



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월05일
(11) 등록번호 10-1723002
(24) 등록일자 2017년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 1/12 (2006.01) H02M 1/32 (2007.01)
H02M 7/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02M 1/126 (2013.01)
H02M 7/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7004263
(22) 출원일자(국제) 2013년07월31일
심사청구일자 2015년02월17일
(85) 번역문제출일자 2015년02월17일
(65) 공개번호 10-2015-0038140
(43) 공개일자 2015년04월08일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/071292
(87) 국제공개번호 WO 2014/021474
국제공개일자 2014년02월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-171145 2012년08월01일 일본(JP)
JP-P-2013-106152 2013년05월20일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2011234481 A*
US20050248968 A1*
EP02408094 A2
JP2007312456 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고
(72) 발명자
마츠모토 신이치로
일본 1468501 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3조메 30방 2고 캐논 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 13 항

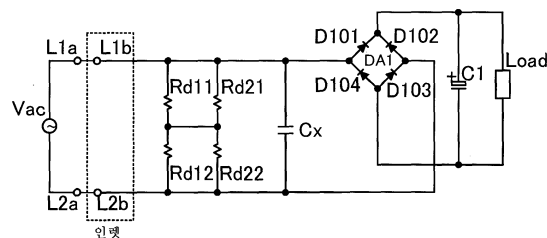
심사관 : 박인구

(54) 발명의 명칭 전원 장치 및 화상 형성 장치

(57) 요약

방전 저항은, 용량 소자에 병렬로 접속되고, 입력 라인 간에 접속된 복수의 저항을 포함한다. 교류 전압의 입력이 중단되면, 복수의 저항은 복수의 방전 경로를 형성해서 용량 소자에 축적된 전하를 방전하고, 이에 의해 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자의 전하를 방전한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H02M 2001/322 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자에 충전된 전압을 방전하는 방전 회로이며,
직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와,
직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고,
상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 제1 접속 위치와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 제2 접속 위치가 다른 저항 소자를 개재해서 접속되는, 방전 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 각각의 복수의 저항 소자의 수는 적어도 2인, 방전 회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 중 어느 하나가 고장난 경우, 상기 교류 전압의 공급이 중단된 때로부터 1초 후의 상기 용량 소자의 전압은 미리 정해진 값 이하인, 방전 회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 및 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자의 각각은 동일한 저항값을 갖는, 방전 회로.

청구항 5

교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와,
상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과,
직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와,
직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고,
상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 제1 접속 위치와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 제2 접속 위치가 다른 저항 소자를 개재해서 접속되는, 전원 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 각각에서의 상기 복수의 저항 소자의 수는 적어도 2인, 전원 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 중 어느 하나가 고장난 경우, 상기 교류 전압의 공급이 중단된 때로부터 1초 후의 상기 용량 소자의 전압은 미리 정해진 값 이하인, 전원 장치.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 및 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자의 각각은 동일한 저항값을 갖는, 전원 장치.

청구항 9

기록재에 화상을 형성하는 화상 형성 장치이며,

화상을 형성하는 화상 형성 유닛과,

상기 화상 형성 장치에 전력을 공급하는 전원을 포함하고,

상기 전원은, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와, 상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고,

상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 제1 접속 위치와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 제2 접속 위치가 다른 저항 소자를 개재해서 접속되는, 화상 형성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 각각의 복수의 저항 소자의 수는 적어도 2인, 화상 형성 장치.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 제1 회로와 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 중 어느 하나가 고장난 경우, 상기 교류 전압의 공급이 중단된 때로부터 1초 후의 상기 용량 소자의 전압은 미리 정해진 값 이하인, 화상 형성 장치.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 및 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자의 각각은 동일한 저항값을 갖는, 화상 형성 장치.

