



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0030462
(43) 공개일자 2012년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01T 23/00 (2006.01) H01T 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7031269
(22) 출원일자(국제) 2010년05월26일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년12월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/036115
(87) 국제공개번호 WO 2010/138532
국제공개일자 2010년12월02일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-131105 2009년05월29일 일본(JP)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
이토 마사히코
일본 158-8583 도쿄도 세타가야 다마가와다이 2조
메 1 33
사토 요시아끼
일본 158-8583 도쿄도 세타가야 다마가와다이 2조
메 1 33
(74) 대리인
김영, 양영준

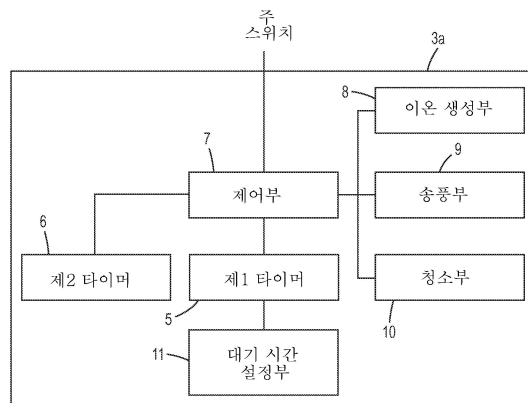
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 제전 장치 및 정전하 제거 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에서, 청소 기능과 같은 선택적 기능을 갖는 복수의 제전 장치가 동시에 사용되거나, 복수의 선택적 기능을 갖는 제전 장치가 사용되는 경우에, 선택적 기능을 작동시키는 타이밍이 이동될 때, 소비 전류를 증가시키지 않고 선택적 기능이 작동될 수 있는 제전 장치 및 정전하 제거 시스템이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 제전 장치는 제어부(7), 제어부(7)로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 청소부(10), 전원이 켜질 때부터 청소부(10)가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머(5), 및 청소부(10)가 제2회 또는 그 이후의 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머(6)를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

정전기로 대전되어 있고 정전하가 제거될 대상물에 대해 공기 이온이 붙어질 때 상기 정전하를 중화시킴으로써 상기 대상물로부터 상기 정전하를 제거하는 제전 장치(ionizer)로서,

제어부;

상기 제어부로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 기능부;

전원이 켜질 때부터 상기 기능부가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머(timer); 및

상기 기능부가 제2회 또는 그 이후의 상기 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머를 포함하는 제전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기능부는 대향 전극과 함께 코로나 방전을 발생시키는 방전 전극을 청소하는 청소부인 제전 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 타이머는 상기 제1 타이머에 상기 대기 시간을 설정하는 랜덤 회로(random circuit)를 포함하는 제전 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부, 상기 제1 타이머 및 상기 제2 타이머를 갖는 제어 유닛; 및

상기 기능부를 각각 갖는 복수의 정전하 제거 유닛을 추가로 포함하며,

상기 제어부는 상기 제1 타이머가 상기 대기 시간을 측정하게 하고 또한 상기 제2 타이머가 상기 사이클 시간을 측정하게 하며, 상기 복수의 정전하 제거 유닛의 상기 기능부가 순서대로 작동될 수 있도록 복수의 정전하 제거 유닛을 제어하는 제전 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

복수의 제전 장치에 전기 접속된 공통 작동 신호 라인의 전압 레벨을 검출하는 신호 검출부; 및

상기 기능부가 작동될 때, 상기 공통 작동 신호 라인의 전압 레벨을 소정의 전압 레벨보다 더 낮은 값으로 감소시키도록 작동 신호를 상기 공통 작동 신호 라인에 출력하는 신호 출력부를 추가로 포함하며,

상기 제어부는 상기 신호 검출부에 의해 검출된 상기 전압 레벨에 따라 상기 기능부를 작동시키는 타이밍을 판단하는 제전 장치.

청구항 6

정전기로 대전되어 있고 정전하가 제거될 대상물에 대해 공기 이온이 붙어질 때 상기 정전하를 중화시킴으로써 상기 대상물로부터 상기 정전하를 제거하는 복수의 제전 장치 - 복수의 제전 장치에는 공통 전원으로부터 전력이 공급됨 - 를 갖는 정전하 제거 시스템으로서,

각각의 제전 장치는,

제어부;

제어부로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 기능부;

전원이 켜질 때부터 상기 기능부가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머; 및

상기 기능부가 제2회 또는 그 이후의 상기 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머를 포함하며,

각각의 제전 장치는 상기 기능부를 작동시키는 타이밍이 이동되면서 상기 기능부를 작동시키는 정전하 제거 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 정전기로 대전되어 있고 정전하가 제거될 대상물에 대해 공기 이온이 붙어질 때 정전하를 중화시킴으로써 대상물로부터 정전하를 제거하는 제전 장치(ionizer) 및 정전하 제거 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 절연성을 갖는 전자 부품 또는 IC 칩과 같은 대상물로부터 정전하를 제거하는 제전 장치의 일례는 일본 특허 공개 공보 제2004-234972호에 기술되어 있는 송풍식 이온 생성 장치이다. 일본 특허 공개 공보 제2004-234972호의 단락 번호 0021에서, 공기 이온을 생성하는 수단이 다음과 같이 기술되어 있다. "이온 생성 수단(9)은 시라우드(shroud)(11)의 전방부에 연결된 절연 물질로 만들어진 공기 이온 안내 실린더(12)의 외주(outer circumference)에 부착된 환상의 대향 전극(14), 및 공기 이온 안내 실린더(13) 내에서 대향 전극(14)의 원주 방향으로 규칙적인 간격으로 방사상으로 배열된 8개의 방전 니들(discharge needle)(15)을 포함한다. 이들 방전 니들(15)은 공기 이온 안내 실린더(13)의 중심부에 배열된 절연 물질로 만들어진 막대 형상의 전극 홀더(16)에 삽입 설치된다. 케이스(4)의 내부 바닥부에 배열된 고전압 AC 전원(17)의 출력 케이블(17a)이 전극 홀더(16)에 매설된 도체(18)를 통해 방전 니들(15)에 접속된다. 고전압 전원(17)의 귀환 케이블(17b)은 대향 전극(14)에 접속된다. 방전 니들(15)과 대향 전극(14) 사이에서 코로나 방전이 발생되어 양의 공기 이온 및 음의 공기 이온을 생성한다."

[0003] 단락 번호 0022 내지 0024에서, 방전 니들의 선단으로부터 먼지를 제거하는 청소 수단이 다음과 같이 기술되어 있다. "청소 수단(10)은, 송풍 수단(8)으로부터 보내지는 공기 흐름과 충돌하는 핀부(fin portion)(19)를 갖는, 풍력에 의해 회전되는 막대 형상의 회전 부재(20), 및 핀부(19)를 통해 회전 부재(20)에 부착된 브러시 부재(21)를 포함한다(0022). 회전 부재(20)의 길이방향으로의 중심이 전극 홀더(16)의 전방에 배열된 지지부(22)에 의해 지지된다. 회전 부재(20)는 대향 전극(14)의 환상 중심과의 동심축을 중심으로 자유롭게 회전될 수 있다(0023). 브러시 부재(21)는 나일론 수지 또는 아크릴 수지와 같은 플라스틱으로 만들어진다. 브러시 부재(21)는 대향 전극(14)의 환상 중심으로부터 각각의 방전 니들(15)의 선단까지의 거리에 대응하는 반경방향으로의 위치에 브러시 부재 부재(23)를 통해 부착된다. 회전 부재(20)가 회전될 때, 브러시 부재(21)는 방전 니들(15)의 선단과 접촉하게 된다(0024)."

