



등록특허 10-2634485



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월07일
(11) 등록번호 10-2634485
(24) 등록일자 2024년02월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/50 (2020.01) *A24F 40/465* (2020.01)
A24F 40/95 (2020.01) *A61M 11/04* (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A24F 40/50 (2022.01)
A24F 40/465 (2020.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7037094
- (22) 출원일자(국제) 2022년03월01일
심사청구일자 2023년10월27일
- (85) 번역문제출일자 2023년10월27일
- (65) 공개번호 10-2023-0155598
- (43) 공개일자 2023년11월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/008591
- (87) 국제공개번호 WO 2022/239390
국제공개일자 2022년11월17일
- (30) 우선권주장
JP-P-2021-079911 2021년05월10일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문현
JP2020114196 A
(뒷면에 계속)

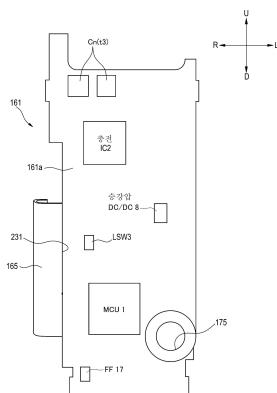
전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 최창락

- (54) 발명의 명칭
- 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛**

(57) 요 약

비연소식 흡인기(100)는, 전원(BAT)과, 전원(BAT)으로부터 공급되는 전력을 소비하여 에어로졸원을 가열하는 히터(HTR)가 접속되는 히터 커넥터(Cn)와, 전원(BAT)으로 히터(HTR)로의 전력의 공급을 제어 가능하게 구성되는 MCU(1)와, 제1 회로 기판과, 제1 회로 기판으로부터 이간된 제2 회로 기판을 구비한다. 비연소식 흡인기(100)는, 전원(BAT)과, 히터 커넥터(Cn)와, MCU(1)와, 제1 회로 기판과, 제2 회로 기판을 수용하는 케이스(110)을 더 구비한다. 제1 회로 기판과 제2 회로 기판 중 제2 회로 기판만에, 케이스(110)에 설치된 공동(空洞)에 배치되는 전자부품이 실장된다. MCU(1)는, 제1 회로 기판에 실장된다.

대 표 도 - 도23

(52) CPC특허분류

A24F 40/95 (2020.01)
A61M 11/042 (2015.01)
A61M 15/06 (2013.01)
H02J 7/0029 (2023.08)
A61M 2205/3368 (2013.01)
A61M 2205/8206 (2013.01)

(72) 발명자

나가하마 토루

일본국 도쿄도 스미다쿠 요코카와 1쵸메 17번 7고
니쁜 다바코 산교 가부시키가이샤 나이

후지키 타카시

일본국 도쿄도 스미다쿠 요코카와 1쵸메 17번 7고
니쁜 다바코 산교 가부시키가이샤 나이

요시다 료

일본국 도쿄도 스미다쿠 요코카와 1쵸메 17번 7고
니쁜 다바코 산교 가부시키가이샤 나이

(56) 선행기술조사문현

JP2020114197 A
JP2022044474 A
JP6833093 B1
KR1020120051671 A
KR1020230152803 A

명세서

청구범위

청구항 1

가열부가 착탈 자재(自在)로 구성된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,
이차 전지와,
상기 전원 유닛의 표면을 형성하는 케이스와,
상기 케이스의 내부 공간에 수용되며, 절연성을 가지는 수지로 구성되는 새시와,
간격을 두고 상기 새시에 보지(保持, 보유 지지)되는 복수의 마그넷과,
상기 새시의 일측면을 덮는 이너 부재와,
상기 이너 부재의 외면을 덮는 아우터 부재를 구비하며,
상기 이너 부재는, 상기 복수의 마그넷을 노출시키는 복수의 관통 구멍을 포함하고,
상기 아우터 부재는, 상기 복수의 관통 구멍으로부터 노출하는 상기 복수의 마그넷에 의해 교환 가능하게 고정
되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 가열부는, 유도 가열용 코일과, 장착된 로드에 내장되는 서셉터가 협동하여 구성되는, 에어로졸 생성 장치
의 전원 유닛.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 새시는, 상기 복수의 마그넷을 보지하는 판상(板狀)의 새시 본체와, 상기 새시 본체와 직교하며, 상기 새
시 본체의 길이 방향으로 연설(延設)된 판상의 분할벽을 구비하고,

상기 이차 전지는, 상기 케이스와 상기 분할벽에 의해 구획 형성되는 전원 수용 공간에 수용되는, 에어로졸 생
성 장치의 전원 유닛.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 분할벽을 사이에 두고, 상기 전원 수용 공간과는 반대측에 구획 형성되는, 가열부 수용 영역을 구비하며,

상기 가열부는, 상기 가열부 수용 영역에 착탈 자재로 수용되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

MCU와,

상기 MCU가 배치되는 MCU 탑재 기판과,

상기 분할벽을 사이에 두고, 상기 전원 수용 공간과는 반대측에 구획 형성되는 기판 수용 영역을 구비하고,

상기 MCU 탑재 기판은, 상기 기판 수용 영역에 수용되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 이차 전지를 충전하기 위한 전력 공급을 외부 전원으로부터 받는 리셉터클과,

상기 MCU 탑재 기판과는 별체(別體)이고, 또한, 상기 리셉터클이 실장되는 리셉터를 탑재 기판을 구비하는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

유저가 조작 가능한 조작 스위치와,

복수의 LED와,

상기 MCU 탑재 기판 및 상기 리셉터를 탑재 기판과는 별체이고, 또한, 상기 조작 스위치 및 상기 복수의 LED가 실장되는 LED 탑재 기판을 구비하는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 조작 스위치의 일단(一端)은, 상기 LED 탑재 기판에 설치된 그라운드에 접속되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

종래부터, 에어로졸원(源)을 가열하는 것에 의해 에어로졸을 생성하고, 생성한 에어로졸에 향미 성분을 부가하여, 향미 성분이 포함되는 에어로졸을 유저에게 송달하는 에어로졸 생성 장치가 알려져 있다. 일반적으로, 이들의 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛은, 전원으로부터 히터로의 전력의 공급을 제어 가능하게 구성되는 컨트롤러를 구비한다. 이들의 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛에서는, 컨트롤러가 적절히 보호되고 있는 것이 바람직하다.

[0003]

그래서, 예를 들면, 특허문현 1, 특허문현 2, 및, 특허문현 3에는, 외부 전원으로부터 과전압 및 과전류가 입력된 경우에 컨트롤러를 보호하는 보호 수단을 구비하는 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004]

(특허문헌 0001) 특허문헌 1: 중국 실용신안 제206865186호 명세서

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 중국 특허출원공개 제104348214호 명세서

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본국 특허공보 제6633788호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

그러나, 특허문헌 1 및 특허문헌 2에는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛에 있어서의, 정전기 등의 외래 노이즈

에 대한 컨트롤러의 보호 수단에 대한 구체적인 기재는 없다.

[0006] 본 발명은, 컨트롤러가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은,

[0008] 전원과,

[0009] 상기 전원으로부터 공급되는 전력을 소비하여 에어로졸원을 가열하는 히터가 접속되는 히터 커넥터와,

[0010] 상기 전원으로부터 상기 히터로의 전력의 공급을 제어 가능하게 구성되는 컨트롤러와,

[0011] 제1 회로 기판과,

[0012] 상기 제1 회로 기판으로부터 이간한 제2 회로 기판과,

[0013] 상기 전원과, 상기 히터 커넥터와, 상기 컨트롤러와, 상기 제1 회로 기판과, 상기 제2 회로 기판을 수용하는 하우징

[0014] 을 구비하는 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0015] 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판 중 상기 제2 회로 기판에만, 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되는 전자 부품이 실장되고,

[0016] 상기 컨트롤러는, 상기 제1 회로 기판에 실장된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 컨트롤러가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있어, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

[도 1] 비연소식 흡인기의 사시도이다.

[도 2] 로드를 장착한 상태를 나타내는 비연소식 흡인기의 사시도이다.

[도 3] 비연소식 흡인기의 다른 사시도이다.

[도 4] 비연소식 흡인기의 분해 사시도이다.

[도 5] 비연소식 흡인기의 내부 유닛의 사시도이다.

[도 6] 도 5의 내부 유닛의 분해 사시도이다.

[도 7] 전원 및 새시를 제거한 내부 유닛의 사시도이다.

[도 8] 전원 및 새시를 제거한 내부 유닛의 다른 사시도이다.

[도 9] 비연소식 흡인기의 단면도이다.

[도 10] 흡인기의 동작 모드를 설명하기 위한 모식도이다.

[도 11] 내부 유닛의 전기 회로의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

[도 12] 내부 유닛의 전기 회로의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

[도 13] 내부 유닛의 전기 회로의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

[도 14] 슬립 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 15] 액티브 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 16] 가열 초기 설정 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 17] 가열 모드에 있어서의 히터의 가열시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 18] 가열 모드에 있어서의 히터의 온도 검출시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 19] 충전 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 20] MCU의 리셋(재기동) 시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[도 21] 리셉터를 탑재 기판의 주면(主面)을 나타내는 도면이다.

[도 22] 리셉터를 탑재 기판의 부면(副面)을 나타내는 도면이다.

[도 23] MCU 탑재 기판의 주면을 나타내는 도면이다.

[도 24] MCU 탑재 기판의 부면을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

이하, 본 발명에 있어서의 에어로졸 생성 장치의 일 실시 형태인 흡인 시스템에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 이 흡인 시스템은, 본 발명의 전원 유닛의 일 실시 형태인 비연소식 흡인기(100)(이하, 단지, 「흡인기(100)」라고도 한다)와, 흡인기(100)에 의해 가열되는 로드(500)를 구비한다. 이하의 설명에서는, 흡인기(100)가, 가열부를 착탈 불능하게 수용한 구성을 예로 설명한다. 그러나, 흡인기(100)에 대하여 가열부가 착탈 자재(自在)로 구성되어 있어도 된다. 예를 들면, 로드(500)와 가열부가 일체화된 것을, 흡인기(100)에 착탈 자재로 구성한 것이어도 된다. 즉, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛은, 구성 요소로서 가열부를 포함하지 않는 구성이 어도 된다. 또한, 착탈 불능이란, 상정되는 용도의 한에서, 분리를 실시할 수 없는 태양을 가리키는 것으로 한다. 또는, 흡인기(100)에 설치되는 유도 가열용 코일과, 로드(500)에 내장되는 서셉터가 협동하여 가열부를 구성해도 된다.

[0020]

도 1은, 흡인기(100)의 전체 구성을 나타내는 사시도이다. 도 2는, 로드(500)를 장착한 상태를 나타내는 흡인기(100)의 사시도이다. 도 3은, 흡인기(100)의 다른 사시도이다. 도 4는, 흡인기(100)의 분해 사시도이다. 또한, 이하의 설명에서는, 서로 직교하는 3방향을, 편의상, 전후 방향, 좌우 방향, 상하 방향으로 한, 3차원 공간의 직교 좌표계를 이용하여 설명한다. 도면 중, 전방을 Fr, 후방을 Rr, 우측을 R, 좌측을 L, 상방(上方)을 U, 하방(下方)을 D, 로하여 나타낸다.

[0021]

흡인기(100)는, 에어로졸원 및 향미원(香味源)을 포함하는 충전물 등을 가지는 향미 성분 생성 기재(基材)의 일례로서의 가늘고 긴 대략 원주상(圓柱狀)의 로드(500)(도 2 참조)를 가열함으로써, 향미를 포함하는 에어로졸을 생성하도록 구성된다.

[0022]

<향미 성분 생성 기재(로드)>

[0023]

로드(500)는, 소정 온도로 가열되어 에어로졸을 생성하는 에어로졸원을 함유하는 충전물을 포함한다.

[0024]

에어로졸원의 종류는, 특별히 한정되지 않고, 용도에 따라 여러 가지의 천연물로부터의 추출 물질 및/또는 그들의 구성 성분을 선택할 수 있다. 에어로졸원은, 고체여도 되고, 예를 들면, 글라이세린, 프로필렌글라이콜과 같은 다가 알코올이나, 물 등의 액체여도 된다. 에어로졸원은, 가열함으로써 향미 성분을 방출하는 담배 원료나 담배 원료 유래의 추출물 등의 향미원을 포함하고 있어도 된다. 향미 성분이 부가되는 기체는 에어로졸에 한정되지 않고, 예를 들면 보이지 않는 증기가 생성되어도 된다.

[0025]

로드(500)의 충전물은, 향미원으로서 담배살을 함유할 수 있다. 담배살의 재료는 특별히 한정되지 않고, 라마니나 중골 등의 공지의 재료를 사용할 수 있다. 충전물은, 1종 또는 2종 이상의 향료를 포함하고 있어도 된다. 해당 향료의 종류는 특별히 한정되지 않지만, 양호한 꺽미(喫味) 부여의 관점에서, 바람직하게는 멘톨이다. 향미원은, 담배 이외의 식물(예를 들면, 민트, 한방(漢方), 또는 허브 등)을 함유할 수 있다. 용도에 따라서는, 로드(500)는 향미원을 포함하지 않아도 된다.

[0026]

<비연소식 흡인기의 전체 구성>

[0027]

이어서, 흡인기(100)의 전체 구성에 대하여, 도 1~도 4를 참조하면서 설명한다.

[0028]

흡인기(100)는, 전면, 후면, 좌면, 우면, 상면, 및 하면을 구비하는 대략 직육면체 형상의 케이스(110)를 구비한다. 케이스(110)는, 전면, 후면, 상면, 하면, 및 우면이 일체로 형성된 바닥이 있는 통상(筒狀)의 케이스 본체(112)와, 케이스 본체(112)의 개구부(114)(도 4 참조)를 봉지(封止)하여 좌면을 구성하는 아우터 패널(115)

및 이너 패널(118)과, 슬라이더(119)를 구비한다.

[0029] 이너 패널(118)은, 케이스 본체(112)에 볼트(120)로 고정된다. 아우터 패널(115)은, 케이스 본체(112)에 수용된 후술하는 절연성의 새시(150)(도 5 참조)에 보지(保持, 보유 지지)된 마그넷(124)에 의해, 이너 패널(118)의 외면을 덮도록 케이스 본체(112)에 고정된다. 아우터 패널(115)이, 마그넷(124)에 의해 고정됨으로써, 유저는 기호에 맞추어 아우터 패널(115)을 교환하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0030] 이너 패널(118)에는, 마그넷(124)이 관통하도록 형성된 2개의 관통 구멍(126)이 설치된다. 이너 패널(118)에는, 상하에 배치된 2개의 관통 구멍(126)의 사이에, 또한 세로로 긴 긴 구멍(127) 및 원형의 등근 구멍(128)이 설치된다. 이 긴 구멍(127)은, 케이스 본체(112)에 내장된 8개의 LED(Light Emitting Diode)(L1~L8)로부터 출사(出射)되는 빛을 투과시키기 위한 것이다. 등근 구멍(128)에는, 케이스 본체(112)에 내장된 버튼식의 조작 스위치(OPS)가 관통한다. 즉, 조작 스위치(OPS)는, 이너 패널(118)에 설치된 등근 구멍(128)에 배치된다. 이에 의해, 유저는, 아우터 패널(115)의 LED 창(窓)(116)을 통하여 8개의 LED(L1~L8)로부터 출사되는 빛을 검지할 수 있다. 또한, 유저는, 아우터 패널(115)의 압압부(押壓部)(117)를 통하여 조작 스위치(OPS)를 압하(壓下)할 수 있다.

[0031] 도 2에 나타내듯이, 케이스 본체(112)의 상면에는, 로드(500)를 삽입 가능한 개구(開口)(132)가 설치된다. 슬라이더(119)는, 개구(132)를 닫는 위치(도 1 참조)와 개구(132)를 개방하는 위치(도 2 참조)의 사이를, 전후 방향으로 이동 가능하게 케이스 본체(112)에 결합된다.

[0032] 조작 스위치(OPS)는, 흡인기(100)의 각종 조작을 실시하기 위해서 사용된다. 예를 들면, 유저는, 도 2에 나타내듯이 로드(500)를 개구(132)에 삽입하여 장착한 상태로, 압압부(117)를 통하여 조작 스위치(OPS)를 조작한다. 이에 의해, 가열부(170)(도 5 참조)에 의해, 로드(500)를 연소시키지 않고 가열한다. 로드(500)가 가열되면, 로드(500)에 포함되는 에어로졸원으로부터 에어로졸이 생성되고, 로드(500)에 포함되는 향미원의 향미가 해당 에어로졸에 부가된다. 유저는, 개구(132)로부터 돌출된 로드(500)의 흡구(吸口)(502)를 물고 흡인함으로써, 향미를 포함하는 에어로졸을 흡인할 수 있다.

[0033] 케이스 본체(112)의 하면에는, 도 3에 나타내듯이, 콘센트나 모바일 배터리 등의 외부 전원과 전기적으로 접속하여 전력 공급을 받기 위한 충전 단자(134)가 설치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 충전 단자(134)는, USB(Universal Serial Bus) Type-C 형상의 리셉터클로 하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 충전 단자(134)를, 이하에서는, 리셉터클(RCP)이라고도 기재한다. 케이스 본체(112)의 하면에는, 좌우 방향으로 길고 상하 방향으로 관통하는 긴 구멍(129)이 설치되어 있고, 리셉터클(RCP)은, 이 긴 구멍(129)에 배치되어 있다. 그리고, 리셉터클(RCP)에는, USB Type-C 형상의 플러그가 긴 구멍(129)을 통과하여 삽탈(挿脫) 가능하게 되어 있다.

[0034] 또한, 충전 단자(134)는, 예를 들면, 수전(受電) 코일을 구비하고, 외부 전원으로부터 송전되는 전력을 비접촉으로 수전 가능하게 구성되어도 된다. 이 경우의 전력 전송(Wireless Power Transfer)의 방식은, 전자 유도형이 되고, 자기 공명형이 되고, 전자 유도형과 자기 공명형을 조합 것이 되어도 된다. 다른 일례로서, 충전 단자(134)는, 각종 USB 단자 등이 접속 가능하고, 또한 전술한 수전 코일을 가지고 있어도 된다.

[0035] 도 1~도 4에 나타나는 흡인기(100)의 구성은 일례에 지나지 않는다. 흡인기(100)는, 로드(500)를 보지하여 예를 들면 가열 등의 작용을 가함으로써, 로드(500)로부터 향미 성분이 부여된 기체를 생성시키고, 생성된 기체를 유저가 흡인할 수 있는, 여러 가지 형태로 구성할 수 있다.

[0036] <비연소식 흡인기의 내부 구성>

[0037] 흡인기(100)의 내부 유닛(140)에 대하여 도 5~도 9를 참조하면서 설명한다.

[0038] 도 5는, 흡인기(100)의 내부 유닛(140)의 사시도이다. 도 6은, 도 5의 내부 유닛(140)의 분해 사시도이다. 도 7은, 전원(BAT) 및 새시(150)를 제거한 내부 유닛(140)의 사시도이다. 도 8은, 전원(BAT) 및 새시(150)를 제거한 내부 유닛(140)의 다른 사시도이다. 도 9는, 흡인기(100)의 단면도이다.

[0039] 케이스(110)의 내부 공간에 수용되는 내부 유닛(140)은, 새시(150)와, 전원(BAT)과, 회로부(160)와, 가열부(170)와, 통지부(180)와, 각종 센서를 구비한다.

[0040] 새시(150)는, 열을 통과시키기 어려운 성질인 절연성을 가지는 재료, 예를 들면 수지로 구성된다. 새시(150)는, 전후 방향에 있어서 케이스(110)의 내부 공간의 대략 중앙에 배치되어 상하 방향 또한 전후 방향으로 연설(延設)된 판상(板狀)의 새시 본체(151)와, 전후 방향에 있어서 케이스(110)의 내부 공간의 대략 중앙에 배치되고 상하 방향 또한 좌우 방향으로 연장되는 판상의 전후 분할벽(152)과, 상하 방향에 있어서 전후 분할벽

(152)의 대략 중앙으로부터 전방으로 연장되는 판상의 상하 분할벽(153)과, 전후 분할벽(152) 및 새시 본체(151)의 상연부(上緣部)로부터 후방으로 연장되는 판상의 새시 상벽(上壁)(154)과, 전후 분할벽(152) 및 새시 본체(151) 하연부(下緣部)로부터 후방으로 연장되는 판상의 새시 하벽(下壁)(155)을 구비한다. 새시 본체(151)의 좌면은, 전술한 케이스(110)의 이너 패널(118) 및 아우터 패널(115)에 덮인다.

[0041] 케이스(110)의 내부 공간은, 새시(150)에 의해 전방 상부에 가열부 수용 영역(142)이 구획 형성되고, 전방 하부에 기판 수용 영역(144)이 구획 형성되고, 후방에 상하 방향에 걸쳐 전원 수용 공간(146)이 구획 형성되어 있다.

[0042] 가열부 수용 영역(142)에 수용되는 가열부(170)는, 복수의 통상의 부재로 구성되고, 이들이 동심원상으로 배치됨으로써, 전체적으로 통상체를 이루고 있다. 가열부(170)는, 그 내부에 로드(500)의 일부를 수납 가능한 로드 수용부(172)와, 로드(500)를 외주 또는 중심으로부터 가열하는 히터(HTR)(도 11~도 20 참조)를 가진다. 로드 수용부(172)가 단열재로 구성, 또는, 로드 수용부(172)의 내부에 단열재가 설치됨으로써, 로드 수용부(172)의 표면과 히터(HTR)는 단열되는 것이 바람직하다. 히터(HTR)는, 로드(500)를 가열 가능한 소자이면 된다. 히터(HTR)는, 예를 들면, 발열 소자이다. 발열 소자로서는, 발열 저항체, 세라믹 히터, 및 유도 가열식의 히터 등을 들 수 있다. 히터(HTR)로서는, 예를 들면, 온도의 증가에 따라 저항값도 증가하는 PTC(Positive Temperature Coefficient) 특성을 가지는 것이 바람직하게 사용된다. 이를 대신하여, 온도의 증가에 따라 저항값이 저하하는 NTC(Negative Temperature Coefficient) 특성을 가지는 히터(HTR)를 사용해도 된다. 가열부(170)는, 로드(500)에 공급하는 공기의 유로를 확정(劃定)하는 기능, 및 로드(500)를 가열하는 기능을 가진다. 케이스(110)에는, 공기를 유입시키기 위한 통기구(도시하지 않음)가 형성되고, 가열부(170)에 공기를 유입할 수 있도록 구성된다.

[0043] 전원 수용 공간(146)에 수용되는 전원(BAT)은, 충전 가능한 이차 전지, 전기 이중층 커패시터 등이며, 바람직하게는, 리튬이온 이차 전지이다. 전원(BAT)의 전해질은, 젤상의 전해질, 전해액, 고체 전해질, 이온 액체의 하나 또는 이들의 조합으로 구성되어 있어도 된다. 본 실시 형태에서는, 전원(BAT)은, 상하 방향으로 연장되는 원통형상을 가진다.

