



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월03일  
(11) 등록번호 10-1564974  
(24) 등록일자 2015년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 9/31 (2006.01) H04N 9/64 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0138468(분할)  
(22) 출원일자 2014년10월14일  
심사청구일자 2014년10월14일  
(65) 공개번호 10-2015-0024806  
(43) 공개일자 2015년03월09일  
(62) 원출원 특허 10-2013-0101354  
원출원일자 2013년08월26일  
심사청구일자 2013년08월26일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2011188404 A\*  
KR1020050062579 A\*  
JP2004507954 A\*  
US20130215138 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
씨제이씨지브이 주식회사  
서울특별시 마포구 월드컵북로 434, 10층(상암동)  
(72) 발명자  
김환철  
서울 서초구 서초중앙로24길 43, 101동 1005호 (서초동, 유원서초아파트)  
강수련  
경기 고양시 일산서구 대산로 161, 506동 601호 (주엽동, 문촌마을5단지아파트)  
강지형  
경기 화성시 정남면 발안로 1155, 102동 1107호 (근형심포니아아파트)  
(74) 대리인  
특허법인(유)화우

전체 청구항 수 : 총 11 항

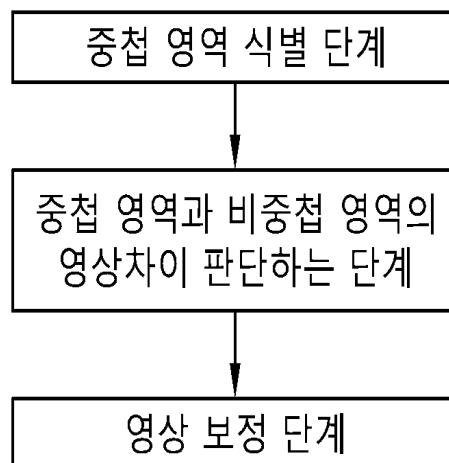
심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 영상 중첩 영역의 보정 방법, 기록 매체 및 실행 장치

(57) 요약

본 발명은 영상을 보정하기 위한 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수의 프로젝터에서 투사하는 영상 간 중첩 영역을 식별하는 단계, 영상의 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나 이상의 차이를 판단하는 단계 및 밝기 또는 색상 중 차이가 발생하는 요소를 조절하는 단계를 포함하는 영상 중첩 영역의 보정 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 프로젝터에서 투사하는 영상 간 중첩 영역을 식별하는 단계;

영상의 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나 이상의 차이를 판단하는 단계; 및

밝기 또는 색상 중 차이가 발생하는 요소를 조절하는 단계;

를 포함하고

상기 조절 단계는 각 프로젝터에서 중첩 영역으로 투사하는 영상에 투명도 변수 및 상기 투명도 변수와 음의 상관관계를 갖는 색수차 변수를 더 반영하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 식별 단계는 상기 복수의 프로젝터를 제어하는 마스터 장치에 저장 또는 연산된 프로젝터 별 영상 투사 영역 정보를 이용하여 투사면 상에서 영상이 중첩되는 영역을 연산하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 식별 단계는 영상이 중첩되는 영역의 좌표 또는 중첩되는 정도 중 어느 하나 이상을 연산하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 판단 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역 사이의 밝기 차이를 판단하고,

상기 조절 단계는 가장 밝은 중첩 영역을 기준으로 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 조절하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 판단 단계는 색상의 R, G, B 값이 기설정된 수치 이하인 영상을 기준으로 밝기 차이를 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 판단 단계는 영상의 프레임 별로 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 판단 단계는 영상의 픽셀 별로 판단하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정

방법

**청구항 8**

청구항 1에 있어서, 상기 조절 단계는  
사용자에게 판단 단계 결과 값을 제공하는 단계; 및  
사용자로부터 입력되는 조절 명령에 따라 영상의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나를 조절하는 단계;  
를 포함하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

**청구항 9**

청구항 1에 있어서, 상기 판단 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상의 차이 중 적어도 어느 하나  
를 프레임별로 연산하고,  
상기 조절 단계는 프레임별로 연산된 결과를 이용하여 상대적으로 어두운 영역에 투사되는 영상에 밝기 차분 또  
는 영상 차분을 보상하는 것을 특징으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

**청구항 10**

청구항 1에 있어서, 상기 조절 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역의 경계에서 블러 필터링을 적용하는 것을 특징  
으로 하는 영상 중첩 영역의 보정 방법

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

청구항 1 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 기재된 영상 중첩 영역의 보정 방법을 실행하기 위한 프로그램이 수  
록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 영상 처리 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수의 프로젝터에 의해 투사되는 영상 중 중첩되는  
영역을 보정하여 전체적으로 통일감 있는 영상을 제공하기 위한 영상 보정 방법 등에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래에는 극장에서 영화, 광고 등의 영상을 재생하기 위하여 상영관의 정면에 배치된 단일의 스크린에 2차원 영

상을 투사하였다. 하지만, 이러한 시스템 하에서 관객들은 평면적인(2 Dimension, 2D) 영상만을 감상할 수밖에 없었다.

