



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0055152
(43) 공개일자 2013년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 8/18 (2006.01) H01M 8/04 (2006.01)

H01M 8/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0120743

(22) 출원일자 2011년11월18일

심사청구일자 2011년11월18일

(71) 출원인

위순명

서울특별시 강남구 학동로 609, 10동 1203호 (청담동, 삼익아파트)

(72) 발명자

위순명

서울특별시 강남구 학동로 609, 10동 1203호 (청담동, 삼익아파트)

최효명

서울특별시 강남구 삼성로 212, 19동 1013호 (대치동, 은마아파트)

최호림

서울특별시 동대문구 왕산로5길 13 (신설동)

(74) 대리인

특허법인세하

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 다중 재생에너지 발전 대용량 에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템

(57) 요약

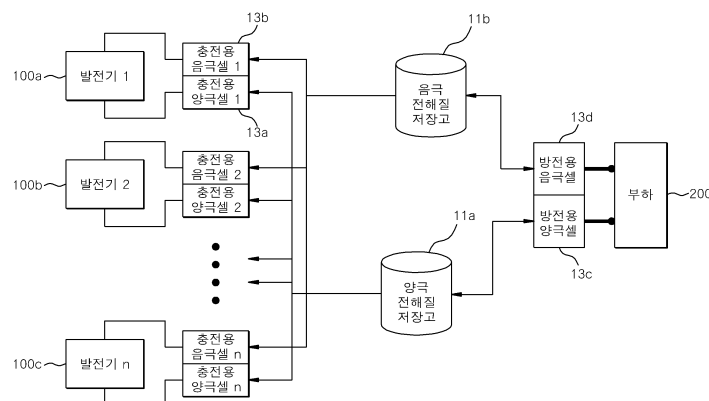
본 발명은 레독스 흐름 전지 시스템에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 충전용 셀과 방전용 셀을 구비하고, 상기 충전용 셀에는 다수개의 발전기를 연결할 수 있어서, 전력 피크를 감소시키고, 전력 품질을 향상시키며, 계통 혼잡을 최소화할 수 있는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템에 대한 것이다.

본 발명에 따른 레독스 흐름 전지 시스템은 충전용 양극셀과 충전용 음극셀을 통해서 다수개의 전력공급원을 하나의 시스템으로 통합시키는 것이 가능하기 때문에 여러 개의 발전기로부터 유입되는 전력에 대하여 하나의 저장소에 저장할 수 있는 장점을 갖는다.

상술한 바와 같이, 서로 다른 발전기로부터 출력되어 나오는 전력이라도 하나의 저장소에 저장하게 되면, 재생에너지의 사용에 따라 발생할 수 있는 문제인 낮은 전력 품질의 문제를 개선하여 높은 전력 품질로 제공할 수 있다.

또한 충전과 방전을 동시에 할 수 있으면서도 다수개의 발전기로부터 공급되어 오는 전력을 이용하는 시스템이기 때문에 안정적인 출력을 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 필요로 하는 장소에 대용량 설계가 가능하다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수개의 재생에너지 발전부와 각각 연결되는 다수개의 충전용 양극셀 및 다수개의 충전용 음극셀, 부하와 연결되는 방전용 음극셀과 방전용 양극셀을 포함하고,

상기 다수개의 충전용 양극셀과 상기 방전용 양극셀은 하나의 양극 전해질 저장고를 통해서 연결되며,

상기 다수개의 충전용 음극셀과 상기 방전용 음극셀은 하나의 음극 전해질 저장고를 통해서 연결되며,

상기 양극 전해질 저장고에는 다수개의 재생에너지 발전부가 각각 별개의 충전용 양극셀을 통해서 연결되고,

상기 음극 전해질 저장고에는 다수개의 재생에너지 발전부가 각각 별개의 충전용 음극셀을 통해서 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전용 양극셀과 상기 방전용 양극셀에는 V^{4+} 이온과 V^{5+} 이온을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전용 음극셀과 상기 방전용 음극셀에는 V^{2+} 이온과 V^{3+} 이온을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

