



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월02일
(11) 등록번호 10-1711711
(24) 등록일자 2017년02월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 7/48 (2007.01) B62D 5/04 (2006.01)
H02M 1/32 (2007.01)
(21) 출원번호 10-2014-7008758
(22) 출원일자(국제) 2012년08월10일
심사청구일자 2014년04월02일
(85) 번역문제출일자 2014년04월02일
(65) 공개번호 10-2014-0057380
(43) 공개일자 2014년05월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/070504
(87) 국제공개번호 WO 2013/035491
국제공개일자 2013년03월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-195051 2011년09월07일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
DE3835662 C2*
EP02182629 A2*
US07268508 B2*
CN102150359 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 도시바
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1조메 1방 1고
닛본 세이코 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 6-3
(72) 발명자
마에카와 사리
일본 1058001 도쿄도 미나토구 시바우라 1조메 1방 1고 가부시끼가이샤 도시바 지적재산실 내
후키누키 시게루
일본 1418560 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 6방 3고
쿠마가이 신
일본 1418560 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 6방 3고
(74) 대리인
장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 9 항

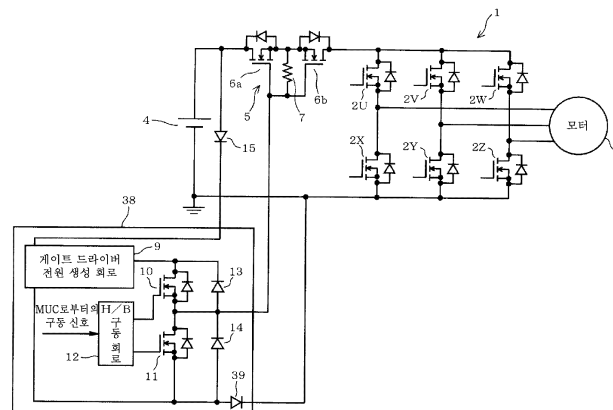
심사관 : 광인구

(54) 발명의 명칭 스위치 구동 회로, 인버터 장치 및 파워 스티어링 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 형태에서의 스위치 구동 회로(38)는 직류 전원(4)과 인버터 회로(1) 사이를 전기적으로 개폐하도록, 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자(6a, 6b)를 역방향으로 직렬 접속해서 구성되는 스위치 회로(5)을 개폐시키기 위해서, 기준 전위점을 상기 인버터 회로와 공통으로 해서 스위치 회로에 개폐 제어 신호를 출력하는 것으로, 구동용 전원과 기준 전위점 사이에 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)를 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고, 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)에는 각각 병렬로 보호용 다이오드(13, 14)가 접속되고, 직류 전원이 인버터 회로에 대하여 역극성으로 접속된 경우, 기준 전위점으로부터 자신을 경유해서 스위치 회로측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하는 다이오드(39, 42, 43)를 구비한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

직류 전원(4)과 인버터 회로(1) 사이를 전기적으로 개폐하도록, 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자(6a, 6b)를 역방향으로 직렬 접속해서 구성되는 스위치 회로(5)를 개폐시키기 위해서, 기준 전위점을 상기 인버터 회로와 공통으로 하고, 상기 스위치 회로에 개폐 제어 신호를 출력하는 스위치 구동 회로(38)로서,

구동용 전원과 상기 기준 전위점 사이에, 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)를 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고,

상기 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)에는 각각 병렬로 보호용 다이오드(13, 14)가 접속되고,

상기 직류 전원(4)이 상기 인버터 회로(1)에 대하여 역극성으로 접속된 경우에, 상기 기준 전위점으로부터, 상기 하프 브리지 회로의 출력 단자를 경유해서 상기 스위치 회로(5)측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하기 위한 전류 저지용 다이오드(39, 42, 43)를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 스위치 구동 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(42, 43)는 상기 하프 브리지 회로의 신호 출력 단자와, 상기 기준 전위점측 반도체 스위칭 소자(11) 사이, 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14) 사이에 각각 접속되어 있는 스위치 구동 회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(42, 43)는 상기 기준 전위점측 반도체 스위칭 소자(11), 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14)와, 상기 기준 전위점 사이에 각각 접속되어 있는 스위치 구동 회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(39)는 상기 기준 전위점측 반도체 스위칭 소자(11), 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14)와, 상기 기준 전위점을 접속하는 배선 사이에 1개만 접속되어 있는 스위치 구동 회로.

청구항 5

직류 전원(4)이 공급되는 인버터 회로(1)와,

상기 직류 전원(4)과 상기 인버터 회로(1) 사이를 전기적으로 개폐하는 스위치 회로(5)와,

기준 전위점을 상기 인버터 회로(1)와 공통으로 하고, 상기 스위치 회로(5)의 개폐를 제어하는 신호를 출력하는 스위치 구동 회로(38)를 구비하고,

상기 스위치 회로(5)는 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자(6a, 6b)를 역방향으로 직렬 접속해서 구성되고,

상기 스위치 구동 회로(38)는,

구동용 전원과 상기 기준 전위점 사이에, 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)를 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고 있으며, 상기 2개의 반도체 스위칭 소자(10, 11)에는 각각 병렬로 보호용 다이오드(13, 14)가 접속되고,

