



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월03일
 (11) 등록번호 10-1984575
 (24) 등록일자 2019년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A47L 9/28 (2017.01) B25J 13/08 (2006.01)
 B25J 9/16 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0068131
 (22) 출원일자 2012년06월25일
 심사청구일자 2017년04월24일
 (65) 공개번호 10-2014-0000811
 (43) 공개일자 2014년01월06일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP06078863 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
장재원
 서울 금천구 가산디지털1로 51, LG전자DA연구소 (가산동)
박성일
 서울 금천구 가산디지털1로 51, LG전자DA연구소 (가산동)
김황
 서울 금천구 가산디지털1로 51, LG전자DA연구소 (가산동)
 (74) 대리인
방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 최봉돈

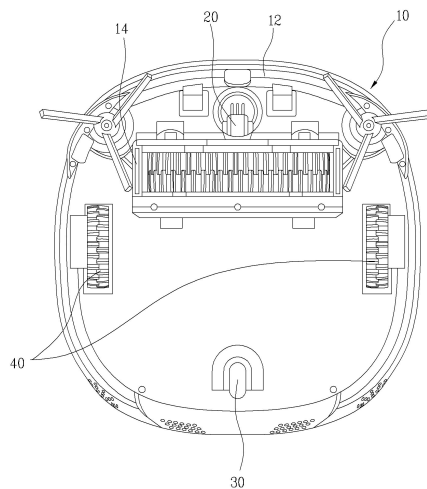
(54) 발명의 명칭 **로봇 청소기 및 그 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것이다. 본 발명은 흡입부가 구비되고, 하단이 경사지게 형성된 경사부를 구비하는 본체; 상기 경사부 후방에 배치되는 전방 보조 바퀴; 상기 전방 보조 바퀴 후방에 배치되고, 상기 본체에 대해 높이가 변화 가능하도록 마련된 주 바퀴; 및 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해 하강 또는 상승시키는 구동부;를 포함하고, 상기 구동부는 상기 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하면 상기 주 바퀴를 하강시키는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기를 제공한다.

본 발명에 따르면 로봇 청소기가 종래 보다 높은 단차에 대해서도 등반이 가능하다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2000202792 A*

JP2009066391 A*

KR100670202 B1*

KR1020100134958 A*

JP2008220882 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

흡입부가 구비되고, 하단이 경사지게 형성된 경사부를 구비하는 본체;

상기 경사부 후방에 배치되는 전방 보조 바퀴;

상기 본체에 마련되고, 상기 본체에 대해 높이가 고정되도록 마련되는 후방 보조 바퀴;

상기 전방 보조 바퀴와 상기 후방 보조 바퀴의 사이에 배치되고, 상기 본체에 대해 높이가 변화 가능하도록 마련된 주 바퀴; 및

상기 후방 보조 바퀴는 상기 본체에 대해 높이가 고정된 상태에서 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해 하강 또는 상승시키는 구동부;를 포함하고,

상기 구동부는 상기 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하면 상기 후방 보조 바퀴가 바닥에 접촉이 해제되면서 상기 주 바퀴를 하강시키는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전방 보조 바퀴는 상기 본체에 대해 높이가 고정된 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 주 바퀴가 상기 본체에 대해 하강하면 상기 주 바퀴가 상기 본체의 외측으로 노출된 영역이 증가하고,

상기 주 바퀴가 상기 본체에 대해 상승하면 상기 주 바퀴가 상기 본체의 외측으로 노출된 영역이 감소하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 구동부는 상기 주 바퀴가 단차의 상면에 접촉하면 상기 주 바퀴를 상승시키는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 구동부는 상기 전방 보조 바퀴에 의해서 발생된 상기 본체의 기울어짐에 대해, 상기 본체가 수평이 되도록 상기 주 바퀴의 높이를 조절하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 구동부는

상기 주 바퀴를 수용하는 주 바퀴 하우징의 일단에 연결되는 탄성 부재; 및

상기 탄성 부재를 당겨서 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 하강시키는 액츄에이터;를 포함하는 로봇 청소기.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 액츄에이터는
 상기 탄성 부재의 타단에 연결되는 랙;
 상기 랙을 전진 또는 후진시키는 피니언; 및
 상기 피니언을 회전시키는 구동 모터;를 포함하는 로봇 청소기.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 랙은 상기 피니언에 맞물려서 이동되어,
 상기 탄성 부재를 인장 변형시켜 상기 주 바퀴가 하강되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기.

청구항 9

본체에 설치된 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하는지 여부를 판단하는 제1판단 단계;
 상기 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하면, 상기 본체에 설치된 후방 보조 바퀴의 상기 본체에 대한 높이 변화없이, 상기 후방 보조 바퀴가 바닥에 접촉이 해제되면서 상기 전방 보조 바퀴와 상기 후방 보조 바퀴의 사이에 설치된 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 하강시키는 하강 단계;
 상기 주 바퀴가 단차에 진입하는지 여부를 판단하는 제2판단 단계; 및
 상기 주 바퀴가 단차에 진입하면, 상기 후방 보조 바퀴의 상기 본체에 대한 높이 변화 없이, 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 상승시키는 상승 단계;를 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 하강 단계에서는 상기 본체가 수평을 이룰 때까지 상기 주 바퀴가 하강되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,
 상기 상승 단계에서는 상기 본체가 수평을 이룰 때까지 상기 주 바퀴가 상승되는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,
 상기 제1판단 단계에서는 상기 주 바퀴에 가해지는 부하가 증가하는지 여부로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,
 상기 제1판단 단계에서는 소정 시간 동안 상기 본체의 전방이 후방보다 높은 기울어짐이 발생하는지 여부로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,
 상기 제2판단 단계에서는 상기 주 바퀴에 가해지는 부하가 감소하는지 여부로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 제2판단 단계에서는 소정 시간 동안 상기 본체의 후방이 전방보다 높은기울어짐이 발생하는지 여부로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇 청소기의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 높은 단차의 등반이 가능한 로봇 청소기 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 진공 청소기는, 청소기 본체 내부에 구비되어 공기 흡입력을 발생시키는 공기 흡입장치의 구동에 의해, 외부에서 이물질이 포함된 공기를 흡입한 후, 이물질을 분리하여 집진하는 장치이다.

