



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년03월21일  
 (11) 등록번호 10-1245832  
 (24) 등록일자 2013년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 GO1B 21/30 (2006.01) GO1B 21/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-0046217  
 (22) 출원일자 2006년05월23일  
 심사청구일자 2011년04월26일  
 (65) 공개번호 10-2007-0113408  
 (43) 공개일자 2007년11월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP08062239 A  
 JP07117521 A  
 JP2005211494 A  
 JP2006318427 A

(73) 특허권자  
**삼성전자주식회사**  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
**조우중**  
 경기도 수원시 권선구 권중로 99, 810동 501호 (권선동, 벽산한성아파트)  
**김동윤**  
 서울특별시 서대문구 모래내로 319, 101동 501호 (홍은동, 진흥아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**정상빈, 특허법인가산**

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김홍래

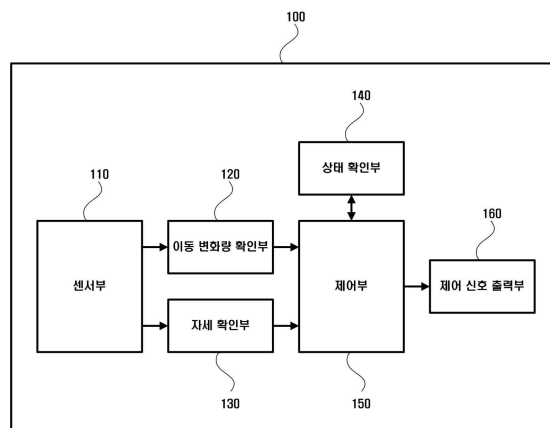
(54) 발명의 명칭 **장애물을 감지하는 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 장애물을 감지하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 장애물과의 충돌로 인하여 발생된 신호와 충돌 이후의 자세를 이용하여 장애물의 상태를 감지하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 장애물을 감지하는 장치는 지표면에 대하여 이동 가능한 본체와, 상기 본체의 이동 변화량이 소정 임계 범위를 초과하는지 확인하는 이동 변화량 확인부와, 상기 이동 변화량에 따른 상기 지표면에 대한 상기 본체의 자세의 변화를 확인하는 자세 확인부 및 상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화를 이용하여 상기 지표면에 위치한 장애물의 상태를 확인하는 상태 확인부를 포함한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**조성일**

서울특별시 동작구 보라매로5길 43, 3706호 (신대방동, 보라매삼성웨르빌)

**조성문**

경기 수원시 권선구 곡반정동 578번지 현대아이파크 101동 1004호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

지표면에 대하여 이동 가능한 본체;

상기 본체의 이동 변화량이 소정 임계 범위를 초과하는지 확인하는 이동 변화량 확인부;

상기 이동 변화량에 따른 상기 지표면에 대한 상기 본체의 자세의 변화를 확인하는 자세 확인부; 및

상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화를 이용하여 상기 지표면상에 위치한 장애물의 상태를 확인하는 상태 확인부를 포함하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 이동 변화량은 가속도, 각속도, 속도 또는 방향의 변화량을 포함하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 상기 이동 변화량을 감지하는 센서부를 더 포함하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 이동 변화량 확인부는 상기 센서부에 의하여 감지된 상기 본체의 이동 방향에 대한 가속도의 변화량이 상기 임계 범위를 초과하는지 확인하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 5**

제 3항에 있어서,

상기 자세 확인부는 상기 센서부에 의하여 감지된 중력 가속도의 변화량을 이용하여 상기 자세의 변화를 확인하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 6**

제 1항에 있어서,

상기 이동 변화량 확인부는 일정 시간 동안 상기 변화된 자세가 유지된 경우 상기 이동 변화량에 따라 상기 임계 범위의 오프셋을 결정하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,

상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화가 상기 장애물과의 충돌에 의해 발생된 것인지 판단하는 제어부를 더 포함하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 제어부는 상기 본체의 전륜 바퀴와 상기 장애물과의 충돌 시점 및 상기 본체의 후륜 바퀴와 상기 장애물과의 충돌 시점간의 시간 차를 이용하여 상기 판단을 수행하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

상기 장애물의 상태는 상기 장애물의 위치, 너비 및 높이를 포함하는 장애물을 감지하는 장치.

**청구항 10**

지표면에 대하여 이동 가능한 본체의 이동 변화량이 소정 임계 범위를 초과하는지 확인하는 단계;

상기 이동 변화량에 따른 상기 지표면에 대한 상기 본체의 자세의 변화를 확인하는 단계; 및

상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화를 이용하여 상기 지표면상에 위치한 장애물의 상태를 확인하는 단계를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 이동 변화량은 가속도, 각속도, 속도 또는 방향의 변화량을 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 12**

제 10항에 있어서,

적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 상기 이동 변화량을 감지하는 단계를 더 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 13**

제 12항에 있어서,

상기 이동 변화량을 확인하는 단계는 상기 적어도 하나 이상의 센서에 의하여 감지된 상기 본체의 이동 방향에 대한 가속도의 변화량이 상기 임계 범위를 초과하는지 확인하는 단계를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 14**

제 12항에 있어서,

상기 자세의 변화를 확인하는 단계는 상기 적어도 하나 이상의 센서에 의하여 감지된 중력 가속도의 변화량을 이용하여 상기 자세의 변화를 확인하는 단계를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 15**

제 10항에 있어서,

상기 이동 변화량을 확인하는 단계는 일정 시간 동안 상기 변화된 자세가 유지된 경우 상기 이동 변화량에 따라 상기 임계 범위의 오프셋을 결정하는 단계를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 16**

