



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0029893
(43) 공개일자 2019년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 70/46 (2018.01) *B29C 51/30* (2006.01)
B29C 51/42 (2006.01) *B29C 51/44* (2006.01)
B29C 70/54 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B29C 70/46 (2013.01)
B29C 51/30 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0116942
 (22) 출원일자 2017년09월13일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 주식회사 성우하이텍
 부산광역시 기장군 정관면 농공길 2-9
 (72) 발명자
 유명호
 경상남도 양산시 연호10길 6-8, 302호 (삼호동)
 박상언
 부산광역시 기장군 정관읍 정관로 548, 1605동
 102호 (정관신도시 한진해모로)
 (74) 대리인
 유미특허법인

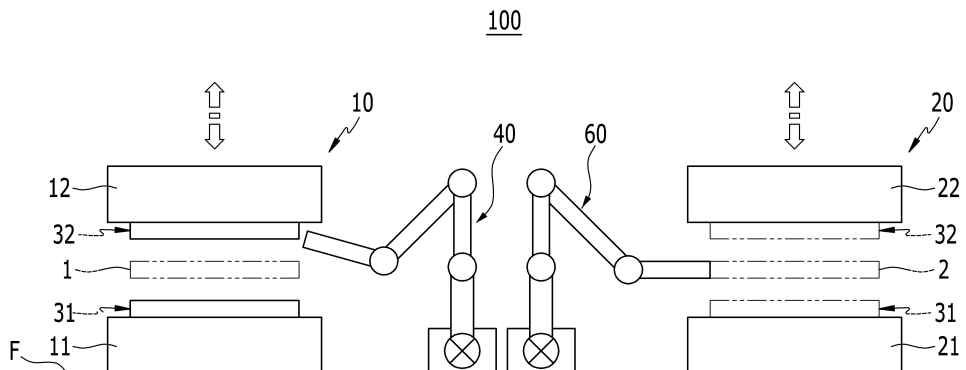
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 복합소재 성형장치

(57) 요약

복합소재 성형장치가 개시된다. 개시된 본 발명의 예시적인 실시 예에 따른 복합소재 성형장치는 열가소성 프리프레그를 설정된 형상으로 열간 및 냉간 성형하기 위한 것으로서, i)설정된 온도로 가열되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 열간 성형 금형과, ii)설정된 온도로 냉각되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 냉간 성형 금형과, iii)열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 착탈 가능하게 구비되며, 열간 성형 금형에서 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 성형하고, 냉간 성형 금형에서 성형체를 냉간 성형하는 한 쌍의 성형 틀과, iv)열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 성형 틀을 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스로 이송하는 틀 그리퍼를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 51/428 (2013.01)

B29C 51/44 (2013.01)

B29C 70/54 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10059120

부처명 산업 통상 자원부

연구관리전문기관 한국 산업 기술 평가 관리원

연구사업명 신성장 동력 장비 경쟁력 강화 사업

연구과제명 탄소섬유 강화 복합제품 고속 제조를 위한 HP-RTM 정밀 성형 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)우레아텍

연구기간 2015.10.01 ~ 2018.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

열가소성 프리프레그를 설정된 형상으로 열간 및 냉간 성형하는 복합소재 성형장치로서,

설정된 온도로 가열되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 열간 성형 금형;

설정된 온도로 냉각되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 냉간 성형 금형;

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 착탈 가능하게 구비되며, 상기 열간 성형 금형에서 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 성형하고, 상기 냉간 성형 금형에서 상기 성형체를 냉간 성형하는 한 쌍의 성형 틀; 및

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스로 이송하는 틀 그리퍼;

를 포함하는 복합소재 성형장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형은,

상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 설치되며, 상기 성형 틀을 클램핑 하는 클램퍼

를 포함하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 한 쌍의 성형 틀은,

상기 열간 성형 금형 및 냉간 성형 금형의 상형 베이스에 착탈 가능하게 구비되는 상부 성형 틀과,

상기 열간 성형 금형 및 냉간 성형 금형의 하형 베이스에 착탈 가능하게 구비되는 하부 성형 틀

을 포함하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 클램퍼는,

상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치된 작동 실린더에 의해 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치되며,

상기 성형 틀의 양측 가장자리 부분을 클램핑 하거나 언 클램핑 하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형으로 투입하고, 상기 열간 성형 금형에 의하여 열간 성형된 성형체를 상기 냉간 성형 금형으로 투입하며, 상기 냉간 성형 금형에 의하여 냉간 성형된 성형체를 취출하는 소재 그리퍼;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 6

열가소성 프리프레그를 설정된 형상으로 열간 및 냉간 성형하는 복합소재 성형장치로서,

설정된 온도로 가열되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 열간 성형 금형;

설정된 온도로 냉각되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 냉간 성형 금형;

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 착탈 가능하게 구비되며, 상기 열간 성형 금형에서 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 성형하고, 상기 냉간 성형 금형에서 상기 성형체를 냉간 성형하는 한 쌍의 성형 틀; 및

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스로 이송하는 틀 그리퍼;

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 설치되고, 작동 실린더에 의해 상하 방향으로 이동 가능하게 설치되며, 상기 성형 틀의 양측 가장자리 부분을 클램핑 하는 클램퍼; 및

상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형으로 투입하고, 상기 열간 성형 금형에 의하여 열간 성형된 성형체를 상기 냉간 성형 금형으로 투입하며, 상기 냉간 성형 금형에 의하여 냉간 성형된 성형체를 취출하는 소재 그리퍼;

를 포함하는 복합소재 성형장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 열간 성형 금형은,

상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치되는 히팅부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 냉간 성형 금형은,

상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치되는 냉각부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 복합소재 성형장치는,

상기 틀 그리퍼 및 클램퍼를 통해 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 장착하고,

상기 소재 그리퍼를 통해 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형에서 하형 베이스의 성형 틀에 로딩하며,

상기 열간 성형 금형에서 상형 베이스의 성형 틀을 통해 열가소성 프리프레그를 열간 성형하는 것을 특징으로 하는 복합소재 성형장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 복합소재 성형장치는,

상기 열간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 위치하는 상기 성형 틀을 상기 틀 그리퍼 및 클램퍼를 통해 상기 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 장착하고,

상기 열간 성형 금형에서 열간 성형된 성형체를 상기 소재 그리퍼를 통해 상기 냉간 성형 금형에서 하형 베이스의 성형 틀에 로딩하며,

상기 냉간 성형 금형에서 상형 베이스의 성형 틀을 통해 상기 성형체를 냉간 성형하는 것을 특징으로 하는 복합 소재 성형장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 예는 복합소재 성형 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 열가소성 프리프레그(prepreg)를 설정된 형상으로 성형하는 복합소재 성형장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 차체의 고강도 경량화 추세에 따라 차체 소재로서, 초고장력강 등과 같은 강판, 알루미늄 또는 마그네슘 등과 같은 비철 금속판재, 이 뿐만 아니라 탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP: CARBON FIBER REINFORCED PLASTICS) 등과 같은 플라스틱 복합소재의 판재를 적용하는 사례가 빈번해 졌다.

