



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월13일
(11) 등록번호 10-2635552
(24) 등록일자 2024년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A24F 40/10 (2020.01) A24F 40/42 (2020.01)
A24F 40/50 (2020.01) B06B 1/20 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01) H02M 1/00 (2007.01)
(52) CPC특허분류
A24F 40/10 (2022.01)
A24F 40/42 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2021-0144965
(22) 출원일자 2021년10월27일
심사청구일자 2021년10월27일
(65) 공개번호 10-2023-0028089
(43) 공개일자 2023년02월28일
(30) 우선권주장
1020210110305 2021년08월20일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2019527558 A*
KR1020200031651 A*
KR1020210123369 A
KR1020210062270 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 케이티앤지
대전광역시 대덕구 벚꽃길 71 (평촌동)
(72) 발명자
이원경
경기도 구리시 동구릉로 64, 101동 2107호(인창동, 인창e-편한세상)
이중섭
경기도 성남시 중원구 성남대로 1000, 320동 805호(여수동, 센트럴타운)
조병성
경기도 광명시 디지털로 24, 104동 2404호(철산동, 철산푸르지오하늘채)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

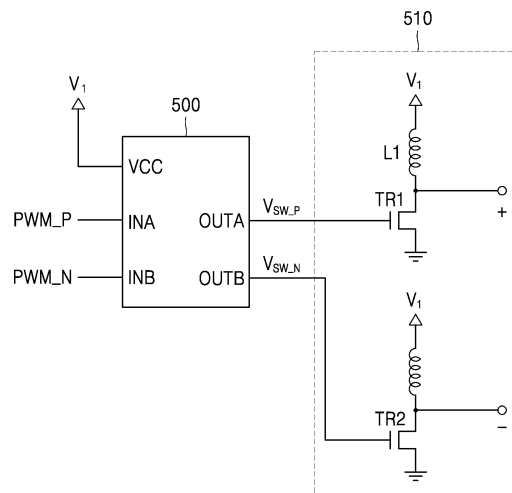
심사관 : 유태영

(54) 발명의 명칭 에어로졸 생성 장치

(57) 요약

일부 실시예에 따르면, 배터리 전압을 공급하는 배터리, 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로, 제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로, 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자 및 배터리, 제1 부스트 회로 및 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함하는 에어로졸 생성 장치가 제공될 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

A24F 40/50 (2022.01)

B06B 1/20 (2013.01)

H02J 7/0063 (2023.08)

H02M 1/0003 (2021.05)

H01M 2220/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 전압을 공급하는 배터리;

상기 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로;

제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 상기 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로;

상기 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자; 및

상기 배터리, 상기 제1 부스트 회로 및 상기 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 제2 부스트 회로는,

상기 프로세서로부터 입력된 상기 제1 및 제2 PWM 신호를 기초하여 상기 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하는 전력 구동 회로; 및

상기 전력 구동 회로로부터 출력된 상기 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 상기 제2 부스팅 전압으로 승압하는 승압 회로를 포함하는, 에어로졸 생성 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 승압 회로는,

일단이 상기 제1 부스팅 전압이 인가되고, 타단이 상기 진동자의 일단에 연결된 제1 인덕터;

상기 제1 인덕터의 상기 타단과 연결되고, 상기 제1 스위칭 전압에 따라 상기 제1 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 제1 트랜지스터;

일단에 상기 제1 부스팅 전압이 인가되고, 타단이 상기 진동자의 타단에 연결되는 제2 인덕터; 및

상기 제2 인덕터의 상기 타단과 연결되고, 상기 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제2 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 제2 트랜지스터를 포함하는, 에어로졸 생성 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전력 구동 회로는,

상기 제1 및 제2 스위칭 전압 중 어느 하나가 임계전압 이하인 경우, 상기 전력 구동 회로의 출력을 차단하는 출력차단회로를 더 포함하는, 에어로졸 생성 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전력 구동 회로는,

하나의 통합 IC로 구현된, 에어로졸 생성 장치.

청구항 6

배터리 전압을 공급하는 배터리;

상기 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로;

제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 상기 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로;

상기 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자; 및

상기 배터리, 상기 제1 부스트 회로 및 상기 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 제1 부스팅 전압은 상기 배터리 전압의 적어도 3배 이상이고,

상기 제2 부스팅 전압은 상기 제1 부스팅 전압의 적어도 4배 이상인, 에어로졸 생성 장치.

청구항 7

배터리 전압을 공급하는 배터리;

상기 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로;

제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 상기 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로;

상기 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자; 및

상기 배터리, 상기 제1 부스트 회로 및 상기 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 배터리 전압 및 상기 제1 부스팅 전압은 DC(direct current) 전압이고, 상기 제2 부스팅 전압은 AC(alternating current) 전압인, 에어로졸 생성 장치.

청구항 8

배터리 전압을 공급하는 배터리;

상기 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로;

제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 상기 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로;

상기 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자; 및

상기 배터리, 상기 제1 부스트 회로 및 상기 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 제1 부스트 회로는,

상기 배터리 전압이 인가되는 입력 단자, 상기 입력 단자와 파워 인덕터를 통해 연결되는 스위치 단자, 기준 전압 단자, 및 상기 제1 부스팅 전압을 출력하는 출력 단자를 포함하는 DC-DC 컨버터;

일단이 상기 출력 단자에 연결되고, 타단이 상기 기준 전압 단자에 연결되는 제1 저항; 및

일단이 상기 기준 전압 단자에 연결되고, 타단이 접지에 연결되는 제2 저항을 포함하는, 에어로졸 생성 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 DC-DC 컨버터는,

상기 제1 저항 및 상기 제2 저항의 비율에 기초하여 상기 제1 부스팅 전압을 출력하는, 에어로졸 생성 장치.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는,

게이트 전극에 인가된 상기 제1 스위칭 전압의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 상기 제1 인덕터의 상기 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치이고,

상기 제2 트랜지스터는,

게이트 전극에 인가된 상기 제2 스위칭 전압의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 상기 인덕터의 상기 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치인, 에어로졸 생성 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 상보적(complementary)인, 에어로졸 생성 장치.

청구항 12

제 3 항에 있어서,

상기 제1 스위칭 전압이 제1 상태이고, 상기 제2 스위칭 전압이 제2 상태인 경우,

상기 제1 인덕터 및 상기 제2 인덕터 중 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 허용됨에 따라, 상기 하나의 인덕터를 통해 흐르는 전류의 변화에 대응되는 에너지가 상기 하나의 인덕터에 저장되고,

상기 제1 인덕터 및 상기 제2 인덕터 중 다른 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 차단됨에 따라, 상기 다른 하나의 인덕터에 저장되어 있던 에너지가 상기 진동자로 전달되는, 에어로졸 생성 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 에어로졸 생성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 펄션을 연소시켜 에어로졸을 생성하는 방식을 대체하여 비연소 방식으로 에어로졸을 생성하는 에어로졸 생성 장치에 관한 수요가 증가하고 있다. 예를 들어, 에어로졸 생성 장치는 에어로졸 생성 물질로부터 비연소 방식으로 에어로졸을 생성하여 사용자에게 공급할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 초음파 진동을 이용하는 에어로졸 생성 장치는 진동자에 교류 전압을 인가하여 초음파 진동을 발생시키고, 초음파 진동을 통해 에어로졸 생성 물질을 미세 입자화할 수 있다. 에어로졸 생성 물질이 미세 입자화되어 방출됨에 따라 에어로졸이 생성될 수 있다. 한편, 진동자가 안정적이고 효율적으로 구동되기 위해서는 에어로졸 생성 장치의 배터리 전압의 전압 값, 예를 들면 3.4 V 내지 4.2V보다 훨씬 높은 전압 값, 예를 들면 55V 내지 70V을 갖는 교류 전압이 진동자에 인가되어야 한다. 따라서, 전체적인 회로의 사이즈 및 전력 소모를 과도하게 증가시키지 않으면서도, 높은 전압 값을 갖는 교류 전압을 진동자에 인가하기 위한 기술이 요구된다.

[0004] 다양한 실시예들은 에어로졸 생성 장치를 제공하고자 한다. 본 개시가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 개시의 일 측면에 따른 에어로졸 생성 장치는, 배터리 전압을 공급하는 배터리; 상기 배터리 전압보다 높은 제1 부스팅 전압으로 승압하는 제1 부스트 회로; 제1 및 제2 PWM 신호에 기초하여 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하고, 상기 생성된 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하는 제2 부스트 회로; 상기 제2 부스팅 전압이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화하는 진동자; 및 상기 배터리, 상기 제1 부스트 회로 및 상기 제2 부스트 회로를 제어하는 프로세서를 포함한다.

