

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. *G03B 21/00* (2006.01) (45) 공고일자 2006년06월26일
 (11) 등록번호 10-0593113
 (24) 등록일자 2006년06월16일

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| (21) 출원번호 10-2004-0003185 | (65) 공개번호 10-2004-0067924 |
| (22) 출원일자 2004년01월16일 | (43) 공개일자 2004년07월30일 |

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00009690 2003년01월17일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 앱슨 가부시키가이샤
 일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 고바야시마사노부
 일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코 앱슨가부시키가이샤내
 와다오사무
 일본나가노켄스와시오와3쵸메3-5세이코 앱슨가부시키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 고종우

(54) 화상 처리 시스템, 프로젝터 및 화상 처리 방법

요약

투사 화상의 왜곡을 자동적이고 또한 적절히 보정하는 것이 가능한 화상 처리 시스템 등을 제공하기 위해서, 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 영역 센서부(182)와, 투사 영역 내에서의 복수가 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터(124)와, 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터(122)를 기억하는 기억부(120)와, 센싱 정보에 근거하여, 투사 영역에서의 휘도값 분포에 따라 각도 보정 데이터(124)를 참조하고, 각도 보정 데이터(124)에 근거하여, 좌표 데이터(122)에서의 도출용 좌표를 보정하는 휘도 분포 해석부(160)와, 좌표 데이터(122)에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록, 화상 신호를 보정하는 왜곡 보정부(130)를 프로젝터에 마련한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 사다리꼴 왜곡 화상의 일례를 나타내는 도면,

도 2는 프로젝터에 탑재된 센서로 활상한 화상의 일례를 나타내는 도면,

도 3은 화상의 밝기 차이를 나타내는 모식도,

도 4는 본 실시예의 일례에 따른 프로젝터의 기능 블럭도,

도 5(a)는 보정 전의 좌표 데이터의 데이터 내용을 나타내는 도면이고, 도 5(b)는 보정 후의 좌표 데이터의 데이터 내용을 나타내는 도면,

도 6은 본 실시예의 일례에 따른 각도 보정 데이터의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 7은 본 실시예의 일례에 따른 프로젝터의 하드웨어 블럭도,

도 8은 본 실시예의 일례에 따른 화상 처리의 흐름을 나타내는 흐름도,

도 9(a)는 화상을 좌우로 분할한 모식도이고, 도 9(b)는 화상을 상하로 분할한 모식도,

도 10은 본 실시예의 일례에 따른 사다리꼴 왜곡 보정 후의 화상을 나타내는 모식도,

도 11은 본 실시예의 다른 일례에 따른 사다리꼴 왜곡 보정 후의 화상을 나타내는 모식도,

도 12는 본 실시예의 일례에 따른 회전 어긋남 보정 후의 화상을 나타내는 모식도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

8 : 스크린 10, 40 : 스크린 영역

12, 13, 42 : 투사 영역 14 : 센싱 영역

20 : 프로젝터(화상 처리 시스템) 30 : 센서(센싱 수단)

120 : 기억부(기억 수단)

122 : 좌표 테이블(좌표 데이터)

124 : 각도 보정 테이블(각도 보정 데이터)

130 : 왜곡 보정부(화상 신호 보정 수단)

160 : 휙도 분포 해석부(휙도 분포 해석 수단)

170 : 주변 정보 해석부(주변 정보 해석 수단)

180 : 환경 해석부(환경 해석 수단)

182 : 영역 센서부(센싱 수단)

190 : 화상 투사부(화상 투사 수단)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 사다리꼴 왜곡이나 회전 어긋남 등의 투사 화상의 왜곡을 보정 가능한 화상 처리 시스템, 프로젝터 및 화상 처리 방법에 관한 것이다.

프로젝터의 투사 화상에서 발생하는 소위 사다리꼴 왜곡 등의 화상의 왜곡을 보정하는 여러 가지의 방법이 제안되어 있다.

예컨대, 프로젝터의 경사를 검출하여 수직 방향의 왜곡을 자동적으로 보정하는 방법이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이 방법으로는, 사용자는 수평 방향의 왜곡을 보정하는 것은 불가능하다.

이 때문에, 수평 방향의 왜곡을 사용자가 화상을 보면서 리모콘의 보정용 스위치를 눌러서 왜곡을 수동으로 보정하는 방법이 있다.

그러나, 사용자가, 수동으로 왜곡을 보정하는 것은 번거롭고, 또한, 수동으로 적절히 보정하는 것은 곤란하다.

이러한 문제점을 감안하여, 예컨대, 일본 특허 공개 제 2000-241874 호 공보에서는, 카메라를 이용하여 투영면을 활상하고, 투영 영역에서의 대향변의 길이를 비교해서 왜곡을 검정하며, 검정 결과에 의해 왜곡을 보정하고 있다.

그러나, 당해 공보에서는, 본체 내장 카메라가 이용되고 있으며, 카메라의 광축과 렌즈의 광축이 거의 동일하게 되기 때문에, 활상 화상으로 표시되는 투사 영역은 항상 거의 직사각형으로 되어, 활상 화상에 근거하여 투사 영역의 대향변의 길이를 비교하는 것은 곤란하다.

