

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G09G 3/36 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월10일 10-0577477 2006년04월28일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0057794	(65) 공개번호	10-2004-0018171
(22) 출원일자	2003년08월21일	(43) 공개일자	2004년03월02일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00242480	2002년08월22일	일본(JP)
(73) 특허권자	세이코 엡슨 가부시키키가이샤 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1		
(72) 발명자	구루미사와다카시 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내  이시다 마사노리 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내  무라이기 요아키 일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내		
(74) 대리인	김창세		

심사관 : 이병우

(54) 화상 표시 장치, 화상 표시 방법 및 화상 표시 프로그램을 기록한 기록 매체

요약

저 해상도 화상 데이터를 해상도 변환하여 표시할 때에, 시야각을 개선함으로써 위화감이 없는 고 해상도 화상 데이터를 작성하는 것이 가능한, 화상 데이터의 해상도 변환 수법을 제공한다.

화상 표시 장치는, 예컨대 휴대 전화기나 PDA 등에 탑재할 수 있어, 외부로부터 송신된 화상 데이터 등을 처리하여 표시한다. 구체적으로는, 취득한 원 화상 데이터를 구성하는 각 화소로부터 각각 복수의 화소를 작성하여 화소수를 증가시킴으로써, 해상도를 증가시킨 해상도 변환 화상 데이터를 생성한다. 이것은, 예컨대 원 화상 데이터 중의 각 화소를, 종횡으로 2배하여 4 화소로 하는 것에 의해 실행된다. 그렇게 하여 얻어진 해상도 변환 화상 데이터에 대하여, 시야각의 조정이 실행된다. 구체적으로는, 해상도 변환 화상 데이터 중의 상하 방향으로 인접하는 화소에 대하여, 양자의 계조값이 상이하도록 각각의 계조값을 설정한다. 이에 따라, 해상도 변환 화상 데이터는, 밝은 화소와 어두운 화소가 상하 방향으로 인접하여 배치된다. 이에 따라, 상하 방향의 시야각이 확대된다. 그리고, 해상도 변환 화상 데이터가 표시부에 표시된다. 이상에 의해, 원 화상 데이터에 대하여 해상도의 변환 처리를 행하는 경우에는, 변환 후의 화상 데이터를 광시야각화(廣視野角化)할 수 있다.

대표도

도 1

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

- 도 1은 본 발명의 해상도 변환 처리를 적용한 휴대 단말 장치의 개략구성을 도시하는 도면,
- 도 2는 단순한 해상도 변환 처리 및 시야각 조절을 수반하는 해상도 변환 방법을 모식적으로 도시하는 도면,
- 도 3은 R, G, B마다의 시야각 조절을 수반하는 해상도 변환 방법을 모식적으로 도시하는 도면,
- 도 4는 표시 장치의 표시 특성을 고려한 시야각 조정 방법의 개념을 설명하기 위한 도면,
- 도 5는 표시 장치의 표시 특성을 고려한 시야각 조정 방법을 모식적으로 도시하는 도면,
- 도 6은 시야각의 개선이 가능한 패턴예를 도시하는 도면
- 도 7은 휴대 단말 장치에 의한 표시 제어 처리의 흐름도,
- 도 8은 시야각의 모드 선택이 가능한 표시 제어 처리의 흐름도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 210 : 휴대 단말 장치 212 : 표시 장치
- 214 : 송수신부 216 : CPU
- 218 : 입력부 220 : 프로그램 ROM
- 224 : RAM

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은, 화상 데이터의 해상도 변환 수법에 관한 것이다.

최근에는, 휴대 전화기나 PDA(personal digital assistant) 등의 휴대 단말 장치에 탑재하는 표시 장치의 대형 화면 사이즈화, 고 해상도화가 진행되고 있어서, 종래보다 화소수가 많은 고 해상도의 화상 데이터를 보다 큰 화면 상에 표시하는 것이 가능해지고 있다.

그러나, 그와 같은 대형 화면 표시 또는 고 해상도 표시(이하, 단순히 「고 해상도 표시」라고 지칭함)에 대응하는 고 해상도 화상 데이터는 그 데이터량도 많다. 이 때문에, 고 해상도 화상 데이터를 항상 송수신하고 있다는 것에는, 통신비가 필요 이상으로 고가(高價)가 되어 버린다고 하는 결점이 있다. 또한, 휴대 단말 장치에 각종의 콘텐츠를 제공하는 서비스 제공자측도, 기존의 화면 사이즈에 대응하는 화상 데이터에 추가하여, 고 해상도 화상 데이터를 마련하고, 고 해상도의 표시 장치를 갖는 이용자에 대해서는 고 해상도 화상 데이터를 제공할 필요가 있다. 이 때문에, 서비스 제공자측도 몇 개의 화상 데이터를 마련하고, 보존하지 않으면 안되고, 개발비나 설비 비용이 증대한다고 하는 결점이 있다.

이러한 점으로부터, 기존의 휴대 단말 장치의 화면 사이즈에 대응하는 화상 데이터와, 고 해상도 화상 데이터를 구별하여 사용하는 방법이 고려되고 있다. 즉, 통상의 화면 사이즈인 화상 데이터를 사용함으로써 충분한 종류의 콘텐츠를 제공하는

서비스의 경우에는 기존의 화면 사이즈에 대응하는 해상도 데이터(이하, 편의상 「저 해상도 화면 데이터」로 지칭함)를 송수신하여, 고 해상도 화상을 표시하는 것이 요구되는 콘텐츠 제공 서비스의 경우에는 고 해상도 해상도 데이터를 송수신한다.

고 해상도에 대응한 휴대 단말 장치는, 고 해상도 해상도 데이터를 수신한 경우에는 그것을 그대로 표시한다. 한편, 저 해상도 해상도 데이터를 수신한 경우에는, 휴대 단말 장치 내부에서 해상도 변환 처리를 실시하고, 위화감이 없는 고 해상도 해상도 데이터를 작성하여 표시하는 것이다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 바와 같은 휴대 단말 장치의 표시 장치로서는, 소형, 경량인 것 등의 이유에서 액정 표시 장치가 널리 사용되고 있다. 그러나, 액정 표시 장치에는 본질적으로 시야각의 문제가 있어, 액정 패널에 대한 관찰 방향에 의존하여 색 특성이 변화하거나 계조가 저하한다. 또한, TN(twisted-nematic) 모드 액정의 경우에는, 특히 상하 방향의 시야각이 좁다고 하는 성질이 있다.

본 발명은, 저 해상도 해상도 데이터를 해상도 변환하여 표시할 때에, 시야각을 개선함으로써 위화감이 없는 고 해상도 해상도 데이터를 작성하는 것이 가능한, 해상도 데이터의 해상도 변환 수법을 제공하는 것을 과제로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 하나의 관점에서, 해상도 표시 장치는, 표시부와, 원 해상도 데이터의 각 화소로부터 복수의 화소를 작성하고, 작성된 복수의 화소를 포함하는 해상도 변환 해상도 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과, 상기 해상도 변환 해상도 데이터 중 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 해상도 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과, 상기 해상도 변환 해상도 데이터를 상기 표시부로 표시하는 표시 수단을 구비한다.

