



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0030655  
(43) 공개일자 2013년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B62D 21/14 (2006.01) B62D 21/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0094266  
(22) 출원일자 2011년09월19일  
심사청구일자 2011년09월19일

(71) 출원인  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50, 연세대학교 (신  
촌동)  
(72) 발명자  
남건우  
인천광역시 연수구 송도동 162-1 연세대학교 국제  
캠퍼스  
(74) 대리인  
특허법인가산

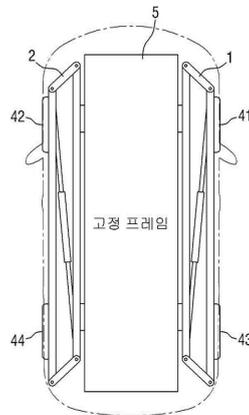
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 차륜 간 거리 가변형 운송 장치 및 그 제어 방법

**(57) 요약**

차륜 간 거리 가변형 운송 장치 및 그 제어 방법이 제공된다. 상기 차륜 간 거리 가변형 운송 장치는 고정 프레임, 상기 고정 프레임의 양 측면 중 적어도 한 측면에 평행사변형 형상으로 연결된 네 개의 바를 포함하는 가변 프레임, 및 운행 정보를 수집하고 상기 운행 정보에 따라 상기 가변 프레임의 형상을 변형하도록 제어하거나 상기 가변 프레임의 형상 변경으로 인해 발생한 상기 운송 장치의 차륜 간 거리 변화에 따른 조향각 보정량을 계산하는 차량 제어부를 포함한다.

**대표도** - 도10



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C1515-1001-0001
부처명	정보통신연구진흥원
연구사업명	IT명품인재양성사업
연구과제명	IT명품인재양성사업
주관기관	연세대학교 산학협력단
연구기간	2011.01.01 ~ 2011.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

고정 프레임;

상기 고정 프레임의 양 측면 중 적어도 한 측면에 배치되고, 평행사변형 형상으로 연결된 네 개의 바를 포함하는 하나 이상의 가변 프레임; 및

운행 정보를 수집하고, 상기 운행 정보에 따라 상기 가변 프레임의 형상을 변형하도록 제어하거나 상기 가변 프레임의 형상 변경으로 인해 발생한 상기 운송 장치의 차륜 간 거리 변화에 따른 조향각 보정량을 계산하는 차량 제어부를 포함하는 운송 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가변 프레임의 형상 변화에 따라 형상이 변화하는 차량 하우징을 더 포함하는 운송 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가변 프레임은, 평행사변형을 구성하는,

상기 고정 프레임의 상기 한 측면에 근접하여 배치된 내측 바,

상기 내측 바와 서로 평행하고 상기 이동수단의 바퀴와 연결된 외측 바,

상기 내측 바 및 상기 외측 바의 각 일단을 서로 연결하는 전방 바, 및

상기 내측 바 및 상기 외측 바의 다른 일단을 서로 연결하되 상기 전방 바와 서로 평행한 후방 바를 포함하는 운송 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가변 프레임은,

상기 내측 바와 상기 전방 바를 회동 가능하게 연결하는 제1 연결부,

상기 전방 바와 상기 외측 바를 회동 가능하게 연결하는 제2 연결부,

상기 외측 바와 상기 후방 바를 회동 가능하게 연결하는 제3 연결부, 및

상기 후방 바와 상기 내측 바를 회동 가능하게 연결하는 제4 연결부를 포함하는 운송 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제4 연결부는 힌지인 운송 장치.

### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 가변 프레임은,

일단이 상기 제2 연결부에 회동 가능하도록 연결되고, 다른 일단이 상기 제4 연결부에 회동 가능하도록 연결되며, 신축 또는 신장하는 링크를 더 포함하는 운송 장치.

**청구항 7**

제4항에 있어서,

상기 가변 프레임은,

일단이 상기 외측 바에 회동 가능하도록 연결되고, 다른 일단이 상기 내측 바에 회동 가능하도록 연결되며, 신축 또는 신장하는 링크를 더 포함하는 운송 장치.

**청구항 8**

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 링크는 각각 실린더 및 상기 실린더에 삽입되어 작동하는 피스톤을 포함하는 운송 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 피스톤의 동작을 제어하는 펌프를 더 포함하는 운송 장치.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 실린더내의 작동 유체가 상기 실린더로부터 레저버로 빠져 나올 수 있도록 상기 실린더와 연결되는 체크 밸브를 더 포함하되,

상기 체크 밸브는 가변 오리피스를 포함하는 운송 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 운행 정보는 상기 운송 장치 주변의 상황 정보, 상기 운송 장치의 회전 방향, 회전 각도 또는 이동 속도를 포함하는 운송 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 차량 제어부에 의해 계산된 조향각 보정량에 따라 상기 운송 장치의 조향각을 보정하는 액츄에이터를 더 포함하는 운송 장치

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 차량 제어부는 상기 계산된 조향각 보정량에 따른 조향각 보정 신호를 상기 액츄에이터에 전송하되,

상기 액츄에이터는,

상기 조향각 보정 신호에 반응하여 동작하는 모터, 및

상기 모터에 의해 회전하고, 상기 운송 장치의 바퀴에 연결된 워 기어를 포함하는 운송 장치.

**청구항 14**

제3항에 있어서,

상기 가변 프레임은 제1 가변 프레임이고,

상기 운송 장치는 상기 고정 프레임의 측면에 상기 제1 가변 프레임과 동일한 구조의 제2 가변 프레임을 더 포함하며,

상기 제1 가변 프레임의 상기 외측 바에 연결된 상기 바퀴는 상기 운송 장치의 앞바퀴이고,  
상기 제2 가변 프레임의 외측 바에 연결된 바퀴는 상기 운송장치의 뒷바퀴인 운송 장치.

**청구항 15**

운송 장치에 구비된 센서가 주행 정보를 수집하는 단계;  
상기 센서가 상기 수집한 주행 정보를 차량 제어부에 제공하는 단계;  
상기 차량 제어부가 상기 주행 정보를 이용하여, 상기 운송장치의 양 측면에 설치된 가변 프레임의 형상 변형량을 연산하는 단계; 및  
상기 차량 제어부가 연산한 상기 프레임 형상 변형량에 따라, 상기 가변 프레임의 형상을 변형하는 단계를 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,  
상기 연산하는 단계는,  
상기 차량 제어부가 상기 가변 프레임의 형상 변형으로 인해 발생한 상기 운송 장치의 차륜 간 거리 변화에 따른 조향각 보정량을 연산하는 단계를 더 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
상기 가변 프레임의 형상을 변형하는 단계 이후에,  
상기 연산한 조향각 보정량에 따라 상기 운송 장치의 조향각을 보정하는 단계를 더 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 18**

제15항에 있어서,  
상기 운행 정보는 상기 운송 장치 주변의 상황 정보, 상기 운송 장치의 회전 방향, 회전 각도 또는 이동 속도를 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 19**

제15항에 있어서,  
상기 연산하는 단계는,  
상기 센서로부터 제공받은 운송 장치의 속도에 따라 상기 차륜 간 거리의 증가량 또는 감소량을 연산하는 단계를 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 20**

제15항에 있어서,  
상기 연산하는 단계는,  
상기 센서가 상기 운송 장치의 측면부 충돌을 감지하는 경우, 상기 차륜 간 거리의 증가량을 연산하는 단계를 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 21**

제15항에 있어서,  
상기 연산하는 단계는,

상기 가변 프레임이 타 물체로부터 소정 거리 이내에 위치하는 경우, 상기 차륜 간 거리의 증가량 또는 감소량을 연산하는 단계를 포함하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 22**

제15항에 있어서,

상기 연산하는 단계는,

상기 운송 장치가 우측으로 회전하는 경우 상기 운송장치의 좌측면에 설치된 가변 프레임의 형상 변형량을 연산하고, 상기 운송 장치가 좌측으로 회전하는 경우 상기 운송장치의 우측면에 설치된 가변 프레임의 형상 변형량을 연산하는 가변 프레임 제어 방법.

