

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05F 3/06

(45) 공고일자 2005년05월12일  
(11) 등록번호 10-0489557  
(24) 등록일자 2005년05월04일

(21) 출원번호 10-2002-0026394  
(22) 출원일자 2002년05월14일

(65) 공개번호 10-2002-0069504  
(43) 공개일자 2002년09월04일

(73) 특허권자 노승우  
서울특별시 양천구 신정동 312번지 목동아파트 932동 201호

(72) 발명자 노승우  
서울특별시 양천구 신정동 312번지 목동아파트 932동 201호

(74) 대리인 조활래

심사관 : 이승주

(54) 대전물체의 제전방법 및 그의 제전장치

요약

본 발명은 대전물체의 제전방법 및 그의 제전장치에 관한 것이다. 본 발명의 제전방법은, 도전성 와이어(Wire) 전극과 대전물체 사이의 공간에 와이어 전극에 대한 대향전극을 설치하지 않고, 전계(電界)를 발생시켜, 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태(暗流狀態)를 유지하면서, 이로부터 대전물체의 전하와 극성이 다른 전하를 끌어내어 이를 대전물체에 쿨롱(Coulomb) 힘에 의하여 흡인시킴을 특징으로 한다. 또한 본 발명의 제전장치는 대향전극에 의하지 않고도 대전물체와의 사이에 전계를 발생시키는 도전성 와이어 전극과, 상기 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태가 유지되도록 와이어 전극에 고전압을 간헐적으로 부여하는 전원을 갖는 것을 특징으로 한다. 본 발명은 대전물체의 대전상황에 따라 대전물체를 적절하게 제전할 수 있고, 제전의 균일성 및 효율성도 향상시킬 수 있다.

대표도

도 1

색인어

제전방법, 제전장치, 와이어 전극, 암류상태, 대전물체, 균일성, 효율성

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예를 나타낸 사시도

도 2는 도 1 중 전극부의 단면도

도 3은 와이어 전극에 부여하는 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스상 고전압의 타이밍 차트

도 4는 대전물체로서 수지 필름을 이용하고, 와이어 전극의 직경을 변화시키면서 제전한 실험결과를 나타내는 그래프

도 5는 와이어 전극에 부여하는 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스상 고전압의 주파수를 변화시키면서 수지 필름을 제전한 후의 전위를 측정된 실험결과를 나타내는 그래프

도 6은 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스식 고전압 전원의 구성 일례를 나타내는 블록도

도 7은 도 6의 고전압 전원의 동작 타이밍 차트

도 8은 와이어 전극에 부여되는 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스상 고전압의 타이밍 차트

도 9는 종래 제전장치의 단면도

※ 도면중 주요부분에 대한 부호설명

F : 대전물체 1 : 와이어 전극 2 : 보호 케이스 3 : 코일 스프링

4 : 코넥터 플러그(Connector plug) 5 : 슬릿(Slit) 6 : 고압 케이블

7 : 양극(+)과 음극(-)의 펄스식 고전압 전원 8a : 기동회로

8b : 기준전압회로 9 : 트랜스 10A : 양극(+)의 DC 정류회로

10B : 음극(-)의 DC 정류회로 11A, 11B : 전압가변수단

12 : H 브릿지 스위칭 회로 SW1, SW2, SW3, SW4 : 반도체 스위칭 소자

13 : 게이트 제어회로 14 : 펄스 발진회로 15, 21 : AND 회로

16, 18, 20, 22 : 드라이브 회로 17, 19 : NOR 회로

23, 24 : 지연회로 25 : 펄스폭 설정기 26 : 주파수 설정기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 와이어 전극을 이용하여 대전물체를 제전하는 제전방법 및 제전장치에 관한 것이다.

종래에는 대전물체를 제전함에 있어서, 여러개의 침상전극(針狀電極)과 접지전극(接地電極)을 대향시켜, 이들 사이에 코로나(Corona) 방전에 의한 전리(電離)에 의해서 플러스, 마이너스 이온을 생성하여, 그 이온으로 대전물체를 중화(中和)제전하는 방법이 일반적 이었다.

도 9는 상기 종래 제전장치의 일례이다. 종래의 제전장치는 침상전극(51)을 직각으로 설치한 여러개의 금속링(52)을 고압 케이블(53)의 피복(53a) 외주에 심고, 이것을 수지(54)로 케이스(55)내에 고정하여, 그 케이스(55)에 판상(坂狀) 혹은 봉상(棒狀)의 접지전극(56)을 평행하게 설치하여, 침상전극(51)에 대한 대향전극으로 하였다.

그래서 고압전원(57)으로 부터 고압케이블(53)의 중심선(53b)에 교류(交流) 고전압을 공급하여, 침상전극(51)에 정전유도(靜電誘導)에 의한 교류 고전압을 인가하는 것에 따라, 침상전극(51)과 접지전극(56)과의 사이의 공간(空間)이 파괴되어 침상전극(51)의 끝부분으로 부터 접지전극(56)으로 향한 자속방전(自續放電)으로 코로나(Corona) 방전이 생기도록 되어 있다.

이 제전장치의 경우, 이온 생성량은 침상전극(51)과 접지전극(56)과의 사이에 흐르는 유효한 방전전류(放電電流)에 의존하고 있으나, 그 유효한 방전전류를 실제 측정해 보니 적었다.