발명의 내용

[0004] 일반적으로, 전기 팬(fan)을 갖는 제전 장치를 작동시키는 작동 전류는 대략 1A이다. 그러나, 방전 전극(방전 니들)을 청소하는 청소 기능이 추가될 때, 청소용 브러시를 구동하는 전류가 제전 장치의 작동 전류에 추가된다. 따라서, 총 전류가 수배만큼 증대된다. 전자 부품이 제조되는 제조 라인, 예를 들어 반도체 제조 라인에서 복수의 제전 장치가 사용되는 경우에, 복수의 제전 장치의 전원이 주 전원 스위치에 의해 일괄적으로 켜지고 꺼진다. 따라서, 모든 제전 장치를 동시에 작동시키는 총 소비 전류가 더욱 증가된다. 예를 들어, IC 핸들러(반도체 칩 운반 장치)에 대해 복수의 제전 장치가 사용될 때, 모든 제전 장치가 각자의 최대 소비 전류를 소비할 때에도 장치의 작동이 영향을 받지 않도록 IC 핸들러의 전류 용량을 충분히 증가시키는 것이 필요하다.

[0005] 본 발명의 일 실시예에서, 청소 기능과 같은 선택적 기능을 갖는 복수의 제전 장치가 동시에 사용되거나, 복수의 선택적 기능을 갖는 제전 장치가 사용되는 경우에, 선택적 기능을 작동시키는 타이밍이 이동될 때, 소비 전류를 증가시키지 않고 선택적 기능이 작동될 수 있는 제전 장치 및 정전하 제거 시스템이 제공된다.

[0006] 일 실시예에서, 본 발명은 정전기로 대전되어 있고 정전하가 제거될 대상물에 대해 공기 이온이 붙어질 때 정전

하를 중화시킴으로써 대상물로부터 정전하를 제거하는 제전 장치를 제공하며, 제전 장치는 제어부, 제어부로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 기능부, 전원이 켜질 때부터 기능부가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머(timer); 및 기능부가 제2회 또는 그 이후의 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머를 포함한다.

[0007] 다른 실시예에서, 본 발명은 정전기로 대전되어 있고 정전하가 제거될 대상물에 대해 공기 이온이 불어질 때 정전하를 중화시킴으로써 대상물로부터 정전하를 제거하는 복수의 제전 장치를 갖는 정전하 제거 시스템을 제공하며, 복수의 제전 장치에는 공통 전원으로부터 전력이 공급되고, 각각의 제전 장치는 제어부, 제어부로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 기능부, 전원이 켜질 때부터 기능부가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머, 및 기능부가 제2회 또는 그 이후의 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머를 포함하며, 각각의 제전 장치는 기능부를 작동시키는 타이밍이 이동되면서 기능부를 작동시킨다.

[0008] 본 발명의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템에 따르면, 선택적 기능을 작동시키는 타이밍이 이동될 때, 소비 전류를 증가시키지 않고 선택적 기능을 작동시키는 것이 가능하다. 상기된 것으로 인해, 청소 기능과 같은 선택적 기능을 갖는 복수의 제전 장치를 동시에 사용하는 것이 가능하다. 또한, 복수의 선택적 기능을 갖는 정전하 제거 장치를 사용하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 제1 실시예의 제전 장치(정전하 제거 장치) 및 정전하 제거 시스템의 블록도.
 도 2는 도 1에 도시된 제전 장치의 상세 블록도.
 도 3은 도 2에 도시된 각각의 제전 장치의 청소 작동을 나타내는 플로차트.
 도 4는 각각의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 시간 차트.
 도 5는 동일한 타이밍에 복수의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 시간 차트.
 도 6은 타이밍이 이동될 때 복수의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 시간 차트.
 도 7은 본 발명의 제2 실시예의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템의 블록도.
 도 8은 도 7에 도시된 정전하 제거 시스템의 각각의 제전 장치의 블록도.
 도 9는 도 7에 도시된 정전하 제거 시스템의 복수의 제전 장치의 회로도.
 도 10은 도 7에 도시된 각각의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 플로차트.
 도 11은 제3 타이머가 사용되면서 타이밍이 이동될 때 도 7에 도시된 복수의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 시간 차트.
 도 12는 제3 타이머가 사용되지 않으면서 타이밍이 이동될 때 도 7에 도시된 복수의 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 시간 차트.
 도 13은 본 발명의 제3 실시예의 제전 장치의 블록도.
 도 14는 도 13에 도시된 제전 장치의 제어 유닛의 상세 블록도.
 도 15는 도 13에 도시된 제전 장치의 정전하 제거 유닛의 상세 블록도.
 도 16은 도 13에 도시된 제전 장치에 의해 실행되는 청소 작동시의 플로차트.
 도 17은 본 발명의 제4 실시예의 제전 장치의 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 제전 장치(정전하 제거 장치)는 제어부, 제어부로부터의 명령이 주어질 때 작동되는 적어도 하나의 기능부, 전원이 켜질 때부터 기능부가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간을 측정하는 제1 타이머, 및 기능부가 제2회 또는 그 후의 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행할 수 있도록 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 정전하 제거 시스템은 공통 전원으로부터 전력을 받는 복수의 제전 장치를 포함한다. 각각의 제전 장치의 기능부는 전원으로부터 전력이 공급될 때

작동되는 청소 기능 및 송풍 기능과 같은 부가 기능을 갖는다.

