(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 11 월 12 일 (12.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/226443 A1

(51) 국제특허분류:
B60T 13/68 (2006.01) *B60T 7/04* (2006.01)
B60T 13/16 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/006051

(22) 국제출원일: 2020 년 5 월 7 일 (07.05.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0052913 2019 년 5 월 7 일 (07.05.2019) KR

(71) 출원인: 주식회사 만도 (**MANDO CORPORATION**) [KR/KR]; 17962 경기도 평택시 포승읍 하만호길 32, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 전남주 (**JEON, Nam Ju**); 07539 서울시 강서구 양천로 731, 301-502, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 세림 (**SELIM INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06729 서울시 서초구 강남대로 285 태우빌딩 10층,11층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

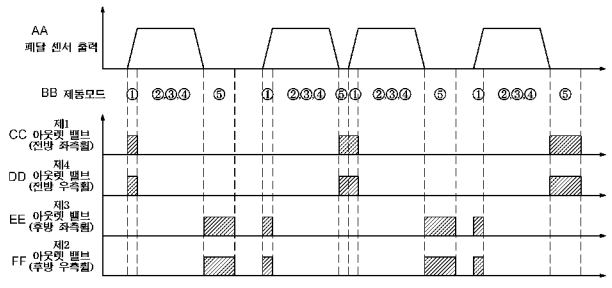
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) **Title:** BRAKE APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) **발명의 명칭:** 브레이크 장치 및 그 제어 방법



AA ... Output from pedal sensor
BB ... Braking mode
CC ... First outlet valve (front left wheel)
DD ... Fourth outlet valve (front right wheel)
EE ... Third outlet valve (rear left wheel)
FF ... Second outlet valve (rear right wheel)

(57) **Abstract:** Disclosed is a brake apparatus capable of minimizing the stress of valves. The brake apparatus comprises: a first wheel cylinder provided in a first wheel; a second wheel cylinder provided in a second wheel; a first outlet valve for controlling discharge of brake oil from the first wheel cylinder; a second outlet valve for controlling discharge of the brake oil from the second wheel cylinder; and a controller which opens and then closes one of the first and second outlet valves in response to a first braking command generated when a brake pedal deviates from a standard position, and opens and then closes the other outlet valve of the first and second outlet valves in response to a first brake suspending command generated when the brake pedal is restored to the standard position.

(57) **요약서:** 밸브의 스트레스를 최소화할 수 있는 브레이크 장치가 개시된다. 브레이크 장치는, 제1 휠에 마련된 제1 휠 실린더; 제2 휠에 마련된 제2 휠 실린더; 제1 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 아웃렛 밸브; 제2 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제2 아웃렛 밸브; 및 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 제어부를 포함할 수 있다.

WO 2020/226443 A1

명세서

발명의 명칭: 브레이크 장치 및 그 제어 방법

기술분야

[1] 개시된 발명은 브레이크 장치에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 회생 제동을 위하여 유압을 제어하는 브레이크 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 회생 제동 시스템은 관성에 의하여 자동차가 주행할 수 있는 여유 동력이 있을 때 발전기를 구동시켜 전기에너지를 생성하는 시스템이다. 이러한 회생 제동 시스템은 브레이크와 연동된 하나의 시스템으로서 작동되는 것이 일반적이다.

[3] 회생 제동 시스템에서 가장 중요한 역할을 하는 것은 브레이크이다. 모터가 발전기로 작동하는 회생 제동이 구현되는 동안 에너지는 재생되지만, 회생 브레이크만으로 운전자가 원하는 만큼의 제동력을 구현하는데 한계가 있어 유압 브레이크와 함께 제동력을 발현하는 통합형 브레이크 제어기와 유압 공급 장치를 활용한 회생 제동 협조 제어 브레이크 시스템이 개발되고 있다.

[4] 일 예로, 운전자가 브레이크를 밟으면 브레이크 페달의 (기준 위치로부터) 이동 거리와 브레이크 페달의 이동 속도에 따라 브레이크 시스템은 운전자가 요구하는 제동력이 어느 정도인지 판단하고, 제동력의 범위 내에서 최대한 회생 제동 협조 제어 브레이크를 이용하고, 부족한 부분을 유압 브레이크를 이용하여 보완할 수 있다.

[5] 다만, 회생 제동 시에는 밸브의 잦은 개폐로 인하여, 밸브의 스트레스가 상승하며, 그로 인하여 고장의 원인이 될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 이상의 이유로, 개시된 발명의 일 측면은 밸브의 스트레스를 최소화할 수 있는 브레이크 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[7] 개시된 발명의 일 측면에 따른 브레이크 장치는, 제1 휠에 마련된 제1 휠 실린더; 제2 휠에 마련된 제2 휠 실린더; 상기 제1 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 아웃렛 밸브; 상기 제2 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제2 아웃렛 밸브; 및 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 제어부를 포함할 수 있다.

[8] 상기 제어부는, 상기 제1 및 제2 휠들의 회전 속도에 기초하여 판단된 회생 제동의 제동력이 미리 정해진 값보다 크면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를

개방할 수 있다..

[9] 상기 제어부는, 상기 회생 제동의 제동력이 최대 회생 제동력에 도달하면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 폐쇄할 수 있다.

[10] 상기 브레이크 장치는 상기 제1 및 제2 휠 실린더들에 브레이크 오일을 펌핑하는 펌프를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 회생 제동의 제동력이 감소하면, 상기 펌프를 가동할 수 있다.

[11] 상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방할 수 있다.

[12] 상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이동한 제2 제동 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방할 수 있다.

[13] 상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치에 복원된 제2 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방할 수 있다.

[14] 개시된 발명의 일 측면에 따른, 제1 및 제2 휠들에 각각 마련된 제1 및 제2 휠 실린더들과, 상기 제1 및 제2 휠 실린더들로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 및 제2 아웃렛 밸브들을 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법은, 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고; 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것을 포함할 수 있다.

[15] 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은, 상기 제1 및 제2 휠들의 회전 속도에 기초하여 판단된 회생 제동의 제동력이 미리 정해진 값보다 크면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 포함할 수 있다.

[16] 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은, 상기 회생 제동의 제동력이 최대 회생 제동력에 도달하면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 폐쇄하는 것을 더 포함할 수 있다.

[17] 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은, 상기 회생 제동의 제동력이 감소하면, 상기 제1 및 제2 휠 실린더들에 브레이크 오일을 펌핑하는 펌프를 가동하는 것을 더 포함할 수 있다.

[18] 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 포함할 수 있다.

[19] 상기 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이동한 제2 제동 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 더 포함할 수 있다.

[20] 상기 브레이크 페달이 기준 위치에 복원된 제2 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 더 포함할 수 있다.

[21] 개시된 발명의 일 측면에 따른 브레이크 장치는, 제1 휠에 마련된 제1 휠 실린더; 제2 휠에 마련된 제2 휠 실린더; 상기 제1 휠 실린더로부터 브레이크

오일의 배출을 제어하는 제1 아웃렛 밸브; 상기 제2 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제2 아웃렛 밸브; 및 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 다시 상기 기준 위치로부터 이탈된 제2 제동 명령이 감지되면 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 제어부를 포함할 수 있다.

[22] 상기 제어부는, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제2 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제2 제동 중지 명령에 응답하여 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[23] 상기 제어부는, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제2 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제2 제동 중지 명령에 응답하여 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방할 수 있다.

발명의 효과

[24] 개시된 발명의 일 측면에 따르면, 밸브의 스트레스를 최소화할 수 있는 브레이크 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 일 실시예에 의한 차량의 구성을 도시한다.

[26] 도 2는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 유압 회로를 도시한다.

[27] 도 3은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 제어 구성을 도시한다.

[28] 도 4는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작을 도시한다.

[29] 도 5는 도 4에 도시된 회생 제동을 위한 동작에 의한 밸브들의 개폐를 도시한다.

[30] 도 6은 도 4에 도시된 회생 제동을 위한 동작에 의한 차량의 제동력을 도시한다.

[31] 도 7은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 일 예를 도시한다.

[32] 도 8은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[33] 도 9는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[34] 도 10은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[35] 도 11은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[36] 도 12는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[37] 도 13은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[38] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 개시된 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.

[39] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.

[40] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[41] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[42] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.

[43] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[44] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.

[45] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 개시된 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.

[46] 도 1은 일 실시예에 의한 차량의 구성을 도시한다.

[47] 도 1에 도시된 바와 같이, 차량(1)는 운전자 및/또는 자율 주행 시스템의 제어에 응답하여 차량(1)이 주행할 수 있도록 동력 생성 장치(2), 동력 전달 장치(3), 스티어링 장치(4), 복수의 휠들(5), 브레이크 장치(10) 등을 포함할 수 있다. 또한, 차량(1)는 동력 생성 장치(2), 동력 전달 장치(3), 스티어링 장치(4), 휠(5), 브레이크 장치(10)을 고정하는 프레임(6)을 더 포함할 수 있다.

[48] 동력 생성 장치(2)는 차량(1)이 주행하기 위한 동력(회전)을 생성할 수 있다.

동력 생성 장치(2)는 예를 들어 엔진(2a), 연료 탱크(FT), 배기 장치, 발전기(2b), 배터리(B) 등을 포함할 수 있다. 엔진(2a)는 화석 연료의 연소에 의하여 동력(회전)을 생산할 수 있다. 발전기(2b)는 엔진(2a)의 동력(회전)으로부터 전력(electric power)을 생산할 수 있다. 발전기(2b)는 회전을 전력으로 변환할 수 있을 뿐만 아니라, 전력을 회전으로 변환할 수 있다. 다시 말해, 발전기(2b)는 발전기로써 전력을 생산할 수 있으며, 또한 전동기로써 동력(회전)을 생성할 수도 있다.

[49] 동력 전달 장치(3)는 동력 생성 장치(2)에 의하여 생성된 동력을 휠(5)로 전달할 수 있다. 동력 전달 장치(3)는 예를 들어 클러치/변속기(3a), 구동축(3b), 차동 장치 등을 포함할 수 있다.

[50] 스티어링 장치(4)는 차량(1)의 주행 방향을 제어할 수 있다. 스티어링 장치(4)는 예를 들어 스티어링 휠(4a), 스티어링 기어(4b), 스티어링 링크(4c) 등을 포함할 수 있다.

[51] 휠(5)은 동력 생성 장치(2)에 의하여 생성된 동력(회전)을 동력 전달 장치(3)를 통하여 제공받으며, 차량(1)을 이동시킬 수 있다. 휠(5)은 차량의 전방 좌측에 마련되는 전방 좌측 휠(5FL)과, 차량의 후방 우측에 마련되는 후방 우측 휠(5RR)과, 차량의 후방 좌측에 마련되는 후방 좌측 휠(5RL)과, 차량의 전방 우측에 마련되는 전방 우측 휠(5FR)을 포함한다.

[52] 브레이크 장치(10)는 휠(5)의 회전을 정지시키고 차량(1)을 정지시킬 수 있다.

[53] 브레이크 장치(10)는 전방 좌측 휠(5FL)의 회전을 정지시키는 좌측 전방 브레이크 장치(10FL)과, 후방 우측 휠(5RR)의 회전을 정지시키는 우측 후방 브레이크 장치(10RR)과, 후방 좌측 휠(5RL)의 회전을 정지시키는 좌측 후방 브레이크 장치(10RL)과, 전방 우측 휠(5FR)의 회전을 정지시키는 우측 전방 브레이크 장치(10FR)을 포함한다.

[54] 브레이크 장치들(10FL, 10RR, 10RL, 10FR) 각각은 예를 들어 복수의 휠들(5FL, 5RR, 5RL, 5FR)과 결합된 브레이크 디스크(10a)와 프레임(6)에 고정된 브레이크 패드(10b) 등을 포함할 수 있다. 브레이크 장치들(10FL, 10RR, 10RL, 10FR)은 유압에 의하여 브레이크 패드(10b)를 브레이크 디스크(10a)에 접촉시키고, 브레이크 패드(10b)과 브레이크 디스크(10a) 사이의 마찰에 의하여 휠들(5FL, 5RR, 5RL, 5FR)을 정지시킬 수 있다.