본 발명은, 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 투사 화상의 왜곡을 자동적으로 또한 적절히 보정하는 것이 가능한 화상 처리 시스템, 프로젝터 및 화상 처리 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 화상 처리 시스템은, 소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 센싱 수단과, 당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하는 휘도 분포 해석 수단과, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터와, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터를 기억하는 기억 수단과, 상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 화상 신호 보정 수단을 포함하되, 상기 휘도 분포 해석 수단은, 상기 투사 영역에서의 휘도값 분포에 따라 상기 각도 보정 데이터를 참조하고, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 프로젝터는, 소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 센싱 수단과, 당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하는 휘도 분포 해석 수단과, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터와, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터를 기억하는 기억 수단과, 상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 화상 신호 보정 수단과, 보정된 화상 신호에 근거하여, 투사 화상을 투사하는 화상 투사 수단을 포함하되, 상기 휘도 분포 해석 수단은, 상기 투사 영역에서의 휘도값 분포에 따라 상기 각도 보정 데이터를 참조하고, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 화상 처리 방법은, 소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하고, 당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하여, 상기 투사 영역에서의 휘도 분포에 따라, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터를 참조하고, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하며, 상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 휘도값 분포에 근거하여 투사 영역의 왜곡을 판정하고 있다. 이에 따라, 화상 처리 시스템 등은, 투사광의 광축과 센싱 수단의 광축이 거의 동일하고 활상 화상의 형상으로부터는 화상의 왜곡을 판별하기 어려운 경우이더라도, 화상의 왜곡을 적절히 판별할 수 있다. 이에 따라, 화상 처리 시스템 등은 투사 화상의 왜곡을 자동적이고 또한 적절히 보정할 수 있다.

또한, 상기 화상 처리 시스템 및 상기 프로젝터는, 직사각형의 스크린에 직사각형의 투사 화상을 투사하는 경우에, 상기 센싱 정보에 근거하는 휘도값 분포에 근거하여, 상기 투사 영역과, 상기 센싱 영역에 포함되는 스크린 영역을 추출하고, 또한, 추출한 상기 투사 영역 및 상기 스크린 영역의 각 정점(頂點)의 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개선하는 주변 정보 해석 수단을 포함하더라도 된다.

또한, 상기 화상 처리 방법에서는, 직사각형의 스크린에 직사각형의 투사 화상을 투사하는 경우에, 상기 센싱 정보에 근거하는 휘도값 분포에 근거하여, 상기 투사 영역과, 상기 센싱 영역에 포함되는 스크린 영역을 추출하고, 추출한 상기 투사 영역 및 상기 스크린 영역의 각 정점의 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개선하더라도 된다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은, 직사각형의 스크린 영역의 각 정점의 위치 정보를 이용하여 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개선함으로써, 화상의 왜곡을 적절히 보정할 수 있다.

또한, 상기 화상 처리 시스템 및 상기 프로젝터는, 상기 센싱 정보에 근거하는 휘도 정보에 근거하여, 소정의 기준보다도 밝은 명(明) 상태인지 소정의 기준보다도 어두운 암 상태인지를 판정하는 환경 해석 수단을 포함하며, 명 상태의 경우에는 상기 주변 정보 해석 수단이 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 개선하고, 암 상태의 경우에는 상기 휘도 분포 해석 수단이 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 개선하더라도 된다.

또한, 상기 화상 처리 방법에서는, 상기 센싱 정보에 근거하는 휘도 정보에 근거하여 명 상태인지 암 상태인지를 판정하고, 명 상태의 경우에는, 상기 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개선하고, 암 상태의 경우에는 상기 센싱 정보에 근거하여, 상기 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하고, 상기 투사 영역에서의 휘도 분포에 따라서, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터를 참조해서, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하더라도 된다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은, 실제의 사용 환경에 적합한 방식으로 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정함으로써, 투사 화상의 왜곡을 자동적으로 또한 적절히 보정할 수 있다.

(실시예)

이하, 본 발명을, 투사 화상의 사다리꼴 왜곡을 보정하는 화상 처리 시스템으로서 기능하는 프로젝터에 적용한 경우를 예로 채택하여, 도면을 참조하면서 설명한다. 또, 이하에 나타내는 실시예는 특허청구범위에 기재된 발명의 내용을 하등 한정하는 것은 아니다. 또한, 이하의 실시예에 나타내는 구성의 모두가 특허청구범위에 기재된 발명의 해결 수단으로서 필수적이다라고는 한정하지 않는다.

(시스템 전체의 설명)

도 1은 사다리꼴 왜곡 화상의 일례를 나타내는 도면이다.

예컨대, 도 1에 나타내는 바와 같이, 직사각형의 스크린(8)의 왼쪽 앞에 배치된 화상 처리 시스템의 일종인 프로젝터(20)가 화상 보정 처리를 하지 않고서 직사각형의 화상을 투사한 경우, 투사 영역(12)은, 최(最) 좌단이 가장 짧고, 최우단이 가장 긴 사다리꼴 형상으로 된다.

본 실시예에서는, 투사 영역(12) 및 스크린 영역(10)을 포함하는 센싱 영역(14)을 센싱 수단인 센서(30)를 이용하여 활상(센싱)한다.

도 2는 프로젝터(20)에 탑재된 센서(30)로 활상한 화상의 일례를 나타내는 도면이다.

예컨대, 프로젝터(20)의 렌즈의 광축과 거의 동일한 광축으로 센서(30)가 활상한 경우, 그 활상 화상에 있어서, 스크린 영역(40)에서의 투사 영역(42)은 직사각형으로 되어 비뚤어져 있지 않게 보인다.

그러나, 도 1에 나타내는 바와 같이, 실제로는 스크린(8)의 정면에서 보면, 투사 영역(12)은 비뚤어져 있다.

본 실시예에서는, 센싱 영역(14)의 휘도값 분포에 따라 화상을 보정 처리하고 있다.

도 3은 화상의 밝기 차이를 나타내는 모식도이다.

예컨대, 도 1에 나타내는 바와 같이 스크린(8)의 왼쪽 앞으로부터 단일색의 화상을 투사한 경우, 투사 영역(12)의 좌측이 가장 휘도값이 높고, 투사 영역(12)의 우측이 가장 휘도값이 낮게 된다.

본 실시예에서는, 투사 영역(12)의 휘도값 분포에 근거하여 화상의 왜곡을 파악하고, 왜곡에 따라 화상을 보정 처리하고 있다. 이에 따라, 프로젝터(20)의 렌즈의 광축과 거의 동일한 광축으로 센서(30)가 활상한 경우이더라도, 화상의 왜곡을 적절히 파악할 수 있다.

