



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월24일
(11) 등록번호 10-1931362
(24) 등록일자 2018년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A47L 9/28 (2017.01) B25J 13/08 (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0083597
(22) 출원일자 2011년08월22일
심사청구일자 2016년08월22일
(65) 공개번호 10-2013-0021211
(43) 공개일자 2013년03월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR100780336 B1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
장휘찬
경기도 용인시 수지구 신봉1로 27, 우남아파트
505동 1601호 (신봉동)
김동원
경기도 화성시 동탄반석로 264 104동 2304호 (석
우동, 예당마을대우푸르지오아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 최봉돈

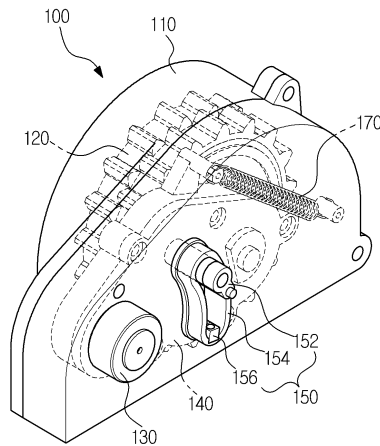
(54) 발명의 명칭 **로봇청소기 및 그 제어방법**

(57) 요약

청소 공간에 존재하는 장애물들에 의해 주행이 중단됨이 없이 청소 작업을 수행할 수 있도록 개선된 구조를 가지는 로봇청소기의 제어방법을 개시한다.

로봇청소기의 제어방법은, 본체와, 본체를 구동하는 구동바퀴와, 구동바퀴를 포함하는 구동바퀴조립체를 구비하는 로봇청소기의 제어방법에 있어서, 구동바퀴조립체에 마련된 피감지체를 감지하여 기준 위치에 대한 구동바퀴의 변위를 검출하고, 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 속하는지 판단하고, 변위가 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우 본체의 주행경로를 변경한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정현수

경기도 성남시 분당구 판교로 430,
두산아파트414-425 414동 303호 (이매동,
아름마을)

한승일

경기도 부천시 소사구 호현로387번길 9, 가동 110
호 (소사본동, 진양아파트)

이준화

경기도 수원시 영통구 봉영로 1526, 살구골7단지아
파트 706동 1504호 (영통동)

(56) 선행기술조사문헌

US20080065265 A1*

EP02154031 A1

KR1020060024202 A

KR1020090070205 A

KR1020090119638 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

본체와, 상기 본체를 구동하는 구동바퀴, 구동모터, 상기 구동모터로부터 상기 구동바퀴로 구동력을 전달하며, 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 상기 구동바퀴의 변위에 의해 회전하는 기어조립체를 포함하는 구동바퀴조립체를 구비하는 로봇청소기의 제어방법에 있어서,

상기 기어조립체에 마련된 피감지체를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하고,

상기 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 속하는지 판단하고,

상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 본체의 주행경로를 변경하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동바퀴조립체는 상기 피감지체를 감지하는 감지체(Sensor)를 포함하고,

상기 감지체는 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 감지체는 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 상기 피감지체가 회동한 각도를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 피감지체는 상기 구동바퀴인 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 변위가 상기 기준 범위 내로 들어오도록 상기 본체의 주행경로를 변경하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 변위가 상기 기준 범위의 상한 임계값을 넘어서는 경우, 상기 구동바퀴가 들린 것으로 판단하고,

상기 변위가 상기 기준 범위의 하한 임계값에 미치지 못하는 경우, 상기 본체가 끼인 것으로 판단하여 상기 본체의 주행경로를 변경하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기의 제어방법.

청구항 7

본체;

상기 본체를 구동하는 구동바퀴와, 구동모터와, 상기 구동모터로부터 상기 구동바퀴로 구동력을 전달하여 로봇청소기를 구동시키는 기어조립체로서, 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 상기 구동바퀴의 변위에 의해 회전하

는 기어조립체를 갖는 구동바퀴조립체;

상기 기어조립체에 마련된 피감지체를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;

상기 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 속하는지 판단하고, 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 본체의 주행경로를 변경하는 제어부;를

포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 변위가 상기 기준 범위 내로 들어 오도록 상기 본체의 주행경로를 변경하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 변위가 상기 기준 범위의 상한 임계값을 넘어서는 경우, 상기 구동바퀴가 들린 것으로 판단하고,

상기 변위가 상기 기준 범위의 하한 임계값에 미치지 못하는 경우, 상기 본체가 끼인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 감지체는 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 구동바퀴조립체는,

상기 구동모터가 일측에 결합되는 하우징;을 포함하고,

상기 기어조립체는 상기 구동모터와 상기 구동바퀴 사이에 배치되어, 상기 구동모터의 구동력을 상기 구동바퀴로 전달하며,

상기 피감지체는 상기 기어조립체의 일측으로부터 돌출되는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 피감지체의 일단에는 자석이 마련되고,

상기 감지체는 상기 자석과의 자기적인 상호작용을 통해 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 하우징의 일측에는 상기 피감지체를 수용하여 안내하는 가이드슬롯이 마련되고,

상기 감지체는 상기 가이드슬롯에 고정되어 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지하는 것을 특징

으로 하는 로봇청소기.

청구항 15

제8항에 있어서,

상기 구동바퀴조립체는,

상기 구동모터가 일측에 결합되는 하우징을 구비하고,

상기 감지체는 상기 피감지체가 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동한 각도를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 피감지체는 상기 구동바퀴인 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 17

본체;와,

상기 본체를 구동하는 구동바퀴와, 상기 구동바퀴를 회전시키기 위한 회전력을 생성하는 구동모터와, 상기 구동모터의 회전력을 상기 구동바퀴로 전달하며 상기 구동바퀴의 변위에 의해 회전하는 기어조립체와, 상기 기어조립체와 연동하는 피감지체를 포함하는 구동바퀴조립체;와,

상기 피감지체와의 거리를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;를

포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 구동바퀴조립체는,

그 내부의 각종 부품들을 수용하여 지지하는 하우징;을 더 포함하고,

상기 기어조립체는 상기 하우징의 내부에서 상기 구동모터 및 상기 구동바퀴와 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 기어조립체는 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 피감지체는 상기 기어조립체의 일측으로부터 돌출되는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 하우징은 상기 피감지체를 수용하여 안내하는 가이드부를 포함하고,

상기 감지체는 상기 가이드부에 고정되어 상기 피감지체와의 거리를 감지하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

청구항 22

본체;와,

상기 본체를 구동하는 구동바퀴;와,

상기 구동바퀴를 회전시키기 위한 회전력을 생성하는 구동모터;와,

상기 구동모터 및 상기 구동바퀴와 결합되어 상기 구동모터의 회전력을 상기 구동바퀴로 전달하며, 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동 가능하게 결합되는 기어조립체;와,

상기 구동바퀴와의 거리를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;를

포함하는 것을 특징으로 하는 로봇청소기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청소공간 상에 존재하는 각종 장애물들을 회피하여 청소 동작을 수행할 수 있는 로봇청소기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 로봇청소기는 사용자의 조작 없이도 청소하고자 하는 영역을 스스로 주행하면서 바닥면으로부터 먼지 등의 이물질을 흡입함으로써, 청소하고자 하는 영역을 자동으로 청소하는 장치이다. 이러한 로봇청소기는 각종 센서 등을 통해 청소 영역 내에 설치된 가구, 사무용품, 벽과 같은 장애물까지의 거리를 검출하고, 검출된 정보를 이용하여 장애물과 충돌이 발생되지 않도록 주행하면서 청소 영역을 청소하게 된다.

[0003] 로봇청소기를 이용하여 주어진 청소 영역을 청소한다는 것은 로봇청소기가 미리 설정된 주행 패턴대로 주행하면서 청소 작업을 반복적으로 수행하는 과정을 의미한다. 이러한 로봇청소기가 주행하면서 청소하는 영역에는 단턱, 경사면을 가지는 물체, 가구 등과 같은 장애물들이 존재할 수 있다. 이러한 장애물들은 로봇청소기가 청소 작업을 수행하는 과정에서 로봇청소기의 구동바퀴가 들리거나(이하 '들림'이라고 함.), 로봇청소기의 본체가 협소한 공간에 끼이게 되어(이하 '끼임'이라고 함.) 주행이 불가능한 상태가 되는 원인이 된다.

[0004] 종래의 로봇청소기는 이와 같은 '들림' 또는 '끼임' 현상을 감지하는 센서를 구비하지 않거나, 이미 '들림' 또는 '끼임' 현상이 발생하여 로봇청소기가 주행을 하지 못하는 상태에서 이와 같은 주행불능상태만을 감지하여 로봇청소기의 구동을 멈추는 극히 제한적인 기능을 수행하는 센서를 구비하는 정도여서, '들림' 또는 '끼임' 현상이 발생하기 전에 미리 장애물을 회피하여 주행하거나, 효과적으로 극복하여 주행할 수 없는 문제점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 청소 공간에 존재하는 장애물들에 의해 주행이 중단됨이 없이 청소 작업을 수행할 수 있도록 개선된 구조를 가지는 로봇청소기 및 그 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 사상에 따른 로봇청소기의 제어방법은, 본체와, 상기 본체를 구동하는 구동바퀴와, 상기 구동바퀴를 포함하는 구동바퀴조립체를 구비하는 로봇청소기의 제어방법에 있어서, 상기 구동바퀴조립체에 마련된 피감지체를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하고, 상기 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 속하는지 판단하고, 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 본체의 주행경로를 변경하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 구동바퀴조립체는 상기 피감지체를 감지하는 감지체(Sensor)를 포함하고, 상기 감지체는 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지할 수 있다.

[0008] 상기 구동바퀴조립체는 상기 구동바퀴를 회전시키는 구동모터를 포함하고, 상기 감지체는 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 상기 피감지체가 회동한 각도를 감지할 수 있다.

[0009] 상기 피감지체는 상기 구동바퀴일 수 있다.

- [0010] 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 변위가 상기 기준 범위 내로 들어오도록 상기 본체의 주행경로를 변경할 수 있다.
- [0011] 상기 변위가 상기 기준 범위의 상한 임계값을 넘어서는 경우, 상기 구동바퀴가 들린 것으로 판단하고, 상기 변위가 상기 기준 범위의 하한 임계값에 미치지 못하는 경우, 상기 본체가 끼인 것으로 판단하여 상기 본체의 주행경로를 변경할 수 있다.
- [0012] 또한 본 발명의 사상에 따른 로봇청소기는, 본체와, 상기 본체를 구동하는 구동바퀴와, 상기 구동바퀴를 포함하는 구동바퀴조립체를 구비하는 로봇청소기에 있어서, 상기 구동바퀴조립체에 마련된 피감지체를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;와, 상기 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 속하는지 판단하고, 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 본체의 주행경로를 변경하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 제어부는 상기 변위가 상기 기준 범위를 벗어났다고 판단된 경우, 상기 변위가 상기 기준 범위 내로 들어오도록 상기 본체의 주행경로를 변경할 수 있다.
- [0014] 상기 제어부는, 상기 변위가 상기 기준 범위의 상한 임계값을 넘어서는 경우, 상기 구동바퀴가 들린 것으로 판단하고, 상기 변위가 상기 기준 범위의 하한 임계값에 미치지 못하는 경우, 상기 본체가 끼인 것으로 판단할 수 있다.
- [0015] 상기 감지체는 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지할 수 있다.
- [0016] 상기 구동바퀴조립체는, 하우징과, 상기 하우징의 일측에 결합되는 구동모터와, 상기 구동모터와 상기 구동바퀴 사이에 배치되어 상기 구동모터의 구동력을 상기 구동바퀴로 전달하는 기어조립체를 포함하고, 상기 피감지체는 상기 기어조립체의 일측으로부터 돌출될 수 있다.
- [0017] 상기 기어조립체는 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동 가능하게 결합될 수 있다.
- [0018] 상기 하우징의 일측에는 상기 피감지체를 수용하여 안내하는 가이드슬롯이 마련되고, 상기 감지체는 상기 가이드슬롯에 고정되어 상기 감지체와 상기 피감지체 간의 이격 거리를 감지할 수 있다.
- [0019] 상기 구동바퀴조립체는, 하우징과, 상기 하우징의 일측에 결합되는 구동모터를 구비하고, 상기 감지체는 상기 피감지체가 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동한 각도를 감지할 수 있다.
- [0020] 상기 피감지체는 상기 구동바퀴일 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명의 사상에 따른 로봇청소기는, 본체;와, 상기 본체를 구동하는 구동바퀴와, 상기 구동바퀴를 회전시키기 위한 회전력을 생성하는 구동모터와, 상기 구동바퀴와 연동하는 피감지체를 포함하는 구동바퀴조립체;와, 상기 피감지체와의 거리를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 구동바퀴조립체는, 그 내부의 각종 부품들을 수용하여 지지하는 하우징과, 상기 하우징의 내부에서 상기 구동모터 및 상기 구동바퀴와 결합되어 상기 구동모터의 회전력을 상기 구동바퀴로 전달하는 기어조립체를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 기어조립체는 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동 가능하게 결합될 수 있다.
- [0024] 상기 피감지체는 상기 기어조립체의 일측으로부터 돌출될 수 있다.
- [0025] 상기 하우징은 상기 피감지체를 수용하여 안내하는 가이드부를 포함하고, 상기 감지체는 상기 가이드부에 고정되어 상기 피감지체와의 거리를 감지할 수 있다.
- [0026] 또한 본 발명의 사상에 따른 로봇청소기는, 본체;와, 상기 본체를 구동하는 구동바퀴;와, 상기 구동바퀴를 회전시키기 위한 회전력을 생성하는 구동모터;와, 상기 구동모터 및 상기 구동바퀴와 결합되어 상기 구동모터의 회전력을 상기 구동바퀴로 전달하며, 상기 구동모터의 회전축을 중심으로 회동 가능하게 결합되는 기어조립체;와, 상기 구동바퀴와의 거리를 감지하여 기준 위치에 대한 상기 구동바퀴의 변위를 검출하는 감지체;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 의하면 로봇청소기가 청소 공간에 존재하는 장애물들에 의해 주행이 중단됨이 없이 안정

적으로 청소 작업을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028]

