

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B29B 11/16

(11) 공개번호 특2001-0031476
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호 10-2000-7004512
(22) 출원일자 2000년04월27일
 번역문제출일자 2000년04월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP 98/04799 (87) 국제공개번호 W0 99/21692
(86) 국제출원출원일자 1998년10월23일 (87) 국제공개일자 1999년05월06일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑
스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포
르투갈 스웨덴 핀란드 사이프러스
국내특허 : 중국 일본 대한민국 미국 싱가포르

(30) 우선권주장 97-295572 1997년10월28일 일본(JP)
97-295573 1997년10월28일 일본(JP)
97-295574 1997년10월28일 일본(JP)
97-295575 1997년10월28일 일본(JP)
97-355576 1997년12월24일 일본(JP)
97-355577 1997년12월24일 일본(JP)
(71) 출원인 미쯔비시 레이온 가부시끼가이샤 나가이 야타로
일본 도쿄도 미나토구 고난 1쵸메 6방 41고
(72) 발명자 고야나기, 세이야
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
요네꾸라, 가쯔미
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
사이끼, 신지
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
하야시, 겐따로
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
나카하라, 요시히토
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
기시모토, 유이찌로
일본461-8677아이찌켄나고야시히가시구수나다바시4-쵸메1방60고미쯔비시레
이온가부시끼가이샤쇼헩가이하쯔켄규쇼내
(74) 대리인 주성민, 위혜숙

심사청구 : 없음

(54) 아크릴계 SMC 또는 BMC, 그의 제조 방법, 아크릴계인조 대리석의 제조 방법 및 증점제

요약

본 발명은 (C) 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량이 60 내지 200 ml/100g이
고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 평윤도가 16배 이상이고, 비표면적이 1 내지 100 m²/g인 중합체 분말을
증점제로서 첨가하는 경우, (C1) 계면활성제를 함유하지 않는 분말 중합체, (C2) 구성 성분으로서 반응
성 계면활성제를 포함하는 중합체 분말을 사용하여 내열수성을 향상시키거나, (C3) Mw가 100,000 내지
2,500,000인 비가교 중합체 분말, (C4) Mw가 2,500,000 내지 5,000,000인 비가교 중합체 분말, (C5) 가
교 분말 중합체, (D) 비표면적이 0.01 m²/g 내지 1 m²/g인 중합체 분말을 사용하여 증점 속도가 제어되는

아크릴계 SMC 또는 BMC, 그의 제조 방법, 혼련 압출기 (9)를 사용하여 각 성분들을 압출하고 압출물을 성형하는 아크릴계 인조 대리석의 제조 방법 및 증점제에 관한 것이다.

대표도

도1

색인어

아크릴계 인조 대리석, 중합체 분말, 메틸 메타크릴레이트, 증점제, 혼련 압출기, 내열수성, 팽윤도, 흡유량, SMC, BMC

명세서

기술분야

본 발명은 증점 속도의 제어성이 우수하고 우수한 취급성, 성형 가공성 및 저장 안정성이 있는 아크릴계 SMC(시트 성형 컴파운드) 또는 BMC(벌크 성형 컴파운드) 및 그의 제조 방법, 외관 및 내열수성(耐熱水性)이 우수한 아크릴계 인조 대리석을 높은 생산성으로 제조하는 방법, 및 증점성 및 내열수성이 우수한 증점제에 관한 것이다.

배경기술

수산화 알루미늄 등과 같은 무기 충전제를 아크릴계 수지에 배합함으로써 제조되는 아크릴계 인조 대리석은 우수한 성형 외관, 부드러운 촉감, 내후성 등과 같은 다양한 특출한 기능 및 특성이 있으며, 부엌 카운터 등과 같은 카운터, 세면대, 화장대, 방수 팬, 기타 건축 용도로 광범위하게 사용된다. 이들은 일반적으로 아크릴계 시럽 중에 무기 충전제를 분산시켜 제조되는 소위 프레믹스를 금형에 충전하고, 이를 상대적으로 낮은 온도에서 경화 중합시키는 주형 방법에 의해 제조된다. 그러나, 이 아크릴계 시럽은 비점이 낮기 때문에, 경화 온도가 낮아야 하므로 결과적으로 성형 시간이 더 길어지고, 그로 인해 생산성이 저하된다. 또한, 금형 내로의 프레믹스의 충전성에 문제가 있어, 성형품의 형상이 제한된다.

이 결점을 개선하기 위하여, 수지 시럽을 증점제로 증점시켜 수득된 BMC를 가열 및 가압 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 제조하려는 연구가 종래부터 실시되어 왔다.

예를 들어, 특개평 제5-32720호 공보에는 아크릴계 단량체 중에서 아크릴계 중합체를 미리 용해시켜 수득된 아크릴계 시럽 중에, 무기 충전제와 현탁 중합으로 수득된 특정 팽윤도를 갖는 가교 수지 분말을 배합함으로써 제조된 취급성 및 성형성이 우수한 인조 대리석용 아크릴계 BMC가 개시되어 있다.

또한, 특개평 제6-298883호 공보에는 아크릴계 단량체 중에 아크릴계 중합체를 미리 용해시켜 수득한 아크릴계 시럽 중에, 유기 충전제와 열가소성 아크릴계 수지 분말을 배합함으로써 제조된, 가열 경화시 수축성이 낮은 우수한 인조 대리석용 아크릴계 BMC가 개시되어 있다.

또한, 특개평 제6-313019호 공보에는 아크릴계 단량체 중에 아크릴계 중합체를 미리 용해시켜 수득한 아크릴계 시럽 중에, 유화 중합으로 수득된 가교 중합체를 분무 건조 처리하여 수득된 수지 분말을 배합함으로써 제조된, 성형시 균열이 방지되어 생성된 성형품의 외관 및 그의 증점 안정성이 향상된 인조 대리석용 아크릴계 BMC가 개시되어 있다.

또한, 특공평 제5-13899호 공보에는 특정 양의 가교제를 함유하는 아크릴계 단량체 중에 무기 충전제 및 특정 분자량의 아크릴계 수지 분말을 배합함으로써 제조된, 내열성이 우수한 인공용 대리석용 아크릴계 BMC가 개시되어 있다.

그러나, 특개평 제5-32720호 공보, 특개평 제6-29883호 공보 및 특개평 제6-313019호 공보에 개시된 방법에서, 아크릴계 중합체를 아크릴계 단량체 중에 용해시켜 시럽을 제조함으로써, 공정의 수가 많아지고 생산 비용이 증가하는 경향이 있다. 또한, 이들 문헌에 개시되어 있는 수지 분말이 증점제로서 사용될 경우, 아크릴계 BMC를 수득하기 위한 프레믹스의 숙성은 장시간(약 24 시간)이 필요한 경향이 있어 생산성이 저하된다.

다른 한편, 특공평 제5-13899호 공보에 개시되어 있는 방법에서, 아크릴계 시럽을 경유하지 않고 아크릴계 단량체, 무기 충전제 및 중합체 분말을 혼합함으로써 아크릴계 BMC를 직접 수득한다. 그러나, 중합체 분말을 용해시키고 혼합물을 증점시키기 위하여 혼합물은 60°C의 온도에서 30 분 이상 동안 혼련되므로, 아크릴계 BMC를 수득하기 위한 오랜 시간의 열 이력이 있어 생성되는 아크릴계 BMC의 저장 안정성이 나쁘다. 또한, 상기 방법에서 착색 수지 입자를 배합하여 그레인 유사 아크릴계 BMC를 수득할 경우, 착색 수지 입자는 혼련 동안 용해되어 그레인 패턴이 매우 선명하지 못하거나 또는 그레인 패턴이 사라져 열악한 외관이 유발된다.

이들 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명자들은 특정 흡유량, 특정 팽윤도 및 특정 비표면적을 가진 중합체 분말을 증점제로서 사용할 경우, 증점 속도가 빠르고, 숙성이 필요없으며 선명한 그레인 패턴을 제공하는 아크릴계 BMC가 수득된다는 것을 드디어 발견하였다(국제 공개 W097/40098호).

<발명의 개시>

본 발명은 본 발명자들이 발견한 상기의 증점제를 근거로 하여 생성된 성형품의 내열수성 및 증점 속도의 제어성을 추가로 개선시켰다.

즉, 본 발명의 목적은 외관 및 내열수성이 우수한 아크릴계 인조 대리석 등의 성형품의 제조에 유용한, 증점 속도의 제어성, 취급성, 성형 가공성 및 저장 안정성이 우수한 아크릴계 SMC 또는 BMC 및 그의 제조 방법, 생산성이 높은 우수한 외관 및 내열수성이 있는 아크릴계 인조 대리석의 제조 방법, 및 이들 용도에 적합한 증점제를 제공하는 것이다.

본 발명인들은 상기 목적을 달성하기 위하여 연구하여 왔고, 그 결과 내열수성이 우수한 아크릴계 인조 대리석이 특정 증점제를 사용함으로써 제조될 수 있으며, 증점 속도를 제어할 수 있고, 취급성이 우수한 아크릴계 SMC 또는 BMC를 다른 성분과 함께 특정 증점제를 사용함으로써 제조할 수 있고, 우수한 저장 안정성 및 선명한 그레인 패턴을 나타내는 아크릴계 SMC 또는 BMC를 특정 조건 하에 특정 증점제를 혼련 시킴으로써 높은 생산성으로 연속적으로 제조할 수 있다는 것을 드디어 발견하여, 본 발명을 완성하게 되었다.

즉, 본 발명은

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물, (B) 무기 충전제, 및 (C) 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량이 60 내지 200 ml/100g이고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 평윤도가 16배 이상이고, 비표면적이 1 내지 100 m²/g인 중합체 분말 및 임의로의 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 포함함을 특징으로 하며,

여기서, (C) 중합체 분말이 (C1) 계면활성제를 함유하고 있지 않는 중합체 분말 및(또는) (C2) 구성 성분으로서 반응성 계면활성제를 함유하는 중합체 분말을 함유하거나, 또는

(C) 중합체 분말이 (C3) 중량 평균 분자량이 100,000 내지 2,500,000인 비가교 중합체 분말, (C4) 중량 평균 분자량이 2,500,000 내지 5,000,000인 비가교 중합체 분말 및 (C5) 가교된 중합체 분말로부터 선택된 2종 이상의 성분을 함유하는 아크릴계 SMC 또는 BMC,

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물, (B) 무기 충전제, 및 (C) 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량이 60 내지 200 ml/100g이고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 평윤도가 16배 이상이고, 비표면적이 1 내지 100 m²/g인 중합체 분말, 및 (D) 비표면적이 0.01 내지 1 m²/g인 중합체 분말, 및 임의로의 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 포함함을 특징으로 하는 아크릴계 SMC 또는 BMC,

상기 성분 (A), 성분 (B) 및 성분 (C), 또한, 임의로의 성분 (E)을 균일하게 혼합하고, 혼합물을 증점시켜 가루반죽 유사 물질(dough-like material)을 수득하고, 이어서, 이 물질을 목적하는 형상으로 압출하는 것을 포함하며, 상기 성분 (C)으로서, 성분 (C3), 성분 (C4) 및 성분 (C5)으로부터 선택된 2종 이상의 성분을 함께 사용하는 것을 특징으로 하는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조 방법,

상기 성분 (A), 성분 (B), 성분 (C) 및 성분 (D), 또한, 임의로의 성분 (E)을 균일하게 혼합하고, 혼합물을 증점시켜 가루반죽 유사 물질을 수득하고, 이어서, 이 물질을 목적하는 형상으로 압출하는 것을 포함함을 특징으로 하는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조 방법,

상기 성분 (A), 성분 (B) 및 성분 (C), 또한, 임의로의 성분 (E)을 20 분 내로 20 내지 60°C 온도에서 혼련하여, 혼합물을 증점시키거나 또는 혼합물을 숙성으로 증점시키는 회분식으로 증점시키고, 이어서 생성된 증점된 물질을 목적하는 형상으로 연속적으로 압출하는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조 방법,

상기 성분 (A), 성분 (B) 및 성분 (C), 또한, 임의로의 성분 (E)을 20 내지 70°C 온도에서 균일하게 혼합하고 동시에 혼합물을 증점시켜 가루반죽 유사 물질을 수득하고 20분 내로 물질을 압출하여 연속적으로 목적하는 형상을 수득하는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조 방법, 또는 단시간 내로 증점된 중합체 분말을 사용하고, 혼합과 동시에 증점된 물질을 즉시 압출하여 연속적으로 형상물을 수득하는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조 방법,

상기 아크릴계 SMC 또는 BMC를 가열 및 가압하여 경화시키는 아크릴계 인조 대리석 제조 방법,

(C2) 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량이 60 내지 200 ml/100g이고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 평윤도가 16배 이상이고, 비표면적이 1 내지 100 m²/g이며 구성 성분으로서 반응성 계면활성제를 함유하는 중합체 분말을 포함함을 특징으로 하는 증점제, 및

(C1) 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량이 60 내지 200 ml/100g이고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 평윤도는 16배 이상이고, 비표면적은 1 내지 100 m²/g이며 반응성 계면활성제를 함유하고 있지 않는 중합체 분말을 포함함을 특징으로 하는 증점제에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 SMC 또는 BMC의 연속 제조 방법의 한 예를 나타낸 모식도이다. 도 2는 시트형으로 형성된 SMC 또는 BMC의 한 예를 나타낸 모식도이다.

<발명을 수행하기 위한 최선의 형태>

본 발명에서 사용되는 (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물은 아크릴계 SMC 또는 BMC를 성형시 적합한 유동성을 부여하는 성분이다.

성분 (A)의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC 100 중량%를 기준으로 하여 5 내지 80 중량%이다. 상기 함량이 5 중량% 이상일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 유동성이 우수한 경향이 있다. 함량이 80 중량% 이하일 경우, 경화시 수축하는 경향이 감소한다. 상기 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 10 중량% 이상이고, 특히 바람직하게는 15 중량% 이상이다. 상기

함량의 상한치는 더욱 바람직하게는 50 중량% 이하이고, 특히 바람직하게는 40 중량% 이하이다.

