



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년09월16일  
 (11) 등록번호 10-0982728  
 (24) 등록일자 2010년09월10일

(51) Int. Cl.  
 C01F 7/74 (2006.01) C07C 69/54 (2006.01)  
 C07C 67/56 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0045472  
 (22) 출원일자 2010년05월14일  
 심사청구일자 2010년05월14일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100891378 B1  
 JP2009227980 A  
 KR1020000009675 A  
 KR100917105 B1

(73) 특허권자  
**(주)서정화학**  
 경남 양산시 어곡동 1455  
 (72) 발명자  
**김의현**  
 경북 영덕군 병곡면 백석2리 151  
 (74) 대리인  
**김성우, 백승준**

전체 청구항 수 : 총 5 항

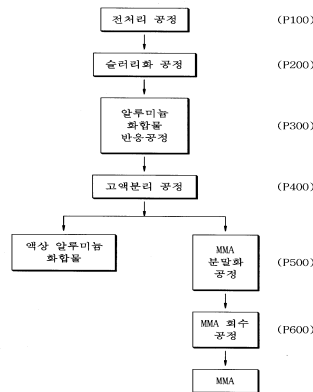
심사관 : 이진홍

**(54) 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 폐인조대리석이나 또는 인조대리석의 제품화 과정에서 발생하는 인조대리석의 스크랩과 분진을 산처리하여 알루미늄 화합물을 회수하고 남은 잔여분은 건류처리하여 PMMA를 분리 회수하는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA의 회수방법에 관한 것으로, 종래의 방법과는 달리 폐인조대리석으로부터 알루미늄 화합물의 회수시 열분해를 하지 않음에 따라 적은 양의 에너지를 사용하여 알루미늄 화합물을 회수하는 경제적 공법이고, 또한 종래의 방법이 폐인조대리석을 200~700℃의 고온으로 열분해함에 따라 유기화합물인 PMMA가 고온의 열에 의해 일부 연소되어 소실되어 MMA의 회수율이 낮는데 반해 본 발명은 폐인조대리석을 산처리하여 MMA의 손실 없이 알루미늄 화합물을 회수함으로써, MMA의 회수율이 높은 것이 장점이다.

**대표도 - 도3**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

폐인조대리석으로부터 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법에 있어서,

폐인조대리석의 균일한 분말을 선별하는 전처리 공정(P100)과;

선별된 폐인조대리석 분말에 물을 혼합하여 유동성을 갖도록 하는 슬러리(slurry)화 공정(P200)과;

상기 공정에서 형성시킨 슬러리에 산 화합물을 혼합한 다음 가온하여 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄 성분을 산 화합물과 반응시키는 알루미늄 화합물 반응공정(P300) 및;

고액분리 장치를 이용하여 상기 알루미늄 화합물과 고형 상태의 PMMA를 분리하는 고액분리공정(P400);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 알루미늄 화합물 반응공정(P300)은 60~200℃의 온도에서 1~3 시간 가온하여 반응시키는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 MMA 분리공정(P400)에서 분리된 고형 상태의 PMMA는 3~5회 수세 후 탈수건조시켜 분말화하는 PMMA 분말화 공정(P500)을 포함하여 거치는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 분말화 공정(P500)에서 분말화된 PMMA는 150~350℃의 온도로 열분해하여 건류시킨 응축 MMA액을 회수하는 MMA 회수공정(P600)을 포함하여 거치는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 알루미늄 화합물은 액상의 황산알루미늄인 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법.

### 청구항 7

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 폐인조대리석 또는 인조대리석의 제품화 과정에서 발생하는 인조대리석의 스크랩과 분진을 산처리하여 생성시킨 액상 알루미늄 화합물을 회수하고 남은 잔여분인 PMMA를 분리 회수함으로써, 종래의 방법에 비해 적은 양의 에너지를 사용하여 액상 알루미늄 화합물과 MMA의 회수율을 높인 친환경적 공법인 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 인조대리석은 주로 바닥재로 쓰이는 천연대리석과는 달리 건축 벽면의 장식용 마감재, 가구 등의 상판뿐만 아니라 기계적 물성의 개선으로 바닥재 및 기타 용도로의 사용이 급속히 확대되고 있다. .

