(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0089637
(43) 공개일자 2020년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/90 (2020.01) *A24F 40/10* (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01) *A24F 40/51* (2020.01)
H02J 7/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/90 (2020.01)
A24F 40/10 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2020-0005800
(22) 출원일자 2020년01월16일
심사청구일자 2020년01월16일
(30) 우선권주장
62/793,551 2019년01월17일 미국(US)
JP-P-2019-035984 2019년02월28일 일본(JP)

(71) 출원인
니뽄 다바코 산교 가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나도쿠 도라노몽 2-2-1
(72) 발명자
아카오 타케시
일본국 도쿄도 스미다쿠 요코카와 1쵸메 17반 7고 니뽄 다바코 산교 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인원전

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **에어로졸 흡인기용 전원 유닛**

(57) 요 약

에어로졸 흡인기용 전원 유닛은: 에어로졸원으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하에 방전 가능한 전원; 외부 전원과 전기적으로 접속 가능한 커넥터; 및 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전전력으로 변환 가능하게 구성되는 충전기를 구비한다. 전원 유닛은 커넥터와 충전기 사이에 충전기와 병렬로 접속되도록 설치되는 제1 제너 다이오드를 더 구비하며, 제1 제너 다이오드는 커넥터의 출력단보다 충전기의 입력단에 더 가까이 있도록 접속되어 있다.

(52) CPC특허분류
A24F 40/50 (2020.01)
A24F 40/51 (2020.01)
H02J 7/345 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

에어로졸원(an aerosol sourse)으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하(a load)에 방전 가능한 전원(a power supply)인 리튬이온 이차 전지(a lithium-ion secondary battery);

외부 전원(an external power supply)과 전기적으로 접속 가능한 커넥터(a connector);

커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전전력으로 변환 가능하게 구성되는 충전기(a charger); 및

부하로의 전원의 방전을 제어하도록 구성되며 또 충전기와는 별개의 부품인 제어부(a control unit)를 구비하는 에어로졸 흡인기(an aerosol inhaler)용 전원 유닛(a power supply unit)으로서,

상기 전원 유닛은:

커넥터와 충전기를 전기적으로 접속하고 또 커넥터로부터 입력되는 전력을 충전기에 공급하도록 구성되는 도전부(a conductor);

커넥터와 충전기 사이에 충전기와 병렬로 접속되도록 설치되는 평활 커패시터(a smoothing capacitor);

커넥터가 설치되는 제1 회로기판(a first circuit board);

제1 회로기판으로부터 떨어져 있고 또 평활 커패시터와 충전기가 설치되는 제2 회로기판(a second circuit board); 및

제1 회로기판과 제2 회로기판을 전기적으로 접속하는 도전부재(a conductive member)를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 2

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

제1 회로기판은 전원의 길이방향에서 일단 측에 설치되며,

제2 회로기판은 상기 길이방향에서 타단 측에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 3

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

제1 회로기판은 전원의 폭방향에서 일단 측에 설치되며,

제2 회로기판은 상기 폭방향에서 타단 측에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

상기 전원 유닛은 유저가 조작 가능한 스위치와 유저의 흡인 동작을 출력하도록 구성되는 센서 중 적어도 하나를 더 구비하며,

스위치 또는 센서가 제2 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 5

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

상기 전원 유닛은:

유저가 조작 가능한 스위치; 및

유저의 흡인 동작을 출력하도록 구성된 센서 더 구비하며,

스위치와 센서는 제2 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 6

청구항 5에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

제2 회로기판은 제1 주면(a first main surface), 및 제1 주면의 뒷면인 제2 주면(a second main surface)을 가지며,

스위치가 제1 주면에 설치되고,

센서가 제2 주면에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 7

청구항 6에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

평활 커패시터가 제2 주면에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 8

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

상기 전원 유닛은 도전부와 평활 커패시터의 입력 측 사이의 접점과 커넥터 사이에 직렬로 접속되는 저항기(a resistor)를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 9

청구항 8에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

저항기가 제1 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 10

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

평활 커패시터의 용량은 1㎌ 이하인 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 11

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

평활 커패시터의 용량은 0.1㎌ 이하인 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

청구항 12

청구항 1에 기재된 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

평활 커패시터는 스위치 없이 전원과 커넥터 사이의 전력 전달 경로(power transmission path)에 접속되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 에어로졸 흡인기(an aerosol inhaler)용 전원 유닛(a power supply unit)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 특허문헌 1에, 연소를 수반하지 않고 에어로졸원(an aerosol source)을 무화하는 부하(a load)를 가지는 무화 유닛(an atomizing unit)과, 부하에 전력을 공급하기 위한 전원(a power supply)을 포함하는 전원 유닛을 구비한 비연소형 향미 흡인기(a non-combustion type flavor inhaler)가 개시되어 있다. 일반적으로, 전원 유닛은 전원뿐 아니라 외부 전원(an external power supply)과 전기적으로 접속 가능한 커넥터(connector)와, 전원의 충전과 방전 중 적어도 하나를 제어하도록 구성되거나 또는 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전전력으로

변환 가능하게 구성되는 제어 장치(제어부(a control unit), 충전기(a charger) 등)를 구비한다.

[0003] 예를 들면, 특허문헌 2에, 충전기의 하류 측에 충전기와 병렬로 접속되도록 설치되는 복수의 커패시터를 가진 전원 유닛이 개시되어 있다. 특허문헌 3에, 충전기에 입력되는 전압을 안정시키기 위해서 커넥터와 충전기 사이에 충전기와 병렬로 접속되도록 설치되는 커패시터를 가진 전원 유닛이 개시되어 있다.

[0004] [특허문헌 1] WO 2018/163261 A1

[0005] [특허문헌 2] CN 206865186 U

[0006] [특허문헌 3] US 2015/0173124 A1

[0007] 그러나 커패시터가 충전기의 하류 측에 설치되어 있어도, 충전기에 입력되는 전압을 안정시킬 수 없으며, 또 커패시터가 커넥터와 충전기 사이에 설치되어 있어도, 고주파 노이즈가 입력되면, 부적절한 전압이 제어 장치에 공급된다.

[0008] 본 발명의 목적은 제어 장치를 적절하게 보호할 수 있는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛을 제공하는 것에 있다.

발명의 내용

[0009] 본 발명의 일 양태(an aspect)에 따르면, 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서, 상기 전원 유닛은: 에어로졸원으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하에 방전 가능한 전원; 외부 전원과 전기적으로 접속 가능한 커넥터; 및 전원의 충전과 방전 중 적어도 하나를 제어하도록 구성되거나 또는 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전 전력으로 변환 가능하게 구성되는 제어 장치를 구비하고, 상기 전원 유닛은: 커넥터와 제어 장치를 전기적으로 접속하는 도전부(a conductor); 커넥터와 제어 장치 사이에 제어 장치와 병렬로 접속되도록 설치된 커패시터(a capacitor); 커넥터가 설치되는 제1 회로기판(a first circuit board); 제1 회로기판으로부터 떨어져 있고 또 커패시터와 제어 장치가 설치되는 제2 회로기판(a second circuit board); 및 제1 회로기판과 제2 회로기판을 전기적으로 접속하는 도전부재(a conductive member)를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시형태의 전원 유닛이 장착된 에어로졸 흡인기의 사시도이다.

도 2는 도 1의 에어로졸 흡인기의 또 다른 사시도이다.

도 3은 도 1의 에어로졸 흡인기의 단면도이다.

도 4는 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 사시도이다.

도 5는 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 내부 구성을 나타내는 분해 사시도이다.

도 6은 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 요부(main part) 구성을 나타내는 블록도이다.

도 7은 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 회로 구성을 나타내는 모식도(a schematic diagram)이다.

도 8a는 제너 다이오드를 포함하는 회로도이다.

도 8b는 제너 다이오드의 항복 전압(breakdown voltage)을 나타내는 설명도이다.

도 8c는 충전기에의 입력전압의 맥동을 나타내는 설명도이다.

도 8d는 제너 다이오드에 의한 전압 안정화(voltage stabilization)를 나타내는 설명도이다.

도 9는 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 제2 제너 다이오드(또는 제1 제너 다이오드)로서 적합한 제너 다이오드의 범위를 나타내는 설명도이다.

도 10은 도 1의 에어로졸 흡인기에서의 전원 유닛의 평활 커패시터(a smoothing capacitor)의 동작 원리를 나타내는 설명도이다.

도 11은 로우 패스 필터(a low pass filter)를 포함하는 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 발명의 일 실시형태에 따른 에어로졸 흡인기용 전원 유닛이 설명될 것이다. 우선, 전원 유닛이 장착된

에어로졸 흡인기가 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명될 것이다.

[0012] (에어로졸 흡인기(AEROSOL INHALER))

[0013] 에어로졸 흡인기(1)는 연소를 수반하지 않고 향미(a flavor)를 흡인하기 위한 기구이며, 소정 방향(이하, 길이방향 A라고 한다)을 따라 연장되는 봉(rod) 형상을 가진다. 에어로졸 흡인기(1)는 길이방향 A를 따라, 전원 유닛(a power supply unit)(10)과, 제1 카트리지(a first cartridge)(20)와, 제2 카트리지(a second cartridge)(30)가 이 순서로 배치되어 있다. 제1 카트리지(20)는 전원 유닛(10)에 대해서 착탈 가능하며, 제2 카트리지(30)는 제1 카트리지(20)에 대해서 착탈 가능하다. 다시 말해, 제1 카트리지(20)와 제2 카트리지(30)는 각각 교환 가능하다.

[0014] (전원 유닛(POWER SUPPLY UNIT))

[0015] 본 실시형태의 전원 유닛(10)은 도 3 내지 도 6에 나타내는 바와 같이, 원통 모양의 전원 유닛 케이스(a cylindrical power supply unit case)(11)의 내부에, 전원(a power supply)(12), 충전기(a charger)(13), 제어부(a control unit)(50), 각종 센서 등을 구비한다. 전원(12)은 충전 가능한 이차 전지(a chargeable secondary battery), 전기 이중층 커패시터(an electric double-layer capacitor) 등이며, 바람직하게는 리튬 이온 전지이다.

[0016] 전원 유닛 케이스(11)의 길이방향 A의 일단 측(제1 카트리지(20) 측)에 위치된 톱부(a top part)(11a)에, 방전단자(a discharging terminal)(41)가 설치된다. 방전단자(41)는 톱부(11a)의 상면으로부터 제1 카트리지(20)를 향해서 돌출하도록 설치되며, 제1 카트리지(20)의 부하(21)와 전기적으로 접속 가능하게 구성된다.

[0017] 또한, 톱부(11a)의 상면(top surface)에는, 방전단자(41)의 근방에, 제1 카트리지(20)의 부하(21)에 공기를 공급하는 공기 공급부(an air supply part)(42)가 설치되어 있다.

[0018] 전원 유닛 케이스(11)의 길이방향의 타단 측(제1 카트리지(20)에 대해 반대 측)에 위치된 보텀부(a bottom part)(11b)에, 전원(12)을 충전할 수 있는 외부 전원(an external power supply)(60)(도 7 참조)과 전기적으로 접속 가능한 충전단자(a charging terminal)(43)가 설치된다. 충전단자(43)는 보텀부(11b)의 측면에 설치되며, USB 단자, 마이크로 USB 단자, 라이트닝(Lightning)(등록상표) 단자 중 적어도 하나가 여기에 접속될 수 있다.

[0019] 그러나 충전단자(43)는 외부 전원(60)으로부터의 전력을 비접촉 방식으로 수전 가능한 수전부(a power receiving part)여도 된다. 이 경우, 충전단자(43)(수전부)는 수전 코일(a power receiving coil)로 구성되어도 된다. 무선 전력 전송 시스템(wireless power transfer system)은 전자 유도형(an electromagnetic induction type)이어도 되고, 자기 공명형(a magnetic resonance type)이어도 된다. 또한, 충전단자(43)는 외부 전원(60)으로부터의 전력을 무접점으로 수전 가능한 수전부여도 된다. 다른 일례로서, 충전단자(43)는 USB 단자, 마이크로 USB 단자, 라이트닝(등록상표) 단자 중 적어도 하나가 여기에 접속 가능하고 또 상술한 수전부가 여기에 구비되어도 된다.

