



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0001764
(43) 공개일자 2016년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E01C 23/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0078831

(22) 출원일자 2014년06월26일

심사청구일자 2014년06월26일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)

(72) 발명자

김영석

서울특별시 강남구 삼성로 150, 210동 401호(대치동, 미도아파트)

유현석

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 326동 1003호(서현동, 시범단지한양아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 7 항

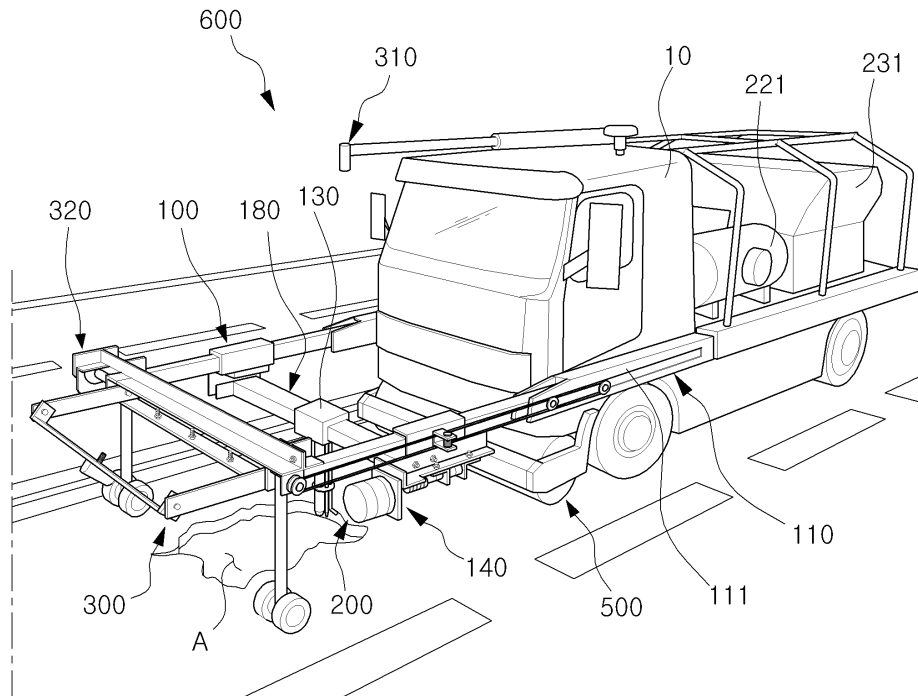
(54) 발명의 명칭 **도로보수 자동화장치**

(57) 요약

본 발명은, 차량의 전방의 양측으로부터 전방을 향하여 구비되며 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 한 쌍의 제1프레임과, 양측이 제1프레임의 단부에 결합하는 제2프레임과, 제2프레임에 좌우방향으로 슬라이딩 이동가능 하게 연결되는 이동부와, 제1프레임과 이동부와 연결되어 제1프레임과 이동부를 이동시키는 구동부를 포함하는 매니폴

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



레이더, 이동부에 구비되고 도로보수를 위한 보수재를 공급하는 엔드 이펙터, 차량의 전방에 구비되어, 도로보수가 필요한 보수지점의 위치 및 보수지점의 체적을 파악하는 탐지부 및 탐지부로부터 수신된 정보에 따라 보수지점에 엔드 이펙터가 위치하도록 구동부를 제어하고, 보수지점에 보수재를 공급하도록 엔드 이펙터를 제어하는 제어부를 포함하는 도로보수 자동화장치를 제공한다.

따라서 전체 보수작업을 자동으로 수행할 수 있기 때문에 시공 품질을 일정하게 향상시킬 수 있으며, 추가적인 노무 인력을 필요로 하지 않기 때문에 공사비 절감 효과 및 작업 생산성을 향상시킬 수 있음은 물론, 노무자의 안전사고 위험을 최소화할 수 있다.