상기 직류 전원(4)이 상기 인버터 회로(1)에 대하여 역극성으로 접속된 경우에, 상기 기준 전위점으로부터, 상기 하프 브리지 회로의 출력 단자를 경유해서 상기 스위치 회로(5)측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하기 위한 전류 저지용 다이오드(39, 42, 43)를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 인버터 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(42, 43)는 상기 하프 브리지 회로의 신호 출력 단자와, 상기 기준

전위점측 반도체 스위칭 소자(11) 사이, 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14) 사이에 각각 접속되어 있는 인버터 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(42, 43)는 상기 기준 전위점측 반도체 스위칭 소자(11), 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14)와, 상기 기준 전위점 사이에 각각 접속되어 있는 인버터 장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 전류 저지용 다이오드(39)는 상기 기준 전위점측 반도체 스위칭 소자(11), 및 상기 반도체 스위칭 소자(11)에 병렬로 접속되는 보호용 다이오드(14)와, 상기 기준 전위점을 접속하는 배선 사이에 1개만 접속되어 있는 인버터 장치.

청구항 9

차량의 스티어링(21)의 조타력을 보조하는 보조 조타력을 발생시키는 모터(3)와,

이 모터를 제어하는 제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 인버터 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 파워 스티어링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 형태는 직류 전원과 인버터 회로 사이를 전기적으로 개폐하기 위한 스위치 회로에 개폐 제어 신호를 출력하는 스위치 구동 회로 및 상기 인버터 회로 및 스위칭 구동 회로를 구비하여 이루어지는 인버터 장치 및 상기 인버터 장치를 구비하여 이루어지는 파워 스티어링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전동 파워 스티어링 장치는 드라이버의 조작에 의해 핸들을 통해서 부여되는 조타 입력 토크를 조타 토크 센서로 검지하고, 조타 토크 센서의 출력 신호에 기초하여 제어 장치에서 모터의 출력의 크기와 방향을 결정하면, 인버터 회로를 통해서 모터를 구동하고, 그 모터의 동력을 스티어링계로 전달하여 조타 토크의 경감을 도모하는 것이다.

[0003] 종래의 전동 파워 스티어링 장치에서는, 전원인 배터리와 인버터 회로 사이에 릴레이를 사용하여 구성된 개폐기를 삽입하고, 제어 장치는 과전류 상태나 PWM 제어 이상을 검출하면, 개폐기를 개방해서 인버터 회로, 모터로의 급전을 차단하여, 모터로부터 원하지 않는 보조 조타력이 발생하는 것을 방지하고 있다. 그러나, 릴레이를 사용하여 구성된 개폐기는 조타 보조 토크를 발생시키기 위해서 수 10A 내지 100A 정도의 대전류를 모터로 공급할 필요가 있지만, 이러한 대전류를 개폐할 수 있는 릴레이는 대형이기 때문에, 전동 파워 스티어링 장치가 대형으로 된다. 따라서, 릴레이 대신에 FET 등의 반도체 스위칭 소자를 사용한 스위치 회로를 사용하는 것이 생각되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2004-168124호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 평10-167085호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이 경우에 상정되는 구성의 일례를 도 6에 나타낸다. 인버터 회로(1)는 6개의 파워 MOSFET(N 채널)(2)(U 내지

W, X 내지 Z)을 삼상 브리지 접속해서 구성되어 있으며, 각 상 출력 단자에는 모터(3)의 각 상 권선(도시하지 않음)이 접속되어 있다. 모터(3)는 예를 들어 브러시리스 DC 모터이다. 차량의 배터리(4)의 정측 단자는 스위치 회로(5)를 통해서 인버터 회로(1)의 정측 직류 모선에 접속되어 있으며, 부측 단자(보디 어스)는 부측 직류 모선에 접속되어 있다.

[0006] 스위치 회로(5)는 2개의 N 채널 MOSFET(6a, 6b)을 서로의 소스를 공통으로 접속해서 구성되고, N 채널 MOSFET(6a)의 드레인이 배터리(4)의 정측 단자에 접속되어 있으며, N 채널 MOSFET(6a)의 드레인이 인버터 회로(1)의 정측 직류 모선에 접속되어 있다. 양쪽의 게이트는 공통으로 접속되고, 소스와 사이에는 저항 소자(7)가 접속되어 있다.

[0007] 스위치 회로(5)를 구동하는 구동 회로(8)는 인버터 회로(1)를 제어하는 IC인 MCU(Micro Control Unit; 마이크로 컴퓨터) 등의 주변 회로로서 구성되어 있으며, 그 전원은 배터리(4)로부터 다이오드(15)를 통해서 직접 공급되고 있으며, 회로 접지는 인버터 회로(1)의 부측 직류 모선에 접속되어 있다. 그리고, 스위치 회로(5)를 구동하기 위한 구동용 전원을 생성하는 전원 생성 회로(9)의 출력 단자와 접지 사이에는 2개의 N 채널 MOSFET(10 및 11)의 직렬 회로가 접속되어 있다. 이들 FET(10 및 11)의 게이트에는 상기 MCU로부터 출력되는 구동 신호가 하프 브리지(H/B) 구동 회로(12)를 통해서 개별로 출력된다. 또한, N 채널 MOSFET(10 및 11)에는 보호용 다이오드(13 및 14)가 각각 병렬로 접속되어 있다.

