 마스크해서 페러렐 데이터 마스크신호(208)를 생성한다.

패턴 비교기(209)는, 특정 패턴 마스크신호(206)와 페러렐 데이터 마스크신호(208)의 일치를 확인하고, 특정 패턴 검출신호(114)를 생성한다.

복조 에러 카운터(302)는, 확인 회수 카운터(304)에서 생성되는 복조 에러 카운트 가능 신호(305) 및 사이클 카운터(306)에서 생성되는 확인 스트로브 신호(307)를 이용하여 복조 에러신호(110)를 카운트하고, 복조 에러 회수신호(303)를 생성한다.

확인 회수 카운터(304)는, 특정 패턴 검출신호(114), 특정 패턴 판정 윈도우(120), 및 확인 스트로브 신호(307)를 이용하여 복조 에러 카운트 가능 신호(305)를 생성한다.

사이클 카운터(306)는, 특정 패턴 검출신호(114) 및 특정 패턴 판정 윈도우(120)를 이용하여 확인 스트로브 신호(307)를 생성한다.

확실성 조건비교기(308)는, 확실성 조건신호(301), 복조 에러 회수신호(303), 복조 에러 카운트 가능 신호(305), 및 확인 스트로브 신호(307)를 이용하여 특정 패턴 인식신호(116)를 생성한다.

도 3은, 동기 패턴 처리수단(111)과 변조코드 인식수단(117)을 상세하게 나타낸다.

도 3에 있어서, 동기 패턴 검출수단(401)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 동기 패턴을 검출하고, 동기 패턴 검출신호(402)를 생성한다.

동기 패턴 간격 카운터(403)는, 동기신호(112)를 이용하여 동기 패턴 간격을 측정하고, 동기 패턴 간격값(404)을 생성한다.

동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)은, 동기 패턴 간격값(404)과, 사이클차 검출수단(505)에 의해 생성되는 사이클차 검출신호(118)를 이용하여, 동기 패턴 검출 윈도우(406)를 생성한다.

동기신호 생성수단(407)은, 동기 패턴 검출신호(402), 동기 패턴 간격값(404), 및 동기 패턴 검출 윈도우(406)를 이용하여 동기신호(112)를 생성한다.

보정 타이밍 선택수단(502)은, 보정 타이밍 선택조건신호(501)에 따라 특정 패턴 인식신호(116)와 동기신호(112)를 선택하고, 보정 타이밍 신호(503)를 생성한다.

복조 사이클 카운터(504)는, 보정 타이밍 신호(503)를 이용하여 복조 사이클을 측정하고, 복조 데이터 스트로브 신호(119), 특정 패턴 판정 윈도우(120), 및 복조 사이클 카운터값(506)을 생성한다.

사이클차 검출수단(505)은, 동기신호(112), 특정 패턴 인식신호(116), 및 복조 사이클 카운터값(506)을 이용하여 사이클차 검출신호(118)를 생성한다.

다음에, 이상과 같이 구성된 디지털 데이터 변복조장치의 동작에 대해서 설명한다.

정보(A101)는, CD에 기록하고 싶은 디지털 데이터이다. 정보(A101)는, 전송 데이터 생성수단(102)에 의해, CD에 기록하는 데이터 포맷으로 변환된다.

전송 데이터 생성수단(102)은, CIRC(Cross Interleave Read-Solomon Code)에 준한 오류정정부호화 처리를 정보(A101)에 실시함으로써, 24바이트의 정보에 대하여 8바이트의 오류정정부호를 부가하고, 32바이트의 제 1 데이터 블록을 구성한다.

전송 데이터 생성수단(102)은, 제 1 데이터 블록을 구성한 후, 정보(A101)의 속성정보나 CD에의 기록 위치 정보가 격납된 서브 코드 정보(1바이트)를 제 1 데이터 블록 선두에 부가하고, 33바이트의 제 2 데이터 블록을 구성한다.

전송 데이터 생성수단(102)은, 제 2 데이터 블록을 구성한 후, 24채널 비트의 동기 패턴을 선두에 배치함과 아울러, 제 2 데이터 블록에 대하여, 1 바이트마다 14채널 비트의 변조 데이터로 변환하고 또한 DC성분 억제나 저주파수 억제를 위한 3채널 비트의 머지 비트를 배치하는 EFM 변조처리를 실시하고, 588 채널 비트의 프레임으로 칭해지는 데이터 블록(변조 데이터 블록)을 구성한다.

전송 데이터 생성수단(102)은, 프레임을 구성한 후, 프레임을 구성하는 비트 열을 NRZi 변환함으로써 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 생성하고, 전송로(104)에 공급한다.

이와 같이 전송 데이터 생성수단(102)은, 디지털 데이터를 1바이트(제 1 데이터 길이)마다 17채널 비트(제 2 데이터 길이)의 변조코드로 변환함과 아울러, 33개(소정수)의 변조코드마다 그 선두에 동기 패턴을 배치하여, 프레임(변조 데이터 블록)을 생성한다.

전송로(104)는, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 피트 길이로 변환하고, 판독 전용의 CD이면 스탬퍼, 기록가능한 CD이면 레이저광을 사용함으로써, 상기 피트를 CD의 기록 트랙 상에 형성하고, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 CD에 기록한다.

또한, 전송로(104)는, 이 전송 디지털 데이터 출력신호(1O3)를 기록한 CD를 CD 재생장치에 삽입할 때까지 생기는 CD의 반송 업무도 포함한다.

또한, 전송로(104)는, CD 재생장치에 있어서, CD에 레이저광을 조사해서 얻어지는 반사광으로부터 상기 CD에 형성한 피트를 판독하고, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 생성한다.

여기서, 전송로(104)에 있어서 에러가 혼입하지 않는 경우, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)와 전송 디지털 데이터 입력신호(105)는 등가이다.

그러나, 전송로(104)에 있어서는, CD에 정보를 기록할 때의 기록 환경상태에 기인하는 피트 형성의 에러, CD를 반송할 때에 부착되는 손상 등의 에러, CD의 정보를 판독할 때의 재생 환경상태에 기인하는 반사광의 판독 에러 등이 혼입할 우려가 있다. 그 때문에 반드시, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)와 전송 디지털 데이터 입력신호(105)는 등가인 것은 아니다.

전송로(104)는, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 시리얼-페러렐 변환수단(106)에 공급한다.

시리얼-페러렐 변환수단(106)은, 채널 비트마다 입력되는 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 NRZ 변환하면서 24비트의 시프트 레지스터에 입력하고, 24비트의 페러렐 데이터(107)를 출력한다.

따라서, 페러렐 데이터(107)는, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)가 입력될 때마다, 즉 채널 비트마다 변화된다.

시리얼-페러렐 변환수단(106)은, 페러렐 데이터(107)를 복조 테이블(108), 동기 패턴 처리수단(111), 및 특정 패턴 검출수단(113)에 공급한다.

복조 테이블(108)은, 24비트의 페러렐 데이터(107)의 하위 14채널 비트를 테이블(변조 데이터가 기재되어 있는)과 대조시켜, 변조 데이터에 대응하는 1바이트의 데이터 열로 바꿔 놓고, 상기 1바이트의 데이터 열을 복조 데이터(109)로서 오류정정수단(121)에 공급한다.

또한, 복조 테이블(108)은, 24비트의 페러렐 데이터(107)의 하위 14채널 비트를 상기 테이블과 대조한 결과, 대응하는 변조 데이터가 존재하지 않는 경우, 복조 에러신호(110)의 신호레벨을 "H"로 하여 확실성 판정수단(115)에 통지한다.

여기서, 변조 데이터(변조코드)는, 전송로(104)에서 에러가 혼입하지 않으면, 전송 데이터 생성수단(102)에서 EFM 변조함으로써 생성되는 변조 데이터(변조코드)와 등가이다.

또한, 변조 데이터에 대응하는 1바이트의 데이터 열은, 전송로(104)에서 에러가 혼입하지 않으면, 전송 데이터 생성수단(102)에서 EFM 변조되기 전의 1바이트의 데이터와 등가이다.

24비트의 페러렐 데이터(107)는 특정 패턴 검출수단(113)에 공급된다. 특정 패턴 검출수단(113)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 마스크신호 생성수단(202), 마스크기(A205), 마스크기(B207), 및 패턴 비교기(209)로 구성되어 있다.

마스크신호 생성수단(202)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정된 마스크신호 조건(201)을 해석하고, 14 비트 폭의 마스크신호(203)를 생성한다.

마스크신호(203)는, 마스크하고 싶은 비트를 "L" 레벨로 나타내는 신호이다. 예컨대, 마스크신호(203)의 최상위 비트로부터 최하위 비트를 향해 비트13, 비트12, ・・・, 비트1, 비트0으로 하고, 비트1, 비트0을 마스크하고 싶은 비트로 하면, 마스크신호(203)는, "11111111111100"로 표시된다.

마스크신호 생성수단(202)은, 마스크신호(203)를 마스크기(A205)와 마스크기(B207)에 공급한다.

마스크기(A205)는, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 임의로 지정되는 14비트의 특정 패턴(204)과 마스크신호(203)의 논리곱을 연산해서 특정 패턴 마스크신호(206)를 생성하고, 패턴 비교기(209)에 공급한다.

여기서, 특정 패턴(204)은, 상기 변조코드 또는 상기 변조코드의 조합 중에서 런 렝스가 최대인 비트 열로 한다. RLL을 규칙으로 하는 변조방식에 있어서는, 런 렝스가 크게 됨에 따라서, 상기 런 렝스를 포함하는 변조코드수가 적어진다. 따라서, 특정 패턴(204)이 배치되는 영역이 좁게 되고, 특정 패턴을 용이하게 특정할 수 있다. 또한, 특정 패턴(204)의 오검출 확률을 억제할 수도 있다.

마스크기(B207)는, 시리얼-페러렐 변환수단(106)으로부터 공급되는 페러렐 데이터(107)의 하위 14비트와 마스크신호(203)의 논리곱을 연산해서 페러렐 데이터 마스크신호(208)를 생성하고, 패턴 비교기(209)에 공급한다.

패턴 비교기(209)는, 특정 패턴 마스크신호(206)와 페러렐 데이터 마스크신호(208)가 일치하면 특정 패턴 검출신호(114)의 신호레벨을 "H"로 하여 확실성 판정수단(115)에 공급한다.

상기한 바와 같이 특정 패턴 검출수단(113)에 의하면, 특정 패턴을 외부제어수단으로부터 임의로 지정할 수 있으므로, 변조 데이터 블록의 특징에 맞추어서, 특정 패턴을 지정할 수 있다.

또한, 마스크신호(203)로서 임의의 데이터 열(비트 열)을 외부제어수단으로부터 지정할 수 있으므로, 변조 데이터 블록의 특징에 맞추어서, 특정 패턴에 포함되는 임의의 데이터 열을 지정할 수 있다.

또한, 마스크신호(203)로서 임의의 데이터 열(비트 열)을 외부제어수단으로부터 지정할 수 있으므로, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 임의의 데이터 길이의 데이터 열을 선택할 수 있다.

따라서, 특정 패턴 마스크신호(206)와 페러렐 데이터 마스크신호(208)를 패턴 비교기(209)로 비교함으로써, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 임의의 피트 길이, 임의의 비트 열의 특정 패턴을 검출할 수 있다.

확실성 판정수단(115)에는, 복조 에러신호(110), 특정 패턴 검출신호(114), 및 특정 패턴 판정 윈도우(120)가 입력된다. 확실성 판정수단(115)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 복조 에러 카운터(302), 확인 회수 카운터(304), 사이클 카운터(306), 및 확실성 조건비교기(308)로 구성되어 있다.

사이클 카운터(306)는, 시리얼-페러렐 변환수단(106)에 1채널 비트 입력될 때마다 1씩 증가하는 카운터이다. 사이클 카운터(306)는, 특정 패턴 검출수단(113)으로부터 공급되는 특정 패턴 검출신호(114)의 신호레벨이 "H"이고 또한 특정 패턴 판정 윈도우(120)의 신호레벨이 "H"일 때에 카운터값을 "0"으로 초기화하고, 그 후 카운트값이 "16"을 넘을 때마다 카운터값을 "0"으로 한다. 그리고, 사이클 카운터(306)는, 카운트값이 "16"을 넘을 때마다 확인 스트로브 신호(307)를 생성하여, 복조 에러 카운터(302), 확인 회수 카운터(304), 및 확실성 조건비교기(308)에 공급한다.

여기서, 특정 패턴 판정 윈도우(120)는, 변조코드 인식수단(117)으로부터 공급되는 신호이다. 특정 패턴 판정 윈도우(120)는, 현재 복조에 사용하고 있는 복조 데이터 스트로브 신호(119)의 전후 4채널 비트 폭으로 신호레벨이 "H"가 되고, 신뢰성의 낮은 특정 패턴 검출신호(114)를 배제하는 역할을 하고 있다.

