



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월19일  
(11) 등록번호 10-2002079  
(24) 등록일자 2019년07월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B61L 15/00 (2006.01) B60T 15/36 (2006.01)  
B60T 7/12 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B61L 15/0081 (2013.01)  
B60T 15/36 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7027786  
(22) 출원일자(국제) 2014년01월17일  
심사청구일자 2017년01월18일  
(85) 번역문제출일자 2015년10월06일  
(65) 공개번호 10-2015-0129788  
(43) 공개일자 2015년11월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/011996  
(87) 국제공개번호 WO 2014/143409  
국제공개일자 2014년09월18일  
(30) 우선권주장  
13/803,373 2013년03월14일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020080011671 A\*  
KR2020090009637 U\*  
WO2008120244 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
웹텍 홀딩 코퍼레이션  
미국 펜실베이니아 15148 월머딩 에어 브레이크 애  
비뉴 1001  
(72) 발명자  
스밀레스키 타스코  
마케도니아 스코페 스트리트 나로덴 프론트 엔알.  
33/12  
스밀레스키 스토체  
마케도니아 스코페 스트리트 나로덴 프론트 엔알.  
33/12  
사베브스키 마르잔  
마케도니아 스코페 볼코보 스트리트 35 엔알. 12  
(74) 대리인  
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 19 항

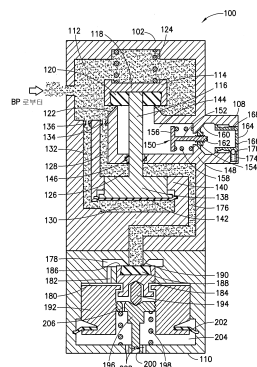
심사관 : 김평수

(54) 발명의 명칭 탈선 검출기

(57) 요약

철도 차량용 탈선 검출기는, 공압 브레이킹 시스템으로부터 압축 공기를 수용하기 위해, 철도 차량의 브레이크 파이프와 선택적으로 유체 연통하는 하우징을 포함한다. 메인 챔버는 하우징 내에 배치되고, 압축 공기에 의해 가압된다. 쇼크 검출 조립체는, 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하고, 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에 메인 챔버 내에 배치된 메인 밸브를 활성화시키도록 적응된다. 방출 밸브는 메인 챔버와 선택적으로 유체 연통하고, 여기서, 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에, 방출 밸브는, 탈선 조건이 발생했음을 표시하기 위해, 메인 챔버로부터 압축 공기의 미리 결정된 양을 방출하도록 동작한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*B60T 7/124* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

철도 차량용 탈선 검출기로서,

공압 브레이킹 시스템으로부터 압축 공기를 수용하기 위해, 철도 차량의 브레이크 파이프와 유체 연통하는 하우징;

상기 하우징 내에 배치되고, 상기 압축 공기에 의해 가압되고, 메인 밸브를 갖는 메인 챔버;

탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하고, 상기 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에 상기 메인 밸브를 활성화시키도록 적응되는 쇼크 검출 조립체; 및

상기 메인 챔버와 선택적으로 유체 연통하는 방출 밸브를 포함하고,

상기 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에, 상기 방출 밸브는, 상기 탈선 조건이 발생했음을 표시하기 위해, 상기 메인 챔버로부터 상기 압축 공기 중 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율을 방출하도록 동작하되, 상기 철도 차량의 제동에 영향을 미칠 정도의 비율로 압력을 방출하지는 않는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방출 밸브는, 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율의 방출에 의해, 상기 방출 밸브에 대한 상대적 이동이 가능한 신호 표시기를 더 포함하는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율은, 상기 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 3-8%인,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율은 상기 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 5%인,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 방출 밸브는, 상기 공압 브레이킹 시스템으로부터 방출되는 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율을 선택하도록 조정가능한,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 브레이크 파이프로부터 상기 하우징으로의 압축 공기의 유동을 선택적으로 제어하는 분리 밸브를 더 포함하는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하우징은, 상기 메인 챔버를 갖는 상부 조립체 및 상기 쇼크 검출 조립체를 갖는 하부 조립체를 더 포함하는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 상부 조립체는, 상기 하부 조립체와 유체 연통하는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 쇼크 검출 조립체는 스프링 상에 현수되는 진동 질량체를 포함하고, 상기 진동 질량체는 실질적으로 수직 방향에서 가속을 검출하도록 적응되는,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 진동 질량체는, 상기 방출 밸브가 활성화되는 수직 가속을 선택하도록 조정가능한,

철도 차량용 탈선 검출기.

#### 청구항 11

탈선 검출기로서,

탈선 조건을 표시하는 가속의 검출에 대한 응답으로, 철도 차량의 공압 브레이킹 시스템으로부터 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율을 방출하도록 적용되되, 상기 철도 차량의 제동에 영향을 미칠 정도의 비율로는 압력을 방출하지 않도록 적용되는, 방출 밸브를 포함하는,

탈선 검출기.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 방출 밸브는, 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율의 압력의 방출에 의해, 상기 방출 밸브에 대한 상대적 이동이 가능한 신호 표시기를 더 포함하는,

탈선 검출기.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율은, 상기 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 3-

8%인,

탈선 검출기.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율은 상기 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 5%인,

탈선 검출기.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 방출 밸브는, 상기 공압 브레이킹 시스템으로부터 방출되는 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율을 선택하도록 조정가능한,

탈선 검출기.

#### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 방출 밸브는, 상기 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하도록 적응되는 쇼크 검출 조립체에 의해 활성화되는,

탈선 검출기.

#### 청구항 17

철도 차량에서 탈선 조건을 검출하고 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 방법으로서,

압축 공기로 탈선 검출기를 가압하는 단계;

상기 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하는 단계; 및

상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위해, 상기 탈선 검출기로부터 상기 압축공기의 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율을 방출하되, 상기 철도 차량의 제동에 영향을 미칠 정도의 비율로 압력을 방출하지는 않는, 단계를 포함하는,

철도 차량에서 탈선 조건을 검출하고 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 탈선 조건을 표시하는 가속은 쇼크 검출 조립체에 의해 검출되는,

철도 차량에서 탈선 조건을 검출하고 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 방법.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 압축 공기의 전체 작동 브레이크 파이프 압력에 대해 미리 결정된 비율이 방출 밸브를 통해 방출되는,

철도 차량에서 탈선 조건을 검출하고 상기 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 방법.