- [0011] 도면을 참조하면, 본 발명의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템의 실시예가 이하에서 설명될 것이다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템을 도시한다. 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 정전하 제거 시스템(1)은 이 실시예에 의해 제한되지 않지만, 예를 들어 본 실시예의 정전하 제거 시스템(1)은 클린룸(clean room) 내의 반도체 제조 시스템의 IC 핸들러에 적용될 수 있다. 정전하 제거 시스템(1)은 복수의 제전 장치(3a 내지 3d)를 포함한다. 제전 장치(3a 내지 3d)는 전원(2)(예를 들어, DC 전원)에 병렬로 접속된다. 또한, 전원(2)은 전력이 공급될 수 있도록 IC 핸들러 및 다양한 장치에 전기 접속된다. 전원(2)의 허용 전류는 소정의 암페어로 결정된다. 따라서, 허용 전류를 초과하는 세기의 전류가 소비되는 경우에, 차단기(breaker)가 작동된다. 정전하 제거 시스템의 제전 장치(3a 내지 3d)가 IC 핸들러 등의 전원에 접속되는 것이 전형적이다. 그러나, 정전하 제거 시스템의 제전 장치(3a 내지 3d)는 별개로 제공되는 전원에 접속될 수 있다.
- [0012] 제전 장치(3a 내지 3d)의 개수가 4개로 제한되는 것이 아니라, 개수가 2개 이상인 제전 장치들을 사용하는 것이 가능하다. 그러나, 사용될 제전 장치의 개수는 전원(2)의 허용 전류에 의해 제한된다. 본 실시예에 사용되는 제전 장치(3a 내지 3d)는 선택적 기능으로서 청소 기능을 갖는다. 본 실시예에 사용된 각각의 제전 장치는, 주기적으로 청소 기능을 실행하기 위해 사이클 시간을 측정하는 타이머로서, 대향 전극(도시되지 않음)과 함께 코로나 방전을 생성하는 방전 전극이 청소되는 사이클 시간을 측정하는 제2 타이머(6)를 가진다. 4개의 제전 장치(3a 내지 3d)는 도시되지 않은 IC 핸들러의 주 스위치에 전기 접속된다. 따라서, 전원이 주 스위치에 의해 동시에 켜지고 꺼질 수 있다.
- [0013] 일반적으로, 제전 장치는 대향 전극과 마주하게 배열된 방전 전극, 대향 전극과 방전 전극 사이에서 코로나 방전을 발생시키는 이온 생성부, 및 정전하가 제거될 대상물에 대해 생성된 이온을 불어내는 송풍부(송풍기)를 포함한다. 제전 장치에서, 정전하가 제거될 대상물에 대해 이온화된 공기가 불어질 때, 정전하가 대상물로부터 제거될 수 있다.
- [0014] 방전 전극의 배열은 임의적으로 결정될 수 있다. 방전 전극이 공기 흐름 방향에 수직인 방향으로 방사상으로 배열되는 것이 전형적이다. 전극의 개수는 정전기량에 따라 결정되고, 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 예를 들어 개수가 4개인 전극들이 규칙적인 간격으로 배열될 수 있다. 방전 전극은, 예를 들어 텅스텐 합금으로 만들어진다. 그의 치수와 관련하여, 예를 들어 직경은 1.5 mm이고 길이는 20 mm이다. DC형 제전 장치의 경우에, 방전 전극에 인가되는 전압은 대략 +, - 5000v이다.
- [0015] 송풍부는 정전하가 제거될 대상물에 대해 이온화된 공기의 센 바람을 송풍할 수 있는 풍력을 발생시키는 장치이다. 송풍부는 모터에 의해 팬이 회전되는 구조를 가질 수 있다. 대안적으로, 송풍부는 압축 공기의 튜브가 제전 장치에 연결되고 공기의 센 바람이 압축 공기의 압력에 의해 보내지는 구조를 가질 수 있다.
- [0016] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 제전 장치는 종래의 이온 생성부(8) 및 송풍부(9)를 포함한다. 또한, 본 실시예의 제전 장치는 방전 전극의 선단부에 부착된 먼지를 제거하기 위해 방전 전극의 선단부를 주기적으로 청소하는 청소부(cleaning portion)(선택적 기능)(10), 전원이 켜질 때부터 청소부(10)가 제1회의 작동을 실행할 때까지의 대기 시간 t_1 을 측정하는 제1타이머(5), 제1 타이머(5)에 대기 시간을 설정하는 대기 시간 설정부(11), 청소부(10)가 제2회 또는 그 이후의 작동을 소정의 사이클 시간만큼 반복하여 실행하게 될 수 있도록 사이클 시간 t_2 를 측정하는 제2 타이머(6), 및 청소부(10)를 작동시키는 명령을 제공하는 제어부(7)를 포함한다. 청소부(10)는 솔레노이드 또는 모터와 같은 동력원에 의해 작동되는 가동부(도시되지 않음), 및 브러시가 가동부와 함께 움직일 때 방전 전극의 선단으로부터 먼지를 제거하는 브러시(도시되지 않음)를 포함한다. 브러시가, 예를 들어, 수초 내지 수십초 동안 방전 전극의 선단과 접촉된 상태로 왕복되는 방식으로 청소가 수행된다. 방전 전극이 청소될 때, 제전 장치는 이온을 생성할 때 소비되는 전류의 수배가 되는 세기의 전류를 소비한다. 전원(2)이 켜질 때부터 청소부(10)의 작동이 시작될 때까지의 대기 시간이 제1 타이머(5)에 설정된다. 난수를 자동적으로 발생시키는 랜덤 회로가 대기 시간 설정부(11)에 적용될 수 있다. 그러나, 조작자가 타이머에 제공된 다이얼을 수동으로 돌리는 방식으로 대기 시간을 설정하는 것이 가능하다. 동일한 방식으로, 대기 시간 설정부(11)는 사이클 시간 t_2 를 제2 타이머(6)에 설정할 수 있다. 이와 관련하여, 개개의 제전 장치(3a 내지 3d)는 본 실시예의 형태에 의해 제한되는 것이 아니라, 송풍 방향을 변경하는 풍향 변경 수단과 같은 부가 기능을 제공하는 것이 가능하다.
- [0017] 도 3은 개개의 제전 장치(3a 내지 3d)의 청소의 플로우차트이다. 단계(S1)에서 제전 장치의 전원이 켜질 때,

방전 전극은 방전하기 시작하고 제전 장치는 이온화된 공기의 센 바람을 송풍하기 시작한다. 이와 동시에, 제1 타이머(5)는 소정의 대기 시간 t_1 을 측정한다(단계 S2). 대기 시간 t_1 이 경과한 후에, 청소부(10)는 작동을 시작하고, 방전 전극이 청소된다(단계 S3). 단계(S3)가 시작되는 때와 동시에, 제2 타이머(6)는 시간을 측정하기 시작한다. 소정의 사이클 시간 t_2 가 경과한 후에(단계 S4), 청소부(10)는 다시 작동을 시작하고 방전 전극을 청소한다. 그 후에, 소정의 사이클 시간 t_2 가 경과하고, 방전 전극이 반복적으로 청소된다. 이와 관련하여, 사이클 시간 t_2 가 일정할 수 있다. 대안적으로, 청소 간격이 변경될 수 있도록 사이클 시간 t_2 가 소정의 패턴으로 또는 랜덤하게 변경될 수 있다.

[0018] 도 4는 한 세트의 제전 장치(3a 내지 3d)에 의해 수행되는 청소 작동시의 시간 차트이다. 제1 타이머(5)는 전원(2)이 켜지는 때부터 청소 작동이 시작되는 때까지의 대기 시간 t_1 을 측정한다. 대기 시간 t_1 이 경과된 때, 제2 타이머(6)는 임의적으로 결정되는 사이클 시간 t_2 를 측정하기 시작하고 청소가 다시 실행된다. 본 실시예에서, 사이클 시간 t_2 는, 예를 들어 1시간으로 설정될 수 있다. 본 실시예의 각각의 제전 장치(3a 내지 3d)에서, 이온 생성시의 소비 전류는 1A이고, 청소시의 소비 전류는 2A이다.

[0019] 도 5는 4 세트의 제전 장치(3a 내지 3d)에 의해 동시에 수행되는 청소 작동시의 시간 차트이다. 도 5는 비교예를 도시한다. 시간 차트에 도시된 바와 같이, 4 세트의 제전 장치(3a 내지 3d)가 동시에 작동될 때, 이온 생성시의 소비 전류는 4A이다. 따라서, 청소 작동시의 총 소비 전류는 8A이다. 이러한 타이밍에서 각각의 제전 장치(3a 내지 3d)를 작동시키기 위해, 허용 전류가 8A 이상인 전원(2)을 사용하는 것이 필요하다.

[0020] 도 6은 제전 장치(3a 내지 3d)가 이동된 타이밍에서 작동되는 청소 작동시의 시간 차트이다. 시간 차트에 나타난 바와 같이, 각자의 청소 시작 타이밍이 10분 간격으로 이동될 수 있도록 제1 타이머(5)의 대기 시간 t_{1d} 가 10분부터 40분까지 10분씩 더 길게 설정된다. 따라서, 방전 전극의 청소 작동이 동시에 실행되지 않는다. 따라서, 청소 작동시의 총 소비 전류는 5A에서 억제될 수 있다.