[0003] 여기서, 플라스틱 복합소재는 강도, 탄성률, 경량성, 안정성이 우수하기 때문에, 항공 분야나 자동차 분야에서 주요한 재료 중 하나로 각광받고 있으며, 당 업계에서는 플라스틱 복합소재의 향후 사용이 더욱 확대되고, 제조량 또한 비약적으로 증가될 것으로 기대하고 있다.

[0004] 플라스틱 복합소재는 플라스틱 수지류에 섬유소재를 함침하여 경화시킨 것으로, 예를 들면 탄소섬유를 와인딩 모양이나 직물 모양으로 제조한 후, 탄소섬유를 플라스틱 수지류에 함침하여 경화시킴으로써 제조될 수 있다.

[0005] 즉, 플라스틱 수지류는 경도가 우수한 반면 인장강도가 약해 쉽게 끊어지고, 탄소섬유는 인장강도가 높지만 굽힘 반발력이 없기 때문에, 플라스틱 복합소재는 이들 플라스틱 수지류와 탄소섬유를 결합하여 제조될 수 있다.

[0006] 플라스틱 복합소재는 프리폼(preform) 성형공정 및 수지이송몰딩(RTM: Resin Transfer Molding) 공정을 통하여 제조될 수 있다. 프리폼 성형공정에서는 섬유소재에 열가소성 수지의 매트릭스 수지를 예비 함침한 성형 재료인 프리프레그(prepreg)를 예열하여 연화시킨 후 다수 매로 적층하고, 그 적층된 프리프레그를 성형 금형으로 압착하며 프리폼 성형체를 성형한다. 그리고, 수지이송몰딩 공정에서는 몰딩 금형 내에 여러 장의 프리폼 성형체를 안착시키고 그 몰딩 금형에 열 경화성 수지를 주입하여 경화시키며 원하는 형상의 복합소재 성형체를 성형한다.

[0007] 여기서, 상기 프리프레그라 함은 섬유 강화 복합재료용의 중간 기재로, 섬유소재(강화섬유)에 열경화성 수지의 매트릭스 수지를 예비 함침한 성형 재료를 의미한다.

[0008] 한편, 프리폼 성형 공정에서는 일 예로, 성형 금형을 가열하여 열간(온간) 금형으로 조성하고, 그 열간 금형을 통해 열가소성 프리프레그를 열간 성형하며, 성형 금형을 냉각하여 냉간 금형으로 조성하며 프리폼 성형체를 성형하는 공정을 거친다.

[0009] 그런데, 이와 같은 종래 기술의 프리폼 성형 공정에서는 단일의 성형 금형을 가열하여 열가소성 프리프레그를 열간 성형하며, 그 성형 금형을 냉각하는 과정을 거치기 때문에, 열가소성 프리프레그 소재의 예열을 위해 성형 금형을 가열하는 시간과, 그 소재의 경화를 위해 성형 금형을 냉각하는 시간 및 에너지가 상당히 소요될 수 있다.

[0010] 따라서, 종래 기술에서는 성형 시간의 증가로 인해 생산성이 저하될 수 있고, 생산성을 향상시키기 위해 성형 시간을 줄이는 경우 열가소성 프리프레그의 열간 성형성 및 성형 제품의 품질이 저하될 수 있다.

[0011] 이와 같은 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 실시 예들은 열가소성 프리프레그를 성형 금형으로서 성형체를 성형하는데 따른 성형 시간 및 에너지 소모를 절감할 수 있고, 복합소재 성형 제품의 열간 성형성 및 품질을 향상시킬 수 있도록 한 복합소재 성형장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치는, 열가소성 프리프레그를 설정된 형상으로 열간 및 냉간 성형하기 위한 것으로서, i)설정된 온도로 가열되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 열간 성형 금형과, ii)설정된 온도로 냉각되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 냉간 성형 금형과, iii)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 착탈 가능하게 구비되며, 상기 열간 성형 금형에서 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 성형하고, 상기 냉간 성형 금형에서 상기 성형체를 냉간 성형하는 한 쌍의 성형 틀과, iv)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스로 이송하는 틀 그리퍼를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치에 있어서, 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형은 상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 설치되며, 상기 성형 틀을 클램핑 하는 클램퍼를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치에 있어서, 상기 한 쌍의 성형 틀은 상기 열간 성형 금형 및 냉간 성형 금형의 상형 베이스에 착탈 가능하게 구비되는 상부 성형 틀과, 상기 열간 성형 금형 및 냉간 성형 금형의 하형 베이스에 착탈 가능하게 구비되는 하부 성형 틀을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치에 있어서, 상기 클램퍼는 상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치된 작동 실린더에 의해 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치되며, 상기 성형 틀의 양측 가장자리 부분을 클램핑 하거나 언 클램핑 할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치는, 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형으로 투입하고, 상기 열간 성형 금형에 의하여 열간 성형된 성형체를 상기 냉간 성형 금형으로 투입하며, 상기 냉간 성형 금형에 의하여 냉간 성형된 성형체를 취출하는 소재 그리퍼를 포함할 수 있다.
- [0018] 그리고, 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치는, 열가소성 프리프레그를 설정된 형상으로 열간 및 냉간 성형하기 위한 것으로서, i)설정된 온도로 가열되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 열간 성형 금형과, ii)설정된 온도로 냉각되는 상형 베이스 및 하형 베이스를 가진 냉간 성형 금형과, iii)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 착탈 가능하게 구비되며, 상기 열간 성형 금형에서 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 성형하고, 상기 냉간 성형 금형에서 상기 성형체를 냉간 성형하는 한 쌍의 성형 틀과, iv)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스로 이송하는 틀 그리퍼와, v)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 설치되고, 작동 실린더에 의해 상하 방향으로 이동 가능하게 설치되며, 상기 성형 틀의 양측 가장자리 부분을 클램핑 하는 클램퍼와, vi)상기 열간 성형 금형과 냉간 성형 금형 사이에 구비되며, 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형으로 투입하고, 상기 열간 성형 금형에 의하여 열간 성형된 성형체를 상기 냉간 성형 금형으로 투입하며, 상기 냉간 성형 금형에 의하여 냉간 성형된 성형체를 취출하는 소재 그리퍼를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치에 있어서, 상기 열간 성형 금형은 상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치되는 히팅부재를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치에 있어서, 상기 냉간 성형 금형은 상기 상형 베이스 및 하형 베이스에 설치되는 냉각부재를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치는, 상기 틀 그리퍼 및 클램퍼를 통해 상기 성형 틀을 상기 열간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 각각 장착하고, 상기 소재 그리퍼를 통해 열가소성 프리프레그를 상기 열간 성형 금형에서 하형 베이스의 성형 틀에 로딩하며, 상기 열간 성형 금형에서 상형 베이스의 성형 틀을 통해 열가소성 프리프레그를 열간 성형할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치는, 상기 열간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 위치하는 상기 성형 틀을 상기 틀 그리퍼 및 클램퍼를 통해 상기 냉간 성형 금형의 상형 베이스 및 하형 베이스에 장착하고, 상기 열간 성형 금형에서 열간 성형된 성형체를 상기 소재 그리퍼를 통해 상기 냉간 성형 금형에서 하형 베이스의 성형 틀에 로딩하며, 상기 냉간 성형 금형에서 상형 베이스의 성형 틀을 통해 상기 성형체를 냉간 성형할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시 예들은 설정된 온도로 가열 및 냉각된 각각의 열간 성형 금형 및 냉간 성형 금형에 성형 틀을

