(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G11B 11/00

(45) 공고일자 2004년03월02일
(11) 등록번호 10-0403879
(24) 등록일자 2003년10월20일

(21) 출원번호 10-1995-0072129
(22) 출원일자 1995년12월20일

(65) 공개번호 10-1996-0025439
(43) 공개일자 1996년07월20일

(30) 우선권주장 94 15583 1994년12월23일 프랑스(FR)

(73) 특허권자 똥송-쎄 에스 에프
프랑스 75008 파리 불바르 오스만 173

(72) 발명자 오도엥 미쉘
프랑스, 빌르네브 셍 조르쥬 94190, 뤼 강베따 3

(74) 대리인 이병호

심사관 : 유주호

(54) 판독장치및판독시스템

요약

기록 매체의 판독을 위한 장치와 시스템은 고밀도 정보의 판독과 상기 정보의 교란(또는 크로스토크)의 제거를 가능하게 해준다. 장치와 시스템은 N 개의 픽셀로부터의 정보의 동시 판독을 수행하고 연속하는 샘플(X,Y,Z)의 적어도 2 개의 서브 열을 제공하는 판독 수단과; 샘플의 각각의 서브 열에 대한 크로스토크 보정 회로로서, 각각의 서브 열은 일련의 크로스토크 보정된 샘플(X' ,Y' ,Z')을 제공하며; 샘플 (Y)의 제 1 서브 프레임으로부터의 보정될 일련의 샘플(Ys)과 샘플(X,Z)의 적어도 하나의 제 2 프레임으로부터의 샘플(XN-1,Z0)을 각각의 보정 회로에 제공하는 입력 시퀀서로 주로 구성된다. 고밀도 기록 매체(자기 또는 광학매체)의 판독에 적용된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 자기 광학 시스템에 의해 판독이 행해지는 자기 테이프의 기록-판독용 시스템을 도시하는 도면.
제 2 도는 종래 시스템의 크로스토크 보정기를 나타내는 도면.
제 3 도는 트랙 추종 시스템을 나타내는 도면.
제 4 도는 정보 요소 및 자기 테이프상의 트랙의 예시적 구성을 나타낸 도면.
제 5a 도 내지 제 5e 도는 본 발명의 회로에 대한 예시적 실시예를 나타내는 도면.
제 6 도는 부분할된(sub-divided) CCD의 출력에서 정보 요소의 예시적 구성을 나타내는 도면.
제 7 도는 데이터 요소의 시퀀스와 입력 시퀀서의 계산을 나타내는 도면.
제 8 도는 데이터 요소의 시퀀스와 출력 시퀀서의 계산을 나타내는 도면.
제 9a 도와 제 9b 도는 보정 회로의 대안적 실시예를 나타내는 도면.

제 10a 도와 제 10b 도는 비다중화된 출력을 사용하기 위한 변형을 나타낸 도면.
도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
1 : 크로스토크 보정기 2 : 크로스토크 보정 회로
3 : 입력 시퀀서
4 : 추정 연산기(estimation operator)
6 : 출력 시퀀서 7g,7d : 적분 필터
9 : 적분기 10 : 멀티플렉서
40,41,50,51 : 지연 회로 8a - 8n, 53 : 감산 회로
71 : 가산 회로 72 : 메모리 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 판독 장치 및 판독 시스템에 관한 것이다.
본 발명은 특히 자기 또는 광학적 기록 내용의 판독에 적용될 수 있는 것으로, 이와 관련하여 컴퓨터 주변 장치들 및 모든 형태의 전문 시스템 등의 기록 시스템에 있어서의 기록 내용의 판독에 적용될 수 있다.
본 발명은 복수의 인접 정보 요소들(elements)이 병렬로 판독되는 경우에는 광학 테이프와 자기 또는 광디스크 상의 기록으로 확장될 수 있다.
기록 매체상의 정보의 고밀도 기록은 정보 요소들이 서로 상당히 근접해 있을 때, 교란(disturbance)(즉, 크로스토크(cross-talk))이라는 문제점을 발생시킨다. 시스템의 성능 특성을 최적화하기 위해서는 크로스토크에 대한 보정이 필요하다.
프랑스 특허 출원 제92-15474호는 다중 트랙 기록의 판독용 시스템에서의 크로스토크의 보정을 위한 시스템을 설명하고 있다. 병렬 트랙들에서의 고밀도 기록은 재판독시 2중의 문제를 일으키며, 이것들은 트랙 추종 및 트랙 분리에 관련된 것들이다. 트랙의 작은 폭(20 m 미만)은 테이프 판독기에 있어서 테이프 에지의 기계적 유도에 의해서만 트랙 추종 동작의 정밀도를 보증한다는 것이 어렵다는 것을 의미한다. 테이프들과 판독기들의 상호동작에 있어서의 품질을 보증할 필요성은 이러한 어려움을 증가시킨다.
제 1 도를 참조하면, 이와 같은 시스템에서 몇몇 트랙들 BD1-BDn이 선형 CCD 센서(TL6)를 사용하는 자기-광학 시스템 TL에 의해 동시에 판독되는 것을 볼 수 있다. 각각의 트랙의 최초의 이웃하는 트랙들로부터의 크로스토크는 실시간으로 계산된다. 제 2 도는 트랙들 BD1-BDn 상의 N 개의 정보 요소들이 CCD 센서 TL6에 의해 판독되고 크로스토크 보정기(1)에 의해 수신되고 있음을 나타내고 있다. 일련의 샘플들의 열 X는 연속하는 트랙들 BD1-BDn에 대응하기 때문에, 분석된 트랙들의 수가 N이라면 샘플은 1,2,...,N-1,N,1,2,...순서로 배열된다. 보정기는 이전에 계산된 계수와 교란을 야기하는 이웃 트랙들(neighbors)의 알려진 값을 고려해서 실시간으로 크로스토크를 보정하고 보정된 샘플들의 열 X' 를 전송한다. 따라서 이 시스템은 최초의 이웃 트랙들로부터 오는 크로스토크가 제거되도록 한다.
그러나, 이 시스템에서 선형 CCD 센서는 광학적/전자적 전송 특성에 의해 전체적인 전기적 성능 및 특히, 장치의 비트 전송 속도를 설정한다. 따라서, 보다 높은 정보 비트 전송 속도를 얻기 위해서는 CCD의 주사 속도를 증가시킬 필요가 있 다.
본 발명의 목적은 시스템의 비트 전송 속도를 증가시켜서 처리 속도를 증가시키는 것이다.
프랑스 특허 출원 제94-14147호는 우수 패리티의 광검출기와 기수 패리티 광검출기를 위한 미분 출력을 공급하는 시판되는 고속 CCD 센서를 사용하는 판독 시스템에서 크로스토크를 보정하기 위한 시스템을 기재하고 있다. 샘플링 속도를 2 배로 하기 위해 픽셀은 그들의 랭크의 패리티에 따라 2 개의 그룹들로 분류된다. N 픽셀 CCD의 출력에서는 각각의 그룹의 N/2개의 광다이오드에 해당되는 N/2개의 샘플에 의해 형성된 2 개의 동시 프레임이 얻어진다. 그러나 이러한 형태의 CCD 센서는 매우 많은 트랙들을 높은 비트 전송 속도로 판독하는 데 사용될 수는 없다.
본 발명은 센서들의 라인이 부분할(sub-divided)된 CCD 센서를 사용하며, 따라서 높은 비트 전송 속도를 유지하기 위해 여러 개의 중간 출력들을 갖는다. 각각의 출력에는 N 개의 광검출기들의 세트가 연관되어 있으며, 이들 각각은 각각의 트랙의 이미지인 정보 요소(즉, 샘플)를 일정 속도로 제공한다. CCD 의 출력에는, 각각의 그룹의 N 개의 광다이오드들에 대응하는, 따라서 N 개의 인접 트랙에 대응하는 N 개의 샘플들로 구성되는 동시적인 서브 프레임들의 복수의 열들이 얻어진다. 서브 프레임 동안 모든 열들(trains)로부터 오는 정보 요소는 프레임을 구성한다. 서브 프레임의 지속 기간은 M-N 개인 '비활성' 사이클들의 부가를 필요로 하기 때문에, M 개의 클록 사이클들과 실제로 동일하다. 이 사이클들은 유용한 정보라는 관점에서는 비활성이지만 성분으로부터 광다이오드들에 의해 수집된 전하들을 구성 요소의 외부로 완전히 방전시키는 데 필요하다.
프랑스 특허 출원 제92-15474호의 크로스토크 보정에 대한 기본 원리는 연속적 트랙들에 대응하는, 따라서 N 개의 트랙들이 분석된다면 1,2,...,N-1,N,1,2,...의 순서로 배열된 일련의 단일 샘플 열에 대해 적용될 수 있다. 따라서 다른 문제가 발생한다. 이것은 광다이오드들의 상이한 그룹들로부터 오는 신호들의 복수의 열들에 대한 크로스토크를 보정하는 문제이다.

