

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 3/54

(11) 공개번호 10-2005-0034363
(43) 공개일자 2005년04월14일

(21) 출원번호 10-2003-0070261
(22) 출원일자 2003년10월09일

(71) 출원인 (주)에이디
울산광역시 남구 무거동 산20 울산창업보육센터 202
(72) 발명자 천종현
울산광역시남구무거2동833-1선경아파트1507호
(74) 대리인 이영필
이혜영

심사청구 : 있음

(54) 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치

요약

본 발명은 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치에 관한 것으로서, 1차측에 제1 권선이 감겨있고 2차측에 제2 권선 및 제3 권선이 감겨있는 트랜스포머, 상용전압을 입력하여 상기 제1 권선에 제공하며 상기 제3 권선에 발생하는 전압을 궤환하며 상기 제3 권선에 발생하는 전압이 소정 레벨보다 높으면 스위칭 시간을 느리게하여 상기 제1 권선에 인가되는 상용전압을 낮추어주고 상기 제3 권선에 발생하는 전압이 상기 소정 레벨보다 낮으면 상기 스위칭 시간을 빠르게하여 상기 제1 권선에 인가되는 상용전압을 높여주는 스위칭모드 파워서플라이 제어부, 및 상기 제2 권선과 제3 권선에 공통으로 연결되며 상기 제2 권선과 제3 권선들에 발생하는 교류 전압은 통과시키고 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부에 의해 상기 제2 권선과 제3 권선에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 제거하는 필터를 구비함으로써 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 제거된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 종래의 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치의 블록도이다.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형도이다.

도 3은 본 발명에 따른 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치의 블록도이다.

도 4는 도 3에 도시된 필터의 회로도이다.

도 5는 도 3에 도시된 인입노이즈 제거부의 회로도이다.

도 6a 내지 도 6c는 도 3에 도시된 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형도이고, 도 6d는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 제거된 상태를 보여준다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치에 관한 것으로서, 특히 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 제거하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치에 관한 것이다.

전력선통신(Power Line Communication; PLC)은 전력선을 통하여 데이터를 전송하는 기술을 말한다. 전력선통신 기술을 이용한 전력선통신 시스템은 내부 동작을 위하여 낮은 전압의 직류전원을 많이 사용한다. 이와 같은 낮은 전압의 직류전원을 공급하기 위하여 스위칭모드 파워서플라이 장치가 사용된다.

도 1은 종래의 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치의 블록도이고, 도 2a 및 도 2b는 도 1에 도시된 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형도이다.

도 1을 참조하면, 종래의 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치(101)는 전력선들(L1,L2), 스위칭모드 파워서플라이 제어부(111), 트랜스포머(121), 제1 및 제2 필터들(131,132), 케환부(141) 및 단자들(T1,T2)을 구비한다. 단자들(T1,T2)에 전력선통신 장치(미도시)가 연결된다.

전력선들(L1,L2)을 통해 공급되는 상용전압(V1)은 스위칭모드 파워서플라이 제어부(111)에 의해 직류로 만들어지고, 스위칭 되어 트랜스포머(121)의 1차측에 인가된다. 스위칭모드 파워서플라이 제어부(111)는 케환부(141)에 의해 케환되는 트랜스포머(121)의 2차측 전압의 변동에 따라 1차측의 스위칭시간을 조절하여 전원전압(V2)을 안정화시킨다.

스위칭모드 파워서플라이 제어부(111)의 스위칭된 출력전압이 트랜스포머(121)의 1차측에 인가되면, 트랜스포머(121)의 2차측에 전원전압(V2)이 유기되어 발생한다. 이 때, 스위칭모드 파워서플라이 제어부(111)로부터 도 2a에 도시된 형태의 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 발생한다. 상기 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 노드들(a1,a2,b1,b2)에 나타나고, 또한 트랜스포머(121)의 2차측 노드들(c1,c2)에도 유기되어 발생한다.

