(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0029025
(43) 공개일자 2024년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B66F 11/04* (2006.01) *B66F 17/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*B66F 11/046* (2013.01)
*B66F 17/006* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7001502
(22) 출원일자(국제) 2022년06월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년01월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/034011
(87) 국제공개번호 WO 2022/266454
국제공개일자 2022년12월22일
(30) 우선권주장
63/211,813 2021년06월17일 미국(US)

(71) 출원인
**타임 매뉴팩처링 컴퍼니**
미국 76712 텍사스주 와코 임페리얼 드라이브 7601
(72) 발명자
**크리스티안 제임스 랜달**
미국 텍사스 76702-8777 와코 피.오.박스 23221
(74) 대리인
**장훈**

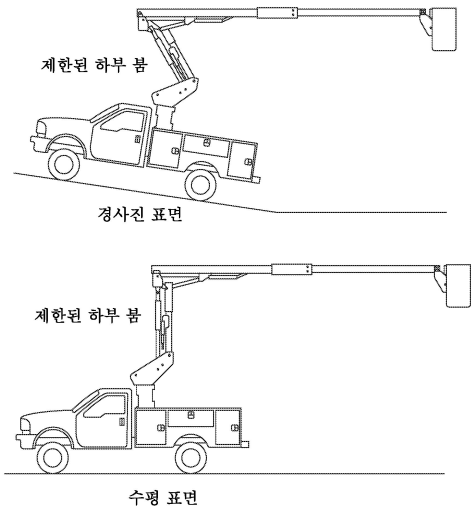
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **공중 리프트 경사 조정 시스템**

## (57) 요 약

본 개시내용은 특히 작동 동안 공중 리프트가 전복되는 것을 방지하기 위한 경사 조정 시스템 및 방법을 제공한다. 이러한 시스템을 갖춘 공중 리프트가 또한 제공된다.

*대 표 도* - 도1



# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

이동식 섀시에 안착된 받침대, 상기 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 상기 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 상기 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상기 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트의 안전한 작동을 위한 경사 조정 시스템으로서,

적어도, 상기 터릿의 바닥에 위치되고 수평 표면에 대한 상기 섀시의 각도인 섀시 각도를 실시간으로 측정하는 경사 센서, 및 상기 하부 붐에 위치되고 섀시 표면에 대한 상기 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 실시간으로 측정하는 하부 붐 센서를 포함하는 복수의 센서;

상기 터릿에 위치되고, 상기 하부 붐을 승강시킬 수 있는, 받침대 내부에 위치된 유압 제어 밸브에 작동 가능하게 연결되는 유압 활성화 밸브로서, 상기 하부 붐은 상기 유압 활성화 밸브가 켜진 경우에만 상승될 수 있는, 상기 유압 활성화 밸브;

상기 경사 센서와 상기 하부 붐 센서에 의해 각각 측정된 섀시 각도와 하부 붐 각도의 값을 실시간으로 수신하고, 수신된 값 및 알고리즘에 기초하여 상기 유압 활성화 밸브를 켜고 끄는 제어 모듈; 및

상기 이동식 섀시에 수직으로 장착되고 상단에 기계식 적재 스위치를 가지는 붐 레스트를 포함하며, 상기 기계식 적재 스위치가 꺼질 때, 상기 경사 센서는 섀시 각도의 측정/업데이트를 중지하는, 경사 조정 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 알고리즘은,

1) 상기 수신된 섀시 각도의 값이 최대 작동 섀시 각도 이상이면, 상기 유압 활성화 밸브가 꺼지고, 상기 하부 붐이 적재 위치에 잠기며, 상기 기계식 적재 스위치가 켜지거나; 또는

2) 상기 수신된 섀시 각도의 값이 상기 최대 작동 섀시 각도보다 작으면, 상기 기계식 적재 스위치가 꺼지고 상기 하부 붐이 적재 위치로부터 해제되며, 상기 제어 모듈은 상기 수신된 섀시 각도의 값에 기초하여 최대 작동 하부 붐 각도를 결정하며:

a) 상기 수신된 하부 붐 각도의 값이 상기 최대 작동 하부 붐 각도보다 작을 때, 상기 유압 활성화 밸브가 켜지고,

b) 상기 수신된 하부 붐 각도의 값이 상기 최대 작동 하부 붐 각도에 도달할 때, 유압 활성화 밸브가 꺼지는, 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 최대 작동 섀시 각도는 7 내지 10° 의 범위에 있는, 시스템.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 최대 작동 섀시 각도는 10° 인, 시스템.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 수신된 섀시 각도의 값이 사전 결정된 경사값 이하일 때 상기 최대 작동 하부 붐 각도는 90° 인, 시스템.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 사전 결정된 경사값은 5° 인, 시스템.

**청구항 7**

제2항에 있어서, 공중 생활이 적절한 세트의 안정 장치를 갖추면, 상기 최대 작동 섀시 각도는 10° 를 초과할 수 있는, 시스템.

**청구항 8**

제2항에 있어서, 상기 제어 모듈은 상기 수신된 섀시 각도의 값과, 상기 상부 붐의 길이, 상기 상부 붐의 중량, 상기 공중 작업 플랫폼의 하중, 및 이들의 조합으로부터 선택된 추가 매개변수에 기초하여 상기 최대 작동 하부 붐 각도를 결정하는, 시스템.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 공중 리프트의 실시간 상태를 디스플레이하는 LED 패널을 추가로 포함하는, 시스템.

