



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월16일
(11) 등록번호 10-2166552
(24) 등록일자 2020년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 13/74 (2006.01) F16D 65/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0117901
(22) 출원일자 2014년09월04일
심사청구일자 2019년08월29일
(65) 공개번호 10-2016-0028836
(43) 공개일자 2016년03월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120052562 A
JP2007519568 A
JP2012236492 A

(73) 특허권자
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
김중성
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 하태권

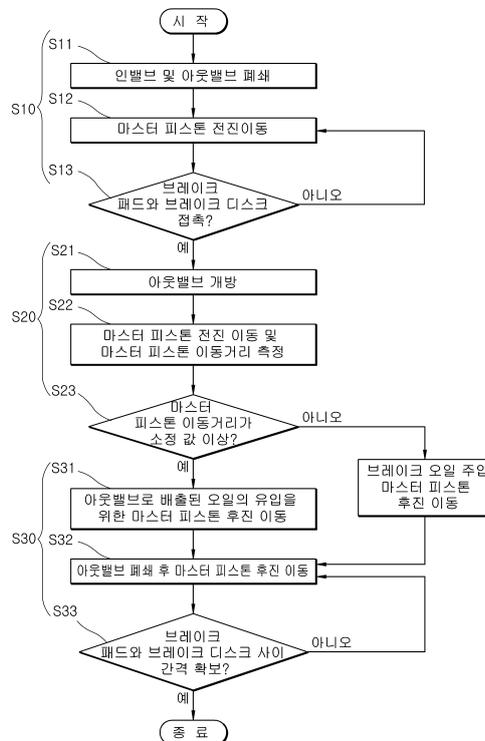
(54) 발명의 명칭 전자기계식 제동장치의 초기화 방법

(57) 요약

전자기계식 제동장치의 초기화 방법에 관한 발명이 개시된다. 개시된 전자기계식 제동장치의 초기화 방법은, 마스터실린더부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브를 폐쇄하고 어큐플레이터부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브를 폐쇄하고, 모터를 회전시켜 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 마스터 피스톤에 의

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



해 연동되는 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드와 브레이크 디스크가 접촉되기 이전에 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 상호 접촉되는지를 판단하는 접촉판단단계와, 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 접촉되기 이전에 브레이크 패드와 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 아웃밸브를 개방한 상태에서 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 마스터 피스톤이 슬레이브 피스톤에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는지 판단하는 피스톤간극판단단계와, 마스터 피스톤의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는 경우, 슬레이브 피스톤과 브레이크 패드 사이의 패드간극이 제2설정구간에 해당할 때까지 마스터 피스톤을 후진 이동 시켜 전자기계식 제동장치의 초기화 수행을 종료하는 패드간극확보단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

마스터실린더부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브를 폐쇄하고 어큐뮬레이터부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브를 폐쇄하고, 모터를 회전시켜 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 마스터 피스톤에 의해 연동되는 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드와 브레이크 디스크가 접촉되기 이전에 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 상호 접촉되는지를 판단하는 접촉판단단계;

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉되기 이전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 아웃밸브를 개방한 상태에서 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당되는지 판단하는 피스톤간극판단단계; 및

상기 마스터 피스톤의 이동 거리가 제1설정구간에 해당되는 경우, 상기 슬레이브 피스톤과 상기 브레이크 패드 사이의 패드간극이 제2설정구간에 해당될 때까지 상기 마스터 피스톤을 후진 이동시켜 전자기계식 제동장치의 초기화 수행을 종료하는 패드간극확보단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉된 후에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 인밸브를 개방한 상태에서 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉할 때까지 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시키는 추가전진단계; 및

상기 추가전진단계에 의하여 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되면, 상기 인밸브를 통하여 브레이크 오일을 주입하여 상기 마스터 실린더를 제1설정구간에 해당하는 거리만큼 후진 이동시키는 오일주입단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 슬레이브 피스톤은,

상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 형성되는 유압에 의해 이동되는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 마스터 피스톤은,

상기 슬레이브 피스톤보다 단면적이 작게 형성되어 상기 슬레이브 피스톤에 비해 이동량이 큰 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 5

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 인밸브가 개방됨에 따라 상기 마스터실린더부로부터 브레이크 오일이 슬레이브 피스톤 내로 유입되는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 아웃밸브가 개방됨에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일이 상기 어큐뮬레이터부로 이동되는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 접촉판단단계는,

상기 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 유압실에 연결된 압력센서에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉되기 전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 8

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 모터의 전류가 설정전류 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

청구항 9

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 전자기계식 제동장치는,

상기 모터를 구동시켜 이동하는 상기 마스터 피스톤과, 상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일에 의해 형성되는 유압으로 이동하는 상기 슬레이브 피스톤을 이용하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치(hEMB)인 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유압 병용 전자기계식 제동장치에서 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤간의 간극을 확보하여 제동 구간에서 유압 배력의 효과를 유지하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 제동장치는 차량의 속도를 감속하거나 정지시키는 장치로써, 최근에는 전자기계식 제동장치(Electro Mechanical Brake, 이하 EMB)가 개발되어 기존의 유압 제동 방식을 대체하고 있다. EMB는 유압식에 비해 부품수가 적고, 경량화가 가능하며, 모듈성이 뛰어나는 뿐만 아니라 제동성능이 우수하다.

[0003] 또한, EMB는 유압펌프 및 유압을 안내하는 유압배관을 전기적인 와이어로 대체할 수 있으므로, 차체 중량을 절감할 수 있는 장점이 있다.

