



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월07일
(11) 등록번호 10-1063570
(24) 등록일자 2011년09월01일

(51) Int. Cl.
H02M 3/155 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-0079999
(22) 출원일자 2004년10월07일
심사청구일자 2009년02월17일
(65) 공개번호 10-2005-0034553
(43) 공개일자 2005년04월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2003-00350246 2003년10월09일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001037215 A*
JP2001286127 A*
JP2003224968 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
로무 가부시킴가이사
일본 교토후 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸 21
(72) 발명자
호시노타이치
일본국 교토후 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸
21번지 로무 가부시킴가이사 내
마츠오료우마
일본국 교토후 교토시 우교구 사이잉 미조사키쵸
21번지 로무 가부시킴가이사 내
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 광인구

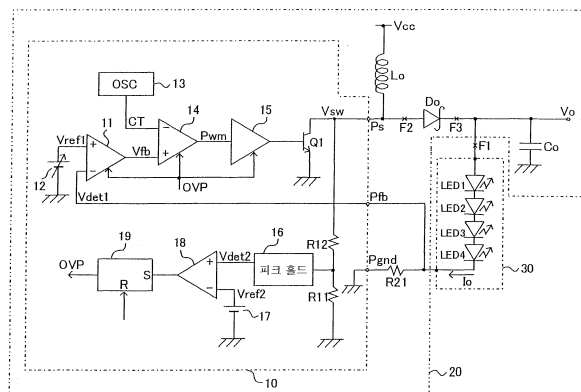
(54) 스위칭 전원 장치 및 표시 장치 부착 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 과전압 보호 기능을 구비한 스위칭 전원 장치에 있어서, 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 종래 방식에서는 보호할 수 없었던 부분에서의 고장으로 인한 과전압 보호까지도 행할 수 있는 스위칭 전원 장치를 제공하는 것이다.

스위칭 전원 장치(20)의 코일 L_o 와 스위치 Q1과의 직렬 접속점 P_s 의 전압 V_{sw} 를 피크 검출하여 과전압 보호의 제2 검출 전압 V_{det2} 로 한다. 이로 인해, 스위칭 제어용 IC(10)에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일 없이, 귀환 회로나 정류용 다이오드 D_o 등의 구성 요소의 접속이 오픈 상태로 된 경우에 확실하게 과전압 보호를 행한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

코일과,

상기 코일과 그라운드의 사이에 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과,

상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와,

상기 출력 전압에 근거하여 검출된 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동일하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와,

상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에, 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스위치 수단, 상기 제어 회로 및 상기 과전압 보호 회로는 스위칭 제어 IC에 설정되는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 과전압 보호 회로는 상기 직렬 접속점의 전압이 입력되고, 상기 입력된 전압의 피크 전압에 따른 상기 제2 검출 전압을 출력하는 피크 검출 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 과전압 보호 회로는 상기 피크 검출 회로로부터의 상기 제2 검출 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 비교기와,

상기 비교기의 출력에 의해 상기 과전압 보호 신호를 발생하는 래치 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력 전압을 분압하는 저항 분압 회로를 구비하고, 상기 저항 분압 회로로부터 상기 제1 검출 전압을 발생시키는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 출력 전압이 인가되는 표시 수단과 검출 저항과의 직렬 접속 회로를 구비하고,

상기 검출 저항의 강하 전압을 상기 제1 검출 전압으로 하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 표시 수단은 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 기준 전압은 조광(調光) 제어 신호에 의해 조정되는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 9

코일과,

상기 코일과 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과,

상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와,

상기 출력 전압에 근거하여 검출된 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동일하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와,

상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에, 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 구비함과 아울러,

상기 출력 전압이 인가되는 주표시 수단과, 커런트 미러원으로 되는 주 트랜지스터와, 주검출 저항이 이 순서로 직렬 접속되어 있는 주직렬 접속 회로와,

상기 출력 전압이 인가되는 부표시 수단과, 상기 주 트랜지스터로부터의 미러 전압에 의해 제어되는 부 트랜지스터와, 부검출 저항이 이 순서로 직렬 접속되어 있는, 적어도 하나의 부직렬 접속 회로를 구비하고,

상기 주검출 저항의 강하 전압을 상기 제1 검출 전압으로 하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 주표시 수단, 상기 부표시 수단은 각각 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 기준 전압은 조광 제어 신호에 의해 조정되는 것을 특징으로 하는 스위칭 전원 장치.

