



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0128862
(43) 공개일자 2012년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60T 13/58 (2006.01) B60T 13/74 (2006.01)
B60T 17/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0046767
(22) 출원일자 2011년05월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
설용철
경기도 화성시 능동 1132번지 모아미래도 852동
2801호
(74) 대리인
특허법인지명

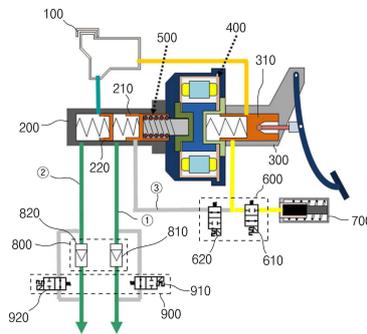
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **고장 대처 기능 및 주차 브레이크 기능이 구현된 스마트부스터 제동 장치**

(57) 요약

스마트부스터 제동 장치가 개시된다. 이 스마트부스터 제동 장치는 운전자가 페달을 밟고 있는 상태에서 모터의 고장이 발생하는 경우에, 제동을 위해 캘리퍼에 가해져 있던 유압을 구속한다. 이에 따라 운전자가 위급한 상황에서 페달을 떼었다가 다시 밟지 않아도 0.3g 이상의 제동압이 걸리게 되어 있어 안정성을 확보할 수 있게 된다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

페달 작용력에 따라 내부 피스톤이 운동하여 유압을 발생시키는 서브 마스터 실린더;

제동을 위한 모터 구동에 의해 내부에 유압을 발생시키거나, 유압 라인을 통해 전달된 유압에 의해 내부에 유압을 발생시켜 상기 발생된 유압을 제1제동라인 및 제2제동라인을 통해 차륜들의 캘리퍼로 전달하는 마스터 실린더;

상기 서브 마스터 실린더로부터의 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터로 전환하거나, 상기 마스터 실린더로 연결된 상기 유압 라인으로 전환하는 유압전환부재; 및

상기 제1제동라인 및 상기 제2제동라인에 위치하는 정방향 유압전달부재;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유압전환부재는 상기 모터 구동에 이상이 없을 경우에는 상기 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터로 전환하며, 상기 모터 구동이 불가할 경우는 상기 유압의 흐름을 상기 유압 라인으로 전환함을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 정방향 유압전달부재는 상기 제1제동라인에 위치하는 제1체크밸브와 상기 제2제동라인에 위치하는 제2체크밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 정방향 유압전달부재와 병렬 연결되어 상기 모터 구동에 이상이 없는 정상 제동 가압시 비활성화되고 정상 제동 감압시 활성화되며, 상기 모터 구동이 불가할 경우는 비활성되는 역방향 유압전달부재;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 역방향 유압전달부재는 상기 제1체크밸브와 병렬 연결되는 제1밸브 및 상기 제2체크밸브와 병렬 연결되는 제2밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1밸브와 상기 제2밸브는 NC(Normal Close) 타입 솔레노이드 밸브임을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 마스터 실린더는 주차시 그 내부에 유압을 발생시켜 제동압을 형성함을 특징으로 하는 스마트부스터 제동 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 차량의 제동 장치에 관한 것으로, 특히 전동부스터 방식의 제동 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 1은 종래 전동부스터 방식 제동 장치 구성도이다.

[0003] 기존 전동식 부스터 방식의 제동 장치는 전후륜 제동압을 형성하기 위한 모터와 마스터 실린더 및 ESC(Electronic Stability Control), 운전자의 답력(foot power) 형성을 위한 실린더와 페달 시뮬레이터, 유로 개폐를 위한 2개의 솔레노이드 밸브(밸브 1, 밸브 2), 그리고 페달 스트로크 센서와 모터 제어를 위한 ECU(Electronic Control Unit)로 이루어진다. 여기서 밸브 1은 NC(Normal Close) 타입이며, 밸브 2는 NO(Normal Open) 타입이다. 이 같은 기존 전동식 부스터 방식의 제동 장치 작동에 대해 정상 제동(Normal Braking)과 전기적 고장 모드(Fail Mode)로 나누어 설명하면 다음과 같다.

