



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0062013  
(43) 공개일자 2009년06월17일

(51) Int. Cl.

G06F 1/26 (2006.01) G06F 1/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0129083

(22) 출원일자 2007년12월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

한재욱

경기 오산시 부산동 운암주공3단지아파트 302-401

서광윤

경기 수원시 권선구 호매실동 LG아파트 101-106

안경래

경기 광명시 광명1동 6-9

(74) 대리인

리엔목특허법인

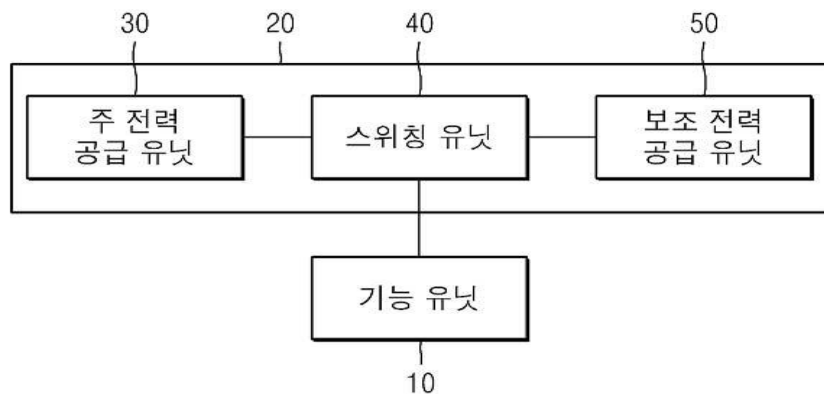
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 보조 전력 공급 유닛, 상기 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기, 상기 전력 공급기를 구비한 전자 기기, 및 상기 전력 공급기를 이용한 전자기기의 절전 작동 방법

(57) 요약

본 발명은, 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원; 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler); 상기 열원과 방열기 사이에 개재되는, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자; 및, 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary battery);를 구비하는 보조 전력 공급 유닛과, 상기 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기와, 상기 전력 공급기를 구비한 전자기기와, 상기 전력 공급기를 이용한 전자기기의 절전 작동 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원;

상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler);

상기 열원과 방열기 사이에 개재되는, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자; 및,

상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary battery); 를 구비하는 보조 전력 공급 유닛.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지에 공급하는 정류기를 더 구비하는 보조 전력 공급 유닛.

### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 열원은 CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 칩셋(chipset)인 것을 특징으로 하는 보조 전력 공급 유닛.

### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 방열기는 팬(fan) 또는 금속제 히트싱크(heatsink)인 것을 특징으로 하는 보조 전력 공급 유닛.

### 청구항 5

전자기기의 기능이 수행될 수 있도록 상기 전자기기의 기능 수행을 담당하는 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 주 전력 공급 유닛; 대기 상태에 있는 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 보조 전력 공급 유닛; 및, 상기 기능 유닛이 대기 상태에 있으면 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 전력 공급원을 상기 주 전력 공급 유닛에서 상기 보조 전력 공급 유닛으로 전환하는 스위칭 유닛(switching unit);을 구비하며,

상기 보조 전력 공급 유닛은, 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원; 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler); 상기 열원과 방열기 사이에 개재되는, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자; 및, 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary battery);를 구비하는 것을 특징으로 하는 전력 공급기.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 보조 전력 공급 유닛은 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지에 공급하는 정류기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전력 공급기.

### 청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 열원은 CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 칩셋(chipset)인 것을 특징으로 하는 전력 공급기.

### 청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 방열기는 팬(fan) 또는 금속제 히트싱크(heatsink)인 것을 특징으로 하는 전력 공급기.

**청구항 9**

기설정(既設定)된 기능 수행을 담당하는 기능 유닛과, 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 전력 공급기를 구비하고,

상기 전력 공급기는, 기능 수행 상태에 있는 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 주 전력 공급 유닛; 대기 상태에 있는 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 보조 전력 공급 유닛; 및, 상기 기능 유닛이 대기 상태에 있으면 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 전력 공급원을 상기 주 전력 공급 유닛에서 상기 보조 전력 공급 유닛으로 전환하는 스위칭 유닛(switching unit);을 구비하며,

상기 보조 전력 공급 유닛은, 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원; 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler); 상기 열원과 방열기 사이에 개재되는, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자; 및, 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary battery);를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,

상기 보조 전력 공급 유닛은 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지에 공급하는 정류기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 11**

제9 항에 있어서,

상기 열원은 CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 칩셋(chipset)인 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 12**

제9 항에 있어서,

상기 방열기는 팬(fan) 또는 금속제 히트싱크(heatsink)인 것을 특징으로 하는 전자기기.