[0008] MOSFET(10 및 11)의 공통 접속점(소스 및 드레인)은 스위치 회로(5)를 구성하는 N 채널 MOSFET(6a, 6b)의 게이트에 접속되어 있다. H/B 구동 회로(12)는 MCU로부터의 구동 신호에 따라서 스위치 회로(5)를 온하는 경우에는, N 채널 MOSFET(10)을 온, N 채널 MOSFET(11)을 오프해서 N 채널 MOSFET(6a, 6b)의 게이트 전위를 하이 레벨로 한다. 또한, 스위치 회로(5)를 오프하는 경우에는, N 채널 MOSFET(10)을 오프, N 채널 MOSFET(11)을 온해서 N 채널 MOSFET(6a, 6b)의 게이트 전위를 로우 레벨로 한다.

[0009] 이상과 같이 차량에 탑재되어서 배터리(4)로부터 전원 공급을 받는 장치에 대해서는, 배터리(4)가 역방향으로 접속된 경우에 회로가 보호될지의 여부를 검토할 필요가 있다. 따라서, 도 6에 나타내는 구성에 대해서, 배터리(4)가 역방향으로 접속된 경우를 상정하면, 이하와 같은 문제가 있다. 이 때, 도 7에 나타내는 바와 같이, 인버터 회로(1)의 부측 직류 모선의 전위가 상승하기 때문에, 이하의 경로로 전압이 인가된다.

[0010] 배터리(4)의 정측 단자-부측 직류 모선→ 다이오드(14)(또는 FET(11)의 보디 다이오드)→ 스위치 회로(5)(FET(6a)의 게이트-드레인)→ 배터리(4)의 부측 단자

[0011] 이에 의해, 스위치 회로(5)의 FET(6)에서 게이트-소스간에 임계값을 초과하는 전위차가 인가되기 때문에, 스위치 회로(5)가 온해서 상기 전압 인가 경로를 따라서 전류가 흐른다. 동시에, FET(6b)측이 온하면, 인버터 회로(1)를 구성하는 FET(2U, 2X)의 보디 다이오드를 경유해도 전류가 흐른다. 이 때 흐르는 배터리(4)의 단락 전류에 의해 경로 중의 각 소자가 파괴될 우려가 있다.

[0012] 또한, 스위치 회로에 대해서는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 스위칭 소자의 한쪽에 P 채널 MOSFET(16)을 사용하여, 서로의 기생 다이오드의 애노드가 공통으로 되도록 접속하는 것도 생각되어, 이 경우에는 상기와 같은 역류의 문제가 발생하지 않는다. 그러나, P 채널 MOSFET의 소자 크기는 N 채널 MOSFET에 비교하면 크고, 또한 각각의 FET에 상이한 레벨의 게이트 신호를 부여하여 제어할 필요가 있는 점에서, 일반적으로는 도 6에 나타내는 바와 같이 N 채널끼리의 조합으로 구성되는 경우가 많다. 따라서, 상기 문제에 대처할 필요가 있다.

[0013] 따라서, 배터리가 역방향으로 접속된 경우에도, 회로 소자를 확실하게 보호할 수 있는 스위치 구동 회로, 인버터 장치 및 파워 스티어링 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0014] 실시 형태에 따르면, 스위치 구동 회로는 직류 전원과 인버터 회로 사이를 전기적으로 개폐하도록, 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자를 역방향으로 직렬 접속해서 구성되는 스위치 회로를 개폐시키기 위해서, 기준 전위점을 상기 인버터 회로와 공통으로 해서 상기 스위치 회로에 개폐 제어 신호를 출력한다. 스위치 구동 회로는 구동용 전원과 상기 기준 전위점 사이에 2개의 반도체 스위칭 소자를 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고, 상기 2개의 반도체 스위칭 소자에는 각각 병렬로 보호용 다이오드가 접속되고, 상기 직류 전원이 상기 인버터 회로에 대하여 역극성으로 접속된 경우에, 상기 기준 전위점으로부터 자신을 경유해서 상기 스위치 회로측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하기 위한 전류 저지용 다이오드를 구비하고 있다.

[0015] 또한, 실시 형태에 따르면, 인버터 장치는 직류 전원이 공급되는 인버터 회로와, 상기 직류 전원과 상기 인버터

회로 사이를 전기적으로 개폐하는 스위치 회로와,

[0016] 기준 전위점을 상기 인버터 회로와 공통으로 해서, 상기 스위치 회로의 개폐를 제어하는 신호를 출력하는 스위치 구동 회로를 구비한다. 상기 스위치 회로는 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자를 역방향으로 직렬 접속해서 구성되고, 상기 스위치 구동 회로는 구동용 전원과 상기 기준 전위점 사이에 2개의 반도체 스위칭 소자를 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고 있으며, 상기 2개의 반도체 스위칭 소자에는 각각 병렬로 보호용 다이오드가 접속되어 있다. 그리고, 상기 직류 전원이 상기 인버터 회로에 대하여 역극성으로 접속된 경우에, 상기 기준 전위점으로부터 자신을 경유해서 상기 스위치 회로측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하기 위한 전류 저지용 다이오드를 구비하고 있다.