이러한 목적을 위해 본 발명은 각각의 열에 대해 크로스토크 보정 회로를 사용한다. 각각의 회로는 프랑스 특허출원 제92-15474호에 기재되어 있는 바와 같이 하나의 프레임을 갖는 시스템에 이미 사용되고 있는 것과 본질적으로 동일하다. 각각의 보정 회로는 크로스토크가 처음의 이웃 트랙들(neighbors)로 제한되어야 한다면 3 개의 연속적인 샘플들을 필요로 한다. 이들 3 개의 샘플은 중앙 트랙과 그 좌측 및 우측의 이웃 트랙들에 대응한다. 그러나 예를 들어 각각의 서브 프레임의 단부에 위치한 샘플들에서 이웃하는 샘플들 중 하나는 다른 서브 프레임에 속한다. 단순히 크로스토크에 대한 단부 샘플들의 보정을 금지시키거나 또는 기준 신호와 같은 중요성이 낮은 정보를 샘플들에 할당하는 것이 가능하지만 CCD '단편(fragment)'(예를 들어 16 픽셀 CCD 센서의 경우에 2/16)의 경우에 비트 전송 속도의 현저한 감소를 가져온다. 그러나 본 발명은 다중 출력 CCD의 모든 샘플들을 보정하고, 각각의 서브 프레임의 처음과 마지막 샘플을 처리하도록 특별한 시퀀싱(sequencing)을 필요로 한다.
이러한 시퀀싱은 CCD 프레임에 존재하는 '비활성' 사이클을 사용하는 것이 양호하다.
본 발명은 정보 매체에 나란하게 위치한 정보 요소들의 적어도 하나의 프레임을 포함하는 기록 매체의 판독을 위한 장치에 관한 것으로서, 이는,
기록 매체상의 정보 요소들에 대응하는 일련의 샘플들의 열(Xp-1(k), Xp(k), Xp+1(k))을 제공하는 정보 프레임의 병렬 판독을 수행하는 판독 수단(시 6), 및 이웃하는 샘플들(Xp-1(k),Xp+1(k))에 의해 중앙 샘플(Xp(k))의 크로스토크를 보정하는 크로스토크 보정 회로(1)를 포함하며,
판독 수단(TL6)은, 부분할(sub-divided)되며 일련의 샘플들(X,Y,Z)의 적어도 하나의 제 1 서브 프레임과 제 2 서브 프레임 샘플을 제공하고,
크로스토크 보정 회로는,
크로스토크에 대해 보정된 샘플들의 열(X' ,Y' ,Z')을 제공하는 샘플들의 각각의 서브 프레임을 위한 크로스토크 보정 회로(2) 및;
샘플들(Y)의 제 1 서브 프레임으로부터의 보정되어야 할 샘플들의 열(Ys)과 샘플들(X,Z)의 적어도 하나의 제 2 프레임으로부터의 샘플들(XN-1,Z0)을 각각의 보정 회로에 제공하는 입력 시퀀서(3)를 포함한다.

실시예

제 1 도를 참조하면 본 발명에 적용될 수 있는 기록/판독 시스템이 먼저 설명된다.
이 시스템은 자기 테이프(BD)와 같은 기록 매체를 갖는다. 매트릭스 기록 헤드(MT1)는 행 선택 전도체들(MT3)과 데이터 선택 전도체들(MT4)에 의해 제어되는 매트릭스 모양의 요소적인 헤드(MT1)(elementary head)를 가지고 있다. 이 헤드는 테이프 상에서 각각이 매트릭스 헤드(MT1)의 요소적 헤드에 대응하는 정보 요소들(BD1,BD2,..,BDn)의 상이한 트랙들의 기록을 가능하게 한다. 이 기록 헤드는 프랑스 특허 제88-05592호에 기재된 유형이다.
도면의 우측은 프랑스 특허 제89-17313호와 같은 자기-광학식 판독 헤드(TL)를 나타내고 있다.
이 헤드(TL)는 자기 테이프의 평면과 평행하게 위치한 (예를 들어 Kerr 효과에 의해 동작하는) 자기-광학식 변환기(TL1)를 가지고 있고, 이 변환기의 큰 길이는 테이프의 길이를 가로지르고 있다. 광원(TL2)은 편광된 광빔에 의해 집속(focusing) 시스템(TL3)을 통해, 광빔이 자기 테이프(BD)의 근처에서 변환기(TL1)의 한 면상의 라인을 따라 실질적으로 집속되는 방법으로 변환기(TL1)를 조명한다. 변환기(TL1)에 의해 반사된 빔은 테이프상의 자기장의 함수로서 변형된 편광을 갖는다. 반사된 빔은 접속 시스템(TL4)과 트랙 추종 시스템(TL5)에 의해 CCD형 충전 전송 장치로 구성되는 광 전자 검출기(TL6)에 전달된다.
검출기(TL6)는 적어도 테이프 상의 트랙들의 수와 동수의 검출기 소자들을 가지고 있다.
변환기(TL1)는 검출기(TL6)쪽으로 빔을 반사시킨다. 이 빔은 트랙 판독 빔의 세트에 의해 실제로 형성되고, 각각은 자기 테이프의 트랙에 의해 영향을 받는 편광을 가지고 있다. 이러한 모든 판독 빔들은 검출기(TL6)에 의해 수신되며, 이는 테이프(BD)의 각각의 트랙에서 판독된 정보 요소들의 검출을 가능하게 한다.
자기-광학식 변환기는 에칭(etching)되지 않으며 연속적인 판독 구조를 가지고 있다. 이는 판독시 크로스토크에 기여할 수도 있다. 이 변환기는 고정되어 유지되며, 빔을 편향시킴으로써 동적 트랙 추종을 제공할 수 있는 트랙 추종 시스템(TL5)이다.
그것의 축을 따라 CCD의 직접적인 기계적 이동을 생각할 수도 있다.
광학 시스템은 판독된 각각의 트랙이 하나의 동일한 광다이오드에 의해 분석되도록 설계될 수도 있다.
테이프와 접촉하는 기계적 요소(변환기)를 이동 시키지 않는 것이 유리하다는 점을 주목해야 한다.
트랙 추종 시스템(TL5)은 제 3 도에 나타낸 것처럼 제조될 수도 있다. 이 시스템은 검출기(TL6)에 실질적으로 평행하게 위치하고, 변환기(TL1)의 최대 길이에 대해 수직인 축 주위를 회전하는 평행면(TL7)을 갖는 유리판을 가지고 있다. 그 회전은 자석(TL8)과, 판(TL7)에 고정 결합된 솔레노이드 플런저(plunger)(TL9)에 의해 제어된다. 전자석은 전기적 트랙 추종 정보를 수신해서 변환기(TL1)로부터 나오는 빔을 검출기(TL6)쪽으로 적절히 편향시키고, 광다이오드로 변환기(TL1)에 의해 전달된 트랙 판독 빔이 할당되도록 기판이 지향된다.
판(TL7)의 제어는 압전 디바이스와 같은 임의의 디바이스에 의해서도 제공될 수 있다.
트랙 추종 시스템은 또한 검출기(TL6), 광학시스템(TL4) 및 변환기(TL1)를 서로에 대하여 이동시킴으로써 제공될 수도 있다.
제 4 도에는 제 1 도의 자기테이프(BD) 상의 트랙들과 정보 요소들의 예시적 배열이 설명된다. 시점 t에서 부분할된 센서는 프레임 K를 형성하는 정보 요소들의 N개의 샘플들 X0(k), X1(k),..., Xp-1(k), Xp(k), Xp(k), Xp+1(k),..., XN-1(k)을 판독한다. 이 간략화된 예에 따라, 입력 픽셀들의 프레임에 대응하는 정보 요소들의 이러한 샘플들은 판독 헤드(MT1)에 의해 병렬로 기록된다. 그러나 입력 프레임으로부터 오는 픽셀들은 엇갈리는 방식(staggered way)으로 기록될 수도 있고, 판독시에는 순간 t에서 정보 요소가 입력 프레임의 정보에 대응하지 않는 방법으로 오버 샘플링될 수도 있다. 이것은 본 발명의 원리를 변화시키는 것은 아니다.