[0004] 1) 정상 제동(Normal Braking)

[0005] 운전자가 페달을 밟으면 밸브 1은 열리고 밸브 2는 닫힌다. 운전자가 느끼는 페달 답력은 페달시뮬레이터의 고무와 스프링이 압축되면서 발생하는 반력에 의하여 형성된다. 모터는 피스톤을 전진시키고, 이때 발생하는 압력은 실린더 2와 실린더 3에 전달되어 실린더 2, 3의 피스톤을 밀어 휠 실린더의 제동압을 형성하게 된다.

[0006] 2) 고장 모드(Fail Mode)

[0007] 전기적인 고장, 즉 모터 구동이 불가능한 경우에 밸브 1은 닫히고 밸브 2는 열려 운전자 답력에 의하여 생성되는 실린더 1의 압력이 실린더 2와 실린더 3에 전달되어 실린더 2, 3의 피스톤을 밀어 휠 실린더의 제동압을 형성하게 된다.

[0008] 이 같은 전동부스터 방식 제동 장치에서 첫 번째 라인(①) 고장 시에는 모터에 의한 제동압 발생은 물론 전기적 고장 모드 시에도 두 번째 라인(②)과 세 번째 라인(③)에 압력이 형성되지 않게 되어 제동 불능 상태가 된다. 다시 말해, 모터가 작동을 하더라도 오일이 모두 첫 번째 라인을 통해 손실되고 페달에 의해 실린더 1을 작동시키더라도 마찬가지로 오일이 모두 첫 번째 라인을 통해 손실된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전기적 고장뿐만 아니라 유압 라인 고장 시에도 안전 제동을 가능하게 함은 물론, 특히 운전자가 페달을 밟고 있는 상태에서 전기적인 고장이 발생할 경우에도 안전 제동을 가능하게 하는 스마트부스터 제동 장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0010] 나아가 본 발명은 별도의 주차 브레이크 없이도 주차 브레이크 기능을 제공할 수 있는 스마트부스터 제동 장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 양상에 따른 스마트부스터 제동 장치는 페달 작용력에 따라 내부 피스톤이 운동하여 유압을 발생시키는 서브 마스터 실린더, 제동을 위한 모터 구동에 의해 내부에 유압을 발생시키거나, 유압 라인을 통해 전달된 유압에 의해 내부에 유압을 발생시켜 상기 발생된 유압을 제1제동라인 및 제2제동라인을 통해 차량들의 캘리퍼로 전달하는 마스터 실린더, 상기 서브 마스터 실린더로부터의 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터로 전환하거나, 상기 마스터 실린더로 연결된 상기 유압 라인으로 전환하는 유압전환부재, 및 상기 제1제동라인 및 상기 제2제동라인에 위치하는 정방향 유압전달부재를 포함한다.

[0012] 상기 유압전환부재는 상기 모터 구동에 이상이 없을 경우에는 상기 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터로 전환하며, 상기 모터 구동이 불가할 경우는 상기 유압의 흐름을 상기 유압 라인으로 전환한다. 그리고 상기 정방향 유압 전달부재는 상기 제1제동라인에 위치하는 제1체크밸브와 상기 제2제동라인에 위치하는 제2체크밸브를 포함한다.

