



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0151397  
(43) 공개일자 2024년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B66F 17/00 (2006.01) G01G 19/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B66F 17/003 (2013.01)  
G01G 19/083 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0047335  
(22) 출원일자 2023년04월11일  
심사청구일자 2023년04월11일

(71) 출원인  
두산밥캣코리아 주식회사  
인천광역시 동구 인중로 468 (만석동)  
(72) 발명자  
유범균  
인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 30 1501  
동 1303호  
(74) 대리인  
특허법인에스씨엘

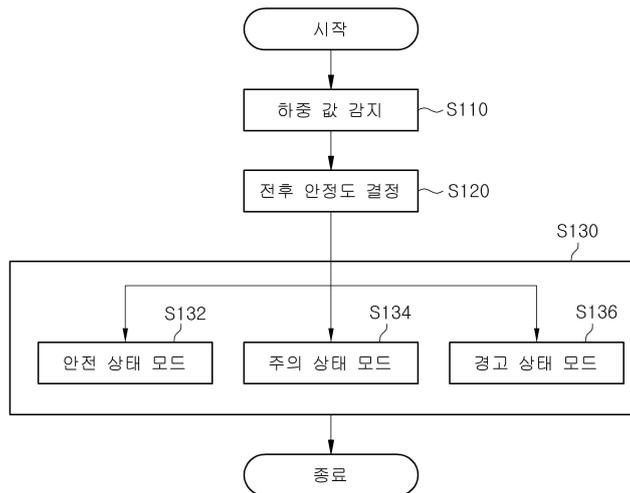
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 지게차의 전복 방지 장치 및 전복 방지 방법

(57) 요약

본 발명은 지게차의 뒤차축에 설치되어, 상기 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 하중 센서; 및 상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하고, 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 제어부를 포함하는 지게차의 전복 방지 장치 및 전복 방지 방법에 관한 것으로, 실시간으로 전복 위험을 모니터링하여 운전자에게 시각 및 청각 정보를 제공함으로써 안전 사고를 예방할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
B60Y 2200/15 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지게차의 뒤차축에 설치되어, 상기 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 하중 센서; 및

상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하고, 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정되는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전후 안정도는 안전, 주의 및 경고 중 어느 하나인 것이고,

상기 제어부는,

상기 전후 안정도가 안전이면 안전 상태 모드로, 주의이면 주의 상태 모드로, 경고이면 경고 상태 모드로 상기 기 설정된 작동 모드를 결정하여 상기 지게차를 제어하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우,

상기 제어부는,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 표시하도록 디스플레이를 제어하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우,

상기 제어부는,

상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부를 제어하며, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 주행부 및 마스트 구동부를 제어하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우,

상기 제어부는,

상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부를 제어하고, 상기 지게차의 속도를 제한하도록 주행부를 제어하며, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 마스트 구동부를 제어하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함하는 지게차의 전복 방지 장치.

#### 청구항 8

지게차의 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 단계;

상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하는 단계; 및

상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계;를 포함하고,

상기 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정되는 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계는,

상기 전후 안정도가 안전이면 안전 상태 모드로, 주의이면 주의 상태 모드로, 경고이면 경고 상태 모드로 상기 기 설정된 작동 모드를 결정하여 상기 지게차를 제어하고, 상기 전후 안정도는 안전, 주의 및 경고 중 어느 하나인 것인 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 디스플레이에 표시하는 단계;를 더 포함하는 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우,

상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 제어하는 단계;를 더 포함하는 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함하는 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서,

상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우,

상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 제어하는 단계;를 더 포함하는 지게차의 전복 방지 방법.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은,

상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함하는 지게차의 전복 방지 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 개시된 발명은 지게차의 전복 방지 장치 및 전복 방지 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 지게차는 창고 및 기타 산업 환경에서 자재를 들어 올리고 운반하는데 사용되는 중장비 차량의 일종이다. 지게차에는 팔레트나 대형 장비와 같은 무거운 물체를 들어 올리고 이동하는데 사용할 수 있는 ‘포크’라는 갈래형 장치가 장착되어 있다. 지게차는 운전자가 차량 위에 서서 조이스틱 등의 제어 도구를 사용하여 조작할 수 있도록 되어 있다.

[0003] 지게차와 같이 중량물을 처리하는 중장비는 과적 작업을 하거나, 전방 경사로 또는 전방 Tilting 각도가 과도할 경우, 장비가 전방으로 전복되는 안전 사고가 발생할 수 있다.