[0044] 통지부(180)는, 전원(BAT)의 충전 상태를 나타내는 SOC(State Of Charge), 흡인시의 예열 시간, 흡인 가능 기간 등의 각종 정보를 통지한다. 본 실시 형태의 통지부(180)는, 8개의 LED(L1~L8)와, 진동 모터(M)를 포함한다. 통지부(180)는, LED(L1~L8)와 같은 발광 소자에 의해 구성되어 있어도 되고, 진동 모터(M)와 같은 진동 소자에 의해 구성되어 있어도 되고, 음(音) 출력 소자에 의해 구성되어 있어도 된다. 통지부(180)는, 발광 소자, 진동 소자, 및 음 출력 소자 중, 2 이상의 소자의 조합이어도 된다.

[0045] 각종 센서는, 유저의 퍼프 동작(흡인 동작)을 검출하는 흡기(吸氣) 센서, 전원(BAT)의 온도를 검출하는 전원 온도 센서, 히터(HTR)의 온도를 검출하는 히터 온도 센서, 케이스(110)의 온도를 검출하는 케이스 온도 센서, 슬라이더(119)의 위치를 검출하는 커버 위치 센서, 및 아우터 패널(115)의 차탈을 검출하는 패널 검출 센서 등을 포함한다.

[0046] 흡기 센서는, 예를 들면, 개구(132)의 근방에 배치된 서미스터(T2)를 주체(主體)로 구성된다. 전원 온도 센서는, 예를 들면, 전원(BAT)의 근방에 배치된 서미스터(T1)를 주체로 구성된다. 히터 온도 센서는, 예를 들면, 히터(HTR)의 근방에 배치된 서미스터(T3)를 주체로 구성된다. 전술한 바와 같이, 로드 수용부(172)는 히터(HTR)로부터 단열되는 것이 바람직하다. 이 경우에 있어서, 서미스터(T3)는, 로드 수용부(172)의 내부에 있어서, 히터(HTR)와 접하는 또는 근접하는 것이 바람직하다. 히터(HTR)가 PTC 특성이나 NTC 특성을 가지는 경우, 히터(HTR) 그 자체를 히터 온도 센서로 사용해도 된다. 케이스 온도 센서는, 예를 들면, 케이스(110)의 좌면의 근방에 배치된 서미스터(T4)를 주체로 구성된다. 커버 위치 센서는, 슬라이더(119)의 근방에 배치된 홀 소자를 포함하는 홀 IC(14)를 주체로 구성된다. 패널 검출 센서는, 이너 패널(118)의 내측의 면의 근방에 배치된 홀 소자를 포함하는 홀 IC(13)를 주체로 구성된다.

[0047] 회로부(160)는, 4개의 회로 기판과, 복수의 IC(Integrate Circuit)와, 복수의 소자를 구비한다. 4개의 회로 기판은, 주로 후술의 MCU(Micro Controller Unit)(1) 및 충전 IC(2)가 배치된 MCU 탑재 기판(161)과, 주로 충전 단자(134)가 배치된 리셉터를 탑재 기판(162)과, 조작 스위치(OPS), LED(L1~L8), 및 후술의 통신 IC(15)가 배치된 LED 탑재 기판(163)과, 커버 위치 센서를 구성하는 홀 소자를 포함하는 후술의 홀 IC(14)가 배치된 홀 IC 탑재 기판(164)을 구비한다.

[0048] MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)은, 기판 수용 영역(144)에 있어서 서로 평행으로 배치된다. 구체적으로 설명하면, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)은, 각각의 소자 배치면이 좌우 방향 및 상

하 방향을 따라 배치되고, MCU 탑재 기판(161)이 리셉터를 탑재 기판(162)보다도 전방에 배치된다. MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)에는, 각각 개구부가 설치된다. MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)은, 이를 개구부의 주연부(周緣部)끼리의 사이에 원통형의 스페이서(173)를 개재시킨 상태로 전후 분할벽(152)의 기판 고정부(156)에 볼트(136)로 체결된다. 즉, 스페이서(173)는, 새시(150)와 함께 케이스(110)의 내부에 있어서의 MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)의 위치를 고정하고, 또한, MCU 탑재 기판(161)과 리셉터를 탑재 기판(162)을 기계적으로 접속한다. 이에 의해, MCU 탑재 기판(161)과 리셉터를 탑재 기판(162)이 접촉하고, 이들의 사이에 단락(短絡) 전류가 발생하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 스페이서(173)는 도전성을 가지고, MCU 탑재 기판(161)의 그라운드와 리셉터를 탑재 기판(162)의 그라운드가 스페이서(173)를 통하여 접속되어도 된다.

[0049] 편의상, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)의 전방을 향하는 면(面)을, 각각의 주면(161a, 162a)으로 하고, 주면(161a, 162a)의 반대면을 각각의 부면(161b, 162b)으로 하면, MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a)은 케이스(110)의 전면(前面)과 대향하고, 리셉터를 탑재 기판(162)의 부면(162b)은, 새시(150)의 전후 분할벽(152)과 대향한다. MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)과, 리셉터를 탑재 기판(162)의 주면(162a)은, 소정의 간격을 두고 대향한다. 그리고 MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)과, 리셉터를 탑재 기판(162)의 주면(162a)의 사이에는, MCU 탑재 기판(161)과 리셉터를 탑재 기판(162)에 의해 끼워진 공간(SP)이 형성된다.

[0050] MCU 탑재 기판(161)과 리셉터를 탑재 기판(162)은, 플렉시블 배선판(165)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다.

[0051] LED 탑재 기판(163)은, 새시 본체(151)의 좌측면, 또한 상하에 배치된 2개의 마그넷(124)의 사이에 배치된다. LED 탑재 기판(163)의 소자 배치면은, 상하 방향 및 전후 방향을 따라 배치되어 있다. 환연하면, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162) 각각의 소자 배치면과, LED 탑재 기판(163)의 소자 배치면은, 직교하고 있다. 이와 같이, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162) 각각의 소자 배치면과, LED 탑재 기판(163)의 소자 배치면은, 직교에 한하지 않고, 교차하고 있는(비평행인) 것이 바람직하다.

[0052] LED(L1~L8)와 함께 통지부(180)를 구성하는 진동 모터(M)는, 새시 하벽(155)의 하면에 지지되고, 도선을 통하여 MCU 탑재 기판(161)에 전기적으로 접속된다. 이와 같이 하여, 진동 모터(M)는, 전원(BAT)이 연장되는 상하 방향에 있어서, 전원(BAT)과 나란히 배치된다.

[0053] 이에 의해, 흡인기(100)의 케이스(110)의 내부 공간을 유효 활용하여, 진동 모터(M)과 전원(BAT)을 배치할 수 있으므로, 흡인기(100)를 소형화할 수 있다.

[0054] 새시 상벽(154)의 하면에는, 상측 쿠션 부재(157)가 지지되어 있으며, 새시 하벽(155)의 상면에는, 하측 쿠션 부재(158)가 지지되어 있다. 상측 쿠션 부재(157) 및 하측 쿠션 부재(158)는, 고무, 밸포체 등의 탄성재에 의해 형성되어 있다. 상측 쿠션 부재(157)에는, 음극측 전원 버스 바(238)에 있어서의 전원(BAT)의 음극 단자와의 당접면(當接面)이 지지되어 있으며, 하측 쿠션 부재(158)에는, 양극측 전원 버스 바(236)에 있어서의 전원(BAT)의 양극 단자와의 당접면이 지지되어 있다.

[0055] 그리고, 전원(BAT)이 전원 수용 공간(146)에 수용되면, 전원(BAT)의 양극 단자가 양극측 전원 버스 바(236)에 당접하고, 전원(BAT)의 음극 단자가 음극측 전원 버스 바(238)에 당접한다. 이때, 전원(BAT)의 상방에는 상측 쿠션 부재(157)가 배치되고, 전원(BAT)의 하부에는 하측 쿠션 부재(158)가 배치되게 되므로, 흡인기(100)가 외부로부터 충격을 받은 경우에, 상측 쿠션 부재(157) 및 하측 쿠션 부재(158)에 의해, 그 충격이 전원(BAT)에 전달되는 것을 완화할 수 있고, 전원(BAT)을 보호할 수 있다.

[0056] 또한, 새시 하벽(155)의 하면에 진동 모터(M)가 배치되고, 새시 하벽(155)의 상면에 하측 쿠션 부재(158)가 배치되고, 하측 쿠션 부재(158)의 상방에 전원(BAT)이 배치되게 된다. 따라서, 상하 방향에 있어서, 하측 쿠션 부재(158)는, 전원(BAT)과 진동 모터(M)의 사이에 배치된다.

[0057] 이에 의해, 하측 쿠션 부재(158)에 의해, 진동 모터(M)의 진동이 전원(BAT)에 전달되는 것을 억제할 수 있고, 또한, 진동 모터(M)의 진동이 전원(BAT)을 통하여 다른 전자 부품에 전달되는 것을 억제할 수 있으므로, 진동 모터(M)의 진동이 전원(BAT) 및 회로 기판에게 주는 영향을 저감하면서, 진동 모터(M)에 의한 흡인기(100)의 고기능화를 실현할 수 있다.

[0058] 훌 IC 탑재 기판(164)은, 새시 상벽(154)의 상면에 배치된다.

[0059] <흡인기의 동작 모드>

[0060] 도 10은, 흡인기(100)의 동작 모드를 설명하기 위한 모식도이다. 도 10에 나타내듯이, 흡인기(100)의 동작 모드

에는, 충전 모드, 슬립 모드, 액티브 모드, 가열 초기 설정 모드, 가열 모드, 및 가열 종료 모드가 포함된다.

[0061] 슬립 모드는, 주로 히터(HTR)의 가열 제어에 필요한 전자 부품으로의 전력 공급을 정지하여 전력 절약화를 도모하는 모드이다.

[0062] 액티브 모드는, 히터(HTR)의 가열 제어를 제외한 대부분의 기능이 유효하게 되는 모드이다. 흡인기(100)는, 슬립 모드로 동작하고 있는 상태에서, 슬라이더(119)가 열리면, 동작 모드를 액티브 모드로 전환한다. 흡인기(100)는, 액티브 모드로 동작하고 있는 상태에서, 슬라이더(119)가 닫히거나 조작 스위치(OPS)의 무조작 시간이 소정 시간에 도달하거나 하면, 동작 모드를 슬립 모드로 전환한다.

[0063] 가열 초기 설정 모드는, 히터(HTR)의 가열 제어를 개시하기 위한 제어 파라미터 등의 초기 설정을 실시하는 모드이다. 흡인기(100)는, 액티브 모드로 동작하고 있는 상태에서, 조작 스위치(OPS)의 조작을 검출하면, 동작 모드를 가열 초기 설정 모드로 전환하고, 초기 설정이 종료되면, 동작 모드를 가열 모드로 전환한다.

[0064] 가열 모드는, 히터(HTR)의 가열 제어(에어로졸 생성을 위한 가열 제어와, 온도 검출을 위한 가열 제어)를 실행하는 모드이다. 흡인기(100)는, 동작 모드가 가열 모드로 전환되면, 히터(HTR)의 가열 제어를 개시한다.

[0065] 가열 종료 모드는, 히터(HTR)의 가열 제어의 종료 처리(가열 이력의 기억 처리 등)를 실행하는 모드이다. 흡인기(100)는, 가열 모드로 동작하고 있는 상태에서, 히터(HTR)로의 통전 시간 또는 유저의 흡인 회수가 상한에 도달하거나, 슬라이더(119)가 닫히거나 하면, 동작 모드를 가열 종료 모드로 전환하고, 종료 처리가 종료되면, 동작 모드를 액티브 모드로 전환한다. 흡인기(100)는, 가열 모드로 동작하고 있는 상태에서, USB 접속이 이루어지면, 동작 모드를 가열 종료 모드로 전환하고, 종료 처리가 종료되면, 동작 모드를 충전 모드로 전환한다. 도 10에 나타낸 바와 같이, 이 경우에 있어서, 동작 모드를 충전 모드로 전환하기 전에, 동작 모드를 액티브 모드로 전환해도 된다. 환연하면, 흡인기(100)는, 가열 모드로 동작하고 있는 상태에서, USB 접속이 이루어지면, 동작 모드를 가열 종료 모드, 액티브 모드, 충전 모드의 순으로 전환해도 된다.

[0066] 충전 모드는, 리셉터클(RCP)에 접속된 외부 전원으로부터 공급되는 전력에 의해, 전원(BAT)의 충전을 실시하는 모드이다. 흡인기(100)는, 슬립 모드 또는 액티브 모드로 동작하고 있는 상태에서, 리셉터클(RCP)에 외부 전원이 접속(USB 접속)되면, 동작 모드를 충전 모드로 전환한다. 흡인기(100)는, 충전 모드로 동작하고 있는 상태에서, 전원(BAT)의 충전이 완료되거나, 리셉터클(RCP)과 외부 전원의 접속이 해제되거나 하면, 동작 모드를 슬립 모드로 전환한다.

<내부 유닛의 회로의 개략>

[0068] 도 11, 도 12, 및 도 13은, 내부 유닛(140)의 전기 회로의 개략 구성을 나타내는 도면이다. 도 12는, 도 11에 나타내는 전기 회로 중, MCU 탑재 기판(161)에 탑재되는 범위(161A)(굵은 파선으로 둘러싸인 범위)와, LED 탑재 기판(163)에 탑재되는 범위(163A)(굵은 실선으로 둘러싸인 범위)를 추가한 점을 제외하고는, 도 11과 동일하다. 도 13은, 도 11에 나타내는 전기 회로 중, 리셉터클 탑재 기판(162)에 탑재되는 범위(162A)와, 휠 IC 탑재 기판(164)에 탑재되는 범위(164A)를 추가한 점을 제외하고는, 도 11과 동일하다.

[0069] 도 11에 있어서 굵은 실선으로 나타낸 배선은, 내부 유닛(140)의 기준이 되는 전위(그라운드 전위)와 동일 전위가 되는 배선(내부 유닛(140)에 설치된 그라운드에 접속되는 배선)이며, 이 배선을 이하에서는 그라운드 라인이라고 기재한다. 도 11에서는, 복수의 회로 소자를 침화한 전자 부품을 직사각형으로 나타내고 있으며, 이 직사각형의 내측에 각종 단자의 부호를 기재하고 있다. 칩에 탑재되는 전원 단자(VCC) 및 전원 단자(VDD)는, 각각, 고(高)전위측의 전원 단자를 나타낸다. 칩에 탑재되는 전원 단자(VSS) 및 그라운드 단자(GND)는, 각각, 저(低)전위측(기준 전위측)의 전원 단자를 나타낸다. 칩화된 전자 부품은, 고전위측의 전원 단자의 전위와 저전위측의 전원 단자의 전위의 차분(差分)이, 전원 전압이 된다. 칩화된 전자 부품은, 이 전원 전압을 이용하여, 각종 기능을 실행한다.

[0070] 도 12에 나타내듯이, MCU 탑재 기판(161)(범위(161A))에는, 주요한 전자 부품으로서, 흡인기(100)의 전체를 통괄 제어하는 MCU(1)와, 전원(BAT)의 충전 제어를 실시하는 충전 IC(2)와, 콘덴서, 저항기, 및 트랜지스터 등을 조합하여 구성된 로드 스위치(이하, LSW)(3, 4, 5)와, ROM(Read Only Memory)(6)과, 스위치 드라이버(7)와, 승강압 DC/DC 컨버터(8)(도면에서는, 승강압 DC/DC(8)라고 기재)와, 오피 앰프(op-amp, Operational Amplifier)(OP2)와, 오피 앰프(OP3)와, 플립플롭(이하, FF)(16, 17)과, 흡기 센서를 구성하는 서미스터(T2)와 전기적으로 접속되는 커넥터(Cn(t2))(도면에서는, 이 커넥터에 접속된 서미스터(T2)를 기재)와, 히터 온도 센서를 구성하는 서미스터(T3)와 전기적으로 접속되는 커넥터(Cn(t3))(도면에서는, 이 커넥터에 접속된 서미스터(T3)를 기재)와, 케이스 온도 센서를 구성하는 서미스터(T4)와 전기적으로 접속되는

커넥터(Cn(t4))(도면에서는, 이 커넥터에 접속된 서미스터(T4)를 기재)와, USB 접속 검출용의 분압 회로(Pc)가 설치되어 있다.

[0071] 충전 IC(2), LSW(3), LSW(4), LSW(5), 스위치 드라이버(7), 승강압 DC/DC 컨버터(8), FF(16), 및 FF(17)의 각각의 그라운드 단자(GND)는, 그라운드 라인에 접속되어 있다. ROM(6)의 전원 단자(VSS)는, 그라운드 라인에 접속되어 있다. 오피 앰프(OP2) 및 오피 앰프(OP3)의 각각의 음전원 단자는, 그라운드 라인에 접속되어 있다.

[0072] 도 12에 나타내듯이, LED 탑재 기판(163)(범위 (163A))에는, 주요한 전자 부품으로서, 패널 검출 센서를 구성하는 홀 소자를 포함하는 홀 IC(13)와, LED(L1~L8)와, 조작 스위치(OPS)와, 통신 IC(15)가 설치되어 있다. 통신 IC(15)는, 스마트폰 등의 전자 기기와의 통신을 실시하기 위한 통신 모듈이다. 홀 IC(13)의 전원 단자(VSS) 및 통신 IC(15)의 그라운드 단자(GND)의 각각은, 그라운드 라인에 접속되어 있다. 통신 IC(15)와 MCU(1)는, 통신선 (LN)에 의해 통신 가능하게 구성되어 있다. 조작 스위치(OPS)의 일단(一端)은, 그라운드 라인을 통하여 LED 탑재 기판(163)의 내부에 설치된 그라운드(163G)에 접속되어 있으며, 조작 스위치(OPS) 타단(他端)은 MCU(1)의 단자(P4)에 접속되어 있다.

[0073] 도 13에 나타내듯이, 리셉터를 탑재 기판(162)(범위(162A))에는, 주요한 전자 부품으로서, 전원(BAT)과 전기적으로 접속되는 전원 커넥터(도면에서는, 이 전원 커넥터에 접속된 전원(BAT)을 기재)와, 전원 온도 센서를 구성하는 서미스터(T1)와 전기적으로 접속되는 커넥터(도면에서는, 이 커넥터에 접속된 서미스터(T1)를 기재)와, 승압 DC/DC 컨버터(9)(도면에서는, 승압 DC/DC 컨버터(9)라고 기재)와, 보호 IC(10)와, 과전압 보호 IC(11)와, 잔량계 IC(12)와, 리셉터클(RCP)과, MOSFET로 구성된 스위치(S3~S6)와, 오피 앰프(OP1)와, 히터(HTR)와 전기적으로 접속되는 한 쌍(양극측과 음극측)의 히터 커넥터(Cn)가 설치되어 있다.

[0074] 리셉터클(RCP)의 2개의 그라운드 단자(GND)와, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 그라운드 단자(GND)와, 보호 IC(10)의 전원 단자(VSS)와, 잔량계 IC(12)의 전원 단자(VSS)와, 과전압 보호 IC(11)의 그라운드 단자(GND)와, 오피 앰프(OP1)의 음전원 단자는, 각각, 그라운드 라인에 접속되어 있다.

[0075] 도 13에 나타내듯이, 홀 IC 탑재 기판(164)(범위(164A))에는, 커버 위치 센서를 구성하는 홀 소자를 포함하는 홀 IC(14)가 설치되어 있다. 홀 IC(14)의 전원 단자(VSS)는, 그라운드 라인에 접속되어 있다. 홀 IC(14)의 출력 단자(OUT)는, MCU(1)의 단자(P8)에 접속되어 있다. MCU(1)는, 단자(P8)에 입력되는 신호에 의해, 슬라이더(11 9)의 개폐를 검출한다.

[0076] 도 12에 나타내듯이, 진동 모터(M)와 전기적으로 접속되는 커넥터는, MCU 탑재 기판(161)에 설치되어 있다.

<내부 유닛의 회로의 상세>

[0077] 이하, 도 11을 참조하면서 각 전자 부품의 접속 관계 등에 대하여 설명한다.

[0079] 리셉터클(RCP)의 2개의 전원 입력 단자(V_{BUS})는, 각각, 퓨즈(Fs)를 통하여, 과전압 보호 IC(11)의 입력 단자(IN)에 접속되어 있다. 리셉터클(RCP)에 USB 플러그가 접속되고, 이 USB 플러그를 포함하는 USB 케이블이 외부 전원에 접속되면, 리셉터클(RCP)의 2개의 전원 입력 단자(V_{BUS})에 USB 전압(V_{USB})이 공급된다.

[0080] 과전압 보호 IC(11)의 입력 단자(IN)에는, 2개의 저항기의 직렬 회로로 이루어지는 분압 회로(Pa)의 일단이 접속되어 있다. 분압 회로(Pa)의 타단은 그라운드 라인에 접속되어 있다. 분압 회로(Pa)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, 과전압 보호 IC(11)의 전압 검출 단자(OVLo)에 접속되어 있다. 과전압 보호 IC(11)는, 전압 검출 단자(OVLo)에 입력되는 전압이 문턱값 미만인 상태에서는, 입력 단자(IN)에 입력된 전압을 출력 단자(OUT)로부터 출력한다. 과전압 보호 IC(11)는, 전압 검출 단자(OVLo)에 입력되는 전압이 문턱값 이상(과전압)이 된 경우에는, 출력 단자(OUT)로부터의 전압 출력을 정지(LSW(3)와 리셉터클(RCP)의 전기적인 접속을 차단)함으로써, 과전압 보호 IC(11)보다도 하류의 전자 부품의 보호를 도모한다. 과전압 보호 IC(11)의 출력 단자(OUT)는, LSW(3)의 입력 단자(VIN)와, MCU(1)에 접속된 분압 회로(Pc)(2개의 저항기의 직렬 회로)의 일단에 접속되어 있다. 분압 회로(Pc)의 타단은 그라운드 라인에 접속되어 있다. 분압 회로(Pc)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, MCU(1)의 단자(P17)에 접속되어 있다.

[0081] LSW(3)의 입력 단자(VIN)에는, 2개의 저항기의 직렬 회로로 이루어지는 분압 회로(Pf)의 일단이 접속되어 있다. 분압 회로(Pf)의 타단은 그라운드 라인에 접속되어 있다. 분압 회로(Pf)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, LSW(3)의 제어 단자(ON)에 접속되어 있다. LSW(3)의 제어 단자(ON)에는, 바이폴러 트랜지스터(S2)의 컬렉터 단자가 접속되어 있다. 바이폴러 트랜지스터(S2)의 이미터 단자는 그라운드 라인에 접속되어 있다. 바이폴러 트랜지스터(S2)의 베이스 단자는, MCU(1)의 단자(P19)에 접속되어 있다. LSW(3)는, 제어 단자(ON)에 입력되는 신호

가 하이레벨이 되면, 입력 단자(VIN)에 입력된 전압을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. LSW(3)의 출력 단자(VOUT)는, 충전 IC(2)의 입력 단자(VBUS)에 접속되어 있다.

[0082] MCU(1)는, USB 접속이 이루어지지 않은 동안,バイ폴러 트랜지스터(S2)를 온(on)으로 한다. 이에 의해, LSW(3)의 제어 단자(ON)는 바이폴러 트랜지스터(S2)를 통하여 그라운드 라인에 접속되기 때문에, LSW(3)의 제어 단자(ON)에는 로우레벨의 신호가 입력된다.