- [0003] 최근에는 관객에게 입체감 있는 영상을 제공할 수 있는 3D 영상 관련 기술이 개발되었는데, 3D 영상 기술은 사람의 좌측 눈과 우측 눈에 서로 다른 영상이 들어가고 뇌에서 합쳐지는 경우 평면 영상에서도 입체감을 느낄 수 있는 원리를 이용하는 것으로, 영상 촬영 시 서로 다른 편광 필터가 장착된 두 대의 카메라를 이용하고, 영상 시청시 편광 필터가 장착된 안경 등을 써서 좌측 눈과 우측 눈에 서로 다른 영상이 들어갈 수 있도록 한다.
- [0004] 하지만, 이러한 3D 기술은 사용자에게 입체감 있는 영상을 제공할 수 있으나 여전히 단일 스크린에서 재생되는 영상을 감상하는 것에 불과하여 영상 자체에 대한 몰입도가 낮다는 한계가 있었다. 또한, 관객들이 느끼는 입체감의 방향이 단일 스크린이 존재하는 방향으로 한정된다는 한계도 있었다. 또한, 종래의 3D 기술은 영상 시청시 편광 필터가 장착된 안경 등을 착용해야하므로 영상을 시청하는 관객들에게 불편함을 줄 수 있었고, 좌측 눈과 우측 눈에 인위적으로 서로 다른 영상을 강제로 주입시키기 때문에 민감한 관객들은 어지러움이나 울렁거림을 느낄 수 있었다.
- [0005] 따라서, 단일 스크린을 기반으로 하는 종래의 상영 시스템의 문제점을 해결할 수 있는 이른바 '다면 상영 시스템'이 제안(본 출원인의 선행 출원)되었는데, 여기서 말하는 '다면 상영 시스템'이란 관객석 주변에 복수의 투사면(스크린, 벽면 등)을 배치하고 복수의 투사면에 하나의 일체감 있는 영상을 재생하여, 관객들에게 입체감 및 몰입감을 제공할 수 있는 시스템을 의미한다. 또한, '다면 상영관'이란, 이러한 '다면 상영 시스템'이 구축된 상영관을 의미한다. 도 1에는 다면 상영 시스템의 일 예가 도시되어 있다.
- [0006] '다면 상영 시스템'을 효과적으로 운영하기 위해서는, 복수의 투사면에 투사되는 영상들을 효과적으로 보정할 수 있는 기술들이 필요하다. 상기 '다면 상영 시스템'에서는, 단일 투사면이 아닌 복수의 투사면에 투사되는 다수의 영상들이 통합적으로 보정되어야 하고, 상영관의 구조가 변화함에 따라 다수의 영상들이 보정되는 방식도 변경되어야 하므로, 영상 보정 프로세스가 매우 복잡하고 오류가 발생 가능성도 매우 높기 때문이다. 따라서, 이러한 '다면 상영 시스템'의 영상 보정 프로세스에 도움을 줄 수 있는 기술들이 요구되고 있다.
- [0007] 한편, 다면 상영 시스템 뿐만 아니라, 단일 투사면에도 복수의 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 경우가 있다. 그 예로 투사면의 넓이가 넓거나 혹은 투사면의 가로-세로 비율이 한 대의 프로젝터로는 커버되지 않는 경우 등을 들 수 있다.
- [0008] 복수의 프로젝터를 이용하여 영상을 투사해야 하는 경우에는 일체감 있는 영상을 제공하는 것이 매우 중요하다. 특히, 각 프로젝터에서 투사되는 영상의 경계 또는 중첩 영역과 비중첩 영역이 구분되지 않도록 영상을 보정할 필요가 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제 2012-0020793호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 복수의 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 경우에 각 프로젝터에서 투사되는 영상이 전체적으로 일체감 있게 재생되도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 특히, 영상 중첩 영역으로 투사되는 영상의 다양한 요소를 제어하여 중첩 영역과 비중첩 영역에서의 이질감을 낮추는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 영상 중첩 영역 보정 방법은 복수의 프로젝터에서 투사하는 영상 간 중첩 영역을 식별하는 단계, 영상의 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나 이상의 차이를 판단하는 단계 및 밝기 또는 색상 중 차이가 발생하는 요소를 조절하는 단계를 포함한다.
- [0013] 여기서, 식별 단계는 상기 복수의 프로젝터를 제어하는 마스터 장치에 저장 또는 연산된 프로젝터 별 영상 투사 영역 정보를 이용하여 투사면 상에서 영상이 중첩되는 영역을 연산하고, 영상이 중첩되는 영역의 좌표 또는 중첩되는 정도 중 어느 하나 이상을 연산하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에서 판단 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역 사이의 밝기 차이를 판단하고, 조절 단계는 가장 밝은 중첩 영역을 기준으로 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 조절할 수 있고, 이 때 판단 단계는 색상의 R, G, B 값이 기설정된 수치 이하인 영상을 기준으로 밝기 차이를 판단할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에서 판단 단계는 영상의 프레임 별로 또는 영상의 픽셀 별로 판단한다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에서 조절 단계는 사용자에게 판단 단계 결과 값을 제공하는 단계 및 사용자로부터 입력되는 조절 명령에 따라 영상의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나를 조절하는 단계를 포함하고, 다른 실시예에서는 판단 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상의 차이 중 적어도 어느 하나를 프레임별로 연산하고, 조절 단계는 프레임별로 연산된 결과를 이용하여 상대적으로 어두운 영역에 투사되는 영상에 밝기 차분 또는 영상 차분을 보상할 수 있다.
- [0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에서 조절 단계는 중첩 영역과 비중첩 영역의 경계에서 블러 필터링을 적용할 수도 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에서 조절 단계는 각 프로젝터에서 중첩 영역으로 투사하는 영상에 투명도 변수를 반영할 수 있고, 이에 더하여 색수차 변수를 반영할 수도 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에서 조절 단계 이후에 밝기 조절에 따른 색상 왜곡을 판단하는 단계 및 상기 왜곡에 따라 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 재조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명은 앞서 언급한 영상 중첩 영역의 보정 방법을 실행하기 위한 프로그램이 수록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체를 포함하고, 이를 실행하기 위한 프로그램을 실행하는 장치 또한 포함한다.