- [0004] EMB가 차량 전륜과 후륜 모두에 적용되는 경우에는 별도의 ESC(Electronic Stability Control) 모듈 없이도 ESC의 기능이 구현되는데, 전륜은 EMB에 의해 제동되고 후륜은 일반 유압 제동장치에 의해 제동되는 시스템에서는 ESC 모듈이 장착되어야 ESC의 기능이 구현된다.
- [0005] 일반적으로 ESC 모듈은 후륜 제동에 있어서 후륜용 ABS 제어, ESC 제어를 위해 필요한 장치이나, 경우에 따라서는 전륜 EMB의 주차 제동 기능, 제동 시 마스터 피스톤 압과 EMB 활압을 차단하는 기능 및 EMB 초기화 기능 등을 수행할 수 있다.
- [0006] ESC모듈이 구비되는 유압 병용 전자기계식 제동장치(hEMB)의 경우, 모터에 의해 발생된 가압력이 슬레이브 피스톤에 직접 전달되는 것이 아니라 마스터 피스톤을 가압함에 따라 형성되는 유압을 통하여 슬레이브 피스톤에 전달되므로 소음의 발생 및 장치의 파손을 줄일 수 있다.
- [0007] 또한, 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤의 단면적 차이에 따른 배력이 발생하게 되는데, 이를 이용하면 기어에 의한 배력은 최소화하거나 삭제할 수 있어 기어를 사용함에 따라 발생하는 소음구조와 효율 저하 요인을 회피할 수 있게 된다. 또한 기어열을 최소화하면서 액추에이터의 사이즈를 줄일 수 있어 전체적인 사이즈 축소에 유리한 구조가 될 수 있다.
- [0008] 유압 병용 전자기계식 제동장치는 모터의 회전력에 따라 구동하는 마스터 피스톤과, 제동형성을 위한 브레이크 패드에 접촉되는 슬레이브 피스톤이 각각 단면적 차이가 있기 때문에 피스톤 이동 시 이동 속도의 차이가 있게 된다.
- [0009] 이로 인해 두 개의 피스톤은 점점 가까워지는데, 제동력을 발생시켜야 될 구간에서 두 개의 피스톤이 접촉해 버리면 유압 배력의 효과가 사라지게 되므로 이를 방지하기 위해 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 일정 간극 이상으로 벌어지도록 강제적으로 제어하여 제동 성능이 제대로 구현되도록 하기 위한 목적으로 초기화를 수행한다.
- [0010] 이때, 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤 사이의 간극이 벌어지도록 하기 위해서는 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 접촉된 상태에서 솔레노이드 밸브를 제어하여, 슬레이브 피스톤이 정지된 상태에서 마스터 피스톤만 후진시키면 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤 사이에 일정 간극이 생기게 된다.
- [0011] 그러나마스터 피스톤의 후진 속도가 빠를 경우에는 상대적으로 브레이크 오일이 유입되는 속도가 느려져 유압이 낮게 형성되므로 슬레이브 피스톤도 같이 후진 이동함에 따라 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤 사이에 원하는 간극을 유지하기가 어렵게 된다.
- [0012] 이를 해결하기 위해 마스터 피스톤의 후진 속도를 느리게 하면 간극 확보가 가능할 수는 있으나, 안정성이 떨어지고 초기화에 필요한 소요 시간이 과다해지는 문제점이 있다.
- [0013] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0065845호(2011.06.16 공개, 발명의 명칭: 차량의 제동 시스템)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로, 모터에 의해 구동되는 마스터 피스톤의 가압력으로, 브레이크 패드, 특히 브레이크 패드와 접촉되는 슬레이브 피스톤을 유압으로 가압하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치에서 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤간의 간극 및 슬레이브 피스톤과 브레이크 패드간의 간극을 확보하여, 제동 구간에서 유압 배력의 효과를 극대화시키는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법은: 마스터실린더부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브를 폐쇄하고 어큐뮬레이터부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브를 폐쇄하고, 모터를 회전시켜 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 마스터 피스톤에 의해 연동되는 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크

패드와 브레이크 디스크가 접촉되기 이전에 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 상호 접촉되는지를 판단하는 접촉판단단계; 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉되기 이전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 아웃밸브를 개방한 상태에서 상기 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는지 판단하는 피스톤간극판단단계; 및 상기 마스터 피스톤의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는 경우, 상기 슬레이브 피스톤과 상기 브레이크 패드 사이의 패드간극이 제2설정구간에 해당할 때까지 상기 마스터 피스톤을 후진 이동 시켜 전자기계식 제동장치의 초기화 수행을 종료하는 패드간극확보단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 본 발명에서 상기 피스톤간극판단단계는, 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉된 후에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 인밸브를 개방한 상태에서 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉할 때까지 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시키는 추가전진단계; 및 상기 추가전진단계에 의하여 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되면, 상기 인밸브를 통하여 브레이크 오일을 주입하여 상기 마스터 실린더를 제1설정구간에 해당하는 거리만큼 후진 이동시키는 오일주입단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에서 상기 슬레이브 피스톤은, 상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 형성되는 유압에 의해 이동되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에서 상기 마스터 피스톤은, 상기 슬레이브 피스톤보다 단면적이 작게 형성되어 상기 슬레이브 피스톤에 비해 이동량이 큰 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에서 상기 인밸브가 개방됨에 따라 상기 마스터실린더로부터 브레이크 오일이 슬레이브 피스톤 내로 유입되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명에서 상기 아웃밸브가 개방됨에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일이 상기 어큐뮬레이터부로 이동되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명에서 상기 접촉판단단계는, 상기 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 유압실에 연결된 압력센서에서 측정한 압력이 설정압력 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉되기 전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명에서 상기 피스톤간극판단단계는, 상기 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 모터의 전류가 설정전류 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명에서 상기 전자기계식 제동장치는, 상기 모터를 구동 시켜 이동하는 상기 마스터 피스톤과, 상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일에 의해 형성되는 유압으로 이동하는 상기 슬레이브 피스톤을 이용하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치(hEMB)인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법은 모터에 의해 구동되는 마스터 피스톤의 가압력으로, 브레이크 패드와 접촉되는 슬레이브 피스톤을 유압으로 가압하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치에서 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤간의 간극을 확보하여 제동 구간에서 유압 배력의 효과를 증대시킬 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명은 초기화를 통해 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤간의 간극을 확보함으로써 BBW(Brake By Wire)시스템으로써의 페달 필(feel) 튜닝 자유도 및 능동제어 자유도 등이 충분히 확보되도록 할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명은 마스터 피스톤의 1회 왕복 이동에 의해 전자기계식 제동장치의 초기화 작업을 완료할 수 있으므로 초기화 공정이 간단하고 신속하게 이루어진다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 제동장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유압 병용 전자기계식 제동장치의 단면을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유압 병용 전자기계식 제동장치의 작동단면을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 작동을 설명하기 위해 간략히 도시한 개념도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤 및 슬레이브 피스톤의 전진 이동을 나타내는 개념도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드 및 브레이크 디스크가 접촉한 상태를 나타내는 개념도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 전진 이동 도중에 접촉된 상태를 나타내는 개념도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤을 슬레이브 피스톤과 접촉시키는 상태를 나타내는 개념도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤 사이의 간격확보를 위하여 마스터 피스톤을 후진 이동 시키는 상태를 나타내는 개념도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤을 후진 이동 시켜 브레이크 패드와의 간극을 확보하는 상태를 나타내는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0029] 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 제동장치를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 제동장치(1)는 마스터실린더부(10), 페달부(20), 분기라인부(30), 전륜라인부(40), 유압 병용 전자기계식 제동장치(50), 후륜라인부(60), 유압식 제동장치(70), 어큐뮬레이터부(80), 모터펌프부(90), 페달시물레이터부(100)를 포함한다.

[0031] 마스터실린더부(10)는 차체에 장착되고, 페달부(20)는 마스터실린더부(10)를 가압한다. 일 예로, 페달부(20)는 운전석의 하부에 위치하여 운전자가 발로 가압할 수 있도록 구비된다. 페달부(20)가 마스터실린더부(10)를 가압하면, 마스터실린더부(10)에 내장된 유압이 증폭된다.

[0032] 분기라인부(30)는 마스터실린더부(10)에 연결되고, 마스터실린더부(10)에서 생성된 유압을 전달한다. 일 예로, 마스터실린더부(10)에는 2개의 챔버가 형성되고, 한 쌍의 분기라인부(30)는 각 챔버에 연결되어 유압을 전달한다.

[0033] 본 실시예에서 분기라인부(30)는 분기공급부(31), 분기연결부(32), 노멀개방밸브부(33), 분기저장부(34) 및 노멀클로즈밸브부(35)를 포함한다.

[0034] 분기공급부(31)는 한 쌍으로 이루어지고, 마스터실린더부(10)에 각각 연결되어 유압을 전달한다. 본 실시예에서 분기공급부(31)에는 페달시물레이터부(100)가 연결된다.