[0013] 나아가 스마트부스터 제동 장치는 상기 정방향 유압전달부재와 병렬 연결되어 상기 모터 구동에 이상이 없는 정

상 제동 가압시 비활성화되고 정상 제동 감압시 활성화되며, 상기 모터 구동이 불가할 경우는 비활성되는 역방향 유압전달부재를 더 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 스마트부스터 제동 장치는 운전자가 페달을 밟고 있는 상태에서 스마트부스터 고장 시에 캘리퍼에 가해져 있던 유압을 구속시킴으로써, 운전자가 위급한 상황에서 페달을 떼었다가 다시 밟지 않아도 0.3g 이상의 제동압이 걸리게 되어 있어 안정성을 확보할 수 있는 효과를 창출한다. 또한 차량 주차시 필요한 제동압을 형성한 후 전원을 오프시켜 캘리퍼에 가해져 있던 유압을 구속시킴으로써, 별도의 주차 브레이크를 필요 없게 하며, 이에 따라 차량 전체 시스템의 부품 수 감소 및 원가 절감이라는 효과가 창출된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 전동부스터 제동 장치 구성도.
 도 2는 스마트부스터 제동 장치 구성도.
 도 3은 도 2에 도시된 스마트부스터 제동 장치의 일반 작동 설명을 위한 참조도.
 도 4는 도 2에 도시된 스마트부스터 제동 장치의 라인 고장 시 작동 설명을 위한 참조도.
 도 5는 도 2에 도시된 스마트부스터 제동 장치의 전기적 고장 시 작동 설명을 위한 참조도.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치로서, 정상 제동 가압 동작 설명을 위한 참조도.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치의 정상 제동 감압시 설명을 위한 참조도.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치의 전기적 고장 시 동작 설명을 위한 참조도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 전술한, 그리고 추가적인 본 발명의 양상들은 첨부된 도면을 참조하여 설명되는 바람직한 실시예들을 통하여 더욱 명백해질 것이다. 이하에서는 본 발명을 이러한 실시예를 통해 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.

[0017] 도 2는 스마트부스터 제동 장치 구성도이다.

[0018] 리저버(100)는 오일을 보관하며, 마스터 실린더(200)와 서브 마스터 실린더(300)에 오일을 공급해주는 역할을 한다. 마스터 실린더(200)는 내부에 직렬 연결된 제1피스톤(210)과 제2피스톤(220)을 포함하며, 제1제동라인(①) 및 제2제동라인(②)과 연결된다. 서브 마스터 실린더(300)는 브레이크 페달과 연결되어 브레이크 페달의 작용력에 따라 내부의 서브 피스톤(310)이 운동하도록 구성된다. 모터(400) 및 동력전달부재(500)는 마스터 실린더(200)의 제1피스톤(210)이 운동하도록 하기 위한 구성이다. 일 실시예에 있어서, 동력전달부재(500)는 볼스크류(ball screw)이다. 이 볼스크류(500)는 모터(400)의 회전 운동을 직선 운동으로 바꾸어 제1피스톤(210)에 그 운동력을 전달한다. 유압전환부재(600)는 서브 마스터 실린더(300)로부터의 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터(700)로 전환하거나 마스터 실린더(200)로 연결된 유압 라인(③)으로 전환하기 위한 구성이다. 일 실시예에 있어서, 유압전환부재(600)는 NC 타입 솔레노이드 밸브(610)와 NO 타입 솔레노이드 밸브(620)를 포함한다. NC 밸브(610)는 서브 마스터 실린더(300)로부터의 유압의 흐름을 페달 시뮬레이터(700)로 전환하기 위한 밸브이며, NO 밸브(620)는 서브 마스터 실린더(300)로부터의 유압의 흐름을 유압 라인(③)으로 전환하기 위한 밸브이다.

[0019] 도 3은 도 2에 도시된 스마트부스터 제동 장치의 일반 작동 설명을 위한 참조도이다.

[0020] 운전자가 브레이크 페달을 밟으면, 브레이크 페달 측에 위치한 각 센서나 스트로크 센서와 같은 센서는 센싱 데이터를 ECU로 전달한다. ECU는 센싱 데이터를 수신하고 유압전환부재(600)의 밸브 개폐를 제어한다. 이에 의해 열려있던 NO 밸브(620)는 닫히게 되고, 닫혀있던 NC 밸브(610)는 열리게 된다. 따라서 서브 마스터 실린더(300)에서 발생한 유압은 NC 밸브(610)를 통해 페달 시뮬레이터(700)로 전달된다. 또한 ECU는 센싱 데이터를 가지고 전륜/후륜의 제동압을 계산하고, 계산된 제동압을 형성하기 위한 모터(400)를 구동한다. 모터(400)는 ECU의 제어에 따라 구동하게 되며, 모터(400)의 회전 운동은 볼스크류(500)에 의해 직선 운동으로 변화되고 이 운동력은 마스터 실린더(200)의 제1피스톤(210)에 전달된다. 이에 따라 제1피스톤(210)이 작동하게 되고, 제1피스톤(210)의 작동에 의해 발생한 유압 및 스프링 반력은 제2피스톤(220)을 작동시키게 된다. 한편, 제1피스

톤(210)에 의해 발생한 유압은 제1제동라인(①)을 통해 FL, RR 캘리퍼 혹은 FR, RL 캘리퍼에 전달되어 제동압을 형성하게 되고, 제2피스톤(220)에 의해 발생한 유압은 제2제동라인(②)을 통해 FR, RL 캘리퍼 혹은 FL, RR 캘리퍼에 전달되어 제동압을 형성하게 된다.

