(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G11B 19/20

(45) 공고일자 2004년06월14일
(11) 등록번호 10-0422600
(24) 등록일자 2004년03월02일

(21) 출원번호 10-1995-0047250
(22) 출원일자 1995년12월07일

(65) 공개번호 10-1996-0025551
(43) 공개일자 1996년07월20일

(30) 우선권주장 94-330382 1994년12월07일 일본(JP)

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

(72) 발명자 아라타키유지
일본국도쿄도시나가와쿠기다시나가와6-7-35소니(주)내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 홍승무

(54) 재생장치및회전서보회로

요약

회전 서보 회로 및 그와 함께 설치된 재생 장치가 개시된다. 회전 서보 회로에 있어서, 기록 매체상에 기록된 런-렝스 코드의 발생 패턴의 평균값이 미리 계산되고, 그렇게 얻어진 평균값에 기초하여 기준 회전 전압이 발생되어, 기준 회전수에서 벗어날 때마다 기준 회전 전압에 따른 회전이 초래된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 종래의 회전 서보 회로와 이러한 회전 서보 회로가 설치된 광학 디스크 장치를 도시한 블럭도.
제 2 도는 광학 디스크상에 기록된 EFM 신호의 한 프레임의 데이타 구조도.
제 3 도는 본 발명에 따른 회전 서보 회로와 이러한 회전 서보 회로가 설치된 광학 디스크 장치를 도시한 블럭도.
제 4 도는 EFM 데이타의 패턴들과 이러한 패턴들에 대응하는 반전의 수들을 도시한 도면.
제 5 도는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 러프 서보 회로를 도시한 도면.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *
1 : 디스크 2 : 스핀들 모터
3 : 광학 헤드 4 : RF 증폭기
5 : 스위치 회로 6 : 모터 구동기
10 : PLL 서보 회로 21 : 분주기
22 : F/V 변환기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 배경
발명의 분야
본 발명은 디스크형 기록 매체로부터 정보를 재생하는 재생 장치에 관한 것이며, 또한 재생 장치상에 설치된 회전 서보 회로(rotation servo circuit)에 관한 것이다.
관련 기술의 설명
광학 디스크 또는 자기 광학 디스크와 같은 디스크형 기록 매체를 사용하는 시스템들은 널리 보급되어 있으며, 그러한 시스템에서, PCM(펄스 코드 변조) 데이타에 대한 런-렝스 제한 코드(run length limited code)의 일종인 EFM(8-14 변조)에 따라 데이타가 변조된다. 상기 변조된 데이타는 디스크상에 기록된다.
디스크 회전 동작에 대해서는, CLV(일정 선속도) 시스템이 채용되고 있다.
CLV 회전 서보에 대해서는, 디스크로부터 판독된 EFM 신호는 통상 PLL(위상 고정 루프) 회로에 공급되어 클럭을 발생하도록 하고, 그 클럭이 크리스탈에 의해 얻어진 기준 클럭과 비교되어, 그에 따라 회전 에러 정보가 얻어진다. 이와 같이 얻어진 회전 에러 정보는 디스크 회전용 스핀들 모터로 다시 공급되고, 그에 의해서 선속도가 일정한 회전 조건이 얻어지게 된다. 본 명세서에 있어서는, 그러한 구성의 서보 회로를 'PLL 서보 회로'라 칭한다.
PLL 서보 회로가 기능하기 위해서는, PLL 회로가 로크(lock)되고 클럭들이 정확하게 추출되는 상태가 되도록 하는 것이 필요하다. PLL 회로를 로크하기 위해, 스핀들 모터를 개시시킬 때에는 추출된 EFM 신호를 PLL 회로의 포획 범위로 유도하기 위한 러프 서보 제어(rough servo control)가 요구되어진다. 즉, 디스크 재생 장치에서, 스핀들 회전을 개시할 때, 미리 설정된 회전수의 회전 서보 제어가 러프 서보 회로에 의해 먼저 실행된다. PLL 회로가 로크될 때, CLV 서보 동작은 러프 서보 회로로부터 PLL 서보 회로로 전환된다.
