



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0094890
(43) 공개일자 2012년08월27일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 70/46 (2006.01) B29C 35/04 (2006.01)
 D04H 1/60 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-7000522</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2010년09월13일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2012년01월06일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/063374</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2011/032908
 국제공개일자 2011년03월24일</p> <p>(30) 우선권주장
 01433/09 2009년09월16일 스위스(CH)
 09011844.9 2009년09월17일
 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인
 오토니움 매니지먼트 아게
 스위스 빈터투르 솔로스탈슈트라세 43 (우:8406)</p> <p>(72) 발명자
 피니그라우어 슈테판
 스위스 체하-8406 빈터투르 솔로슈탈슈트라세 3
 8대
 다니에르 피에르
 스위스 체하-8427 로르바스 나우엔가세 441베
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 송봉식, 정삼영</p> |
|--|---|

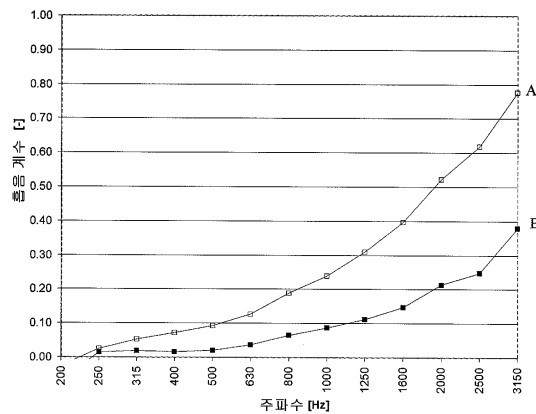
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **차량 패널용 성형품**

(57) 요약

가압된 스팀 공정을 사용하는 통합으로 인해 폴리아미드-보강재 층이 다공성인 것을 특징으로 하는, 폴리아미드 매트릭스와 보강재 섬유로 구성되는 적어도 하나의 폴리아미드-보강재 층을 포함하는 복합체 성형품.

대표도



(72) 발명자

크라우세 벤젤

스위스 체하-8002 쥐리히 브란트웬케슈트라쎄 167

고다노 필립

스위스 체하-8400 빈터투르 오베레 도이트베크 1
2테

특허청구의 범위

청구항 1

가압된 스팀 공정을 사용하는 섬유 또는 분말 또는 플레이크 형태의 매트릭스 재료와 보강재 섬유의 통합으로 인해 폴리아미드-보강재 층이 다공성인 것을 특징으로 하는, 폴리아미드 매트릭스와 보강재 섬유로 구성되는 적어도 하나의 폴리아미드-보강재 층을 포함하는 복합체 성형품.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 보강재 섬유는 폴리아미드-보강재 층의 동적 탄성계수가 150℃ 내지 210℃의 온도 범위에 걸쳐 20% 보다 크게 변하지 않도록 선택되는 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 복합체의 밀도는 폴리아미드 보강재 층의 재료의 벌크 밀도의 5% 내지 80%인 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 최종 제품의 인장 손실 계수(-)는 60℃ 내지 120℃의 온도 범위에 걸쳐 0.15보다 작은 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 폴리아미드 매트릭스는 Polyamide-6 또는 Polyamide-6.6 또는 다른 유형의 폴리아미드들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 보강재 섬유는 유리 섬유 또는 탄소 섬유 또는 현무암 섬유와 같은 광물 섬유인 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 보강재 섬유는 스팀 압력 하에서 폴리아미드의 용점보다 높은, DSC에 따라 측정된 용점을 갖는 열가소성 중합체 섬유인 것을 특징으로 하는 성형품.

청구항 8

폴리아미드 결합 섬유 또는 플레이크 또는 분말, 그리고 보강재 섬유를 랜덤하게 배치하여 웹을 형성하는 단계와 이 웹을 가압된 스팀으로 처리하여 웹을 통합하는 단계를 포함하는 다공성 성형품의 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 9 내지 20 bars 절대압의 범위의 포화된 스팀이 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서, 웹을 적어도 하나의 스팀 투과성 표면을 갖는 압력 저항성 몰드에서 처리하여 성형품을 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 웹을 바람직하게는 바느질에 의해 예비결합시킨 후, 스팀 처리로 옹기는 것을 특징으로 하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 성형품 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 차량 산업에서 구조체 패널은 고강도 및 경량이 요구되는 크게 다양한 이용분야에서 사용된다. 성형된 보강된 패널은 엔진 하부 쉴드 또는 외부 바퀴 아크 라이너와 같은 자동차의 외부에 사용되는 패널용으로 뿐만 아니라 차량 운송수단에서, 예를 들면, 뒷좌석 뒤쪽 선반(parcel shelf), 천정 커버, 엔진 격납실 패널 또는 로드 플로어에서의 용도를 위한 것이다. 소음의 감쇠를 위한 추가의 음향 특성, 특히 재료의 소리 흡수 요인이 요건이 될 수 있다. 예를 들어서, 궁극적으로 별집 코어를 갖는 복합체 패널은 트림 부품, 선루프 패널, 하드톱, 뒷좌석 뒤쪽 선반, 여분의 바퀴 커버 및 러기지 플로어 어셈블리에서 사용된다. 선택된 재료에 따라, 그것들은 또한 언더 플로어, 엔진 또는 엔진 격납실 커버로서 사용될 수 있다. 섬유 보강된 복합체는 주재료로서 또는 때때로 특정 목적을 위한 추가의 층과 조합한 이들 제품을 위한 스킨 층으로서 사용된다.