상기 해상도 표시 장치는, 예컨대 휴대 전화기나 PDA 등에 탑재할 수 있어, 외부로부터 송신된 해상도 데이터 등을 처리하여 표시한다. 구체적으로는, 취득한 원 해상도 데이터를 구성하는 각 화소로부터 각각 복수의 화소를 작성하여 화소수를 증가시킴으로써, 해상도를 증가시킨 해상도 변환 해상도 데이터를 생성한다. 이것은, 예컨대 원 해상도 데이터 중의 각 화소를, 종횡으로 2배하여 4 화소로 하는 것에 의해 실행된다. 그렇게 하여 얻어진 해상도 변환 해상도 데이터에 대하여, 시야각의 조정이 실행된다. 구체적으로는, 해상도 변환 해상도 데이터 중의 상하 방향으로 인접하는 화소에 대하여, 양자의 계조값이 상이하도록 각각의 계조값을 설정한다. 이에 따라, 해상도 변환 해상도 데이터는, 밝은 화소와 어두운 화소가 상하 방향으로 인접하게 배치되어, 상하 방향의 시야각이 확대된다. 그리고, 해상도 변환 해상도 데이터가 표시부에 표시된다. 이상에 의해, 원 해상도 데이터에 대하여 해상도의 변환 처리를 행하는 경우에는, 변환 후의 해상도 데이터를 광시야각화(廣視野角化)하는 것이 가능하다.

상기 해상도 표시 장치의 일 실시예에서, 상기 시야각 조정 수단은, 상기 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값을, 소정의 계조값 이상으로 상이하게 할 수 있다. 이와 같이, 소정의 계조값 이상의 차이를 마련하는 것에 의해, 시야각을 확실히 개선하는 것이 가능해진다.

상기 해상도 표시 장치의 다른 일 실시예에서, 상기 시야각 조정 수단은, 상기 표시부의 표시 특성에 근거하여, 상기 각 화소의 계조값을 설정할 수 있다. 이것에 의하면, 실제로 해상도 데이터를 표시하는 표시부의 특성에 근거하여 각 화소의 계조값을 설정하기 때문에, 해상도 변환이 이루어지고, 또한 시야각이 개선된 해상도 데이터를 적합한 밝기나 색으로 표시하는 것이 가능해진다.

상기 해상도 표시 장치의 다른 일 실시예에서, 상기 시야각 조정 수단은, 상기 표시부의 표시 특성을 기억한 룩업 테이블(lookup table)과, 상기 룩업 테이블을 참조하여 상기 각 화소의 계조값을 결정하는 수단을 구비할 수 있다. 이에 따라, 미리 표시부 특성을 기억한 룩업 테이블로부터 화소값을 취득하는 단순한 처리에 의해, 표시 특성에 따라서 각 화소의 계조값을 결정할 수 있다.

상기 해상도 표시 장치의 다른 일 실시예에서, 상기 시야각 조정 수단은, 상기 해상도 변환 해상도 데이터 중의 각 화소를 구성하는 서브 픽셀의 계조값을, 상하 방향으로 인접하는 서브 픽셀이 상이한 계조값을 갖도록 설정할 수 있다. 이것에 의하면, 서브 픽셀 단위로 상하 방향으로 계조값이 상이하기 때문에 시야각이 개선되고 또한, 상하 방향으로 인접하는 서브 픽셀 간의 계조값의 차이를 인간의 시각상 눈에 띄지 않게 할 수 있다.

상기 화상 표시 장치의 다른 일실시예에서, 상기 시야각 조정 수단은, R, G, B의 각 색마다 상기 표시부의 표시 특성을 기억한 룩업 테이블과, 상기 룩업 테이블을 참조하여, 각 색마다 상기 서브 픽셀의 계조값을 결정하는 수단을 구비할 수 있다.

시야각 특성은 엄밀하게는 R, G, B의 각 색마다 상이한 것으로 알려져 있기 때문에, R, G, B의 각 색마다의 표시 특성에 따라서 각 색의 서브 픽셀의 계조값을 결정함으로써, 보다 적절하게 시야각을 개선하는 것이 가능해진다.

상기 화상 표시 장치의 다른 일실시예는, 넓은 시야각 모드와 좁은 시야각 모드의 선택 지시를 수신하는 입력 수단을 더 구비하고, 상기 표시 수단은, 상기 넓은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우에는 상기 시야각 조정 수단에 의한 조정이 실행된 상기 해상도 변환 화상 데이터를 표시하고, 상기 좁은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우에는 상기 시야각 조정 수단에 의한 조정이 실행되어 있지 않은 상기 해상도 변환 화상 데이터를 표시한다.

이 형태에 의하면, 화상 표시 장치의 이용자는, 자기의 기호에 따라서, 넓은 시야각 모드와 좁은 시야각 모드 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 넓은 시야각 모드가 선택되어 있는 때에는, 해상도 변환 화상 데이터를 구성하는 화소에 상하 방향으로 계조차(階調差)를 부여하여 시야각을 개선한다. 한편, 좁은 시야각 모드가 선택되어 있는 때에는, 그와 같은 계조차를 부여하지 않는 것으로서, 시야각을 확대하지 않고 화상 데이터를 표시한다.

본 발명의 다른 관점에서, 표시부를 구비하는 화상 표시 장치에서 실행되는 화상 표시 방법은, 원 화상 데이터의 각 화소로부터 복수의 화소를 작성하고, 작성된 복수의 화소를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환공정과, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중의 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중의 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 공정과, 상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 공정을 갖는다.

이 화상 표시 방법에 의하면, 상술의 화상 표시 장치와 마찬가지로, 원 화상 데이터에 대하여 해상도의 변환 처리를 행하는 경우에 변환 후의 화상 데이터를 광시야각화할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 관점에서, 표시부 및 컴퓨터를 구비하는 화상 표시 장치에서 실행되는 화상 표시 프로그램은, 상기 컴퓨터를, 원 화상 데이터의 각 화소로부터 복수의 화소를 작성하고, 작성된 복수의 화소를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중의 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중의 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단, 상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부로 표시하는 표시 수단으로서 기능하게 한다.

이 화상 표시 프로그램을, 표시부를 갖는 화상 표시 장치 내의 컴퓨터에 의해 실행하게 하는 것으로, 원 화상 데이터에 대하여 해상도의 변환 처리를 행하는 경우에 변환 후의 화상 데이터를 광시야각화할 수 있다.

(실시예)

이하, 도면을 참조하여 본 발명이 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

(휴대 단말 장치의 구성)

도 1에, 본 발명의 실시예에 따른 해상도 변환 수법을 적용한 휴대 단말 장치의 개략 구성을 나타낸다. 도 1에 있어서, 휴대 단말 장치(210)는, 예컨대 휴대 전화기나 PDA 등의 단말 장치이다. 휴대 단말 장치(210)는, 표시 장치(212)와, 송수신부(214)와, CPU(216)와, 입력부(218)와, 프로그램 ROM(220)과, RAM(224)을 구비한다.

표시 장치(212)는, 예컨대 LCD(liquid crystal display: 액정 표시 장치) 등의 경량, 박형(薄型)의 표시 장치로 할 수 있어서, 표시 영역 내에 화상 데이터를 표시한다. 표시 장치(212)는, 예컨대 횡(橫)방향과 종(縱)방향의 화소수가 240×320 dots 등인 고 해상도 표시가 가능한 것이다.

송수신부(214)는, 외부로부터 화상 데이터를 수신한다. 화상 데이터의 수신은, 예컨대 이용자가 휴대 단말 장치(210)를 조작하여 콘텐츠 제공 서비스를 행하는 서버 장치 등에 접속하고, 소망하는 화상 데이터를 다운로드하는 지시를 입력함으로써 실행된다. 또한, 다른 이용자의 휴대 단말 장치로부터, 얼굴 화상 데이터 등을 수신하는 경우에도, 송수신부(214)가 그 화상 데이터를 수신한다. 송수신부(214)가 수신한 화상 데이터는 RAM(224)에 보존할 수 있다.