**청구항 10**

이동식 섀시에 안착된 받침대, 상기 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 상기 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 상기 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상기 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트가 작동 동안 전복되는 것을 방지하는 방법으로서,

a) 수평 표면에 대한 섀시의 각도인 섀시 각도를 측정하여:

i. 상기 측정된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하면, 상기 하부 붐은 적재 위치에 잠기거나, 또는

ii. 상기 측정된 섀시 각도가 상기 최대 작동 섀시 각도를 초과하지 않으면, 상기 측정된 섀시 각도에 기초하여 상기 하부 붐 최대 작동 각도를 결정하는 단계; 및

b) 섀시 표면에 대한 상기 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 측정하여:

i. 상기 측정된 하부 붐 각도가 상기 최대 작동 하부 붐 각도보다 작으면, 상기 하부 붐의 상승 기능이 활성화되고,

ii. 상기 측정된 하부 붐 각도가 상기 최대 작동 하부 붐 각도에 도달할 때, 상기 하부 붐의 상승 기능이 비활성화되는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서, 상기 최대 작동 섀시 각도는 7 내지 10° 의 범위에 있는, 방법.

**청구항 12**

제10항에 있어서, 상기 최대 작동 섀시 각도는 10° 인, 방법.

**청구항 13**

제10항에 있어서, 상기 측정된 섀시 각도가 사전 결정된 경사값 이하일 때, 상기 최대 작동 하부 붐 각도는 90° 인, 방법.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 사전 결정된 경사값은 5° 인, 방법.

**청구항 15**

제10항에 있어서, 공중 생활이 적절한 안정 장치의 세트를 갖추면, 최대 작동 섀시 각도는 10° 를 초과할 수 있는, 방법.

**청구항 16**

제10항에 있어서, 상기 최대 작동 하부 붐 각도는 상기 측정된 섀시 각도와, 상기 상부 붐의 길이, 상기 상부

붐의 중량, 상기 공중 작업 플랫폼의 하중, 및 이들의 조합으로부터 선택된 추가 매개변수에 기초하여 결정되는, 방법.

**청구항 17**

제10항에 있어서, 상기 섀시 각도와 상기 하부 붐 각도는 센서들의 세트에 의해 측정되는, 방법.

**청구항 18**

제10항에 있어서, 상기 하부 붐 각도는 실시간으로 측정 및 모니터링되는, 방법.

**청구항 19**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 경사 조정 시스템을 갖춘, 공중 리프트.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 그 전체가 참조에 의해 본 명세서에 통합되는 2021년 6월 17일자 출원된 미국 특허 가출원 제 63/211,813호에 대해 우선권을 주장한다.

[0003] 본 개시내용은 일반적으로 공중 리프트 분야에 관한 것이며, 특히 이러한 리프트의 안전한 작동에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시내용은 특히 작동 동안 공중 리프트가 전복되는 것을 방지하기 위한 경사 조정 시스템 및 방법을 제공한다.

### *배 경 기 술*

[0004] 공중 리프트는 통상적으로 전신주, 전화선 또는 전력선, 가로등, 건물 벽 등과 같은 여러 영역에서 고도 위치에서의 작업을 용이하게 하기 위해 전력 산업에서 사용된다. 공중 리프트는 또한 전통적인 전력 산업을 넘어 건설, 긴급 구조, 영화 산업 등에서도 널리 사용된다. 이러한 공중 리프트는 전형적으로 필요한 작업을 수행할 수 있는 인력을 운반하는 공중 플랫폼을 상승시키고 배향시키는 데 적합한 다중 섹션 붐을 통해 바퀴 달린 차량에 결합된 작업 플랫폼(예를 들어 버킷의 형태를 하는 작업대)을 가지고 있다. 또한 직원은 전형적으로, 버킷에 결합되고 특히 다중 섹션 붐을 제어하는 것에 의해 버킷의 위치와 배향을 조작하는 데 사용될 수 있는 여러 핸들을 포함하는 제어 조립체를 통해 공중 플랫폼 또는 버킷으로부터 리프트의 작동을 제어한다.

[0005] 예를 들어, 눈, 얼음, 바람과 같은 기상 조건, 단단하거나 연약한 땅, 경사진 표면 또는 평평한 표면 등과 같은 토지 조건 등을 포함하여 공중 리프트의 안전한 작동을 위해 고려해야 할 많은 요소가 있다. 가능한 모든 위험 중에서, 전복은 공중 리프트 작동 동안 발생할 수 있는 가장 심각한 사고 중 하나이다. 따라서, 공중 리프트는 전복 안정성, 작동 또는 구조적 제한으로 인해 경사진 표면에서 작업할 때 제약 하에서 작업해야 한다. 그러나, 현재 상이한 작업 조건(즉, 다양한 경사) 하에서 정확한 제약 조건을 결정할 수 있는 수단이 없으며, 이는 공중 리프트의 안전한 적용을 크게 제한한다.

[0006] 따라서, 경사진 표면에서 작업하는 공중 리프트에 대한 안내를 제공할 수 있는 안전한 작동 시스템이 필요하다.