제 10항에 있어서,

상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화가 상기 장애물과의 충돌에 의해 발생된 것인지 판단하는 단계를 더 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

상기 판단하는 단계는 상기 본체의 전륜 바퀴와 상기 장애물과의 충돌 시점 및 상기 본체의 후륜 바퀴와 상기 장애물과의 충돌 시점간의 시간 차를 이용하여 상기 판단을 수행하는 단계를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**청구항 18**

제 10항에 있어서,

상기 장애물의 상태는 상기 장애물의 위치, 너비 및 높이를 포함하는 장애물을 감지하는 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0012] 본 발명은 장애물을 감지하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 장애물과의 충돌로 인하여 발생된 신호와 충돌 이후의 자세를 이용하여 장애물의 상태를 감지하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0013] 최근, 기술의 발달에 따라 다양한 형태의 로봇이 등장하게 되었고, 특히 가정 내에서 스스로 이동하면서 인간의 일을 대신 수행하는 로봇도 등장하게 되었다. 그리고, 이와 같이 스스로 이동하는 로봇에게 있어서 자신의 위치를 파악하는 것은 중요한 문제이며, 이를 해결하기 위해 많은 방법들이 제안되었다.
- [0014] 한편, 청소용 로봇은 일정 구역을 주행하면서 구역 내에 존재하는 이물질을 흡수하는 장치로서, 청소용 로봇에 있어서는 자신의 위치뿐만 아니라 장애물의 위치 및 형태 등을 파악하는 것도 중요한 요소로 작용한다. 즉, 청소용 로봇은 장애물의 위치 및 형태 등을 파악함으로써 흡입력 또는 주행 경로를 제어하게 되는 것이다.
- [0015] 장애물의 위치 및 형태를 파악하기 위하여 종래에는 광삼각법(Optical Triangulation)이 이용되었는데, 광삼각법을 적용한 장치는 발광부에 의하여 조사된 빛이 장애물 표면에서 반사되어 수광부로 입사되는 경우 입사된 빛의 양을 감지하여 장애물의 위치 및 형태를 파악한다. 이는 장애물과의 거리에 따라 빛의 반사각이 달라지며 이에 따라, 수광부로 입사되는 광량이 줄어들거나 초점 위치가 변경되는 원리를 이용한 것이다.
- [0016] 광삼각법은 노이즈에 강하며, 수광부와 발광부의 위치 배열에 따라 다양한 위치 및 형태의 장애물을 감지할 수 있는 장점이 있다.
- [0017] 그러나, 광삼각법은 장애물 표면에서의 빛의 반사 효율에 따라 왜곡된 측정 결과를 출력할 수 있으며, 단일 지점(one-point) 측정이라는 단점이 있다. 예를 들어, 장애물 표면이 거울과 같은 재질로서 산란이 거의 없거나, 불규칙한 표면으로서 불규칙한 산란을 발생하거나, 또는 빛을 흡수하는 재질로서 빛을 반사하지 않는 경우 광삼각법에 의한 측정 결과는 오차를 수반할 수 밖에 없는 것이다.
- [0018] 따라서, 장애물 표면의 재질에 영향을 받지 않고 장애물의 위치 및 형태를 파악할 수 있는 방법의 등장이 요구된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0019] 본 발명은 장애물과의 충돌로 인하여 발생된 신호와 충돌 이후의 자세를 이용하여 장애물의 상태를 감지하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은 가속도 센서를 이용하여 장애물과의 충돌 이후의 자세를 감지하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0022] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 장애물을 감지하는 장치는 지표면에 대하여 이동 가능한 본체와, 상기 본체의 이동 변화량이 소정 임계 범위를 초과하는지 확인하는 이동 변화량 확인부와, 상기 이동 변화량에 따른 상기 지표면에 대한 상기 본체의 자세의 변화를 확인하는 자세 확인부 및 상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화를 이용하여 상기 지표면상에 위치한 장애물의 상태를 확인하는 상태 확인부를 포함한다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 장애물을 감지하는 방법은 본체의 이동 변화량이 소정 임계 범위를 초과하는지 확인하는 단계와, 상기 이동 변화량에 따른 상기 지표면에 대한 상기 본체의 자세의 변화를 확인하는 단계 및 상기 이동 변화량의 상기 임계 범위 초과 또는 상기 자세의 변화를 이용하여 상기 지표면상에 위치한 장애물의 상태를 확인하는 단계를 포함한다.
- [0024] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

