



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0084846
(43) 공개일자 2023년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 13/08 (2006.01) G01S 7/03 (2006.01)
G06T 7/90 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G01S 13/08 (2013.01)
G01S 7/03 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0172944
(22) 출원일자 2021년12월06일
심사청구일자 2021년12월06일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
오순수
광주광역시 광산구 하남대로261번길 27 수완진아
리채1차아파트 105-1203
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 12 항

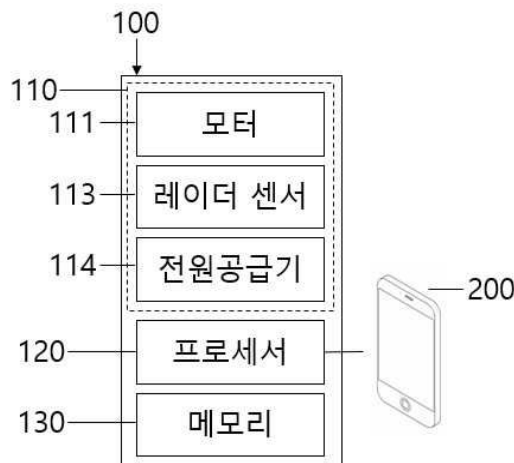
(54) 발명의 명칭 **물체 표면 높이 검출 시스템**

(57) 요약

본 발명은 구조물 내부에 적재된 물체의 높이를 검출하고, 구조물 내부의 물체 적재율을 컬러 맵으로 생성하는 물체 표면 높이 검출 시스템에 관한 것이다.

본 실시예에 따른 물체 표면 높이 검출 시스템은 구조물에 구비되어 상기 구조물 내의 물체와의 거리를 구역별로 측정하는 측정 장치 및 상기 측정 장치에서 측정한 거리에 따라 데이터를 생성하여 사용자 단말로 송신하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 7/90 (2017.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20210399
과제번호	2021-C-G031-010112
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학공동기술개발과제
연구과제명	불투명 환경내 물체표면 검출용 3차원 영상 레이더시스템 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2021.05.03 ~ 2021.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

구조물에 구비되어 상기 구조물 내의 물체와의 거리를 구역별로 측정하는 측정 장치; 및
상기 측정 장치에서 측정한 거리에 따라 데이터를 생성하여 사용자 단말로 송신하는 프로세서를 포함하는
물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 측정 장치는 거리를 측정하는 레이더 센서,
상기 레이더 센서를 일방향으로 회전시키는 모터를 포함하는
물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 레이더 센서는 수직축을 기준으로 소정각도 기울어진
물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 레이더 센서는 수평 방향으로 회전하는
물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 구조물은 직육면체의 내부 공간을 포함하고,
상기 측정 장치는 상기 구조물의 천장면에 구비되어 상기 구조물의 바닥면에 위치한 상기 물체와의 거리를 측정
하는
물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 구조물의 바닥면은 격자 형태로 배열된 복수의 구역으로 구획되는

물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 구조물의 바닥면은 상기 복수의 구역을 그룹핑하는 정사각형의 측정 영역을 적어도 하나 포함하고,

상기 측정 장치는 상기 구조물의 천장면에서 상기 측정 영역별로 배열되는

물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 측정 장치의 배열 간격(S)은 다음 수학적식에 의해 결정되는

물체 표면 높이 검출 시스템.

$$S = 2w + a, \quad (w = h \times \tan(\theta))$$

(h 는 상기 구조물의 바닥면과 상기 측정 장치와의 간격, w 는 상기 구조물의 바닥면에 대한 측정 장치의 인식범위, θ 는 상기 측정 장치의 화각, a 는 마진)

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 측정 장치에 의해 측정된 상기 구역별 거리 나타내는 텍스트 데이터를 생성하는

물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 측정 장치에 의해 측정된 상기 구역별 거리를 나타내는 색 데이터를 생성하는

물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 프로세서는 각 거리별 색정보가 미리 저장된 메모리를 참조하여, 상기 구역별 거리에 대응하는 색을 식별하는

물체 표면 높이 검출 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 각 구역에 대응하는 픽셀을 포함하는 컬러 맵을 생성하고, 상기 픽셀에 상기 각 구역별 거리에 대응하는 색정보를 적용하고, 상기 색정보가 적용된 컬러 맵을 상기 사용자 단말로 송신하는
물체 표면 높이 검출 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구조물 내부에 적재된 물체의 높이를 검출하고, 구조물 내부의 물체 적재율을 컬러 맵으로 생성하는 물체 표면 높이 검출 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 차량, 선박, 비행기 등의 이동 수단에 물체를 적재할 때, 물체를 균형 있게 적재하기 위해서는 수납공간의 구간 별 여유 및 적재된 물체의 높이를 파악하는 것이 중요하다.

