(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0135571
(43) 공개일자 2013년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01G 23/00 (2006.01) *C01B 31/00* (2006.01)
B01J 19/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0059255
(22) 출원일자 2012년06월01일
심사청구일자 2012년06월01일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
이동원
경상남도 창원시 성주동 프리빌리지아파트 106-902
(74) 대리인
이원희

전체 청구항 수 : 총 8 항

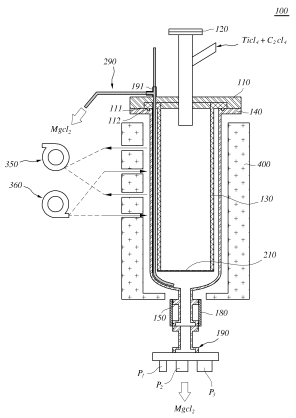
(54) 발명의 명칭 **탄화티타늄 분말 제조용 반응 장치**

(57) 요 약

마그네슘 환원법에 의한 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치를 개시한다. 이 장치의 기본 개념은 염화물 혼합 용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 액상마그네슘과 반응시켜 탄화티타늄(TiC) 의 형성과 동시에 부산물인 염화마그네슘(MgCl2)을 취출시키는 것을 포함한 반응기 내외부 주변장치에 관한 것이다.

탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치는 외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획되며, 하단부에 토출구가 구비된 원통형 반응기; 상기 원통형 반응기 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상기 원통형 반응기 상부에 걸치도록 삽입되는 원통형 그라파이트 캔; 내부에 상기 원통형 반응기가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기를 가열시키는 수직형 원형 퍼니스; 상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기 상부로 추출하는 제1 토출관; 상기 토출구와 기계적으로 체결되는 제2 토출관; 상기 제2 토출관이 내부에 삽입되며, 상기 제2 토출관을 기설정된 온도로 가열시키는 예열부; 상기 제2 토출관과 체결되며, 서로 다른 직경의 크기를 갖는 복수 개의 토출 유로가 구비된 분배 밸브부; 및 상기 분배 밸브부에 형성된 복수 개의 토출 유로를 개폐시키는 제어부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획되며, 하단부에 토출구가 구비된 원통형 반응기;

상기 원통형 반응기 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상기 원통형 반응기 상부에 걸치도록 삽입되는 원통형 그라파이트 캔;

내부에 상기 원통형 반응기가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기를 가열시키는 수직형 원형 퍼니스;

상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기 상부로 추출하는 제1 토출관;

상기 토출구와 기계적으로 체결되는 제2 토출관;

상기 제2 토출관이 내부에 삽입되며, 상기 제2 토출관을 기설정된 온도로 가열시키는 예열부;

상기 제2 토출관과 체결되며, 서로 다른 직경의 크기를 갖는 복수 개의 토출 유로가 구비된 분배 밸브부; 및

상기 분배 밸브부에 형성된 복수 개의 토출 유로를 개폐시키는 제어부를 포함하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 2

외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획되며, 하단부에 토출구가 구비된 원통형 반응기;

상기 원통형 반응기 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상기 원통형 반응기 상부에 걸치도록 삽입되는 원통형 그라파이트 캔;

내부에 상기 원통형 반응기가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기를 가열시키는 수직형 원형 퍼니스;

상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기 상부로 추출하는 제1 토출관;

상기 토출구와 기계적으로 체결되는 제2 토출관;

상기 제2 토출관이 내부에 삽입되며, 상기 제2 토출관을 기설정된 온도로 가열시키는 예열부;를 포함하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치..

