



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0025924
(43) 공개일자 2025년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 11/00 (2006.01) B25J 13/00 (2006.01)
B25J 13/08 (2006.01) B25J 19/02 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/00 (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01) G05D 1/00 (2024.01)

(52) CPC특허분류

B25J 11/00 (2013.01)
B25J 13/006 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0106916

(22) 출원일자 2023년08월16일

심사청구일자 2023년08월16일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

우성민

경기도 시흥시 비둘기공원7길 10 (대야동, e편한세상 시흥센터하임)

부라운

제주특별자치도 제주시 조천읍 신북로 473

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

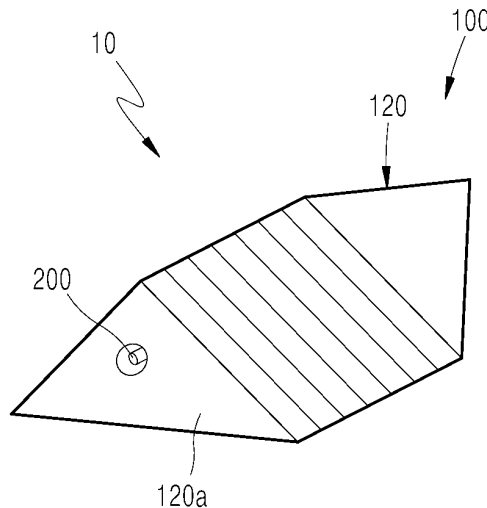
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법

(57) 요약

자율주행 배수구 촬영 로봇이 개시된다. 본 발명의 자율주행 배수구 촬영 로봇은, 전방인식카메라 및 배수구촬영 카메라를 구비하고, 바퀴에 의해 지면에서 이동 가능한 몸체; 바퀴에 회전력을 전달하는 구동부; 바퀴의 회전축 방향을 조절하는 조향부; 및 갓길을 따라 자율주행하며 배수구를 촬영하도록 전방인식카메라, 배수구촬영카메라, 구동부 및 조향부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 수시로 배수구 근처와 내부, 빗물받이의 이물질을 확인하여 관리하도록 이루어지는 자율주행 배수구 촬영 로봇을 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 13/089 (2013.01)

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/0009 (2013.01)

B25J 9/1697 (2013.01)

G05D 1/0088 (2013.01)

(72) 발명자

김재홍

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 52 (풍덕천동, 신
정마을 현대성우아파트)

최한나

경기도 구리시 갈매중앙로 25 (갈매동, 갈매6단지)

전민경

충청남도 천안시 동남구 성불사길 36 (안서동, 부
경파크빌2차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

전방인식카메라 및 배수구촬영카메라를 구비하고, 바퀴에 의해 지면에서 이동 가능한 몸체;

상기 바퀴에 회전력을 전달하는 구동부;

상기 바퀴의 회전축 방향을 조절하는 조향부; 및

갓길을 따라 자율주행하며 배수구를 촬영하도록 상기 전방인식카메라, 상기 배수구촬영카메라, 상기 구동부 및 상기 조향부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 몸체는,

상기 바퀴가 회전 가능하게 결합된 구동몸체; 및

상기 구동몸체에 결합되고, 상기 몸체의 상면을 형성하는 커버몸체를 포함하고,

상기 몸체의 상면은 갓길 및 도로를 향해 내리막을 형성하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 커버몸체의 외면은,

상기 몸체의 상면을 형성하는 제1면; 및

상기 제1면을 기준으로 도로의 반대쪽에 구비되고, 구름바퀴가 공회전 가능하게 결합되는 제2면을 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 커버몸체는,

상기 구동몸체에 결합되는 고정커버;

상기 고정커버에 회전 가능하게 결합되는 제1 회전커버; 및

상기 제1 회전커버와 반대쪽에서 상기 고정커버에 회전 가능하게 결합되는 제2 회전커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고정커버를 기준으로 상기 제1 회전커버와 상기 제2 회전커버를 서로 반대쪽으로 회전시키는 액추에이터를 포함하고,

상기 제어부는 상기 갓길의 굴곡에 따라 상기 커버몸체가 변형하도록 상기 액추에이터를 제어하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 액츄에이터는,

상기 고정커버와 상기 제1 회전커버를 연결하는 제1 탄성부재;

상기 고정커버와 상기 제2 회전커버를 연결하는 제2 탄성부재;

상기 고정커버에 결합된 모터에 의해 회전하는 폴리;

상기 폴리에 감기거나 폴리고, 상기 제1 회전커버에 연결된 제1 와이어; 및

상기 폴리에 감기거나 폴리고, 상기 제2 회전커버에 연결된 제2 와이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 모터가 회전하여 상기 제1 와이어 및 상기 제2 와이어가 상기 폴리에서 풀리는 경우, 상기 제1 탄성부재 및 상기 제2 탄성부재의 탄성 회복력에 의해 상기 제1 회전커버와 상기 제2 회전커버가 서로 반대쪽으로 회전하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇.

청구항 8

제1항의 자율주행 배수구 촬영 로봇;

상기 자율주행 배수구 촬영 로봇이 갓길을 따라 자율주행하며 배수구이미지데이터를 생성하도록 상기 자율주행 배수구 촬영 로봇에 동작명령을 송신하고, 상기 배수구이미지데이터를 수신하여 이미지처리(image processing) 데이터를 생성하는 서버; 및

상기 서버에 동작명령의 기초데이터를 송신하고, 상기 이미지처리데이터를 수신하여 출력하는 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 시스템.

청구항 9

단말기가 서버로 기초데이터를 송신하는 데이터송신단계;

상기 서버가 자율주행 배수구 촬영 로봇에 상기 기초데이터에 의한 동작명령을 송신하는 명령송신단계;

상기 자율주행 배수구 촬영 로봇이 상기 동작명령에 의해 갓길을 따라 자율주행하며 배수구이미지데이터를 생성하는 이미지생성단계;

상기 서버가 상기 배수구이미지데이터를 수신하여 이미지처리데이터를 생성하는 이미지처리단계; 및

상기 단말기가 상기 이미지처리데이터를 수신하여 출력하는 이미지출력단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 시스템의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 수시로 배수구 근처와 내부, 빗물받이의 이물질을 확인하여 관리하도록 이루어지는 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자연재해 중 기상재해로 분류되는 홍수는 전 세계적으로 가장 많이 발생하고 있으며, 우리나라도 최근 10년간 발생한 자연재해의 대부분이 홍수피해이다. 우리나라의 홍수는 여름철 북태평양 고기압의 영향에 따른 장마와, 폭우를 동반하는 2~3개 정도의 태풍으로 인한 집중호우에 의해 발생한다.