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기의 구성을 도시한 도면.
- 도 2는 도 1에서 본 발명의 제1실시예에 따른 구동바퀴조립체를 발췌하여 도시한 사시도.
- 도 3은 도 2에 도시된 구동바퀴조립체의 분리사시도.
- 도 4는 도 2에 도시된 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체를 발췌하여 도시한 도면.
- 도 5a 내지 도 5c는 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면.
- 도 6은 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프.
- 도 7은 감지부 및 구동모터의 제어 블록도.
- 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제2실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면.
- 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프.
- 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 제3실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면.
- 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프.
- 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제4실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 구동바퀴 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면.
- 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프.
- 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 제5실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 구동바퀴의 회동 각도 변화를 도시한 도면.
- 도 15는 본 발명의 제6실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 사시도.
- 도 16은 도 15에 도시된 구동바퀴조립체의 분리사시도.
- 도 17은 도 15에 도시된 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체를 발췌하여 도시한 도면.
- 도 18a 내지 도 18c는 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면.
- 도 19는 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프.
- 도 20a 내지 도 20d는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기가 승월장애물을 회피하여 주행하는 모습을 도시한 도면.
- 도 21은 도 20a 내지 도 20d에 도시된 로봇청소기가 승월장애물을 회피하여 주행하는 과정에서 로봇청소기의 주행거리와 구동바퀴의 변위와의 관계를 도시한 도면.
- 도 22a 내지 도 22d는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기가 끼임장애물을 회피하여 주행하는 모습을 도시한 도면.
- 도 23은 도 22a 내지 도 22d에 도시된 로봇청소기가 끼임장애물을 회피하여 주행하는 과정에서 로봇청소기의 주행거리와 구동바퀴의 변위와의 관계를 도시한 도면.
- 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기의 들림 또는 끼임을 방지하기 위한 제어방법을 도시한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기의 구성을 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 로봇청소기(1)는 외관을 형성하는 본체(10)와, 본체(10)의 상부를 덮는 커버(20)와, 청소 공간에 존재하는 먼지를 쓸거나 비산시키는 브러시부(30)와, 본체(10)를 구동시키기 위한 구동 전원을 공급하는 전원부(40)와, 본체(10)를 구동시키는 구동바퀴조립체(100a, 100b)를 포함하여 구성된다.
- [0032] 본체(10)는 로봇청소기(1)의 외관을 형성하는 한편, 그 내부에 설치되는 각종 부품들을 지지한다.
- [0033] 커버(20)는 본체(10)의 주행방향에 수직인 상방의 이미지를 촬상하기 위한 상방 카메라부(미도시)에서 생성되는 빛을 투과시키는 투과창(25)을 포함한다.
- [0034] 브러시부(30)는 본체(10)의 하부에 형성된 흡입구(미도시)에 장착되는 메인 브러시(35)와, 메인 브러시(35)를 회전시키는 메인 브러시 모터(미도시)와, 메인 브러시(35)에 의해 집진된 먼지 등의 이물질들을 모으는 먼지통(38)를 포함하여 구성된다.
- [0035] 메인 브러시(35)는 본체(10)의 하측 바닥면의 먼지를 쓸거나 비산시킴으로써 먼지의 흡입 효율을 향상시킨다. 이러한 메인 브러시(35)는 드럼 형상을 가지며 롤러와 브러시로 구성된다. 도시하지는 않았지만 브러시부(30)는 청소 효율을 향상시키기 위해 메인 브러시(35)의 양측에 배치되어 메인 브러시(35)가 쓸지 못하는 곳의 먼지를 쓸어 주는 사이드 브러시(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 전원부(40)는 구동바퀴(120)를 회전시키는 구동모터(130)와, 메인 브러시(35)를 회전시키는 메인 브러시 모터(미도시) 및 그 외 본체(10)를 구동시키기 위한 각 구동부와 전기적으로 연결되어 구동 전원을 공급하는 배터리(42)를 포함한다.
- [0037] 배터리(42)는 재충전이 가능한 2차 배터리로 마련되며, 본체(10)가 청소 과정을 완료하고 도킹스테이션(미도시)에 결합된 경우 도킹스테이션(미도시)으로부터 전력을 공급받아 충전된다.
- [0038] 구동바퀴조립체(100a, 100b)는 본체(10)의 중앙부 양측에 각각 마련되어 본체(10)가 청소를 수행하는 과정에서 전진, 후진 및 회전주행 등의 이동 동작이 가능하도록 한다. 이하에서는 본체(10)가 전진하는 방향을 기준으로 우측에 위치한 구동바퀴조립체(100a)를 예로 들어 설명하며, 이하에서 설명되는 내용은 특별한 언급이 없는 한 본체(10)가 전진하는 방향을 기준으로 좌측에 위치한 구동바퀴조립체(100b)에도 동일하게 적용된다.
- [0039] 도 2는 도 1에서 본 발명의 제1실시예에 따른 구동바퀴조립체를 발췌하여 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 구동바퀴조립체의 분리사시도이며, 도 4는 도 2에 도시된 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체를 발췌하여 도시한 도면이다.
- [0040] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 구동바퀴조립체(100a)는 하우징(110)과, 본체(10)를 구동하는 구동바퀴(120)와, 하우징(110)의 일측에 결합되어 구동바퀴(120)를 회전시키는 구동모터(130)와, 구동바퀴(120)와 구동모터(130) 사이에 배치되어 구동모터(130)의 구동력을 구동바퀴(120)로 전달하는 기어조립체(140)와, 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(150)를 포함하여 구성된다.
- [0041] 하우징(110)은 구동바퀴(120) 및 기어조립체(140)를 수용하는 수용부(112)와, 구동모터(130)가 결합되는 제1결합홀(114)과, 기어조립체(140)와 결합되는 제1결합돌기(116)와, 탄성부재(170)의 일단과 결합되는 제1지지돌기(118)를 포함하여 구성된다.
- [0042] 수용부(112)는 하우징(110)에 결합된 기어조립체(140) 및 기어조립체(140)에 결합된 구동바퀴(120)가 청소 공간 상의 바닥면의 종류 및 상태에 따라 상,하 방향으로 이동할 수 있도록 그 하부가 개방된다.
- [0043] 제1결합홀(114)은 하우징(110)의 일 측면(110b)에 형성되어 구동모터(130)의 회전축(132)이 하우징(110)의 내부에서 기어조립체(140)와 결합될 수 있도록 한다.
- [0044] 제1결합돌기(116)는 구동모터(130)가 결합되는 하우징(110)의 일 측면(110b)과 대향하는 다른 측면(110a)의 내면으로부터 하우징(110)의 내측으로 소정 길이 돌출된다. 제1결합돌기(116)의 중심에는 기어조립체(140)가 제1결합돌기(116)를 중심으로 회동할 수 있도록 기어조립체(140)의 제2결합돌기(146)를 회동 가능하게 수용하는 수용홀(116a)이 마련된다. 또한, 제1결합돌기(116)는 제1결합홀(114) 및 제1결합홀(114)을 관통하는 구동모터(130)의 회전축(132)과 동축 상에 배치될 수 있다.
- [0045] 제1지지돌기(118)는 구동모터(130)가 결합되는 하우징(110)의 일 측면(110b)의 내면으로부터 하우징(110)의 내

측으로 소정 길이 돌출되어 기어조립체(140)를 탄성 지지하는 탄성부재(170)의 일단과 결합한다.

- [0046] 구동바퀴(120)는 본체(10)의 주행이 가능하도록 청소 공간 상의 바닥면과 직접 접촉하는 바퀴부(122)와, 바퀴부(122)를 구동하여 회전시킬 수 있도록 바퀴부(122)에 고정된 상태로 기어조립체(140)와 결합하는 구동축(124)을 포함하여 구성된다.
- [0047] 구동모터(130)는 제1결합홀(114)이 형성된 하우징(110)의 일 측면(110b)의 외측에 결합되며, 구동모터(130)의 회전축(132)은 제1결합홀(114)을 관통하여 하우징(110)의 내부에서 기어조립체(140)와 결합된다. 구동모터(130)의 구동력은 회전축(132) 및 회전축(132)과 연결되는 동력전달기어들(144)을 통해 구동축(124)에 전달되어 구동바퀴(120)를 회전시킨다.
- [0048] 기어조립체(140)는 기어케이스(142)와, 기어케이스(142) 내부에서 서로 맞물려 회전 가능하게 배치되는 동력전달기어들(144)과, 기어조립체(140)를 하우징(110)과 결합시키는 제2결합돌기(146)와, 탄성부재(170)의 일단과 결합되는 제2지지돌기(148)를 포함하여 구성된다.
- [0049] 기어케이스(142)는 그 내부의 동력전달기어들(144)을 회전 가능하게 지지한다.
- [0050] 동력전달기어들(144)은 서로 맞물린 상태로 기어케이스(142)에 회전 가능하게 지지되며, 구동모터(130)의 회전축(132) 및 구동바퀴(120)의 구동축(124)을 연결하여 구동모터(130)의 구동력을 구동축(124)에 전달한다. 회전축(132)은 기어케이스(142)의 일측(142b)에 형성된 제2결합홀(141)을 관통하여 동력전달기어들(144) 중 하나와 연결될 수 있으며, 구동축(124)은 기어케이스(142)의 타측(142a)에 형성된 제3결합홀(147)을 관통하여 회전축(132)과 결합되지 않은 나머지 동력전달기어들(144) 중 하나와 연결될 수 있다.
- [0051] 제2결합돌기(146)는 기어케이스(142)의 타측(142a)으로부터 제1결합돌기(116)를 향하는 방향으로 소정 길이 돌출되어, 제1결합돌기(116)에 형성된 수용홀(116a)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0052] 제2지지돌기(148)는 기어케이스(142)의 상부에서 제1지지돌기(118)를 향하는 방향으로 돌출되어 기어조립체(140)를 탄성 지지하는 탄성부재(170)의 타단과 결합한다.
- [0053] 기어조립체(140)는 제2결합돌기(146)를 통해 하우징(110)에 회동 가능하게 결합되고, 제2지지돌기(148) 및 탄성부재(170)를 통해 하우징(110)에 탄성 지지된다.
- [0054] 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(150)는 기어조립체(140)에 마련되는 피감지체(152)와, 피감지체(152)를 수용하는 가이드슬롯(154)과, 가이드슬롯(154)에 설치되어 피감지체(152)를 감지하는 감지체(156)를 포함하여 구성된다.
- [0055] 피감지체(152)는 기어케이스(142)의 일측(142b)으로부터 하우징(110)의 일 측면(110b)을 향하는 방향으로 돌출되어 가이드슬롯(154)에 이동 가능하게 수용된다.
- [0056] 가이드슬롯(154)은 하우징(110)의 일 측면(110b)에 마련되어 피감지체(152)를 수용하며, 피감지체(152)의 이동을 안내하는 이동 경로를 형성한다.
- [0057] 감지체(156)는 가이드슬롯(154)의 하부에 설치되며, 광을 생성하여 피감지체(152)로 조사하는 발광부(156a)와, 피감지체(152)에 의해 반사된 광을 수신하는 수광부(156b)를 포함하여 구성된다.
- [0058] 감지체(156)는 가이드슬롯(154)을 따라 이동하는 피감지체(152)와의 이격 거리에 따라 수신되는 광의 패턴 변화를 통해 피감지체(152)와의 이격 거리를 감지하며, 감지된 피감지체(152)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출한다.
- [0059] 도 5a 내지 도 5c는 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면이고, 도 6은 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프이며, 도 7은 감지부 및 구동모터의 제어 블록도이다.
- [0060] 먼저 로봇청소기(1)의 본체(10)가 마루와 같은 단단한 바닥면(Hard Floor; H/F, 이하 'H/F'라 함.)을 주행하면서 청소를 수행할 때의 구동바퀴(120)의 회전 중심이 배치되는 위치를 기준 위치(K)라고 정의하고, 이 때의 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)를 기준 이격 거리(dn)라고 정의한다. 또한, 구동바퀴(120)의 회전 중심이 기준 위치(K)보다 아래에 위치하는 경우 구동바퀴(120)는 양(+)의 변위를 가지게 되고, 구동바퀴(120)의 회전 중심이 기준 위치(K)보다 위에 위치하는 경우 구동바퀴(120)는 음(-)의 변위를 가지게 되는 것으로 정의한다.

- [0061] 도 5a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)는 기준 이격 거리(dn)가 되고, 기준 이격 거리(dn)에 따른 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이 된다.
- [0062] 도 5b에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132) 또는 회전축(132)과 동축 상에 배치되는 제2결합돌기(146)를 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(152) 역시 시계 방향으로 회동한다. 즉, 들림 상태에서 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)는 기준 이격 거리(dn)보다 작아진다.
- [0063] 도 5c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도 22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132) 또는 회전축(132)과 동축 상에 배치되는 제2결합돌기(146)를 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(152) 역시 반시계 방향으로 회동한다. 즉, 끼임 상태에서 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)는 기준 이격 거리(dn)보다 커진다.
- [0064] 도 6은 감지체(156)에 의해 감지된 피감지체(152)와의 이격 거리(d)를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 기준을 도시한 그래프로서, 가로축은 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)를 나타내며, 세로축은 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)에 대응하는 전압을 나타낸다.
- [0065] 도 6에 도시된 바와 같이, 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)가 기준 이격 거리(dn)와 동일한 경우, 감지체(156)는 이를 기준 이격 거리(dn)에 대응하는 기준 전압(Vn)으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 '0'으로 검출한다.
- [0066] 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)가 기준 이격 거리(dn)보다 작아진 경우(도 5b), 감지체(156)는 이를 기준 전압(Vn)보다 높은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다.
- [0067] 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)가 기준 이격 거리(dn)보다 커진 경우, 감지체(156)는 이를 기준 이격 거리(dn)에 대응하는 기준 전압(Vn)보다 낮은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다.
- [0068] 즉, 감지체의 사용범위(R) 내에서 감지체(156)와 피감지체(152)와의 이격 거리(d)는 전압과 반비례 관계를 가지며, 전압은 구동바퀴(120)의 변위와 비례 관계를 가진다.
- [0069] 이와 같이 감지체(156)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위는 도 7에 도시된 바와 같이 제어부(50)에 전송되며, 제어부(50)는 전송된 구동바퀴(120)의 변위를 미리 설정된 기준 범위와 비교한다.
- [0070] 제어부(50)는 전송된 구동바퀴(120)의 변위가 미리 설정된 기준 범위 내에 있다고 판단한 경우 본체(10)의 주행 경로를 유지하도록 구동모터(130)를 제어하며, 전송된 구동바퀴(120)의 변위가 미리 설정된 기준 범위를 벗어났다고 판단한 경우, 본체(10)의 주행경로를 변경하도록 구동모터(130)를 제어한다.
- [0071] 예를 들어 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월 주행하는 과정에서 구동바퀴(120)가 지나치게 들러 감지체(156)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 상한 임계값(V100)을 넘어선 경우 또는 본체(10)가 끼임장애물(B2) 등을 만나 주행하는 과정에서 본체(10)가 끼임장애물(B2)에 끼어 감지체(156)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 하한 임계값(V110)에 못 미치는 경우에 제어부(50)는 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0072] 기준 범위의 상한 임계값(V100) 및 하한 임계값(V110)은 실제로 구동바퀴(120)가 들러 본체(10)가 더 이상 주행할 수 없는 상태(이하 '들림'이라 함.) 또는 본체(10)가 끼어 본체(10)가 더 이상 주행할 수 없는 상태(이하 '끼임'이라 함.)에서 감지체(156)에 의해 검출되는 전압을 고려하여 미리 설정될 수 있다. 즉, 상한 임계값(V100)은 본체(10)가 들림 상태에서 감지체(156)에 의해 검출되는 전압(Vh)보다 다소 낮은 값으로 설정되고, 하한 임계값(V110)은 본체(10)가 끼임 상태에서 감지체(156)에 의해 검출되는 전압(Vl)보다 다소 높은 값으로 설정될 수 있다.
- [0073] 한편 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부 및 감지방법은 위에서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 구동

바퀴조립체(100a, 100b)의 감지부(150) 및 감지방법과 다른 다양한 방법으로 구현될 수 있다.