제1 및 제2 필터들(131,132)은 노드들(c1,c2)에 발생하는 전원전압(V2)은 통과시키고, 노드들(c1,c2)에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 제거한다. 그러나, 제1 및 제2 필터들(131,132)은 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 완전히 제거하지 못한다. 그리하여, 단자들(T1,T2)에는 도 2b와 같은 약화된 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 발생하고, 이들은 단자들(T1,T2)에 연결된 전력선통신 장치로 전달된다.

이와 같이, 종래의 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치(101)는 스위칭모드 파워서플라이 제어부(111)로부터 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 완전히 제거하지 못하며, 그로 인하여 단자들(T1,T2)로부터 전원전압을 공급받는 전력선통신 장치는 오동작을 일으킬 수가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 충분히 제거하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은

1차측에 제1 권선이 감겨있고 2차측에 제2 권선 및 제3 권선이 감겨있는 트랜스포머, 상용전압을 입력하여 상기 제1 권선에 제공하며 상기 제3 권선에 발생하는 전압을 케환하며 상기 제3 권선에 발생하는 전압이 소정 레벨보다 높으면 스위칭시간을 느리게하여 2차측의 전압을 낮추어주고 상기 제3 권선에 발생하는 전압이 상기 소정 레벨보다 낮으면 상기 스위칭시간을 빠르게하여 2차측의 전압을 높여주는 스위칭모드 파워서플라이 제어부, 및 상기 제2 권선과 제3 권선에 공통으로 연결되며 상기 제2 권선과 제3 권선들에 발생하는 교류 전압은 통과시키고 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부에 의해 상기 제2 권선과 제3 권선에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 제거하는 필터를 구비하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치를 제공한다.

바람직하기는, 상기 필터는 상기 제1 권선에 연결된 제1 저항, 상기 제1 권선에 연결된 제1 캐패시터, 상기 제2 권선에 연결된 제2 저항, 상기 제2 권선에 연결된 제2 캐패시터, 및 1차측은 상기 제2 권선에 연결되고 2차측은 상기 제3 권선에 연결되며 상기 제2 권선 및 제3 권선에 각각 흐르는 동상의 노이즈를 합성하여 제거하는 다른 트랜스포머를 구비한다.

바람직하기는 또한, 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부의 입력단에 연결되며, 전력선 통신에 영향을 주지 않으면서 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부의 입력단에 입력되는 서지노이즈를 제거하는 인입노이즈 제거부를 더 구비하고, 상기 인입노이즈 제거부는 상기 상용전압을 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부로 전달하는 제1 및 제2 전력선들, 상기 제1 전력선에 연결된 제3 캐패시터, 상기 제3 캐패시터에 직렬로 연결된 제3 저항, 및 일단은 상기 제3 저항에 연결되고 타단은 상기 제2 전력선에 연결된 제4 캐패시터를 구비한다.

상기 본 발명에 의하여 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 제거되어 전력선통신이 원활하게 진행된다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

도 3은 본 발명에 따른 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치의 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치(301)는 전력선들(L1,L2), 인입노이즈 제거부(311), 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321), 트랜스포머(331), 필터(341) 및 케환부(351)를 구비한다.

전력선들(L1,L2)은 상용전압(V1), 예컨대, 110볼트 또는 220볼트의 옥내용 교류 전원전압을 전송한다. 전력선들(L1,L2)을 통해서 또한, 롬 토크 프로토콜(LON Talk Protocol) 통신 신호가 전송된다.

트랜스포머(331)의 1차측에는 제1 권선(333)이 감겨있고, 2차측에는 제2 권선(335) 및 제3 권선(337)이 감겨있다. 제2 권선(335)과 제3 권선(337)의 일단들은 공통으로 접지된다. 따라서, 제1 권선(333)에 상용전압이 인가되면, 제2 권선(335)과 제3 권선(337)에 상용전압과 동일한 크기의 전압이 유기되어 발생한다. 이 때, 제2 권선(335)에 발생하는 전압과 제3 권선(337)에 발생하는 전압 신호는 그 크기가 동일하고 위상은 반대이다.

