

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C08J 9/12
C08J 3/20

(45) 공고일자 1986년08월13일
(11) 공고번호 특허1986-0001116

(21) 출원번호	특1984-0001487	(65) 공개번호	특1984-0007984
(22) 출원일자	1984년03월22일	(43) 공개일자	1984년12월12일
(30) 우선권주장	47028/83 1983년03월23일 일본(JP)		
(71) 출원인	주요 가까구 가부시키 가이샤 와타나베 고오지 일본국 사이다마켄 고오노스시 미야지 3쵸메 5방 1고		
(72) 발명자	쓰즈끼 시게마사 일본국 사이다마켄 고시가야시 야사까쵸 2-514-61 다카이 도시유키 일본국 사이다마켄 고오노스시 미야지 3-6-31		
(74) 대리인	이준구, 백락신		

심사관 : 김능균 (책자공보 제1185호)

(54) 수성매체에 의한 수지발포체의 제조방법

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

수성매체에 의한 수지발포체의 제조방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 열가소성수지의 신규한 발포방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 수성매체를 발포체로서 사용하여 열가소성 수지발포체를 제조하는 방법에 관한 것이다.

열가소성 수지발포체의 제조방법으로서 종래부터 가열에 의하여 분해하여 질소가스 또는 탄소가스를 발생하는 가열분해형의 발포제나 저비점의 액체 또는 액화가스를 열가소성수지와 함께 가압하에 용융혼련한 후, 압력을 낮춰서 발포시키는 방법이 행해졌다. 그러나 가열분해형의 발포제의 경우에는 분해잔사가 수반하지 않는 수지발포체의 착색이나 악취의 원인이 되며 또한 발포의 조절도 곤란하다. 한편 저비점의 액체 또는 액화가스를 발포체로서 사용할 경우에는 발포성 비즈와 발포제의 저장중 또는 발포

본 발명자들은 상기와 같은 결점이 없는 열가소성 수지발포체의 제조방법에 대하여 예의 연구한 결과 수성매체를 친수성고체 미분말과 병용하면, 열가소성 수지를 수성매체에 의하여 간단하게 발포할 수가 있음을 발견하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다. 그리하여 본 발명에 의하면,

가) 열가소성 수지분입체와 이 수지분입체의 표면에 노출한 상태에서 부분적으로 매입된 이 수지분입체의 용융온도에서는 실질적으로 용융하지 않는 친수성고체 미분말로써 친수성고체 미분말로 피복된 열가소성 수지분입체의 부분적으로 융착한 다공성 집합괴로써 된 수지컴파운드를 수성매체에 의하여 처리하고, 이 다공성 집합괴에 수성매체를 부착유지케 하고,

나) 이 수성매체에 처리한 수리컴파운드를 이 수성매체의 증발이 실질적으로 억제된 가압조건하에 용융혼련하고,

다) 이어서, 용융혼련한 수지조성물을 가압조건에서 개방하여 발포시킴을 특징으로 하는 수성매체에 의한 수지발포체의 제조방법이 제공된다.

물은 비교적 저비점의 액체이므로 이론적으로는 열가소성 수지의 발포체로 될 수 있는 물질이지만 일반적으로 소수성인 수지와는 잘 어울리지 않으므로 수지에 배합하는 충전제는 건조하여 수분을 제외한 후에 사용할 정도이다. 따라서, 종래물을 수지의 발포체로서 사용함은 도저히 생각조차 하지 못하였다. 그리하여 본 발명의 방법에 의하여, 이것이 가능하게 되었음은 종래기술로부터는 전혀 예상할 수 없는 일로서 획기적인 일이다.

본 발명의 방법에 의하며, 증발잠열이 큰 수성매체를 발포체로서 사용하므로 수성매체의 기화에 의한 발포시에 기포셀벽이 급속히 냉각되어 발포막력이 현저하게 향상한다. 따라서, 본 발명의 방법에 의하면, 전술의 가열분해형의 발포체와 같은 발열로 수반하는 발포와는 달리 비교적 고온 또한 고속으로의 용융압출이 가능하게 되어 고품질의 수지발포체를 높은 생산성으로 제조할 수가 있다. 뿐만 아니라, 본 발명

의 방법에 의하면 가열분해형의 발포체와 같이 수지를 탈색하거나 악취를 발생하는 것과 같은 분
다음에 본 발명의 방법에 대하여 더욱 상세히 설명한다.