[0021] 전술된 바와 같이, 본 실시예의 제전 장치(3a 내지 3d) 및 정전하 제거 시스템(1)에 따르면, 제1 타이머(5)가 작동되는 타이밍이 개개의 제전 장치(3a 내지 3d)에 대해 이동된다. 따라서, 소비 전류가 증가하는 것이 방지될 수 있다.

[0022] 다음에, 제2 실시예의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템이 이하에서 설명될 것이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 정전하 제거 시스템은 전원(2), 및 제전 장치(23a 내지 23d)를 포함한다. 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)는 제2 타이머(6), 랜덤 회로(11)에 의해 대기 시간 t_1 을 설정하는 제1 타이머(5), 및 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있을 때, 공통 신호 라인(24)의 전압 레벨이 검출되는 때까지의 대기 시간 t_3 를 측정하는 제3 타이머(28)를 포함한다. 본 실시예의 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)는 공통 작동 신호 라인(24)에 접속되어 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨을 검출하는 신호 검출부(25), 및 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨이 감소될 수 있도록 공통 작동 신호 라인(24)에 작동 신호를 출력하는 신호 출력부(26)를 포함한다.

[0023] 도 9는 공통 작동 신호 라인(24)에 접속된 복수의 제전 장치(23a 내지 23d)의 회로도이다. 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)의 신호 검출부(25)는 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨이 "높음(high)" 또는 "낮음(low)"인지를 검출한다. 이와 동시에, 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)의 신호 검출부(25)는, 검출된 전압 레벨이 낮음일 때, 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있다고 판단한다. 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)의 신호 검출부(25)는, 검출된 전압 레벨이 높음일 때, 어떠한 제전 장치(23a 내지 23d)도 청소 작동을 실행하고 있지 않다고 판단한다. 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있을 때, 신호 출력부(26)는 트랜지스터(27)를 통해 공통 작동 신호 라인(24)에 작동 신호 - 미세 전류임 - 를 출력한다. 트랜지스터(27)는 NPN형의 것이다. 작동 신호(전류)가 신호 출력부(26)로부터 베이스(base)로 전송될 때, 이미터(emitter)와 콜렉터(collector) 사이의 저항값이 크게 저하되고, 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨이 낮음으로 된다. 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있지 않을 때, 신호 출력부(26)는 작동 신호를 출력하지 않는다. 그 결과, 콜렉터 및 이미터가 서로로부터 개방 상태로 설정된다. 따라서, DC 전원의 전압(V)이 공통 작동 신호 라인에 그대로 인가된다. 따라서, 전압 레벨이 높음으로 된다.

[0024] 도 10은 각각의 제전 장치(23a 내지 23d)의 청소 작동시의 플로우차트이다. 제1 타이머(5)는 제전 장치(23a 내지 23d)의 전원이 켜질 때부터 제1회의 청소 작동이 시작될 때까지의 대기 시간 t_1 을 측정한다. 제2 타이머

(6)는 소정의 청소 간격의 사이클 시간 t_2 를 측정한다. 제3 타이머는 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있을 때 청소 작동의 시작이 지연되는 대기 시간 t_3 를 측정한다. 즉, 청소의 타이밍이 다른 제전 장치(23a 내지 23d)의 타이밍과 중복되는 경우에, 타이밍을 이동시키기 위해 청소 작동을 시작하기 위한 대기 시간이 길어진다.

[0025] 구체적으로는, 예를 들어, 청소의 사이클 시간 t_2 가 1시간으로 설정되는 경우, 단계 SS2에서 제1 타이머(5)의 대기 시간 t_1 이 랜덤 회로(11)에 의해 0초부터 50분(사이클 시간 - 10분)까지의 범위에서 랜덤하게 설정될 수 있도록 되어 있다. 이 시간이 경과한 후, 단계 SS3에서 공통 작동 신호 라인(24)에 주어지는 전압이 검출될 때, 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 공통 전원(2)을 사용해서 청소 작동을 실행하고 있는지 여부가 검사된다. 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 청소 작동을 실행하고 있는 경우에(도 11 참조), 프로그램은 단계 SS4로 진행하고, 청소 작동 시간이 10초로 설정된다. 이어서, 제3 타이머의 대기 시간 t_3 가 10초보다 더 긴 시간으로 설정되는데, 예를 들어 제3 타이머의 대기 시간 t_3 가 20초로 설정되며, 다른 제전 장치(23a 내지 23d)가 공통 작동 신호 라인(24)을 사용하여 청소 작동을 실행하고 있는지 여부가 다시 검사된다. 어떠한 제전 장치(23a 내지 23d)도 청소 작동을 실행하고 있지 않은 경우에(도 12 참조), 프로그램은 단계 SS5로 진행하고, 신호 출력부(26)는 작동 신호를 출력하여 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨을 낮춤으로 만든다. 상기된 것으로 인해, 제전 장치는 다른 제전 장치(23a 내지 23d)의 타이밍과 동일한 타이밍으로 청소 작동을 실행할 수 없게 된다. 단계 SS6에서 청소 작동이 종료되면, 공통 작동 신호 라인(24)의 전압 레벨은 단계 SS7에서 높음으로 되돌아간다. 프로그램이 단계 SS6으로부터 소정의 사이클 시간 t_2 동안 대기(단계 SS8)한 후에, 프로그램은 단계 SS3으로 복귀하여, 청소 작동이 반복적으로 실행된다. 이와 관련하여, 제2회 및 그 이후에 프로그램이 SS3으로 복귀하는 것이 아니라 SS6으로 복귀될 수 있고, 청소 작동이 반복적으로 실행된다. 제3 타이머의 대기 시간 t_3 도 또한 랜덤 회로에 의해 설정될 수 있다.

[0026] 전술된 실시예에서, 복수의 제전 장치(23a 내지 23d)가 서로 중복될 수 없도록 제1 타이머(5)의 대기 시간 t_1 이 이전에 설정되지 않을 때에도, 복수의 제전 장치(23a 내지 23d)가 동일한 타이밍에서 청소 작동을 실행하는 것을 방지할 수 있다.

[0027] 본 실시예의 변형은 다음과 같이 기술된다. 제전 장치에서, 제3 타이머를 사용하여 소정의 간격으로 공통 작동 신호 라인(24)의 전압을 감시하는 대신에, 공통 작동 신호 라인(24)의 전압이 항상 검출될 수 있다. 이 변형에서, 도 10의 단계 SS3에서 공통 작동 신호 레벨이 낮음일 때, 제전 장치는 공통 작동 신호 레벨을 연속적으로 검출한다. 이어서, 공통 작동 신호 레벨이 높음인 것이 검출될 때, 프로그램은 단계 SS5로 넘어갈 수 있다. 바꾸어 말하면, 단계 SS4의 대기 시간 t_3 가 실질적으로 0초일 수 있다. 이 경우에, 제전 장치는 제3 타이머를 구비하지 않을 수 있다.

[0028] 다음에, 제3 실시예의 제전 장치 및 정전하 제거 시스템이 이하에서 설명될 것이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 정전하 제거 시스템은 전원(2), 및 제전 장치(31)를 포함한다. 제전 장치(31)는 제어 유닛(32), 및 제어 유닛(32)에 접속된 복수의 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)을 포함한다. 각각의 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)은 공통 전원(2)에 접속된다. 도 14에 도시된 바와 같이, 제어 유닛(32)은 제어부(34), 제1 타이머(5), 제2 타이머(6), 및 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)의 통신부(36)와 신호를 송수신하는 통신부(36)를 포함한다.