나머지는 무효한 누설전류(漏洩電流) 즉, 중심선(53b)으로 부터 피복(53a)으로, 또는 유도체(誘導體)가 있는 수지(54)로 부터 접지전극(56)으로 흐르는 누설전류가 있어 대단히 효율이 나쁘다. 또 이 누설전류 때문에 장시간 사용하면 접지전극(56) 표면의 연저리면에서 리크가 생기거나, 수지(54)가 타서 망가지는 문제가 있다.

또한, 침상전극(51)과 접지전극(56)과의 사이의 공간에 강제적인 절연파괴(絶緣破壞)에 의한 코로나 방전으로 이온을 생성하기 때문에 이온 생성량이 과도하게될 가능성이 크며, 대전물체를 원래의 대전극성과는 다른 역(逆)극성으로(역대전) 되거나, 제전하고자 하는 대전물체 이외의 물건을 대전 혹은 제전하거나, 침상전극(51)의 끝 부근은 전계가 강하고 침과침 사이는 전계가 약하여, 소위 불균일때문에, 대전물체를 균일하고 치밀하게 제전하는 것이 불가능 했다. 또 코로나 방전에 의한 오존이 발생하기 때문에 오존에 의한 폐해도 있다.

또, 침상전극(51)과 접지전극(56)과의 사이에 강제적으로 코로나 방전을 시키기때문에 대기중에서 코로나 방전에 의한 불꽃이 발생하여, 인화성(引火性)이 있는 장소에서 사용할 경우에는 방폭규격(防爆規格)으로 하여야 했다. 이 경우에는 침상전극(51)을 수지 파이프에 씌우고 그 내부를 에어 퍼지(Air purge)하여 수지파이프에 설계되어 있는 슬릿으로부터 이온을 불어내야 하기때문에 가격이 비싸게 된다.

이러한 침상전극을 사용한 제전장치 이외에도, 와이어 전극을 사용한 제전장치도 사용 되었다. 상기 장치에서도 와이어 전극에 대한 대향전극(접지전극)이 설치되어 와이어 전극과 대향전극과의 사이에 자속방전으로 코로나 방전을 일으켜서 전리에 의한 플러스, 마이너스 이온을 생성하여 그 이온으로 대전물체를 중화제전 하였다. 그 결과 침상전극에 비하여 제전이 균일하고 경제적이지만 이온 생성량이 과도하게 되어 대전물체를 원래의 대전극성과는 다른 역극성으로 대전하는 것을 피할 수 없으며 또한 오존에 의한 문제가 있다.

이와 같이 종래에는 침상전극을 사용하는 경우와 와이어 전극을 사용하는 경우 모두 대향하는 전극 사이에서 대전물체의 대전상황과는 무관하게 자속방전을 일으켜 플러스, 마이너스 이온을 생성하여 그 이온으로 대전물체를 중화제전하지 않으면 제전이 불가능하다고 생각해 왔다.

그리고 이러한 생각의 영역에서 탈피할 수 없었고, 대부분은 대전물체 전위의 대소 및 극성 등의 대전상황과는 무관하게 플러스, 마이너스 이온을 강제적이고 과도하게 대전물체에 부여하기 때문에 제전이 불균일 하였다. 또 대전물체를 균일하고 치밀하게 제전하기 위하여 여러가지의 부가적 수단이 필요하기 때문에 제전장치가 고가 였다.

본 발명은 위와 같은 종래의 통념에서 탈피하여 종래의 제전장치에서 나타난 여러가지의 문제점을 한번에 없앤 완전한 제전방법 및 제전장치를 고안한 것이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명은 종래의 문제점들을 해결하기 위하여, 와이어 전극과 대전물체 사이를 전위차에 의한 암류상태로 만들고, 이로부터 대전물체의 전하와 다른 극성의 전하를 뽑아내어 이를 대전물체에 흡인시키는 방법으로 대전물체를 제전하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

**발명의 구성 및 작용**

이와 같은 과제를 달성하기 위한 본 발명의 제전방법은 도전성 와이어(Wire) 전극과 대전물체 사이의 공간에 와이어 전극에 대한 대향전극을 설치하지 않고, 전계(電界)를 발생시켜, 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태(暗流狀態)를 유지하면서, 이로부터 대전물체의 전하와 극성이 다른 전하를 끌어내어 이를 대전물체에 쿨롱(Coulomb) 힘에 의하여 흡인시킴을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 제전장치는 대향전극에 의하지 않고도 대전물체와의 사이에 전계를 발생시키는 도전성 와이어 전극과, 상기 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태가 유지되도록 와이어 전극에 고전압을 간헐적으로 부여하는 전원을 갖는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명은 대전물체와 와이어 전극 사이를 자속방전에 이르기 바로 전 단계의 암류상태로 유지하면서, 이로부터 대전물체의 전하와 다른 극성의 전하를 뽑아내어 이를 대전물체에 흡인시킨다.

본 발명에서는 암류상태를 유지하기 위하여 와이어 전극에 고전압을 간헐적으로 부여해(걸어) 준다. 이때 와이어 전극에 부여되는 고전압은 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스(이하 "음양 교호 펄스"라고 한다) 형태이고, 더욱 바람직하기로는 상승기울기가 가파른 펄스 형태인 것이 좋다.