- [0006] 상기 제2 부스트 회로는, 상기 프로세서로부터 입력된 상기 제1 및 제2 PWM 신호를 기초하여 상기 제1 및 제2 스위칭 전압을 각각 생성하는 전력 구동 회로; 및 상기 전력 구동 회로로부터 출력된 상기 제1 및 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제1 부스팅 전압을 상기 제2 부스팅 전압으로 승압하는 승압 회로를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 승압 회로는, 일단이 상기 제1 부스팅 전압이 인가되고, 타단이 상기 진동자의 일단에 연결된 제1 인덕터; 상기 제1 인덕터의 상기 타단과 연결되고, 상기 제1 스위칭 전압에 따라 상기 제1 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 제1 트랜지스터; 일단에 상기 제1 부스팅 전압이 인가되고, 타단이 상기 진동자의 타단에 연결되는 제2 인덕터; 및 상기 제2 인덕터의 상기 타단과 연결되고, 상기 제2 스위칭 전압에 따라 상기 제2 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 제2 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 전력 구동 회로는, 상기 제1 및 제2 스위칭 전압 중 어느 하나가 임계전압 이하인 경우, 상기 전력 구동 회로의 출력을 차단하는 출력차단회로를 더 포함한다.
- [0009] 상기 전력 구동 회로는, 하나의 통합 IC로 구현될 수 있다.
- [0010] 상기 제1 부스팅 전압은 상기 배터리 전압의 적어도 3배 이상이고, 상기 제2 부스팅 전압은 상기 제1 부스팅 전압의 적어도 4배 이상일 수 있다.
- [0011] 상기 배터리 전압 및 상기 제1 부스팅 전압은 DC(direct current) 전압이고, 상기 제2 부스팅 전압은 AC(alternating current) 전압일 수 있다.
- [0012] 상기 제1 부스트 회로는, 상기 배터리 전압이 인가되는 입력 단자, 상기 입력 단자와 파워 인덕터를 통해 연결되는 스위치 단자, 기준 전압 단자, 및 상기 제1 부스팅 전압을 출력하는 출력 단자를 포함하는 DC-DC 컨버터; 일단이 상기 출력 단자에 연결되고, 타단이 상기 기준 전압 단자에 연결되는 제1 저항; 및 일단이 상기 기준 전압 단자에 연결되고, 타단이 접지에 연결되는 제2 저항을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 DC-DC 컨버터는, 상기 제1 저항 및 상기 제2 저항의 비율에 기초하여 상기 제1 부스팅 전압을 출력할 수 있다.
- [0014] 상기 제1 트랜지스터는, 게이트 전극에 인가된 상기 제1 스위칭 전압의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 상기 제1 인덕터의 상기 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치이고,
- [0015] 상기 제2 트랜지스터는, 게이트 전극에 인가된 상기 제2 스위칭 전압의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 상기 인덕터의 상기 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치일 수 있다.
- [0016] 상기 제1 PWM 신호 및 상기 제2 PWM 신호는 상보적(complementary)일 수 있다.
- [0017] 상기 제1 스위칭 전압이 제1 상태이고, 상기 제2 스위칭 전압이 제2 상태인 경우, 상기 제1 인덕터 및 상기 제2 인덕터 중 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 허용됨에 따라, 상기 하나의 인덕터를 통해 흐르는 전류의 변화에 대응되는 에너지가 상기 하나의 인덕터에 저장되고, 상기 제1 인덕터 및 상기 제2 인덕터 중 다른 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 차단됨에 따라, 상기 다른 하나의 인덕터에 저장되어 있던 에너지가 상기 진동자로 전달될 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 개시는 에어로졸 생성 장치를 제공할 수 있다. 구체적으로, 본 개시의 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치는 제1 부스트 회로를 이용하여 배터리 전압을 제1 부스팅 전압으로 승압하고, 제2 부스트 회로를 이용하여 제1 부스팅 전압을 제2 부스팅 전압으로 승압하며, 제2 부스팅 전압을 진동자에 인가할 수 있다. 제1 부스트 회로는 전체적인 회로의 사이즈를 과도하게 증가시키지 않기 위해 적절한 승압률만큼만 배터리 전압을 1차적으로 승압하는 DC-DC 컨버터 회로를 포함할 수 있다. 또한, 제2 부스트 회로는 인덕터의 역기전력과 스위칭 회로를 이용하여, 직류 전압을 교류 전압으로 변환할 뿐만 아니라 2차적인 승압 효과를 획득할 수 있고, 교류 승압 전력을 제공하는 2개의 전력 반도체 스위치를 스위칭하는 전력구동회로를 하나의 통합집적회로로 구현함으로써, 소요부품의 갯수를 줄이고, PCB 회로 사이즈를 감소시킬 수 있다.
- [0019] 따라서, 본 개시의 일 실시예에 따르면, 복수의 DC-DC 컨버터 회로들을 캐스케이드(cascade) 방식으로 결합하거나, 한 번에 10 배 이상의 높은 승압률로 승압 가능한 컨버터 회로를 사용하는 경우와 비교하여, 전체적인 회로의 사이즈 및 전력 소모를 과도하게 증가시키지 않으면서도, 높은 전압 값을 갖는 교류 전압을 진동자에 인가할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치의 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치의 하드웨어 구성들을 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 제1 부스트 회로를 도시한 회로도이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 제2 부스트 회로의 개략 도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 제2 부스트 회로의 상세 회로도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 전력구동회로의 상세 회로 도이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 PWM 신호들을 나타내는 도면이다.
- 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 제2 부스트 회로의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 진동자에 인가되는 전압의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 12는 일 실시예에 따른 카트리지의 회로 구성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 실시예들에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0022] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0023] 본 개시에서 사용된 바와 같이, "적어도 하나"와 같은 표현들은 구성요소들의 리스트에 선행할 때, 구성요소들의 전체 리스트를 한정하고, 리스트의 개별적인 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들어, "a, b 및 c 중 적어도 하나"라는 표현은 "a", "b", "c", "a 및 b", "a 및 c", "b 및 c", 또는 "a, b 및 c"를 포함하는 것으로 이해될 수 있다.
- [0024] 또한, 본 개시에서 사용되는 '제 1' 또는 '제 2' 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다.
- [0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0026] 도 1은 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치의 블록도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 에어로졸 생성 장치(10)는 배터리(110), 무화기(120), 센서(130), 사용자 인터페이스(140), 메모리(150) 및 프로세서(160)를 포함할 수 있다. 그러나, 에어로졸 생성 장치(10)의 내부 구조는 도 1에 도시된 것에 한정되지 않는다. 에어로졸 생성 장치(10)의 설계에 따라, 도 1에 도시된 하드웨어 구성 중 일부가 생략되거나 새로운 구성이 더 추가될 수 있음을 본 실시예와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0028] 일 예로서, 에어로졸 생성 장치(10)는 본체를 포함할 수 있고, 이 경우 에어로졸 생성 장치(10)에 포함된 하드웨어 요소들은 본체에 위치한다.
- [0029] 다른 실시예로서, 에어로졸 생성 장치(10)는 본체 및 카트리지를 포함할 수 있고, 에어로졸 생성 장치(10)에 포

함된 하드웨어 요소들은 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치할 수 있다. 또는, 에어로졸 생성 장치(10)에 포함된 하드웨어 요소들 중 적어도 일부는 본체 및 카트리지 각각에 위치할 수도 있다.

[0030] 이하에서는 에어로졸 생성 장치(10)에 포함된 각 요소들의 위치를 한정하지 않고, 각 요소들의 동작에 대해 설명한다.

[0031] 배터리(110)는 에어로졸 생성 장치(10)가 동작하는 데 이용되는 전력을 공급한다. 예를 들어, 배터리(110)는 무화기(120)가 에어로졸 생성 물질을 무화시킬 수 있도록 전력을 공급할 수 있다. 또한, 배터리(110)는 에어로졸 생성 장치(10) 내에 구비된 다른 하드웨어 요소들, 예를 들어, 센서(130), 사용자 인터페이스(140), 메모리(150) 및 프로세서(160)의 동작에 필요한 전력을 공급할 수 있다. 배터리(110)는 충전이 가능한 배터리이거나 일회용 배터리일 수 있다.

[0032] 예를 들어, 배터리(110)는 니켈 계열 배터리(예를 들어, 니켈-금속 하이드라이드 배터리, 니켈-카드뮴 배터리), 또는 리튬 계열 배터리(예를 들어, 리튬-코발트 배터리, 리튬-포스페이트 배터리, 리튬 티타나이트 배터리, 리튬-이온 배터리 또는 리튬-폴리머 배터리)를 포함할 수 있다. 다만, 에어로졸 생성 장치(10)에 사용될 수 있는 배터리(110)의 종류는 상술한 바에 의해 제한되지 않는다. 필요에 따라 배터리(110)는 알카라인 배터리, 또는 망간 배터리를 포함할 수도 있다.

[0033] 무화기(120)는 프로세서(160)의 제어에 따라 배터리(110)로부터 전력을 공급 받는다. 무화기(120)는 배터리(110)로부터 전력을 공급 받아 에어로졸 생성 장치(10)에 저장된 에어로졸 생성 물질을 무화시킬 수 있다.

[0034] 무화기(120)는 에어로졸 생성 장치(10)의 본체에 위치할 수 있다. 또는 에어로졸 생성 장치(10)가 본체 및 카트리지를 포함하는 경우, 무화기(120)는 카트리지에 위치하거나 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치할 수 있다. 무화기(120)가 카트리지에 위치하는 경우, 무화기(120)는 본체 및 카트리지 중 적어도 어느 한 곳에 위치한 배터리(110)로부터 전력을 공급받을 수 있다. 또한, 무화기(120)가 본체 및 카트리지에 나뉘어 위치하는 경우 무화기(120)에서 전력의 공급이 필요한 부품은 본체 및 카트리지 중 적어도 어느 한 곳에 위치한 배터리(110)로부터 전력을 공급받을 수 있다.

[0035] 무화기(120)는 카트리지의 내부의 에어로졸 생성 물질로부터 에어로졸(aerosol)을 발생시킨다. 에어로졸은 기체 중에 액체 및/또는 고체 미세 입자가 분산되어 있는 부유물을 의미한다. 따라서, 무화기(120)로부터 발생하는 에어로졸은 에어로졸 생성 물질로부터 발생한 증기화된 입자와 공기가 혼합된 상태를 의미할 수 있다. 예를 들어, 무화기(120)는 에어로졸 생성 물질의 상(phase)을 기화 및/또는 승화를 통하여 기체의 상으로 변환시킬 수 있다. 또한, 무화기(120)는 액체 및/또는 고체 상의 에어로졸 생성 물질을 미세 입자화하여 방출함으로써 에어로졸을 생성할 수 있다.

[0036] 예를 들어, 무화기(120)는 초음파 진동 방식을 이용함으로써 에어로졸 생성 물질로부터 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 초음파 진동 방식은 진동자에 의해 발생하는 초음파 진동으로 에어로졸 생성 물질을 무화시킴으로써 에어로졸을 발생시키는 방식을 의미할 수 있다.

[0037] 도 1에 도시되지 않았으나, 무화기(120)는 열을 발생시킴으로써 에어로졸 생성 물질을 가열할 수 있는 히터를 선택적으로 포함할 수 있다. 에어로졸 생성 물질은 히터에 의해 가열될 수 있으며, 그 결과 에어로졸이 생성될 수 있다.

[0038] 히터는 임의의 적합한 전기 저항성 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 적합한 전기 저항성 물질은 타이타늄, 지르코늄, 탄탈럼, 백금, 니켈, 코발트, 크로뮴, 하프늄, 나이오븀, 몰리브데넘, 텅스텐, 주석, 갈륨, 망간, 철, 구리, 스테인리스강, 니크롬 등을 포함하는 금속 또는 금속 합금일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한 히터는 금속 열선(wire), 전기 전도성 트랙(track)이 배치된 금속 열판(plate), 세라믹 발열체 등으로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0039] 예를 들어, 일 실시예에서 히터는 카트리지의 일부분일 수 있다. 또한 카트리지는 후술하는 액체 전달 수단 및 저장조를 포함할 수 있다. 저장조에 수용된 에어로졸 생성 물질은 액체 전달 수단으로 이동하고, 히터는 액체 전달 수단에 흡수된 에어로졸 생성 물질을 가열하여 에어로졸을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 히터는 액체 전달 수단에 감기거나 액체 전달 수단에 인접하게 배치될 수 있다.

[0040] 다른 예로서 에어로졸 생성 장치(10)는 쉘런을 수용할 수 있는 수용 공간을 포함할 수 있으며, 히터는 에어로졸 생성 장치(10)의 수용 공간에 삽입된 쉘런을 가열할 수 있다. 에어로졸 생성 장치(10)의 수용 공간에 쉘런이 수용됨에 따라 히터는 쉘런의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 이로써, 히터는 쉘런 내의 에어로졸 생성 물

질을 가열하여 에어로졸을 발생시킬 수 있다.

