



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월17일
(11) 등록번호 10-1034751
(24) 등록일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.

H01M 6/52 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)

H01M 6/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0127779

(22) 출원일자 2009년12월21일

심사청구일자 2009년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

US5558947 A

JP06176776 A

KR1020020064317 A

(73) 특허권자

현대중공업 주식회사

울산광역시 동구 전하동 1번지

(72) 발명자

민계식

서울 강남구 압구정1동 현대아파트 11동 1303호

이호일

울산 남구 신정4동 현대홈타운아파트 402동 1504호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장순부, 최영규

전체 청구항 수 : 총 5 항

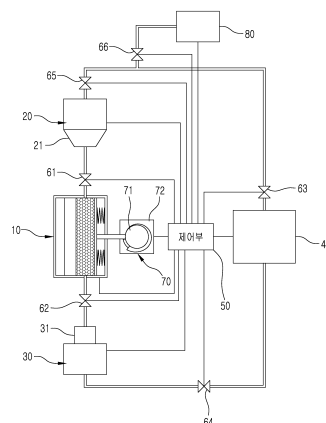
심사관 : 이강영

(54) 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치

(57) 요약

본 발명은 전지 내의 산화된 금속 분말을 회수하여 이를 환원시켜 환원된 금속 분말을 전지로 다시 공급하고, 금속 분말 간의 지속적이고 일정한 압력유지로 전기적 저항을 최소화하여 최적의 전지성능을 유지시킬 수 있는 금속공기전지 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단차가 형성된 다단 캠을 구비한 캠 구동부;와, 다단 캠에 의해 이동하도록 암을 구비한 집전체와, 공기극과 금속극을 분리시키는 분리막을 구비하고 금속 분말을 수용하여 공기 중의 산소에 의해 금속 분말이 산화되면서 전기를 발생시키는 금속공기전지 단위전지부;와, 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 금속공기전지 단위전지부로 금속 분말을 슬러리 상태로 만들어 금속 분말 슬러리를 공급하는 금속 분말 슬러리 공급부;와, 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 금속공기전지 단위전지부에서 산화된 금속 분말을 제거하는 산화 금속 분말 제거부;와, 금속공기전지 단위전지부와 금속 분말 슬러리 공급부 사이를 개폐하는 공급밸브;와, 금속공기전지 단위전지부와 산화 금속 분말 제거부 사이를 개폐하는 배출밸브;와, 산화 금속 분말 제거부로부터 산화된 금속 분말을 공급받아 금속 분말로 환원시켜서 금속 분말 슬러리 공급부로 환원된 금속 분말을 공급하는 금속 분말 재처리부; 및 금속공기전지 단위전지부 내부의 산화된 금속 분말을 배출시키거나 금속공기전지 단위전지부로 금속 분말 슬러리를 공급하도록, 금속공기전지 단위전지부의 남아있는 전력량 또는 금속공기전지 단위전지부의 사용 전력량 체크와, 캠 구동부, 금속 분말 슬러리 공급부, 산화 금속 분말 제거부, 공급밸브 및 배출밸브를 포함하여 작동시키는 제어부;를 포함하되, 금속 분말이 산화되면서 크기가 감소하면 다단 캠의 회전에 의해 집전체를 밀어서 크기가 감소한 금속 분말과 집전체의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치에 의해 달성된다. 이에 따라, 캠 구동에 의한 집전체와 금속 분말 간의 지속적이고 일정한 압력유지로 전기적 저항을 최소화하여 최적의 전지성능의 유지 및 유지보수를 최소화하여 장기간 사용할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이동조

경북 경주시 충효동 1753-3번지

설신수

울산 동구 방어동 1080-3 관문2차 602호

특허청구의 범위

청구항 1

단차가 형성된 다단 캠을 구비한 캠 구동부;

상기 다단 캠에 의해 이동하도록 암을 구비한 집전체와, 공기극과 금속극을 분리시키는 분리막을 구비하고 금속 분말을 수용하여 공기 중의 산소에 의해 상기 금속 분말이 산화되면서 전기를 발생시키는 금속공기전지 단위전지부;

상기 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 상기 금속공기전지 단위전지부로 금속 분말을 슬러리 상태로 만들어 금속 분말 슬러리를 공급하는 금속 분말 슬러리 공급부;

