



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월21일
(11) 등록번호 10-1905305
(24) 등록일자 2018년09월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 41/298 (2006.01) H01J 61/44 (2006.01)
H02M 1/00 (2007.01) H02M 1/12 (2006.01)
H02M 1/32 (2007.01) H02M 1/42 (2007.01)
H02M 1/44 (2007.01)
- (52) CPC특허분류
H05B 41/298 (2013.01)
H01J 61/44 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0018221
(22) 출원일자 2017년02월09일
심사청구일자 2017년02월09일
- (65) 공개번호 10-2018-0092488
(43) 공개일자 2018년08월20일
- (56) 선행기술조사문헌
KR100806851 B1*
KR1019990088532 A*
KR1020100012322 A*
KR200215723 Y1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
이중선
서울특별시 구로구 구일로10길 27, A동 912호 (구로동, SK허브수)
- (72) 발명자
이중선
서울특별시 구로구 구일로10길 27, A동 912호 (구로동, SK허브수)
- (74) 대리인
유환열

전체 청구항 수 : 총 6 항

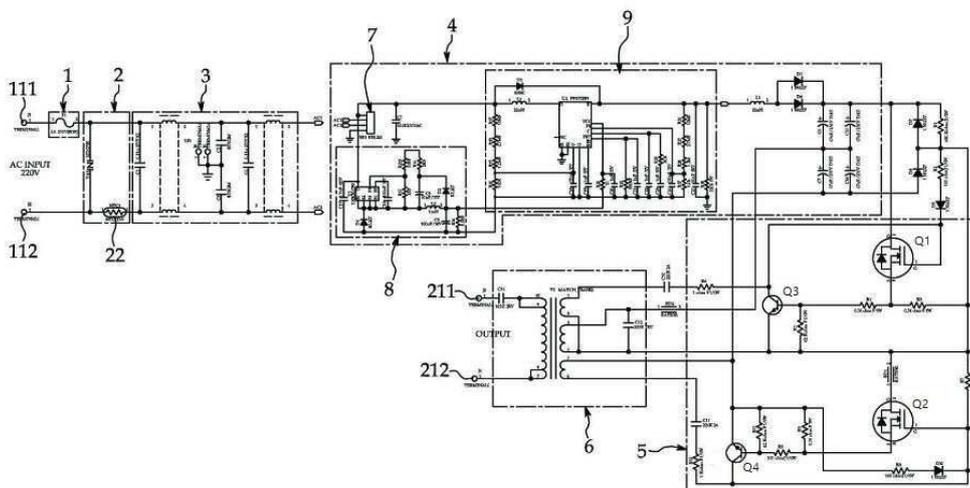
심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 냉음극 형광램프의 점등장치

(57) 요약

본 발명은 회로 보호부(1), 서지 전류와 과전류 보호부(2), EMI 필터(3), 정류 및 PFC부(4), 인버터부(5) 및 공진탱크(6)를 구비하는 냉음극 형광등 점등장치에 관한 것으로, 상기 인버터(5)는 정류회로에서 나오는 DC 전원을 램프구동을 위한 고주파 AC전원을 발생하도록 하프브리지 방식의 제1스위치 소자(Q1)와 제2스위치 소자(Q2)를 포(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



함하며, 상기 제1, 2스위치 소자들은 각각 보다 다이오드를 포함하고, 제1스위치 소자(Q1)가 턴온될 때, 제2스위치 소자(Q2)는 오프되고, 제1스위치 소자(Q1)가 오프될 때 제2스위치 소자(Q2)는 온 상태로 되어 정류부에서 정류된 DC를 AC로 변환하여 트랜스포머(T2)의 일차측 권선에 공급하여 트랜스포머의 이차측 권선에 병렬로 연결되는 복수개의 냉음극 형광등에 전원을 공급하도록 된 것을 특징으로 하여 구성됨으로써, 하나의 안정기를 사용하여 다수의 냉음극 형광램프를 용이하게 점등시킬 수 있어 절전 효과뿐만 아니라 램프의 수명이 길어져 내구성이 향상되는 효과와 기존의 회로에 비해 램프들을 균일하게 활성화 시켜 같은 밝기로 제공할뿐만 아니라, 더욱 간단해진 변압기 및 보다 작은 전원으로 제품의 생산 비용을 줄일 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

H02M 1/12 (2013.01)

H02M 1/32 (2013.01)

H02M 1/4208 (2013.01)

H02M 1/44 (2013.01)

H02M 2001/0064 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

회로 보호부(1), 서지 전류와 과전류 보호부(2), EMI 필터(3), 정류 및 PFC부(4), 인버터부(5) 및 공진탱크(6)를 구비하는 냉음극 형광등 점등장치로서,

상기 인버터부(5)는

보디 다이오드를 포함하고, 그 입력단에 분압저항기(R1,R2)와 다이오드(D9)을 통해 접속되어 분압저항기의 출력 전압이 인가되고, 제1출력단은 상기 정류 및 PFC부(4)의 출력단에 접속된 제1스위치 소자(Q1),

상기 분압저항기(R1,R2)와 다이오드(D9)의 출력단에 콜렉터측이 연결되고, 베이스측은 분압 라인에 접속되어 저항(R4)을 통해 상기 제1스위치 소자(Q1)의 제2출력단이 연결되고, 에미터측은 상기 분압라인에 접속되며, 상기 콜렉터측은 저항(R6)과 기생커패시터(C10)를 통해 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 1차측 권선에 연결된 제3 트랜지스터(Q3),

보디 다이오드를 포함하고, 그 입력단이 상기 분압저항기(R1,R2)의 출력단에 접속되고, 제1출력단은 상기 제3 트랜지스터(Q3)의 에미터측과 분압저항기의 분압라인과 접속된 라인에 블러킹 다이오드(BD1)을 통해 연결된 제2 스위치 소자(Q2),