- [0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 장애물을 감지하는 장치를 나타낸 블록도로서, 장애물을 감지하는 장치(이하, 장애물 감지 장치라 한다)(100)는 센서부(110), 이동 변화량 확인부(120), 자세 확인부(130), 상태 확인부(140), 제어부(150) 및 제어 신호 출력부(160)를 포함하여 구성된다.
- [0028] 센서부(110)는 적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 장애물 감지 장치(100)와 장애물간의 충돌에 의한 가속도의 변화 또는 장애물 감지 장치(100)의 자세의 변화에 의한 가속도의 변화를 감지하는 역할을 한다. 이에 따라, 센서부(110)에 구비된 센서는 가속도 센서일 수 있다.
- [0029] 여기서, 장애물 감지 장치(100)의 이동 방향에 평행한 축을 X 축이라 하고, X 축에 직각이고 지표면에 평행한 축을 Y 축이라 하고 그리고, 지표면에 대하여 수직인 축을 Z 축이라고 할 때, X 축, Y 축 및 Z 축에 대응되는 가속도 센서가 각각 센서부(110)에 포함될 수 있고, X 축에 대응되는 가속도 센서만이 센서부(110)에 포함될 수도 있다.
- [0030] 즉, 하나의 가속도 센서만을 이용하여 센서부(110)는 가속도의 변화를 감지할 수도 있는 것인데, 자세의 변화를 감지하기 위하여 각속도 센서 또는 자이로 센서 등이 별도로 구비될 수도 있으며, 가속도 센서 대신에 속도 센서가 구비될 수도 있다.
- [0031] 이동 변화량 확인부(120)는 장애물 감지 장치(100)와 장애물간의 충돌에 의하여 발생된 이동 변화량이 소정의 임계 범위를 초과하는지 확인하는 역할을 한다. 여기서, 이동 변화량 확인부(120)는 센서부(110)에 의하여 감지된 장애물 감지 장치(100)의 이동 방향에 대한 가속도의 변화량을 이용하여 이동 변화량이 임계 범위를 초과하는지 확인할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 장애물 감지 장치(100)가 주행 중에 장애물과 충돌하게 되는 경우 이동 방향으로의 가속도가 크게 변화하게 되는데 이 때, 이동 변화량 확인부(120)는 가속도의 변화량을 이동 변화량으로 간주하고, 센서부(110)로부터 전달받은 가속도의 변화량이 기 설정된 임계 범위에 포함되는지를 확인하는 것이다.
- [0033] 한편, 센서부(110)에 구비된 센서가 속도 센서인 경우 이동 변화량 확인부(120)는 지속적으로 현재의 속도를 전달받게 되는데, 이 때에는 단위 시간당 속도의 변화량을 이용하여 이동 변화량이 임계 범위를 초과하는지 확인할 수도 있다. 임계 범위는 사용자의 선택에 따라 그 범위가 결정될 수 있다.
- [0034] 여기서, 임계 범위는 장애물 감지 장치(100)의 자세에 따라 그 오프셋(offset)이 달라질 수 있다. 예를 들어, 임계 범위가 20이라고 할 때, 장애물 감지 장치(100)가 평지를 주행 중인 경우의 임계 범위는 -10~10에 걸쳐 분포되고, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화된 상태에서 주행 중인 경우의 임계 범위는 40~60일 수 있는 것이다. 즉, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화함에 따라 임계 범위의 오프셋이 50 증가한 것이다. 따라서, 이동 변화량 확인부(120)에 의하여 확인되는 가속도의 임계 범위 초과 여부는 장애물 감지 장치(100)의 자세에 따라 형성된 임계 범위의 초과 여부를 확인하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0035] 임계 범위의 오프셋은 센서부(110)에 의하여 감지된 가속도가 일정 시간 동안 지속된 크기에 따라 결정된다. 위의 예에서 오프셋이 50만큼 증가한 것은 가속도의 크기가 50을 주변으로 일정 시간 지속된 것을 의미한다.
- [0036] 자세 확인부(130)는 장애물 감지 장치(100)의 지표면에 대한 자세를 확인하는 역할을 한다. 여기서, 자세 확인부(130)는 중력 가속도의 영향을 받아 그 크기가 변화된 가속도를 이용하여 장애물 감지 장치(100)의 자세를 확인할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 장애물과 충돌 후 장애물 감지 장치(100)의 바퀴 등 그 일부가 장애물에 걸려진 경우 장애물은 지표면에 대하여 비스듬한 자세를 취하게 된다. 이 때, X 축, Y 축 또는 Z 축에 대응하는 가속도 센서에 의해 감지되는 가속도는 중력 가속도의 영향을 받아 그 크기가 변화하게 된다. 즉, X 축 및 Y 축에 대응하는 가속도 센서에 의해 감지되는 가속도는 평소보다 증가된 상태를 나타내고, Z 축에 대응하는 가속도 센서에 의해 감지되는 가속도는 평소보다 감소된 상태를 나타내는 것이다.