상기 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 상기 금속공기전지 단위전지부에서 산화된 금속 분말을 제거하는 산화 금속 분말 제거부;

상기 금속공기전지 단위전지부와 상기 금속 분말 슬러리 공급부 사이를 개폐하는 공급밸브;

상기 금속공기전지 단위전지부와 상기 산화 금속 분말 제거부 사이를 개폐하는 배출밸브;

상기 산화 금속 분말 제거부로부터 산화된 금속 분말을 공급받아 금속 분말로 환원시켜서 상기 금속 분말 슬러리 공급부로 환원된 금속 분말을 공급하는 금속 분말 재처리부; 및

상기 금속공기전지 단위전지부 내부의 산화된 금속 분말을 배출시키거나 상기 금속공기전지 단위전지부로 금속 분말 슬러리를 공급하도록, 상기 금속공기전지 단위전지부의 남아있는 전력량 또는 상기 금속공기전지 단위전지부의 사용 전력량 체크와, 상기 캠 구동부, 상기 금속 분말 슬러리 공급부, 상기 산화 금속 분말 제거부, 상기 공급밸브 및 상기 배출밸브를 포함하여 작동시키는 제어부;를 포함하되, 상기 금속 분말이 산화되면서 크기가 감소하면 다단 캠의 회전에 의해 상기 집전체를 밀어서 크기가 감소한 금속 분말과 상기 집전체의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속 분말 슬러리 공급부와 상기 금속 분말 재처리부 사이를 개폐하는 제 1 밸브 및 제 3 밸브와, 상기 산화 금속 분말 제거부와 상기 금속 분말 재처리부 사이를 개폐하는 제 2 밸브와, 상기 금속 분말 슬러리 공급부에 전해질을 보충하도록 상기 제 1 밸브와 제 3 밸브 사이에 연결되는 전해질 보충부와, 상기 전해질 보충부를 개폐하는 제 4 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 캠 구동부의 다단 캠은,

상기 금속 분말과 상기 집전체의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 상기 집전체를 밀어내는 A구간과, 산화된 금속 분말을 용이하게 제거하는 B구간으로 형성되는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 금속공기전지 단위전지부는,

상기 집전체를 끌어당겨 리턴시키도록 상기 분리막과 상기 집전체 사이에 설치되는 스프링;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 금속 분말은,

아연, 알루미늄, 마그네슘, 철 및 리튬 혹은 이들 중 둘 이상의 합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 연료 전지 기술 또는 금속공기전지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전지 내의 산화된 금속 분말을 회수하여 이를 환원시켜 환원된 금속 분말을 전지로 다시 공급하고, 금속 분말 간의 지속적인 일정한 압력유지로 전기적 저항을 최소화하여 최적의 전지성능을 유지시킬 수 있는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 수소연료전지와 달리 금속을 연료로 공급하는 금속연료전지는 금속재료로 아연, 알루미늄, 마그네슘, 철 및 리튬 혹은 이의 합금으로 이루어진다.

[0003] 금속공기전지는 근본적으로 1차 전지의 개념으로 한번 사용하여 모두 방전되면 폐기해야 하지만, 최근 들어 리튬 이온, 리튬 폴리머 및 리튬 이온 폴리머 2차 전지가 자동차나 대용량 전력저장장치용으로 적용 검토되면서 리튬 이온, 리튬 폴리머 및 리튬 이온 폴리머 2차 전지의 부족한 에너지밀도의 단점을 극복하여 향후 대체할 수 있는 기술로 고에너지 밀도를 갖는 금속공기전지 기술이 대두하고 있다. 이에 금속공기전지는 아직까지는 재충전 수명 및 방전효율 등에 문제가 있어서 2차 전지의 개념처럼 방전한 후 전기화학적으로 재충전할 수 있는 기술이 현재 개발진행중이다.