- [0035] 분기연결부(32)는 일단부가 분기공급부(31)에 연결되고, 타단부가 전륜라인부(40)에 연결된다. 노멀개방밸브부(33)는 분기연결부(32)에 장착되고, 전기신호가 수신되지 않은 상태에서 분기연결부(32)를 개방한다. 한편, 전기신호가 수신된 노멀개방밸브부(33)는 분기연결부(32)를 폐쇄한다.
- [0036] 분기저장부(34)는 일단부가 분기공급부(31)에 연결되고, 타단부가 어큐플레이터부(80)에 연결된다. 노멀클로즈밸브부(35)는 분기저장부(34)에 장착되고, 전기신호가 수신되지 않은 상태에서 분기저장부(34)를 폐쇄하고, 전기신호가 수신되면, 분기저장부(34)를 개방한다.
- [0037] 전륜라인부(40)는 분기라인부(30)에 연결되어 유압을 안내하고, 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)는 전륜라인부(40)와 연결된다. 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)는 수신된 전기신호에 의해 전륜(150)을 기계식으로 제동한다.
- [0038] 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)는 전륜라인부(40)와 연결되어 있으며, 전기신호로 전륜(150)을 제동하게 되면서 전륜라인부(40)에 유압을 공급할 수 있다. 본 실시예에서 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)는 전륜라인부(40)를 통해 도달되는 유압에 의해 전륜(150)을 제동한다.
- [0039] 이때, 전륜라인부(40)는 전륜안내부(41)와 인밸브(42) 및 아웃밸브(43)를 포함한다. 전륜안내부(41)는 분기연결부(32)와 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)를 연결한다. 인밸브(42)는 전륜안내부(41)에 장착되어 제어에 따라 전륜안내부(41)를 개폐함으로써 마스터실린더부(10)의 브레이크 오일이 유입되도록 한다.
- [0040] 본 실시예에서 전륜안내부(41)의 일단부는 분기연결부(32)의 단부에 형성되는 노멀개방밸브부(33)에 연결되고, 타단부는 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)에 연결된다.
- [0041] 아웃밸브(43)는 제어에 따라 마스터실린더부(10)로부터 유입되는 브레이크 오일을 어큐플레이터부(80)로 이동시킨다.
- [0042] 이때, 어큐플레이터부(80)로 이동되는 브레이크 오일은 압력이 형성되어 있는 상태이기 때문에 마스터실린더부(10)로부터 직접 유입되는 브레이크 오일과는 다르게 마스터 피스톤(P1), 슬레이브 피스톤(P2) 간의 표면 장력 등에 대해 자유롭다.
- [0043] 한편, 전륜안내부(41)에는 유압을 측정하기 위한 센서가 장착될 수 있다. 4륜 독립 능동 제어 시 인밸브(42)와 유압 병용 전자기계식 제동장치(50) 사이의 유압이 인밸브(42) 이전의 유압보다 높게 증가하는 경우, 액압이 새어 나갈 수 있다. 이를 방지하기 위해, 인밸브(42)에는 체크밸브가 삭제되는 것이 바람직하다.
- [0044] 후륜라인부(60)는 전륜라인부(40)에 연결되어 유압을 안내하고, 유압식 제동장치(70)는 후륜라인부(60)와 연결된다. 유압식 제동장치(70)는 유압에 의해 후륜(170)을 제동한다. 본 실시예에서 후륜라인부(60)는 후륜안내부(61)와, 후륜밸브부(62)와, 후륜우회부(63)와, 체크밸브부(64)를 포함한다.
- [0045] 후륜안내부(61)는 전륜안내부(41)와 유압식 제동장치(70)를 연결하고, 후륜밸브부(62)는 후륜안내부(61)에 장착되어 후륜안내부(61)를 개폐한다. 일 예로, 후륜안내부(61)의 일단부는 노멀개방밸브부(33)와 인밸브(42) 사이에 해당되는 전륜안내부(41)와 연결될 수 있다. 후륜우회부(63)는 후륜안내부(61)에 양단부가 연결되고, 유압이 후륜밸브부(62)를 우회하도록 유도한다. 체크밸브부(64)는 후륜우회부(63)에 장착되어 유압의 일방향 이동만을 허용한다.
- [0046] 어큐플레이터부(80)는 유압을 저장하여 완충기능을 수행한다. 어큐플레이터부(80)는 분기라인부(30)와, 전륜라인부(40)와, 후륜라인부(60)에 연결되고, 이들을 통과하는 유압을 조절한다.
- [0047] 본 실시예에서 어큐플레이터부(80)는 축압기(81), 펌프이음부(82), 분기이음부(83), 전륜이음부(84) 및 후륜이음부(85)를 포함한다. 펌프이음부(82)는 모터펌프부(90)와 축압기(81)를 연결하고, 분기이음부(83)는 분기저장부(34)와 축압기(81)를 연결하며, 전륜이음부(84)는 전륜안내부(41)와 축압기(81)를 연결하고, 후륜이음부(85)는 후륜안내부(61)와 축압기(81)를 연결한다.
- [0048] 분기이음부(83)에는 일방향 유압 이동만을 허용하는 이음체크밸브부(831)가 형성되고, 전륜이음부(84)에는 전륜이음부(84)를 개폐하는 전륜개폐부(841)가 형성되며, 후륜이음부(85)에는 후륜이음부(85)를 개폐하는 후륜개폐부(851)가 형성된다.
- [0049] 본 실시예에서 펌프이음부(82)는 일단부가 모터펌프부(90)에 연결되고, 타단부가 축압기(81)에 연결된다. 분기이음부(83)는 일단부가 분기저장부(34)의 단부에 형성되는 노멀클로즈밸브부(35)에 연결되고, 타단부가 모터펌

프부(90)와 이음체크밸브부(831) 사이에 형성되는 펌프이음부(82)에 연결된다.