우리는 먼저 크로스토크 보정의 원리를 모두 기록하고자 한다.
예를 들어 제 1 이웃 트랙들에 의한 트랙(XP)으로부터 받는 크로스토크의 지식을 얻기 위해 이웃하는 트랙들로부터 나오는 정보 요소들이 고려된다. 이 경우에 정보 요소는 Xp-1과 Xp+1이다. 이들 정보 요소들은 제 4 도에 파선으로 둘러싸여 있다.
제 5a 도는 3 개의 출력이 있는 부분할 CCD 센서에 대한 적용례가 설명된다. 이 예에서, 부분할된 CCD 센서(TL6)는 3N개의 샘플들을 판독하고 X,Y,Z로 나타내지는 3 개의 열을 발생시킨다. 각각의 열은 0 내지 M-1로 나타내지는 일련의 샘플들에 의해 형성되는 서브프레임들의 연속이다. 3 개의 서브프레임들 내의 정보 요소들은 프레임을 형성한다. CCD의 3 개의 출력들은 시퀀서 및 크로스토크 보정기(1)에 의해 형성된 유닛의 입력에 인가된다.
시퀀서 보정기(1)의 내부 구조는 제 5b 도에 도시되어 있고, 이 경우에 3 개 의 크로스토크 보정 회로들(2)을 사용하고 있다.
각각의 보정 회로(2)의 입력에서 중앙 트랙과 그 좌우의 2 개의 이웃 트랙들만이 고려된다면 3 개의 연속적 샘플들이 요구됨이 상기될 수 있다. 그러나 하나의 다중 출력 CCD의 열에 있어서, 각각의 서브프레임의 단부에 위치한 샘플들에 대하여, 이웃하는 샘플들 중 하나는 다른 열에 속한다. 입력 시퀀서(3)는 적절한 순간에 이용할 수 있는 정확한 정보 요소들을 갖도록 샘플들의 열들 사이의 관리를 수행해야 한다.
기준 신호 0은 데이터 요소의 경로지정(routing)을 위해 시퀀서들에 의해 사용된다.
이 실시예의 하나의 이점은 각각의 크로스토크 보정 회로(2)가 이미 언급한 2개의 특허에 기재된 단일의 열을 사용하는 시스템을 위해 이미 개발된 것과 동일하다는 것이다.
이러한 구조는 제 5c 도에 상세히 나타내고 있다. 연속적 샘플은 크로스토크 보정 회로(5)에 의해 수신되고 신호 Sp의 크로스토크는 다음의 조작을 수행함으로써 보정된다.
S' p = Sp - (Cdp.Sp+1 + Cgp.Sp-1)
Cdp와 Cgp는 추정 연산기(4)에 의해 계산되고, 테이프를 그 이동 방향에서 보아 테이프 상의 우측(d)과 좌측(g)의 트랙에 위치한 샘플들에 인해 트랙(P)의 샘플에 존재할 수도 있는 크로스토크를 나타낸다.
제 5d 도는 보정 연산기(5)의 예시적 실시예를 나타내고 있다. 이 회로는 연 속하여 수신되는 것으로 상정된 신호들(Sp-1,Sp,Sp+1)의 위상의 리셋을 가능하게 하는 2 개의 지연 회로들(50,51)을 가지고 있다. ROM형의 회로(52)는 신호들 Sp-1 Sp+1 뿐만 아니라 크로스토크 계수들 Cgp와 Cdp를 수신하고, Cdp.Sp+1 + Cgp.Sp-1로 바꿔서 제공한다. 이러한 결과는 이 결과와 신호 Sp의 값 간의 차이를 취하는 감산회로(53)로 전송된다. 다음에 크로스토크 보정된 신호(S' p)가 얻어진다. 다중화 회로(54)는 필수는 아니지만 이하 설명될 것이다. 보정 연산기는 이진 승산기들로 구성될 수도 있다.
크로스토크 추정 연산기(4)는 크로스토크 보정 회로(5)의 출력에 접속 되며, 상술한 크로스토크 계수들을 나타내는 크로스토크 추정을 수행한다. 좌측의 크로스토크의 순간치는 샘플의 좌측에 위치한 샘플의 부호와 샘플 값의 곱을 구함으로써 추정된다. 마찬가지로 우측의 크로스토크의 순간치는 샘플의 우측에 위치한 샘플의 부호와 샘플 값의 곱을 구함으로써 추정된다. 크로스토크 계산부(4)는 크로스토크 보정 연산기(5)의 출력에 연결되기 때문에 크로스토크 추정 연산기는 크로스토크를 위해 이미 보정되었다고 여겨지는 나머지 크로스토크의 추정을 수행한다.
따라서, edp = S' p*Sgn[S' P+1] 과,
edp = S' p*Sgn[S' p-1]을 얻는다.
제 5e 도는 신호들 Sp-1, Sp, Sp+1이 연속하여 도착되는 크로스토크 추정 회로(4)의 일례를 제공한다. 지연 회로들(40,41)은 이들 신호들의 위상을 리셋시키고 예를 들어 ROM형의 회로(42)는 나머지 크로스토크 edp와 egp를 계산한다.
제 6 도에 의해 입력 시퀀서(3)의 동작이 설명된다. 부분할된 CCD 센서(TL6) 는 3N 개의 트랙들을 판독하고, 제 6 도에 나타낸 방법으로 순서가 배열된 X,Y,Z로 참조되는 3 개의 출력들을 발생시킨다고 가정된다. 이것은 각각의 출력은 각각의 프레임(k-1,k)에 있어서 (0 내지 M-1)로 나타내어지는 연속 샘플들로 이루어지는 서브 프레임의 연속을 가지고 있다는 것을 의미한다. 각각의 서브 프레임은 정보 요소들의 N개의 샘플들(X0 내지 XN-1)과, CCD로부터의 전하들의 방전 기간 동안 발생된 m 개의 '비활성' 사이클들(Xm-m 내지 XM-1)을 포함하고 있다.
일례로서, 출력 Y에 대한 처리의 적용만이 상세히 설명된다. 동일한 접근법은 다른 출력들에 대해서도 유효하다.
중앙의 샘플과 그 우측 및 좌측의 2 개의 이웃들에 대응하는 열 Y에서의 각각의 샘플에 대해 3 개의 연속적 샘플들의 트리플릿(triplet)을 생성시키는 것이 입력 시퀀서의 목적임이 상기될 수 있다. 3 개의 열들(X,Y,Z)에 대해 동시에 일어나는 처리가 1 내지 N-2 까지의 샘플들에 적용될 수 있기만 하면, 시퀀서는 거의 투과적이고(transparent) 각각의 보정기는 CCD 출력(X,Y 또는 Z)으로서 S 및 트랙으로서 P를 가진 [Sp-1, Sp, Sp+1] 형식의 트리플릿을 이용할 수 있기 때문에, 샘플들의 배열에서는 효과를 나타내지 않는다.
그러나, 0 랭킹의 샘플들, 예를 들면 Y0의 처리에 대해서는 열 Y의 크로스토크 보정 회로(2)는 동일한 프레임에 속하는 3 개의 연속 샘플들[XN-1, Y0, Y1]의 트리플릿이 제공되어야 한다. 프레임 K-1에 대한 이 트리플릿의 샘플들은 제 6 도의 사각형에 나타냈다. 샘플 Xn-1이 프레임 K-1의 단부에서만 이용할 수 있기 때문에 시퀀서(3)는 프레임 K-1 동안 신호 Y를 기억하고, 한 프레임 만큼 지연된 열 Y 를 나타내는 신호 Y(M)를 발생시킨다. 다음 프레임 K 동안 신호 Y(M)의 이전의 샘플 Y_0 즉, YM-1은 0 랭킹의 처리(즉 본 이 예에서는 Y0)를 위해 열 X 로부터 나오는 샘플 XN-1에 의해 대체된다. 따라서 정확하게 지정된 트리플릿들(triplets)을 포함하는 열 Ys가 얻어진다.
N-1 랭킹의 샘플들, 예를 들어 YN-1의 처리를 위해 열 Y의 크로스토크 보정 회로(2)는 [YN-2,YN-1,Z0]의 트리플릿을 기다린다. 프레임 K-1을 위한 이러한 트리플릿의 샘플들은 제 6 도의 원들로 나타냈다. Z0의 값에 대한 저장은 프레임 K-1의 초기에 미리 행해지고, 프레임 K 동안 열 Ys에서 샘플 YN-1 이후의 위치 지정은 N-1 랭킹의 샘플들을 위한 보정기의 기능을 보장한다.

