

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월30일 10-0595087 2006년06월22일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0092800	(65) 공개번호	10-2004-0073267
(22) 출원일자	2003년12월18일	(43) 공개일자	2004년08월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00035681 2003년02월13일 일본(JP)

(73) 특허권자 미쓰비시덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고

(72) 발명자 오쿠다노리타카
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키가이샤내

소메야준
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키가이샤내

야마카와마사키
일본도쿄도지요다쿠마루노우치2초메2반3고미쓰비시덴키가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 이병우

(54) 화상 데이터 처리 장치, 화상 데이터 처리 방법 및 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 패널에서는 액정 구동 전압을 통상의 구동 전압보다도 크게 함으로써 액정의 응답 속도를 개선할 수 있다. 그러나, 표시하는 프레임의 계조 수, 및 당해 표시할 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수에만 근거해서 액정 구동 전압을 증감시키면, 미소한 노이즈 성분에 대응하는 액정 구동 전압도 증감시킨다. 따라서, 표시하는 프레임의 화질에 열화가 발생하는 것을 방지하기 위한 것으로, 표시할 프레임에 대응하는 프레임 데이터와 당해 표시하는 프레임의 1프레임 전의 프레임에 대응하는 프레임 데이터의 변화량에 따라, 표시기에서의 계조 변화 속도가 빠르게 되도록 프레임 데이터를 보정한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 실시예 1에서의 화상 표시 장치의 구성을 도시하는 도면,
 도 2는 실시예 1에서의 이전 프레임 재생 화상 데이터를 설명하는 도면,
 도 3은 실시예 1에서의 프레임 데이터 보정 장치의 동작을 나타내는 흐름도,
 도 4는 실시예 1에서의 프레임 데이터 보정기(10)의 구성을 도시하는 도면,
 도 5는 실시예 1에서의 LUT의 구성을 도시하는 도면,
 도 6은 액정에 전압을 인가한 경우의 응답 특성의 일례,
 도 7은 보정 데이터의 일례를 도시하는 도면,
 도 8은 액정의 응답 속도의 일례를 도시하는 도면,
 도 9는 보정 화상 데이터의 일례를 도시하는 도면,
 도 10은 보정 데이터 제어기에서의 임계값의 설정 예,
 도 11은 실시예 1에서 중간 계조 데이터 출력 수단을 이용한 경우의 보정 데이터 출력 장치 구성의 일례,
 도 12는 계조 수 신호를 설명하는 도면,
 도 13은 실시예 1에서의 보정 데이터 출력 장치에서 계조 변화 검출 수단을 이용한 경우의 구성의 일례,
 도 14는 실시예 1에서의 LUT에서의 LUT 데이터를 계수로 한 경우의 보정 데이터 출력 장치의 구성의 일례,
 도 15는 대상 프레임의 계조 수와 당해 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수 사이의 변화량이 임계값보다 큰 경우의, 표시 프레임에서의 계조 변화의 일례,
 도 16은 대상 프레임의 계조 수와 당해 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수 사이의 변화량이 임계값보다 작은 경우의 표시 프레임에서의 계조 변화의 일례,
 도 17은 실시예 2에서의 프레임 데이터 보정 장치의 구성을 도시하는 도면,
 도 18은 실시예 2에서의 LUT의 구성을 도시하는 도면,
 도 19는 실시예 2에서의 보간 프레임 데이터를 설명하는 도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 입력 단자 2 : 수신기
 3 : 프레임 데이터 보정 장치 4 : 부호화기
 5 : 지연기 6 : 제 1 복호화기
 7 : 제 2 복호화기 8 : 변화량 산출기
 9 : 이전 프레임 화상 재생기 10 : 프레임 데이터 보정기

11 : 표시기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 계조 수의 변화 속도를 개선하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히, 액정 패널 등의 매트릭스형 표시 장치에 바람직한 장치 및 방법에 관한 것이다.

액정 패널에 이용되는 액정은 누적 응답 효과에 의해 투과율이 변화하기 때문에, 변화가 빠른 동화상에 대응할 수 없다고 하는 결점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 종래에는, 계조 변화 시의 액정 구동 전압을 통상의 구동 전압보다도 크게 함으로써, 액정의 응답 속도를 개선하고 있다(예컨대, 특허 문헌 1 참조).

상기한 바와 같이, 액정 구동 전압을 크게 하는 경우에, 액정 패널에서의 표시 화소 수가 많아지면, 입력된 화상 데이터를 기록하는 화상 메모리에 기입되는 1프레임 분량의 화상 데이터가 증가한다. 그 때문에, 필요한 메모리 용량이 커진다고 하는 문제가 있다. 그래서 종래에는, 화상 메모리의 용량을 삭감하기 위해서, 화소 데이터를 추출하여 화상 메모리에 기록하고 있다. 그리고, 화상 메모리를 판독할 때에는, 화소 데이터를 추출한 화소에 대하여, 기록한 화소 데이터와 같은 화소 데이터를 출력시키고 있다(예컨대, 특허 문헌 2 참조).

(특허 문헌 1) 특허 제2616652호 공보(제 3 페이지~5 페이지, 도 1)

(특허 문헌 2) 특허 제3041951호 공보(제 2 페이지~4 페이지, 도 2)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같이, 표시할 프레임(이하, 표시할 프레임을 표시 프레임이라고 함)과 표시 프레임의 1프레임 전의 프레임에서 계조 수가 변화하는 경우, 표시 프레임을 표시할 때의 액정 구동 전압을 통상의 액정 구동 전압보다도 크게 함으로써, 액정 패널의 계조 변화 속도를 개선할 수 있다. 그러나, 상기 종래 기술의 경우에는, 표시 프레임의 계조 수 및 당해 표시 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수에 의해서만 증감시킬 액정 구동 전압을 결정하기 때문에, 상기 액정 구동 전압에서 노이즈 성분에 대응하는 액정 구동 전압이 포함되어 있는 경우, 당해 노이즈 성분에 대응하는 액정 구동 전압까지도 증감되어, 표시 프레임의 화질에 열화가 발생한다. 특히, 표시 프레임과 당해 표시 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임 사이에서 계조 변화가 미소한 경우의 액정 구동 전압에서는, 상기 계조 변화가 큰 경우에 비해 노이즈 성분에 대응하는 액정 구동 전압의 영향이 크고, 표시 프레임의 화질에 열화가 발생하기 쉽다.

또한, 화상 메모리에 기억하는 화상 데이터를 추출하는 것으로 메모리의 용량을 삭감한 경우, 화상 데이터가 추출된 부분에서는 전압의 제어가 정확하게 행해지지 않는다. 그 때문에, 화상의 윤곽 부분이나 문자 등의 가는 선 부분의 데이터가 추출됨으로써 불필요한 전압이 걸리는 것에 기인한 화질의 열화나, 또는 필요한 전압이 걸리지 않는 것에 의한 액정 패널에서의 계조 변화의 속도 개선 효과가 저하한다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은 상술한 바와 같이, 과제를 해결하기 위해서 행해진 것으로서, 제 1 목적은 액정 패널 등을 이용한 화상 표시 장치에 있어서, 액정 구동 전압을 통상의 액정 구동 전압보다도 크게 하여 계조 변화 속도를 개선하는 경우에도, 표시 프레임과 당해 표시 프레임의 1프레임 전의 프레임 사이의 계조 변화가 미소한 경우의 액정 구동 전압을 적절히 제어하는 보정 데이터를 출력하는 보정 데이터 출력 장치 및 보정 데이터 보정 방법을 얻는 것이다.

또한, 제 2 목적은 상기 보정 데이터 출력 장치 또는 보정 데이터 보정 방법에 의해 출력되는 보정 데이터에 의해, 화상 신호에 포함되는 프레임에 대응하는 프레임 데이터를 보정하고, 액정 패널 등에 의해 화질의 열화가 적은 프레임의 표시를 가능하게 하는 프레임 데이터를 출력하는 프레임 데이터 보정 장치, 또는 프레임 데이터 보정 방법을 얻는 것이다.

또한, 제 3 목적은 대상 프레임에 대응하는 프레임 데이터를 추출하는 일없이, 프레임 데이터를 기록하는 화상 메모리를 삭감할 수 있는 상기 보정 데이터 출력 장치 또는 상기 프레임 데이터 보정 장치를 얻는 것이다.

또한, 제 4 목적은 상기 프레임 데이터 보정 장치 또는 상기 프레임 데이터 보정 방법에 의해 출력되는, 보정된 프레임 데이터에 의해 화질의 열화가 적은 프레임의 표시를 가능하게 하는 프레임 데이터 표시 장치 또는 프레임 데이터 표시 방법을 얻는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 화상 데이터 처리 장치는, 액정에 인가되는 전압에 대응하는 화상의 각 화소의 계조 값을 나타내는 화상 데이터를, 상기 각 화소에 있어서 계조 값의 시간적인 변화에 근거해서 보정하여 출력하는 화상 데이터 처리 장치로서, 대상 프레임의 화상 데이터를 부호화하는 것에 의해 당해 프레임의 화상 데이터에 대응하는 부호화 화상 데이터를 출력하는 부호화 수단과, 상기 부호화 화상 데이터를 복호화하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 대응하는 제 1 복호화 화상 데이터를 출력하는 복호화 수단과, 상기 부호화 화상 데이터를 1 프레임에 상당하는 기간 지연하는 것에 의해, 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 부호화 화상 데이터를 출력하는 지연 수단과, 상기 지연 수단에 의해 출력되는 상기 부호화 화상 데이터를 복호화하여 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 제 2 복호화 화상 데이터를 출력하는 복호화 수단과, 상기 제 1 복호화 화상 데이터 및 상기 제 2 복호화 화상 데이터에 근거하여, 상기 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 간에 있어서 계조값의 변화량을 산출하는 변화량 산출 수단과, 상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 변화량에 근거하여, 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 재생하는 이전 프레임 화상 재생 수단과, 상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여, 상기 대상 프레임의 화상의 계조값을 보정하기 위한 보정 데이터를 출력하는 보정 데이터 출력 수단과, 상기 변화량에 근거하여 상기 보정 데이터의 값을 조정하여 조정된 보정 데이터를 출력하는 데이터 보정 수단과, 상기 조정된 보정 데이터에 근거하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터를 보정하는 수단을 구비하는 것이다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적, 특징, 국면 및 이익 등은 첨부 도면을 참조로 하여 설명하는 이하의 상세한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다.