확인 회수 카운터(304)에는, 특정 패턴 검출신호(114), 특정 패턴 판정 윈도우(120), 및 확인 스트로브 신호(307)가 공급된다. 확인 회수 카운터(304)는, 특정 패턴 검출신호(114)의 신호레벨이 "H"이고 또한 특정 패턴 판정 윈도우(120)의 신호레벨이 "H"인 경우에 카운터값을 "0"으로 초기화하고, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 확인 회수와 일치할 때까지 확인 스트로브 신호(307)마다 1씩 증가하는 카운터이다. 확인 회수 카운터(304)는, 카운터값이 상기 확인 회수 이하인 경우에, 복조 에러 카운트 가능 신호(305)의 신호레벨을 "H"로 하여, 복조 에러 카운터(302)와 확실성 조건비교기(308)에 공급한다.

복조 에러 카운터(302)에는, 복조 에러신호(110), 확인 스트로브 신호(307), 및 복조 에러 카운트 가능 신호(305)가 공급된다. 복조 에러 카운터(302)는, 복조 에러 카운트 가능 신호(305)의 신호레벨이 "H"의 사이, 확인 스트로브 신호(307)마다 복조 에러신호(110)를 샘플링하고, 이 샘플링 타이밍으로 복조 에러신호(110)의 신호 레벨이 "H"이면, 복조 에러 카운터(302)를 1씩 증가시키는 카운터이다. 복조 에러 카운터(302)는, 카운터값을 복조 에러 회수신호(303)로서 확실성 조건비교기(308)에 공급한다.

확실성 조건비교기(308)에는, 복조 에러 회수신호(303), 복조 에러 카운트 가능 신호(305), 및 확인 스트로브 신호(307)가 공급된다. 확실성 조건비교기(308)는, 복조 에러 카운트 가능 신호(305)가 하강하여 최초로 확인 스트로브 신호(307)의 신호레벨이 "H"가 되었을 때, 복조 에러 회수신호(303)가 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 확실성 조건신호(특정 패턴의 확실성을 나타내는 임계값)(301)를 넘지 않고 있으면, 특정 패턴 인식신호(116)의 신호레벨을 "H"로 하여 변조코드 인식수단(117)에 공급한다.

상기와 같이 확실성 판정수단(115)에서는, 사이클 카운터(306)가, 특정 패턴 검출신호(114)를 기준으로 하여 17채널 비트의 데이터 열(즉 변조코드의 데이터 길이와 같은 데이터 열)이 입력될 때마다 확인 스트로브 신호(307)를 생성한다. 그리고, 확인 회수 카운터(304)가, 확인 스트로브 신호(307)를 이용하여, 특정 패턴 검출수단(113)에 의해 검출된 특정 패턴을 포함하는 17채널 비트의 데이터 열을 기준으로 하는 17채널 비트의 데이터 열을 소정수 검출하고, 복조 에러 카운터(302)

가, 이들 데이터 열 중에 포함되는 복조할 수 없는 데이터 열수를 검출한다. 그리고 확실성 조건비교기(308)가, 복조 에러 회수신호(303)와 확실성 조건신호(301)를 비교하여, 확실성 조건신호(특정 패턴의 확실성을 나타내는 임계값)(301)를 초과하지 있으면, 특정 패턴 검출수단(113)에 의해 검출된 특정 패턴의 신뢰성을 보증한다.

즉, 확실성 판정수단(115)은, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)에 에러가 혼입하고, 동기 패턴[동기신호(112)]을 기준으로 인식되는 17채널 비트의 데이터 열의 위상과 특정 패턴[특정 패턴 검출신호(114)]을 기준으로 인식되는 17채널 비트의 데이터 열의 위상에 위상차가 있는 경우에 있어서, 특정 패턴을 기준으로 인식되는 17채널 비트의 데이터 열이 변조코드인 것을 나타내는 신뢰성을 판정할 수 있다. 따라서, 확실성 판정수단(115)에 의해, 특정 패턴의 오검출을 방지할 수 있고, 신뢰성이 높은 특정 패턴 인식신호(116)를 생성할 수 있게 된다.

또한, 확실성 판정수단(115)은, 특정 패턴 판정 윈도우(120)를 이용함으로써, 현재 복조에 사용하고 있는 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 중심으로 한 일정 범위 내에서 검출된 특정 패턴 검출신호(114)의 확실성만을 판정한다. 따라서, 오검출한 특정 패턴을 배제할 수 있고, 특정 패턴 인식신호(116)의 정밀도를 높일 수 있다.

또한, 확실성 조건신호(301)로서, 소정수(확인 회수)의 변조코드에 포함되는 것이 허용되는 복조할 수 없는 변조코드수의 최대값(예컨대 변조시에 부가된 오류정정부호에 의해 정정가능한 수의 최대값 등)을 입력함으로써, 검출한 특정 패턴의 신뢰성을 높일 수 있다.

또한, 확실성 조건신호(301)를, 외부로부터 임의로 지정할 수 있게 했으므로, 검출한 특정 패턴의 신뢰성의 강도를 변경할 수 있고, 전송로의 상태나 종류에 따라서 복조처리의 능력을 최적화할 수 있다.

동기 패턴 처리수단(111)에는, 페러렐 데이터(107)와 사이클차 검출신호(118)가 공급된다. 동기 패턴 처리수단(111)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, 동기 패턴 검출수단(401), 동기 패턴 간격 카운터(403), 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405), 및 동기신호 생성수단(407)으로 구성되어 있다.

동기 패턴 검출수단(401)에는 페러렐 데이터(107)가 공급된다. 동기 패턴 검출수단(401)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 24비트의 동기 패턴을 검출함으로써 동기 패턴검출신호(402)의 신호레벨을 "H"로 하여 동기신호 생성수단(407)에 공급한다.

동기 패턴 간격 카운터(403)에는 동기신호(112)가 공급된다. 동기 패턴 간격 카운터(403)는, 시리얼-페러렐 변환수단(106)에 1채널 비트 입력될 때마다 1씩 증가하는 카운터이다. 동기 패턴 간격 카운터(403)는, 동기신호(112)의 신호레벨이 "H"인 경우, 또는 카운터값이 "587"인 경우에 카운터값을 "0"으로 초기화한다. 동기 패턴 간격 카운터(403)는, 카운터값을 동기 패턴 간격값(404)으로 하여 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)과 동기신호 생성수단(407)에 공급한다. 동기 패턴 간격 카운터(403)는, EFM 변조후에 생성되는 프레임으로 칭해지는 데이터 블록을 인식하기 위해 사용된다.

동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)에는 동기 패턴 간격값(404)과 사이클차 검출신호(118)가 공급된다. 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)은, 동기 패턴 간격값(404)의 값이 "0"을 나타내는 전후 4채널 비트 폭으로 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨을 "H"로 하여 동기신호 생성수단(407)에 공급한다.

또한, 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)은, 사이클차 검출신호(118)의 값에 따라, 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H"가 되는 위치(동기 패턴의 소정의 검출위치)를 채널 비트간격으로 이동시키는 보정을 행한다.

예컨대, 사이클차 검출신호(118)의 값이 "+2"이면, 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)은, 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H"가 되는 위치를 2채널 비트 뒤로 이동시킨다.

또한, 사이클차 검출신호(118)의 값이 "-2"이면, 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)은, 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H"가 되는 위치를 2채널 비트 앞으로 이동시킨다.

동기신호 생성수단(407)에는, 동기 패턴 검출신호(402), 동기 패턴 간격값(404), 및 동기 패턴 검출 윈도우(406)가 공급된다. 동기신호 생성수단(407)은, 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H"이고 또한 동기 패턴 검출신호(402)의 신호레벨이 "H"인 경우, 또는, 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H", 동기 패턴 검출신호(402)의 신호레벨이 "L", 또한 동기 패턴 간격값(404)의 값이 "0"인 경우에, 동기신호(112)의 신호레벨을 "H"로 하여, 동기 패턴 간격 카운터(403), 변조코드 인식수단(117), 및 오류정정수단(121)에 공급한다.

이와 같이 동기 패턴 처리수단(111)은, 소정의 검출위치에서, 입력되는 데이터 열로부터 동기 패턴을 검출하고, 동기신호(112)를 생성한다.

또한, 동기 패턴 처리수단(111)은, 동기 패턴 검출 윈도우 생성수단(405)에 의해 생성되는 동기 패턴 검출 윈도우(406)를 이용하여 동기 패턴 검출신호(402)를 평가함으로써, 신뢰성이 높은 동기신호(112)를 생성할 수 있다.

또한, 동기 패턴 처리수단(111)은, 사이클차 검출신호(118)를 이용하여 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 위치 보정을 함으로써, 동기신호(112)의 정밀도를 높일 수 있다.

변조코드 인식수단(117)에는, 동기신호(112)와 특정 패턴 인식신호(116)가 공급된다. 변조코드 인식수단(117)은, 도 3에 나타내는 바와 같이, 보정 타이밍 선택수단(502), 복조 사이클 카운터(504), 및 사이클차 검출수단(505)으로 구성되어 있다.

보정 타이밍 선택수단(502)에는 동기신호(112)와 특정 패턴 인식신호(116)가 공급된다. 보정 타이밍 선택수단(502)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 보정 타이밍 선택조건신호(501)를 따라, 동기신호(112) 또는 특정 패턴 인식신호(116) 중 어느 하나를 선택하여, 보정 타이밍 신호(503)로서 복조 사이클 카운터(504)에 공급한다.

이와 같이 임의로 동기신호(112)와 특정 패턴 인식신호(116)를 선택할 수 있으므로, 전송로의 상태나 종류에 맞추어서 복조 데이터 스트로브 신호(119)의 생성 타이밍을 전환할 수 있다.

복조 사이클 카운터(504)에는 보정 타이밍 신호(503)가 공급된다. 복조 사이클 카운터(504)는, 시리얼-페러렐 변환수단(106)에 1채널 비트 입력될 때마다 1씩 증가하는 카운터이다. 복조 사이클 카운터(504)는, 보정 타이밍 신호(503)의 신호레벨이 "H" 또는 카운터값이 "16"을 넘으면 카운터값을 "0"으로 초기화하여 복조 데이터 스트로브 신호(119)의 신호레벨을 "H"로 하고, 오류정정수단(121)에 공급한다. 또한, 복조 사이클 카운터(504)는, 카운터값을 나타내는 복조 사이클 카운터값(506)을 사이클차 검출수단(505)에 공급한다.

이와 같이 변조코드 인식수단(117)은, 동기 패턴 또는 특정 패턴을 이용하여 변조코드를 인식하고, 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 생성할 수 있다. 또한, 변조코드 인식수단(117)은, 확실성 판정수단(115)에 의해 신뢰성이 보증된 경우, 그 특정 패턴을 포함하는 변조코드의 위상을 기준으로 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 생성한다. 따라서, 전송로에 있어서 변조 데이터 블록에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입한 경우이더라도, 특정 패턴을 검출함으로써 변조코드의 위상을 특정하여 오류정정처리를 실시할 수 있게 된다.

또한, 복조 사이클 카운터(504)는, 카운터값이 "13", "14", "15", "16", "0", "1", "2", "3", "4"인 경우에 특정 패턴 판정 윈도우(120)의 신호레벨을 "H"로 하여 확실성 판정수단(115)에 공급한다.

또한, 복조 사이클 카운터(504)는, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해, 특정 패턴 판정 윈도우(120)의 폭을 임의로 변경가능하다.

사이클차 검출수단(505)에는, 동기신호(112), 특정 패턴 인식신호(116), 및 복조 사이클 카운터값(506)이 공급된다. 사이클차 검출수단(505)은, 특정 패턴 인식신호(116)의 신호 레벨이 "H"일 때에 복조 사이클 카운터값(506)을 기억한다. 그리고, 기억한 복조 사이클 카운터값(506)을 "4" 내지 "4"의 값으로 디코드하여 사이클차(위상차) 검출신호(118)를 생성하고, 동기 패턴 처리수단(111)에 공급한다.

또한, 사이클차 검출수단(505)은, 동기신호(112)의 신호레벨이 "H"가 될 때마다, 기억한 복조 사이클 카운터값을 "0"으로 초기화한다.

여기서, 복조 사이클 카운터값(506)이 "13", "14", "15", "16", "0", "1", "2", "3", "4"인 경우의 디코드 결과는, 순차적으로 "-4", "-3", "-2", "-1", "0", "+ 1", "+ 2", "+ 3", "+ 4"로 된다.

상기한 바와 같이 변조코드 인식수단(117)은, 확실성 판정수단(115)에 의해 신뢰성이 보증된 경우, 특정 패턴 인식신호(116)를 이용하여 복조 사이클 카운터(504)를 보정하므로, 특정 패턴을 포함하는 변조코드의 위상을 기준으로 변조코드를 인식할 수 있게 된다.