제 1 도는 디스크 재생 장치내 CLV 서보 시스템의 구성을 도시한다.
참조 번호 51 은 디스크를 나타내고, 참조 번호 52 는 스핀들 모터를 나타낸다. 참조 번호 53 은 디스크(51)로부터 데이타를 판독하는 광학 헤드를 나타낸다. 광학 헤드(53)에 의해 판독된 데이타는 RF 증폭기(54)를 통해 EFM 신호로서 출력된다.
도시되지는 않았지만, 재생 시스템 회로는 EFM 신호에 대한 EFM 복조, 에러 정정 처리 등을 실행하며, 그에 따라 오디오 데이타 등의 재생 신호를 얻게 된다.
CLV 서보 시스템에서, EFM 신호는 PLL 서보 회로(55) 및 러프 서보 회로(60)에 공급된다.
상술된 바와 같이, PLL 서보 회로(55)는 EFM 신호를 PLL 회로에 공급하여 클럭을 재생하고, 이를 크리스탈에 의해 얻어진 기준 클럭과 비교하여, 그에 따라 회전 에러 정보(회전 위상 서보 신호 ECLV-P)를 얻게 된다.
회전 위상 서보 신호 ECLV-P는 두 가산기 회로(58) 중 한 회로에 공급된다.
러프 서보 회로(60)는 EFM 신호에 포함된 최대 또는 최소 반전 패턴을 검출 하며, 이러한 패턴이 적합한 반전 간격 또는 반전 주파수를 갖게 하도록 하는 회전 에러 정보(회전 속도 서보 신호 ECLV-S)를 얻게 된다. 이러한 회전 속도 서보 신호 ECLV-S 는 스위칭 회로(56)의 S 단자에 공급되고, 또한 다른 가산기 회로(58)에도 공급된다.
먼저, 스위칭 회로(58)의 S 단자가 선택되어, 회전 속도 서보 신호 ECLV-S가 모터 구동기(57)에 공급된다. 모터 구동기(57)는 회전 속도 서보 신호 ECLV-S에 따른 구동 전력을 스핀들 모터(52)에 공급한다.
PLL 회로가 러프 서보 주기 동안 로크되는 PLL 서보 회로(55)에서, 로크 검출 신호 'LOCK'가 PLL 회로의 로킹(locking)에 응답하여 출력되고 스위칭 회로(56)에 공급된다. 로크 검출 신호 'LOCK' 의 수신시, 스위칭 회로(56)의 P 단자가 접속되며, 이에 따라, 회전 위상 서보 신호 ECLV-P 및 회전 속도 서보 신호 ECLV-S 를 함께 가산함으로써 얻어진 신호가 모터 구동기(57)로 공급되어, PLL 서보 회로(55)의 동작에 의한 CLV 서보가 실행된다.
러프 서보 회로(60)는 반전 간격 측정부(61), 피크 유지(peak hold) 회로(62), 바툼 유지(bottom hold) 회로(63) 및 진폭 비교기(64)를 포함하며, 다음의 동작에 의해 회전 속도 서보 신호 ECLV-S를 발생시킨다.
광학 디스크 또는 자기 광학 장치에서, 정규 회전수의 조건에서 추출된 EFM 신호는 기준 클럭 T(T=1/4.3218MHz)와 관련하여 반전 간격 3T 내지 11T 를 갖는 9 종류의 성분으로 구성된다.
EFM 신호의 한 프레임 선단부에서, 최대 반전 간격인 11T 의 반전 간격을 갖 는 2 개의 연속하는 패턴이 인코딩된다. EFM 신호의 한 프레임의 구성을 도시하는 제 2 도에서, 588 비트로 형성된 한 프레임의 선두 24 비트는 제 2 도에 도시된 바와 같이 11T, 11T 및 2T 의 고정 패턴인 동기 패턴을 구성한다.
동기 패턴에 이어서, 각각 14 비트로 된 서브 코드 데이타, 오디오 데이타 등으로 구성된 메인 데이타, 및 패리티가 도면에 도시된 바와 같이 배치된다. 또한, 3 비트의 마진 비트들이 14 비트 데이타 사이에 배치된다.
한 프레임에는 메인 데이타로서 33 심볼(1 심볼 = 14 비트)이 존재하며, 예컨대 오디오 데이타인 경우에는 6 샘플링 섹션들이 좌우 채널들에 관련하여 제공된다.
588 비트는 6 샘플링 섹션들에 대응하므로, 한 프레임의 주파수(RF 클럭)는 7.35KHz 이다. 상기 언급된 4.3218MHz 는 각 비트의 클럭에 대응한다. 즉, 7.35MHz x 588 의 값이 된다.