[0004] 기존의 지게차는 전복 등의 안전 사고 발생 가능성에 대한 별도의 안내 장치 등이 구비되지 않아, 작업자 또는 운전자의 경험과 직관에 따라 안전성의 편차가 크게 달라질 수 있다. 또한 숙련된 운전자라 하더라도 지게차의 상태를 객관적으로 판단할 수 없기 때문에 안전 사고의 위험성이 늘 도사리고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-1999-0018156호(1999. 03. 15.)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 이상의 이유로, 개시된 발명의 일 측면은, 장비의 전후 안정도 정보를 실시간으로 운전자에게 전달하고, 경우에 따라 주행 속도 또는 작업 기능을 제한하여 운전자의 안전을 확보할 수 있는 지게차의 전복 방지 장치 및 전복 방지 방법을 제공하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 개시된 발명의 일 측면에 따른 지게차의 전복 방지 장치는 지게차의 뒤차축에 설치되어, 상기 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 하중 센서; 및 상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하고, 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.

[0008] 상기 전후 안정도는 안전, 주의 및 경고 중 어느 하나인 것이고, 상기 제어부는, 상기 전후 안정도가 안전이면 안전 상태 모드로, 주의이면 주의 상태 모드로, 경고이면 경고 상태 모드로 상기 기 설정된 작동 모드를 결정하여 상기 지게차를 제어할 수 있다.

[0009] 상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를

실시간으로 표시하도록 디스플레이를 제어할 수 있다.

- [0010] 상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부를 제어하며, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 주행부 및 마스트 구동부를 제어할 수 있다.
- [0011] 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부를 제어하고, 상기 지게차의 속도를 제한하도록 주행부를 제어하며, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 마스트 구동부를 제어할 수 있다.
- [0013] 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0014] 개시된 발명의 일 측면에 따른 지게차의 전복 방지 방법은, 지게차의 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 단계; 상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하는 단계; 및 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계;를 포함하고, 상기 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.
- [0015] 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계는, 상기 전후 안정도가 안전이면 안전 상태 모드로, 주의이면 주의 상태 모드로, 경고이면 경고 상태 모드로 상기 기 설정된 작동 모드를 결정하여 상기 지게차를 제어하고, 상기 전후 안정도는 안전, 주의 및 경고 중 어느 하나인 것일 수 있다.
- [0016] 상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 디스플레이에 표시하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우, 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 제어하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우, 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 제어하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0019] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 뒤차축의 하중 값을 감지하여 판단된 지게차의 전후 안정도 정보를 실시간으로 운전자에게 전달하고, 경우에 따라 주행 속도 또는 작업 기능을 제한하여 운전자의 안전을 확보할 수 있는 지게차의 전복 방지 장치 및 전복 방지 방법을 제공할 수 있다.
