



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월28일
(11) 등록번호 10-2482062
(24) 등록일자 2022년12월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/25 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61C 19/04 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G01B 11/25 (2021.01)
A61B 5/0088 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0014842
(22) 출원일자 2016년02월05일
심사청구일자 2021년02월05일
(65) 공개번호 10-2017-0093445
(43) 공개일자 2017년08월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP2015523108 A*
US20020015934 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사바텍
경기도 화성시 삼성1로2길 13 (석우동)
(주)바텍이우홀딩스
경기도 화성시 삼성1로2길 13 (석우동)
(72) 발명자
최성일
경기도 화성시 삼성1로2길 13
(74) 대리인
특허법인 천지

전체 청구항 수 : 총 2 항

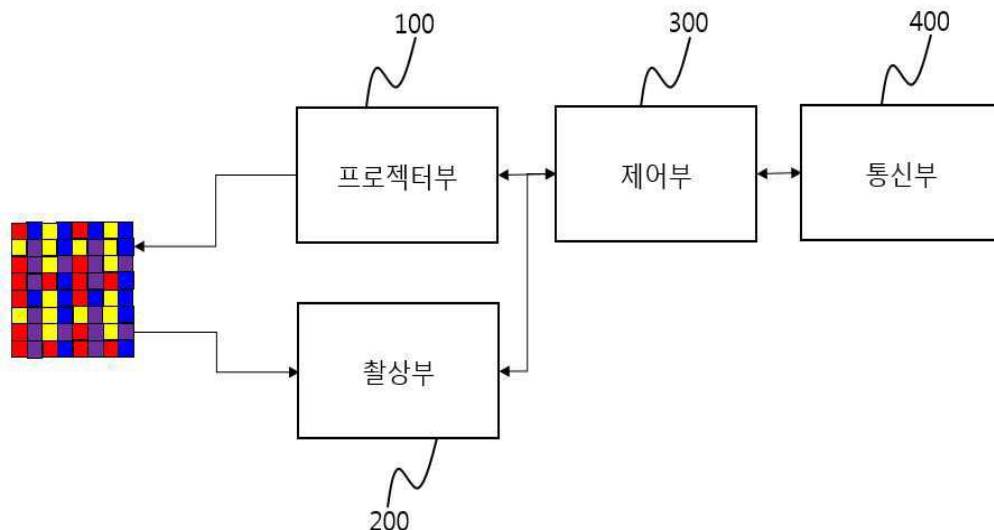
심사관 : 한동기

(54) 발명의 명칭 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너

(57) 요약

본 발명은 치과에서 의사 등이 치과 환자의 구강 내 구조물을 촬영할 때 한 장의 패턴 내에 복수개의 색상별 패턴을 포함하는 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 관한 것으로, 구강 내 구조물의 3차원 데이터를 획득하기 위한 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 있어서, 패턴 데이터에 따라 측정용 컬러 패턴을 투영하는 프로젝터부; 상기 측정용 컬러 패턴이 상기 구조물에 반사된 반사광을 감지하는 촬상부; 상기 측정용 컬러 패턴을 생성하기 위한 상기 패턴 데이터를 생성하고, 생성된 상기 패턴 데이터를 상기 프로젝터부로 출력하며, 상기 촬상부의 감지결과를 샘플링하여 상기 3차원 데이터를 획득하기 위한 영상 데이터를 생성하는 제어부; 및 상기 영상 데이터를 송신하는 통신부를 포함한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

A61C 19/04 (2013.01)

G06T 7/521 (2017.01)

G06T 2207/30036 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415140089
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	바이오의료기기산업핵심기술개발사업
연구과제명	15 μ m 이내의 고정밀 3차원 구강스캐너 개발 및 소프트웨어개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)바텍
연구기간	2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

구강 내 구조물의 3차원 데이터를 획득하기 위한 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 있어서,

상기 구강 내 구조물로 컬러 패턴을 투영하는 프로젝터부;

상기 구강 내 구조물에서 반사된 상기 컬러 패턴을 감지하는 촬상부; 및

상기 촬상부의 감지결과로 상기 구강 내 구조물의 3차원 데이터를 획득하는 제어부를 포함하고,

상기 컬러 패턴은,

제1 방향 및 이와 교차하는 제2 방향을 따라 배열되는 컬러들의 픽셀 구조로서, 상기 제1 방향에 대해 제1 간격을 두고 상기 제2 방향을 따라 배열되는 복수의 제1 라인 패턴과, 상기 제2 방향에 대해 제2 간격을 두고 상기 제1 방향을 따라 배열되는 복수의 제2 라인 패턴을 포함하고,