- [0021] 도 4는 도 2에 도시된 스마트부스터 제동 장치의 유압 라인 고장 시 작동 설명을 위한 참조도이다.
- [0022] 유압 라인(③)에 이상이 발생한 경우의 동작을 예시한 것으로, 그 동작 방식은 도 3을 참조로 한 설명과 동일하다. 다만, 이 구조에서는 유압 라인(③)의 고장 영향으로 제1제동라인(①) 또한 압력이 형성되지 않으나, 모터(400) 구동으로 볼 스크류(500)에 연결된 제1피스톤(210)이 작동하여 제2피스톤(220)을 기계적으로 밀어내게 되기 때문에 제2제동라인(②)에 유효하게 압력을 형성할 수 있고, 이에 따라 제동이 가능해지게 된다.
- [0023] 도 5는 도 2에 도시된 전동부스터 방식 제동 장치의 전기적 고장시 작동 설명을 위한 참조도이다.
- [0024] 모터(400) 구동이 불가능한 경우의 동작을 예시한 것으로, 도 3 및 도 4의 경우와 다르게 운전자가 브레이크 페달을 밟아도 NC 밸브(610)는 그대로 닫힌 상태를 유지하며, NO 밸브(620) 또한 그대로 열린 상태를 유지한다. NO 밸브(620)가 열려 있으므로, 서브 마스터 실린더(300)에서 발생한 유압은 마스터 실린더(200)의 제1피스톤(210)과 제2피스톤(220) 사이의 공간에 전달된다. 이 유압에 의해 제1제동라인(①)에 압력이 형성되며, 또한 제2피스톤(220)이 운동하게 되어 제1제동라인(①)에도 압력이 형성되게 된다. 이에 따라 제동이 가능해지게 된다.
- [0025] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치 구성도이다.
- [0026] 도 6에 도시된 스마트부스터 제동 장치는 도 2에 도시된 구성에 정방향 유압전달부재(800)를 더 포함하며, 나아가 역방향 유압전달부재(900)를 더 포함한다. 일 실시예에 있어서, 정방향 유압전달부재(800)는 제1제동라인(①)과 제2제동라인(②)에 위치하여 마스터 실린더(200)로부터의 유압을 차륜 캘리퍼로 전달하고 그 역을 방지하는 제1체크밸브(810)와 제2체크밸브(820)를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 역방향 유압전달부재(900)는 제1체크밸브(810)와 병렬 연결되는 제1밸브(910) 및 제2체크밸브(820)와 병렬 연결되는 제2밸브(920)를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 제1밸브(910)와 제2밸브(920)는 NC 타입 솔레노이드 밸브이다. 이 같은 스마트부스터 제동 장치의 정상 제동 가압시 동작은 기본적으로는 도 3을 참조하여 상술한 설명과 같다. 즉, 모터(400) 구동에 의해 마스터 실린더(200)의 제1피스톤(210)과 제2피스톤(220)이 운동하여 유압을 발생시키고, 이 발생된 유압은 제1제동라인(①)과 제2제동라인(②)을 통해 FR, FL, RR, RL 캘리퍼에 전달되어 제동압을 형성한다.
- [0027] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치의 정상 제동 감압시 설명을 위한 참조도이다.
- [0028] 정상 제동 감압시, 역방향 유압전달부재(900)를 구성하는 제1밸브(910)와 제2밸브(920)는 열리게 된다. 따라서 캘리퍼로의 유압이 제1밸브(910)와 제2밸브(920)를 통해 마스터 실린더(200) 방향으로 역 전달됨으로써, 제동력이 감소된다.
- [0029] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트부스터 제동 장치의 전기적 고장 시 동작 설명을 위한 참조도이다.
- [0030] 모터(400) 구동이 불가능한 경우로서, 도 6 및 도 7의 경우와 다르게 운전자가 브레이크 페달을 밟아도 NO 밸브(620)는 그대로 열린 상태를 유지하며, NC 밸브(610) 또한 그대로 닫힌 상태를 유지한다. 또한 역방향 유압전달부재(900)를 구성하는 제1밸브(910)와 제2밸브(920)도 그대로 닫힌 상태를 유지한다. NO 밸브(620)가 열려 있으므로, 서브 마스터 실린더(300)에서 발생한 유압은 마스터 실린더(200)의 제1피스톤(210)과 제2피스톤(220) 사이의 공간에 전달된다. 이 유압에 의해 제1제동라인(①)에 압력이 형성되며, 또한 제2피스톤(220)이 운동하게 되어 제2제동라인(②)에도 압력이 형성되게 된다. 이에 따라 제동이 가능해지게 된다. 이 같은 전기적 고장 시의 동작에 따르면, 제1체크밸브(810)와 제2체크밸브(820) 뒷단의 유압은 구속되고 운전자가 페달을 추가적으로 밟은 압력에 의한 유압은 제1체크밸브(810)와 제2체크밸브(820)를 통하여 캘리퍼 쪽으로 전달이 되기 때문에, 위급한 상황에서 페달을 떴다가 다시 밟지 않아도 0.3g을 만족할 만한 유압이 형성된다.
- [0031] 한편, 본 발명의 추가적인 양상에 따른 스마트부스터 제동 장치는 주차시 모터(400)를 구동시켜 마스터 실린더(200) 내부의 제1피스톤(210)과 제2피스톤(220)을 전진시킨다. 이에 따라 차량 전원 오프시 캘리퍼에 형성된 유압 30bar를 유지한 상태에서 역방향 유압전달부재(900)의 NC 밸브들이 닫히게 되므로, 주차 브레이크의 기능을 구현할 수 있게 된다.
- [0032] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될