[0004] 또한, 전기화학적 충전 또는 방전의 문제점을 극복하고 금속공기전지 본래의 고에너지밀도 특성을 활용하기 위해서는 금속극 소재가 소모되면 기계적으로 재충전하는 방식이 고려되고 있으며, 이러한 기계적 재충전방식은 금속극을 통째로 카트리지로 형태로 교체하거나 금속 분말을 슬러리 형태로 주입하는 방식이 검토되고 있다. 그러나, 기계적 재충전방식은 카트리지도형의 경우 주기적으로 금속극을 교체해야 하는 문제점이 있으며 또한, 금속 분말이 산화되어 금속 분말의 크기가 감소하면 크기가 감소한 금속 분말 간의 사이가 벌어져 전기적 저항이 커짐으로써 전지의 효율이 떨어지는 문제점도 발생한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 금속공기전지가 일정시간이 경과 하거나 금속공기전지의 일정 전력량 이하가 되면 산화된 금속 분말을 자동적으로 제거하고 새 금속 분말을 공급하는 기능과 동시에 산화된 금속 분말을 재생하여 환원된 금속 분말로 공급할 수 있으며, 캠 구동에 의한 집전체와 금속 분말 간의 지속적인 일정한 압력유지로 전기적 저항을 최소화하여 최적의 전지성능을 유지시킬 수 있는 금속 분말 슬러리 순환식 금속공기전지 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 목적은, 단차가 형성된 다단 캠을 구비한 캠 구동부;와, 다단 캠에 의해 이동하도록 암을 구비한 집전체와, 공기극과 금속극을 분리시키는 분리막을 구비하고 금속 분말을 수용하여 공기 중의 산소에 의해 금속 분말이 산화되면서 전기를 발생시키는 금속공기전지 단위전지부;와, 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 금속공기전지 단위전지부로 금속 분말을 슬러리 상태로 만들어 금속 분말 슬러리를 공급하는 금속 분말 슬러리 공급부;와, 금속공기전지 단위전지부와 연결되어 금속공기전지 단위전지부에서 산화된 금속 분말을 제거하는 산화 금속 분말 제거부;와, 금속공기전지 단위전지부와 금속 분말 슬러리 공급부 사이를 개폐하는 공급밸브;와, 금속공기전지 단위전지부와 산화 금속 분말 제거부 사이를 개폐하는 배출밸브;와, 산화 금속 분말 제거부로부터 산화된 금속 분말을 공급받아 금속 분말로 환원시켜서 금속 분말 슬러리 공급부로 환원된 금속 분말을 공급하는

금속 분말 재처리부; 및 금속공기전지 단위전지부 내부의 산화된 금속 분말을 배출시키거나 금속공기전지 단위 전지부로 금속 분말 슬러리를 공급하도록, 금속공기전지 단위전지부의 남아있는 전력량 또는 금속공기전지 단위 전지부의 사용 전력량 체크와, 캠 구동부, 금속 분말 슬러리 공급부, 산화 금속 분말 제거부, 공급밸브 및 배출 밸브를 포함하여 작동시키는 제어부;를 포함하되, 금속 분말이 산화되면서 크기가 감소하면 다단 캠의 회전에 의해 집전체를 밀어서 크기가 감소한 금속 분말과 집전체의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치에 의해 달성된다.

[0007] 또한, 금속 분말 슬러리 공급부와 금속 분말 재처리부 사이를 개폐하는 제 1 밸브 및 제 3 밸브와, 산화 금속 분말 제거부와 금속 분말 재처리부 사이를 개폐하는 제 2 밸브와, 금속 분말 슬러리 공급부에 전해질을 보충하도록 제 1 밸브와 제 3 밸브 사이에 연결되는 전해질 보충부와, 전해질 보충부를 개폐하는 제 4 밸브를 더 포함할 수 있다.

[0008] 또, 캠 구동부의 다단 캠은, 금속 분말과 집전체의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 집전체를 밀어내는 A구간과, 산화된 금속 분말을 용이하게 제거하는 B구간으로 형성될 수 있다.

[0009] 또한, 금속공기전지 단위전지부는, 집전체를 끌어당겨 리턴시키도록 분리막과 집전체 사이에 설치되는 스프링;을 더 포함할 수 있다.

[0010] 또, 금속 분말은, 아연, 알루미늄, 마그네슘, 철 및 리튬 혹은 이들 중 둘 이상의 합금으로 형성될 수 있다.

효 과

[0011] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시 예에 따른 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치는, 금속 분말 슬러리를 자동으로 그리고 반복적으로 금속공기전지의 금속극에 공급함으로써 전기화학적 충전 및 방전 없이 전지시스템의 유지보수를 최소화하여 장기간 사용할 수 있는 효과가 있다.