- [0041] 한편, 히터는 유도 가열식 히터일 수 있다. 히터는 쉘런 또는 카트리지를 유도 가열 방식으로 가열하기 위한 전 기 전도성 코일을 포함할 수 있으며, 쉘런 또는 카트리지는 유도 가열식 히터에 의해 가열될 수 있는 서셉터 가 포함될 수 있다.
- [0042] 에어로졸 생성 장치(10)는 적어도 하나의 센서(130)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 센서(130)에서 센싱된 결과는 프로세서(160)로 전달되고, 센싱 결과에 따라 프로세서(160)는 무화기(120)의 동작 제어, 흡연의 제한, 카 트리지(또는 쉘런) 삽입 유/무 판단, 알람 표시 등과 같은 다양한 기능들이 수행되도록 에어로졸 생성 장치(10)를 제어할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 적어도 하나의 센서(130)는 퍼프 감지 센서를 포함할 수 있다. 퍼프 감지 센서는 외부에서 유입되는 기류의 유량(flow) 변화, 압력 변화, 및 소리의 검출 중 적어도 하나에 기초하여 사용자의 퍼프를 감지할 수 있다. 퍼프 감지 센서는 사용자의 퍼프의 시작 타이밍 및 종료 타이밍을 검출할 수 있고, 프로세서(160)는 검출된 퍼프의 시작 타이밍 및 종료 타이밍에 따라 퍼프 기간(puff period) 및 비 퍼프(non-puff) 기간을 판단할 수 있다.
- [0044] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 사용자 입력 센서를 포함할 수 있다. 사용자 입력 센서는 스위치, 물리적 버튼, 터치 센서 등과 같이 사용자의 입력을 수신할 수 있는 센서일 수 있다. 예를 들어, 터치 센서는 사용자가 금속 재질로 형성된 소정의 영역을 터치하는 경우 커패시턴스(capacitance)의 변화가 발생하고, 커패시턴스의 변화를 검출함으로써 사용자의 입력을 감지할 수 있는 정전용량형 센서일 수 있다. 프로세서(160)는 정전용량형 센서로부터 수신한 커패시턴스의 변화의 전후 값을 비교함으로써 사용자의 입력이 발생하였는지 여부를 결정할 수 있다. 커패시턴스의 변화 전후 값이 기설정된 임계값을 초과한 경우, 프로세서(160)는 사용자의 입력이 발생한 것으로 결정할 수 있다.
- [0045] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 모션 센서를 포함할 수 있다. 모션 센서를 통해 에어로졸 생성 장치(10)의 기울기, 이동 속도 및 가속도 등과 같은 에어로졸 생성 장치(10)의 움직임에 관한 정보가 획득될 수 있다. 예를 들어, 모션 센서는 에어로졸 생성 장치(10)가 움직이는 상태, 에어로졸 생성 장치(10)의 정지 상태, 퍼프를 위해 에어로졸 생성 장치(10)가 소정의 범위 내의 각도로 기울어진 상태 및 각 퍼프 동작들의 사이에서 퍼프 동작 시와는 다른 각도로 에어로졸 생성 장치(10)가 기울어진 상태에 관한 정보들을 측정할 수 있다. 모션 센서는 해당 기술 분야에서 알려진 다양한 방법들을 이용하여 에어로졸 생성 장치(10)의 운동 정보를 측정할 수 있다. 예를 들어, 모션 센서는 x축, y축 및 z축 3방향의 가속도를 측정할 수 있는 가속도 센서 및 3 방향의 각속도를 측정할 수 있는 자이로 센서를 포함할 수 있다.
- [0046] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 근접 센서를 포함할 수 있다. 근접 센서는 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무 또는 거리를 전자계의 힘 또는 적외선 등을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 의미하며, 이를 통해 에어로졸 생성 장치(10)에 사용자가 접근하는지 여부가 검출될 수 있다.
- [0047] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 이미지 센서를 포함할 수 있다. 이미지 센서는 예를 들어, 물체의 이미지를 획득하기 위한 카메라를 포함할 수 있다. 이미지 센서는 카메라에 의해 획득된 이미지에 기초하여 물체를 인식할 수 있다. 프로세서(160)는 이미지 센서를 통해 획득된 이미지를 분석하여 사용자가 에어로졸 생성 장치(10)를 사용하기 위한 상황인지를 결정할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 에어로졸 생성 장치(10)를 사용하기 위하여 에어로졸 생성 장치(10)를 입술 근방으로 접근시킬 때, 이미지 센서는 입술의 이미지를 획득할 수 있다. 프로세서(160)는 획득된 이미지를 분석하여 입술로 판단될 경우에 사용자가 에어로졸 생성 장치(10)를 사용하기 위한 상황임을 결정할 수 있다. 이를 통해 에어로졸 생성 장치(10)는 무화기(120)를 미리 동작시키거나, 히터를 예열시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 에어로졸 생성 장치(10)에 사용될 수 있는 소모품(예를 들어, 카트리지, 쉘런 등)의 장착 또는 탈거를 감지할 수 있는 소모품 탈착 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어 소모품 탈착 센서는 소모품이 에어로졸 생성 장치(10)에 접촉하였는지 여부를 감지하거나, 이미지 센서에 의해 소모품이 탈착되는지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 소모품 탈착 센서는 소모품의 마커와 상호 작용할 수 있는 코일의 인덕턴스 값의 변화를 감지하는 인덕턴스 센서이거나, 소모품의 마커와 상호 작용할 수 있는 커패시터의 커패시턴스 값의 변화를 감지하는 커패시턴스 센서일 수 있다.
- [0049] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 온도 센서를 포함할 수 있다. 온도 센서는 무화기(120)의 진동자 또는 히터(또는, 에어로졸 생성 물질)의 온도를 감지할 수 있다. 에어로졸 생성 장치(10)는 진동자 또는 히터의 온도를

감지하는 별도의 온도 센서를 포함하거나, 별도의 온도 센서를 포함하는 대신 히터 자체가 온도 센서의 역할을 수행할 수 있다. 또는, 히터가 온도 센서의 역할을 수행함과 동시에 에어로졸 생성 장치(10)에 별도의 온도 센서가 더 포함될 수 있다. 또한, 온도 센서는 진동자 또는 히터뿐만 아니라 에어로졸 생성 장치(10)의 인쇄회로기판(PCB), 배터리 등과 같은 내부 부품들의 온도를 감지할 수도 있다.

[0050] 또한, 적어도 하나의 센서(130)는 에어로졸 생성 장치(10)의 주변 환경의 정보를 측정하는 다양한 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어 적어도 하나의 센서(130)는 주변 환경의 온도를 측정할 수 있는 온도 센서, 주변 환경의 습도를 측정하는 습도 센서, 주변 환경의 압력을 측정하는 대기압 센서 등을 포함할 수 있다.

[0051] 에어로졸 생성 장치(10)에 구비될 수 있는 센서(130)는 상술한 종류에 한정되지 않고, 다양한 센서들을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 생성 장치(10)는 사용자 인증 및 보안을 위하여 사용자의 손가락으로부터 지문 정보를 획득할 수 있는 지문 센서, 눈동자의 홍채 무늬를 분석하는 홍채 인식 센서, 손바닥을 촬영한 이미지로부터 정맥 내 환원 헤모글로빈의 적외선의 흡수량을 감지하는 정맥 인식 센서, 눈, 코, 입 및 안면 윤곽 등의 특징점들을 2D 또는 3D 방식으로 인식하는 안면 인식 센서, 및 RFID(Radio-Frequency Identification) 센서 등을 포함할 수 있다.

[0052] 에어로졸 생성 장치(10)에는 위의 예시된 다양한 센서(130)의 예시들 중 일부만이 취사 선택되어 구현될 수 있다. 다시 말해, 에어로졸 생성 장치(10)는 전술한 센서들 중 적어도 하나 이상의 센서에서 센싱되는 정보들을 조합하여 활용할 수 있다.

[0053] 사용자 인터페이스(140)는 사용자에게 에어로졸 생성 장치(10)의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 사용자 인터페이스(140)는 시각 정보를 출력하는 디스플레이 또는 램프, 촉각 정보를 출력하는 모터, 소리 정보를 출력하는 스피커, 사용자로부터 입력된 정보를 수신하거나 사용자에게 정보를 출력하는 입/출력(I/O) 인터페이싱 수단들(예를 들어, 버튼 또는 터치스크린)과 데이터 통신을 하거나 충전 전력을 공급받기 위한 단자들, 외부 디바이스와 무선 통신(예를 들어, WI-FI, WI-FI Direct, Bluetooth, NFC(Near-Field Communication) 등)을 수행하기 위한 통신 인터페이스 등의 다양한 인터페이싱 수단들을 포함할 수 있다.

[0054] 다만, 에어로졸 생성 장치(10)에는 위의 예시된 다양한 사용자 인터페이스(140) 예시들 중 일부만이 취사 선택되어 구현될 수도 있다.

[0055] 메모리(150)는 에어로졸 생성 장치(10) 내에서 처리되는 각종 데이터들을 저장하는 하드웨어로서, 메모리(150)는 프로세서(160)에서 처리된 데이터들 및 처리될 데이터들을 저장할 수 있다. 메모리(150)는 DRAM(dynamic random access memory), SRAM(static random access memory) 등과 같은 RAM(random access memory), ROM(read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory) 등의 다양한 종류들로 구현될 수 있다.

[0056] 메모리(150)에는 에어로졸 생성 장치(10)의 동작 시간, 최대 퍼프 횟수, 현재 퍼프 횟수, 적어도 하나의 온도 프로파일 및 사용자의 흡연 패턴에 대한 데이터 등이 저장될 수 있다.

[0057] 프로세서(160)는 에어로졸 생성 장치(10)의 전반적인 동작을 제어한다. 프로세서(160)는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 프로세서(160)가 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0058] 프로세서(160)는 적어도 하나의 센서(130)에 의해 센싱된 결과를 분석하고 뒤이어 수행될 처리들을 제어한다. 예를 들어, 프로세서(160)는 적어도 하나의 센서(130)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 무화기(120)의 동작이 개시 또는 종료되도록 무화기(120)에 공급되는 전력을 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(160)는 적어도 하나의 센서(130)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 무화기(120)가 적절한 양의 에어로졸을 발생시킬 수 있도록 무화기(120)에 공급되는 전력의 양 및 전력이 공급되는 시간을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 무화기(120)의 진동자가 소정의 주파수로 진동할 수 있도록 진동자에 공급되는 전류 또는 전압을 제어할 수 있다.

[0059] 일 실시예에서, 프로세서(160)는 에어로졸 생성 장치(10)에 대한 사용자 입력을 수신한 후 무화기(120)의 동작을 개시할 수 있다. 또한, 프로세서(160)는 퍼프 감지 센서를 이용하여 사용자의 퍼프를 감지한 후 무화기(120)의 동작을 개시할 수 있다. 또한, 프로세서(160)는 퍼프 감지 센서를 이용하여 퍼프 횟수를 카운트한 후 퍼프 횟수가 기설정된 횟수에 도달하면 무화기(120)에 전력 공급을 중단시킬 수 있다.

[0060] 프로세서(160)는 적어도 하나의 센서(130)에 의해 센싱된 결과에 기초하여, 사용자 인터페이스(140)를 제어할

수 있다. 예를 들어, 퍼프 감지 센서를 이용하여 퍼프 횟수를 카운트한 후 퍼프 횟수가 기설정된 횟수에 도달하면, 프로세서(160)는 램프, 모터 및 스피커 중 적어도 어느 하나를 이용하여 사용자에게 에어로졸 생성 장치(10)가 곧 종료될 것임을 예고할 수 있다.

[0061] 한편, 도 1에는 도시되지 않았으나, 에어로졸 생성 장치(10)는 별도의 크래들과 함께 에어로졸 생성 시스템에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 크래들은 에어로졸 생성 장치(10)의 배터리(110)를 충전하는 데 이용될 수 있다. 예를 들어, 에어로졸 생성 장치(10)는 크래들 내부의 수용 공간에 수용된 상태에서, 크래들의 배터리로부터 전력을 공급받아 에어로졸 생성 장치(10)의 배터리(110)를 충전할 수 있다.

[0062] 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈과 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0063] 도 2는 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0064] 도 2에 도시된 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치(10)는 에어로졸 생성 물질을 보유하는 카트리지(20)와, 카트리지(20)를 지지하는 본체(25)를 포함한다.