케환부(351)는 제3 권선(337)에 발생하는 전압에 포함된 노이즈를 제거하여 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)에 전달한다. 케환부(351)는 포토커플러(Photo-coupler)를 구비할 수 있다. 케환부(351)는 제2 권선(335)에 연결될 수도 있다.

스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)는 인입노이즈 제거부(311)로부터 출력되는 상용전압(V1)을 입력하여 트랜스포머(331)의 1차측에 인가하며, 케환부(351)를 통해서 제3 권선(337)에 발생하는 전압을 입력하고, 제3 권선(337)에 발생하는 전압의 증감에 따라 스위칭동작을 수행하여 인입노이즈 제거부(311)로부터 받은 상용전압(V1)을 정류한 후 스위칭해서 트랜스포머(331)의 1차측에 인가한다.

즉, 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)는 제3 권선(337)에 발생하는 전압이 소정 레벨보다 높으면 스위칭 시간을 느리게 하여 트랜스포머(331)의 2차측에 발생하는 전원전압(V2)을 낮추어주고, 제3 권선(337)에 발생하는 전압이 상기 소정 레벨보다 낮으면 스위칭 시간을 빠르게 하여 트랜스포머(331)의 2차측에 발생하는 전원전압(V2)을 높여준다. 따라서, 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)에 의해 트랜스포머(331)의 2차측에 발생하는 전원전압(V2)은 일정한 레벨로 안정화된다. 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)는 스위칭동작을 수행하는 MOS 전계효과트랜지스터를 구비한다.

그런데, 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)가 스위칭동작을 수행하는 과정에서 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 발생한다. 상기 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 노드들(a11,a12,b11,b12)에 나타난다. 노드들(b11,b12)에 나타난 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 트랜스포머(331)에 의해 유기되어 노드들(c11,c12)에도 나타난다. 노드들(a11,a12,b11,b12,c11)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형은 도 6a와 같고, 노드(c12)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형은 도 6b와 같다.

인입노이즈 제거부(311)는 통신신호를 변형하지 않으면서 전력선들(L1,L2)에 발생하는 서지노이즈를 제거한다.

트랜스포머(331)에 두 개의 권선들(335,337)을 구비함으로써 노드(c11)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈와 노드(c12)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 각각 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 그 크기는 같고 위상은 반대이다. 노드들(c11,c12)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 필터(341)로 입력되며, 필터(341)에 의해 완전히 제거된다. 필터(341)에 대해서는 도 4를 통해서 상세히 설명하기로 한다.

단자들(T1,T2)에는 전력선통신 장치들이 연결되며, 단자들(T1,T2)은 상기 전력선통신 장치들이 동작하는데 필요한 전원전압들을 공급한다. 필터(341)로부터 출력되는 전압들(V2,V3)은 상기와 같이 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 완전히 제거된 상태이므로, 상기 전력선통신 장치들은 순수한 전원전압들(V2,V3)만을 공급받게 된다.

실제로, 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)는 고속으로 스위칭동작을 하며, 그 주파수는 100[khz]~150[khz]대이다. 그런데, 롬 토크 프로토콜을 사용하는 전력선통신 신호의 주파수는 115[khz]~145[khz]대이다. 이와 같이, 전력선통신 신호의 주파수와 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)의 스위칭 주파수가 비슷하기 때문에 전력선통신 신호는 스위칭모드 파워서플라이 제어부(321)로부터 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈에 의해 영향을 받을 수밖에 없다. 즉, 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 단자들(T1,T2)에 연결된 전력선통신 장치들에도 유입되어 전력선통신 장치들의 오동작을 유발할 수가 있다. 또한 전력선들(L1,L2)에 서지노이즈가 유입되는 경우 통신에 장애를 받을 뿐 아니라 스위칭모드 파워서플라이 제어부(311)에 충격을 주거나 파손을 일으키는 경우가 있어 서지노이즈를 흡수할 수 있는 장치가 필요하며, 이를 위해 보통 커패시터를 사용하는데, 이 경우 전력선통신 신호까지도 흡수하여 통신장애를 일으킨다. 따라서, 상기 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 반드시 제거되어야만 하며, 전원라인의 서지노이즈 또한 통신신호에 장애가 없도록 하면서 제거되어야 한다.