**청구항 23**

제22항에 있어서,

상기 가변 프레임의 형상을 변형하는 단계는,

상기 운송 장치가 우측으로 회전하는 경우 상기 연산된 형상 변형량에 따라 적어도 상기 운송장치의 좌측면에 설치된 가변 프레임의 형상을 변형하고, 상기 운송 장치가 좌측으로 회전하는 경우 상기 연산된 형상 변형량에 따라 적어도 상기 운송장치의 우측면에 설치된 가변 프레임의 형상을 변형하는 가변 프레임 제어 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 차륜 간 거리 가변형 운송 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 운송 장치의 주행 조건에 따라 차륜 간 거리를 변화할 수 있고, 더불어 충돌에 대비하여 완충 효과를 가질 수 있도록 하는 가변 프레임을 구비한 운송 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 자동차를 포함한 운송 장치에 관한 기술에 있어서, 가장 중요한 것은 운행 시의 편리함 및 충돌을 대비한 안전성을 확보하는 것이다. 그러나 종래의 자동차를 포함한 운송 장치의 경우 그 뼈대가 되는 프레임 구조 및 하우징이 고정되어 있기 때문에, 이에 따라 여러가지 운송 장치 중 하나를 선택함에 있어서 위의 두 가지 중요한 요소 중 어느 하나에 중점을 둔 경우 나머지 하나는 어느 수준 포기해야만 하는 실정이었다.

[0003] 자동차를 예를 들면, 경량급 차들의 경우 차체의 너비가 상대적으로 짧아 주차 시 편리하고, 차체가 가벼워 효율이 좋다는 장점을 갖는다. 그러나 중량급 차량과 비교하였을 때 충돌 시 안정성을 높이는 데는 한계가 있을 수 밖에 없다. 반대로, 중형급 혹은 고가의 차량의 경우 충격에너지를 흡수하기 좋은 자체로 제작되었다면 충돌 시 큰 완충 효과를 기대할 수 있으나 효율성이나 편리함 등 다른 이점을 어느 정도 포기해야 한다. 뿐만 아니라, 종래의 고정되고 단단한 형태를 취하는 차량의 경우 다른 물체와 충돌 시 찌그러지게 되면 그 복원이 힘들며 스크럽 박스가 전방을 향해 뺏어 있어 차량의 측면으로부터 충돌하는 경우 그 완충 효과가 감소한다는 문제점이 있다.

[0004] 또한, 종래의 고정되고 단단한 형태를 취하는 차량의 경우 차량 회전시 발생하는 원심력에 대응하여 차량의 너비를 조정할 수 없으므로 운행 도중의 상차감 및 안정상의 측면에 있어서 문제점이 있다.

[0005] 더 나아가, 골목길과 같은 폭이 좁은 도로를 주행하거나 또는 좁은 공간에 주차를 해야 하는 상황인 경우에는 차체의 폭이 좁을수록 편리하다.

[0006] 이처럼, 차량의 너비가 고정되어 있는 경우 주행 조건에 따라서 차량의 상태를 변화하는 것이 불가능하기 때문에 편리함, 효율성 또는 안전성 중 어느 한 쪽에 우위를 갖는 형상의 차량을 선택해야 한다는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 길이 조절이 가능한 링크를 포함한 가변 프레임을 통해 차량의 측면

부 너비 변경이 용이하고, 운송 장치의 측면 방향에서 오는 충격을 효율적으로 흡수 가능한 차륜 간 거리 가변형 운송 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 운송 장치가 여러 가지 주행 상황에 대응하여 차량의 너비를 변화하게 하고 충돌에 대비할 수 있게 하는 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 운송 장치의 일 태양은 고정 프레임; 상기 고정 프레임의 양 측면 중 적어도 한 측면에 평행사변형 형상으로 연결된 네 개의 바를 포함하는 가변 프레임; 및 운행 정보를 수집하고, 상기 운행 정보에 따라 상기 가변 프레임의 형상을 변형하도록 제어하거나 상기 가변 프레임의 형상 변경으로 인해 발생한 상기 운송 장치의 차륜 간 거리 변화에 따른 조향각 보정량을 계산하는 차량 제어부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 가변 프레임 제어 방법의 일 태양은 운송 장치에 구비된 센서가 주행 정보를 수집하는 단계; 상기 센서가 상기 수집한 주행 정보를 차량 제어부에 제공하는 단계; 상기 차량 제어부가 상기 주행 정보를 이용하여, 상기 운송장치의 양 측면에 설치된 가변 프레임의 형상 변형량을 연산하는 단계; 및 상기 차량 제어부가 연산한 상기 프레임 형상 변형량에 따라, 상기 가변 프레임의 형상을 변형하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

[0013] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 길이 변경이 가능한 링크를 포함한 가변 프레임 및 이를 포함한 운송 장치를 통해 차체의 너비를 용이하게 조정할 수 있고, 측방향에서 오는 충격을 효율적으로 흡수가 가능하다. 또한, 가변 프레임이 제공하는 완충작용 및 차체 폭 조정을 통해 충돌 시 안전성, 주행 중 효율성 및 주차 시 편리성을 동시에 확보 가능하다는 이점이 있다.

[0014] 뿐만 아니라, 상기와 같은 본 발명에 따르면, 가변 프레임을 제어하는 방법을 통해 여러 가지 주행 상황에 대응하여 차체의 폭 및 이에 따른 차륜 간 거리를 변화하게 할 수 있으며 충돌에 대비할 수 있도록 운송 장치를 제어할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변 프레임의 평면도이다.
- 도 3은 도 1에 따른 가변 프레임의 폭이 좁아지도록 변형된 모습의 평면도이다.
- 도 4는 도 1에 따른 가변 프레임의 폭이 넓어지도록 변형된 모습의 평면도이다.
- 도 5는 도 1의 A-A'을 절단할 경우의 가변 프레임의 측면도이다.
- 도 6은 도 2의 A-A'을 절단할 경우의 가변 프레임의 측면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임에 포함된 실린더 및 피스톤의 작동원리를 나타낸다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변 프레임에 포함된 실린더 및 피스톤의 작동원리를 나타낸다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 가변 프레임에 포함된 실린더 및 피스톤의 작동원리를 나타낸다.
- 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임이 포함된 운송 장치의 가변 프레임의 동작을 나타내는 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변 프레임이 포함된 운송 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 14 및 도 15는 본 발명인 운송 장치의 차륜 간 거리의 변경이 발생한 경우 조향각을 보정하는 원리를 설명하