[0017] 또한, 실시 형태에 따르면, 파워 스티어링 장치는 차량의 스티어링의 조타력을 보조하는 보조 조타력을 발생시키는 모터와, 이 모터를 제어하는 청구항 5 내지 8 중 어느 하나에 기재된 인버터 장치를 구비한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 인버터 장치는 반도체 스위칭 소자를 사용함으로써, 대전력용 릴레이와 비교해서 소형으로 구성할 수 있는 스위치 회로(5)를 사용할 수 있어, 파워 스티어링 장치(100)의 소형화를 도모할 수 있다. 또한, 배터리(4)가 역극성으로 접속된 경우에도, FET(2)의 기생 다이오드와 스위치 구동 회로(38) 내의 보호 다이오드(14)에 의해 역전류가 흐르는 것을 저지하여 인버터 회로(1)나 모터(3)를 보호하여 단락 고장을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 제1 실시 형태이며, 스위치 구동 회로의 내부 구성을 나타내는 도면이다.

도 2는 모터 구동 제어부의 내부 구성을 나타내는 기능 블록도이다.

도 3은 파워 스티어링 장치 전체의 구성을 나타내는 도면이다.

도 4는 제2 실시 형태를 나타내는 도 1에 상당하는 도면이다.

도 5는 제3 실시 형태를 나타내는 도 1에 상당하는 도면이다.

도 6은 종래 기술을 나타내는 도 1에 상당하는 도면이다.

도 7은 배터리가 역극성으로 접속된 경우의 도 6에 상당하는 도면이다.

도 8은 P 채널 MOSFET을 사용해서 스위치를 구성한 경우의 도 6에 상당하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] (제1 실시 형태)

[0021] 이하, 제1 실시 형태에 대해서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다. 또한, 도 6과 동일 부분에는 동일 부호를 붙여서 설명을 생략하고, 이하 상이한 부분에 대해서 설명한다. 파워 스티어링 장치(100) 전체의 구성을 나타내는 도 3에서, 스티어링 샤프트(22)는 차실 내에 배치되어 있는 조타 핸들(21)에 일단부가 고정되어 있으며, 그 회전력은 랙 피니언 기구(23)에 의해 랙 축의 양단부에 연결 기구(24)를 통해서 설치된 차륜(25)의 방향을 바꾸는 힘으로써 전달된다. 회전을 보조하기 위한 삼상의 브러시리스 DC 모터(3)는 스티어링 샤프트(22)에 배치되어 있으며, 모터(3)와 샤프트(22)는 감속 기구(26)를 통해서 연결되어 있다.

[0022] 배터리(4)의 전원 전압은 배선(27a, 27b)을 경유해서 모터 구동 제어부(28)로 공급된다. 모터 구동 제어부(28)는 모터(3)의 근방에 인접 또는 밀착해서 배치되어 있으며, 모터(3)에 대한 통전을 PWM 제어한다. 모터 구동 제어부(28)에는 제어 전원용으로서 배터리 전압이 배선(27)을 통해서 공급됨과 함께, 스티어링 샤프트(22)에 더하여지는 토크를 검출하는 토크 센서(29)의 신호선(30)이나, 모터(3)의 회전 위치를 검출하는 리절버(31)의 신호선(32)이 접속되어 있다.

[0023] 도 2는 모터 구동 제어부(28)의 내부 구성을 나타내는 기능 블록도이다. 전류 검출기(33)(예를 들어 저항 소자)는 배터리(4)의 부측 단자(기준 전위점)와 인버터 회로(1)의 부측 직류 모선 사이에 접속되어 있으며, 전류 검출기(33)에 의해 얻어지는 전류 신호는 A/D 변환 회로(34)에 입력되어 있다. 또한, 전류 검출 회로(33)에는 전류에 의해 발생하는 자계를 검출함으로써 전류를 검출하는 전류 프로브를 사용해도 좋다. A/D 변환 회로(34)는 입력된 전류 신호를 A/D 변환한 데이터를 MCU(35)에 출력한다.