(72) 발명자

염동준

경기도 고양시 일산동구 산두로 180, 710동 206호
(정발산동, 밤가시마을건영빌라7단지)

서원중

인천광역시 남동구 장승남로 70-30, 101동 1001호
(만수동, 삼익아파트)

서해미

충청남도 예산군 신양면 가지2길 71-4

신나래

서울특별시 양천구 신정중앙로2길 14

나은지

인천광역시 남구 낙섬동로 9, 2동 1103호(용현동, 금호아파트)

서정훈

서울 금천구 시흥대로 165, 206동 1903호 (시흥동, 남서울힐스테이트아파트)

홍종현

인천광역시 부평구 안남로 260, 505동 502호(산곡4동, 현대5차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 전방의 양측으로부터 전방을 향하여 구비되며 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 한 쌍의 제1프레임과, 양측이 상기 제1프레임의 단부에 결합하는 제2프레임과, 상기 제2프레임에 좌우방향으로 슬라이딩 이동가능 하게 연결되는 이동부와, 상기 제1프레임과 상기 이동부와 연결되어 상기 제1프레임과 상기 이동부를 이동시키는 구동부를 포함하는 매니플레이터;

상기 이동부에 구비되고 도로보수를 위한 보수재를 공급하는 엔드 이펙터;

상기 차량의 전방에 구비되어, 도로보수가 필요한 보수지점의 위치 및 보수지점의 체적을 파악하는 탐지부; 및

상기 탐지부로부터 수신된 정보에 따라 상기 보수지점에 상기 엔드 이펙터가 위치하도록 상기 구동부를 제어하고, 상기 보수지점에 상기 보수재를 공급하도록 엔드 이펙터를 제어하는 제어부를 포함하는 도로보수 자동화장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1프레임은,

상기 구동부에 의하여 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 복수개의 텔레스코픽암을 포함하는 도로보수 자동화장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 엔드 이펙터는,

상기 보수지점으로 에어를 분사하는 에어 블로잉부와,

상기 보수지점으로 텍코트를 분사하는 텍코트 분사부와,

상기 보수지점으로 아스콘을 포설하는 아스콘 분사부를 포함하는 도로보수 자동화장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 탐지부는,

상기 차량의 전방에 구비되어 상기 보수지점의 위치를 실시간으로 인식하는 머신비전 시스템과,

상기 매니플레이터의 전방에 구비되는 제3프레임에 구비되어 상기 보수지점의 3차원 형상 및 보수체적을 프로파일링 하는 레이저 레인지 카메라를 포함하는 도로보수 자동화장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제3프레임은 전후방향으로 신축이 가능한 도로보수 자동화장치.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제어부는,

상기 머신비전 시스템으로부터 탐지된 상기 보수지점에 대응하여 상기 엔드 이펙터가 위치하도록 상기 구동부를 구동 제어하고,

상기 레이저 레인지 카메라로부터 상기 보수체적을 측정하여 상기 보수체적에 대응하여 상기 보수재를 공급하도록 상기 엔드 이펙터를 제어하는 도로보수 자동화장치.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차량에 구비되어, 차량 운행에 따라 상기 보수지점을 가압하는 압지롤러를 더 구비하는 도로보수 자동화장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도로보수 자동화장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 아스팔트 도로면의 포트홀을 보수하기 위한 도로보수 자동화장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 포장도로는 외기환경에 의한 파손이 잦은 구조물로 정기적인 유지보수가 필요하다. 여기서, 아스팔트 포장도로의 파손 유형은 균열, 변형, 탈리, 미끄럼 저항 감소 등으로 구분되며, 각 파손 유형에 대한 유지보수 공법은 덧씌우기, 재포장, 균열 실링보수, 소파보수 등이 사용된다. 특히 이중 국내에서는 사후 대처식 공법인 덧씌우기 공법의 사용빈도가 상대적으로 높다.

[0003] 한편, 아스팔트 포장도로의 파손 유형 가운데 하나인 포트홀(Pothole)은 아스팔트 노면에 스며든 수분에 의해 아스팔트에 균열이 발생하거나 표면이 떨어져나가 패인 곳을 말한다. 이러한 포트홀은 방치될 경우 차량파손, 오토바이 전도, 교통사고 등을 유발할 위험이 매우 높기 때문에, 상기한 포트홀을 유지보수하기 위한 공정이 절실히 필요하다.

[0004] 이에, 상기한 포트홀을 유지보수하기 위한 장비로서, 종래에는 대한민국등록특허 제0592093호에 도로보수장비와, 보수장비 고정수단을 포함하는 다목적 도로관리차용 도로보수장치가 개시된 바 있다.

