



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
(11) 등록번호 10-1120738
(24) 등록일자 2012년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60B 19/00 (2006.01) B60L 5/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0083546
(22) 출원일자 2010년08월27일
심사청구일자 2010년08월27일
(65) 공개번호 10-2012-0019933
(43) 공개일자 2012년03월07일
(56) 선행기술조사문헌
JP07323701 A
JP2001287502 A
JP05024402 A
JP07251603 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (공동, 충남대학교)
(72) 발명자
박영우
대전광역시 유성구 신성동 삼성한울아파트
110-1804
김윤중
경상북도 안동시 임하면 임하리 257번지
윤경현
충청북도 청주시 상당구 용암북로4번길 9-4, 3층
(용암동)
(74) 대리인
이원섭

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김성수

(54) 발명의 명칭 **자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴**

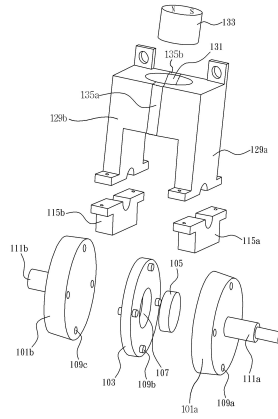
(57) 요약

본 발명은 선체 외관 등 강자성체에 부착되어 이동할 수 있도록 하는 영구 자석 바퀴에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 바퀴가 영구 자석으로 이루어져 있고, 영구 자석 바퀴가 강자성체 부착면과 작용하는 자력을 조절하여 영구 자석 바퀴를 구비한 이동체가 수직면이나 경사진 강자성체 부착면을 이동할 때, 중력에 의해 미끄러지지 않고 이동할 수 있도록 한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴에 관한 것이다.

이와 같은 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 자기장이 잘 통과할 수 없도록 반자성체 물질로 이루어지고, 중심축과 동심원을 이룬 원형으로 통공된 통공부가 형성되어 있고, 디스크 형상을 이룬 반자성체 디스크(103)와; 상기 반자성체 디스크(103)의 통공부에 삽입되어 고정되고, 중심축 방향으로 자성이 형성되어 있는 원반 형상의 영구 자석 디스크(105)와; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 오른쪽에서 결합되는 우측 강자성체 휠(101a)과; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 왼쪽에서 결합되는 좌측 강자성체 휠(101b)과; 상기 우측 강자성체 휠(101a)에 부착되어 구름축을 형성하는 우측 구름대(111a)와; 상기 좌측 강자성체 휠(101b)에 부착되어 구름축을 형성하는 좌측 구름대(111b)와; 원주형으로 이루어지고, 좌우 지름 방향으로 자극이 형성되어 있으며, 축방향을 중심으로 영구 자석의 자극 방향을 회전시켜 상기 영구 자석 디스크(105)에서 발생하는 부착력을 On 또는 Off 시키는 자력 조절 영구 자석(133)과; 상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 우측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 좌측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석(133)의 사이의 전면 간극에 삽입되어 상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 전면 반자성체 판(135a)과; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석(133)의 사이의 후면 간극에 삽입되어 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b) 및 좌측 자력 조절 영구 자석(133)과 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 후면 반자성체 판(135b)과; 상기 우측 구름대(111a)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 우측 구름대(111a)를 고정하는 우측 구름대 고정자(115a)와; 상기 좌측 구름대(111b)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 좌측 구름대(111b)를 고정하는 좌측 구름대 고정자(115b);를 포함하여 이루어진다.

이와 같이 이루어진 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 필요시 자력을 조절 가능하므로, 탈부착시 영구 자석의 부착력을 Off하여 영구 자석의 부착력에 의한 충격을 최소화할 수 있으며, 수직 또는 경사를 이룬 철제 바닥 또는 철관 내부 이동시에는 사용자의 조작에 의해 영구 자석의 부착력을 On하여 중력에 의한 미끄러짐 없이 이동이 가능하며, 수평면 이동시에는 영구 자석의 부착력을 Off하여 고속으로 이동이 가능한 편리함이 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴에 있어서, 자기장이 잘 통과할 수 없도록 반자성체 물질로 이루어지고, 중심축과 동심원을 이룬 원형으로 통공된 통공부가 형성되어 있고, 디스크 형상을 이룬 반자성체 디스크(103)와;