- [0024] 입력 I/F(인터페이스) 회로(36)에는 토크 센서(29)로부터의 조타 각도 신호와, 리절버(31)로부터의 조타각 신호가 부여되어 있으며, 입력 I/F 회로(36)는 각 입력 신호에 따른 전압 신호를 MCU(35)에 입력한다. MCU(35)는 마이크로컴퓨터 등을 포함하며, 각 입력 신호에 따라서 인버터 회로(1)를 구성하는 각 FET(2)를 제어하기 위한 게이트 신호를 생성해서 브리지용 게이트 구동 회로(37)에 출력한다. 또한, MCU(35)는 스위치 구동 회로(38)를 통해서 스위치 회로(5)에 구동 신호를 출력한다. 그리고, 이들 각 회로에는 도시하지 않은 차량의 이그니션 스위치가 온되면, 배터리(4)로부터의 전원이 공급된다.
- [0025] MCU(35)는 전원이 공급되면 우선 스위치 회로(5)에 차단 명령(OFF) 신호를 출력하고, 자신의 초기화 처리가 종료되면 스위치 회로(5)에 페로(ON) 신호를 출력한다. 이에 의해 배터리(4)의 전력이 인버터 회로(1)로 공급된다. MCU(35)는 조타 토크 신호, 조타 회전 속도를 도입하여, 모터(3)로부터 조타 보조력(토크)을 공급할 필요가 있는지의 여부를 판단하고, 공급할 필요가 있는 경우에는 조타 토크, 조타 회전 속도에 기초하여 모터(3)의 회전 방향 및 모터(3)로부터 공급하는 조타 보조력을 구한다. 그리고, MCU(35)는 구한 회전 방향 및 조타 보조력에 기초하여 게이트 구동 제어 신호를 생성해서 출력한다. 또한, MCU(35)는 전류 검출기(33)로 검출한 전류값이 과전류값을 초과하면 스위치 회로(5)에 차단 명령 신호를 출력한다.
- [0026] 브리지용 게이트 구동 회로(37)는 인버터 회로(1)를 구성하는 상부 야암측의 FET(2U 내지 2W)을 도통 상태로 제어하기 위한 게이트 공급 전압을 발생하는 승압 회로와, 복수의 레벨 시프트 회로를 구비한다(모두 도시하지 않음). 게이트 구동 회로(37)는 MCU(35)로부터 출력되는 게이트 구동 제어 신호에 기초하여 각 FET(2)의 게이트에 게이트 전압 신호를 공급한다. MCU(35)는 전류값 신호에 기초하여 인버터 회로(1)를 흐르는 전류를 감시하고 있으며, 인버터 회로(1)를 흐르는 전류가 미리 설정한 허용 전류를 초과하면, 모터(3)의 구동을 정지함과 함께, 스위치 회로(5)로의 통전을 차단하여 인버터 회로(1)로의 급전을 차단한다.
- [0027] 도 1은 스위치 구동 회로(38)의 내부 구성을 나타내는 도 6에 상당하는 도면이다. 도 6에 나타내는 구동 회로(8)에서는 그 회로 접지는 인버터 회로(1)의 부측 직류 모선에 직접 접속되어 있었지만, 본 실시 형태의 스위치 구동 회로(38)에서는 순방향의 다이오드(39)(전류 소자용 다이오드)가 양자간에 삽입되어 있다. 이에 의해, 도 7에 나타내는 바와 같이 배터리(4)가 역극성으로 접속된 경우에도, FET(2)의 기생 다이오드를 통해서 회로에 과전류가 흐르는 것이 방지된다.
- [0028] 이상과 같이 본 실시 형태에 따르면, 스위치 구동 회로(38)는 배터리(4)와 인버터 회로(1) 사이를 전기적으로 개폐하도록, 2개의 N 채널 MOSFET(6a, 6b)(N 채널형 반도체 스위칭 소자)을 역방향으로 직렬 접속해서 구성되는 스위치 회로(5)를 개폐시키기 위해서, 기준 전위점을 인버터 회로(1)와 공통으로 해서 스위치 회로(5)에 개폐 제어 신호를 출력한다. 그리고, 전원 생성 회로(9)와 상기 기준 전위점 사이에 2개의 N 채널 MOSFET(10 및 11)(반도체 스위칭 소자)을 직렬 접속한 하프 브리지 회로를 갖고, 이들 FET(10 및 11)에는 각각 병렬로 보호용 다이오드(13, 14)를 접속하여, 배터리(4)가 인버터 회로(1)에 대하여 역극성으로 접속된 경우에, 기준 전위점으로부터 자신을 경유해서 스위치 회로(5)측으로 유출하고자 하는 전류를 저지하기 위한 다이오드(39)를 구비하였다.
- [0029] 따라서, 대전력용 릴레이와 비교해서 소형으로 구성할 수 있는 스위치 회로(5)를 사용할 수 있어, 파워 스티어링 장치(100)의 소형화를 도모할 수 있다. 그리고, 배터리(4)가 역극성으로 접속된 경우에도, FET(2)의 기생 다이오드와 스위치 구동 회로(38) 내의 보호 다이오드(14)에 의해 역전류가 흐르는 것을 저지하여 인버터 회로(1)나 모터(3)를 보호하여 단락 고장을 방지할 수 있다.
- [0030] (제2 실시 형태)
- [0031] 도 4는 제2 실시 형태이며, 제1 실시 형태와 동일 부분에는 동일 부호를 붙여서 설명을 생략하고, 이하 상이한 부분에 대해서 설명한다. 제2 실시 형태의 스위치 구동 회로(41)는 다이오드(39) 대신에 N 채널 MOSFET(11)의 소스와 회로 접지 사이, 보호 다이오드(14)의 애노드와 회로 접지 사이에 각각 전류 저지용 다이오드(42, 43)를 삽입한 구성이다. 이와 같이 구성한 제2 실시 형태에 의한 경우도, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 효과가 얻어진다.
- [0032] (제3 실시 형태)
- [0033] 도 5는 제3 실시 형태이며, 제2 실시 형태와 상이한 부분에 대해서 설명한다. 제3 실시 형태의 스위치 구동 회로(41')는 제2 실시 형태의 전류 저지용 다이오드(42, 43)를, N 채널 MOSFET(10)의 소스와 N 채널 MOSFET(11)의 드레인 사이, 보호 다이오드(13)의 애노드와 보호 다이오드(14)의 캐소드 사이에 배치한 구성이다. 이와 같이 구성한 제3 실시 형태에 의한 경우도, 제1, 제2 실시 형태와 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