[0020] 다시 말해, 방전단자(41)와 충전단자(43)는 별도로 구성되고, 또 길이방향 A에서 서로 떨어져서 배치된다. 따라서, 전원 유닛(10)은 방전단자(41)를 통한 전원(12)의 방전이 가능한 상태에서, 외부 전원(60)을 충전단자(43)에 전기적으로 접속할 수 있도록 구성된다. 또한, 전원 유닛(10)에서는, 충전단자(43)와 외부 전원(60)이 전기적으로 접속되어 있는 상태에서, 에어로졸 생성 요구(an aerosol generation request)가 검출되는 경우, 전원(12)의 충전과 방전이 동시에 행해지는 것이 금지된다.

[0021] 또한, 전원 유닛 케이스(11)의 톱부(11a)의 측면에, 유저가 조작 가능한 조작부(an operation unit)(14)가 충전단자(43)와는 반대 측을 향하도록 설치된다. 더 상술하면, 조작부(14)와 충전단자(43)는 조작부(14)와 충전단자(43)를 잇는 직선과 길이방향 A에서의 전원 유닛(10)의 중심선 L의 교점에 대해서 대칭이다. 조작부(14)는 버튼식 스위치, 터치 패널 등으로 구성되며, 유저의 사용 의사에 따라 제어부(50) 및 각종 센서를 기동(activate) 및 차단(shut off)하고 또 그 밖의 조작들을 실행하는 데에 이용된다. 조작부(14)의 근방에, 제어부(50) 및 퍼프 동작을 검출하는 흡기 센서(an inhalation sensor)(15)가 설치된다.

[0022] 충전기(13)는 충전단자(43)로부터 전원(12)에 입력되는 충전전력(charging power)을 제어한다. 충전기(13)는 충전단자(43)에 접속되는 충전 케이블에 탑재된 교류를 직류로 변환하는 인버터(an inverter)(61) 등으로부터 인가되는 직류를 크기가 상이한 직류로 변환하는 컨버터(a converter), 전압계(a voltmeter), 전류계(an ammeter), 프로세서 등을 구비하는 충전 IC로 구성된다.

[0023] 제어부(50)는 도 6에 나타내는 바와 같이, 충전기(13), 조작부(14), 퍼프(흡기) 동작을 검출하는 흡기 센서

(15), 전원(12)의 전압을 측정하는 전압 센서(16) 등과 같은 각종 센서 장치, 및 퍼프 동작의 횟수, 전력이 부하(21)에 인가된 시간 등을 저장하는 메모리(18)에 접속되며, 에어로졸 흡인기(1)에 대한 각종 제어를 행한다. 흡기 센서(15)는 커패시터 마이크로폰(a capacitor microphone)이나 압력 센서 등으로 구성되어도 된다. 제어부(50)는 구체적으로는 프로세서(마이크로컨트롤러 유닛(MCU))이다. 이 프로세서의 구조는 더 구체적으로는 반도체 소자 등과 같은 회로 소자를 조합하는 것에 의해 구성되는 전기회로이다. 제어부(50)의 상세 구성은 후술될 것이다.

[0024] 또한, 전원 유닛 케이스(11)에, 공기를 취입하기 위한 공기 취입구(an air intake)(도면에 도시되지 않음)가 형성된다. 공기 취입구는 조작부(14) 주위에 형성되어도 되고, 충전단자(43) 주위에 형성되어도 된다.

[0025] (제1 카트리지)

[0026] 도 3에 나타내는 바와 같이, 제1 카트리지(20)는 원통 모양의 카트리지 케이스(a cylindrical cartridge case)(27)의 내부에, 에어로졸원(22)을 저장하는 리저버(a reservoir)(23)와, 에어로졸원(22)을 무화하는(atomizing) 전기적인 부하(21)와, 리저버(23)로부터 부하(21) 쪽으로 에어로졸원을 끌어들이는(drawing) 윅(a wick)(24)과, 에어로졸원(22)을 무화시키는 것에 의해 발생된 에어로졸이 제2 카트리지(30)를 향하여 흐르게 하는 에어로졸 채널(an aerosol channel)(25)과, 제2 카트리지(30)의 일부를 수용하는 엔드 캡(an end cap)(26)을 구비한다.

[0027] 리저버(23)는 에어로졸 채널(25)을 둘러싸도록 형성되며, 에어로졸원(22)을 보유한다. 리저버(23)에, 수지 웹(a resin web)이나 면(cotton)과 같은 다공체(a porous member)가 수용되어도 되고, 또, 다공체가 에어로졸원(22)으로 함침되어도 된다. 에어로졸원(22)은 글리세린(glycerin), 프로필렌 글리콜(propylene glycol), 물과 같은 액체를 포함한다.

[0028] 윅(24)은 모세관 현상을 이용하여 리저버(23)로부터 부하(21) 쪽으로 에어로졸원(22)을 끌어들이는 액보유부재(a liquid holding member)이며, 예를 들면, 글라스 섬유(glass fiber)나 다공질 세라믹(a porous ceramic) 등으로 구성된다.

[0029] 부하(21)는 전원(12)으로부터 방전단자(41)를 통해 공급되는 전력에 의해, 연소를 수반하지 않고, 에어로졸원(22)을 무화한다. 부하(21)는 소정 피치로 감아 돌린 열선(a heating wire)(코일)으로 구성되어 있다. 그러나 부하(21)는 에어로졸원(22)을 무화하여 에어로졸을 발생시킬 수 있는 소자이면 되고, 예를 들면, 발열 소자(a heat generating element) 또는 초음파 발생기(an ultrasonic wave generator)이다. 발열 소자의 예로서, 발열 저항체(a heating resistor), 세라믹 히터(a ceramic heater), 유도 가열식 히터 등을 들 수 있다.

[0030] 에어로졸 채널(25)은 부하(21)의 하류 측에서 전원 유닛(10)의 중심선 L에 마련된다.

[0031] 엔드 캡(26)은 제2 카트리지(30)의 일부를 수용하는 카트리지 수용부(a cartridge storage part)(26a)와, 에어로졸 채널(25)과 카트리지 수용부(26a)를 연통시키는 연통로(a connecting passage)(26b)를 구비한다.

[0032] (제2 카트리지)

[0033] 제2 카트리지(30)는 향미원(a flavor source)(31)을 보유한다. 제1 카트리지(20) 측의 제2 카트리지(30)의 단부는 제1 카트리지(20)의 엔드 캡(26)에 마련된 카트리지 수용부(26a)에 착탈 가능하게 수용된다. 제1 카트리지(20) 측과는 반대 측의 제2 카트리지(30)의 다른 단부는 유저의 흡구(an inhalation port)(32)로 구성되어 있다. 그러나 흡구(32)는 제2 카트리지로부터 분리될 수 없도록 제2 카트리지(30)와 일체로 구성될 필요는 없고, 제2 카트리지(30)에 대해 착탈 가능하게 구성되어도 된다. 흡구(32)가 상술한 바와 같이 전원 유닛(10) 및 제1 카트리지(20)와 별개로 구성되면, 흡구(32)를 위생적으로 유지할 수 있다.

[0034] 제2 카트리지(30)는 부하(21)에 의해 에어로졸원(22)을 무화함으로써 발생된 에어로졸을 향미원(31)에 통과시키는 것에 의하여 에어로졸에 향미를 부여한다. 향미원을 구성하는 원료편으로는 살담배(shredded tobacco) 또는 담배 원료를 입상으로 성형한 성형체(a compact)가 사용될 수 있다. 향미원(31)은 담배 이외의 식물(예를 들면, 민트, 한방(herbal medicines), 허브)로 구성되어도 된다. 향미원(31)에 대해, 멘톨과 같은 향료(a flavoring agent)가 부여되어도 된다.

[0035] 본 실시형태의 에어로졸 흡인기(1)는 에어로졸원(22), 향미원(31), 및 부하(21)에 의해 향미가 함유되어 있는 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 다시 말해, 에어로졸원(22)과 향미원(31)은 에어로졸을 발생시키는 에어로졸 생성원이라고 할 수 있다.

[0036] 에어로졸 흡인기(1)에 사용될 수 있는 에어로졸 생성원의 구성은 에어로졸원(22)과 향미원(31)이 별개로 되어 있는 구성으로 한정되지 않고, 에어로졸원(22)과 향미원(31)이 일체로 형성되어 있는 구성, 향미원(31)이 생략되고 또 에어로졸원(22)이 향미원(31)에 함유될 수 있는 물질을 포함하는 구성, 에어로졸원(22)이 향미원(31) 대신에 약제 등을 함유하는 구성 등이어도 된다.

[0037] 상술한 바와 같이 구성된 에어로졸 흡인기(1)에서, 도 3의 화살표 B로 나타내는 바와 같이, 전원 유닛 케이스(11)에 형성된 취입구(도면에 도시되지 않음)로부터 유입하는 공기는 공기 공급부(42)를 통해, 제1 카트리지(20)의 부하(21) 부근을 통과한다. 부하(21)는 윅(24)에 의해 리저버(23)로부터 끌어들인 에어로졸원(22)을 무화한다. 무화시키는 것에 의해 발생된 에어로졸은 취입구로부터 유입되는 공기와 함께 에어로졸 채널(25)을 통해 흐르며, 연통로(26b)를 통해 제2 카트리지(30)에 공급된다. 제2 카트리지(30)에 공급된 에어로졸이 향미원(31)을 통과하여 흐르고, 이에 의해 향미가 부여되어, 흡구(32)로 공급된다.

[0038] 또한, 에어로졸 흡인기(1)에, 각종 정보를 통지하는 알림부(a notifying unit)(45)가 설치되어 있다(도 6 참조). 알림부(45)는 발광 소자(a light emitting element)로 구성되어도 되고, 진동 소자(a vibrating element)로 구성되어도 되며, 음출력 소자(a sound output element)로 구성되어도 된다. 또한, 알림부(45)는 발광 소자, 진동 소자, 및 음출력 소자 중 2 이상의 소자의 조합이어도 된다. 알림부(45)는 전원 유닛(10), 제1 카트리지(20), 및 제2 카트리지(30) 중 어느 하나에 설치되어도 된다; 그러나 알림부가 전원 유닛(10)에 설치되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 조작부(14) 주변의 영역이 투명(translucency)하여 LED와 같은 발광 소자에 의해 발광된 광이 통과할 수 있도록 구성된다.

[0039] (전기회로)

[0040] 이어서, 전원 유닛(10)의 전기회로가 도 7을 참조하여 설명될 것이다.

[0041] 전원 유닛(10)은 전원(12), 방전단자(41)를 구성하는 양극 측 방전단자(41a) 및 음극 측 방전단자(41b), 충전단자(43)를 구성하는 양극 측 충전단자(43a) 및 음극 측 충전단자(43b), 전원(12)의 양극 측과 양극 측 방전단자(41b) 사이 및 전원(12)의 음극 측과 음극 측 방전단자(41b) 사이에 접속되는 제어부(50), 충전단자(43)와 전원(12) 사이의 전력 전달 경로(power transmission path)에 배치되는 충전기(13), 전원(12)과 방전단자(41) 사이의 전력 전달 경로에 배치되는 스위치(19), 및 후술하는 제1 제너 다이오드(a first zener diode)(71), 제2 제너 다이오드(a second zener diode)(72), 저항기(a resistor)(73), 제1 커패시터(a first capacitor)(74), 및 제2 커패시터(a second capacitor)(75)를 구비한다. 스위치(19)는 예를 들면, MOSFET으로 구성되며, 제어부(50)에 의해 조정되는 게이트 전압에 따라 개폐된다.

[0042] (제어부)

[0043] 도 6에 나타내는 바와 같이, 제어부(50)는 에어로졸 생성 요구 검출부(an aerosol generation request detecting unit)(51), 조작 검출부(an operation detecting unit)(52), 전력 제어부(a power control unit)(53), 및 알림 제어부(a notification control unit)(54)를 구비한다.

