



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월23일
(11) 등록번호 10-0923378
(24) 등록일자 2009년10월16일

(51) Int. Cl.
B60T 17/08 (2006.01) F16D 66/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7018740
(22) 출원일자 2004년03월24일
심사청구일자 2008년03월03일
(85) 번역문제출일자 2005년09월30일
(65) 공개번호 10-2006-0009245
(43) 공개일자 2006년01월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/008970
(87) 국제공개번호 WO 2004/094209
국제공개일자 2004년11월04일
(30) 우선권주장
10/403,693 2003년03월31일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US06255941 B1
US04960036 A1
WO2002033283 A3
US05713238 A1

(73) 특허권자
인디안헤드 인더스트리즈 인 코포레이티드
미합중국 노스캐롤라이나주 28269 샬롯테 클리프
카메론 드라이브 8530
(72) 발명자
로날드 플란탄
미합중국 노스캐롤라이나 28117, 무어스빌, 플랜
테이션 드라이브193
(74) 대리인
김영식, 김철수, 조철현

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김상배

(54) 스프링 브레이크 액추에이터의 파워스프링 모니터링 방법

(57) 요약

차량의 공압스프링 브레이크 액추에이터의 파워스프링의 조건을 정상 브레이크 작동중 푸쉬로드의 스트로크와 비교하면서, 또한 파킹브레이크를 액추에이팅하면서 모니터링하는 방법에 관한 것으로, 여기에서 결함을 가진 파워스프링은 푸쉬로드 스트로크에 있어 차이가 떨어질 때 미리 지정된 하한 이하를 가리키게 된다. 이 브레이크 액추에이터는 또한 푸쉬로드 스트로크를 결정하고 결함있는 파워스프링을 알리는 센서를 또한 포함구성한다.

특허청구의 범위

청구항 1

파워스프링챔버(power spring chamber)와 서비스챔버(service chamber)를 구비하는 하우징을 포함하고, 상기 파워스프링챔버에서의 파워스프링은 피스톤에 대향하여 바이아스되고(biased), 상기 피스톤은 상기 서비스챔버에 있는 푸쉬로드와 교합(engaging)되어 작동하며, 상기 파워스프링챔버에 있는 공압포트(pneumatic port)는 상기 파워스프링챔버에 공압을 정상적으로 공급하여 상기 파워스프링을 압축하고, 또한 상기 서비스챔버에 있는 공압포트는 상기 차량브레이크 작동시스템의 동작시에 상기 서비스챔버에 공압을 독립적으로 공급하여, 상기 푸쉬로드를 상기 브레이크 작동시스템에 신장(extending)하는 차량브레이크 작동시스템(vehicle braking system)의 공압스프링 브레이크 액츄에이터(pneumatic spring actuator)에서의 파워스프링(power spring) 조건(condition) 모니터링 방법에 있어서,

상기 방법은 다음의 제 단계로 이루어지도록 한 것을 특징으로 하는 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법(A method of monitoring condition of a power spring of a pneumatic spring brake actuator).

- (a) 정기적으로 상기 서비스챔버에 공압을 공급(supplying)하고 상기 푸쉬로드의 스트로크를 결정하는 단계와;
- (b) 정기적으로 상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제(releasing)하고, 상기 푸쉬로드의 스트로크를 결정하는 단계와;
- (c) 상기 파워스프링의 상기 조건을 결정하기 위하여 단계 (a)와 (b)로부터 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 정기적으로 비교(comparing)하는 단계.

청구항 2

제 1항에 있어서,

공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법은, 무결함 파워스프링을 구비하는 상기 파워스프링 챔버에서의 파워스프링과 상기 서비스챔버에 공급되는 공압을 가져오는 상기 푸쉬로드 스트로크에서의 차이값(difference)을 결정하고 다음, 상기 파워스프링의 조건을 결정하기 위해 산출된 정상적인 차이값으로 상기 단계 (a)와 (b)에서의 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 비교하는 방법이 포함구성되는 차량브레이크 시스템의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 공압스프링 브레이크 액츄에이터는 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 지시하는 상기 푸쉬로드와 결합되는 센서를 포함구성하고, 상기 방법은 상기 센서로 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 결정하는 방법을 포함하는 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 방법은 상기 서비스챔버에 공압을 공급하는 경우의 상기 푸쉬로드의 스트로크와 상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하는 경우의 상기 푸쉬로드의 스트로크 사이에서의 차이값(difference)이 미리 정한 최소값 이하로 떨어질 때 상기 센서에 의해 결함을 가진 파워스프링을 가리키는 신호를 보내는 방법을 포함구성하는 것을 특징으로 하는 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 스프링 브레이크 액츄에이터는 상기 센서로부터의 신호를 받는 센서에 복합되는 콘트롤러를 포함구성하고, 상기 콘트롤러는 미리 지정된 차이값으로 단계 (a)와 (b)에 의해 결정되는 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 비교하여 상기 콘트롤러가 결함있는 파워스프링을 가리키는 신호를 보내는 방법을 또한 포함구성하는 공압스프링

브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법.

청구항 6

파워스프링챔버와 서비스챔버를 구비하는 하우징(housing),

상기 서비스챔버속으로 공압의 유입에 따라서 차량브레이크 시스템을 액츄에이트하기 위해 상기 서비스챔버에 있는 개구부(opening)를 통해 신장하는 상기 서비스챔버에 있는 푸쉬로드(push rod),

상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제할 경우 신장할 수 있도록 상기 파워스프링챔버에 공압에 의해 정상적으로 압축되어 있으며

차량브레이크 시스템을 액츄에이트하기 위해 상기 푸쉬로드를 구동시키는 상기 파워 스프링 챔버내의 파워 스프링(power spring),

상기 푸쉬로드의 스트로크를 측정하는 상기 푸쉬로드와 결합되는 센서와

상기 푸쉬로드의 상기 스트로크의 신호를 주는 상기 센서에 복합되는 콘트롤러를 포함하고 있는 차량브레이크 시스템의 공압스프링 브레이크 액츄에이터에서의 파워스프링 조건을 모니터링하는 방법에 있어서,

상기 방법은 다음의 단계로 구성되는 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링 조건의 모니터링 방법(A method of monitoring the condition of a power spring of a pneumatic spring brake actuator)