[0034] 본 발명의 몇 가지 실시 형태를 설명했지만, 이들 실시 형태는 예로서 제시한 것이며, 발명의 범위를 한정하는 것은 의도하지 않았다. 이들 신규 실시 형태는 그 밖의 다양한 형태로 실시되는 것이 가능하며, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 생략, 치환, 변경을 행할 수 있다. 이들 실시 형태나 그 변형은 발명의 범위나 요지에 포함됨과 함께, 특허 청구 범위에 기재된 발명과 그 균등한 범위에 포함된다.

[0035] N 채널 MOSFET(10)을 대신하여 P 채널 MOSFET을 사용해도 좋다. 또한, 인버터 회로(1)의 상부 아암에 P 채널 MOSFET을 사용해도 좋다.

[0036] 파워 스티어링 장치에 한하지 않고, 직류 전원과 인버터 회로 사이에 N 채널형 반도체 스위칭 소자를 사용하여 구성되는 스위치 회로를 구비하는 것이면 적용 가능하다.

[0037] <산업상 이용가능성>

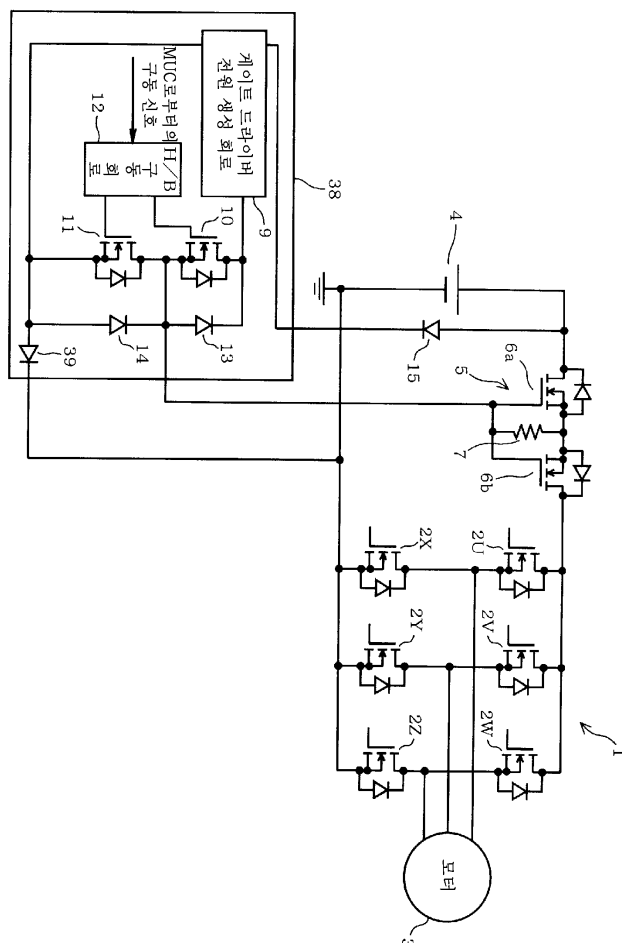
[0038] 이상과 같이, 본 발명의 실시 형태에 따른 스위치 구동 회로는 직류 전원과 인버터 회로 사이를 전기적으로 개폐하기 때문에, 2개의 N 채널형 반도체 스위칭 소자를 역방향으로 직렬 접속하여 구성되는 스위치 회로를 개폐시키는 것에 유용하다.

부호의 설명

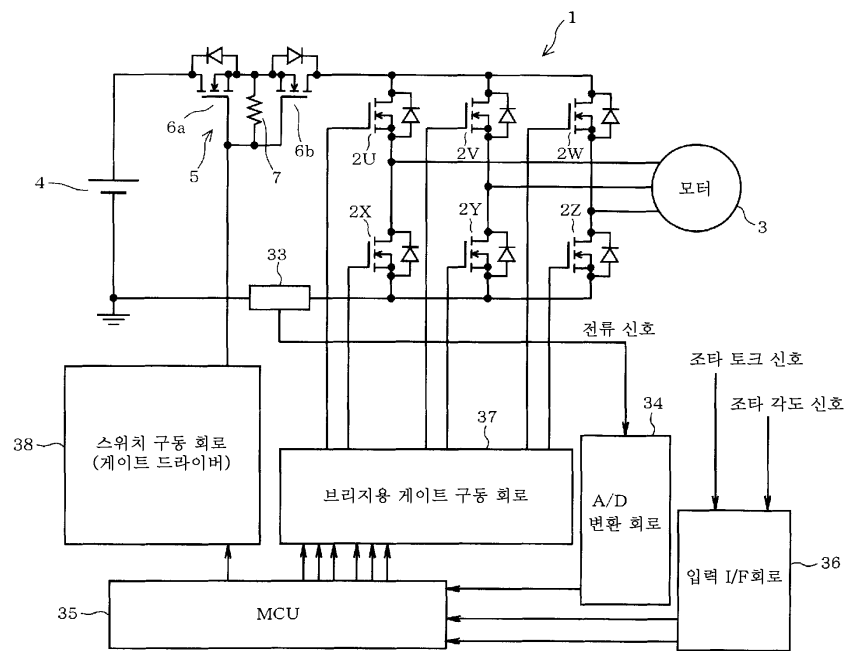
[0039] 1 : 인버터 회로, 3 : 모터, 4 : 배터리(직류 전원), 5 : 스위치 구동 회로, 6 : N 채널 MOSFET(N 채널형 반도체 스위칭 소자), 10 및 11 : N 채널 MOSFET(반도체 스위칭 소자), 13, 14 : 보호용 다이오드, 38 : 스위치 구동 회로, 39 : 전류 저지용 다이오드, 41 : 스위치 구동 회로, 42, 43 : 전류 저지용 다이오드, 100 : 파워 스티어링 장치