[0012] 더불어, 캠 구동에 의한 집전체와 금속 분말 간의 지속적이고 일정한 압력유지로 전기적 저항을 최소화하여 최적의 전지성능을 유지시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 목적은, 단차가 형성된 다단 캠(71)을 구비한 캠 구동부(70);와, 다단 캠(71)에 의해 이동하도록 압(13)을 구비한 집전체(12)와, 공기극과 금속극을 분리시키는 분리막(11)을 구비하고 금속 분말을 수용하여 공기 중의 산소에 의해 금속 분말이 산화되면서 전기를 발생시키는 금속공기전지 단위전지부(10);와, 금속공기전지 단위전지부(10)와 연결되어 금속공기전지 단위전지부(10)로 금속 분말을 슬러리 상태로 만들어 금속 분말 슬러리를 공급하는 금속 분말 슬러리 공급부(20);와, 금속공기전지 단위전지부(10)와 연결되어 금속공기전지 단위전지부(10)에서 산화된 금속 분말을 제거하는 산화 금속 분말 제거부(30);와, 금속공기전지 단위전지부(10)와 금속 분말 슬러리 공급부(20) 사이를 개폐하는 공급밸브(61);와, 금속공기전지 단위전지부(10)와 산화 금속 분말 제거부(30) 사이를 개폐하는 배출밸브(62);와, 산화 금속 분말 제거부(30)로부터 산화된 금속 분말을 공급받아 금속 분말로 환원시켜서 금속 분말 슬러리 공급부(20)로 환원된 금속 분말을 공급하는 금속 분말 재처리부(40); 및 금속공기전지 단위전지부(10) 내부의 산화된 금속 분말을 배출시키거나 금속공기전지 단위전지부(10)로 금속 분말 슬러리를 공급하도록, 금속공기전지 단위전지부(10)의 남아있는 전력량 또는 금속공기전지 단위전지부(10)의 사용 전력량 체크와, 캠 구동부(70), 금속 분말 슬러리 공급부(20), 산화 금속 분말 제거부(30), 공급밸브(61) 및 배출밸브(62)를 포함하여 작동시키는 제어부(50);를 포함하되, 금속 분말이 산화되면서 크기가 감소하면 다단 캠(71)의 회전에 의해 집전체(12)를 밀어서 크기가 감소한 금속 분말과 집전체(12)의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치에 의해 달성된다.

[0014] 또한, 금속 분말 슬러리 공급부(20)와 금속 분말 재처리부(40) 사이를 개폐하는 제 1 밸브(63) 및 제 3 밸브(65)와, 산화 금속 분말 제거부(30)와 금속 분말 재처리부(40) 사이를 개폐하는 제 2 밸브(64)와, 금속 분말 슬러리 공급부(20)에 전해질을 보충하도록 제 1 밸브(63)와 제 3 밸브(65) 사이에 연결되는 전해질 보충부(80)와, 전해질 보충부(80)를 개폐하는 제 4 밸브(66)를 더 포함할 수 있다.

[0015] 또, 캠 구동부(70)의 다단 캠(71)은, 금속 분말과 집전체(12)의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 집전체(12)를 밀어내는 A구간과, 산화된 금속 분말을 용이하게 제거하는 B구간으로 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 금속공기전지 단위전지부(10)는, 집전체(12)를 끌어당겨 리턴시키도록 분리막(11)과 집전체(12) 사이에

설치되는 스프링(14);을 더 포함할 수 있다.

[0017] 또, 금속 분말은, 아연, 알루미늄, 마그네슘, 철 및 리튬 혹은 이들 중 둘 이상의 합금으로 형성될 수 있다.

[0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0019] 들어가기에 앞서 금속공기전지는 이미 공지되고 상용화되어 공공연히 실시되고 있으므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치는, 캠 구동부(70), 금속공기전지 단위전지부(10), 금속 분말 슬러리 공급부(20), 산화 금속 분말 제거부(30), 공급밸브(61), 배출밸브(62), 금속 분말 재처리부(40) 및 제어부(50)를 포함한다. 또한, 제 1 밸브(63), 제 2 밸브(64), 제 3 밸브(65), 제 4 밸브(66) 및 전제질 보충부(80)를 더 포함한다.

[0021] 캠 구동부(70)는, 다단 캠(71), 감속기어 및 모터(72)를 포함한다.