기 위한 평면도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 조향각 보정을 위한 액츄에이터를 나타내는 사시도이다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임 제어 방법을 나타내기 위한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 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.
- [0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임의 평면도이고, 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변 프레임의 평면도이며, 도 3은 도 1에 따른 가변 프레임의 폭이 좁아지도록 변형된 모습의 평면도이고, 도 4는 도 1에 따른 가변 프레임의 폭이 넓어지도록 변형된 모습의 평면도이다. 또한, 도 5는 도 1의 A-A'을 절단할 경우의 가변 프레임의 측면도이고, 도 6은 도 2의 A-A'을 절단할 경우의 가변 프레임의 측면도이다.
- [0019] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 본 발명의 차륜 간 거리 가변형 운송 장치의 일 구성요소인 가변 프레임(1)은 고정 프레임의 한 측면에 근접하여 배치된 내측 바(bar)(11), 내측 바(11)과 서로 평행하고 상기 이동수단의 바퀴(미도시)와 연결된 외측 바(12), 내측 바(11) 및 외측 바(12)의 각 일단을 서로 연결하는 전방 바(13), 및 내측 바(11) 및 외측 바(12)의 다른 일단을 서로 연결하되 전방 바(13)와 서로 평행한 후방 바(14)를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한 도 1과 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 일단이 전방 바(13)와 외측 바(12)를 회동 가능하게 연결하는 제2 연결부(17)에 회동 가능하도록 연결되고, 다른 일단이 후방 바(14)와 내측 바(11)를 회동 가능하게 연결하는 제4 연결부(15)에 회동 가능하도록 연결되어 신축 또는 신장하는 링크(210)를 포함할 수 있다.
- [0021] 이와는 달리 링크는, 도 2와 도 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 일단이 외측 바(12)에 회동 가능하도록 연결되고, 다른 일단이 내측 바(11)에 회동 가능하도록 연결되어 신축 또는 신장하도록 할 수도 있다.
- [0022] 도 3은 링크(210)가 신축됨으로 인해 가변 프레임(1)의 폭이 좁아진 모습을 보여주고, 도 4는 링크(210)가 신장됨으로 인해 가변 프레임(1)의 폭이 넓어진 모습을 보여준다.
- [0023] 도 5에서 도시된 바와 같이 링크(210)의 양단은 각각 제2 연결부(17)와, 제4 연결부(15)에 회동 가능하도록 연결되는데, 이는 바람직하게는 힌지 공(27)과 힌지 핀(28)으로 구성된 힌지(20)를 통해 구현될 수 있다.
- [0024] 본 명세서에서는 가변 프레임(1, 1')의 네 바를 각각 연결하는 연결부에 대해 제1 내지 제4 연결부(16, 17, 18, 19)라고 칭하기로 한다. 즉, 가변 프레임(1, 1')은 내측 바(11)와 전방 바(13)를 회동 가능하게 연결하는 제1 연결부(16), 전방 바(13)와 외측 바(12)를 회동 가능하게 연결하는 제2 연결부(17), 외측 바(12)와 후방 바(14)를 회동 가능하게 연결하는 제3 연결부(18), 및 후방 바(14)와 내측 바(11)를 회동 가능하게 연결하는 제4 연결부(15)를 포함할 수 있다. 그리고 제1 내지 제4 연결부(16, 17, 18, 19) 역시 바람직하게는 힌지를 통해 구현될 수 있다.
- [0025] 또한 도 6에서 도시된 바와 같이 링크(210)의 양단은 각각 외측 바(12)과, 내측 바(11)에 회동 가능하도록 연결되는데, 여기에서도 힌지 공(27)과 힌지 핀(28)으로 구성된 힌지(20)를 통해 구현될 수 있다.
- [0026] 다만, 제1 내지 제4 연결부(16, 17, 18, 19) 및 링크(210)의 양단이 연결되는 부위는 힌지 이외에도 각도의 변화를 허용하는 구조는 어느 것이나 채용 가능하다.
- [0027] 도 7 내지 도 9는 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 가변 프레임에 포함된 실린더 및 피스톤의 작동원리를 나타내는 그림이다.

- [0028] 도 7 내지 도 9에는 본 발명의 여러 가지 실시예에 따른 링크(210)의 세부 구성이 도시 되어 있다. 링크(210)는 실린더(310) 및 실린더(310)에 삽입되어 작동하는 피스톤(320)을 포함할 수 있다.
- [0029] 피스톤(320)은 유압 또는 공압에 의하여 작동할 수 있으며, 실린더(310)와 피스톤(320)은 피스톤(320)의 일측에만 작동 유체의 압력이 작용하는 단동 실린더(single acting cylinder) 또는 피스톤(320) 양측 모두에 작동 유체의 압력이 작용하는 복동 실린더(double acting cylinder)를 구성할 수 있다.
- [0030] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 피스톤(320)을 기준으로 피스톤 로드(321) 측의 실린더 내부(21)에는 공기 유입공(340)이 형성되고, 그 반대 측의 실린더 내부(22)에는 유압 또는 공압 라인을 통해 펌프(350)가 연결될 수 있다. 이 경우, 반대 측의 실린더(22)내부와 연결된 펌프(350)에 의해 작동 유체가 유입되면 피스톤(320)이 전진하여 링크가 신장하게 되고, 상기 펌프(350)에 의해 작동 유체가 토출되면 피스톤(320)이 후진하여 링크가 신축하게 된다.
- [0031] 이 때, 상기 펌프(350)의 제어를 통해 사용자가 원하는 대로 링크(210)의 길이를 신축 또는 신장하게 할 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 펌프(350)가 신호를 수집하여 각 링크(210, 220)의 동작을 제어할 수 있게 함에 따라, 외부에서 수집되는 주행 정보에 대응하여 자동적으로 링크(210)의 길이를 조절하는 것도 가능하다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 도 8에 도시된 바와 같이 피스톤(320)을 기준으로 피스톤 로드(321) 측의 실린더 내부(21)와 그 반대 측의 실린더 내부(22)에 각각 유압 또는 공압 라인을 통해 펌프(341, 351)가 연결될 수 있다. 피스톤 로드(321) 측의 실린더 내부(21)와 연결된 펌프(341)가 작동하여 작동 유체가 유입되면 피스톤(320)이 후진하여 링크가 신축하고, 반대로 반대 측의 실린더 내부(22)와 연결된 펌프(351)가 작동하여 작동 유체가 유입되면 피스톤(320)이 전진하여 링크가 신장한다. 이때, 각각의 펌프(341, 351)는 개별적으로 제어될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 도 9에 도시된 바와 같이 피스톤 로드(321) 측의 실린더 내부(21)와 그 반대 측의 실린더 내부(22)와 각각 연결된 유압 또는 공압 라인에 동일한 한 개의 펌프(352)가 연결될 수 있다. 각 유압 또는 공압 라인에 별개의 밸브(361, 362)를 연결하여 한 개의 펌프(352)를 통해서도 실린더 내부(21, 22)의 작동 유체의 유입 및 토출을 개별적으로 조절할 수 있다. 상기 밸브(361, 362)는 방향전환밸브일 수 있다.
- [0034] 구체적으로, 피스톤 로드 측의 실린더 내부(21)와 연결된 밸브(361)를 상기 내부(21)로 유체가 유입될 수 있도록 조절하고, 그 반대 측의 실린더 내부(22)와 연결된 밸브(362)는 상기 내부(22)로부터 유체가 토출될 수 있도록 조절한 채, 펌프(352)를 작동시키면 피스톤(320)이 후진하여 링크가 신축한다. 반대로, 피스톤 로드 측의 실린더 내부(21)와 연결된 밸브(361)를 상기 내부(21)로부터 유체가 토출될 수 있도록 조절하고, 그 반대 측의 실린더 내부(22)와 연결된 밸브(362)는 상기 내부(22)로 유체가 유입될 수 있도록 조절한 채, 펌프(352)를 작동시키면 피스톤(320)이 전진하여 링크가 신장한다.
- [0035] 도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 가변 프레임(1, 1')은 피스톤(320)을 능동적으로 제어하여 링크(210)의 길이를 조절하는 유압 또는 공압 펌프(350, 341, 351, 352)와는 별개로, 피스톤 로드(321)의 반대 측 실린더 내부(22)와 연결된 유압 또는 공압 라인(332)에 위치한 체크밸브(330)를 더 포함할 수 있다. 상기 체크밸브(330)는 상기 실린더 내부(22)의 작동 유체가 상기 실린더(310)로부터 레저버(331)로 빠져나올 수 있도록 한다.
- [0036] 피스톤 로드(321)에 실린더 내부의 피스톤(320)을 후진하도록 하는 외력이 가해지는 경우, 피스톤 로드의 반대 측 실린더 내부(22)에 존재하는 작동 유체는 상기 체크 밸브(330)가 위치한 유압 또는 공압 라인(332)을 따라 도 7 내지 도 9의 화살표(30) 방향으로 흐르도록 압력을 받게 된다. 체크 밸브(330)는 유압 또는 공압 라인(332) 내에서 유체가 오로지 상기 화살표(30) 방향으로만 흐르는 것을 허용한다. 따라서 이 경우 상기 유압 또는 공압 라인(332) 내부에서 작동 유체의 흐름이 허용되므로, 상기 실린더 내부(22) 압력이 일정 값 이상이 되면 실린더 내부(22)에 있던 작동 유체가 토출되어 레저버(331)로 유입되고, 이에 따라 피스톤(320)이 후진한다. 상기 피스톤(320)의 후진 동작을 통해, 피스톤 로드(321)에 충격력 등의 힘이 가해지는 경우 링크(210)가 충격을 흡수한다.
- [0037] 한편, 상기 유압 또는 공압 라인(332)에 위치하는 체크밸브(330)는 도 7 내지 도 9의 화살표(30) 반대 방향으로 작동 유체가 흐르는 것을 허용하지 않는다. 따라서 레저버(331)에 저장되어 있던 유체가 상기 유압 또는 공압 라인(332)을 통해 다시 실린더 내부(22)로 유입되는 것이 불가능하다. 그 결과 별도의 펌프(350, 341, 351, 352)를 통해 능동적으로 오일 또는 공기를 유입하지 않는 한, 피스톤(320)은 후진 후 그 위치 상태를 유지한다.