[55] 브레이크 장치(10)는 아래에서 더욱 자세하게 설명된다.

[56] 도 2는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 유압 회로를 도시한다.

[57] 도 2에 도시된 바와 같이, 브레이크 장치(10)는 운전자의 제동 의지를 받아들이는 브레이크 페달(11)과, 진공압과 대기압 간의 압력차를 이용해 브레이크 페달(11)의 답력을 배가시키는 브레이크 부스터(12)와, 브레이크 부스터(12)에 의해 압력을 발생시키는 마스터 실린더(20)와, 전방 우측 휠(5FR)에 마련된 제1 휠 실린더(31)와, 후방 좌측 휠(5RL)에 마련된 제2 휠 실린더(32)와, 전방 좌측 휠(5FL)에 마련된 제3 휠 실린더(33)와, 후방 우측

휠(5RR)에 마련된 제4 휠 실린더(34)와, 마스터 실린더(20)를 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)에 연결하는 유압 회로(40, 50)를 포함한다.

[58] 유압 회로(40, 50)는 제1 유압 회로(40)와 제2 유압 회로(50)를 포함한다.

[59] 제1 유압 회로(40)는 마스터 실린더(20)의 제1 포트(21)를 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)에 연결할 수 있다. 제1 유압 회로(40)는 마스터 실린더(20)에 의하여 발생된 브레이크 오일의 압력을 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)에 전달하거나 차단할 수 있다.

[60] 제1 유압 회로(40)는 마스터 실린더(20)를 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)에 연결하는 유로를 포함하며, 또한 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42)와, 제1 및 제2 아웃렛 밸브들(43, 44)와, 제1 저압 어큐뮬레이터(45)와, 제1 펌프(46)를 포함한다.

[61] 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42) 각각은 마스터 실린더(20)를 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)와 연결하는 유로 상에 배치된다. 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42) 각각은 마스터 실린더(20)로부터 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)으로 전달되는 브레이크 오일의 압력을 제어할 수 있다. 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42) 각각은 통상 개방된 노멀 오픈형 솔레노이드 밸브일 수 있다.

[62] 제1 및 제2 아웃렛 밸브들(43, 44) 각각은 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)을 저압 어큐뮬레이터(45)와 연결하는 유로 상에 배치된다. 제1 및 제2 아웃렛 밸브들(43, 44) 각각은 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)에서 토출되는 브레이크 오일의 압력을 제어할 수 있다. 제1 및 제2 아웃렛 밸브들(43, 44) 각각은 통상 폐쇄된 노멀 클로즈형 솔레노이드 밸브일 수 있다.

[63] 제1 저압 어큐뮬레이터(45)는 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)로부터 배출된 브레이크 오일을 일시 저장할 수 있다.

[64] 제1 펌프(46)는 제1 저압 어큐뮬레이터(45)에 저장된 브레이크 오일을 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42)를 통하여 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)로 펌핑할 수 있다.

[65] 제1 유압 회로(40)는 제1 펌프(46)의 토출구를 마스터 실린더(20)와 연결하는 제1 메인 유로(47a)와, 제1 메인 유로(47a) 상에 마련된 제1 트랙션 컨트롤 밸브(48) (이하 '제1 TC 밸브'라 한다)를 더 포함한다.

[66] 제1 TC 밸브(48)는 차량(1)의 트랙션 컨트롤 기능을 위하여 구비되며, 통상 개방된 노멀 오픈형 솔레노이드 밸브일 수 있다. 개방된 상태에서 제1 TC 밸브(48)는 마스터 실린더(20)로부터의 브레이크 오일의 압력이 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)로 전달되도록 허용할 수 있다. 제1 펌프(46)의 동작 시에 제1 TC 밸브(48)는 폐쇄될 수 있으며, 폐쇄된 상태에서 제1 TC 밸브(48)는 마스터 실린더(20)로부터 제1 유압 회로(40)를 분리하고, 제1 펌프(46)에 의한 브레이크 오일의 압력이 마스터 실린더(20)로 전달되는 것을 차단할 수 있다.

[67] 또한, 제1 유압 회로(40)는 제1 펌프(46)의 유입구를 마스터 실린더(20)와 연결하는 제1 보조 유로(47b)와, 제1 보조 유로(47b) 상에 마련된 제1 전자 스위칭

밸브(49) (이하 '제1 ESV 밸브'라 한다)를 더 포함한다.

[68] 제1 ESV 밸브(49)는 제1 유압 회로(40)의 브레이크 오일을 마스터 실린더(20)로 회수하기 위하여 구비되며, 통상 폐쇄된 노멀 클로즈형 솔레노이드 밸브일 수 있다. 폐쇄된 상태에서 제1 ESV 밸브(49)는 마스터 실린더(20)로부터 제1 유압 회로(40)를 분리할 수 있다. 개방된 상태에 제1 ESV 밸브(49)는 제1 및 제2 휠 실린더들(31, 32)과 제1 저압 어큐뮬레이터(45)로부터 마스터 실린더(20)로의 브레이크 오일의 이동을 허용할 수 있다.

[69] 또한, 제1 유압 회로(40)는 브레이크 오일의 역방향 흐름을 방지하기 위하여 적정한 유로의 위치에 설치되는 체크밸브들을 더 포함한다.

[70] 제2 유압 회로(50)는 마스터실린더(20)의 제2 포트(22)를 제3 및 제4 휠 실린더들(33, 34)에 연결하며, 마스터 실린더(20)에 의하여 발생된 브레이크 오일의 압력을 제3 및 제4 휠 실린더들(33, 34)에 전달할 수 있다.

[71] 제2 유압 회로(50)는 제3 및 제4 인렛 밸브들(51, 52)과, 제3 및 제4 아웃렛 밸브들(53, 54)과, 제2 저압 어큐뮬레이터(55)와, 제2 펌프(56)와, 제2 TC 밸브(58)와, 제2 ESV 밸브(59)를 포함한다. 제3 및 제4 인렛 밸브들(51, 52), 제3 및 제4 아웃렛 밸브들(53, 54), 제2 저압 어큐뮬레이터(55), 제2 펌프(56), 제2 TC 밸브(48) 및 제2 ESV 밸브(49)은 각각 제1 및 제2 인렛 밸브들(41, 42), 제1 및 제2 아웃렛 밸브들(43, 44), 제1 저압 어큐뮬레이터(45), 제1 펌프(46), 제2 TC 밸브(48) 및 제2 ESV 밸브(49)와 동일할 수 있다.

[72] 브레이크 장치(10)는 제1 및 제2 펌프들(46, 56)을 구동하는 펌프 모터(60)와, 제1 및 제2 휠 실린더(31, 32)의 압력을 측정하는 제1 압력 센서(71)와, 제3 및 제4 휠 실린더(33, 34)의 압력을 측정하는 제2 압력 센서(72)와, 마스터 실린더(20)의 배출 압력을 측정하는 제3 압력 센서(73)를 더 포함한다.

[73] 도 3은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 제어 구성을 도시한다.

[74] 브레이크 장치(10)는 페달 센서(11a)와, 압력 센서들(70: 71, 72, 73)과, 휠 속도 센서들(110: 111, 112, 113, 114)과, 구동부(120)와, 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)과, 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)과, TC 밸브들(48, 58)과, ESV 밸브들(49, 59)과, 제어부(130)를 포함한다.

[75] 페달 센서(11a)는 브레이크 페달(11)와 물리적으로 연결될 수 있으며, 브레이크 페달(11)의 위치 및/또는 이동을 감지할 수 있다. 예를 들어, 페달 센서(11a)에 의하여 브레이크 페달(11)의 이동 거리 및 이동 속도 등이 측정될 수 있다.

[76] 페달 센서(11a)는 제어부(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 페달 센서(11a)는 제어부(130)와 하드 와이어(hard wire)를 통하여 연결되거나 통신 네트워크를 통하여 연결될 수 있다.

[77] 페달 센서(11a)는 브레이크 페달(11)의 위치(또는 이동)을 나타내는 감지 신호(전압 또는 전류)를 제어부(130)에 전달할 수 있다.

[78] 압력 센서(70)는 제1 압력 센서(71)와 제2 압력 센서(72)와 제3 압력 센서(73)를 포함한다. 제1, 제2 및 제3 압력 센서들(70)은 유압 회로(40, 50) 상에 설치될 수

있다. 제1 압력 센서(71)는 제1 및 제2 휠 실린더(31, 32)의 압력을 측정하고, 제2 압력 센서(72)는 제3 및 제4 휠 실린더(33, 34)의 압력을 측정하고, 제3 압력 센서(73)는 마스터 실린더(20)의 배출 압력을 측정할 수 있다.

[79] 압력 센서(70)는 제어부(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 압력 센서들(71, 72, 73)은 각각 제어부(130)와 하드 와이어(hard wire)를 통하여 연결되거나 통신 네트워크를 통하여 연결될 수 있다.

[80] 압력 센서(70)는 측정된 압력을 나타내는 나타내는 감지 신호(전압 또는 전류)를 제어부(130)에 전달할 수 있다.

[81] 휠 속도 센서(110)는 휠(5)에 설치될 수 있으며, 휠(5)의 회전 속도를 측정할 수 있다. 예를 들어, 휠 속도 센서(110)는 전방 우측 휠(5FR)의 회전 속도를 측정하는 제1 휠 속도 센서(111)와, 후방 좌측 휠(5RL)의 회전 속도를 측정하는 제2 휠 속도 센서(112)와, 전방 좌측 휠(5FL)의 회전 속도를 측정하는 제3 휠 속도 센서(113)와, 후방 우측 휠(5RR)의 회전 속도를 측정하는 제4 휠 속도 센서(114)를 포함할 수 있다.

[82] 휠 속도 센서(110)는 제어부(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 휠 속도 센서들(111, 112, 113, 114)은 각각 제어부(130)와 하드 와이어(hard wire)를 통하여 연결되거나 통신 네트워크를 통하여 연결될 수 있다.

[83] 휠 속도 센서(110)는 측정된 회전 속도를 나타내는 나타내는 감지 신호(전압 또는 전류)를 제어부(130)에 전달할 수 있다.

[84] 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52), 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54), TC 밸브들(48, 58), ESV 밸브들(49, 59) 는 앞서 도 2와 함께 설명된 인렛 밸브들, 아웃렛 밸브들, TC 밸브들 및 ESV 밸브들과 동일할 수 있다.

[85] 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52), 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54), TC 밸브들(48, 58) 및 ESV 밸브들(49, 59)는 구동부(120)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 구동부(120)로부터 구동 전압 및/또는 구동 전류를 공급받을 수 있다.

[86] 펌프 모터(60)는 제1 및 제2 펌프들(46, 56)에 회전을 제공할 수 있다. 펌프 모터(60)는 구동부(120)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 구동부(120)로부터 구동 전압 및/또는 구동 전류를 공급받을 수 있다.

[87] 구동부(120)는 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52), 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54), TC 밸브들(48, 58), ESV 밸브들(49, 59) 및 펌프 모터(60)에 구동 전압 및/또는 구동 전류를 공급하는 구동 회로(121)를 포함할 수 있다.

[88] 구동 회로(121)는 예를 들어 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52), 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54), TC 밸브들(48, 58), ESV 밸브들(49, 59) 및 펌프 모터(60)로 공급되는 구동 전류를 허용하거나 차단하는 트랜지스터를 포함할 수 있다. 구동 회로(121)는 예를 들어 풀 브리지 인버터(full bridge inverter), 하프 브리지 인버터(half bridge inverter) 등을 포함할 수 있다.

[89] 구동부(120)는 제어부(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 구동부(120)는 제어부(130)와 하드 와이어(hard wire)를 통하여 연결되거나 통신

네트워크를 통하여 연결될 수 있다.

[90] 구동부(120)는 제어부(130)로부터 수신된 구동 신호에 응답하여 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52), 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54), TC 밸브들(48, 58) 및 ESV 밸브들(49, 59)로 공급되는 구동 전류를 허용하거나 차단할 수 있다.

[91] 제어부(130)는 ECU (Electronic Control Unit), MCU (Micro Controller Unit) 등 다양하게 호칭될 수 있다.

