



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0125815
(43) 공개일자 2011년11월22일

(51) Int. Cl.

B25J 5/00 (2006.01) B25J 9/08 (2006.01)

A47L 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0045396

(22) 출원일자 2010년05월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

홍대회

경기도 안양시 동안구 귀인동 꿈마을 현대아파트
601-101

문성민

경남 합천군 합천읍 합천리 691-10번지

(74) 대리인

특허법인남춘

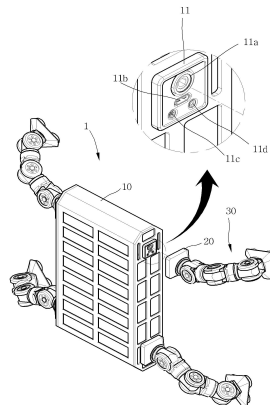
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템

(57) 요약

본 발명은 초고층 건물의 유지보수에 사용되는 로봇 시스템에 관한 것으로서, 건물의 유지보수 작업을 수행하는 작업모듈과, 상기 작업모듈이 장착되는 본체부와, 상기 본체부에 형성된 연결부에 고정연결되는 범용 커넥터와, 상기 건물의 외벽구조에 맞추어 선택되며 상기 범용커넥터에 교체가능하게 연결되어 상기 본체부를 이동시키는 클라이밍 모듈을 구비하며, 상기 클라이밍 모듈은 보행형 클라이밍 모듈, 휠구동형 클라이밍 모듈, 무한궤도형 클라이밍 모듈 중 어느 하나이고, 상기 범용 커넥터는 기어연결축과, 공압호스 연결부와, 전원연결부와, 제어신호연결부를 구비하여, 다양하고 복잡한 초고층 건물의 외벽구조에 따라 다양한 유지보수에 적합한 여러 가지 클라이밍 모듈을 작업환경에 맞추어 범용성을 갖는 모듈형 클라이밍 메커니즘에 의해 유동적으로 적용할 수 있으므로, 유지보수로봇을 별개로 준비하는 데 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

건물의 유지보수 작업을 수행하는 작업모듈과, 상기 작업모듈이 장착되는 본체부를 구비하는 로봇시스템에 있어서,

상기 로봇시스템은,

상기 본체부에 형성된 연결부에 고정연결되는 범용 커넥터와,

상기 건물의 외벽구조에 맞추어 선택되며 상기 범용커넥터에 교체가능하게 연결되어 상기 본체부를 이동시키는 클라이밍 모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 클라이밍 모듈은 보행형 클라이밍 모듈, 사이클론형 클라이밍 모듈, 무한궤도형 클라이밍 모듈 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 범용 커넥터는,

상기 본체부로부터 공급된 동력원을 상기 클라이밍 모듈에 전달하기 위한 기어연결축과,

상기 본체부로부터 공급된 공기를 상기 클라이밍 모듈에 공급하기 위한 공압호스 연결부와,

상기 본체부로부터 공급된 전원을 상기 클라이밍 모듈에 공급하기 위한 전원연결부와,

상기 본체부에 설치된 주제어부로부터 인가된 제어신호를 연결하기 위한 제어신호연결부를 구비하는 것을 특징으로 하는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 로봇시스템은,

상기 건물의 유지보수를 위하여 수행할 작업에 따라 상기 작업모듈에 제어신호를 인가하고, 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 인가하는 주제어부와,

상기 주제어부로부터 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 인가받아 상기 클라이밍 모듈을 구동하는 제어신호를 인가하는 보조제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 주제어부는 상기 본체부에 설치되고, 상기 보조제어부는 상기 클라이밍 모듈에 설치되는 것을 특징으로 하는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 로봇 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초고층 건물의 유지보수에 사용되는 로봇 시스템으로서 다양하고 복잡한 구조를 가지는 초고층 빌딩의 유지보수에 적용 가능한 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 건축기술의 발달로 인하여 초고층 건물들이 급증하고 있다. 종래에는 고층 건물의 외벽이나 유리창을 유지 보수 또는 청소하기 위하여 건물의 옥상에 매달린 로프에 의존하거나 곤돌라를 이용하여 작업자가 유지 보수 또는 청소작업을 수행하였다. 이와 같은 고층 건물의 외벽이나 유리창을 사람이 직접 작업하는 경우에 많은 작업 인력이 필요하며 그 대상 구역이 너무 넓어 곤돌라에서 작업자의 손이 미치지 못하는 부분이 있으며 작업에 장시간이 소요되어 그 비용지출이 과대하고 안전사고의 위험이 크다고 하는 문제점이 있었다.