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 원통형 반응기는,

하단부에 가이드 플레이트가 구비되는 것을 특징으로 하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 원통형 반응기는,

상부에 반응기 캡과 체결되며, 상기 반응기 캡의 하부면은 방열판이 구비되며, 상부면은 냉각수가 흐르도록 냉각수 홈이 나나산 형태로 형성되어 상기 원통형 반응기 내에서 발생된 열이 상부로 방출되는 것을 차단시키는 것을 특징으로 하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 원통형 반응기의 외측벽은,

적어도 3개의 열전대가 구비되며, 상기 3개의 열전대 각각은 서로 다른 온도를 측정하도록 구비된 것을 특징으로 하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전기 히터는,

상기 3개의 영역 중 제1 영역을 400~600℃, 제2 영역을 800 ~ 900℃, 제3 영역을 750 ~ 850℃로 가열시키는 것을 특징으로 하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 원통형 반응기는,

외부로부터 공급되는 냉각제를 상기 외측벽 내부에 공급받도록 냉각관을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 분배 밸브부는,

상기 제어부의 제어 밸브를 통해 적어도 1개 이상의 유로를 개폐시키는 것을 특징으로 하는 염화 마그네슘 취출 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 마그네슘 환원법에 의하여 탄화티타늄(TiC) 분말을 제조하는 반응기 및 구조에 대한 것이다. 이 장치의 기본 개념은 염화물 혼합용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 액상마그네슘과 반응시켜 탄화티타늄(TiC) 의 형성과 동시에 부산물인 염화마그네슘($MgCl_2$)을 취출시키는 것을 포함한 반응기 내외부 주변장치에 관한 것이다

배 경 기 술

[0002] 본 발명은 마그네슘 환원법에 의해 고품질적이면서 경제적으로 TiC분말을 합성할수 있는 합성 반응기에 관한 것

이다.

[0003] 일반적으로, TiC 및 TiCN 분말은 WC/Co 초경공구의 고온 경도 및 내마모 특성을 개선하기 위해 첨가 원료로 사용되기도 하며 또한 Ni 등과 같은 금속분말과의 복합체를 형성함으로써 서멧 공구, 롤 및 금형 재료용 초기 원료분말로 광범위하게 이용된다.

[0004] 산업적으로 기존의 TiC 및 TiCN 분말에 대한 합성방법으로는 이산화티탄(TiO_2)을 환원/침탄시키는 방법이 개발되어 왔으나, 이 경우 반응 온도가 약 2000℃ 가량으로 지극히 높아 고가의 초고온 반응기가 필하며 고온 열처리에 의한 에너지 소모가 많고, 또한 제조되는 분말상이 TiC_xO_y 혹은 $TiC_xN_yO_z$형의 산화물 형태로 자주 제조되기 때문에 원하는 고품질의 분말의 합성이 어려운 점과 고온합성에 의한 TiC 의 심한 소결성에 의해 원하는 입자크기를 얻기 위한 재밀링의 분쇄 과정이 요구되는 많은 문제점이 뒤따르고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 염화티타늄과 염화탄소의 혼합용액을 제조하여 이로부터 염소성분을 제거하는 환원재인 마그네슘 용탕에 투입하여 탄화티타늄(TiC) 분말을 제조 (반응식: $TiCl_4(g)+1/2C_2Cl_4(g)+4Mg(l)=TiC(s)+4MgCl_2(l)$) 하고, 부산물로써 염소와 반응된 염화마그네슘 성분을 취출하는 염화마그네슘 취출 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 염소로 인해 발생되는 고온의 내부 열이 외부로 발생됨에 따라 취출 장치의 내구도가 급격히 하락하는 것을 방지 할 수 있는 염화마그네슘 취출 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 염화 마그네슘 취출 장치는 외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4+C_2Cl_4$)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획되며, 하단부에 토출구가 구비된 원통형 반응기; 상기 원통형 반응기 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상기 원통형 반응기 상부에 걸치도록 삽입되는 원통형 그라파이트 캔; 내부에 상기 원통형 반응기가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기를 가열시키는 수직형 원형 퍼니스; 상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기 상부로 추출하는 제1 토출관; 상기 토출구와 기계적으로 체결되는 제2 토출관; 상기 제2 토출관이 내부에 삽입되며, 상기 제2 토출관을 기설정된 온도로 가열시키는 예열부; 상기 제2 토출관과 체결되며, 서로 다른 직경의 크기를 갖는 복수 개의 토출 유로가 구비된 분배 밸브부; 및 상기 분배 밸브부에 형성된 복수 개의 토출 유로를 개폐시키는 제어부를 포함한다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 염화 마그네슘 취출 장치는 외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4+C_2Cl_4$)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획되며, 하단부에 토출구가 구비된 원통형 반응기; 상기 원통형 반응기 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상기 원통형 반응기 상부에 걸치도록 삽입되는 원통형 그라파이트 캔; 내부에 상기 원통형 반응기가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기를 가열시키는 수직형 원형 퍼니스; 상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기 상부로 추출하는 제1 토출관; 상기 토출구와 기계적으로 체결되는 제2 토출관를 포함한다.