본 발명의 방법에 있어 사용되는 열가소성 수지는 특별한 제한은 없으며, 종래로부터 각종 플라스틱 성
형에 사용되고 있는 수지는 모두 사용가능하며, 예를들면 고밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 폴리
프로필렌, 폴리부텐, 에틸렌-초산비닐공중합체, 에틸렌-프로필렌공중합체 성유수지 등의 올레핀계수지,
폴리부타디엔, 폴리이소프렌 등의 디엔계수지, 폴리염화비닐, 폴리초산비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리비
닐알콜 등의 비닐계수지, 폴리메타크릴산에틸 등의 아크릴계수지, 폴리스틸렌, 아크릴-스틸렌공중합체,
아크릴-부타디엔-스틸렌공중합체 등의 스틸렌계수지, 나일론-6, -66, -12 등의 폴리아미드계수지, 폴리
에틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르계수지가 포함된다. 이들은 각각 단독으로 사용할 수가 있으며
또한 2종 또는 그 이상 블렌드하여 사용할 수도 있다.

한편, 상기수지와 조합하여 사용되는 친수성고체 미분말은 그 자체 친수성이든지, 아니면 친수화 처리에
의하여 친수성이 부여된 유기 또는 무기의 물질로써 된다.

또한, 본 발명에 있어 사용하는 친수성고체 미분말은, 이와 조합하여 사용되는 수지분입체의 용융온도에
서는 실질적으로 용해하지 않으며, 뿐만 아니라 바람직하기는 수성매체에 의하여 팽윤하는 일이 있어도
쉽사리 용해하지 않는 것에서 선택된다. 즉 물에 대하여 용해도가 25℃에서, 일반적으로 10g/1 이하, 바
람직하게는 5g/1 이하의 것이 바람직하게 사용된다.

그리하여, 본 발명에서 적합하게 사용할 수 있는 친수성고체 미분체로서는 예를들면, 전분, 소맥분 등의
곡물분 ; 목분 등의 식물체 분말 ; 요소수지, 멜라민수지, 페놀수지 등의 친수성수지 분말 ; 철, 알루미늄
등의 금속의 분말 ; 탈크, 크레이, 탄산칼슘, 실리카, 알루미나, 유리분 등의 무기질분말 등을 들 수
있다. 이들 고체미분말은 그 자체만도 충분한 친수성을 갖고 있지만, 또한 이들 미분말의 표면의 물에
대한 젖음을 더욱 좋게 하는 물질(이하, 이를 :표면활성제"라 한다) 예를들면, 지방산알카놀아미드, 지
방산모노글리셀로이드, 폴리에틸렌글리콜 지방산에스테르 등의 비이온 계면활성제 ; 지방산 아미드, 지
방산금속염, 알킬설페이트형, 알킬설포스페이트형 등의 아니온 계면활성제 ; 암모늄 등의 카티온계면활
성제 ; 지방산 ; 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 글리셀린 등의 다가알콜류 ; 폴리에틸렌글리콜
디에틸에테르 등의 에테르류 ; 폴리비닐알콜 등, 또는 이들의 혼합물로 표면처리함으로써, 더욱 친수성
을 높임과 동시에 수지와 미분말과의 친화결합성을 향상시킬 수가 있다.

또한 소수성의 물질이라도 예를들면, 상기와 같은 계면활성제, 또는 폴리비닐알콜, 지방산, 다가알콜류,
에테르류 등의 친수성물질로 표면처리하여 부여하면, 상기의 친수성물질과 같이 사용할 수가 있다.

이상, 설명한 친수성고체 미분말은 각각 단독으로 또는 2종 또는 그 이상 조합하여 사용할 수가 있다.
본 발명에 있어는 특히, 평균입경이 1 내지 150미크론의 탈크, 탄산칼슘, 클레이, 실리카 및 알루미나가
적합하게 사용된다.

또한, 상기 친수성고체 미분말의 일부, 일반적으로는 이 고체미분말의 전사용량의 20중량%까지 바람직하
기는 10중량% 이하를 예를들면, 펄프, 면, 견, 마, 양모, 합성섬유, 재생섬유 등의 유기단섬유 또는 유
리섬유, 탄소섬유, 아스페스트 등의 무기단섬유에 의하여 대체할 수도 있다. 이들 단섬유의 병용에 의하
여 발포체의 기계적 강도를 현저하게 향상시킬 수가 있다.