상기 서비스챔버에 공압을 공급하고 상기 센서로 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 결정하는 단계;

상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하고 상기 센서로 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크를 결정하는 단계;

상기 서비스챔버로 공압을 공급하여 상기 푸쉬로드의 상기 스트로크의 차이값을 결정하고 상기 파워스프링의 상기 조건을 결정하기 위해 상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하는 단계.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 방법은 무결함의 파워스프링(nondefective power spring)과 상기 콘트롤러를 갖는 브레이크 액츄에이터에 있는 상기 푸쉬로드 스트로크에서의 미리 정한 차이값(predetermined difference)을 결정하고, 다음 이 미리 정한 차이값을 상기 서비스 챔버(service chamber)에 공압을 공급하고 또한 상기 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하므로써 얻는 상기 푸쉬로드 스트로크의 상기 차이값과 비교하는 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건의 모니터링 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

<5> (발명분야)

<6> 본 발명은 종래의 공압스프링 브레이크 액츄에이터(pneumatic spring brake actuator)의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법에 관한 것이다.

<7> (발명의 배경)

<8> 아래에 기재되는 바와 같이, 공압스프링 브레이크 액츄에이터(pneumatic spring brake actuator)의 파워스프링은 중차량의 공압브레이크 시스템이 실패할 경우 비상사태에 대비한 비상용 브레이크의 역할을 하는데, 이는 트럭, 트레일러, 버스, 모터코치(motor coaches) 등의 차량에 적용된다.

<9> 파워스프링(power spring)은 또한 이러한 차량용 파킹브레이크(parking brake)로서의 역할도 하는데, 그러나, 브레이크 액츄에이터의 분해에 비해 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 체크하는 방법에 대해 산업적으로 공인된 방법이 아직까지 없었다. 더욱이, 대부분의 브레이크 액츄에이터들은 내 탬퍼성(tamper resistant)이다. 예컨대, 미국특허 제4,960,036호는 본 출원인에 양도된 선행기술이지만, 여기에 개시되어 있는 것은, 파워스프링의 부주의한 해제(release) 또는 풀림을 피하기 위한 것으로, 이는 사망과 부상을 피하기 위한

것이다. 내 탬퍼스프링 브레이크 액츄에이터에서 파워스프링 챔버는 영구적으로 밀봉된다(sealed). 이는 스프링 챔버가 파워스프링을 눈으로 검사할 수 없게 되는데, 이는 밀봉으로 열릴 수 없기 때문이다.

- <10> 둘째, 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 결정하기 위해서는, 예컨대, 차량브레이크 작동시스템의 다른 조건을 초래하는 푸쉬로드 스트로크에서 조정슬랙조정구(adjustment slack adjuster) 또는 파운데이션 브레이크(foundation brake)의 마모나 고장과 스프링 브레이크 액츄에이터의 다른 잠재적인 문제발생을 포함하는 등의 문제점들을 감소시키는 차별화가 필요하다.
- <11> 이와 같이, 파워스프링의 조건을 결정하기 위해 스프링 브레이크 액츄에이터의 푸쉬로드의 스트로크를 간단히 측정하는 것은 불가능하였다.
- <12> 따라서, 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하기 위한 방법이 필요하게 된 것이다.
- <13> 종래의 "피기백(piggyback)" 공압스프링 브레이크 액츄에이터는 하우징을 갖는데 이 하우징을 파워스프링 챔버 또는 "스프링 챔버"와 서비스챔버로 나누어지고, 또한 "무압력(non-pressure)" 하우징(housing)으로 분리되었다.
- <14> 파워스프링은 파워스프링 챔버에서 차량의 브레이크 작동 시스템의 공압으로 정상적으로 압축된다. "듀얼 다이아프램(dual diaphragm)" 스프링 브레이크 액츄에이터에서, 예컨대, 스프링 챔버에는 가요성의 컵형 다이아프램(flexible cup-shaped diaphragm)과 차량으로부터의 공압이 있어 다이아프램에 대향하여 작동하여 정상적으로 차량의 운전시 파워스프링을 압축하게 한다. 이 파워스프링 챔버는 또한 한쪽 단부가 다이아프램에 대향하여 바이아스되고(biased) 다른 한쪽 단부는 파워스프링의 팽창에 따라 서비스챔버 속으로 왕복하는 피스톤을 포함구성한다.
- <15> 이 듀얼 다이아프램 스프링 브레이크 액츄에이터의 서비스챔버는 또한 컵형 가요성 다이아프램과 푸쉬로드를 포함구성하는데, 푸쉬로드는 서비스챔버에서 다이아프램에 대향하여 바이아스되어 있어 차량의 브레이크 작동 시스템의 정상적인 액츄에이션에 따라 서비스챔버에 수납되는 공압이 서비스챔버에서의 챔버로 전환한다. 이는 차량의 파운데이션 브레이크를 액츄에이트하기 위해 하우징에서 개구부(opening)를 통해 푸쉬로드를 구동시킨다. 실제예에서, 푸쉬로드는 차량의 파운데이션 브레이크에 연결되는 연결구(linkage)에 연결되는 슬랙조정구(slack adjuster)에 연결된다.
- <16> 이와 같이, 차량의 브레이크 작동시스템을 서비스챔버에 수납되는 차량의 공압으로 액츄에이트 된다. 브레이크 페달의 디프레션(depression)에 따라 공압은 서비스챔버의 다이아프램으로 전환되고, 이는 차량의 파운데이션 브레이크를 위해 푸쉬로드를 신장시키게 된다. 그러나, 차량의 공압이 미리 지정된 최소한의 압력 이하로 떨어지게 되든가 파킹브레이크가 파워스프링 챔버로부터 공압을 풀기 위해 액츄에이트하든가 할 경우, 파워스프링은 팽창되어, 서비스챔버 속으로 스프링 챔버의 피스톤을 구동시키므로써 서비스챔버에 있는 푸쉬로드를 움직이게 하여 차량의 파운데이션 브레이크를 액츄에이트 시킨다.
- <17> 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링이 일반적으로 실패로 돌아가지 않더라도, 현재로서는 전술한 바와 같이 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 정기적으로 체크할 공인된 산업적 방법이 없는 실정이다.
- <18> 본 발명상의 방법은 파워스프링 챔버의 분해없이, 파워스프링의 조건을 정기적으로 체크할 수 있게 하면서 공압 스프링 브레이크의 파워스프링 조건을 모니터링 할 수 있게 하여 준다.
- <19> 종래의 기술은 또한 파운데이션 브레이크 작동시스템(foundation braking system) 또는 스프링 브레이크 액츄에이터가 정비를 요하는지의 여부를 결정하기 위한 스프링 브레이크 액츄에이터의 푸쉬로드의 스트로크를 모니터링하기 위한 여러 가지 방법과 장치를 개시하고 있다. 그 예로서 본 출원인이 양수한 미국특허 제6,255,941호에는 상업적 브레이크 모니터링 시스템이 개시되어 있는데, 이 시스템은 브레이크 액츄에이터의 푸쉬로드의 스트로크를 정기적으로 모니터링하든가 연속적인 모니터링을 하든가 할 수 있게 하여준다.
- <20> 그러나, 전술한 바와 같이, 종래기술은 이 기술을 이용하여 파워스프링의 조건을 모니터링을 하게 해주는 방법은 갖고 있지 않다. 본 발명상의 방법은 푸쉬로드의 스트로크를 모니터링하므로써 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하게 해주고, 결함있는 파워스프링은 작업자 또는 운전자 또는 정비사들에게 그것을 알려주는 신호를 만들어 준다.
- <21> (발명의 구성)
- <22> 본 발명의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건 모니터링 방법은 어떠한 스프링 브레이크 액츄

