



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0095556
(43) 공개일자 2011년08월25일

(51) Int. Cl.

H04N 9/31 (2006.01) H04N 9/64 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0015088

(22) 출원일자 2010년02월19일

심사청구일자 2010년02월19일

(71) 출원인

경북대학교 산학협력단

대구광역시 북구 산격동 1370 경북대학교내

(72) 발명자

하영호

대구광역시 수성구 지산동 966-7번지

장인수

대구광역시 북구 복현2동 태왕아너스북현아파트
102동 402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이현수, 김태현, 정홍식

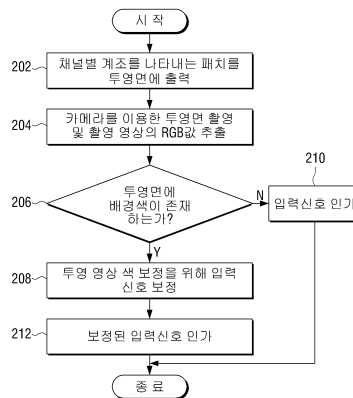
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 영상투사장치 및 그 영상보정방법

(57) 요약

영상투사장치의 영상보정방법이 개시된다. 본 영상보정방법은, 각 색상 채널 별 계조 입력 신호를 투영면에 출력하는 단계, 촬상 장치를 이용하여 투영면에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영하는 단계, 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출하는 단계 및, 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 입력 신호를 보정하는 단계를 포함한다. 유색 스크린에서도 고화질의 색 재현을 달성할 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이태형

대구광역시 수성구 범어2동 153-19

김대철

경상북도 김천시 황금동 동보수정맨션 302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20912050011098502002

부처명 문화체육관광부

연구관리전문기관

연구사업명 2009년도 문화콘텐츠산업 기술지원사업

연구과제명 디지털 시네마 고품질 영상 구현을 위한 End-to-End 컬러 일치 기술 개발

기여율

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2009년 03월 01일 ~ 2010년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

영상투사장치의 영상보정방법에 있어서,
 각 색상 채널 별 계조 입력 신호를 투영면에 출력하는 단계;
 촬상 장치를 이용하여 상기 투영면에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영하는 단계;
 상기 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출하는 단계; 및,
 상기 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 상기 입력 신호를 보정하는 단계;를 포함하는 영상보정방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 색상 채널 값은,
 RGB 채널 값인 것을 특징으로 하는 영상보정방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 입력 신호를 보정하는 단계는,
 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 상기 투영면의 배경색 존재 여부를 판단하고, 상기 배경색이 존재할 경우 상기 입력 신호를 보정하는 것을 특징으로 하는 영상보정방법.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성하는 단계;
 상기 작성된 LUT를 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상이 동일한 RGB 값을 갖게 하도록 백색 투영면에서의 입력 신호값에 대한 유색 투영면에서의 입력 신호값을 추정하는 단계; 및
 상기 추정된 값을 이용하여 상기 계조 입력을 보정하기 위한 색상 보정 행렬을 생성하는 단계;를 포함하는 영상 보정방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 촬상 장치는 상기 영상투사장치에 내장되어 있는 것을 특징으로 하는 영상보정방법.

청구항 6

각 색상 채널 별 계조 입력 신호를 투영면에 출력하는 출력부;
 상기 투영면에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영하는 촬상부; 및
 상기 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출하고, 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 상기 입력 신호를 보정하는 영상 보정부;를 포함하는 영상투사장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 색상 채널 값은,

RGB 채널 값인 것을 특징으로 하는 영상투사장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 영상 보정부는,

상기 추출된 RGB 값을 이용하여 상기 투영면의 배경색 존재 여부를 판단하고, 상기 배경색이 존재할 경우 상기 입력 신호를 보정하는 것을 특징으로 하는 영상투사장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 영상 보정부는,

상기 추출된 RGB 값을 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성하고, 상기 작성된 LUT를 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상이 동일한 RGB 값을 갖게 하도록 백색 투영면에서의 입력 신호값에 대한 유색 투영면에서의 입력 신호값을 추정하는 것을 특징으로 하는 영상투사장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 영상 보정부는,