성분 (A)로서 아크릴계 단량체는 메타크릴로일 및(또는) 아크릴로일기가 있는 단량체이며, 특별히 제한되지는 않는다. 이들의 예로는 메틸 메타크릴레이트, 알킬기의 탄소 원자수가 2 내지 20인 알킬 (메트)아크릴레이트, 시클로헥실 (메트)아크릴레이트 등과 같은 시클로헥산 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 이소보닐 (메트)아크릴레이트 등과 같은 비시클로 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 트리시클로데카닐 (메트)아크릴레이트 등과 같은 트리시클로 고리를 포함한 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴 (메트)아크릴레이트 등과 같은 시클릭 에테르 구조를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 히드록시알킬기의 탄소 원자수가 1 내지 20인 히드록시알킬 (메트)아크릴레이트, 벤질 (메트)아크릴레이트 등과 같은 방향족 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸 (메틸)아크릴레이트 등과 같은 불소를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산, (메트)아크릴산의 금속염, (메트)아크릴아미드 등과 같은 일관능성 단량체, 및 에틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 프로필렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,3-부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,4-부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 폴리부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메트)아크릴레이트, 디메틸롤에탄 디(메트)아크릴레이트, 1,1-디메틸롤프로판 디(메트)아크릴레이트, 2,2-디메틸롤프로판 디(메트)아크릴레이트, 트리메틸롤에탄 트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸롤프로판 트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸롤에탄 트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸롤에탄 디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 디(메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산과 다가 알콜(예를 들어, 펜타에리트리톨, 디펜타에리트리톨 등)과의 다가 에스테르, 알릴 (메트)아크릴레이트 등과 같은 다관능성 단량체가 있다. 이들은 경우에 따라 단독 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 본 명세서에서, “(메트)아크릴레이트”라는 용어는 “아크릴레이트 및(또는) 메타크릴레이트”를 의미한다.

특히, 메틸 메타크릴레이트가 성분 (A)에 함유될 경우, 생성되는 성형품의 외관은 바람직하게 우수한 경향이 있다. 메틸 메타크릴레이트의 함량은 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 아크릴계 SMC 또는 BMC의 100 중량%를 기준으로 하여 1 내지 20 중량%이다. 이 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 5 중량% 이상이고, 이 함량의 상한치는 더욱 바람직하게는 15 중량% 이하이다.

성분 (A)로서의 아크릴계 단량체 혼합물은 아크릴계 단량체와 아크릴계 단량체 이외의 단량체와의 혼합물일 수 있다. 아크릴계 단량체 이외의 단량체의 예로는 스티렌, 디비닐벤젠 등과 같은 방향족 비닐 화합물, 비닐 아세테이트, (메트)아크릴로니트릴, 비닐 클로라이드, 말레산 무수물, 말레산, 멜레에이트, 푸마르산, 푸마레이트 등이 있다.

본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC를 사용하여 수득된 성형품에 내열성, 내열수성, 강도, 내용매성, 치수 안정성 등과 같은 특성을 부여하기 위하여, 다관능성 단량체를 성분 (A) 중에 함유시키는 것이 바람직하다. 이 경우, 다관능성 단량체의 함량은 특별히 제한되지는 않으며, 상기 효과를 더욱 유효하게 수득하기 위하여 아크릴계 SMC 또는 BMC 100 중량%를 기준으로 하여 1 내지 30 중량%가 바람직하다. 상기 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 3 중량% 이상이고, 상한치는 더욱 바람직하게는 20 중량% 이하이다.

특히, 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 및(또는) 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트가 다관능성 단량체로서 사용될 경우, 표면 광택 및 내열수성이 매우 우수한 성형품이 바람직하게 수득된다. 이 경우, 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 및(또는) 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트가 다른 다관능성 단량체와 함께 사용될 수 있다.

아크릴계 단량체 혼합물 (A)는 아크릴계 중합체를 함유하는 시럽일 수 있다. 이 시럽은 상기 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 일부 중합시킴으로써 형성된 중합체 성분을 성분 (A) 중에 함유한 것일 수 있다. 또한, 시럽은 상기 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 벌크 중합, 용액 중합, 현탁 중합, 유화 중합 등과 같은 공지된 방법으로 중합시켜 아크릴계 중합체를 수득하고 성분 (A) 중에 이 아크릴계 중합체를 따로 용해시킴으로써 수득되는 것일 수 있다.

상기한 바와 같이, 아크릴계 단량체 혼합물 (A)가 아크릴계 중합체를 함유하는 시럽일 수 있으나, 시럽의 제조 공정을 제거할 수 있어 생산성이 증가하므로 아크릴계 단량체 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명에서 사용되는 무기 충전제 (B)는 아크릴계 SMC 또는 BMC를 성형함으로써 수득되는 성형품에 화강암 유사 질감 및 내열성을 부여하는 성분이다.

성분 (B)의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 아크릴계 SMC 또는 BMC 100 중량%를 기준으로 하여 20 내지 80 중량%이다. 이 함량이 20 중량% 이상일 경우, 생성되는 성형품의 질감, 내열성 등이 우수해지는 경향이 있으며, 경화시 수축되는 경향이 감소된다. 한편, 이 함량이 80 중량% 이하일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 유동성이 우수해지는 경향이 있다. 이 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 30 중량% 이상이고, 특히 바람직하게는 40 중량% 이상이다. 이 함량의 상한치는 더욱 바람직하게는 75 중량% 이하이고, 특히 바람직하게는 70 중량% 이하이다.

(B) 무기 충전제는 특별히 제한되지는 않으며, 그의 예로는 수산화 알루미늄, 실리카, 비결정 실리카, 탄산 칼슘, 황산 바륨, 산화 티타늄, 인산 칼슘, 활석, 유리 분말 등이 있다. 필요할 경우 적절히 사용될 수 있다. 이들 중, 수산화 알루미늄, 실리카, 비결정 실리카, 유리 분말이 생성되는 성형품의 질감의 견지에서 바람직하다.

본 발명에서 사용되는 (C) 중합체 분말은 증점제로서 성공적으로 기능한다. 이 중합체 분말은 벌크 밀도가 0.1 내지 0.7 g/ml이고, 아마인유에 대한 흡유량은 60 내지 200 ml/100g이고, 메틸 메타크릴레이트에 대한 팽윤도는 16배 이상이고, 비표면적은 1 내지 100 m²/g이다.

중합체 분말의 벌크 밀도가 0.1 g/ml 이상일 경우, 중합체 분말은 쉽게 비산되지 않으며, 그의 제조시

수율이 증가하고, 중합체 분말의 첨가 및 혼합시 가루가 일어나는 경향이 감소하고, 작업성이 우수하게 된다. 0.7 g/ml 이하일 경우, 소량의 중합체를 사용하여 충분한 증점 효과를 수득할 수 있고, 단시간에 증점을 수행할 수 있어, 따라서 생산성이 증가하고 가격면에서 유리하게 된다. 벌크 밀도의 하한치는 더욱 바람직하게는 0.15 g/ml 이상이고, 특히 바람직하게는 0.2 g/ml 이상이다. 벌크 밀도의 상한치는 더욱 바람직하게는 0.65 g/ml 이하이고, 특히 바람직하게는 0.6 g/ml 이하이다.

중합체 분말의 흡유량이 아마인유에 대해 60 ml/100g 이상일 경우, 소량의 중합체 분말을 사용하여 충분한 증점 효과를 수득할 수 있고, 단시간에 증점을 수행할 수 있어, 따라서 생산성이 증가하고 가격면에서 유리하게 된다. 또한, 이 경우, 상기 중합체 분말을 함유하는 아크릴계 SMC 또는 BMC가 화강암 유사 인조 대리석의 제조에서 사용될 경우, 그레인 패턴의 선명도가 우수하게 되는 경향이 있다. 이와 같은 이유는 상기 중합체 분말이 다량의 아크릴계 단량체를 흡수하여 그레인 패턴을 부여하는 작용제인 무기 충전제 함유 수지 입자의 팽윤이 아크릴계 단량체에 의해 억제되기 때문이다. 상기 흡유량이 200 ml/100g 이하일 경우, 중합체 분말의 분산성은 우수해지는 경향이 있으며, 아크릴계 SMC 또는 BMC 제조 시 혼련성이 우수해진다. 상기 흡유량의 하한치는 더욱 바람직하게는 70 ml/100g 이상이고, 특히 바람직하게는 80 ml/100g 이상이다. 상한치는 더욱 바람직하게는 180 ml/100g 이하이고, 특히 바람직하게는 140 ml/100g 이하이다.

또한, 메틸 메타크릴레이트에 대한 중합체 분말의 팽윤도가 16 배 이상일 경우, 증점 효과는 충분하게 된다. 상기 팽윤도는 더욱 바람직하게는 20 배 이상이다.

또한, 중합체 분말의 비표면적이 $1 \text{ m}^2/\text{g}$ 이상일 경우, 소량의 중합체 분말을 사용하여 충분한 증점 효과를 수득하고, 단시간에 증점이 가능하며, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 생산성은 증가된다. 중합체 분말의 비표면적이 $100 \text{ m}^2/\text{g}$ 이하일 경우, 아크릴계 단량체 중의 중합체 분말의 분산성은 우수하게 되고, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 혼련성은 우수하게 된다. 비표면적의 하한치는 더욱 바람직하게는 $3 \text{ m}^2/\text{g}$ 이상이고, 특히 바람직하게는 $5 \text{ m}^2/\text{g}$ 이상이다.

(C) 중합체 분말의 평균 입자 크기는 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 1 내지 $250 \mu\text{m}$ 이다. 평균 입자 크기가 $1 \mu\text{m}$ 이상일 경우, 분말의 휘날림이 감소하고 중합체 분말의 취급성이 우수하게 되는 경향이 있으며, 평균 입자 크기가 $250 \mu\text{m}$ 이하일 경우, 생성되는 성형품의 외관, 특히 그의 광택 및 표면 평활성이 우수하게 되는 경향이 있다. 이 평균 입자 크기의 하한치는 더욱 바람직하게는 $5 \mu\text{m}$ 이상이고, 특히 바람직하게는 $10 \mu\text{m}$ 이상이다. 그의 상한치는 더욱 바람직하게는 $150 \mu\text{m}$ 이하이고, 특히 바람직하게는 $100 \mu\text{m}$ 이하이다.

(C) 중합체 분말은 바람직하게는 1차 입자의 상호 응집에 의해 수득되는 2차 응집체이다. 중합체 분말이 2차 응집체의 형태일 경우, 아크릴계 단량체 성분이 빠른 속도로 흡수되며 증점성은 매우 우수한 경향이 있다.

이 경우, 중합체 분말의 1차 입자의 평균 입자 크기는 바람직하게는 0.03 내지 $1 \mu\text{m}$ 이다. 1차 입자의 평균 입자 크기가 0.03 내지 $1 \mu\text{m}$ 일 경우, 소량의 중합체 분말을 사용하여 충분한 증점 효과를 수득되고, 실온에서 단시간에 증점될 수 있으며, 생산성이 증가하는 경향이 있다. 1차 입자의 평균 입자 크기의 하한치는 더욱 바람직하게는 $0.07 \mu\text{m}$ 이상이다. 그의 상한치는 더욱 바람직하게는 $0.7 \mu\text{m}$ 이하이다.

성분 (C)의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 바람직하게는 아크릴계 SMC 또는 BMC 100 중량%를 기준으로 하여 1 내지 30 중량%이다. 이 함량이 1 중량% 이상일 경우, 높은 증점 효과가 수득되는 경향이 있으며, 30 중량% 이하일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 혼련성이 우수한 경향이 있다. 이 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 2 중량% 이상이고, 특히 바람직하게는 3 중량% 이상이다. 이 함량의 상한치는 더욱 바람직하게는 20 중량% 이하이고, 특히 바람직하게는 15 중량% 이하이다.

(C) 중합체 분말을 구성하는 중합체로서, 다양한 중합체가 필요 조건에 따라 적절히 선택되어 사용될 수 있으며, 특별히 제한되는 것이 아니다. 생성되는 아크릴계 대리석의 외관 등을 고려할 때, 아크릴계 중합체가 바람직하다.

구성 성분(중합시 사용되는 단량체 등)의 예로는 메틸 메타크릴레이트, 알킬기의 탄소수가 2 내지 20인 알킬 (메트)아크릴레이트, 시클로헥실 (메트)아크릴레이트 등과 같은 시클로헥산 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 이소보닐 (메트)아크릴레이트 등과 같은 비시클로 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 트리시클로데카닐 (메트)아크릴레이트 등과 같은 트리시클로 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 글리시딜 (메트)아크릴레이트, 테트라히드로푸르푸릴 (메트)아크릴레이트 등과 같은 시클릭 에테르 구조를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 히드록시알킬기의 탄소 원자수가 1 내지 20인 히드록시알킬 (메트)아크릴레이트, 벤질 (메트)아크릴레이트 등과 같은 방향족 고리를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸 (메틸)아크릴레이트 등과 같은 불소를 함유하는 에스테르기가 있는 (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산, (메트)아크릴산의 금속염, 푸마르산, 푸마라이트, 말레산, 말레에이트, 방향족 비닐 화합물, 비닐 아세테이트, (메트)아크릴아미드 (메트)아크릴로니트릴, 비닐 클로라이드, 말레산 무수물 등과 같은 일관능성 단량체, 및 에틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 폴리에틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 프로필렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,3-부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,4-부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 폴리부틸렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 1,6-헥산디올 디(메트)아크릴레이트, 디메틸롤에탄 디(메트)아크릴레이트, 1,1-디메틸올프로판 디(메트)아크릴레이트, 2,2-디메틸올프로판 디(메트)아크릴레이트, 트리메틸올에탄 트리(메트)아크릴레이트, 트리메틸올프로판 트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올에탄 트리(메트)아크릴레이트, 테트라메틸올에탄 디(메트)아크릴레이트, 네오펜틸 글리콜 디(메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산과 다가 알콜(예를 들어, 펜타에리트리톨, 디펜타에리트리톨 등)과의 다가 에스테르, 알릴 (메트)아크릴레이트 등의 다관능성 단량체가 있다. 이들 일관능성 단량체는 단독으로 중합되어 단독중합체를 수득할 수 있거나, 또는 2종 이상의 일관능성 단량체를 함께 사

용하여 공중합체를 수득할 수 있거나, 또는 일관능성과 다관능성 단량체를 함께 사용하여 가교된 중합체를 수득할 수 있다. 성분 (A)와 친화성의 관점에서, (메트)아크릴계 단량체가 바람직하다.

(C) 중합체 분말의 제조 방법은 특별히 제한되지는 않으며, 공지된 중합 방법으로 제조될 수 있다. 그들 중, 유화 중합에 의해 수득된 에멀전을 분무 건조, 동결 건조 등과 같은 처리를 하여 중합체 분말을 수득하는 방법이 본 발명에서 사용되는 특정 벌크 밀도, 흡유량 및 비표면적을 가진 중합체 분말을 효율적으로 제조할 수 있기 때문에 바람직하다.