[0003] 현재 국내에서 널리 사용되고 있는 인조대리석은 주로 메틸메타아크릴레이트(Methyl Methacrylate, 이하 'MMA'라 한다)가 주성분인 아크릴 수지에 방염 효과가 있는 알루미늄 화합물을 혼합하여 제조한 것으로, 그 구성성분은 MMA 약 30~45 중량%, 무기충진제 약 45~65 중량% 및 극소량의 첨가제들로 이루어져 있다.

[0004] 상기 구성성분 중 무기충진제인 알루미늄 화합물은 인조대리석의 강도와 내마모도 증진 및 발색에도 좋은 특성을 갖고 있으므로 국내에서 생산되는 인조대리석 제품에는 거의 대부분 수산화알루미늄을 무기충진제로 사용하고 있다.

[0005] 그리고 상기와 같은 구성성분을 갖는 인조대리석은 제조 후 필요한 크기로 가공하여 싱크대나 기타물품의 상판으로 사용하게 되는데 가공과정에서 다량의 스크랩 및 분진이 부산물로 발생하게 되며, 이와 같은 부산물인 스크랩과 분진은 다른 제품화에 사용할 수 없어 거의 대부분이 단순매립하거나 또는 소각에 의해 폐기처분하고 있지만 매립비용의 확보와 매립 후 지반이 불안정할 뿐만 아니라 이차적으로 토양오염이 유발되고, 소각할 경우에는 유해 가스나 악취의 발생 및 이산화탄소의 발생으로 대기 환경의 오염을 유발한다.

[0006] 따라서, 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 최근 폐인조대리석이나 또는 인조대리석 부산물을 처리하기 위한 방법들이 개발되어 특허출원된 내용들을 살펴보면, 국내 등록특허 제891378호에 도 1에 도시된 바와 같이 인조대리석의 스크랩을 과쇄(P1)한 후열분해(P2)한 다음 이 과정에서 발생된 기체성분을 공급받아 응축기로 응축시켜 액상화하고, 응축된 액상을 원심분리기와 유수분리기로 분리하여 물과 불순물을 제거한 MMA(P3)를 회수하고, 잔여 찌르(char) 상태의 잔재물을 소성(P4)시켜 알루미늄을 회수(P6)하는 방법과 국내 등록특허 제917105호에 도 2에 도시된 바와 같이 폐인조대리석을 전처리단계(S1)에서 분쇄한 다음 열분해 처리(S2)하여 분류된 기체화 상태의 수지제 및 첨가제 원료를 응축 및 정제를 반복하여 불순물과 첨가제를 제거하고 정제된 순수 수지제로 재생(S3)시키고, 상기 열분해 처리단계에서 분류된 분말화 상태의 충진제와 첨가제 원료를 고온에서 소성 가열하여 불순물과 첨가제를 제거하고 소성된 충진제를 재생(S4)시키는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석의 처리 방법이 알려져 있다.

[0007] 상기와 같은 특허들의 경우에는 인조대리석 스크랩과 분진을 열분해하여 휘발성 물질인 MMA를 분리하고 이를 정제하여 순수한 MMA를 회수하도록 하고, 열분해가 완료된 잔여물은 소성로를 통해 완전 연소시킴으로써 미량의 불순물이 연소 제거된 순수 알루미늄을 수취하게 되는데 이때 생성되는 알루미늄에는 연소에 의해 탄화가 발생하여 색상이 검게 나타나고 있다. 이러한 탄화는 1차 MMA 회수과정에서 잔류하는 유기물이 고온의 소성과정을 거치면서 탄화되는 것으로 알루미늄의 재활용에 심각한 문제가 발생할 뿐만 아니라 MMA를 회수하기 위한 과정에서 200~700℃의 고온으로 열분해함에 따라 이 과정에서 유기화합물인 MMA가 고온의 열에 의해 일부 연소되어 소

실되고, 또한 알루미늄을 회수하기 위한 소성과정에서도 고온 열분해함에 따라 많은 에너지가 소요됨에 따라 경제성이 낮은 문제점이 있었다.

[0008] 그리고 무기충진제인 알루미늄은 휘발되지 않는 물질이며, MMA를 회수하기 위하여 가열하는 과정에서 일부가 수분을 배출하고 산화알루미늄(알루미나)성분으로 변화된다. 이 과정에서 아래 화학식 1과 같이 불필요한 에너지의 손실과 수분이 많이 발생한다. MMA의 재활용 과정에 수분이 혼입되어 어려움이 발생한다.