- [0038] 다시 말해, 자세 확인부(130)는 평소의 가속도와 변화된 가속도의 차이를 이용하여 장애물 감지 장치(100)가 지 표면에 대하여 이루는 각도를 추출하는 것이다.
- [0039] 한편, 전술한 바와 같이 센서부(110)는 각속도 센서 또는 자이로 센서를 구비할 수도 있는데 이에 따라, 자세 확인부(130)는 각속도 센서 또는 자이로 센서에 의하여 감지된 각속도 또는 방향 정보를 이용하여 장애물 감지 장치(100)의 자세를 확인할 수도 있다.
- [0040] 제어부(150)는 이동 변화량이 임계 범위를 초과하거나 자세가 변화한 것이 장애물과의 충돌에 의해 발생된 것인지 판단하는 역할을 한다. 즉, 이동 변화량의 임계 범위 초과 또는 자세의 변화는 장애물과의 충돌 이외의 상황에서도 발생할 수 있는 것인데, 이를 장애물과의 충돌로 간주하게 되면 장애물 감지 장치(100)에 의한 오동작이 발생할 수도 있기 때문이다.
- [0041] 장애물과의 충돌을 판단하기 위하여 제어부(150)는 전륜 바퀴와 장애물과의 충돌 시점 및 후륜 바퀴와 장애물과의 충돌 시점간의 시간차(이하, 유효 시간차라 한다)를 이용할 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 장애물 감지 장치(100)가 주행 중 장애물과 충돌하고 장애물의 높이가 충분히 낮다면 장애물 감지 장치(100)의 전륜 바퀴 및 후륜 바퀴는 장애물의 위로 올라갈 수 있게 되는데, 제어부(150)는 이동 변화량 확인부(120)로부터 전달받은 두 개의 충돌 시점간의 간격이 유효 시간차와 유사한 경우, 발생한 충돌을 장애물과의 충돌로 간주하는 것이다.
- [0043] 또한, 제어부(150)는 센서부(110), 이동 변화량 확인부(120), 자세 확인부(130), 상태 확인부(140), 제어 신호 출력부(160) 및 장애물 감지 장치(100)의 전반적인 제어를 수행한다.
- [0044] 상태 확인부(140)는 이동 변화량의 임계 범위 초과 또는 자세의 변화가 장애물과의 충돌에 의해 발생된 경우 장애물의 상태를 확인하는 역할을 한다. 즉, 제어부(150)는 발생한 충돌이 장애물에 의한 충돌로 판단하는 경우 자세 확인부(130)로부터 전달받은 자세를 상태 확인부(140)로 전달함으로써, 상태 확인부(140)로 하여금 장애물의 상태를 확인하게 하는 것이다.
- [0045] 여기서, 상태 확인부(140)에 의하여 확인되는 장애물의 상태는 장애물의 위치, 크기 및 높이를 포함한다. 상태 확인부(140)는 제어부(150)로부터 정보를 전달받은 시점에서의 좌표를 추출함으로써 장애물의 위치를 확인할 수 있다.
- [0046] 또한, 장애물과 충돌 후 장애물의 위에서 주행 중이던 장애물 감지 장치(100)가 또 다른 두 개의 충돌을 감지한 경우 이는 장애물 감지 장치(100)가 장애물의 영역 밖으로 나온 것으로 간주될 수 있는데, 상태 확인부(140)는 이를 이용하여 장애물의 크기를 확인할 수 있으며, 제어부(150)로부터 전달받은 장애물 감지 장치(100)의 자세를 이용하여 장애물의 높이를 감지할 수 있다.
- [0047] 제어 신호 출력부(160)는 자세 확인부(130)에 의하여 확인된 장애물 감지 장치(100)의 자세 및 상태 확인부(140)에 의하여 확인된 장애물의 상태에 따른 제어 신호를 출력하는 역할을 한다.
- [0048] 예를 들어, 장애물 감지 장치(100)가 청소용 로봇인 경우 전륜 바퀴가 장애물에 걸쳐져 있으면 흡입구와 지표면 간의 거리가 증가하게 되므로 제어 신호 출력부(160)는 흡입력을 증가시키도록 하는 제어 신호를 출력하고, 상태 확인부(140)에 의하여 확인된 장애물의 위치를 참조하여 제어 신호 출력부(160)는 장애물 감지 장치(100)가 장애물에 근접한 경우 장애물을 회피하도록 주행 경로를 변경하는 제어 신호를 출력하는 것이다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치의 주행을 나타낸 개념도로서, 청소용 로봇과 같이 구동 수단 및 바퀴가 구비된 장애물 감지 장치(100)가 주행하는 것을 나타낸다.
- [0050] 장애물 감지 장치(100)는 구비된 소정의 알고리즘에 따라 결정된 이동 경로를 따라 주행하는데, 전술한 바와 같이 이동 방향에 대한 공간상의 축을 X 축이라 하고, 지표면에 대하여 수직인 공간상의 축을 Z 축이라 한다.
- [0051] 이와 같이, 장애물 감지 장치(100)가 지표면을 주행하게 되면 다양한 외부 요인에 따라 센서부(110)에 의해 감지되는 가속도가 변동하게 되지만, 그 크기가 극히 작으므로 임계 범위(215, 225) 안에 포함된다. 210 및 220에 도시된 바와 같이, X 축 가속도의 변화량 및 Z 축 가속도의 변화량은 약간의 크기를 갖고 있으나 임계 범위(215, 225)를 벗어나지 않음을 알 수 있다.
- [0052] 그러나, 지표면을 주행 중이던 장애물 감지 장치(100)가 장애물과 충돌하게 되면 가속도의 변화가 발생하는데, 도 3은 이를 나타내고 있다.