[0005] 그런데, 상기한 종래의 도로보수 장치는, 운전자의 수동조작으로 보수작업이 이루어지기 때문에 보수 품질이 운전원의 숙련도에 따라 상이하여 시공 품질 및 작업 생산성이 낮은 문제점이 있으며, 장비 운전원 외 추가적인 노무 인력을 필요로 할 뿐만 아니라 노무자의 안전사고 위험도 높은 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은, 전체 보수작업을 자동으로 수행함으로써 시공 품질을 향상시킬 수 있음은 물론, 추가적인 노무 인력을 필요로 하지 않기 때문에 작업 생산성을 향상시킬 수 있음은 물론, 노무자의 안전사고 위험을 최소화할 수 있는 도로보수 자동화장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은, 차량의 전방의 양측으로부터 전방을 향하여 구비되며 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 한 쌍의 제1프레임과, 양측이 상기 제1프레임의 단부에 결합하는 제2프레임과, 상기 제2프레임에 좌우방향으로 슬라이딩 이동가능 하게 연결되는 이동부와, 상기 제1프레임과 상기 이동부와 연결되어 상기 제1프레임과 상기 이동부를 이동시키는 구동부를 포함하는 매니플레이터; 상기 이동부에 구비되고 도로보수를 위한 보수재를 공급하는 엔드 이펙터; 상기 차량의 전방에 구비되어, 도로보수가 필요한 보수지점의 위치 및 보수지점의 체적을 파악하는 탐지부; 및 상기 탐지부로부터 수신된 정보에 따라 상기 보수지점에 상기 엔드 이펙터가 위치하도록 상기 구동부를 제어하고, 상기 보수지점에 상기 보수재를 공급하도록 엔드 이펙터를 제어하는 제어부를 포함하는 도로보수 자동화장치를 제공한다.
- [0008] 여기서, 상기 제1프레임은, 상기 구동부에 의하여 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 복수개의 텔레스코픽암을 포함한다.
- [0009] 또한, 상기 엔드 이펙터는, 상기 보수지점으로 에어를 분사하는 에어 블로잉부와, 상기 보수지점으로 텍코트를 분사하는 텍코트 분사부와, 상기 보수지점으로 아스콘을 포설하는 아스콘 분사부를 포함한다.
- [0010] 또한, 상기 탐지부는, 상기 차량의 전방에 구비되어 상기 보수지점의 위치를 실시간으로 인식하는 머신비전 시스템과, 상기 매니플레이터의 전방에 구비되는 제3프레임에 구비되어 상기 보수지점의 3차원 형상 및 보수체적을 프로파일링 하는 레이저 레인지 카메라를 포함한다. 이때, 상기 제3프레임은 전후방향으로 신축이 가능한 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 머신비전 시스템으로부터 탐지된 상기 보수지점에 대응하여 상기 엔드 이펙터가 위치하도록 상기 구동부를 구동 제어하고, 상기 레이저 레인지 카메라로부터 상기 보수체적을 측정하여 상기 보수체적에 대응하여 상기 보수재를 공급하도록 상기 엔드 이펙터를 제어하는 것이 바람직하다.
- [0012] 나아가, 상기 차량에 구비되어, 차량 운행에 따라 상기 보수지점을 가압하는 압지롤러를 더 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 도로보수 자동화장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0014] 첫째, 전체 보수작업을 자동으로 수행할 수 있기 때문에 시공 품질을 일정하게 향상시킬 수 있다.
- [0015] 둘째, 추가적인 노무 인력을 필요로 하지 않기 때문에 공사비 절감 효과 및 작업 생산성을 향상시킬 수 있음은 물론, 노무자의 안전사고 위험을 최소화할 수 있다.
- [0016] 셋째, 숙련공의 부재에도 원활한 작업수행이 가능하고 기존과 달리 소요되는작업준비 시간(장비의 워밍업, 도로 통제, 작업 철수 등)도 크게 감소시킬 수 있어 보수작업의 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 도로보수 자동화장치를 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 매니플레이터를 나타내는 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 엔드이펙터를 나타내는 사시도이다.
- 도 4는 도 1의 탐지부를 나타내는 사시도이다.
- 도 5는 도 1의 제어부의 제어흐름을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 도로보수 자동화장치(600)는, 매니플레이터(100)와, 엔드 이펙터(200)와, 탐지부(300)와, 제어부(400)와, 압지롤러(500)를 포함한다.
- [0020] 도 2를 참조하면, 상기 매니플레이터(100)는, 차량(10)의 전방에 구비되어 고품질 패칭(Patching)을 수행하며, 제1프레임(110)과, 제2프레임(120)과, 이동부(130)와, 구동부(140)를 포함한다.
- [0021] 상기 제1프레임(110)은, 한 쌍으로 차량(10)의 전방의 양측으로부터 전방을 향하여 각각 서로 이격되게 구비되

