



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년08월13일
<i>H04N 5/222</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0749069
<i>G06T 1/00</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2007년08월07일

(21) 출원번호	10-2005-0044279	(65) 공개번호	10-2006-0048105
(22) 출원일자	2005년05월25일	(43) 공개일자	2006년05월18일
심사청구일자	2005년05월25일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00156273 2004년05월26일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 마즈다 히데키
일본 나가노켄 스와시 오와 3-초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

도쿠야마 데즈로
일본 나가노켄 392-8502 스와시 오와 3-초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 특허법인 신성

(56) 선행기술조사문헌	
JP2001109577 A	JP2002365718 A
KR1020010024844 A	KR1020040048850 A

심사관 : 최정윤

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 화상 처리 시스템, 프로젝터, 정보 기억 매체 및 화상 처리방법

(57) 요약

촬상 화상에 포함되는 외광(外光)의 영향을 억제하여 촬상 화상 내의 소정 영역을 적절하게 검출하는 것이 가능한 화상 처리 시스템 등을 제공하기 위해,

완전 백색 화상 및 완전 흑색 화상을 스크린을 향해 투사하는 투사부(190)와, 완전 백색 화상을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 완전 흑색 화상을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 센서와, 제1 및 제2 촬상 정보에 기초하여 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성부(160)와, 외광 영향 제거부(170)와, 외광 영향이 제거된 차분 화상에 기초하여 센서(60)의 촬상 영역에서의 스크린에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출부(180)를 프로젝터에 설치한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광(planar light) 및 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단;

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단;

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단;

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단; 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단

을 포함하는 화상 처리 시스템.

청구항 2.

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단;

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 비투사시의 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단;

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단;

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 좌표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단; 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단

을 포함하는 화상 처리 시스템.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 활상 수단의 활상 영역에서의 투사 영역의 위치에 관한 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 검출 수단을 포함하고,

상기 투사 수단은 제3 캘리브레이션 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 활상 수단은 상기 제3 캘리브레이션 화상이 투사된 상기 투사 대상물을 활상하여 제3 활상 정보를 생성하고,

상기 차분 화상 생성 수단은 상기 제1 활상 화상과, 상기 제3 활상 정보로 표시되는 제3 활상 화상과의 제2 차분 화상을 생성하고,

상기 제2 차분 화상은 당해 차분 화상의 중앙 부근에 위치하는 중앙 블록 영역과, 당해 중앙 블록 영역의 주변에 위치하는 주변 블록 영역과, 상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역 이외의 배경 영역으로 구성되고,

상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역에서의 각 화소와 상기 배경 영역에서의 각 화소는 다른 밝기 지표값을 갖고,

상기 투사 영역 검출 수단은,

상기 제2 차분 화상에 기초하여 상기 활상 수단의 활상 영역에서의 상기 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하는 중앙 기준 위치 검출 수단;

상기 중앙 기준 위치에 기초하여 상기 활상 영역에서의 상기 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하는 주변 기준 위치 검출 수단; 및

상기 중앙 기준 위치와 상기 주변 기준 위치에 기초하여 상기 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 정보 생성 수단을 포함하는

화상 처리 시스템.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 투사 대상 영역 정보와 상기 투사 영역 정보에 기초하여 화상의 왜곡을 보정하는 화상 왜곡 보정 수단을 포함하고,

상기 투사 수단은 상기 화상 왜곡 보정 수단에 의해 보정된 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하는

화상 처리 시스템.

청구항 5.

제1항, 제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 활상 수단은 자동 노출로 활상함으로써 상기 제1 활상 정보를 생성하고, 당해 자동 노출로 결정된 노출로 활상함으로써 상기 제2 활상 정보를 생성하는

화상 처리 시스템.

청구항 6.

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광 및 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단;

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단;

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단;

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단; 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단

을 포함하는 프로젝터.

청구항 7.

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광 및 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단;

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단;

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 좌표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단; 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단

으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억한 정보 기억 매체.

청구항 8.

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하고,

제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하고,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하고,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하고,

당해 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는

화상 처리 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

제3 캘리브레이션 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제3 캘리브레이션 화상이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제3 촬상 정보를 생성하고,

상기 제1 촬상 화상과, 상기 제3 촬상 정보로 표시되는 제3 촬상 화상과의 제2 차분 화상을 생성하고,

상기 제2 차분 화상은 당해 차분 화상의 중앙 부근에 위치하는 중앙 블록 영역과, 당해 중앙 블록 영역의 주변에 위치하는 주변 블록 영역과, 상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역 이외의 배경 영역으로 구성되고,

상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역에서의 각 화소와 상기 배경 영역에서의 각 화소는 다른 밝기 지표값을 갖고,

상기 제2 차분 화상에 기초하여 촬상 영역에서의 상기 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하고,

상기 중앙 기준 위치에 기초하여 상기 촬상 영역에서의 상기 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하고,

상기 중앙 기준 위치와 상기 주변 기준 위치에 기초하여 상기 촬상 영역에서의 투사 영역의 위치에 관한 투사 영역 정보를 생성하는

화상 처리 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 투사 대상 영역 정보와 상기 투사 영역 정보에 기초하여 화상의 왜곡을 보정하고,

보정한 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하는

화상 처리 방법.

청구항 11.

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

자동 노출로 촬상함으로써 상기 제1 촬상 정보를 생성하고, 당해 자동 노출로 결정된 노출로 촬상함으로써 상기 제2 촬상 정보를 생성하는

화상 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 촬상 정보에 기초하여 소정의 영역을 검출하는 화상 처리 시스템, 프로젝터, 정보 기억 매체 및 화상 처리 방법에 관한 것이다.

최근, CCD 카메라를 갖고 있는 프로젝터를 이용하여 스크린 등의 투사 대상물에 화상을 투사하고, 투사된 투사 화상을 CCD 카메라로 촬상하여 촬상 영역 내의 투사 영역의 4개 모서리의 좌표를 검출함으로써 투사 화상의 위치를 조정하는 것이 제안되고 있다.

이와 같은 경우, 예를 들면, 블라인드로부터 들어오는 일광(日光)과 같이, 강렬한 콘트라스트가 발생하는 외광(外光)이 스크린에 비추짐으로써 에지 검출이나 형상 검출시에 당해 외광을 에지나 형상의 일부로서 판정하는 문제가 있다.

이와 같은 문제에 대하여, 예를 들면, 특허문헌1에서는 촬상 화상에 발생하는 외광 성분에 의한 영향을 제거하는 화상 처리 장치가 제안되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 특허문헌1의 화상 처리 장치와 같이, 일반적인 차분 화상을 이용하는 수법에서는 강렬한 콘트라스트가 발생하는 외광의 영향을 제거할 수는 없다. 이것은 투사광에 외광의 영향이 가해짐으로써 촬상 화상에 포화(飽和)가 발생하기 때문이다.

또한, 특허문헌1의 화상 처리 장치는 에지 검출 후에 그 에지 근방 등의 외광 정보에 기초하여 외광의 영향을 제거하도록 되어 있다. 그러나, 강렬한 콘트라스트가 발생하는 외광의 경우, 당해 외광에 의한 에지 부분은 당해 에지 부분 근방의 부분과 차이가 크기 때문에, 당해 수법에서는 외광의 영향을 적절하게 제거할 수는 없다.

또한, 특허문헌1의 화상 처리 장치는 노광량을 취득하여 처리를 수행하고 있지만, 노광량은 화상 전체의 평균적인 밝기에 기초하여 결정되기 때문에, 외광에 의해 화상의 일부에 강렬한 콘트라스트가 발생하고 있는 경우의 영향을 적절하게 판정할 수는 없다.

또한, 프로젝터가 스크린 등에 화상을 투사하는 경우, 외광의 영향을 받는 경우에도 투사 화상과 스크린의 포함 관계에 상관없이 투사 화상의 왜곡의 보정 등을 수행하는 것이 바람직하다.

본 발명은 전술한 과제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은 촬상 화상에 포함되는 외광의 영향을 억제하여 촬상 화상 내의 소정의 영역을 적절하게 검출할 수 있는 화상 처리 시스템, 프로젝터, 정보 기억 매체 및 화상 처리 방법을 제공하는 데 있다.

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 관한 화상 처리 시스템 및 프로젝터는,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광 및 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단, 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관한 정보 기억 매체는,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광 및 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 좌표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단, 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관한 화상 처리 방법은,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하고,

제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하고,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하고,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하고,

당해 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관한 화상 처리 시스템 및 프로젝터는,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 비투사시의 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단과,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단,

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관한 정보 기억 매체는,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하는 투사 수단,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하는 것과 함께, 비투사시의 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하는 촬상 수단,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성 수단,

상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거 수단, 및

상기 외광 영향 제거 수단에 의한 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출 수단으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억한 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 관한 화상 처리 방법은,

제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광을 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성하고,

비투사시의 상기 투사 대상물을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성하고,

상기 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 상기 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상을 생성하고, 상기 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 밝기 지표값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값을 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 밝기 지표값으로 치환하는 처리, 또는 에지 검출 처리가 수행되지 않도록 상기 제1 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 밝기 지표값으로서 특수값을 설정하는 처리를 실행하고,

당해 처리 후의 제1 차분 화상에 기초하여 에지 검출 처리를 수행함으로써, 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 투사 대상물에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 외광 영향 제거를 위한 처리를 실행함으로써 강렬한 콘트라스트가 발생하는 외광의 영향을 제거한 상태에서 촬상 화상 내의 투사 대상 영역을 적절하게 검출할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 외광 영향을 제거한 차분 화상에 대하여 에지 검출 등을 수행하여 투사 대상 영역을 검출함으로써 투사 대상 영역을 보다 고정밀도로 검출할 수 있다.

또한, 상기 제1 캘리브레이션 화상은 전면(全面) 백색의 화상이고, 상기 제2 캘리브레이션 화상은 전면 흑색의 화상이어도 좋다.