마지막으로 제 1 트랙, 즉 이 예에서는 샘플 X0에 관해서는, 이것은 하나의 이웃하는 트랙(X1) 만을 갖기 때문에 제 2 가상 이웃 트랙을 나타내는 중간값(일반적으로는 0)을 갖는 샘플이 크로스토크 보정 회로의 정확한 동작을 위해 삽입된다. 동일한 논법이 트랙 ZN-1 의 처리에 적용될 수 있다.
바람직하게도 이러한 시퀀싱은 크로스토크 보정구조를 변경하지 않도록 CCD의 서브프레임들에 존재하는 '비활성' 사이클들을 이용한다. 이것은 이 예에서 방전된 기간 동안 CCD에 의해 발생된 샘플들 YM-1 및 YM-m이 각각 다른 열로부터 오는 샘플들 XN-1 및 Z0에 의해 대체된다는 것을 의미한다. 이것이 제 6 도에 나타나 있다.
그러나 CCD 가 '비활성' 사이클을 가질 필요는 없다. 사실 본 발명의 아이디 어는 중앙 샘플과, 그 우측 및 좌측의 2 개의 이웃들에 대응하는 열 Y에서의 각각의 샘플에 대해 3 개의 연속적 샘플의 트리플릿을 갖도록 하는 것이다. 이것은 이웃하는 열들의 샘플들의 저장에 의해 행해진다. 기억된 샘플을 위해 이용할 수 있는 '비활성' 사이클들의 수가 충분하지 않거나 '비활성' 사이클들이 전혀 없다면 유용한 샘플들의 손실 없이 열의 샘플들을 모두 대체하는 것은 불가능하다. 예를 들어 샘플 Y0 의 처리를 위해서는 통상 '비활성' 샘플 YM-1은 샘플 XN-1에 의해 대체된다. 그러나 샘플 YM-1이 존재하지 않으면 유용한 샘플 YN-1은 그 위치에서 발견된다. 이 샘플 YN-1은 XN-1에 의해 대체될 수 있다. 이 경우에 이 유용한 샘플 YN-1은 단지 하나의 클록 사이클에 대해서만 보정 회로의 입력에서 위치 변경(reposition)되어야 한다. 이것은 예를 들어 제 5d 도에 나타낸 다중화 회로(55,56)에 의해 행해질 수 있다. 클록 사이클 h0 동안 샘플 Y0의 처리를 위해 유용한 샘플 YN-1은 샘플 XN-1에 의해 대체된다. 마찬가지로 클록 사이클 hN-1 동안 샘플 YN-1의 처리를 위해 유용한 샘플 Y0는 샘플 Z0에 의해 대체된다.
제 7 도는 입력 시퀀서의 가능한 실시예에 따른 데이터 요소의 순서 매김과 계산을 나타낸다. 우측의 3 개의 화살표는 샘플 Y0 상의 크로스토크를 계산하는 데 이용되는 샘플들의 트리플릿 [XN-1,Y0,Y1]을 나타낸다. 좌측의 3 개의 화살표는 YN-1 상의 크로스토크를 계산하는 데 필요한 트리플릿 [YN-2,YN-1,Z0]을 나타낸다.
더욱이 서브프레임 Y에서 모든 샘플들을 저장할 필요는 없다. 예를 들어 Y0 상의 크로스토크를 계산하기 위해서는 프레임 K-1 동안 샘플들 Y0와 Y1 만을 기억시키고 계속되는 프레임 K 내에서 Y0 상의 크로스토크를 계산하는 것이 가능하다. 상기한 바와 같이 '비활성' 사이클들을 이용하거나 비활성 사이클들이 전혀 없다면 다중화 회로들을 사용하는 것이 가능하다. 어느 경우든 크로스토크에 대해 보정된 샘플 Y0는 이전 프레임으로부터 오는 서브 프레임에서 항상 순서가 배열되는 것은 아니지만 적절한 재순서 배열 회로에 의해 다운라인으로 재순서 배열될 수 있다.
입력 시퀀서의 작용은 출력 X와 Z에 대해 동일하다. 출력 시퀀서(6)는 크로스토크 추정 연산기들(4)의 효율적인 동작을 위해 요구되는 데, 이는 상술한 바와 같이 크로스토크 추정 연산기(4)도 이웃하는 샘플들을 필요로 하기 때문이다. 출력 시퀀서(6)의 동작은 입력 시퀀서(2)의 동작과 유사하다. 제 8 도는 이 시퀀서의 가능한 실시예에서의 데이터 요소의 시퀀싱과 계산들을 나타내고 있다.
특히 계수들 4를 추정하기 위한 추정 회로는 크로스토크에 대해 보정된 샘플들의 열로부터의 S' 를 갖는 트리플릿 [Sgn(S' p-1),S' p,Sgn(S' P+1)]을 기다리고, 여기서 Sgn은 부호를 지닌 함수를 나타내며 p는 트랙을 나타낸다. 1 내지 N-2 랭킹의 샘플들에 대해 출력 시퀀서는 샘플들의 순서에 아무런 영향을 주지 않는다.
0 랭킹의 샘플들의 처리를 위해, 현재 프레임의 완전한 저장 즉, Y' 는 이웃하는 출력으로부터 오지만 동일한 프레임에 속하는 정보 X' N-1을 기다리는 것을 가능하게 한다. X' N-1의 부호는 이전의 샘플 Y' 0(즉, Y' M-1) 대신에 사용되고, 크로스토크 계수들의 추정은 이러한 랭크의 샘플들에 대해 행해질 수도 있다.
N-1 랭킹의 샘플들에 대해서도 동일한 접근법을 따른다: 크로스토크 추정기의 입력에서 요구되는 트리플릿 [Sgn (Y' N-2),Y' N-1,Sgn(Z' 0)]을 형성하기 위해 Z' 0의 부호가 기억되고 정확한 시간에 삽입된다.
마지막으로, X' 0 와 Z' N-1의 경우에 있어서 외부 트랙들의 처리는 이웃하는 트랙들의 존재를 시뮬레이팅하기 위해 추정기를 위한 중간적인 값의 샘플의 사용을 지시한다.
제 9a 도는 본 발명에 따른 크로스토크 보정기들(2)의 바람직한 대안적 실시예를 나타내고 있다. 이 회로에서는 나머지 크로스토크 에러들은 적분 필터들(7g,7d)에 전송된다. 이들 필터는 크로스토크 계수들을 연속적으로 적분한다. 적분 필터에 의해 수행된 동작은 다음과 같다.
Cpg(k) = Cpg(k-1) + k' egp 와
Cdg(k) = Cdp(k-1) + k' egp
즉, 프레임 k에서의 샘플에 대하여 크로스토크 계수 Cgp 또는 Cdp의 새로운 추정값은 나머지 에러 egp 또는 edp의 분수(fraction) k' 에 의해 보정된 프레임 k-1의 동일한 샘플의 값과 같다. 여기서 이전 실시예의 크로스토크 계수들은 본 실시예의 나머지 에러들로서 이름이 새로 붙여졌다.
제 9b 도는 이러한 필터들의 예시적 실시예를 나타낸다. 회로(70)는 계수 k' (1 미만)에 의해 나머지 크로스토크 계수 egp의 가중치 부여(weighting)를 수행한다. 가중치 부여된 계수는 그 출력이 메모리 회로(72)에 의해 다른 입력으로 루프되는 가산회로(71)의 입력에 전송된다. 따라서 계수 k' 에 의해 가중치 부여된 나머지 크로스토크 계수 egp가 동일 트랙에 대해 위에서 계산된 크로스토크 계수의 값에 가산되는 것을 볼 수 있다.
이러한 순간적 에러의 필터링 후에 계수들은 새로운 보정 계산을 위해 계수 들을 동위상으로 하는데 필요한 저장 단계 이후에 이용가능하다. 크로스토크는 실제로 상이한 샘플들간에서 아무런 변화도 겪지 않는다고 가정되기 때문에, 이전 순간에서 계산된 계수들을 사용함으로써 샘플들을 보정하는 것이 가능하다.
또한 제 9a 도의 회로는 상술한 트랙 추종 장치(TL5)를 제어하기 위한 트랙 추종 신호의 계산 또는 검출기(TL6), 광학 시스템(TM4) 및 변환기(TL1)의 각각의 위치의 계산을 가능하게 한다. 이것은 필터들(7g,7d)의 출력에 접속되고 크로스토크 계수들 간의 차를 구하는 감산회로(8)에 의해 달성된다. 크로스토크 계수들의 임의의 갑작스런 변화가 트랙 추종 장치에 즉각적 영향을 주는 것을 방지하기 위해 차이 Cgp-Cgd는 기록 매체에 의해 소유된 n 개의 트랙들에 통합된다. 트랙 추종 신호가 얻어진다. 모든 트랙들에 대한 이 신호의 평균 값은 특정 트랙에 영향을 주는 현상에 의해 영향받지 않는 결과를 제공하도록 구해질 수 있다. 보다 상세하게, 본 발명의 시스템은 CCD의 몇몇 부분할들의 크로

스토크 계수들을 계산하기 때문에 이들 모든 계수들에 관해 적분 계산을 실행하는 것은 적절하다. 이는 제 9c 도에 나타낸 바와 같이 CCD 의 각각의 부분할에 대해 차이 Cgp-Cdp를 구하는 몇몇 감산 회로들(8a 내지 8n)이 제공되어 있기 때문이다. 멀티플렉서 판독기(10)는 감산 회로들(8a 내지 8n)의 출력을 연속적으로 판독하고, 모든 부분할들에 대한 차이들 Cgp-Cdp를 적분기(9)에 연속적으로 전송한다. 따라서 트랙 추종 신호는 CCD의 모든 부분할들의 크로스토크 계수들에 기초한 평균값으로부터 얻어진다.

상술한 크로스토크 보정의 원리는 출력에 의해 다중화된 샘플들의 일련의 열을 대상으로 한다. 그러나 그 원리는 본 명세서에서 언급한 프랑스 특허 출원 제94-14147호에 설명된 바와 같이 비다중화된 샘플(미분된 우수 패리티 및 기수 패리티 채널들 0,2,4,...,N-2 와 1,3,...,N-1)을 발생시키는 CCD 센서에도 적용할 수 있다. 제 10 도는 비다중화 출력과 함께 사용하기 위한 원리를 나타내는 도면이다. 이 예에서 부분할된 CCD 센서 TL6 는 3 쌍의 우수 패리티 및 기수 패리티 열들 Xp,Xi,Yp,Yi 및 Zp,Zi를 발생시킨다. 각각의 우수 패리티 열들은 0 내지 M-2로 나타내는 일련의 샘플들에 의해 형성되는 일련의 서브프레임을 가지고 있다. 각각의 우수 패리티 열은 1 내지 M-1로 나타낸 연속을 가지고 있다. 이것이 제 6 도에 나타나 있다. 각각의 열은 CCD의 단부에 있고, 본 발명의 시스템에 의해 보정되어야 하는 샘플을 포함한다. 예를 들어 열 Yp는 샘플 Y0를 포함하고 열 Yi는 그 처리가 고려되는 샘플 YN-1을 포함한다.

샘플 Y0의 처리를 위해서는, 상술한 다중화 열의 경우와 마찬가지로 보정 회로에 동일한 트리플릿 [YN-1,Y0,Y1]을 제공할 필요가 있다. 이러한 트리플릿의 샘플들은 제 6 도의 4각 테두리로서 도시되어 있다. 이 경우에 있어서 이전 샘플 Y1 즉, YM-1은 기수 패리티 열 Xi 로부터 나오는 샘플 XN-1 에 의해 대체된다.

본 발명은 각각의 열에 대해 하나의 보정 회로를 사용한다. 이 회로들은 상술한 원리에 따라 변형된 프랑스 특허 출원 제94-14147호에 기재된 회로들이다. 제 10b 도는 열 Yp를 위한 보정 회로의 예시적 실시예로 나타낸다. 이 회로는 샘플 Y0 를 포함하는 열 Yp 와, '비활성' 샘플 YM-1을 대체하늘 샘플 XN-1 과 샘플 Y1 을 포함하는 열 Yi 를 이용할 수 있다.

비활성 사이클이 없다면 제 5d 도의 회로와 같은 회로의 동일 원리가 샘플 YN-1에 의해 XN-1을 대체시키도록 이용될 수 있다.

본 발명은 자기테이프의 판독에 적용할 수 있도록 설명되었지만 임의의 수단(자기 수단, 광학적 수단 등)에 의해 판독될 수 있는 임의의 정보 매체(테이프, 디스크, 보드 등)의 판독에도 적용할 수 있다. 더욱이 위 설명에 있어서 판독될 정보 요소들은 트랙들의 형태로 구성되지만 본 발명은 독립적인 프레임들의 형태로 또는 단일 프레임의 형태로 구성된 정보 요소들의 판독에도 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

정보 매체에 나란하게 위치한 정보 요소들의 적어도 하나의 프레임을 포함하는 기록 매체의 판독을 위한 장치에 있어서,

기록 매체상의 정보 요소들에 대응하는 일련의 샘플들의 열(Xp-1(k), Xp(k), Xp+1(k))을 제공하는 정보 프레임의 병렬 판독을 수행하는 판독 수단, 및

이웃하는 샘플들(Xp-1(k),Xp+1(k))에 의해 중앙 샘플(Xp(k))의 크로스토크를 보정하는 크로스토크 보정 회로를 포함하며,

상기 판독 수단은, 부분할(sub-divided)되며 일련의 샘플들(X,Y,Z)의 적어도 하나의 제 1 서브 프레임과 하나의 제 2 서브 프레임을 제공하고,

상기 크로스토크 보정 회로는,

샘플들의 각각의 서브 프레임에 대해 크로스토크에 대해 보정된 샘플들의 열(X' ,Y' ,Z')을 제공하는 크로스토크 보정 회로 및;

샘플들(Y)의 제 1 서브 프레임으로부터의 보정되어야 할 샘플들의 열(Ys)과 샘플들(X,Z) 중 적어도 하나의 제 2 프레임으로부터의 샘플들(XN-1,Z0)을 각각의 보정 회로에 제공하는 입력 시퀀서를 포함하는, 판독 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

각각의 크로스토크 보정 회로는,

중앙 정보 요소(P)상의 이웃하는 정보 요소들(P-1,P+1)로부터의 존재가능성 있는 크로스토크를 나타내는 크로스토크 계수들(CgP,Cdp) 및 보정되어야 할 샘플들(Sp-1,Sp,Sp+1)을 수신하고 크로스토크 보정된 신호(S' P-1, S' P, S' p+1)를 계산하는 크로스토크 보정 연산기, 및

