



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월17일
(11) 등록번호 10-1953022
(24) 등록일자 2019년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03F 3/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류
E03F 3/06 (2013.01)
E03F 2003/065 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0063291

(22) 출원일자 2017년05월23일

심사청구일자 2017년05월23일

(65) 공개번호 10-2017-0099806

(43) 공개일자 2017년09월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR101041780 B1*

KR200405840 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 아이엔지아이에스

서울특별시 금천구 가산디지털1로 88 ,706(가산동, IT프리미어타워)

(72) 발명자

안일규

서울특별시 성북구 아리랑로5길 50-8, 101동 1102호 (돈암동, 동소문현대아파트)

김남수

광주광역시 서구 운천로 69, 101동 1108호 (금호동, 일신명지아파트)

홍기찬

서울특별시 송파구 송이로17길 50-16, 101동 302호

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 윤광호

(54) 발명의 명칭 하수관로 탐사용 손드부

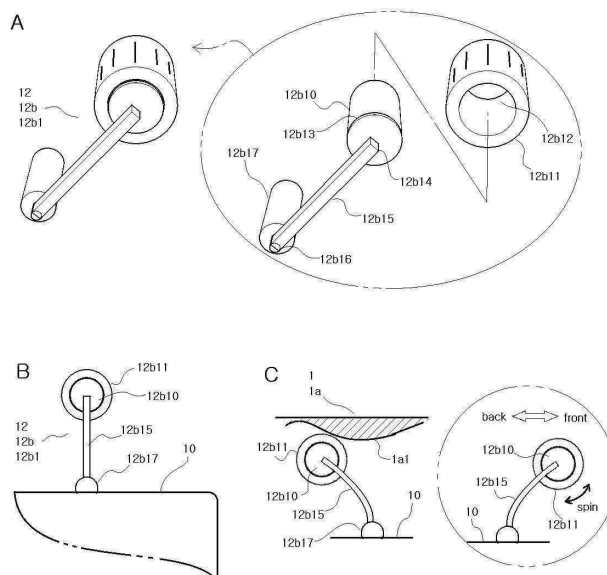
(57) 요약

본 발명은 전파발생기인 손드를 통하여 위치정보 신호를 송출하는 손드부를 장착한 관로 주행용 로봇을 이용하여 수행되는 하수관로의 탐사방법 및 그 시스템에 관한 것이다.

보다 구체적으로는,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



전파발생장치 역할을 하는 손드를 포함하는 손드부 또는 그에 준하는 장치가 장착된 위치측정부 및 촬영 가능한 CCTV를 장착한 카메라부;를 포함하는 탐사장비와,

상기 탐사장비를 구비한 로봇을 하수관로 내부로 진입시키는 단계와; 진입된 로봇의 카메라부를 통하여 하수관로 내부의 상태를 파악하며 진행 또는 정지하는 단계들; 포함하여서,

미리 설정된 매 구간마다 로봇의 진행을 정지시키거나, 상기 카메라부로부터 관측되는 하수관로 내부의 상태가 심각한 경우 제어부에서 임의로 로봇의 진행을 정지시키고, 그 부분의 정보를 세밀히 조사하여 제어부로 송신하는 단계들; 포함하고,

더하여, 미리 설정된 매 구간마다 상기 로봇의 진행이 정지된 상태에서, 상기 위치측정부의 송신수단을 하수관로의 상단에 접촉하는 때까지 최대한 상향시키는 단계와; 상기 위치측정부로부터 전파를 발생시켜 지상으로 송신하는 단계들; 포함하고,

상기 카메라부를 통하여 하수관로의 가지관이나 분기점이나 하수관로의 방향이 바뀌는 부위가 관측되면 로봇의 진행을 멈추고 상기 위치측정부/손드부의 송신수단을 하수관로의 상단에 접촉하는 때까지 최대한 상향시키는 단계와; 상기 손드부로부터 전파를 발생시켜 지상으로 송신하는 단계들; 포함하고,

지상에서는 상기 손드부로부터 송신되는 전파를 하수관로탐지기로 수신하여 로봇이 있는 하수관로 관로의 위치정보를 파악하는 단계와; 상기 하수관로탐지기를 통하여 구해진 위치정보를 위치정보저장수단을 통하여 입력하는 단계들; 포함하여 이루어진다.