[0009] 상기 원통형 반응기는 하단부에 가이드 플레이트가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 원통형 반응기는 상부에 밀봉 캡과 체결되며, 상기 밀봉 캡의 하부면은 방열판이 구비되며, 상부면은 냉각수가 흐르도록 냉각수 홈이 나나산 형태로 형성되어 상기 원통형 반응기 내에서 발생된 열이 상부로 방출되는 것을 차단시키는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 원통형 반응기의 외측벽은 적어도 3개의 열전대가 구비되며, 상기 3개의 열전대 각각은 서로 다른 온도를 측정하도록 구비된 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 전기 히터는 상기 3개의 영역 중 제1 영역을 400~600℃, 제2 영역을 800 ~ 900℃, 제3 영역을 750 ~ 850℃로 가열시키는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 원통형 반응기는 외부로부터 공급되는 냉각제를 상기 외측벽 내부에 공급받도록 냉각관을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 분배 밸브부는 상기 제어부의 제어 밸브를 통해 적어도 1개 이상의 유로를 개폐시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면 원통형 반응기 내에서 발생되는 고온의 열로 인하여 작업시 사용자의 접근 및 염화마그네슘 취출 장치의 내구성의 마모 속도를 줄일 수 있다.

[0016] 또한, 기존에 염화 마그네슘을 배출하던 한 개의 배출구를 분배 밸브부를 통해 사용자가 원하고자 하는 속도 및 배출량을 예측가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치를 나타낸 예시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 탄화티타늄(TiC)분말 제조용 반응 장치를 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 명세서 또는 출원에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서 또는 출원에 설명된 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.

[0019] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 제1 및/또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될

수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0021] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0022] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명할 것이며, 같은 문자는 같은 의미를 가진다.

[0025] 먼저 본 발명에서 제공하는 염화 마그네슘 취출 장치를 설명하기 앞서, 염화 마그네슘을 취출하기 까지의 공정 단계는 다음과 같다.

[0026] 첫째, 염화티타늄(TiCl4)과 염화탄소(C2Cl4)의 혼합용액을 제조하는 단계;

[0027] 둘째, 상기 혼합용액을 불활성 분위기로 유지되면서, 마그네슘 용탕이 수용된 밀폐용기에 투입하는 단계와 상기 밀폐용기에서 마그네슘 환원 반응 후 잔존하는 잉여의 액상 Mg와 염화마그네슘을 진공축출하는 단계; 및

[0028] 셋째, 상기 액상의 Mg와 MgCl2이 진공 축출된 밀폐용기로부터 TiC 합성물을 회수하는 단계로 구성될 수 있다.

[0029] 이 과정에서 밀폐용기 내에 인입된 염화탄소가 가열됨에 따라 발생되는 고온의 발열로 인해 상기 언급한 환원 반응 단계에서 장치의 내구도 손실을 줄일 수 있는 장치를 제공하고자 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 염화마그네슘 취출 시스템을 나타낸 예시도이며, 도 2는 도 1에 도시된 염화마그네슘 취출 장치를 나타낸 예시도이다.

[0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 염화 마그네슘 시스템(100)은 원통형 반응부(160), 원통형 그라파이트 캔(130), 수직형 원형 퍼니스(400), 제1 토출관(190), 예열부(150), 분배 밸브부(290) 및 제어부(미도시)를 포함한다.