며, 각각은 보수지점(A)에 대응하여 전후방향으로 신축하면서 슬라이딩 이동할 수 있는 구조로 되어 있다. 여기서, 상기 보수지점(A)은 도로의 포트홀(Pothole)을 주로 가리키지만, 이에 한정하지는 않는다.

[0022] 상세하게, 상기 제1프레임(110)은, 효율적인 공간 활용 등을 고려하여 상기 구동부(140)에 의하여 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 복수개의 텔레스코픽암(111)을 포함하여 텔레스코픽 구조를 갖는 것이 바람직하다. 여기서, 상기한 텔레스코픽암(111)을 포함하는 구조는 공지의 텔레스코픽구조와 대응되므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다. 여기서, 상기 제1프레임(110)을 전후방향으로 슬라이딩 이동시키는 구동부(140)에 대해서는 후술하기로 한다.

[0023] 한편, 상기 제1프레임(110)은 전방으로 확장 이동시 처짐 등이 없는 재질을 적용하며, 상기 제어부(400)와 상기 구동부(140)를 통한 제어성, 원활한 작업속도 및 정확성을 가질 수 있도록 한다.

[0024] 상기 제2프레임(120)은 양측이 상기 제1프레임(110)의 단부에 결합하며, 전후방향으로 배치된 상기 제1프레임(110)과는 수직하게 좌우방향으로 배치되어 있다.

[0025] 여기서, 상기 제2프레임(120)은 상기 제1프레임(110)에 그 위치가 고정되도록 결합되어 상기 제1프레임(110)의 전후방향으로의 이동에 따라 이동할 수도 있지만, 도시된 바와 같이 제1프레임(110)에 대하여 전후방향으로 슬라이딩 이동하는 이송부(122)에 결합되어 전후방향으로의 이동도 가능하게 할 수 있다. 이때 상기 이송부(122)는 상기 제1프레임을 따라 전후방향으로 슬라이딩 이동하며, 공지의 모터와 모터의 동력을 전달하는 벨트 등을 포함할 수 있지만, 이는 바람직한 실시예로 상기한 목적을 달성할 수 있다면 다른 실시예도 가능함은 물론이다.

[0026] 상기 이동부(130)는, 상기 제2프레임(120)에 좌우방향으로 슬라이딩 이동가능 하게 연결되며, 상기 엔드 이펙터(200)가 결합되어 있다.

[0027] 상기 구동부(140)는, 상기 제1프레임(110)과 상기 이동부(130)와 각각 연결되어 상기 제1프레임(110)과 상기 이동부(130)를 이동시키는 역할을 한다.

[0028] 이에 대하여 상세하게 살펴보면, 우선 상기 제1프레임(110)의 전후방향으로의 이동을 위한 구동부(140)는, 텔레스코픽암(111) 자체를 전후방향으로 이동시키기 위한 구성으로 도시된 바와 같은 모터와, 벨트 등을 포함하는 구동수단 또는, 모터에 의하여 회전 구동하는 볼스크류와, 상기 볼스크류의 회전에 따라 전후방향으로 이동하고 상기 텔레스코픽암(111)에 결합되는 결합부를 포함하는 구조 등 다양한 구성이 적용될 수 있다.

[0029] 다음으로, 상기 이동부(130)를 좌우방향으로 이동시키기 위한 구동부(140)는, 상기한 바와 마찬가지로 모터와, 모터의 동력을 전달하는 벨트를 포함할 수 있으며, 이는 공지의 모터와 벨트를 이용하여 직선 이동시키는 공지의 구성과 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0030] 도 3을 참조하면, 상기 엔드 이펙터(200)는, 상기 이동부(130)에 구비되고 도로보수를 위한 보수재를 공급하는 역할을 한다. 여기서, 상기 보수재는, 텍코트와, 아스콘 및 시공상 필요한 에어 등을 모두 포함할 수 있으며, 이하에서는 상기 보수재를 상기 텍코트, 아스콘 및 에어를 실시예로 하여 살펴보기로 한다.