또한, 변조코드 인식수단(117)은, 사이클차 검출수단(505)에 있어서, 신뢰성이 보증된 특정 패턴을 포함하는 변조코드와 동기 패턴[동기신호(112)]을 기준으로 인식되는 17채널 비트의 데이터 열의 위상차(사이클차)를 검지하고, 이 위상차를 기초로 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 신호레벨이 "H"의 위치(동기 패턴의 검출위치)를 보정할 수 있다. 그 때문에 특정 패턴을 검출할 때마다 동기 패턴의 검출위치를 보정할 수 있다. 따라서, 많은 포인트에서 동기 패턴의 검출위치보정을 할 수 있고, 동기 패턴의 검출 능력을 향상시킬 수 있다.

오류정정수단(121)에는, 복조 데이터(109), 동기신호(112), 및 복조 데이터 스트로브 신호(119)가 공급된다. 오류정정수단(121)은, 동기신호(112)로 프레임 선두를 인식하고, 복조 데이터(109)를 복조 데이터 스트로브 신호(119)로 샘플링하면서, CIRC에 준한 오류정정처리를 행하고, 정보(B122)를 재생한다.

이와 같이 본 실시형태1에서는, 복조 테이블(복조수단)(108)과 오류정정수단(121)에 의해 복조처리수단이 구성된다. 즉, 확실성 판정수단(115)에 의해 신뢰성이 보증된 경우, 변조코드 인식수단(117)에 의해 인식된 변조코드를 복조한 복조 데이터(109)를 메모리 공간에 배치하여 오류정정부호 데이터 블록을 재생하고, 오류정정부호를 이용한 오류정정 처리를 실시함으로써 원래의 디지털 데이터를 재생한다.

또한, 본 실시형태1에서는, 특정 패턴 검출수단(113)과 확실성 판정수단(115)을 도 2에 나타내는 구성으로 함으로써 특정 패턴 인식신호(116)를 생성하였지만, 도 4에 나타내는 바와 같이 구성하여도 좋다. 즉, 특정 패턴 검출수단(113)과 확실성 판정수단(115)을 2개씩 구비하고, 각각에 다른 마스크신호 조건과 특정 패턴을 지정하고, 각각의 확실성 조건비교기(308)의 출력의 논리합을 특정 패턴 인식신호(116)로 하는 구성으로 하여도 좋다. 이것에 의해 2개의 특정 패턴 중 어느 하나를 검출한 시점에서 변조 데이터의 단락을 알 수 있기 때문에, 변조 데이터로부터 복조 데이터로의 복조 동작, 및 동기 패턴 검출위치보정을 보다 빠르게 행할 수 있게 된다. 또한, 도 4에서는, 특정 패턴검출수단(113)과 확실성 판정수단(115)을 2개씩 구비하는 구성으로 하였지만, 각각을 다수개 구비하고, 각 확실성 조건비교기의 논리합 연산을 행하는 구성으로 하여도 좋다. 이와 같이 구성하면, 검출가능한 특정 패턴의 종류가 증가하고, 변조 데이터로부터 복조 데이터로의 복조 동작, 및 동기 패턴 검출위치보정을 의해 빠르게 행할 수 있게 되는 것은 자명하다.

이상과 같이, 본 실시형태1에 있어서는, 전송로(104)에서 혼입되는 에러의 영향으로 변조코드를 인식할 수 없게 된 경우이여도, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로부터 입력되는 동기 패턴 이외의 데이터 열로부터 변조코드를 인식하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 본 실시형태1에 의하면, 전송로(104)에서 혼입되는 에러의 영향을 억제할 수 있음과 아울러, 정보B(원래의 디지털 데이터)(122)의 재생 정밀도를 높일 수 있다.

또한, 본 실시형태1에 있어서는, 동기 패턴 위치를 예측하는 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 위치를 보정하는 것이 가능하게 되어, 보다 정밀도의 높은 동기 패턴의 검출을 할 수 있다.

또한, 이 실시형태1에서 설명한 바와 같이, 변조 후의 데이터 열의 데이터 길이(제 2 데이터 길이;17채널 비트)가 원래의 데이터 열의 데이터 길이(제 1 데이터 길이;1바이트)보다 길면, 변조 데이터 블록에 있어서, 제 1 데이터 길이에서는 나타낼 수 없는 데이터 열을 실현할 수 있게 된다. 따라서, RLL로 대표되는 규칙에 준한 변조방식으로 디지털 데이터를 변조코드로 변환할 수 있고, 그 규칙을 만족하는 변조코드에, 특징이 있는 데이터 열(특정 패턴)을 발생할 수도 있다.

또한, 이상의 설명에서는, CD를 예로 들어서 설명했지만, 그 밖의 기록매체(예컨대 DVD 등)나, 무선, 유선 등의 전송로를 통해 입력되는 디지털 데이터에 대해서도 마찬가지로 실시가능하다.

(실시형태2)

이하에, 본 실시형태2에 관한 디지털 데이터 변복조장치에 대해서, 도 5 내지 도 7을 이용하여 설명한다.

도 5는, 본 실시형태2에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치의 변조처리에 관한 블록도를 나타낸다.

도 5에 있어서, 오류정정부호화 수단(601)은, CD에 기록하는 정보(A101)에 대하여, 소정 용량(여기서는 24바이트)마다 오류정정부호를 부가하여, 부호화 데이터(602)를 생성한다. 또한, 오류정정부호화 수단(601)은, 부호화 데이터 출력 요구신호(603)를 이용하여, 부호화 데이터(602)를 샘플링하기 위한 부호화 데이터 스트로브 신호(604)를 생성한다.

변조 테이블(605)은, 1바이트의 부호화 데이터(602)를 14채널 비트의 변조 데이터(606)로 변환한다.

데이터 취득 처리수단(607)은, 오류정정부호화 수단(601)에 대하여 부호화 데이터(602)의 출력을 요구하는 부호화 데이터 출력 요구 신호(603)를 생성한다. 또한, 데이터 취득 처리수단(607)은, 부호화 데이터 스트로브 신호(604)를 이용하여, 변조 데이터 스트로브 신호(608)를 생성한다.

바이트 카운터(609)는, 변조 데이터 스트로브 신호(608)를 이용하여, 변조처리한 바이트수를 나타내는 바이트 카운터값(610)을 생성한다.

프레임 카운터(611)는, 변조 데이터 스트로브 신호(608)와 바이트 카운터값(610)을 이용하여, 변조한 프레임수를 나타내는 프레임 카운터값(612)을 생성한다.

머지 생성수단(613)은, 변조 데이터(606), 변조 데이터 스트로브 신호(608), 프레임 카운터값(612), 및 바이트 카운터값(610)을 이용하여, 머지 비트 열(614)을 생성한다.

변조처리수단(615)은, 변조 데이터(606)와 머지 비트 열(614)을 이용하여, 17채널 비트의 변조코드(616)를 생성한다.

동기 패턴 삽입수단(617)은, 변조코드(616)와 바이트 카운터값(610)을 이용하여, 프레임 데이터(618)를 생성한다.

또한, 상기 장치에서는, 변조 테이블(605)에 의한 변조 데이터 생성처리, 머지 생성수단(613)에 의한 머지 비트 열 생성처리, 변조처리수단(615)에 의한 변조코드 생성처리, 및 동기 패턴 삽입수단(617)에 의한 동기 패턴 삽입처리가 변조처리에 해당한다. 즉, 이들의 처리에 의해, 오류정정부호 데이터 블록의 선두에 동기 패턴을 부가함과 아울러, 오류정정부호 데이터 블록을 제 1 데이터 길이(14채널 비트)마다 제 2 데이터 길이(17채널 비트)의 변조코드로 변환하여 변조 데이터 블록(프레임)을 생성한다.

특수코드 삽입수단(전송 디지털 데이터 생성수단)(619)은, 프레임 데이터(618), 변조 데이터 스트로브 신호(608), 바이트 카운터값(610), 및 프레임 카운터값(612)을 이용하여, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 프레임 데이터(618) 중 소정의 장소의 데이터를 후술하는 특수코드로 바꿔 놓고, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 생성한다.

다음에, 이상과 같이 구성된 디지털 데이터 변복조장치의 동작에 대해서, CD를 예로 들어 설명한다.

오류정정부호화 수단(601)은, 정보(A101)에 대하여 CIRC에 준한 오류정정부호화 처리를 실시함으로써, 24바이트(소정 용량)의 정보에 대하여 8바이트의 오류정정부호를 부가하고, 32바이트의 제 1 데이터 블록을 구성한다.

그리고, 오류정정부호화 수단(601)은, 제 1 데이터 블록을 구성한 후, 정보(A101)의 속성정보나 CD에의 기록 위치 정보가 격납된 서브 코드 정보(1바이트)를 제 1 데이터 블록 선두에 부가하고, 33바이트의 제 2 데이터 블록(오류정정부호 데이터 블록)을 구성한다.

오류정정부호화 수단(601)은, 데이터 취득 처리수단(607)에 의해 생성되는 부호화 데이터 출력 요구 신호(603)의 요구에 따라, 제 2 데이터 블록을 1바이트씩 출력함과 아울러[부호화 데이터(602) 출력], 부호화 데이터(602)를 샘플링하기 위한 부호화 데이터 스트로브 신호(604)의 신호레벨을 "H"로 한다. 그리고, 오류정정부호화 수단(601)은, 부호화 데이터(602)를 변조 테이블(605)에 공급함과 아울러, 부호화 데이터 스트로브 신호(604)를 데이터 취득 처리수단(607)에 공급한다.

변조 테이블(605)은, 1바이트의 부호화 데이터(602)를 14채널 비트의 변조 데이터로 변환하는 디코더이다. 변조 테이블(605)은 변조 데이터(606)를 머지 생성수단(613)과 변조처리수단(615)에 공급한다.

데이터 취득 처리수단(607)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 변조 처리 개시의 지시를 받으면, 변조처리를 행하는 데이터를 취득하기 위해서, 부호화 데이터 출력 요구 신호(603)의 신호레벨을 "H"로 하여 오류정정부호화 수단(601)에 공급한다.

또한, 데이터 취득 처리수단(607)은, 부호화 데이터 스트로브 신호(604)가 공급되면, 33바이트분의 연속하는 부호화 데이터 스트로브 신호(604)에 대하여, 동기 패턴 삽입처리분을 부가한 34바이트분의 변조 데이터 스트로브 신호(608)를 생성하고, 바이트 카운터(609), 프레임 카운터(611), 머지 생성수단(613), 및 특수코드 삽입수단(619)에 공급한다.

바이트 카운터(609)에는, 변조 데이터 스트로브 신호(608)가 공급된다. 바이트 카운터(609)는, 변조 데이터 스트로브 신호(608)마다 1씩 증가하는 카운터이며, 변조 개시시에 바이트 카운터(609)의 값을 "0"으로 초기화한다. 또한, 바이트 카운터(609)는, 카운터값이 "33"인 상태에서 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"가 되면, 즉 카운터값이 "33"을 넘으면, 카운터값을 "0"으로 초기화한다. 이것에 의해, 바이트 카운터(609)는, 현재 변조하고 있는 부호화 데이터(602)가 프레임 선두로부터 몇바이트째인지를 나타내는 바이트 카운터값(610)을 생성하여, 프레임 카운터(611), 머지 생성수단(613), 동기 패턴 삽입수단(617), 및 특수코드 삽입수단(619)에 공급한다.

프레임 카운터(611)에는, 변조 데이터 스트로브 신호(608)와 바이트 카운터값(610)이 공급된다. 프레임 카운터(611)는, 변조 개시시에 카운터값을 "O"으로 초기화하고, 바이트 카운터값(610)이 "33"인 상태에서 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 되면 카운터값을 1씩 증가시키는 카운터이다. 프레임 카운터(611)는, 카운터값이 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 프레임수와 일치하고, 또한 바이트 카운터값(610)이 "33"이고, 또한 변조데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 되면 카운터값을 "0"으로 초기화한다. 이것에 의해 프레임 카운터(611)는, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단이 지정하는 프레임수를 특수코드블록(제 2 전송디지털 데이터 블록)으로 한 경우, 현재 변조하고 있는 프레임이 특수코드블록의 몇프레임째인지를 나타내는 프레임 카운터값(612)을 생성하여 머지 생성수단(613)과 특수코드 삽입수단(619)에 공급한다.

여기서, 도 6은, 상기의 부호화 데이터 출력 요구 신호(603), 부호화 데이터 스트로브 신호(604), 변조 데이터 스트로브 신호(608), 바이트 카운터값(610), 및 프레임 카운터값(612)의 관계를 나타내는 타이밍 차트이다.