- [0050] 전륜이음부(84)는 일단부가 인벨브(42)와 유압 병용 전자기계식 제동장치(50) 사이에 형성되는 전륜안내부(41)에 연결되고, 타단부가 이음체크밸브부(831)와 축압기(81) 사이에 형성되는 펌프이음부(82)에 연결된다.
- [0051] 후륜이음부(85)는 일단부가 후륜우회부(63)와 유압식 제동장치(70) 사이에 형성되는 후륜안내부(61)에 연결되고, 타단부가 전륜개폐부(841)와 축압기(81) 사이에 형성되는 전륜이음부(84)에 연결된다.
- [0052] 모터펌프부(90)는 전륜라인부(40)에 연결되어 유압을 공급한다. 본 실시예에서 모터펌프부(90)는 전기신호에 따라 구동되어 유압식 제동장치(70)에 유압을 제공한다.
- [0053] 본 실시예에서 모터펌프부(90)는 각각의 전륜안내부(41)에 연결된다. 일 예로, 모터펌프부(90)는 노멀개방밸브부(33)와 인벨브(42) 사이에 형성되는 전륜안내부(41)에 연결된다.
- [0054] 페달시플레이터부(100)는 분기라인부(30)에 연결되고, 페달부(20)에 압력을 제공한다. 페달시플레이터부(100)에 의해 운전자는 페달부(20) 가압 시 페달감을 인지할 수 있다.
- [0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유압 병용 전자기계식 제동장치의 단면을 개략적으로 나타낸 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유압 병용 전자기계식 제동장치의 작동단면을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0056] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)는 하우징(510), 모터(530), 스핀들(540), 마스터 피스톤(P1) 및 슬레이브 피스톤(P2)을 포함한다.
- [0057] 하우징(510)의 내부에는 유압실(미도시)이 형성된다. 유압실의 일측에는 브레이크 패드(600)가 설치된다. 브레이크 패드(600) 사이에는 브레이크 디스크(700)가 설치된다. 유압실에는 작동유체인 비압축성 브레이크 오일이 수용된다.
- [0058] 모터(530)는 하우징(510)에 볼팅 등의 방식으로 결합되며, 전기모터 및 기어를 포함하고, 전원이 인가됨에 따라 구동된다.
- [0059] 스핀들(540)은 모터(530)에 축결합되며, 대략 원통 봉 형상으로 형성되고, 외주면에 나사산이 형성되어, 마스터 실린더(P1)에 나사 결합된다.
- [0060] 마스터 피스톤(P1)은 스핀들(540)에 이동 가능하게 결합된다. 본 실시예에서 마스터 피스톤(P1)은 슬레이브 피스톤(P2)과 이격되어 위치하며, 스핀들(540)의 회전으로 인하여 전후방으로 왕복 이동할 때, 슬레이브 피스톤(P2)과의 사이의 브레이크 오일을 가압하여 슬레이브 피스톤(P2)을 가압한다.
- [0061] 슬레이브 피스톤(P2)은 유압실에 이동 가능하게 결합되며, 슬레이브 피스톤(P2)의 내부에는 브레이크 오일이 수용된다. 슬레이브 피스톤(P2)에는 브레이크 패드(50)가 연결된다. 슬레이브 피스톤(P2)이 일측으로 이동됨에 따라 브레이크 패드(50)가 브레이크 디스크(700)에 접하여 제동력을 형성한다.
- [0062] 슬레이브 피스톤(P2)이 브레이크 오일을 매개로 가압되므로 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)이 마찰되는 경우를 방지하여, 소음 및 장치의 파손을 방지할 수 있다.
- [0063] 또한, 슬레이브 피스톤(P2)이 마스터 피스톤(P1)의 이동에 따라 형성되는 브레이크 오일의 압력에 의해 가압, 이동되므로, 슬레이브 피스톤(P2)에 작동유체의 압력이 균일하게 작용할 수 있다.
- [0064] 따라서 슬레이브 피스톤(P2)이 브레이크 패드(600)를 전체적으로 균일하게 가압하므로, 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)의 실질적인 마찰 면적을 증가시킬 수 있다.
- [0065] 마스터 피스톤(P1)의 단면적은 슬레이브 피스톤(P2)의 내측 단면적 보다 작게 형성된다. 마스터 피스톤(P1)의 단면적은 슬레이브 피스톤(P2)의 내측 단면적 보다 작게 형성된다. 마스터 피스톤(P1)의 단면적과 이송 거리에 의해 슬레이브 피스톤(P2)의 이동 거리를 결정할 수 있다.
- [0066] 예를 들면, 마스터 피스톤(P1)의 직경이 30mm이고, 슬레이브 피스톤(P2)의 내경이 60mm인 경우, 슬레이브 피스톤(P2)의 단면적은 마스터 피스톤(P1)의 단면적의 4배가 된다.
- [0067] 이때, 마스터 피스톤(P1)이 4mm 이동되면, 슬레이브 피스톤(P2)은 1mm 정도 이동된다. 결국, 마스터 피스톤(P1)은 슬레이브 피스톤(P2)보다 이동량이 크게 된다. 이처럼, 슬레이브 피스톤(P2)과 마스터 피스톤(P1)의 단면적 비를 감안하면, 슬레이브 피스톤(P2)과 마스터 피스톤(P1)의 이동 거리를 결정할 수 있다.

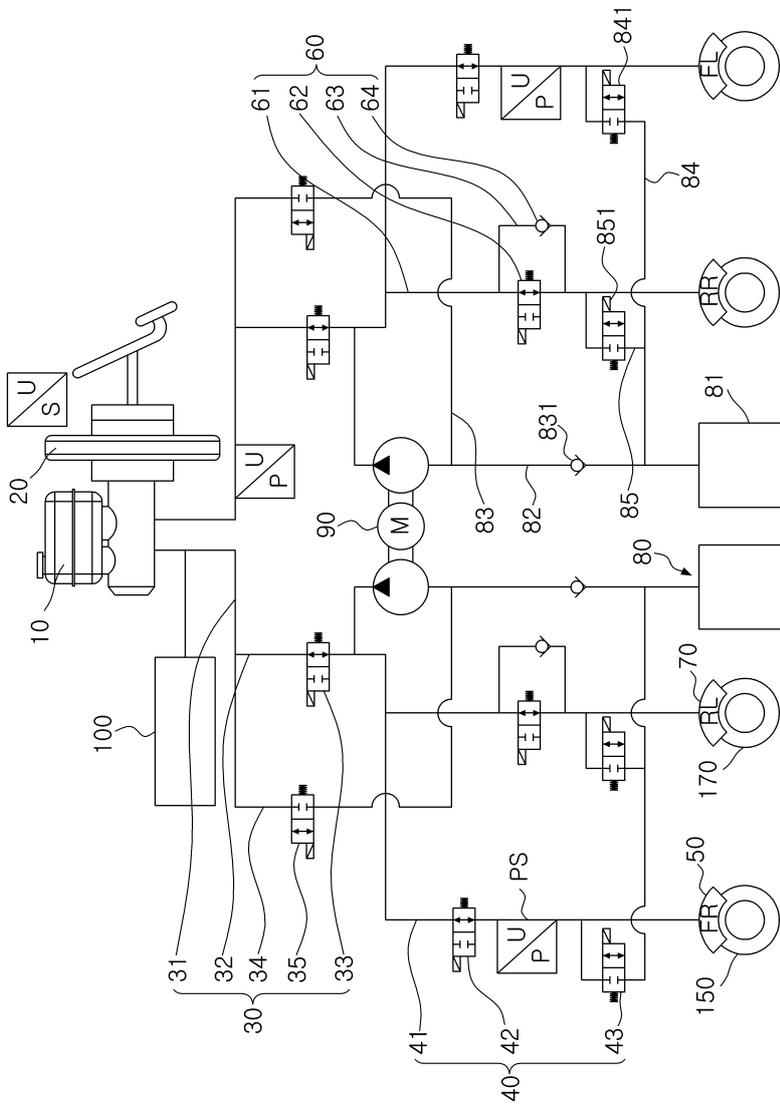
- [0068] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법을 설명하면 다음과 같다 .
- [0069] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법의 동작 흐름을 도시한 순서도이다. 도 4를 참조하면, 본 실시예에서 전자기계식 제동장치의 초기화 방법은 접촉판단단계(S10), 피스톤간극판단단계(S20) 및 패드간극확보단계(S30)를 포함한다.
- [0070] 접촉판단단계(S10)에서는 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동 시 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)의 접촉 이전에 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 접촉여부를 판단한다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 작동을 설명하기 위해 간략히 도시한 개념도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤 및 슬레이브 피스톤의 전진 이동을 나타내는 개념도이다.
- [0072] 도 5 및 도 6을 참조하면, 마스터실린더부(10)와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브(42)를 폐쇄하고 어큐뮬레이터부(80)와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브(43)를 폐쇄한 상태에서 모터(530)를 회전시켜 마스터 피스톤(P1)을 전진 이동 시킨다(S11, S12).
- [0073] 인밸브(42)와 아웃밸브(43)를 통한 브레이크 오일의 입출이 없는 상태에서 마스터 피스톤(P1)이 전진 이동하므로, 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이에 수용된 브레이크 오일의 압력 상승에 의해 슬레이브 피스톤(P2)이 전진 이동된다.
- [0074] 상술한 바와 같이 마스터 피스톤(P1)의 단면적은 슬레이브 피스톤(P2)의 단면적 보다 작기 때문에 마스터 피스톤(P1)의 이동거리는 슬레이브 피스톤(P2)의 이동거리보다 길다.
- [0075] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드 및 브레이크 디스크가 접촉한 상태를 나타내는 도면이다.
- [0076] 도 7을 참조하면, 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 간극이 확보된 경우에는 마스터 피스톤(P1)이 슬레이브 피스톤(P2)에 접촉하기 전에 슬레이브 피스톤(P2)과 함께 이동하는 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 닿으면서 마스터 피스톤(P1)의 이동이 중지된다.
- [0077] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤이 전진 이동 도중에 접촉된 상태를 나타내는 개념도이다.
- [0078] 도 8을 참조하면, 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 간극이 충분히 확보되지 않은 경우에는 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 닿기 전에 마스터 피스톤(P1)이 슬레이브 피스톤(P2)에 닿는 경우가 발생한다.
- [0079] 본 실시예에서는 유압실에 연결된 압력센서(PS)의 압력이 설정압력 이상인 값에 해당하면 마스터 피스톤(P1)이 슬레이브 피스톤(P2)에 접촉되기 전에 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)이 접촉된 것으로 판단한다.
- [0080] 즉, 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동에 따라 슬레이브 피스톤(P2)에 부착된 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 접하게 되면, 슬레이브 피스톤(P2)의 이동이 제한된다.
- [0081] 슬레이브 피스톤(P2)이 전진 이동을 못하는 상황에서 마스터 피스톤(P1)이 전진 이동을 하게 되면, 비압축성 유체로 예시되는 브레이크 오일의 압력이 상승되므로, 압력센서(PS)를 이용하여 측정된 압력값이 설정압력 이상인지 여부를 판단하여 마스터 피스톤(P1)의 전진에 따라 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 접촉되었는지 여부를 판단할 수 있다(S13).
- [0082] 반면, 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 닿기 전에 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)이 접촉되는 경우에는 압력값이 설정압력에 도달하지 못하게 된다.
- [0083] 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동에 따라 슬레이브 피스톤(P2)이 이동되다가 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)이 먼저 접촉하게 되면, 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)의 이동 속력이 동일하게 된다.
- [0084] 상술한 바와 같이 슬레이브 피스톤(P2)의 내측 단면적보다 상대적으로 작은 단면적을 가진 마스터 피스톤(P1)이 동일한 속도로 이동하게 되면 브레이크 오일이 수용된 유압실 내부 체적이 팽창되면서 압력이 감소하게 된다.