- [0074] 이하에서는 감지부의 다양한 변형 실시예들(250, 350, 450, 550, 650)에 관해 설명한다. 편의상 앞서 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 구동바퀴조립체(100a, 100b)와 중복되는 구성들에 대한 설명은 생략하며, 감지부의 다양한 변형 실시예들(250, 350, 450, 550, 650)은 각각 또는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동바퀴조립체(100a, 100b)의 감지부(150)와 서로 독립적이다.
- [0075] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제2실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면이고, 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0076] 도 8a 내지 도 8c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2실시예에 따른 구동바퀴조립체(200)에 마련되어 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(250)는 기어조립체(140)에 마련되는 피감지체(252)와, 피감지체(252)를 수용하는 가이드슬롯(254)과, 가이드슬롯(254)에 설치되어 피감지체(252)를 감지하는 감지체(256)를 포함하여 구성된다.
- [0077] 피감지체(252)는 감지체(256)의 하부에서 가이드슬롯(254)에 이동 가능하게 수용된다.
- [0078] 가이드슬롯(254)은 하우징(210)의 일 측면에 마련되어 피감지체(252)를 수용하며, 피감지체(252)의 이동을 안내하는 이동 경로를 형성한다.
- [0079] 감지체(256)는 가이드슬롯(254)의 상부에 설치되며, 가이드슬롯(254)을 따라 이동하는 피감지체(252)와의 이격 거리에 따라 수신되는 광의 패턴 변화를 통해 피감지체(252)와의 이격 거리를 감지하며, 감지된 피감지체(252)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출한다.
- [0080] 도 8a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)는 기준 이격 거리(d2n)가 되고, 기준 이격 거리(d2n)에 따른 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이 된다.
- [0081] 도 8b에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(252) 역시 시계 방향으로 회동한다. 즉, 들림 상태에서 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)는 기준 이격 거리(d2n)보다 커진다.
- [0082] 도 8c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도 22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(252) 역시 반시계 방향으로 회동한다. 즉, 끼임 상태에서 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)는 기준 이격 거리(d2n)보다 작아진다.
- [0083] 도 9는 감지체(256)에 의해 감지된 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 기준을 도시한 그래프로서, 가로축은 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)를 나타내며, 세로축은 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)에 대응하는 전압을 나타낸다.
- [0084] 도 9에 도시된 바와 같이, 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)가 기준 이격 거리(d2n)와 동일한 경우, 감지체(256)는 이를 기준 이격 거리(d2n)에 대응하는 기준 전압(V2n)으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 '0'으로 검출한다.
- [0085] 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)가 기준 이격 거리(d2n)보다 커진 경우, 감지체(256)는 이를 기준 이격 거리(d2n)에 대응하는 기준 전압(V2n)보다 낮은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(256)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 하한 임계값(V210)에 미치지 못하는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 들림 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0086] 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d2)가 기준 이격 거리(d2n)보다 작아진 경우, 감지체(256)는 이를 기준 이격 거리(d2n)에 대응하는 기준 전압(V2n)보다 높은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(256)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 상한 임계값(V200)을 넘어선 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 끼임 상태에 있는 것으로 판단

하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.

- [0087] 즉, 감지체의 사용범위(R2) 내에서 감지체(256)와 피감지체(252)와의 이격 거리(d)는 전압과 반비례 관계를 가지며, 전압은 구동바퀴(120)의 변위와 반비례 관계를 가진다.
- [0088] 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 제3실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면이고, 도 11은 본 발명의 제3실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0089] 도 10a 내지 도 10c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 구동바퀴조립체(300)에 마련되어 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(350)는 기어조립체(140)에 마련되는 피감지체(352)와, 피감지체(352)를 수용하는 가이드슬롯(354)과, 가이드슬롯(354)에 설치되어 피감지체(352)를 감지하는 감지체(356)를 포함하여 구성된다.
- [0090] 피감지체(352)는 기어조립체(140)의 상부에서 대략 상향으로 연장되는 바(Bar) 형태로 마련되어 가이드슬롯(354)에 이동 가능하게 수용된다.
- [0091] 가이드슬롯(354)은 하우징(310)의 일 측면에 마련되어 피감지체(352)를 수용하며, 피감지체(352)의 이동을 안내하는 이동 경로를 형성한다.
- [0092] 감지체(356)는 가이드슬롯(354)에 설치되며, 가이드슬롯(354)을 따라 이동하는 피감지체(352)와의 이격 거리에 따라 수신되는 광의 패턴 변화를 통해 피감지체(352)와의 이격 거리를 감지하며, 감지된 피감지체(352)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출한다.
- [0093] 도 10a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)는 기준 이격 거리(d3n)가 되고, 기준 이격 거리(d3n)에 따른 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이 된다.
- [0094] 도 10B에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(352) 역시 시계 방향으로 회동한다. 즉, 들림 상태에서 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)는 기준 이격 거리(d3n)보다 작아진다.
- [0095] 도 10c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도 22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(352) 역시 반시계 방향으로 회동한다. 즉, 끼임 상태에서 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)는 기준 이격 거리(d3n)보다 커진다.
- [0096] 도 11은 감지체(356)에 의해 감지된 피감지체(352)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 기준을 도시한 그래프로서, 가로축은 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)를 나타내며, 세로축은 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)에 대응하는 전압을 나타낸다.
- [0097] 도 11에 도시된 바와 같이, 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)가 기준 이격 거리(d3n)와 동일한 경우, 감지체(356)는 이를 기준 이격 거리(d3n)에 대응하는 기준 전압(V3n)으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 '0'으로 검출한다.
- [0098] 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)가 기준 이격 거리(d3n)보다 작아진 경우, 감지체(356)는 이를 기준 이격 거리(d3n)에 대응하는 기준 전압(V3n)보다 높은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(356)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 상한 임계값(V300)을 넘어선 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 들림 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0099] 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d3)가 기준 이격 거리(d3n)보다 커진 경우, 감지체(356)는 이를 기준 이격 거리(d3n)에 대응하는 기준 전압(V3n)보다 낮은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(356)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 하한 임계값(V310)에 미치지 못하는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 끼임 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.

- [0100] 즉, 감지체의 사용범위(R3) 내에서 감지체(356)와 피감지체(352)와의 이격 거리(d)는 전압과 반비례 관계를 가지며, 전압은 구동바퀴(120)의 변위와 비례 관계를 가진다.
- [0101] 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 제4실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 구동바퀴 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면이고, 도 13은 본 발명의 제4실시예에 따른 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0102] 도 12a 내지 도 12c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제4실시예에 따른 구동바퀴조립체(400)에 마련되어 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(450)는 구동바퀴(120)의 움직임을 감지하는 감지체(456)로 구성된다.
- [0103] 감지체(456)는 구동바퀴(120)의 상부에 위치한 하우징(410)의 내측 또는 외측에 설치되어 기어조립체(140)와 함께 이동하는 구동바퀴(120)와의 이격 거리에 따라 수신되는 광의 패턴 변화를 통해 구동바퀴(120)와의 이격 거리를 감지하며, 감지된 구동바퀴(120)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출한다.
- [0104] 도 12a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)는 기준 이격 거리(d4n)가 되고, 기준 이격 거리(d4n)에 따른 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이 된다.
- [0105] 도 12b에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 구동바퀴(120) 역시 시계 방향으로 회동한다. 즉, 들림 상태에서 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)는 기준 이격 거리(d4n)보다 커진다.
- [0106] 도 12c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도 22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 구동바퀴(120) 역시 반시계 방향으로 회동한다. 즉, 끼임 상태에서 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)는 기준 이격 거리(d4n)보다 작아진다.
- [0107] 도 13은 감지체(456)에 의해 감지된 피감지체(452)와의 이격 거리(d4)를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 기준을 도시한 그래프로서, 가로축은 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)를 나타내며, 세로축은 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)에 대응하는 전압을 나타낸다.
- [0108] 도 13에 도시된 바와 같이, 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)가 기준 이격 거리(d4n)와 동일한 경우, 감지체(456)는 이를 기준 이격 거리(d4n)에 대응하는 기준 전압(V4n)으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 '0'으로 검출한다.
- [0109] 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)가 기준 이격 거리(d4n)보다 커진 경우, 감지체(456)는 이를 기준 이격 거리(d4n)에 대응하는 기준 전압(V4n)보다 낮은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(456)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 하한 임계값(V410)에 미치지 못하는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 들림 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0110] 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)가 기준 이격 거리(d4n)보다 작아진 경우, 감지체(456)는 이를 기준 이격 거리(d4n)에 대응하는 기준 전압(V4n)보다 높은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(456)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 상한 임계값(V400)을 넘어선 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 끼임 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0111] 즉, 감지체의 사용범위(R4) 내에서 감지체(456)와 구동바퀴(120)와의 이격 거리(d4)는 전압과 반비례 관계를 가지며, 전압은 구동바퀴(120)의 변위와 반비례 관계를 가진다.
- [0112] 도 14a 내지 도 14c는 본 발명의 제5실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 도면으로 구동바퀴의 변위에 따른 구동바퀴의 회동 각도 변화를 도시한 도면이다.
- [0113] 도 14a 내지 도 14c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제5실시예에 따른 구동바퀴조립체(500)에 마련되어 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(550)는 기어조립체(140) 또는 구동바퀴(120)의 회동을 직접 감지하는 감지체

(456)로 구성된다.

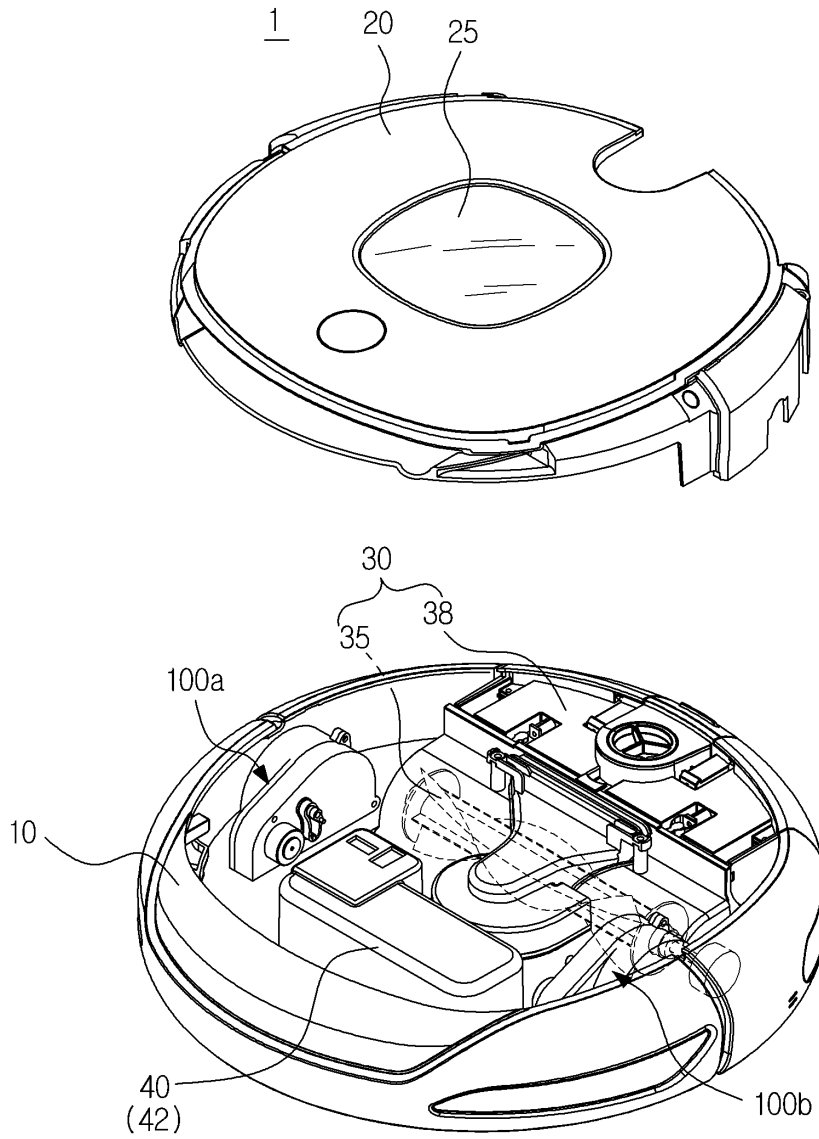
- [0114] 감지체(456)는 기어조립체(140)의 회전 중심에 설치되어 기어조립체(140) 또는 기어조립체(140)와 함께 회동하는 구동바퀴(120)의 회동 각도를 감지한다.
- [0115] 도 14a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(556)에 의해 감지되는 기어조립체(140) 또는 구동바퀴(120)의 회동 각도는 '0'이 되고, 따라서 구동바퀴(120)의 변위도 '0'이 된다.
- [0116] 도 14b에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 구동바퀴(120) 역시 시계 방향으로 회동하며, 감지체(556)는 이와 같은 상태에서 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다.
- [0117] 만약 감지체(556)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위가 미리 설정된 기준 범위의 상한값을 넘어서는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 들림 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0118] 도 14c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도 22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132)을 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 구동바퀴(120) 역시 반시계 방향으로 회동하며, 감지체(556)는 이와 같은 상태에서 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다.
- [0119] 만약 감지체(556)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위가 미리 설정된 기준 범위의 하한값에 미치지 못하는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 끼임 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0120] 도 15는 본 발명의 제6실시예에 따른 구동바퀴조립체를 도시한 사시도이고, 도 16은 도 15에 도시된 구동바퀴조립체의 분리사시도이며, 도 17은 도 15에 도시된 구동바퀴조립체에서 감지체와 피감지체를 발체하여 도시한 도면이다.
- [0121] 도 15 내지 도 17에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제6실시예에 따른 구동바퀴조립체(600)에 마련되어 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 감지부(650)는 기어조립체(140)에 마련되는 피감지체(652)와, 피감지체(352)를 감지하는 감지체(656)와, 감지체(656)를하우징(610)에 고정시키는 브래킷(654)을 포함하여 구성된다.
- [0122] 피감지체(652)는 기어케이스(142)의 일측(142b)으로부터 하우징(610)의 일 측면(610b)을 향하는 방향으로 돌출되는 돌출리브(652a)와, 돌출리브(652a)의 일단에 결합되는 자석(652b)을 포함한다.
- [0123] 하우징(610)의 일측에는 구동모터(130)를 수용하는 구동모터수용부(611)가 마련되며, 구동모터수용부(611)에는 감지체(656)를 지지, 고정하는 브래킷(654)이 결합된다.
- [0124] 감지체(656)는 브래킷(654)의 일측에 고정되며, 구동모터수용부(611)의 내부에서 기어조립체(140)와 함께 이동하는 자석(652b)과의 자기적인 상호작용을 통해 피감지체(652)와의 이격 거리를 감지하며, 감지된 피감지체(652)와의 이격 거리를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출한다.
- [0125] 도 18a 내지 도 18c는 구동바퀴의 변위에 따른 감지체와 피감지체 간의 이격 거리 변화를 도시한 도면이고, 도 19는 감지체와 피감지체 간의 이격 거리와 감지체에 발생하는 전압과의 관계를 도시한 그래프이다.
- [0126] 도 18a에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 특별한 장애물이 없는 H/F 영역을 주행할 때, 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)는 기준 이격 거리(d6n)가 되고, 기준 이격 거리(d6n)에 따른 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이 된다.
- [0127] 도 18b에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 경사면 또는 승월장애물(B1) 등을 만나 승월하게 되면(도 20a 내지 도 20d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132) 또는 회전축(132)과 동축 상에 배치되는 제2결합돌기(146)를 중심으로 시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(652) 역시 시계 방향으로 회동한다. 즉, 들림 상태에서 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)는 기준 이격 거리(d6n)보다 작아진다.
- [0128] 도 18c에 도시된 바와 같이, 본체(10)가 협탁과 같은 끼임장애물(B2) 등을 만나 끼이게 되면(도 22a 내지 도

22d 참조), 기어조립체(140)는 구동모터(130)의 회전축(132) 또는 회전축(132)과 동축 상에 배치되는 제2결합돌기(146)를 중심으로 반시계방향으로 회동하고, 기어조립체(140)와 함께 움직이는 피감지체(652) 역시 반시계 방향으로 회동한다. 즉, 끼임 상태에서 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)는 기준 이격 거리(d6n)보다 커진다.

