

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 5/00

(11) 공개번호 특1998-077625
(43) 공개일자 1998년11월 16일

(21) 출원번호	특1997-014808
(22) 출원일자	1997년04월 17일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍
	서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	박재완
	경기도 평택시 서정동 241 주공아파트 1단지 20-502
(74) 대리인	박래봉

심사청구 : 있음

(54) 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화 및 재생장치

요약

본 발명은, 입력되는 영상신호를 두 필드분마다 하나씩의 필드로 분리하여 각각의 신호를 신장시켜 낮은 주파수대역의 신호로 변환한 후, 표준 VHS 비디오테이프의 2채널에 기록함으로써 주파수대역의 손실없이 영상신호를 고화질로 녹화하게 하고, 이와 같이 녹화된 2채널의 신호를 정상적인 영상신호로 복원함으로써, 기존의 표준 VHS 비디오테이프에 고화질의 영상신호를 재생할 수 있도록 한 고화질 녹화 및 재생장치에 관한 것으로서, 이 중 고화질 녹화장치는, 입력되는 영상신호를 휘도와 색차신호로 분리출력하는 신호선택기(10a)와 영상신호 디코더(20a); 휘도신호와 분리된 색차신호를 디지털 변환출력하는 아날로그/디지털 변환기(41a, 42a); 휘도데이터를 교번적으로 분배하여 출력하는 디멀티플렉서(50a); 분배되는 양 휘도데이터를 각각 저장하는 메모리(61a, 62a); 변환된 색차데이터를 저장하는 메모리(63a); 상기 저장된 휘도 및 색차데이터를 일정시간비율로 선택하여 순차적출력하는 제1 및 제2멀티플렉서(71a, 72a); 상기 제2멀티플렉서(72a)의 출력데이터를 일정시간 저장하는 필드 메모리(80a); 상기 제1멀티플렉서(71a)의 출력데이터와 상기 필드 메모리(80a)의 출력데이터를 아날로그 신호로 각각 변환하여 Y/C 신호처리부(210, 220)에 입력하는 디지털/아날로그 변환기(91a, 92a); 를 포함하여 구성되어, 기존의 기록매체인 표준 VHS 비디오테이프와 기존의 휘도 및 색차신호처리회로를 그대로 이용하면서도 약 400본 이상의 해상도와 1.2MHz의 넓은 칼라대역을 갖는 고화질의 영상신호를 녹화할 수 있는 획기적이고 매우 유용한 발명이다.

대표도

도2

영세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 색차신호와 휘도신호가 종래의 방법에 따라 시분할 혼합된 파형을 도시한 것이고,
 도 2는 본 발명에 따른 고화질 녹화장치의 바람직한 실시예의 구성도이고,
 도 3은 도 2의 영상신호 디코더에 의해 분리출력된 휘도신호와 색차신호를 개략적으로 도시한 것이고,
 도 4는 휘도 및 색차정보를 갖는 디지털 데이터가 도 2에서 분리처리되는 과정을 도시한 것이고,
 도 5는 휘도 및 색차정보를 갖는 디지털 데이터가 분리처리된 후 4:1의 시간비율로 합성된 파형을 도시한 것이고,
 도 6은 입력선택된 영상신호가 녹재될 때의 신호구성을 시간축상에 부호화하여 도시한 것이고,
 도 7은 휘도신호와 색차신호의 구성비를 나타내는 파형도이고,
 도 8은 본 발명에 따른 고화질 녹화장치에 의해 영상신호가 분리되어 테이프에 기록된 형태를 도식화한 것이고,
 도 9는 본 발명에 따른 고화질 재생장치의 바람직한 실시예의 구성을 도시한 구성도이고,
 도 10은 도 3 및 도 9의 고화질 녹화 및 재생장치에 사용되는 헤드가 취부된 헤드 드럼의 평면도이고,
 도 11은 신호처리를 위한 기준클럭의 일정함의 효과를 보여주기 위해 개략적인 신호처리를 종래기술과 대비하여 도시한 것이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1c: 주헤드 2c: 부헤드

1b, 3b: 주파수 검출기 2b, 4b: 기준클럭 발생기
 10a: 신호선택기 10c: 헤드드럼
 11b, 12b, 41a, 42a: 아날로그/디지털 변환기
 20a: 영상신호 디코더 20b, 80a: 필드메모리
 30a: 절환스위치
 31b, 32b, 50a: 디멀티플렉서(de-multiplexer)
 41b, 43b: 휘도데이터 메모리 42b, 44b: 색차데이터 메모리
 50b, 71a, 72a: 멀티플렉서(multiplexer)
 60b: 칼라신호 엔코더 61a, 62a, 63a: 메모리
 71b, 72b, 91a, 92a: 디지털/아날로그 변환기
 80b: 신호합성기 100a, 100b: 제어부
 110a: 동기분리기 111a: 정현파 발생기
 210: 주 Y/C 신호처리부 211, 221: 휘도신호처리부
 212, 222: 칼라신호처리부 220: 부 Y/C 신호처리부
 231, 232: 스위치 241, 242: 선택스위치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화 및 재생장치와 이에 사용되는 헤드드럼에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 입력되는 한 필드(field)분 영상신호를 라인마다 교번적으로 배분하여 2개의 필드로 분리하고, 분리된 각각의 신호를 시간축으로 신장시켜 낮은 주파수 대역의 신호로 변환한 후, 표준 VHS 비디오테이프의 2채널에 기록하여 기존의 표준 VHS 비디오테이프와 비디오헤드에 대한 대역폭제한을 극복함으로써 영상신호의 주파수대역의 손실없이 고화질로 녹화하게 하고, 이와 같이 녹화된 2채널의 신호를 재생시에는 분리된 두 필드마다의 신호를 정상적인 영상신호로 복원함으로써, 기존의 표준 VHS 비디오테이프에 고화질의 영상신호를 녹화하고 재생할 수 있도록 한 고화질 녹화 및 재생장치와 이에 사용되는 헤드드럼에 관한 것이다.

통상의 비디오테이프를 사용하여 수신되는 영상신호를 녹화하는 경우에는 헤드와 비디오테이프의 특성으로 인하여 약 4.2MHz의 NTSC 방식 영상신호 전대역을 녹화하지 못하고 약 3MHz의 대역만이 녹화되게 되고, 이에 따라 급격한 신호변화가 있는 고역의 신호는 녹화 및 재생이 되지 않게 된다. 따라서, 녹화 후 재생되는 신호는 원 영상신호에 비해 선명도가 낮아짐으로써 화질이 저하되게 된다.

상기와 같은 문제점을 해소하기 위해서 많은 연구가 진행되었고 또한 진행되고 있는 바, 요시토미 나가오카 등이 1989년 8월의 IEEE의 가전 트랜잭션, 제35권 제3번에 『직교배치된 헤드를 사용하는 2채널 기록 브이씨알』을 발표 게재하였다. 게재된 방법은 도 1에 도시된 것과 같이 1H신호(63.5 μ s의 한 스캐닝라인(scanning line))을 칼라버스트신호, 시간적으로 2.7배 압축된 2개의 색차신호 그리고 1.5배 신장된 휘도신호를 시분할선택하여 전체 2H에 해당하는 신호로 변환한 뒤 비디오테이프의 한채널에 기록하고, 다음의 1H 신호는 동일한 방법으로 전체 2H 신호로 변환하여 다음채널에 기록하는 방법으로서, 이와 같이 생성된 신호를 비디오테이프에 주파수변조 기록하기 위해서 싱크팁(sync tip)에 대해서는 4.4MHz, 화이트 피크레벨에 대해서는 6.5MHz의 정현파를 사용하였다.

