



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0093684
(43) 공개일자 2012년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01F 15/00 (2006.01) B01F 7/16 (2006.01)

B01F 13/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0013395

(22) 출원일자 2011년02월15일

심사청구일자 2011년02월15일

(71) 출원인

비나텍주식회사

경기도 군포시 공단로 149, 현대아이벨리 303호
(당동)

(72) 발명자

임재학

경기도 군포시 공단로 149, 현대아이벨리군포 20
4호 (당동)

한상진

경기도 김포시 통진읍 김포대로 1991, 신일아파트
106동 1006호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인아주양현

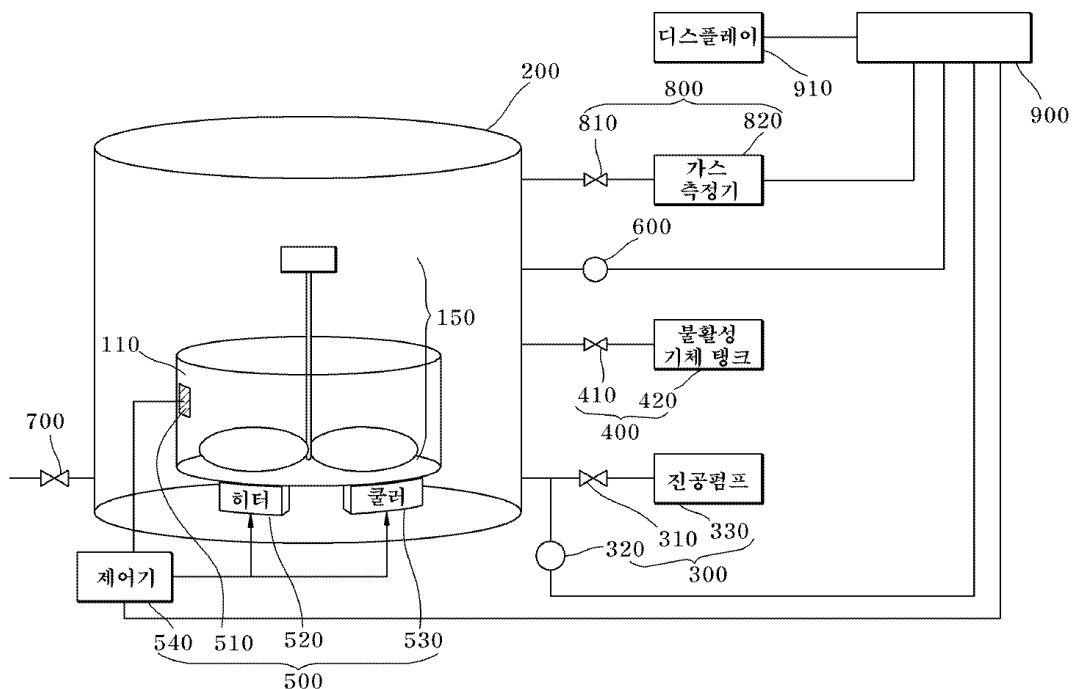
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 슬러리 혼합 장치

(57) 요약

본 발명에 의한 슬러리 혼합 장치는, 원료 물질이 혼합되는 혼합 용기와, 상기 원료 물질을 혼합하는 믹서(mixer)를 포함하는 혼합부; 상기 혼합부를 밀봉 장착한 체임버(chamber); 및 상기 원료 물질이 혼합되면서 발생하는 가스(gas)를 분석하는 가스분석부를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

이동열

서울특별시 금천구 벚꽃로6길 3, 이랜드해가든 APT
103동 902호 (독산동)

우대중

서울특별시 도봉구 도봉로170길 40, 105동 1605호
(도봉동, 래미안도봉아파트)

이창협

전라북도 전주시 완산구 백제대로 381, 한우주택
204호 (서신동)

특허청구의 범위

청구항 1

원료 물질이 혼합되는 혼합 용기와, 상기 원료 물질을 혼합하는 믹서(mixer)를 포함하는 혼합부;
상기 혼합부를 밀봉 장착한 체임버(chamber); 및
상기 원료 물질이 혼합되면서 발생하는 가스(gas)를 분석하는 가스분석부를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 2