펄스의 상승기울기가 가파르면 공간의 절연과피를 초래하지 않고, 즉 코로나 방전을 일으키지 않고, 순간적으로 높은 전계로 만들어 전자의 방출을 보다 촉진함으로써 플러스(+), 마이너스(-) 이온 밀도를 높힐 수 있다.

상기 음양 교호 펄스 상의 고전압을 음양 개별로 변화시키면 간단히 이온밸런스가 되도록 할 수 있다.

긴 대전물체의 경우에는 대전물체를 와이어 전극에 대하여 이동시키면서 제전하는 것이 가능하다.

본 발명의 제전장치는 와이어 전극과 대전물체 사이에 대향전극 없이도 전계를 생성시키는 도전성 와이어 전극과, 이 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태가 유지되도록 와이어 전극에 고전압을 간헐적으로 부여하는 전원을 가지고 있다. 와이어 전극의 직경은 0.2mm 이하로 하는 것이 좋다.

이하, 본 발명의 실시의 형태를 도면 등을 통해 상세히 설명한 것이다.

도 1 및 도 2는 본 발명의 실시형태의 개요를 나타낸 것이다.

도 1에 있어서, 도전성 와이어 전극(1)이 수지 파이프인 전기절연성의 보호케이스(2) 안에 있고, 그 축선은 직선으로 설치되어 있다. 즉, 와이어 전극(1)의 한 끝은 코일스프링(3)을 사용하여 보호케이스(2)의 한쪽 끝에 고정되어 있고, 다른 한쪽 끝은 나사가 끼워져 있는 콘넥터 플러그(4)에 고정되어 코일스프링(3)의 수축력에 의해 항상 장력이 걸린 상태가 유지되도록 되어 있다. 보호케이스(2)의 몸통 부분에는 여러개의 슬릿(5)이 와이어 전극(1)과 평행되게 설계되어 있다.

와이어 전극(1)은 콘넥터 플러그(4)에 접속되어 있는 고압케이블(6)에 연결되어 음양 펄스상 고전압 전원(7)으로 부터 도 3(A)와 같이 상승 및 하강 기울기가 매우 가파르고 변화가 없는 음양 교호 펄스 상 고전압이 간헐적으로 부여 된다.

여기서 음양 교호 펄스 상 고전압을 와이어 전극(1)에 간헐적으로 인가하는 것은 와이어 전극(1)과 제전 대상물인 대전물체(F)[예 : 주행하는 수지 필름] 사이에서 매우 약한 전리상태로 있는 암류상태를 생성시킨 후, 그 상태를 지속시켜 대전물체(F)의 대전극성이 음양 어느것이라도 그 대전전하와 다른 극성의 전하를 암류상태로부터 꺼내어, 그 전하를 대전물체(F)에 쿨롱 힘에 의해 흡인시켜 대전물체를 제전하기 위해서이다.

따라서, 펄스 상 고전압의 전압, 펄스 폭, 펄스간의 시간폭(주기)은 암류상태의 유지에 의해 양극(+)과 음극(-)중 어느 극성도 제전할 수 있는 조건으로 고압전원(7)에 설정된다.

와이어 전극(1)에 부여하는 전압을 음양 교호 펄스 상의 고전압으로 하는 것은, 특히 상승기울기가 가파른 펄스로 하는 것은, 부여된 전압과 대전물체(F)의 대전전위와의 전위차를 순간적으로 크게하여 전계강도를 높게하기 위해서이다. 또 와이어 전극(1)의 두께는 가능한한 가늘게 하는 것이 전계강도를 높이는데 바람직 하다.

도 4는 대전전위가 -30KV인 수지 필름을 대전물체(F)로 사용하여 와이어 전극(1)의 직경을 0.2mm, 0.15mm, 0.08mm로 각각 설정하고, 수지 필름에 대한 와이어 전극(1)의 설치 높이를 변경시킨 경우에 제전후의 수지 필름의 전위를 측정한 실험결과의 그래프 이다.

와이어 전극(1)에 부여되는 음양교호의 펄스상 전압은 어떤 경우에도 양극이 +4.7KV, 음극이 -4.0KV, 주파수는 250Hz로 했다. 구체적인 실험결과는 아래와 같다.

필름면에서의 전극높이(mm)	35	60	100
와이어 -0.08φ 제전후의 전위(KV)	0	-0.2	-0.5
와이어 -0.15φ 제전후의 전위(KV)	-0.3	-0.4	-1.3
와이어 -0.2φ 제전후의 전위(KV)	-0.3	-1.0	-3.1

실험결과로 부터 와이어 전극의 두께는 직경이 0.2mm 이하가 좋다는 것을 알았다.

도 5의 그래프는 대전전위가 -10KV인 수지 필름을 사용하여 수지 필름에 대하여 와이어 전극(1)의 설치 높이를 35mm, 와이어 전극(1)에 부여되는 음양 교호의 펄스상 전압을 음양 모두 7KV로 설정한 다음, 상기 전압 펄스의 주파수를 변경하면서 수지 필름의 제전후의 전위를 측정한 실험결과를 나타낸다. 구체적인 실험결과는 아래와 같다.