러프 서보 회로(60)는 실례로, 동기 패턴에서의 최대 반전 간격 11T 로서 패턴 폭을 측정함으로써 러프 서보를 실행한다.
하지만, 11T보다 큰 반전 간격이 디스크 등의 홈에 기인하여 검출될 가능성이 있으므로, 그러한 에러 데이타가 제거될 수 있는 기능이 역시 제공된다.
러프 서보 회로(60)에서, 공급된 EFM 신호가 반전 간격 측정부(61)에 의해 그 반전 간격에 대해 먼저 측정된다. 측정에 대한 기준 클럭은 1/T 이다.
측정된 반전 간격은 피크 유지 회로(62)에 공급되고, 예컨대, RF 클럭(7.35KHz)/2의 간격에서 최대가 되는 반전 간격의 값이 유지된다.
또한, 피크 유지 회로(62)의 출력은 바툼 유지 회로(63)에 공급되며, 예컨대 RF 클럭(7.35KHz)/16 의 보다 긴 간격에서 최소가 되는 반전 간격의 값이 유지된다. 바툼 유지 회로(63)의 출력은 피크 유지 회로(62)로부터 출력된 최대 반전 간격 값들 중 최소가 된다. 즉, 11T 이상의 반전 간격들이 디스크 등의 홈에 기인하여 발생된다 하더라도, 이들은 제거될 수 있으며, 정확한 11T 패턴의 반전 간격 값이 바툼 유지 회로(63)로부터 출력될 것이다.
바툼 유지 회로(63)로부터 출력된 반전 간격 값은 진폭 비교기(64)로 공급된다. 진폭 비교기(64)에는 또한 기준으로 작용하는 11T 패턴으로서의 반전 간격 값, 즉, 정규 회전수의 상태에서 추출된 EFM 신호의 11T 패턴의 반전 간격 값이 제공되며, 이러한 값은 바툼 유지 회로(63)로부터 출력된 반전 간격 값과 비교된다.
비교 처리를 통해 얻어진 극성 및 절대값, 즉, 에러 정보가 회전 속도 서보 신호 ECLV-S로서 이용된다.
하지만, 상술된 바와 같은 러프 서보 회로(60)는 회로의 크기를 크게 하여 비용을 증가시키게 되는 문제점을 안고 있으며, 또한 큰 전력을 소비하게 된다.
상술된 바와 같이, 디스크상의 홈이나 오염물 등에 기인하는 11T 이상의 반전 간격의 발생에 의해 야기된 오동작을 방지하기 위해, 일정의 시간 폭에서 최대 반전 간격 값들이 피크로 유지되고, 보다 더 긴 시간 폭에서 상기 피크 유지 값들 중 최소값을 바툼 상태(bottom)로 유지함으로써 얻어진 것이 적정한 최대 간격의 반전 패턴으로서 이용되는 처리가 실행될 필요가 있게 되며, 그 결과로서 회로 크기의 축소가 오히려 어렵게 된다.
본 발명의 요약
상기 문제에 비추어, 본 발명의 목적은 러프 서보 회로의 크기를 현저하게 축소할 수 있게 하는 것이다.
상기 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은,
디스크를 회전시키는 스핀들 모터와;
디스크상에 기록된 런-렝스 제한 코드(run-length limited code)를 추출하는 데이타 검출기와;
디스크상에 기록된 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생기와;
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출기와;
기준 반전값 발생기로부터의 기준 반전값을 평균 반전값 검출기로부터의 평균 반전값과 비교하는 비교기와;
비교기의 비교 결과에 따라 스핀들 모터를 제어하는 제어기를 포함하는, 재생 장치를 제공한다.
본 발명은 또한,
디스크를 회전시키는 스핀들 모터와;
디스크상에 기록된 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 검출기와;
디스크상에 기록된 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생기와;
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출기와;
기준 반전값 발생기로부터의 기준 반전값을 평균 반전값 검출기로부터의 평균 반전값과 비교하는 제 1 비교기와;
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드로부터 클럭을 추출하여, 그 추출된 클럭을 미리 설정된 기준 클럭과 비교하는 제 2 비교기와,
제 1 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 1 회전 서보 신호 발생기와;
제 2 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 2 회전 서보 신호 발생기와;
제 1 회전 서보 신호 발생기로부터의 회전 서보 신호와 제 2 회전 서보 신호 발생기로부터의 회전 서보 신호의 공급을 제어하는 제어기를 포함하는, 재생 장치를 제공한다.
본 발명은 또한,
입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 검출기와;
입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생기와;
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출기와;
기준 반전값 발생기로부터의 기준 반전값을 평균 반전값 검출기로부터의 평 균 반전값과 비교하는 비교기와;
비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 구동 신호를 발생하는 회전 구동 신호 발생기를 포함하는, 회전 서보 회로를 제공한다.
본 발명은 또한,
입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 검출기와;
입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생기와;
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출기와;
기준 반전값 발생기로부터의 기준 반전값을 평균 반전값 검출기로부터의 평균 반전값과 비교하는 제 1 비교기와,
데이타 검출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드로부터 클럭을 추출하여 추출된 클럭을 미리 설정된 기준 클럭과 비교하는 제 2 비교기와;
제 1 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 구동 신호를 발생하는 제 1 회전 구동 신호 발생기와;