[0003] 집중호우란 시공간적 집중성이 매우 큰 비로, 급격한 상승기류에 의해 형성되는 적란운에 의해 매우 짧은 시간

에 비교적 좁은 지역(보통 10~20km²)에 집중하거나, 태풍과 장마전선 및 대규모 저기압과 동반하여 2~3일간 계속되는 경우도 있다.

[0004] 빗물받이는 도로에 물이 고이지 않도록 하수구로 내려보내는 입구 역할을 한다. 이곳에 쓰레기가 쌓이면 집중호우시 물이 역류해 침수 피해가 커질 수 있다.

[0005] 빗물받이 설치의 일반 지역에는 10m 이상 30m 이하 간격, 강남과 같은 상습 침수 지역에는 10m 미만 간격으로 설치하도록 규정돼 있다. 일 예로, 서울에만 현재 약 55만 7000개의 빗물받이가 있다. 2000년대 초반 서울 곳곳에서 도로 정비에 많이 이뤄지면서 빗물받이 개수도 늘었다. 2010년 태풍 콘파스로 침수 피해를 겪은 일도 배수 시설이 늘어나는 데 영향을 줬다.

[0006] 물난리가 났을 때는 각종 쓰레기가 몰려와 빗물받이가 쉽게 막힐 수 있다. 따라서 장마철에는 빗물받이의 지속적인 점검이 실시되어야 한다. 일 예로, 서울시에서는 장마가 시작되기 전과 후에 한 번씩, 일 년에 총 두 번 빗물받이를 청소하고 있다. 그리고 폭우가 예보됐을 때는 담당 공무원이 침수 위험 구역을 중심으로 점검을 벌이고 있다.

[0007] 그러나 한정된 인원의 담당 공무원이 짧은 시간에 수많은 빗물받이를 일일이 점검하기에는 한계가 있는 실정이다. 따라서 수시로 배수구 근처와 내부의 이물질, 배수구를 덮고 있는 빗물받이의 이물질을 자동으로 확인하여 관리할 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 수시로 배수구 근처와 내부, 빗물받이의 이물질을 확인하여 관리하도록 이루어지는 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 전방인식카메라 및 배수구촬영카메라를 구비하고, 바퀴에 의해 지면에서 이동 가능한 몸체; 상기 바퀴에 회전력을 전달하는 구동부; 상기 바퀴의 회전축 방향을 조절하는 조향부; 및 갓길을 따라 자율주행하며 배수구를 촬영하도록 상기 전방인식카메라, 상기 배수구촬영카메라, 상기 구동부 및 상기 조향부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 로봇에 의하여 달성된다.

[0010] 상기 몸체는, 상기 바퀴가 회전 가능하게 결합된 구동몸체; 및 상기 구동몸체에 결합되고, 상기 몸체의 상면을 형성하는 커버몸체를 포함하고, 상기 몸체의 상면은 갓길 및 도로를 향해 내리막을 형성하도록 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 커버몸체의 외면은, 상기 몸체의 상면을 형성하는 제1면; 및 상기 제1면을 기준으로 도로의 반대쪽에 구비되고, 구름바퀴가 공회전 가능하게 결합되는 제2면을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0012] 상기 커버몸체는, 상기 구동몸체에 결합되는 고정커버; 상기 고정커버에 회전 가능하게 결합되는 제1 회전커버; 및 상기 제1 회전커버와 반대쪽에서 상기 고정커버에 회전 가능하게 결합되는 제2 회전커버를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0013] 상기 고정커버를 기준으로 상기 제1 회전커버와 상기 제2 회전커버를 서로 반대쪽으로 회전시키는 액추에이터를 포함하고, 상기 제어부는 상기 갓길의 굴곡에 따라 상기 커버몸체가 변형하도록 상기 액추에이터를 제어하도록 이루어질 수 있다.

[0014] 상기 액추에이터는, 상기 고정커버와 상기 제1 회전커버를 연결하는 제1 탄성부재; 상기 고정커버와 상기 제2 회전커버를 연결하는 제2 탄성부재; 상기 고정커버에 결합된 모터에 의해 회전하는 풀리; 상기 풀리에 감기거나 풀리고, 상기 제1 회전커버에 연결된 제1 와이어; 및 상기 풀리에 감기거나 풀리고, 상기 제2 회전커버에 연결된 제2 와이어를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0015] 상기 모터가 회전하여 상기 제1 와이어 및 상기 제2 와이어가 상기 풀리에서 풀리는 경우, 상기 제1 탄성부재 및 상기 제2 탄성부재의 탄성 회복력에 의해 상기 제1 회전커버와 상기 제2 회전커버가 서로 반대쪽으로 회전하도록 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 자율주행 배수구 촬영 로봇; 상기 자율주행 배수구 촬영 로봇이 갓길을 따라 자

을주행하며 배수구이미지데이터를 생성하도록 상기 자율주행 배수구 촬영 로봇에 동작명령을 송신하고, 상기 배수구이미지데이터를 수신하여 이미지처리(image processing)데이터를 생성하는 서버; 및 상기 서버에 동작명령의 기초데이터를 송신하고, 상기 이미지처리데이터를 수신하여 출력하는 단말기를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 시스템에 의하여 달성된다.