[0004] 종래에는 수납공간에 적재된 물체의 높이를 파악하기 위해서는 수납공간 내부를 사람이 육안으로 직접 확인하거나, 내부에 구비된 CCTV를 확인해야 된다는 불편함이 있었다.

[0005] 이를 해결하기 위해, 수납공간 내에 수납되는 물체마다 식별용 태그를 부착하고, 수납공간 내에 태그 리더기를 구비하는 종래의 기술이 있다. 이는 태그 리더기에서 인식된 식별용 태그 개수에 따라 적재된 물체의 높이를 예상하여, 수납공간의 여유를 파악할 수 있다. 하지만, 이 기술은 각 물체의 높이, 크기에 따른 적재 현황은 리더기로 파악이 되지 않아 사용자가 구조물 내부의 정확한 구역별 적재율을 파악하는 데에는 어려움이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 사용자가 구조물 내에 적재된 물체의 높이를 구조물 외부에서 파악할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 사용자가 구역별로 적재율을 파악할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 구조물 내부 천장에 구조물 바닥과의 높이를 측정하는 센서를 구비함으로써, 사용자가 구조물 내에 적재된 물체의 높이를 구조물 외부에서 파악할 수 있도록 할 수 있다.

[0012] 본 발명은 구역별 적재율에 따른 컬러 맵을 생성함으로써, 사용자가 구역별 적재율을 파악할 수 있도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면 사용자가 구조물 내에 적재된 물체의 높이를 구조물 외부에서 파악할 수 있도록 함으로써, 사용자가 구조물 내부를 직접 육안으로 확인하는 번거로움을 줄일 수 있다.

[0015] 본 발명에 의하면 사용자가 구역별로 적재 현황을 파악하여 구조물 내에 균형적으로 물체를 적재를 함으로써,

적재율을 높일 수 있는 효과가 있다.

[0016] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 물체 표면 높이 검출 시스템의 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 장치를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조물의 바닥면을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 구조물에 측정 장치가 구비된 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 장치의 배열 간격을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 구조물의 바닥면이 그룹핑된 도면

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 맵을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0020] 또한, 본 명세서에서 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0021] 또한, 본 명세서에서 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0022] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0023] 본 발명은 구조물 내부에 적재된 물체의 높이를 레이더로 검출할 수 있는 물체 표면 높이 검출 시스템에 관한 것이다.

[0024] 이하 도 1 내지 도 7을 참조하여 일 실시예에 따른 물체 표면 높이 검출 시스템을 구체적으로 설명하도록 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 물체 표면 높이 검출 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

[0026] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 장치를 도시한 도면이다.

[0027] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 구조물의 바닥면을 도시한 도면이다.

[0028] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 구조물에 측정 장치가 구비된 도면이다.

[0029] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 측정 장치의 배열 간격을 도시한 도면이다.

[0030] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 구조물의 바닥면이 그룹핑된 도면이다.

[0031] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 맵을 도시한 도면이다.