상기 제 2 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 구동 신호를 발생하는 제 2 회전 구동 신호 발생기를 포함하는, 회전 서보 회로를 제공한다.
디스크로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 반전 간격들의 평균값을 얻음으로써, 디스크상의 흠, 얼룩 등의 영향에 매우 저항력있는 평균 반전값을 획득하는 것도 가능하다. 또한, 평균 반전값을 계산하는 회로가 실제로 분주기에 의해 간단히 형성될 수 있게 된다.
또한, 디스크로부터 추출된 런-렝스 제한 코드로부터 얻어진 평균 반전값은 적정한 평균 반전값, 즉, 정규 회전수의 상태에서 추출되어 목표 반전값으로서 사용되는 EFM 신호의 평균 반전값과 비교되고, 그에 따라 회전 에러 정보가 얻어질 수 있게 있다.
양호한 실시예의 상세한 설명
본 발명의 실시예를 구성하는 재생 장치 및 회전 서보 회로가 제 3 도 내지 제 5 도와 관련하여 설명될 것이다.
제 3 도는 본 발명 실시예의 재생 장치의 CLV 서보 시스템 및 이 CLV 서보 시스템에 포함된 회전 서보 회로를 도시한 블럭도이다.
참조 번호 [1]은 디스크를 나타내며, 참조 번호 [2]는 스핀들 모터를 나타내고, 참조 번호 [3]은 디스크(1)로부터 데이타를 판독하는 광학 헤드를 나타낸다.
광학 헤드(3)에 의해 판독된 데이타는 RF 증폭기(4)를 통해 EFM 신호로서 출력된다.
CLV 시스템에서, EFM 신호는 PLL 서보 회로(10) 및 러프 서보 회로(rough servo circuit)(20)에 공급된다.
PLL 서보 회로(10)에서, 클럭을 재생하도록 EFM 신호가 PLL 회로에 입력되고, 상기 클럭은 수정에 의해 얻어진 기준 클럭과 비교되어 회전 위상 에러 정보(회전 위상 서보 신호 ECLV-P)를 얻게 된다. 회전 위상 서보 신호(ECLV-P)는 가산기(25)의 단자들 중 한 단자에 공급된다.
러프 서보 회로(20)는 EFM 신호에 대한 평균 반전값을 검출하고, 상기 평균 반전값을, 정규 회전수의 상태에서 추출된 EFM 신호에 대해 얻어질 평균 반전값이 되는 목표 반전값과 비교하여, 그에 따라 회전 속도 에러 정보(회전 속도 서보 신호 ECLV-S)가 얻어진다. 이러한 회전 속도 서보 신호(ECLV-S)는 스위칭 회로(5)의 S-단자에 공급되고, 동시에, 가산기(25)의 다른 단자에 공급된다.
스핀들 모터(2)의 기동시에, 스위칭 회로(5)의 S-단자가 선택되어, 회전 속도 서보 신호(ECLV-S)가 모터 구동기(6)에 공급된다. 모터 구동기(6)는 회전 속도 서보 신호(ECLV-S)에 따라 구동용 전력을 스핀들 모터(2)에 공급한다.
전술된 러프 서보 동안, PLL 서보 회로(10)에서는, PLL 회로가 로크(lock)되고, PLL 회로의 로크에 응답하여, 로크 검출 신호(Lock)가 출력되어 스위칭 회로(5)에 공급된다. 스위칭 회로(5)는 로크 검출 신호(Lock)가 공급될 때 P+S 단자를 접속한다. 이후, 회전 위상 서보 신호(ECLV-P) 및 회전 속도 서보 신호(ECLV-S)가 모터 구동기(6)에 공급되어, PLL 서보 회로(10)에 의한 CLV 서보가 실행된다.
PLL 서보 회로(10)에 있어서, 먼저, 에지 검출 회로(11)가 제공되어 EFM 신호의 에지 검출을 수행한다. 에지 검출 회로(11)의 출력은, 위상 비교기(12), 저역-통과 필터(13) 및 VCO(전압 제어 발진기; 14)로 구성된 PLL 회로에 공급된다. 따라서, 이러한 PLL 회로에서, 에지 검출 회로(11)의 출력으로부터 채널 클럭 성분이 재생된다.
VCO(14)의 출력인 채널 클럭은 분주기(15)에 의해 1/N 분주되어, 위상/주파수 비교기(18)에 입력된다.
참조 번호 [16]은 수정에 기초한 기준 클럭 발생기를 나타낸다. 상기 기준 클럭 발생기(16)로부터의 기준 클럭은 분주기(17)에 의해 1/N 분주되어 위상/주파수 비교기(18)에 입력된다.
위상 비교기(12), 저역 통과 필터(13) 및 VCO(14)로 형성된 PLL 회로가 로크된 상태이면, 위상/주파수 비교기(18)에 의해 채널 클럭과 기준 클럭을 비교함으로써 회전 에러 정보가 얻어진다. 위상/주파수 비교기(18)의 출력은 위상 보상 회로(19)에서 위상 보상되어 가산기 회로(25)의 단자들 중 한 단자에 회전 속도 서보 신호(ECLV-P)로서 공급된다.
PLL 회로의 로크에 의해, 로크 검출 신호(Lock)가 위상/주파수 비교기(18)로부터 스위칭 회로(5)로 출력되어, 스위칭 회로(5)에서 P+S 단자가 접속된다. 결과적으로, 회전 위상 서보 신호(ECLV-P)가 모터 구동기(6)로 공급되고, PLL 서보 회로(10)의 동작에 의한 CLV 서보가 실행된다.
따라서, PLL 회로가 로크되고 PLL 서보 회로(10)가 기능을 시작할 때까지, 러프 서보 회로(20)가 CLV 서보를 수행하도록 기능한다. 즉, 스핀들 모터(2)의 회전이 EFM 신호를 PLL 회로의 포획 범위(capture range)로 끌어들일 수 있도록, 러프 서보 회로(20)의 제어가 수행된다.
제 3 도에 도시된 바와 같이, 러프 서보 회로(20)는 분주기(21), F/V(주파수/전압) 변환기(22), 목표 전압 발생부(23) 및 비교기(24)를 포함한다.
이제 상기 러프 서보 회로(20)의 동작이 설명될 것이다.
먼저, 제 4 도는 O-FF(16 진수 데이타)의 원래의 8-비트 데이타에 대응하여 EFM-인코딩된 256 EFM 워드들(14 비트에서)을 도시한다. 즉, 도표는 EFM 변환표이다.
이들 EFM 워드들은 소위 NRZI(non return to zero inversion) 방식의 펄스 반전 신호들로서 사용된다.
따라서, 각각의 EFM 워드에서, '1' 의 위치는 펄스 반전의 위치를 나타낸다.
EFM 워드들과 함께, 제 4 도는 이들 각각의 펄스 반전 횟수(즉, 여기서는 '1'이 나타나는 횟수)를 나타낸다.
256 EFM 워드들은 8-비트 데이타에 대응하도록 14 비트에서 가능한 214 패턴들중에서 선택된다. 특히, 2 개 이상의 '0' 이 '1'들간에 위치해야 하는 조건을 만족시키고 반전 간격들('1'들간의 간격들)로서 최소 반전 간격은 3T가 되어야 하고, 최대 반전 간격은 11T가 되어야 하는 조건을 만족시키는 패턴들이 선택된다.
제 4도의 EFM 워드들을 한 워드의 반전 횟수로 분류하여, 이하 결과들이 얻어진다 :
반전 횟수 1회의 EFM 워드수 : 4
반전 횟수 2회의 EFM 워드수 : 56