[0017] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 단말기가 서버로 기초데이터를 송신하는 데이터송신단계; 상기 서버가 자율주행 배수구 촬영 로봇에 상기 기초데이터에 의한 동작명령을 송신하는 명령송신단계; 상기 자율주행 배수구 촬영 로봇이 상기 동작명령에 의해 갓길을 따라 자율주행하며 배수구이미지데이터를 생성하는 이미지생성단계; 상기 서버가 상기 배수구이미지데이터를 수신하여 이미지처리데이터를 생성하는 이미지처리단계; 및 상기 단말기가 상기 이미지처리데이터를 수신하여 출력하는 이미지출력단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 배수구 촬영 시스템의 제어방법에 의하여 달성된다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 자율주행 배수구 촬영 로봇이 서버로부터 수신한 동작명령에 의해 갓길을 따라 자율주행하며 배수구를 촬영하고, 단말기가 서버로부터 배수구의 이미지처리데이터를 수신하여 출력함으로써, 수시로 배수구 근처와 내부, 빗물받이의 이물질들을 확인하여 관리하도록 이루어지는 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 로봇을 나타내는 사시도이다.
 도 2는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇을 나타내는 단면도이다.
 도 3은 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇을 나타내는 저면도이다.
 도 4는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇의 사용상태를 나타내는 도면이다.
 도 5는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇의 사용상태를 나타내는 도면으로서, 갓길의 직선구간에서 자율주행 배수구 촬영 로봇을 나타내는 투시도이다.
 도 6은 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇의 사용상태를 나타내는 도면으로서, 갓길의 곡선구간에서 자율주행 배수구 촬영 로봇을 나타내는 투시도이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 시스템을 나타내는 개략도이다.
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 시스템의 제어방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.

[0022] 본 발명의 자율주행 배수구 촬영 로봇, 시스템 및 이의 제어방법은, 수시로 배수구 근처와 내부, 빗물받이의 이물질을 확인하여 관리하도록 이루어진다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 나타내는 사시도이다. 도 2는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 나타내는 단면도이다.

[0024] 도 3은 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 나타내는 저면도이다. 도 4는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 사용상태를 나타내는 도면이다.

[0025] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 몸체(100), 전방인식카메라(200), 배수구촬영카메라(300), 구동부(400), 조향부(500), 제어부(600), 통신부(700) 및 액추에이터(800)를 포함한다.

[0026] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 몸체(100)는 구동몸체(110) 및 커버몸체(120)를 포함한다.

- [0027] 구동몸체(110)는 바퀴(101)에 의해 지면에서 이동 가능한 구성이다. 구동몸체(110)에 복수의 바퀴(101)가 회전 가능하게 결합된다. 바퀴(101)는 3개 이상으로 구비된다. 외부 충격에 의한 몸체(100)의 기울어짐이 억제되도록 바퀴(101)는 4개 이상으로 구비되는 것이 바람직하다.
- [0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 구동몸체(110)에 구동부(400), 조향부(500), 제어부(600), 통신부(700) 및 배터리가 결합된다.
- [0029] 구동부(400)는 바퀴(101)에 회전력을 전달하는 구성이다. 조향부(500)는 바퀴(101)의 회전축(102) 방향을 조절하는 구성이다.
- [0030] 제어부(600)는 정해진 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구(3)를 촬영하도록 전방인식카메라(200), 배수구촬영카메라(300), 구동부(400) 및 조향부(500)를 제어한다.
- [0031] 통신부(700)는 서버(20)와 무선통신하기 위한 구성이다(도 7 참조). 제어부(600)는 통신부(700)를 통해 서버(20)와 데이터를 무선 송수신한다. 서버(20)는 제어부(600)와 데이터를 송수신하며 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 자동제어한다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 구동몸체(110)의 저면에 배수구촬영카메라(300) 및 램프(310)가 결합된다.
- [0033] 배수구촬영카메라(300)는 글자 그대로 배수구(3)를 촬영하는 카메라이다. 배수구촬영카메라(300)는 시야축(viewing axis)이 직하방을 향한다. 따라서 구동몸체(110)가 배수구(3) 바로 위에 위치한 상태에서, 배수구촬영카메라(300)는 배수구(3)를 촬영할 수 있다.
- [0034] 램프(310)는 직하방을 향해 빛을 조사하는 구성이다. 구동몸체(110)가 배수구(3) 바로 위에 위치한 상태에서 배수구촬영카메라(300)는 램프(310)의 빛에 의해 주간은 물론 야간에도 빛물받이(3a) 및 배수구(3) 안쪽을 촬영할 수 있다.
- [0035] 이때, 배수구촬영카메라(300)의 촬영이미지가 태양빛이나 가로등 불빛의 영향을 받지 않도록, 몸체(100)가 배수구(3)를 최대한 덮은 상태에서 램프(310)의 조명에 의해 배수구(3) 안쪽을 촬영한다. 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 촬영한 이미지들은 일률적으로 램프(310)의 빛에 의해서만 조명됨으로써, 조명의 일관성에 의해 촬영 이미지를 육안 및 이미지 자동인식기술로 인식할 때 신뢰성이 향상된다.
- [0036] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 커버몸체(120)는 구동몸체(110)에 결합된다. 커버몸체(120)의 외면은 제1면(120a) 및 제2면(120b)을 포함한다.
- [0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1면(120a)은 몸체(100)의 상면을 형성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 갓길(2)을 따라 자율주행할 때, 제1면(120a)은 갓길(2) 및 도로(4)를 향해 내리막을 형성한다.
- [0038] 따라서 자동차, 오토바이, 자전거의 주행 중에 이들의 타이어가 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 밟더라도, 타이어가 제1면(120a)을 타고 넘어갈 수 있다. 따라서 타이어 및 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)에 전달되는 충격력이 감소하여, 교통사고 및 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 파손이 방지된다.
- [0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 외력이나 노면상태 불량, 사고발생에 의해 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)에 전달되는 충격력이 감소하도록 바퀴(101)에 서스펜션(103)이 장착된다.
- [0040] 전방인식카메라(200)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 앞쪽에서 몸체(100)에 결합된다. 전방인식카메라(200)는 시야축(viewing axis)이 전방을 향한다.
- [0041] 도 4에 도시된 바와 같이, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 갓길(2)을 따라 자율주행할 때, 전방인식카메라(200)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 전방을 촬영하게 된다. 몸체(100)에 각종 센서(레이더, 레이저), GPS 등이 더 설치될 수 있다.
- [0042] 제어부(600)는 전방인식카메라(200)가 촬영한 이미지, 각종 센서, GPS 정보를 종합적으로 분석하여 주위 환경, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10) 및 배수구(3)의 위치를 인식하여, 정해진 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구(3)를 촬영하도록 배수구촬영카메라(300), 구동부(400) 및 조향부(500)를 제어한다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 자율주행 자동차와 유사한 구동원리(인지단계, 판단단계, 제어단계)에 의해 정해진 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구(3)를 촬영할 수 있다.

