



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0108647
(43) 공개일자 2007년11월13일

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0040949

(22) 출원일자 2006년05월08일

심사청구일자 2006년05월08일

(71) 출원인

한영우

경기 수원시 영통구 영통동 969-1 삼성아파트
925동 701호

정해주

경기 성남시 중원구 성남동 2319번지 4층동 401호

한호신

경기 수원시 영통구 영통동 969-1 삼성아파트 92
5동 701호

(72) 발명자

한영우

경기 수원시 영통구 영통동 969-1 삼성아파트
925동 701호

한호신

경기 수원시 영통구 영통동 969-1 삼성아파트 92
5동 701호

정해주

경기 성남시 중원구 성남동 2319번지 4층동 401호

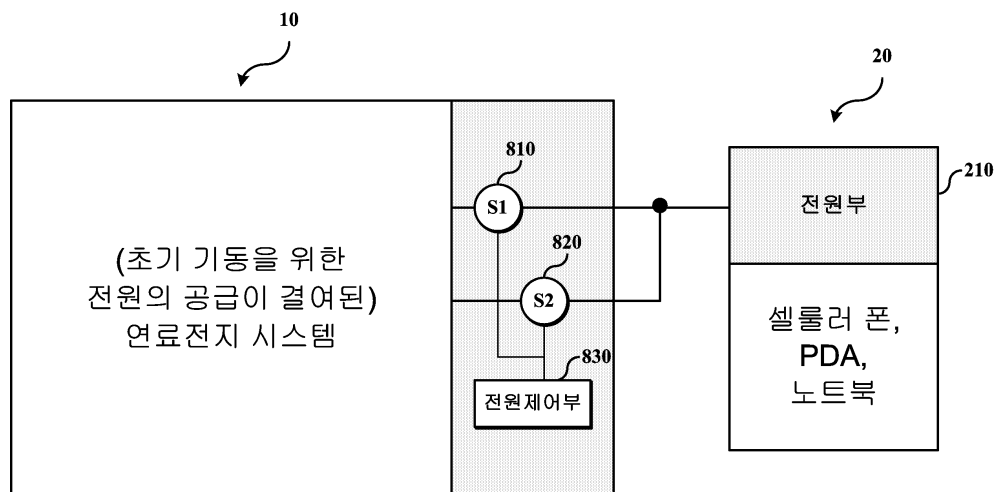
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 연료전지 구동 방법 및 이를 구현하는 시스템

(57) 요약

연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여되어 있는 연료전지 시스템에서 외부 단말의 전원을 이용하여 연료전지를 구동하는 방법 및 이를 구현하는 시스템이 제공된다. 이와 같은 연료전지 시스템은 연료전지의 초기 기동용 전원을 외부로부터 공급받기 위해 연료전지를 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제1 전원접속수단과, 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말의 2차전지로 공급하기 위해 연료전지를 상기 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제2 전원접속수단을 포함하여 이루어지며, 여기서 상기 제1 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치를 포함하고, 상기 제2 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치를 포함하되, 연료전지와 외부단말의 2차전지와외의 전원 연결 통로를 단일화하기 위해 상기 제2 전원접속수단의 출력단은 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결되어 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여된 연료전지 시스템에 있어서,

연료전지의 초기 기동용 전원을 외부로부터 공급받기 위해 연료전지를 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제1 전원접속수단; 및

기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말의 2차전지로 공급하기 위해 연료전지를 상기 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제2 전원접속수단;

을 포함하여 이루어지는 연료전지 구동 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치를 포함하며,

상기 제2 전원접속수단은 연료전지로부터 외부단말의 2차전지로 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지 구동 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

연료전지와 외부단말의 2차전지와와의 전원 연결 통로를 단일화하기 위해 상기 제2 전원접속수단의 출력단은 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결되는 것을 특징으로 하는 연료전지 구동 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

연료전지의 초기 기동시 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 온(On)/오프(Off) 상태로 되도록 제어하고, 연료전지가 기동을 개시함과 동시에 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 오프(Off)/온(On) 상태로 되도록 제어하는 전원 제어부가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 연료전지 구동 시스템.