본 발명은 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 필터(341)와 인입노이즈 제거부(311)를 구비하며, 필터(341)와 인입노이즈 제거부(311)는 상기 스위칭모드 파워서플라이 노이즈 및 상기 서지노이즈를 충분히 제거하여 전력선통신 신호와 전력선통신 장비들이 정상동작을 수행하도록 해준다.

필터(341)의 입력단이나 출력단에 교류전압을 직류전압으로 변환하는 정류부(미도시)를 추가하여 상기 전력선통신 장치들에 직류전원전압을 인가할 수 있다.

도 4는 도 3에 도시된 필터의 회로도이다. 도 4를 참조하면, 필터(341)는 제1 및 제2 저항들(421,422), 제1 및 제2 커패시터들(411,412) 및 트랜스포머(431)를 구비한다.

제1 커패시터(411) 및 제1 저항(421)은 제2 권선(도 3의 335)에 연결되고, 제2 커패시터(412) 및 제2 저항(422)은 제3 권선(도 3의 337)에 연결된다.

트랜스포머(431)의 1차측은 제2 권선(도 3의 335)에 연결되고 트랜스포머(431)의 2차측은 제3 권선(도 3의 337)에 연결된다. 여기서, 트랜스포머(431)는 반대로 연결되어도 동일한 동작을 수행한다.

노드들(c11,c12)에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈 신호들은 각각 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 그 크기는 동일하고 위상은 반대이다. 따라서, 이들은 트랜스포머(431)로 입력되어 도 6c에 도시된 바와 같이, 트랜스포머(431)에 의해 상호 결합되어 상쇄된다.

이와 같이, 필터(341)에 트랜스포머(431)를 구비함에 따라 노드들(c11,c12)에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 완전히 제거된다.

도 5는 도 3에 도시된 인입노이즈 제거부(311)의 회로도이다. 도 5를 참조하면, 인입노이즈 제거부(311)는 제3 및 제4 캐패시터들(511,512) 및 제3 저항(521)을 구비한다.

제3 캐패시터(511)는 전력선(L1)에 연결되고, 제3 저항(521)은 제3 캐패시터(511)에 직렬로 연결되며, 제4 캐패시터(512)는 제3 저항(521)과 전력선(L2) 사이에 연결된다.

전력선들(L1,L2)에서 발생한 서지노이즈는 캐패시터들(511, 512)을 통해 저항(521)에서 흡수된다.

상기와 같이, 인입노이즈 제거부(311)를 구성함으로써 전력선들(L1,L2)에 유입되는 서지 노이즈는 인입노이즈 제거부(311)에 의해 제거되어 통신 및 기타회로로 전달되지 않는다.

도 6a 내지 도 6c는 도 3에 도시된 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 파형도이고, 도 6d는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 제거된 상태를 보여준다. 본 발명의 스위칭모드 파워서플라이 장치(301)를 구비함으로써, 도 6d에 도시된 바와 같이 전력선들(L1,L2)과 단자들(T1,T2)에는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈가 나타나지 않는다.

도면과 명세서에서 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 사용된 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 것이며, 본 발명의 의미를 한정하거나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위한 것은 아니다. 따라서, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이들로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능할 것이며, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 트랜스포머(331)의 2차측에 2개의 권선들(335,337)을 감아서 권선들(335,337)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 크기는 동일하고 위상은 반대로 나타나게 하며, 필터(341)에 트랜스포머(431)를 구비하여 권선들(335,37)에 나타나는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 상호 결합함으로써 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 충분히 제거된다. 또한, 인입노이즈 제거부(311)를 구비하여 통신을 방해하지 않으면서 전력선들(L1,L2)에 발생하는 서지노이즈를 제거한다.