- [0032] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 물체 표면 높이 검출 시스템(100)은 측정 장치(110), 프로세서(120) 및 메모리(130)를 포함할 수 있다. 한편, 측정 장치(110)는 레이더 센서(113), 모터(111), 지그(112), 전원공급기(114)를 포함할 수 있다. 다만, 도 1 및 도 2에 도시된 물체(400) 표면 높이 검출 시스템(100)은 일 실시예에 따른 것이고, 그 구성요소들이 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 일부 추가 및 삭제될 수 있다.
- [0033] 측정 장치(110)는 구조물(300)에 구비되어 구조물(300) 내의 물체(400)와의 거리를 구역별(r_1, r_2, r_3, r_4)로 측정할 수 있다. 더 자세히 말하자면, 측정 장치(110)는 후술하는 구조물(300)의 천장면(310)에 구비되어 구조물(300)의 바닥면(320)에 위치한 물체(400)와의 거리를 측정할 수 있다.
- [0034] 측정 장치(110)는 거리를 측정하는 레이더 센서(113)와, 레이더 센서(113)를 일방향으로 회전시키는 모터(111)를 포함할 수 있다.
- [0035] 모터(111)의 일단은 구조물(300)의 천장면(310)에 구비되고, 타단에는 레이더 센서(113)를 모터(111)에 고정할 수 있는 지그(112)가 구비될 수 있다. 모터(111)가 수직축(115)을 중심으로 지그(112)를 일방향으로 회전시킬 때, 지그(112)와 레이더 센서(113)는 함께 회전될 수 있다. 따라서, 모터(111)는 레이더 센서(113)를 수평방향으로 회전시킬 수 있다.
- [0036] 레이더 센서(113)는 수직축(115)을 기준으로 소정각도 기울어진 형태일 수 있다. 레이더 센서(113)는 모터(111)에 의해 회전되면서 구조물(300)의 바닥면(320)에 위치한 물체(400)와의 거리(d)를 계속적으로 측정할 수 있다. 이때, 레이더 센서(113)는 mmwave대역을 사용할 수 있다.
- [0037] 전원공급기(114)는 모터(111) 및 레이더 센서(113)에 전원을 공급할 수 있다.
- [0038] 도 3 및 도 4를 참조하면, 구조물(300)은 직육면체의 내부 공간을 포함하며, 내부공간에 물체(400)가 적재될 수 있다. 구조물(300)의 바닥면(320)은 격자 형태로 배열된 복수의 구역(r)으로 구획되고, 복수의 구역(r)을 그룹핑하는 정사각형의 측정 영역(G)을 적어도 하나 포함할 수 있다. 본 실시예에서는 구역(r)이 2*2개가 그룹핑되어 측정 영역(G)을 형성하였으나, 그룹핑되는 구역(r)의 개수는 이에 한정하지 않고 $n*n$ 개가 될 수 있다. 또한, 구조물(300)의 바닥면(320) 면적에 따라 구역(r) 및 측정 영역(G)의 개수는 변동될 수 있다.
- [0039] 도 5를 참조하면, 측정 장치(110)는 구조물(300)에 복수개 구비되어 구조물(300) 내의 물체(400)와의 거리(d)를 구역별(r_1, r_2, r_3, r_4)로 측정할 수 있다. 측정 장치(110)는 구조물(300)의 천장면(310)에 측정 영역별(G_1, G_2, G_3, G_4)로 배열될 수 있는데, 측정 장치(110)의 배열 간격(S)은 다음 수학식에 의해 결정될 수 있다.

수학식 1

- [0040]
$$S = 2w + a, (w = h \times \tan(\theta))$$
- [0041] (h 는 상기 구조물의 바닥면과 상기 측정 장치와의 간격, w 는 상기 구조물의 바닥면에 대한 측정 장치의 인식범위, θ 는 상기 측정 장치의 화각, a 는 마진(margin))
- [0042] 이때, h 를 구조물(300) 천장에서 바닥면(320)까지의 거리라고 할 때, $h-d$ 는 물체(400)의 높이가 될 수 있다.
- [0043] 6을 참조하면, 측정 영역별(G_1, G_2, G_3, G_4)로 측정 장치(110)가 구비되고, 측정 장치(110)는 $r_1 \rightarrow r_2 \rightarrow r_3 \rightarrow r_4$ 방향으로 회전하면서 물체(400)와의 거리(d)를 측정할 수 있다.
- [0044] 프로세서(120)는 전술한 측정 장치(110)에서 측정한 거리에 따라 데이터를 생성하여 사용자 단말(200)로 송신할 수 있다. 데이터는 거리를 표현할 수 있는 임의의 수단을 포함하며, 예컨대 색, 텍스트, 도형 등을 포함할 수 있다.
- [0045] 프로세서(120)는 후술하는 동작을 수행하기 위하여 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 제어기(controller), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers) 중 적어도 하나의 물리적인 요소를 포함할 수 있다.
- [0046] 일 예에서, 프로세서(120)는 측정 장치(110)에 의해 측정된 상기 구역별(r_1, r_2, r_3, r_4) 거리(d)를 나타내는

텍스트 데이터를 생성할 수 있다. 즉, 프로세서(120)는 측정 영역별(G1, G2, G3, G4) 물체(400)의 높이를 산출하고, 이를 텍스트 데이터(예컨대, 1m)로 생성하거나, 측정 영역별(G1, G2, G3, G4) 적재율을 산출하고, 이를 텍스트 데이터(예컨대, 10%, 적정)로 생성하여 사용자 단말(200)로 송신할 수 있다.