이 경우, 상기 방법은 계면활성제를 사용하는 유화 중합 방법, 반응성 계면활성제를 사용하는 유화 중합 방법, 또는 계면활성제를 사용하지 않는 비누 부재 유화 중합 방법일 수 있다.

그러나, 유화 중합에 의해 수득된 중합체 분말을 사용할 경우, 성형품의 내열수성이 계면활성제의 용출에 의해 때때로 저하될 수 있다. 따라서, (C1) 계면활성제를 사용하지 않는 비누 부재 유화 중합 방법에 의해 제조된 계면활성제를 함유하고 있지 않는 중합체 분말 및(또는) (C2) 반응성 계면활성제를 사용하는 유화 중합 방법에 의해 제조된 반응성 계면활성제를 구성 성분으로서 함유하는 중합체 분말을 사용함으로써 성형품의 내열수성의 저하를 방지하는 것이 바람직하다.

증점제로서 (C1) 중합체 분말을 사용한 아크릴계 SMC 또는 BMC 중에는 계면활성제가 없으므로, 성형품을 뜨거운 물에 노출시켜도 내열수성을 낮추는 계면활성제의 수상으로의 용출이 발생하지 않는다.

또한, 증점제로서 (C2) 중합체 분말을 사용한 아크릴계 SMC 또는 BMC의 경우, 계면활성제가 (C2) 중합체 분말의 중합체 사슬에 결합되기 때문에, 성형품을 뜨거운 물에 노출시켜도 수상으로의 계면활성제의 용출이 억제되는 경향이 있다.

본 명세서에서, 반응성 계면활성제란 분자 중에 중합성 관능기를 함유하는 계면활성제를 의미한다. 중합성 관능기는 특별히 제한되지는 않으며, 중축합형의 관능기, 또는 중합형의 관능기일 수 있다. 특히, 내열수성의 관점에서, 부가 중합형 관능기가 바람직하다. 부가 중합형 관능기의 예로는 이중 결합, 예를 들어 알릴기, 스티릴기, 아크릴로일기, 메타크릴로일기, 비닐기, 부타디엔일기, 말레에이트 등이 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

중합성 관능기의 수는 유리하게는 계면활성제 1 분자 중에 1개 이상일 수 있다. 바람직하게는 1 내지 5개, 더욱 바람직하게는 1 내지 2개, 특히 바람직하게는 1개이다.

반응성 계면활성제는 특별히 제한되지는 않으며, 그의 예로는 음이온성 계면활성제, 양이온성 계면활성제, 비이온성 계면활성제, 양쪽성 계면활성제 등이 있으며, 이들을 단독 또는 필요할 경우 2종 이상을 조합하여 사용할 수 있다.

반응성 계면활성제의 예로는 가오사(Kao Corp.)에서 제조되는 상품명 라테무르(LATEMUR) S-180, S-180A, 아사히 덴카 고교 가부시끼가이샤(Asahi Denka Kogyo K.K.)에서 제조되는 상품명 아데카리아 소프(ADECARIA SOAP) SE-5N, SE-10N, SE-20N, NE-10, NE-20, NE-30, NE-40, NE-50, NE-80, NE-100, 니뽀뉴까자이 가부시끼가이샤(Nippon Nyukazai K.K.)에서 제조되는 상품명 안톡스(Antox)-MS-60, 안톡스-MS-2N, 안톡스-MS-NH4, RA-1020, RA-1120, RA-1820, RF-751, RMA-564, RMA-568, RMA-506, RMA-1120 등이 있다.

반응성 계면활성제의 사용량은 특별히 제한되지는 않으며, 중합 안정성의 견지에서 바람직하게는 유화 중합되는 단량체 100 중량부를 기준으로 하여 0.1 내지 10 중량부이다.

(C) 중합체 분말의 중량 평균 분자량은 특별히 제한되지는 않으며, 중량 평균 분자량이 높을수록, 성형품의 내열수성이 더욱 우수해진다. (C) 중합체 분말은 특별히 제한되지는 않으며, 비가교 중합체 또는 가교 중합체일 수 있다.

(C) 중합체 분말은 화학 조성, 구조, 분자량 등이 서로 상이한 코어 상 및 쉘 상으로 이루어진 소위 코어/쉘 구조의 중합체 분말일 수 있다. 이 경우, 코어 상은 비가교 중합체 또는 가교 중합체일 수 있는 반면, 쉘 상은 바람직하게는 비가교 중합체이다.

그러나, 증점제로서 (C) 중합체 분말을 사용하는 방법에서, 비록 속성이 불필요하나, 증점 속도가 너무 빨라, 물질을 혼련하여 BMC를 수득하거나 또는 생성된 BMC를 특정 형상으로 압출시 사용되는 장치에 따라 때때로 혼련이 어렵고 압출하기가 어렵다.

따라서, 특히, (C3) 중량 평균 분자량이 100,000 내지 2,500,000인 비가교 중합체 분말, (C4) 중량 평균 분자량이 2,500,000 내지 5,000,000인 비가교 중합체 분말 및 (C5) 가교 중합체 분말로부터 선택된 2종 이상의 성분을 (C) 중합체 분말로서 사용함으로써 증점 속도를 제어하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 중량 평균 분자량이란 GPC 방법에 따라 폴리스티렌에 대해 계산된 수치를 의미하며, 구체적으로는 하기 실시예에서 채택된 조건에 따라 측정된 수치를 의미한다.

이들 중합체 분말 (C3) 내지 (C5)는 중량 평균 분자량 및 가교 구조의 존재 또는 부재에 따라 (A) 아크릴계 단량체 중에서 상이한 용해도를 가진다. 따라서, 증점 속도는 이들 성분을 함께 사용함으로써 의도하는 대로 제어될 수 있다.

(C3) 중량 평균 분자량이 100,000 내지 2,500,000인 비가교 중합체 분말을 사용할 경우, 성분 (A) 중에 신속히 용해되는 경향이 있다. 중량 평균 분자량의 하한치는 더욱 바람직하게는 300,000 이상, 특히 바람직하게는 500,000 이상이다. 그의 상한치는 더욱 바람직하게는 2,200,000 이하, 특히 바람직하게는 2,000,000 이하이다.

(C4) 중량 평균 분자량이 2,500,000 내지 5,000,000인 비가교 중합체 분말은 (C3) 비가교 중합체 분말보다 짧은 시간 내에 성분 (A) 중에 용해되는 경향이 있다. 중량 평균 분자량의 하한치는 더욱 바람직하게는 3,000,000 이상이다. 상한치는 더욱 바람직하게는 4,000,000 이하이다.

(C5) 가교 중합체 분말은 성분 (A) 중에 용해되는 데 분말 (C5)이 가교되어 있기 때문에 (C4) 비가교 중합체 분말보다 긴 시간이 걸리는 경향이 있다.

중합체 분말 (C3) 내지 (C5)의 조합은 특별히 제한되지는 않으며, 아크릴계 SMC 또는 BMC 등을 제조시 사용되는 혼련 장치 또는 압출 장치의 특성에 따라 적절히 선택될 수 있다. 이들 중, (C3) 비가교 중합체 분말과 (C4) 비가교 중합체 분말과의 조합, 또는 (C3) 비가교 중합체 분말과 (C5) 가교 중합체 분말과의 조합이 바람직하다.

중합체 분말 (C3) 내지 (C5) 사이의 배합비는 특별히 제한되지는 않으며, 이들 중 둘이 함께 사용될 경우, 이들은 바람직하게는 5/95 내지 95/5 중량비, 더욱 바람직하게는 10/90 내지 90/10 중량비로 사용된다. 이들 중 셋이 함께 사용될 경우, 비율은 특별히 제한되지는 않으며, 각 분말은 중합체 분말 (C3) 내지 (C5)의 총량의 100 중량부를 기준으로 하여 5 중량부 이상의 양으로 사용되는 것이 바람직하다.

(C) 중합체 분말과 함께 (D) 비표면적이 $0.01 \text{ m}^2/\text{g}$ 내지 $1 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 중합체 분말을 배합함으로써 증점 속도를 제어하는 것이 또한 바람직하다. 분말 (D)는 비표면적이 매우 낮기 때문에 (D) 중합체 분말은 (C) 중합체 분말보다 (A) 아크릴계 단량체 중에 용해되는 데 좀더 긴 시간이 필요한 경향이 있다.

(D) 중합체 분말과 함께 사용되는 (C) 중합체 분말은 특별히 제한되지는 않으며, 아크릴계 SMC 또는 BMC 등 제조시 사용되는 장치의 특성에 따라 적절히 선택하는 것이 유리할 수 있다. 특히, (D) 중합체 분말과 함께 사용되는 (C) 중합체 분말로서는 중합체 (C3) 내지 (C5)로부터 선택된 1종 이상이 바람직하고, (C3) 중합체 분말이 특히 바람직하다.

중합체 분말 (C) 대 (D)의 배합비는 바람직하게는 5/95 내지 95/5 중량비, 특히 바람직하게는 10/90 내지 90/10 중량비이다. 이들 배합비는 사용되는 장치의 특성 등에 따라 적절히 결정하는 것이 유리할 수 있다.

벌크 밀도, 아마인유의 흡유량 및 메틸 메타크릴레이트에 대한 (D) 중합체 분말의 팽윤도는 특별히 제한되지는 않는다. (D) 중합체 분말은 가교 중합체 또는 비가교 중합체일 수 있다. 중량 평균 분자량은 특별히 제한되지는 않는다.

(C) 중합체 분말의 구성 성분(중합에 사용되는 단량체)으로서, (C) 중합체 분말에 대해 나열된 상기 아크릴계 단량체 등이 사용될 수 있다.

(D) 중합체 분말의 제조 방법은 특별히 제한되지는 않으며, 공지된 중합 방법이 사용될 수 있다. 이들 중, 현탁 중합 방법에 의해 비드 형태의 중합체 분말이 수득되는 방법이 바람직하며, 이는 상기 방법은 비표면적이 $0.01 \text{ m}^2/\text{g}$ 내지 $1 \text{ m}^2/\text{g}$ 인 중합체 분말을 효율적으로 제조할 수 있기 때문이다.

본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC는 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 추가로 함유할 수 있으며, 이러한 화합물을 성형함으로써 선명한 그레인 패턴 및 우수한 디자인이 있는 화강암 유사 인조 대리석을 수득할 수 있다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자의 함량은 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 아크릴계 SMC 또는 BMC 100 중량%를 기준으로 하여 1 내지 50 중량%이다. 상기 함량이 1 중량% 이상일 경우, 디자인이 우수한 그레인 패턴이 수득되는 경향이 있고, 50 중량% 이하일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 제조시 혼련성이 우수한 경향이 있다. 상기 함량의 하한치는 더욱 바람직하게는 5 중량% 이상, 특별히 바람직하게는 10 중량% 이상이다. 상한치는 더욱 바람직하게는 40 중량% 이하, 특히 바람직하게는 30 중량% 이하이다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 이루는 수지는 메틸 메타크릴레이트 중에 용해되지 않는 임의의 수지일 수 있으며, 이들의 예로는 가교된 아크릴계 수지, 가교된 폴리에스테르 수지, 가교된 스티렌 수지 등이 있다. 가교된 아크릴계 수지가 바람직하며, 이는 아크릴계 수지와 친화성이 높아 아름다운 외관을 가진 성형품을 제공할 수 있기 때문이다. 상기 가교된 아크릴계 수지는 비가교 아크릴계 중합체를 함유할 수 있다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 이루는 무기 충전제는 바람직하게는 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자 100 중량%를 기준으로 하여 20 내지 80 중량%의 양으로 사용된다. 상기 사용량이 20 중량% 이상일 경우, 질감 및 내열수성이 우수한 경향이 있으며, 80 중량% 이하일 경우, 높은 강도의 성형품이 수득될 수 있는 경향이 있다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 이루는 무기 충전제로서, 수산화 알루미늄, 실리카, 비결정 실리카, 탄산 칼슘, 황산 바륨, 산화 티타늄, 인산 칼슘, 활석, 점토, 유리 분말 등과 같은 무기 충전제가 상황에 따라 적절히 사용될 수 있다. 특히, 화강암 유사 인조 대리석의 제조시, 수산화 알루미늄, 실리카, 비결정 실리카 및 유리 분말이 무기 충전제로서 바람직하다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자의 제조 방법은 특별히 제한되지는 않으며, 예를 들어 고온 가압 방법, 주형 방법 등으로 중합 및 경화되어 수득된 무기 충전제 함유 수지 성형품을 분쇄하고 체로 분류한다. 예를 들어 아크릴계 인조 대리석이 분쇄되고 분류되는 방법이 바람직하다.

(E) 무기 충전제 함유 수지 입자로서, 성형품의 두께보다 작은 입자 크기를 가진 것이 사용될 수 있고, 단지 1종의 입자 또는 상이한 색 및 입자 크기를 가진 2종 이상의 입자가 함께 사용될 수 있다.

본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC에 벤조일 퍼옥사이드, 라우로일 퍼옥사이드, t-부틸 히드로퍼옥사이드, 시클로헥산 퍼옥사이드, 메틸 에틸 퍼옥사이드, t-부틸 퍼옥시 옥도에이트, t-부틸 퍼옥시 벤조에이트, t-아밀 퍼옥시 벤조에이트, 디쿠밀 퍼옥사이드, 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산, 아조비스이소부티로니트릴 등과 같은 유기 과산화물, 아조 화합물 등과 같은 경화제, 탄소 섬유 등과 같은 강화제, 착색제, 내부 이형제, 저수축제, 중합 금지제 등과 같은 다양한 기타 첨가제를 필요할

경우 첨가할 수 있다.

본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC는 상기 성분 (A), 성분 (B) 및 성분 (C)의 혼합물, 또는 성분 (A), (B) 및 (C)에 성분 (D), 성분 (E) 및 기타 성분을 임의로 첨가하여 제조된 혼합물을 혼련하여 제조할 수 있다. 이들 성분의 혼련 절차는 특별히 제한되지는 않으며, 모든 성분은 한꺼번에 혼련될 수 있거나, 또는 혼련 전에 일부 성분을 미리 혼합할 수 있다.

성분 (A)로서, 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물은 상기된 바와 같이 그대로 사용될 수 있거나 또는 아크릴계 시럽으로 사용될 수 있다. 그러나, 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 그대로 사용하는 것이 바람직하며 이는 아크릴계 시럽의 제조 공정이 생략될 수 있기 때문이다.