#### 청구항 20

삭제

**발명의 설명**

## 기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 탈선 검출기 및 그 방법에 관한 것이고, 상세하게는, 철도 차량의 탈선 조건을 검출 및 시그널링하기 위한 탈선 검출기 및 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 철도 산업에서 탈선들은 종종, 철도 차량들 및 트랙들에 상당한 손상을 초래할 뿐만 아니라, 탈선된 철도 차량 및/또는 트랙의 고장으로 인해 운영자들에게 상당한 수익 손실을 초래한다. 철도 차량들의 탈선으로부터 기인하는 심각한 결과들은, 철도 차량의 탈선을 검출하고 적절한 수정 조치를 즉시 적용하도록 적응된 탈선 검출기들의 개발을 초래해 왔다. 종래의 탈선 검출기들은 통상적으로 탈선 검출 시에 완전한 긴급상황 브레이크 기능을 활성화시킨다. 탈선 상황에서의 궁극적인 목적은 가능한 한 빨리 철도 차량을 정지시키는 것이지만, 특정 상황들, 예를 들어, 터널 안, 다리 위 또는 잘못된 동작 동안의 탈선은 정지 절차를 개시하는 대안적인 수단을 요구한다.

[0003] 상세하게는, 관성 센서에 기초한 시스템들이 공지되어 있고, 이 시스템 상에서, 관성 센서의 활성화 시에, 브레이크 파이프 내의 압력은 신속하게 이완되어, 모든 차량들에 대해 합성으로 작용하는 철도 차량의 긴급상황 브레이크 적용을 초래한다. 종래 기술에서, Shanley의 미국 특허 제 5,188,038호는, 탈선 조건의 검출 시에 즉시 에어-브레이크 시스템을 활성화시키는 철도 차량 탈선 안전 디바이스에 관한 것이다. 디바이스는, 각각의 차량의 바닥부로부터 레일보다 약간 위의 위치로 돌출된 바(bar) 연장부를 포함한다. 철도 차량 탈선 시에, 바는 레일에 접촉하여 에어-브레이크 라인의 트립(trip) 밸브가 개방되게 하고, 브레이크 라인의 압력을 이완시켜, 브레이크들을 적용한다. 이러한 타입의 탈선 검출기들은 긴급상황 브레이크 밸브들로서 기능한다.

[0004] 그러나, 종래의 탈선 검출기들은, 가능한 최단 거리에서 가능한 한 빨리 철도 차량을 정지시키기 위해 완전한 브레이크력이 적용된다는 점에서 주요 결점을 갖는다. 궁극적인 목적이 철도 차량을 안전하게 정지시키는 것이지만, 탈선 검출 시에 긴급상황 브레이크 적용은, 원하지 않는 위치, 예를 들어, 터널 안 또는 다리 위에서의 철도 차량의 정지를 초래할 수 있다. 이것은, 탈선된 차량 및/또는 트랙을 복구하고 정규의 철도 이동을 재개하기 위한 노력을 복잡하게 한다.

[0005] 탈선 조건이 발생한 것을 철도 차량의 운영자에게 경보하는 탈선 검출기들을 개발하기 위한 특정 노력들이 행해져 왔다. 예를 들어, Miller 등의 미국 특허 제 3,994,459호는, 탈선의 결과로서 차량의 수직 가속에서의 변경들에 응답하여 운영자에게 시각적 또는 청각적 경보를 제공하기 위해 엔진에 설치된 무선 신호를 전송하는 가속 응답 디바이스를 갖는 철도 차량 탈선 검출 시스템에 관한 것이다. 가속 응답 디바이스는, 차량 탈선의 결과로서 센서 소자가 활성화되는 경우 전기 신호를 송신하도록 동작하는 압전 소자로서 구현된다. 이 특허에서 설명된 시스템은, 탈선 상황이 발생했다는 표시를 운영자에게 제공하기 위한 공압(pneumatic) 수단을 포함하지 않는다.

## 발명의 내용

[0006] 철도 산업에 다양한 탈선 검출기들이 공지되어 있지만, 긴급상황 브레이크들의 적용을 초래하지 않는 개선된 탈선 검출기들이 요구된다. 추가적으로, 철도 차량의 공압 시스템을 활용하는 개선된 탈선 검출기들이 또한 철도 분야에서 요구된다. 아울러, 철도 산업은 개선된 구조들 및 제조 비용을 갖는 개선된 탈선 검출기들을 계속 요구하고 있다.

[0007] 종래 기술의 탈선 검출기들과 연관된 단점들의 관점에서, 탈선 조건의 검출 시에, 비정상적인 동작 조건이 발생했고 철도 차량이 안전한 위치에 완전히 정지되어야 함을 운영자에게 경보하기 위해 브레이크 파이프 압력에서 미리 결정된 감소를 초래하는 개선된 탈선 검출기를 제공하는 것이 바람직하다. 철도 차량의 탈선 조건을 검출 및 시그널링하기 위한 탈선 검출기 및 방법의 다양한 실시예들이 본 명세서에서 상세히 설명되는 한편, 철도 차량에 대한 탈선 검출기의 일 실시예는, 공압 브레이크 시스템으로부터 압축 공기를 수용하기 위해, 철도 차량의 브레이크 파이프와 유체 연통하는 하우징을 포함할 수 있다. 탈선 검출기는, 하우징 내에 배치되고, 압축 공기에 의해 가압되는 메인 챔버를 더 포함할 수 있다. 메인 챔버는 메인 밸브를 가질 수 있다. 쇼크 검출 조립체는, 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하고, 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에 메인 밸브를 활성화시키도록 적응될 수 있다. 탈선 검출기는, 메인 챔버와 선택적으로 유체 연통하는 방출 밸브를 더 포함할 수 있다. 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출 시에, 방출 밸브는, 탈선 조건이 발생했음을 표시하기 위해, 메인 챔버로부터 압축 공기의 미리 결정된 양을 방출하도록 동작할 수 있다.