- [0085] 이에 따라 본 실시예에서는 압력센서(PS)에서 측정된 값이 설정압력에 도달 하였는지 여부를 기준으로 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동에 따른 슬레이브 피스톤(P2)과의 접촉 여부 등을 판단할 수 있게 된다.
- [0086] 본 실시예에서 유압 병용 전자기계식 제동장치(50)에 의한 제동력을 형성하기 위해서는 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 충분한 간격이 확보됨으로써, 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동 시 슬레이브 피스톤(P2)과의 접촉 이전에 브레이크 패드(600)가 브레이크 디스크(700)에 접촉함으로써 제동력을 형성하여야 한다.
- [0087] 피스톤간극판단단계(S20)에서는 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 간극인 피스톤간극이 제1설정구간에 해당하는지 판단한다.
- [0088] 접촉판단단계(S10)에서 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)이 접촉되기 이전에 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)가 접촉되었다고 판단되면, 아웃밸브(43)를 개방(S21)한 상태에서 마스터 피스톤(P1)을 전진 이동 시킬 때, 마스터 피스톤(P1)이 슬레이브 피스톤(P2)에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는지 판단한다(S22, S23).
- [0089] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤을 슬레이브 피스톤과 접촉시키는 상태를 나타내는 개념도이다.
- [0090] 도 9를 참조하면, 아웃밸브(43)가 개방된 상태이며, 슬레이브 피스톤(P2)이 브레이크 패드(600)에 의하여 전진 이동이 제한된 상태에서 마스터 피스톤(P1)을 전진 이동 시키므로 마스터 피스톤(P1)의 전진 이동에 따라 브레이크 오일은 아웃밸브(43)를 통하여 어큐플레이터부(80)로 전달된다.
- [0091] 마스터 피스톤(P1)은 전진 이동하여 슬레이브 피스톤(P2)에 접촉하게 되는데, 슬레이브 피스톤(P2)과의 접촉여부는 마스터 피스톤(P1)을 이동 시키는 모터(530)에 장착된 전류센서를 통하여 판단한다.
- [0092] 마스터 피스톤(P1)에 작용하는 압력이 변화되면, 모터(530)에 걸리는 부하에 변동이 생기므로, 모터(530) 구동 시 측정되는 전류가 설정전류 이상인지를 측정하여 마스터 피스톤(P1)이 슬레이브 피스톤(P2)에 접촉하였는지를 판단할 수 있게 된다.
- [0093] 슬레이브 피스톤(P2)이 정지한 상태에서 마스터 피스톤(P1)이 전진 이동하므로, 결국 마스터 피스톤(P1)의 이동 거리는 마스터 피스톤(P1)이 이동전 슬레이브 피스톤(P2)과의 이동거리에 해당한다. 마스터 피스톤(P1)의 이동 거리를 측정된 값이 제1설정구간에 해당하는지 여부를 판단한다.
- [0094] 제1설정구간은 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)의 접촉에 의해 슬레이브 피스톤(P2)의 이동이 제한된 상태에서 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 필요 간극을 의미하며, 브레이크 오일, 장치의 크기, 제동력, 브레이크 패드(600) 등의 마모를 고려하여 기설정된 구간에 해당한다.
- [0095] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기계식 제동장치의 초기화 방법에서 유압 병용 전자기계식 제동장치의 마스터 피스톤과 슬레이브 피스톤 사이의 간격확보를 위하여 마스터 피스톤을 후진 이동 시키는 상태를 나타내는 개념도이다.
- [0096] 도 10을 참조하면, 아웃밸브(43)를 개방한 상태에서 마스터 실린더(P1)를 후진 이동 시키면, 어큐플레이터부(80)에 전달된 브레이크 오일이 유압실에 유입된다.
- [0097] 본 실시예에서 피스톤간극판단단계(S20)는, 추가전진단계 및 오일주입단계를 더 포함한다. 추가전진단계는, 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2)이 접촉된 후에 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)가 접촉되었다고 판단되면, 인밸브(42)를 개방한 상태에서 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)가 접촉할 때까지 마스터 피스톤(P1)을 전진 이동 시키는 단계이다.
- [0098] 추가전진단계를 거치면, 마스터 피스톤(P1)과 실린더 피스톤(P2)이 접촉된 상태에서 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)가 접촉된 상태로 전환되므로 이 후 브레이크 오일을 주입하여 마스터 피스톤(P1)과 슬레이브 피스톤(P2) 사이의 간극을 확보하는 과정을 거칠 수 있게 된다.
- [0099] 오일주입단계는 추가전진단계에 의하여 브레이크 패드(600)와 브레이크 디스크(700)가 접촉되면, 인밸브(42)를 통하여 브레이크 오일을 주입하면서 마스터 피스톤(P1)을 제1설정구간에 해당하는 거리만큼 후진 이동 시키는 단계이다.
- [0100] 구체적으로 오일주입단계에서는 아웃밸브(43) 및 노멀개방밸브부(33)를 폐쇄한 상태에서 인밸브(42) 및 노멀클로즈밸브부(35)를 개방하고, 모터펌프부(90)를 작동시켜 마스터실린더부(10)의 브레이크 오일을 유압실에 주입