[0065] 카트리지(20)는 내부에 에어로졸 생성 물질을 수용한 상태에서 본체(25)에 결합할 수 있다. 일 예로, 카트리지(20)의 적어도 일부가 본체(25)에 삽입됨으로써, 카트리지(20)와 본체(25)가 결합할 수 있다. 다른 예로, 본체(25)의 적어도 일부가 카트리지(20)에 삽입됨으로써, 카트리지(20)와 본체(25)가 결합될 수 있다.

[0066] 카트리지(20)와 본체(25)는 스냅-핏(snap-fit) 방식, 나사 결합 방식, 자력 결합 방식 또는 억지 끼워 맞춤 방식 중 적어도 하나의 방식으로 결합될 수 있으나, 카트리지(20)와 본체(25)의 결합 방식이 상술한 예시에 한정되는 것은 아니다.

[0067] 일 실시예에서, 카트리지(20)는 사용자의 흡입 과정에서 사용자의 구강으로 삽입되는 마우스피스(210)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 마우스피스(210)는 카트리지(20)의 본체(25)와 결합되는 일 영역과 반대 방향에 위치한 다른 영역에 배치될 수 있으며, 에어로졸 생성 물질로부터 발생한 에어로졸을 외부로 배출하는 배출구(210e)를 포함할 수 있다.

[0068] 사용자의 흡입 또는 퍼프 동작에 의해 카트리지(20)의 외부와 내부의 사이에 압력 차이가 발생할 수 있으며, 카트리지(20)의 내부와 외부의 압력 차이에 의해 카트리지(20)의 내부에서 생성된 에어로졸이 배출구(210e)를 통해 카트리지(20)의 외부로 배출될 수 있다. 사용자는 마우스피스(210)에 구강을 접촉하고 흡입함으로써, 배출구(210e)를 통해 카트리지(20)의 외부로 배출되는 에어로졸을 공급받을 수 있다.

[0069] 일 실시예에서, 카트리지(20)는 하우징(200)의 내부 공간에 위치하며 에어로졸 생성 물질을 수용하는 저장조(220)를 포함할 수 있다. 본 개시에서 "저장조가 에어로졸 생성 물질을 수용한다"는 표현은 저장조(220)가 그릇(container)의 용도와 같이 에어로졸 생성 물질을 단순히 담는 기능을 수행하는 것과, 저장조(220)의 내부에 예를 들어 스펀지(sponge)나 솜이나 천이나 다공성 세라믹 구조체와 같은 에어로졸 생성 물질을 포함(함침)하는 요소를 포함하는 것을 의미한다.

[0070] 카트리지(20)는 예를 들어 액체 상태나, 고체 상태나, 기체 상태나, 겔(gel) 상태 등의 어느 하나의 상태를 갖는 에어로졸 생성 물질을 보유할 수 있다. 에어로졸 생성 물질은 액상 조성물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 액상 조성물은 담배 함유 물질을 포함하는 액체, 휘발성 담배 향 성분을 포함하는 액체, 및/또는 비 담배 물질을 포함하는 액체일 수 있다.

[0071] 액상 조성물은 예를 들어, 물, 솔벤트, 에탄올, 식물 추출물, 향료, 향미제, 및 비타민 혼합물의 어느 하나의 성분이나, 이들 성분의 혼합물을 포함할 수 있다. 향료는 멘솔, 페퍼민트, 스피아민트 오일, 각종 과일향 성분 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 향미제는 사용자에게 다양한 향미 또는 풍미를 제공할 수 있는 성분을 포함할 수 있다. 비타민 혼합물은 비타민 A, 비타민 B, 비타민 C 및 비타민 E 중 적어도 하나가 혼합된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 액상 조성물은 글리세린 및 프로필렌 글리콜과 같은 에어로졸 형

성제를 포함할 수 있다.

- [0072] 예를 들어, 액상 조성물은 니코틴 염이 첨가된 글리세린 및 프로필렌 글리콜 용액을 포함할 수 있다. 액상 조성물에는 2종 이상의 니코틴 염이 포함될 수도 있다. 니코틴 염은 니코틴에 유기산 또는 무기산을 포함하는 적절한 산을 첨가함으로써 형성될 수 있다. 니코틴은 자연적으로 발생하는 니코틴 또는 합성 니코틴으로서, 액상 조성물의 총 용액 중량에 대한 임의의 적절한 중량의 농도를 가질 수 있다.
- [0073] 니코틴 염의 형성을 위한 산은 혈중 니코틴 흡수 속도, 에어로졸 생성 장치(10)의 작동 온도, 향미 또는 풍미, 용해도 등을 고려하여 적절하게 선택될 수 있다. 예를 들어, 니코틴 염의 형성을 위한 산은 벤조산, 락트산, 살리실산, 라우르산, 소르브산, 레불린산, 피루브산, 포름산, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 발레르산, 카프로산, 카프릴산, 카프르산, 시트르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 페닐아세트산, 타르타르산, 숙신산, 푸마르산, 글루콘산, 사카린산, 말론산 또는 말산으로 구성된 군으로부터 선택되는 단독의 산 또는 상기 군으로부터 선택되는 2 이상의 산들의 혼합이 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0074] 에어로졸 생성 장치(10)는 카트리지(20)의 내부의 에어로졸 생성 물질의 상(phase)을 변환하여 에어로졸(aerosol)을 발생시키는 무화기(120)를 포함할 수 있다.
- [0075] 일 예시에서, 저장조(220)에 저장 또는 수용된 에어로졸 생성 물질은 액체 전달 수단(230)에 의해 무화기(120)로 공급될 수 있으며, 무화기(120)는 액체 전달 수단(230)으로부터 공급받은 에어로졸 생성 물질을 무화시켜 에어로졸을 생성할 수 있다. 액체 전달 수단(230)은 예를 들어, 먼 섬유, 세라믹 섬유, 유리 섬유, 다공성 세라믹의 적어도 하나를 포함하는 심지(wick)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 일 실시예에 따르면, 에어로졸 생성 장치(10)의 무화기(120)는 초음파 진동으로 에어로졸 생성 물질을 무화시키는 초음파 진동 방식을 이용함으로써 에어로졸 생성 물질의 상을 변환할 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 무화기(120)는 짧은 주기의 진동을 발생시키는 진동자를 포함할 수 있으며, 진동자로부터 생성되는 진동은 초음파 진동일 수 있다. 초음파 진동의 주파수는 약 100kHz 내지 3.5 MHz일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 진동자로부터 생성된 짧은 주기의 진동에 의해 저장조(220)에서 무화기(120)로 공급된 에어로졸 생성 물질은 기화 및/또는 입자화되어 에어로졸로 무화될 수 있다.
- [0078] 진동자는 예를 들어, 압전 세라믹을 포함할 수 있으며, 압전 세라믹은 물리적인 힘(압력)에 의해 전기(전압)를 발생하고 역으로 전기가 인가될 때 진동(기계적인 힘)을 발생함으로써 전기와 기계적인 힘을 상호 변환할 수 있는 기능성 재료일 수 있다. 진동자에 전기가 인가됨에 따라 짧은 주기의 진동(물리적인 힘)이 발생할 수 있으며, 발생한 진동은 에어로졸 생성 물질을 작은 입자로 쪼개어 에어로졸로 무화시킬 수 있다.
- [0079] 진동자는 전기적 연결 부재를 통해 에어로졸 생성 장치(10)의 다른 구성 요소들과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 진동자는 전기적 연결 부재를 통해 에어로졸 생성 장치(10)의 배터리(110), 프로세서(160), 또는 에어로졸 생성 장치(10)의 회로 중 적어도 하나와 전기적으로 연결될 수 있으나, 진동자와 전기적으로 연결되는 구성 요소가 상술한 예시에 한정되는 것은 아니다.
- [0080] 진동자는 전기적 연결 부재를 통해 배터리(110)로부터 전류 또는 전압을 공급받아 초음파 진동을 발생시키거나, 프로세서(160)에 의해 작동이 제어될 수 있다.
- [0081] 전기적 연결 부재는 예를 들어, 포고 핀(Pogo Pin) 또는 C-클립 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 전기적 연결 부재가 상술한 예시들에 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 전기적 연결 부재는 케이블 또는 연성 인쇄 회로 기판(FPCB) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0082] 다른 실시예(미도시)에서, 무화기(120)는 또한 별도의 액체 전달 수단(230)을 사용하지 않고 에어로졸 생성 물질을 흡수하여 에어로졸로 변환하기 위한 최적의 상태로 유지하는 기능과 에어로졸 생성 물질에 진동을 전달하여 에어로졸을 발생시키는 기능을 모두 수행하는 메시 형상(mesh shape)이나 판 형상(plate shape)의 진동 수용부로 구현될 수도 있다.
- [0083] 도면 상에는 액체 전달 수단(230) 및 무화기(120)가 카트리지(20)에 배치되는 실시예에 대해서만 도시되어 있으나, 액체 전달 수단(230) 및 무화기(120)의 배치 구조가 도시된 실시예에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시예에서, 액체 전달 수단(230)은 카트리지(20)에 배치되고, 무화기(120)는 본체(25)에 배치될 수도 있다.
- [0084] 에어로졸 생성 장치(10)의 카트리지(20)는 배출 통로(240)를 포함할 수 있다. 배출 통로(240)는 카트리지(20)의 내부에 위치하며, 무화기(120) 및 마우스피스(210)의 배출구(210e)와 연결 또는 연통할 수 있다. 이에 따라, 무

화기(120)에서 발생된 에어로졸은 배출 통로(240)를 따라 유동할 수 있으며, 배출구(210e)를 통해 에어로졸 생성 장치(10)의 외부로 배출되어 사용자에게 전달될 수 있다.

[0085] 예를 들어, 배출 통로(240)는 카트리지(20)의 내부에서 저장조(220)에 의해 감싸지도록 배치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0086] 도면 상에 도시되지 않았으나, 에어로졸 생성 장치(10)의 카트리지(20)는 에어로졸 생성 장치(10)의 외부에 위치한 공기(이하 “외부 공기”)가 에어로졸 생성 장치(10)의 내부로 유입되기 위한 적어도 하나의 공기 유입 통로를 포함할 수 있다.

[0087] 외부 공기는 적어도 하나의 공기 유입 통로를 통해 카트리지(20)의 내부의 배출 통로(240) 또는 무화기(120)에 의해 에어로졸이 발생하는 공간으로 유입될 수 있다. 유입된 외부 공기는 에어로졸 생성 물질로부터 발생된 증기화된 입자와 혼합될 수 있으며, 그 결과 에어로졸이 생성될 수 있다.

[0088] 에어로졸 생성 장치(10)에서 카트리지(20)와 본체(25)의 길이 방향을 가로지르는 방향에서의 단면 형상은 대략 원형, 타원형, 정사각형, 직사각형 또는 여러 가지 형태의 다각형의 단면 형상일 수 있다. 다만, 에어로졸 생성 장치(10)의 단면의 형상이 상술한 형상에 한정되거나, 에어로졸 생성 장치(10)가 길이 방향으로 연장할 때 반드시 직선적으로 연장하는 구조로 형성되어야 하는 것은 아니다.

[0089] 다른 실시예에서, 에어로졸 생성 장치(10)의 단면 형상은 사용자가 손으로 잡기 편하게 유선형으로 만곡되거나 특정 영역에서 미리 정해진 각도로 절곡되며 길게 연장할 수 있으며, 에어로졸 생성 장치(10)의 단면 형상은 길이 방향을 따라 변화할 수 있다.