- [0044] 제2면(120b)은 대략 수직한 면을 형성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 갓길(2)을 따라 자율주행할 때, 제2면(120b)은 제1면(120a)을 기준으로 도로(4)의 반대쪽에 구비된다.
- [0045] 제2면(120b)의 법선방향은 도로(4)의 반대쪽을 향한다. 즉, 갓길(2)을 기준으로 도로(4)의 반대쪽에 인도(5)가 있을 경우, 제2면(120b)은 인도(5)를 향한다.
- [0046] 제2면(120b)에 복수의 구름바퀴(104)가 공회전 가능하게 결합된다. 따라서 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 갓길(2)을 따라 자율주행할 때, 몸체(100)가 인도(5)에 가까워지더라도 구름바퀴(104)에 의해 인도(5)의 경계석(5a)과 커버몸체(120) 간 접촉이 차단된다.
- [0047] 따라서 외력이나 노면상태 불량, 사고발생에 의해 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 인도(5) 쪽으로 밀리더라도, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 갓길(2)을 따라 정상적으로 전진할 수 있다.
- [0048] 도 5는 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 사용상태를 나타내는 도면으로서, 갓길(2)의 직선구간에서 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 나타내는 투시도이다.
- [0049] 도 6은 도 1의 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 사용상태를 나타내는 도면으로서, 갓길(2)의 곡선구간에서 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)을 나타내는 투시도이다.
- [0050] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 커버몸체(120)는 고정커버(121), 제1 회전커버(122), 제2 회전커버(123), 제3 회전커버(124), 제4 회전커버(125), 제5 회전커버(126) 및 제6 회전커버(127)를 포함한다.
- [0051] 고정커버(121)는 볼트(B) 등에 의해 구동몸체(110)의 상면에 결합된다. 고정커버(121)는 대략 삼각형 액자를 형태를 형성할 수 있다. 구동몸체(110)에 결합된 고정커버(121)의 하부 중간 부분은 양쪽 끝 부분과 단차를 형성할 수 있다.
- [0052] 제1 회전커버(122)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 앞쪽에서 고정커버(121)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0053] 제1 회전커버(122)의 일측은 제1 힌지(H1)에 의해 고정커버(121)에 회전 가능하게 결합된다. 제1 힌지(H1)는 제2면(120b)에서 고정커버(121)와 제1 회전커버(122)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.
- [0054] 제2 회전커버(123)는 제1 회전커버(122)와 반대쪽에서 고정커버(121)에 회전 가능하게 결합된다. 즉, 제2 회전커버(123)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 뒤쪽에서 고정커버(121)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0055] 제2 회전커버(123)의 일측은 제2 힌지(H2)에 의해 고정커버(121)에 회전 가능하게 결합된다. 제2 힌지(H2)는 제2면(120b)에서 고정커버(121)와 제2 회전커버(123)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.
- [0056] 제3 회전커버(124)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 앞쪽에서 제1 회전커버(122)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0057] 제3 회전커버(124)의 일측은 제3 힌지(H3)에 의해 제1 회전커버(122)에 회전 가능하게 결합된다. 제3 힌지(H3)는 제2면(120b) 측에서 제3 회전커버(124)와 제1 회전커버(122)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.
- [0058] 제4 회전커버(125)는 제3 회전커버(124)와 반대쪽에서 제2 회전커버(123)에 회전 가능하게 결합된다. 즉, 제4 회전커버(125)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 뒤쪽에서 제2 회전커버(123)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0059] 제4 회전커버(125)의 일측은 제4 힌지(H4)에 의해 제2 회전커버(123)에 회전 가능하게 결합된다. 제4 힌지(H4)는 제2면(120b) 측에서 제4 회전커버(125)와 제2 회전커버(123)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.
- [0060] 제5 회전커버(126)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 앞쪽에서 제3 회전커버(124)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0061] 제5 회전커버(126)의 일측은 제5 힌지(H5)에 의해 제3 회전커버(124)에 회전 가능하게 결합된다. 제5 힌지(H5)는 제2면(120b) 측에서 제5 회전커버(126)와 제3 회전커버(124)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.
- [0062] 제6 회전커버(127)는 제5 회전커버(126)와 반대쪽에서 제4 회전커버(125)에 회전 가능하게 결합된다. 즉, 제6 회전커버(127)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 뒤쪽에서 제4 회전커버(125)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0063] 제6 회전커버(127)의 일측은 제6 힌지(H6)에 의해 제4 회전커버(125)에 회전 가능하게 결합된다. 제6 힌지(H6)

는 제2면(120b) 측에서 제6 회전커버(127)와 제4 회전커버(125)를 회전 가능하게 결합할 수 있다.