또한, 상기 밝기 지표값으로서, 예를 들면, 휘도값, RGB 신호값 등의 밝기의 지표로 되는 값이 해당한다.

또한, 상기 제1 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광과, 상기 제2 캘리브레이션 화상 또는 평면 형상의 광과의 차분 화상은 고주파성분을 포함하지 않는 화상이어도 좋다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 오검출이 적은 고정밀도인 영역 검출을 수행할 수 있다.

또한, 상기 화상 처리 시스템 및 상기 프로젝터는,

상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 투사 영역의 위치에 관한 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 검출 수단을 포함하고,

상기 투사 수단은 제3 캘리브레이션 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하며,

상기 촬상 수단은 상기 제3 캘리브레이션 화상이 투사된 상기 투사 대상물을 촬상하여 제3 촬상 정보를 생성하고,

상기 차분 화상 생성 수단은 상기 제1 촬상 화상과, 상기 제3 촬상 정보로 표시되는 제3 촬상 화상과의 제2 차분 화상을 생성하고,

상기 제2 차분 화상은 당해 차분 화상의 중앙 부근에 위치하는 중앙 블록 영역과, 당해 중앙 블록 영역의 주변에 위치하는 주변 블록 영역과, 상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역 이외의 배경 영역으로 구성되고,

상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역에서의 각 화소와 상기 배경 영역에서의 각 화소는 다른 밝기 지표값을 갖고,

상기 투사 영역 검출 수단은,

상기 제2 차분 화상에 기초하여 상기 촬상 수단의 촬상 영역에서의 상기 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하는 중앙 기준 위치 검출 수단,

상기 중앙 기준 위치에 기초하여 상기 활상 영역에서의 상기 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하는 주변 기준 위치 검출 수단, 및

상기 중앙 기준 위치와 상기 주변 기준 위치에 기초하여 상기 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 정보 생성 수단을 포함해도 좋다.

또한, 상기 정보 기억 매체는,

상기 활상 수단의 활상 영역에서의 투사 영역의 위치에 관한 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 검출 수단으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억하고,

상기 투사 수단은 제3 캘리브레이션 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 활상 수단은 상기 제3 캘리브레이션 화상이 투사된 상기 투사 대상물을 활상하여 제3 활상 정보를 생성하고,

상기 차분 화상 생성 수단은 상기 제1 활상 화상과, 상기 제3 활상 정보로 표시되는 제3 활상 화상과의 제2 차분 화상을 생성하고,

상기 제2 차분 화상은 당해 차분 화상의 중앙 부근에 위치하는 중앙 블록 영역과, 당해 중앙 블록 영역의 주변에 위치하는 주변 블록 영역과, 상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역 이외의 배경 영역으로 구성되고,

상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역에서의 각 화소와 상기 배경 영역에서의 각 화소는 다른 밝기 지표값을 갖고,

상기 투사 영역 검출 수단은,

상기 제2 차분 화상에 기초하여 상기 활상 수단의 활상 영역에서의 상기 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하는 중앙 기준 위치 검출 수단,

상기 중앙 기준 위치에 기초하여 상기 활상 영역에서의 상기 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하는 주변 기준 위치 검출 수단, 및

상기 중앙 기준 위치와 상기 주변 기준 위치에 기초하여 상기 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 정보 생성 수단을 포함해도 좋다.

또한, 상기 화상 처리 방법은,

제3 캘리브레이션 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사하고,

상기 제3 캘리브레이션 화상이 투사된 상기 투사 대상물을 활상하여 제3 활상 정보를 생성하고,

상기 제1 활상 화상과, 상기 제3 활상 정보로 표시되는 제3 활상 화상과의 제2 차분 화상을 생성하고,

상기 제2 차분 화상은 당해 차분 화상의 중앙 부근에 위치하는 중앙 블록 영역과, 당해 중앙 블록 영역의 주변에 위치하는 주변 블록 영역과, 상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역 이외의 배경 영역으로 구성되고,

상기 중앙 블록 영역 및 상기 주변 블록 영역에서의 각 화소와 상기 배경 영역에서의 각 화소는 다른 밝기 지표값을 갖고,

상기 제2 차분 화상에 기초하여 활상 영역에서의 상기 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하고,

상기 중앙 기준 위치에 기초하여 상기 활상 영역에서의 상기 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하고,

상기 중앙 기준 위치와 상기 주변 기준 위치에 기초하여 상기 활상 영역에서의 투사 영역의 위치에 관한 투사 영역 정보를 생성해도 좋다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 제2 차분 화상을 이용함으로써 투사 화상의 일부(예를 들면, 주변 부분 등)가 투사 대상물로부터 돌출되어 있는 경우에도 투사 영역을 적절하게 검출할 수 있다.

또한, 상기 화상 처리 시스템 및 상기 프로젝터는,

상기 투사 대상 영역 정보와 상기 투사 영역 정보에 기초하여 화상의 왜곡을 보정하는 화상 왜곡 보정 수단을 포함하고,

상기 투사 수단은 상기 화상 왜곡 보정 수단에 의해 보정된 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사해도 좋다.

또한, 상기 정보 기억 매체는 상기 투사 대상 영역 정보와 상기 투사 영역 정보에 기초하여 화상의 왜곡을 보정하는 화상 왜곡 보정 수단으로서 상기 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억하고,

상기 투사 수단은 상기 화상 왜곡 보정 수단에 의해 보정된 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사해도 좋다.

또한, 상기 화상 처리 방법은 상기 투사 대상 영역 정보와 상기 투사 영역 정보에 기초하여 화상의 왜곡을 보정하고,

보정한 화상을 상기 투사 대상물을 향해 투사해도 좋다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 외광의 영향이 있는 경우에도 적절하게 화상의 왜곡을 보정할 수 있다.

또한, 상기 화상 처리 시스템, 상기 프로젝터 및 상기 정보 기억 매체에서, 상기 촬상 수단은 자동 노출로 촬상함으로써 상기 제1 촬상 정보를 생성하고, 당해 자동 노출로 결정된 노출로 촬상함으로써 상기 제2 촬상 정보를 생성해도 좋다.

또한, 상기 화상 처리 방법은 자동 노출로 촬상함으로써 상기 제1 촬상 정보를 생성하고, 당해 자동 노출로 결정된 노출로 촬상함으로써 상기 제2 촬상 정보를 생성해도 좋다.

이에 따르면, 화상 처리 시스템 등은 동일한 노출로 촬상된 촬상 정보의 차분 화상을 이용함으로써 보다 고속으로, 또한, 저부하로 외광의 영향을 제거할 수 있다.

발명의 구성

이하 본 발명을, 화상 처리 시스템을 갖는 프로젝터에 적용한 경우를 예로 들어 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하에 나타내는 실시형태는 특허청구범위에 기재된 발명의 내용을 전혀 한정하지 않는다. 또한, 이하의 실시형태에 나타내는 구성의 모두가 특허청구범위에 기재된 발명의 해결수단으로서 필수인 것으로 한정되지 않는다.

(시스템 전체의 설명)

도1은 본 실시형태의 일례에 관한 화상 투사 상황을 도시한 개략도이다.

프로젝터(20)는 투사 대상물의 일종인 스크린(10)을 향해 화상을 투사한다. 이에 따라, 스크린(10)에는 투사 화상(12)이 표시된다. 또한, 본 실시예에서는 도1에 도시한 바와 같이, 스크린(10)의 일부에 외광(80)(예를 들면, 블라인드의 틈으로부터의 일광 등)에 의한 스폿(spot) 광(82)이 표시되고, 투사 화상(12)의 주변 부분이 스크린(10)으로부터 돌출되어 있는 상태를 예로 들어 설명한다.

또한, 프로젝터(20)는 촬상 수단인 센서(60)를 갖는다. 센서(60)는 투사 화상(12)이 표시된 스크린(10)을 촬상면을 통하여 촬상하여 촬상 정보를 생성한다. 프로젝터(20)는 촬상 정보에 기초하여 스크린(10)과 투사 화상(12)의 위치 관계나 투사 화상(12)의 형상을 파악하고, 투사 화상(12)의 왜곡이나 표시 위치의 조정을 수행한다.

또한, 프로젝터(20)는 종래와 다른 화상 처리를 실행함으로써 보다 단시간에서, 또한, 정확하게 센서(60)의 촬상 영역 내에서의 투사 대상 영역(스크린(10)에 상당하는 영역)과 투사 영역(투사 화상(12)에 상당하는 영역)의 위치 정보를 생성한다.

다음에, 이와 같은 기능을 실장하기 위한 프로젝터(20)의 기능 블록에 대해 설명한다.

도2는 본 실시형태의 일례에 관한 프로젝터(20)의 기능 블록도이다.

프로젝터(20)는 PC(Personal Computer) 등으로부터의 아날로그 RGB 신호(R1,G1,B1)를 디지털 RGB 신호(R2,G2,B2)로 변환하는 입력 신호 처리부(110)와, 화상의 색과 밝기를 보정하기 위해 당해 디지털 RGB 신호(R2,G2,B2)를 디지털 RGB 신호(R3,G3,B3)로 변환하는 색 변환부(120)와, 당해 디지털 RGB 신호(R3,G3,B3)를 아날로그 RGB 신호(R4,G4,B4)로 변환하는 출력 신호 처리부(130)와, 당해 아날로그 RGB 신호에 기초하여 화상을 투사하는 투사부(190)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 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 출력 신호 처리부(130)로부터의 화상 신호에 기초하여 공간 광 변조기(192)를 구동한다. 그리고, 투사부(190)는 광원(196)으로부터의 광을 공간 광 변조기(192) 및 렌즈(198)를 통하여 투사한다.