청구항 5

연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여된 연료전지 시스템에서 연료전지를 구동하는 방법에 있어서,

연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제1 전원접속수단을 통해 연료전지의 초기 기동용 전원을 상기 외부단말로부터 공급받는 제1단계; 및

연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제2 전원접속수단을 통해 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말로 공급하는 제2단계;

를 포함하여 이루어지는 연료전지의 구동 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치를 포함하며,

상기 제2 전원접속수단은 연료전지로부터 외부단말의 2차전지로 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료전지의 구동 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

연료전지와 외부단말의 2차전지와와의 전원 연결 통로를 단일화하기 위해 상기 제2 전원접속수단의 출력단은 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결되는 것을 특징으로 하는 연료전지의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1단계는 연료전지의 초기 기동 상태인지를 판단하는 제1-1단계와, 초기 기동 상태인 경우 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 온(On)/오프(Off) 상태로 되도록 제어하는 제1-2단계로 이루어지며,

상기 제2단계는 연료전지가 기동을 개시했는지 판단하는 제2-1단계와, 기동을 개시한 경우 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 오프(Off)/온(On) 상태로 되도록 제어하는 제2-2단계로 이루어지는 것임을 특징으로 하는 연료전지의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <4> 본 발명은 연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여되어 있는 연료전지 시스템에서 외부 단말의 전원을 이용하여 연료전지를 구동하는 방법 및 이를 구현하는 시스템에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 연료전지(fuel cell)는 연료가 가지고 있는 에너지를 전기적 에너지로 직접 변환시키는 장치로서, 재충전 없이 휴대폰을 1개월 이상 사용하거나 노트북 컴퓨터를 간단한 연료카트리지를 교환만으로 연속으로 사용할 수 있게 되는 것 외에도 디지털 캠코더/카메라, 보청기, 전자식 도어록, 휴대용 전원장치 등에도 광범위하게 사용되고 있는 등 휴대용 정보통신기기의 사용환경에 큰 변화를 가져다줄 것으로 기대되고 있다.
- <6> 연료전지는 통상 고분자 전해질 막을 중심으로 양쪽에 양극(anode)과 음극(cathode)이 부착되어 있고, 양극(산화전극 또는 연료극)에서는 연료인 수소의 전기화학적 산화가, 그리고 음극(환원전극 또는 공기극)에서는 산화제인 산소의 전기화학적 환원이 일어나며 이때 생성되는 전자의 이동으로 인해 전기에너지를 발생시키는 것을 기본 원리로 하고 있으며, 이와 같은 원리로 동작하는 연료전지 시스템의 기본 구성이 도 1에 도시되어 있다.
- <7> 한편, 연료전지가 최초로 기동하기 위해서는 연료전지(100)의 양극으로 연료를 공급하기 위한 연료탱크(200) 및 연료펌프(300), 연료전지(100)의 음극에 산소를 공급하기 위한 공기공급기(500) 및 연료전지 시스템의 전반적인 제어를 담당하는 제어부(600) 등에 전원이 공급되어야 하며, 이를 위해 종래에는 제2전지 또는 제1전지로 이루어지는 전원공급부(700)를 별도로 내장하고 있었다.
- <8> 그러나 상기와 같은 전원공급부(700)는 그 실체가 배터리이므로 연료전지 시스템의 중량을 가중시켜 결과적으로 해당 연료전지가 사용되는 전자기기의 무게를 무겁게 하는 단점이 있고, 연료전지 시스템이 구현된 패키지가 일정 크기 이상으로 커져버리는 문제점이 있었다.
- <9> 또한, 해당 배터리를 소정의 주기로 재충전 또는 교환해줘야 하는 번거로움이 있는 한편, 배터리가 완전 방전되어 버린 경우 이를 대체하여 연료전지를 구동시킬 방법이 없었던 것이 사실이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <10> 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 종래의 연료전지 시스템에서 초기 구동을 위한 전원공급부가 배제된 경우이거나 전원공급부가 어떠한 이유로 인해 정상적으로 동작하지 않는 경우를 대비하여 기존의 전원공급부 대신 외부 단말(전자기기)의 전원에 접속하여 연료전지의 구동을 위한 전원을 공급받을 수 있는 소정의 전원접속수단을 제공하는 데에 그 목적이 있다.