**발명의 효과**

- [0021] 본 발명에 따르면, 복수의 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 경우에 전체적으로 일체감, 통일감 있는 영상을 재생할 수 있다. 특히, 영상 중첩 영역으로 투사되는 영상의 다양한 요소를 제어하여 중첩 영역과 비중첩 영역에서의 이질감을 낮출 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 다면 상영 시스템의 구조의 일 예를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예를 나타낸 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 순서도이다.
- 도 5는 복수의 프로젝터에 의해 영상이 투사되는 일 예를 나타낸 그림이다.
- 도 6은 중첩 영역과 비중첩 영역에서의 밝기 차이를 표현한 그림이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예 적용 전, 후에 투사면에 표시되는 영상을 비교한 그림이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예를 나타낸 순서도이다. 본 발명의 영상 중첩 영역 보정 방법은 복수의 프로젝터에서 투사하는 영상 간 중첩 영역을 식별하는 단계, 영상의 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나 이상의 차이를 판단하는 단계 및 밝기 또는 색상 중 차이가 발생하는 요소를 조절하는 단계를 포함한다.
- [0025] 영상 간 중첩 영역을 식별하기 위해서는 먼저 각 프로젝터에서 투사되는 영상이 투사면의 어느 지점으로 투사되는지 확인하여야 한다. 이를 위해 본 발명의 일 실시예에서는 일정한 패턴(예, 격자 무늬)이 형성된 기준 이미지를 각 프로젝터 별로 투사하고, 기준 이미지가 투사면 상의 어느 지점에 투사되는지 판단한다. 이후, 각 프로젝터에서 투사되는 기준 이미지 간에 중첩되는 지점의 좌표를 획득하면, 투사면 상의 어느 위치가 중첩 영역/비중첩 영역인지 파악할 수 있고, 중첩 영역은 영상 내에서 어느 부분에 해당하는지도 파악할 수 있다. 중첩 영역을 손쉽게 파악하기 위하여 연속하여 배치된 프로젝터에서 투사하는 기준 이미지는 형태는 같되 색상을 달리하는 것도 가능하다.
- [0026] 다른 실시예에서는 복수의 프로젝터를 제어하는 마스터 장치에 저장 또는 연산된 프로젝터 별 영상 투사 영역 정보를 이용하여 투사면 상에서 영상이 중첩되는 영역을 연산할 수도 있다. 본 발명의 영상 중첩 영역의 보정 방법이 실행되는 장치인 마스터 장치에는 각 프로젝터가 투사면의 어느 영역에 영상을 투사하는지에 관한 정보인 영상 투사 영역 정보가 기 연산되거나 또는 저장될 수 있다. 따라서 이러한 정보를 바탕으로 복수의 프로젝터에서 투사하는 영상 간 중첩 영역의 위치, 좌표 등을 획득할 수 있으며, 특정 중첩 영역이 몇 개의 프로젝터에 의해 중첩되는지(중첩되는 정도)를 연산할 수도 있다.