청구항 12

적어도 하나의 표시 소자를 구비하는 표시 장치와,

코일과; 상기 코일과 그라운드 사이에 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과; 상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와; 상기 표시 소자와 직렬 접속되는 전압 강하 수단을 구비하고, 상기 표시 소자와 전압 강하 수단과의 직렬 접속 회로에 상기 출력 전압이 인가되고, 상기 전압 강하 수단의 강하 전압을 제1 검출 전압으로서 발생시키는 전압 검출 회로와; 상기 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동등하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와; 상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에, 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 포함하는 스위칭 전원 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 표시 소자는 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 직렬 접속점의 전압이 입력되고, 상기 입력된 전압의 피크 전압에 따른 상기 제2 검출 전압을 출력하는 피크 검출 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0024] 본 발명은 과전압 보호 기능을 구비한 스위칭 전원 장치 및 상기 스위칭 전원 장치를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기에 관한 것이다.
- [0025] 코일과 스위치 소자 등을 사용하여 입력 전원 전압을 스위칭하여 소정의 승압된 출력 전압을 출력하도록 한 스위칭 전원 장치가 넓게 사용되고 있다.
- [0026] 상기 스위칭 전원 장치는 출력 전압을 전압 검출 회로를 사용하여 귀환 전압으로서 귀환하고, 상기 귀환 전압과 기준 전압을 비교한다. 상기 비교 결과에 근거하여 스위치 소자의 스위칭의 듀티비나 주파수 등을 제어하고, 출력 전압을 원하는 값으로 조정한다. 또, 상기 전압 제어의 백업으로서 출력 전압을 감시(모니터)하고, 상기 모니터 값이 제한치를 넘은 경우에, 이를 이상 상태로 하여 과전압 보호를 행하도록 하고 있다(특허 문헌 1 참조).
- [0027] [특허 문헌 1] 특공평 7-50983호 공보
- [0028] 그러나, 종래의 스위칭 전원 장치에서는 출력 전압을 귀환하기 위한 전압 검출 회로가 임의의 원인으로 오픈 고장을 일으키는 경우에는 귀환 전압이 제로로 된다. 상기 귀환 전압이 제로로 됨으로써, 스위칭의 제어 회로는 출력 전압이 부족하다고 판단하여 출력 전압을 상승시키도록 동작한다. 그 결과, 출력 전압은 스위칭 전원 장치 능력의 최대 한도까지 상승하게 된다.
- [0029] 과전압 보호 회로는 출력 전압이 비정상적으로 높은 전압으로 되는 것을 방지하기 위해 출력 전압을 감시한다. 이 감시를 행하기 위한 전압이 출력 전압을 귀환시키는 전압 검출 회로의 전압과 검용되는 경우에는 전압 검출 회로의 오픈 고장시에 발생하는 과전압을 검출할 수 없으므로 과전압 보호를 행할 수 없다.
- [0030] 이에 대처하기 위해 과전압 보호를 위한 전압 검출 회로를, 출력 전압을 귀환시키는 전압 검출 회로와는 별도로 설정한다. 이 경우에는 스위칭 전원 장치의 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치할 필요가 있다. 이로 인해, 스위칭 제어용 IC의 소형화에 대한 요구에 부응할 수 없게 되는 가능성이 커지는 문제가 있다.
- [0031] 또한, 스위칭 전원 장치의 구성 요소의 접속이 오픈 상태로 되거나, 회로에 단선 고장 등이 발생한 경우에는 과전압 검출을 행할 수 없다. 따라서 이 경우에도, 각 구성 요소나 스위칭 제어용 IC에 과전압이 인가되고, 과전압 보호를 행할 수 없게 되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0032] 그래서, 본 발명은 과전압 보호 기능을 포함한 스위칭 전원 장치에 있어서, 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 또 종래 방식으로는 보호할 수 없었던 부분에서의 고장으로 인한 과전압 보호도 행할 수 있는 스위칭 전원 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0033] 또, 전원 장치로서 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 또 종래 방식으로는 보호할 수 없었던 부분에서의 고장으로 인한 과전압 보호도 행할 수 있는 스위칭 전원 장치를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0034] 청구항 1의 스위칭 전원 장치는 코일과, 상기 코일과 그라운드 사이에 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과, 상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와, 상기 출력 전압에 근거하여 검출된 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동등하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와, 상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 청구항 2의 스위칭 전원 장치는 청구항 1에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 스위치 수단, 상기 제어 회로 및 상기 과전압 보호 회로는 스위칭 제어 IC에 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 청구항 3의 스위칭 전원 장치는 청구항 2에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 과전압 보호 회로는 상기 직렬 접속점의 전압이 입력되고, 상기 입력된 전압의 피크 전압에 따른 상기 제2 검출 전압을 출력하는 피크 검출 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 청구항 4의 스위칭 전원 장치는 청구항 3에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 과전압 보호 회로는 상기 피크 검출 회로로부터의 상기 제2 검출 전압과 상기 제2 기준 전압을 비교하는 비교기와, 상기 비교기의 출력에 의해 상기 과전압 보호 신호를 발생하는 래치 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 청구항 5의 스위칭 전원 장치는 청구항 1 내지 4에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 출력 전압을 분압하는 저항 분압 회로를 구비하고, 상기 저항 분압 회로로부터 상기 제1 검출 전압을 발생시키는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 청구항 6의 스위칭 전원 장치는 청구항 1 내지 4에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 출력 전압이 인가되는 표시 수단과 검출 저항과의 직렬 접속 회로를 구비하고, 상기 검출 저항의 강하 전압을 상기 제1 검출 전압으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 청구항 9의 스위칭 전원 장치는 코일과, 상기 코일과 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과, 상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와, 상기 출력 전압에 근거하여 검출된 