



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일
(11) 등록번호 10-1150470
(24) 등록일자 2012년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 70/28 (2006.01) B29C 70/00 (2006.01)
B29C 47/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0084867
(22) 출원일자 2009년09월09일
심사청구일자 2009년09월09일
(65) 공개번호 10-2011-0026982
(43) 공개일자 2011년03월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060117677 A*
KR1020080069030 A*
KR1020050055015 A
JP2000117731 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)삼박
충청남도 아산시 둔포면 충무로1313번길 25-11
(72) 발명자
윤상준
충청남도 천안시 서북구 쌍용17길 8, 모란아파트
2동 1104호 (쌍용동)
(74) 대리인
이동희

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김광철

(54) 발명의 명칭 **섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치 및 성형방법과 이를 이용한 성형품**

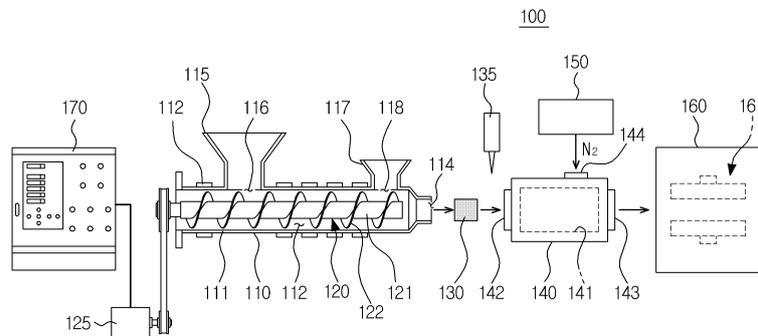
(57) 요약

섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치 및 성형방법과 이를 이용한 성형품이 개시된다.

본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는, 용융공간 및 배출구가 마련된 하우징을 포함하는 압출기, 용융공간에서 만들어져 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료를 커팅하기 위해 압출기보다 하류에 배치되는 커팅 장치, 커팅 장치에 의해 커팅된 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하기 위해 커팅 장치보다 하류에 배치되는 가열 장치, 가열 장치에서 가열된 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하기 위해 가열 장치보다 하류에 배치되는 형상화 장치를 포함한다.

본 발명에 의한 경우, 강화섬유의 파손을 최소화할 수 있어 물성보강 효과가 극대화되며, 성형품의 제조공정이 연속적으로 이루어짐으로써 섬유강화 열가소성 복합재료 성형품을 효율적으로 제조할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

용융공간을 갖는 하우징, 상기 하우징의 일단에 마련된 배출구, 상기 용융공간으로 수지 조성물을 투입하기 위해 상기 하우징의 상류 쪽에 마련된 수지 투입구, 상기 용융공간으로 강화섬유를 투입하기 위해 상기 하우징의 하류 쪽에 마련된 섬유 투입구, 상기 용융공간에 투입된 상기 수지 조성물을 가열하기 위한 히터, 상기 용융공간으로 투입된 상기 수지 조성물 및 상기 강화섬유를 혼련하여 상기 배출구로 이송시키기 위해 상기 용융공간에 설치되는 혼련수단을 갖는 압출기;

상기 용융공간에서 만들어져 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료를 커팅하기 위해 상기 압출기보다 하류에 배치되는 커팅 장치;

상기 배출구를 통해 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하기 위해 상기 압출기와 상기 커팅 장치의 사이에 배치되는 다이;

상기 커팅 장치에 의해 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하기 위해 상기 커팅 장치보다 하류에 배치되는 가열 장치; 및

상기 가열 장치에서 가열된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하기 위해 상기 가열 장치보다 하류에 배치되는 형상화 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 가열 장치는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 수용되어 가열되는 가열 공간을 구비하고,

상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 상기 가열 공간에서 산화되는 것을 방지하기 위해 상기 가열 공간에 질소를 공급하는 질소 공급기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 섬유 투입구는 상기 용융공간으로 공급된 상기 수지 조성물이 용융되어 용융물 형태로 이송되는 부분에 배치되는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 5

용융공간을 갖는 하우징, 상기 하우징의 일단에 마련된 배출구, 상기 용융공간으로 수지 조성물을 투입하기 위해 상기 하우징에 마련된 수지 투입구, 상기 용융공간에 투입된 상기 수지 조성물을 가열하기 위한 히터, 상기 용융공간으로 투입된 상기 수지 조성물을 혼련하여 상기 배출구로 이송시키기 위해 상기 용융공간에 설치되는 혼련수단을 갖는 압출기;

