



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월10일
(11) 등록번호 10-2214997
(24) 등록일자 2021년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 45/14 (2006.01) B29C 45/16 (2006.01)
B29C 45/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 45/14467 (2013.01)
B29C 45/1671 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0170390
(22) 출원일자 2019년12월19일
심사청구일자 2019년12월19일
(56) 선행기술조사문헌
EP02799213 A1
KR1019930700275 A
KR1020150100608 A
JP2011079290 A

(73) 특허권자
사단법인 캠릭종합기술원
전라북도 전주시 덕진구 유상로 67, 전주첨단벤처
단지 (팔복동2가)
(72) 발명자
이형수
전라북도 전주시 완산구 온고을로 119, 104동 60
8호(서신동, 신일아파트)
이영광
전라북도 전주시 덕진구 호성로 172, 진흥더블유
파크3단지아파트 315동 1103호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 임도경

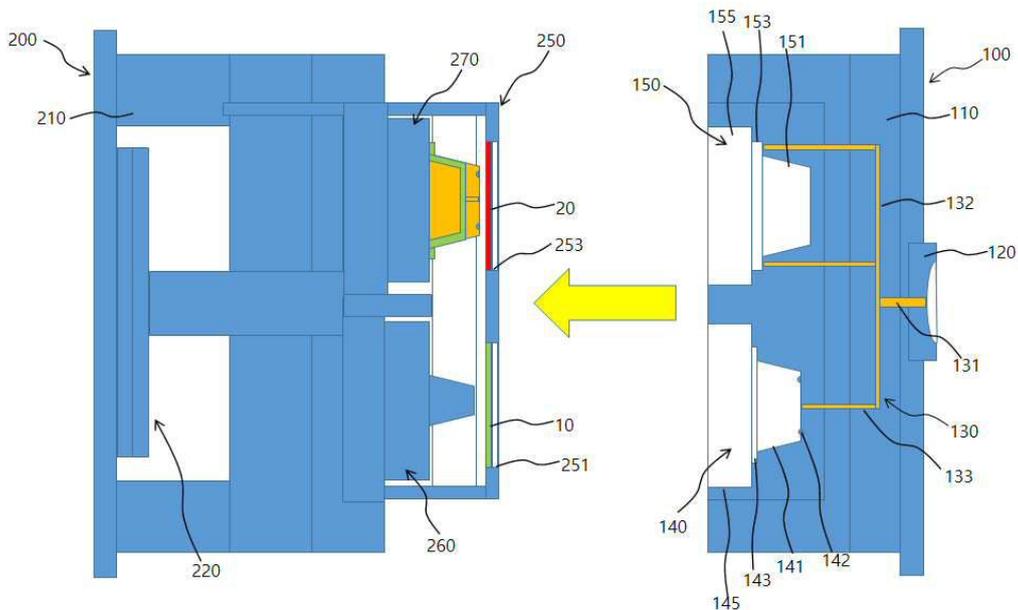
(54) 발명의 명칭 슬라이딩 코어 방식 및 다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 중공 성형 구조체의 제조 방법은 분리 가능하게 배치되는 고정 금형(100)과 이동 금형(200)으로 이루어진 금형 상에 다단으로 공급된 인서트물을 이용한 방안으로서, 상기 고정 금형(100)에 형성된 1차 성형 공간(140) 상에 제1 인서트물을 공급한 상태에서 상기 금형을 형폐하여 상기 제1 인서트물에 대한 가압 성형을 실시

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



시하는 단계; 상기 가압 성형된 제1 인서트물에 대해 상기 고정 금형(100)에 형성된 러너부에 배치된 밸브 모듈을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제1 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물의 내외측 상에 보강 구조물을 형성하는 단계; 상기 금형을 개방한 상태에서, 상기 보강 구조물이 형성된 제1 인서트물의 위치를 변경하는 단계; 상기 고정 금형(100)에 형성된 2차 성형 공간(150) 상에 제2 인서트물을 공급한 상태에서 상기 금형을 형폐하여 상기 제1 인서트물 상에 상기 제2 인서트물을 결합한 상태에서 가압 성형을 실시하는 단계; 및 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합부위 상에 핫러너 밸브핀을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계;를 포함하고, 이를 통해, 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 다단에 걸쳐 금형 상에 인서트물로 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B29C 45/561 (2013.01)
B29C 2045/14524 (2013.01)

이건철

광주광역시 북구 천지인로173번길 10 중흥아파트,
 301동 615호

(72) 발명자

조익철

전라북도 전주시 완산구 유연로 217 호반베르디움
 아파트, 108동 404호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10051987
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업핵심기술개발사업
연구과제명	차량부품 경량화를 위한 연속탄소섬유보강 열가소성수지 부품용 복합성형금형 및 성형기술개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	사단법인 캠틱종합기술원
연구기간	2015.06.01 ~ 2020.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

분리 가능하게 배치되는 고정 금형(100)과 이동 금형(200)으로 이루어진 금형 상에 다단으로 공급된 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법에 있어서,

상기 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 형성된 제1 인서트 트레이(251) 상에 제1 인서트물(10)을 공급하는 단계;

상기 이동 금형(200) 상에 슬라이딩 이동 가능하게 배치된 한쌍의 코어 금형 중 어느 하나의 코어 금형 및 상기 고정 금형(100)에 형성된 1차 성형 공간(140)을 이용하고, 상기 금형들(100,200)을 형폐하는 과정에서 상기 코어 금형과 1차 성형 공간(140) 사이에 배치된 제1 인서트물에 대한 가압 성형을 실시하는 단계;

상기 가압 성형된 제1 인서트물에 대해 상기 고정 금형(100)에 형성된 러너에 배치된 밸브 모듈을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제1 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물의 내외측 상에 보강 구조물을 형성하는 단계;

상기 금형을 개방한 상태에서, 상기 보강 구조물이 형성된 코어 금형의 위치를 상기 고정 금형(100)에 형성된 2차 성형 공간(150)으로 슬라이딩 방식을 이용하여 변경하는 단계;

상기 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 형성된 제2 인서트 트레이(253) 상에 제2 인서트물(20)을 공급한 상태에서 상기 금형을 형폐하여 상기 코어 금형과 2차 성형 공간(150) 사이에 배치된 제2 인서트물에 대한 가압 성형을 실시하는 단계; 및

상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합부위 상에 핫러너 밸브핀을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계;를 포함하고,

이를 통해, 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 다단에 걸쳐 상기 1,2차 성형 공간(140,150) 상에 교번적으로 슬라이딩 운동하는 복수의 코어 금형 상에 순차적으로 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것을 특징으로 하는,

