



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월17일  
(11) 등록번호 10-1717103  
(24) 등록일자 2017년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02M 3/155 (2006.01) H02M 1/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H02M 3/155 (2013.01)  
H02M 1/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0123691  
(22) 출원일자 2015년09월01일  
심사청구일자 2015년09월01일  
(65) 공개번호 10-2017-0027138  
(43) 공개일자 2017년03월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06105555 A  
KR1020120110077 A  
JP2015076156 A

(73) 특허권자  
주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지  
경기도 화성시 동탄면 동탄산단6길 15-13  
(72) 발명자  
이현진  
경기도 용인시 기흥구 한보라2로14번길 3-10, 302호  
이인희  
경기도 용인시 기흥구 용구대로 2374-10, 401호  
(74) 대리인  
윤의섭, 김수진

전체 청구항 수 : 총 4 항

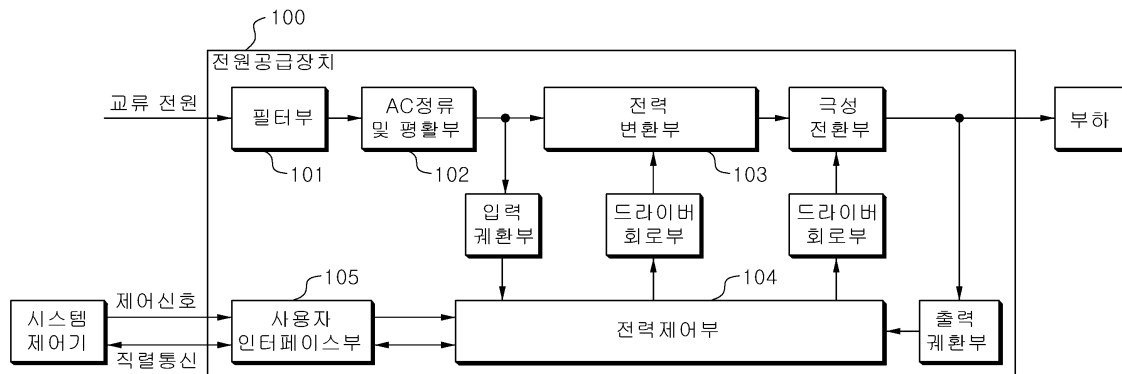
심사관 : 박인구

(54) 발명의 명칭 전원 공급 장치와 그에 사용되는 전력제어부 및 그의 전원 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하는 필터부, 상기 필터부가 필터링한 교류전원을 정류, 평활하여 일정 직류로 변환하는 AC정류 및 평활부, 상기 AC정류 및 평활부가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부 및, 상기 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부를 포함하고, 상기 전력제어부는 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 것을 특징으로 하는 전원 공급 장치에 관한 것으로, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현한다.

(52) CPC특허분류

H02M 2001/0064 (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하는 필터부;

상기 필터부가 필터링한 교류전원을 정류, 평활화하여 일정 직류로 변환하는 AC정류 및 평활부;

상기 AC정류 및 평활부가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부; 및

상기 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부;

를 포함하고,

상기 전력제어부는 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 것을 특징으로 하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전력제어부와 신호 인터페이스 구성과, 사용자가 사용하고자 하는 전원 공급 장치의 현 목적(target) 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력하도록 하는 사용자 인터페이스(User Interface : UI)를 각기 구비하고, 상기 커브 피팅 계수를 입력받아 상기 전력제어부로 전달하는 사용자 인터페이스부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원 공급 장치.

#### 청구항 3

전원 공급 장치의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부의 전원 제어 방법에 있어서,

- a) 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는 단계;
- b) 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하는 단계;
- c) 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하는 단계;
- d) 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하는 단계; 및,
- e) 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원 공급 장치에 사용되는 전력제어부의 전원 제어 방법.