[92] 제어부(130)는 페달 센서(11a), 압력 센서들(70) 및 휠 속도 센서들(110)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 페달 센서(11a), 압력 센서들(70) 및 휠 속도 센서들(110)로부터 감지 신호를 수신할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 구동부(120)와 전기적으로 연결될 수 있으며, 구동부(120)에 구동 신호를 전달할 수 있다.

[93] 제어부(130)는 감시 신호를 처리하고 구동 신호를 제공하는 프로세서(131)와, 프로세서(131)의 동작과 관련된 프로그램 및 데이터를 저장 및/또는 기억하는 메모리(132)를 포함한다.

[94] 프로세서(131)는 메모리(132)에 저장 및/또는 기억된 프로그램 및 데이터에 따라 감시 신호를 처리하고 구동 신호를 제공할 수 있다.

[95] 예를 들어, 프로세서(131)는 페달 센서(11a)의 감지 신호에 기초하여 운전자의 제동 의지를 판단할 수 있다. 프로세서(131)는 압력 센서(70)의 감지 신호에 기초하여 차량(1)의 제동력을 판단할 수 있다. 프로세서(131)는 휠 속도 센서(110)의 감지 신호에 기초하여 휠(5)의 슬립(slip)을 판단할 수 있다.

[96] 프로세서(131)는 페달 센서(11a)의 감지 신호에 기초하여 운전자의 제동 의지를 판단하고, 운전자의 제동 의지에 응답하여 브레이크 오일이 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)에 전달되도록 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄하는 구동 신호를 구동부(120)에 제공할 수 있다.

[97] 프로세서(131)는 페달 센서(11a)의 감지 신호에 기초하여 제동 종료를 판단하고, 제동 종료에 응답하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 브레이크 오일이 저압 어큐뮬레이터들(45, 55)에 전달되도록 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 폐쇄하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하는 구동 신호를 구동부(120)에 제공할 수 있다.

[98] 프로세서(131)는 휠 속도 센서들(110)의 감지 신호에 기초하여 휠들(5)의 슬립(slip)을 판단하고, 휠 슬립에 응답하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 브레이크 오일이 저압 어큐뮬레이터들(45, 55)에 전달되도록 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 폐쇄하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하는 구동 신호를 구동부(120)에 제공할 수 있다. 이후, 프로세서(131)는 브레이크 오일이 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)에 전달되도록 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄하고 펌프 모터(60)를 가동하는 구동 신호를 구동부(120)에 제공할 수 있다.

[99] 메모리(132)는 프로세서(131)가 감지 신호를 처리하고 구동 신호를 출력하기 위한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다.

[100] 메모리(132)는 페달 센서(11a), 압력 센서들(70) 및 휠 속도 센서들(110)의 감지 신호를 기억하고, 프로세서(131)의 감지 신호 처리 중에 발생되는 임시 데이터를 기억할 수 있다. 또한, 메모리(132)는 프로세서(131)에서 밸브들 및 펌프들로 제공되는 구동 신호를 기억할 수 있다.

[101] 메모리(132)는 S램(S-RAM), D램(D-RAM) 등의 휘발성 메모리뿐만 아니라 플래시 메모리, 롬(Read Only Memory, ROM), 이피롬(Erasable Programmable Read Only Memory: EPROM) 등의 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.

[102] 메모리(132)는 프로세서(131)와 일체로 마련되거나, 또는 프로세서(131)로 별도로 마련될 수 있다.

[103] 제어부(130)는 프로세서(131) 및 메모리(132)와 함께, 브레이크 장치(10)의 동작을 제어하기 위한 제어 회로(control circuitry)를 더 포함할 수 있다.

[104] 이처럼, 제어부(130)는 운전자의 제동 의지를 검출하고, 운전자의 제동 의지에 응답하여 차량(1)이 정지하도록 브레이크 장치(10)를 제어할 수 있다.

[105] 또한, 제어부(130)는 동력 생성 장치(2)와 함께 회생 제동을 위하여 밸브들 및 펌프들을 제어할 수 있다. 회생 제동은 휠(5)의 회전으로부터 전력을 생성함으로써 휠(5)의 회전을 정지시키는 것을 의미한다. 동력 생성 장치(2)는 운전자의 제동 의지에 응답하여 발전기(2b)를 통하여 전력을 생산할 수 있으며, 동력 생성 장치(2)가 전력을 생산하는 동안 휠(5)에 제동력이 발생된다.

[106] 회생 제동에 의하여 운전자가 제동의 이질감을 느끼는 것을 방지하기 위하여, 제어부(130)는 회생 제동 중에 마찰에 의한 제동력을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 회생 제동 중에 제어부(130)는 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하도록 구동부(120)를 제어할 수 있으며, 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)의 개방으로 인하여 브레이크 오일의 압력은 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)로 전달되지 아니하고 저압 어큐뮬레이터들(45, 55)에 전달될 수 있다. 따라서, 브레이크 장치(10)에 의한 제동력은 감소될 수 있다.

[107] 회생 제동 중의 브레이크 장치(10)의 동작은 아래에서 더욱 자세하게 설명된다.

[108] 도 4는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작을 도시한다. 도 5는 도 4에 도시된 회생 제동을 위한 동작에 의한 밸브들의 개폐를 도시한다. 도 6은 도 4에 도시된 회생 제동을 위한 동작에 의한 차량의 제동력을 도시한다.

[109] 도 4, 도 5 및 도 6과 함께, 회생 제동을 위한 동작을 위한 브레이크 장치(10)의 동작(1000)이 설명된다.

[110] 브레이크 장치(10)는 브레이크 페달(11)의 이동을 감지한다(1010).

[111] 운전자는 주행 중인 차량(1)을 정지시키거나 차량(1)의 속도를 감소시키기 위한 브레이크 페달(11)을 가압할 수 있다. 다시 말해, 운전자는 차량(1)에 제동 명령을 입력하기 위하여 브레이크 페달(11)을 기준 위치로부터 이동시킬 수 있다.

[112] 페달 센서(11a)는 브레이크 페달(11)의 위치 및/또는 이동을 감지할 수 있다. 다시 말해, 페달 센서(11a)는 운전자의 제동 명령을 수신할 수 있다. 또한, 페달 센서(11a) 브레이크 페달(11)의 위치(또는 이동)을 나타내는 감지 신호(전압 또는 전류)를 제어부(130)에 전달할 수 있다.

[113] 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는 페달 센서(11a)로부터 출력된 감지 신호에 기초하여 브레이크 페달(11)의 이동을 판단할 수 있다.

[114] 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 수행할지 여부를 판단한다(1020).

[115] 차량(1)는 브레이크 페달(11)의 이동 거리의 차량(1)의 속도에 기초하여 회생 제동을 수행할지 여부를 판단할 수 있다.

[116] 브레이크 페달(11)의 이동 거리가 미리 정해진 거리 이상이면 차량(1)은 운전자의 제동 의지를 판단할 수 있으며, 운전자의 제동 의지에 응답하여 동력 생성 장치(2)와 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 수행할 수 있다.

[117] 회생 제동에 의하여 가능한 최대 제동력은 휠(5)의 회전 속도 또는 차량(1)의 주행 속도에 의존할 수 있다. 예를 들어, 차량(1)의 고속 영역에서 회생 제동의 최대 제동력은 차량(1)의 속도가 감소함에 따라 증가할 수 있으며, 또한 차량(1)의 저속 영역에서 회생 제동의 최대 제동력은 차량(1)의 속도가 감소함에 따라 감소할 수 있다.

[118] 차량(1)의 속도에 의한 회생 제동의 최대 제동력이 미리 정해진 값보다 크면(예를 들어, 0보다 크면) 동력 생성 장치(2)와 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 수행할 수 있다.

[119] 이처럼, 브레이크 페달(11)의 이동 거리가 미리 정해진 거리 이상이고 차량(1)의 속도에 의한 회생 제동의 제동력이 미리 정해진 값보다 크면 동력 생성 장치(2)와 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 수행할 수 있다.

[120] 회생 제동을 수행하지 않는 것이 판단되면(1020의 아니오), 브레이크 장치(10)는 유압(또는 마찰)에 의한 제동을 수행한다(1080).

[121] 제어부(130)는, 운전자의 제동 의지에 응답하여, 브레이크 오일이 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)에 전달되도록 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄할 수 있다.

[122] 이후, 제어부(130)는, 운전자의 의지가 종료된 것에 응답하여, 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 폐쇄하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방할 수 있다.

[123] 회생 제동을 수행하는 것이 판단되면(1020의 예), 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 위하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 유압을 저감한다(1030).

[124] 회생 제동을 수행하는 것으로 판단되면 동력 생성 장치(2)는 회생 제동을 이용하여 전력을 생산할 수 있으며, 회생 제동 동안 휠(5)에 제동력이 발생된다.

[125] 회생 제동에 의하여 운전자가 제동의 이질감을 느끼는 것을 방지하기 위하여, 제어부(130)는 회생 제동 중에 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 압력을 저감할 수 있다. 제어부(130)는 회생 제동 중에 제어부(130)는 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하도록 구동부(120)를 제어할 수 있다. 이로 인하여 브레이크 오일의

압력은 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)로 전달되지 아니할 수 있다.

[126] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제동 모드 ①에서, 동력 생성 장치(2)는 회생 제동을 수행할 수 있다. 또한, 제동 모드 ①에서, 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는, 유압(또는 마찰)에 의한 제동이 제공되지 않도록, 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하고 TC 밸브들(48, 58)을 개방하고 펌프 모터(60)를 오프시킬 수 있다. 그로 인하여, 도 6에 도시된 바와 같이 제동 모드 ①에서 회생 제동에 의한 제동력은 증가하고, 유압(또는 마찰)에 의한 제동은 제공되지 아니할 수 있다.

[127] 이후, 브레이크 장치(10)는 제동력을 증가시키기 위하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 유압을 증가시킨다(1040).

[128] 회생 제동에 의한 제동력은 동력 생성 장치(2)에 의하여 최대 제동력으로 제한될 수 있다. 이때, 운전자는 회생 제동에 의한 최대 제동력보다 큰 제동력을 위하여 브레이크 페달(11)을 더욱 깊게 가압할 수 있다.

[129] 브레이크 장치(10)는, 회생 제동에 의한 제동력의 최대 값보다 큰 제동력을 생성하기 위하여, 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 유압을 증가시킬 수 있다.

[130] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제동 모드 ②에서, 동력 생성 장치(2)는 회생 제동을 유지할 수 있으며, 동시에 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는 유압(또는 마찰)에 의한 제동을 제공하기 위하여 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄하고 TC 밸브들(48, 58)을 개방하고 펌프 모터(60)를 오프시킬 수 있다. 그로 인하여, 도 6에 도시된 바와 같이 제동 모드 ②에서 회생 제동에 의한 제동력은 그 최대 값으로 유지되고, 유압(또는 마찰)에 의한 제동력이 생성될 수 있다.

[131] 이후, 브레이크 장치(10)는 회생 제동에 의한 제동력의 감소를 보상하기 위하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 유압을 증가시킨다(1050).

[132] 차량(1)의 저속 영역에서, 회생 제동에 의한 제동력은 차량(1)의 속도가 감소할수록 감소할 수 있다.

[133] 브레이크 장치(10)는 회생 제동에 의한 제동력의 감소를 보상하기 위하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 압력을 증가시킬 수 있다.

[134] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제동 모드 ③에서, 회생 제동에 의한 제동력이 감소될 수 있다. 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는 유압(또는 마찰)에 의한 제동력을 증가시키기 위하여 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄하고 TC 밸브들(48, 58)을 폐쇄하고 펌프 모터(60)를 가동할 수 있다. 그로 인하여, 도 6에 도시된 바와 같이 회생 제동에 의한 제동력이 감소하더라도 총 제동력은 일정하게 유지될 수 있다.

[135] 이후, 회생 제동이 비활성화되면 브레이크 장치(10)는 제동력을 일정하게 유지하기 위하여 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 유압을 일정하게 유지한다(1060).