- <11> 본 발명의 다른 목적은 상기 전원접속수단을 통해 외부로부터 초기 기동용 전원을 공급받는 것 외에도 일단 기동을 개시한 연료전지로부터 생산된 전력을 상기 전원접속수단을 통해 외부 단말로 전송하여 2차적으로 당해 연료전지가 외부 단말의 보조 전원으로 이용될 수 있도록 하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <12> 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여된 연료전지 시스템에 관한 것으로서, 연료전지의 초기 기동용 전원을 외부로부터 공급받기 위해 연료전지를 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제1 전원접속수단 및 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말의 2차전지로 공급하기 위해 연료전지를 상기 외부단말의 2차전지와 연결시키는 제2 전원접속수단을 포함하여 이루어진다.
- <13> 여기서, 상기 제1 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치를 포함하고, 상기 제2 전원접속수단은 연료전지로부터 외부단말의 2차전지로 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <14> 이때, 연료전지와 외부단말의 2차전지와와의 전원 연결 통로를 단일화하기 위해 상기 제2 전원접속수단의 출력단은 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결되어 있을 수 있는데, 이 경우 상기 연료전지 시스템은 연료전지의 초기 기동시 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 온(On)/오프(Off) 상태로 되도록 제어하고, 연료전지가 기동을 개시함과 동시에 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 오프(Off)/온(On) 상태로 되도록 제어하는 전원 제어부를 더 포함할 수 있다.
- <15> 한편, 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 연료전지의 초기 기동을 위한 전원이 결여된 연료전지 시스템에서 연료전지를 구동하는 방법에 관한 것으로서, 연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제1 전원접속수단을 통해 연료전지의 초기 기동용 전원을 상기 외부단말로부터 공급받는 제1단계와, 연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제2 전원접속수단을 통해 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말로 공급하는 제2단계를 포함하여 이루어진다.
- <16> 여기서, 상기 제1 전원접속수단은 외부단말의 2차전지로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치를 포함하며, 상기 제2 전원접속수단은 연료전지로부터 외부단말의 2차전지로 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <17> 또한, 연료전지와 외부단말의 2차전지와와의 전원 연결 통로를 단일화하기 위해 상기 제2 전원접속수단의 출력단은 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결될 수 있는데, 이 경우 상기 제1단계는 연료전지의 초기 기동 상태를 판단하는 제1-1단계와, 초기 기동 상태인 경우 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 온(On)/오프(Off) 상태로 되도록 제어하는 제1-2단계로 이루어지고, 상기 제2단계는 연료전지가 기동을 개시했는지 판단하는 제2-1단계와, 기동을 개시한 경우 상기 제1 스위치 및 제2 스위치가 각각 오프(Off)/온(On) 상태로 되도록 제어하는 제2-2단계로 이루어질 수 있다.
- <18> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하되, 각 도면의 구성요소들에 대해 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다.
- <19> 본 발명에 적용 가능한 연료전지의 종류로는 직접메탄올연료전지(direct methanol fuel cell, DMFC), 고분자전해질연료전지(polymer electrolyte membrane fuel cell, PEMFC), 붕소연료전지(Boron Fuel Cell, BFC) 등이 있으며, 본 실시예에서는 직접메탄올연료전지를 전제로 기술하기로 한다. 다만, 이는 하나의 실시예에 불과하며 본 발명의 연료전지 구동 시스템은 특정 연료전지의 종류에 국한되어 적용되는 것은 아니다.
- <20> 먼저 본 발명의 원활한 이해를 위해 먼저 종래의 연료전지 시스템의 각 구성을 간단하게 살펴본 후, 여기에 추가되는 본 발명의 구성에 대해 상세하게 살펴보기로 한다.
- <21> 도 1은 종래의 연료전지 시스템에 대한 개략적인 구성을 도시한 것이다.
- <22> 도시된 바와 같이 전기를 발생시키는 연료전지(100)의 일측에는 수용액 상태의 CH₃OH를 저장하기 위한 연료탱크(200)가 구비되고, 그 연료탱크(200)와 연료전지(100)의 양극 입구부에는 연료를 공급하기 위한 연료공급라인이 연결되며, 양극의 출구부와 연료탱크(200)는 연료전지(100)에서 발전이 이루어지고난 후의 연료를 회수하기 위한 연료회수라인으로 연결되고, 상기 연료공급라인에는 연료전지에 연료를 펌핑하기 위한 연료펌프(300)가 설치된다.
- <23> 그리고 연료전지(100)의 음극 입구부에는 외부 공기를 공급하기 위한 공기공급라인이 설치되고, 출구부에는 발전하고난 후의 공기를 배출하기 위한 공기배출라인이 설치되며, 그 공기공급라인에는 외부공기를 펌핑하기 위한 공기공급기(500)가 설치된다. 또한, 연료전지(100)의 출력단에는 연료전지(100)에서 발생하는 전력을 사용전원