도 6에 나타내는 바와 같이, 바이트 카운터값(610)이 "0"인 경우, 동기 패턴 삽입을 행하는 상태이기 때문에, 데이터 취득 처리수단(607)은, 부호화 데이터 출력 요구 신호(603)를 생성하지 않고, 바이트 카운터값(610)을 참조해서 변조 데이터 스트로브 신호(608)를 생성한다.

또한, 도 6에 나타내는 바와 같이, 바이트 카운터값(610)이 "1" 내지 "33"인 경우, 부호화 데이터(602)를 변조하는 상태이기 때문에, 데이터 취득 처리수단(607)은, 부호화 데이터 출력 요구 신호(603)의 신호레벨을 "H"로 함과 아울러, 부호화 데이터 스트로브 신호(604)를 참조해서 변조 데이터 스트로브 신호(608)를 생성한다.

또한, 도 6에 나타내는 바와 같이, 바이트 카운터값(610)은, 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 될 때마다 1씩 증가된다. 또한, 바이트 카운터값(610)이 "33"인 상태에서 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 될 때, 바이트 카운터값(610)은 "0"으로 초기화된다.

또한, 도 6에 나타내는 바와 같이, 프레임 카운터값(612)은, 바이트 카운터값(610)이 "33"의 상태에서 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"가 될 때마다 1씩 증가된다.

머지 생성수단(613)에는, 변조 데이터(606), 변조 데이터 스트로브 신호(608), 바이트 카운터값(610), 및 프레임 카운터값(612)이 공급된다. 머지 생성수단(613)은, 이하의 신호를 이용하여, 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 될 때마다 DSV(Digital Sum Value)를 연산한다. 즉, 바이트 카운터값(610)이 "0" 이면 동기 패턴을 이용하여 DSV를 연산한다. 또한, 바이트 카운터값(610)이 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 바이트 위치와 일치하고, 또한 프레임 카운터값(612)이 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 프레임위치와 일치하면, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드를 이용하여 DSV를 연산한다. 또한, 바이트 카운터값(610)이 상기 이외이면 변조 데이터(606)를 이용하여 DSV를 연산한다.

그리고 머지 생성수단(613)은, 2개의 연속하는 변조 데이터(606)의 사이에 최대의 런 렝스가 발생하지 않고, 또한 DSV의 연산 결과의 절대치가 작게 되는 3채널 비트의 머지 비트 열(614)을 생성하여 변조 처리수단(615)에 공급한다.

여기서, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 바이트 위치, 특수코드 삽입 프레임위치, 및 특수코드를 포함하는 특정 데이터는, 특수코드 삽입수단(619)에서도 이용할 수 있다. 또한, 특수코드는, 변조 테이블(605)에 의해 변환될 수 있는 변조 데이터의 비트 열, 및 변조 데이터의 조합으로 구성되는 비트 열과는 다른 비트 열로 한다. 또한 특수코드에는, 위치 정보나 속성정보 등을 담을 수도 있다. 이와 같이, 특수코드에 변조 데이터에는 존재하지 않는 데이터 열을 포함함으로써, 복조처리시에 특수코드를 용이하게 검출할 수 있게 된다.

변조처리수단(615)에는, 변조 데이터(606)와 머지 비트 열(614)이 공급된다. 변조처리수단(615)은, 하위측에 14채널 비트(제 1 데이터 길이)의 변조 데이터(606)를 배치하고, 상위측에 3비트의 머지 비트 열(614)을 배치한 17채널 비트(제 2 데이터 길이)의 변조코드(616)를 생성하여 동기 패턴 삽입수단(617)에 공급한다.

동기 패턴 삽입수단(617)에는, 변조데이터 스트로브 신호(608), 바이트 카운터값(610), 및 변조코드(616)가 공급된다. 동기 패턴 삽입수단(617)은, 변조코드(616)를 하위측에 10비트 확장하고, 바이트 카운터값(610)이 "0"이면, 확장한 27비트의 데이터 열의 하위 24비트를 동기 패턴으로 바꿔 놓아서 프레임 데이터(변조 데이터 블록)(618)를 생성하고, 특수코드 삽입수단(619)에 공급한다.

이와 같이 오류정정부호화 수단(601)에 의해 생성된 제 2 데이터 블록(오류정정부호 데이터 블록)은, 그 선두에 동기 패턴이 부가됨과 아울러, 변조 테이블(605)에 의해 생성된 14채널 비트(제 1 데이터 길이)의 변조 데이터마다 17채널 비트(제 2 데이터 길이)의 변조코드로 변환되어, 프레임(변조 데이터 블록)이 되어 출력된다.

특수코드 삽입수단(619)에는, 변조 데이터 스트로브 신호(608), 바이트 카운터값(610), 프레임 카운터값(612), 및 프레임 데이터(618)가 공급된다. 특수코드 삽입수단(619)은, 변조 데이터 스트로브 신호(608)의 신호레벨이 "H"로 될 때마다, 바이트 카운터값(610)이 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 바이트 위치와 일치하고, 또한, 프레임 카운터값(612)이 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 프레임위치와 일치하고 있는지 확인한다. 이 위치의 조건이 만족될 때, 특수코드 삽입수단(619)은, 프레임 데이터(618)의 그 위치(특정 위치)의 특정 데이터 길이의 데이터 열을, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드를 포함하는 데이터 열(특정 데이터)로 바꿔 놓아서 기억한다. 또한, 물론, 특정 데이터는 상기 특정 데이터 길이와 동일한 데이터 길이(피트 길이)의 데이터 열이다.

또한, 특수코드 삽입수단(619)은, 상기 위치의 조건이 만족되지 않을 때에는, 프레임 데이터(618)를 기억한다. 또한, 특정 데이터로서 특수코드 그 자체를 이용하도록 하여도 좋다.

특수코드 삽입수단(619)은, 바이트 카운터값(610)이 "0"일 때에 기억한 데이터에 관해서는 27비트 모든 데이터를, MSB로부터 순차적으로 1비트씩 전송 디지털 데이터 출력신호(103)로서 출력한다. 또한, 바이트 카운터값(610)이 "0"이외일 때에 기억한 데이터에 관해서는, 27비트의 데이터의 상위 17비트만을, MSB로부터 순차적으로 1비트씩 전송 디지털 데이터 출력신호(103)로서 출력한다.

이와 같이 특수코드 삽입수단(619)은, 프레임 데이터(변조 데이터 블록)(618)의 특정 위치에서 또한 특정 데이터 길이의 데이터 열을, 특수코드를 포함하는 특정 데이터에 바꿔 놓고, 바이트 카운터값(610)이 "0"일 때에 기억한 27비트의 데이터와 바이트 카운터값(610)이 "0" 이외일 때에 기억한 데이터의 상위 17비트로 이루어지는 프레임(제 1 전송 디지털 데이터 블록)을 생성해서 전송로에 출력한다.

여기서, 외부제어수단으로부터 지정되는 특수코드 삽입 바이트 위치 및 특수코드 삽입 프레임위치는, 각각 외부제어수단으로부터 여러개의 지정이 가능하고, 프레임에 삽입하는 특수코드수를 제어할 수 있다. 특수코드를 삽입하는 수는, "0"개부터, 디지털 데이터에 부가된 오류정정부호의 정정 능력을 초과하지 않는 개수로 지정한다. 또한, 특수코드를 삽입하는 위치는, 오류정정부호에 의한 오류정정이 가능한 위치로 지정한다. 이와 같이 하면, 특수코드를 배치하는 것에 기인하는 전송 디지털 데이터 출력신호의 재생 불능(복조 불능)을 방지할 수 있다.

또한, 특수코드를 변조코드의 데이터 길이 이상의 데이터 열로 하면, 변조코드 및 변조코드의 조합에 존재하지 않는 특수코드가 되므로, 복조처리시에 특수코드를 용이하게 검출할 수 있게 된다.

또한, 외부제어수단에 의해 임의의 피트 길이, 임의의 비트 열의 특수코드를 지정할 수 있게 구성하면, 변조코드 및 변조코드의 조합에 존재하지 않는 데이터 열을 특수코드로 할 수 있고, 또한 특수코드로서 변조코드의 데이터 길이 이상의 데이터 열을 이용하는 경우에는, 연속하는 복수의 변조코드에 존재하지 않는 데이터 열을 특수코드로 할 수 있으므로, 복조처리시에 특수코드를 용이하게 검출할 수 있게 된다.

또한, 외부제어수단으로부터 특수코드를 배치하지 않는 지령을 행하도록 하여도 좋다. 이것에 의해, 특수코드를 배치하는 것에 기인하는 전송 디지털 데이터 출력신호의 재생 불능(복조 불능)을 방지할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시형태2에 의하면, 전송 디지털 데이터 출력신호에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입된 경우이여도, 실시형태1에 관한 디지털 데이터 복조장치에 있어서의 복조처리에 있어서 특수코드를 특정 패턴으로 한 경우, 재생가능한 변조코드를 원래의 디지털 데이터로 재생할 수 있다. 또한 특수코드를 이용하여 동기 패턴의 검출위치를 바르게 보정할 수 있다. 따라서, 전송로에 있어서 혼입된 비트 슬립에 기인하는 버스트 에러를 저감할 수 있다.

또한, 본 실시형태2에 의하면, 머지 생성수단(613)에 의해, 2개 변조코드에 걸치는 데이터 열에 최대의 런 렝스가 발생하지 않는다. 따라서, 실시형태1에 관한 디지털 데이터 복조장치에 있어서의 복조처리에 있어서, 최대의 런 렝스를 가지는 데이터 열을 특정 패턴으로 한 경우의 변조코드의 파악의 신뢰성을 높일 수 있고, 복조처리능력이 향상한다.

또한, 머지 비트를 가지지 않는 디지털 데이터 변조방식의 경우에 있어서도, 2개 변조코드에 걸치는 데이터 열에 최대의 런 렝스가 발생하지 않도록 변조함으로써, 상기와 마찬가지로, 실시형태1에 관한 디지털 데이터 복조장치에 있어서의 복조처리에 있어서, 변조코드의 파악의 신뢰성을 높일 수 있다.

또한, 도 7은 연속하는 복수의 프레임(제 1 전송 디지털 데이터 블록)으로 구성되는 상기 특수코드블록(제 2 전송 디지털 데이터 블록)에 대하여 특수 데이터를 포함하는 특정 데이터를 배치한 일례를 나타낸다. 또한 도 7에 나타내는 예에서는, 특정 데이터 길이를 변조코드 길이와 일치시키고 있다.

도 7(a)에 나타내는 특수코드블록에는 위치 정보를 포함하는 특수코드가 배치되고 있고, 이 특수코드를 판독함으로써, 상기 프레임이 특수코드블록의 내의 몇프레임째인지, 또한 특정 데이터(특수코드)의 배치위치가 각 프레임의 선두로부터 세서 몇개째의 변조코드에 해당하는지를 판단할 수 있다.

이와 같이 특수코드에 프레임(제 1 전송 디지털 데이터 블록)의 선두를 기점으로 한 위치를 특정하는 정보를 포함시킴으로써, 전송 디지털 데이터에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입된 경우이여도, 변조코드의 위치와 위상을 정확하게 검지할 수 있으므로, 복조장치에 있어서의 복조처리능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 도 7(b)에 나타내는 특수코드블록에는 위치 정보를 포함하지 않는 특수코드가 배치되어 있다. 이 경우, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이, 특정 데이터(특수코드)를 각 프레임 각각의 선두를 기점으로 해서 서로 다른 위치에 배치한다. 이와 같이 배치하면, 특수코드를 배치하는 위치에 위치 정보를 가지게 할 수 있으므로, 동기 패턴과 특수코드의 위치 관계를 해석함으로써, 상기 프레임이 특수코드블록 내의 몇프레임째인지, 또한 특정 데이터(특수코드)의 배치위치가 각 프레임의 선두로부터 세서 몇개째의 변조코드에 해당하는지를 판단할 수 있다. 따라서, 전송 디지털 데이터에 비트 슬립을 수반하는 에러가 혼입된 경우이여도, 변조코드의 위치와 위상을 정확하게 검지할 수 있으므로, 복조장치에 있어서의 복조처리능력을 향상시킬 수 있다.

또한, 이와 같이 배치하면, 특수코드를 배치하는 위치에 위치 정보를 가지게 할 수 있으므로, 특수코드의 데이터 길이를 짧게 할 수 있다.

또한, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수코드)를 배치한 경우, 다른 계열의 오류정정부호에 특수코드를 배정할 수 있다. 즉 도 7(a)에 나타내는 배치 방법에서는, 프레임의 선두로부터 세서 동일 위치에 특정 데이터가 배치되어 있고, 그 때문에 동일 계열의 오류정정부호가 특수코드로 바뀌어질 우려가 있다. 이것에 대해서 도 7(b)에 나타내는 배치 방법에서는, 다른 계열의 오류정정부호에 특수코드를 배정할 수 있으므로, 복조장치에 있어서의 복조처리능력(오류정정처리 능력)을 향상시킬 수 있다.

