



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0097577
(43) 공개일자 2023년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01R 31/40 (2014.01) G01R 19/165 (2006.01)
G01R 23/16 (2006.01) G01R 31/00 (2006.01)
G06N 20/00 (2019.01) G08B 21/18 (2006.01)
G08B 25/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01R 31/40 (2013.01)
G01R 19/16528 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0187220

(22) 출원일자 2021년12월24일

심사청구일자 2021년12월24일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

이보원

인천광역시 미추홀구 인하로 100, 하이테크센터 1017호(용현동)

김동현

경기도 고양시 일산서구 산현로 45, 1401동 1201호(탄현동, 탄현마을14단지아파트)

(74) 대리인

양성보

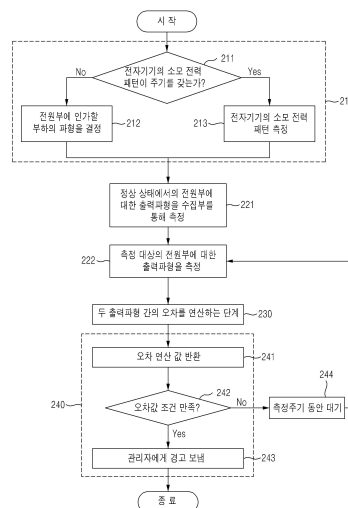
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법 및 장치

(57) 요약

파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치는 전원 방법 및 장치가 제시된다. 본 발명에서 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치는 전원 장치에 전압을 공급하기 위한 전원부, 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 판단부, 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 수집부, 수집된 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산하는 연산부, 연산된 오차에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 예측부 및 상기 판단부의 결과에 따라 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 상기 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정하는 부하부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01R 23/16 (2021.05)

G01R 31/003 (2013.01)

G06N 20/00 (2021.08)

G08B 21/185 (2013.01)

G08B 25/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126259
과제번호	2020-0-01389-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합연구센터지원사업(국고)
연구과제명	[Ezbaro][정부] 인공지능융합연구센터지원(2차년도)
기 여 율	80/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415173379
과제번호	10073154
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업핵심기술개발사업
연구과제명	인간 내면상태의 인식 및 이를 이용한 인간친화형 인간-로봇 상호작용 기술 개발 (5차년도)
기 여 율	20/100
과제수행기관명	인하대학교 산학협력단
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

전원 장치 상태 예측 방법에 있어서,

판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계;

수집부를 통해 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계;

수집된 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산하는 단계; 및

연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계

를 포함하는 전원 장치 상태 예측 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계는,

상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 부하부를 통해 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정하고, 상기 결정된 부하의 파형을 인가함에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 하며,

상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 하는

전원 장치 상태 예측 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 수집부를 통해 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계는,

정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 예측하여 획득하거나, 또는

상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 측정하여 획득하는

전원 장치 상태 예측 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계는,

연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송하고,

연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후, 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계부터 반복하는

전원 장치 상태 예측 방법.

청구항 5

전원 장치 상태 예측 장치에 있어서,

전원 장치에 전압을 공급하기 위한 전원부;

전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 판단부;

상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 수집부;

수집된 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산하는 연산부; 및

연산된 오차에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 예측부

를 포함하는 전원 장치 상태 예측 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 판단부의 결과에 따라 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 상기 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정하는 부하부

를 더 포함하는 전원 장치 상태 예측 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수집부는,

상기 판단부의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 상기 부하부를 통해 결정된 부하의 파형을 인가함에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하고,

상기 판단부의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 발생하는 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는

전원 장치 상태 예측 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 수집부는,

정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 예측하여 획득하거나, 또는

상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 측정하여 획득하는

전원 장치 상태 예측 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 예측부는,

상기 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송하고,

상기 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후,

상기 수집부를 통해 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 다시 수집하는

전원 장치 상태 예측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전원장치가 회로에 안정된 전원을 공급하는 것은 중요하지만, 전원장치에 포함되는 많은 부품들은 한정된 수명을 가지므로 해당 특성의 열화가 진행되고, 오래 사용하게 되면 안정적인 전원을 더 이상 공급하지 못하게 된다.