명세서

청구범위

청구항 1

하수관로 외부에서 컨트롤 하도록 마련된 제어부와 제어케이블로 연결되어서 하수관로 내부를 주행하는 자율주행차 형태의 로봇을 통하여 관로를 탐사하며 위치정보를 획득하며,

상기 로봇은 촬영 가능한 CCTV를 장착한 카메라부; 및 전파를 송출하는 손드를 포함하는 손드부가 구비된 위치측정부;로 이루어진 탐사장비를 포함하고,

상기 위치측정부의 작업수행 및 그 작동에 있어서는,

미리 설정된 매 구간마다 또는 임의로 설정된 위치에서, 상기 손드부의 손드를 하수관로의 상단에 접촉하는 때까지 상향시켜 위치정보 신호를 지상으로 송출하도록 된 것에 있어서,

상기 손드부는,

상기 손드를 로봇으로부터 이격시켜 결속하는 연장스탠드(12b15)를 구비하고,

상기 손드는 회전체의 회전축 역할을 하도록 원통형을 취하고,

상기 손드에는 파이프형 롤러(12b11)가 구비되고,

상기 연장스탠드(12b15)는,

하수관로 천장의 요철부위(1a1) 굴곡에 대응하여 탄성력 있게 휘 수 있는 합성수지 탄성부재로 이루어져, 탄성력으로 휘면서 로봇과 상기 손드의 거리를 맞추고,

관처럼 내부가 비워지며, 이를 통하여 제어를 위한 케이블이 상기 손드와 로봇에 연결되고,

상기 연장스탠드(12b15)의 상단은 원통형을 취하는 상기 손드의 일측면에 부착되고,

상기 연장스탠드(12b15)의 하단은 부착부를 구비하여 로봇의 상단에 고정나사로 결합되고,

상기 파이프형 롤러(12b11)는,

상기 손드의 원통형 외주변에 대응하는 내주변(12b12)을 가지며,

상기 손드의 원통형 외주변에 끼워져 상기 손드를 회전축으로 하여 회전 가능한 회전축결합을 이루어서, 상기 파이프형 롤러(12b11)가 하수관로의 천장과 접촉하여 구름운동으로 요철부위(1a1)를 타고 넘을 수 있게 하고,

상기 손드의 원통형 외주변과 상기 파이프형 롤러(12b11)의 내주변(12b12) 사이에는 베어링이 개재되어, 구름운동의 회전이 잘 이루어지게 하고,

상기 파이프형 롤러(12b11)의 몸체는 쿠션부재로 채택되어, 상기 손드를 구름운동의 진동으로부터 보호하여서,

상기 손드가 하수관로의 천장에 최대한 근접된 상태를 유지하면서, 로봇의 계속된 전,후방 이동이 가능하고, 계속된 위치정보의 송출이 가능하게 하는,

것을 특징으로 하는 하수관로 탐사용 손드부.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전파발생기인 손드 등을 장착한 하수관로 주행 로봇을 이용하여 수행되는 하수관로(하수구)의 탐사에 관한 것이다. 이때, CCTV 촬영용 카메라가 함께 사용될 수 있다.

[0002] 하수의 흐름을 위하여 매설된 하수관로는 노후나 지반의 부등침하 등 요인으로 인한 손상이 발생하여서, 통수 단면의 감소로 인한 통수능력의 저하는 물론이고 적수 발생 등의 피해를 유발한다. 따라서, 이러한 상황을 사전

에 탐지하고 이에 따른 관로보수를 실시하는 것이 중요하다.

[0003] 만일, 하자발생이 있는 하수관로 부위를 탐지하기 위하여 도로 전체를 굴착하여 이를 해체하는 경우, 산업규모가 커지고 교통량이 증가함에 따라 굴착공사시 야기되는 공사비, 사회손실 비용, 안전사고, 환경문제 등의 문제가 부각되므로, 보통은 카메라가 장착된 탐사로봇을 하수관로 내부로 투입하여 탐사를 실시한다.

배경 기술

[0004] 하수관로(1)는 맨홀 등을 포함한 출입구(1b) 및 하수의 흐름을 위하여 관을 수평으로 연결한 관로(1a)를 포함하며 세부적으로는 우수 관로 및 오수 관로 등이 있다. 하수관로는 공공하수처리시설이나 하수저류시설로 하수를 이송하거나, 하천 또는 바다와 같은 공유수면으로 유출시키기 위한 관로 및 관로에 형성된 부속 시설이 추가된다.

[0005] 하수관로의 부속 시설은 하수관로에 대하여 상부 방향으로 형성되어 작업자의 작업을 위한 연결 배관, 연결 배관을 덮는 맨홀, 물받이, 연결관 등으로 이루어진다.

[0006] 본 발명과 관련하여 도 1 및 도 2의 예시에서 등록특허 제1715610호(2017.03.07.)의 경우에는,

[0007] 하수 시설물 위치 탐사 장치는 하수관로 내부를 주행하는 CCTV 자주차; 상기 CCTV 자주차에 장착되며 상기 하수관로의 전방 및 상기 하수관로의 상부를 촬영하여 상기 하수관로의 방향 및 상기 하수관로와 연결된 연결 배관의 위치를 판단하기 위한 카메라 유닛; 상기 CCTV 자주차에 장착되며 상기 연결 배관의 하부에서 상기 연결 배관 내부로 자기장을 제공하는 자기장 발생 유닛; 및 지상에서 상기 자기장을 디텍팅하여 상기 하수관로에 연결된 연결 배관의 위치를 파악하는 이동식 자기장 디텍터를 포함하고,