[0083] LSW(3)에 접속된 바이폴러 트랜지스터(S2)는, USB 접속이 이루어지면, MCU(1)에 의해 오프(off)된다. 바이폴러 트랜지스터(S2)가 오프됨으로써, 분압 회로(Pf)에 의해 분압된 USB 전압(V_{USB})이 LSW(3)의 제어 단자(ON)에 입력된다. 이 때문에, USB 접속이 이루어지고 또한 바이폴러 트랜지스터(S2)가 오프되면, LSW(3)의 제어 단자(ON)에는, 하이레벨의 신호가 입력된다. 이에 의해, LSW(3)는, USB 케이블로부터 공급되는 USB 전압(V_{USB})을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. 또한, 바이폴러 트랜지스터(S2)가 오프되어 있지 않은 상태에서 USB 접속이 이루어져져도, LSW(3)의 제어 단자(ON)는, 바이폴러 트랜지스터(S2)를 통하여 그라운드 라인에 접속되어 있다. 이 때문에, MCU(1)가 바이폴러 트랜지스터(S2)를 오프하지 않는 한, LSW(3)의 제어 단자(ON)에는 로우레벨의 신호가 계속 입력되는 점을 유의바란다.

[0084] 전원(BAT)의 양극 단자는, 보호 IC(10)의 전원 단자(VDD)와, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 입력 단자(VIN)와, 충전 IC(2)의 충전 단자(bat)에 접속되어 있다. 따라서, 전원(BAT)의 전원 전압(V_{BAT})은, 보호 IC(10)와, 충전 IC(2)와, 승압 DC/DC 컨버터(9)에 공급된다.

[0085] 전원(BAT)의 음극 단자에는, 저항기(Ra)와, MOSFET로 구성된 스위치(Sa)와, MOSFET로 구성된 스위치(Sb)와, 저항기(Rb)가 이 순으로 직렬 접속되어 있다. 저항기(Ra)와 스위치(Sa)의 접속점에는, 보호 IC(10)의 전류 검출 단자(CS)가 접속되어 있다. 스위치(Sa)와 스위치(Sb)의 각각의 제어 단자는, 보호 IC(10)에 접속되어 있다. 저항기(Rb)의 양단은, 잔량계 IC(12)에 접속되어 있다.

[0086] 보호 IC(10)는, 전류 검출 단자(CS)에 입력되는 전압(저항기(Ra)의 양끝에 인가되는 전압)으로부터, 전원(BAT)의 충방전시에 있어서 저항기(Ra)에 흐르는 전류값을 취득하고, 이 전류값이 과대하게 된 경우(과전류)에, 스위치(Sa)와 스위치(Sb)의 개폐 제어를 실시하여, 전원(BAT)의 충전 또는 방전을 정지시킴으로써, 전원(BAT)의 보호를 도모한다. 보다 구체적으로는, 보호 IC(10)는, 전원(BAT)의 충전시에 과대한 전류값을 취득한 경우에는, 스위치(Sb)를 오프함으로써, 전원(BAT)의 충전을 정지시킨다. 보호 IC(10)는, 전원(BAT)의 방전시에 과대한 전류값을 취득한 경우에는, 스위치(Sa)를 오프함으로써, 전원(BAT)의 방전을 정지시킨다. 또한, 보호 IC(10)는, 전원 단자(VDD)에 입력되는 전압으로부터, 전원(BAT)의 전압값이 이상(異常)이 된 경우(과충전 또는 과전압인 경우)에, 스위치(Sa)와 스위치(Sb)의 개폐 제어를 실시하여, 전원(BAT)의 충전 또는 방전을 정지시킴으로써, 전원(BAT)의 보호를 도모한다. 보다 구체적으로는, 보호 IC(10)는, 전원(BAT)의 과충전을 검지한 경우에는, 스위치(Sb)를 오프함으로써, 전원(BAT)의 충전을 정지시킨다. 보호 IC(10)는, 전원(BAT)의 과방전을 검지한 경우에는, 스위치(Sa)를 오프함으로써, 전원(BAT)의 방전을 정지시킨다.

[0087] 전원(BAT)의 근방에 배치된 서비스터(T1)와 접속되는 커넥터에는 저항기(Rt1)가 접속되어 있다. 저항기(Rt1)와 서비스터(T1)의 직렬 회로는, 그라운드 라인과, 잔량계 IC(12)의 레귤레이터 단자(TREG)에 접속되어 있다. 서비스터(T1)와 저항기(Rt1)의 접속점은, 잔량계 IC(12)의 서비스터 단자(THM)에 접속되어 있다. 서비스터(T1)는, 온도의 증가에 따라 저항값이 증대하는 PTC(Positive Temperature Coefficient) 서비스터여도 되고, 온도의 증가에 따라 저항값이 감소하는 NTC(Negative Temperature Coefficient) 서비스터여도 된다.

[0088] 잔량계 IC(12)는, 저항기(Rb)에 흐르는 전류를 검출하고, 검출된 전류값에 근거하여, 전원(BAT)의 잔용량, 충전 상태를 나타내는 SOC(State Of Charge), 및 건전 상태를 나타내는 SOH(State Of Health) 등의 배터리 정보를 도출한다. 잔량계 IC(12)는, 레귤레이터 단자(TREG)에 접속되는 내장 레귤레이터로부터, 서비스터(T1)와 저항기(Rt1)의 분압 회로에 전압을 공급한다. 잔량계 IC(12)는, 이 분압 회로에 의해 분압된 전압을 서비스터 단자(THM)로부터 취득하고, 이 전압에 근거하여, 전원(BAT)의 온도에 관한 온도 정보를 취득한다. 잔량계 IC(12)는, 시리얼 통신을 실시하기 위한 통신선(LN)에 의해 MCU(1)와 접속되어 있으며, MCU(1)와 통신 가능하게 구성되어 있다. 잔량계 IC(12)는, 도출된 배터리 정보와, 취득된 전원(BAT)의 온도 정보를, MCU(1)로부터의 요구에 따라, MCU(1)에 송신한다. MCU(1)는, 잔량계 IC(12)가 취득한 전원(BAT)의 잔용량에 근거하여 전원(BAT)으로부터 히터(HTR)로의 방전을 제어한다. 즉, MCU(1)은, 전원(BAT)의 잔용량이 소정값 이하인 경우, 히터(HTR)로의 방전을 금지하고 충전을 촉구하는 표시를 실시한다. 또한, 시리얼 통신을 실시하기 위해서는, 데이터 송신용의 데이터 라인이나 동기용의 클록 라인 등의 복수의 신호선이 필요하게 된다. 도 11~도 20에서는, 간략화를 위해, 1개의

신호선만이 도시되어 있는 점에 유의바란다.

[0089] 잔량계 IC(12)는, 통지 단자(12a)를 구비하고 있다. 통지 단자(12a)는, MCU(1)의 단자(P6)와, 후술하는 다이오드(D2)의 캐소드에 접속되어 있다. 잔량계 IC(12)는, 전원(BAT)의 온도가 과대하게 되었다 등의 이상을 검출하면, 통지 단자(12a)로부터 로우레벨의 신호를 출력함으로써, 그 이상 발생을 MCU(1)에 통지한다. 이 로우레벨의 신호는, 다이오드(D2)를 경유하여, FF(17)의 CLR(—) 단자에도 입력된다.

[0090] 승압 DC/DC 컨버터(9)의 스위칭 단자(SW)에는, 리액터(Lc)의 일단이 접속되어 있다. 이 리액터(Lc)의 타단은 승압 DC/DC 컨버터(9)의 입력 단자(VIN)에 접속되어 있다. 승압 DC/DC 컨버터(9)는, 스위칭 단자(SW)에 접속된 내장 트랜지스터의 온 오프 제어를 실시함으로써, 입력된 전압을 승압하여, 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 전압 변환 제어를 실시한다. 또한, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 입력 단자(VIN)는, 전원(BAT)에 접속되어 승압 DC/DC 컨버터(9)의 고전위측의 전원 단자를 구성하고 있다. 승압 DC/DC 컨버터(9)는, 이네이블 단자(EN)에 입력되는 신호가 하이레벨이 되어 있는 경우에, 승압 동작을 실시한다. USB 접속되어 있는 상태에 있어서는, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)에 입력되는 신호는, MCU(1)에 의해 로우레벨로 제어되어도 된다. 혹은, USB 접속되어 있는 상태에 있어서는, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)에 입력되는 신호를 MCU(1)가 제어하지 않음으로써, 이네이블 단자(EN)의 전위를 부정(不定)으로 해도 된다.

[0091] 승압 DC/DC 컨버터(9)의 출력 단자(VOUT)에는, P 채널형 MOSFET에 의해 구성된 스위치(S4)의 소스 단자가 접속되어 있다. 스위치(S4)의 게이트 단자는, MCU(1)의 단자(P15)와 접속되어 있다. 스위치(S4)의 드레인 단자에는, 저항기(Rs)의 일단이 접속되어 있다. 저항기(Rs)의 타단은, 히터(HTR)의 일단과 접속되는 양극측의 히터 커넥터(Cn)에 접속되어 있다. 스위치(S4)와 저항기(Rs)의 접속점에는, 2개의 저항기로 이루어지는 분압 회로(Pb)가 접속되어 있다. 분압 회로(Pb)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, MCU(1)의 단자(P18)와 접속되어 있다. 스위치(S4)와 저항기(Rs)의 접속점은, 또한, 오피 앰프(OP1)의 양전원 단자와 접속되어 있다.

[0092] 승압 DC/DC 컨버터(9)의 출력 단자(VOUT)와 스위치(S4)의 소스 단자의 접속 라인에는, P 채널형 MOSFET에 의해 구성된 스위치(S3)의 소스 단자가 접속되어 있다. 스위치(S3)의 게이트 단자는, MCU(1)의 단자(P16)와 접속되어 있다. 스위치(S3)의 드레인 단자는, 저항기(Rs)와 양극측의 히터 커넥터(Cn)의 접속 라인에 접속되어 있다. 이와 같이, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 출력 단자(VOUT)와 히터 커넥터(Cn)의 양극측의 사이에는, 스위치(S3)를 포함하는 회로와, 스위치(S4) 및 저항기(Rs)를 포함하는 회로가 병렬 접속되어 있다. 스위치(S3)를 포함하는 회로는, 저항기를 가지지 않기 때문에, 스위치(S4) 및 저항기(Rs)를 포함하는 회로보다도 저(低)저항인 회로이다.

[0093] 오피 앰프(OP1)의 비(非)반전 입력 단자는, 저항기(Rs)와 양극측의 히터 커넥터(Cn)의 접속 라인에 접속되어 있다. 오피 앰프(OP1)의 반전 입력 단자는, 히터(HTR)의 타단과 접속되는 음극측의 히터 커넥터(Cn)와, N 채널형 MOSFET에 의해 구성된 스위치(S6)의 드레인 단자에 접속되어 있다. 스위치(S6)의 소스 단자는 그라운드 라인에 접속되어 있다. 스위치(S6)의 게이트 단자는, MCU(1)의 단자(P14)와, 다이오드(D4)의 애노드와, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)에 접속되어 있다. 다이오드(D4)의 캐소드는, FF(17)의 Q 단자와 접속되어 있다. 오피 앰프(OP1)의 출력 단자에는 저항기(R4)의 일단이 접속되어 있다. 저항기(R4)의 타단은, MCU(1)의 단자(P9)와, N 채널형 MOSFET에 의해 구성된 스위치(S5)의 드레인 단자에 접속되어 있다. 스위치(S5)의 소스 단자는, 그라운드 라인에 접속되어 있다. 스위치(S5)의 게이트 단자는, 저항기(Rs)와 양극측의 히터 커넥터(Cn)의 접속 라인에 접속되어 있다.

[0094] 충전 IC(2)의 입력 단자(VBUS)는, LED(L1~L8)의 각각의 애노드에 접속되어 있다. 즉, 입력 단자(VBUS)에는, LED(L1~L8)가 병렬 접속되어 있다. LED(L1~L8)의 각각의 캐소드는, 전류 제한을 위한 저항기를 통하여, MCU(1)의 제어 단자(PD1~PD8)에 접속되어 있다. MCU(1)에는 제어 단자(PD1~PD8)의 각각과 그라운드 단자(GND)에 접속된 트랜지스터(내장 스위치)가 내장되어 있다.

[0095] 따라서, LED(L1~L8)는, 리셉터클(RCP)에 접속된 USB 케이블로부터 공급되는 USB 전압(V_{USB})과, 전원(BAT)으로부터 충전 IC(2)를 경유하여 공급되는 전압의 각각 의해 동작 가능하게 구성되어 있다.

[0096] 또한, MCU(1)는, 제어 단자(PD1)와 접속된 내장 스위치를 온함으로써 LED(L1)에 통전하여 이를 점등시키고, 제어 단자(PD1)와 접속된 내장 스위치를 오프함으로써 LED(L1)를 소등시킨다. 제어 단자(PD1)와 접속된 내장 스위치의 온과 오프를 고속으로 전환함으로써, LED(L1)의 휘도나 발광 패턴을 동적으로 제어할 수 있다. LED(L2~L8)에 대해서도 동일하게 MCU(1)에 의해 점등 제어된다.

- [0097] 충전 IC(2)는, 입력 단자(VBUS)에 입력되는 USB 전압(V_{USB})에 근거하여 전원(BAT)을 충전하는 충전 기능을 구비한다. 충전 IC(2)는, 도시하지 않은 단자나 배선으로부터, 전원(BAT)의 충전 전류나 충전 전압을 취득하고, 이들에 근거하여, 전원(BAT)의 충전 제어(충전 단자(bat)로부터 전원(BAT)으로의 전력 공급 제어)를 실시한다. 또한, 충전 IC(2)는, 잔량계 IC(12)로부터 MCU(1)에 송신된 전원(BAT)의 온도 정보를, 통신선(LN)을 이용한 시리얼 통신에 의해 MCU(1)로부터 취득하고, 충전 제어에 이용해도 된다.
- [0098] 충전 IC(2)는, 또한, V_{BAT} 파워 패스 기능과, OTG 기능을 구비한다. V_{BAT} 파워 패스 기능은, 충전 단자(bat)에 입력되는 전원 전압(V_{BAT})과 대략 일치하는 시스템 전원 전압(Vcc0)을, 출력 단자(SYS)로부터 출력하는 기능이다. OTG 기능은, 충전 단자(bat)에 입력되는 전원 전압(V_{BAT})을 승압하여 얻어지는 시스템 전원 전압(Vcc4)을, 입력 단자(VBUS)로부터 출력하는 기능이다. 충전 IC(2)의 OTG 기능의 온 오프는, 통신선(LN)을 이용한 시리얼 통신에 의해, MCU(1)에 의해 제어된다. 또한, OTG 기능에 있어서는, 충전 단자(bat)로 입력되는 전원 전압(V_{BAT})을, 입력 단자(VBUS)로부터 그대로 출력해도 된다. 이 경우에 있어서, 전원 전압(V_{BAT})과 시스템 전원 전압(Vcc4)은 대략 일치한다.
- [0099] 충전 IC(2)의 출력 단자(SYS)는, 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 입력 단자(VIN)에 접속되어 있다. 충전 IC(2)의 스위칭 단자(SW)에는 리액터(La)의 일단이 접속되어 있다. 리액터(La)의 타단은, 충전 IC(2)의 출력 단자(SYS)에 접속되어 있다. 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(—)는, 저항기를 통하여, MCU(1)의 단자(P22)에 접속되어 있다. 또한, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(—)에는, 바이폴러 트랜지스터(S1)의 컬렉터 단자가 접속되어 있다. 바이폴러 트랜지스터(S1)의 이미터 단자는, 후술의 LSW(4)의 출력 단자(VOUT)에 접속되어 있다. 바이폴러 트랜지스터(S1)의 베이스 단자는, FF(17)의 Q 단자에 접속되어 있다. 또한, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(—)에는, 저항기(Rc)의 일단이 접속되어 있다. 저항기(Rc)의 타단은, LSW(4)의 출력 단자(VOUT)에 접속되어 있다.
- [0100] 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 입력 단자(VIN)와 이네이블 단자(EN)에는 저항기가 접속되어 있다. 충전 IC(2)의 출력 단자(SYS)로부터, 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 입력 단자(VIN)에 시스템 전원 전압(Vcc0)이 입력됨으로써, 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 이네이블 단자(EN)에 입력되는 신호는 하이레벨이 되고, 승강압 DC/DC 컨버터(8)는 승압 동작 또는 강압 동작을 개시한다. 승강압 DC/DC 컨버터(8)는, 리액터(Lb)에 접속된 내장 트랜지스터의 스위칭 제어에 의해, 입력 단자(VIN)에 입력된 시스템 전원 전압(Vcc0)을 승압 또는 강압하여 시스템 전원 전압(Vcc1)을 생성하고, 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 출력 단자(VOUT)는, 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 피드백 단자(FB)와, LSW(4)의 입력 단자(VIN)와, 스위치 드라이버(7)의 입력 단자(VIN)와, FF(16)의 전원 단자(VCC) 및 D 단자에 접속되어 있다. 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 시스템 전원 전압(Vcc1)이 공급되는 배선을 전원 라인(PL1)이라고 기재한다.
- [0101] LSW(4)는, 제어 단자(ON)에 입력되는 신호가 하이레벨이 되면, 입력 단자(VIN)에 입력되어 있는 시스템 전원 전압(Vcc1)을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. LSW(4)의 제어 단자(ON)와 전원 라인(PL1)은, 저항기를 통하여 접속되어 있다. 이 때문에, 전원 라인(PL1)에 시스템 전원 전압(Vcc1)이 공급됨으로써, LSW(4)의 제어 단자(ON)에는 하이레벨의 신호가 입력된다. LSW(4)가 출력하는 전압은, 배선 저항 등을 무시하면 시스템 전원 전압(Vcc1)과 동일하지만, 시스템 전원 전압(Vcc1)과 구별하기 위해서, LSW(4)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 전압을, 이하에서는 시스템 전원 전압(Vcc2)이라고 기재한다.
- [0102] LSW(4)의 출력 단자(VOUT)는, MCU(1)의 전원 단자(VDD)와, LSW(5)의 입력 단자(VIN)와, 잔량계 IC(12)의 전원 단자(VDD)와, ROM(6)의 전원 단자(VCC)와, 바이폴러 트랜지스터(S1)의 이미터 단자와, 저항기(Rc)와, FF(17)의 전원 단자(VCC)에 접속되어 있다. LSW(4)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 시스템 전원 전압(Vcc2)이 공급되는 배선을 전원 라인(PL2)이라고 기재한다.
- [0103] LSW(5)는, 제어 단자(ON)에 입력되는 신호가 하이레벨이 되면, 입력 단자(VIN)에 입력되어 있는 시스템 전원 전압(Vcc2)을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. LSW(5)의 제어 단자(ON)는, MCU(1)의 단자(P23)와 접속되어 있다. LSW(5)가 출력하는 전압은, 배선 저항 등을 무시하면 시스템 전원 전압(Vcc2)과 동일하지만, 시스템 전원 전압(Vcc2)과 구별하기 위해서, LSW(5)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 전압을, 이하에서는 시스템 전원 전압(Vcc3)이라고 기재한다. LSW(5)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력되는 시스템 전원 전압(Vcc3)이 공급되는 배선을 전원 라인(PL3)이라고 기재한다.
- [0104] 전원 라인(PL3)에는, 서비스터(T2)와 저항기(Rt2)의 직렬 회로가 접속되고, 저항기(Rt2)는 그라운드 라인에 접

속되어 있다. 서미스터(T2)와 저항기(Rt2)는 분압 회로를 구성하고 있으며, 이들의 접속점은, MCU(1)의 단자(P21)와 접속되어 있다. MCU(1)는, 단자(P21)에 입력되는 전압에 근거하여, 서미스터(T2)의 온도 변동(저항값변동)을 검출하고, 그 온도 변동량에 의해, 퍼프 동작의 유무를 판정한다.

[0105] 전원 라인(PL3)에는, 서미스터(T3)와 저항기(Rt3)의 직렬 회로가 접속되고, 저항기(Rt3)는 그라운드 라인에 접속되어 있다. 서미스터(T3)와 저항기(Rt3)는 분압 회로를 구성하고 있으며, 이들의 접속점은, MCU(1)의 단자(P13)와, 오피 앰프(OP2)의 반전 입력 단자에 접속되어 있다. MCU(1)는, 단자(P13)에 입력되는 전압에 근거하여, 서미스터(T3)의 온도(히터(HTR)의 온도에 상당)를 검출한다.

[0106] 전원 라인(PL3)에는, 서미스터(T4)와 저항기(Rt4)의 직렬 회로가 접속되고, 저항기(Rt4)는 그라운드 라인에 접속되어 있다. 서미스터(T4)와 저항기(Rt4)는 분압 회로를 구성하고 있으며, 이들의 접속점은, MCU(1)의 단자(P12)와, 오피 앰프(OP3)의 반전 입력 단자에 접속되어 있다. MCU(1)는, 단자(P12)에 입력되는 전압에 근거하여, 서미스터(T4)의 온도(케이스(110)의 온도에 상당)를 검출한다.

[0107] 전원 라인(PL2)에는, MOSFET에 의해 구성된 스위치(S7)의 소스 단자가 접속되어 있다. 스위치(S7)의 게이트 단자는, MCU(1)의 단자(P20)에 접속되어 있다. 스위치(S7)의 드레인 단자는, 진동 모터(M)가 접속되는 한 쌍의 커넥터의 한쪽에 접속되어 있다. 이 한 쌍의 커넥터의 다른 쪽은 그라운드 라인에 접속되어 있다. MCU(1)는, 단자(P20)의 전위를 조작함으로써 스위치(S7)의 개폐를 제어하고, 진동 모터(M)를 특정의 패턴으로 진동시킬 수 있다. 스위치(S7)를 대신하여, 전용의 드라이버 IC를 사용해도 된다.

[0108] 전원 라인(PL2)에는, 오피 앰프(OP2)의 양전원 단자와, 오피 앰프(OP2)의 비반전 입력 단자에 접속되어 있는 분압 회로(Pd)(2개의 저항기의 직렬 회로)가 접속되어 있다. 분압 회로(Pd)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, 오피 앰프(OP2)의 비반전 입력 단자에 접속되어 있다. 오피 앰프(OP2)는, 히터(HTR)의 온도에 따른 신호(서미스터(T3)의 저항값에 따른 신호)를 출력한다. 본 실시 형태에서는, 서미스터(T3)로서 NTC 특성을 가지는 것을 사용하고 있기 때문에, 히터(HTR)의 온도(서미스터(T3)의 온도)가 높을수록, 오피 앰프(OP2)의 출력 전압은 낮아진다. 이것은, 오피 앰프(OP2)의 음전원 단자는 그라운드 라인에 접속되어 있으며, 오피 앰프(OP2)의 반전 입력 단자에 입력되는 전압값(서미스터(T3)와 저항기(Rt3)에 의한 분압값)이, 오피 앰프(OP2)의 비반전 입력 단자에 입력되는 전압값(분압 회로(Pd)에 의한 분압값)보다 높아지면, 오피 앰프(OP2)의 출력 전압의 값은, 그라운드 전위의 값과 대략 동일하게 되기 때문이다. 즉, 히터(HTR)의 온도(서미스터(T3)의 온도)가 고온이 되면, 오피 앰프(OP2)의 출력 전압은 로우레벨이 된다.

[0109] 또한, 서미스터(T3)로서 PTC 특성을 가지는 것을 사용하는 경우에는, 오피 앰프(OP2)의 비반전 입력 단자에, 서미스터(T3) 및 저항기(Rt3)의 분압 회로의 출력을 접속하여, 오피 앰프(OP2)의 반전 입력 단자에, 분압 회로(Pd)의 출력을 접속하면 된다.