- [0027] 도 6은 중첩 영역과 비중첩 영역에서의 밝기 차이를 표현한 그림이다. 도 6의 (a)는 두 개의 프로젝터(1, 2)가 영상을 투사하는 예로, a는 비중첩 영역, b는 중첩 영역에 해당한다. 앞서 언급한 또는 후술할 방식에 의해 중첩 영역 및 비중첩 영역의 투사면을 기준으로 하는 좌표를 구할 수도 있고, 해당 위치에 투사되는 영상을 기준으로 하는 좌표를 구할 수도 있다.
- [0028] 도 6의 (b)는 네 개의 프로젝터(1~4)가 영상을 투사하는 예를 표시한 것으로 a는 비중첩 영역, b는 2개의 프로젝터에 의해 영상이 중첩되는 영역, c는 4개의 프로젝터에 의해 중첩되는 영역을 나타낸다. 비중첩 영역과 중첩 영역의 구분도 중요하지만 중첩 영역이 몇 개의 프로젝터에 의해 중첩되는지도 본 발명을 실시하는 데에 있어 매우 중요하다. 영상이 중첩되는 정도에 따라 보정되는 정도도 달라지기 때문이다. 도 6을 보면 중첩 영역이 비중첩 영역에 비하여 상대적으로 밝게 표시되어 있는데, 영상이 중첩될수록 색상이 겹쳐서 표현되거나 광량이 더해지므로 밝아진다. 이러한 요소를 고려한 본 발명의 실시예에 대해서는 후술한다.
- [0029] 중첩 영역 및 비중첩 영역을 식별하고, 각 영역의 투사면 상의 좌표, 프로젝터 상의 좌표 등을 획득한 이후에는, 영상의 중첩 영역과 비중첩 영역 사이에 발생하는 밝기 또는 색상 등의 차이를 판단한다.
- [0030] 본 발명에서 밝기 차이를 판단하는 일 실시예로 영상 재생 중 특정 시점(특정 프레임)에서 투사되는 영상의 광량을 픽셀 별로 추출한다. 이는 영상을 분석하여 추출할 수도 있고, 투사면에 투사되고 있는 전체 영상의 영역(중첩 영역, 비중첩 영역) 별 광량을 체크하여 추출할 수도 있다.
- [0031] 영상의 프레임 별로 각 픽셀에서의 광량 차이를 판단한 이후에는 가장 밝은 중첩 영역을 기준으로 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 조절한다.
- [0032] 본 발명은 특히 어두운 영상 내지는 검정색 영상이 투사되는 시점에 적용된다.
- [0033] 영상 내에 검정색을 표현하기 위해서는 프로젝터에서 아무런 색상도 투사하지 않을 뿐 아니라(R, G, B 값이 0) 아무런 빛도 투사되지 않도록 해야 한다. 그러나 프로젝터는 픽셀별로 시시각각 변하는 색, 빛을 투사해야 하므로, 검정색을 표현하는 데에 있어서도 빛과 색상을 완전히 차단하지 못하고, 미세한 정도의 빛이 출력된다.
- [0034] 검정색을 표현하는 시점에 투사면으로 출력되는 빛의 양이 미세하더라도 프로젝터가 영상을 투사하는 환경은 대부분 주위가 어두운 곳이므로(예, 극장 상영관) 사람의 동공이 열려있는 상태 즉, 미세한 밝기 차이도 감지할 수 있는 상태가 된다. 중첩 영역에서 빛의 밝기가 가산되는 경우, 중첩 영역과 비중첩 영역의 밝기 차이는 사람

이 인지가능한 정도가 된다.

