



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

(45) 공고일자 2007년10월09일  
 (11) 등록번호 10-0765302  
 (24) 등록일자 2007년10월02일

(51) Int. Cl.  
 B60T 13/52(2006.01) B60T 13/57(2006.01)  
 F15B 21/04(2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-0084301  
 (22) 출원일자 2006년09월01일  
 심사청구일자 2006년09월01일  
 (65) 공개번호 10-2007-0026242  
 공개일자 2007년03월08일  
 (30) 우선권주장  
 11/218,237 2005년09월01일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US6029447A  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**할렉스 브레이크 코퍼레이션**  
 미국 미주리 캔사스 시티 노쓰 포모나 애브뉴  
 10930 (우:64153)  
 (72) 발명자  
**알버트 디. 피셔**  
 미국 미주리 64155 캔사스 씨티 노쓰 캠벨 드라이  
 브 9616  
 (74) 대리인  
**리앤목특허법인**

전체 청구항 수 : 총 22 항

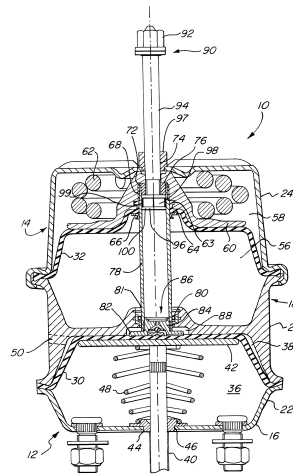
심사관 : 김천희

**(54) 제어밸브를 구비한 공기 작동식 브레이크 액튜에이터**

**(57) 요약**

차량의 공기 작동식 브레이크 액튜에이터 시스템은 스프링 브레이크 액튜에이터와 서비스 브레이크 액튜에이터를 포함하며, 상기 스프링 브레이크 액튜에이터는 스프링 챔버와 압력 챔버를 구비한 밀봉된 하우징과, 상기 스프링 브레이크 액튜에이터에 배치되며 주차 브레이크를 작동시키도록 축방향으로 이동가능한 중공의 액튜에이터 로드 를 포함하며, 상기 서비스 브레이크 액튜에이터는 서비스 브레이크를 작동시키도록 서비스 압력 챔버를 포함하여, 상기 브레이크 액튜에이터 시스템의 제어밸브는 상기 중공의 액튜에이터 로드 내에서 변위가능한 밸브 본체를 구비하며, 상기 밸브 본체는 스프링 브레이크 액튜에이터의 스프링 챔버와 상기 중공의 액튜에이터 로드 를 통하여 서비스 브레이크 액튜에이터의 서비스 압력 챔버 간의 유체 연통을 허용하도록 그 내부에 형성된 개구 를 포함하며, 상기 제어밸브는 탄성 소재로 형성된 멤브레인을 포함하며 이를 관통하여 형성된 흡입 구멍을 구비 하며, 상기 멤브레인은 밸브 본체의 개구 내에 배치되며 상기 멤브레인이 스프레스홀드 수준 이상의 유체 압력을 받지 않을 때 흡입 구멍을 제회하고 개구를 밀봉하도록 구성된다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

US5722311A

US5372059A

US6588314A

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 단부벽과 이러한 제1단부벽에 대항하는 제2단부벽, 그리고 상기 제1단부벽과 제2단부벽 사이에서 연장되는 주변측벽을 구비하며, 상기 제1단부벽, 제2단부벽, 및 주변측벽은 함께 그 내부에 내측 캐비티를 형성하는 밀봉된 하우징과;

상기 내측 캐비티에 걸쳐지면서, 상기 내측 캐비티를 다이아프램과 제1단부벽 사이에 위치한 스프링 챔버와, 다이아프램과 제2단부벽 사이에 위치한 압력벽으로 분할하며, 상기 압력챔버가 유체로 압축될 때 제1위치에 있게 되며 상기 압력 챔버가 배기될 때 제2 위치에 있게 되는 다이아프램과;

상기 스프링 챔버에 배치되며 상기 제2위치를 향하여 다이아프램을 바이어싱하는 스프링과;

다이아프램의 중앙 개구에 연결되는 일측 단부와 제2단부벽으로 통하여 연장되는 타측 단부를 구비하는 중공의 액츄에이터 로드로서, 상기 다이아프램이 제2위치에 있을 때 상기 중공의 액츄에이터 로드는 주차 브레이크를 작동하도록 위치되며, 상기 다이아프램이 제1위치에 있을 때, 상기 중공의 액츄에이터 로드는 주차 브레이크를 해제하도록 위치되는 중공의 액츄에이터 로드와;

상기 중공의 액츄에이터 로드 내부에 위치되며, 상기 스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터 로드를 통하여 압력 챔버에 대항하는 제2단부벽의 일측 사이에 유체 유동을 허용하도록 그 내부에 형성된 개구를 구비한 밸브 본체를 포함하는 제어밸브로서, 상기 제어밸브는 탄성 소재로된 멤브레인을 구비하며 이를 통하여 형성된 흡기 구멍을 구비하며, 상기 멤브레인은 상기 제어밸브의 개구 내에 위치되며 멤브레인이 소정의 수준이하의 유체 압력을 받을 때 상기 흡기 구멍을 제외한 개구를 밀봉하도록 된 제어밸브를 포함하는 차량의 주차 브레이크를 작동시키는 공기 작동식 브레이크 액츄에이터.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어밸브는 멤브레인이 스트레스홀드 수준 이상의 유체 압력을 받을 때 스프링 챔버에서 압력 증가를 완화하도록 제어밸브를 통하여 유체가 통과하게 하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 밸브 본체의 개구는 일반적으로 원형의 단면을 구비하며, 상기 멤브레인은 밸브 본체의 개구에 의해 형성된 포위 벽에 대하여 접하는 형상으로 된 원형의 멤브레인부를 구비하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 밸브 본체의 개구는 밸브 본체의 저부의 내측 영역에 형성된 축방향의 원통형 개구와, 상기 원통형 개구로부터 축방향으로 연장되는 원뿔형 개구와, 상기 원뿔형 개구로부터 상기 밸브 본체의 상부 표면으로 연장되는 중앙의 작은 개구를 포함하며, 상기 멤브레인은 상기 원통형 개구와 원뿔형 개구의 연결부에서 개구내에 배치되는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제어밸브는, 원통형 개구의 저부 내에 견고하게 수용되며, 유체 통로를 통하여 유체가 유동하게 하도록 그 에 대하여 형성된 일반적으로 축방향 유체 통로를 구비하는 리테이너를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 리테이너는 원형의 리테이너의 대향측면에 형성된 2개의 평평한 에지를 가지는 원형 형상을 구비하며, 상기 리테이너의 유체 통로는 상기 평평한 에지와 상기 밸브 본체의 원통형 개구 사이에 형성된 겹에 형성되는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서,

상기 제어밸브의 밸브 본체는 반경방향으로 밸브 본체의 저부 표면에서 형성되며 상기 평평한 에지 및 밸브 본체의 원통형 개구에 의해 형성된 겹에 대응하는 유체 채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 8**

제 5 항에 있어서,

상기 제어밸브는 밸브 본체의 상부 표면에 부착된 필터 부재를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 제어밸브의 밸브 본체는 밸브 본체의 상부 표면에 형성된 중앙의 리세스를 구비하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 10**

제 5 항에 있어서,

상기 스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터 로드 내부의 유체압력이 스프레스홀드 수준에 도달할 때, 탄성의 멤브레인의 원형 멤브레인부는 리테이너를 향하여 축방향으로 변형하여, 상기 원형 멤브레인부의 원주 주변으로 유체가 유동하게 되며 상기 스프링 챔버에서의 압력 증가가 완화되는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 11**

제 5 항에 있어서,

상기 제어밸브의 멤브레인은 멤브레인의 중앙에 형성되며 멤브레인이 대응하는 방향으로 변형할 때 밸브 본체의 중앙의 작은 개구를 폐쇄하도록 구성된 구형의 헤드부를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 압력 챔버에 대항하는 제2 단부벽의 측면의 유체 압력이 스프레스홀드 수준에 도달할 때, 상기 멤브레인은 제어밸브의 개구를 밀봉하기 위하여 밸브 본체의 중앙의 작은 개구를 폐쇄하는 헤드부를 구비한 원뿔형 개구에 의해 형성된 내측 벽에 대하여 푸시되는 것을 특징으로 하는 브레이크 액츄에이터.