각각 장착 및 클램핑 하며 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 및 냉간 성형할 수 있기 때문에, 열가소성 프리프레그를 성형체로 열간 및 냉간 성형하는데 따른 성형 시간 및 에너지 소모를 절감할 수 있고, 복합소재 성형 제품의 열간 성형성 및 품질을 향상시킬 수 있다.

[0024] 그 외에 본 발명의 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉 본 발명의 실시 예에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 이 도면들은 본 발명의 예시적인 실시 예를 설명하는데 참조하기 위함이므로, 본 발명의 기술적 사상을 첨부한 도면에 한정해서 해석하여서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 열간 성형 금형을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 냉간 성형 금형을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 성형 틀을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0027] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0028] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.

[0029] 그리고, 하기의 상세한 설명에서 구성의 명칭을 제1, 제2 등으로 구분한 것은 그 구성이 동일한 관계로 이를 구분하기 위한 것으로, 하기의 설명에서 반드시 그 순서에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0031] 또한, 명세서에 기재된 "...유닛", "...수단", "...부", "...부재" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)는 프리폼(preform) 성형공정 및 수지이송 몰딩(RTM: Resin Transfer Molding) 공정을 통하여 플라스틱 복합소재를 제조하기 위한 플라스틱 복합소재 제조 시스템에 적용될 수 있다.

[0034] 여기서, 상기 플라스틱 복합소재는 예를 들어, 차체의 경량화를 도모하기 위해 차체 패널과 같은 차체 조립용 부품으로 사용될 수 있다. 그러나 상기 플라스틱 복합소재는 차체용 패널에 적용되는 것에 한정되지 않고, 차체용 멤버 및 프레임 등과 같은 각종 차체 구조물에 적용될 수도 있다.

[0035] 더 나아가, 본 발명의 보호범위가 차체 조립용 부품의 플라스틱 복합소재를 제조하는 것에 한정되는 것으로 이해되어서는 아니되며, 다양한 종류 및 용도의 플라스틱 복합소재를 제조하는 것이라면 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있다.

[0036] 상기와 같은 플라스틱 복합소재는 탄소 섬유 강화 플라스틱(CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastic)을 포함할

수 있으며, 더 나아가서는 섬유 강화 플라스틱(FRP: Fiber Reinforced Plastic)을 포함할 수도 있다.