(실시예 1)

도 1은 본 실시예 1에서의 화상 표시 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 당해 화상 표시 장치에서, 화상 신호는 입력 단자(1)를 거쳐 수신기(2)에 입력된다.

수신기(2)는 화상 신호에 포함되는 프레임(이하, 화상이라고도 함) 중 하나의 프레임에 대응하는 프레임 데이터 Di1을 프레임 데이터 보정 장치(3)로 출력한다. 여기서, 프레임 데이터 Di1이란, 프레임의 휘도, 농도 등에 대응하는 신호, 색차 신호 등을 포함하여, 액정 구동 전압을 제어하는 데이터이다. 또, 이하, 프레임 데이터 보정 장치(3)에 의해 보정을 행하는 대상으로 되는 프레임 데이터를 대상 프레임 데이터라 하고, 당해 대상 프레임 데이터에 대응하는 프레임을 대상 프레임이라 한다.

프레임 데이터 보정 장치(3)는 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하여 얻어지는 보정 프레임 데이터 Dj1을 표시기(11)로 출력한다. 그리고, 표시기(11)는 입력된 상기 보정 프레임 데이터 Dj1에 근거해서 대상 프레임을 표시한다. 또, 본 실시예 1은 표시기(11)가 액정 패널에 의해 구성되는 경우의 예이다.

이하, 본 실시예 1에서의 프레임 데이터 보정 장치(3)의 동작에 대해 설명한다.

수신기(2)로부터 입력된 대상 프레임 데이터 Di1은 프레임 데이터 보정 장치(3)에서의 부호화기(4)에 의해 부호화된다. 그리고, 부호화기(4)는 대상 프레임 데이터 Di1을 부호화하여 얻어지는 제 1 부호화 데이터 Da1을 지연기(5) 및 제 1 복호화기(6)로 출력한다. 여기서, 부호화기(4)에서의 부호화 방식으로는, 예컨대, FBTC나 GBTC 등의 블록 부호화(BTC) 방식, JPEG와 같은 2차원 이산 코사인 변환 부호화 방식, JPEG-LS와 같은 예측 부호화 방식, JPEG2000과 같은 웨이블릿 변환 방식 등 정지 화상용 부호화 방식이면 임의의 것을 이용할 수 있다. 또한, 상기 정지 화상용 부호화 방식은 부호화 전의 프레임 데이터와 부호화 후의 프레임 데이터가, 완전히 일치하는 가역 부호화 방식, 또는, 완전히 일치하지 않는 비가역 부호화 방식 중 어느 방식이어서도 이용할 수 있다. 또한, 부호화량이 일정한 고정 길이 부호화 방식, 또는 부호화량이 일정하지 않은 가변 길이 부호화 방식 중 어느 방식이어서도 이용할 수 있다.

부호화기(4)로부터 제 1 부호화 데이터 Da1이 입력된 지연기(5)는 상기 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임에 대응하는 프레임 데이터(이하, 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임에 대응하는 프레임 데이터를 이전 프레임 데이터라고도 함)를 부호화하여 얻어지는 제 2 부호화 데이터 Da0을 제 2 복호화기(7)로 출력한다. 또, 당해 지연기(5)는 반도체 메모리, 자기디스크, 광디스크 등의 기록 수단에 의해 구성된다.

또한, 부호화기(4)로부터 제 1 부호화 데이터 Da1이 입력된 제 1 복호화기(6)는 상기 제 1 부호화 데이터 Da1을 복호화하여 얻어지는 제 1 복호화 데이터 Db1을 변화량 산출기(8)로 출력한다.

지연기(5)로부터 제 2 부호화 데이터 Da0이 입력된 제 2 복호화기(7)는 상기 제 2 부호화 데이터 Da0을 복호화하여 얻어지는 제 2 복호화 데이터 Db0을 변화량 산출기(8)로 출력한다.

변화량 산출기(8)는 상기 제 1 복호화기(6)로부터 입력된 상기 제 1 복호화 데이터 Db1과, 상기 제 2 복호화기(7)로부터 입력된 상기 제 2 복호화 데이터 Db0 사이의 변화량 Dv1을 이전 프레임 화상 재생기(9)로 출력한다. 또, 변화량 Dv1은 제 2 복호화 데이터 Db0으로부터 제 1 복호화 데이터 Db1을 감산함으로써 얻어진다. 그리고, 변화량 Dv1은 표시기(11)에서의 액정 패널의 화소에 대응하는 프레임 데이터마다 구해진다. 또, 변화량 Dv1은 제 1 복호화 데이터 Db1로부터 제 2 복호화 데이터 Db0을 감산함으로써 구해지므로 되는 것은 물론이다.

이전 프레임 화상 재생기(9)는 상기 변화량 산출기(8)로부터 입력된 상기 변화량 Dv1과 상기 대상 프레임 데이터 Di1에 근거해서, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0을 프레임 데이터 보정기(10)로 출력한다.

또, 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 상기 변화량 산출기(8)에서 변화량 Dv1을 제 2 복호화 데이터 Db0으로부터 제 1 복호화 데이터 Db1을 감산함으로써 산출한 경우에는, 상기 변화량 Dv1과 대상 프레임 데이터 Di1을 가산함으로써 얻어진다. 또한, 상기 변화량 Dv1을 제 1 복호화 데이터 Db1로부터 제 2 복호화 데이터 Db0을 감산함으로써 산출한 경우에는, 프레임 데이터 Di1로부터 상기 변화량 Dv1을 감산함으로써 얻어진다. 또한, 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임 사이에서 계조 수의 변화가 없는 경우, 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임과 같은 값을 갖는 프레임 데이터이다.

프레임 데이터 보정기(10)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1, 상기 이전 프레임 화상 재생기(9)로부터 입력된 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0 및 상기 변화량 산출기(8)로부터 입력된 상기 변화량 Dv1에 근거해서, 상기 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하고, 당해 보정을 행함으로써 얻어지는 보정 프레임 데이터 Dj1을 표시기(11)로 출력한다.

여기서, 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임 사이에서 계조 수의 변화가 없을 경우에, 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0이 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임과 같은 값을 갖는 프레임 데이터인 것에 대해서도 2를 이용하여 설명한다.

도 2에서, (a)는 이전 프레임 데이터 Di0의 값을, (d)은 대상 프레임 데이터 Di1의 값을 나타낸다.

또한, (b)은 상기 이전 프레임 데이터 Di0에 대응하는 제 2 부호화 데이터 Da0의 값을, (e)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1에 대응하는 제 1 부호화 데이터 Da1의 값을 나타낸다. 여기서, (b) 및 (e)는 FTBC 부호화에 의해 얻어지는 부호화 데이터를 나타낸 것으로, 대푯값 (La, Lb)를 8비트로 하여, 각 화소에 1 비트를 할당하고 있다.

또한, (c)는 상기 제 2 부호화 데이터 Da0에 대응하는 제 2 복호화 데이터 Db0의 값을, (f)은 상기 제 1 부호화 데이터 Da1에 대응하는 제 1 복호화 데이터 Db1의 값을 나타낸다.

그리고, (g)는 상기 (c)에 나타난 제 2 복호화 데이터 Db0과 상기 (f)에 나타난 상기 제 1 복호화 데이터 Db1에 근거해서 생성되는 변화량 Dv1의 값을 나타내고, (h)는 이전 프레임 화상 재생기(9)로부터 프레임 데이터 보정기(14)로 출력되는 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 값을 나타낸다.

도 2에서의, (a)와 (c)를, 또는 (d)와 (f)를 비교함으로써, 상기 제 1 복호화 데이터 Db1 및 상기 제 2 복호화 데이터 Db0에서는 부호화·복호화에 동반하여 오차가 발생하고 있는 것을 알 수 있다. 그러나, 상기 제 1 복호화 데이터 Db1, 및 상기 제 2 복호화 데이터 Db0에 근거해서 얻어지는 변화량 Dv1((g)에 나타냄)과 대상 프레임 데이터 Di1에 근거해서 이전 프레임

재생 화상 데이터 Dp0(h)에 나타냄을 얻는 것에 의해, 상기 부호화·복호화에 동반하는 오차의 영향이 없어진다. 따라서, 도 2에서의 (a) 및 (h)로부터 알 수 있듯이, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임에 대응하는 프레임 데이터 Di0과 같은 값을 갖는다.

이상 설명한 프레임 데이터 보정 장치(3)의 동작을 정리하면, 도 3에 나타내는 흐름도와 같이 된다. 즉, 제 1 공정 St1(화상 데이터 부호화 공정)에서는, 부호화기(4)에 의해 대상 프레임 데이터 Di1의 부호화가 행해진다.

제 2 공정 St2(부호화 데이터 지연 공정)에서는, 지연기(5)에 제 1 부호화 데이터 Da1이 입력된다. 또한, 지연기(5)에 기록되어 있는 제 2 부호화 데이터 Da0이 출력된다.

제 3 공정 St3(화상 데이터 복호화 공정)에서는, 제 1 부호화 데이터 Da1이 제 1 복호화기(6)에 의해 복호화되어, 제 1 복호화 데이터 Db1이 출력된다. 또한, 제 2 부호화 데이터 Da0이 제 2 복호화기(7)에 의해 복호화되어, 제 2 복호화 데이터 Db0이 출력된다.

제 4 공정 St4(변화량 산출 공정)에서는, 제 1 복호화 데이터 Db1과 제 2 복호화 데이터 Db0에 근거해서 변화량 산출기(8)에 의해 변화량 Dv1이 산출된다.

제 5 공정 St5(이전 프레임 화상 재생 공정)에서는, 이전 프레임 화상 재생기(9)에 의해 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0이 출력된다.

제 6 공정 St6(화상 데이터 보정 공정)에서는, 프레임 데이터 보정기(10)에 의해 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하고, 당해 보정에 의해 얻어지는 보정 프레임 데이터 Dj1을 표시기(11)로 출력한다.