상기 추정된 값을 이용하여 상기 계조 입력을 보정하기 위한 색상 보정 행렬을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상투사장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 영상표시장치 및 그 영상보정방법에 관한 것으로서, 영상투사장치를 통해 영상을 외부에 투사할 때 투사될 영상의 색상을 보정하기 위한 영상표시장치 및 그 영상보정방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상적으로 영상투사장치는, 사용자가 임의의 방향 및 장소로 영상을 투사할 수 있는 장치를 의미한다. 구체적으로, 영상투사장치는 메모리에 저장되어 있는 영상 데이터 또는 영상 입력 단자를 통하여 외부로부터 인가된 영상 신호를 사용자가 지정한 장소에 표시하게 된다. 여기서, 영상이 투영되는 곳은 사용자가 설치한 스크린이 될 수 있으며, 또는 백색 또는 임의의 색상을 지닌 벽 또는 임의의 색상을 지닌 평면이 스크린으로 이용될 수 있다. 즉, 영상이 표시될 수 있는 곳은 사용자가 원하는 어떠한 것도 될 수 있다.

[0003] 이처럼 영상투사장치는 해당 장치의 외부에 영상을 투사하는 것으로 내부표시장치(예를 들어 TV 내의 LCD 디스플레이 또는 PDP 디스플레이)와는 다른 특성을 갖게 된다. 즉, 내부표시장치는 장치의 설정 값을 변화시킴으로 간단하게 사용자가 원하는 영상의 색상을 표현할 수 있지만, 영상투사장치와 같은 외부표시장치는 영상의 색상이 영상이 투사될 때의 환경(예를 들어, 외부 광원의 밝기, 외부 광원의 색, 영상이 투영되는 곳의 배경색 등)에 많은 영향을 받는다.

[0004] 이와 같은 영상투사장치를 통해 영상이 투사될 때의 환경은 일반적으로 투사된 영상의 화질에 좋지 않은 영향을 미치는데, 투사 환경에 대한 보정 없이 내부 표시 장치에서와 같은 방식으로 영상을 투사하게 된다면 투사 영상의 화질이 떨어지게 된다.

[0005] 특히 최근 들어 고화질 그리고 대형의 스크린의 디스플레이가 선호되면서 이동성의 장점을 지닌 영상 투사장치의 사용이 증가되고 이에 따라 투영되는 면의 배경색을 고려한 영상 투사장치의 색 보정 기술이 개발되고 있다.

[0006] 종래의 배경색을 고려한 색 보정 기술은 일반 영상 투사기 장비에서 인간 시각의 색 순응 현상을 이용한 배경색 보정 기술(예를 들어, Masato Tsukada, "Projector Color Reproduction Adapted to the Colored Wall Projection," CGIV 2004)과 인간 시각의 칼라 항상성(color constancy)기법을 적용하여 임의의 스크린의 배경

색 영향을 제거하는 기술(예를 들어, Son, "Color Correction of Images Projected on a Colored Screen for Mobile Beam Projector," Journal of Imaging Science and Technology, vol. 53, no.3, 2008) 이 있다.

[0007] Tsukada의 방법은 CIEXYZ의 색 공간에서 인간 시각의 색 순응 모델을 도입해서 배경색의 영향을 보정한 기술이지만, 칼라 센서의 RGB 출력 값과 CIEXYZ 값의 관계를 도출하는 장치 특성화(characterization) 기술의 오차로 인해 배경색 보정에 많은 오차를 수반하며, 특히 CIEXYZ 색 공간에서의 색 보정 기술은 색역 사상(gamut mapping)과정과 장치 특성화 과정의 많은 연산량으로 인해 실시간 구현이 어려웠다.

[0008] 또한 Son의 방법은 배경색의 색도 비율의 영향이 일정하다는 가정 하에 적용하여 배경색의 색도 측정의 조건 또는 배경색의 색도에 따라 입의의 색을 지닌 스크린에서의 색상 보정의 정확도가 떨어진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로 본 발명의 목적은 유색 스크린에 대한 색 보정을 수행하는 영상표시장치 및 그 영상 보정 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상투사장치의 영상보정방법은, 각 색상 채널 별 계조 입력 신호를 투영면에 출력하는 단계, 촬상 장치를 이용하여 상기 투영면에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영하는 단계, 상기 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출하는 단계 및, 상기 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 상기 입력 신호를 보정하는 단계를 포함한다.