[0003] 복합체 재료(또는 간단하게 복합체)는, 마무리된 구조물 내에 현미경 수준으로 분리 및 구별되어 있는, 상당히 다른 물리적 또는 화학적 성질을 갖는 두가지 이상의 구성요소 재료로 만든 공학 재료이다.

[0004] 복합체는 구성요소 재료라 불리는 개별 재료로 만들어진다. 두가지 부류의 구성요소 재료, 즉 매트릭스와 보강재가 있다. 각 유형의 적어도 일부분이 요구된다. 매트릭스 재료는 보강 재료를 그것들의 상대적 위치를 유지함으로써 둘러싸고 지지한다. 보강재는 매트릭스 성질을 향상시키기 위해 그것들의 특수한 기계적 및 물리적 성질을 부여한다. 상승작용으로 개별 구성요소 재료로부터는 이용가능하지 않은 재료의 성질이 생긴다. 복합체 공학 재료는 형상으로 형성되어야 한다. 매트릭스 재료는 보강재 재료가 몰드 캐비티에 또는 몰드 표면에 놓이기 전 또는 후에 보강재에 도입될 수 있다. 매트릭스 재료는 물리적 상태의 변화를 경험하는데, 예를 들어서 열가소성 재료에 대해서 용융 현상을 경험하고, 그후 부품 형상은 본질적으로 경화된다. 매트릭스 재료의 성질에 의존하여, 물리적 상태의 이 변화는 화학적 중합(듀로플라스트) 또는 용융된 상태에서부터의 고화(열가소성)와 같은 여러가지 방식으로 일어날 수 있다.

[0005] 대부분의 상업적으로 생산된 복합체는 종종 수지 용액이라 불리는 중합체 매트릭스 재료를 사용한다. 출발 원료 성분에 의존하여 이용가능한 많은 다른 중합체가 있다. 수많은 변형을 각각 갖는 몇가지 광범위한 부류가 있다. 가장 통상적인 것은 폴리에스테르, 비닐에스테르, 에폭시, 페놀수지, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리프로필렌, PEEK, 등으로서 알려져 있다. 보강 재료는 종종 섬유이고, 또한 통상적으로 분쇄된 광물이다. 복합체 재료는 적어도 부분적으로 유리 섬유와 같은 보강 섬유, 및 바인더 재료로 구성되는 섬유성 재료의 층 또는 매트릭스를 사용함으로써 분말, 액체 용액의 형태로 또는 바인더 섬유로서 만들어질 수 있다. 재료들을 혼합하고 보통은 성형 프레스에서 재료를 열성형함으로써 경화되어 원하는 제품 형태를 직접 생산한다.

[0006] US20050214465는 매트릭스로서 폴리아미드를 사용하는 복합체의 제조방법을 개시하는데, 이 방법에 의하면 보강 재료를 음이온성 중합을 위해 활성화된 락탐 용융물로 함침하고 그후 가열한다. 또 다른 공지된 방법은 인발(pultrusion) 공정이다. 제조된 재료는 과립화될 수 있고 나중에 사출성형 또는 압출 방법에서 사용될 수 있다.

[0007] 사용된 또 다른 기술은 보강재 섬유를 열가소성 용융물과 혼합하는 것이다. 또한 여기서 대개는 사출성형으로 이어지고 그후 궁극적으로 프레스성형하여 제품의 원하는 형태를 얻는다.

[0008] 열가소성 용융물의 사용 또는 용융물로 함침은 용융물이 보강 재료 사이의 공간들을 채우고 모든 존재하는 기공들을 폐쇄하기 때문에 얻어진 제품이 밀집(compact)되고 비다공성이 되게 한다.

[0009] US7132025는 매트릭스 재료로서 열가소성 섬유를 사용하는 방법을 개시한다. 이들 섬유는 먼저 보강 섬유와 배합되고 그 다음 드라이-레이드하여 배합된 웹을 제공한다. 다음에 웹은 바느질로 통합(consolidate)하고, 가열 및 밀집시켜 최종 제품을 제공한다. 웹을 통상적인 오븐을 사용하거나 또는 적외 방사(IR radiation)에 의해 열가소성 섬유의 연화점 위로 가열하고 직접 압축하여 압축되고 부분적으로 통합된 열형성성(thermoformable) 반제품을 제공한다.

[0010] US20050140059는 섬유로 만들어진 성형된 부품의 제조방법을 개시하는데, 이 방법에 의하면 섬유를 먼저 판들 사이에서 가열한 다음 압축성형하고 추가로 공기 흡인을 사용하여 더 양호하게 형상화된 제품을 얻는다. 사용된 섬유는 바인더 섬유로서 2성분 섬유와 벌크 섬유로서 재생 목면 및 폴리프로필렌과 같은 다른 섬유들이다. 압축성형 전에 재료의 가열을 위해 고압 스팀 또는 대안으로서 유체 공기의 사용이 도입부에서 언급되어 있을

지라도, 실제 개시된 공정은 1분 동안 200℃를 얻기 위해 단지 가열된 판을 사용하여 섬유성 재료를 가열 및 통합한다. 사용된 재료와 개시된 공정과 조합하여 스티프의 사용은 개시되어 있지 않다.