반전 횟수 3회의 EFM 워드수 : 120
반전 횟수 4회의 EFM 워드수 : 70
반전 횟수 5회의 EFM 워드수 : 6
상기한 바로부터, 한 워드의 평균 반전 횟수는 다음과 같이 얻어진다.
(4 x 1 + 56 x 2 + 120 x 3 + 70 x 4 + 6 x 5)/256 = 786/256

= 3.07 .... (1)
따라서, 대략 3 이 평균값이다.
제 2 도와 관련하여 설명된 바와 같이, EFM 프레임은 11T+11T+2T(즉, 반전 3회)의 동기 패턴과, 14-비트 EFM 워드들간에 배열된 3-비트 마진 비트를 포함한다.
EFM-인코딩된 데이타가 난수(random number)이고, 각각의 마진 비트의 반전 발생 비율이 1/2 라고 가정하면, 한 EFM 프레임의 평균 반전 횟수는 다음과 같다:
(786/256) x 33 + (1/2) x 34 + 3

≒ 121.32[회] .... (2)
상기 식(2)에서, '33'은 한 프레임에 포함된 14-비트 데이타의 워드수이고; '34'는 3-비트 마진-비트 워드수이고; '3'은 동기 패턴의 반전 횟수이다(제 2 도 참조).
상기로부터 EFM 신호의 평균 주파수는 다음과 같이 된다고 볼 수 있다 :
(121.32 x 7.35[KHz])/2=445.85[KHz]
EFM 신호의 이러한 평균 주파수는, EFM 변조의 대상이 되는 PCM 오디오 데이타가 M-계열 데이타로 스크램블되는 시스템, 즉, EFM-인코딩된 데이타가 난수인 시스템의 실제로 신뢰 가능한 값이 된다.
통상의 CD-DA(광학 디스크 오디오 사용)에서 EFM 변조된 PCM 오디오 데이타는 완전한 난수가 아니므로 어떤 경우에 있어서는 EFM 신호의 평균 주파수로서 신 뢰성이 다소 부족하지만, 대체로는 적당한 값이 된다.
예를 들어, 이러한 평균 주파수를 갖는 EFM 신호에 대해 1/4096 의 분주가 실행되면 다음과 같다.
(445.85 x 103)/4096 = 108.85[Hz]
따라서, 108.85[Hz]의 출력 주파수가 기대된다.
제 3 도의 러프 서보 회로(20)에서, 1/n 분주를 행하는 분주기(21)에 대해 n=4096 이라 가정하면, 스핀들 모터(2)가 정규 속도 상태에 있을 때, 108.85Hz 의 출력 주파수가 분주기(21)의 출력으로서 기대된다.
이러한 분주기(21)의 출력 주파수는 F/V(주파수 대 전압) 변환기(22)에 의해 전압값으로 변환되어, 비교기(24)에 공급된다.
그때, 목표 전압 발생부(23)로부터는 목표 전압값이 비교기(24)에 공급된다. 목표 전압값은 108.85Hz 의 주파수에 대응하는 전압값이다.
따라서, 비교기(24)에서는, 디스크(1)로부터 추출된 EFM 신호의 평균 주파수에 대응하는 F/V 변환기(22)로부터의 전압값과 EFM 신호의 적당한 평균 주파수에 대응하는 목표 전압 발생부(23)로부터의 목표 전압값이 서로 비교된다.
즉, 비교기(24)의 출력은 회전 에러 정보이다.
이러한 정보는 스위칭 회로의 S-단자와 모터 구동기(6)에 공급되어, 그에 따라 러프 서보 제어가 스핀들 모터(2)에서 이루어진다.
전술된 바와 같이, 상기 실시예의 러프 서보 회로(20)는 분주기(21), F/V 변환기(22), 목표 전압 발생부(23) 및 비교기(24)로만 구성된 매우 간단한 회로 구성 을 갖는다. 따라서, 종래의 러프 서보 회로에 비해 회로의 크기에 있어 상당한 감소가 이루어진다.
또한, EFM 신호의 평균 주파수가 검출되기 때문에, 디스크상의 흠, 얼룩 등에 기인한 불합리한 신호 패턴(illegal signal pattern)의 영향에 저항력을 갖는 높은 신뢰성의 시스템을 실현하는 것이 가능하다.
분주기(21)의 분주비(n)에 대해서는 4096 으로 제한되지 않으며 다른 적절한 값이 설정될 수 있다. 즉, PLL 시스템의 포획 범위내에서 유지될 수 있을 정도로 분주 출력을 안정할 수만 있다면, 어떠한 값도 분주비(n)로서 설정될 수 있다.
제 5 도는 러프 서보 회로(20)의 또 다른 실시예를 도시한다.
이 경우, 러프 서보 회로(20)는 분주기(21), 목표 주파수 발생부(25) 및 위상/주파수 비교부(26)로 구성된다.
본 실시예에서는, 분주기(21)에 의해 EFM 신호로부터 얻은 평균 주파수가 전압값으로 변환되지는 않지만 위상/주파수 비교부(26)에 직접 공급된다. 목표값으로서, 목표 주파수(108.85Hz)가 목표 주파수 발생부(25)로부터 위상/주파수 비교부(26)로 공급된다.
그 후에, 위상/주파수 비교부(26)는 이들 입력값들을 주파수 레벨로 서로 비교하고, 에러 정보, 즉, 회전 속도 서보 신호(ECLV-S)를 출력한다.
상기한 구성도 또한 동일한 효과를 제공한다.
상기한 실시예들은 EFM 신호가 사용되는 경우들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명은 또한 런-렝스 제한 코드에 의한 데이타 기록을 수행하는 한, 어떠한 다 른 변조 시스템에도 적용 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
디스크형 기록매체를 회전시키는 회전수단과;

상기 디스크형 기록매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드(run length limited code)를 추출하는 데이타 추출 수단과;
상기 디스크형 기록매체상에 기록된 상기 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생 수단과;
상기 데이타 추출 수단에서 추출된 상기 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출 수단과;
상기 기준 반전값 발생 수단으로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출 수단으로부터의 평균 반전값을 비교하는 비교 수단과;
상기 비교 수단의 비교 결과에 따라 상기 회전 수단을 제어하는 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 전압값인 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 주파수값인 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 4.

디스크형 기록 매체를 회전시키는 회전 수단과;
상기 디스크형 기록 매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 추출 수단과;
상기 디스크형 기록 매체에 기록된 상기 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생 수단과;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출 수단과;
상기 기준 반전값 발생 수단으로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출 수단으로부터의 평균 반전값을 비교하는 제 1 비교 수단과;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드에서 클럭을 추출하여, 상기 추출된 클럭과 미리 설정된 기준 클럭을 비교하는 제 2 비교 수단과;
상기 제 1 비교 수단의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 1 회전 서보 신호 발생 수단과;
상기 제 2 비교 수단의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 2 회전 서보 신호 발생 수단과;
상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호와 상기 제 2 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호의 공급을 제어하는 제어 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,
상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호와 상기 제 2 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호를 함께 가산하는 가산 수단과;
상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호와 상기 가산 수단으로부터의 가산된 회전 서보 신호를 선택하는 선택 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
상기 제어 수단은, 정규 회전 동안에는 상기 가산 수단으로부터의 회전 서보 신호를 선택하도록 상기 선택 수단을 제어하고, 러프 서보(rough servo) 동안에는 상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호를 선택하도록 상기 선택 수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 전압값인 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 주파수값인 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 9.

