(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월30일
(11) 등록번호 10-2184242
(24) 등록일자 2020년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 70/46 (2018.01) *B29C 33/00* (2006.01)
B29C 33/10 (2006.01) *B29C 70/54* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 70/46 (2013.01)
B29C 33/0061 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0166883
(22) 출원일자 2019년12월13일
심사청구일자 2019년12월13일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980058710 A*
KR1020050079752 A
KR1020090050597 A
KR1020190092095 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
박영빈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
강구혁
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
권준수
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 신상훈

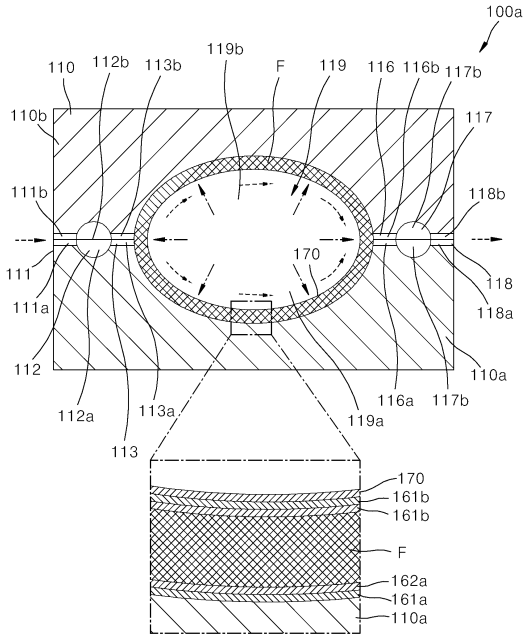
(54) 발명의 명칭 **VARTM 공정을 이용한 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조용 복합재료 성형장치**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, VARTM 공정을 이용하여 중공형 섬유강화플라스틱 구조체를 제조하기 위한 복합재료 성형장치로서, 내부에 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 외형에 대응하는 형상을 갖는 수용 공간이 형성된 몰드 몸체; 상기 수용 공간에 수용되고 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 내부 형태에 대응하는 형상을 갖는 내부

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



밀봉 부재; 상기 몰드 몸체로 액상 수지를 공급하는 수지 공급부; 및 상기 수용 공간으로부터 공기를 배출하여 진공을 형성하는 진공 펌프를 포함하며, 상기 몰드 몸체는, 상기 수용 공간의 일측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 액상 수지가 유동하는 유입측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 유입측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로들과, 상기 수용 공간을 사이에 두고 상기 유입측 연장 라인의 반대측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 수용 공간으로부터 배출되는 공기가 유동하는 배출측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 배출측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로들을 구비하는, 복합재료 성형장치가 제공된다.

(52) CPC특허분류
B29C 33/10 (2013.01)
B29C 70/54 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	P0006669
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역혁신클러스터육성(R&D)
연구과제명	초소형 전기자동차 의장 플랫폼용 섬유강화 복합재 플로어 커버 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2019.10.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

VARTM 공정을 이용하여 중공형 섬유강화플라스틱 구조체를 제조하기 위한 복합재료 성형장치로서,

내부에 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 외형에 대응하는 형상을 갖는 수용 공간이 형성된 몰드 몸체;

상기 수용 공간에 수용되고 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 내부 형태에 대응하는 형상을 갖는 내부 밀봉 부재;

상기 몰드 몸체로 액상 수지를 공급하는 수지 공급부; 및

상기 수용 공간으로부터 공기를 배출하여 진공을 형성하는 진공 펌프를 포함하며,

상기 몰드 몸체는, 상기 수용 공간의 일측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 액상 수지가 유동하는 유입측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 유입측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로들과, 상기 수용 공간을 사이에 두고 상기 유입측 연장 라인의 반대측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 수용 공간으로부터 배출되는 공기가 유동하는 배출측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 배출측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로들을 구비하며,

상기 내부 밀봉 부재의 외면과 상기 수용 공간의 표면은 이격되어서 상기 내부 밀봉 부재의 외면과 상기 수용 공간의 표면 사이에 중공형 섬유재가 배치되고 상기 액상 수지가 유동하는 공간이 형성되는,

복합재료 성형장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 유입측 연장 라인과 상기 배출측 연장 라인 각각은 상기 수용 공간의 폭에 대응한 길이를 갖도록 연장되는,

복합재료 성형장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 복수개의 유입측 연결 통로들은 상기 유입측 연장 라인을 연장방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어서 배치되는,

복합재료 성형장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 복수개의 배출측 연결 통로들은 상기 배출측 연장 라인을 연장방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어서 배치되는,

복합재료 성형장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 내부 밀봉 부재는 유연한 필름 재질인,

복합재료 성형장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

몰드 몸체는 상기 수용 공간의 일 부분인 제1 수용 홈이 형성된 제1 몰드와, 상기 수용 공간의 나머지 부분인 제2 수용 홈이 형성된 제2 몰드를 구비하는,