상기 크로스토크 계수들(Cgp,Cdp)을 계산하는 크로스토크 추정 연산기를 포함하는, 판독 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 크로스토크 보정된 신호들(X' ,Y' ,Z')을 수신하고 입력 열에서 샘플들의 크로스토크 계수들의 추정에 필요한 모든 샘플들을 포함하는 변형된 샘플들의 열(X' s, Y' s, Z' s)을 각각의 추정 회로에 제공하는 출력 시퀀서를 포함하는, 판독 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 입력 시퀀서 또는 출력 시퀀서에 의해 제공되는 변형된 샘플들의 열은 이웃하는 샘플들뿐만 아니라 제 1 서브

프레임의 샘플들(X,Y,Z 또는 X' , Y' , Z')을 포함하고, 상기 서브 프레임의 단부들에서의 샘플들(XN-1,Z0)은 다른 열들(X,Z)로부터 오는, 판독 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 입력 시퀀서 또는 출력 시퀀서는, 이웃 열과 이웃하는 각각의 서브 프레임의 적어도 2 개의 제 1 샘플들(Y0,Y1)의 저장을 가능하게 하 는(enabling) 수단을 포함하는, 판독 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 입력 시퀀서 또는 출력 시퀀서는, 각각의 서브 프레임(Y)에 대해, 이웃하는 서브 프레임들(X,Z)로부터 오는 이웃하는 샘플들(XN-1,Z0)에 의해 CCD 센서(YM-1,YM-m)로부터의 전하들의 방전을 위한 기간들 동안 비활성인 사이클들의 대체를 가능하게 하는 수단을 포함하는, 판독 장치.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,
상기 크로스토크 보정 연산기는, 다음의 연산들, 즉 S' p = Sp - (Cdp.Sp+1+Cgp.Sp-1)을 행함으로써 샘플들의 열(X,Y,Z)의 크로스토크 보정을 수행하는 수단을 포함하며, 여기서 Sp는 크로스토크에 대해 보정되어야 할 샘플들의 열이고, Cdp와 Cgp는 추정 연산기(estimation operator)에 의해 계산되고 테이프를 그 이동 방향에서 보아 테이프의 우측(d)과 좌측(g)에 위치하는 샘플들로 인해 샘플에 존재할 수 있는 크로스토크를 나타내는 크로스토크 계수들이며, S' p는 크로스토크에 대해 보정된 샘플들의 열인, 판독 장치.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,
상기 추정 연산기는, 다음의 연산들, 즉 edp = S' p*Sgn[S' p+1]과 egp = S' p*Sgn[S' p-1]을 행함으로써 크로스토크의 값들을 계산하는 수단을 포함하며, 여기 서 S' p는 크로스토크에 대해 보정된 샘플들의 열인, 판독 장치.

청구항 9.

제 2 항에 있어서,
각각의 크로스토크 보정 회로는, 상기 크로스토크 추정 연산기와 상기 크로스토크 보정 연산기 사이에 크로스토크 계수들에 작용하는 필터링 회로를 포함하고,
상기 필터링 회로는, 크로스토크 신호(egp)를 수신하고 가중치 부여 계수(weighting coefficient)(k)에 의해 상기 크로스토크 신호를 가중하는 가중치 부여 회로(weighting circuit)와, 제 1 입력에서 이 가중치 부여된 신호를 수신하고 동일한 정보 요소에 대해 미리 계산된 크로스토크 계수를 제 2 입력에 인가하는 메모리 회로에 의해 제 2 입력으로 루프되는 출력을 갖는 가산 회로를 포함하는, 판독 장치.

청구항 10.

제 2 항에 있어서,
크로스토크 추정 회로에 접속되고, 크로스토크 계수들을 수신하고, 크로스토크 계수들의 차이를 계산하고, 트랙 추종 보정 신호를 제공하는 감산 회로를 포함하는, 판독 장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,
CCD의 각각의 부분할의 크로스토크 계수들을 위한 감산 회로와, 2 개의 감산 회로들의 출력들을 연속적으로 판독하고 트랙 추종 신호를 제공하는 적분 회로에 그 차이들의 결과들을 제공하는 멀티플렉서 판독기를 포함하는, 판독 장치.

청구항 12.

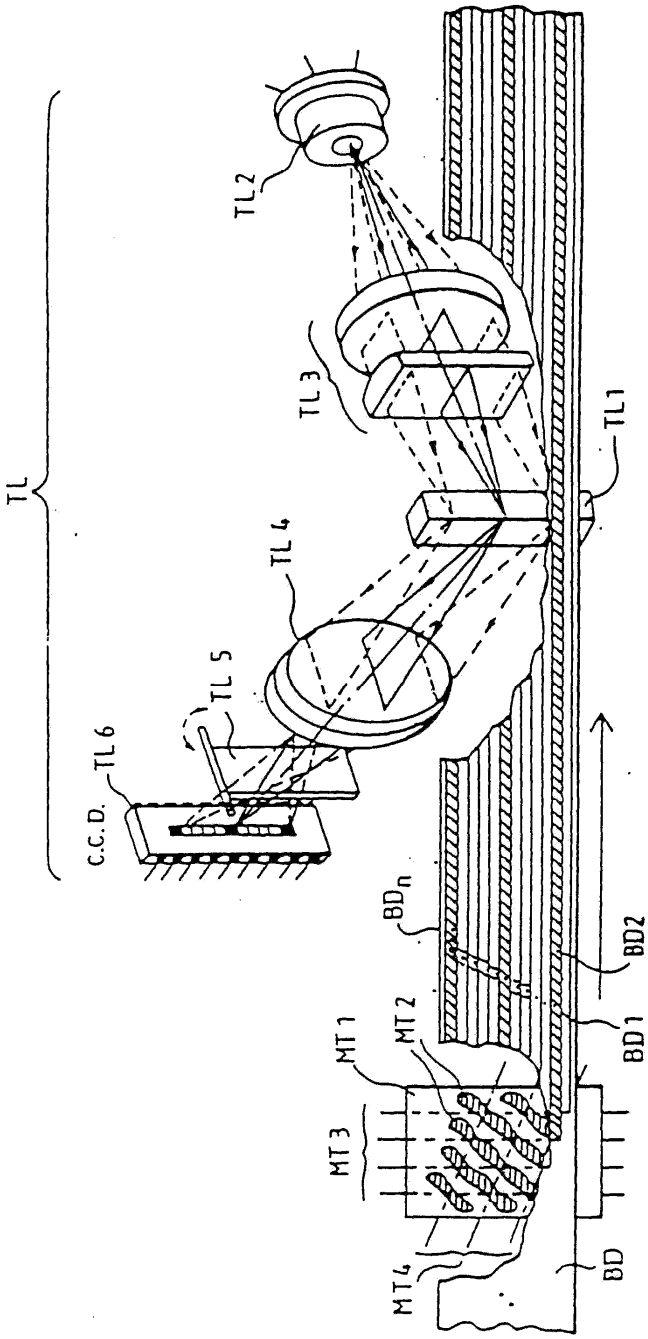
제 1 항에 있어서,
상기 부분할된 판독 수단의 각각의 출력은 적합하게 되며(adapted), 일련의 샘플들의 적어도 하나의 제 1 서브프레임(Xp,Yp,Zp) 및 하나의 제 2 서브 프레임(Xi,Yi,Zi)을 제공하며, 그 샘플들은 테이프 상에서 교대로 있는(alternating) 정보 요소들에 대응하며;
크로스토크 보정된 샘플들의 열(X' p,X' i,Y' p,Y' i,Z' p,Z' i)을 제공하는 샘플들의 각각의 서브프레임을 위한 크로스토크 보정 회로를 포함하는, 판독 장치.

청구항 13.

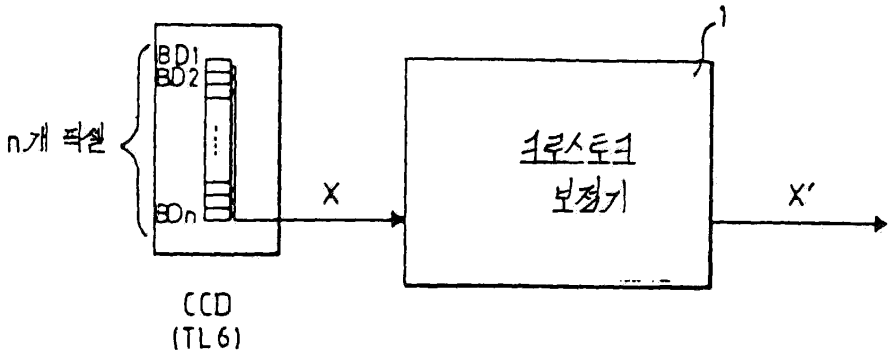
병렬로 기록하는 여러 정보 트랙들을 포함하는 기록 매체의 판독을 위한 시스템에 있어서,
기록 매체와,
광학 빔을 이 빔을 재전달하는 기록 매체에 전달하는 광학 수단과,
상기 기록 매체에 의해 재전달된 빔을 수신하는 광학 검출 수단, 및
제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 판독 장치를 포함하는, 판독 시스템.