**청구항 13**

기설정(既設定)된 기능 수행을 담당하는 기능 유닛 및, 주 전력 공급 유닛과 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기를 구비한 전자기기의 작동 방법으로서,

상기 주 전력 공급 유닛을 전력 공급원으로 하여 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 주 전력 공급 단계; 및, 상기 기능 유닛이 대기 상태로 전환되면 상기 보조 전력 공급 유닛을 전력 공급원으로 하여 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 대기 전력 공급 단계;를 구비하며,

상기 대기 전력 공급 단계는, 상기 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원과, 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler) 사이에 개재된, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자를 이용하여 기전력을 생성하는 단계; 상기 기전력을 2차 전지에 저장하는 단계; 및, 상기 2차 전지에 축적된 전기 에너지를 상기 기능 유닛에 공급하는 단계;를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기의 절전 작동 방법.

**청구항 14**

제13 항에 있어서,

상기 대기 전력 공급 단계는, 상기 열전발전 소자를 이용하여 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지에 공급하는 정류 단계를 더 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기의 절전 작동 방법.

**청구항 15**

제13 항에 있어서,

상기 열원은 CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 칩셋(chipset)인 것을 특징으로 하는 전자기기의 절전 작동 방법.

**청구항 16**

제13 항에 있어서,

상기 방열기는 팬(fan) 또는 금속제 히트싱크(heatsink)인 것을 특징으로 하는 전자기기의 절전 작동 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

<1> 본 발명은 전자기기의 전력 공급기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제베크(Seebeck) 효과를 이용하여 기전력을 생성 및 축적하는 보조 전력 공급 유닛과, 상기 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전자기기와, 상기 전력 공급기를 구비한 전자기기와, 상기 전력 공급기를 이용한 전자기기의 절전 작동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 컴퓨터, 노트북, TV, PMP 등의 전자기기는 사용자의 지시에 의한 기능을 수행할 때 전기 에너지를 소비한다. 상기 전자기기는 CPU(central processing unit), 칩셋(chipset) 등의 전자부품을 포함하는데, 이들 전자부품들은 전자기기의 작동시 많은 열을 발산하여 전자기기의 에너지 효율을 악화시키고 있다. 이렇게 발생하는 폐열은 적절히 방열되지 않으면 전자기기의 오작동 및 고장을 초래할 수도 있다. 또한, 에너지 가격이 지속적으로 상승하고 있기 때문에 이렇게 전자부품에서 발생하는 폐열로부터 에너지를 회수하여 전자기기의 에너지 효율을 높일 필요성이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<3> 본 발명은 전자기기 내부의 전자부품에서 발생하는 폐열로부터 전기 에너지를 생산하여 공급하는 보조 전력 공급 유닛과, 상기 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기와, 상기 전력 공급기를 구비한 전자기기와, 상기 전력 공급기를 이용한 전자기기의 절전 작동 방법을 제공한다.

**과제 해결수단**

<4> 본 발명은, 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원; 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler); 상기 열원과 방열기 사이에 개재되는, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자; 및, 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary battery);를 구비하는 보조 전력 공급 유닛을 제공한다.

<5> 또한 본 발명은, 전자기기의 기능이 수행될 수 있도록 상기 전자기기의 기능 수행을 담당하는 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 주 전력 공급 유닛; 대기 상태에 있는 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 상기 보조 전력 공급 유닛; 및, 상기 기능 유닛이 대기 상태에 있으면 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 전력 공급원을 상기 주 전력 공급 유닛에서 상기 보조 전력 공급 유닛으로 전환하는 스위칭 유닛(switching unit);을 구비하는 전력 공급기를 제공한다.

<6> 또한 본 발명은, 기설정(既設定)된 기능 수행을 담당하는 기능 유닛과, 상기 기능 유닛에 전력을 공급하기 위한 상기 전력 공급기를 구비하는 전자기기를 제공한다.