복합재료 성형장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1 몰드에는 상기 유입측 연장 라인의 일 부분인 제1 유입측 라인 홈이 형성되며,

상기 제2 몰드에는 상기 유입측 연장 라인의 나머지 부분인 제2 유입측 라인 홈이 형성되는,

복합재료 성형장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제1 몰드에는 상기 제1 유입측 라인 홈과 연결되고 상기 복수개의 유입측 연결 통로들 각각의 일 부분인 복수개의 제1 유입측 통로 홈들이 형성되며,

상기 제2 몰드에는 상기 제2 유입측 라인 홈과 연결되고 상기 복수개의 유입측 연결 통로들 각각의 나머지 부분인 제2 유입측 통로 홈들이 형성되는,

복합재료 성형장치.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 제1 몰드에는 상기 배출측 연장 라인의 일 부분인 제1 배출측 라인 홈이 형성되며,

상기 제2 몰드에는 상기 배출측 연장 라인의 나머지 부분인 제2 배출측 라인 홈이 형성되는,

복합재료 성형장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 제1 몰드에는 상기 제1 배출측 라인 홈과 연결되고 상기 복수개의 배출측 연결 통로들 각각의 일 부분인 복수개의 제1 배출측 통로 홈들이 형성되며,

상기 제2 몰드에는 상기 제2 배출측 라인 홈과 연결되고 상기 복수개의 배출측 연결 통로들 각각의 나머지 부분인 제2 배출측 통로 홈들이 형성되는,

복합재료 성형장치.

청구항 11

VARTM 공정을 이용하여 중공형 섬유강화플라스틱 구조체를 성형하기 위한 성형 몰드로서,

내부에 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 외형에 대응하는 형상을 갖는 수용 공간이 형성된 몰드 몸체; 및

상기 수용 공간에 수용되고 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 내부 형태에 대응하는 형상을 갖는 내부 밀봉 부재를 포함하며,

상기 몰드 몸체는, 상기 수용 공간의 일측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 액상 수지가 유동하는 유입측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 유입측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로들과, 상기

수용 공간을 사이에 두고 상기 유입측 연장 라인의 반대측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 수용 공간으로부터 배출되는 공기가 유동하는 배출측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 배출측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로들을 구비하며,

상기 내부 밀봉 부재의 외면과 상기 수용 공간의 표면은 이격되어서 상기 내부 밀봉 부재의 외면과 상기 수용 공간의 표면 사이에 중공형 섬유재가 배치되고 상기 액상 수지가 유동하는 공간이 형성되는,

성형 몰드.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 유입측 연장 라인과 상기 배출측 연장 라인 각각은 상기 수용 공간의 폭에 대응한 길이를 갖도록 연장되는,

성형 몰드.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 복수개의 유입측 연결 통로들은 상기 유입측 연장 라인을 연장방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어서 배치되는,

성형 몰드.

청구항 14

청구항 11에 있어서,

상기 복수개의 배출측 연결 통로들은 상기 배출측 연장 라인을 연장방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어서 배치되는,

성형 몰드.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 섬유강화플라스틱 구조체의 제조 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조를 위한 복합재료 성형장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 복합재료 중 섬유강화플라스틱은 비강도 및 비강성이 매우 우수하여 금속소재의 대체 소재로서 최근 많은 분야에서 응용되고 있다. 이러한 특징을 갖는 섬유강화플라스틱은 다양한 성형 방식으로 성형되어서 제조되고 있는데, 그 중에서도 특히 공정 단가가 낮고, 품질과 대량 생산 등이 가능한 VARTM(Vacuum Assisted Resin Transfer molding) 공법이 있다.

[0003] VARTM 공법은 보강재로 기능하는 복수 개의 섬유 시트들을 적층하고 적층된 섬유 시트들을 진공 포장한 후 수지를 침투시켜 섬유를 모두 함침 시킨 후, 수지를경화시키는 과정을 거치게 된다. 이때, 상기 수지의 침투는 유출구(outlet) 측의 진공 압력과 유입구(inlet) 측의 상압 액상 고분자 사이의 기압차를 이용하게 된다. VARTM 공법에서 섬유 시트로서 탄소섬유와 같이 투습성이 낮은 섬유를 사용하는 경우에는 수지의 균일한 배분에 어려움이 따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 공개번호 10-2017-0007883 "중공 타입 복합재의 성형용 몰드 및 중공