상기 반자성체 디스크(103)의 통공부에 삽입되어 고정되고, 중심축 방향으로 자성이 형성되어 있는 원반 형상의 영구 자석 디스크(105)와;

강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 오른쪽에서 결합되는 우측 강자성체 휠(101a)과;

강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 왼쪽에서 결합되는 좌측 강자성체 휠(101b)과;

상기 우측 강자성체 휠(101a)에 부착되어 구름축을 형성하는 우측 구름대(111a)와;

상기 좌측 강자성체 휠(101b)에 부착되어 구름축을 형성하는 좌측 구름대(111b)와;

원주형으로 이루어지고, 좌우 지름 방향으로 자극이 형성되어 있으며, 축방향을 중심으로 영구 자석의 자극 방향을 회전시켜 상기 영구 자석 디스크(105)에서 발생하는 부착력을 On 또는 Off 시키는 자력 조절 영구 자석(133)과;

상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 우측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)와;

상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 좌측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와;

상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 전면 간극에 삽입되어 상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 전면 반자성체 판(135a)과;

상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 후면 간극에 삽입되어 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 후면 반자성체 판(135b)과;

상기 우측 구름대(111a)를 사이에 두고, 상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)의 하부에 취부되어 상기 우측 구름대(111a)를 고정하는 우측 구름대 고정자(115a)와;

상기 좌측 구름대(111b)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 좌측 구름대(111b)를 고정하는 좌측 구름대 고정자(115b);를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 반자성체 디스크(103)에는 다수 개의 반자성체 디스크 결합공(109b)이 더 형성되어 있으며, 상기 우측 강자성체 휠(101a)에는 반자성체 디스크 결합공(109b)과 대응되는 위치에 우측 강자성체 휠 결합공(109a)이 더 형성되어 있으며, 상기 좌측 강자성체 휠(101b)에는 반자성체 디스크 결합공(109b)과 대응되는 위치에 좌측 강자성체 휠 결합공(109c)이 더 형성되어 있으며, 상기 우측 강자성체 휠 결합공(109a)과 상기 반자성체 디스크 결합공(109b)과 상기 좌측 강자성체 휠 결합공(109c)을 체결하여 고정하는 체결 수단이 더 구비되어 이루어진 것을 특징으로 하는 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 선체 외판 등 강자성체에 부착되어 이동할 수 있도록 하는 영구 자석 바퀴에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 바퀴가 영구 자석으로 이루어져 있고, 영구 자석 바퀴가 강자성체 부착면과 작용하는 자력을 조절하여 영구 자석 바퀴를 구비한 이동체가 수직면이나 경사진 강자성체 부착면을 이동할 때, 중력에 의해 미끄러지지 않고 이동할 수 있도록 한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 가스나 물 같은 많은 양의 액체 및 기체를 빠르고 안전하게 수송하는 운송수단으로 배관은 널리 사용되고 있다. 국내의 배관시설은 산업화가 본격적으로 이루어지면서부터 급속도로 설치가 확대되고 있으며, 배관시설의 확대와 함께 배관의 검사 및 보수, 유지는 지속적으로 이루어져야 한다. 그러나 이러한 작업은 배관 주변에 설치된 장치 및 시설 등으로 인하여 접근이 매우 까다로우며, 배관 등을 분해, 절단하지 않고 관의 내부의 결함 유무를 직접 육안으로 관찰할 수 있도록 배관검사 로봇이 제작되고 있다. 그러나, 이러한 배관 검사 로봇은 수직배관을 이동하거나, 경사가 큰 배관을 이동하기 용이한 구조로 되어있지 않아 다양한 배관에 적용할 수 없다는 문제점이 있다.