또한, 재생신호의 처리시 시간축 변화가 발생하지 않도록 하기 위한 정확한 시간기준신호를 얻기 위해 2H마다 기록되어 있는 상기의 칼라버스트 신호를 추출하여 위상동조루프(PLL:Phase Lock Loop)의 입력신호로 사용하고 록킹(locking)된 출력신호를 시간기준으로 하여 재생되는 신호의 시간축 왜곡이 발생하지 않도록 하였다.

상기의 방법외에도, 수신되는 영상신호를 2채널의 신호로 나누어 녹화함으로써 고화질의 녹화 및 재생을 가능하게 하는 방법이 제시되었는데, 그 중 한가지가 미쯔오 등이 1994년 8월의 IEEE의 가전 트랜잭션, 제40권 제3번에 『HDTV 방식을 포함하는 다목적 기록을 위한 새로운 시스템의 W-VHS의 브이씨알』을 게재하였으며, 그 내용은 영상신호를 시간축으로 압축하여 시분할선택한 후 주파수변조하여 2채널에 분리기록하는 방법으로, 각 기록모드에 따라 칼라신호대역은 1MHz 이상, 휘도신호대역은 6.5MHz 이상의 고화질 기록/재생을 가능하게 하였다.

그러나, 요시토미 나가오카 등의 2채널 기록 브이씨알의 경우에는 영상신호를 고화질로 기록할 수 있기는 하나, 도 1에 도시된 바와 같이 1H의 영상신호를 2H의 시간대로 신장하여 칼라버스트 신호, 2.7배 압축된 2개의 색차신호 그리고 1.5배 신장된 휘도신호로서 시분할선택하여 구성함으로써 인해서, 색신호와 휘도신호를 위한 시간축 할당영역이 감소되고 또한 상기의 시분할 선택시 시각적으로 덜 민감한 색차신호를 모두 포함함으로써, 화질을 크게 좌우하는 휘도신호를 충분히 신장시키지 못해 주파수대역이 크게 감소하지 않게 됨으로써 고역의 휘도신호는 기록되지 않고 손실되게 된다. 상기 방법에서는 이러한 단점을 보완하기 위해, 기록하는 주파수변조 반송파를 기존의 브이씨알에서 사용되는 주파수변조 반송파를 사용하지 않

고 새로운 고주파를 사용해야만 하였으며, 이에 따라 새로운 휘도 및 색신호 처리회로를 설계하여야 하며, 보다 고대역의 신호기록이 가능한 매질의 비디오테이프를 제작하여야 하는 문제점이 있었다.

또한, 재생신호의 일정한 시간기준신호를 얻기 위한 PLL의 기준입력신호로서, 2H의 시분할 합성된 휘도 및 색신호에 함께 기록된 칼라버스트 신호를 사용하였는데, 이 방법에 의하면 PLL이 2H마다 걸리게 되어 시간축 편이없는 정확한 시간기준신호를 발생시키기가 불리할 뿐만 아니라, 재생시 신호의 망실(drop out)이 발생하게 되면 4H동안 PLL에 기준신호가 입력되지 않음으로 인해 그 출력신호인 시간기준신호의 위상과 주파수가 틀어져 재생신호의 시간축 왜곡이 발생하게 되는 문제점이 있었다.

그리고, 미쯔오 등의 W-VHS의 브이씨알은 휘도신호대역이 현재의 표준 VHS 테이프의 휘도신호대역의 5배 정도인 신호를 수용하기 위한, 예를 들어 고품위 방송신호(HDTV)와 같은 고화질신호를 기록하기 위해 제안된 것으로서, 이러한 방법을 수용하기 위해서는 널리 보급되어 사용되고 있는 통상의 녹화/재생장치가 아닌 전혀 새로운 녹화/재생장치를 개발하여야 하며, 기록매체로서는 주파수 기록특성이 훨씬 향상된 다중 코팅된 두께 14.4 μ m의 메탈테이프(metal tape)와 같은 고가의 테이프를 사용하여야 하고, 기록헤드 또한 얇은 박막이 겹쳐 제작된 좁은 간격을 갖는 새로운 헤드를 사용하여야 하기 때문에 녹화/재생장치의 가격이 지나치게 상승하는 문제점과 현재의 NTSC방식의 칼라 텔레비전 방송 신호와는 다른 고품위의 방송 신호원을 입력해야 하는 문제점이 있는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 통상의 표준 VHS 비디오테이프를 사용하여 현재 방송되고 있는 영상신호를 대역손실없이 고화질로 녹화하고 재생할 수 있도록 하는 고화질 녹화 및 재생장치를 제공하는 것이며, 본 발명의 다른 목적은, 녹화 후 시간축 편이에 의한 신호 왜곡없는 재생신호를 얻기 위한 정확한 시간기준신호를 이용하는 고화질 녹화 및 재생장치를 제공하는 데 있는 것이며, 본 발명의 또 다른 목적은, 표준 VHS 비디오테이프의 기록대역의 제한하에서 가장 최고의 고화질을 유지하는 휘도신호와 색신호의 기록비를 갖는 고화질 녹화장치를 제공하는 데 있는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화장치는, 수신되는 영상신호를 하나의 휘도신호와 복수의 색신호로 분리하는 신호 분리수단; 상기 복수의 색신호를 교번선택하여 압축하는 신호 압축수단; 상기 휘도신호를 수평동기에 따라 순차(順次) 양분하여 제1 및 제2휘도신호로 각각 신장하는 신호 신장수단; 상기 신장된 제1휘도신호와 상기 압축된 색신호를 시분할선택하여 단일신호로 변환출력하는 제1변환수단; 상기 신장된 제2휘도신호와 상기 압축된 다음 색신호를 시분할선택하여 단일신호로 변환하는 제2변환수단; 및 상기 제2변환수단의 변환신호를 소정 시간 지연출력하는 지연수단; 을 포함하여 구성되고, 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 재생장치는, 입력되는 2채널신호중 전채널신호를 소정시간 지연시키는 지연수단; 상기 2채널신호중 후채널신호에서 휘도신호와 색신호를 분리하는 제1분리수단; 상기 지연된 신호에서 휘도신호와 색신호를 분리하는 제2분리수단; 상기 분리된 양 휘도신호를 압축한 후 교번선택하여 단일신호로 출력하는 휘도신호 복원수단; 상기 분리된 양 색신호를 신장한 후 각각 1회 반복출력하는 색신호 복원수단; 상기 휘도신호 복원수단의 출력 휘도신호와 상기 색신호 복원수단의 출력 색신호를 복합영상신호로 변환하는 영상신호 변환수단; 을 포함하여 구성되는 것에 각각 특징이 있는 것이며, 본 발명에 따른 녹화장치는, 상기 영상신호의 동기신호를 검출하는 검출수단; 및 상기 검출된 동기신호에 연동된 일정주파수 신호를 생성출력하는 기준신호 발생수단; 을 더 포함하여 구성되고, 본 발명에 따른 재생장치는, 재생되는 2채널신호에서 일정주파수 신호를 검출하는 검출수단; 및 상기 검출된 신호에 기준하여 재생장치의 상기 지연수단, 분리수단, 복원수단의 신호처리속도를 조정하는 제어수단; 을 더 포함하여 구성되는 것에 각각 다른 특징이 있는 것이며, 본 발명에 따른 녹화장치는, 신장된 휘도신호와 압축된 하나의 색신호와의 시분할 비율이 4:1인 것에 또 다른 특징이 있는 것이다.