부여주파수(KHz)	0.2	2.0	5.0	7.0	10.0
필름 전위(KV)	-0.5	-0.8	-0.8	-1.0	-1.2

대전물체(F)의 길이가 긴 수지필름의 경우 그것을 주행시키면서 제전하거나, 그 주행속도에 따라 펄스 상 고전압의 부여 상태를 조정하는 것이 좋다. 그 이유에 대하여 설명하면 도 3(B)와 같이 펄스 폭이 넓고, 양극(+)의 전압이 부여 되었을 때 수지 필름이 음극(-)으로 대전되어 있으면 펄스 폭에 대응하는 수지 필름 통과시간분만 제전되고, 다음에 극성이 반전되어 음극(-)의 전압이 부여되고 수지필름이 음극(-)으로 대전되어 있으면 그 시간분은 제전되지 않고, 역으로 대전된다. 반사이클마다 대전불균일(제전불균일)이 발생하게 된다. 수지 필름의 주행속도가 부여되는 전압의 주파수보다 훨씬 빠른 경우에도 동일하게 제전되는 길이와 대전되는 길이가 수지 필름의 주행속도에 비례하여 길어진다.

부여하는 전압의 주파수를 수지 필름의 속도보다 훨씬 높게하면 고속으로 제전가능할 것으로 생각되지만, 그 속도가 너무 빠르면, 부여 전압의 극성 반전속도도 빨라져 제전되어도 곧 대전되어 버리는 결과로 된다.

따라서, 부여하는 전압의 주파수를 수지 필름의 주행속도에 적합하게 하므로써 정확하게 제전이 가능하게 된다. 그렇게 하기 위해서는 부여하는 전압의 펄스 폭은 높게할 필요가 없고, 오히려 펄스 폭을 좁게하여 순간적으로 제전하는 편이 좋다. 또 펄스 폭을 넓게하면 음양 펄스상 고전압 전원(7)의 인버터(Inverter) 손실이 많아지고 효율이 나쁘게 된다.

와이어 전극(1)에서 나오는 전기력선은 어느 쪽에서 방사상으로 나오기 때문에 부여하는 전압의 펄스 주파수는 수지 필름의 주행속도를 고려하여 적당한 주파수로 선택하는 것이 좋다.

주파수를 250Hz로 가정한 경우  $1/250 = 4\text{msec}$ 이기 때문에 전기력의 방사폭[도 1 및 도 2에 있는 슬릿(5)의 폭]을 30mm로 하면  $4/30 = 0.133\text{msec}$ 로 되기때문에, 수지 필름의 주행속도는  $V=1/0.133 \times 1000 \times 60 \div 1000=451\text{m/분}$ 으로 된다. 즉, 수지 필름의 주행속도가 451m/분의 경우 부여하는 전압의 펄스의 주파수를 250Hz로 하면 정확한 제전이 된다.

도 6은 음양 펄스식 고전압전원(7) 구성의 예를 나타낸다. 이 고전압전원(7)은 일반적으로 AC 전원을 전원으로 하여 기동 회로(8a)를 연결하여 트랜스(9)의 한쪽 측면에 AC 전압을 부여한다. 이 트랜스(9)의 다른 측면에는 양극(+)의 DC 정류회로(10A)와 음극(-)의 DC 정류회로(10B)가 각각 전압 가변 수단(11A, 11B)들을 통해 연결 접속되어 있다.

DC 정류회로(10A, 10B)에서 각각 정류된 직류 전압이 H 브릿지 스위칭 회로(인버터,12)에 대하여 양극(+)과 음극(-)[이하 "음양"이라 한다] 각각 직류전원으로 공급된다. 그 음양 직류전압은 전압가변수단(11A, 11B)에서 음양 개별로 가변가능 하다.

한편, H 브릿지 스위칭 회로(12)를 구성하고 있는 4개의 반도체 스위칭 소자 SW1, SW2, SW3, SW4를 위한 게이트 제어 회로(13)에 대해서는 기준 전압회로(8b)에서 정류된 기준전압이 공급된다.

게이트 제어회로(13)는 펄스 발전회로(14)를 4개의 반도체 스위칭 소자 SW1, SW2, SW3, SW4에 대한 공통의 게이트 신호 발생원으로 하고 있다. 펄스 발전회로(14)로부터 발생된 펄스를 제 1의 반도체 스위칭 소자 SW1에 대해서는 AND 회로(15) 및 절연(ISO)된 드라이브회로(16)에서 게이트 신호로 하고, 제 2의 반도체 스위칭 소자 SW2에 대해서는 NOR 회로(17) 및 절연된 드라이브회로(18)에서 게이트 신호로, 제 3의 반도체 스위칭 소자 SW3에 대해서는 NOR 회로(19) 및 절연된 드라이브회로(20)에서 게이트 신호로, 제 4의 반도체 스위칭 소자 SW4에 대해서는 AND 회로(21) 및 절연된 드라이브회로(22)에서 게이트 신호로하여 각각 게이트에 공급하도록 설계되어 있다.

AND 회로(15) 및 NOR 회로(17)에는 펄스 발전회로(14)로부터 발생된 펄스와 상기 펄스의 상승기울기를 지연회로(23)에서 지연시킨 펄스가 입력되고, NOR 회로(19) 및 AND 회로(21)에는 펄스 발전회로(14)로부터 발생된 펄스와 상기 펄스의 상승기울기를 지연회로(24)에서 지연시킨 펄스가 입력된다.