(기능 블럭의 설명)

다음에, 이러한 기능을 실장하기 위한 프로젝터(20)의 기능 블럭에 대하여 설명한다.

도 4는 본 실시예의 일례에 따른 프로젝터(20)의 기능 블럭도이다.

프로젝터(20)는 신호 입력부(110)와, 기억부(120)와, 왜곡 보정부(130)와, 신호 출력부(140)와, 화상 생성부(150)와, 휘도 분포 해석부(160)와, 주변 정보 해석부(170)와, 환경 해석부(180)와, 화상 투사부(190)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 센서(30)는 영역 센서부(182)를 포함하여 구성되어 있다.

신호 입력부(110)는 PC(Personal Computer) 등으로부터 입력되는 아날로그 형식의 화상 신호를 디지털 형식의 화상 신호로 변환한다.

또한, 기억부(120)는, 투사 영역(12)의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표를 나타내는 좌표 테이블(122)과, 투사 영역(12) 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 투사 영역(12)의 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 테이블(124)을 기억하고 있다. 또, 여기서, 도출용 좌표로서는, 예컨대, 액정 광 밸브의 좌표축에서의 좌표, 투사 화상의 좌표축에서의 좌표, XYZ 3축의 절대 좌표에서의 좌표 등이 해당한다.

여기서, 좌표 테이블(122)과 각도 보정 테이블(124)의 데이터 구조 및 데이터 내용에 대하여 설명한다.

도 5(a)는 보정 전의 좌표 데이터(122)의 데이터 내용을 나타내는 도면이고, 도 5(b)는 보정 후의 좌표 데이터(122)의 데이터 내용을 나타내는 도면이다. 또한, 도 6은 본 실시예의 일례에 따른 각도 보정 데이터(124)의 데이터 구조를 나타내는 도면이다.

도 5(a) 및 도 5(b)에 나타내는 바와 같이, 좌표 테이블(122)은 투사 영역(12)의 4 코너 ABCD 또는 A'B'C'D'의 도출용 xy 축에서의 좌표를 갖고 있다.

또한, 도 6에 나타내는 바와 같이, 각도 보정 테이블(124)은, 투사 영역(12)이 가로 방향으로 분할된 2개의 영역의 평균 휘도값의 비율 RH 및 투사 영역(12)이 세로 방향으로 분할된 2개의 영역의 평균 휘도값의 비율 RV와, 좌표 테이블(122)의 도출용 좌표와 대응한 도출용 좌표가 관련지어져 있다. 이에 따라, 프로젝터(20)는 비율 RH, RV를 구하는 것에 의해, 도출용 좌표를 일의(一意)적으로 구할 수 있다.

또한, 화상 신호를 보정하는 화상 보정 수단으로서 기능하는 왜곡 보정부(130)는, 신호 입력부(110)로부터 입력되는 화상 신호를 1 화상분 기억해서, 좌표 테이블(122)에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정(리사이즈)되도록 화상 신호를 보정한다.

또, 왜곡 보정이 구체적인 방법으로서는, 예컨대, 일반적으로 이용되고 있는 원근 변형 처리에 의해서 왜곡을 보정하는 방법을 채용하더라도 된다.

또한, 화상 생성부(150)는 모든 흑 화상(흑색만으로 이루어지는 단일색의 화상) 및 모든 백 화상(백색만으로 이루어지는 단일색의 화상) 등의 캘리브레이션 화상을 투사하기 위한 화상 신호를 생성해서 신호 출력부(140)에 출력한다.

이와 같이, 캘리브레이션용 화상 신호를 프로젝터(20)의 내부에서 생성함으로써, PC 등의 외부 입력 장치로부터 캘리브레이션용 화상 신호를 프로젝터(20)에 입력하는 일 없이, 프로젝터(20) 단체(單體)로 캘리브레이션할 수 있다. 또, 화상 생성부(150)를 마련하지 않고서, PC 등으로부터 캘리브레이션용 화상 신호를 입력하더라도 된다.

또한, 신호 출력부(140)는, 왜곡 보정부(130)에 의해 보정된 화상 신호나 화상 생성부(150)로부터의 캘리브레이션용 화상 신호를 입력받아, 아날로그 형식의 화상 신호로 변환하여 화상 투사부(190)에 출력한다.

또, 프로젝터(20)가 디지털 형식의 RGB 신호만을 이용하는 경우, 신호 입력부(110)에 의한 A/D 변환 처리 및 신호 출력부(140)에 의한 D/A 변환 처리는 불필요하다.

또한, 화상 투사부(190)는 공간 광 변조기(192)와, 공간 광 변조기(192)를 구동하는 구동부(194)와, 광원(196)과, 렌즈(198)를 포함하여 구성되어 있다.

구동부(194)는 신호 출력부(140)로부터의 화상 신호에 근거하여 공간 광 변조기(192)를 구동한다. 그리고, 화상 투사부(190)는 광원(196)으로부터의 광을 공간 광 변조기(192) 및 렌즈(198)를 거쳐서 투사한다.

또, 광원(196)으로서는, 예컨대, 점 광원, 면 광원 등의 여러 가지의 광원을 채용할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는, 환경 해석부(180)는, 영역 센서부(182)로부터의 센싱 정보에 근거하는 휘도 정보에 근거하여 소정의 기준보다도 밝은 명 상태인지 소정의 기준보다도 어두운 암 상태인지를 판정한다.

또, 이 기준으로서는, 예컨대, 평균 휘도값 Y 를 $0.3*R$ 신호값 + $6*G$ 신호값 + $1*B$ 신호값에 의해서 구하고 있는 경우, 평균 휘도값 Y 가 60 정도를 임계값으로 하여 명 상태인지 암 상태인지를 판정하더라도 된다. 또한, 이 임계값은, 실제로는 센서(30)의 설정이나 센싱 영역(14)에 의해서 변화하기 때문에, 상기 값에 한정되는 것은 아니다.