본 발명에서 사용하는 친수성고체 미분말의 입도는 엄밀히 제한되지는 않으며, 소망하는 발포의 정도,
수지의 종류, 발포체에 요구되는 물성 등에 따라서 광범위하게 변경할 수가 있으나, 일반적으로는 평균
입경이 100미크론 이하, 바람직하기는 0.1 내지 500미크론의 범위, 더욱 바람직하기는 0.5내지 300미크론
의 범위에 있음이 적당하다. 또한, 상기한 바와같은 단섬유를 병용할 때는 섬유길이는 일반적으로 10mm
이하, 바람직하기는 5mm 이하이며 또한 섬유경은 일반적으로 100미크론 이하, 바람직하기는 1 내지 500
미크론의 범위에 있음이 적당하다.

이상 설명한 열가소성 수지와, 친수성고체 미분말로써 친수성고체 미분말로 피복된 열가소성
수지분입체(이하 이를 복합수지분체라 칭할 때가 있다)를 조제함에 있어 이 고체 미분말은 수지분입체의
표면에 노출한(표출한) 상태에서 부착 매설됨이 중요하다(그러나, 물론 수지분입체는 또한 그 내부에도
이 고체 미분말을 분산함유하고 있어도, 무방하다). 수지분입체에 부착매설되는 고체 미분말의 양은 각
수지분입체의 표면이 대부분이 표출한 고체 미분말로 피복되어서 배율 300배의 전자현미경으로 관찰했을

더우기, 이와같이 표출한 친수성고체 미분말로 피복된 수지분입체는 다수집합하여 개개의 분입체가 상호
부분적으로 융착하여 다공성괴를 형성하고 있음이 중요하다. 이와같은 다공성 집합괴는 수성매체로 처리
하였을 때, 수성매체를 안정하게 부착유지하는 것이어야 하며, 따라서 이 다공성 집합괴는 수증기의 흡
착율이 적어도 0.05%, 바람직하게는 0.3% 이상임이 극히 바람직하다. 여기서 「수증기의 흡착율」이란
온도 25℃, 상대습도 30%, 압력 1atm의 항온항습실에 24시간 유지한 후의 W_g의 다공성

$$\text{수증기의 흡착율}(\%) = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100$$

상기 다공성 집합괴의 크기는 중요하지 않으며 임의의 크기이어도 무방하나, 취급과 후술의 용융혼련의
용이성의 관점으로 보아 일반적으로 0.1내지 20mm, 바람직하기는 0.3내지 5mm의 입도범위의 것이 적당하
다. 따라서 이보다 큰 것은 분쇄기, 혼합기 등에 의하여 상기 범위의 입도로 만든 후 사용함이 바람직하
다.

이와같은 다공성 집합괴를 조제하기 위한 한가지 유력한 방법은 상술한 열가소성수지와 친수성고체 미분
말을 고속(와류)혼합믹서 예를들면, 헨셀믹서(참조 : 三井三池제작소제품), 스퍼믹서(참조 : 川田제작소
제품)등의 내부에서 이 열가소성수지의 용융온도 이상의 온도로 고속혼합하는 방법이다. 이 고속혼합은
일반적으로 모우터의 회전저항이 불규칙하게 오르고 내려서하여 증가하는 시점에서 약 50내지 약 250초

간 바람직하기는 약 70내지 약 200초간 계속하고 그후 용융혼합된 수지조성물을 믹서로부터 배출한다. 이로써 다공성집합괴가 얻어진다.

상기 혼합믹서에 주입할 때의 열가소성수지에 대한 친수성 고체미분말의 비율은 이 수지와 고체 미분말의 종류 또는 얻어진 다공성 집합괴에 대하여 요구되는 흡수율과 수증기의 흡착율 등에 따라서, 광범하게 변경할 수가 있는데, 일반적으로는 열가소성수지 100중량부당 고체미분말은 30내지 250중량부, 바람직하기는 60내지 150중량부, 더욱 바람직하기는 80내지 120중량부의 비율로 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수가 있다. 또한, 상술한 바와같이 고체미분말의 일부를 섬유상 물질로 대체할 때 이 섬유상 물질은 전고체미분말의 20중량% 이하, 바람직하기는 10중량% 이하로 함이 적당하다.

