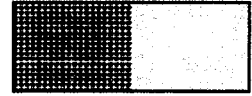


DOCUMENT MADE AVAILABLE UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

International application number:	PCT/KR2018/006647
International filing date:	12 June 2018 (12.06.2018)
Document type:	Certified copy of priority document
Document details:	Country/Office: KR
	Number: 10-2017-0101508
	Filing date: 10 August 2017 (10.08.2017)
Date of receipt at the International Bureau:	18 June 2018 (18.06.2018)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a),(b) or (b-bis)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

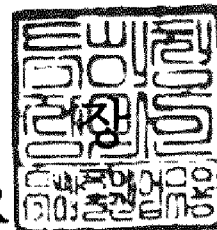
출원 번호 : 10-2017-0101508
Application Number

출원 년 월 일 : 2017년 08월 10일
Filing Date AUG 10, 2017

출원인 : 주식회사 애크맥스
Applicant(s) acmex co., ltd.

2018 년 06 월 15 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【참조번호】 1

【출원구분】 특허출원

【출원인】

 【명칭】 (주)애크맥스

 【특허고객번호】 1-2017-045084-4

【발명의 국문명칭】 반도체 스위치 장치

【발명의 영문명칭】 Semiconductor switch and so on...

【발명자】

 【성명】 조인선

 【특허고객번호】 4-2017-001091-9

【발명자】

 【성명】 김정환

 【특허고객번호】 4-2013-050109-6

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

출원인 (주)애크맥스

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 9 면 66,000 원

【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	5	항	363,000	원
【합계】			429,000	원
【감면사유】			소기업(70%감면)[1]	
【감면후 수수료】			128,700	원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

반도체 스위치 장치{Semiconductor switch and so on ...}

【기술분야】

【0001】 최근 자동차 및 이륜차와 같은 장치는 갈수록 전자 장치를 많이 구비 하고 있으며, 그러한 전자 장치의 구동을 제어 하는 데는 자동차 1대당 30~50개의 기계식 릴레이 장치를 사용하고 있다. 그러나 현재 사용되고 있는 기계식 릴레이 장치는 스위치 접점의 마모성과 이에 따른 접촉 불안전성 때문에 제어 장치의 오동작을 유발 할 가능성이 높으므로, 내마모성과 전자 노이즈 발생(EMI)에 강한 반도체 스위치 장치로 대체 할 필요성이 있다. 그러나 현재까지 사용되는 반도체 스위치 장치는 기계식 릴레이를 독립적으로 직접 대체하기에는 적합하지 않은 구조를 갖고 있으며, 이러한 점을 보완하기 위해서는 추가적인 회로 구성 시 부품이 필요 하므로, 기계식 릴레이를 대체하기 위한 경제성이 부족 하여 왔다. 본 발명은 종래 기술의 이러한 점을 보완 하여, 기계식 릴레이 장치를 직접 대체하기 용이하고, 하나의 반도체 소자(One-Chip)으로 구성 되어, 경제성이 증대된 반도체 스위치 장치를 구현 할 수 있도록 하였다. 종래의 기술을 적용한 반도체 스위치 장치의 경우, 반도체 스위치 장치를 구동하기 위해서는 게이트 전압 발생 장치, 제어 신호 검출 장치 등을 구비하고 있어야 한다. 제어 신호 검출 장치는 하나의 제어 신호 입력 단자를 구비하여야 하며, 이 단자에서 회로의 접지인 주 전원의 음(-)의 전원