혼련 온도는 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 20 내지 70°C이다. 혼련 온도가 20°C 이상일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 증점 속도는 증가하여 아크릴계 SMC 또는 BMC의 생산성이 향상되는 경향이 있다. 혼련 온도가 70°C 이하일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 저장 안정성이 우수해지는 경향이 있으며, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 배합하여 화강암 유사 아크릴계 SMC 또는 BMC를 제조하는 경우, 그레인 패턴의 선명도가 우수해지는 경향이 있다. 혼련 온도의 하한치는 더욱 바람직하게는 25°C 이상, 특히 바람직하게는 30°C 이상이다. 상한치는 더욱 바람직하게는 60°C 이하, 특히 바람직하게는 55°C 이하이다.

혼련 시간은 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 20 분 내이다. 혼련 시간이 20 분 내일 경우, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 저장 안정성이 우수한 경향이 있으며, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 배합하여 화강암 유사 아크릴계 SMC 또는 BMC를 제조하는 경우, 그레인 패턴의 선명도가 우수해지는 경향이 있다. 혼련 시간의 상한치는 더욱 바람직하게는 15 분 내, 특히 바람직하게는 10 분 내이다. 그의 하한치는 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 10 초 이상, 더욱 바람직하게는 30 초 이상이다.

본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC는 짧은 시간 내에 점착성이 인지되지 않는 정도로 증점되므로 혼련 직후에도 우수한 취급성이 있다. 또한, 상기 SMC 또는 BMC는 숙성시킴없이 그대로 압축 성형시킬 수 있고, 필요할 경우 압축 성형 전에 숙성시킬 수 있다.

본 발명에서, 상기 범위 내의 혼련 온도 및 혼련 시간에서 혼련을 수행할 경우, 혼련 동안 SMC 또는 BMC에 가해진 열 이력이 낮기 때문에 생성되는 아크릴 SMC 또는 BMC의 저장 안정성이 우수한 경향이 있다.

또한, 그레인 패턴이 있는 화강암 유사 인조 대리석이 본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC 중에 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 배합함으로써 수득될 때, 혼련을 상기 범위 내의 혼련 온도 및 혼련 시간에서 수행할 경우, (A) 아크릴계 단량체에서의 무기 충전제 함유 수지 입자의 팽윤 및 용해가 억제되어 생성되는 인조 대리석의 그레인 패턴이 선명해지고 그의 외관은 우수해지는 경향이 있다.

본 발명에서, 상기 구성 성분을 혼련함으로써 증점된 가루반죽 유사 물질을 그대로 사용할 수 있거나, 또는 상기 구성 성분을 혼련하여 증점시켜 가루반죽 유사 물질을 수득한 후 목적하는 형상으로 압출하여 사용하거나, 또는, 또한 상기 구성 성분을 균일하게 혼합하고 동시에 증점하고, 목적하는 형상으로 압출함으로써 아크릴계 SMC 또는 BMC를 연속적으로 제조할 수 있다.

본 발명에서, 2종 이상의 증점제(중합체 분말)가 상기 방법에서 사용되는 장치의 특성 등에 따라 증점 속도를 제어하기 위해 상기된 바와 같이 함께 사용하는 것이 바람직하다.

특히, 상기 구성 성분을 혼련하여 증점되어 가루반죽 유사 물질을 수득한 후 목적하는 형상으로 압출하는 경우, (C3) 비가교 중합체 분말, (C4) 비가교 중합체 분말 및 (C5) 가교 중합체 분말로부터 선택된 2종 이상의 성분 (C) 중합체 분말로서 사용하거나 또는 (C) 중합체 분말을 (D) 중합체 분말과 함께 사용하는 것이 바람직하다. 중합체 분말 (C3) 내지 (C5) 및 (D) 중합체 분말의 조합은 특별히 제한되지는 않으며, 최소한 (C3) 비가교 중합체 분말을 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명에서, 구성 성분의 혼련 방법은 특별히 제한되지는 않으며, 예를 들어 혼련기, 혼합기, 롤, 압출기, 혼련 압출기 등이 사용될 수 있다. 특히, 구성 성분을 균일하게 혼합하고 동시에 증점하고 목적하는 형상으로 압출할 경우, 혼련 압출기가 적합하게 사용된다.

혼련 압출기는 내부에 혼련 기능 및 압출 메카니즘을 가진 것이 유리할 수 있으며, 이들의 예로는 스크류가 하나인 것이 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 스크류는 혼련시 가능한 한 열 발생을 낮게 감소시키는 역할을 하는 형상이 바람직하며, 온도 제어를 위해 스크류 내부로 물을 통과시킬 수 있다. 온도 제어에 있어서, 스크류 뿐만 아니라 통도 온도 제어하는 것이 바람직하다. 온도 제어 방법으로서, 공지된 방법을 사용할 수 있다. 스크류의 직경, 길이, 홈 깊이, 회전수, 온도 등은 필요한 혼합물의 처리량 및 물성에 따라 적절히 선택될 수 있다. 또한, 스크류는 임의의 제한없이 일축, 이축, 또는 삼축일 수 있다.

이어서, 본 발명의 아크릴계 SMC 또는 BMC의 혼련, 압출 및 연속 성형물 제조 방법을 도면을 참조하여 기술하겠다.

도 1에 나타난 장치에서, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 구성 성분 중 액체 성분을 탱크 (1) 중에 투입한다. 본 명세서에서 사용되는 액체 성분으로서, 그들이 액체 공급관 (a) (2), 액체 공급 펌프 (3) 및 액체 공급관 (b) (4)에 통과할 수 있는 한 상기 성분의 다양한 조합물이 가능하다. 예를 들어, (A) 아크릴계 단량체와 경화제, 내부 이형제 등과의 조합물이 나열된다. 성분을 혼합함으로써 제조되는 액체부를 사용할 경우, 탱크 (1) 중에 투입하기 전에 성분의 중량을 미리 재고 충분히 혼합하는 것이 바람직하다.

탱크 (1), 액체 공급관 (a) (2), 액체 공급 펌프 (3) 및 액체 공급관 (b) (4)의 제조시, 재료와 접촉하는 액체 성분에 의해 화학적으로 부식되지 않는 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 액체 공급 펌프 (3)이 예를 들어 기어 펌프 및 스네이크 펌프와 같은 일정량으로 액체를 공급할 수 있는 능력이 있는 펌프가 유리할 수 있고, 펌프 (3)은 점도 등과 같은 액체 성분의 물성을 고려하여 선택되는 것이 바람직하다.

다.

다른 한편, 아크릴계 SMC 또는 BMC의 구성 성분 중에 분말 성분을 용기 (5) 중에 투입한다. 본 명세서에서 사용되는 분말 성분으로서, 그들이 정량 공급기 (6) 및 배관 (7)을 통과할 수 있는 한, 상기 성분의 다양한 조합물이 가능하다. 더우기, 성분의 수에 따라, 정량 공급기 (6) 및 배관 (7)과 또다른 용기 (5)와의 조합물을 또한 추가할 수 있다. 성분을 혼합함으로써 제조되는 분말부를 사용할 경우, 용기 (5) 중에 투입하기 전에 성분의 중량을 미리 재고 충분히 혼합하기는 것이 바람직하다.

상이한 입자 크기 및 비중을 가진 성분을 혼합함으로써 제조되는 분말부를 용기 (5) 중에 투입하는 경우, 용기 (5)는 교반 블레이드 등과 같은 혼합할 수 있는 수단이 있는 것이 바람직한데 이는 용기 (5) 중에서 분류가 가능하기 때문이다. 용기 (5)는 분말 성분에 의해 화학적으로 그리고 물리적으로 영향을 받지 않는 재료로 제조되는 것이 바람직하다.

정량 공급기 (6)은 예를 들어 스크류 공급기와 같은 장치이고, 이러한 분말 이송능력이 있는 것이 유리할 수 있다. 정량 공급기 (6)의 공급량 대 액체 공급 펌프 (3)의 공급량의 비율(중량)이 가능한 한 일정한 것이 바람직하다. 따라서, 액체 성분 및 분말 성분의 호퍼 (8)에 투입되는 양이 그의 중량을 끊임없이 측정하여 제어하는 것이 바람직하다. 제어 방법으로서, 예를 들어, 탱크 (1) 및 용기 (5)의 중량을 측정하는 방법 및 다른 공지된 방법을 사용한다.

배관 (7)은 분말 성분을 호퍼 (8)에 투입하는 수단이다. 호퍼 중에 공급된 액체 성분 및 분말 성분이 이어서 혼련 및 압출기 (9)에 공급한다. 공급된 액체 및 분말 성분은 혼련 및 압출기 (9)에 의해 혼련되고 혼련된 물질을 동시에 혼련 및 압출기 (9) 중에서 증점하여 가루반죽 유사 물질을 수득한다.

압출 다이 (10)은 혼련 및 압출기 (9)의 선단에 설치되어, 연속적으로 압출되는 가루반죽 유사 물질의 단면 형상을 제어한다. 혼련 및 압출기 (9) 중에서 증점된 가루반죽 유사 물질은 다이 (10)을 통해 압출됨으로써 특정 형상을 가진 SMC 또는 BMC로 형성된다. 상기 형상 물질을 절단기 (11)로 소정의 길이로 절단한다. 절단기 (11)은 예를 들어, 재단기(quillotine)와 같은 수단이나, 동일한 기능이 있다면 재단기에 제한되지는 않는다.

도 2는 시트 형상으로 형성된 BMC의 한 예를 나타낸 모식도이다. 도 2에서, P는 길이를 나타내고, Q는 두께를 나타내며 R은 너비를 나타낸다. P, Q 및 R은 각각 목적하는 수치로 유리하게 제어될 수 있다. 상기 BMC 형상 물질은 제조 직후 금형으로 이송되어 성형될 수 있다.

상기 BMC 형상 물질은 드레이프성이 있어, 다이 (10)으로부터 토출된 후, 형상 물질을 도 1에 나타낸 바와 같이 컨베이어 (12) 등에 의해 이송되는 것이 바람직하다. 성형 전에 이송을 위해 보다 긴 시간이 요구될 경우, BMC 형상 물질의 형상을 도 1에 나타낸 바와 같이, 상부 측 및 하부 측으로부터 각각 커버 필름 (13 및 14)로 덮어 유지시키는 것이 바람직하다. 이들 커버 필름 (13 및 14)는 BMC 형상 물질에 함유되어 있는 단량체 등에 대해 차단성이 있는 것이 바람직하다. 또한, BMC 형상 물질이 이송될 때, 형상을 유지시키기 위해 물질을 용기 등에 담아두는 것이 바람직하다.

이어서, 본 발명의 아크릴계 인조 대리석의 제조 방법을 하기에 설명하겠다.

본 발명에서, 아크릴계 인조 대리석은 상기 아크릴계 SMC 또는 BMC를 금형 중에 충전하고 이를 가열하고 가압하여 경화시킴으로써 수득할 수 있다. 상기 가열 및 가압 경화 방법의 특정 예로는 압축 성형 방법, 사출 성형 방법, 압출 성형 방법 등이 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

이 경우, 가열 온도는 특별히 제한되지는 않으며, 80 내지 150°C 범위가 바람직하다. 가열 온도가 80°C 이상일 경우, 경화 시간은 단축될 수 있어 생산성이 증가되는 경향이 있으며, 가열 온도가 150°C 이하일 경우, 생성되는 성형품의 외관이 우수한 경향이 있다. 가열 온도의 하한치는 더욱 바람직하게는 100°C 이상, 특히 바람직하게는 110°C 이상이다. 상한치는 더욱 바람직하게는 140°C 이하, 특히 바람직하게는 130°C 이하이다. 또한, 상기 온도 내에서, 가열은 상부 금형 및 하부 금형 사이의 온도를 다르게 하여 수행될 수 있다.

가압 압력은 특별히 제한되지는 않으며, 바람직하게는 1 내지 20 MPa이다. 압축 압력이 1 MPa 이상일 경우, 금형으로의 아크릴계 SMC 또는 BMC의 충전성은 우수해지는 경향이 있으며, 20 MPa 이하일 경우, 우수한 외관의 성형품이 수득되는 경향이 있다. 가압 압력의 하한치는 더욱 바람직하게는 2 MPa 이상이고, 상한치는 더욱 바람직하게는 15 MPa 이하이다.

성형 시간은 성형품의 두께에 따라 적절히 선택하는 것이 유리할 수 있다.

하기 실시예에서 본 발명을 더욱 구체적으로 예시한다. 실시예에서 모든 부 및 %는 중량을 기준으로 한다.

<중합체 분말의 물성>

평균 입자 크기: 레이저 산란 입자 크기 분포 분석기(LA-910, 호리바 리미티드(HORIBA Ltd.) 제품)를 사용하여 측정하였다.

벌크 밀도: JIS R 6126-1970에 따라 측정하였다.

흡유량: JIS R 5101-1991에 따라 측정하였으며, 퍼티 유사 램프(putty-like lamp)가 아민유류의 마지막 방울로 급속히 유연해지기 바로 전을 종점으로 하였다.

비표면적: 표면적 계량기 SA-6201(호리바 리미티드 제품)을 사용하여 질소 흡착 방법으로 측정하였다.

중량 평균 분자량: GPC 방법에 따라 폴리스티렌에 대해 계산된 수치이며, 중량 평균 분자량의 범위에 따라 하기 조건 (1) 내지 (3) 중 임의의 한 조건에 따라 측정하였다.

(1) 중량 평균 분자량이 100,000 이하인 경우:

장치: 고성능 GPC 장치 HLC-8120(도쇼사(Tosoh Corp.) 제품)
 컬럼: 직렬 연결된 TSKgeIG2000HXL 및 TSKgeIG4000HXL(도쇼사 제품)
 오븐 온도: 40℃
 용출 용액: 테트라히드로푸란
 시료 농도: 0.4 중량%
 유속: 1 ml/분
 주입량: 0.1 ml
 검출기: RI(시차 굴절계)

(2) 중량 평균 분자량이 100,000 내지 1,000,000인 경우:

장치: 고성능 GPC 장치 HLC-8020(도쇼사 제품)
 컬럼: 직렬 연결된 3개의 TSKgeIGMHXL(도쇼사 제품)
 오븐 온도: 38℃
 용출 용액: 테트라히드로푸란
 시료 농도: 0.4 중량%
 유속: 1 ml/분
 주입량: 0.1 ml
 검출기: RI(시차 굴절계)

(3) 중량 평균 분자량이 1,000,000 이상인 경우:

장치: 고성능 GPC 장치 HLC-8020(도쇼사 제품)
 컬럼: 직렬 연결된 2개의 TSKgeIGMHR-H(30)(도쇼사 제품)
 오븐 온도: 40℃
 용출 용액: 테트라히드로푸란
 시료 농도: 0.4 중량%
 유속: 1 ml/분
 주입량: 0.1 ml
 검출기: RI(시차 굴절계)

중량 평균 분자량이 20,000,000을 초과하는 폴리스티렌 표준 중합체가 없기 때문에, 중량 평균 분자량이 1,000,000 이상인 시료를 사용할 경우, 폴리스티렌 검정 곡선을 5,000,000,000의 중량 평균 분자량의 지점까지 외삽하였다.

