



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월23일
 (11) 등록번호 10-1633185
 (24) 등록일자 2016년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B25J 5/00 (2006.01) B25J 11/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0156184
 (22) 출원일자 2014년11월11일
 심사청구일자 2014년11월11일
 (65) 공개번호 10-2016-0056148
 (43) 공개일자 2016년05월19일
 (56) 선행기술조사문헌
 US8316970 B1
 한국정밀공학회 2014년도 추계학술대회 논문집.
 한국정밀공학회. 2014.10., (p327-328)
 KR101432046 B1
 JP2004148439 A

(73) 특허권자
 한밭대학교 산학협력단
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (72) 발명자
 김영식
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 장태수
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
 (74) 대리인
 김대영

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 조은용

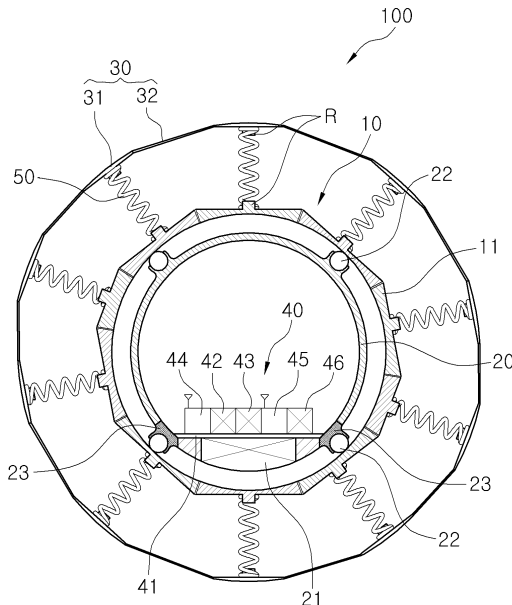
(54) 발명의 명칭 **형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치**

(57) 요약

본 발명은 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 관한 것으로, 이를 위해 구형의 외측하우징(10);과, 상기 외측하우징(10)에 자이로스코프식으로 내장되는 내측하우징(20);과, 상기 외측하우징(10)의 둘레에 배치되어 표면형상이 가변되는 반응성외피(30);와, 상기 반응성외피(30)와 외측하우징(10)을 상호 간 연결하는 탄성수

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



단(50);와, 상기 내측하우징(20)에 내장되어 상기 반응성외피(30)를 제어하는 제어모듈(40);을 포함하되, 상기 반응성외피(30)는 다수의 기관(31)과, 상기 다수의 기관(31)을 상호 간 연결하는 다수의 형상기억합금와이어(32)로 구성되고, 상기 내측하우징(20)은 외주면에 외측하우징(10)에 밀착되는 다수의 금속구(22)가 고정되고, 하부에는 무게추의 기능을 하는 2차전지(21)가 결합되어 구성되며, 상기 반응성외피(30)의 형상기억합금와이어(32)의 수축에 의해 기관(31)이 함몰될 수 있도록 하여 내측하우징(20)의 무게 중심에 의해 주행될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014015316
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	이공분야 기초연구사업 / 일반연구자 지원사업 / 신진연구자 지원사업
연구과제명	생체에서 영감을 얻은 컴플라이언스 응용 모듈형 모바일 로봇의 설계와 모션 제어
기 여 율	1/1
주관기관	한밭대학교 산학협력단
연구기간	2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

구형의 외측하우징(10);

상기 외측하우징(10)에 자이로스코프식으로 내장되는 내측하우징(20);

상기 외측하우징(10)의 둘레에 배치되어 표면형상이 가변되는 반응성외피(30);

상기 반응성외피(30)와 외측하우징(10)을 상호 간 연결하는 탄성수단(50);

상기 내측하우징(20)에 내장되어 상기 반응성외피(30)를 제어하는 제어모듈(40);을 포함하되,

상기 반응성외피(30)는 다수의 기관(31)과, 상기 다수의 기관(31)을 상호 간 연결하는 다수의 형상기억합금와이어(32)로 구성되고,

상기 내측하우징(20)은 외주면에 외측하우징(10)에 밀착되는 다수의 금속구(22)가 고정되고, 하부에는 무게추의 기능을 하는 2차전지(21)가 결합되어 구성되며,