[0003] 예를 들어 배터리의 경우에는 수명이 경과하면 내부 저항이 증가하거나 충전 용량이 줄어들게 되고, 외부 전원을 공급받는 전원 장치의 경우에는 평활 콘덴서나 반도체 칩의 수명이 경과하면 리플 전류가 증가하거나 어느 순간 갑자기 파괴됨으로써 더 이상 안정적인 전원 공급을 못하게 된다. 이에 전원장치의 상태를 정확하게 예측함으로써 열화된 전원장치를 교체하거나 수리하는 것은 중요하다.

[0004] 한국등록특허제10-2101002호(2020.04.08)는 배터리의 수명을 예측하여 관리하는 배터리 예측 장치가 배터리 수명을 예측하는 배터리 수명 예측 방법에 관한 것으로, 배터리 온도, 배터리 내부저항, 배터리 전류를 포함하는 배터리 상태값을 파악하고, 배터리 상태값을 이용하여 배터리 성능지수를 예측하고, 배터리 초기 충전을 및 충전되는 전류적산값을 이용하여 배터리 충전율을 예측하는 구성을 개시하고 있다.

[0005] 한국등록특허제10-1316972호(2013.10.02)는 스위칭 전원장치의 수명감지회로에 관한 것으로, 스위칭 전원장치의 출력단에서 검출되는 리플전압과 리플전류를 이용하여 스위칭 전원장치의 수명을 예측할 수 있는 스위칭 전원장치용 수명감지회로를 개시하고 있다.

[0006] 하지만, 이러한 종래기술은 구현이 복잡하거나 스위칭 전원과 평활용 콘덴서에 한정하여 접근하는 경향이 있다.

[0007] 따라서, 임의의 전원장치에서 전해 콘덴서와 세라믹 콘덴서, 인덕터, 반도체 칩, 배터리와 슈퍼 콘덴서와 같이 열화가 일어나는 모든 부품의 영향을 종합적으로 고려하여 전원의 상태를 예측할 수 있는 방법을 필요로 한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허제10-2101002호(2020.04.08)

(특허문헌 0002) 한국등록특허제10-1316972호(2013.10.02)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전원장치에 일정한 형태의 부하를 인가하고 그 출력을 통해 수명을 예측함으로써 외부로부터 전원을 공급받는 전원장치를 포함하는 임의의 전원장치에서 전해 콘덴서와 세라믹 콘덴서, 인덕터, 반도체 칩, 배터리와 슈퍼 콘덴서와 같이 열화가 일어나는 모든 부품의 영향을 종합적으로 고려하여 전원의 상태를 예측할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법은 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계, 수집부를 통해 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계, 수

집된 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산하는 단계 및 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계는 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 부하부를 통해 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정하고, 상기 결정된 부하의 파형을 인가함에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 하며, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 한다.

[0012] 상기 수집부를 통해 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계는 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 예측하여 획득하거나, 또는 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 측정하여 획득한다.

[0013] 상기 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계는 연산된 오차가 미리 정해진 오차 값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송하고, 연산된 오차가 미리 정해진 오차 값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후, 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계부터 반복한다.

[0014] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치는 전원 장치에 전압을 공급하기 위한 전원부, 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 판단부, 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 수집부, 수집된 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산하는 연산부, 연산된 오차에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 예측부 및 상기 판단부의 결과에 따라 상기 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 상기 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정하는 부하부를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예들에 따르면 전원장치에 일정한 형태의 부하를 인가하고 그 출력을 통해 수명을 예측함으로써 외부로부터 전원을 공급받는 전원장치를 포함하는 임의의 전원장치에서 전해 콘덴서와 세라믹 콘덴서, 인덕터, 반도체 칩, 배터리와 슈퍼 콘덴서와 같이 열화가 일어나는 모든 부품의 영향을 종합적으로 고려하여 전원의 상태를 예측할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법의 구체적인 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 실시예에 따르면, 전압이나 전류 등의 파형을 이용하여 전원 장치의 상태를 예측하기 위한 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법 및 장치를 제안한다. 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법 및 장치는 전원 에 일정한 형태의 부하를 부하부를 통해 인가한 뒤 파형을 측정하여 정상 파형과의 오차를 계산함으로써 수명을 예측한다. 본 발명의 실시예에 따른 부하부는 전자기기의 전력 소모가 주기성을 가지는 경우 생략이 가능하다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0020] 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법은 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전