원료 물질이 혼합되는 혼합 용기와, 상기 원료 물질을 혼합하는 믹서(mixer)를 포함하는 혼합부;
상기 혼합부를 밀봉 장착한 체임버(chamber); 및
상기 체임버 내를 진공 상태로 형성하며, 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공부;
상기 체임버에 장착된 혼합부의 온도를 측정하는 온도 측정부 또는 냉각하는 써멀(thermal)부;
상기 체임버내의 압력을 측정하는 압력 측정부;
상기 가스를 상기 체임버 외부로 배출하는 배기부; 및
상기 불활성 가스를 상기 체임버 내로 주입하는 가스 주입부를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 3

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 믹서는,
회전하여 상기 원료물질을 혼합하는 혼합 블레이드와,
상기 혼합 블레이드를 회전시키는 구동유닛 및,
상기 구동유닛의 회전력을 상기 혼합 블레이드에 전달하는 회전축을 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 4

제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 믹서는,
초음속 또는 아음속으로 진동하여 상기 원료물질을 혼합하는 적어도 하나의 진동자, 및
상기 진동자를 진동하도록 구동하는 구동유닛을 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 슬러리 혼합 장치는,
상기 체임버 내를 진공 상태로 형성하며, 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 6

제2항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 진공부는,
밸브와,
상기 체임버 내의 기체를 배출하는 진공 펌프, 및

상기 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공 게이지를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 슬러리 혼합 장치는,

상기 체임버에 장착된 혼합부의 온도를 목적하는 온도로 가열 또는 냉각하는 써멀(thermal)부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 8

제2항 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 써멀부는,

상기 혼합부에 위치하여 상기 원료물질 또는 상기 혼합 용기의 온도를 측정하는 온도 측정기와,

상기 혼합 용기를 가열하는 히터와,

상기 혼합 용기를 냉각하는 쿨러, 및

측정된 온도를 이용하여 목적하는 온도를 유지하도록 상기 히터 또는 쿨러를 제어하는 제어기를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 슬러리 혼합 장치는,

상기 체임버 외부로 상기 가스를 배출하거나 차단하는 밸브를 포함하는 배기부를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 슬러리 혼합 장치는,

불활성 가스를 상기 체임버 내로 주입하거나 차단하는 밸브를 포함하는 가스 주입부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 원료 물질이 혼합되면서 발생하는 가스를 분석하는 가스 분석부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 12

제1항 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 가스 분석부는,

밸브와,

상기 가스의 성분 또는 농도를 측정하는 가스 측정기, 및

상기 측정된 결과를 표시하는 디스플레이를 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 가스 측정기는, 적외선 가스분석계, 가스검지관, 가스(기체)크로마토그래피 분석계, 광전광도계, 광전분광광도계, 일산화탄소 분석계, 이산화탄소 분석계, 탄화수소 분석계 중 어느 하나 이상으로 구성된 슬러리 혼합

장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 가스 측정기는, 탈착이 가능한 슬러리 혼합 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 슬러리 혼합 장치는,

밸브 및 체임버내의 압력을 측정하는 압력 게이지를 포함하는 압력 측정부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

청구항 16

제6항, 제9항, 제10항, 제12항, 및 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밸브는, 전동 밸브인 슬러리 혼합 장치.

청구항 17

제2항에 있어서,

상기 진공부, 상기 압력 측정부, 상기 써멀부, 및 상기 가스 측정부의 신호를 입력받아 처리하는 신호 프로세싱부; 및

신호 프로세싱부가 처리한 신호를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함하는 슬러리 혼합 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 슬러리 혼합 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적인 전기 및 커패시터(Capacitor) 등은 그 내부에 슬러리 형태의 활성물질을 가진다. 예를 들어, 건전지는 탄소막대로 이루어진 양극과, 외부의 아연통을 음극으로 하며, 염화암모늄(NH_4Cl)의 포화수용액에 이산화망간(Mn_2O_3) 분말과 흑연의 분말을 슬러리 형태로 만들어 탄소막대를 둘러싸게 된다.