[0003] 따라서, 이러한 문제점을 해결하고자, 종래의 기술에서는 양쪽 벽면을 밀어서 그 마찰력으로 미끄러지지 않고 이동하는 압력 방식을 사용하거나, 진공 펌프로 흡입하여 흡착하는 흡착식이 많이 사용되고 있다. 이러한 구조들은 필히 벽면을 압착하거나 흡입할 수 있는 구동기 및 구조가 필요하다. 따라서, 이러한 구동기는 이동 로봇의 크기 및 무게에 영향을 주어 배관의 내부에서 움직여야 하는 이동 로봇의 소형화를 어렵게 한다는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 영구 자석 바퀴를 사용하여 부착시킬 경우, 자력에 의한 부착시 충격이 발생되고, 탈착시 자력을 이길 수 있는 큰 힘이 필요하게 되므로 탈부착에 어려움이 있다. 따라서, 이러한 검사용 이동 로봇이 철제 수직 배관을 이동하거나, 경사가 큰 철제 배관을 이동하기 용이하도록 부착력을 제공하면서도, 로봇 바퀴에 적용할 수 있으면서 별도의 구동기가 필요하지않는 자력 조절이 가능한 영구 자석을 이용한 바퀴에 대한 필요성이 제기되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 철제 벽면 또는 파이프에 부착될 수 있도록 바퀴에 영구 자석이 내장되어 영구 자석에 의한 부착력을 제공하고, 영구 자석에 의한 부착력은 사용자의 조작에 의해 부착력이 조절가능한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 자기장이 잘 통과할 수 없도록 반자성체 물질로 이루어지고, 중심축과 동심원을 이룬 원형으로 통공된 통공부가 형성되어 있고, 디스크 형상을 이룬 반자성체 디스크(103)와; 상기 반자성체 디스크(103)의 통공부에 삽입되어 고정되고, 중심축 방향으로 자성이 형성되어 있는 원반 형상의 영구 자석 디스크(105)와; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 오른쪽에서 결합되는 우측 강자성체 휠(101a)과; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 왼쪽에서 결합되는 좌측 강자성체 휠(101b)과; 상기 우측 강자성체 휠(101a)에 부착되어 구름축을 형성하는 우측 구름대(111a)와; 상기 좌측 강자성체 휠(101b)에 부착되어 구름축을 형성하는 좌측 구름대(111b)와; 원주형으로 이루어지고, 좌우 지름 방향으로 자극이 형성되어 있으며, 축방향을 중심으로 영구 자석의 자극 방

향을 회전시켜 상기 영구 자석 디스크(105)에서 발생하는 부착력을 On 또는 Off 시키는 자력 조절 영구 자석(133)과; 상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 우측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 좌측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 전면 간극에 삽입되어 상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 전면 반자성체 판(135a)과; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 후면 간극에 삽입되어 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 후면 반자성체 판(135b)과; 상기 우측 구름대(111a)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 우측 구름대(111a)를 고정하는 우측 구름대 고정자(115a)와; 상기 좌측 구름대(111b)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 좌측 구름대(111b)를 고정하는 좌측 구름대 고정자(115b);를 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0007] 이와 같이 이루어진 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 필요시 자력을 조절 가능하므로, 탈부착시 영구 자석의 부착력을 Off하여 영구 자석의 부착력에 의한 충격을 최소화할 수 있으며, 수직 또는 경사를 이룬 철재 바닥 또는 철관 내부 이동시에는 사용자의 조작에 의해 영구 자석의 부착력을 On하여 중력에 의한 미끄러짐 없이 이동이 가능하며, 수평면 이동시에는 영구 자석의 부착력을 Off하여 고속으로 이동이 가능한 편리함이 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴의 분해 결합도이며,
 도 2는 자력 조절 영구 자석의 방향이 Off로 되어 있을 때의 단면도이며,
 도 3은 자력 조절 영구 자석의 방향이 On으로 되어 있을 때의 단면도이며,
 도 4는 자력 조절 영구 자석의 방향이 Off로 되어 있을 때의 자력선 분포이며,
 도 5는 자력 조절 영구 자석의 방향이 On으로 되어 있을 때의 자력선 분포이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴의 일 실시 예를 상세히 설명한다.