력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계(110), 수집부를 통해 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계(120), 수집부를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계(130), 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산하는 단계(140) 및 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계(150)를 포함한다.

- [0021] 단계(110)에서, 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단한다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않는 경우, 상태를 예측하기 위한 전원 장치의 소모 전력 패턴에 따라 전원부에 부하를 인가한다.
- [0023] 다시 말해, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 본 발명의 실시예에 따른 부하부를 통해 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정한다. 결정된 부하의 파형을 부하부를 통해 전원부에 인가함에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 할 수 있다.
- [0024] 반면에, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 발생하는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 할 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 전원부에 부하를 인가하기 위해 트랜지스터를 이용하는 부하부 또는 이와 유사하게 동작할 수 있는 부하부의 제어를 받아 전원부에 결정된 부하의 파형을 인가할 수 있다.
- [0026] 단계(120)에서, 수집부를 통해 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집한다.
- [0027] 이때, '정상 상태에서의 전원부'는 열화가 일어나지 않은 또는 열화가 거의 일어나지 않았다고 판단될 수 있는 전원 장치의 전원부를 의미한다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면, 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 예측할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 측정할 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 수집부는 전원부의 출력파형을 측정하기 위해 아날로그-디지털 컨버터 또는 반도체 소자 등을 이용할 수 있다. 또한, 수집부는 필요할 경우 아날로그 파형의 사칙연산이나 수학 함수 등을 수행할 수 있는 아날로그 회로를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0031] 단계(130)에서, 수집부를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집한다.
- [0032] 단계(140)에서, 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 연산부는 FPGA, DSP 등과 같이 연산이 가능한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0033] 단계(150)에서, 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 예측부는 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송할 수 있다. 반면에, 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후, 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계부터 반복할 수 있다.
- [0034] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법은 간단한 회로 구성으로 전원 장치의 상태를 수치적으로 예측할 수 있다. 이하, 도 2를 참조하여 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법을 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법의 다양한 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법의 구체적인 흐름도이다.
- [0037] 앞서 설명된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주

기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법은 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단하는 단계(210), 수집부를 통해 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 측정하는 단계(221), 수집부를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계(222), 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산하는 단계(230) 및 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측하는 단계(240)를 포함한다.