팽윤도: 중합체 분말을 100 ml 매스 실린더에 채우고, 실린더를 수회 약하게 두드려 분말을 5 ml로 밀집시키고, 이어서 실린더에 10℃ 이하로 냉각된 메틸 메타크릴레이트를 채워 총량을 100 ml로 만들고, 혼합물이 완전히 균일하게 될 때까지 급속히 교반하고, 이어서 매스 실린더를 자동 온도 조절 장치로 1 시간 동안 25℃에 유지시킨 후, 팽윤 후의 중합체 분말 층의 체적을 측정하고, 팽윤도를 팽윤 전의 중합체 분말 층의 체적 (5 ml)에 대한 비율로서 나타내었다.

<성형품의 내열수성>

성형 판을 300 시간 동안 90℃ 뜨거운 물 중에 침지시키고, 그의 색의 변화(백색도, 색차, 황변도)를 침지 전의 판과 비교하였다.

(1) 중합체 분말 (P-1)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 925부 및 중합 개시체로서 과황산칼륨 2.25 부를 채우고, 생성 혼합물을 질소 분위기 하에 교반하면서 80℃로 가열하였다. 이 혼합물에 3 시간 동안 메틸 메타크릴레이트 250 부를 적가한 후, 2 시간 동안 그대로 유지시켜 비누 부재 유화 중합을 완료하여 평균 입자 크기가 0.60µm인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 오가와라 가꼬끼사(OHKAWARA KAKOIKI Co. Ltd.)에서 제조된 L-8형 분무 건조기를 사용하여 입구 온도/출구 온도 = 150℃/90℃로 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20µm인 2차 응집체 입자를 함유하고 계면활성제는 함유하고 있지 않는 비가교 중합체 분말 (P-1)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-1)은 중량 평균 분자량이 100,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 팽윤도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(2) 중합체 분말 (P-2)의 제조 예

반응 용기 중에 미리 채운 과황산칼륨의 양이 1 부인 것을 제외하고 중합체 분말 (P-1)의 제조 예와 동일한 방법으로 비누 부재 유화 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 0.60 μm 인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μm 인 2차 응집체 입자를 함유하고 계면활성제는 함유하고 있지 않는 비가교 중합체 분말 (P-2)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-2)는 중량 평균 분자량이 200,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(3) 중합체 분말 (P-3)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 900부 및 중합 개시제로서 과황산칼륨 0.6 부를 채우고, 생성 혼합물을 질소 분위기 하에 교반하면서 80 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하였다. 이 혼합물에 30 분 동안 메틸 메타크릴레이트 20 부를 적가한 후, 30 분 동안 그대로 유지시킨 후, 혼합물을 30 분 동안 70 $^{\circ}\text{C}$ 로 냉각시키고, 이어서 이에 메틸 메타크릴레이트 80부를 2 시간 동안 적가하였다. 첨가를 완료한 후, 혼합물을 1 시간 동안 70 $^{\circ}\text{C}$ 에 그대로 유지시킨 후, 다시 80 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하고 1 시간 동안 유지시켜 비누 부재 유화 중합을 완료하여 평균 입자 크기가 0.60 μm 인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μm 인 2차 응집체 입자를 함유하고 계면활성제는 함유하고 있지 않는 비가교 중합체 분말 (P-3)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-3)은 중량 평균 분자량이 400,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(4) 중합체 분말 (P-4)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 925부, 계면활성제로서 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르(상품명 ~ 에물겐(Emulgen) 930, 가오사 제품) 5부 및 중합 개시제로서 과황산칼륨 1.5 부를 채우고, 생성 혼합물을 질소 분위기 하에 교반하면서 70 $^{\circ}\text{C}$ 로 가열하였다. 이 혼합물에 3 시간 동안 메틸 메타크릴레이트 500 부 및 비반응성 계면활성제 소듐 디알킬술포속시네이트(상품명: ~ 펠렉스(Pellex) OT-P, 가오사 제품)로 이루어진 혼합물을 적가한 후, 1 시간 동안 유지시키고, 80 $^{\circ}\text{C}$ 로 추가로 가열하고 1 시간 동안 유지시켜 유화 중합을 완료하여 평균 입자 크기가 0.10 μm 인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μm 인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-4)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-4)는 중량 평균 분자량이 400,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(5) 중합체 분말 (P-5)의 제조 예

반응성 계면활성제 ~ RMA-568~ (니쁜 뉴까자이 가부시끼가이샤 제품) 5부를 계면활성제로서 반응 용기에 미리 채워지는 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르 5부 대신에 사용하고, 과황산칼륨의 첨가량을 0.175부로 변화시키고, 반응성 계면활성제 ~ 애크스-MS-60~ (니쁜 뉴까자이 가부시끼가이샤 제품) 10부를 소듐 디알킬술포속시네이트 10 부 대신에 계면활성제로서 사용하여 혼합물에 적가하는 것을 제외하고 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 0.20 μm 인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μm 인 2차 응집체 입자를 함유하고 구성 성분으로서 반응성 계면활성제를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-5)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-5)는 중량 평균 분자량이 1,800,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(6) 중합체 분말 (P-6) 내지 (P-9)의 제조 예

반응 용기에 미리 채워지는 과황산칼륨의 양이 0.375부, 0.75부, 1.5부 및 3부인 것을 제외하고 중합체 분말 (P-5)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 각각 0.20 μm , 0.20 μm , 0.25 μm 및 0.30 μm 인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μm 인 2차 응집체 입자를 함유하고 구성 성분으로서 반응성 계면활성제를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-6) 내지 (P-9)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-6) 내지 (P-9)는 중량 평균 분자량이 각각 900,000, 600,000, 400,000 및 200,000이었다. 비가교 중합체 분말 (P-6) 내지 (P-9)는 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(7) 중합체 분말 (P-10)의 제조 예

반응 용기 내에 미리 채워지는 과황산칼륨의 양이 1.5부이고, 적가된 혼합물이 메틸 메타크릴레이트 500

부, n-도데실머캅탄 2.5부 및 반응성 계면활성제 " 앤톡스-MS-60" (니븐 뉴카자이 가부시끼가이샤 제품) 10부로 이루어진 혼합물인 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-5)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.30 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하고 구성 성분으로서 반응성 계면활성제를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-10)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-10)은 중량 평균 분자량이 100,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(8) 중합체 분말 (P-11) 내지 (P-14)의 제조 예

소듐 알킬디페닐 에테르 디술포네이트(상품명: " Pelex SS-H" , 가오사 제품) 5부를 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르 5부 대신에 반응 용기 내에 미리 채워지는 비반응성 계면활성제로 사용하고, 혼합물 중에 적가되는 소듐 디알킬술포숙시네이트의 양을 5부로 변화시키고, 중합 개시제 과황산칼륨의 양을 1부, 0.25부, 0.1부 및 0.05부로 변화시킨 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.08 μ m, 0.10 μ m, 0.16 μ m, 0.18 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 각각 30 μ m, 20 μ m, 20 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-11) 내지 (P-14)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-11) 내지 (P-14)는 중량 평균 분자량이 각각 600,000, 1,400,000, 3,300,000 및 3,800,000이었다. 비가교 중합체 분말 (P-11) 내지 (P-14)는 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(9) 중합체 분말 (P-15)의 제조 예

소듐 알킬디페닐 에테르 디술포네이트 5부를 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르 5부 대신에 반응 용기 내에 미리 채워지는 비반응성 계면활성제로 사용하고, 과황산칼륨 첨가량을 0.25부로 변화시키고, 적가되는 혼합물을 메틸 메타크릴레이트 497.5부, 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 2.5부 및 소듐 디알킬술포숙시네이트 5부로 이루어진 혼합물로 변화시킨 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.18 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 각각 18 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-15)를 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-15)는 메틸 메타크릴레이트에 대한 평균도가 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(10) 중합체 분말 (P-16)의 제조 방법

소듐 알킬디페닐 에테르 디술포네이트 5부를 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르 5부 대신에 반응 용기 내에 미리 채워지는 비반응성 계면활성제로 사용하고, 과황산칼륨의 첨가량을 0.5부로 변화시키고, 적가되는 혼합물을 메틸 메타크릴레이트 480부, 메틸 아크릴레이트 20부 및 소듐 디알킬술포숙시네이트 5부로 이루어진 혼합물로 변화시킨 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.20 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치를 사용하여 입구 온도/출구 온도 = 150 $^{\circ}$ C/60 $^{\circ}$ C의 조건에서 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-16)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-16)은 중량 평균 분자량이 700,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(11) 중합체 분말 (P-17)의 제조 예

" 에울겐 910" 5부를 " 에울겐 930" 5부 대신에 반응 용기 내에 미리 채워지는 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르로 사용하고, 포타슘 퍼술페이트의 첨가량을 1.75부로 변화시키고, 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르(상품명: " 에울겐 905" , 가오사 제조) 7.5부 및 소듐 디알킬술포숙시네이트 5부를 적가되는 단량체 중의 비반응성 계면활성제로서 사용한 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.60 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-17)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-17)은 중량 평균 분자량이 300,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 평균도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(12) 중합체 분말 (P-18)의 제조 예

" 에울겐 910" 12.5부를 " 에울겐 930" 5부 대신에 반응 용기 내에 미리 채워지는 폴리옥시에틸렌노닐 페닐 에테르로 사용하고, 소듐 퍼술페이트의 첨가량을 3부로 변화시키고, 적가되는 혼합물을 메틸 메타크릴레이트 450부, 스티렌 50부 및 소듐 디알킬술포숙시네이트 5부로 이루어진 혼합물로 변화시킨 것을

제외하곤 중합체 분말 (P-4)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여, 평균 입자 크기가 0.20 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 장치를 사용하여 입구 온도/출구 온도 = 150 $^{\circ}$ C/60 $^{\circ}$ C의 조건에서 분무 건조하여 평균 입자 크기가 30 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-18)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-18)은 중량 평균 분자량이 200,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 팽윤도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(13) 중합체 분말 (P-19)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 750부, 소듐 알킬디페닐 에테르 디술포네이트 4부 및 포타슘 퍼술페이트 2.25부를 채우고, 생성 혼합물을 질소 분위기 하에 교반하면서 80 $^{\circ}$ C로 가열하였다. 이 혼합물에 3 시간 동안 메틸 메타크릴레이트 485부, 메틸 아크릴레이트 15부 및 소듐 디알킬술포속시네이트 5부로 이루어진 혼합물을 3 시간 동안 적가한 후, 2 시간 동안 유지시켜 비누 부재 유화 중합을 완료하여, 평균 입자 크기가 0.10 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 번호 62TF형 분무 건조기(APV 언하이드로사(ANHYDRO CO., LTD.) 제품)를 사용하여 입구 온도/출구 온도 = 150 $^{\circ}$ C/60 $^{\circ}$ C에서 분무 건조하여 평균 입자 크기가 100 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하는 비가교 중합체 분말 (P-19)을 수득하였다.

생성된 비가교 중합체 분말 (P-19)은 중량 평균 분자량이 100,000이었고, 메틸 메타크릴레이트에 완전히 용해되어 팽윤도는 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(14) 중합체 분말 (P-20)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 925부, 소듐 알킬디페닐 에테르 디술포네이트 5부 및 포타슘 퍼술페이트 0.25부를 채우고, 생성 혼합물을 질소 분위기 하에 교반하면서 70 $^{\circ}$ C로 가열하였다. 이 혼합물에 메틸 메타크릴레이트 149.85부, 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 0.15부 및 소듐 디알킬술포속시네이트 5부로 이루어진 혼합물을 5 시간 동안 적가한 후, 1 시간 동안 유지시킨 후, 이에 메틸 메타크릴레이트 350부를 3.5 시간 동안 적가한 후, 1 시간 동안 유지시키고, 80 $^{\circ}$ C로 승온한 후, 1 시간 유지시켜 비누 부재 유화 중합을 완료하여 평균 입자 크기가 0.10 μ m인 중합체 1차 입자를 함유하는 코어 쉘 구조의 에멀전을 수득하였다.

생성된 에멀전을 중합체 분말 (P-1)에서와 동일한 분무 건조기 및 동일한 조건을 이용하여 분무 건조하여 평균 입자 크기가 20 μ m인 2차 응집체 입자를 함유하고 코어 상이 가교된 중합체로 이루어져 있고 쉘 상이 비가교 중합체로 이루어진 코어/쉘 구조의 중합체 분말 (P-20)을 수득하였다. 생성된 코어-쉘 구조의 중합체 분말은 팽윤도가 20 배 이상이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(15) 중합체 분말 (P-21)의 제조 예

냉각 관, 온도계, 교반기, 적가 장치 및 질소 도입관이 장착된 반응 장치 중에, 증류수 800부, 폴리비닐 알콜 (비누화도: 88%, 중합도: 1000) 1부를 채워 용액을 제조한 후, 이에 메틸 메타크릴레이트 400부 중에 n-도데실머캅탄 2부 및 아조비스이소부티로니트릴 2부를 용해시켜 제조된 단량체 용액을 첨가하였고, 혼합물을 질소 분위기 하에 300 rpm으로 교반하면서 1 시간 동안 80 $^{\circ}$ C로 가열하였고 2 시간 동안 동일한 조건 하에 가열하였다. 이어서 혼합물을 90 $^{\circ}$ C로 가열하고 2 시간 동안 가열한 후, 실온으로 냉각시켜 현탁 중합을 완료하였다. 생성 현탁물을 여과하고 세척한 후, 50 $^{\circ}$ C 열풍 건조기로 건조하여 평균 입자 크기가 350 μ m인 비가교 중합체 분말 (P-21)을 수득하였다. 생성된 비가교 중합체 분말 (P-21)은 중량 평균 분자량이 40,000이었고 메틸 메타크릴레이트에 대한 팽윤도가 1.2이었다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(16) 중합체 분말 (P-22)의 제조 예

교반 회전수가 500 rpm인 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 유화 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 30 μ m인 비가교 중합체 분말 (P-22)을 수득하였다.