[0010]

[0011] 그리고 페인조대리석으로부터 아크릴 수지 성분의 유기물을 분리 회수하기 위한 기술로서, 일본 공개특허 특개 2006-206638호와 일본 공개특허 특개 2008-184475호에 욕실용재나 키친의 카운터재, 가구재, 내장재, 외장재 등의 전자재 용도로 사용되는 무기 충진제로서 실리카를 함유하는 열강화성 아크릴 수지를 포함하는 플라스틱 폐기물인 아크릴계 인조 대리석을 물이나 알코올, 에테르 등의 유기용매인 아임계 유체(亞臨界 流體)를 사용하여 열강화성 아크릴 수지의 가교부와 실리카를 가수분해한 분해물로부터 유기물을 분리 회수하는 방법이 알려져 있지만, 상기의 특허에서 사용하는 아임계 유체(亞臨界 流體)인 물의 경우에는 실온 부근의 물을 아임계 상태인 180~280℃ 전후까지 승온시키고, 15 MPa 전후까지의 고압을 유지시키기 위해서는 별도의 아임계상태를 형성시키기 위한 별도의 고압임계설비가 필요할 뿐만 아니라 현재까지의 기술수준으로는 아임계유체의 이용효율도 높지 않은 수준이므로 경제적인 측면에서 아직 실용화시키기에는 많은 문제점들을 해결해야 하는 난관이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 페인조대리석 또는 인조대리석의 제품화 과정에서 발생하는 인조대리석의 스크랩과 분진을 산처리하여 생성시킨 액상의 알루미늄 화합물을 회수하고 남은 잔여분인 PMMA를 분리 회수함으로써, 종래의 방법과는 달리 페인조대리석으로부터 액상 알루미늄 화합물의 회수시 열분해를 하지 않음에 따라 적은 양의 에너지를 사용하는 경제적 공법인 것을 특징으로 하는 페인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법을 제공함을 과제로 한다.

[0013] 그리고 종래의 방법은 페인조대리석을 200~700℃의 고온으로 열분해함에 따라 이 과정에서 유기화합물인 MMA가 고온의 열에 의해 일부 연소되어 소실되어 MMA의 회수율이 낮는데 반해 본 발명은 고온의 열분해없이 산처리에 의해 생성된 액상의 알루미늄 화합물을 회수함으로써, 페인조대리석에 함유되어 있는 PMMA(Poly Methyl Methacrylate, 이하 'PMMA'라 한다)가 손실되지 아니하여 MMA의 회수율이 높은 친환경적 공법인 것을 특징으로 하는 페인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법을 제공함을 다른 과제로 한다.

[0014] 또한 본 발명은 전처리 공정 내지 알루미늄 화합물 반응공정을 거친 후 고액분리에 의해 일차적으로 액상의 알루미늄 화합물을 분리하고 남은 PMMA를 회수처리함으로써, 페인조대리석 스크랩과 분진에 함유되어 있던 PMMA 성분의 함량이 30~45 중량%에서 액상의 알루미늄 화합물의 분리에 의해 상대적으로 PMMA 성분의 함량이 85~95중량%로 높아지게 되므로 보다 더 효율적으로 MMA 회수가 가능해 지고, 또한 에너지 투입 대비 MMA 회수율이 높은 것을 특징으로 하는 페인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법을 제공함을 또 다른 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기의 과제를 달성하기 위한 본 발명은 폐인조대리석으로부터 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법에 있어서,
- [0016] 폐인조대리석의 균일한 분말을 선별하는 전처리 공정(P100)과;
- [0017] 선별된 폐인조대리석 분말에 물을 혼합하여 유동성을 갖도록 하는 슬러리(slurry)화 공정(P200)과;
- [0018] 상기 공정에서 형성시킨 슬러리에 산 화합물을 혼합한 다음 가온하여 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄 성분을 용해시켜 산 화합물과 반응시키는 알루미늄 화합물 반응공정(P300) 및;
- [0019] 고액분리 장치를 이용하여 상기 알루미늄 화합물과 고형 상태의 PMMA를 분리하는 고액분리공정(P400);
- [0020] 을 포함하는 것을 특징으로 하는 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법을 과제 해결 수단으로 한다
  
- [0021] 삭제
  
- [0022] 삭제
  
- [0023] 삭제
  
- [0024] 삭제
  
- [0025] 삭제
  
- [0026] 삭제
  
- [0027] 그리고 본 발명에서 생성되는 알루미늄 화합물은 알루미늄산 화합물이다.
  