[0110] 전원 라인(PL2)에는, 오피 앰프(OP3)의 양전원 단자와, 오피 앰프(OP3)의 비반전 입력 단자에 접속되어 있는 분압 회로(Pe)(2개의 저항기의 직렬 회로)가 접속되어 있다. 분압 회로(Pe)를 구성하는 2개의 저항기의 접속점은, 오피 앰프(OP3)의 비반전 입력 단자에 접속되어 있다. 오피 앰프(OP3)는, 케이스(110)의 온도에 따른 신호(서미스터(T4)의 저항값에 따른 신호)를 출력한다. 본 실시 형태에서는, 서미스터(T4)로서 NTC 특성을 가지는 것을 사용하고 있기 때문에, 케이스(110)의 온도가 높을수록, 오피 앰프(OP3)의 출력 전압은 낮아진다. 이것은, 오피 앰프(OP3)의 음전원 단자는 그라운드 라인에 접속되어 있으며, 오피 앰프(OP3)의 반전 입력 단자에 입력되는 전압값(서미스터(T4)와 저항기(Rt4)에 의한 분압값)이, 오피 앰프(OP3)의 비반전 입력 단자에 입력되는 전압값(분압 회로(Pe)에 의한 분압값)보다 높아지면, 오피 앰프(OP3)의 출력 전압의 값은, 그라운드 전위의 값과 대략 동일하게 되기 때문이다. 즉, 서미스터(T4)의 온도가 고온이 되면, 오피 앰프(OP3)의 출력 전압이, 로우레벨이 된다.

[0111] 또한, 서미스터(T4)로서 PTC 특성을 가지는 것을 사용하는 경우에는, 오피 앰프(OP3)의 비반전 입력 단자에, 서미스터(T4) 및 저항기(Rt4)의 분압 회로의 출력을 접속하고, 오피 앰프(OP3)의 반전 입력 단자에, 분압 회로(Pe)의 출력을 접속하면 된다.

[0112] 오피 앰프(OP2)의 출력 단자에는 저항기(R1)가 접속되어 있다. 저항기(R1)에는, 다이오드(D1)의 캐소드가 접속되어 있다. 다이오드(D1)의 애노드는, 오피 앰프(OP3)의 출력 단자와, FF(17)의 D 단자와, FF(17)의 CLR(¬) 단자에 접속되어 있다. 저항기(R1)와 다이오드(D1)의 접속 라인에는, 전원 라인(PL1)에 접속된 저항기(R2)가 접속되어 있다. 또한, 이 접속 라인에는, FF(16)의 CLR(¬) 단자가 접속되어 있다.

[0113] 다이오드(D1)의 애노드 및 오피 앰프(OP3)의 출력 단자의 접속점과, FF(17)의 D 단자의 접속 라인에는, 저항기

(R3)의 일단이 접속되어 있다. 저항기(R3)의 타단은 전원 라인(PL2)에 접속되어 있다. 또한, 이 접속 라인에는, 잔량계 IC(12)의 통지 단자(12a)와 접속되어 있는 다이오드(D2)의 애노드와, 다이오드(D3)의 애노드와, FF(17)의 CLR(−) 단자가 접속되어 있다. 다이오드(D3)의 캐소드는, MCU(1)의 단자(P5)에 접속되어 있다.

[0114] FF(16)는, 히터(HTR)의 온도가 과대가 되고, 오피 앰프(OP2)로부터 출력되는 신호가 작아져, CLR(−) 단자에 입력되는 신호가 로우레벨이 되면, Q(−) 단자로부터 하이레벨의 신호를 MCU(1)의 단자(P11)에 입력한다. FF(16)의 D 단자에는 전원 라인(PL1)으로부터 하이레벨의 시스템 전원 전압(Vcc1)이 공급되어 있다. 이 때문에, FF(16)에서는, 음논리로 동작하는 CLR(−) 단자에 입력되는 신호가 로우레벨이 되지 않는 한, Q(−) 단자로부터는 로우레벨의 신호가 계속 출력된다.

[0115] FF(17)의 CLR(−) 단자에 입력되는 신호는, 히터(HTR)의 온도가 과대가 된 경우와, 케이스(110)의 온도가 과대가 된 경우와, 잔량계 IC(12)의 통지 단자(12a)로부터 이상 검출을 나타내는 로우레벨의 신호가 출력된 경우의 어느 하나의 경우에, 로우레벨이 된다. FF(17)는, CLR(−) 단자에 입력되는 신호가 로우레벨이 되면, Q 단자로부터 로우레벨의 신호를 출력한다. 이 로우레벨의 신호는, MCU(1)의 단자(P10)와, 스위치(S6)의 게이트 단자와, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)와, 충전 IC(2)에 접속된 바이폴러 트랜지스터(S1)의 베이스 단자에 각각 입력된다. 스위치(S6)의 게이트 단자에 로우레벨의 신호가 입력되면, 스위치(S6)를 구성하는 N 채널형 MOSFET의 게이트-소스간 전압이 문턱값 전압 미만이 되기 때문에, 스위치(S6)가 오프가 된다. 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)에 로우레벨의 신호가 입력되면, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)는 정논리이기 때문에, 승압 동작이 정지된다. 바이폴러 트랜지스터(S1)의 베이스 단자에 로우레벨의 신호가 입력되면, 바이폴러 트랜지스터(S1)가 온이 된다(컬렉터 단자로부터 증폭된 전류가 출력된다). 바이폴러 트랜지스터(S1)가 온이 되면, 충전 IC(2)의 CE(−) 단자에 바이폴러 트랜지스터(S1)를 통하여 하이레벨의 시스템 전원 전압(Vcc2)이 입력된다. 충전 IC(2)의 CE(−) 단자는 부논리이기 때문에, 전원(BAT)의 충전이 정지된다. 이들에 의해, 히터(HTR)의 가열과 전원(BAT)의 충전이 정지된다. 또한, MCU(1)가 단자(P22)로부터 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(−)에 대하여 로우레벨의 이네이블 신호를 출력하려고 해도, 바이폴러 트랜지스터(S1)가 온이 되면, 증폭된 전류가, 컬렉터 단자로부터 MCU(1)의 단자(P22) 및 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(−)에 입력된다. 이에 의해, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(−)에는 하이레벨의 신호가 입력되는 점에 유의바란다.

[0116] FF(17)의 D 단자에는 전원 라인(PL2)으로부터 하이레벨의 시스템 전원 전압(Vcc2)이 공급되고 있다. 이 때문에, FF(17)에서는, 음논리로 동작하는 CLR(−) 단자에 입력되는 신호가 로우레벨이 되지 않는 한, Q 단자로부터 하이레벨의 신호가 계속 출력된다. 오피 앰프(OP3)의 출력 단자로부터 로우레벨의 신호가 출력되면, 오피 앰프(OP2)의 출력 단자로부터 출력되는 신호의 레벨에 따르지 않고, FF(17)의 CLR(−) 단자에는 로우레벨의 신호가 입력된다. 오피 앰프(OP2)의 출력 단자로부터 하이레벨의 신호가 출력되는 경우에는, 오피 앰프(OP3)의 출력 단자로부터 출력되는 로우레벨의 신호는, 다이오드(D1)에 의해 이 하이레벨의 신호의 영향을 받지 않는 점에 유의바란다. 또한, 오피 앰프(OP2)의 출력 단자로부터 로우레벨의 신호가 출력되는 경우에는, 오피 앰프(OP3)의 출력 단자로부터 하이레벨의 신호가 출력되었다고 해도, 다이오드(D1)를 통하여 이 하이레벨의 신호는 로우레벨의 신호로 치환된다.

[0117] 전원 라인(PL2)은, MCU 탑재 기판(161)으로부터 LED 탑재 기판(163) 및 훌 IC 탑재 기판(164) 측을 향하여 더 분기(分岐)되어 있다. 이 분기된 전원 라인(PL2)에는, 훌 IC(13)의 전원 단자(VDD)와, 통신 IC(15)의 전원 단자(VCC)와, 훌 IC(14)의 전원 단자(VDD)가 접속되어 있다.

[0118] 훌 IC(13)의 출력 단자(OUT)는, MCU(1)의 단자(P3)와, 스위치 드라이버(7)의 단자(SW2)에 접속되어 있다. 아우터 패널(115)이 분리되면, 훌 IC(13)의 출력 단자(OUT)로부터 로우레벨의 신호가 출력된다. MCU(1)는, 단자(P3)에 입력되는 신호에 의해, 아우터 패널(115)의 장착 유무를 판정한다.

[0119] LED 탑재 기판(163)에는, 조작 스위치(OPS)와 접속된 직렬 회로(저항기와 콘덴서의 직렬 회로)가 설치되어 있다. 이 직렬 회로는, 전원 라인(PL2)에 접속되어 있다. 이 직렬 회로의 저항기와 콘덴서의 접속점은, MCU(1)의 단자(P4)와, 조작 스위치(OPS)와, 스위치 드라이버(7)의 단자(SW1)에 접속되어 있다. 조작 스위치(OPS)가 압하되어 있지 않은 상태에서는, 조작 스위치(OPS)는 도통하지 않고, MCU(1)의 단자(P4)와 스위치 드라이버(7)의 단자(SW1)에 각각 입력되는 신호는, 시스템 전원 전압(Vcc2)에 의해 하이레벨이 된다. 조작 스위치(OPS)가 압하되어 조작 스위치(OPS)가 도통 상태가 되면, MCU(1)의 단자(P4)와 스위치 드라이버(7)의 단자(SW1)에 각각 입력되는 신호는, 그라운드(163G)로 접속되기 때문에 로우레벨이 된다. MCU(1)는, 단자(P4)에 입력되는 신호에 의해, 조작 스위치(OPS)의 조작을 검출한다.

[0120] 조작 스위치(OPS)는, 유저에 의해 압하될 때에, 정전기 등의 외래 노이즈가 내부 유닛(140)에 침입하기 쉽지만, 조작 스위치(OPS)는, 유저가 압하하면 그라운드(163G)에 접속된다. 이에 의해, 조작 스위치(OPS)가 유저에 의해 압하될 때에, 외래 노이즈가 조작 스위치(OPS)로부터 내부 유닛(140)에 침입한 경우에도, 외래 노이즈를 그라운드(163G)로 빼낼 수 있으므로, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0121] 또한, 전술한 바와 같이, 그라운드(163G)는, LED 탑재 기판(163)의 내부에 설치되어 있으므로, 조작 스위치(OPS)가 유저에 의해 압하될 때에, 외래 노이즈가 조작 스위치(OPS)로부터 내부 유닛(140)에 침입한 경우에도, 조작 스위치(OPS)로부터 내부 유닛(140)에 침입한 외래 노이즈가, LED 탑재 기판(163)이외의 회로 기판에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, LED 탑재 기판(163) 이외의 회로 기판에 실장된 전자 부품이 외래 노이즈에 의해 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0122] 스위치 드라이버(7)에는, 리셋 입력 단자(RSTB)가 설치되어 있다. 리셋 입력 단자(RSTB)는, LSW(4)의 제어 단자(ON)에 접속되어 있다. 스위치 드라이버(7)는, 단자(SW1)와 단자(SW2)에 입력되는 신호의 레벨이 모두 로우레벨이 된 경우(아우터 패널(115)이 분리되어 있고, 또한, 조작 스위치(OPS)가 압하된 상태)에는, 리셋 입력 단자(RSTB)로부터 로우레벨의 신호를 출력함으로써, LSW(4)의 출력 동작을 정지시킨다. 즉, 본래는 아우터 패널(115)의 압압부(117)를 통하여 눌려지는 조작 스위치(OPS)가, 아우터 패널(115)이 분리된 상태로 유저에 의해 직접 눌려지면, 스위치 드라이버(7)의 단자(SW1)와 단자(SW2)에 입력되는 신호의 레벨이 모두 로우레벨이 된다.

<흡인기의 동작 모드마다의 동작>

[0124] 이하, 도 14~도 20를 참조하여, 도 11에 나타내는 전기 회로의 동작을 설명한다. 도 14는, 슬립 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 15는, 액티브 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 16은, 가열 초기 설정 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 17은, 가열 모드에 있어서의 히터(HTR)의 가열시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 18은, 가열 모드에 있어서의 히터(HTR)의 온도 검출시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 19는, 충전 모드에 있어서의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 20은, MCU(1)의 리셋(재기동)시의 전기 회로의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 14~도 20의 각각에 있어서, 침화된 전자 부품의 단자 중, 파선의 타원으로 둘러싸인 단자는, 전원 전압(V_{BAT}), USB 전압(V_{USB}), 및 시스템 전원 전압 등의 입력 또는 출력이 이루어지고 있는 단자를 나타내고 있다.

[0125] 어느 동작 모드에 있어서도, 전원 전압(V_{BAT})은, 보호 IC(10)의 전원 단자(VDD)와, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 입력 단자(VIN)와, 충전 IC(2)의 충전 단자(bat)에 입력되어 있다.

<슬립 모드: 도 14>

[0127] MCU(1)는, 충전 IC(2)의 V_{BAT} 파워 패스 기능을 유효로 하고, OTG 기능과 충전 기능을 무효로 한다. 충전 IC(2)의 입력 단자(VBUS)에 USB 전압(V_{USB})이 입력되지 않음으로써, 충전 IC(2)의 V_{BAT} 파워 패스 기능은 유효하게 된다. 통신선(LN)으로부터 OTG 기능을 유효하게 하기 위한 신호가 MCU(1)로부터 충전 IC(2)로 출력되지 않기 때문에, OTG 기능은 무효가 된다. 이 때문에, 충전 IC(2)는, 충전 단자(bat)에 입력된 전원 전압(V_{BAT})으로부터 시스템 전원 전압($Vcc0$)을 생성하여, 출력 단자(SYS)로부터 출력한다. 출력 단자(SYS)로부터 출력된 시스템 전원 전압($Vcc0$)은, 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 입력 단자(VIN) 및 이네이블 단자(EN)에 입력된다. 승강압 DC/DC 컨버터(8)는, 정논리인 이네이블 단자(EN)에 하이레벨의 시스템 전원 전압($Vcc0$)이 입력됨으로써 이네이블이 되고, 시스템 전원 전압($Vcc0$)으로부터 시스템 전원 전압($Vcc1$)을 생성하여, 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. 승강압 DC/DC 컨버터(8)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력된 시스템 전원 전압($Vcc1$)은, LSW(4)의 입력 단자(VIN)와, LSW(4)의 제어 단자(ON)와, 스위치 드라이버(7)의 입력 단자(VIN)와, FF(16)의 전원 단자(VCC) 및 D 단자에 각각 공급된다.

[0128] LSW(4)는, 제어 단자(ON)에 시스템 전원 전압($Vcc1$)이 입력됨으로써, 입력 단자(VIN)에 입력된 시스템 전원 전압($Vcc1$)을, 출력 단자(VOUT)로부터 시스템 전원 전압($Vcc2$)으로서 출력한다. LSW(4)로부터 출력된 시스템 전원 전압($Vcc2$)은, MCU(1)의 전원 단자(VDD)와, LSW(5)의 입력 단자(VIN)와, 훌 IC(13)의 전원 단자(VDD)와, 통신 IC(15)의 전원 단자(VCC)와, 훌 IC(14)의 전원 단자(VDD)에 입력된다. 또한, 시스템 전원 전압($Vcc2$)은, 잔량계 IC(12)의 전원 단자(VDD)와, ROM(6)의 전원 단자(VCC)와, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(\neg)에 접속된 저항기(R_c) 및 바이폴러 트랜지스터(S1)와, FF(17)의 전원 단자(VCC)와, 오피 앰프(OP3)의 양전원 단자와, 분압 회로(Pe)와, 오피 앰프(OP2)의 양전원 단자와, 분압 회로(Pd)에 각각 공급된다. 충전 IC(2)에 접속되어 있는 바

이폴리 트랜지스터(S1)는, FF(17)의 Q 단자로부터 로우레벨의 신호가 출력되지 않는 한은 오프로 되어 있다. 그 때문에, LSW(4)에서 생성된 시스템 전원 전압(Vcc2)은, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)($\overline{\text{--}}$)에도 입력된다. 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)($\overline{\text{--}}$)는 부논리이기 때문에, 이 상태에서는, 충전 IC(2)에 의한 충전 기능은 오프가 된다.

[0129] 이와 같이, 슬립 모드에 있어서는, LSW(5)는 시스템 전원 전압(Vcc3)의 출력을 정지하고 있기 때문에, 전원 라인(PL3)에 접속되는 전자 부품으로의 전력 공급은 정지된다. 또한, 슬립 모드에 있어서는, 충전 IC(2)의 OTG 기능은 정지되어 있기 때문에, LED(L1~L8)로의 전력 공급은 정지된다.

[0130] <액티브 모드: 도 15>

[0131] MCU(1)는, 도 14의 슬립 모드 상태로부터, 단자(P8)에 입력되는 신호가 하이레벨이 되고, 슬라이더(119)가 열린 것을 검출하면, 단자(P23)로부터 LSW(5)의 제어 단자(ON)에 하이레벨의 신호를 입력한다. 이에 의해, LSW(5)는 입력 단자(VIN)에 입력되어 있는 시스템 전원 전압(Vcc2)을, 시스템 전원 전압(Vcc3)으로 하여, 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. LSW(5)의 출력 단자(VOUT)로부터 출력된 시스템 전원 전압(Vcc3)은, 서미스터(T2)와, 서미스터(T3)와, 서미스터(T4)에 공급된다.

[0132] 또한, MCU(1)는, 슬라이더(119)가 열린 것을 검출하면, 통신선(LN)을 통하여, 충전 IC(2)의 OTG 기능을 유효화 한다. 이에 의해, 충전 IC(2)는, 충전 단자(bat)로부터 입력된 전원 전압(V_{BAT})을 승압하여 얻어지는 시스템 전원 전압(Vcc4)을, 입력 단자(V_{BUS})로부터 출력한다. 입력 단자(V_{BUS})로부터 출력된 시스템 전원 전압(Vcc4)은,

[0133] LED(L1~L8)에 공급된다.

[0134] <가열 초기 설정 모드: 도 16>

[0135] 도 15의 상태로부터, 단자(P4)에 입력되는 신호가 로우레벨이 되면(조작 스위치(OPS)의 압하가 이루어지면), MCU(1)는, 가열에 필요한 각종의 설정을 실시한 후, 단자(P14)로부터, 승압 DC/DC 컨버터(9)의 이네이블 단자(EN)에 하이레벨의 이네이블 신호를 입력한다. 이에 의해, 승압 DC/DC 컨버터(9)는, 전원 전압(V_{BAT})을 승압하여 얻어지는 구동 전압(V_{bst})을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. 구동 전압(V_{bst})은, 스위치(S3)와 스위치(S4)에 공급된다. 이 상태에서는, 스위치(S3)와 스위치(S4)는 오프로 되어 있다. 또한, 단자(P14)로부터 출력된 하이레벨의 이네이블 신호에 의해 스위치(S6)는 온이 된다. 이에 의해, 히터(HTR)의 음극측 단자가 그라운드 라인에 접속되어, 스위치(S3)를 ON으로 하면 히터(HTR)를 가열 가능한 상태가 된다. MCU(1)의 단자(P14)로부터 하이레벨의 신호의 이네이블 신호가 출력된 후, 가열 모드로 이행한다.

[0136] <가열 모드시의 히터 가열: 도 17>

[0137] 도 16의 상태에 있어서, MCU(1)는, 단자(P16)에 접속된 스위치(S3)의 스위칭 제어와, 단자(P15)에 접속된 스위치(S4)의 스위칭 제어를 개시한다. 이들 스위칭 제어는, 전술한 가열 초기 설정 모드가 완료되면 자동적으로 개시되어도 되고, 새로운 조작 스위치(OPS)의 압하에 의해 개시되어도 된다. 구체적으로는, MCU(1)는, 도 17과 같이, 스위치(S3)를 온하고, 스위치(S4)를 오프하여, 구동 전압(V_{bst})을 히터(HTR)에 공급하고, 에어로졸 생성을 위한 히터(HTR)의 가열을 실시하는 가열 제어와, 도 18과 같이, 스위치(S3)를 오프하고, 스위치(S4)를 온하여, 히터(HTR)의 온도를 검출하는 온도 검출 제어를 실시한다.

[0138] 도 17에 나타내듯이, 가열 제어시에 있어서는, 구동 전압(V_{bst})은, 스위치(S5)의 게이트에도 공급되어, 스위치(S5)가 온이 된다. 또한, 가열 제어시에는, 스위치(S3)를 통과한 구동 전압(V_{bst})이, 저항기(Rs)를 통하여, 오피앰프(OP1)의 양전원 단자에도 입력된다. 저항기(Rs)의 저항값은, 오피앰프(OP1)의 내부 저항값과 비교하면 무시할 수 있을 정도로 작다. 그 때문에, 가열 제어시에 있어서, 오피앰프(OP1)의 양전원 단자에 입력되는 전압은, 구동 전압(V_{bst})과 거의 동등하게 된다.

[0139] 또한, 저항기(R4)의 저항값은, 스위치(S5)의 온 저항값보다도 크게 되어 있다. 가열 제어시에도 오피앰프(OP1)는 동작하지만, 가열 제어시에는 스위치(S5)가 온이 된다. 스위치(S5)가 온의 상태에서는, 오피앰프(OP1)의 출력 전압이, 저항기(R4)와 스위치(S5)의 분압 회로에 의해 분압되어, MCU(1)의 단자(P9)에 입력된다. 저항기(R4)의 저항값이 스위치(S5)의 온 저항값보다도 크게 되어 있음으로써, MCU(1)의 단자(P9)에 입력되는 전압은 충분히 작아진다. 이에 의해, 오피앰프(OP1)로부터 MCU(1)에 대하여 큰 전압이 입력되는 것을 방지할 수 있다.