다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이동 금형(200)은 상기 이동 금형을 이루는 금형 본체(210) 상에 형성된 제1 금형 가이드부(230), 상기 제1 금형 가이드부(230)와의 거리 조절이 가능하게 상기 제1 금형 가이드부(230)의 외측으로 결합된 제2 금형 가이드부(240), 상기 제2 금형 가이드부(240)와의 거리 조절이 가능하게 결합된 상기 제2 금형 가이드부(240)의 외측으로 결합된 소재 공급부(250), 상기 제1 금형 가이드부(230) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제1 코어 금형(260) 및 상기 제2 금형 가이드부(240) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제2 코어 금형(270)을 포함하고,

상기 제1,2 코어 금형(260,270)은 각각 제1,2 금형 가이드부(230,240)를 통해 교번적으로 상기 1,2차 성형 공간(140,150) 상에 대응하도록 위치하는,

다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계에서,

상기 중공의 성형 구조체 내부로 에어를 주입하여 팽창시켜 상기 인서트물을 금형 벽면에 밀착시키는 과정을 통해 중공 성형 구조체의 표면 품질을 확보하는,

다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제1 인서트물의 내외측 상에 형성된 보강 구조물은,

상기 제1 인서트물의 내측으로 형성된 내측 보강 리브 및 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물 간에 형성되어져 상기 중공의 성형 구조체의 내부 공간 상에 배치되는 외측 보강 리브를 포함하고, 상기 외측 보강 리브의 상단 상에는 상기 중공의 성형 구조체 내부로 주입되는 에어의 유동을 위한 에어 공급홈이 형성되는,

다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연속섬유 복합재료인 프리프레그 인서트물을 슬라이딩 코어 방식으로 위치 변경하는 한쌍의 코어 금형 상에 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것과 동시에 상기 성형 구조체 상에 사출 성형을 통한 보강 구조물의 형성 및 에어 공급을 통한 표면 품질 확보의 장점을 이루게 한 중공 성형 구조체의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 프리프레그는 레진과 같은 결합제를 강화 섬유에 미리 함침시켜 제조되는 시트 형태의 제품으로서, 복합재료 제품의 성형을 위한 중간 재료를 말한다. 이때, 강화 섬유로는 탄소 섬유, 유리 섬유, 아라미드(aramid) 섬유 등이 주로 이용되며, 결합제로는 에폭시 수지, 폴리에스테르 수지, 열가소성 수지 등이 이용된다.

[0003] 이러한 프리프레그는 섬유의 종류, 섬유의 배열형태, 결합제의 종류 등에 따라 다양한 제품군을 형성하며, 프리프레그를 이용하여 제조되는 복합재는 다른 재료와 비교하여 강도, 강성도, 내식성, 피로수명, 내충격성 등의 특성이 매우 우수하다. 이 때문에 프리프레그는 소재 경량화가 특히 요구되는, 항공우주, 자동차, 선박, 건축 등을 포함한 여러 산업 분야에서 폭넓게 활용되고 있다.

[0004] 복합재를 이용하여 중공 구조체를 제조하기 위한 종래 기술을 살펴보면 다음과 같다.

[0005] 오토클레이브(autoclave) 성형법은 프리프레그를 여러 겹 몰드에 적층한 후 진공백으로 제품 표면을 포장하여 외부로부터 차단시킨 다음, 진공백 외부에는 기체 압력이 가해지고 내부에는 외부 진공 펌프에 의해 진공상태를 유지시켜, 제품의 에 함침되어 있는 수지로부터 발생하는 휘발성분을 제거하여 프리프레그를 각 층 간의 틈새 없이 접합할 수 있도록 한 것이다.

[0006] 열팽창 몰딩법은 프리프레그를 금형 사이에 배치시키고 수지의 변형 온도 이상에서 실리콘 블록을 팽창시켜 압축 성형하는 방법으로, 수지를 미리 예열된 특정 형상의 금형에 투입하고 고온 및 고압으로 압축하여 제품을 생산하여 짧은 시간에 복잡한 형상의 제품을 성형할 수 있다.

[0007] 에어팽창 몰딩방법은 프리프레그를 금형 사이에 위치시키고 그 금형에 히터(heater) 또는 핫플레이트(hot plate)를 이용하여 열을 가하는 방식으로, 특정 온도가 가해지면 내부에 있는 튜브가 팽창되면서 프리프레그를 가압하는 방식의 공기압을 이용한 성형방법이다.

[0008] 한편, 종래 기술에 따라 중공 구조체를 제조할 경우에, 성형이 완료된 중공 구조체의 내부 상에 별도의 공정을 통해 보강 구조물을 배치하는 것은 구조적 및 기술적으로 상당히 어려운 문제일 수 있다. 즉, 복수의 프리프레그 복합재료를 이용하여 밀폐된 중공 구조체를 완성하는 경우에 일반적으로는 복잡하고 다양한 형상의 구조를

생성할 수는 있지만, 외부의 영향에 견딜 수 있도록 강성 구조물을 형성하는 것은 기술적으로 어렵다는 한계가 있다.

[0009] EP 2799213 A1 특허의 경우는 중공부를 갖는 열가소성수지 성형품 및 그 제조 방법을 제공하는 것으로서, 열가소성 연속섬유 복합재를 성형하기 부적합하다는 문제점이 있다. 구체적으로는, 열가소성 연속섬유 복합재와 오버몰딩 사출재의 접합강도 확보를 위해서는 연속섬유 복합재 시트의 열가소성 매트릭스 소재의 용점에 근접하게 가열하여 성형 및 진공을 수행하게 되는데, 상기 성형 시에는 열가소성 매트릭스 소재에 의해 진공 유로의 막힘 발생, 성형 불량 및 지속적인 진공 유지의 불가 등의 상당한 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하고자 하는 것으로서, 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 슬라이딩 코어 방식으로 위치 변경하는 한쌍의 코어 금형 상에 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것과 동시에 상기 성형 구조체 상에 사출 성형을 통한 보강 구조물의 형성 및 에어 공급을 통한 표면 품질 확보의 장점을 이루게 한 중공 성형 구조체의 제조 방법을 제공하는 것이 목적이다.