그리고, 이상의 제 1 공정 St1로부터 제 6 공정 St6의 각 공정이 표시기(11)의 액정 패널에서의 화소에 대응하는 프레임 데이터마다 행해진다.

도 4는 프레임 데이터 보정기(10)의 내부 구성의 일례이다. 이하, 당해 프레임 데이터 보정기(10)에 대하여 설명한다.

대상 프레임 데이터 Di1, 이전 프레임 화상 재생기(9)로부터 출력된 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0, 및 변화량 산출기(8)로부터 출력된 변화량 Dv1은 보정 데이터 출력 장치(30)에 입력된다. 그리고, 보정 데이터 출력 장치(30)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1, 상기 이전 프레임 데이터 재생 화상 데이터 Dp0 및 상기 변화량 Dv1에 근거해서 보정 데이터 Dm1을 감산기(15)로 출력한다.

감산기(15)에서는, 상기 보정 데이터 Dm1이 상기 대상 프레임 데이터 Di1에 가산됨에 따라 상기 대상 프레임 데이터 Di1이 보정되고, 당해 보정을 행한 보정 프레임 데이터 Dj1이 표시기(11)로 출력된다.

다음에, 당해 프레임 데이터 보정기(10)에서의 보정 데이터 출력 장치(30)에 대하여 설명한다.

상기 보정 데이터 출력 장치(30)에 입력된, 상기 대상 프레임 데이터 Di1 및 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 룩업 테이블(12)(이하, 룩업 테이블을 LUT이라고 함)에 입력된다.

LUT(12)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1과 상기 이전 프레임 화상 데이터 Dp0에 근거해서, LUT 데이터 Dj2를 감산기(13)로 출력한다. 또, LUT 데이터 Dj2는 표시기(11)의 액정 패널에서의 계조 변화를 1프레임 기간 내에 완료시킬 수 있는 데이터이다.

여기서, LUT(12)의 구성에 대하여 상세히 설명한다. 도 5는 LUT(12)의 구성을 모식적으로 도시하는 도면이다. LUT(12)는 화상 표시 장치의 장치, 구조 등에 근거해서 설정되는 상기 LUT 데이터 Dj2에 의해 구성된다. 또한, 당해 LUT 데이터 Dj2의 개수는 표시기(11)가 표시할 수 있는 계조 수에 근거해서 결정된다. 즉, 표시기(11)에서 표시할 수 있는 계조 수가 4비트일 경우에는 (16×16)개의 LUT 데이터 Dj2가 LUT(12)에 기록되고, 10비트일 경우에는 (1024×1024)개의 LUT 데이터 Dj2가 기록된다. 또, 도 5는 표시기(11)에서 표시할 수 있는 계조 수가 8비트일 경우의 예이기 때문에, LUT 데이터 Dj2의 개수가 (256×256)개로 되어있다.

그리고, 도 5에 나타내는 예의 경우, 대상 프레임 데이터 Di1 및 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 각각 8비트의 데이터이며, 0~255의 값을 취한다. 따라서, LUT(12)는, 상술한 바와 같이, 도 5에 나타내는 것과 같은 2차원으로 배열되는

(256×256)개의 데이터를 갖고, 대상 프레임 데이터 Di1과 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 근거해서, LUT 데이터 Dj2를 출력한다. 구체적으로는 도 5에서, 상기 대상 프레임 데이터 Di1의 값이 a, 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 값이 b일 경우, LUT(12)로부터는 도 5의 검은 화형의 위치에 대응하는 LUT 데이터 Dj2가 출력된다.

이하, LUT 데이터 Dj2의 설정 방법에 대하여 설명한다.

표시기(11)에 의해 표시할 수 있는 계조 수가 8비트(0~255계조)일 경우, 표시 프레임의 계조 수가 표시기(11)에 의해 표시할 수 있는 계조 수의 1/2계조(127계조)에 대응할 때, 액정에는 투과율이 50%가 되는 것과 같은 전압 V50이 인가된다. 또한, 표시 프레임의 계조 수가 표시기(11)에 의해 표시할 수 있는 계조 수의 3/4계조(191 계조)에 대응할 때, 액정에는 투과율이 75%가 되는 것과 같은 전압 V75가 인가된다.

도 6은 투과율 0%의 액정에, 상기 전압 V50을 인가한 경우 및 상기 전압 V75를 인가한 경우의 액정의 응답 시간을 도시하는 도면이다. 도 6에 도시하는 바와 같이, 통상은 목표로 하는 투과율에 대응하는 전압을 인가하여도, 목표로 하는 액정의 투과율에 도달할 때까지는 1프레임 기간보다도 긴 시간이 필요하다. 따라서, 1프레임 기간 내에서 목표로 하는 액정 투과율에 도달시키기 위해서는, 목표 투과율에 대응하는 전압보다도 높은 전압을 인가해야 한다.

여기서, 도 6에 도시하는 바와 같이, 전압 V75를 인가한 경우에는 1프레임 기간 경과 시의 액정의 투과율은 50%가 된다. 따라서, 목표로 하는 액정 투과율이 50%일 경우, 액정에 전압을 인가하는 전압을 V75로 함으로써, 1프레임 기간 내에 액정 투과율을 50%로 할 수 있게 된다. 따라서, 표시기(11)에서 표시하는 프레임의 계조 수가 표시기(11)로 표시할 수 있는 계조 수의 최소 계조 수(액정 투과율 0%)로부터 1/2계조(액정 투과율 50%)로 변화하는 경우에는, 3/4계조(액정 투과율 75%)에 대응하는 프레임 데이터가 되도록 보정 가능한 보정 데이터에 의해 대상 프레임 데이터 Di1을 보정함으로써 1프레임 기간으로 계조 변화를 종료시키는 것이 가능해진다.

도 7은, 상술한 바와 같은 액정의 특성에 근거해서 얻어지는 상기 보정 데이터의 크기를 모식적으로 도시하는 도면이다.

도 7에서, x축은 대상 프레임 데이터 Di1에 대응하는 계조 수를, y축은 이전 프레임 데이터 Di0에 대응하는 계조 수를 나타낸다. 또한, z축은 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임에서 계조 변화가 있는 경우에, 당해 계조 변화를 1프레임 기간 내에서 완료시키기 위해 필요한 보정 데이터의 크기를 나타낸다. 또, 표시기(11)로 표시할 수 있는 계조 수가 8비트일 경우에는 (256×256)개의 보정 데이터를 얻을 수 있지만, 도 7에서는 당해 보정 데이터를 (8×8)개로 간략화하여 나타내고 있다.

여기서, 도 8에 액정 패널에서의 계조 변화 속도의 일례를 나타낸다. 도 8에서, x축은 표시 프레임의 계조 수에 대응하는 프레임 데이터 Di1의 값을, y축은 상기 표시 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수에 대응하는 프레임 데이터 Di0의 값을, z축은 표시기(11)에서 표시 프레임과 당해 표시 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임 사이에서의 계조 변화가 완료할 때까지 필요한 시간, 즉 응답 시간을 나타낸다.

또, 도 8은 표시기(11)에서 표시할 수 있는 계조 수가 8비트일 경우의 예이지만, 도 7과 마찬가지로, 계조 수의 조합에 대응하는 응답 속도를 (8×8)로 간략화하여 나타내고 있다.

도 8에 도시하는 바와 같이, 액정 패널에서는, 예컨대, 중간 계조로부터 고계조(예컨대, 회색으로부터 백)로의 계조 변화에서의 응답 속도가 느리다. 따라서, 도 7에 나타낸 보정 데이터에서 응답 속도가 느린 변화에 대응하는 보정 데이터는 크게 설정된다.

상술한 바와 같이 하여 설정되는 보정 데이터는 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터에 가산되어, 당해 가산을 행한 프레임 데이터가 LUT 데이터 Dj2로서 LUT(12)에 설정된다. 즉, 도 6에서의 액정 투과율이 0%부터 50%로 변화하는 경우를 예로 설명하면, 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터와는 1/2계조에 대응하는 데이터이며, 당해 데이터는 상기 보정 데이터를 가산함으로써 3/4계조에 대응하는 데이터로 된다. 그리고, 당해 3/4계조에 대응하는 데이터가 0계조로부터 1/2계조로 계조 변화수가 변화하는 경우에 대응하는 LUT 데이터 Dj2로서 기록된다.

도 9는 LUT(12)에 기록되는 LUT 데이터 Dj2를 모식적으로 나타내는 것이다. 또, LUT 데이터 Dj2는 표시기(11)에서 표시할 수 있는 계조 수의 범위를 초과하지 않도록 설정된다. 즉, 표시기(11)에서 표시할 수 있는 계조 수가 8비트일 경우에는 LUT 데이터 Dj2가 0~255계조 중 어느 한 계조에 대응하는 데이터가 되도록 설정된다. 또, 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임에서 계조 수의 변화가 없는 경우에 대응하는 LUT 데이터 Dj2는 상기 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터이다.

상술한 바와 같이, LUT 데이터 Dj2를 설정시킨 LUT(12)로부터 LUT 데이터 Dj2를 입력시킨, 도 4에서의 감산기(13)는 상기 LUT 데이터 Dj2로부터 대상 프레임 데이터 Di1을 감산하여 얻어지는 보정 데이터 Dk1을 보정 데이터 제어기(14)로 출력한다.