[0010] 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 자기장이 잘 통과할 수 없도록 반자성체 물질로 이루어지고, 중심축과 동심원을 이룬 원형으로 통공된 통공부가 형성되어 있고, 디스크 형상을 이룬 반자성체 디스크(103)와; 상기 반자성체 디스크(103)의 통공부에 삽입되어 고정되고, 중심축 방향으로 자성이 형성되어 있는 원반 형상의 영구 자석 디스크(105)와; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 오른쪽에서 결합되는 우측 강자성체 휠(101a)과; 강자성체 물질로 이루어지고, 상기 반자성체 디스크(103)와 같은 지름을 가진 원반 형상으로 이루어지고, 상기 영구 자석 디스크(105) 및 상기 반자성체 디스크(103)의 왼쪽에서 결합되는 좌측 강자성체 휠(101b)과; 상기 우측 강자성체 휠(101a)에 부착되어 구름축을 형성하는 우측 구름대(111a)와; 상기 좌측 강자성체 휠(101b)에 부착되어 구름축을 형성하는 좌측 구름대(111b)와; 원주형으로 이루어지고, 좌우 지름 방향으로 자극이 형성되어 있으며, 축방향을 중심으로 영구 자석의 자극 방향을 회전시켜 상기 영구 자석 디스크(105)에서 발생하는 부착력을 On 또는 Off 시키는 자력 조절 영구 자석(133)과; 상기 자력 조절 영구 자석(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 우측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 자력 조절 영구 자석

(133)에서 발생한 자력선이 지나갈 수 있도록 자기 경로를 제공하면서 좌측에서 반원 원주형으로 자력 조절 영구 자석(133)을 에워싸는 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 전면 간극에 삽입되어 상기 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 전면 반자성체 판(135a)과; 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 사이의 후면 간극에 삽입되어 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 결합되고, 반자성체 물질로 이루어진 후면 반자성체 판(135b)과; 상기 우측 구름대(111a)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 우측 구름대(111a)를 고정하는 우측 구름대 고정자(115a)와; 상기 좌측 구름대(111b)를 사이에 두고, 상기 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부되어 상기 좌측 구름대(111b)를 고정하는 좌측 구름대 고정자(115b);를 포함하여 이루어진다.

[0011] 또한, 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴의 상기 반자성체 디스크에는 다수 개의 반자성체 디스크 결합공(109b)이 더 형성되어 있으며, 상기 우측 강자성체 휠(101a)에는 반자성체 디스크 결합공(109b)과 대응되는 위치에 우측 강자성체 휠 결합공(109a)이 더 형성되어 있으며, 상기 좌측 강자성체 휠(101b)에는 반자성체 디스크 결합공(109b)과 대응되는 위치에 좌측 강자성체 휠 결합공(109c)이 더 형성되어 있으며, 상기 우측 강자성체 휠 결합공(109a)과 상기 반자성체 디스크 결합공(109b)과 상기 좌측 강자성체 휠 결합공(109c)을 체결하여 고정하는 체결 수단이 더 구비되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0012] 진공 흡착식 및 압력식 등 종래 방식에 의한 흡착의 한계를 극복하고자 바퀴 자체가 벽면에 압착하려는 힘을 생성하는 영구 자석을 이용한 바퀴는 압착에 요구되는 부가 장비가 적게 요구되기 때문에 무게를 줄일 수 있는 장점이 있다. 그리고 영구 자석 바퀴의 가장 큰 문제점인 자력이 항상 유지된다는 문제점을 해결하기 위하여 영구 자석 베이스에서 사용되고 있는 자력 조절용 보조 영구 자석을 사용하여 자력을 On 또는 Off로 자력을 조절한다.

[0013] 물질은 물질의 자기적 성질에 따라 강자성체, 상자성체, 반자성체로 나누어진다. 강자성체는 외부에서 자기장이 가해지면 내부의 자기 쌍극자가 외부 자기장에 따라 배열되고, 외부에서 가해진 자기장이 제거되더라도 자기적 성질이 남아있게 된다. 이러한 재료 특성을 가지는 것을 강자성체라 하며 다른 말로는 자력선이 통과하기 쉬운 자기 저항이 적은 물질이라 한다. 반대로 외부에서 자기장이 가해지면 내부의 자기 쌍극자가 외부 자기장에 반대로 배열되며 이러한 물질을 반자성체라 하고, 다른 말로는 자력선의 통과를 어렵게 하는 자기 저항이 큰 물질이라 한다

[0014] 자력선은 공기와 같이 자기 저항이 큰 물질이나 알루미늄과 같이 반자성체를 통과하기보다는 강자성체 물질과 같이 자기 저항이 적은 물질 속으로 집중되어 통과하며, 자력선이 통과하는 자력선 경로(Magnetic Path)에 반대 극성의 자력 조절 영구 자석을 두면 자력 조절 영구 자석은 자력선의 통과를 방해하고, 상대적으로 자기 저항이 적은 강자성체 바닥을 통과하는 자력선 경로를 찾아 자력선이 통과하게 되고, 자력선이 통과하는 두 물체간에는 자기 저항을 줄이는 방향으로 흡착력이 발생한다.