(17) 중합체 분말 (P-23)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 359.6부, 메틸 아크릴레이트 40부 및 에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 0.4부로 이루어진 혼합물 중에 아조비스이소부티로니트릴 2부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 교반 회전수가 500 rpm인 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 30 μ m인 비가교 중합체 분말 (P-23)을 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(18) 중합체 분말 (P-24)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 400부 중에 아조비스이소부티로니트릴 0.5부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 교반 회전수가 500 rpm인 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 30 μ m이고 중량 평균 분자량이 1,200,000인 비가교 중합체 분말 (P-24)을 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(19) 중합체 분말 (P-25)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 384부 및 메틸 아크릴레이트 16부로 이루어진 혼합물 중에 n-도데실머캅탄 1.2부 및 아조비스이소부티로니트릴 0.5부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 교반 회전수가 500 rpm인 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을

수행하여 평균 입자 크기가 30 μ m이고 중량 평균 분자량이 120,000인 비가교 중합체 분말 (P-25)를 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(20) 중합체 분말 (P-26)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 340부, 에틸 아크릴레이트 12부 및 메타크릴산 48부로 이루어진 혼합물 중에 n-도데실머캅탄 0.3부 및 아조비스이소부티로니트릴 2부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 초기에 75 $^{\circ}$ C로 가열한 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 350 μ m이고 중량 평균 분자량이 280,000인 비가교 중합체 분말 (P-26)을 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(21) 중합체 분말 (P-27)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 280부 및 스티렌 120부로 이루어진 혼합물 중에 n-도데실머캅탄 0.6부 및 아조비스이소부티로니트릴 4부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 초기에 75 $^{\circ}$ C로 가열한 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 350 μ m이고 중량 평균 분자량이 200,000인 비가교 중합체 분말 (P-27)을 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(22) 중합체 분말 (P-28)의 제조 예

채워지는 단량체 용액이 메틸 메타크릴레이트 360부 및 메틸 아크릴레이트 40부로 이루어진 혼합물 중에 n-도데실머캅탄 1.2부 및 아조비스이소부티로니트릴 0.8부를 용해시킴으로써 제조된 단량체 용액이고, 초기에 75 $^{\circ}$ C로 가열한 것을 제외하곤 중합체 분말 (P-21)의 제조 예와 동일한 방식으로 현탁 중합을 수행하여 평균 입자 크기가 350 μ m이고 중량 평균 분자량이 100,000인 비가교 중합체 분말 (P-28)을 수득하였다. 물성을 표 1에 나타내었다.

(23) 시럽 (A-1)의 제조 예

비가교 중합체 분말 (P-21) 8부를 메틸 메타크릴레이트 10부 및 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 9부로 이루어진 단량체 혼합물에 첨가하고, 혼합물을 50 $^{\circ}$ C로 가열하고 2 시간 동안 교반하여 비가교 중합체 분말 (P-21)을 완전히 용해시켜 시럽 (A-1)을 수득하였다.

(24) 시럽 (A-2)의 제조 예

비가교 중합체 분말 (P-21) 11부를 메틸 메타크릴레이트 14부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 6부로 이루어진 단량체 혼합물에 첨가하고, 혼합물을 50 $^{\circ}$ C로 가열하고 2 시간 동안 교반하여 비가교 중합체 분말 (P-21)을 완전히 용해시켜 시럽 (A-2)을 수득하였다.

(25) 시럽 (A-3)의 제조 예

시럽 (A-3)을 비가교 중합체 분말 (P-21)의 양이 7부이고, 메틸 메틸 메타크릴레이트의 양은 8부이며 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트의 양은 8부인 것을 제외하곤 시럽 (A-1)의 제조 예와 동일한 방식으로 수득하였다.

(26) 시럽 (A-4)의 제조 예

시럽 (A-4)를 비가교 중합체 분말 (P-22)를 비가교 중합체 분말 (P-21) 대신에 사용한 것과 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트의 양이 5부인 것을 제외하곤 시럽 (A-2)의 제조 예와 동일한 방식으로 수득하였다.

(27) 시럽 (A-5)의 제조 예

시럽 (A-5)를 비가교 중합체 분말 (P-22) 10부를 비가교 중합체 분말 (P-21) 8부 대신에 사용한 것과 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트의 양이 4부인 것을 제외하곤 시럽 (A-1)과 동일한 방식으로 수득하였다.

(28) 무기 충전제 함유 수지 입자의 제조 예

시럽 (A-1) 30부에 경화제로서의 t-아밀 퍼옥시 벤조에이트(상품명: KD-1, 가야꾸 아꾸조 가부시끼가이샤 제품) 0.5부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄(상품명: 히기라이트(Higilite) H-310, 쇼와 덴코 가부시끼가이샤(Showa Denko K.K.) 제품) 60부, 백색 무기 안료 또는 흑색 무기 안료 0.05부 및 비가교 중합체 분말 (P-11) 10부를 첨가하였고, 혼합물을 혼련기로 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 SMC를 수득하였다. 이어서, 이 아크릴계 BMC를 200 mm² 평판 성형용 금형에 충전하고 130 $^{\circ}$ C 금형 온도 및 10 MPa 압력의 조건 하에 가열 및 가압하여 경화시켜 두께가 10 mm인 백색 또는 흑색 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 생성된 아크릴계 안공 대리석을 분쇄기로 분쇄하여 평균 입자 크기가 350 μ m인 백색 또는 흑색 무기 충전제 함유 수지 입자를 수득하였다. 그의 분체 특성을 표 2에 나타내었다.

[표 1a]

중합체 분말	중합체 분말의 조성	계면활성제	중합체 분말의 분체 특성						
			1차 입자의 평균 입자 크기 (μm)	2차 응집 입자의 평균 입자 크기 (μm)	벌크 밀도 (g/ml)	흡유량 (ml/100g)	팽윤도 (배)	비표면적 (m^2/g)	중량 평균 분자량
P-1	MMA=100	-	0.60	20	0.40	100	20배 이상	9	100,000
P-2	MMA=100	-	0.60	20	0.40	100	20배 이상	9	200,000
P-3	MMA=100	-	0.60	20	0.40	100	20배 이상	9	400,000
P-4	MMA=100	펠렉스(Pellex) OT-P 에몰겐(Emulgen) 930	0.10	20	0.38	100	20배 이상	50	400,000
P-5	MMA=100	엔톡스(Antox)-MS-60 RMA-568	0.20	20	0.40	100	20배 이상	24	1,800,000
P-6	MMA=100	엔톡스-MS-60 RMA-568	0.20	20	0.40	100	20배 이상	24	900,000
P-7	MMA=100	엔톡스-MS-60 RMA-568	0.20	20	0.40	100	20배 이상	24	600,000
P-8	MMA=100	엔톡스-MS-60 RMA-568	0.25	20	0.40	100	20배 이상	14	400,000
P-9	MMA=100	엔톡스-MS-60 RMA-568	0.30	20	0.40	100	20배 이상	10	200,000
P-10	MMA=100	엔톡스-MS-60 RMA-568	0.30	20	0.40	100	20배 이상	10	100,000
P-11	MMA=100	펠렉스 OT-P 펠렉스 SS-H	0.08	30	0.40	100	20배 이상	51	600,000
P-12	MMA=100	펠렉스 OT-P 펠렉스 SS-H	0.10	20	0.38	100	20배 이상	50	1,400,000
P-13	MMA=100	펠렉스 OT-P 펠렉스 SS-H	0.16	20	0.38	100	20배 이상	28	3,300,000
P-14	MMA=100	펠렉스 OT-P 펠렉스 SS-H	0.18	20	0.38	100	20배 이상	24	3,800,000
P-15	MMA/BDMA=99.5/0.5	펠렉스 OT-P 펠렉스 SS-H	0.18	18	0.38	95	20배 이상	24	-

[표 1b]

중합체 분말	중합체 분말의 조성	계면활성제	중합체 분말의 분체 특성						
			1차 입자의 평균 입자 크기 (μm)	2차 응집 입자의 평균 입자 크기 (μm)	벌크 밀도 (g/ml)	흡유량 (ml/100g)	팽윤도 (배)	비표면적 (m^2/g)	중량 평균 분자량
P-16	MMA/EA=96/4	켈렉스 OT-P 켈렉스 SS-H	0.20	20	0.38	100	20배 이상	26	700.000
P-17	MMA=100	켈렉스 OT-P 에몰겐 905 에몰겐 910	0.60	20	0.38	100	20배 이상	9	300.000
P-18	MMA/ST=90/10	켈렉스 OT-P 에몰겐 910	0.20	30	0.38	100	20배 이상	23	200.000
P-19	MMA/MA=97/3	켈렉스 OT-P 켈렉스 SS-H	0.10	100	0.60	80	20배 이상	42	100.000
P-20	코어 상: MMA/BDMA=99.9/0.1 셸 상: MMA=100	켈렉스 OT-P 켈렉스 SS-H	0.10	20	0.38	100	20배 이상	51	셸 상 1,400,000
P-21	MMA=100	-	350		0.73	45	1.2	0.07	40,000
P-22	MMA=100	-	30		0.57	50	1.2	0.2	40,000
P-23	MMA/EA/EDMA=89.9/10/0.1	-	30		0.57	50	3.1	0.2	-
P-24	MMA=100	-	30		0.57	50	1.2	0.2	1,200,000
P-25	MMA/MA=96/4	-	30		0.57	50	1.2	0.2	120,000
P-26	MMA/EA/MAA=85/3/12	-	350		0.73	50	1.2	0.07	280,000
P-27	MMA/ST=70/30	-	350		0.73	50	1.2	0.07	200,000
P-28	MMA/MA=90/10	-	350		0.73	50	1.2	0.07	100,000

MMA: 메틸 메타크릴레이트, MA: 메틸 아크릴레이트, EA: 에틸 아크릴레이트, ST: 스티렌, MAA: 메타크릴산, EDMA: 에틸 글리콜 디메타크릴레이트, BDMA: 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트, Antox-MS-60: 반응성 계면활성제, RMA-568: 반응성 계면활성제, 켈렉스(Pelex) OT-P: 비반응성 계면활성제, 켈렉스(Pelex) SS-H: 비반응성 계면활성제, 에몰겐(Emulgen) 905,910,930: 비반응성 계면활성제

[표 2]

	무기 충전제 함유 수지 입자의 분체 특성				
	평균 입자 크기 (μm)	벌크 밀도 (g/ml)	흡유량 (ml/100g)	팽윤도 (배)	비표면적 (m^2/g)
무기 충전제 함유 수지 입자	350	0.82	45	1.1	0.5

<실시예 1>

(A) 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 7부, 이소노닐 메타크릴레이트 3부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 10부의 혼합물, 경화제로서의 t-아밀 퍼옥시 벤조에이트(상품명: KD-1, 가야꾸 야꾸조 가부시끼가이샤 제품) 0.5부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄(상품명: 히기라이트 H-310, 쇼와 덴코 가부시끼가이샤 제품) 65부, 착색제로서의 녹색 무기 안료 0.36부, 청색 무기 안료 0.06부 및 흑색 무기 안료 0.07부, 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-1) 15부를 혼련기 중에 채우고, 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC 700g을 200 mm²의 평판 성형용 금형 중에 충전하고 130℃의 금형 온도 및 10 MPa의 압력의 조건 하에 10 분 동안 가열 및 가압하여 경화시켜 두께가 10 mm인 암록색 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 생성된 인조 대리석의 표면은 광택이 매우 높고, 결점이 없는 거울 유사 표면이

었고, 그의 외관은 매우 양호하였다.

또한, 뜨거운 물 중에 침지시킨 후 성형품의 색 변화는 매우 작았으며, 우수한 내열수성을 나타내었다.

<실시예 2>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-2)을 증점제로서 사용하고, 아크릴계 단량체 혼합물의 첨가량, 수산화 알루미늄의 첨가량 및 경화제의 첨가량을 표 3에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 나타내는 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 암록색 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과를 표 3에 나타내었다.

<실시예 3>

아크릴계 BMC를 시럽 (A1) 27부를 (A) 아크릴계 단량체 혼합물로서 사용하고, 중합체 분말 (P-3) 10부를 증점제로서 사용하고, 수산화 알루미늄의 첨가량을 63부로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 암록색 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 3에 나타내었다.

<실시예 4>

(A) 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 7부, 이소보닐 메타크릴레이트 4부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 13부의 혼합물, 경화제로서의 t-아밀 퍼옥시 벤조에이트 0.65부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄 46부, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자 20부(백색 무기 충전제 함유 수지 입자 10부 및 흑색 무기 충전제 함유 수지 입자 10부) 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-1) 10부를 혼련기 중에 채우고, 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 200 mm² 및 10 mm 두께의 흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 인조 대리석의 표면은 광택이 매우 높고, 결점이 없는 거울 유사 표면이었고 요철 상이 없이 그레인 패턴이 선명하여, 그의 외관은 매우 양호하였다.

또한, 뜨거운 물 중에 침지시킨 후 성형품의 색 변화는 매우 작았으며, 우수한 내열수성을 나타내었다.

<실시예 5 및 6>

아크릴계 BMC를 시럽 (A1) 27부를 (A) 아크릴계 단량체 혼합물로서 사용하고, 다른 조성을 표 3에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 3에 나타내었다.

<실시예 7>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-4)를 증점제로서 사용한 것을 제외하곤 실시예 3에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 암록색 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 3에 나타내었다.

<실시예 8>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-4)를 증점제로서 사용한 것을 제외하곤 실시예 6에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 3에 나타내었다.

<비교예 1>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-21)을 증점제로서 사용한 것을 제외하곤 실시예 4에서와 동일한 방식으로 수득하였다.

생성된 아크릴계 BMC는 혼련 직후 증점되지 않아 반액상 형태이었으며, 점착성이 있었고 매우 열악한 취급성을 나타내었다. 비점착 상태로 상기 아크릴계 BMC를 유지시키기 위해 상기 BMC를 60℃에서 24 시간 이상 동안 숙성시킬 필요가 있었다.

흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기된 바와 같이 숙성에 의해 수득된 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였고, 성형품의 표면은 작은 구멍이 있었고 그레인 패턴에 요철이 있었고, 이 그레인 패턴은 확인 불가능하여 그의 외관은 매우 열악하였다. 평가 결과는 표 3에 나

타내었다.