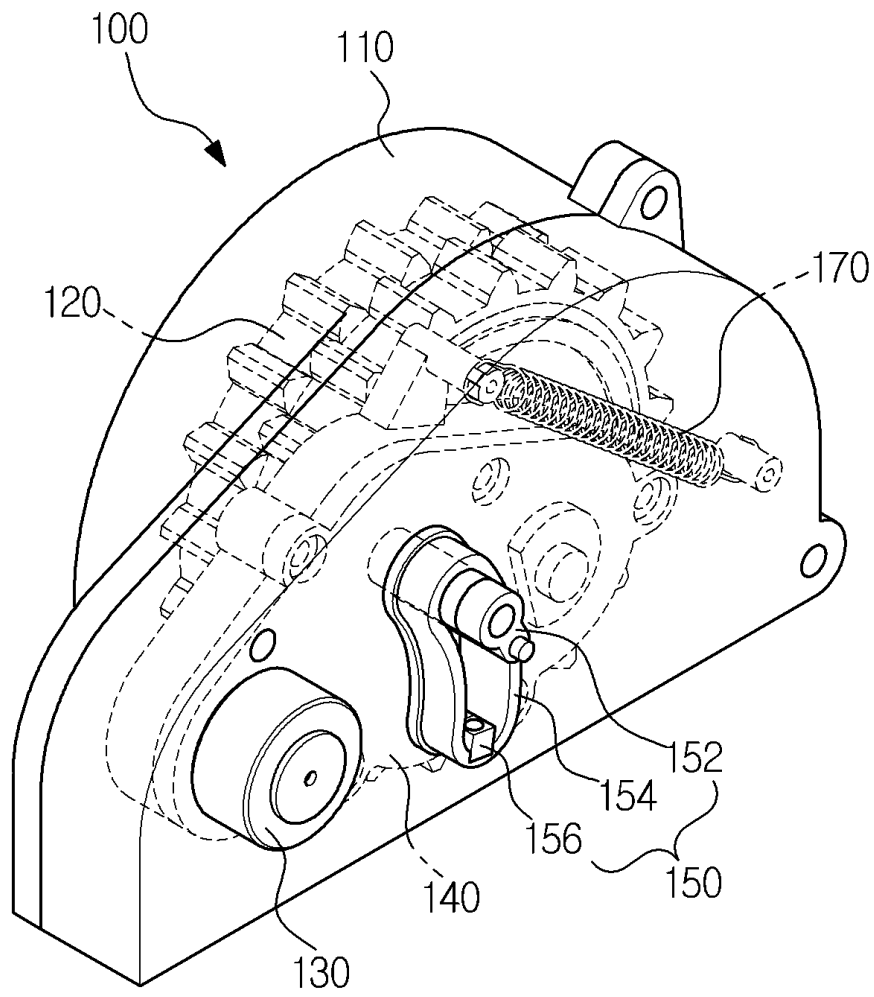
- [0129] 도 19는 감지체(656)에 의해 감지된 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)를 전압 등과 같은 표준화된 파라미터로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 검출하는 기준을 도시한 그래프로서, 가로축은 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)를 나타내며, 세로축은 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)에 대응하는 전압을 나타낸다.
- [0130] 도 19에 도시된 바와 같이, 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)가 기준 이격 거리(d6n)와 동일한 경우, 감지체(656)는 이를 기준 이격 거리(d6n)에 대응하는 기준 전압(V6n)으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위를 '0'으로 검출한다.
- [0131] 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)가 기준 이격 거리(d6n)보다 작아진 경우(도 18b), 감지체(656)는 이를 기준 전압(V6n)보다 높은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 양(+)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(356)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 상한 임계값(V600)을 넘어선 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 들림 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0132] 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)가 기준 이격 거리(d6n)보다 커진 경우, 감지체(656)는 이를 기준 이격 거리(d6n)에 대응하는 기준 전압(V6n)보다 낮은 전압으로 변환하여 구동바퀴(120)의 변위가 음(-)의 값을 가지는 것으로 검출한다. 만약 감지체(656)에 의해 검출된 구동바퀴(120)의 변위에 대응하는 전압이 미리 설정된 기준 범위의 하한 임계값(V610)에 미치지 못하는 경우, 제어부(50)는 본체(10)가 끼임 상태에 있는 것으로 판단하여 구동모터(130)의 회전수 또는 회전 방향을 제어하여 본체(10)의 주행경로를 변경시킨다.
- [0133] 즉, 감지체의 사용범위(R) 내에서 감지체(656)와 피감지체(652)와의 이격 거리(d6)는 전압과 반비례 관계를 가지며, 전압은 구동바퀴(120)의 변위와 비례 관계를 가진다.
- [0134] 이하에서는 로봇청소기(1)가 주행하는 과정에서 승월장애물(B1) 또는 끼임장애물(B2)을 회피하여 주행하는 과정 및 그 제어방법에 대해 설명한다.
- [0135] 도 20a 내지 도 20d는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기가 승월장애물을 회피하여 주행하는 모습을 도시한 도면이고, 도 21은 도 20a 내지 도 20d에 도시된 로봇청소기가 승월장애물을 회피하여 주행하는 과정에서 로봇청소기의 주행거리와 구동바퀴의 변위와의 관계를 도시한 도면이다.
- [0136] 도 20a 내지 도 20d 및 도 21에 도시된 바와 같이, 로봇청소기(1)의 본체(10)가 청소 작업을 수행하기 위해 바닥면(H/F)을 주행하는 과정에서 감지부(150, 250, 350, 450, 550, 650)에 의해 검출되는 구동바퀴(120)의 변위는 '0'이다.(a단계)
- [0137] 로봇청소기(1)의 본체(10)가 승월장애물(B1)을 만나 승월을 시작하게 되면, 도 20b에서와 같이 감지부(150, 250, 350, 450, 550, 650)에 의해 검출되는 구동바퀴(120)의 변위는 일시적으로 음(-)의 값을 가지게 된다.(b단계)
- [0138] 로봇청소기(1)의 본체(10)가 계속 승월함에 따라, 도 20c에서와 같이 감지부(150, 250, 350, 450, 550, 650)에 의해 검출되는 구동바퀴(120)의 변위는 음(-)의 값에서 양(+)의 값으로 바뀐 후, 양(+)의 값을 유지하면서 그 크기가 지속적으로 증가한다.(c단계)
- [0139] 제어부(50)는 감지부(150, 250, 350, 450, 550, 650)에 의해 검출되는 구동바퀴(120) 변위의 크기가 지속적으로 증가하여 설정된 기준 범위를 벗어났다고 판단한 경우, 로봇청소기(1)의 본체(10)가 승월장애물(B1)을 회피하여 주행할 수 있도록 주행 경로를 변경한다.(d단계)
- [0140] 도 22a 내지 도 22d는 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇청소기가 끼임장애물을 회피하여 주행하는 모습을 도시한 도면이고, 도 23은 도 22a 내지 도 22d에 도시된 로봇청소기가 끼임장애물을 회피하여 주행하는 과정에서 로봇청소기의 주행거리와 구동바퀴의 변위와의 관계를 도시한 도면이다.
- [0141] 도 22a 내지 도 22d, 도 23에 도시된 바와 같이, 로봇청소기(1)의 본체(10)가 청소 작업을 수행하기 위해 바닥면(H/F)을 주행하는 과정에서 감지부(150, 250, 350, 450, 550, 650)에 의해 검출되는 구동바퀴(120)의 변위는