상기 분압라인이 다이오드(D10)과 저항(R8)을 통해 에미터측에 접속되며, 상기 에미터측은 정류 및 PFC부(4)의 출력단에 접속되고, 베이스측은 직렬로 연결된 저항(R10)을 통해 상기 제2스위치 소자(Q2)의 제2출력단에 접속되고, 콜렉터측은 상기 분압라인에 접속되고 저항(R12)과 기생 커패시터(C11)를 통해 상기 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 1차 권선에 연결된 제4 트랜지스터(Q4)를 포함하고,

상기 제1스위치 소자(Q1)가 턴온될 때, 상기 제2스위치 소자(Q2)는 오프되고, 상기 제1스위치 소자(Q1)가 오프될 때 상기 제2스위치 소자(Q2)는 온 상태로 되어 정류부에서 정류된 DC를 AC로 변환하여 상기 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 일차측 권선에 공급하여 트랜스포머의 이차측 권선에 병렬로 연결되는 복수개의 냉음극 형광등에 전원을 공급하도록 된 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서지 전류와 과전류 보호부(2)는 외부의 서지 노이즈를 방지하도록 AC전원입력단의 단자(111)와 단자(112)에 병렬연결되는バリ스터(VARISTOR)(21)와 돌입전류를 낮추어주도록 단자(112)에 연결되는 서미스터(THERMISTOR)(22)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 EMI 필터(3)는 저주파 대역과 고주파 대역의 노이즈 제거를 위해 제1, 2코일(LF1, LF2)과 AC 전원 입력단의 단자(111, 112)들에 각각 병렬로 연결되어 저주파 대역의 차동 모드(Differential Mode)의 노이즈를 억제하는 제1콘덴서(C1)와 전원 입력단의 단자들에 순차적으로 병렬 연결되고, 고주파 대역의 공통 모드(Common Mode)의 노이즈를 억제하도록 제2콘덴서(C2)와 제3콘덴서(C3), 전원 입력단의 단자들에 병렬로 연결된 제4콘덴서(C4)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 정류 및 PFC부(4)는 브릿지 다이오드와 콘덴서(C5)를 포함한 회로에서 상용 교류를 입력받아 정류하여 직류 전류를 출력하고, 상기 정류부로부터 출력되는 직류 전류를 입력받아 PFC부에서 역률을 보정하도록 상기 PFC부는 단자(111)에 연결된 라인에 직렬로 연결된 코일(L1)과 병렬 연결된 다이오드(D5,D6)들과 순차적으로 병렬 연결되며 전류 평활을 위한 링크 커패시터인 커패시터(C6,C7)와 커패시터(C15,C16) 및 커패시터(C8,C9)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

냉음극 형광 램프와 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 2차 권선 사이에 직렬로 연결된 분로 콘덴서(C14)를 더 포함하며, 상기 냉음극 형광 램프와 분로 콘덴서의 단자들 간의 접합부가 회로의 접지에 연결된 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 정류 및 PFC부(4)는 교류를 직류로 변환하는 브릿지 정류소자(7)와 상기 브릿지 정류소자의 출력이 분기되어 각각 연결되고, 부하에 따른 전압 및 입력 전압에 따른 입력전류를 제어하기 위한 링크스위치회로(8) 및 역률 개선과 하모닉 노이즈 제거를 위한 가변 스위칭 주파수 제어 PFC회로(9)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉음극 형광등 점등장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉음극 형광램프의 점등 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하나의 안정기를 사용하여 다수의 냉음극 형광램프를 용이하게 점등시키도록 개선되어 절전 효과뿐만 아니라 램프의 수명이 길어져 내구성이 향상되는 냉음극 형광램프의 점등 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 전기와 백열전구가 발견, 발명된 후 지속적으로 발전해온 조명기구에서 현대에 들어 형광등의 밝기와 에너지를 대적할만한 조명기구는 흔치 않다.

[0004] 백열등을 대체하여 발달해온 형광등은 흔히 삼파장 램프라는 굴곡형 형광등으로 발전하여 현재 가장 널리 사용되고 있으며, 근래에 와서 반도체 소자의 개발 등에 따른 기술의 개발로 LED (발광다이오드)를 조명에 많이 사용하고 있다.

[0005] 상기한 LED는 밝기에 대비하여 기존의 백열전구나 형광등에 비해 낮은 에너지 소모를 가지나 LED는 그 빛의 성질에 의해 청색광이라는 빛의 온도 7500K로 발산하기 때문에 그 빛이 넓고 멀리 가지 못하는 단점이 있으며, 램프의 밝기가 너무 밝아 사용자의 눈이 부시는 등 문제점들이 나타나고 있다.

[0006] 또한, 빛의 파장의 굴절에 의하여 물체의 색깔이 변질되어 보이는 등의 문제와 더불어 많은 발열에 의한 방열구조 등에 의하여 그 적용범위가 형광등만큼 넓지 못하다.

[0007] 그리고 종래의 형광등은 하나의 안정기로 하나의 형광등을 활성화 시키는데 국한되고 근래에는 하나의 회로에서 다수개의 형광등을 활성화 시키는 회로도 출시되고 있지만 실제로는 하나의 기판에 하나의 입력 장치와 다수개의 출력장치를 구비한 회로로서 입력장치의 단일화로 원가를 절감할 수 있게 만든 제품이다.

[0008] 이러한 종래의 형광등에 대하여 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp; 이하, 'CCFL'이라 함)이 국내 공개특허공보 제2003-0057323(2003.7.4)에 개시된 바와 같이 냉음극형 형광램프가 개발되었으며, 냉음극 형광램프는 낮은 전류로 동작하여 저소비 전력, 저발열, 고휘도 및 수명이 긴 장점이 있으며, 액정 디스플레이

(TFT-LCD) 등과 같은 모니터의 백라이트, 복사기, 팩스, 스캐너, 각종 시험/검사 장치 등에 응용되고 있다. 또한, CCFL은 냉음극 방출 현상을 이용한 광원으로서 풀 컬러화(Full color)가 용이한 장점이 있어 이의 사용이 점증되고 있다.