- [0037] 예를 들면, 상기 플라스틱 복합소재는 플라스틱 수지류에 섬유소재(예를 들면, 탄소섬유)를 함침한 다수 개의 소재 레이어들을 적층하고 그 플라스틱 수지류를 경화하여 제작된 판재로 구비될 수 있다.
- [0038] 이러한 플라스틱 복합소재는 섬유소재를 강화재로 하며, 고강도고탄성의 경량 구조재서 주목받고 있는 첨단 복합 재료이고, 경량 구조용 재료로서 뛰어난 특성을 갖고 있다.
- [0039] 그리고, 상기 플라스틱 복합소재는 스틸 소재 대비 강도 및 탄성율이 우수하고 반복 피로에 뛰어나며, 열팽창 계수가 작기 때문에 치수 안정성이 뛰어나고, 전기 전도성, 내식성, 진동 감쇠 성능이 우수한 특성도 있다.
- [0040] 본 발명의 실시 예에 따른 상기 복합소재 성형장치(100)는 플라스틱 복합소재 제조 시스템에서 수지이송몰딩 공정의 이전 공정인 프리폼 성형 공정에 적용될 수 있다.
- [0041] 프리폼 성형공정은 플라스틱 복합소재의 예비 성형체인 프리폼 성형체를 성형하는 공정이다. 프리폼 성형공정에서는 섬유소재에 열가소성 수지의 매트릭스 수지를 예비 함침한 성형 재료인 열가소성 프리프레그(preg) 소재를 성형 금형으로서 열간 압착 및 냉각(열간 및 냉간 성형)하며 프리폼 성형체를 성형한다.
- [0042] 한편, 수지이송몰딩 성형공정에서는 프리폼 성형공정에서 성형된 프리폼 성형체를 몰딩 금형 내에 안착하고, 그 몰딩 금형으로 열경화성 수지를 주입하여 경화시키며 원하는 형상의 복합소재 성형체를 성형한다.
- [0043] 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)는 프리폼 성형 공정에 적용되는 성형 설비로서, 열가소성 프리프레그를 성형 금형으로서 성형체를 성형하는데 따른 성형 시간 및 에너지 소모를 절감할 수 있고, 복합소재 성형 제품의 열간 성형성 및 품질을 향상시킬 수 있는 구성으로 이루어진다.
- [0044] 이를 위해 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)는 기본적으로, 열간 성형 금형(10), 냉간 성형 금형(20), 성형 툴(31, 32), 툴 그리퍼(40), 클램퍼(50: 도 2 내지 도 4 참조), 그리고 소재 그리퍼(60)를 포함하며, 이를 구성 별로 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 상기와 같은 구성 요소들은 공정 프레임(F)에 설치되는데, 그 공정 프레임(F)은 상기한 구성 요소들을 지지하는 작업장의 바닥체로서, 하나의 프레임 또는 둘 이상의 구획된 프레임으로 구성될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 실시 예에서, 상기 열간 성형 금형(10)은 열가소성 프리프레그(1)를 설정된 형상의 성형체(2)로 열간 성형하기 위한 것으로, 제1 하형 베이스(11)와 제1 상형 베이스(12)를 포함한다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 열간 성형 금형을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0048] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 의한 상기 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)는 공정 프레임(F)에 고정되게 설치되며, 제1 상형 베이스(12)는 제1 하형 베이스(11)의 상측에서 제1 하형 베이스(11)에 대해 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다. 이러한 제1 상형 베이스(12)는 작동 실린더와 같은 구동원에 의해 슬라이더를 통하여 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다.
- [0049] 더 나아가, 상기 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)는 설정된 온도로 가열되는 바, 이를 위해 상기 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)의 내부에는 히팅부재(15)가 설치된다.
- [0050] 상기 히팅부재(15)는 히터 카트리지로써, 예를 들면 전기적인 저항에 의해 열을 발생시키는 히팅 코일 또는 히터 봉, 그리고 고주파 전류를 인가받아 유도 전류에 의해 열을 발생시키는 고주파 유도 코일 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 냉간 성형 금형(20)은 열간 성형 금형(10)을 통하여 열가소성 프리프레그(1)를 열간 성형한 성형체(2)를 냉간 성형하기 위한 것으로서, 제2 하형 베이스(21)와 제2 상형 베이스(22)를 포함한다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 냉간 성형 금형을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0053] 도 1 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 의한 상기 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)는 공정 프레임(F)에 고정되게 설치되며, 제2 상형 베이스(22)는 제2 하형 베이스(21)의 상측에서 제2 하형 베이스(21)에 대해 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다. 이러한 제2 상형 베이스(22)는 작동 실린더와 같은 구동

원에 의해 슬라이더를 통하여 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다.

- [0054] 더 나아가, 상기 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)는 설정된 온도로 냉각되는 바, 이를 위해 상기 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)의 내부에는 냉각부재(25)가 설치된다. 예를 들면, 상기 냉각부재(25)는 설정된 온도로 냉각된 냉각수를 유동시키는 냉각수 라인을 포함할 수 있다.
- [0055] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 성형 틀(31, 32)은 한 쌍으로 구비되는 바, 열간 성형 금형(10)에서 열가소성 프리프레그(1)를 예열하여 설정된 형상의 성형체(2)로 열간 성형하고, 그 성형체(2)를 냉간 성형 금형(20)에서 냉간 성형하여 경화시키기 위한 것이다.
- [0056] 상기 성형 틀(31, 32)은 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12), 그리고 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)에 각각 착탈 가능하게 구비된다.
- [0057] 이하에서는 상기 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)에 착탈 가능하게 구비되는 성형 틀을 "하부 성형 틀(31)"이라 한다. 그리고 이하에서는 상기 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)에 착탈 가능하게 구비되는 성형 틀을 "상부 성형 틀(32)"이라고 한다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치에 적용되는 성형 틀을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0059] 도 1 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 하부 성형 틀(31)은 위에서 언급한 바와 같이 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)에 각각 착탈 가능하게 구비된다.
- [0060] 상기 하부 성형 틀(31)은 열가소성 프리프레그(1)를 성형한 성형체(2)로서의 성형 하단면 형상에 대응하는 성형 면을 상부 면에 형성하고 있다. 상기 성형 면은 성형체(2)의 설계 형상, 두께 및 면적에 상응하는 하형 스틸의 상부 면에 형성된다. 그리고 상기 성형 면은 성형체(2)의 설정된 형상에 상응하는 성형돌기 및 성형홈을 형성하고 있다.
- [0061] 여기서, 상기 하부 성형 틀(31)은 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 장착되며, 열가소성 프리프레그(1)를 지지하고, 제1 하형 베이스(11)의 히팅부재(15)를 통하여 열을 전달받아 열가소성 프리프레그(1)를 가열(예열)한다.
- [0062] 그리고, 상기 하부 성형 틀(31)은 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에서 분리되고, 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에 장착되며, 열간 성형 금형(10)에서 열가소성 프리프레그(1)를 성형한 성형체(2)를 지지하고, 제2 하형 베이스(21)의 냉각부재(25)를 통해 그 성형체(2)를 냉각(경화)한다.
- [0063] 이와 같은 하부 성형 틀(31)은 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)의 설정된 위치에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 각각 장착될 수 있다.
- [0064] 본 발명의 실시 예에서, 상기 상부 성형 틀(32)은 위에서 언급한 바와 같이 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)에 각각 착탈 가능하게 구비된다.
- [0065] 상기 상부 성형 틀(32)은 열가소성 프리프레그(1)를 성형한 성형체(2)로서의 성형 상단면 형상에 대응하는 성형 면을 하부 면에 형성하고 있다. 상기 성형 면은 성형체(2)의 설계 형상, 두께 및 면적에 상응하는 상형 스틸의 하부 면에 형성된다. 그리고 상기 성형 면은 성형체(2)의 설정된 형상에 상응하는 성형돌기 및 성형홈을 형성하고 있다.
- [0066] 여기서, 상기 상부 성형 틀(32)은 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 장착되며, 제1 하형 베이스(11)의 하부 성형 틀(31) 상에 로딩된 열가소성 프리프레그(1)를 제1 상형 베이스(12)의 하강에 의해 가압하고, 제1 상형 베이스(12)의 히팅부재(15)를 통하여 열을 전달받아 열가소성 프리프레그(1)를 가열(예열)한다.
- [0067] 그리고, 상기 상부 성형 틀(32)은 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에서 분리되고, 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에 장착되며, 열간 성형 금형(10)에서 열가소성 프리프레그(1)를 성형한 성형체(2)를 가압하고, 제2 상형 베이스(22)의 냉각부재(25)를 통해 그 성형체(2)를 냉각(경화)한다.
- [0068] 이와 같은 상부 성형 틀(32)은 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에서 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)의 설정된 위치에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 각각 장착될 수 있다.
- [0069] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 틀 그리퍼(40)는 하부 성형 틀(31) 및 상부 성형 틀(32)을 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)의 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)와 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)로

각각 이송하기 위한 것이다.