혼련공간을 갖는 본체, 상기 본체의 일단에 마련된 투출구, 상기 배출구에서 배출되는 수지 용융물을 상기 혼련공간에 공급하기 위해 상기 본체에 마련된 수지 용융물 공급구, 상기 혼련공간으로 강화섬유를 공급하기 위해 상기 본체에 마련된 섬유 투입구, 상기 혼련공간으로 투입된 상기 수지 용융물과 상기 강화섬유를 혼련하여 상기 투출구로 이송시키기 위해 상기 혼련공간에 설치되는 혼련수단을 갖는 혼련기;

상기 혼련공간에서 만들어져 상기 투출구를 통해 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료를 커팅하기 위해 상기 혼련기보다 하류에 배치되는 커팅 장치;

상기 커팅 장치에 의해 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하기 위해 상기 커팅 장치보다 하류에

배치되는 가열 장치; 및

상기 가열 장치에서 가열된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하기 위해 상기 가열 장치 보다 하류에 배치되는 형상화 장치;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 투출구를 통해 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하기 위해 상기 혼련기와 상기 커팅 장치의 사이에 배치되는 다이를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 가열 장치는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 수용되어 가열되는 가열 공간을 구비하고,

상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 상기 가열 공간에서 산화되는 것을 방지하기 위해 상기 가열 공간에 질소를 공급하는 질소 공급기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치.

청구항 8

(a) 압출기의 상류 쪽에서 열가소성 수지와 강화섬유로 보강된 열가소성 수지 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택된 수지 조성물을 공급하고, 상기 수지 조성물을 용융 및 혼련하면서 상기 압출기의 배출구 쪽으로 이송시키는 단계;

(b) 상기 압출기의 하류 쪽에서 강화섬유를 공급하여 용융된 상기 수지 조성물과 혼련하는 단계;

(c) 용융된 상기 수지 조성물과 상기 강화섬유가 혼련된 섬유강화 열가소성 복합재료를 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출하는 단계;

(d) 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 길이로 커팅하는 단계;

(e) 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하는 단계; 및

(f) 가열된 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하는 단계;를 포함하고,

상기 (c) 단계 이후 상기 배출구로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 (e) 단계는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 가열되는 공간으로 질소를 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 (f) 단계는 섬유강화 열가소성 복합재료와 더불어 강화물을 투입하여 일정 형태로 형상화하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 강화물은 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그, 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그를 이용하여 직조한 시트, 충전제가 열가소성 수지에 충전된 시트, 강화섬유로 직조한 시트, 강화섬유가 배합된 시트, 강화섬유와 열가소성 수지를 혼합한 혼합물 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 복합재료의 성형방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 강화물은 미리 예열된 상태에서 투입되는 것을 특징으로 하는 복합재료의 성형방법.

청구항 14

- (1) 압출기에 열가소성 수지와 강화섬유로 보강된 열가소성 수지 및 이들의 혼합물로 이루어지는 균으로부터 선택된 수지 조성물을 공급하고, 상기 수지 조성물을 용융 및 혼련하면서 상기 압출기의 배출구 쪽으로 이송시키는 단계;
- (2) 혼련기에 강화섬유를 공급하고, 상기 압출기의 배출구로부터 공급받는 용융된 수지 조성물과 상기 강화섬유를 상기 혼련기 내에서 혼련하는 단계;
- (3) 용융된 상기 수지 조성물과 상기 강화섬유가 혼련된 섬유강화 열가소성 복합재료를 혼련기의 투출구를 통해 연속적으로 배출하는 단계;
- (4) 상기 투출구를 통해 연속적으로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 길이로 커팅하는 단계;
- (5) 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하는 단계; 및
- (6) 가열된 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 (3) 단계 이후 상기 투출구로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 (5) 단계는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 가열되는 공간으로 질소를 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 (6) 단계는 섬유강화 열가소성 복합재료와 더불어 강화물을 투입하여 일정 형태로 형상화하는 것을 특징

으로 하는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 강화물은 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그, 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그를 이용하여 직조한 시트, 충전제가 열가소성 수지에 충전된 시트, 강화섬유로 직조한 시트, 강화섬유가 배합된 시트, 강화섬유와 열가소성 수지를 혼합한 혼합물 중에서 선택되는 것을 특징으로 하는 복합재료의 성형방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 강화물은 미리 예열된 상태에서 투입되는 것을 특징으로 하는 복합재료의 성형방법.