[0011] W02004098879는 출발재료로서 바느질된 부직 웹을 사용하여 열가소성 섬유와 보강재 섬유의 혼합물의 복합체 재료의 제조방법을 개시한다. 이 웹은 고 융점 및 저 융점 열가소성 재료를 갖는 이중 박과 조합되어 있다. 다음에 층을 이룬 스택을 IR-파 또는 뜨거운 공기를 사용하여, 열가소성 섬유와 박의 저융점 열가소성 재료가 그것들의 융점 위에서 단시간동안, 연화를 가능하게 하기에 충분히 오래 가열되도록 하는 온도까지 가열한다. 그 직후에 층을 이룬 재료를 예를 들어서 롤러를 사용하여 압착한다. 이 특허는 바인더 섬유로서 Polyamide-6와 보강재 섬유로서 유리- 및 PET 섬유의 조합을 예로서 개시한다.

[0012] 또한 W02007000225는 저융점 및 고융점 섬유의 조합을 사용하는 강성 부품의 제조방법을 개시하는데, 이 방법에 의하면 섬유 웹을 저융점 섬유의 융점 위에서 가열한다. 이 출원은 또한 코어 재료에서 고융점 섬유로서 유리 섬유 또는 폴리에스테르 섬유 그리고 저융점 섬유로서 폴리프로필렌 또는 폴리에스테르의 사용을 개시한다. 이 코어 재료는 2개의 외부 열가소성 박 층들 사이에서 층을 이루고 있다. 가열 단계의 동안에 내부 코어 재료는 코어의 섬유들에서 내부 압력 때문에 팽창되어 전체 재료에 로프팅(lofting) 효과를 준다. 최종 제품은 부분적으로 고도로 압축된 영역과 부분적으로 이 로프팅된 영역을 함유한다. 실제로 이것은 폴리프로필렌과 유리 섬유의 조합으로 행해지며 소프트 로프팅이라 부른다.

[0013] 최신 기술의 단점은 최종 복합체를 얻기 위해 필요한 고온이다. 달성할 가열 온도는 매트릭스 중합체에 의존한다. 복합체를 형성하기 위해, 뜨거운 공기, 접촉 가열 또는 적외선 가열과 같은 건조 가열 방법을 사용하여 매트릭스와 보강재 섬유를 가열한다. 제품은 보통 예를 들어서 가열 장치로부터 성형 장치로의 온도 손실을 보상하기 위해 매트릭스 중합체의 진정한 융점 위에서 가열된다. 융점 위에서의 중합체의 가열은 열화(degradation)를 촉진한다.

[0014] 접촉 가열장치를 사용하는 것은 제품의 두께를 통해 열의 양호한 전달을 얻기 위해 제품이 압축되어야 한다는 추가적인 단점을 갖는다. 뜨거운 공기는 보통 바인더 중합체의 융점 위의 온도에서 사용되며, 따라서 중합체는 열손상을 받게 되는 한편, 적외선 가열의 사용은 단지 얇은 재료에 대해서만 가능하다. 두꺼운 재료에서는 내부 코어를 가열하기 위해 필요한 에너지의 양이 외부 표면 중합체를 손상시킨다. 이 방법은 보통 4-5 mm까지의 두께에 대해서만 사용된다.

[0015] 또 다른 단점은 매트릭스 섬유로서 및 보강재 섬유로서 사용된 대부분의 열가소성 중합체는 서로 가까운 융점을 갖는다는 사실이다. 예를 들어서, 폴리프로필렌 140-170℃, Polyamide-6 170-225℃, 그리고 Polyamide-6.6 220-260℃에 대해 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)의 융점은 230-260℃범위이다. 매트릭스 섬유의 융점 위에서 가열해야 하는, 예를 들어서 매트릭스로서 PA6.6 및 보강재로서 PET인, 둘다 열가소성 중합체인 매트릭스 섬유 및 보강재 섬유를 사용하는 것은 또한 보강재 섬유가 용융 또는 연화를 개시하도록 야기할 것이다. 이것은 구조물의 붕괴를 이끌 것이고, 매우 조밀한 복합체를 형성한다.

[0016] 펠트는 열 및 음향 절연 특성을 위해 특히 차량 산업에서 널리 사용된다. 재활용 재료를 지향하는 것이 트렌드이고, 따라서 열가소성 바인더는 지난 수년 동안 상당한 시장 점유율을 보여왔다. 폴리에스테르, 폴리아미드와 같은 고성능 중합체로 만들어진 섬유는 그것들의 기계적 성질 및 내열성으로 인해 크게 관심이 있다. 그러나 필요한 바인더는 성형된 3D 부품에서의 그것들의 이용에 제한을 형성한다.