방향으로 전류를 흐르게 하거나, 제어 신호 입력 단자의 전위가 접지 전위가 되도록 한다면, 제어 신호 검출 장치는 제어 신호가 입력되었음을 감지하여, 게이트 전압 발생 장치가 작동 되도록 하여, 반도체 스위치 소자가 온(ON)이 되게 하여야 된다. 이와 같이 하기 위하여 제어신호 입력 단자에는 제어 신호를 발생하기 위한 스위치 소자가 필요한데, 이 스위치 소자는 MOST FET나 Bipolar Transistor 등으로 구성할 수 있다. 종래의 제어 신호 입력 방식은 반도체 스위치 장치를 보다 큰 전자 회로 장치의 일부분으로 구성하여 스위치로 동작하게 하는 데는 적당하나, 반도체 스위치 장치 자체를 하나의 기계식 릴레이(Relay)장치를 대체하는 독립된 장치로 사용하기에는 어려움이 있었다. 종래의 반도체 스위치 장치를 하나의 독립된 릴레이(Relay) 장치로 사용하기 위해서는 반드시 2개의 제어신호 입력 단자를 가져야만 하고, 제어 신호 입력 단자의 양단에 제어 신호 입력 전원을 인가하면, 포토커플러(photocoupler)에 의하여 제어 신호 검출 장치가 동작 되는 전류 신호로 변환되는 회로를 구성한 것이다. 이러한 구성의 경우, 주 전원과 제어 신호 입력 전원의 음(-)의 전원이 동일 한 접지 전위를 갖는다면 동작에 이상이 없을 것이나, 두 전원의 음(-)의 전원이 서로 다른 접지 전원을 갖는다면 동작에 오류가 발생할 수도 있다. 이를 방지하기 위해서는 일부 업체에서는 2개 이상의 다이오드를 구비하여 내부 접지 전원이 구성되도록 하므로써 보다 독립성이 강한 릴레이 장치로 구성할 수 있었다. 그러나 이러한 장치는 이질적인 반도체 소자로 구성 된 포토커플러 소자를 사용해야만 하는 것이 현재의 상황이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 본 발명은 현재 사용되는 반도체 스위치 장치가 기계식 릴레이를 독립적으로 직접 대체하기에는 적합하지 않은 구조를 갖고 있으며, 상세하게 말하자면 독립적인 릴레이 스위치로 사용하자면 ,사용하는 반도체에 추가적인 회로 구성 시 부품이 필요 하므로, 기계식 릴레이를 대체하기 위한 경제성 또한 문제시 되어 왔다. 본 발명은 기존 반도체 소자를 이용한 기존 기술의 부족한 점을 착안하여, 반도체를 독립적인 스위치 장치로 기계식 릴레이 장치를 직접 대체하기 용이하고, 하나의 반도체 소자(One-Chip)으로 구성 되어, 경제성이 증대된 반도체 스위치 장치를 구현 할 수 있도록 하였다. 종래의 기술을 적용한 반도체 스위치 장치의 경우 ,반도체 스위치 장치를 구동하기 위해서는 게이트 전압 발생 장치, 제어 신호 검출 장치 등을 구비하고 있어야 한다. 제어 신호 검출 장치는 하나의 제어 신호 입력 단자를 구비하여야 하며, 이 단자에서 회로의 접지인 주 전원의 음(-)의 전원 방향으로 전류를 흐르게 하거나, 제어 신호 입력 단자의 전위가 접지 전위가 되도록 한다면, 제어 신호 검출 장치는 제어 신호가 입력되었음을 감지하여, 게이트 전압 발생 장치가 작동 되도록 하여, 반도체 스위치 소자가 온(ON)이 되게 하여야 된다. 이와 같이 하기 위하여 제어신호 입력 단자에는 제어 신호를 발생하기 위한 스위치 소자(B)가 필요한데, 이 스위치 소자 (B)는 MOST FET나 Bipolar Transistor등으로 구성 할 수 있다. 종래의 제어 신호 입력 방식은 반도체 스위치 장치를 보다 큰 전자 회로 장치의 일부분으로 구성하여 스위치로 동작하게 하는 데는 적당하나, 반도체 스위치 장치 자체를 하나의 기계식 릴레이(Relay)장치를 대체하는 독립된 장치로 사용하기에는 어려움이 있었다. 종래의 반도체 스위치 장치를 하나의 독립된 릴