[0003] 최근 관심이 집중되는 슈퍼커패시터의 일종인 전기 이중층 커패시터(EDLC, Electro Double Layer Capacitor)는 활성 탄소 전극과 유기계 전해질의 경계면에 정전층을 형성하여 전기이중층 상태를 유전체로 이용하여 전기 에너지를 축적하는 것으로, 고체전극과 슬러리 상태의 상태의 전해질 사이의 계면에서 전기 이중층에 전하가 흡착 및 탈착하는 원리를 이용한다. 이러한 슈퍼 커패시터의 경우에는 단 하나의 양극, 음극과 그 사이의 전해질로 구성된 단위 셀만을 사용하는 것이 아니라, 충방전 전압을 높이기 위하여 단위 셀들을 직렬로 연결하여 사용하거나, 커패시턴스(Capacitance) 값을 높이기 위하여 단위 셀들을 병렬로 연결하여 사용하거나, 양자를 병행하여 사용한다. 따라서, 단 하나의 단위 셀에서 불량이 발생하는 경우에는 그 단위 셀을 포함하는 커패시터의 모듈 전체가 불량이 되는 결과가 발생한다. 이러한 단위 셀의 불량을 발생시키는 가장 큰 요인 중 하나가 커패시터 슬러리 원료 물질 혼합과정에서 발생한 불량에 의한 것이다. 이러한 불량은, 비단 커패시터 뿐만 아니라 전지 등과 같이 내부에 슬러리 형태의 전해질 물질을 포함하는 장치에서 품질에 악영향을 미치는 중요한 요인 중 하나이다.

[0004] 기존의 슬러리 제작 과정은 원료물질을 혼합하는 과정에서 슬러리 원료 물질의 비율을 변화시키면서 슬러리 상태를 육안으로 추정하는 것이 일반적이었다. 따라서 실험을 반복적으로 수행하여도 동일한 결과를 얻는 것이 어려웠으며, 정량적인 분석이 이루어지지 않아 정확한 실험데이터를 얻을 수 없었다. 따라서, 실험데이터에 의하기 보다는 육안을 비롯한 실험자의 감각에 의존할 수밖에 없어 고품질의 슬러리 제조에 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 혼합된 원료 물질의 반응에 의하여 발생하는 기체를 포집 및 분석하여 슬러리 혼합시 동일한 품질의 슬러리를 반복 재현할 수 있으며, 정량적인 분석을 가능하게 하는 슬러리 혼합 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 의한 슬러리 혼합 장치는, 원료 물질이 혼합되는 혼합 용기와, 상기 원료 물질을 혼합하는 믹서(mixer)를 포함하는 혼합부; 상기 혼합부를 밀봉 장착한 체임버(chamber); 및 상기 원료 물질이 혼합되면서 발생하는 가스(gas)를 분석하는 가스분석부를 포함한다.

[0007] 본 발명에 의한 슬러리 혼합 장치는, 원료 물질이 혼합되는 혼합 용기와, 상기 원료 물질을 혼합하는 믹서(mixer)를 포함하는 혼합부; 상기 혼합부를 밀봉 장착한 체임버(chamber); 및 상기 체임버 내를 진공 상태로 형성하며, 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공부; 상기 체임버에 장착된 혼합부의 온도를 목적하는 온도로 가열 또는 냉각하는 써멀(thermal)부; 상기 체임버내의 압력을 측정하는 압력 측정부; 상기 가스를 상기 체임버 외부로 배출하는 배기부; 및 상기 불활성 가스를 상기 체임버 내로 주입하는 가스 주입부를 포함한다.

[0008] 일 예에서, 상기 믹서는, 회전하여 상기 원료물질을 혼합하는 혼합 블레이드와, 상기 혼합 블레이드를 회전시키는 구동유닛 및, 상기 구동유닛의 회전을 상기 혼합 블레이드에 전달하는 회전축을 포함한다.