[0011] 본 발명은 금형 내에서 2차에 걸친 인서트물의 성형 공정, 상기 인서트물 상에 핫러너 모듈의 밸브핀을 이용하여 오버 몰딩을 수행하여 보강 구조물을 형성하는 공정, 및 상기 인서트물과 보강 구조물로 이루어진 일체적인 형상을 갖는 중공 성형 구조체 상에 에어를 주입하여 팽창시켜 상기 인서트물을 금형 벽면에 밀착시키는 과정을 통해 중공 성형 구조체의 표면 품질을 확보하는 공정을 제공하는 것이 목적이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 중공 성형 구조체의 제조 방법은 분리 가능하게 배치되는 고정 금형(100)과 이동 금형(200)으로 이루어진 금형 상에 다단으로 공급된 인서트물을 이용하고, 상기 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 형성된 제1 인서트 트레이(251) 상에 제1 인서트물(10)을 공급하는 단계; 상기 이동 금형(200) 상에 슬라이딩 이동 가능하게 배치된 한쌍의 코어 금형 중 어느 하나의 코어 금형 및 상기 고정 금형(100)에 형성된 1차 성형 공간(140)을 이용하고, 상기 금형들(100,200)을 형폐하는 과정에서 상기 코어 금형과 1차 성형 공간(140) 사이에 배치된 제1 인서트물에 대한 가압 성형을 실시하는 단계; 상기 가압 성형된 제1 인서트물에 대해 상기 고정 금형(100)에 형성된 러너에 배치된 밸브 모듈을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제1 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물의 내외측 상에 보강 구조물을 형성하는 단계; 상기 금형을 개방한 상태에서, 상기 보강 구조물이 형성된 코어 금형의 위치를 상기 고정 금형(100)에 형성된 2차 성형 공간(150)으로 슬라이딩 방식을 이용하여 변경하는 단계; 상기 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 형성된 제2 인서트 트레이(253) 상에 제2 인서트물(20)을 공급한 상태에서 상기 금형을 형폐하여 상기 코어 금형과 2차 성형 공간(150) 사이에 배치된 제2 인서트물에 대한 가압 성형을 실시하는 단계; 및 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합부위 상에 핫러너 밸브핀을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계;를 포함하고, 이를 통해, 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 다단에 걸쳐 상기 1,2차 성형 공간(140,150) 상에 교번적으로 슬라이딩 운동하는 복수의 코어 금형 상에 순차적으로 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 이동 금형(200)은 상기 이동 금형을 이루는 금형 본체(210) 상에 형성된 제1 금형 가이드부(230), 상기 제1 금형 가이드부(230)와의 거리 조절이 가능하게 상기 제1 금형 가이드부(230)의 외측으로 결합된 제2 금형 가이드부(240), 상기 제2 금형 가이드부(240)와의 거리 조절이 가능하게 결합된 상기 제2 금형 가이드부(240)의 외측으로 결합된 소재 공급부(250), 상기 제1 금형 가이드부(230) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제1 코어 금형(260) 및 상기 제2 금형 가이드부(240) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제2 코어 금형(270)을 포함하고, 상기 제1,2 코어 금형(260,270)은 각각 제1,2 금형 가이드부(230,240)를 통해 교번적으로 상기 1,2차 성형 공간(140,150) 상에 대응하도록 위치한다.

[0014] 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계에서, 상기 중공의 성형 구조체 내부로 에어를 주입하여 팽창시켜 상기 인서트물을 금형 벽면에 밀착시키는 과정을 통해 중공 성형 구조체의 표면 품질을 확보한다.

[0015] 상기 제1 인서트물의 내측으로 형성된 내측 보강 리브 및 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물 간에 형성되어져 상기 중공의 성형 구조체의 내부 공간 상에 배치되는 외측 보강 리브를 포함하고, 상기 외측 보강 리브의 끝단

상에는 상기 중공의 성형 구조체 내부로 주입되는 에어의 유동을 위한 에어 공급홈이 형성된다.

발명의 효과

- [0016] 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법은 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 다단에 걸쳐 슬라이딩 코어 방식으로 위치 변경하는 한쌍의 코어 금형 상에 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것과 동시에 상기 성형 구조체 상에 사출 성형을 통한 보강 구조물의 형성 및 에어 공급을 통한 표면 품질 확보의 장점을 이루게 한다.
- [0017] 즉, 프리프레그 재료인 복수의 연속섬유 복합재료와 사출 성형의 장점을 결합함으로써 기존에 중공 구조물을 형성 시에 중공부 상에 보강이 어려운 점을 해결한다.
- [0018] 본 발명은 금형 상에서 다단으로 공급된 프리프레그 인서트물을 이용하여 중공 성형 구조체를 성형하는 과정에서, 상기 중공 성형 구조체와 같은 중공 구조물의 확보를 위해 금형 내에서의 프리프레그 인서트물에 대한 열성형 과정 이후에 블로우 몰딩(Blow-molding)을 통해 금형 내부에 에어를 주입하여 중공 구조물을 팽창시켜 금형 벽면에 프리프레그 인서트물을 밀착시키는 과정을 통해 중공 구조물의 표면 품질을 확보한다.
- [0019] 본 발명은 다단으로 공급되는 복수의 인서트물 중 1차적으로 공급되는 인서트물의 상단 상에 사전에 형성된 에어 홈을 통해 에어를 주입하는 과정을 통해 밀폐된 중공 성형 구조체의 내부 공간 상에 전체적으로 일정한 내부 압력을 형성하게 한다.
- [0020] 본 발명은 중공 성형 구조체를 이루는 복수의 인서트물 중 1차 인서트물의 양면에 대한 오버 몰딩을 위해 핫러너 밸브핀을 사용하여 상기 1차 인서트물을 관통 후에 사출을 진행함으로써 상기 중공 성형 구조체를 이루는 보강 리브 구조를 형성하는 것과 동시에 1차 인서트물의 측면 상에 격벽 보강체를 구성하게 한다.
- [0021] 또한, 중공 성형 구조체를 이루는 복수의 인서트물의 결합 부위에 대해 2차적으로 오버 몰딩을 수행함으로써 에어를 주입 시에 중공 성형 구조체의 밀폐성을 한층 강화한다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중공 성형 구조체를 제조하기 위한 금형으로서, 이동 금형의 소재 공급부 상에 인서트물을 배치한 상태를 보인다.
- 도 2는 금형을 열폐하여 인서트물에 대한 가압 성형을 실시하는 과정을 보인다.
- 도 3은 가압 성형된 인서트물에 대해서 고정 금형에 형성된 핫러너 모듈을 이용하여 수지를 공급하여 오버 몰딩을 수행하는 과정을 보인다.
- 도 4는 한쌍의 코어 금형 중 어느 상에 제1 인서트물과 제2 인서트물이 결합된 중공 성형 구조체를 완성한 상태를 보인다.
- 도 5는 인서트물에 대한 가압 및 오버 몰딩 수행 후 금형을 개방한 상태를 보인다.
- 도 6은 이동 금형을 이루는 코어 금형 상에서 완성된 중공의 성형 구조체를 분리하는 상태를 보인다.
- 도 7은 제1,2 코어 금형을 금형 가이드부 상에서 슬라이딩 이동하는 과정으로 통해서, 각각 1,2차 성형 공간 상에 번갈아 위치하게 하는 과정을 보인다.
- 도 8은 본 발명에 따른 중공 성형 구조체를 제조하기 위한 금형 중 이동 금형의 구체적인 형상을 보인다.
- 도 9는 제1 인서트물의 양측면 상에 오버 몰딩을 실시함으로써 변형된 제1 인서트물의 내외부 상에 보강 구조물인 내외측 보강 리브가 형성된 상태를 보인다.
- 도 10은 제1 인서트물 상에 제2 인서트물을 결합한 상태에서 가압 성형을 실시하고, 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합부위 상에 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형한 상태를 보인다.
- 도 11은 도 11의 중공 성형 구조체에 대한 단면을 보인다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서