입력부(218)는, 휴대 전화기인 경우에는 각종의 조작 버튼 등, PDA인 경우에는 터치 펜 등에 의한 접촉을 검출하는 태블릿(tablet) 등에 의해 구성할 수 있어서, 사용자가 각종의 지시, 선택을 행할 때에 사용된다. 입력부(218)에 대하여 입력된 지시, 선택 등은, 전기 신호로 변환되어 CPU(216)로 전송된다.

프로그램 ROM(220)은, 휴대 단말 장치(210)의 각종 기능을 실행하기 위한 각종 프로그램을 기억하고, 특히 본 실시예에서는 화상 데이터를 표시 장치(212)로 표시하기 위한 화상 표시 프로그램, 저 해상도 화상 데이터로 고 해상도 화상 데이터로 변환하고, 표시 장치(212)로 표시하게 하기 위한 해상도 변환 프로그램 등을 기억하고 있다.

RAM(224)는, 해상도 변환 프로그램에 따라서 저 해상도 화상 데이터를 고 해상도 화상 데이터로 변환할 때 등에 작업용 메모리로서 사용된다. 또한, 상술한 바와 같이, 송수신부(214)가 수신한 외부로부터의 화상 데이터를 필요에 따라서 보존할 수도 있다.

CPU(216)는, 프로그램 ROM(220) 내에 기억되어 있는 각종 프로그램을 실행함으로써, 휴대 단말 장치(210)의 각종 기능을 실행한다. 특히, 본 실시예에서는, 프로그램 ROM(220) 내에 기억되어 있는 해상도 변환 프로그램을 판독하여 실행함으로써, 저 해상도 화상 데이터를 고 해상도 화상 데이터로 변환한다. 또한, 마찬가지로 프로그램 ROM(220) 내에 기억되어 있는 화상 표시 프로그램을 판독하여 실행함으로써, 화상 데이터(저 해상도 화상 데이터 및 고 해상도 화상 데이터를 포함함)를 표시 장치(212) 상에 표시하게 한다. 또한, CPU(216)는, 이들 이외의 각종의 프로그램을 실행함으로써 휴대 단말 장치(210)의 각종 기능을 실현하지만, 그것들은 본 발명과는 직접적인 관련을 갖지 않기 때문에, 설명을 생략한다.

또, 이하의 설명에 있어서는, 설명의 편의상, 예컨대 횡방향 및 종방향이 120×160 화소 정도의 기존의 화면 사이즈에 대응하는 화상 데이터를 저 해상도 화상 데이터로 지칭하고, 횡방향 및 종방향이 240×320 화소 정도의 화면 사이즈에 대응하는 화상 데이터를 고 해상도 화상 데이터로 지칭한다. 또한, 저 해상도 데이터를 본 발명의 해상도 변환 방법에 의해 변환하여 얻어진 240×320 화소 정도의 화면 사이즈에 대응하는 화상 데이터를 해상도 변환 화상 데이터로 지칭한다.

(해상도 변환 처리)

다음으로, 본 실시예에 따른 해상도 변환 처리 및 그에 수반된 시야각 조정 처리에 대하여 설명한다.

단순한 해상도 변환

우선, 도 2(a)에, 시야각 조정을 수반하지 않는 단순한 해상도 변환 처리를 모식적으로 도시한다. 도 2(a)의 예는, 1 화소를 종방향 및 횡방향으로 2배로 확대하여 4 화소로 하는 해상도 변환의 예이다. 이 경우, 처리 전의 1 화소를 단순히 4개 인접시켜서 4 화소의 화상 데이터를 작성한다. 단순한 해상도 변환 처리에서는, 처리 전후의 화소의 계조값이 변화하지 않는다. 예컨대 도 2(a)의 예에서, 변환 전의 1 화소의 계조값이 「16」 이라고 하면, 해상도 변환 처리 후의 4개의 화소의 계조값은 모두 「16」 그대로이다. 따라서, 특히 시야각의 개선은 얻어지지 않는다.

기본적인 시야각 조정

다음에, 기본적인 시야각 조정을 적용한 해상도 변환 처리 방법을 도 2(b)에 모식적으로 도시한다. 상술한 바와 같이, TN 모드 액정의 경우, 상하 방향의 시야각이 좁다고 하는 성질이 있다. 따라서, 상하 방향의 시야각을 넓히는 수법으로서, 상하 방향으로 배치하는 화소에 계조차를 부여하는 방법이 알려져 있다. 하나가 전형적인 예로서는, 도 2(b)에 도시하는 바와 같이, 하나의 화소를 해상도 변환 처리에 있어서 확대할 때에, 상하 방향으로 배열되는 화소의 계조값에 차이를 부여한다. 도 2(b)의 예에서는, 해상도 변환이 대상으로 되는 화소의 계조값이 「16」 인 것으로 하고, 그 1 화소를 종방향 및 횡방향으로 2배하여 4 화소로 할 때에, 4개의 화소의 계조값을 「16」 그대로가 아니라, 예컨대 「24」 와 「8」 로 하도록 차이를 마련한다. 그리고, 계조값이 서로 다른 화소의 쌍을 상하 방향으로 나란히 되도록 배치한다. 도 2(b)의 예에서는, 계조값 「8」 의 화소와 계조값 「24」 의 화소가 상하 방향으로 나란히 되도록 배치되어 있다.

이와 같이, 상하 방향으로 배치되는 화소의 계조값이 상이하도록, 1 화소를 확대하여 해상도 변환을 행하는 것에 의해, 상하 방향의 시야각을 개선할 수 있다. 또, 기본적으로는, 상하 방향으로 인접하여 배치되는 화소의 계조값 차이가 클수록, 시야각의 증가 정도는 크게 된다. 따라서, 해상도 변환 처리를 행할 때에, 상하 방향으로 인접하여 배치되는 화소의 계조값 차이를 조정함으로써, 시야각의 개선 정도를 조정할 수 있다. 또한, 상하 방향으로 인접하는 화소사이에, 적어도 소정의 계조값 차이를 부여하는 것에 의해, 해상도의 개선 효과가 확실히 얻어지도록 할 수 있다.

R, G, B마다의 시야각 조정

상술한 바와 같이, 해상도 변환 처리에 의해 1 화소를 예컨대 2×2의 4 화소로 확대한 경우, 상하 방향으로 위치하는 화소의 계조값이 상이하도록 화소를 배치함으로써, 상하 방향의 시야각을 개선할 수 있다.

그러나, 실제의 TN 모드 액정에 있어서는, R(적색), G(녹색), B(청색)의 색마다, 시야각 의존성이 서로 다른 것이 측정에 의해 알려져 있다. 1 화소는, R, G, B 각 색의 서브 픽셀에 의해 구성되어 있기 때문에, 해상도 변환 처리에 의해 상하 방향으로 배치되는 서브 픽셀의 계조값을, R, G, B의 각 색마다 개별적으로 설정함으로써, 각 색마다 적절한 시야각 조정을 행할 수 있다.

도 3은, R, G, B의 서브 픽셀마다 계조값을 조정하는 해상도 변환 처리의 예를 도시하고 있다. 해상도 변환 전의 1 화소의 계조값이 R, G, B 모두 「127」 이었다고 한다. 도 3에 도시하는 해상도 변환 후의 4 화소에 있어서, 가장 좌측의 R의 서브 픽셀은 상측이 계조값 「64」, 하측이 계조값 「188」 인데 대하여, 그 우측의 G의 서브 픽셀은 상측이 계조값 「68」, 하측이 계조값 「186」 이다. 또한, 그보다 더 우측의 B의 서브 픽셀은 상측이 계조값 「70」, 하측이 계조값 「184」 이다. 이와 같이, R, G, B의 색마다, 해상도 변환 후의 각 서브 픽셀의 계조값의 할당을 상이하게 한 것에 의해, 각 색마다 적절한 시야각 조정을 행할 수 있다. 그 결과, 시야각에 의해서 나타나는 불필요한 색의 모아레(moire) 등을 제거할 수 있다.