[0017] 이제까지 사용된 바인더는 보강재 섬유보다 항상 더 낮은 융점을 가져서, 성형된 섬유 웹에 비교적 약한 성능 작용을 주고 그것의 이용을 운송수단에서의 템퍼링된 영역으로 제한한다. 이들 유형의 성형된 섬유 웹의 어떤 것도 특히 엔진 접촉 영역의 엔진 격납실 또는 구획의 고온 노출에 적합하지 않다. 이들 바인더의 어떤 것은 변형된 중합체(예로서 CO-PET)로서 가수분해 현상에 특히 민감한 그것들의 변형된 구조로 인해 열등한 작용을 갖는다.

[0018] 최신 기술에서 공지된 바와 같은 이러한 펠트를 성형하는 방법은, 펠트를 여러가지 수단에 의해 예열한 다음, 냉간 몰드로 옮기고 거기서 압축하여 부품 형상을 얻게 되는 "냉간" 성형 공정, 또는 펠트를 폐쇄된 몰드에 도입하고, 거기서 공기와 같은 열전달 매체를 도입하여 바인더를 그것의 융점으로 가져온 다음, 분리(release)하는 "열간" 성형 공정이다. 그 다음 부품을 냉각 도움과 함께 또는 없이 공구 내부에서 또는 외부에서 냉각시킨다. (예를 들면 EP1656243, EP1414440, 및 EP590112 참조)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 그러므로 본 발명의 목적은 현재의 최신 기술의 단점 없이 매트릭스와 보강재 섬유를 조합하고 차량 용도에서, 특히 고온으로 엔진 격납실 또는 다른 영역에서 또한 사용될 수 있는 제품을 얻는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 가압된 스팀 공정을 사용하는 섬유 또는 분말 또는 플레이크 형태의 매트릭스 재료와 보강재 섬유의 통합으로 인해 폴리아미드-보강재 층이 다공성인 것을 특징으로 하는, 폴리아미드 매트릭스와 보강재 섬유로 구성되는 적어도 하나의 폴리아미드-보강재 층을 포함하는 청구항 1의 복합체 제품, 그리고 매트릭스로서 분말, 플레이크 또는 섬유의 형태로 적용된 폴리아미드와 보강재 섬유의 웹을 통합하기 위해 스팀 공정을 사용하는 청구항 8의 방법으로, 보강재 섬유의 로프티(lofty) 웹 구조물을 함유하는 것이 가능하여, 다공성 보강된 재료를 얻는다. 이 재료는 양호한 동적 탄성계수(dynamic Young's modulus)를 가지며 열안정하다.

[0021] 결합 섬유의 열가소성 수지의 구상체들에 의해 섬유 교차 위치에서 함께 지지된 랜덤하게 배치된 결합 섬유 및 보강재 섬유의 증가된 강성을 갖는 로프티 공기 투과성 복합체의 제조방법이 개발되었다.

[0022] 이 방법에서, 고 탄성계수 보강 섬유를 매트릭스 형성 폴리아미드 섬유와 함께 또는 폴리아미드 분말 또는 플레이크와 함께 배합하여 에어 레이, 웨트 레이, 카딩 등과 같은 어떤 적합한 방법에 의해 웹을 형성한다. 다음에 이 웹은 포화된 스팀을 사용하여 가열하여 ISO11357-3에 따르는 시차주사열량계(DSC)를 사용하여 측정된 중합체의 융점보다 더 낮은 온도에서 수지 매트릭스 재료를 용융시킨다. 예를 들면 Polyamide-6 (PA-6)의 융점 T_m 은 DSC를 사용하여 측정한 바 220°C이다. 그러나 본 발명에 따르는 스팀 공정에서 같은 PA-6의 융점은 예를 들면 190°C이다.

[0023] 웹을 적어도 하나의 스팀 투과성 표면을 갖는 압력 저항성 몰드에 넣는다. 몰드를 폐쇄하고 내부 압력을 견디도록 고정시킨다. 적어도 9 bars 절대압의 포화된 스팀을 적용하여 바인더를 용융시킨다. 20 bars 절대압 위에서 포화된 스팀은 더이상 경제적이지 않다. 바람직하게는 11 내지 15 bars 절대압의 범위가 양호한 작업 범위이다. 폴리아미드의 융점의 실제적인 이동은 제품이 안에서 스팀 성형되는 캐비티에서 발생된 스팀 압력에 의존한다. 사용되는 압력의 선택은 따라서 보강재 섬유의 융점에 의존한다. 예를 들어서 바인더 섬유로서 PA-6을 사용하는 경우에 바람직한 압력은 11 bars 절대압 내지 15 bars 절대압이다.

[0024] 보통의 뜨거운 공기, 열판 또는 IR 파의 대신에 스팀을 사용함으로써 스팀에서의 물 분자의 효과를 사용하여 폴리아미드의 융점을 저온으로 이동시키는 것이 가능하다. 폴리아미드에 대한 물의 효과는 보통은 단점이라고 생각되고 그렇게 알려져 있다. 즉, 많은 종래 기술은 그 효과를 회피하거나 방지하려고 시도하는 방법을 기술한다. 뜻밖에도, 단독 결합 재료로서 PA를 사용하고, PET와 같은 보강재 섬유를 그것의 섬유상 형태로 유지하여, 분말, 플레이크 또는 섬유의 형태로 적용된 PA(폴리아미드)를 PET(폴리에스테르)와 같은, DSC로 측정된 바 유사한 융점을 갖는 다른 열가소성 섬유와 조합하는 것을 가능하게 하는 것이 바로 이 효과라는 것이다. 이제, 다공성 구조를 갖고, 이로써 열전도도 뿐만 아니라, 흡음 및 공기류 저항성과 같은 음향 특성을 향상시키는, 열안정한 성형품을 얻는 것이 가능하다.