[0009] 일 예에서, 상기 믹서는, 초음속 또는 아음속으로 진동하여 상기 원료물질을 혼합하는 적어도 하나의 진동자, 및 상기 진동자를 진동하도록 구동하는 구동유닛을 포함한다.

[0010] 일 예에서, 상기 슬러리 혼합 장치는, 상기 체임버 내를 진공 상태로 형성하며, 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공부를 더 포함한다.

[0011] 일 예에서, 상기 진공부는, 밸브와, 상기 체임버 내의 기체를 배출하는 진공 펌프, 및 상기 체임버 내의 진공도를 측정하는 진공 게이지를 포함한다.

[0012] 일 예에서, 상기 슬러리 혼합 장치는, 상기 체임버에 장착된 혼합부의 온도를 목적하는 온도로 가열 또는 냉각하는 써멀(thermal)부를 더 포함한다.

[0013] 일 예에서, 상기 써멀부는, 상기 혼합부에 위치하여 상기 원료물질 또는 상기 혼합 용기의 온도를 측정하는 온도 측정기와, 상기 혼합 용기를 가열하는 히터와, 상기 혼합 용기를 냉각하는 쿨러, 및 측정된 온도를 이용하여 목적하는 온도를 유지하도록 상기 히터 또는 쿨러를 제어하는 제어기를 포함한다.

[0014] 일 예에서, 상기 슬러리 혼합 장치는, 상기 체임버 외부로 상기 가스를 배출하거나 차단하는 밸브를 포함하는 배기부를 포함한다.

[0015] 일 예에서, 상기 슬러리 혼합 장치는, 불활성 가스를 상기 체임버 내로 주입하거나 차단하는 밸브를 포함하는 가스 주입부를 더 포함한다.

[0016] 일 예에서, 상기 원료 물질이 혼합되면서 발생하는 가스를 분석하는 가스 분석부를 더 포함한다.

[0017] 일 예에서, 상기 가스 분석부는, 밸브와, 상기 가스의 성분 또는 농도를 측정하는 가스 측정기, 및 상기 측정된 결과를 표시하는 디스플레이를 포함한다.

[0018] 일 예에서, 상기 가스 측정기는, 적외선 가스분석계, 가스검지관, 가스(기체)크로마토그래피 분석계, 광전광도계, 광전분광광도계, 일산화탄소 분석계, 이산화탄소 분석계, 탄화수소 분석계 중 어느 하나 이상을 포함한다.

[0019] 일 예에서, 상기 가스 측정기는, 탈착이 가능하다.

[0020] 일 예에서, 상기 슬러리 혼합 장치는, 밸브 및 체임버내의 압력을 측정하는 압력 게이지를 포함하는 압력 측정부를 더 포함한다.

[0021] 일 예에서, 상기 밸브는, 전동 밸브이다.