상기 제1 및 제2 라인 패턴은 각각, 적어도 하나의 픽셀로 이루어지고 해당 라인 패턴을 따라 반복되는 2 이상의 단위 패턴을 포함하며,

상기 제1 라인 패턴 내의 임의의 단위 패턴 간 간격은 상기 제1 간격보다 작고, 상기 제2 라인 패턴 내의 임의의 단위 패턴 간 간격은 상기 제2 간격보다 작은 치과용 3 차원 스캐너.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 및 제2 라인 패턴은 각각, 두 개의 단위 패턴을 포함하는 치과용 3차원 스캐너.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 관한 것으로, 보다 상세하게는 치과에서 의사 등이 치과 환자의 구강 내 구조물을 촬영할 때 하나의 패턴 내에 복수개의 색상별 패턴을 포함하는 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 치과 병원 등에서는 환자의 치아에 대한 인상채득(impression taking) 과정을 통해 치아 등 구강

내 조직구조를 파악하고, 이를 기초로 환자의 환부에 대한 치료 및 진료를 수행하고 있다. 그런데, 이와 같은 인상채득 과정에서는 재료의 소모 문제 및 교차 감염 등의 문제와 제작된 인상체 또는 석고모형의 파손 가능성 및 보존 문제 등이 발생하고 있다.

[0004] 또한, 종래의 구강 내 상태를 파악하기 위해 널리 사용되고 있는 방식은 시트 형상의 필름 또는 디지털 센서를 구강 내로 삽입시켜 환부 근처에 고정된 다음, 엑스레이와 같은 방사선을 구강의 환부에 투사하여 얻어진 2차원의 투과영상을 이용하는 방식이다.

[0005] 그러나, 이러한 방식은 3차원적 구조물을 2차원적 평면에 투영 표시하는 과정에서 오류가 발생할 수 있는 문제점이 있다. 또한, 환자에게 많은 양의 방사선 조사를 받게 하고, 환자의 경제적인 부담과 시행 단계에서의 복잡성 등으로 많은 임상적 문제점을 야기할 수 있다.

[0006] 최근에는 치아의 수복, 보철 등의 치과 치료 시 치아 및 구강조직의 형태에 대한 3차원 영상을 획득하기 위하여 구강 내 구조물 등의 입체 형상을 가지는 피사체를 레이저광 등의 측정광으로 촬영하여 피사체의 실제 이미지와 동일한 3차원 영상 정보를 획득하는 치과용 3차원 스캐너를 이용하는 추세이다.

[0007] 하지만, 일반적인 패턴광을 이용한 치과용 3차원 스캐너는 패턴의 주기를 변경하면서 여러 번 구강 내 구조물을 촬영해야 하므로 3차원 스캐너의 하우징이 구강 내 머물러야 하는 시간이 상대적으로 긴 바, 치과 환자가 불편함을 느끼는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1176770호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 치과에서 의사 등이 치과 환자의 구강 내 구조물을 촬영할 때 컬러 패턴을 이용함으로써, 하나의 패턴 내 다양한 주기의 패턴을 포함시키고, 이를 통하여 3차원 스캐너의 하우징이 구강 내 머물러야 하는 시간을 최소화할 수 있는 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너는, 구강 내 구조물의 3차원 데이터를 획득하기 위한 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너에 있어서, 패턴 데이터에 따라 측정용 컬러 패턴을 투영하는 프로젝터부; 상기 측정용 컬러 패턴이 상기 구조물에 반사된 반사광을 감지하는 촬상부; 상기 측정용 컬러 패턴을 생성하기 위한 상기 패턴 데이터를 생성하고, 생성된 상기 패턴 데이터를 상기 프로젝터부로 출력하며, 상기 촬상부의 감지결과를 샘플링하여 상기 3차원 데이터를 획득하기 위한 영상 데이터를 생성하는 제어부; 및 상기 영상 데이터를 송신하는 통신부를 포함한다.

[0013] 여기서, 상기 컬러 패턴은, 소정의 주기를 가지는 복수개의 점선 형태인 단색 패턴이 적어도 2개 이상 병합된 패턴이고, 상기 점선 간 간격은 상기 점선 내 점 간격보다 클 수 있다.