제1이온교환막을 통해서 연결되어 있는 상기 충전용 양극셀과 상기 충전용 음극셀은 각각 제2 이온교환막을 통해서 연결된 상기 방전용 양극셀과 상기 방전용 음극셀이 될 수 있는 것을 특징으로 하는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 충전용 셀과 방전용 셀을 구비한 레독스 흐름 전지 시스템에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 신재생에너지 발전기에서 발생한 전기를 레독스 흐름 전지의 전해질에 저장하기 위한 충전용 셀과 수요자가 사용하는 방전용 셀을 분리하되, 상기 충전용 셀에는 다수개의 발전기를 연결할 수 있어서 전력피크를 줄이고, 전력 품질을 높이며, 계통 혼잡을 최소화할 수 있는 다중 재생에너지 발전 대용량 에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템에 대한 것이다.

배경기술

[0002]

최근 지구 온난화에 대한 대책으로서, 태양광 발전, 풍력 발전이라는 재생에너지의 도입이 세계적으로 추진되고 있다. 이들 재생에너지의 발전 출력은 날씨의 영향을 받기 때문에 대량으로 도입이 진행되면, 주파수나 전압의 유지가 어려워지고, 전력 계통의 운영이 어려워지는 문제가 예측된다. 이런 문제에 대한 대책의 한 가지로서, 대용량의 축전지를 설치하여 출력 변동의 평활화, 잉여 전력의 축전, 부하 평준화 등을 도모하고 있는데, MW급 대용량 전력 저장용 전지로서 납축전지, NaS 전지, 초고용량커패시터(Super Capacitor), 리튬 2차 전지 및 레독스 흐름 전지(Redox flow battery; RFB)가 있다.

- [0003] 2차 전지라고 하는 것은 한 번의 사용으로 끝나는 것이 아니라, 충전과 방전을 반복하여 재사용이 가능한 전지를 일컫는 용어이다. 레독스 흐름 전지도 일종의 2차 전지이다.
- [0004] 레독스 흐름 전지는 종래의 2차 전지와 달리 전해액 중의 활물질(active material)이 산화·환원되어 충·방전되는 시스템으로 전해액의 화학적 에너지를 직접 전기에너지로 저장하는 전기화학적 충전장치이다.
- [0005] 도 1은 레독스 흐름 전지 시스템의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0006] 레독스 흐름 전지의 기본적인 구조는 도 1에 도시된 바와 같으며, 구성요소는 산화상태가 각각 다른 활물질이 저장되어 있는 양극/음극 전해질 저장고(11a, 11b), 충·방전시 활물질을 순환시키는 펌프(12a, 12b), 이온교환막(멤브레인)(15), 양극셀(13a)과 음극셀(13b) 및 충전과 방전 작용을 매개하는 전극(14a, 14b)이다. 레독스 흐름 전지에 사용되는 전극(14a, 14b)은 비활성 전극으로서 전극 자체는 화학반응 자체가 없고 전극 표면과 전해질 사이에서 반응을 하여 전류를 통하게 하는 특성이 있기 때문에 수명이 긴 장점을 갖는다.
- [0007] 또한 전지스택(출력: 양극셀(13a)와 음극셀(13b)를 포함한다.)과 양/음 전해질 저장고(11a/11b)를 분리할 수 있는 구조로 되어 있어서 출력(부하)과 용량(충전)을 자유롭게 설계할 수 있고, 설치 장소에 제한을 받지 않는다. 이러한 장점이 있음에도 불구하고, 충전과 방전이 구별되어 있지 않아서 안정적인 고품질의 전원을 공급할 수 없고 음극셀(13b)이나 양극셀(13a)의 전원의 공급에 문제가 생길 경우 충·방전 기능이 동시에 마비되는 문제가 있었다.