[136] 차량(1)의 속도가 감소함에 따라 회생 제동에 의한 제동력은 감소하며, 나아가 회생 제동이 비활성화될 수 있다.

[137] 브레이크 장치(10)는 회생 제동이 비활성화되면 총 제동력이 일정하게 유지되도록 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 압력을 일정하게 유지할 수 있다.

[138] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제동 모드 ④에서, 회생 제동이 비활성화될 수 있다. 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는 유압(또는 마찰)에 의한 제동력을 일정하기 유지시키기 위하여 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)을 개방하고 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 폐쇄하고 TC 밸브들(48, 58)을 폐쇄하고 펌프 모터(60)를 오프시킬 수 있다. 그로 인하여, 도 6에 도시된 바와 같이 회생 제동이 비활성화되더라도 총 제동력은 일정하게 유지될 수 있다.

[139] 이후, 운전자의 제동 명령이 종료되면 브레이크 장치(10)는 유압 회로들(40, 50)에 남은 브레이크 오일을 마스터 실린더(20)로 회수한다(1070).

[140] 차량(1)이 정지하거나 또는 차량(1)을 가속하고자 하는 경우, 운전자는 브레이크 페달(11)을 가압하는 것을 중지할 수 있다. 브레이크 페달(11)은 탄성체에 의하여 기준 위치로 복귀할 수 있다. 페달 센서(11a)는 브레이크 페달(11)이 기준 위치로 복원되는 것 즉 제동 중지 명령을 감지할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 페달 센서(11a)를 통하여 브레이크 페달(11)이 기준 위치에 위치하는 것을 검출할 수 있다.

[141] 브레이크 페달(11)이 기준 위치에 위치하는 것이 검출되면, 제어부(130)는 제1 및 제2 유압 회로들(40, 50)에 잔류하는 브레이크 오일을 마스터 실린더(20)로 회수할 수 있다. 특히, 제어부(130)는 저압 어큐뮬레이터들(45, 55)에 잔류하는 브레이크 오일을 마스터 실린더(20)로 회수할 수 있다.

[142] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 제동 모드 ⑤에서 브레이크 장치(10)의 제어부(130)는 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 브레이크 오일을 회수하기 위하여 인렛 밸브들(41, 42, 51, 52)와 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방하고 TC 밸브들(48, 58)와 ESV 밸브들을 개방하고 펌프 모터(60)를 오프시킬 수 있다.

[143] 이상에서 설명된 바와 같이, 브레이크 장치(10)는 회생 제동 중에 마찰(또는 유압)에 의한 제동력을 감소시킬 수 있다.

[144] 브레이크 장치(10)는 제동력을 감소를 위하여 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방할 수 있으며, 또한 제동 종료 이후 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 브레이크 오일을 회수하기 위한 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방할 수 있다.

[145] 이하에서는 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)의 동작이 설명된다.

[146] 도 7은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 일 예를 도시한다.

[147] 앞서 설명된 바와 같이, 브레이크 장치(10)는 회생 제동을 위하여 적어도 2회 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방한 후 폐쇄할 수 있다.

[148] 제어부(130)는 회생 제동이 개시되는 제동 모드 ①에서 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방한 후 폐쇄하며, 휠 실린더들(31, 32, 33, 34)의 브레이크 오일을 회수하기 위한 제동 모드 ⑤에서 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)을 개방한 후 폐쇄할 수 있다.

[149] 제어부(130)는, 노말 클로즈형 솔레노이드 밸브인 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)의 개방으로 인한 스트레스를 최소하기 위하여, 제1 및 제2 유압 회로(40, 50) 각각에 포함된 아웃렛 밸브들(43 및 44, 53 및 54) 중에 어느 하나만을 개방할 수 있다.

[150] 예를 들어, 도 7에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방할 수 있다. 제1 아웃렛 밸브(43)는 전방 우측 휠(5FR)에 마련된 제1 휠 실린더(31)의 압력을 제어할 수 있으며, 제4 아웃렛 밸브(54)는 후방 우측 휠(5RR)에 마련된 제4 휠 실린더(34)의 압력을 제어할 수 있다.

[151] 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)의 개방으로 인하여, 제1 휠 실린더(31)의 압력과 제2 휠 실린더(32)의 압력이 모두 저감될 수 있다. 또한, 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)의 개방으로 인하여, 제3 휠 실린더(33)의 압력과 제4 휠 실린더(34)의 압력이 모두 저감될 수 있다.

[152] 제어부(130)는 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방할 수 있다.

[153] 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)의 개방으로 인하여, 제1 휠 실린더(31)과 제2 휠 실린더(32)의 브레이크 오일이 모두 회수될 수 있다. 또한, 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)의 개방으로 인하여, 제3 휠 실린더(33)과 제4 휠 실린더(34)의 브레이크 오일이 모두 회수될 수 있다.

[154] 다만, 제동 모드 ①과 제동 모드 ⑤에서 제1 아웃렛 밸브(43)과 제4 아웃렛 밸브(54)이 개방된 이후 폐쇄됨으로 인하여, 밸브의 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스가 제1 아웃렛 밸브(43)과 제4 아웃렛 밸브(54)에 집중될 수 있으며, 그로 인하여 브레이크 장치(10)의 수명이 제1 아웃렛 밸브(43)과 제4 아웃렛 밸브(54)의 수명에 제한될 수 있다.

[155] 브레이크 장치(10)는 밸브의 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 모든 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있으며, 그로 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명을 향상시킬 수 있다.

[156] 도 8은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[157] 도 8에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[158] 다시 말해, 제어부(130)는 제동 모드 ①에서 전륜(5FL, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 제동 모드 ⑤에서 후륜(5RR, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[159] 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)과 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)의 개방으로 인하여, 모든 휠 실린더들(31, 32, 33,

34) 모두의 압력이 저감될 수 있다. 또한, 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)과 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)의 개방으로 인하여, 모든 휠 실린더들(31, 32, 33, 34) 모두의 브레이크 오일이 회수될 수 있다.

[160] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 동일한 제동 동작 중에 서로 다른 제동 모드들에서 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있으며, 그로 인하여 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있다. 또한, 그로 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[161] 도 9는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[162] 도 9에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 1번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다. 또한, 2번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[163] 다시 말해, 제어부(130)는 1번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 전륜(5FL, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 후륜(5RR, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[164] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 서로 다른 제동 동작 중에 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있으며, 그로 인하여 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있다. 또한, 그로 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[165] 도 10은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[166] 도 10에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 1번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[167] 또한, 제어부(130)는 2번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[168] 다시 말해, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 전륜(5FL, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의

제동 모드 ①에서 후륜(5RR, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 후륜(5RR, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 전륜(5FL, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[169] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 동일한 제동 동작 중에 서로 다른 제동 모드들에서 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄하고, 서로 다른 제동 동작 중에 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있다. 그로 인하여, 브레이크 장치(10)는 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있으며, 또한 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[170] 도 11은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[171] 도 11에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[172] 다시 말해, 제어부(130)는 제동 모드 ①에서 좌륜(5FL, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 제동 모드 ⑤에서 우륜(5RR, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[173] 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)과 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)의 개방으로 인하여, 모든 휠 실린더들(31, 32, 33, 34) 모두의 압력이 저감될 수 있다. 또한, 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)과 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)의 개방으로 인하여, 모든 휠 실린더들(31, 32, 33, 34) 모두의 브레이크 오일이 회수될 수 있다.

[174] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 동일한 제동 동작 중에 서로 다른 제동 모드들에서 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있으며, 그로 인하여 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있다. 또한, 그로 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[175] 도 12는 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[176] 도 12에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 1번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다. 또한, 2번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[177] 다시 말해, 제어부(130)는 1번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 좌륜(5FL, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작 중의 제동 모드 ①와 제동 모드 ⑤에서 우륜(5RR, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[178] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 서로 다른 제동 동작 중에 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있으며, 그로 인하여 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있다. 또한, 그로 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[179] 도 13은 일 실시예에 의한 브레이크 장치의 회생 제동을 위한 동작에 포함된 아웃렛 밸브들의 개폐의 다른 일 예를 도시한다.

[180] 도 13에 도시된 바와 같이, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 1번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[181] 또한, 제어부(130)는 2번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 제1 유압 회로(40)의 제2 아웃렛 밸브(44)와 제2 유압 회로(50)의 제4 아웃렛 밸브(54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 제1 유압 회로(40)의 제1 아웃렛 밸브(43)와 제2 유압 회로(50)의 제3 아웃렛 밸브(53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[182] 다시 말해, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 좌륜(5FL, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 53)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의 제동 모드 ①에서 우륜(5RR, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 54)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 1번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 우륜(5RR, 5FR)과 연결된 아웃렛 밸브(44, 54)를 개방한 이후 폐쇄하고, 2번째 제동 동작의 제동 모드 ⑤에서 좌륜(5FL, 5RL)과 연결된 아웃렛 밸브(43, 53)를 개방한 이후 폐쇄할 수 있다.

[183] 이처럼, 브레이크 장치(10)는 동일한 제동 동작 중에 서로 다른 제동 모드들에서 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄하고, 서로 다른 제동 동작 중에 서로 다른 아웃렛 밸브들을 교대로 개방/폐쇄할 수 있다. 그로 인하여, 브레이크 장치(10)는 개방 및 폐쇄로 인한 스트레스를 아웃렛 밸브들(43, 44, 53, 54)로 분산시킬 수 있으며, 또한 인하여 브레이크 장치(10) 전체의 수명이 향상될 수 있다.

[184] 한편, 개시된 실시예들은 컴퓨터에 의해 실행 가능한 명령어를 저장하는 기록매체의 형태로 구현될 수 있다. 명령어는 프로그램 코드의 형태로 저장될 수 있으며, 프로세서에 의해 실행되었을 때, 프로그램 모듈을 생성하여 개시된 실시예들의 동작을 수행할 수 있다. 기록매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 구현될 수 있다.

[185] 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터에 의하여 해독될 수 있는 명령어가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래시 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다.

[186] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

청구범위

[청구항 1] 제1 휠에 마련된 제1 휠 실린더;
제2 휠에 마련된 제2 휠 실린더;
상기 제1 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 아웃렛 밸브;
상기 제2 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제2 아웃렛 밸브; 및
브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 제어부를 포함하는 브레이크 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 제1 및 제2 휠들의 회전 속도에 기초하여 판단된 회생 제동의 제동력이 미리 정해진 값보다 크면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 브레이크 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 회생 제동의 제동력이 최대 회생 제동력에 도달하면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 폐쇄하는 브레이크 장치.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 및 제2 휠 실린더들에 브레이크 오일을 펌핑하는 펌프를 더 포함하고,
상기 제어부는, 상기 회생 제동의 제동력이 감소하면, 상기 펌프를 가동하는 브레이크 장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 브레이크 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이동한 제2 제동 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 브레이크 장치.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 브레이크 페달이 기준 위치에 복원된 제2 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 브레이크 장치.

[청구항 8] 제1 및 제2 휠들에 각각 마련된 제1 및 제2 휠 실린더들과, 상기 제1 및 제2

휠 실린더들로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 및 제2 아웃렛 밸브들을 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법에 있어서,
브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고;
상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것을 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은,
상기 제1 및 제2 휠들의 회전 속도에 기초하여 판단된 회생 제동의 제동력이 미리 정해진 값보다 크면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은,
상기 회생 제동의 제동력이 최대 회생 제동력에 도달하면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 폐쇄하는 것을 더 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은,
상기 회생 제동의 제동력이 감소하면, 상기 제1 및 제2 휠 실린더들에 브레이크 오일을 펌핑하는 펌프를 가동하는 것을 더 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 것은,
상기 브레이크 페달이 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 브레이크 페달이 기준 위치로부터 이동한 제2 제동 명령이 감지되면, 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 더 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 브레이크 페달이 기준 위치에 복원된 제2 제동 중지 명령이 감지되면, 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방하는 것을 더 포함하는 브레이크 장치의 제어 방법.