[0009] 그리고 종래의 형광등은 하나의 안정기로 하나의 형광등을 활성화 시키는데 국한되고 근래에는 하나의 회로에서 다수개의 형광등을 활성화 시키는 회로도 출시되고 있지만 실제로는 하나의 기판에 하나의 입력 장치와 다수개의 출력장치를 구비한 회로로서 입력장치의 단일화로 원가를 절감할 수 있게 만든 제품이다.

[0010] 이에 따라 하나의 안정기로 다수의 냉음극 형광등을 활성화 시킬 수 있고, 그 내구성을 향상시킬 수 있도록 개선된 냉음극 형광등 점등장치가 요구되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제2003-0057323(2003.7.4)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 목적은 종래 기술에 대한 문제점을 해결하기 위하여, 하나의 회로에서 최소한 한 쌍 이상의 냉음극 형광 램프를 활성화하도록 개선하여 하나의 안정기를 사용하여 다수의 냉음극 형광램프를 용이하게 점등시킬 수 있어 절전 효과뿐만 아니라 램프의 수명이 길어져 내구성이 향상되고, 안정기의 원가를 절감하고 회로가 소모하는 에너지를 최소화하여 전기를 절감하도록 개선된 냉음극 형광램프의 점등장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일면에 따른 냉음극 형광램프의 점등장치는, 각각 항복 전압을 갖고 직렬로 연결된 두 개 이상의 냉음극 형광 램프와 교류 전류를 인가하는 1차 권선과 직렬로 연결된 상기 냉음극 형광램프 모두의 동작을 활성화 시키는 전류를 제공하도록 된 2차 권선을 구비하는 변압기, 및 상기 하나의 냉음극 형광램프에 병렬로 연결된 분로 콘덴서를 포함하되, 상기 2차 권선에 의해 발생되어 직렬로 연결된 상기 두 개 이상의 냉음극 형광 램프들에 인가되는 전압이 상기 두 개 이상의 냉음극 형광 램프들의 각 항복 전압들의 합보다 훨씬 작은 것을 특징으로 하여 구성된다.

[0016] 본 발명의 냉음극 형광램프 점등장치는 회로 보호부, 서지 전류와 과전류 보호부, EMI 필터, 정류 및 PFC부, 인버터부 및 공진탱크를 구비하는 냉음극 형광등 점등장치에 있어서, 상기 인버터는 정류회로에서 나오는 DC 전원을 램프구동을 위한 고주파 AC전원을 발생하도록 하프브리지 방식의 제1스위치 소자(Q1)와 제2스위치 소자(Q2)를 포함하며, 상기 제1, 2스위치 소자들은 각각 보디 다이오드를 포함하고, 제1스위치 소자(Q1)가 턴온될 때, 제2스위치 소자(Q2)는 오프되고, 제1스위치 소자(Q1)가 오프될 때 제2스위치 소자(Q2)는 온 상태로 되어 정류부에서 정류된 DC를 AC로 변환하여 트랜스포머(T2)의 일차측 권선에 공급하여 트랜스포머의 이차측 권선에 병렬로 연결되는 복수개의 냉음극 형광등에 전원을 공급하도록 된 것을 특징으로 하여 구성된다.

[0017] 상기 냉음극 형광 램프와 공진탱크의 트랜스포머(T2)의 2차 권선 사이에 직렬로 연결된 분로 콘덴서(C14)를 더 포함하며, 상기 냉음극 형광 램프와 분로 콘덴서의 단자들 간의 접합부가 회로의 접지에 연결된다.

[0018] 상기 서지 전류와 과전류 보호부는 외부의 서지 노이즈를 방지하도록 AC전원입력단의 단자들에 병렬연결되는バリ스터(VARISTOR)와 돌입전류를 낮추어주도록 단자에 연결되는 서미스터(THERMISTOR)를 포함하여 구성된다.

[0019] 상기 EMI 필터는 저주파 대역과 고주파 대역의 노이즈 제거를 위해 제1, 2코일(LF1, LF2)과 AC 전원 입력단의 단자들에 각각 병렬로 연결되어 저주파 대역의 차동 모드(Differential Mode)의 노이즈를 억제하는 제1콘덴서(C1)와 전원 입력단의 단자들에 순차적으로 병렬 연결되고, 고주파 대역의 공통 모드(Common Mode)의 노이즈를 억제하도록 제2콘덴서(C2)와 제3콘덴서(C3), 전원 입력단의 단자들에 병렬로 연결된 제4콘덴서(C4)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 정류 및 PFC부는 브릿지 다이오드(D1,D2,D3,D4)와 콘덴서(C5)를 포함한 회로에서 상용 교류를 입력

받아 정류하여 직류 전류를 출력하고, 상기 정류부로부터 출력되는 직류 전류를 입력받아 PFC부에서 역률을 보정하도록 상기 PFC부는 단자에 연결된 라인에 직렬로 연결된 코일(L1)과 병렬 연결된 다이오드(D5,D6)들과 순차적으로 병렬 연결되며 전류 평활을 위한 링크 커패시터인 커패시터(C6,C7)와 커패시터(C15,C16) 및 커패시터(C8,C9)를 포함하여 구성된다.

[0021] 상기 정류 및 PFC부는 교류를 직류로 변환하는 브릿지 정류소자와 상기 브릿지 정류소자의 출력이 분기되어 각각 연결되고, 부하에 따른 전압 및 입력 전압에 따른 입력전류를 제어하기 위한 링크스위치회로 및 역률 개선과 하모닉 노이즈 제거를 위한 가변 스위칭 주파수 제어 PFC회로를 포함한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명은 상기와 같은 구성에 따라, 하나의 안정기를 사용하여 다수의 냉음극 형광램프를 용이하게 점등시킬 수 있어 절전 효과뿐만 아니라 램프의 수명이 길어져 내구성이 향상되는 효과가 발생한다.

[0024] 특히 단일 변압기로부터 제공된 전기 에너지로 최소한 한 쌍 이상의 냉음극 형광 램프들을 동시에 활성화 시키기 위한 개선된 전기 회로를 제공하는 것으로서, 기존의 회로에 비해 램프들을 균일하게 활성화 시켜 같은 밝기로 제공할 뿐만 아니라, 더욱 간단해진 변압기 및 보다 작은 전원으로 제품의 생산 비용을 줄일 수 있는 효과가 발생한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 두 개 이상의 냉음극 형광 램프들의 동작을 활성화 시키기 위한 점등장치의 회로도.