개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면 상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

- [0024] 본 발명은 프리프레그 재료인 복수의 연속섬유 복합재료와 사출 성형의 장점을 결합함으로써 금형 상에 다단에 걸쳐 단계적으로 공급된 프리프레그 인서트물을 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것과 동시에 상기 성형 구조체 상에 사출 성형을 통하여 보강 구조물을 형성하는 것과 아울러 에어 공급을 통한 표면 품질을 확보한다.
- [0025] 먼저, 다단 공급된 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체를 제조하기 위한 금형 구조를 설명한다.
- [0026] 본 발명에 따른 중공 성형 구조체를 제조하기 위한 금형은 분리 가능하게 배치되는 고정 금형(100) 및 상기 고정 금형(100) 상에 분리 가능하게 결합하는 이동 금형(200)을 포함한다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 고정 금형(100)은 제1 금형 본체(110), 제1 금형 본체(110)의 외측 중앙부 상에 배치되는 수지 공급부(120), 수지 공급부(120)에 연결되는 것과 동시에 제1 금형 본체(110)의 내부를 통해 형성되는 핫러너 모듈(130), 핫러너 모듈(130)을 통해 공급된 수지의 공급을 받도록 고정 금형(100)의 하부 측에 형성된 1차 성형 공간(140) 및 핫러너 모듈(130)을 통해 공급된 수지의 공급을 받도록 고정 금형(100)의 상부 측에 형성된 2차 성형 공간(150)을 포함한다.
- [0028] 도 8을 참조하면, 이동 금형(200)은 제2 금형 본체(210), 제2 금형 본체(210) 내에서 왕복 운동 가능하게 결합된 이젝팅부(220), 제2 금형 본체(210) 상에 형성된 제1 금형 가이드부(230), 제2 금형 본체(210)에 형성된 가이드바(212)를 따라 이동 가능하게 결합된 제2 금형 가이드부(240), 가이드바(212)를 따라 이동 가능하게 결합된 제2 금형 가이드부(240)의 외측 상에 배치되는 소재 공급부(250), 제1 금형 가이드부(230) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제1 코어 금형(260), 제2 금형 가이드부(240) 상에서 슬라이딩 운동하도록 배치되는 제2 코어 금형(270)을 포함한다.
- [0029] 소재 공급부(250)는 인서트물을 공급하여 안착할 수 있게 하는 인서트 트레이가 형성된다. 즉, 제1 인서트물(10)이 공급되는 제1 인서트 트레이(251) 및 제2 인서트물(20)이 공급되는 제2 인서트 트레이(253)가 형성된다.
- [0030] 제1 코어 금형(260)은 제1 금형 가이드부(230)에 형성된 제1 가이드 레일(231)을 따라 고정 금형(100)의 1차 성형 공간(140)과 2차 성형 공간(150) 간을 반복적으로 슬라이딩 운동한다. 한편, 제2 코어 금형(270)은 제2 금형 가이드부(240)에 형성된 제2 가이드 레일(241)을 따라 고정 금형(100)의 1차 성형 공간(140)과 2차 성형 공간(150) 간을 반복적으로 슬라이딩 운동한다.
- [0031] 즉, 제1 코어 금형(260) 상에 인서트물(10,20)이 결합되는 과정을 보면 다음과 같다.
- [0032] 제1 금형 가이드부(230)의 제1 가이드 레일(231)을 따라 고정 금형(100)의 1차 성형 공간(140)에 위치한 제1 코어 금형(260)에 제1 인서트물(10)을 가압하여 성형한 상태에서, 제1 코어 금형(260)을 제1 가이드 레일(231)을 따라 고정 금형(100)의 2차 성형 공간(150)에 위치하게 한다. 이후에, 제2 인서트 트레이(253)에 공급된 제2 인서트물(20)을 가압하여 성형한다.
- [0033] 핫러너 모듈(130)은 수지 공급부(120)의 중앙 전단으로부터 내부 방향으로 소정거리 형성되는 메인 러너(131), 메인 러너(131)에서 제1 금형 본체(110)의 반경 방향을 따라 형성되는 중간 러너(132) 및 중간 러너(132)에서 제1 금형 본체(110)의 전면 상에 연통 형성되는 밸브 러너(133)를 포함한다. 즉, 외부에서 수지 공급부(120)로 공급되는 고온의 수지 용액은 상기 메인 러너(131) 및 중간 러너(132)를 거친 상태에서 밸브 러너(133)를 통해 1,2차 성형 공간(140,150)으로 공급된다.
- [0034] 1차 성형 공간(140)은 밸브 러너(133)에 직접 연결되는 공간으로서 소재 공급부(250)에 공급된 제1 인서트물(10)을 가압하여 전체적인 형상이 완성되는 것과 동시에 수지의 1차적인 공급이 이루어지는 제1 인서트물 성형공(141), 제1 금형 본체(110)의 내측면 상에서 제1 인서트물 성형공(141)의 내부 상으로 돌출 형성되는 공기유로 형성돌기(142), 제1 인서트물 성형공(141)의 끝단에 단차지게 형성된 제1 단차부(143), 및 제1 인서트물 성형공(141) 상에 연통 형성되는 것과 동시에 이동 금형(200)을 향하도록 개방형성되는 제1 안착구 삽입구(145)를 포함한다.
- [0035] 1차 성형 공간(140)에 연결되는 밸브 러너(133) 상에는 별도의 밸브 모듈(미도시)이 결합된다. 상기 밸브 모듈은 별도의 액추에이터에 의해 구동되는 밸브 핀 및 상기 밸브 핀의 일단에 연결되는 밸브 노즐을 포함한다.