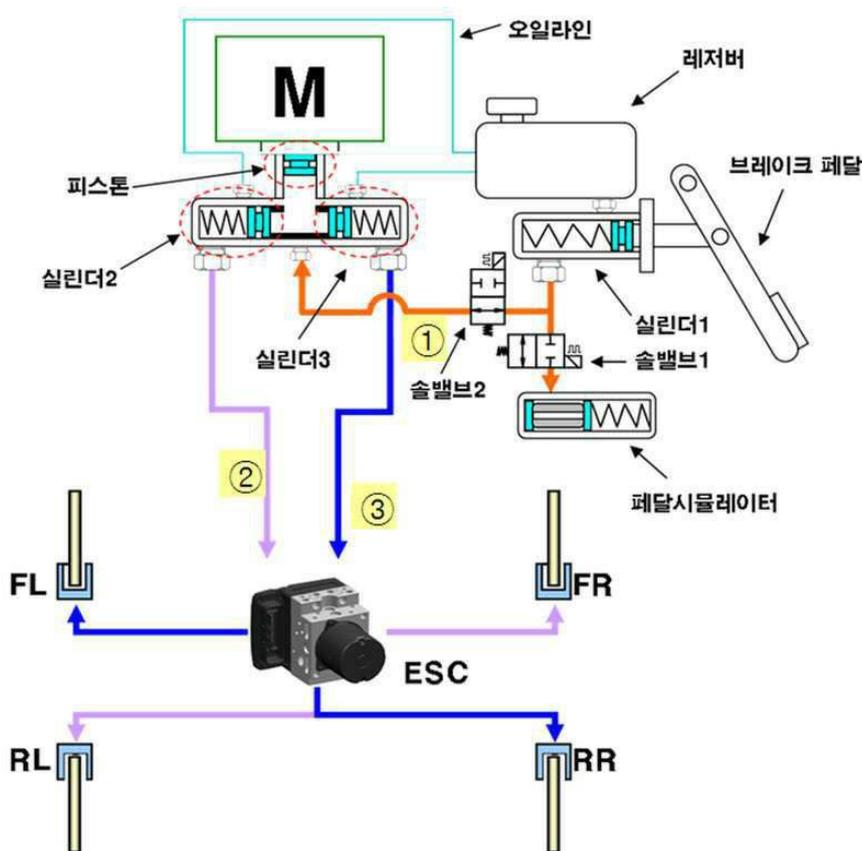
수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