- [0035] 앞서 언급한 대로, 어두운(검정색) 영상 투사시 프로젝터에서 발생하는 빛은 불가피한 것이고 광량을 줄일 수는 없으므로, 본 발명의 일 실시예에서는 가장 밝은 중첩 영역을 기준으로 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 조절한다. 즉, 가장 밝은 영역에 맞추어 그 외 영역의 밝기를 상향 조정한다.
- [0036] 현재 투사되는 영상이 어두운 영상인지를 판단하기 위하여, 본 발명에서는 특정 프레임의 특정 픽셀의 R, G, B 정보를 획득하고, 획득된 R, G, B 정보가 각각 또는 그 합이 기설정된 수치 이하인지 판단한다. R, G, B 값이 0에 가까울수록 검정색이 표현되므로, 영상 내 프레임별, 픽셀별 R, G, B 값을 분석하여 영상의 어두운 영역을 식별할 수 있다.
- [0037] 본 발명에서 밝기 또는 색상 중 차이가 발생한 요소를 조절하는 단계는 아래와 같은 방식으로 실시된다.
- [0038] 일 실시예를 도 3을 통해 살펴보면, 판단 단계에서 파악된 중첩 영역 및 비중첩 영역의 밝기 차이에 관한 정보를 사용자에게 제공한다. 본 발명의 보정 방법을 사용하는 근본적인 목적은 중첩 영역과 비중첩 영역이 사람의 눈에 구분되지 않도록 하기 위함이다. 따라서, 밝기에 관한 정보를 사용자가 확인 가능한 형태의 인터페이스를 통해 사용자에게 제공하고, 이를 기반으로 사용자로부터 입력되는 조절 명령에 따라 영상의 밝기 또는 색상 중 적어도 어느 하나를 조절한다.
- [0039] 도 8에는 본 실시예에 따라 사용자에게 판단 결과 값을 제공하고, 사용자로부터 조절 명령을 입력받기 위한 사용자 인터페이스의 일례가 나타나 있다. 도 8의 하단에는 복수의 프로젝터에 의해 투사되는 투사면의 좌표, 중첩/비중첩 영역, 각 영역 내 픽셀 별 밝기 등이 표시되어 있고, 중앙은 투사면의 특정 영역에서의 밝기, 색상 정보 등을 사용자가 시각적으로 확인할 수 있도록 제공한다. 사용자는 화면(사용자 인터페이스)를 확인하며 우측에 배치된 조절 명령 입력 수단을 조절하여 밝기 등을 제어할 수 있다. 이로써 영상 중첩 영역의 영상을 보정할 수 있다.
- [0040] 위와 같은 조절 명령이 입력되는 경우 본 발명의 조절 단계는 아래와 같은 [수학식 1]에 의해 영상의 픽셀별 밝기를 조절한다.
- [0041] [수학식 1]
- [0042]  $R(x, y) = R_0(x, y) + \text{Offset}(x, y)$
- [0043]  $G(x, y) = G_0(x, y) + \text{Offset}(x, y)$
- [0044]  $B(x, y) = B_0(x, y) + \text{Offset}(x, y)$
- [0045] 상기 [수학식 1]에서 (x, y)는 프로젝터에서 투사되는 영상의 특정 위치, 좌표를 의미하고  $R_0(x, y)$  등은 보정 전 (x, y)에서의 R, G, B 값을,  $\text{Offset}(x, y)$ 는 (x, y)에서의 색상, 밝기 보정 값,  $R(x, y)$ 등은 (x, y)에서의 색상, 밝기가 보정된 R, G, B 값을 의미한다.
- [0046] 본 발명에서 밝기 또는 색상 중 차이가 발생한 요소를 조절하는 단계의 다른 실시예를 도 4를 통해 살펴본다.
- [0047] 본 실시예에서는 중첩 영역과 비중첩 영역에서의 밝기 또는 색상 차이를 각 프레임 별로, 프레임 내의 픽셀 별로 연산한다. 밝기 차이 정보 또는 색상 차이 정보는 중 특정 시점(특정 프레임)에서 투사되는 영상의 광량 또는 색상에 관한 정보(R, G, B) 값을 픽셀 별로 추출한다(관련 내용은 전술한 바 있다.). 프레임 별로 그리고 픽셀 별로 추출된 색상 정보 및 광량 정보를, 중첩 영역과 비중첩 영역의 좌표와 함께 연산하면, 즉 중첩 영역에 속한 픽셀의 색상/광량 정보 및 비중첩 영역에 속한 픽셀의 색상/광량 정보를 연산하고 이의 차분을 구하면, 중첩 영역과 비중첩 영역의 영상 차이를 도출할 수 있다.
- [0048] 도출된 차분을 비중첩 영역 또는 상대적으로 어두운 중첩 영역에 가산하는 경우 영상 중첩 영역을 보정할 수 있게 된다.