[0008] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 CCTV 자주차는 자주차 몸체, 상기 자주차 몸체의 내부에 배치된 구동 장치, 상기 구동 장치와 연결된 바퀴들, 상기 구동장치와 상기 카메라 유닛 및 상기 자기장 발생 유닛을 제어하는 제어 유닛을 포함하고,

[0009] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 자기장 발생 유닛은 상기 자기장을 연속적으로 발생시키는 영구자석, 상기 자기장을 단속적으로 발생시키는 전자석을 포함하고,

[0010] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 이동식 자기장 디텍터가 상기 지상에서 발생된 자기장 및 상기 전자석에서 발생된 자기 자기장을 구분할 수 있도록 상기 전자석은 상기 전자석에 전류를 단속적으로 인가하는 전류 인가 유닛을 포함하고,

[0011] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 전자석은 상기 전자석으로 제공되는 상기 전류의 전류량을 변경시키는 전류량 변경 유닛을 포함하고,

[0012] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 카메라 유닛은 상기 하수관로의 전방을 촬영하는 제1 카메라 유닛 및 상기 하수관로의 상부를 촬영하는 제2 카메라 유닛을 포함하고,

[0013] 하수 시설물 위치 탐사 장치의 상기 이동식 자기장 디텍터는 상기 자기장의 방향 및 상기 자기장의 크기를 측정하는 적어도 하나의 자기 센서를 포함하고,

[0014] 하수 시설물 위치 탐사 장치는 상기 CCTV 자주차에 배치되며 상기 연결 배관의 내부를 통해 지상을 향하는 방향으로 광을 제공하는 조명 장치를 더 포함하는 수단이 개시되어 있다.

[0015] 또한, 등록특허 제1501160호 (2015.03.04)의 경우에는,

[0016] 맨홀의 위치 등을 지상에서 스마트폰등으로 촬영하여 맨홀의 위치를 데이터 베이스화 하는 기술이 개시되어 있으나, 상기 하수관로 시설물 조사 장치 및 방법에는 노후관로 및 노후 부속 시설물이 토사 또는 수풀 등에 덮여 부속 시설물 등의 실제 위치를 정확하게 인지하지 못할 경우 연결 배관 및 맨홀의 위치를 파악할 수 없는 한계를 갖는다.

[0017] 최근에는 지표투과레이더(Ground Penetrating Radar, GPR)을 이용하여 땅속의 지층, 지하 매설물, 동굴 및 공동(cavity)를 조사하는 비파괴 탐사법으로 하수관로 및 하수관로 주변의 공동을 탐사하는 기술이 개발되고 있다.

[0018] 지표투과레이더를 이용한 탐사는 송신 안테나로부터 전자기파를 발사한 후 땅속의 목표물에 반사되거나 투과되어 수신안테나에 감지된 전자기파를 이용하여 지반구조, 지하 매설물들을 영상화하고 이 데이터를 이용하여 하수관로 등을 탐사한다.

[0019] 그러나 이와 같이 지표투과레이더만을 단독으로 이용한 탐사는 노후 하수관로 및 노후 부속 시설물에 대한 충분한 정보를 제공하지 못한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 부속 시설들을 포함하는 노후 하수관로는 많은 경우에 데이터 베이스화가 되어 있지 않아서, 시간의 경과에 따라 주변 지형이 변화되어 하수관로의 시점, 종점, 방향, 분기점 등이 하수관로의 매설 위치를 나타내는 하수관로도면과 일치하지 않는 경우가 빈번하다.

[0021] 이러한 경우, 지상에서 작업자가 하수관로 관로와 연결된 연결 배관 또는 맨홀의 위치를 육안으로 확인하기 매우 어려우며, 연결 배관 또는 맨홀 출입구의 위치를 확인하기 위해 많은 노력, 비용 및 시간이 소요되는 애로점이 있다.

[0022] 따라서, 본 발명은 이와 같은 애로점을 개선하여, 매설된 하수관로 관로의 시점, 종점, 방향, 분기점 및 하수관로의 부속 시설들에 관한 데이터 베이스(DB)화를 용이하게 실시하는 데에 기여할 수 있도록 보다 효율적인 수단을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0023] 본 발명은, 하수관로 외부에서 컨트롤 하도록 마련된 제어부와 제어케이블을 통하여 연결되어서 하수관로 내부를 주행하는 자율주행차 형태의 로봇을 통하여 관로를 탐사하며 위치정보를 획득하는 것에 있어서,

[0024] 상기 로봇은 탐사장비를 포함하고 상기 탐사장비는,

[0025] 전파발생장치 역할을 하는 손드를 포함하는 손드부 또는 그에 준하는 장치가 장착된 위치측정부; 및 촬영 가능한 CCTV를 장착한 카메라부;를 포함하고,