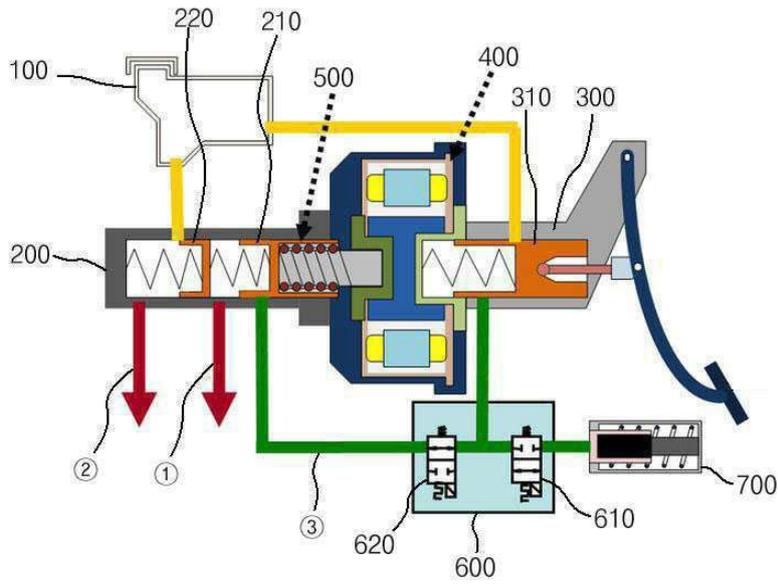
- 100 : 리저버
- 200 : 제1실린더
- 210 : 제1피스톤
- 220 : 제2피스톤
- 300 : 서브 마스터 실린더
- 310 : 서브 피스톤
- 400 : 모터
- 500 : 동력전달부재(볼 스크류)
- 600 : 유압전환부재
- 610 : NC 밸브
- 620 : NO 밸브
- 700 : 페달 시뮬레이터
- 800 : 정방향 유압전달부재
- 810 : 제1체크밸브
- 820 : 제2체크밸브
- 900 : 역방향 유압전달부재
- 910 : 제1밸브
- 920 : 제2밸브