타입 복합재의 성형 방법" (2017.01.23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 VARTM 공정을 이용한 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조하기 위한 복합재료 성형장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 VARTM 공정에서 섬유재에 대한 수지의 균일한 분산 성능을 향상시키는 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조하기 위한 복합재료 성형장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, VARTM 공정을 이용하여 중공형 섬유강화플라스틱 구조체를 제조하기 위한 복합재료 성형장치로서, 내부에 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 외형에 대응하는 형상을 갖는 수용 공간이 형성된 몰드 몸체; 상기 수용 공간에 수용되고 상기 중공형 섬유강화플라스틱 구조체의 내부 형태에 대응하는 형상을 갖는 내부 밀봉 부재; 상기 몰드 몸체로 액상 수지를 공급하는 수지 공급부; 및 상기 수용 공간으로부터 공기를 배출하여 진공을 형성하는 진공 펌프를 포함하며, 상기 몰드 몸체는, 상기 수용 공간의 일측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 액상 수지가 유동하는 유입측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 유입측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로들과, 상기 수용 공간을 사이에 두고 상기 유입측 연장 라인의 반대측에 상기 수용 공간과 이격되어서 배치되고 상기 수용 공간으로부터 배출되는 공기가 유동하는 배출측 연장 라인과, 상기 수용 공간과 상기 배출측 연장 라인을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로들을 구비하는, 복합재료 성형장치가 제공된다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면 앞서서 기재한 본 발명의 목적을 모두 달성할 수 있다. 구체적으로는, 성형 몰드에서 중공형 섬유재가 수용되어서 성형되는 수용 공간을 사이에 두고 양측에 수용 공간의 폭에 대응하여 연장되는 유입측 연장 라인과 배출측 연장 라인이 각각 형성되고, 유입측 연장 라인과 수용 공간을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로들과 배출측 연장 라인과 수용 공간을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로들이 구비되므로, 수지가 유입측 연장 라인과 복수개의 유입측 연결 통로들을 통해 중공형 섬유재가 수용된 공간으로 유입되어서 이동하므로, 중공형 섬유재에 수지가 균일하게 분산될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조용 복합재료 성형장치의 개략적인 구성을 도시한 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 성형 몰드의 내부가 구조가 보이도록 도시한 성형 몰드의 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 성형 몰드의 분해 사시도이다.

도 4는 도 2에 도시된 몰드 몸체의 평면도로서 내부 구조가 파선으로 도시되어 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예의 구성 및 작용을 상세히 설명한다.

[0011] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조용 복합재료 성형장치의 개략적인 구성이 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조용 복합재료 성형장치(100)(이하, '복합재료 성형장치'라 약칭 함)는 기본적으로 VARTM 공정을 기반으로 하여 중공형 섬유강화플라스틱 구조체를 제조하는 성형장치로서, 중공형 섬유플라스틱 구조체가 성형되는 성형 몰드(100a)와, 성형 몰드(100a)로 공급되는 수지(R)가 저장되는 수지 조(180)와, 수지 조(180)와 성형 몰드(100a)를 연결하는 수지 공급관(185)과, 수지 공급관(185) 상에 설치되는 수지 공급 제어 밸브(188)와, 성형 몰드(100a)에 진공을 형성하는 진공 펌프(190)와, 진공 펌프(190)와 성형 몰드(100a)를 연결하는 배출관(195)을 포함한다.

[0012] 성형 몰드(100a)는 본 발명의 주요 특징인 구성으로서, 성형 몰드(100a)에서 성형품인 중공형 섬유플라스틱 구조체(M)를 성형한다. 도 2를 참조하면, 성형 몰드(100a)는 몰드 몸체(110)와, 몰드 몸체(110)의 내부에 수용되는 내부 밀봉 부재(170)를 구비한다.

[0013] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 몰드 몸체(110)는 수용 공간(119)과, 수용 공간(119)의 일측에 위치하는 유입측 연장 라인(112)과, 수용 공간(119)과 유입측 연장 라인(112)을 연통시키는 복수개의 유입측 연결 통로(113)들과, 유입측 연장 라인(112)을 외부와 연통시키는 유입구(111)와, 수용 공간(119)을 사이에 두고 유입측 연장 라인(112)의 반대측에 위치하는 배출측 연장 라인(117)과, 수용 공간(119)과 배출측 연장 라인(117)을 연통시키는 복수개의 배출측 연결 통로(116)들과, 배출측 연장 라인(117)을 외부와 연통시키는 배출구(118)를 구비한다. 몰드 몸체(110)는 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)가 분리가능하게 결합되어서 형성된다.