도면

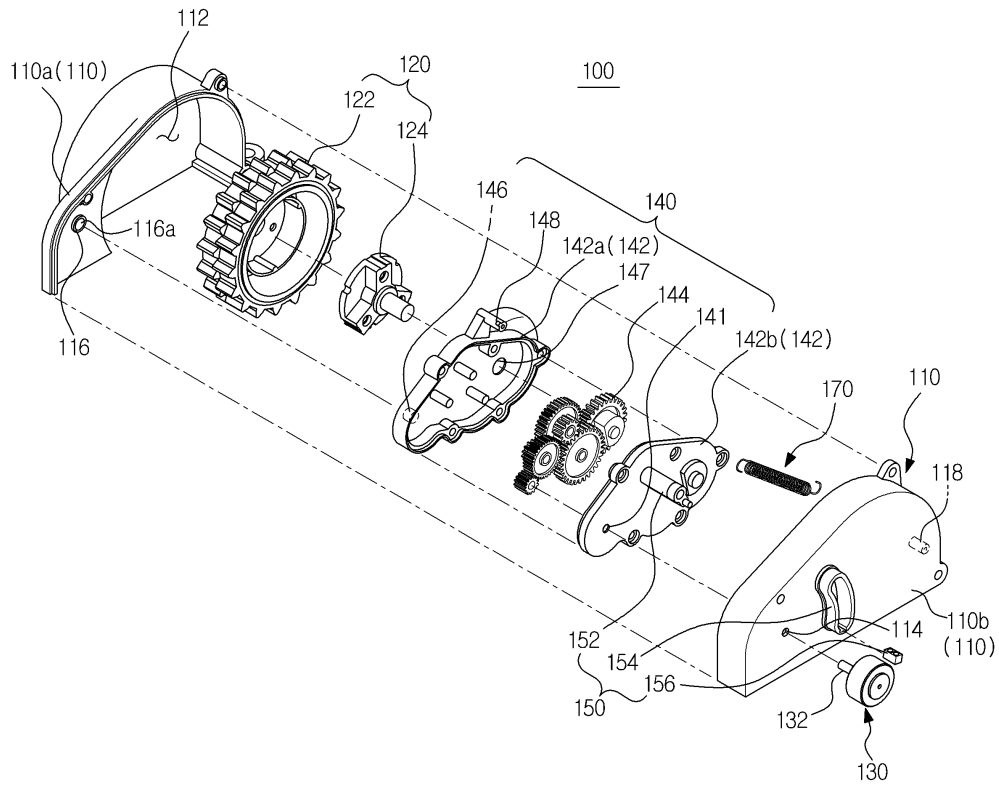
도면1



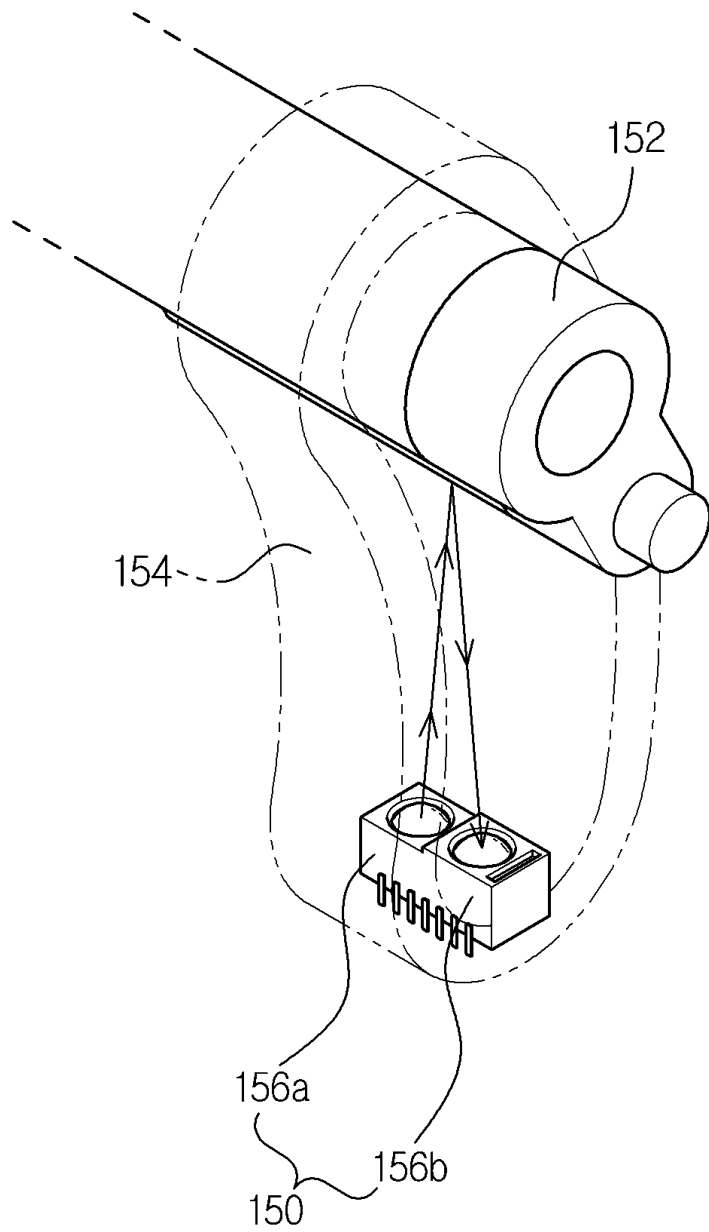
도면2



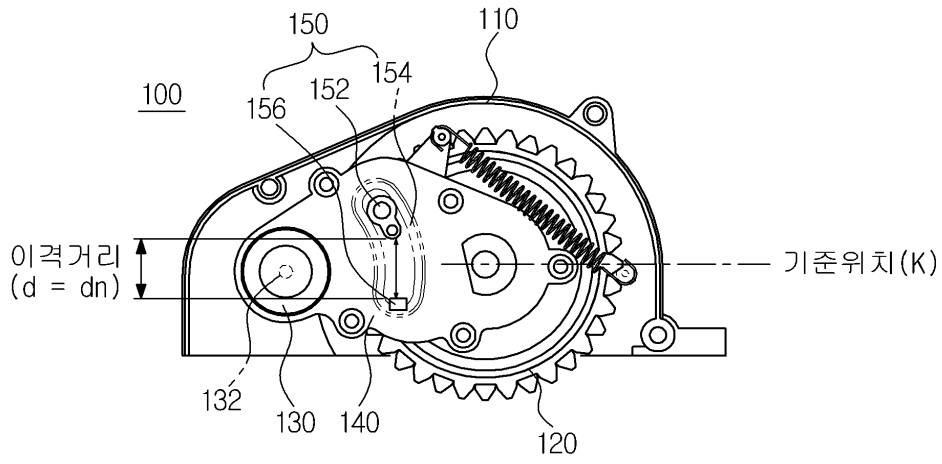
도면3



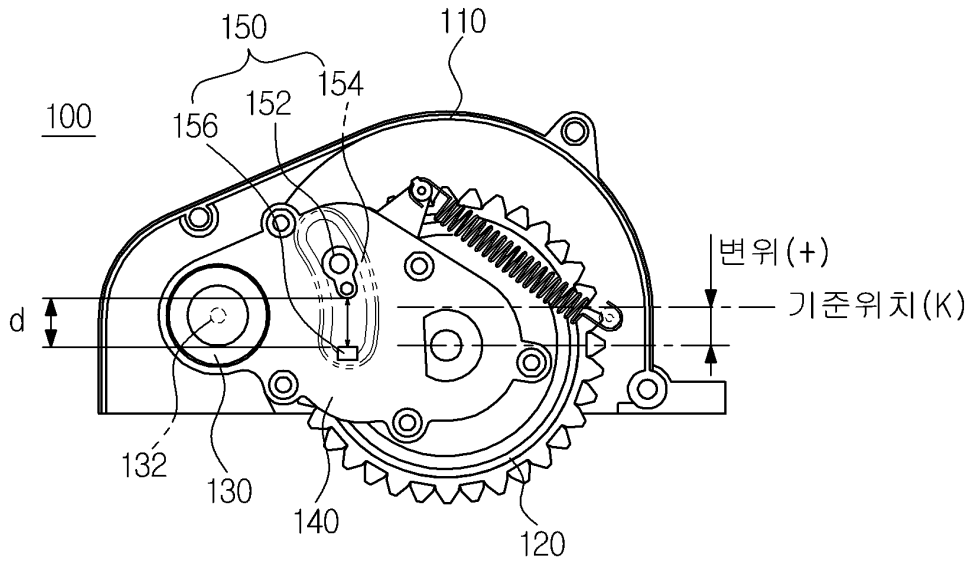
도면4



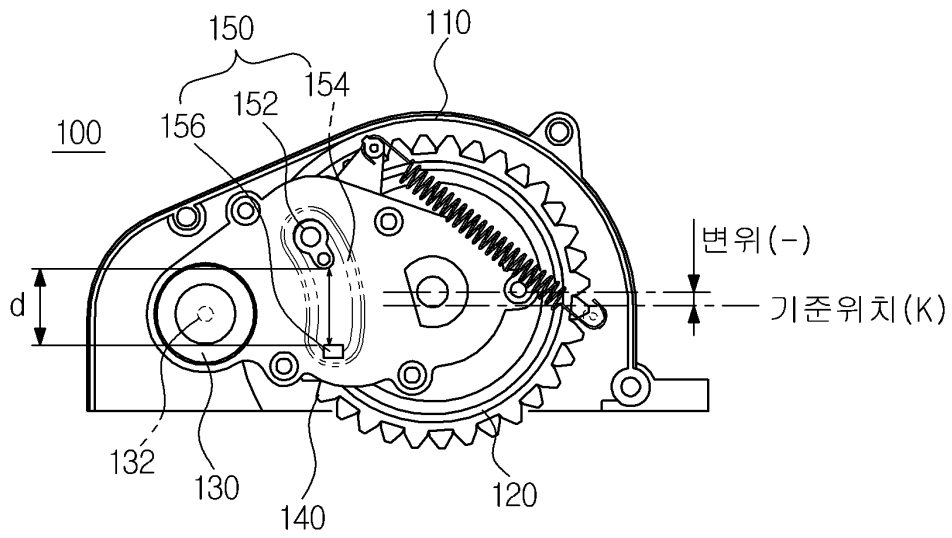
도면5a



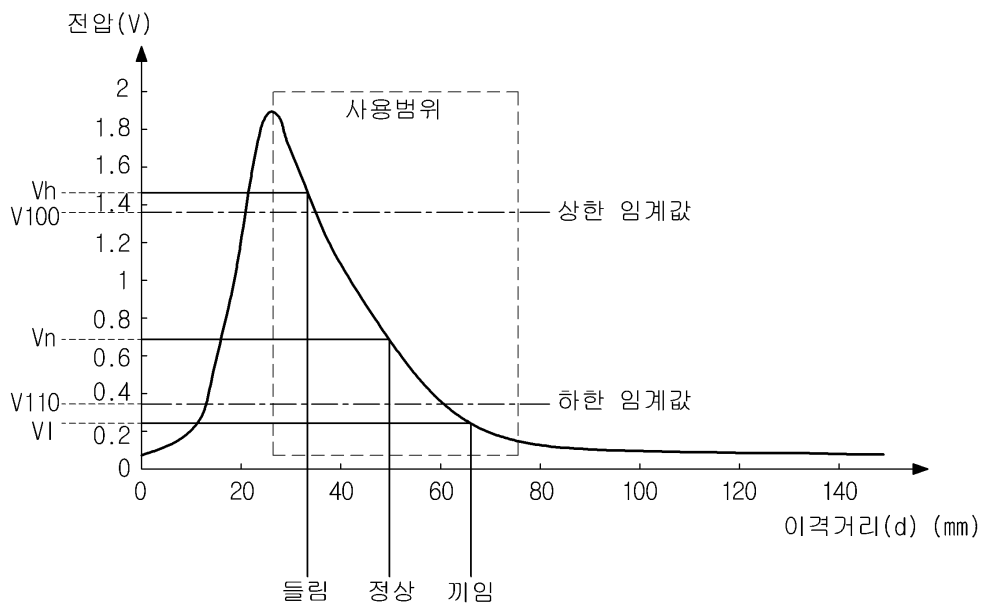
도면5b



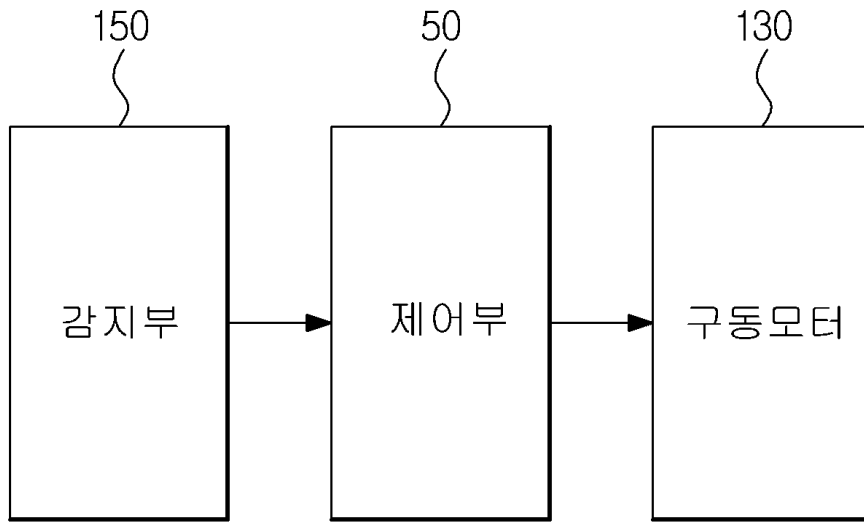
도면5c



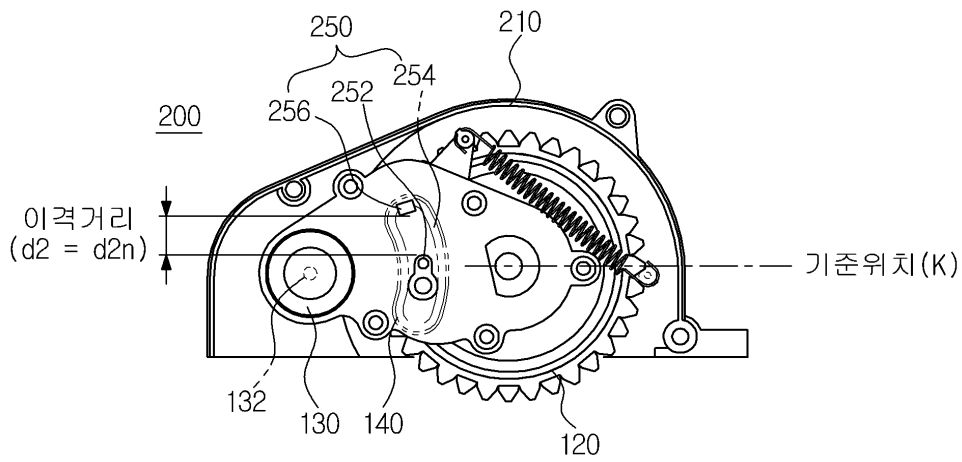
도면6



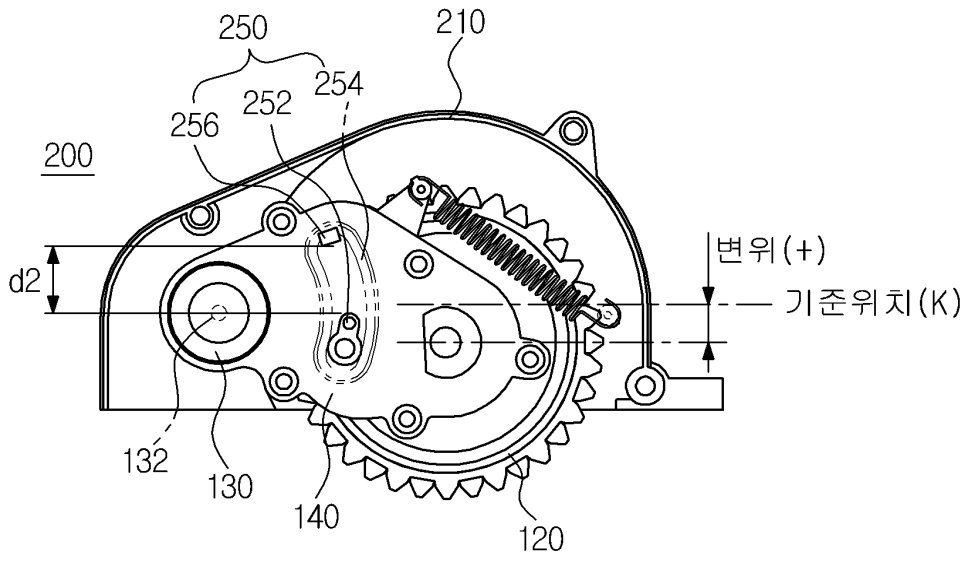
도면7



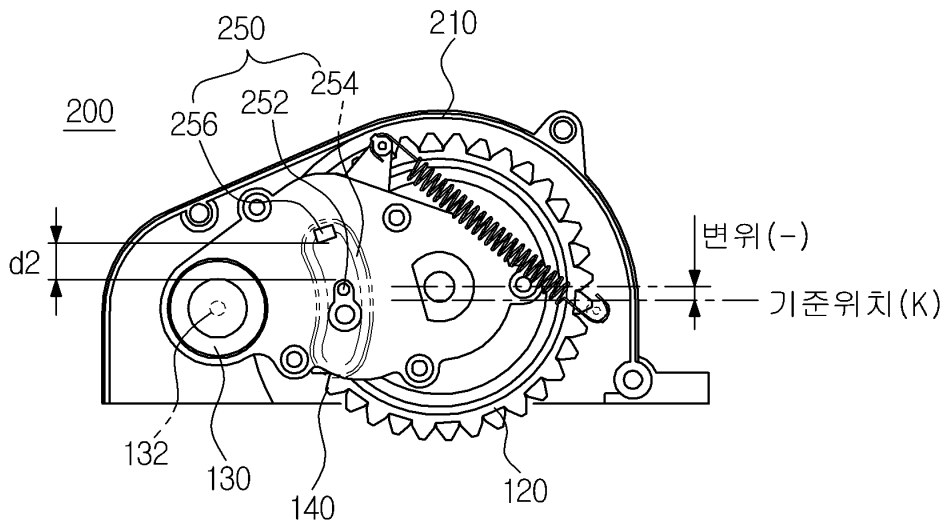
도면8a