보정 데이터 제어기(14)는 임계값 Th를 구비한다. 그리고, 변화량 산출기(8)로부터 출력된 변화량 Dv1이 상기 임계값 Th보다도 작은 경우, 보정 데이터 제어기(14)는 보정 데이터 Dk1을 작게 하도록 조정하여, 조정된 보정 데이터 Dm1을 감산기(15)로 출력한다. 구체적으로는, 이하의 식 (1), (2)에 의해, 상기 조정된 보정 데이터 Dm1이 생성된다.

$$D_{m1} = k \times D_{k1} \quad (1)$$

$$k = f(T_h, D_{v1}) \quad (2)$$

단, $0 \leq k \leq 1$

단, $k=f(T_h, D_{v1})$ 는 $D_{v1}=0$ 일 때에 0으로 되는 것과 같은 임의의 함수이다. 또, 계수 k는 상기 식 (2)와 같이 함수를 이용하여도 좋지만, 도 10과 같이 상기 임계값을 복수개 마련하여, 표시기(11)의 액정 패널에서의 화소에 대응하는 변화량 Dv1의 값에 따라 계수 k를 출력시켜도 좋다. 또, 상기 임계값 Th는 시스템의 구조, 사용하는 액정의 재료 특성 등에 따라 설정된다. 또한, 도 10에서는, 임계값을 복수개 마련하고 있지만, 당해 임계값을 하나 마련하도록 하여도 되는 것은 물론이다. 또, 상술한 설명에서는 변화량 Dv1을 이용하고 있지만, 당해 변화량 Dv1 대신, $(Di1-Dp0)$ 에 근거해서 보정 데이터 Dk1을 제어하는 것도 가능하다.

상기한 예에서의 LUT에서는 대상 프레임 데이터 Di1과 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0이 그대로 입력되어 있지만, LUT에 입력되는 데이터는 대상 프레임 데이터 Di1, 또는 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 계조 수에 대응하는 신호이면 좋고, 보정 데이터 출력 장치(30)를 도 11과 같은 구성으로 하는 것도 가능하다.

도 11에서, 대상 프레임 데이터 Di1은 감산기(20)에 입력된다. 또한, 감산기(20)에는 중간 계조 데이터 출력 수단(21)으로부터 중간 계조에 대응하는 데이터(이하, 중간 계조에 대응하는 데이터를 중간 계조 데이터라고도 함)가 입력된다.

감산기(20)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1로부터 상기 중간 계조 데이터를 감산하여, 대상 프레임의 계조 수에 대응하는 신호(이하, 대상 프레임의 계조 수에 대응하는 신호를 계조 수 신호 w라고 함)를 LUT(12)로 출력한다.

또, 중간 계조 데이터는 표시기(11)에 의해 표시할 수 있는 계조에서의 중간 계조에 대응하는 데이터이면 좋다. 이하, 중간 계조 데이터 출력 수단으로부터 1/2계조에 대응하는 데이터가 출력된 경우에, 감산기(20)로부터 출력되는 계조 수 신호 w에 대해 도 12에 의해 설명한다.

도 12에서, 검은 환형은 대상 프레임의 계조 수이며, 도면 중 ①, ②, ③은 상기 대상 프레임의 계조 수의 비가 각각 1/2, 1, 1/4인 경우를 나타낸다. 또, 도면 중 종축의 계조 수의 비에서, 1은 표시기로 표시할 수 있는 계조 수의 최대값(예컨대, 8비트 계조 신호일 경우에는 255계조)에 상당하고, 0은 최소값(예컨대, 8비트 계조 신호일 경우에는 0계조)에 상당한다.

우선, 도면 중 ①의 경우, 대상 프레임 데이터 Di1이 계조 수의 비 1/2에 대응하는 데이터이므로, 당해 대상 프레임 데이터 Di1로부터 1/2계조 데이터를 감산함으로써, 감산기(20)로부터는 $w=0$ 이 출력된다.

마찬가지로, 도면 중 ②의 경우에는, 대상 프레임 데이터 Di1이 계조 수의 비 1에 대응하는 데이터이므로, 감산기(20)로부터는 $w=1/2$ 이 출력된다. 또한, 도면 중 ③의 경우에는, 대상 프레임 데이터 Di1이 계조 수의 비 1/4에 대응하는 데이터이므로, 감산기로부터는 $w=-1/4$ 이 출력된다.

그리고, LUT(12)는 입력된 계조 수 신호 w와 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 근거해서 LUT 데이터 Dj2를 출력한다. 또, 상술한 예에서는 대상 프레임 데이터 Di1에 대해서만 중간 계조 데이터를 이용한 처리를 행하고 있지만, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 대해서도 마찬가지로 처리하여도 되는 것은 물론이다. 따라서, 보정 데이터 출력 장치는, 도 11과 같이 대상 프레임 데이터 Di1, 또는 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0 중 어느 한쪽에 대하여 중간 계조 데이터 출력 수단을 마련하는 것도, 대상 프레임 데이터 Di1 및 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 양쪽에 대하여 중간 계조 데이터 출력 수단을 마련하는 것도 가능하다.

도 13은 보정 데이터 출력 장치(30)의 별도의 예이다. 도 13에서, 대상 프레임 데이터 Di1은 계조 변화 검출 수단(22) 및 감산기(20)에 입력된다.

감산기(20)는, 상술한 바와 같이, 대상 프레임 데이터 Di1과 중간 계조 데이터에 근거해서 계조 수 신호 w를 출력한다. 한편, 상기 계조 변화 검출 수단(22)은 대상 프레임 데이터 Di1과 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 근거해서, 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1프레임 전의 프레임 사이의 계조 수 변화에 대응하는 신호(이하, 계조 변화 신호라고 함)를 LUT(12)로 출력한다. 또, 계조 변화 신호는 대상 프레임 데이터 Di1과 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 근거해서, 예컨대, 감산 등의 연산에 의해 생성하여, 출력시켜도 좋고, LUT를 마련하여 당해 LUT에서 데이터를 출력시켜도 좋다.

그리고, 계조 수 신호 w와 계조 변화 신호가 입력된 LUT(12)는 상기 계조 수 신호 w와 상기 계조 변화 신호에 근거해서 LUT 데이터 Dj2를 출력한다.

또, 상술한 LUT에 기록되는 LUT 데이터 Dj2에는, 상술한 바와 같이, 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터에 보정 데이터를 가산한 데이터를 설정하여도 좋고, 상기 보정 데이터를 설정하여도 좋다. 또한, 대상 프레임 데이터 Di1에 승산함으로써 당해 대상 프레임 데이터 Di1을 보정할 수 있는 계수를 설정하여도 좋다. 또, LUT 데이터 Dj2에 상기 보정 데이터, 또는 상기 계수를 설정한 경우에는, 보정 데이터 출력 장치(30)에서의 감산기(13)를 필요로 하지 않기 때문에, 상기 보정 데이터 출력 장치의 구성은, 예컨대, 도 14와 같이 되어, 당해 LUT 데이터 Dj2가 보정 데이터 Dk1로서 출력된다.

또한, 상기 실시예 1에서는, 대상 프레임 데이터 Di1의 보정이, 조정된 보정 데이터 Dm1을 가산함으로써 행해지고 있지만, 상기 보정은 가산에 한정되지 않고, 예컨대, 상기 계수를 보정 데이터로서 이용하면, 승산하는 것에 의해 행해진다. 또한, LUT 데이터 Dj2로서 상기 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터에 보정 데이터를 가산한 데이터를 설정한 경우, 상기 실시예 1과 같이 당해 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터에 보정 데이터를 가산한 데이터로부터 대상 프레임 데이터 Di1을 감산하여 보정 데이터를 산출하여도 좋고, 대상 프레임 데이터 Di1 대신 당해 목표로 하는 계조 수에 대응하는 프레임 데이터에 보정 데이터를 가산한 데이터인 LUT 데이터 Dj2 자체를 보정하고, 당해 보정된 LUT 데이터 Dj2를 보정 프레임 데이터 Dj1로서 표시기(11)에 출력하여도 좋다. 즉, 상기 보정은 연산이나 데이터의 변환, 또는 데이터의 치환 등에 의해 상기 대상 프레임 데이터를 적절히 제어할 수 있는 방법에 의해 행하면 좋다.

도 15는 변화량 Dv1이 임계값 Th보다 큰 경우, 즉 보정 데이터 Dk1을 보정하지 않는 경우에, 표시기(11)에 의해 표시되는 프레임의 표시 계조를 도시하는 도면이다. 도 15에서 (a)는 대상 프레임 데이터 Di1의 값을, (b)은 보정 프레임 데이터 Dj1의 값을 나타낸다. 또한, (c)은 상기 보정 프레임 데이터 Dj1에 근거해서 표시기(11)에 의해 표시되는 프레임의 표시 계조의 변화이다. 또, 도 9(c)에서, 파선으로 나타내는 표시 계조의 변화는 대상 프레임 데이터 Di1에 근거해서 표시기(11)에 의해 프레임을 표시한 경우의 계조 변화이다.

도 15(a)에서의 m프레임으로부터 (m+1)프레임과 같이, 대상 프레임 데이터 Di1이 증가하는 경우, 당해 대상 프레임 데이터 Di1은, 도 15(b)에 도시하는 바와 같이, (Di1+V1)의 값을 갖는 보정 프레임 데이터 Dj1이 되도록 보정된다. 또한, 도 15(a)에서의 n프레임으로부터 (n+1)프레임과 같이, 대상 프레임 데이터 Di1이 감소하는 경우에는, 당해 대상 프레임 데이터 Di1은 (Di1-V2)의 값을 갖는 보정 프레임 데이터 Dj1이 되도록 보정된다.

이상과 같이, 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하여, 당해 보정에 의해 얻어지는 보정 프레임 데이터 Dj1에 근거해서 표시기(11)에 의해 프레임을 표시함으로써, 약 1프레임 기간 내에 목표의 계조 수가 되도록 액정을 구동할 수 있게 된다.

한편, 변화량 Dv1이 임계값 Th보다 작은 경우, 즉, 보정 데이터 Dk1을 보정하는 경우에는, 표시기(11)에 의해 표시되는 프레임의 표시 계조는 도 16과 같이 된다.

도 16에서, (a)는 대상 프레임 데이터 Di1의 값을, (b)은 보정 프레임 데이터 Dj1의 값을 나타낸다. 또한, (c)은 상기 보정 프레임 데이터 Dj1에 근거해서 표시되는 프레임의 표시 계조를 나타낸다. 또, (b)에서는 보정 프레임 데이터 Dj1의 값을 실선으로 나타내고, 비교를 위해, 대상 프레임 데이터 Di1의 값을 파선으로, 보정 데이터 Dk1을 보정하지 않고 프레임 데이터 Di1을 보정한 경우의 보정 프레임 데이터 Dj1(도면 중, Dk1 보정 없음으로 나타냄)의 값을 일점 쇄선으로 나타낸다. 또한, 이하에서는, 도 16(a) 중 m, (m+1), (m+2)에서의 n1, n2, n3과 같은 노이즈 성분에 대응하는 데이터가 화상 신호에 포함되고 있다고 가정하여 설명한다.