[0026] 상기 탐사장비를 구비한 로봇을 하수관로 내부로 진입시키는 단계와; 진입된 로봇의 카메라부를 통하여 하수관로 내부의 상태를 파악하며 진행 또는 정지하는 단계;를 포함하며,

[0027] 상기 위치측정부의 작업수행 및 그 작동에 있어서는,

[0028] 상기 미리 설정된 매 구간마다, 상기 위치측정부의 송신수단을 하수관로의 상단에 접촉하는 때까지 최대한 상향시키는 단계와; 상기 위치측정부로부터 전파를 발생시켜 지상으로 송신하는 단계;를 포함하고 동시에,

[0029] 상기 카메라부를 통하여 하수관로의 가지관이나 분기점이나 하수관로의 방향이 바뀌는 부위가 관측되면 로봇의 진행을 멈추고 상기 위치측정부/손드부의 송신수단을 하수관로의 상단에 접촉하는 때까지 최대한 상향시키는 단계와; 상기 손드부로부터 전파를 발생시켜 지상으로 송신하는 단계;를 포함하고 지상에서는,

[0030] 상기 손드부로부터 송신되는 전파를 하수관로탐지기로 수신하여 로봇이 있는 하수관로 관로의 위치정보를 파악하는 단계와; 상기 하수관로탐지기를 통하여 구해진 위치정보를 위치정보저장수단을 통하여 입력하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0031] 본 발명에 따르면, 탐사장비를 장착한 주행용 로봇으로 매설된 하수관로를 위치별 및 구간별 탐사하여,

[0032] 하수관로 관로의 시점, 종점, 방향, 분기점 및 하수관로의 출입구와 같은 부속 시설들에 관한 데이터 베이스(DB)화를 용이하게 실시하는 데에 기여할 수 있어서 향후, 하수관로를 관리하고 유지보수하는 계획을 효율적으로 수립할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 배경기술의 일 예시를 보인 블럭도 이다.

도 2는 상기 일 예시에 투입되는 장비를 간략히 보인 측면도 이다.

도 3은 본 발명에 있어서 작업의 일 예시를 보인 상태도이다.