**청구항 13**

차량용의 공기 작동식 브레이크 액츄에이터 시스템에 사용되는 제어밸브에 있어서,

상기 브레이크 액츄에이터 시스템은, 스프링 브레이크 액츄에이터와 탠덤(tandem)에 배치된 서비스 브레이크 액츄에이터를 포함하며, 상기 스프링 브레이크 액츄에이터는 스프링 챔버 및 압력 챔버를 구비한 밀봉된 하우징과, 상기 스프링 브레이크 액츄에이터에 일반적으로 배치되며 주차 브레이크를 작동시키기 위하여 서비스 브레이크 액츄에이터를 향하여 축방향으로 이동할 수 있는 중공의 액츄에이터를 포함하며, 상기 서비스 브레이크 액츄에이터는 서비스 브레이크를 작동시키기 위한 서비스 압력 챔버를 포함하며,

상기 제어 밸브는, 상기 중공의 액츄에이터 로드 내에 배치된 밸브 본체를 구비하며, 상기 밸브 본체는 상기 스

프링 브레이크 액츄에이터의 스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터 로드를 통하여 서비스 브레이크 액츄에이터의 서비스 압력 챔버 사이의 유체연동을 허용하도록 형성된 개구를 포함하며, 상기 제어밸브는 탄성 소재로 형성된 멤브레인을 구비하며 이를 통하여 형성된 흡입 구멍을 가지며, 상기 멤브레인은 상기 밸브 본체의 개구 내에 배치되며 상기 멤브레인이 스프레스홀드 수준 이하의 유체 압력을 받을 때 흡입 구멍을 제외하고 개구를 밀봉하도록 구성되는 것을 특징으로하는 제어밸브.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 제어 밸브는 멤브레인이 스프레스홀드 수준 이상의 유체 압력을 받을 때 스프링 챔버에서 압력 증가를 완화하도록 제어밸브를 통하여 유체가 유동하게 하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 밸브 본체의 개구는 일반적으로 원형의 단면을 구비하며, 상기 멤브레인은 밸브 본체의 개구에 의해 형성된 포위 벽에 대하여 접하도록 형성된 원형의 멤브레인부를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 밸브 본체의 개구는 밸브 본체의 저부의 내측 영역에 형성된 축방향의 원통형 개구와, 상기 원통형 개구로부터 축방향으로 연장되는 원뿔형 개구와, 상기 원뿔형 개구로부터 상기 밸브 본체의 상부 표면으로 연장되는 중앙의 작은 개구를 구비하며, 상기 멤브레인은 상기 원통형 개구와 상기 원뿔형 개구의 연결부의 개구 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제어밸브는 상기 원통형 개구의 저부 내에 견고하게 수용되는 레테이너를 추가로 포함하며, 상기 리테이너는 유체 통로를 통하여 유체 유동을 허용하도록 이에 대하여 형성된 일반적으로 축방향의 유체 통로를 구비하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 리테이너는 원형의 리테이너의 대향하는 측면들에 형성된 2개의 평평한 예지를 구비하며, 상기 리테이너의 유체 통로는 평평한 상기 예지들과 상기 밸브 본체의 원통형 개구 사이에 형성된 갭에 형성되는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 제어밸브의 밸브 본체는 반경방향으로 밸브 본체의 저부 표면에 형성되며 평평한 예지들과 상기 밸브 본체의 원통형 개구에 의해 형성된 갭에 대응하는 유체 채널을 구비하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서,

상기 제어밸브는 밸브 본체의 상부 표면에 부착된 필터 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 21**

제 17 항에 있어서,

스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터의 내부의 유체 압력이 쓰레스홀드 수준에 도달할 때, 상기 탄성의 멤브레인의 원형의 멤브레인부는 리테이너를 향하여 축방향으로 변형하여 원형의 멤브레인의 원주 주변에서 유체를 유동시키고 상기 스프링 챔버의 압력 증가를 완화시키는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**청구항 22**

제 17 항에 있어서,

제어밸브의 멤브레인은 상기 멤브레인의 중앙에 형성된 구형의 헤드부를 포함하며, 상기 서비스 압력 챔버의 유체 압력이 쓰레스홀드 수준에 도달할 때 상기 멤브레인은 원뿔형 개구에 의해 형성된 내측 벽에 대하여 푸시되며, 상기 헤드부는 제어밸브에 형성된 전체 개구를 밀봉하도록 밸브 본체의 중앙의 작은 개구를 폐쇄하는 것을 특징으로 하는 제어밸브.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <12> 본 발명은 차량용 공기 작동식 디아프램 브레이크에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 대기와 주변 오염물에 직접 노출되는 것을 방지할 수 있는 밀봉된 스프링 캐비티를 제공하기 위한 내측 통기 밸브 메커니즘과 서비스 및 스프링 브레이크 액츄에이터 조립체에 관한 것이다.
- <13> 버스, 트럭, 트레일러 및 다른 중장비 차량 또는 이와 유사한것들과 같은 차량용 공기 브레이크 시스템은 브레이크 슈와, 압축 공기를 선택적으로 가하여 작동되는 액츄에이터 조립체에 의해 작동되는 드럼 조립체를 포함한다. 일반적인 공기 브레이크 액츄에이터는 압축 공기를 가하여 일반적인 주행 상태에서 브레이크를 작동시키는 서비스 브레이크 액츄에이터와, 공기압이 해제되었을 때 브레이크의 작동을 일으키는 스프링 타입의 비상 브레이크 액츄에이터를 모두 포함한다. 상기 비상 브레이크 액츄에이터는 공기가 해제될 경우 브레이크의 가하도록 강제하는 강한 압축 스프링을 구비한다. 이러한 것은 스프링 브레이크로 지칭된다.
- <14> 공기 작동식 브레이크 액츄에이터는 피스톤 타입이거나 디아프램 타입일 수 있다. 상기 디아프램 타입에서, 브레이크 액츄에이터, 2개의 공기-작동식 디아프램 브레이크 액츄에이터는 탠덤(tandem) 차량 형상으로 배치되는 것이 일반적인데, 이는 차량의 일반적인 작동 브레이크를 가동시키는 공기 작동식 서비스 브레이크 액츄에이터와, 차량의 주차 또는 비상 브레이크를 가동시키는 스프링 브레이크 액츄에이터를 포함한다. 상기 서비스 브레이크 액츄에이터와 스프링 브레이크 액츄에이터는 상기 하우징의 내부를 2개의 구별되는 유체 챔버로 나누는 탄성의 디아프램을 가진 하우징을 구비한다. 한편으로, 상기 피스톤 브레이크 액츄에이터는 디아프램을 제외하고, 전술한 바와 같이 동일한 원리로 작동하며, 피스톤은 차량의 일반적 및/또는 주차 브레이크를 가동시키는 실린더에서 왕복동 운동한다.
- <15> 일반적인 서비스 브레이크 액츄에이터에서, 서비스 브레이크 하우징은 압력챔버와 푸시로드 챔버로 나뉜다. 상기 압력 챔버는 압축된 공기의 소스에 유체유동 가능하게 연결되며 상기 푸시 로드 챔버는 푸시 로드를 장착하여 브레이크 조립체에 연결되어 압축된 공기를 압축된 챔버에 도입하고 배출시키는 것은 작동 브레이크를 구동하고 해제시키는 하우징 내외부로 푸시로드를 왕복동운동시킨다.
- <16> 일반적인 스프링 브레이크 액츄에이터에서, 상기 스프링 브레이크 하우징은 압력 챔버와 스프링 챔버로 나누어진다. 압력 플레이트는 그 대향 단부가 하우징에 접하는 강한 압축 스프링과 디아프램 사이의 스프링 챔버에 위치된다. 공지의 형상으로서, 액츄에이터 로드는 압력 플레이트, 디아프램을 통하여 압력 챔버로 연장되며 상기 서비스 브레이크 액츄에이터로부터 스프링 브레이크 액츄에이터를 분리하는 분리 벽을 통하여 연장된다. 상기 액츄에이터의 단부는 서비스 브레이크 액츄에이터의 압력 챔버에 유체유동가능하게 연결된다.
- <17> 주차 브레이크를 가동시킬 때, 상기 스프링 브레이크 액츄에이터 압력은 상기 압력 챔버로부터 배출되며 큰 힘의 압축 스프링은 상기 압력 플레이트 및 디아프램을 스프링 브레이크 액츄에이터와 서비스 브레이크 액츄에이터 사이의 분리 벽을 향하여 밀어주게 된다. 이러한 위치에서, 상기 압력 플레이트에 연결된 액츄에이트 로드는 주차 또는 비상용 브레이크를 가동시키고 따라서 이동하지 않도록 차량을 강제하도록 푸시된다. 주차 브

레이크를 해제하기 위하여, 상기 압력 챔버는 대기에 대하여 폐쇄되며 압축된 공기는 압력 챔버를 신장시키고 다이어프램을 이동시키며 스프링 브레이크 액츄에이터 하우징의 대향 단부를 향하여 압력 플레이트를 이동시켜서 강한 압축 스프링을 압축하는 스프링 브레이크 액츄에이터의 압력 챔버로 도입된다.