- [0053] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치(100)가 장애물과의 충돌을 나타낸 개념도로서, 장애물 감지 장치(100)의 전륜 바퀴(101)가 장애물(300)의 측면과 충돌한 것을 나타낸 도면이다.
- [0054] 장애물(300)과 충돌하게 되면 장애물 감지 장치(100)의 이동 속도가 급격하게 감소하는데 이에 따라, X 축에 대한 가속도가 급격하게 증가하고, 충돌에 의한 진동으로 인하여 Z 축에 대한 가속도가 소량 증가한다.
- [0055] 310 및 320에 도시된 바와 같이, X 축에 대한 가속도가 피크(peak) 형태로 임계 범위(315)를 초과하고 Z 축에 대한 가속도가 임계 범위(325)에 근접하거나 초과하게 된다. 여기서, X 축에 대한 가속도의 크기가 센서부(110)에 의해 감지된 후 이동 변화량 확인부(120)로 전달되면, 이동 변화량 확인부(120)는 충돌 시 발생한 가속도의 크기가 임계 범위(315 또는 325)를 초과함을 확인하게 된다.
- [0056] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치의 자세가 변화된 것을 나타낸 개념도이다.
- [0057] 장애물(300)과 충돌 후 장애물 감지 장치(100)의 구동 수단이 지속적으로 동작하고, 장애물(300)의 높이가 충분히 낮다면 장애물 감지 장치(100)의 전륜 바퀴(101)는 장애물(300)의 위로 올라가게 된다. 즉, 전륜 바퀴(101)는 장애물(300)의 위에 걸쳐져 있고 후륜 바퀴(102)는 지표면에 접촉한 상태로서, 자세가 변화된 상태로 장애물 감지 장치(100)는 주행을 계속하는 것이다.
- [0058] 자세의 변화는 지표면에 대한 장애물 감지 장치(100)의 각도 즉, 피치(pitch)(400)로 결정될 수 있는데, 이는 자세 확인부(130)에 의하여 확인된다. 센서부(110)는 감지된 가속도의 크기를 지속적으로 자세 확인부(130)로 전달하는데, 자세 확인부(130)는 그 크기의 차이를 이용하여 피치(400)를 산출하는 것이다.
- [0059] 피치(400)를 산출하기 위하여 자세 확인부(130)는 센서부(110)로부터 전달받은 가속도의 변화량 중 적어도 하나를 참조할 수 있는데 예를 들어, X 축에 대한 가속도의 변화량만을 참조하거나 X 축 및 Z 축에 대한 가속도의 변화량을 참조할 수 있는 것이다.
- [0060] 실제로, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화하게 되면 각 축에 대한 가속도의 크기가 변화하게 된다. 즉, X 축에 대한 가속도는 평소 지표면과 평행하기 때문에 중력 가속도의 영향을 받지 않으므로 0에 근접하지만, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화하게 되면 중력 가속도의 영향을 받으므로 피치(400)의 크기에 따라 증가하게 된다.
- [0061] 한편, Z 축에 대한 가속도는 평소 지표면에 수직이기 때문에 중력 가속도에 근접한 값을 갖게 되지만, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화하게 되면 중력 가속도의 영향에서 약간 벗어나게 되므로 피치(400)의 크기에 따라 감소하게 된다.
- [0062] 410 및 420은 X 축 및 Z 축에 대한 가속도의 변화를 나타내고 있다. 즉, 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화된 상태로 주행하게 되면 X 축에 대한 가속도는 평소보다 증가한 상태로 유지되고, Z 축에 대한 가속도는 평소보다 감소한 상태를 유지되는 것인데, 이러한 가속도의 크기가 자세 확인부(130)로 전달되면 자세 확인부(130)는 평소의 가속도의 크기와 변화된 가속도의 크기의 차이를 이용하여 장애물 감지 장치(100)의 피치(400)를 산출하게 된다.
- [0063] 산출된 피치는 상태 확인부(140)로 전달되고, 상태 확인부(140)는 전달받은 피치(400)를 이용하여 장애물(300)의 높이를 산출할 수도 있다.
- [0064] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치의 후륜 바퀴가 장애물과 충돌한 것을 나타낸 도면이다.
- [0065] 전륜 바퀴(101)가 장애물(300)과 충돌한 것과 마찬가지로, 후륜 바퀴(102)가 장애물(300)과 충돌하게 되면 장애물 감지 장치(100)의 이동 속도가 급격하게 감소하는데 이에 따라, X 축에 대한 가속도가 급격하게 증가하고, 충돌에 의한 진동으로 인하여 Z 축에 대한 가속도가 소량 증가한다.
- [0066] 510 및 520에 도시된 바와 같이, X 축에 대한 가속도 및 Z 축에 대한 가속도가 증가하여 피크 형태를 나타내는데, 평소의 주행 속도보다 전면 바퀴(101) 충돌 후의 주행 속도가 작으므로 후면 바퀴(102)의 충돌에 의한 가속도의 변화량은 전면 바퀴(101)의 충돌에 의한 가속도의 변화량보다 작은 것을 알 수 있다.
- [0067] 한편, 장애물 감지 장치(100)에 의하여 감지되는 충격은 장애물(101)과의 충돌에 의하여 발생한 것이 아닐 수도 있다. 예를 들어, 장애물 감지 장치(100)가 주행 중에 사용자의 발에 충돌한 경우 장애물 감지 장치(100)는 최초 충돌을 감지하지만, 사용자가 충돌 후 자신의 발을 주행 경로에서 벗어나게 함으로써 장애물 감지 장치(100)는 이후 충돌을 감지하지 못한다.