- [0020] 그에 의하여, 지게차의 전복 방지 장치는 운전자에게 안전한 작업 환경을 제공하고 지게차의 사고나 고장 및 인명사고를 예방하도록 할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 도 1은 일 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 장치의 구성을 도시한다.
- 도 2는 일 실시예에 의한 지게차의 뒤차축 하중 값에 따른 지게차 및 주행로가 이루는 각도와 그에 대응되는 전후 안정도의 관계를 도시한다.
- 도 3은 일 실시예에 의한 지게차 뒤차축에 구비되는 하중 센서를 도시한다.
- 도 4는 일 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 5 내지 도 7은 일 실시예에 의한 지게차의 작동 모드 별 디스플레이에 표시되는 정보를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 개시된 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0023] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0024] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함'한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 '상에' 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0026] 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0028] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0029] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 개시된 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0030] 도 1은 일 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 장치의 구성을 도시하고, 도 3은 일 실시예에 의한 지게차 뒤차축에 구비되는 하중 센서(10)를 도시한다.
- [0031] 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 장치는 하중 센서(10), 디스플레이(20), 경고부(30), 마스트 구동부(40), 주행부(50), 제어부(100), 프로세서(110) 및 메모리(120)를 포함할 수 있다.
- [0032] 지게차는 전륜, 후륜(조향 바퀴), 후드, 카운터웨이트(앞뒤 균형 유지), 헤드가드, 조명, 경보기, 조향 핸들, 작업자 운전석, 평판, 전조등, 후미등, 후진경보장치, 브레이크, 엔진수납부, 마스트(상하 미끄럼 운동을 하는 레일), 백레스트, 리프트 실린더(포크를 상승 또는 하강시킴), 리프트 체인, 틸트 실린더(마스트를 전경/후경시키는 작용), 핑거보드, 캐리지, 포크(화물을 떠받쳐 운반)를 포함할 수 있다.
- [0033] 하중 센서(10)는 지게차의 뒤차축에 설치될 수 있다. 하중 센서(10)는 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지할 수 있다. 여기서 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 지게차가 전방으로 경사면을 따라 내려가는 경우, 수하물의 중량이 클수록, 틸트를 전경으로 하는 경우, 무게 중심이 앞으로 이동하여 전방으로 전복되기 쉬운 조건이 된다. 즉, 하중 값은 전술한 상황에서 0에 가까운 값으로 변경된다.
- [0034] 하중 센서(10)는 저항식 하중 센서(로드셀), 용량식 하중 센서, 유압식 하중 센서 중 어느 하나일 수 있다. 보다 바람직하게는 하중 센서(10)는 로드셀로 구성될 수 있다.
- [0035] 여기서 저항식 하중 센서인 로드셀은 외부의 압력과 힘에 의해 변형되는 탄성체와 이를 전기적인 신호로 변환하는 스트레인 게이지를 이용한 것으로, 일반적으로 스트레인 게이지를 부착한 탄성 소재로 구성된다.
- [0036] 하중 센서(10)에 의해 감지된 하중 값은 아날로그 전압 값으로, 아날로그 디지털 변환기(ADC)를 통해 변환된 디지털 신호가 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러에 의해 제어부(100)로 전송되도록 구성될 수 있다.
- [0037] 디스플레이(20)는 운전자 또는 작업자에게 지게차의 상태와 관련된 다양한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(20) 장치는 지게차의 하중 값, 전후 안정도, 경보음 표시, 동작 제한 정보 등을 운전자 또는 작업자에게 제공할 수 있다. 이를 위해 디스플레이(20)는 사용자 인지가 용이하도록 아이콘, 그래픽 요소 등의 그래픽 유저 인터페이스를 적절하게 사용하여 다양한 정보를 표시하도록 구성될 수 있다.
- [0038] 디스플레이(20)가 제공하는 지게차의 상태와 관련된 다양한 정보에 대한 구체적인 설명은 도 5 내지 도 7과 함