- [0038] 본 발명의 제1 실시예에 따른 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법에 관하여 설명한다.
- [0039] 본 발명의 제1 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법은 단계(211)에서 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단한다.
- [0040] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따라 전원부에 부하를 인가한다.
- [0041] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(212)에서, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 본 발명의 제1 실시예에 따른 부하부를 통해 전원부에 인가할 부하의 파형을 결정한다. 결정된 부하의 파형을 부하부를 통해 전원부에 인가함에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집부에서 수집하도록 할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 전원부에 가해지는 부하는 시간에 따라 변화할 수 있으며, 상황에 따라 적절하게 선택할 수 있다. 예를 들어, 전원 장치가 브러시 모터와 같이 유도성(Inductive) 부하의 특징을 가진다면 부하의 파형으로 펄스파나 톱니파를 사용할 수 있다. 또한, 전원 장치가 컴퓨팅 모듈과 같이 소모 전력이 시간에 따라 무작위로 변화하는 특성을 가진다면 부하의 파형으로 백색 잡음을 사용할 수 있다. 또한, 전원부의 반응을 주파수별로 분석하고자 한다면 부하의 파형으로 사인 스위프(Sine Sweep)을 사용할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 전원부에 부하를 인가하기 위해 트랜지스터를 이용하는 부하부 또는 이와 유사하게 동작할 수 있는 부하부의 제어를 받아 전원부에 결정된 부하의 파형을 인가할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 제1 실시예에 따른 부하부는 트랜지스터를 이용하여 구현될 수 있고, NPN 트랜지스터의 컬렉터를 전원부의 양극에, 이미터를 전원부의 음극에 연결하고 부하부의 제어에 따라 DAC 출력 전류가 베이스로 흘러 들어 가게 한다. 이때, 전원부에 가해지는 부하의 파형은 유한한 길이를 가질 수 있다.
- [0045] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(221)에서, 수집부를 통해 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 측정한다. 이 때 수집부는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 발생하는 정상 상태의 전원부의 출력파형을 수집한다.
- [0046] 판단부의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 본 발명의 제1 실시예에 따른 수집부는 부하부를 통해 결정된 부하의 파형을 인가함에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집하고(221), 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집할 수 있다(222). 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(221)에서, 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 측정할 수 있다.
- [0047] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(221)에서, 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 수집하지 않고 예측할 수도 있다.
- [0048] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(221)에서, 전원부의 출력파형을 예측하기 위해 정상 상태에서 출력될 것으로 예상되는 전원의 파형을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전원이 5V의 전압을 지속적으로 공급할 경우, 정상 상태에서의 전원부에 의한 출력 파형은 5V에 해당되는 전압이 지속적으로 부하의 길이만큼 이어지는 것으로 결정할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 제1 실시예에 따른 수집부는 전원부의 출력파형을 측정하기 위해 아날로그-디지털 컨버터 또는 반도체 소자 등을 이용하여 측정할 수 있다. 또한, 수집부는 필요할 경우 아날로그 파형의 사칙연산이나 수학 함수 등을 수행할 수 있는 아날로그 회로를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0050] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 결정된 부하의 파형을 전원부에 인가하고, 수집부를 통해 획득된 출력파형을

연산부에 기록할 수 있다. 여기서 '기록'은 알고리즘 그 자체에 의한 기록이나 또는 데이터베이스의 형태로 구현될 수 있다. 필요할 경우 복수의 정상 상태의 전원부에서 부하를 측정하고 기록하여 활용할 수도 있다. 또 다른 실시예에 따르면, '기록'은 휘발성 또는 비휘발성의 저장장치에 데이터베이스의 형태로 구현될 수 있다. 전원부가 스위칭 모드 파워 서플라이(Switching Mode Power Supply; SMPS)일 경우 더욱 정확한 성능 측정을 위해 트리거를 사용하여 부하부에 의한 파형 측정의 시작 전에 리플 전류의 위상을 일정하게 맞추는 방법을 사용할 수 있다.

[0051] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(222)에서, 수집부를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 측정한다. 이 때 수집부는 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 측정할 수 있다.

[0052] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(230)에서, 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산한다. 예를 들어, 본 발명의 제1 실시예에 따른 연산부는 FPGA, DSP 등과 같이 연산이 가능한 모듈을 포함할 수 있다.

[0053] 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 측정된 두 종류의 파형의 오차를 연산하기 위해 인공 신경망이나 유전 알고리즘과 같은 복잡한 형태의 알고리즘이 사용될 수 있다. 또한, 필요에 따라 푸리에 변환이나 스펙트로그램이 사용될 수도 있다.

[0054] 보다 간단한 형태의 실시예 중 하나로서, 단순히 두 측정된 파형의 제곱 오차 합을 구하는 방법이 사용될 수도 있다. 하지만, 스위칭 모드 파워 서플라이의 경우 리플 전류가 주도적이면서 스위칭 주파수가 변할 수 있는 경우라면 이러한 방법은 적합하지 않을 수 있다. 오차 연산의 값은 그 자체로 상태를 의미하지 않을 수 있으며, 큰 값이 항상 좋은 상태를 의미하지 않을 수 있는데, 이것은 위에서 사용한 알고리즘에 의해 결정된다. 제곱 오차 합으로 구현되는 실시예의 경우, 큰 값은 일반적으로 나쁜 상태를 의미한다. 필요에 따라 오차 연산의 값이 특정 조건을 만족할 경우 관리자에게 경고를 보내는 시스템이 추가될 수 있다. 언급된 방식을 외에도 측정된 파형을 기반으로 다양한 형태의 기계학습 기법들(예를 들어, CNN, RNN 등의 심층신경망)을 활용하는 연산이 가능하다.