이상과 같이, 도 7에 나타내는 바와 같이 특수 데이터를 삽입하면, 정보(A101)의 재생 정밀도를 높일 수 있다.

또한, 실시형태1과 마찬가지로, 제 2 데이터 길이(17채널 비트)가 제 1 데이터 길이(1바이트)보다 길면, 변조 데이터 블록에 있어서, 제 1 데이터 길이에서는 나타낼 수 없는 데이터 열을 실현할 수 있게 된다. 따라서, RLL로 대표되는 규칙에 준한 변조방식으로 디지털 데이터를 변조코드로 변환할 수 있고, 그 규칙을 만족하는 변조코드에, 특징이 있는 데이터 열(특정 패턴)을 발생할 수도 있다.

또한, CD로부터 판독된 데이터로부터 특수코드를 검출해서 해석하는 특수코드 해석수단을 가지지 않는 일반의 디지털 데이터 복조장치를 이용하여 CD를 재생할 경우, 상기 디지털 데이터 변조장치에 의해 삽입된 특수코드는 변조 데이터와는

다르기 때문에, 에러로 되어 버린다. 그러나, 상기 설명한 바와 같이, 오류정정에 의해 정정 가능하게 특수코드를 배치하면, 이 특수코드에 의한 에러를 회피할 수 있으므로, 특수코드 해석수단을 가지지 않는 일반의 디지털 데이터 복조장치를 이용하여도, 상기 디지털 데이터 변조장치에 의해 특수코드가 삽입된 데이터를 오류 없이 재생할 수 있게 된다.

즉, CD 등의 변환가능매체에 대해서, 상기 디지털 데이터 변조장치에 의해 특수코드가 삽입된 데이터를 기록한 경우에도, 일반의 디지털 데이터 복조장치를 구비한 재생장치에 있어서 재생 가능하게 된다.

또한, 이상의 설명에서는, CD를 예로 들어서 설명했지만, 그 밖의 기록매체(예컨대 DVD 등)이나, 무선, 유선 등의 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터에 대해서도 마찬가지로 실시가능하다.

(실시형태3)

이하에, 본 실시형태3에 관한 디지털 데이터 변복조장치에 대해서, 도 8 및 도 9를 사용하여 설명한다.

도 8은, 본 실시형태3에 있어서의 디지털 데이터 변복조장치를 나타낸다.

도 8에 있어서, 전송 데이터 생성수단(701)은, 실시형태2에 있어서 개시한 디지털 데이터 변조장치를 이용하여, CD에 기록하고 싶은 정보(A101)에 오류정정부호를 부가한 후, 특수코드를 포함하는 특정 데이터를 입력하면서 EFM 변조처리를 실시해서 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 생성한다.

전송로(104)는, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 기초로 레이저광의 강도를 제어해서 이 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 CD에 기록한다. 또한 전송로(104)는, 이 기록한 CD를 CD 재생장치까지 반송한다. 또한 전송로(104)는, 이 반송한 CD에 레이저광을 조사하여 얻어지는 반사광의 강도를 판독함으로써 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 생성한다.

시리얼-페러렐 변환수단(106)은, 입력되는 전송 디지털 데이터 입력신호(105)를 시프트 레지스터에 격납함으로써 페러렐 데이터(107)를 생성한다.

복조 테이블(108)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 EFM 변조 데이터(변조코드)를 복조해서 복조 데이터(109)를 생성한다.

동기 패턴 처리수단(111)은, 변조코드 인식수단(705)에 의해 생성되는 사이클차 검출신호(위상차 검출신호)(118)를 이용하면서, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 동기 패턴을 검출하고, 동기신호(112)를 생성한다.

특수코드 해석수단(702)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 특수코드를 검출함과 아울러, 이 검출한 특수코드를 해석하고, 특수코드 인식신호(703)와 변조코드 위치해석결과(704)를 생성한다.

변조코드 인식수단(705)은, 동기신호(112)와 특수코드 인식신호(703)를 이용하여, 동기 패턴 처리수단(111)을 제어하기 위한 사이클차 검출신호(118), 및 복조 테이블(108)에서 생성되는 복조 데이터(109)를 인식하기 위한 복조 데이터 스트로브 신호(119)를 생성한다.

오류정정수단(706)은, 동기신호(112)와 변조코드 위치해석결과(704)를 이용하여, 복조 데이터(109)를 복조 데이터 스트로브 신호(119)마다 연산함으로써 오류 패턴과 오류 위치를 산출한다. 또한 오류정정수단(706)은, 이 오류 패턴과 오류 위치를 기초로 복조 데이터(109)를 정정함으로써, 정보(A101)와 등가인 정보(B122)를 생성한다.

도 9는 특수코드 해석수단(702)과 변조코드 인식수단(705)을 상세하게 나타낸다.

도 9에 있어서, 특수코드 검출수단(801)은, 페러렐 데이터(107)에 포함되는 특수코드를 검출해서 특수코드 검출신호(802)를 생성한다.

채널 비트 카운터(803)는, 동기신호(112), 특수코드 인식신호(703), 및 카운터 보정신호(808)를 이용하여, 1프레임의 채널 비트수를 파악하여 채널 비트 카운터값(804)을 생성한다.

특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)은, 채널 비트 카운터값(804)을 이용하여, 특정 코드(특수코드)위치를 해석하기 위한 특수코드 검출 윈도우(806)를 생성한다. 이 특수코드 검출 윈도우(806)에 의해 특수코드의 오검출을 억제할 수 있다.

변조코드위치 해석수단(807)은, 특수코드 검출 윈도우(806)를 이용하여 특수코드 검출신호(802)를 해석하고, 카운터 보정신호(808), 특수코드 인식신호(703), 및 변조코드 위치해석결과(704)를 생성한다.

또한, 특수코드 검출수단(801)에 있어서, 특수코드를 포함하는 특정 데이터를 검출하도록 하여도 좋다.

보정 타이밍 선택수단(901)은, 보정 타이밍 선택조건신호(501)에 따라, 동기신호(112)와 특수코드 인식신호(703) 중 어느 하나를 선택하여, 보정 타이밍 신호(503)를 생성한다.

복조 사이클 카운터(504)는, 보정 타이밍 신호(503)를 이용하여 복조 사이클을 측정하고, 복조 데이터 스트로브 신호(119)와 복조 사이클 카운터값(506)을 생성한다.

사이클차 검출수단(902)은, 동기신호(112), 특수코드 인식신호(703), 및 복조 사이클 카운터값(506)을 이용하여, 사이클차 검출신호(118)를 생성한다.

다음에, 이상과 같이 구성된 디지털 데이터 변복조장치의 동작에 대해서 설명한다. 단, 전송 데이터 생성수단(701)은, 실시형태2에 관한 디지털 데이터 변조장치와 등가이고, 또한 전송로(104), 시리얼-페러렐 변환수단(106), 복조 테이블(108), 동기 패턴 처리수단(111), 및 복조 사이클 카운터(504)는 실시형태1에 있어서의 전송로, 및 디지털 데이터 복조장치와 등가이기 때문에 설명은 생략하고, 특수코드 해석수단(702), 변조코드 인식수단(705), 및 오류정정수단(706)에 대해서 설명한다.

특수코드 검출수단(801)에는 페러렐 데이터(107)가 공급된다. 특수코드 검출수단(801)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 특수코드를 페러렐 데이터(107)로부터 검출하면, 특수코드 검출신호(802)의 검출성분의 신호레벨을 "H"로 하고, 또한 특수코드의 비트 열을 해석함으로써 특수코드 검출신호(802)의 위치 성분을 생성한다. 특수코드 검출수단(801)은, 이 검출성분과 위치 성분으로 이루어지는 특수코드 검출신호(802)를 변조코드위치 해석수단(807)에 공급한다.

이와 같이, 특수코드 검출신호(802)는, 특수코드를 검출한 것을 나타내는 검출성분과, 특수코드에 담겨진 위치 정보를 나타내는 위치 성분의 2개 성분으로 구성하고 있다.

채널 비트 카운터(803)에는, 동기신호(112), 특수코드 인식신호(703), 및 카운터 보정신호(808)가 공급된다. 채널 비트 카운터(803)는, 시리얼-페러렐 변환수단(106)에 1채널 비트 입력될 때마다 1씩 증가하는 카운터이며, 동기신호(112)의 신호레벨이 "H" 또는 카운터값이 "587"의 경우에 카운터값을 "0"으로 초기화한다. 이와 같이 채널 비트 카운터(803)는, 동기신호(112)(동기 패턴)을 기점으로, 특수코드 검출수단(801)에 공급된 채널 비트수를 표시하는 채널 비트 카운터값(804)을 특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)에 공급한다.

또한, 채널 비트 카운터(803)는, 특수코드 인식신호(703)의 신호레벨이 "H"인 경우, 카운터 보정신호(808)에 표시되는 값을 읽고, 카운터값을 보정한다.

특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)에는, 채널 비트 카운터값(804)이 공급된다. 특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 값과 채널 비트 카운터값(804)이 일치하는 점의 전후 4채널 비트 폭으로 특수코드 검출 윈도우(806)의 신호레벨을 "H"로 하여, 변조코드위치 해석수단(807)에 공급한다.

예컨대, 도 7(a),(b)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수코드)가 배열된 프레임이 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로서 주어져 있을 경우, 특수코드 검출 윈도우(806)는, 특수코드가 넣어져 있는 것으로 예상되는 점의 전후 4채널 비트 폭으로 그 신호레벨이 "H"로 된다.

즉, 특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)은, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수코드)가 배열된 프레임이 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로서 주어져 있을 경우, 특정 데이터(특수코드)가 프레임의 선두를 기점으로 하여 동일 위치에 배치되어 있으므로, 1프레임에 1도, 특수코드 검출 윈도우(806)를 생성한다. 또한, 특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)은, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수코드)가 배열된 프레임이 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로서 주어져 있을 경우, 특정 데이터(특수코드)가 프레임의 선두를 기점으로 하여 다른 3개의 위치에 배치되어 있으므로, 1프레임에 3도, 특수코드 검출 윈도우(806)를 생성한다.

또한, 특수코드 검출 윈도우 생성수단(805)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해, 특수코드 검출 윈도우(806)의 폭을 임의로 변경가능하다.

변조코드위치 해석수단(807)에는, 특수코드 검출신호(802)와 특수코드 검출 윈도우(806)가 공급된다. 변조코드위치 해석수단(807)은, 특수코드 검출 윈도우(806)의 신호레벨이 "H"이고 또한 특수코드 검출신호(802)의 검출성분의 신호레벨이 "H"일 경우, 특수코드 인식신호(703)의 신호레벨을 "H"로 하여, 채널 비트 카운터(803)와 변조코드 인식수단(705)에 공급한다.

또한, 변조코드위치 해석수단(807)은, 도 7(a)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수 데이터)가 배열된 프레임이 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로서 주어져 있을 경우, 특수코드 검출신호(802)의 위치 성분을 해석함으로써, 상기 프레임이 특수코드블록 내의 몇프레임째인지(프레임위치), 또한 특정 데이터(특수 데이터)의 배치위치가 각 프레임의 선두로부터 세서 몇개째의 변조코드에 해당하는지(변조코드위치)를 파악하여, 카운터 보정신호(808)와 변조코드 위치해석결과(704)를 생성한다.

또한, 변조코드위치 해석수단(807)은, 도 7(b)에 나타내는 바와 같이 특정 데이터(특수코드)가 배열된 프레임이 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로서 주어져 있을 경우, 각 프레임에 있어서, 몇번째의 특수코드 검출 윈도우(806)에서 특수코드 검출신호(802)의 검출성분의 신호레벨이 "H"가 되는지를 해석하여, 프레임위치와 변조코드위치를 파악하고, 카운터 보정신호(808)와 변조코드 위치해석결과(704)를 생성한다.

보정 타이밍 선택수단(901)에는, 동기신호(112)와 특수코드 인식신호(703)가 공급된다. 보정 타이밍 선택수단(901)은, 제어 마이크로컴퓨터 등의 외부제어수단에 의해 지정되는 보정 타이밍 선택조건신호(501)에 따라, 동기신호(112) 또는 특수코드 인식신호(703) 중 어느 하나를 선택하여, 보정 타이밍 신호(503)로서 복조 사이클 카운터(504)에 공급한다.

사이클차 검출수단(902)에는, 동기신호(112), 특수코드 인식신호(703), 및 복조 사이클 카운터값(506)이 공급된다. 사이클차 검출수단(902)은, 특수코드 인식신호(703)의 검출성분의 신호레벨이 "H"일 때에 복조 사이클 카운터값(506)을 기억한다. 그리고, 기억한 복조 사이클 카운터값(506)을 "-4" 내지 "4"의 값으로 디코드하여 사이클차 검출신호(118)를 생성하고, 동기 패턴 처리수단(111)에 공급한다.