- <18> 이러한 디자인의 스프링 브레이크 액츄에이터와 관련된 공지의 문제점은 큰 압축력이 작용하는 스프링이 압축되면 압력 챔버는 그 부피가 증가하게 되고 스프링 챔버는 그 부피가 감소하게 되어 스프링 챔버에서 압력 증가를 완화하기 위한 특수한 장치를 구비하지 않는다면 스프링 챔버에서 압력이 증가하게 되는 문제점이다. 브레이크가 해제되어 스프링 챔버에 발생된 압력은 비정상적으로 높아서, 스프링 챔버에 발생된 임의의 압력은 스프링을 완전히 압축하고 브레이크를 완전히 해제하기 위하여 압력 챔버의 증가된 압력에 의해 오프셋되어야 한다.
- <19> 중장비 차량을 위한 가장 압축된 공기 시스템 산업용 표준 최대 압력에서 작동하게 된다는 점에서 스프링 챔버에서 발생된 압력은 더욱 배가된다. 스프링의 결합된 압력과 스프링 챔버에서의 공기 압력의 증가는 브레이크가 적절하게 작동하는 최대치에 접근할 수 없다. 스프링의 압력과 관련된 결합된 힘과 스프링 챔버의 발생된 압력이 최대 압력으로 가해진 힘에 접근하게 되면, 브레이크는 해제가 불가능하게 되어 만족스럽지 못한 상태인 부분적으로만 해제되거나, 매우 느리게 해제될 수 있다. 상기 스프링 챔버에서의 압력 발생 문제점에 대한 하나의 일반적인 해결책은 스프링 챔버에 적절한 통기 구조를 제공하는 것이다. 다이어프램 브레이크 액츄에이터에서 가장 일반적인 통기 메커니즘은 스프링 챔버 주위의 하우징에 구멍을 형성하는 것이다. 이러한 통기 개구의 큰 단점은, 스프링 챔버의 내부가 외부 환경에 노출된다는 것이다. 먼지, 염분, 물과 같은 외부 환경 요소가 스프링 챔버로 침입하여 스프링과 같은 다양한 내부의 브레이크 구성요소에 마멸, 침식, 마모의 축진을 일으킬 수 있다. 주변 환경 요소에 의한 내부 브레이크 구성요소에 대한 손상은 유지비용의 증가를 야기하며 스프링의 조기 파손을 야기시키며, 브레이크 액츄에이터의 교체를 야기시킨다.
- <20> 스프링 챔버를 직접 외부와 통기시키는 추가적인 문제점은 트랙터/ 트레일러와 같은 차량은 도크에 인접한 베이(bay)에 장시간동안 추가되는 경우가 있다는 것이다. 베이는 일반적으로 경사져 있으며, 상태가 좋지 않다. 비가 오거나, 눈이 오는 상태에서, 베이는 통기 개구 위의 높이로 물이 찰 수가 있으며 스프링 챔버의 내부로 넘칠 수 있다. 브레이크가 해제될 때, 통기 개구를 통하여 스프링 챔버로부터 물이 배출된다 하더라도, 이러한 넘침 현상은 마멸을 가속화시키고, 다른 외부의 해로운 물질을 유입시키게 된다. 특정 환경 조건에서, 물이 열어서 브레이크의 해제가 불가능하게 될 수도 있다.
- <21> 통기 개구를 통하여 스프링 챔버로 주변 환경이 성분들이 유입되는 것과 관련한 문제점으로 인하여, 다양한 주변 환경의 요소들의 유입을 방지하기 위하여 스프링 챔버를 밀봉하는 시도가 행해졌다. 그러나, 스프링 챔버를 밀봉하는 것은 다른 문제점을 발생시키는데, 그 문제점이란 저압을 완화시키고 보상시키는 시스템이 없다면 주차 브레이크가 작동시에 스프링 챔버에 진공 또는 저압이 발생한다는 것이다. 만약 저압이 충분히 크다면, 바람직하지 않지만 주차 브레이크의 응답 시간을 늦추게 된다.
- <22> 외부 주변 환경 요소를 유지하면서 스프링 챔버에 압력 발생과 진공 발생을 제거하고자 하는 몇몇 공지의 시도는 서비스 브레이크 액츄에이터의 챔버에 스프링 브레이크 액츄에이터의 스프링 챔버를 유체유동가능하게 연결하고, 통기 개구에 필터를 배치하며, 액츄에이터 로드를 통하여 스프링 챔버로부터 서비스 브레이크 압력 챔버로 내부 유체 유동 경로를 제공하는 것을 포함한다. 이러한 모든 해결책은 그것들이 완전한 해결책을 제공하지 않으며, 그 대신에 다른 문제점을 일으킨다는 점에서 타협된다. 예를 들어, 필터링된 통기 개구는 외부 공기가 브레이크로 유입되게 하여 브레이크가 완전히 밀봉되지 않게 한다. 필터가 개방되어 있는 한, 브레이크 액츄에이터가 넘쳐나는 베이에서 잠기게 되더라도 필터를 통하여 브레이크에 외부 요소들이 유입될 수 있는 가능성이 있다.
- <23> 필터링된 통기 개구의 예는 2000년 2월 29일에 등록된 미국 특허 6,029,447호를 통하여 알 수 있다. 액츄에이터를 통하여 연장되는 내부 유동 경로는 스프링 챔버의 진공을 방지하도록 압축된 유체의 유입을 허용하면서 스프링 챔버에서의 압력 증가를 해제하도록 유체 유동을 제어하는 복잡한 설계의 쌍방향 밸브를 필요로 한다. 이러한 쌍방향 밸브의 예를 1998년 3월 3일에 등록된 미국 특허 5,722,311호 및 1994년 12월 13일에 등록된 미국 특허 5,372,059에 설명되고 있다.
- <24> 한편, 일방향 밸브의 예는 2003년 7월 8일에 등록된 미국 특허 6,588,314호에 설명되어 있으며, 그 전체 내용은 본원에 편입된다. 이러한 벤트 구조는 스프링 챔버로부터 서비스 브레이크 압력 챔버로 내부 공기가 통기되도록 허용함으로써 스프링 챔버에서 압력 증가의 문제점을 효과적으로 해결할 수 있는 해결책을 제공한다. 그러나, 스프링 챔버에서의 압축 스프링은 스프링 브레이크를 작동시키거나, 원하는 작동시간 동안에 스프링 브레이크가 적절하게 작동하게 못할 때 스프링 챔버에서의 저압 또는 진공 발생을 극복하기 위하여 스프링 챔버의 일

반적인 스프링보다 큰 힘을 가지도록 선택되어야 한다.