께 후술하기로 한다.

- [0039] 경고부(30)는 음향 정보 또는 음향 신호를 송출할 수 있는 스피커 등의 오디오 장치를 포함할 수 있고, 제어부(100)의 제어에 의해 경고음을 발생시킬 수 있다. 오디오 장치는 복수의 스피커들을 포함할 수 있다. 일반적인 지게차의 작업 환경에는 다양한 소음이 존재한다. 이로 인해 경고부(30)의 오디오 장치는 작업자 또는 운전자에게 음향 정보나 음향 신호를 원활하게 전달하기 위해 운전석 주변에 배치될 수 있다.
- [0040] 마스트 구동부(40)는 마스트 및 마스트를 구동하는 리프트 실린더, 틸트 실린더를 포함할 수 있고, 제어부(100)의 제어를 통해 구동될 수 있다. 마스트는 일반적으로 들어올리기(Lifting), 내리기(Lowering), 기울이기(Tilting), 이동(Moving)의 동작을 수행할 수 있다.
- [0041] 마스트는 포크리프트를 이용하여 물건이나 화물을 안정적으로 들어올리는 들어올리기(Lifting) 동작을 수행할 수 있다. 또한 포크리프트를 이용하여 물건이나 화물을 안전하게 내려놓는 내리기(Lowering) 동작을 수행할 수 있다. 기울이기(Tilting)은 종이 롤과 같이 물건이 매우 길고 빈틈이 있을 때 유용한 동작으로, 물건을 들어올리는 동안 기울이는 동작을 수행할 수 있다. 마스트는 지게차가 이동하는 동안 지게차의 주행 방향과 수직 방향을 조절하여 물건이 안정적으로 운반될 수 있도록 이동(Moving) 동작을 수행하기도 한다.
- [0042] 마스트는 지게차의 작업 수행에 있어 핵심적인 역할을 하는 구성요소로, 지게차가 안정적인 상태에서는 자유로운 구동이 가능하다. 그러나 지게차의 상태가 불안정하거나 위험한 상태인 경우, 마스트의 작동 상태가 지게차의 안정성에 영향을 줄 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 제어부(100)가 상황에 따라 마스트 구동부(40)를 제어함으로써 마스트의 작업을 제한할 수 있다. 예를 들어, 마스트의 작업 속도를 제한하거나 리프팅 동작, 틸트 전경 동작 등과 같은 마스트의 특정 동작을 제한할 수 있다.
- [0043] 주행부(50)는 지게차를 이동시키며, 예를 들어 엔진과, 엔진 관리 시스템(Engine Management System, EMS)과, 변속기와 변속기 제어 유닛(Transmission Control Unit, TCU), 제동 장치를 포함할 수 있다.
- [0044] 엔진은 지게차가 주행하기 위한 동력을 생성하며, 엔진 관리 시스템은 가속 페달을 통한 작업자 또는 운전자의 가속 의지 또는 제어부(100)의 요청에 응답하여 엔진을 제어할 수 있다.
- [0045] 변속기는 엔진에 의하여 생성된 동력을 차륜까지 감속-전달하며, 변속기 제어 유닛은 변속 레버를 통한 작업자 또는 운전자의 변속 명령 및/또는 주행부(50)의 요청에 응답하여 변속기를 제어할 수 있다.
- [0046] 제동 장치는 지게차를 감속 또는 정지시키며, 예를 들어 브레이크 캘리퍼와 제동 제어 모듈(Brake Control Module, EBCM)을 포함할 수 있다. 브레이크 캘리퍼는 브레이크 디스크와의 마찰을 이용하여 지게차를 감속시키거나 지게차를 정지시킬 수 있으며, 전자 제동 제어 모듈은 브레이크 페달을 통한 작업자 또는 운전자의 제동 의지 및/또는 주행부(50)의 요청에 응답하여 브레이크 캘리퍼를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전자 제동 제어 모듈은 주행부(50)로부터 감속도를 포함하는 감속 요청을 수신하고, 요청된 감속도에 의존하여 지게차가 감속하도록 전기적으로 또는 유압을 통하여 브레이크 캘리퍼를 제어할 수 있다.
- [0047] 지게차의 상태가 불안정하거나 위험한 상태인 경우, 지게차의 속도가 지게차의 안정성에 영향을 줄 수 있다. 따라서 제어부(100)는 상황에 따라 주행부(50)를 제어함으로써 지게차의 속도를 제한할 수 있다.
- [0048] 제어부(100)는 하중 센서(10)로부터 지게차의 뒤차축에 인가되는 하중 값을 수신하여 지게차의 전후 안정도를 결정할 수 있다. 이를 위해 제어부(100)는 차량용 통신 네트워크(NT)를 통하여 하중 센서(10)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 차량에 포함된 전기 장치들은 이더넷(Ethernet), 모스트(MOST, Media Oriented Systems Transport), 플렉스레이(Flexray), 캔(CAN, Controller Area Network), 린(LIN, Local Interconnect Network) 등을 통하여 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [0049] 또한, 제어부(100)는 차량용 통신 네트워크(NT)를 통하여 하중 센서(10) 외에도 디스플레이(20), 경고부(30), 마스트 구동부(40) 및 주행부(50)와 연결될 수 있다.
- [0050] 제어부(100)는 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 지게차를 제어할 수 있다. 제어부(100)는 지게차의 제어를 위해 디스플레이(20), 경고부(30), 주행부(50) 및 마스트 구동부(40)를 제어할 수 있다. 이때 제어부(100)는 기 설정된 작동 모드에 따라 선택적으로 각 구성의 동작을 제어할 수 있다.
- [0051] 이를 위해 제어부(100)는 프로세서(110) 및 메모리(120)를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0052] 프로세서(110)는 하중 센서(10)로부터 수신된 하중 값을 기반으로 전후 안정도를 결정할 수 있다. 즉, 프로세서(110)는 메모리(120)에 미리 저장된, 하중 값에 따른 전후 안정도 테이블을 참조하여 하중 값에 따라 전후 안정

도를 결정할 수 있다.