[0022] 다단 캠(71)은, 대략 원통형으로 회전 중심점()을 기준으로 "A"구간 및 "B"구간으로 나뉘지고, "A"구간은 금속 공기전지 단위전지부(10) 내부에 구비된 집전체(12)의 일면에 설치되는 암(13)을 지속적으로 밀어내도록 나선형의 달팽이 모양으로 형성되고, "B"구간은 금속공기전지 단위전지부(10) 내부에 수용되어 산화된 금속 분말을 용이하게 배출하도록 단차져 형성된다. 이에 따른 상세한 설명은 후술한다.

[0023] 여기서, 캠 구동부(70)는 왕복 운동하는 다단 캠(미도시)이 이용될 수 있지만 작동공간 및 설치비용을 감안하여 회전식 다단 캠(71)을 사용하는 것이 바람직하다.

[0024] 감속기어는 및 모터는 다단 캠(71)을 정밀하게 회전시키기 위해 다단 캠(71)과 연결되어 설치된다. 여기서, 감속기어 및 모터(72)는 이미 널리 알려지고 공공연히 실시되고 있는바 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0025] 금속공기전지 단위전지부(10)는, 내부에 공기극과 금속극을 분리시키고 금속 분말 슬러리를 수용하는 분리막(11)과, 분리막(11) 한쪽으로 금속 분말을 밀어서 일정한 압력을 유지하도록 분리막(11) 내부에 대략 직사각 패널 형상인 집전체(12)가 구비되며, 집전체(12)를 밀어내는 암(13)이 분리막(11)을 관통하여 집전체(12)의 일면에 수직으로 설치된다. 그리고, 집전체(12)를 리턴 시키도록 집전체(12)와 분리막(11) 사이에 집전체(12)와 분리막(11)을 연결하는 인장용 스프링(14)이 설치된다. 이에 따라, 다단 캠(71)이 암(13)을 밀어서 집전체(12)를 이동시키더라도 스프링(14)이 집전체(12)를 끌어당겨 집전체(12)가 원위치로 이동된다.

[0026] 여기서 금속공기전지 단위전지부(10)는 내부에 금속 분말 슬러리가 채워져 금속 분말이 공기중의 산소와 결합하여 산화함으로써 전기를 발생시키며, 금속 분말의 양에 따라 일정한 전력량을 가진다. 여기에 사용되는 금속 분말은 아연, 알루미늄, 마그네슘, 철 및 리튬 혹은 이들 중 둘 이상의 합금이 사용될 수 있다.

[0027] 금속 분말 슬러리 공급부(20)는, 금속공기전지 단위전지부(10)의 상단과 연결되며, 금속공기전지 단위전지부(10)에 금속 분말 슬러리를 공급하도록 금속 분말을 슬러리 형태로 만든다. 여기서, 금속 분말 슬러리를 용이하게 공급하도록 공급용 호퍼(21)가 사용될 수 있다. 이에 따라, 금속 분말 슬러리를 금속공기전지 단위전지부(10)로 용이하게 주입시킬 수 있다.

[0028] 산화 금속 분말 제거부(30)는, 금속공기전지 단위전지부(10)에서 산화된 금속 분말 및 금속 분말을 회수하기 위해 금속공기전지 단위전지부(10)의 하단과 연결된다. 물론 산화되지 않은 극소량의 금속 분말이 섞여 있을 수 있지만, 여기에선 이를 무시하고 이하 산화된 금속 분말로 설명하기로 한다. 여기서, 산화 금속 분말 제거부(30)는, 금속공기전지 단위전지부(10)에서 산화된 금속 분말을 강제 회수하기 위해 진공펌프(31) 또는 이송용 스크루(미도시) 등을 포함할 수 있다.

[0029] 공급밸브(61)는, 금속 분말 슬러리 공급부(20)와 금속공기전지 단위전지부(10) 사이에 설치되어 금속 분말 슬러리 공급부(20)에서 금속공기전지 단위전지부(10)로 공급하는 금속 분말 슬러리의 공급량을 조절한다. 이에 따라, 공급밸브(61)의 개폐에 따라 금속공기전지 단위전지부(10)에 일정량의 금속 분말 슬러리를 공급할 수 있다.