[0011] 여기서, 상기 색상 채널 값은, RGB 채널 값이 될 수 있다.

[0012] 상기 입력 신호를 보정하는 단계는, 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 상기 투영면의 배경색 존재 여부를 판단하고, 상기 배경색이 존재할 경우 상기 입력 신호를 보정할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성하는 단계, 상기 작성된 LUT를 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상이 동일한 RGB 값을 갖게 하도록 백색 투영면에서의 입력 신호값에 대한 유색 투영면에서의 입력 신호값을 추정하는 단계 및, 상기 추정된 값을 이용하여 상기 계조 입력을 보정하기 위한 색상 보정 행렬을 생성하는 단계를 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 촬상 장치는 상기 영상투사장치에 내장되어 있을 수 있다.

[0015] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상투사장치는, 각 색상 채널 별 계조 입력 신호를 투영면에 출력하는 출력부, 상기 투영면에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영하는 촬상부 및, 상기 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출하고, 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 상기 입력 신호를 보정하는 영상 보정부를 포함한다.

[0016] 여기서, 상기 색상 채널 값은, RGB 채널 값이 될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 영상 보정부는, 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 상기 투영면의 배경색 존재 여부를 판단하고, 상기 배경색이 존재할 경우 상기 입력 신호를 보정할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 영상 보정부는, 상기 추출된 RGB 값을 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성하고, 상기 작성된 LUT를 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상이 동일한 RGB 값을 갖게 하도록 백색 투영면에서의 입력 신호값에 대한 유색 투영면에서의 입력 신호값을 추정할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 영상 보정부는, 상기 추정된 값을 이용하여 상기 계조 입력을 보정하기 위한 색상 보정 행렬을 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 이에 따라 백색 스크린이 아닌 유색 스크린에서도 고화질의 색 재현을 달성할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 투사 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상투사장치의 영상보정방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투영 영상의 획득 과정의 상세 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 색 보정 방법의 상세 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 투사 시스템의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0024] 도 1에 따르면 영상 투사 시스템은 영상투사장치(100) 및 디스플레이 장치(200)를 포함한다.
- [0025] 영상 시스템은 디스플레이 장치 및 디스플레이 장치에 영상을 투사할 수 있는 영상 투사기를 포함하는 시스템으로 다양한 형태로 구현 가능하다. 예를 들어, 영상 시스템은 프로젝터 스크린 장치, 이동 통신 단말기 등으로 구현 가능하다.