[0090] 도 3은 일 실시예에 따른 에어로졸 생성 장치의 하드웨어 구성들을 도시한 도면이다.

[0091] 도 3을 참조하면, 에어로졸 생성 장치(예: 도 1 또는 도 2의 에어로졸 생성 장치(10))는 배터리(110) 및 프로세서(160) 외에도, 제1 부스트 회로(310) 및 제2 부스트 회로(320)를 더 포함할 수 있다.

[0092] 도 3 및 이하 설명될 도면들의 실시예들에서는 설명의 편의를 위하여, 프로세서(160), 제1 부스트 회로(310) 및 제2 부스트 회로(320)가 별개의 구성요소들인 것으로 도시되어 있으나, 본 실시예들의 구현은 이에 제한되지 않는다. 다시 말하면, 제1 부스트 회로(310) 및 제2 부스트 회로(320) 중 적어도 하나는 프로세서(160) 내에 구비된 구성요소일 수 있다. 또한, 제1 부스트 회로(310) 및 제2 부스트 회로(320) 각각은 에어로졸 생성 장치의 본체(예: 도 2의 본체(25)) 및 카트리지(예: 도 2의 카트리지(20)) 중 어디에도 배치될 수 있다. 이와 같은 변형들은 본 실시예들의 범위에 속하는 것으로 해석될 수 있다.

[0093] 배터리(110)는 제1 전압 값을 갖는 배터리 전압(V_{BAT})을 공급할 수 있다. 제1 전압 값은 3.4V 내지 4.2V의 범위에 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 전압 값은 3.8V 내지 6V의 범위에 포함될 수 있으며, 2.5V 내지 3.6V의 범위에 포함될 수도 있다. 휴대성을 위해 에어로졸 생성 장치의 사이즈가 제한될 수 있는바, 에어로졸 생성 장치에 포함되는 배터리(110)의 사이즈도 제한될 수 있다. 이에 따라, 배터리(110)에 의해 공급되는 배터리 전압(V_{BAT})의 제1 전압 값은 진동자를 안정적이고 효율적으로 구동하기에 충분하지 않을 수 있고, 배터리 전압(V_{BAT})의 승압이 요구될 수 있다.

[0094] 제1 부스트 회로(310)는 배터리 전압(V_{BAT})을 제1 전압 값보다 높은 제2 전압 값을 갖는 제1 부스팅 전압(V_1)으로 승압할 수 있다. 배터리 전압(V_{BAT}) 및 제1 부스팅 전압(V_1)은 DC(direct current) 전압일 수 있다. 제2 전압 값은 10V 내지 13V의 범위에 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 전압 값은 7V 내지 10.5V 사이의 범위에 포함될 수 있으며, 12V 내지 20V의 범위에 포함될 수도 있다. 일 예에서, 제2 전압 값은 제1 전압 값, 즉 배터리 전압의 적어도 3배 이상일 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다. 이하 도 4를 참조하여 제1 부스트 회로(310)에 대해 보다 상세히 설명한다.

[0095] 도 4는 일 실시예에 따른 제1 부스트 회로를 도시한 회로도이다.

[0096] 도 4를 참조하면, 제1 부스트 회로(310)는 배터리 전압(V_{BAT})이 인가되는 입력 단자 V_{IN} , 입력 단자 V_{IN} 과 파워 인덕터(L0)를 통해 연결되는 스위치 단자 SW, 기준 전압 단자 V_{REF} , 및 제1 부스팅 전압(V_1)을 출력하는 출력 단자 V_{OUT} 을 포함하는 DC-DC 컨버터(410)를 포함할 수 있다. 기준 전압 단자 V_{REF} 는 DC-DC 컨버터(410)의 기준 전압을 나타낼 수 있다.

- [0097] 또한, 제1 부스트 회로(310)는 일단이 출력 단자 V_{OUT} 에 연결되고, 타단이 기준 전압 단자 V_{REF} 에 연결되는 제1 저항(R1), 및 일단이 기준 전압 단자 V_{REF} 에 연결되고, 타단이 접지에 연결되는 제2 저항(R2)을 포함할 수 있다.
- [0098] DC-DC 컨버터(410)는 제1 저항(R1) 및 제2 저항(R2)의 비율에 기초하여 제1 부스팅 전압(V_1)을 출력할 수 있다. 예를 들어, DC-DC 컨버터(410)는 다음의 수학적 식 1에 따라 제1 부스팅 전압(V_1)을 출력 단자 V_{OUT} 으로 출력할 수 있다.

수학적 식 1

$$V_{OUT} = \frac{R1}{R2} V_{REF} + V_{REF}$$

- [0099]
- [0100] 일 예에서, DC-DC 컨버터(410)의 입력 단자에 배터리 전압(V_{BAT})이 인가되고, 제1 저항(R1)은 510k Ω 이며, 제2 저항(R2)은 42.5k Ω 이고, 기준 전압 단자 V_{REF} 의 전압은 1V인 경우, DC-DC 컨버터(410)는 상기 수학적 식 1에 따라 13V의 제1 부스팅 전압(V_1)을 출력 단자 V_{OUT} 으로 출력할 수 있다.
- [0101] 해당 예시에서 배터리 전압(V_{BAT})이 4.2V인 경우, 제1 부스트 회로(310)는 배터리 전압(V_{BAT})을 3배 이상 승압하는 것일 수 있다. 한편, 제1 저항(R1) 및 제2 저항(R2)의 비율에 따라 제1 부스트 회로(310)의 승압률이 달라질 수 있으나, 제1 부스트 회로(310)는 너무 높은 승압률을 갖지 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 부스트 회로(310)는 배터리 전압(V_{BAT})을 3배 이상이지만, 6배는 넘지 않도록 승압할 수 있다. 이와 같이, 제1 부스트 회로(310)는 전체적인 회로의 사이즈를 과도하게 증가시키지 않기 위해 적절한 승압률만큼만 배터리 전압(V_{BAT})을 승압할 수 있다.
- [0102] 다시 도 3으로 돌아와서, 제2 부스트 회로(320)는 제1 부스팅 전압(V_1)을 제2 전압 값보다 높은 제3 전압 값을 피크 투 피크(peak-to-peak) 전압 값으로 갖는 제2 부스팅 전압(V_2)으로 승압할 수 있다. 제3 전압 값은 55V 내지 70V의 범위에 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 제3 전압 값은 45V 내지 60V 사이의 범위에 포함될 수 있으며, 65V 내지 80V의 범위에 포함될 수도 있다. 일 예에서, 제3 전압 값은 제2 전압 값의 적어도 4배 이상일 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니다. 이하 도 5를 참조하여 제2 부스트 회로(320)에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0103] 도 5는 일 실시예에 따른 제2 부스트 회로의 개략 도이다.
- [0104] 도 5를 참조하면, 제2 부스트 회로(320)는 전력구동회로(500) 및 승압회로(510)를 포함한다. 전력구동회로(500)는 프로세서(160)로부터 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWN 신호(PWM_N)를 각각 입력받아, 제1 스위칭 전압(V_{sw_p})과 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})을 생성하여 승압회로(510)의 입력측에 전달한다.
- [0105] 승압회로(510)는 제1 스위칭 전압(V_{sw_p})과 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})에 따라 제1 부스트 회로(310)에서 출력된 제1 부스팅 전압(V_1)을 제2 부스팅 전압(V_2)으로 승압시켜 진동자에 인가한다. 전력구동회로(500)와 승압회로(510)의 상세 구성은 도 6을 참조하여 설명한다.
- [0106] 도 6을 참조하면, 전력구동회로(500)는 5개의 입출력 단자를 갖는 하나의 IC(Integrated Circuit, 이하 IC라 한다)로 도시되어 있다. 여기서, 5개의 입출력 단자만이 도시되어 있지만, 이는 설명의 편의를 위한 것으로, 추가적인 기능 등을 구현하기 위해 추가의 단자들을 더 구비할 수 있음은 물론이다.
- [0107] VCC 단자에는 제1 부스트 회로(310)에서 출력된 제1 부스팅 전압(V_1)이 인가되어, 전력구동회로(500)의 내부 전원으로 사용될 수 있다.
- [0108] INA단자에는 프로세서(160)로부터 PWM_P 신호가 입력되고, INB 단자에는 PWM_N 신호가 입력된다. PWN_P 신호와 PWM_N 신호는 서로 상보적인 펄스 신호이고, 소정의 듀티비를 갖는 신호들이다. PWN_P 신호와 PWM_N 신호에 대해서는 도 8을 참조하여 후술한다.
- [0109] OUTA단자를 통해 PWM_P 신호를 기초로 생성된 스위칭 전압(V_{sw_p}) 신호가 출력되고, OUTB단자를 통해 PWM_N 신

호를 기초로 생성된 스위칭 전압(V_{sw_n}) 신호가 출력된다. 각각의 스위칭 전압 신호들은 승압회로(510)의 제1 트랜지스터(TR1) 및 제2 트랜지스터(TR2) 각각의 게이트 전극에 인가된다.

[0110] 승압회로(510)는 제1 인덕터(L1), 제1 트랜지스터(TR1), 제2 인덕터(L2), 제2 트랜지스터(TR2)를 포함한다.

[0111] 제1 인덕터(L1)의 일단은 제1 부스팅 전압(V_1) 라인과 연결되고, 타단은 진동자의 일단과 연결된다.

[0112] 제1 트랜지스터(TR1)는 제1 인덕터(L1)의 타단과 연결되고, 제1 스위칭 전압(V_{sw_p})에 따라 제1 인덕터(L1)와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭한다. 제1 트랜지스터(TR1)는 게이트 전극에 인가된 제1 스위칭 전압(V_{sw_p})의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 제1 인덕터(L1)의 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 트랜지스터(TR1)는 N채널 MOSFET(metal-oxide-semiconductor field-effect transistor)으로 구현될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 제1 트랜지스터(TR1)는 N채널 MOSFET이 아닌, P채널 MOSFET이나 다른 타입들의 반도체 스위칭 소자들로 구현될 수도 있다.

[0113] 제2 인덕터(L2)의 일단은 제1 부스팅 전압(V_1) 라인과 연결되고, 타단은 진동자의 타단에 연결된다.

[0114] 제2 트랜지스터(TR2)는 제2 인덕터(L2)의 타단과 연결되고, 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})에 따라 제2 인덕터(L2)와 접지 사이의 전류 흐름을 스위칭한다. 제2 트랜지스터(TR2)는 게이트 전극에 인가된 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})의 상태에 따라, 접지에 연결된 소스 전극과 제2 인덕터(L2)의 타단에 연결된 드레인 전극 사이의 전류 흐름을 스위칭하는 반도체 스위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 트랜지스터(TR2)는 N채널 MOSFET(metal-oxide-semiconductor field-effect transistor)으로 구현될 수 있다. 다만, 이에 제한되는 것은 아니며, 제2 트랜지스터(TR2)는 N채널 MOSFET이 아닌, P채널 MOSFET이나 다른 타입들의 반도체 스위칭 소자들로 구현될 수도 있다.