에이터에서의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 데 이용되는데, 이 브레이크 액츄에이터는 파워스프링챔버와 서비스챔버를 포함구성하고, 여기에서 스프링챔버 내에서 공압과 공압의 해제에 따른 팽창으로 서비스챔버 내에 있는 푸쉬로드를 차량의 파운데이션 브레이크를 액츄에이트 시키므로써 파워스프링은 스프링챔버 내에서 정상적으로 압축된다. 이와 같이 하여, 본 발명상의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법은 여기에서 개시한 타입의 듀얼 다이아프램 스프링 브레이크 액츄에이터 또는 사용된 푸쉬로드 모니터 타입에만 한정되지 않는다.

<23> 본 발명 방법은 차량의 정상적인 브레이크 작동시스템을 액츄에이팅시키고 푸쉬로드의 스트로크를 지정하므로써 서비스챔버에 공압을 정기적으로 제공하는 것으로 구성된다. 이 방법에는 또한 파워스프링챔버로부터 공압을 정기적으로 해제하는 것도 포함된다. 이는 파킹브레이크를 액츄에이팅시키고, 푸쉬로드의 스트로크를 결정하여 파워스프링의 팽창을 가져오게 하므로써 이루어진다.

<24> 끝으로, 본 발명 방법에는 서비스챔버에 공압을 공급하고 파워스프링의 팽창을 가져오므로써 푸쉬로드의 스트로크를 비교하고 이 비교가 파워스프링의 조건을 지시하게 하는 그러한 방법이 포함된다. 다시 말해, 서비스챔버에 있는 푸쉬로드의 스트로크가 파워스프링의 팽창으로, 푸쉬로드의 스트로크에 비하여 미리 지정된 최소치 아래로 내려가게 되어 그 결과 서비스챔버에 공압을 공급하게 되면 파워스프링이 결함있는 것으로 판정되는 것이다. 잘 알게 되겠지만, 결함있는 파워스프링(defective power spring)은 파워스프링의 인장강도의 저하를 초래하게 되어 비상용 브레이크 또는 파손되거나 금이 간 파워스프링의 작동수행을 간단히 모니터링하여 검사하기가 어렵게 되는 것이다. 본 발명상의 방법은 브레이크 액츄에이터의 분해(disassembly)를 요하지 않고도 파워스프링의 이들 결함들을 탐지 검출해 내는 방법이다.

<25> 본 발명상의 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링 하는 좋은 방법은 우선 먼저 푸쉬로드 스트로크에서의 "정상적"인 차이점을 산출해 내는 것인데, 이는 스프링 챔버에 공압을 공급하고 파워스프링 챔버로부터 공압을 해제하고 다음, 측정된 차이값과 푸쉬로드 스트로크에서의 산출된 차이값을 비교하므로써 에러를 줄이고, 파워스프링의 조건을 결정하게 해주게 한다. 즉, 파워스프링이 푸쉬로드의 스트로크가 센서시스템으로 결정되게 되는 스프링 브레이크 액츄에이터의 제조 중에 파워스프링이 결함을 가지게 되더라도, 센서시스템이 작업자 또는 정비사들에게 결함을 가진 파워스프링이라는 신호를 주도록 이용되는 것이다.

<26> 더욱이, 본 발명상의 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링을 모니터링하는 방법의 구체적인 실시예로서 스프링 브레이크 액츄에이터의 푸쉬로드 스트로크를 정기적으로든 연속적으로든 측정하게 하는 푸쉬로드와 결합되는 센서에 의해 푸쉬로드의 스트로크를 지정하는 방법이 본 발명에 포함된다. 이 센서는 컴퓨터 모듈(computer module) 또는 컨트롤러에 신호를 주어 서비스챔버에 공압을 공급하고 전술한 바와 같이 스프링챔버로부터 공압을 해제하므로써 푸쉬로드 스트로크를 비교하기 위한 데이터를 제공해준다. 바람직한 실시예로서, 센서시스템은 또한 컨트롤러를 포함구성하는데, 특히 마이크로프로세서 제어된 컨트롤러(microprocessor controlled controller)로서, 이는 미리 지정된 산출치 차이값과 결함을 가진 파워스프링의 차량운전자 정비상의 신호를 대비하게 한다. 이에 따라, 본 발명의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법은, 예컨대 스프링 브레이크 액츄에이터의 조정슬랙조정구 마모, 고장과 다른 잠재적인 고장들을 포함하는 차량 브레이크 작동시스템의 다른 조건들과 독립되어 있다.

<27> 본 발명상의 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법상의 장점 등은 이하에 설명하는 실시예와 특허청구범위, 도면 등으로부터 보다 충분히 이해될 것이다.