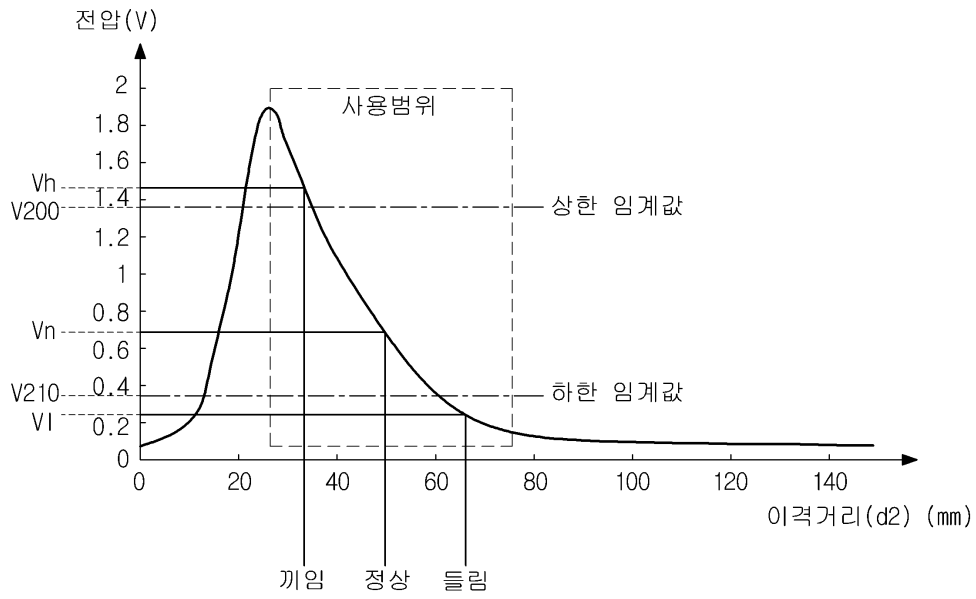
도면8b



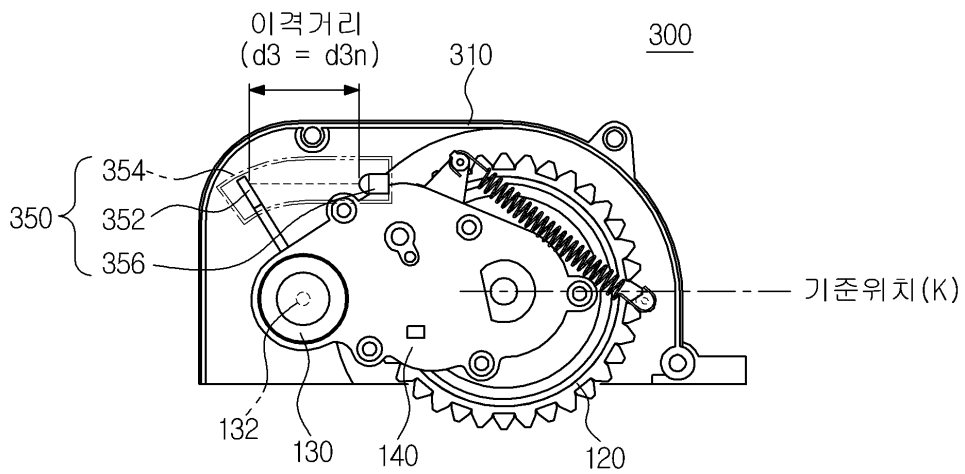
도면8c



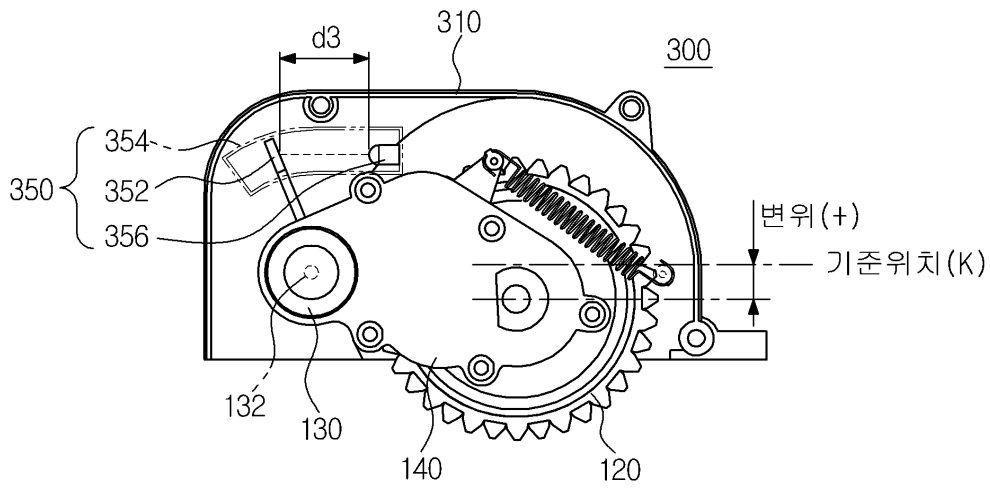
도면9



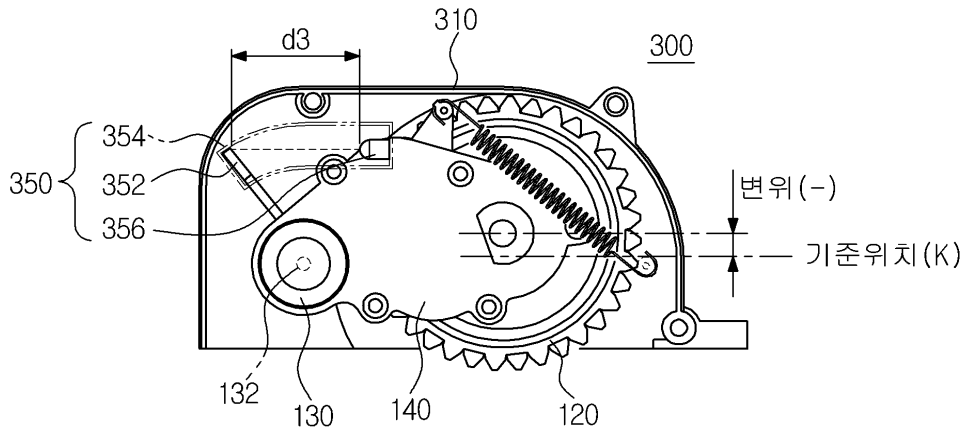
도면10a



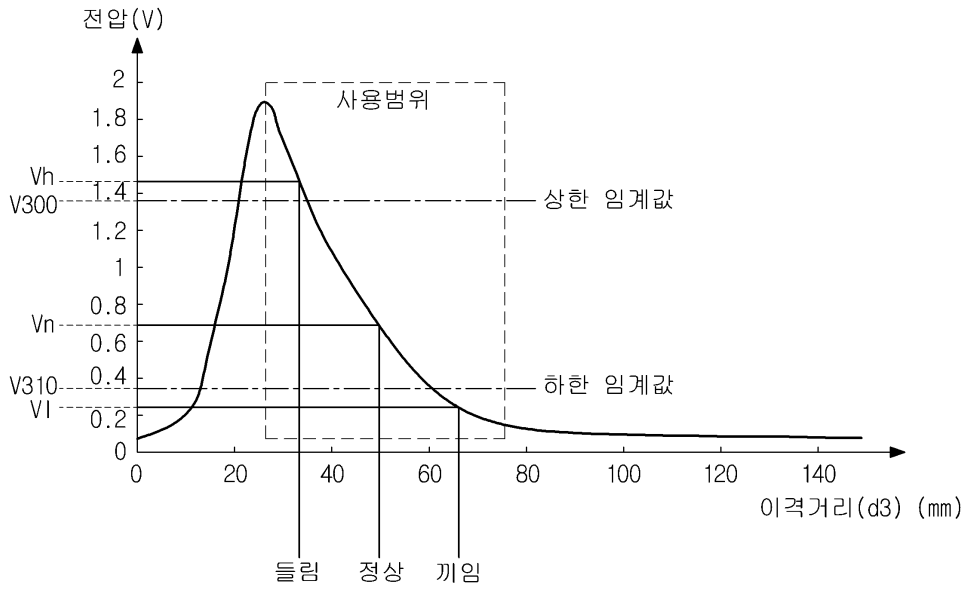
도면10b



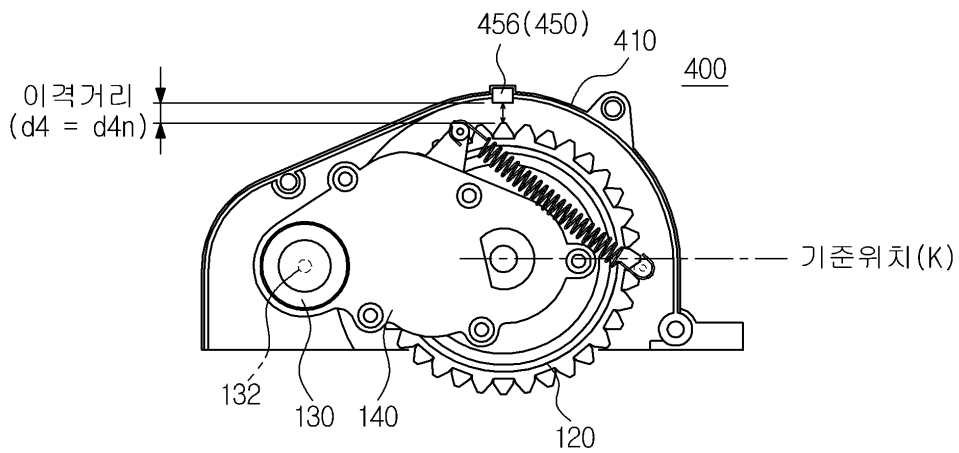
도면10c



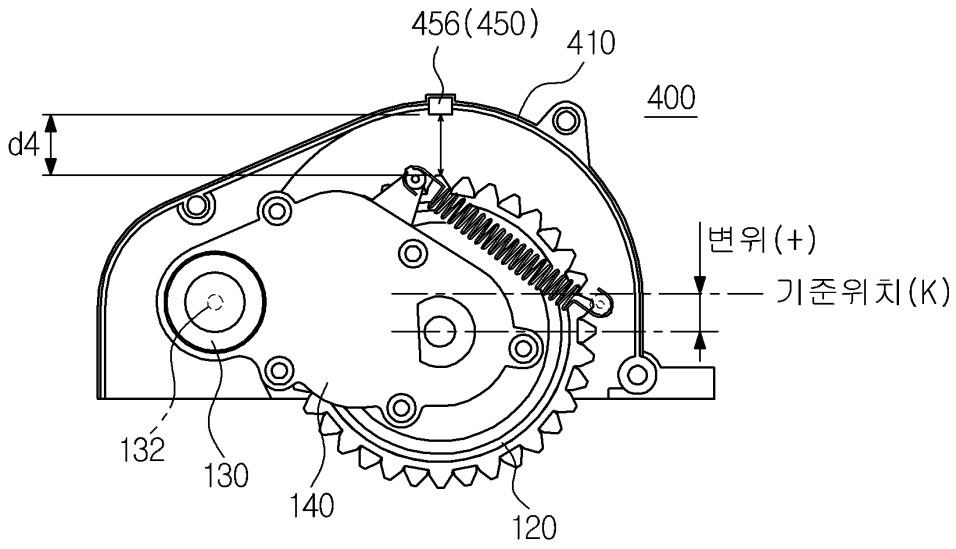
도면11



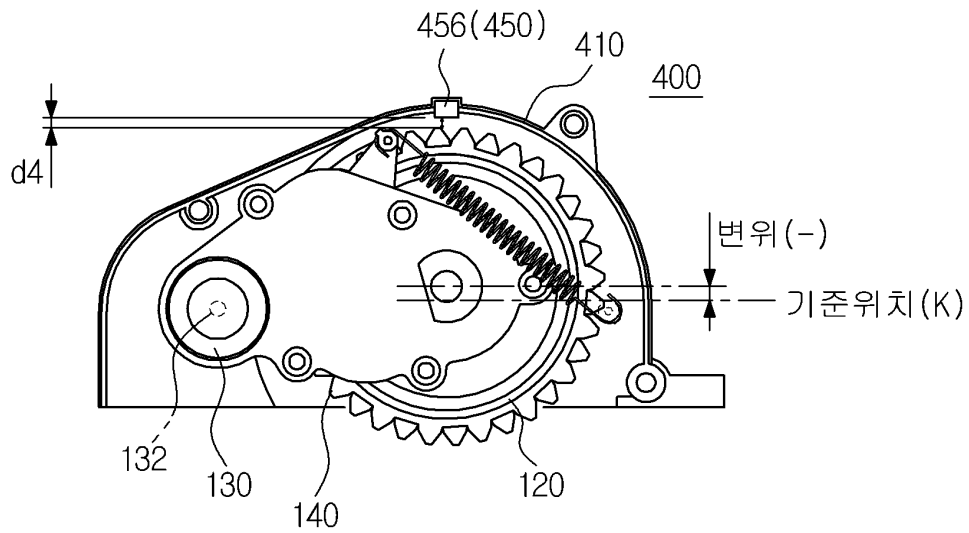
도면12a



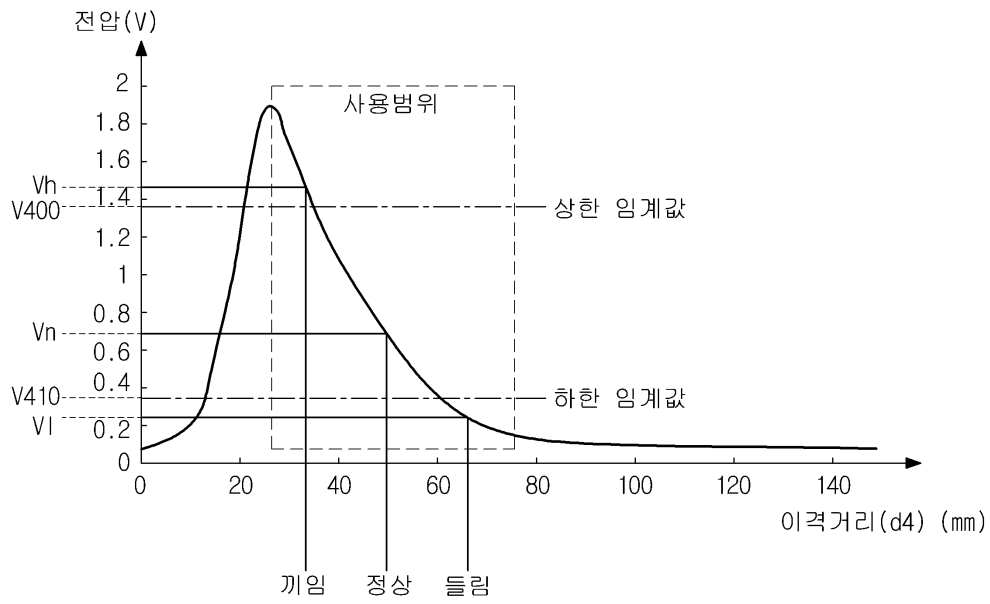
도면12b



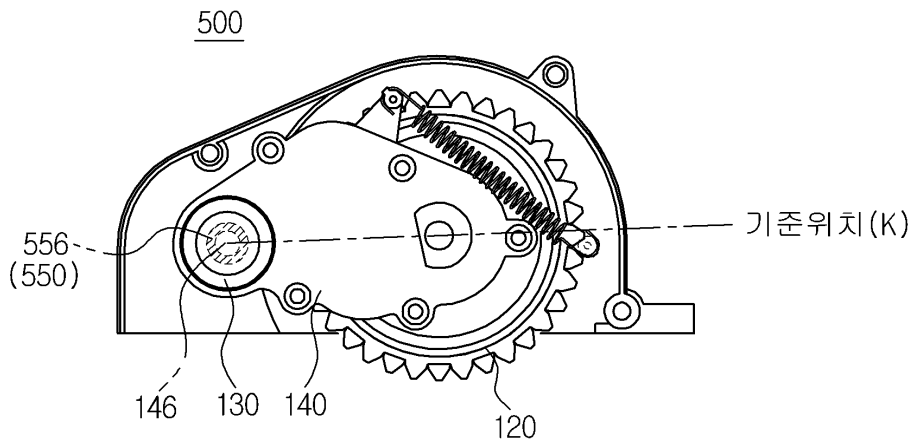