입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 추출 수단과;
상기 입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생 수단과;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출 수단과;
상기 기준 반전값 발생 수단으로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출 수단으로부터의 평균 반전값을 비교하는 비교 수단과;
상기 비교 수단의 비교 결과에 기초하여 회전 구동 신호를 발생하는 회전 구동 신호 발생 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 10.

제 9항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 전압값인 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 11.

제 9항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 주파수값인 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 12.
입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 추출 수단과;
상기 입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 기준 반전값 발생 수단과;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 평균 반전값 검출 수단과;
상기 기준 반전값 발생 수단으로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출 수단으로부터의 평균 반전값을 비교하는 제 1 비교 수단과;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드에서 클럭을 추출하여, 상기 추출된 클럭과 미리 설정된 기준 클럭을 비교하는 제 2 비교 수단과;
상기 제 1 비교 수단의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 1 회전 서보 신호 발생 수단과;
상기 제 2 비교 수단의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 2 회전 서보 신호 발생 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 13.
제 12 항에 있어서,
상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호와 상기 제 2 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호를 함께 가산하는 가산 수단과;
상기 제 1 회전 서보 신호 발생 수단으로부터의 회전 서보 신호와 상기 가산 수단으로부터의 가산된 회전 서보 신호를 선택하는 선택 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 14.
제 12 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 전압값인 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 15.
제 12 항에 있어서,
상기 기준 반전값 발생 수단에 의해 발생된 기준 반전값은 주파수값인 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 16.
디스크형 기록 매체를 회전시키는 모터와;
상기 디스크형 기록매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드를 추출하는 데이타 추출기와;
상기 디스크형 기록매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생시키는 발생기와;
상기 데이타 추출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 검출기와;
상기 발생기로부터의 기준 반전값과 상기 검출기로부터의 평균 반전값을 비교하는 비교기와;
상기 비교기의 비교 결과에 따라 상기 회전 수단을 제어하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

청구항 17.
디스크형 기록 매체를 회전시키는 모터와;
상기 디스크형 기록매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드를 추출하는 추출기와;
상기 디스크형 기록매체상에 기록된 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생시키는 발생기와;
상기 추출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 검출기와;
상기 발생기로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출기로부터의 평균 반전값을 비교하는 제 1 비교기와;
상기 데이타 추출 수단으로부터 추출된 런-렝스 제한 코드에서 클럭을 추출하여, 상기 추출된 클럭과 미리 설정된 기준 클럭을 비교하는 제 2 비교기와;
상기 제 1 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 1 회전 서보 신호 발생기와;
상기 제 2 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 2 회전 서보 신호 발생기와;
상기 제 1 회전 서보 신호 발생기로부터의 회전 서보 신호의 공급과 상기 제 2 회전 서보 신호 발생기로부터의 회전 서보 신호의 공급을 제어하는 제어기를 포 함하는 것을 특징으로 하는 재생 장치.

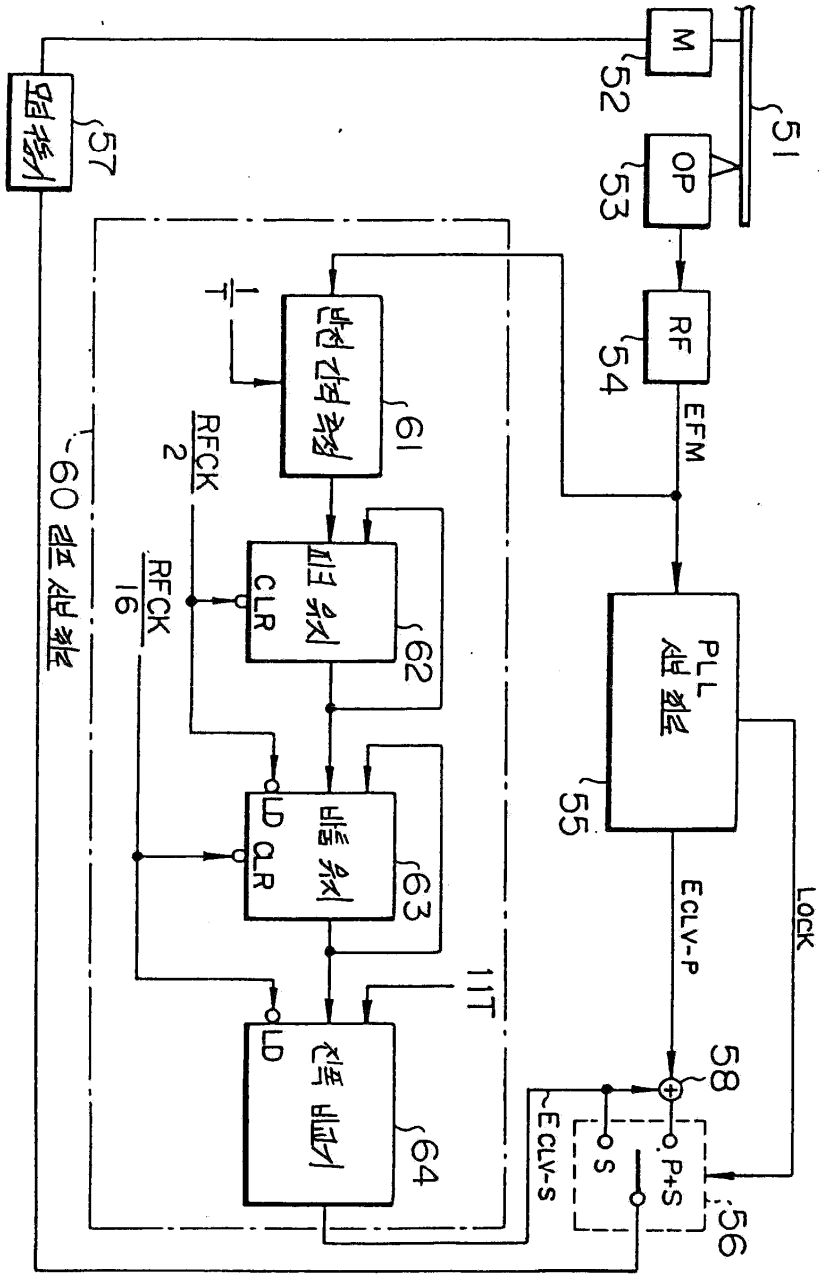
청구항 18.
입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 추출기와;
상기 입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 발생기와;
상기 추출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 검출기와;
상기 기준 반전값 발생기로부터의 기준 반전값과 상기 검출기로부터의 평균 반전값을 비교하는 제 1 비교기와;
상기 검출기로부터 검출된 런-렝스 제한 코드에서 클럭을 추출하여, 상기 추출된 클럭과 미리 설정된 기준 클럭을 비교하는 제 2 비교기와;
상기 제 1 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 1 회전 서보 신호 발생기와;
상기 제 2 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 서보 신호를 발생하는 제 2 회전 서보 신호 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