도 2는 도 1의 회로 보호부, 서지 전류와 과전류 보호부, EMI 필터 부분의 구체적인 회로도.

도 3은 도 1의 인버터부의 구체적인 회로도.

도 4는 도 3의 정류 및 PFC 회로도.

도 5는 도 1의 인버터부 및 공진탱크의 구체적인 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서는 본 발명의 실시예를 도시한 첨부 도면을 참고하여 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0028] 본 발명은 통상적으로 냉음극 형광 램프(cold-cathode fluorescent lamp; CCFL)들을 활성화 시키기 위해 전기 에너지를 제공하는 전기 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 단일 변압기로부터 제공된 전기 에너지로 최소한 한 쌍 이상의 CCFL을 동시에 활성화 시키기 위한 전기 장치이다.

[0029] 도 1에 있어서, 본 발명에 의한 냉음극 형광램프의 점등장치는 회로 보호부(1), 서지 전류와 과전류 보호부(2), EMI 필터(3), 정류 및 PFC부(4), 인버터부(5) 및 공진탱크(6)를 포함한다.

[0030] 이를 도 2 내지 5를 참조하여 구체적으로 도시한 회로도를 참고하여 설명한다. 회로 보호부(1)는 회로 보호를 위해 일반적으로 사용되는 퓨즈로 구성되며, 서지 전류와 과전류 보호부(2)는 미리 설정된 낮은 전압에서는 전류가 흐르지 않다가 설정된 전압 이상에서 전류가 급격히 흐르게 하여 번개 등의 외부 서지 전류가 들어오면 250V 이상 부분을 클리핑 시켜 서지 노이즈를 방지하도록 AC전원입력단의 단자(111)와 단자(112)에 병렬연결되는 바리스터(VARISTOR)와 돌입전류를 낮추어주도록 단자(112)에 연결되는 서미스터(THERMISTOR)(22)를 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 EMI 필터(3)는 저주파 대역의 공통 모드(Common Mode)의 노이즈를 억제하는 제1코일(LF1)과 AC 전원 입력단의 단자(111,112)들에 각각 병렬로 연결되어 저주파 대역의 차동 모드(Differential Mode)의 노이즈를 억제하는 제1콘덴서(C1)를 포함하며, 또한, 고주파 대역의 노이즈를 제거하도록 전원 입력단의 단자들에 순차적으로 병렬 연결되고, 고주파 대역의 공통 모드(Common Mode)의 노이즈를 억제하도록 제2콘덴서(C2)와 제3콘덴서(C3), 전원 입력단의 단자들에 병렬로 연결된 제4콘덴서(C4) 및 전원 입력단의 단자(111,112)에 병렬로 연결되어 고주파 대역의 차동 모드(Differential Mode)의 노이즈를 억제하는 제2코일(LF2)을 포함한 구성으로, 고주파 영역과 저주파 영역의 커먼모드 노이즈를 각각 효과적으로 저감 시킬 수 있게 됨으로써 교류 전원에 의한 전자파(노이즈)를 감쇄시키며 서지 전압으로부터 회로를 보호할 수 있게 된다.

[0032] 정류 및 PFC부(4)는 상용 교류를 입력받아 정류하여 직류 전류를 출력하고, 상기 정류부로부터 출력되는 직류 전류를 입력받아 PFC부에서 역률을 보정한다. 이를 위하여, 교류를 직류로 변환하는 브릿지 정류소자(7)와 상기

브릿지 정류소자의 출력이 분기되어 연결되는 링크스위치회로(8) 및 가변 스위칭 주파수 제어 PFC회로(9)를 포함한다.