도면

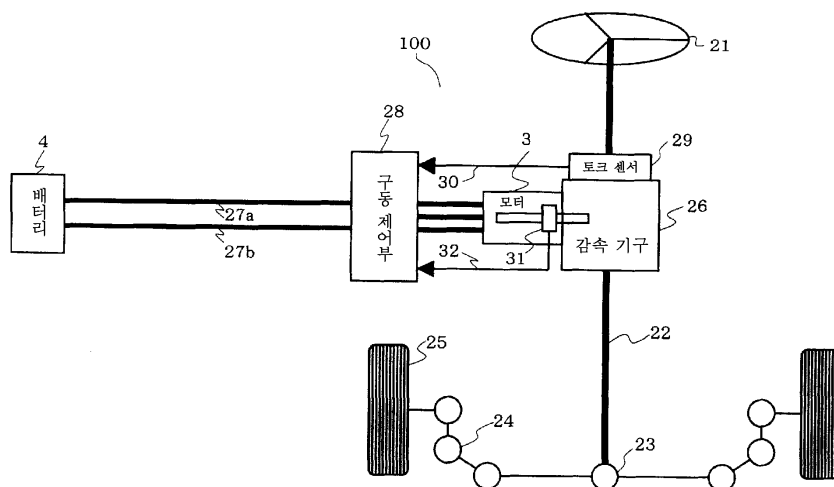
도면1



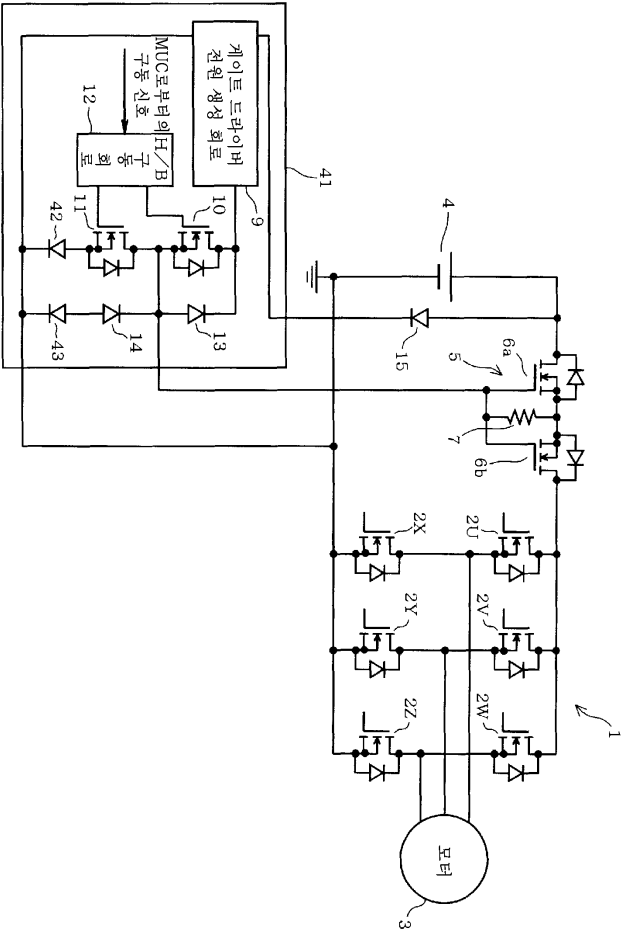
도면2



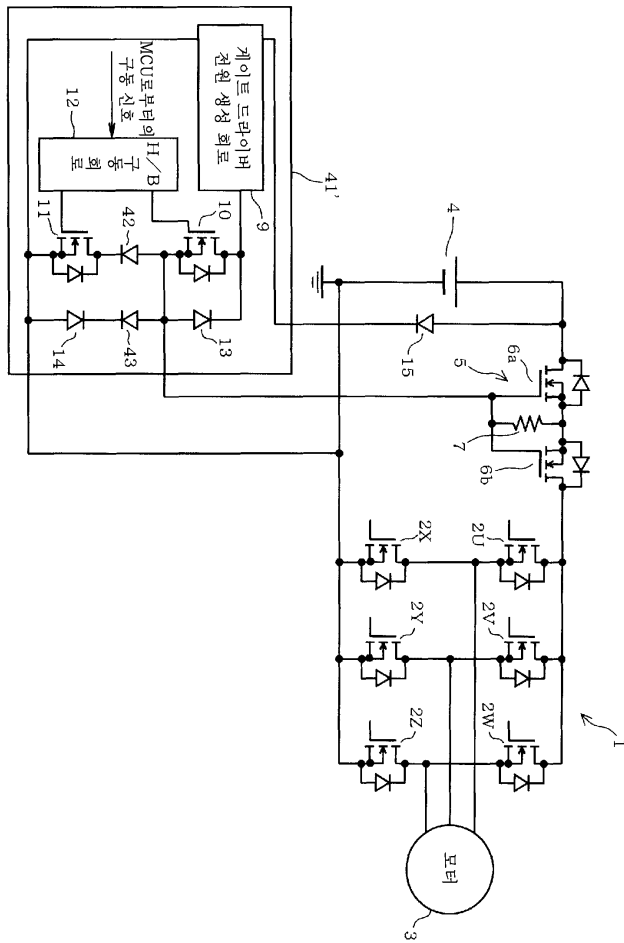