그리고, 명 상태의 경우에는 주변 정보 해석부(170)가 좌표 테이블(122)에서의 도출용 좌표를 생성하고, 암 상태의 경우에는 휘도 분포 해석부(160)가 좌표 테이블(122)에서의 도출용 좌표를 생성한다.

또, 상술한 프로젝터(20)의 각부(各部)를 실장하기 위한 하드웨어로서는, 예컨대, 이하의 것을 적용할 수 있다.

도 7은 본 실시예의 일례에 따른 프로젝터(20)의 하드웨어 블럭도이다.

예컨대, 신호 입력부(110)로서는, 예컨대 A/D 컨버터(930) 등, 기억부(120)로서는, 예컨대 RAM(950) 등, 왜곡 보정부(130), 화상 생성부(150), 휘도 분포 해석부(160), 주변 정보 해석부(170) 및 환경 해석부(180)로서는, 예컨대 화상 처리 회로(970), RAM(950), CPU(910) 등, 신호 출력부(140)로서는, 예컨대 D/A 컨버터(940) 등, 공간 광 변조기(192)로서는, 예컨대 액정 패널(920), 액정 패널(920)을 구동하는 액정 광 밸브 구동 드라이버를 기억하는 ROM(960) 등을 이용하여 실장할 수 있다.

또, 이들의 각부는 시스템 버스(980)를 거쳐서 서로 정보를 주고받고 하는 것이 가능하다.

또한, 영역 센서부(182)로서는, 예컨대 CCD 센서 등을 이용하여 실장할 수 있다.

또한, 이들의 각부는 회로와 같이 하드웨어적으로 실장하더라도 되고, 드라이버와 같이 소프트웨어적으로 실장하더라도 된다.

또한, 휘도 분포 해석부(160) 등으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억한 정보 기억 매체(900)로부터 프로그램을 읽어내어 휘도 분포 해석부(160) 등의 기능을 컴퓨터에 실장하더라도 된다.

이러한 정보 기억 매체(900)로서는, 예컨대, CD-ROM, DVD-ROM, ROM, RAM, HDD 등을 적용할 수 있고, 그 프로그램의 관독 방식은 접촉 방식이더라도, 비접촉 방식이더라도 무방하다.

또한, 정보 기억 매체(900) 대신에, 상술한 각 기능을 실장하기 위한 프로그램 등을, 전송로를 거쳐서 호스트 장치 등으로부터 다운로드함으로써 상술한 각 기능을 실장하는 것도 가능하다.

(화상 처리 흐름의 설명)

다음에, 이들 각부를 이용한 화상 처리의 흐름에 대하여 설명한다.

도 8은 본 실시예의 일례에 따른 화상 처리의 흐름을 나타내는 흐름도이다.

프로젝터(20) 기동 후, 화상 생성부(150)는, 캘리브레이션용 모든 흑 화상과 모든 백 화상을 투사하기 위한 화상 신호를 생성하고, 당해 화상 신호를 신호 출력부(140)를 거쳐서 화상 투사부(190)에 전송한다.

화상 투사부(190)는 당해 화상 신호에 근거하여 모든 흑 화상과 모든 백 화상을 스크린(8)에 투사하고, 영역 센서부(182)는 각각의 화상의 투사 시에, 스크린 영역(10) 및 투사 영역(12)을 포함하는 센싱 영역(14)을 활성화한다(단계 S1).

영역 센서부(182)는 모든 흑 화상과 모든 백 화상의 활성 정보를 환경 해석부(180)에 전송한다.

환경 해석부(180)는, 모든 백 화상의 활성 정보로부터 모든 흑 화상의 활성 정보를 뺀 차분 정보를 생성하고, 당해 차분 정보에 근거하여 휘도 변화량을 파악한다. 그리고, 환경 해석부(180)는 휘도 변화량에 근거하여, 센싱 영역(14)에 포함되는 투사 영역(12)을 식별한다.

그리고, 환경 해석부(180)는 투사 영역(12) 내의 평균 휘도값과 임계값을 비교하여, 소정의 상태보다도 어두운 암 상태인지 여부를 판정한다(단계 S2).

환경 해석부(180)는, 투사 영역(12) 내의 평균 휘도값이 임계값 미만인 암 상태라고 판정한 경우, 모든 흑 화상과 모든 백 화상의 활성 정보 및 투사 영역(12)의 좌표 정보를 휘도 분포 해석부(160)에 전송한다.

휘도 분포 해석부(160)는, 화상을 분할한 복수개 영역에서의 평균 휘도값을 연산하여, 각 영역의 평균 휘도값을 대비(對比)한 비율을 연산한다.

도 9(a)는 화상을 좌우로 분할한 모식도이고, 도 9(b)는 화상을 상하로 분할한 모식도이다.

예컨대, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 투사 영역(12)을 좌우로 분할하여, 좌측의 영역의 평균 휘도값을 YL, 우측의 영역의 평균 휘도값을 YR로 한다. 또한, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 투사 영역(12)을 상하로 분할하여, 상측의 영역의 평균 휘도값을 YT, 하측의 영역의 평균 휘도값을 YB로 한다.

휘도 분포 해석부(160)는, YR이 YL 이상인 경우, YR/YL을 수평 방향의 비율 RH로서 구하고, YR가 YL 미만인 경우, -(YL/YR)를 RH로서 구하고, YT가 YB 이상인 경우, YT/YB를 수직 방향의 비율 RV로서 구하며, YT가 YB 미만인 경우, -(YB/YT)를 RV로서 구한다.

그리고, 휘도 분포 해석부(160)는, 각도 보정 테이블(124)을 참조하여, RH, RV의 값에 따라 보정 후의 도출용 좌표를 나타내는 A', B', C', D'의 4점 각각의 xy값을 취득한다.

또한, 휘도 분포 해석부(160)는 취득한 A', B', C', D'의 4점 각각의 xy값을 좌표 테이블(122)에 기입하여 좌표 테이블(122)을 생성한다.