[0003] 이와 같이, 건물 외벽의 유지관리를 위해 많은 비용이 소요되고, 작업 환경의 특징으로 인해 인력 투입에 위험성이 매우 높고 많은 시간이 소요됨에 따라 다양한 작업을 반복 수행할 수 있는 유지보수 로봇이 적합한 해결책으로 생각되고 있고, 외벽 도장, 청소, 상태 검사 등을 하는데 있어서 여러 환경에서의 안정성, 시공의 정확성, 현장의 적용성을 고려한 로봇 시스템이 개발되고 있다.

[0004] 종래의 유지보수 로봇 또는 청소 로봇은, 건물의 외벽 또는 창문을 청소하는 청소유니트와, 청소유니트에 세제 또는 원료를 공급하기 위한 공급유니트와, 각각의 유니트들이 부착되어 지지되는 본체와, 상기 본체를 이동시키기 위한 이동 유니트(또는 클라이밍 유니트)로 구성되어 있다.

[0005] 유지보수 로봇 또는 청소로봇을 이용하여 초고층 건물의 유지보수 작업을 수행하기 위해서는, 초고층 건물의 외부 벽면을 따라 이동을 하기 위한 이동메커니즘 또는 클라이밍 메커니즘의 개발이 필수적이다.

[0006] 한편, 종래의 초고층 빌딩의 구조는 단편적 구조를 가지고 있었지만, 최근의 초고층 빌딩은 건축패러다임의 변화와 함께 사용자의 다양한 니즈와 미감을 만족시키기 위하여 복잡한 구조를 가지는 형태로 지어지고 있다. 이러한 상황에 따라 복잡한 구조를 가지는 초고층빌딩의 유지보수를 위한 시스템의 개발이 필요하다.

[0007] 그러나, 초고층 유지보수를 많은 로봇 시스템이 개발되고 있지만, 종래의 유지보수 로봇 또는 청소로봇에 있어서 초고층 빌딩 유지보수 로봇 시스템의 기반 기술인 외벽 클라이밍 메커니즘은 특정한 환경에서만 적용될 수 있는 시스템의 개발이 대부분이었다.

[0008] 이에 따라 다양한 초고층 빌딩의 유지보수를 위해 각각의 초고층 건물의 외벽구조에 맞는 클라이밍 메커니즘 또는 이동 메커니즘을 갖는 로봇을 별도로 개발하고 설치하여야 하고, 각각의 클라이밍 메커니즘이 장착된 청소로봇을 이용하여야 하므로 다양한 초고층 건물의 유지보수를 위하여 필요한 유지보수 로봇의 준비에 많은 비용이 소요된다고 하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로서, 다양하고 복잡한 구조를 갖는 초고층 건물의 유지보수에 적합한 여러 가지 클라이밍 모듈을 작업환경에 맞추어 유동적으로 적용할 수 있고 교체가 용이한 여러 가지 모듈의 개발을 토대로 작업의 환경에 구애받지 않고 유지보수를 수행할 수 있는 범용성을 갖는 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템은, 건물의 유지보수 작업을 수행하는 작업모듈과, 상기 작업모듈이 장착되는 본체부를 구비하는 로봇시스템에 있어