[0044] 에어로졸 생성 요구 검출부(51)는 흡기 센서(15)의 출력 결과에 근거하여 에어로졸 생성 요구를 검출한다. 흡기 센서(15)는 흡구(32)를 통한 유저의 흡인에 의해 야기된 전원 유닛(10) 내의 압력 변화 값을 출력하도록 구성되어 있다. 흡기 센서(15)는 예를 들면, 취입구(도면에 도시되지 않음)로부터 흡구(32) 쪽으로 흡인되는 공기의 유량(즉, 유저의 퍼프 동작)에 따라 변화하는 기압에 따른 출력값(예를 들면, 전압값 또는 전류값)을 출력하는 압력 센서이다.

[0045] 조작 검출부(52)는 유저에 의해 조작부(14)에서 행해지는 조작을 검출한다.

[0046] 알림 제어부(54)는 알림부가 각종 정보를 알리도록 알림부(45)를 제어한다. 예를 들면, 알림 제어부(54)는 제2 카트리지(30)를 교환하는 타이밍의 검출에 대응하여, 알림부가 제2 카트리지(30)를 교환하는 타이밍을 알리도록 알림부(45)를 제어한다. 알림 제어부(54)는 메모리(18)에 기억된, 퍼프 동작의 횟수 또는 전력이 부하(21)에 공급된 누적 시간(cumulative time)에 근거하여, 제2 카트리지(30)를 교환하는 타이밍을 알린다. 알림 제어부(54)는 제2 카트리지(30)를 교환하는 타이밍의 통지에 한정되지 않고, 제1 카트리지(20)를 교환하는 타이밍, 전원(12)을 교환하는 타이밍, 전원(12)을 충전하는 타이밍 등을 알려도 된다.

[0047] 전력 제어부(53)는 에어로졸 생성 요구 검출부(51)가 에어로졸 생성 요구를 검출하면, 스위치(19)를 온 및 오프하는 것에 의해 방전단자(41)를 통한 전원(12)의 방전을 제어한다.

[0048] 전력 제어부(53)는 부하(21)에 의해 에어로졸원을 무화시키는 것에 의해 생성되는 에어로졸의 양이 소망 범위에

들도록, 즉, 전원(12)으로부터 부하(21)에 공급되는 전력량이 소정 범위에 들도록 제어를 행한다. 구체적으로, 전력 제어부(53)는 예를 들면, PWM(Pulse Width Modulation(펄스 폭 변조)) 제어에 의해 스위치(19)의 온 및 오프를 제어한다. 이 대신에, 전력 제어부(53)는 PFM(Pulse Frequency Modulation(펄스 주파수 변조)) 제어에 의해 스위치(19)의 온 및 오프를 제어해도 된다.

[0049] 부하(21)에 대한 전력의 공급이 개시되고 나서, 소정 기간이 경과하면, 전력 제어부(53)가 전원(12)으로부터 부하(21)로의 전력의 공급을 정지한다. 다시 말해, 유저가 퍼프 동작을 실제로 행하고 있는 동안이라도, 퍼프 기간이 소정 기간을 초과하면, 전력 제어부(53)가 전원(12)으로부터 부하(21)로의 전력의 공급을 정지한다. 소정 기간은 유저의 퍼프 기간의 차이(variation)를 억제하기 위해 정해진다. 전력 제어부(53)는 전원(12)의 축전량에 따라, 1회 퍼프 동작에서의 스위치(19)의 온/오프 듀티 비(duty ratio)를 제어한다. 예를 들면, 전력 제어부(53)는 전력이 전원(12)으로부터 부하(21)로 공급되는 온 기간(ON periods) 사이의 간격(펄스 간격)을 제어하고 또 전력이 전원(12)으로부터 부하(21)로 공급되는 각각의 온 기간의 길이(펄스 폭)를 제어한다.

[0050] 또한, 전력 제어부(53)는 충전단자(43)와 외부 전원(60) 사이의 전기적인 접속을 검출하고, 또 충전기(13)를 통한 전원(12)의 충전을 제어한다.

[0051] (기판 구성(BOARD CONFIGURATION))

[0052] 도 5 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 전원 유닛(10)은 충전단자(43), 제2 제너 다이오드(72), 및 저항기(73)가 설치되는 제1 회로기판(76)과, 제어부(50), 충전기(13), 스위치(19), 제1 제너 다이오드(71), 제1 커패시터(74), 제2 커패시터(75), 조작부(14), 및 흡기 센서(15)가 설치되는 제2 회로기판(77)과, 제1 회로기판(76)과 제2 회로기판(77)을 전기적으로 접속하는 도전부재(a conductive member)(78)를 구비한다. 도전부재(78)는 충전단자(43)와 충전기(13)를 전기적으로 접속하는 도전부(a conductor)의 일부이며, 본 실시형태의 도전부재(78)는 플렉시블 회로기판(a flexible circuit board)으로 구성된다; 그러나 도선(a conductive wire)으로 구성되어도 된다.

[0053] 도 5에 나타내는 바와 같이, 제1 회로기판(76)과 제2 회로기판(77)은 서로 떨어져서 배치되어 있다. 구체적으로, 전원(12)의 길이방향(길이방향 A)에서 일단 측에, 제1 회로기판(76)이 설치되며, 전원(12)의 길이방향(길이방향 A)에서 타단 측에, 제2 회로기판(77)이 설치되며, 전원(12)의 표면(periphery)을 따라 전원(12)의 길이방향으로 연재하는 도전부재(78)를 통해서 제1 회로기판(76)과 제2 회로기판(77)이 전기적으로 접속되어 있다. 이 대신에, 전원(12)의 폭방향(길이방향 A에 직교하는 방향)에서 일단 측에, 제1 회로기판(76)이 설치되어도 되고, 전원(12)의 폭방향에서 타단 측에, 제2 회로기판(77)이 설치되어도 된다.

[0054] (제1 제너 다이오드)

[0055] 제1 제너 다이오드(71)는 충전단자(43)와 충전기(13) 사이에, 충전기(13)에 대해 병렬로 접속되도록 설치된다. 이 제1 제너 다이오드(71)에 따르면, 충전기(13)에 입력되는 전압을 안정시키는 것이 가능하다. 다시 말해, 도 8b에 나타내는 바와 같이, 제너 다이오드는 역방향으로 흐르는 전류가 갑자기 증가하는(다이오드가 본래 가지는 역류 방지 작용이 없어지는) 항복 전압(breakdown voltage) V_{BD}가 작다. 따라서, 제너 다이오드가 항복할 개연성이 있다. 이 경우에, 도 8a에 나타내는 바와 같이, 제너 다이오드의 양단 사이의 전압이 V_{BD}로 고정되며, V_{out}(출력전압)=V_{BD}의 관계가 성립된다. 따라서, 도 8c에 나타내는 바와 같이 입력전압 V_{in}이 맥동(pulsate)해도, 도 8d에 나타내는 바와 같이 맥동이 없는 안정된 출력전압 V_{out}이 얻어진다.

[0056] 또한, 도 8a에 나타내는 회로에서, 제너 다이오드의 양단 사이에 인가되는 전압이 항복 전압 미만일 경우에, 출력전압 V_{out}은 입력전압 N_{in}과 같아지는 것에 유의해야 한다.

[0057] 제1 제너 다이오드(71)는 충전단자(43)의 출력단보다 충전기(13)의 입력단에 가까이 있도록 접속되어 있다. 이 제1 제너 다이오드(71)에 따르면, 충전단자(43)로부터 공급되는 전압의 안정화뿐 아니라, 충전단자(43)와 충전기(13) 사이에 불가피하게 존재하는 L(리액턴스(reactance)) 성분에 의한 전압의 맥동을 제거할 수 있으며, 이에 의해 충전기(13)를 적절하게 보호한다. 이 불가피하게 존재하는 L 성분은, 예를 들면, 도전부재(78)와 저항기(73)에 의해 초래된다.

[0058] 상술한 바와 같이, 제1 제너 다이오드(71)는 제2 회로기판(77)에 설치된다. 다시 말해, 충전단자(43)와 충전기(13)가 상이한 회로기판(76, 77)에 설치되므로, 전원 유닛(10) 내의 각 부품의 레이아웃의 자유도가 높다. 또한, 제1 제너 다이오드(71)는 충전기(13)가 설치되는 제2 회로기판(77)에 설치되므로, 제1 제너 다이오드(7

1)를 충전기(13) 가까이에 배치하는 것이 가능하다. 그러나 제1 제너 다이오드(71)는 제2 회로기판(77)이 아니라, 충전단자(43)로부터 입력되는 전력의 흐름방향에서 도전부재(78)의 하류 측에 설치되어도 된다. 이 경우에도, 제1 제너 다이오드(71)를 충전기(13) 가까이에 배치할 수 있다. 제1 제너 다이오드(71)가 상술한 바와 같이 충전기(13) 가까이에 배치되면, 제1 제너 다이오드(71)에 의해 맥동이 제거되어 안정된 전압을 충전기(13)에 입력할 수 있다.

[0059] 제1 제너 다이오드(71)는 충전단자(43)와 충전기(13)를 전기적으로 접속하는 모선(a bus)(79)에 직접 접속된다. 다시 말해, 제1 제너 다이오드(71)가 트랜지스터와 같은 스위치 없이 그 사이에 배치되어 접속되므로, 제1 제너 다이오드(71) 주변 구조의 크기 증가를 회피할 수 있다. 또한, 에어로졸 흡인기(1)에서, 대전류와 고전압이 취급되지 않으므로, 제1 제너 다이오드(71)가 트랜지스터와 같은 스위치에 접속되지 않아도, 전압을 충분히 안정시킬 수 있다.

[0060] (제2 제너 다이오드)

[0061] 제2 제너 다이오드(72)는 충전단자(43)와 제1 제너 다이오드(71) 사이에서 제1 제너 다이오드(71)에 대해 병렬로 접속되도록 설치된다. 이 구성에 따르면, 외부 전원으로부터 입력되는 전압의 변동(fluctuations)이 제2 제너 다이오드(72)에서 제거되는 한편, 충전단자(43)와 충전기(13) 사이에 불가피하게 존재하는 L 성분에 의한 전압의 맥동이 제1 제너 다이오드(71)에 의해 제거된다. 따라서, 충전기(13)를 더 확실하게 보호할 수 있다. 또한, 상이한 역할이 제1 제너 다이오드(71)와 제2 제너 다이오드(72)에 할당되므로, 제너 다이오드의 크기 및 코스트가 증가하는 것을 억제할 수 있다. 아울러, 하나의 제너 다이오드에 발열이 집중되는 것을 억제할 수 있다. 또한, L 성분은 전압이나 전류의 시간에 관한 변화에 응답하기 때문에, 외부 전원으로부터 입력되는 전압의 변동은 L 성분이 발생하는 곳 직전에 배치된 제2 제너 다이오드(72)에 의해 제거된다. 따라서, 충전기(13)에 더 안정된 전압을 인가할 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이, 제2 제너 다이오드(72)는 제1 회로기판(76)에 설치되고, 제1 제너 다이오드(71)는 제1 회로기판(76)으로부터 떨어져 있는 제2 회로기판(77)에 설치된다. 그러나 제2 제너 다이오드(72)는 충전단자(43)로부터 입력되는 전력의 흐름방향에서 도전부재(78)의 상류 측에 설치되어도 되고, 제1 제너 다이오드(71)는 충전단자(43)로부터 입력되는 전력의 흐름방향에서 도전부재(78)의 하류 측에 설치되어도 된다.

[0063] 제1 제너 다이오드(71) 및 제2 제너 다이오드(72)는 동일 부품으로 구성되어 있다. 이 경우에, 부품 관리가 용이하게 이루어지며, 제너 다이오드의 코스트를 삭감할 수 있다.