<25> 스프링 브레이크 액츄에이터를 포함하는 공기 작동식 브레이크 액츄에이터를 구비하는 것이 바람직한데, 여기서, 스프링 브레이크 액츄에이터는 밀봉되며 압력 증가 및 진공 형성은 복잡하고 고가의 유지비용이 소요되는 밸브 및 필터 시스템에 대한 필요 없이 그리고/또는 스프링 챔버에서 큰 힘의 스프링을 필요로 하지 않으면서 해결된다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

<26> 본 발명은 공기 작동식 서비스 및 스프링 브레이크 액츄에이터 시스템에 관한 것으로서, 이러한 스프링 브레이크 액츄에이터는 밀봉된 캐비티와 제어밸브 메커니즘을 구비하며, 제어밸브 메커니즘은 스프링 브레이크 액츄에이터의 스프링 챔버에서 진공 발생과 압력 증가를 제어하는 기능을 하는 쌍방향 흡입 밸브를 제공하면서 외부 환경 오염물이나 대기에 직접 노출되는 것을 방지할 수 있다.

<27> 본 발명의 일특징에 의하면, 차량용 주차 브레이크를 작동시키는 공기 작동식 브레이크 액츄에이터는, 제1 단부벽과 이러한 제1단부벽에 대항하는 제2단부벽, 그리고 상기 제1단부벽과 제2단부벽 사이에서 연장되는 주변측벽을 구비하는 밀봉된 하우징으로서, 여기서 상기 제1단부벽, 제2단부벽, 주변측벽은 함께 그 내부에 내측 캐비티를 형성하는 밀봉된 하우징과; 상기 내측 캐비티에 걸쳐지며, 상기 내측 캐비티를 다이아프램과 제1단부벽 사이에 위치한 스프링 챔버와, 다이아프램과 제2단부벽 사이에 위치한 압력벽으로 분할하는 다이아프램으로서, 상기 다이아프램은 상기 압력챔버가 유체로 압축될 때 제1위치에 있으며 상기 압력 챔버가 배치될 때 제2 위치에 있는 다이아프램과; 상기 스프링 챔버에 배치되며 상기 제2단부벽을 향한 방향으로 다이아프램을 바이어싱하는 스프링과; 다이아프램의 중앙 개구에 연결되는 일측 단부와 제2단부벽으로 통하여 연장되는 타측 단부를 구비한 중공의 액츄에이터 로드로서, 상기 다이아프램이 제2위치에 있을 때 상기 중공의 액츄에이터 로드는 주차 브레이크를 작동하도록 위치되며, 상기 다이아프램이 제1위치에 있을 때, 상기 중공의 액츄에이터 로드는 주차 브레이크를 해제하도록 위치되는 중공의 액츄에이터 로드와; 상기 중공의 액츄에이터 로드 내부에 위치되며, 상기 스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터 로드를 통하여 압력 챔버에 대항하는 제2단부벽의 일측 사이에 유체 유동을 허용하도록 그 내부에 형성된 개구를 구비한 밸브 본체를 포함하는 제어밸브로서, 상기 제어밸브는 탄성 소재로된 멤브레인을 구비하며 이를 통하여 형성된 흡입 구멍(breathing hole)을 구비하며, 상기 멤브레인은 상기 제어밸브의 개구 내에 위치되며 멤브레인이 소정의 수준을 넘어서는 유체 압력을 받지 않을 때 상기 흡입 구멍을 제외한 개구를 밀봉하도록 된 제어밸브를 포함한다.

<28> 바람직하게는, 상기 밸브 본체의 개구는 일반적으로 원형 단면을 구비하며, 상기 멤브레인은 상기 밸브 본체의 개구에 의해 형성된 포위벽(surrounding wall)에 접하도록 형성된 원형의 멤브레인부를 구비한다. 상기 밸브 본체의 개구는 밸브 본체의 저부의 내측 구간에 형성된 축방향의 원통형 개구와, 상기 원통형 개구로부터 출방향으로 연장되는 원뿔형 개구, 및 상기 원뿔형 개구로부터 밸브 본체의 상부표면으로 연장되는 작은 크기의 중앙 개구를 포함하며, 상기 멤브레인은 원통형 개구와 원뿔형 개구의 연결점에서의 개구 내에 위치된다.

<29> 바람직하게는, 상기 제어밸브는 상기 원통형 개구의 저부에 견고하게 수용된 리테이너를 추가로 포함하며, 상기 리테이너는 유체 통로를 통하여 유체의 유동을 허용하도록 그곳에 대하여 형성된 일반적인 축방향 유체 통로를 구비한다. 상기 리테이너는 원형 리테이너의 대항하는 측면에 형성된 2개의 평평한 에지를 구비하며, 상기 리테이너의 유체 통로는 상기 평평한 에지와 상기 밸브 본체의 원통형 개구 사이에 형성된 겹에 형성된다. 상기 제어밸브의 밸브 본체는 반경방향의 밸브 본체의 저부 표면에 형성되며 밸브 본체의 원통형 개구와 평평한 에지에 의해 형성된 겹에 대응하는 유체 채널을 포함한다.

<30> 바람직하게는, 상기 제어밸브는 제어밸브 본체의 상부 표면에 부착된 필터 부재를 추가로 포함하며, 상기 제어밸브의 밸브 본체는 밸브 본체의 상부 표면에 형성된 중앙의 리세스부를 구비한다.

<31> 본 발명의 일실시예에서, 스프링 챔버의 유체 압력과 중공의 액츄에이터 로드의 내부가 스프레드홀드 지점에 도달하게 될 때, 상기 탄성 부재의 원형 멤브레인부는 유체가 원형의 멤브레인부의 원주 주변을 유동하게 하며 스프링 챔버의 압력 증가를 완화하도록 리테이너를 향하여 축방향으로 변형된다.

<32> 본 발명의 다른 실시예에서, 상기 제어밸브의 멤브레인은 멤브레인의 중앙에 형성되며 멤브레인이 대응 방향으로 변형될 때 밸브 본체의 중앙의 작은 개구를 폐쇄하도록 형성된 구형의 헤드부를 구비한다. 따라서, 상기 압력 챔버에 대항하는 제2단부벽의 일측의 유체 압력이 스프레드홀드 압력에 도달할 때, 상기 멤브레인은 제어밸브의 개구를 밀봉하는 밸브 본체의 중앙의 작은 개구를 폐쇄하는 헤드부를 구비한 원뿔형 개구에 의해 형성된 내

측벽에 대하여 푸시된다.

- <33> 본 발명의 일특징에 따르면, 차량의 공기 작동식 브레이크 액츄에이터에 사용되는 제어밸브가 설명되고 있는데, 상기 브레이크 액츄에이터 시스템은 탠덤(tandem)차량에 배치되는 스프링 브레이크 액츄에이터와 서비스 브레이크 액츄에이터를 포함하며, 상기 스프링 브레이크 액츄에이터는 스프링 챔버와 압력 챔버를 구비한 밀봉된 하우스징을 구비하며, 중공의 액츄에이터 로드는 스프링 브레이크 액츄에이터에 배치되며 주차 브레이크를 작동시키도록 서비스 브레이크 액츄에이터를 향하여 축방향으로 이동가능하며, 상기 서비스 브레이크 액츄에이터는 서비스 브레이크를 작동시키도록 서비스 압력 챔버를 포함한다. 본 발명의 제어밸브는 중공의 액츄에이터 로드 내에서 변위될 수 있으며 상기 스프링 브레이크 액츄에이터의 스프링 챔버와 상기 중공의 액츄에이터 로드를 통하여 서비스 브레이크 액츄에이터의 서비스 압력 챔버 간의 유체 연통을 허용하도록 그 내부에 형성된 개구를 포함하는 밸브 본체를 구비하며, 상기 제어밸브는 탄성 소재로 형성되어 있으며 그를 통하여 형성된 흡기 구멍을 가진 멤브레인을 포함하며, 상기 멤브레인은 밸브 본체의 개구 내에 위치되며 상기 멤브레인이 소정의 수준을 넘어서는 유체 압력을 받게 될 때 흡기 구멍을 제외한 개구를 밀봉하도록 구성된다.
- <34> 본 발명의 일실시예에서, 상기 스프링 챔버와 중공이 액츄에이터 로드의 내부의 유체 압력이 소정의 지점에 도달하게 될 때, 탄성 멤브레인은 축방향으로 변형되어, 유체는 멤브레인의 원주 주변으로 유동하게 되어서, 스프링 챔버의 압력 상승을 완화하게 된다.
- <35> 본 발명의 다른 실시예에서, 제어밸브의 멤브레인은 멤브레인의 원주가 개구의 밸브 본체의 벽에 대하여 변형될 때 밸브 본체의 전체 개구를 폐쇄하도록 구성된다. 따라서, 서비스 압력 챔버의 유체 압력이 스프레스홀드 압력에 도달할 때, 상기 멤브레인은 제어밸브의 밸브 본체의 개구를 폐쇄하고 밀봉하도록 개구의 내측벽에 대하여 푸시된다.