- [0038] 즉, 본 실시예의 체크밸브(330)를 포함한 실린더(310)는, 피스톤 로드(321)에 충격력 등의 힘이 가해지는 경우에는 피스톤(320)의 후진을 통해 완충작용을 하지만, 힘이 가해지지 않는 경우에는 링크(210, 220)의 길이를 고정하게 한다. 뿐만 아니라, 체크밸브(330) 및 레저버(331)와는 별도로 동작하는 펌프(350, 341, 351, 352)에 의하여 피스톤(320)의 위치 조절이 가능하므로 외력의 작용 후 피스톤의 위치를 원래대로 복원 가능하다.
- [0039] 본 실시예에서 상기 체크밸브(330)는 가변 오리피스를 포함하여 구성될 수 있다. 가변 오리피스를 통해 작동 유체가 상기 유압 또는 공압 라인(332)을 시간당 흐르는 양을 조절할 수 있으며, 그 결과 상기 피스톤(320)의 후진 작용을 통한 충격 흡수 정도를 조절할 수 있다. 상기 가변형 오리피스는, 구체적으로는 체크밸브 내에 형성된 복수개의 오리피스의 개폐 개수를 조절하여 구현될 수도 있고, 단일 오리피스의 구멍의 지름을 조절하는 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0040] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임(5)을 포함한 운송 장치의 구성 및 동작을 도 10 내지 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0041] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임이 포함된 운송 장치의 가변 프레임의 동작을 나타내는 평면도이고, 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 가변 프레임이 포함된 운송 장치를 나타내는 평면도이다.
- [0042] 도 10에서 볼 수 있듯, 본 발명의 일 실시예에 따른 운송 장치는 고정 프레임(5), 고정 프레임(5)의 양 측면 또는 적어도 한 측면에 평행사변형 형상으로 연결된 네 개의 바를 포함하는 가변 프레임(1, 1'), 및 운행 정보를 수집하고, 상기 운행 정보에 따라 상기 가변 프레임의 형상을 변형하도록 제어하거나 상기 가변 프레임의 형상 변경으로 인해 발생한 상기 운송 장치의 차륜 간 거리 변화에 따른 조향각 보정량을 계산하는 차량 제어부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 차량 제어부는 소프트웨어(software) 또는, FPGA(field-programmable gate array)나 ASIC(application-specific integrated circuit)과 같은 하드웨어(hardware)를 의미할 수 있다. 그렇지만 이는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, 어드레싱(addressing)할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 실행시키도록 구성될 수도 있다. 상기 구성요소들 안에서 제공되는 기능은 더 세분화된 구성요소에 의하여 구현될 수 있으며, 복수의 구성요소들을 합하여 특정한 기능을 수행하는 하나의 구성요소로 구현할 수도 있다.
- [0044] 고정 프레임(5)은 자동차와 같이 운송 기능을 수행하는 장치의 기본 뼈대가 되는 모든 구조를 포함한다. 가변 프레임(1, 2)은 상기 고정 프레임(5)의 양측면 또는 일측면에 설치될 수 있다. 도 10의 고정 프레임(5) 우측에 설치된 가변 프레임(1)은 도 1 내지 도 6에서 설명한 바와 같으며, 고정 프레임(5)의 좌측에 설치된 가변 프레임(2)은 우측의 가변 프레임(1)과 동일한 구조를 취하면서도 도 10에서 볼 수 있는 바와 같이 우측의 가변 프레임(1)과는 대칭적으로 설치된다. 차량 제어부는 가변 프레임의 링크(210)의 길이를 조절하게 하는 제어 신호를 제공한다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 가변 프레임(1, 2)이 포함하는 링크(210)가 실린더(310) 및 상기 실린더에 삽입되어 작동하는 피스톤(320)을 포함할 수 있으며, 상기 피스톤(320)의 동작을 제어하는 펌프(350)를 더 포함할 수 있다. 차량 제어부가 링크(210)의 길이를 조절하게 하는 제어 신호를 펌프(350)에 보내며, 펌프(350)는 제어 신호를 받아 실린더 내부로 들어가거나 나오는 오일 또는 공기의 양을 조절하여 링크(210)의 길이를 조절하고, 그 결과 가변 프레임들(1, 2)의 형상이 변화한다.
- [0046] 또한, 본 실시예에 따른 운송 장치에 포함되는 가변 프레임(1, 2)의 링크(210)는 가변 오리피스를 포함하는 체크밸브(330)를 더 포함할 수 있다. 전술하였듯이, 상기 가변 오리피스를 포함한 체크밸브(330)는 피스톤 로드(321)가 충격력과 같은 외력을 받는 경우 완충효과를 냐고 동시에 그 완충력을 조절할 수 있는데, 본 실시예에서는 상기 가변 오리피스를 통과하는 유량을 운송 장치의 속도와 연동시켜 조절할 수 있다.
- [0047] 즉, 상기 차량 제어부는 수집한 운행 정보 중 운송 장치의 속도 정보에 따라 상기 가변 오리피스를 통과하는 유량을 제어하여, 운송 장치의 속도에 따라 충돌 시의 완충효과를 조절한다. 다시 말해, 운송 장치의 속도가 빠르다면, 주행 중에 측면에서 이루어지는 충돌 시 예상되는 충격력이 클 수 있으므로, 차량 제어부는 충돌 시 시간당 레저버(331)로 빠져나가는 유량이 적어지도록 가변 오리피스를 조절한다. 이 경우, 충격흡수 시간이 늘어나게 되어 완충효과가 커진다. 그 결과, 본 실시예의 가변 프레임(1, 1')은 운송 장치의 속도에 따라 가장 적절한 크기의 완충효과를 낼 수 있는 쇼크 업소버(shock absorber)로 작동 할 수 있다.