[0064] (제너 전압(ZENER VOLTAGE))

[0065] 이어서, 제2 제너 다이오드(72) 및 제1 제너 다이오드(71)로서 적합한 제너 다이오드의 범위(제너 전압 범위)가 도 9를 참조하여 설명될 것이다. 일반적인 제너 다이오드의 제너 전압은 어느 특정 값으로서가 아니라, 최소값 및 최대값으로 정의되는 범위로서 정의된다. 이하의 설명에서, 제2 제너 다이오드(72)가 일례로서 설명될 것이다.

[0066] 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최대값은 충전기(13)의 최대 동작 보증 전압(maximum operation guarantee voltage)(예를 들면, 6.45V)보다 낮다. 이 구성에 따르면, 충전기(13)에 최대 동작 보증 전압 이상의 전압이 입력되는 것을 회피할 수 있고, 최대 동작 보증 전압보다 낮은 전압을 안정적으로 입력시킬 수 있다.

[0067] 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최소값은 충전기(13)의 최소 동작 보증 전압(minimum operation guarantee voltage)(예를 들면, 4.45V)보다 높다. 이 구성에 따르면, 충전기(13)에 최소 동작 보증 전압보다 낮은 전압이 입력되는 것을 회피할 수 있고, 최소 동작 보증 전압 이상의 전압을 안정적으로 입력시킬 수 있다.

[0068] 충전기(13)의 최대 동작 보증 전압으로부터 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최대값을 감산하여 얻어지는 값은 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최소값으로부터 충전기(13)의 최소 동작 보증 전압을 감산하여 얻어지는 값보다 작다. 이 구성에 따르면, 제2 제너 다이오드(72)가 항복하는 빈도를 낮출 수 있다. 따라서, 제2 제너 다이오드(72)의 발열을 억제할 수 있고, 또 제2 제너 다이오드(72)의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0069] 실제로, 일반적인 제너 다이오드의 저항값 및 항복 상태에서 제너 다이오드를 관류하는 전류는 작지 않다. 따라서, 항복 상태에서 제너 다이오드의 발열은 억제되는 것이 바람직하다. 또한, 충전기(13)에 입력되는 전압이 충전기(13)의 최대 동작 보증 전압보다 낮을 경우에, 제너 다이오드에 의한 전압의 안정화는 필수적이지 않다.

[0070] 충전단자(43)로부터 공급될 수 있는 전압의 정격값(rated value)(예를 들면, 5.0V)은 충전기(13)의 최소 동작 보증 전압보다 높고, 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최소값은 충전단자(43)로부터 공급될 수 있는 전압

의 정격값(정격전압)보다 높다. 이 구성에 따르면, 제2 제너 다이오드(72)는 결코 항복하지 않는다. 따라서, 충전단자(43)로부터 공급되는 전압에 대하여 제2 제너 다이오드(72)를 유효하게 활용할 수 있다.

[0071] 충전기(13)의 최대 동작 보증 전압으로부터 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최대값을 감산하여 얻어지는 값은 제2 제너 다이오드(72)의 제너 전압의 최소값으로부터 충전단자(43)로부터 공급될 수 있는 전압의 정격값을 감산하여 얻어지는 값보다 작다. 이 구성에 따르면, 제2 제너 다이오드(72)가 항복하는 빈도를 낮출 수 있다. 따라서, 제2 제너 다이오드(72)의 발열을 억제할 수 있고, 또 제2 제너 다이오드(72)의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0072] 제너 다이오드의 각 부품마다(도 9의 Z1 내지 Z5), 제너 전압의 최소값과 제너 전압의 최대값이 정해진다. 따라서, 상기한 제너 전압 범위를 가지는 제너 다이오드가 선택된다. 따라서, 제2 제너 다이오드(72) 및 제1 제너 다이오드(71)로서, 부품 Z2 내지 Z4가 바람직하고, 부품 Z2가 가장 바람직하다. 제2 제너 다이오드(72) 및 제1 제너 다이오드(71)로, 동일 부품이 사용되어도 되고, 상이한 부품이 사용되어도 된다.

[0073] 상술한 실시형태에서, 충전기(13)에 입력되는 전압을 안정시키기 위해, 제2 제너 다이오드(72)가 사용된다. 그러나 제어부(50)에 입력되는 전압을 안정시키기 위해, 또 다른 제너 다이오드가 사용되어도 된다. 제어부(50)도 충전기(13)와 마찬가지로 최대 동작 보증 전압과 최소 동작 보증 전압을 가지기 때문에, 이들에 근거하여 적절한 제너 전압 범위를 가지는 제너 다이오드를 사용할 수 있다.

[0074] (저항기)

[0075] 저항기(73)는 제1 제너 다이오드(71)와 제2 제너 다이오드(72) 사이에 제1 제너 다이오드(71) 및 제2 제너 다이오드(72)에 대해서 직렬로 접속되도록 설치된다. 이 구성에 따르면, 저항기(73)에 의해 전압이 강하하므로, 높은 전압이 충전기(13)에 입력되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제너 전압 이상의 전압이 제1 제너 다이오드(71)에 인가되기 어렵기 때문에, 제1 제너 다이오드(71)의 발열을 억제할 수 있다.

[0076] 저항기(73)는 충전단자(43)로부터 입력되는 전력의 흐름방향에서 도전부재(78)보다 상류 측에 접속된다. 구체적으로, 저항기(73)는 충전기(13)가 설치되는 제2 회로기판(77)으로부터 떨어져 있는 제1 회로기판(76)에 설치된다. 이 구성에 따르면, 발열체인 저항기(73)를 충전기(13)로부터 분리시킬 수 있다.

[0077] (제1 커패시터)

[0078] 제1 커패시터(74)는 충전단자(43)와 충전기(13) 사이에 충전기(13)에 대하여 병렬로 접속되도록 설치된다. 이 구성에 따르면, 제1 커패시터(74)를 충전기(13)에 입력되는 전압을 안정시키는 평활 커패시터(a smoothing capacitor)로 기능하게 할 수 있다. 또한, 제1 커패시터(74)는 충전단자(43)보다 충전기(13)에 더 가까이 있도록 도전부에 접속된다. 따라서, 충전기(13)에 입력되는 전압을 더 안정시킬 수 있다.

[0079] 충전단자(43)와 충전기(13)를 전기적으로 접속하는 도전부의 저항 성분과 제1 커패시터(74)가 로우 패스 필터(a low pass filter)를 구성하므로, 고주파 노이즈(high-frequency noise)가 충전기(13)에 입력되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 제1 커패시터(74)는 제1 제너 다이오드(71)와 충전기(13) 사이에 충전기(13)에 대하여 병렬로 접속되도록 설치되므로, 제1 제너 다이오드에 의해 제거될 수 없는 전압의 미소 변화가 제1 커패시터(74)에 의해 평활화된다. 따라서, 충전기(13)에 더 안정된 전압을 입력할 수 있다. 또한, 상술한 저항기(73)를 사용하는 경우에, 저항기(73)도 로우 패스 필터의 일부를 구성한다.

[0080] 따라서, 도 10에 나타내는 바와 같이, 평활 커패시터는 입력전압 V_{in}에 포함된 리플(ripple) 성분(맥동 성분)을, 커패시터의 충전 작용 및 방전 작용을 이용하여 평활화하고, 이에 의해 출력전압 V_{out}을 안정시킨다. 또한, 로우 패스 필터는 도 11에 나타내는 바와 같이, 커패시터(C) 및 저항 성분(R)으로 구성되고, 또 고주파 노이즈를 제거하고, 또 저주파 노이즈를 통과시키는 필터이다. 로우 패스 필터의 컷오프 주파수(cutoff frequency) f(로우 패스 필터가 통과시키는 주파수 중 최대 주파수)는 이하의 식으로 표현된다.

[0081] $f=1/2\pi RC$

[0082] 제1 커패시터(74)가 회로기판에서 차지하는 면적을 감소시키기 위해, 제1 커패시터가 리플 성분을 제거할 수 있는 범위 내에서 제1 커패시터의 용량(체격)을 축소시키는 것이 바람직하다. 그러나 제1 커패시터(74)의 용량이 축소되면, 컷오프 주파수가 높아진다. 따라서, 충분한 노이즈 제거 성능을 발휘할 수 없을 가능성이 있다. 이 이유 때문에, 본 실시형태의 전원 유닛(10)에서, 제1 커패시터(74)의 용량이 작게 설정되는 한편, 저항 성분이 크게 설정된다. 결과적으로, 컷오프 주파수가 낮게 억제되며, 필요한 노이즈 제거 성능이 확보된다. 이하, 저항

성분을 크게 설정하는 구성이 열거된다.

[0083] 상술한 바와 같이, 제1 커패시터(74)는 충전기(13)와 함께, 제2 회로기판(77)에 설치된다. 제2 회로기판(77)은 충전단자(43)가 설치되는 제1 회로기판(76)으로부터 떨어져 있으며, 도전부재(78)를 통해 제1 회로기판(76)과 전기적으로 접속되어 있다. 다시 말해, 제1 커패시터(74)의 상류 측에, 도전부재(78)가 존재하며, 도전부재(78)의 저항 성분으로 인해 컷오프 주파수가 낮아진다. 따라서, 노이즈 제거 성능을 향상시킬 수 있다.

[0084] 상술한 바와 같이, 제1 회로기판(76)은 전원(12)의 길이방향(또는 폭방향)에서 일단 측에 설치되며, 제2 회로기판(77)은 전원(12)의 길이방향(또는 폭방향)에서 타단 측에 설치된다. 다시 말해, 제1 회로기판(76) 및 제2 회로기판(77)은 전원(12)의 길이방향(또는 폭방향)에서 반대 측에 설치된다. 따라서, 도전부재(78)의 길이를 확보할 수 있다, 그 결과, 도전부재(78)의 저항 성분을 증가시킬 수 있고, 이에 의해 컷오프 주파수를 낮춘다. 다시 말해, 제거 가능한 노이즈의 주파수대(frequency band)를 넓힐 수 있다.

[0085] 제1 커패시터(74)의 입력 측에, 즉 제1 커패시터(74)와 충전단자(43) 사이의 도전부에, 상기한 저항기(73)가 설치되어 있다. 저항기(73)의 저항 성분은 컷오프 주파수를 낮춘다. 따라서, 노이즈 제거 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 저항기(73)가 전압을 강하시키므로, 높은 전압이 충전기(13)에 입력되는 것을 억제할 수 있다. 또한, 저항기(73)는 제1 회로기판(76)에 설치되므로, 충전기(13)와 제어부(50)가 설치되는 제2 회로기판(77)의 발열량을 감소시킬 수 있다.

[0086] 상술한 구성에 따르면, 저항 성분이 크게 설정된다. 따라서, 컷오프 주파수를 낮게 억제하여, 필요한 노이즈 제거 성능을 확보할 수 있다.

[0087] 제1 커패시터(74)의 용량은 1㎌ 이하로 설정될 수 있다. 이 구성에 따르면, 에어로졸 흡인기용 전원 유닛(10)에 요구되는 충분한 용량을 가진 커패시터를 선택함으로써, 전원 유닛(10)의 크기가 커지는 것을 회피할 수 있다.

[0088] 또한, 제1 커패시터(74)의 용량은 0.1㎌ 이하인 것이 바람직하다. 이 구성에 따르면, 에어로졸 흡인기용 전원 유닛(10)에 요구되는 충분한 용량을 가진 커패시터를 선택하면서 전원 유닛(10)의 크기를 줄일 수 있다.

[0089] (제2 커패시터)

[0090] 제2 커패시터(75)는 제어부(50)의 입력 측에, 제어부(50)에 대하여 병렬로 접속된다. 이 구성에 따르면, 제2 커패시터(75)를 평활 커패시터로 기능시키는 것에 의해, 제어부(50)에 입력되는 전압을 안정시킬 수 있다. 제1 커패시터(74)와 마찬가지로, 제2 커패시터(75)도 충전단자(43)보다 제어부(50)에 더 가까이 있도록 도전부에 접속되어 있다. 따라서, 제어부(50)에 입력되는 전압을 더 안정시킬 수 있다.

