



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0091090
(43) 공개일자 2013년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01B 11/25 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0012353

(22) 출원일자 2012년02월07일

심사청구일자 2012년02월07일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교)

(72) 발명자

김용기

충청남도 당진군 합덕읍 교동리 256-127 알파전자

유근일

대전광역시 대덕구 오정동 양지마을아파트 103동
701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박용순, 김희곤, 김인한

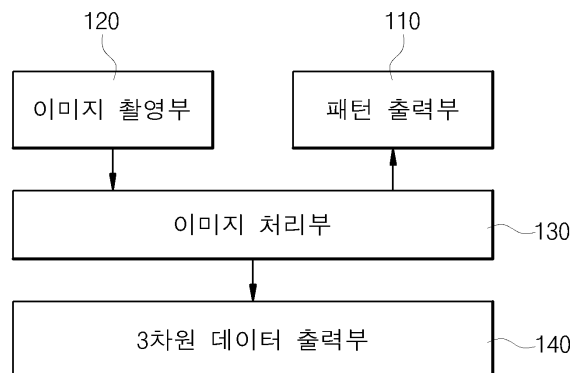
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 3차원 스캐너 및 스캐닝 방법

(57) 요약

본 발명은 3차원 스캐너 및 스캐닝 방법에 관한 것으로 본 발명에 따른 3차원 스캐너는, 스트라이프(Stripe) 패턴을 사물에 투사하는 패턴 출력부; 상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성하는 이미지 촬영부; 및 상기 생성된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행하는 이미지 처리부를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

안예찬

전라북도 익산시 평화동 평화맨션 202호

강성진

충청남도 천안시 동남구 신방동 성지새마을아파트

202-1802

특허청구의 범위

청구항 1

스트라이프(Stripe) 패턴을 사물에 투사하는 패턴 출력부;

상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성하는 이미지 촬영부; 및

상기 생성된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행하는 이미지 처리부;

를 포함하는 3차원 스캐너.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 이미지 처리부는,

상기 촬영된 이미지에 상기 패턴 출력부 및 상기 이미지 촬영부의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여, 상기 촬영된 이미지의 2차원 데이터로부터 상기 3차원 좌표를 추출하는 3차원 스캐너.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 패턴 출력부는,

상기 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴을 사물에 투사하되, 상기 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사하고, 투사된 영역별로 패턴 코드를 부여하는 3차원 스캐너.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 패턴 출력부는,

그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 상기 사물에 투사하는 3차원 스캐너.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 3차원 모델링의 결과를 출력하는 3차원 데이터 출력부

를 더 포함하는 3차원 스캐너.

청구항 6

스트라이프(Stripe) 패턴을 사물에 투사하는 제1 단계;

상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성하는 제2 단계; 및

상기 생성된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행하는 제3 단계;

를 포함하는 3차원 스캐닝 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제3 단계는,

상기 촬영된 이미지에 상기 패턴 출력부 및 상기 이미지 촬영부의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여, 상기 촬영된 이미지의 2차원 데이터로부터 상기 3차원 좌표를 추출하는 3차원 스캐닝 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 단계는,

상기 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴을 사물에 투사하되, 상기 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사하고, 투사된 영역별로 패턴 코드를 부여하는 3차원 스캐닝 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제1 단계는,

그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 상기 사물에 투사하는 3차원 스캐닝 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 3차원 스캐닝 방법은,

상기 3차원 모델링의 결과를 출력하는 제4 단계

를 더 포함하는 3차원 스캐닝 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스캐너 및 스캐닝 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 3차원 모델링이 가능한 3차원 스캐너 및 스캐닝 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 사회가 발달함에 따라 기존 2차원 데이터만으로는 산업, 의학, 영화, 온라인 쇼핑, 게임 등 사회 전 영역에서 한계가 발생하였다.

[0003] 3차원 데이터는 응용분야가 매우 다양하여 주요 선진국인 미국, 일본, 유럽 등지에서는 이미 정책과제로 선정하고 국가 주도로 기술개발에 경쟁적으로 참여하는 것은 물론 사업화도 적극 추진 중에 있는 것으로 알려져 있다.