- [0026] 영상투사장치(100)는 입력부(110), 영상 보정부(120), 출력부(130), 촬상부(140) 및 제어부(150)를 포함한다.
- [0027] 입력부(110)는 디스플레이 장치(200)에 투사하기 위한 영상 신호를 입력받는 기능을 한다. 여기서, 입력 신호는, 각 색상 채널 별 계조 입력 신호가 될 수 있다. 또한, 각 색상 채널 값은, RGB 채널 값이 될 수 있으며, 계조는 9단계가 될 수 있다.
- [0028] 영상 보정부(120)는 입력부(110)를 통해 입력되는 영상 신호를 보정하는 기능을 한다. 영상 보정부(120)의 구체적 기능에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0029] 출력부(130)는 영상 보정부(120)에 의해 보정된 영상 출력 신호를 외부 디스플레이 장치(200)에 출력되도록 투사하는 기능을 한다. 출력부(130)는 광원, 투과성 디스플레이 장치, 렌즈 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 촬상부(140)는 일반적인 디지털 카메라의 기능을 수행하며, 외부 피사체로부터 입력되는 가시 영상 신호를 적절한 포맷의 디지털 영상 데이터로 변환한다.
- [0031] 또한, 촬상부(140)는 투영면(또는 스크린)에 출력된 각 채널별 계조 영상을 촬영할 수 있다.
- [0032] 제어부(150)는 상술한 각 기능부들의 동작을 총괄적으로 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(150)는 영상 보정부(120)가 촬상부(140)에서 촬영된 영상을 이용하여 입력 신호를 보정하도록 제어할 수 있다.
- [0033] 영상 보정부(120)는 촬상부(140)에 의해 촬영된 영상으로부터 각 색상 채널 값을 추출할 수 있다.
- [0034] 또한, 영상 보정부(120)는 추출된 각 색상 채널 값을 이용하여 입력 신호를 보정할 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 영상 보정부(120)는 추출된 RGB 값을 이용하여 투영면의 배경색 존재 여부를 판단하고, 백색 외에 배경색이 존재할 경우(이하에서는 유색 투영면이라 함) 입력 신호를 보정할 수 있다.
- [0036] 또한, 영상 보정부(120)는 추출된 RGB 값을 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성하고, 작성된 LUT를 이용하여 백색 투영면 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상이 동일한 RGB 값을 갖게 하도록 백색 투영면에서의 영상 투사기의 입력값에 대한 유색 투영면에서의 영상 투사기의 입력 신호 값을 추정하는 입력값을 추정할 수 있다.
- [0037] 또한, 영상 보정부(120)는 추정된 입력 신호값을 이용하여 계조 입력을 보정하기 위한 색상 보정 행렬을 생성할 수 있다.
- [0038] 한편, 본 실시 예에서 촬상부(140)가 영상 투사 장치(100)에 포함된 것으로 설명하였으나, 경우에 따라서는 외부의 촬상 장치가 영상 투사 장치(100)와 유무선 통신하여 데이터를 송수신하는 형태로 구현되는 것도 가능하다.
- [0039] 그 밖에 영상 투사 장치(100)는 입력된 영상 신호를 디스플레이 사이즈로 변환하는 기능을 하는 스케일러부(미도시), 스케일러부(미도시)에 의해 변환된 영상 신호를 디스플레이 패널의 종류의 따른 다양한 신호 포맷으로 변환하는 디스플레이 드라이버부(미도시) 등을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 디스플레이 장치(200)는 영상 투사 장치(100)에 의해 투사된 영상 출력 신호를 디스플레이하는 기능을 한다. 디스플레이 장치(200)는 LCD, DLP, LCOS 등 다양한 형태의 디스플레이 패널로 구현될 수 있다.