[0014] 수용 공간(119)은 몰드 몸체(110)의 내부 중앙부에 형성된다. 수용 공간(119)은 제조하고자 하는 파이프 형상과 같은 중공형 섬유플라스틱 구조체(도 1의 M)의 외형에 대응하는 형태를 갖는다. 수용 공간(119)에 내부 밀봉 부재(170)와 함께 중공형 섬유재(F)가 수용된다. 수용 공간(119)을 사이에 두고 양측에 각각 이격되어서 유입측 연장 라인(112)과 배출측 연장 라인(117)이 배치된다. 수용 공간(119)은 유입측 연장 라인(112)과 복수개의 유입측 연결 통로(113)들을 통해 연통되며, 배출측 연장 라인(117)과 복수개의 배출측 연결 통로(116)들을 통해 연통된다. 수용 공간(119)의 표면에는 중공형 섬유재(F)로의 수지 공급을 원활하게 하는 수지 분배 매체(resin distribution media)(161a)와, 성형품(M)과 몰드 몸체(110) 사이의 탈형을 돕기 위한 필 플라이(peel ply)(162a)가 차례대로 형성된다. 수지 분배 매체(161a)와 필 플라이(162a)는 VARTM 기술에서 통상적으로 사용되는 구성이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 도시되지는 않았으나, 수용 공간(119)의 표면에는 탈형이 쉽게 되도록 이형제가 도포될 수 있다. 수용 공간(119)은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 수용 공간(119)의 일부인 제1 수용 홈(119a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 수용 공간(119)의 나머지인 제2 수용 홈(119b)이 형성된다.

[0015] 유입측 연장 라인(112)은 수용 공간(119)의 일측에 수용 공간(119)과 일정 거리 이격되어서 위치한다. 유입측 연장 라인(112)은 수용 공간(119)의 폭(W)에 대응하여 길게 연장된다. 유입측 연장 라인(112)은 복수개의 유입측 연결 통로(113)들을 통해 수용 공간(119)과 연통되며, 유입구(111)를 통해 외부와 연통된다. 유입측 연장 라인(112)에는 유입구(111)를 통해 유입된 수지가 채워지며, 유입측 연장 라인(112) 내 수지는 복수개의 유입측 연결 통로(113)들을 통해 수용 공간(119)으로 공급된다. 유입측 연장 라인(112)은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 유입측 연장 라인(112)의 일부인 제1 유입측 라인 홈(112a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 유입측 연장 라인(112)의 나머지인 제2 유입측 라인 홈(112b)이 형성된다. 제1 유입측 라인 홈(112a)과 제2 유입측 라인 홈(112b)은 각각 유입측 연장 라인(112)을 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 유입측 연장 라인(112)이 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 유입측 라인 홈(112a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 유입측 라인 홈(112b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 유입측 연장 라인(112)은 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0016] 복수개의 유입측 연결 통로(113)들은 제1 유입측 연장 라인(112)의 길이방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어 배치되어서 유입측 연장 라인(112)과 수용 공간(119)을 연통시킨다. 복수개의 유입측 연결 통로(113)들을 통해 제1 유입측 라인 홈(112a)의 수지가 수용 공간(119)으로 공급된다. 복수개의 유입측 연결 통로(113)들 각각은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 유입측 연결 통로(113)의 일부인 제1 유입측 통로 홈(113a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 유입측 연결 통로(113)의 나머지인 제2 유입측 통로 홈(113b)이 형성된다. 제1 유입측 통로 홈(113a)과 제2 유입측 통로 홈(113b)은 각각 유입측 연결 통로(113)를 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 유입측 연결 통로(113)가 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 유입측 통로 홈(113a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 유입측 통로 홈(113b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 유입측 연결 통로(113)는 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0017] 유입구(111)는 유입측 연장 라인(112)을 몰드 몸체(110)의 외부와 연통시킨다. 유입구(111)에 수지 공급관(185)이 연결되어서 유입구(111)를 통해 수지(R)가 몰드 몸체(110)의 내부로 유입된다. 유입구(111)는 도시된 바와 같이 유입측 연장 라인(112)의 길이방향 중앙부에 위치하는 것이 바람직하다. 유입구(111)은 제1 몰드(110a)와