도면

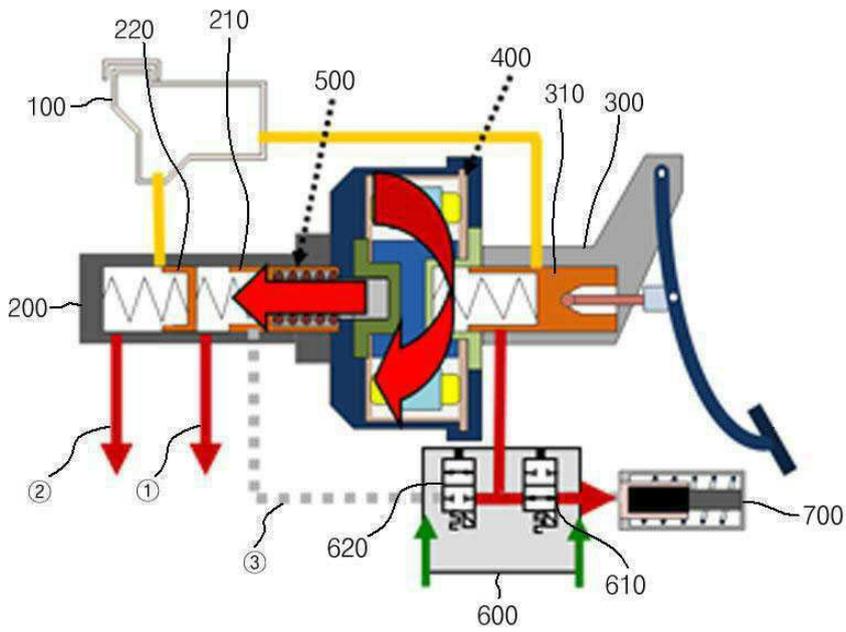
도면1



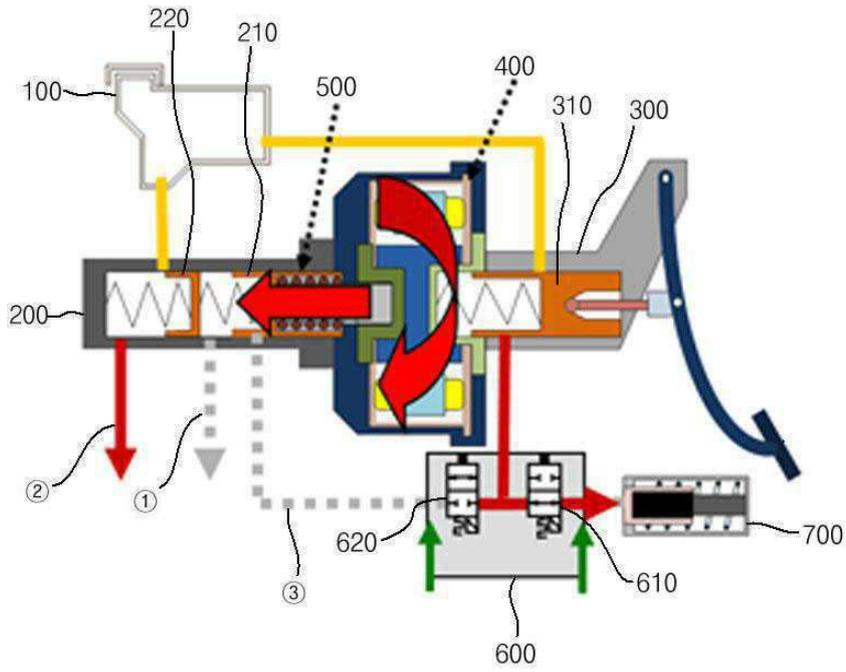
도면2



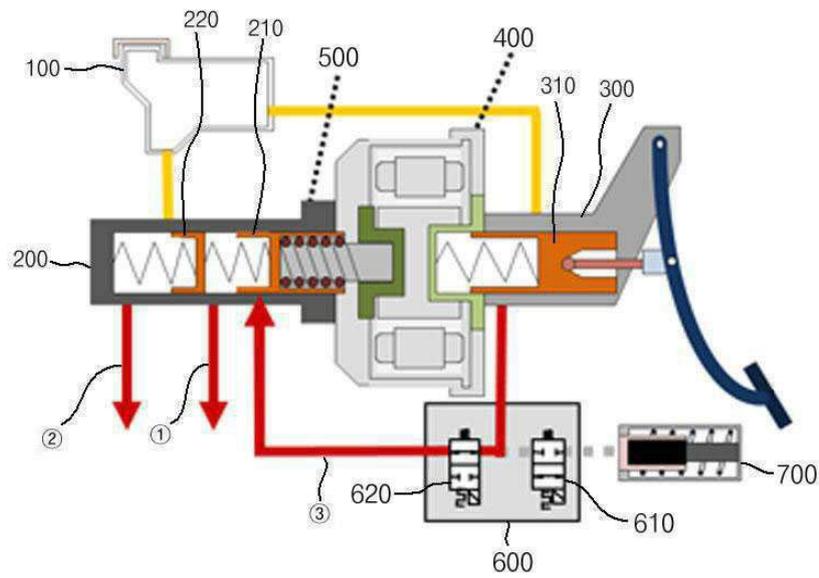