<실시에 9 내지 12>

아크릴계 BMC를 아크릴계 BMC의 조성을 표 4에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 암록색 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 4에 나타내었다.

<실시에 13 내지 16>

아크릴계 BMC를 아크릴계 BMC의 조성을 표 4에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 4에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1과 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 4에 나타내었다.

<실시에 17>

아크릴계 BMC를 아크릴계 BMC의 조성을 표 4에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 4에서와 동일한 방식(혼련 온도: 25℃)으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다. 또한, 23℃의 대기에서 3달 동안 방치한 후에도, 경화가 없었으며 매우 우수한 저장 안정성을 나타내었다.

이어서, 흑색 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 4에 나타내었다.

<실시에 18>

(A) 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 15부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 13부의 혼합물, 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산(상품명: 퍼헥사(Perhexa), NOF사 제품) 0.8부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄 61부 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-11) 8부 및 중합체 분말 (P-13) 3부를 혼련기 중에 채우고, 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 적합한 정도로 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 200 kg/h의 속도로 15.24 cm(6 인치) 일축 스크류 압출기 (L/D = 13.2)로 너비 150 mm 및 두께 10 mm인 시트로 압출하였다. 압출된 BMC의 온도는 50℃ 이하이었고 압출은 문제없이 수행되었다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 실온에서 1 시간 동안 숙성시켜 증점을 완료하였다. 증점 후 아크릴계 BMC는 숙성 전의 그대로의 시트 형상을 유지하였다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에 방치하였을 때, 3 달 이상 후에도 경화되지 않고 매우 우수한 저장 안정성을 나타내었다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 절단하고 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 인조 대리석의 표면은 광택이 매우 높고 결점이 없는 유리 유사 표면이었고, 그의 외관은 매우 양호하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 19>

(A) 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 7부 및 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 13부의 혼합물, 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산 0.8부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄 51부, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자 20부(백색 무기 충전제 함유 수지 입자 10부 및 흑색 무기 충전제 함유 수지 입자 10부) 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-11) 6 부 및 중합체 분말 (P-13) 3부를 혼련기 중에 채우고, 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 적합한 정도로 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 실시예 18에서와 동일한 방식으로 시트 형상으로 압출하였다. 압출된 BMC의 온도는 50℃ 이하이었고 압출은 문제없이 수행되었다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 실온에서 1 시간 동안 숙성시켜 증점을 완료하였다. 증점 후 아크릴계 BMC는 숙성 전의 그대로의 시트 형상을 유지하였다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에 방치하였을 때, 3 달 이상 후에도 경화되지 않고 매우 우수한 저장 안정성을 나타내었다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 절단하고 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 인조 대리석의 표면은 광택이 매우 높고 요철이 없이 선명한 그레인 패턴을 가진, 결점이 없는 유리 유사 표면이었고, 그의 외관은 매우 양호하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 20 내지 22>

아크릴계 BMC를 시럽 (A2)를 (A) 아크릴계 단량체 혼합물로서 사용하고 증점제를 표 5에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18과 동일한 방식으로 수득하고, 아크릴계 BMC를 시트 형상으로 압출하고, 숙성하고, 이어서 가열 및 가압하여 경화시켜 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 23>

아크릴계 BMC를 시럽 (A3)을 (A) 아크릴계 단량체 혼합물로서 사용하고 증점제를 표 5에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 19와 동일한 방식으로 수득하였고, 아크릴계 BMC를 시트 형상으로 압출하고, 숙성하고, 이어서 가열 및 가압하여 경화시켜 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 24>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-11)을 표 5에 나타낸 바와 같이 증점제로서 단독으로 사용한 것을 제외하곤 실시예 18과 동일한 방식(혼련 온도: 25℃)으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성을 가진 가루반죽 유사 물질이 되었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 실시예 18과 동일한 방식으로 시트 형상으로 압출하였다. BMC의 점도는 너무 높아, 전단 열이 축적되어, BMC의 온도는 80℃로 상승하였다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에서 방치하였을 경우, 2 달 동안 경화가 되지 않았고 매우 우수한 저장 안정성을 나타내었다.

상기 시트상 아크릴계 BMC를 실온에서 1 시간 동안 숙성시켜 증점을 완료하고, 이어서 절단하고 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 25>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-13)을 표 5에 나타낸 바와 같이 증점제로서 단독으로 사용한 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식(혼련 온도: 25℃)으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 혼련 직후에 점착성이 있는 반(半)가루반죽 유사 BMC이었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 실시예 18과 동일한 방식으로 시트 형상으로 압출하였다. 압출된 BMC의 온도는 50℃ 이하이었으나, 압출된 물질은 부드럽고 점착성이 있었다. 상기 시트 형상으로 압출된 BMC를 점착성없는 상태로 증점시키기 위해 실온에서 16 시간 동안 숙성이 필요하였다. 숙성 후 상기 시트 형상 BMC는 다소 크기가 변하였으나, 시트 형상을 유지하였다.

숙성된 상기 시트상 아크릴계 BMC를 절단하고 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 5에 나타내었다.

<실시에 26>

아크릴계 BMC의 조성을 표 6에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 6에 나타내었다.

<실시에 27>

아크릴계 BMC의 조성을 표 6에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 19에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 6에 나타내었다.

<실시에 28 및 29>

아크릴계 BMC의 조성을 표 6에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 6에 나타내었다.

<실시에 30>

아크릴계 BMC의 조성을 표 6에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 19에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 6에 나타내었다.

<실시에 31>

아크릴계 BMC를 중합체 분말 (P-15)를 표 6에 나타낸 바와 같이 증점제로서 단독으로 사용하고 다른 조성을 표 6에 나타낸 조성으로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식(혼련 온도: 25℃)으로 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 혼련 직후에 점착성이 있는 반가루반죽 유사 BMC이었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 실시예 18에서와 동일한 방식으로 시트 형상으로 압출하였다. 압출된 BMC의 온도는 50℃ 이하이었으나, 압출된 물질은 부드럽고 점착성이 있었다. 상기 시트 형상으로 압출된 BMC를 점착성없는 상태로 증점시키기 위해 실온에서 16 시간 동안 숙성이 필요하였다. 숙성 후 상기 시

트상 BMC는 다소 크기가 변하였으나, 시트 형상을 유지하였다.

숙성된 상기 시트상 아크릴계 BMC를 절단하고 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 6에 나타내었다.

<실시예 32>

아크릴계 BMC의 조성을 표 6에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<실시예 33>

아크릴계 BMC의 조성을 표 7에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 19에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<실시예 34 내지 36>

아크릴계 BMC의 조성을 표 7에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<실시예 37>

아크릴계 BMC의 조성을 표 7에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 19에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고, 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<실시예 38>

아크릴계 BMC의 조성을 표 7에 나타낸 바와 같이 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 18에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 혼련하고(혼련 온도: 25℃), 시트 형상으로 형성시킨 후, 성형하여 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<비교예 2 내지 5>

아크릴계 BMC의 조성을 표 7에 나타낸 조성으로 변화시킨 것을 제외하곤 아크릴계 BMC를 실시예 18에서와 동일한 방식으로 혼련하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 혼련 직후 충분히 증점되지 않았고, BMC는 반액상이었다.

이어서, 상기 아크릴계 BMC를 실시예 18에서와 동일한 방식으로 시트 형상으로 압출하였다. 압출된 BMC의 온도는 30℃ 이하이었으나, 압출된 물질은 끈적거리고 너무 부드러워 시트 형상을 유지하지 못하였다. 점착성이 없는 상태로 시트 형상으로 압출된 BMC를 증점하기 위해 실온에서 24 시간 이상 동안 숙성이 필요하였다.

숙성된 이들 시트상 아크릴계 BMC를 200 mm²의 평판 금형에 700 g의 양을 충전하여, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 7에 나타내었다.

<실시예 39>

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 8부, 이소보닐 메타크릴레이트 10부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 10부, 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산 0.8부, 중합 금지제로서의 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀(상품명: 수밀리저(Sumilizer) BHT, 수미토모 케미칼 사(Sumitomo Chemical Co., Ltd.) 제품) 0.01부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄 61부 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-12) 11부를 혼련기 중에 채우고, 25℃ 냉수를 혼련기의 자켓에 통과시키면서 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 가루반죽 유사 물질이 되었다.

상기 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에 방치하였다. 3 달 이상 후에도 경화되지 않았고, 매우 우수한 저장 안정성을 나타내었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<실시예 40 내지 42>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 39에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하고, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 6>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 39에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 표 중 경화제에 대한 난에서, " 퍼부틸(Perbutyl) 0" 는 t-부틸 퍼옥시-2-에틸 헥사노에이트(상품

명: 퍼부틸 0(Perbutyl 0), NOF사 제품)를 나타낸다.

상기 아크릴계 BMC는 혼련 직후 증점되지 않고 반액상 형태이었으며, 점착성이 있었고 매우 열악한 취급성을 나타내었다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위하여 60℃에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필요가 있었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 110℃이었음)으로 수득하였다. 성형품은 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은 열악하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 7>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 39에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 표 중 경화제에 대한 난에서, " 퍼부틸(Perbutyl) D" 는 디-t-부틸 퍼옥사이드(상품명: 퍼부틸 D(Perbutyl D), NOF사 제품)를 나타낸다.

상기 아크릴계 BMC는 혼련 직후 증점되지 않고 반액상 형태이었으며, 점착성이 있었고 매우 열악한 취급성을 나타내었다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위하여 60℃에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필요가 있었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 140℃이었고 성형 시간은 20분이었음)으로 수득하였다. 성형품은 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은 열악하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 8>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 39에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 표 중 경화제에 대한 난에서, " 퍼쿠밀(Percumyl) D" 는 디쿠밀 퍼옥사이드(상품명: 퍼쿠밀 D(Percumyl D), NOF사 제품)를 나타낸다.

상기 아크릴계 BMC는 혼련 직후 증점되지 않고 반액상 형태이었으며, 점착성이 있었고 매우 열악한 취급성을 나타내었다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위하여 60℃에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필요가 있었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 120℃이었고 성형 시간은 30분이었음)으로 수득하였다. 성형품은 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은 열악하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<실시예 43>

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 13부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 15부, 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로hex산 0.8부, 중합금지제로서의 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀(상품명: 수밀리지 BHT, 수미토모 케미칼사 제품) 0.01부, 내부이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄 52부, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자 5부(백색 무기 충전제 함유 수지 입자 2.5부 및 흑색 무기 충전제 함유 수지 입자 2.5부) 및 증점제로서의 중합체 분말 (P-11) 15부를 혼련기 중에 채우고, 혼련기의 자켓에 25℃ 냉수를 통과시키면서 10 분 동안 혼련하여 아크릴계 BMC를 수득하였다. 생성된 아크릴계 BMC는 증점되어 혼련 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 가루반죽 유사 물질이 되었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<실시예 44 내지 47>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 43에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였고, 200 mm² 및 10 mm 두께의 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 9>

표 8에 나타낸 조건을 사용한 것을 제외하곤 실시예 43에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 상기 아크릴계 BMC는 혼련 직후 증점되지 않고 반액상 형태이었으며, 점착성이 있었고 매우 열악한 취급성을 나타내었다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위하여 60℃에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필요가 있었다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 화강암 유사 인조 대리석을 상기 숙성된 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 140℃이었고 성형 시간은 20분이었음)으로 수득하였다. 성형품은 표면에 작은 구멍이 있었고 그레인 패턴은 확인불가능하였으며, 그의 외관은 빈약하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 10>

혼련 온도가 60℃이었고 혼련 시간은 30 분이었던 것을 제외하곤 비교예 7에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 상기 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에 방치하였을 때, 2주 내로 경화되어, 그의 저장 안정성은 열악하였다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 숙성 후의 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 140℃이었고 성형 시간은 20분이었음)으로 수득하였다. 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<비교예 11>

훈련 온도가 60℃이었고 훈련 시간은 30 분이었던 것을 제외하곤 비교예 9에서와 동일한 방식으로 아크릴계 BMC를 수득하였다. 상기 아크릴계 BMC를 23℃ 대기에 방치하였을 때, 2주 내로 경화되어, 그의 저장 안정성은 열악하였다.

200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 숙성 후의 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 140℃이었고 성형 시간은 20분이었음)으로 수득하였다. 생성된 인조 대리석에서, 그레인 패턴을 위한 물질로서 무기 충전제 함유 수지 입자를 용해시켰으나, 화강암 유사 외관을 수득하지 못하였고, 그의 외관은 열악하였다. 다른 평가 결과는 표 8에 나타내었다.

<실시예 48>

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 12부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 10부를 SUS 용기에 투입하였고, 이에 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트리메틸시클로헥산 0.8부, 중합 금지제로서의 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀 0.01부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부를 첨가한 후, 혼합물을 에어 모터에 의해 구동되는 교반 블레이드로 2 분 동안 혼합하였다. 이는 카와사키 헤비 인더스트리얼스 리미티드(Kawasaki Heavy Industries Ltd.)에 의해 제조된 기어 펌프에 의해 훈련 압출기(쿠리모토 리미티드(Kurimoto Ltd.)에 의해 제작된 KRC 훈련기, 스크류 직경 = 50 mm, L/D = 13.7)에 부착된 호퍼로 229.6 g/분의 속도로 연속적으로 이송하였다.

한편, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄을 쿠마 엔지니어링사(KUMA ENGINEERING CO., LTD.)에 의해 제작된 스크류 공급기 1에 부착된 SUS 용기에 투입하였고, 630 g/분의 속도로 훈련 압출기에 부착된 호퍼 중에 연속적으로 투입하였다.

또한, (C) 중합체 분말로서 중합체 분말 (P-16)을 쿠마 엔지니어링사에 의해 제작된 스크류 공급기 2에 부착된 SUS 용기에 투입하였고, 150 g/분의 속도로 훈련 압출기에 부착된 호퍼 중에 연속적으로 투입하였다.

훈련 압출기의 통 온도는 25℃로 제어되었고, (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물, (B) 무기 충전제 및 (C) 중합체 분말을 상기 방법에 따라 연속적으로 정량적으로 투입하였고, 혼합물을 훈련 압출기 중에서 훈련하고 동시에 증점하고 훈련 압출기의 선단에서의 다이로 통해 압출하여 연속적으로 60 kg/시간의 속도로 너비 85 mm 및 두께 25 mm의 시트 형태의 아크릴계 BMC 형상 물질을 수득하였다. 물질이 훈련 압출기 중에 체류하는 동안의 시간은 약 4 분이였다. 압출된 BMC의 온도는 60℃ 이하이었고, 시트 형상으로서의 압출은 문제없이 가능하였다. 생성된 시트상 아크릴계 BMC는 압출기의 선단에서의 다이로부터 배출된 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 BMC이었다.

