



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0063001
(43) 공개일자 2017년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01R 13/66 (2006.01) G08B 3/10 (2006.01)
H01R 13/717 (2006.01) H02H 3/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01R 13/6633 (2013.01)
G08B 3/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0168889
(22) 출원일자 2015년11월30일
심사청구일자 2015년11월30일

(71) 출원인
주식회사누리온
광주광역시 광산구 여대길 201 (산정동)창업보
육센터비09호
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
유선진
광주광역시 서구 상무공원로 35, 103동 1110호 (치평동, 상무1차우미아파트)
김용재
광주광역시 북구 천변우로79번길 25 202-901
김민석
전라남도 여수시 무선1길 20 대주아파트 101동 1102호

전체 청구항 수 : 총 1 항

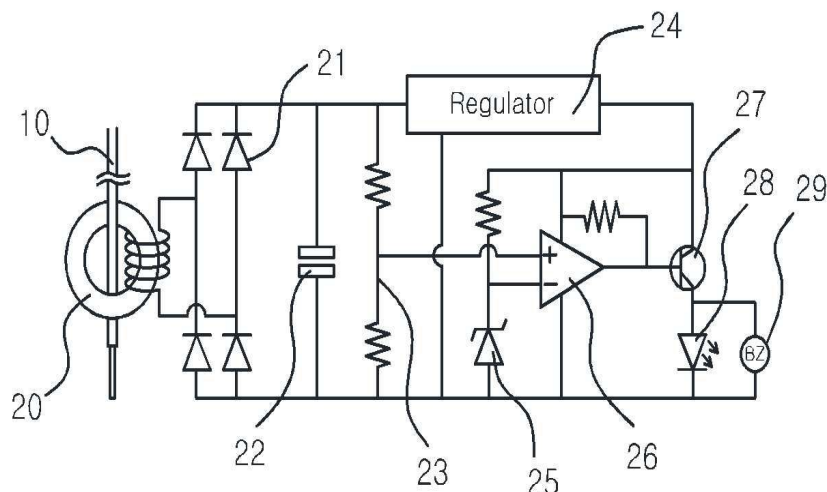
(54) 발명의 명칭 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트

(57) 요약

본 발명은 가정 또는 산업현장에서 흔히 사용되는 전기콘센트 또는 멀티탭에 관한 것으로 콘센트에 다수개의 전기기기를 연결할 경우 콘센트에 정격용량 이상의 소비전류가 흐르게 되면 소리 또는 불빛을 통하여 사용자에게 경고신호를 보내는 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트에 관한 것이다.

본 발명은 인입 전선의 1차 교류전류를 직접 사용하지 않고 변류기에서 발생한 2차 유도전류만으로 과전류를 검출하고 동시에 경고회로를 구동시킴으로써 경고회로에 고장이 발생하더라도 콘센트 또는 접속된 전기기기에 영향을 주지 않기 때문에 전기적으로 안전하고, 감전의 위험이 없으며, 콘센트에 플러그를 꽂는 순간 과전류가 흐를 경우 경고신호를 발생하기 때문에 전기 과열로 인한 화재를 사전에 예방하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01R 13/6641 (2013.01)

H01R 13/665 (2013.01)

H01R 13/7175 (2013.01)

H02H 3/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

변류기에서 발생한 2차 유도전류만을 이용하여 과전류를 검출하고 과전류 경고회로를 구동하는 과전류 경고 콘센트에 있어서,

상기 변류기는;

과전류 검출 및 경고회로에 필요한 전압과 전류를 공급하기 위하여 변류기 코어에는 350회 이상 ~ 750회 이내의 코일이 감기고,

상기 코어는 변류기가 포화되지 않고 충분한 전원을 공급할 수 있도록 단면적 60mm^2 오차범위 20% 내외의 크기로 이루어지며,

상기 변류기에 연결되는 경고회로는;

평활회로를 구성하는 정류 다이오드(21)와 커패시터(22),

저항으로 구성되는 분압회로(23),

경고회로에 안정된 전원을 공급하기 위한 정전압 레귤레이터(24),

기준전압을 설정하는 제너다이오드(25),

과전류 여부를 판단하는 비교기(26),

스위치 소자로 사용되는 트랜지스터(27),

경고수단으로 상호 병렬연결되는 발광다이오드(28)와 버저(29)로 구성되어 과전류가 흐를 경우 변류기만(20)으로 과전류를 검출하고 동시에 경고회로를 작동하여 경고신호를 보내는 것이 특징인 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가정 또는 산업현장에서 흔히 사용되는 전기콘센트 또는 멀티탭에 관한 것으로, 콘센트에 다수개의 전기기기를 연결할 경우 콘센트에 정격용량 이상의 소비전류가 흐르게 되면 소리 또는 불빛을 통하여 사용자에게 경고신호를 알려주는 콘센트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기적 상식이 없는 대부분의 사람은 다수개의 연결구로 이루어진 멀티탭에 전기용품의 플러그를 꽂아 사용할 경우 과전류의 여부 및 이로 인한 화재의 위험이 있는지 없는지를 판단하기가 쉽지 않다.