이상과 같이, 암 상태의 경우, 휘도 분포 해석부(160)가 투사 영역(12)의 휘도 구배(句配)에 근거하여, 스크린(8)과 프로젝터(20)의 위치 관계를 파악하고, 각도 보정 테이블(124)에 근거하여, 좌표 테이블(122)을 보정한다(단계 S3).

또한, 환경 해석부(180)는, 투사 영역(12)의 평균 휘도값이 임계값 이상인 명 상태라고 판정한 경우, 모든 흑 화상과 모든 백 화상의 활상 정보 및 투사 영역(12)의 좌표 정보를 주변 정보 해석부(170)에 전송한다.

주변 정보 해석부(170)는 모든 흑 화상의 활상 정보에 근거하는 휘도값 분포에 근거하여, 스크린 영역(10)의 좌표 정보를 파악한다.

그리고, 주변 정보 해석부(170)는, 투사 영역(12)의 좌표 정보와 스크린 영역(10)의 좌표 정보에 근거하여, 스크린 영역(10)이 투사 영역(12)에 완전히 포함되어 있는 경우, 스크린 영역(10)의 4 코너의 좌표를 이용해서 좌표 테이블(122)을 보정한다.

또한, 주변 정보 해석부(170)는, 스크린 영역(10)이 투사 영역(12)에 완전히 포함되어 있지 않은 경우, 도 11에 나타내는 바와 같이, 스크린 영역(10)의 4 코너의 좌표로 이루어지는 직사각형을 설정하고, 당해 직사각형이 투사 영역(12)의 내부에 완전히 포함되도록 당해 직사각형의 축소 처리 및 평행 이동 처리를 한다. 그리고, 주변 정보 해석부(170)는 당해 직사각형이 투사 영역(12)에 완전히 포함된 시점에서의 4 코너의 좌표를 이용하여 좌표 테이블(122)을 보정한다.

또, 이들 처리에 의해서 투사 영역(12) 중 표시되지 않게 되었던 부분은 스크린 영역(10)과 동색(예컨대 흑색 등)의 화상을 표시하면 된다.

이상과 같이, 명 상태의 경우, 주변 정보 해석부(170)가, 투사 영역(12)의 형상을 스크린 영역(10)에 맞추도록 좌표 테이블(122)을 보정한다(단계 S4).

그리고, 왜곡 보정부(130)는, 휘도 분포 해석부(160) 또는 주변 정보 해석부(170)에 의해서 보정된 좌표 테이블(122)에 포함되는 4 코너의 좌표 도출용 정보에 근거하여, 화상의 왜곡을 보정하도록 화상 신호를 보정한다(단계 S5).

그리고, 화상 투사부(190)는 보정 후의 화상 신호에 근거하여 화상을 투사한다(단계 S6).

이상의 순서에 의해, 프로젝터(20)는 사다리꼴 왜곡이 보정된 화상을 투사한다.

도 10은 본 실시예의 일례에 따른 사다리꼴 왜곡 보정 후의 화상을 나타내는 모식도이다.

예컨대, 보정 전의 투사 영역(12)은 사각형 ABCD와 같이 사다리꼴 형상이지만, 프로젝터(20)는 화상 신호를 보정함으로써 투사 영역(13)의 A'B'C'D'와 같이 투사 영역을 직사각형 형상으로 할 수 있다.

이상과 같이, 본 실시예에 따르면, 프로젝터(20)는 휘도값 분포에 근거하여 투사 영역(12)의 왜곡을 판정하고 있다. 이에 따라, 프로젝터(20)는, 렌즈(198)와 센서(30)의 광축이 거의 동일하고 활상 화상의 형상으로부터는 왜곡을 판별하기 어려운 경우이더라도, 화상의 왜곡을 적절히 판별할 수 있다. 이에 따라, 투사 화상의 왜곡을 자동적으로 또한 적절히 보정할 수 있다. 또한, 투사 영역(12)의 염밀한 형상을 판별할 필요는 없고, 투사 영역(12)의 휘도 분포를 얻을 수 있으면 되기 때문에, 센서(30)로서 해상도가 낮은 센서를 적용하는 것도 가능하다.

또한, 본 실시예에 따르면, 명 상태인지 암 상태인지를 판별하여 휘도값의 변화를 판별하기 어려운 경우에는, 스크린 영역(10)의 각 정점의 위치 정보를 이용하여 좌표 데이터(122)에서의 4개의 도출용 좌표를 갱신함으로써, 화상의 왜곡을 적절히 보정할 수 있다. 이에 따라, 여러 가지의 사용 환경에 대하여 프로젝터(20)를 적용할 수 있다.

(변형예)

이상, 본 발명을 적용한 바람직한 실시예에 대하여 설명하여 왔지만, 본 발명의 적용은 상술한 실시예에 한정되지 않는다.

예컨대, 상술한 실시예에서는 투사 영역(12)의 사다리꼴 왜곡에 대하여 설명했지만, 프로젝터(20)는 투사 영역(12)에 회전 어긋남에 의한 왜곡이 발생하고 있는 경우이더라도 화상을 보정하는 것이 가능하다.

도 12는 본 실시예의 일례에 따른 회전 어긋남 보정 후의 화상을 나타내는 모식도이다.

이 경우, 주변 정보 해석부(170)는, 스크린 영역(10)의 4 코너의 좌표로 이루어지는 직사각형을 설정하고, 당해 직사각형이 투사 영역(12)의 내부에 완전히 포함되도록 당해 직사각형의 축소 처리 및 평행 이동 처리를 한다. 그리고, 주변 정보 해석부(170)는 당해 직사각형이 투사 영역(12)에 완전히 포함된 시점에서의 4 코너의 좌표를 이용하여 좌표 테이블(122)을 보정한다.

또한, 프로젝터(20)의 내부에 기울기 센서나 중력 센서를 마련하여, 프로젝터(20)가, 세로 방향의 사다리꼴 왜곡을 당해 센서에 의해 보정하고, 가로 방향의 사다리꼴 왜곡을 센서(30)에 의한 센싱 정보에 근거하여 보정하더라도 된다.