- [0033] 도 4에 있어서, 상기 링크스위치소자(8)는 다이오드(D1), 출력초우크(L2), 그리고 커패시터(C9)를 포함한다. 전 원장치는 대부분 불연속 모드로 작동하는데 다이오드(D1)은 MDCM 운영을 위하여 수용할 수 있는 대략 75 나노초의 역회복 시간과 초고속 다이오드이다. 연속적인 도통 모드(CCM)를 위해 상기 다이오드는 35나노초 이하의 회복시간(trr)를 갖는 다이오드가 바람직하다. 인덕터(L2)는 RMS 전류 속도와 허용가능한 온도 상승율을 갖는다. 커패시터(C9)는 출력 필터 커패시터로서 출력전압 리플(ripple)을 제한하는 기능을 갖는다.
- [0034] 먼저, 다이오드(D1, D2)들의 순방향 전압강하는 동일하므로, 커패시터(C8)의 전압차는 출력전압을 추적한다. 상기 커패시터(C8)에 전개된 전압차는 피드백핀(FB)에 연결된 저항(R12,14,15)을 통해 감지되고 조정된다. 상기 저항(R12,14,15)값들은 요구되는 출력전압에서 피드백핀의 전압이 1.65V가 되도록 선택된다.
- [0035] 조정은 스위칭 사이클을 스킵함으로써 수행되며, 출력 전압이 상승할 때, 피드백핀으로의 전류가 상승된다. 이것이 IFB를 초과하면, 후속적인 사이클은 IFB 보다 밀로 전류가 감소될 때까지 스킵된다. 이로써, 출력 부하가 감소됨에 따라 보다 많은 사이클이 스킵될 것이고, 부하가 증가하면, 보다 작은 사이클이 스킵된다. 과부하 방지를 위해 40ms 기간 동안에 사이클이 스킵되지 않으면, 링크스위치회로는 자동-리스타트되어 평균 출력 전력을 최대 부하 전력의 약 6%로 제한한다. 경부하 또는 무부하에서 출력전압과 커패시터(C9) 사이의 에러를 추적하기 위하여, 작은 예비 부하를 제공하기 위해 저항(R16)이 제공된다.
- [0036] 상기 가변 스위칭주파수 제어 PFC회로(9)는 입력 러시(Rush) 전류를 평균화된 전류로 입력전압에 따라서 출력 되도록 제어하여 역률 개선과 하모닉 노이즈를 제거한다. 부스트 컨버터단은 인덕터(L1) 및 PFS소자(U2)를 포함한다. 이 단은 부스트 컨버터로 작동하며 파워 서플라이의 입력 전류를 컨트롤하는 동시에 출력 DC 전압을 조정한다. 다이오드(D1)은 인덕터(L1)를 바이패스하는 동시에 출력 커패시터(C25)를 충전하여 스타트업시 출력 전압의 공진 빌드업을 방지한다. 커패시터(C20)는 공급 전압을 필터링하고 PFS소자(U2)의 안정적인 작동을 유지하기 위해 바이패싱과 디커플링을 제공하며, 다이오드(D1)은 역극성 보호 기능을 제공한다.
- [0037] 저항(R22)은 PFS소자(U2)의 PGT(POWER GOOD THRESHOLD) 핀을 통해 출력 전압 레벨을 PG(POWER GOOD) 핀이 높은 임피던스 상태에 진입하는 레벨보다 낮게 되도록 하며, 커패시터(C21)는 PGT핀에서 노이즈에 대한 내성을 제공한다. PFS소자(U2)는 REF핀에 연결된 커패시터(C19)에 따라 최대 전력 모드로 구성된다. 파워 서플라이의 정류된 AC 입력 전압은 저항(R17~R20)을 사용하는 PFS소자(U2)에서 센싱되며, 전력 사용량을 최소화하기 위해 이러한 저항값은 크게 형성된다. 하단 저항(R20)과 병렬로 연결된 커패시터(C20)는 전압모니터(VOLTAGE MONITOR) 핀으로 커플링된 노이즈를 필터링한다. 저항(R24-R27)로 구성된 출력전압 분배 네트워크는 출력 전압을 조정하고 피드백을 PFS소자(U2)에 제공하는 데 사용된다. 저항(R27)과 병렬로 연결된 커패시터(C24)는 높은 주파수 노이즈를 감소시킨다.
- [0038] 고조파 Current Limit(고역률) 규제를 준수하기 위해 출력 전압을 레귤레이션 하고 입력 전류를 형성하는 데 사용한다. 스위치 전류를 통합하고 스위치 온 타임 동안 amp-sec이 일정하도록 제어하면 평균 입력 전류가 입력 전압을 따르도록 할 수 있다. 출력 전압과 입력 전압 사이의 차이를 통합하면 부스트 인덕터의 전자기 특성에 따라 좌우되는 Volt-sec 균형을 일정하게 유지하므로 출력 전압 및 전력을 조정한다.
- [0039] 특히, 이러한 조정을 위해, 오프 타임(tOFF)에 대한 일정한 Volt-sec를 설정하고, 오프 타임은 다음과 같이 컨트롤된다.
- [0040] 오프 타임 동안의 constant volt-sec (tOFF)제어식은 $(V_o - V_{in}) \times t_{off} = K_1$ 으로 정의하고, 온타임 동안의 constant volt-sec (tON) 제어식은 $V_{in} \times t_{on} = K_1$ 로 정의하고, 또한 toff와 ton 시간을 동일하게 한다. 온 타임 시 volt-sec는 오프 타임 시 volt-sec와 같아야 하므로 PFC 초크에서 자속 평형을 유지하기 위해 온 타임 (tON)은 다음과 같이 컨트롤된다.
- [0041] 부하 변화에 따라서 다양한 스위칭 주파수로 전류 충전을 일정하게 한다면, $I_{in} \times t_{on} = K_2$ 로 정의하여 I_{in} 전류 식을 계산하면 $I_{in} = V_{in} \times (K_2/K_1)$ 로 할 수 있어 입력 전압에 따른 입력전류를 제어할 수 있게 된다.
- [0042] 상기 PFC부는 단자(111)에 연결된 라인에 직렬로 연결된 코일(L1)과 병렬 연결된 다이오드(D5,D6)들과 순차적으로 병렬 연결되며 전류 평형을 위한 링크 커패시터인 커패시터(C6,C7)와 커패시터(C15,C16) 및 커패시터(C8,C9)를 포함한다.
- [0043] 상기 PFC부에 의해 전압에 대한 역률을 개선하여 입력전압을 소정의 높은 전압으로 변환하고, 주파수 및 고정

듀티로 동작하는 DC/DC 변환을 구현할 수 있게 하며, 전류 스트레스가 높지 않고, 동특성(Dynamics)이 우수하며, 또한 최적 동작점에서 동작을 수행할 수 있게 되어 효율 및 성능이 향상된다. 또한, 상기 PFC부의 단자들 사이에는 코일(L1)과 상기 커패시터들이 전류를 축전하거나 방전하면서 입력전압과 입력전류의 위상을 일치시키기 위하여 분압저항기(R1,R2)를 이용하여 PFC부의 출력전압을 저항비율로 분할하여 피드백받고, 다이오드(D7,D8)들이 상기 분압 저항기(R1,R2)의 접속점으로 부터 피드백 전압을 인가받아 PFC부의 출력단의 실제 출력 전압과 목표전압의 오차를 검출하는 한편, 스위칭전류를 피드백하여 소정의 PWM스위칭신호를 생성한다.