도면12c



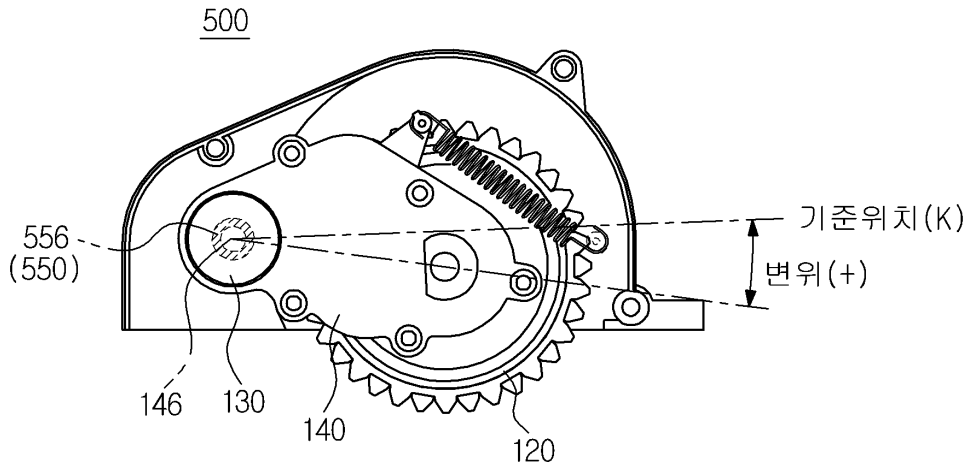
도면13



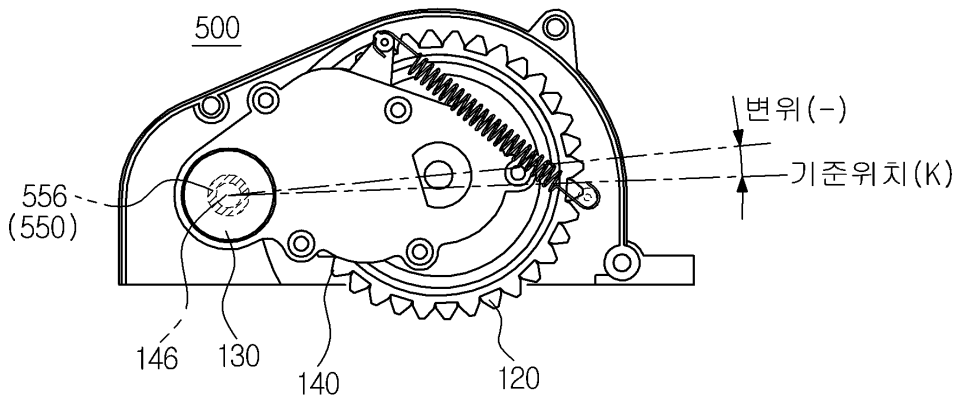
도면14a



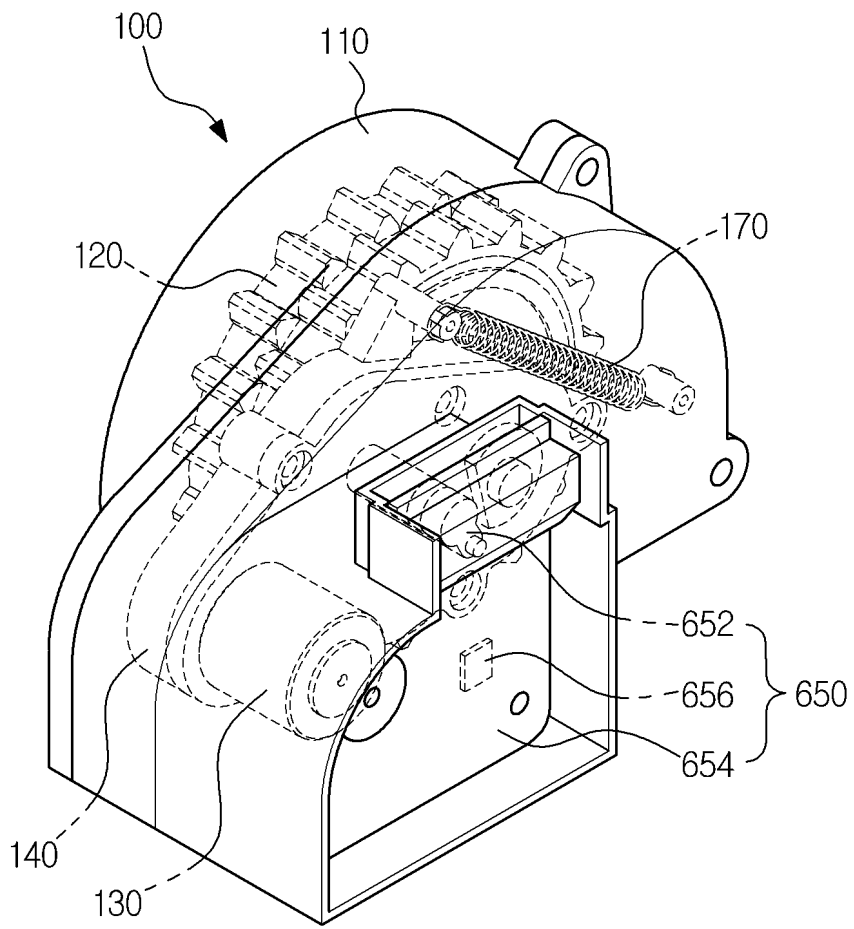
도면14b



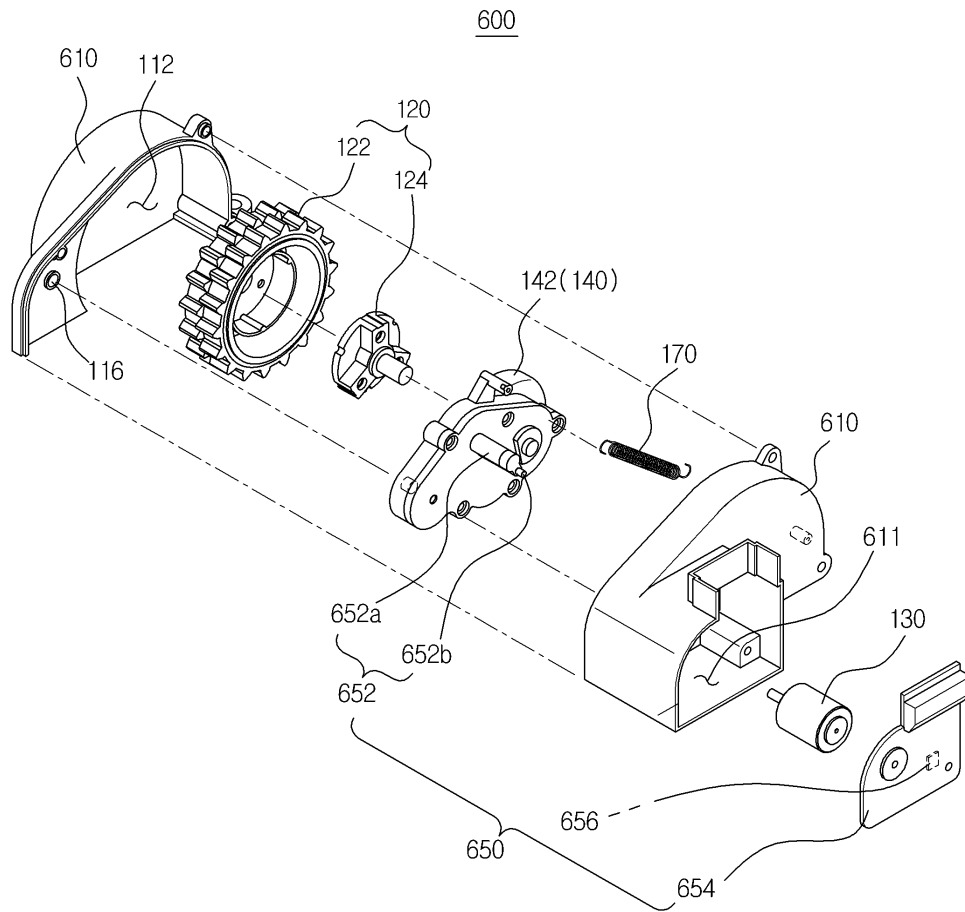
도면14c



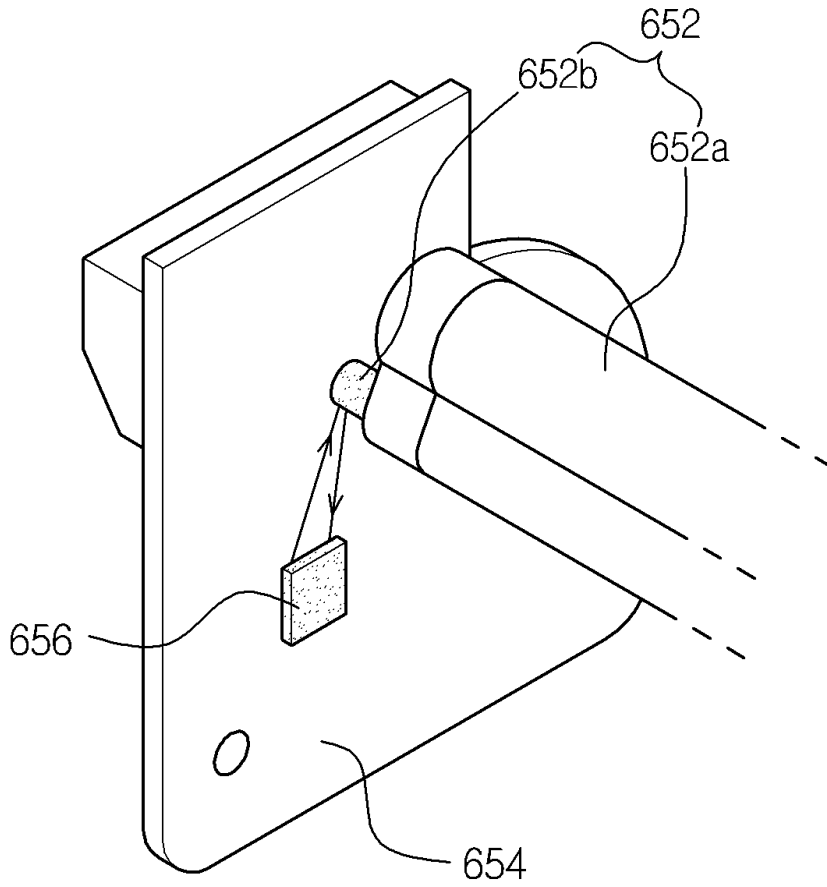
도면15



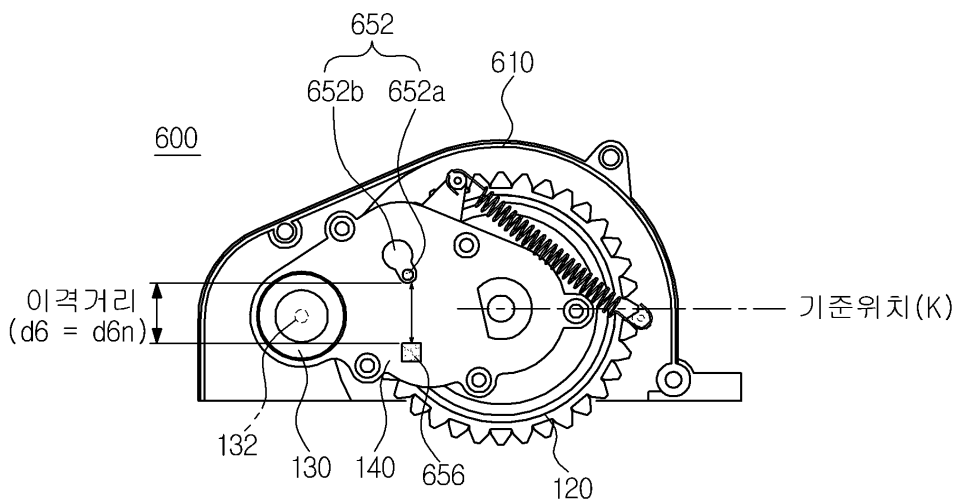
도면16



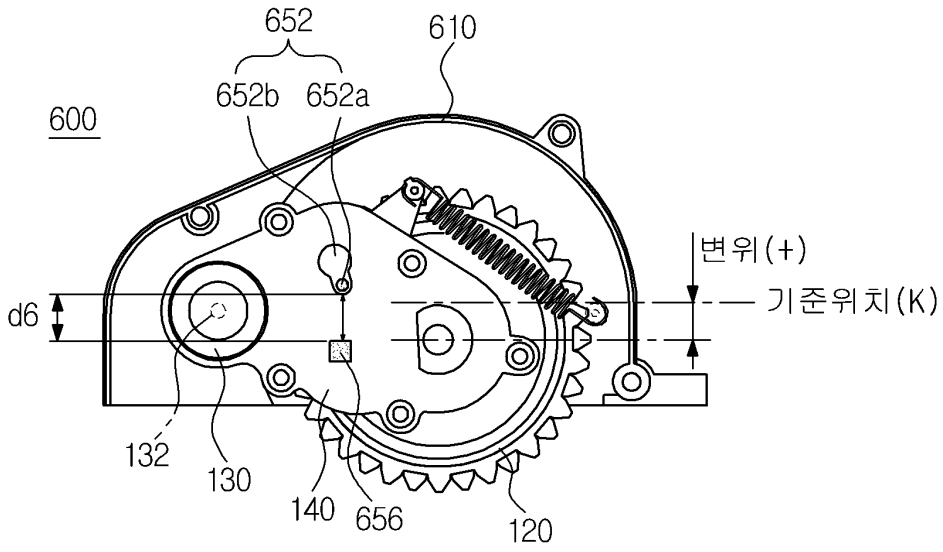
도면17



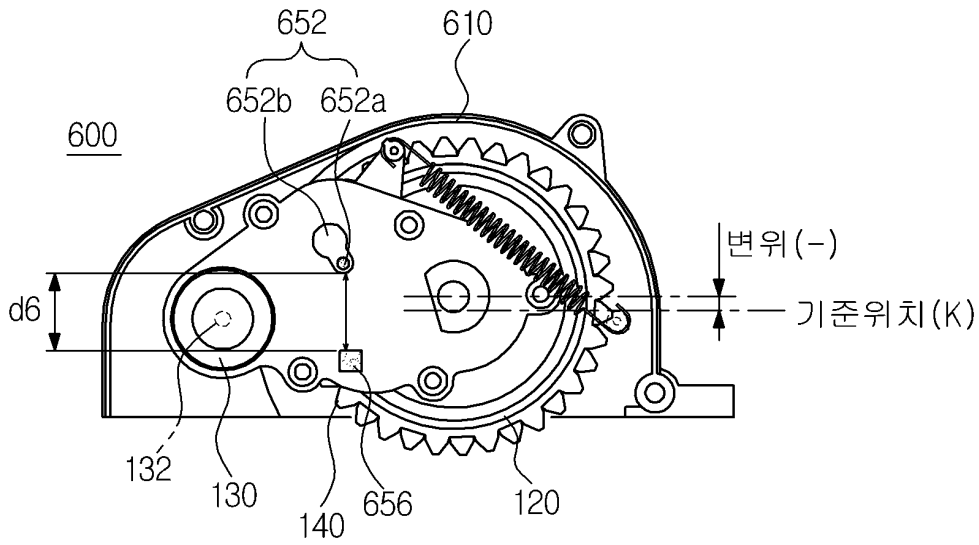
도면18a



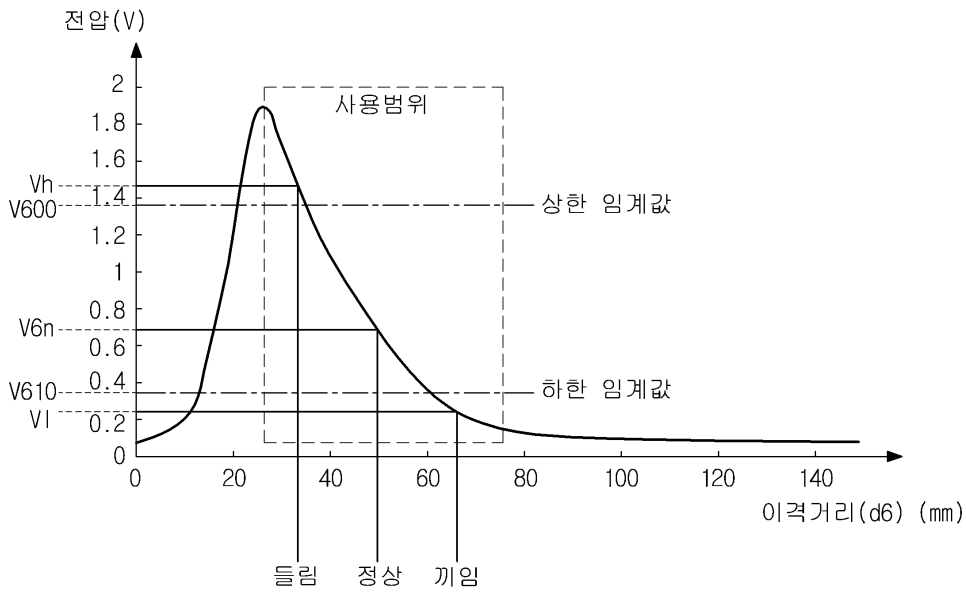
도면18b



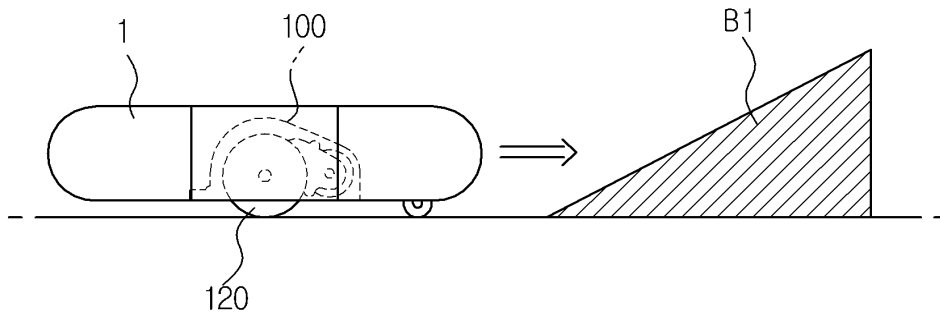