[0022] 일 예에서, 상기 진공부, 상기 압력 측정부, 상기 써멀부, 및 상기 가스 측정부의 신호를 입력받아 처리하는 신

호 프로세싱 부; 및 신호 프로세싱부가 처리한 신호를 디스플레이하는 디스플레이부를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 슬러리 원료 물질의 혼합이 시작되는 시점부터 종료 시점까지 슬러리 원료 물질이 혼합되며 발생하는 가스에 대하여 시간의 흐름에 따라 정량적, 정성적으로 분석이 가능하다는 장점이 제공된다.
- [0024] 슬러리 원료 물질이 혼합되어 발생하는 가스를 외부로 누출시키지 않고 포집하여 분석할 수 있어 보다 정확한 분석이 가능하며, 혼합의 종료시점 및 원료 물질의 성분 비율을 보다 명확하게 파악할 수 있다는 장점이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1 및 도 2는 혼합부의 개요를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 의한 슬러리 혼합 장치의 개요를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의하여 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조 부호는 동일한 구성요소를 지칭한다.
- [0027] 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명에 의한 슬러리 혼합 장치를 설명한다.
- [0028] 혼합부(100)는 혼합 용기(110)와 믹서(150)를 포함한다. 혼합 용기(110)에는 원료 물질이 투입되어 혼합된다. 한 번의 공정으로 다량의 슬러리를 형성하기 위하여 혼합 용기(110)의 부피를 크게 형성하면, 원료 물질이 높은 균일도로 혼합되지 않는 경우가 발생하며, 원료물질을 높은 균일도를 가지도록 혼합하는 과정에 장시간이 요구되는 바, 혼합 용기(110)는 대략 70L 정도의 부피를 가지도록 형성한다. 또한, 슬러리를 제조하는 데 필요한 원료 물질은 높은 반응성을 가질 수 있어 혼합 용기와 반응하여 불필요한 반응물을 형성할 수 있다. 따라서, 혼합 용기는 화학적으로 안정한 물질로 형성한다.
- [0029] 믹서(150)는 혼합 용기(110)에 투입된 슬러리 원료 물질을 혼합한다. 일 예에서, 믹서(150)는 혼합 블레이드(152)를 혼합 용기(110)내에서 회전시켜 원료물질을 혼합할 수 있다. 혼합 블레이드(152)는 구동유닛(154)이 발생한 회전력을 회전축(230)을 통하여 전달받아 혼합 용기(110)내에서 회전하여 원료 물질을 혼합하여 슬러리를 제조한다. 다른 예에서, 도 2를 참조하면, 믹서(150)는 혼합 용기(110) 내에서 진동자(250)를 초음속 또는 아음속으로 진동하여 원료 물질을 혼합한다. 진동자(250)는 혼합 용기(110)내에 하나 이상 형성할 수 있으며, 진동자(250)는 구동 유닛(154)에 의하여 구동된다. 다른 예에서, 도시하지는 않았지만, 진동자와 혼합 블레이드를 동시에 사용하여 원료 물질을 혼합하여 슬러리를 제조할 수 있다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 챔버(200)에 혼합부(100)를 장착한후, 챔버를 밀봉한다. 챔버(200)를 밀봉하는 이유는, 슬러리의 원료물질을 혼합하는 과정에서 원료물질들이 상호 반응하여 가스를 발생하며, 이러한 가스를 포집하여 분석하기 위해서이다. 또한, 가스가 유출되어 작업자, 작업장에 악영향을 미치는 것을 막고, 환경오염을 방지할 수 있다.
- [0031] 슬러리 혼합 장치는 챔버 내부를 진공으로 형성할 수 있는 진공부(300)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 진공부(300)는 챔버(200)로의 유출입을 조절할 수 있는 밸브(310)와 챔버내의 진공도를 측정할 수 있는 진공 게이지(320) 및 챔버 내를 진공상태로 형성할 수 있는 진공 펌프(330)를 포함한다.
- [0032] 슬러리 혼합 장치는 챔버 내부를 불활성 기체로 충전할 수 있는 가스 주입부(400)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 가스 주입부는 챔버(200)로의 유출입을 조절할 수 있는 밸브(410)와 주입되는 불활성 기체를 저장한 가스 탱크(420)를 포함한다. 일 예에서, 불활성 기체는 질소(N₂) 기체 또는 헬륨(He), 네온(Ne)등의 18족 기체 중 어느 하나 이상일 수 있다.