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화장치에서는, 먼저 상기 신호분리수단이 입력되는 영상신호를 휘도신호와 복수의 색신호(또는 색차신호)로 분리하게 되고, 상기 휘도신호는 상기 신호 신장수단에 의해 수평동기마다 교번적으로 양분출력되고 양분출력되는 신호는 각각 신장된다. 그리고 상기 분리된 복수의 색신호는 상기 신호압축수단에 의해 수평동기신호에 동기되어 교번적으로 선택되고 선택된 색신호는 압축된다. 상기 신장된 휘도신호와 압축된 색신호는 상기 제1 및 제2변환수단에 의해 시분할선택되어 단일신호로 합성되게 되는 데, 선행(先行)하는 한 필드의 영상신호내의 복수의 색신호 중 하나와 휘도신호가 선택되어 상기 제1변환수단에 의해 단일신호로 출력되고, 뒤이은 한 필드의 영상신호내의 복수의 색신호 중 하나와 휘도신호가 선택되어 상기 제2변환수단에 의해 단일신호로 변환되게 된다. 이때, 상기 제2변환수단에 의해 단일신호로 변환되는 색신호는, 상기 신호압축수단에 의해 복수의 색신호가 교번적으로 선택되어 출력되기 때문에 상기 제1변환수단에 의해 변환된 색신호와 다른 색정보를 갖는 색신호가 된다. 이와 같이 단일신호로 변환된 신호 중 하나의 신호는 휘도신호 처리과정에 따라 신호변조되어 주헤드를 통해 표준 VHS 비디오테이프에 기록되고, 다른 신호는 상기 지연수단에 의해, 상기 주헤드와는 소정의 지연각을 가지고 취부된 부헤드가 비디오테이프에 접촉되는 소정의 시간만큼 지연된 후에 휘도신호 처리과정을 거쳐 상기 부헤드를 통해 비디오테이프에 기록되게 됨으로써, 인접한 두 필드의 영상신호가 저역의 두신호로 변환되어 각기 비디오트랙의 2채널에 기록되는 것이다.

상기의 과정과는 별개로 상기 기준신호 발생수단은 수신되는 영상신호의 동기신호에 연동된 일정주파수의 신호를 생성출력하고, 이와 같이 생성되는 일정주파수 신호는 종래의 휘도신호 처리회로에 의해 변조된 신호와 합성되게 되는 데, 상기 일정주파수는, 변환되어 상기 휘도신호 처리회로에 의해 변조된 신호와는 주파수대역의 간섭이 최소화되도록 주파수대역상에서 적절히 이격되도록 선택된다.

2채널의 전영역에 기록되는 상기의 일정주파수 신호는 재생시에 신호의 시간축상의 변화를 방지하기 위해 재생되는 신호를 원신호로 복원하는 속도를 조정하기 위한 기준신호로서 사용되게 된다.

한편, 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 재생장치에서는,

상기 녹화장치가 수행하는 역과정이 수행되게 되는 데, 이 때는 전독되는 재생신호가 상기 녹화시에 지연된 시간만큼의 시간이 지연되고, 지연되는 신호에 뒤이어 재생복원되는 신호와 동시에 휘도신호와 색신호의 원신호로 함께 복원되면서 상호 간섭(間插)되어 완전한 영상신호로 복원되게 되는 것이다.

이하, 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화 및 재생장치의 바람직한 실시예의 구성과 동작에 대해 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화장치의 바람직한 실시예의 구성도로서, 입력되는 복수 영상신호 중 하나를 선택하여 휘도신호와 색신호로 분리출력하는 신호선택기(10a); 상기 신호선택기(10a)에서 분리된 휘도신호와 색신호 중 색신호만을 2개의 색차신호로 분리하는 영상신호 디코더(20a); 상기 2개의 색차신호를 제어신호(CTL0)에 따라 교번적으로 선택하여 출력하는 절환스위치(30a); 상기 영상신호 디코더(20a)에서 출력되는 아날로그 휘도신호와 상기 절환스위치(30a)에 의해 교번적으로 선택되어 출력되는 아날로그 색차신호를 디지털 데이터로 각각 변환하는 아날로그/디지털 변환기(41a, 42a); 휘도 신호를 디지털 데이터로 변환하는 상기 아날로그/디지털 변환기(41a)의 출력데이터를 상기 제어신호(CTL0)에 따라 교번적으로 분배하여 출력하는 디멀티플렉서(50a); 상기 디멀티플렉서(50a)의 양 출력데이터를 각각 저장하는 메모리(61a, 62a); 색차신호를 디지털 데이터로 변환하는 상기 아날로그/디지털 변환기(42a)의 출력데이터를 저장하는 메모리(63a); 상기 휘도데이터가 저장된 메모리(61a)와 상기 색차데이터가 저장된 메모리(63a)에서 각각 판독되는 데이터를 제어신호(CTL1)에 따라 일정시간비율로 선택하여 순차적으로 출력하는 제1멀티플렉서(71a); 상기 휘도데이터가 저장된 메모리(62a)와 상기 색차데이터가 저장된 메모리(63a)에서 각각 판독되는 데이터를 제어신호(CTL2)에 따라 일정시간비율로 선택하여 순차적으로 출력하고 상기 색차데이터가 저장된 메모리(63a)의 선택출력시점이 상기 제1멀티플렉서(71a)와는 보수(補數) 관계에 있는 제2멀티플렉서(72a); 상기 제2멀티플렉서(72a)의 출력데이터를 일정시간 저장하는 필드 메모리(80a); 상기 제1멀티플렉서(71a)의 출력데이터와 상기 필드 메모리(80a)에서 판독되는 데이터를 아날로그 신호로 각각 변환하여 Y/C 신호처리부(210, 220)에 입력하는 디지털/아날로그 변환기(91a, 92a); 입력되는 동기신호에 따라 상기 제어신호(CTL0, CTL1, CTL2)를 출력하고 상기 필드 메모리(80a)의 데이터 저장시간을 조정하는 제어부(100a); 상기 신호선택기(10a)에서 분리된 휘도신호에서 수평동기신호를 추출하는 동기분리기(110a); 상기 수평동기신호 주파수의 32.5배의 정현파신호를 생성하는 정현파발생기(111a); 및 상기 제어부(100a)에 의해 색신호 처리부(212, 222)의 처리신호와 상기 정현파신호 중 하나를 선택출력하는 선택스위치(241, 242);를 포함하여 구성되어 있으며 상기와 같은 처리과정을 거친 신호는, 도 10과 같이 헤드드럼(10c)에 120°의 사이각을 두고 취부된 주헤드(1c)와 부헤드(2c)를 통해 표준 VHS 비디오테이프에 인접하여 기록되게 된다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 고화질 녹화장치에서는, 먼저 상기 신호선택기(10a)에 의해 복수의 영상신호중 하나가 선택되어 휘도신호와 색신호로 분리되고, 분리된 휘도신호는 상기 영상신호 디코더(20a)를 그대로 통과하고 색신호는 2개의 색차신호(R-Y, B-Y)로 분해되어 출력된다. 분해된 2개의 색차신호는 상기 절환스위치(30a)에 의해 교번적으로 하나씩 선택되게 되는 데, 이 때 교번선택은 상기 선택된 영상신호의 수평동기신호에 연동되어 출력되는 상기 제어부(100a)의 제어신호(CTL0)에 의해 이루어지게 된다. 즉, 도 3과 같이 상기 영상신호 디코더(20a)에 의해 분해된 휘도신호와 색차신호중 색차신호는 상기 도 4의 (가)와 같이 상기 절환스위치(30a)에 의해 번갈아 하나씩 출력되게 된다.