<7> 또한 본 발명은, 기설정(既設定)된 기능 수행을 담당하는 기능 유닛 및, 주 전력 공급 유닛과 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기를 구비한 전자기기의 작동 방법으로서, 상기 주 전력 공급 유닛을 전력 공급원으로 하여 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 주 전력 공급 단계; 및, 상기 기능 유닛이 대기 상태로 전환되면 상기 보조 전력 공급 유닛을 전력 공급원으로 하여 상기 기능 유닛에 전력을 공급하는 대기 전력 공급 단계;를 구비

하며, 상기 대기 전력 공급 단계는, 상기 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원과, 상기 열원의 열을 방열하기 위한, 상기 열원과 동수(同數)의 방열기(cooler) 사이에 개재된, 상기 열원과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자를 이용하여 기전력을 생성하는 단계; 상기 기전력을 2차 전지에 저장하는 단계; 및, 상기 2차 전지에 축적된 전기 에너지를 상기 기능 유닛에 공급하는 단계;를 구비한 것을 특징으로 하는 전자기기의 절전 작동 방법을 제공한다.

- <8> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 보조 전력 공급 유닛은 상기 열전발전 소자에서 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지에 공급하는 정류기를 더 구비할 수 있다.
- <9> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 열원은 CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 칩셋(chipset)일 수 있다.
- <10> 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 방열기는 팬(fan) 또는 금속제 히트싱크(heatsink)일 수 있다.

**효 과**

- <11> 본 발명에 의하면, 전자기기 내부에서 발생하는 폐열을 이용하여 전력을 생산하고 이를 전자기기의 소요 전력에 보탬으로써 전자기기의 소비 전력을 절감할 수 있다. 특히, 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 전원은 켜져 있으나 특별한 기능을 수행하고 있지 않은 대기 상태를 유지하기 위한 필요 전력을, 상기 폐열을 이용하여 생산된 전력으로 충당하여 대기 전력이 0 W 인 전자기기를 실현할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