[0004] 최근에는 기존 전통산업인 방송/통신, 토목/건축, 기계금형, 교육, 영화, 게임/애니메이션 등의 분야에 3D기술을 접목하여 3D방송/통신, 3D토목/건축, 3D기계금형, 3D교육, 3D 영화, 3D게임/애니메이션으로 발전시키는 3D융합산업이 차세대 신 성장 동력산업으로 급부상하고 있다.

[0005] 그러나, 종래에는 3차원 스캐너 또는 비접촉식의 레이저 방식 등의 고가의 장비를 사용하여야 하므로 비용상의 문제로 3차원 데이터의 처리가 용이하지 않은 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 스트라이프(Stripe) 패턴을 순차적으로 사물에 투사하고 이를 인식하여 처리함으로써 2차원 데이터에서 3차원 좌표를 추출하고, 추출된 3차원 좌표를 활용하여 3차원 모델링을 하여 출력함으로써, 종래의 3차원 스캐너 또는 비접촉식의 레이저 방식 등의 고가의 장비를 사용하

지 않고도 3차원 스캐너를 구성하여 3차원 모델링이 가능하도록 하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 전술한 문제를 해결하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너는 스트라이프(Stripe) 패턴을 사물에 투사하는 패턴 출력부; 상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성하는 이미지 촬영부; 및 상기 생성된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행하는 이미지 처리부;를 포함한다.
- [0008] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 이미지 처리부는, 상기 촬영된 이미지에 상기 패턴 출력부 및 상기 이미지 촬영부의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여, 상기 촬영된 이미지의 2차원 데이터로부터 상기 3차원 좌표를 추출할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 패턴 출력부는 상기 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴을 사물에 투사하되, 상기 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사하고, 투사된 영역별로 패턴 코드를 부여할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 패턴 출력부는 그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 상기 사물에 투사할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 3차원 모델링의 결과를 출력하는 3차원 데이터 출력부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 3차원 스캐닝 방법은 스트라이프(Stripe) 패턴을 사물에 투사하는 제1 단계; 상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성하는 제2 단계; 및 상기 생성된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행하는 제3 단계;를 포함한다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 제3 단계는 상기 촬영된 이미지에 상기 패턴 출력부 및 상기 이미지 촬영부의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여, 상기 촬영된 이미지의 2차원 데이터로부터 상기 3차원 좌표를 추출할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 제1 단계는 상기 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴을 사물에 투사하되, 상기 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사하고, 투사된 영역별로 패턴 코드를 부여할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 제1 단계는 그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 상기 사물에 투사할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 상기 3차원 모델링의 결과를 출력하는 제4 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따르면 스트라이프(Stripe) 패턴을 순차적으로 사물에 투사 하고 이를 인식하여 처리함으로써 2차원 데이터에서 3차원 좌표를 추출하고, 추출된 3차원 좌표를 활용하여 3차원 모델링을 하여 출력함으로써, 종래의 3차원 스캐너 또는 비접촉식의 레이저 방식 등의 고가의 장비를 사용하지 않고도 3차원 스캐너를 구성하여 3차원 모델링이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너의 구성도이다.
- 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 사물에 투사되는 스트라이프 패턴을 도시한 도면이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 좌표를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐닝 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 바람직한 일 실시형태에 따른 조명 부재에 대해서 상세히 설명한다. 다만, 실시형태를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하

게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기를 의미하는 것은 아니다.

[0020] 일반적으로 3차원 스캐너는 측정 시 대상물과의 접촉 여부에 따라 접촉식과 비접촉식으로 크게 나눌 수 있다. 접촉식 방식은 사물의 표면과 직접 접촉하여 센서의 상대 이동 값을 변환하여 사물의 3차원 좌표 값을 획득한다. 외부에 간섭 없이 정교하게 스캐닝을 할 수 있다는 장점이 있지만 스캐너의 크기가 크고 가격이 비싸며 스캐닝 시간이 오래 걸린다는 단점이 있으므로, 본 발명에서는 비접촉식 방식을 사용한다.