[0055] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(240)에서, 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측한다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 예측부는 연산된 오차 연산 값을 반환하고(241), 상기 오차 연산 값이 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는지 여부를 판단한다(242). 상기 오차 연산 값이 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송할 수 있다(243). 반면에, 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후(244), 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계(222)부터 반복할 수 있다.

[0057] 본 발명의 제2 실시예에 따른 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴 주기에 따라 전원 장치의 상태를 예측하는 방법에 관하여 설명한다.

[0058] 본 발명의 제2 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 방법은 단계(211)에서 판단부를 통해 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단한다.

[0059] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(213)에서, 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴을 측정하고, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수집부를 통해 상기 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하도록 할 수 있다.

[0060] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기에 의해 소모되는 전력의 파형(이하, 소모 전력 파형이라 함)을 측정하기 위해 전원부의 전압과 전류를 측정하여 전자기기에 의해 소모되는 전력을 간접적으로 측정할 수 있다. 그리고 소모 전력 파형의 주기를 결정한다. 이를 위해 주파수 카운터 등이 사용될 수 있다. 소모 전력 파형의 길이는 위에서 결정된 주기와 같은 값을 가지도록 결정되어야 한다. 측정된 파형으로부터 소모 전력 파형을 결정하기 위해, 측정된 파형에서 한 주기에 해당하는 파형만을 잘라내어 소모 전력 파형으로 결정할 수 있다.

[0061] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(221)에서, 수집부를 통해 상기 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집한다. 이 때 수집부는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 발생하는

정상 상태에서의 전원부의 출력파형을 수집할 수 있다.