- [0033] 슬러리 혼합 장치는 체임버(200) 내부에 장착된 혼합 용기(110)와 혼합 용기에 투입된 슬러리 원료 물질의 온도를 목적하는 온도로 조절하는 써멀(thermal)부(500)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 써멀부(500)는 혼합부에 위치하여 혼합 용기(110)와 슬러리 원료 물질의 온도를 측정하는 온도측정기(510)와 슬러리 원료 물질의 온도를 감온시키는 쿨러(530) 및 쿨러(530)를 구동하도록 제어하는 제어기(540)를 포함한다. 슬러리 원료 물질을 혼합하면 원료 물질이 상호 마찰하여 마찰열과 원료 물질간 반응하여 반응열이 발생한다. 따라서, 목적하는 온도 범위보다 낮은 온도에서 혼합되는 경우에는 혼합블레이드(152) 또는 진동자(156)을 보다 빨리 구동하여 목적하는 온도로 승온할 수 있으며, 슬러리 원료 물질의 온도가 목적하는 온도 이상으로 상승하는 경우에는 혼합부(150)의 동작을 멈추거나 쿨러(530)를 작동시켜 냉각시킨다. 다른 예에서, 써멀부(500)는 혼합부에 위치하여 혼합 용기(110)와 슬러리 원료 물질의 온도를 측정하는 온도측정기(510)와, 슬러리 원료 물질의 온도를 목적하는 온도까지 승온시키는 히터(heater, 520)와, 슬러리 원료 물질의 온도를 목적하는 온도까지 감온시키는 쿨러(cooler, 530)와, 히터(520) 또는 쿨러(530)를 구동하도록 제어하는 제어기(540)를 포함한다.
- [0034] 슬러리 혼합 장치는, 일 예에서, 체임버(200)내의 압력을 측정할 수 있는 압력 게이지(600) 및 체임버(200)내의 가스를 체임버 외부로 배출할 수 있는 배기 밸브(700)를 포함할 수 있다. 배기 밸브(700)를 통하여 체임버 외부로 배출된 가스는 곧바로 작업장 외부로 배출되는 것이 아니라 가스에 포함된 유해 물질을 수집하는 집진장치(미도시)를 거쳐 정화작업이 완료된 후 비로소 외부로 배출된다.
- [0035] 슬러리 혼합 장치는, 슬러리 원료물질이 혼합되면서 발생하는 가스의 성분 또는 농도를 검출하는 가스 분석부(800)를 포함할 수 있다. 일 예에서, 가스 분석부(800)는 체임버내의 가스를 배출하는 밸브(810)와 밸브를 통과한 가스의 성분, 농도를 검출하는 가스 측정기(820)를 포함한다. 일 예에서, 가스 측정기(820)는, 유리관 속에 가스 검지제를 충전하여 관의 한쪽으로부터 가스가 흡입되면 가스의 성분이 검지제와 반응하여 변색여부를 통하여 특정 성분의 포함여부를 검출하고, 변색된 길이나 변색의 정도에 따라 성분의 농도를 판정할 수 있는 가스 검지관일 수 있다.
- [0036] 다른 예에서, 가스 측정기(820)는 분석할 가스에 적외선을 비추어, 투과광의 강도를 기록하여 그 가스 중에 포함된 특정 성분의 농도를 연속적으로 분석할 수 있는 적외선 가스분석계일 수 있다.
- [0037] 다른 예에서, 가스 측정기(820)는 광원으로부터 빛을 프리즘과 회절격자를 사용하여 분산시켜 분석할 시료 각각의 파장에 대한 투과도를 광전관 등의 광전변환기로 측정할 수 있는 광전분광광도계일 수 있다.
- [0038] 다른 예에서, 가스 측정기(820)는 적당한 충전물이 균일하게 담긴 관에서 기체시료나 기화한 액체 또는 고체시료를 캐리어 가스에 의하여 전개시켜 분해하지 않고 가스상으로 통과시켜서 각 성분으로 분리시키는 방법으로 기체상태의 물질을 검출하는 가스 크로마토그래피 장치일 수 있다.
- [0039] 다른 예에서, 가스 측정기(820)는 광전광도계, 일산화탄소 분석계, 이산화탄소 분석계, 및 탄화수소 분석계 중 어느 하나 일 수 있다.
- [0040] 다른 예에서, 가스 측정기(820)는, 적외선 가스분석계, 가스검지관, 가스(기체)크로마토그래피 분석계, 광전광도계, 광전분광광도계, 일산화탄소 분석계, 이산화탄소 분석계, 탄화수소 분석계 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0041] 슬러리 혼합 장치는 신호 프로세싱부(900)를 포함할 수 있다. 신호 프로세싱부(900)는 압력 게이지(600), 써멀부의 제어기(540), 진공 게이지(320), 및 가스 측정기(820)와 연결되어 이들의 출력신호를 수신한다. 신호 프로세싱부(900)는 수신된 신호를 처리하여 시간의 흐름에 따른 각각의 값들의 변화를 저장할 수 있으며, 디스플레이(910)에 해당 값을 표시할 수 있다.
- [0042] 또한, 진공부, 배기부, 가스 주입부, 가스 분석부, 및 압력 측정부의 밸브는 일 예에서, 수동으로 작동되는 밸브일 수 있으며, 다른 예에서, 전동으로 동작하는 전동 밸브일 수 있다.
- [0043] 이러한 구성을 가지는 본 발명의 슬러리 혼합 장치의 동작을 살펴본다. 우선, 혼합 용기(110)에 슬러리 원료 물질을 투입하고 혼합부(100)를 체임버(200)내에 장착한다. 체임버(200)에 혼합부(100)가 장착 완료되면, 믹서(150)를 구동하기 이전에 밸브(310)를 개방하고, 진공펌프(330)를 동작시켜 진공부를 구동한다. 진공 게이지(320)가 출력한 신호를 신호 프로세싱부(900)가 수신하고, 디스플레이(910)를 통하여 표시하므로 목적하는 진공도가 유지되는지 여부를 용이하게 알 수 있다.
- [0044] 목적하는 진공도가 형성된 경우 진공 펌프(330)의 작동을 중지하고 진공 펌프와 연결된 밸브(310)을 닫고, 불활성 기체 탱크(420)와 연결된 밸브(410)를 개방하여 체임버(200) 내에 불활성 기체를 투입한다. 혼합부(100)를