청구항 13

제9항에 있어서, 구동 유닛의 동작을 제어하는 컨트롤러를 더 포함하고,

상기 전원은 상기 컨트롤러에 전력을 공급하는, 화상 형성 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상용 전원에 접속되는 전원 장치 및 그 전원 장치를 포함하는 화상 형성 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 도 5a는 종래의 전원 장치를 포함하는 전자 기기를 도시한다. 또한, 참조 부호의 상세는 후술하는 실시예에서 설명한다. 이와 같은 구성의 전자 기기에서는, 아웃렛(outlet) L1a, L2a로부터 인렛(inlet) L1b, L2b가 풀아웃(pull out)되었을 때, 전력 공급 라인 간에(이하, “인렛 L1b, L2b 간에” 라고 한다) 라인 용량 소자(이하, X 용량 소자라고 한다) Cx에 축적된 전압이 관측된다. 그러나, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃한 후, 인렛 L1b, L2b 간에 장시간에 걸쳐서 높은 전압이 발생하는 것은 바람직하지 않다. 이를 방지하기 위해, X 용량 소자 Cx와 병렬로 방전 저항 Rd1을 설치하는 것이 알려져 있다(예를 들어, 일본 특허 출원 공개 제2001-306160호).
- [0003] 인렛 L1b, L2b를 풀아웃한 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 파형을 도 5b에 나타낸다. 도 5b에서, 횡축은 시간을 나타내고, 종축은 인렛 L1b, L2b 간의 전압을 나타낸다. 시각 0에서 인렛 L1b, L2b가 아웃렛 L1a, L2a로부터 풀아웃되면, 인렛 L1b, L2b 간에는 최대 +V_{pk}(상용 전원 전압의 피크값)가 발생된다. 이 전압은, X 용량 소자 Cx에 축적된 전압이며, 그 후, 방전 저항 Rd1을 통해 방전되어 낮아진다. 이 전압 강하 곡선은, 소위 RC 방전 곡선이라고 불리며, 시각 t 및 인렛 L1b, L2b 간의 전압 V(t)를 사용하여, 대략 다음 수학적식으로 표현된다.
- [0004] [수학적식 1]
- [0005]
$$V_{(t)} \cong V_{pk} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$
- [0006] 여기서, τ 는 시상수라고 불리는 값이다. 방전 저항 Rd1의 저항값을 r_0 , X 용량 소자 Cx의 정전 용량을 c라고 하면, τ 는 대략 다음 수학적식으로 표현된다.
- [0007] [수학적식 2]
- [0008]
$$\tau \cong r_0 \cdot c$$
- [0009] 일반적으로, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃하고 나서 1초 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 V(1sec)는 아래의 수학적식에 의해 나타내는 것과 같이 초기값 V_{pk}의 36.8%(= e^{-1} : 상수 e는 네이피어 상수) 이하의 값을 갖는 것이 바람직하다.
- [0010] [수학적식 3]
- [0011]
$$V_{(1 \text{ sec})} \cong V_{pk} \cdot e^{-\frac{1}{\tau}} \leq V_{pk} \cdot e^{-1}$$
- [0012] 따라서, 시상수 τ 는 아래 수학적식에 나타난 것과 같이 1 이하인 것이 바람직하다.
- [0013] [수학적식 4]
- [0014]
$$\tau \cong r_0 \cdot c \leq 1$$
- [0015] 또한, 방전 저항 Rd1에 의해 소비되는 전력 P는, 상용 전원 전압이 정현파일 경우, 대략 다음 수학적식으로 표현된다.
- [0016] [수학적식 5]
- [0017]
$$P \cong \frac{V_{pk}^2}{2r_0}$$
- [0018] 가령, X 용량 소자 Cx의 정전 용량 c가 1.0 [μ F]이고, 상용 전원 전압의 피크값이 325 [Vdc](= AC230 [Vrms] $\times \sqrt{2}$)인 경우, 방전 저항 Rd1의 저항값 r_0 는 1.0 [M Ω]과 거의 같거나 그보다 작은 것이 바람직하다. 이 경우, 수학적식 5로부터 $P \approx 53$ [mW]가 된다.
- [0019] 이와 같은 구성에서는, 방전 저항 Rd1에 개방 고장(open fault)이 발생한 경우, 또는, 방전 저항 Rd1의 저항 소자에 이상이 발생해서 방전 기능이 저하된 경우에는, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃한 후에, X 용량 소자 Cx의 방전에 긴 시간을 필요로 한다. 이 경우, 장시간에 걸쳐 인렛 L1b, L2b 간에 높은 전압이 발생한다.
- [0020] 본 발명은, 방전 저항에 개방 고장이 발생한 경우에도 인렛의 풀아웃 시에 전원 공급 라인 간의 전압을 신속하

게 저하시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 전술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 구성을 구비한다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명에 따르면, 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자에 충전된 전압을 방전하는 방전 회로이며, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부와, 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부가 접속되는 방전 회로가 제공된다.

[0023] 본 발명에 따르면, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자의 전하를 방전하는 다른 방전 회로이며, 상기 용량 소자와 병렬로 접속되고, 상기 입력 라인 간에 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 교류 전압의 입력이 중단되었을 때, 상기 복수의 저항 소자는 상기 용량 소자에 충전된 전압을 방전하는 복수의 방전 경로를 형성하는 다른 방전 회로가 제공된다.

[0024] 본 발명에 따르면, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와, 상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부와, 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부가 접속되는 전원 장치가 제공된다.

[0025] 본 발명에 따르면, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와, 상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과, 상기 용량 소자와 병렬로 접속되고, 상기 입력 라인 간에 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 교류 전압의 입력이 중단되었을 경우, 상기 복수의 저항 소자는 상기 용량 소자에 충전되는 전압을 방전하는 복수의 방전 경로를 형성하는 다른 전원 장치가 제공된다.

[0026] 본 발명에 따르면, 화상을 형성하는 화상 형성 유닛과, 화상 형성 장치에 전력을 공급하는 전원을 포함하고, 상기 전원은, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와, 상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제1 회로와, 직렬로 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 입력 라인 간에 접속된 제2 회로를 포함하고, 상기 제1 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부와, 상기 제2 회로의 복수의 저항 소자 간의 접속부가 접속되는 화상 형성 장치가 제공된다.

[0027] 본 발명에 따르면, 화상을 형성하는 화상 형성 유닛과, 화상 형성 장치에 전력을 공급하는 전원을 포함하고, 상기 전원은, 교류 전압의 입력 라인 간에 접속된 용량 소자와, 상기 교류 전압을 정류 및 평활화해서 교류 전압을 출력하는 정류 및 평활화 유닛과, 상기 용량 소자와 병렬로 접속되고, 상기 입력 라인 간에 접속된 복수의 저항 소자를 포함하고, 상기 교류 전압의 입력이 중단되었을 때, 상기 복수의 저항 소자는, 상기 용량 소자에 충전된 전압을 방전하는 복수의 방전 경로를 형성하는 다른 화상 형성 장치가 제공된다.

[0028] 본 발명의 추가적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 아래의 예시적인 실시 형태의 설명으로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 실시예 1에 따른 전원 장치의 회로 구성을 도시하는 회로도.

도 2는 실시예 2에 따른 전원 장치의 회로 구성을 도시하는 회로도.

도 3a는 저항이 2행 2열의 매트릭스 형상으로 접속된 실시예 3에 따른 전원 장치의 회로 구성을 도시하는 회로도.