<28> (최량의 실시예)

<29> 도 1은 상업적으로 공압운전되는 스프링 브레이크 액츄에이터(20)의 일실시예를 나타낸다. 이 액츄에이터에는 스프링챔버(24)와 서비스챔버(26)를 내장하는 하우징(22)이 포함구성된다. 이러한 타입의 스프링 브레이크 액츄에이터는 상업적으로는 "피기백(piggyback)" 스프링 브레이크 액츄에이터인데, 그 이유는 스프링챔버(24)와 서비스챔버(26)가 하나의 하우징에 복합되어 결합되어 있기 때문이다. 이 개시된 예에서, 하우징(22)은 플랜지케이스(28)를 구성하는데, 이 것은 알루미늄 캐스팅 또는 다른 적절한 재료로 형성된다. 또한 컵형 스프링챔버 커버 또는 헤드(30)를 구성하고 컵형(cup-shaped) 서비스챔버 하우징(32)을 구성한다. 상기 플랜지케이스(22)에는 중앙개구(opening)(36)를 갖는 서비스챔버(26)로부터 스프링챔버(24)를 분리하는 일체로 된 중앙웹부(integral central web portion)(34)와, 스프링챔버헤드(30)의 일체로 된 스커트부(integral skirt portion)(40)를 수납하는 제 1 라디알플랜지부(first radial flange portion)(38), 그리고 통상 볼트체결한 상기 플랜지케이스(22)에는 또한, 스프링챔버(24)와 유체연통되는 공압포트(46)와 서비스챔버(26)와 유체연통되는 공압포트(pneumatic port)(48)가 구성되어 있다.

- <30> 스프링챔버(24)에는 파워스프링(50)이 구성되는데, 이는 도 1에서와 같이 헤드(30)의 단부와 스프링판 또는 스프링가이드(52)의 사이에서 차량운전 중 정상적으로 압축된다. 스프링챔버(24)에는 또한, 가요성의 컵형 다이어프램(flexible cup-shaped diaphragm)(54)이 구성되는데, 이는 헤드(30)의 일체로 된 스커트부(40)와 플랜지케이스(28)의 라디알 림(radial rim)(38) 사이에서 압축되고 밀봉되는 라디알 림부(radial rim portion)(56)을 갖는다. 미국특허 제4,960,036호에서, 전술한 바와 같이 스커트부(skirt portion)(40)는 서비스챔버(24)의 부주의한 개구(inadvertent opening)를 방지하고, 경험없는 사람들의 잠재적인 부상방지를 위한 파워스프링(50)의 해체를 방지하는 내 탬퍼 앗셈블리(tamper resistant assembly)를 공급하기 위한 플랜지케이스(flange case)의 라디알 림부(38) 주위로 영구변형된다(permanently deformed).
- <31> 이 실시예에서, 파워스프링(50)은 강력코일스프링이다. 그러나, 전술한 바와 같이, 본 발명 파워스프링(50)의 조건을 모니터링하는 방법은 상술한 형의 파워스프링이나 내 탬퍼스프링 브레이크 액츄에이터에만 한정되는 것이 아니다. 이 스프링챔버에는 또한 도 1에서와 같이 작은 복귀스프링(return spring)(62)으로 다이어프램(54)의 중앙부에 대향하여 바이아스되는 피스톤헤드(piston head)(60)를 갖는다.
- <32> 서비스챔버(26)에는 도 1에서와 같이 서비스챔버(26)에 있는 컵형 가요성의 다이어프램(68)에 대향하여 스프링 바이아스되는 푸쉬로드판(push rod plate)(66)을 갖는 왕복가능한 왕복형 푸쉬로드(reciprocal push rod)(64)가 구성된다.
- <33> 이 서비스챔버(26)의 다이어프램(68)은 또한 라디알 림부(70)를 구성하는데, 이 라디알 림부는 플랜지케이스(28)의 라디알 림부와 서비스챔버 하우징(32)의 라디알 림(72) 사이에서 압축된다. 그리고 서비스챔버 하우징(32)은 일반적으로 볼트체결한 링 클램프밴드(bolted ring clamp band)(44)에 의해 플랜지케이스로 지지된다.
- <34> 전술한 바와 같이, 푸쉬로드(64)의 단부는 서비스챔버 하우징(32)에서 개구부(74)를 통해 왕복동한다. 그리고 대표적으로 슬랙조정구(도시 안됨)에 피봇팅 부착을 위한 클레비스(clevis)(76)를 포함구성한다. 이 슬랙조정구는 중차량의 파운데이션 브레이크(도시 안됨)에 연결구(도시 안됨)에 의해 연결된다. 대표적인 응용예에서는, 스프링 브레이크 액츄에이터(20)는 나사상으로 수납되는 너트(80)에 볼트체결(78)하여 차량(도시 안됨)의 하운반체(under carriage)상에서 브라켓에 부착된다.
- <35> 도 1 ~ 도 3에 도시된 스프링 브레이크 액츄에이터(20)의 개시된 실시예에서, 브레이크 액츄에이터 앗셈블리는 미국특허 제6,255,941호에 상세히 설명하고 있는 푸쉬로드 스트로크 모니터(push rod stroke monitor)를 포함구성한다. 간단히 말해, 브레이크 모니터(82)에는 홀 효과센서(Hall-Effect sensor)와 같은 센서(84)와 자석(88)을 갖는 푸쉬로드(64)에 고정되는 슬리브(sleeve)(86)를 구성하는 푸쉬로드가 포함구성된다. 상기 미국특허 제6,225,941호에서 설명 기재되어 있는 바와 같이, 푸쉬로드 스트로크 모니터(82)는 푸쉬로드(64)의 스트로크를 센서 검출하고, 이는 푸쉬로드의 "과잉 스트로크(overstroke)"조건을 결정하는 데 이용되는데, 이는 차량의 파운데이션 브레이크 또는 슬랙조정구가 정비 또는 수리를 요하는 지를 지시하거나, 또는 "브레이크 걸기(hanging brake)"를 지시하거나 한다. 여기에서 파킹브레이크(parking brake)는 출발(start-up) 후에도 해제되지 않는다. 이 센서(84)는 와이어(90)에 의해 콘트롤러(92)에 "하드와이어되게 함(hard wired)"으로 되는데, 이는 차량캡(vehicle cab)에서 디스플레이(도시 안됨)에 연결되거나 또는 센서(82)가 RF칩(chip)을 구성하여 차량캡에서의 리시버(receiver) 또는 정비설비에 신호를 보내게 한다.
- <36> 푸쉬로드 스트로크 모니터(82)는 또한 푸쉬로드(64)의 축위치를 연속적으로 모니터링하는 데 이용된다. 전술한 바와 같이, 그러나, 본 발명의 파워스프링(50)의 조건을 모니터링하는 방법이나 장치는 여기에서 설명하거나 이용되는 푸쉬로드 스트로크 모니터에만 한정되지 않는다.
- <37> 도 2 및 도 3은 본 발명 파워스프링(50)의 조건을 모니터링하는 방법단계를 도시한 것이다. 여기에서 알겠지만, 도 1은 차량의 정상적인 운전중의 스프링브레이크 액츄에이터를 나타내고 있다. 여기에서 공압은 차량으로부터 스프링챔버(24)로 포트(46)를 통하여 공압이 받아지는 것을 나타내는데, 이에 따라 파워스프링(50)을 압축한다. 그리고 서비스챔버(26)는 브레이크 작동 중을 제외하고는 압축되지 않는다. 도 2에서는, 차량의 정상적인 브레이크 작동시스템이 액츄에이트되고 있다. 여기에서 공압은 포트(48)를 통해 받아지는데, 이는 서비스챔버(26)에 있는 다이어프램(68)으로 인계되어 도 2에서와 같이 푸쉬로드(64)와 센서슬리브(86)를 왕복동시킨다.
- <38> 아래에서와 같이, 본 발명 방법에는 푸쉬로드 스트로크 모니터(82)를 사용하여 푸쉬로드(64)의 스트로크를 결정하는 방법이 있는데, 그러나 푸쉬로드의 스트로크는 역시 수동으로 결정된다. 여기에서 사용되는 용어 "stroke (스트로크)"는 도 1에서의 위치와 도 2에서의 위치 사이로 움직이는 푸쉬로드(64)의 이동거리를 말한다. 중요한 것은 파워스프링(50)은 도 2에서 도시되어 있는 차량브레이크 작동시스템의 정상적인 액츄에이션 동안 압축된