또한, 사이클차 검출수단(902)은, 동기신호(112)의 신호레벨이 "H"가 될 때마다, 기억한 복조 사이클 카운터값을 "0"으로 초기화한다.

상기한 바와 같이 변조코드 인식수단(705)은, 특수코드 해석수단(702)에 의해 특수코드가 검출되면, 그 특수코드를 포함하는 특정 데이터(또는 특수코드 자신)를 기준으로 변조코드를 인식한다. 또한, 이 특수코드를 포함하는 특정 데이터를 기준으로 인식되는 변조코드의 위상과 동기 패턴 처리수단(111)에 의해 검출된 동기 패턴을 기준으로 인식되는 17채널 비트(제 2 데이터 길이)의 데이터 열의 위상의 위상차를 검지하고, 이 검지한 위상차를 기초로 동기 패턴 검출 윈도우의 신호레벨이 "H"로 되는 위치(동기 패턴 검출위치)를 보정한다.

오류정정수단(706)에는, 복조 데이터(109), 동기신호(112), 복조 데이터 스트로브 신호(119), 및 변조코드 위치해석결과(704)가 공급된다. 오류정정수단(706)은, 동기신호(112)로 프레임 선두를 인식하고, 복조 데이터(109)를 복조 데이터 스트로브 신호(119)로 샘플링하고, 메모리 공간에 복조 데이터(109)를 배치한다. 또한, 이 때, 변조코드 위치해석결과(704)를 이용하여 그 배치위치 보정을 행한다. 오류정정수단(706)은, 이와 같이 메모리 공간에 복조 데이터(109)를 배치함으로써, 오류정정부호 데이터 블록을 재생해서 CIRC에 준한 오류정정처리를 행하고, 정보B(원래의 디지털 데이터)(122)를 재생한다.

이와 같이 본 실시형태3에서는, 복조 테이블(108)과 오류정정수단(706)에 의해 복조처리수단이 구성된다. 즉, 특수코드 해석수단(702)에 의해 특수코드가 검출되면, 변조코드 인식수단(705)에 의해 인식된 변조코드를 복조한 복조 데이터(109)를 메모리 공간에 배치하여 오류정정부호 데이터 블록을 재생한다. 또한, 이 때, 특수코드 해석수단(702)으로 특정한 변조코드위치(특수코드의 위치)를 기초로 메모리 공간에의 배치를 보정해서 오류정정부호 데이터 블록을 복원한다. 그리고, 오류정정부호 데이터 블록에 오류정정 처리를 실시하여 원래의 디지털 데이터로 재생한다.

이상과 같이, 본 실시형태3에 있어서는, 전송로(104)에서 혼입되는 에러의 영향으로 변조코드를 인식할 수 있게 된 경우이더라도, 전송 디지털 데이터 입력신호(105)로부터 입력되는 특수코드를 이용하여 변조코드를 인식하는 것이 가능하게 된다. 이것에 의해, 전송로(104)에서 혼입되는 에러의 영향을 억제할 수 있고, 정보B(122)의 재생 정밀도를 높일 수 있다.

또한 본 실시형태3에 있어서, 동기 패턴 위치를 예측하는 동기 패턴 검출 윈도우(406)의 위치를 보정하는 것이 가능하게 되고, 보다 정밀도가 높은 동기 패턴의 검출이 가능하다.

또한, 실시형태1에서 설명한 바와 같이, 제 2 데이터 길이(17채널 비트)가 제 1 데이터 길이(1바이트)보다 길면, 변조 데이터 블록에 있어서, 제 1 데이터 길이에서는 나타낼 수 없는 데이터 열을 실현할 수 있게 된다. 따라서, RLL로 대표되는 규칙에 준한 변조방식으로 디지털 데이터를 변조코드로 변환할 수 있고, 그 규칙을 만족하는 변조코드에, 특징이 있는 데이터 열(특정 패턴)을 발생할 수도 있다.

또한, 본 실시형태3에 관한 디지털 데이터 변복조장치에 있어서는, 전송 데이터 생성수단(701)이, 실시형태2에 있어서 개시한 디지털 데이터 변조장치를 이용하여, 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 생성하는 예에 대해서 설명하였지만, 특수코드를 넣지 않은 일반의 디지털 데이터 변조장치를 이용한 경우에도, 전송 데이터 생성수단(701)이 생성하는 전송 디지털 데이터 출력신호(103)를 복조하는 것이 가능하다.

즉, CD 등의 변환가능매체에 대해서, 일반의 디지털 데이터 변조장치에 의해 데이터를 기록한 경우에도, 본 실시형태3에 기재된 디지털 데이터 복조장치를 이용하여 CD를 재생하는 것은 가능하다.

또한, 이상의 설명에서는, CD를 예로 들어서 설명했지만, 그 밖의 기록매체(예컨대 DVD 등)나, 무선, 유선 등의 전송로를 통해 입력되는 디지털 데이터에 대해서도 마찬가지로 실시가능하다.

발명의 효과

본 발명의 디지털 데이터 복조장치, 디지털 데이터 변조장치, 및 디지털 데이터 변복조장치에 의하면, 전송로에서 디지털 데이터에 에러가 혼입된 경우이여도, 복조가능한 디지털 데이터의 손실을 억제하고, 전송로를 통해서 입력되는 디지털 데이터의 재생능력을 향상시킬 수 있는 효과를 가지고 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디지털 데이터가 제 1 데이터 길이마다 제 2 데이터 길이의 변조코드로 변환됨과 아울러 소정수의 상기 변조코드의 선두에 동기 패턴이 배치되어 구성되는 변조 데이터 블록의 데이터 열이 전송로를 통해서 입력되면, 소정의 검출위치에서, 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 동기 패턴을 검출하는 동기 패턴 처리수단;

상기 변조 데이터 블록의 데이터 열로부터 특정 패턴을 검출하는 특정 패턴 검출수단;

상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열과 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴 각각을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 사이에 위상차가 있는 경우에 있어서, 그 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것을 판정하는 확실성 판정수단;

상기 확실성 판정수단에 의해 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정된 경우, 그 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 변조코드를 기준으로 상기 변조 데이터 블록의 상기 변조코드를 인식해감과 아울러, 상기 위상차를 검지하여 이 검지한 상기 위상차를 기초로 상기 동기 패턴 처리수단에 있어서의 상기 동기 패턴의 상기 검출위치를 보정하는 변조코드 인식수단; 및

상기 확실성 판정수단에 의해 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정된 경우, 상기 변조코드 인식수단에 의해 인식된 상기 변조 데이터 블록의 상기 변조코드를 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 확실성 판정수단은, 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열을 소정수 검출하고, 그들 중 복조할 수 없는 데이터 열의 수를 검출하고, 그 수가 상기 특정 패턴의 확실성을 나타내는 임계값을 넘지 않을 경우에, 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열이 상기 변조코드인 것으로 판정하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 확실성을 나타내는 임계값은, 소정수의 변조코드에 포함되는 것이 허용되는 복조할 수 없는 변조코드수의 최대값인 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 확실성을 나타내는 임계값을 외부로부터 임의로 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 특정 패턴 검출수단은, 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열과 상기 특정 패턴의 비트 열을 비교하는 패턴 비교기를 구비하고, 상기 패턴 비교기에 의해 상기 변조 데이터 블록의 데이터 열 중에 상기 특정 패턴의 비트 열과 일치하는 데이터가 검출되면, 상기 확실성 판정수단에 대하여 상기 특정 패턴을 검출한 것을 나타내는 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 특정 패턴은, 상기 변조코드 또는 상기 변조코드의 조합 중에서 런 렝스가 최대인 비트 열로 하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 변조코드 또는 상기 변조코드의 조합 중에서 임의인 데이터 열을 상기 특정 패턴으로서 외부로부터 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 8.

제5항에 있어서, 상기 특정 패턴의 데이터 길이를 외부로부터 임의로 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 변조코드 인식수단은, 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴과 상기 특정 패턴 검출수단에 의해 검출된 상기 특정 패턴을 포함하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 중 어느 하나를 선택적으로 기준으로 하여, 상기 변조코드를 인식하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 전송로가 무선, 또는 유선, 또는 기록매체인 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 11.

제1항에 있어서, 상기 복조처리수단은,

상기 제 2 데이터 길이의 변조코드 단위로 상기 제 1 데이터 길이의 상기 디지털 데이터로 변환하는 복조수단; 및

상기 복조수단이 출력하는 상기 디지털 데이터에 미리 부여되는 오류정정부호를 이용하여 상기 디지털 데이터의 오류를 정정하는 오류정정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 12.

디지털 데이터에 대하여, 소정 용량마다 오류정정부호를 부가해서 오류정정부호 데이터 블록을 생성하는 오류정정부호화수단;

상기 오류정정부호 데이터 블록의 선두에 동기 패턴을 부가함과 아울러, 상기 오류정정부호 데이터 블록을 제 1 데이터 길이마다 제 2 데이터 길이의 변조코드로 변환하여 변조 데이터 블록을 생성하는 변조처리수단; 및

상기 변조 데이터 블록의 특정 위치에서 또한 특정 데이터 길이의 데이터 열을, 특수코드를 포함하는 상기 특정 데이터 길이의 데이터 열로 바꿔 놓아서 제 1 전송 디지털 데이터 블록을 생성하여 전송로에 출력하는 전송 디지털 데이터 생성수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 특수코드가 상기 변조코드의 데이터 길이 이상의 데이터 열인 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 14.

제12항에 있어서, 상기 특수코드가 상기 변조코드, 또는 상기 변조코드의 조합에는 존재하지 않는 데이터 열을 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 15.

제12항에 있어서, 상기 특수코드로서 외부로부터 임의인 데이터 열을 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 16.

제12항에 있어서, 상기 특수코드가, 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 한 위치를 특정하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 17.

제12항에 있어서, 상기 특수코드는, 연속하는 복수의 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록으로 구성되는 제 2 전송 디지털 데이터 블록에 대하여, 상기 특수코드를, 상기 제 2 전송 디지털 데이터 블록을 구성하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록 각각의 선두로부터의 비트수가 서로 다른 위치에 배치하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 제 2 전송 디지털 데이터 블록에 배치된 상기 특수코드는 그 배치되는 위치에 따라서, 상기 제 2 전송디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 위치, 및 상기 특수코드가 속하는 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 선두를 기점으로 하는 상기 특수코드의 위치를 특정하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 19.

제12항에 있어서, 상기 특수코드를 배치하는 수 및 위치를 외부로부터 지정할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 20.

제12항에 있어서, 상기 특수코드를 배치하지 않는 것을 외부로부터 지령할 수 있게 구성한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 21.

제12항에 있어서, 상기 변조처리수단은, 연속하는 상기 변조코드 사이에 최대의 런 렝스가 발생하지 않도록 상기 변조 데이터 블록을 생성하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 22.

제12항에 있어서, 상기 전송 디지털 데이터 생성수단은, 상기 변조 데이터 블록에 대하여, 상기 오류정정부호화 수단으로 생성한 상기 오류정정부호 데이터 블록의 오류정정능력을 초과하지 않는 임의의 수, 및 오류 정정가능한 위치에 상기 특수코드를 배치하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 23.

제12항에 있어서, 상기 전송로가 무선, 또는 유선, 또는 기록매체인 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변조장치.

청구항 24.