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동등하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와, 상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 구비함과 아울러, 상기 출력 전압이 인가되는 주표시 수단과, 커런트 미러윈으로 되는 주 트랜지스터와, 주검출 저항이 이 순서로 직렬 접속되어 있는 주직렬 접속 회로와, 상기 출력 전압이 인가되는 부표시 수단과, 상기 주 트랜지스터로부터의 미러 전압에 의해 제어되는 부트랜지스터와, 부검출 저항이 이 순서로 직렬 접속되어 있다, 적어도 하나의 부직렬 접속 회로를 구비하고, 상기 주검출 저항의 강하 전압을 상기 제1 검출 전압으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 청구항 7 또는 10의 스위칭 전원 장치는 청구항 6 또는 9에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 표시 수단, 또는 상기 주표시 수단, 상기 부표시 수단은 각각 적어도 하나의 발광 다이오드를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 청구항 8 또는 11의 스위칭 전원 장치는 청구항 7 또는 10에 기재된 스위칭 전원 장치에 있어서, 상기 제1 기준 전압은 조광 제어 신호에 의해 조정되는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 청구항 12의 전자 기기는 적어도 하나의 표시 소자를 구비하는 표시 장치와, 코일과, 상기 코일과 그라운드의 사이에 직렬로 접속되고, 스위칭 신호에 의해 스위칭되는 스위치 수단과, 상기 코일과 상기 스위치 수단과의 직렬 접속점의 전압을 정류 평활하여 출력 전압을 출력하기 위한 정류 평활 회로와, 상기 표시 소자와 직렬 접속되는 전압 강하 수단을 구비하고, 상기 표시 소자와 전압 강하 수단과의 직렬 접속 회로에 상기 출력 전압이 인가되고, 상기 전압 강하 수단의 강하 전압을 제1 검출 전압으로서 발생하는 전압 검출 회로와, 상기 제1 검출 전압과 제1 기준 전압이 입력되고, 상기 제1 검출 전압이 상기 제1 기준 전압과 동등하게 되도록 상기 출력 전압을 제어하기 위한 상기 스위칭 신호를 발생하는 제어 회로와, 상기 직렬 접속점의 전압에 따른 제2 검출 전압을 검출하고, 상기 제2 검출 전압과 제2 기준 전압을 비교하여 상기 제2 검출 전압이 상기 제2 기준 전압을 상회하는 경우에 상기 제어 회로의 동작을 정지시키기 위한 과전압 보호 신호를 발생하는 과전압 보호 회로를 포함하는 스위칭 전원 장치를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [0044] 청구항 13의 전자 기기는 청구항 12에 기재된 전자 기기에 있어서, 상기 표시 소자는 발광 다이오드인 것을 특징으로 한다.
- [0045] 청구항 14의 전자 기기는 청구항 12 및 13에 기재된 전자 기기에 있어서, 상기 직렬 접속점의 전압이 입력되고, 상기 입력된 전압의 피크 전압에 따른 상기 제2 검출 전압을 출력하는 피크 검출 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] [실시예]
- [0047] 이하, 본 발명의 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기의 실시예에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기의 구성을 나타내는 도면이다. 도 2는 기준 전압 발생 회로의 구성예를 나타내는 도면이다. 도 3은 과전압을 검출하기 위한 피크 홀드 회로의 구성예를 나타내는 도면이다. 또, 도 4는 부하인 발광 다이오드의 전류-전압 특성예를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 1에 있어서, 스위칭 전원 장치(20)는 입력된 전원 전압 Vcc(예를 들면, 3.6V)를 승압하고, 승압된 출력 전압 Vo를 출력하는 승압형의 전원 장치이다. 스위칭 전원 장치(20)는 출력 전압 Vo의 제어를 행하기 위한 스위칭 제어용 IC(10)를 갖고 있다. 또, 표시 장치(30)는 스위칭 전원 장치(20)의 부하로서 동작하는 표시 소자군, 예컨대 직렬 접속되어 있는 발광 다이오드 LED1~LED4를 갖고 있다. 이 표시 장치(30)는 예를 들면 액정 표시 장치이고, 발광 다이오드 LED1~LED4는 상기 백라이트용 광원이다.
- [0049] 도 1에서는 4개를 직렬로 한 예를 나타내고 있으나, 다른 수의 직렬 접속, 병렬 접속, 또는 직병렬 접속 등과 같이 표시 장치의 발광 지역이나 발광량 등에 따라 발광 다이오드의 조합으로는 각종 형태가 있다. 또한, 발광 다이오드 LED1~LED4를 포함하는 표시 장치(30)를 스위칭 전원 장치에 일체로 설치해도 된다. 이 경우에는 스위칭 전원부와 표시부를 구비하는 전자 기기로 된다.
- [0050] 전원 전압 Vcc와 그라운드 사이에 코일 Lo와 NPN형 바이폴라 트랜지스터(이하, NPN 트랜지스터)인 스위치 Q1이 직렬로 접속된다. 스위치 Q1은 IC(10)에 설치되어 있기 때문에, 코일 Lo와 스위치 Q1의 직렬 접속점이 스위치 단자 Ps로 된다. 상기 직렬 접속점 Ps의 전압 Vsw가 정류용 다이오드 Do와 평활용 콘덴서 Co에 의해 정류되고 평활되어 출력 전압 Vo로서 출력된다. 스위치 Q1은 다른 바이폴라 트랜지스터라도 좋고, 또 MOS 트랜지스터라도 좋다. 정류용 다이오드 Do는 순방향 전압 강하가 작은 쇼트키·배리어·다이오드가 가장 적합하다. 또한, 전압은 특별한 이의가 없는 경우 그라운드에 대한 전위이다.
- [0051] 출력 전압 Vo 점과 그라운드와의 사이에 표시 장치(30)의 표시 소자군인 발광 다이오드 LED1~LED4와, 전류 검출 수단인 검출 저항 R21이 직렬로 접속된다. 발광 다이오드 LED1~LED4는 흐르는 전류로 동작점이 정해지는 부하이다. 이 발광 다이오드 LED1~LED4에는 설정된 소정의 구동 전류 Io가 흐른다. 그리고, 검출 저항 R21의 강하 전압이 제1 검출 전압 Vdet1로 된다. 상기 제1 검출 전압 Vdet1은 IC(10)의 피드백 단자 Pfb를 통해 IC(10)에 수용된다. 또한, IC(10)에 그라운드 단자 Pgnd를 설치하고 있다.
- [0052] 이들 코일 Lo, 정류용 다이오드 Do, 평활용 콘덴서 Co, 검출 저항 R21 등이 IC(10)와 함께 스위칭 전원 장치(20)의 기판에 설치된다. 그리고, 스위칭 전원 장치(20)이나 표시 장치(30)가 편입되어 휴대 전화기 등의 전자 기기로서 구성된다.
- [0053] IC(10)에 있어서, 오차 증폭기(11)는 제1 검출 전압 Vdet1과, 제1 기준 전압 발생 회로(12)에서 발생된 제1 기준 전압 Vref1이 입력되고, 상기 두 입력의 차에 따른 오차 전압 Vfb를 출력한다.
- [0054] 제1 기준 전압 발생 회로(12)는 도 2에 도시된 바와 같이, 디지털/아날로그(D/A)변환 회로(12-1)를 갖고 있고, 디지털의 조광 제어 신호 Lsig에 따른 전압치의 제1 기준 전압 Vref1을 발생한다. 상기 조광 제어 신호 Lsig를 조정함으로써, 제1 검출 전압 Vdet1, 즉 발광 다이오드 LED1~LED4에 흐르는 구동 전류 Io를 변화시킨다. 발광 다이오드 LED1~LED4의 발광량을 조정하여 표시 장치(30)으로서의 휘도를 제어한다.
- [0055] 발진기(13)는 펄스폭 변조(PWM)를 행하기 위해 삼각파 신호(톱니 형상파 신호를 포함함) CT를 발생한다. 이 삼각파 신호 CT의 주파수는, 예를 들면 1.3MHz 정도의 고주파수이다. PWM비교기(14)는 삼각파 신호 CT와 오차 전압 Vfb를 비교한다. PWM 비교기(14)는 오차 전압 Vfb가 커질수록 듀티비가 커지는 펄스폭 변조 신호 Pwm을 발생한다.
- [0056] 이 펄스폭 변조 신호 Pwm은 프리 드라이버(15)를 통해 스위치 Q1에 제어 신호(스위칭 신호)로서 공급된다.