### *발명의 내용*

[0007] 본 개시내용은 공중 리프트가 작업 중인 지표면의 경사각을 측정하고, 필요하면 하부 붐 상승 기능을 통해 수평 도달 범위를 더 제한할 수 있는 경사 작동 시스템을 제공한다.

[0008] 따라서, 본 개시내용의 한 양태는, 이동식 섀시에 안착된 받침대, 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트의 안전한 작동을 위한 경사 조정 시스템에 관한 것이며, 경사 조정 시스템은, 적어도, 터릿의 바닥에 위치되고 수평 표면에 대한 섀시의 각도인 섀시 각도를 실시간으로 측정하는 경사 센서, 및 하부 붐에 위치되고 섀시 표면에 대한 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 실시간으로 측정하는 하부 붐 센서를 포함하는 복수의 센서; 터릿에 위치되고, 하부 붐을 승강시킬 수 있는, 받침대 내부에 위치된 유압 제어 밸브에 작동

가능하게 연결되는 유압 활성화 밸브로서, 하부 붐은 유압 활성화 밸브가 켜진 경우에만 상승될 수 있는, 상기 유압 활성화 밸브; 경사 센서와 하부 붐 센서에 의해 각각 측정된 섀시 각도와 하부 붐 각도의 값을 실시간으로 수신하고, 수신된 값 및 알고리즘에 기초하여 유압 활성화 밸브를 켜고 끄는 제어 모듈; 및 이동식 섀시에 수직으로 장착되고 상단에 기계식 적재 스위치를 가지는 붐 레스트(boom rest)를 포함하며, 기계식 적재 스위치가 꺼질 때, 경사 센서는 섀시 각도의 측정/업데이트를 중지한다.

[0009] 본 개시내용의 또 다른 양태는, 이동식 섀시에 안착된 받침대, 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트가 작동 동안 전복되는 것을 방지하는 방법에 관한 것이며, 방법은, a) 수평 표면에 대한 섀시의 각도인 섀시 각도를 측정하여: i. 측정된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하면, 하부 붐은 적재 위치에 잠기거나, 또는 ii. 측정된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하지 않으면, 측정된 섀시 각도에 기초하여 하부 붐 최대 작동 각도를 결정하는 단계; 및 b) 섀시 표면에 대한 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 측정하여: i. 측정된 하부 붐 각도가 최대 작동 하부 붐 각도보다 작을 때, 하부 붐의 상승 기능이 활성화되고, ii. 측정된 하부 붐 각도가 최대 작동 하부 붐 각도에 도달할 때, 하부 붐의 상승 기능이 비활성화되는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시내용은 또한 본 명세서에서 개시된 경사 조정 시스템을 갖춘 공중 리프트를 포함한다.

## 도면의 간단한 설명

[0011] 본 개시내용의 실시예의 추가 설명을 용이하게 하기 위해, 다음의 도면은 본 개시내용의 범위를 제한함이 없이 예시하기 위해 제공된다.

도 1은 본 개시내용의 경사 조정 시스템을 갖춘 공중 리프트의 다양한 작업 상태를 도시한다. 경사진 표면(상부 패널)에서 작업할 때, 하부 붐의 상승은 제한되는 반면, 수평 표면(하부 패널)에서, 최대 용량까지 상승할 수 있다.

도 2는 본 개시내용의 특정 실시예에 따른 경사 조정 시스템을 갖춘 공중 리프트의 사시도이다.

도 3은 본 개시내용의 특정 실시예에 따른 기계식 적재 스위치가 있는 붐 레스트를 포함하는 도 2의 공중 리프트의 일부의 확대도이다.

도 4는 붐 레스트를 제외한 본 개시내용에서 기술된 경사 조정 시스템의  사시도이다.

도 5는 제어 모듈, 유압 활성화 밸브 및 경사 센서를 포함하는 도 4의 경사 조정 시스템의 일부를 확대한 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 공중 리프트의 안전한 작동을 위한 새로운 시스템과 작동 동안 공중 리프트가 전복되는 것을 방지하는 방법이 제공되고 설명된다. 이러한 시스템을 갖추고 있거나 이러한 방법을 구현하는 공중 리프트가 또한 제공되고 설명된다. 다양한 실시예 및 수정이 가능하며 본 개시내용의 범위 내에 속한다.

[0013] 본 개시내용의 한 양태에 따르면, 이동식 섀시에 안착된 받침대, 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트의 안전한 작동을 위한 경사 조정 시스템이 제공되며, 경사 조정 시스템은, 적어도, 터릿의 바닥에 위치되고 수평 표면에 대한 섀시의 각도인 섀시 각도를 실시간으로 측정하는 경사 센서, 및 하부 붐에 위치되고 섀시 표면에 대한 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 실시간으로 측정하는 하부 붐 센서를 포함하는 복수의 센서; 터릿에 위치되고, 하부 붐을 승강시킬 수 있는, 받침대 내부에 위치된 유압 제어 밸브에 작동 가능하게 연결되는 유압 활성화 밸브로서, 하부 붐은 유압 활성화 밸브가 켜진 경우에만 상승될 수 있는, 상기 유압 활성화 밸브; 경사 센서와 하부 붐 센서에 의해 각각 측정된 섀시 각도와 하부 붐 각도의 값을 실시간으로 수신하고, 수신된 값 및 알고리즘에 기초하여 유압 활성화 밸브를 켜고 끄는 제어 모듈; 및 이동식 섀시에 수직으로 장착되고 상단에 기계식 적재 스위치를 가지는 붐 레스트를 포함하며, 기계식 적재 스위치가 꺼질 때, 경사 센서는 섀시 각도의 측정/업데이트를 중지한다.