- [0053] 프로세서(110)는, 하중 값을 기반으로 결정된 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 지게차를 제어하는 것에 기초하여, 디스플레이(20), 경고부(30), 주행부(50) 및/또는 마스트 구동부(40)를 각각 제어하기 위한 신호를 생성할 수 있다. 프로세서(110)는 전후 안정도에 기초하여 지게차의 디스플레이(20)에 표시할 항목, 경고부(30)가 발생시킬 경고음, 마스트의 작업 속도, 동작 및 지게차의 속도를 제어하도록 디스플레이(20), 경고부(30), 마스트 구동부(40) 및/또는 주행부(50)를 제어할 수 있다.
- [0054] 예를 들어, 프로세서(110)는 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우, 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 표시하도록 디스플레이(20)를 제어할 수 있다.
- [0055] 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우, 프로세서(110)는 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이(20)를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부(30)를 제어하며, 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 주행부(50) 및 마스트 구동부(40)를 제어할 수 있다. 여기서 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0056] 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우, 프로세서(110)는 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 표시하도록 디스플레이(20)를 제어하고, 경고음을 발생하도록 경고부(30)를 제어하고, 상기 지게차의 속도를 제한하도록 주행부(50)를 제어하며, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 마스트 구동부(40)를 제어할 수 있다. 여기서 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0057] 이상에서 설명된 바와 같이 제어부(100)는, 하중 값을 기반으로 결정된 전후 안정도에 기초하여, 기 설정된 작동 모드로 지게차를 제어할 수 있다.
- [0058] 메모리(120)는 하중 값에 따른 전후 안정도 테이블, 기 설정된 작동 모드 및 작동 모드 별 설정값 등과 같이 데이터를 처리하기 위한 프로그램 및/또는 데이터를 저장할 수 있다. 또한 메모리(120)는 디스플레이(20)에 표시될 아이콘, 그래픽 등과 같은 그래픽 인터페이스 요소를 저장할 수 있다.
- [0059] 메모리(120)는 S램(S-RAM), D램(D-RAM) 등의 휘발성 메모리(120) 뿐만 아니라 플래시 메모리(120), 롬(Read Only Memory, ROM), 이피롬(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM) 등의 비휘발성 메모리(120)를 포함할 수 있다.
- [0060] 도 2는 일 실시예에 의한 지게차의 뒤차축 하중 값에 따른 지게차 및 주행로가 이루는 각도와 그에 대응되는 전후 안정도의 관계를 도시한다.
- [0061] 도 2를 참조하면, 지게차는 뒤차축의 하중 값이 작아질수록 전방으로 전복되기 쉬운 상태가 된다.
- [0062] 지게차의 무게 중심이 앞차축을 기준으로 한 수직 연장선 상에 있는 경우, 뒤차축의 하중은 '0' 이 되고, 지게차의 무게 중심이 앞차축을 기준으로 한 수직 연장선보다 전방으로 이동하게 되면, 지게차는 전방으로 전복된다.
- [0063] 지게차가 전방으로 경사면을 따라 내려가는 경우, 수하물의 중량이 클수록, 틸트를 전경으로 하는 경우, 무게 중심이 앞쪽으로 이동하여 전방으로 전복되기 쉬운 조건이 된다. 따라서 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.
- [0064] 뒤차축의 하중 값이 무거우면 지게차와 주행로와의 각도 A는 0도 내지 낮은 각도를 이루게 된다. 여기서 지게차와 주행로와의 각도 A가 0도 내지 낮은 각도를 이루어 전후 안정도가 안전으로 판단될 수 있는 한계 각도는 제1 임계각으로 설정될 수 있다. 여기서 하중 값은 주행로의 경사도, 수하물의 중량, 상기 수하물의 전경 각도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 지게차가 전방으로 경사면을 따라 내려가는 경우, 수하물의 중량이 클수록, 틸트를 전경으로 하는 경우, 무게 중심이 앞쪽으로 이동하여 전방으로 전복되기 쉬운 조건이 된다.
- [0065] 그러나 뒤차축의 하중 값이 가벼워져 지게차와 주행로와의 각도 A가 제1 임계각을 넘어가는 순간, 전후 안정도는 주의로 판단될 수 있다. 예를 들어, 지게차가 주행로 상에서 직전 상황과 달리 전방으로 경사면을 따라 내려가게 되거나, 수하물이 추가되어 중량이 늘어났거나, 틸트를 전경으로 하는 동작이 수행되는 상황이 생기면 이에 따라 변화되는 하중 값 및 그에 대응되는 지게차와 주행로와의 각도 A가 제1 임계각을 넘어가는 상황이 그에 해당되는 상황이 될 수 있다. 여기서 전후 안정도가 주의로 판단될 수 있는 한계 각도는 제2 임계각으로 설정될

수 있다. 지게차와 주행로와의 각도 A가 제2 임계각을 넘어가는 순간, 전후 안정도는 경고로 판단될 수 있다. 여기서 전후 안정도가 경고로 판단될 수 있는 한계 각도는 제3 임계각으로 설정될 수 있다. 제3 임계각은 지게차의 무게 중심이 앞차축을 기준으로 한 수직 연장선과 일치하는 순간의 지게차와 주행로와의 각도 A이다.