- [0036] 밸브 노즐은 핫러너 모듈(130)을 이루는 밸브 러너(133)의 개방구 상에 위치 변동 가능하게 배치된다. 즉, 밸브 러너(133)는 제1 금형 본체(110)의 내측면 또는 제1 인서트물 성형공(141) 상에 연통하는 구조를 이루는바, 상기 밸브 노즐은 밸브 러너(133)를 통해 슬라이딩하는 구조를 통해 상기 밸브 러너(133)의 개폐를 가능하게 한다. 즉, 구체적으로는 밸브 노즐은 중간 러너(132)에서 밸브 러너(133)로 유입되는 수지의 유동을 막은 상태를 유지하지만, 밸브 러너(133) 상에서의 슬라이딩 운동을 통해 후퇴 작용을 통해 중간 러너(132)에서 밸브 러너(133)로 유입되는 수지의 유동을 가능하게 한다.
- [0037] 상기 밸브 노즐은 끝단이 뾰족한 상태에서 점점 그 직경이 커지는 형태일 수 있는데, 구체적으로는 끝단이 첨단을 이루는 원뿔 타입의 구조체를 이룰 수 있다. 상기 구조를 통해서, 밸브 노즐은 금형(100,200)이 닫히는 경우에 제1 인서트물(10)의 일측면을 통해 가압함으로써 상기 제1 인서트물(10) 상에 관통홀을 형성한다.
- [0038] 금형(100,200)이 형폐된 상태에서, 1차 성형 공간(140)에 수용된 제1 인서트물(10)에 대한 가압 성형이 이루어지는 것과 동시에, 제1 인서트물(10)에 형성된 관통홀을 통해 밸브 러너(133)로부터 수지의 공급이 이루어진다. 여기에서, 밸브 노즐은 제1 인서트물(10)의 관통홀을 통해 제1 인서트물(10) 내측으로 수지를 공급한 후에 제1 인서트물(10)의 관통홀 외측을 통해 제1 인서트물(10) 외측으로 수지를 공급한다. 즉, 1차 성형 공간(140)에서 가압 성형된 제1 인서트물(10)에 대해 고정 금형(100)에 형성된 러너부에 배치된 밸브 모듈을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제1 인서트물(10)의 내외부 상에 제1 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물(10)의 내외측 상에 제1 보강 구조물(30)을 형성한다.
- [0039] 2차 성형 공간(150)은 밸브 러너(133)에 직접 연결되는 공간으로서 소재 공급부(250)에 공급된 제2 인서트물(20)의 전체적인 형상이 완성되는 것과 동시에 수지의 2차적인 공급이 이루어지는 제2 인서트물 성형공(151), 제2 인서트물 성형공(151)의 끝단에 단차지게 형성된 제2 단차부(153), 및 제2 인서트물 성형공(151) 상에 연통 형성되는 것과 동시에 이동 금형(200)을 향하도록 개방형성되는 제2 안착구 삽입구(155)를 포함한다.
- [0040] 제2 단차부(153) 상에는 밸브 러너(133)의 끝단이 연통 형성된다.
- [0041] 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 제2 인서트물(20)을 공급한 상태에서 금형(100,200)을 형폐하여 제1 인서트물(10) 상에 제2 인서트물(20)을 결합하여 가압 성형을 실시한 후, 제1 인서트물(10)과 제2 인서트물(20)의 결합부위가 배치되는 제2 단차부(153) 상에 밸브 러너(133)를 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 제2 보강 구조물(40)을 형성하는 과정을 통해 제1 인서트물(10)과 제2 인서트물(20)의 결합 부위를 밀폐 성형한다.
- [0042] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여 본 발명에 따라 다단 공급된 프리프레그 인서트물을 슬라이딩 운동하는 복수의 코어 금형 상에 순차적으로 공급하는 방식을 통한 중공 성형 구조체의 제조 방법을 설명한다.
- [0043] 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 형성된 인서트 트레이(251,253) 상에 인서트물(10,20)을 공급한다(도 1 참조).
- [0044] 금형(100,200)을 형폐하여 제1 코어 금형(270)에 놓인 제1 인서트물(10)에 대한 가압 성형을 실시한다(도 2 참조). 여기에서, 제1 인서트물(10)은 제1 코어 금형(260) 및 1차 성형 공간(140)을 통해 가압된다.
- [0045] 가압 성형된 제1 인서트물(10)에 대해 상기 고정 금형(100)에 형성된 러너부에 배치된 밸브 모듈을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제1 오버 몰딩을 수행하여 상기 제1 인서트물의 내외측 상에 제1 보강 구조물(30)을 형성한다(도 3 참조).
- [0046] 상기 제1 보강 구조물은 1차 성형 공간(140)을 통한 1차 사출성형 시에 제1 인서트물(10)을 핫러너 밸브핀으로 관통 후에 제1 인서트물(10) 양측면 상에 오버 몰딩을 실시함으로써 변형된 제1 인서트물(10)의 내외부 상에 형성되는 내측 보강 리브(36) 및 외측 보강 리브(31)를 형성한다.
- [0047] 한편, 1차 사출성형 시에는 내외측 보강 리브 중 외측 보강 리브(31)의 상단에 공기유로 형성돌기(142)를 통해 에어 공급홈(32)이 형성된다.
- [0048] 상기 금형을 개방한다(도 5 참조).
- [0049] 다음으로, 이동 금형(200)을 이루는 제2 금형 가이드부(240) 및 소재 공급부(250)가 외측으로 개방된 상태에서 완성된 중공의 성형 구조체가 배치된 제2 코어 금형(270) 상에서 완성된 중공의 성형 구조체를 이젝트핀을 이용하여 분리하는 상태를 보인다. 즉, 사출기의 이젝트 기구에 의해 구조체 지지부를 전진한 상태에서 이젝트 기구의 이중 동작을 통해 취출 후 전진을 하게 한다(도 6 참조).