- [0070] 상기 툴 그리퍼(40)는 열간 성형 금형(10)과 냉간 성형 금형(20) 사이에 설치되며, 하부 성형 툴(31) 및 상부 성형 툴(32) 가장자리 부분의 그리핑이 가능하게 구비된다.
- [0071] 예를 들면, 상기 툴 그리퍼(40)는 하부 성형 툴(31) 및 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 그리핑 하고, 하부 성형 툴(31)과 상부 성형 툴(32)을 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)의 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)와 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)로 각각 이송할 수 있는 로봇 그리퍼로 구비된다.
- [0072] 여기서, 상기 툴 그리퍼(40)는 하부 성형 툴(31)과 상부 성형 툴(32)을 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)의 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)와 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)에 돌기(A: 도 4 참조)와 홈(B: 도 4 참조)의 결합 방식으로 각각 장착할 수 있다.
- [0073] 즉, 상기 툴 그리퍼(40)는 하부 성형 툴(31)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 하부 성형 툴(31)을 장착할 수 있다. 상기 툴 그리퍼(40)는 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 상부 성형 툴(32)을 장착할 수 있다. 그리고 상기 툴 그리퍼(40)는 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 장착된 하부 성형 툴(31)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에 하부 성형 툴(31)을 장착할 수 있다. 상기 툴 그리퍼(40)는 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 장착된 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에 상부 성형 툴(32)을 장착할 수 있다.
- [0074] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)에서 하부 성형 툴(31) 및 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 각각 클램핑 하기 위한 것이다.
- [0075] 그리고, 상기 클램퍼(50)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)에서 하부 성형 툴(31) 및 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 각각 클램핑 하기 위한 것이다.
- [0076] 상기 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)과 냉간 성형 금형(20)의 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)와 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)에 각각 설치되며, 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 구비된다.
- [0077] 이러한 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)과 냉간 성형 금형(20)의 제1 및 제2 하형 베이스(11, 21)와 제1 및 제2 상형 베이스(12, 22)에 각각 설치된 작동 실린더(51)에 의해 상하 방향으로 왕복 이동 가능하게 설치된다.
- [0078] 여기서, 상기 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에서 작동 실린더(51)에 의해 하강하며, 툴 그리퍼(40)에 의해 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 장착된 하부 성형 툴(31)의 가장자리 부분을 클램핑 할 수 있다. 상기 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에서 작동 실린더(51)에 의해 상승하며, 툴 그리퍼(40)에 의해 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 장착된 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 클램핑 할 수 있다. 그리고 상기 클램퍼(50)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에서 작동 실린더(51)에 의해 하강하며, 툴 그리퍼(40)에 의해 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에 장착된 하부 성형 툴(31)의 가장자리 부분을 클램핑 할 수 있다. 상기 클램퍼(50)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에서 작동 실린더(51)에 의해 상승하며, 툴 그리퍼(40)에 의해 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에 장착된 상부 성형 툴(32)의 가장자리 부분을 클램핑 할 수 있다.
- [0079] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 상기 소재 그리퍼(60)는 열가소성 프리프레그(1)를 열간 성형 금형(10)으로 투입하고, 그 열간 성형 금형(10)에 의하여 열간 성형된 성형체(2)를 냉간 성형 금형(20)으로 투입하며, 그 냉간 성형 금형(20)에 의하여 냉간 성형된 성형체(2)를 취출하기 위한 것이다.
- [0080] 상기 소재 그리퍼(60)는 열간 성형 금형(10)과 냉간 성형 금형(20) 사이에 설치되며, 열가소성 프리프레그(1) 및 성형체(2) 가장자리 부분의 그리핑이 가능하게 구비된다.
- [0081] 예를 들면, 상기 소재 그리퍼(60)는 열가소성 프리프레그(1) 및 성형체(2)의 가장자리 부분을 그리핑 하고, 그 열가소성 프리프레그(1)와 성형체(2)를 설정된 위치로 각각 이송할 수 있는 로봇 그리퍼로 구비된다.
- [0082] 즉, 상기 소재 그리퍼(60)는 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)에 하부 성형 툴(31)과 상부 성형 툴(32)이 클램퍼(50: 도 4 참조)에 의해 각각 클램핑 된 상태에서, 열가소성 프리프레그(1)를 그리핑 하며 하부 성형 툴(31) 상에 로딩한다. 상기 소재 그리퍼(60)는 하부 성형 툴(31) 및 상부 성형 툴(32)에 의하여 열간 성형 금형(10)에서 열가소성 프리프레그(1)를 열간 성형한 성형체(2)를 그리핑 하며 취출

한다. 그리고 상기 소재 그리퍼(60)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)에 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)이 클램퍼(50: 도 4 참조)에 의해 각각 클램핑 된 상태에서, 상기한 성형체(2)를 하부 성형 틀(31) 상에 로딩한다. 상기 소재 그리퍼(60)는 하부 성형 틀(31) 및 상부 성형 틀(32)에 의하여 냉간 성형 금형(20)에서 냉간 성형한 성형체(2)를 그리핑 하며 추출한다.