[0032] 상기 원통형 반응부(140)는 외부로부터 공급되는 마그네슘(Mg) 및 염화물 용액($TiCl_4$+C_2Cl_4)을 수용하되, 수직방향으로 3개의 영역이 구획된 원통형 반응기(140) 및 상기 원통형 반응기(140) 하단부에 구비되어 기계적으로 체결된 제2 토출관(150)을 포함한다.

[0033] 상기 원통형 그라파이트 캔(130)은 상기 원통형 반응기(140) 내측과 기설정된 거리만큼 이격되게 삽입되되, 상

기 원통형 반응기(140) 상부에 걸치도록 삽입된다.

[0034] 추가로, 상기 원통형 그라파이트 캔(130)은 상부가 밀폐되되, 중심부는 염화물용액 투입구가 삽입되는 밀폐형태의 일단이 개구된 원통형일 수도 있다.

[0035] 상기 원통형 반응기(140) 하단부에는 상기 원통형 그라파이트 캔(130)을 지지하는 가이드 플레이트가 구비될 수 있으며, 상기 가이드 플레이트(210) 표면은 복수 개의 미세 홀이 구비되어 상기 원통형 반응기(140) 내에 인입되는 염화물(예컨대, $TiCl_4$ + C_2Cl_4)이 반응하여 후속으로 생성되는 결과물인 염화 마그네슘(MgCl2)이 통과될 수 있도록 한다.

[0036] 상기 수직형 원형 퍼니스(400)는 내부에 상기 원통형 반응부(160)가 삽입되며, 내부 표면에 수직방향으로 형성된 전기 히터(미도시)가 구비되며, 이를 이용하여 내부에 삽입된 상기 원통형 반응기(140)의 표면을 가열시키는 기능을 수행한다.

[0037] 또한, 상기 수직형 원형 퍼니스(400) 일 측면에는 외부에서 냉각 제어팬(350)으로부터 공급되는 냉각 공기를 공급받도록, 상기 원통형 반응기의 표면과 반응하여 데워진 더운 공기를 냉각 제어팬(360)을 통해 배출시키도록 복수 개의 홀이 구비된다. 상기 복수 개의 홀은 기설정된 크기로 한정할 수 있으며, 상기 복수 개의 홀의 크기는 홀의 개수에 따라 제한될 수 있다.

[0038] 상기 제1 토출관(190)은 상기 원통형 반응기 내측과 상기 원통형 그라파이트 캔(130) 외측 사이 공간에 형성되어, 상기 원통형 반응기(140) 하단부에 형성된 염화마그네슘을 상기 원통형 반응기(140) 상부로 추출하는 기능을 수행한다.

[0039] 또한, 상기 제1 토출관(190)은 아르곤 주입구 및 상기 원통형 반응기 내부에서 생성된 염화 마그네슘을 배출시키는 배출구를 구비하며, 상기 아르곤 주입구와 배출구 중간 영역에는 밸브 제어부(191)가 형성되며, 상기 밸브 제어부(191)는 상기 제어부(미도시)를 통해 제어되며, 염화 마그네슘 추출 공정 단계에 따라 개폐되도록 조절된다.

[0040] 상기 제2 토출관(150)은 상기 원통형 반응기 하단부에 형성된 토출구와 기계적으로 체결되며, 체결은 볼트 및 너트를 통해 체결될 수 있다.

[0041] 상기 예열부(180)는 상기 제2 토출관(150)이 내부에 삽입되도록 형성되며, 상기 제2 토출관(150)의 표면을 기설정된 온도로 가열시키는 소형 전기로의 기능을 수행한다. 상기 예열부(180)의 동작은 상기 수직형 원형 퍼니스(400)를 제어하는 제어부(미도시)를 통해 제어할 수 있다.

[0042] 상기 분배 밸브부(290)는 상기 제2 토출관(150)과 기계적으로 체결되며, 서로 다른 직경의 크기를 갖는 복수 개의 토출 유로(P1, P2, P3)를 구비하며, 본 발명에서는 예시적으로 3개의 유로만을 개시하였으며, 필요에 따라 그 이상의 토출 유로를 포함하도록 설계할 수 있다.