도 3b는 저항이 m행 n열의 매트릭스 형상으로 접속된 실시예 3에 따른 전원 장치의 회로 구성을 도시하는 회로도.

도 4는 실시예 4에 따른 화상 형성 장치의 구성을 도시하는 도면.

도 5a는 종래의 전원 장치의 구성을 도시하는 회로도.

도 5b는 도 5a에 도시된 전원 장치에서 인렛의 폴아웃 시에 인렛 간의 방전 곡선을 도시하는 그래프.

도 6은 본 발명의 전제가 되는 전원 장치의 구성을 도시하는 회로도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이제, 본 발명을 실시하기 위한 모드를 실시예를 이용하여 상세하게 설명한다.

[0031] 본 발명에 따른 전원 장치의 전제가 되는 구성에 대해서 도 6을 참조하여 설명한다. 도 6에 도시한 바와 같이, 2개의 방전 저항(Rd1, Rd2)이 병렬로 접속된다. 이 경우, 이들 중 어느 한 쪽에 개방 고장이 발생한 경우, 다른 쪽이 X 용량 소자 Cx를 방전할 수 있다.

[0032] 2개의 방전 저항이 병렬로 접속되는 구성의 경우, 다음과 같은 것이 바람직하다. 즉, 방전 저항 Rd1, Rd2 중 어느 한 쪽에 개방 고장이 발생한 경우에도, 인렛 L1b, L2b를 폴아웃하고 나서 1초 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 V(1sec)가, 초기값 V_{pk} 의 36.8%(= e^{-1}) 이하의 값을 갖는 것이 바람직하다. 여기서, $r1=Rd1$ 의 저항값=Rd2의 저항값으로 하면, 다음 수학적식을 만족하는 것이 바람직하다.

[0033] [수학적식 6]

$$\tau \cong r_1 \cdot c \leq 1$$

[0034] 한편, 정상 상태, 즉 방전 저항 Rd1, Rd2의 어느 쪽에도 개방 고장이 발생하지 않는 상태에서, 방전 저항 Rd1, Rd2에 의해 소비되는 전력 P'는 대략 다음 수학적식으로 표현된다.

[0035] [수학적식 7]

$$P' \cong \frac{V_{pk}^2}{r_1}$$

[0036]

[0037] 가령, X 용량 소자 Cx의 정전 용량 c가 1.0 [μF], 상용 전원 전압의 피크값이 325 [Vdc](= AC230 [Vrms] $\times \sqrt{2}$)인 경우, 수학적식 6으로부터, 방전 저항 Rd1, Rd2의 저항값 r_1 은 거의 1.0 [M Ω]과 같거나 그보다 작은 것이 바람직하다. 이 경우, 수학적식 7로부터, $P \approx 107$ [mW]가 된다. 즉, 2개의 방전 저항이 병렬로 접속되어 있는 경우의 정상 상태에서의 전력 소비 P'(≈ 107 [mW])는, 1개의 방전 저항이 접속되어 있는 경우의 전력 소비 P(≈ 53 [mW])의 2배가 된다. 상술한 바와 같이, 2개의 방전 저항(Rd1, Rd2)이 병렬로 접속된 경우, 방전 저항에서의 전력 소비가 증가한다.

[0038] 이하에, 복수의 방전 저항을 설치함으로써 개방 고장에 대응하고, 또한, 방전 저항의 전력 소비를 감소시키는 구성예에 대해서 설명한다.

[0039] 실시예 1

[0040] 도 1은 실시예 1에 따른 전원 장치를 나타낸다. 전원 장치는 상용 전원 Vac의 출력 단자인 아웃렛 L1a, L2a에 접속된 인렛 L1b(제1 입력 단자), L2b(제2 입력 단자)로부터 상용 전원 Vac의 전력을 수신한다. 인렛 L1b, L2b 간에는, 상용 전원 전압에 중첩된 노이즈가 전원 장치에 입력되는 것을 억제하기 위해서, 어크로스 더 라인 용량 소자(across the line capacitor)(소위, X 용량 소자) Cx가 접속되고 있다. 전원 장치에 공급된 상용 전원 전압은, 다이오드 D101, D102, D103, D104로부터 이루어지는 브리지 회로 DA1에 의해 정류되고, 1차 전해 용량 소자 C1에 의해 평활화되어, 거의 일정한 직류 전압이 얻어진다. 이 직류 전압은, 본 실시예의 전원 장치를 포함하는 전자 기기 등의 부하 Load에 공급된다.

[0041] 본 실시예에서는, 인렛 L1b, L2b 간에, 저항 Rd11(제1 저항)과 저항 Rd12(제2 저항)가 직렬로 접속된다(이하, 제1 저항군이라고 한다). 또한, 인렛 L1b, L2b 간에, 저항 Rd21(제3 저항)과 저항 Rd22(제4 저항)가 직렬로 접속된다(이하, 제2 저항군이라고 한다). 즉, 제1 저항군과 제2 저항군이 X 용량 소자 Cx에 병렬로 접속된다. 또한, 저항 Rd11과 저항 Rd12 간의 접속부와, 저항 Rd21과 저항 Rd22 간의 접속부가 접속된다. 즉, 본 실시예

에서는, 방전 저항을 형성하는 복수의 저항이 사다리 형상으로 접속된다. 또한, 어느 저항에서도 개방 고장이 발생하지 않고, 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22의 저항값이 모두 동일할 경우에는, 저항 Rd11과 저항 Rd12 간의 접속부와, 저항 Rd21과 저항 Rd22 간의 접속부는 동일 전위를 가진다. 이 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22가 X 용량 소자 Cx의 방전 저항으로서 기능한다(이하, 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22라고 한다).