[0008]

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 공개 특허공보 10-2011-0119775(레독스 흐름 전지)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 양극셀과 음극셀을 충전용과 방전용으로 구별하는 방법을 통해서 안정적인 전력의 공급이 가능하고, 대용량 에너지의 저장을 할 수 있는 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 제공이 가능하다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은, 재생에너지 발전부와 연결되는 다수개의 충전용 양극셀 및 다수개의 충전용 음극셀, 부하와 연결되는 방전용 음극셀과 양극셀을 포함하고, 상기 다수개의 충전용 양극셀 및 음극셀 사이에는 제1 이온교환막을 구비하고, 상기 방전용 양극셀과 방전용 음극셀 사이에는 제2 이온교환막을 구비하며, 상기 다수개의 충전용 양극셀과 상기 방전용 양극셀은 양극 전해질 저장고를 통해서 연결되며, 상기 다수개의 충전용 음극셀과 상기 방전용 음극셀은 음극 전해질 저장고를 통해서 연결되며, 상기 양극 전해질 저장고에는 다수개의 충전용 양극셀이 각각 별개의 재생에너지 발전부가 연결되고, 상기 음극 전해질 저장고에는 다수개의 충전용 음극셀이 각각 별개의 재생에너지 발전부가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 제공한다.
- [0012] 상기 충전용 양극셀과 상기 방전용 양극셀에는 V^{4+} 이온과 V^{5+} 이온을 포함하는 것일 수 있다.
- [0013] 상기 충전용 음극셀과 상기 방전용 음극셀에는 V^{2+} 이온과 V^{3+} 이온을 포함하는 것일 수 있다.
- [0014] 상기 제1이온교환막을 통해서 연결되어 있는 상기 충전용 양극셀과 상기 충전용 음극셀은 각각 상기 방전용 양극셀과 상기 방전용 음극셀이 될 수 있는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템에 의하면, 하나의 시스템 내에서 충전과 방전

을 동시에 할 수 있어서 전력을 끊임없이 지속적으로 공급할 수 있다.

- [0016] 하나의 충전용 양극셀과 충전용 음극셀을 통해서 다수개의 전력 공급원을 하나의 시스템으로 통합하는 것이 가능하기 때문에 여러 개의 발전기로부터 유입되는 전력을 하나의 저장소에 저장할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0017] 상술한 바와 같이 서로 다른 발전기로부터 나오는 전력이라도 하나의 저장소에 저장하게 되면, 재생에너지의 사용에 따라 발생할 수 있는 문제인 낮은 전력품질의 문제를 개선하여 높은 전력품질로 제공할 수 있다.
- [0018] 충전과 방전을 동시에 할 수 있으면서도 다수개의 발전기로부터 공급되어 오는 전력을 이용하는 시스템이기 때문에 안정적인 출력을 제공할 수 있고 전력을 필요로 하는 장소에 대한 대용량설계가 가능하다.