청구항 19.
입력 런-렝스 제한 코드를 추출하는 추출기와;
상기 입력 런-렝스 제한 코드의 발생 패턴에 기초하여 기준 반전값을 발생하는 발생기와;
상기 추출기로부터 추출된 런-렝스 제한 코드의 평균 반전값을 검출하는 검 출기와;

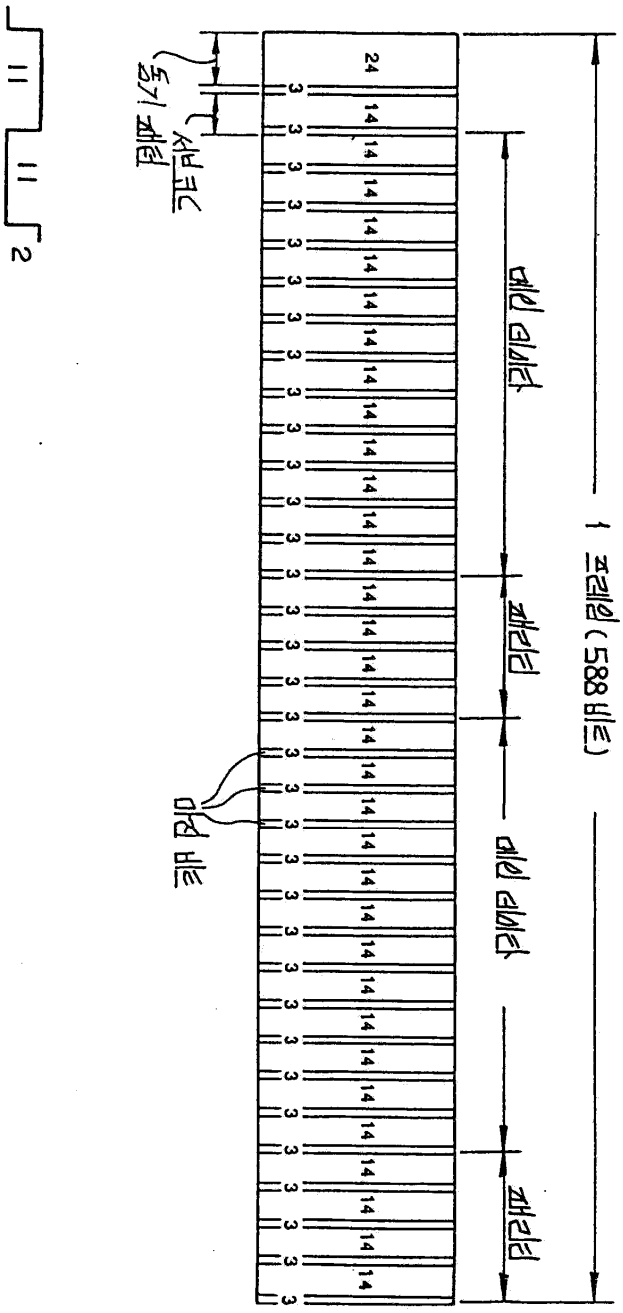
상기 발생기로부터의 기준 반전값과 상기 평균 반전값 검출기로부터의 평균 반전값을 비교하는 비교기와;
상기 비교기의 비교 결과에 기초하여 회전 구동 신호를 발생하는 회전 구동 신호 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 회전 서보 회로.