서, 상기 로봇시스템은 상기 본체부에 형성된 연결부에 고정연결되는 범용 커넥터와, 상기 건물의 외벽구조에 맞추어 선택되며 상기 범용커넥터에 교체가능하게 연결되어 상기 본체부를 이동시키는 클라이밍 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기 클라이밍 모듈은 보행형 클라이밍 모듈, 휠구동형 클라이밍 모듈, 무한궤도형 클라이밍 모듈 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0012] 여기서, 상기 범용 커넥터는 상기 본체부로부터 공급된 동력원을 상기 클라이밍 모듈에 전달하기 위한 기어연결축과, 상기 본체부로부터 공급된 공기를 상기 클라이밍 모듈에 공급하기 위한 공압호스 연결부와, 상기 본체부로부터 공급된 전원을 상기 클라이밍 모듈에 공급하기 위한 전원연결부와, 상기 본체부에 설치된 주제어부로부터 인가된 제어신호를 연결하기 위한 제어신호연결부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 로봇시스템은, 상기 건물의 유지보수를 위하여 수행할 작업에 따라 상기 작업모듈에 제어신호를 인가하고, 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 인가하는 주제어부와, 상기 주제어부로부터 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 인가받아 상기 클라이밍 모듈을 구동하는 제어신호를 인가하는 보조제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 상기 주제어부는 상기 본체부에 설치되고, 상기 보조제어부는 상기 클라이밍 모듈에 설치되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 다양하고 복잡한 초고층 건물의 외벽구조에 따라 각각의 외벽구조에 맞는 클라이밍 메커니즘을 갖는 로봇을 별도로 개발하거나 각각의 클라이밍 메커니즘이 장착된 유지보수로봇을 별도로 준비할 필요가 없이, 초고층 건물의 유지보수에 적합한 여러 가지 클라이밍 모듈을 작업환경에 맞추어 유동적으로 적용할 수 있고, 범용성을 갖는 모듈형 클라이밍 메커니즘에 의해 다양하고 복잡한 구조에서도 적용이 가능하기 때문에, 유지보수로봇을 별개로 준비하는 데 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 나타내는 도면이다.
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 나타내는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 클라이밍 모듈을 갖는 로봇 시스템을 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명에 의한 로봇시스템의 제어시스템을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 모듈형 클라이밍 메커니즘을 갖는 유지보수 로봇시스템에 대하여 실시예로써 상세하게 설명한다.

[0018] 도 1 내지 도 3은 보행형 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 나타내는 도면이고, 도 4a, 도 4b는 무한궤도형 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 나타내는 도면, 도 5는 사이클론형 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 나타내는 도면이다.

[0019] 이하, 도 1 내지 도 3에 나타난 바와 같이 보행형 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템을 예로 하여 설명하지만, 도 4a, 4b, 도 5에 나타난 클라이밍 모듈을 갖는 로봇시스템에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이고, 그 중복된 설명은 생략한다.

[0020] 도 1 내지 도 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의한 모듈형 클라이밍 메커니즘을 가지는 유지보수 로봇시스템(1)은, 작업모듈(도시하지 않음)과 본체부(10)와, 범용 커넥터(20)와, 보행형 클라이밍 모듈(30)로 구성되어 있다.