또한, 상기 다공성 집합괴의 조제에 있어 수지와 고체미분말에 가하여 산화방지제, 표면활성제, 착색제, 자외선흡수제, 난연제 등의 수지첨가물을 필요에 따라서 주입하여도 무방하다. 사용할 수 있는 산화방지제로서는 예를들면 디라우리티오디프로피오네이트 등의 티오프로피온산에스테르계산화방지제 ; 알킬페놀, 알킬비스페놀 등의 페놀계산화방지제 ; 또는 이들의 혼합물 등을 들 수 있으며, 표면활성제로서는 전술한 것들을 들 수 있다. 이 산화방지제는 통상 고체미분말 100중량부당 0.01내지 5중량부의 비

이와 같이 하여서 조제된 다공성 집합괴는 그대로 수지폼파운드로서 사용되며, 본 발명의 방법에 따라서 발포제로서의 수성매체로 처리된다.

수성매체로서는 일반적으로 물이 사용되는데, 이 매체의 비점이나 증기압의 조정이 다공성 집합괴에의 친화성증강수지 화합물의 용융혼련시의 수성매체의 분산안정성의 향상, 기포의 균일성향상 등의 목적으로 물에 계면활성제, 수용성폴리머, 다가알콜류, 물혼화성유기용매 등을 적의 첨가할 수가 있다. 계면활성제로서는 상술의 것을 사용할 수가 있으며, 이들은 물에 대하여 일반적으로 0.1내지 50g/1 바람직하기는 1내지 10g/1의 농도로 첨가할 수가 있다. 또한 수용성폴리머 및 다가알콜류로서는 예를들면, 중합도가 약 500내지 2000이며, 검화도가 85% 이상의 폴리비닐알콜, 수평균분자량이 400까지의 모노 또는 폴리 에틸렌글리콜, 글리셀린 등이 포함되며, 이들은 물에 대하여 일반적으로 1내지 100g/1, 바람직하기는 10내지 50g/1의 농도로 첨가할 수가 있다.

또한 사용하는 물혼화성유기용매로서는 예를들면 메탄올, 에탄올, 프로판올, 시크로헥산올 등의 알콜류 ; 초산에틸, 초산부틸 등의 에스테르류 ; 디에틸에테르, 디옥산, 트리옥산 등의 에테르 ; 아세톤, 메틴 에틸케톤등의 케톤류 등을 들 수 있으며, 물에 대하여 일반적으로 1내지 100g/1, 바람직하기는 10내지 50g/1의 농도로 배합할 수가 있다.

이상 설명한 바와같이 수성매체의 사용량은 발포체에 기대되는 발포배율 등에 따라서 광범하게 변경할 수가 있는데, 일반적으로는 상기 다공성 집합괴 100중량부당 1내지 15중량부, 바람직하기는 2내지 5중량부로 할 수가 있다. 수성매체의 의한 수지화합물의 처리는 양자를 함께하여 혼합기로 혼합함으로써 할 수가 있다.

상기한 바와같이 수성매체로 처리된 수지화합물은 계속해서 이 수성매체의 증발이 실질적으로 억제된 가압조건하에 용융혼련된다. 이 용융혼련은 통상의 수지발포체의 제조시의 용융혼련과 같이하여 할 수가 있으며, 예를들면 논벤트의 단축압출기, 논벤트의 다축압출기 등의 압출기를 사용하여 할 수가 있다. 여기서 「수성매체의 증발이 실질적으로 억제된 가압조건」이란, 용융혼련온도에 있어서의 상기 수지화합물에 함침되어 있는 수성매체의 증기압보다 높은 압력조건을 말한다. 압출기의 조작은 특별한 것은

이리하여 충분히 용융혼련된 수지조성물은 용융상태에서 각종 형상의 다이립으로부터 압출되거나 적당한 금형내로 산출하거나, 아니면 프레스성형기에 걸어서 상기의 가압상태로부터 개방하여 발포고화시킨다. 이로써 파상쉬트, 평상쉬트, 연신쉬트, 이형압출물 등의 형상으로 가공된 수지발포체가 얻어진다.

이상 설명한 본 발명의 방법에 의하면, 종래의 수지발포체의 제조법에 비하여 다음에 설명하는 바와 같은 여러가지의 뛰어난 잇점이 있다.

(a) 종래, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀계수지의 공업적으로 고발포시키는 것은 기술적으로 곤란하다고 여겨왔으나, 본 발명에 의하면 무가교 폴리올레핀계수지라도 간단히 고배율로 균일미세한 독립기포구조를 갖는 발포체로 할 수가 있다.