[0014] 한편, 상기 프로젝터부는, 광을 출력하는 제1 광원부; 상기 제1 광원부에서 출력한 광을 반사하는 마이크로 미러부; 상기 패턴 데이터를 입력받아 상기 제1 광원부 및 상기 마이크로 미러부를 제어하여 상기 측정용 컬러 패턴을 방출하는 제1 투영 제어부를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 광을 출력하는 제2 광원부; 상기 제2 광원부에서 출력한 광을 투과하는 액정부; 상기 패턴 데이터를 입력받아 상기 제2 광원부 및 상기 액정부를 제어하여 상기 측정용 컬러 패턴을 방출하는 제2 투영 제어부를 포함할 수 있다.

[0016] 한편, 상기 컬러 패턴은, 상기 단색 패턴이 4개 병합된 패턴일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 컬러 패턴은, 제1 방향을 따라 배열되는 둘 이상의 제1 패턴 및 상기 제1 방향과 교차되는 제2 방향을 따라 배열되는 둘 이상의 제2 패턴을 포함하고, 상기 제1 패턴은 m 개 - m 은 2 이상의 정수 - 의 제1 컬러 픽셀로 이루어진 제1 길이의 제1 단위 패턴이 n 개 - n 은 m 보다 작은 정수 - 의 제2 컬러 픽셀로 이루어진 제2 길이의 제2 단위 패턴을 사이에 두고 배열되되, 상기 제2 방향에 대한 상기 제1 패턴 간 간격은 상기 제2 길이보다 넓고, 상기 제2 패턴은 m' 개 - m' 은 2 이상의 정수 - 의 제3 컬러 픽셀로 이루어진 제3 길이의 제3 단위 패턴이 n' 개 - n' 은 m' 보다 작은 정수 - 의 제4 컬러 픽셀로 이루어진 제4 길이의 제4 단위 패턴을 사이에 두고 배열되되, 상기 제1 방향에 대한 상기 제3 패턴 간 간격은 상기 제4 길이보다 넓을 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 종래의 적어도 4개 이상의 주기를 갖는 패턴광을 이용한 치과용 3차원 스캐너와 달리 치과에서 의사 등이 치과 환자의 구강 내 구조물을 촬영할 때 컬러 패턴을 이용함으로써, 하나의 패턴 내 다양한 주기의 패턴을 포함시키고, 따라서 적어도 네 번 이상 패턴광을 조사하는 종래의 치과용 3차원 스캐너와는 달리 한 번만 패턴을 조사하면서도 3차원 영상을 획득할 수 있어 3차원 스캐너의 하우징이 구강 내 머물러야 하는 시간을 최소화할 수 있고, 이를 통하여 치과 환자의 치료 시 불편함을 감소시키는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너 중 프로젝터부의 일례를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너 중 프로젝터부의 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 치과용 3차원 스캐너에 사용되는 컬러 패턴을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다. 그러나 본 발명의 실시형태는 여러 가지의 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로만 한정되는 것은 아니다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다.

[0023] 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 또는 “구비”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함하거나 구비할 수 있는 것을 의미 한다.

[0024] 또한, “제1”, “제2” 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0026] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너를 나타낸 도면으로, 프로젝터부(100), 촬상부(200), 제어부(300) 및 통신부(400)를 포함한다.

[0027] 프로젝터부(100)는, 제어부(300)로부터 패턴 데이터를 입력받고, 입력된 패턴 데이터에 따라 구강 내 구조물로 측정용 컬러 패턴을 투영한다. 여기서, 프로젝터부(100)는, 컬러 패턴을 투영하기 위한 피코 프로젝터 모듈(Pico Projector Module)로, 스캐너의 조명 역할을 담당하게 되며, 소형화를 위하여 프로젝션 렌즈(Projection Lens) 등 광학계가 재배치되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 촬상부(200)는, 프로젝터부(100)가 구강 내 구조물을 향하여 조사한 측정용 컬러 패턴이 구강 내 구조물에 반사된 반사광을 감지하고, 감지된 반사광을 제어부(300)로 출력한다. 여기서, 촬상부(200)의 광센서는, CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor), CCD(Charged Coupled Device) 또는 PSD(Position Sensitive Device) 등의 수광 소자일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0029] 한편, 촬상부(200)는, 제어부(300)로부터 트리거 신호(Trigger Signal)를 입력받는 경우에 센서에 감지된 신호

를 그랩(Grab)하고, 그랩된 캡처 영상(Capture Image)을 제어부(300)로 전송할 수 있다.