[0014] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "수평 표면"은 다림줄(plumb line)에 직각을 이루는 평탄 표면을 지칭한다.

여기서 수평 표면은 업계 표준인 공중 리프트의 정상 작동 시에 "수평면(level surface)"과 상호 교환적으로 사용될 수 있다. 본 명세서에서서 사용된 바와 같이, "수평면"은 모든 지점에서 다림줄 또는 중력이 작용하는 방향에 직각이거나 수면과 평행한 표면을 지칭한다. 일부 실시예에서, 하부 붐 각도는 수평 표면에 대한 하부 붐의 배향을 측정하는 것에 의해 결정될 수 있다.

[0015] 일부 실시예에서, 제어 모듈에 의해 채택되는 알고리즘은 다음과 같다: 1) 수신된 섀시 각도의 값이 최대 작동 섀시 각도 이상이면, 유압 활성화 밸브가 꺼지고, 하부 붐이 적재 위치에 잠기며, 기계식 적재 스위치가 켜지거나; 또는 2) 수신된 섀시 각도의 값이 최대 작동 섀시 각도보다 작으면, 기계식 적재 스위치가 꺼지고 하부 붐이 적재 위치로부터 해제되며, 제어 모듈은 수신된 섀시 각도의 값에 기초하여 최대 작동 하부 붐 각도를 결정한다: a) 수신된 하부 붐 각도의 값이 최대 작동 하부 붐 각도보다 작을 때, 유압 활성화 밸브가 켜지고, b) 수신된 하부 붐 각도의 값이 최대 작동 하부 붐 각도에 도달할 때, 유압 활성화 밸브가 꺼진다.

[0016] 최대 작동 섀시 각도는 공중 리프트의 다양한 모델에 따라 다르다. 일부 실시예에서, 최대 작동 섀시 각도는 7° 내지 10° 의 범위에 있을 수 있다. 일부 실시예에서, 최대 작동 섀시 각도는 10° 이다.

[0017] 일부 실시예에서, 하부 붐은 수신된 섀시 각도의 값이 사전 결정된 경사값 이하일 때 90° 의 최대 작동 하부 붐 각도를 갖도록 완전히 연장(상승)될 수 있다. 즉, 사전 결정된 경사값을 초과하지 않는 각도로 경사진 표면에서 작업하는 공중 리프트는 수평 표면에서 작동하는 것과 마찬가지로 전체 포락선 범위(full envelope range)까지 작동하도록 허용된다. 이러한 사전 결정된 경사값은 공중 리프트 모델에 따라 다르다. 일부 실시예에서, 사전 결정된 경사값은 5° 이다.

[0018] 일부 실시예에서, 공중 생활(aerial life)이 적절한 세트의 안정 장치를 갖추면, 최대 작동 섀시 각도는 10° 를 초과할 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "안정 장치" 또는 "아웃트리거"는 예를 들어 본 개시내용에서 설명된 바와 같이 무거운 적재물을 리프팅하는 크레인에서 안정화를 필요로 할 때 접혀지는 바퀴 달린 차량의 보조 부품(대개 다리와 유사)을 지칭할 수 있다. 일부 실시예에서, 안정 장치 또는 아웃트리거를 갖춘 공중 리프트는 최대 작동 섀시 각도를 최대 2° 까지 증가시킬 수 있다.

[0019] 특정 공중 리프트 모델에 대해, 더 많은 요인이 최대 작동 하부 붐 각도에 실질적으로 영향을 미칠 수도 있다. 따라서, 일부 실시예에서, 제어 모듈은 수신된 섀시 각도의 값과 상부 붐의 길이, 상부 붐의 중량, 공중 작업 플랫폼의 하중, 및 이들의 조합으로부터 선택된 추가 매개변수에 기초하여 최대 작동 하부 붐 각도를 결정한다. 예시적인 다른 매개변수는 하부 붐 및/또는 상부 붐의 재료, 수평 표면에 대한 상부 붐의 각도, 받침대 아래에 있는 공중 리프트의 부분의 중량, 전체 공중 리프트의 중량 분포 등을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

[0020] 일부 실시예에서, 시스템은 공중 리프트의 실시간 상태를 디스플레이하는 LED 패널을 추가로 포함한다. 상태는 임의의 적절한 방식, 예를 들어 색상 코드, 그래픽 및/또는 텍스트 형식 또는 이들의 조합으로 표시될 수 있다.