또한, 렌즈(198)에 줌 기능이 마련되어 있는 경우, 프로젝터(20)는 줌에 관한 정보(예컨대, 가장 망원으로 된 상태가 0으로 가장 광각으로 된 상태가 1로 표시되는 수치 등)를 취득하여 사다리꼴 왜곡을 보정하더라도 된다.

이에 따르면, 망원 기능이나 광각 기능을 이용하는 경우이더라도, 사다리꼴 왜곡을 자동적으로 또한 적절히 보정하는 것이 가능해진다.

또한, 상술한 실시예에서는, 도 9(a) 및 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 프로젝터(20)는 투사 영역(12)을 좌우로 분할한 영역 및 상하로 분할한 영역을 이용했지만, 분할수로서는, 예컨대, 4, 9 등의 값을 이용하여도 된다. 이 경우, 프로젝터(20)는 분할 후의 영역마다 평균 휘도값을 구하여 화상 처리를 하더라도 된다.

또한, 각도 보정 테이블(124)은, 투사 영역(12) 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 투사 영역(12)의 도출용 좌표가 관련지어진 것이지만, 평균 휘도값의 비율 대신에 평균 휘도값의 차분값을 적용하여도 된다.

또한, 상술한 실시예에서는, 캘리브레이션 화상은 모든 백 화상 및 모든 흑 화상이지만, 이들 화상에 한정되지 않고, 여러 가지의 캘리브레이션 화상을 적용할 수 있다.

또한, 상술한 실시예에서는 화상 처리 시스템으로서 프로젝터(20)를 이용했지만, 본 발명은 프로젝터(20) 이외에도 여러 가지의 전면(前面) 투사형 화상 표시 장치에 유효하다.

또한, 프로젝터(20)로서는, 예컨대, 액정 프로젝터, DMD(Digital Micromirror Device)를 이용한 프로젝터 등을 이용하여도 된다. 또, DMD는 미국 텍사스 인스트루먼트사의 상표이다.

또, 상술한 프로젝터(20)의 기능은, 예컨대, 프로젝터 단체로 실장하여도 되고, 복수의 처리 장치로 분산하여(예컨대, 프로젝터와 PC로 분산 처리) 실장하여도 된다.

또한, 프로젝터(20)와 센서(30)를 별도의 장치로서 형성하더라도 되고, 일체의 장치로서 형성하더라도 된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 투사 화상의 왜곡을 자동적으로 또한 적절히 보정하는 것이 가능한 화상 처리 시스템, 프로젝터 및 화상 처리 방법을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 센싱 수단과,

당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하는 휘도 분포 해석 수단과,

상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터와, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터를 기억하는 기억 수단과,

상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 화상 신호 보정 수단
을 포함하되,

상기 휙도 분포 해석 수단은, 상기 투사 영역에서의 휙도값 분포에 따라 상기 각도 보정 데이터를 참조해서, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하는 것
을 특징으로 하는 화상 처리 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

직사각형의 스크린에 직사각형의 투사 화상을 투사하는 경우에, 상기 센싱 정보에 근거하는 휙도값 분포에 근거하여, 상기 투사 영역과, 상기 센싱 영역에 포함되는 스크린 영역을 추출하고, 또한, 추출한 상기 투사 영역 및 상기 스크린 영역의 각 정점의 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 생성하는 주변 정보 해석 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 처리 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 센싱 정보에 근거하는 휙도 정보에 근거하여, 소정의 기준보다도 밝은 명(明) 상태인지 소정의 기준보다도 어두운 암(暗) 상태인지를 판정하는 환경 해석 수단을 포함하며,

명 상태인 경우에는 상기 주변 정보 해석 수단이 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 생성하고, 암 상태인 경우에는 상기 휙도 분포 해석 수단이 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 생성하는 것

을 특징으로 하는 화상 처리 시스템.

청구항 4.

소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하는 센싱 수단과,

당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휙도값 분포를 해석하는 휙도 분포 해석 수단과,

상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휙도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터와, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터를 기억하는 기억 수단과,

상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 화상 신호 보정 수단과,

보정된 화상 신호에 근거하여, 투사 화상을 투사하는 화상 투사 수단

을 포함하되,

상기 휙도 분포 해석 수단은, 상기 투사 영역에서의 휙도값 분포에 따라 상기 각도 보정 데이터를 참조해서, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하는 것

을 특징으로 하는 프로젝터.

청구항 5.

소정의 투사 화상이 투사된 센싱 영역을 센싱하여 센싱 정보를 출력하고,

당해 센싱 정보에 근거하여, 상기 센싱 영역에 포함되는 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하고, 상기 투사 영역에서의 휘도 분포에 따라, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터를 참조하고,

상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하며,

상기 좌표 데이터에 근거하여, 투사 화상의 왜곡이 보정되도록 화상 신호를 보정하는 것

을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

직사각형의 스크린에 직사각형의 투사 화상을 투사하는 경우에, 상기 센싱 정보에 근거하는 휘도값 분포에 근거하여, 상기 투사 영역과, 상기 센싱 영역에 포함되는 스크린 영역을 추출하고,

추출한 상기 투사 영역 및 상기 스크린 영역의 각 정점의 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여, 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개신하는 것

을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

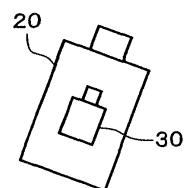
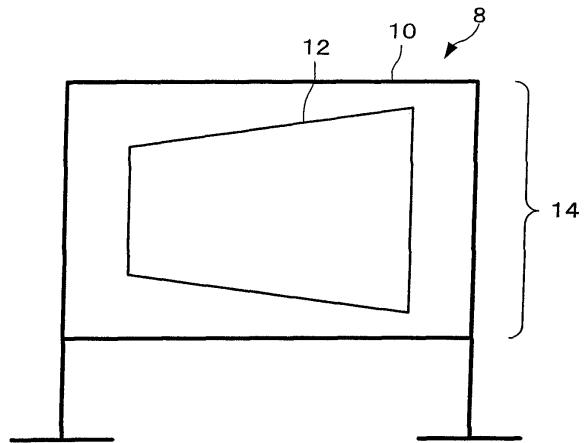
상기 센싱 정보에 근거하는 휘도 정보에 근거하여, 명 상태인지 암 상태인지를 판정하고,