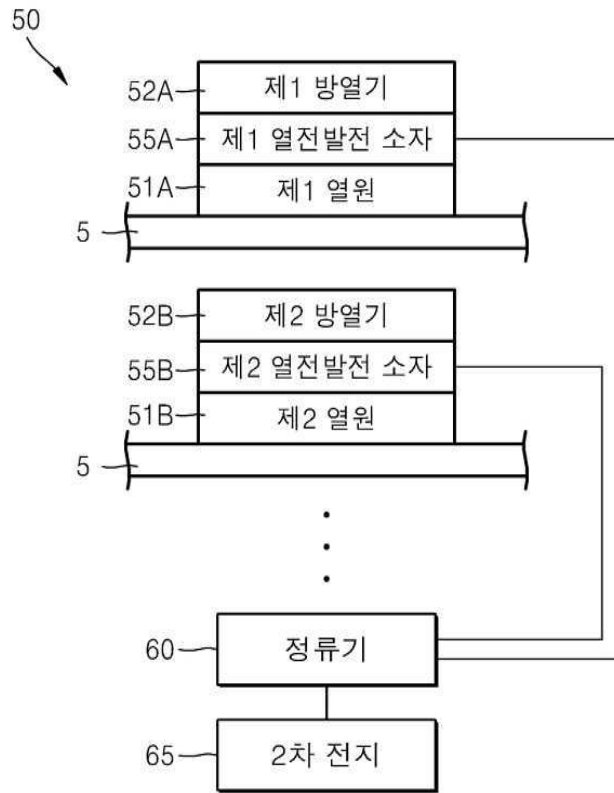
- <12> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보조 전력 공급 유닛과, 상기 보조 전력 공급 유닛을 구비한 전력 공급기와, 상기 전력 공급기를 구비한 전자기와, 상기 전력 공급기를 이용한 전자기기의 절전 작동 방법을 상세하게 설명한다.
- <13> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기기의 구성을 도시한 블록도이다.
- <14> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기기는 전자기기 고유의 기설정(既設定)된 기능 수행을 담당하는 기능 유닛(10)과, 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급하기 위한 전력 공급기(20)를 구비한다. 본 발명의 전자기기는 예컨대, 컴퓨터, 노트북, TV, PMP 등 일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 상기 전자기기 고유의 기설정된 기능이란 사용자가 특정 전자기기를 소유한 목적이 되는 기능을 말하는 것으로 전자기기의 종류에 따라 전자기기의 기능은 달라질 수 있다. 예컨대, 컴퓨터나 노트북의 경우엔 소프트웨어를 이용하여 사용자가 입력한 지시를 수행하는 것을 의미하고, TV의 경우엔 디스플레이 패널을 통해 이미지를 출력하는 것을 의미한다.
- <15> 상기 전력 공급기(20)는 전자기기의 기능이 수행되도록 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급하기 위한 주 전력 공급 유닛(30)과, 대기 상태에 있는 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급하기 위한 보조 전력 공급 유닛(50)과, 상기 기능 유닛(10)이 대기 상태에 있으면 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급하는 전력 공급원을 상기 주 전력 공급 유닛(30)에서 보조 전력 공급 유닛(50)으로 전환하는 스위칭 유닛(40)을 구비한다.
- <16> 상기 주 전력 공급 유닛(30)은 각 가정으로 공급되는 전력선을 통하여 전력을 공급받아 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급할 수 있다. 상기 전력선을 통해 공급받은 전력을 즉시 기능 유닛(10)에 공급할 수도 있고, 저장하여 두었다가 기능 유닛(10)에 공급할 수도 있다. 그러나, 본 발명의 주 전력 공급 유닛은 상기에서 설명된 구성에 한정되는 것은 아니다.
- <17> 도 2는 도 1의 보조 전력 공급 유닛의 구성을 도시한 도면이다.
- <18> 도 2를 참조하면, 상기 보조 전력 공급 유닛(50)은 전자기기의 작동시 발열하는 적어도 하나의 열원(51A, 51B)과, 상기 열원(51A, 51B)의 열을 방열하기 위한, 상기 열원(51A, 51B)과 동수(同數)의 방열기(cooler, 52A, 52B)와, 상기 열원(51A, 51B)과 방열기(52A, 52B) 사이에 개재되는, 상기 열원(51A, 52B)과 동수(同數)의 열전발전(熱電發電) 소자(55A, 55B)와, 상기 열전발전 소자(55A, 55B)에서 생성된 기전력(EMF: electromotive force)을 저장하는 2차 전지(secondary batter, 65)와, 상기 열전발전 소자(55A, 55B)에서 생성된 기전력을 정류(整流)하여 상기 2차 전지(65)에 공급하는 정류기(60)를 구비한다. 도 2에서 열원, 방열기, 및 열전발전 소자는 각각 2개씩만 도시되어 있으나, 더 많은 개수가 구비될 수 있다.
- <19> 전자기기의 작동시 전자기기 내부의 다양한 전자부품들에서 폐열이 방출된다. 이렇게 폐열이 방출되는 전자부품들은 모두 상기 열원(51A, 51B)이 될 수 있다. 예를 들면, 전자기기 내부의 회로기판(5)에 탑재된 CPU(central