[0115] 한편, 제1 트랜지스터(TR1) 및 제2 트랜지스터(TR2) 각각의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압 V_{GS} 가 증가할수록, 제1 트랜지스터(TR1) 및 제2 트랜지스터(TR2) 각각에서 소스 전극과 드레인 전극 사이의 전류 흐름이 허용되는 경우의 유효 저항 $R_{DS(on)}$ 이 작아질 수 있다. 소스 전극은 접지에 연결되므로, 제1 트랜지스터(TR1) 및 제2 트랜지스터(TR2)의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압 V_{GS} 는 각각 제1 스위칭 전압(V_{sw_p}) 및 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})에 대응될 수 있다. 일 예에서, 전압 V_{GS} 가 6V인 경우의 유효 저항 $R_{DS(on)}$ 의 최대값이 72m Ω 인데 반해, 전압 V_{GS} 가 10V인 경우의 유효 저항 $R_{DS(on)}$ 의 최대값은 59m Ω 로 감소될 수 있다. 따라서, 제1 스위칭 전압(V_{sw_p}) 및 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})이 10V 이상이 되도록 전력구동회로(500)가 제어될 수 있다. 예를 들면 전력구동회로(320)를 통해 프로세서(160)로부터 입력된 제1 및 제2 PWM 신호들을 10V 이상의 스위칭 전압신호들로 증폭시킬 수 있다. 이에 따라, 전체적인 회로의 효율이 증가될 수 있다. 다만, 제1 스위칭 전압(V_{sw_p}) 및 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})은 최대 20V 이하로 제한될 수 있다.

[0116] 도 7은 도 6에 도시된 전력구동회로(500)의 상세 회로 도이다. 도 7은 도 6에 도시된 전력구동회로(500)의 내부 회로를 보다 구체화한 것이다.

[0117] 도 7을 참조하면, INA 단자(501)를 통해 제1 PWM 신호(PWM_P)가 입력되고, INB 단자(502)를 통해 제2 PWM 신호(PWM_N)가 입력된다. VCC 단자(505)를 통해서 제1 부스팅 전압, 즉 도 3에 도시된 제1 부스트 회로(310)를 통해 부스팅된 전압(V_1)이 입력된다. VCC전압은 전력구동회로(500)의 내부 전원으로 사용된다.

[0118] 제1 PWM 신호(PWM_P)는 AND 게이트를 거쳐 증폭기(507)에서 증폭되어, 제1 스위칭 전압(V_{sw_p})으로 OUTA단자(503)를 통해 출력된다.

[0119] 제2 PWM 신호(PWM_N)는 AND 게이트를 거쳐 증폭기(508)에서 증폭되어, 제2 스위칭 전압(V_{sw_n})으로 OUTB단자(504)를 통해 출력된다.

[0120] 출력차단회로(506)는 전력구동회로(500)의 출력 전압이 부족한 경우, 즉 제1 및 제2 스위칭 전압이 낮은 경우, 이를 감지하여 출력을 차단하는 기능을 수행한다. 전력 스위치가 부족한 게이트-소스 전압으로 어중간하게 턴온이 되면, 턴온 저항이 높아진다. 전류는 흐르는데, 저항이 높으면 전력 스위치에서 상당한 열이 발생한다. 이 상태가 수초만 지속되도 온도가 급격히 오르고 결국엔 단락되어(온도가 임계점 이상이면 단락된다) 과전류가 흐르거나, 최종적으로는 전력 스위치가 파괴되는 문제점이 있다. 따라서, 출력차단회로(506)는 제1 트랜지스터(TR1) 및 제2 트랜지스터(TR2) 각각의 게이트 전극과 소스 전극 사이의 전압 V_{GS} 이 임계값보다 작은 경우, AND 게이트에 출력차단제어신호를 전달할 수 있다. 이 경우, PWN 제어 신호, 예를 들면 논리신호"1"의 값과, 출력차

단제어신호, 예를 들면 논리신호 "0"의 값이 인가되면, AND 게이트의 출력은 "0"이 되어 스위칭 전압이 출력되지 않는다. 여기서, 제1 또는 제2 트랜지스터의 게이트-소스 전압(V_{gs})을 기준으로 판단하거나, 제1 또는 제2 스위칭 전압의 미리 정해진 값, 예를 들면 10V 이하인지를 기준으로 판단할 수 있다.

- [0121] 도 7을 참조하여 설명한 출력차단회로(506)로부터 출력차단제어신호가 AND 게이트에서 논리연산되는 것으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않고, 다양한 논리회로로 구현하는 것이 가능함은 물론이다.
- [0122] 전력구동회로(500)는 상보적인 PWM 신호들, 예를 들면, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N))를 하나의 통합회로에서 처리한 후, 진동자에 부스팅된 교류 전압(예를 들어, 제2 부스팅 전압(V_2))을 인가할 수 있다. 이하 도 8 내지 도 11을 참조하여, 진동자에 교류 전압이 인가되는 과정에 대해 상세히 설명한다.
- [0123] 도 8은 일 실시예에 따른 PWM 신호들을 나타내는 도면이다.
- [0124] 도 8을 참조하면, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)의 예시가 도시되어 있다. 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)는 기 설정된 주기(T)에 따라 하이 상태 및 로우 상태를 반복하는 신호를 의미할 수 있다.
- [0125] 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)는 상보적일 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 PWM 신호(PWM_P)가 하이 상태인 경우 제2 PWM 신호(PWM_N)는 로우 상태이고, 제1 PWM 신호(PWM_P)가 로우 상태인 경우 제2 PWM 신호(PWM_N)는 하이 상태일 수 있다.
- [0126] 일 예에서, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N) 각각의 듀티비는 50%일 수 있다. 이 경우 t_1 은 0.5T, t_2 는 1.5T, t_3 는 2.5T일 수 있다. 다만, 이에 반드시 제한되는 것은 아니며, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)의 듀티비는 다른 값을 가질 수도 있다. 다만, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)는 상보적이므로, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)의 듀티비들의 합은 100%여야 한다.
- [0127] 한편, 제1 PWM 신호(PWM_P) 및 제2 PWM 신호(PWM_N)는 상보적이므로, 제1 트랜지스터(TR1)에 하이 상태의 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 인가되는 경우, 제2 트랜지스터(TR2)에는 로우 상태의 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})가 인가되고, 제1 트랜지스터(TR1)에 로우 상태의 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 인가되는 경우, 제2 트랜지스터(TR2)에는 하이 상태의 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})가 인가될 수 있다.
- [0128] 도 9 및 도 10은 일 실시예에 따른 제2 부스트 회로의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0129] 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 제1 상태(예를 들어, 하이 또는 로우 상태)이고, 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})이 제2 상태(예를 들어, 로우 또는 하이 상태)인 경우, 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2) 중 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 허용됨에 따라, 상기 하나의 인덕터를 통해 흐르는 전류의 변화에 대응되는 에너지가 상기 하나의 인덕터에 저장되고, 제1 인덕터(L1) 및 제2 인덕터(L2) 중 다른 하나의 인덕터와 접지 사이의 전류 흐름이 차단됨에 따라, 상기 다른 하나의 인덕터에 저장되어 있던 에너지가 진동자로 전달될 수 있다.
- [0130] 도 9를 참조하면, 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 하이 상태이고, 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})이 로우 상태인 경우의 제2 부스트 회로(320)의 등가 회로가 도시되어 있다.
- [0131] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 하이 상태인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 소스 전극과 드레인 단자 사이의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 이에 따라, 제1 인덕터(L1)와 접지 사이의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 제1 인덕터(L1)는 진동자(P)와도 연결되어 있으나, 진동자(P)는 0이 아닌 부하 값(예를 들어, 커패시턴스)을 갖는데 반해, 접지의 저항은 0이거나 실질적으로 0에 가까우므로, 제1 인덕터(L1)를 통해 흐르는 전류(I_1)는 실질적으로 모두 접지로 전달될 수 있다. 한편, 제1 인덕터(L1)를 통해 전류(I_1)가 흐르므로, 제1 인덕터(L1)는 전류(I_1)에 대응되는 에너지를 저장할 수 있다.
- [0132] 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})이 로우 상태인 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 소스 전극과 드레인 단자 사이의 전류 흐름이 차단될 수 있다. 이에 따라, 제2 인덕터(L2)에 저장되어 있던 에너지가 진동자(P)로 공급될 수 있다. 예를 들어, 진동자(P)를 통해 흐르는 전류(I)는 제2 인덕터(L2)를 통해 흐르는 전류(I_2)에 대응될 수 있다.
- [0133] 한편, 도 10을 참조하면, 제1 스위칭 전압(V_{sw_P})이 로우 상태이고, 제2 스위칭 전압(V_{sw_N})이 하이 상태인 경우의

제2 부스트 회로(320)의 등가 회로가 도시되어 있다.

[0134] 도 10에 도시된 바와 같이, 제1 스위칭 전압(V_{SW_P})이 로우 상태인 경우, 제1 트랜지스터(TR1)의 소스 전극과 드레인 단자 사이의 전류 흐름이 차단될 수 있다. 이에 따라, 제1 인덕터(L1)에 저장되어 있던 에너지가 진동자(P)로 공급될 수 있다. 예를 들어, 진동자(P)를 통해 흐르는 전류(I_1)는 제1 인덕터(L1)를 통해 흐르는 전류(I_1)에 대응될 수 있다.

[0135] 제2 스위칭 전압(V_{SW_N})이 하이 상태인 경우, 제2 트랜지스터(TR2)의 소스 전극과 드레인 단자 사이의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 이에 따라, 제2 인덕터(L2)와 접지 사이의 전류 흐름이 허용될 수 있다. 제2 인덕터(L2)는 진동자(P)와도 연결되어 있으나, 진동자(P)는 0이 아닌 부하 값(예를 들어, 커패시턴스)을 갖는데 반해, 접지의 저항은 0이거나 실질적으로 0에 가까우므로, 제2 인덕터(L2)를 통해 흐르는 전류(I_2)는 실질적으로 모두 접지로 전달될 수 있다. 한편, 제2 인덕터(L2)를 통해 전류(I_2)가 흐르므로, 제2 인덕터(L2)는 전류(I_2)에 대응되는 에너지를 저장할 수 있다.

[0136] 한편, 제1 스위칭 전압(V_{SW_P}) 및 제2 스위칭 전압(V_{SW_N}) 각각은 PWM 신호에 대응되는 주파수를 갖고, 하이 상태 또는 로우 상태를 반복하는 전압 신호에 해당하는바, 도 9 및 도 10을 참조하여 전술한 스위칭 상태들이 빠르게 반복될 수 있다. 인덕터의 역기전력은 다음의 수학적 식 2와 같이, 인덕터의 인덕턴스 값(L) 및 시간에 따른 전류

의 변화($\frac{dI}{dt}$)에 비례할 수 있다.

수학적 식 2

$$V = L \frac{dI}{dt}$$

[0137]

[0138] 따라서, 제1 부스팅 전압(V_1)이 높아져서 인덕터를 통해 흐르는 전류(I) 자체가 증가하거나, 스위칭 속도가 높을수록(다시 말해, PWM 신호의 주기가 짧을수록) 진동자에 높은 전압이 인가될 수 있다.

[0139] 실시 예에서, 초음파 진동자를 구동하기 위한 스위칭 드라이버 회로, 도 6 및 7에 도시된 전력구동회로를 하나의 IC로 통합하여, PCB 사이즈를 축소시킬 수 있다.

[0140] 도 11은 일 실시예에 따른 진동자에 인가되는 전압의 변화를 나타내는 그래프이다.