[0003] 그래서 근래에는 멀티탭에 안전허용치 이상의 소비전력을 사용하여 과열이 발생하면 전원을 자동으로 차단하는 다양한 종류의 과전류 차단용 콘센트가 출시되었다.

[0004] 그러나 대부분의 과전류 차단용 콘센트는 금속바이메탈을 사용하는 것으로 이는 과전류에 의한 열이 발생한 후에 작동하기 때문에 여전히 화재의 위험이 있고 인입 전선에 바이메탈이 직접 연결되어있어 과열로 인해 바이메탈이나 타거나 멀티탭이 고장이 나는 경우가 많았다.

[0005] 이에 일본 공개실용신안공보 평07-012977호의 과전류 경고장치 콘센트에서는 유도전류를 이용하여 과전류가 흐르면 콘센트에서 경고음이 발생하는 과전류 경고형 콘센트를 게시한 바 있으나 경고회로가 단독으로 구성되지 않고 인입 전선의 1차 교류전류를 그대로 이용하여 회로가 구성됨으로써 과열 문제가 발생할 경우 경고회로도 동시에 고장이 날 수 있는 문제가 있었다.

- [0006] 특히 상기 출원의 도면을 살펴보면 변류기에서 발생하는 유도전류는 과전류의 유무를 판단하는 도구로 사용될 뿐 버저가 경고음을 발생하도록 하거나 또는 비교기를 작동하는 작동 전원은 인입 전선의 1차 교류 전원을 직접 연결하여 사용하고 있음을 알 수 있다.
- [0007] 이에 본 발명자와 동일인에 의해 출원된 국내 출원 10-2013-0060666호에서는 변류기에서 발생하는 유도전류만으로 비교기를 작동시키고 버저음을 발생하도록 하는 구성을 게재하였으나 회로의 구성이 완벽하지 않아 오작동이 있었고, 또한 변류기에 관한 연구가 부족하여 변류기에서 경고회로를 단독으로 구동할만한 전류를 구현하지 못하여 비교기가 오작동을 일으켜 과전류가 흘러도 경고신호를 보내지 않거나 버저음이 불확실하고 소리의 크기도 일정치 않은 문제가 발생하였다.
- [0008] 상기 출원서의 내용을 살펴보면 "실험적으로 절연 피복이 입혀진 220V의 인입 전선에 지름 0.1mm의 코일을 2500회 감은 변류기의 끝단에는 사용 전기기기에 따라 대략 1~5V의 전압이 형성되었고 발광다이오드를 동작하거나 버저에 경고음이 발생할 만큼의 전류가 형성 되었다"라고 기술하고 있다.
- [0009] 또한, " 변류기의 코일 끝단에 발광다이오드 또는 버저를 연결한 후 콘센트에 최대 용량 3000W(와트)의 전기히터를 꽂아 1단부터 4단까지 점차로 열량을 올린 결과 유도전류 즉, 변류기 끝단에 생성된 유도전류의 값은 1.7mA, 3.5mA, 8mA, 12mA로 점차 크기가 변하였고 미세한 잡음이 발생하였으며 발광다이오드의 불빛이 점점 밝아지고 버저의 소리도 점점 커짐을 알 수 있었다."라고 기술하고 있다.
- [0010] 상기의 출원서에 서술한 바와 같이 2500회를 감은 변류기는 1차 교류전선의 과전류 경고시점인 15A에서 이론상 최대 6mA 정도의 전류만 유도되고 전압이 불규칙하고 낮아 20mA 내외의 전류를 소모하는 경고회로가 정상작동하지 않은 것은 당연한 결과였다.
- [0011] 또한, 상기 출원서의 회로를 점검해 보면 변류기에서 발생한 유도전류만을 이용하여 비교기의 전압레벨을 비교해 발광다이오드와 버저를 동작시키는 구성이긴 하나 회로도를 살펴보면 일정한 전압에 의해 동작하는 비교기로 인가되는 전압이 일정하지 않아 비교기가 동작하지 않거나 오동작을 일으킬 수 있는 불안정한 회로도임을 알 수 있다.
- [0012] 또한, 비교기의 출력단에 발광다이오드와 버저가 직렬 연결되어 있어 미세한 전원에도 반응하는 발광다이오드와는 달리 버저가 동작하지 않거나 버저음이 불규칙한 음을 낼수 있는 문제점을 안고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하고자 한 것으로, 인입 전선의 1차 전류를 직접 사용하지 않으면서도 변류기에서 충분한 유도전류를 발생시켜 과전류가 흐를 경우 경고회로가 정확히 작동하여 발광다이오드나 버저가 명확하게 경고신호를 보내는 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트를 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 과제를 해결하기 위하여 변류기를 최적화함으로써 변류기에 생성된 2차 유도전류만으로 과전류 여부를 검출하고 경고회로가 정상작동하도록 충분한 전류를 확보하며, 경고회로 내에는 정전압 레귤레이터를 사용하여 1차 교류전선에 과전류가 흐를 경우 정확한 시점에서 명확하게 경고신호를 보내도록 회로를 구성하였다.