청구항 20

제 8 항 또는 제 10항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 의한 성형방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 섬유 강화 열가소성 복합재료의 성형품.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 섬유강화 열가소성 복합재료에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 성형과정에서 섬유의 손상을 최소화하여 성형품의 물성 보강효과를 극대화할 수 있는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치 및 성형방법과 이를 이용한 성형품에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 산업계 전반에 걸쳐 합성수지의 사용은 광범위하게 이루어지고 있으며, 합성수지를 이용한 성형품은 금속 등이 적용되던 분야에서 그 사용이 빠른 속도로 증가하고 있다.

[0003] 이러한 합성수지 성형품이 해결해야할 과제는 크게 경량화와 물성의 향상에 관한 것으로 요약할 수 있다. 적용분야에 따라 차이는 있지만 점차 가벼우면서도 강도가 강한 재질이 요구되고 있으며, 특히 자동차, 전자, 정밀기계 부품 등의 영역에서 이러한 요구가 증대하고 있다.

[0004] 다양한 합성수지 중에서도 열가소성 수지는 내약품성 및 성형성이 우수한 특성을 갖지만, 내열성이나 기계적 강도는 상대적으로 취약하다. 이러한 열가소성 수지의 특성으로 인하여 고강도가 요구되는 분야에는 그대로 적용할 수 없으며, 다양한 유기물 및 무기물로 강도를 보강하여 사용하여 왔다.

[0005] 특히 강화섬유를 이용하여 강도를 보강하는 것에 관하여 다양한 시도가 있어 왔다. 강화섬유를 이용하여 강도를 보강함에 있어서는 강화섬유의 함량 조절과 더불어 최종 성형품에 강화섬유가 파손이 되지 않고 길이가 긴 장섬유 형태로 함유되는 것이 매우 중요하다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0006] 강화섬유를 이용하여 강도를 보강하는 방법의 전형적인 예는 압출기 등의 혼련장비에 열가소성 수지와 강화섬유를 같이 투입 및 혼합하여 강도를 보강하는 것이다.

[0007] 그러나 이러한 종래의 성형방법은 용융 및 혼련 과정에서 압출기 내의 스크류에 의하여 대부분의 강화섬유가 현저히 파손되어 1mm 이하의 강화섬유가 열가소성 수지에 혼합되어 강도가 충분히 개선되지 못한다.

[0008] 본 발명은 이러한 종래 문제점을 해결하기 위한 것으로, 압출기 내에서 열가소성 수지와 혼련되는 강화섬유의 파손을 줄일 수 있어 성형품에 충분히 긴 강화섬유를 포함할 수 있도록 함으로써 강화섬유에 의한 물성 보강 효과를 극대화할 수 있는 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치 및 성형방법과 이를 이용한 성형품에 관한 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는, 용융공간 및 배출구가 마련된 하우징을 포함하는 압출기, 상기 용융공간에서 만들어져 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료를 커팅하기 위해 상기 압출기보다 하류에 배치되는 커팅 장치, 상기 커팅 장치에 의해 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하기 위해 상기 커팅 장치보다 하류에 배치되는 가열 장치, 상기 가열 장치에서 가열된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하기 위해 상기 가열 장치보다 하류에 배치되는 형상화 장치를 포함하고, 상기 압출기는 상기 용융공간으로 수지 조성물을 투입하기 위해 상기 하우징의 상류 쪽에 마련된 수지 투입구, 상기 용융공간으로 강화섬유를 투입하기 위해 상기 하우징의 하류 쪽에 마련된 섬유 투입구, 상기 용융공간에 투입된 상기 수지 조성물을 가열하기 위한 히터, 상기 용융공간으로 투입된 상기 수지 조성물 및 상기 강화섬유를 혼련하여 상기 배출구로 이송시키기 위해 상기 용융공간에 설치되는 혼련수단을 포함한다.

[0010] 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하기 위해 상기 압출기와 상기 커팅 장치의 사이에 배치되는 다이롤 더 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는 상기 가열 장치가 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 수용되어 가열되는 가열 공간을 구비하고, 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 상기 가열 공간에서의 산화되는 것을 방지하기 위해 상기 가열 공간에 질소를 공급하는 질소 공급기를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 섬유 투입구는 상기 용융공간으로 공급된 상기 수지 조성물이 용융되어 용융물 형태로 이송되는 부분에 배치될 수 있다.