- [0041] 한편, 본 실시 예에서는 입력부(110), 영상 보정부(120), 출력부(130), 촬상부(140) 및 제어부(150)가 영상 투사 장치(100)의 일 구성요소이며, 디스플레이 장치(200)는 별도의 구성요소인 것으로 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이며 각 구성요소들은 제품 구현시에 조합 또는 분리될 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상투사장치의 영상보정방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0043] 도 2에 도시된 영상 투사기의 투사 영상 색 보정 방법에 따르면, 각 채널별 계조를 나타내는 패치를 투영면에 출력한다(S402). 여기서, 각 채널은 RGB 채널이고, 각 채널별 계조는 예를 들어 9단계가 될 수 있다. 이는 입력 신호를 투사하는 투영면의 배경색을 판별하기 위한 동작이 된다.
- [0044] 이어서, 카메라를 사용하여 해당 투영면에 투영된 영상을 촬영하고, 해당 촬영 영상의 평균 디지털 RGB값을 추출한다(S204). 여기서, 카메라는 영상투사장치에 내장된 카메라가 될 수 있다.
- [0045] 이후 추출된 RGB의 색도값을 계산하여 투영면에 백색 외에 유색의 배경색이 존재하는지 유무를 판단한다(S206).
- [0046] S206 단계의 판단 결과, 백색 외의 배경색이 존재할 경우에는 본 투영 영상 색 보정을 위해 입력 신호를 보정한다(S208).
- [0047] 이 후, 보정된 입력 신호를 실시간으로 투영면에 출력하게 된다(S212).
- [0048] 한편, S206 단계의 판단 결과 투영면의 배경색이 거의 백색일 경우에는 원 영상을 그대로 영상투사장치를 통해 출력하거나, 영상투사장치 자체의 색 화질 기술을 적용할 수도 있다(S210).
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 투영 영상의 획득 과정의 상세 흐름도이다.
- [0050] 도 3에 따르면, 먼저 영상투사장치에 채널별 계조 패치 입력을 인가하여 투영면에 출력한다(S302).
- [0051] 구체적으로, 원 영상을 투영하기 전에 RGB의 각 채널별 9단계의 계조를 나타내는 패치를 영상투사장치를 통해 투영면에 출력할 수 있다. 예를 들어, 계조는 R채널의 경우 (48,0,0), (68,0,0), (88,0,0), (108,0,0), (128,0,0), (148,0,0), (168,0,0), (188,0,0), (208,0,0)의 9 단계가 될 수 있다.
- [0052] 이어서, 카메라로 투영면에 출력된 채널별 계조 패치를 촬영한다(S304).
- [0053] 이후, 촬영된 영상(배경색)에서 RGB 채널의 각각의 RGB 값을 추출한다(S306).
- [0054] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 색 보정 방법의 상세 동작 흐름도이다.
- [0055] 여기서, 색 보정은 도 1에 도시된 제어부(140)에 구비된 영상 처리 모듈에 적절히 채용될 수 있다.
- [0056] 도 4에 따르면, 백색 및 유색 투영면에서 촬영된 채널별 계조 영상의 RGB 값을 추출한다(S402). 이는 도 3에 도시된 바와 같이 영상투사장치를 통하여 투영된 영상을 카메라로 촬영하여 각 영상의 RGB값을 추출하는 것으로 실행될 수 있다.
- [0057] 이어서, 백색 및 유색 투영면에 대한 LUT를 작성한다(S404).
- [0058] 이어서, 백색 투영면에서 영상투사장치의 입력에 대한 유색 투영면에서 영상투사장치의 입력을 추정한다(S406).
- [0059] 이후 추정된 입력을 통해 색상 보정 행렬을 획득(S408)하고, 생성된 색상 보정 행렬을 이용하여 보정된 영상을 획득하게 된다(S410)
- [0060] 도 4에서 투영된 영상의 RGB값을 추출하는 단계(S402)는 백색 투영면 및 유색 투영면에서 카메라로 촬영된 각 채널별 계조 패치 영상의 RGB값을 추출하는 단계가 된다.
- [0061] 본 발명에 따른 일 실시 예에서는 각 채널별 계조 패치의 촬영영상의 RGB값을 이용하여 LUT를 작성하고 백색 투영면 및 유색 투영면에서 동일한 촬영영상의 RGB값을 가지게 하는 영상투사장치의 입력 값 추정하여 색상 보정을 수행하기 때문에 이 과정이 필요하게 된다.
- [0062] 한편, 카메라로 촬영된 각 채널별 계조 패치 영상의 RGB값을 추출하는 단계에서는 오차를 줄이기 위하여 카메라로 촬영된 패치 영상의 90% 차지하는 영역의 평균값을 영상의 RGB값으로 추정할 수 있다.
- [0063] 도 4에서 백색 및 유색 투영면에 대한 LUT작성 단계(S404)는 카메라로 촬영된 계조 패치 영상의 백색과 색상을 지닌 스크린에서의 촬영된 계조 패치 영상의 RGB값의 변화 정도를 이용하여 LUT를 작성하는 단계가 된다. 구체적으로 백색과 유색 투영면에서 프로젝터의 출력을 카메라로 촬영한 영상을 통하여 색상의 변화 정도를 판별하