발명의 효과

- [0015] 2차 유도전류만을 이용하여 과전류 검출 및 과전류 경고회로가 구성되는 본 발명의 콘센트는 인입 전선의 1차 전류를 직접 이용하지 않기 때문에 회로에 고장이 발생하더라도 콘센트나 콘센트에 접속된 전기기기에 영향을 주지 않기 때문에 전기적으로 안전하고, 감전의 위험이 없으며, 콘센트에 플러그를 꽂는 순간 과전류가 흐를 경우 경고신호를 발생하기 때문에 전기 과열로 인한 화재를 사전에 예방하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1: 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트의 회로도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 구성 및 특징을 첨부된 도면을 통하여 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 유도전류를 이용한 과전류 경고 콘센트의 회로도이다.
- [0019] 본 발명은 1차 교류전선에 과전류가 흐르면 별도의 전원이 없이 변류기에 생성된 2차 유도전류만으로 과전류를 검출하고 동시에 경고회로를 작동시키는 과전류 경고 콘센트에 관한 것이다.
- [0020] 그림과 같이 본 발명의 과전류 경고 콘센트는 1차 교류전선(10)을 통과하는 변류기(20)와, 평활회로를 구성하는 정류 다이오드(21)와 커패시터(22), 저항으로 이루어진 분압회로(23), 경고회로에 안정된 전원을 공급하기 위한 정전압 레귤레이터(24), 기준전압을 설정하기 위한 제너다이오드(25), 과전류 여부를 판단하는 비교기(26), 비교기의 신호를 받아 스위칭하기 위한 트랜지스터(27), 경고수단으로 사용되는 발광다이오드(28)와 버저(29) 등으로 경고회로를 구성한다.
- [0021] 과전류가 흐르면 경고신호를 알리는 발광다이오드(28)와 버저(29)는 필요에 따라 발광다이오드(28)는 부착되지 않을 수도 있다.
- [0022] 구성요소 중 변류기(20)는 이론상 1차 교류전선(10)의 전압이 일정하다면 콘센트에 꽂혀진 전기제품의 허용 전력이 높을수록 변류기에 유도되는 2차 유도전류의 크기도 증가한다.
- [0023] 이에 변류기 철심(코어)에 감기는 코일의 회전수는 2차 유도전류에 의해 과전류 경고회로가 충분히 동작할 수 있을 정도의 전류 및 전압이 발생하도록 적절하게 설계되어야 한다.
- [0024] 실험적으로 발광다이오드(28) 및 버저(29)를 포함하는 경고회로를 구동시킬 수 있는 최소 전압과 전류는 8V 이상 20mA 정도이다.
- [0025] 하지만, 상기 발명의 배경이 되는 기술에서 언급한 바와 같이 1차 전원이 15A일 경우 2500회 감은 변류기의 유도전류는 이론상 6mA에 불과하기 때문에 이를 이용하여 경고회로를 구동시키면 비교기가 불완전하게 작동하여 과전류가 흘러도 경고신호가 발생하지 않거나 잡음을 일으키고, 경고회로가 오작동을 일으켜 발광 다이오드만 켜지고 버저가 동작하지 않는 등 많은 문제점이 발생한다.
- [0026] 이는 회로를 구동하는 전원이 부족하여 발생하는 문제로 상기 경고회로에 필요한 전원조건을 충족할 수 있는 적절한 변류기의 설계는 매우 중요한 구성요소 중의 하나이다.
- [0027] 1차 교류전선에서 15A 이상의 전류가 흐를 경우를 과전류 경고시점이라 가정하면 이때 변류기에는 경고회로를 구동할 수 있는 충분한 전류가 유도되어야 하고 그 크기는 약 30mA(최소 20mA ~ 40mA)가 적절하였다.
- [0028] 그러므로 코어에 감기는 코일의 적정 턴(Turn)수 = (1차 전류)/(2차 전류) 이므로 관계식에 의해 $15000\text{mA}/30\text{mA} = 500$ 회 내외의 턴 수를 갖는 변류기가 적절하다는 것을 알 수 있다.
- [0029] 그러므로 오차범위를 감안하더라도 경고회로를 구동하기 위한 변류기의 코일회전 수는 350이상 ~ 750회 이하의 것이어야 한다.
- [0030] 또한, 변류기가 포화 되지 않고 경고회로를 동작시키기 위해서는 코어 크기가 어느 정도 이상의 크기여야 하는데, 경고회로를 구동하기 위한 8V 이상의 전압을 안정되게 출력하기 위해서는 코어의 크기가 외경 30mm, 내경 10mm, 폭 7mm 정도의 단면적이 60mm^2 오차범위 20% 내외의 코어가 적합하였다.
- [0031] 경고회로의 구성을 살펴보면 비교적 간단한 구성으로 이루어진다.
- [0032] 1차 교류전선(10)에 과전류가 흐르면 변류기(20)에 감긴 코일 수의 반비례만큼 유도전류가 생성되고 경고회로의 합성저항에 맞게 전압이 출력된다.
- [0033] 다만, 변류기는 코어재질, 크기, 형상 등에 따라 성능의 차이를 많이 나타내기 때문에 본 발명의 구성에서는 변류기의 적정 설계가 제일 중요하다 하겠다.
- [0034] 변류기에 발생한 2차 유도전류는 정류 다이오드(21)와 커패시터(22)로 구성되는 평활회로에 의하여 교류가 직류로 변환되고, 평활회로의 직류전원은 저항으로 구성되는 분압회로(23)와 정전압 레귤레이터(24)에 전원을 공급한다.
- [0035] 정전압 레귤레이터(24)는 기준전압을 설정하는 제너다이오드(25)와 과전류 여부를 판단하는 비교기(26)와 스위치 소자로 사용되는 트랜지스터(27)를 거쳐 경고수단으로 사용되는 발광다이오드(28)와 버저(29)에 병렬연결되