으로 변환하기 위한 전력변환기(400)가 설치된다.

- <24> 연료전지 시스템이 기동됨에 따라 전원공급부(700)는 연료펌프(300), 공기공급기(500), 제어부(600), BOP(Balance of Power)(도면에 미도시) 등에 초기 기동에 필요한 전원을 공급한다.
- <25> 이어서 제어부(600)는 연료펌프(300)를 기동하여 연료전지의 양극에 연료탱크(200)로부터 연료가 공급되도록 하고, 공기공급기(500)를 기동하여 연료전지의 음극에 산소를 공급하여 전기가 생성되도록 한다. 이때, 연료전지(100)의 양극에서는 수용액 상태의 CH_3OH 와 공기가 반응하여 수소의 전기화학적 산화가 진행되고 음극에서는 산소의 전기화학적 환원이 일어나며, 이때 생성되는 전자의 이동으로 인해 전기가 발생하게 되는 것이다. 이후, 제어부(600)는 전력변환기(400)를 기동하여 연료전지(100)에서 발생된 전력을 사용전력으로 변환한다. 이렇게 변환된 전원은 부하(또는 당해 연료전지가 사용되는 전자기기)에 공급된다.
- <26> 본 발명은 위와 같은 연료전지 시스템의 구성요소 중에서 전원공급부(700)가 생략되거나, 구비는 하고 있으나 배터리 완전 방전이나 동작 불량 등의 여러 가지 사정에 의해 전원공급이 원활하게 되지 아니하여 초기 기동을 위한 전원 공급이 결여된 상태에 관한 것으로서, 종래의 연료전지 시스템에 외부 단말(또는 전자기기)로부터 초기 기동용 전원을 공급받기 위한 전원접속수단 등이 추가되어 이루어진 것으로 파악할 수 있는바, 이하에서는 이와 같이 추가되는 구성요소들에 초점을 맞추어 상세하게 살펴보기로 한다.
- <27> 도 2는 본 발명에 의한 연료전지 구동 시스템의 개략적인 구성도이다.
- <28> 제1 전원접속수단은 연료전지의 초기 기동용 전원을 외부로부터 공급받기 위해 연료전지(10)를 외부단말(20)의 2차전지(210)와 연결시키는 역할을 담당한다. 따라서, 제1 전원접속수단은 연료전지의 초기 기동을 위해 필요한 각종 구성요소들과 연결되도록 구성되며, 구체적으로는 외부단말(20)의 2차전지(210)와 접속되기 위한 제1 전원단자(도면에 미도시)가 이에 해당할 수 있고, 여기에 외부단말(20)의 2차전지(210)로부터 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제1 스위치(810)가 더 포함될 수 있다.
- <29> 제2 전원접속수단은 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 외부단말의 2차전지(210)로 공급하기 위해 연료전지(10)를 상기 외부단말의 2차전지(210)와 연결시키는 역할을 담당한다. 따라서, 상기 제1 전원접속수단과 유사하게 구체적으로는 연료전지의 초기 기동을 위해 필요한 구성요소들과 연결되도록 구성되며, 구체적으로는 외부단말(20)의 2차전지(210)와 접속되기 위한 제2 전원단자(도면에 미도시)가 이에 해당할 수 있고, 여기에 연료전지로부터 외부단말의 2차전지(210)로 전원이 공급되는 것을 제어하기 위한 제2 스위치(820)가 더 포함될 수 있다.
- <30> 여기서, 상기 제2 전원접속수단(또는 제2 스위치(820))의 출력단을 상기 제1 전원접속수단(또는 제1 스위치(810))의 입력단에 연결되도록 구성함으로써 연료전지(10)와 외부단말의 2차전지(210)와의 전원 연결 통로를 단 일화할 수 있다.