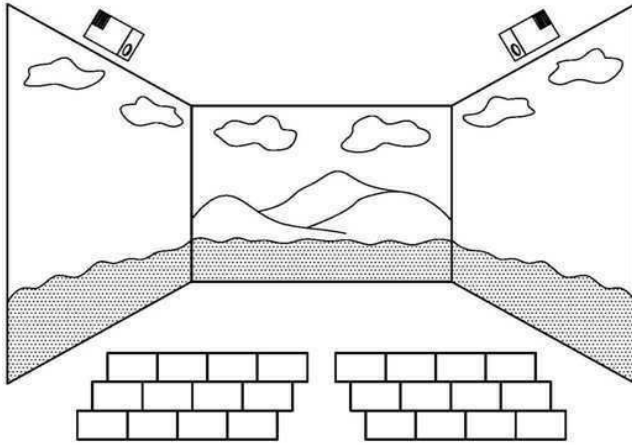
- [0049] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 밝기/색상을 조절하는 데에 있어서 블러 필터링을 적용함으로써 중첩 영역과 비중첩 영역의 경계에서 밝기/색상이 연속적으로 변하고, 그 결과 경계에서의 이질감을 감소시키고 전체적으로 일체화된 영상을 재생할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에서 조절 단계는 각 프로젝터에서 중첩 영역으로 투사하는 영상에 투명도 변수( $\alpha$ )를 반영한다. 이는 중첩에 의해 영상의 밝기, 색상이 왜곡되는 것을 보정하기 위한 것이다. 예를 들어 중첩 영상 내의 어떤 픽셀이 3개의 프로젝터에서 투사한 영상에 의해 3번 겹쳐서 투사된다면, 프로젝터의 색상은 가산되므로 본래에 비하여 3배만큼 밝은 밝기로 영상이 재생된다. 이를 방지하기 위하여 각 프로젝터에서 투사되는 영상을 본래에 비하여 1/3만큼만 투사함으로써 본래의 밝기대로 영상을 표시할 수 있다. 이 때 1/3을 투명도 변수( $\alpha$ )라 한다. 다만 위 예에서 투명도 변수를 1/3으로 설정한 것은 일례에 불과하고 투명도 변수를 설정, 적용하는 것은 아래 [수학식 2]와 같다.
- [0051] [수학식 2]
- [0052]  $C = \sum a_i * C, \sum a_i = 1$
- [0053] (C는 각 픽셀에서 최종적으로 표현되는 색상,  $a$ 는 각 픽셀에서의 투명도 변수)
- [0054] 다른 예를 통해 위 [수학식 2]를 설명하면,  $i$ 번째 프로젝터와  $j$ 번째 프로젝터가 절반씩 좌/우로 겹쳐져 있다고 가정하면, 좌측에 위치한 프로젝터  $i$ 는 중첩 영역에서  $a_i$ 값이 1부터 0까지 감소하게 되는데, 우측에 위치한 프로젝터  $j$ 는 중첩 영역에서  $a_j$ 값이 0부터 1까지 증가하게 된다. 즉, 각 프로젝터의 픽셀별  $a$ 값은 중첩 영역의 경계에 가까울 수록 0에 가까운 값을 갖게 되며, 중첩 영역에서 영역에서  $a_i + a_j = 1$ 을 만족한다면 영상 중첩에 따른 색상 왜곡을 보정할 수 있다.
- [0055] 한편, 본 발명은 위 실시예에 더하여, 투명도 변수에 색수차 변수를 더 반영할 수 있다. 색수차 변수란 위 투명도 변수에 따른 색수차 발생을 보정하기 위한 것이다.
- [0056] 앞선 실시예에 따라 중첩 영역에서 영상의 왜곡을 보정하는 실험을 한 결과 대부분의 영역에서는 정확하게 영상이 보정되었으나 투명도 변수( $\alpha$ )가 0에 가까울수록 색수차가 발생하는 현상이 발견되었다.
- [0057] 이러한 문제를 해결하고자 본 실시예에서는 투명도 변수( $\alpha$ )에 색수차 변수를 더 반영하여 영상을 보정한다. 색수차 변수로는 투명도 변수와 음의 상관관계를 갖도록  $(1 - \alpha)$ 를 설정할 수 있다. 다만 이는 일 예에 불과하며 투명도 변수가 작은 경우에 발생하는 색수차 왜곡을 재 보정하기 위한 다양한 변수가 색수차 변수로 설정될 수 있다.
- [0058] 본 발명의 다른 실시예에서는 조절 단계 이후에 밝기 조절에 따른 색상 왜곡을 판단하는 단계 및 상기 왜곡에 따라 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 재조절하는 단계를 더 포함할 수 있다. 앞서 언급한대로 밝기 조절이 필요한 영상, 즉 영상의 어두운 부분 또는 검정색 부분에서 밝기가 조절된 이후에, 해당 밝기로 밝은 색 영상도 그대로 표현되는 경우에는 본 실시예가 적용되는 것이 바람직하다.
- [0059] 어두운 영상을 기준으로 조절된 밝기는 밝은 영상에서는 오히려 색상을 왜곡시킬 수 있다. 따라서 본 실시예에서는 밝기 조절에 따른 색상 왜곡을 판단하고, 왜곡된 정도에 따라 중첩 영역 또는 비중첩 영역의 밝기를 재조절하는 단계를 더 포함한다. 색상 왜곡을 판단하고 밝기 등을 재조절하는 구체적인 방식은 앞선 실시예에서 언급한 내용과 동일하다.
- [0060] 본 실시예를 수식으로 표현하면 아래 [수학식 3] 등으로 표현할 수 있다.
- [0061] [수학식 3]
- [0062]  $R(x, y) = R_0(x, y) + \text{Offset}(x, y) * [(255 - R_0(x, y))/255]^n$
- [0063]  $G(x, y) = G_0(x, y) + \text{Offset}(x, y) * [(255 - R_0(x, y))/255]^n$