또한, 프로젝터(20)는 제1, 제2 및 제3 캘리브레이션 화상을 표시하기 위한 캘리브레이션 정보를 생성하는 캘리브레이션 정보 생성부(114)와, 캘리브레이션 화상의 촬상 정보를 생성하는 센서(60)와, 센서(60)로부터의 촬상 정보 등을 일시적으로 기억하는 기억부(140)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 프로젝터(20)는 제1 및 제2 촬상 화상의 차분인 제1 차분 화상과, 제1 및 제3 촬상 화상의 차분인 제2 차분 화상을 생성하는 차분 화상 생성부(160)와, 외광의 영향을 제거하는 처리를 실행하는 외광 영향 제거부(170)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 프로젝터(20)는 촬상 정보에 기초하여 센서(60)의 촬상면(촬상 영역)에서의 투사 영역의 위치를 검출하는 투사 영역 검출부(150)를 포함하여 구성되어 있다. 또한, 투사 영역 검출부(150)는 차분 화상에 포함되는 중앙 블록 영역의 복수의 중앙 기준 위치를 검출하는 중앙 기준 위치 검출부(154)와, 차분 화상에 포함되는 주변 블록 영역의 복수의 주변 기준 위치를 검출하는 주변 기준 위치 검출부(156)와, 각 기준 위치에 기초하여 투사 영역의 위치를 나타내는 투사 영역 정보를 생성하는 투사 영역 정보 생성부(158)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 프로젝터(20)는 센서(60)의 촬상 영역에서의 스크린(10)에 상당하는 투사 대상 영역의 위치에 관한 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 검출부(180)를 포함한다. 또한, 투사 대상 영역 검출부(180)는 검색 범위 결정부(182)와, 에지 검출부(184)와, 에지 검출점을 평가하는 검출점 평가부(188)와, 투사 대상 영역을 가검출하여 가검출 정보를 생성하는 것과 함께, 투사 대상 영역 정보를 생성하는 투사 대상 영역 정보 생성부(186)를 포함하여 구성되어 있다.

또한, 프로젝터(20)는 투사 화상(12)의 왜곡을 보정하는 화상 왜곡 보정 수단을 갖는다. 보다 구체적으로는, 프로젝터(20)는, 화상 왜곡 보정 수단으로서, 투사 영역 정보와 투사 대상 영역 정보에 기초하여 화상 왜곡 보정량을 연산하는 화상 왜곡 보정량 연산부(162)와, 당해 화상 왜곡 보정량에 기초하여 화상 신호를 보정하는 화상 왜곡 보정부(112)를 갖는다.

또한, 전문한 프로젝터(20)의 각 부의 기능을 실장하기 위한 하드웨어로서는, 예를 들면, 이하의 것을 적용할 수 있다.

도3은 본 실시형태의 일례에 관한 프로젝터(20)의 하드웨어 블록도이다.

예를 들면, 입력 신호 처리부(110)로서는, 예를 들면, A/D 컨버터(930), 화상 처리 회로(970) 등, 기억부(140)로서는, 예를 들면, RAM(950) 등, 투사 영역 검출부(150), 차분 화상 생성부(160), 외광 영향 제거부(170), 투사 대상 영역 검출부(180)로서는, 예를 들면, 화상 처리 회로(970) 등, 화상 왜곡 보정량 연산부(162)로서는, 예를 들면, CPU(910) 등, 캘리브레이션 정보 생성부(114)로서는, 예를 들면, 화상 처리 회로(970), RAM(950) 등, 출력 신호 처리부(130)로서는, 예를 들면, D/A 컨버터(940) 등, 공간 광 변조기(192)로서는, 예를 들면, 액정 패널(920) 등, 구동부(194)로서는, 예를 들면, 액정 패널(920)을 구동하는 액정 라이트밸브 구동 드라이버를 기억하는 ROM(960) 등을 이용하여 실장할 수 있다.

또한, 이들 각 부는 시스템 버스(980)를 통하여 상호 정보를 교환할 수 있다.

또한, 이들 각 부는 회로와 같이 하드웨어적으로 실장해도 좋고, 드라이버와 같이 소프트웨어적으로 실장해도 좋다.

또한, 투사 대상 영역 정보 생성부(186) 등으로서 컴퓨터를 기능시키기 위한 프로그램을 기억한 정보 기억 매체(900)로부터 프로그램을 판독하여 투사 대상 영역 정보 생성부(186) 등의 기능을 컴퓨터에 실장해도 좋다.

이와 같은 정보 기억 매체(900)로서는, 예를 들면, CD-ROM, DVD-ROM, ROM, RAM, HDD 등을 적용할 수 있고, 그 프로그램의 관독 방식은 접촉 방식이어도, 비접촉 방식이어도 좋다.

또한, 정보 기억 매체(900)를 대신하여, 전술한 각 기능을 실장하기 위한 프로그램 등을 전송로를 통하여 호스트 장치 등으로부터 다운로드함으로써 전술한 각 기능을 실장할 수도 있다.

이하, 이들 각 부를 이용한 화상 처리에 대해 설명한다.

도4는 본 실시형태의 일례에 관한 화상 처리의 흐름을 도시한 플로우차트이다. 또한, 도5는 본 실시형태의 일례에 관한 캘리브레이션 화상의 모식도로서, 도 5의 (A)는 제1 캘리브레이션 화상의 모식도이며, 도5의 (B)는 제3 캘리브레이션 화상의 모식도이다.

우선, 사용자는 프로젝터(20)를 스크린(10)을 향해 설치하고, 프로젝터(20)의 전원을 입력한다.

우선, 프로젝터(20)는 제1 캘리브레이션 화상으로서, 도5의 (A)에 도시한 완전 백색 화상(화상 전체가 백색)(13)을 투사한다(단계 S1). 보다 구체적으로는, 캘리브레이션 정보 생성부(114)는 완전 백색 화상(13)용의 캘리브레이션 정보(예를 들면, RGB 신호 등)를 생성하고, 투사부(190)는 당해 캘리브레이션 정보에 기초하여 완전 백색 화상(13)을 투사한다.

센서(60)는 스크린(10) 상의 완전 백색 화상(13)을 자동 노출 설정으로 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성한다(단계 S2). 기억부(140)는 제1 촬상 정보를 기억한다.

사용자는 중앙 블록 영역이 스크린(10)의 테두리 내에 들어가 있는지의 여부를 확인하고, 들어가 있지 않은 경우에는 들어가도록 프로젝터(20)의 위치 등을 조정하고, 프로젝터(20)를 재기동하여 단계 S1 내지 S3의 처리를 재실행한다.

중앙 블록 영역이 스크린(10)의 테두리 내에 들어가 있는 상태에서, 센서(60)는 스크린(10) 상의 패턴 화상(14)을 완전 백색 화상(13) 촬상시의 노출로 촬상하여 제3 촬상 정보를 생성한다(단계 S4). 기억부(140)는 제3 촬상 정보를 기억한다.

또한, 프로젝터(20)는 제2 캘리브레이션 화상으로서 완전 흑색 화상(화상 전체가 흑색)을 투사한다(단계 S5).

센서(60)는 스크린(10) 상의 완전 흑색 화상을 완전 백색 화상(13) 촬상시의 노출로 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성한다(단계 S6). 기억부(140)는 제2 촬상 정보를 기억한다.

그리고, 차분 화상 생성부(160)는 제1 촬상 정보로 표시되는 제1 촬상 화상과, 제2 촬상 정보로 표시되는 제2 촬상 화상과의 제1 차분 화상인 흑백 차분 화상을 생성한다(단계 S7). 기억부(140)는 흑백 차분 화상을 기억한다.

또한, 차분 화상 생성부(160)는 제1 촬상 화상과, 제3 촬상 정보로 표시되는 제3 촬상 화상과의 제2 차분 화상인 패턴 차분 화상을 생성한다(단계 S8). 기억부(140)는 패턴 차분 화상을 기억한다.

또한, 외광 영향 제거부(170)는 제2 촬상 정보에 고휘도값(소정값(예를 들면, 200 등) 이상의 밝기 지표값)을 갖는 화소 영역이 있는지의 여부를 판정하고, 당해 화소 영역이 있는 경우, 흑백 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 휘도값(예를 들면, 50 등)을 흑백 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 휘도값(예를 들면, 30 등)으로 치환하는 처리를 실행한다(단계 S9).

이와 같은 처리에 의해 흑백 차분 화상에서의 외광(80)의 영향이 제거된다.

또한, 투사 영역 검출부(150)는 패턴 차분 화상에 기초하여 촬상 영역에서의 투사 영역을 검출한다(단계 S10). 보다 구체적으로는, 투사 영역 검출부(150)는 패턴 차분 화상에 포함되는 중앙 블록 영역의 복수(본 실시예에서는 4개)의 중앙 기준 위치와, 패턴 차분 화상에 포함되는 주변 블록 영역의 복수(본 실시예에서는 8개)의 주변 기준 위치를 검출한다.

도6은 본 실시형태의 일례에 관한 중앙 기준 위치를 검출할 때의 제1 단계의 검색 방법을 도시한 모식도이다. 또한, 도7은 본 실시형태의 일례에 관한 중앙 기준 위치를 검출할 때의 제2 단계의 검색 방법을 도시한 모식도이다.

중앙 기준 위치 검출부(154)는 촬상면에 상당하는 촬상 영역(15)에서의 투사 영역(투사 화상(12)에 상당하는 영역)의 위치를 검출하기 위해, 우선, 패턴 화상의 4개의 중앙 기준 위치를 검출한다. 또한, 설명을 알기 쉽게 하기 위해, 각 도면에는 투사 대상 영역(18)을 도시하고 있지만, 실제의 차분 화상에는 투사 대상 영역(18)이나 투사 대상 영역(18)의 외부의 주변 블록 영역(17-1~17-4)의 일부가 포함되지 않은 경우도 있다.