- <31> 이 경우, 본 발명의 연료전지 시스템에는 상기 제1 전원접속수단 및 제 2 접속수단의 동작을 제어하기 위한 전원 제어부(830)가 더 포함될 수 있으며, 이러한 전원 제어부(830)는 별도로 구비될 수도 있고, 종래의 제어부(600)에 해당 기능을 더 포함시킬 수도 있다.
- <32> 즉, 전원 제어부(830)는 연료전지의 초기 기동시 상기 제1 스위치(810) 및 제2 스위치(820)가 각각 온(On)/오프(Off) 상태로 되도록 제어하여 외부로부터 전원이 제1 스위치(810)를 통해 공급되도록 하는 한편 연료전지(또는 연료전지의 전력변환기)에 외부 전원이 역류하는 것을 제2 스위치(820)를 통해 방지하고, 연료전지가 기동을 개시하면 상기 제1 스위치(810) 및 제2 스위치(820)가 각각 오프(Off)/온(On) 상태로 되도록 제어하여 연료전지에서 생산된 전력이 제2 스위치(820)를 통해 외부 기기(20)로 전송되는 한편, 이러한 생산 전력이 다시 연료전지로 유입되는 것을 제1 스위치(810)를 통해 방지한다.
- <33> 이제, 위와 같이 추가된 구성요소들을 이용하여 초기 기동용 전원 공급이 결여된 상태의 연료전지 시스템에서 연료전지를 구동하는 방법을 상세히 설명하기로 한다. 참고로, 도 3은 본 발명에 의한 연료전지 구동 방법을 순차적으로 도시한 플로우차트이다.
- <34> 사용자가 전자기기를 조작하여 해당 기기를 기동시키면 전자기기의 2차전지 또는 전원부로부터 연료전지의 제1 전원접속수단으로 전원 신호가 전송되고, 전원 제어부는 이를 감지하여 연료전지가 기동되어야 하는 시점임을 판단한다. 또한, 사용자가 별도로 연료전지 자체를 조작하여 연료전지의 기동 신호가 발생하면 이를 포착하여 연료전지의 기동을 감지할 수도 있다. 이와 같이 연료전지의 기동이 감지되면(S301), 연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제1 전원접속수단을 통해 연료전지의 초기 기동용 전원을 상기 외부단말로부터 공급받는다.

- <35> 여기서, 본 발명의 연료전지 시스템에는 연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하기 위한 수단으로 두 개의 접속수단(제1 전원접속수단 및 제2 전원접속수단)을 구비하고 있으며, 이들은 전력의 송신 또는 수신을 제어하기 위해 스위치(제1 스위치 및 제2 스위치)를 각각 구비하고 있다. 또한, 상기 두 개의 접속수단은 연료전지와 외부단말의 2차전지와 연결 통로를 단일화하기 위해 서로 연결되어 있는데, 구체적으로는 상기 제2 전원접속수단의 출력단이 상기 제1 전원접속수단의 입력단과 연결되는 방식이다.
- <36> 이러한 구조로 인해, 외부단말로부터 전원을 공급받기 위해 전원 제어부는 제1 스위치를 온(On)시키는 동시에(S303), 제2 스위치를 오프(Off)시켜야 한다.
- <37> 이후에, 연료전지가 기동되어 전기가 생산되면(S307), 연료전지와 외부단말의 2차전지를 연결하는 제2 전원접속수단을 통해 기동을 개시한 연료전지로부터 생산되는 전력을 상기 외부단말로 공급하여, 해당 2차전지가 충전되도록 하는 한편 당해 연료전지가 외부단말의 보조 전원으로 동작하도록 한다.
- <38> 즉, 이 경우에도 전원 제어부는 제1 스위치를 오프(Off)시킴과 동시에(S309) 제2 스위치를 온(On)시켜야 한다(S311).
- <39> 이상, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