[0015] 반대로 자력선이 통과하는 자력선 경로(Magnetic Path)에 같은 극성의 자력 조절 영구 자석을 두면, 같은 극성의 자력 조절 영구 자석은 자력선의 통과를 용이하게 하여 상대적으로 강자성체 바닥과 바퀴 사이에는 통과하는 자속이 줄어들어 흡착력도 상대적으로 약해져 탈부착이 용이하게 된다.

[0016] 본 발명에 의한 자력 조절이 가능한 영구 자석 바퀴는 영구 자석 디스크(105)가 내장된 바퀴에서 발생하는 자력선이 바닥을 통과하는 자력선 경로와 자력 조절 영구 자석(133)을 통과하는 자력선 경로 중 바닥을 통과하지 않는 자력선 경로의 자력 조절 영구 자석(133) 방향으로 자기 저항을 조절하여 바닥을 통과하는 자력선 양을 조절하여 영구 자석 바퀴의 바닥에 대한 부착력을 조절한다.

[0017] 도 1을 참조하면, 반자성체 디스크(103)는 영구 자석 디스크(105)에서 발생한 자력선이 반드시 영구 자석 디스크(105)에 밀착되어 있는 우측 강자성체 휠(101a)과 좌측 강자성체 휠(101b)과 강자성체 바닥(도 2 참조, 201)을 통과하는 제 1 자력선 경로 또는 우측 강자성체 휠(101a)과 좌측 강자성체 휠(101b)과 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)와 자력 조절 영구 자석(133)을 통과하는 제 2 자력선 경로(미도시)로만 자력선이 통과하도록 유도한다. 반자성체 디스크(103)의 중앙에는 영구 자석 디스크(105)가 수용되는 중심축과 동심원을 이루고 통공된 영구 자석 디스크 수용부(107)가 형성되어 있다.

[0018] 영구 자석 디스크(105)는 강자성체 바닥(201)에 대한 흡착력을 발생하며, 원형 디스크 형상으로 이루어져 있다. 영구 자석 디스크(105) 우측에는 반자성체 디스크(103)와 같은 지름의 강자성체로 이루어진 우측 강자

성체 휠(101a)이 부착되어 있고, 영구 자석 디스크(105)에서 발생한 자력선이 지나가는 자력선 경로를 제공하며, 우측 강자성체 휠(101a)의 우측에는 바퀴의 축을 이루는 우측 구름대(111a)가 형성되어 있다. 영구 자석 디스크(105) 좌측에는 반자성체 디스크(103)와 같은 지름의 강자성체로 이루어진 좌측 강자성체 휠(101b)이 부착되어 있고, 영구 자석 디스크(105)에서 발생한 자력선이 지나가는 자력선 경로를 제공하며, 좌측 강자성체 휠(101b)의 좌측에는 바퀴의 축을 이루는 좌측 구름대(111b)가 형성되어 있다.

[0019] 반자성체 디스크(103) 및 영구 자석 디스크(105)를 사이에 두고, 우측 강자성체 휠(101a)과 좌측 강자성체 휠(101b)은 우측 강자성체 휠 결합공(109a)과 좌측 강자성체 휠 결합공(109b) 및 반자성체 디스크 결합공(109c)을 통하여 체결 수단(미도시)으로 상호 결합된다.

[0020] 영구 자석 디스크(105)에서 발생한 자력선이 우측 강자성체 휠(101a)과 좌측 강자성체 휠(101b) 및 강자성체 바닥(201)으로 이루어진 제 1 자력선 경로(미도시)를 통과시에는 강자성체 바닥(201)과 우측 강자성체 휠(101a) 및 좌측 강자성체 휠(101b) 사이에 흡착력이 발생한다.