[0091] 제2 커패시터(75)의 용량은 제1 커패시터(74)의 용량과 상이하다. 다시 말해, 제1 커패시터(74)와 제2 커패시터(75)는 보호해야 하는 대상(충전기(13) 및 제어부(50))이 상이하므로, 보호 대상에 따른 적절한 용량을 가진 커패시터를 선택하는 것에 의해, 기판에서 커패시터가 차지하는 면적을 줄일 수 있다.

[0092] 충전기(13)의 최대 동작 보증 전압(예를 들면, 6.45V)은 제어부(50)의 최대 동작 보증 전압(예를 들면, 5.5V)보다 높다. 이 때문에, 제2 커패시터(75)로서, 제1 커패시터(74)의 용량보다 더 큰 용량을 가진 커패시터가 선택된다. 상술한 바와 같이, 내전압 성능(withstand voltage performance)이 낮은 제어부(50)의 입력 측에 설치되는 제2 커패시터(75)의 용량은 충전기(13)의 입력 측에 설치되는 제1 커패시터(74)의 용량보다 더 크게 설정된다. 따라서, 내전압 성능이 떨어지는 제어부(50)를 더 확실하게 보호할 수 있다.

[0093] 충전기(13)는 전원(12)의 충전을 제어 가능하도록 또 전원(12)의 충전시에만 동작하도록 구성되며, 제어부(50)는 전원(12)의 충전 시 및 방전 시에 동작하도록 구성된다. 따라서, 제2 커패시터(75)로서, 제1 커패시터(74)의 용량보다 더 큰 용량을 가진 커패시터가 선택된다. 상술한 바와 같이, 전원(12)의 충전 시 및 방전 시에 동작하는 제어부(50)의 입력 측에 설치되는 제2 커패시터(75)의 용량은 충전시에만 동작하는 충전기(13)의 입력 측에 설치되는 제1 커패시터(74)의 용량보다 크게 설정된다. 따라서, 빈번하게 이용되는 중요한 제어부(50)를 더 확실하게 보호할 수 있다.

[0094] 충전기(13)의 제어 주기(동작 클록)는 제어부(50)의 제어 주기보다 길다. 이 때문에, 제2 커패시터(75)로서, 제1 커패시터(74)의 용량보다 큰 용량을 가진 커패시터가 선택된다. 상술한 바와 같이, 제어 주기가 짧은 제어부(50)의 입력 측에 설치되는 제2 커패시터(75)의 용량은 제어 주기가 긴 충전기(13)의 입력 측에 설치되는 제1 커패시터(74)의 용량보다 더 크게 설정된다. 따라서, 고성능인 제어부(50)를 더 확실하게 보호할 수 있다.

[0095] 제어부(50)는 유저가 조작 가능한 조작부(14)와, 유저의 흡인 동작을 검출하는 흡기 센서(15)에 전기적으로 접

속되어 있다. 이 때문에, 제2 커패시터(75)로서, 제1 커패시터(74)의 용량보다 큰 용량을 가진 커패시터가 선택된다. 이 구성에 따르면, 조작부(14)와 흡기 센서(15)가 전기적으로 접속되는 제어부(50)의 입력 측에 설치되는 제2 커패시터(75)의 용량은 제1 커패시터(74)의 용량보다 더 크게 설정되므로, 조작부(14)와 흡기 센서(15)를 통해서 침입하는 정전 노이즈(electrostatic noise)의 영향을 받기 쉬운 제어부(50)를 더 확실하게 보호할 수 있다.

[0096] 제1 커패시터(74)의 입력 측에, 제1 제너 다이오드(71)가 제1 커패시터(74)에 대하여 병렬로 접속되도록 설치된다. 따라서, 제1 커패시터(74)의 용량이 제2 커패시터(75)의 용량보다 더 작게 설정되어도, 제1 제너 다이오드(71)의 전압 안정화 작용에 의해 충전기(13)를 보호할 수 있다.

[0097] 제2 커패시터(75)의 용량은 제1 커패시터(74)의 용량의 10배 내지 100배인 것이 바람직하다. 예를 들면, 제1 커패시터(74)의 용량은 0.1㎌으로 설정되고, 제2 커패시터(75)의 용량은 10㎌으로 설정된다. 상술한 바와 같이, 보호 대상에 따른 적절한 용량을 가진 커패시터가 장착된다. 따라서, 보호 대상을 보호하면서 커패시터가 기판에서 차지하는 면적을 줄일 수 있다.

[0098] (제2 회로기판의 레이아웃)

[0099] 도 3 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 조작부(14) 및 흡기 센서(15)는 제2 회로기판(77)에 설치된다. 조작부(14)와 흡기 센서(15)를 통해 침입하는 정전기와 같은 정전 노이즈는 제2 회로기판(77)에 설치되는 커패시터(74, 75)에 의해 평활화된다.

[0100] 제2 회로기판(77)은 제1 주면(a first main surface)(77a)과, 제1 주면(77a)의 뒷면인 제2 주면(a second main surface)(77b)을 가지며, 조작부(14)는 제1 주면(77a)에 설치되고, 흡기 센서(15)는 제2 주면(77b)에 설치된다. 상술한 바와 같이, 조작부(14)와 흡기 센서(15)는 제2 회로기판(77)의 상이한 면에 설치된다. 따라서, 조작부(14)를 통해 침입하는 정전 노이즈와 흡기 센서(15)를 통해 침입하는 정전 노이즈가 중첩되어 큰 노이즈가 되는 것을 억제할 수 있다.

[0101] 커패시터(74, 75)는 제2 회로기판(77)의 제2 주면(77b)에 설치된다. 다시 말해, 제2 주면(77b)이 회로 실장면(a circuit mounting surface)이다. 상술한 바와 같이, 커패시터(74, 75)와 조작부(14)는 제2 회로기판(77)의 상이한 면에 설치된다. 따라서, 커패시터(74, 75)가 배치되는 스페이스를 확보할 수 있다.

[0102] 조작부(14)는 그것의 역할 때문에 전원 유닛(10)의 표면에 노출될 필요가 있고, 그래서 정전 노이즈 침입 경로가 되기 쉽다. 정전 노이즈는 커패시터(74, 75)가 설치되는 제2 주면(77b)에 의해 직접 받아지는 것이 아니라, 제1 주면(77a)에 의해 받아진다. 따라서, 정전 노이즈가 제2 주면(77b)에 도달하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, 큰 용량을 가진 커패시터가 불필요하다. 따라서, 커패시터가 기판에서 점유하는 면적을 줄일 수 있다.

[0103] 그러나 본 발명은 상술한 실시형태로 한정되지 않고, 변형, 개량 등이 적절히 이루어질 수 있다.

[0104] 상술한 실시형태에 도시된 구성에서, 충전기(13)를 보호하기 위해, 제1 커패시터(74)는 충전단자(43)로부터 충전기(13)로 공급되는 전력에 대해 로우 패스 필터와 평활 커패시터로서 기능하도록 구성된다. 그러나 예를 들면, 제어부(50)를 보호하기 위해, 제1 커패시터(74)와 제2 커패시터(75) 중 적어도 하나는 충전단자(43)로부터 제어부(50)로 공급되는 전력에 대해 로우 패스 필터와 평활 커패시터로서 기능하도록 구성되어도 된다.

[0105] 본 명세서에, 적어도 이하의 발명 (1) 내지 (15)가 개시되어 있다. 또한, 상술한 실시형태에서 대응하는 구성요소 등이 괄호로 나타나지만, 이에 한정되지 않는다.

[0106] (1) 에어로졸원(에어로졸원(22))으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하(부하(21))에 방전 가능한 전원(전원(12));

[0107] 외부 전원(외부 전원(60))과 전기적으로 접속 가능한 커넥터(충전단자(43)); 및

[0108] 전원의 충전과 방전 중 적어도 하나를 제어하도록 구성되거나 또는 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전 전력으로 변환 가능하게 구성되는 제어 장치(제어부(50) 및 충전기(13))를 구비하는 에어로졸 흡인기(에어로졸 흡인기(1))용 전원 유닛(전원 유닛(10))으로서,

[0109] 상기 전원 유닛은:

[0110] 커넥터와 제어 장치를 전기적으로 접속하는 도전부(a conductor);

[0111] 커넥터와 제어 장치 사이에 제어 장치와 병렬로 접속되도록 설치되는 커패시터(제1 커패시터(74) 또는 제2 커패

시터(75));

[0112] 커넥터가 설치되는 제1 회로기판(제1 회로기판(76));

[0113] 제1 회로기판으로부터 떨어져 있고 또 커패시터와 제어 장치가 설치되는 제2 회로기판(제2 회로기판(77)); 및

[0114] 제1 회로기판과 제2 회로기판을 전기적으로 접속하는 도전부재(도전부재(78))를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0115] (1)에 따르면, 전원 유닛은 커넥터와 제어 장치 사이에 제어 장치와 병렬로 접속되도록 설치되는 커패시터를 구비하므로, 제어 장치에 입력되는 전압을 안정시킬 수 있다. 또한, 커패시터와 도전부의 저항 성분이 로우 패스 필터를 구성하므로, 고주파 노이즈가 제어 장치에 입력되는 것을 억제할 수 있다.

[0116] 또한, 커넥터와 제어 장치가 상이한 회로기판에 설치되므로, 전원 유닛의 각 부품의 레이아웃의 자유도가 높다. 또한, 컷오프 주파수가 도전부재의 저항 성분에 의해 낮아지므로, 노이즈 제거 성능이 향상된다.

[0117] (2) 에어로졸원(에어로졸원(22))으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하(부하(21))에 방전 가능한 전원(전원(12));

[0118] 외부 전원(외부 전원(60))과 전기적으로 접속 가능한 커넥터(충전단자(43)); 및

[0119] 전원의 충전과 방전 중 적어도 하나를 제어하도록 구성되거나 또는 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전 전력으로 변환 가능하게 구성되는 제어 장치(제어부(50) 및 충전기(13))를 구비하는 에어로졸 흡인기(에어로졸 흡인기(1))용 전원 유닛(전원 유닛(10))으로서,

[0120] 상기 전원 유닛은:

[0121] 커넥터와 제어 장치를 전기적으로 접속하는 도전부(도전부재(78)); 및

[0122] 제어 장치와 병렬로 접속되고 또 커넥터보다 제어 장치에 더 가까이 있도록 도전부와 접속되는 커패시터(제1 커패시터(74) 또는 제2 커패시터(75))를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0123] (2)에 따르면, 전원 유닛은 제어 장치와 병렬로 접속되고 또 커넥터보다 제어 장치에 더 가까이 있도록 도전부와 접속되는 커패시터를 구비하므로, 제어 장치로 입력되는 전압을 안정시킬 수 있다. 또한, 도전부의 저항 성분과 커패시터가 로우 패스 필터를 구성하므로, 고주파 노이즈가 제어 장치에 입력되는 것을 억제할 수 있다.

[0124] (3) (2)에 따른 전원 유닛으로서,

[0125] 상기 전원 유닛은:

[0126] 커넥터가 설치되는 제1 회로기판(제1 회로기판(76));

[0127] 제1 회로기판으로부터 떨어져 있고 또 커패시터와 제어 장치가 설치되는 제2 회로기판(제2 회로기판(77)); 및

[0128] 제1 회로기판과 제2 회로기판을 전기적으로 접속하는 도전부재(도전부재(78))를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0129] (3)에 따르면, 커넥터와 제어 장치가 상이한 회로기판에 설치되므로, 레이아웃의 자유도가 높다. 또한, 컷오프 주파수가 도전부재의 저항 성분에 의해 낮아지므로, 노이즈 제거 성능이 향상된다.

[0130] (4) (1) 또는 (3)에 따른 전원 유닛으로서,

[0131] 제1 회로기판은 전원의 길이방향에서 일단 측에 설치되고,

[0132] 제2 회로기판은 상기 길이방향에서 타단 측에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0133] (4)에 따르면, 제1 회로기판과 제2 회로기판이 전원의 길이방향에서 반대 측에 설치되므로, 도전부재의 길이를 확보할 수 있다. 따라서, 도전부재의 저항 성분을 증가시킬 수 있다.

