



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월22일
 (11) 등록번호 10-1909552
 (24) 등록일자 2018년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04N 13/20 (2018.01) H04N 13/00 (2018.01)
 (52) CPC특허분류
 H04N 13/243 (2018.05)
 H04N 13/106 (2018.05)
 (21) 출원번호 10-2017-0111315
 (22) 출원일자 2017년08월31일
 심사청구일자 2017년08월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070092007 A*
 JP2007189333 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 아이캐스트 주식회사
 경기도 수원시 영통구 광고산로 154-42, 경기대학교 창업보육센터 511호 (이의동)
 (72) 발명자
 조길완
 경기도 용인시 수지구 성북2로 126, 312동 2004호 (성동마을LG빌리지3차아파트)
 (74) 대리인
 구현서, 김수진

전체 청구항 수 : 총 8 항

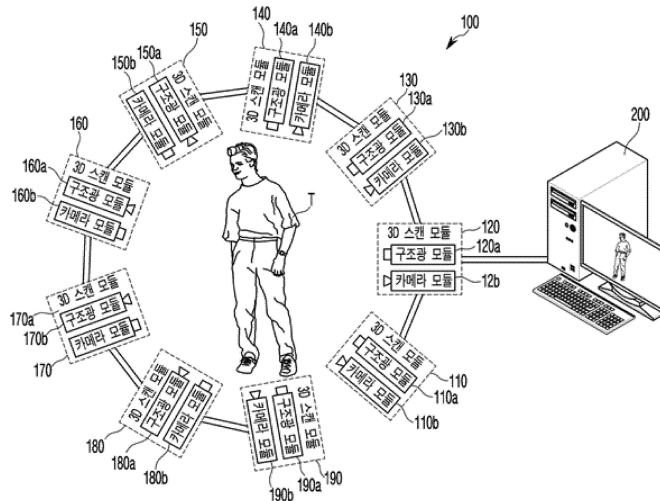
심사관 : 김건우

(54) 발명의 명칭 3D 스캐너 및 3D 스캔 방법

(57) 요약

본 발명은, 피사체에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈과, 상기 구조광이 투사된 상기 피사체를 촬영하기 위한 카메라 모듈을 포함하는 3D 스캔 모듈을 복수 개 포함하되, 상기 복수의 카메라 모듈 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 제어부를 더 포함하는 3D 스캐너를 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

피사체에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈과, 상기 구조광이 투사된 상기 피사체를 촬영하기 위한 카메라 모듈을 포함하는 3D 스캔 모듈을 복수 개 포함하고,

상기 피사체 주위에 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 카메라 모듈 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 제어부;

를 더 포함하며,

상기 제어부에 의해 생성된 제1 트리거 신호를 수신한 어느 하나의 상기 3D 스캔 모듈은 인접한 상기 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하되, 직렬로 연결된 상기 복수의 3D 스캔 모듈은 연쇄적으로 상기 제1 트리거 신호를 수신하고 상기 제2 트리거 신호를 전송함으로써,

상기 3D 스캔 모듈 각각은 상기 제1 또는 제2 트리거 신호에 따라 상기 피사체에 구조광을 투사하고 타임슬롯의 시간동안 상기 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하여,

상기 피사체를 중심으로 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 위치에 따라 순차적으로 촬영된 상기 단위영상신호는 상기 단일의 비디오스트림에 시분할 합성되는 것을 특징으로 하는 3D 스캐너.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 3D 스캔 모듈은,

어느 하나의 다른 3D 스캔 모듈로부터 수신된 제1 트리거 신호에 따라 상기 구조광 모듈을 이용하여 상기 피사체에 구조광을 투사하고, 스위치 모듈을 온(on)시키는 타이밍 모듈; 및

상기 타이밍 모듈에 의해 작동되어 타임슬롯의 시간동안 상기 카메라 모듈로부터 출력된 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하기 위한 상기 스위치 모듈;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 스캐너.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단위영상신호를 상기 비디오스트림에 할당한 이후, 상기 스위치 모듈은 오프(off)되고 상기 타이밍 모듈은 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하며 상기 구조광 모듈은 상기 피사체에 구조광 투사를 중단하는 것을 특징으로 하는 3D 스캐너.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

일 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 타 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 제어부는 상기 제2 트리거 신호 수신시 상기 비디오스트림을 이용하여 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 3D 스캐너.