- [0048]        상기 차량 제어부는 운송 장치의 속도 정보에 따라 위와 같이 제어할 수도 있으나, 그 외 상기 운송 장치의 회전 방향에 따른 제어(추후 설명) 또는 상기 운송 장치 자체의 속도 정보와는 다른 종류의 정보, 예를 들어 센서로부터 입력되는 상기 운송 장치의 외부 상황 정보에 응답하여 제어할 수 있거나 또는 필요에 따라 운전자의 직접 조작에 의해서도 상기 가변 오리피스를 통과하는 유량을 제어하도록 할 수도 있다.
- [0049]        즉, 저속으로 주행하고 있거나 정지해 있는 운송 장치라고 하더라도, 고속으로 주행하는 다른 차량으로부터의 충돌에 대비하기 위해 상기 센서는 상기 운송 차량의 주변 상황 정보를 수집하고, 만약 외부 차량이 상기 운송 장치의 어느 일 측면으로 고속 돌진해 오는 것으로 감지되는 경우, 해당되는 측면에 설치된 가변 프레임(1 또는 2)의 링크(210)의 길이를 신장시키도록 제어하면서 동시에 상기 가변 오리피스를 통과하는 유량이 적어지도록 제어하는 것이다.
- [0050]        본 발명의 일 실시예에 따르면, 가변 프레임을 포함한 운송 장치는 상기 가변 프레임(1, 2)의 형상 변화에 따라 형상이 변화하는 차량 하우징을 더 포함할 수 있다. 상기 차량 하우징은 바람직하게는 링크(210)의 신축 또는 신장에 의한 가변 프레임(1, 2) 면의 넓이 변화만큼 탄성 변형 가능한 신축성 있는 섬유로 이루어 질 수 있다.
- [0051]        즉, 운송 장치에 포함된 가변 프레임(1, 2)의 각 부재 사이의 면을 탄성 변형 가능한 신축성 있는 섬유로 채워, 도 10 내지 도 12에서와 같이, 가변 프레임(1, 2)의 형상이 변화하는 경우 차량 자체의 너비가 변화하게 한다.
- [0052]        구체적으로, 운송 장치가 고속으로 주행하는 경우 가변 프레임(1, 2)의 폭을 넓히도록 변형하면 고속 운행시 충돌에 대한 대비 및 운전자에 안정감을 제공할 수 있다. 반대로 폭이 좁은 도로를 주행하거나 좁은 공간에 주차를 해야 하는 상황인 경우 가변 프레임(1, 2)의 폭을 좁히도록 사용자가 직접 제어할 수도 있다.
- [0053]        사용자의 직접 제어는 버튼, 터치 스크린, 리모콘 등의 입력부(미도시)를 통해 사용자가 차량 제어부에 신호를 보내고, 상기 신호를 수신한 차량 제어부가 해당되는 제어 명령 신호를 각 가변 프레임(1, 2)의 링크(210)로 보냄으로써 이루어진다.
- [0054]        본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임을 포함한 운송 장치에서는, 상기 차량 제어부가 각 가변 프레임(1, 2)의 링크(210) 중 적어도 어느 하나를, 센서를 통해 수집한 상기 운송 장치의 속도 정보에 따라 조정할 수 있다. 또한 바람직하게는, 상기 링크(210)의 길이 조정은 상기 운송 장치의 속도 정보에 따라 단계적으로 이루어 질 수 있다.
- [0055]        즉, 소정의 속도를 기준으로 운송 장치의 속도가 그 이상이면 링크(210)가 일정 길이 늘어나고 그 미만이면 일정 길이 줄어 드는 것이 아니라, 속도와 링크(210)의 신장 길이를 선형적 또는 계단적으로 비례하게 하여 각 속도 별로 신장 또는 신축되는 길이를 지정할 수 있다. 속도 정보는, 예를 들어 운송 장치의 스플라인 축의 회전수를 측정하는 센서를 통해 수집할 수 있다. 구체적으로, 전장 제어부는 운송 장치가 고속으로 주행하고 있다는 정보를 수신하면 상기 운송 장치의 양측면에 설치된 가변 프레임의 길이를 길게 하여 고속 주행 중 충돌 시 운전자에게 미치는 충격력을 감소시킨다.
- [0056]        운송 장치의 측면에 가해진 충돌은 운송 장치, 또는 이에 설치된 가변 프레임(1, 2)의 외측면에 설치된 센서에 의하여 감지될 수 있다. 차량 제어부가 일 측면의 가변 프레임(1)에 충돌이 가해졌다는 정보를 수신하는 경우, 다른 일 측면에 설치된 가변 프레임(2)이 신장하도록 제어함에 따라 1차 충돌에서 기인하는 다른 쪽 측면에 가해질 2차 충돌에 대비할 수 있다.
- [0057]        또 다른 실시예에 따른 가변 프레임을 포함한 운송 장치에서는 차량 제어부가 가변 프레임(1, 2)이 타 물체로부터 소정 거리 이내에 위치하는 경우, 상기 양 측면의 가변 프레임들(1, 2) 중 적어도 어느 하나의 형상을 변형시킬 수 있다.
- [0058]        타 물체와의 거리는, 예를 들어 운송 장치의 양측면에 설치된 센서를 통하여 측정될 수 있다. 센서를 통하여 측정된 거리가 미리 설정된 값보다 작은 경우, 차량 제어부는 해당 방향에 위치하는 링크(210)의 길이를 줄여들게 하는 신호를 보내어 운송 장치가 그 물체와 충돌하는 것을 피하게 할 수 있다.
- [0059]        도 10 내지 도 12를 통해 고정 프레임(5)을 기준으로 양측면에 각각 한 개씩의 가변 프레임이 설치된 경우를 예로 들어 설명하였으나, 도 13과 같이 양 측면에 각각 두 개씩의 가변 프레임이 설치되도록 할 수도 있다. 만약 운송 장치가 4륜 차량이면 네 개의 바퀴는 각 가변 프레임들(1, 2, 3, 4)의 외측 바에 연결될 수 있다.
- [0060]        한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 운송 장치가 회전하는 방향 및 회전 각도에 따라 각 가변 프레임(1, 2)을 변형 여부 및 변형량을 제어할 수 있다. 좀 더 구체적으로, 상기 운송 장치가 우측으로 회전하는 경우 상기 운송 장치의 좌측면에 설치된 가변 프레임의 폭을 증가시키고, 상기 운송 장치가 좌측으로 회전하는 경우 상기 운

송장치의 우측면에 설치된 가변 프레임의 폭을 증가시킬 수 있다. 이 때, 회전하는 각도가 커서 회전 반경이 짧아지는 경우에는 가변 프레임이 폭 증가 정도를 더 크게 하여 운송 장치 회전시에 발생하는 원심력에 대비하여 안정감을 제공한다.