[청구항 15] 제1 휠에 마련된 제1 휠 실린더;
제2 휠에 마련된 제2 휠 실린더;

상기 제1 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제1 아웃렛 밸브;

상기 제2 휠 실린더로부터 브레이크 오일의 배출을 제어하는 제2 아웃렛 밸브; 및

브레이크 페달이 기준 위치로부터 이탈된 제1 제동 명령에 응답하여 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 다시 상기 기준 위치로부터 이탈된 제2 제동 명령이 감지되면 상기 제1 및 제2 아웃렛 밸브 중 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 제어부를 포함하는 브레이크 장치.

[청구항 16] 제15항에 있어서,

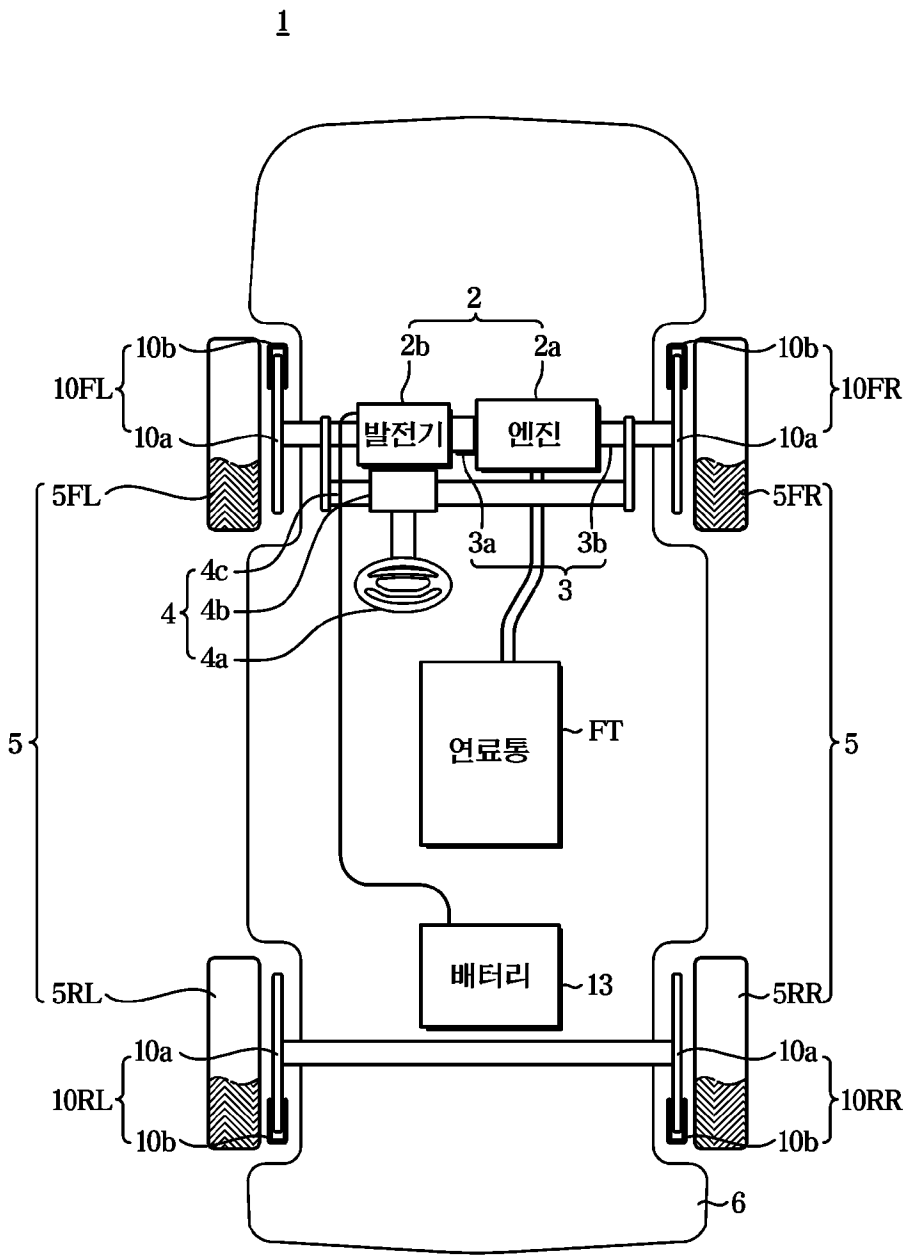
상기 제어부는, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제2 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제2 제동 중지 명령에 응답하여 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 브레이크 장치.

[청구항 17] 제15항에 있어서,

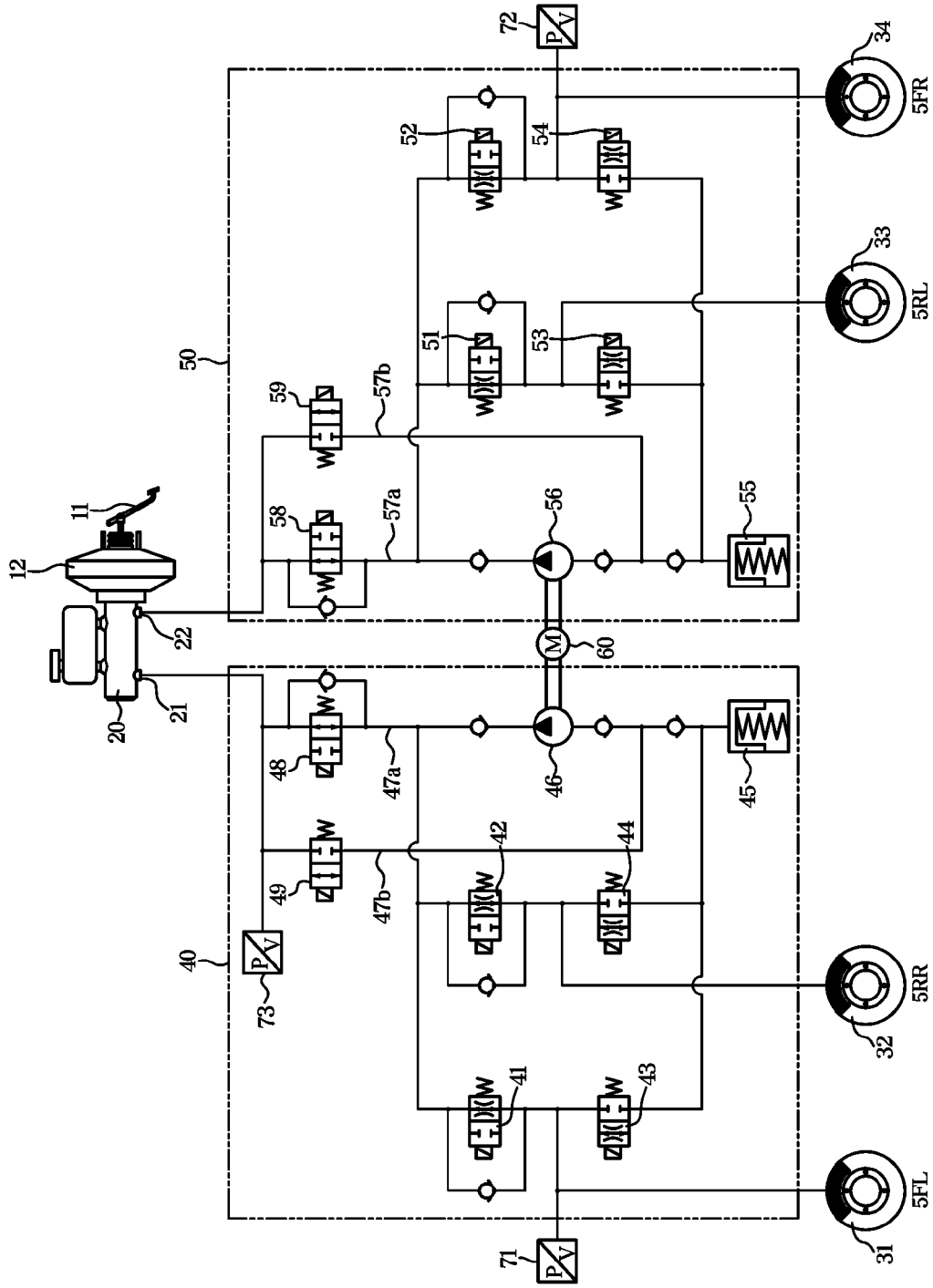
상기 제어부는, 상기 제1 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제1 제동 중지 명령에 응답하여 상기 다른 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하고, 상기 제2 제동 명령 이후 상기 브레이크 페달이 상기 기준 위치로 복원된 제2 제동 중지 명령에 응답하여 상기 어느 하나의 아웃렛 밸브를 개방한 이후 폐쇄하는 브레이크 장치.

WO 2020/226443 PCT/KR2020/006051

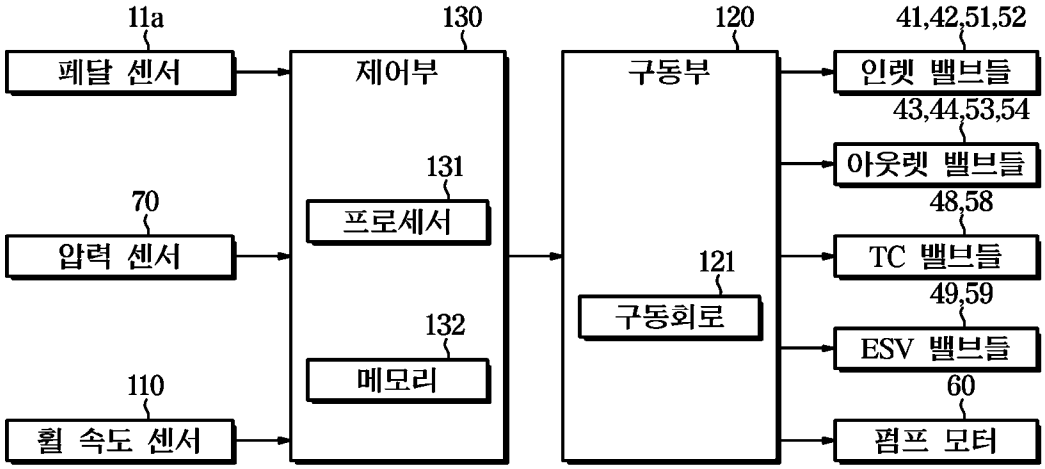
[도1]



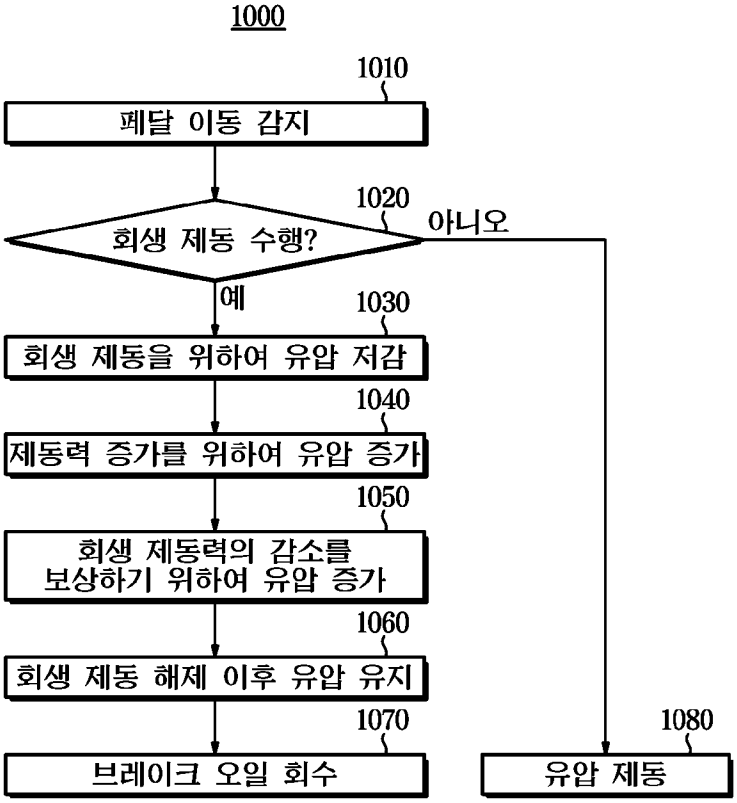
[도2]