제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 유입구(111)의 일부인 제1 유입 홈(111a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 유입구(111)의 나머지인 제2 유입 홈(111b)이 형성된다. 제1 유입 홈(111a)과 제2 유입 홈(111b)은 각각 유입구(111)를 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 유입구(111)가 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 유입 홈(111a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 유입 홈(111b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 유입구(111)는 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0018] 배출측 연장 라인(117)은 수용 공간(119)을 사이에 두고 유입측 연장 라인(112)의 반대측에 수용 공간(119)과 일정 거리 이격되어서 위치한다. 배출측 연장 라인(117)은 수용 공간(119)의 폭(W)에 대응하여 길게 연장되는데, 본 실시예에서는 직선으로 연장되는 유입측 연장 라인(112)과 평행하게 직선으로 연장되는 것으로 설명한다. 배출측 연장 라인(117)은 복수개의 배출측 연결 통로(116)들을 통해 수용 공간(119)과 연통되며, 배출구(118)를 통해 외부와 연통된다. 배출측 연장 라인(117)을 거쳐서 복수개의 배출측 연결 통로(116)들을 통해 수용 공간(119)으로부터 배출되는 공기 또는 수지가 배출구(118)로 배출된다. 배출측 연장 라인(117)은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 배출측 연장 라인(117)의 일부인 제1 배출측 라인 홈(117a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 배출측 연장 라인(117)의 나머지인 제2 배출측 라인 홈(117b)이 형성된다. 제1 배출측 라인 홈(117a)과 제2 배출측 라인 홈(117b)은 각각 배출측 연장 라인(117)을 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 배출측 연장 라인(117)이 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 배출측 라인 홈(117a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 배출측 라인 홈(117b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 배출측 연장 라인(117)은 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0019] 복수개의 배출측 연결 통로(116)들은 제1 배출측 연장 라인(117)의 길이방향을 따라서 차례대로 등간격으로 이격되어 배치되어서 배출측 연장 라인(117)과 수용 공간(119)을 연통시킨다. 복수개의 배출측 연결 통로(116)들을 통해 수용 공간(119)의 공기 또는 수지가 배출측 연장 라인(117)으로 배출된다. 복수개의 배출측 연결 통로(116)들 각각은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 배출측 연결 통로(117)의 일부인 제1 배출측 통로 홈(117a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 배출측 연결 통로(117)의 나머지인 제2 배출측 통로 홈(117b)이 형성된다. 제1 배출측 통로 홈(116a)과 제2 배출측 통로 홈(116b)은 각각 배출측 연결 통로(116)를 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 배출측 연결 통로(117)가 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 배출측 통로 홈(117a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 배출측 통로 홈(117b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 배출측 연결 통로(117)는 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0020] 배출구(118)는 배출측 연장 라인(117)을 몰드 몸체(110)의 외부와 연통시킨다. 배출구(118)에 배출관(195)이 연결되어서 배출구(118)를 통해 공기 또는 수지가 몰드 몸체(110)의 외부로 배출된다. 배출구(118)는 도시된 바와 같이 배출측 연장 라인(117)의 길이방향 중앙부에 위치하는 것이 바람직하다. 배출구(118)은 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 결합에 의해 형성되는 것으로서, 이를 위하여 제1 몰드(110a)에서 제2 몰드(110b)와 대향하는 면에는 배출구(118)의 일부인 제1 배출 홈(118a)이 형성되며, 제2 몰드(110b)에서 제1 몰드(110a)와 대향하는 면에는 배출구(111)의 나머지인 제2 배출 홈(118b)이 형성된다. 제1 배출 홈(118a)과 제2 배출 홈(118b)은 각각 배출구(118)를 길이방향을 따라서 절단하여 이루어진 형상이다. 본 실시예에서는 배출구(118)가 제1 몰드(110a)에 형성된 제1 배출 홈(118a)과 제2 몰드(110b)에 형성된 제2 배출 홈(118b)이 합쳐져서 형성되는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 배출구(118)는 제1 몰드(110a)에 전체가 형성되거나 제2 몰드(110b)에 전체가 형성될 수 있고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것이다.

[0021] 지금까지 설명된 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)의 형상은 3D 프린터를 이용하여 용이하게 제작될 수 있다.

[0022] 내부 밀봉 부재(170)는 몰드 몸체(110)의 수용 공간(119)에 수용되며 수용 공간(119)의 표면과 밀봉 부재(170)의 외면 사이의 공간을 밀봉 시킨다. 밀봉 부재(170)는 VARTM 공정에서 진공 백(vacuum bag)으로 사용되는 플렉서블(flexible)한 진공 백 필름의 재질로서, 제조하고자 하는 중공형 성형품(M)의 내부 형태에 대응하는 형상이며, 내부 밀봉 부재(170)의 내부와 외부 사이는 밀봉된다. 내부 밀봉 부재(170)의 외면에는 중공형 섬유재(F)로의 수지 공급을 원활하게 하는 수지 분배 매체(resin distribution media)(161b)와, 성형품(M)과 내부 밀봉 부재(170) 사이의 분리를 돕기 위한 필 플라이(peel ply)(162b)가 차례대로 형성된다. 도시되지는 않았으나, 내부

밀봉 부재(170)의 외면에는 이형제가 도포될 수 있다. 내부 밀봉 부재(170)의 외부에 중공형 섬유재(F)가 내부 밀봉 부재(170)를 둘레 방향을 따라 감싸는 형태로 배치된다. 즉, 내부 밀봉 부재(170)의 외면과 수용 공간(119)의 표면 사이에 형성된 공간에 중공형 섬유재(F)가 배치되며, 내부 밀봉 부재(170)의 외면과 수용 공간(119)의 표면 사이에 형성된 공간에 진공이 형성됨에 따라 수지가 도 2의 파선의 화살표로 도시된 바와 같이 유입구(111)로부터 배출구(118) 쪽으로 내부 밀봉 부재(170)의 외면과 수용 공간(119)의 표면 사이에 형성된 공간을 따라서 이동하면서 중공형 섬유재(F)에 함침된다. 본 실시예에서 중공형 섬유재(F)는 탄소섬유이며, 복수개의 탄소섬유 시트가 적층되어서 형성되는 것으로 설명한다.