- [0019] 또한 본 발명의 경우에는 전해질과 양극셀과 음극셀이 분리되어 있기 때문에 전력의 공급원이 되는 전해질을 별도로 이동하여 다른 곳의 전지에 이용할 수 있다. 그리고 하나의 충전셀이 아니라 다수개의 충전셀을 사용하는 방식을 사용하기 때문에 어느 하나의 셀이 단락이나 누전 등의 문제가 발생하더라도 충·방전 교차 사용으로 대응할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 레독스 전지 시스템의 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 구성을 보여주는 모식도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 다중 재생에너지 발전 대용량 에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 구조를 보여주는 모식도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 기존에 신재생 에너지 발전원에 적용하여 보조 전원을 사용한 예를 보여주는 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0022] 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템은 재생에너지 발전부(100)와 연결되는 충전용 양극셀(13a) 및 충전용 음극셀(13b), 부하(200)와 연결되는 방전용 음극셀(13b)과 양극셀(13b)을 포함하고, 상기 충전용 양극셀(13a) 및 음극셀(13b) 사이에는 제1 이온교환막(미도시)을 구비하고, 상기 방전용 양극셀(13c)와 방전용 음극셀(13d) 사이에는 제2 이온교환막(미도시)을 구비하며, 상기 충전용 양극셀(13a)과 상기 방전용 양극셀(13c)은 양극 전해질 저장고(11a)를 통해서 연결되며, 상기 방전용 음극셀(13d)은 음극 전해질 저장고(11b)를 통해서 연결되며, 상기 충전용 양극셀(13a)과 상기 방전용 양극셀(13c)은 양극 전해질 저장고(11a)를 통해서 연결되며, 상기 충전용 음극셀(13b)과 상기 방전용 음극셀(13d)은 음극 전해질 저장고(11b)를 통해서 연결되며, 상기 양극 전해질 저장고(11a)에는 다수개의 충전용 양극셀이 각각 별개의 재생에너지 발전부(100)가 연결되고, 상기 음극 전해질 저장고(11b)에는 다수개의 충전용 음극셀이 각각 별개의 재생에너지 발전부(100)가 연결되어 있는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 제공한다.
- [0023] 상술한 바와 같은 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템은 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 기본적인 구성요소로 하고 있다.
- [0024] 도 2는 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 구성을 보여주는 모식도이다.
- [0025] 도 2를 참조하면, 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템은 재생에너지 발전부(100)와 연결되어 있는 충전용 음극셀(13b) 및 충전용 양극셀(13a)을 포함한다. 상기 충전용 음극셀(13b)에는 V^{3+} 이온이 환원되면서 V^{2+} 이온이 된다. 이때 표준환원 전위에 따라 전위가 형성되고, 상기과 같은 V^{3+} 이온의 공급은 음극 전해질 저장고(11b)로부터 공급되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0026] 또한 상기 충전용 양극셀(13a)에는 V^{4+} 이온과 V^{5+} 이온이 존재하는 것이 바람직하다. 충전용 양극셀(13a)에서는 V^{4+} 이온이 산화 과정을 거쳐서 V^{5+} 이온으로 된다.