상기와 같이 교번선택되어 단일신호로 출력된 색차신호는 상기 아날로그/디지털 변환기(42a)에 의해 $f_{sc}(=3.58\text{MHz})$ 클럭에 따라 약 228회 샘플링되고 같은 속도로 상기 메모리(63a)에 저장되게 된다. 한편, 상기 선택된 휘도신호도 상기 아날로그/디지털 변환기(41a)에 의해 $4f_{sc}(=14.32\text{MHz})$ 클럭에 따라 약 910회 샘플링되고 이와 같은 속도로 상기 메모리(61a, 62a)에 저장되게 되는 데, 이 때 저장되는 메모리의 선택은 상기 제어부(100a)의 수평동기신호에 연동된 제어신호(CTL0)에 의해 교번선택됨으로서 한 필드 걸러서 동일 메모리내에 저장되게 된다. 이에 따라 상기 메모리(61a, 62a)에 저장되는 데이터는 각각 도 4의 (나)와 같은 신호가 된다. 상기와 같은 휘도데이터와 색차데이터의 저장이 이루어지고 있는 동안 상기 제어부(100a)는 상기 메모리(61a, 62a, 63a)에서 독출하여 휘도데이터와 색차데이터를 시분할합성하게 되는 데, 그 과정은 다음과 같다.

먼저, 상기 제어부(100a)는 상기 제1멀티플렉서(71a)에 제어신호(CTL1)를 인가하여 입력단을 상기 색차데이터가 저장된 메모리(63a)에서 $520f_h$ 의($520 \times 15.748\text{kHz}=8.189\text{MHz}$) 클럭에 의해 독출되는 데이터를 선택하여 출력하도록 한 후 다시 상기 제어신호(CTL1)를 반전시켜 상기 휘도데이터가 저장된 메모리(61a)에서 $520f_h$ 클럭에 의해 독출되는 데이터를 입력으로 선택하여 출력하게 한다. 상기와 같은 클럭주파수에 의해 상기 메모리(61a, 63a)에서 독출되는 휘도데이터와 색차데이터는 각각 $1.749\text{배}(14.32\text{MHz}/8.189\text{MHz}=1.749)$ 정도 신장, $43.7\%(3.58\text{MHz}/8.189\text{MHz}=0.437)$ 로 압축(2.28배 압축)되어 도 4의 (다)와 같은 신호가 된다. 도 4의 (다)와 같은 신호값을 갖는 데이터는 상기 제어부(100a)에 의해 일정시간비율로 색차신호데이터와 휘도신호 데이터가 선택되어 도 5의 (가)와 같은 신호의 데이터를 출력하게 되고 이 데이터는 상기 디지털/아날로그 변환기(91a)에 의해 변환된 신호는 기존 휘도신호 처리부(211)에서 종래의 주파수를 갖는 반송파에 의해 주파수 변조되고, 첫번째 필드의 휘도신호와 색차신호에 해당하는 변조된 아날로그 신호는 이 후에 설명되는 일정주파수의 정현파 신호와 합성기(213)에 의해 합성된 후 주헤드(1c)에 의해 비디오테이프에 기록되는 반면, 뒤이은 필드의 휘도신호와 색차신호에 해당하는 상기 제2멀티플렉서(72a)의 출력데이터는 상

기 주헤드(1c)와 120° 의 취부각 차이를 두고 있는 부헤드(2c)에 의해 기록되기 때문에, 상기 주헤드(1c)가 테이프의 기록트랙에 도달한 후 상기 부헤드(2c)가 기록트랙에 도달하는 시간간격 만큼의 신호를 지연시킬 필요가 발생한다. 따라서, 헤드드럼의 120° 각에 해당하는 지연시간은

$$11.1\text{ms} \left(-\frac{1}{30} \times 1000 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} : 175\text{H에 해당} \right)$$

이므로 상기 필드 메모리(80a)에 저장된 데이터는 기록되기 시작한 시점으로부터 정확히 11.1ms 후에 기록시와 동일 속도로 독출되어 상기 디지털/아날로그 변환기(92a)에 의해 아날로그 신호로 변환되어 도 5의 (나)와 같이 휘도신호와 색차신호가 시분할 조합된 신호가 된다. 상기 조합된 신호는 앞서 설명한 과정과 동일하게 부 Y/C 신호처리부(220) 내의 휘도신호 처리부(221)와 합성기(213)를 거쳐 상기 부헤드(2c)를 통해, 현재 기록되고 있는 첫번째 필드신호에 이웃하여 영상트랙에 기록되게 된다.

도 6은 상기 신호선택기(10a)에 의해 선택된 영상신호가 녹재될 때의 신호의 구성을 시간축상에 간략화하여 기호로 나타낸 것으로서, ①은 상기 신호선택기(10a)의 출력신호이고, ②는 상기 영상신호 디코더(20a)에 의해 색신호가 2개의 색차신호로 분리된 출력신호이고, ③은 지금까지 설명한 신장과 압축과정을 거쳐 휘도신호와 색차신호를 가지고 있는 시분할 조합된 신호로서, 두 개의 1H 신호가 두 개의 2H 신호로 변환된 형태를 보여주고 있으며, 이 2H의 신호는 모두 도 7에 도시된 신호구성을 하게 된다.

도 7의 ③ 신호는 1H에서 하나의 색차신호를 추출하고 그 다음의 1H 신호에서 상기 추출된 색차신호와와는 다른 하나의 색차신호를 추출함으로써, 영상신호가 재생시에는 각각의 2H 신호내에 있는 색차신호를 2H 구간동안 동일하게 사용하게 된다. 즉, 두 개의 스캐닝라인은 서로 색을 구분하지 않고 수직적으로는 동일한 색신호를 사용하게 되는 데, 이는 도 7에서 보는 바와 같이, 휘도신호에 대해 보다 많은 시간적 구간을 확보함으로써 좀 더 높은 고주파의 휘도신호도 저역으로 변환하여 녹화하기 위한 방법으로서, 눈에 덜 민감한 칼라의 수직해상도를 낮추더라도 눈에 민감한, 즉 화질을 크게 좌우하는 휘도신호의 수평해상도를 높일 수가 있어 고화질을 실현할 수가 있게 된다.

도 8은, 지금까지 설명한 과정에 따라 선택된 영상신호가 표준 VHS 비디오테이프에 기록된 형태를 도식화한 것으로서, 도면의 '주'-A-B는 상기 주헤드(1c)에 의해, '부'-A,-B는 상기 부헤드(2c)에 의해 기록된 것임을 나타낸다.