- [0140] <가열 모드시의 히터 온도 검출: 도 18>
- [0141] 도 18에 나타내듯이, 온도 검출 제어시에는, 구동 전압(V_{bst})이 오피 앰프(OP1)의 양전원 단자에 입력됨과 함께, 분압 회로(Pb)에 입력된다. 분압 회로(Pb)에 의해 분압된 전압은, MCU(1)의 단자(P18)에 입력된다. MCU(1)는, 단자(P18)에 입력되는 전압에 근거하여, 온도 검출 제어시에 있어서의 저항기(Rs)와 히터(HTR)의 직렬 회로에 인가되는 기준 전압(V_{temp})을 취득한다.
- [0142] 또한, 온도 검출 제어시에는, 구동 전압(V_{bst})(기준 전압(V_{temp}))이, 저항기(Rs)와 히터(HTR)의 직렬 회로에 공급된다. 그리고, 이 구동 전압(V_{bst})(기준 전압(V_{temp}))을 저항기(Rs)와 히터(HTR)에 의해 분압된 전압(V_{heat})이, 오피 앰프(OP1)의 비반전 입력 단자에 입력된다. 저항기(Rs)의 저항값은 히터(HTR)의 저항값보다도 충분히 크기 때문에, 전압(V_{heat})은, 구동 전압(V_{bst})보다도 충분히 낮은 값이다. 온도 검출 제어시에는, 이 낮은 전압(V_{heat})이 스위치(S5)의 게이트 단자에도 공급됨으로써, 스위치(S5)는 오프가 된다. 오피 앰프(OP1)는, 반전 입력 단자에 입력되는 전압과 비반전 입력 단자에 입력되는 전압(V_{heat})의 차를 증폭하여 출력한다.
- [0143] 오피 앰프(OP1)의 출력 신호는, MCU(1)의 단자(P9)에 입력된다. MCU(1)는, 단자(P9)에 입력된 신호와, 단자(P18)의 입력 전압에 근거하여 취득한 기준 전압(V_{temp})과, 기지(既知)의 저항기(Rs)의 전기 저항값에 근거하여, 히터(HTR)의 온도를 취득한다. MCU(1)는, 취득한 히터(HTR)의 온도에 근거하여, 히터(HTR)의 가열 제어를 실시한다. 히터(HTR)의 가열 제어는, 전원(BAT)으로부터 히터(HTR)로의 방전의 제어, 히터(HTR)의 온도가 목표 온도가 되는 것 같은 제어 등을 포함한다.
- [0144] 또한, MCU(1)는, 스위치(S3)와 스위치(S4)를 각각 오프로 하고 있는 기간(히터(HTR)로의 통전을 실시하고 있지 않은 기간)에 있어서도, 히터(HTR)의 온도를 취득할 수 있다. 구체적으로는, MCU(1)는, 단자(P13)에 입력되는 전압(서미스터(T3)와 저항기(Rt3)로 구성되는 분압 회로의 출력 전압)에 근거하여, 히터(HTR)의 온도를 취득한다.
- [0145] 또한, MCU(1)는, 임의의 타이밍에서, 케이스(110)의 온도의 취득도 가능하다. 구체적으로는, MCU(1)는, 단자(P12)에 입력되는 전압(서미스터(T4)와 저항기(Rt4)로 구성되는 분압 회로의 출력 전압)에 근거하여, 케이스(110)의 온도를 취득한다.
- [0146] <충전 모드: 도 19>
- [0147] 도 19는, 슬립 모드 상태에서 USB 접속이 이루어진 경우를 예시하고 있다. USB 접속이 이루어지면, USB 전압(V_{USB})이 과전압 보호 IC(11)를 통하여 LSW(3)의 입력 단자(VIN)에 입력된다. USB 전압(V_{USB})은, LSW(3)의 입력 단자(VIN)에 접속된 분압 회로(Pf)에도 공급된다. USB 접속이 이루어진 직후의 시점에서는, 바이폴러 트랜지스터(S2)가 온이 되어 있기 때문에, LSW(3)의 제어 단자(ON)에 입력되는 신호는 로우레벨로 남아있다. USB 전압(V_{USB})은, MCU(1)의 단자(P17)에 접속된 분압 회로(Pc)에도 공급되고, 이 분압 회로(Pc)에서 분압된 전압이 단자(P17)에 입력된다. MCU(1)는, 단자(P17)에 입력된 전압에 근거하여, USB 접속이 이루어진 것을 검출한다.
- [0148] MCU(1)는, USB 접속이 이루어진 것을 검출하면, 단자(P19)에 접속된 바이폴러 트랜지스터(S2)를 오프한다. 바이폴러 트랜지스터(S2)의 게이트 단자에 로우레벨의 신호를 입력하면, 분압 회로(Pf)에 의해 분압된 USB 전압(V_{USB})이 LSW(3)의 제어 단자(ON)에 입력된다. 이에 의해, LSW(3)의 제어 단자(ON)에 하이레벨의 신호가 입력되어, LSW(3)는, USB 전압(V_{USB})을 출력 단자(VOUT)로부터 출력한다. LSW(3)로부터 출력된 USB 전압(V_{USB})은, 충전 IC(2)의 입력 단자(VBUS)에 입력된다. 또한, LSW(3)로부터 출력된 USB 전압(V_{USB})은, 충전 IC(2)를 경유하지 않고 그대로 시스템 전원 전압(Vcc4)으로서, LED(L1~L8)에 공급된다.
- [0149] MCU(1)는, USB 접속이 이루어진 것을 검출하면, 또한, 단자(P22)로부터, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(\overline{C})에 대하여 로우레벨의 이네이블 신호를 출력한다. 이에 의해, 충전 IC(2)는, 전원(BAT)의 충전 기능을 유효화하고, 입력 단자(VBUS)에 입력되는 USB 전압(V_{USB})에 의한 전원(BAT)의 충전을 개시한다.
- [0150] 이때, MCU(1)는 스위치(S3)와 스위치(S4)는 오프로 한 채로 에어로졸 생성을 위한 히터(HTR)의 가열을 실시하지 않는다. 환언하면, MCU(1)는 단자(P17)에 입력된 전압에 근거하여 USB 접속이 이루어진 것을 검출한 경우, 전원(BAT)으로부터 히터 커넥터(Cn)로의 전력의 공급을 금지한다. 따라서, 충전시에만 기능하는 전자 부품인 리셉터 클(RCP) 및 과전압 보호 IC(11)는, 가열 제어에 따른 전압 변환 제어가 실행되어 있지 않을 때에 기능하는 전자

부품이다.

[0151] 또한, 액티브 모드 상태에서 USB 접속이 이루어진 경우에는, MCU(1)는, USB 접속이 이루어진 것을 검출하면, 단자(P19)에 접속된 바이폴러 트랜지스터(S2)를 오프하고, 또한, 단자(P22)로부터, 충전 IC(2)의 충전 이네이블 단자(CE)(—)에 대하여 로우레벨의 이네이블 신호를 출력하고, 또한, 통신선(LN)을 이용한 시리얼 통신에 의해, 충전 IC(2)의 OTG 기능을 오프한다. 이에 의해, LED(L1~L8)에 공급되는 시스템 전원 전압(Vcc4)은, 충전 IC(2)의 OTG 기능으로 생성되어 있던 전압(전원 전압(V_{BAT})에 근거하는 전압)으로부터, LSW(3)로부터 출력된 USB 전압(V_{USB})으로 전환된다. LED(L1~L8)는, MCU(1)에 의해 내장 스위치의 온 제어가 이루어지지 않는 한은 작동하지 않는다. 이 때문에, OTG 기능의 온에서 오프로의 과도기에 있어서의 불안정한 전압이 LED(L1~L8)에 공급되는 것은 방지된다.

[0152] <MCU의 리셋: 도 20>

[0153] 아우터 패널(115)이 분리되어 훌 IC(13)의 출력이 로우레벨이 되고, 조작 스위치(OPS)의 온 조작이 이루어져 MCU(1)의 단자(P4)에 입력되는 신호가 로우레벨이 되면, 스위치 드라이버(7)의 단자(SW1)와 단자(SW2)가 모두 로우레벨이 된다. 이에 의해, 스위치 드라이버(7)는, 리셋 입력 단자(RSTB)로부터 로우레벨의 신호를 출력한다. 리셋 입력 단자(RSTB)로부터 출력된 로우레벨의 신호는 LSW(4)의 제어 단자(ON)에 입력된다. 이에 의해, LSW(4)는, 출력 단자(VOUT)로부터의 시스템 전원 전압(Vcc2)의 출력을 정지한다. 시스템 전원 전압(Vcc2)의 출력이 정지됨으로써, MCU(1)의 전원 단자(VDD)에 시스템 전원 전압(Vcc2)이 입력되지 않기 때문에, MCU(1)는 정지한다.

[0154] 스위치 드라이버(7)는, 리셋 입력 단자(RSTB)로부터 로우레벨의 신호를 출력하고 있는 시간이 기정(既定) 시간에 도달하거나, 단자(SW1)와 단자(SW2)의 어느 하나에 입력되는 신호가 하이레벨이 되면, 리셋 입력 단자(RSTB)로부터 출력되는 신호를 하이레벨로 되돌린다. 이에 의해, LSW(4)의 제어 단자(ON)가 하이레벨이 되고, 시스템 전원 전압(Vcc2)이 각부에 공급되는 상태로 복귀한다.

[0155] <기판의 상세 설명>

[0156] 다음으로, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터클 탑재 기판(162)에 실장된 IC 및 소자의 배치에 대하여 설명한다.

[0157] [리셉터클 탑재 기판]

[0158] 도 21은, 리셉터클 탑재 기판(162)의 주면(162a)를 나타내는 도면이다. 상하 방향으로 연설(延設)된 리셉터클 탑재 기판(162)의 주면(162a)에는, 상단(上端)부에 히터 커넥터(Cn)가 실장되고, 하단(下端)부에 리셉터클(RCP)이 실장되고, 히터 커넥터(Cn)와 리셉터클(RCP)의 사이에 승압 DC/DC 컨버터(9)의 리액터(Lc)가 실장된다.

[0159] 또한, 리셉터클(RCP)의 근방에는, 상방 우측에 양극측의 배터리 커넥터(222)(이하, 양극측 배터리 커넥터(222))가 실장되고, 상방 좌측에 스페이서(173)를 고정하는 개구부(176)가 배치되어 있다. 또한, 리액터(Lc)의 좌측에는, 음극측의 배터리 커넥터(224)(이하, 음극측 배터리 커넥터(224)) 및 전원 온도 센서를 구성하는 서비스터(T1)에 접속되는 전원 온도 검출용 커넥터(Cn(t1))가 실장되고, 음극측 배터리 커넥터(224)에 대하여 좌우 방향으로 반대 측에는, 히터(HTR)의 온도를 검출하기 위한 스위치(S4)가 실장된다. 양극측 배터리 커넥터(222)에는, 전원(BAT)의 양극 단자로부터 연장되는 양극측 전원 버스 바(236)(도 7, 8 참조)가 접속되고, 음극측 배터리 커넥터(224)에는, 전원(BAT)의 음극 단자로부터 연장되는 음극측 전원 버스 바(238)(도 7, 8 참조)가 접속된다.

[0160] 스페이서(173)를 고정하는 리셉터클 탑재 기판(162)의 개구부(176)는, 하단부에 실장된 리셉터클(RCP)에 근접하는 위치, 환연하면 중앙에 대하여 상단부보다 하단부측에 설치되어 있다. 외부 전원으로부터 공급되는 전력이 통과하는 경로의 근처에서는, 이 전류를 원인으로 하는 노이즈가 발생하고 있을 우려가 있지만, 노이즈의 영향을 받지 않는 스페이서(173)를 이 경로의 근처에 설치함으로써, 리셉터클 탑재 기판(162)의 기판 면적을 유효 활용할 수 있다.

[0161] 또한, 전원(BAT)과 리셉터클 탑재 기판(162)을 전기적으로 접속하는 양극측 배터리 커넥터(222)는, 하단부에 실장된 리셉터클(RCP)에 근접하는 위치, 환연하면, 상하 방향에 있어서 중앙보다도 하방에 설치되어 있다. 도체(導體)인 양극측 배터리 커넥터(222)는, 적잖이 노이즈의 영향을 받지만, 양극측 배터리 커넥터(222)에는 큰 전류가 통과하는 점에서 노이즈의 영향은 경미하기 때문에, 이 경로의 근처에 양극측 배터리 커넥터(222)를 설치함으로써, 리셉터클(RCP)의 기판 면적을 유효 활용할 수 있다. 이들의 고안에 의해, 리셉터클 탑재 기판(162)의

사이즈가 커지는 것을 억제할 수 있으므로, 흡인기(100)의 코스트와 사이즈를 저감할 수 있다.

[0162] 도 22는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 부면(162b)을 나타내는 도면이다. 상하 방향으로 연결된 리셉터를 탑재 기판(162)의 부면(162b)에는, 승압 DC/DC 컨버터(9), 오피 앰프(OP1), 및 보호 IC(10), 과전압 보호 IC(11), 퓨즈(Fs), 및, 에어로졸 생성용의 스위치(S3)가 실장된다.

[0163] 과전압 보호 IC(11) 및 퓨즈(Fs)는, 개구부(176)의 하방에 실장된다. 이와 같이, 리셉터클(RCP)이 실장되는 주면(162a)과 반대측의 부면(162b)에 과전압 보호 IC(11) 및 퓨즈(Fs)를 실장함으로써, 과전압 보호 IC(11) 및 퓨즈(Fs)를 리셉터클(RCP)과 동일면에 실장한 경우와 비교하여 기판 면적을 유효 활용할 수 있고, 리셉터를 탑재 기판(162)의 사이즈가 커지는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 흡인기(100)의 코스트와 사이즈를 저감할 수 있다.

[0164] 과전압 보호 IC(11)는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 소자 배치면에 직교하는 방향(전후 방향)으로부터 모아 리셉터클(RCP)과 겹치는 위치, 즉, 전후 방향에 있어서 리셉터클(RCP)을 투영한 부분인 리셉터를 투영 영역(220)에 실장된다. 따라서, 리셉터클(RCP)의 V_{BUS} 핀쌍과 과전압 보호 IC(11)의 사이의 거리를 극한까지 짧게 할 수 있고, 과전압 보호 IC(11)로 보호되기 전의 전력이 리셉터를 탑재 기판(162)에 실장되는 다른 전기 부품에 주는 영향을 저감할 수 있다. 이에 의해, 흡인기(100)의 내구성을 향상시키고, 그 동작을 안정하게 할 수 있다.

[0165] 승압 DC/DC 컨버터(9), 오피 앰프(OP1), 및 보호 IC(10), 및, 에어로졸 생성용의 스위치(S3)는, 개구부(176)의 상방에 실장된다.

[0166] 에어로졸 생성용의 스위치(S3)는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 부면(162b)의 우측 상단부에 실장된다. 오피 앰프(OP1)는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 부면(162b)의 상하 방향에 있어서의 대략 중앙의 우단부(右端部) 근방에 실장된다. 승압 DC/DC 컨버터(9)는, 상하 방향에 있어서 에어로졸 생성용의 스위치(S3)와 오피 앰프(OP1)의 사이로서, 좌우 방향에 있어서 에어로졸 생성용의 스위치(S3) 및 오피 앰프(OP1)보다도 왼쪽에 실장된다. 보호 IC(10)는, 상하 방향에 있어서 오피 앰프(OP1)와 개구부(176)의 사이로서, 좌우 방향에 있어서 승압 DC/DC 컨버터(9)와 개구부(176)의 사이에 실장된다.

[0167] [MCU 탑재 기판]

[0168] 도 23은, MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a)을 나타내는 도면이다. 상하 방향으로 연결된 MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a)에는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 개구부(176)에 대응하는 위치에, 스페이서(173)을 고정하는 개구부(175)가 배치되고, 개구부(175)의 근방에 MCU(1)가 실장된다.

[0169] MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a)에는, 히터 온도 센서를 구성하는 서미스터(T3)가 도선을 통하여 접속되는 히터 온도 검출용 커넥터(Cn(t3))와, 충전 IC(2)와, LSW(3)와, 승강압 DC/DC 컨버터(8)와, FF(17)가 실장된다.

[0170] 히터 온도 검출용 커넥터(Cn(t3))는, MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a)의 상단부에 실장된다.

[0171] 충전 IC(2)는, 히터 온도 검출용 커넥터(Cn(t3))의 하측, 또한, 주면(161a)의 상하 중앙보다도 상방에 실장된다.

[0172] LSW(3)는, 충전 IC(2)와 MCU(1)의 사이에 실장된다.

[0173] 승강압 DC/DC 컨버터(8)는, LSW(3)의 왼쪽으로서, 상하 방향에 있어서 충전 IC(2)와 LSW(3)의 사이에 실장된다.

[0174] FF(17)는, 개구부(175) 및 MCU(1)보다도 하방의 우측 하단부에 실장된다.

[0175] 도 24는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)을 나타내는 도면이다. 상하 방향으로 연결된 MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)에는, 진동 모터(M)가 도선을 통하여 접속되는 모터 커넥터(226)와, 스위치 드라이버(7)와, 케이스 온도 센서를 구성하는 서미스터(T4)가 도선을 통하여 접속되는 케이스 온도 검출용 커넥터(Cn(t4))와, 흡기 센서를 구성하는 서미스터(T2)가 도선을 통하여 접속되는 흡기 검출용 커넥터(Cn(t2))와, FF(16)와, ROM(6)과, 오피 앰프(OP2)가 실장된다.

[0176] 모터 커넥터(226)는, 개구부(175)의 상측에 실장된다. 또한, 모터 커넥터(226)는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 방향에 있어서의 중앙보다 좌측에 실장된다.

[0177] 스위치 드라이버(7)는, 모터 커넥터(226)의 상방에 실장된다.

[0178] 케이스 온도 검출용 커넥터(Cn(t4))와 흡기 검출용 커넥터(Cn(t2))는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 상단

부에 실장된다. 본 실시 형태에서는, 케이스 온도 검출용 커넥터(Cn(t4))는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 방향에 있어서의 좌단(左端)측에 실장되고, 흡기 검출용 커넥터(Cn(t2))는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 방향에 있어서의 우단(右端)측에 실장된다.

[0179] FF(16)는, 케이스 온도 검출용 커넥터(Cn(t4))와 스위치 드라이버(7)의 사이에 실장된다. FF(16)는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 방향에 있어서의 좌단측에 실장된다.

[0180] ROM(6)는, FF(16)의 오른쪽에 실장된다. ROM(6)는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 중앙보다 약간 우측에 실장된다.

[0181] 오피 앰프(OP2)는, 흡기 검출용 커넥터(Cn(t2))와 ROM(6)의 사이에 실장된다. 오피 앰프(OP2)는, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 좌우 방향에 있어서, 흡기 검출용 커넥터(Cn(t2))와 케이스 온도 검출용 커넥터(Cn(t4))의 사이에 실장되고, MCU 탑재 기판(161)의 부면(161b)의 대략 좌우 중앙에 실장된다.

[0182] MCU 탑재 기판(161)과 리셉터를 탑재 기판(162)을 전기적으로 접속하는 플렉시블 배선판(165)은, MCU 탑재 기판(161) 및 리셉터를 탑재 기판(162)의 FPC 접속부(231, 232)끼리를 접속한다. FPC 접속부(231)는, MCU 탑재 기판(161)의 우단부, 또한, 상하 방향에 있어서 대략 중앙부로부터 하방을 향하여 개구부(175) 근방에 이르는 개소(箇所)에 위치한다. FPC 접속부(232)는, 리셉터를 탑재 기판(162)의 우단부, 또한, 상하 방향에 있어서 대략 중앙부로부터 하방을 향하여 개구부(176) 근방에 이르는 개소에 위치한다. 따라서, 플렉시블 배선판(165)은, MCU 탑재 기판(161)의 우단부와, 리셉터를 탑재 기판(162)의 우단부에 실장된다.

[0183] 이와 같이, 조작 스위치(OPS)는, MCU 탑재 기판(161)에는 실장되지 않고, LED 탑재 기판(163)에 실장되고, 리셉터클(RCP)은, MCU 탑재 기판(161)에는 실장되지 않고, 리셉터클 탑재 기판(162)에 실장된다. 한편, MCU(1)는, MCU 탑재 기판(161)에는 실장된다.

[0184] 조작 스위치(OPS)는, 유저에 의해 압하되기 때문에, 정전기 등의 외래 노이즈의 내부 유닛(140)으로의 침입구가 되기 쉽다. 리셉터클(RCP)은, 유저에 의해 외부 전원과 접속하는 USB Type-C 형상의 플러그가 삽발되기 때문에, 정전기 등의 외래 노이즈의 내부 유닛(140)으로의 침입구가 되기 쉽다. 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)은, MCU(1)가 실장되는 MCU 탑재 기판(161)에는 실장되지 않고, MCU 탑재 기판(161)과는 상이한 회로 기판에 실장되므로, 외래 노이즈의 내부 유닛(140)으로의 침입구가 되기 쉬운 조작 스위치(OPS) 및/또는 리셉터클(RCP)로부터 떨어진 위치에 MCU(1)를 배치할 수 있다. 이에 의해, MCU(1)가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0185] 또한, 조작 스위치(OPS)와 리셉터클(RCP)을 상이한 회로 기판에 실장함으로써, 외래 노이즈의 내부 유닛(140)으로의 침입구가 되기 쉬운 조작 스위치(OPS)와 리셉터클(RCP)을 떨어뜨려 배치할 수 있다. 이에 의해, 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)의 쌍방으로부터 동시에 외래 노이즈가 내부 유닛(140)에 침입해도, 쌍방의 외래 노이즈가 중첩되는 것을 억제할 수 있으므로, 보다 대처가 곤란한 노이즈가 생성되기 어려워지고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0186] 또한, MCU(1)는, MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a) 및 부면(161b) 중, 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)로부터 면 쪽의 면, 즉, 본 실시 형태에서는 주면(161a)에 실장된다. 환언하면, MCU(1)는, MCU 탑재 기판(161)의 주면(161a) 및 부면(161b) 중, 리셉터클 탑재 기판(162) 및 LED 탑재 기판(163)으로부터 면 쪽의 면에 실장된다.

[0187] 이에 의해, 외래 노이즈의 내부 유닛(140)으로의 침입구가 되기 쉬운 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)로부터 가능한 한 떨어진 위치에 MCU(1)를 배치할 수 있으므로, MCU(1)가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 보다 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 보다 향상된다.

[0188] 또한, ROM(6), FF(16) 및 FF(17)는, 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)이 실장되지 않는 MCU 탑재 기판(161)에 실장된다.

[0189] 이에 의해, 조작 스위치(OPS) 및/또는 리셉터클(RCP)을 통하여 내부 유닛(140)에 침입할 우려가 있는 외래 노이즈로부터, ROM(6), FF(16) 및 FF(17)를 떼어 놓을 수 있으므로, ROM(6), FF(16) 및 FF(17)가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0190] 또한, 스위치 드라이버(7)는, 조작 스위치(OPS) 및 리셉터클(RCP)이 실장되지 않는 MCU 탑재 기판(161)에 실장된다.

[0191] 이에 의해, 조작 스위치(OPS) 및/또는 리셉터클(RCP)을 통하여 내부 유닛(140)에 침입할 우려가 있는 외래 노이즈로부터, 스위치 드라이버(7)를 떼어 놓을 수 있으므로, 스위치 드라이버(7)가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

즈로부터, 스위치 드라이버(7)를 떼어 놓을 수 있으므로, 스위치 드라이버(7)가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0192] 또한, 과전압 보호 IC(11) 및 퓨즈(Fs)는, MCU(1)가 실장되는 MCU 탑재 기판(161)에는 실장되지 않고, 리셉터클(RCP)이 실장되는 리셉터클 탑재 기판(162)에 실장된다.

[0193] 따라서, 리셉터클(RCP)을 통하여 외래 노이즈가 내부 유닛(140)에 침입한 경우여도, 과전압 보호 IC(11) 및 퓨즈(Fs)가 리셉터클 탑재 기판(162)에 실장됨으로써, 리셉터클(RCP)을 통하여 내부 유닛(140)에 침입한 외래 노이즈가 리셉터클 탑재 기판(162) 이외의 회로 기판에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 리셉터클 탑재 기판(162) 이외의 회로 기판에 실장된 전자 부품이 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0194] 또한, 조작 스위치(OPS)가 실장되지 않는 MCU 탑재 기판(161)에 실장되는 전자 부품은, 조작 스위치(OPS)가 실장되는 LED 탑재 기판(163)에 실장되는 전자 부품보다 많게 되어 있다.

[0195] 따라서, 조작 스위치(OPS)로부터 외래 노이즈가 침입할 우려가 있는 LED 탑재 기판(163)에 실장되는 전자 부품을 줄일 수 있으므로, 흡인기(100)의 내구성이 향상된다.