도면3



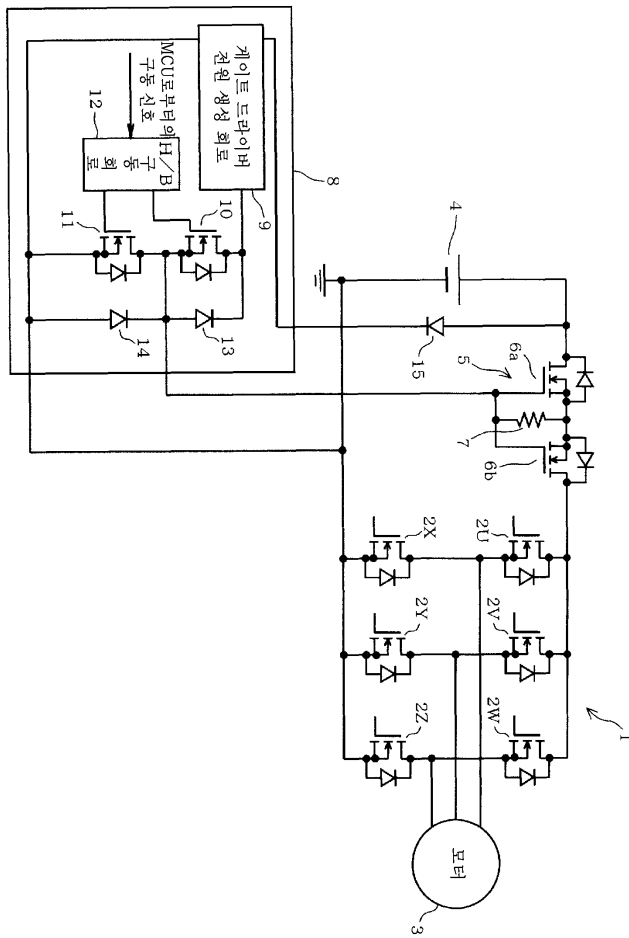
도면4



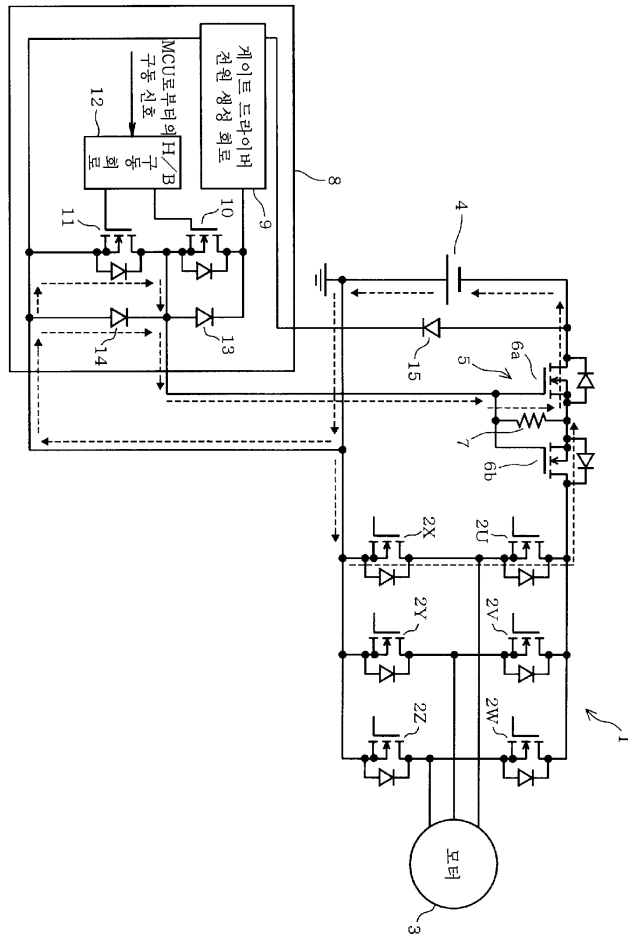
도면5



도면6



도면7



도면8