**발명의 구성 및 작용**

- <36> 도 1 및 도 2는 스프링 브레이크 액츄에이터(14)와 결합된 서비스 브레이크 액츄에이터(12)를 포함하는 탠덤 타입의 공기 작동식 브레이크 액츄에이터(10)를 도시한다. 상기 서비스 브레이크 액츄에이터(12)는 차량의 서비스를 작동시키고 해제하거나, 브레이크를 작동시킨다. 상기 스프링 브레이크 액츄에이터(14)는 차량의 비상 또는 주차 브레이크를 작동시키는데 사용된다.
- <37> 서비스 브레이크 액츄에이터(12) 및 스프링 브레이크 액츄에이터(14)는 서비스 브레이크 커버(22) 및 스프링 브레이크 커버(24)가 각각 연결되는 어댑터 하우스징(22)에 의해 형성되는 하우스징(16, 18)을 포함한다. 상기 어댑터 하우스징(20)은 각각의 부분을 형성하면서 스프링 브레이크 하우스징(18)으로부터 서비스 브레이크 하우스징(16)을 분리시키는 공통의 구획벽을 형성한다. 어댑터 하우스징(20)이 서비스 브레이크 커버(22) 및 스프링 브레이크 커버(24)와 같이, 분리된 커버 요소와 교체되는 것은 본 발명의 범위에 해당한다.
- <38> 이러한 실시예에서, 엘라스토머 다이아프램(30, 32)를 포함하는 가동식 부재는 상기 어댑터 하우스징(20)과, 대응하는 서비스 및 스프링 브레이크 커버(22, 24) 간에 압축되어 유지되는 다이아프램의 주변 에지를 구비함으로써, 각각 서비스 및 스프링 브레이크 하우스징(16, 18)의 내부로 연장된다. 본 발명은 다이아프램 대신에 피스톤이 원통형의 스프링 브레이크 하우스징의 내부에서 연장되는 피스톤 타입의 브레이크에도 적용가능하다.
- <39> 서비스 브레이크 액츄에이터(12)를 살펴보면, 상기 다이아프램(30)은 서비스 브레이크 액츄에이터(12)를 푸시로드 챔버(36)와 압력 챔버(38)로 유체적으로 나누게 된다. 일측 단부에 배치된 압력 플레이트(42)를 가지는 푸시 로드(40)에는 서비스 브레이크 커버(22)의 개구(46)에 배치된 베어링(44)를 통하여 연장되는 푸시로드(40)와 다이아프램(30)에 접하는 압력 플레이트(42)가 푸시로드 챔버(36)에 제공된다. 복귀 스프링(48)은 서비스 브레이크 하우스징(16)의 내부로 푸시로드(40)를 따라 압력 플레이트(42)를 바이어스하는 것을 보조하도록 압력 플레이트(42)와 베어링(44) 사이에 배치된다. 비록 도시되어 있지는 않지만, S-캠 브레이크 조립체에서, 푸시로드(40)의 단부는 S-캠 브레이크 조립체의 슬랙 조절기에 연결되어 서비스 브레이크 하우스징(16)에 대한 푸시로드(40)의 왕복동 운동은 서비스 브레이크의 작동과 해제로 나타나게 된다.
- <40> 상기 압력 챔버(38)는 입구 포트(50)를 통하여 압축된 공기의 소스에 유체유동가능하게 연결된다. 차량의 작동자가 브레이크 페달을 작동시키면, 압축된 공기는 푸시로드(40)를 왕복동운동시키도록 입구 포트(50)를 통하여 압력 챔버(38)로부터 유입되거나 배출된다. 압력 챔버(38)로의 압축 공기의 추가는 압력 플레이트(42) 및 푸시로드(40)가 어댑터 하우스징(20)으로부터 서비스 브레이크 커버(22)를 향하여 강제되어 서비스 브레이크를 작동시

킨다.

- <41> 상기 스프링 브레이크 액츄에이터(14)를 보다 면밀하게 관찰하면, 상기 다이아프램(32)는 스프링 하우스(18)을 압력 챔버(56)와 스프링 챔버(58)로 유체유동가능하게 분할한다. 압력 챔버(56)는 도면에 도시되어 있지는 않은 포트를 통하여 압축된 공기의 소스에 유체유동가능하게 연결된다. 특히, 압력 챔버(56)는 서비스 브레이크 액츄에이터(12)를 공급하는 압축 공기 시스템으로부터 물리적으로 구분되는 압축 공기 시스템에 의해 공급된다.
- <42> 압력 플레이트(60)는 스프링 챔버(58)에 제공되며 큰 힘이 작용하는 압축 스프링(62)은 압력 플레이트(60)와 스프링 브레이크 커버(24)들 사이에 배치된다. 상기 압력 플레이트(60)는 다이아프램(32)의 내측 반경방향 예지(64)에 수용된 환상형의 그루브(63)를 포함한다. 리테이닝 링(66: retaining ring)은 압력 플레이트(60)에 다이아프램(32)의 내측 예지(64)를 유지하는 환상형의 그루브(63)에 인접하게 압축 결합되어 제공될 수 있다. 상기 압력 플레이트(60)는 예를 들어 액츄에이터 로드 어깨부와 베어링 어깨부가 형성된 축방향의 단차가 형성된 개구(68)를 추가로 포함한다. 축방향 개구(68)는 스프링 브레이크 커버(24)에서 개구(74)와 정렬된다.
- <43> 환상형의 베어링 또는 플랜지 가이드(76)는 축방향 개구(68) 내에 장착되며 베어링 어깨부(72)와 접촉하여 배치된다. 중공의 액츄에이터 로드(78)는 축방향 개구(68)내에 압축 결합되며 환상형의 베어링(76)의 플랜지부에 접촉함으로써 위치된 일단부를 구비한다. 상기 다이아프램(32)의 연결 구조체와 압력 플레이트(60)에 대한 액츄에이터 로드(78)는 스프링 브레이크 액츄에이터(14)의 특정 설계에 따라 영향을 받도록 도시된 것과 다를 수 있다. 환상형의 베어링(76) 및 압력 플레이트(60)는 그 내부에 공기 통과 통로 또는 케이징 볼트(94)를 따라 간극(미도시)을 형성하여 공기가 스프링 챔버(58) 및 중공의 액츄에이터 로드(78)의 내측 캐비티 사이에서 앞뒤로 유동할 수 있는 공기의 유동을 허용한다.
- <44> 상기 액츄에이터(78)의 타측 단부는 어댑터 하우스(20)에 형성된 개구(81) 내에 배치된 베어링 밀봉 조립체(80)를 통하여 연장된다. 상기 베어링 밀봉 조립체(80)는 공지의 것이다.
- <45> 운송 플레이트(82)는 압력 플레이트(60)에 대항하는 액츄에이터 로드(78)의 단부를 폐쇄한다. 상기 운송 플레이트(82)는 액츄에이터 로드(78)의 내부에 나사결합 방식으로 수용되는 쓰레드된 돌출부(84)를 포함한다. 상기 운송 플레이트(82)와 돌출부(84)는 밸브 본체를 형성하며 본 발명에 따른 쌍방향 흡기 밸브(또는 제어밸브(86))를 하우스한다. 반경방향으로 연장되는 유체 채널(87(도 3 및 4 참조))은 어댑터 하우스의 리세스(88) 내에 수용될 수 있는 크기로 된 운송 플레이트(82)의 저부면에 형성된다.
- <46> 상기 브레이크 액츄에이터는 케이징 볼트 헤드(98)까지 이어지는 케이징 볼트(94)에 나사결합되어 영구적으로 고정된 조절 너트(92)를 포함하는 케이징 볼트 조립체를 구비한다. 상기 케이징 볼트 조립체는 액츄에이터 로드(78)의 내부에 케이징 볼트(94)와 케이징 볼트 헤드(96)를 배치하고, 축방향 개구(68)를 통하여 케이징 볼트(94)의 타측 단부를 연장시키며, 거의 밀봉되는 방식으로 스프링 브레이크 헤드(24)에 리벳고정되는 캡 또는 갈라(97)를 통하여 케이징 볼트를 쓰레드 고정함으로써, 압력 플레이트와 액츄에이터 로드를 스프링 브레이크 액츄에이터(14)에 연결하며, 상기 조절 너트(92)는 케이징 볼트상에 영구적으로 고정된다. 상기 너트(92)와 케이징 볼트 헤드(96)는 통로(68)의 작은 직경보다 크기 때문에, 케이징 볼트는 압력 플레이트를 스프링 브레이크 헤드(24)에 연결한다.
- <47> 상기 케이징 볼트 헤드(96)는 대항하는 갈라(100)들 간에 배치된 베어링(98)을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 베어링(98)은 액츄에이터 로드(78)의 내측 표면에 접촉하여 갈라(100) 및 케이징 볼트(94)가 액츄에이터 로드(78)의 내측과 접촉하는 것을 방지하는 한편, 비상 브레이크의 작동 및 해제시에 액츄에이터의 왕복동 운동을 가이드하는 것을 보조한다. 축방향 슬롯(99)는 베어링 주위의 유체 유동 경로를 형성하도록 베어링의 표면에 형성된다.
- <48> 상기 케이징 볼트 조립체(90)는 압축된 상태(도 1에 도시)의 큰 힘이 작용하는 압축 스프링(62)을 기계적으로 수축하고 지지하는데 사용된다. 조절 너트(92)를 회전시켜서, 스프링 브레이크 하우스(18)에서 케이징 볼트가 나사결합이 풀어지도록 하는 것이 가능하다. 케이징 볼트가 후퇴함에 따라, 케이징 볼트 헤드(96)는 케이징 볼트를 따라 액츄에이터와 압력 플레이트를 후퇴시키는 액츄에이터 로드(78)의 상단부에서 베어링(76)과 접촉하여, 스프링을 압축하게 된다. 큰힘이 작용하는 압축 스프링의 케이징은 공지된 사항이며, 압축 공기 시스템이 파손되거나 없는 경우에 브레이크의 기계적 해제를 위하여 그리고/또는 브레이크 액츄에이터의 조립시에 사용된다.
- <49> 도 3 및 도 4를 참조하면, 제어밸브(86)는 더욱 자세하게 도시된다. 쓰레드된 돌출부(84)와 운송 플레이트(8