[0047] 다른 예에서, 프로세서(120)는 측정 장치(110)에 의해 측정된 상기 구역별(r1, r2, r3, r4) 거리(d)를 나타내는 색정보(C)를 생성할 수 있다. 이때, 프로세서(120)는 각 거리(d1, d2, d3, d4)의 색정보(C)가 미리 저장된 메모리(130)를 참조하여, 상기 구역별(r1, r2, r3, r4) 거리(d)에 대응하는 색정보(C)를 식별할 수 있다.

[0048] 메모리(130)에는 하기 표 1과 같이 레이더 센서(113)와 물체(400)와의 거리에 대응하는 색정보(C)가 저장되어 있을 수 있다.

표 1

레이더 센서와 물체와의 거리	색정보
d1~d2	C1
d2~d3	C2
d3~d4	C3
d4~d5	C4

[0050] 이때, 레이더 센서(113)와 물체(400)와의 거리(d1 내지 d5)에서 경계에 걸쳐치는 거리값은 거리가 더 짧은 쪽의 색정보(C1 내지 C4)와 대응될 수 있다. 예를 들면 레이더 센서(113)와 물체(400)와의 거리가 d2라 하면, 거리값 범위 d1~d2와 d2~d3 중 d1~d2의 거리값 범위에 들어 C1 색정보와 대응될 수 있다.

[0051] 색정보(C1, C2, C3, C4)는 흰색, 파랑색, 노랑색, 초록색, 빨강색과 같이 서로 대조되는 색을 가짐으로써, 사용자가 각 구역별(r1, r2, r3, r4)로 레이더 센서(113)와 물체(400)와의 거리를 쉽게 파악할 수 있도록 할 수 있다. 그러나, 각 거리별(d1, d2, d3, d4) 색정보(C1, C2, C3, C4)는 사용자 설정에 따라 변경될 수도 있다.

[0052] 도 7을 참조하면, 프로세서(120)는 각 구역(r)에 대응하는 픽셀(p)을 포함하는 컬러 맵(500)을 생성하고, 픽셀(p)에 각 구역별(r) 거리(d)에 대응하는 색정보(C)를 적용하여 색정보(C)가 적용된 컬러 맵(500)을 사용자 단말(200)로 송신할 수 있다.

[0053] 컬러 맵(500)은 바닥면(320)의 구역(r)과 대응하는 픽셀(p)로 생성될 수 있다. 즉, 바닥면(320)의 각 그룹별(G1, G2, G3, G4) 구역(r1, r2, r3, r4)과 컬러 맵(500)의 각 그룹별(g1, g2, g3, g4) 픽셀(p1, p2, p3, p4)는 각각 대응될 수 있다.

[0054] 사용자 단말(200)은 무선통신이 가능한 임의의 장치일 수 있고, 컬러 맵(500)을 출력할 수 있는 디스플레이를 구비할 수 있다. 예컨대, 사용자 단말(200)은 키오스크(kiosk), 스마트폰, 노트북, 태블릿, PC를 포함할 수 있다.

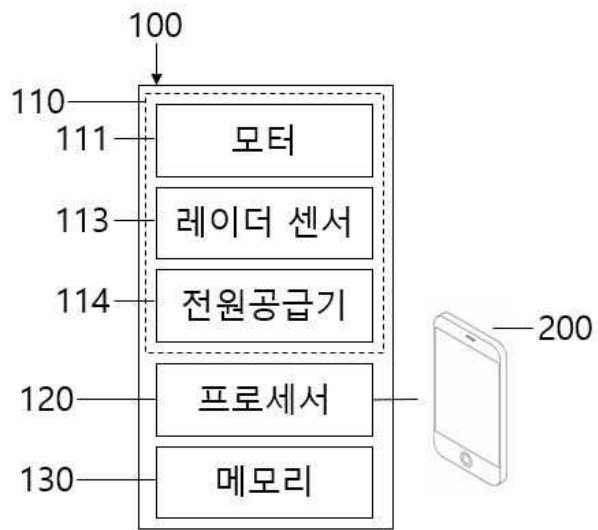
[0055] 본 발명에 의하면 사용자가 구조물 내에 적재된 물체의 높이를 구조물 외부에서 파악할 수 있도록 함으로써, 사용자가 구조물 내부를 직접 육안으로 확인하는 번거로움을 줄일 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명에 의하면 사용자가 구역별로 적재 현황을 파악하여 구조물 내에 균형적으로 물체를 적재를 함으로써, 적재율을 높일 수 있는 효과가 있다.