[0003] 상기의 기능을 수행하는 진공 청소기는, 사용자에 의해 직접 조작되는 수동 진공 청소기, 그리고 사용자의 조작 없이 스스로 청소를 수행하는 로봇 청소기로 분류된다.

[0004] 여기서, 상기 로봇 청소기는, 청소하고자 하는 구역 내를 스스로 주행하면서 바닥으로부터 먼지 등의 이물질을 흡입하는 장치이다. 다시 말해서, 상기 로봇 청소기는 일정 구역의 청소를 자동으로 수행한다. 이를 위하여, 상기 로봇 청소기에는, 청소구역 내에 설치된 가구나 사무용품, 벽 등의 장애물까지의 거리를 감지하는 거리 센서, 그리고 상기 로봇 청소기의 이동을 위한 좌, 우측 바퀴가 구비된다. 여기서, 상기 좌, 우측 바퀴는 각각 좌륜모터와 우륜모터에 의해 회전하도록 구성되어, 상기 좌륜모터와 우륜모터의 구동에 따라 상기 로봇 청소기가 스스로 방향 전환을 하면서 실내의 청소를 수행한다.

[0005] 또한, 상기 로봇 청소기의 하부에는, 바닥에서 이물질을 흡입하는 흡입 노즐이 구비된다. 상기 흡입 노즐은, 상기 청소기 본체에 움직일 수 없도록 고정되는 노즐 케이스와 상기 노즐 케이스의 바닥에 형성되어 이물질을 흡입하는 흡입구와 상기 흡입구에 회전 가능하게 구비되어 바닥에 쌓인 먼지 등의 이물질을 상기 흡입구로 끌어올리는 에지테이터를 포함하여 구성된다.

[0006] 또한 로봇 청소기는 통상적으로 전동식으로 구동되는 좌, 우측 바퀴 이외에 와 로봇 청소기의 원활한 회전 동작을 위한 캐스터를 구비하고 있다.

[0007] 상술한 종래 기술에 따르면 낮은 위치에서 높은 위치로 갑자기 상승되는 문턱을 오르거나 카페트에 진입할 때, 단차의 높이에 따라 좌, 우측 바퀴의 구동력과 바닥과의 마찰력이 충분하지 못한 경우에는 단차의 등반을 실패하는 경우가 많았다.

[0008] 특히 문턱과 같은 상측과 하측의 높이차가 큰 단차에 대해서는 등반의 필요성이 크지만, 로봇 청소기가 등반을 못하기 때문에 문턱의 반대편 공간에 대해서 청소가 수행되지 못한다는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 종래 보다 높은 단차에 대해서도 등반이 가능한 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 또한 본 발명은 단차 등반시에 안정적으로 주행이 가능한 로봇 청소기 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 흡입부가 구비되고, 하단이 경사지게 형성된 경사부를 구비하는 본체; 상기 경사부 후방에 배치되는 전방 보조 바퀴; 상기 전방 보조 바퀴 후방에 배치되고, 상기 본체에 대해 높이가 변화 가능하도록 마련된 주 바퀴; 및 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해 하강 또는 상승시키는 구동부;를 포함하고, 상기 구동부는 상기 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하면 상기 주 바퀴를 하강시키는 것을 특징으로 하는 로

봇 청소기를 제공한다.

- [0012] 특히 상기 전방 보조 바퀴는 상기 본체에 대해 높이가 고정된 것이 가능하다.
- [0013] 이때 상기 주 바퀴가 상기 본체에 대해 하강하면 상기 주 바퀴가 상기 본체의 외측으로 노출된 영역이 증가하고, 상기 주 바퀴가 상기 본체에 대해 상승하면 상기 주 바퀴가 상기 본체의 외측으로 노출된 영역이 감소할 수 있다.
- [0014] 물론 상기 구동부는 상기 주 바퀴가 단차의 상면에 접촉하면 상기 주 바퀴를 상승시킬 수 있다.
- [0015] 한편 상기 구동부는 상기 전방 보조 바퀴에 의해서 발생된 상기 본체의 기울어짐에 대해, 상기 본체가 수평이 되도록 상기 주 바퀴의 높이를 조절하는 것이 가능하다.
- [0016] 상기 구동부는 상기 주 바퀴를 수용하는 주 바퀴 하우징의 일단에 연결되는 탄성 부재; 및 상기 탄성 부재를 당겨서 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 하강시키는 액츄에이터;를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 액츄에이터는 상기 탄성 부재의 타단에 연결되는 랙; 상기 랙을 전진 또는 후진시키는 피니언; 및 상기 피니언을 회전시키는 구동 모터;를 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고 상기 랙은 상기 피니언에 맞물려서 이동되어, 상기 탄성 부재를 인장 변형시켜 상기 주 바퀴가 하강될 수 있다.
- [0019] 또한 본 발명은 본체에 설치된 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하는지 여부를 판단하는 제1판단 단계; 상기 전방 보조 바퀴가 단차에 진입하면 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 하강시키는 하강 단계; 상기 주 바퀴가 단차에 진입하는지 여부를 판단하는 제2판단 단계; 및 상기 주 바퀴가 단차에 진입하면 상기 주 바퀴를 상기 본체에 대해서 상승시키는 상승 단계;를 포함하는 로봇 청소기의 제어 방법을 제공한다.
- [0020] 이때 상기 하강 단계에서는 상기 본체가 수평을 이룰 때까지 상기 주 바퀴가 하강될 수 있다.
- [0021] 상기 상승 단계에서는 상기 본체가 수평을 이룰 때까지 상기 주 바퀴가 상승될 수 있다.
- [0022] 한편 상기 제1판단 단계에서는 상기 주 바퀴에 가해지는 부하가 증가하는지 여부로 판단하는 것이 가능하다.
- [0023] 물론 상기 제1판단 단계에서는 소정 시간 동안 상기 본체의 전방이 후방보다 높은 기울어짐이 발생하는지 여부로 판단하는 것이 가능하다.
- [0024] 상기 제2판단 단계에서는 상기 주 바퀴에 가해지는 부하가 감소하는지 여부로 판단할 수 있다.
- [0025] 상기 제2판단 단계에서는 소정 시간 동안 상기 본체의 후방이 전방보다 높은 기울어짐이 발생하는지 여부로 판단하는 것이 가능하다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따르면 로봇 청소기가 종래 보다 높은 단차에 대해서도 등반이 가능하다. 따라서 높은 문턱을 넘지 못해, 문턱의 반대 편에 위치하는 공간에 청소가 불가해서 발생하는 불편이 해소될 수 있다.
- [0027] 또한 본 발명에 따르면 높은 단차를 통과하는 경우에도 로봇 청소기의 자세가 수평을 이루면서 주행할 수 있기 때문에, 로봇 청소기의 주행이 안정적으로 구현될 수 있다.
- [0028] 또한 본 발명에 따르면 로봇 청소기가 울퉁불퉁한 하면을 통과하는 경우에 탄성 부재에 의해 충격이 흡수될 수 있기 때문에, 로봇 청소기의 주행시에 발생될 수 있는 요동을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명에 따른 로봇 청소기의 하면을 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명에 따른 구동부와 주 바퀴의 구성을 도시한 분해 사시도.
- 도 3은 주 바퀴가 상승된 상태를 도시한 도면.
- 도 4는 주 바퀴가 하강된 상태를 도시한 도면.
- 도 5는 로봇 청소기가 수평면을 통과하는 상태를 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 블록도.