어 일정 전압을 갖는 전류를 공급한다.

- [0036] 1차 교류전선(10)에서 15A 이상의 과전류가 흐르면 분압회로(23)의 전압이 상승하고 제너다이오드(25)에 설정된 기준 전압 이상의 레벨이 되면 비교기(26)가 동작한다.
- [0037] 비교기(26)가 작동하여 트랜지스터(27)를 스위칭하면 정전압 레귤레이터(24)에서 인가되는 정전압의 전류가 경고수단으로 사용된 발광다이오드(28)와 버저(29)에 흘러 경고신호를 내보낸다.
- [0038] 경고회로에 적용된 상기의 정전압 레귤레이터(24)는 비교기에 일정한 전원을 공급함으로써 1차 교류전선의 과전류 여부를 정확하고 명확하게 판단하는 중요한 기능을 한다.
- [0039] 경고신호를 보내는 발광다이오드(28)와 버저(29)는 충분한 전류 및 전압이 공급되어야 동작 되는데 이들을 직렬 연결 할 경우 상호 전압강하로 인해 발광다이오드 및 버저의 동작이 불분명하고 제대로 동작하지 않을 수 있으므로 과전류 시점에서 동시에 경고신호를 보내도록 병렬연결하는 것이 바람직하다.
- [0040] 더불어 경고회로를 구성하기 위하여 설계된 상기 제원의 변류기는 충분한 양의 전류를 경고회로에 공급할 수 있어서, 이를 이용하여 비교기로 구성된 경고회로를 더 정교하고 기능이 다양한 마이컴(MCU)으로 대체하거나 경고회로를 구성하는 부품소자를 같은 기능을 하는 다른 부품으로 대체하는 것은 얼마든지 변형 가능한 것으로 이 또한 본 구성의 하나임을 미리 밝힌다.

부호의 설명

- | | |
|--------------------|-----------------|
| [0041] 10: 1차 교류전선 | 20: 변류기 |
| 21: 정류 다이오드 | 22: 커패시터 |
| 23: 분압회로 | 24: 레귤레이터 |
| 25: 제너다이오드 | 26: 비교기 |
| 27: 트랜지스터 | 28: 발광다이오드(LED) |
| 29: 버저 | |

도면

도면1