- [0008] 다른 실시예에 따르면, 방출 밸브는, 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 미리 결정된 양의 압력의 방출에 의해 방출 밸브에 대해 이동가능한 신호 표시기를 더 포함할 수 있다. 미리 결정된 양의 압력은, 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 3-8%일 수 있다. 다른 실시예에서, 미리 결정된 양의 압력은 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 5%일 수 있다. 방출 밸브는, 공압 브레이킹 시스템으로부터 방출되는 압력의 양을 선택하도록 조정가능할 수 있다. 탈선 검출기는, 브레이크 파이프로부터 하우징으로의 압축 공기의 유동을 선택적으로 제어하는 분리 밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 또 다른 실시예에 따르면, 하우징은, 메인 챔버를 갖는 상부 조립체 및 쇼크 검출 조립체를 갖는 하부 조립체를 포함할 수 있다. 상부 조립체는, 하부 조립체와 유체 연통할 수 있다. 쇼크 검출 조립체는 스프링 상에 현수되는 진동 질량체를 포함할 수 있고, 진동 질량체는 실질적으로 수직 방향에서 가속을 검출하도록 적응된다. 진동 질량체는, 방출 밸브가 활성화되는 수직 가속을 선택하도록 조정가능할 수 있다.
- [0010] 다른 실시예에서, 탈선 검출기는, 탈선 조건을 표시하는 가속의 검출에 대한 응답으로, 철도 차량의 공압 브레이킹 시스템으로부터 미리 결정된 양의 압력을 방출하도록 적응되는 방출 밸브를 포함할 수 있다. 방출 밸브는, 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 미리 결정된 양의 압력의 방출에 의해 방출 밸브에 대해 이동가능한 신호 표시기를 더 포함할 수 있다. 미리 결정된 양의 압력은, 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 3-8%일 수 있다. 일 실시예에서, 미리 결정된 양의 압력은 공압 브레이킹 시스템의 총 압력의 5%일 수 있다. 방출 밸브는, 공압 브레이킹 시스템으로부터 방출되는 압력의 양을 선택하도록 조정가능할 수 있다. 방출 밸브는, 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하도록 적응되는 쇼크 검출 조립체에 의해 활성화될 수 있다.
- [0011] 다른 실시예에서, 철도 차량에서 탈선 조건을 검출하고 탈선 조건의 발생을 표시하기 위한 방법은, (a) 압축 공기로 탈선 검출기를 가압하는 단계; (b) 탈선 조건을 표시하는 가속을 검출하는 단계; 및 (c) 탈선 조건의 발생을 표시하기 위해, 탈선 검출기로부터 압축 공기의 미리 결정된 양을 방출하는 단계를 포함할 수 있다. 탈선 검출기는, 철도 차량의 공압 브레이킹 시스템으로부터 수용된 압축 공기로 가압될 수 있다. 탈선 조건을 표시하는 가속은 쇼크 검출 조립체에 의해 검출될 수 있다. 압축 공기의 미리 결정된 양은 방출 밸브를 통해 방출될 수 있다.
- [0012] 탈선 검출기의 이러한 특징들, 및 다른 특징들 및 특성들 뿐만 아니라 제조 방법 및 제조 부품들 및 경비의 조합 및 구조물들의 관련 요소들의 기능은, 첨부된 도면들을 참조한 하기 설명 및 첨부된 청구항들의 고려 시에 더 명백해질 것이고, 이들 모두는 본 명세서 부분을 형성하고, 유사한 참조 부호들은 다양한 도면들에서 대응하는 부분들을 지정한다. 그러나, 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적을 위한 것이고, 본 발명의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않음을 명백하게 이해해야 한다. 명세서 및 청구항들에서 사용되는 바와 같이, 단수형 표현 ("a", "an" 및 "the")은, 문맥상 명백하게 달리 지정되지 않으면 복수형 대상을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은, 일 실시예에 따른 탈선 검출기의 정면도이다.
- 도 2는, 대기 모드인 도 1의 탈선 검출기의 개략적 단면도이다.
- 도 3은, 활성 모드인 도 1의 탈선 검출기의 개략적 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 설명을 위해, 사용되는 공간적 배향 용어들은, 첨부된 그려진 도면들에서 배향되거나 그렇지 않으면 하기 상세한 설명에서 설명되는 바와 같이, 참조된 실시예와 관련될 것이다. 그러나, 이하 설명되는 실시예들은 많은 대안적인 변화들 및 구성들을 가정할 수 있음을 이해해야 한다. 또한, 첨부된 그려진 도면들에서 예시되고 본 명세서에서 설명되는 특정 구성요소들, 디바이스들 및 특징부들은 단지 예시적이며 제한적인 것으로 간주되어서는 안됨을 이해해야 한다.
- [0015] 도 1은 일 실시예에 따른 탈선 검출기(100)의 정면도이다. 탈선 검출기(100)는, 철도 차량의 탈선 조건을 검출하고, 탈선 조건이 발생했다는 표시를 제공하기 위해 종래의 철도 차량(미도시) 상에의 설치를 위해 동작가능하다. 탈선 검출기(100)는, 탈선 조건의 검출 시에, 철도 차량의 공압 브레이크 시스템의 전체 브레이크 파이프 압력의 미리 결정된 퍼센티지를 방출하도록 적응된다. 바람직하게는, 탈선 검출기(100)는, 운영자가 브레이크 파이프 압력의 감소를 명확히 표시할 경우, 실제로 브레이킹을 개시함이 없이, 밸브에 대한 브레이크 파이프 압력을 낮춘다. 이하 설명될 바와 같이, 미리 결정된 퍼센티지의 브레이크 파이프 압력의 방출은 탈선 검출기



(100)의 활성화에 의해 개시되어, 철도 차량의 브레이크들을 활성화시키지 않고 탈선 조건을 공압적으로 표시한다.

[0016] 도 1을 계속 참조하면, 탈선 검출기(100)는, 탈선 검출기(100)를 브레이크 파이프(106)에 연결하기 위한 분리 밸브(104)를 갖는 상부 조립체(102)를 포함한다. 분리 밸브(104)는, 탈선 검출기(100)가 브레이크 파이프(106)로부터 압축 공기를 수용하기 위해 브레이크 파이프(106)와 유체 연통하는 제 1 위치를 갖는다. 분리 밸브(104)는, 브레이크 파이프(106)로부터 압축 공기를 수용하는 것으로부터 탈선 검출기(100)가 분리되는 제 2 위치를 추가로 갖는다. 분리 밸브(104)는 제 1 위치로부터 제 2 위치로 수동으로 동작될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 분리 밸브(104)는, 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 분리 밸브(104)를 스위칭하기 위한 전기, 수압, 또는 공압 부재(미도시)와 같은 동력 수단을 가질 수 있다. 상부 조립체(102)는, 이하 "방출 밸브(108)"로 지칭되는 브레이크 파이프 방출 밸브(108)를 더 포함한다. 방출 밸브(108)는, 상부 조립체(102) 내의 압축 공기를 대기로 배출하도록 적응된다. 상부 조립체(102)는 브레이크 파이프(106)로부터 압축 공기를 수용하고, 탈선 검출기(100)의 활성화 시에, 압축 브레이크 파이프 공기의 미리 결정된 퍼센티지를 대기로 배출한다.