- [0027] 그리고 상기 충전용 양극셀(13a)와 상기 충전용 음극셀(13b) 사이에는 제1 이온교환막(15)이 위치하는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 경우에는 부하(200)와 연결되어 있는 방전용 음극셀(13d)와 방전용 양극셀(13c)를 포함한다. 상기 방전용 음극셀(13d)에서는 V^{2+} 이온이 산화되면서 V^{3+} 이온이 되고, 방전용 양극셀(13c)에서는 V^{5+} 이온이 환원되면서 V^{4+} 이온이 되고, 음극과의 사이에서 전위를 형성하여 부하에 전기에너지를 공급할 수 있다.
- [0029] 따라서 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템에 따르면, 충전기능과 방전기능을 동시에 수행하는 것이 가능하다. 상술한 바와 같은 장점을 잘 활용하면, 재생에너지라고 불리우는 풍력발전, 태양열 발전, 조력 발전과 같이 외부의 환경 변화에 따라서 영향을 받는 발전과 송전 시스템의 불안정을 해소하여 상시적으로 비교적 균일하고 풍부한 전력 공급과 전력의 수급이 가능한 대용량 에너지 시스템의 제공이 가능하다.
- [0030] 레독스 전지에서 이온교환막(15a, 15b)은 전지 수명과 가격을 결정하는 구성요소인데, 이온교환막(15a)로 사용될 수 있는 예로는 나피온(nafion) 막, 초산 셀룰로오스 필름 등이있다.
- [0031] 레독스 전지는 이온교환막(15)으로 분리된 양쪽의 반쪽 전지에 원자가가 변하는 이온들을 순환시켜 상기 이온들이 산화·환원될 때의 기전력 차를 이용하여 충전을 하고 방전을 하는 2차 전지이다. 따라서 단위 셀의 적층 정도에 따라 각 셀의 마다의 1.2V에서 1.5V의 전압을 직렬로 연결하여 사용하기 때문에 전체 전압을 조절할 수 있는 특성을 가진다.
- [0032] 또한 기존의 흑연막을 전극으로 사용하는 것보다 DLC 코팅 전극을 사용하여 구조 설계를 위한 두꺼운 PVC를 사용하지 않아도 되고, 두께도 얇게 제작할 수 있어 다른 전지에 비해 가볍고, 부피가 적은 특징이 있다.
- [0033] 레독스 전지의 전해질로 사용되는 이온들은 보통 여러 원자가를 가질 수 있는 전이금속의 원소들을 사용하는데, 각각의 반쪽 전지에 다른 종류의 금속을 사용할 경우, 이온교환막(15)을 통한 혼합이 발생하여 전지의 용량 저하가 발생한다.
- [0034] 하지만 본 발명에서와 같이 바나듐 레독스 전지에서는 양쪽 반쪽 전지에 동일한 전해질인 바나듐 황산염($VOSO_4$)를 사용하므로써, 이온교환막(15)을 통한 혼합으로 인한 전지의 용량 저하가 발생하지 않는다.
- [0035] 다만 상술한 나피온 막을 이온교환막(15)으로 사용하는 경우 나피온막을 통해서 바나듐 이온의 양극(14a)와 음극(14b) 사이에서의 이동현상이 발생하므로 자기 방전으로 인한 상당한 효율저하가 발생한다. 이렇게 바나듐 이온의 이동이 발생하면 레독스 전지가 가지고 있는 장점인 일정한 전압의 유지가 어려워진다.
- [0036] 따라서 상술한 바와 같은 레독스 전지의 특성 때문에 이온교환막의 특성 중에서 이온교환막의 선택성을 높이는 것이 중요한 문제가 된다.
- [0037] 이온교환막의 선택성이란, 특정한 이온들만 투과시키고, 그 이외의 이온들은 투과시키지 않는 성질을 말한다.
- [0038] 레독스 전지에서의 이온교환막(15)은 이온의 선택투과성이 높아야 하고, 전기적 저항이 작고, 용질·용매의 확산 계수가 작아야 한다. 또한 화학적으로 안정하고, 기계적 강도가 우수하고, 가격이 저렴하여야 한다.
- [0039] 레독스 전지 중에서 바나듐계 레독스 전지의 경우에는 전해질로 전이금속 원소인 바나듐과 강산인 황산을 혼합한 물질을 사용하기 때문에 내산성, 내산화성, 선택투과성이 우수하다. 레독스 전지에서 이온교환막은 주기적으로 교환해주어야 하는 일종의 소모품이다. 레독스 전지에서 이온교환막으로 나피온 막을 사용할 경우에는 나피온 막을 통한 바나듐 이온의 투과가 발생하기 때문에 에너지 효율이 떨어지고, CMV 막의 경우에는 수명특성이 떨어지는 단점이 있다.
- [0040] 한편 레독스 전지의 경우에는 전극으로 흑연을 사용하는 경우, 전극에서 발생하는 현상은 전자의 주고 받음 뿐이고, 전극 자체의 변화는 발생하지 않는다.
- [0041] 또한 전극(14a, 14b)과 전기 전도 현상을 일으키는 전해질 물질이 분리되어 있기 때문에 복잡한 전극 반응은 일어나지 않는다. 다만 전극(14a, 14b)이 들어 있는 양극셀(13a, 13b) 쪽으로 펌프(12a, 12b)를 통해서 양/음 전해질 저장고(11a, 11b)에 저장되어 있는 전해질 물질의 공급이 이루어질 뿐이다. 이렇게 전해질 물질의 공급 시스템이 전원 공급 수단인 양극/음극셀(13a, 13b)과 분리되어 있기 때문에 전해질만 따로 저장하고 공급하는 것이 가능하다.