도면18c



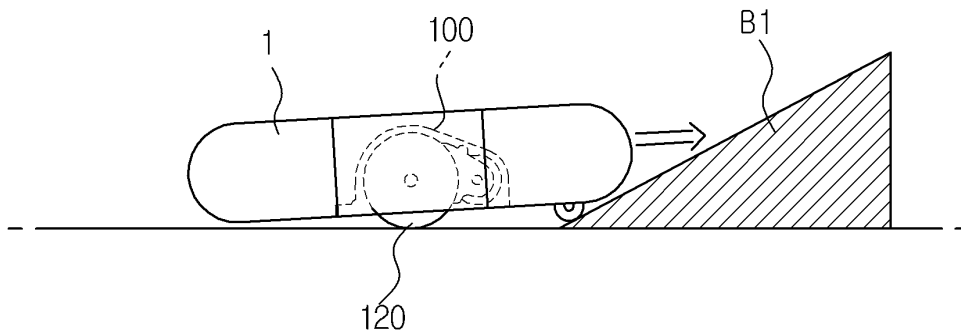
도면19



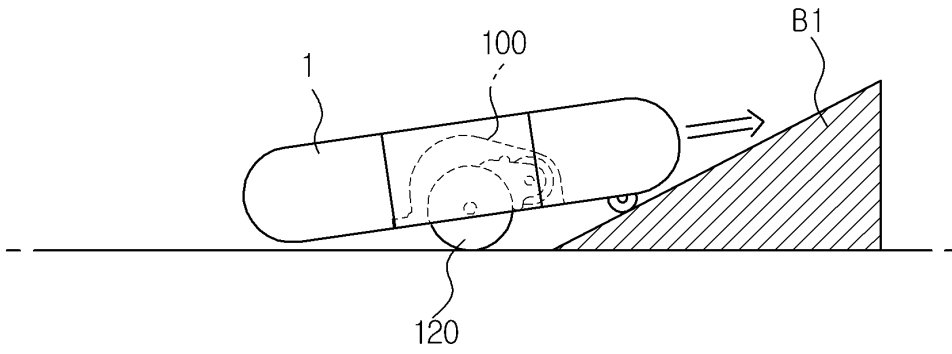
도면20a



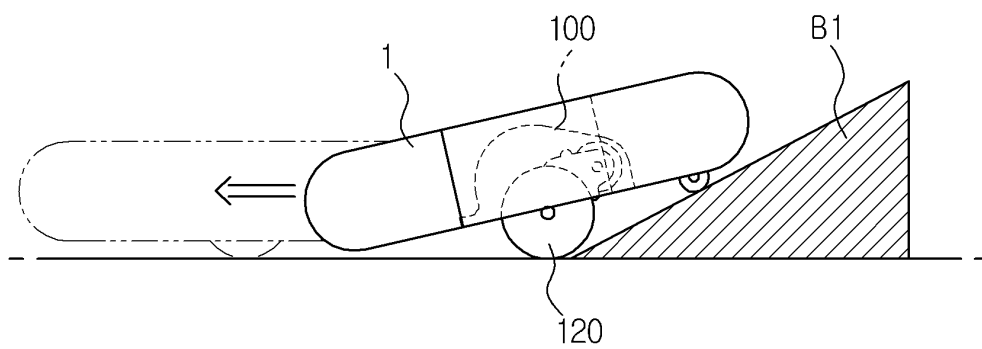
도면20b



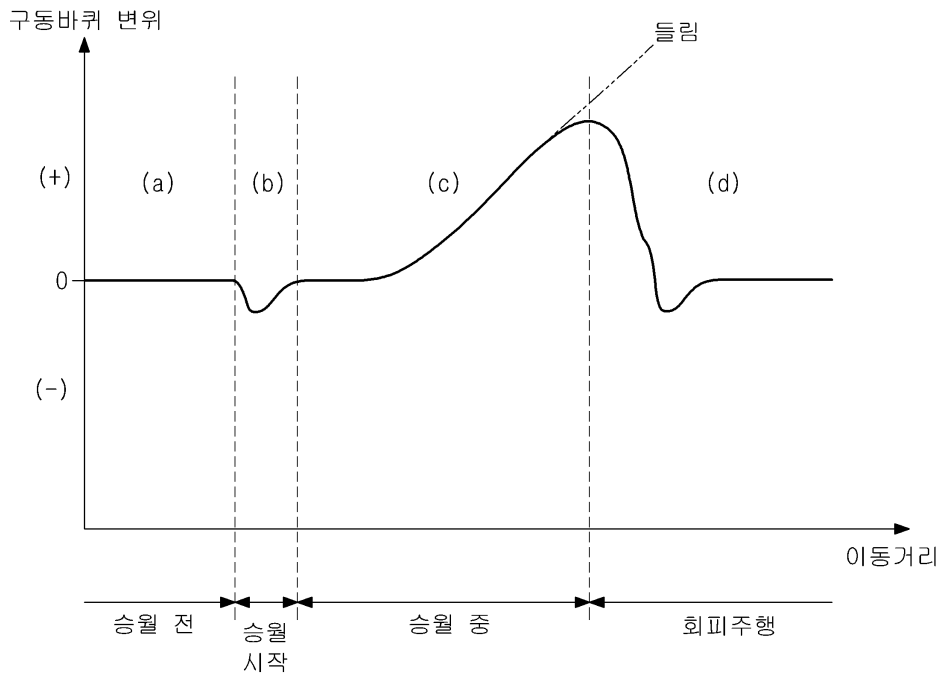
도면20c



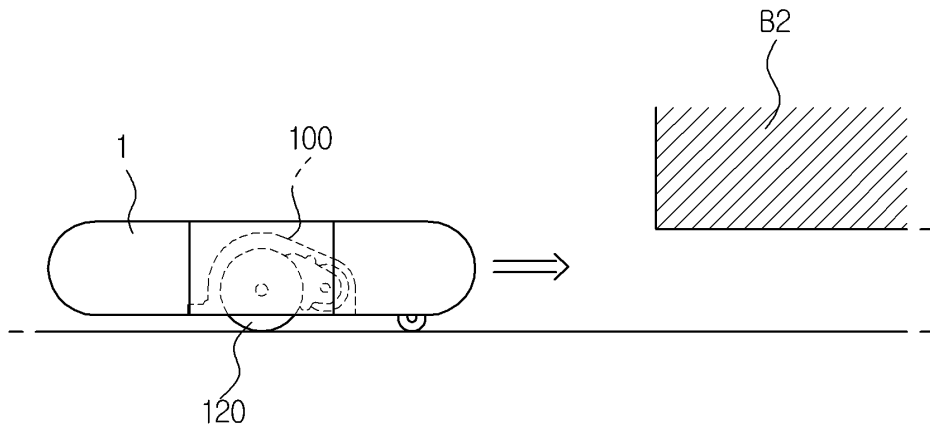
도면20d



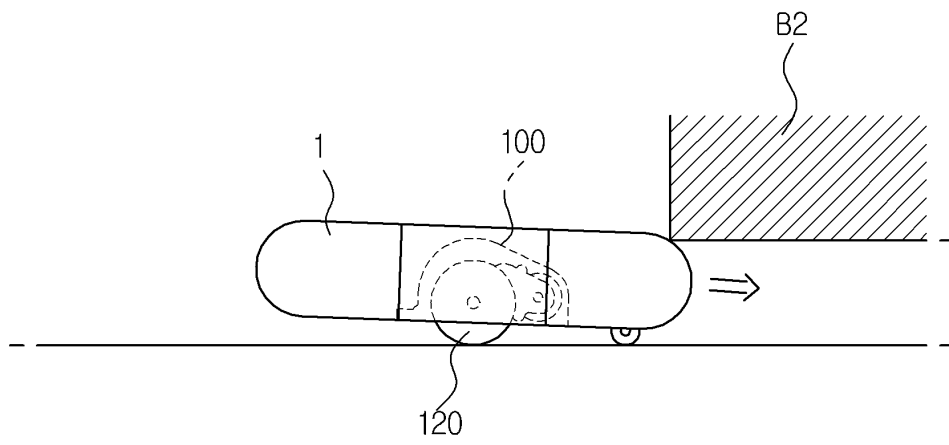
도면21



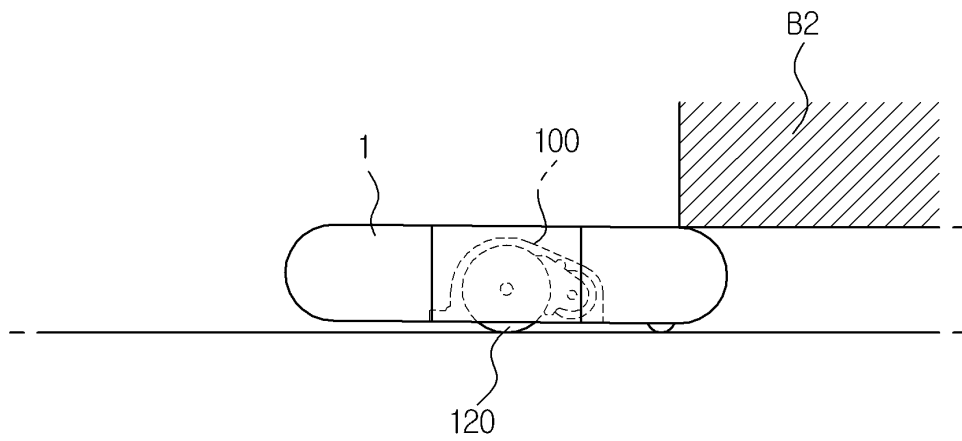
도면22a



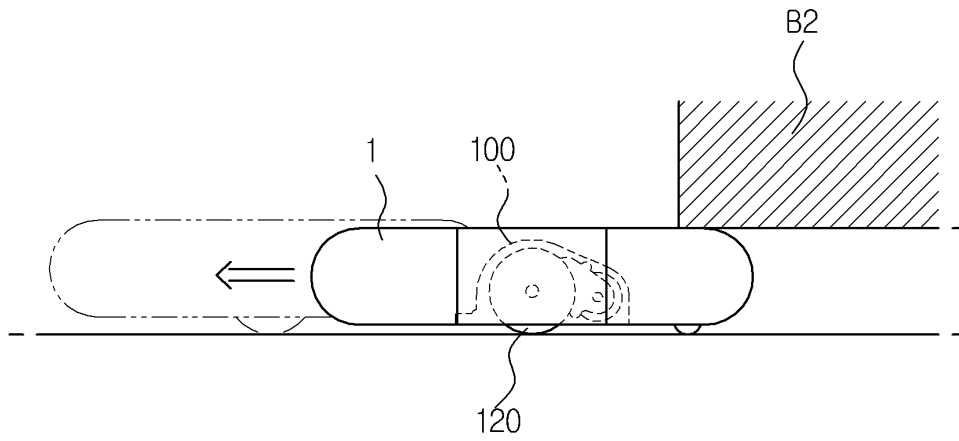
도면22b



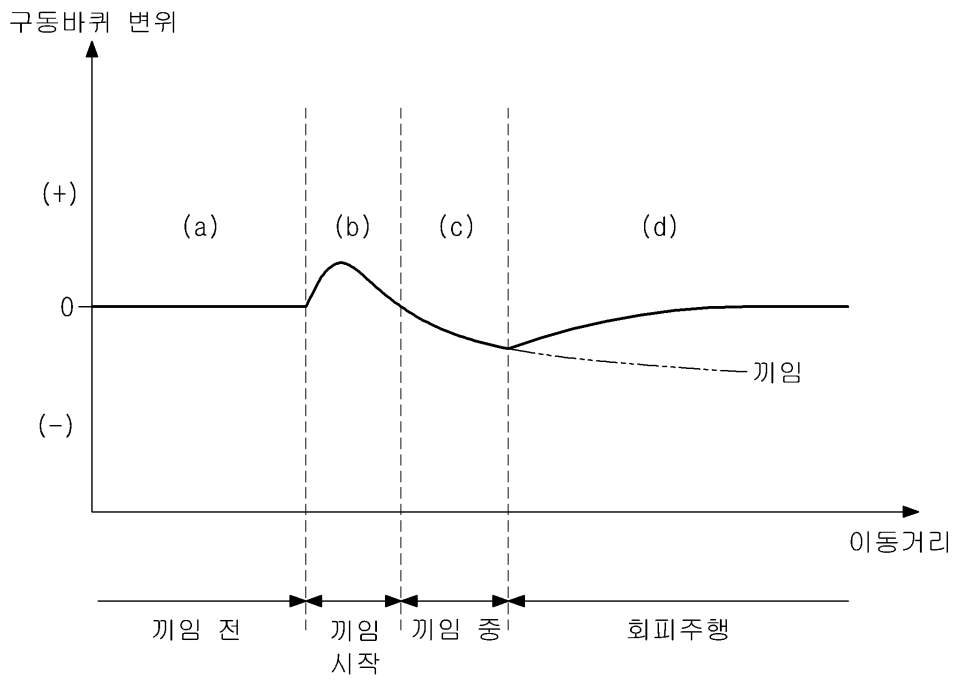
도면22c



도면22d



도면23



도면24