표시 특성을 고려한 시야각 조정

다음에, 표시 장치의 표시 특성, 구체적으로는 감마( $\gamma$ ) 특성이나 톤 특성 등을 고려한 시야각 조정 방법을 설명한다. 상술의 시야각 조정 방법에서는, 상하 방향으로 배치되는 화소의 계조값에 계조값의 차이, 즉 명암의 차이를 부여하여 시야각을 넓히고 있다. 그러나, 실제로 어느 정도의 계조값 차이를 부여하는지는, 실험적 혹은 통계적으로 결정되는 것이었다.

이것에 대하여, 실제로 어느 정도의 계조값 차이를 부여하는지를, 표시 장치의 물리적인 표시 특성, 구체적으로는 감마 특성이나 톤 특성을 고려하여 결정하면, 사용하는 표시 장치에 적합한 시야각 조정이 가능해진다. 이 방법에 대하여, 이하에 설명한다.

도 4(a)에, 어떤 TN 모드 액정 패널의 투과율 특성(톤 특성)예를 도시한다. 또, 톤 특성은, 대상이 되는 액정 패널에 대하여, 어떤 레벨(계조값)의 입력을 부여한 때에, 실제로 어떤 레벨(계조값)의 출력을 얻을 수 있는가를 나타내는 특성이며, 도 4(a)에 도시하는 바와 같이 가로축에 입력 계조값, 세로축에 출력 계조값이 표시된다.

도 4(a)에 있어서, 특성 C1은 액정 패널면에 대하여 수직 방향(0도 방향으로 함)에서 인간이 관찰한 경우의 톤 특성이고, 특성 C2는 액정 패널면에 대하여 -30도 방향에서 인간이 관찰한 경우의 톤 특성이며, 특성 C3은 액정 패널면에 대하여 +30도 방향에서 인간이 관찰한 경우의 톤 특성이다.

또, 액정 패널면과 특성 C1~C3에 대응하는 관찰 방향과의 관계를 도 4(d)에 모식적으로 도시하고 있다. 도 4(d)에 있어서, 액정 패널면 P에 대하여, 수직, -30도 및 +30도에서 관찰한 특성이 각각 특성 C1~C3이다.

도 4(a)에 도시하는 바와 같이, 0도의 관찰 방향에 대응하는 특성 C1은 입력 계조도와 출력 계조도가 거의 비례 관계에 있는 데 대하여, -30도의 관찰 방향으로 대응하는 특성 C2는 출력 화소값이 밝은 측으로 만곡(灣曲)하고 있고, 반대로 +30도의 관찰 방향에 대응하는 특성 C3은 출력 화소값이 어두운 측으로 만곡하고 있다. 즉, 0도의 관찰 방향에서 액정 패널면 P를 보면, 입력 화소값에 거의 비례한 밝은 화소를 관찰할 수 있지만, 인간이 -30도의 관찰 방향에서 관찰하면 동일한 화소가 상당히 밝게 보인다. 또한, 인간이 +30도의 관찰 방향에서 관찰하면 동일한 화소가 상당히 어둡게 보인다.

실제로 인간이 액정 패널을 관찰하는 때에는, 관찰 방향이  $\pm 30$ 도 정도로 변화하는 경우는 많기 때문에, 그 정도의 관찰 방향의 변화가 있는 경우에도, 어떤 화소가 되도록이면 동일한 밝기로 보이는 것, 또는, 적어도 극단적으로 밝게 보이거나 어둡게 보이거나 하는 것이 없는 것이 바람직하다.

그래서, 본 예에서는, 도 5(a) 및 도 5(b)에 도시하는 바와 같이, 해상도 변환에 의해 1 화소를 4 화소로 확대할 때에, 상하 방향으로 인접하는 2개의 화소 중 한쪽을 특성 C2에 대응하는 계조값으로 하고, 다른 쪽을 특성 C3에 대응하는 계조값으로 한다. 이렇게 함에 따라, 액정 패널을 관찰하는 인간은, 특성 C2에 의한 계조값과 특성 C3에 의한 계조값의 평균적인 계조값(즉, 평균적인 밝기)으로 화소를 관찰하게 된다.

예컨대, 도 4(a)의 톤 특성에 있어서, 계조값이 「a」 인 1 화소를 해상도 변환하여 4 화소를 구성한 경우, 도 5(c)에 도시하는 바와 같이, 특성 C2에 대응하는 화소의 계조값은 「La2」가 되고, 특성 C3에 대응하는 화소의 계조값은 「La3」이 된다. 따라서, 인간은 이 4 화소를 통합하여 본 경우에는 양자의 평균치인 계조값 「La」로 그 화소를 인식하게 되고(도 4(a)의 점 Pa에 대응함), 특성 C2와 C3의 중간에 있는 계조값으로 화소를 인식하게 된다.

상기 예에서는, 입력 계조값 「a」가 중간적인 휘도 레벨이지만, 예컨대 입력 계조값이 어두운 휘도 레벨 「b」인 경우를 도 4(b)에 도시한다. 이 경우, 도 5(d)에 도시하는 바와 같이, 특성 C2에 대응하는 화소의 계조값은 「Lb2」가 되고, 특성 C3에 대응하는 화소의 계조값은 「Lb3」이 된다. 따라서, 인간은 이 4 화소를 통합하여 본 경우에는 양자의 평균치인 계조값 「Lb」로 그 화소를 인식하게 되고(도 4(b)의 점 Pb에 대응함), 특성 C2와 C3의 중간에 있는 계조값으로 화소를 인식하게 된다. 이 예의 경우, 특성 C3에 의한 출력 계조값 Lb3은 상당히 어둡지만, 특성 C2에 의한 출력 계조값 Lb2는 밝기 때문에, 특성 C3만의 경우와 같이 화소가 지나치게 어두운 상태로 표시된다고 하는 문제가 없어진다.

반대로, 예컨대 입력 계조값이 밝은 휘도 레벨 「c」인 경우를 도 4(c)에 도시한다. 이 경우, 도 5(e)에 도시하는 바와 같이, 특성 C2에 대응하는 화소의 계조값은 「Lc2」가 되고, 특성 C3에 대응하는 화소의 계조값은 「Lc3」이 된다. 따라서, 인간은 이 4 화소를 통합하여 본 경우에는 양자의 평균치인 계조값 「Lc」로 그 화소를 인식하게 되고(도 4(c)의 점 Pc에 대응함), 특성 C2와 C3의 중간에 있는 계조값으로 화소를 인식하게 된다. 이 예의 경우, 특성 C2에 의한 출력 계조값 Lc2는, 그것만으로도 상당히 밝지만, 특성 C3에 의한 출력 계조값 Lc3은 그것보다 어둡기 때문에, 특성 C2만의 경우와 같이 화소가 지나치게 밝은 상태로 표시된다고 하는 문제가 없어진다.