- [0063] 판단부의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 본 발명의 제2 실시예에 따른 수집부는 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집하고(221), 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집할 수 있다(222).
- [0064] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(221)에서, 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 측정할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(221)에서, 정상 상태에서 출력될 것으로 예측되는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 수집부를 통해 수집하지 않고 예측할 수도 있다.
- [0066] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(221)에서, 전원부의 출력파형을 예측하기 위해 정상 상태에서 출력될 것으로 예상되는 전원의 파형을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전원이 5V의 전압을 지속적으로 공급할 경우, 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형은 5V에 해당되는 전압이 지속적으로 부하의 길이만큼 이어지는 것으로 결정할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(222)에서, 전원부에서 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 생성되는 파형(이하, 판단 대상 출력파형이라 함)을 측정할 수 있다. 판단 대상 출력파형의 측정은 정상 상태 출력파형의 위상을 고려하여 두 파형의 위상이 일치되도록 이루어져야 한다.
- [0068] 본 발명의 제2 실시예에 따른 수집부는 전원부의 출력파형을 측정하기 위해 아날로그-디지털 컨버터 또는 반도체 소자 등을 이용하여 측정할 수 있다. 또한, 수집부는 필요할 경우 아날로그 파형의 사칙연산이나 수학 함수 등을 수행할 수 있는 아날로그 회로를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0069] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 정상 상태의 전원부에서 소모 전력 파형에 해당하는 전력의 소모가 발생했을 때 전원부에 의해 생성되는 파형(이하, 정상 상태 출력파형이라 함)을 측정한다. 여기서, 정상 상태 출력파형은 전원부의 전압이나 전류 등을 포함한다. 단계(213)에서 결정된 소모 전력 파형에 해당하는 부하를 전용 실험 장비 등을 이용하여 전원부에 가하고, 수집부를 통해 획득된 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 출력파형을 연산부에 기록할 수 있다. 여기서 '기록'은 알고리즘 그 자체에 의한 기록이나 또는 데이터베이스의 형태로 구현될 수 있다. 필요할 경우 복수의 정상 상태의 전원부에서 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 전력 소모에 의해 발생하는 출력파형을 측정하고 기록하여 활용할 수도 있다. 또 다른 실시예에 따르면, '기록'은 휘발성 또는 비휘발성의 저장장치에 데이터베이스의 형태로 구현될 수 있다. 전원부가 스위칭 모드 파워 서플라이(Switching Mode Power Supply; SMPS)일 경우 더욱 정확한 성능 측정을 위해 트리거를 사용하여 전원부의 출력파형 측정의 시작 전에 리플 전류의 위상을 일정하게 맞추는 방법을 사용할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 제1 실시예에 따른 단계(222)에서, 수집부를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집한다. 이 때 수집부는 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 측정할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(230)에서, 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산부를 통해 연산한다. 예를 들어, 본 발명의 제2 실시예에 따른 연산부는 FPGA, DSP 등과 같이 연산이 가능한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0072] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 측정된 두 종류의 파형의 오차를 연산하기 위해 인공 신경망이나 유전 알고리즘과 같은 복잡한 형태의 알고리즘이 사용될 수 있다. 또한, 필요에 따라 푸리에 변환이나 스펙트로그램이 사용될 수도 있다.
- [0073] 보다 간단한 형태의 실시예 중 하나로서, 단순히 두 측정된 파형의 제곱 오차 합을 구하는 방법이 사용될 수도 있다. 하지만, 스위칭 모드 파워 서플라이의 경우 리플 전류가 주도적이면서 스위칭 주파수가 변할 수 있는 경우라면 이러한 방법은 적합하지 않을 수 있다. 오차 연산의 값은 그 자체로 상태를 의미하지 않을 수 있으며, 큰 값이 항상 좋은 상태를 의미하지 않을 수 있는데, 이것은 위에서 사용한 알고리즘에 의해 결정된다. 제곱 오차 합으로 구현되는 실시예의 경우, 큰 값은 일반적으로 나쁜 상태를 의미한다. 필요에 따라 오차 연산의 값이 특정 조건을 만족할 경우 관리자에게 경고를 보내는 시스템이 추가될 수 있다. 언급된 방식들 외에도 측정된 파형을 기반으로 다양한 형태의 기계학습 기법들(예를 들어, CNN, RNN 등의 심층신경망)을 활용하는 연산이 가능

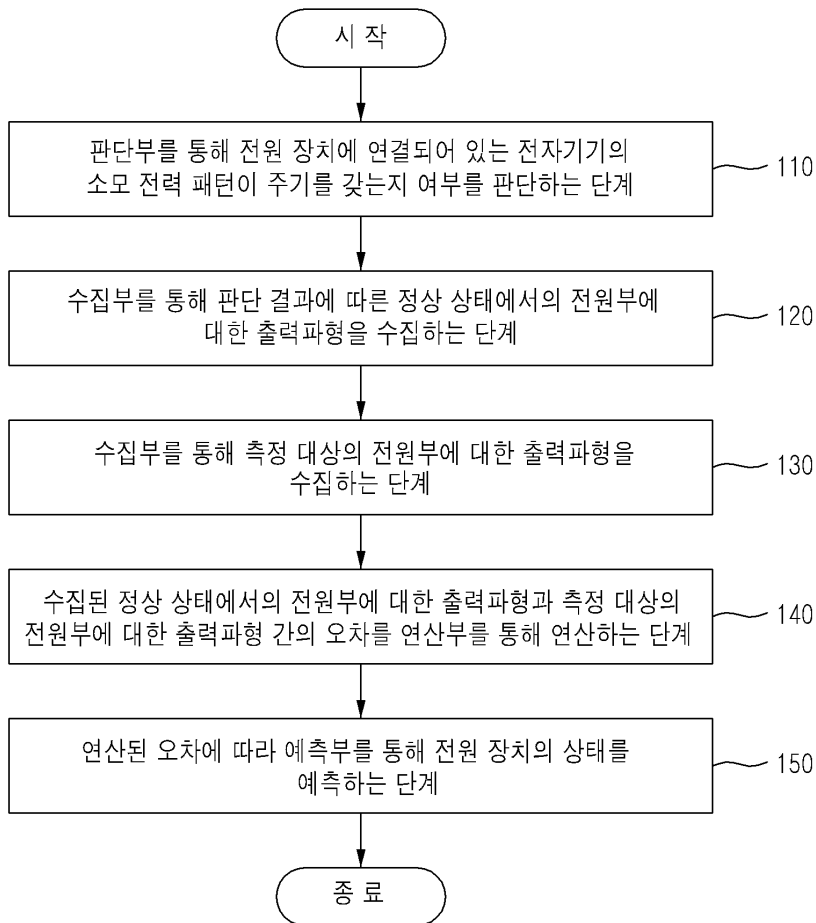
하다.