명 상태인 경우에는 상기 위치 정보와, 상기 스크린 영역의 4 코너의 도출용 좌표 정보에 근거하여 상기 좌표 데이터에서의 4개의 도출용 좌표를 개신하고, 암 상태인 경우에는 상기 센싱 정보에 근거하여, 상기 투사 영역에서의 휘도값 분포를 해석하고, 상기 투사 영역에서의 휘도 분포에 따라, 상기 투사 영역 내에서의 복수의 다른 영역마다의 평균 휘도값의 비율과 상기 투사 영역의 좌표를 도출하기 위한 도출용 좌표가 관련지어진 각도 보정 데이터를 참조해서, 상기 각도 보정 데이터에 근거하여, 상기 투사 영역의 도출용 좌표를 나타내는 좌표 데이터에서의 도출용 좌표를 보정하는 것

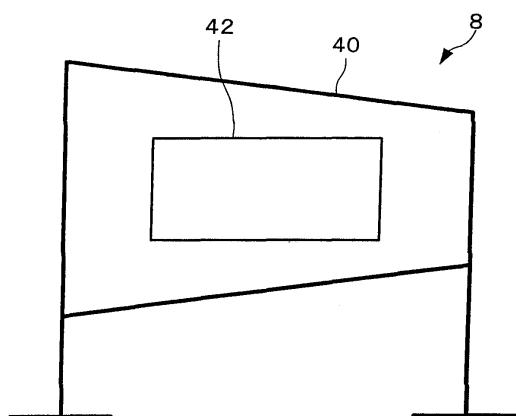
을 특징으로 하는 화상 처리 방법.

도면

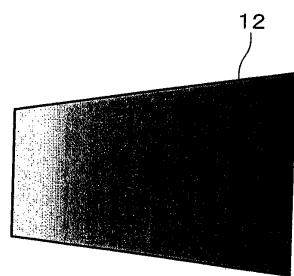
도면1



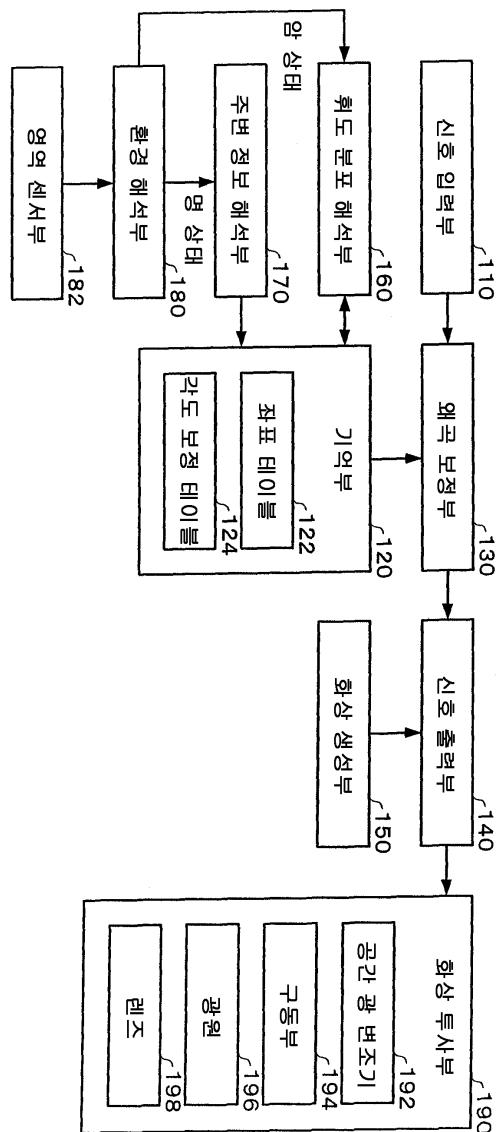
도면2



도면3



도면4



도면5

(a)

| | x | y | 122 |
|---|------|-----|-----|
| A | 0 | 0 | |
| B | 0 | 767 | |
| C | 1023 | 767 | |
| D | 1023 | 0 | |

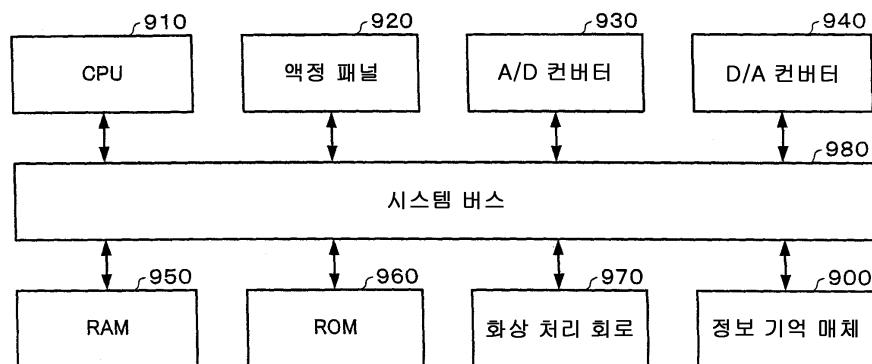
(b)

| | x | y | 122 |
|----|------|-----|-----|
| A' | 134 | 1 | |
| B' | 0 | 767 | |
| C' | 1020 | 693 | |
| D' | 871 | 74 | |