채로 남는데, 그 이유는 차량공압이 차량의 정상운전 중의 차량으로부터 포트(46)를 통해 정상적으로 받아지게 되기 때문이고 또한 스프링챔버(24)에서의 압력이 도시되어 있는 다이어그램(54)을 유지시키고 있기 때문이다.

- <39> 도 3은 본 발명의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법의 또 다른 단계를 나타낸다. 여기에서 스프링챔버(24)에서의 공압은 차량의 파킹브레이크를 액츄에이팅시켜 "해제된 상태(released)"로 된다. 이는 파워스프링(50)을 팽창시켜서, 스프링챔버(24)에 있는 다이어그램(54)을 전회(invert)시키고 축상으로 피스톤(58)을 구성시키게 한다. 이 피스톤(58)은 서비스챔버(26)의 다이어그램(68)을 전회(invert)시키므로써 도 3에 나타나있는 바와 같이, 축상으로 푸쉬로드(64)를 왕복동시키고 구동시킨다.
- <40> 이 스프링챔버(24) 내의 공압은 차량의 파킹브레이크를 액츄에이팅시키면 해제된다. 푸쉬로드(64)의 스트로크는 다음 전술한 바와 같이 푸쉬로드 스트로크 모니터(82)에 의해 측정되고, 또는 스트로크는 수동으로 측정된다. 여기에서 도 2 및 도 3에서 나타난 바의 방법단계의 시퀀스는 비가역적인데 그 이유는 파워스프링(50)의 조건을 모니터링하는 방법의 다음 단계가 도 2에서 도시되어 있는 차량의 파운데이션 브레이크(foundation brake)를 액츄에이팅시키고 또한 도 3에서의 비상용 브레이크를 액츄에이팅시켜서 얻어지는 푸쉬로드 스트로크를 비교하기 위함이라는 점에 유의할 필요가 있다. 아래에서와 같이, "정상적인(normal)" 차이값이 역시 산출된다.
- <41> 도 4는 푸쉬로드 스트로크에 대한 힘(force)의 그래프이다. 이는 브레이크 타입에 따라 달라지는 공압스프링 브레이크 액츄에이터에 대해 결정되고, 차량의 공압과 다이어그램 면적으로 결정된다. 알게 되겠지만, 브레이크 액츄에이터는 도 4에서의 "a"에서 나타나 있는 "프리스트로크(free stroke)"로 결정된다. 이는 구성품으로 주어지는 클리어런스(clearance)이다.
- <42> 낮은 커브 "A"는 액츄에이션 력(또는 강도 force)이거나 아웃풋(output)으로서 이는 종래의 중차량에서는 정상적으로 20프시(psi)이다. 파킹브레이크의 이 힘은 파워스프링으로 주어지는데, 이는 개시된 예에서는 코일스프링(50)으로서, 도 4의 "P"에서의 직선기능에서의 푸쉬로드 스트로크가 증가됨에 따라 감소된다.
- <43> 끝으로, 차량의 정상브레이크 작동력은 다이어그램을 포함하는 인자들의 조합으로 주어지므로 도 4에서의 "B"에서와 같이 푸쉬로드 스트로크를 넘어 곡선으로 된 기능을 가진다. 통상의 기술자라면 알 수 있듯이, 차량의 파운데이션 브레이크의 기능은 브레이크 액츄에이터에 반력(反力:counter-force)을 주는 데 있다. 다시 말해, 브레이크 슈(brake shoe)가 브레이크 드럼(brake drum)과 접촉할 때 브레이크 액츄에이터의 힘에 대항하여 이는 뒤로 밀어낸다. 이 반력은 그러나, 파운데이션 브레이크의 조건에 따라 달라진다.
- <44> 차량의 파운데이션 브레이크에 주어지는 반력은 도 4에서의 2개의 상향으로 경사진 선으로 대표되는데, 소위 "F₁" "F₂"로 나타나 있는데, F₂는 마모된 차량의 파운데이션 브레이크를 가리키고, F₁은 정상적인 파운데이션 브레이크로 주어지는 반력을 가리킨다. 도 4에서와 같이, F₁은 "맷치포인트(match point)" 1에서의 선 P를 교차하고, 제 2 "맷치포인트" 2에서의 선 "B"를 교차한다.
- <45> 이와 유사하게, 선 F₂의 교차는, 마모된 파운데이션 브레이크에 의해 주어지는 반력은 "맷치포인트 3"에서의 선 P, "맷치포인트 4"에서의 선 B를 교차한다. 그러나, S₃과 S₄사이의 차이값은 S₁과 S₂ 사이에서의 차이값과 실질적으로 같다. 따라서, 본 발명의 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링을 모니터링하는 방법은 차량의 파운데이션 브레이크의 조건에 따라 좌우된다.
- <46> 그러나, 슬랙조정구나 파운데이션 브레이크가 마모나, 조정불가능이나에 관계없이 파워스프링의 조건을 정확히 결정하게 하여 준다. 이들 맷치포인트들은 무결함 파워스프링을 위해 도 2에서의 "S₁" 또는 "S₃" 정상브레이크 작동 동안 브레이크 액츄에이터에 의해, 그리고 도 3, 도 4에서의 "S₂" 또는 "S₄"에서의 파킹브레이크 또는 파워스프링에 의해 주어지는 푸쉬로드 스트로크를 산출하는 데 이용된다. 따라서, S₁과 S₂ 사이의 거리는 무결함 파워스프링의 경우에 계산되고, 측정된 차이값이 산출된 차이값(difference)보다도 실질적으로 작으면, 파워스프링(50)은 결함있는 것으로 간주한다. 그러나, 도 4의 선 "P₂"는 결함있는 파워스프링의 스트로크에 대한 힘의 한 가지 예인데, 여기에서 맷치포인트 5와 6 사이의 거리는 결함있는 스프링을 지시하는(가리키는 indicating) 선 P에 의해 생기는 맷치포인트 사이에서의 차이값보다도 작다.
- <47> 본 발명의 스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링을 모니터링하는 방법의 한가지 구체적인 예로서, 푸쉬로드 스트로크 센서시스템(84)에는 컴퓨터 모듈 또는 컨트롤러, 특히 센서로부터 신호를 받기 위한 센서에 복합된 마이크로프로세서 제어된 콘트롤러(microprocessor controlled controller)가 구성된다. 이 콘트롤러는 차량의 브레이크 작동시스템을 액츄에이팅시키고, 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하며, 도 4에서의 스프링 브레이크