청구항 6

피사체에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈과, 상기 구조광이 투사된 상기 피사체를 촬영하기 위한 카메라 모듈을 포함하는 3D 스캔 모듈을 복수 개 포함한 3D 스캐너의 3D 스캔 방법에 있어서,

제어부는, 상기 피사체 주위에 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 카메라 모듈 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 단계;

를 포함하고,

상기 제어부에 의해 생성된 제1 트리거 신호를 수신한 어느 하나의 상기 3D 스캔 모듈은 인접한 상기 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하되, 직렬로 연결된 상기 복수의 3D 스캔 모듈은 연쇄적으로 상기 제1 트리거 신호를 수신하고 상기 제2 트리거 신호를 전송함으로써,

상기 3D 스캔 모듈 각각은 상기 제1 또는 제2 트리거 신호에 따라 상기 피사체에 구조광을 투사하고 타임슬롯의 시간동안 상기 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하여,

상기 피사체를 중심으로 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 위치에 따라 순차적으로 촬영된 상기 단위영상신호는 상기 단일의 비디오스트림에 시분할 합성되는 것을 특징으로 하는 3D 스캔 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 단계는,

상기 3D 스캔 모듈의 타이밍 모듈이, 어느 하나의 다른 3D 스캔 모듈로부터 수신된 제1 트리거 신호에 따라 상기 구조광 모듈을 이용하여 상기 피사체에 구조광을 투사하고, 스위치 모듈을 온(on)시키는 단계; 및

상기 3D 스캔 모듈의 상기 스위치 모듈은, 상기 타이밍 모듈에 의해 작동되어 타임슬롯의 시간동안 상기 카메라 모듈로부터 출력된 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 스캔 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 단일의 비디오스트림에 할당하는 단계 이후,

상기 스위치 모듈은 오프(off)되는 단계;

상기 타이밍 모듈은 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하는 단계; 및

상기 구조광 모듈은 상기 피사체에 구조광 투사를 중단하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3D 스캔 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6 항에 있어서,

일 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 타 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 제어부는 상기 제2 트리거 신호 수신시 상기 비디오스트림을 이용하여 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 3D 스캔 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 피사체에 대하여 입체 스캔을 할 수 있는 3D 스캐너 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 3D 프린터 기술의 발전 및 보급의 확산으로 대상 물체의 입체 형상을 스캔하기 위한 3D 스캐너에 대한 산업 역시 성장하고 있으며, 이에 대한 비약적인 기술 발전이 이루어지고 있다.
- [0003] 3D 스캔 기술은 대상 물체에 대한 접촉 여부에 따라 접촉식과 비접촉식으로 나눌 수 있고, 그 중 비접촉식 방식에서는 일정한 패턴을 가지는 구조광(Structured light)을 대상 물체에 투사하고 피사체의 형상에 따라 해당 패턴의 일그러짐을 분석하여 입체 정보를 획득하여 3D 이미지를 생성하는 광학식 3D스캔기술이 주로 사용된다
- [0004] 광학식 3D 스캔 기술은 센싱 방식에 따라서 수동 방식과 능동 방식으로 나눌 수 있고, 그 중 수동 방식은 대상 물체에 구조광을 포함한 어떤 광선도 투사하지 않은 상태에서 촬영한 영상의 명암(intensity), 시차(parallax) 등을 이용하여 3차원 위치를 계산하는 방식이나, 사람의 얼굴, 특히 표정 등에서는 경계선을 구분하기 어려운 문제가 있다.
- [0005] 능동 방식은 미리 정의된 광패턴이나 레이저광 또는 음파 등을 대상 물체에 투영하고 투영된 패턴의 이미지나, 레이저 및 음파의 반사 신호를 측정하여 물체의 3D 형상을 복원하는 방식으로, 대표적인 방법에는 구조광(structured light) 혹은 레이저광을 물체에 투사하여 거리에 따른 반사광의 시간차를 측정하는 방식이 있다. 그러나 레이저광을 이용하는 경우 강한 에너지를 보유한 레이저를 대상 물체에 투사하고 카메라를 이용하여 레이저가 투사된 대상 물체의 영상을 촬영하여야 하는데, 인체에 대하여 강한 레이저를 조사하는 것은 인체에 해로울 수 있으므로 인체에 대해서는 구조광(structured light)을 이용하는 방식이 주로 사용된다.
- [0006] 즉, 대상 물체의 모든 방위(360° 방위)에서 가시광선 또는 적외선 등으로 된 2차원의 구조광(structured light)을 투영하고 카메라를 이용하여 구조광이 투영된 대상 물체의 영상을 촬영하면서 3D 스캔하고자 하는 대상 물체에 대한 입체 정보를 획득할 수 있다.
- [0007] 일반적으로 구조광을 이용하는 방식을 가진 3D 스캐너는 1개의 구조광 모듈과 1개의 카메라로 구성이 되어 피사체 일부분의 3D 이미지를 추출한 뒤 위치를 회전시켜 가면서 반복 작업을 하여 피사체 전체의 3D 이미지를 추출한다. 이 방식은 피사체 대상이 인체와 같이 큰 물체인 경우 전체 이미지 추출시간에 수분 이상의 장시간이 소요된다. 그리고 현실적으로 사람이 몇 분 동안 부동자세를 취한 채 3D 이미지 추출을 한다는 것은 불가능하다.
- [0008] 이에 대한 해결책으로 특허문헌 1와 같이 여러 대의 3D 스캐너를 물체를 기준으로 360도 방향에 적절히 배치하여 각각의 3D Scanner가 측정영역을 나누어 동시에 물체의 3D Data를 추출한 뒤 합쳐 주면 수초 이내에 전체 이미지 추출이 가능하여 추출 시간을 획기적으로 단축 할 수가 있다.
- [0009] 이 경우 다수의 3D 스캐너를 일정한 각도로 360방향에 위치한 뒤 상하로 다시 복수의 3D 스캐너를 배치하여 다수의 3D 스캐너 Array를 구성하면 인체와 같은 크고 긴 물체의 동시 측정이 가능하다.
- [0010] 3D 스캐너 Array 방식은 Body Scanner, 의료용 scanner 및 In-Line 고속 정밀 산업용 Scanner등에 효용성이 높다
- [0011] 3D 스캐너 Array방식은 빠른 시간에 구조광이 순차적으로 발광을 하며 카메라와 연동하여 촬영이 이루어지게 된다. 이 경우 제어부가 여러 개의 구조광 모듈과 카메라의 동작순서를 원격으로 제어해야 하는데, 제어부에 추가로 순차동기화 H/W가 추가되어야 하고 각각의 구조광과 카메라로 별개로 배선을 해주어야 해서 배선도 복잡해지고 구조광으로부터 구동 시간의 정확한 feedback 제어도 이루어지지 않기 때문에 추출 시간에 Loss time도 발생하게 된다. 또한 여러 개의 카메라를 PC에 연결하여 동작해야 하는 관계로 고성능의 PC가 요구되고 다수의 고가 Video Grabber Board가 추가로 필요하게 된다.
- [0012] 구체적으로, 도 1a 및 1b에 도시한 바와 같이, 피사체(T)에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈(11a~19a)과, 구조광이 투사된 피사체(T)를 촬영하기 위한 카메라 모듈(11b~19b)를 포함한 3D 스캔 모듈(11~19)을 피사체(T) 주변에 다수 배치하고, 다수의 3D 스캔 모듈(11~19)이 순차적으로 구조광 투사 및 피사체 촬영을 하여, 제어부(20)가 각 3D 스캔 모듈(11~19)로부터 수신한 영상신호를 참조하여 대상 물체에 대한 입체 정보를 획득하였다.
- [0013] 그러나 종래 3D 스캐너(10)는 도 2에 도시한 바와 같이, 제어부(20)에 각 3D 스캔 모듈(11~19)로부터 영상신호(11c~19c)가 병렬로 입력되기 때문에, 제어부(20)는 병렬로 입력된 복수의 영상신호(11c~19c)를 이용하여 입체 정보로 처리하기까지 복수의 영상신호(11c~19c)를 저장하기 위한 별도의 비디오 프레임 그래버(video frame grabber)가 필수적으로 필요하며, 또 입체 정보를 얻기 위해 영상신호(11c~19c)로부터 필요한 부분(구조광이 피사체에 투사된 시점의 영상)을 추출하기 위한 추가 절차가 필요하고, 이에 따라 제어부(20)에서는 입체 정보에