[0030] 배출밸브(62)는, 금속공기전지 단위전지부(10)와 산화 금속 분말 제거부(30) 사이를 개폐하기 위해 금속공기전지 단위전지부(10)와 산화 금속 분말 제거부(30) 사이에 설치되며 정상시에는 닫힌 상태를 유지하다가 금속공기전지 단위전지부(10)에서 일정량의 금속 분말이 산화되거나 일정 시간이 흐르면 산화된 금속 분말이 산화 금속

분말 제거부(30)로 이송되도록 배출밸브(62)를 개방한다.

- [0031] 금속 분말 재처리부(40)는, 금속 분말 슬러리 공급부(20)와 산화 금속 분말 제거부(30) 사이에 배치되어 금속 분말 슬러리 공급부(20) 및 산화 금속분말 제거부와 연결되며 산화 금속 분말 제거부(30)로부터 산화된 금속 분말을 공급받아 금속 분말을 원상태로 환원시켜서 금속 분말 슬러리 공급부(20)로 환원된 금속 분말을 공급한다. 이에 따라, 산화된 금속을 환원시켜 재생함으로써 금속공기전지 단위전지부(10)의 수명을 연장할 수 있다.
- [0032] 제어부(50)는, 금속공기전지 단위전지부(10)의 전력 사용량 또는 남아있는 전력량을 체크하여 금속 분말 슬러리 공급부(20), 산화 금속 분말 제거부(30), 공급밸브(61) 및 배출밸브(62)의 작동 및 해제를 제어한다. 즉, 금속 공기전지 단위전지부(10)에 주입된 금속 분말의 산화 진행 상태를 알기 위해 금속공기전지 단위전지부(10)에 남아있는 전력량을 체크하여 금속 분말의 산화 진행 상태를 파악할 수 있다. 여기서, 제어부(50)는 금속 분말 재처리부(40)의 작동 상태도 제어할 수 있다. 이에 따른 자세한 설명은 본 발명의 작동상태에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0033] 한편, 금속 분말 슬러리 공급부(20)와 금속 분말 재처리부(40) 사이를 개폐하는 제 1 밸브(63) 및 제 3 밸브(65)가 설치될 수 있으며, 금속 분말 재처리부(40)와 산화 금속 분말 제거부(30) 사이를 개폐하는 제 2 밸브(64)가 설치될 수 있다. 여기에, 금속 분말 슬러리 공급부(20)에 전해질을 공급하기 위해 제 1 밸브(63) 및 제 3 밸브(65) 사이에 연결되는 전해질 보충부(80)가 설치될 수 있으며, 전해질 보충부(80)를 개폐하는 제 4 밸브(66)가 더 설치될 수 있다. 이에 따른 상세한 설명은 후술한다.
- [0034] 여기서, 제 1 밸브(63) 내지 제 4 밸브(66)와 전해질 보충부(80)는 상술한 제어부(50)에 의해 제어를 받을 수 있다. 여기에, 산화된 금속 분말, 금속 분말 또는 금속 분말 슬러리를 용이하게 이송시키기 위해 금속 분말 슬러리 공급부(20), 금속 분말 재처리부(40) 및 전해질 보충부(80) 중 어느 한곳 또는 모든 곳에 펌프(미도시) 또는 이송용 스크루(미도시)가 설치될 수 있다. 이에 따라, 산화된 금속 분말, 금속 분말 슬러리 또는 전해질을 용이하게 이송할 수 있다.
- [0035] 여기서, 각 구성 간의 연결은 관으로 연결되며 각 구성 간에 연결된 관에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0036] 이하 도 2 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 캠 구동 방식을 이용한 금속공기전지의 금속극 금속 슬러리 자동 공급 장치의 작동상태를 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 도 2에 도시된 바와 같이, 금속공기전지 단위전지부(10)에서 암(13)의 위치는 회전 중심점으로부터 가장 가까운 다단 캠(71)의 "D"지점에 위치해 있으며 금속 분말이 산화되면서 다단 캠(71)이 회전한다. 이때, 금속 분말의 산화 정도에 따라 금속 분말의 크기가 달라지는데 제어부(50)에서 금속 분말의 크기에 따라 다단 캠(71)을 회전시켜 집전체(12)를 전진시킨다. 즉, 금속 분말과 집전체(12)의 전기적 접촉이 최적의 상태가 되도록 분리막(11)에 금속 분말을 집전체(12)로 밀어서 일정압력을 유지토록 한다.
- [0038] 여기서, 금속 분말의 산화 정도는 제어부(50)에서 금속공기전지 단위전지부(10)의 잔여 전력량을 실시간으로 체크하여 금속 분말의 산화 정도를 산출한다. 이는, 금속공기전지 단위전지부(10)의 잔여 전력량은 금속 분말의 산화 진행 상태와 반비례하기 때문에 산출이 가능하다.
- [0039] 금속공기전지 단위전지부(10)에 주입된 금속 분말의 산화 정도가 기 설정 값에 다다르면 도 3에 도시된 바와 같이 암(13)의 위치는 회전 중심점으로부터 가장 먼 다단 캠(71)의 "E"지점에 이르게 된다.
- [0040] 계속해서 금속 분말이 산화 정도가 기 설정 값 이하가 되면 다단 캠(71)이 회전하며, 이때 암(13)의 위치는 스프링(14)에 의해 회전 중심점으로부터 대략 중간거리인 다단 캠(71)의 "B"구간으로 내려가면서 분리막(11)과 집전체(12) 사이가 벌어진다.(도 4 참조)
- [0041] 그리고, 암(13)이 "B"구간을 지나는 동안 배출밸브(62)가 열리고 진공펌프(31)를 작동시켜 금속공기전지 단위전지부(10) 내부에 주입된 산화된 금속 분말을 모두 회수한다.(도 5 참조)
- [0042] 한편, 암(13)이 "D"지점에 있을 때, 다단 캠(71)의 작동을 멈추고 산화된 금속 분말을 회수할 수도 있지만, 넓은 공간에서 산화된 금속 분말을 흡입하는 것보다 협소한 공간에서 산화된 금속 분말을 흡입하는 것이 흡입력을 높일 수 있기 때문이다.
- [0043] 또한, 가장 협소한 "A"구간 중 회전 중심점으로부터 가장 멀리 떨어진 지점에서 다단 캠(71)의 작동을 멈추고 산화된 금속 분말을 회수할 수도 있으나, 상술한 바와 같이 산화된 금속 분말을 밀어서 일정한 압력을 유지한