도 4에서 도 4 A는 상기 작업에 투입되는 장비의 어느 부분 사시도 및 분해사시도; 도 4 B는 부분을 보인 측면

도; 도 4 C는 작동을 보인 상태도;이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명은 하수관로(1) 관리를 효과적으로 수행하기 위한 것으로, 하수관로(1) 탐사를 위한 손드 및 강도측정기가 장착된 하수관로(1a)를 주행용 로봇(10)을 이용하여 하수관로(1) 정보를 취득하고 활용하는 방법 및 시스템에 관한 것이다, 도 3 이하의 도면 예시와 함께 구체적인 설명을 하기로 한다.
- [0035] 본 발명은, 조명수단 및 CCTV 카메라 등의 탐사장비(12)를 장착하고 하수관로(1) 외부에서 컨트롤 하도록 마련된 제어부(13)와 제어케이블(13a)을 통하여 연결되어서 하수관로(1)의 관로 내부를 주행하는 자율주행차 형태의 로봇(10)을 통하여 관로(1a) 내부를 탐사하며 위치정보를 획득하는 시스템 및 방법에 관하여 공지된 배경기술의 기본적인 틀을 인용한다.
- [0036] 여기에서 상기 로봇(10)은 자체제어부를 포함할 수 있고, 상기 자체제어부는 외부에서의 제어와 별도로 로봇(10) 및 상기 카메라와 같은 부속장치의 작동에 필요한 개별적이며 순간적인 제어를 자체적으로 실시할 수 있도록 구비되며, 제어케이블(13a)을 통하여 지상으로부터 제공된 제어신호 및 전원에 의하여 구체적으로 작동된다.
- [0037] 이동을 위한 상기 로봇(10)은 하수관로(1) 내부를 위험요소로부터 그 부속된 구성체를 보호하여 안전하게 주행할 수 있도록 금속 또는 합성수지 소재 등으로 형성되며 내부에 공간이 형성되는 로봇몸체, 로봇몸체의 내부에 배치되어 구동력을 발생시키는 구동장치 및 구동장치에 의하여 구동 회전되어 하수관로(1)의 관로 내부를 주행하기에 적합한 주행바퀴(11)를 포함할 수 있다.
- [0039] 도 3의 예시를 참조한다. 본 발명에서 탐사장비(12)는 카메라부(12a), 위치측정부(12b) 및 강도측정부(12c)를 구비한다. 또한 제어케이블(13a)로 연결되어 상기 카메라부(12a), 상기 위치측정부(12b) 및 상기 강도측정부(12c)의 각 작동을 제어할 제어부(13)를 포함하며 상기 로봇(10)에 전력을 공급하고 제어할 수단은 상기 제어부(13)에 함께 구비되거나 별도로 구비될 수 있다.
- [0040] 상기 카메라부(12a)는,
- [0041] 하수관로(1) 내부를 촬영하여 하수관로 관로(1a) 내부의 이미지 또는 동영상을 포함하는 영상정보를 생성하도록 촬영 가능한 CCTV를 장착하고, 상기 영상정보는 자체제어부를 통해 지상 작업자의 제어부(13)로 전송되고 지상의 작업자는 상기 영상정보를 통해 하수관로(1) 관로의 방향, 장애물, 연결 배관 및 맨홀과 같은 부속 시설물의 존재, 상태 여부를 파악할 수 있다. 상기 자체제어부, 상기 제어부(13) 및 상기 카메라의 각 구체적인 실시예에 관하여 공지된 것을 인용할 수 있다.
- [0042] 상기 강도측정부(12c)는
- [0043] 하수관로(1) 관로의 구간 구간별 시멘트 강도를 측정하는 강도측정기가 구비되고, 상기 자체제어장치에 의해 시멘트의 강도측정을 위한 필요한 제어가 이루어지도록 작업자에 의해 상기 지상의 제어부(13)에서 구체적인 제어가 가해지는 구성을 취한다. 시멘트의 강도측정을 수행하는 상기 강도측정기의 구체적인 구성은 공지된 것을 인용할 수 있다.
- [0044] 상기 위치측정부(12b)는,
- [0045] 위치정보를 지상 위로 전파하기 위한 전파발생장치(전파발생기)가 구성된 손드(12b10)가 포함된 손드부(12b1) 및 지상에서 상기 전파를 탐지할 관로탐지기(12b2)를 포함하고, 상기 자체제어장치에서 그 필요한 작동이 수행되며 작업자에 의해 상기 지상의 제어부(13)에서 구체적인 제어가 가해지도록 구성된다. 상기 손드(12b10)를 구성하는 구체적인 실시는 공지된 것을 인용할 수 있다.
- [0046] 도 4의 예시를 참조한다. 도 4 C와 같이 하수관로(1) 내부는 파손, 노후 등에 의하여 관로(1a)의 표면 밖으로 돌출되거나 패이거나 하는 하수관로(1) 관로 천정에 요철부위(1a1)들이 발생한다. 상기 손드부(12b1)를 상기 로봇(10)의 몸체에 접어서 이동시키다가 필요한 구간에서 이동을 위한 상기 로봇(10)의 진행을 멈추고 손드부(12b1)를 펼쳐서 작동을 수행하는데 이때, 펼쳐는 동작 중에 상기 요철부위(1a1)의 굴곡에 맞추어 거리를 대응시킬 수단이 필요하며, 이를 위하여 상기 손드부(12b1)는 탄성력 있게 휘 수 있는 스프링 재질의 금속, 합성수지와 같은 탄성부재로 되어 손드(12b10)를 상기 로봇(10)으로부터 이격시켜 결속하는 연장스탠드(12b15)를 구비할 수 있다.
- [0047] 상기 연장스탠드(12b15)는 내부를 관처럼 비워서 상기 손드(12b10)로 전력 및 제어를 위한 케이블을 상기 주행용 로봇(10)에 연결하도록 제공될 수 있다. 상기 탄성부재로 이루어진 연장스탠드(12b15)를 구비하면 상기 이동

용 로봇(10)의 전진 또는 후진 주행 중에도 손드(12b10)를 작업포지션에 위치시키고 작업을 수행할 수 있다.