대한 데이터를 생성 및 처리하기 위한 로스 타임(loss time)이 발생하는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) KR 10-1616176 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은, 별도의 비디오 캡처 장치 없이 전체적인 시스템을 간단하게 구성할 수 있고, 신속하게 복수의 3D 스캔 모듈 각각에서 출력된 복수의 영상신호를 근거로 입체정보를 획득할 수 있는 3D 스캐너 및 3D 스캔 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 피사체에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈과, 상기 구조광이 투사된 상기 피사체를 촬영하기 위한 카메라 모듈을 포함하는 3D 스캔 모듈을 복수 개 포함하되, 상기 복수의 카메라 모듈 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 제어부를 더 포함하는 3D 스캐너를 제공한다.

[0017] 일 실시예에 따라, 상기 3D 스캔 모듈은, 어느 하나의 다른 3D 스캔 모듈로부터 수신된 제1 트리거 신호에 따라 상기 구조광 모듈을 이용하여 상기 피사체에 구조광을 투사하고, 스위치 모듈을 온(on)시키는 타이밍 모듈 및 상기 타이밍 모듈에 의해 작동되어 타임슬롯의 시간동안 상기 카메라 모듈로부터 출력된 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하기 위한 상기 스위치 모듈을 더 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 따라, 상기 단위영상신호를 상기 비디오스트림에 할당한 이후, 상기 스위치 모듈은 오프(off)되고 상기 타이밍 모듈은 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하며 상기 구조광 모듈은 상기 피사체에 구조광 투사를 중단할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따라, 상기 3D 스캔 모듈은, 인접한 어느 하나의 3D 스캔 모듈로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 일정시간 이후 인접한 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 피사체를 중심으로 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 위치에 따라 순차적으로 촬영된 상기 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 시분할 합성할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따라, 상기 복수의 3D 스캔 모듈은 연쇄적으로 상기 제1 트리거 신호를 수신하고 상기 제2 트리거 신호를 전송하되, 일 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 타 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 제어부는 상기 제2 트리거 신호 수신시 상기 비디오스트림을 이용하여 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 피사체에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈과, 상기 구조광이 투사된 상기 피사체를 촬영하기 위한 카메라 모듈을 포함하는 3D 스캔 모듈을 복수 개 포함한 3D 스캐너의 3D 스캔 방법에 있어서, 제어부는, 상기 복수의 카메라 모듈 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 단계를 포함하는 3D 스캔 방법을 제공한다.