[0021] 비접촉식 방식에는 투영하는 빛에 따라 레이저 방식과 백색광 방식으로 구분된다. 레이저 방식이 널리 사용이 되고 있지만 측정 속도가 오래 걸리며 특정 장비가 구성되어야 하기 때문에 일상생활에서 용이하게 사용하기 어려우나, 본 발명에 따르면 백색광 방식 중 패턴 프로젝션 방식을 사용하므로 보다 손쉽게 3차원 스캐닝 및 모델링이 가능하다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너의 구성도이고, 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 사물에 투사되는 스트라이프 패턴을 도시한 도면이다.

[0023] 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너를 도 1을 참조하여 설명한다.

[0024] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너는 패턴 출력부(110), 이미지 촬영부(120), 이미지 처리부(130) 및 3차원 데이터 출력부(140)를 포함하여 구성된다.

[0025] 패턴 출력부(110)는 3차원 모델링을 하고자 하는 사물에 스트라이프(Stripe) 패턴을 투사한다.

[0026] 이때, 패턴 출력부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 흑과 백의 스트라이프 패턴(220)을 사물(210)에 투사한다. 보다 상세하게 설명하면 패턴 출력부(110)는 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴(220)을 사물(210)에 투사하며 이때, 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사한다.

[0027] 즉, 한 화면에 많은 패턴을 투사 시킬 경우에는 각각의 패턴들이 몇 번째 패턴인지 쉽게 구분할 수 없다. 따라서 패턴을 투사 시킬 경우에는 도 3에 도시된 바와 같이 2분할된 패턴을 패턴 1(Pattern 1), 패턴 2(Pattern 2), 패턴 3(Pattern 3)으로 순차적으로 투사시키고, 도 4에 도시된 바와 같이 코드화 시켜 각각의 패턴에게 코드를 부여한다. 따라서, 이와 같은 방식으로 8장의 사진 촬영만으로 $2^8 * \text{row}$ 개의 기준 화소 점군(라인)을 구해낼 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 패턴 출력부(110)가 그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 사물에 투사하도록 구성될 수 있다.

[0029] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너의 3차원 좌표를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0030] 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐너는 이미지 처리부(130)가 삼각 측량법을 적용하여 사물에 대한 3차원 좌표를 추출한다.

[0031] 보다 상세하게 설명하면, 촬영된 스트라이프 패턴에 대하여 패턴 출력부(110)와 이미지 촬영부(120)의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여 실제의 좌표를 구함으로써, 촬영 이미지의 2차원 데이터로부터 3차원 좌표를 추출할 수 있다.

[0032] 도 6은 측정하고자 하는 사물이 없을 때의 스트라이프 패턴의 영상이고, 도 7은 측정하고자 하는 사물이 있을 때의 스트라이프 패턴의 영상이다.

[0033] 도 7에 도시된 바와 같이 사물이 얼마나 돌출되었는지에 따라 측정하고자 하는 사물에 투영된 스트라이프 패턴의 휘 정도를 이용하여 3차원 자료를 추출할 수 있다.

[0034] 예를 들어, 121번째 패턴에서 추출한 점(100, 200)을 3차원 좌표를 변환하기 위해서는 x좌표는 그대로 사용하고 y좌표는 그 패턴의 패턴 번호, z좌표는 물체가 있을 때와 물체가 없을 때의 y좌표의 차로 계산을 한다. 즉, 각각의 좌표가 $x_1=100$, $y_1=200$, $x_2=100$, $y_2=180$, 패턴 코드 121 이라면 $x=100$, $y=121$, $z=200-180=20$ 이 된다.

[0035] 이미지 처리부(130)는 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행한다.