보다 구체적으로는, 중앙 기준 위치 검출부(154)는 차분 화상에 대하여, 도6에 도시한 바와 같이, 중앙 블록 영역(16)이 위치한다고 예상되는 종위치(縱位置) $x=xc$ 상을 $y=yp$ 로부터 $y=ym$ 까지 화소마다 차분값을 검색함으로써, 차분값이 변화하는 점 P1, P2를 판별한다. 예를 들면, P1(xc,y1), P2(xc,y2)인 것으로 가정한다.

또한, xc, yp, ym 등의 검색 기준 위치의 값은, 예를 들면, 렌즈(198)와 센서(60)의 각각의 화각이나 위치에 의해 결정되어도 좋고, 실험에 의해 결정되어도 좋고, 또는, 촬상결과에 따라 결정되어도 좋다. 후술하는 그 밖의 검색 기준 위치에 대해서도 동일하다.

그리고, 중앙 기준 위치 검출부(154)는, 도7에 도시한 바와 같이, P1, P2를 기준으로 한 횡위치(橫位置) $y=yc$ 상을 $x=xm$ 으로부터 $x=xp$ 까지 화소마다 차분값을 검색함으로써, 차분값이 변화하는 점 P4, P3을 판별한다. 또한, 여기에서, 예를 들면, $yc=(y1+y2)/2$ 이다.

이와 같이 하여, 중앙 기준 위치 검출부(154)는 중앙 블록 영역(16)의 4개의 중앙 기준 위치 P1(xc,y1), P2(xc,y2), P3(x1,yc), P4(x2,yc)를 나타내는 중앙 기준 위치 정보를 주변 기준 위치 검출부(156)로 출력한다.

주변 기준 위치 검출부(156)는 중앙 기준 위치 정보에 기초하여 패턴 화상의 8개의 주변 기준 위치를 검출한다.

도8은 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제1 단계의 검색 방법을 도시한 모식도이다. 또한, 도9는 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제2 단계의 검색 방법을 도시한 모식도이다. 또한, 도10은 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제3 단계의 검색 방법을 도시한 모식도이다.

투사 대상 영역 검출부(180)의 에지 검출부(184)는 중앙 블록 영역(16)의 중앙 기준 위치 P1 내지 P4에 기초하여, P3, P4의 각각으로부터 중앙 블록 영역(16)의 횡길이의 소정 비율 내측에 있는 검색 보조선 상을 P1, P2의 각각의 Y좌표의 점 $y1, y2$ 로부터 외측을 향해 흑백 차분 화상을 검색 대상으로 하여 1화소씩 에지 검출을 수행한다. 이에 따라 4개의 에지 검출점 ZUVW가 검출된다.

또한, 에지 검출 처리의 수법으로서는, 예를 들면, 복수 화소의 필터를 이용하여 에지를 검출하는 수법이나 필터를 이용하지 않고 1화소씩 에지로 되는 휘도값을 검출하는 수법 등을 채용할 수 있다.

그리고, 주변 기준 위치 검출부(156)는 점 Z의 Y 좌표값 yZ , 점 U의 Y 좌표값 yU 중 작은 값과, P1의 Y 좌표값 $y1$ 과의 사이의 거리(차분값)의 소정 비율의 값을 $y1$ 에 더한 값인 yP 를 산출한다. 또한, 주변 기준 위치 검출부(156)는 점 V의 Y 좌표값인 yV , 점 W의 Y 좌표값인 yW 중 큰 값과, P2의 Y 좌표값인 $y2$ 와의 사이의 거리의 소정 비율의 값을 $y2$ 로부터 뺀 값인 yQ 를 산출한다.

또한, 주변 기준 위치 결정부(156)는 점 Z 및 점 W의 X 좌표값인 xZ 로부터 중앙 블록 영역(16)의 횡길이의 소정 비율 내측에 있는 위치의 X 좌표값 xR 을 산출한다. 또한, 주변 기준 위치 결정부(156)는 점 U 및 점 V의 X 좌표값인 xU 로부터 중앙 블록 영역(16)의 횡길이의 소정 비율 내측에 있는 위치의 X 좌표값 xS 을 산출한다.

그리고, 주변 기준 위치 검출부(156)는 이들 8개의 점의 좌표를 나타내는 주변 기준 위치 정보와 중앙 기준 위치 정보를 투사 영역 정보 생성부(158)로 출력한다.

투사 영역 정보 생성부(158)는 주변 기준 위치 정보와 중앙 기준 위치 정보에 기초하여 근사 직선(근사곡선이어도 좋음)을 이용하여 투사 영역의 4개 모서리의 위치를 검출한다.

도11은 본 실시형태의 일례에 관한 근사 직선의 설정 방법을 도시한 모식도이다.

투사 영역 정보 생성부(158)는 점 P5, 점 P3, 점 P6의 좌표에 기초하여, 도10의 파선으로 도시된 근사 직선을 설정한다. 동일한 수법에 의해, 투사 영역 정보 생성부(158)는 도11에 도시한 바와 같이, 파선으로 도시한 4개의 근사 직선을 설정하고, 각 근사 직선의 4개의 교점 A(xA,yA) 내지 D(xD,yD)를 중앙 블록 영역(16)의 4개 모서리의 점으로서 판별한다.

중앙 블록 영역(16)은 원래의 투사 화상(12)을 1/9로 축소된 화상에 상당하는 영역이기 때문에, 투사 화상(12)이 상당하는 투사 영역의 4개 모서리의 점 EFGH는 이하와 같이 된다. 즉, E(xE,yE)=(2*xA-xC,2*yA-yc), F(xF,yF)=(2*xB-xD,2*yB-yD), G(xG,yG)=(2*xC-xA,2*yC-yA), H(xH,yH)=(2*xD-xB,2*yD-yB)이다.

이상의 수법에 의해, 투사 영역 정보 생성부(158)는 투사 화상(12)이 상당하는 투사 영역의 4개 모서리의 점 EFGH를 나타내는 투사 영역 정보를 화상 왜곡 보정량 연산부(162)로 출력한다.

또한, 투사 대상 영역 검출부(180)는 흑백 차분 화상에 기초하여 활상 영역(15)에서의 투사 대상 영역(18)을 검출한다(단계 S11). 다음에, 투사 대상 영역(18)의 위치 검출 처리에 대해 설명한다.

도12는 본 실시형태의 일례에 관한 투사 대상 영역을 검출할 때의 검색 방법을 도시한 모식도이다.

우선, 검색 범위 결정부(182)는, 예지 검출 대상을 결정하기 위해, 흑백 차분 화상과 전술한 중앙 블록 영역(16)의 4개 모서리 ABCD의 좌표 정보에 기초하여 영역 ABCD보다 약간 외측을 지나는 4개의 검색 보조선을 설정한다. 보다 구체적으로는, 검색 범위 결정부(182)는 흑백 차분 화상을 대상으로 하여 중앙 기준 위치 결정부(154)에 의해 검출된 중앙 블록 영역(16)의 4개 모서리 ABCD의 좌표보다 p% 외측으로 검색 보조선을 설정한다.

예를 들면, 제1 검색 보조선은 $y = \text{round}[\max(yA, yB) + (yA - yD) * p / 100]$, 제2 검색 보조선은 $x = \text{round}[\max(xB, xC) + (xB - xA) * p / 100]$, 제3 검색 보조선은 $y = \text{round}[\min(yC, yD) - (yA - yD) * p / 100]$, 제4 검색 보조선은 $x = \text{round}[\min(xA, xD) - (xB - xA) * p / 100]$ 이다. 또한, 여기에서 max, min, round는 각각 인수(引數) 중 최대값을 리턴하는 함수, 인수 중 최소값을 리턴하는 함수, 인수의 소수점 제1 자리의 값을 반올림한 정수(整數)를 리턴하는 함수이다.

이와 같이 4개의 검색 보조선이 설정됨으로써, 도12에 도시한 바와 같이, 4개의 검색 보조선의 4개의 교점 IJKL이 결정된다. 또한, 전술한 바와 같이, 4개의 검색 보조선을 설정하는 대신에 주변 기준 위치 검출부에 의해 산출된 Y=yP, Y=yQ 및 P9 내지 P12를 판별할 때 산출되는(Y=yP, Y=yQ에 대응함) Y축에 평행한 2개의 직선을 4개의 검색 보조선으로서 설정하고, 그 교점을 IJKL로 해도 좋다.

예지 검출부(184)는 교점 IJKL의 각각으로부터 영역 IJKL의 외측을 향해 검색 보조선 상의 검색 라인 상을 흑백 차분 화상을 검색 대상으로 하여 1화소씩 예지 검출을 수행한다. 이에 따라, 도12에 도시한 바와 같이, 8개의 예지 검출점 MNOPQRST가 검출된다.

또한, 예지 검출부(184)는 선분 TO로부터 투사 대상 영역(18)의 경계선 방향, 선분 NQ로부터 투사 대상 영역(18)의 경계선 방향, 선분 PS로부터 투사 대상 영역(18)의 경계선 방향, 선분 RM으로부터 투사 대상 영역(18)의 경계선 방향의 각각에 1화소씩 예지 검출을 수행한다.

여기에서는, 선분 TO로부터 투사 대상 영역(18)의 경계선 방향으로 예지 검출을 수행하는 경우를 예로 들어 설명한다. 예지 검출부(184)는, 선분 TO에서는, 예지 검출하는 범위는, 예를 들면, Y축의 평행, 또한, 정(正) 방향이며, 선분 IJ에서 7개, 선분 TI, JO의 각각에서 2개씩의 검색 라인을 설정한다. 또한, 이 7개의 검색 라인을 설정하는 영역을 내측 검색 영역으로 언급하고, 2개씩의 검색 라인을 설정하는 2개의 영역을 외측 검색 영역으로 언급한다.

그리고, 예지 검출부(184)는 이들 검색 라인 상을 1화소씩 예지 검출을 수행함으로써 최대 11개, 점 MN도 포함하면 최대 13개의 예지 검출점을 직선 MN 상에 검출할 수 있다. 예지 검출부(184)는 그 밖의 선분 NQ, 선분 PS, 선분 RM에 대해서도 동일한 예지 검출을 수행한다.