- [0030] 또한, 제어부(300)는, 측정용 컬러 패턴을 생성하기 위한 패턴 데이터를 생성하고, 생성된 패턴 데이터를 프로젝터부(100)로 출력하며, 촬상부(200)의 감지결과를 샘플링하여 3차원 데이터를 획득하기 위한 영상 데이터를 생성하며, 생성된 영상 데이터를 통신부(400)를 통하여 외부 PC(Personal Computer) 등으로 전송한다. 이때, 제어부(300)는, 촬상부(200)에 트리거 신호를 출력하기 위하여 별도의 카메라 트리거 케이블(Camera Trigger Cable)을 통하여 촬상부(200)와 연결될 수 있다.
- [0031] 여기서, 통신부(400)를 통하여 송신된 영상 데이터는 PC 등과 같은 소정의 영상 처리 장치(도시되지 않음)에 입력되어 구강 내 구조물에 대한 깊이 데이터(Depth Data), 즉, 3차원 데이터로 처리될 수 있다. 이때, 통신부(400)는, 영상 데이터를 처리하여 치과 의사 등에게 표시할 수 있는 기기로 송신할 수 있는 기능을 제공하는 한 유선 또는 무선 방식의 모듈 중 어느 것이나 사용할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리 장치가 윈도우7(Windows 7)을 운영체제로 갖는 PC인 경우에 유에스비(USB, Universal Serial Bus) 2.0 포트(Port)를 포함하는 구조를 통신부(400)로 채택할 수 있다.
- [0032] 또한, 반사판(500)은, 하우징(600) 내부 일단에 소정의 경사를 가지고 설치되어, 프로젝터부(100)로부터 발생한 측정용 컬러 패턴을 구강 내 구조물의 방향으로 반사시키고, 구강 내 구조물로부터 반사된 반사광을 촬상부(200) 방향으로 반사시키게 된다.
- [0033] 한편, 하우징(600)은, 치과 의사 등이 파지 가능한 크기의 구조로, 도 1b에 도시된 바와 같은 구성요소를 내부에 장착하는 장축을 갖는 봉 형의 구조를 기본으로 파지의 편의를 위하여 권총형의 손잡이를 더 구비할 수도 있다. 이때, 하우징(600)에는, 측정용 컬러 패턴 및 반사광을 투과시키기 위한 투과창(610)이 일단에 형성된다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너 중 프로젝터부(100)의 일례를 나타낸 도면으로, 본 발명의 일 실시예에 의한 프로젝터부(100)는, 제1 광원부(110), 마이크로 미러부(120) 및 제1 투영 제어부(130)를 포함할 수 있다.
- [0036] 즉, 프로젝터부(100)의 일례로 DLP(Digital Light Processing) 방식의 프로젝터를 사용할 수 있는데, DLP 프로젝터는 DMD(Digital Micromirror Device) 칩을 사용한 투영방식의 프로젝터로, DMD란 미세구동거울을 집적한 반도체 광스위치이다. SRAM(Static Random Access Memory)의 1셀 마다 위에 형성된 각 알루미늄합금 미세거울은 온/오프상태마다 $\pm 10^\circ$ 의 경사를 갖는다. 이때, 바로 밑에 배치되어 있는 메모리의 정전계 작용에 의해 지주에 설치된 미세거울이 작동한다. 이 미세거울에 의하여 투사된 빛이 반사되어 나가거나 반사되지 않거나 하는 시간을 조절하여 시간 누적치에 해당하는 밝기만큼을 사람이 보게 됨으로써 화면의 각 픽셀 당 밝음/어두움을 표현할 수가 있다. 여기서, DMD는, 단판식과 3판식의 두 종류가 있으며, 단판식의 경우에는 광원과 미세거울 사이에 R, G, B 필터가 장착된 원판이 있어서 R, G, B 각각이 비치는 타이밍에 소자는 R, G, B 각각에 해당하는 이미지를 처리해 줌으로써 3색 광원의 효과를 낸다. 각 미러의 스위칭 속도는 매초 50만 회 이상이고, 칩에 입사한 빛은 디지털로 제어된다.
- [0037] 제1 광원부(110)는, 제1 투영 제어부(130)의 제어에 따라 치과 환자의 구강 내 구조물의 스캔을 위한 광을 출력한다. 이때, 제1 광원부(110)에 사용되는 광 출력 소자는, 소형화에 유리한 레이저 다이오드 또는 RGB LED(Light Emitting Diode)인 것이 바람직하나, 백색광, 적외선 등 임의의 광원으로 설계될 수 있다.
- [0038] 또한, 마이크로 미러부(120)는, 제1 투영 제어부(130)의 제어에 따라 마이크로 미러의 각도를 조정하여 제1 광원부(110)에서 출력한 광을 반사한다. 즉, 마이크로 미러부(120)는, DLP 프로젝터의 DMD 칩에 해당하며, 표면에 1픽셀에 약 $14 \sim 16\mu\text{m}$ 의 초소형 거울을 장착하고, 제1 투영 제어부(130)로부터 입력받은 제어 신호에 따라 반사각도를 조절하면서 측정용 컬러 패턴을 구현하게 된다.
- [0039] 한편, 제1 투영 제어부(130)는, 제어부(300)로부터 패턴 데이터를 입력받아 제1 광원부(110) 및 마이크로 미러부(120)를 제어하여 측정용 컬러 패턴을 구강 내 구조물 측으로 방출한다. 즉, 제1 투영 제어부(130)는, 마이크로 미러부(120)의 마이크로 미러 하단에 장착된 구동 소자를 제어하여 마이크로 미러의 각도를 변경함으로써 빛이나 어두운 픽셀을 만들 수 있도록 한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 패턴을 이용한 치과용 3차원 스캐너 중 프로젝터부(100)의 다른 예를 나타낸 도면으로, 본 발명의 다른 실시예에 의한 프로젝터부(100)는, 제2 광원부(140), 액정부(150) 및 제2 투영 제어부(160)를 포함할 수 있다.
- [0042] 즉, 프로젝터부(100)의 일례로 LCD(Liquid-Crystal Display) 방식의 프로젝터를 사용할 수 있는데, 일반적인 크