[0023] 수지 조(180)는 내부에 중공형 섬유강화플라스틱 구조체 제조에 사용되는 액상 수지(R)를 저장한다. 본 실시예에서는 액상 수지(R)로 액상 에폭시 수지가 사용되는 것으로 설명한다. 수지 조(180)에 저장된 액상 수지(R)는 수지 공급관(185)을 통해 성형 몰드(100a)로 이송된다.

[0024] 수지 공급관(185)은 수지 조(180)와 성형 몰드(100a)를 연결한다. 수지 공급관(185)은 성형 몰드(100a)의 유입구(111)에 결합된다. 수지 공급관(185)을 통해 수지 조(180)에 저장된 액상 수지(R)가 성형 몰드(100a)로 공급된다. 수지 공급관(185)에는 수지 공급 제어 밸브(188)가 설치된다.

[0025] 수지 공급 제어 밸브(188)는 수지 공급관(185) 상에 설치되어서 수지 공급관(185)을 개폐함으로써, 수지 공급관(185)을 통한 수지 조(180)에 저장된 액상 수지(R)의 성형 몰드(100a)로의 공급을 제어한다.

[0026] 수지 조(180), 수지 공급관(185) 및 수지 공급 제어 밸브(188)는 액상 수지(R)를 성형 몰드(100a)로 공급하는 수지 공급부를 형성한다.

[0027] 진공 펌프(190)는 배출관(195)을 통해 성형 몰드(100a)와 연결되어서, 성형 몰드(100a) 내의 수용 공간(119)의 표면과 밀봉 부재(170)의 외면 사이의 공간에서 공기를 배출하여 진공을 형성한다.

[0028] 배출관(195)은 진공 펌프(190)와 성형 몰드(100a)의 배출구(118) 사이에 연결된다. 배출관(195)을 통해 성형 몰드(100a) 내의 기체 또는 일부 수지가 외부로 배출된다. 진공 펌프(190)와 배출관(195)은 진공 형성부를 구성한다. 도시되지는 않았으나, 진공 형성부는 배출관(195) 상에 설치되어서 성형 몰드(100a)로부터 배출되는 공기와 수지 중 수지만 저장되는 배출 수지 저장조를 더 구비할 수 있다.

[0029] 이제, 도면을 참조하여 위에서 구성 중심으로 설명된 복합재료 성형장치(100)를 작용 중심으로 설명한다. 우선, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)로 분리된 상태에서, 내부 밀봉 부재(170)의 외주면을 둘러싸는 중공형 섬유재(F)가 내부 밀봉 부재(170)와 함께 몰드 몸체(110)의 내부에 수용된 후 제1 몰드(110a)와 제2 몰드(110b)가 결합되어서, 도 2에 도시된 바와 같이 중공형 섬유재(F)는 몰드 몸체(110)의 수용 공간(119)에 수용된 상태가 되며, 중공형 섬유재(F)가 위치하는 내부 밀봉 부재(170)의 외면과 수용 공간(119)의 표면 사이의 공간은 밀봉된다. 이 상태에서 진공 펌프(190)가 작동하여 내부 밀봉 부재(170)의 외면과 수용 공간(119)의 표면 사이의 공간의 공기가 배출구(118)를 통해 배출되어서 중공형 섬유재(F)가 위치하는 공간에 진공이 형성되고, 그에 따라 유입구(111)를 통해 유입된 수지 조(180)에 저장된 액상 수지(R)는 중공형 섬유재(F)가 위치하는 공간에서 유입구(111)로부터 배출구(118) 쪽으로 이동하면서 중공형 섬유재(F)에 함침된다. 성형 몰드(100a) 내로 유입된 액상 수지는 유입측 연장 라인(112)을 통해 중공형 섬유재(F)의 폭방향을 따라 확장된 후 복수개의 유입측 연결 통로(113)들을 통해 중공형 섬유재(F)가 위치하는 공간으로 공급되고 복수개의 배출측 연결 통로(116)를 통해 배출되므로, 중공형 섬유재(F)의 전체에 걸쳐서 균일한 배분이 가능해진다. 또한, 중공형 섬유재(F)가 위치하는 공간의 진공 형성 및 내부 밀봉 부재(170)의 내부 압력에 의해 내부 밀봉 부재(170)가 중공형 섬유재(F)를 도 2의 이점쇄선의 화살표로 도시된 바와 같이 전체 방향으로 가압하게 되므로 액상 수지의 이동 중에도 중공형 섬유재(F)의 형상이 온전히 유지될 수 있다.