#### 청구항 4

전원 공급 장치의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부에 있어서,

상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 고유특성 함수와, 제어특성을 정규화(Normalization)하도록 하는 제어특성 선형화 식 정보를 포함하여 구성된 저장부;

사용자 인터페이스부와 전기적 연결 구성을 가지고, 사용자 인터페이스부로부터 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는 입력 인터페이스부;

상기 입력 인터페이스부로부터 입력된 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하는 제어신호를 발생하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 주 프로세서부; 및

상기 스위칭부와 전기적 연결 구성을 가지고, 상기 주 프로세서부가 발생한 제어신호를 상기 스위칭부로 전달하는 출력 인터페이스부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전원 공급 장치에 사용되는 전력제어부.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전원 공급 장치(Power Supply Unit)와 그에 사용되는 전력제어부 및 그 전력제어부의 전원 제어 방법(보다 상세하게, 전원 공급 장치의 직류전원 변경 제어 방법)에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 전원 공급 장치(Power Supply unit)는 부하(예를 들어, 컴퓨터)를 구동할 수 있도록 전기를 공급해주는 장치로, 컴퓨터에서는 표준 교류를 낮은 전압의 직류로 변환시켜 준다. 인터넷 서버나 네트워크 서버의 경우는 전원이 끊어질 때를 대비하여 무정전 전원 장치(UPS)를 별도로 사용하기도 한다.

[0003] 이러한 전원 공급 장치는 대부분, 일정 직류전원을 부하로 공급하는 장치이며, 그러한 전원공급장치의 특별한 종류로, 그 일정 직류전원을 부하에 상응하여 변경해서 공급하는 전원 공급 장치의 종류가 있다(관련된 선행기술문헌은 국내특허공개 제10-2012-0110077호, 발명의 명칭 "출력가변형 전원공급장치 및 출력가변형 전원공급장치").

[0004] 위의 선행기술에서 나아가, 전원 공급 장치와 관련하여 특별한 경우 즉, 사용자가 임의의 원하는 값으로 전원을 변경하여 부하로 공급해야 하는 경우(예를 들어, 부하나 부품의 손상 등으로 전원을 변경하여 부하로 공급해야 하는 경우가 있음)에 상응하여, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현, 시스템 입장에서는 예를 들어, 온도 제어가 제어특성을 구현할 수 있는 새로운 전원 공급 장치 기술이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 개발된 것으로, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현, 시스템 입장에서는 예를 들어, 온도 제어가 제어특성을 구현할 수 있도록 하는(일예로, 0 - 10V, 1 - 10V 인터페이스와 같은 유사한 제어특성을 한 개의 기기에서 구현할 수 있도록 하는), 전원 공급 장치와 그에 사용되는 전력제어부 및 그의 전원 제어 방법을 제공하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0006] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전원 공급 장치는,
- [0007] 상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하는 필터부, 상기 필터부가 필터링한 교류전원을 정류, 평활화하여 일정 직류로 변환하는 AC정류 및 평활부, 상기 AC정류 및 평활부가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부 및, 상기 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부를 포함하고, 상기 전력제어부는 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 바람직하게, 상기 전력제어부와 신호 인터페이스 구성과, 사용자가 사용하고자 하는 전원 공급 장치의 현 목적(target) 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력하도록 하는 사용자 인터페이스(User Interface : UI)를 각기 구비하고, 상기 커브 피팅 계수를 입력받아 상기 전력제어부로 전달하는 사용자 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 본 발명에 따른 전원 공급 장치에 사용되는 전력제어부의 전원 제어 방법은,
- [0010] 전원 공급 장치의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부의 전원 제어 방법에 있어서, a) 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는 단계, b) 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하는 단계, c) 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하는 단계, d) 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하는 단계 및, e) 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 또 다른 본 발명에 따른 전원 공급 장치에 사용되는 전력제어부는,
- [0012] 전원 공급 장치의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부에 있어서, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 고유특성 함수와, 제어특성을 정규화(Normalization)하도록 하는 제어특성 선형화 식 정보를 포함하여 구성된 저장부, 사용자 인터페이스부와 전기적 연결 구성을 가지고, 사용자 인터페이스부로부터 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는 입력 인터페이스부, 상기 입력 인터페이스부로부터 입력된 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하는 제어신호를 발생하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 주 프로세서부 및, 상기 스위칭부와 전기적 연결 구성을 가지고, 상기 주 프로세서부가 발생한 제어신호를 상기 스위칭부로 전달하는 출력 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