기의 LCD 프로젝터는 3장의 LCD 패널(영상 신호의 빨강(R), 초록(G) 및 파랑(B)의 각 성분마다 한 장씩)에 금속 할로겐 램프(Metal halide lamp)의 빛을 통해 영상을 표시한다. 편광시킨 빛이 패널을 통과하고, 픽셀마다 빛의 투과 여부를 제어하여, 다채로운 빛깔을 투영할 수 있다. 이때, 일반적인 크기의 LCD 프로젝터에 금속 할로겐 램프가 쓰이는 까닭은 색 온도가 이상적이고 색 너비가 넓으며, 크기에 비해 빛의 양이 많기 때문이고, 프로젝터의 소형화를 위해서는 LED 램프 등이 사용되는 것이 바람직하다.

[0043] 제2 광원부(140)는, 제2 투영 제어부(160)의 제어에 따라 치과 환자의 구강 내 구조물의 스캔을 위한 광을 출력한다. 여기서, 제2 광원부(140)에 사용되는 광 출력 소자는, 소형화에 유리한 제논(Xenon) 램프 또는 LED 램프일 수 있다.

[0044] 또한, 액정부(150)는, 제2 투영 제어부(160)의 제어에 따라 액정에 컬러 패턴을 생성하며, 제2 광원부(140)에서 출력한 광을 컬러 패턴이 생성된 액정을 통하여 투과하도록 한다. 여기서, 액정부(150)는, 소형 LCD 패널 앞뒤로 제2 광원부(140)로부터 출력된 광 경로(Light Path)를 집중시키기 위한 렌즈를 구비할 수 있다.

[0045] 한편, 제2 투영 제어부(160)는, 제어부(300)로부터 패턴 데이터를 입력받아 제2 광원부(140) 및 액정부(150)를 제어하여 측정용 컬러 패턴을 구강 내 구조물 측으로 방출한다. 즉, 제2 투영 제어부(160)는, 액정부(150) 내 LCD 패널의 픽셀 별 빛의 투과 여부를 제어하는 신호를 액정부(150)로 출력함으로써, LCD 패널을 투과한 빛이 측정용 컬러 패턴을 형성하도록 한다.