- [0064] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 액추에이터(800)는 고정커버(121)를 기준으로 제1 회전커버(122)와 제2 회전커버(123)를 서로 반대쪽으로 회전시키는 구성이다.
- [0065] 도 3에 도시된 바와 같이, 액추에이터(800)는 제1 탄성부재(811), 제2 탄성부재(812), 제3 탄성부재(813), 제4 탄성부재(814), 제5 탄성부재(815), 제6 탄성부재(816)를 포함한다.
- [0066] 제1 탄성부재(811)는 고정커버(121)와 제1 회전커버(122)를 연결한다. 제1 탄성부재(811)는 제1 힌지(H1)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0067] 제1 탄성부재(811)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제1 탄성부재(811)는 제1 힌지(H1)를 중심으로 고정커버(121)로부터 제1 회전커버(122)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0068] 제2 탄성부재(812)는 고정커버(121)와 제2 회전커버(123)를 연결한다. 제2 탄성부재(812)는 제2 힌지(H2)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0069] 제2 탄성부재(812)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제2 탄성부재(812)는 제2 힌지(H2)를 중심으로 고정커버(121)로부터 제2 회전커버(123)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0070] 제3 탄성부재(813)는 제3 회전커버(124)와 제1 회전커버(122)를 연결한다. 제3 탄성부재(813)는 제3 힌지(H3)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0071] 제3 탄성부재(813)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제3 탄성부재(813)는 제3 힌지(H3)를 중심으로 제1 회전커버(122)로부터 제3 회전커버(124)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0072] 제4 탄성부재(814)는 제4 회전커버(125)와 제2 회전커버(123)를 연결한다. 제4 탄성부재(814)는 제4 힌지(H4)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0073] 제4 탄성부재(814)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제4 탄성부재(814)는 제4 힌지(H4)를 중심으로 제2 회전커버(123)로부터 제4 회전커버(125)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0074] 제5 탄성부재(815)는 제5 회전커버(126)와 제3 회전커버(124)를 연결한다. 제5 탄성부재(815)는 제5 힌지(H5)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0075] 제5 탄성부재(815)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제5 탄성부재(815)는 제5 힌지(H5)를 중심으로 제3 회전커버(124)로부터 제5 회전커버(126)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0076] 제6 탄성부재(816)는 제6 회전커버(127)와 제4 회전커버(125)를 연결한다. 제6 탄성부재(816)는 제6 힌지(H6)보다 제2면(120b)으로부터 이격된다.
- [0077] 제6 탄성부재(816)는 압축 스프링으로 이루어진다. 따라서 제6 탄성부재(816)는 제6 힌지(H6)를 중심으로 제4 회전커버(125)로부터 제6 회전커버(127)를 멀리 회전시키는 탄성 회복력을 형성한다(도 6 참조).
- [0078] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 액추에이터(800)는 모터(820), 폴리(830), 제1 와이어(840) 및 제2 와이어(850)를 포함한다.
- [0079] 모터(820)는 고정커버(121)에 결합된다. 제어부(600)는 모터(820)를 정역회전 제어한다. 폴리(830)는 모터(820)의 축에 결합된다.
- [0080] 제1 와이어(840)는 모터(820)의 정역회전에 의해 폴리(830)에 감기거나 폴리(830)는 구성이다. 제1 와이어(840)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 가장 앞쪽 회전커버에 연결된다. 즉, 제1 와이어(840)는 제5 회전커버(126)에 연결된다.
- [0081] 제2 와이어(850)는 모터(820)의 정역회전에 의해 폴리(830)에 감기거나 폴리(830)는 구성이다. 제2 와이어(850)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 진행방향 가장 뒤쪽 회전커버에 연결된다. 즉, 제2 와이어(850)는 제6 회전커버(127)에 연결된다.
- [0082] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제어부(600)는 정해진 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구(3)를 촬영하는 과정에서 갓길(2)의 굴곡에 따라 커버몸체(120)가 변형하도록 액추에이터(800)를 제어한다.
- [0083] 도 5에 도시된 바와 같이, 갓길(2)의 직선구간에서, 제어부(600)는 제1 와이어(840) 및 제2 와이어(850)가 폴리

(830)에 완전히 감기도록 모터(820)를 제어한다.

- [0084] 도 6에 도시된 바와 같이, 갓길(2)의 곡선구간에서, 제어부(600)는 갓길(2)의 곡률에 따라 제1 와이어(840) 및 제2 와이어(850)가 폴리(830)에서 폴리(830)도록 모터(820)를 제어한다.
- [0085] 모터(820)가 회전하여 제1 와이어(840) 및 제2 와이어(850)가 폴리(830)에서 폴리(830)는 경우, 제1 회전커버(122)와 제2 회전커버(123)가 제1 탄성부재(811)와 제2 탄성부재(812)의 탄성 회복력에 의해 고정커버(121)를 기준으로 서로 반대쪽으로 회전한다.
- [0086] 그리고 제3 회전커버(124)와 제4 회전커버(125)가 제3 탄성부재(813)와 제4 탄성부재(814)의 탄성 회복력에 의해 고정커버(121)를 기준으로 서로 반대쪽으로 회전한다.
- [0087] 그리고 제5 회전커버(126)와 제6 회전커버(127)가 제5 탄성부재(815)와 제6 탄성부재(816)의 탄성 회복력에 의해 고정커버(121)를 기준으로 서로 반대쪽으로 회전한다.
- [0088] 따라서 갓길(2)의 곡선구간에서, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)의 제2면(120b)이 경계석(5a)에 최대한 가까이 붙어 진행할 수 있으므로, 몸체(100)에 각종 충격이 가해지더라도 갓길(2)을 이탈하거나 미끄러지지 않고 곡선 구간을 원활하게 주행하게 된다.
- [0089] 도 6에 도시된 바와 같이, 연결부재(129)가 고정커버(121)와 제1 회전커버(122) 사이, 제1 회전커버(122)와 제3 회전커버(124) 사이, 제3 회전커버(124)와 제5 회전커버(126) 사이, 고정커버(121)와 제2 회전커버(123) 사이, 제2 회전커버(123)와 제4 회전커버(125) 사이, 제4 회전커버(125)와 제5 회전커버(126) 사이를 연결한다.
- [0090] 연결부재(129)는 나일론(nylon), 고어텍스(gore-tex) 등 부드럽지만 질긴 재질로 이루어진다.
- [0091] 따라서 갓길(2)의 곡선구간에서, 고정커버(121)와 제1 회전커버(122) 사이, 제1 회전커버(122)와 제3 회전커버(124) 사이, 제3 회전커버(124)와 제5 회전커버(126) 사이, 고정커버(121)와 제2 회전커버(123) 사이, 제2 회전커버(123)와 제4 회전커버(125) 사이, 제4 회전커버(125)와 제5 회전커버(126) 사이를 통한 몸체(100) 안쪽으로 외부 이물질 유입이 차단된다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)을 나타내는 개략도이다.
- [0093] 도 7에 도시된 바와 같이, 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)은 자율주행 배수구 촬영 로봇(10), 서버(20) 및 단말기(30)를 포함한다.
- [0094] 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 서버(20)로부터 수신한 동작명령에 의해 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구 이미지데이터를 생성한다. 배수구이미지데이터는 배수구(3)를 촬영한 이미지데이터를 의미한다.
- [0095] 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 복수로 구비될 수 있다. 각 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구이미지데이터를 생성한다.
- [0096] 서버(20)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구이미지데이터를 생성하도록 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)에 동작명령을 송신하고, 배수구이미지데이터를 수신하여 이미지처리(image processing)데이터를 생성한다.
- [0097] 동작명령은 로봇의 제어부(600)가 기초데이터를 인식하도록 기계어(Machine Code)로 변환한 데이터를 의미한다. 서버(20)는 동작명령을 통해 로봇들을 실시간으로 제어할 수 있다.
- [0098] 이미지처리(image processing)데이터는 배수구이미지데이터에서 배수구(3), 빗물받이(3a), 쓰레기를 육안 및 이미지 자동인식기술로 인식 가능하도록 색 · 형태 등을 보정한 이미지데이터를 의미한다.
- [0099] 단말기(30)는 서버(20)에 동작명령의 기초데이터를 송신하고, 이미지처리데이터를 수신하여 화면에 출력한다. 단말기(30)는 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)의 관리자가 사용하는 PC, 스마트폰을 포함한다.
- [0100] 기초데이터는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 자율주행하도록 정해진 갓길(2)에 대한 정보(위치, 형태, 주변 환경, GPS 데이터 등), 정해진 갓길(2)의 배수구(3)에 대한 정보(위치, 형태, GPS 데이터 등), 자율주행 경로/시간, 주행속도 등을 포함한다.
- [0101] 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)의 관리자는 단말기(30) 화면에 출력된 이미지처리데이터를 통해 배수구(3)들의 오염 정도를 육안으로 확인할 수 있다.
- [0102] 서버(20)는 이미지처리데이터를 통해 배수구(3)들의 오염 정도를 이미지 자동인식기술로 자동인식 · 판단하고,