- [0013] 본 발명은 사용자가 원하는 부하의 직류전원에 상응하여 입력한 커브 피팅 계수를 기반으로 커브 피팅을 수행하여 전원 공급 장치의 고유 제어특성을 부하의 제어특성으로 변환하도록 함으로써, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현, 시스템 입장에서는 예를 들어, 온도 제어가 제어특성을 구현한다. 즉, 0 - 10V, 1 - 10V 인터페이스와 같은 유사한 제어특성을 한 개의 기기에서 구현한다.
- [0014] 그리고, 일정한 비트수로 높은 분해능의 제어가 가능해진다. 또한, 전기식 칠러에 적용할 경우, 전기식 칠러의 데드존 영역이 상당부분 감소한다.
- [0015] 또한, 산업적 측면에서, 무대조명, UV(Ultraviolet Ray) 경화기 등 고분해능이 필요한 장비들의 저가격화가 가능하고, 하나의 전원공급장치로 여러가지 제어특성을 내장함으로써, 여러 모델을 생산할 필요가 없고, 소품종으로 고부가가치를 창출한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 따른 전원 공급 장치(Power Supply)의 구성을 도시한 도면
- 도 2는 본 발명에 따른 전원 공급 장치의 동작을 도시한 도면
- 도 3은 본 발명에 따른 전원 공급 장치의 커브 피팅 작업을 도시한 도면

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 전원 공급 장치(Power Supply)의 구성을 도시한 도면이다.
- [0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전원 공급 장치(100)는 상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하는 필터부(101), 상기 필터부(101)가 필터링한 교류전원을 정류, 평활화하여 일정 직류로 변환하는 AC정류 및 평활부(102), 상기 AC정류 및 평활부(102)가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부(103) 및, 상기 스위칭부(103)의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 전력제어부(104)를 포함한다.
- [0019] 필터부(101)(EMC(ElectroMagnetic Compatibility)부)는 상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하고, 그 필터링된 상용 교류전원을 AC정류 및 평활부(102)로 입력한다. 상기 필터부(101)는 EMC부로 구성된 것으로, 다른 종류의 필터부로도 구성된다.
- [0020] AC정류 및 평활부(102)는 상기 필터부(101)가 필터링한 상용 교류전원을 정류하고, 리플이 많은 직류성분을 평활화하여 일정 직류로 변환한다. 이때, 보다 안정적인 일정 직류로 변환할 수 있도록 정전압 회로가 더 구비된다.
- [0021] 스위칭부(103)는 다수의 스위치를 구비한 것으로, 상기 AC정류 및 평활부(102)가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 전원 공급 장치(100)의 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환한다.
- [0022] 전력제어부(104)는 상기 AC정류 및 평활부(102)가 변환한 일정 직류를 스위칭하여 부하(load)에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부(103)의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다. 즉, 상기 전력제어부(104)는 사용자 키 조작에 따라 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식(이 경우, 근사다항식의 변수는 부하 인자(예를 들어, 부하가 "온도 제어기"일 경우 "온도"가 된다.)과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부(103)의 온, 오프 동작을 제어하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다. 보다 상세하게, 상기 전력제어부(104)의 동작원리는 다음과 같다. 먼저, 커브피팅의 사전작업으로 제어특성의 정규화 작업을 수행한다. 즉, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 1차 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 정규화 작업을 수행한다. 예를 들어, 선형화 식을 다