[0017] 도 1을 계속 참조하면, 탈선 검출기(100)는, 탈선 검출기(100)의 본체를 정의하도록 상부 조립체(102)에 연결되는 하부 조립체(110)를 더 포함한다. 하부 조립체(110)는, 탈선 검출기(100)가 부착된 철도 차량에 부여되는 수직 및/또는 수평 쇼크 진동들로부터 초래되는 가속의 검출 시에 활성화되는 쇼크 검출 조립체(도 2 및 도 3을 참조하여 설명됨)를 정의한다. 하부 조립체(110)는, 이하 설명될 바와 같이, 미리 선택된 값 또는 미리 선택된 값들의 범위 이상인 수직 및/또는 수평 가속을 감지한 후, 탈선 검출기(100)의 활성화를 야기하도록 적응된다. 쇼크 검출 조립체는, 철도 차량에 부여되는 수직 및/또는 수평 가속이 미리 선택된 값 또는 미리 선택된 값들의 범위보다 작은 경우 탈선 검출기(100)를 활성화시키지 않도록 적응된다.

[0018] 상부 조립체(102) 및 하부 조립체(110)는 바람직하게는 단일 구조를 형성하도록 연결된다. 이하 설명될 바와 같이, 상부 조립체(102) 및 하부 조립체(110)를 유체 연결하기 위해 상부 조립체(102)와 하부 조립체(110) 사이에 하나 이상의 유체 통로들이 제공될 수 있다. 따라서, 상부 조립체(102)와 하부 조립체(110) 사이에 타이트한 유체 연결을 유지하고 상부 조립체(102)와 하부 조립체(110) 사이의 계면에서 임의의 유체 누설을 방지하기 위한 방식으로, 상부 조립체(102)가 하부 조립체(110)에 연결되는 것이 바람직하다. 상부 조립체(102) 및 하부 조립체(110)는, 탈선 검출기(100)의 본체를 형성하도록, 볼트연결, 용접, 접착 또는 달리 기계적으로 고정될 수 있다. 다른 실시예에서, 상부 조립체(102) 및 하부 조립체(110)는 단일의 단조식 구조로서 형성된다.

[0019] 도 2를 참조하면, 대기 모드인 탈선 검출기(100)의 개략적 단면도가 도시되고, 여기서, 탈선 검출기(100)는 철도 차량에 부여되는 수직 및/또는 수평 가속을 감지하도록 준비된다. 탈선 검출기(100)의 상부 조립체(102)는, 분리 밸브(104)(도 1에 도시됨)를 통해 브레이크 파이프(106)와 선택적으로 유체 연통하는 메인 챔버(112)를 포함한다. 메인 챔버(112)는 브레이크 파이프(106)로부터 압축 공기를 수용하고, 메인 챔버(112) 내부에 미끄럼가능하게 배치되는 메인 밸브(114)를 포함한다. 메인 밸브(114)는, 메인 밸브(114)의 상부 부분에서 상부 밸브 면(118)에 연결되는 밸브 로드(rod)(116)를 포함한다. 상부 밸브 면(118)은 하부 표면에 대항하는 상부 표면을 정의한다. 상부 밸브 면(118)의 하부 표면은, 고무 밀봉과 같은 제 1 밀봉 요소(120)를 포함한다. 제 1 밀봉 요소(120)는, 메인 밸브(114)가 메인 챔버(112) 내의 가압 공기의 충전을 유지하기 위해 폐쇄되는 경우 밸브 시트(122)에 대해 가압된다. 상부 밸브 면(118)의 상부 표면은 나선형 코일 스프링과 같은 제 1 탄성 부재(124)와 맞물리기 위한 표면을 정의한다. 제 1 탄성 부재(124)는, 상부 밸브 면(118)의 하부 표면이 밸브 시트(122)로부터 멀리 연장되는 경우 메인 밸브(114)의 이동에 의해 압축되도록 적응된다.

[0020] 도 2를 계속 참조하면, 메인 챔버(112)는 제 1 파이프(128)를 통해 상부 챔버(126)와 그리고 제 2 파이프(132)를 통해 하부 챔버(130)와 유체 연결된다. 상부 및 하부 챔버들(126, 130) 각각은, 각각 제 1 및 제 2 파이프들(128, 132)의 상부 부분에 위치한 제 1 및 제 2 체크들(134, 136) 각각을 통해 메인 챔버(112)로부터의 압축 공기로 충전된다. 메인 밸브(114)의 하부 밸브 면(138)은 상부 밸브 면(118)에 대항하는 밸브 로드(116)의 하부 부분 상에 제공된다. 하부 밸브 면(138)은 벽(140)에 대해 미끄럼가능하여 상부 및 하부 챔버들(126, 130)을 분리시킨다. 플렉서블 다이어프램(142)은, 상부 및 하부 챔버들(126, 130) 사이에서 압축 공기의 누설을 방지하기 위해, 하부 챔버(130)의 벽들에 대해 하부 밸브 면(138)을 밀봉한다.

[0021] 메인 챔버(112)는 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)와 선택적으로 유체 연통한다. 이하 설명될 바와 같이, 메인 챔버(112)는, 상부 밸브 면(118)의 제 1 밀봉 요소(120)가 밸브 시트(122)에 대해 안착되는 경우 출구 챔버(144)로부터 유체 분리된다. 제 1 밀봉 요소(120)가 밸브 시트(122)로부터 멀리 이동하는 경우, 출구 챔버(144)가 메인 챔버(112)로부터 압축 공기를 수용하도록, 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)와 메인 챔버(112) 사이



에 유체 연통이 구축된다. 따라서, 메인 밸브(114)는, 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)와의 유체 연통을 선택적으로 구축하기 위해 상부 조립체(102) 내에서 이동가능하다. 출구 챔버(144)의 하부 벽(148) 상에 축방향 밀봉(146)이 제공되어, 밸브 로드(116)를 밀봉하고, 상부 챔버(126)와 출구 챔버(144) 사이에서 공기의 통과를 방지한다.