- [0068] 또한, 사용자가 장애물 감지 장치(100)를 밟거나 차거나 집어 올리는 경우에도 장애물 감지 장치(100)는 최초 충돌 또는 가속도의 변화를 감지하지만, 이후 충돌 또는 이후 가속도의 변화를 감지하지 못한다.
- [0069] 따라서, 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이 장애물 감지 장치(100)가 고정된 장애물(300)과 충돌하는 경우 반드시 두 번의 충돌이 발생하는 것을 알 수 있다. 즉, 전륜 바퀴(101)의 충돌과 후륜 바퀴(102)의 충돌이 발생하는 것이다.
- [0070] 제어부(150)는 이를 이용하여 장애물(300)과의 충돌을 판단하는데, 전륜 바퀴(101)와 장애물(300)과의 충돌 시점 및 후륜 바퀴(102)와 장애물(300)과의 충돌 시점간의 시간차(유효 시간차), 장애물 감지 장치(100)의 이동 속도, 그리고 장애물 감지 장치(100)의 전륜 바퀴(101)와 후륜 바퀴(102)간의 거리를 이용하여 장애물(300)과의 충돌을 판단하는 것이다.
- [0071] 즉, 전륜 바퀴(101)와 후륜 바퀴(102)간의 거리 및 이동 속도를 이용하면 전륜 바퀴(101) 및 후륜 바퀴(102)가 특정 지점을 통과하는 시간 차를 알 수 있게 되는데, 여기서 제어부(150)는 산출된 시간 차와 유효 시간차가 유사한지를 확인하여 장애물(300)과의 충돌을 판단하는 것이다.
- [0072] 또한, 지표면의 상태 또는 장애물 표면의 상태에 따라 후륜 바퀴(300)가 충돌하기 전이라도 크고 작은 피크가 발생할 수 있는데, 제어부(150)는 유효 시간차를 이용하므로 이러한 작은 피크들을 무시할 수 있게 된다.
- [0073] 제어부(150)에 의하여 현재 발생된 충돌이 장애물(300)에 의한 것임이 판단되면, 상태 확인부(140)는 장애물(300)의 상태를 확인한다. 즉, 장애물(300)의 위치, 크기 및 높이를 확인하는 것이다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치의 자세가 회복된 것을 나타낸 개념도로서, 전륜 바퀴(101)뿐만 아니라 후륜 바퀴(102)까지 장애물(300)의 위로 위치하여 장애물 감지 장치(100)가 회복된 자세로 주행하는 것을 나타낸다.
- [0075] 610 및 620에 도시된 바와 같이, X 축에 대한 가속도 및 Z 축에 대한 가속도는 장애물 감지 장치(100)의 자세가 회복됨에 따라 평소 주행 시와 같이 임계 범위(615, 625)에 포함된다.
- [0076] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 장애물을 감지하는 과정을 나타내 흐름도이다.
- [0077] 장애물(300)을 감지하기 위하여 장애물 감지 장치(100)의 센서부(110)는 우선 적어도 하나 이상의 센서를 이용하여 장애물 감지 장치(100)와 장애물(300)간의 충돌에 의한 이동 변화량 또는 장애물 감지 장치(100)의 자세의 변화에 의한 이동 변화량을 감지한다(S710).
- [0078] 여기서, 이동 변화량으로는 가속도의 변화량이 포함될 수 있는데 이를 감지하기 위하여, 센서로는 가속도 센서가 이용될 수 있는데, 각속도 센서, 자이로 센서 또는 속도 센서 등의 센서가 이용되어 각속도, 방향 또는 속도가 센서부(110)에 의하여 감지될 수도 있다.
- [0079] 센서부(110)에 의해 감지된 이동 변화량 신호에는 다양한 외부 요인에 따른 잡음(noise)이 포함될 수 있는데 이에 따라, 센서부(110)에는 저역 통과 필터(Low pass filter) 또는 대역 통과 필터(Band pass filter) 등이 구비되어 잡음이 제거될 수 있다.
- [0080] 감지된 이동 변화량은 이동 변화량 확인부(120) 및 자세 확인부(130)로 전달되는데, 이동 변화량 확인부(120)는 전달받은 이동 변화량의 크기가 기 설정된 임계 범위를 초과하는지 확인한다(S720). 장애물 감지 장치(100)가 평지를 주행 중 장애물(300)과 충돌하게 되면 이동 변화량의 크기가 임계 범위를 초과하게 되는데, 이 때부터 이동 변화량 확인부(120)는 감지된 이동 변화량을 제어부(150)로 전달한다.
- [0081] 한편, 자세 확인부(130)도 지속적으로 센서부(110)로부터 이동 변화량을 전달받음으로써 장애물 감지 장치(100)의 지표면에 대한 자세를 확인한다(S730). 장애물 감지 장치(100)가 지표면에 대하여 평행한 경우 X 축에 대한 이동 변화량은 0에 근접하지만, 장애물 감지 장치(100)가 지표면에 대하여 일정 각도를 갖고 비스듬하게 배치된 경우 X 축에 대한 이동 변화량은 일정 크기를 갖게 되는데, 자세 확인부(130)는 이러한 이동 변화량의 크기를 이용하여 장애물 감지 장치(100)의 자세를 확인하는 것이다.
- [0082] 결국, 자세 확인부(130)는 장애물 감지 장치(100)가 지표면에 대하여 이루는 각도를 추출하는 것이다. 이렇게 추출된 각도는 지속적으로 제어부(150)로 전달된다.
- [0083] 이동 변화량 확인부(120)로부터 이동 변화량을 전달받고, 자세 확인부(130)로부터 장애물 감지 장치(100)의 각도를 전달받은 제어부(150)는 이동 변화량이 임계 범위를 초과하거나 장애물 감지 장치(100)의 자세가 변화된

것이 장애물(300)과의 충돌에 의한 것인지 판단한다(S740).

- [0084] 이를 위하여, 제어부(150)는 전륜 바퀴(101)와 장애물(300)과의 충돌 시점 및 후륜 바퀴(102)와 장애물(300)과의 충돌 시점간의 시간차, 장애물 감지 장치(100)의 이동 속도, 그리고 전륜 바퀴(101)와 후륜 바퀴(102)간의 거리를 이용할 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 전술하였으므로 생략하기로 한다.
- [0085] 제어부(150)의 판단 결과, 현재 발생된 충돌이 장애물(300)과의 충돌인 경우 이동 변화량 확인부(120)에 의하여 확인된 이동 변화량 및 자세 확인부(130)에 의하여 확인된 각도는 상태 확인부(140)로 전달되고, 상태 확인부(140)는 전달받은 정보를 참조하여 장애물(300)의 상태를 확인한다(S750). 여기서, 장애물(300)의 상태는 장애물의 위치, 크기 및 높이를 포함한다.
- [0086] 상태 확인부(140)에 의하여 확인된 장애물(300)의 상태는 제어부(150)로 전달되고, 제어부(150)는 제어 신호 출력부(160)를 통하여 장애물 감지 장치(100)에 대한 제어 신호를 출력한다(S760).
- [0087] 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0088] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0089] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**발명의 효과**