- [0066] 따라서 지게차와 주행로와의 각도 A가 0도 내지 제1 임계각 사이에 있는 경우, 제어부(100)는 그에 해당하는 하중 값의 범위를 전후 안정도가 안전인 것으로 판단하도록 설정할 수 있다.
- [0067] 이와 마찬가지로, 지게차와 주행로와의 각도 A가 제1 임계각 내지 제2 임계각 사이에 있는 경우, 제어부(100)는 그에 해당하는 하중 값의 범위를 전후 안정도가 주의인 것으로 판단하도록 설정할 수 있고, 지게차와 주행로와의 각도 A가 제2 임계각 내지 제3 임계각 사이에 있는 경우, 제어부(100)는 그에 해당하는 하중 값의 범위를 전후 안정도가 경고인 것으로 판단하도록 설정할 수 있다.
- [0068] 도 4는 일 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 의한 지게차의 전복 방지 방법은 지게차의 뒤차축에 인가되는 하중 값을 감지하는 단계(S110), 상기 하중 값을 기반으로 상기 지게차의 전후 안정도를 결정하는 단계(S120) 및 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계(S130), 상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 디스플레이(20)에 표시하는 단계(S132), 상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우, 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이(20)에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 제어하는 단계(S134), 상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우, 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이(20)에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 제어하는 단계(S136)를 포함할 수 있다.
- [0070] 상기 전후 안정도에 따라 기 설정된 작동 모드로 상기 지게차를 제어하는 단계(S130)는, 상기 전후 안정도가 안전이면 안전 상태 모드(S132)로, 주의이면 주의 상태 모드(S134)로, 경고이면 경고 상태 모드(S136)로 상기 기 설정된 작동 모드를 결정하여 상기 지게차를 제어하고, 상기 전후 안정도는 안전, 주의 및 경고 중 어느 하나일 수 있다.
- [0071] 상기 기 설정된 작동 모드가 안전 상태 모드인 단계에서(S132), 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도를 실시간으로 디스플레이(20)에 표시할 수 있다.
- [0072] 상기 기 설정된 작동 모드가 주의 상태 모드인 단계에서(S134), 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이(20)에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도 및 마스트의 작업 속도를 제한하도록 제어할 수 있다.
- [0073] 상기 주의 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0074] 상기 기 설정된 작동 모드가 경고 상태 모드인 단계에서(S136), 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목을 디스플레이(20)에 표시하고, 경고음을 발생시키고, 상기 지게차의 속도, 마스트의 작업 속도, 리프팅 동작 및 틸트 전경 동작을 제한하도록 제어할 수 있다.
- [0075] 상기 경고 상태 모드에 대응되는 기 설정된 항목은, 상기 지게차의 하중 값 및 전후 안정도, 경보음 표시 및 동작 제한 정보를 포함할 수 있다.
- [0076] 도 5 내지 도 7은 일 실시예에 의한 지게차의 작동 모드 별 디스플레이(20)에 표시되는 정보를 나타내는 도면이다.
- [0077] 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 디스플레이(20)는 지게차의 하중 값의 최소 값에서 최대 값에 이르는 범위를 반원 형상의 계기판 형태 그래픽으로 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이(20)는 지게차의 하중 값에 대응되는 위치를 인디케이터가 가리키도록 실시간으로 표시할 수 있다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 지게차의 작동 모드가 안전 상태 모드인 경우, 인디케이터가 가리키는 위치는 녹색 영역 중 어느 한 곳일 수 있다.
- [0079] 인디케이터는 하중 값의 변화에 따라 실시간으로 이동하도록 제어부(100)의 제어를 통해 디스플레이(20)에 표시될 수 있다. 여기서 인디케이터의 위치는 하중 값을 나타내고, 인디케이터가 위치하는 반원 형상의 계기판 형태 그래픽의 색 범위는 지게차의 작동 모드를 나타낸다.