액츄에이터 또는 특정 모델용으로 정해지는 무결함 파워스프링을 위한 미리 정한 차이값으로 파킹브레이크를 액츄에이팅함에 의하여 파워스프링챔버로부터 공압을 해제하며, 측정차이값이 미리 정한 차이값보다 적을 때 결함 있는 파워스프링이라는 신호를 주는 방법으로 서비스챔버의 공압공급을 가져오는 푸쉬로드 스트로크에서의 차이값을 컨트롤러는 비교하게 되는 것이다.

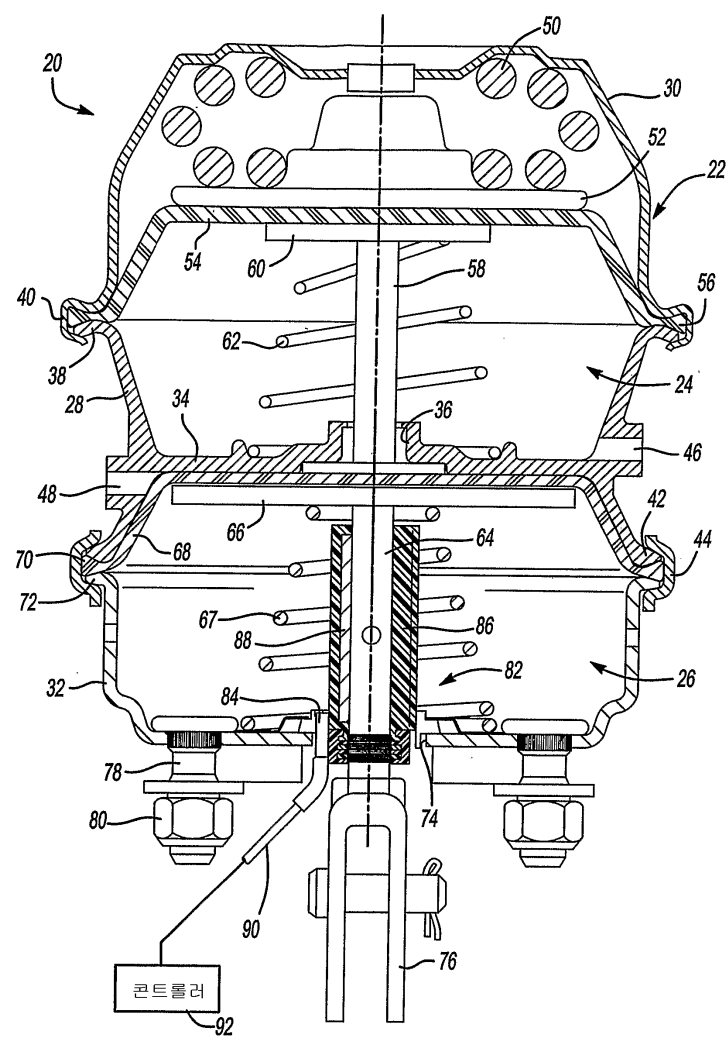
- <48> 본 발명의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법은 도 2에서 도시된 푸쉬로드의 스트로크를 결정하고 정상적인 브레이크 기능을 활성화 하는 등으로 서비스챔버에 공압을 정기적으로 공급하는 지를 모니터링하는 방법이다.
- <49> 이 방법에는 도 3의 파킹브레이크를 액츄에이팅하므로써, 그리고 도 3에서의 푸쉬로드 스트로크를 결정하므로써 파워스프링챔버로부터 공압을 정기적으로 해제하는 방법이 포함된다. 끝으로, 본 발명 방법에는 도 2에서의 차량의 브레이크 작동시스템의 액츄에이션을 가져오는 푸쉬로드의 스트로크와 도 3에서의 파킹브레이크의 액츄에이션으로부터의 푸쉬로드 스트로크를 비교하고, 파워스프링의 조건을 결정하는 방법이 또한 포함된다.
- <50> 전술한 바와 같이, 이 차이값은 미리 정한 최소치보다 아래로 떨어지면, 파워스프링은 결함있는 것으로 간주해야 한다. 그러나, 도 4에 관하여 전술한 바와 같이, 정상적인 브레이크 작동기능 S_1 또는 S_3 , 그리고 파킹기능 S_2 또는 S_4 사이에서의 푸쉬로드 스트로크상의 차이값(difference)은 또한 도 4에서의 상술한 스프링 브레이크 액츄에이터의 특별형 또는 모델에 대해 산출되고, 그리고 센서시스템(82)의 컨트롤러(92)는 파워스프링(50)이 결함을 가진다는 사실을 차량주인 또는 운전자에게 자동으로 알려 경고하도록 프로그램되게 할 수 있다.
- <51> 센서시스템(82)의 개시된 예에서는, 센서(84)가, 와이어(90)로 상기 미국특허 제6,255,941호에 개시되어 있는 바와 같은 제어된 모듈(92)이나 컨트롤러 또는 마이크로프로세서에 연결된다. 여기에서는 브레이킹 작동과 파킹 동안 무결함의 파워스프링에 대해 미리 정한 차이값을 푸쉬로드 스트로크와 비교한다. 한편, RF칩(chip)은 신호를 주는 데 사용된다.