[0047] 도 4는 본 발명의 치과용 3차원 스캐너에 사용되는 컬러 패턴을 나타낸 도면으로, 이에 대하여 설명하면 아래와 같다.

[0048] 먼저, 컬러 패턴은, 소정의 주기를 가지는 복수개의 점선 형태인 단색 패턴이 적어도 2개 이상 병합된 패턴이고, 점선 간 간격은 점선 내 점 간격보다 큰 컬러 패턴이다.

[0049] 즉, 투영 모아레(Projection Moire) 방식 등 투영 방식에 의하여 구강 내 구조물의 3차원 정보를 획득하기 위해서는 구강 내 구조물에 줄무늬 패턴을 조사하여야 하는데, 이때, 줄무늬의 선 간격에 해당하는 주기가 선을 형성하는 점 간격보다 커야 한다. 이는 제어부(300)가 촬상부(200)를 통하여 획득된 정보 중에서 선을 인식하고 이를 이용하여 깊이 데이터를 계산할 수 있게 하기 위함이다.

[0050] 먼저, 도 4에 도시된 컬러 패턴 중 노란색 수직선의 패턴(1101, 1102)을 보면, 두 개의 선(1101, 1102) 간의 간격은 3개의 픽셀의 크기에 해당하고, 각 선(1101, 1102) 내 노란색 점 간의 간격(도 4의 노란색 수직선(1101, 1102) 내 빨간색 픽셀에 해당)은 1개의 픽셀의 크기에 해당하므로, 선 간의 간격에 해당하는 주기가 선 내 점 간격보다 큰 조건을 만족하게 되어 제어부(300)가 깊이 데이터를 획득할 수 있게 된다.

[0051] 한편, 도 4에 도시된 컬러 패턴 중 노란색 수평선의 패턴(1103, 1104)을 보면, 두 개의 선(1103, 1104) 간의 간격은 3개의 픽셀의 크기에 해당하고, 각 선(1103, 1104) 내 노란색 점 간의 간격(도 4의 노란색 수평선(1103, 1103) 내 파란색 및 보라색 픽셀에 해당)은 1개의 픽셀의 크기에 해당하므로, 선 간의 간격에 해당하는 주기가 선 내 점 간격보다 큰 조건을 만족하게 되어 제어부(300)가 깊이 데이터를 획득할 수 있게 된다.

[0052] 도 4에 의하면 위와 같은 방식으로 노란색 뿐만 아니라 빨간색, 파란색, 보라색이 하나의 패턴 내에 배치될 수 있음을 알 수 있다. 도 4에는 수직 및 수평 방향의 패턴의 예를 들었으나, 상술한 바와 같이 주기 간격이 선 내 점 간격보다 크다는 조건을 만족하는 한 대각선 방향의 패턴도 사용할 수 있으며, 선의 방향은 한정되지 않는다.

[0053] 또한, 깊이 데이터의 용이한 계산을 위하여 컬러 패턴 내에 4개 이상의 패턴이 포함되는 것이 바람직하다.

[0054] 즉, 본 발명의 장치에 사용되는 컬러 패턴은, 도 4에 도시된 점선 중 하나의 선(1103)에 평행한 제1 방향을 따라 배열되는 둘 이상의 제1 패턴 및 제1 방향과 교차되는 제2 방향(도 4에 도시된 점선 중 하나의 선(1101)에 평행함)을 따라 배열되는 둘 이상의 제2 패턴을 포함하고, 제1 패턴은 2 이상의 정수인 m 개의 제1 컬러, 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이 노란색의 6개의 픽셀로 이루어진 제1 길이(픽셀 3개의 길이)의 제1 단위 패턴이 m 보다 작은 정수인 n 개의 제2 컬러, 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이 빨간색의 2개의 픽셀로 이루어진 제2 길이(픽셀 1개의 길이)의 제2 단위 패턴을 사이에 두고 배열될 수 있다.

[0055] 이때, 제2 방향에 대한 제1 패턴 간 간격(A), 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 픽셀 3개에 해당하는 길이는 제2 길이, 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 픽셀 1개에 해당하는 길이보다 넓으므로, 제어부(300)가 깊이 데이터를 계산할 수 있게 된다.