- [0044] 상기 PFC부에는 인버터(5)가 연결되어, 정류회로에서 나오는 DC 전원을 인버터를 통하여 램프를 구동하기 위한 고주파 AC전원을 발생한다. 이를 위하여, 상기 인버터(5)는 하프 브리지 방식으로 구현된 인버터 시스템으로서 CCFL 램프를 구동하기 위해 입력 직류 전압을 수백 V 이상의 교류 전압으로 변환하면서 램프 전류를 원하는 값으로 제어하기 위한 방법으로 PWM(Pulse Width Modulation) 제어방식을 사용한다.
- [0045] 상기 인버터(5)는 제1스위치 소자(Q1)와 제2스위치 소자(Q2)를 포함하며, 상기 제1, 2스위치 소자들은 각각 보디 다이오드를 포함한다. 상기 제1, 2스위치 소자(Q1,Q2)들은 N-type MOSFET으로 구성된다.
- [0046] 상기 제1 스위치 소자(Q1)는 그 입력단에 상기 분압저항기(R1,R2)와 다이오드(D9)을 통해 접속되어 분압저항기의 출력 전압이 인가되고, 제1출력단은 상기 PFC부의 출력단에 접속되어 있다.
- [0047] 또한, 상기 분압저항기(R1,R2)와 다이오드(D9)의 출력단에는 트랜지스터(Q3)의 콜렉터측이 연결되고 트랜지스터(Q3)의 베이스측은 분압 라인에 접속되어 저항을 통해 연결되며, 에미터측은 분압라인에 접속되어 있다. 상기 트랜지스터(Q3)의 베이스측이 분압라인과 연결된 라인에는 상기 스위치소자(Q1)의 제2출력단이 연결되어 있다.
- [0048] 상기 분압저항기의 출력단에는 또한 제2스위치 소자(Q2)의 입력단이 접속되고, 상기 제2스위치 소자의 제1출력단은 상기 트랜지스터(Q3)의 에미터측과 분압저항기의 분압라인과 접속된 라인에 블러킹 다이오드(BD1)을 통해 연결되고, 제2출력단은 직렬로 연결된 저항(R10)을 통해 트랜지스터(Q4)의 베이스측에 접속되고, 상기 분압라인은 또한 다이오드(D10)과 저항(R8)을 통해 트랜지스터(Q4)의 에미터측에 접속되며, 상기 에미터측은 또한 정류 및 PFC부(4)의 출력단에 접속되고, 콜렉터측은 상기 분압기의 분압라인에 접속되고 저항(R12)과 기생 커패시터(C11)를 통해 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 1차 권선(5,6)에 연결된다. 또한, 상기 트랜지스터(Q3)의 콜렉터측은 저항(R6)과 기생커패시터(C10)를 통해 공진탱크(6)의 트랜스포머(T2)의 1차측 권선(1,3)에 연결된다. 상기 트랜스포머(T2)의 권선(2,4)의 권선(2)는 블러킹다이오드(BD2)를 통해 커패시터(C6,C7)와 커패시터(C15,C16)의 출력측에 접속되어 있다. 상기 블러킹다이오드(BD1,BD2)들은 소정 전압 이하로 되면 전류 흐름을 연결하지만 소정 전압보다 큰 경우에는 전류 흐름을 차단하여 과방전을 방지한다.
- [0049] 상기 제1스위치소자(Q1)가 턴온되면 제2스위치 소자(Q2)가 오프된 상태로 되고, 제1스위치 소자(Q1)가 오프되면 제2스위치 소자(Q2)가 턴온되는 식으로 됨으로써, 정류부에서 정류되어 공급되는 DC를 AC로 변환시켜 공진탱크의 트랜스포머(T2)로 전류를 공급하고, 트랜스포머의 1차측 권선에 비하여 미리 소정의 비율로 증가되게 설정되어 감겨진 2차측 권선(7,8,9,10)에서 증폭된 전압으로 출력됨으로써 고효율의 전압이 출력측 단자(211,212)로 공급된다. 상기 공진탱크의 트랜스포머(T2)의 2차측 권선은 출력측 단자(211,212)에 연결되며, 상기 출력측 단자들에는 도면에 도시되지 않은 적어도 하나 이상, 복수개 냉음극 형광등들이 병렬로 연결된다.
- [0050] 본 발명에서, 단일 냉음극 형광 램프의 동작을 활성화 시키기 위해서, 그 램프는 트랜스포머의 2차 권선 및 분리 콘덴서 둘 모두와 직렬로 연결되며 그 분리 콘덴서는 직류 전류를 차단하고, 제2권선과 램프 사이를 전기적으로 분리시킨다.
- [0051] 본 발명에 따라 하나의 인버터를 사용하여 다수의 냉음극 형광램프를 용이하게 점등시킬 수 있으며, 특히 단일 변압기로부터 제공된 전기 에너지로 최소한 한 쌍 이상의 냉음극 형광 램프들을 동시에 활성화 시키기 위한 개선된 전기 회로를 제공할 수 있게 되므로 절전 효과뿐만 아니라 램프의 수명이 길어져 내구성이 향상되고, 다수의 냉음극 형광등용 점등장치의 제조비용을 절감할 수 있게 된다.
- [0052] 배경 조명 컴퓨터 LCD에 사용되는 통상적인 냉음극 램프에 있어서, 상기 분리 콘덴서는 통상적으로 약 10 피코패럿 내지 68 피코 패럿의 커패시턴스를 갖는다. 램프가 꺼질 때, 즉 아무런 빛도 방출하지 않을 때, 냉음극 램프에 인가된 AC 전압은 초기에 약 1,000볼트 내지 1,600 볼트의 항복 전압(break-down voltage)까지 상승한다. 이에 따라, 램프 양단의 전압이 항복 전압에 이르기 전에, 램프는 비전도성 상태, 즉 램프에 흐르는 전류가 본질적으로 0이고 누설 전류만이 2차 권선 및 분리 콘덴서를 흐르는 상태가 된다. 램프가 항복될 때, 램프에는 상당한 전류가 흐르게 되어 전도성 상태가 되며, 램프는 빛을 방출하기 시작하고, 램프 양단의 전압은 약 350 볼트 내지 600 볼트의 유지 전압으로 떨어진다.