[0196] 이상, 본 발명의 일 실시 형태에 대하여, 첨부 도면을 참조하면서 설명했지만, 본 발명은 이러한 실시 형태에 한정되지 않는 것은 말할 필요도 없다. 당업자이면, 특히청구의 범위에 기재된 범주 내에 있어서, 각종의 변경 예 또는 수정예에 생각이 미칠 수 있음을 분명하고, 그것들에 대해서도 당연하게 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것이라고 이해된다. 또한, 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서, 상기 실시의 형태에 있어서의 각 구성 요소를 임의로 조합해도 된다.

[0197] 본 명세서에는 적어도 이하의 사항이 기재되어 있다. 또한, 괄호 내에는, 상기한 실시 형태에 있어서 대응하는 구성 요소 등을 나타내고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0198] (1) 전원(전원(BAT))과,

[0199] 상기 전원으로부터 공급되는 전력을 소비하여 에어로졸원을 가열하는 히터(히터(HTR))가 접속되는 히터 커넥터(히터 커넥터(Cn))와,

[0200] 상기 전원으로부터 상기 히터로의 전력의 공급을 제어 가능하게 구성되는 컨트롤러(MCU(1))와,

[0201] 제1 회로 기판(MCU 탑재 기판(161))과,

[0202] 상기 제1 회로 기판으로부터 이간한 제2 회로 기판(리셉터클 탑재 기판(162), LED 탑재 기판(163))과,

[0203] 상기 전원과, 상기 히터 커넥터와, 상기 컨트롤러와, 상기 제1 회로 기판과, 상기 제2 회로 기판을 수용하는 하우징(케이스(110)),

[0204] 을 구비하는 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛(비연소식 흡인기(100))으로서,

[0205] 상기 제1 회로 기판과 상기 제2 회로 기판 중 상기 제2 회로 기판에만, 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되는 전자 부품(리셉터클(RCP), 조작 스위치(OPS))이 실장되고,

[0206] 상기 컨트롤러는, 상기 제1 회로 기판에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0207] 하우징에 설치된 공동에 배치되는 전자 부품은, 정전기 등의 외래 노이즈의 침입구가 되기 쉽다.

[0208] (1)에 의하면, 이러한 전자 부품은, 컨트롤러가 실장되는 제1 회로 기판에는 실장되지 않고, 제2 회로 기판에 실장되므로, 외래 노이즈의 침입구로부터 떨어진 위치에 컨트롤러를 배치할 수 있다. 이에 의해, 컨트롤러가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0209] (2) (1)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0210] 입력된 정보를 기억 가능한 기억 회로(ROM(6), 플립플롭(16))를 구비하고,

[0211] 상기 기억 회로는, 상기 제1 회로 기판에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0212] (2)에 의하면, 기억 회로는, 제1 회로 기판에 실장되므로, 전술한 전자 부품을 통하여 침입할 우려가 있는 외래 노이즈로부터, 기억 회로를 떼어 놓을 수 있다. 이에 의해, 기억 회로가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장

나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0213] (3) (1) 또는 (2)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0214] 상기 컨트롤러를 재기동 가능한 재기동 회로(스위치 드라이버(7))를 구비하고,

[0215] 상기 재기동 회로는, 상기 제1 회로 기판에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0216] (3)에 의하면, 재기동 회로는, 제1 회로 기판에 실장되므로, 전술한 전자 부품을 통하여 침입할 우려가 있는 외래 노이즈로부터, 재기동 회로를 떼어 놓을 수 있다. 이에 의해, 재기동 회로가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0217] (4) (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0218] 상기 제1 회로 기판은, 제1 면(주면(161a))과, 상기 제1 면의 이면인 제2 면(부면(161b))을 포함하고,

[0219] 상기 컨트롤러는, 상기 제1 면과 상기 제2 면 중, 상기 제2 회로 기판으로부터 면 쪽의 면에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0220] (4)에 의하면, 외래 노이즈의 침입구로부터 가능한 한 떨어진 위치에 컨트롤러를 배치할 수 있으므로, 컨트롤러가 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 보다 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 보다 향상된다

[0221] (5) (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0222] 상기 제1 회로 기판 및 상기 제2 회로 기판으로부터 이간한 제3 회로 기판(LED 탑재 기판(163))과,

[0223] 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되는 제1 전자 부품(리셉터클(RCP))과,

[0224] 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되는 제2 전자 부품(조작 스위치(OPS))을 구비하고,

[0225] 상기 제1 전자 부품은, 상기 제2 회로 기판에 실장되고,

[0226] 상기 제2 전자 부품은, 상기 제3 회로 기판에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0227] (5)에 의하면, 제1 전자 부품과 제2 전자 부품을 상이한 회로 기판에 실장함으로써, 모두 하우징에 설치된 공동에 배치되고, 정전기 등의 외래 노이즈의 침입구가 되기 쉬운 제1 전자 부품과 제2 전자 부품을 서로 떨어뜨려 배치할 수 있다. 이에 의해, 제1 전자 부품 및 제2 전자 부품의 쌍방으로부터 동시에 외래 노이즈가 침입해도, 쌍방의 외래 노이즈가 중첩되는 것을 억제할 수 있으므로, 보다 대처가 곤란한 노이즈가 생성되기 어려워지고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0228] (6) (1)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0229] 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되고, 외부 전원과 전기적으로 접속되는 리셉터클(리셉터클(RCP))과,

[0230] 상기 리셉터클로부터 공급되는 전력을 이용하여 상기 전원의 충전을 제어하도록 구성된 충전 IC(충전 IC(2))와,

[0231] 상기 리셉터클로부터 공급되는 전력으로부터 상기 충전 IC를 보호하는 보호 소자(파전압 보호 IC(11), 퓨즈(Fs))를 구비하고,

[0232] 상기 리셉터클은, 상기 제2 회로 기판에 실장되고,

[0233] 상기 보호 소자는, 상기 제1 회로 기판에는 실장되지 않고, 상기 제2 회로 기판에 실장되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0234] (6)에 의하면, 리셉터클을 통하여 외래 노이즈가 침입한 경우여도, 보호 소자가 제2 회로 기판에 실장됨으로써, 리셉터클을 통하여 침입한 외래 노이즈가 제2 회로 기판 이외의 회로 기판에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 제2 회로 기판 이외의 회로 기판에 실장된 전자 부품이 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0235] (7) (1)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0236] 상기 하우징에 설치된 공동에 배치되고, 유저가 압하 가능한 물리 스위치(조작 스위치(OPS))를 구비하고,

[0237] 상기 물리 스위치는, 상기 제2 회로 기판에 실장되고, 유저가 압하하면 그라운드(그라운드(163G))에 접속되는,

에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0238] 물리 스위치는, 유저에 의해 압하될 때, 정전기 등의 외래 노이즈가 침입하기 쉽다.

[0239] (7)에 의하면, 물리 스위치는, 유저가 압하하면 그라운드에 접속된다. 이에 의해, 물리 스위치가 유저에 의해 압하될 때, 외래 노이즈가 물리 스위치로부터 침입한 경우에도, 외래 노이즈를 그라운드로 빼낼 수 있으므로, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0240] (8) (7)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0241] 상기 그라운드는, 상기 제2 회로 기판의 내부에 설치되는, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0242] (8)에 의하면, 그라운드는, 제2 회로 기판의 내부에 설치되므로, 물리 스위치가 유저에 의해 압하될 때, 외래 노이즈가 물리 스위치로부터 침입한 경우에도, 물리 스위치로부터 침입한 외래 노이즈가, 제2 회로 기판 이외의 회로 기판에 침입하는 것을 억제할 수 있다. 이에 의해, 제2 회로 기판 이외의 회로 기판에 실장된 전자 부품이 외래 노이즈에 의해 오작동 또는 고장나는 것을 억제할 수 있고, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0243] (9) (8)에 기재된 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛으로서,

[0244] 상기 제1 회로 기판에 실장되는 전자 부품은, 상기 제2 회로 기판에 실장되는 전자 부품보다 많은, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛.

[0245] (9)에 의하면, 물리 스위치를 포함하는 제1 전자 부품으로부터 외래 노이즈가 침입할 우려가 있는 제2 회로 기판에 실장되는 전자 부품을 줄일 수 있으므로, 에어로졸 생성 장치의 전원 유닛의 내구성이 향상된다.

[0246] 또한, 본 출원은, 2021년 5월 10일 출원한 일본특허출원(특원2021-079911)에 근거하는 것이며, 그 내용은 본 출원 중에 참조로서 원용된다.

부호의 설명

[0247] 100 비연소식 흡인기(에어로졸 생성 장치의 전원 유닛)

1 MCU(컨트롤러)

2 충전 IC

6 ROM(기억 회로)

7 스위치 드라이버(재기동 회로)

11 과전압 보호 IC(보호 소자)

16 플립플롭(FF, 기억 회로)

110 케이스(하우징)

161 MCU 탑재 기판(제1 회로 기판)

161a 주면(제1 면)

161b 부면(제2 면)

162 리셉터클 탑재 기판(제2 회로 기판)

163 LED 탑재 기판(제2 회로 기판, 제3 회로 기판)

163G 그라운드

BAT 전원

Cn 히터 커넥터

Fs 퓨즈(보호 소자)

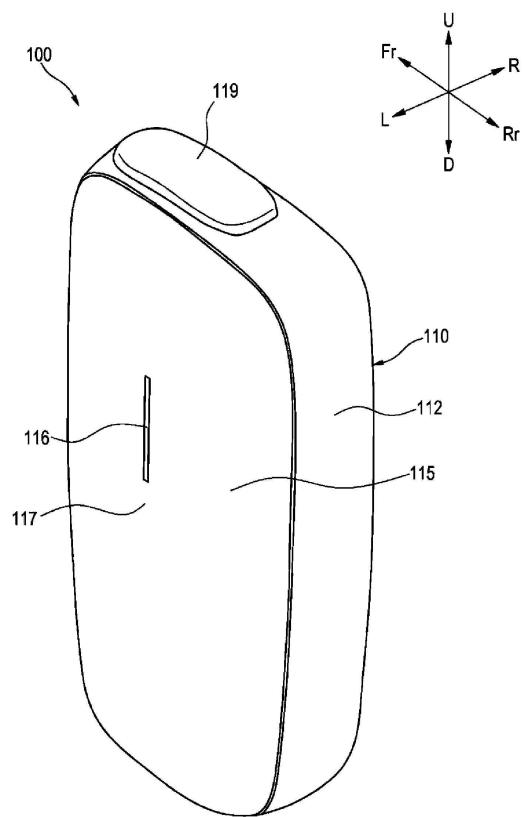
HTR 히터

OPS 조작 스위치(전자 부품, 제2 전자 부품, 물리 스위치)

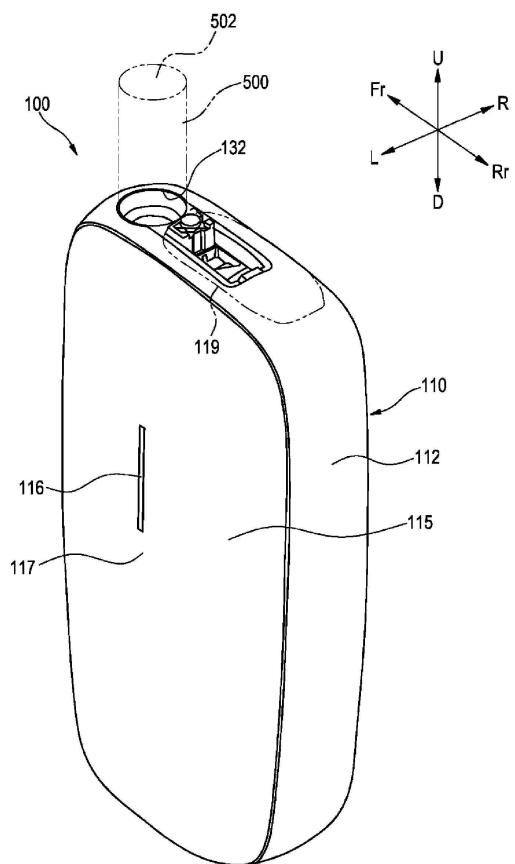
RCP 리셉터클(전자 부품, 제1 전자 부품)