이어서, 200 mm² 및 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<실시예 49>

아크릴계 BMC의 조성을 표 9에 나타낸 조성으로 변화시키고, (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 575 g/분의 속도로 공급하고, (B) 무기 충전제를 1525 g/분의 속도로 공급하고, (C) 중합체 분말을 400 g/분의 속도로 공급하고 훈련 압출기의 통 온도를 40℃로 변화시키고, 훈련 압출기 중에 물질이 체류하는 동안의 시간을 1 분으로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 48에서와 동일한 방식으로 연속적으로 훈련하고 압출하였다.

너비 85 mm 및 두께 25 mm의 시트 형태의 아크릴계 BMC를 훈련 압출기의 선단에서의 다이로 통해 150 kg/시간의 속도로 연속적으로 수득하였다. 압출된 BMC의 온도는 60℃ 이하이었고, 시트 형상으로서의 압출은 문제없이 가능하였다. 생성된 시트상 아크릴계 BMC는 압출기의 선단에서의 다이로부터 배출된 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 BMC이었다.

이어서, 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<비교예 12>

훈련 압출기 중에 연속적으로 투입되는 성분으로서, 메틸 메타크릴레이트 16부, 트리메틸올프로판 트리메타크릴레이트 6부, t-부틸 퍼옥시-2-에틸 헥사노에이트 0.2부, 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀 0.01부 및 아연 스테아레이트 0.15부로 이루어진 용액을 223.6 g/분의 속도로 공급하고, 수산화 알루미늄을 650 g/분의 속도로 공급하고, 중합체 분말 (P-26)을 130 g/분의 속도로 공급하는 것을 제외하곤 실시예 48에서와 동일한 방식으로 연속적으로 훈련 및 압출하였다.

훈련 압출기의 선단에서의 다이로부터 압출된 아크릴계 BMC는 증점되지 않았고 반액상 형태이었고, 점착성이 있고 매우 열악한 취급성을 나타내어, 결과적으로 시트 형상을 수득하지 못하였다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위해 60℃에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필요가 있었다.

숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식(그러나, 금형 온도는 110℃이었음)으로 200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리석을 수득하였다. 성형품의 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은

열악하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<비교예 13>

혼련 압출기 중에 연속적으로 투입되는 성분으로서, 메틸 메타크릴레이트 7.5부, 트리메틸올프로판 트리 메타크릴레이트 7.5부, 디-t-부틸 퍼옥사이드 0.2부, 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀 0.01부 및 아연 스테아 레이트 0.15부로 이루어진 용액을 153.6 g/분의 속도로 공급하고, 수산화 알루미늄을 620 g/분의 속도로 공급하고, 중합체 분말 (P-27)을 230 g/분의 속도로 공급하는 것을 제외하곤 실시예 48에서와 동일한 방 식으로 연속적으로 혼련 및 압출하였다.

혼련 압출기의 선단에서의 다이로부터 압출된 아크릴계 BMC는 증점되지 않았고 반액상 형태이었고, 점착 성이 있고 극도로 열악한 취급성을 나타내어, 결과적으로 시트 형상을 수득하지 못하였다. 상기 아크릴 계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위해 60°C에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필 요가 있었다.

숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리 석을 수득하였다. 성형품의 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은 열악하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<비교예 14>

혼련 압출기 중에 연속적으로 투입되는 성분으로서, 메틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 10부, 트리메틸올 프로판 트리메타크릴레이트 10부, 디쿠밀 퍼옥사이드 0.2부, 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀 0.01부 및 아연 스테아레이트 0.15부로 이루어진 용액을 203.6 g/분의 속도로 공급하고, 수산화 알루미늄을 600 g/분의 속도로 공급하고, 중합체 분말 (P-28)을 200 g/분의 속도로 공급하는 것을 제외하곤 실시예 48에서와 동 일한 방식으로 연속적으로 혼련 및 압출하였다.

혼련 압출기의 선단에서의 다이로부터 압출된 아크릴계 BMC는 증점되지 않았고 반액상 형태이었고, 점착 성이 있고 매우 열악한 취급성을 나타내어, 결과적으로 시트 형상을 수득하지 못하였다. 상기 아크릴계 BMC를 가루반죽 유사 물질로 증점하기 위해 60°C에서 24 시간 이상 동안 상기 BMC를 추가로 숙성시킬 필 요가 있었다.

숙성 후의 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 200 mm² 및 10 mm 두께의 인조 대리 석을 수득하였다. 성형품의 표면에 작은 구멍이 있었고 그의 외관은 열악하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<비교예 15>

아크릴계 BMC의 조성을 표 9에 나타난 조성으로 변화시키고, (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 120 g/분의 속도로 공급하고, (B) 무기 충전제를 600 g/분의 속도로 공급하고, (C) 중합체 분 말을 280 g/분의 속도로 공급하고, 혼련 압출기의 통 온도를 95°C로 변화시키고 혼련 압출기 중에 물질 의 체류 시간을 2 분으로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 48에서와 동일한 방식으로 연속적으로 혼련 및 압출하였다.

아크릴계 BMC를 혼련 압출기의 선단에서의 다이를 통해 압출하려 시도하였으나, BMC가 혼련 압출기 중에 서 경화되어 압출할 수 없었다.

<실시예 50>

(A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물로서의 메틸 메타크릴레이트 13부 및 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트 15부를 SUS 용기에 투입하였고, 이에 경화제로서의 1,1-비스(t-부틸 퍼옥시)3,3,5-트 리메틸시클로헥산 0.8부, 중합 금지제로서의 2,6-디-t-부틸-4-메틸페놀 0.01부, 내부 이형제로서의 아연 스테아레이트 0.15부를 첨가한 후, 혼합물을 에어 모터에 의해 구동되는 교반 블레이드로 2 분 동안 혼 합하였다. 이를 카와사키 헤비 인더스트리어스 리미티드에 의해 제작된 기어 펌프로 혼련 압출기에 부 속된 호퍼에 289.6 g/분의 속도로 연속적으로 이송시켰다.

한편, (B) 무기 충전제로서의 수산화 알루미늄을 쿠마 엔지니어링사에 의해 제작된 스크류 공급기 1에 부착된 SUS 용기에 투입하였고, 520 g/분의 속도로 혼련 압출기에 부착된 호퍼 중에 연속적으로 투입하 였다.

또한, 백색 무기 충전제 함유 수지 입자 25부 및 흑색 무기 충전제 함유 수지 입자 25부로 이루어진 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 쿠마 엔지니어링사에 의해 제작된 스크류 공급기 2에 부착된 SUS 용기에 투입하였고, 50 g/분의 속도로 혼련 압출기에 부착된 호퍼 중에 연속적으로 투입하였다.

또한, (C) 중합체 분말로서 중합체 분말 (P-11)을 쿠마 엔지니어링사에 의해 제작된 스크류 공급기 2에 부착된 SUS 용기에 투입하였고, 150 g/분의 속도로 혼련 압출기에 부착된 호퍼 중에 연속적으로 투입하 였다.

혼련 압출기의 통 온도는 25°C로 제어되었고, (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물, (B) 무기 충전제, (C) 중합체 분말 및 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 상기 방법에 따라 연속적으로 정량 적으로 투입하였고, 혼합물을 혼련 압출기 중에서 혼련하고 동시에 증점하고 혼련 압출기의 선단에서의 다이를 통해 압출하여 연속적으로 60 kg/시간의 속도로 아크릴계 BMC 형상 물질을 수득하였다. 물질이 혼련 압출기 중에 체류하는 동안의 시간은 약 4 분이였다. 압출된 BMC의 온도는 60°C 이하이었고, 시트 형상으로서의 압출은 문제없이 가능하였다. 생성된 시트상 아크릴계 BMC는 압출기의 선단에서의 다이로부터 배출된 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 BMC이었다.

이어서, 10 mm 두께의 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서

와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 화강암 유사 인조 대리석의 표면은 전혀 결점이 없는 거울 유사 표면을 가졌고, 광택이 매우 높고 매우 선명한 그레인 패턴을 가졌으며, 그레인 패턴은 전혀 요철이 없었다. 즉, 생성된 대리석은 매우 우수한 디자인을 가졌고 우수한 외관의 화강암 유사 인조 대리석이었다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<실시에 51>

아크릴계 BMC의 조성을 표 9에 나타낸 조성으로 변화시키고 (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 659 g/분의 속도로 공급하고, (B) 무기 충전제를 1749 g/분의 속도로 공급하고, (C) 중합체 분말을 264 g/분의 속도로 공급하고 (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 660 g/분의 속도로 공급하며 혼련 압출기의 통 온도를 45℃로 변화시키고, 혼련 압출기 중의 물질의 체류 시간을 30초로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 50에서와 동일한 방식으로 혼련 및 압출을 연속적으로 수행하였다.

너비 85 mm 및 두께 25 mm의 시트 형태의 아크릴계 BMC를 혼련 압출기의 선단에서의 다이로 통해 200 kg/시간의 속도로 연속적으로 수득하였다. 압출된 BMC의 온도는 60℃ 이하이었고, 시트 형상으로서의 압출은 문제없이 가능하였다. 생성된 시트상 아크릴계 BMC는 압출기의 선단에서의 다이로부터 배출된 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 BMC이었다.

이어서, 10 mm 두께의 화강암 유사 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 생성된 화강암 유사 인조 대리석의 표면은 전혀 결점이 없는 거울 유사 표면을 가졌고, 매우 선명한 그레인 패턴을 가졌으며, 그레인 패턴은 전혀 요철이 없었다. 즉, 생성된 대리석은 매우 우수한 디자인을 가지고 우수한 외관의 화강암 유사 인조 대리석이었다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

<실시에 52>

아크릴계 BMC의 조성을 표 9에 나타낸 조성으로 변화시키고 (A) 아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물을 625 g/분의 속도로 공급하고, (B) 무기 충전제를 1275 g/분의 속도로 공급하고, (C) 중합체 분말을 350 g/분의 속도로 공급하고, (E) 무기 충전제 함유 수지 입자를 250 g/분의 속도로 공급하며, 혼련 압출기의 통 온도를 40℃로 변화시키고, 혼련 압출기 중의 물질의 체류 시간을 1분으로 변화시킨 것을 제외하곤 실시예 50에서와 동일한 방식으로 혼련 및 압출을 연속적으로 수행하였다.

너비 85 mm 및 두께 25 mm의 시트 형태의 아크릴계 BMC를 혼련 압출기의 선단에서의 다이로 통해 150 kg/시간의 속도로 연속적으로 수득하였다. 압출된 BMC의 온도는 60℃ 이하이었고, 시트 형상으로서의 압출은 문제없이 가능하였다. 생성된 시트상 아크릴계 BMC는 압출기의 선단에서의 다이로부터 배출된 직후에도 점착성이 없고 우수한 취급성이 있는 BMC이었다.

이어서, 10 mm 두께의 아크릴계 인조 대리석을 상기 아크릴계 BMC를 사용하여 실시예 1에서와 동일한 방식으로 수득하였다. 평가 결과는 표 9에 나타내었다.

[표 3a]

	실시예	아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물 (A)	무기 충전제 (B)	중합체 분말 (C)		중합체 분말 (D)		무기 충전제 함유 수지 입자 (E)	경화제	
				종류	양	종류	양		종류	양
	1	MMA 7 IBXMA 3 NPGDMA 10	65	P-1	15	-	-	-	KD-1	0.5
	2	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	61	P-2	15	-	-	-	KD-1	0.65
	3	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	63	P-3	10	-	-	-	KD-1	0.5
	4	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	P-1	10	-	-	20	KD-1	0.65
	5	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	60	P-2	8	-	-	5	KD-1	0.5
	6	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	46	P-3	7	-	-	20	KD-1	0.5
	7	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	63	P-4	10	-	-	-	KD-1	0.5
	8	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	46	P-4	7	-	-	20	KD-1	0.5
	비교예 1	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	-	-	P-21	10	20	KD-1	0.65

MMA: 메틸 메타크릴레이트, IBXMA: 이소보닐 메타크릴레이트, NPGDMA: 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트, BDMA: 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트

[표 3b]

	작색재	내부 이형제	BMC의 점성	성형품의 물성					
				광택	표면 활성	평 그레인 패턴의 선명도	그레인 패턴 중 의 요철	내열수성	
실시예	1	녹색: 0.36 청색: 0.06 흑색: 0.07	0.15	◎	◎	◎	-	-	○+
	2	녹색: 0.36 청색: 0.06 흑색: 0.07	0.15	◎	◎	◎	-	-	○+
	3	녹색: 0.36 청색: 0.06 흑색: 0.07	0.15	◎	◎	◎	-	-	◎
	4	-	0.15	◎	◎	◎	◎	○	○+
	5	-	0.15	◎	◎	◎	◎	○	○+
	6	-	0.15	◎	◎	◎	◎	○	◎
	7	녹색: 0.36 청색: 0.06 흑색: 0.07	0.15	◎	◎	◎	-	-	◎
	8	-	0.15	◎	◎	◎	◎	○	○
비교예	1	-	0.15	X	○	X	X	X	○+

[표 4a]

	아크릴계 단량체 또는 아크릴계 단량체 혼합물 (A)	무기 충전제 (B)	중합체 분말 (C)		중합체 분말 (D)		무기 충전제 함유 수지 입자 (E)	경화제	
			종류	양	종류	양		종류	양
실시예	9	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	61	P-5 12	-	-	-	KD-1	0.5
	10	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	61	P-7 12	-	-	-	KD-1	0.5
	11	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	63	P-8 10	-	-	-	KD-1	0.5
	12	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	61	P-9 15	-	-	-	KD-1	0.65
	13	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	P-6 10	-	-	20	KD-1	0.65
	14	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	P-7 10	-	-	20	KD-1	0.65
	15	시럽 A1 27 (MMA/BDMA/P-21=10/9/8)	46	P-8 7	-	-	20	KD-1	0.5
	16	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	P-10 10	-	-	20	KD-1	0.65
	17	MMA 7 IBXMA 4 NPGDMA 13	46	P-11 10	-	-	20	KD-1	0.65

MMA: 메틸 메타크릴레이트, IBXMA: 이소보닐 메타크릴레이트, NPGDMA: 네오펜틸 글리콜 디메타크릴레이트, BDMA: 1,3-부틸렌 글리콜 디메타크릴레이트