이상과 같이, 해상도 변환에 의해 1 화소를 4 화소로 확대할 때, 상하로 인접하는 화소의 한쪽을 -30도의 관찰 방향에 대응하는 톤 특성 C2에 대응하는 계조값으로 하고, 다른 쪽을 +30도의 관찰 방향에 대응하는 톤 특성 C3에 대응하는 계조값으로 하는 것에 의해, 확대 후의 4 화소를 관찰하는 인간은 특성 C2와 C3의 평균적인 휘도 레벨(밝기)로 화소를 인식하게 되어, 화소가 지나치게 어둡거나 밝게 보인다고 하는 문제는 발생하지 않는다. 또한, 실제로는, 관찰 시에 액정 패널의 방향이나 인간의 시선 방향 등이 다소 변화하지만, 관찰 중에 그것들이 다소(엄밀하게는 ±30도의 범위 내에서) 변화하더라도 인간의 눈으로 관찰되는 화소의 밝기는 특성 C2와 C3의 사이에 유지되기 때문에, 화소가 지나치게 어둡게 또는 밝게 보인다고 하는 문제는 발생하지 않는다. 따라서, 이 방법은, 대상이 되는 액정 패널의 물리적인 특성에 근거하여, 그 액정 패널에 대하여 적절한 시야각 조정을 가능하게 하는 방법이다.

또, 실제의 계조값의 결정 처리로서는, 우선, 도 4(a)에 도시하는 특성 C2 및 C3을 미리 룩업 테이블(LUT) 등에 기억해 놓는다. 그리고, 해상도 변환에 의해 확대의 대상이 되는 1 화소가 결정되면, LUT를 참조하고, 특성 C2 및 C3에 있어서 그 계조값에 대응하는 출력 계조값을 취득하여, 확대 후의 4 화소의 계조값에 할당하면 된다(도 5참조).

또한, 이상의 설명에서는, 도 4(a)에 도시하는 톤 특성을 R, G, B 3색 공통의 것으로 하고 있다. 실제로는, 상술한 바와 같이, RGB의 각 색마다 시야각 특성이 서로 다른 것을 알고 있기 때문에, 상기 톤 특성도 R, G, B 마다 서로 다른 것을 마련하여 LUT에 기억해 두고, 각 색마다 계조값을 설정하는 것이 보다 바람직하다. 또, 그 경우에는, 1 화소를 구성하는 R, G, B의 서브 픽셀마다 대응하는 LUT 내의 톤 특성을 참조하여 계조값을 결정하게 된다.

또한, 상기 예에서는, 액정 패널면 P에 대하여 ±30도의 관찰 방법에 대응하는 특성을 이용하고 있지만, 이 각도에 한정되지 않고, 본 발명을 적용하는 휴대 단말 장치의 구조나 용도 등에 따라서, 이용자가 관찰할 가능성이 높은 특정한 각도에서의 특성을 고려하여 계조값을 결정하는 것이 바람직하다.

#### 시야각 개선 패턴

다음에, 시야각을 개선하기 위한 패턴에 대하여 설명한다. 이미 언급한 바와 같이, 기본적으로는, 해상도 변환에 의해 얻어지는 화소에 대하여, 상하 방향으로 인접하는 화소가 충분히 차이가 있는 계조값을 가지면, 시야각의 개선 효과를 얻을 수 있다. 예컨대 상술한 바와 같이, 해상도 변환에 의해 1 화소를 4 화소로 확대한 경우에는, 도 6에 도시하는 것과 같은 몇 개의 패턴이 고려된다.

도 6에 있어서의 패턴(40)은, 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값의 차이가 없거나 적은 패턴이며, 시야각의 개선 효과는 얻어지지 않는다.

패턴(41, 42)은, 화소 단위로 상하 방향으로 인접하는 화소의 계조값에 차이를 부여한 것이다. 구체적으로, 패턴(41)에서는 좌측 상단의 화소(41a) 및 우측 하단의 화소(41d)의 계조값이 낮고, 좌측 하단의 화소(41b) 및 우측 상단의 화소(41c)

의 계조값이 높다. 또한, 패턴(42)에서는, 상측 2개의 화소(42a, 42c)의 계조값이 낮고, 하측 2개의 화소(42b, 42d)의 계조값이 높다. 또, 이것과 반대로, 상측 2개의 화소(42a, 42c)의 계조값이 높고, 하측 2개의 화소(42b, 42d)의 계조값이 낮은 패턴도 생각된다. 이와 같이 화소 단위로 상하 방향으로 계조차를 부여하는 수법에서는, 해상도의 개선 효과를 얻을 수 있다. 기본적으로는, 상하 방향의 화소의 계조차가 클수록 해상도의 개선 효과는 커진다.

패턴(43, 44)은, 화소 단위가 아니라, 서브 픽셀 단위로 상하 방향으로 계조차를 부여한 것이다. 서브 픽셀은, 1 화소를 구성하는 단위이며, 통상은 R, G, B 색 중 어느 한 색의 표시 영역에 의해 구성된다. R, G, B의 서브 픽셀이 집합하여 1 화소가 구성된다.

도 6에 도시하는 패턴(43)에서는, 좌측 상단의 화소(43a)와 우측 하단의 화소(43d)에서의 R 및 B의 서브 픽셀의 계조값이 낮고, G의 서브 픽셀의 계조값이 높다. 한편, 좌측 하단의 화소(43b)와 우측 상단의 화소(43c)에서의 R 및 B의 서브 픽셀의 계조값은 높고, G의 서브 픽셀의 계조값은 낮다. 이와 같이, 서브 픽셀 단위로 상하 방향으로 계조차를 부여하는 것에 의해서도, 상하 방향의 시야각이 개선된다. 패턴(44)은, 상측 2개의 화소(44a, 44c)에서의 R 및 B의 서브 픽셀의 계조값이 낮고, G의 서브 픽셀의 계조값이 높다. 한편, 하측 2개의 화소(44b, 44d)에서의 R 및 B의 서브 픽셀의 계조값은 높고, G의 서브 픽셀의 계조값은 낮다. 이들에 대해서도, 상하 방향을 역으로 한 패턴으로 해도 좋다.

이와 같이, 서브 픽셀 단위로 상하 방향으로 계조차를 부여하는 방법은, 화소 단위로 상하 방향으로 계조차를 부여하는 방법과 비교하여, 계조차를 마련한 패턴을 인간의 눈에 띄기 어렵게 할 수 있다고 하는 이점이 있다. 즉, 인간의 눈의 해상도를 넘는 공간 주파수로 패턴의 해상도를 설정할 수 있으면, 그 패턴에 있어서의 계조차, 즉 서브 픽셀의 명암은 인간의 눈으로서는 인식하기 어렵게 된다. 따라서, 서브 픽셀 단위로 상하 방향의 계조차를 부여한 패턴을 사용하면, 패턴 내에 있어서 명암의 변화가 눈에 띄지 않도록 하고, 또한, 시야각을 개선하는 것이 가능하게 된다.

또, 해상도 변환에 의해 중횡 방향으로 2배의 확대를 행할 때에, 패턴(42 또는 44)과 같이 횡방향으로 계조값이 동일한 화소를 배치하는 경우는, 액정 표시 패널의 구동 방식에 따라서는, 인접하는 2개의 화소로 동일한 데이터를 공유하여 화소를 구동하고, 표시를 행할 수 있기 때문에, 그 경우에는 패턴(42 또는 44)을 사용하면 저소비 전력화가 가능해진다.

(표시 제어 처리)

다음으로, 상기 해상도 변환 처리를 이용한 표시 제어 처리에 대하여 설명한다. 또, 이하에 설명하는 표시 제어 처리는, 도 1에 도시하는 휴대 단말 장치(210)의 CPU(216)가, 프로그램 ROM(220)에 미리 마련된 표시 제어 프로그램 및 해상도 변환 프로그램을 실행함으로써 행해진다.