청소해야 할 배수구(3)의 리스트를 단말기(30) 화면에 출력할 수 있다.

- [0103] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)의 제어방법(S100)을 나타내는 순서도이다.
- [0104] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)의 제어방법(S100)은 데이터송신단계(S110), 명령송신단계(S120), 이미지생성단계(S130), 이미지처리단계(S140) 및 이미지출력단계(S150)를 포함한다.
- [0105] 데이터송신단계(S110)는 단말기(30)가 서버(20)로 기초데이터를 송신하는 단계이다.
- [0106] 기초데이터는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 자율주행하도록 정해진 갓길(2)에 대한 정보(위치, 형태, 주변 환경, GPS 데이터 등), 정해진 갓길(2)의 배수구(3)에 대한 정보(위치, 형태, GPS 데이터 등), 자율주행 경로/시간, 주행속도 등을 포함한다.
- [0107] 명령송신단계(S120)는 서버(20)가 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)에 기초데이터에 의한 동작명령을 송신하는 단계이다.
- [0108] 동작명령은 로봇의 제어부(600)가 기초데이터를 인식하도록 기계어(Machine Code)로 변환한 데이터를 의미한다. 서버(20)는 동작명령을 통해 로봇들을 실시간으로 제어할 수 있다.
- [0109] 이미지생성단계(S130)는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 동작명령에 의해 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구 이미지데이터를 생성하는 단계이다. 배수구 이미지데이터는 배수구(3)를 촬영한 이미지데이터를 의미한다.
- [0110] 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)은 동작명령에 의해 갓길(2)을 따라 자율주행하는 과정에서, 몸체(100)가 배수구(3) 바로 위에 위치했을 때 배수구촬영카메라(300)를 동작하여 배수구(3)를 촬영할 수 있다.
- [0111] 이미지처리단계(S140)는 서버(20)가 배수구 이미지데이터를 수신하여 이미지처리데이터를 생성하는 단계이다.
- [0112] 이미지처리(image processing)데이터는 배수구 이미지데이터에서 배수구(3), 빗물받이(3a), 쓰레기를 육안 및 이미지 자동인식기술로 인식 가능하도록 색 · 형태 등을 보정한 이미지데이터를 의미한다.
- [0113] 이미지출력단계(S150)는 단말기(30)가 이미지처리데이터를 수신하여 출력하는 단계이다.
- [0114] 자율주행 배수구 촬영 시스템(1)의 관리자는 단말기(30) 화면에 출력된 이미지처리데이터를 통해 배수구(3)들의 오염 정도를 육안으로 확인할 수 있다.
- [0115] 서버(20)는 이미지처리데이터를 통해 배수구(3)들의 오염 정도를 이미지 자동인식기술로 자동인식 · 판단하고, 청소해야 할 배수구(3)의 리스트를 단말기(30) 화면에 출력할 수 있다.
- [0116] 본 발명에 의하면, 자율주행 배수구 촬영 로봇(10)이 서버(20)로부터 수신한 동작명령에 의해 갓길(2)을 따라 자율주행하며 배수구(3)를 촬영하고, 단말기(30)가 서버(20)로부터 배수구(3)의 이미지처리데이터를 수신하여 출력함으로써, 수시로 배수구(3) 근처와 내부, 빗물받이(3a)의 이물질을 확인하여 관리하도록 이루어지는 자율주행 배수구 촬영 로봇(10), 시스템(1) 및 이의 제어방법(S100)을 제공할 수 있게 된다.
- [0118] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

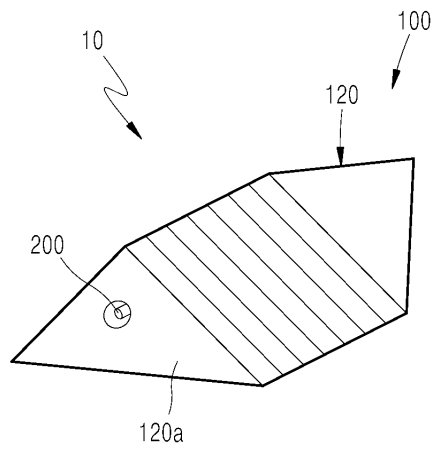
부호의 설명

- [0119] 1 : 배수구 촬영 시스템
- 10 : 배수구 촬영 로봇
- 100 : 몸체 300 : 배수구촬영카메라
- 101 : 바퀴 310 : 램프
- 102 : 회전축 400 : 구동부