- [0057] 또한, IC(10)에 있어서 직렬 접속점 Ps의 전압 Vsw의 피크 값에 따른 제2 검출 전압 Vdet2를 분압 저항 R11, R12 및 피크 홀드 회로(16) 등으로 구성되는 피크 검출 회로에 의해 검출한다.
- [0058] 피크홀드 회로(16)는 도 3에 도시된 바와 같이, 전원 전압 Vcc와 그라운드 사이에 NPN 트랜지스터(41)와, 콘덴서(42), 저항(43)의 병렬 회로를 직렬로 접속하고, 분압 저항 R11, R12에 의한 분압 전압을 NPN 트랜지스터(41)의 베이스에 공급한다. 그리고, 콘덴서(42)의 충전 전압을 제2 검출 전압 Vdet2로서 출력한다.
- [0059] 전압 비교기(18)는 제2 기준 전압 발생 회로(17)의 제2 기준 전압 Vref2와 제2 검출 전압 Vdet2를 비교한다. 그리고, 제2 검출 전압 Vdet2가 제2 기준 전압 Vref2를 상회하는 경우에 비교 출력을 발생하고, 세트 신호로서 래치 회로(19)에 공급한다.
- [0060] 래치 회로(19)는 세트 단자 S에 세트 신호가 공급된 경우에 동작하고, 과전압 보호 신호 OVP를 발생한다. 과전압 보호 신호 OVP가 발생하면, 전원 장치(20)로서의 승압 동작을 정지시킨다. 이 예에서는 과전압 보호 신호 OVP에 의해 오차 증폭기(11), PWM 비교기(14), 프리 드라이버(15)의 동작을 정지하고, 전원 장치(20)로서의 승압 동작을 정지하고 있다. 물론, 이 예에 한정되는 것은 아니다. 래치 회로(19)는 리셋 단자 R에 리셋 신호가 공급된 경우에 상기 래치 상태를 해제하고, 과전압 보호 신호 OVP의 발생을 정지시킨다.
- [0061] 도 4는 발광 다이오드 LED1~LED4에 사용되는 백색 발광 다이오드의 전류 If-전압 Vf 특성의 예이다. 이 도 4에서 횡축이 대수 표시의 전류 If이고, 종축이 전압 Vf이다. 이 발광 다이오드 LED는 전류 If가 20mA(도면에서 A 점)~1.5mA(도면에서 B 점)의 범위에서 발광한다. 이 전류 If를 변화시킴으로써, 상기 전류 If의 크기로 따라 발광 다이오드 LED로부터의 발광량이 변화한다.
- [0062] 전류 If를 1.5mA~20mA로 사용하면, 동일 도면에서 A 점, B 점에 도시된 바와 같이 전류 1.5mA, 약 전압 2.8V~전류 20mA, 약 전압 3.4V로 동작한다. 그러나, 각각의 발광 다이오드 LED의 특성이 일률적이지 않으며, 동일한 전류 20mA라도 상기 전압은 예를 들어 3.4V~4.0V 정도의 범위에서 변한다.
- [0063] 따라서, 출력 전압 Vo는 발광 다이오드 LED1~LED4로부터의 발광량에 의해, 예를 들면 11V~16V 정도의 범위에서 변화하는 것으로 된다. 또, 과전압 보호 신호 OVP는 출력 전압 Vo의 정상 범위의 전압을 고려하여 출력 전압 Vo가 예를 들면 30V 정도일 때에 발생하도록 설정되는 것이 좋다.
- [0064] 이와 같이 구성된 본 발명의 제1 실시예에 따른 스위칭 전원 장치의 동작을 설명한다.
- [0065] 먼저, 표시 장치(30)의 발광 다이오드 LED1~LED4에 흐리는 구동 전류 Io(예를 들면 20mA)에 대응하는 제1 기준 전압 Vref1을 설정한다. 이 제1 기준 전압 Vref1은 상기 구동 전류 Io와 검출 저항 R21의 저항치와의 곱으로 되도록 상기 전압치가 설정된다. 또, 제2 기준 전압 Vref2는 스위치 단자 Ps의 전압 Vsw가 예를 들면 30V일 때에, 분압 저항 R11, R12로 분압된 전압으로 되는 전압치로 설정된다.
- [0066] 스위칭 전원 장치(20), IC(10)에 전원 전압 Vcc가 공급되면, 오차 증폭기(11), 발진기(13), PWM 비교기(14), 프리 드라이버(15)에 의한 PWM 제어가 시작되고, 스위치 Q1이 펄스폭 변조 신호 Pwm에 의해 스위칭된다. 이로 인해, 스위치 단자 Ps의 전압이 정류용 다이오드 Do, 평활용 콘덴서 Co로 정류 평활되고, 출력 전압 Vo가 서서히 상승한다. 출력 전압 Vo의 상승에 따라, 발광 다이오드 LED1~LED4에 흐르는 구동 전류 Io가 소정치(여기서는 20mA)까지 커진다. 이 때에 제1 검출 전압 Vdet1이 제1 기준 전압 Vref1과 거의 동등하게 되고, 안정한 동작 상태로 된다. 이 안정 동작 상태에서는 발광 다이오드 LED1~LED4는 소정의 발광량으로 발광하고 있다.
- [0067] 만약, 표시 장치(30)가 스위칭 전원 장치(20)에 정상적으로 접속되어 있지 않거나, 또 이들 사이의 배선이 단선되어 있는 경우, 도 1에서 고장점 F1에 도시된 바와 같이 오픈 고장이 발생하게 된다. 이 경우에는 PWM 제어가 시작되어도 구동 전류 Io는 흐르지 않기 때문에, 발광 다이오드 LED1~LED4는 발광하지 않으며, 또 제1 검출 전압 Vdet1은 그대로 제로이다. 따라서 오차 전압 Vfb는 큰 상태 그대로이고, 스위치 Q1은 출력 전압 Vo를 상승시키도록 동작한다. 이 때문에, 출력 전압 Vo는 능력의 최대한도까지 상승하기도 한다.
- [0068] 이 경우, 종래와 같이 과전압 보호 회로를 위한 출력 전압의 감시가 출력 전압 Vo를 귀환하는 검출 저항 R21과 검용되는 경우에는 고장점 F1의 오픈 고장시에 발생하는 과전압을 검출할 수 없기 때문에 과전압 보호를 행할 수 없다. 또한, 이에 대처하도록 과전압 보호를 위한 전압 검출 회로를 출력 전압을 귀환하는 전압 검출 회로와는 별도로 설치하는 경우에는 스위칭 전원 장치의 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치할 필요가 있다.
- [0069] 그러나, 본 발명에서는 고장점 F1 등에서의 오픈 고장시에 발생하는 과전압을 스위치 단자 Ps에 있어서의 전압 Vsw에 의해 감시하고 있다. 전압 Vsw는 스위치 Q1이 오프일 때에는 출력 전압 Vo에 정류용 다이오드 Do의 순방