음과 같이, 즉 " $y_2(y_1) = (1/a)y_1 - (b/a)$ "로 구성한다. 이때,  $y_1(= ax + b)$ 은 고유 제어특성을 반영하는 1차 함수이고,  $y_2$ 는 부하의 목표 제어특성 함수이다. 다음, 사용자로부터 입력받은 커브 피팅 계수를 적용하여 근사다항함수(예를 들어,  $y = cx^3 + dx^2 + ex + f$ , 여기서,  $c, d, e, f$ 는 커브 피팅 계수,  $x$ 는 도 1의 제어신호 즉, 시스템제어기에서 사용자 인터페이스부까지 전달하는 아날로그 신호이며,  $x^3$ 는 입력신호의 세제곱,  $x^2$ 는 입력신호의 제곱)를 계산한다. 그런 다음, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 그 사용자가 입력한 커브 피팅 계수 즉, 사용자가 원하는 부하의 직류전원 값에 상응하는 커브 피팅 계수를 적용한 근사다항함수를 적용해, 커브 피팅 작업을 수행한다. 그렇게 하여, 사용자가 원하는 부하의 제어특성에 도달한다. 다음, 이렇게 도달된 부하의 제어특성 즉, 커브 피팅 작업 결과를 기반으로 스위칭부(103)를 온, 오프하도록 하여(이 경우, 커브 피팅 작업 결과에 상응하여 스위칭부(103)의 온, 오프 타이밍(timing)이 결정됨), 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다. 즉, 전원 공급 장치(100)의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부(103)에 구비된 각 스위치를 온, 오프하도록 하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다. 이때, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 고유특성 함수와, 제어특성을 정규화(Normalization)하도록 하는 제어특성 선형화 식 정보를 포함하여 구성된 저장부, 사용자 인터페이스부(105)와의 전기적 연결 구성을 가지고, 사용자 인터페이스부(105)로부터 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는 입력 인터페이스부, 상기 입력 인터페이스부로부터 입력된 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받고, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)하며, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅하며, 상기 커브 피팅된 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로 상기 스위칭부(103)의 온, 오프 동작을 제어하는 제어신호를 발생하여, 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하는 주 프로세서부 및, 상기 스위칭부(103)와의 전기적 연결 구성을 가지고, 상기 주 프로세서부가 발생한 제어신호를 상기 스위칭부(103)로 전달하는 출력 인터페이스부를 포함한다.

- [0023] 사용자 인터페이스부(105)는 상기 전력제어부(104)와의 신호 인터페이스 구성과, 사용자가 사용하고자 하는 전원 공급 장치(100)의 현 목적(target) 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력하도록 하는 사용자 인터페이스(User Interface : UI)를 각기 구비하고, 상기 커브 피팅 계수를 입력받아 상기 전력제어부(104)로 전달한다.
- [0024] 도 2는 본 발명에 따른 전원 공급 장치(Power Supply)의 동작을 도시한 도면이다.
- [0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전원 공급 장치는 먼저, 상용 교류(AC)전원을 입력받아 신호 잡음을 필터링하고, 필터링한 교류전원을 정류, 평활화하여 일정 직류로 변환한다.
- [0026] 다음, 그 변환된 일정 전류를 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다.
- [0027] 구체적으로는 다음과 같다.
- [0028] 먼저, 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 고유특성 함수와, 제어특성을 정규화(Normalization)하도록 하는 제어특성 선형화 식 정보를 포함한 커브 피팅 함수 정보 등을 기설정한다(S201).
- [0029] 다음, 사용자 인터페이스부로부터 사용자가 원하는 부하에 상응하는 커브 피팅 계수를 입력받는다(S202).
- [0030] 그런 다음, 그 사용자로부터 입력된 커브 피팅 계수를 기반으로 커브 피팅 동작을 수행한다(S203).
- [0031] 즉, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현, 시스템 입장에서는 예를 들어, 온도 제어기가 제어특성을 구현하는 동작을 수행한다.
- [0032] 일례로, 0 - 10V, 1 - 10V 인터페이스와 같은 유사한 제어특성을 한 개의 기기에서 구현하는 동작을 수행한다.
- [0033] 보다 상세하게, 다음과 같다.
- [0034] 먼저, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 제어특성을 정규화(Normalization)한다.
- [0035] 즉, 커브피팅의 사전작업으로 제어특성의 정규화 작업을 수행한다.