[0029] 정전하 제거 유닛(33a)이 대표로서 도시되어 있는 도 15에 도시된 바와 같이, 각각의 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)은 이온 생성부(8), 송풍부(9), 청소부(10), 및 제어 유닛(32)의 통신부(35)와 신호를 송수신하는 통신부(36)를 포함한다. 통신부(36)는 청소부(10)의 작동을 검출한 결과를 제어 유닛(32)으로 송신하고, 제어 유닛(32)으로부터 청소 작동을 시작하기 위한 명령을 수신한다. 제어 유닛(32)은 제1 타이머(5) 및 제2 타이머(6)에 의해 측정된 지연 시간 t_1 및 사이클 시간 t_2 에 따라 각각의 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)에 청소 작동을 시작하는 명령을 제공한다. 제어 유닛(32)의 통신부(35)와 동일한 통신부가 통신부(36)에 대해 사용될 수 있다.

[0030] 도 16은 본 실시예의 정전하 제거 시스템의 작동을 설명하는 플로우차트이다. 제전 장치(31)의 스위치가 켜지고(단계 SSS1) 소정의 대기 시간 t_1 이 경과되었을 때(단계 SSS2), 제어 유닛(32)은 청소 작동을 시작하는 명령을 제1 정전하 제거 유닛(33a)으로 송신한다. 제1 정전하 제거 유닛(33a)이 제어 유닛(32)으로부터 명령을 수

신할 때, 방전 전극을 청소하는 청소 작동이 시작된다(단계 SSS3). 제1 정전하 제거 유닛(33a)에 의한 청소 작동의 시작으로부터 소정의 대기 시간 t_1 이 경과한 후에(SSS4), 제어 유닛(32)은 청소 작동을 시작하는 명령을 제2 정전하 제거 유닛(33b)으로 송신한다. 제2 정전하 제거 유닛(33b)은 제어 유닛(32)으로부터 송신된 명령을 수신하고, 방전 전극을 청소하는 청소 작동을 시작한다(SSS5). 제어 유닛(32)에 접속된 다른 정전하 제거 유닛(33c, 33d)이 또한 동일한 방식으로 청소된다(SSSn). 전술된 바와 같이, 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)은, 대기 시간 t_1 이 경과한 후에, 방전 전극들을 순서대로 청소하는 청소 작동을 실행한다.

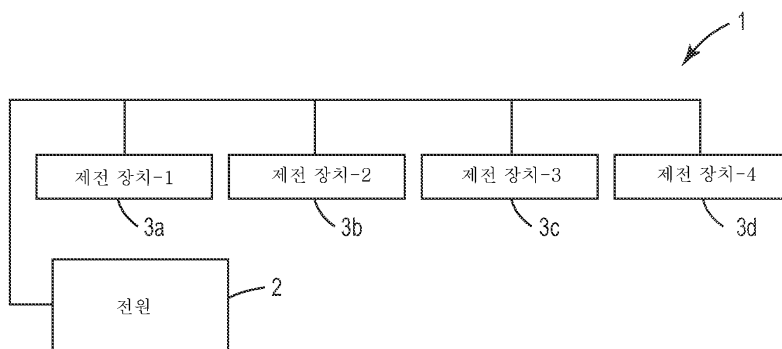
[0031] 모든 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)이 청소 작동을 종료한 후, 제1 정전하 제거 유닛(33a)의 시작으로부터 소정의 사이클 시간 t_2 가 경과했을 때(SSSn+1), 제어 유닛(32)은 방전 전극을 청소하는 제2회의 청소 작동을 시작하는 명령을 제1 정전하 제거 유닛(33a)으로 송신한다. 제1 정전하 제거 유닛(33a)은 제어 유닛(32)으로부터 명령을 수신하고, 방전 전극을 청소하는 제2회의 청소 작동을 시작한다(SSSn+2). 동일한 방식으로, 제2회의 청소 작동이 다른 정전하 제거 유닛(33b 내지 33d)에 대해 실행된다(SSSn+2 내지 SSSn+n). 사이클 시간 t_2 가 경과한 후에, 각각의 정전하 제거 유닛(33a 내지 33d)은 방전 전극을 청소하기 위해 순서대로 작동을 반복적으로 실행한다.

[0032] 이와 관련하여, 제1 정전하 제거 유닛(33a)의 청소 작동과 제2 정전하 제거 유닛(33b)의 청소 작동 사이의 간격이 일정할 수 있거나, 대기 시간 t_1 이 랜덤하게 변할 때 가변적일 수 있다. 대안적으로, 다음과 같은 구성이 채용될 수 있다. 도 17에 도시된 바와 같이, 정전하 제거 유닛(43b 내지 43d)인 복수의 슬레이브(slave) 유닛(45)이 제어 유닛(41) 및 정전하 제거 유닛(43a)을 동일한 하우징 내에서 갖는 마스터 유닛(44)에 접속되어, 시스템이 구성될 수 있게 한다. 이 경우에, 동일한 하우징(마스터 유닛(44)) 내에 있는 제어 유닛(41)을 정전하 제거 유닛(43a)에 접속하는 통신부를 제공하는 것이 불필요하다. 제어 유닛(41) 및 정전하 제거 유닛(43a)은 전원 라인을 통해 서로 통신할 수 있다. 대안적으로, 제어 유닛(41) 및 정전하 제거 유닛(43a)은 전원 라인과는 별개로 배열되어 있는 통신 라인을 통해 서로 통신할 수 있다.

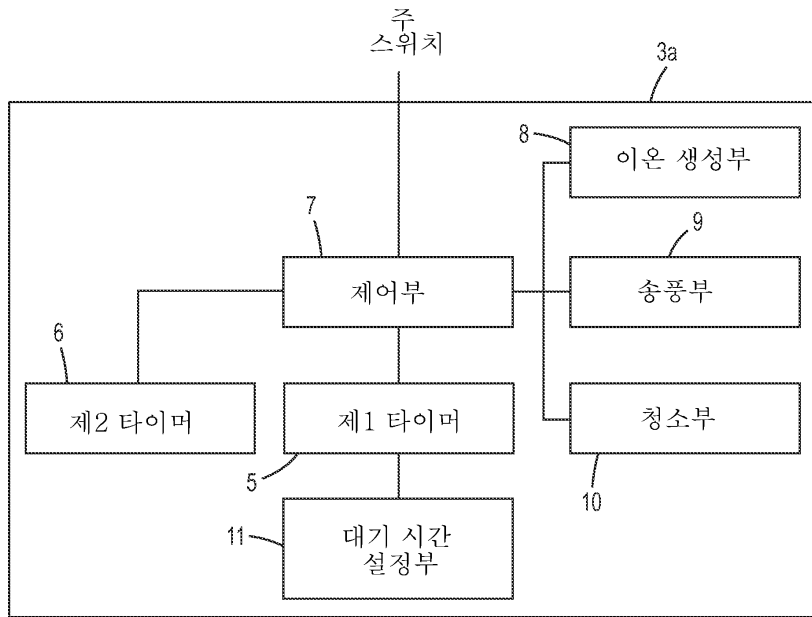
[0033] 본 명세서에서, 제전 장치 및 정전하 제거 시스템이 이상에서 설명되었다. 그러나, 본 발명이 이상에서 개시된 실시예에 의해 제한되지 않으며 본 발명의 변형 및 개선이 이루어질 수 있다는 것에 주목하여 한다. 본 명세서에서, 방전 전극을 청소하는 청소부를 갖는 제전 장치(3a 내지 3d, 23a 내지 23d)가 설명되었다. 그러나, 청소부 대신에, 풍향을 변경하는 풍향 변경 기능이 기능부가 되게 할 수 있는데, 즉 기능부의 형태가 특정의 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것에 주목해야 한다. 또한, 제전 장치는 정류기 또는 변압기를 구비할 수 있고, 전원(2)으로부터 송신되는 전력이 변환되어 소비될 수 있다.