[0022] 도 2를 계속 참조하면, 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)는 일단에서는 메인 밸브(114)에 의해 그리고 반대쪽 단에서는 출구 밸브(150)에 의해 밀봉되어, 탈선 검출기(100)가 활성화되는 경우 메인 챔버(112)로부터의 압축 공기를 대기로 배출한다. 출구 밸브(150)는, 제 1 단에 제공된 출구 밸브 면(154) 및 제 2 단에 있는 스프링 보유 부재(156)를 갖는 출구 밸브 로드(152)를 갖는다. 스프링 보유 부재(156)는, 출구 밸브 시트(160)의 제 1 단에 대해, 나선형 코일 스프링과 같은 제 2 탄성 부재(158)를 보유한다. 스프링 보유 부재(156)는 또한, 압축 공기가 출구 밸브(150)를 활성화시키기 위해 작용하는 표면을 정의한다. 출구 밸브 시트(160)의 제 2 단은, 탈선 검출기(100)가 활성화되는 경우 출구 밸브 면(154)과 선택적으로 맞물린다.

[0023] 출구 밸브 로드(152)는, 출구 밸브 면(154)을 스레드가능하게(threadably) 수용하기 위한 스레딩된(threaded) 단(162)을 포함한다. 출구 밸브 로드(152)와 출구 밸브 면(154) 사이의 스레딩된 연결은, 출구 밸브 로드(152)의 길이의 조정, 및 출구 밸브 면(154)과 스프링 보유 부재(156) 사이의 상대적 분리를 허용한다. 출구 밸브 면(154)을 스프링 보유 부재(156) 쪽으로 스레딩함으로써, 제 2 탄성 부재(158)는 스프링 보유 부재(156)와 출구 밸브 시트(160)의 외측 표면 사이에서 압축된다. 제 2 탄성 부재(158)를 압축하는 것은, 출구 밸브(150)의 강성을 증가시키고, 출구 밸브 면(154)이 출구 밸브 시트(160)로부터 멀리 이동하게 하는데 필요한 압력을 증가시켜, 압축 공기의 대기로의 통과를 허용한다. 반대로, 제 2 탄성 부재(158)를 압축해제하는 것은 출구 밸브(150)의 강성을 감소시키고, 출구 밸브 면(154)이 출구 밸브 시트(160)로부터 멀리 이동하게 하는데 필요한 압력을 감소시켜 압축 공기의 대기로의 배기를 허용한다. 따라서, 출구 밸브(150)의 조정가능성은, 출구 밸브(150)를 개방하는데 필요한 원하는 압력을 선택하는 것을 허용한다. 일 실시예에서, 출구 밸브(150)의 강성은, 메인 챔버(112)로부터의 총 압력의 5%를 배기하는데 충분한 압력으로 출구 밸브(150)가 개방하도록 설정된다. 메인 챔버(112)는 브레이크 파이프(106)로부터 압축 공기를 수용하기 때문에, 출구 밸브(150)는 또한 정규의 동작 동안 총 브레이크 파이프 압력의 5%를 배기한다. 다른 실시예에서, 출구 밸브(150)의 강성은 총 브레이크 파이프 압력의 3-8% 사이를 배기하도록 선택된다. 바람직하게는, 총 브레이크 파이프 압력의 10% 미만이 출구 밸브(150)를 통해 배기되는데, 그 이유는, 이러한 압력 강하가 철도 차량의 브레이크들의 적용을 필수적으로 초래할 것이기 때문이다. 탈선 검출기(100)는, 탈선 검출기(100)가 활성화되었다는 표시를 제공하기 위해 미리 결정된 퍼센티지의 브레이크 파이프 압력을 해제하도록 적응되지만, 철도 차량의 브레이킹에 영향을 미치기에 충분한 브레이크 파이프 압력의 퍼센티지를 해제하지는 않는다.

[0024] 탈선 검출기(100)의 활성화 시에, 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)를 통과하는 압축 공기는, 출구 챔버(144)의 단말기 단 내에 이동가능하게 배치된 신호 표시기(164)와 맞물린다. 신호 표시기(164)는 방출 밸브(108)의 측면으로부터 외부로 강제되어, 탈선 검출기(100)가 활성화되었다는 시각적 표시를 제공한다. 신호 표시기(164)는, 신호 표시기(164)의 단말기 단을 통해 연장되는 하나 이상의 축방향 배기구들(166) 및 신호 표시기(164)의 튜브형 측벽을 통해 연장되는 하나 이상의 방사상 배기구들(168)을 갖는 실질적으로 튜브형 구조를 정의한다. 신호 표시기(164)가 활성화되지 않은 제 1 위치에서, 신호 표시기(164)는 출구 챔버(144)의 캐비티 내에 실질적으로 수용된다. 탈선 검출기(100)의 활성화 시에, 압축 공기는 신호 표시기(164)의 단말기 단에 대해 작용하고, 압축 공기의 일부는 축방향 배기구들(166)을 통과한다. 초기에, 도 2에 도시된 바와 같이, 신호 표시기(164)는, 신호 표시기(164)의 측벽으로 방사상으로 연장되는 방사상 캐비티 내에 수신되는 볼(170)에 의해 제 1 위치에 보유된다. 볼(170)은 스프링(174)에 의해 캐비티의 벽에 대해 지지된다. 출구 챔버(144)를 통과하는 압축 공기의 압력은 신호 표시기(164)를 밀어내기에 충분하여, 볼(170)은 캐비티로부터 후퇴하고, 신호 표시기(164)는 도 3에 도시된 바와 같이 출구 챔버(144)로부터 제 2 위치로 전진된다. 제 2 위치에서, 방사상 배기구들(168)은 출구 챔버(144)로부터 전진되고, 출구 챔버(144)로부터의 압축 공기는 축방향 배기구들(166) 및 방사상 배기구들(168)을 통과할 수 있다. 활성화 시에, 신호 표시기(164)는 출구 챔버(144)에 대해 전진되어, 볼(170)은 제 2 캐비티와 맞물린다. 볼(170)에 가해지는 스프링(174)의 힘을 극복하기 위해, 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144)로 신호 표시기(164)를 미는 것에 의해 신호 표시기(164)는 수동으로 리셋된다.

[0025] 도 2를 계속 참조하면, 하부 조립체(110)는 파이프(176)에 의해 상부 조립체(102)의 상부 챔버(126)에 유체 연결된다. 파이프(176)는 압축 공기를 하부 조립체(110)의 최상부 압력 챔버(178)에 전달한다. 최상부 압력 챔버(178)는 채널(182)에 의해 바닥 압력 챔버(180)에 연결된다. 바닥 밸브(184)가, 채널(182)에 인접한 바닥 압력 챔버(180)와 최상부 압력 챔버(178) 사이에 미끄럼가능하게 배치된다. 바닥 밸브(184)는, 바닥 밸브 시트(190)

에 대해 바닥 밸브 면(186)을 밀봉하기 위해, 고무 밀봉과 같은 제 2 밀봉 요소(188)를 갖는 바닥 밸브 면(186)을 포함한다. 바닥 밸브(184)가 압축 공기를 수용하는 것으로부터 최상부 압력 챔버(178)를 분리시키도록 폐쇄되는 경우, 제 2 밀봉 요소(188)는 바닥 밸브 시트(190)에 대해 가압된다.