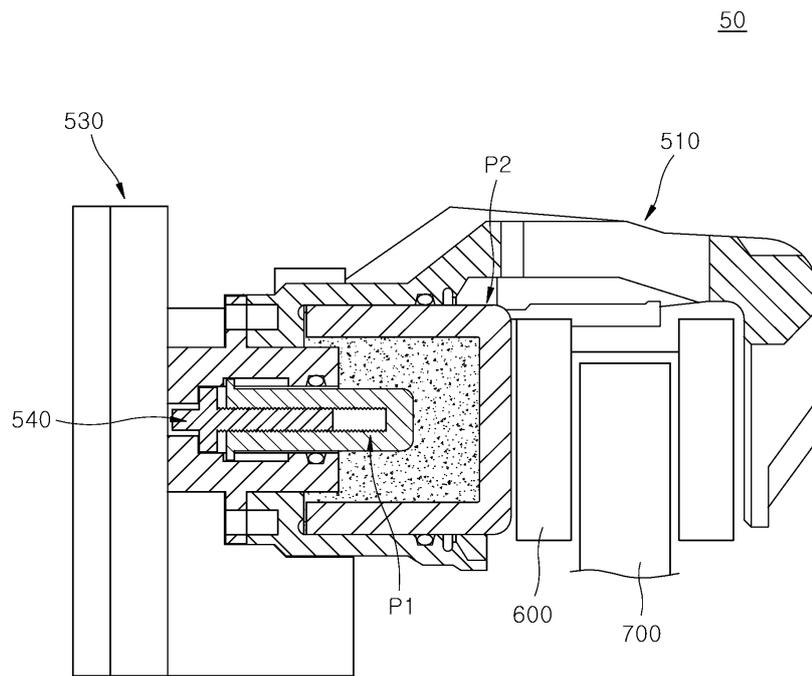
- 64 : 체크밸브부
- 70 : 유압식 제동장치
- 80 : 어큐물레이터부
- 81 : 축압기
- 82 : 펌프이음부
- 83 : 분기이음부
- 84 : 전륜이음부
- 85 : 후륜이음부
- 90 : 모터펌프부
- 100 : 페달시뮬레이터부
- 150 : 전륜
- 170 : 후륜
- P1 : 마스터 피스톤
- P2 : 슬레이브 피스톤