상기 반응성외피(30)의 형상기억합금와이어(32)의 수축에 의해 기관(31)이 함몰될 수 있도록 하여 내측하우징(20)의 무게 중심에 의해 수행될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어모듈(40)은 메인보드(41)에 실장되는 제어부(42)와, 메모리(43)와, GPS(44)와, 무선통신부(45) 및 전원분배기(46)로 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 형상기억합금와이어(32)는 수축 및 팽창되게 혼제시켜 기관(31)에 연결되는 구성인 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 다수의 금속구(22)는 상기 내측하우징(20)의 중심과 2차전지(21)로부터 상기 중심을 연결하는 수직축을 기준으로 상반구 및 하반구의 각각 30° ~ 60° 범위의 내측하우징(20)의 구면에 배치되고,

상기 내측하우징(20)은 하부 구면에는 각각의 금속구(22)와 통전되는 제 1통전판(23)이 다수 구비되어 독립적으로 메인보드(41)와 연결되는 구성인 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 외측하우징(10)은 상기 다수의 기관(31)에 대응되는 제 2통전판(11)이 더 결합되고, 상기 탄성수단(50)은

코일스프링으로 이루어지되, 상기 탄성수단(50)은 상기 다수의 기관과 제 2통전판(11)을 상호간 연결시켜 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 다수의 기관(31)과, 제 2통전판(11)은 각각 끼움돌기(R)가 더 형성되어 상기 탄성수단(50)이 고정될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 별도의 액츄에이터나 모터와 같은 구동수단이 없이 형상기억합금와이어가 적용된 반응성외피의 형상변형으로 자동주행할 수 있도록 한 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 휴머로이드 로봇은 직립 상태로 이동하기 때문에 이동속도가 느리고 장애물에 걸려 쉽게 넘어질 수 있으며, 아울러 좁은 공간에서의 이동이 매우 제한적이다.

[0003] 이에 반해 요즘 관심이 날로 높아지고 있는 구형상(球形狀)의 로봇은 몸체가 구형으로 이루어져 있어 휴머로이드 로봇에 비해 이동에 따른 제한사항을 대부분 해소할 수 있다. 이에 따라 구형로봇은 극지, 해저 및 행성 탐사용, 교육용 및 사회 안전분야 등 다양한 분야에 적용할 수 있도록 시도되고 있다.

[0004] 구형의 로봇으로는 "추력을 이용하는 구형로봇(특허등록 제1432046호)"와, 구형이동로봇(특허등록 제1057689호)가 등록된 바 있다.

[0005] 하지만 이러한 종래의 추력을 이용하는 구형로봇과, 구형이동로봇은 구조가 매우 복잡하고, 제작이 어려울 뿐만 아니라, 다수의 모터가 장착되는 바, 무게가 무겁고, 에너지소비가 많이 소요되는 문제점이 있었다.

[0006] 또한 외부충격에 의한 완충효과가 없어 쉽게 고장이 나는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1목적은, 별도의 액츄에이터나 모터와 같은 구동수단이 없이 형상기억합금와이어가 적용된 반응성외피의 형상변형으로 자동주행할 수 있도록 한 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 제 2목적은, 외부충격을 받으면 반응성외피가 이를 완충시켜 구성요소의 손상을 방지하고, 또한 구조가 간단하고, 무게가 가벼워 최소한의 에너지로 최대한 주행할 수 있어 에너지효율이 매우 뛰어난 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 특징에 따르면, 제 1발명은, 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 관한 것으로, 이를 위해 구형의 외측하우징(10);과, 상기 외측하우징(10)에 자이로스코프식으로 내장되는 내측하우징(20);과, 상기 외측하우징(10)의 둘레에 배치되어 표면형상이 가변되는 반응성외피(30);와, 상기 반응성외피(30)와 외측하우징(10)을 상호 간 연결하는 탄성수단(50);와, 상기 내측하우징(20)에 내장되어 상기 반응성외피(30)를 제어하는 제어모듈(40);을 포함하되, 상기 반응성외피(30)는 다수의 기관(31)과, 상기 다수의 기관(31)을 상호 간 연결하는 다수의 형상기억합금와이어(32)로 구성되고, 상기 내측하우징(20)은 외주면에 외측하우징(10)에 밀착되는 다수의 금속구(22)가 고정되고, 하부에는 무게추의 기능을 하는 2