펄스 발전회로(14)의 펄스 폭은 펄스폭 설정기에서 임의로 가변가능하고, 또 주파수는 주파수 설정기(26)에서 임의로 조정가능 하다.

도 7은 게이트 제어회로(13)의 동작 타이밍을 나타낸다. 이 그림에 표시된 것처럼, NOR 회로(17)로부터 출력된 펄스 폭은 AND 회로(15)로부터 출력된 펄스 폭 보다도 길고, 또 NOR 회로(19)로부터 출력된 펄스 폭은 AND 회로(21)로부터 출력된 펄스 폭 보다도 길게되어 있다.

AND 회로(15), NOR 회로(17), NOR 회로(19), AND 회로(21)로부터 출력된 펄스를 절연된 드라이브회로(16, 18, 20, 22)를 통하여 각각의 반도체 스위칭 소자 SW1, SW2, SW3, SW4 게이트에 공급하는 것에 따라, 이 반도체 스위칭 소자가 후에 설명하는 스위칭을 동작시켜, 음양 교호의 펄스가 얻어진다. 이 음양 교호 펄스는 커플링 콘덴서(27)을 통하여 트랜스(28)로부터 승압되어 출력된다.

H 브릿지 스위칭 회로(12)는 제 1, 제 2, 제 3, 제 4의 반도체 스위칭 소자 SW1, SW2, SW3, SW4를 H 브릿지에 접속하는 것과 함께 각 반도체 스위칭 소자에 다이오드(DIODE) D1, D2, D3, D4를 각각 병렬접속 시킨 것이다. 여기서 H 브릿지라 함은 FET 등이 2개 들어있는 반도체 모듈을 의미한다.

트랜스(28)의 한쪽면은 제 1과 제 2의 반도체 스위칭 소자(SW1, SW2) 중간점과 제 3과 제 4의 반도체 스위칭 소자(SW3, SW4)의 중간점 사이에 접속되어 있다. 그래서 이 H 브릿지 스위칭 회로(12)는 위에서 설명한 게이트 제어회로(13)에서 다음의 표 1에 나타낸 ①, ②, ③, ④, ⑤의 ON/OFF 조합의 상태로 순차적으로 반복하여 스위칭을 한 것으로 음양의 펄스를 교호로 간헐적으로 출력한다. 그 음양 펄스의 전압은 DC 정류회로(10A, 10B)로부터의 전압에 각각 상당하게 된다.

표 1.

구 분	①	②	③	④	⑤
SW1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
SW2	ON	OFF	ON	ON	ON
SW3	ON	ON	ON	OFF	ON
SW4	OFF	OFF	OFF	ON	OFF

여기서, 제 1의 반도체 스위칭 소자 SW1과 제 2의 반도체 스위칭 소자 SW2의 조(組), 제 3의 반도체 스위칭 소자 SW3과 제 4의 반도체 스위칭 소자 SW4의 조(組)가 각각 동시에 ON이 되지 않도록 하기 위하여 제 2의 반도체 스위칭 소자 SW2를 OFF로 할때의 시간폭은 제 1의 반도체 스위칭 소자 SW1을 ON으로 할때의 시간폭 보다 길게, 또 제 3의 반도체 스위칭 소자 SW3을 OFF로 할 때의 시간폭은 제 4의 반도체 스위칭 소자 SW4를 ON으로 할때의 시간폭 보다도 길게하여, 입력신호(게이트 신호)에 비례한 상승 또는 하강 기울기의 급격변화가 없는 음양 교호의 펄스 신호가 도 3(A)에 나타나 있는 것과 같이 간헐적으로 얻어진다.

DC 정류회로(10A, 10B)로부터 H 브릿지 스위칭 회로(12)에 공급되는 음양의 직류 전압 V1과 V2가 V1=V2 일때는 트랜스(28)의 1차측의 전압파형은 음양대칭(동전위)의 펄스파형으로 되고, 트랜스(28)의 2차측의 고전압 E1과 E2 역시 도 8(A)에 나타나 있는 것과 같이 음양 대칭(E1=E2)의 펄스 파형으로 된다.

한편, V1<V2 일때는 도 8(B)와 같이 E1<E2의 비대칭 파형이 되고, 또 V1>V2 일때는 도 8(C)와 같이 E1>E2의 비대칭 파형으로 된다. 여기서 음양 각각의 펄스 폭을 도 8(D)와 같이 1주기의 50% 정도로 하면 트랜스(28)의 2차측으로부터 출력되는 고전압은 커플링 콘덴서(27)로부터 음양이 평준화되어, 즉 음양 한 방향을 가변하면 여기에 대하여 다른 방향도 변하기 때문에 음양 각각의 전압조정이 어렵게 된다.

따라서 음양 각각의 펄스 폭은 펄스폭 설정기(25)에서 1주기의 5% 이하로 제한되도록 되어 있다. 이렇게 하면, 음양 각각의 전압을 전압가변수단(11A, 11B)에서 개별로 변화시키는 것에 의해 트랜스(28)의 2차측으로 부터 출력되는 음양교호의 펄스상 고전압을 도 8(E) 및 (F)에 나타나 있는 것 같이 음양 별로 임의로 가변하는 것이 가능하다. 또 주파수는 주파수 설정기(26)로 조정이 가능하다.