레이(Relay) 장치로 사용하기 위해서는 반드시 2개의 제어신호 입력 단자를 가져야만 하고, 제어 신호 입력 단자의 양단에 제어 신호 입력 전원을 인가하면, 포토커플러(photocoupler)에 의하여 제어 신호 검출 장치가 동작 되는 전류 신호로 변환 되는 회로를 구성한 것이다. 이러한 구성의 경우, 주 전원과 제어 신호 입력 전원의 음(-)의 전원이 동일 한 접지 전위를 갖는다면 동작에 이상이 없을 것이나, 두 전원의 음(-)의 전원이 서로 다른 접지 전위를 갖는다면 동작에 오류가 발생 할 수도 있다. 이를 방지하기 위해서는 일부 업체에서는 2개 이상의 다이오드를 구비하여 내부 접지 전원이 구성되도록 함으로써 보다 독립성이 강한 릴레이 장치로 구성 할 수 있었다. 그러나 이러한 장치는 이질적인 반도체 소자로 구성 된 포토커플러 소자를 사용해야 하는 것이 현재의 현황이다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0003】 따라서 본 발명의 반도체 스위치 장치는, 종래의 기술과 비교하여 하나의 칩을 사용하여 독립적인 릴레이 장치를 구성하기 용이 하도록 설계되어 있으므로, 기존의 기계식 릴레이 장치를 직접 대체하기 용이할 뿐 아니라 생산 비용 또한 절감함으로써, 고급화 되어가고 전장물의 사용이 급증하는 근래의 자동차나 이륜차 시장에서의 전기적 특성 및 스위치가 가져야할 필수 특성인 전자파 노이즈(Noise)(E.M.I)와 E.M.C 특성이 우수한 특성의 릴레이 스위치를 만들고자 한다. 본 발명에 의해 모든 구성을 하나의 반도체 소자(One-Chip)로 구성 할 수 있도록 하여

스위치 시스템의 구성을 전체적으로 안정하게 하며, 일정한 기능의 반영구적인 지속성 등에 유리하고 더욱더 생산 원가를 절감함으로써 기존 기계식 릴레이의 치명적인 기능적 문제점을 해결함과 동시에 고급화 되어가는 이륜차나 자동차 및 최근 시작되는 E/V, 전기이륜차등에 보다 안정된 스위치 시스템을 만드는데 큰 역할을 하리라 본다. 종래의 기술 대비, 주 전원과 신호 입력 전원의 독립성이 강하므로 기존 기계식 릴레이와의 호환성이 증대된다.

【과제의 해결 수단】

【0004】 상기에 언급한 현재의 문제점을 개선하기 위해 본 발명에 따르면, 본 반도체는 2개(이상)의 스위치 단자와 2개(이상)의 제어 신호입력 단자를 갖는 반도체 스위치 장치로 구성 된다. 스위치 단자는 반도체 스위치 소자에 연결되어 있으며, 한쪽의 스위치 단자는 양(+)의 전원 입력 단자이고 또 다른 스위치 단자는 출력 단자이다. 한쪽 스위치 단자에는 부하를 구동하기 위한 주 전원(Main Power)의 양(+)의 전원이, 또 다른 스위치 단자에는 부하(Load)가 연결 되어, 부하를 거쳐서 주 전원의 음(-)의 전원이 연결되어 있다. 반도체 스위치 소자는 부하에 공급되는 주 전원을 온(ON), 오프(OFF)하는 것을 목적하는 반도체 소자로서, MOSFET나 IGBT등의 소자로 구성 될 수 있다. 본 발명에 의하면 모든 회로를 하나의 반도체 위에 구성하기 쉽고, 스위치의 온(ON) 저항을 작게 만들기 용이한, N형의 MOSFET(NMOS FET)를 반도체 스위치 소자로 사용하는 것을 상정 하였다. NMOS FET는 그 동작 원리 상, 소스(source)단자 대비 게이트(gate) 단자의 전압이 높아야 온(ON)이 되는 특성이 있고, NMOS FET로 구성된 반도체 스위치 소자가 온(ON)이 되