[0031] 상기 엔드 이펙터(200)는, 상기 보수지점(A)으로 에어를 분사하는 에어 블로잉부(210)와, 상기 보수지점(A)으로 텍코트를 분사하는 텍코트 분사부(220)와, 상기 보수지점(A)으로 아스콘을 포설하는 아스콘 분사부(230)를 포함한다.

[0032] 상기 에어 블로잉부(210)는, 에어컴프레서와, 에어라인과, 에어노즐을 포함한다.

[0033] 상기 텍코트 분사부(220)는, 텍코트 저장탱크(221)와, 상기 텍코트 저장탱크(221)와 연결되어 텍코트를 순환공급하는 텍코트 순환라인과, 상기 텍코트를 보수지점(A)으로 분사하는 텍코트 분사노즐(222)을 포함한다.

[0034] 상기 아스콘 분사부(230)는, 아스콘 저장탱크(231)와, 상기 아스콘 저장탱크(231)와 연결되어 아스콘을 순환 공급하는 아스콘 순환라인과, 상기 아스콘을 보수지점(A)으로 분사하는 아스콘 분사노즐(232)을 포함한다.

[0035] 여기서, 상기 에어컴프레서와, 텍코트 저장탱크(221)와, 아스콘 저장탱크(231)는, 차량(10) 후방의 적재부에 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 에어라인과, 상기 텍코트 순환라인과, 상기 아스콘 순환라인은 상기 차량의 구조 등을 고려하여 적절하게 배치 설계할 수 있다.

[0036] 상기 에어노즐과, 텍코트 분사노즐(222)과, 아스콘 분사노즐(232)은 도시된 바와 같이 노즐팁이 하향되도록 수직하게 배치되며, 각각의 분사지점이 거의 동일한 위치에 있도록 서로 모여져 있는 것이 바람직하다.

[0037] 한편, 상기 엔드 이펙터(200)는, 상기한 구성 외에 상기 에어 블로잉부(210)와, 텍코트 분사부(220)와, 아스콘

분사부(230)에 대응하여 각 보수재에 따라 구별하여 밸브제어를 할 수 있도록 할 수 있는 등 다양한 구성이 추가될 수 있음은 물론이다.

[0038] 도 4를 참조하면, 상기 탐지부(300)는, 상기 차량(10)의 전방에 구비되어, 도로보수가 필요한 보수지점(A)의 위치 및 보수지점(A)의 체적을 파악하는 역할을 하며, 머신비전 시스템(310)과, 레이저 레인지 카메라(320)를 포함한다.

[0039] 상기 머신비전 시스템(310)은, 상기 차량(10)의 전방 상측에 구비되어 상기 보수지점(A)의 위치를 실시간으로 인식하는 역할을 한다. 여기서, 상기 머신비전 시스템(310)은, 머신비전 센서(CCD카메라)를 포함하며, 이때 상기 머신비전 센서는 포트홀 위치인식을 위한 영상 요구사항을 분석하여 이에 대응하는 최적 사양을 선정하는 것이 바람직하다.

[0040] 상기 레이저 레인지 카메라(320)는, 상기 매니플레이터(100)의 전방에 구비되는 제3프레임(340)에 구비되어 상기 보수지점(A)의 3차원 형상 및 보수체적을 프로파일링 하는 역할을 하며, 광센서를 이용한 3D센서 등을 비롯한 다양한 감지수단이 적용가능하며, 적용된 구성들은 필드환경의 적용성을 검토하여 최적 사양을 선정한다.

[0041] 한편, 상기 머신비전 시스템(310)과, 상기 레이저 레인지 카메라(320)에 대한 상세한 설명은 공지의 구성과 대응되므로 생략하기로 한다.

[0042] 이때, 상기 제3프레임(340)은 전후방향으로 신축이 가능한 것이 바람직하며, 이에 대한 구성은 전술한 제2프레임(120)의 구성 또는 이송부(122)의 구성 등을 적용할 수 있다.