와이어 전극(1)에 부여하는 음양교호의 펄스상 고전압을 음양별로 임의로 가변가능함과 동시에 주파수도 가변 가능하기 때문에 암류상태의 유지 및 이온 밸란스를 대전물체 F의 상황에 맞게 간단하게 실현가능 하다.

본 발명은 종래의 코로나 방전에 의한 제전에 비교하여, 대전물체 F를 역대전시키는 과도한 제전이 아니고, 대전물체 F의 대전상황에 대응하여 적당하고도 광범위하게 걸쳐서, 균일한 제전이 효율적으로 잘 이행된다.

더욱 본 발명에서는 제전대상을 갖는 대전물체 F로서 수행하는 수치 필름을 예로 했으나, 그의 각종의 물체들도 당연히 제전할 수 있다. 또 대전물체 F에 대하여 와이어 전극(1)을 이동하면서 제전도 가능하다.

**발명의 효과**

이상 설명한 것과 같이 본 발명은, 도전성 와이어 전극과 대전물체 사이 공간에, 와이어 전극에 대한 대향전극을 설치하지 않고 전계를 발생시켜 와이어 전극과 대전물체와의 사이에 암류상태를 유지하면서, 대전물체의 전하와 다른극성의 전하를 암류상태로 부터 꺼내어 이를 대전물체에 쿨롱(Coulomb) 힘에 의해 흡인시켜 제전하기 때문에 대향전극을 설치하여 코로나 방전에 의해 제전하는 종래의 방법에 비하여 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 대전물체를 역대전시킬 정도의 과도한 제전이 아니고, 대전물체의 대전상황에 대응하여 적당하고도 광범위하게 걸쳐서 균일한 제전이 효율적으로 이루어진다.

둘째, 대향전극 없이 또 와이어 전극에 부여하는 전압도 암류상태를 유지할 정도의 낮은 전압인데도 불구하고 간헐적인 부어로 충분하기에 전극부의 구조 및 전원이 대단히 간단하여 전력소비도 적고 경제적 이다.

셋째, 코로나 방전에 의한 강제적인 절연파괴에 의한 전리가 아니고 대단히 약한 전리 상태로 제전하기에 불꽃의 발생 및 오존발생이 없고 안전하며 인화성이 있는 곳에서 사용할 경우에도 방폭 설비가 필요 없다.

넷째, 전극부의 유지, 관리 및 전극의 교환이 용이하다.

마지막으로, 와이어 전극에 부여하는 음양 펄스 전압을 음양 개별로 변화하는 것으로 간단히 이온 밸란스가 도모 된다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

도전성 와이어(Wire) 전극과 대전물체 사이의 공간에 와이어 전극에 대한 대향전극을 설치하지 않고, 와이어 전극에 상승기울기가 가파르고 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스(Pulse) 형태인 고전압을 간헐적으로 부여하여 전계(電界)를 발생시켜, 와이어 전극과 대전물체 사이에 암류상태(暗流狀態)를 유지하면서, 이로부터 대전물체의 전하와 극성이 다른 전하를 끌어내어 이를 대전물체에 쿨롱(Coulomb) 힘에 의하여 흡인시킴을 특징으로 하는 대전물체의 제전방법.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

삭제

**청구항 4.**

삭제

**청구항 5.**

1항에 있어서, 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스(Pulse) 형태인 고전압을 교호되는 양극(+)과 음극(-)별로 변화시키는 것을 특징으로 하는 대전물체의 제전방법.

**청구항 6.**

1항에 있어서, 대전물체를 와이어 전극에 대하여 이동시키면서 제전하는 것을 특징으로 하는 대전물체의 제전방법.

청구항 7.

대향전극에 의하지 않고도 대전물체와의 사이에 전계를 발생시키는 도전성 와이어 전극과, 상기 와이어 전극과 대전물체 사이에 압류상태가 유지되도록 와이어 전극에 상승 기울기가 가파르고 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스(Pulse) 형태인 고전압을 간헐적으로 부여하는 전원을 갖는 것을 특징으로 하는 대전물체의 제전장치.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

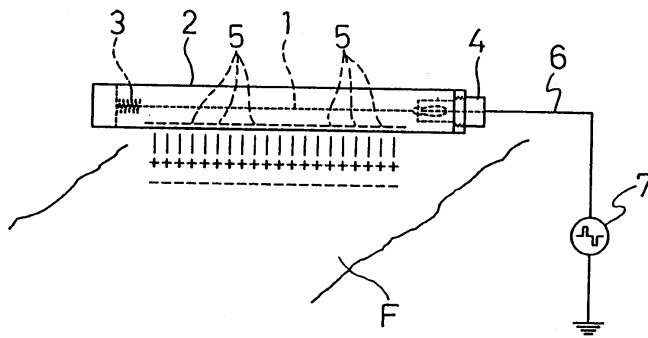
7항에 있어서, 양극(+)과 음극(-)이 교호되는 펄스(Pulse) 형태의 고전압을 교호되는 양극(+)과 음극(-)별로 변화시키는 것을 특징으로 하는 대전물체의 제전장치.