[0043] 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22의 저항값을 r_2 라고 한다. 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22 중 어느 하나에 개방 고장이 발생한 경우의 시상수 τ 는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0044] [수학식 8]

$$\tau \cong \frac{3}{2} r_2 \cdot c$$

[0045]

[0046] 방전 저항 중 임의의 하나에 개방 고장이 발생한 경우에도, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃하고 나서 1초 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 V(1sec)가 초기값 V_{pk} 의 36.8%(= e^{-1}) 이하로 되는 것이 바람직하다. 즉, 다음 수학식을 만족하는 것이 바람직하다.

[0047] [수학식 9]

$$\tau \cong r_0 \cdot c$$

[0048]

[0049] 한편, 정상 상태, 즉 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22 중 어느 것에도 개방 고장이 발생하지 않은 상태에서, 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22에 의해 소비되는 전력 P'는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0050] [수학식 10]

$$P' \cong \frac{V_{pk}^2}{2r_2}$$

[0051]

[0052] 가령, X 용량 소자 Cx의 정전 용량 c가 1.0 [μ F], 상용 전원 전압의 피크값이 325 [Vdc](= AC230 [Vrms] $\times \sqrt{2}$)인 것으로 가정한다. 이 경우, 수학식 9로부터, 방전 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22의 저항값 r_2 가 거의 670 [$k\Omega$]과 같거나 그보다 작은 것이 바람직하다. 이 경우, 수학식 10으로부터 $P' \approx 79$ [mW]가 된다. 본 실시예와 같이 구성함으로써, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이, 2개의 방전 저항이 병렬로 접속되어 있는 경우의 전력 소비 P' (≈ 107 [mW])보다 정상 상태에서의 전력 소비를 더욱 작게 할 수 있다.

[0053] 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 방전 저항에 고장 또는 이상이 발생한 경우에도, 인렛을 풀아웃한 후에 전원 공급 라인 간의 전압을 신속하게 낮추어서 방전 저항의 전력 소비를 억제할 수 있다.

[0054] **실시예 2**

[0055] 도 2는 실시예 2에 따른 전원 장치를 나타낸다. 도 1 등과 동일한 참조 부호는 동일한 부분을 나타내고, 그 설명을 생략한다. 실시예 1에서는, 방전 저항이 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22로부터 형성된다. 실시예 2의 특징적인 특징으로서, 방전 저항이 m행 n열의 매트릭스 형상으로 형성된다.

[0056] 보다 구체적으로는 다음과 같은 구성이 형성된다. 즉, 저항 Rd11, Rd12, ..., Rd1n이 직렬로 접속되어 제1 직렬 저항군을 형성한다. 저항 Rd21, Rd22, ..., Rd2n이 직렬로 접속되어 제2 직렬 저항군을 형성한다. 또한, 저항 Rdm1, Rdm2, ..., Rdmn이 직렬로 접속되어 제m 직렬 저항군을 형성한다. 여기서, $m \geq 2$ 및 $n \geq 2$ 이다. 복수의 저항군인 제1 직렬 저항군으로부터 제m 직렬 저항군까지의 m개의 직렬 저항군이 X 용량 소자 Cx에 병렬로 접속된다. 제1 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제2 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가 각각 접속된다. 마찬가지로, 제2 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제3 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가 각각 접속된다. 이와 같이, 제j 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제(j+1) 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가 각각 접속된다. 즉, 각 저항군의 저항 간의 접속부와, 저항군에 인접하는 각 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가 각각 접속된다. 여기서, $1 \leq j \leq (m-1)$ 이다. 또한, 어느 저항에서도 개방 고장이 발생하지 않고, 방전 저항을 구성하는 모든 저항의 저항값이 동일할 경우에는, 미리 정해진 접속부와, 그 미리 정해진 접속부에 인접하는 접속부는 동일 전위가 된다는 점에 주목한다. 예를 들어, 저항 Rd22와 저항 Rd23 간의 접속부와, 저

항 Rd32와 저항 Rd33 간의 접속부는 동일 전위가 된다.

[0057] 이하, $m \times n$ 개의 저항을 m 행 n 열의 매트릭스 형상으로 접속하여 형성된 방전 저항을 방전 저항군 Rdmn이라고 한다. 방전 저항군 Rdmn의 모든 저항의 저항값을 r_3 이라고 한다. 이 경우, 저항 중 임의의 하나에 개방 고장이 발생한 경우의 합성 저항값이 $\{1/(m-1)+(n-1)/m\} \times r_3$ 이 되기 때문에, 시상수 τ 는 대략 다음 수학식으로 표현된다.

[0058] [수학식 11]

$$\tau \cong \left(\frac{1}{m-1} + \frac{n-1}{m} \right) \cdot r_3 \cdot c$$

[0059]

[0060] 방전 저항 중 임의의 하나에 개방 고장이 발생한 경우에도, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃하고 나서 1초 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 $V(1\text{sec})$ 가 초기값 V_{pk} 의 36.8%(= e^{-1}) 이하의 값으로 되는 것이 바람직하다. 즉, 다음 수식을 만족하는 것이 바람직하다.