도 7은 본 발명에 따른 제어 흐름도.

도 8 내지 도 10은 로봇 청소기가 단차를 통과하는 과정을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하 상기의 목적을 구체적으로 실현할 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [0031] 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명에 따른 로봇 청소기의 하면을 도시한 도면이다. 이하 도 1을 참조해서 설명한다.
- [0033] 본 발명은 외관을 형성하는 본체(10), 상기 본체(10)에 마련되어 상기 본체(10)를 전후로 이동시키거나 회전이 가능하도록 회전하는 주 바퀴(40), 및 상기 본체(10)의 일 측을 지지하고 상기 주 바퀴(40)에 의한 상기 본체(10)의 회전을 보조하는 전방 보조 바퀴(20)를 구비한다.
- [0034] 이때 상기 주 바퀴(40)는 상기 본체(10)의 좌측 및 우측에 서로 독립적으로 구비되어, 좌측 및 우측은 서로 독립적으로 구동될 수 있다.
- [0035] 상기 본체(10)에는 이물질 등을 흡입하는 흡입부(14)와 상기 본체(10)가 단차를 오를 때에 상기 본체(10)를 안내하는 경사부(12)가 구비된다. 상기 경사부(12)는 상기 본체(10)의 전방 일측 하단에 형성되어, 소정 각도로 경사지도록 마련되는 부분을 의미한다.
- [0036] 상기 흡입부(14)는 상기 본체(10)에 구비되어 회전되면서 청소가 이루어지는 바닥면에 접촉하는 예지테이더, 상기 본체(10)에 형성되어 상기 본체(10) 내측에서 발생된 흡입력에 의해서 외부의 이물질을 흡입할 수 있는 흡입구 등을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 경사부(12)는 상기 본체(10)의 회전방에 배치되고, 그 후방에 상기 전방 보조 바퀴(20)가 마련되며, 상기 전방 보조 바퀴(20)의 후방에는 상기 주 바퀴(40)가 배치된다.
- [0038] 한편 상기 주 바퀴(40)의 후방에는 상기 본체(10)의 타측을 지지하도록 후방 보조 바퀴(30)가 마련될 수 있다.
- [0039] 상기 전방 보조 바퀴(20)와 상기 후방 보조 바퀴(30)는 상기 본체(10)에 대해 수평 방향으로 회전이 자유롭게 가능하도록 마련된다. 한편 상기 전방 보조 바퀴(20) 및 상기 후방 보조 바퀴(30)는 상기 본체(10)에 대해 높이가 고정되도록 마련된다.
- [0040] 한편 상기 주 바퀴(40)는 상기 본체(10)에 대해서 수평 방향으로 회전이 가능하지는 않지만, 양측에 두 개의 바퀴로 구성되어 있고, 양측의 바퀴가 서로 다른 회전 속도로 회전하거나 서로 다른 회전 방향으로 회전해서 상기 본체(10)가 어느 좌측 또는 우측으로 회전이 가능하도록 한다.
- [0041] 특히 상기 주 바퀴(40)는 상기 전방 보조 바퀴(20)와는 달리 상기 본체(10)를 기준으로 높이가 변화되도록 마련된다. 상기 주 바퀴(40)의 상하 이동에 대해서는 이하 도면을 참조해서 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 2는 본 발명에 따른 구동부와 주 바퀴의 구성을 도시한 분해 사시도이다. 이하 도 2를 참조해서 설명한다.
- [0043] 본 발명에서 상기 주 바퀴(40)와 상기 주 바퀴(40)를 상기 본체(10)에 대해서 상하로 이동시키기 위한 구동부(50)에 대해서 설명한다.
- [0044] 상기 주 바퀴(40)는 상기 주 바퀴 하우징(42)에 수용되어서, 상기 주 바퀴 하우징(42)에 회전가능하도록 마련된다. 한편 상기 주 바퀴 하우징(42)에는 회전축(46)이 돌출되도록 마련된다. 이때 상기 회전축(46)은 상기 주 바퀴 하우징(42), 즉 상기 주 바퀴(40)가 상기 본체(10)에 대해 회전되는 중심이 되고, 상기 주 바퀴 하우징(42)의 전체적인 회전으로 인해서 상기 주 바퀴(40)가 상기 본체(10)에 대해 상승 또는 하강할 수 있다.
- [0045] 상기 주 바퀴 하우징(42)의 일측에는 제1후크(44)가 마련되어서, 이후에 설명할 탄성 부재의 일단이 고정될 수 있다.
- [0046] 상기 주 바퀴(40)를 상하로 이동시키기 위한 구동부(50)는 상기 구동부(50)에 관한 부품들이 수용되는 구동부

하우징(52)을 포함한다. 상기 구동부 하우징(52)은 상기 본체(10)의 내측에 고정된다.