- [0083] 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)의 작동을 앞서 개시한 도면들 및 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0084] 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)의 작동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 5를 참조하면, 우선 본 발명의 실시 예에서는 섬유소재에 열가소성 수지의 매트릭스 수지를 예비 함침한 성형 재료인 열가소성 프리프레그(1)를 제공하며, 한 쌍의 성형 틀로서 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 제공한다.
- [0086] 여기서, 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)는 제1 하형 베이스(11)에 대해 상측 방향으로 이동된 상태에 있다. 그리고 상기 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)는 히팅부재(15)에 의하여 설정된 온도로 가열된 상태에 있다.
- [0087] 이 상태에서, 본 발명의 실시 예에서는 틀 그리퍼(40)를 통해 하부 성형 틀(31)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 하부 성형 틀(31)을 장착한다. 이 경우, 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에서 작동 실린더(51)에 의해 하강하며, 하부 성형 틀(31)의 가장자리 부분을 클램핑 한다.
- [0088] 그리고 나서, 본 발명의 실시 예에서는 틀 그리퍼(40)를 통해 상부 성형 틀(32)의 가장자리 부분을 그리핑 하며, 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 상부 성형 틀(32)을 장착한다. 이 경우, 클램퍼(50)는 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에서 작동 실린더(51)에 의해 상승하며, 상부 성형 틀(32)의 가장자리 부분을 클램핑 한다.
- [0089] 상기한 바와 같이 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)에 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 각각 장착/클램핑 한 상태에서, 본 발명의 실시 예에서는 소재 그리퍼(60)를 통해 열가소성 프리프레그(1)의 가장자리 부분을 그리핑 하고 그 열가소성 프리프레그(1)를 열간 성형 금형(10)의 하부 성형 틀(31) 상에 로딩한다.
- [0090] 다음으로, 본 발명의 실시 예에서는 도 6에서와 같이, 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)를 구동원에 의해 슬라이더를 통하여 제1 하형 베이스(11) 측으로 하강시킨다.
- [0091] 그러면, 본 발명의 실시 예에서는 열간 성형 금형(10)의 하부 성형 틀(31) 상에 로딩된 열가소성 프리프레그(1: 도 5 참조)를 제1 상형 베이스(12)의 상부 성형 틀(32)을 통해 가압하면, 히팅부재(15)로부터 열이 전달된 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)의 합형으로서 열가소성 프리프레그(1: 도 5 참조)를 예열하며 설정된 형상의 성형체(2)로 열간 성형한다.
- [0092] 이 후, 본 발명의 실시 예에서는 상기 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)를 구동원에 의해 슬라이더를 통하여 제1 하형 베이스(11) 측으로부터 상측 방향으로 상승시킨 상태에서, 소재 그리퍼(60)를 통해 성형체(2)의 가장자리 부분을 그리핑 하고 그 성형체(2)를 열간 성형 금형(10)에서 추출한다.
- [0093] 한편, 도 7에서와 같이 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)는 제2 하형 베이스(21)에 대해 상측 방향으로 이동된 상태에 있다. 그리고 상기 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)는 냉각부재(25)에 의하여 설정된 온도로 냉각된 상태에 있다.
- [0094] 이 상태에서, 본 발명의 실시 예에서는 도 5 및 도 6에서와 같이 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11)에 장착된 하부 성형 틀(31)의 가장자리 부분을 틀 그리퍼(40)를 통해 그리핑 하고, 클램퍼(50)를 통해 하부 성형 틀(31)의 클램핑을 해제한 상태에서, 도 7에서와 같이 하부 성형 틀(31)을 틀 그리퍼(40)를 통해 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 장착한다. 이 경우, 클램퍼(50)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21)에서 작동 실린더(51)에 의해 하강하며, 하부 성형 틀(31)의 가장자리 부분을 클램핑 한다.
- [0095] 그리고 나서, 본 발명의 실시 예에서는 도 5 및 도 6에서와 같이 열간 성형 금형(10)의 제1 상형 베이스(12)에 장착된 상부 성형 틀(32)의 가장자리 부분을 틀 그리퍼(40)를 통해 그리핑 하고, 클램퍼(50)를 통해 상부 성형

틀(32)의 클램핑을 해제한 상태에서, 도 7에서와 같이 상부 성형 틀(32)을 틀 그리퍼(40)를 통해 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에 돌기(A)와 홈(B)의 결합 방식으로 장착한다. 이 경우, 클램퍼(50)는 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)에서 작동 실린더(51)에 의해 상승하며, 상부 성형 틀(32)의 가장자리 부분을 클램핑 한다.

[0096] 상기한 바와 같이 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)에 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 각각 장착/클램핑 한 상태에서, 본 발명의 실시 예에서는 상기한 바와 같은 소재 그리퍼(60)를 통해 성형체(2)를 냉간 성형 금형(20)의 하부 성형 틀(31) 상에 로딩한다.

[0097] 다음으로, 본 발명의 실시 예에서는 도 8에서와 같이, 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)를 구동원에 의해 슬라이더를 통하여 제2 하형 베이스(21) 측으로 하강시킨다.

[0098] 그러면, 본 발명의 실시 예에서는 냉간 성형 금형(20)의 하부 성형 틀(31) 상에 로딩된 성형체(2)를 제2 상형 베이스(22)의 상부 성형 틀(32)을 통해 가압하면, 냉각부재(25)에 의해 냉각된 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)의 합형으로서 성형체(2)를 경화시키며 냉간 성형한다.

[0099] 이 후, 본 발명의 실시 예에서는 상기 냉간 성형 금형(20)의 제2 상형 베이스(22)를 구동원에 의해 슬라이더를 통하여 제2 하형 베이스(21) 측으로부터 상측 방향으로 상승시킨 상태에서, 소재 그리퍼(60)를 통해 성형체(2)의 가장자리 부분을 그리핑 하고 그 성형체(2)를 냉간 성형 금형(20)에서 취출한다.

[0100] 따라서, 본 발명의 실시 예에서는 상술한 바와 같은 일련의 과정을 반복하며, 열가소성 프리프레그(1)를 설정된 형상의 성형체(2)로서 열간 및 냉간 성형할 수 있다.

[0101] 지금까지 설명한 바와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 복합소재 성형장치(100)에 의하면, 설정된 온도로 가열된 열간 성형 금형(10)의 제1 하형 베이스(11) 및 제1 상형 베이스(12)에 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 장착/클램핑 하며, 열간 성형 금형(10)의 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 통하여 열가소성 프리프레그(1)를 열간 성형할 수 있다.

[0102] 그리고, 본 발명의 실시 예에서는 설정된 온도로 냉각된 냉간 성형 금형(20)의 제2 하형 베이스(21) 및 제2 상형 베이스(22)에 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 장착/클램핑 하며, 열간 성형 금형(10)에서 열간 성형된 성형체(2)를 냉간 성형 금형(20)의 하부 성형 틀(31)과 상부 성형 틀(32)을 통하여 냉간 성형할 수 있다.