고 LUT를 작성할 수 있다. 이는 S406단계에서 백색 투영면에서 영상투사장치의 입력 값에 대한 유색 투영면에서의 영상투사장치의 입력 값을 추정하기 위해 필요하다.

[0064] 도 4에서 백색 투영면에서 영상투사장치의 입력에 대한 유색 투영면에서 영상투사장치의 입력을 추정하는 단계(S406)는 S404 단계에서 작성한 LUT를 이용하여 백색 및 유색 투영면에서 각 채널별 계조 영상의 동일한 촬영 영상의 RGB값을 가지게 하는 백색 스크린에 대한 색상을 지닌 스크린에 영상 투사기의 입력 값을 추정한다. 이는 하기 수학적 식 1을 통해 추정되어진다.

수학적 식 1

$$R_1 = rLUT(R)$$

[0065]

$$G_1 = gLUT(G)$$

[0066]

$$B_1 = bLUT(B)$$

[0067]

[0068] 상기 수학적 식 1에서 R,G,B는 백색 투영면에서 영상투사장치에 입력되는 각 채널별 계조 영상의 입력 값이고 R₁,G₁,B₁은 유색 투영면에서 영상투사장치에 입력되는 각 채널별 계조 영상의 입력 값이다.

[0069] 도 4에서 색상 보정 행렬 획득 단계(S408)는 S406에서 추정된 백색 투영면에서 영상투사장치의 입력에 대한 색상을 지닌 투영면에서 영상투사장치의 입력 값을 통하여 3×3의 색상 보정 행렬을 획득하는 단계이다. 이는 하기 수학적 식 2를 통하여 계산되어진다.

수학적 식 2

$$P = V^T a$$

[0070]

$$V = \begin{vmatrix} R_1 & \dots & R_n \\ G_1 & \dots & G_n \\ B_1 & \dots & B_n \end{vmatrix}$$

[0071]

$$a = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

[0072]

$$P = \begin{vmatrix} R'_1 & G'_1 & B'_1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ R'_n & G'_n & B'_n \end{vmatrix}$$

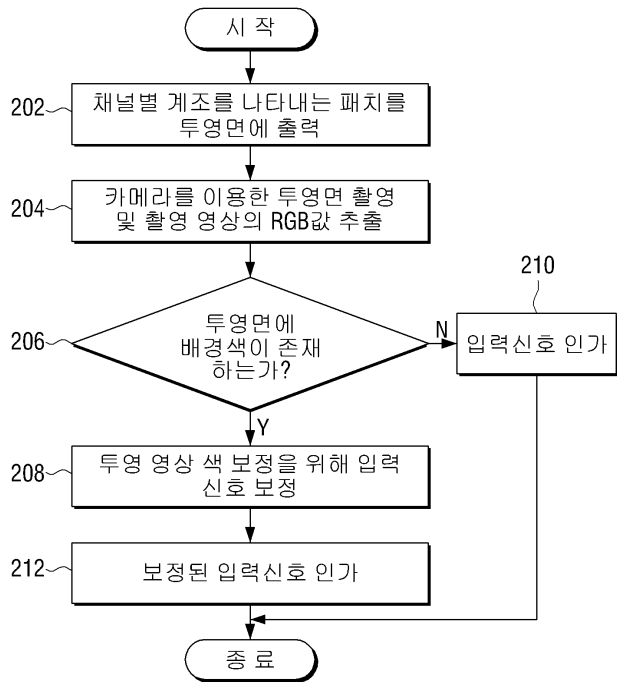
[0073]

$$a = (VV^T)^{-1}VP$$

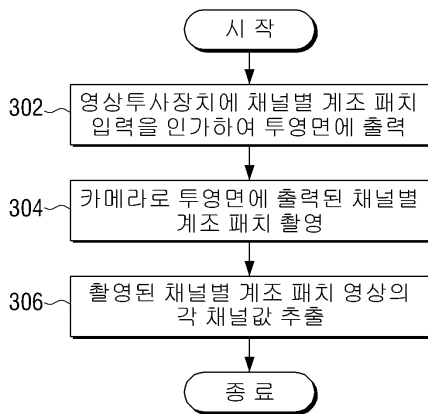
[0074]

[0075] 상기 수학적 식 2에서 (R₁,R₂,...R_n) 은 백색 투영면에 투영될 영상투사장치의 채널 입력 디지털 값을 나타내며, (R'₁,R'₂,...R'_n) 는 백색 투영면과 동일한 카메라로 촬영한 영상의 RGB값을 가지게 하는 유색 투영면에 투영될

도면2



도면3



도면4