- [0047] 상기 구동부 하우징(52)에는 상기 회전축(46)이 삽입되어서 고정될 수 있는 결합부(56)가 마련된다. 상기 결합부(56)의 내측으로 상기 회전축(46)이 회전이 가능하도록 결합된다.
- [0048] 상기 구동부 하우징(52)은 구동 모터(60)가 안착되는 모터 안착부(54)를 구비한다. 상기 모터 안착부(54)는 구동 모터(60)가 내부에 수용되어 매립될 수 있도록 소정 깊이 만큼 함몰된 함몰부가 형성된다.
- [0049] 상기 구동부(50)는 상기 주 바퀴 하우징(42)의 일단, 즉 상기 제1후크(44)에 결합되는 탄성 부재(70)를 포함한다. 또한 상기 탄성 부재(70)를 당겨서 상기 주 바퀴(40)를 상기 본체(10)에 대해서 하강시키는 액츄에이터를 포함한다.
- [0050] 상기 액츄에이터는 상기 탄성 부재(70)의 타단에 연결되는 랙(66), 상기 랙(66)을 전진 또는 후진시키는 피니언(64), 및 상기 피니언(64)을 회전시키는 구동 모터(60)를 포함한다.
- [0051] 상기 랙(66)은 상기 탄성 부재(70)의 타단이 고정되는 제2후크(68)를 포함한다. 즉 상기 탄성 부재(70)는 상기 제1후크(44) 및 상기 제2후크(68)에 의해서 양단이 고정될 수 있다.
- [0052] 이때 상기 탄성 부재(70)는 외력이 가해지면 인장되고, 외력이 가해지지 않으면 원상 복귀되는 인장 스프링인 것이 가능하다.
- [0053] 한편 상기 구동 모터(60)의 회전축에는 웜기어(Worm gear)(62)가 설치될 수 있다. 상기 웜기어(62)를 사용하기 때문에 상기 탄성 부재(70)가 인장되거나 인장되지 않은 상태에서 정지 위치를 유지하기 위해서 별도의 스톱퍼(stopper)를 사용하지 않아도 된다는 장점이 있다.
- [0054] 또한 상기 피니언(64)은 상기 웜기어(62)에 맞물리는 웜휠 기어부(64a)와 상기 웜휠 기어부(64a)의 하단에 마련된 피니언 기어부(64b)를 포함한다. 상기 피니언 기어부(64b)는 상기 랙(66)의 톱니에 맞물려서 회전이 되기 때문에 상기 피니언 기어부(64b)가 회전되는 경우 상기 랙(66)은 전진 또는 후진을 할 수 있다.
- [0055] 한편 상기 웜휠 기어부(64a)가 상기 웜기어(62)의 회전력을 전달받아 회전되는 경우에는 상기 피니언 기어부(64b)도 함께 회전되기 때문에 상기 피니언(64)이 상기 구동 모터(60)의 회전력을 상기 랙(66)에 전달할 수 있다.
- [0056] 상기 랙(66)은 상기 구동부 하우징(52)에 형성된 가이드 홈에 수용되어서, 상기 가이드 홈의 길이 방향으로 따라 이동하도록 안내된다.
- [0057] 즉 상기 랙(66), 상기 탄성 부재(70), 상기 구동 모터(60), 상기 피니언(64) 등은 상기 구동부 하우징(52)에 수용되어서, 상기 본체(10)에 고정될 수 있다.
- [0058] 도 3은 주 바퀴가 상승된 상태를 도시한 도면이고, 도 4는 주 바퀴가 하강된 상태를 도시한 도면이다. 이하 도 3 및 도 4를 참조해서 설명한다.
- [0059] 도 3에서와 같이 상기 주 바퀴(40)가 상승된 상태에는 상기 랙(66)은 상대적으로 전방으로 이동된 상태이다.
- [0060] 상기 탄성 부재(70)는 상대적으로 적게 인장된 상태이기 때문에, 상기 본체(10)에 가깝게 배치된다.
- [0061] 반면에 도 4에 도시된 바와 같이 상기 랙(66)이 상대적으로 후방으로 이동된 상태에는 상기 탄성 부재(70)가 상대적으로 길게 인장된 상태이다. 즉 상기 탄성 부재(70)의 일단이 상기 랙(66)에 의해서 당겨지기 때문에, 상기 탄성 부재(70)의 일단은 후방으로 이동되고, 상기 탄성 부재(70)에 의해서 상기 주 바퀴(40)는 하강하게 된다. 이때 상기 주 바퀴 하우징(42)은 상기 회전축(46)을 중심으로 반시계 방향으로 회전하기 때문에, 상기 주 바퀴(40)는 도 3의 상태에 비해서 아래쪽으로 이동한다.
- [0062] 한편 본 발명에서 상기 주 바퀴(40)의 위치는 상기 탄성 부재(70)에 의해서 고정되기 때문에, 상기 주 바퀴(40)가 요철을 통과하는 경우에 상기 탄성 부재(70)에 의해서 충격이 일부 흡수될 수 있다. 따라서 로봇 청소기가 요철을 통과하는 경우에 요철에 의한 충격이 상기 본체(10)에 전달되는 양이 줄어들고, 로봇 청소기는 안정적으로 이동되어서 로봇 청소기의 주행성능이 향상될 수 있다.
- [0063] 도 5는 로봇 청소기가 수평면을 통과하는 상태를 도시한 도면이다. 이하 도 5를 참조해서 설명한다.
- [0064] 상기 본체(10)의 최전방의 하단에는 경사지게 형성된 경사부(12)가 구비된다. 상기 경사부(12)는 소정 각도를 갖도록 마련되어서, 로봇 청소기가 전방에 단차를 만나는 경우에 단차를 상기 경사부(12)의 일측이 타고 올라갈

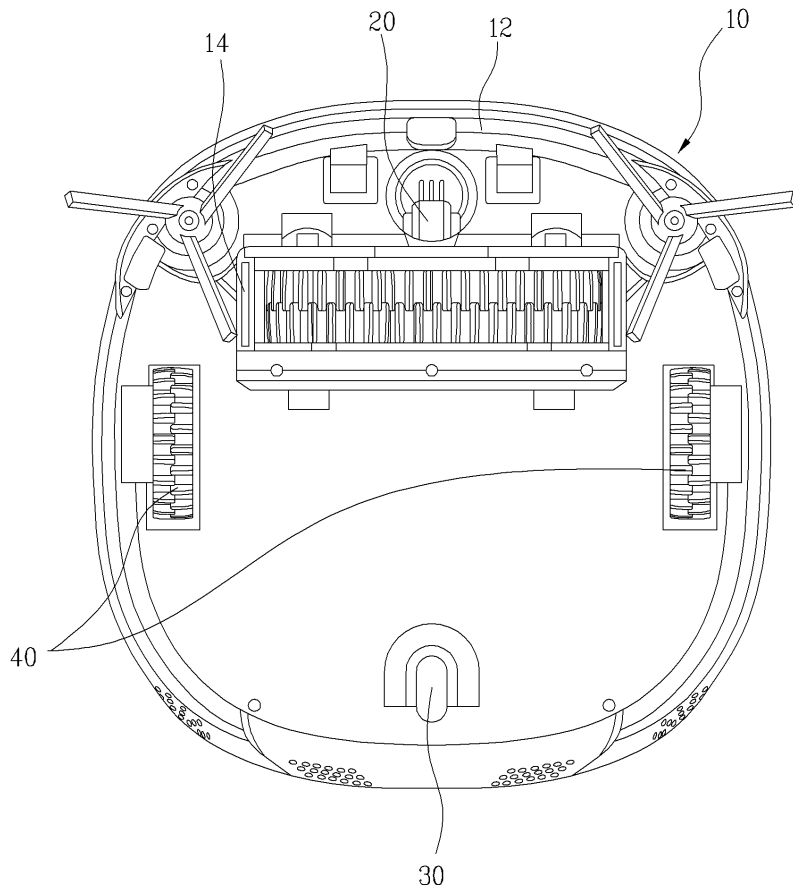
수 있도록 한다.