도면

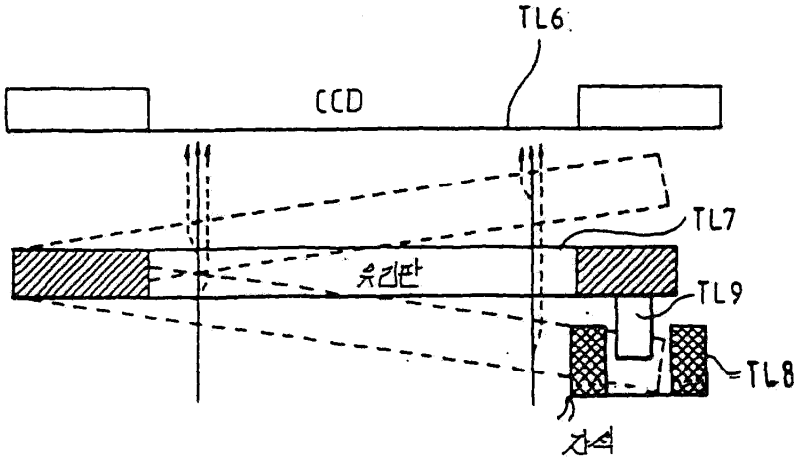
도면1


TL
TL2
TL3
TL1
TL4
TL5
TL6
C.C.D.
BDn
BD2
BD1
MT1
MT2
MT3
MT4
BD

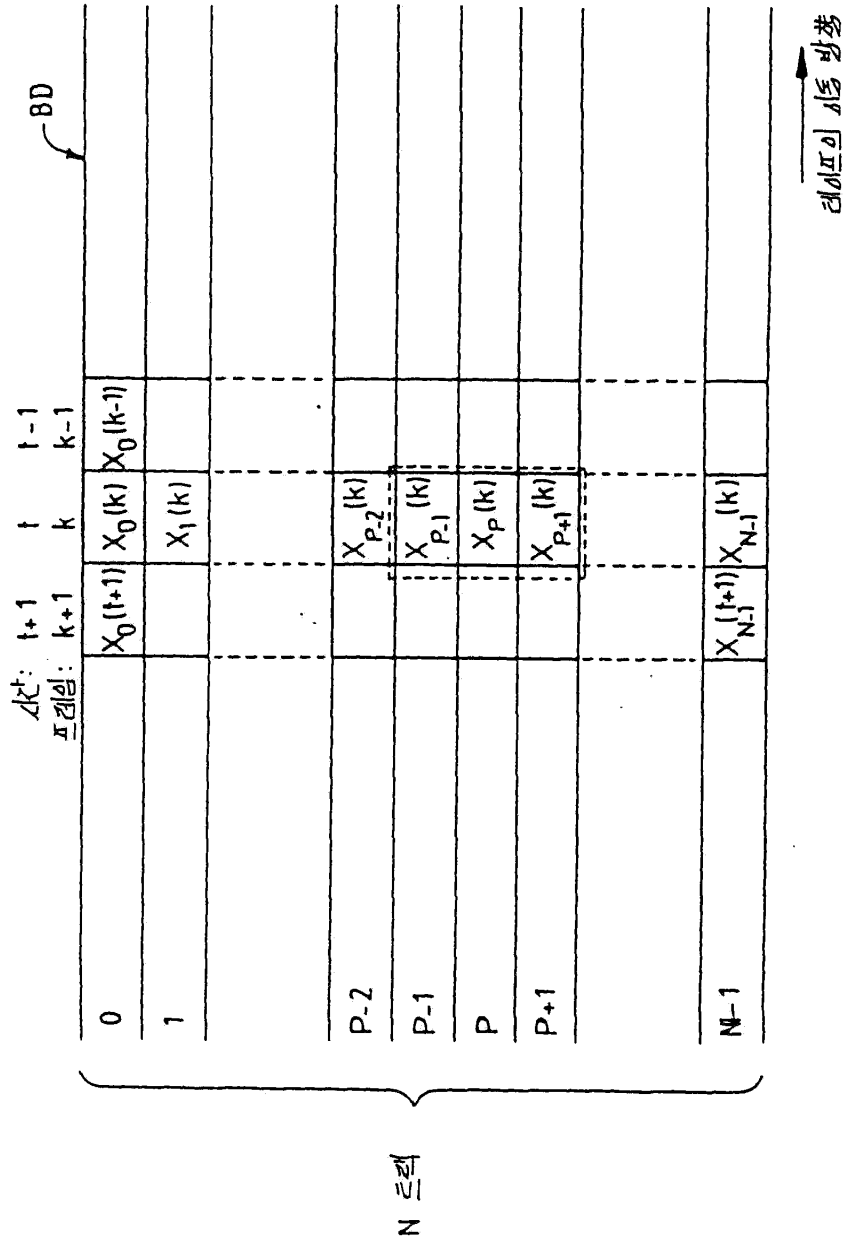
도면2


n개 픽셀
BD1
BD2
BDn
X
크로스토크
보정기
X'
1
CCD
(TL6)