[0134] (5) (1) 또는 (3)에 따른 전원 유닛으로서,

[0135] 제1 회로기판은 전원의 폭방향에서 일단 측에 설치되고,

[0136] 제2 회로기판은 상기 폭방향에서 타단 측에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0137] (5)에 따르면, 제1 회로기판과 제2 회로기판이 전원의 폭방향에서 반대 측에 설치되므로, 도전부재의 길이를 확

보할 수 있다. 따라서, 도전부재의 저항 성분을 증가시킬 수 있다.

[0138] (6) (1), 및 (3) 내지 (5) 중 어느 하나에 따른 전원 유닛으로서,

[0139] 상기 전원 유닛은 유저가 조작 가능한 스위치(조작부(14))와 유저의 흡인 동작을 출력하도록 구성되는 센서(흡기 센서(15)) 중 적어도 하나를 더 구비하며,

[0140] 스위치 또는 센서가 제2 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0141] (6)에 따르면, 스위치 또는 센서가 제2 회로기판에 설치되므로, 커패시터에 의해, 스위치 또는 센서를 통해 침입하는 정전기와 같은 정전 노이즈를 평활하게 할 수도 있다.

[0142] (7) (1), 및 (3) 내지 (6) 중 어느 하나에 따른 전원 유닛으로서,

[0143] 상기 전원 유닛은:

[0144] 유저가 조작 가능한 스위치(조작부(14); 및

[0145] 유저의 흡인 동작을 출력하도록 구성된 센서(흡기 센서(15))를 더 구비하며,

[0146] 스위치와 센서는 제2 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0147] (7)에 따르면, 스위치와 센서가 제2 회로기판에 설치되므로, 커패시터에 의해, 스위치와 센서를 통해 침입하는 정전기와 같은 정전 노이즈를 평활하게 할 수도 있다.

[0148] (8) (7)에 따른 전원 유닛으로서,

[0149] 제2 회로기판은 제1 주면(제1 주면(77a))과, 제1 주면의 뒷면인 제2 주면(제2 주면(77b))을 가지며,

[0150] 스위치는 제1 주면에 설치되고,

[0151] 센서는 제2 주면에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0152] (8)에 따르면, 스위치와 센서가 제2 회로기판의 상이한 면에 설치되므로, 스위치를 통해 침입하는 정전 노이즈와 센서를 통해 침입하는 정전 노이즈가 중첩되어 큰 노이즈를 형성하는 것을 억제할 수 있다.

[0153] (9) (8)에 따른 전원 유닛으로서,

[0154] 커패시터가 제2 주면에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0155] (9)에 따르면, 커패시터와 스위치가 기판의 상이한 면에 설치되므로, 커패시터가 배치되는 스페이스를 확보할 수 있다. 또한, 외부로 노출될 필요가 있기 때문에 정전 노이즈 침입 경로가 되기 쉬운 스위치로부터 커패시터를 분리시킬 수 있다. 따라서, 정전 노이즈가 커패시터가 설치되어 있는 표면에 도달하는 것을 억제할 수 있다.

[0156] (10) (1), 및 (3) 내지 (9) 중 어느 하나에 따른 전원 유닛으로서,

[0157] 상기 전원 유닛은 도전부와 커패시터의 입력 측 사이의 접점과, 커넥터 사이에 직렬로 접속되는 저항기(저항기(73))를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0158] (10)에 따르면, 저항기가 커패시터 바로 앞에 설치되므로, 컷오프 주파수가 저항기의 저항 성분에 의해 낮아진다. 따라서, 노이즈 제거 성능이 향상된다. 또한, 저항기가 전압을 강하시키므로, 높은 전압이 제어 장치에 입력되는 것을 억제할 수 있다.

[0159] (11) (10)에 따른 전원 유닛으로서,

[0160] 저항기가 제1 회로기판에 설치되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0161] (11)에 따르면, 저항기가 제1 회로기판에 설치되므로, 제어 장치가 설치되는 제2 회로기판에 저항기를 설치하는 경우와 비교하여, 제2 회로기판의 발열량을 줄일 수 있다.

[0162] (12) (1) 내지 (11)에 따른 전원 유닛으로서,

[0163] 커패시터의 용량이 1μF 이하인 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0164] (12)에 따르면, 에어로졸 흡인기용 전원 유닛에 요구되는 충분한 용량을 가진 커패시터를 선택함으로써, 전원 유닛의 크기가 증가하는 것을 회피할 수 있다.

[0165] (13) (1) 내지 (12)에 따른 에어로졸 흡인기용 전원 유닛으로서,

[0166] 커패시터의 용량이 0.1㎌ 이하인 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0167] (13)에 따르면, 에어로졸 흡인기용 전원 유닛에 요구되는 충분한 용량을 가진 커패시터를 선택함으로써, 전원 유닛의 크기가 증가하는 것을 회피할 수 있다.

[0168] (14) 에어로졸원(에어로졸원(22))으로부터 에어로졸을 발생시키기 위한 부하(부하(21))에 방전 가능한 전원(전원(12));

[0169] 외부 전원(외부 전원(60))과 전기적으로 접속 가능한 커넥터(충전단자(43)); 및

[0170] 전원의 충전과 방전 중 적어도 하나를 제어하도록 구성되거나 또는 커넥터로부터 입력되는 전력을 전원의 충전 전력으로 변환 가능하게 구성되는 제어 장치(제어부(50) 및 충전기(13))를 구비하는 에어로졸 흡인기(에어로졸 흡인기(1))용 전원 유닛(전원 유닛(10))으로서,

[0171] 상기 전원 유닛은 커넥터와 제어 장치 사이에 제어 장치와 병렬로 접속되도록 설치되는 커패시터(제1 커패시터(74) 또는 제2 커패시터(75))를 더 구비하며,

[0172] 상기 커패시터는 커넥터로부터 제어 장치로 공급되는 전력에 대해 로우 패스 필터와 평활 커패시터로서 기능하도록 구성되는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

[0173] (14)에 따르면, 커넥터와 제어 장치 사이에 제어 장치와 병렬로 접속되도록 설치되는 커패시터가 커넥터로부터 제어 장치로 공급되는 전력에 대해 로우 패스 필터와 평활 커패시터로서 기능하도록 구성되므로, 제어 장치에 입력되는 전압을 안정시킬 수 있다. 따라서, 고주파 노이즈가 제어 장치에 입력되는 것을 억제할 수 있다.

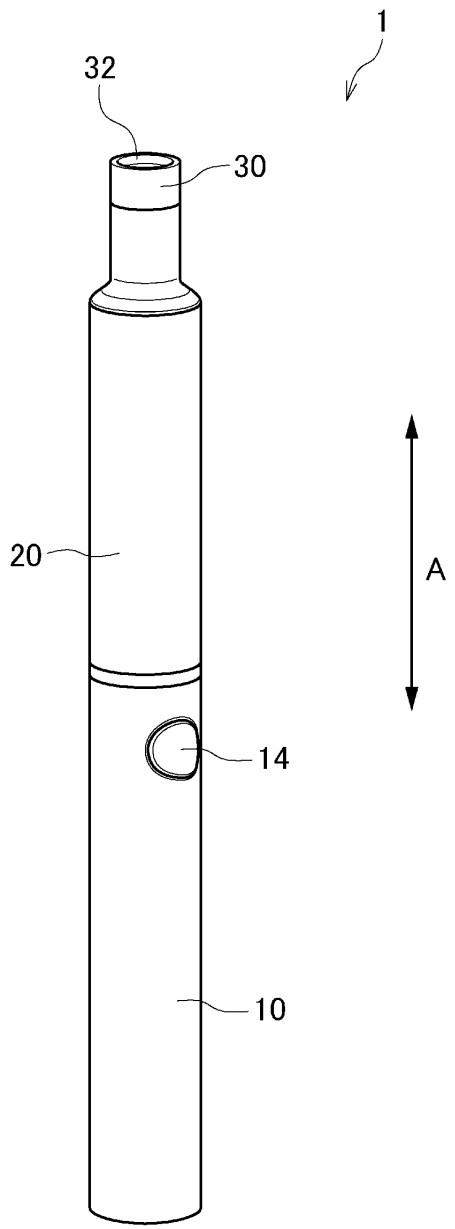
[0174] (15) (14)에 따른 전원 유닛으로서,

[0175] 상기 전원 유닛은 커넥터와 제어 장치를 전기적으로 접속하는 도전부(도전부재(78))와 커패시터의 입력 측 사이의 접점과, 커넥터 사이에 직렬로 접속되는 저항기(저항기(73))를 더 구비하는 에어로졸 흡인기용 전원 유닛.

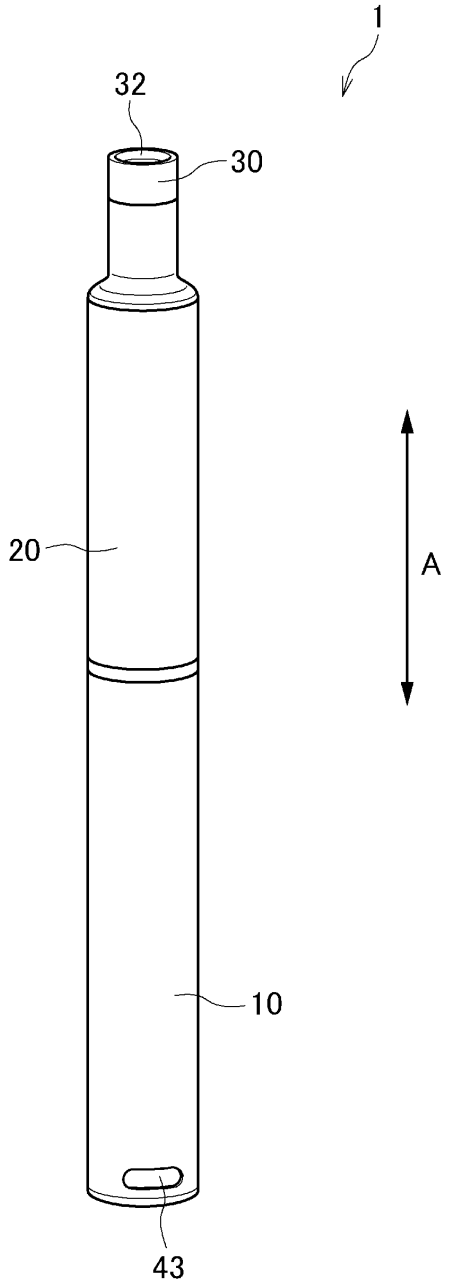
[0176] (15)에 따르면, 저항기가 커패시터 바로 앞에 설치되므로, 컷오프 주파수가 저항기의 저항 성분에 의해 낮아진다. 따라서, 노이즈 제거 성능이 향상된다. 또한, 저항기가 전압을 강하시키므로, 높은 전압이 제어 장치에 입력되는 것을 억제할 수 있다.