- [0036] 구체적으로, 기설정된 전원공급장치의 고유 제어특성을 반영하는 1차 함수와 부하의 목표 제어특성에 상응하는 함수를 기설정된 제어특성 선형화 식에 적용하여 정규화 작업을 수행한다.
- [0037] 예를 들어, 선형화 식을 다음과 같이, 즉 " $y_2(y_1) = (1/a)y_1 - (b/a)$ "로 구성한다. 이때,  $y_1(= ax + b)$ 은 고유 제어특성을 반영하는 1차 함수이고,  $y_2$ 는 부하의 목표 제어특성 함수이다.
- [0038] 그런 다음, 상기 전원공급장치의 고유 제어특성을 부하의 목표 제어특성에 도달하도록 하는 근사다항식과 부하의 목표 제어특성에 상응하는 상기 입력된 커브 피팅 계수 기반의 커브 피팅 함수를 산출한다.
- [0039] 그리고, 그 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 상기 산출된 커브 피팅 함수를 적용하여 커브 피팅한다.
- [0040] 즉, 사용자로부터 입력받은 커브 피팅 계수를 적용하여 근사다항함수(예를 들어,  $y = cx^3 + dx^2 + ex + f$ , 여기서, c, d, e, f는 커브 피팅 계수, x는 도 1의 제어신호 즉, 시스템제어기에서 사용자 인터페이스부까지 전달하는 아날로그 신호이며, x3는 입력신호의 세제곱, x2는 입력신호의 제곱)를 계산하고, 상기 정규화된 제어특성의 선형화 함수를 기준으로 그 사용자가 입력한 커브 피팅 계수 즉, 사용자가 원하는 부하의 직류전원 값에 상응하는 커브 피팅 계수를 적용한 근사다항함수를 적용해, 커브 피팅 작업을 수행한다.
- [0041] 그렇게 하여, 사용자가 원하는 부하의 제어특성에 도달한다.
- [0042] 그런 다음, 그 커브 피팅된 결과 즉, 부하 맞춤형 커브 피팅결과를 기반으로, 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온(ON), 오프(OFF) 동작을 제어하여(이 경우, 커브 피팅 작업 결과에 상응하여 스위칭부의 온, 오프 타이밍(timing)이 결정됨), 사용자가 원하는 부하에 상응하는 직류전원으로 변경한다.
- [0043] 이상과 같이, 본 발명은 사용자가 원하는 부하의 직류전원에 상응하여 입력한 커브 피팅 계수를 기반으로 커브 피팅을 수행하여 전원 공급 장치의 고유 제어특성을 부하의 제어특성으로 변환하도록 함으로써, 하나의 전원 공급 장치로 사용자가 원하는 제어특성을 구현, 시스템 입장에서는 예를 들어, 온도 제어가 제어특성을 구현한다. 즉, 0 - 10V, 1 - 10V 인터페이스와 같은 유사한 제어특성을 한 개의 기기에서 구현한다.
- [0044] 그리고, 일정한 비트수로 높은 분해능의 제어가 가능해진다. 또한, 전기식 칠러에 적용할 경우, 전기식 칠러의 데드존 영역이 상당부분 감소한다.

[0045] 도 3은 본 발명에 따른 전원 공급 장치(Power Supply)의 커브 피팅 작업을 도시한 도면이다.

[0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커브 피팅 작업은 전원공급장치의 고유 제어특성 함수와 사용자가 원하는 부하의 제어 목표특성 함수를 기설정된 선형화 식에 적용하여 선형화 함수를 얻고, 즉 정규화, 선형화하여 해당 커브 피팅 작업의 기준이 되는 선형화 함수를 얻는다. 그런 다음, 그 선형화 함수를 기준으로 사용자가 원하는 부하의 근사다항함수로 커브 피팅을 수행하여 즉, 사용자가 입력한 커브 피팅 계수 즉, 사용자가 원하는 부하의 직류전원에 상응하는 커브 피팅 계수를 적용하여 사용자가 원하는 부하의 근사다항함수를 계산해서(이 경우, 근사다항함수를 3차의 표준 근사다항함수로 정한다. 그리고, 그 근사다항식의 변수는 부하 인자(예를 들어, 부하가 "온도 제어기"일 경우 "온도"가 된다.), 그 계산된 근사다항함수를 적용해 커브 피팅을 수행하여, 원하는 제어특성에 도달한다. 이때, 커브피팅(근사다항식)의 한계를 극복할 수 있도록, 각 부하별 제어특성 테이블을 저장하여 비선형적인 제어특성도 구현한다. 이때, 각 부하와 해당 제어특성을 매핑한 테이블을 구비하고, 사용자 인터페이스부로부터 부하 정보를 입력받은 경우, 그 테이블에 구비된 해당 부하의 제어특성 정보를 기반으로, 스위칭부 즉, 전원 공급 장치의 상용 교류전원을 AC정류 및 평활하여 나온 일정 직류를 부하에서 요구하는 직류전원으로 변환하는 스위칭부의 온, 오프 동작을 제어하여, 부하에 상응하는 직류전원으로 변경하여, 비선형적인 제어특성도 구현한다.