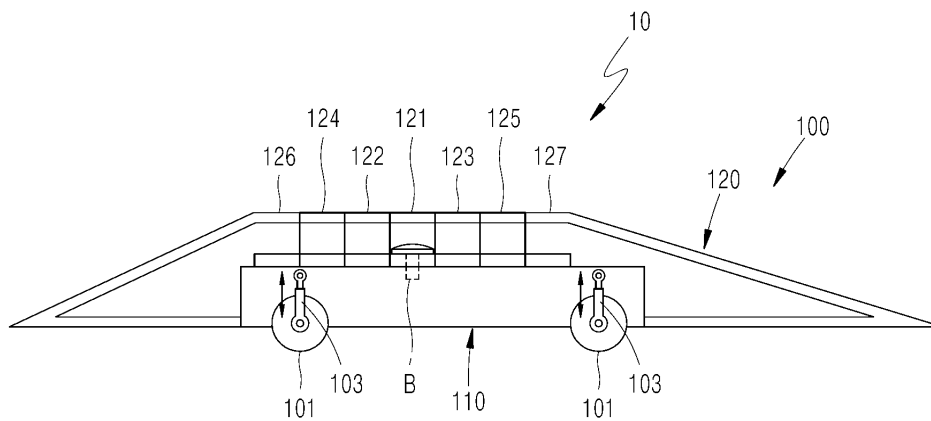
103 : 서스펜션 500 : 조향부
 104 : 구름바퀴 600 : 제어부
 110 : 구동몸체 700 : 통신부
 120 : 커버몸체 800 : 액추에이터
 120a : 제1면 810 : 탄성부재
 120b : 제2면 811 : 제1 탄성부재
 121 : 고정커버 812 : 제2 탄성부재
 122 : 제1 회전커버 813 : 제3 탄성부재
 123 : 제2 회전커버 814 : 제4 탄성부재
 124 : 제3 회전커버 815 : 제5 탄성부재
 125 : 제4 회전커버 816 : 제6 탄성부재
 126 : 제5 회전커버 820 : 모터
 127 : 제6 회전커버 830 : 폴리
 129 : 연결부재 840 : 제1 와이어
 H1 : 제1 힌지 850 : 제2 와이어
 H2 : 제2 힌지 2 : 갯길
 H3 : 제3 힌지 3 : 배수구
 H4 : 제4 힌지 3a : 빗물받이
 H5 : 제5 힌지 4 : 도로
 H6 : 제6 힌지 5 : 인도
 200 : 전방인식카메라 5a : 경계석
 20 : 서버
 30 : 단말기
 S100 : 제어방법
 S110 : 데이터송신단계
 S120 : 명령송신단계
 S130 : 이미지생성단계
 S140 : 이미지처리단계
 S150 : 이미지출력단계