(b) 종래, 충전제를 다량으로 함유하는 수지발포체를 제조하는 것은 실제상 불가능에 가까웠으나, 본 발명의 방법에 의하면 충전제를 다량으로 함유하는 수지발포체를 공업적으로 용이하게 제조할 수가 있다.

(c) 본 발명의 방법에 의하면, 종래보다는 높은 온도로 또한 고속으로 수지를 용융압출할 수가 있으므로, 고품질의 수지발포체를 높은 생산성으로 제조할 수가 있다.

(d) 본 발명의 방법에 의하면, 증발잠열이 큰 수성매체를 발포제로서 사용하므로, 상술한 바와같이 발포막력이 현저하게 커지므로 미세하고 균일한 독립기포를 형성할 수가 있다.

(e) 종래의 가열분해형의 발포제와 같이, 분해잔사가 나지 않으며 수지를 착색하거나 악취를 발생하는 일이 없다. 또한 종래의 저비점액체나, 액화가스과 같이 인화성, 폭발성, 위생성 등의 위험도 없다.

(f) 발포조작이 번잡하지 않으며, 사용하는 장치도 간단하여 낮은 원가로 수지발포체를 만들 수가 있다.

(g) 발포의 조절이 용이하므로 발포배율의 작은 것부터 큰 것까지(체적배율로 약 2배로부터 약 30배까지)자유로이 만들 수가 있다.

(h) 또한, 본 발명의 방법에 의하면, 스킨층을 갖는 수지발포체를 용이하게 만들 수가 있다.

다음에 실시예에 의하여 본 발명의 방법을 더욱 설명한다.

[실시예 1]

	배합량 kg g
수지: 폴리프로필렌(참조: 三菱油化社 제품 노부렌 MA-8A; $M_i=0.7$, 밀도=0.9)	1,000
미분말: 탈크(참조: 日本탈크사 제품, MS: 평균 입자경 9μ)	10,000
표면활성제: 지방산알카놀아미드(참조: 川研과인케미컬사 제품, 아미졸 LDE)	100
지방산노노글리셀 로이드(참조: 理研비타민사 제품, 리케탈 S-100)	50
지방산아미드(참조: 日本油脂사 제품, 알폴로우 P-10)	50
착색제: 산화티탄(참조: 아나타제형, 石原산업사 제품 A100)	500
산화방지제: 디라우릴티오 디프로피네이트	30
1,1,3-트리스(2-메틸-4-히드록시-5-t-부틸페닐)부탄	10

고속 혼합믹서(참조: 川田제작소 제품, 슈퍼믹서 SMG 100혼합전동기 22KW4P/8P)를 사용하여 혼합조(탱크용량 100ℓ)의 가열을 자켓에 140° 내지 150℃의 가열유를 순환시켜서 행하였다. 이 믹서의 혼합을 조중에 상기 모든 배합물을 투입하여 고속혼합하였다.

약 20분 경과 후, 혼합전동기 전류가 불규칙하게 오르고 내려서 증가하기 시작하고(혼합물온도 195℃), 80초 경과 후, 급상승하여 40초(합계 120초)에서, 80A(혼합물온도 210℃)에 달했으므로 배출구를 열고 혼합물을 방출하였다.

방출한 혼합물은 강한 송풍냉각의 저속회전 혼합기에 의하여 급속으로 냉각하고 조쇄하여 미분말로 피복된 수지분입체의 부분적으로 융착한 다공집합괴로써 된 수지화합물을 얻다.

이어서, 분쇄기(참조: 三田 제작소제품의 TC-3형 3HP)에 의하여 최대입자경 5mm 이하로 분쇄하고 50 내지 300r.p.m 혼합회전의 혼합기에 옮기고, 알킬벤젠술포산염(참조: 日本油脂 사제품, 닛산뉴렉스H) 1% 함유의 수도물 5,000cc(수지화합물을 100중량부로 한 2.5중량부)의 수성매체를 첨가하고, 5분 이상 혼합하여 수성매체 함침처리한 수지화합물로 만들었다.

70mm압출기에 스크러다이를 정착하고, 다이립부 내외에 에어링을 설치하여 다이립선단제출 쉬트를 냉각하고, 스크러다이/만드렐의 볼로우비를 1.8배로 하고 만드렐은 냉각온수를 순환하고, 외주는 에어링으로 냉각하여 신장하면서 잡아당겨서 절재하여 인취기·권취기에 의하여 쉬트를 얻는 장치로서, 압출기 실린더 최고 온도 225℃ 다이온도 195℃(수지온도 198℃) 다이립 190℃, 만드렐온수 90℃에서 상기 수성매체 함침처리한 수지화합물을 발포압출성막하였다.