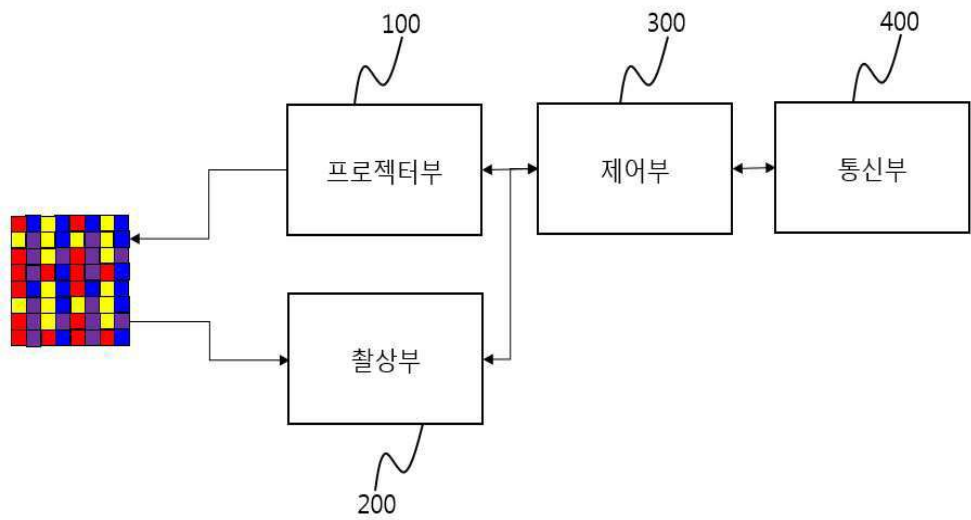
- [0056] 한편, 제2 패턴은 2 이상의 정수인 m' 개의 제3 컬러, 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이 파란색의 4개의 픽셀로 이루어진 제3 길이(픽셀 1개의 길이)의 제3 단위 패턴이 m' 보다 작은 정수인 n' 개의 제4 컬러, 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이 빨간색 또는 노란색의 2개의 픽셀로 이루어진 제4 길이(픽셀 1개의 길이)의 제4 단위 패턴을 사이에 두고 배열될 수 있다.
- [0057] 여기서, 제1 방향에 대한 제2 패턴 간 간격(B), 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 픽셀 3개에 해당하는 길이는 제4 길이인 픽셀 1개에 해당하는 길이보다 넓으므로, 제어부(300)가 깊이 데이터를 계산할 수 있게 된다.
- [0058] 상술한 바에 의하면, 종래와 같이 4개 이상의 패턴을 조사하는 동안 기기가 고정되어 있지 않아도 한 번에 3차원 데이터 생성을 위한 정보를 모두 획득할 수 있으므로, 초당 30프레임 정도를 촬상하는 핸드 헬드형 구강용 스캐너를 사용하는 경우에도 빠른 시간 내에 깊이 데이터를 획득할 수 있다. 따라서, 구강용 스캐너의 하우징이 구강 내 머물러야 하는 시간을 최소화할 수 있고, 이를 통하여 치과 환자의 치료 시 불편함을 감소시키게 된다.
- [0060] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 얼마든지, 치환, 변경 및 변형이 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

부호의 설명

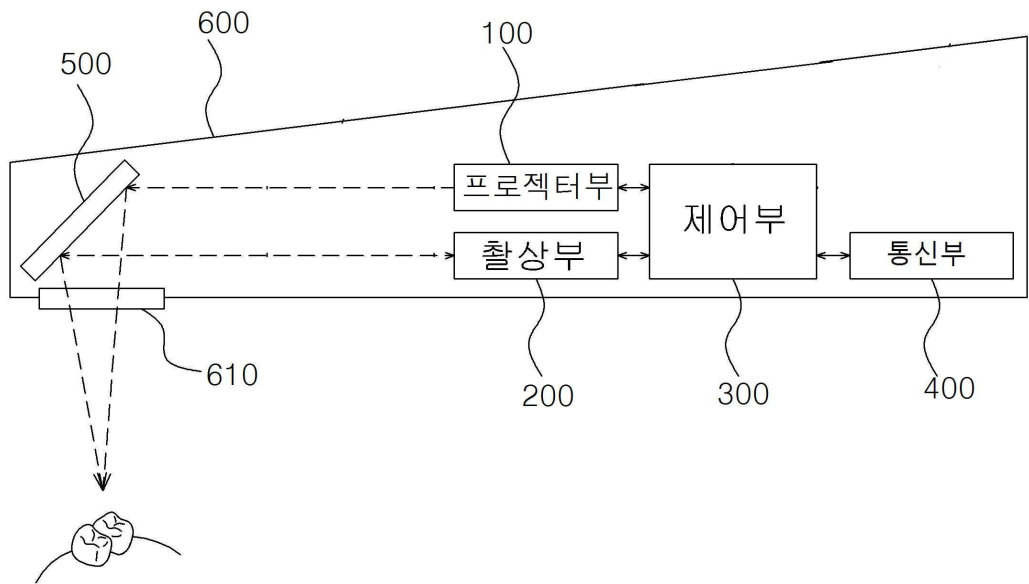
- [0062] 100: 프로젝터부
110: 제1 광원부
120: 마이크로 미러부
130: 제1 투영 제어부
140: 제2 광원부
150: 액정부
160: 제2 투영 제어부
200: 촬상부
300: 제어부
400: 통신부
500: 반사판
600: 하우징
610: 투과창