[0061] [수학식 12]

$$\tau \cong r_0 \cdot c$$

[0062]

[0063] 한편, 정상 상태, 즉 어느 저항에서도 개방 고장이 발생하지 않은 상태에서, 방전 저항의 합성 저항값은 $(n/m \times r_3)$ 이다. 따라서, 방전 저항에 의해 소비되는 전력 P' 는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0064] [수학식 13]

$$P' \cong \frac{m}{n} \cdot \frac{V_{pk}^2}{2r_{31}}$$

[0065]

[0066] X 용량 소자 Cx의 정전 용량 c 가 1.0 [μF], 상용 전원 전압의 피크값이 325 [Vdc](= AC230 [V_{rms}] $\times \sqrt{2}$), $m=5$ 행, $n=5$ 열로 가정한다. 이 경우, 수학식 12로부터, 방전 저항군 Rdmn의 저항값 r_3 은 거의 950 [$k\Omega$]과 같거나 그보다 작은 것이 바람직하다. 이 경우, 수학식 13으로부터 $P' \approx 56$ [mW]이다. 본 실시예와 같이 구성함으로써, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이, 2개의 방전 저항이 병렬로 접속되어 있는 경우의 전력 소비 P' (≈ 107 [mW])보다 정상 상태에서의 전력 소비를 저감시킬 수 있다.

[0067] 또한, m 과 n 의 값에 대해서, $m=n=1$ 인 경우에는 도 5a와 같은 구성이 얻어진다. $m=2$, $n=1$ 인 경우에는 도 6과 같은 구성이 얻어진다. $m=1$, $n=2$ 인 경우에는 구성은 직렬로 접속된 2개의 저항을 포함한다. 2개의 저항 중 어느 하나에 개방 고장이 발생한 경우에는, 방전할 수 없게 된다. 이로 인해, 본 실시예의 방전 저항군 Rdmn의 저항이 매트릭스 형상으로 접속된 구성에서는, $m \geq 2$ 및 $n \geq 2$ 로 설정된다. 실시예 1에서 설명한 구성은 본 실시예에서의 $m=n=2$ 의 경우에 상당한다.

[0068] 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 방전 저항에 고장 또는 이상이 발생한 경우에도, 인렛을 풀아웃한 후에 전원 공급 라인 간의 전압을 신속하게 저하시켜서, 방전 저항의 전력 소비를 억제할 수 있다.

[0069] **실시예 3**

[0070] 도 3a는 실시예 3에 따른 전원 장치를 나타낸다. 도 1 등과 동일한 참조 부호는 동일한 부분을 나타내고, 그 설명을 생략한다. 인렛 L1b, L2b 간에, 저항 Rd11과 저항 Rd12가 직렬로 접속된다. 인렛 L1b, L2b 간에, 저항 Rd21과 저항 Rd22가 직렬로 접속된다. 또한, 본 실시예에서는 저항 Rd11과 저항 Rd12 간의 접속부와, 저항 Rd21과 저항 Rd22 간의 접속부가 저항 Rd11y를 개재해서 접속된다. 또한, 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22 중 어느 것에서도 개방 고장이 발생하지 않고, 모든 저항의 저항값이 동일할 경우에는, 저항 Rd11과 저항 Rd12 간의 접속부와, 저항 Rd21과 저항 Rd22 간의 접속부는 동일 전위로 된다. 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22, Rd11y는 X 용량 소자 Cx의 방전 저항으로서 기능한다.

[0071] 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22, Rd11y의 저항값을 r_4 로 한다. 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22 중 어느 하나에서

개방 고장이 발생한 경우의 시상수 τ_a 는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0072] [수학식 14-a]

$$\tau_a \cong \frac{5}{3} r_4 \cdot c$$

[0074] 한편, 저항 Rd11y에 개방 고장이 발생한 경우의 시상수 τ_b 는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0075] [수학식 14-b]

$$\tau_b \cong r_4 \cdot c$$

[0077] 저항 중 임의의 하나에 개방 고장이 발생한 경우에도, 인렛 L1b, L2b를 풀아웃하고 나서 1초 후의 인렛 L1b, L2b 간의 전압 V(1sec)는 초기값 V_{pk} 의 36.8%(= e^{-1}) 이하의 값으로 되는 것이 바람직하다. 수학식 14-a와 14-b로부터 $\tau_a > \tau_b$ 이므로, 다음 수학식 15를 만족하는 것이 바람직하다.

[0078] [수학식 15]

$$\tau_a \cong \frac{5}{3} r_4 \cdot c \leq 1$$

[0080] 정상 상태, 즉 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22, Rd11y의 어느 것에도 개방 고장이 발생하지 않은 상태에서, 방전 저항에 의해 소비되는 전력 P'는 대략 다음 수학식에 의해 표현된다.

[0081] [수학식 16]

$$P' \cong \frac{V_{pk}^2}{2r_4}$$

[0083] X 용량 소자 Cx의 정전 용량 c가 1.0 [μF], 상용 전원 전압의 피크값이 325 [Vdc](= AC230 [Vrms] $\times \sqrt{2}$)라고 가정한다. 이 경우, 수학식 15로부터, 저항 Rd11, Rd12, Rd21, Rd22, Rd11y의 저항값 r_4 는 거의 600 [$k\Omega$]과 같거나 그보다 작은 것이 바람직하다. 이 경우, 수학식 16으로부터 $P' \approx 88$ [mW]가 된다. 본 실시예와 같이 구성함으로써, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이, 2개의 방전 저항이 병렬로 접속되어 있는 경우의 전력 소비 $P'(\approx 107$ [mW])보다 정상 상태에서의 전력 소비를 저감시킬 수 있다.