항 강하 전압 Vf를 가산한 전압으로 되는 한편, 스위치 Q1이 온일 때에는 실질적으로 제로로 된다. 따라서 전압 Vsw는 펄스폭 변조 신호 Pwm의 주파수(예, 1.3MHz)로 단속되는 고주파의 파형으로 된다.

- [0070] 이 전압 Vsw가 분압 저항 R11, R12로 분압된 전압을 피크 홀드 회로(16)에서 피크 홀드하여 피크 값을 검출하고, 제2 검출 전압 Vdet2를 얻는다. 소정의 과전압 보호 전압(예, 30V)으로 되면, 이 제2 검출 전압 Vdet2가 제2 기준 전압 Vref2를 상회한다. 이로 인해, 전압 비교기(18)이 동작하여 래치 회로(19)로부터 과전압 보호 신호 OVP가 발생된다. 그리고, 스위치 Q1의 스위칭 동작을 정지하고, 과전압 보호를 행한다.
- [0071] 상기 과전압 보호는 PWM 제어가 시작되어 출력 전압 Vo가 서서히 상승하는 경우에도, 또 출력 전압 Vo가 상승하여 정상 동작중인 경우에도, 고장점 F1 등에서의 오픈 고장시에 발생하는 과전압에 대해 동일하게 동작한다.
- [0072] 이와 같이, 스위칭 제어용 IC(10)에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 또한, 고장점 F1 등의 부분에서 오픈 고장으로 인한 과전압 보호를 행할 수 있다.
- [0073] 또, 본 발명에서는 고장점 F2와 같이 정류용 다이오드 Do의 애노드측이나, 고장점 F3과 같이 정류용 다이오드 Do의 캐소드측에서 접속 불량이나 단선 등의 오픈 고장이 발생한 경우에도 과전압 보호를 행할 수 있다.
- [0074] 상기 고장점 F2, F3에서의 고장의 경우에는 전압 Vsw는 출력 전압 Vo에 관계되지 않기 때문에, 스위치 Q1이 오프일 때에는 코일 Lo의 축적 에너지에 의해 높은 과전압(예, 60V)이 발생하는 한편, 스위치 Q1이 온일 때에는 제로로 된다. 따라서 전압 Vsw는 펄스폭 변조 신호 Pwm의 주파수(예, 1.3MHz)로 단속되어 있는 고주파의 파형으로 된다.
- [0075] 이 경우에도, 전압 Vsw에 근거하는 피크 값을 검출하여 제2 검출 전압 Vdet2를 얻는다. 이 제2 검출 전압 Vdet2가 제2 기준 전압 Vref2를 상회 시점에서 전압 비교기(18)가 동작하여 래치 회로(19)로부터 과전압 보호 신호 OVP가 발생된다. 이에 따라, 스위치 Q1의 스위칭 동작을 정지하여 과전압 보호를 행한다. 이 오픈 고장으로부터, 단시간(예, 100 μ s)으로 과전압 보호 신호 OVP가 출력되기 때문에 IC(10) 등의 과전압 보호에 지장은 없다. 단지, 필요에 따라, 전압 제한 소자(예를 들면, 제너 다이오드) 등을 스위치 단자 Ps에 접속하도록 설치하여 전압 Vsw를 제한해도 된다.
- [0076] 이와 같이, 본 발명에서는 스위칭 전원 장치(20)의 코일 Lo와 스위치 Q1과의 직렬 접속점 Ps의 전압 Vsw를 과전압 보호의 제2 검출 전압 Vdet로 한다. 이로 인해, 스위칭 전원 장치(20)의 정류용 다이오드 Do 등의 구성 요소의 접속이 오픈 상태로 되거나, 상기 회로에 단선 고장 등이 발생한 경우에도, 확실하게 과전압 보호를 행할 수 있다. 상기 과전압 보호는 스위칭 제어용 IC(10)에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 각 고장점 F1, F2, F3에 의하지 않고 확실하게 행할 수 있다.
- [0077] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 스위칭 전원 장치의 구성을 나타내는 도면이다. 이 제2 실시예의 스위칭 전원 장치(20A)에서는 도 1의 부하인 표시 장치(30)에 대신하여 스위칭 IC(10A)의 내부에 검출 저항 R22를 설정하고 있다. 상기 검출 저항 R22와 검출 저항 R21으로 피드백 단자 Pfb의 출력 전압 Vo를 분압하고, 제1 검출 전압 Vdet1을 얻는다. 상기 밖의 점은 도 1과 동일하다.