2)는 밸브 본체로서 효과적으로 기능하며, 그 저부 내측에서 축방향 원통형 개구(110)를 형성한다. 리테이너(112)는 관통하여 유체 연통되도록 그 내부에 형성된 경로 또는 작은 개구를 제외한 개구를 개방 또는 거의 폐쇄하는 방식으로 환상형의 어깨부에 대하여 접하게 되는 것이 바람직한 개구(110)의 저단부에서 압축 결합된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 리테이너(112)는 원형의 개구(110)에 특방향 갭(115)을 남기는 원형의 리테이너(112)의 대향하는 측면에 형성된 2개의 평평한 예지(113)를 구비한 원형 형상일 수 있다. 상기 갭(115)은 상기 리테이너(112)를 통하여 운송 플레이트(82)의 저면을 따라 연속적인 반경방향 유체 통로를 제공하도록 반경방향으로 연장된 유체 채널(87)과 정렬된다. 상기 리테이너(112)의 저부표면은 평평하며 운송 플레이트(82)의 저부 표면과 높이가 맞춰지며, 개구(110)에 리테이너(112)의 조립체를 가이드하는데 사용될 수 있는 리세스(114)를 포함한다. 상기 리테이너(112)의 상부표면은 평평한 것이 바람직하며, 평평한 예지(113)에서 반경방향으로 연장되는 슬롯(116)을 구비하며 리테이너(112)가 밸브 본체(82, 84)로 조립될 때 채널(87)에 정렬된다. 상기 슬롯(116), 평평한 예지(113), 그리고 채널(87)은 리테이너(112)의 측면들을 통과하여 그리고 운송 플레이트(82)를 따라 연속적인 공기 유동 통로를 형성한다. 그러나, 리테이너와 유동 채널은 도시된 이러한 구조에 한정되지 않으며, 다른 형상은 그것들이 그 주위에 공기 유동을 허용하는 제한된 유체 통로를 가진 개구(110)를 실질적으로 폐쇄하게 되는 한에는 적용가능하다. 원통형 개구(110)의 상측에서 개구(110)로부터 위로 향하여 원뿔형 캐비티(118)가 연장되며, 중앙이 작은 개구(120)는 밸브 본체(84)의 상부 표면을 통하여 형성된다. 밸브 본체(84)의 상부 표면은 중앙의 리세스부(122)를 포함하며, 필터 부재(126)는 밸브 본체(84)의 상부 표면상에 고정되며, 축방향 개구 위에 놓인다. 상기 필터는 합성, 폴리머 또는 다른 필터 재료로 형성되는 것이 바람직하며, 예를 들어 본체에 필터를 고정하도록 압력 감응식 접착매면으로써 밸브 본체에 고정된다. 바람직하게는, 상기 필터 부재(126)는 다공성이며 소수성과 친유성을 가진 기체 투과성의 폴리머 멤브레인이며, 그 다공의 크기는 약 1 마이크로미터이다. 허용가능한 필터는 상표명인 코어 텍스로 판매되며, W.L. Gore and Associate로부터 구입할 수 있는 처리되고 연장된 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE)를 포함한다.

<50> 원통형의 개구(110) 및 원뿔형의 캐비티(118)의 상부에 의해 형성된 캐비티 내에서, 다이아프램 또는 멤브레인(130)은 도 4에 도시된 바와 같이, 개구를 밀봉하는 원뿔형 캐비티(118) 및 원통형 캐비티(110)의 벽의 연결부와 접하는 그 원형의 원주에 안착된다. 상기 멤브레인(130)은 일정 수준을 넘어서는 공기 압력이 멤브레인(130)에 가해질 때 멤브레인부(134)가 탄성 변형하도록 적절한 강도와 탄성을 가진 고무 또는 폴리머 재료로 형성되는 것이 바람직한 헤드부(132)로부터 반경방향 외측으로 연장되는 원형이 멤브레인부(134)와 구형의 헤드부(132)를 포함한다. 상기 멤브레인(132)이 외부의 공기 압력을 받지 않고 밸브 본체(84)의 캐비티에 안착될 때, 헤드부(132)의 원형의 저부는 리테이너(112)의 상부 표면과 접촉하며, 환상형의 작은 공간(136)은 그 내부에서 멤브레인부(134)의 탄성 변형을 허용하는 간극을 제공하는, 리테이너(122)의 상부 표면과 멤브레인부(134)의 저부표면 사이에 형성된다. 상기 멤브레인부(134)는 밸브 본체(84)의 중앙 구멍(120)보다 작은 크기의 하나 또는 다수의 관통구멍(흡기구멍)(140)을 추가로 포함한다.

<51> 도 4 내지 도 6에 있어서, 브레이크 액츄에이터와 제어밸브(986)의 작동 조건은 하기에서 설명된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 탄성 멤브레인(130)의 멤브레인부(134)는 원통형 개구(110)와 원뿔형 개구(118)의 연결부의 측벽에 대하여 자연적으로 바이어스되어서, 이를 통하여 그리고 스프링 챔버(58)와 서비스 액츄에이터 압력 챔버(38)간의 자유 유동을 방지하도록 개구를 밀봉한다.