[0084] 또한, 도 3b에 도시한 바와 같이, 매트릭스 형상으로 저항이 접속되는 경우, 방전 저항의 전력 소비를 더욱 억제하는 것이 가능하다. 보다 구체적으로, 실시예 2에서 설명한 바와 같이, 저항 Rdm1, 저항 Rdm2, ..., 저항 Rdmn을 직렬로 접속하여 제m 행의 직렬 저항군을 형성한다. 제1 직렬 저항군으로부터 제m 행의 직렬 저항군까지의 m개의 직렬 저항군이 X 용량 소자 Cx에 병렬로 접속된다. 본 실시예에서는, 제1 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제2 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가, 각각 저항 Rd11y, Rd12y, ..., Rd1(n-1)y를 개재해서 접속된다. 마찬가지로, 제2 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제3 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가, 각각 저항 Rd21y, Rd22y, ..., Rd2(n-1)y를 개재해서 접속된다. 이와 같이, 제j 직렬 저항군의 저항 간의 접속부와, 제(j+1) 직렬 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가, 각각 저항 Rdjky를 개재해서 접속된다. 즉, 각 저항군의 저항 간의 접속부와, 상기 저항군에 인접하는 각 저항군의 저항 간의 대응하는 접속부가, 저항을 개재해서 각각 접속된다. 여기서, $1 \leq j \leq (m-1)$, $1 \leq k \leq (n-1)$ 이다. 또한, 저항 중 어느 것에서도 개방 고장이 발생하지 않고, 방전 저항을 구성하는 모든 저항의 저항값이 동일할 때에는, 미리 정해진 접속부와, 그 미리 정해진 접속부에 인접하는 접속부는 동일 전위로 된다는 점에 주목한다. 예를 들어, 저항 Rd22와 저항 Rd23 간의 접속부와, 저항 Rd32와 저항 Rd33 간의 접속부는 동일 전위로 된다.

[0085] 도 3b에 도시된 구성에도, 모든 저항의 저항값이 동일하다고 가정하면, 도 3a와 동일한 개념이 적용된다. 이 경우, 제j 직렬 저항군을 구성하는 저항 중 어느 하나에 개방 고장이 발생한 경우와, 각 접속부에 접속된 저항 Rdjky에 개방 고장이 발생한 경우로 나누어서 생각하면, 도 3a와 마찬가지로 원하는 저항값을 구할 수 있다. 정상 상태에서의 전력 소비 P'를 구할 수 있고, 종래보다 정상 상태에서의 전력 소비를 저감할 수 있음을 알 수

있다.

[0086] 또한, 본 실시예는, 직렬 저항군 간의 접속부가 임피던스를 개재해서 접속되는 구성이지만 하면, 저항에 한정되지 않는다. 직렬 저항군 간의 접속부는, 예를 들어 전계 효과 트랜지스터(FET) 등의 반도체 소자를 사용해서 특정한 저항값을 나타내게 구성된 회로 모듈이나, 저항과 인덕터를 직렬로 조합한 소자를 개재해서 접속되어도 된다.

[0087] 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 방전 저항에 고장 또는 이상이 발생한 경우에도, 인렛을 풀아옴한 후에 전원 공급 라인 간의 전압을 신속하게 저하시켜서, 방전 저항의 전력 소비를 억제할 수 있다.

[0088] 실시예 4

[0089] 실시예 1 내지 3에서 설명한 전원 장치 각각은, 예를 들어 화상 형성 장치의 저전압 전원, 즉 컨트롤러(제어 유닛)나 모터 등의 구동 유닛에 전력을 공급하는 전원으로서 적용가능하다. 이하에, 실시예 1 내지 3의 전원 장치가 적용되는 화상 형성 장치의 구성을 설명한다.

[0090] 화상 형성 장치의 구성

[0091] 화상 형성 장치로서 레이저 빔 프린터를 예로 들어 설명한다. 도 4는 전자사진 방식의 프린터의 일레인 레이저 빔 프린터의 개략 구성을 나타낸다. 레이저 빔 프린터(300)는 정전 잠상이 형성되는 상 담지체로서 기능하는 감광 드럼(311), 감광 드럼(311)을 균일하게 대전하는 대전 유닛(317)(대전 수단), 및 감광 드럼(311)에 형성된 정전 잠상을 토너에 의해 현상하는 현상 유닛(312)(현상 수단)을 포함한다. 전사 유닛(318)(전사 수단)은 감광 드럼(311)에 현상된 토너상을 카세트(316)로부터 공급된 기록재로서 기능하는 시트(도시하지 않음)에 전사한다. 정착 장치(314)는 시트에 전사된 토너상을 정착시켜 그 시트를 트레이(315)에 배출한다. 이 감광 드럼(311), 대전 유닛(317), 현상 유닛(312), 및 전사 유닛(318)이 화상 형성 유닛을 구성한다. 또한, 레이저 빔 프린터(300)는 실시예 1 내지 3에서 설명한 전원 장치(400)를 포함한다. 또한, 실시예 1 내지 3의 전원 장치(400)가 적용될 수 있는 화상 형성 장치는 도 4에 예시한 것에 한정되지 않고, 예를 들어 복수의 화상 형성 유닛을 포함하는 화상 형성 장치이어도 된다. 또는, 화상 형성 장치는 감광 드럼(311) 상의 토너상을 중간 전사 벨트에 전사하는 1차 전사 유닛과, 중간 전사 벨트 상의 토너상을 시트에 전사하는 2차 전사 유닛을 포함하는 화상 형성 장치이어도 된다.