- [0078] 상기 스위칭 전원 장치(20A)에서는 제1 기준 전압 발생 회로(12)에서 설정된 제1 기준 전압 Vref1에 따른 소정 전압의 출력 전압 Vo가 출력된다. 따라서, 스위칭 전원 장치(20A)는 정전압 전원 장치로서 동작한다.
- [0079] 이 도 5의 스위칭 전원 장치(20A)에 있어서도, 고장점 F1이나 고장점 F2 등의 오픈 고장에 대해서는 도 1의 제1 실시예와 동일하게 과전압 보호 동작을 행한다.
- [0080] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기의 구성을 나타내는 도면이다. 이 제3 실시예는 표시 장치(30A)의 표시 소자인 발광 다이오드 LED가 다수 개(이 예에서는 8개)인 경우에 매우 적합한 구성예를 나타내는 것이다.
- [0081] 도 6에 있어서, 표시 장치(30A)에서는 주표시 수단인 발광 다이오드 LED1~LED4와 직렬로 컬렉터와 베이스가 접속된 NPN 트랜지스터(31)가 설치되어 있고, 또 부표시 수단인 발광 다이오드 LED5~LED8과 직렬로 NPN 트랜지스터(32)가 설치되어 있다. 커런트 미러 회로를 구성한 바와 같이 NPN 트랜지스터(31)의 베이스와 NPN 트랜지스터(32)의 베이스가 접속되어 있다. NPN 트랜지스터(31)의 이미터가 스위칭 전원 장치(20B)내의 검출 저항 R21에 접속되고, NPN 트랜지스터(32)의 이미터가 동일하게 검출 저항 R21A에 접속되어 있다. NPN 트랜지스터(31)가 커런트 미러원으로 되는 주 트랜지스터이고, NPN 트랜지스터(32)가 주 트랜지스터로부터의 미러 전압에 의해 제어되는 커런트 미러 쪽으로 되는 부 트랜지스터이다.

- [0082] 도 6에서는 검출 저항 R21의 강하 전압, 즉 제1 검출 전압 V_{det1} 이 제1 기준 전압 V_{ref1} 과 동일하게 되도록 출력 전압 V_o 가 제어된다. 따라서, 발광 다이오드 LED1~LED4 및 NPN 트랜지스터(31)에는 소정의 구동 전류 I_o 가 흐른다. NPN 트랜지스터(31)와 NPN 트랜지스터(32)는 커런트 미러 구성에 접속되어 있다. 따라서, 검출 저항 R21A가 검출 저항 R21과 동일한 저항치라면, 발광 다이오드 LED5~LED8 및 NPN 트랜지스터(32)에도 동일한 구동 전류 I_o 가 흐른다. 이에 따라, 발광 다이오드 LED1~LED4 및 발광 다이오드 LED5~LED8은 동일한 광량으로 발광한다.
- [0083] 이와 같이, 표시 장치(30A)를 구성함으로써, 스위칭 전원 장치(20B)의 승압 가능한 출력 전압 V_o 에 제한을 받는 일이 없으며, 표시 장치(30A)에 다수의 발광 다이오드 LED1~LED8을 설치하고, 동일한 조건으로 상기 발광량을 제어할 수 있다.
- [0084] 또한, NPN 트랜지스터(31)와 NPN 트랜지스터(32)와의 커런트 미러비나 검출 저항 R21과 검출 저항 R21A와의 저항비를 다른 값으로 할 수 있다. 이 경우에는 발광 다이오드 LED1~LED4에 흐르는 전류와 발광 다이오드 LED5~LED8에 흐르는 전류를 임의의 비율로 다르게 할 수 있다. 따라서 발광 다이오드군(발광 다이오드 LED1~LED4 및 발광 다이오드 LED5~LED8)마다 상기 발광량을 필요에 따라 소정의 비로 제어할 수 있다.
- [0085] 또한, 커런트 미러 접속된 회로를 발광 다이오드 LED5~LED8과 NPN 트랜지스터(32)와 동일하게 증설함으로써, 추가로 다수의 발광 다이오드의 발광을 제어하도록 할 수 있다.
- [0086] 또한, 도 6에서는 발광 다이오드 LED5~LED8의 개수를 발광 다이오드 LED1~LED4와 동일한 개수로 하고 있으나, 필요에 따라 그보다 적은 개수로 해도 된다.
- [0087] 상기 도 6의 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기에 있어서, 고장점 F1이나 고장점 F2 등의 오픈 고장에 대한 과전압 보호 동작을 포함하여 도 1의 제1 실시예의 것과 동일하게 동작을 행한다.