이 수성매체에 의한 수지발포체는 표면에 얇은 스킨층을 구성하여 파포가 없으며, 독립기포구조로서 발포경 0.5mm 이하, 일반적으로는 0.1내지 0.3mm의 균질포이며, 발포배율(체적배율)은 9.8배이었다.

이 발포쉬트를 진공성형, 압공성형하여 트리에 등의 식품포장용기에 사용함에 적합하며 또한 완충재 백판지 분야에 사용된다.

[실시예 2]

	배합량 kg g
수지: 저밀도폴리에틸렌(참조: 三菱油化社 제품, 노바텍 LF 101A; $M_i=0.45$, 밀도=0.922)	10,000
미분말: 중질탄산칼슘(참조: 白石칼슘사 제품, 화이톤 SSB; 평균 입자경 1.5μ)	3,000
중질탄산칼슘(참조: 白石칼슘사 제품, 화이톤 B; 평균 입자경 3.6μ)	7,000
표면활성제: 지방산알카놀아미드(참조: 川研과인케미컬사 제품의 아미졸 CDE)	120
폴리에틸렌글리콜(참조: 三洋油化社 제품의 PEG 6000)	60
착색제: 산화티탄(참조: 아나타제형, 石原산업사 제품의 A100)	300
코발트알루미늄에이트분루(참조: 大日精化社 제품)	0.1
산화방지제: 사이크릭 네오펜탄테트 라일비스	10
2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-t-부틸페놀)	20
22'-메틸렌비스(4-메틸-6-t-부틸페놀)	20
노닐페닐포스파이트	10

실시예 1과 같은 고속혼합믹서를 사용하고 전배합물을 투입하여서 고속혼합하였다. 약 16분 경과 후, 혼합전동기 전류가 불규칙하게 오르고 내려서 약간 증가하기 시작(혼합물온도 190℃) 120초 경과 후, 급상승하고 5 내지 10초(합계 125내지 130초)하여 50A(혼합물온도 200℃)에 도달하였으므로 배출구를 열어 혼합물을 방출하였다. 방출한 혼합물은 강한 송풍냉각의 저속회전혼합기에 의하여 급속으로 냉각하고 조쇄하여 미분말과 피복된 수지분입체의 부분적으로 융착한 다공집합괴로써 된 수지화합물을 얻는다.

이어서, 분쇄기(참조: 森田제작소 제품의 TC-3형 3HP)로 최대입경 5mm 이하로 분쇄하고, 50 내지 300r.p.m 혼합회전의 혼합기에 옮기고 수도물 7,000cc(수지화합물을 100중량부로 한 3.5중량부)의 수성매체를 첨가하고, 10분간 혼합하여 수성매체 함침처리한 수지화합물로 만들었다.

50mm압출기에 T다이를 장착하고, 다이립부 양면에 에어나이프를 설치하고, 다이립선단·제출쉬트를 냉각하여 신장하면서 잡아당겨서 권취하는 장치에 의하여 압출기 실린더 205℃, 다이온도 170℃(수지온도 175℃), 다이립 160℃에서 에어나이프에 의하여 급속으로 냉각하고, 신장하여 잡아당기어, 상기 수성매체 함침처리한 수지화합물을 발포 압출하여서 파형발포성막하였다.

이 수성매체에 의한 수지발포체는 파형상 발포쉬트로 되어 신장되어서 방향성있는 독립기포 구조로서 발포경은 0.8mm 이하, 일반적으로는 0.5mm 직경 전후의 균질포이며, 발포배율(체적배율)은 16배이었다.

이 발포쉬트는 유연성있는 완충제로서 적합하였다.

[실시에 3]

	배합량 kg g
수지: 아크릴-부타디엔-스티렌코폴리머(참조: 日本合成 고무사 제종의 JSR ABS 85; 비중=1.05)	
MI=1.7)	10,000
미분말: 중질탄산칼슘(참조: 白石칼슘사 제종의 화이톤 SB; 평균 입자경 1.8 μ)	8,000
목분(전조미분, 입도 100 M/S 파스)	500
표면활성제: 지방산알카놀아미드(참조: 川崎파인케미칼사 제종의 아미론 LDE)	150
지방산아마드(참조: 日本油脂사 제종의 알콜로우 P-10)	50
글리세린	100
착색제: 세라믹스제로	100
산화방지제: 디스택아릴티오프로 피오네이트	10
2,6-디 t-부틸 p-크레졸	10

실시에 1과 같은 고속혼합믹서를 사용하고 모든 배합물을 투입하여 고속혼합하였다.