[0013] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는, 용융공간 및 배출구가 마련된 하우징을 갖는 압출기, 혼련공간 및 투출구가 마련된 본체를 갖는 혼련기, 상기 혼련공간에서 만들어져 상기 투출구를 통해 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료를 커팅하기 위해 상기 혼련기보다 하류에 배치되는 커팅 장치, 상기 커팅 장치에 의해 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하기 위해 상기 커팅 장치보다 하류에 배치되는 가열 장치, 상기 가열 장치에서 가열된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하기 위해 상기 가열 장치보다 하류에 배치되는 형상화 장치를 포함한다. 상기 압출기는 상기 용융공간으로 수지 조성물을 투입하기 위해 상기 하우징에 마련된 수지 투입구, 상기 용융공간에 투입된 상기 수지 조성물을 가열하기 위한 히터, 상기 용융공간으로 투입된 상기 수지 조성물을 혼련하여 상기 배출구로 이송시키기 위해 상기 용융공간에 설치되는 혼련수단을 갖는다. 상기 혼련기는 상기 배출구에서 배출되는 수지 용융물을 상기 혼련공간에 공급하기 위해 상기 본체에 마련된 수지 용융물 공급구, 상기 혼련공간으로 강화섬유를 공급하기 위해 상기 본체에 마련된 섬유 투입구, 상기 혼련공간으로 투입된 상기 수지 용융물과 상기 강화섬유를 혼련하여 상기 투출구로 이송시키기 위해 상기 혼련공간에 설치되는 혼련수단을 갖는다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법은, (a) 압출기의 상류 쪽에서 열가소성 수지와 강화섬유로 보강된 열가소성 수지 및 이들의 혼합물로 이루어진 균으로부터 선택된 수지 조성물을 공급하고, 상기 수지 조성물을 용융 및 혼련하면서 상기 압출기의 배출구 쪽으로 이송시키는 단계, (b) 상기 압출기의 하류 쪽에서 강화섬유를 공급하여 용융된 상기 수지 조성물과 혼련하는 단계, (c) 용융된 상기 수지 조성물과 상기 강화섬유가 혼련된 섬유강화 열가소성 복합재료를 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출하는 단계, (d) 상기 배출구를 통해 연속적으로 배출되는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 길이로 커팅하는 단계, (e) 커팅된 상기 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하는 단계, (f) 가열된 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형태로 형상화하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형방법은 상기 (c) 단계 이후 상기 배출구로 배출되는 상기

섬유강화 열가소성 복합재료의 두께를 균일하게 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 (e) 단계는 상기 섬유강화 열가소성 복합재료가 가열되는 공간으로 질소를 공급하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형품은 상기와 같은 성형방법으로 제조되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0018] 본 발명에 의한 경우, 수지 조성물과 강화섬유를 혼련하는 혼련 공정, 수지 조성물에 강화섬유가 함유된 섬유강화 열가소성 복합재료의 두께 및 단면형상을 균일하게 하는 균일화 공정, 섬유강화 열가소성 복합재료를 가열하는 가열 공정, 가열된 섬유강화 열가소성 복합재료를 일정 형상으로 형상화하는 형상화 공정이 일련의 성형 프로세스를 이루며 연속적으로 수행되기 때문에, 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형품을 효율적으로 생산할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 의한 경우, 강화섬유의 혼련 시간을 줄임으로써, 스크류와 같은 혼련수단과 강화섬유의 층들에 의한 강화섬유의 파손을 크게 줄일 수 있다. 따라서, 충분히 긴 강화섬유를 포함하여 강화섬유에 의한 물성 보강 효과가 극대화된 섬유강화 열가소성 복합재료 및 이를 이용한 성형품을 생산할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치 및 성형방법과 이를 이용한 성형품에 대하여 설명한다.
- [0021] 본 발명을 설명함에 있어서, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되거나 단순화되어 나타날 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들은 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0022] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치(100)는, 수지 조성물과 강화섬유를 혼련하기 위한 압출기(110), 압출기(110)에서 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 두께를 균일하게 만들어주는 다이(130), 다이(130)를 통과한 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 가열하기 위한 가열 장치(140), 가열 장치(140)를 통과한 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 일정 형태로 형상화시키기 위한 형상화 장치(160), 성형장치(100)를 구성하는 각 공정 장치의 동작을 제어하는 제어기(170)를 포함한다. 이들 각 공정 장치는 혼련 공정, 균일화 공정, 가열 공정, 형상화 공정이 일련의 성형 프로세스를 이룰 수 있도록 차례로 배치된다. 그리고 각 공정 장치는 컨베이어와 같은 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 이송시킬 수 있는 이송수단으로 연결된다.
- [0023] 여기에서, 수지 조성물은 열가소성 수지나 강화섬유로 보강된 열가소성 수지 및 이들의 혼합물로 이루어지는 군으로부터 선택될 수 있다. 이러한 수지 조성물은 펠렛 형태로 압출기(110)에 공급될 수 있다. 수지 조성물의 열가소성 수지로는 폴리올레핀 수지, 폴리아미드 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리페닐렌설파이드 수지 및 이들 수지의 혼합물 등이 이용될 수 있다. 그리고 강화섬유로는 천연섬유, 유리섬유, 탄소섬유, 그래파이트섬유, 금속섬유, 아라미드섬유, 초고분자량PE(Ultra High Molecular Weight Polyethylene), Pan(Polyacrylonitrile)섬유, 아릴레이드섬유, PEEK(Poly Ether Ether Ketone)섬유, 레이온섬유, 바살트섬유 또는 이들 섬유의 혼합물 등이 이용될 수 있다.
- [0024] 압출기(110)는 수지 조성물이 수용되어 용융되는 용융공간(112)을 갖는 하우징(111), 용융공간(112)으로 공급된 수지 조성물을 가열하기 위한 히터(113), 수지 조성물을 혼련시키기 위해 용융공간(112) 내에 설치된 스크류(120)를 포함한다. 히터(113)는 하우징(111)의 외주면에 배치되며, 용융공간(112)으로 열을 공급하여 용융공간(112)으로 투입된 수지 조성물을 용융시킨다. 스크류(120)는 용융공간(112)으로 투입된 수지 조성물을 하우징(111)의 일단에 마련된 배출구(114) 쪽으로 이송시키면서 수지 조성물을 혼련시킨다. 용융공간(112)으로 투입된 수지 조성물은 스크류(120)에 의해 배출구(114) 쪽으로 이송되면서 용융 및 혼련된다.
- [0025] 하우징(111)의 상류 쪽에는 수지 조성물을 공급하기 위한 수지 공급 호퍼(115)가 마련된다. 이 수지 공급 호