- [0048] 도 4 A 및 도 4 B에서, 상기 연장스탠드(12b15)의 하단(12b16)에는 상기 로봇의 상단에 고정나사 등을 통하여 부착될 부착부(12b7)가 구비되어 결합된다. 상기 부착부(12b7)는 상기 로봇(10)의 상단에 상기 연장스탠드(12b15)를 절첩하거나 반대로 상기 연장스탠드(12b15)를 펼쳐서 기립시킬 절첩수단을 구비할 수 있다. 이에는 공지된 절첩수단을 인용할 수 있다.
- [0049] 상기 연장스탠드(12b15)의 상단(12b14)에는 손드(12b10)가 부착된다. 도 4 A에서 상기 손드(12b10)는 그 몸체가 회전체의 회전축의 역할을 할 수 있도록 원통형을 취하거나 상기 손드(12b10)를 보호하면서 동시에 회전축 역할을 겸할 원통형 보호관을 구비한다. 상기 연장스탠드(12b15)의 상단은 원통형을 취하는 손드(12b10)의 일측면(도면의 예시) 혹은 양측면에 부착된다. 이때, 도시가 생략되었으나 상기 손드(12b10)의 제어를 위한 케이블이 상기 연장스탠드(12b15)를 따라 배선되어 상기 로봇(10)에 연결된다.
- [0050] 도 4 C와 같이, 상기 손드(12b10)의 원통형 형상의 외주변에 대응하는 내주변(12b12)을 갖도록 파이프 형태를 취하는 파이프형 롤러(12b11)가 구비된다. 상기 파이프형 롤러(12b11)는 상기 손드(12b10)의 외주변에 끼워져서 상기 손드(12b10)를 회전축으로 삼아서 회전 가능한 회전축결합을 구성하고 이를 통하여 하수관로(1) 관로에 접촉을 유지한 상태에서 진행할 수가 있다. 이때, 회전을 스무스하게 하도록 상기 손드(12b10)의 외주변과 상기 파이프형 롤러(12b11)의 내주변(12b12) 사이에는 베어링(12b13)을 개재시켜 구성할 수 있다.
- [0051] 또한, 상기 주행용 로봇(10)이 전방(front) 또는 후방(back)으로 진행시에, 상기 로봇(10)의 진행방향과는 반대로 상기 손드부(12b1)는 상기 연장스탠드(12b15)의 탄성력에 의존하여 후방(back) 또는 전방(front)으로 휘게 되어서 요철부위(1a1)에 걸림이 없이 계속 하수관로 관로(1a)의 상단에 접촉을 유지한 상태에서도 잘 지나갈 수가 있다. 도 4 C를 참조한다.
- [0052] 상술한 구성을 통하여 상기 손드(12b10)는 항상 또는 필요시에 하수관로(1)의 상단에 상기 파이프형 롤러(12b11)를 통하여 구름운동 하면서 최대한 근접 상태로 작업이 진행되고, 탄성력 있게 힘이 가능한 상기 연장스탠드(12b15)의 역할로 요철부위(1a1)에 대응하여 하수관로(1) 상부와 간격이 유지되거나, 요철부위(1a1)를 타고 넘으면서 진행할 수 있다.
- [0053] 즉, 상기 파이프형 롤러(12b11)가 하수관로 관로 천장과 맞닿아 접촉하며 수행되는 구름운동과 상기 연장스탠드(12b15)의 힘이 가능한 탄성력의 덕분에 상기 손드(12b10)를 하수관로 천정에 최대한 근접시키거나 접촉을 유지한 상태에서도 로봇을 주행시킬 수 있어서 손드부(12b1)를 이동시키면서 위치정보를 계속 송출할 수 있는 장점이 있다. 이때, 상기 파이프형 롤러(12b11)의 몸체는 쿠션부재를 채택하여 상기 손드(12b10)를 구름운동의 진동으로부터 보호하도록 할 수 있다.
- [0054] 한편, 지상에서는 사용자가 상기 제어부(13)를 통하여 상기 로봇(10)의 전반적인 활동을 제어하며 상기 탐사장비(12)로부터 취득된 정보를 수집한다. 이때 상기 손드(12b10)로부터 발생된 전파와 같은 송출신호는 상기 손드(12b10)의 윗 쪽 지면에서 관로탐지기(12b2)를 통하여 위치정보가 탐지되고, 상기 위치정보는 유,무선 또는 작업자의 수작업을 통하여 상기 제어부(13)에 입력된다. 이때, 상기 관로탐지기(12b2)나 상기 제어부(13)는 위치정보저장수단 예컨대, 위치정보 분석 하드웨어/소프트웨어 등을 구비할 수 있고, 또한 인공위성관련(GPS, GIS)이나 인터넷통신망(4G, wi-fi) 등을 활용하기 위하여 통신장비를 구비할 수 있다. 이와 관련된 구체적인 구성이나 방법은 공지된 것을 인용할 수 있다.
- [0055] 전술한 각 요소가 준비되면 다음과 같은 방법으로 하수관로(1) 탐색작업을 실시한다.
- [0056] 먼저, 상기 탐사장비(12)를 구비한 상기 이동용 로봇(10)을 하수관로(1) 출입구를 통하여 관로(1a) 내부로 진입시킨 후, 진입된 상기 로봇(10)의 카메라부(12a)를 통하여 지상(외부)의 제어부(13)에서 하수관로(1) 내부의 상태를 파악하며 앞뒤로 진행(후진 포함) 또는 정지를 시키는 로봇(10)의 이동 단계로부터 작업이 시작된다. 상기 이동 단계는 다른 단계와 병행하여 수행될 수 있다.
- [0057] 이때, 상기 로봇(10)의 주행거리를 측정할 진행거리측정수단으로서 호도미터가 장착될 수 있으며, 상기 호도미터는 주행바퀴(11)의 원주 및 회전수와와의 관계를 계산하여 진행거리를 측정하는 공용되고 있는 장치로서 그 구체적인 구성 및 운용방법은 공지된 것을 인용하기로 한다. 측정된 진행거리는 제어케이블(13a)을 통하여 외부의 제어부(13)로 전송된다.
- [0058] 또한, 상기 진행거리측정수단에 있어서 다른 방법은 상기 제어케이블(13a)의 투입된 길이를 파악하여 측정할 수 있다. 이를 위하여 도 3 예시처럼, 상기 제어케이블(13a)에는 줄자와 같이 일정구간별로 미리 표시(13a1)를 하

여 두는 것이 바람직한 바, 예컨대 10cm 단위, 0.5m 단위 또는 1m 단위 구간별로 눈으로 확인 가능하도록 제어 케이블(13a)의 외주에 라벨을 붙여두거나, 필기구로 표시하거나, 인쇄하여 둘 수 있다.