72
PV
34
5FR
52
54
33
5RL
51
53
50
59
57b
11
58
57a
56
55
12
22
M
60
20
21
48
47a
46
45
49
47b
42
44
40
PV
73
5RR
32
41
43
5FL
31
71
PV

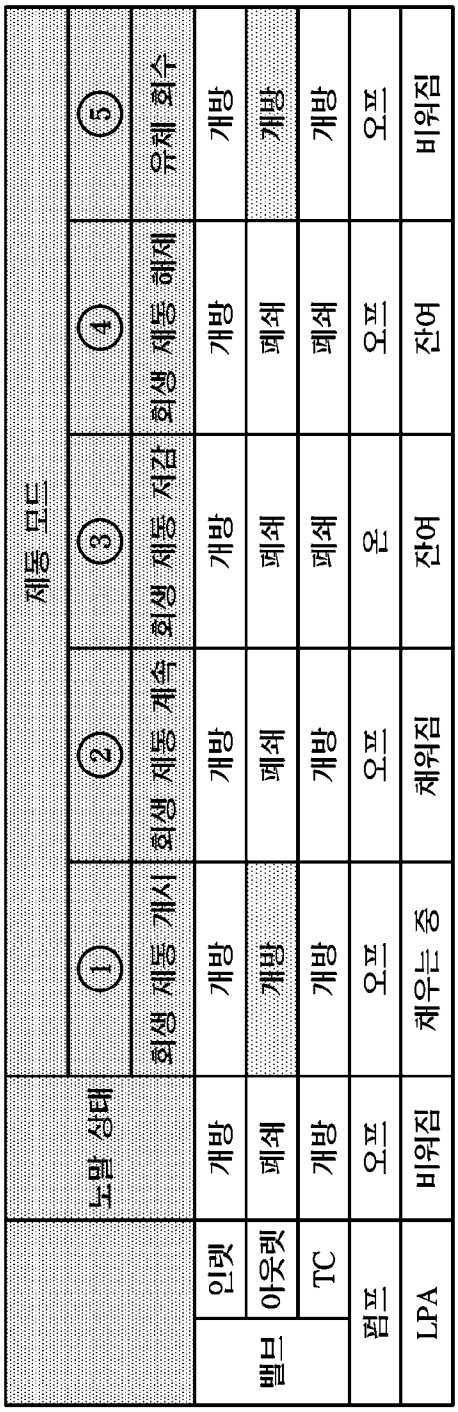
[도3]


11a
페달 센서
70
압력 센서
110
휠 속도 센서
130
제어부
131
프로세서
132
메모리
120
구동부
121
구동회로
41,42,51,52
인렛 밸브들
43,44,53,54
아웃렛 밸브들
48,58
TC 밸브들
49,59
ESV 밸브들
60
펌프 모터

[도4]

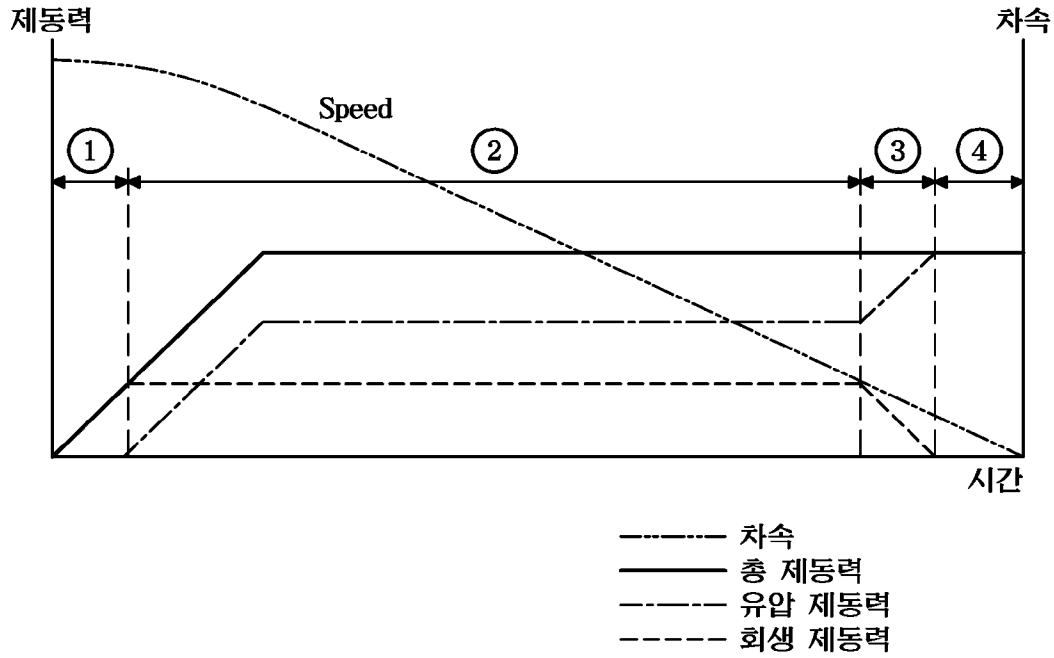

1000
1010
페달 이동 감지
1020
회생 제동 수행?
아니오
예
1030
회생 제동을 위하여 유압 저감
1040
제동력 증가를 위하여 유압 증가
1050
회생 제동력의 감소를
보상하기 위하여 유압 증가
1060
회생 제동 해제 이후 유압 유지
1070
브레이크 오일 회수
1080
유압 제동

[도5]

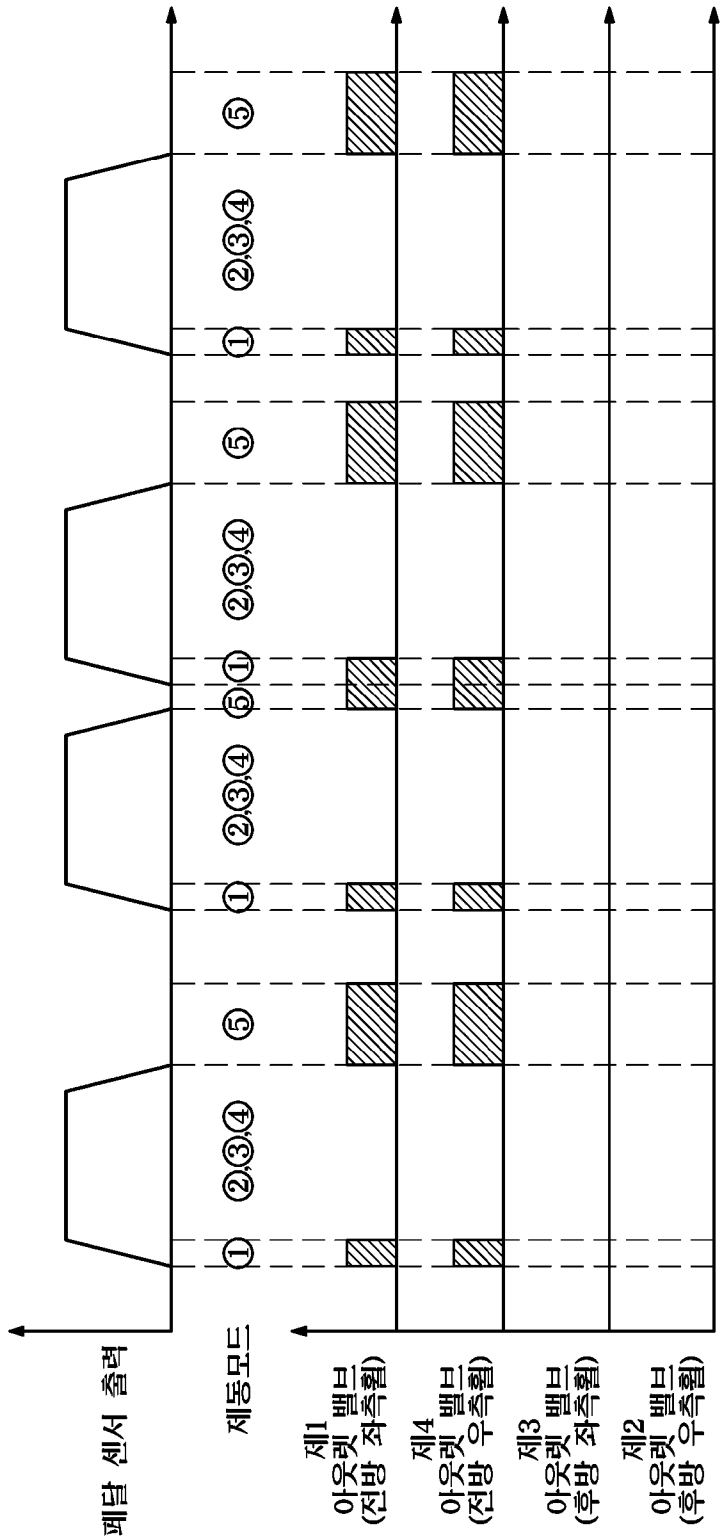


		제동 모드				
노말 상태		①	②	③	④	⑤
		회생 제동 개시	회생 제동 제속	회생 제동 저감	회생 제동 해제	유체 회수
밸브	인렛	개방	개방	개방	개방	개방
	아웃렛	폐쇄	폐쇄	폐쇄	폐쇄	개방
	TC	개방	개방	폐쇄	폐쇄	개방
펌프		오프	오프	온	오프	오프
LPA		비워짐	채우는 중	잔여	잔여	비워짐

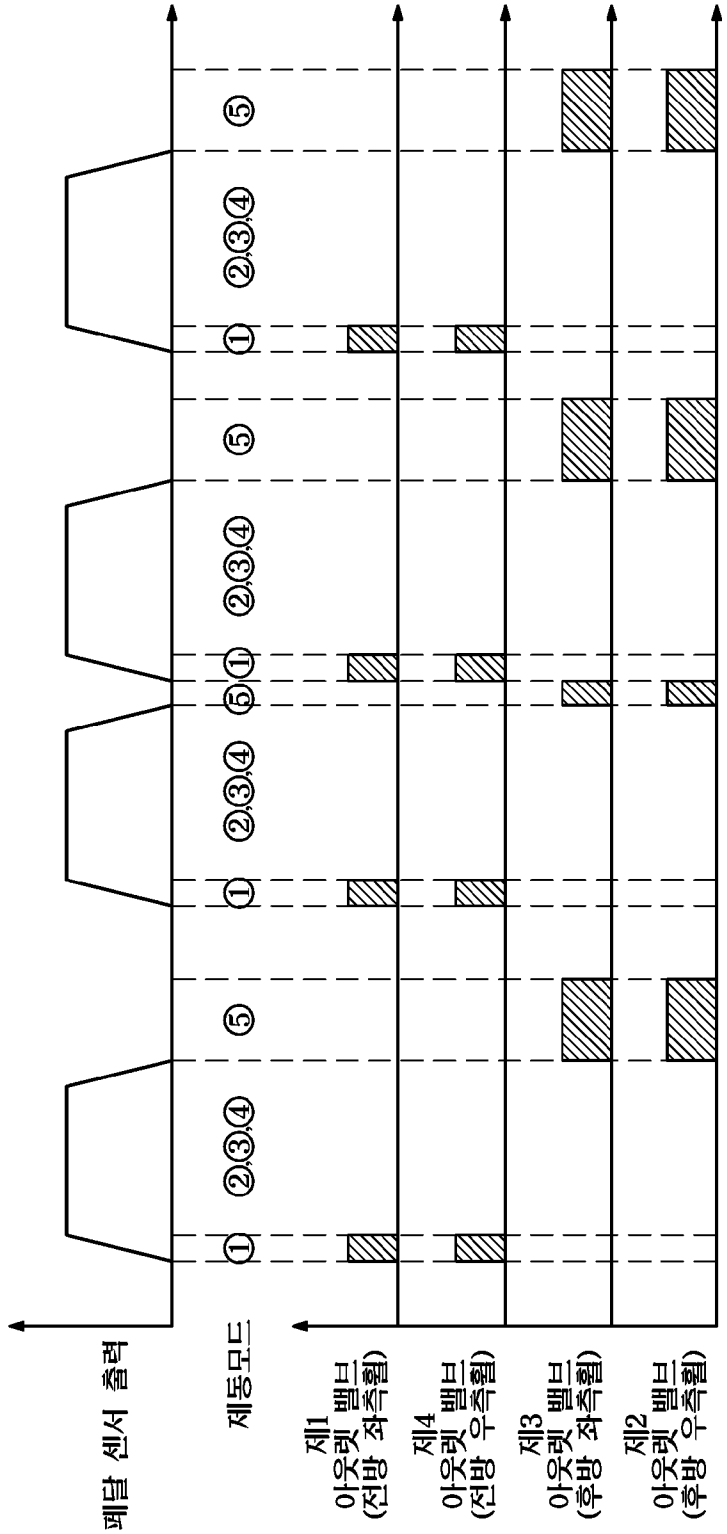
[도6]