도 7에, 휴대 단말 장치(210)로써 실행되는 표시 제어 처리의 흐름도를 도시한다. 우선, 휴대 단말 장치(210)는, 외부의 서버 그 이외로부터, 표시의 대상이 되는 화상 데이터를 수신한다(단계 S1). 또, 이 경우, 수신하는 화상 데이터는, 휴대 단말 장치(210) 내의 표시 장치(212)의 해상도보다 낮은 화소수를 갖는 저 해상도 화상 데이터라고 한다.

CPU(1)는, 수신한 저 해상도 화상 데이터에 대하여, 해상도 변환을 행한다(단계 S2). 구체적으로는, 도 2 내지 도 6 등에 예시한 어느 하나의 방법으로, 예컨대 1 화소를 4 화소로 확대하는 처리를 행하고 또한, 동시에 상하 방향으로 화소 또는 서브 픽셀 단위로 계조차를 부여하여 시야각의 개선을 행한 결과의 화상 데이터(「해상도 변환 화상 데이터」로 지칭함)를 작성한다(단계 S2). 그리고, CPU(1)는, 그렇게 하여 작성된 해상도 변환 화상 데이터를 표시 장치(212)에 공급하여, 표시하게 한다(단계 S3). 이렇게 해서, 휴대 단말 장치(210)는, 저 해상도 화상 데이터를 수신하여 그것을 고 해상도의 화상 데이터로 변환하고, 위화감없게 표시할 수 있다. 또한, 그 때에, 먼저 상술한 어느 하나의 수법으로 시야각의 개선 처리를 실시하기 때문에, 해상도 변환 후에 표시되는 화상 데이터를 광시야각화할 수 있다.

다음에, 동일한 휴대 단말 장치(210)에서, 넓은 시야각 모드와 좁은 시야각 모드의 모드 선택을 가능하게 한 경우의 표시 제어 처리에 대하여 설명한다. 액정 패널을 이용한 휴대 단말 장치에서는, 통상은 이용자가 보기 쉽게 되기 때문에 시야각이 넓은 쪽이 바람직하다. 그러나, 예컨대 휴대 전화기 등의 경우, 전차의 내부 등 주위에 사람이 많이 있는 환경에서 표시 내용을 보는 경우도 많고, 옆이나 맞은 편에 있는 사람에게 표시 내용이 보이지 않도록, 굳이 시야각을 좁게 하고 싶다고 하는 요구도 있다. 그래서, 이하의 표시 제어 처리에서는, 넓은 시야각 모드와 좁은 시야각 모드를 이용자가 선택 가능하게 한다.



도 8은, 그와 같은 시야각 모드 선택을 채용한 표시 제어 처리의 흐름도이다. 우선, CPU(1)는 외부의 서버 등으로부터, 표시 대상이 되는 화상 데이터를 수신한다(단계 S11). 그리고, 수신한 화상 데이터가, 고 해상도 화상 데이터인지, 저 해상도 화상 데이터인지를 판정한다(단계 S12). 또, 고 해상도 화상 데이터는, 당해 휴대 단말 장치(210) 내의 표시 장치(212)가 갖는 표시 화소수에 적합한 화소수를 갖는 화상 데이터이다.

고 해상도 화상 데이터를 수신한 경우(단계 S12: 예)에는, 그 화상 데이터를 그대로 표시하면 되고, 해상도 변환을 행할 필요는 없기 때문에, 처리는 후술의 단계 S16으로 진행한다. 한편, 저 해상도 화상 데이터를 수신한 경우(단계 S12: 아니오), CPU(1)는 그 시점에서 이용자가 넓은 시야각 모드를 선택하고 있는지 아닌지를 판정한다(단계 S13). 또, 이용자는, 넓은 시야각 모드와 저 시야각 모드의 선택을, 휴대 단말 장치(210)의 입력부(218)를 조작함으로써 실행할 수 있다.

그리고, 넓은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우(단계 S13: 예), CPU(1)는 도 7의 표시 제어 처리의 경우와 마찬가지로, 해상도 변환을 행하고 또한, 상하 방향의 화소에 계조차를 부여하여 해상도 개선 처리를 행한다(단계 S14).

한편, 좁은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우(단계 S13: 아니오), CPU(1)는 시야각 개선 처리를 수반하지 않고 해상도 변환을 행한다(단계 S15). 또, 시야각 개선 처리를 행하지 않는 경우의 해상도 변환 처리는, 예컨대 도 2(a)에 도시하는 바와 같이 확대 후의 화소가 상하 방향으로 계조차를 갖지 않거나, 작은 계조차밖에 갖지 않도록 화소의 확대를 행하는 것이다.

그리고, CPU(1)는 마지막으로, 얻어진 고 해상도 화상 데이터를 표시 장치(212)에 공급하고, 표시하게 한다. 이상의 처리에 의해, 이용자가 넓은 시야각 모드를 선택하고 있는 경우에, 해상도 변환 후의 화상 데이터는 넓은 시야각이 되고, 이용자가 저시야각 모드를 선택하고 있는 경우에는, 해상도 변환 후의 화상 데이터는 시야각의 개선이 이루어질 수 없는 결과, 저시야각이 된다.

(변형예)

이상의 설명은, 기본적으로 TN 모드 액정의 상하 방향의 시야각이 좁다는 성질을 고려하여 상하 방향의 시야각을 개선하는 예이다. 그러나, 마찬가지로의 수법에 의해 좌우 방향의 시야각을 개선하는 것도 가능하다. 그 경우에는, 해상도 변환 후에 얻어지는 화소 중 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값에 마찬가지로 충분한 계조차를 부여하면 된다.

상술한 실시예에서는, 전기 광학 재료로서, 액정(LC)을 이용한 전기 광학 소자를 예로 설명하였다. 액정으로서, 예컨대, TN(twisted nematic)형 외에, 180이상의 비틀림 배향을 갖는 STN(super twisted nematic)형, BTN(bi-stable twisted nematic)형, 강유전형 등의 메모리성을 갖는 쌍안정형, 고분자 분산형, 게스트 호스트형(guest-host type) 등을 포함해서, 주지의 것을 널리 이용할 수 있다. 또한, 본 발명은, 3 단자스위칭 소자인 TFT(thin film transistor)이외에, 예컨대 TFD(thin film diode)인 2 단자 스위칭 소자를 이용한 액티브 매트릭스형 패널에 대해서도 적용 가능하다. 그리고 또한, 본 발명은, 스위칭 소자를 이용하지 않는 패시브 매트릭스형 패널에 대하여도 적용 가능하다. 또한, 액정이외의 전기 광학 재료, 예컨대, 전계 발광(electroluminescent: EL), 디지털 마이크로 미러 장치(digital micro mirror device: DMD) 혹은, 플라즈마 발광이나 전자 방출에 의한 형광 등을 이용한 여러 가지 전기 광학 소자에 대하여도 적용 가능하다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 저 해상도 화상 데이터를 해상도 변환하고 표시할 때에, 시야각을 개선함으로써 위화감이 없는 고 해상도 화상 데이터를 작성하는 것이 가능한, 화상 데이터의 해상도 변환 수법을 제공한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

표시부와,

원 화상 데이터로부터 복수의 화소의 화상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 화상 데이터를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 수단을

을 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 시야각 조정 수단은, 상기 상하 방향 또는 상기 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값을, 소정의 계조값 이상 상이하게 한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 시야각 조정 수단은, 상기 표시부의 표시 특성에 근거하여, 상기 각 화소의 계조값을 설정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 시야각 조정 수단은,

상기 표시부의 표시 특성을 기억한 룩업 테이블(lookup table)과,

상기 룩업 테이블을 참조하여 상기 각 화소의 계조값을 결정하는 수단을

을 구비하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 시야각 조정 수단은, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소를 구성하는 서브 픽셀(sub pixel)의 계조값을, 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 서브 픽셀이 상이한 계조값을 갖도록 설정하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 시야각 조정 수단은, R, G, B의 각 색마다 상기 표시부의 표시 특성을 기억한 룩업 테이블과,

상기 룩업 테이블을 참조하여, 각 색마다 상기 서브 픽셀의 계조값을 결정하는 수단을

을 구비하는 것을 특징으로 하는 해상 표시 장치.