- [0021] 상기 작업모듈은 건물의 유지보수 작업, 예를 들면 청소, 검사, 도장 등의 작업을 수행하기 위한 모듈로서 상기 작업모듈은 상기 본체부(10)에 장착되며, 상기 본체부(10)에 설치된 주제어부(40)의 제어신호에 따라 원하는 유지보수작업을 수행한다.
- [0022] 상기 본체부(10)에는 상기 작업모듈이 장착되고, 상기 본체부(10)의 측면에는 복수의 연결부(11)가 형성되어 있다.
- [0023] 상기 연결부(11)에는 본체측 기어연결축(11a)과, 본체측 전원연결부(11b)와, 본체측 공압호스연결부(11c)와, 본체측 제어신호연결부(11d)가 마련되어 있다.
- [0024] 상기 연결부(11)에는 범용 커넥터(20)가 연결된다. 상기 범용 커넥터(20)의 일측은 상기 연결부(11)에 연결고정되고, 타측에는 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)의 일끝단이 연결되어 있다.
- [0025] 상기 범용 커넥터(20)에는, 기어연결축(21)과, 전원연결부(22)와, 공압호스연결부(23)와, 제어신호연결부(24)가 설치되어 있다.
- [0026] 상기 기어연결축(21)은 상기 연결부(11)의 본체측 기어연결축(11a)에 체결되어, 상기 본체부로부터 공급된 동력을 상기 보행형 클라이밍 모듈에 전달하도록 구성되어 있다.
- [0027] 상기 전원연결부(22)는 상기 연결부(11)의 본체측 전원연결부(11b)에 연결되어, 상기 본체부로부터 공급된 전원을 상기 보행형 클라이밍 모듈에 공급하도록 구성되어 있다.
- [0028] 또한, 상기 공압호스연결부(23)는 상기 연결부(11)의 본체측 공압호스연결부(11c)에 연결되어, 상기 본체부(10)의 외측에 마련된 공압공급원(도시하지 않음)으로부터 공급된 압축공기를 상기 연결부(11)의 본체측 공압호스연결부(11c)를 통해 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)에 공급하도록 구성되어 있다.
- [0029] 또한, 상기 제어신호연결부(24)는 상기 연결부(11)의 본체측 제어신호연결부(11d)에 연결되어, 상기 본체부(10)에 설치된 주제어부(40)로부터 인가된 제어신호를 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)의 각각의 구성부품에 전달하거나, 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)의 서브 동작을 수행하는 보조제어부(50)에 상기 주제어부로부터의 제어신호를 전달하도록 구성되어 있다.
- [0030] 상기 범용 커넥터(20)에는 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)이 체결되어 있다. 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)은, 도 1 내지 도 3에 나타낸 바와 같이, 다관절로 이루어진 클라이밍 모듈로서, 복수의 회전구동체와 동력전달수단과 동력구동체와 복수의 링크를 구비하며, 상기 범용 커넥터와 연결되는 측의 반대측 끝단에는 건물의 외벽에 흡착하는 흡착판(30a)이 설치되어 있다.
- [0031] 도 1 내지 도 3에 도시한 실시예에 있어서는, 상기 범용 커넥터(20)에 연결되는 클라이밍 모듈로서 보행형 클라이밍 모듈을 예로 하였으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 상기 건물의 외벽구조, 또는 유지보수 작업을 수행하는 공간의 작업환경에 따라, 도 4에 나타낸 바와 같은 무한궤도형 클라이밍 모듈(31) 또는 도 5에 나타낸 바와 같은 사이클론형 클라이밍 모듈(32)을 상기 범용 커넥터(20)에 장착할 수도 있다.
- [0032] 또한, 상기 건물의 외벽에의 부착방식으로서, 상기 보행형 클라이밍 모듈(30), 상기 무한궤도형 클라이밍 모듈(31), 상기 사이클론형 클라이밍 모듈(32)의 끝단에는 각각 흡착판(30a, 31a, 32a)이 설치된 것을 예로 하였으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 자석형 부착방식 또는 생체모사형 부착방식을 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0033] 또한, 어느 유지보수작업이 완료된 후, 다른 유지보수작업에 따라 클라이밍 모듈을 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)로부터 상기 무한궤도형 클라이밍 모듈(31)로 교체하고자 하는 경우에는, 상기 범용 커넥터(20)로부터 상기 보행형 클라이밍 모듈(30)의 연결을 해제한 후, 상기 범용 커넥터(20)에 다시 상기 무한궤도형 클라이밍 모듈(31)을 연결한 후, 상기 무한궤도형 클라이밍 모듈(31)이 장착된 상기 범용 커넥터(20)를 상기 본체부(10)의 상기 연결부(11)에 끼워맞춤으로써 간단하게 클라이밍 모듈을 교체할 수 있다.
- [0034] 이로써, 각각의 클라이밍 모듈이 유지보수 로봇의 본체에 고정 연결되어, 다양한 구조의 건물의 유지보수작업에 따라 필요한 수 만큼의 로봇을 준비하거나 할 필요없이, 상기 본체부에 상기 범용 커넥터를 통해 각각의 유지보수 작업의 작업환경에 따라 필요한 클라이밍 모듈만을 간단히 교체함으로써, 건물의 유지보수작업을 위하여 많은 수의 유지보수 로봇을 준비할 필요가 없이 비용을 절감할 수 있다.