한편, 상기 합성기(213,223)에 합성되는 일정주파수의 신호는 기록된 신호의 정확한 재생을 위해 기록되는 시간기준신호로서 다음의 과정을 거친 후 합성되게 된다. 상기 신호선택기(10a)에서 출력되는 휘도신호로부터 수평동기신호가 상기 동기분리기(110a)에 의해 분리되고, 분리된 동기신호에 연동되고, 그 주파수가 32.5배 체배된 정현파신호가 상기 정현파 발생기(111a)에 의해 발생출력된다. 이 때, 발생되는 정현파는 기록되는 영상신호의 주파수대역과 간섭이 발생하지 않도록, 저역변환을 위한 종래의 색부반송파의 주파수(629kHz)보다 낮게 설정한다. 본 발명에 따른 바람직한 실시예에서는 511.8kHz를 선택사용하였다. 이와 같이 선택된 일정주파수의 정현파는 기록되는 영상신호에 영향을 가장 최소화하면서 상기 합성기(213, 223)를 통해 영상신호와 함께 전 시간대에 걸쳐 기록되고, 재생시에 시간적 단절없이 항상 PLL을 걸 수 있게 된다. 이에 대해서는 본 발명에 따른 고화질 재생장치에서 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 고화질 녹화장치의 바람직한 실시예를 이용하여 서로 상이한 두 개의 영상신호를 동시에 녹화(이하, 2영상 녹화라 함) 할 수가 있는데, 이에 대한 동작은 다음과 같이 이루어진다.

먼저, 상기 제어부(100a)는 앞서의 고화질 녹화시와는 달리, 입력되는 영상신호 중 하나의 신호(이하, 제1영상신호라 함)를 종래의 영상신호 처리회로로 직접 입력시켜 녹화가 이루어지게 하는 한편, 다른 하나의 영상 입력신호(이하, 제2영상신호라 함)에 대해서는 직접 상기 아날로그/디지털 변환기(41a)에 입력시켜 fsc의 클럭으로 모든 신호 구간을 샘플링하여 디지털 데이터로 변환시키고, 변환되어 출력되는 디지털 데이터를 상기 필드 메모리(80a)에 저장하게 된다. 이와 같이 저장되는 디지털 데이터는, 상기의 고화질 녹화시와 동일한 시간만큼 상기 부헤드(2c)의 상기 주헤드(1c)와의 120° 의 취부각에 맞도록 지연된 후에 상기 제어부(100a)에 의해 독출되어 상기 디지털/아날로그 변환기(92a)에 의해 아날로그 신호로 변환된다. 이와 같이 변환된 신호는 제1영상신호가 신호처리되는 주 Y/C 신호처리부(210)와 동일한 회로인 부 Y/C 신호처리부(220)를 거쳐 종래의 VHS 녹화장치에서와 동일하게 휘도신호의 주파수 변조와 색신호의 저역변환이 수행된 후 상기 부헤드(2c)를 통해 제1영상신호와 인접하여 기록되게 된다.

이하에서는, 도 8과 같이 기록되어 있는 고화질용 신호를 재생하여 출력하는 본 발명에 따른 고화질 재생장치의 바람직한 실시예의 구성과 동작에 대해 상세히 설명한다.

도 9는 본 발명에 따른 고화질 재생장치의 바람직한 실시예의 구성도로서, 헤드에 의해 재생되는 신호를 처리하는 기존의 휘도신호처리부(211, 221)와 색신호처리부(212, 222); 상기 색신호처리부(212, 222)의 색신호의 출력을 선택하는 스위치(231,232); 상기 휘도신호처리부(211, 221)의 출력신호에서 일정주파수 신호를 검출하는 주파수검출기(1b, 3b); 상기 검출된 주파수를 체배한 시간기준신호를 출력하는 기준클럭 발생기(2b, 4b); 상기 기준클럭에 의해 주 Y/C 신호처리부(210)와 부 Y/C 신호처리부(220)에서 출력되는 두 개의 아날로그 신호를 디지털 데이터로 각각 변환하는 아날로그/디지털 변환기(11b, 12b); 상기 아날로그/디지털 변환기(11b)의 변환속도와 동일하게 상기 변환된 데이터를 저장하는 필드 메모리(20b); 상기 필드 메모리(20b)에서 독출되는 데이터와 상기 아날로그/디지털 변환기(12b)의 변환데이터를 제어신호(CTL3)에 따라 색차데이터와 휘도데이터로 각각 분해하여 분리출력하는 제1 및 제2멀티플렉서(31b, 32b); 상기 제1 및 제2멀티플렉서(31b, 32b)에서 분리되는 데이터 중 휘도데이터를 상기 변환속도와 동일하게 각각 저장하는 휘도데이터 메모리(41b, 43b); 상기 분리된 데이터중 색차데이터를 상기 변환속도와 동일하게 각각 저장하는 색차데이터 메모리(42b,44b); 저장속도보다 빠른 속도로 독출되는 상기 휘도데이터 메모리(41b, 43b)의 데이터를 제어신호(CTL4)에 따라 교번적으로 선택출력하는 멀티플렉서(50b); 저장속도보다 느린 속도로 각각 독출되는 상기 색차데이터 메모리(42b,44b)의 데이터를 칼라신호로 엔코더하는 칼라신호 엔코더(60b); 상기 멀티플렉서(50b)와 상기 칼라신호 엔코더(60b)의 출력데이터를 각각 아날로그 신호로 변환하는 아날로그/디지털변환기(71b, 72b); 상기 변환된 아날로그 신호를 합성하여 고화질 영상신호를 출력하는 신호합성기(80b); 및 상기 주파수검출기(1b, 3b)에서 추출되는 일정 주파수의 신호에 따라 상기 제어신호(CTL4, CTL5)를 출력하고 정해진 시간비율에 따라 휘도데이터 색차데이터를 분

리하는 제어신호(CTL3)를 출력하며 상기 필드 메모리(20b)의 데이터 저장시간을 조정하는 제어부(100a); 를 포함하여 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 고화질 재생장치에서는, 먼저 상기 제어부(100b)에 의해 상기 스위치(231, 232)가 제어되어 상기 색신호처리부(212, 222)의 처리신호가 출력되지 않게 된다. 이와 같은 상태에서 상기 주헤드(1c)에 의해 신호가 재생출력되게 되면 상기 휘도신호처리부(211)에서 주파수복조가 이루어지게 된다. 이와 같이 복조된 신호는 상기 아날로그/디지털 변환기(11b)에 의해 디지털 데이터로 변환되어 상기 필드 메모리(20b)에 저장되게 된다. 상기 필드 메모리(20b)에 저장된 데이터는, 상기 부헤드(2c)로부터 인접한 필드의 영상 정보가 실린 신호가 재생되기 시작하는 데 까지 소요되는 시간, 즉 11ms(175H에 해당) 후에 저장된 속도와 동일속도로 독출되어 상기 제1디멀티플렉서(31b)에 입력되는 상기 부헤드(2c)로부터 재생된 신호도 역시 상기의 복조과정과 아날로그/디지털 변환과정을 거치게 되고 상기 필드 메모리(20b)에서 지연독출되는 신호와 동일 시각에 상기 제2디멀티플렉서(32b)에 입력된다. 상기 제1 및 제2디멀티플렉서(31b, 32b)에 각각 입력되는 데이터는 도 6에서 ④와 같은 데이터열이 된다. 상기 제어부(100b)는 일정시간 비율로 출력단을 선택하게 하는 제어신호(CTL3)를 상기 제1 및 제2디멀티플렉서(31b, 32b)에 인가하여 상기 제1 및 제2디멀티플렉서(31b, 32b)에 입력되는 데이터에서 색차데이터와 휘도데이터가 각각 분리출력되도록 한다. 분리출력되는 휘도데이터는 각각 휘도데이터 메모리(41b, 43b)에, 색차데이터는 각각 색차데이터 메모리(42b, 44b)에 상기 아날로그/디지털 변환속도와 동일한 속도로 저장된다.