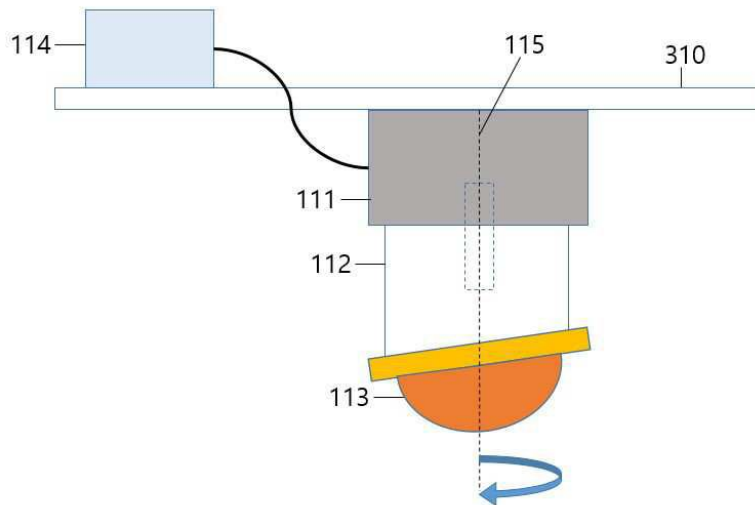
[0057] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