<52> 주차 브레이크가 해제될 때, 압축된 공기는 스프링 브레이크 액츄에이터(14)의 압력 챔버(56)로 들어가게 된다. 압력 챔버(56)의 부피가 증가함에 따라, 스프링 챔버(58)의 부피는 감소하게 되며, 이에 담겨진 공기의 압력을 증가시키게 된다. 스프링 챔버의 압축 공기는 압력 플레이트(60)의 축방향 개구(68)와 액츄에이터 로드(78)의 내측 캐비티를 통하여 제어밸브(86)에 유체유동가능하게 연결된다. 스프링 챔버(58)에서 압력이 증가함에 따라, 밸브 본체(84)의 내측벽에 접하는 원주를 구비한 멤브레인(130)의 탄성력을 극복하여 멤브레인부(134:도 5에 도시)의 탄성력에 대하여 축방향으로 탄성 멤브레인(130)의 원주영역을 푸시하는 지점에 도달하게 된다. 이렇나 구조는 도 5에 도시된 "a"의 화살표로 도시된 바와 같이, 중앙의 개구(120)로부터 상기 멤브레인(130)의 원주 주위에서, 본체 개구 또는 측면 갭(115)에 의해 형성된 유체 통로를 통하여, 그리고 채널(87)을 따라 서비스 브레이크 압력 챔버(38)로 공기가 유동하게 된다. 이러한 방식으로, "밀봉된" 스프링 챔버(58)에서의 압력 증가는 전술한 바와같은 일반적인 스프링 브레이크 액츄에이터에서의 스프링 챔버의 통기구를 제공하지 않고도 본 발명의 제어밸브의 작동에 의해 효과적으로 해제될 수 있게 된다.

<53> 증진된 압력이 스프링 챔버(58)로부터 해제된 후에, 상기 멤브레인(130)은 도 4에 도시된 바와 같은 원형을 복원하게 되며, 멤브레인의 작은 흡기구멍(140)을 제외하고 제어밸브(86)의 개구를 다시 밀봉하게 된다. 도 2는 주차 브레이크 액츄에이터를 해제시킨 후에 압력 증가가 해제된 상태를 도시한다.

<54> 반대로, 스프링 액튜에이터의 압력 챔버(56)로부터 압축된 공기가 배출됨으로써 주차 브레이크가 작동하게 될 때, 압축 스프링(62)은 스프링 브레이크 액튜에이터(14) 및 서비스 브레이크 액튜에이터(12) 사이에서 분할 벽을 향하여 압력 플레이트(60)와 다이어프램(32)을 푸시하게 된다. 그 결과, 압력 플레이트(60)에 연결된 액튜에이터 로드(78)는 주차 또는 비상 브레이크를 작동하기 위하여 푸시되어, 전술한 바와 같이 그리고 공지의 방법과 같이 차량이 움직이지 않게 강제하게 된다. 그러나, 상기 스프링 챔버(58)의 신장 과정동안, 스프링 브레이크의 작동 시간을 지연시킬 수 있거나, 그렇지 않으면 스프링 브레이크의 적절한 작동에 유해할 수 있는, 다이어프램(32)의 강제된 이동에 의해 진공 또는 저압이 형성될 수 있다. 이러한 과정에서, 주차 브레이크를 작동시키기 전에, 상기 제어밸브의 멤브레인(130)은 도 4에 도시된 바와같은 일반적인거나 응력이 작용하지 않는 상태에 있게 된다. 이러한 상태에서, 상기 제어밸브(86)를 통과하는 임의의 공기 유동은 멤브레인의 작은 구멍(140)을 통하여서만 통과하여야 한다. 상기 작은 구멍(140)으로 인하여 일부의 공기는 스프링 브레이크가 작동할 때에 스프링 챔버(58)의 신장된 부피를 충전하게 된다. 이러한 흡입된 공기는 서비스 브레이크 액튜에이터(12)가 해제될 때 포트(50)와 같은 관련된 포트를 통하여 공급되는 것이 바람직하다. 차량의 서비스 및 스프링 브레이크 시스템의 특정한 작동에 따른 구멍(140)의 적절한 치수를 선택함으로써, 스프링 챔버에서의 진공 발생의 문제는 효과적으로 해소된다.

<55> 도 6을 참조하면, 본 발명의 브레이크 시스템의 다른 작동 상태가 설명된다. 서비스 브레이크가 작동될 때, 압축된 공기는 서비스 브레이크 액튜에이터(12)의 압력 챔버(38)로 유동하게 된다. 여기서, 서비스 압력 챔버(38)의 압축된 공기의 압력은 스프레드 수준을 초과하게 되며, 상기 멤브레인은 상기 개구(118)의 원뿔형 벽에 대하여 푸시하게 되며, 상기 헤드부(132)는 멤브레인부(134)가 원뿔형 벽에 접하여 변형되어 제어밸브(86)의 전체 개구를 밀봉하는 동안 밸브 본체(84)의 중앙의 개구(140)에 대하여 안착되게 된다. 이러한 방식으로, 상기 스프링 챔버(58)는 그 내부에 바람직하지 않은 유체 압력 증가를 피할 수 있게 된다. 반대로, 상기 서비스 브레이크가 해제될 때, 상기 제어 밸브(86)는 도 4에 도시된 바와 같이 다시 일반적인 상태로 회복된다.

<56> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 밀봉된 공기 작동식 브레이크 액튜에이터(10)의 장점은, 스프링 브레이크 액튜에이터(14)는 대기에 대하여 완전히 밀봉된다는 점이다. 쌍방향 연통 또는 흡기 성능이 있는 제어밸브로 인하여 밀봉된 스프링 챔버의 압력은 완화되며, 상기 브레이크의 작동 또는 해제에 응답하여 스프링 챔버에 진공이 발생하는 문제점을 허용하게 된다. 상기 제어밸브의 구조는 전술한 바와 같은 쌍방향 또는 단방향 밸브와 비교하여 간단하며, 본 발명의 브레이크 시스템은 스프링 챔버의 통기 개구와, 상기 브레이크 시스템의 연장된 사용시에 종종 오작동하게 되는 제어밸브에 탑재되는 코일 스프링을 필요로 하지 않게 된다. 추가하여, 예를 들어 미국 특허 6,588,314호에 설명된 공지의 브레이크 시스템과 같이, 주차 브레이크가 작동할 때 발생하는 스프링 챔버(58)에서의 진공 발생의 영향을 극복하기 위하여 선택된 큰 힘이 작용하는 압축 스프링(62)이 증진된 스프링력을 가질 필요가 없다.

**발명의 효과**

<57> 본 발명은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 이는 예시적인 것이며, 이에 한정되지 않으며, 다양한 변화가해질 수 있으며, 첨부된 청구항의 범위는 선행기술이 허용하는 한 가능한 한 넓게 고려되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