- [0065] 도 5에 도시된 바와 같이, 로봇 청소기가 수평면, 즉 높낮이의 차이를 갖는 단차를 통과하지 않을 때에는 상기 전방 보조 바퀴(20), 상기 후방 보조 바퀴(30)와 상기 주 바퀴(40)는 모두 바닥면에 맞닿은 상태로 회전이 이루어진다.
- [0066] 이때에는 상기 주 바퀴(40)는 상승된 상태를 유지하면서, 상기 전방 보조 바퀴(20)와 상기 후방 보조 바퀴(30)의 접촉면의 높이가 서로 일치하게 된다.
- [0067] 로봇 청소기가 수평면을 통과하면 상기 본체(10)의 전방측과 후방측에 기울기가 존재하지 않고, 수평을 이루면서 이동하게 된다.
- [0068] 상기 전방 보조 바퀴(20)와 상기 후방 보조 바퀴(30)는 별도의 구동력을 갖지 않는 반면에, 상기 주 바퀴(40)는 모터에 의해서 전달되는 회전력에 의해서 상기 본체(10)가 이동될 수 있도록 한다.
- [0069] 도 6은 본 발명에 따른 블록도이다. 이하 도 6을 참조해서 설명한다.
- [0070] 로봇 청소기에는 다양한 센서(90)가 구비된다.
- [0071] 이때 상기 센서(90)는 로봇 청소기의 전방 또는 후방에 마련된 장애물을 감지하는 장애물 감지 센서, 로봇 청소기의 기울어짐을 판단하기 위한 센서, 상기 주 바퀴(40)에 걸리는 하중의 변화를 감지하는 센서, 상기 주 바퀴(40)에 인가되거나 상기 주 바퀴(40)에 사용되는 회전력의 변화 등을 감지하는 센서 등의 다양한 형태의 센서를 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 센서(90)에 의해서 얻어진 정보는 제어부(100)로 전달된다. 이때 상기 제어부(100)는 상기 센서(90)에서 전달된 신호에 의해서 로봇 청소기의 동작 및 흡입력을 제어할 수 있다.
- [0073] 특히 상기 제어부(100)는 상기 센서(90)에 의해서 전달된 신호에 따라 상기 구동부(50)를 제어할 수 있다. 즉 상기 제어부(100)는 로봇 청소기가 단차를 올라가야 한다고 판단하는 경우에는 상기 구동부(50)를 구동해서 상기 주 바퀴(40)를 하강시킬 수 있다. 반면에 상기 제어부(100)가 로봇 청소기가 단차를 모두 올라갔다고 판단하면 상기 구동부(50)를 구동해서 상기 주 바퀴(40)를 상승시켜, 상기 주 바퀴(40)의 위치가 원위치로 돌아갈 수 있도록 조절할 수 있다.
- [0074] 도 7은 본 발명에 따른 제어 흐름도이고, 도 8 내지 도 10은 로봇 청소기가 단차를 통과하는 과정을 도시한 도면이다. 이하 도 7 내지 도 10을 참조해서 로봇 청소기의 동작에 대해서 설명한다.
- [0075] 로봇 청소기는 통상적으로 도 5에 도시된 수평면을 주행한다.
- [0076] 그러다 로봇 청소기가 도 8에 도시된 단차(80)에 진입할 수 있다. 로봇 청소기의 전방 또는 후방에 위치한 장애물을 감지하는 센서에 의해서 로봇 청소기가 넘어갈 수 있는 높이를 갖는 단차(80)인지 파악하고, 넘어갈 수 있는 단차(80)라고 판단되면 상기 본체(10)가 단차(80)를 향해서 전진한다.
- [0077] 상기 본체(10)가 단차(80)에 진입하기 직전에 상기 경사부(12)는 단차(80)에 접촉할 수 있다. 계속해서 상기 주 바퀴(40)가 회전하면 상기 경사부(12)는 단차(80)의 전면을 따라 상승되고, 상기 경사부(12)의 경사와 상기 주 바퀴(40)의 회전에 의한 상기 본체(10)의 전진력으로 인해서 상기 경사부(12)는 단차(80)의 위쪽으로 이동된다.
- [0078] 상기 주 바퀴(40)가 계속회전되면, 상기 경사부(12)와 단차(80)의 접촉이 떨어지고, 이어서 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 접촉되고, 상기 주 바퀴(40)는 계속해서 회전된다.
- [0079] 이때 상기 제어부(100)는 상기 센서(90)에 의해서 전달받은 정보에 의해서 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입했는지를 판단한다(S10).
- [0080] 예를 들어, 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입했는지 여부는 소정 시간 동안 상기 본체(10)의 전방이 후방보다 높은 기울어짐이 발생하는지 여부로 판단할 수 있다. 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 올라가면 소정 시간 동안 계속해서 상기 본체(10)의 전방이 후방보다 높은 위치에 배치된다. 물론 상기 본체(10)가 통상적인 단차(80)보다 높낮이가 작은 요철부위를 통과하는 경우에는 소정 시간 보다 짧은 시간 동안 기울어짐이 감지되고, 그 기울어짐은 짧은 시간 내에 해소되어서 상기 본체(10)는 수평을 유지할 수 있다. 이러한 요철 등과 같은 상황에서는 상기 주 바퀴(40)의 회전력 내에서 로봇 청소기가 주행할 수 있기 때문에, 상기 주 바퀴(40)를 하강시키지는 않는다. 이때 상기 소정 시간은 로봇 청소기의 제조자에 의해서 적정한 시간값으로 설정될 수 있다.