또한, 예지 검출부(184)는 예지 검출점의 페어 MN, OP, QR, ST의 각 페어 중 한쪽의 점을 활상 영역(15) 내에서 검출할 수 없는 경우, 검출할 수 없는 점을 검색하기 위한 외측 검색 영역에 대해서는 투사 대상 영역(18)의 경계선은 존재하지 않는 것으로 간주하고, 당해 영역 내에서 검색 라인의 설정이나 예지 검출을 수행하지 않는다. 또한, 예지 검출부(184)는 예

지 검출점의 페어 MN, OP, QR, ST의 각 페어 중 양쪽의 점을 활상 영역(15) 내에서 검출할 수 없는 경우, 검출할 수 없는 선분과 평행한 방향으로 근접하는 투사 대상 영역(18)의 경계선은 존재하지 않는 것으로 간주하고, 검출할 수 없는 선분을 검색하기 위한 내측 검색 영역 및 외측 검색 영역 내에서 검색 라인의 설정이나 에지 검출을 수행하지 않는다.

이들 처리를 실행함으로써, 에지 검출부(184)는 투사 대상 영역(18)이 존재할 가능성이 낮은 영역에 대한 에지 검출을 생략할 수 있으므로, 보다 고속으로 처리를 실행할 수 있다.

투사 대상 영역 정보 생성부(186)는 에지 검출부(184)에 의해 검출된 복수의 에지 검출점에 기초하여 선형 근사 직선 또는 선형 근사 곡선을 설정함으로써 투사 대상 영역(18)을 가결정한다.

그리고, 검출점 평가부(188)는 에지 검출부(184)에 의해 검출된 복수의 에지 검출점 중 투사 대상 영역 정보 생성부(186)에 의해 설정된 선형 근사 직선 또는 선형 근사 곡선으로부터 소정값 이상 떨어져 있는지의 여부를 판정함으로써 각 에지 검출점을 평가한다.

이와 같이 하여, 투사 대상 영역 정보 생성부(186)는 처리 대상으로부터 제외되지 않은 에지 검출점만을 이용하여 보다 고정밀도로 투사 대상 영역(18)을 검출한다.

보다 구체적으로는, 에지 검출부(184)는 흑백 차분 화상에 기초하여 처리 대상으로부터 제외되지 않은 에지 검출점의 주변 화소에 대해 에지 검출을 수행한다. 그리고, 에지 검출부(184)는 에지 검출 정보를 투사 대상 영역 정보 생성부(186)로 출력한다.

투사 대상 영역 정보 생성부(186)는 당해 에지 검출정보에 기초하여 다시 선형 근사 직선 또는 선형 근사 곡선을 설정함으로써 투사 대상 영역(18)을 결정한다. 그리고, 투사 대상 영역 정보 생성부(186)는 투사 대상 영역(18)의 4개 모서리의 위치를 나타내는 투사 대상 영역 정보를 생성하고, 화상 왜곡 보정량 연산부(162)로 출력한다.

그리고, 프로젝터(20)는 투사 영역 정보 및 투사 대상 영역 정보에 기초하여 투사 화상(12)의 왜곡이 보정되도록 화상을 투사한다(단계 S12).

보다 구체적으로는, 화상 왜곡 보정량 연산부(162)는 투사 영역 정보 생성부(158)로부터의 투사 영역 정보와 투사 대상 영역 정보 생성부(186)로부터의 투사 대상 영역 정보에 기초하여 스크린(10)과 투사 화상(12)의 위치 관계나 형상을 파악하고, 투사 화상(12)의 왜곡이 보정되고, 투사 화상(12)이 원하는 에스펙트비(종횡비)로 되도록 화상 왜곡 보정량을 연산한다.

그리고, 화상 왜곡 보정부(112)는 당해 화상 왜곡 보정량에 기초하여 화상 신호(R1,G1,B1)를 보정한다. 이에 따라, 프로젝터(20)는 원하는 에스펙트비를 유지한 형태로 왜곡이 없는 화상을 투사할 수 있다.

물론, 화상의 왜곡의 보정 방법은 이 방법으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 프로젝터(20)는 활상 화상에서의 휘도값이 가장 큰 화소를 검출하고, 당해 화소의 위치에 기초하여 화상의 왜곡을 보정해도 좋다.

이상과 같이, 본 실시형태에 따르면, 프로젝터(20)는 외광 영향 제거를 위한 처리를 실행함으로써 강렬한 콘트라스트가 발생하는 외광(80)의 영향을 제거한 상태에서 활상 화상 내의 투사 대상 영역(18)을 적절하게 검출할 수 있다.

또한, 본 실시형태에 따르면, 프로젝터(20)는 외광 영향을 제거한 차분 화상에 대해 에지 검출 등을 수행하여 투사 대상 영역(18) 등을 검출함으로써 투사 대상 영역(18) 등을 보다 고정밀도로 검출할 수 있다.

또한, 본 실시형태에 따르면, 프로젝터(20)는 투사 대상 영역(18)을 가검출하고 나서, 투사 대상 영역(18)의 그 경계선 부근을 검출함으로써 투사 대상 영역(18)의 위치 정보를 보다 단시간에서, 또한, 정확하게 생성할 수 있다. 이에 따라, 프로젝터(20)는 화상 처리 시스템 전체의 연산 처리량을 저감하여 저부하이고, 고속의 화상 처리를 실행할 수 있다.

또한, 본 실시형태에 따르면, 프로젝터(20)는 에지 검출 대상으로 되는 영역을 보다 좁힌 상태에서 에지 검출을 수행함으로써 투사 대상 영역(18)의 위치 정보를 보다 단시간에서 생성할 수 있다.

또한, 프로젝터(20)는 선형 근사 직선 등으로부터 떨어진 에지 검출점을 제외하고 처리를 실행함으로써 노이즈 등의 영향을 저감시켜서, 투사 대상 영역(18)의 위치 정보를 보다 정확하게 생성할 수 있다.

이에 따라, 프로젝터(20)는 투사 화상(12)의 왜곡의 보정을 적절하게 수행할 수 있다.

또한, 프로젝터(20)는 도5의 (B)에 도시한 패턴 화상(14)과 같이, 중앙뿐만 아니라 그 주변에도 특징이 있는 화상을 이용함으로써 중앙에만 특징이 있는 패턴 화상을 이용하는 경우와 비교하여 보다 고정밀도로 투사 영역의 4개 모서리를 판별할 수 있다.

예를 들면, 프로젝터(20)는 도6에 도시한 점 P1, 점 P2를 판별할 때, 그 근방의 휘도값이 변화하는 점도 판별할 수 있다. 그러나 이들의 간격이 좁은 복수의 점을 이용하여 근사 직선을 설정하는 경우, 간격이 떨어진 복수의 점을 이용하여 근사 직선을 설정하는 경우와 비교하여, 근사 직선의 원(元)으로 되는 점의 1 화소의 오차가 근사 직선에 의해 크게 영향을 받는다.

본 실시형태에서는, 프로젝터(20)는 중앙 블록 영역(16)의 기준점과 주변 블록 영역(17-1~17-4)의 기준점을 이용함으로써 간격이 떨어진 복수의 점을 이용하여 근사 직선을 설정할 수 있기 때문에 보다 고정밀도로 투사 영역의 4개 모서리를 판별할 수 있다.

또한, 이에 따라, 프로젝터(20)는 프로젝터(20) 또는 센서(60)의 셰이딩(shading)의 영향을 회피하여 정밀도 좋게 투사 영역 전체의 위치를 파악할 수 있다.

또한, 패턴 화상(14)을 이용함으로써 프로젝터(20)는 투사 화상(12)의 주변부분이 스크린(10)으로부터 돌출되어 있는 경우에도 투사 영역을 적절하게 검출할 수 있다.

또한, 본 실시형태에 따르면, 프로젝터(20)는 차분 화상 전체를 검색하는 것은 아니고, 차분 화상 중 필요한 영역만을 검색함으로써 보다 단순하게, 또한, 고속으로 투사 영역의 위치를 검출할 수 있다.

또한, 캘리브레이션 화상을 투사할 때, 일단 자동 노출 설정으로 완전 백색 화상을 촬상하여 제1 촬상 정보를 생성함으로써 적용 환경에 적합한 노출로 제1 촬상 정보를 생성할 수 있다. 또한, 프로젝터(20)는 완전 백색 화상의 촬상시의 노출로 제2 및 제3 촬상 정보를 생성함으로써 차분 화상의 생성에 적합한 노출로 제2 및 제3 촬상 정보를 생성할 수 있다.

특히, 자동 노출설정으로 완전 백색 화상을 촬상함으로써, 센서(60)는, 스크린(10)이 외광(80)의 영향을 받는 경우, 투사 거리가 지나치게 멀거나 스크린(10)의 반사율이 지나치게 낮아서 투사광의 반사광이 지나치게 약한 경우, 투사 거리가 지나치게 가깝거나 스크린(10)의 반사율이 지나치게 높아서 투사광의 반사광이 지나치게 강한 경우의 어느 경우에도 고정 노출로 촬상하는 경우와 비교하여 센서(60)의 다이내믹 레인지를 유효하게 활용하여 촬상할 수 있다.

(변형예)

이상 본 발명을 적용한 적합한 실시형태에 대하여 설명했지만, 본 발명의 적용은 전술한 실시예에 한정되지 않는다.

예를 들면, 상기한 실시예에서는, 외광 영향 제거부(170)는 제1 또는 제2 촬상 정보에 소정값 이상의 휘도값을 갖는 화소 영역이 있는 경우, 흑백 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 휘도값을, 흑백 차분 화상에서의 당해 화소 영역 근방의 휘도값으로 치환하는 처리를 실행했지만, 이 변형예로서, 에지 검출 처리가 수행되지 않도록, 흑백 차분 화상이나 패턴 차분 화상에서의 당해 화소 영역의 휘도값으로서 특수값(예를 들면, 300 등)을 설정해도 좋다.