[0021] 본 개시내용의 또 다른 양태는, 이동식 섀시에 안착된 받침대, 받침대의 상단에 연결되고 수평으로 회전할 수 있는 터릿, 터릿의 상부 단부에 연결된 제1 단부를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐, 하부 붐의 제2 단부를 연장 가능한 상부 붐의 제1 단부와 연결하는 너클, 및 상부 붐의 제2 단부에 연결된 공중 작업 플랫폼을 포함하는 공중 리프트가 작동 동안 전복되는 것을 방지하는 방법에 관한 것이며, 방법은, a) 수평 표면에 대한 섀시의 각도인 섀시 각도를 측정하여: i. 측정된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하면, 하부 붐은 적재 위치에 잠기거나, 또는 ii. 측정된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하지 않으면, 측정된 섀시 각도에 기초하여 하부 붐 최대 작동 각도를 결정하는 단계; 및 b) 섀시 표면에 대한 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 측정하여: i. 측정된 하부 붐 각도가 최대 작동 하부 붐 각도보다 작을 때, 하부 붐의 상승 기능이 활성화되고, ii. 측정된 하부 붐 각도가 최대 작동 하부 붐 각도에 도달할 때, 하부 붐의 상승 기능이 비활성화되는 단계를 포함한다.

[0022] 일부 실시예에서, 최대 작동 섀시 각도는 7 내지 10° 의 범위에 있다. 일부 실시예에서, 최대 작동 섀시 각도는 10° 이다.

[0023] 일부 실시예에서, 측정된 섀시 각도가 사전 결정된 경사값 이하일 때, 최대 작동 하부 붐 각도는 90° 이다. 일부 실시예에서, 사전 결정된 경사값은 5° 이다.

[0024] 일부 실시예에서, 공중 생활이 적절한 안정 장치의 세트를 갖추면, 최대 작동 섀시 각도는 10° 를 초과할 수 있다.

[0025] 일부 실시예에서, 최대 작동 하부 붐 각도는 측정된 섀시 각도와, 상부 붐의 길이, 상부 붐의 중량, 공중 작업

플랫폼의 하중, 및 이들의 조합으로부터 선택된 추가 매개변수에 기초하여 결정된다.

[0026] 일부 실시예에서, 섀시 각도와 하부 붐 각도는 센서들의 세트에 의해 측정된다. 본 명세서에서 사용되는 센서는 특정 유형이나 모델로 제한되지 않는다. 각각의 센서는 단독으로 또는 다른 센서와 조합하여 작동될 수 있다.

[0027] 일부 실시예에서, 하부 붐 각도는 공중 생활이 안전 구역에서 작동하는 것을 보장하기 위해 실시간으로 측정 및 모니터링된다.

[0028] 본 개시내용은 또한 본 명세서에서 개시된 경사 조정 시스템을 갖춘 공중 리프트를 포함한다.

[0029] 다음의 논의는 본 개시내용을 추가로 예시하기 위한 예를 제공한다. 이들 예는 단지 예시일 뿐이며, 어떤 방식으로든 본 개시내용의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

[0030] 도 2 및 도 3을 참조하면, 전형적인 공중 리프트(100)는 이동식 섀시(1)(통상적으로 트럭과 같은 자동차), 이동식 섀시(1) 위에 안착되는 받침대(2), 받침대(2)의 상단에 연결되고 수평으로 회전될 수 있는 터릿(3), 터릿(3)의 상부 단부(301)에 연결된 제1 단부(402)를 가지며 수직으로 회전할 수 있는 하부 붐(4, 종종 보상 링크(401)를 포함함), 하부 붐(4)의 제2 단부(403)를 연장 가능한 상부 붐(6)의 제1 단부(601)와 연결하는 너클(5), 및 상부 붐(6)의 제2 단부(602)에 연결된 공중 작업 플랫폼(7)을 포함한다. 공중 리프트(100)가 특정 값(특정 공중 리프트 모델에 따라 다름, 일반적으로 5° ) 이하의 각도로 수평 표면 또는 경사진 표면에서 작동할 때, 공중 리프트는 전체 포락선 범위까지 작동하는 것이 허용되며, 즉, 하부 붐(4)은 공중 리프트 전체의 무게 중심의 변화로 인한 전복의 잠재적인 위험 없이 완전 연장으로 상승할 수 있다. 경사각이 예를 들어 수평 표면 위로 5° 를 초과할 때, 공중 작업 플랫폼이 최대 수평 위치에 있을 때 구조적, 기능적 및 전복 안정성 한계가 초과될 수 있으며, 즉, 전복의 위험이 크게 증가한다. 이러한 전복 위험에 대한 해결책은 도 1에 도시된 바와 같이 경사진 표면에서 작업할 때 하부 붐의 최대 상승 위치를 제한하는 것이다.