도면

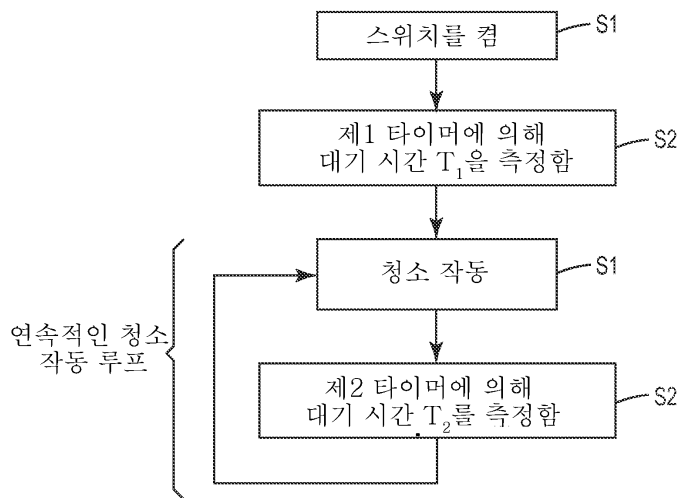
도면1



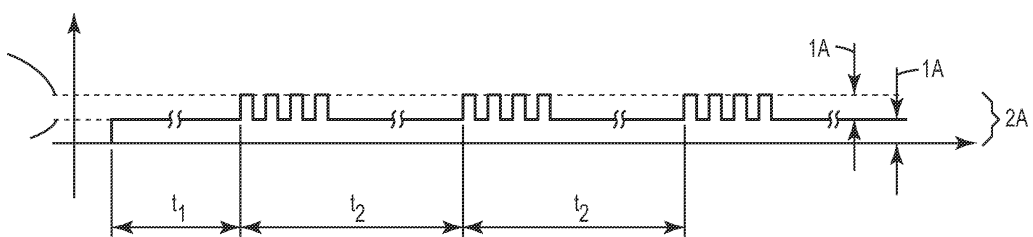
도면2



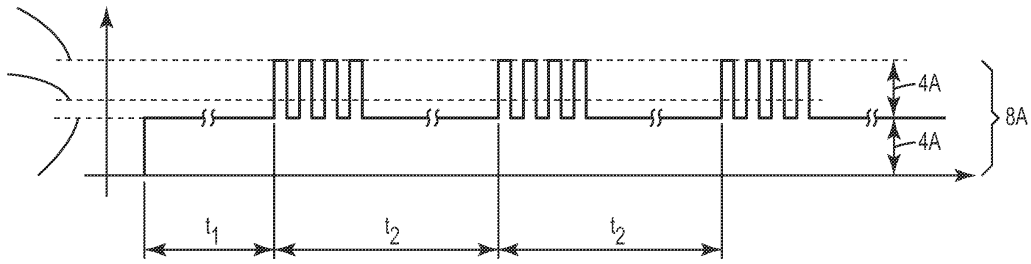
도면3



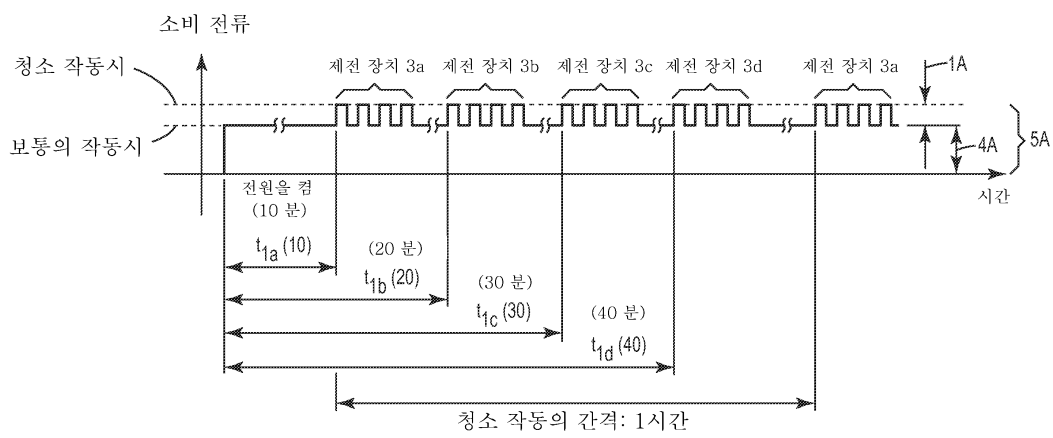
도면4



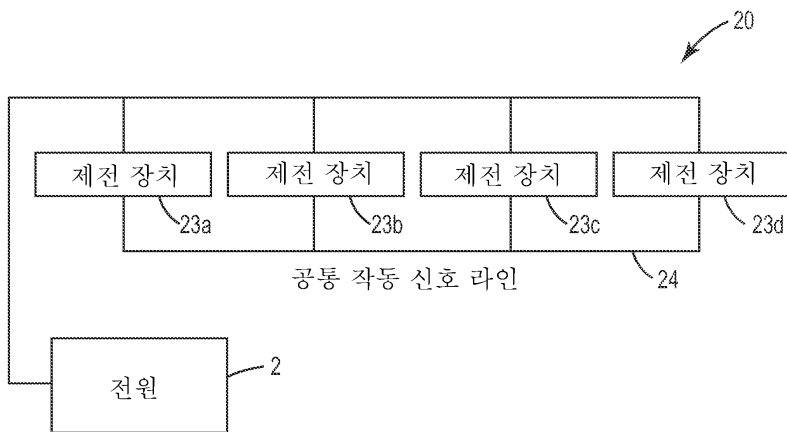