- [0035] 한편, 상술한 바와 같은 구성을 가지는 유지보수 로봇의 제어시스템으로서, 상기 본체부에 하나의 제어부만을 설치하여 유지보수 작업 및 로봇의 이동 및 클라이밍을 수행하도록 구성할 수도 있으나, 주제어부(40)와 보조제어부(50)로 구성하여 각각 별도의 동작을 제어하도록 구성할 수도 있다.
- [0036] 즉, 상기 주제어부(40)는 유지보수작업의 동작과 본체부의 이동만을 제어하고, 상기 보조제어부(50)는 클라이밍 모듈의 서브 동작을 제어하도록 구성할 수 있다.
- [0037] 예를 들면, 상기 주제어부(40)는 상기 건물의 유지보수를 위하여 수행할 작업에 따라 상기 작업모듈에 제어신호를 인가하도록 구성할 수 있다. 또한, 상기 주제어부(40)는 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 상기 보조제어부에 인가하도록 구성할 수 있다.
- [0038] 상기 보조제어부(50)는 상기 주제어부(40)로부터 상기 본체부의 이동을 위한 제어신호를 상기 제어신호연결부(24)를 통해 인가받아, 상기 기어연결축(21)을 통해 동력구동원을 전달받고, 상기 전원연결부(22)를 통해 전원을 공급받으며, 상기 공압호스연결부를 통해 압축공기를 공급받아, 상기 클라이밍 모듈의 동력구동체, 회전구동체, 링크를 각각 구동하는 제어신호를 상기 클라이밍 모듈에 인가하도록 구성된다.
- [0039] 여기서, 상기 주제어부(40)와 상기 보조제어부(50)는 모두 상기 본체부(10)에 설치될 수도 있으나, 유지보수 작업의 변경에 따라 상기 클라이밍 모듈의 교체를 고려하여, 상기 주제어부(40)는 상기 본체부(10)에 설치하고, 상기 보조제어부(50)는 상기 클라이밍 모듈(30, 31, 32)에 설치하도록 구성할 수 있다.
- [0040] 이 때, 상기 주제어부(40)는 상기 클라이밍 모듈(30, 31, 32)의 교체시에 교체된 상기 클라이밍 모듈(30, 31, 32)에 설치된 각각의 보조제어부(50)로부터 신호를 인식하여, 장착된 클라이밍 모듈의 형태를 인식한 후, 인식된 클라이밍 모듈의 형태에 맞추어 미리 입력된 클라이밍 모듈의 정보를 읽어들이어 적절한 제어신호를 인가하도록 구성된다.
- [0041] 상술한 바와 같은 구성에 의해, 다양하고 복잡한 초고층 건물의 외벽구조에 따라 다양한 유지보수에 적합한 여러 가지 클라이밍 모듈을 작업환경에 맞추어 범용성을 갖는 모듈형 클라이밍 메커니즘에 의해 유동적으로 적용할 수 있으므로, 유지보수로봇을 별개로 준비하는 데 소요되는 비용을 절감할 수 있다.
- [0042] 본 실시예는 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타낸 것에 불과하며, 본 발명의 명세서에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 것은 자명하다.

부호의 설명

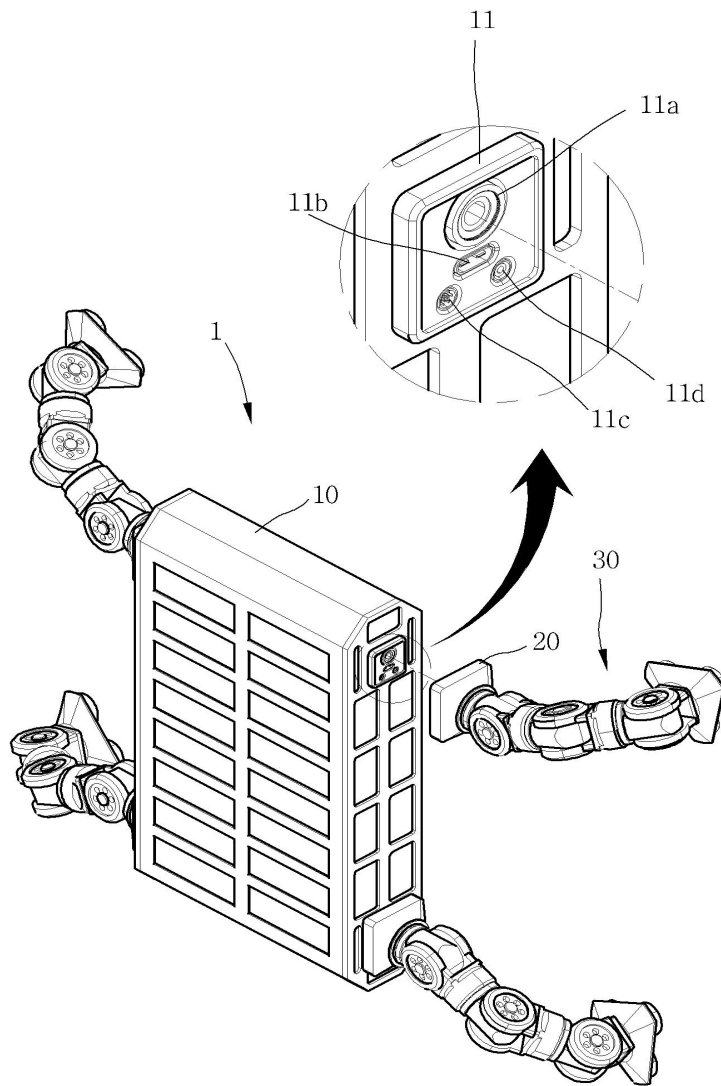
- [0043] 1 : 유지보수 로봇시스템
- 10 : 본체부
- 11 : 연결부
- 20 : 범용 커넥터
- 21 : 기어연결축
- 22 : 전원연결부
- 23 : 공압호스 연결부
- 24 : 제어신호 연결부
- 30 : 보행형 클라이밍 모듈
- 31 : 무한궤도형 클라이밍 모듈
- 32 : 사이클론형 클라이밍 모듈