그리고, 에지 검출부(184)는 당해 특수값을 검출한 경우 당해 부분의 에지 검출 결과에 대해서는 무효로 하는 처리를 실행하고, 중앙 기준 위치 결정부(154)나 주변 기준 위치 결정부(156)는 당해 특수값을 검출한 경우, 당해 부분은 중앙 기준 위치나 주변 기준 위치로서는 판별하지 않는 처리를 실행한다.

또한, 투사 대상 영역 검출부(180)나 투사 영역 검출부(150)는 검출 대상 영역에 소정값(예를 들면, 외광 영향에 의해 추측되는 최소값 등) 이상의 휘도값을 갖는 화소 영역이 포함되는 경우, 당해 화소 영역을 무시하여 무효로 하고, 또는, 제거하여 검출 처리를 실행해도 좋다.

프로젝터(20)는 이와 같은 처리에 의해서도 외광 영향을 제거할 수 있다.

또한, 전술한 실시예에서는, 센서(60)는 완전 흑색 화상을 이용하여 제2 촬상 정보를 생성했지만, 변형예로서 비투사시의 스크린(10)을 촬상하여 제2 촬상 정보를 생성해도 좋다.

또한, 외광 영향 제거부(170)는 패턴 차분 화상을 대상으로 하여 외광 영향 제거의 처리를 실행해도 좋다.

또한, 차분 화상 생성부(160)는 패턴 차분 화상으로서 완전 흑색 화상과 패턴 화상(14)과의 차분 화상을 이용해도 좋다.

또한, 투사부(190)가, 화상 신호가 입력되어 있지 않은 상태에서 광원(196)으로부터 스크린(10)을 향해 평면 형상의 광을 투사한 상태에서 센서(60)가 촬상함으로써, 제1 또는 제2 촬상 정보를 생성해도 좋다. 즉 프로젝터(20)는 반드시 완전 백색 화상(13)이나 완전 흑색 화상을 투사할 필요는 없다.

또한, 투사 화상(12)과 스크린(10)의 위치 관계는 도1에 도시한 예로 한정되지 않는다. 예를 들면, 투사 화상(12)의 외부 테두리 전부가 스크린(10)의 외부 테두리보다 외측에 있어도 좋고, 내측에 있어도 좋다.

또한, 프로젝터(20)는 화상의 왜곡을 보정하는 것 이외에도 투사 영역 정보와 투사 대상 영역 정보를 이용하여 투사 화상(12)의 위치의 조정, 투사 화상(12)내에서의 레이저 포인터 등을 이용한 지시 위치의 검출 등을 수행하거나, 투사 대상 영역 정보를 이용하여 투사 화상(12)의 색 얼룩(color non-uniformity)의 보정 등을 수행해도 좋다.

또한, 예를 들면, 검색의 순서는 임의이며, 프로젝터(20)는 차분 화상에 대해 횡방향으로 검색해서 중앙 기준 위치나 주변 기준 위치를 검출한 후에 당해 중앙 기준 위치나 당해 주변 기준 위치에 기초하여 종방향으로 검색해도 좋다.

또한, 프로젝터(20)는 투사 대상 영역(18)을 검출하고나서 투사 영역을 검출해도 좋다.

패턴 화상(14)은 전술한 실시예에 한정되지 않는다. 예를 들면, 패턴 차분 화상이 패턴 화상(14)과 동일한 패턴으로 되는 화상이어도 좋다. 즉, 예를 들면, 제1 캘리브레이션 화상이 중앙 블록 영역(16)을 갖는 화상이고, 제3 캘리브레이션 화상이 주변 블록 영역(17-1~17-4)을 갖는 화상이어도 좋다.

또한, 중앙 블록 영역(16)이나 주변 블록 영역(17-1~17-4)의 형상은 구형(矩形)으로 한정되지 않고, 예를 들면, 원형(圓形) 등의 구형(矩形) 이외의 형상을 채용해도 좋다. 물론, 캘리브레이션 화상 전체의 형상과 중앙 블록 영역(16)의 형상은 닮은꼴로 한정되지 않고, 양자의 형상의 대응을 알 수 있는 형상이면 좋다. 또한, 주변 블록 영역(17-1~17-4)의 갯수도 임의이다.

또한, 완전 백색 화상(13), 완전 흑색 화상, 패턴 화상(14)의 투사나 촬상의 순서는 임의이다. 예를 들면, 프로젝터(20)는 최초에 패턴 화상(14)을 투사하여 중앙 블록 영역이 스크린(10) 내에 들어가 있는지의 여부를 사용자에게 확인시키고나서 단계 S1 내지 단계 S6의 처리를 실행해도 좋고, 완전 흑색 화상을 투사하여 촬상하고나서 패턴 화상(14)을 투사하여 촬상해도 좋다.

또한, 스크린(10) 이외의 흑판, 백판 등의 투사 대상물에 화상을 투사하는 경우에도 본 발명은 유효하다.

또한, 예를 들면, 전술한 실시예에서는 화상 처리 시스템을 프로젝터(20)에 실장한 예에 대해 설명했지만, 프로젝터(20) 이외에도 CRT(Cathode Ray Tube) 등의 프로젝터(20) 이외의 화상 표시 장치에 실장해도 좋다. 또한, 프로젝터(20)로서는, 액정 프로젝터 이외에도 예를 들면, DMD(Digital Micromirror Device)를 이용한 프로젝터 등을 이용해도 좋다. 또한, DMD는 미국 텍사스 인스트루먼트사의 상표이다.

또한, 전술한 프로젝터(20)의 기능은, 예를 들면, 프로젝터 단일체에 실장해도 좋고, 복수의 처리 장치로 분산하여(예를 들면, 프로젝터와 PC에서 분산처리) 실장해도 좋다.

또한, 전술한 실시예에서는 센서(60)를 프로젝터(20)에 내장한 구성이었지만, 센서(60)를 프로젝터(20)와 별도의 독립된 장치로서 구성해도 좋다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 촬상 화상에 포함되는 외광의 영향을 억제하여 촬상 화상 내의 소정의 영역을 적절하게 검출할 수 있는 화상 처리 시스템, 프로젝터, 정보 기억 매체 및 화상 처리 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 실시형태의 일례에 관한 화상 투사 상황을 도시한 개략도.

도2는 본 실시형태의 일례에 관한 프로젝터의 기능 블록도.

도3은 본 실시형태의 일례에 관한 프로젝터의 하드웨어 블록도.

도4는 본 실시형태의 일례에 관한 화상 처리의 흐름을 도시한 플로우차트.

도5는 본 실시형태의 일례에 관한 캘리브레이션 화상의 모식도이고, 도5의 (A)는 제1 캘리브레이션 화상의 모식도이고, 도5의 (B)는 제3 캘리브레이션 화상의 모식도.

도6은 본 실시형태의 일례에 관한 중앙 기준 위치를 검출할 때의 제1 단계의 검색 방법을 도시한 모식도.

도7은 본 실시형태의 일례에 관한 중앙 기준 위치를 검출할 때의 제2 단계의 검색 방법을 도시한 모식도.

도8은 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제1 단계의 검색 방법을 도시한 모식도.

도9는 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제2 단계의 검색 방법을 도시한 모식도.

도10은 본 실시형태의 일례에 관한 주변 기준 위치를 검출할 때의 제3 단계의 검색 방법을 도시한 모식도.

도11은 본 실시형태의 일례에 관한 근사 직선의 설정 방법을 도시한 모식도.

도12는 본 실시형태의 일례에 관한 투사 대상 영역을 검출할 때의 검색 방법을 도시한 모식도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

20: 프로젝터 60: 센서(촬상 수단)

80: 외광

112: 화상 왜곡 보정부(화상 왜곡 보정 수단)

140: 기억부 150: 투사 영역 검출부

154: 중앙 기준 위치 검출부 156: 주변 기준 위치 검출부

158: 투사 영역 정보 생성부 160: 차분 화상 생성부

162: 화상 왜곡 보정량 연산부(화상 왜곡 보정 수단)