도면5



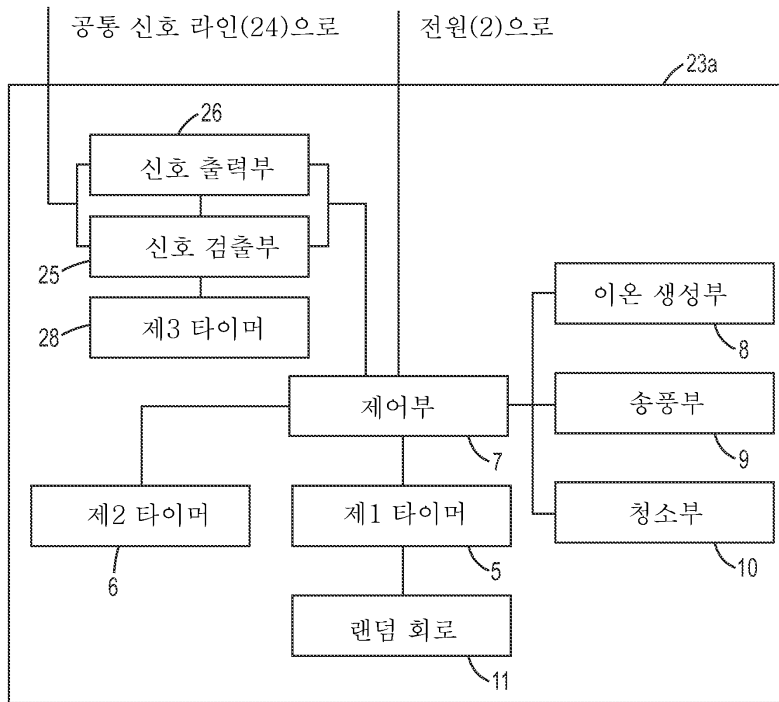
도면6



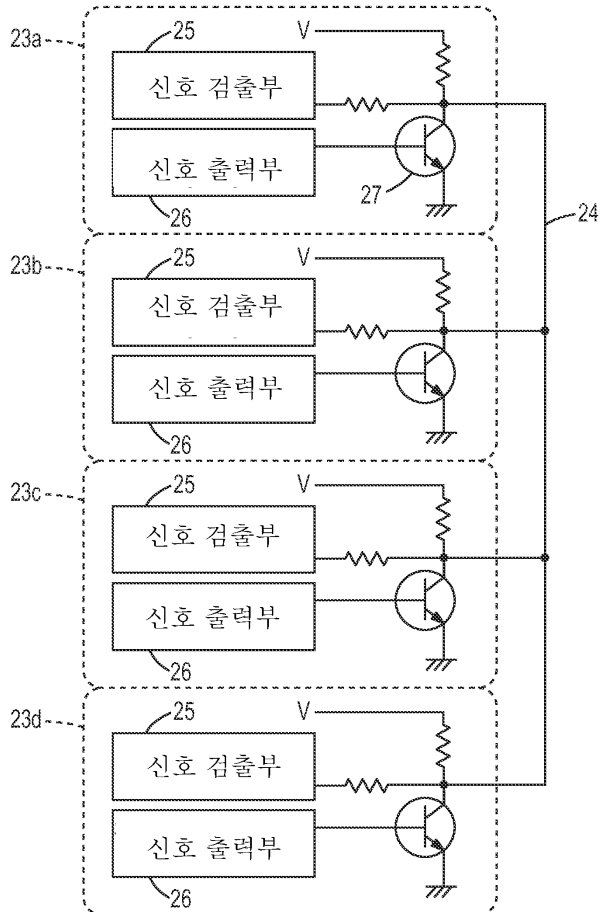
도면7



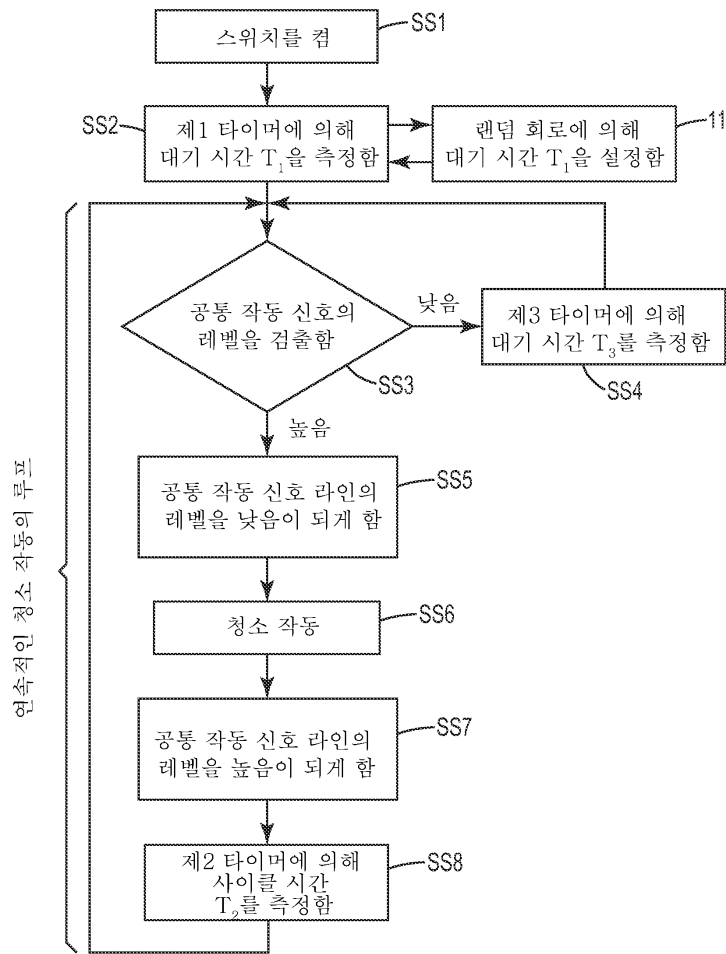
도면8



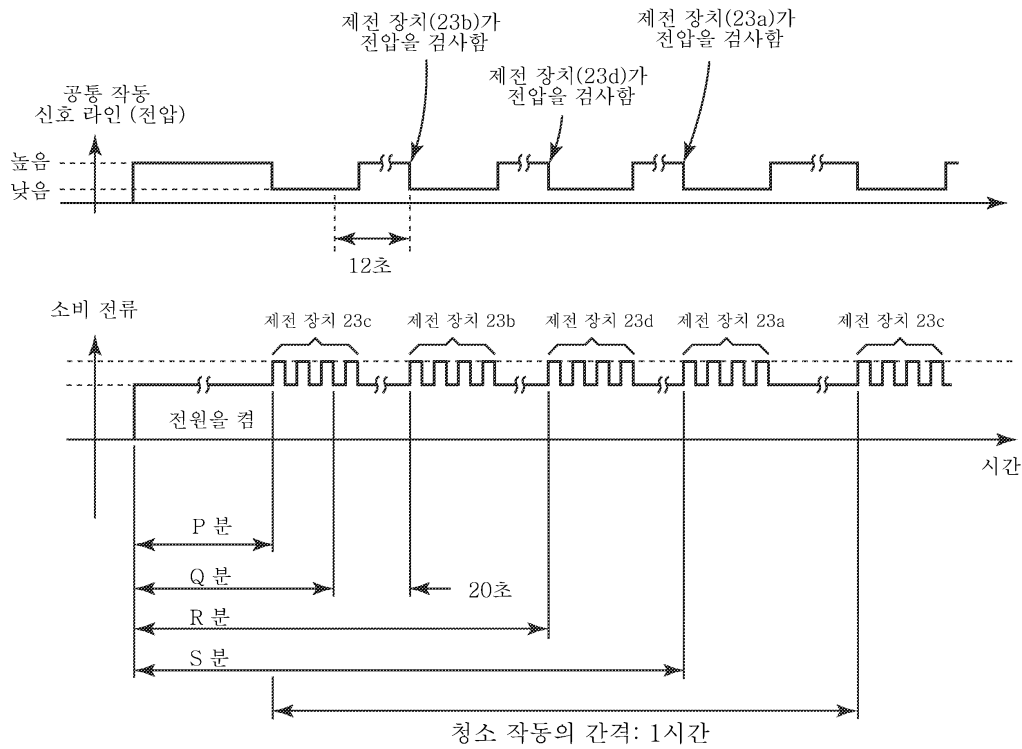
도면9



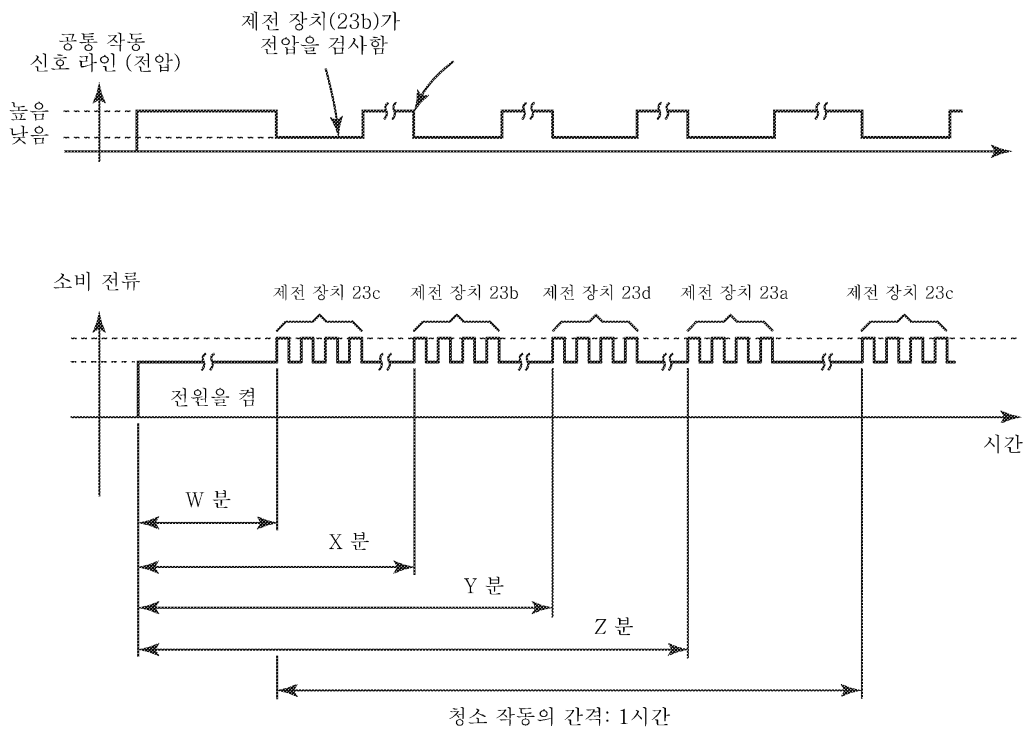