[0092] 레이저 빔 프린터(300)는 화상 형성 유닛의 화상 형성 동작이나, 시트의 반송 동작을 제어하는 (도시하지 않은) 컨트롤러를 포함한다. 실시예 1 내지 3에 기재된 전원 장치(400)는, 예를 들어 컨트롤러에 전력을 공급한다. 또한, 실시예 1 내지 3에 기재된 전원 장치(400)는, 감광 드럼(311)을 회전시키거나, 시트를 반송하는 각종 롤러를 구동하도록 구성된 모터 등의 구동 유닛에 전력을 공급한다. 즉, 실시예 1 내지 3의 부하 Load는 컨트롤러나 구동 유닛에 상당한다. 본 실시예의 화상 형성 장치의 전원 장치(400)에서는, 방전 저항이 사다리 형상으로 접속된다. 사다리 형상으로 접속된 방전 저항 중 어느 하나에 개방 고장이 발생한 경우에도, 인렛 L1b, L2b를 풀아옴한 후에 인렛 L1b, L2b 간의 전압을 신속하게 저하시킬 수 있다. 또한, 본 실시예의 화상 형성 장치에서는, 전원 장치(400)의 방전 저항 중 어느 것에서도 개방 고장이 발생하지 않는 정상 상태에서, 방전 저항의 전력 소비가 저감될 수 있다.

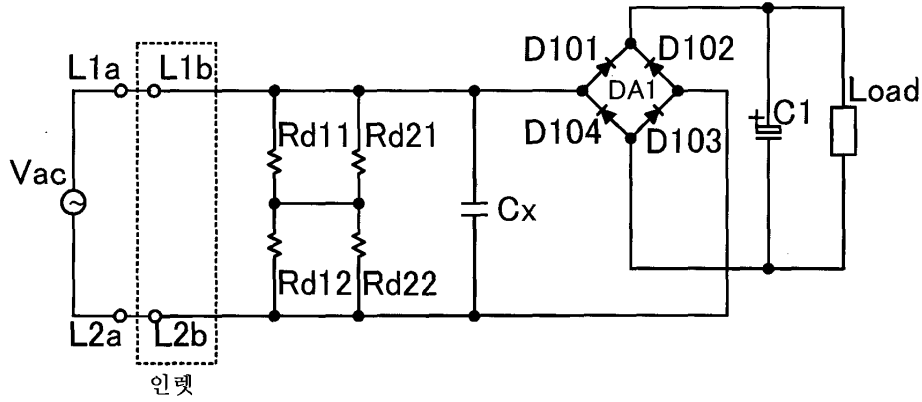
[0093] 전술한 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 화상 형성 장치에 포함된 전원 장치의 방전 저항에 고장 또는 이상이 발생한 경우에도, 인렛을 풀아옴한 후에 전원 공급 라인 간의 전압을 신속하게 저하시켜서 방전 저항의 전력 소비를 억제할 수 있다.

[0094] 본 발명이 예시적인 실시예를 참조하여 설명되었지만, 본 발명이 개시된 예시적인 실시예에 한정되지 않음을 이해하여야 한다. 아래의 특허청구범위의 범주는 모든 변형과 등가 구조 및 기능을 포함하도록 가장 넓은 해석과 일치하여야 한다.

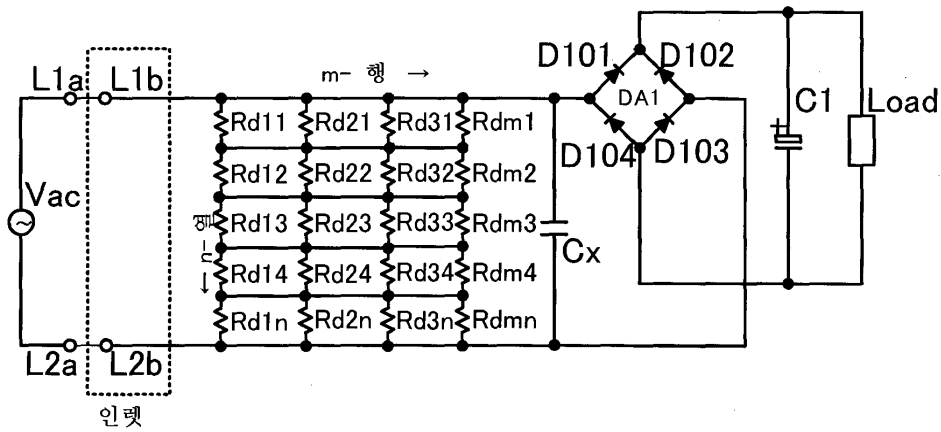
[0095] 본 출원은, 2012년 8월 1일 출원된 일본 특허 출원 제2012-171145호 및 2013년 5월 20일 출원된 일본 특허 출원 제2013-106152호인 우선권을 주장하며, 이들의 전문은 본 명세서에 참고로 인용된다.