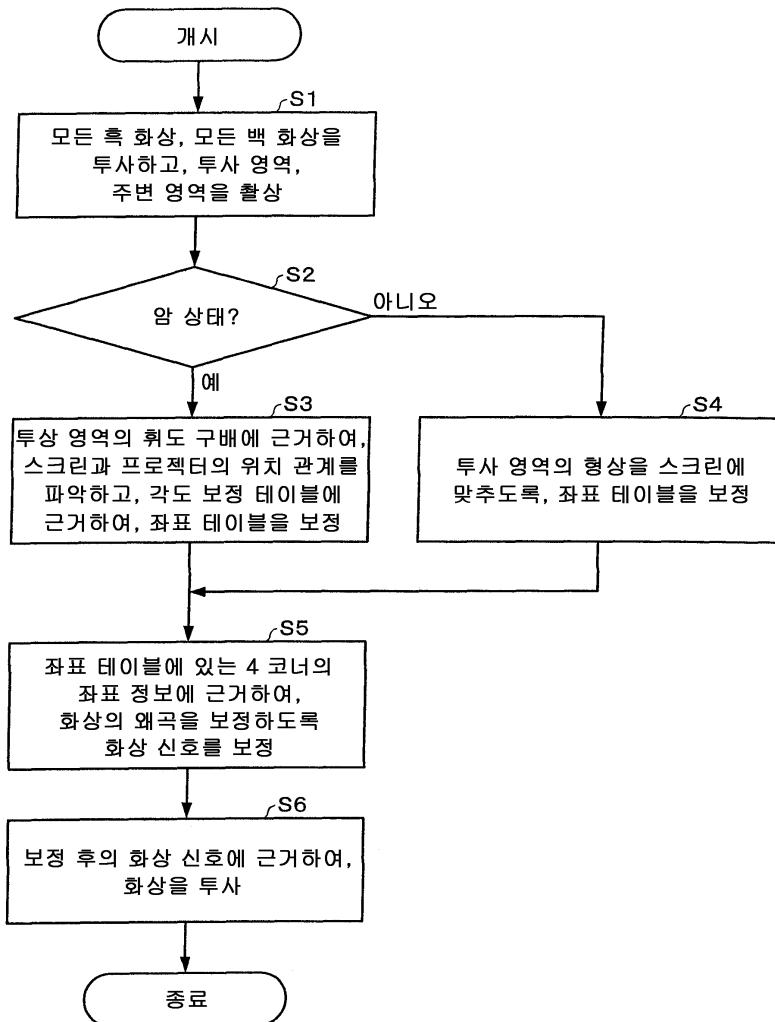
도면6

| RH | RV | A' | | B' | | C' | | D' | | 124 |
|-----|----|----|----|----|-----|------|-----|------|---|-----|
| | | x | y | x | y | x | y | x | y | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 767 | 1023 | 767 | 1023 | 0 | |
| 1.1 | 1 | 16 | 12 | 16 | 755 | 1023 | 767 | 1023 | 0 | |
| 1.2 | 1 | 32 | 24 | 32 | 743 | 1023 | 767 | 1023 | 0 | |
| 1.3 | 1 | 48 | 36 | 48 | 731 | 1023 | 767 | 1023 | 0 | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

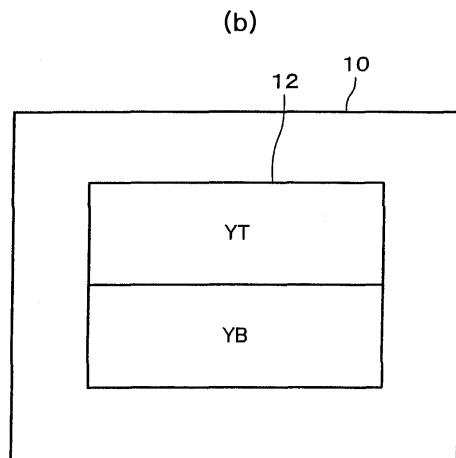
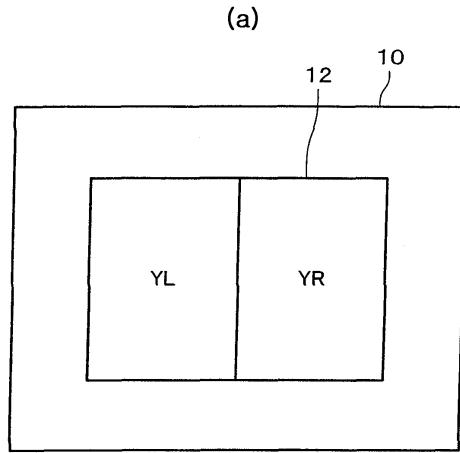
도면7



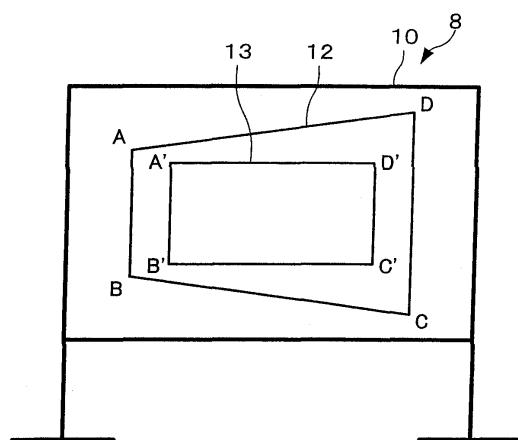
도면8



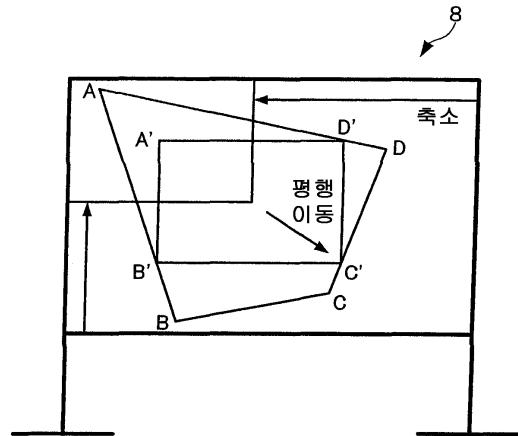
도면9



도면10



도면11



도면12