[0043] 상기 제어부(미도시)는 상기 분배 밸브부에 형성된 복수 개의 토출 유로를 개폐시키는 기능 및 상기 수직형 원형 퍼니스(400), 상기 예열부(180)를 동작 및 제어시키는 기능을 수행한다.

[0044] 보다 구체적으로, 상기 원통형 반응기(140)는 상부가 개구되며, 하부가 굴곡면을 갖는 깔대기 형상을 갖는 원통형일 수 있다.

[0045] 상기 원통형 반응기(140) 상부는 염화물 용액 투입구(120)가 중심에 체결된 반응기 캡(110)과 기계적으로 체결되며, 이때, 반응기 캡(110)은 주변부에 볼트 및 너트를 통해 체결된다.

[0046] 이때, 상기 반응기 캡(110)의 하부면은 방열판이 더 구비될 수 있으며, 상부면은 냉각수가 흐르도록 냉각수 홈이 나사산 형태로 주변부에 형성되어 외부에서 공급되는 냉각수를 통해 상기 원통형 반응기 내부에서 발생된 열이 상부(예컨대, 반응기 캡 상부)로 방출되는 것을 차단시키도록 냉각수 홀이 형성될 수 있다.

[0047] 상기 원통형 반응기(140) 내부는 하부가 개구되며, 상부는 닫혀진 형태의 원통형 그라파이트 캔(130)이 삽입되며, 상기 원통형 그라파이트 캔(130)은 상기 원통형 반응기(140) 상부에 걸치는 형태로 삽입된다.

[0048] 이때, 상기 원통형 반응기(140) 상부에는 체결 홈이 형성되어 있으며, 상기 그라파이트 캔의 상부 돌출면 하단부에는 상기 체결 홈과 체결되는 체결 홀이 형성되어 상기 체결 홈과 체결 홀이 맞물리게 형성된다.

[0049] 또한, 상기 원통형 반응기(140) 하단부에는 가이드 플레이트(210)가 탈착가능하도록 체결되어 있으며, 상기 가이트 플레이트(210)는 표면이 미세 홀이 복수 개 형성된 원판형 플레이트 일 수 있다.

[0050] 또한, 상기 원통형 반응기(140)의 외측면은 적어도 3개의 열전대(141, 142, 143)가 구비되며, 상기 3개의 열전대(141, 142, 143) 각각은 서로 다른 온도를 측정하며, 바람직하게는 제1 열전대(141)는 400℃ 내지 600℃ 온도 범위를, 제2 열전대(142)는 800℃ 내지 900℃ 온도 범위를, 제3 열전대(143)는 750℃ 내지 850℃ 온도 범위를 측정한다.

[0051] 여기서, 상기 원통형 그라파이트 캔(130)은 상비 원통형 반응기 내부에서 발생되는 열이 외부로 방출되는 것을 차단시키는 방열판 역할을 수행한다.

[0052] 상기 수직형 원형 퍼니스(400)는 내부에 상기 원통형 반응기(140)가 삽입되도록 형성되며, 양 측벽면에는 공기 주입구 및 공기 배출구가 일정한 간격을 갖도록 복수개 형성되며, 외부로부터 제공되는 냉각 제어팬으로부터 공급되는 냉각 공기를 상기 복수 개의 공기 주입구를 통해 주입하여, 상기 공기 배출구를 통해 반응기 외부로 배출시키도록 형성될 수 있다.

[0053] 또한, 상기 수직형 원형 퍼니스(400)의 측벽 내부에는 전기 히터(미도시)가 삽입되되, 상기 원통형 반응기(140)의 구획 예컨대, 3개의 구역과 동일한 위치에 존재하도록 설치된다.

[0054] 이때, 전기 히터(미도시)는 3개의 온도 범위로 가열되도록 동작하며, 예를 들언, 수직형 원형 퍼니스(400)의 상부에 삽입된 제1 전기히터는 400℃ 내지 600℃ 온도로 가열되며, 수직형 원형 퍼니스(400)의 중간부에 삽입된 제2 전기히터는 800℃ 내지 900℃ 온도로 가열되며, 수직형 원형 퍼니스(400)의 하단부에 삽입된 제3 전기히터는 750℃ 내지 850℃ 온도로 상기 원통형 반응기(140) 표면을 가열시킨다.