차전지(21)가 결합되어 구성되며, 상기 반응성외피(30)의 형상기억합금와이어(32)의 수축에 의해 기관(31)이 함몰될 수 있도록 하여 내측하우징(20)의 무게 중심에 의해 주행될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 제 2발명은, 제 1발명에서, 상기 제어모듈(40)은 메인보드(41)에 실장되는 제어부(42)와, 메모리(43)와, GPS(44)와, 무선통신부(45) 및 전원분배기(46)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 제 3발명은, 제 1발명에서, 상기 형상기억합금와이어(32)는 수축 및 팽창되게 혼제시켜 기관(31)에 연결되는 구성인 것을 특징으로 한다.

[0012] 제 4발명은, 제 1발명에서, 상기 다수의 금속구(22)는 상기 내측하우징(20)의 중심과 2차전지(21)로부터 상기 중심을 연결하는 수직축을 기준으로 상반구 및 하반구의 각각 30° ~ 60° 범위의 내측하우징(20)의 구면에 배치되고, 상기 내측하우징(20)은 하부 구면에는 각 금속구(22)와 통전되는 다수의 제 1통전판(23)이 개별적으로 메인보드(41)와 연결되는 구성인 것을 특징으로 한다.

[0013] 제 5발명은, 제 1발명에서, 상기 외측하우징(10)은 상기 다수의 기관(31)에 대응되는 제 2통전판(11)이 더 결합되고, 상기 탄성수단(50)은 코일스프링으로 이루어지되, 상기 탄성수단(50)은 상기 다수의 기관과 제 2통전판(11)을 상호간 연결시켜 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 제 6발명은, 제 5발명에서, 상기 다수의 기관(31)과, 제 2통전판(11)은 각각 끼움돌기(R)가 더 형성되어 상기 탄성수단(50)이 고정될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 따르면, 별도의 액츄에이터나 모터와 같은 구동수단이 없어 구조가 간단하고, 무게가 가벼워 최소한의 에너지로 최대의 거리를 주행할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한 외부충격을 받으면 반응성외피가 이를 완충시켜 구성요소의 손상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한 또한 큰 충격에 의한 반응성외피의 형상이 변형된다 하더라도, 형상기억합금와이어에 의해 외형을 손쉽게 복원할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 사시도,

도 2는 도 1의 단면도,

도 3은 도 2에서 발체된 내측하우징의 사시도 및 단면도,

도 4는 도 2에서 발체된 외측하우징의 사시도 및 단면도,

도 5는 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 블럭도,

도 6은 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 부분 전개도에 따른 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0021] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "결합된다", "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속되거나 또는 직접 결합될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 결합되거나 또는