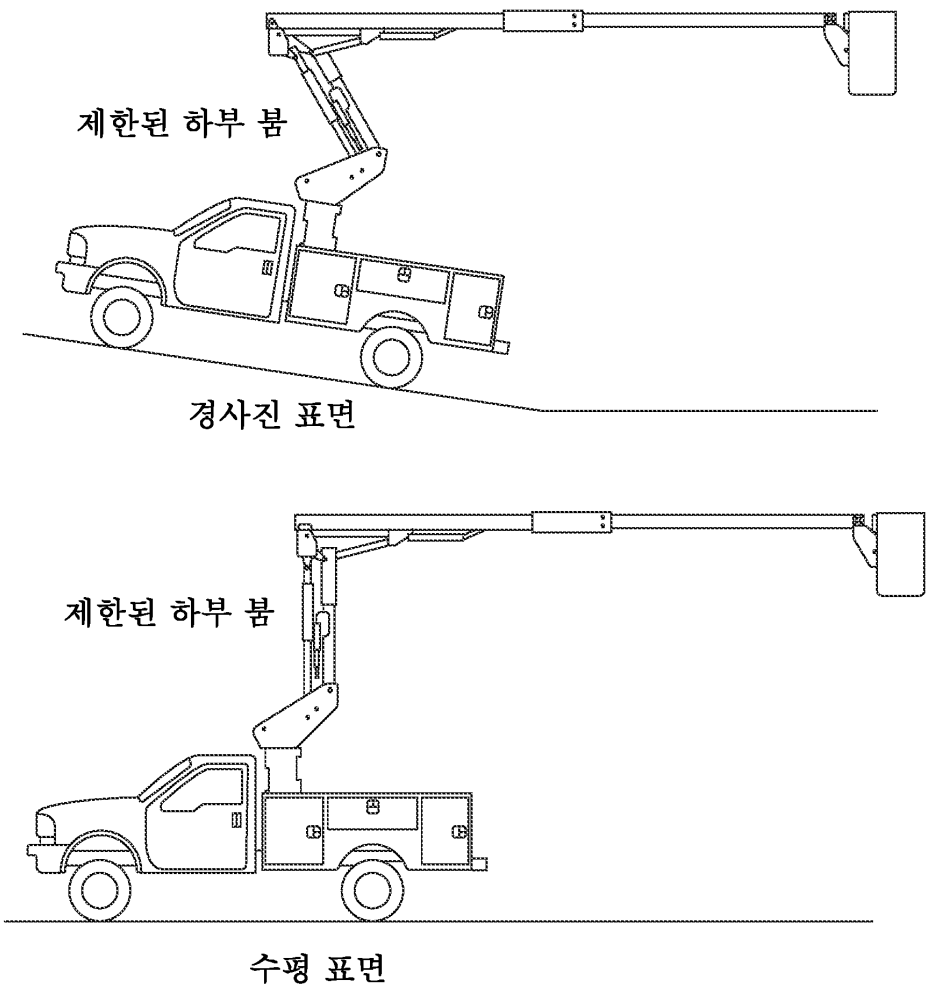
[0031] 본 개시내용은 이러한 안전 조치를 구현하기 위한 경사 조정 시스템을 제공한다. 도 4를 참조하면, 시스템은 하부 붐 상승 기능에 대한 제한을 결정하는 데 도움을 주기 위해 일련의 각도 센서를 채택한다. 구체적으로, 본 개시내용의 실시예에서, 경사 센서(8)는 터릿(3)에 설치되어, 섀시(1)와 수평 표면 사이의 각도(즉, 섀시 각도)를 실시간으로 측정할 수 있다. 섀시 각도는 수평 표면에 대한 경사진 표면의 경사각과 같다. 섀시 각도의 실시간 값은 터릿(3)에 위치된 제어 모듈(11)로 전송되며, 제어 모듈은 섀시 각도 값을 사전 결정된 최대 작동 섀시 각도와 비교한다. 수신된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하면, 제어 모듈(11)은, 또한 터릿(3)에 위치되고 받침대(2) 내부에 위치된 유압 제어 밸브(13)에 작동 가능하게 연결된 유압 활성화 밸브(10)를 끄는 것에 의해 하부 붐(4) 상승(들어올림) 기능을 비활성화하며, 상부 붐(6)이 자유롭게 작동할 수 있더라도,특정 상황에서, 하부 붐(4)은 적재 위치에서 잠겨 있다. 수신된 섀시 각도가 최대 작동 섀시 각도를 초과하지 않으면, 붐 레스트(8)의 상단에 있는 기계식 적재 스위치(801)가 꺼지고(도 3), 경사 센서(8)가 섀시 각도 측정/업데이트를 중지하며, 하부 붐(4)과 상부 붐(6)은 작동하도록 허용된다.

[0032] 도 4를 다시 참조하면, 경사 센서(8)가 섀시 각도 업데이트를 중지하면, 제어 모듈(11)은 마지막으로 수신된 섀시 각도의 값에 기초하여 최대 작동 하부 붐 각도를 결정한다. 이러한 것은 하부 붐(4)이 작동하기 위한 "안전 구역"을 생성한다. 하부 붐(4)에 위치된 하부 붐 센서(9)는 섀시 표면(또는 동등하게 공중 리프트가 작업하는 표면)에 대한 하부 붐의 각도인 하부 붐 각도를 실시간으로 측정할 수 있다. 제어 모듈(11)은 이러한 실시간 하부 붐 각도를 수신하고, 이를 하부 붐(4)이 그 안에서 자유롭게 작동할 수 있는 사전 결정된 최대 작동 하부 붐 각도와 비교한다. 하부 붐 각도가 최대 작동 하부 붐 각도에 도달하면, 제어 모듈(11)은 유압 작동 밸브(10)를 끄고, 이에 의해 하부 붐(4)의 상승 기능을 비활성화하고, 추가 상승을 방지한다. 작동을 용이하게 하기 위해, 본 개시내용의 특정 실시예에서, LED 패널(12)은 또한 경사 조정 시스템에 포함된다. 작업 인력은 패널을 확인하여, 공중 리프트의 상태를 모니터링하고 작동이 안전 구역 내에서 이루어지는 것을 확인할 수 있다. 도 5는 경사 센서(8), 제어 모듈(11) 및 유압 활성화 밸브(10)에 초점을 맞춘 확대도를 제공한다.