[0022] 일 실시예에 따라, 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득하는 단계는, 상기 3D 스캔 모듈의 타이밍 모듈이, 어느 하나의 다른 3D 스캔 모듈로부터 수신된 제1 트리거 신호에 따라 상기 구조광 모듈을 이용하여 상기 피사체에 구조광을 투사하고, 스위치 모듈을 온(on)시키는 단계 및 상기 3D 스캔 모듈의 상기 스위치 모듈은, 상기 타이밍 모듈에 의해 작동되어 타임슬롯의 시간동안 상기 카메라 모듈로부터 출력된 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 할당하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따라, 상기 단일의 비디오스트림에 할당하는 단계 이후, 상기 스위치 모듈은 오프(off)되는 단계, 상기 타이밍 모듈은 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호를 전송하는 단계 및 상기 구조광 모듈은 상기 피사체에 구조광 투사를 중단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 따라, 상기 3D 스캔 모듈은, 인접한 어느 하나의 3D 스캔 모듈로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 일정시간 이후 인접한 또 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 피사체를 중심으로 배치된 상기 복수의 3D 스캔 모듈의 위치에 따라 순차적으로 촬영된 상기 단위영상신호를 상기 단일의 비디오스트림에 시분할 합성할 수 있다.

[0025] 일 실시예에 따라, 상기 복수의 3D 스캔 모듈은 연쇄적으로 상기 제1 트리거 신호를 수신하고 상기 제2 트리거 신호를 전송하되, 일 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부로부터 상기 제1 트리거 신호를 수신하고, 타 말단부에 위치한 상기 3D 스캔 모듈은 상기 제어부에 상기 제2 트리거 신호를 전송하여, 상기 제어부는 상기 제2 트리거 신호 수신시 상기 비디오스트림을 이용하여 상기 피사체 전체의 입체 정보를 획득할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따른 3D 스캐너는, 종래 3D 스캐너와 같이 별도의 비디오 프레임 그래버(video frame grabber)나 추가적인 장치가 필요하지 않는다.

[0027] 또한, 본 발명에 따른 3D 스캐너의 제어부는 단일의 비디오스트림만 입력받고 이로부터 입체 정보를 획득하기 때문에, 종래와 같이 단위영상신호로부터 필요한 부분을 추출하는 추가 절차 등이 불필요하여, 제어부의 처리 속도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1a 및 1b는 종래 3D 스캐너의 사용 상태도이다.
- 도 2는 종래 3D 스캐너에서 복수의 영상신호가 제어부에 입력되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 사용 상태도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캔 모듈의 구성도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너에서 복수의 영상신호가 제어부에 입력되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 동작 과정에 대한 단계별 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성 요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다.

[0031] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0032] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0033] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0034] 본 명세서에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되

어야 한다.

- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 사용 상태도이다.
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너(100)는 복수의 3D 스캔 모듈(110~190)을 포함 하되, 제어부(200)는 복수의 3D 스캔 모듈(110~190) 각각에 포함된 카메라로부터 출력된 복수의 단위영상신호 (110c~190c)가 시분할 합성된 단일의 비디오스트림을 이용하여 상기 피사체의 입체 정보를 획득할 수 있다.
- [0038] 이에 따라, 상기 제어부(20)에는 단일의 비디오스트림(또는 단일의 비디오시그널)이 직접 입력되기 때문에, 종 래 3D 스캐너와 같이 별도의 비디오 프레임 그래버(video frame grabber)나 추가적인 장치를 필요로 하지 않는 다.
- [0039] 다만, 도 3에 도시한 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구 성요소들을 갖는 3D 스캐너가 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0040] 이하, 각 구성요소들에 대해 살펴보기로 한다.
- [0042] 3D 스캔 모듈(110~190)은 피사체(T)에 구조광을 투사하기 위한 구조광 모듈(110a~190a)과, 상기 구조광이 투사 된 피사체(T)를 촬영하기 위한 카메라 모듈(110b~190b)을 포함할 수 있다.
- [0043] 구조광 모듈(110a~190a)은 피사체(T)에 구조광(structured light)을 투사하기 위한 것으로서, 가시광선이나 적 외선 등의 광원을 이용하여 소정 형태의 패턴을 가진 구조광을 피사체(T)에 투사할 수 있다.
- [0044] 카메라 모듈(110b~190b)은 상기 구조광이 투사된 피사체(T)에 대한 영상 획득 및/또는 상기 피사체(T)에 투영된 구조광 검출을 위한 것으로서, 제어부(200)는 상기 복수의 카메라 모듈(110b~190b)로부터 획득한 복수의 영상을 이용하여 윤곽선 또는 메쉬 검출 등의 소프트웨어 알고리즘을 통해 피사체(T)의 전 방위에서 획득한 각 부분별 입체 정보를 연결함으로써 피사체 전체에 대한 입체 정보를 획득할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부(200)에 입력되는 비디오스트림(또는 비디오시그널)은 하나이되, 여기서 하 나의 비디오스트림에는 복수의 카메라 모듈(110b~190b) 각각으로부터 출력된 복수의 단위영상신호를 포함할 수 있다.
- [0046] 즉, 도 5에 도시한 바와 같이, 단일의 비디오스트림을 복수의 타임슬롯(time slot)으로 나누고 각각의 타임슬롯 에 카메라 모듈(110b~190b)별 단위영상신호를 할당함으로써, 복수의 단위영상신호들이 단일 비디오스트림의 분 할된 시간마다 할당되어 배열될 수 있다.
- [0047] 이에 따라 제어부(200)가 피사체에 대한 입체 정보 획득을 위해 단일의 비디오스트림만 처리하면 족하기 때문에, 제어부(200)의 처리 대상 데이터의 용량이 작아 데이터 처리가 용이하며, 데이터 생성 및 처리에서 발 생할 수 있는 로스타임(loss time)을 종래기술 대비 약 20% 이상 줄일 수 있다.
- [0048] 한편, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캔 모듈의 구성도이다.
- [0049] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캔 모듈(110~190)은, 구조광 모듈(110a~190a)과 카 메라 모듈(110b~190b)의 구동 시점을 제어하기 위해 타이밍 모듈(110d~190d)과 스위치 모듈(110e~190e)을 포함 할 수 있다.
- [0050] 타이밍 모듈(110d~190d)은 타 3D 스캔 모듈(110~190)과 신호를 송수신 가능하도록 연결됨으로써, 타 3D 스캔 모 들(110~190) 중 어느 하나의 다른 3D 스캔 모듈로부터 제1 트리거 신호(T1)를 수신하거나, 또는 다른 하나의 3D 스캔 모듈에 제2 트리거 신호(T2)를 전송할 수 있다. 여기서, 제1 트리거 신호는 타이밍 모듈(110d~190d)로 수 신되는 트리거 신호를 가리키고, 제2 트리거 신호는 타이밍 모듈(110d~190d)에서 송신되는 트리거 신호를 가리 키는 것으로, 제1 및 제2 트리거 신호는 타이밍 모듈(110d~190d)을 중심으로 수신되는 신호인지 송신되는 신호 인지를 구분하기 위한 것으로 상호 동일한 신호일 수 있다.
- [0051] 또 복수의 3D 스캔 모듈(110~190), 구체적으로 복수의 타이밍 모듈(110d~190d) 중 어느 하나는 제어부(200)와 신호를 송수신 가능하도록 연결되어, 제어부(200)로부터 제1 트리거 신호(T1)를 수신하거나 제어부(200)에 제2 트리거 신호(T2)를 전송할 수 있다.
- [0052] 상기 구조광 모듈(110a~190a)은 상기 타이밍 모듈(110d~190d)에 의해 제어될 수 있으며, 상기 타이밍 모듈 (110d~190d)은 제1 트리거 신호(T1)를 수신하였을 경우 제1 트리거 신호(T1)에 따라 구조광 모듈(110a~190a)을 이용하여 피사체(T)에 구조광을 투사할 수 있도록 할 수 있다.