도면

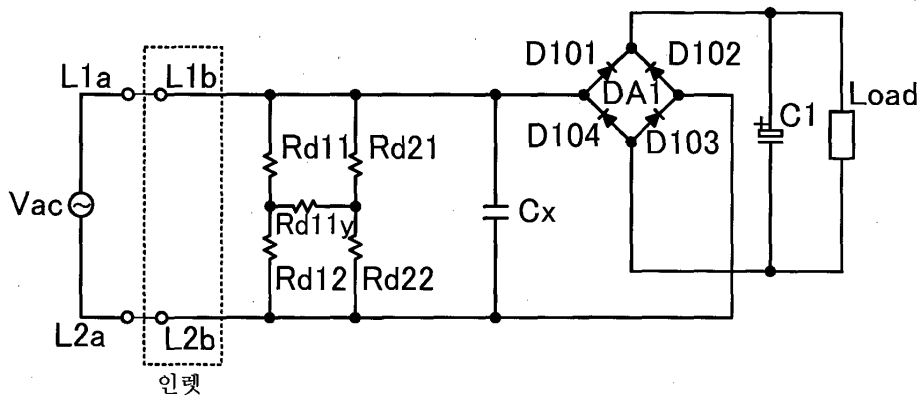
도면1



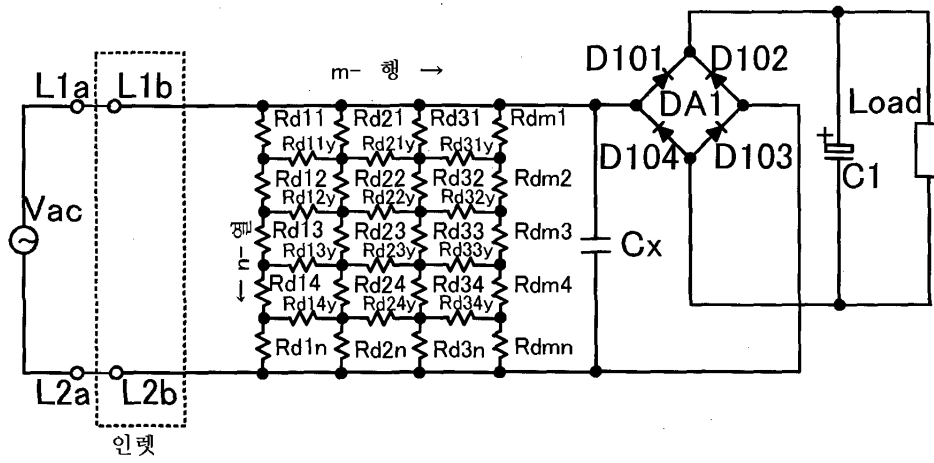
도면2



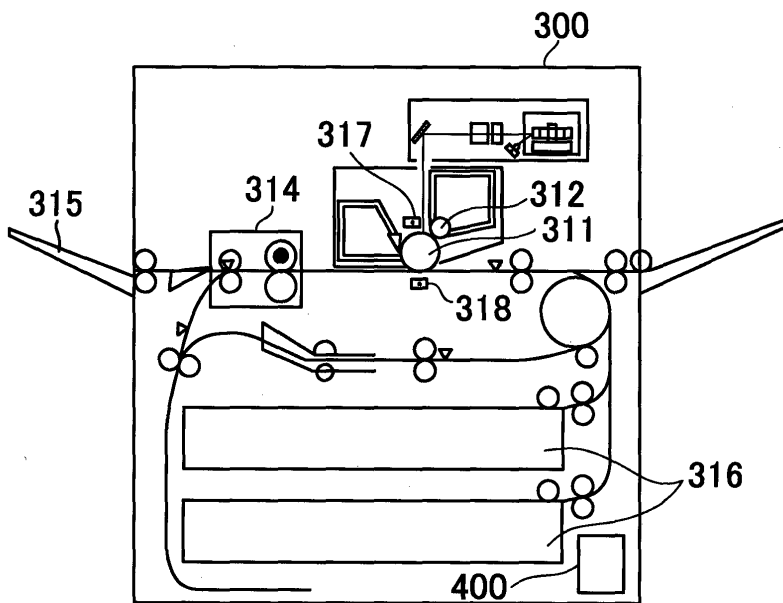
도면3a



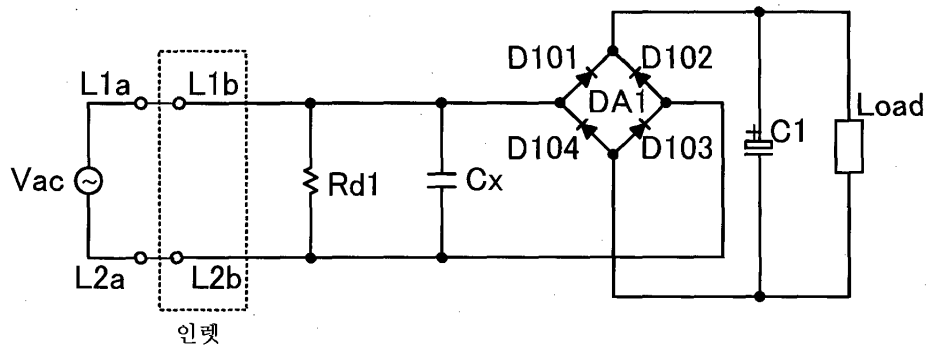
도면3b



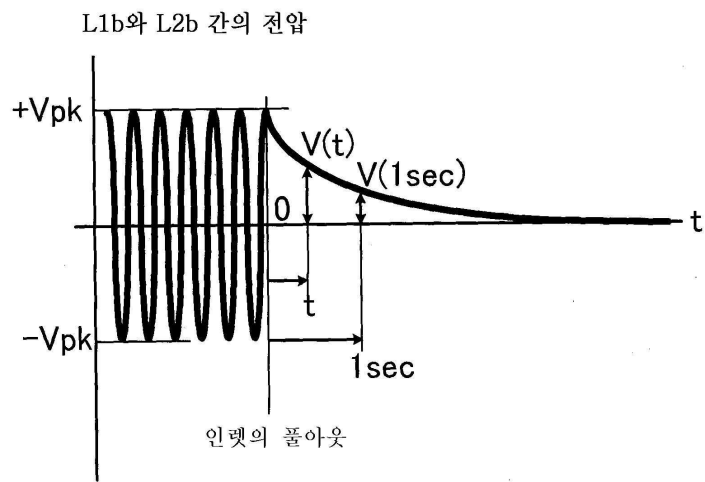
도면4



도면5a



도면5b



도면6