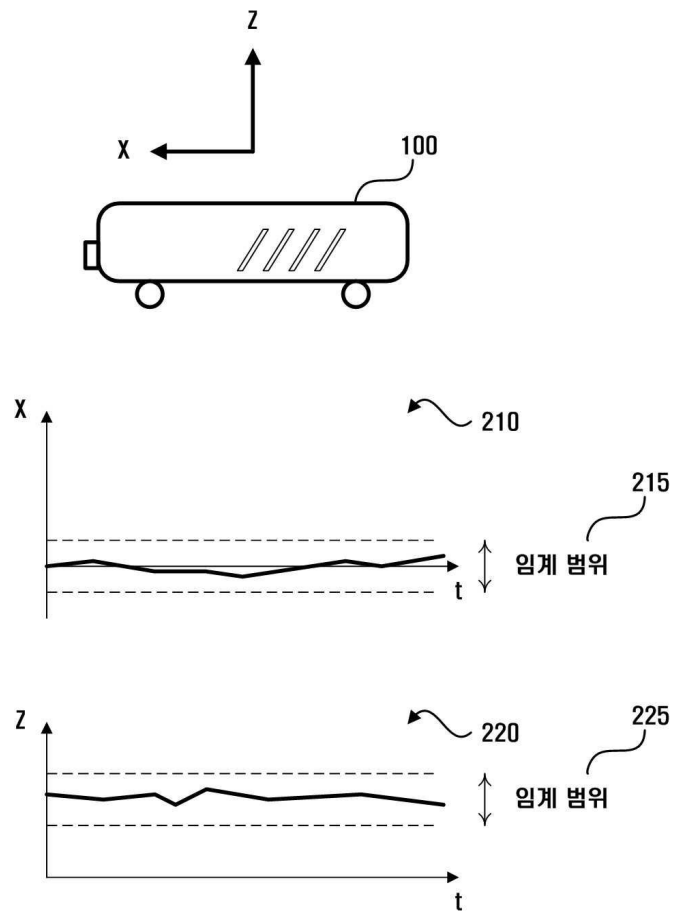
- [0090] 상기한 바와 같은 본 발명의 장애물을 감지하는 장치 및 방법에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.
- [0091] 첫째, 장애물과의 충돌로 인하여 발생된 신호와 충돌 이후의 자세를 이용하여 장애물의 상태를 감지함으로써 청소용 로봇의 흡입력 및 주행 경로를 제어할 수 있는 장점이 있다.
- [0092] 둘째, 하나의 가속도 센서만으로 장애물과의 충돌 및 충돌 이후의 자세를 감지할 수 있게 함으로써 제작 비용을 절감할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

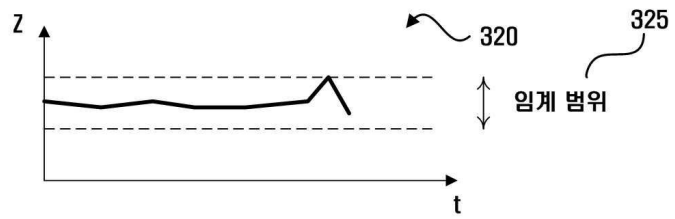
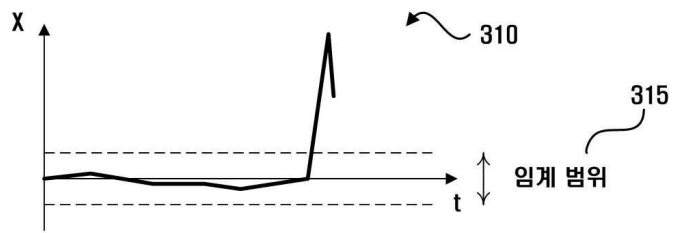
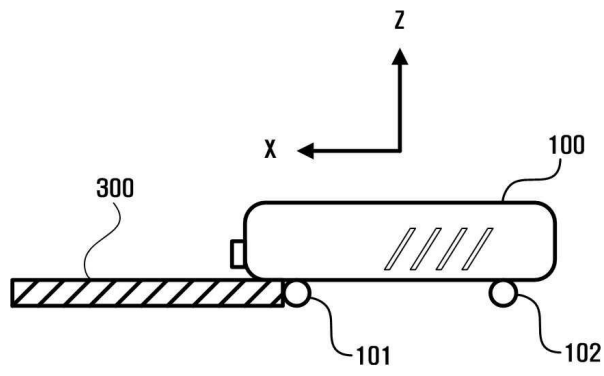
- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치의 주행을 나타낸 개념도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 장애물 감지 장치가 장애물과의 충돌을 나타낸 개념도이다.