도면

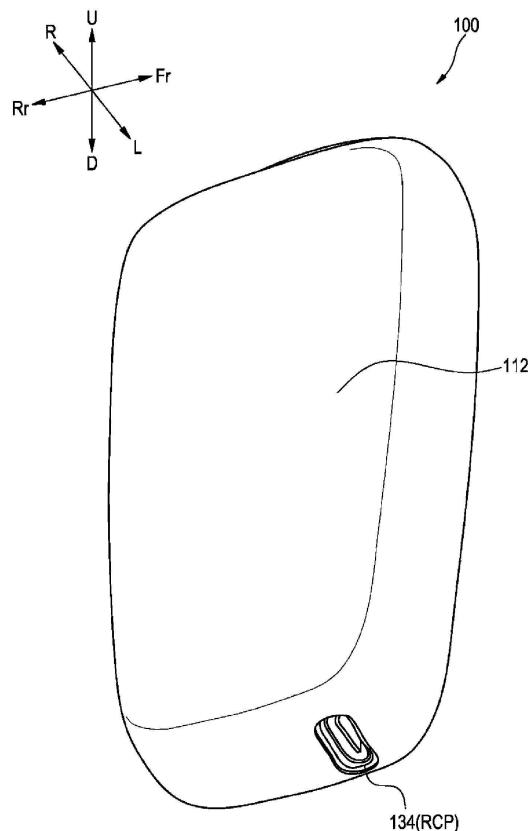
도면1



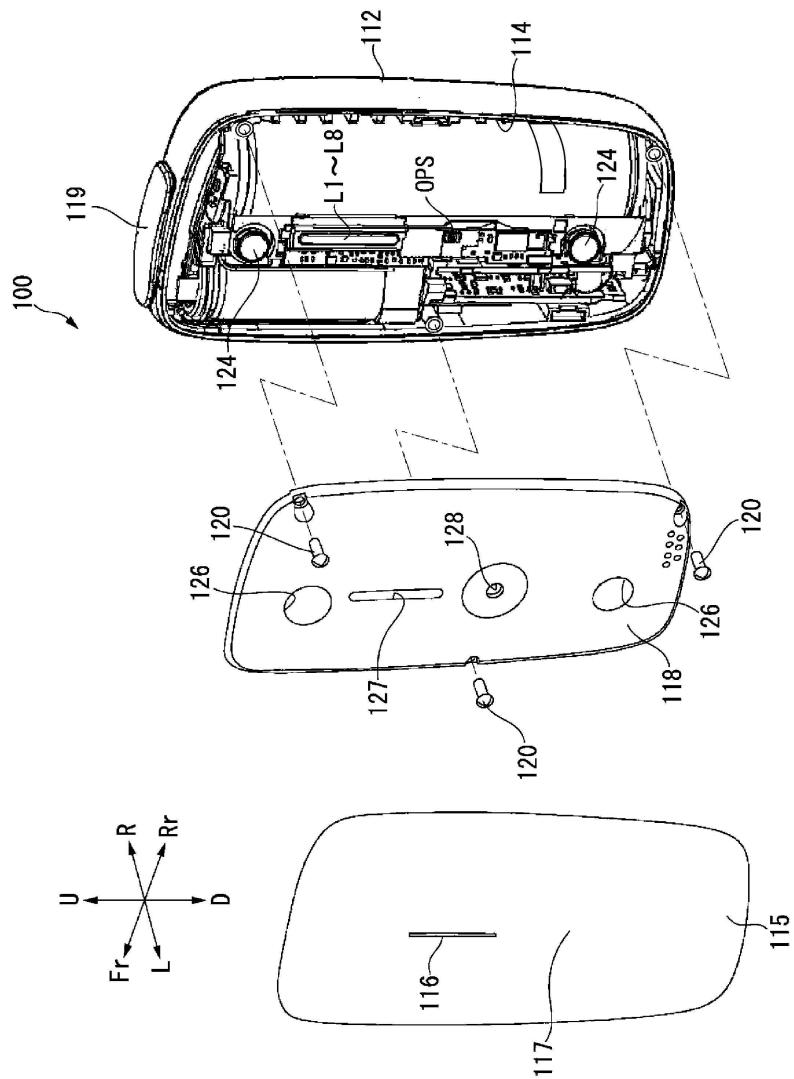
도면2



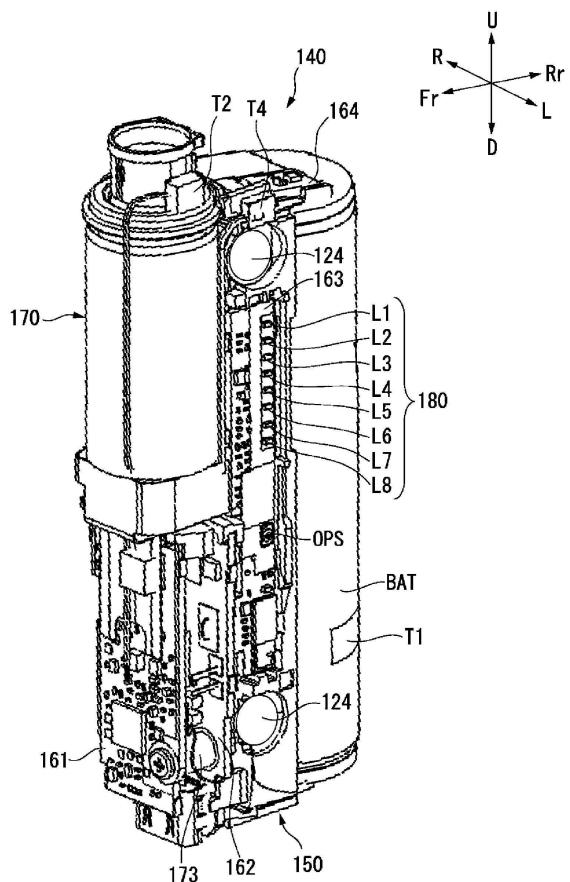
도면3



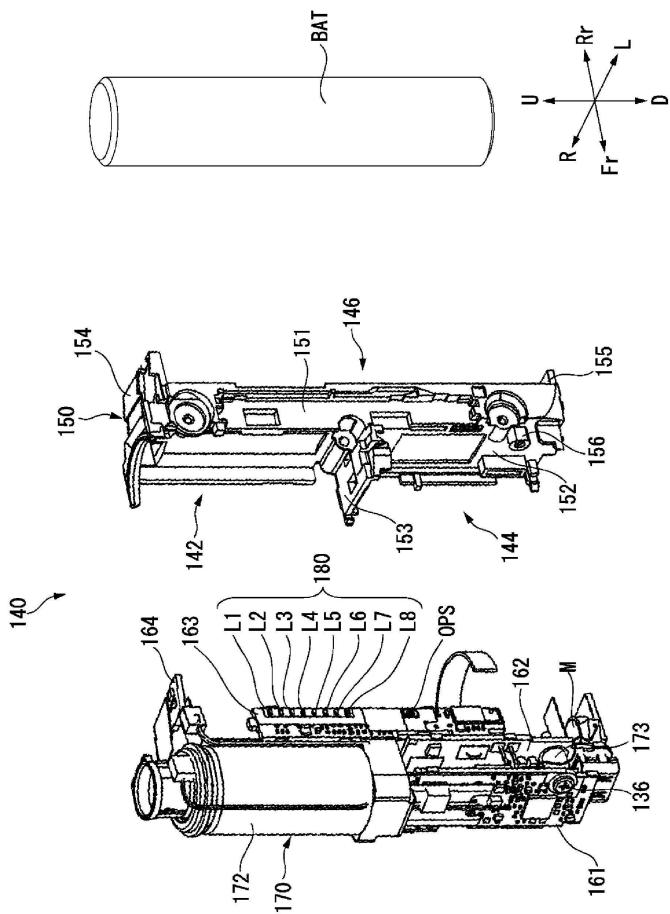
도면4



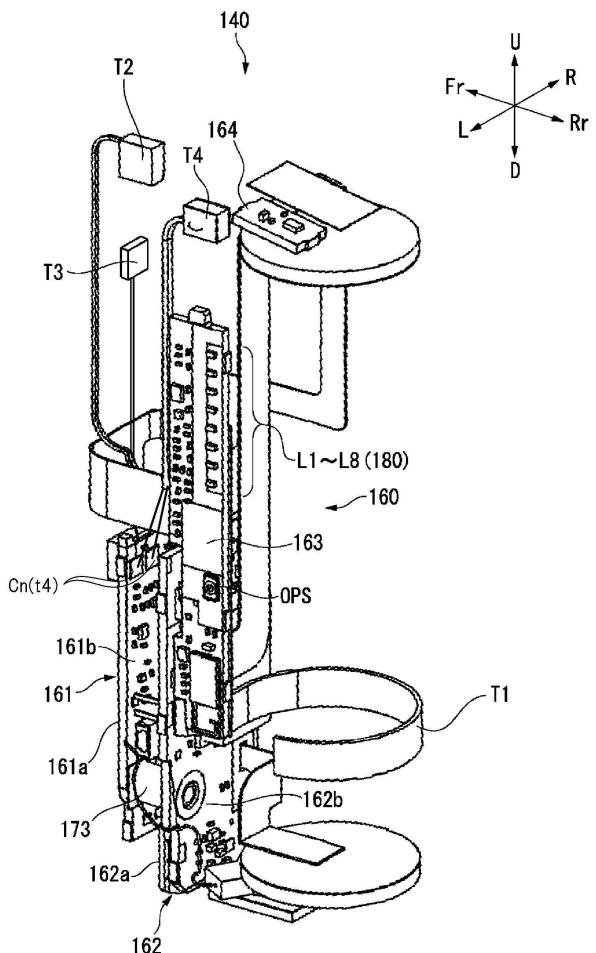
도면5



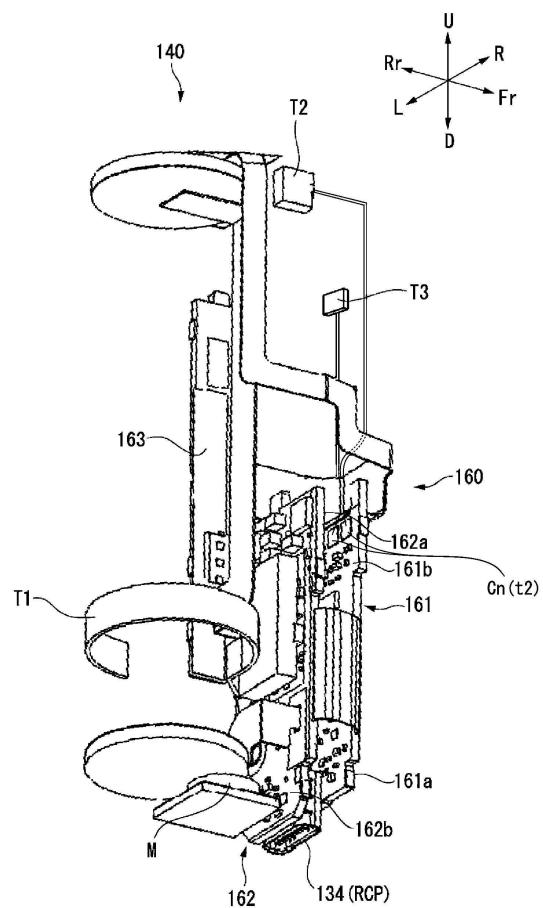
도면6



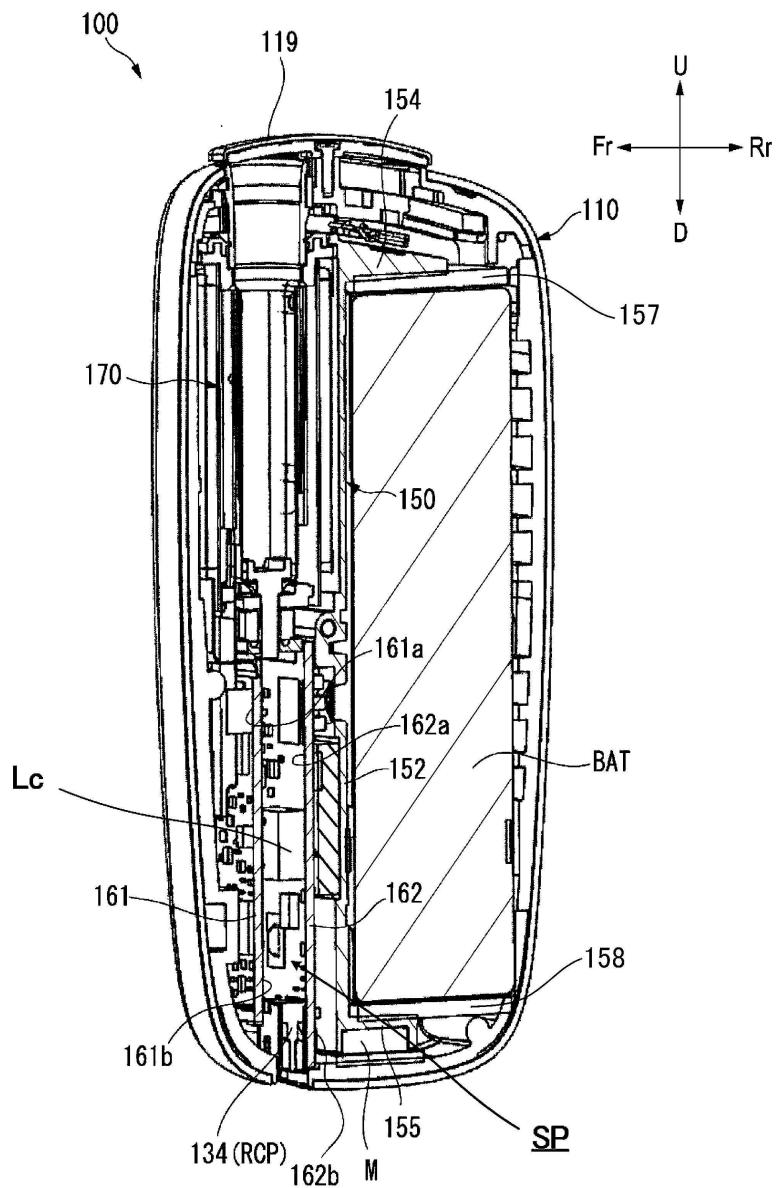
도면7



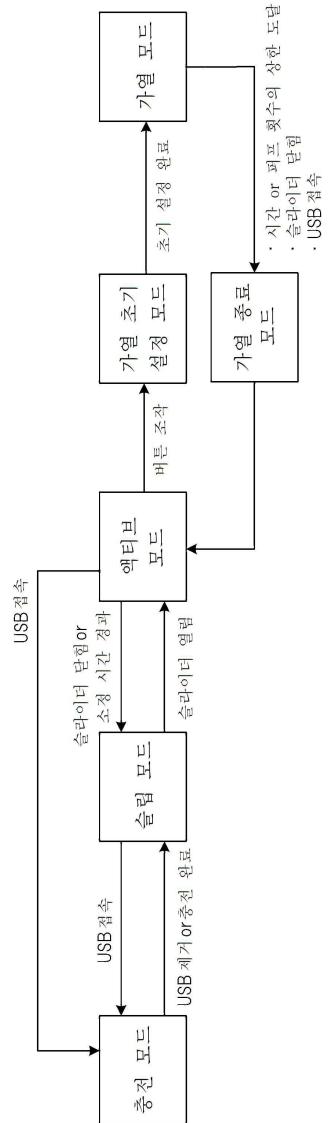
도면8



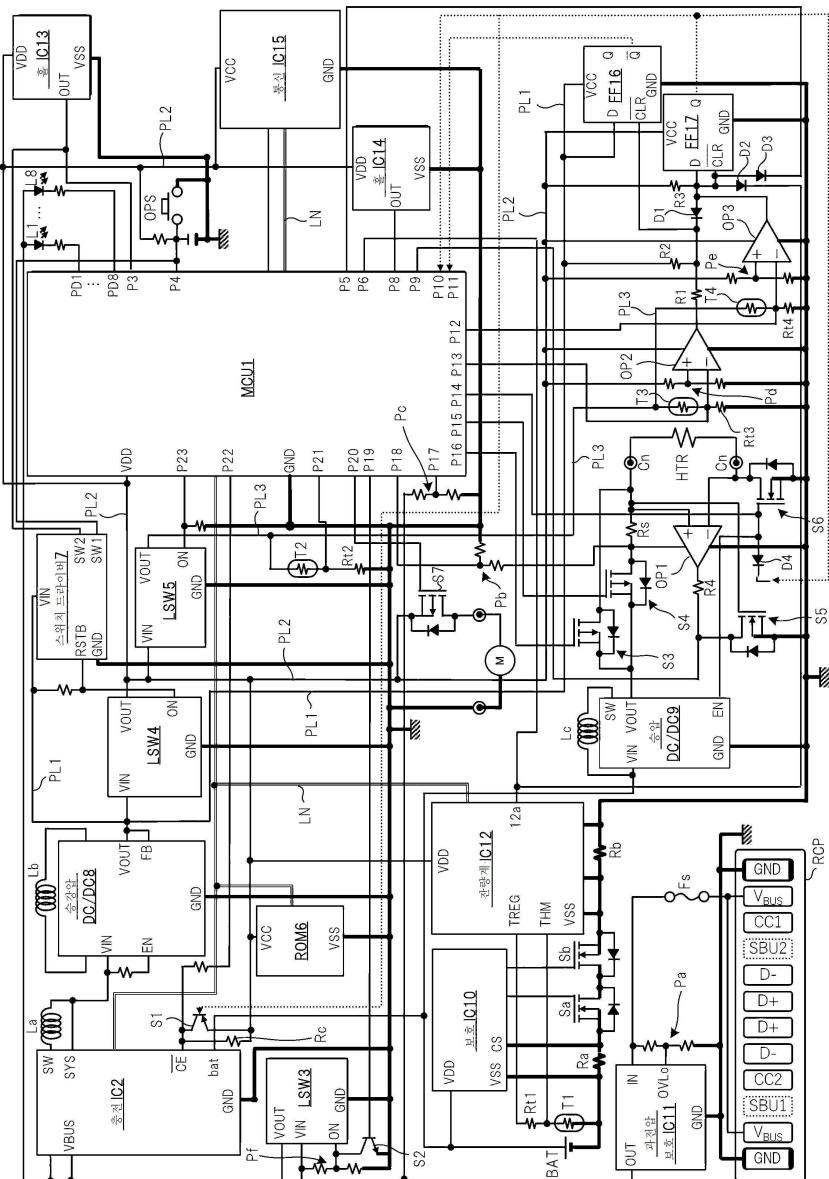
도면9



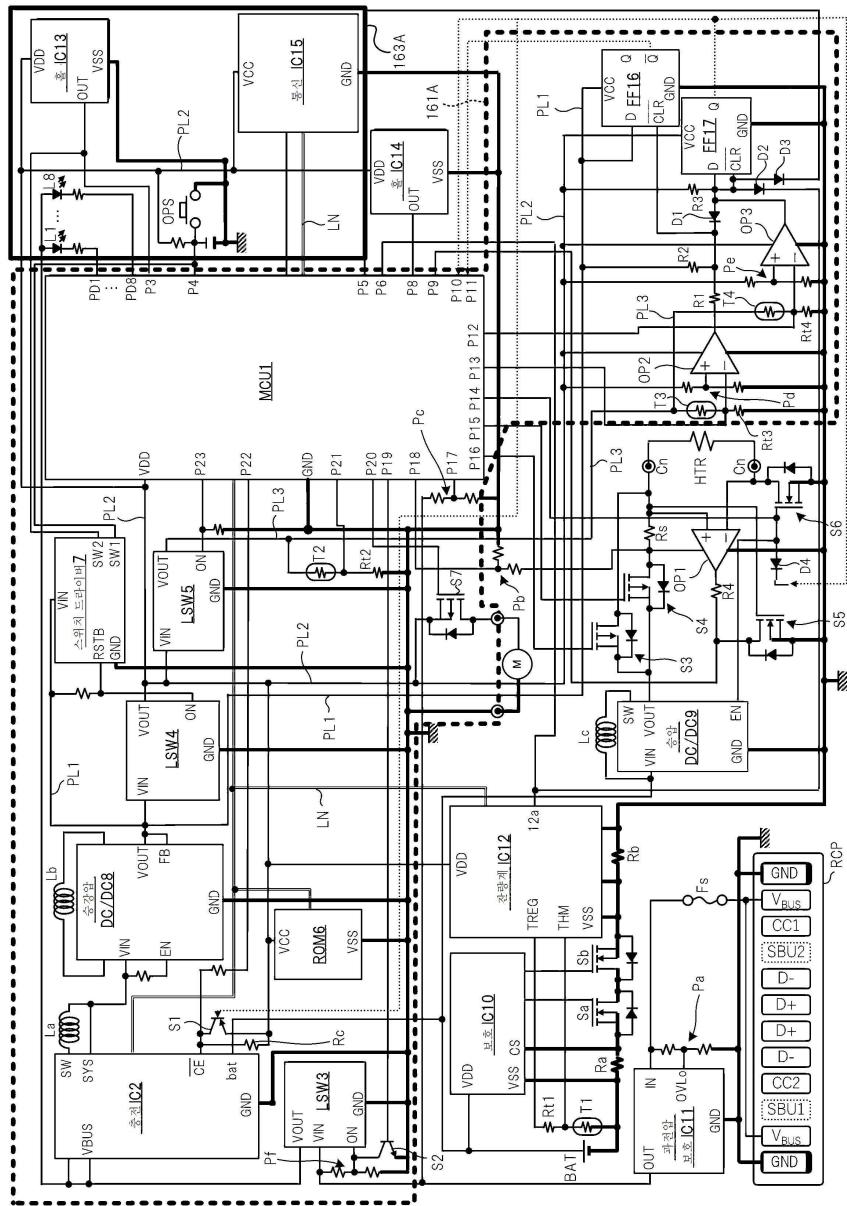
도면10



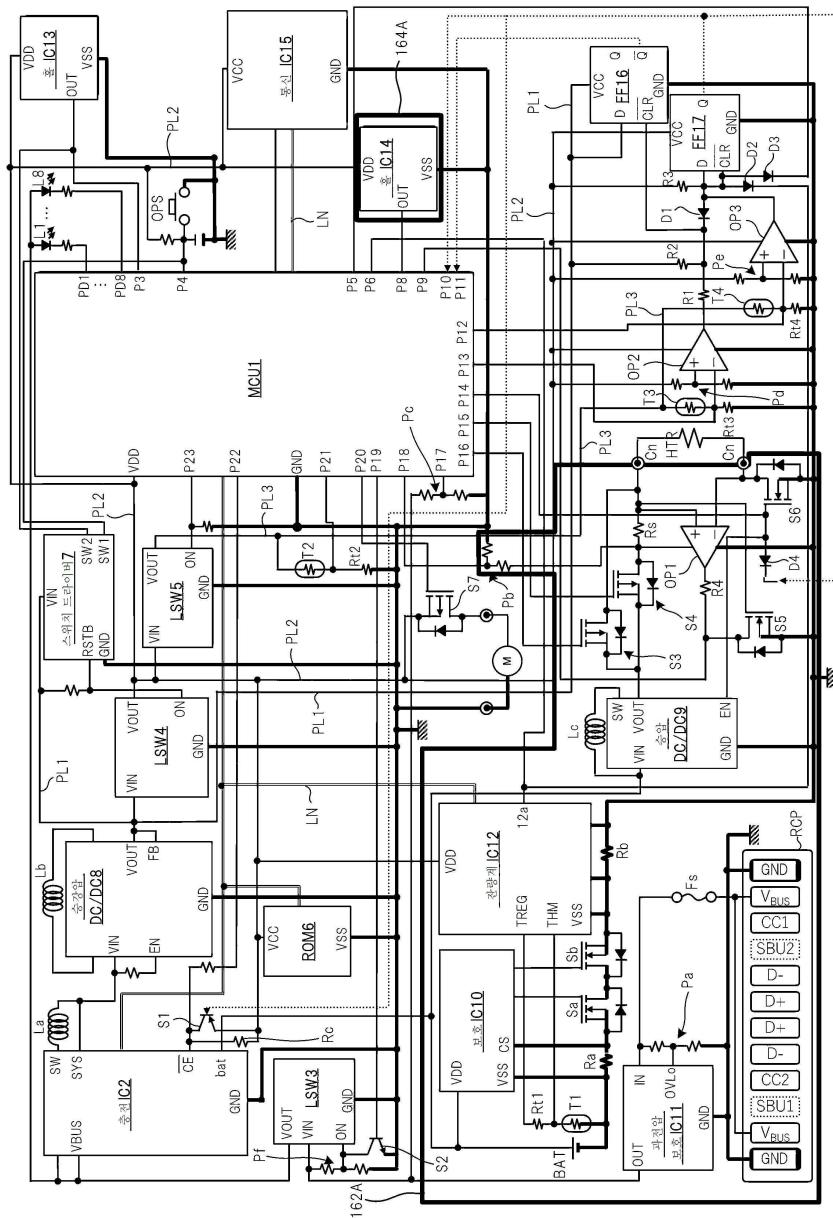