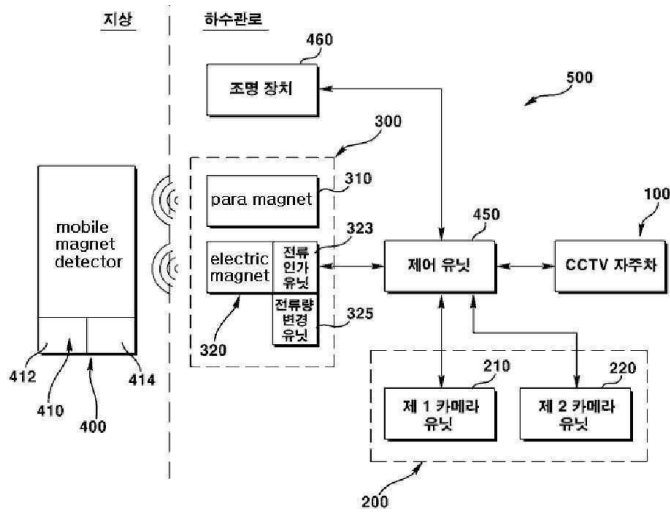
- [0059] 상기 강도측정부(12c)의 작업수행과 작동에 있어서는,
- [0060] 미리 정하여 둔 일정한 구간마다(예컨대 매 10m 마다) 로봇(10)의 진행을 정지시키고, 상기 강도측정부(12c)를 이용하여 하수관로(1) 관로의 시멘트 강도를 측정하여 지상의 제어부(13)로 제어케이블(13a)을 통하여 송신하도록 하는 단계들; 포함하고 더하여, 상기 카메라부(12a)로부터 관측되는 하수관로(1) 내부의 상태가 심각하여 조사가 필요하다고 판단되는 경우 상기 제어부(13)를 조작하여 임의로 상기 로봇(10)의 진행을 정지시킨 후에 상기 강도측정부(12c)를 작동하여 그 부분의 하수관로(1) 관로의 강도를 측정해서 지상의 제어부(13)로 송신하는 하수관로 강도측정 단계들; 포함한다. 이때, 구간마다 또는 임의로 측정하는 작업은 동시에 병행될 수 있다.
- [0061] 상기 위치측정부(12b)의 작업수행과 작동에 있어서는,
- [0062] 상기 미리 설정된 매 구간마다 상기 강도측정을 위하여 상기 로봇(10)의 진행을 정지하거나, 미리 설정된 구획이 정해져서 상기 진행을 정지하거나, 상기 카메라부(12a)를 통하여 하수관로 내부에 특이 사항이 발견되어 임의로 상기 진행을 정지하거나 또는 상기 카메라부(12a)를 통하여 하수관로(1)의 가지관이나 분기점이나 하수관로(1)의 방향이 바뀌는 부위가 관측되어 상기 진행을 정지시키는 위치측정 준비 단계와;
- [0063] 상기 진행이 정지된 상태에서, 상기 위치측정부(12b)의 손드부(12b1) 송신수단을 하수관로(1)의 상단에 접촉하는 때까지 최대한 상향시켜 송수신 감도를 최대치로 끌어 올리는 단계와; 상기 손드부(12b1)로부터 위치정보 신호(전파 등)를 발생시켜 로봇(10)이 위치하는 하수관로의 위치정보를 지상으로 송출하는 위치정보 전송 단계들; 포함한다.
- [0064] 한편, 도 4에 예시된 상기 파이프형 롤러(12b11) 및 상기 연장스탠드(12b15)를 포함하여 구성되는 손드부(12b1)를 로봇(10)에 구비하는 경우에는 상기 로봇의 진행을 정지시키지 않고 진행 중에 상기 위치정보 전송 단계를 수행할 수 있다.
- [0065] 그리고 지상에서는 도 3 예시와 같이 상기 로봇(10)의 손드부(12b1)로부터 송신되는 전파 등을 관로탐지기(12b2)로 수신하여 위치정보를 파악하는 단계와; 상기 관로탐지기(12b2)의 위치정보를 위치정보저장수단을 통하여 입력하는 단계들; 포함하여 작업이 수행된다.
- [0066] 이때, 상기 위치측정부(12b)로부터 얻어지는 정보와 함께 상기 진행거리측정수단을 통하여 취득된 거리정보를 함께 분석하여 보다 정확한 위치정보를 파악하고 오차 검증을 수행할 수 있다.