[0021] 한편, 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)는 우측 강자성체 휠(101a)을 통과한 자력선이 자력 조절 영구 자석(133)과 연결되도록 자력선 경로를 제공하며, 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)는 좌측 강자성체 휠(101b)을 통과한 자력선이 자력 조절 영구 자석(133)과 연결되어 제 2 자력선 경로를 형성하도록 한다. 상대적으로 많은 자력선이 제 2 자력선 경로를 통과하면, 제 1 자력선 경로를 통과하는 자력선의 수가 적어 강자성체 바닥(201) 및 우측 강자성체 휠(101a)과 좌측 강자성체 휠(101b) 사이의 흡착력은 약해져 탈부착 및 고속 이동이 용이해진다.

[0022] 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)의 우측과 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 좌측에는 자력 조절 영구 자석(133)을 수용할 수 있도록 각각 반원 원주형의 자력 조절 영구 자석 수용홈(131)이 형성되어 있다. 제 2 자력선 경로의 모든 자력선이 자력 조절 영구 자석(133)을 통과하도록 자력선의 누설을 차단하기 위하여 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a) 및 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 결합 부위, 즉, 자력 조절 영구 자석(133)의 전면 및 후면에는 각각 전면 반자성체 판(135a) 및 후면 반자성체 판(135b)이 구비되어 있다. 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)에 우측 구름대(111a)를 부착하기 위하여 우측 구름대(111a)를 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)에 고정하는 우측 구름대 고정자(115a)가 체결 수단으로 우측 자력 조절 영구 자석 수용체(129a)에 고정된다. 또한, 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에는 좌측 구름대(111b)를 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 좌측 구름대 고정자(115b)가 체결 수단으로 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체(129b)의 하부에 취부된다.

[0023] 도 2 및 도 4를 참조하면, 자력 조절 영구 자석(133)의 자극 방향과 영구 자석 디스크(105)의 자극 방향이 반대로 설정되어 있는 나타내고 있으며, 도 4는 이때의 자력선의 밀도를 나타내고 있다. 이때, 자력 조절 영구 자석(133)을 통과하는 제 2 자력선 경로의 자기 저항이 커 강자성체 바닥(201)과 우측 강자성체 휠(101a) 및 좌측 강자성체 휠(101b) 사이에 강한 흡착력이 나타난다.

[0024] 도 3 및 도 5를 참조하면, 자력 조절 영구 자석(133)의 자극 방향과 영구 자석 디스크(105)의 자극 방향이 같은 방향으로 설정되어 있음을 나타내고 있으며, 도 5는 이때의 자력선의 밀도를 나타내고 있다. 이때, 자력 조절 영구 자석(133)을 통과하는 제 2 자력선 경로의 자기 저항이 작아 강자성체 바닥(201)과 우측 강자성체 휠(101a) 및 좌측 강자성체 휠(101b)을 통과하는 자력선의 수가 적어 강자성체 바닥(201)과 우측 강자성체 휠(101a) 및 좌측 강자성체 휠(101b) 사이에는 흡착력이 약하게 나타나, 탈부착이 용이하다.