- [0053] 이와 함께 상기 타이밍 모듈(110d~190d)은 스위치 모듈(110e~190e)을 온(on)시키도록 제어하여, 상기 카메라 모듈(110b~190b)에 의해 출력된 단위영상신호가 상기 단일의 비디오스트림에 할당 배열될 수 있다.
- [0054] 상기 단위영상신호가 상기 단일의 비디오스트림에 할당된 이후, 상기 스위치 모듈(110e~190e)은 오프(off)되고, 상기 타이밍 모듈(110d~190d)은 타 3D 스캔 모듈(110~190)(또는 타 3D 스캔 모듈의 타이밍 모듈(110d~190d))에 제2 트리거를 전송하며, 이와 함께 상기 구조광 모듈(110a~190a)에 대하여 구조광 투사를 중단케 할 수 있다. 여기서, 스위치 모듈(110e~190e)의 오프(off) 동작은 타이밍 모듈(110d~190d)에 의해 제어될 수 있으며, 상기 타이밍 모듈(110d~190d)이 상기 스위치 모듈(110e~190e)을 온(on)시킨 후 소정시간(상기 타임슬롯의 시간에 상응하는 시간)의 경과 후 상기 스위치 모듈(110e~190e)을 오프(off)시킬 수 있다.
- [0055] 결국, 타이밍 모듈(110d~190d)에 의해 작동된 타임슬롯의 시간 동안 상기 카메라 모듈(110b~190b)에 의해 출력된 단위영상신호는 상기 단일의 비디오스트림에 할당되되, 순차적으로 온(on)으로 작동되는 타 스위치 모듈(110e~190e)에 의해 해당 카메라 모듈(110b~190b)의 단위영상신호는 순차적으로 상기 단일의 비디오스트림에 할당 배열됨으로써, 복수의 단위영상신호는 시분할된 하나의 비디오스트림에 다중화될 수 있다.
- [0056] 구체적인 일 실시예에 따라, 복수의 3D 스캔 모듈(110~190)은 도 3에 도시한 바와 같이, 피사체(T)를 중심으로 직렬 연결되되, 일 말단부에 위치한 3D 스캔 모듈(110)은 제어부(200)와 통신 가능하도록 연결될 수 있다.
- [0057] 이에 따라 제어부(200)가 제1 트리거 신호를 생성하여 상기 일 말단부에 위치한 3D 스캔 모듈(110)에 전송하고, 제어부(200)로부터 제1 트리거 신호를 수신한 3D 스캔 모듈(110)은 인접하여 연결된 타 3D 스캔 모듈(120)에 제2 트리거 신호를 전송할 수 있다. 이렇게 제1 트리거 신호의 수신 및 제2 트리거 신호의 전송은, 직렬로 연결된 복수의 3D 스캔 모듈(110~190) 각각에서 연쇄적으로 발생됨으로써, 도면부호 110의 3D 스캔 모듈부터 도면부호 190의 3D 스캔 모듈까지 순차적으로 구조광 투사 및 피사체 촬영을 수행하게 되며, 이에 따라 도 5에 도시한 바와 같이 단일의 비디오스트림에는 시간의 흐름에 따라 순차적으로 복수의 단위영상신호가 할당 배열되게 된다.
- [0058] 타 말단부에 위치한 3D 스캔 모듈(190)은 제2 트리거 신호를 제어부(200)로 전송할 수 있고, 제어부(200)가 제2 트리거 신호를 수신하였을 경우 복수의 단위영상신호가 다중화된 단일의 비디오스트림을 시분할하고 분할된 각각의 단위영상신호를 영상 처리하여 피사체(T) 전체에 대한 입체 정보를 획득할 수 있다.
- [0059] 제어부(200)가 피사체(T)를 중심으로 전 방위에 배치된 복수의 3D 스캔 모듈(110~190)로부터 촬영된 복수의 단위영상신호를 이용하여 피사체(T) 전체의 입체 정보를 획득하는 구체적인 방법에 대해 본 발명은 특별히 한정하지 않고 공지된 방법에 의할 수 있다.
- [0060] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 제어부는 단일의 비디오스트림만 입력받고 이로부터 입체 정보를 획득하기 때문에, 종래와 같이 단위영상신호로부터 필요 부분을 추출하는 절차가 불필요하고, 모든 단위영상신호에 대한 영상처리가 불필요하기 때문에, 제어부(200)의 처리 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0061] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 동작 과정을 도 6을 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 동작 과정에 대한 단계별 흐름도이다.
- [0063] 도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 동작 과정은, 제어부(200)가 제1 트리거 신호를 제1 3D 스캔 모듈(110)에 전송하는 단계(S110)와, 제1 3D 스캔 모듈(110)의 구조광 모듈(110a)이 피사체(T)에 구조광을 투사하고 스위치 모듈(110e)을 이용하여 영상케이블에 접속한 후 카메라 모듈(110b)에 의해 피사체를 촬영하여 제1 단위영상신호를 상기 영상케이블의 비디오스트림에 할당하는 단계(S120)와, 제1 3D 스캔 모듈(110)의 스위치 모듈(110e)이 영상케이블에 대한 접속을 해제하고 제2 3D 스캔 모듈(120)로 제2 트리거 신호를 전달하는 단계(S130)를 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 S120 및 S130 과정은 제n 3D 스캔 모듈(190)까지 n-1차례 반복되며, 이후 본 발명의 일 실시예에 따른 3D 스캐너의 동작 과정은, 제n 3D 스캔 모듈(190)은 제2 트리거 신호를 제어부(200)로 전달하는 단계(S140)와, 제어부(200)가 상기 영상케이블의 비디오스트림을 처리한 이후 피사체(T)에 대한 입체 정보를 획득하는 단계(S150)를 포함할 수 있다.
- [0065] 여기서, 피사체(T) 주위 전 방위에 배치된 3D 스캔 모듈(110~190)의 개수는 특별히 한정하지 않으나, 일 예로 4, 6, 9일 수 있다. 일 예로, 피사체(T) 주위에 9개의 3D 스캔 모듈(110~190)이 배치된 경우 피사체(T)를 중심으로 인접 배치된 두 3D 스캔 모듈 사이의 각은 40° 일 수 있다.
- [0067] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참고하여 상세하게 설명하였다. 본 발명의 설명은 예시를 위한