- <52> 미국특허 제6,225,941호에서 상세히 기재되어 있는 바와 같이, 센서시스템(82)은 차량의 캡(cab)에 위치하는 리시버 또는 손으로 잡는 리시버(hand-held receiver)를 제공한다. 이 신호는 이 특허에서 기재되어 있는 바의 걸림브레이크(hanging brake) 또는 오버스트로크 푸쉬로드 조건(overstroke push rod condition)을 가리키기 위해 컴퓨터 모듈의 소프트웨어로 진행된다. 그러나, 컴퓨터 소프트웨어는 또한 도 2에서와 같이 정상브레이크 작동중의 푸쉬로드 스트로크와 도 3에서와 같이 파킹중의 그것을 비교하므로써 결함있는 파워스프링이라는 지시를 내리도록 프로그램되며, 이에 따라 결함있는 파워스프링의 차량캡에서 경고등과 같은 것으로 경고하게 해준다.
- <53> 본 발명의 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법의 바람직한 실시예를 기재 설명한 바, 여기에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 여러 가지 변경을 가하고 변형을 가할 수 있으나 본원 특허청구범위에 속하는 것이라 아니할 수 없다.
- <54> 예컨대, 전술한 바와 같이, 본 발명 방법은 도 4에 도시된 형의 스프링 브레이크 액츄에이터에만 한정되는 것이 아니며 힘에 대한 푸쉬로드 스트로크는 스프링브레이크 액츄에이터의 종래형 또는 모델에 대해 산정된다. 다시 말해, 본 발명상의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법은 전술한 형의 듀얼 다이아프램 스프링 브레이크 액츄에이터에만 한정되지 않는다.
- <55> 더욱이, 전술한 바와 같이 푸쉬로드의 스트로크는 정상적인 브레이크 작동과 적절한 센서시스템으로 파킹하는 동안 정기적 또는 연속적으로 측정되고, 푸쉬로드 스트로크는 또한 수동으로도 측정가능하다. 이상 공압스프링 브레이크 액츄에이터의 파워스프링의 조건을 모니터링하는 방법의 바람직한 구체적인 실시예를 기재하였다. 본 발명의 특허청구범위를 이하에 기재한다.

도면의 간단한 설명

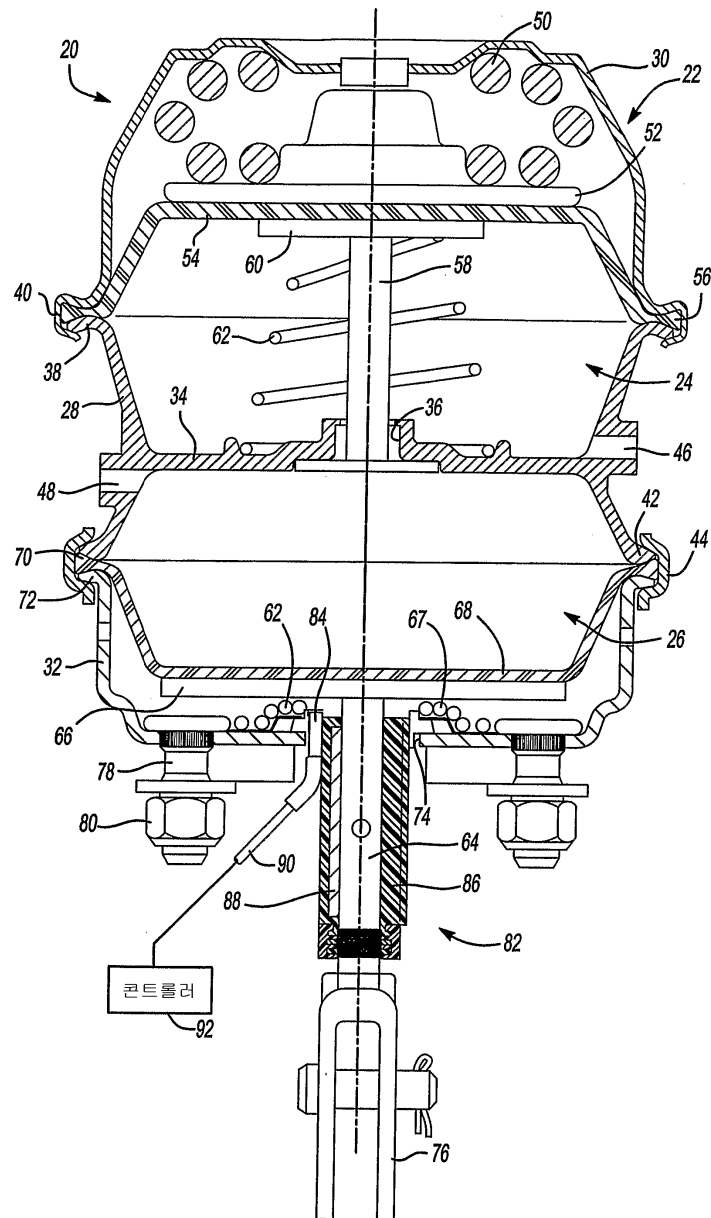
- <1> 도 1은 푸쉬로드 스트로크 모니터링 시스템을 가지는 종래의 피기백 듀얼 다이아프램 스프링 브레이크 액츄에이터의 측단면도.
- <2> 도 2는 서비스챔버에서의 공압수납으로 도 1에 도시되어 있는 스프링 브레이크 액츄에이터의 측단면도.
- <3> 도 3은 스프링 브레이크 챔버로부터의 공압제거와 파워스프링의 팽창에 따른 도 1의 스프링 브레이크 액츄에이터의 측단면도.
- <4> 도 4는 도 2와 도 3의 조건하에 있는 푸쉬로드의 스트로크들 사이의 정상적인 차이값을 산출한 차트.