[0103] 이로써, 본 발명의 실시 예에서는 설정된 온도로 가열 및 냉각된 각각의 열간 성형 금형(10) 및 냉간 성형 금형(20)에 성형 틀(31, 32)을 각각 장착 및 클램핑 하며 열가소성 프리프레그(1)를 성형체(2)로 열간 및 냉간 성형할 수 있기 때문에, 열가소성 프리프레그(1)를 성형체(2)로 열간 및 냉간 성형하는데 따른 성형 시간 및 에너지 소모를 절감할 수 있고, 복합소재 성형 제품의 열간 성형성 및 품질을 향상시킬 수 있다.

[0104] 이상에서 본 발명의 실시 예들에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상은 본 명세서에서 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사상을 이해하는 당업자는 동일한 기술적 사상의 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 권리 범위 내에 든다고 할 것이다.

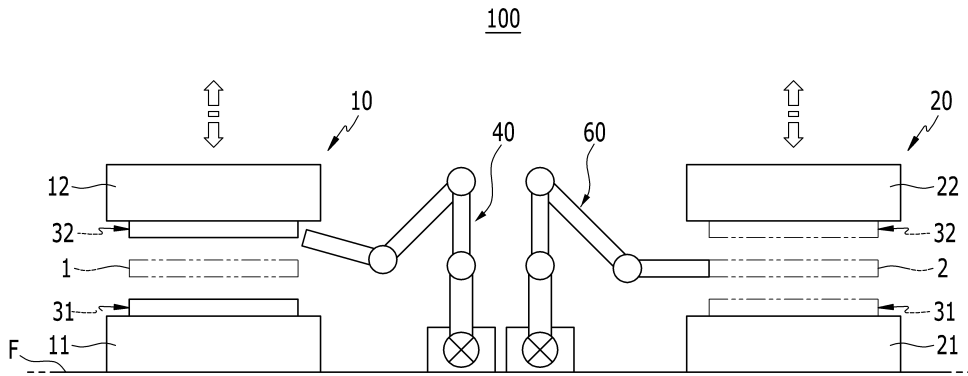
부호의 설명

- | | |
|------------------------|-----------------|
| [0105] 1... 열가소성 프리프레그 | 2... 성형체 |
| 10... 열간 성형 금형 | 11... 제1 하형 베이스 |
| 12... 제1 상형 베이스 | 15... 히팅부재 |
| 20... 냉간 성형 금형 | 21... 제2 하형 베이스 |
| 22... 제2 상형 베이스 | 25... 냉각부재 |
| 31... 하부 성형 틀 | 32... 상부 성형 틀 |
| 40... 틀 그리퍼 | 50... 클램퍼 |
| 51... 작동 실린더 | 60... 소재 그리퍼 |
| A... 돌기 | B... 홈 |