것이며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

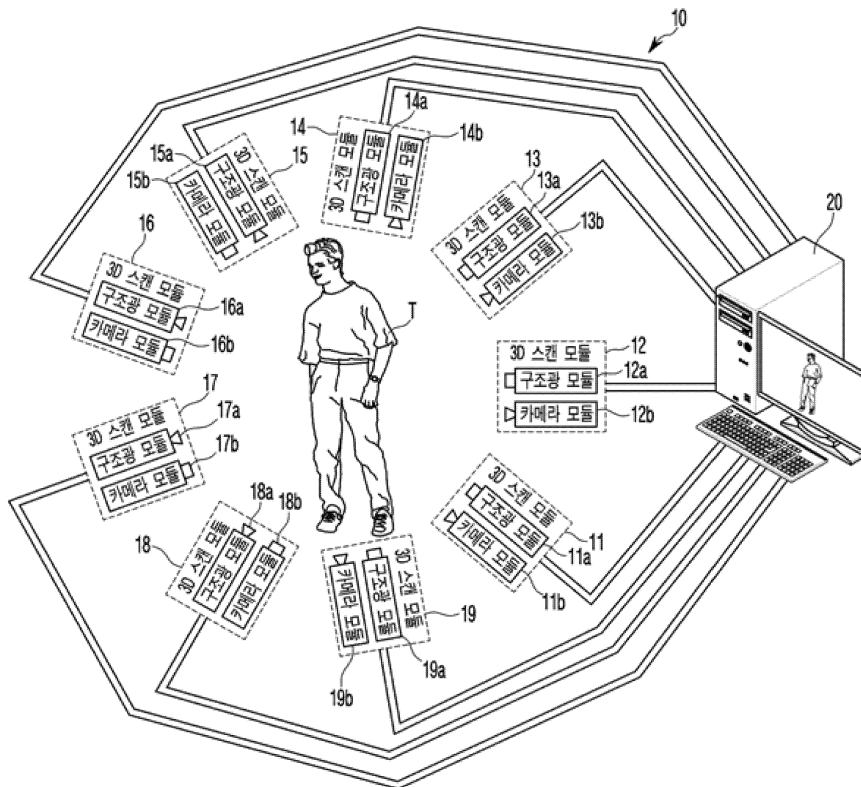
[0068] 따라서, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미, 범위 및 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

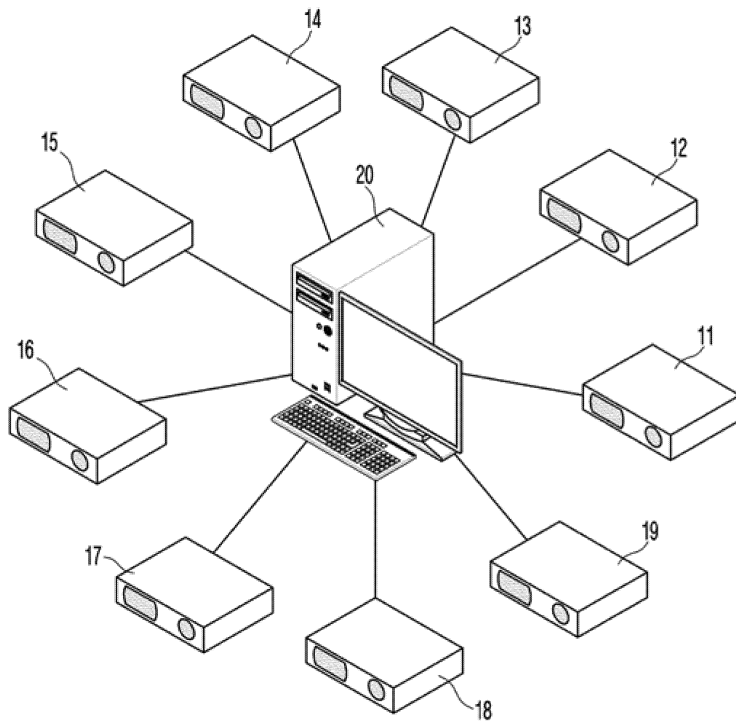
- | | | |
|--------|-------------------|-------------------|
| [0069] | 10: 3D 스캐너 | 11~19: 3D 스캔 모듈 |
| | 11a~19a: 구조광 모듈 | 11b~19b: 카메라 모듈 |
| | 11c~19c: 영상신호 | 20: 제어부 |
| | 100: 3D 스캐너 | 110~190: 3D 스캔 모듈 |
| | 110a~190a: 구조광 모듈 | 110b~190b: 카메라 모듈 |
| | 110c~190c: 영상신호 | 110d~190d: 타이밍 모듈 |
| | 110e~190e: 스위치 모듈 | 200: 제어부 |
| | T: 피사체 | |