[0026] 바닥 밸브(184)는, 쇼크 흡수 핀(194)에 의해 진동 질량체(192)에 커플링된다. 진동 질량체(192)는 일반적으로, 이를 통해 연장되는 환형 개구부를 갖는 고체 실린더 형상을 갖는다. 진동 질량체(192)의 환형 개구부의 내측 측벽은 조정 부재(196)를 스프레드가능하게 수용하기 위해 스프레딩된다. 진동 질량체(192)는 나선형 코일 스프링과 같은 제 3 탄성 부재(198) 상에서 바닥 압력 챔버(180) 내에 현수되고, 오직 수직 방향으로만 이동하도록 제한된다. 진동 질량체(192)의 강성은, 탈선 검출기(100)의 바닥에 제공된 개구부(200)를 통해 조정 부재(196)를 조정함으로써 변경될 수 있다. 진동 질량체(192)의 강성은, 조정 부재(196)가 제 3 탄성 부재(198)를 압축하게 함으로써 증가될 수 있다. 반대로, 진동 질량체(192)의 강성은, 조정 부재(196)가 제 3 탄성 부재(198)를 압축해제하게 함으로써 감소될 수 있다. 진동 질량체(192)의 강성은 수직 방향의 가속에 대한 탈선 검출기(100)의 감도에 정비례한다. 진동 질량체(192)의 하부 부분은, 바닥 압력 챔버(180)를 하부 출구 챔버(204)로부터 밀봉하는 다이어프램(202)을 포함한다. 바닥 압력 챔버(180)는 쇼크(206)를 통해 하부 출구 챔버(204)와 유체 연통한다. 하나 이상의 배기구들(208)이 탈선 검출기(100)의 바닥 표면에 제공되어 하부 출구 챔버(204)로부터 압축 공기를 배기한다.

[0027] 탈선 검출기(100)의 구성요소들을 설명하였고, 이제 도 2에 도시된 대기 상태인 탈선 검출기(100)를 초기화하기 위한 충전 절차가 설명될 것이다. 탈선 검출기(100)는 충전 동안 자체 활성화를 방지하도록 적응된다. 초기에, 메인 챔버(112) 내에서 브레이크 파이프(106)로부터의 압축 공기가 수용되고, 메인 챔버(112)는 상부 조립체(102)의 상부 및 하부 챔버들(126, 130)보다 더 빠르게 충전되는데, 그 이유는, 압축 공기가 제 1 및 제 2 쇼크들(134, 136)을 통해 상부 및 하부 챔버들(126, 130)로 라우팅되기 때문이다. 제 1 및 제 2 쇼크들(134, 136)은, 상부 밸브 면(118)이 밸브 시트(122)로부터 안착되지 않도록 하부 밸브 면(138)이 압력 하에서 위로 밀리는 것을 방지하기 위해, 상부 및 하부 챔버들(126, 130)이 메인 챔버(112)보다 더 빠른 레이트로 압축 공기로 충전되는 것을 방지한다. 이러한 동작은 바람직하지 않은데, 그 이유는, 압축 공기가 메인 챔버(112)로부터 출구 챔버(144)로 그리고 방출 밸브(108)(도 3 참조)를 통해 배기될 것이기 때문이다.

[0028] 충전 동안, 상부 챔버(126)로부터의 압축 공기는 파이프(176)를 통해 하부 조립체(110)의 바닥 압력 챔버(180)로 도입된다. 진동 질량체(192)의 강성은 충분히 높아서, 바닥 밸브 면(186)이 바닥 밸브 시트(190)에 대해 밀봉되게 유지하고, 압축 공기가 하부 조립체(110)를 통해 방출되는 것을 방지한다. 도 2에 예시된 대기 상태에서, 하부 조립체(110)는 활성화되지 않고, 탈선 검출기(100)는 안정적이다. 메인 챔버(112) 및 상부 및 하부 챔버들(126, 130) 내부의 압력이 브레이크 파이프(106) 내부의 정규의 동작 압력에 도달하도록 완전히 충전되면, 탈선 검출기(100)는 대기 상태로 동작가능하고, 다음에 설명될 바와 같이 탈선 조건의 검출을 위해 준비된다.