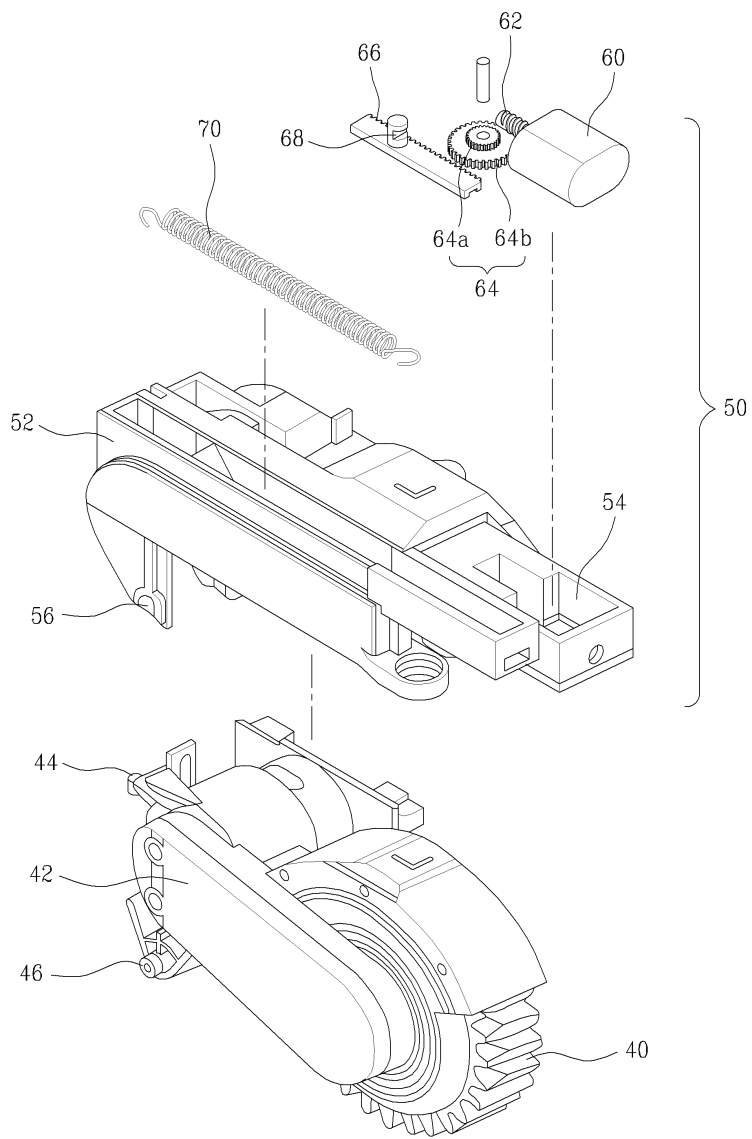
- [0081] 나아가, 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입했는지는 상기 주 바퀴(40)에 가해지는 부하가 증가하는지 여부로 판단할 수 있다. 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 올라가면 상기 본체(10)는 전방이 높고 후방은 낮기 때문에, 상기 전방 보조 바퀴(20)에 상기 본체(10)의 하중이 적게 지지된다. 반면에 상기 주 바퀴(40)에 의해서 상기 본체(10)의 하중이 상대적으로 많이 지지된다. 또한 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 올라가면서 상기 주 바퀴(40)에는 수평면을 이동하는 것 보다 더 많은 회전력이 가해지게 된다. 따라서 이러한 다양한 정보를 조합하면 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입했는지를 판단할 수 있다.
- [0082] 한편 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입한 것은 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)의 상면과 접촉하는 것을 의미할 수 있다. 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)의 상면에 접촉하면 상기 전방 보조 바퀴(20)의 높이는 더 이상 상승되지 않고, 일정한 높이를 유지하게 된다.
- [0083] 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 진입했다고 판단하면, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 주 바퀴(40)를 하강한다(S20).
- [0084] 이때 상기 주 바퀴(40)가 하강되기 위해서, 상기 구동 모터(60)가 구동된다. 상기 구동 모터(60)의 회전은 상기 워기어(62)에 전달되고, 상기 워기어(62)는 상기 워휠 기어부(64a)에 맞물려서 회전된다.
- [0085] 상기 워휠 기어부(64a)는 상기 피니언 기어부(64b)와 함께 회전되기 때문에, 상기 피니언(64)은 상기 랙(66)을 후방으로 이동시킬 수 있다.
- [0086] 상기 랙(66)은 원래 상태에서 후방으로 이동되기 때문에, 상기 탄성 부재(70)는 인장되고, 상기 탄성 부재(70)가 인장력을 이기려는 장력에 의해서 상기 주 바퀴 하우징(42)은 상기 회전축(46)을 중심으로 회전되어, 상기 주 바퀴(40)는 하강할 수 있다.
- [0087] 이때 상기 주 바퀴(40)는 상기 본체(10)가 수평을 이룰 때까지 하강하는 것이 가능하다. 상기 센서(90)에서는 상기 주 바퀴(40)가 하강되는 경우에 상기 본체(10)의 기울어짐이 해소되는지, 즉 상기 본체(10)가 수평이 이루어진다고 판단할 때까지 상기 구동 모터(60)를 회전시키고, 상기 본체(10)가 수평을 이루면 상기 구동 모터(60)의 회전을 중지시킬 수 있다.
- [0088] 상기 주 바퀴(40)가 하강되는 경우에는 상대적으로 상기 본체(10)가 상기 주 바퀴(40)에 대해서 상측으로 들리게 되어서, 상기 본체(10)의 수평이 맞춰질 수 있다.
- [0089] 한편 본 발명은 상기 주 바퀴(40)가 상하로 이동가능하기 때문에 종래 기술에 따른 로봇 청소기 보다 높은 단차를 올라갈 수 있다.
- [0090] 종래 기술에 따르면 상기 경사부(12)가 단차(80)를 올라가기 시작하는 순간부터, 상기 주 바퀴(40)가 단차(80)로 올라가지 직전까지 상기 주 바퀴(40)에는 계속해서 큰 하중이 걸린다. 이러한 하중을 견디면서, 상기 주 바퀴(40)는 바닥면과의 마찰을 이용하고, 상기 주 바퀴(40)에 더 큰 회전력을 가해서 단차(80)를 올라갈 수 있다. 그러나 바닥과의 마찰과 상기 주 바퀴(40)에 가해지는 회전력은 특정값 이상으로 계속해서 증가하지 않는다. 즉 마찰과 회전력에 의해서 올라갈 수 있는 단차(80)의 높이는 제한적이다.
- [0091] 나아가 도 8에 도시된 바와 같이 상기 전방 보조 바퀴(20)가 단차(80)에 올라간 상태에서, 상기 본체(10)가 단차(80)를 향해서 계속 전진하게 되면, 상기 본체(10)는 계속해서 전방이 후방보다 기울어지고, 상기 본체(10)의 기울어진 각도는 증가된다. 이때 상기 후방 보조 바퀴(30)가 바닥면에 접촉하게 되면, 상기 주 바퀴(40)와 바닥면과의 마찰력은 줄어들 수 밖에 없다. 따라서 상기 주 바퀴(40)의 회전력이 설사 크다고 하더라도 상기 본체(10)를 단차(80)에 더 이상 올릴 수 없다.
- [0092] 특히 상기 후방 보조 바퀴(30)와 상기 전방 보조 바퀴(20)에 의해서 상기 본체(10)가 지지되는 상황, 즉 상기 주 바퀴(40)가 바닥면에 접촉하지 못하게 될 때까지 상기 본체(10)가 단차(80)를 향해서 전진을 하게 되면, 로봇 청소기는 전진도 후진도 못하게 되는 문제 상황이 발생할 수 있다. 왜냐하면 로봇 청소기의 전진 또는 후진은 상기 전방 보조 바퀴(20) 및 상기 후방 보조 바퀴(30)가 아닌 상기 주 바퀴(40)에 의한 구동력에 의해서 이루어지기 때문이다.
- [0093] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 본 발명에서는 상기 주 바퀴(40)가 상하로 이동하도록 해서, 상기 주 바퀴(40)와 바닥면과의 접촉이 항상 유지될 수 있도록 한다. 반면에 본 발명에서는 도 9에서와 같이 상기 주 바퀴(40)가 하강하는 경우에는 상기 후방 보조 바퀴(30)는 바닥면으로부터 접촉이 해제될 수 있다.
- [0094] 이어서 상기 주 바퀴(40)가 단차(80)에 진입하는지 여부를 판단한다(S30).