면, 그 온(ON)저항이 매우 작아야 하므로, NMOS FET의 소스(source)전압은 드레인(drain)전압과 거의 같아지게 된다. 이때 NMOS FET의 게이트 단자에는 소스 단자보다 높은 전압을 공급해야 하므로, 주 전원에서 공급된 전압 보다 높은 전압을 회로에서 생성 하여야 한다. 이에 차지 펌프(Charge Pump)등의 방법으로 전원 전압보다 높은 전압을 생성 할 수 있는 게이트 전압 발생 장치가 필요 하게 된다. 스위치 소자의 동작은 제어 신호 입력 단자에 인가되는 전압으로 제어 된다. 제어 신호 입력 단자에 제어 신호 전원이 연결되어 정해진 전압 이상의 전원이 공급되면, 제어 신호 전달 장치는 제어 신호가 입력되었음을 전류의 형태로 변환하여 제어 신호 검출 장치로 전달하고, 제어 신호 검출 장치는 게이트 전압 발생 장치를 활성화 하여 작동하게 하며, 게이트 전압 발생 장치는 반도체 스위치 소자가 온(ON)이 되기 위한 게이트 전압을 생성하여, 반도체 스위치 소자의 게이트에 공급함으로써, 반도체 스위치 소자가 온(ON)이 된다. 이러한 동작은 반도체 스위치 소자로서 NMOS FET 대신에 IGBT나 Bipolar Transistor를 사용 하여도 동일하다. 이와 같이 반도체 스위치를 제어하고 구동하기 위한 회로가 동작하기 위해서는 각 회로에 적절한 전압의 전원이 공급 되어야 하는데, 그 전원으로서 스위치 단자에 연결 된 주 전원을 사용하여 내부 전원 발생 장치가 각 장치에 전원을 공급한다. 내부 전원 발생 장치는 양(+)의 입력 전원을 스위치 단자에 연결된 신호선의 전압을 사용하고, 음(-)의 입력 전원을 내부 접지 신호선의 전압으로 사용한다. 내부 접지 신호선의 전압은 주 전원의 음(-)의 전원과 제어 신호 입력 전원의 음(-)의 전원 중 더 낮은 전압을 각각의 다이오드를 통하여 공급 받도록 구성 되어 있다.

【발명의 효과】

【0005】 본 발명에 따르면, 본 발명에 의한 스위치 장치는, 종래의 기술 대비 독립적인 릴레이 장치를 구성하기 용이 하므로, 기계식 릴레이 장치를 직접 대체하기 용이 하다. 또한 모든 구성을 하나의 반도체 소자(One-Chip)로 구성 할 수 있으므로 원가가 절감 된다. 종래의 기술 대비, 주 전원과 신호 입력 전원의 독립성이 강하므로, 기계식 릴레이와의 호환성이 증대 된다. 더욱이 현재 모든 차종에서 발생하는 전자파, 노이즈 등에도 매우 안정된 시스템을 만들 수 있으므로 그 효과는 매우 크다 하겠다.

【도면의 간단한 설명】

【0006】 [도 1]은 본 발명에 따른 개략도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0007】 본 발명의 구성을 도면[1]에 따라 상세하게 설명하면, 2개(이상)의 스위치 단자(1), (2)와 2개(이상)의 제어 신호입력 단자(3), (4)를 갖는 반도체 스위치 장치의 블록 도면 이다. 스위치 단자 (1), (2)는 반도체 스위치소자(A)에 연결되어 있으며, 스위치 단자(1)은 양(+)의 전원 입력 단자이고 스위 단자(2)는 출력 단자이다. 스위치 단자(1)에는 부하를 구동하기 위한 주 전원(Main Power)(15)의 양(+)의 전원이, 스위치 단자(2)에는 부하(Load)(16)가 연결 되어 있고, 부하(16)을 거쳐서 주 전원(15)의 음(-)의 전원이 연결되어 있다. 반도체 스위치 소자(A)는 부하(16)에 공급되는 주 전원(15)을 온(ON), 오프(OFF)하는 것을 목적하는