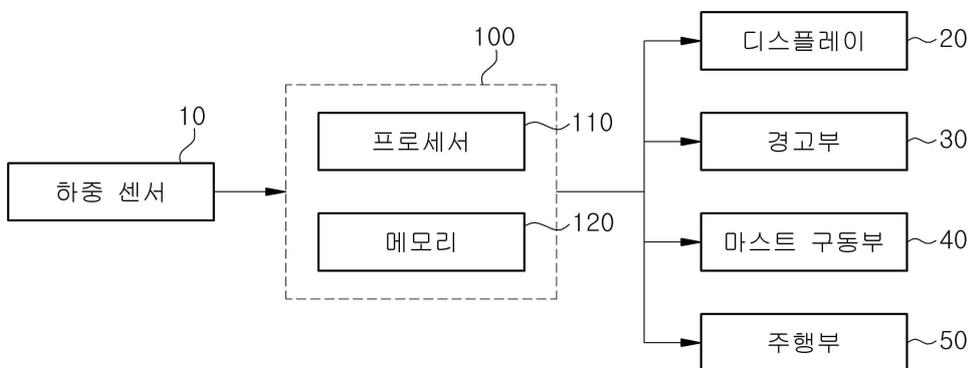
- [0080] 도 6에 도시된 바와 같이, 지게차의 작동 모드가 주의 상태 모드인 경우, 인디케이터가 가리키는 위치는 노란색 영역 중 어느 한 곳일 수 있다.
- [0081] 즉, 인디케이터의 위치는 하중 값을 나타내고, 인디케이터가 위치하는 반원 형상의 계기판 형태 그래픽의 색 범위는 노란색이므로 작업자 또는 운전자는 직관적으로 현재 지게차의 작동 모드가 주의 상태 모드임을 알 수 있다.
- [0082] 이에 더해 디스플레이(20)는 경고음 아이콘과 지게차 및 마스트의 속도 제한 아이콘을 표시할 수 있다. 이때 지게차와 마스트의 속도 제한값은 미리 설정되어 메모리(120)에 저장된 값일 수 있다.
- [0083] 도 7에 도시된 바와 같이, 지게차의 작동 모드가 경고 상태 모드인 경우, 인디케이터가 가리키는 위치는 빨간색 영역 중 어느 한 곳일 수 있다.
- [0084] 즉, 인디케이터의 위치는 하중 값을 나타내고, 인디케이터가 위치하는 반원 형상의 계기판 형태 그래픽의 색 범위는 빨간색이므로 작업자 또는 운전자는 직관적으로 현재 지게차의 작동 모드가 경고 상태 모드임을 알 수 있다.
- [0085] 이에 더해 디스플레이(20)는 경고음 아이콘과 지게차 및 마스트의 속도 제한 아이콘, 리프팅 동작 제한 아이콘 및 틸트 전경 동작 제한 아이콘을 표시할 수 있다.
- [0086] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

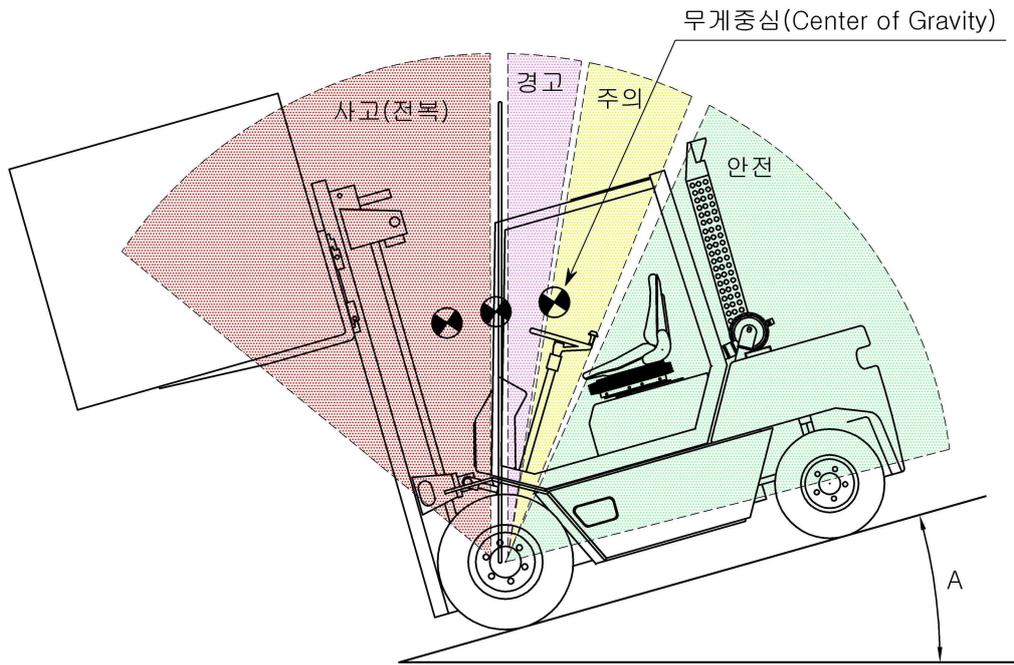
- [0087] 10: 하중 센서    20: 디스플레이
- 30: 경고부        40: 마스트 구동부
- 50: 주행부        100: 제어부
- 110: 프로세서    120: 메모리