도면

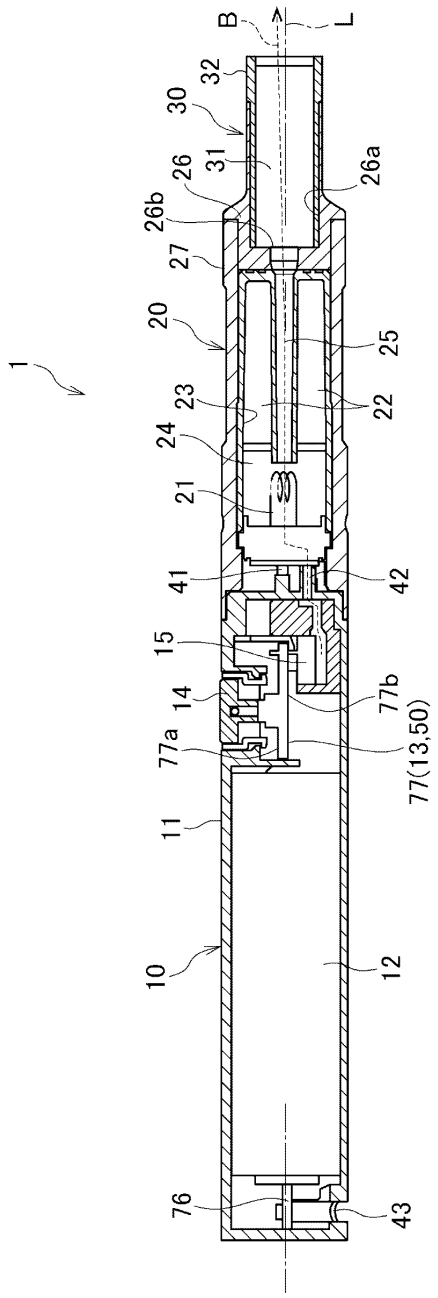
도면1



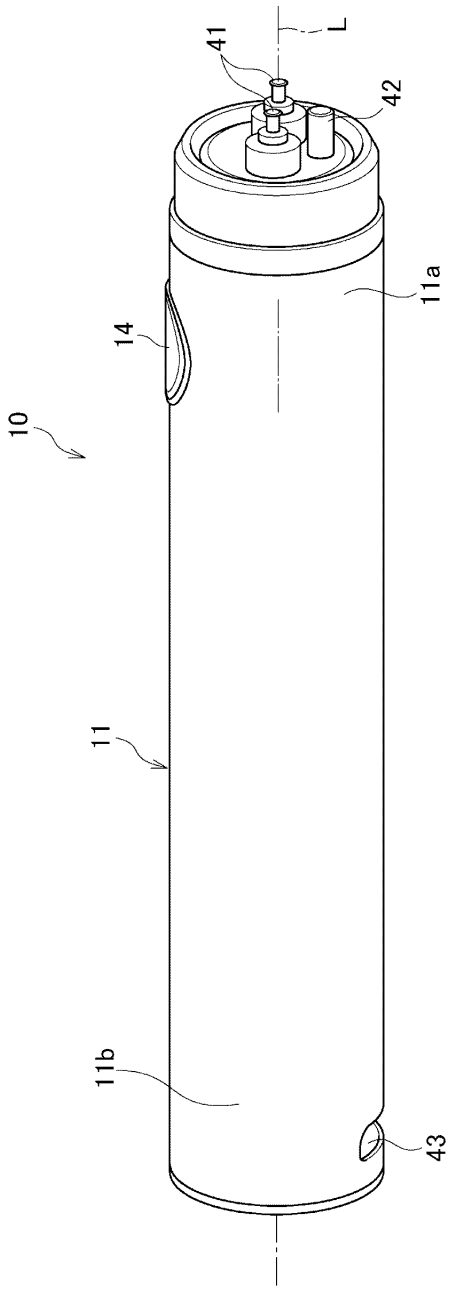
도면2



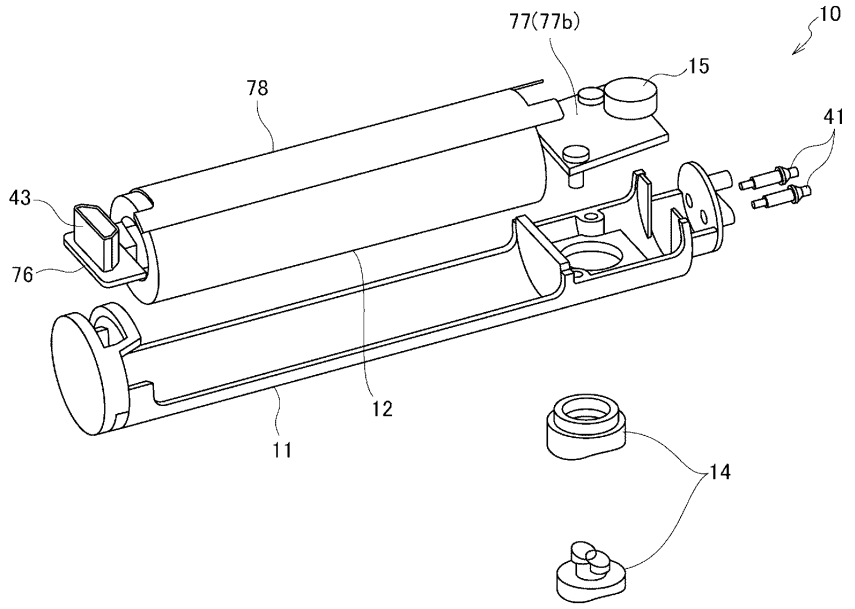
도면3


1
B
L
32
30
31
26
26b
27
20
23
24
21
41
15
14
77a
11
10
76
26a
25
22
42
77b
77(13,50)
12
43

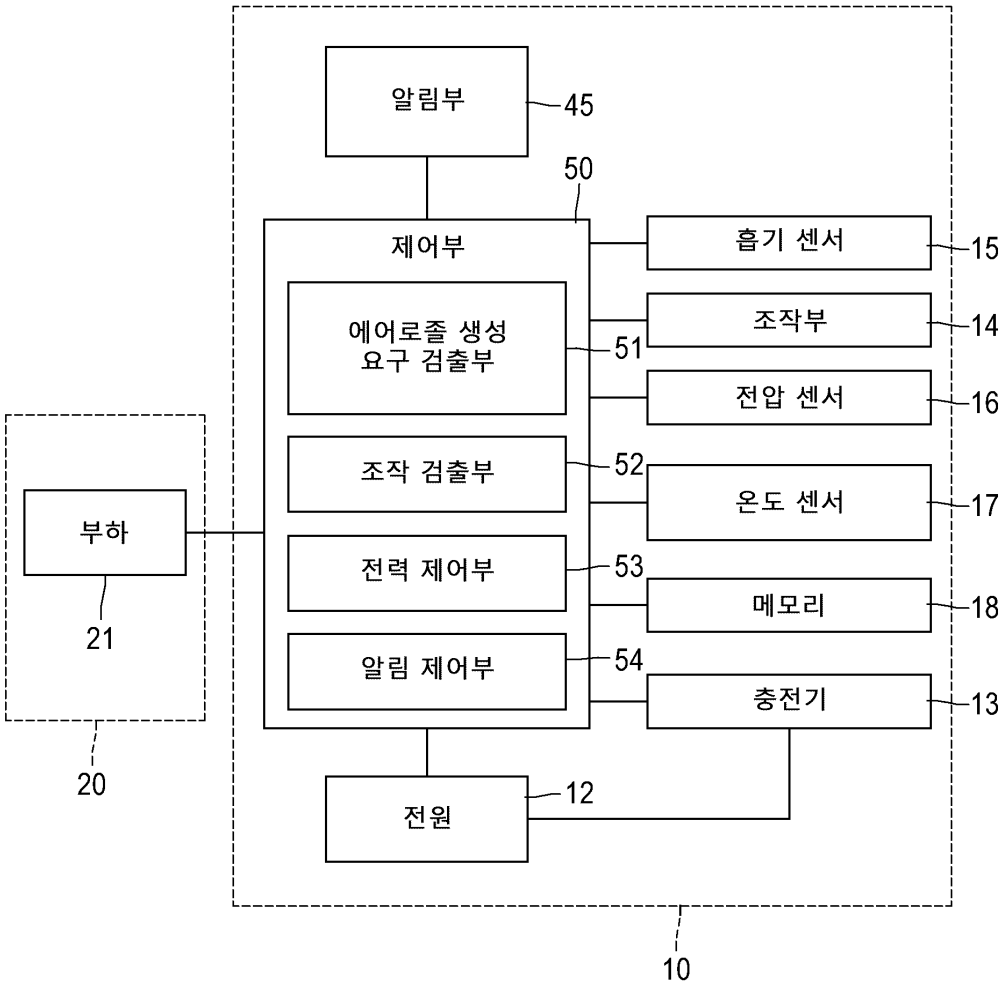
도면4



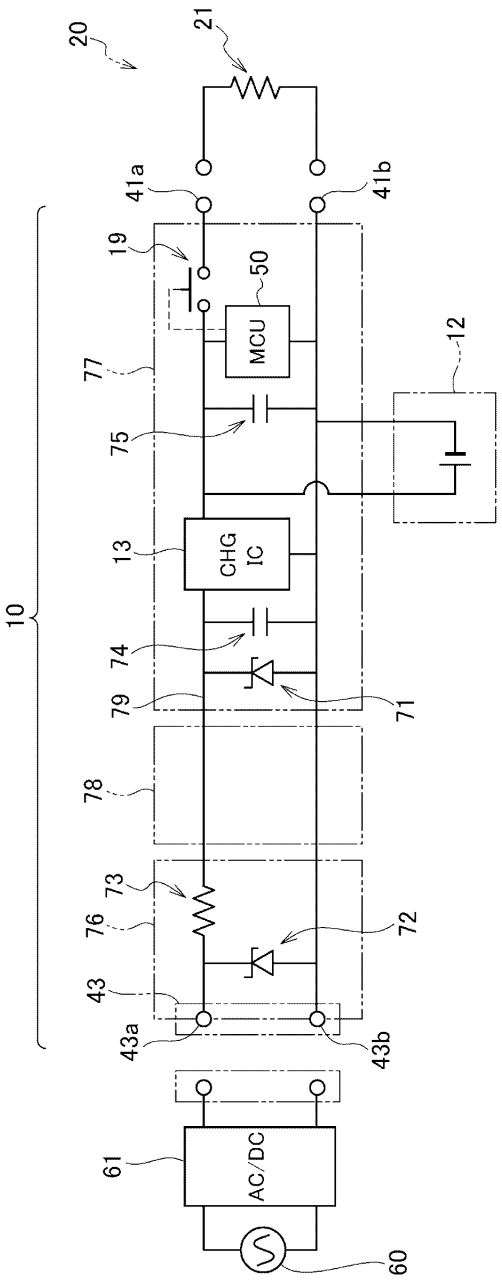
도면5


77(77b)
10
15
78
41
43
76
12
11
14

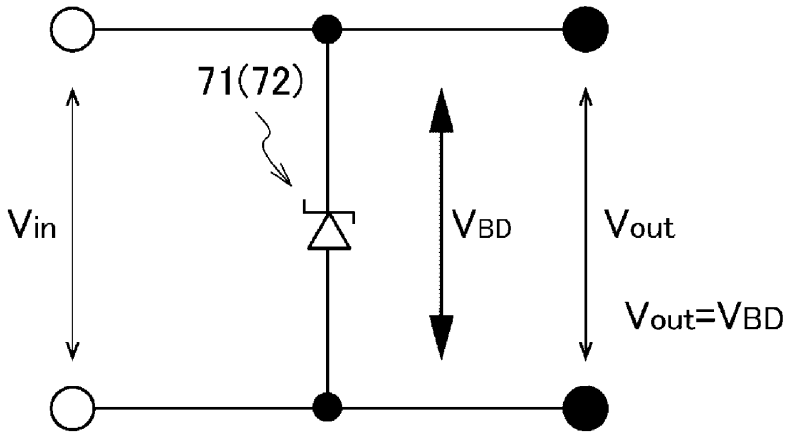
도면6


알림부
45
50
제어부
흡기 센서
15
에어로졸 생성
요구 검출부
51
조작부
14
전압 센서
16
조작 검출부
52
온도 센서
17
부하
전력 제어부
53
메모리
18
21
알림 제어부
54
충전기
13
20
전원
12
10