반도체 소자로서, MOS FET나 IGBT등의 소자로 구성 될 수 있다. 본 발명의 실시 예에서는 특히, 모든 회로를 하나의 반도체 위에 구성하기 쉽고, 스위치의 온(ON) 저항을 작게 만들기 용이한, N형의 MOSFET(NMOS FET)를 반도체 스위치 소자로 사용하는 것을 실시 예로 상정 하였다. NMOS FET는 그 동작 원리 상, 소스(source)단자 대비 게이트(gate) 단자의 전압이 높아야 온(ON)이 되는 특성이 있고, NMOS FET로 구성된 반도체 스위치 소자(A)가 온(ON)이 되면, 그 온(ON)저항이 매우 작아야 하므로, NMOS FET의 소스(source)전압은 드레인(drain)전압과 거의 같아지게 된다. 이때 NMOSFET의 게이트 단자에는 소스 단자 보다 높은 전압을 공급해야하므로, 전원(15)에서 공급된 전압 보다 높은 전압을 회로에서 생성 하여야 한다. 이에 차지 펌프(Charge Pump)등의 방법으로 전원 전압 보다 높은 전압을 생성 할 수 있는 게이트 전압 발생 장치(D)가 필요 하게 된다. 스위치 소자(A)의 동작은 제어 신호 입력 단자(3), (4)에 인가되는 전압으로 제어 된다. 제어 신호 입력 단자(3), (4)에 제어 신호 전원(17)이 연결되어 정해진 전압 이상의 전원이 공급되면, 제어 신호 전달 장치(B)는 제어 신호가 입력되었음을 전류의 형태로 변환하여 제어 신호 검출 장치(C)로 전달하고, 제어 신호 검출 장치(C)는 게이트 전압 발생 장치(D)를 활성화 하여 작동하게 하고, 게이트 전압 발생 장치(D)는 반도체 스위치 소자(A)가 온(ON)이 되기 위한 게이트 전압을 생성하여, 반도체 스위치 소자(A)의 게이트에 공급함으로써, 반도체 스위치 소자(A)가 온(ON)이 된다. 이러한 동작은 반도체 스위치 소자로서 NMOS FET 대신에 IGBT나 Bipolar Transistor를 사용 하여도 동일하다. 이와 같이 반도체 스위치(A)를 제어하고 구동하기 위한 회로가 동작하기

위해서는 각 회로에 적절한 전압의 전원이 공급 되어야 하는데, 그 전원으로 스위치 단자(1)에 연결된 주 전원(15)를 사용하여 내부 전원 발생 장치(E)가 각 장치에 전원(18)을 공급한다. 내부 전원 발생 장치는 양(+)의 입력 전원을 스위치 단자(1)에 연결된 신호선(7)의 전압을 사용하고, 음(-)의 입력 전원을 내부 접지 신호선(14)의 전압으로 사용한다. 내부 접지 신호선(14)의 전압은 주 전원(15)의 음(-)의 전원과 제어 신호 입력 전원(17)의 음(-)의 전원 중 더 낮은 전압을 다이오드(8) 및 다이오드(13)을 통하여 공급 받도록 구성 되어 있다.

【청구범위】

【청구항 1】

반도체 소자를 스위치 소자로 사용하는 반도체 스위치 장치에 있어서, 상기 스위치 장치는 2개 이상의 스위치 단자와 2개 이상의 제어 신호 입력 단자로 구성되어 있고, 2개의 스위치 단자 중 1개의 단자에는 부하 장치를 구동하는 전원이 연결 되어 있고, 다른 1개의 단자에는 부하 장치가 연결되어 있어, 상기 제어 신호 입력 단자의 양단에, 기 설정된 전압값 이상의 전압이 인가되면, 상기 스위치 소자는 '온(ON)' 상태가 되어 부하 장치에 전원을 공급 하게끔 동작을 하고, 제어 신호 입력 단자의 양단에, 기 설정된 전압값 이하의 전압이 인가되면 상기 스위치 소자는 '오프(OFF)' 상태가 되어, 상기 부하 장치의 전원을 차단하는 반도체 스위치 장치에 있어서, 상기 스위치 소자의 '온' , '오프' 를 제어 하는 게이트 전압 발생 장치를 구비하고, 상기 스위치 소자가 '오프' 상태에 있는 경우에는 상기 게이트 전압 발생 장치의 구동 전원을 상기 스위 단자의 양단에 인가되어 있는 전압을 전원으로 사용하고, 상기 스위치 소자가 '온' 상태에 있는 경우에는 상기 스위치 단자에 연결된 전원과 상기 제어신호 입력 단자에 연결된 전원의 차이 전압을 상기 게이트 전압 발생 장치의 구동 전원으로 사용하도록 구성된 반도체 스위치 장치 및 반도체 스위치소자의 구동 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 게이트 전압 발생 장치를 포함하여 구성 된 스위치 소