- [0062]

62; 배출밸브

63; 제 1 밸브
- [0063]

64; 제 2 밸브

65; 제 3 밸브
- [0064]

66; 제 4 밸브

70; 캠 구동부
- [0065]

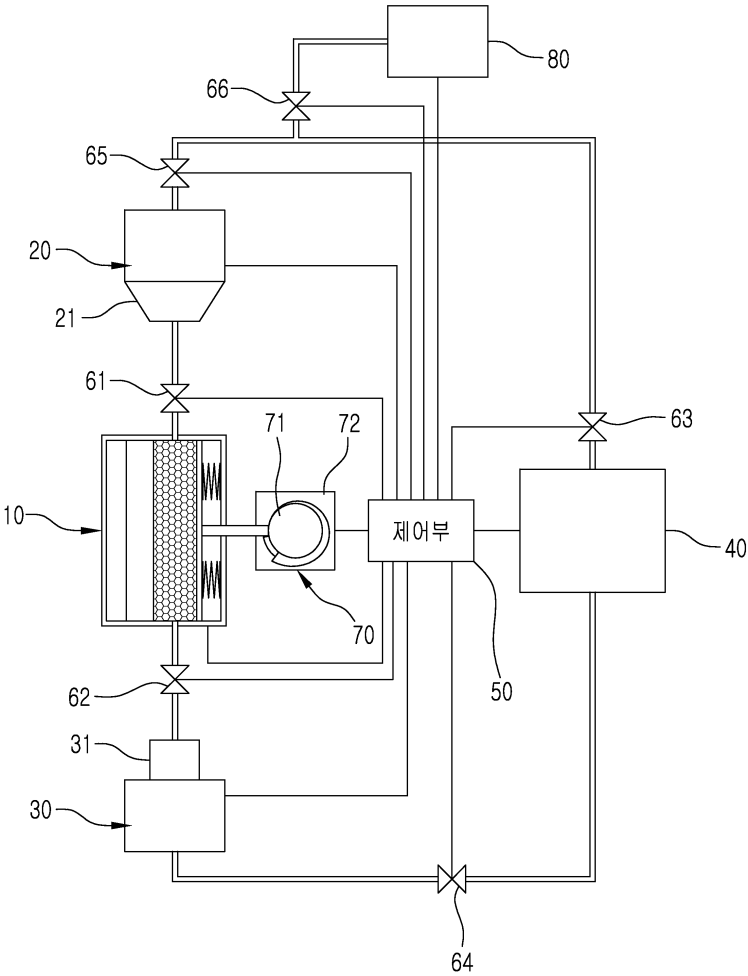
71; 다단 캠

72; 감속기어 및 모터
- [0066]