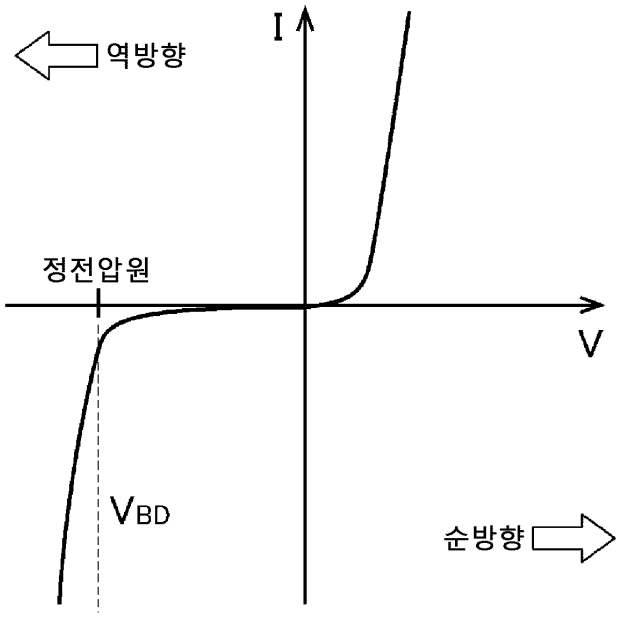
도면7


20
21
41a
41b
19
50
MCU
77
75
12
13
CHG IC
10
74
79
71
78
73
76
72
43
43a
43b
61
AC/DC
60

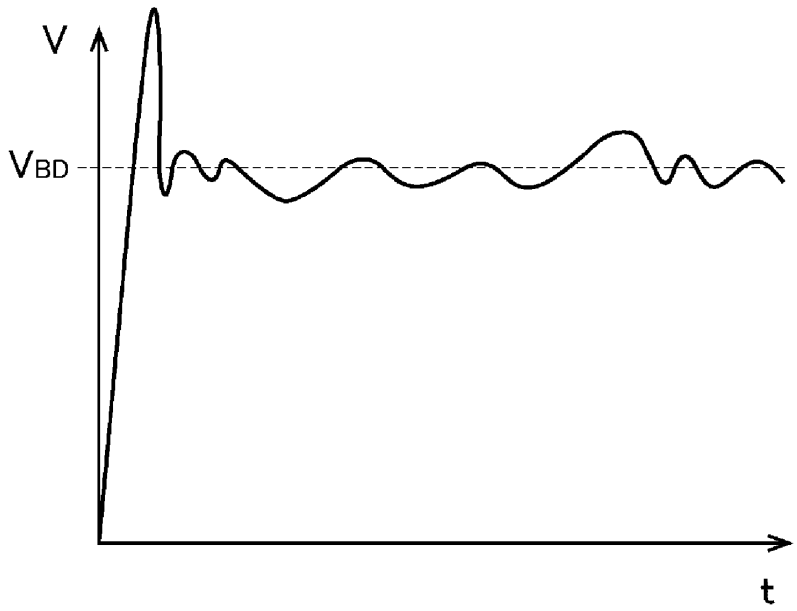
도면8a



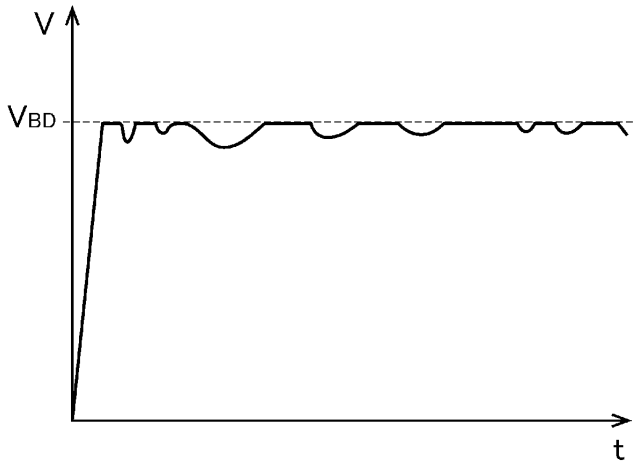
도면8b



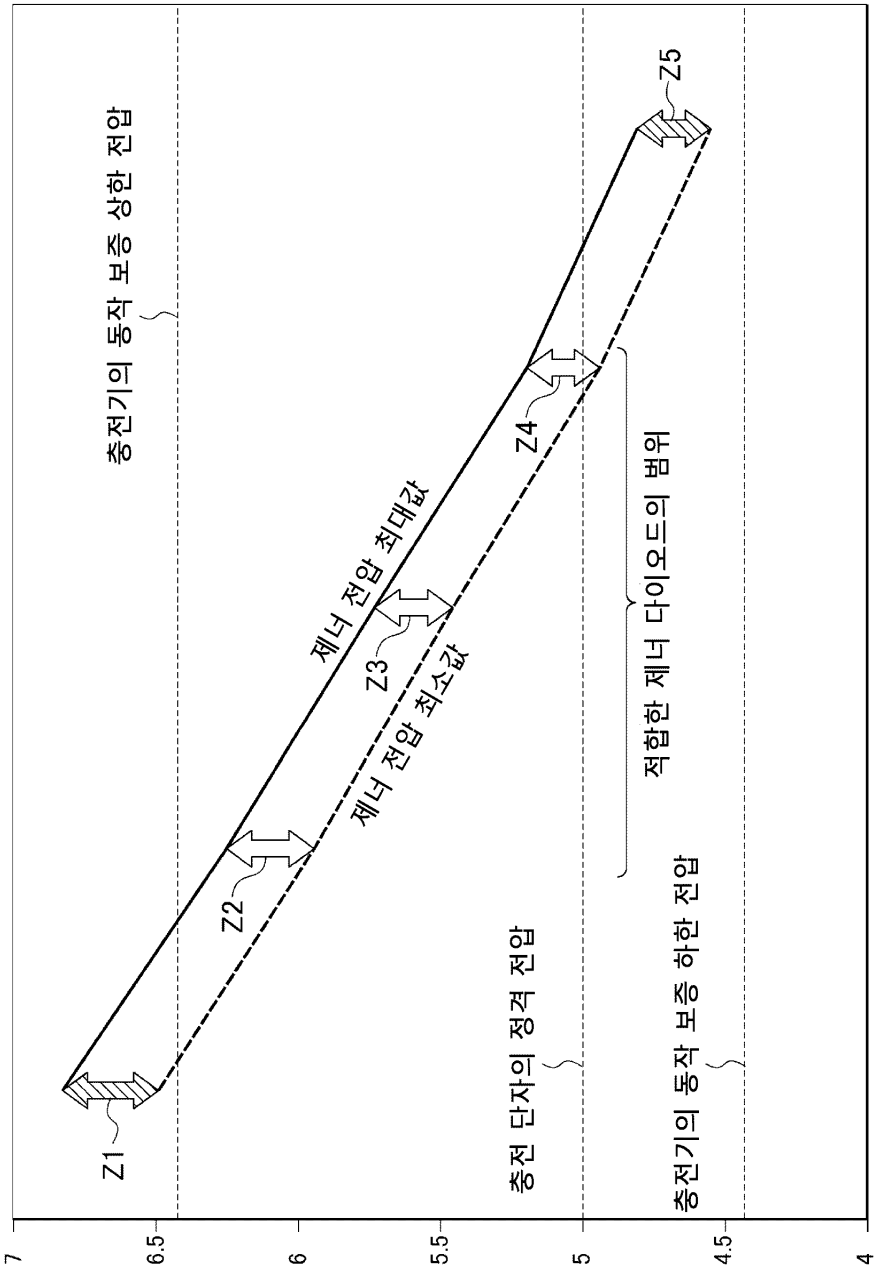
도면8c



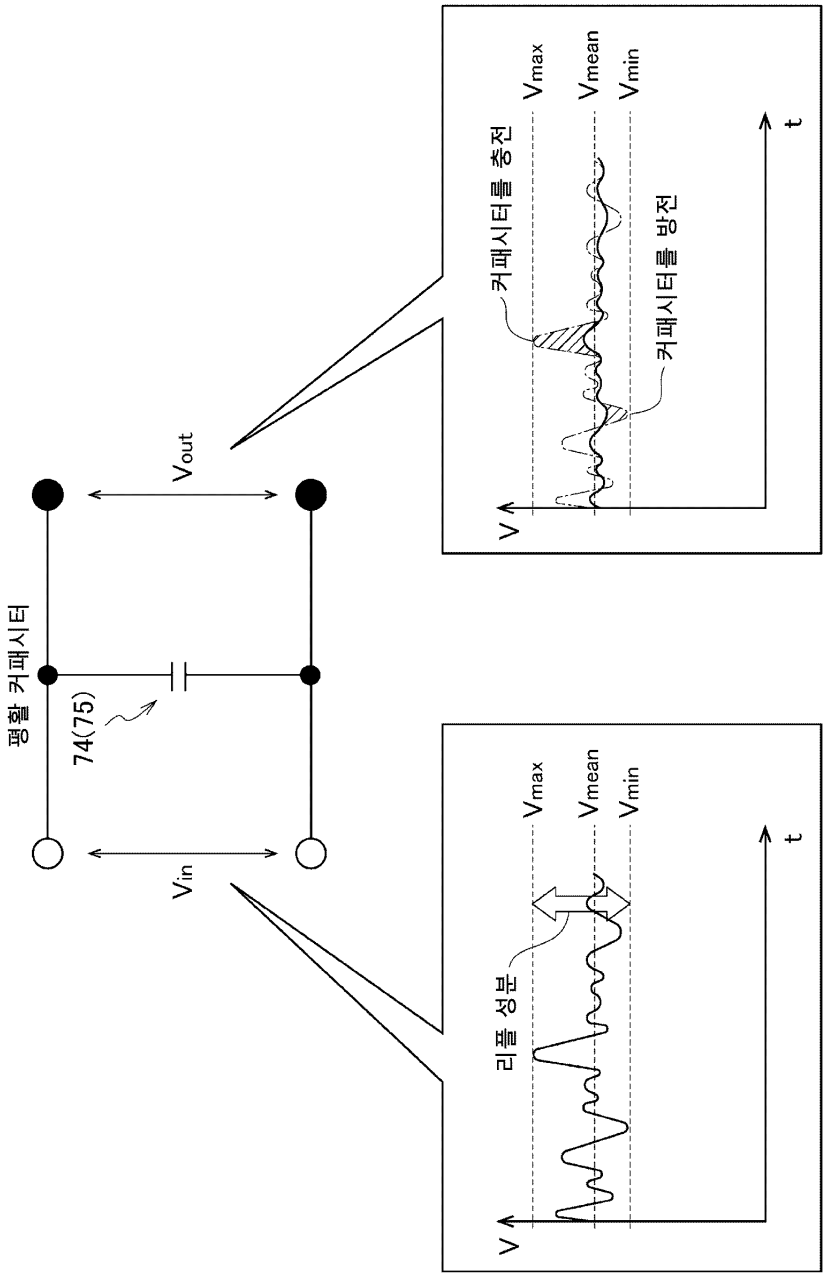
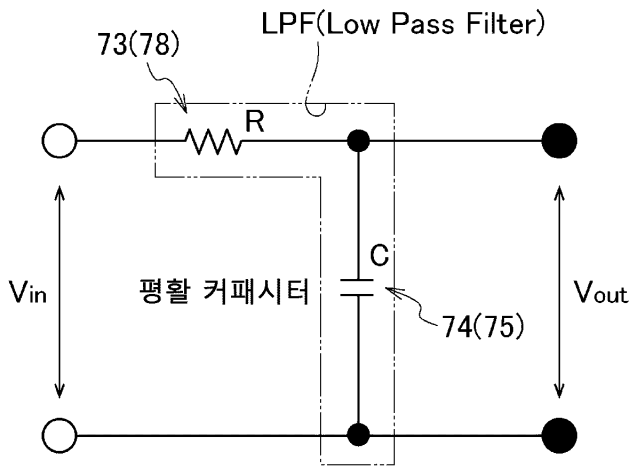
도면8d



도면9


7
6.5
6
5.5
5
4.5
4
충전기의 동작 보증 상한 전압
Z1
Z2
제너 전압 최대값
제너 전압 최소값
Z3
Z4
Z5
충전 단자의 정격 전압
적합한 제너 다이오드의 범위
충전기의 동작 보증 하한 전압

도면10


평활 커패시터
74(75)
Vin
Vout
V
Vmax
Vmean
Vmin
t
리플 성분
V
Vmax
Vmean
Vmin
t
커패시터를 충전
커패시터를 방전

도면11