- [0050] 도 7을 참조하면, 이후 제1 인서트물(10)에 의한 1차 사출 성형이 이루어진 제1 코어 금형(260)을 제2 금형 가이드부(240) 상에서 슬라이딩 이동하는 과정으로 통해서, 상기 제1 코어 금형(260)을 1차 성형 공간(140)에서 2차 성형 공간(150)에 위치하도록 한다. 한편, 완성된 중공의 성형 구조체가 분리된 제2 코어 금형(270)을 제1 금형 가이드부(230) 상에서 슬라이딩 이동하는 과정으로 통해서, 제2 코어 금형(270)을 2차 성형 공간(150)에서 1차 성형 공간(140)에 위치하게 하여 1차 사출성형이 이루어질 준비를 하게 한다.
- [0051] 즉, 제1,2 금형 가이드부(230,240) 상에서 코어 금형(260,270)을 슬라이딩 이동함으로써 코어 금형들의 배치를 주기적으로 변경한다.
- [0052] 상기와 같이, 제1,2 코어 금형 중 어느 하나의 코어 금형에 1차 성형 공간(140)을 통해 제1 인서트물을 가압 성형하는 것과 동시에 상기 제1 인서트물의 내외부를 통한 1차 사출을 통해 제1 오버 몰딩을 수행하고, 금형 가이드부에 각각 형성된 슬라이딩 레일을 따라 코어 금형을 이동하여 2차 성형 공간(150) 상에 위치하게 한다.
- [0053] 상기 상태에서 제1 오버 몰딩이 수행된 코어 금형 상에 제2 인서트물을 공급하여 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 및 2차 사출을 가한다.
- [0054] 여기에서, 1차 성형 공간(140)을 통해 제1 인서트물의 열성형 및 제1 오버 몰딩이 수행되는 공간은 1차 사출성형영역으로 지정하고, 2차 성형 공간(150)을 통해 제2 인서트물의 제1 인서트물에 대한 열성형 및 제2 오버 몰딩이 수행되는 공간은 2차 사출성형영역으로 지정한다.
- [0055] 다음으로, 제1 코어 금형(260)이 2차 성형 공간(150)에 위치한 상태에서, 이동 금형(200)을 이루는 소재 공급부(250)에 제2 인서트물(20)을 공급한다(도 1 상에서 참조).
- [0056] 금형을 형폐하여 제1 인서트물(10) 상에 제2 인서트물(20)을 결합한 상태에서 가압 성형을 실시한다(도 2 참조).
- [0057] 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합부위 상에 핫러너 모듈의 밸브핀을 이용하여 수지를 공급하는 과정을 통해 제2 오버 몰딩을 수행하여 제2 보강 구조물(40)을 형성하는 과정을 통해 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형한다(도 3 참조).
- [0058] 상기 제1 인서트물과 제2 인서트물의 결합 부위를 밀폐 성형하는 단계에서, 중공의 성형 구조체 상으로 고정 금형(100)에 형성된 에어 공급구(160)를 통해 에어를 주입하여 팽창시켜 상기 인서트물을 금형 벽면에 밀착시키는 과정을 통해 중공 성형 구조체의 표면 품질을 확보한다.
- [0059] 구체적으로, 2차 사출성형 시에는 외측 보강 리브(31)의 상단에 형성된 에어 공급홈(32)을 통해 공급된 공기가 제1 인서트물(10)의 외면, 외측 보강 리브 및 제2 인서트물의 내면으로 둘러싸인 공간 내에 공급된 상태에서 중공 성형 구조체의 안정적인 성형을 가능하게 한다. 공기유로를 통해 공급되는 공기는 제2 인서트물의 표면을 관통하고 에어를 주입시키는 니들 구조의 에어 핀을 적용하여 가능할 수 있다.
- [0060] 한편, 제1 인서트물(10)과 제2 인서트물(20)의 측부 상에는 보강 구조물 성형시에 공기 차단 격벽의 형태로 격벽 보강체(38)의 부설이 가능할 수 있다.
- [0061] 상기 과정을 통해 코어 금형 상에 제1 인서트물과 제2 인서트물이 결합된 중공 성형 구조체를 완성한다(도 4 참조). 상기 금형을 개방한다(도 5 참조).
- [0062] 이동 금형(200)의 이젝팅부(220)를 가동하여 제2 금형 가이드부(240)를 전진한 상태에서 제1 인서트물과 제2 인서트물이 결합된 중공 성형 구조체를 취출한다(도 6 참조).
- [0063] 상기와 같이, 본 발명은 제1 코어 금형(260)과 1차 성형 공간(140)을 이용하여 제1 인서트물을 제1 코어 금형(260)에 가압 성형하는 과정 중에, 제2 코어 금형(270)과 2차 성형 공간(150)을 이용하여 제2 인서트물을 제2 코어 금형(270)에 동시에 가압 성형하게 한다. 한편, 제1 코어 금형(260)을 슬라이딩 이동한 상태에서 제1 코어 금형(260)과 2차 성형 공간(150)을 이용하여 제2 인서트물을 제1 코어 금형(260)에 가압 성형하는 과정 중에, 제2 코어 금형(270)을 슬라이딩 이동한 상태에서 제2 코어 금형(270)과 1차 성형 공간(150)을 이용하여 제1 인서트물을 제2 코어 금형(270)에 동시에 가압 성형하는 것을 특징으로 한다.
- [0064] 이를 통해, 프리프레그 재료인 연속섬유 복합재료를 슬라이딩 코어 방식으로 위치 변경하는 한쌍의 코어 금형 상에 인서트물로 다단 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성한다.
- [0065] 본 발명에 따른 프리프레그 인서트물을 이용한 중공 성형 구조체의 제조 방법은 프리프레그 재료인 연속섬유 복

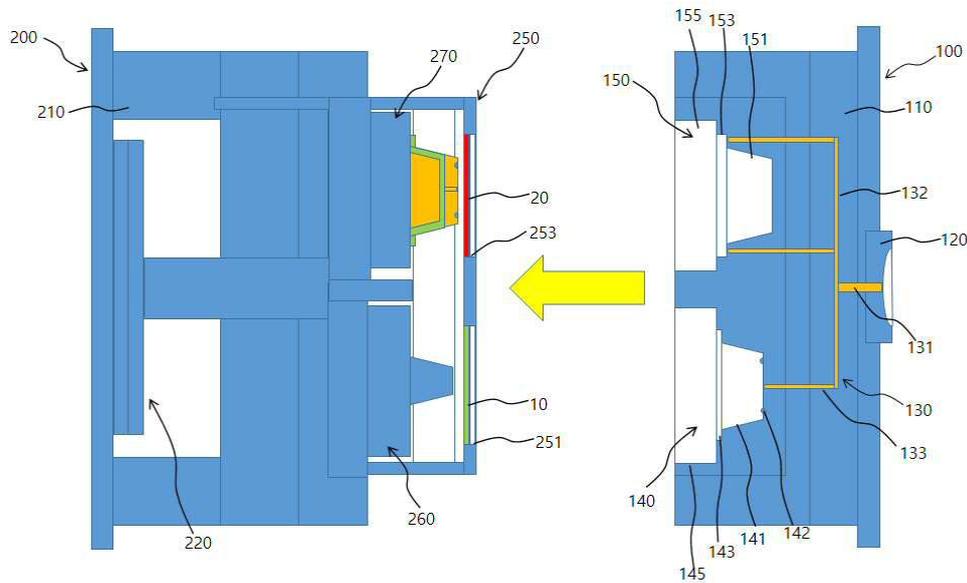
합재료를 다단에 걸쳐 슬라이딩 금형 상에 인서트물로 공급하여 중공의 성형 구조체를 형성하는 것과 동시에 성형 구조체 상에 사출 성형을 통한 보강 구조물의 형성 및 에어 공급을 통한 표면 품질 확보의 장점을 이루게 한다.