40 : 주제어부

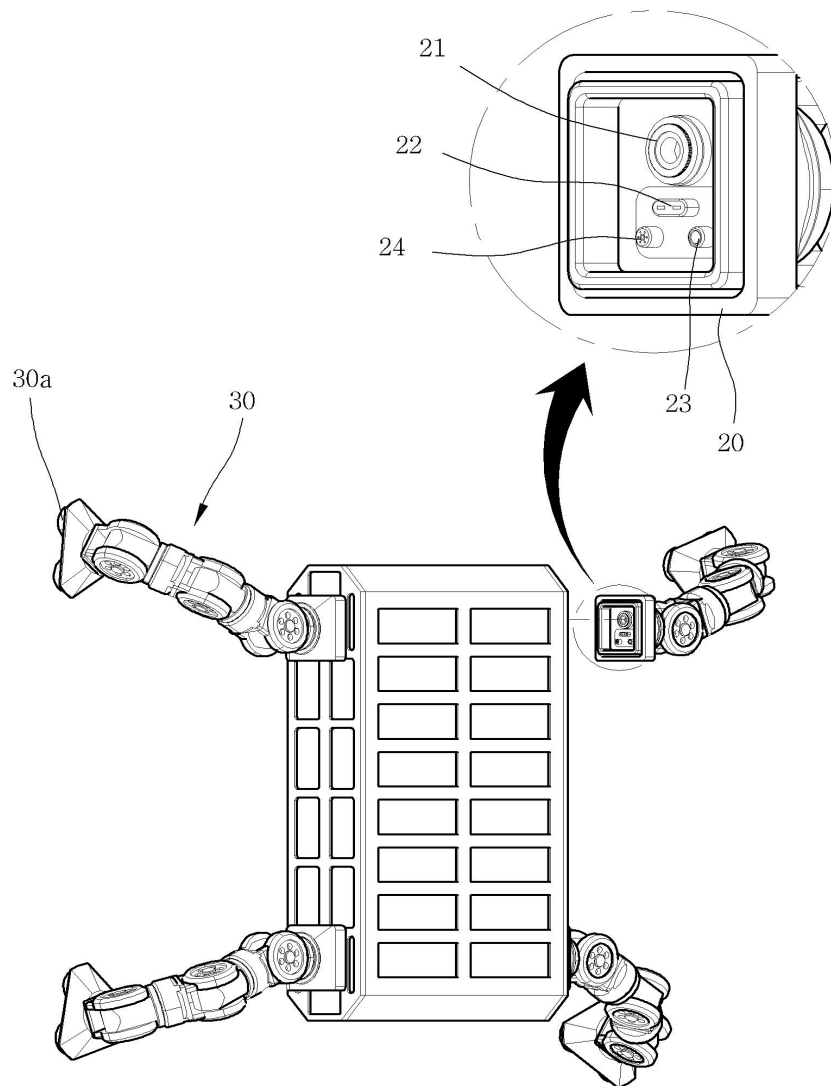
50 : 보조제어부

도면

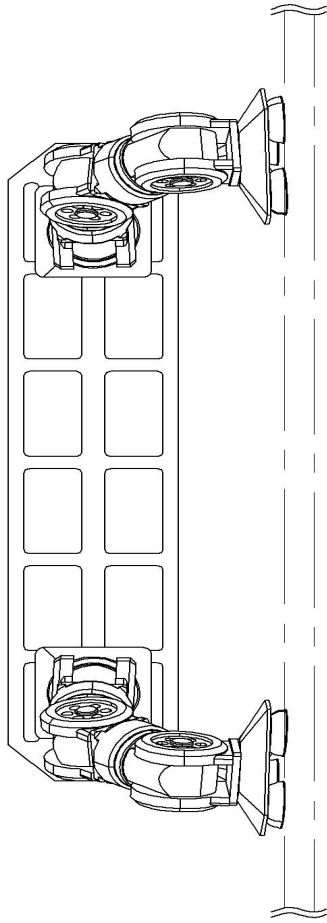
도면1



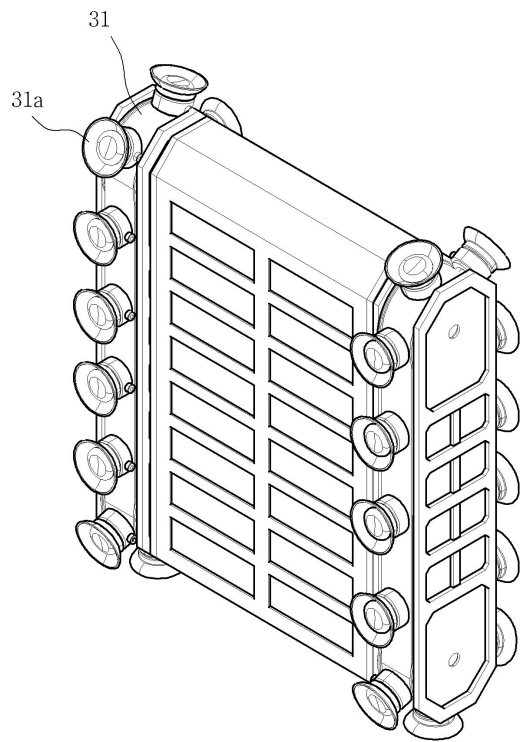