- [0074] 본 발명의 제2 실시예에 따른 단계(240)에서, 연산된 오차에 따라 예측부를 통해 전원 장치의 상태를 예측한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 예측부는 연산된 오차 연산 값을 반환하고(241), 상기 오차 연산 값이 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는지 여부를 판단한다(242). 상기 오차 연산 값이 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송할 수 있다(243). 반면에, 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후(244), 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계(222)부터 반복할 수 있다.
- [0076] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0077] 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치(300)는 판단부(310), 수집부(320), 부하부(330), 연산부(340), 예측부(350) 및 전원부(360)를 포함할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 실시예에 따른 전원부(360)는 전원 장치에 전압을 공급한다.
- [0079] 본 발명의 실시예에 따른 판단부(310)는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖는지 여부를 판단한다. 본 발명의 실시예에 따른 부하부(330)는 판단부(310)의 판단 결과에 따라 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 결정된 부하의 파형에 해당하는 부하를 전원부(350)에 가한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 전원부(350)에 결정된 부하의 파형에 해당하는 부하를 가할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 실시예에 따른 수집부(320)는 판단부(310)의 판단 결과에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집한다.
- [0081] 판단부(310)의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 갖지 않을 경우, 본 발명의 실시예에 따른 수집부(320)는 결정된 부하의 파형을 상기 부하부(330)를 통해 인가함에 따른 상기 정상 상태에서의 전원부(360)에 대한 출력파형과 상기 측정 대상의 전원부(360)에 대한 출력파형을 수집할 수 있다.
- [0082] 반면에, 판단부(310)의 결과에 따라 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴이 주기를 가질 경우, 본 발명의 실시예에 따른 수집부(320)는 주기를 갖는 전원 장치에 연결되어 있는 전자기기의 소모 전력 패턴에 따른 정상 상태에서의 전원부(360)에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부(360)에 대한 출력파형을 수집할 수 있다.
- [0083] 본 발명의 실시예에 따른 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형은 측정되지 않고 예측할 수 있다.
- [0084] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 수집부(320)는 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형을 측정할 수 있다.
- [0085] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 수집부(320)는 전원부의 출력파형을 측정하기 위해 아날로그-디지털 컨버터 또는 반도체 소자 등을 이용하여 측정할 수 있다. 또한, 수집부(320)는 필요할 경우 아날로그 파형의 사칙연산이나 수학 함수 등을 수행할 수 있는 아날로그 회로를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0086] 본 발명의 실시예에 따른 연산부(340)는 수집된 정상 상태에서의 전원부에 대한 출력파형과 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형 간의 오차를 연산한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 연산부(340)는 FPGA, DSP 등과 같이 연산이 가능한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0087] 본 발명의 실시예에 따른 예측부(350)는 연산부(340)에서 연산된 오차에 따라 전원 장치의 상태를 예측한다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 예측부(350)는 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하는 경우, 전원 장치 상태에 관한 경고를 관리자에게 전송할 수 있다. 반면에, 연산된 오차가 미리 정해진 오차값 조건을 만족하지 않은 경우, 미리 정해진 측정 주기 동안 대기한 후, 수집부(320)를 통해 측정 대상의 전원부에 대한 출력파형을 수집하는 단계부터 반복할 수 있다.
- [0088] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치는 간단한 회로 구성으로 전원 장치의 상태를 수치적으로 예측할 수 있다. 제안하는 파형 기반 전원 장치 상태 예측 장치는 상태를 예측하기 위한 전원 장치에 포함되거나 또는 계측기의 형태로서 제작될 수도 있다.