- [0028] 또한 본 발명은 상기 알루미늄 화합물 반응공정(P300)은 60~200℃의 온도에서 1~3 시간 가온하고,
- [0029] 상기 MMA 분리공정(P400)에서 분리된 고형 상태의 PMMA는 3~5회 수세 후 탈수건조시켜 분말화하는 PMMA 분말화 공정(P500)을 포함하여 거치고,
- [0030] 상기 분말화 공정(P500)에서 분말화된 PMMA는 150~350℃의 온도로 열분해하여 건류시킨 응축 MMA액을 회수하는 MMA 회수공정(P600)을 포함하여 거치는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0031] 상기의 과제 해결 수단에 의한 본 발명은 종래의 방법과는 달리 폐인조대리석 또는 인조대리석 스크랩이나 분말로로부터 산처리에 의해 액상 알루미늄 화합물의 회수시 고온의 열분해를 하지 않음에 따라 적은 양의 에너지를 사용하여 액상 알루미늄 화합물을 회수하는 경제적 공법이고, 또한 종래의 방법이 폐인조대리석을 200~700℃의 고온으로 열분해함에 따라 유기화합물인 PMMA가 고온의 열에 의해 일부 연소되고 소실되어 MMA의 회수율이 낮은 데 반해 본 발명은 폐인조대리석을 산처리하여 PMMA가 손실되지 아니하여 MMA의 회수율이 높은 것이 장점이고, 또한 일차적으로 폐인조대리석으로부터 액상의 알루미늄 화합물의 분리한 다음 PMMA를 회수함으로써, 에너지 투입 대비 MMA 회수율이 높은 것이 장점이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0032] 도 1은 종래의 방법에 따라 폐인조대리석으로부터 MMA와 알루미늄을 회수하는 공정을 나타낸 블록도,
- 도 2는 종래의 다른 방법에 따라 폐인조대리석으로부터 MMA와 알루미늄을 회수하는 공정을 나타낸 블록도,
- 도 3은 본 발명에 따라 폐인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 공정을 나타낸 블록도에 관한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면인 도 3에 의거하여 상세히 설명하며, 상세한 설명에서 이 분야의 종사자들이 용이하게 알 수 있는 구성 및 작용에 대한 언급은 간략히 하거나 생략하였다.

- [0034] 본 발명의 특징에 의하면, 종래의 등록특허인 국내 등록특허 제891378호와 국내 등록특허 제917105호의 경우 폐인조대리석으로부터 알루미늄과 MMA를 회수하는 기술이 주로 고온의 열분해에 의해 폐인조대리석으로부터 알루미늄과 MMA를 회수함에 따라 많은 양의 에너지를 필요로 하고, 이 과정에서 폐인조대리석에 함유되어 있는 유기화합물인 MMA가 연소되어 소실되는 문제점을 개선한 발명으로, 폐인조대리석 또는 인조대리석 스크랩이나 분말로부터 액상 알루미늄 화합물의 회수시 고온의 열분해를 하지 않음에 따라 MMA가 소실되지 않고 적은 양의 에너지를 사용하여 알루미늄 화합물과 MMA의 회수율이 높은 것이 특징이다.

- [0035] 본 발명의 특징에 따른 기술적 사상을 첨부된 도면인 도 3을 중심으로 상세히 설명하면 아래의 내용과 같다.

- [0036] 본 발명의 특징에 의하면, 본 발명은 폐인조대리석 분말 슬러리에 황산, 염산, 질산과 같은 산 화합물을 첨가하여 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄 성분과 반응하여 액상의 황산알루미늄[ $Al_2(SO_4)_3$ ], 염화알루미늄( $AlCl_3$ ), 질화알루미늄[ $Al(NO_3)_3$ ]과 같은 알루미늄 화합물을 생성시켜 회수한다.