### 부호의 설명

[0047] \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

100 : 전원 공급 장치	101 : EMC부
102 : AC정류 및 평활부	103 : 스위칭부

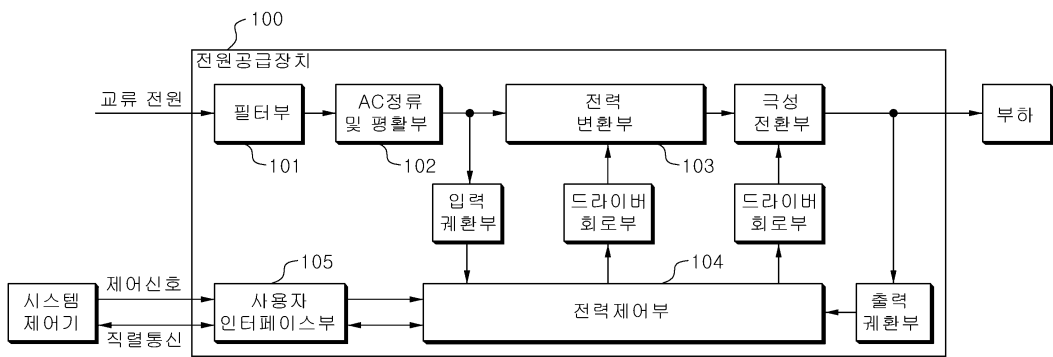


104 : 전력제어부

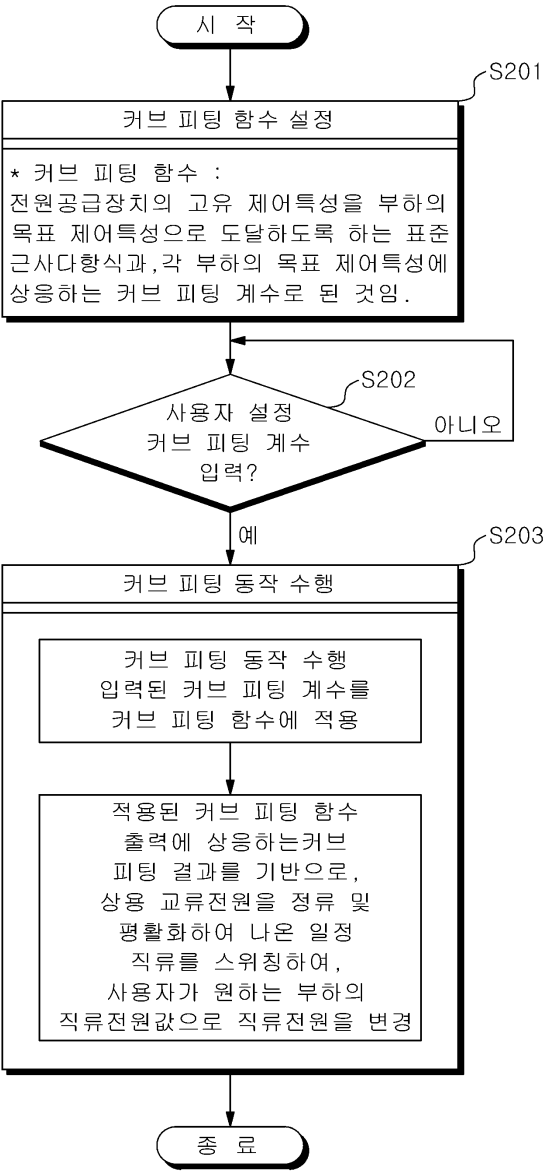
105 : 사용자 인터페이스부

도면

도면1



도면2



도면3