도면

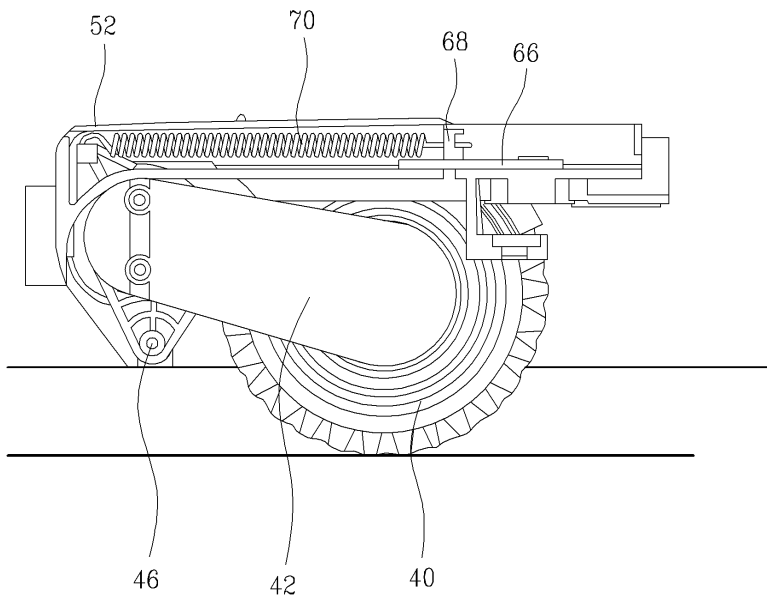
도면1



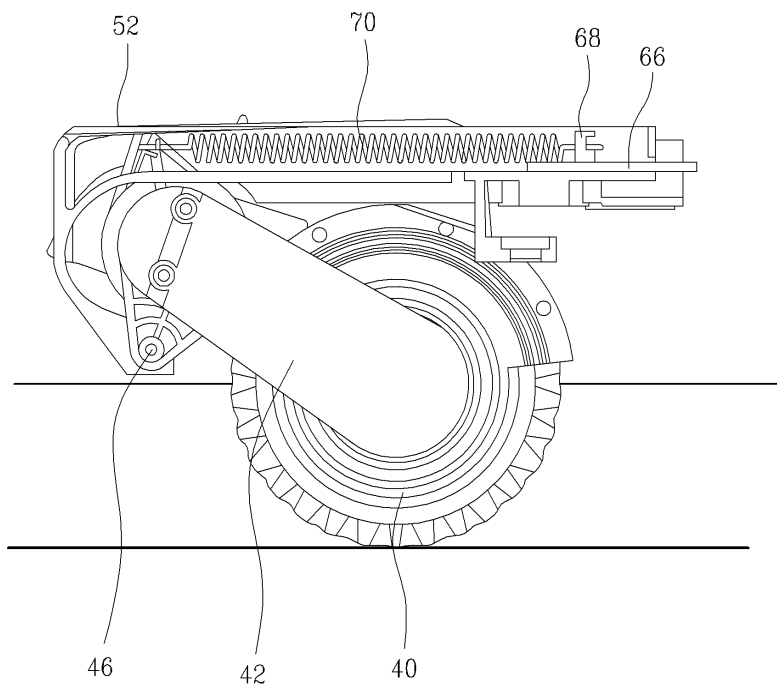
도면2



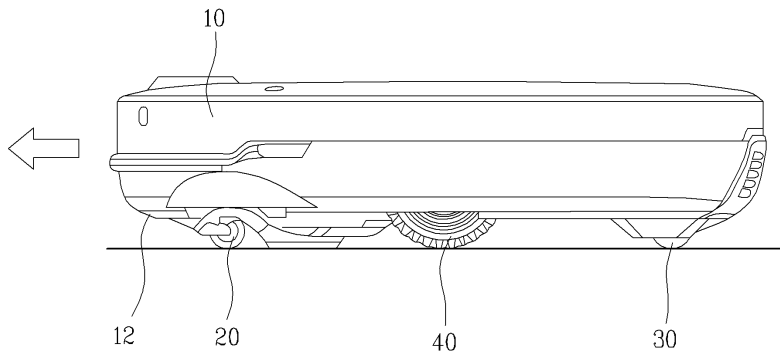
도면3



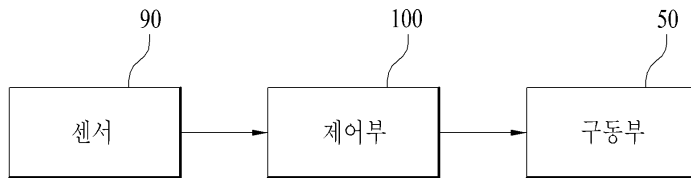
도면4



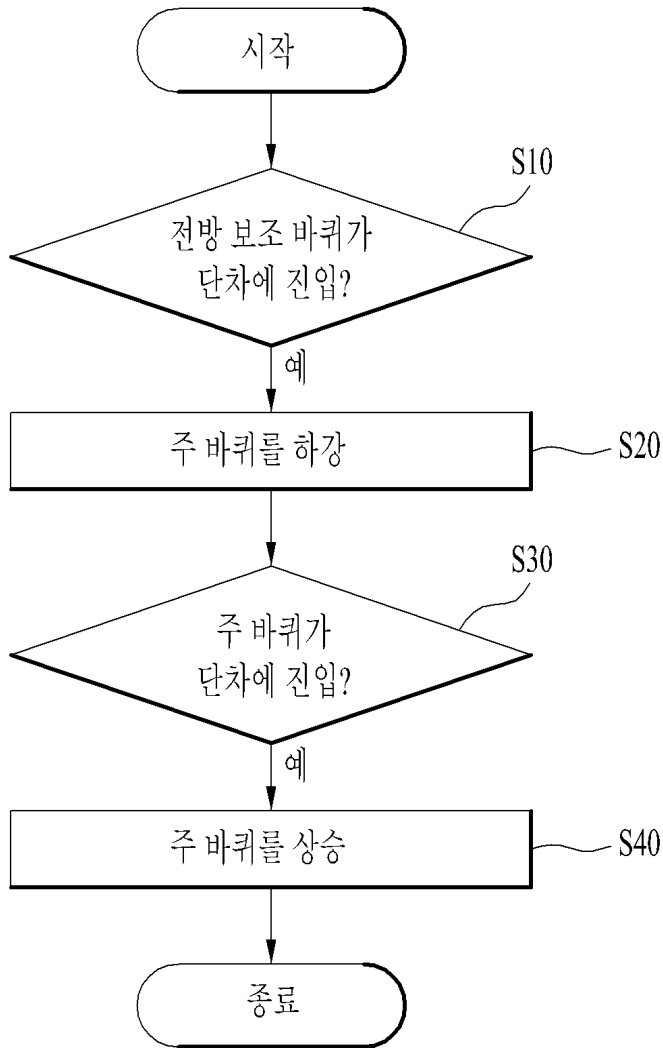
도면5