### 청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

넓은 시야각 모드와 좁은 시야각 모드의 선택 지시를 수신하는 입력 수단을 더 구비하고,

상기 표시 수단은, 상기 넓은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우에는 상기 시야각 조정 수단에 의한 조정이 실행된 상기 해상도 변환 해상 데이터를 표시하고, 상기 좁은 시야각 모드가 선택되어 있는 경우에는 상기 시야각 조정 수단에 의한 조정이 실행되어 있지 않은 상기 해상도 변환 해상 데이터를 표시하는 것

을 특징으로 하는 해상 표시 장치.

### 청구항 8.

표시부를 구비하는 해상 표시 장치에서 실행되는 해상 표시 방법으로서,

원 해상 데이터로부터 복수의 화소의 해상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 해상 데이터를 포함하는 해상도 변환 해상 데이터를 생성하는 해상도 변환 공정과,

상기 해상도 변환 해상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 해상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 공정과,

상기 해상도 변환 해상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는 해상 표시 방법.

### 청구항 9.

표시부 및 컴퓨터를 구비하는 해상 표시 장치에서 실행되는 해상 표시 프로그램을 기록한 기록 매체로서,

상기 컴퓨터를,

원 해상 데이터로부터 복수의 화소의 해상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 해상 데이터를 포함하는 해상도 변환 해상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과,

상기 해상도 변환 해상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 해상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과,

상기 해상도 변환 해상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 수단

으로서 기능하게 하는 것을 특징으로 하는 해상 표시 프로그램을 기록한 기록 매체.

### 청구항 10.

표시부와,

원 화상 데이터로부터 복수의 화소의 화상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 화상 데이터를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 수단

을 구비하고,

상기 시야각 조정 수단은, 상기 표시부의 면에 대하여 수직인 관찰 방향을 0도로 한 경우에, 상기 인접하는 화소의 한쪽 화소의 계조값을 상기 표시부의 면에 대하여 -30도의 관찰 방향에 대응하는 표시 특성에 따른 계조값으로 하고, 다른쪽을 상기 표시부의 면에 대하여 +30도의 관찰 방향에 대응하는 표시 특성에 따른 계조값으로 하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 11.

표시부와,

원 화상 데이터로부터 복수의 화소의 화상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 화상 데이터를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 수단

을 구비하고,

상기 화소는 복수 색의 서브 픽셀에 의해 구성되고,

상기 시야각 조정 수단은, 상기 복수의 색 중 한 색의 해상도 변환 후의 서브 픽셀의 계조값의 할당을 다른 색의 할당과 상이하게 함으로써, 상기 복수의 색마다 시야각 조정을 행하는 것

을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

## 청구항 12.

표시부를 구비하는 화상 표시 장치에서 실행되는 화상 표시 방법으로서,

원 화상 데이터로부터 복수의 화소의 화상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 화상 데이터를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 공정과,

상기 해상도 변환 화상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 공정과,

상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 공정

을 갖고,

상기 화소는 복수 색의 서브 픽셀에 의해 구성되고,

상기 시야각 조정 공정은, 상기 복수의 색 중 한 색의 해상도 변환 후의 서브 픽셀의 계조값의 할당을 다른 색의 할당과 상이하게 함으로써, 상기 복수의 색마다 시야각 조정을 행하는 것

을 특징으로 하는 화상 표시 방법.

### 청구항 13.

표시부 및 컴퓨터를 구비하는 화상 표시 장치에서 실행되는 화상 표시 프로그램을 기록한 기록 매체로서,

상기 컴퓨터를,

원 화상 데이터로부터 복수의 화소의 화상 데이터를 작성하고, 작성된 복수의 화소의 화상 데이터를 포함하는 해상도 변환 화상 데이터를 생성하는 해상도 변환 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터 중 상하 방향 또는 좌우 방향으로 인접하는 화소의 계조값이 상이하도록, 상기 해상도 변환 화상 데이터 중 각 화소의 계조값을 설정하는 시야각 조정 수단과,

상기 해상도 변환 화상 데이터를 상기 표시부에 표시하는 표시 수단

으로서 기능하게 하되,

상기 화소는 복수 색의 서브 픽셀에 의해 구성되고,

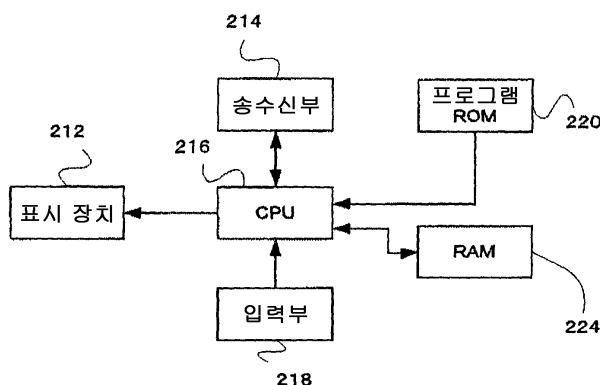
상기 시야각 조정 수단은, 상기 복수의 색 중 한 색의 해상도 변환 후의 서브 픽셀의 계조값의 할당을 다른 색의 할당과 상이하게 함으로써, 상기 복수의 색마다 시야각 조정을 행하는 것

을 특징으로 하는 화상 표시 프로그램을 기록한 기록 매체.