- [0042] 전해질만 따로 공급하는 것이 가능하다는 장점을 살려 다음과 같은 이용이 가능하다. 요즈음 리튬 이온전지인 2차 전지를 사용한 전기 자동차의 보급에 있어서 배터리의 교환이 어렵다는 단점이 있는 것에 비해 본 발명에 따른 재생에너지 저장용 레독스 배터리 시스템의 경우에는 전해질이 액상을 이루고 있기 때문에 배터리의 교환과정에 있어서 기존의 주유소에 저장하고 있다가 자동차가 주유를 하려고 할 때 양극셀(13a)과 음극셀(13b)에 공급할 수 있다. 따라서 기존의 주유 장비를 사용할 수 있다.
- [0043] 레독스 전지의 경우에는 전극(14a, 14b)의 전해질이 탱크에 분리 저장되고, 유입 유량에 의한 전지 출력의 제어가 가능하다. 또한 전지의 보수 관리가 용이하며, 탱크 용량을 변경하는 것만으로 전력 저장량의 추정이 가능하다.
- [0044] 도 3은 본 발명에 따른 다중 재생에너지 발전 대용량 에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 구조를 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 3을 참조하면, 방전용 양극셀(13c)과 방전용 충전셀(13d)에 대해서 각각 음극 전해질 저장고(11a)로부터는 V^{4+} 이온이 공급된다. 다만 도3을 참조할 때 음극 전해질 저장고(11b)와 양극 전해질 저장고(11a)는 다수개의 펌프(미도시)를 설치하는 것을 통해서 충전용 음극셀(13b)과 방전용 음극셀(13d)에도 동일한 이온인 V^{3+} 이온을 공급한다. 그리고 양극 전해질 저장고(11a)로부터는 충전용 양극셀(13a)과 방전용 양극셀(13c)에 동일한 이온인 V^{4+} 이온을 각각 공급할 수 있기 때문에 하나의 양극 전해질 저장고(11a)와 음극 전해질 저장고(11b)의 사용으로 충전과 방전을 동시에 행할 수 있다.
- [0046] 또한 이때 충전용 음극셀(13b)와 충전용 양극셀(13a)를 다수 개 설치하는 것도 가능하다. 충전용 음극셀(13b)과 충전용 양극셀(13a)은 다수개의 서로 다른 발전 시스템과 연결할 수 있기 때문에 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템은 다수개의 발전기의 전력을 하나의 저장소에 저장할 수 있다. 또한 재생에너지의 환경에 따른 낮은 전력품질을 다수개의 발전시스템과 연결시키는 것을 통해서 높은 전력품질로 바꾸어 제공하는 것이 가능하다.
- [0047] 그리고 상술한 바와 같은 장점은 수용가에서 안정적 출력을 제공받을 수 있고, 대용량 배터리 시스템의 설계가 가능하다.
- [0048] 또 하나의 장점으로써 충전셀(13a, 13b)과 방전셀(13c, 13d)과의 교차 사용이 가능하다. 충전셀(13a, 13b)과 방전셀(13c, 13d)의 교차 사용이라고 하는 것은 충전셀(13a, 13b)로 사용하던 셀을 주기적으로 방전셀(13c, 13d)로 바꾸어 사용할 수 있다는 것을 뜻한다.
- [0049] 충전셀(13a, 13b)의 교차사용은 다중 재생에너지 레독스 흐름 전지 시스템을 구성하는 일부 충전셀(13a, 13b)의 고장시에도 별개의 충전 셀(13a, 13b)로 대체하는 것을 통해서 동일한 전력을 수용가에 공급할 수 있다. 따라서 안정적인 전력의 공급이 가능하다.
- [0050] 이러한 다수개의 충전셀(13a, 13b)을 사용하는 경우 다수개의 충전용 음극셀과 충전용 양극셀의 어느 하나는 주기적으로 시간의 경과에 따라서 각각 방전용 음극셀(13d)과 방전용 양극셀(13c)이 될 수 있는 것일 수 있다.
- [0051] 상기와 같은 구성을 가지고 있게 되면, 다수개의 충전용 음극셀을 연결하는 회선 중의 어느 하나가 고장이 발생하더라도 방전셀(13c, 13d)과 교차 사용이 가능하므로 안정적인 전력공급이 가능하고 전력에 대한 끊임없는 공급을 제공하는 것이 가능하다.
- [0052] 이하에서, 본 발명에 따른 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 실시예들을 더욱 구체적으로 제시하며, 다음에 제시하는 실시예들에 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0053] <실시예>
- [0054] 도 4는 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 기존에 재생에너지 발전원에 적용하여 보조 전원으로 사용한 예를 보여주는 도면이다.
- [0055] 도 4에서 재생에너지 발전부(100)에 대한 수단으로 풍력 발전기(120)가 제시되어 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0056] 풍력 발전기(120)는 바람이 불 때 재생에너지를 활용해서 수용가에 전력을 공급할 수 있다. 하지만 바람이 불지