170: 외광 영향 제거부 180: 투사 대상 영역 검출부

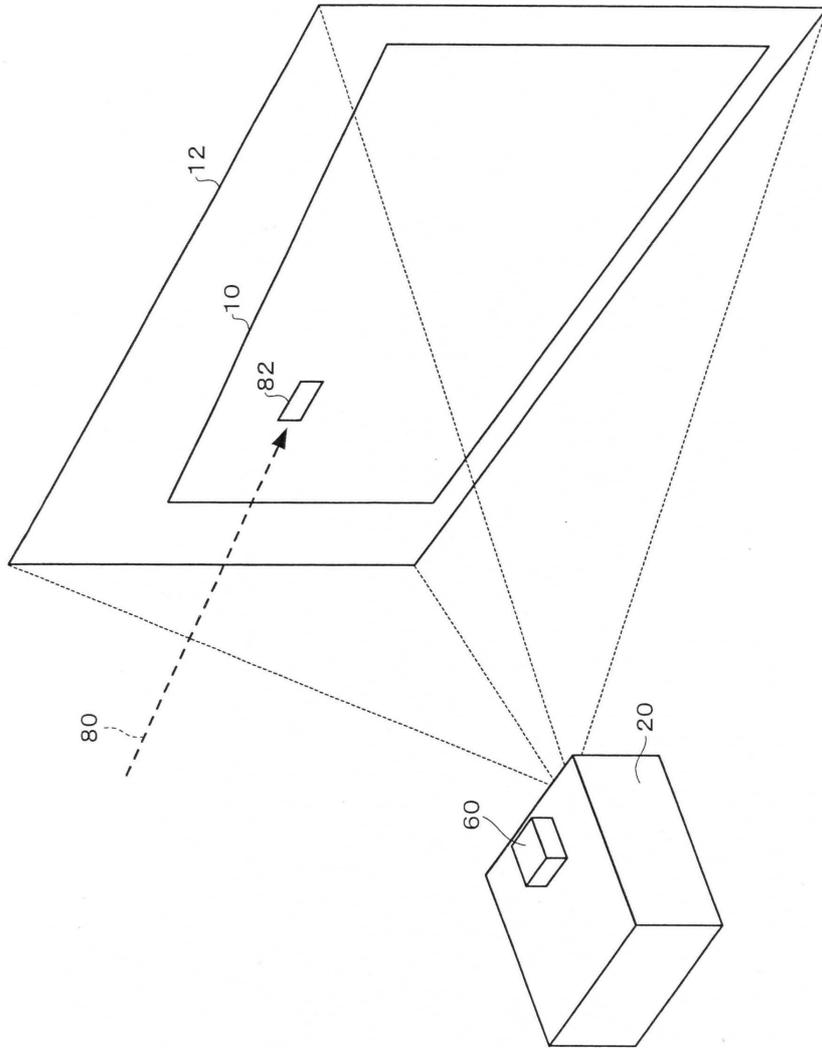
182: 검색 범위 결정부 184: 에지 검출부

186: 투사 대상 영역 정보 생성부 188: 검출점 평가부

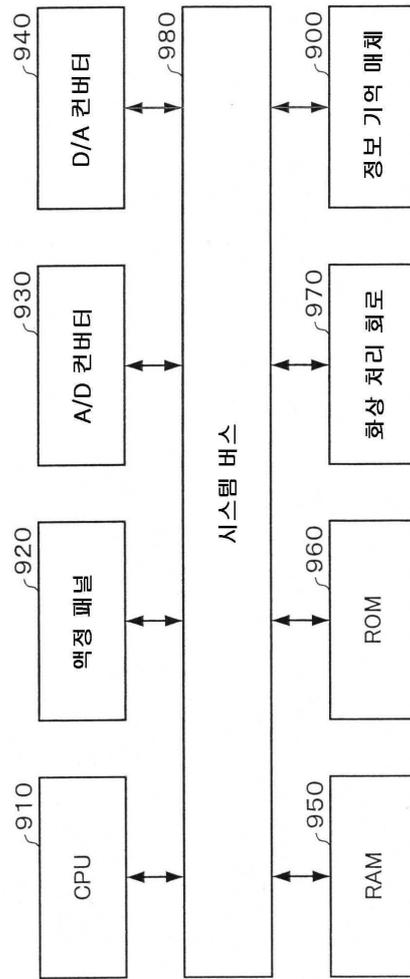
190: 투사부 900: 정보 기억 매체

도면

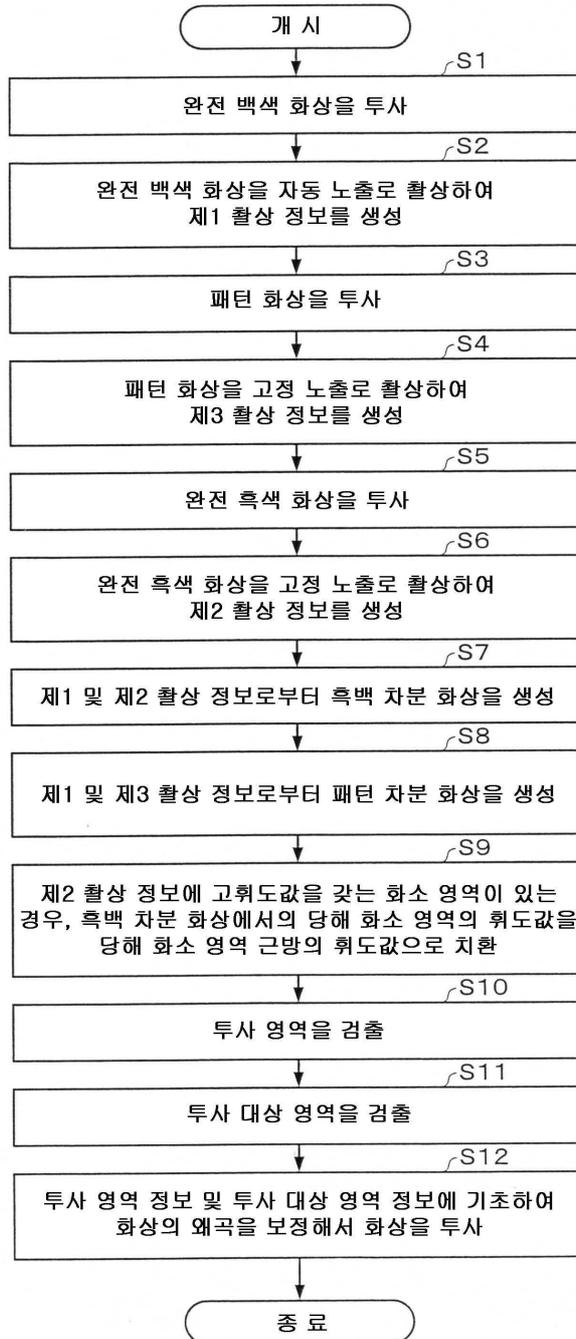
도면1



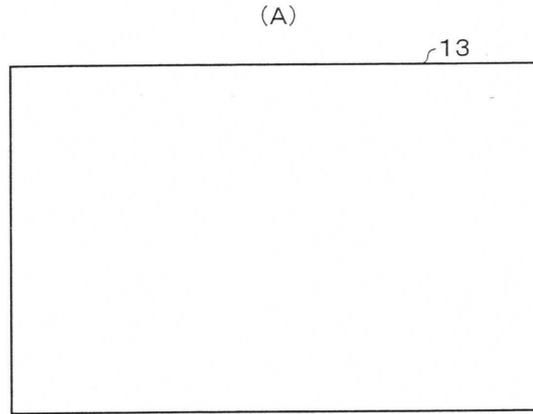
도면3



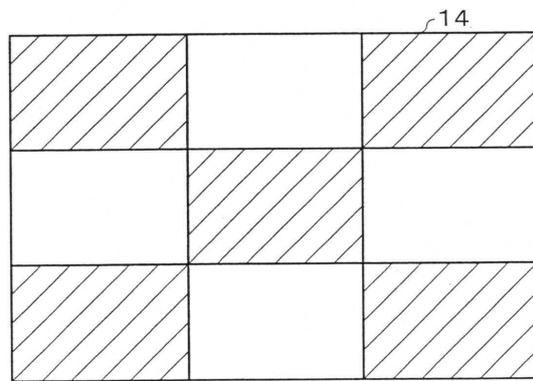
도면4



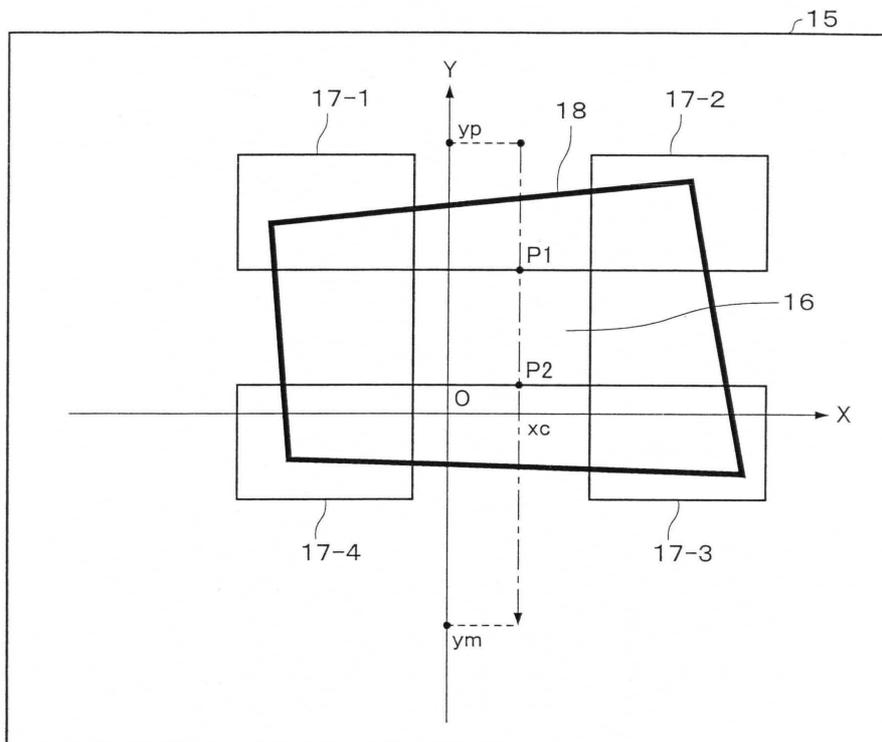
도면5



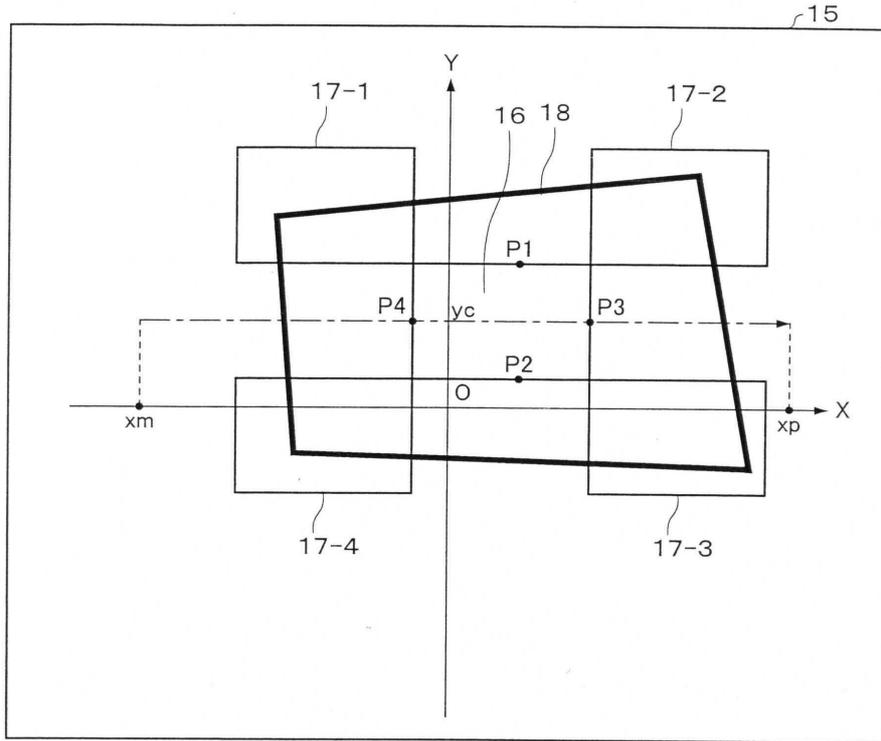
(B)