- [0037] 삭제

- [0038] 본 발명은 폐인조대리석으로부터 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법에 있어서,

- [0039] 폐인조대리석의 균일한 분말을 선별하는 전처리 공정(P100)과;

- [0040] 선별된 폐인조대리석 분말에 물을 혼합하여 유동성을 갖도록 하는 슬러리(slurry)화 공정(P200)과;

- [0041] 상기 공정에서 형성시킨 슬러리에 산 화합물을 혼합한 다음 가온하여 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄 성분을 용해시켜 산 화합물과 반응시키는 알루미늄 화합물 반응공정(P300) 및;

- [0042] 고액분리 장치를 이용하여 상기 알루미늄 화합물과 고형 상태의 PMMA를 분리하는 고액분리공정(P400);

- [0043] 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0044] 삭제

- [0045] 삭제

- [0046] 삭제

- [0047] 삭제
- [0048] 삭제
- [0049] 삭제
- [0050] 이하, 본 발명에 따른 각 공정을 공정별로 상세히 설명하면 아래의 내용과 같다.
- [0051] 본 발명에서 전처리 공정(P100)은 폐인조대리석 또는 인조대리석의 제품화 과정에서 발생하는 인조대리석의 스크랩과 분진을 선별하는 공정으로, 폐인조대리석을 원자재로 사용할 경우에는 분쇄기를 사용하여 폐인조대리석을 분말화시킨 다음 망체로 걸른 분말을 사용한다. 그리고 인조대리석의 제품화 과정에서 발생하는 인조대리석의 스크랩과 분진을 원자재로 사용할 경우에는 분쇄과정을 거치거나 또는 분쇄과정을 생략하고, 망체로 걸른 분말을 사용한다.
- [0052] 본 발명에서 사용하는 망체는 선별된 폐인조대리석 분말이 유체와 균일하게 혼합되어 슬러리(slurry)화가 되기 쉬운 분말입자의 크기에 적합하도록 50~200 Mesh 크기의 표준망체를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0053] 그리고 슬러리(slurry)화 공정(P200)은 폐인조대리석 분말에 물을 가하여 슬러리(slurry)화 시킨다. 이때 혼합하는 물의 양은 폐인조대리석 분말 100 중량부에 대하여 100~120 중량부를 혼합시키는 것이 바람직하다. 물의 혼합량이 100 중량부 미만이 될 경우에는 폐인조대리석 분말에 함유되는 물의 부족으로 인해 슬러리(slurry)화가 제대로 형성되지 않을 우려가 있고, 물의 혼합량이 120 중량부를 초과할 경우에는 슬러리(slurry)화 된 폐인조대리석 분말에 물이 과량 함유되어 있어 후공정에서 작업성의 효율이 저하할 우려가 있다.
- [0054] 삭제
- [0055] 삭제
- [0056] 삭제
- [0057] 삭제
- [0058] 그리고 본 발명에서 알루미늄 화합물 반응공정(P300)은 폐인조대리석 분말 슬러리에 산 화합물을 혼합한 다음 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄과 산 화합물을 반응시켜 액상의 알루미늄 화합물을 생성시킨 다음 물을 가하여 액상의 알루미늄 화합물을 회석하여 생성시키는 공정이다.
- [0059] 삭제
- [0060] 본 발명에서 폐인조대리석 분말에 가하는 산 화합물의 혼합량은 폐인조대리석 분말 100 중량부에 대하여 115~150 중량부를 혼합시키는 것이 바람직하다. 산 화합물의 혼합량이 115 중량부 미만이 될 경우에는 폐인조대리석 분말에 함유되는 산 화합물의 부족으로 인해 알루미늄이 충분히 용해되지 않을 우려가 있고, 산 화합물의

혼합량이 150 중량부를 초과할 경우에는 폐인조대리석 분말에 산 화합물이 과량 함유되어 있어 후공정에서 작업성의 효율이 저하할 우려가 있다.