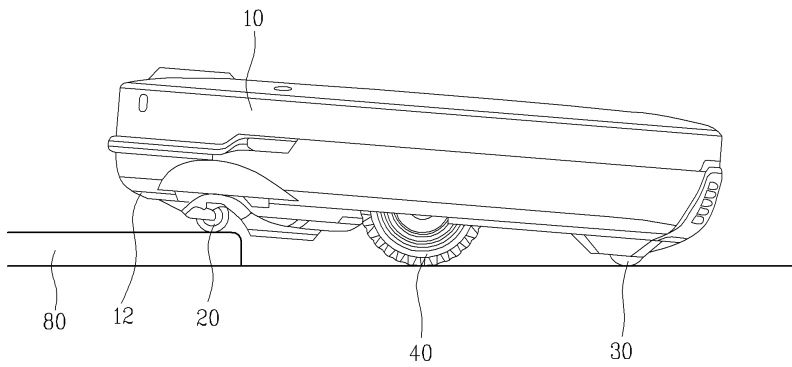
도면6



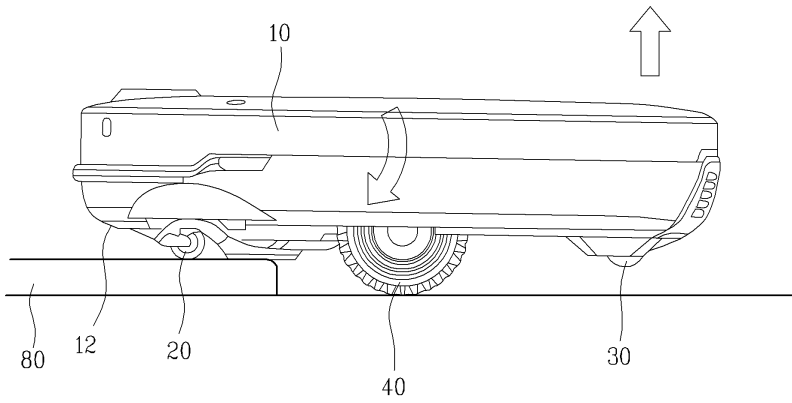
도면7



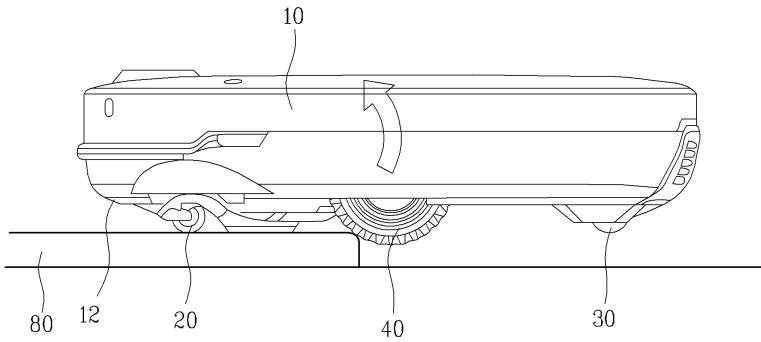
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

상기 보조 바퀴가 바닥에 접촉이 해제되면서

【변경후】

상기 후방 보조 바퀴가 바닥에 접촉이 해제되면서