도 16(a)에서의 m프레임, (m+1)프레임, (m+2)프레임과 같이 노이즈 성분에 의한 데이터값의 변동이 있는 경우, 종래 기술과 같이 대상 프레임의 계조 수, 및 당해 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수에만 근거해서 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하면, (b)에서 일점 쇄선으로 도시하는 바와 같이, 노이즈 성분이 증폭된다. 따라서, (c)에 도시하는 바와 같이, 표시 프레임의 계조 수가 현저히 변화하여, 표시 프레임의 화질에 열화가 발생한다.

그러나, 본 실시예 1에서의 프레임 데이터 보정 장치에 따르면, 대상 프레임의 계조 수와 당해 대상 프레임의 1프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수 사이의 변화량에 근거해서, 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하는 보정 데이터 Dk1을 보정하기 때문에, 노이즈 성분의 증폭을 억제할 수 있게 된다. 따라서, 보정 프레임 데이터 Dj1에 근거해서 프레임을 표시함으로써, 표시기에서의 계조 변화 속도를 개선하여, 화질의 열화가 적은 프레임을 얻을 수 있다.

이상과 같이, 본 실시예 1에서의 화상 표시 장치에 따르면, 대상 프레임 데이터 Di1을 보정함으로써, 표시기에서의 계조 변화 속도를 개선할 수 있게 된다.

또한, 상기 보정을 행할 때에, 대상 프레임의 계조 수와 당해 대상 프레임의 1 프레임 전에 대응하는 프레임의 계조 수 사이의 변화량에 근거해서, 상기 대상 프레임 데이터 Di1을 보정하는 보정 데이터 Dk1의 조정을 보정하므로, 대상 프레임 데이터 Di1에 포함되는 노이즈 성분의 증폭을 억제할 수 있게 된다. 따라서, 상기 계조 변화가 작은 경우에 특히 문제로 되는, 노이즈 성분의 증폭에 의한 표시 프레임의 화질 열화를 막을 수 있다.

또한, 부호화기(4)에 의해 대상 프레임 데이터 Di1을 부호화함으로써 데이터량을 압축할 수 있기 때문에, 지연기(5)에서의 화상 메모리의 용량을 삭감할 수 있게 된다. 또한, 대상 프레임 데이터 Di1을 추출하는 일없이 부호화·복호화하므로, 적절한 값으로 보정된 보정 프레임 데이터 Dj1을 생성할 수 있게 되어, 액정 패널 등의 표시기에서의 계조 변화를 정확히 제어할 수 있다.

또한, 액정의 응답 특성은 액정의 재료, 전극 형상 등에 의해 변화하므로, 이러한 사용 조건에 대응하는 LUT 데이터 Dj2를 구비한 LUT(12)를 이용함으로써, 액정 패널의 특성에 따라, 표시기에서의 계조 변화를 제어할 수 있게 된다.

또한, 프레임 데이터 보정기(10)에 입력되는 대상 프레임 데이터 Di1은 부호화 처리가 실시되지 않는다. 따라서, 프레임 데이터 보정기(10)가 당해 대상 프레임 데이터 Di1과 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0에 근거해서 보정 프레임 데이터 Dj1을 생성함으로써, 보정 프레임 데이터 Dj1은 부호화·복호화의 오차의 영향을 받는 일이 없다.

(실시예 2)

상기 실시예 1에서는, LUT(12)에 입력되는 데이터가 8비트일 경우에 대하여 설명했지만, 보간 처리 등에 의해 보정 데이터를 생성할 수 있는 비트 수이면, LUT(12)에 입력되는 데이터를 임의의 비트 수로 할 수 있다. 본 실시예 2는 LUT(12)에 입력되는 데이터를 임의의 비트 수로 한 경우의 보간 처리에 대하여 설명하는 것이다.

도 17은 본 실시예 2에서의 프레임 데이터 보정기(10)의 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 17에 나타내는 프레임 데이터 보정기(10)의 구성 이외에 대해서는, 상기 실시예 1과 마찬가지로 한다. 따라서, 상기 실시예 1과 동일한 구성 부분에 대한 설명은 생략한다.

도 17에서, 대상 프레임 데이터 Di1, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0 및 변화량 Dv1은 본 실시예 2에서의 프레임 데이터 보정기(10)에 구비하는 보정 데이터 출력 장치(31)에 입력된다. 또한, 상기 대상 프레임 데이터 Di1은 감산기(15)에도 입력된다.

보정 데이터 출력 장치(31)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1, 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0 및 상기 변화량 Dv1에 근거해서 조정된 보정 데이터 Dm1을 감산기(15)로 출력한다.

감산기(15)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1과 조정된 보정 데이터 Dm1에 근거해서, 보정 프레임 데이터 Dj1을 표시기(11)로 출력한다.

이하, 본 실시예 2에서의 보정 데이터 출력 장치(31)에 대하여 설명한다.

보정 데이터 출력 장치(31)에 입력된 상기 대상 프레임 데이터 Di1은 제 1 데이터 변환기(16)에 입력된다. 그리고, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0은 제 2 데이터 변환기(17)에 입력된다. 또, 상기 제 1 데이터 변환기 및 상기 제 2 데이터 변환기에서는 선형 양자화 또는 비선형 양자화 등에 의해 상기 대상 프레임 데이터 Di1 및 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 비트 수가 삭감된다.

제 1 데이터 변환기(16)는 상기 대상 프레임 데이터 Di1의 비트 수를 삭감하여 얻어진 제 1 비트 삭감 데이터 De1을 LUT(18)로 출력한다. 또한, 제 2 데이터 변환기(17)는 상기 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 비트 수를 삭감하여 얻어지는 제 2 비트 삭감 데이터 De0을 LUT(18)로 출력한다. 또, 이하의 설명에서는 상기 대상 프레임 데이터 Di1 및 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0을 8비트로부터 3 비트로 삭감한 경우를 예로 설명한다.

제 1 데이터 변환기(16)는 제 1 보간 계수 k0을 보완기(19)로 출력한다. 또한, 제 2 데이터 변환기(17)는 제 2 보간 계수 k1을 보완기(19)로 각각 출력한다. 또, 상기 제 1 보간 계수 k1 및 제 2 보간 계수 k0은 보완기(19)에서 데이터 보간에 사용되는 계수이다. 상세한 것은 후술한다.

LUT(18)는 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1과 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De0에 근거해서, 제 1 LUT 데이터 Df1, 제 2 LUT 데이터 Df2, 제 3 LUT 데이터 Df3 및 제 4 LUT 데이터 Df4를 보간기(19)로 출력한다. 또, 이하, 제 1 LUT 데이터 Df1, 제 2 LUT 데이터 Df2, 제 3 LUT 데이터 Df3 및 제 4 LUT 데이터 Df4를 총칭하여 LUT 데이터라고도 한다.

도 18은 도 17에서의 LUT(18)의 구성을 모식적으로 도시하는 도면이다. LUT(18)에서는, 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1과 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De2에 근거해서, 상기 제 1 LUT 데이터 Df1이 결정된다. 구체적으로, 도 18을 이용하여 설명하면, 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1이 a의 위치, 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De2가 b의 위치에 대응하는 경우, 도면 중 이중환(二重丸) 위치에서의 보정 프레임 데이터가 상기 제 1 LUT 데이터 Df1로서 출력된다.

그리고, 도면 중 De1축 방향으로 상기 LUT 데이터 Df1에 인접하는 LUT 데이터가 상기 제 2 LUT 데이터 Df2로서 출력된다. 또한, 도면 중 De0축 방향으로 상기 LUT 데이터 Df1에 인접하는 LUT 데이터가 상기 제 3 LUT 데이터 Df3으로서 출력된다. 또한, 상기 제 3 LUT 데이터 Df3과 도면 중 De1 축 방향으로 인접하는 LUT 데이터가 상기 제 4 LUT 데이터로서 출력된다.

또, LUT(18)가 도 12와 같이 (9×9)개의 LUT 데이터로 구성되는 것은 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1 및 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De0이 3 비트의 데이터이기 때문에 0~7 중 어느 하나에 대응하는 값을 갖고, 상기 제 2 LUT 데이터 Df2 등을 상술한 바와 같이 출력하기 위함이다.

도 17에서의 보간기(19)는, 상술한 바와 같이, LUT(18)로부터 출력된 상기 LUT 데이터, 및 상기 제 1 데이터 변환기로부터 출력된 상기 제 1 보간 계수 k0, 및 상기 제 2 데이터 변환기로부터 출력된 상기 제 2 보간 계수 k1에 근거해서, 데이터 보간하는 것에 따라 얻어지는 보간 프레임 데이터 Dj3을 감산기(13)로 출력한다.

보간기(19)로부터 출력되는 보간 프레임 데이터 Dj3은 상기 LUT 데이터 등에 근거해서, 하기 식(3)에 의해 산출된다.

$$Dj3 = (1-k0) \times \{ (1-k1) \times Df1 + k1 \times Df2 \} + k0 \times \{ (1-k1) \times Df3 + k1 \times Df4 \} \quad (3)$$

이하, 도 19를 이용하여 상기 식(3)에 대하여 설명한다.