- [0053] 램프가 전도성이 되어 빛을 방출하기 시작한 후, 분리 콘덴서 양단의 전압은 2차 권선 양단의 AC 전압이 일부 시간 간격 동안 유지 전압 이하로 떨어질 때까지 지속되는 간격 동안 본질적으로 일정하게 유지된다.
- [0054] 비교적 높은 주파수의 AC 에너지가 변압기의 1차 권선에 제공되기 때문에, 램프를 비전도성 상태로 복귀시키기 위해서는 램프 양단의 전압을 램프 양단의 AC 전압의 한 주기보다 훨씬 더 긴 시간 간격 동안 유지 전압 이하로 감소시켜야 한다.
- [0055] 2차 권선 양단의 AC 전압이 충분히 긴 시간 간격 동안에 유지 전압 아래로 강하할 때, 램프는 다시 비전도성으로 되어 광방출을 멈춘다.
- [0056] 항복이 처음 발생한 후 AC 전압의 각 주기 동안, 램프는 램프를 통하여 흐르는 전류의 방향을 처음에는 첫 번째 유지 전압 간격 동안 한 방향으로, 그 다음에는 두 번째 유지 전압 간격 동안 반대 방향으로 두 번 전도시킨다.
- [0057] 또한, 본 발명에 따른 전기 회로는 제1 램프에 병렬로 연결된 분로(分路) 콘덴서를 포함하며, 그 분로 콘덴서를 연결함으로써, 2차 권선이 직렬로 연결된 제1 및 제N개의 램프들을 통해 인가하여야 하는 전압이 상당히 감소된다. 즉, 그 전압은 제1 및 제N CCFL들의 항복 전압의 합보다 상당히 작다.
- [0058] 또한, 본 발명에 따른 전기 회로의 특히 바람직한 실시예는 직렬 연결된 제1 및 제N개의 냉음극 형광 램프들과 변압기의 2차 권선 사이에 직렬로 연결된 분리 콘덴서를 포함하며, 전기 회로 내의 분리 콘덴서는 변압기의 2차 권선 및 램프들 사이의 DC를 차단하고 그것들 사이를 전기적으로 분리시킨다.
- [0059] 본 발명의 다른 일면에 따라, 상기 냉음극 형광 램프와 그 변압기의 2차 권선 사이에 직렬로 연결된 분로 콘덴서(C14)를 더 포함하며, 상기 냉음극 형광 램프와 분로 콘덴서의 단자들 간의 접합부가 회로의 접지에 연결된다.
- [0060] 그리고 상기 변압기의 1차 권선에 전기 에너지를 제공하는 에너지 제공 수단을 더 포함하되 이러한 에너지 제공 수단은 20 KHz 내지 150 KHz 주파수와 200 내지 수천볼트의 전압으로 변환된 전기 에너지를 인가하는 것을 특징으로 한다.
- [0061] 본 발명은 기재된 실시예에 따른 절전형 냉음극 형광 램프의 점등 장치에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

산업상 이용가능성

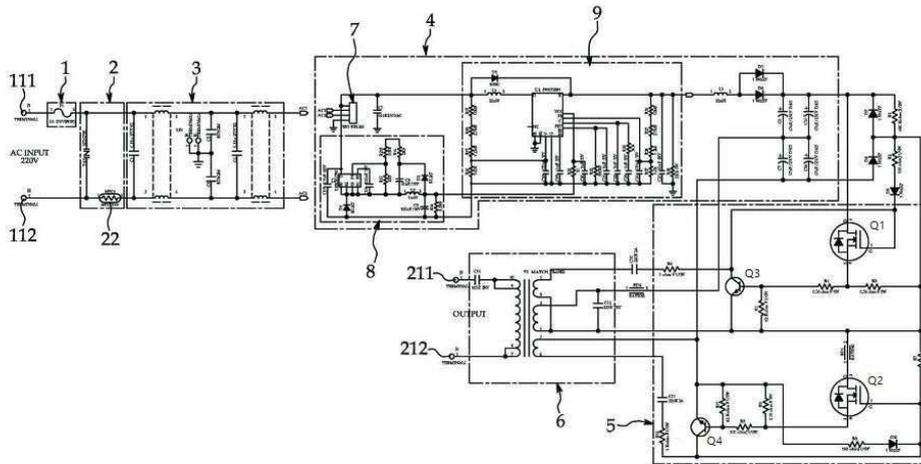
- [0063] 본 발명은 냉음극 형광등의 전원 공급장치에 이용될 수 있다.

부호의 설명

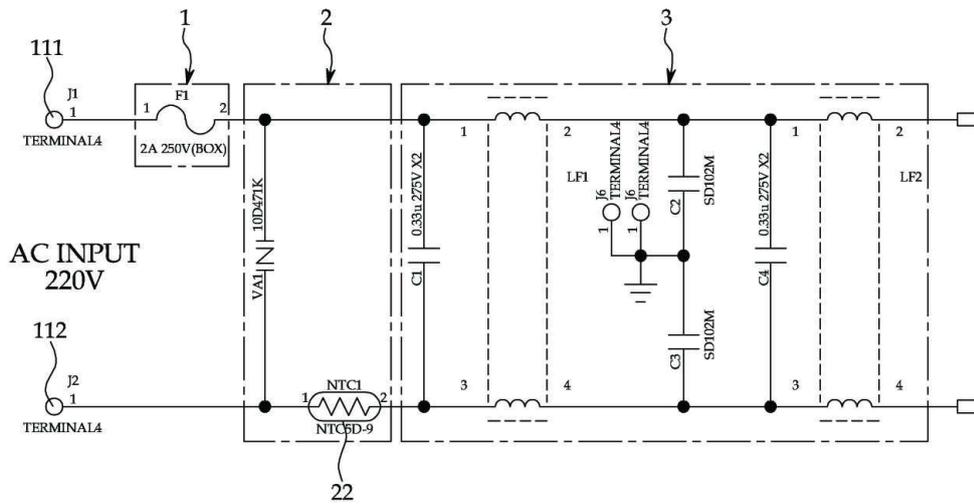
- [0065] 1 : 회로 보호부
- 2 : 서지 전류와 과전류 보호부
- 3 : EMI 필터
- 4 : 정류 및 PFC부
- 5 : 인버터부
- 6 : 공진탱크
- 7 : 브릿지 정류소자
- 8 : 링크스위치회로
- 9 : 가변 스위칭 주파수 제어 PFC회로
- 111, 112 : (전원입력단) 단자
- 211, 212 : (출력측) 단자