청구항 10.

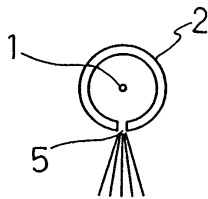
7항에 있어서, 와이어 전극의 직경이 0.2mm 이하인 것을 특징으로 하는 대전물체의 제전장치.

도면

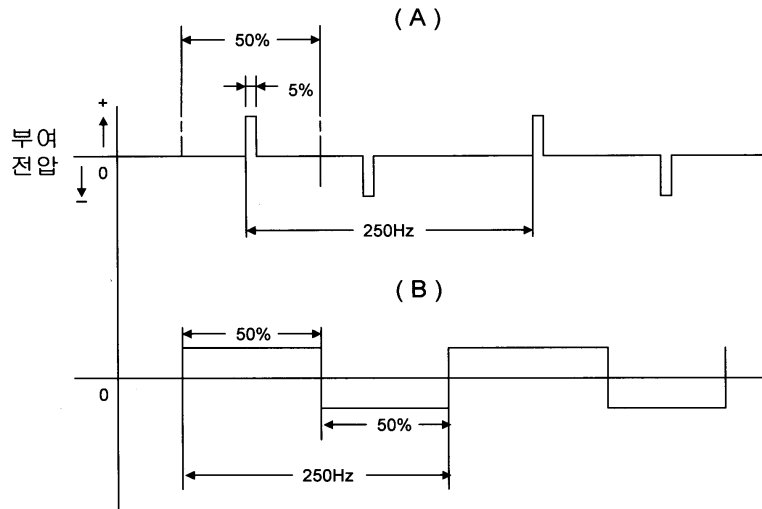
도면1



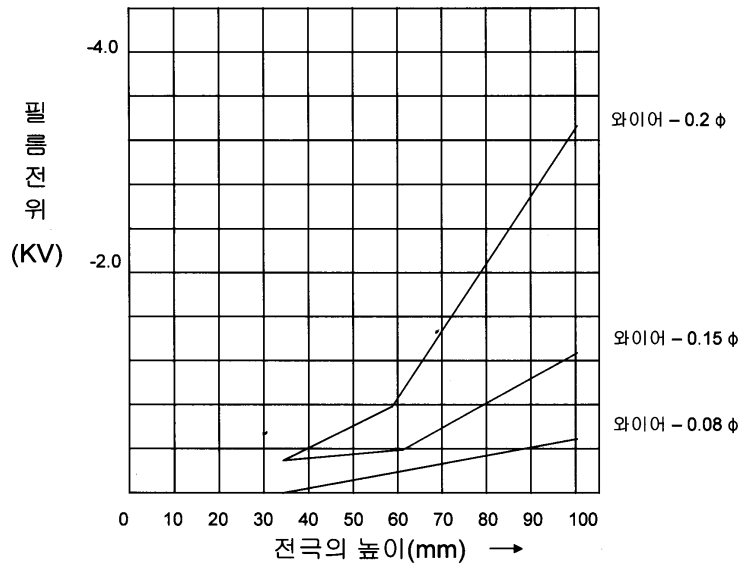
도면2