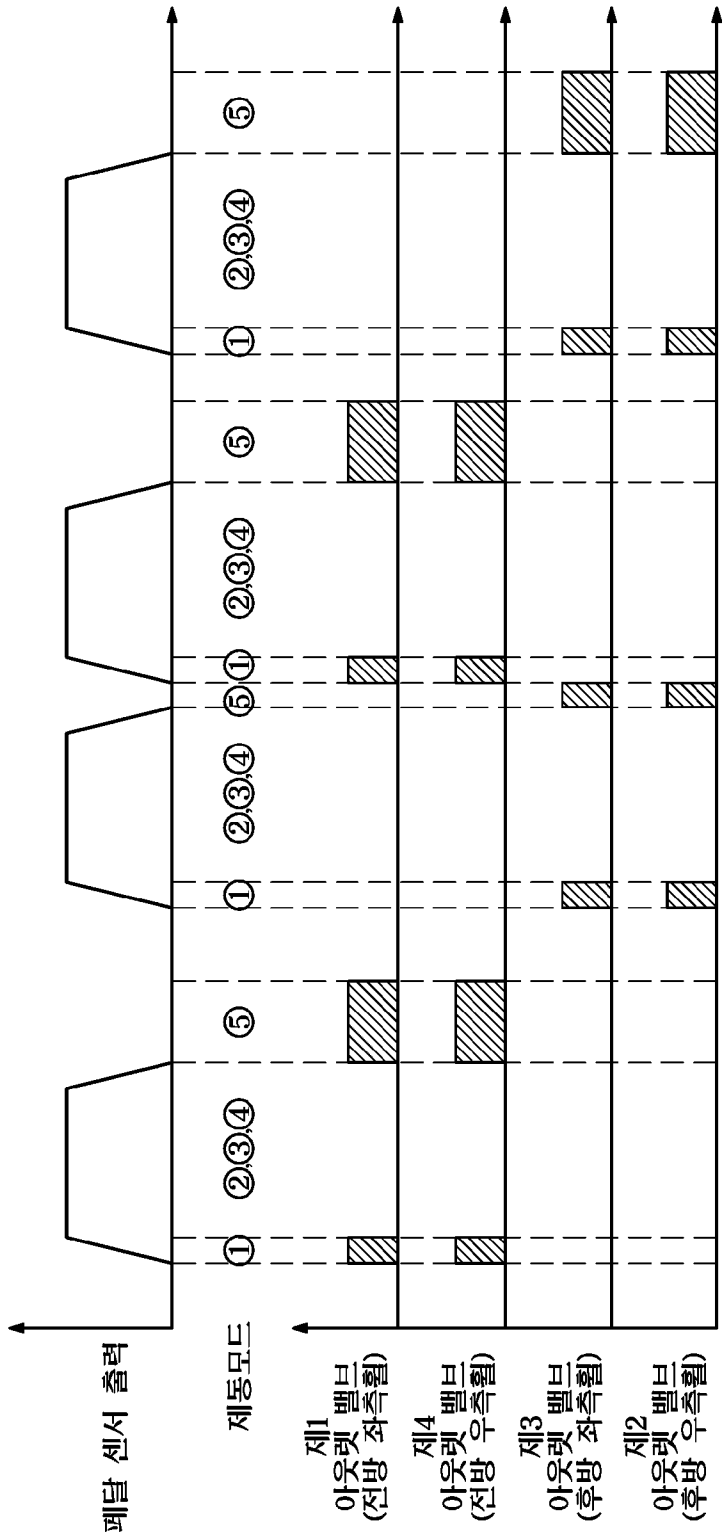
[도7]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤

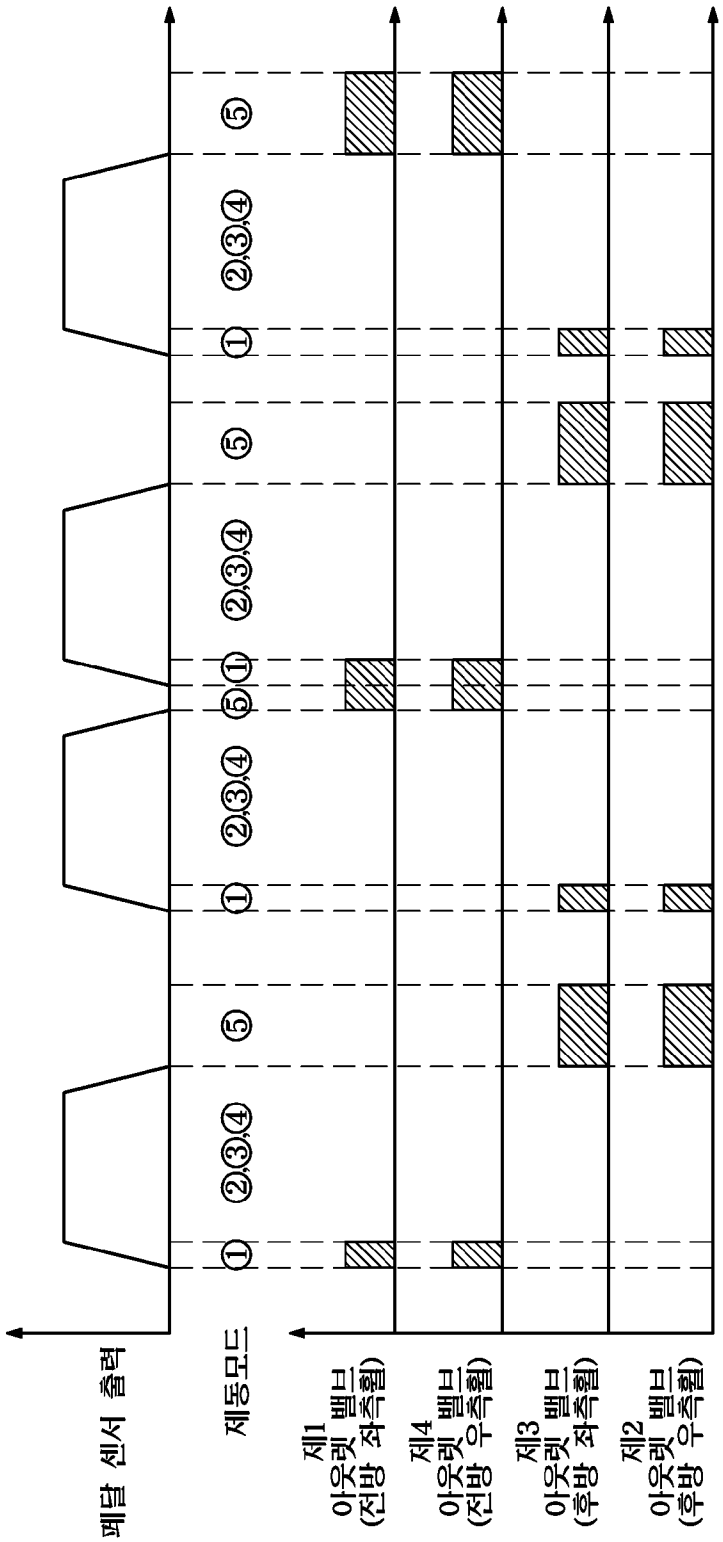
[도8]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤

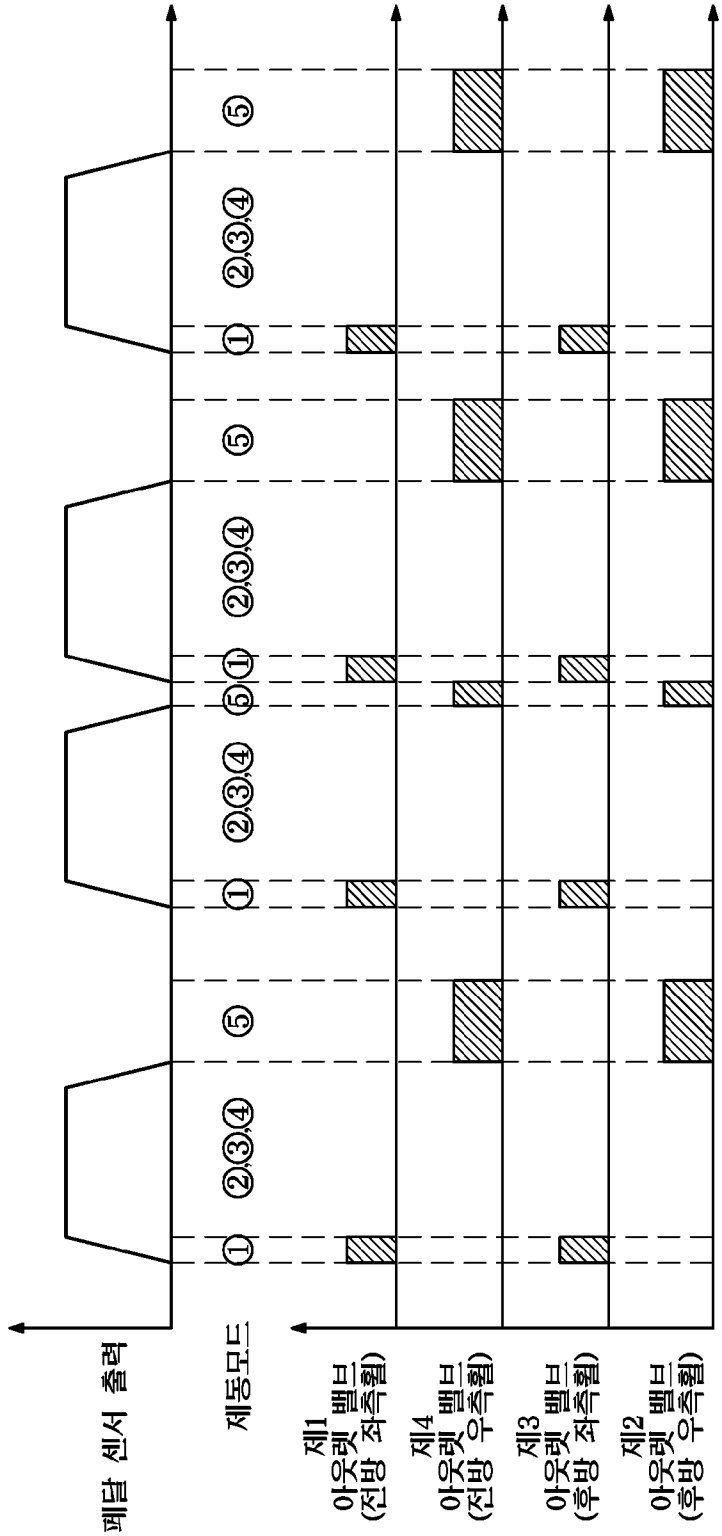
[도9]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤