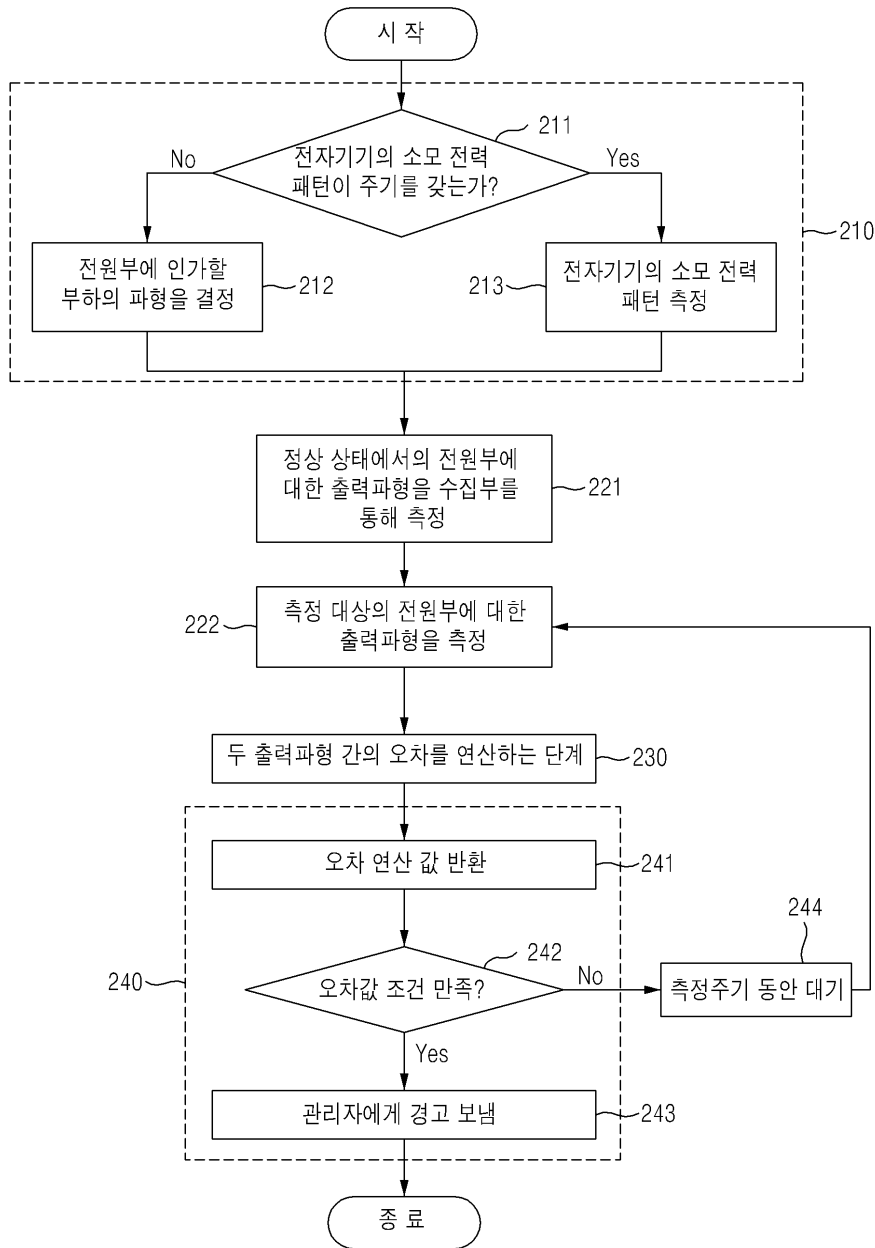
- [0090] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0091] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0092] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0093] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0094] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

도면1



도면2



도면3