[0025] 스팀의 효과는 가역적 확산 메카니즘에 기초한다. 작은 섬유 직경 또는 입자 크기의 형태의 폴리아미드를 사용하여 용융 및 고화가 신속하고 짧은 생산 사이클을 제공한다. 일단 스팀이 몰드에서 분리되면 폴리아미드는 고체 상태로 변환되고 부품을 탈형하여 강성 부품으로서 될 수 있다. 이것은 취급가능한 구조적 부품을 얻기 전에 몰드의 내부 또는 외부를 명백히 냉각할 필요가 있는 다른 열가소성 바인더와 비교하여 이점이다.

[0026] 사용된 전체 온도는 이제 스팀 없는 가열 방법과 비교하여 훨씬 더 낮게 유지될 수 있기 때문에, PET 섬유의 탄력은 본래대로 남아있어, 더 로프티한 재료를 가져온다. 더 나아가서 PA의 결합은 최종 제품의 요구된 강성을 얻기에 충분한 것으로 밝혀졌다. PET 섬유는 그들의 탄력을 유지하고 PA 용융된 매트릭스만 교차 지점들을 결합한다. 재료는 웹에서 빈 공간들로 인해 그 로프티한 외관을 유지한다. 그러므로 최종 제품은 여전히 공기 투과성일 것이다. 더욱이, 매트릭스로서의 폴리아미드 섬유와 함께 보강재 섬유로서 유리 섬유를 사용하는 것은 또한 스팀의 사용이 유리한 것으로 밝혀졌다. 결합 특성의 정밀한 조정으로 인해 가열 동안에 및 냉각 동안에 모두, 공정을 위해 더 적은 에너지가 필요하다.

[0027] 보통의 가열 공정에서 재료는 열가소성 매트릭스 재료의 융점까지 가열된다. 재료의 냉각은 제품 밖으로 열의 더 느린 대류로 인해서와 재료가 보강재 섬유의 탄력 결핍으로 인해 함께 떨어지고 더 조밀해지기 때문에 느리다. 그러므로, 용융된 상태는 더 긴 기간동안 계속될 것이다. 그러므로 바인더의 양을 조절하기가 더 어렵

다. 더욱이 이 냉각 기간의 동안에 재료는 결합 매트릭스의 더 긴 용융 상태 때문에 펄럭이며 있게 되고 따라서 취급이 더 어렵다. 특히 트럭 또는 대형 운송수단을 위한 헤드라이너 또는 로드 플로어와 같은 대형 차량 트럼 부품을 취급할 때 어렵다.

[0028] 뜻밖에도, 스티프가 재료로부터 제거되자마자 용융의 공정은 즉시 중지되고 재료는 다시 그것의 고체 상태로 얻어지는 것으로 또한 밝혀졌다. 이것은 즉시 취급가능한 재료로 인해 생산 사이클 횟수를 줄일 수 있는 점에서 유리하다. 용융 공정이 즉시 중지될 수 있다는 사실은 또한 결합 특성 및 따라서 재료의 공기 투과성 성질에도 중요한, 재료의 다공성을 조절하는 매우 정밀한 방식이다.

[0029] 폴리아미드 매트릭스에 사용되는 재료는 분말, 플레이크 또는 섬유의 형태일 수 있다. 그러나 보강재 섬유와 조합한 섬유의 사용이 가장 바람직한데 섬유들이 더 잘 혼합되고 통합 전에 형성된 웹의 취급 동안에 섬유들이 혼합된 위치로 유지되는 경향이 있기 때문이다. 플레이크 또는 분말은 웹의 밖으로 또는 형성 몰드의 바닥에서 보강재 섬유들 사이에 들어갈 수 있다.

[0030] 폴리아미드로서 모든 유형의 폴리아미드가 가능하며, 구체적으로 CoPA (Copolyamide), Polyamide-6(PA-6) 또는 Polyamide-6.6(PA6.6)이다. 그러나 또한 다른 유형의 폴리아미드 또는 다른 유형의 폴리아미드의 혼합물이 본 발명에 따르는 바인더로서 유효할 것이다. 염기성 폴리아미드 레시피에서 보통 사용되는 첨가제, 예를 들어 자외선 저항성을 얻기 위한 화합물은 특허청구된 바와 같은 염기성 폴리아미드 재료의 일부인 것으로 생각된다.

[0031] 보강재 섬유는 스티프 환경에서 폴리아미드 바인더의 용점보다 높은, DSC 측정에 따른 용점을 갖는 어떤 열가소성 중합체 기재 재료도 될 수 있다. 230-260°C의 용점을 갖는 PET는 보강재로서 아주 유효할 것이다. 보강재 섬유는 또한 어떤 재료도 될 수 있는데, 특히 유리섬유(GF), 탄소 섬유 또는 현무암 섬유이다. 또한 두가지 그룹의 보강재 섬유의 혼합물도 사용될 수 있는데, 예를 들면 GF와 함께 PET를 사용하는 것이다. 재료의 선택은 최종 제품의 전체적인 열안정성 요건 및 개별 재료들의 가격에 기초한다.