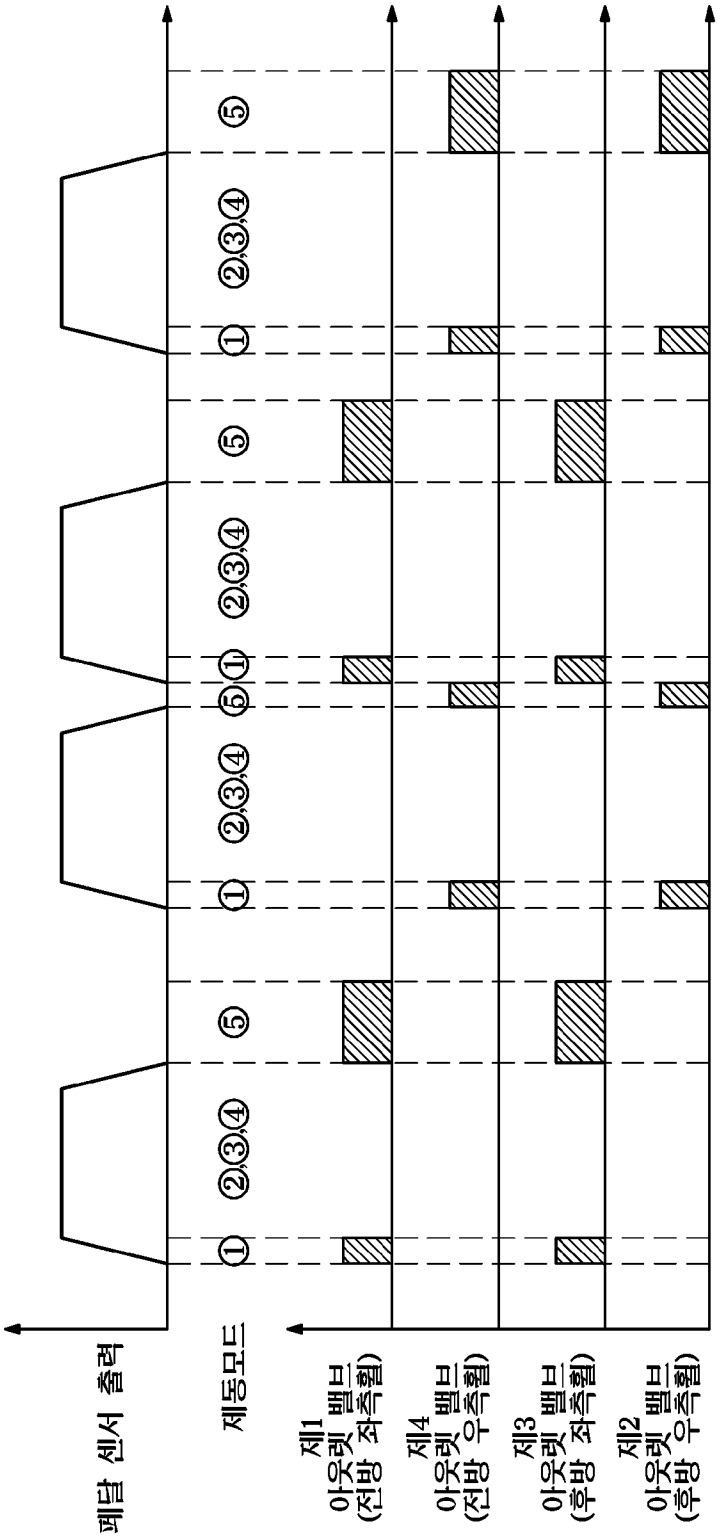
[도10]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤

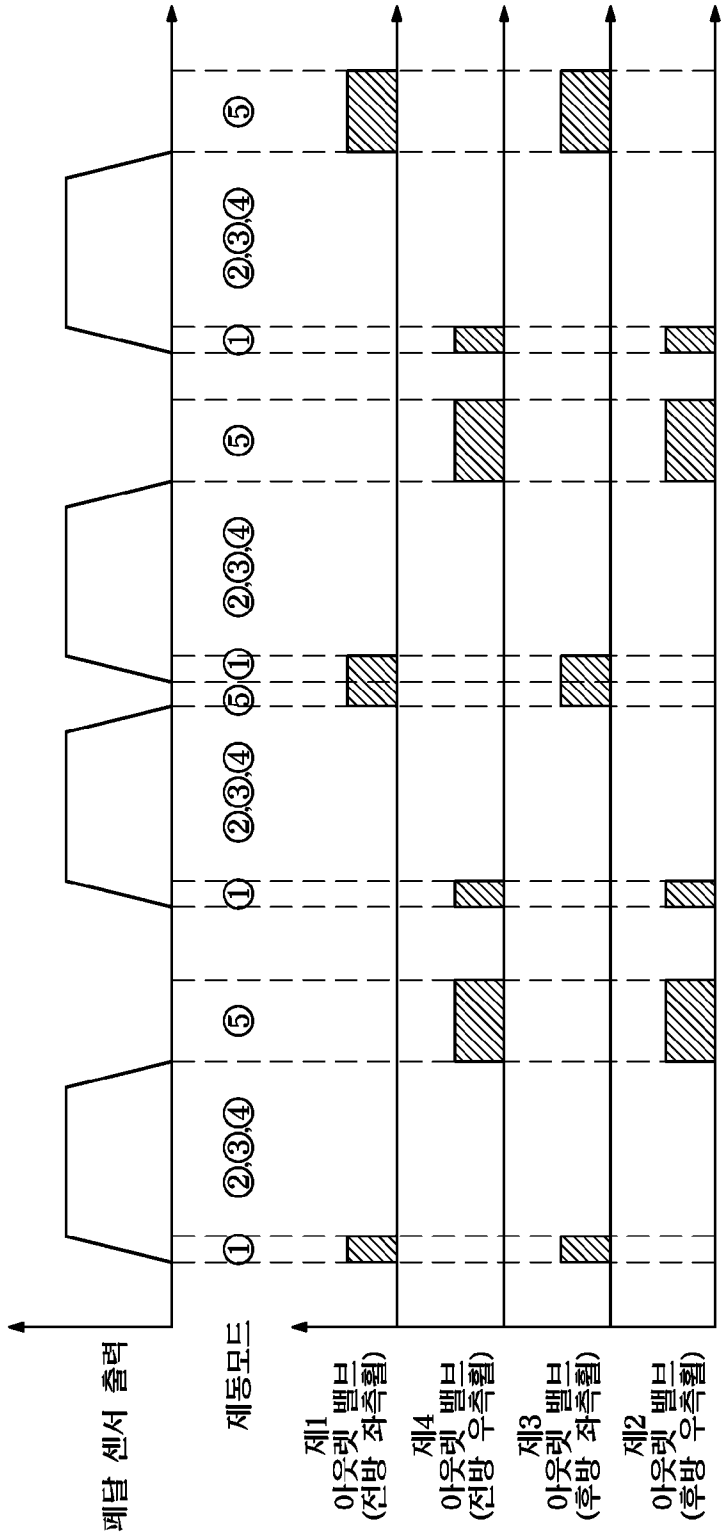
[도11]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤

[도12]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤

[도13]


페달 센서 출력
제동모드
제1 아웃렛 밸브 (전방 좌측휠)
제4 아웃렛 밸브 (전방 우측휠)
제3 아웃렛 밸브 (후방 좌측휠)
제2 아웃렛 밸브 (후방 우측휠)
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤
①
②,③,④
⑤

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/006051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T 13/68(2006.01)i, B60T 13/16(2006.01)i, B60T 7/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T 13/68; B60L 7/10; B60T 1/10; B60T 13/74; B60T 8/17; B60T 8/48; B60W 10/18; B60W 20/00; B60T 13/16; B60T 7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: wheel cylinder, regenerative braking, outlet valve, open, close

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-113972 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 June 2014 See paragraphs [0011], [0014], [0017], [0018], [0022]-[0024], [0051]-[0059] and figures 2, 3, 9.	1,2,8,9,15-17
Y		3-7,10-14
Y	KR 10-1371898 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 07 March 2014 See paragraphs [0020], [0042], [0043] and figures 1, 2.	3-7,10-14
X	US 5853229 A (WILLMANN et al.) 29 December 1998 See column 2, line 27-column 5, line 53 and figures 1-3.	1,2,8,9,15-17
A	JP 2009-202678 A (HITACHI, LTD.) 10 September 2009 See paragraphs [0008]-[0034], [0056]-[0060] and figures 1, 2, 6.	1-17
A	KR 10-2015-0028331 A (ROBERT BOSCH GMBH.) 13 March 2015 See paragraphs [0033]-[0054] and figure 2.	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
01 SEPTEMBER 2020 (01.09.2020)	**01 SEPTEMBER 2020 (01.09.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/006051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2014-113972 A	26/06/2014	JP 6036251 B2	30/11/2016
KR 10-1371898 B1	07/03/2014	None	
US 5853229 A	29/12/1998	DE 19604134 A1	07/08/1997
		DE 19604134 B4	11/11/2004
		GB 2310016 A	13/08/1997
		GB 2325285 A	18/11/1998
		JP 09-310728 A	02/12/1997
JP 2009-202678 A	10/09/2009	JP 5063409 B2	31/10/2012
KR 10-2015-0028331 A	13/03/2015	BR 112014032183 A2	27/06/2017
		CN 104379418 A	25/02/2015
		CN 104379418 B	20/12/2019
		CN 111016855 A	17/04/2020
		DE 102012211278 A1	02/01/2014
		EP 2867076 A1	06/05/2015
		EP 2867076 B1	07/11/2018
		JP 2015-521563 A	30/07/2015
		JP 6220872 B2	25/10/2017
		KR 10-2019-0114032 A	08/10/2019
		KR 10-2029306 B1	07/10/2019
		MX 2014014845 A	05/03/2015
		MX 366475 B	10/07/2019
		US 2015-0197230 A1	16/07/2015
		US 9827965 B2	28/11/2017
		WO 2014-000928 A1	03/01/2014

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/006051

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60T 13/68(2006.01)i, B60T 13/16(2006.01)i, B60T 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B60T 13/68; B60L 7/10; B60T 1/10; B60T 13/74; B60T 8/17; B60T 8/48; B60W 10/18; B60W 20/00; B60T 13/16; B60T 7/04

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 휠 실린더(wheel cylinder), 회생 제동(regenerative braking), 아웃렛 밸브(outlet valve), 개방(open), 폐쇄(close)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2014-113972 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 2014.06.26 단락 [0011], [0014], [0017], [0018], [0022]-[0024], [0051]-[0059] 및 도면 2, 3, 9	1,2,8,9,15-17
Y		3-7,10-14
Y	KR 10-1371898 B1 (현대자동차주식회사) 2014.03.07 단락 [0020], [0042], [0043] 및 도면 1, 2	3-7,10-14
X	US 5853229 A (WILLMANN 등) 1998.12.29 컬럼 2, 라인 27 - 컬럼 5, 라인 53 및 도면 1-3	1,2,8,9,15-17
A	JP 2009-202678 A (HITACHI, LTD.) 2009.09.10 단락 [0008]-[0034], [0056]-[0060] 및 도면 1, 2, 6	1-17
A	KR 10-2015-0028331 A (로베르트 보쉬 게엠베하) 2015.03.13 단락 [0033]-[0054] 및 도면 2	1-17

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 09월 01일 (01.09.2020)	2020년 09월 01일 (01.09.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
박태욱
전화번호 +82-42-481-3405

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/006051

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2014-113972 A	2014/06/26	JP 6036251 B2	2016/11/30
KR 10-1371898 B1	2014/03/07	없음	
US 5853229 A	1998/12/29	DE 19604134 A1	1997/08/07
		DE 19604134 B4	2004/11/11
		GB 2310016 A	1997/08/13
		GB 2325285 A	1998/11/18
		JP 09-310728 A	1997/12/02
JP 2009-202678 A	2009/09/10	JP 5063409 B2	2012/10/31
KR 10-2015-0028331 A	2015/03/13	BR 112014032183 A2	2017/06/27
		CN 104379418 A	2015/02/25
		CN 104379418 B	2019/12/20
		CN 111016855 A	2020/04/17
		DE 102012211278 A1	2014/01/02
		EP 2867076 A1	2015/05/06
		EP 2867076 B1	2018/11/07
		JP 2015-521563 A	2015/07/30
		JP 6220872 B2	2017/10/25
		KR 10-2019-0114032 A	2019/10/08
		KR 10-2029306 B1	2019/10/07
		MX 2014014845 A	2015/03/05
		MX 366475 B	2019/07/10
		US 2015-0197230 A1	2015/07/16
		US 9827965 B2	2017/11/28
		WO 2014-000928 A1	2014/01/03