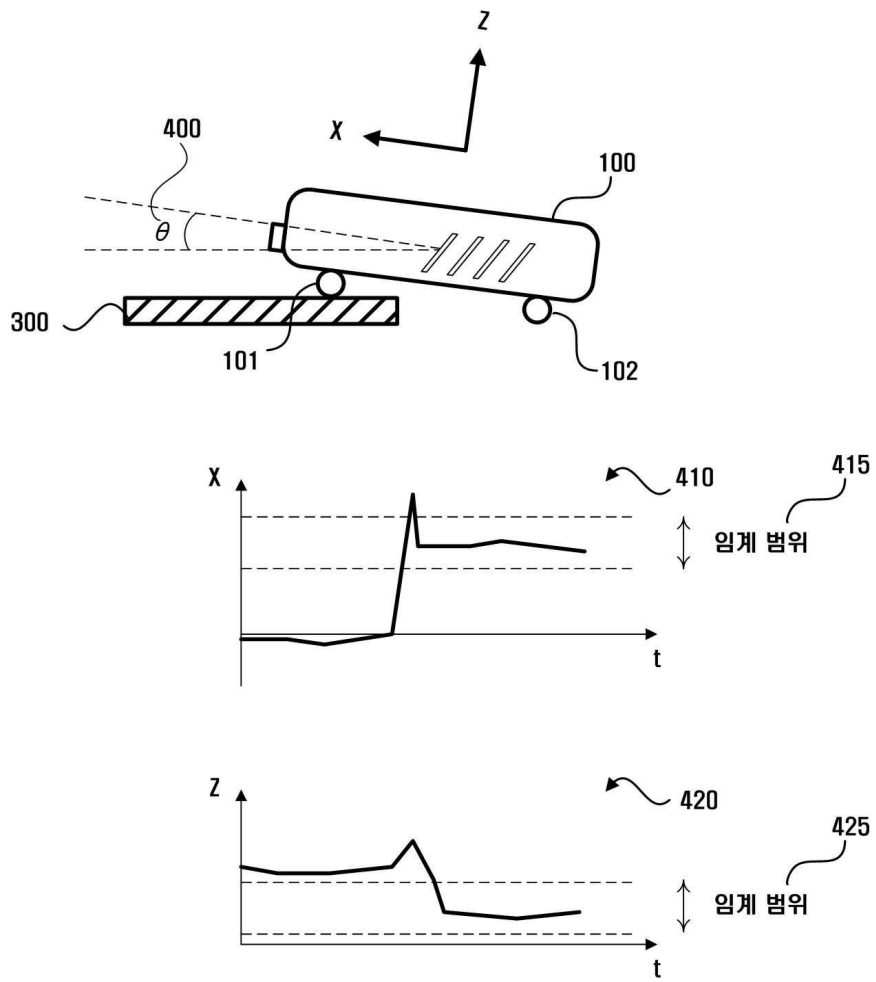
도면2



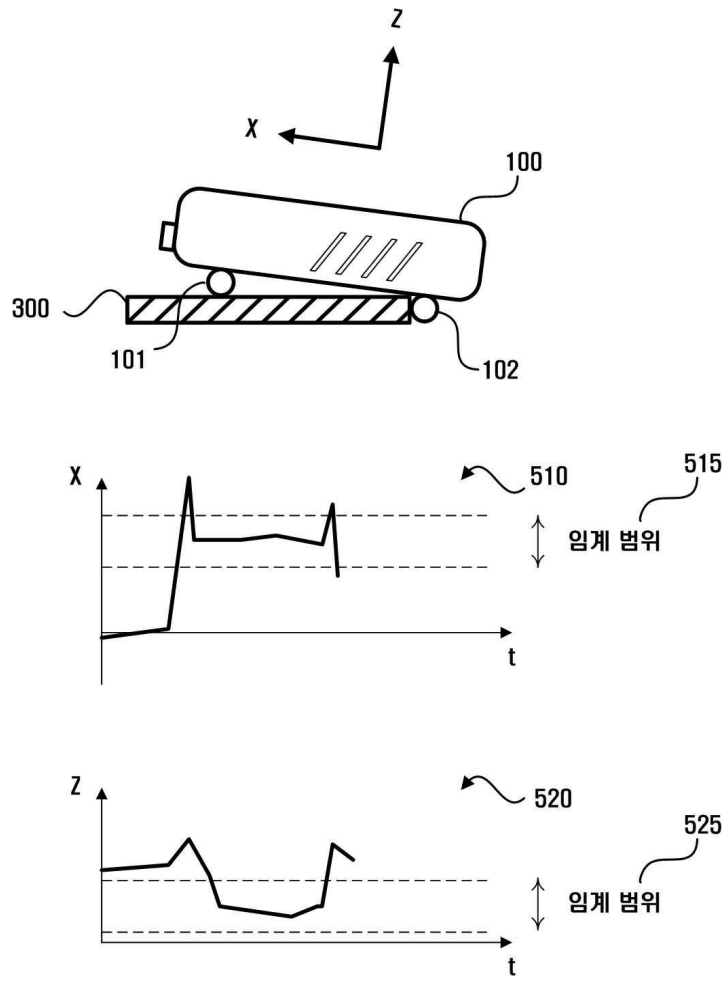
도면3



도면4

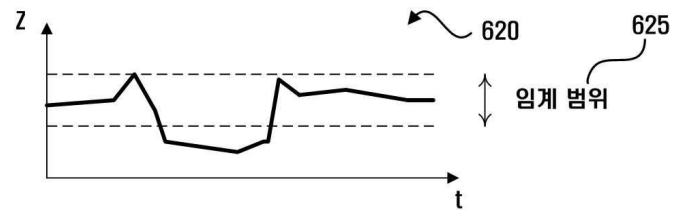
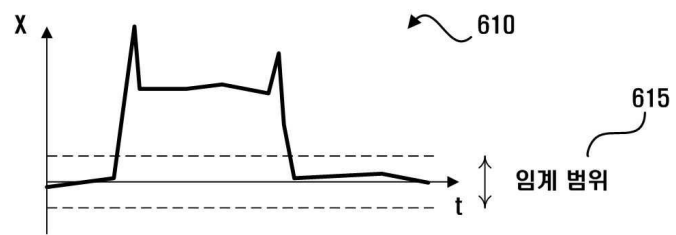
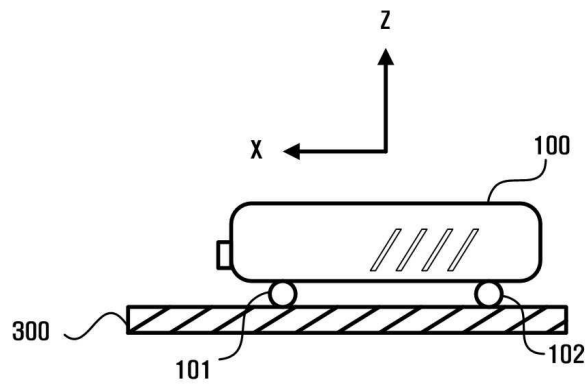


도면5





도면6



도면7