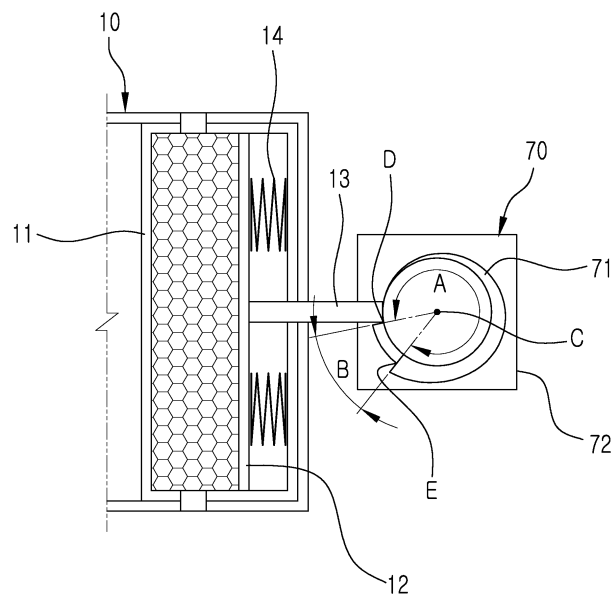
80; 전해질 보충부

도면

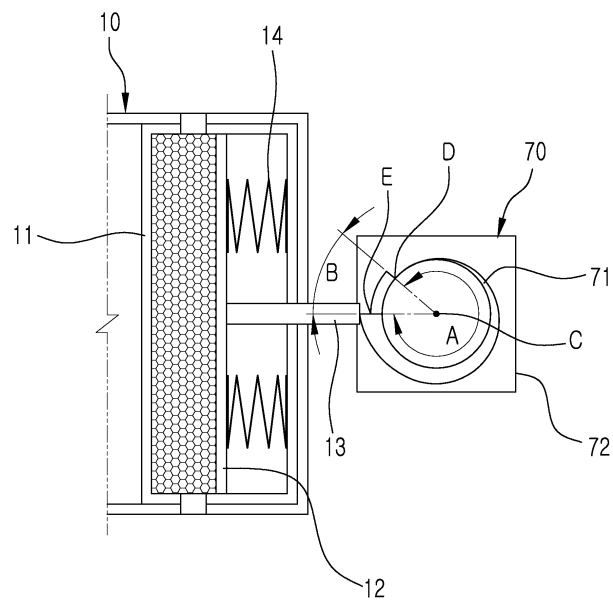
도면1



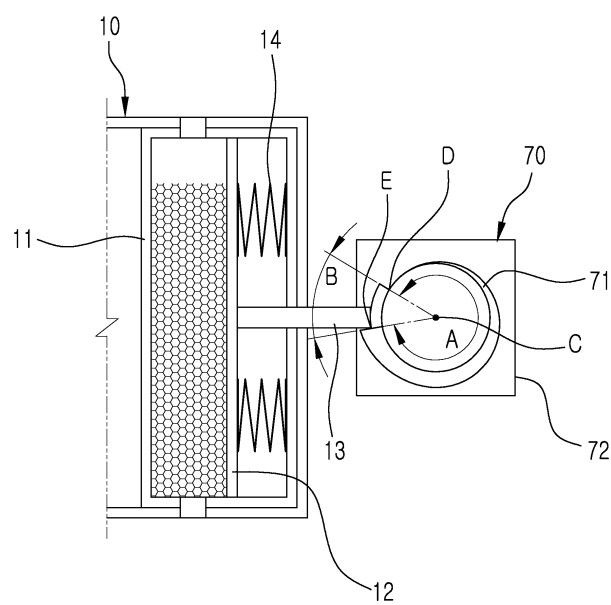
도면2



도면3



도면4



도면5