제12항에 기재된 디지털 데이터 변조장치에 의해 생성된 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열이 상기 전송로를 통해서 입력되면, 소정의 검출위치에서, 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 동기 패턴을 검출하는 동기 패턴 처리수단;

상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 데이터 열로부터 상기 특수코드를 검출함과 아울러, 검출한 상기 특수코드를 해석하여 상기 특수코드의 위치를 특정하는 특수코드 해석수단;

상기 특수코드 해석수단에 의해 상기 특수코드가 검출되면, 그 상기 특수코드를 포함하는 데이터 열을 기준으로 상기 제 1 전송 디지털 데이터 블록의 상기 변조코드를 인식함과 아울러, 이 상기 특수코드를 포함하는 데이터 열과 상기 동기 패턴 처리수단에 의해 검출된 상기 동기 패턴 각각을 기준으로 인식하는 상기 제 2 데이터 길이의 데이터 열 사이의 위상차를 검지하여 이 검지한 상기 위상차를 기초로 상기 동기 패턴 처리수단에 있어서의 상기 동기 패턴의 상기 검출위치를 보정하는 변조코드 인식수단; 및

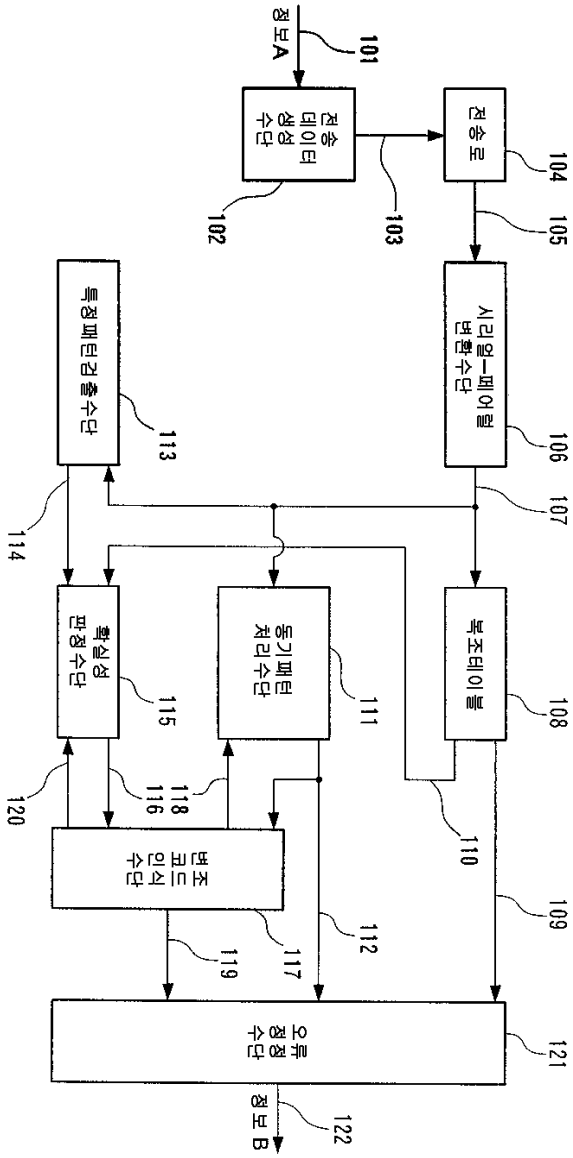
상기 특수코드 해석수단에 의해 상기 특수코드가 검출되면, 상기 변조코드 인식수단에 의해 인식된 상기 변조코드의 배치를 상기 특수코드 해석수단으로 특정한 상기 특수코드의 위치를 기초로 보정하여 원래의 디지털 데이터로 재생하는 복조처리수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 복조장치.

청구항 25.

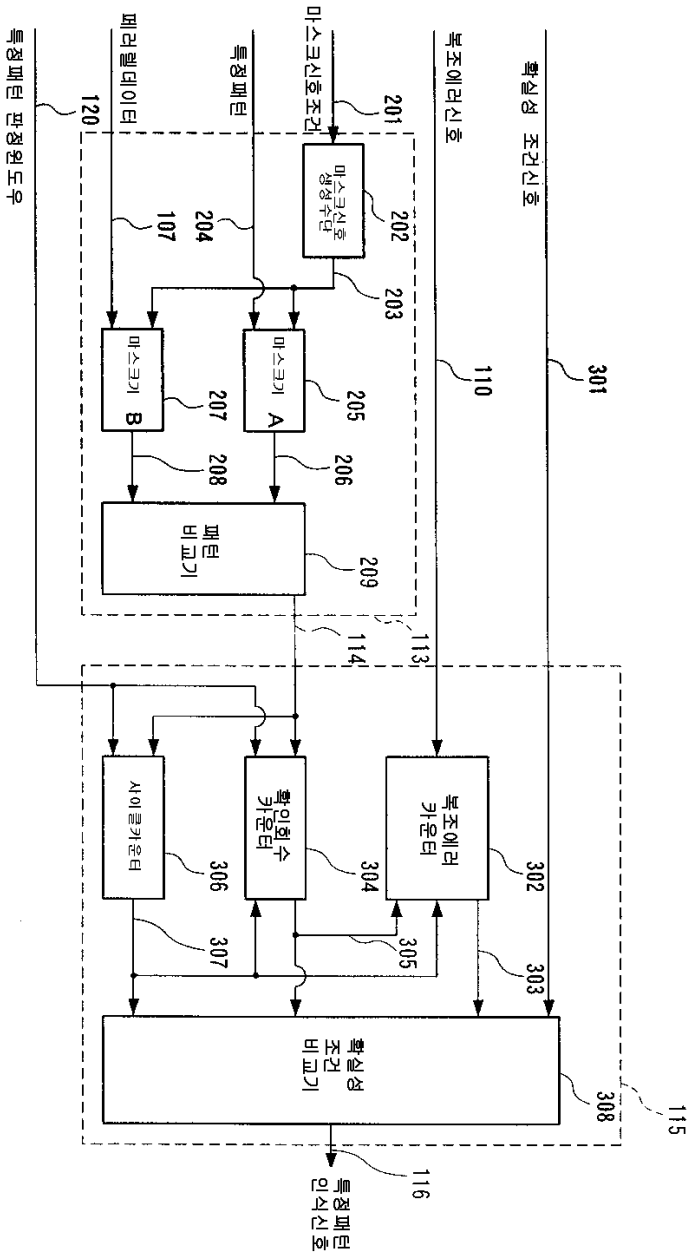
제12항에 기재된 디지털 데이터 변조장치와 제24항에 기재된 디지털 데이터 복조장치를 구비한 것을 특징으로 하는 디지털 데이터 변복조장치.

도면

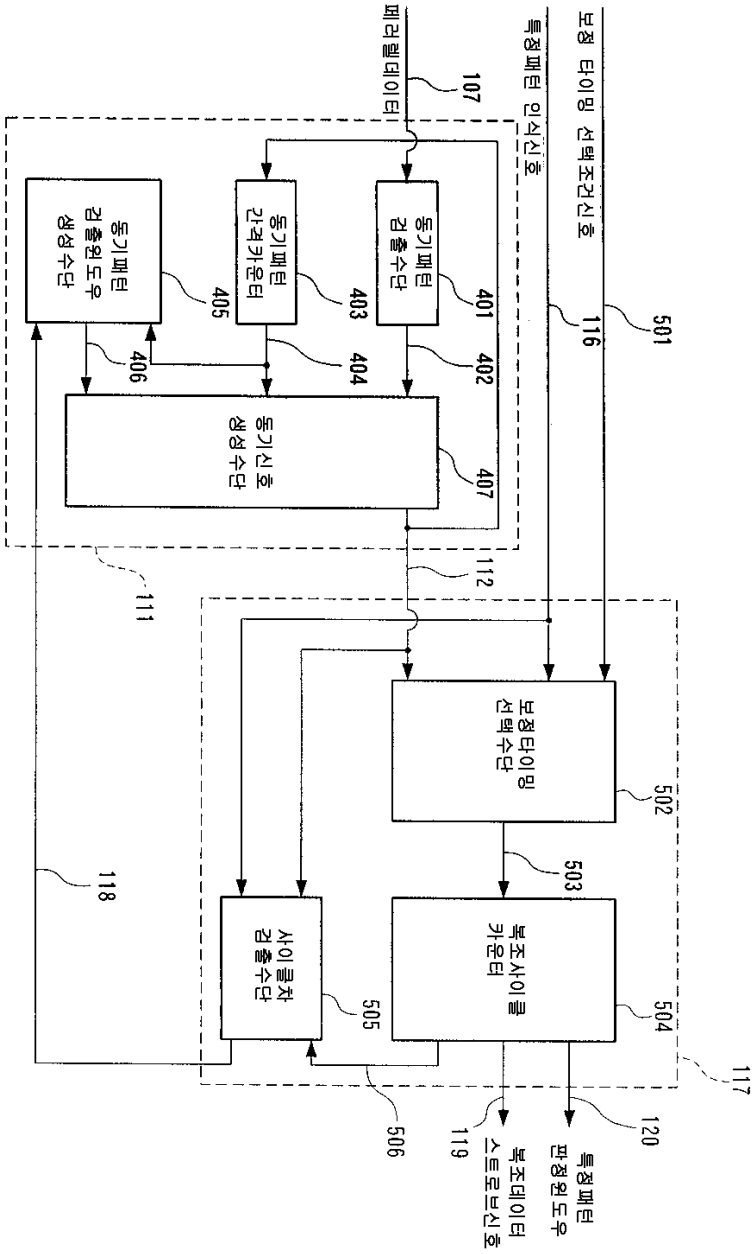
도면1


정보A
101
전송 데이터 생성 수단
102
103
전송로
104
105
시리얼-패어럴 변환수단
106
107
특정패턴검출수단
113
114
확실성 판정수단
115
동기패턴 처리수단
111
복조데이터
108
120
118
116
변조 코드 인식 수단
110
109
112
119
117
오류 정정 수단
121
정보 B
122

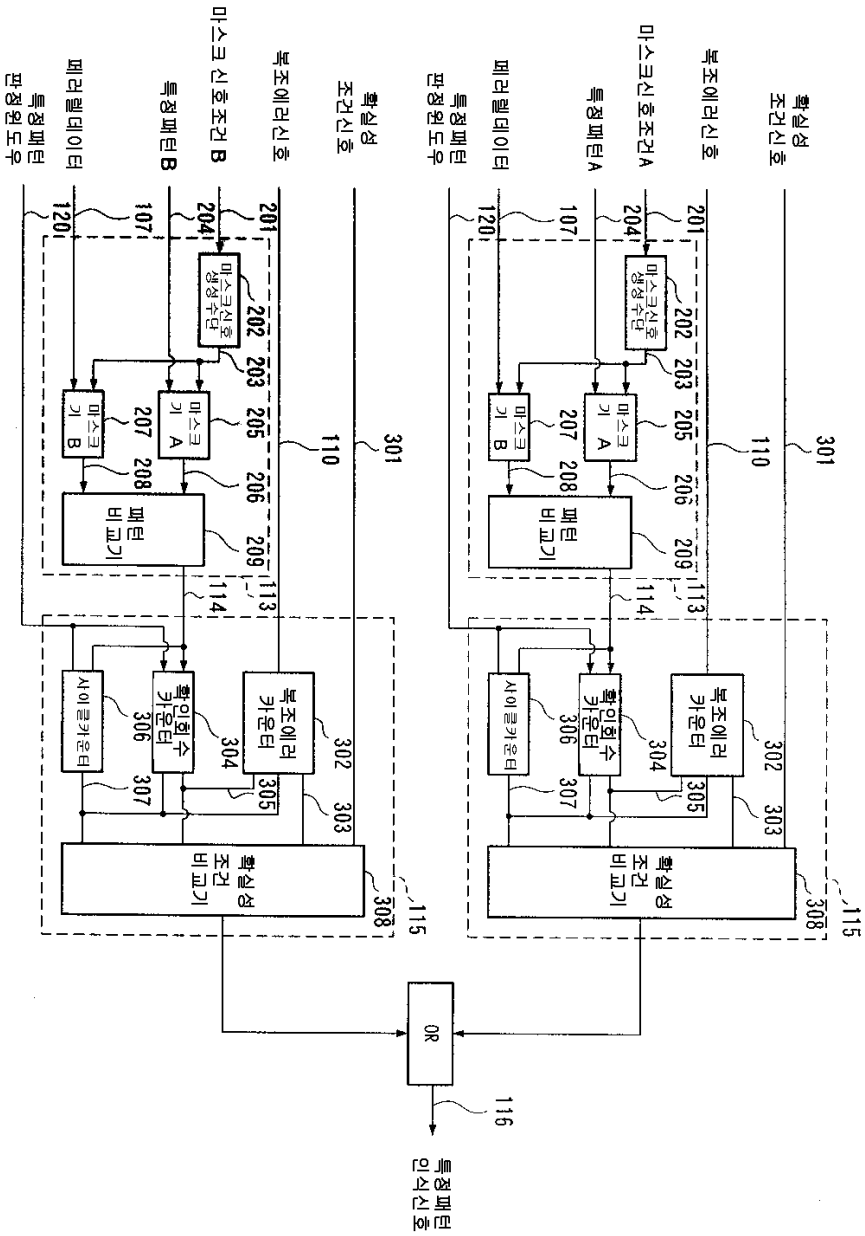
도면2


확실성 조건신호
복조에러신호
마스크신호조건
특정패턴
패러렐데이터
특정패턴 판정원도우
301
110
201
202
203
204
107
120
마스크신호 생성수단
마스크기 A
마스크기 B
205
206
207
208
패턴 비교기
209
113
114
복조에러 카운터
확인회수 카운터
사이클카운터
302
303
304
305
306
307
확실성 조건 비교기
308
115
116
특정패턴 인식신호