[0055] 다음으로, 상기 원통형 반응기(140) 하단부에 체결된 제2 토출관(150)은 I 자형상의 관일 수 있으며, 상기 제2 토출관(150) 외부 표면을 감싸는 예열부(180)는 제2 토출관(150)을 통해 토출되는 초기 염화 마그네슘의 응고를 방지하기 위하여 설치된다.

[0056] 상기 제2 토출관(150)은 적어도 2개 이상의 토출 유로가 구비된 분배 밸브부(290)와 기계적으로 체결되도록 형성되며, 상기 분배 밸브부(290)에 구비된 적어도 2개 이상의 토출 유로들 각각은 직경이 서로 다른 유로일 수 있다.

[0057] 따라서, 본 발명에 따르면 원통형 반응기 내에서 발생되는 고온의 열로 인하여 작업시 사용자의 접근 및 염화마그네슘 취출 장치의 내구성의 마모 속도를 줄일 수 있다.

[0058] 또한, 기존에 염화 마그네슘을 배출하던 한 개의 배출구를 복수 개의 서로 다른 직경으로 형성된 유로들을 구비한 분배 밸브부를 통해 사용자가 원하고자 하는 염화 마그네슘의 배출 속도 및 배출량을 예측 가능하게 조절할 수 있다.

[0059] 이상에서는 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고, 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기서 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