약 18분 경과 후, 혼합전동기 전류가 불규칙하게 오르고 내려서 하여 약간 증가하기 시작(혼합물온도 220℃)하여 160초 경과 후 상승하여 20내지 25초(합계 180내지 185초)에서 50A(혼합물온도 240℃)에 도달하였으므로 배출구를 열어 혼합물을 방출하였다.

방출한 혼합물을 강한 송풍냉각의 저속회전 혼합기에 의하여 급속히 냉각하고 조쇄하여 미분말로 피복된 수지분입체의 부분적으로 융착한 다공집합괴로써 수지화합물을 얻는다.

이어서, 분쇄기(참조: 森田제작소 제종의 TC-3형 3HP)로 최대입경 5mm 이하로 분쇄하고, 50 내지 300r.p.m 혼합회전의 혼합기에 옮기고 폴리옥시에틸렌지방산아민(참조: 花王石けん사제품의 아미드 305) 1%함유의 이온교환성 수지처리수 5,000cc(수지화합물을 100중량부로 한 2.5중량부)의 수성매체를 첨가하고, 10분간 혼합하여 수성매체 함침처리한 수지화합물로 만들었다.

500mm압출기에 이형(후판상) 금형·냉각 사이징다이를 장착하고 인취기를 갖는 장치에 의하여 압출실린더 최고온도 260℃, 다이온도 210℃ 사이징다이에 냉각수를 순환하여 인취하고, 상기 수성매체 함침처리한 수지화합물을 발포 압출하였다.

이 수성매체에 의한 수지후판상 발포체는 스킨층을 구성하고 표면이 매끈하여 독립기포 구조이며, 발포경은 0.6mm 이하로서 발포배율은 7.5배이었다.

이 발포 후 판재는 합성목재로서 사용함이 적합하며 가공성에 뛰어난 것이다.

[실시에 4]

	배합량 kg g
수지: 하이인펙트폴리에틸렌(참조: 三井物산토사 제종의 다이아플렉스 HI-515; MI=2.2, 원도=	
1.05	10,000
미분말: 탈크(참조: 日本탈크사 제종의 MS; 평균 입자경 9 μ)	3,000
전분(아이트사 제품 콘스터치)	500
표면활성제: 모노에틸렌글리콜	50
알킬벤젠술폰산염(참조: 日本油脂사 제종의 닛산 뉴렉스 H)	10
착색제: 산화티탄(참조: 아나타제형, 石原산업사제 A100)	500
산화방지제: 디라우릴티오디프로 노오네이트	10
2,6-디 t-부틸 p-크레졸	10

실시에 1과 같이 고속혼합믹서를 사용하고 수지 이외의 배합물을 투입하고, 속회전하여 6분 후 수지를 투입하였다. 처음부터 21분 경과 후, 혼합전동기 전류가 불규칙하게 오르고 내려서 하여 약간 증가하기 시작(혼합물온도 205℃) 120초 경과 후 급상승하여 5내지 10초(합계 125 내지 130초)에 50A(혼합물온도 210℃)에 도달하였으므로, 배출구를 열어 혼합물을 방출하였다. 방출한 혼합물은 강한 송풍냉각의 저속회전 혼합기에 의하여 급속히 냉각하고 조쇄하여 미분말로 피복된 수지분입체의 부분적으로 융착한

이어서, 분쇄기(참조: 森田제작소 제종의 TC-3형 3HP)로 최대입경 5mm 이하로 분쇄하고, 50 내지 300r.p.m 혼합회전의 혼합기에 옮기고 수도물 5,000cc(수지화합물을 100중량부로 한 2.5중량부)의 수성매체를 첨가하고, 10분간 혼합하여 수성매체 함침처리한 수지화합물로 만들었다.

실시에 1과 같이 70mm압출기에 의한 쉬트를 얻는 장치에 의하여 압출실린더 최고온도 210℃ 다이온도 190℃(수지온도 192℃), 다이립 180℃에서 상기 수성매체 함침처리한 수지화합물을 발포압출하여 막을 형성하였다. 이 수성매체에 의한 수지발포체는 표면에 파포(破泡)가 나타나지만, 평활하며 비교적 표백이 두꺼운 독립기포 구조를 나타내며, 기포경은 0.4mm 이하의 균질포로서 발포배율(체적배율)은 10.5배이었다.