도면

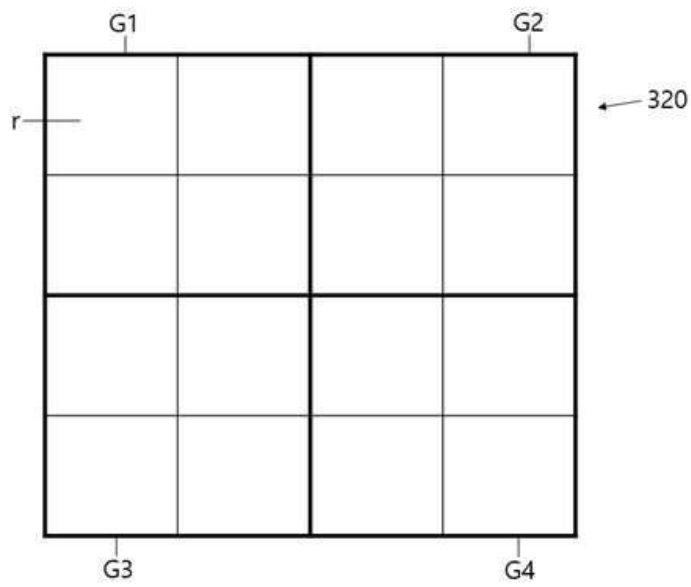
도면1



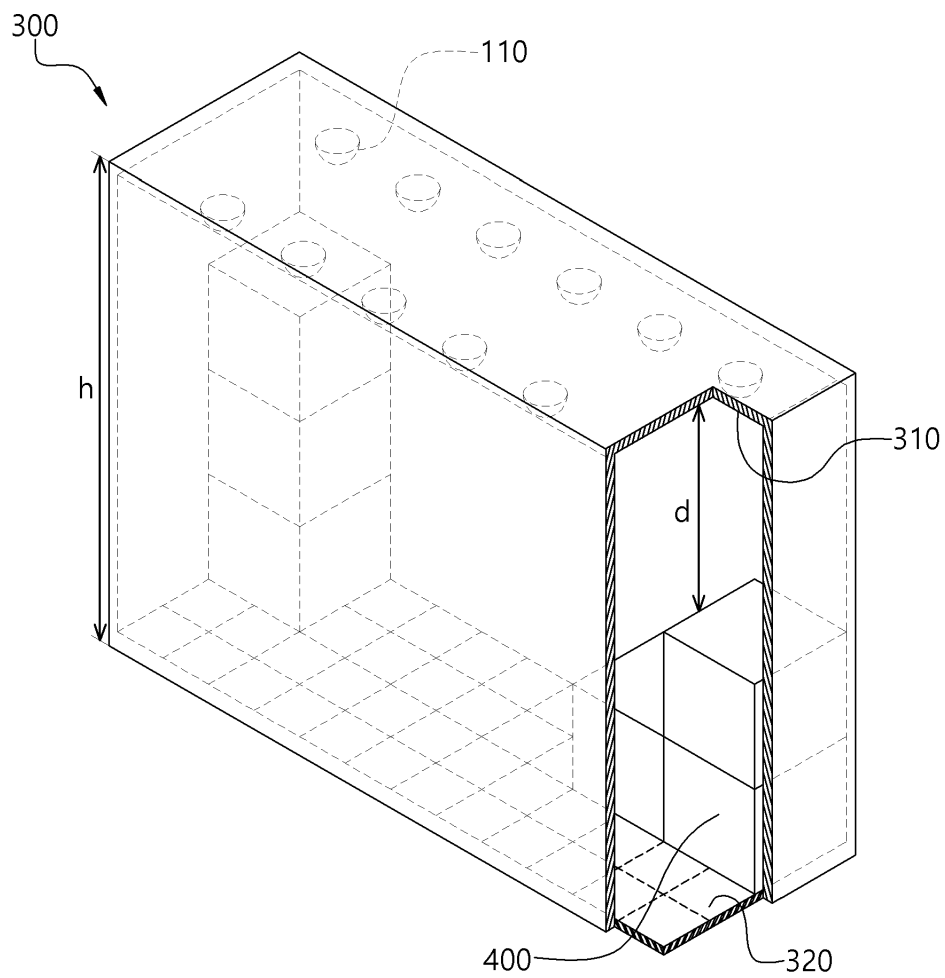
도면2



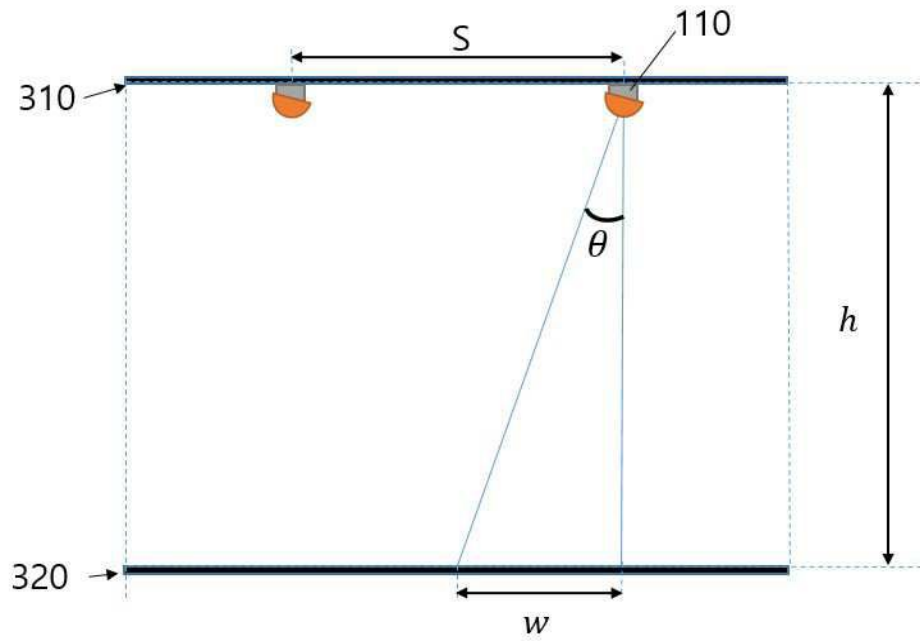
도면3



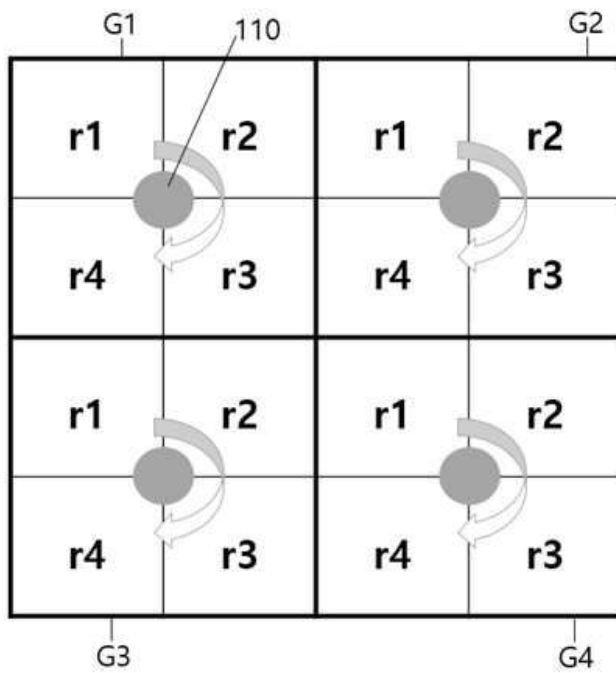
도면4



도면5



도면6



도면7