도면

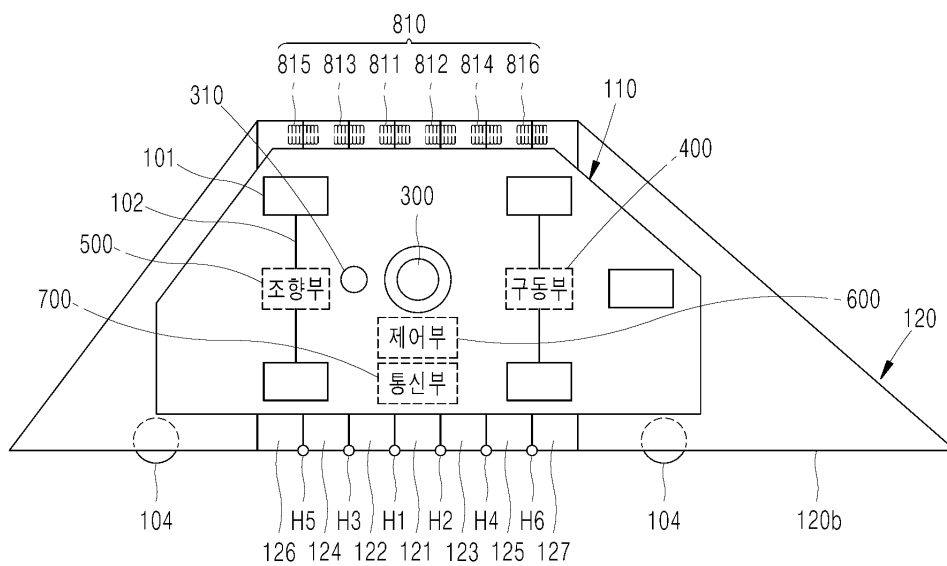
도면1



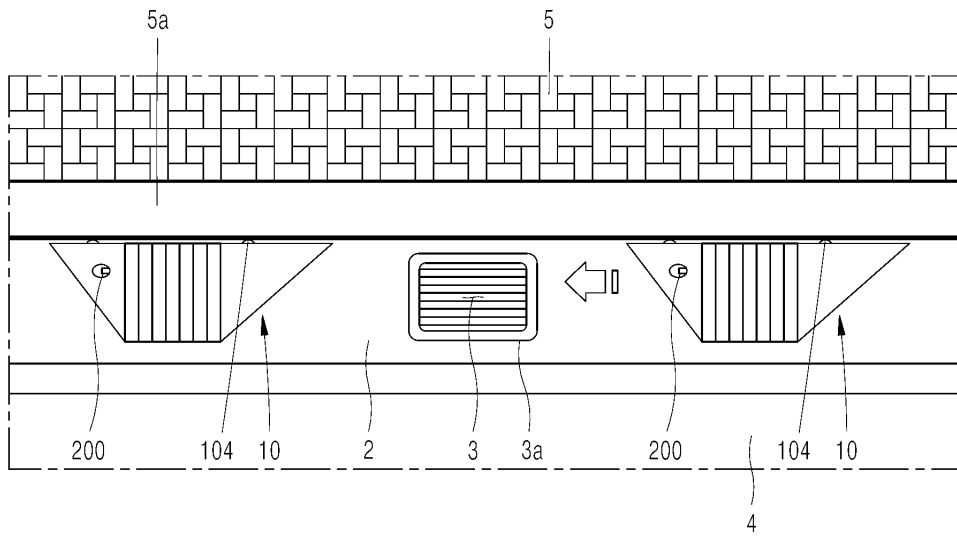
도면2



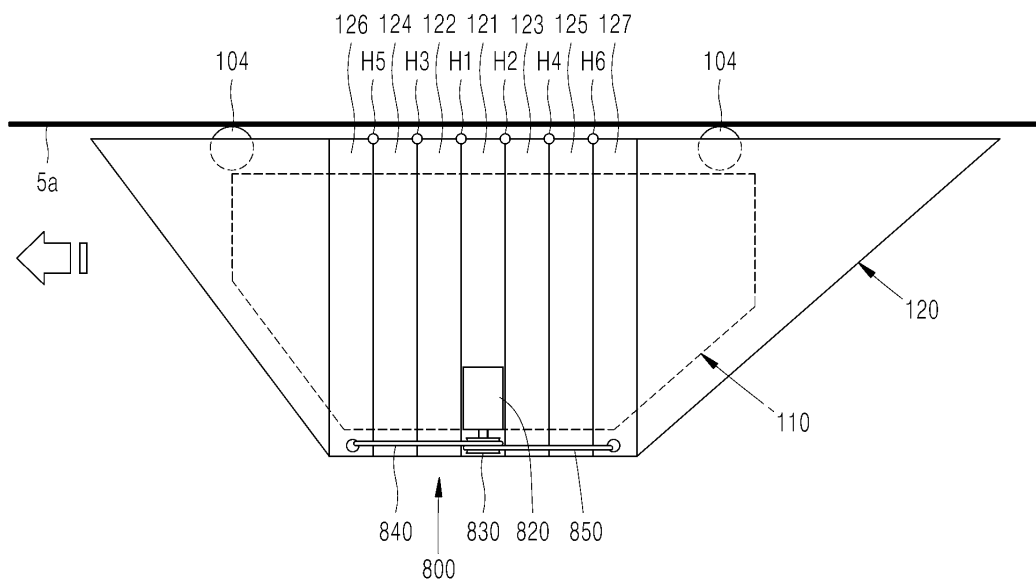
도면3



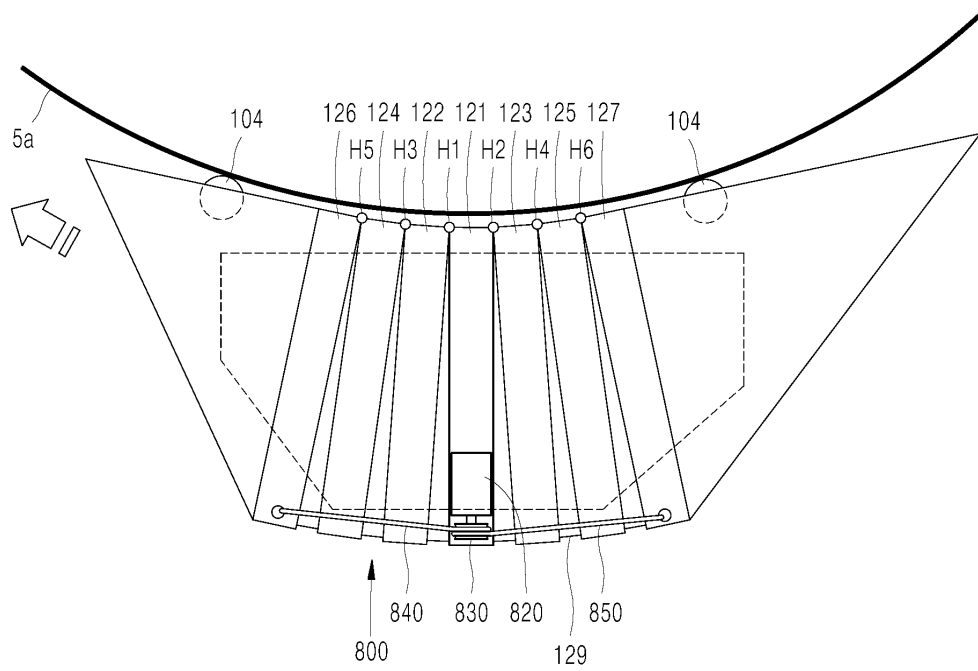
도면4



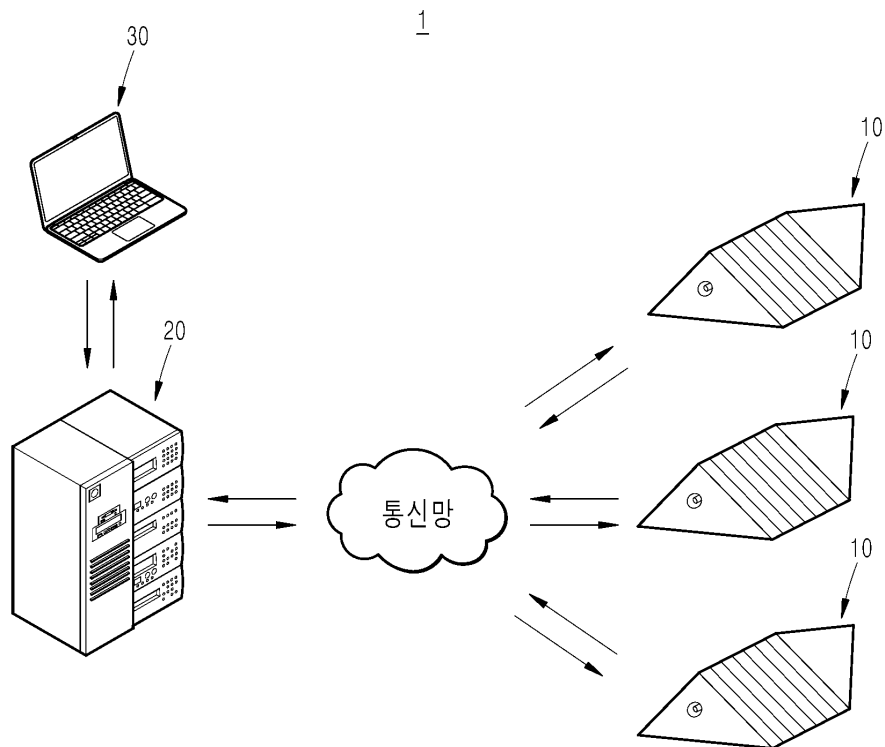
도면5



도면6



도면7



도면8