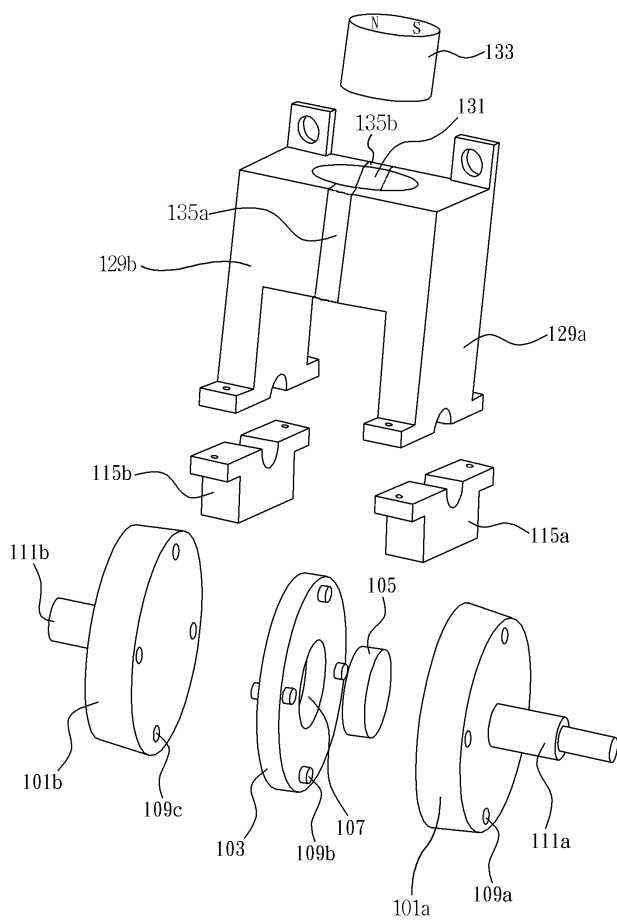
부호의 설명

- [0025] 101a : 우측 강자성체 휠, 101b : 좌측 강자성체 휠,
- 103 : 반자성체 디스크, 105 : 영구 자석 디스크,
- 107 : 영구 자석 디스크 수용부,
- 109a : 우측 강자성체 휠 결합공,
- 109b : 반자성체 디스크 결합공,
- 109c : 좌측 강자성체 휠 결합공,

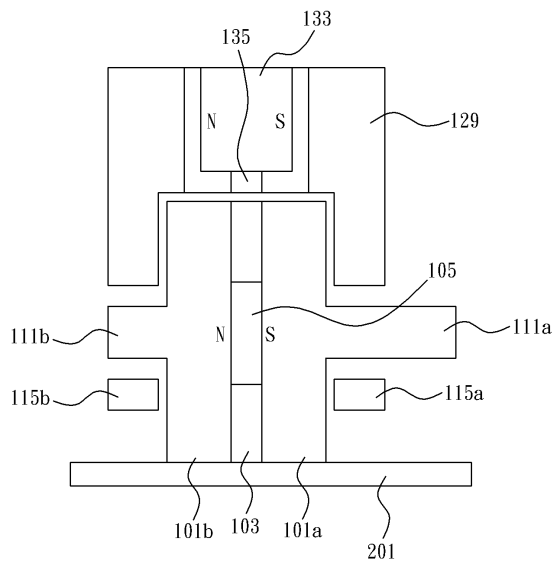
- 111a : 우측 구름대, 111b : 좌측 구름대,
- 115a : 우측 구름대 고정자, 115b : 좌측 구름대 고정자,
- 129a : 우측 자력 조절 영구 자석 수용체,
- 129b : 좌측 자력 조절 영구 자석 수용체,
- 131 : 자력 조절 영구 자석 수용홈
- 133 : 자력 조절 영구 자석, 135a : 전면 반자성체 판,
- 135b : 후면 반자성체 판

도면

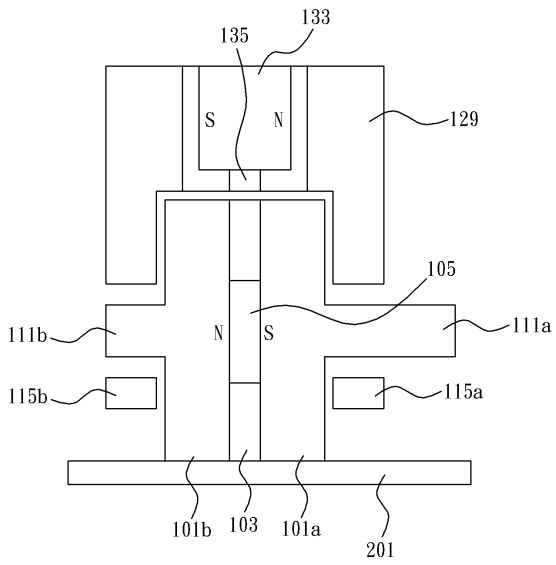
도면1



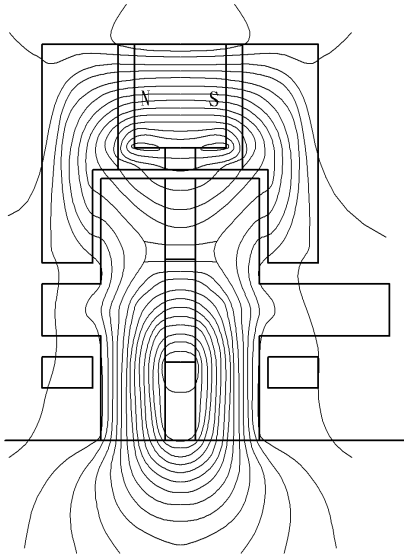
도면2



도면3



도면4



도면5