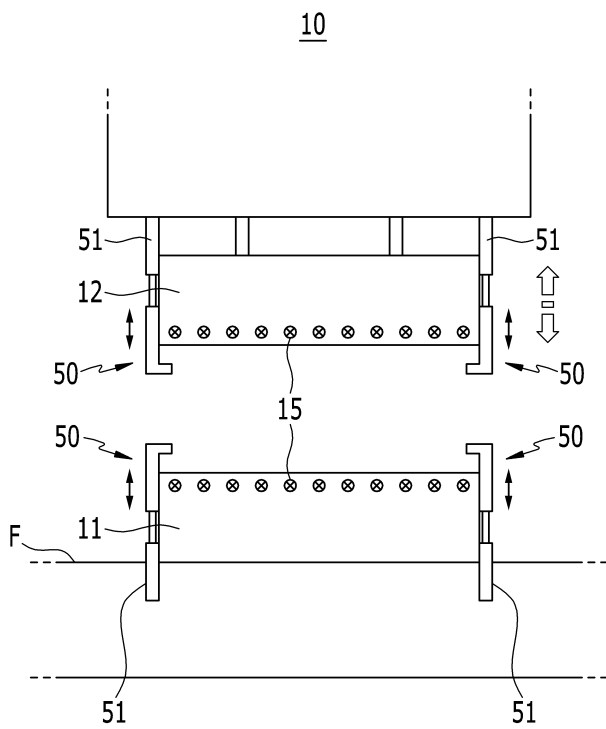
F... 공정 프레임

도면

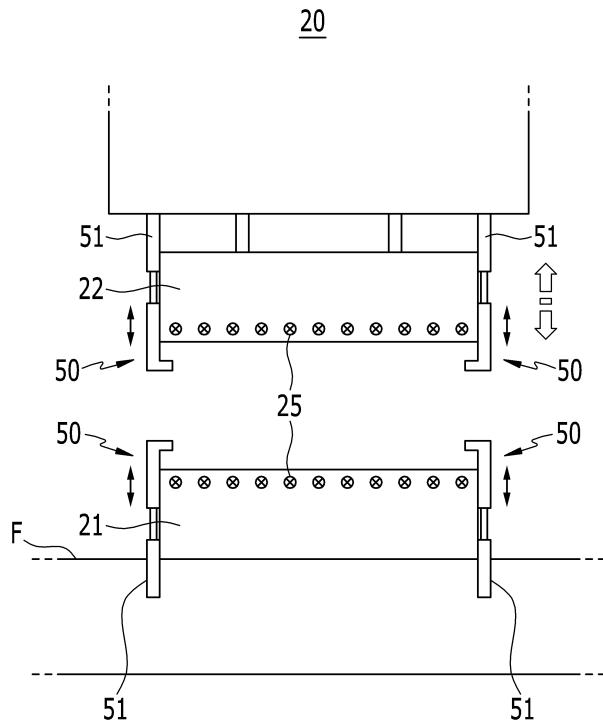
도면1



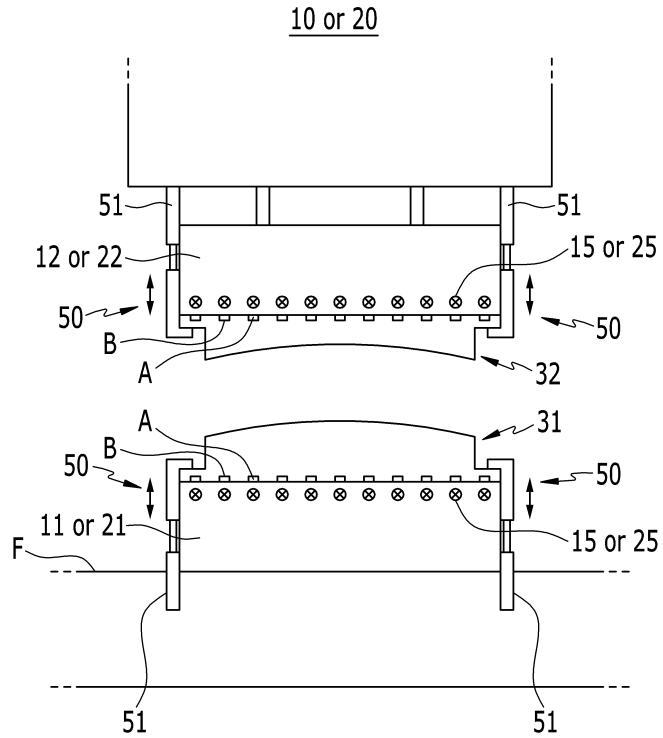
도면2



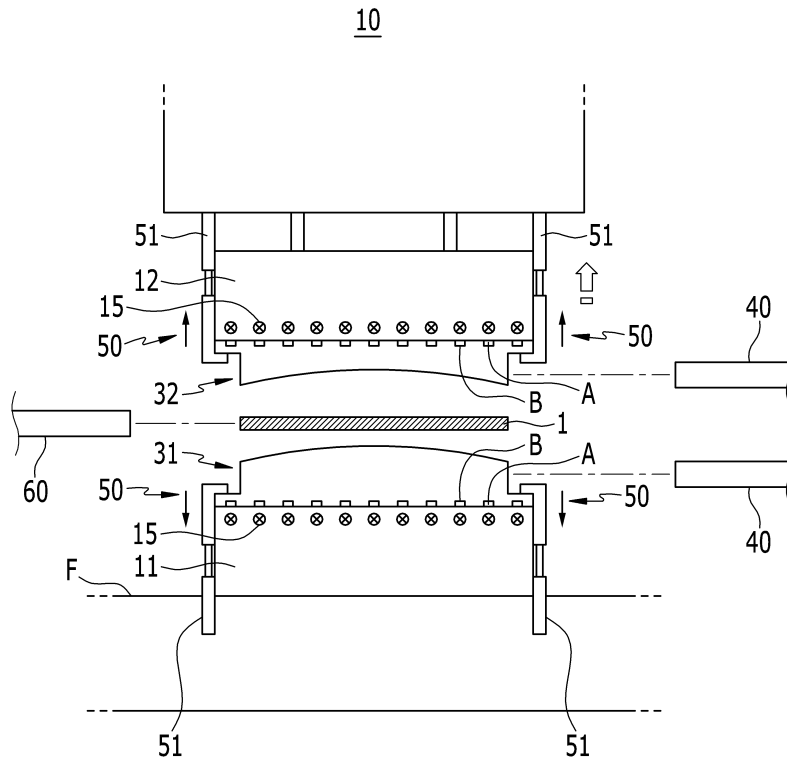
도면3



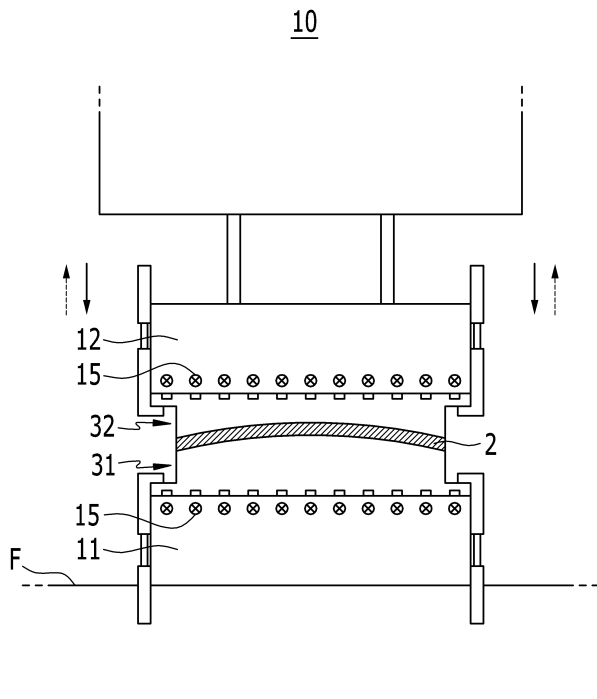
도면4



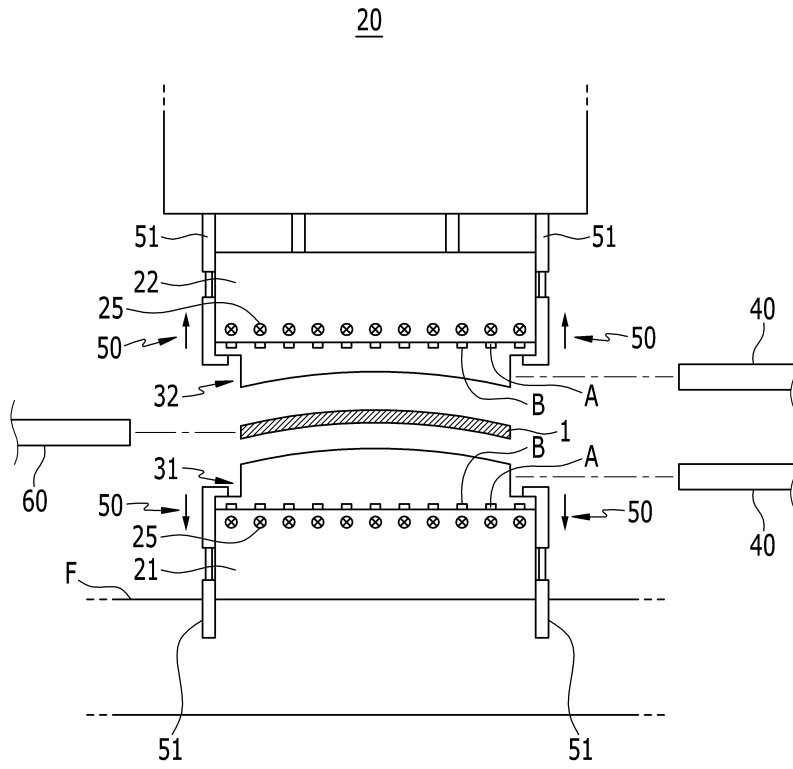
도면5



도면6



도면7



도면8