도 19에서의 Dfa는 제 1 LUT 데이터 Df1과 제 2 LUT 데이터 Df2를 보간하여 얻어지는 제 1 보간 프레임 데이터이며, 하기 식(4)에 의해 산출된다.

$$Dfa = Df1 + k1 \times (Df2 - Df1) \\ = (1-k1) \times Df1 + k1 \times Df2 \quad (4)$$

또한, 도 19에서의 Dfb는 제 3 LUT 데이터 Df3 및 제 4 LUT 데이터로부터 보간하여 얻어지는 제 2 보간 프레임 데이터이며, 하기 식(5)에 의해 산출된다.

$$Dfb = Df3 + k1 \times (Df4 - Df3) \\ = (1-k1) \times Df3 + k1 \times Df4 \quad (5)$$

그리고, 보간 프레임 데이터 Dj3은 상기 제 1 보간 프레임 데이터 Dfa 및 상기 제 2 보간 프레임 데이터 Dfb에 근거해서 보간함으로써 얻어진다.

$$\begin{aligned}
 Dj3 &= Dfa + k0 \times (Dfb - Dfa) \\
 &= (1 - k0) \times Dfa + k0 \times Dfb \\
 &= (1 - k0) \times \{ (1 - k1) \times Df1 + k1 \times Df2 \} \\
 &\quad + k0 \times \{ (1 - k1) \times Df3 + k1 \times Df4 \}
 \end{aligned}$$

또, 도 19에서 s1, s2는 제 1 데이터 변환기(16)에 의해 대상 프레임 데이터 Di1의 양자화 비트 수를 변환할 때에 이용되는 임계값이다(이하, s1을 제 1 임계값, s2를 제 2 임계값이라고 함). 또한, s3, s4는 데이터 변환기(17)에 의해 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0의 양자화 비트 수를 변환할 때에 이용되는 임계값이다(이하, s3을 제 3 임계값, s4를 제 4 임계값이라고 함).

그리고, 상기 제 1 임계값 s1은 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1에 대응하는 임계값이며, 상기 제 2 임계값 s2는 상기 제 1 비트 삭감 데이터 De1이 대응하는 계조 수보다도 1계조 큰 계조 수에 대응하는 비트 삭감 데이터 De1+1에 대응하는 임계값이다. 또한, 제 3 임계값 s3은 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De0에 대응하는 임계값이며, 제 4 임계값 s4는 상기 제 2 비트 삭감 데이터 De0에 대응하는 계조 수보다도 1계조 큰 계조 수에 대응하는 비트 삭감 데이터 De0+1에 대응하는 임계값이다.

제 1 보간 계수 k1 및 제 2 보간 계수 k0은 각각 이하의 식(6), 식(7)에 의해 산출된다.

$$k1 = (Db1 - s1) / (s2 - s1) \quad (6)$$

단, $s1 < Db1 \leq s2$

$$k0 = (Db0 - s3) / (s4 - s3) \quad (7)$$

단, $s3 < Db0 \leq s4$

상기 식(3)에 나타내는 보간 연산에 의해 산출된 보간 프레임 데이터 Dj3은 도 17에서의 감산기(13)로 출력된다. 그리고, 이후의 동작은 상기 실시예 1에서의 보정 데이터 출력 장치(30)와 마찬가지로 행해진다. 또, 본 실시예 2에서의 보간기(19)에서는 선형 보간에 의해 보간을 하고 있지만, 고차의 함수를 이용한 보간 연산에 의해 보간 프레임 데이터 Dj3을 산출하여도 좋다.

또, 상기 제 1 데이터 변환기(16) 및 상기 제 2 데이터 변환기(17)에서는 선형 양자화, 또는 비선형 양자화에 의해 비트 수 변환을 삭감할 수 있는 것은 상술했지만, 상기 비선형 양자화에 의해 비트 수 변환을 행할 때에는, LUT에서 인접하는 LUT 데이터의 값의 차가 큰 영역에서 양자화 밀도를 높게 설정함으로써 비트 수 삭감에 동반하는 보정 프레임 데이터 Dj3의 오차를 감소시킬 수 있게 된다.

또한, 본 실시예 2에서는 비트 수 변환을 8비트로부터 3비트로 삭감하는 경우에 대해 설명했지만, 보간기(19)에서 보간하는 것으로 보간 프레임 데이터 Dj3을 구할 수 있는 비트 수이면, 임의의 비트 수를 선택할 수 있다. 또, 당해 임의의 비트 수에 따라 LUT(18)에서의 데이터 개수를 설정해야 하는 것은 말할 필요도 없다.

또한, 상기 제 1 데이터 변환기(16) 및 상기 제 2 데이터 변환기(17)에서 비트 변환을 행할 때에는, 대상 프레임 데이터 Di1을 비트 변환하여 얻어지는 제 1 비트 삭감 데이터 De1의 비트 수와, 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0을 비트 변환하여 얻어지는 제 2 비트 삭감 데이터 De0의 비트 수를 반드시 같은 비트 수로 하지 않아도 좋다. 즉, 제 1 비트 삭감 데이터 De1의 비트 수와 제 2 비트 삭감 데이터 De0의 비트 수를 다른 비트 수로 변환하여도 좋고, 프레임 데이터 Di1, 또는 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0 중 어느 한쪽을 비트 변환하지 않아도 좋다.

이상과 같이, 본 실시예 2의 화상 표시 장치에 따르면, 비트 수 변환을 행함으로써 LUT로 설정하는 LUT 데이터를 삭감하는 것이 가능해져, 상기 LUT 데이터의 저장에 필요한, 반도체 메모리 등의 메모리 용량을 삭감할 수 있게 된다. 따라서, 장치 전체의 회로 규모를 작게 하고, 또한 상기 실시예 1과 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또한, 비트 수 변환을 행할 때에 보간 계수를 산출하여, 당해 보간 계수에 근거해서 보간 프레임 데이터를 산출함으로써, 비트 수 변환에 동반하는 양자화 오차가 보간 프레임 데이터 Dj3에 부여하는 영향을 감소시킬 수 있게 된다.

또한, 본 실시예 2에서의 보정 데이터 제어기(14)는 변화량 Dv1이 0인 경우에는 조정된 보정 데이터 Dm1을 0으로서 출력한다. 따라서, 대상 프레임 데이터 Di1과 이전 프레임 재생 화상 데이터 Dp0이 같은 경우, 즉 대상 프레임과 당해 대상 프

레이의 1프레임 전에 대응하는 프레임에서 계조 수가 변화하지 않는 경우에 보간 프레임 데이터 Dj3과 대상 프레임 데이터 Di1이 보간기(19)에 의한 계산 과정에서의 오차 등에 의해 같게 되지 않는 경우에도, 정확히 화상 데이터를 보정할 수 있다.

또한, 상기 실시예 1 또는 2에서는 액정 패널을 예로 들었지만, 상기 실시예 1 또는 2에서 설명한 보정 데이터 출력 장치 등은 액정 패널에서의 액정과 같은 소정 물질이 동작함으로써 화상을 표시하는 표시 소자(예컨대, 전자 페이퍼)이면 마찬가지로 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 화상 데이터 처리 장치 및 화상 데이터 처리 방법은, 계조값의 변화량에 근거하여 조정된 보정 데이터를 이용하여 대상 프레임의 화상 데이터를 보정함으로써, 노이즈 성분을 강조하는 것 없이 액정의 응답 속도를 개선할 수 있다.

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니고, 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정에 인가되는 전압에 대응하는 화상의 각 화소의 계조 값을 나타내는 화상 데이터를, 상기 각 화소에 있어서 계조 값의 시간적인 변화에 근거해서 보정하여 출력하는 화상 데이터 처리 장치로,

대상 프레임의 화상 데이터를 부호화하는 것에 의해 당해 대상 프레임의 화상 데이터에 대응하는 부호화 화상 데이터를 출력하는 부호화 수단과,

상기 부호화 화상 데이터를 복호화하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 대응하는 제 1 복호화 화상 데이터를 출력하는 복호화 수단과,

상기 부호화 화상 데이터를 1 프레임에 상당하는 기간 지연하는 것에 의해, 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 부호화 화상 데이터를 출력하는 지연 수단과,

상기 지연 수단에 의해 출력되는 상기 부호화 화상 데이터를 복호화하여 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 제 2 복호화 화상 데이터를 출력하는 복호화 수단과,

상기 제 1 복호화 화상 데이터 및 상기 제 2 복호화 화상 데이터에 근거하여, 상기 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 간에 있어서 계조값의 변화량을 산출하는 변화량 산출 수단과,

상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 변화량에 근거하여, 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 재생하는 이전 프레임 화상 재생 수단과,

상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여, 상기 대상 프레임의 화상의 계조값을 보정하기 위한 보정 데이터를 출력하는 보정 데이터 출력 수단과,

상기 변화량에 근거하여 상기 보정 데이터의 값을 조정하여 조정된 보정 데이터를 출력하는 데이터 보정 수단과,

상기 조정된 보정 데이터에 근거하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터를 보정하는 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 보정 데이터 출력 수단은,

액정이 소정 기간 내에 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 의해 지정되는 소정의 투과율에 도달하도록 보정된 화상 데이터가 저장된 록업 테이블과,

상기 록업 테이블로부터 독출되는 상기 보정된 화상 데이터와, 상기 대상 프레임의 화상 데이터의 차분을 산출하는 수단을 구비하되,

상기 차분을 상기 보정 데이터로서 출력하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 장치.

청구항 3.

액정에 인가되는 전압에 대응하는 화상의 각 화소의 계조값을 나타내는 화상 데이터를, 상기 각 화소에 있어서 계조 값의 시간적인 변화에 근거해서 보정하여 출력하는 화상 데이터 처리 방법으로,

대상 프레임의 화상 데이터를 부호화하는 것에 의해 당해 대상 프레임의 화상 데이터에 대응하는 부호화 화상 데이터를 출력하는 공정과,

상기 부호화 화상 데이터를 복호화하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 대응하는 제 1 복호화 화상 데이터를 출력하는 공정과,

상기 부호화 화상 데이터를 1 프레임에 상당하는 기간 지연한 후에 복호화하여 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 제 2 복호화 화상 데이터를 출력하는 공정과,

상기 제 1 복호화 화상 데이터 및 상기 제 2 복호화 화상 데이터에 근거하여 산출되는 상기 대상 프레임과 당해 대상 프레임의 제 1 프레임 전의 화상 간에 있어서의 계조값의 변화량에 근거하여, 상기 대상 프레임의 1 프레임 전의 화상 데이터에 대응하는 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 재생하는 공정과,

상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여, 상기 대상 프레임의 화상의 계조값을 보정하기 위한 보정 데이터를 출력하는 공정과,

상기 변화량에 근거하여 상기 보정 데이터의 값을 조정하여 조정된 보정 데이터를 출력하는 공정과,

상기 조정된 보정 데이터에 근거하여 상기 대상 프레임의 화상 데이터를 보정하는 공정

을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 보정 데이터 출력 수단은, 상기 보정 데이터를 저장한 록업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 보정 데이터 출력 수단은,

대상 프레임의 화상 데이터 및 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 삭감하는 것에 의해, 비트 수 변환된 대상 프레임의 화상 데이터 및 비트 수 변환된 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 출력하는 수단과,

상기 비트 수 변환된 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 비트 수 변환된 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여, 대상 프레임의 화상 데이터의 보정량에 대응하는 LUT 데이터를 독출하는 룩업 테이블과,

상기 LUT 데이터를, 상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여 보간하고, 상기 데이터의 보간값과 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 근거하여 상기 보정 데이터를 출력하는 수단을 구비하되,

상기 변화량이 0인 경우, 상기 보정 데이터를 0으로 하여 출력하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 장치.