퍼(115)는 하우징(111)의 상부에 형성된 수지 투입구(116)를 통해 용융공간(112)과 연결된다. 그리고 배출구(114)에 인접하는 하우징(111)의 하류 쪽에는 강화섬유를 공급하기 위한 섬유 공급 호퍼(117)가 결합된다. 섬유 공급 호퍼(117)는 하우징(111)의 상부에 형성된 섬유 투입구(118)를 통해 용융공간(112)과 연결된다.

- [0026] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치(100)는 용융공간(112)의 하류 쪽에서 강화섬유가 투입되므로 강화섬유와 스크류(120)의 충돌량을 줄일 수 있어 강화섬유의 파손을 줄일 수 있다.
- [0027] 또한, 강화섬유를 수지 조성물이 용융물 상태로 존재하는 용융공간(112)의 하류 쪽에서 공급하면 강화섬유와 펠렛 형태로 공급되는 수지 조성물의 충돌을 막을 수 있으며, 수지 용융물이 강화섬유와 스크류(120)의 충돌을 막는 완충제 역할을 하여 강화섬유의 파손량을 더욱 줄일 수 있다. 따라서, 압출기(110)의 하류 쪽에 배치된 배출구(114)를 통해 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 충분히 긴 강화섬유를 포함할 수 있고, 이로 인해 강화섬유에 의한 물성 보강 효과가 향상된다.
- [0028] 스크류(120)는 회전축(121)과 회전축(121)의 외주면을 따라 나선형으로 마련된 날개(122)를 포함한다. 회전축(121)은 하우징(111)의 외부에 설치된 구동원(125)에 의해 회전한다. 스크류(120)는 용융공간(112)으로 투입된 수지 조성물 및 강화섬유를 혼련하면서 배출구(114) 쪽으로 이송시킨다. 구동원(125)은 제어기(170)에 의해 제어된다.
- [0029] 본 발명에 있어서, 스크류(120)를 회전시키기 위한 동력전달구조는 도시된 것 이외에 통상의 축을 회전시킬 수 있는 다양한 구조로 변경될 수 있다. 그리고 스크류(120)는 수지 조성물과 강화섬유를 혼련하면서 이송시킬 수 있는 다른 구조의 혼련수단으로 변경될 수 있다.
- [0030] 용융된 수지 조성물과 강화섬유가 혼련되면서 용융공간(112)의 하류 쪽에서 만들어진 용융물 상태의 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 압출기(110)의 배출구(114)를 통해 연속적으로 배출되어 다이(130)로 이송된다. 다이(130)는 배출구(114)를 통해 배출되는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 두께 및 형상을 제어한다. 또한 다이(130)는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 치밀도를 향상시키는 역할을 수행한다. 다이(130)의 형상에 따라 다이(130)를 통과하는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 그 단면형상이 원형, 타원형, 다각형 등 다양한 형상으로 균일화된다.
- [0031] 다이(130)를 통과하는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 연속적으로 가열 장치(140) 쪽으로 이송된다. 연속적으로 이송되는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 길이를 일정 길이로 분할하기 위해 다이(130)와 가열 장치(140)의 사이에는 커팅 장치(135)가 배치된다. 커팅 장치(135)에 의해 일정 길이로 잘린 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 가열 장치(140) 내부로 이송된다.