[0032] 보강재 섬유는 필요한 재료의 성질에 따라 커트 섬유, 연속 필라멘트 또는 조사(rovings)가 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 발명의 이들 특징 및 다른 특징은 첨부 도면을 참고하여 비제한적 실시예로서 제공되는 바람직한 형태의 이하의 설명으로부터 분명해질 것이다.

도 1은 다른 샘플들의 동적 탄성계수의 그래프이다.

도 2는 같은 샘플의 손실계수(loss factor)의 그래프이다.

도 3은 성형 열판 또는 본 발명에 따르는 스티프 공정을 사용하여 통합된 웹의 흡음(acoustic absorption)의 비교이다.

도 4는 성형 열판 또는 본 발명에 따르는 스티프 공정을 사용하여 통합된 웹의 열전도도의 비교이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명에 따르는 복합체를 위해, 매트릭스 형성 바인더 섬유를 보강재 섬유와 혼합하고 카딩하여 웹을 형성하였다. 웹을 취급 목적으로 바느질을 사용하여 예비결합시켰다. (그러나 어떤 종류의 예비결합 공정도 사용될 수 있다.) 공구로부터 스티프 압력의 방출시에 특히, 복합체 샘플이 몰드에 들러붙거나 고화하는 것을 방지하기 위해, 표면 커버로서 얇은 부직포를 사용할 수 있다. 사용되는 부직포는 최종 제품의 두께, 음향 작용 또는 강성과 같은 주 특징에는 무시할만한 영향을 준다. 본 발명에 따르는 폴리아미드-보강재 층을 위한 웹은 명시한 바와 같이 포화된 스티프를 사용하여 통합시켰다.

[0035] 최신 기술의 샘플을 본 발명에 따르는 폴리아미드 보강재 층과 비교하였다. 최신 기술의 복합체는 시중에서 이용가능한 것에 따라 구입하였다.

[0036] 복합체 1은 Symalite로서 시중에 알려진 881 kg/m³의 밀도를 갖는, 바인더로서 폴리프로필렌과 보강재 재료로서 유리 섬유에 기초한 최신 기술의 복합체이다.

[0037] 복합체 2는 314 kg/m³의 밀도를 갖는, 바인더 재료로서 2성분 PET와 보강재 재료로서 목면으로 만든 최신 기술의 펠트 기재 재료이다.