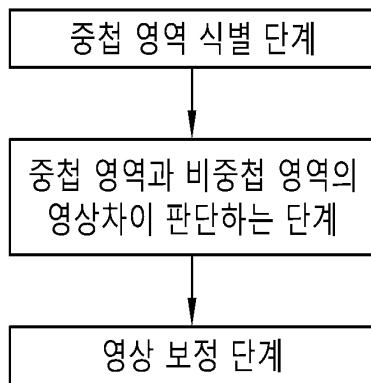
- [0064]  $B(x, y) = B_0(x, y) + \text{Offset}(x, y) * [(255 - R_0(x, y))/255]^n$
- [0065] RGB 색상 표시는 0부터 255 사이에서 결정되고 255에 가까울수록 적/녹/청색에 가까운 밝은 색이된다. 따라서 위 수식에 따르면 밝은 색일 수록, RGB 값이 클수록  $[(255 - R_0(x, y))/255]^n$ 의 값이 작아진다. 그 결과  $\text{Offset}(x, y)$ 의 값도 작아지고, (x, y) 지점에서의 보정되는 정도도 작아진다. 앞서 언급한대로 밝기 조절에 따른 영상 왜곡을 감소시키는 방향으로 밝기가 재조절되는 것이다.
- [0066] n은 정수로, 필요에 따라 선택될 수 있으며, 실험 결과 n이 20인 경우에 적절한 정도로 영상 재보정되는 것을 확인할 수 있었다. 다만 이는 실험예에 불과하며, 본 발명이 위 [수학식 3] 및 n 값에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 도 5는 복수의 프로젝터에 의해 영상이 투사되는 일 예를 나타낸 그림이다.
- [0068] 도 5는 하나의 투사면에 두 개의 프로젝터에 의해 영상이 투사되는 예를 표현하였다. 프로젝터 1에 의해 좌측의 영상이, 프로젝터 2에 의해 우측의 영상이 투사면에 표시되며, 중간에 점선이 겹치는 영역이 중첩 영역, 그 외가 비중첩 영역에 해당한다. 도 5에 도시된 예는 전술한 본 발명의 영상 중첩 영역 보정 방법이 적용된 상태로 중첩 영역과 비중첩 영역에서 영상이 일체감 있게 재생된다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 실시예 적용 전, 후에 투사면에 표시되는 영상을 비교한 그림이다.
- [0070] 도 7의 (a)는 보정 전에 투사면에 표현되는 영상이며 가운데 중첩 영역이 좌, 우의 비중첩 영역에 비하여 밝다는 점을 확인할 수 있다. 복수의 프로젝터를 이용하여 영상을 투사하는 경우 사용자는 도 7의 (a)와 같이 영상에서 이질감을 느끼게 되므로 앞서 언급한 본 발명의 실시예를 적용하면 도 7의 (b)와 같은 일체화된 영상을 재생할 수 있게 된다.
- [0071] 본 발명은 앞서 언급한 여러 실시예에 따른 영상 중첩 영역의 보정 방법을 실행하기 위한 프로그램 형태로 구현될 수 있으며, 이러한 프로그램이 수록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체를 포함한다. 여기서 기록 매체란 단순히 HDD, CD, 자기 디스크 등의 좁은 의미의 기록 매체만을 의미하는 것이 아니라, 저장소를 구비한 서버, 컴퓨터 등을 포함하는 넓은 의미로 보아야 한다.
- [0072] 뿐만 아니라, 본 발명은 이러한 프로그램을 실행하기 위한 장치를 포함하며, 그 예로 프로젝터 제어 장치, 컴퓨터, 서버 등도 위 실행 장치(마스터 장치)에 포함된다고 보아야 한다. 이 경우 상술한 실시예를 통해 언급한 본 발명의 보정 방법은 이를 실행하는 구성, 예를 들어 판단/연산은 중앙처리장치(CPU) 등에서 이루어지고 정보의 저장은 장치 내 저장구성(예, 데이터베이스) 등에서 이루어지며, 사용자 인터페이스는 표시 장치 등을 통해 사용자에게 제공하고 입력 장치 등을 통해 사용자 명령을 입력받을 수 있다.
- [0073] 본 발명의 실시예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것으로 본 발명이 속한 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술 사상 범위 내에서 수정, 변경, 부가가 가능한 부분까지 본 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