[0066]

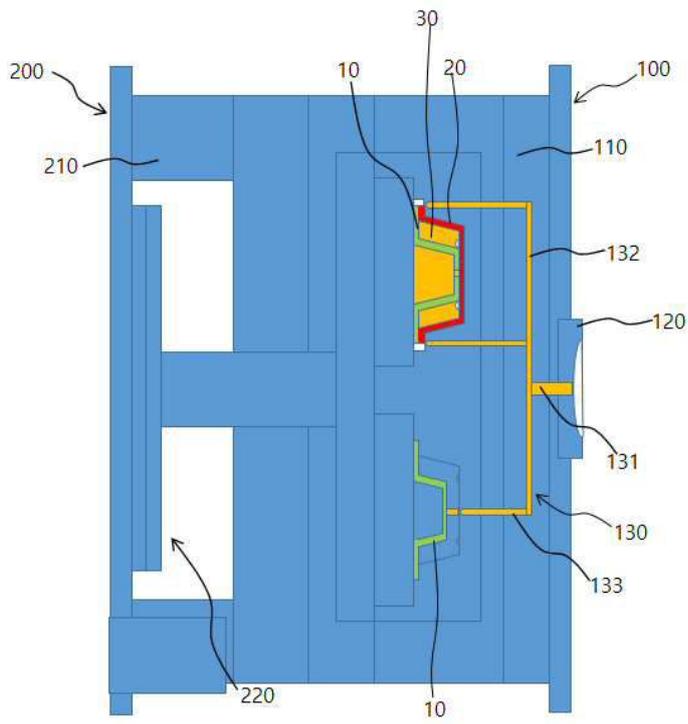
이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