- [0038] 복합체 3은 45% PA 바인더 섬유와 보강재 섬유로서 55%의 유리 섬유로 만든 본 발명에 따르는 복합체이다. 웹의 개시 중량은 m^2 당 1000그램이었다. 복합체를 11 bars 절대압의 포화된 스팀을 사용하여 9초 동안 성형하였다. 형성된 폴리아미드 보강재 층의 최종 밀도는 384 kg/m^3 이다.
- [0039] 복합체 4는 55% PA 바인더 섬유와 보강재 섬유로서 45%의 유리 섬유로 만든 본 발명에 따르는 복합체이다. 웹의 개시 중량은 m^2 당 1000그램이었다. 복합체를 11 bars 절대압의 포화된 스팀을 사용하여 9초 동안 성형하였다. 형성된 폴리아미드 보강재 층의 최종 밀도는 303 kg/m^3 이다.
- [0040] 온도 범위에 걸쳐 동적 탄성계수를 측정하였고 이로부터 인장 손실 계수를 ISO 6721-4에 따라 계산하였다. 측정 및 계산은 0.1dB Metravib Viscoanalyser Type VA 2000을 사용하여 행하였다. 모든 복합체들에 대한 결과는 도 1 및 도 2 참조.
- [0041] 차량 산업에서 사용되는 복합체 부품에 대해 열안정성 조건은 증가하고 있다. 특히 엔진 격납실에서 연료의 전체적인 사용을 최적화하기 위해 단리를 사용하는 내부열을 유지하기 위한 옵션으로 인해서 뿐만 아니라 더 많은 열을 발생시키는 새로운 모터 생산으로 인해 직접적으로, 더 높은 열안정성 요건을 이끈다. 보통 엔진 격납실 재료를 위한 시험은 120°C 에서 또는 150°C 에서의 장기간 열안정성 시험이다. 그러나 실제 온도는 단시간에 $180\text{--}190^\circ\text{C}$ 로 쉽게 올라갈 수 있다. 이 온도 범위는 배기 라인, 다기관 또는 콤프레서와 같은 뜨거운 엔진 측 둘레에 또는 그에 가까이에서 일어날 수 있다.
- [0042] 열안정성 시험의 한가지 요건은 복합체 제품이 열에 노출되는 동안에 그 형태 및 형상을 유지하는지를 아는 것이다. 예를 들면, 햇빛드는 창 아래에 놓인 뒷좌석 뒤쪽 선반은 잠시후 늘어져서는 안된다. 엔진 격납실 커버는 그 강성이 유지되어야 한다. 이 온도 범위에 걸쳐 인장 손실 계수는 사용중에 있을 때 제품의 강성 유지를 위해 중요하다.
- [0043] 도 1은 동적 탄성계수를 나타낸다. PP 매트릭스와 보강재로서 유리 섬유에 기초한 최신 기술 제품인 복합체 1은 본 발명에 따르는 복합체 3 및 4보다 절대적으로 더 높은 탄성계수를 나타낸다. 이것은 주로 더 높은 전체 밀도에 기인한다. 그러나 자동차에서 중량을 절약하는 더 낮은 밀도에서 같거나 더 양호한 강성 성능을 얻는 것이 트렌드이다. 그러나 더 중요한 것은 최신 기술 제품인 복합체 1은 측정된 온도 범위에 걸쳐 동적 탄성계수의 상당한 손실을 나타낸다는 것이다. 그러므로 PP와의 조합으로 만든 제품은 고온에서 더 유연해지는 경향이 있다. 복합체 2는 CoPET/PET 2성분 결합 섬유 및 보강재로서 목면의 조합인데, 자체 지지하기하는 너무 낮은 동적 탄성계수를 나타낸다.
- [0044] 본 발명에 따르는 복합체는 측정된 온도 범위에 걸쳐 훨씬 더 양호한 작용을 나타낸다. 폴리아미드 보강재 층의 동적 탄성계수는 $150\text{--}210^\circ\text{C}$ 의 온도 범위에 걸쳐 20%를 초과하여 변하지 않으며, 전체적인 더 열안정한 제품이 되게 한다.
- [0045] 도 2는 복합체 제품에 대해 측정된 온도 범위에 걸쳐 인장 손실 계수를 나타낸다. 복합체 1은 스팀없이 성형 방법으로 제조된 매트릭스 바인더 섬유로서 폴리프로필렌(PP)에 기초한 최신 기술이다. 제품은 160°C 까지 양호한 손실계수를 갖지만, 그것은 용융으로 인해 그것의 열안정성을 신속하게 잃게 된다.
- [0046] 복합체 2는 보강재 섬유로서 목면과 함께 CoPET/PET 2성분 결합 섬유의 조합이다. 그러므로 측정된 온도 범위에 걸쳐 나쁜 손실계수는 기본적으로 80°C 에서 이미 연화하고 110°C 보다 위에서 용융하기 시작하는 CoPET로 인한 것이다. 이것은 사용된 CoPET에 의존하지만, 더 높은 용점의 CoPET는 비용 증가를 포함하는 다른 단점을 갖는다. 절대적으로, PET만을 사용하는 복합체 재료는 양호한 열안정성을 갖는 제품을 제공하지만, 필요한 매우 높은 용점으로 인해, 보강재 섬유를 열 손상하지 않고 달성될 수 있는 방법은 오늘날 알려져 있지 않다.
- [0047] 복합체 3 및 4는 본 발명에 따라 스팀을 사용하여 통합시킨 PA 바인더와 유리 섬유 보강재 섬유와의 조합이다. 둘다 $60\text{--}120^\circ\text{C}$ 의 온도 범위에 걸쳐 0.15 보다 작은 안정한 인장 손실 계수(-)를 갖는다.
- [0048] 폴리아미드 보강재 제품은 충분히 또는 부분적으로 압축하여 성형된 제품을 얻을 수 있다. 본 발명에 따라 포화된 스팀을 사용하는 통합(consolidation) 공정으로 인해 저밀도를 갖는 제품을 얻고 여전히 원하는 강성을 얻는 것이 가능하다. 포화된 스팀을 사용하는 가열 공정은 열가소성 보강재 섬유보다 훨씬 더 낮은 온도에서 그리고 거의 동시에 모든 두께에 걸쳐 폴리아미드 바인더 섬유를 용융하기 때문에, 보강재 섬유의 웹 구조에 대한 탄력이 유지될 수 있다. 매트릭스 형성 폴리아미드의 양을 전체 제품이 꼭 충분히 결합되는 수준으로 감소시킴으로써, 복합체 재료의 벌크 밀도의 단지 5 내지 80%인 밀도를 갖는 다공성 보강재 층이 얻어질 수 있

다. 그러나, 바람직하게는 5 내지 60%, 더욱더 바람직하게는 5 내지 25%가 얻어질 수 있고 전체 부품의 낮은 단가로 인해 더욱 유리하다. 그러므로 솔리드가 아니고 다공성을 유지하는 제품을 얻는 것이 가능하여, 더 양호한 열전도도(도 4 참조) 뿐만 아니라 재료의 다공성으로 인해 더 양호한 흡음장치(도 3 참조)가 된다. PA 매트릭스의 양을 증가시킴으로써 또는 더 밀집시킴으로써 밀도를 조절함으로써 열전도도 뿐만 아니라 음향 특성을 둘다 조절하는 것이 가능하다.