[0043] 도 5를 참조하면, 상기 제어부(400)는, 상기 탐지부(300)로부터 수신된 정보에 따라 상기 보수지점(A)에 상기 엔드 이펙터(200)가 위치하도록 상기 구동부(140)를 제어하고, 상기 보수지점(A)에 상기 보수재를 공급하도록 엔드 이펙터(200)를 제어한다.

[0044] 상세하게, 상기 제어부(400)는, 상기 머신비전 시스템(310)으로부터 탐지된 상기 보수지점(A)에 상기 엔드 이펙터(200)가 위치하도록 상기 구동부(140)를 구동 제어하여 상기 제1프레임(110)을 전후방향으로 이동 및 상기 이동부(130)를 좌우방향으로 이동시키고, 상기 레이저 레인지 카메라(320)로부터 상기보수체적을 측정하여 상기 보수체적에 따른 적정량의 보수재를 공급하도록 상기 엔드 이펙터(200)를 제어한다.

[0045] 여기서, 상기 제어부(400)는, 상기 머신비전 시스템(310)의 사용을 위해 완전 자동화 방식 포트홀 위치인식 알고리즘 설계 및 MMI(Man-Machine Interface)방식의 포트홀 위치인식 알고리즘이나, 비디오 스트림 기반 포트홀 위치인식 알고리즘 또는 레이저 레인지 카메라(320)의 사용을 위한 포트홀 면의 3D 모델링 및 체적 산정 알고리즘을 설계하는 것이 바람직하다.

[0046] 상기 압지롤러(500)는, 상기 차량(10) 전방 하측에 구비되어, 전방의 상기 엔드 이펙터(200)에서 보수재가 포설되면 그 상면을 차량 운행에 따라 가압하여 다지도록 되어 있다.

[0047] 한편, 상기 도로보수 자동화장치(600)는, 차량에 보수상황파악 등을 위한 GPS를 구비할 수 있으며, 운전석에는 영상 구동제어부를 구비하고, 차량(10) 후면에는 운행중인 다른 차량에 보수중임을 알릴 수 있는 경고부 등을 구비할 수 있다.

[0048] 상기한 바와 같이, 상기 도로보수 자동화장치(600)는, 보수지점(A)에 대응하여 자동으로 전후방향 및 좌우방향으로의 이동이 가능한 매니플레이터(100)를 통하여 별도 노무자의 투입 없이도 보수지점(A)에 대응하여 자동으로 고품질 패칭을 할 수 있으며, 탐지부(300)에 의하여 포트홀의 위치 및 체적을 파악한 후 이를 토대로 적정량의 보수재를 포설하도록 되어 있기 때문에 보수재의 낭비를 줄일 수 있어 경제적이다. 또한, 상기 도로보수 자동화장치(600)는, 보수부위 청소, 아스콘 포설, 포장면 고르기, 포장면 다짐 등 일련의 공정을 하나의 장비로 자동적으로 보수할 수 있어 경제적이다.