부호의 설명

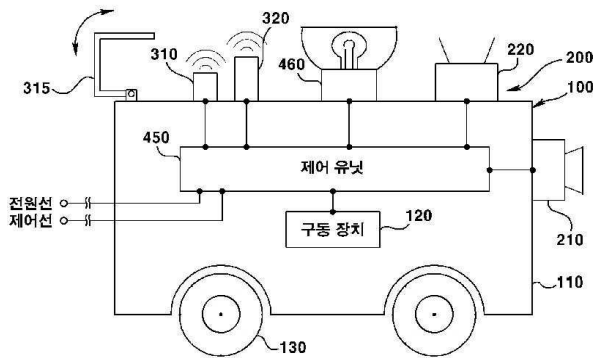
- [0067] 하수관로(1); 관로(1a); 요철부위(1a1); 출입구(1b);
- 로봇(10); 주행바퀴(11);
- 탐사장비(12); 카메라부(12a); 위치측정부(12b);
- 손드부(12b1); 손드(12b10); 파이프형 롤러(12b11); 연장스탠드(12b15); 부착부(12b7); 관로탐지기(12b2);
- 제어부(13); 제어케이블(13a);

도면

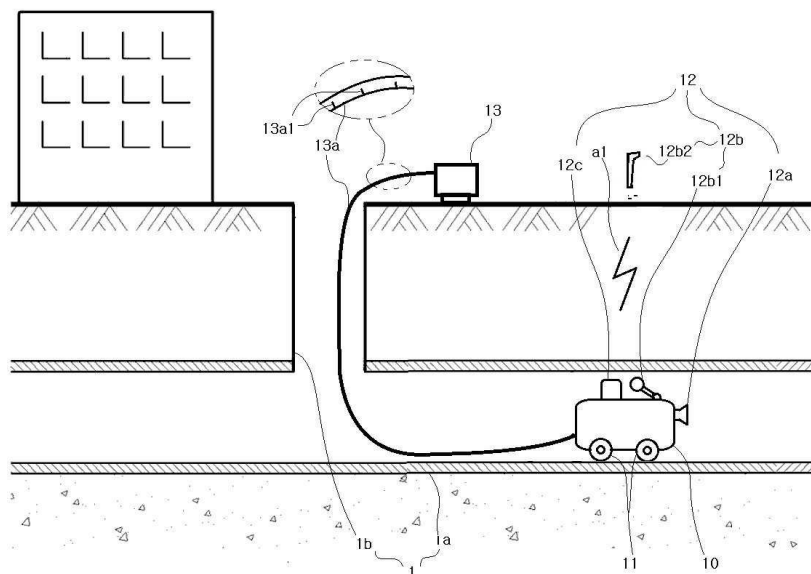
도면1



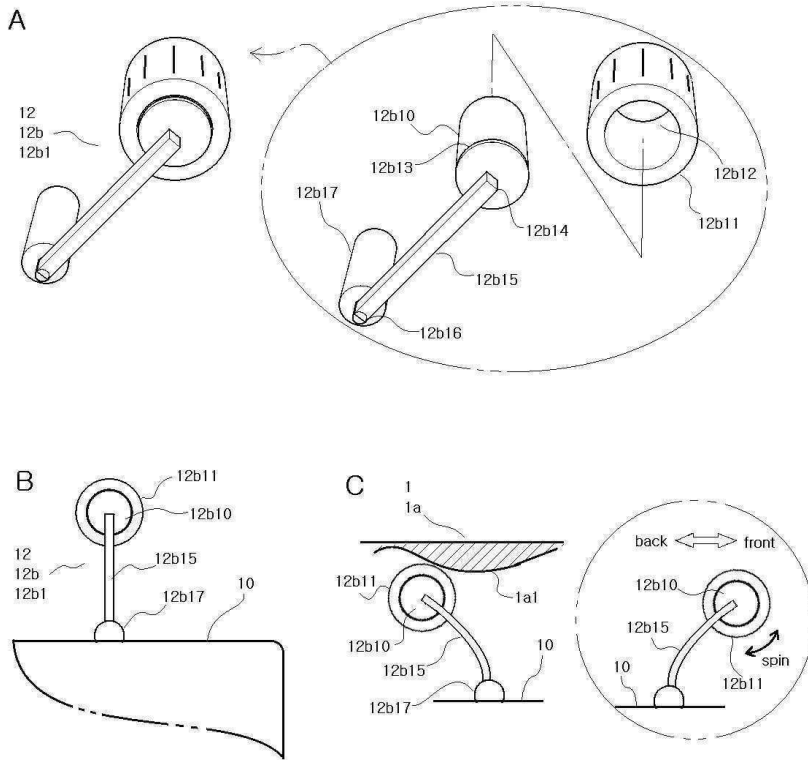
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 미리 설정된 매 구간마다

【변경후】

미리 설정된 매 구간마다