[0030] 이상 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 실시예는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 수정되거나 변경될 수 있으며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 수정과 변경도 본 발명에 속하는 것임을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0031]

100 : 복합재료 성형장치	100a : 성형 몰드
110 : 몰드 몸체	110a : 제1 몰드
110b : 제2 몰드	111 : 유입구

111a : 제1 유입 홈　　111b : 제2 유입 홈

112 : 유입측 연장 라인　　112a : 제1 유입측 라인 홈

112b : 제2 유입측 라인 홈　　113 : 유입측 연결 통로

113a : 제1 유입측 통로 홈　　113b : 제2 유입측 통로 홈

116 : 배출측 연결 통로　　116a : 제1 배출측 통로 홈

116b : 제2 배출측 통로 홈　　117 : 배출측 연장 라인

117a : 제1 배출측 라인 홈　　117b : 제2 배출측 라인 홈

118 : 배출구　　118a : 제1 배출 홈

118b : 제2 배출 홈　　119 : 수용 공간

119a : 제1 수용 홈　　119b : 제2 수용 홈

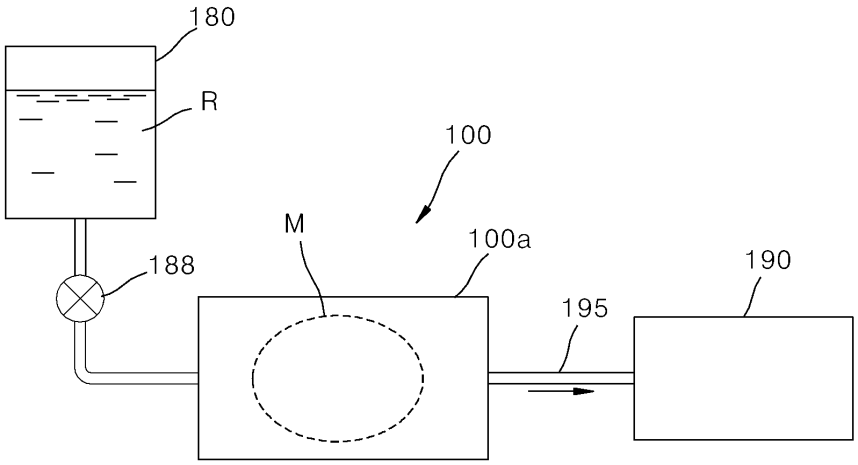
170 : 내부 밀봉 부재　　180 : 수지 조

185 : 수지 공급관　　188 : 수지 공급 제어 밸브

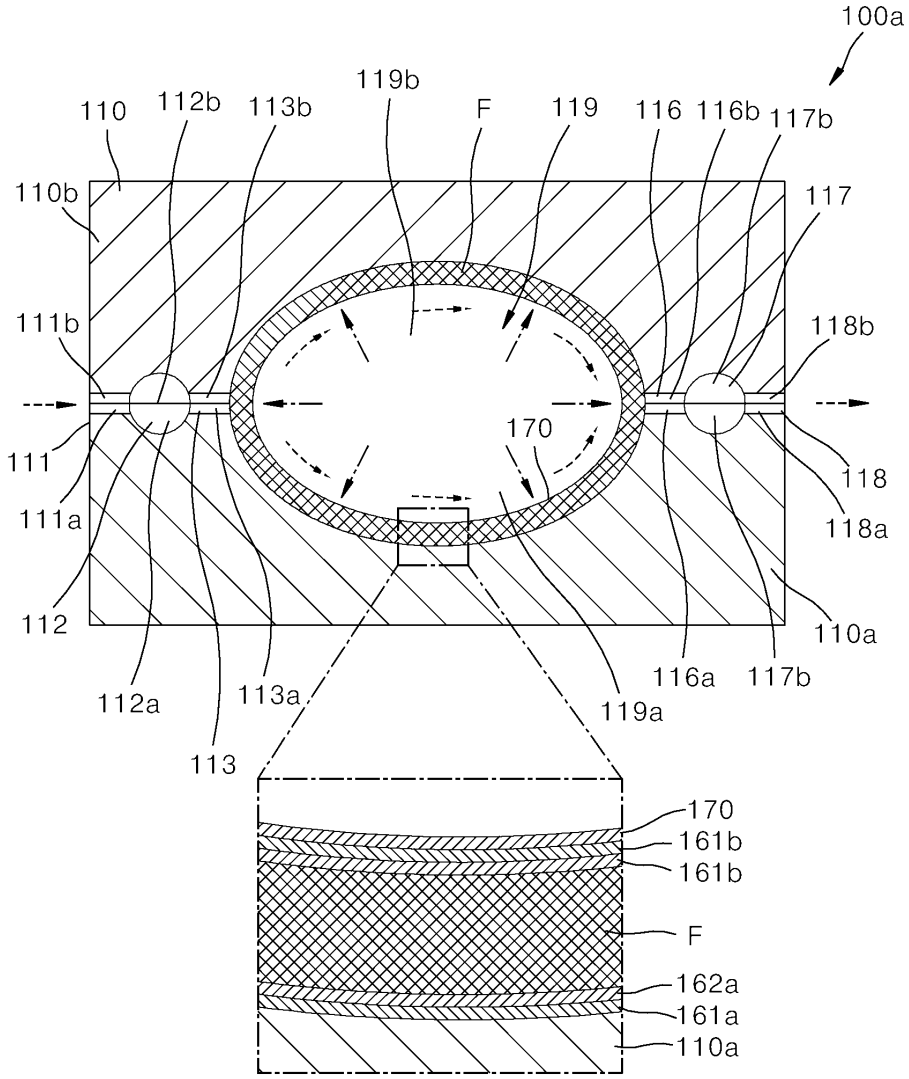
190 : 진공 펌프　　195 : 배출관

도면

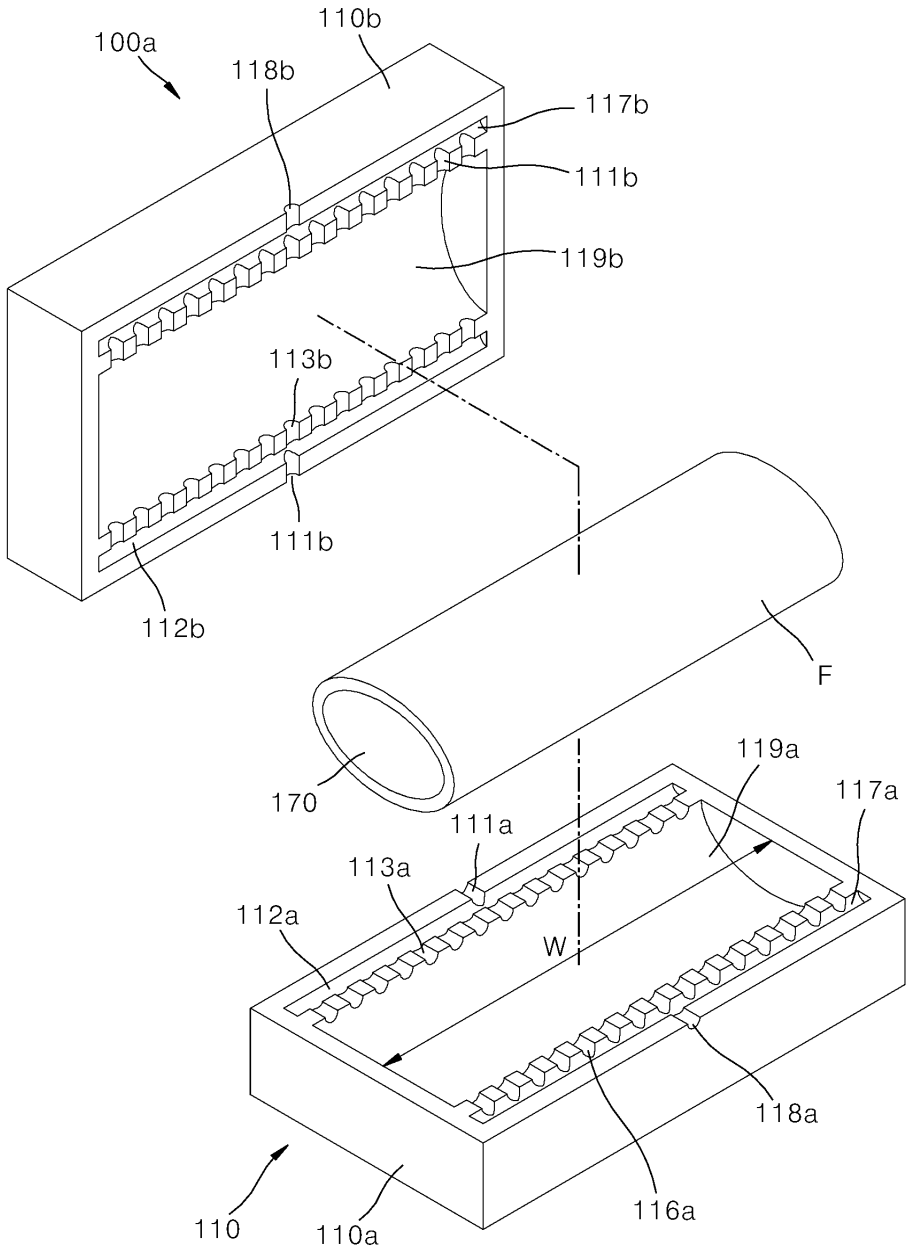
도면1



도면2


100a
110
112b
113b
119b
F
119
116
116b
117b
110b
117
111b
118b
170
111
118
111a
118a
112
110a
112a
113a
116a
117b
119a
113
170
161b
161b
F
162a
161a
110a

도면3


100a
110b
118b
117b
111b
119b
113b
111b
112b
F
170
119a
117a
111a
113a
112a
W
118a
116a
110
110a

도면4