[0049] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

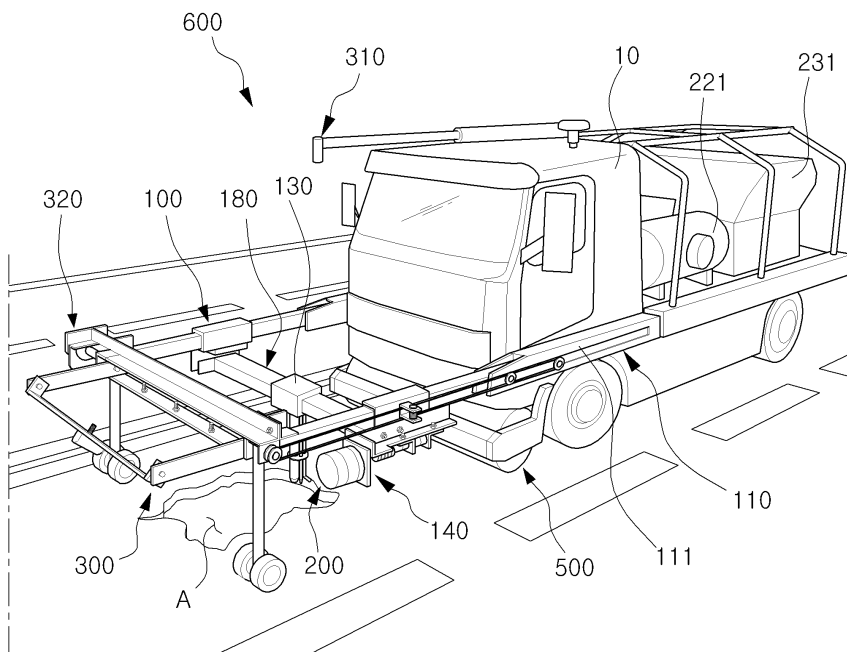
부호의 설명

[0050] 100... 매니플레이터 110... 제1프레임

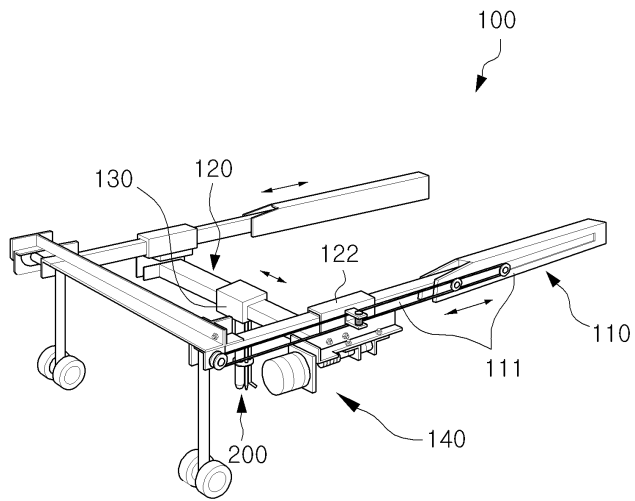
111... 텔레스코픽암 120... 제2프레임
 130... 이동부 140... 구동부
 200... 엔드 이펙터 210... 에어 블로잉부
 220... 텍코트 분사부 230... 아스콘 분사부
 300... 탐지부 310... 머신비전 시스템
 320... 레이저 레인지 카메라 400... 제어부
 500... 압지롤러 600... 도로보수 자동화장치

도면

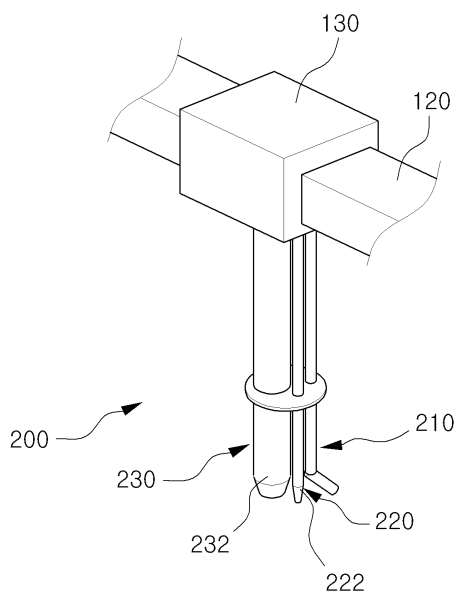
도면1



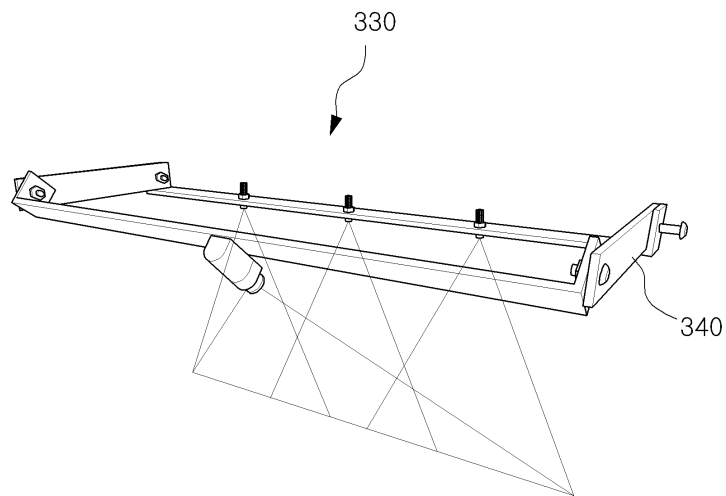
도면2



도면3



도면4



도면5