도면

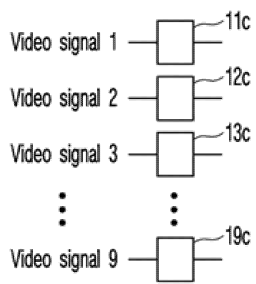
도면1a



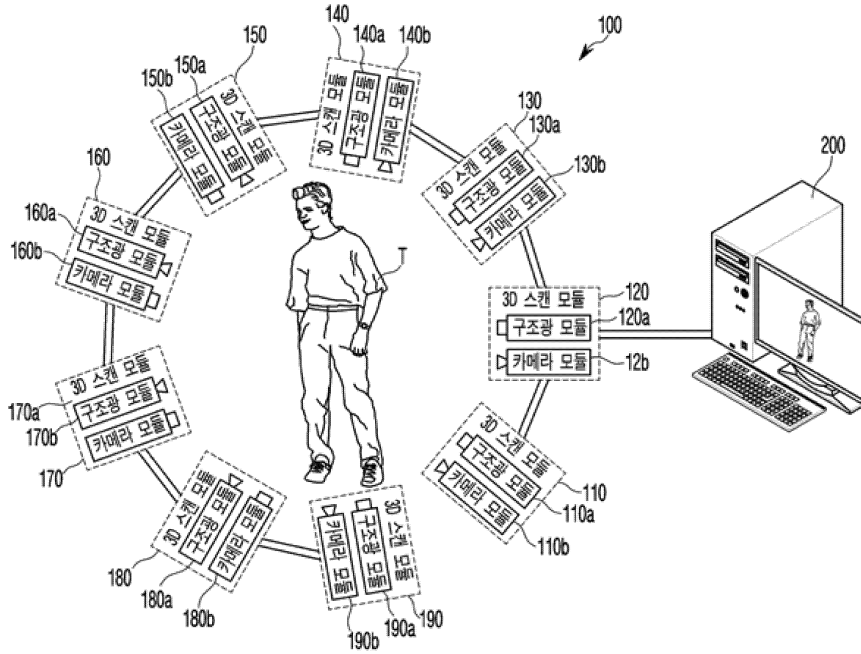
도면1b



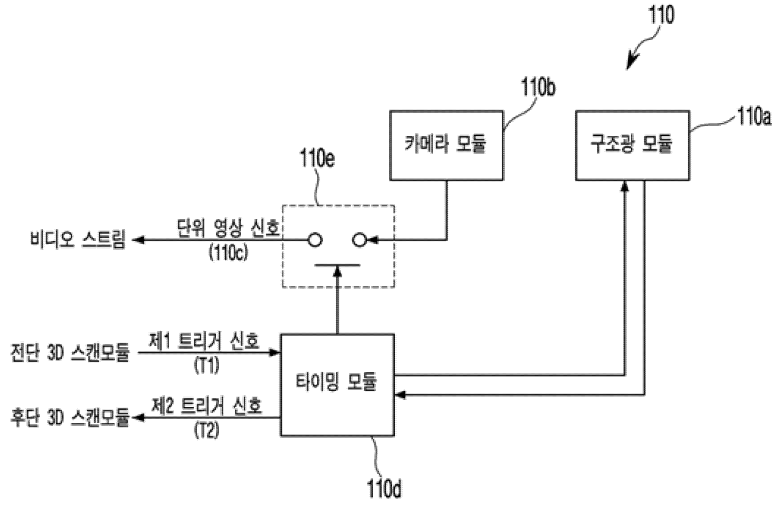
도면2



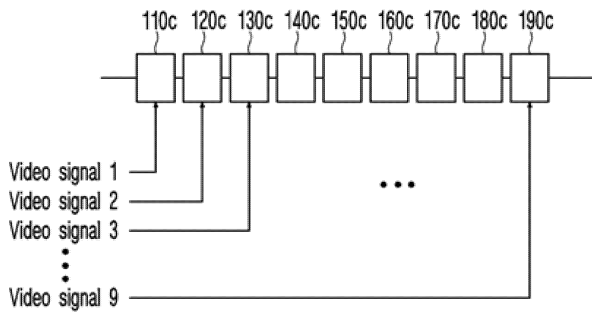
도면3



도면4



도면5



도면6