- [0032] 가열 장치(140)는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)가 형상화 장치(160)에 공급되기 전에 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 반응용 상태가 되도록 가열한다. 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 가열하는 것은 섬유강화 열가소성 복합재료(10)가 형상화 장치(160)에 의해 일정 형상으로 원활하게 변형될 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0033] 가열 장치(140)는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)가 수용되어 가열되는 가열 공간(141), 가열 공간(141)과 연결되는 입구(142), 출구(143) 및 질소 공급구(144)를 포함한다. 섬유강화 열가소성 복합재료(10)가 가열 공간을(141)을 통과하면서 가열되는 동안 질소 공급기(150)가 질소 공급구(144)를 통해 가열 공간(141)에 질소(N₂)를 공급한다. 질소 공급은 가열되는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 산화를 방지하기 위한 것이다.
- [0034] 형상화 장치(160)는 가열 장치(140)에 의해 가열된 반응용 상태의 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 일정 형상으로 형상화시킨다. 형상화 장치(160)는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 일정한 형태로 형상화하기 위한 금형(161)을 포함한다. 금형(161)은 다양한 형태로 마련될 수 있으며, 금형(161)의 형상에 따라 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 다양한 형태로 가공할 수 있다.
- [0035] 도 2는 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 시트 형태로 가공하기 위해 형상화 장치(160)에 구비되는 금형의 일례를 나타낸 것이다. 도시된 금형(161)은 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 시트 형태로 압축하기 위한 하부금형(162) 및 상부금형(163)을 포함한다. 하부금형(162)의 상면에는 복수의 제 1 성형돌기(164) 및 복수의 제 1 성형돌기(164)의 사이사이에 마련되는 복수의 제 1 성형홈(165)이 마련된다. 그리고 상부금형(163)의 하면에는 복수의 제 1 성형돌기(164)를 수용할 수 있는 복수의 제 2 성형홈(166) 및 복수의 제 1 성형홈(165)에 수용될 수 있는 복수의 제 2 성형돌기(167)가 마련된다.
- [0036] 섬유강화 열가소성 복합재료(10)가 하부금형(162)의 상면으로 공급된 후 도 3에 도시된 것과 같이, 상부금형

(163)이 하강하면 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 하부금형(162) 및 상부금형(163)의 사이에서 시트 형태로 압축된다. 이렇게 성형된 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 금형(162)에서 분리한 후 냉각하면 도 4에 도시된 것과 같이, 복수의 요철부(21)를 갖는 요철 강화시트(20)가 만들어진다. 요철 강화시트(20)는 다른 수지 패넬의 내부에 투입되어 수지 패넬의 강도를 향상시킬 수 있다.

[0037] 한편, 도 5에 도시된 것과 같이, 형상화 장치(160)의 하부금형(162)과 상부금형(163)의 사이에 섬유강화 열가소성 복합재료(10) 및 강화물(30)을 적층하고 하부금형(162) 및 상부금형(163)을 작동시키면 중간에 강화물(30)이 개재된 섬유강화 열가소성 성형품을 만들 수 있다. 이러한 강화물(30)로는 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그, 강화섬유가 열가소성 수지에 함침된 프리프레그를 이용하여 직조한 시트, 충전제가 열가소성 수지에 충전된 시트, 강화섬유로 직조한 시트, 강화섬유가 배합된 시트, 강화섬유와 열가소성 수지를 혼합한 혼합물 등이 이용될 수 있다. 상기 예를 든 강화물 자체는 공지된 것이므로 이의 상세한 설명은 생략한다. 다만 강화섬유와 열가소성 수지가 혼합된 혼합물에 대하여 조금 부연 설명하면 다음과 같다. 다양한 방법 및 형태로 혼합된 강화섬유와 열가소성 수지의 혼합물이 이용될 수 있는데, 예를 들면 강화섬유에 열가소성 수지 파우더를 뿌린 형태의 것을 이용할 수 있다. 이 경우 열가소성 수지 파우더의 입자 크기는 약 1,000 μ m 이하인 것이 성형 및 보강에 유리하다. 상기 강화물(30)은 미리 예열이 된 상태에서 형상화 장치(160)로 투입되는 것이 바람직하다.