도면

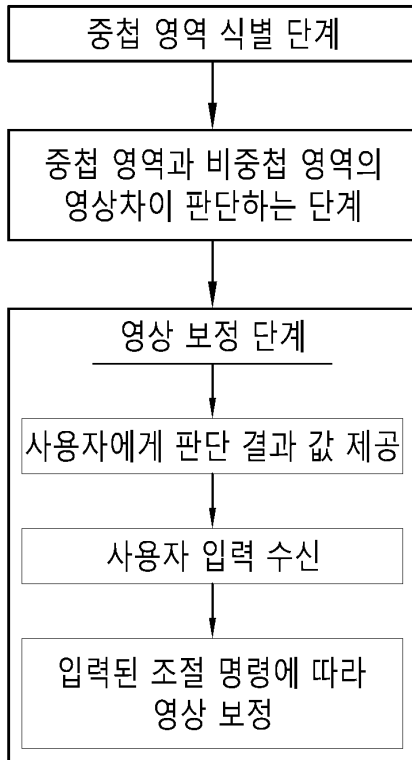
도면1



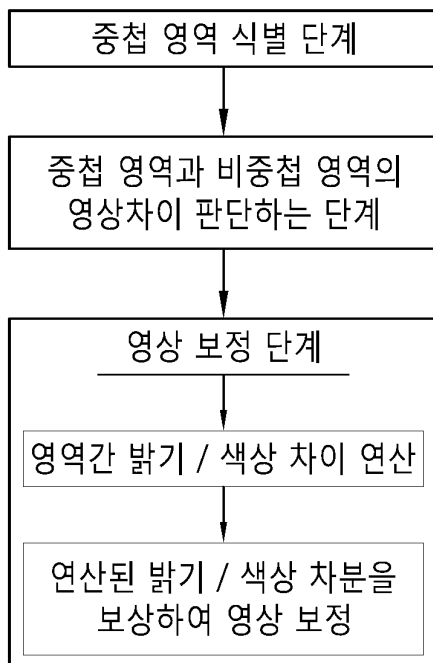
도면2



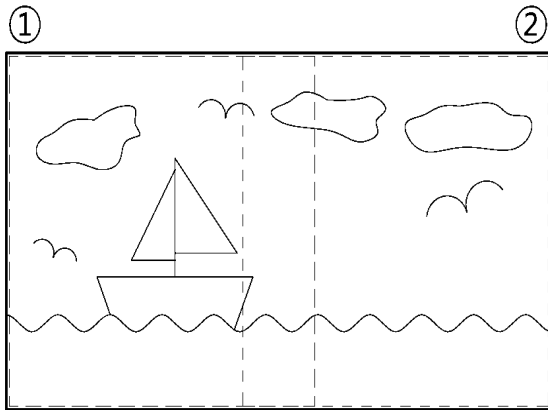
도면3



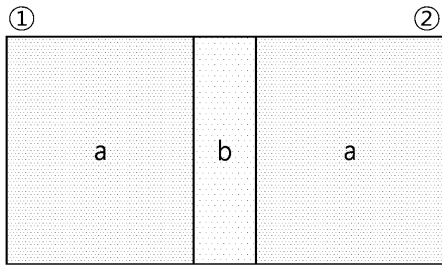
도면4



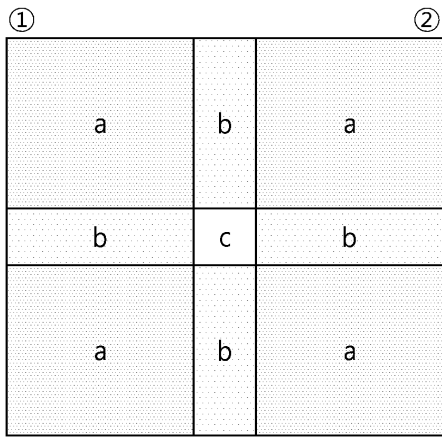
도면5



도면6

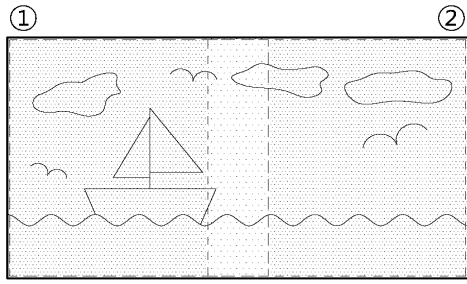


(a)

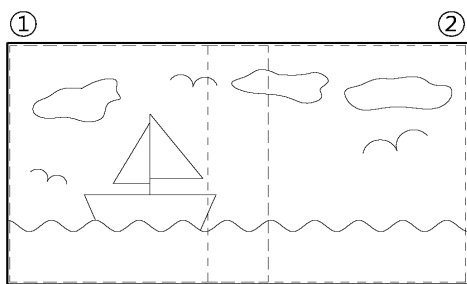


(b)

도면7



(a)



(b)