도면

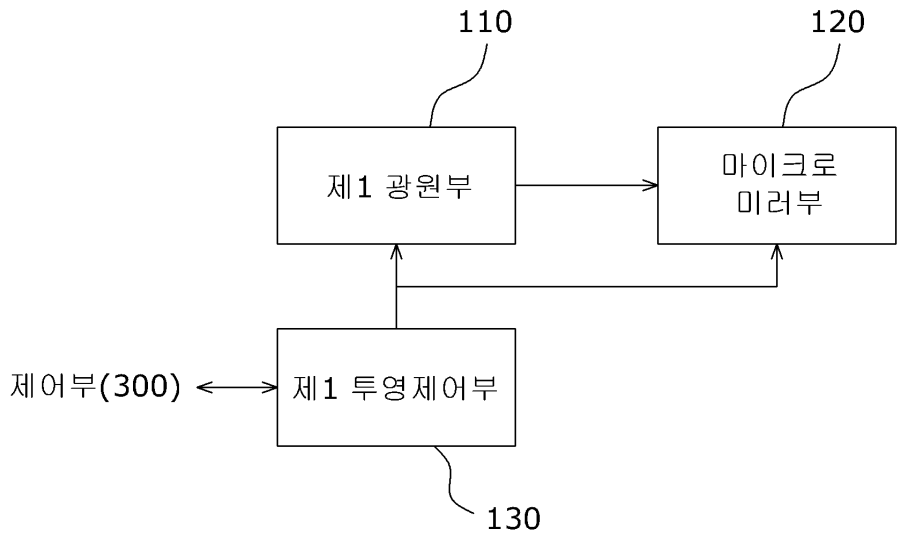
도면1a



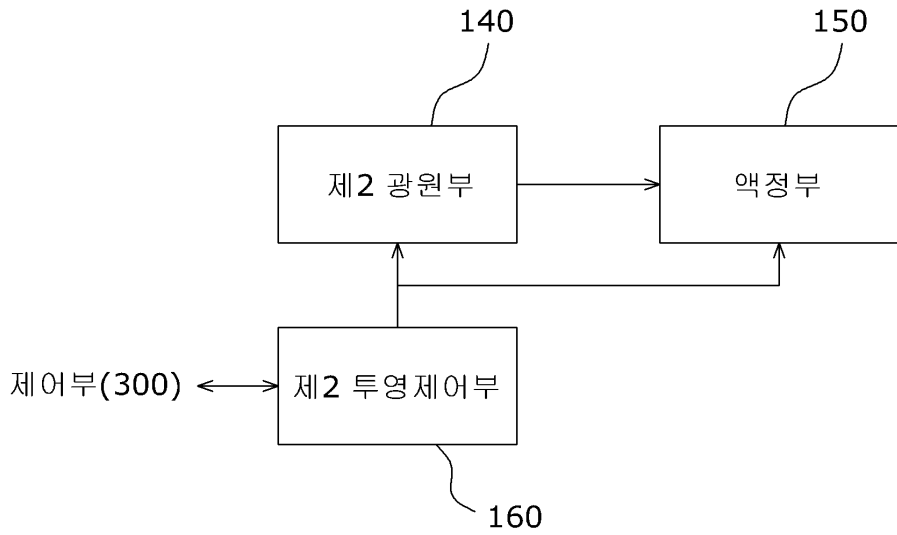
도면1b



도면2



도면3



도면4