체임버(200)내에 장착하는 과정에서, 체임버에 유입된 공기내에는 수분이 포함되어 있으므로 원료물질을 혼합하여 형성된 슬러리가 수분과 반응하여 열화가 일어나는 것을 방지하기 위해서이다. 불활성 기체를 투입하여도 체임버(200)내는 저압으로 유지한다. 체임버(200) 내부를 저압으로 유지하는 이유는, 슬러리를 형성하는 과정에 원료 물질과 함께 공기 또는 불활성 기체가 함께 섞여 기포가 형성되므로, 슬러리 사이에 형성된 기포를 압력이 낮은 슬러리 외부로 유도하기 위해서이다.

[0045] 믹서(150)를 구동하여 슬러리 원료 물질을 혼합하며, 일정한 온도 범위내에서 혼합이 이루어지도록 제어기(controller, 540)는 온도를 제어한다. 슬러리 원료 물질을 혼합하는 과정에서 원료 물질이 반응하므로 계속적으로 가스가 발생하며, 슬러리 혼합시 발생한 기포가 슬러리 외부로 유출되어 체임버 내부는 가스와 투입된 불활성 기체가 혼합된 상태이다. 이러한 혼합 가스를 진공 펌프(330)를 이용하여 제거한다.

[0046] 원료 물질을 혼합을 수행하는 과정 중 가스 측정기(820)와 연결된 밸브(810)를 열어 체임버(200) 내부의 혼합 가스를 가스 측정기(820)로 유도하여 슬러리를 제조하면서 형성된 가스를 분석할 수 있다. 특히 원료 물질의 혼합 시점부터 시간의 흐름에 따라 발생하는 가스의 양 및 가스의 성분을 정량적, 정성적으로 분석하는 것이 가능하여 원료 물질의 혼합이 시작되는 시점에서 발생하는 가스와 원료 물질의 혼합이 종료되는 시점에서 발생하는 가스를 분석하여 원료 물질의 혼합이 종료되는 시점을 명확하게 파악할 수 있다는 장점에 제공되며, 혼합가스를 분석하여 슬러리 원료물질의 조성비를 높은 정밀도로 파악할 있다는 장점도 제공된다.

[0047] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상술한 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것으로 이해되어야 하며, 본 발명에 의한 권리범위는 하기할 특허 청구 범위를 기준으로 판단하여야 한다.