[0060] 100: 취출 시스템

110: 반응기 캡

120: 염화물 주입구

130: 원통형 그라파이트 캔

140: 원통형 반응기

141: 제1 열전대

142: 제2 열전대

143: 제3 열전대

150: 제2 토출관

160: 원통형 반응부

180: 예열부

190: 제1 토출관

191: 밸브 제어부

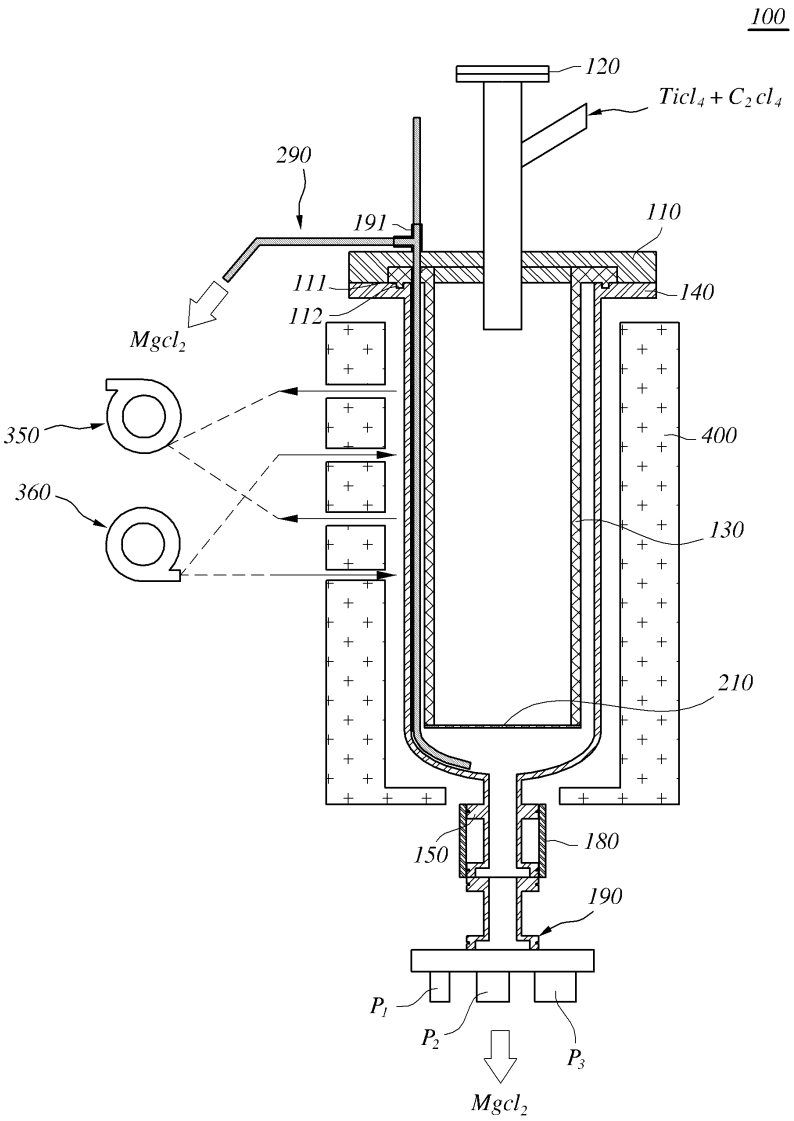
200: 취출 장치

290: 분배 밸브부

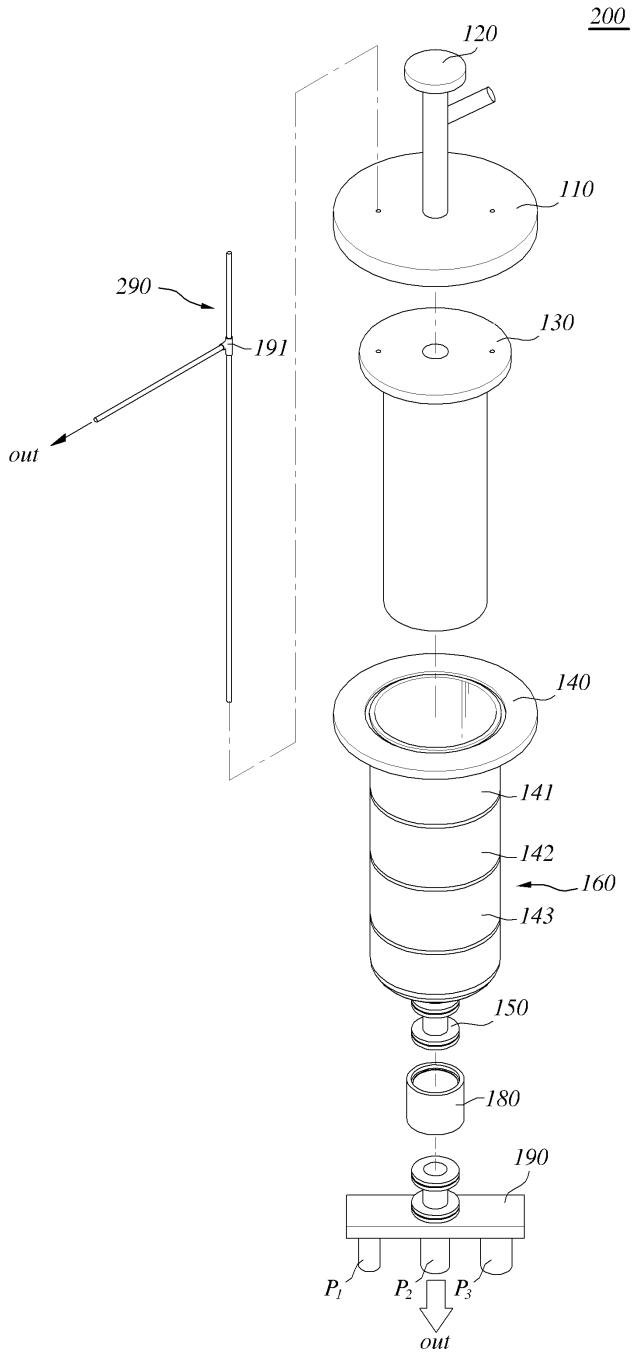
350, 360: 냉각 제어팬

도면

도면1


100
120
$Ticl_4 + C_2cl_4$
290
191
110
111
140
112
$Mgcl_2$
350
400
360
130
210
150
180
190
P_1
P_2
P_3
$Mgcl_2$

도면2


200
120
110
290
191
130
out
140
141
142
160
143
150
180
190
P_1
P_2
P_3
out