않을 때에는 별도의 충전수단을 구비하고 있지 않다면 수용가(220)에 전원을 공급할 수 없게 되는 한계가 있다.

[0057] 하지만 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 활용하면, 다음과 같은 사용이 가능하다.

[0058] 즉 바람이 불지 않을 때에는 본 발명에 따른 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템을 활용해서 에너지를 공급할 수 있다. 하지만 풍력발전기(120)가 정상적으로 작동하고 있을 때에는 충전수단을 가지고 있는 다중 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템은 충전 작업을 행할 수 있다. 상기와 같은 작용을 수행할 수 있는 대용량 저장시스템은 전력 관리 시스템(Power Mangagement System)(300)을 구비하는 것이 바람직하다.

[0059] 이러한 작용을 거치게 되면, 재생 발전원인 풍력 발전기(120)의 성능을 충분히 활용하면서도 수용가(220)에는 안정적인 전력의 공급이 가능하게 된다.

[0060] 이와 같은 방식으로 다수개의 발전 시스템을 여러 개 연결해서 사용할 수 있다는 것이 본 발명에 따른 재생에너지 저장용 레독스 흐름 전지 시스템의 장점이라는 것은 상술한 바와 같다.

[0061] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

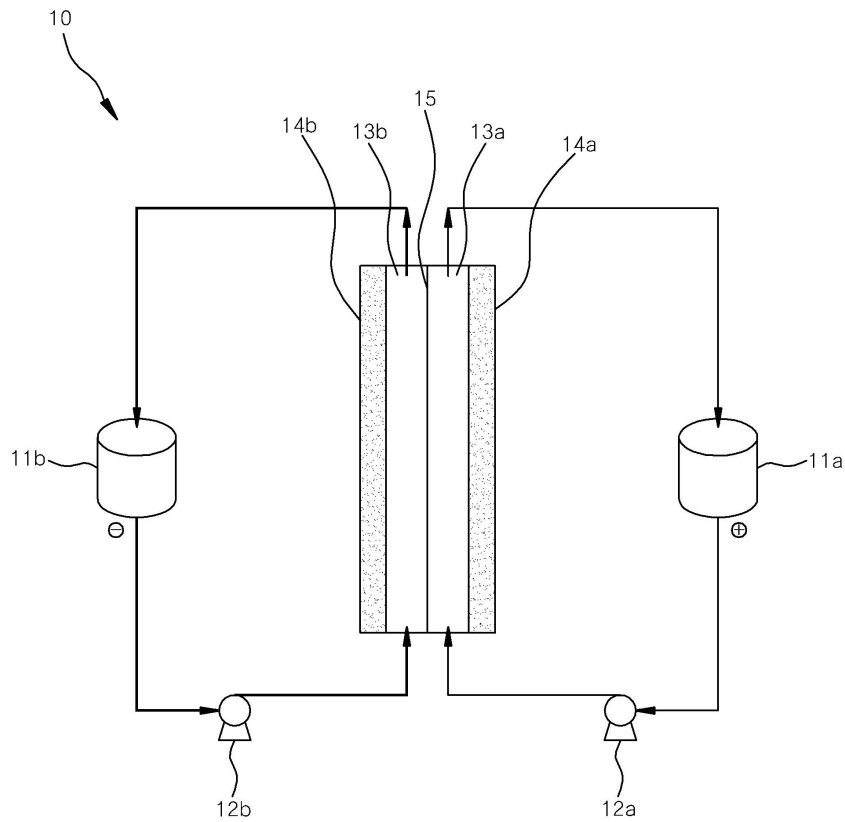
부호의 설명

[0062]