상기 저장된 데이터중 두 휘도데이터 열은 전술한 녹화장치에서의 신호신장과 반대로, 저장(520f_H)시보다 빠른 속도(4f_{sc})로 독출하여 원래의 휘도신호로 압축되고, 두 색차데이터 열은 신호압축과 반대로, 저장(520f_H)시보다 느린 속도(f_{sc})로 독출하여 원래의 색차신호로 신장된다. 이와 같이, 독출되는 상기 두 휘도데이터 열은, 상기 제어부(100b)의 제어신호(CTL4)에 의해 입력을 교번적으로 선택하여 다중화출력하는 상기 멀티플렉서(50b)에 의해 1H 구간별로 간삽(間挿)되어 정상의 휘도신호를 나타내는 데이터로 복원되고 이 데이터는 상기 디지털/아날로그 변환기(71b)에 의해 아날로그 휘도신호로 변환되어 출력된다. 한편, 상기 색차데이터 메모리(43b, 44b)에서 신장되어 독출되는 두 개의 색차데이터 열은 상기 제어부(100b)의 제어신호(CTL5)에 따라 상기 칼라신호 엔코더(60b)에 의해 입력된 색차데이터를 칼라신호로 변환되되 2H 구간동안 유지되어 도 6의 ⑤와 같은 데이터열로 출력된다. 상기 칼라신호 엔코더(60b)의 출력 데이터는 이미 상기의 변환과정에서 상기 멀티플렉서(50b)에서 출력되는 상관성있는 휘도데이터와 시간적으로 일치되어 있으므로, 이 데이터는 상기 디지털/아날로그 변환기(72b)에 의해 아날로그 칼라신호로 변환되면서, 상기에서 변환된 아날로그 휘도신호와 상기 신호합성기(80b)에 의해 합성되어 도 6의 ⑥과 같은 완전한 영상신호로 복원되게 된다.

한편, 상기 Y/C 신호처리부(210, 220)에서 출력되는 신호로부터 511.8kHz(32.5f_H)의 일정주파수 신호가 상기 주파수검출기(1b, 3b)에서 검출되어 상기 기준클럭 발생기(2b, 4b)에 입력되고, 상기 기준클럭 발생기(2b, 4b)는 입력신호에 그 위상이 동기되고 주파수는 520f_H로 체배(16배)된 정확한 기준클럭을 출력하게 된다. 이 신호는 디지털 데이터 처리를 위한 기준클럭으로 사용되는 데, 이 클럭신호는 항상 입력되는 32.5f_H의 일정주파수의 신호에 의해 위상변동없는 정확한 신호가 되므로 상기 Y/C 신호처리부(210, 220)에 의한 출력신호를 왜곡시키지 않고 기록된 원신호 그대로 복원하여 출력할 수 있게 된다.

도 11은 재생시에 위상동조루프(PLL:Phase Lock Loop)에 기준신호가 항상 입력되는 본 발명과 일정시간마다 기준신호가 입력되는 종래기술과의 출력영상신호의 차이를 도시한 것으로서, 본 발명에 의한 디지털 신호처리는 정확한 시간간격으로 신호가 샘플링되어 신장 및 압축되어 아날로그 신호가 변환되기 때문에 상기 Y/C 신호처리부(210, 220)에서 출력된 신호가 전혀 왜곡되지 않고 원 신호 그대로 복원되는 것에 반해, 종래기술은 PLL이 걸리지 않는 구간동안에 신호처리를 위해 사용하는 시간기준신호의 주파수가 변화될 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이 시간기준신호가 변하여 샘플링주기가 변동되면, 그 샘플링 시점의 디지털 값이 기록시와는 다른 값이 샘플링되기 때문에 일정한 주파수의 클럭에 의해 다시 아날로그 값으로 변환되게 되면 신호의 왜곡이 발생하게 된다.(도 11의 'A'부분) 이와 같은 현상은 일정한 주파수에 의해 상기 Y/C 신호처리부(210, 220)에서 출력된 신호를 디지털 변환하였더라도 다시 아날로그로 변환하는 시점에 그 변환하는 시점을 위한 입력클럭이 변하게 되어도 동일한 신호왜곡현상이 발생하게 된다.

그러나, 항상 재생시의 전시간에 걸쳐 위상동조루프에 의해 일정한 기준신호가 발생되는 본 발명에 따른 재생장치에서는 기준클럭의 주파수 편이가 발생하지 않으므로 재생된 신호를 신호왜곡없이 완전하게 원신호로 복원되게 되는 것이다.

전술한 본 발명에 따른 녹화장치에서 고화질 녹화가 아닌 2영상 녹화를 수행한 경우에는, 이를 2개의 영상신호로 재생하기 위해서 상기 제어부(100b)는 상기 스위치(231, 232)를 각각 제어하여 상기 색신호처리부(212, 222)에 의해 역저역변환된 색신호가, 휘도신호처리부(211, 221)에 의해 복조된 휘도신호와 합성되도록 하고, 이 합성된 신호를 별도의 신호처리과정없이 직접 외부의 영상표시장치에 각각 출력하도록 하여 2개의 영상신호를 시청할 수 있도록 한다. 이 때는 녹화시와 달리 상기 주헤드(1c)와 부헤드(2c)에서 출력되는 신호를 지연시킬 필요없이 휘도 및 색신호처리하여 출력하면 된다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되어 작용하는 본 발명에 따른 표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 고화질 녹화 및 재생 장치는, 기존의 기록매체인 표준 VHS 비디오테이프와 기존의 휘도 및 색신호처리회로를 그대로 이용하면서도 약 400본 이상의 해상도와 1.2MHz의 넓은 칼라대역을 갖는 고화질의 영상신호를 녹화하고 재생할 수 있는 획기적이고 매우 유용한 발명이다.

또한, 기존의 주파수 저역변환 방식의 색신호 처리에서 볼 수 있는 색신호의 위상변조 노이즈(PM Noise)가 월등히 개선되어 광대역 처리와 함께 뛰어난 색신호의 성능을 확보할 수 있다. 특히, 색신호의 수직해상도와 휘도신호의 수평해상도를 최적으로 분배하는 휘도 및 색신호의 선택 및 시간할당으로, 한정된 대역폭내에서 최대한의 고화질 실현이 가능하게 되었으며, 재생의 전시간에 걸쳐 시간기준신호의 위상보정