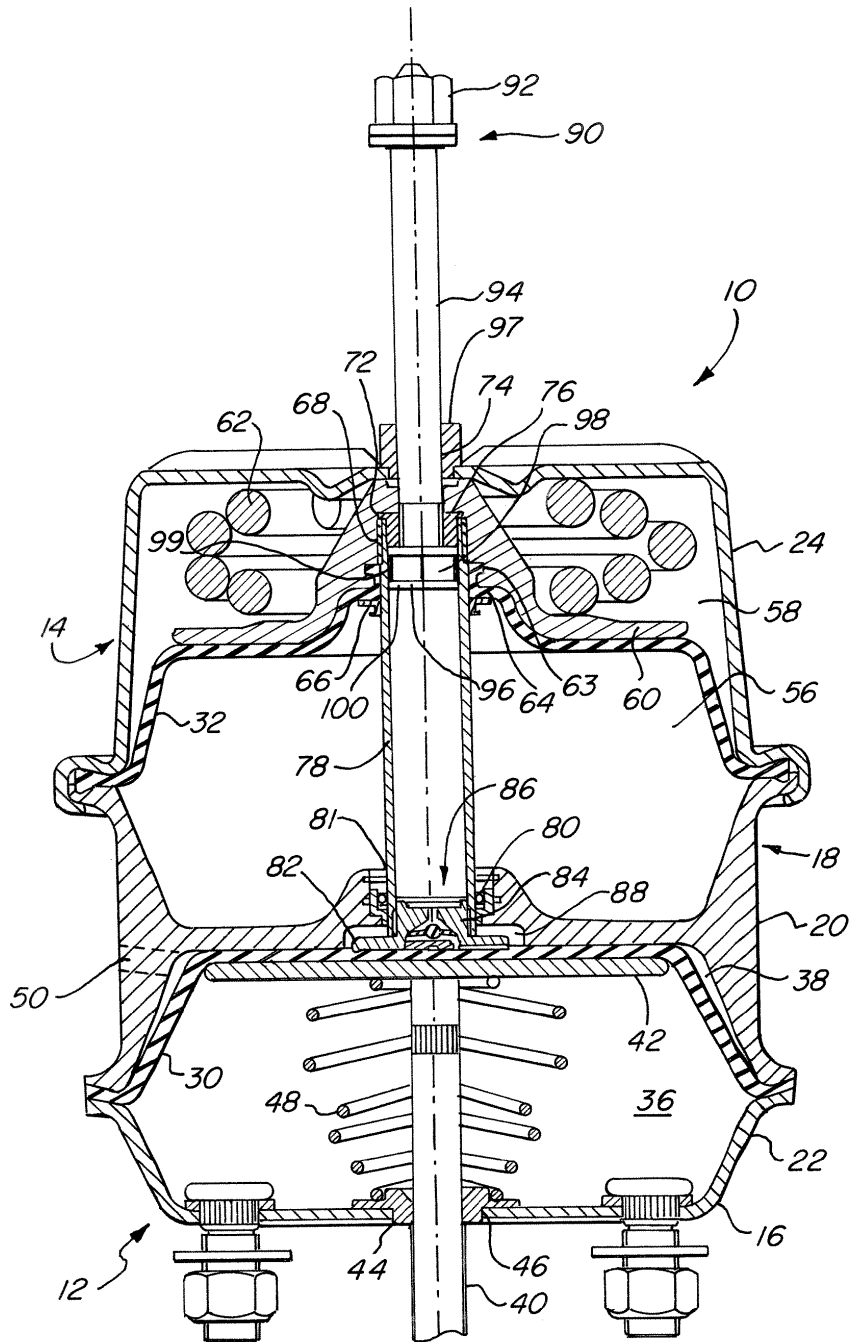
- <1> 도 1은 케이징 볼트가 후퇴된 위치에 있는 서비스 압력 챔버와 스프링 챔버 간의 유체 유동을 제어하는 쌍방향 제어 밸브를 도시하는, 본 발명에 따른 탠덤 타입의 공기 작동식 브레이크 액튜에이터의 단면을 도시하는 단면도이다.
- <2> 도 2는 스프링 브레이크가 작동하지 않으며 케이징 볼트가 연장된 위치에 있는 상태를 도시하는, 도 1의 탠덤 타입의 공기 작동식 브레이크 액튜에이터의 단면도이다.
- <3> 도 3은 도 1의 제어밸브의 확대 저면도이다.
- <4> 도 4는 일정 수준을 넘는 유체 압력을 받지 않고 일반적인 상태에서 제어밸브의 다이어프램이 있게 되는 상태를 도시하는, 도 3의 A-A 선을 따라 취한 제어밸브의 확대 단면도이다.
- <5> 도 5는 제어밸브에 탑재된 다이어프램이 스프링 브레이크 액튜에이터의 스프링 챔버로부터 유체 압력을 받는 상태에 있는 상태를 도시하는, 도 3의 A-A 선을 따라 취한 제어밸브의 확대 단면도이다.
- <6> 도 6은 제어밸브에 탑재된 다이어프램이 서비스 브레이크 액튜에이터의 압력 챔버로부터 유체 압력을 받는 상태

에 있게 되는 상태를 도시하는, 도 3의 A-A-선을 따라 취한 제어밸브의 확대 단면도이다.

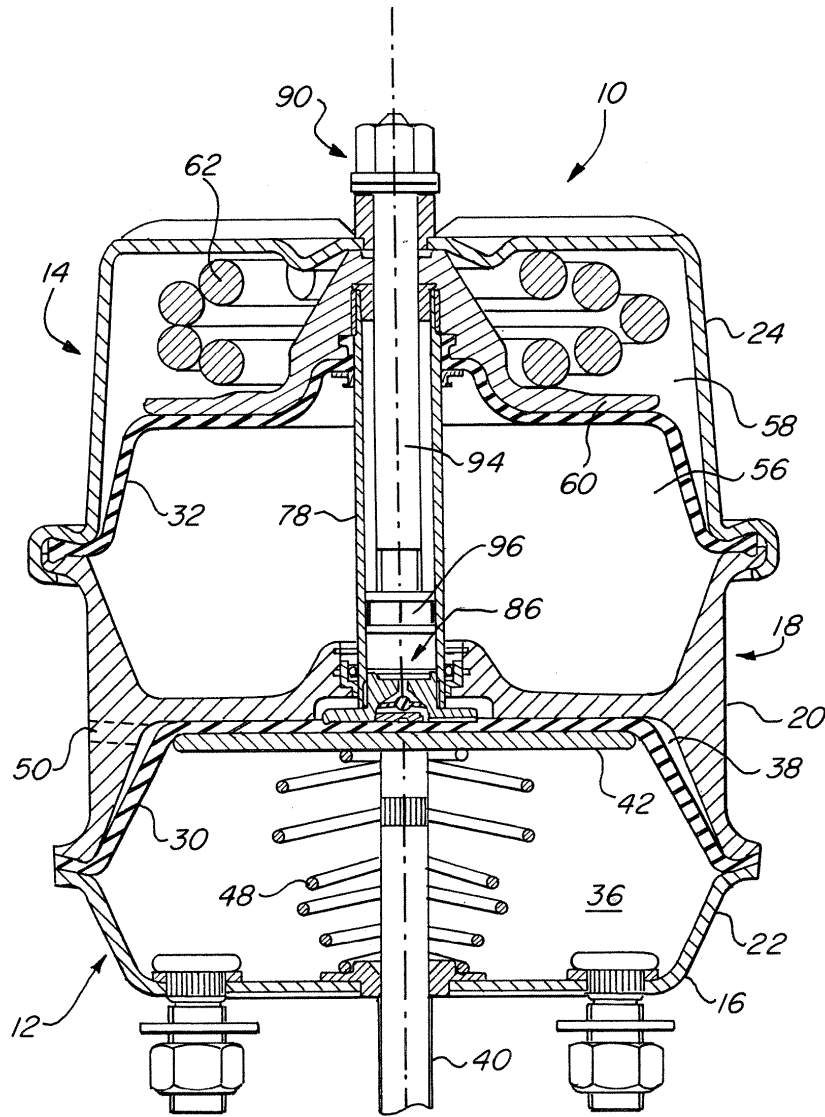
- <7> \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*
- <8> 10: 공기 작동식 브레이크 액튜에이터
- <9> 12: 서비스 브레이크 액튜에이터
- <10> 14: 스프링 브레이크 액튜에이터
- <11> 38: 압력 챔버

도면

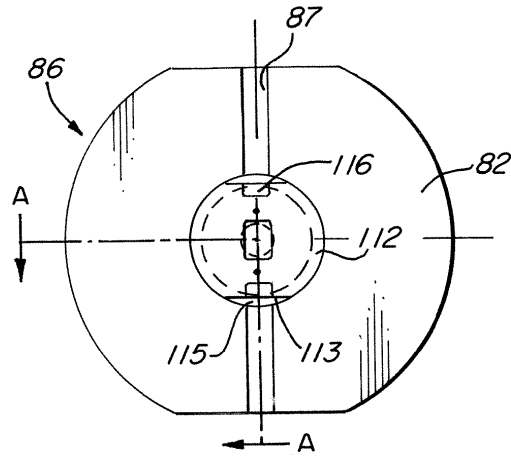
도면1



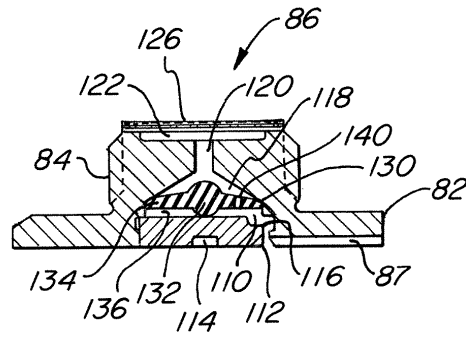
도면2



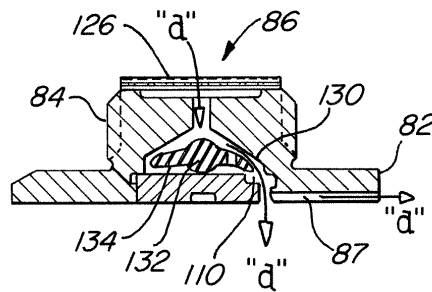
도면3



도면4



도면5



도면6