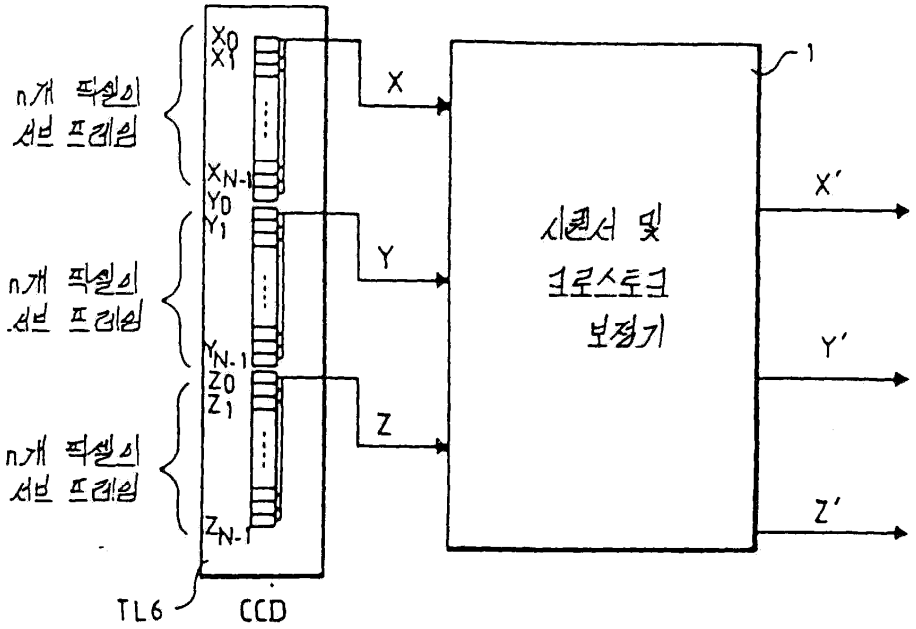
도면3


TL6
CCD
TL7
유리판
TL9
TL8
전극

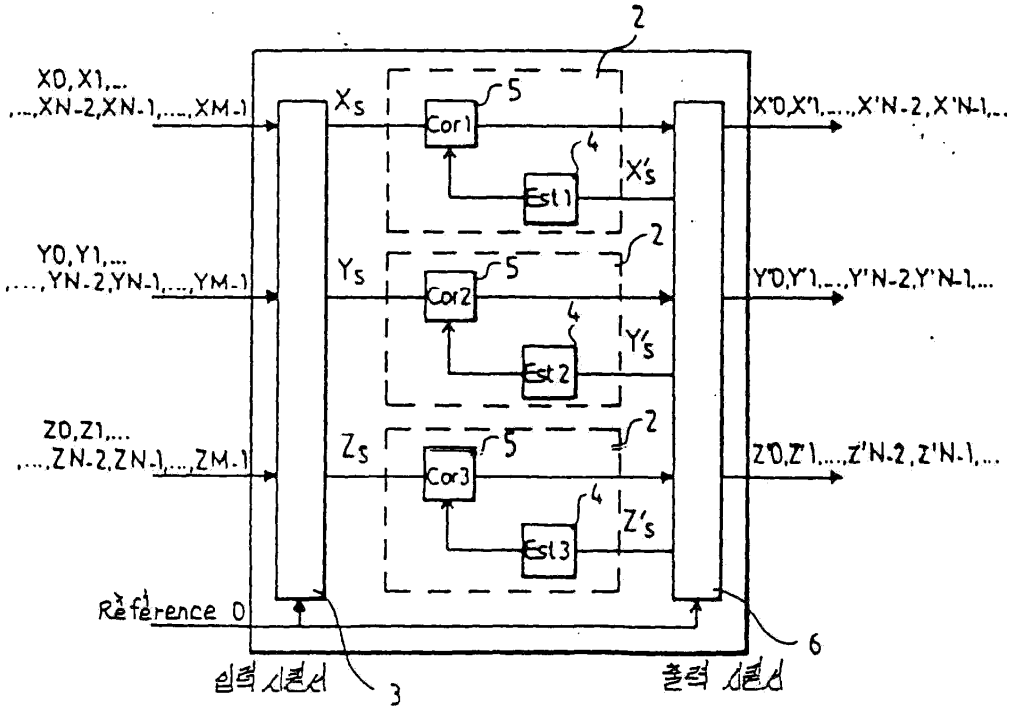
도면4


BD
레이프의 이동 방향
시간: t+1 t t-1
프레임: k+1 k k-1
0
1
P-2
P-1
P
P+1
N-1
N 드레인

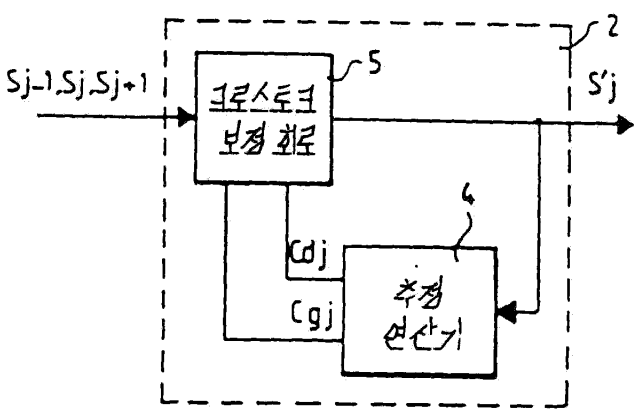
도면5a



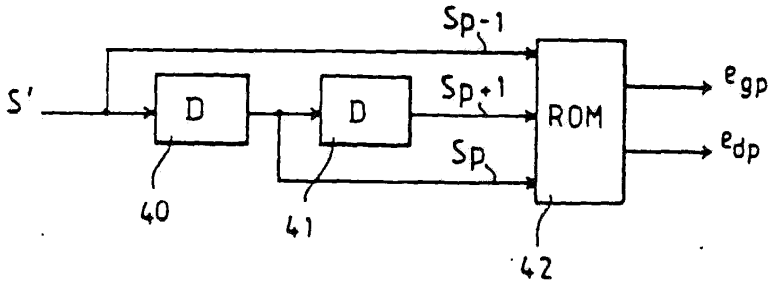
도면5b



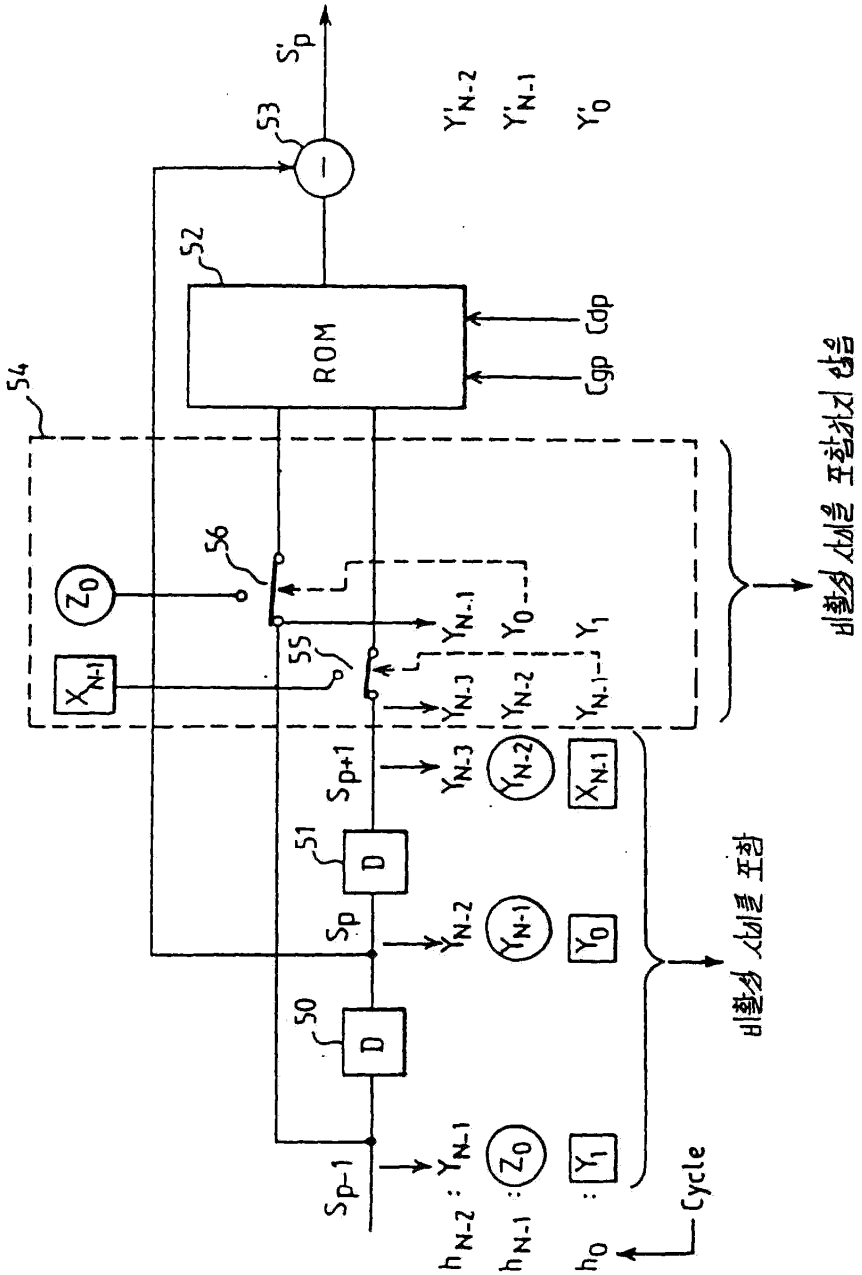
도면5c



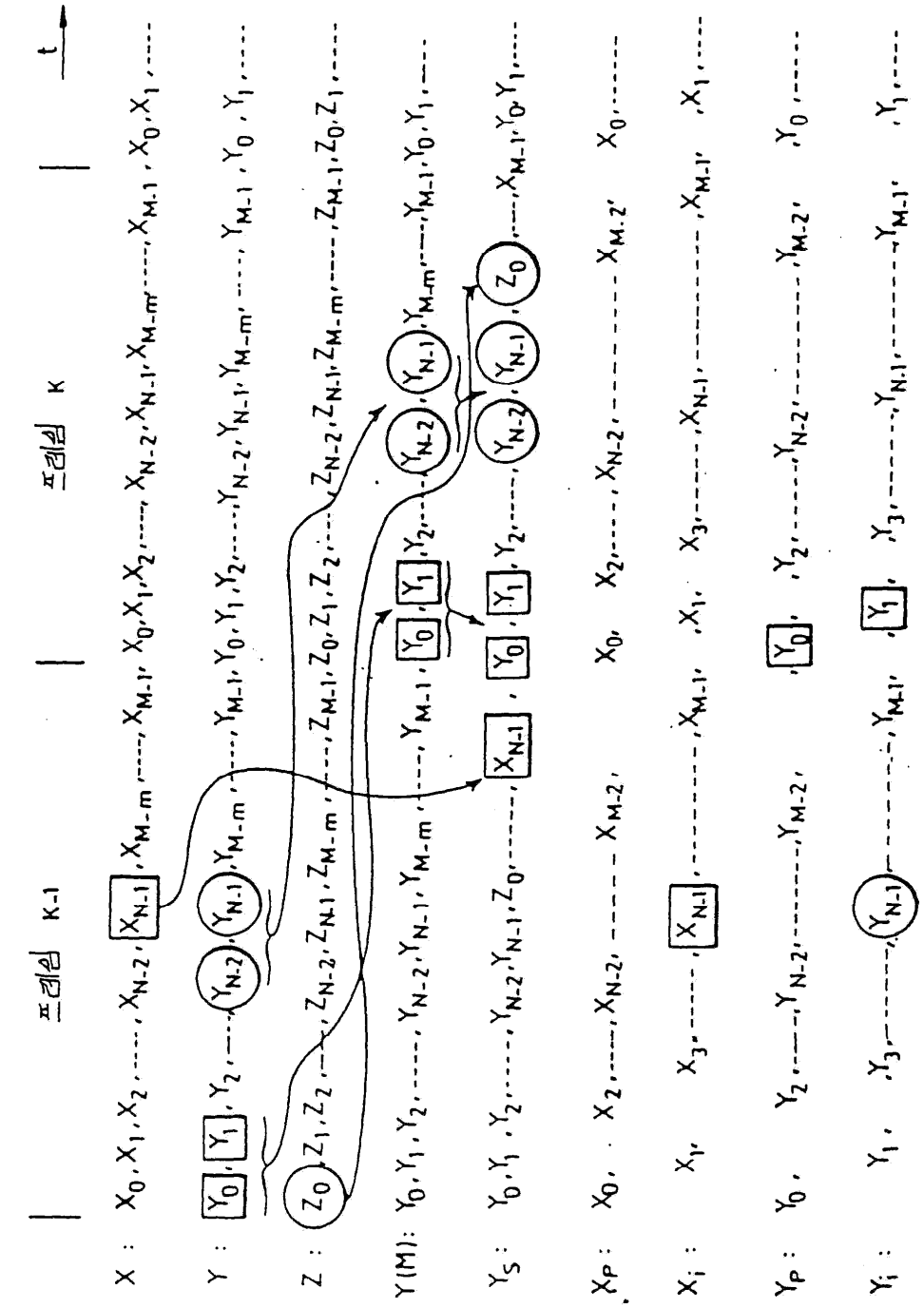
도면5e


Sp-1
S'
D
D
Sp+1
ROM
egp
Sp
edp
40
41
42

도면5d

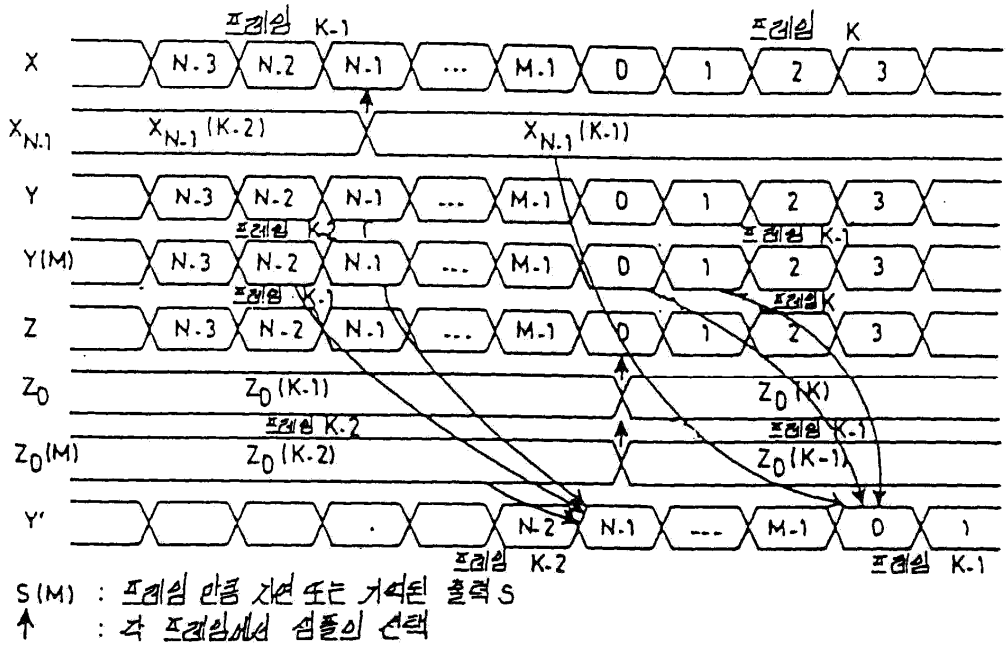

S'p
Y'N-2
Y'N-1
Y'0
53
52
ROM
Cdp
Cgp
54
비활성 신호를 포함하지 않음
56
Z0
YN-1
Y0
Y1
55
XN-1
YN-3
YN-2
YN-1
Sp+1
YN-3
YN-2
XN-1
51
D
Sp
YN-2
YN-1
Y0
비활성 신호를 포함
50
D
Sp-1
YN-1
Z0
Y1
hN-2 : hN-1 : h0
Cycle