청구항 6.

청구항 1, 청구항 2, 청구항 4 및 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 화상 처리 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 3 항에 있어서,

대상 프레임의 화상 데이터 및 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 삭감하는 것에 의해, 비트 수 변환된 대상 프레임의 화상 데이터 및 비트 수 변환된 1 프레임 이전 재생 화상 데이터를 출력하는 공정과,

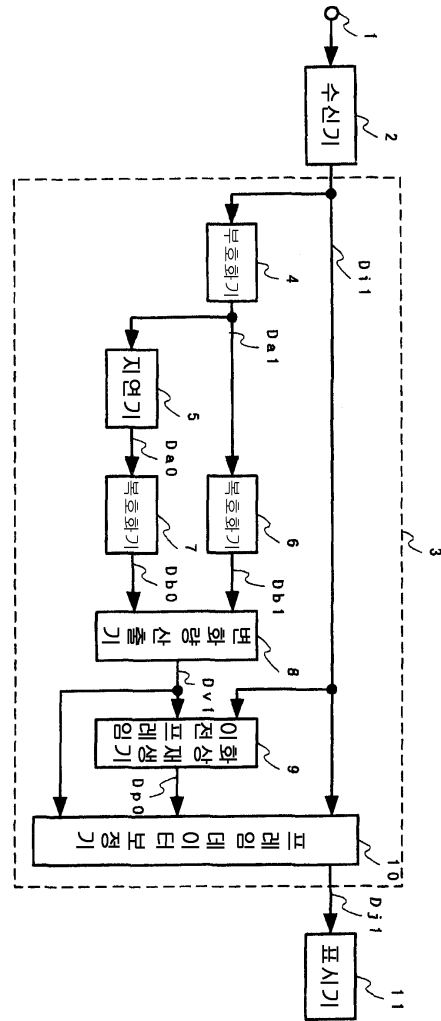
상기 비트 수 변환된 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 비트 수 변환된 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여, 대상 프레임의 화상 데이터의 보정량에 대응하는 LUT 데이터를 룩업 테이블로부터 독출하는 공정과,

상기 LUT 데이터를, 상기 대상 프레임의 화상 데이터 및 상기 1 프레임 이전 재생 화상 데이터에 근거하여 보간하고, 상기 데이터의 보간값과 상기 대상 프레임의 화상 데이터에 근거하여 상기 보정 데이터를 출력하는 공정을 더 구비하되,

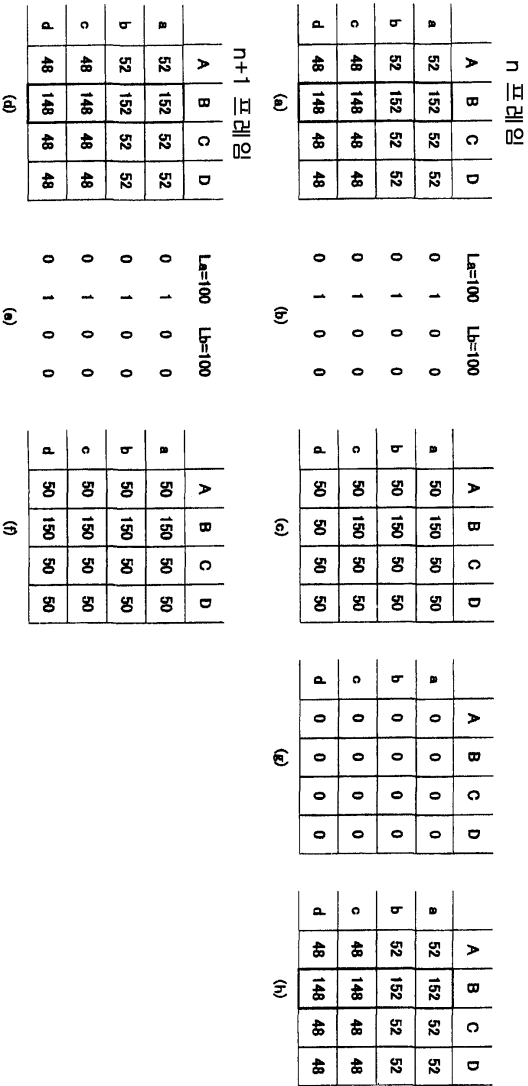
상기 변화량이 0인 경우는, 상기 보정 데이터를 0으로 하여 출력하는 것을 특징으로 하는 화상 데이터 처리 방법.