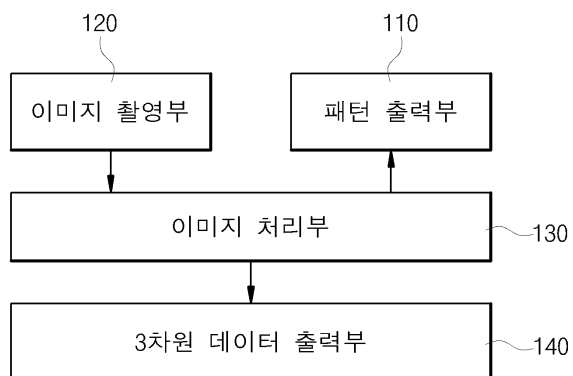
- [0036] 또한, 3차원 데이터 출력부(140)는 상기 모델링의 결과를 출력한다.
- [0037] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐닝 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0038] 도 8을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 스캐닝 방법을 설명하기로 한다.
- [0039] 3차원 스캐닝을 위하여 먼저 스트라이프 패턴을 제작하고(S810), 3차원 스캐너는 사물 없이 스트라이프 패턴만을 대상으로 하여 레퍼런스 영상을 촬영할 수 있다(S820).
- [0040] 이후, 본 발명에 따른 3차원 스캐너는 사물에 스트라이프 패턴을 투사한다(S830).
- [0041] 이때, 3차원 스캐너는 흑과 백으로 2분할된 스트라이프 패턴을 사물에 투사할 수 있으며, 상기 2분할된 스트라이프 패턴을 보다 작은 스트라이프 패턴 또는 보다 큰 스트라이프 패턴으로 구성하여 순차적으로 투사하고, 투사된 영역별로 패턴 코드를 부여할 수 있다.
- [0042] 그 뿐만 아니라, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따르면 3차원 스캐너는 그리드 패턴, 원형 패턴 또는 컬러 패턴을 사물에 투사하도록 구성될 수도 있다.
- [0043] 이후, 3차원 스캐너는 상기 사물에 투사된 상기 스트라이프 패턴을 촬영하여 이미지를 생성한다(S840).
- [0044] 3차원 스캐너는 상기와 같은 스트라이프 패턴의 촬영 후에는 보다 효율적인 3차원 모델링을 위하여 거리, 입체감 등의 세부 설정을 할 수 있다(S850).
- [0045] 이후, 3차원 스캐너는 상기 촬영된 이미지를 이용하여 3차원 좌표를 추출하고, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행한다(S860).
- [0046] 이때, 3차원 스캐너의 3차원 모델링 방법을 보다 상세하게 설명하면, 상기 촬영된 이미지에 패턴 출력부 및 이미지 촬영부의 상대적인 좌표를 이용한 삼각 측량법을 적용하여, 촬영된 이미지의 2차원 데이터로부터 3차원 좌표를 추출한다. 따라서, 상기 추출된 3차원 좌표를 이용하여 3차원 모델링을 실행한다.
- [0047] 이후에는, 3차원 스캐너가 상기와 같이 3차원 모델링한 결과를 출력한다(S870).
- [0048] 상기와 같이 소정의 사물에 대하여 3차원 모델링이 완료되고, 이후 3차원 모델링하고자 하는 사물을 변경하는 경우에는(S880), 변경된 사물에 대하여 상기 S830 내지 S870의 과정을 실행하고, 동일한 사물에 대하여 세부 설정값만 변경(S890)하여 상기 S850 내지 S880의 과정을 실행할 수 있다.
- [0049] 따라서, 본 발명에 따르면 스트라이프(Stripe) 패턴을 순차적으로 사물에 투사 하고 이를 인식하여 처리함으로써 2차원 데이터에서 3차원 좌표를 추출하고, 추출된 3차원 좌표를 활용하여 3차원 모델링을 하여 출력함으로써, 종래의 3차원 스캐너 또는 비접촉식의 레이저 방 식 등의 고가의 장비를 사용하지 않고도 3차원 스캐너를 구성하여 3차원 모델링이 가능하다.
- [0050] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 전술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