[0141] 도 11 참조하면, 도 3 내지 도 10을 참조하여 설명한 회로 구성들에 의할 때, 진동자에 인가되는 전압의 변화가 도시되어 있다. 도 11의 예시에서, 진동자에 인가되는 교류 전압의 피크 투 피크 전압 값은 55V 내지 70V 범위에 해당할 수 있다. 이는 배터리 전압(예를 들어, 3.4V 내지 4.2V)의 최소 13.1배 내지 최대 20.6배 범위에 해당하는 수치이다. 이와 같이, 본 개시에 따르면, 전체적인 회로의 사이즈 및 전력 소모를 과도하게 증가시키지 않으면서도, 높은 전압 값을 갖는 교류 전압이 진동자에 인가될 수 있음을 알 수 있다.

[0142] 다시 도 3으로 돌아와서, 진동자는 제2 부스트 회로(320)로부터 제2 부스팅 전압(V_2)이 인가됨에 따라 초음파 진동을 발생시키고, 에어로졸 생성 물질을 무화할 수 있다. 프로세서(160)는 배터리(110), 제1 부스트 회로(310) 및 제2 부스트 회로(320)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(160)는 제1 부스트 회로(310)에 승압을 수행하라는 인에이블 신호를 전송할 수 있고, 제2 부스트 회로(320)에 인에이블 신호 및 PWM 신호를 전송할 수 있다.

[0143] 도 12는 일 실시예에 따른 카트리지의 회로 구성을 도시한 도면이다.

[0144] 도 12를 참조하면, 진동자(P)가 카트리지(예: 도 2의 카트리지(20))에 포함되는 예시에서의 카트리지의 회로 구성이 도시되어 있다.

[0145] 카트리지는 외부 전원(예: 도 3의 제2 부스트 회로(320))에서 진동자로 교류 전압(예: 제2 부스팅 전압(V_2))이 인가되는 과정에서 발생하는 노이즈를 제거 또는 필터링하기 위한 저항(R_0)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 저항

(R_0)은 인쇄 회로 기판의 일 영역에 실장(mounted)되어, 진동자와 전기적으로 연결된 상태에서 카트리지에 배치될 수 있다.

[0146] 도 12에 도시된 바와 같이, 저항(R_0)은 진동자와 전기적으로 병렬로 연결되는 피드백 회로를 형성함으로써, 진동자에 인가되는 전압 신호에 포함된 노이즈를 제거 또는 필터링할 수 있다. 예를 들어, 저항(R_0)은 에어로졸 생성 장치(예: 도 1 또는 도 2의 에어로졸 생성 장치(10))의 작동 시(또는 "전원 on")에 발생하는 노이즈를 제거하여 진동자에 안정적인 전압이 인가되도록 할 수 있다. 또한, 저항(R_0)은 진동자에 교류 전압이 인가되는 시점 또는 교류 전압이 인가되는 동안 진동자와 외부 전원 사이에서 발생하는 노이즈를 제거 또는 필터링할 수 있다. 이에 따라, 노이즈에 의한 진동자의 손상이 방지될 수 있고, 카트리지 또는 에어로졸 생성 장치가 안정적으로 작동될 수 있다.

[0147] 일 실시예에 따르면, 저항(R_0)은 약 $0.8M\Omega$ 내지 약 $1.2M\Omega$ 의 저항 값을 갖도록 형성되어 진동자에 인가되는 전압 신호에 포함된 노이즈를 제거할 수 있다. 다만, 저항(R_0)의 저항 값은 실시예에 따라 일부 변경될 수도 있다.

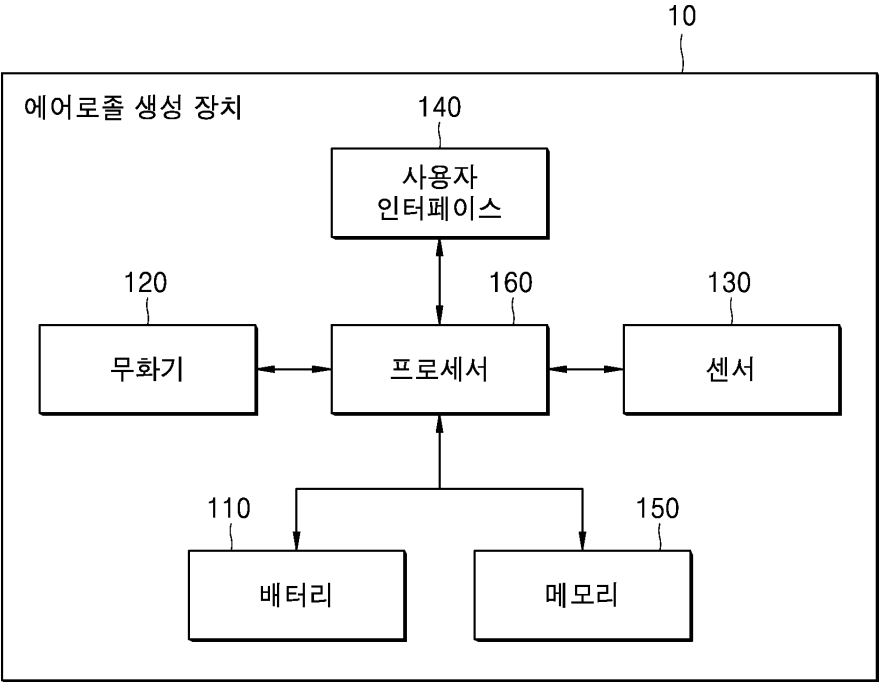
[0148] 상술한 실시예들에 대한 설명은 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해 정해져야 할 것이며, 청구범위에 기재된 내용과 동등한 범위에 있는 모든 차이점은 청구범위에 의해 정해지는 보호 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

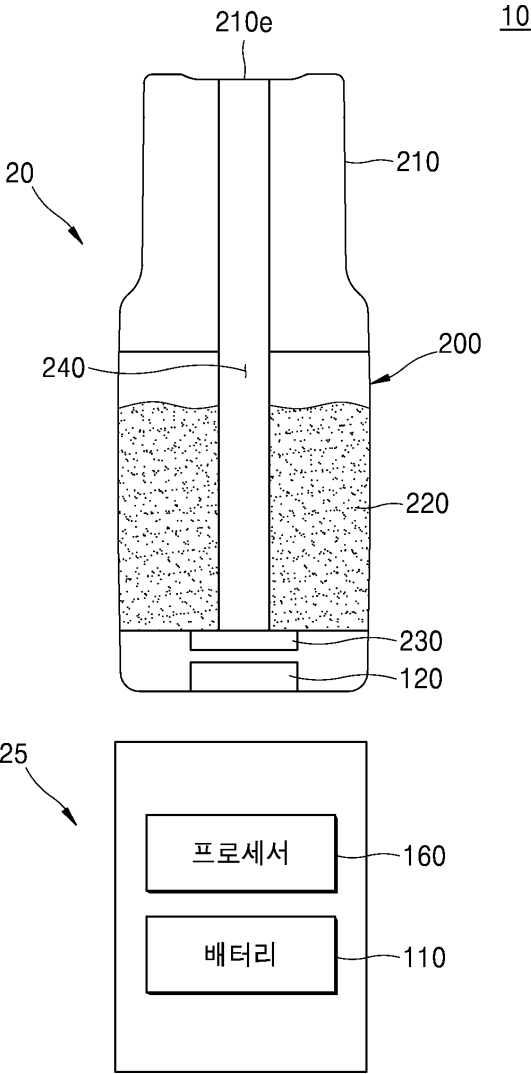
[0149]	10: 에어로졸 생성 장치	320: 제2 부스트 회로
	110: 배터리	410: DC-DC 컨버터
	120: 무화기	500: 전력구동회로
	130: 센서	510: 승압회로
	140: 사용자 인터페이스	
	150: 메모리	
	160: 프로세서	
	20: 카트리지	
	25: 본체	
	200: 하우징	
	210: 마우스피스	
	210e: 배출구	
	220: 저장조	
	230: 액체 전달 수단	
	240: 배출 통로	
	310: 제1 부스트 회로	