도면3



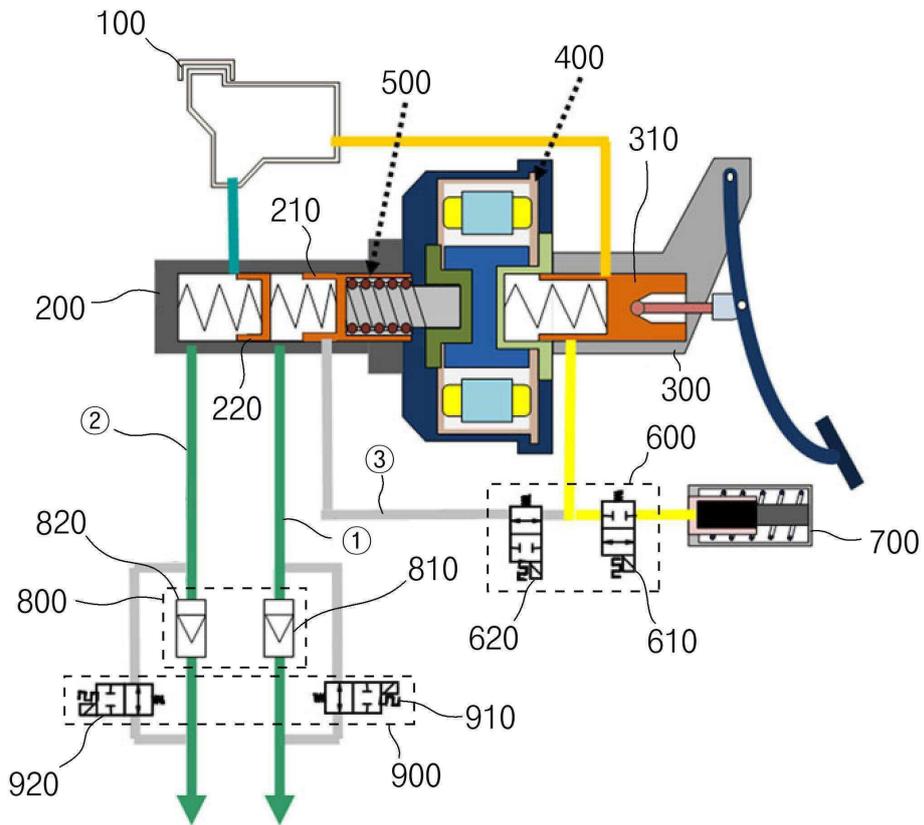
도면4



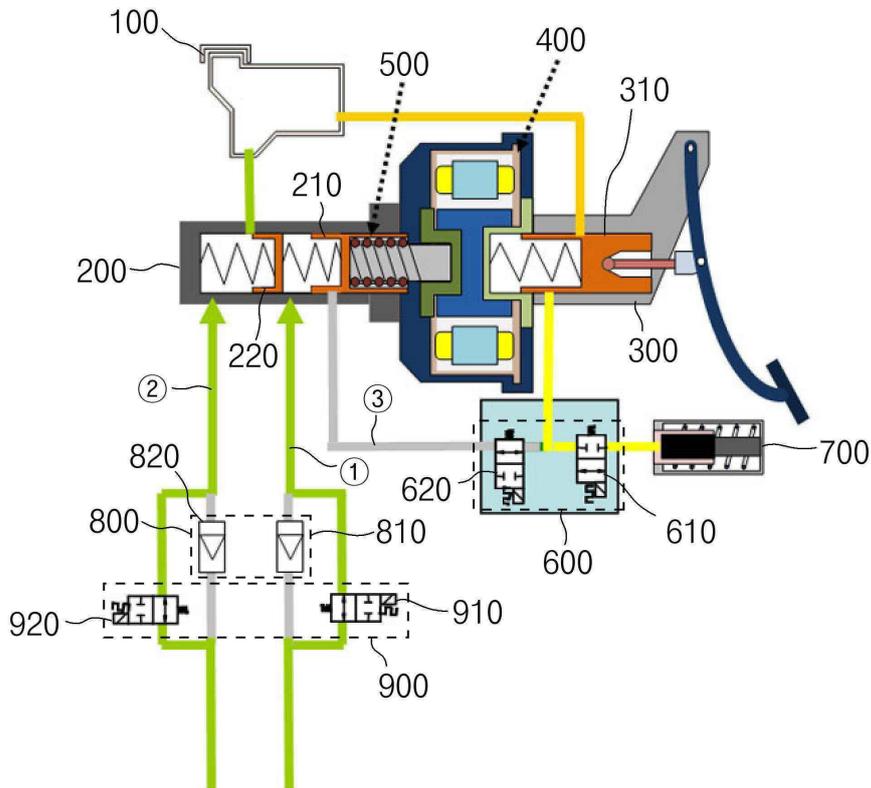
도면5



도면6



도면7



도면8