을 수행함으로써 재생된 신호의 왜곡이 전혀없는 완전한 신호복원이 또한 가능하게 되었으며, 본 발명에 따른 녹화 및 재생장치를 이용하여 각각 별개의 2개의 영상신호를 녹화하고 재생할 수가 있어 별 개의 녹화 및 재생장치를 사용하는 것에 비해 매우 경제적이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 영상 녹화/재생기에 있어서,
수신되는 영상신호를 하나의 휘도신호와 복수의 색신호로 분리하는 신호 분리수단;
상기 복수의 색신호를 교번선택하여 압축하는 신호 압축수단;
상기 휘도신호를 수평동기에 따라 순차(順次) 양분하여 제1 및 제2휘도신호로 각각 신장하는 신호 신장수단;
상기 신장된 제1휘도신호와 상기 압축된 색신호를 시분할선택하여 단일 신호로 변환출력하는 제1변환수단;
상기 신장된 제2휘도신호와 상기 압축된 다음 색신호를 시분할선택하여 단일신호로 변환하는 제2변환수단; 및
상기 제2변환수단의 변환신호를 소정시간 지연출력하는 지연수단; 을 포함하여 구성되는 고화질 녹화장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 영상신호의 동기신호를 검출하는 검출수단; 및
상기 검출된 동기신호에 연동된 일정주파수 신호를 생성출력하는 기준신호 발생수단; 을 더 포함하여 구성되는 고화질 녹화장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 일정주파수는 629kHz 이하인 것을 특징으로 하는 고화질 녹화장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 시분할비율은 4:1인 것을 특징으로 하는 고화질 녹화장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 소정시간은 10.7~11.4msec인 것을 특징으로 하는 고화질 녹화장치.

청구항 6

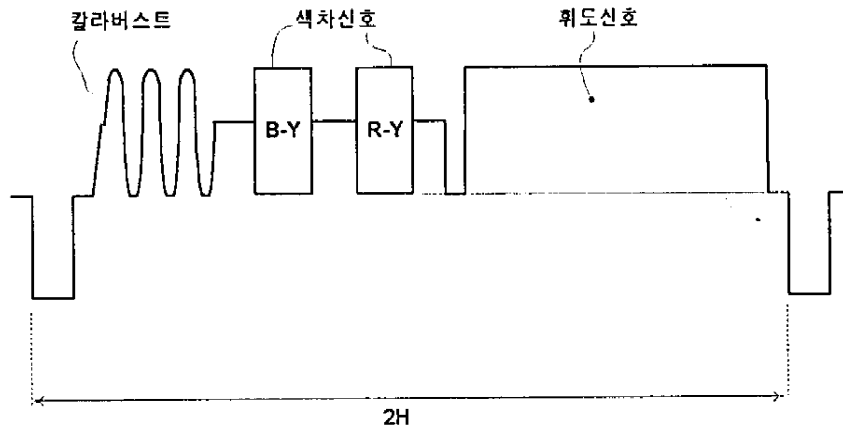
표준 VHS 비디오테이프를 사용하는 영상 녹화/재생기에 있어서,
입력되는 2채널신호 중 전채널신호를 소정시간 지연시키는 지연수단;
상기 2채널신호중 후채널신호에서 휘도신호와 색신호를 분리하는 제1분리수단;
상기 지연된 신호에서 휘도신호와 색신호를 분리하는 제2분리수단;
상기 분리된 양 휘도신호를 압축한 후 교번선택하여 단일신호로 출력하는 휘도신호 복원수단;
상기 분리된 양 색신호를 신장한 후 각각 1회 반복출력하는 색신호 복원수단;
상기 휘도신호 복원수단의 출력 휘도신호와 상기 색신호 복원수단의 복수의 출력 색신호를 복합영상신호로 변환하는 영상신호 변환수단; 을 포함하여 구성되는 고화질 재생장치.

청구항 7

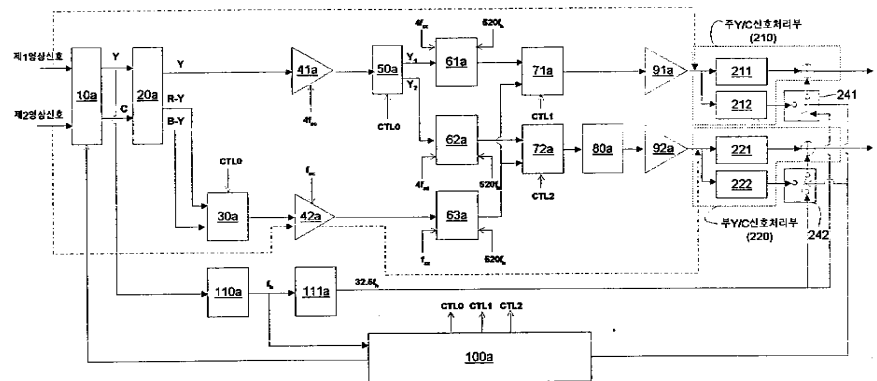
제6항에 있어서,
재생되는 2채널신호에서 일정주파수 신호를 검출하는 검출수단; 및
상기 검출된 신호에 기준하여 상기 지연수단, 분리수단, 복원수단의 신호처리속도를 조정하는 제어수단; 을 더 포함하여 구성되는 고화질 재생장치.