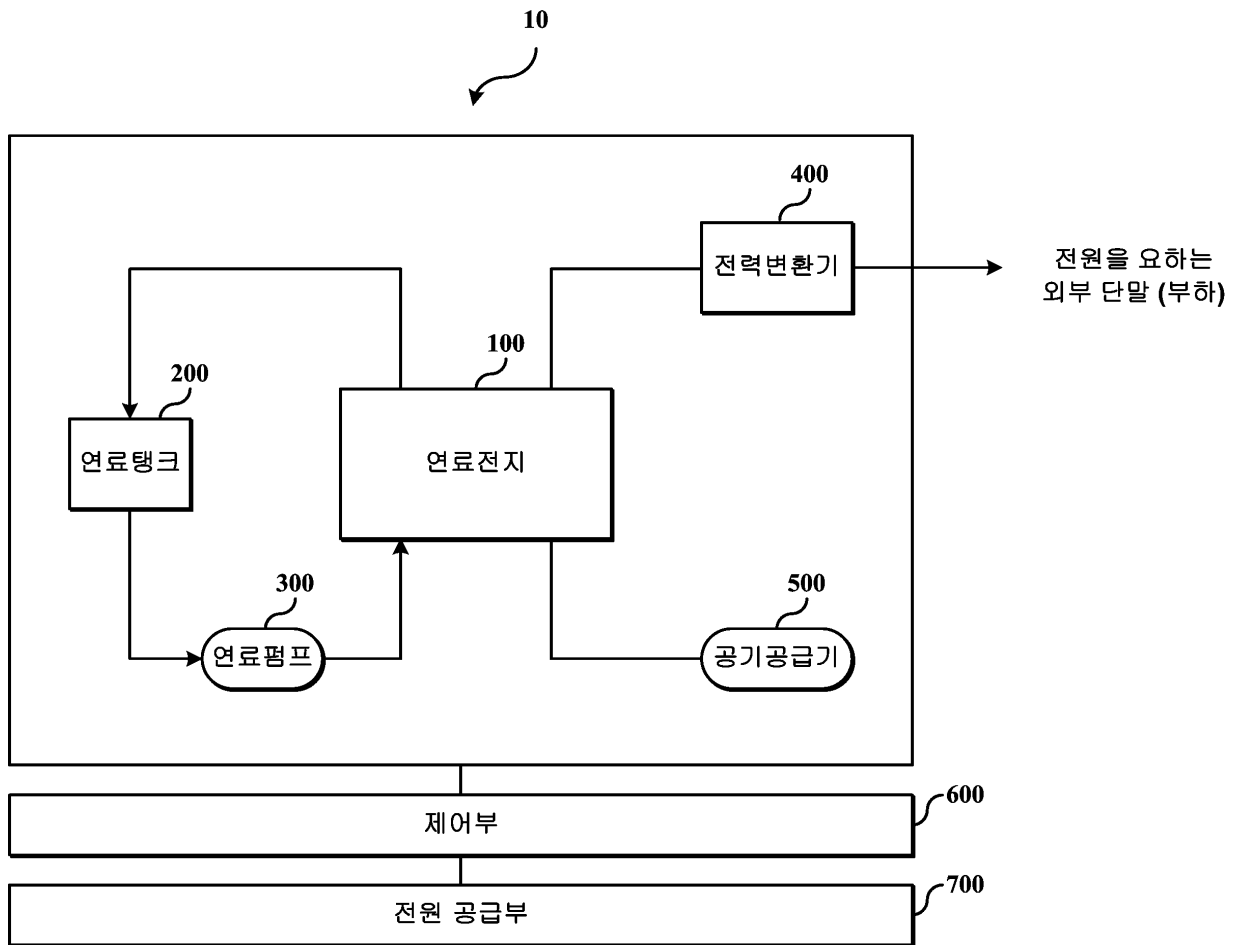
- <40> 위와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 종래의 연료전지 시스템에 비해 초기 구동을 위한 전원공급부를 별도로 내장할 필요가 없으므로 연료전지 시스템의 구성을 단순화할 수 있고 그 중량을 가볍게 할 수 있으며 생산 단가를 현저하게 낮출 수 있다. 한편, 전원공급부가 구비되어 있되 여러 가지 이유로 전원 공급이 불가능한 상황에서도 외부 단말의 2차전지를 긴급 대체 전원으로 활용할 수 있다.
- <41> 그 외에도, 연료전지 시스템이 기동을 개시한 후부터는 연료전지로부터 생산된 전력이 외부 단말에 공급되므로 당해 연료전지를 외부 단말의 보조 전원으로 활용할 수 있으며, 연료전지의 상태를 초기 기동 상태 또는 기동 개시 상태로 파악하여 자동으로 외부 단말로의 전원접속수단의 스위치를 제어하므로 사용자가 일일이 전원 제어가 관여해야 하는 불편함을 해소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