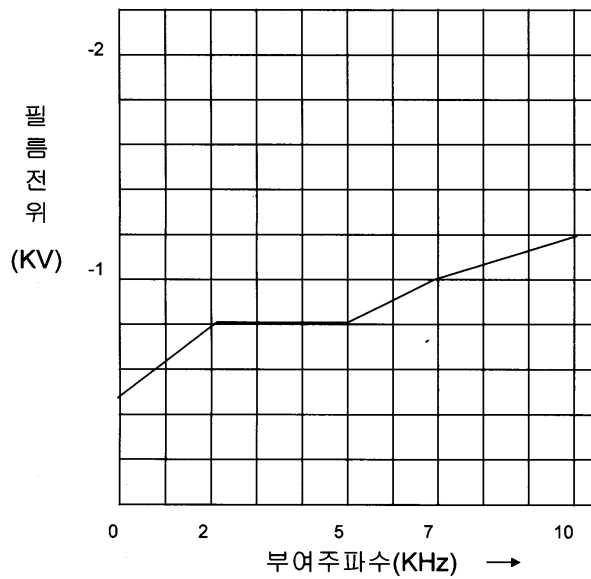
도면3



도면4

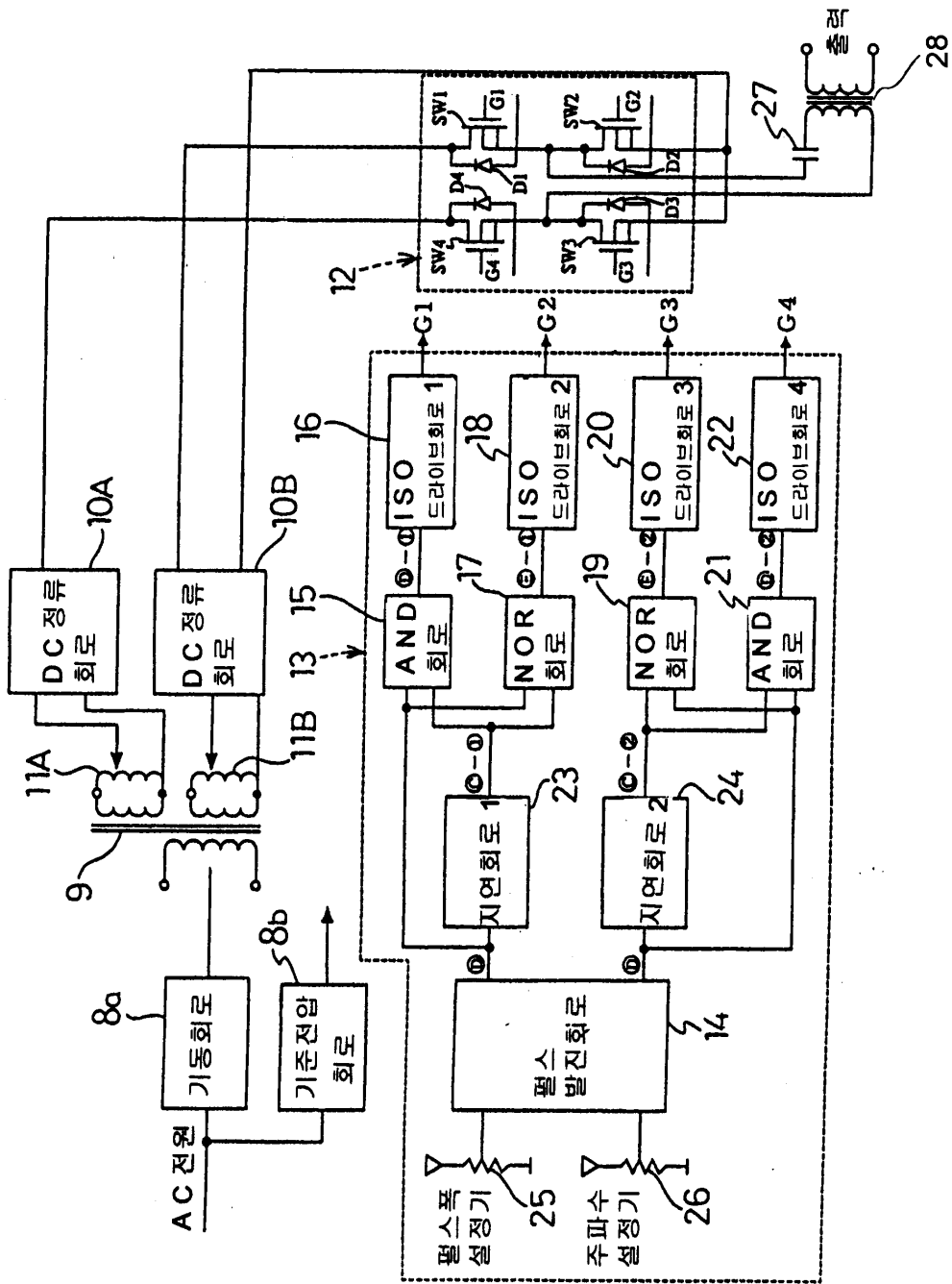


도면5

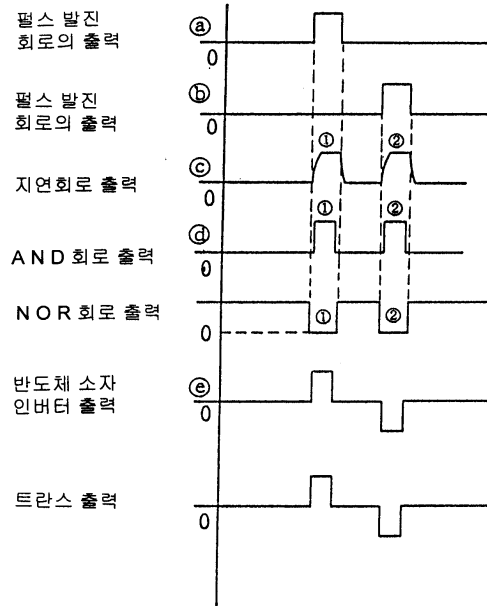




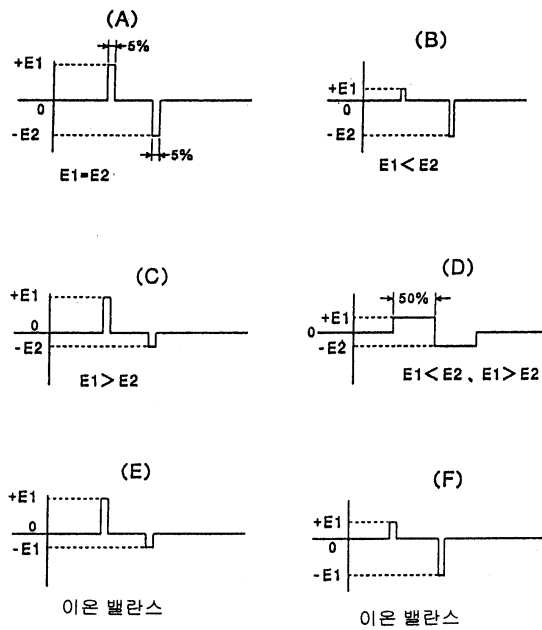
도면6



도면7



도면8



도면9