연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

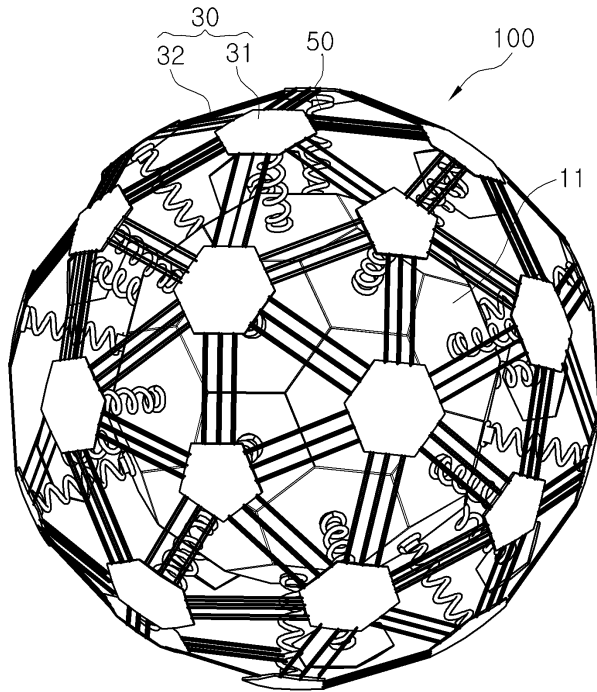
- [0022] 이하에서는 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치에 관하여 첨부되어진 도면과 함께 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 사시도이고, 도 2는 도 1의 단면도이고, 도 3은 도 2에서 발체된 내측하우징의 사시도 및 단면도이고, 도 4는 도 2에서 발체된 외측하우징의 사시도 및 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 블럭도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명은 별도의 액츄에이터나 모터와 같은 구동수단이 없이 형상기억합금와이어가 적용된 반응성외피의 형상변형으로 자동주행할 수 있도록 한 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치(100)에 관한 것이다.
- [0025] 이러한 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치(100)는 크게 4개 부분으로 구성되는데, 이는 외측하우징(10)과, 내측하우징(20)과, 반응성외피(30) 및 제어모듈(40)로 구성된다.
- [0026] 상기 외측하우징(10)의 구형의 형태를 취하며, 자이로스코프식으로 내장된 내측하우징(20)이 구비된다.
- [0027] 이러한 상기 내측하우징(20)은 외측하우징(10)이 회전된다 하더라도, 내부에서 방향이 변하지 않고, 항상 일정한 방향을 가리킬 수 있도록 이루어진다.
- [0028] 이를 위해 상기 내측하우징(20)은 외주면에 외측하우징(10)에 내부면에서 밀착되어 롤링되는 다수의 금속구(22)가 고정되고, 하부에는 무게추의 기능을 하는 2차전지(21)가 결합되어 구성된다.
- [0029] 즉, 상기 내측하우징(20)은 외장된 금속구(22)에 의해 상기 외측하우징(10)의 내부에서 축방향이 변함없이 없이 일정방향을 고수하며, 이는 무게추의 기능을 하는 2차전지(21)에 의해 가능하다.
- [0030] 이 때 2차전지(21)는 비중이 무거운 납과 같은 금속을 통해 2차전지(21) 주변을 매우기 하여 2차전지(21)의 중량을 증대시킬 수 있다.
- [0031] 또한 2차전지(21)가 고정되는 내측하우징(20)의 하부를 탈착되게 구성하여 2차전지(21) 및 제어모듈(40)의 교체가 가능하도록 구성할 수 있다.
- [0032] 또한 상기 외측하우징(10) 역시 반분되어 나사결합시켜 구성할 수 있으며, 이를 통해 내측하우징(20)을 내장할 수 있는 구성이다.
- [0033] 아울러 상기 내측하우징(20)의 내부에는 반응성외피(30)를 제어하는 제어모듈(40)이 탑재된다.
- [0034] 이러한 상기 제어모듈(40)에는 2차전지(21)의 상부에 고정되는 메인보드(41)와, 상기 메인보드(41)에 실장되는 제어부(42)와, 메모리(43)와, GPS(44)와, 무선통신부(45) 및 전원분배기(46)로 구성된다.
- [0035] 여기서 상기 제어부(42)는 상기 반응성외피(30)를 제어하고, 무선통신부(45)는 이동장치(100)의 위치 및 제어부(42)를 수동제어하고, 메모리(43)는 맵정보 및 셋팅된 명령어가 저장되고, 전원분배기(46)는 2차전지(21)의 전원을 제 1통전관(23)으로 분배시키는 기능을 한다.
- [0036] 여기서 상기 제어부(42)는 무선통신부(45)를 통해 사용자의 수동입력값에 따라 수동 제어될 수 있으며, 또한 GPS(44)의 위치값과, 메모리(43)에 입력된 명령어 및 맵정보에 따라 반응성외피(30)를 자동 제어하여 할 수 있다.
- [0037] 한편 상기 반응성외피(30)는 상기 외측하우징(10)의 전체 둘레에 배치되어 표면형상이 가변될 수 있도록 구성된다.
- [0038] 이 때 상기 반응성외피(30)은 상기 탄성수단(50)을 매개로 상기 외측하우징(10)에 고정된다.
- [0039] 여기서 상기 탄성수단(50)은 코일스프링으로 구성되며, 상기 반응성외피(30)에 전원공급 및 외측하우징(10)으로 전달되는 외부충격을 상쇄시킬 수 있도록 기능한다.
- [0040] 상기 반응성외피(30)는 다수의 기관(31)과, 상기 다수의 기관(31)을 상호 간 연결하는 다수의 형상기억합금와이어(32)로 구성된다.
- [0041] 이 때 상기 다수의 기관(31)의 표면에는 합성수지판(미도시)이 더 결합되어 마찰력을 증대시키고 기관(31)의 손