따라서, 전력선들(L1,L2)을 통해 전송되는 전력선통신 신호는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈의 영향을 받지 않게 되어 원활한 전력선통신이 수행되며, 단자들(T1,T2)에 연결된 전력선통신 장치들도 스위칭모드 파워서플라이 노이즈를 전달 받지 않게 됨으로써 스위칭모드 파워서플라이 노이즈로 인한 오동작이 예방된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

1차측에 제1 권선이 감겨있고, 2차측에 제2 권선 및 제3 권선이 감겨있는 트랜스포머;

상용전압을 입력하여 상기 제1 권선에 제공하며, 상기 제3 권선에 발생하는 전압을 궤환하며, 상기 제3 권선에 발생하는 전압의 변동에 따라 상기 제1 권선에 입력되는 전압의 스위칭 시간을 조절하여 2차측 전압을 일정하게 유지시키는 스위칭모드 파워서플라이 제어부; 및

상기 제2 권선과 제3 권선에 공통으로 연결되며, 상기 제2 권선과 제3 권선들에 발생하는 교류 전압은 통과시키고, 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부에 의해 상기 제2 권선과 제3 권선에 발생하는 스위칭모드 파워서플라이 노이즈는 제거하는 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 필터는

상기 제1 권선에 연결된 제1 저항;

상기 제1 권선에 연결된 제1 캐패시터;

상기 제2 권선에 연결된 제2 저항;

상기 제2 권선에 연결된 제2 캐패시터; 및

1차측은 상기 제2 권선에 연결되고 2차측은 상기 제3 권선에 연결되며, 상기 제2 권선 및 제3 권선에 각각 흐르는 동상의 노이즈를 합성하여 제거하는 다른 트랜스포머를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치.

청구항 3.

제1 항에 있어서, 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부의 입력단에 연결되며, 전력선 통신에 영향을 주지 않으면서 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부의 입력단에 입력되는 서지노이즈를 제거하는 인입노이즈 제거부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치.

청구항 4.

제3 항에 있어서, 상기 인입노이즈 제거부는

상기 상용전압을 상기 스위칭모드 파워서플라이 제어부로 전달하는 제1 및 제2 전력선들;

상기 제1 전력선에 연결된 제3 캐패시터;

상기 제3 캐패시터에 직렬로 연결된 제3 저항; 및

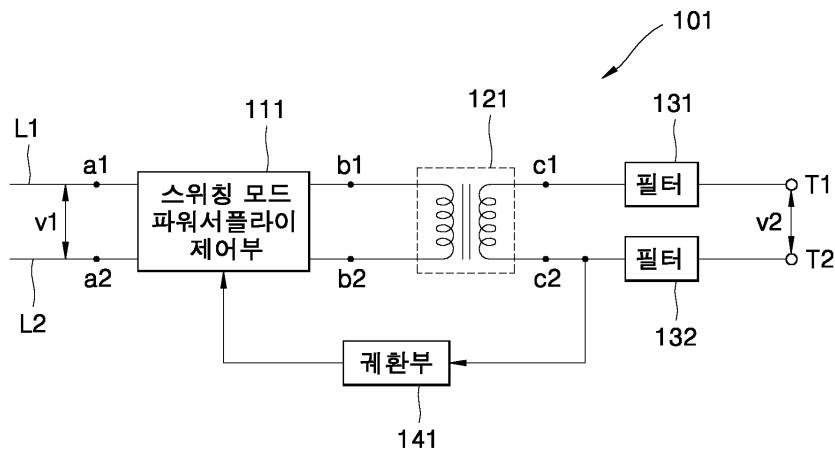
일단은 상기 제3 저항에 연결되고, 타단은 상기 제2 전력선에 연결된 제4 캐패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력선 통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치.

청구항 5.