도면

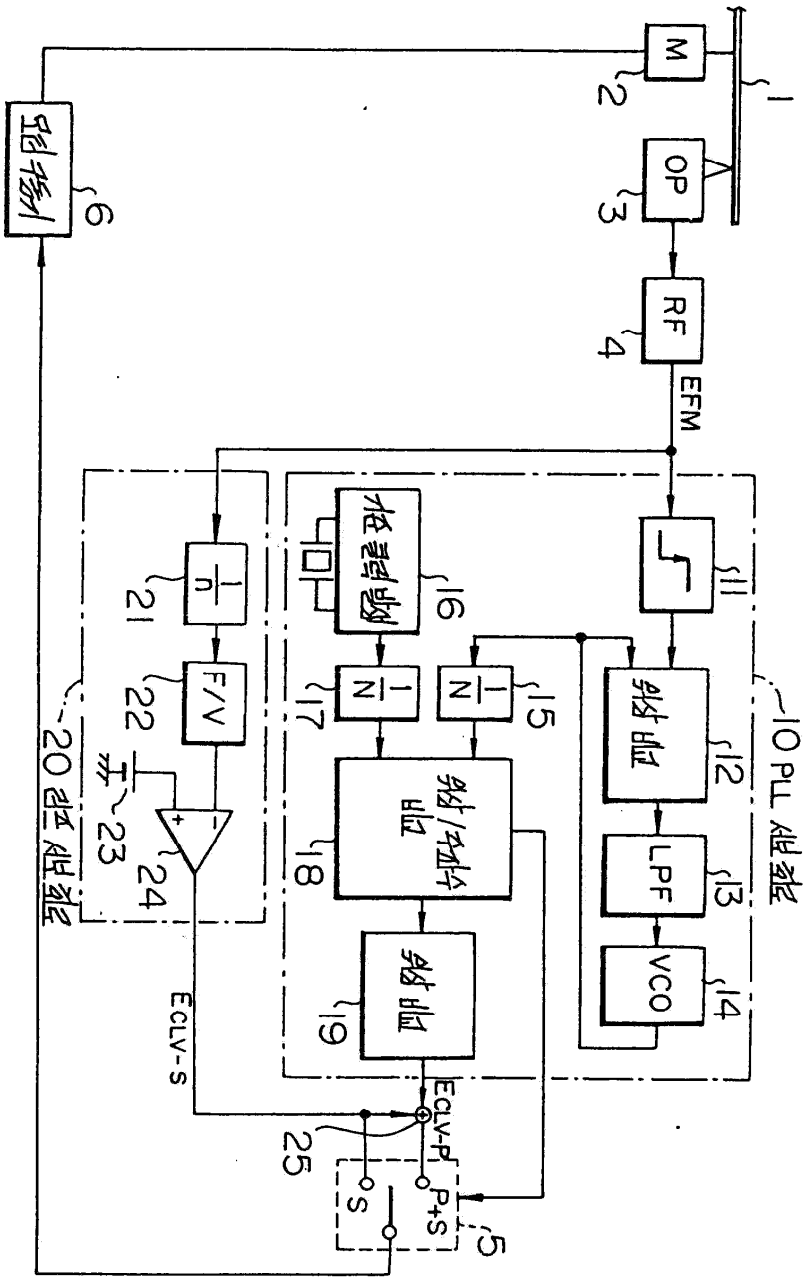
도면1



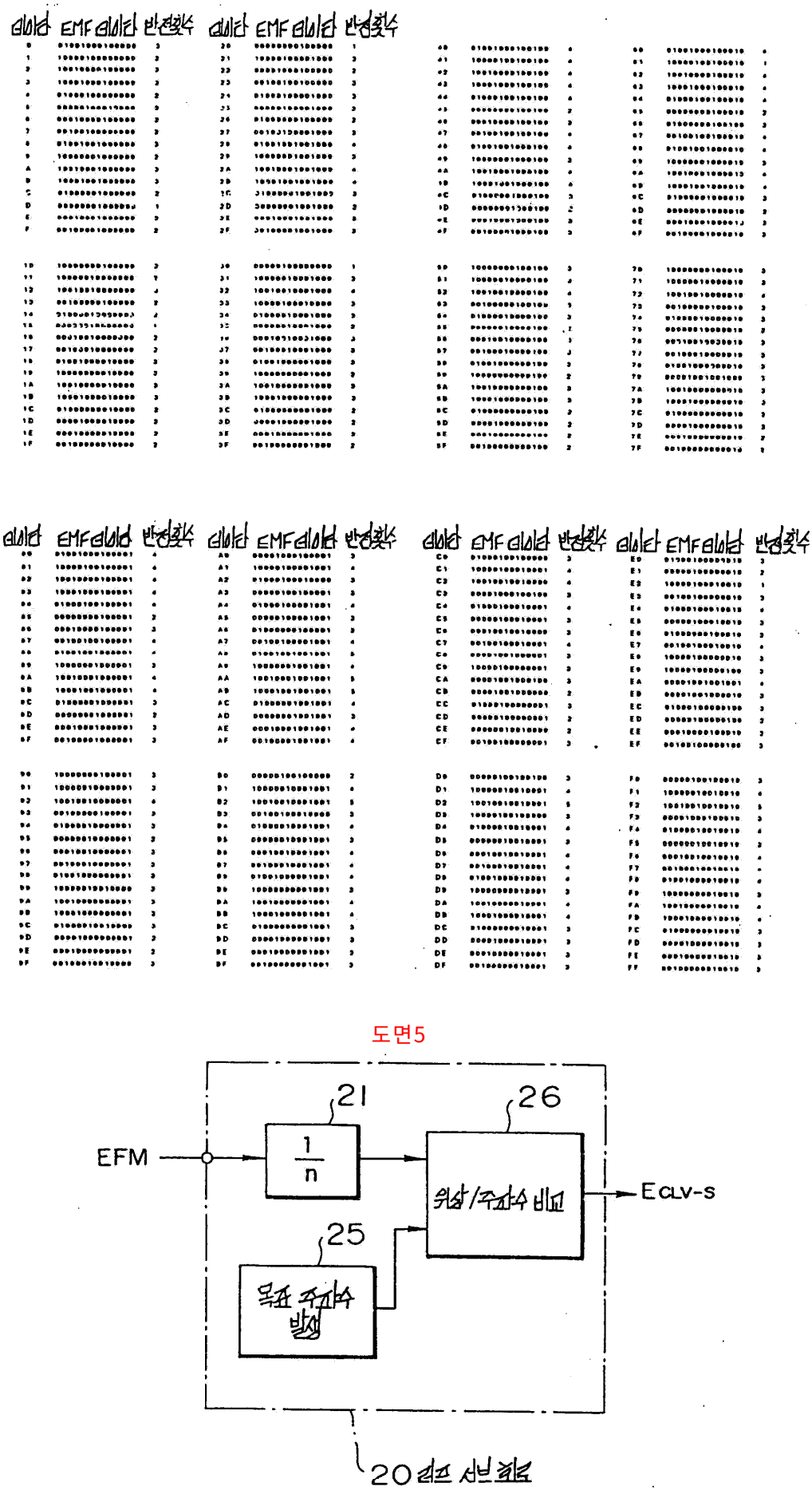
도면2



도면3



도면4



도면5