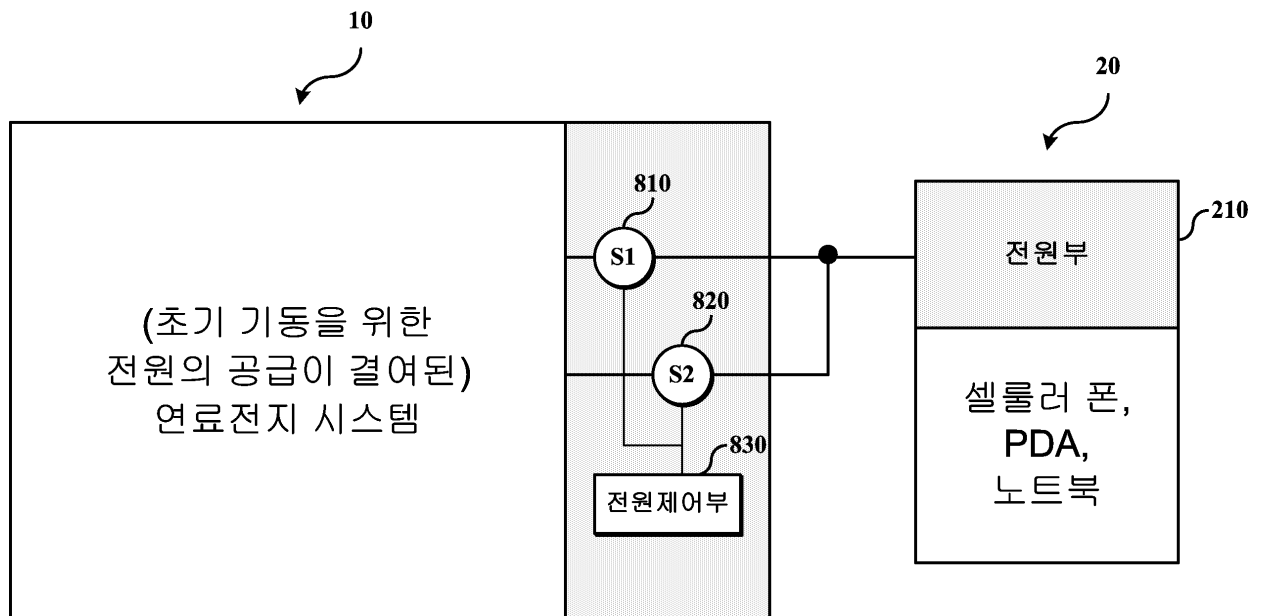
- <1> 도 1은 종래의 연료전지 시스템에 대한 개략적인 구성도.
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 연료전지 구동 시스템의 개략적인 구성도.
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 연료전지 구동 방법을 순차적으로 도시한 플로우차트.

도면

도면1



도면2



도면3