- [0061] 상기에서 산 화합물의 혼합량은 산의 순도가 90% 이상인 농산 화합물을 기준으로 산정한 양이다.
- [0062] 그리고 이때 폐인조대리석 분말 슬러리에 가하는 물의 양은 폐인조대리석 분말 100 중량부에 대하여 100~500 중량부를 가하는 것이 바람직하며, 물의 혼합량은 상기에서 한정된 범위에만 반드시 제한되지 아니하고, 생성시킨 액상의 알루미늄 화합물의 순도에 따라 적절히 조정되어질 수 있다.
- [0063] 본 발명에서 사용가능한 산 화합물은 황산, 염산, 질산 또는 초산 등을 사용하는 것이 바람직하며, 상기에서 한정된 산 화합물 이외에도 동등 이상의 성능을 나타내는 산 화합물인 경우에는 종류에 관계없이 사용이 가능하다.
- [0064] 이와같이 황산, 염산, 질산과 같은 산 화합물을 첨가하여 폐인조대리석 분말에 함유되어 있는 알루미늄 성분과 반응시키면, 첨가하는 산의 종류에 따라 황산알루미늄[Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>], 염화알루미늄(AlCl<sub>3</sub>), 질화알루미늄[Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]과 같은 알루미늄 화합물이 생성되어진다.
- [0065] 삭제
- [0066] 삭제
- [0067] 상기 알루미늄 화합물 반응공정(P300)에서 반응조건은 60~200℃의 온도에서 1~3 시간 가온하여 반응시키는 것이 바람직하다. 반응조건이 상기에서 한정된 반응조건 미만이 될 경우에는 알루미늄 화합물이 충분히 생성되지 않을 우려가 있고, 반응조건이 상기에서 한정된 반응조건을 초과할 경우에는 폐인조대리석에 함유되어 있는 알루미늄 성분 함량에 대응하는 양 이상의 알루미늄 화합물이 생성되지 않으므로 비경제적인 제조방법이 될 우려가 있다.
- [0068] 삭제
- [0069] 고액분리공정(P400)은 통상적인 방법에 의해 필터프레스 등을 사용하여 황산알루미늄 또는 수산화알루미늄과 같은 액상의 알루미늄 화합물과 고형 상태의 MMA를 분리하는 공정이다.
- [0070] 그리고 상기의 공정을 거쳐 분리시킨 액상의 알루미늄 화합물을 회수하고 난 다음 별도로 분리된 고형 상태의 PMMA는 분말화 공정(P500)에서 물을 사용하여 3~5회 수세한 다음 PMMA에 함유된 수분을 탈수건조시켜 PMMA를 분말화시킨다.
- [0071] 그리고 분말화된 PMMA는 150~350℃의 온도로 열분해하여 건류시킨 응축 MMA액을 회수하는 MMA 회수공정(P600)을 거쳐 MMA가 회수되어진다. 상기에서 열분해온도가 150℃ 미만이 될 경우에는 분말화된 PMMA로부터 MMA가 충분히 건류되지 않을 우려가 있고, 열분해온도가 350℃를 초과할 경우에는 분말화된 PMMA로부터 MMA가 현저히 더 이상 건류되지 아니하므로 비경제적인 제조방법이 될 우려가 있다.

[0072] 따라서, 본 발명은 상기 전처리 공정(P100) 내지 알루미늄 화합물 반응공정(P300)을 거친 후 고액분리에 의해 일차적으로 액상의 알루미늄 화합물을 분리하고 남은 고형 상태의 PMMA를 이차적으로 건류처리함으로써, 페인조 대리석 스크랩과 분진에 혼합되어 있던 PMMA 성분의 함량이 30~45 중량%에서 액상의 알루미늄 화합물의 분리에 의해 상대적으로 PMMA 성분의 함량이 85~95중량%로 높아지게 되므로 보다 더 효율적으로 MMA 회수가 가능해 지고, 또한 에너지 투입 대비 MMA 회수율이 높은 것이 특징이다.

[0073] 이하 본 발명에 따른 페인조대리석으로부터 산처리에 의해 알루미늄 화합물과 MMA를 회수하는 방법을 하기의 실시예를 통해 구체적으로 설명하면 다음과 같으며, 본 발명은 하기의 실시예에 의해서만 반드시 한정되는 것이 아니다.