도면

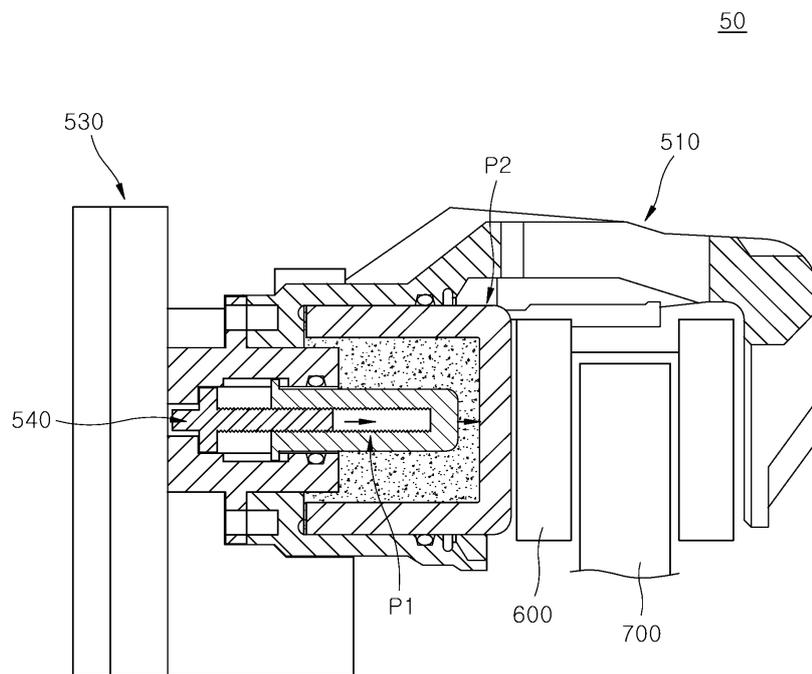
도면1



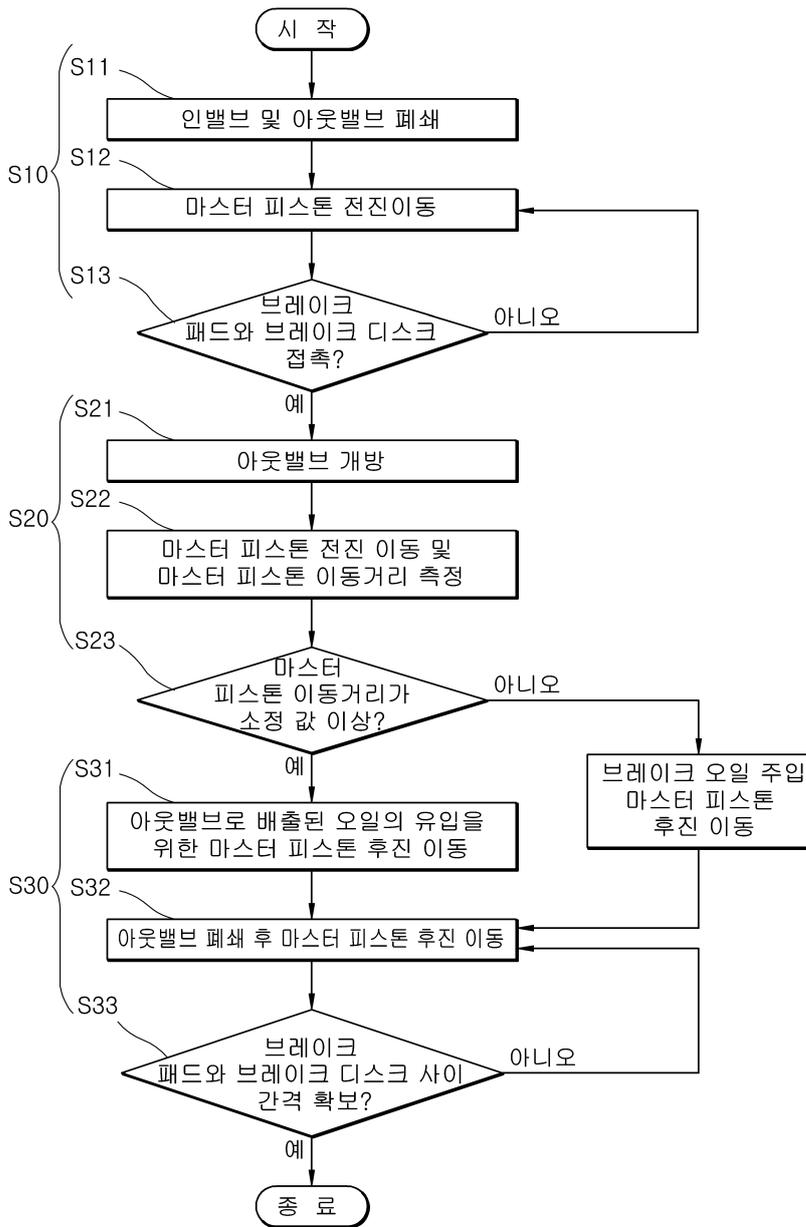
도면2



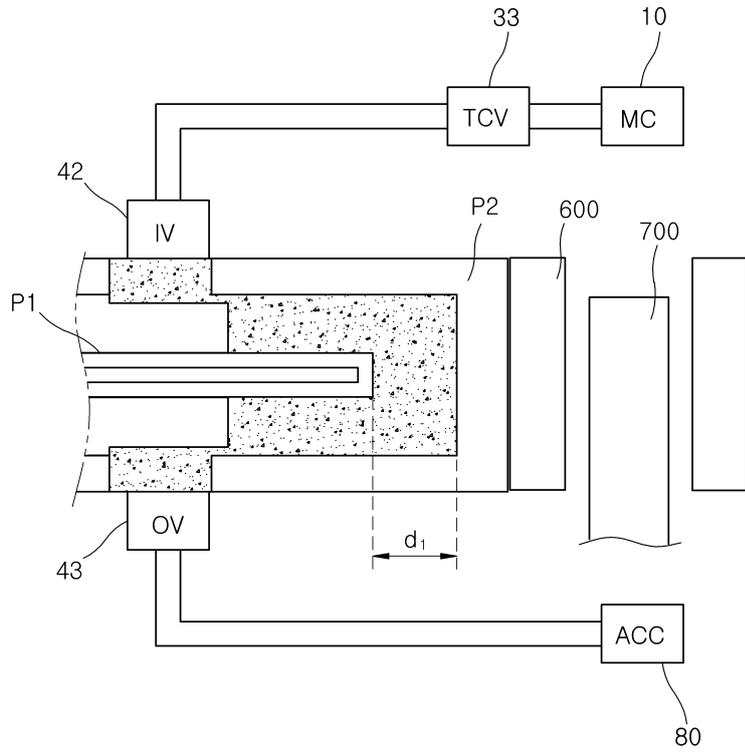
도면3



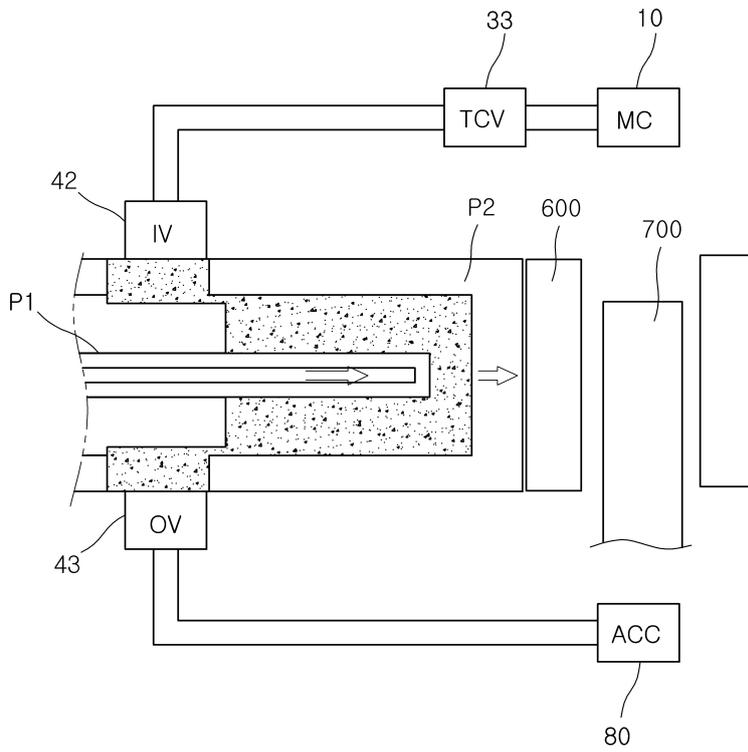
도면4



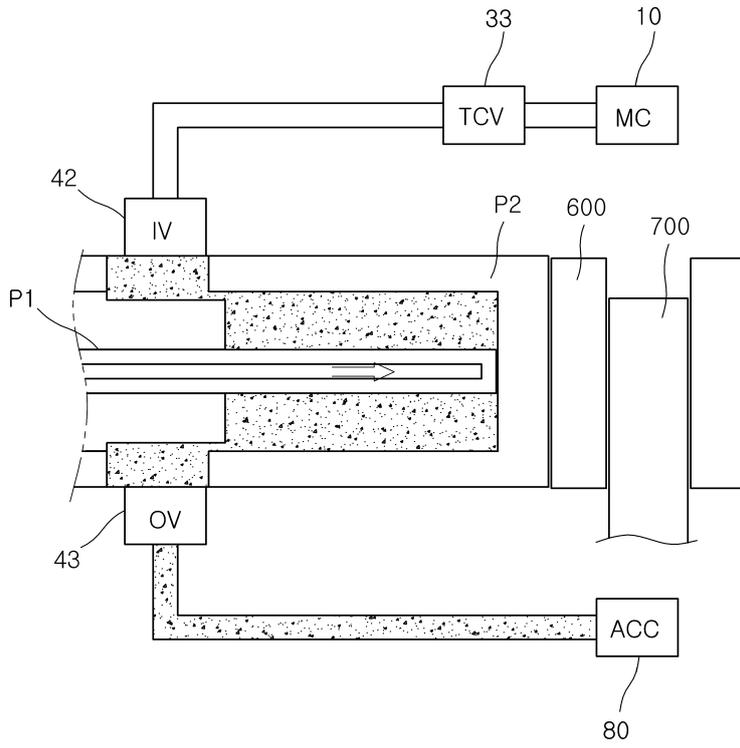
도면5



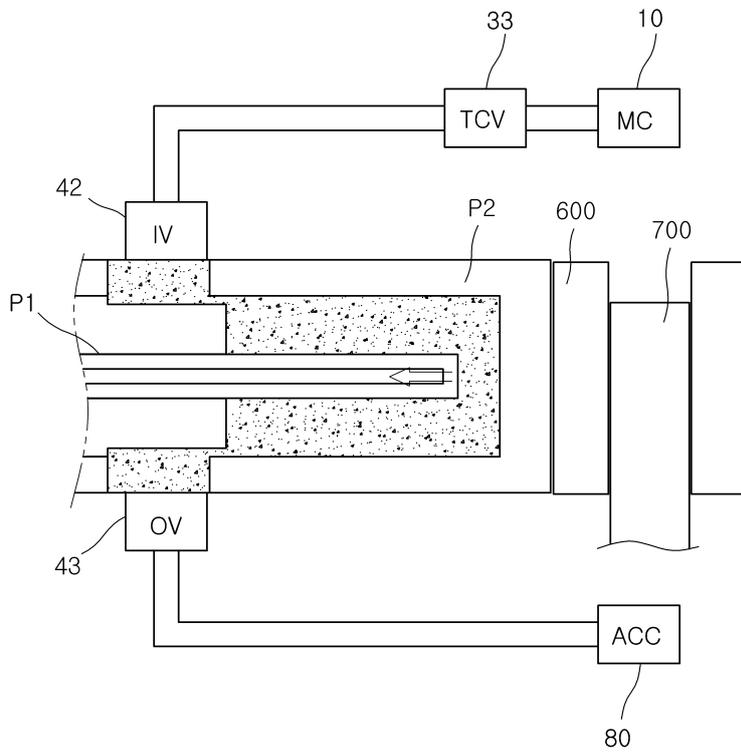
도면6



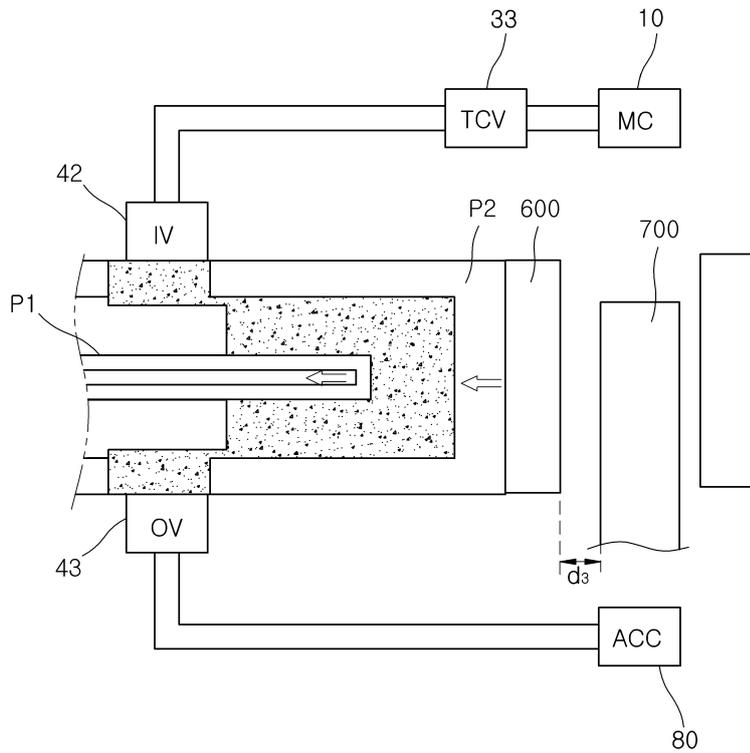
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

마스터실린더부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브를 폐쇄하고 어큐뮬레이터부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브를 폐쇄하고, 모터를 회전시켜 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 마스터 피스톤에 의해 연동되는 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드와 브레이크 디스크가 접촉되기 이전에 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 상호 접촉되는지를 판단하는 접촉판단단계;

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉되기 이전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 아웃밸브를 개방한 상태에서 상기 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는지 판단하는 피스톤 간극판단단계; 및

상기 마스터 피스톤의 이동 거리가 제1설정구간에 해당하는 경우, 상기 슬레이브 피스톤과 상기 브레이크 패드 사이의 패드간극이 제2설정구간에 해당할 때까지 상기 마스터 피스톤을 후진 이동 시켜 전자기계식 제동장치의 초기화 수행을 종료하는 패드간극확보단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【변경후】

마스터실린더부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 인밸브를 폐쇄하고 어큐뮬레이터부와의 브레이크 오일의 입출을 단속하는 아웃밸브를 폐쇄하고, 모터를 회전시켜 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 마스터 피스톤에 의해 연동되는 슬레이브 피스톤에 의해 브레이크 패드와 브레이크 디스크가 접촉되기 이전에 상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 상호 접촉되는지를 판단하는 접촉판단단계;

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉되기 이전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가

접촉되었다고 판단되면, 상기 아웃밸브를 개방한 상태에서 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉할 때까지의 이동 거리가 제1설정구간에 해당되는지 판단하는 피스톤 간극판단단계; 및

상기 마스터 피스톤의 이동 거리가 제1설정구간에 해당되는 경우, 상기 슬레이브 피스톤과 상기 브레이크 패드 사이의 패드간극이 제2설정구간에 해당될 때까지 상기 마스터 피스톤을 후진 이동시켜 전자기계식 제동장치의 초기화 수행을 종료하는 패드간극확보단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