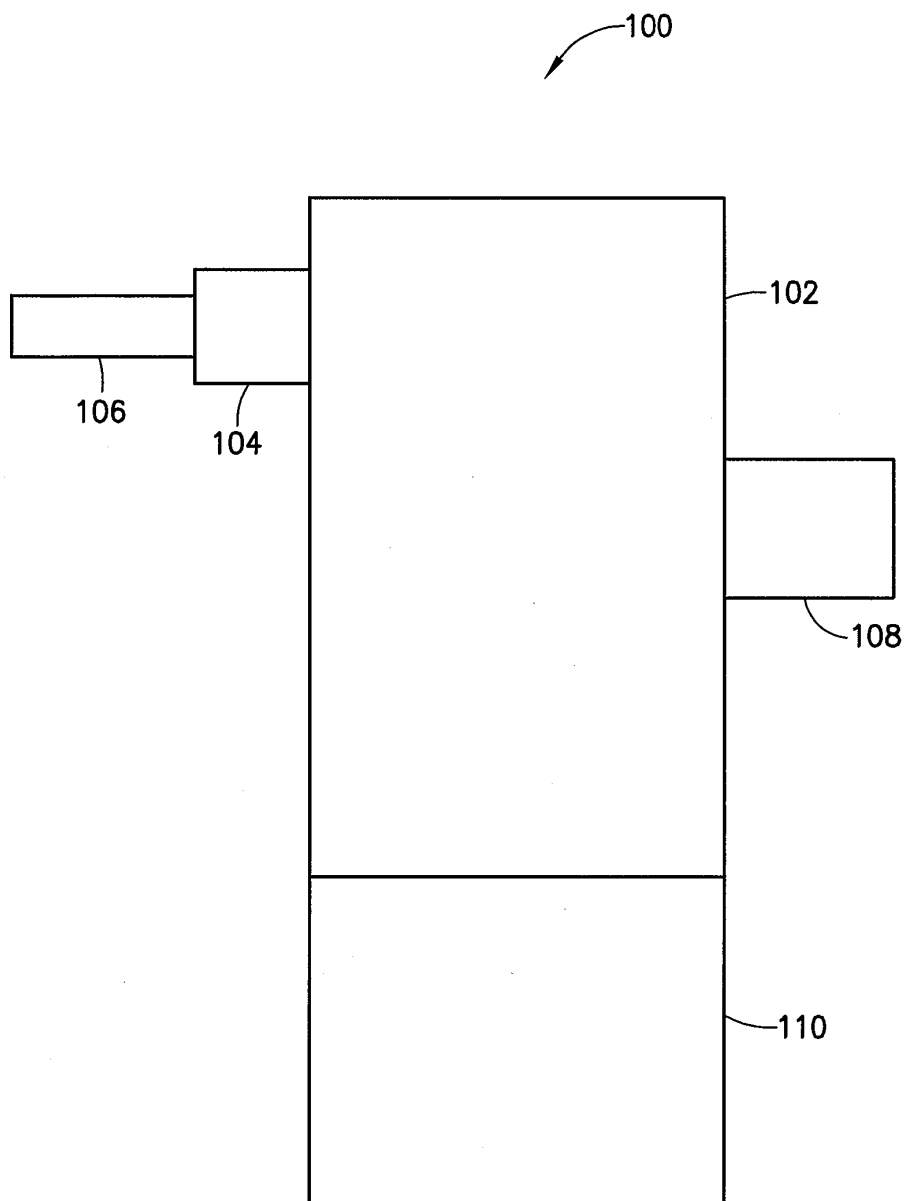
[0029] 도 3을 참조하면, 2개의 별개의 그러나 관련된 활성화들이 탈선 검출기(100)의 활성화 동안 발생한다. 앞서 설명된 바와 같이, 하부 조립체(110)는, 수직 및 수평 방향들의 가속을 감지하여, 미리 결정된 가속 임계치에 도달한 후 탈선 검출기(100)의 동작을 초래하도록 적응된다. 제 1 활성화는, 바닥 밸브 면(186)이 바닥 밸브 시트(190)로부터 안착되지 않게 하는 바닥 밸브(184)의 언밸런싱을 수반한다. 바닥 밸브(184)는, 철도 차량에 의해 경험되는 수직 및/또는 수평 가속의 결과로서 언밸런싱된다. 수직 방향의 가속에 대한 감도는 진동 질량체(192)에 의해 제어되는 한편, 수평 가속의 가속에 대한 감도는 쇼크 흡수 핀(194)에 의해 제어된다. 예를 들어, 진동 질량체(192)의 강성은, 수직 방향에서 6-11.5g 사이의 미리 결정된 힘으로 쇼크 흡수 핀(194)을 통해 바닥 밸브(184)의 언밸런싱을 초래하도록 설정될 수 있다. 이것은, 11.5g를 초과하는 수직 가속력을 감지한 후 탈선 검출기(100)가 활성화되어야 함을 의미한다. 다른 실시예들에서, 바닥 밸브(184)의 언밸런싱은 6g 내지 11.5g 사이의 임의의 값에서 발생하도록 설정될 수 있다.

[0030] 유사하게, 수평 방향의 가속에 대한 감도는, 탈선 검출기(100)의 본체에 대한 수평 방향에서 고정된 진동 질량체(192)에 대한, 수평 방향에서의 쇼크 흡수 핀(194)의 언밸런싱에 의해 제어된다. 예를 들어, 쇼크 흡수 핀(194)은, 수평 방향에서 30g의 미리 결정된 힘에서 바닥 밸브(184)의 언밸런싱을 초래하도록 설정될 수 있다. 이것은, 30g를 초과하는 수평 가속력을 감지한 후 탈선 검출기(100)가 활성화되어야 함을 의미한다. 30g보다 작은 수평 가속은 탈선 검출기(100)의 활성화를 초래하지 않을 것이다. 수평 가속에 대한 탈선 검출기(100)의 감도 임계치는, 커플링, 출발, 정지 동안 철도 차량에 의해 경험되는 수평 가속에 대한 잘못된 활성화를 방지하기 위해, 수평 가속에 대한 감도 임계치보다 높다.