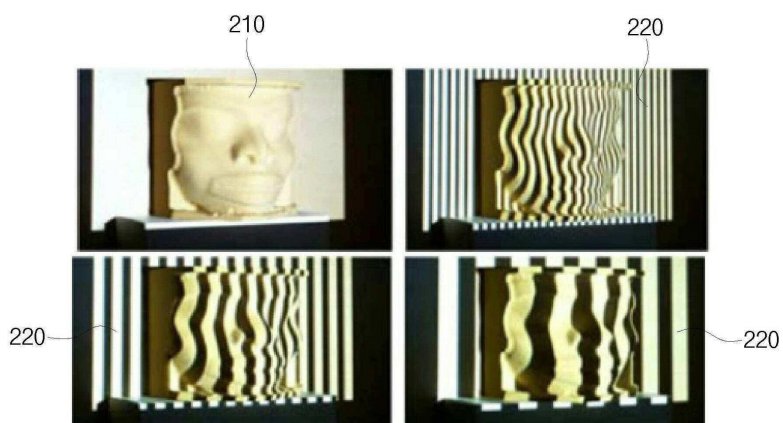
- [0051] 110: 패턴 출력부
120: 이미지 촬영부
130: 이미지 처리부
140: 3차원 데이터 출력부

도면

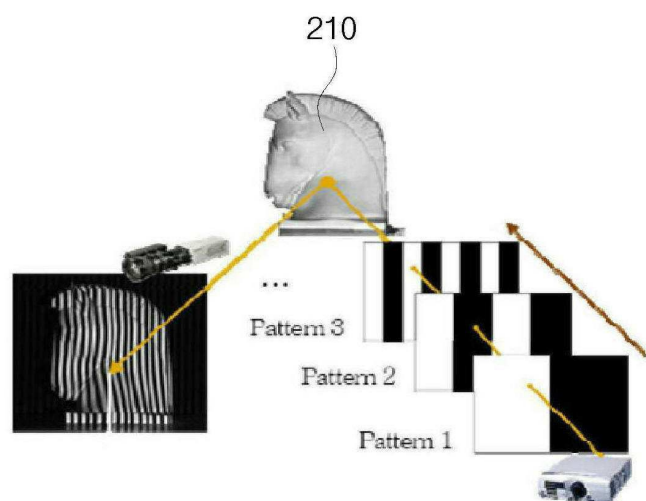
도면1



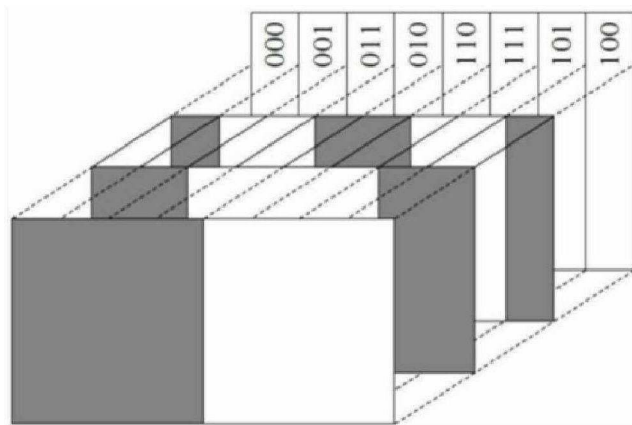