제 1항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉된 후에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 인밸브를 개방한 상태에서 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉할 때까지 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시키는 추가전진단계; 및

상기 추가전진단계에 의하여 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되면, 상기 인밸브를 통하여 브레이크 오일을 주입하여 상기 마스터 실린더를 제1설정구간에 해당하는 거리만큼 후진 이동시키는 오일주입단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【변경후】

제 1항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터 피스톤과 상기 슬레이브 피스톤이 접촉된 후에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되었다고 판단되면, 상기 인밸브를 개방한 상태에서 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉할 때까지 상기 마스터 피스톤을 전진 이동시키는 추가전진단계; 및

상기 추가전진단계에 의하여 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉되면, 상기 인밸브를 통하여 브레이크 오일을 주입하여 상기 마스터 실린더를 제1설정구간에 해당하는 거리만큼 후진 이동시키는 오일주입단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 전자기계식 제동장치는,

상기 모터를 구동시켜 이동하는 상기 마스터 피스톤과, 상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일에 의해 형성되는 유압으로 이동하는 상기 슬레이브 피스톤을 이용하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치(hEMB)인 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【변경후】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 전자기계식 제동장치는,

상기 모터를 구동시켜 이동하는 상기 마스터 피스톤과, 상기 마스터 피스톤의 이동에 따라 상기 슬레이브 피스톤 내로 유입된 브레이크 오일에 의해 형성되는 유압으로 이동하는 상기 슬레이브 피스톤을 이용하여 제동하는 유압 병용 전자기계식 제동장치(hEMB)인 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 8

【변경전】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터피스톤을 전진 이동 시킬 때, 상기 모터의 전류가 설정전류 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【변경후】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 피스톤간극판단단계는,

상기 마스터피스톤을 전진 이동시킬 때, 상기 모터의 전류가 설정전류 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 접촉판단단계는,

상기 마스터 피스톤을 전진 이동 시킬 때, 유압실에 연결된 압력센서에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉되기 전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.

【변경후】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 접촉판단단계는,

상기 마스터 피스톤을 전진 이동시킬 때, 유압실에 연결된 압력센서에서 측정된 압력이 설정압력 이상이면 상기 마스터 피스톤이 상기 슬레이브 피스톤에 접촉되기 전에 상기 브레이크 패드와 상기 브레이크 디스크가 접촉된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 전자기계식 제동장치의 초기화 방법.