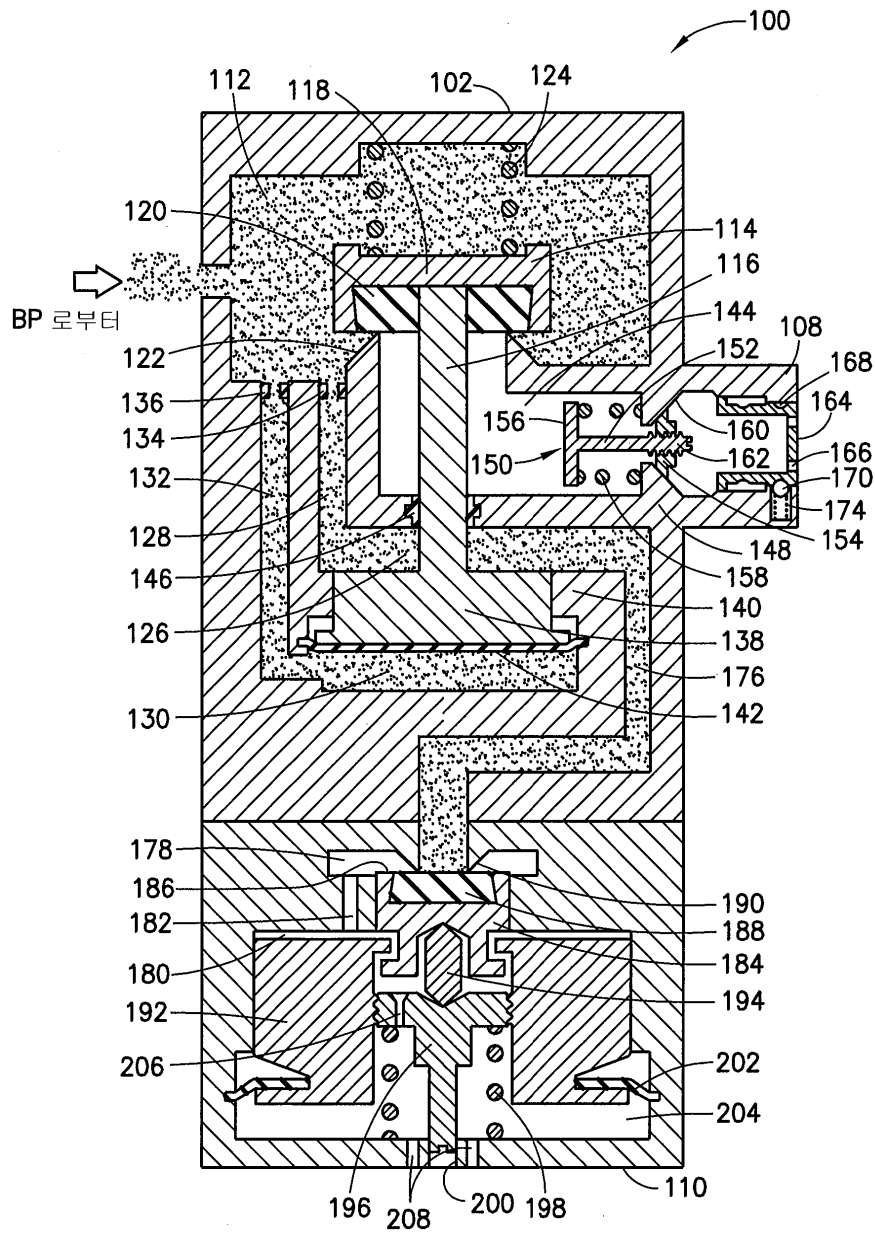
- [0031] 탈선 검출기(100)의 활성화의 제 1 스테이지 동안, 바닥 밸브(184)는 바닥 밸브 시트(190)로부터 분리되어, 일정 양의 압축 공기가 바닥 압력 챔버(180)에 도입된다. 바닥 밸브(184)는 전진 압력으로 인해 개방되어 유지되어, 압축 공기는 바닥 압력 챔버(180)를 채우고 채널(182) 및 쇼크(206)를 통해 하부 출구 챔버로 통과한다. 그 다음, 압축 공기는 하나 이상의 배기구들(208)을 통과하고 대기로 배출된다.
- [0032] 탈선 검출기(100)의 활성화의 제 2 스테이지는 앞서 설명된 활성화의 제 1 스테이지의 직접적 결과로서 발생한다. 파이프(176)를 통한 하부 조립체(110)로의 압축 공기의 통과에 의해 초래되는 상부 챔버(126)에서의 압력 강하로 인해, 상부 챔버와 하부 챔버(126, 130) 사이의 압력 평형은 언밸런싱된다. 하부 챔버(130)의 압력이 상부 챔버(126)의 압력보다 높기 때문에, 하부 밸브 면(138)이 위로 밀린다. 하부 밸브 면(138)이 밸브 로드(116)를 통해 상부 밸브 면(118)에 연결되기 때문에, 상부 밸브 면(118)은 또한 제 1 탄성 부재(124)의 힘에 반대로 위로 상승된다. 이러한 이동은 제 1 밀봉 요소(120)가 밸브 시트(122)로부터 멀리 이동하게 하여, 메인 챔버(112)로부터의 압축 공기는 출구 챔버(144)로 유동할 수 있다. 출구 챔버(144) 내부의 압력은, 압축 공기를 신호 표시기(164) 쪽으로 개방 및 해제하기 위해 출구 밸브(150)를 지지하는 출구 밸브(150)의 스프링 보유 부재(156)에 대해 작용한다. 초기에, 신호 표시기(164)는 방출 밸브(108)(도 2)의 본체로 후퇴하고, 압축 공기의 초기 양은 축방향 배기구들(166)을 통해 대기로 방출된다. 그러나, 출구 챔버(144) 내부의 압축 공기는 신호 표시기(164)를 바깥쪽으로 밀어서, 압축 공기는 축방향 배기구들(166) 및 방사상 배기구들(168) 둘 모두를 통해 방출된다. 방출 밸브(108)의 출구 챔버(144) 바깥쪽에서의 신호 표시기(164)의 이동은, 탈선 검출기(100)가 활성화되었다는 시각적 표시를 제공한다. 출구 밸브(150)는, 비정상적인 조건(즉, 탈선)이 발생했다는 표시를 제공하기에 충분하지만, 철도 차량의 브레이킹을 초래하기에는 불충분한 브레이크 압력의 미리 결정된 퍼센티지를 해제하도록 조절된다. 정규의 브레이크 파이프 압력에서의 미리 결정된 강하는, 비정상적인 조건이 발생했고, 철도 차량이 안전한 위치에 정지될 수 있도록 적절한 정정 동작이 취해져야 한다는 표시를 철도 차량의 운전자에게 제공한다. 일 실시예에서, 브레이크 파이프 압력에서 미리 결정된 압력 강하는 정규의 동작의 브레이크 파이프 압력의 5%일 수 있다.
- [0033] 탈선 검출기(100)가 활성화된 후, 탈선 검출기(100)는 다음 사용 전에 리셋되어야 한다. 메인 밸브(114)를 그의 초기 대기 상태로 복원하기 위해, 탈선 검출기(100)는 브레이크 파이프(106)로부터 분리되어, 압축 공기가 메인 챔버(112) 및 출구 챔버(144)로부터 배출될 수 있다. 탈선 검출기(100)는 분리 밸브(104)를 폐쇄함으로써 브레이크 파이프(106)로부터 분리된다. 압축 공기가 메인 챔버(112)로부터 배출되면, 메인 밸브(114)는, 제 1 탄성 부재(124)의 복원력에 의해 초기 대기 상태로 복귀된다. 유사하게, 하부 조립체(110)의 최상부 압력 챔버(178)의 압력이 대기압으로 감소되기 때문에, 바닥 밸브(184)는 제 3 탄성 부재(198)의 복원력에 의해 자신의 초기 대기 상태로 강제된다. 신호 표시기(164)를 방출 밸브(108) 내에서 신호 표시기(164)의 초기 위치로 복귀시킨 후, 분리 밸브(104)가 개방되어, 브레이크 파이프(106)로부터의 압축 공기를 메인 챔버(112)로 도입시키고, 탈선 검출기(100)를 도 2에 도시된 그의 대기 상태로 복귀시킨다.
- [0034] 앞서 설명에서 탈선 검출기(100)의 실시예들 및 그의 동작 방법들이 제공되었지만, 당업자들은 본 발명의 범주 및 사상을 벗어남이 없이 이러한 실시예들에 대한 변형들 및 대안들을 행할 수 있다. 따라서, 상기 설명은 제한적이기보다는 예시적인 것으로 의도된다. 앞서 설명된 발명은 첨부된 청구항들에 의해 정의되고, 청구항들의 의미 및 균등 범위 내에 속하는, 본 발명에 대한 모든 변경들은 본 발명의 범주 내에 포함되어야 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