- [0061] 정리하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 운송 장치는, 상기 운송 장치 자체에 대한 운행 정보, 즉 상기 운송 장치의 속도, 회전 방향, 회전 각도뿐만 아니라, 상기 운송 장치의 외부 상황에 대한 정보 즉, 외부에서 접근해 오는 다른 차량 또는 상기 운송 장치 주변에 근접해 있는 외부 고정 물체에 대해서도 반응하여 상황에 맞게 차체의 너비를 증가시키거나 혹은 감소시킨다.
- [0062] 결국, 고정 프레임(5)의 측면에 설치된 가변 프레임(1, 2)의 형상 변화는 차체 폭의 너비뿐만 아니라, 가변 프레임(1, 2)의 외측 바에 연결된 차륜(도 10 내지 13의 41, 42, 43, 44)들 간 이 거리도 변경하게 한다. 좀 더 구체적으로 운송 차량의 앞쪽 차륜(41, 42) 간의 거리와, 운송 차량의 뒤쪽 차륜(43, 44) 간의 거리가 바뀐다.
- [0063] 이렇게 차륜 간의 거리가 바뀌게 되면 조향각에 대한 보정 작업이 필요하다. 도 14 및 도 15는 본 발명인 운송 장치의 차륜 간 거리의 변경이 발생한 경우 조향각을 보정하는 원리를 설명하기 위한 평면도이고, 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 조향각 보정을 위한 액츄에이터를 나타내는 사시도이다.
- [0064] 도 14는 차륜 간 거리가 넓어지기 이전에 일정한 회전 반경으로 우측으로 회전하는 모습을 보여주는 그림이다. 도 14 및 도 15의 우측에 표시된 점(500)은 운송 장치의 회전 운행시 회전의 중심이 되는 중심점(500)을 나타낸다. 본 발명이 일 실시예에 따라 차륜 간 거리가 증가했을 경우에는 도 15와 같은 모습이 된다.
- [0065] 차량이 일정 방향으로 회전할 때, 상기 차량의 바퀴가 향하는 방향은 도 14 및 도 15에서 볼 수 있는 것처럼 상기 중심점과 각 바퀴를 반지름으로 하는 원의 법선 각도와 일치한다. 차량에 두 개의 앞바퀴가 존재할 경우 두 개의 원에 대해 각각 두 개이 법선이 발생한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 운송 장치의 차륜 간 거리가 증가하기 전 상황에서의 이 법선과 상기 차량의 길이 방향 사이의 각도가 각각 a와 b라고 가정한다.
- [0066] 만약 본 발명의 일 실시예에 따라 운송 장치의 차륜 간 거리가 증가하게 되면 도 15에서 볼 수 있는 바와 같이, 운송 장치 기준으로 동일한 회전 각도로 회전한다고 하더라도, 앞바퀴가 향하는 방향과 상기 운송 장치의 길이 방향 간의 각도는 종전의 a와 b에서 a'과 b' 값으로 바뀐다. 보다 구체적으로는 a'값은 a값에 비해 더 큰 값으로 변형되고, b'값은 b값에 비해 더 작은 값으로 바뀐다. 만약 반대로 도 15에서 도 14로 차륜 간 거리가 감소하게 된다면, 상기 각도들 역시 위와 반대로 바뀌게 될 것이다.
- [0067] 이처럼 차륜 간 거리의 변화에 따라 상기 각도의 변화가 생기게 되고, 따라서, 동일한 회전 각도를 가지고 회전 운행할 경우에 상기 운송 장치의 조향각을 보정해야 할 필요가 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에서는 차량 제어부가 변형된 차륜 간 거리에 따른 조향각 보정량을 연산하여 이를 토대로 조향각을 보정하는 액츄에이터를 제어함으로써 조향각을 보정한다. 도 16에서 볼 수 있는 바와 같이 액츄에이터는 상기 조향각 보정 신호에 반응하여 동작하는 모터(401), 및 모터(410)에 의해 회전하고, 상기 운송 장치의 바퀴에 연결된 워 기어(402, 403)를 포함할 수 있다. 모터(401)는 전기 모터 혹은 유압 모터일 수 있는데, 모터의 회전력은 모터(401)에 연결된 워(402)에 전달되고, 워(402)의 회전에 의해 워 휠(403)이 회전하며, 이에 따라 워 휠(403)과 연결된 차륜(41, 42)의 조향각이 보정된다.
- [0069] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임 제어 방법을 도 17을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0070] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 가변 프레임 제어 방법을 나타내기 위한 순서도이다. 먼저, 운송 장치에 구비된 센서가 주행 정보를 수집한다(S900). 이 주행 정보는 상기 운송 장치 자체에 대한 운행 정보, 즉 상기 운송 장치의 속도, 회전 방향, 회전 각도뿐만 아니라, 상기 운송 장치의 외부 상황에 대한 정보 즉, 외부에서 접근해 오는 다른 차량 또는 상기 운송 장치 주변에 근접해 있는 외부 고정 물체의 존재 여부에 대한 정보를 포함한다.
- [0071] 다음으로, 상기 센서는 수집한 주행 정보를 차량 제어부에 제공한다(S902). 상기 정보를 제공받은 차량 제어부는 상기 주행 정보를 이용하여, 상기 운송장치의 양 측면에 설치된 가변 프레임의 형상 변형량을 연산한다(S904). 여기에서 가변 프레임의 형상 변형이란, 상기 가변 프레임의 일 구성요소인 링크의 신축 또는 신장에서 기인하는 것이므로, 가변 프레임의 형상 변형량을 연산한다는 것은 결국 링크의 신축 또는 신장량을 연산하는 것을 의미한다. 즉, 링크의 길이를 신축 또는 신장시키기 위해 차량 제어부는 펌프로 제어 신호를 제공하고(S906), 이에 따라 펌프가 작동하여(S908), 링크가 신축 또는 신장된다(S910).
- [0072] 그런데, 가변 프레임의 형상 변형으로 인해 차륜 간의 거리에도 변화가 발생하였으므로, 이에 따른 조향각을 보

정하고자 할 수 있다. 따라서, 차량 제어부는 연산된 가변 프레임의 형상 변형량에 대응되는 조향각 보정량도 연산하고, 이를 토대로 모터(도 16의 401)를 회전시켜 조향각을 보정할 수 있다.

[0073] 한편, 운행 정보를 이용하여 가변 프레임의 형상 변형량을 연산하는 단계(S904)에서는, 상기 운송 장치 자체의 운송 속도가 증가할수록 차륜 간 거리를 증가시키고, 감소할수록 차륜 간 거리를 감소시킬 수도 있으며, 외부로부터의 충격을 감지할 경우에는 링크를 최대한으로 신장시킬 수 있으며, 운송 장치 주변에 고정된 물체가 감지된 경우에는 링크를 필요한 정도만큼 신축시킬 수도 있을 것이다.

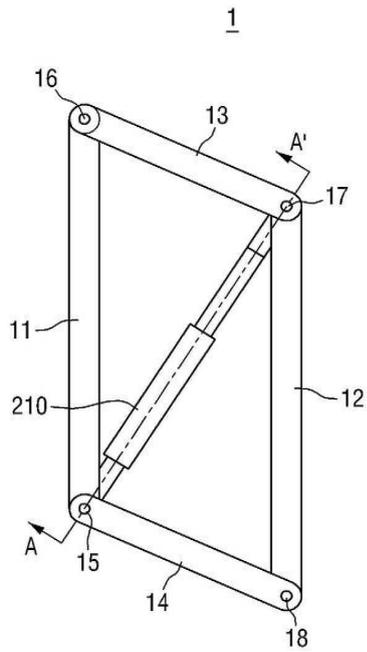
[0074] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

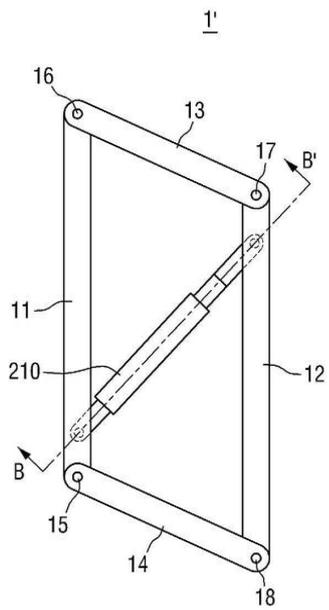
- [0075] 1, 2, 3, 4: 가변 프레임  
 5: 고정 프레임  
 11: 내측 바: 12: 외측 바  
 13: 전방 바 14: 후방 바  
 15, 16, 17, 18: 제1 내지 제4 연결부  
 210: 링크 27: 힌지 공  
 28: 힌지 핀  
 21, 22: 실린더 내부  
 310: 실린더 320: 피스톤  
 321: 피스톤 로드 330: 체크 밸브  
 331: 레저버 332: 공압 라인  
 340: 공기 유입공  
 341, 350, 351: 펌프  
 361, 362: 밸브  
 41, 42, 43, 44: 차륜  
 410: 모터 402: 워  
 403: 워 휠