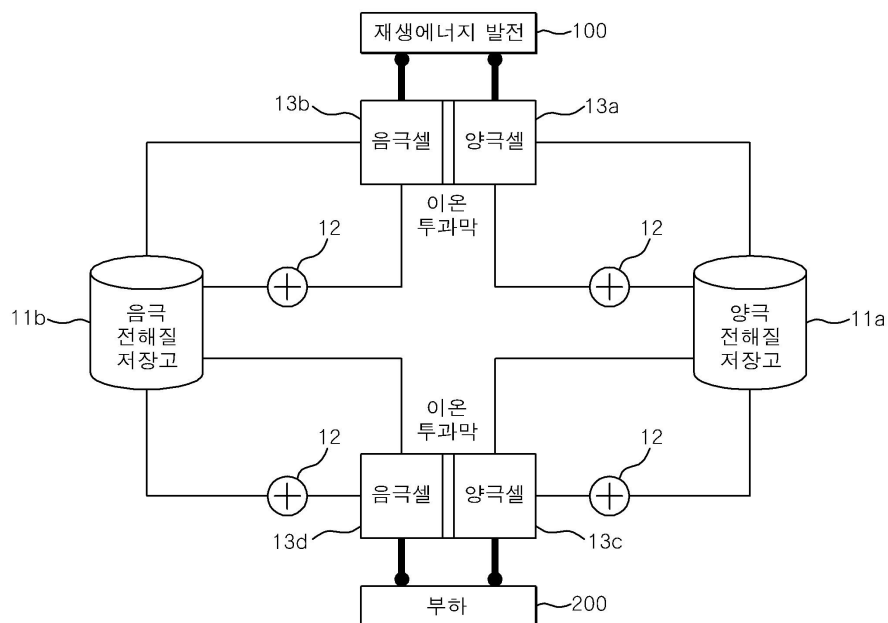
10: 레독스 전지	11a: 양극 전해질 저장고
11b: 음극 전해질 저장고	12a, 12b: 펌프
13a: 충전용 양극셀	13b: 충전용 음극셀
13c: 방전용 양극셀	13d: 방전용 음극셀
14a: 양극	14b: 음극
15: 이온교환막	100: 재생에너지 발전부
200: 부하	220: 수용가

도면

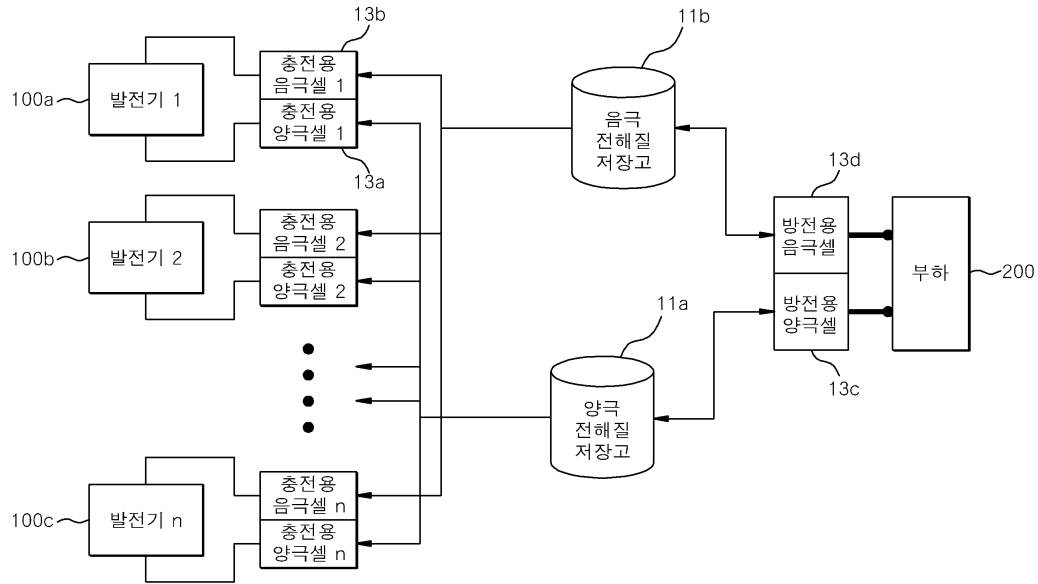
도면1



도면2



도면3



도면4