[0074] 1. 페인조대리석으로부터 알루미늄 화합물과 MMA의 회수

[0075] (실시예 1)

[0076] MMA 40 중량%, 무기충진제인 수산화알루미늄 57 중량% 및 소량의 첨가제 3 중량%로 이루어 인조대리석을 제조한 다음, 이 인조대리석 분진 100 중량부에 물 100 중량부를 혼합하여 슬러리를 제조한 다음 이 슬러리 액에 농황산 115 중량부를 첨가하여 반응시킨다. 이때 반응 온도는 60℃를 1시간 유지한다. 이 후 물 254 중량부를 첨가하여 액상의 황산알루미늄을 생성시킨다. 액체 황산알루미늄과 남은 잔여분인 PMMA가 함유된 고형분을 필터프레스를 사용하여 액상의 황산알루미늄과 고체 PMMA를 분리하고, 액상의 황산알루미늄만 별도로 회수하였다.

[0077] 그리고 고액분리를 통해 별도로 분리된 고체 PMMA는 이온교환수지 등을 이용한 정제된 물을 이용하여 3~5회 세척한 다음 탈수, 건조를 통하여 파우더(Powder)를 제조한 다음 분해공정에 사용되고 남은 여분의 열을 이용하여 건조된 MMA를 280℃의 열분해공정에 투입하여 PMMA를 열분해하여 발생된 기체를 포집하여 콘덴서를 이용하여 응축시켜 MMA 액을 제조한다. 그리고 유수분리 장치를 이용하여 MMA 액과 물을 분리하여 1차 저장한 다음 1차 저장된 MMA액을 100℃ 이하에서 건류하여 2차 정제를 실시하고, 정제된 MMA액을 응축시켜 MMA를 회수하였다.

[0078] 상기 실시예 1에서 회수한 알루미늄 화합물 및 정제 MMA액의 양을 살펴보면, 실시예 1의 경우에는 액상의 황산알루미늄(산화알루미늄 8% 기준) 460 중량부와 MMA 39.9 중량부를 회수하였다.

[0079] 삭제

[0080] 삭제

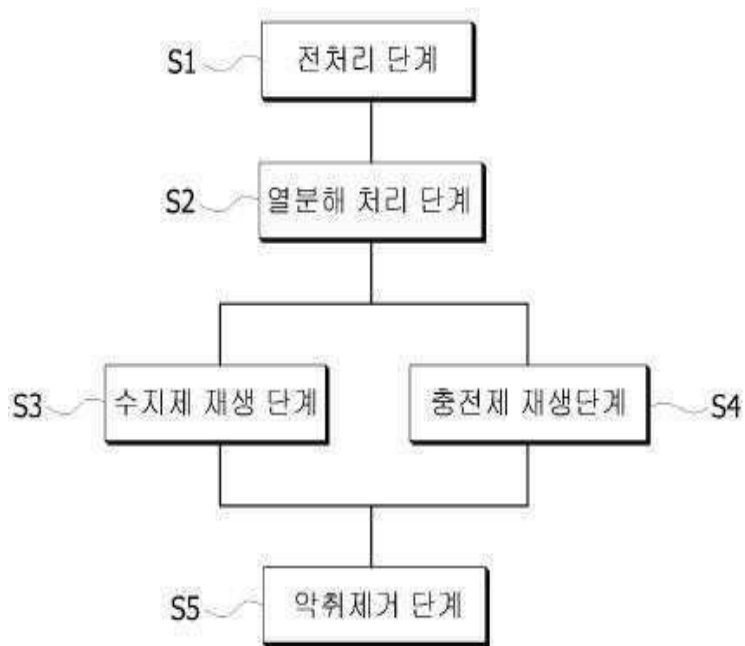
[0081] 삭제

[0082] 상기 실시예 1에서 알루미늄의 회수율을 살펴보면, 실시예 1의 경우 액상의 황산알루미늄(산화알루미늄 8% 기준)은 460 중량부이므로 이를 수산화알루미늄의 양으로 환산할 경우 실시예 1은 56.3 중량부에 해당되고, 본 실시예 1에 사용한 인조대리석의 구성성분 중 산화알루미늄이 57 중량%인 점을 감안한다면, 알루미늄의 회수율이 97.9~98.7%의 높은 회수율을 나타낸 것을 확인할 수 있었다.

[0083] 그리고 본 실시예 1에서 MMA 회수율을 살펴보면, 본 실시예에 사용한 인조대리석의 구성성분 중 MMA가 40 중량%



도면2



도면3