도면11



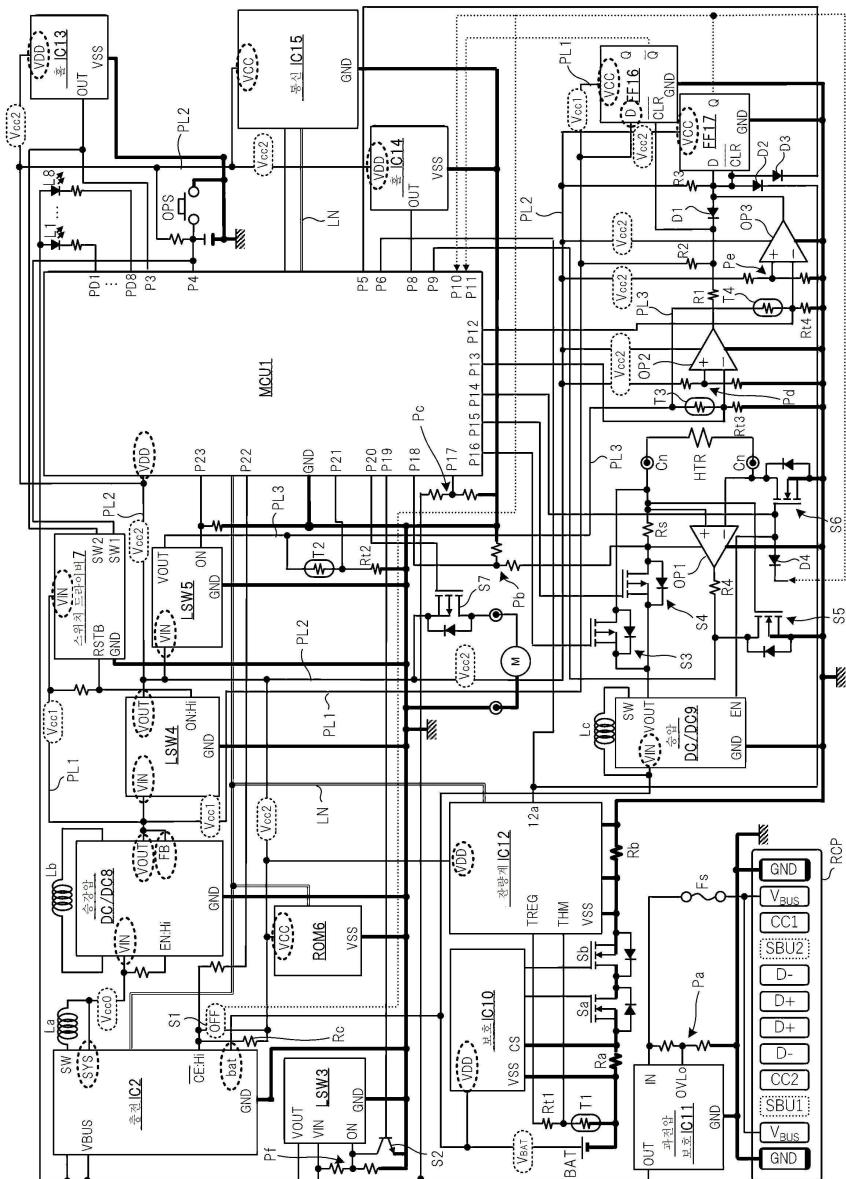
도면12



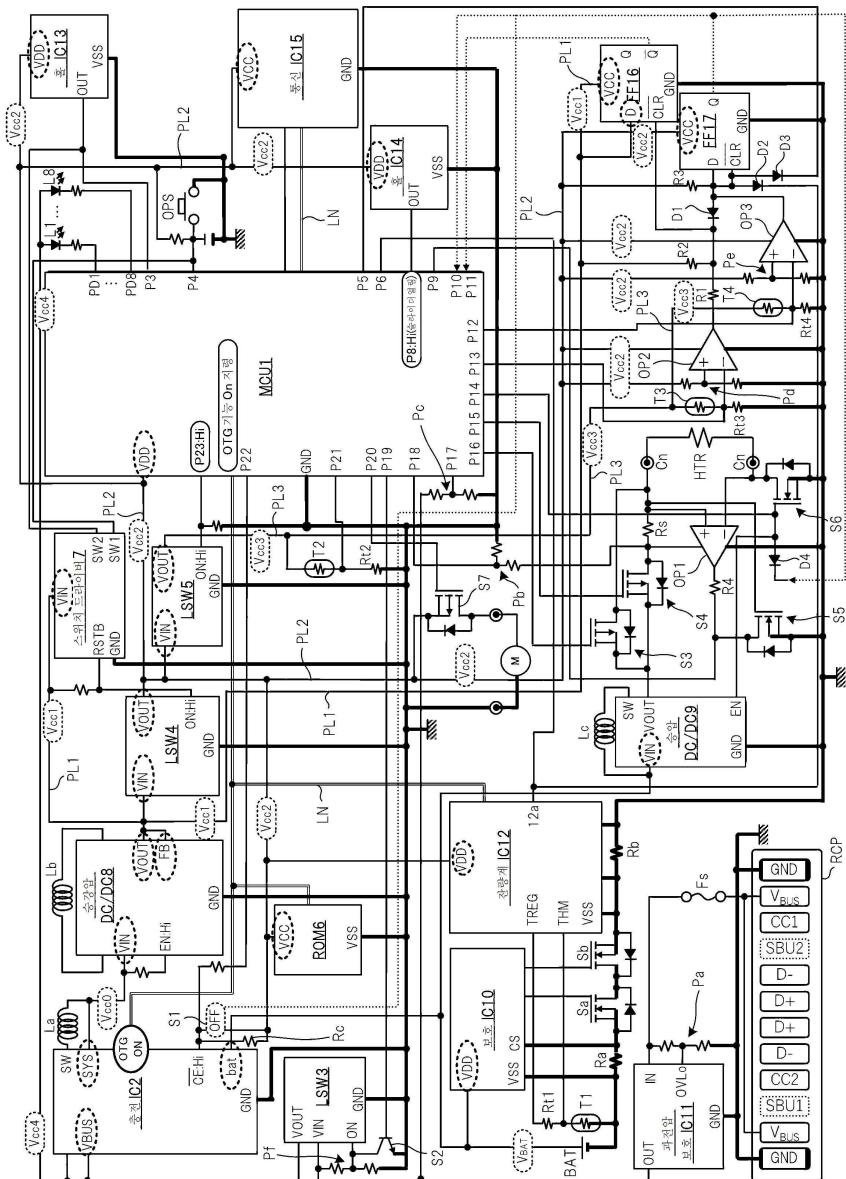
도면13



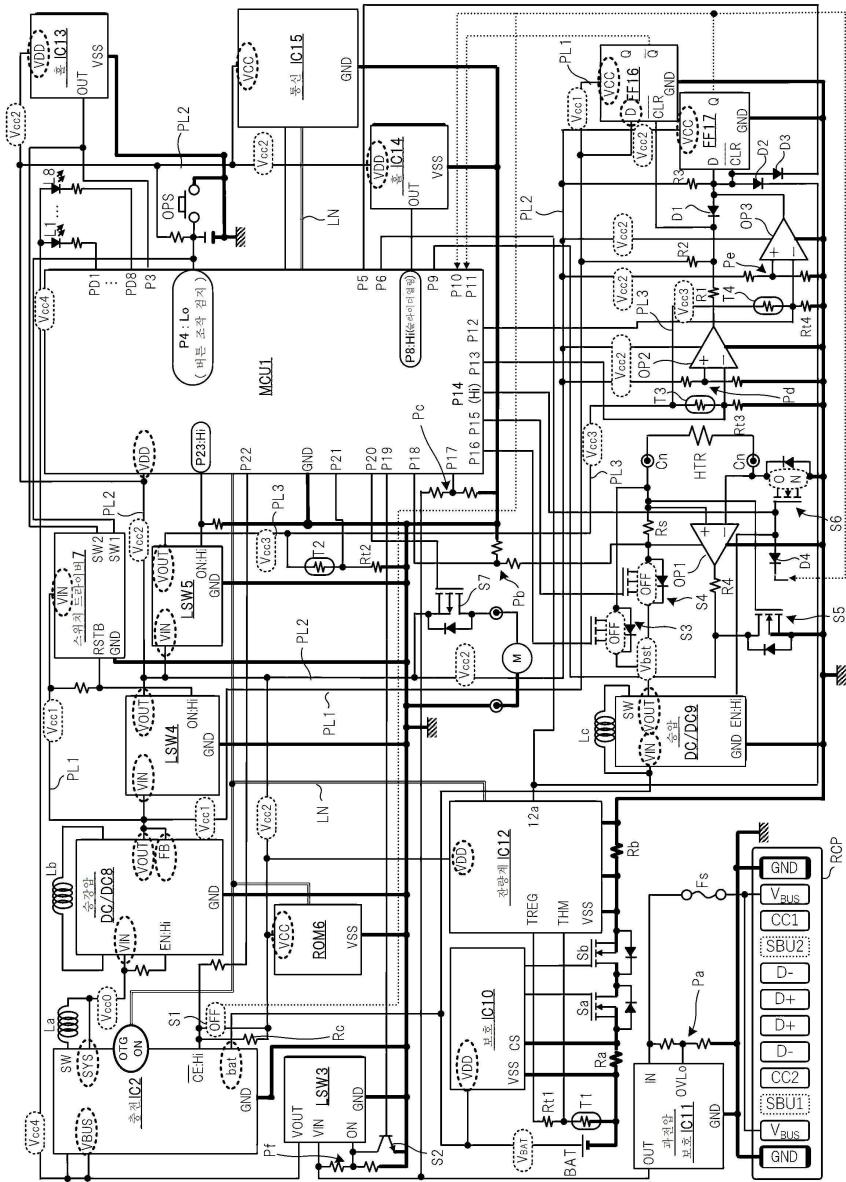
도면14



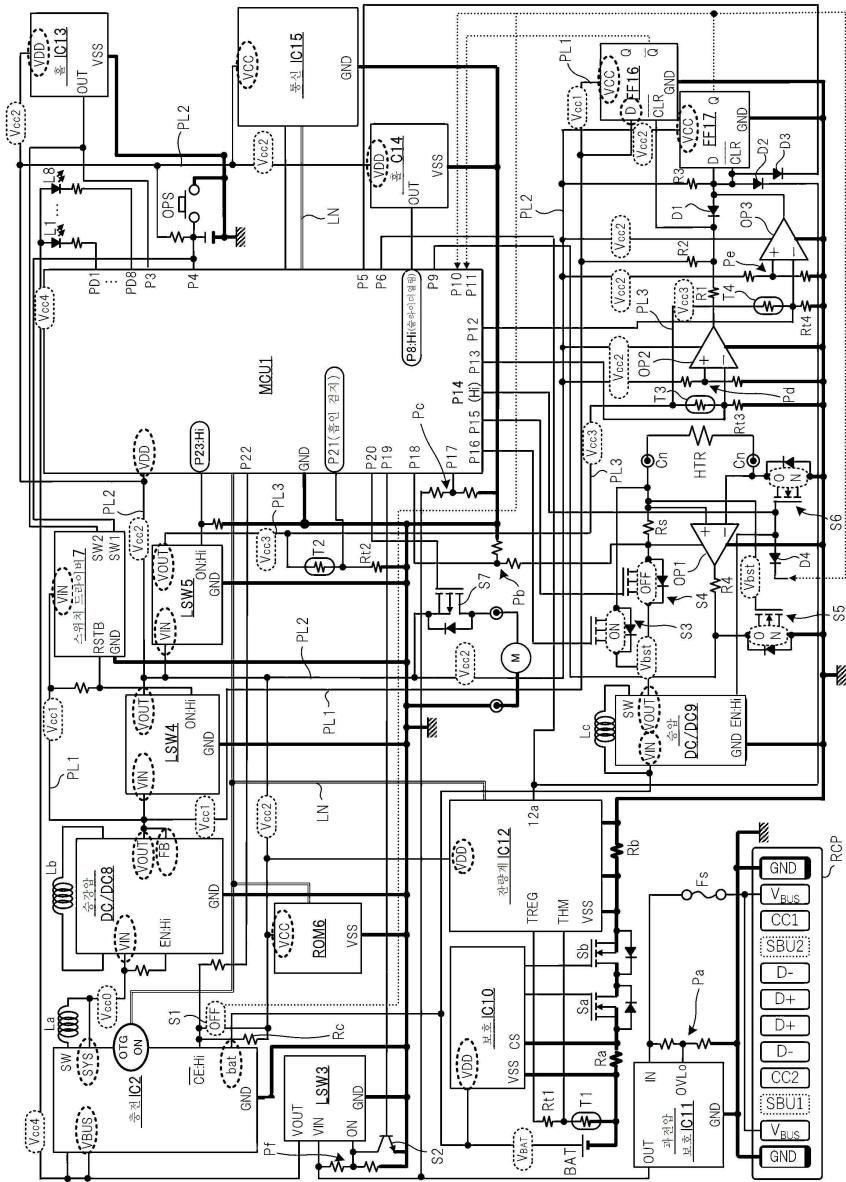
도면 15



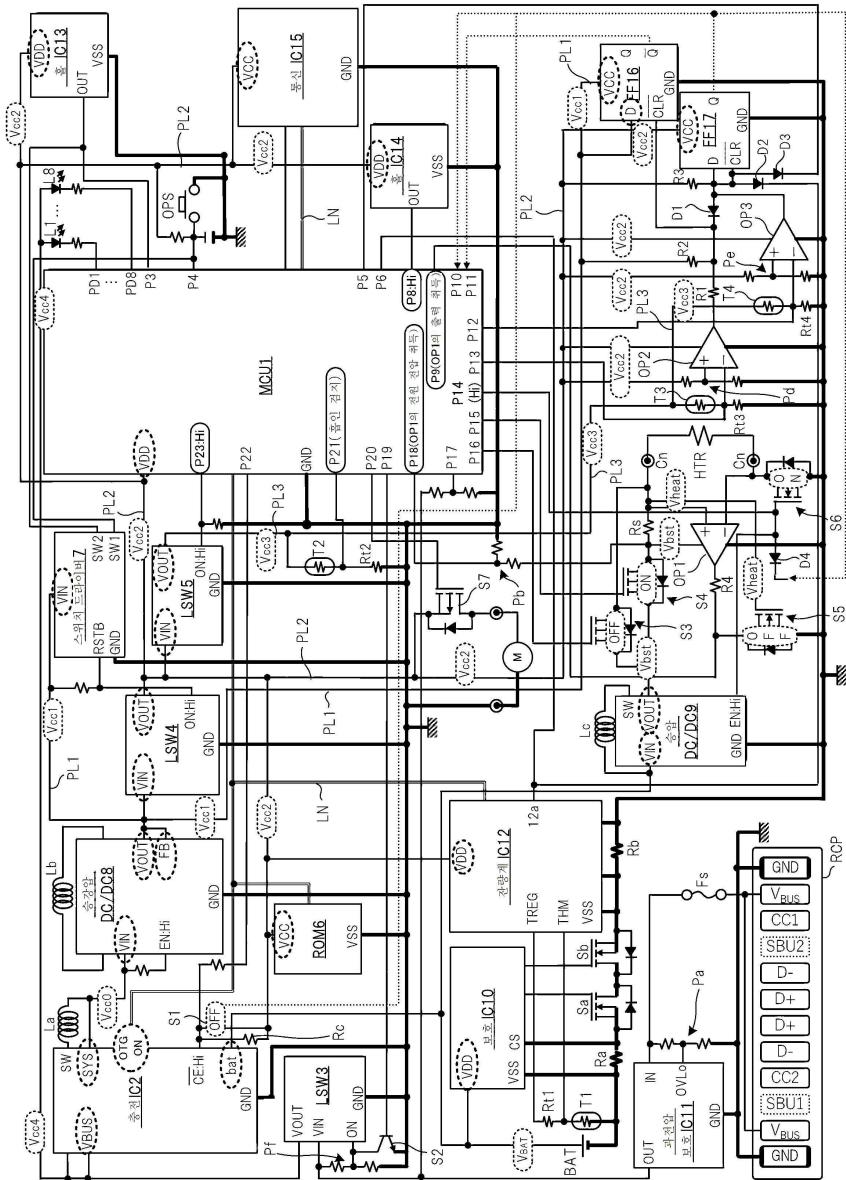
도면16



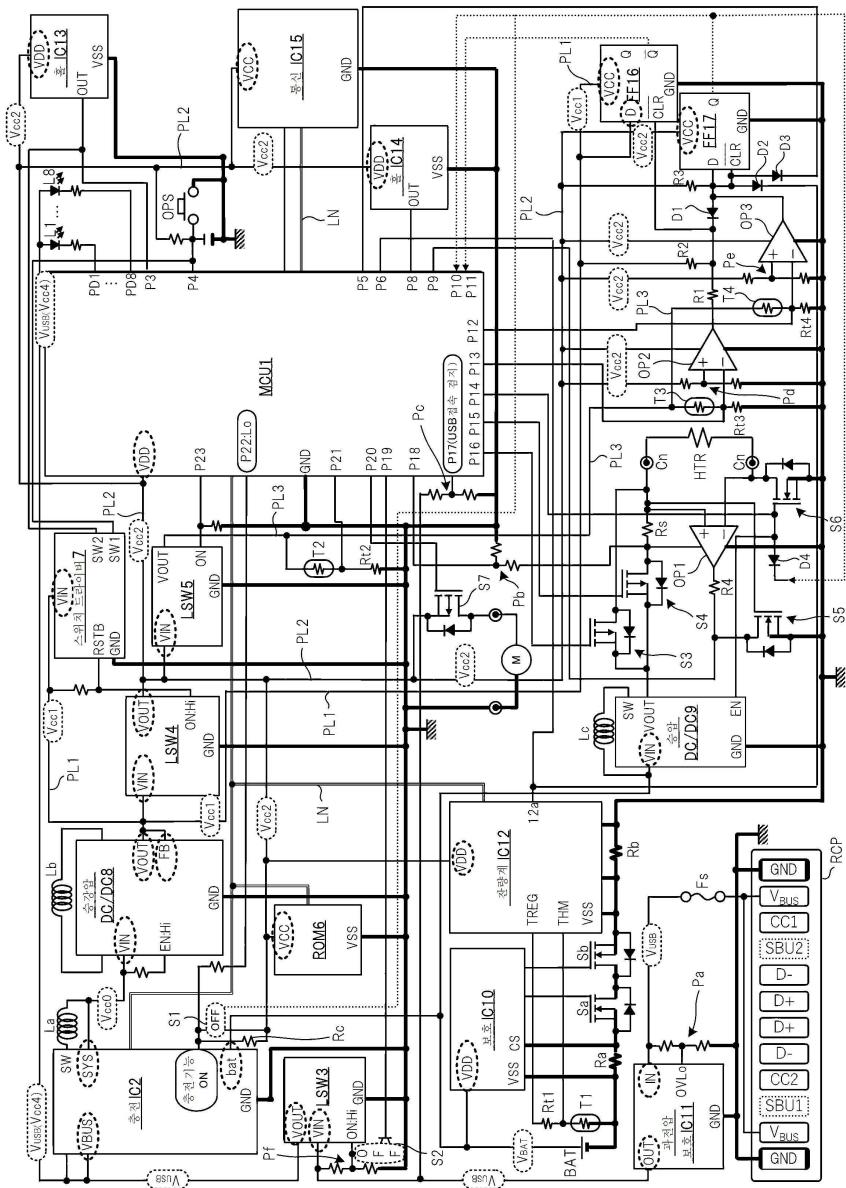
도면17



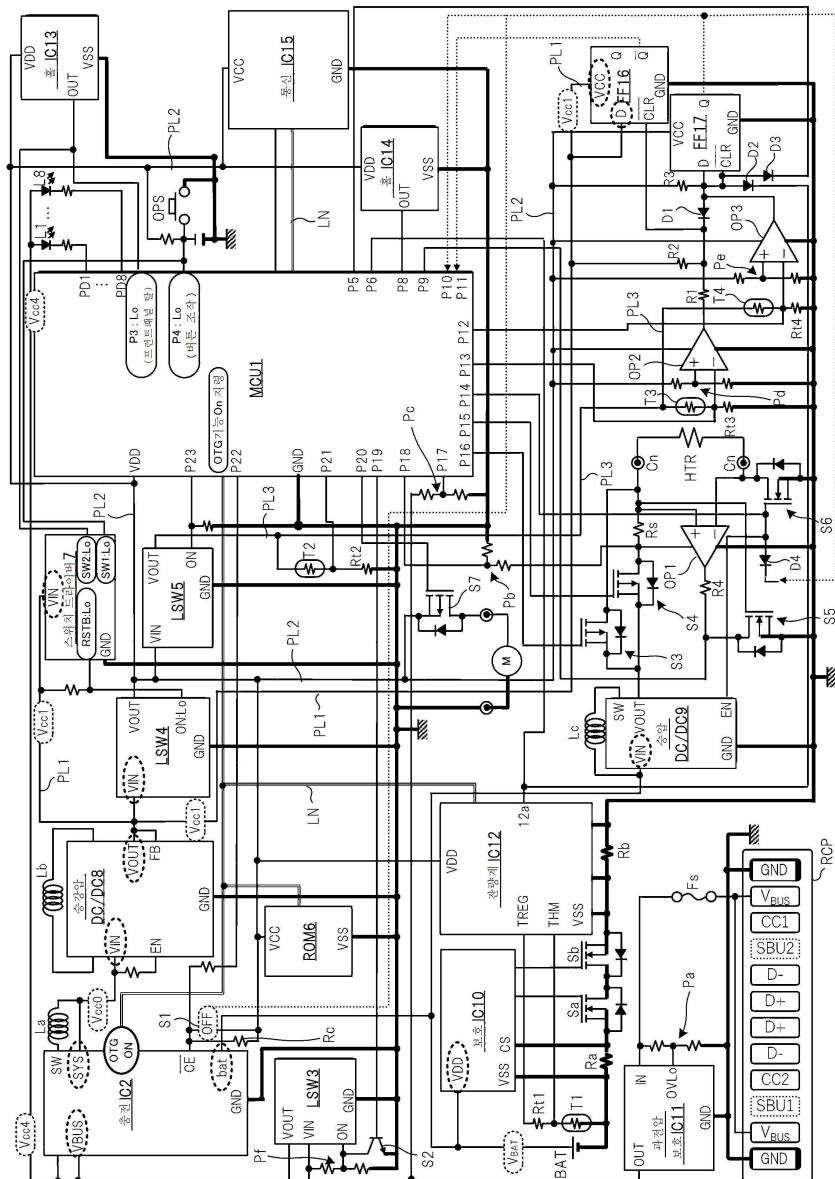
도면18



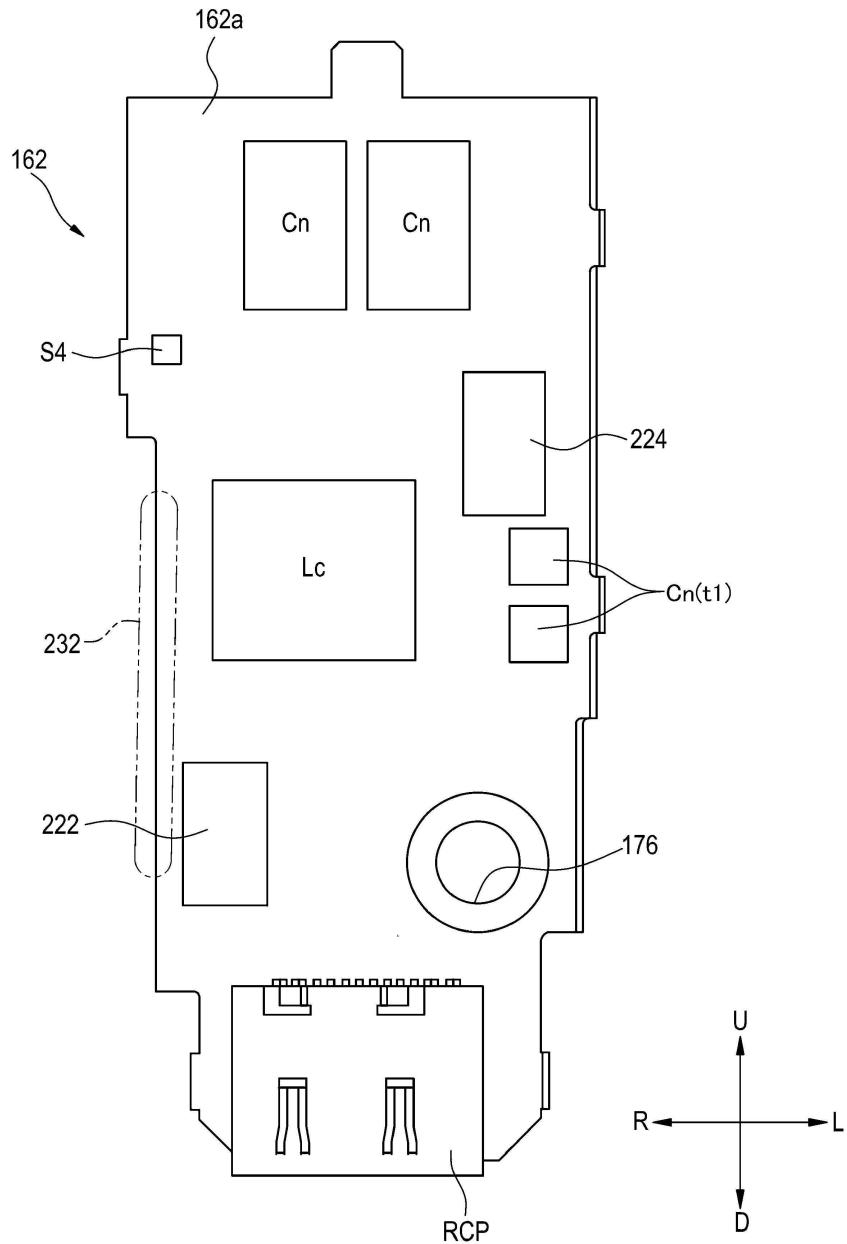
도면19



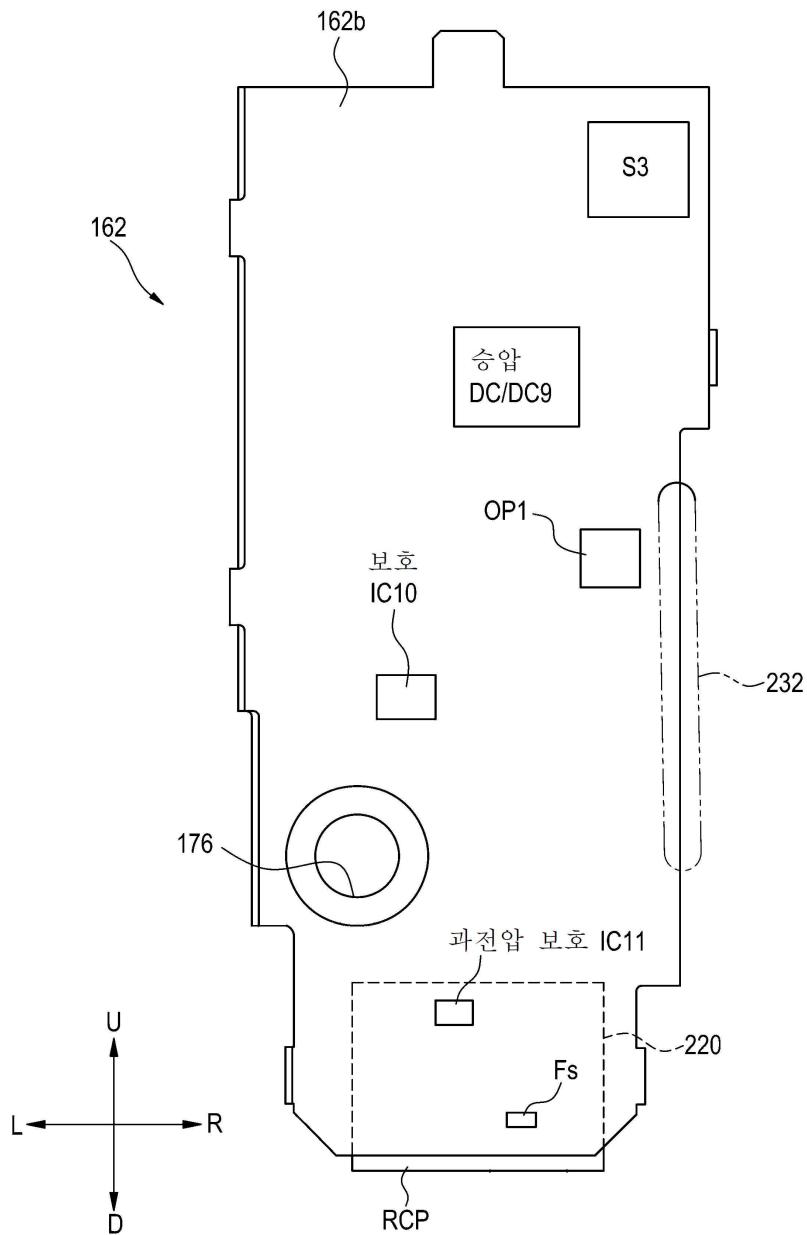
도면20



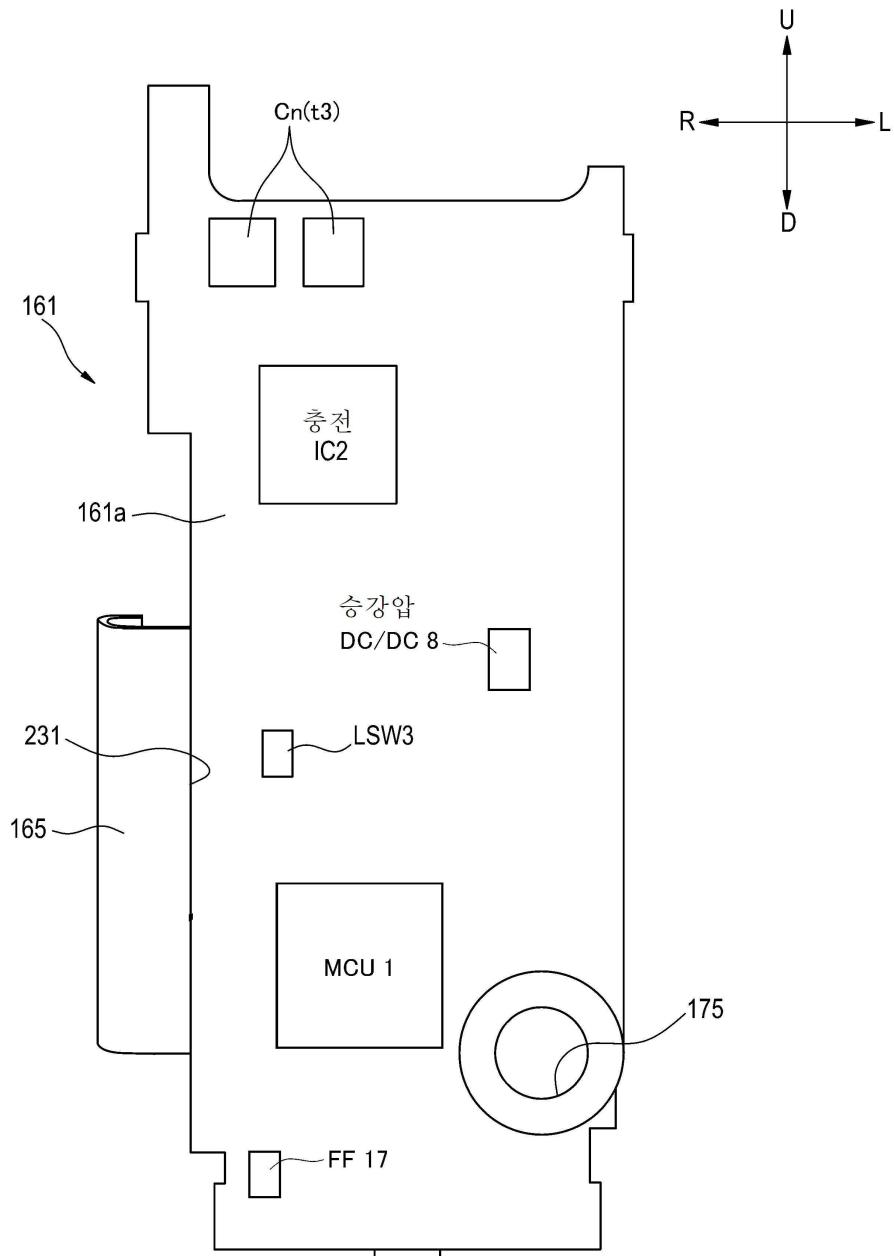
도면21



도면22



도면23



도면24