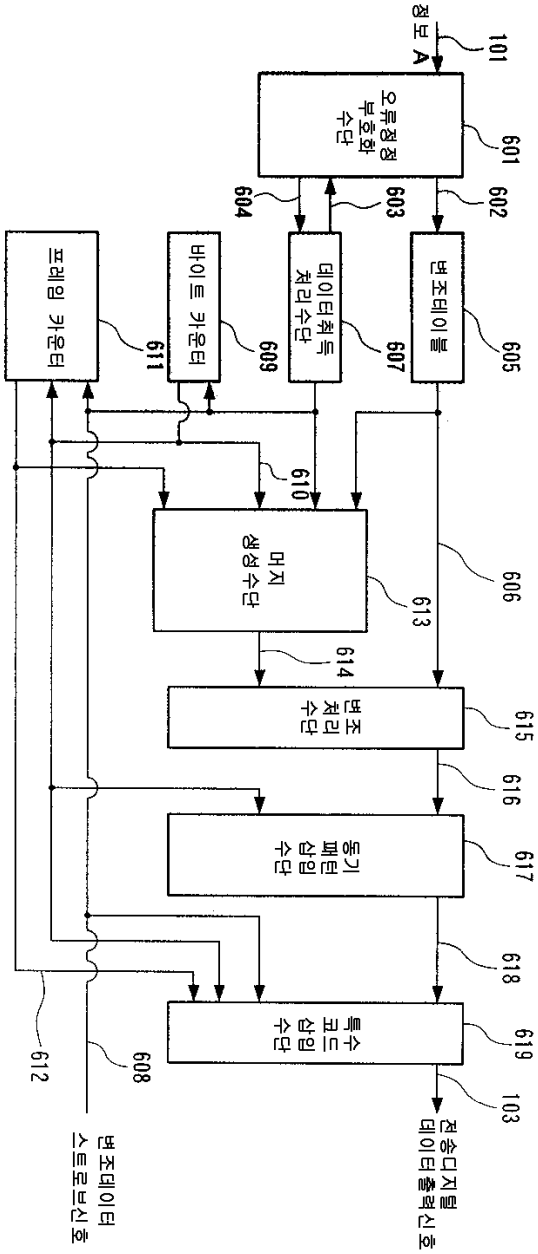
도면3


패러렐데이터
107
특정패턴 인식신호
보정 타이밍 선택조건신호
116
501
동기패턴 검출수단
401
동기패턴 간격카운터
403
동기패턴 검출윈도우 생성수단
405
406
404
402
동기신호 생성수단
407
111
112
보정타이밍 선택수단
502
503
복조사이클 카운터
504
사이클차 검출수단
505
506
118
117
119
120
복조데이터 스트로브신호
특정패턴 판정윈도우

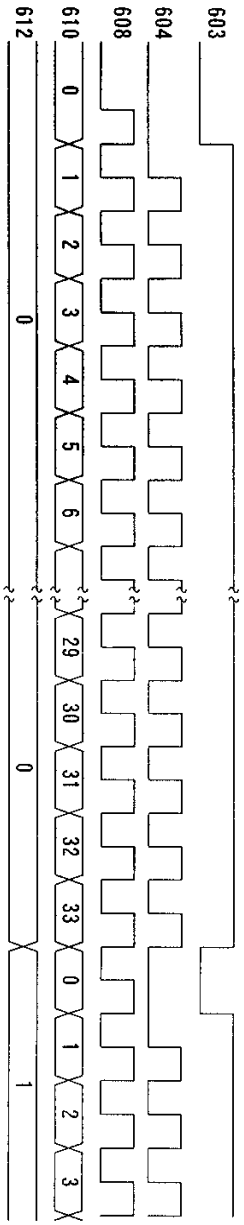
도면4


확실성 조건신호
복조에러신호
마스크신호조건A
특정패턴A
페러렐데이터
특정패턴 판정원도우
확실성 조건신호
복조에러신호
마스크 신호조건 B
특정패턴B
페러렐데이터
특정패턴 판정원도우
마스크신호 생성수단
마스크 A
마스크 B
패턴 비교기
사이클카운터
확인회수 카운터
복조에러 카운터
확실성 조건 비교기
OR
특정패턴 인식신호

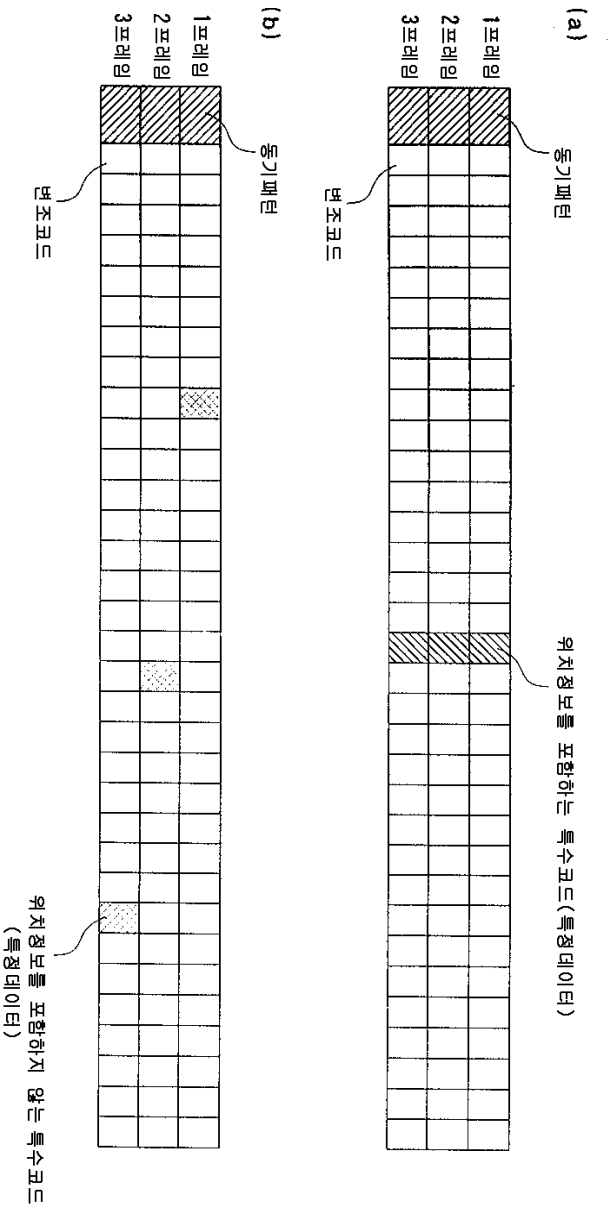
도면5


정보 A
101
오류정정 부호화 수단
601
602
603
604
변조데이블
605
데이터취득 처리수단
607
바이트 카운터
609
프레임 카운터
611
610
메지 생성수단
613
606
614
변조 처리 수단
615
616
동기 패턴 삽입 수단
617
618
특수 코드 삽입 수단
619
612
608
103
변조데이터 스트로브신호
전송디지털 데이터출력신호

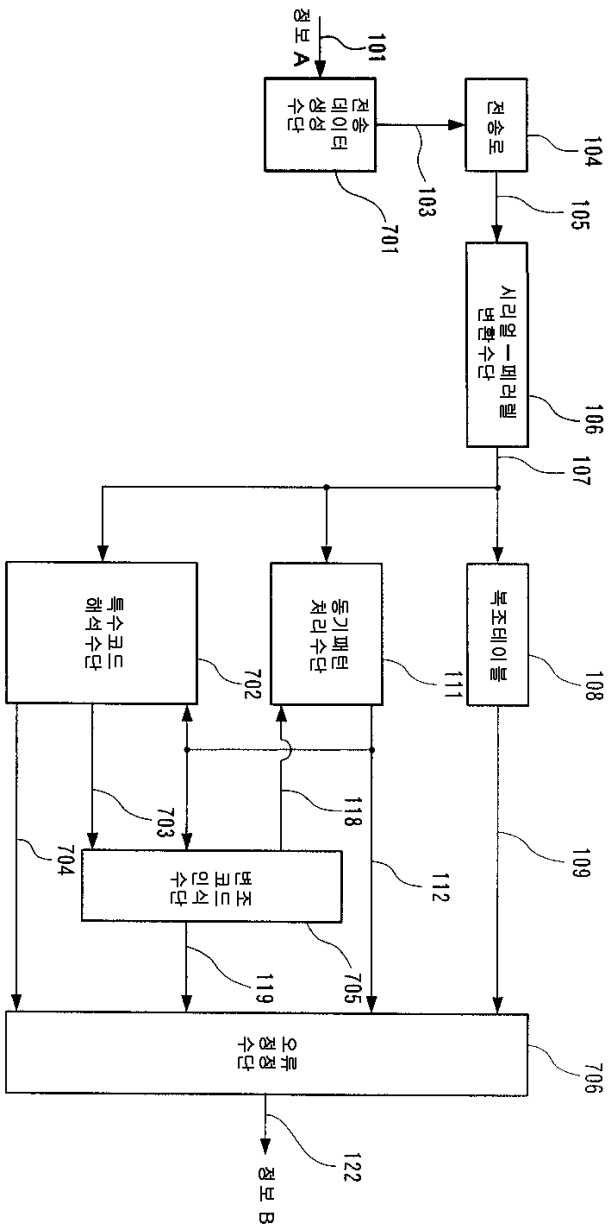
도면6



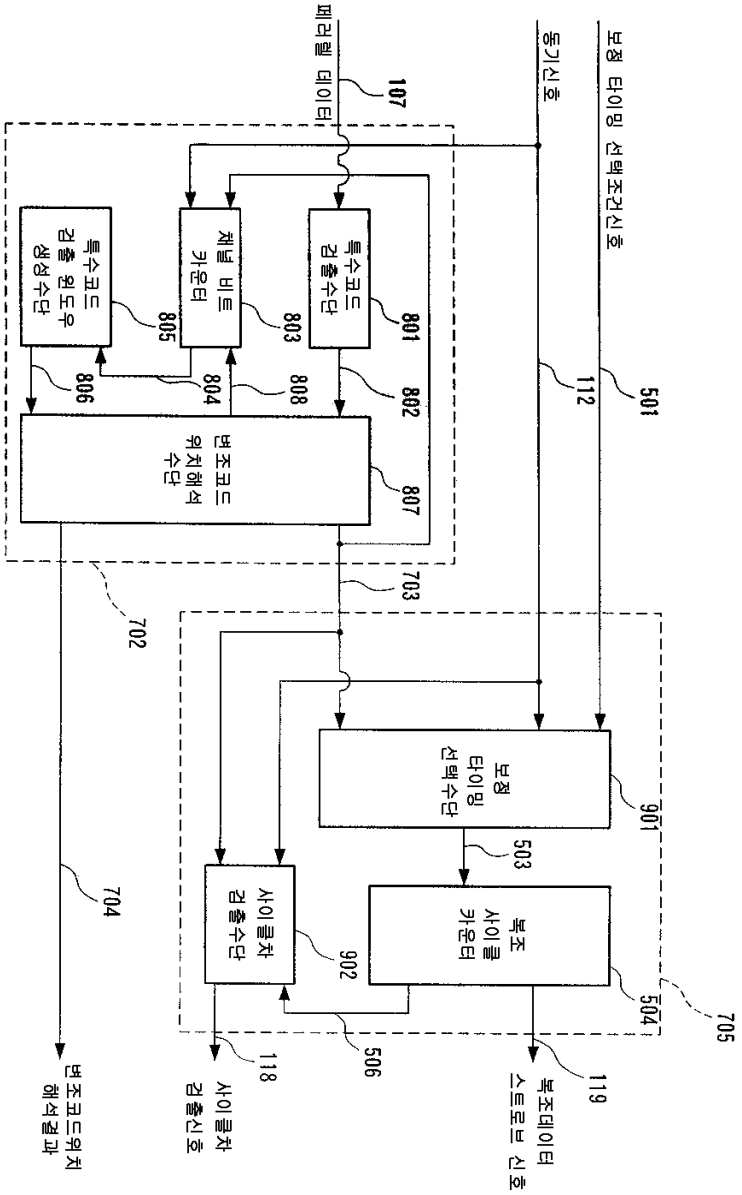
도면7


(a)
1프레임
2프레임
3프레임
동기패턴
변조코드
워치정보를 포함하는 특수코드(특정데이터)
(b)
1프레임
2프레임
3프레임
동기패턴
변조코드
워치정보를 포함하지 않는 특수코드
(특정데이터)

도면8


정보 A
101
전송 데이터 생성 수단
701
103
전송로
104
105
시리얼-패러럴 변환수단
106
107
특수코드 해석수단
702
동기패턴 처리수단
111
복조데이블
108
703
118
704
벽조드 인식 수단
112
109
119
705
오류 정정 수단
706
122
정보 B

도면9


페리럴 데이터
107
동기신호
보정 타이밍 선택조건신호
112
501
특수코드 검출 윈도우 생성수단
805
채널 비트 카운터
803
특수코드 검출수단
801
806
804
808
802
변조코드 위치해석 수단
807
703
702
704
보정 타이밍 선택수단
901
503
복조 사이클 카운터
504
705
사이클차 검출수단
902
506
118
119
변조코드위치 해석결과
사이클차 검출신호
복조데이터 스트로브 신호