도면

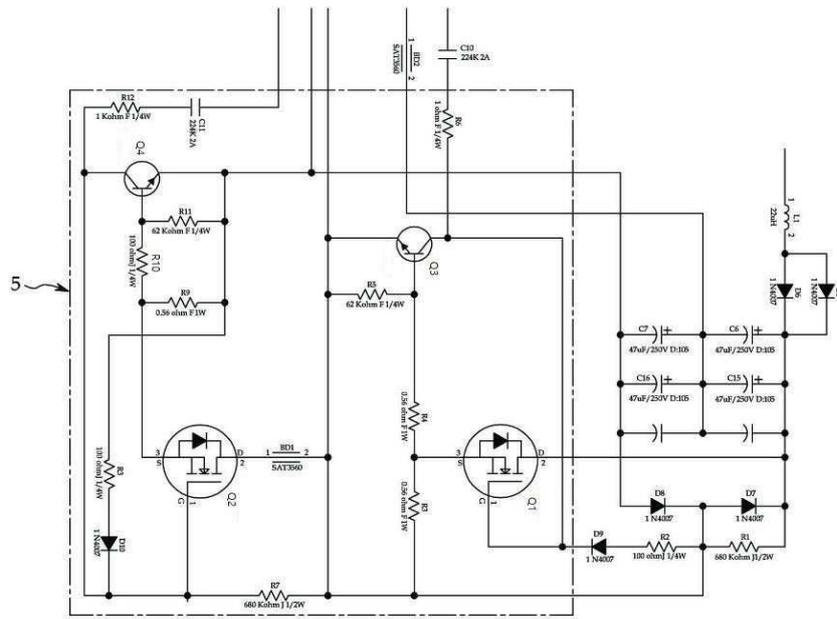
도면1



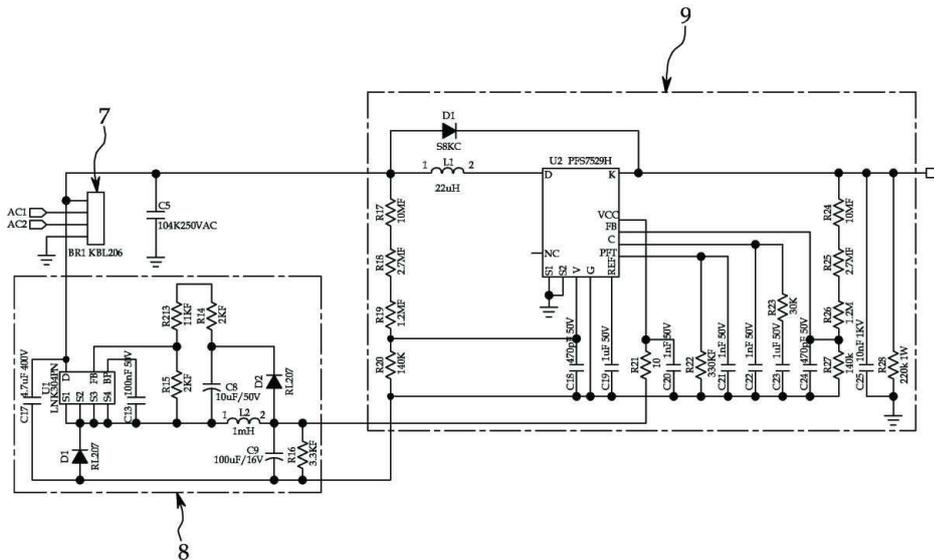
도면2



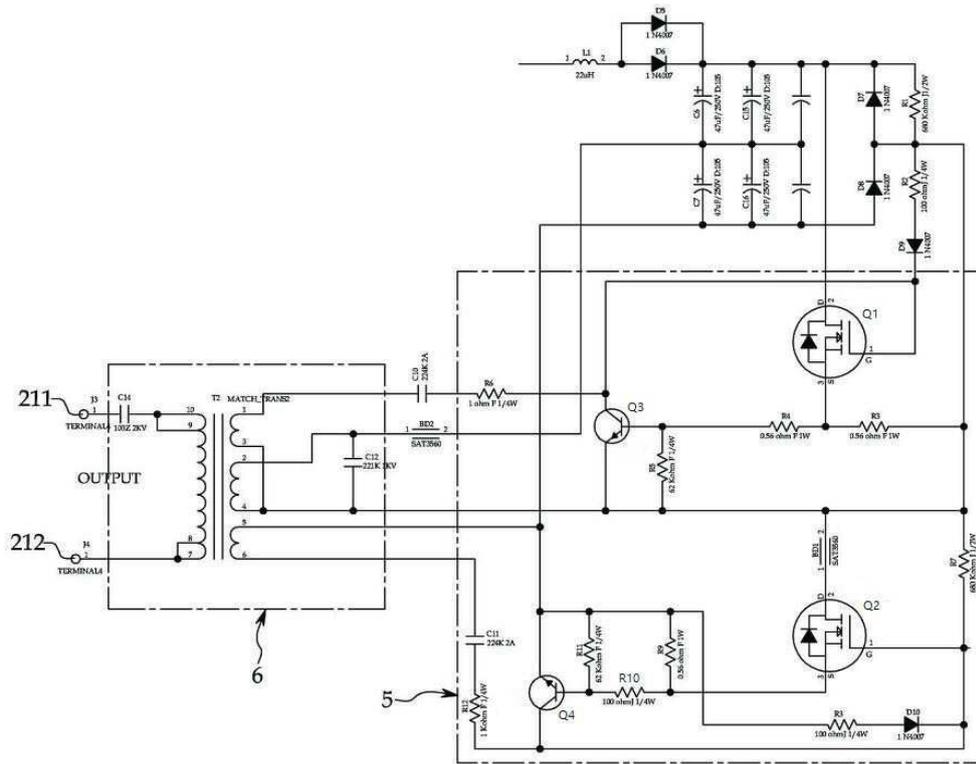
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항, 제3, 9줄

【변경전】

상기 인버터(5), 상기 컬렉터측

【변경후】

상기 인버터부(5), 상기 콜렉터측

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항, 제2줄

【변경전】

브릿지 다이오드(D1, D2, D3, D4)

【변경후】

브릿지 다이오드