[0038] 강화물(30)은 도 5에 도시된 것처럼 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 사이에 위치할 수 있으며, 도시되지는 않았지만 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 상면 또는 하면에 위치하는 등 다양한 형태로 적층될 수 있다.

[0039] 도시된 것 이외에, 다양한 형태의 금형을 이용하면 다양한 형태의 섬유강화 열가소성 수지 성형품을 만들 수 있다. 제조되는 성형품은 그 자체가 최종 제품일 수 있고, 중간재로 사용되는 제품일 수도 있다.

[0040] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치를 나타낸 것이다.

[0041] 도 6에 도시된 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치(200)는, 도 1에 도시된 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치(100)와 대부분의 구성이 같고, 다만, 강화섬유가 압출기(110')에 공급되지 않고 별도로 마련된 혼련기(210)로 공급되어 수지 용융물과 혼련되는 것이다. 본 실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치(200)의 다이(130), 커팅 장치(135), 가열 장치(140), 형상화 장치(160) 등은 도 1에 도시된 것과 같은 것이므로 이들에 대한 상세한 설명은 생략한다. 이들 각 공정 장치는 혼련 공정, 균일화 공정, 가열 공정, 형상화 공정이 일련의 성형 프로세스를 이룰 수 있도록 차례로 배치되며, 각 공정 장치는 컨베이어와 같은 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 이송시킬 수 있는 이송수단으로 연결된다.

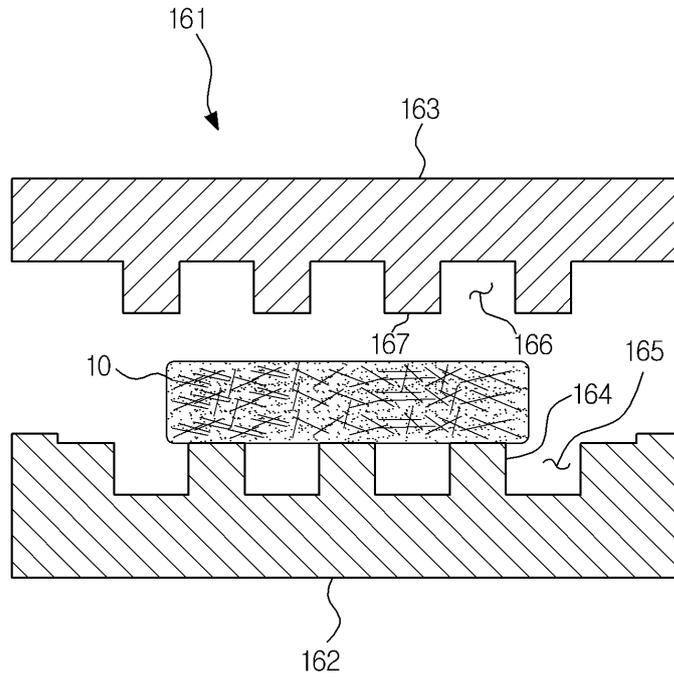
[0042] 압출기(110')는 수지 조성물을 용융 및 혼련하여 배출구(114)를 통해 수지 용융물을 배출한다. 혼련기(210)는 수지 용융물과 강화섬유가 함께 섞이는 혼련공간(212)을 갖는 본체(211)를 포함한다. 본체(211)에는 수지 용융물이 공급되는 수지 용융물 공급구(213)와 강화섬유의 공급을 위한 섬유 투입구(218) 및 섬유 공급 호퍼(217)가 마련된다. 혼련공간(212)에는 수지 용융물과 강화섬유를 혼련하면서 이송시키는 스크류(220)가 설치된다. 스크류(220)는 구동원(230)에 의해 회전한다. 혼련공간(212)에서 만들어진 용융물 상태의 섬유강화 열가소성 복합재료(10)는 혼련기(210)의 투출구(214)를 통해 배출되어 다이(130)로 이동한다. 다이(130) 이후의 공정은 상술한 것과 같다.

[0043] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는 수지 조성물과 강화섬유를 혼련하는 혼련 공정, 수지 조성물에 강화섬유가 함침된 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 두께 및 단면형상을 균일하게 하는 균일화 공정, 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 반응용 상태가 되도록 가열하는 가열 공정, 반응용 상태의 섬유강화 열가소성 복합재료(10)를 압축하여 일정 형상으로 형상화하는 형상화 공정이 일련의 성형 프로세스를 이루며 연속적으로 수행되기 때문에, 섬유강화 열가소성 복합재료(10)의 성형품을 효율적으로 생산할 수 있다.