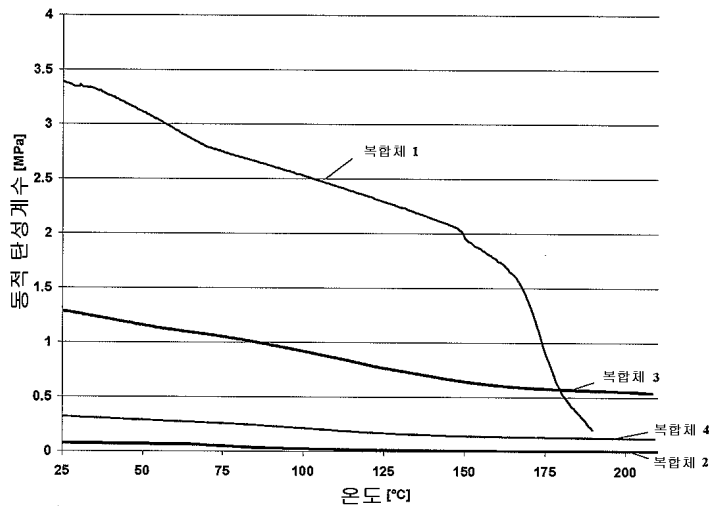
[0049] 65% 유리 섬유와 35% PA 바인더 섬유의 같은 웹 재료를 사용하여 샘플 A 및 B를 제조하였다. 복합체 A는 본 발명에 따라 포화된 스팀을 사용하여 통합시키고 복합체 B는 열판들 사이에서 압축을 사용하여 통합시켰다. 둘다 충분히 결합된 제품이 달성되도록 처리하였다.

[0050] 형성된 복합체의 흡음 특성을 임피던스 튜브 측정을 위한 ASTM (E-1050) 및 ISO (10534-1/2) 표준에 따라 임피던스 튜브를 사용하여 측정하였다(200 내지 3400 Hz에서 측정). 열전도도는 ISO8301에 따라 보호 열판법(guarded hot plate)을 사용하여 측정하였다.

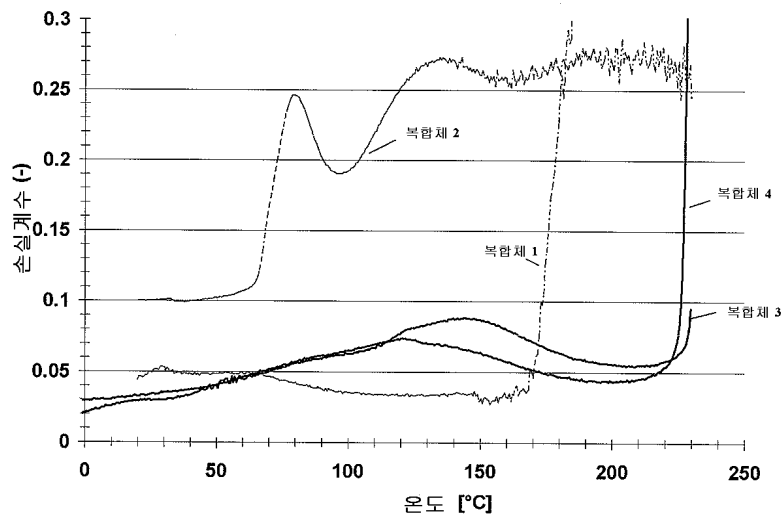
[0051] 흡음 및 열전도도는 열판 처리된 제품에서 보다 스팀 처리된 제품에서 더 양호한 것으로 밝혀졌다. 이것은 충분히 결합된 제품을 얻기 위해, 열판을 사용하는 가열 공정의 동안에 더욱 압축을 사용할 필요성에 부분적으로 기인한다. 그러므로, 우선 더 조밀한 제품 B, 따라서 덜 다공성 제품을 얻는 것은 열전도도와 음향 특성 둘다에서 감소를 나타낸다.

도면

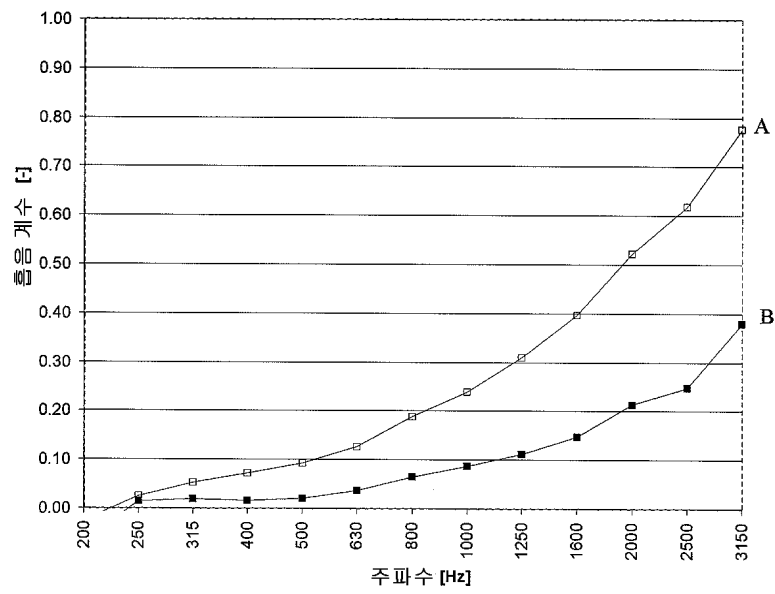
도면1



도면2



도면3



도면4