도면6



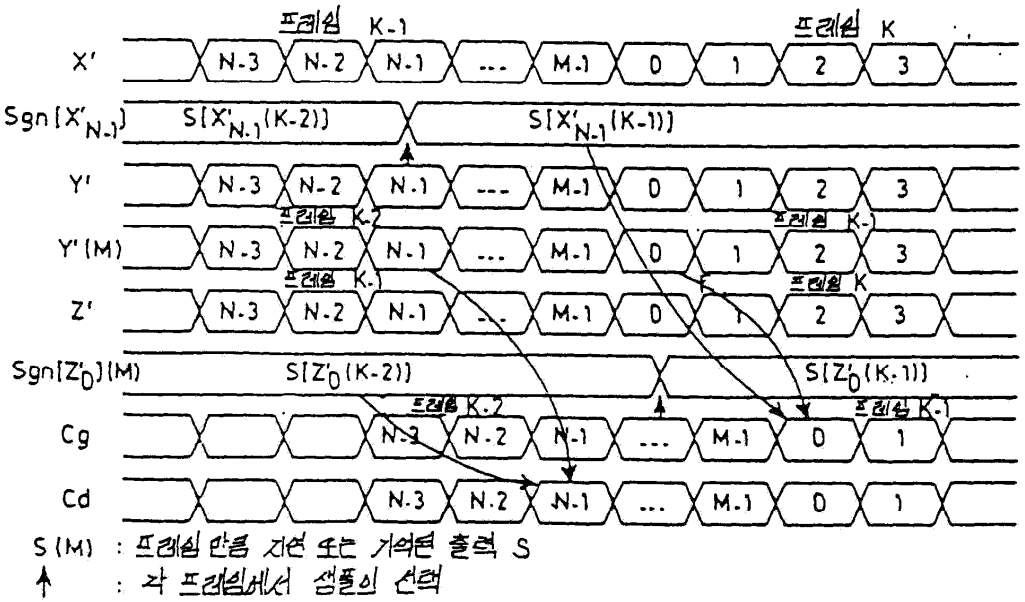
도면7

입력 시퀀서

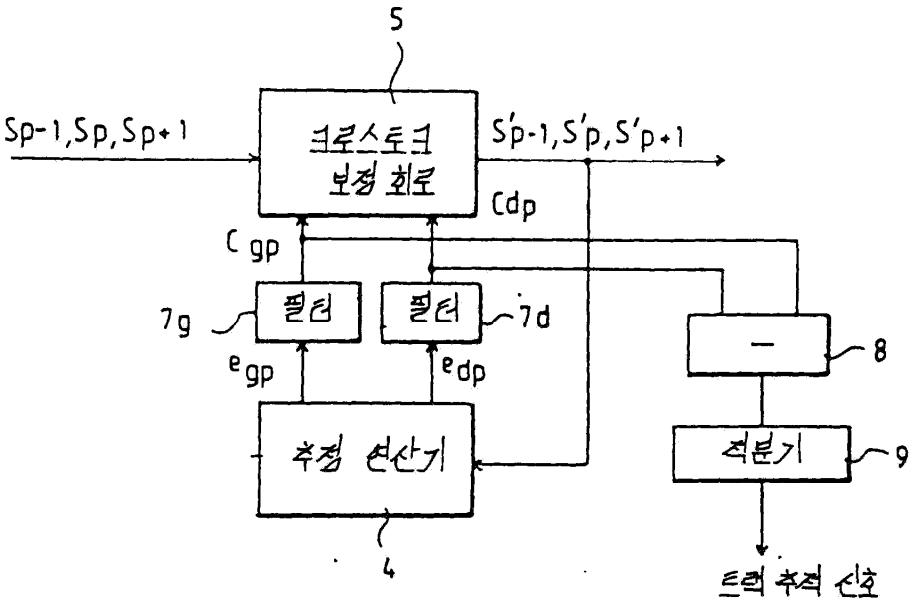


도면8

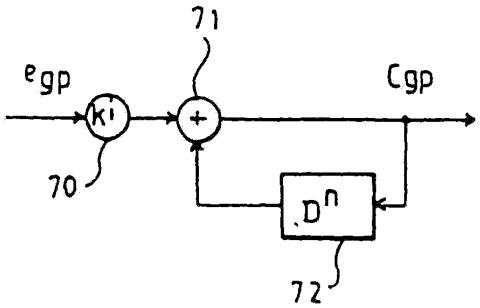
출력 시퀀서



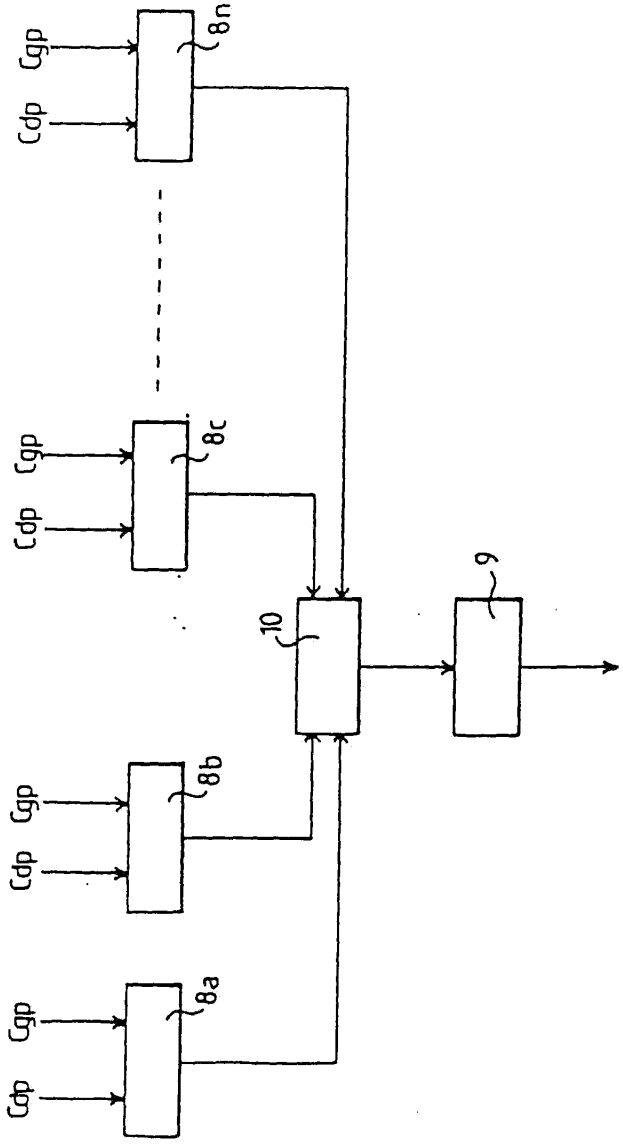
도면9a


5
Sp-1,Sp,Sp+1
크로스토크 보정 회로
S'p-1,S'p,S'p+1
Cdp
C gp
7g
필터
필터
7d
egp
edp
8
추정 연산기
적분기
9
4
트랙 추적 신호

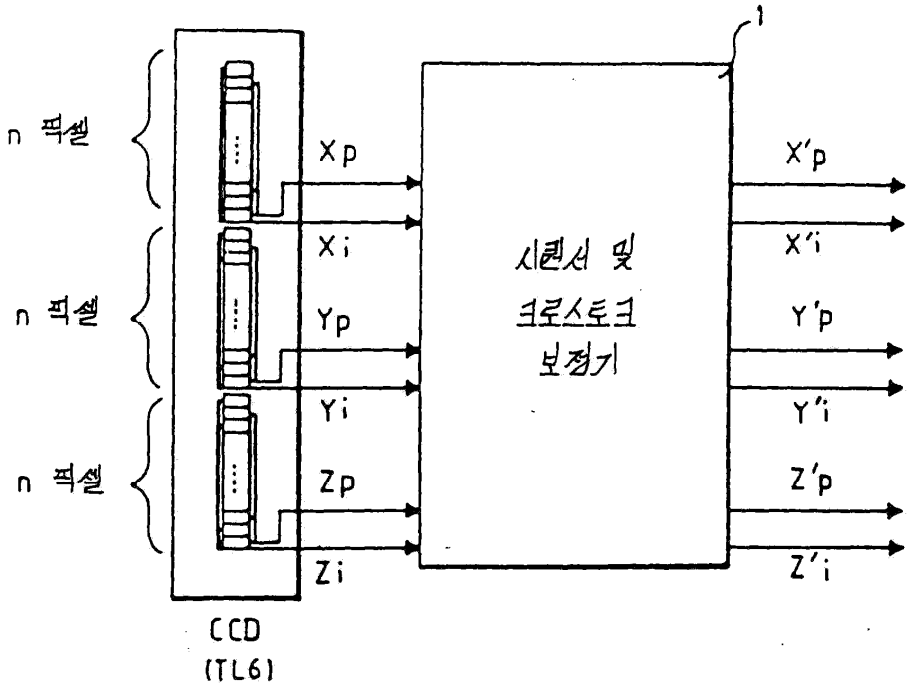
도면9b


71
egp
Ki
+
Cgp
70
D^n
72

도면9c


Cgp
Cdp
8n
8c
8b
8a
10
9

도면10a


n 픽셀
n 픽셀
n 픽셀
Xp
Xi
Yp
Yi
Zp
Zi
CCD
(TL6)
1
시퀀서 및
크로스토크
보정기
X'p
X'i
Y'p
Y'i
Z'p
Z'i

도면10b