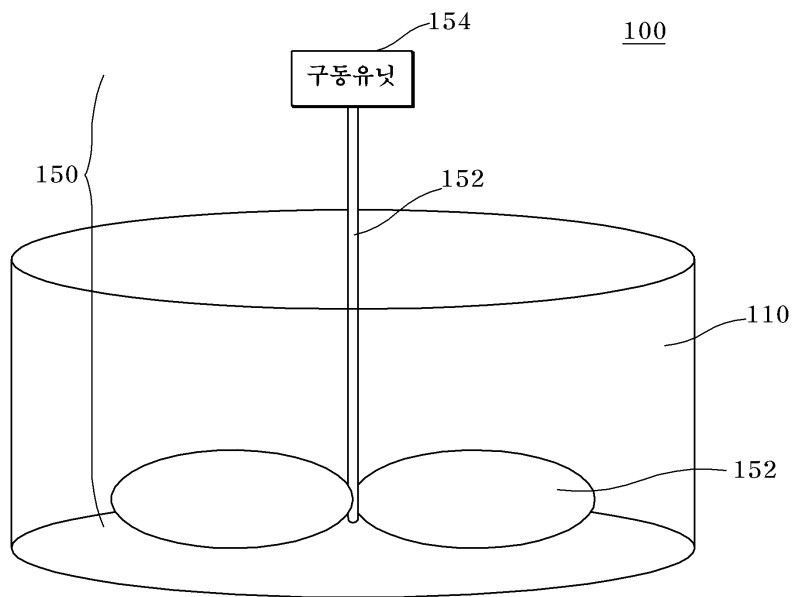
부호의 설명

[0048]

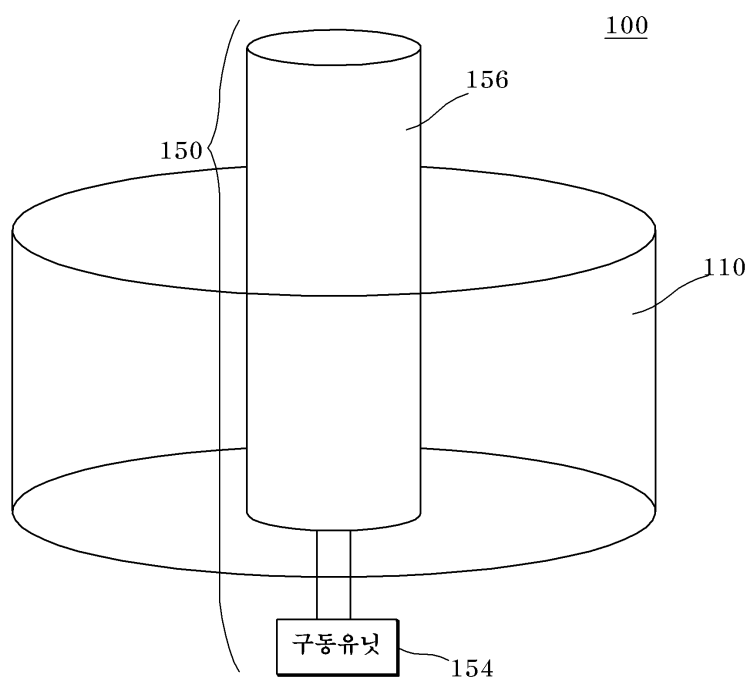
100: 혼합부	110: 혼합 용기
150: 믹서	152: 혼합 블레이드
154: 구동 유닛	156: 진동자
158: 구동 축	200: 체임버
300: 진공부	310: 밸브
320: 진공 게이지	330: 진공 펌프
400: 가스 주입부	410: 밸브
420: 불활성 기체 탱크	500: 씨멀부
510: 온도 측정기	520: 히터
530: 쿨러	540: 제어기
600: 압력게이지	700: 배기부
800: 가스 분석부	810: 밸브
820: 가스 측정기	900: 신호 프로세싱부
910: 디스플레이	

도면

도면1



도면2



도면3