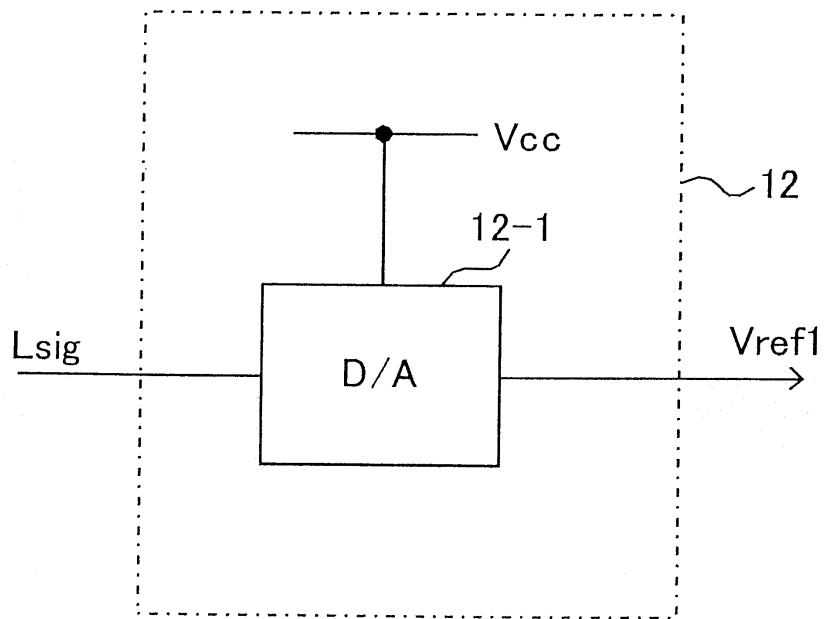
발명의 효과

- [0088] 본 발명에 의하면, 과전압 보호 기능을 갖는 스위칭 전원 장치에 있어서, 코일과 스위치 수단과의 직렬 접속점의 피크 전압을 과전압 보호의 제2 검출 전압으로 한다. 이로 인해, 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 또 스위칭 전원 장치에서의 고장점에 의하지 않고, 확실하게 과전압 보호를 행할 수 있다.
- [0089] 또, 부하로서의 발광 다이오드 등의 표시 소자와, 저항 등의 전압 강하 수단과의 직렬 접속 회로에 출력 전압을 인가하여 상기 전압 강하 수단의 강하 전압을, 전압 제어를 위한 제1 검출 전압으로서 이용한다. 이로 인해, 부하인 표시 소자에 소정의 전류를 흐르게 할 수 있다.
- [0090] 또, 표시 장치와 스위칭 전원 장치를 갖는 전자 기기에 있어서, 상기 스위칭 전원 장치의 코일과 스위치 수단과의 직렬 접속점의 피크 전압을 과전압 보호의 제2 검출 전압으로 한다. 이로 인해, 스위칭 제어용 IC에 과전압 보호를 위한 새로운 단자를 설치하는 일이 없으며, 또 스위칭 전원 장치에서의 고장점에 의하지 않고, 확실하게 과전압 보호를 행할 수 있다.

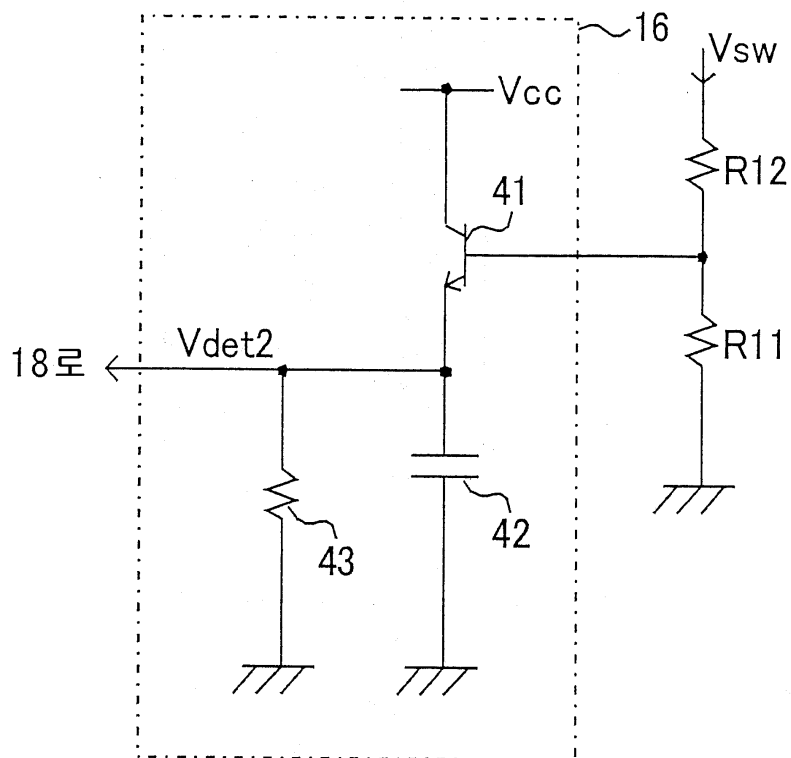
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 제1 실시예에 따른 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기의 구성을 나타내는 도면.
- [0002] 도 2는 기준 전압 발생 회로의 구성예를 나타내는 도면.
- [0003] 도 3은 과전압을 검출하기 위한 피크 홀드 회로의 구성예를 나타내는 도면.
- [0004] 도 4는 발광 다이오드의 전류-전압 특성예를 나타내는 도면.
- [0005] 도 5는 제2 실시예에 따른 스위칭 전원 장치의 구성을 나타내는 도면.
- [0006] 도 6은 제3 실시예에 따른 스위칭 전원 장치 및 이를 이용한 표시 장치 부착 전자 기기의 구성을 나타내는 도면.
- [0007] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0008] 10, 10A : 스위칭 제어용 IC Q1 : 스위치