도면

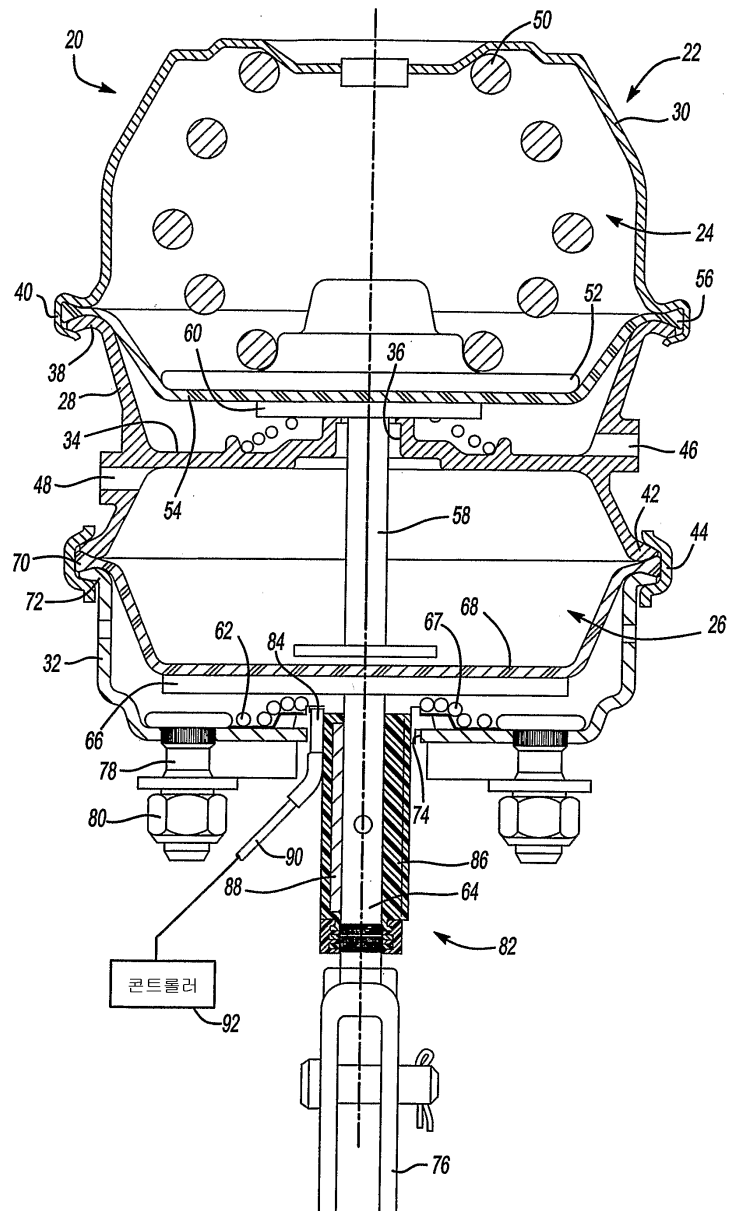
도면1



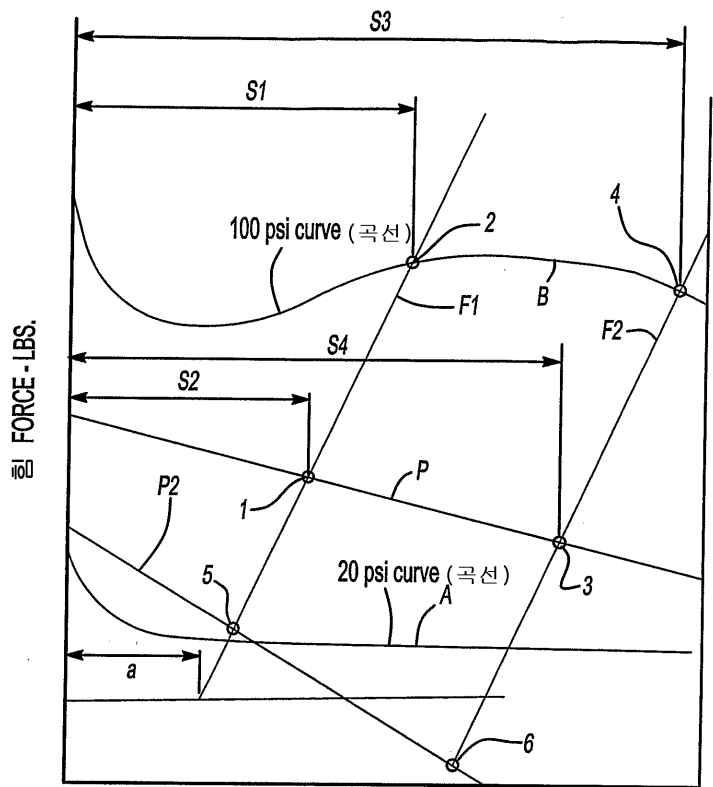
도면2



도면3



도면4



푸쉬로드 스트로크(인치 inches)