도면2



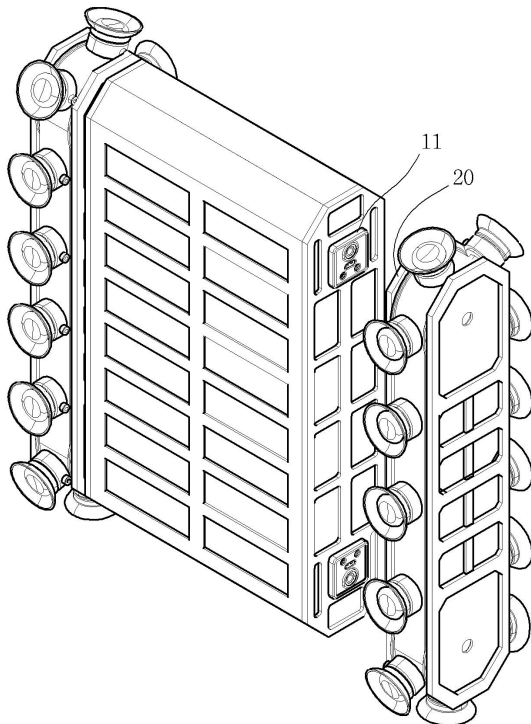
도면3



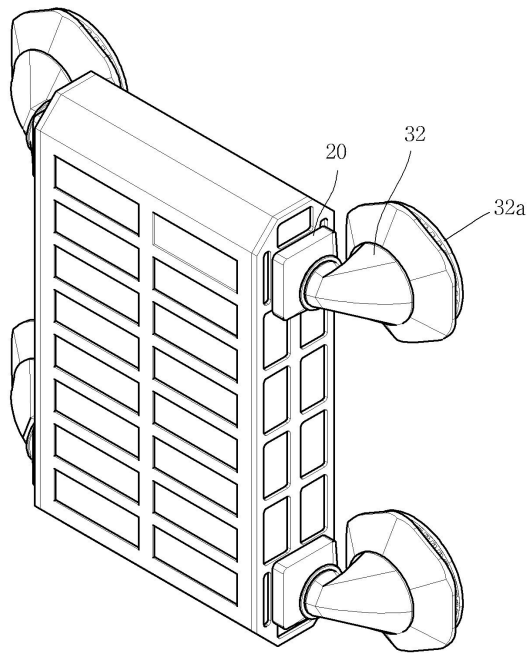
도면4a



도면4b



도면5



도면6