도면2



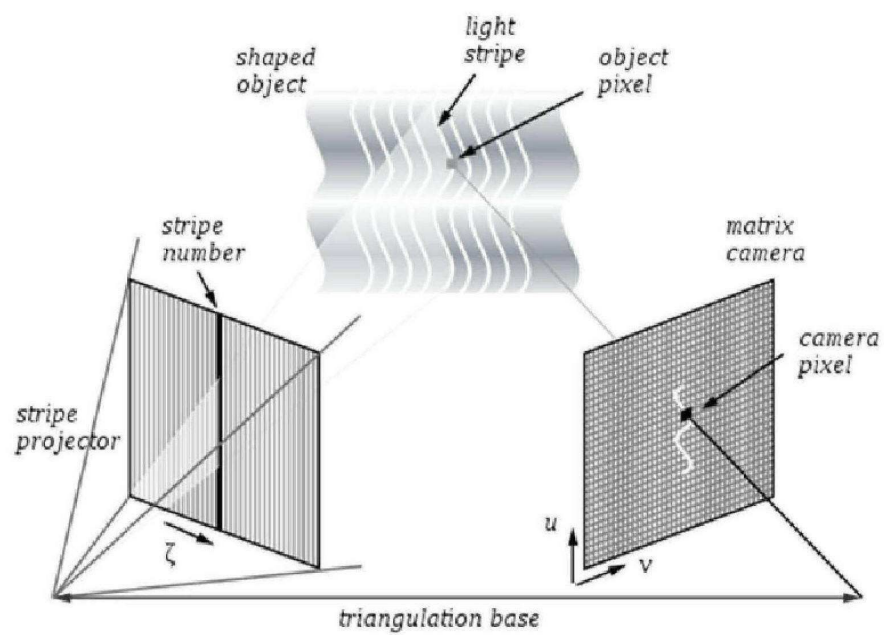
도면3



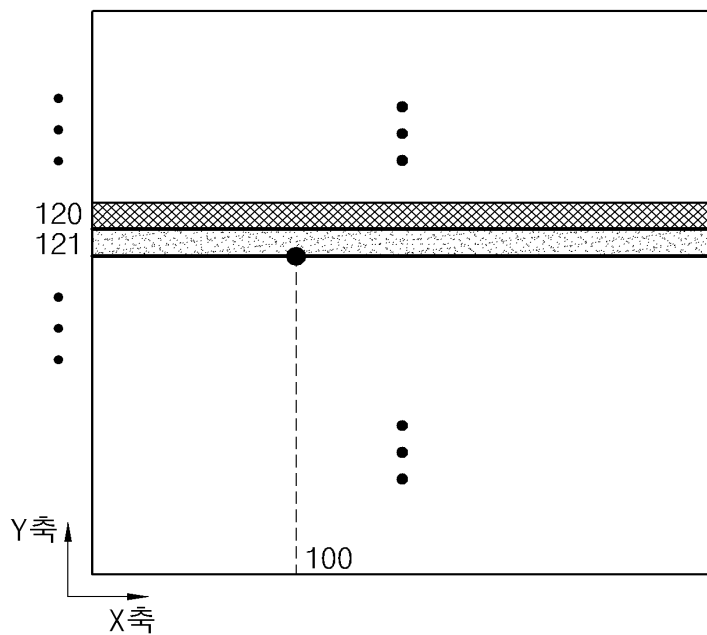
도면4



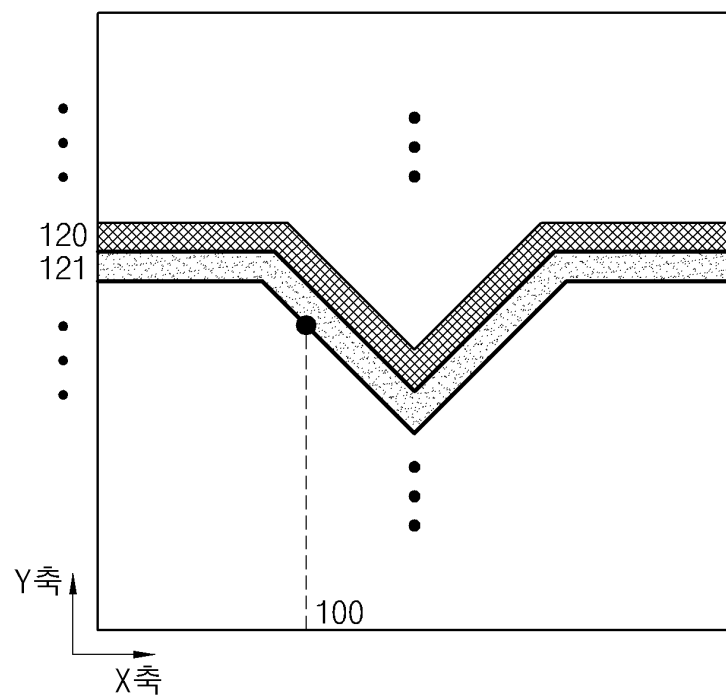
도면5



도면6



도면7



도면8