자 제어를 위한 구동 장치의 전원을 공급하기 위하여, 상기 스위치 단자 중 1개를 상기 구동 장치의 양극(+) 전원 입력으로 사용 하고, 상기 스위치 단자의 다른 1개 및 상기 제어 신호 입력 단자 중 전압이 낮은 쪽 신호를 상기 구동 장치의 음극(-) 전원 입력으로 사용하여 동작하도록 구성된 구동 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 스위치 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 제어 신호 입력 단자는 2개 이상의 단자로 구성 되어 있고, 그 신호의 극성에 상관없이, 최소2개의 단자 사이의 전압 차이로서 반도체 스위치의 '온' 및 '오프'를 제어하도록 구성 되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 스위치 장치.

【청구항 4】

제2항에 및 3항에 있어서, 상기 제어 신호 입력 단자의 극성을 판별하기 위하여 브릿지 다이오드를 구성하고, 브릿지 다이오드의음(-)의 출력에 내부 접지용 다이오드의 음극(-)을 접속하고, 상기 스위치 단자 중 1개 이상의 단자에 또한 내부 접지용 다이오드의 음극(-)을 접속하고, 각각의 내부 접지용 다이오드의 모든 양극(-)을 연결 하여, 내부 접지 전원으로 사용하는 것을 특징으로 구성 된 반도체 스위치의 제어 장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 제어 신호 입력 단자에 인가된 접압이 브릿지 다이오

드의 양(+)의 출력과 음(-)의 출력으로 정류되어 출력되고, 음(-)의 출력은 다시 다이오드를 통하여 내부 접지에 접속되어 있고, 브릿지 다이오드의 양(+)의 출력 신호는 브릿지 다이오드의 음(-)의 출력을 기준 접지 전원으로 사용하는 호에서 상기내부 접지를 기준 접지 전원으로 사용하는 신호로 신호를 전달 해 주는, 제어 신호 전달 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 반도체 스위치의 제어 장치.

【요약서】

【요약】

본 발명은 반도체 스위치 장치에 있어서, 예를 들면 MOS FET를 스위치 소자로 사용하며 구성 할 경우,스위치 소자의 온(ON) 오프(OFF)를 제어 하는 신호를 MOS FET의 Gate 전압으로 변환하는, 반도체스위치 소자의 구동 장치에 관한 것이다.

상기 반도체 스위치는 2개 이상의 스위치 단자와 2개 이상의 제어 신호 입력 단자로 구성되어 있으며,스위치 단자의 양단에는 수 볼트에서 수십 볼트 이상의 고 전압이 인가 될 수 있고, 제어 신호 입력 단자에는 수 볼트 이상의 제어 신호 입력 전압이 인가 될 수 있도록 구성 되어 있다. 제어 신호 입력 단자의 양단에 입력 되는 전압이 미리 설정된 전압값 이하의 전위차가 있다면, 스위치소자는 오프(OFF) 상태가 되어, 스위치 소자를 통한 전류가 흐르지 않게 되고, 제어 신호 입력 단자의 양단에 입력되는 전압이 설정된 전압값 이상의 전위차를 갖게 되면, 스위치 소자는 온(ON)이 되어, 스위치 소자를 통하여 전류가 흐르게 된다. 상기 스위치 소자가 오프(OFF) 상태에서는 상기 스위치 소자 구동장치는 스위치 소자 양단간에 인가된전압을 전원으로 사용하여 스위치가 오프(OFF) 상태를 유지 하도록 작동을 하고, 스위치 소자가 온(ON)이 되는 경우, 스위치 단자 양단간에는 전위차가 최소가 되므로, 스위치 소자 구동 장치는 스위치 단자의 전압과 제어신호 입력 단자의 전위차를 원으로 사용하여 스위치 소자가 온(ON)상태를유지하도록 동작하게 되는 반도체

스위치 장치의 구동 장치에 관한 것이다.

【대표도】

도 1

【도면】

【도 1】