도면

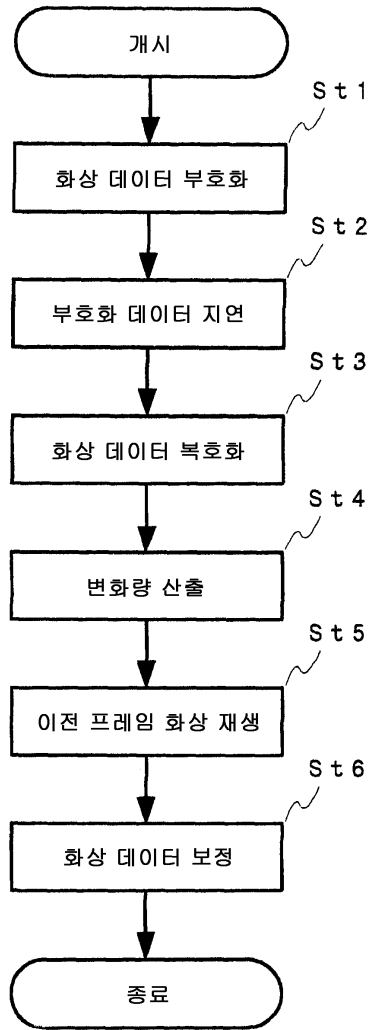
도면1



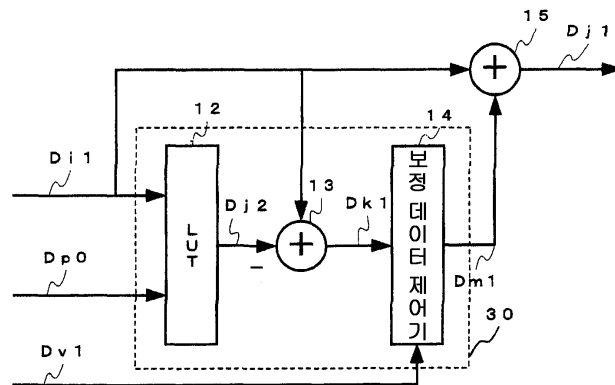
도면2



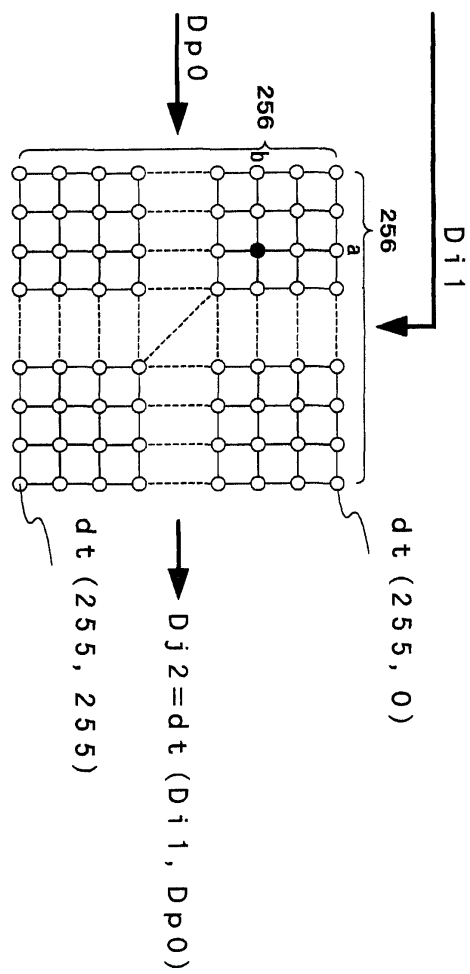
도면3



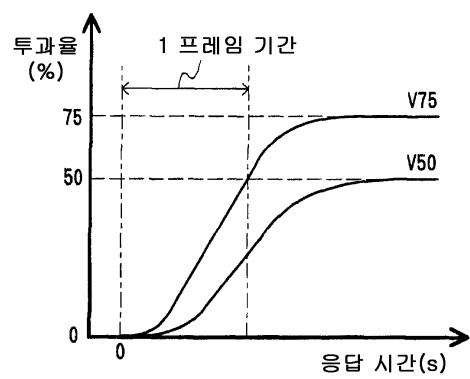
도면4



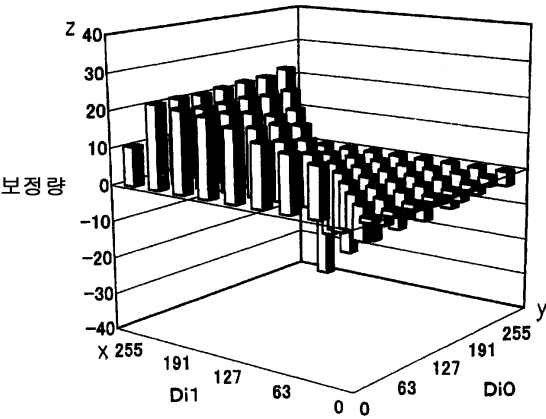
도면5



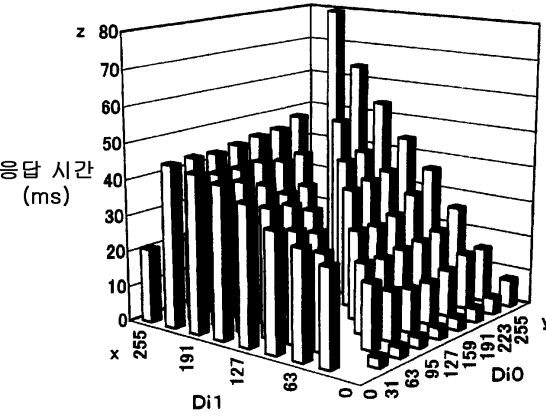
도면6



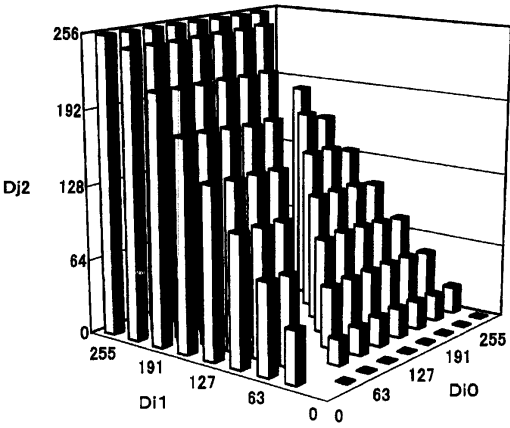
도면7



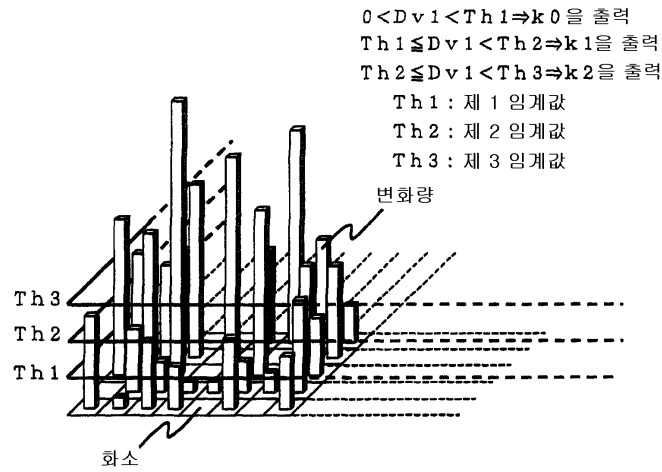
도면8



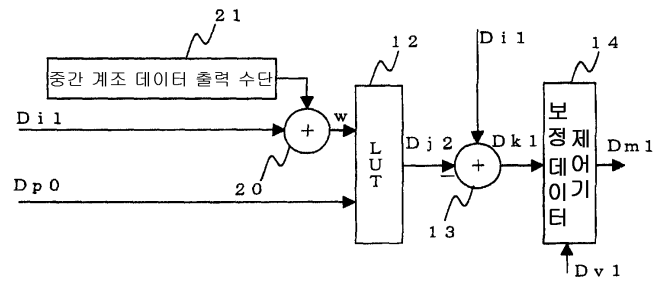
도면9



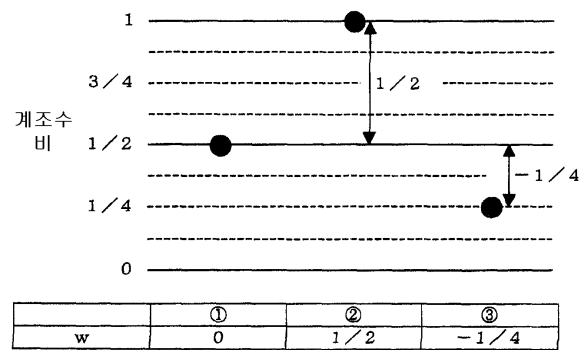
도면10



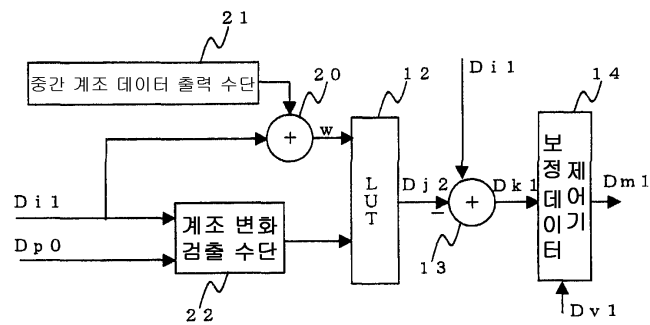
도면11



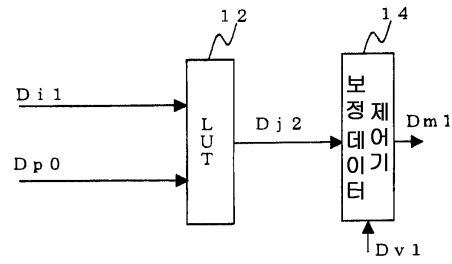
도면12



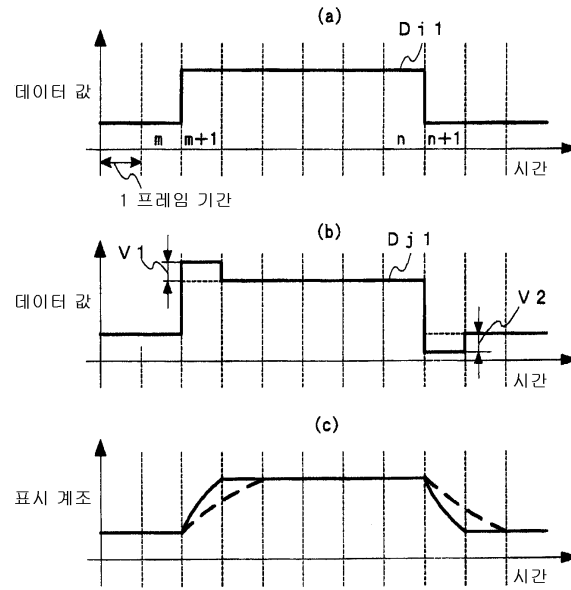
도면13



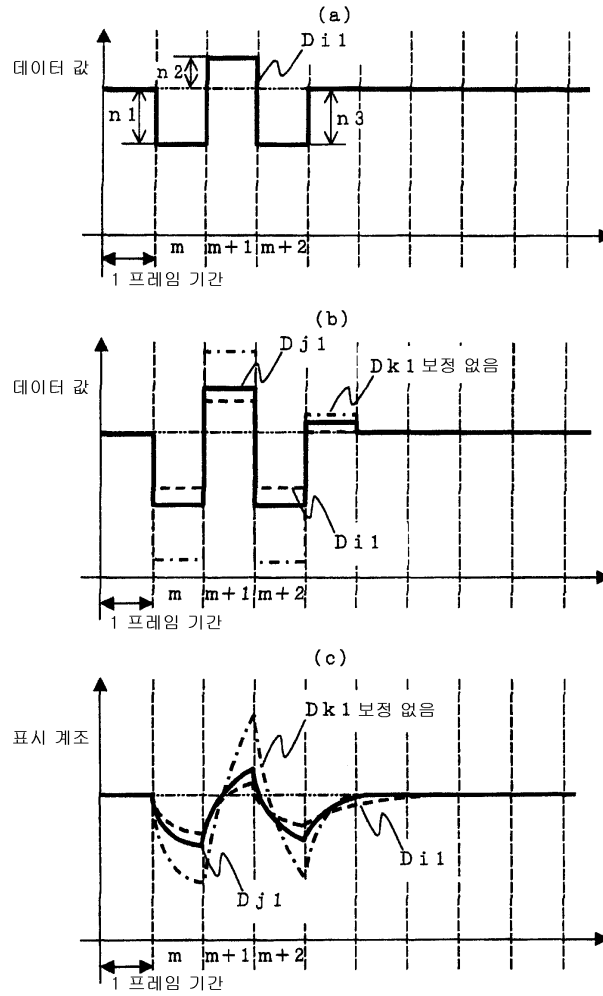
도면14



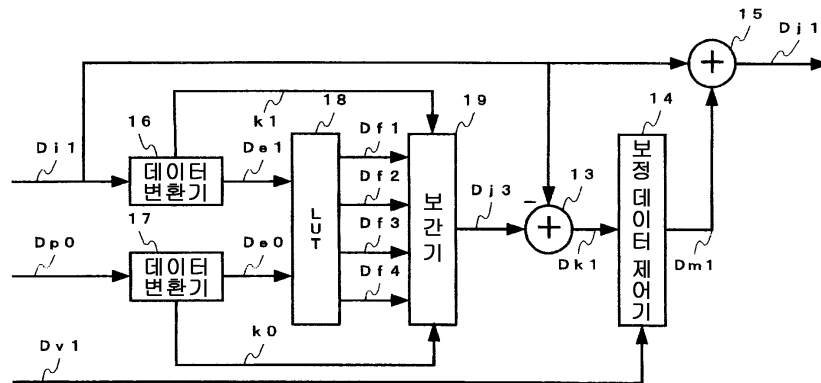
도면15



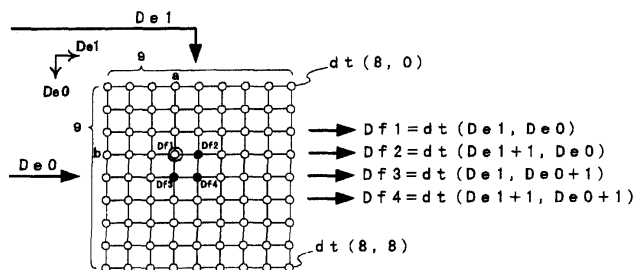
도면16



도면17



도면18



도면19