도면

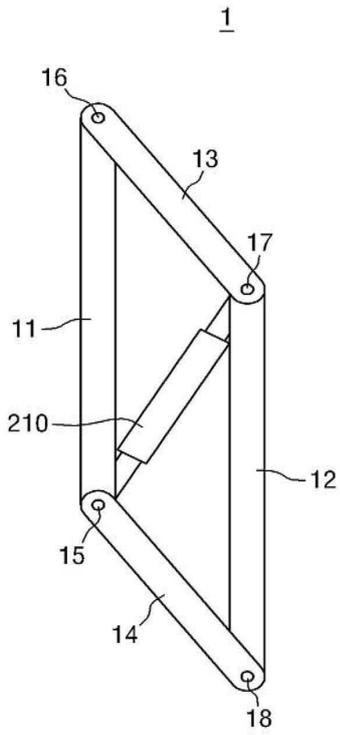
도면1



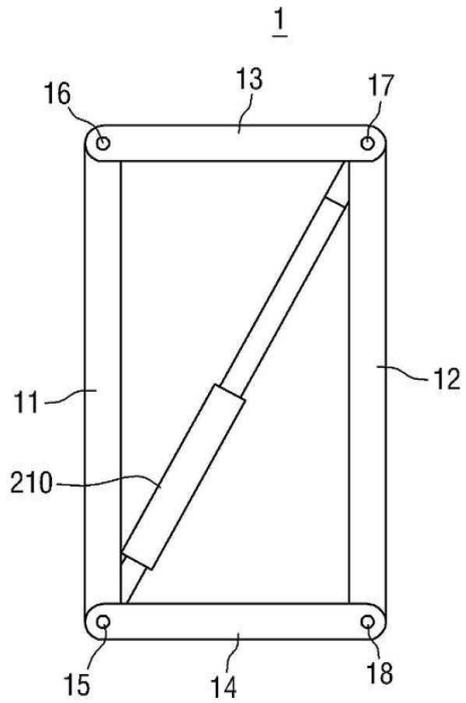
도면2



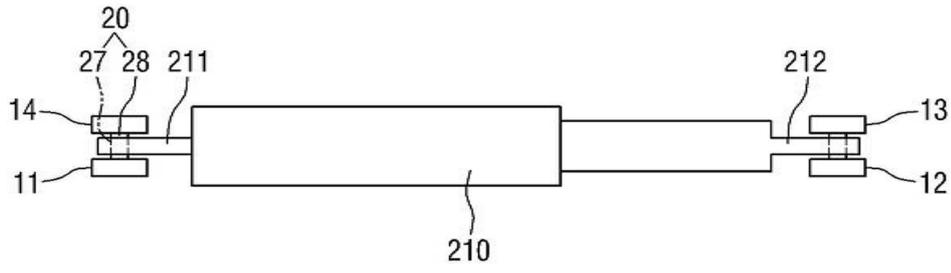
도면3



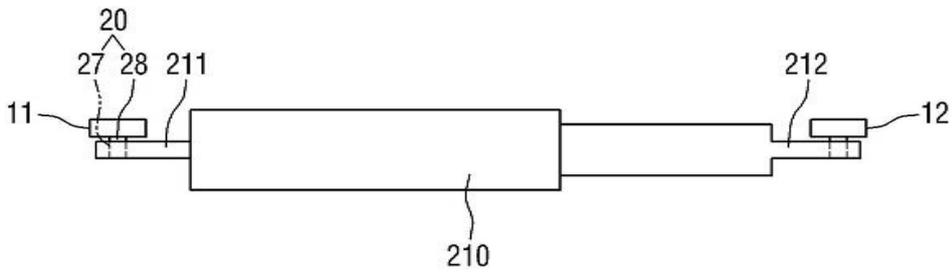
도면4



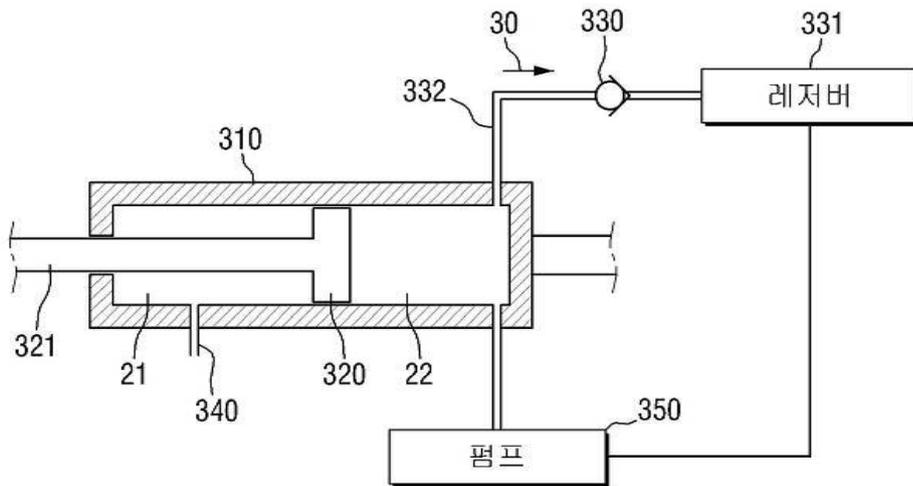
도면5



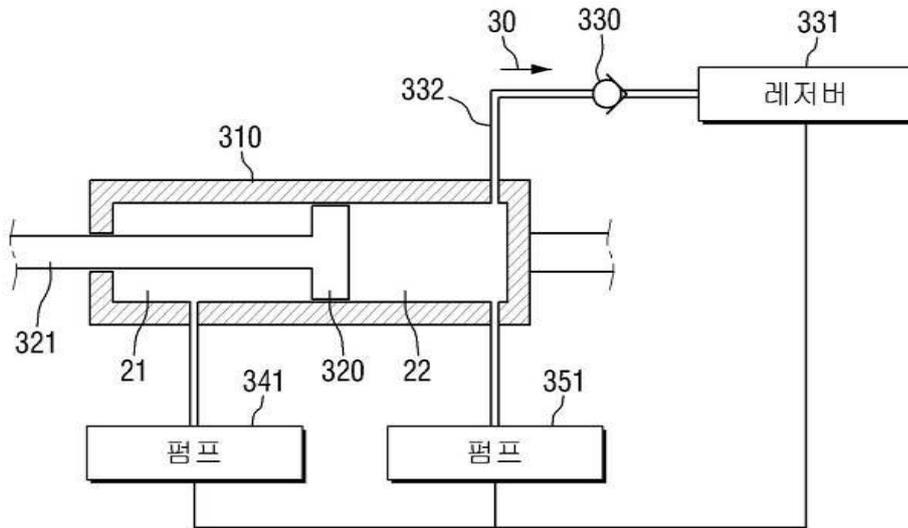
도면6



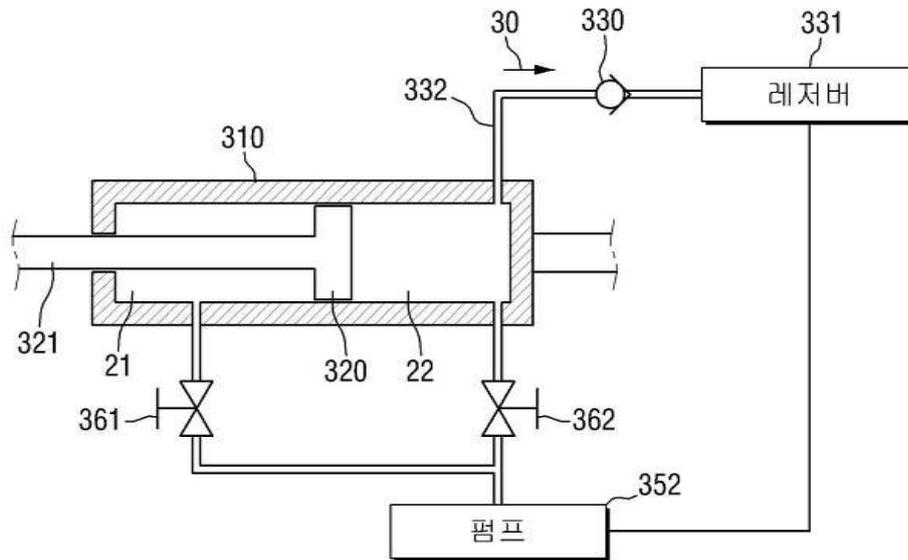
도면7