processing unit), GPU(graphic processing unit), 또는 노스 브리지(north bridge), 사우스 브리지(south bridge)와 같은 칩셋(chipset)은 폐열 방출량이 커서 좋은 열원이 될 수 있다. 상기 방열기(52A, 52B)는 예컨대, 열전도도가 우수한 금속 소재의 히트싱크(heatsink)이거나, 팬(fan)일 수 있다. 상술한 열원이나 방열기의 예는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- <20> 상기 열전발전 소자(55A, 55B)는 온도차에 의해 기전력이 유도되는 제베크(Seebeck) 효과를 이용한 소자이다. 열원(51A, 51B)에서 발생한 폐열은 열전발전 소자(55A, 55B)를 통하여 방열기(52A, 52B)로 전달되어 주변으로 방열된다. 열원(51A, 51B)의 폐열이 가능하면 정체없이 신속하게 방열기(52A, 52B)로 전달될 수 있게, 열원(51A, 51B)과 열전발전 소자(55A, 55B) 사이와, 열전발전 소자(55A, 55B)와 방열기(52A, 52B) 사이에 썬멀 그리스(thermal grease), 썬멀 테이프(thermal tape), 썬멀 패드(thermal pad) 등을 개재하고, 상기 열원(51A, 51B), 열전발전 소자(55A, 55B), 및 방열기(52A, 52B)를 밀착시키는 것이 바람직하다.
- <21> 전자기기의 전원이 켜지면, CPU, GPU, 칩셋 등의 열원(51A, 51B)이 작동하여 폐열이 발생하고, 열원(51A, 52B)과 열전발전 소자(55A, 55B) 사이의 접촉면과, 열전발전 소자(55A, 55B)와 방열기(52A, 52B) 사이의 접촉면은 온도차가 형성된다. 이러한 온도차로 인해 열전발전 소자(55A, 55B)에 기전력이 발생하고, 이 기전력은 정류기(60)에서 정류되고 2차 전지(65)에 저장된다.
- <22> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기기의 절전 작동 방법을 나타내는 플로우차트로서, 이를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전자기기의 절전 작동 방법을 설명한다. 다만, 이하의 설명은 본 발명 전자기기의 절전 작동 방법의 일 예에 불과하며, 본 발명이 이 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <23> 도 1 및 도 3을 참조하면, 전자기기를 작동시키기 위하여 그 전원을 켜면 주 전력 공급 유닛(30)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급한다(S10). 전자기기의 지시 입력 수단을 통하여 지시가 입력되고, 그 지시에 따라 전자기기의 기능 유닛(10)이 특정 기능을 수행하는 동안에도 주 전력 공급 유닛(30)이 상기 기능 유닛(10)에 전력을 공급한다. 한편, 주 전력 공급 유닛(30)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급하는 도중에도 기설정(既設定)된 기준 시간(예컨대, 1초)이 경과할 때마다 기능 유닛(10)이 대기 상태에 있는지 여부가 파악된다(S20, S30). 대기 상태란 외부 전원은 연결되어 있으나 특별한 기능을 수행하지 않는 상태로서, 도 3에서는 전자기기가 S30, S40, 및 S50 단계일 때의 상태를 말한다. 다만, 이 도 3에 도시된 구현예에 한정되지는 않으며, 시스템 설계자의 구현 방법에 따라 달라질 수 있다. 대기 상태에서는 보조 전력 공급 유닛(50)에 의해 최소의 전력으로 전자기기가 유지되며, 다시 S20 단계의 상태가 되면 외부 전원과 자동으로 연결될 수 있다.
- <24> 만약 전자기기가 대기 상태에 있는 것으로 판단되면, 보조 전력 공급 유닛(50)의 2차 전지(65, 도 2 참조)에 충전량이 얼마나 되는지 파악하고, 그 충전량이 기설정(既設定)된 기준 충전량 이상인지 판단한다(S40). 기준 충전량은 대기 상태인 전자기기의 필요 전력에 기초하여 결정된다. 만약 보조 전력 공급 유닛(50)의 충전량이 기준 충전량 이상인 것으로 판단되면, 스위칭 유닛(40)의 전력 공급원 전환 작동을 통하여 보조 전력 공급 유닛(50)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급한다(S50).
- <25> 보조 전력 공급 유닛(50)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급하는 도중에도 상기 기설정(既設定)된 기준 시간(예컨대, 1초)이 경과할 때마다 기능 유닛(10)이 대기 상태에 있는지 여부가 다시 파악된다(S20, S30). S30 단계에서 아직도 대기 상태에 있는 것으로 판단되면 상술한 S40 및 S50 단계가 순차적으로 다시 진행된다.
- <26> 한편, S40 단계에서 보조 전력 공급 유닛(50)의 충전량이 기준 충전량에 미달하면 아무리 대기 상태에 있다 하더라도 전자기기의 안정적인 작동을 위하여 주 전력 공급 유닛(30)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급한다(S10). 보조 전력 공급 유닛(50)에서 주 전력 공급 유닛(30)으로 전력 공급원이 전환되는 경우에도 스위칭 유닛(40)이 작동된다.
- <27> 한편, S30 단계에서 대기 상태가 아닌 것으로 판단되면 전원 OFF 지시가 있는지를 판단하고(S60), OFF 지시가 없다면 주 전력 공급 유닛(30)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급한다(S10). S30 단계 이전에 주 전력 공급 유닛(30)이 전력 공급원으로 역할을 하고 있었다면 그 역할을 계속 수행하면 되고, S30 단계 이전에 보조 전력 공급 유닛(50)이 전력 공급원으로 역할을 하고 있었다면, 스위칭 유닛(40)의 전력 공급원 전환 작동을 통하여 주 전력 공급 유닛(30)이 기능 유닛(10)에 전력을 공급하게 된다. 한편, S60 단계에서 전원 OFF 지시가 있다고 판단되면 전원 공급이 차단되고 전자기기의 작동이 종료된다.
- <28> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.



도면2



도면3