상을 방지할 수 있도록 구성할 수 있다

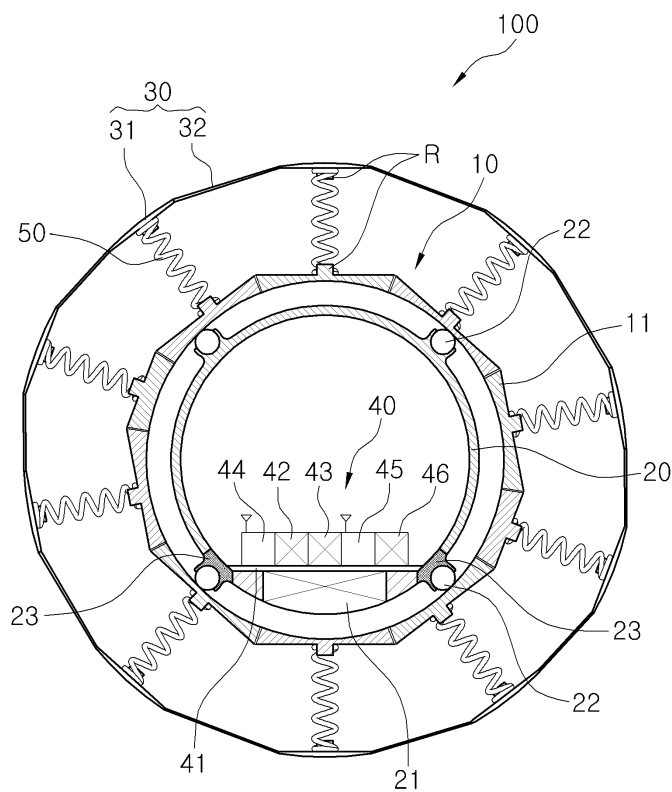
- [0042] 또한 상기 다수의 기관(31)의 사방면으로는 형상기억합금와이어(32)가 인접한 기관(31)과 상호간 연결되는 구성이다.
- [0043] 여기서 상기 다수의 기관(31)은 탄성수단(50)과 연결되며, 탄성수단(50)을 통해 전원공급을 공급받으면 기관(31)에 연결된 형상기억합금와이어(32)의 수축에 의해 함몰되고, 전원공급이 중단되면 형상기억합금와이어(32)가 원상복원 될 수 있도록 구성된다.
- [0044] 이에 따라 상기 반응성외피(30)는 형상기억합금와이어(32)의 수축에 의해 기관(31)이 함몰될 수 있도록 하여 내측하우징(20)의 무게 중심 치우침에 의해 주행될 수 있는 구조가 마련된다.
- [0045] 아울러 상기 내측하우징(20)과, 외측하우징(10)은 비철금속 또는 합성수지로 이루어지는데, 보다 바람직하게는 무게가 가벼운 합성수지로 이루어질 수 있다.
- [0046] 한편, 내측하우징(20)에 외장되는 상기 다수의 금속구(22)는 상기 다수의 금속구(22)는 상기 내측하우징(20)의 중심과 2차전지(21)로부터 상기 중심을 연결하는 수직축을 기준으로 상반구 및 하반구의 각각 30° ~ 60° 범위의 내측하우징(20)의 구면에 배치되고, 바람직하게는 45° 지점에 배치된다.
- [0047] 그리고 상기 내측하우징(20)은 하부 45° 지점의 구면에 배치된 상기 다수의 금속구(22)로 전원을 인가시킬 수 있도록 다수의 제 1통전관(23)이 결합되어 구성된다.
- [0048] 이러한 상기 각 제 1통전관(23)은 내측하우징(20)의 하부 45° 구면 상에 다수 배치된다.
- [0049] 이 때 상기 각 제 1통전관(23)은 메인보드(41)와 전기적으로 연결되어 메인보드(41)에 실장된 전원분배기(46)를 통해 개별적으로 전원이 인가될 수 있도록 구성된다.
- [0050] 한편 상기 각 제 1통전관(23)은 금속구(22)를 고정시킬 수 있도록 볼소켓형태로 성형하여 구성될 수 있다.
- [0051] 아울러 상기 외측하우징(10)은 상기 다수의 기관(31)에 대응되는 제 2통전관(11)이 전체 구면 상에 더 결합되는 구성이다.