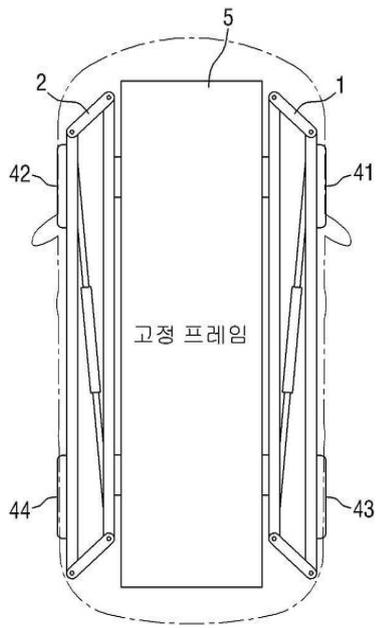
도면8



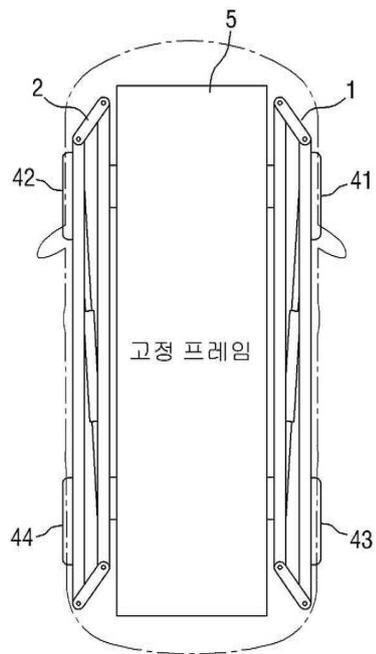
도면9



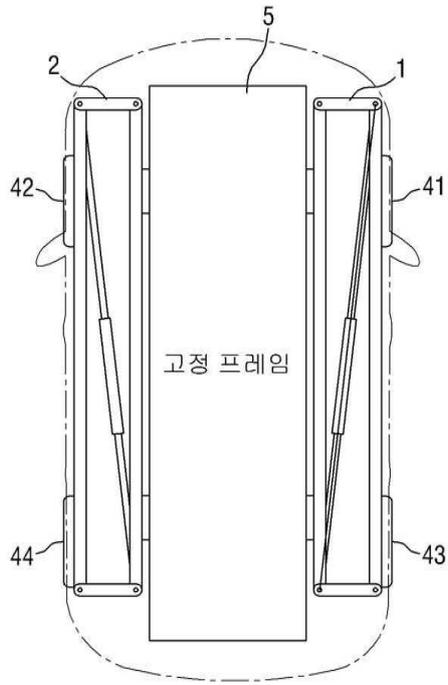
도면10



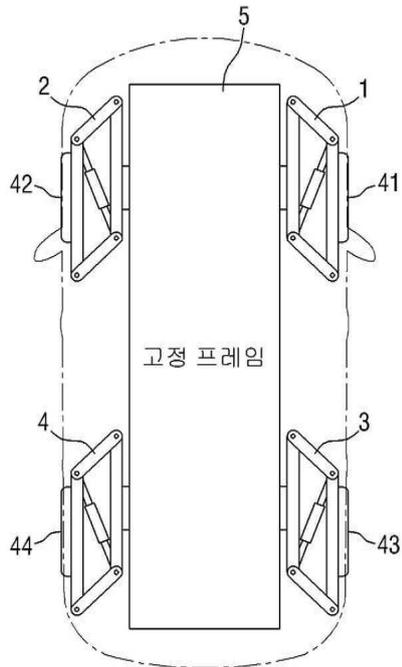
도면11



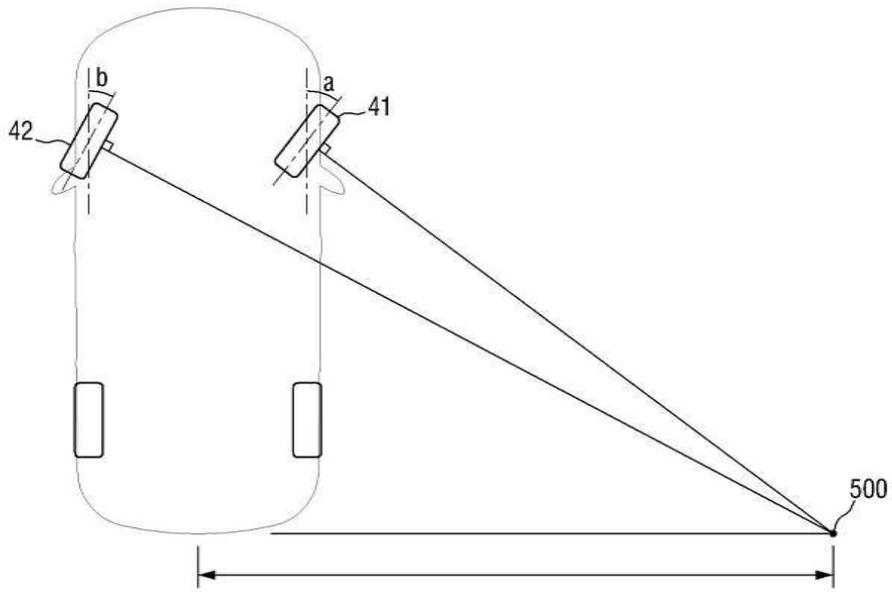
도면12



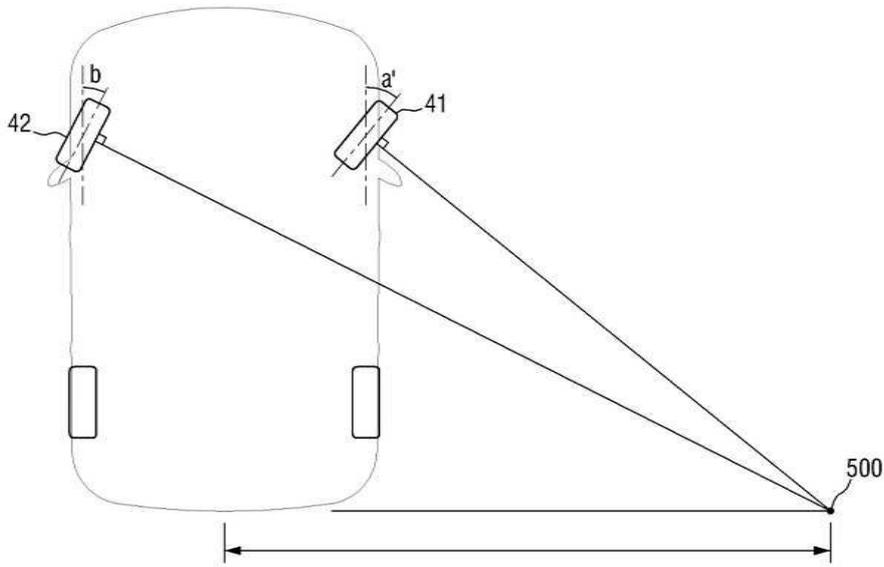
도면13



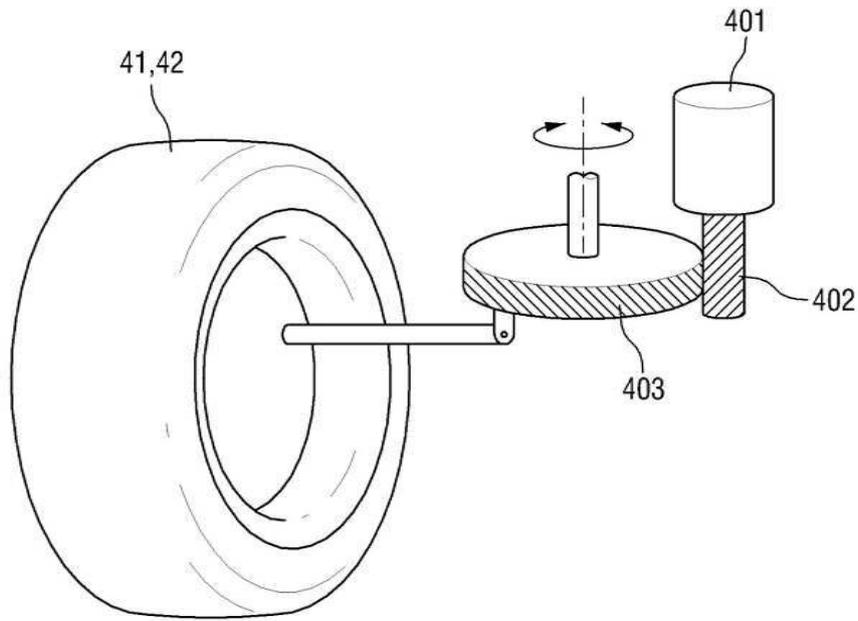
도면14



도면15



도면16



도면17