이 발포쉬트를 진공성형, 압공성형하여 트레이 등의 식품와기로 사용함에 적합하다.

[실시예 5]

	배합량 kg g
수지 : 에틸렌-초산비닐 코폴리머(참조 : 三醋酸化사 제품의 유카론에마 EVA 20F : MI=2 ; 밀도 = 0.93)	10,000
미분말 : 중질탄산칼슘(참조 : 白石칼슘사 제품의 화이톤 SB : 평균 입자경 1.8 μ)	12,000
팔프분(참조 : 山陽陽策팔프사제 KC 플록 W200 ; 입도 200 M/S 파스)	500
포면활성제 : 지방산알카놀아미드(참조 : 川研파인케미칼사 제품의 아미콜 CDE)	150
지방산모노글리셀 로이드(참조 : 理研비타민사 제품의 리제탈 S-100)	50
스테아린산칼슘(참조 : 東亞理化사 제품)	100
착색제 : 산화티탄(아나타제형, 石原산업사 제품의 A100)	500
산화방지제 : 펜타에리스톨 테트라키스(β -라우릴릭오 프로피오네이트)	20
히다드레놀계 산화방지제	10

실시예 1과 같이 고속혼합믹서를 사용하여 수지 이외의 배합물을 투입하고, 고속회전하여 8분 후 수지를 투입하였다. 처음부터 2분 경과 후, 혼합전동기 전류가 불규칙하게 오르고 내려서 하여 약간 증가하기 시작(혼합물온도 185℃)하여, 160초 경과 후 급상승하여 20내지 25초(합계 180내지 185초)에서 50A(혼합물온도 195℃)에도 달하였으므로 배출구를 열어 혼합물을 방출하였다. 방출한 혼합물은 강한 송풍냉각의 지속회전 혼합기에 의하여 급속히 냉각하고 조쇄하여 미분말로 피폭된 수지분입체의 부분적으로 융착한 다공집합괴로써 된 수지화합물을 얻는다.

이어서, 분쇄기(참조 : 森田제작소 제품의 TC-3형 3HP)로 최대입경 5mm 이하로 분쇄하고, 50 내지 300r.p.m 혼합회전의 혼합기에 옮기고 폴리비닐알콜(참조 : 크라레사 제품)2% 가열용융수도물 6,000cc(수지화합물을 100중량부로 한 3중량부)의 수성매체를 첨가하고, 5분간 혼합하여 수성매체 함침처리한 수지화합물로 만들었다.

50mm압출기에 T다이를 장착하고 다이립부 양면에 에어ナイ프를 설치하고 다이립선단 제출쉬트를 냉각하여 신장하면서 잡아당겨 권취하는 장치에 의하여 압출기 실린더 최고온도 200℃, 다이온도 170℃(수지온도 170℃)다이립 165℃에서 에어ナイ프로 급속히 냉각하고 신장하여서 인취하여 상기 수성매체 함침처리한 수지화합물을 발포압출하여 파형발포성막하였다.

이 수성매체에 의한 수지발포체는 파형상발포쉬트로 되어 연신되어서 방향성있는 독립기포 구조로서 발포경은 대경이 0.7mm 이하, 일반적으로는 0.5 mm 전후의 균질포로서 발포배율(체적배율)은 12.5배이었다.

이 발포쉬트는 유연하고 탄련성이 있으므로 완충제로서 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

열가소성수지분입체와, 이 수지분입체의 표면에 노출한 상태에서 부분적으로 매입된 이 수지분입체의 용융온도으로써는 실질적으로 용융하지 않는 친수성고체 미분말로써 친수성고체 미분말로 피폭된 열가소성수지분입체의 부분적으로 융착한 다공성 집합괴로써 된 수지화합물을 수성매체로 처리하여 이 다공성집합괴에 수성매체를 부착유지시키고,

청구항 2

이 수성매체로 처리한 수지화합물을 이 수성매체의 증발이 실질적으로 억제된 가압조건하에 용융혼련하고,

청구항 3

이어서, 용융혼련한 수지조성물을 가압조건에서 개방하여 발포시킴을 특징으로 하는 수성매체에 의한 수지발포체의 제조방법.