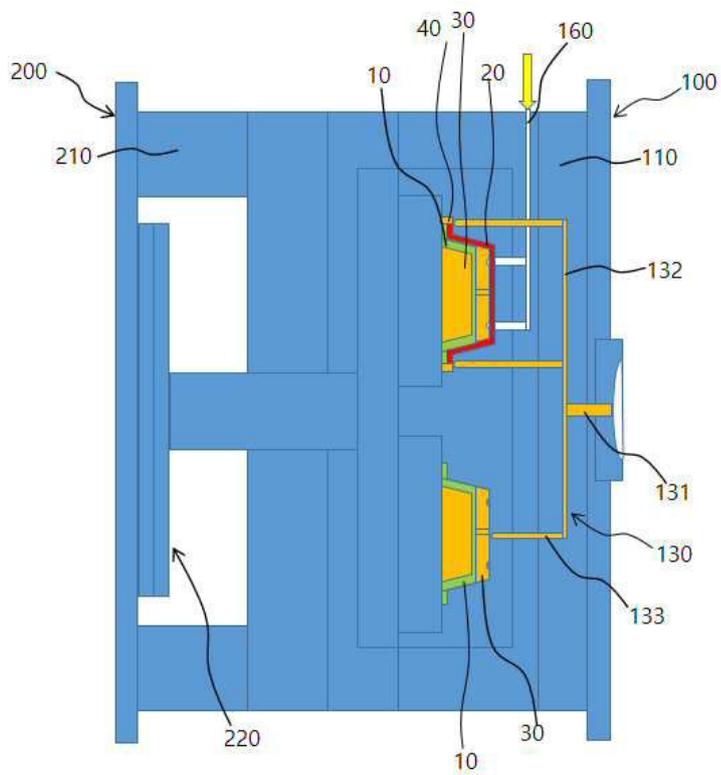
도면1



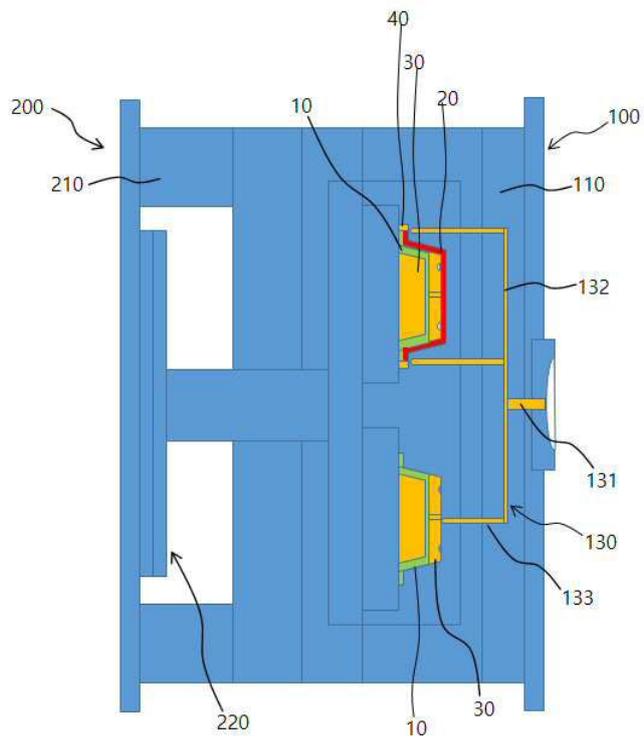
도면2



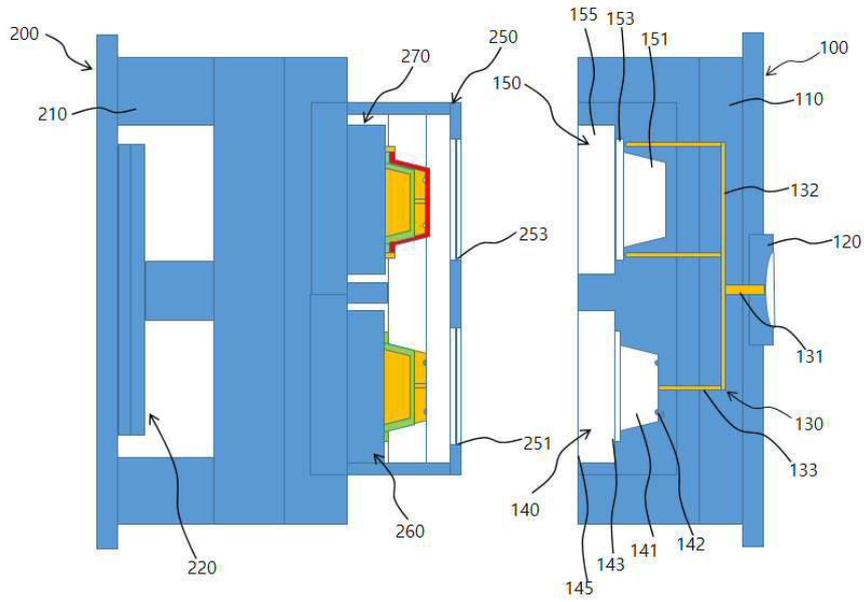
도면3



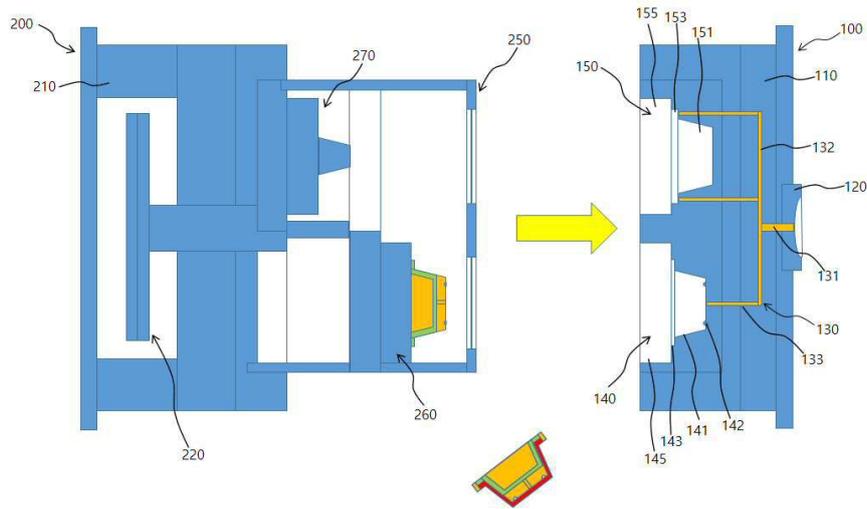
도면4



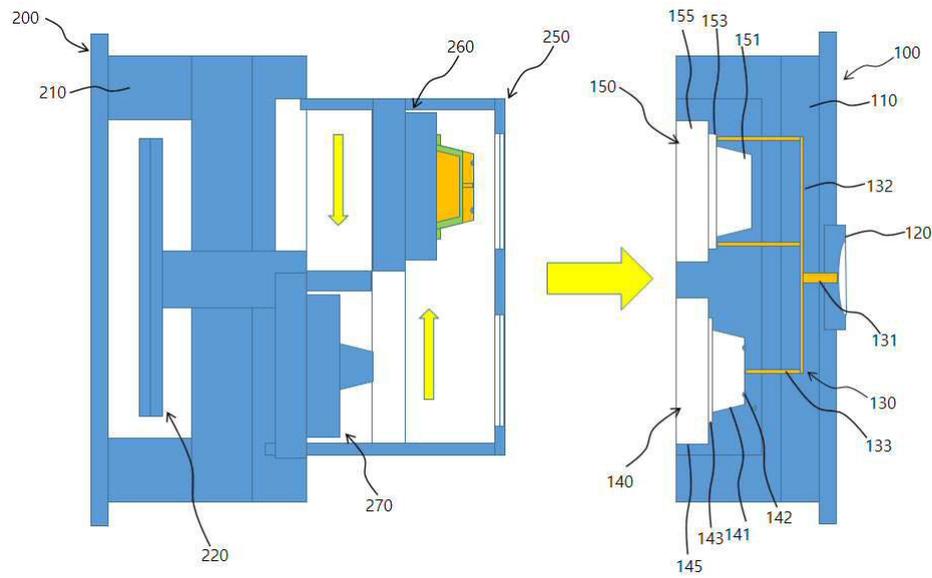
도면5



도면6

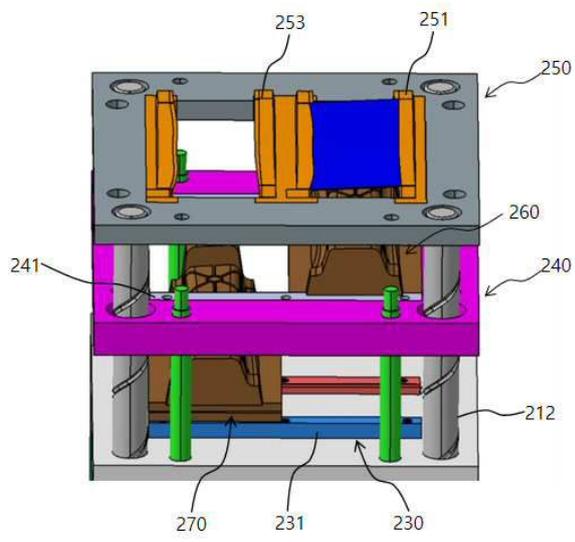


도면7

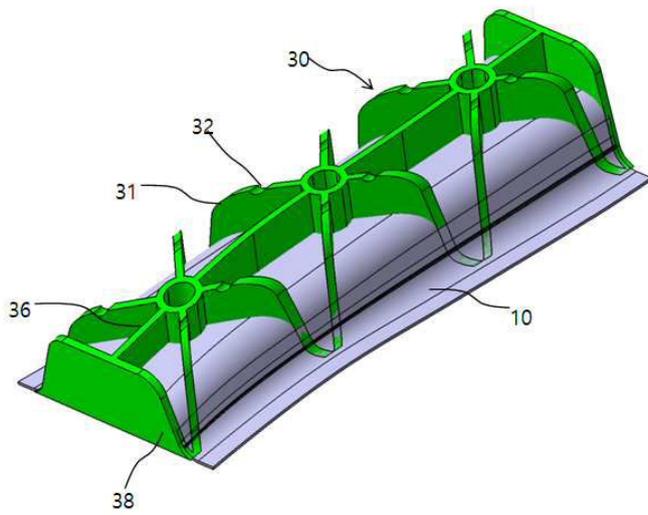


도면8

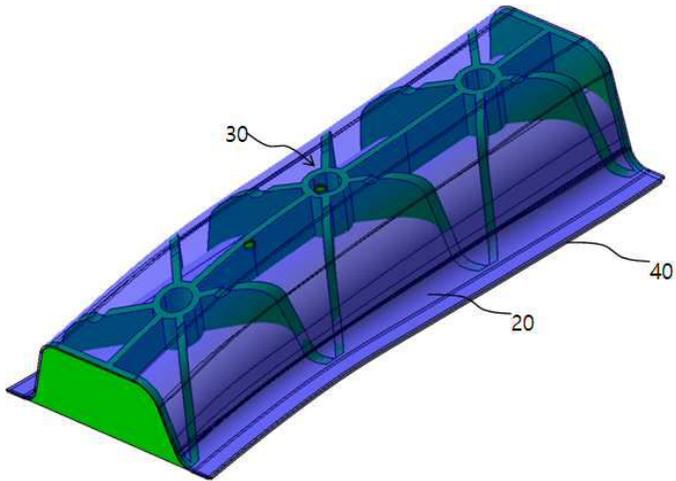
200



도면9



도면10



도면11