도면

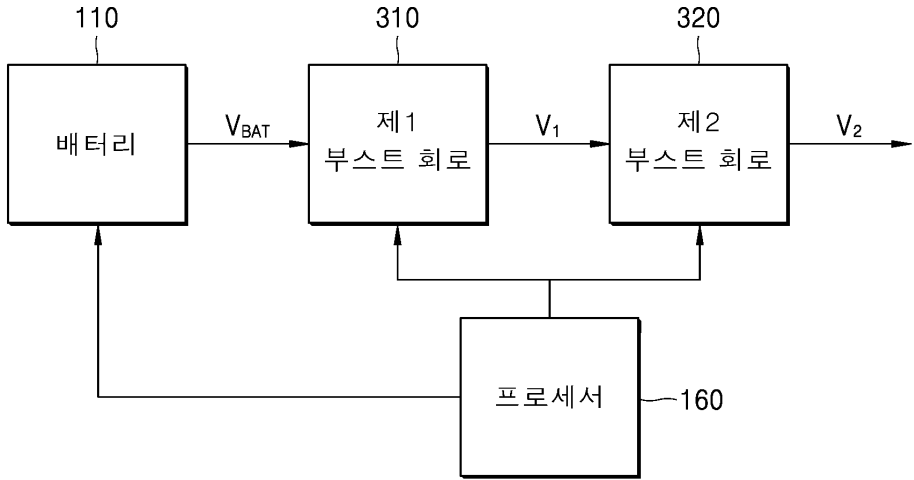
도면1



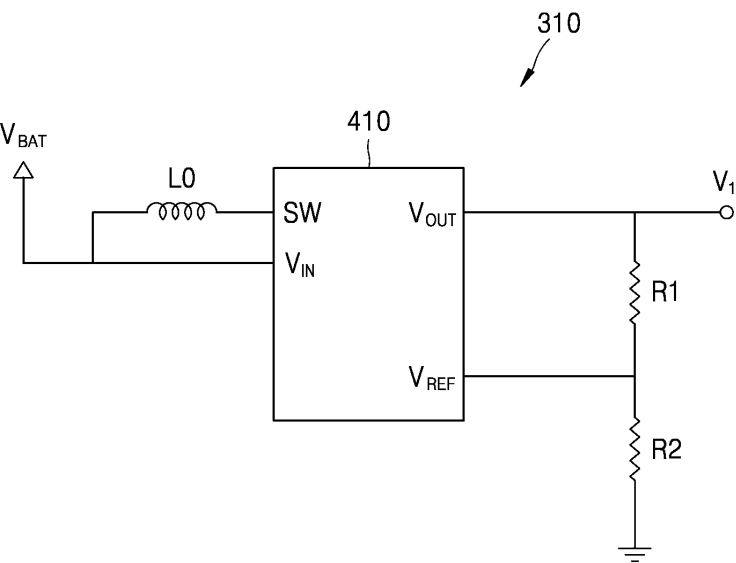
도면2



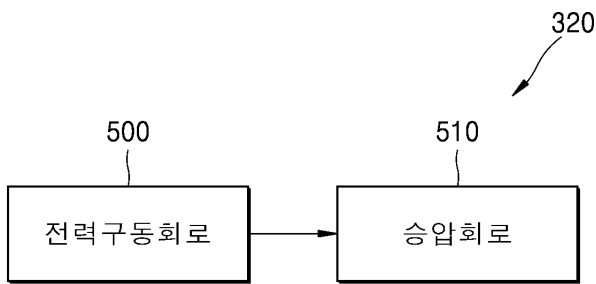
도면3



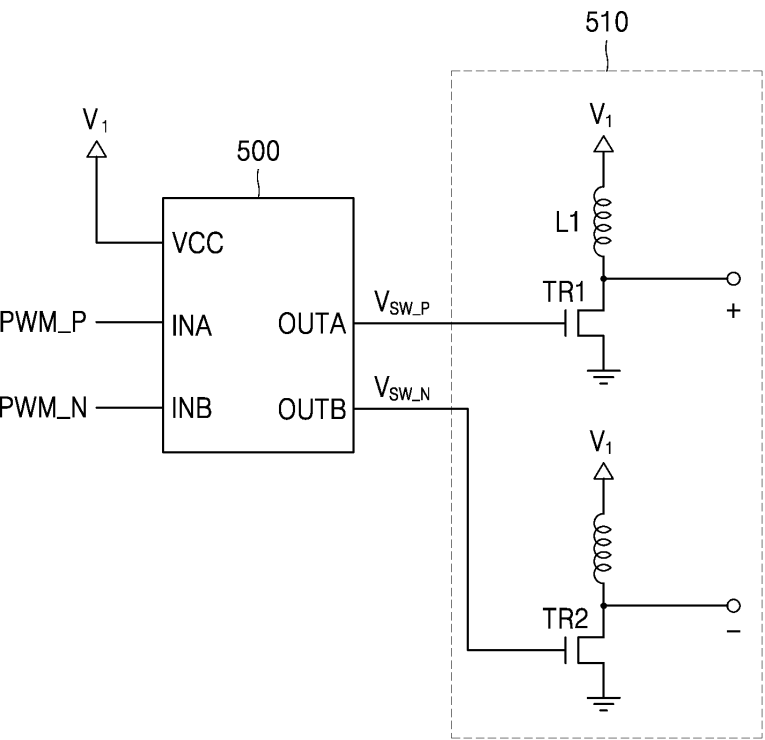
도면4



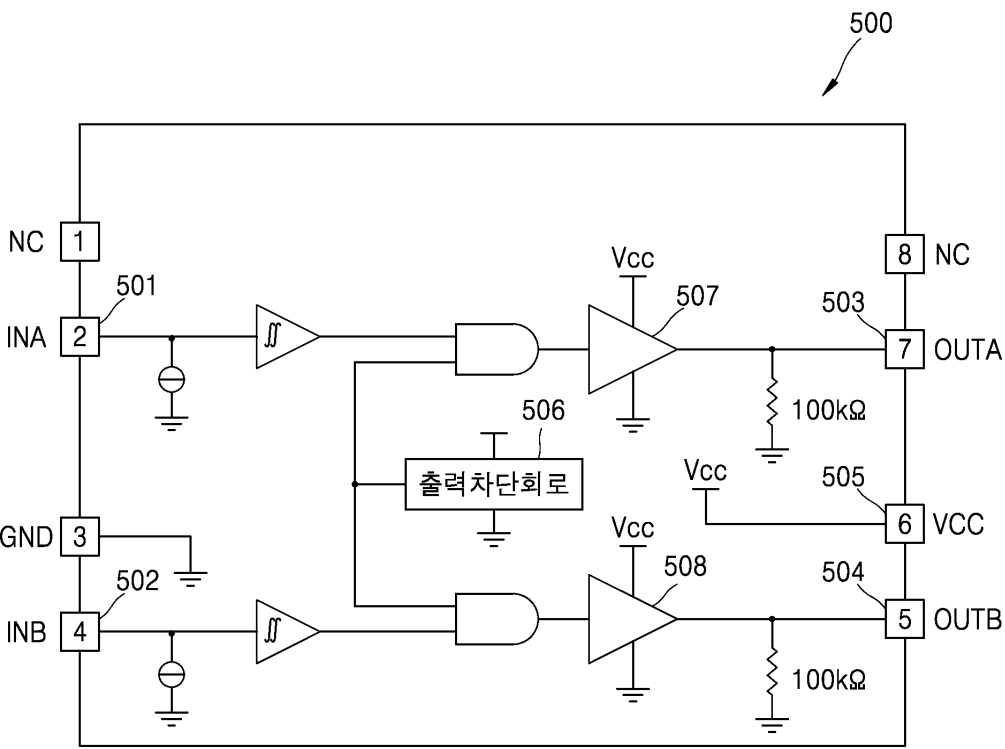
도면5



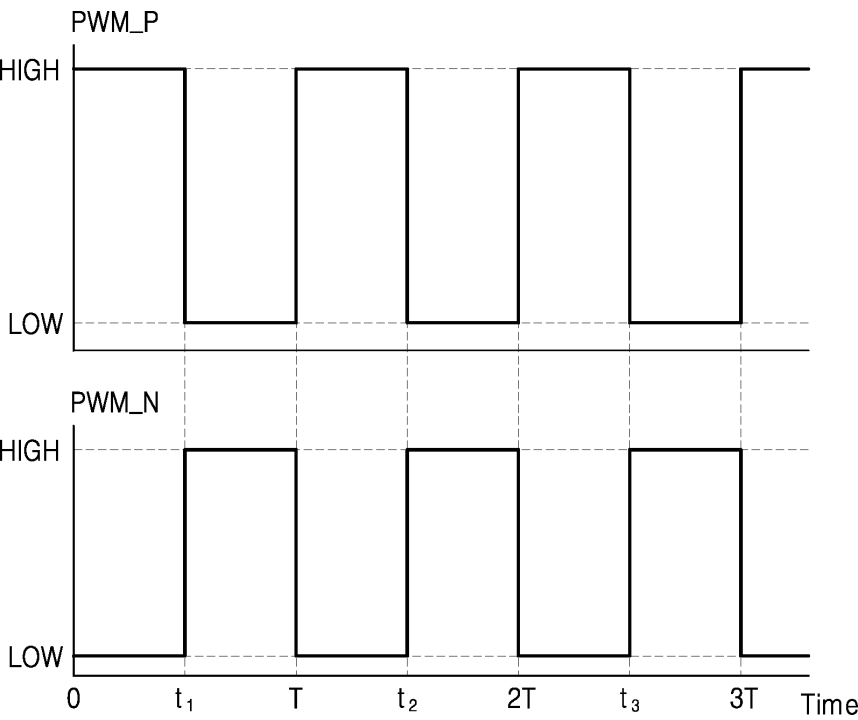
도면6



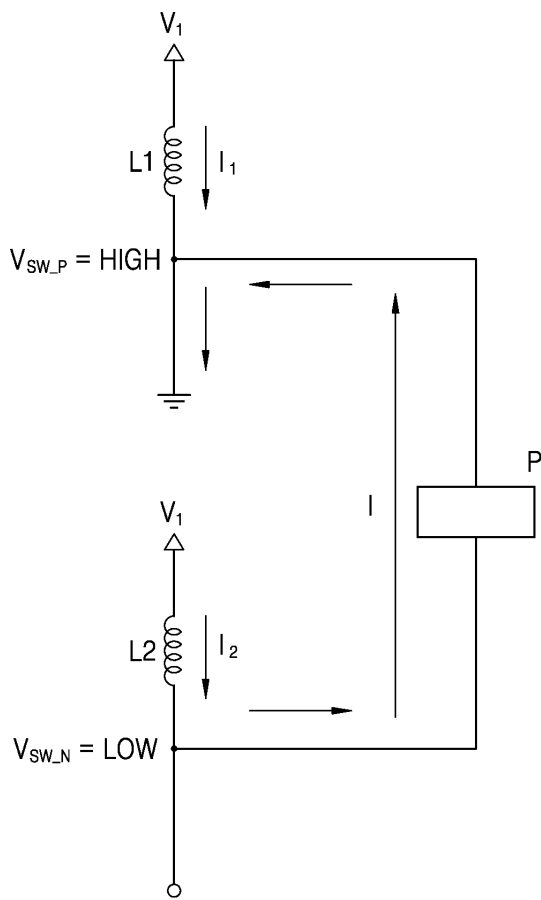
도면7



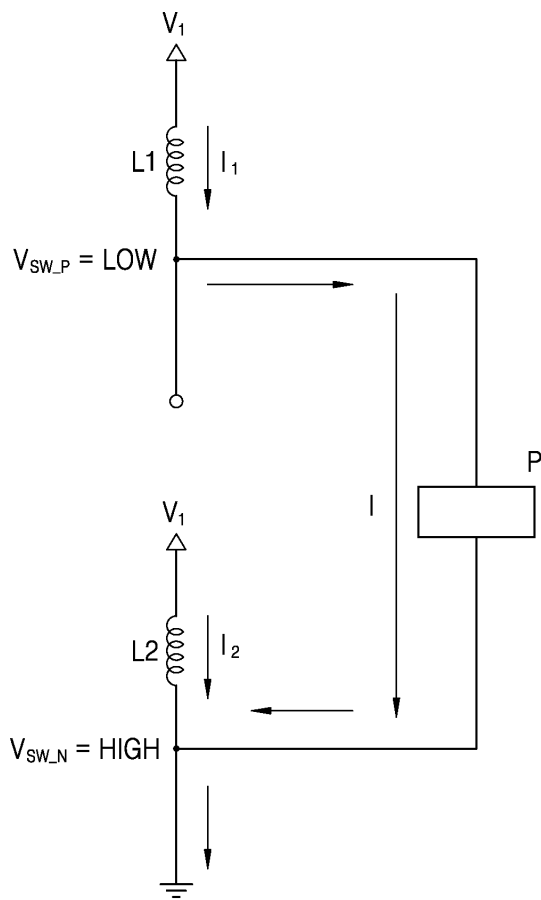
도면8



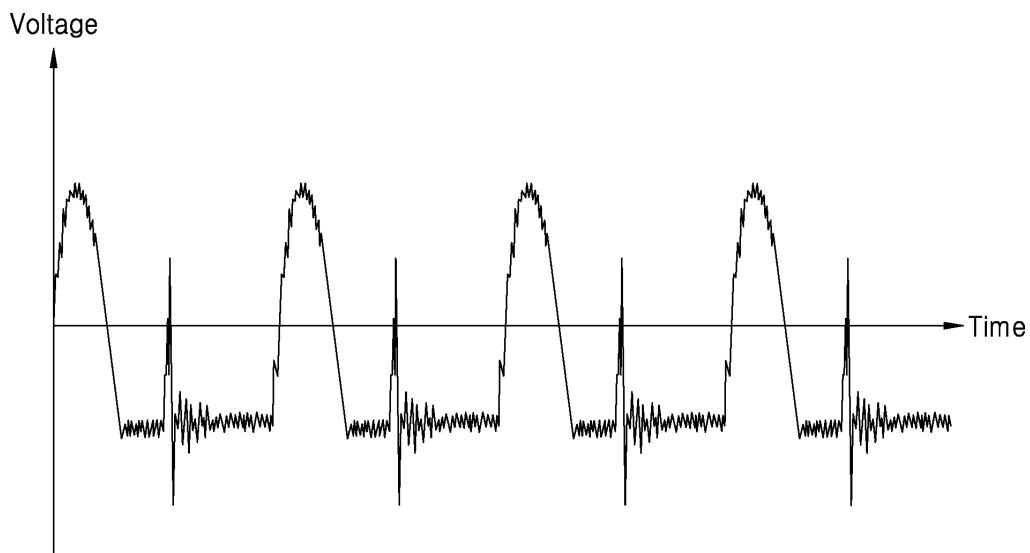
도면9



도면10



도면11



도면12