**도면**

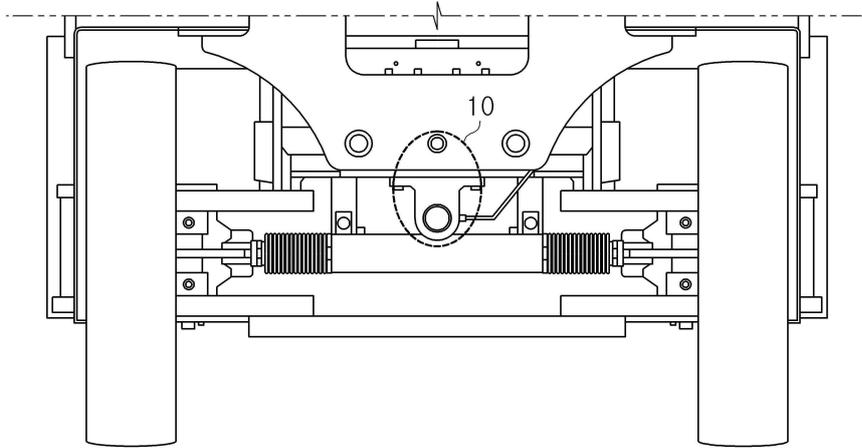
**도면1**



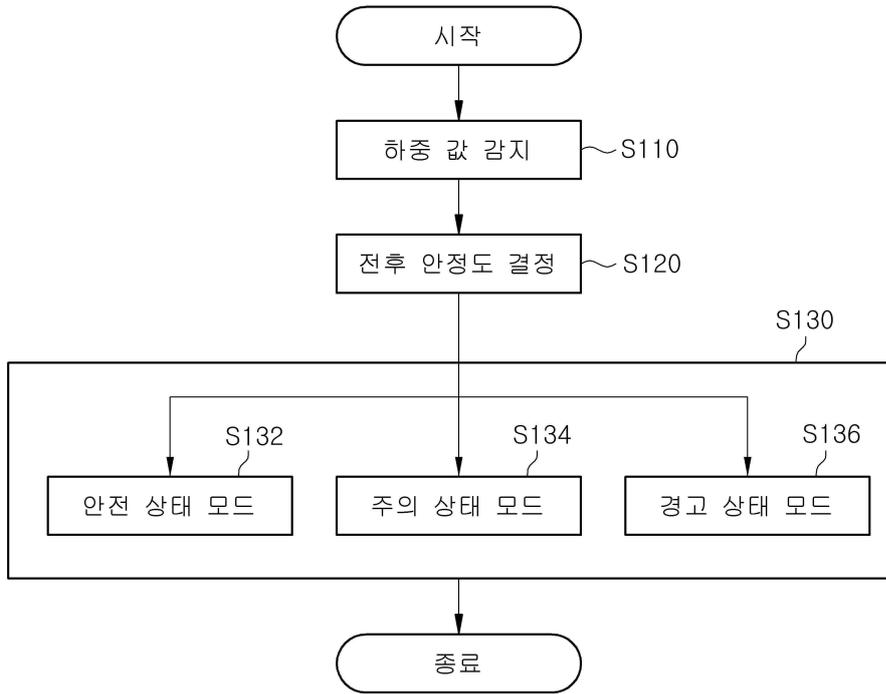
도면2



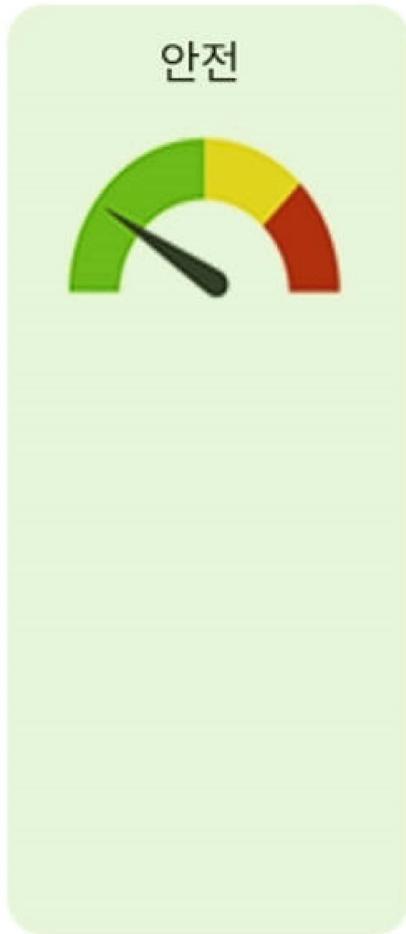
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