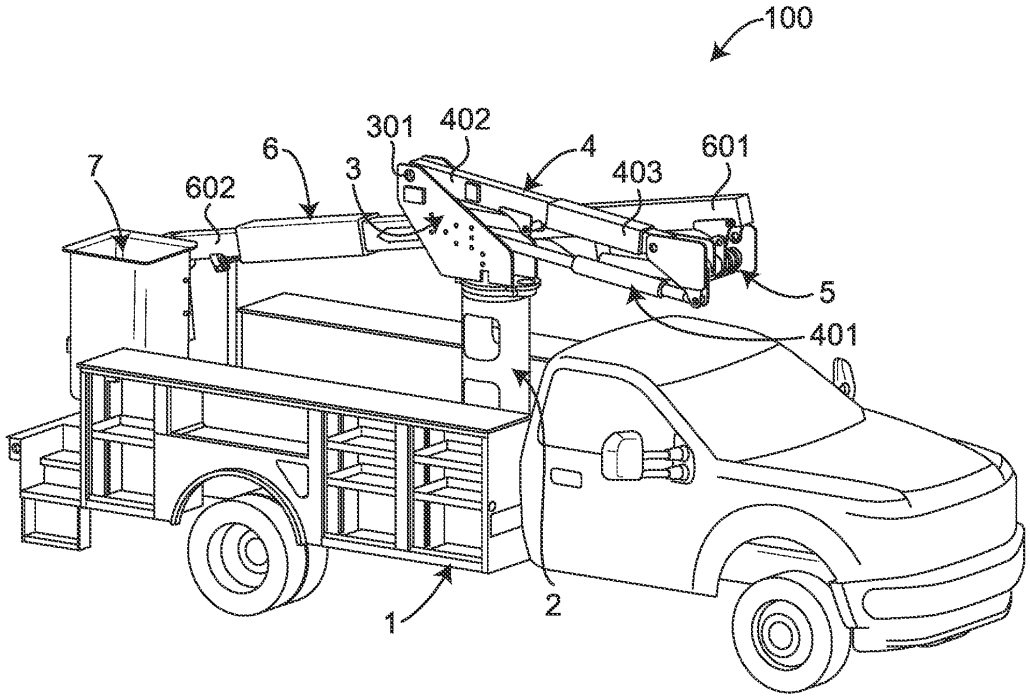
[0033] 본 개시내용의 예시적인 실시예가 본 명세서에 설명되었을지라도, 본 개시내용은 설명된 실시예에 제한되지 않고, 다양한 다른 변경 또는 수정이 당업자에 의해 만들어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 설명되고 예시된 시스템 및 방법의 형태 및 세부사항에 있어서 다양한 생략, 대체 및 변경이 당업자에 의해 만들질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 무엇보다도, 방법의 단계는 적절할 수 있는 많은 경우에 상이한 순서로 수행될 수 있다. 추가적인 변형, 수정 및 구현이 본 개시내용의 범위 또는 사상을 벗어남이 없이 당업자에게 일어날 수 있다.