도면10



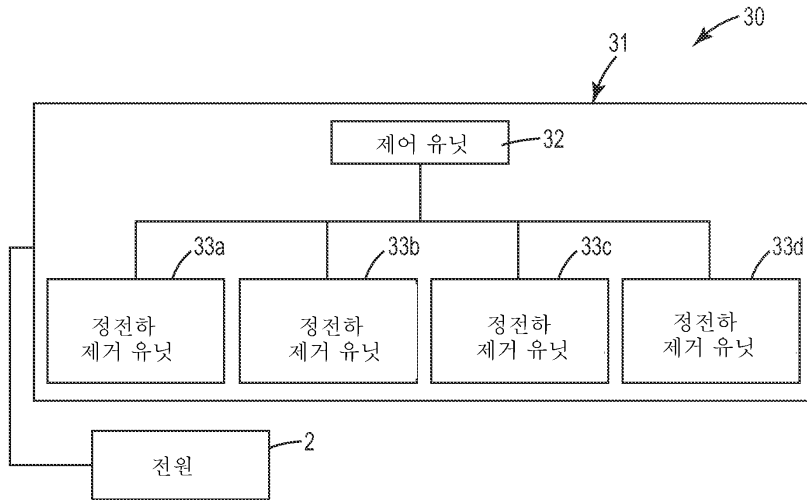
도면11



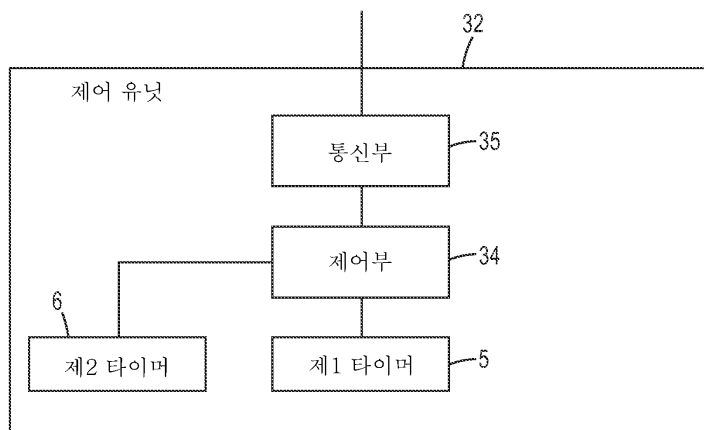
도면12



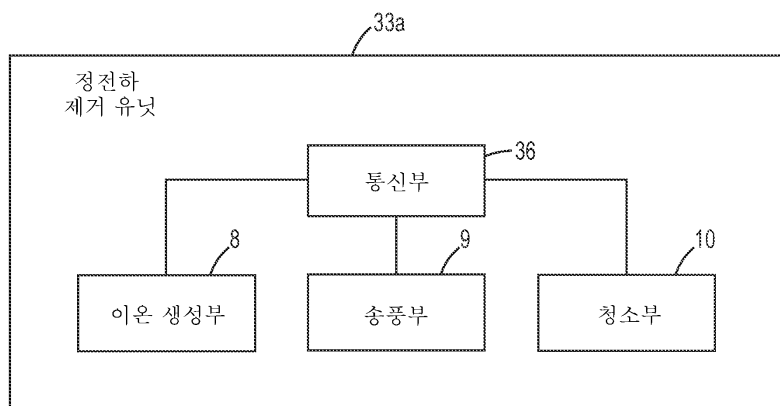
도면13



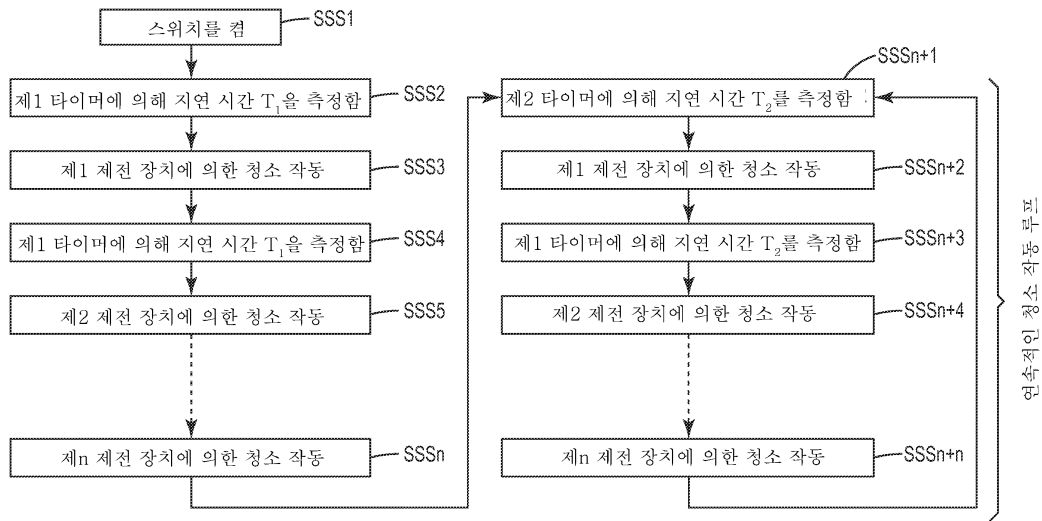
도면14



도면15



도면16



도면17