### 도면

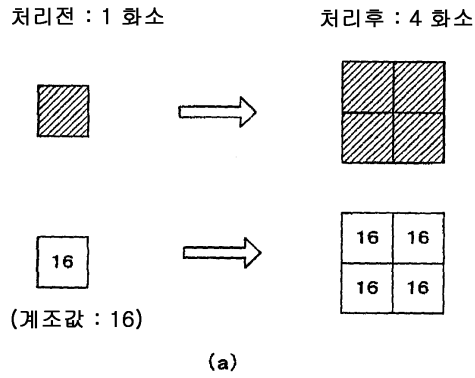
도면1

210

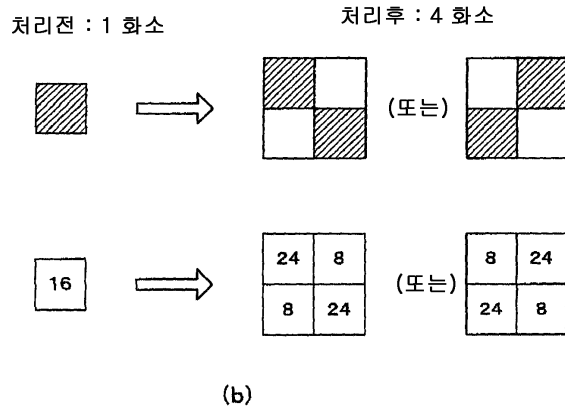


도면2

<단순한 해상도 변환 처리>

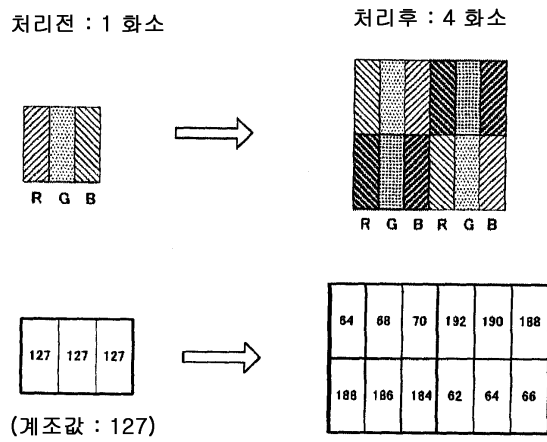


<해상도 변환 + 시야각 조정>

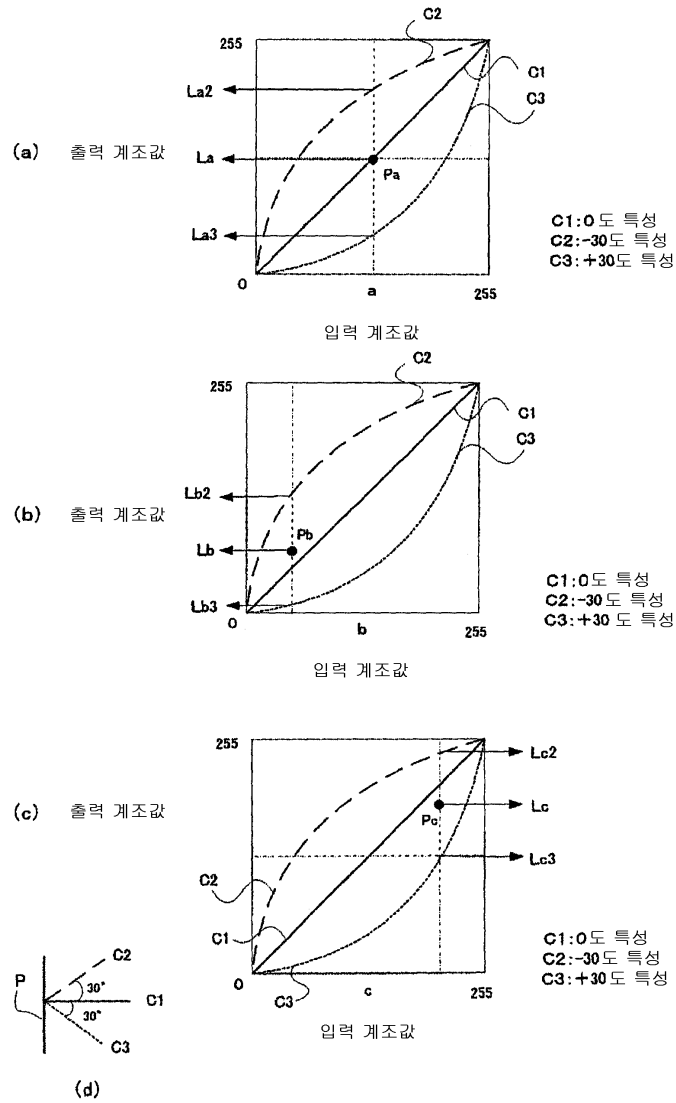


도면3

<R, G, B 마다의 시야각 조정>



도면4

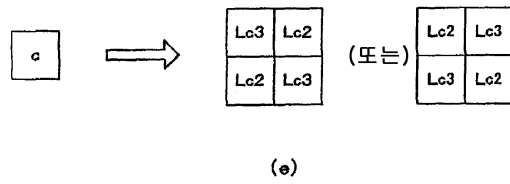
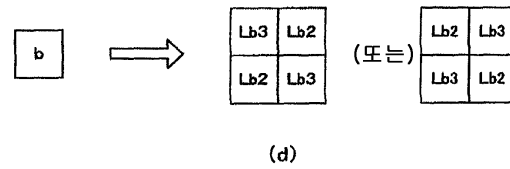
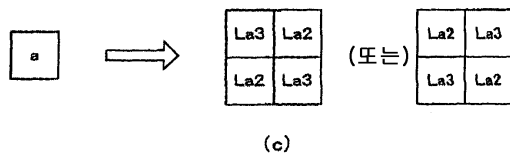
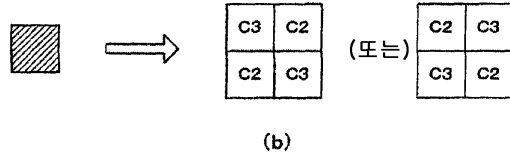
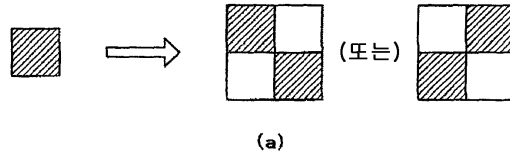


도면5

<표시 특성을 고려한 시야각 조정>

처리전 : 1 화소

처리후 : 4 화소



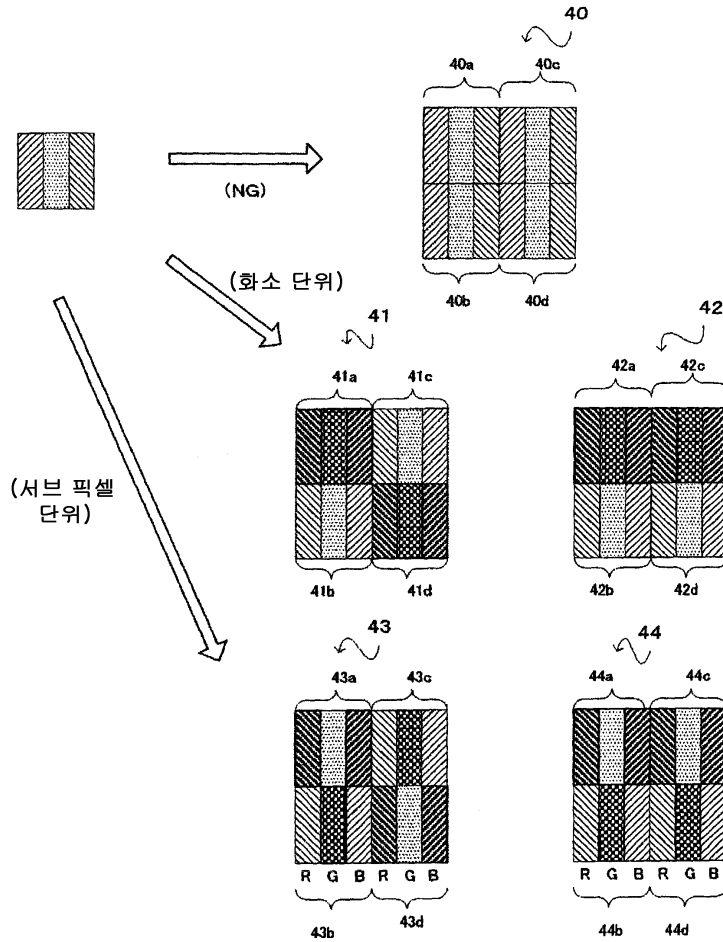


도면6

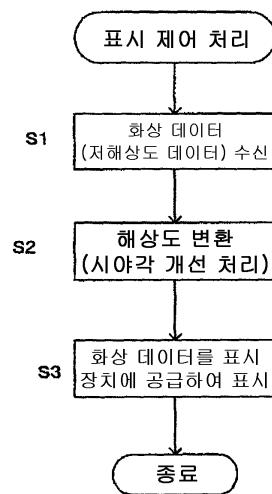
<시아각 개선 패턴>

(처리전 : 1 화소)

(처리후 : 4 화소)



도면7



도면8