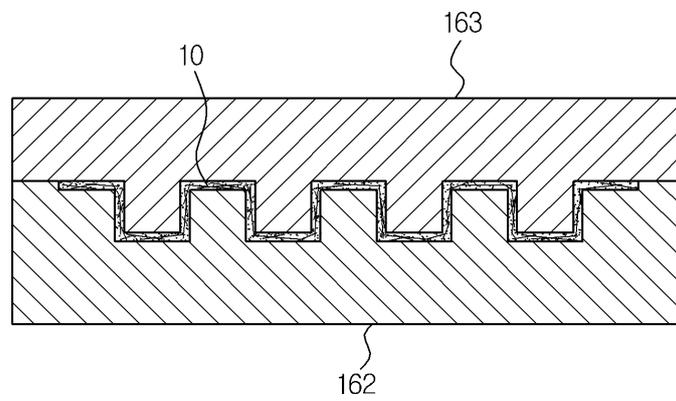
[0044] 또한, 본 발명의 실시예에 의한 섬유강화 열가소성 복합재료의 성형장치는 강화섬유의 혼련 시간을 줄임으로써, 스크류와 같은 혼련수단과 강화섬유의 충돌에 의한 강화섬유의 파손을 크게 줄일 수 있다. 따라서, 충분히 긴 강화섬유를 포함하여 강화섬유에 의한 물성 보강 효과가 극대화된 섬유강화 열가소성 복합재료(10) 및 이를 이용한 성형품을 생산할 수 있다.

[0045] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 실시예는, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서,

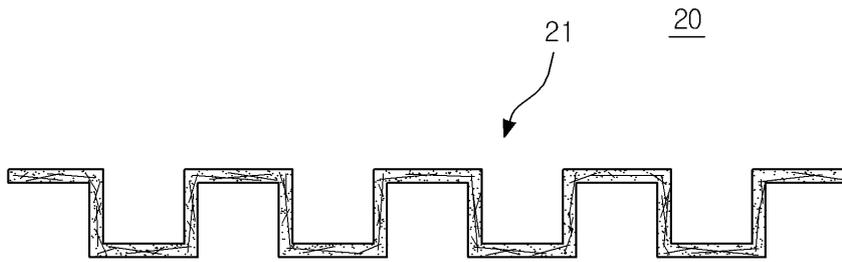
도면2



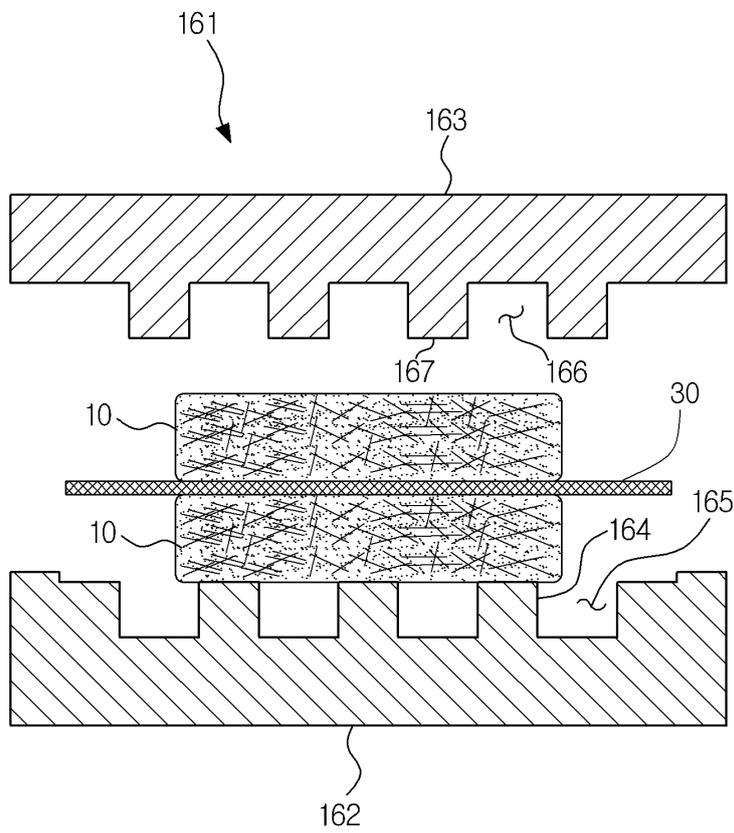
도면3



도면4



도면5



도면6