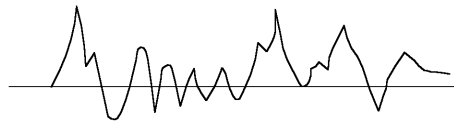
제1 항에 있어서, 상기 트랜스포머의 제2 권선 및 제3 권선의 일단들은 접지된 것을 특징으로 하는 전력선통신용 스위칭모드 파워서플라이 장치.

도면

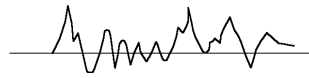
도면1



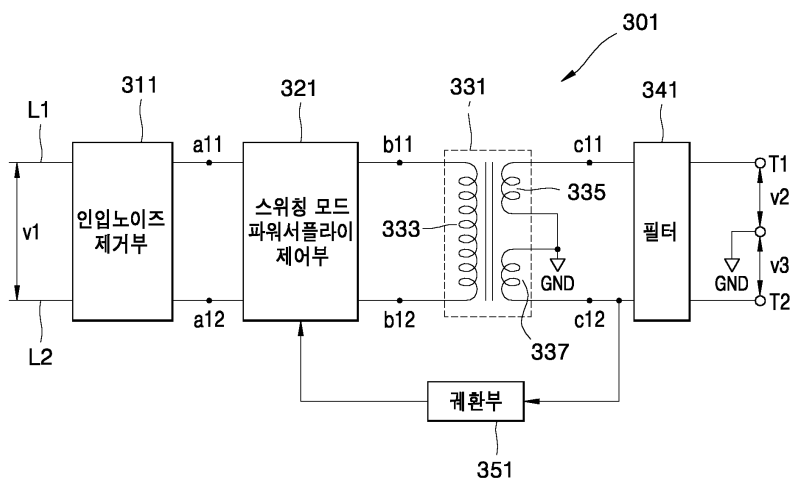
도면2a



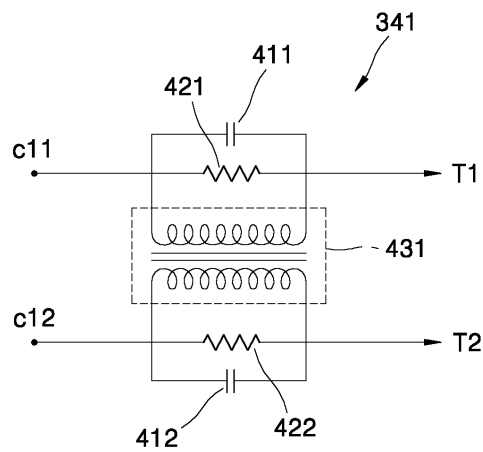
도면2b



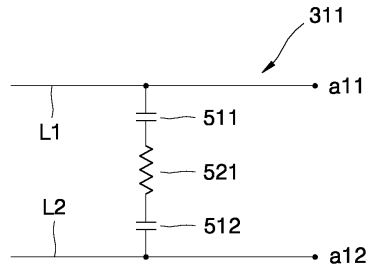
도면3



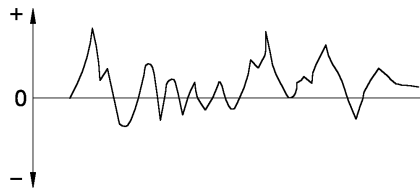
도면4



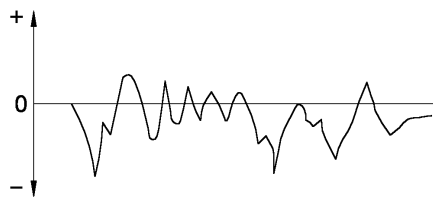
도면5



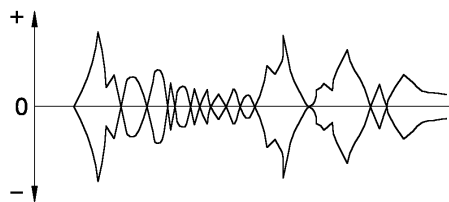
도면6a



도면6b



도면6c



도면6d