## 도면

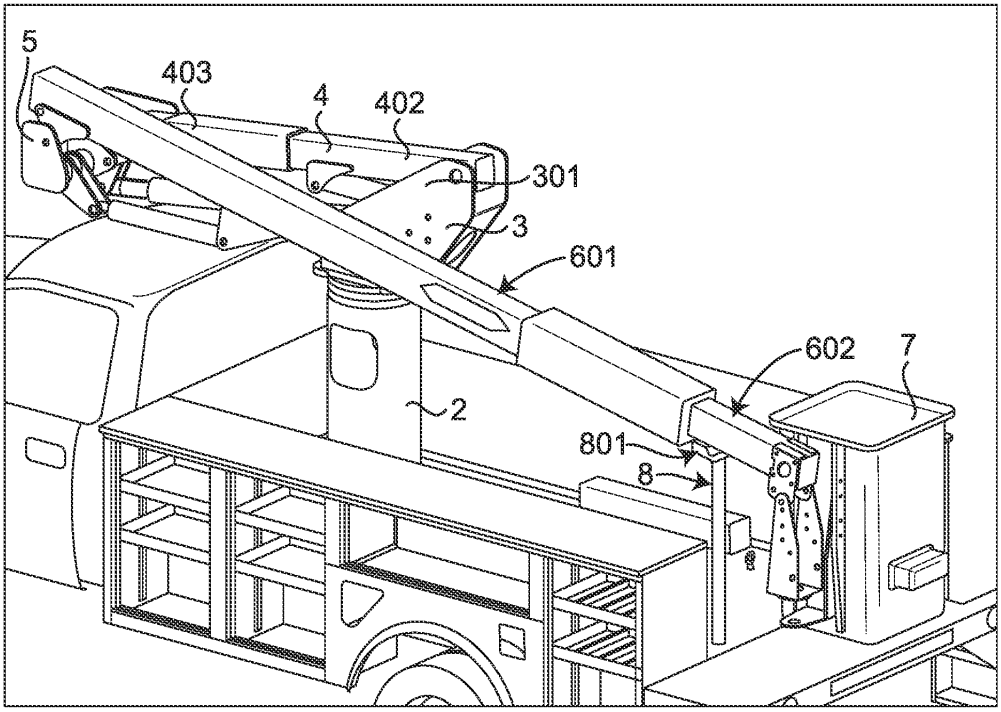
### 도면1



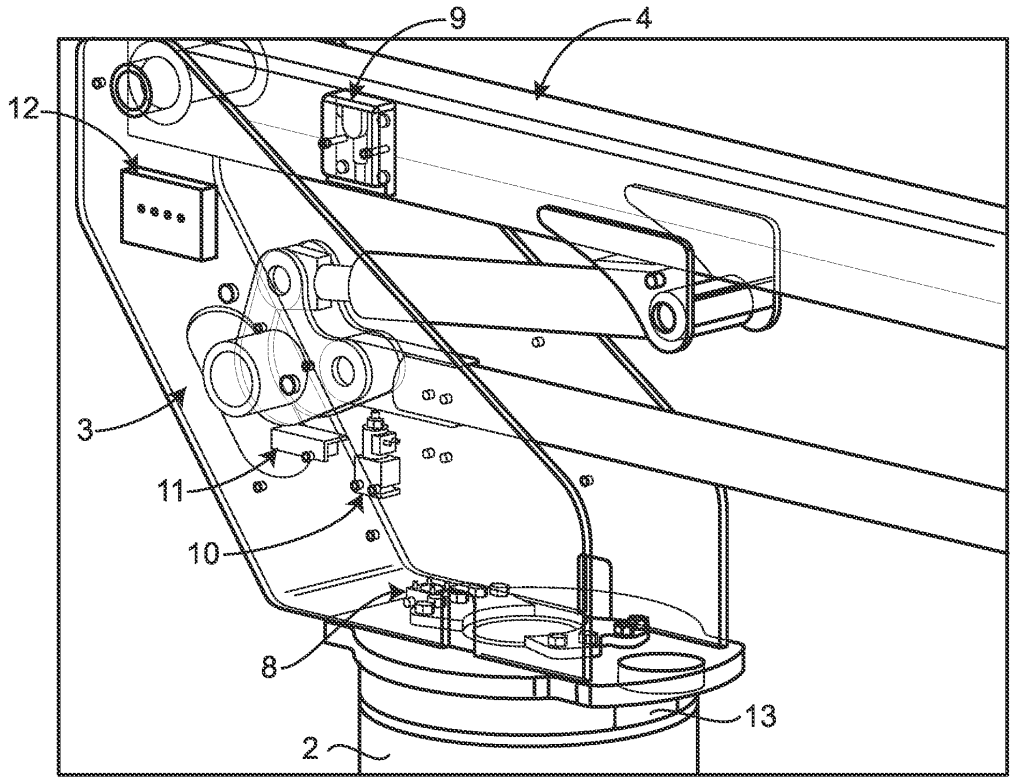
도면2

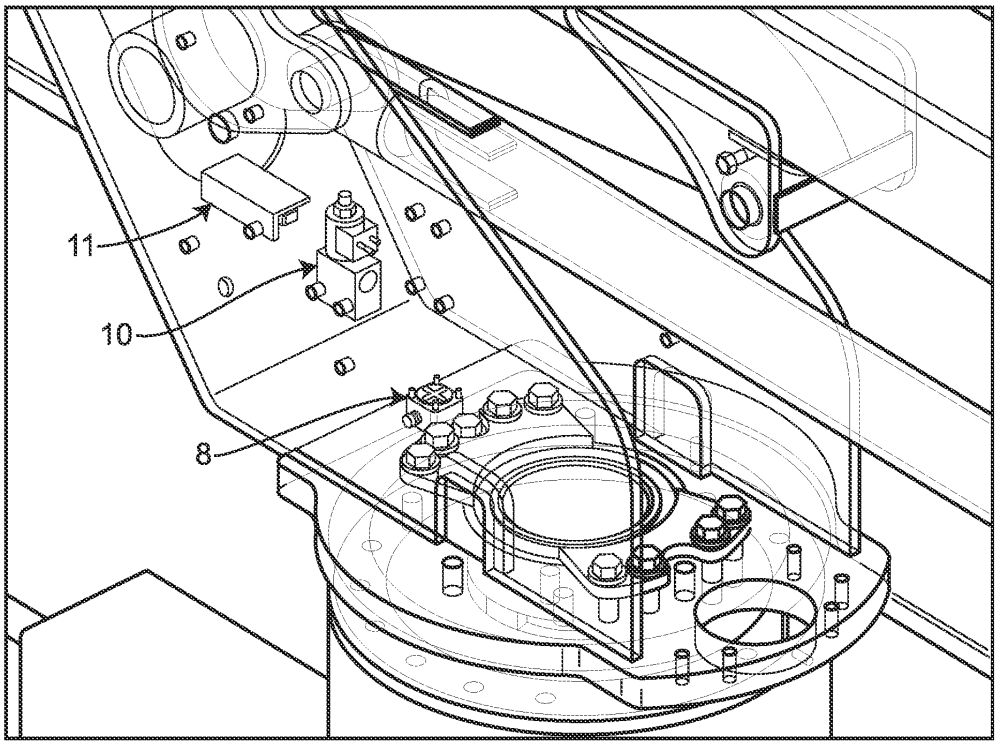

100
301
402
6
4
601
7
602
3
403
5
401
1
2

도면3


5
403
4
402
301
3
601
602
7
2
801
8

도면4




도면5