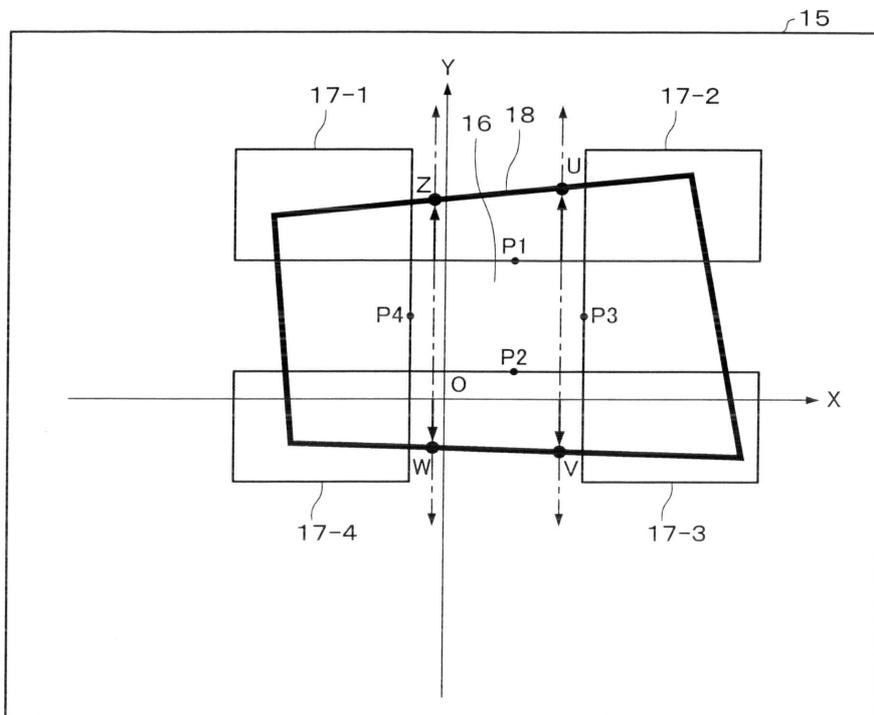
도면6



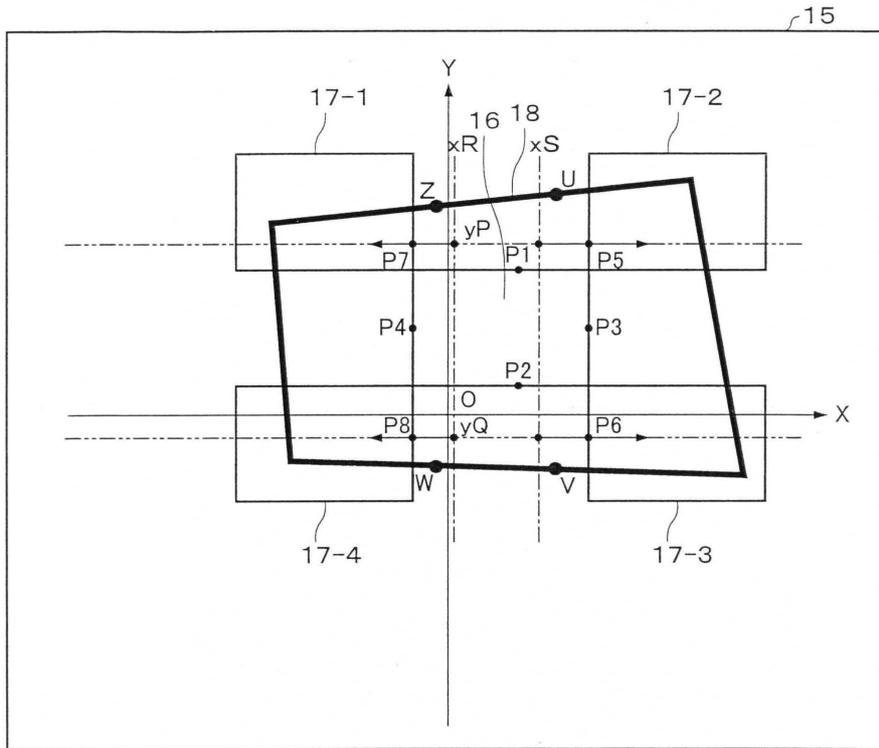
도면7



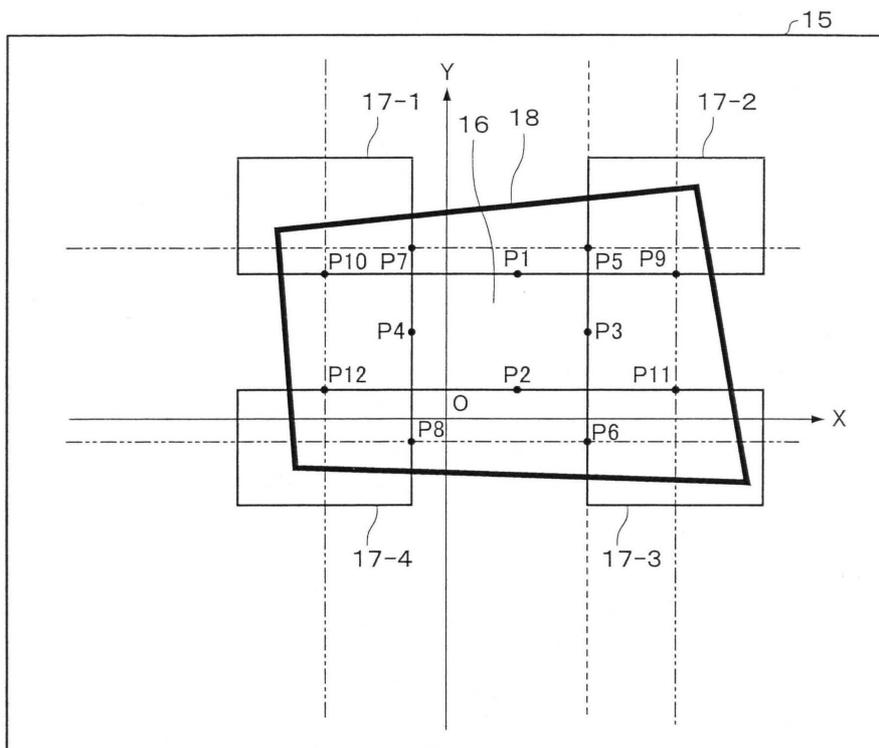
도면8



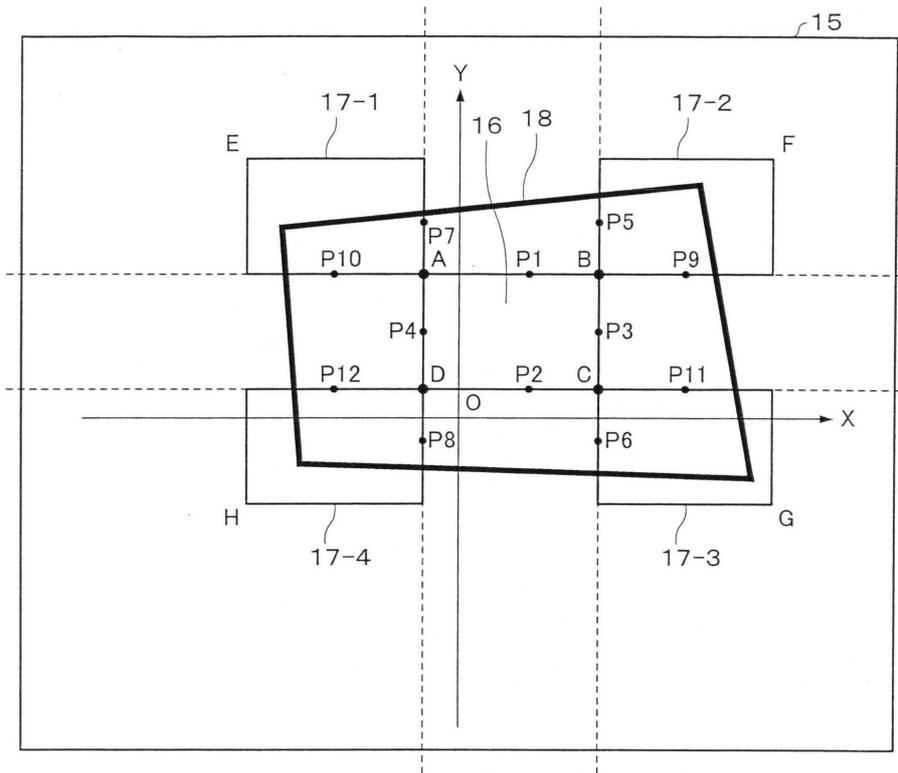
도면9



도면10



도면11



도면12