- [0052] 그리고 상기 탄성수단(50)은 반응성외피(30)의 각 기관(31)과, 외측하우징(10)의 각 제 2통전관(11)에 돌출형성된 끼움돌기(R)에 결합되는 고정되는 구성이다.
- [0053] 따라서 상기 반응성외피(30)와, 외측하우징(10)은 탄성수단(50)을 매개로 동반 회전되는 구성이며, 외측하우징(10)에 내장된 내측하우징(20)은 회전하지 않는 구성이다.
- [0054] 상기와 같이, 내측하우징(20)은 외장된 금속구(22)의 회전과 2차전지(21)의 무게에 의해 외측하우징(10)의 내부에서 위치가 변하지 않는 구성이다.
- [0055] 그리고 2차전지(21)의 전원은 메인보드(41)를 통해 내측하우징(20)의 하부에 배치된 각 제 1통전관(23)과, 상기 각 제 1통전관(23)과 접촉되는 금속구(22)로 전달되는 구성이다.
- [0056] 그리고 외측하우징(10)은 회전시 전원이 인가되는 금속구(22)와 접촉되는 제 2통전관(11)으로 전원이 인가되며, 인가된 전원은 제 2통전관(11)과 연결되는 탄성수단(50)을 거쳐 반응성외피(30)의 기관(31)으로 인가된다.
- [0057] 해당 기관(31)으로 전원이 인가되면 기관(31)에 연결된 형상기억합금와이어(32)가 수축되어 기관(31)이 함몰되고, 기관(31)이 함몰되는 방향으로 이동장치(100)가 주행될 수 있도록 한 구성이다.
- [0058] 이 때 제어부(42)는 무선통신부(45)를 통해 사용자의 명령에 의해 직접적으로 제어될 수 있으며, 또한 GPS(44)의 위치정보와, 메모리(43)의 맵정보 및 기 입력된 명령어에 따라 제 1통전관(23)을 선택하여 전원을 선택 공급을 함으로써 이동장치(100)가 원하는 방향으로 주행될 수 있다.
- [0059]
- [0060] 이하에서는 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 작동에 관하여 설명하기로 한다.
- [0061] 도 6은 본 발명에 따른 형상기억합금와이어를 이용한 구체형 이동장치의 부분 전개도에 따른 개념도이다.
- [0062] 도 6에 도시된 반응성외피(30)의 부분 전개도의 중앙 ①기관은 지면에 맞닿는 부위이며, 외각의 ②③④⑤⑥기관은 ①기관의 둘레에 배치되는 기관이다.
- [0063] 이 때 ②③④⑤⑥기관은 탄성수단(50)을 통해 제 2통전관(11)과, 금속구(22) 및 상기 금속구(22)를 고정하는 제