도면

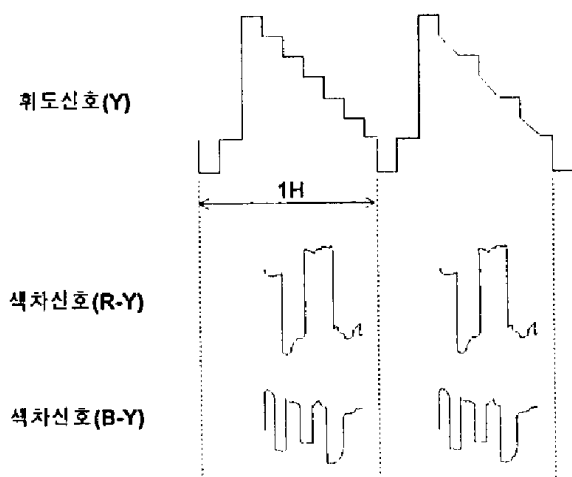
도면1



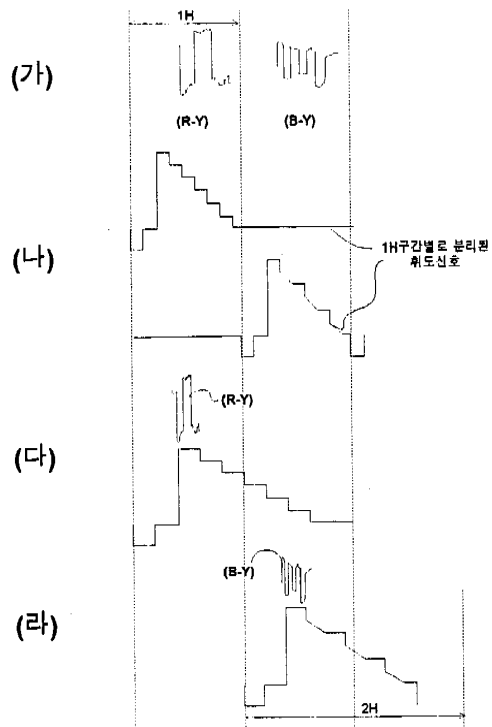
도면2



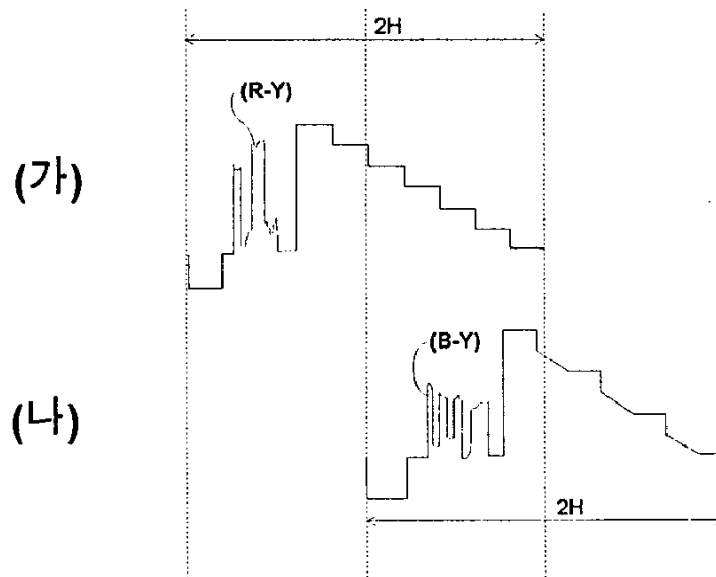
도면3



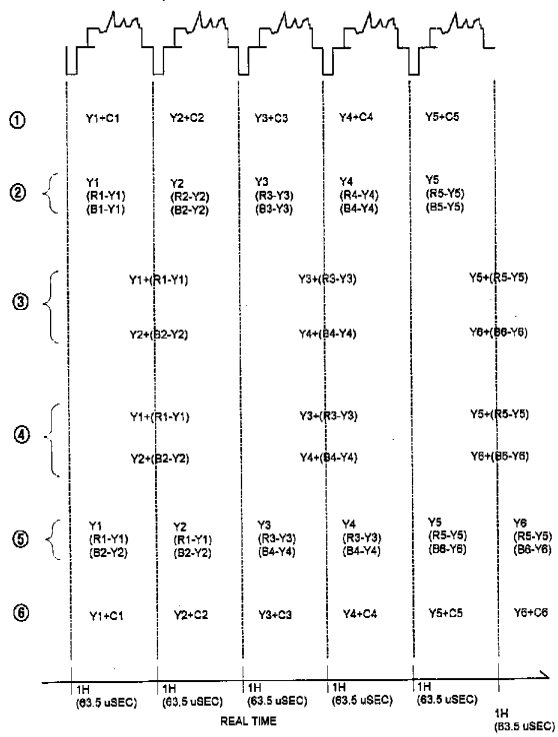
도면4



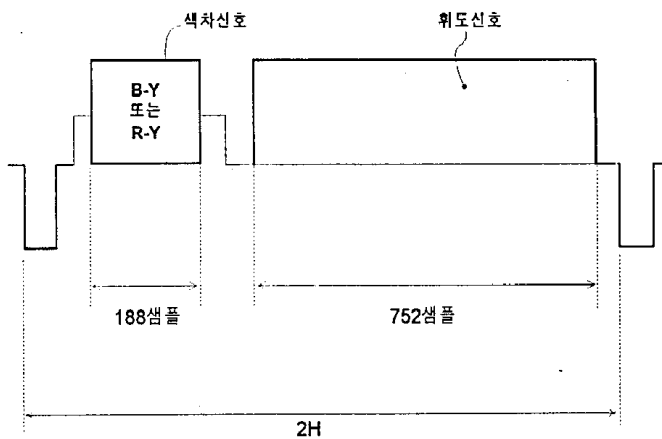
도면5



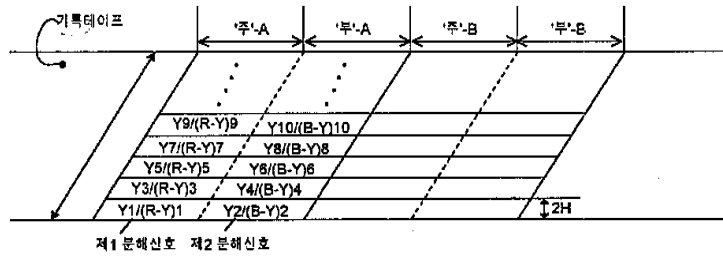
도면6



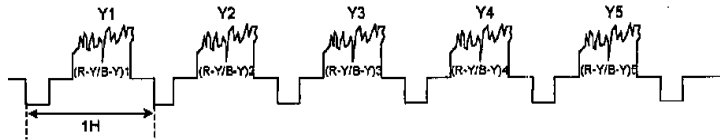
도면7



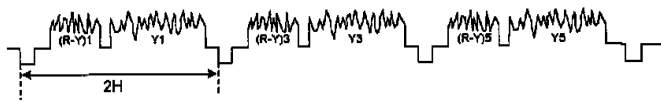
도면8



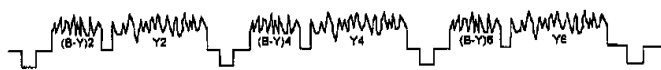
입력영상신호



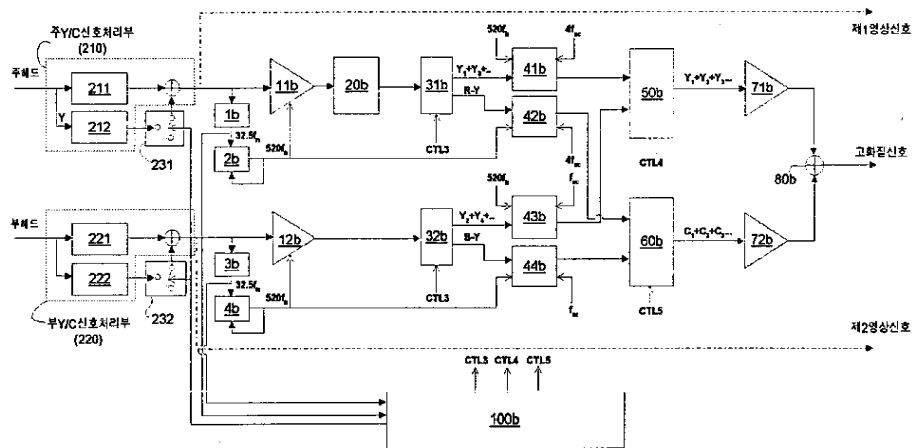
제1 분해신호 (Y/R-Y)



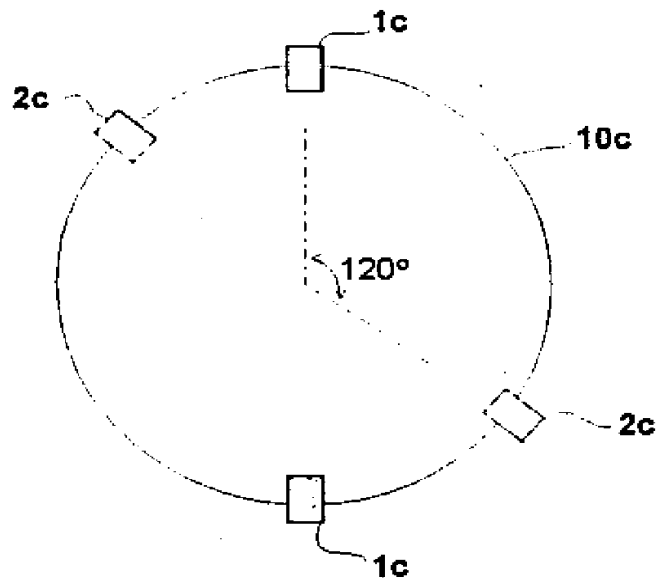
제2 분해신호 (Y/B-Y)



도면9



도면10



도면11