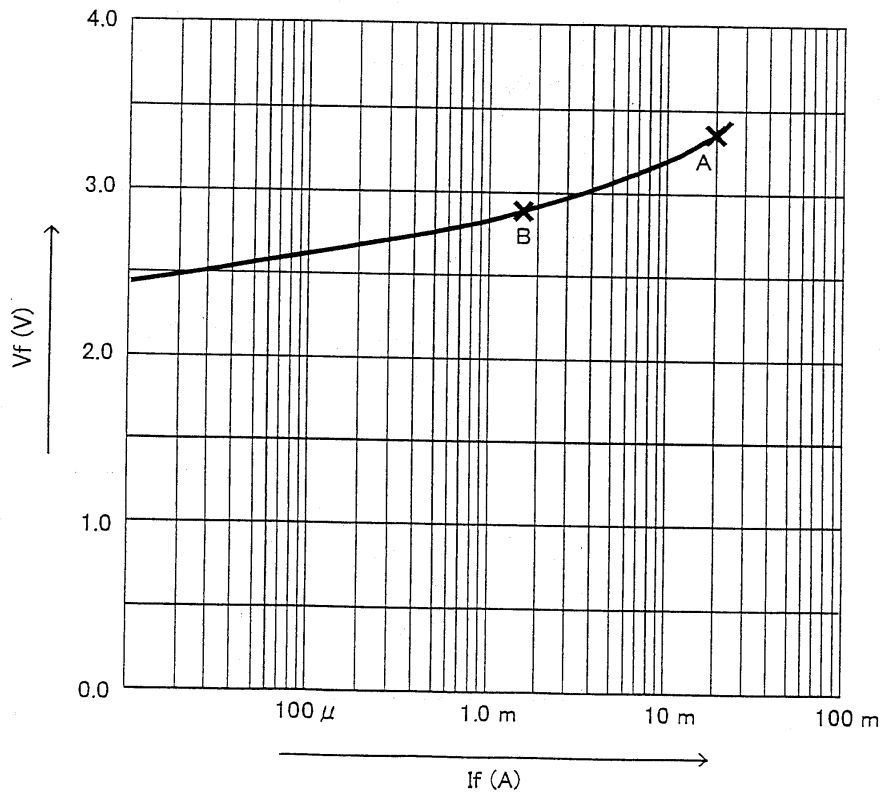
도면2



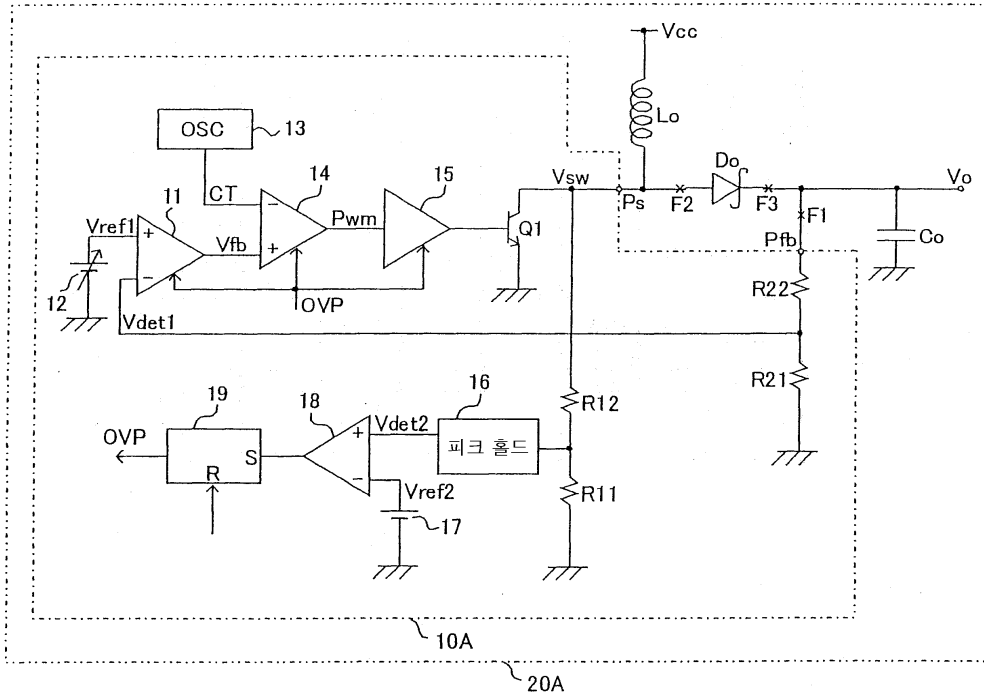
도면3



도면4



도면5



도면6