도면

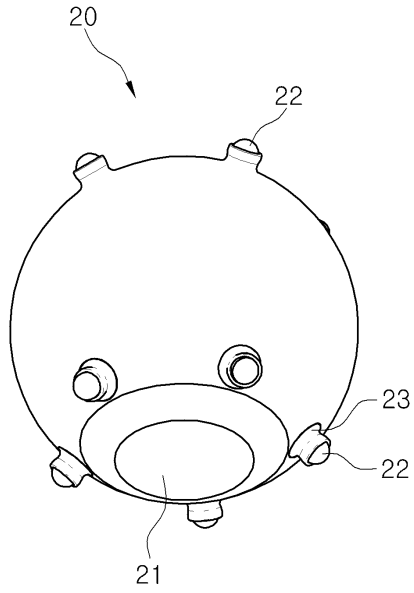
도면1



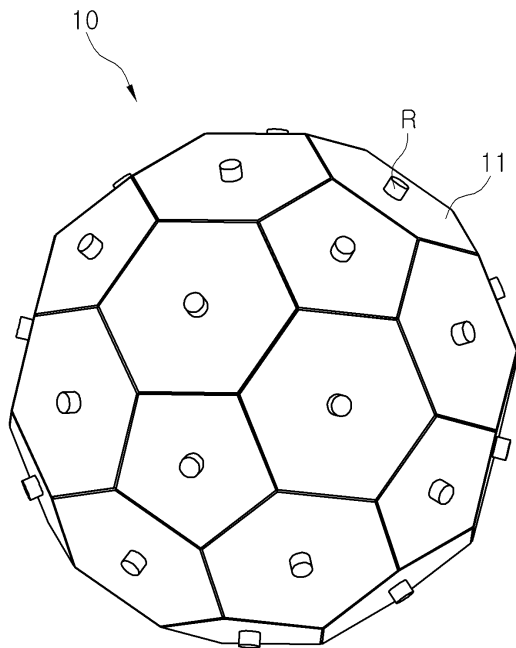
도면2



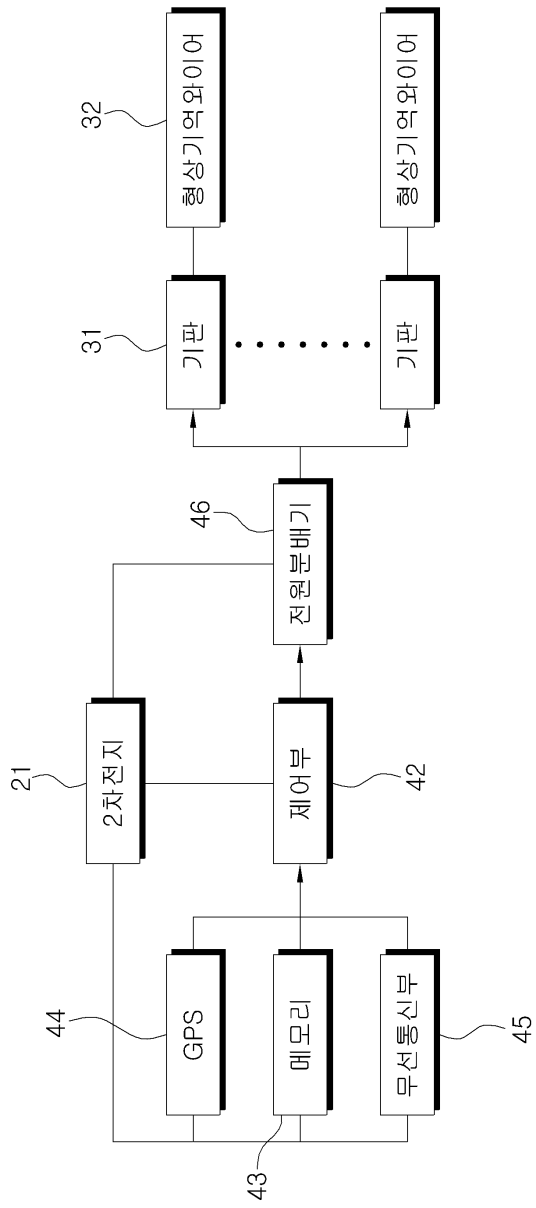
도면3



도면4



도면5



도면6

