



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월23일
 (11) 등록번호 10-1388550
 (24) 등록일자 2014년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 45/18 (2006.01) B29C 45/17 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0035702
 (22) 출원일자 2013년04월02일
 심사청구일자 2013년04월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100462637 B1*
 KR1020120122862 A
 KR1019990016445 A
 JP2003071878 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 서울과학기술대학교 산학협력단
 서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)
 (72) 발명자
 김선경
 서울특별시 종로구 평창31길 31
 심희수
 서울특별시 중랑구 용마산로45길 66 아성빌라 나동 202호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이보형

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 조준배

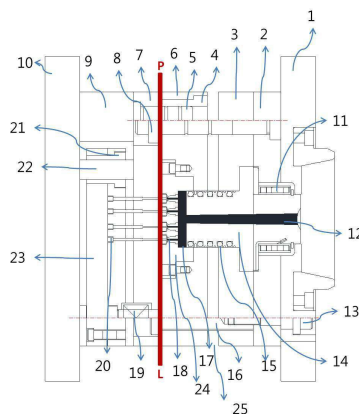
(54) 발명의 명칭 **사출압축전달 성형 장치 및 이를 이용한 성형 방법**

(57) 요약

본 발명은 금형 모듈이 장착되며, 상기 금형 모듈로 수지를 공급하기 위한 사출기; 상기 사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버, 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 상기 수지 챔버에 연결되어 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐을 포함하는 상기 금형 모듈(mold module);을 포함하고, 상기 금형 모듈은 상기 사출기로부터 용융된 수지가 상기 금형 모듈로 최초 공급되어 상기 수지 챔버와 연결되는 통로인 스프루; 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록; 상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트; 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저;를 포함하고, 상기 수지 챔버는 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하는 사출압축전달 성형 장치를 제공한다.

본 발명은 좁은 간격으로 배치된 캐비티를 갖는 금형에 핫러너 기술을 적용 가능하게 하는 효과를 갖는다. 이에 따라 콜드러너 사용시 낭비되는 수지 비용을 절감하는 효과를 갖는다. 또한, 본 발명은 노즐 간 간격인 피치(pitch) 간격이 기존 핫러너 기술을 적용하기에 충분하더라도 압력 강하가 과도하여 적용이 어려웠던 금형에 적용하여 압력 강하를 현저히 낮추는 효과를 갖는다. 또한, 본 발명은 전달 성형을 활용하므로 캐비티 간의 충전 불균형을 완화시키는 효과를 갖는다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

정재성

서울특별시 광진구 능동로25길 54-4

박준형

서울 강북구 오현로 207, 403동 1004호 (번동, 주
공아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345188800

부처명 교육과학기술부

연구사업명 일반연구자지원

연구과제명 고속 충전을 위한 팽창 사출 공정의 특성 연구

기 여 율 1/1

주관기관 서울과학기술대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버(resin chamber);

상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구;

상기 수지 챔버에 연결되어, 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티(cavity)에 전달하는 노즐;

상기 사출기로부터 용융된 수지가 공급되어 상기 수지 챔버와 연결되는 통로인 스프루(sprue);

상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록;

상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트;

상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저(plunger);

를 포함하고,

상기 수지 챔버는 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며,

상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하는 금형 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 상기 노즐을 통과하여 상기 캐비티로 전달되는 금형 모듈.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동은

상기 사출기의 형체 기구에 의한 상기 금형 모듈의 가동측 이동에 따라 구동되는 금형 모듈.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 플런저는 외부 유압기구를 적용하기 위한 날개부를 포함하고,

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동은

상기 날개부에 설치된 외부 유압기구인 유압 실린더에 의해 구동되는 금형 모듈.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 수지 챔버에 N개(N>1인 자연수)의 노즐이 연결되어 장착되며, 상기 캐비티 블록에는 상기 N개의 노즐에 연결되는 N개의 캐비티가 형성되며,

상기 N개의 노즐은 각각

노즐 바디(nozzle body), 온도제어 히터(heater), 노즐 하우징(nozzle housing), 공기 단열층(air insulation)을 포함하고 게이트(gate)와 연결되며,

상기 수지 챔버 안의 수지 압축시에, 게이트를 통해 각각의 캐비티로 수지가 전달되도록 동작하는 금형 모듈.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 수지 챔버로 수지가 공급되는 부분에 밸브를 설치하여,

수지의 사출시에 상기 밸브를 닫고, 수지의 압축시에 상기 밸브를 열어 수지가 캐비티로 전달되도록 제어하는 금형 모듈.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 금형 모듈은

수지의 온도를 제어하기 위한 온도센서와 히터;

상기 사출기의 고정측 형판에 체결하여 상기 금형 모듈을 고정하는 탑 클램핑 플레이트(top clamping plate);

상기 탑 클램핑 플레이트에 인접하게 설치되어, 스프루 부시(sprue bush)가 형성되는 탑 콤프레션 플레이트(top compression plate);

상기 탑 콤프레션 플레이트에 인접하게 설치되어, 상기 플런저가 체결되는 바텀 콤프레션 플레이트(bottom compression plate);

상기 캐비티 플레이트와 맞물려 상기 금형 모듈의 닫힌 상태를 이루고, 상기 캐비티 플레이트와 분리되어 상기 금형 모듈의 열린 상태를 이루며, 코어를 구성하며, 상기 캐비티 플레이트와 함께 상기 금형 모듈이 열렸을 때 고정측과 가동측으로 갈라지면서 나누어지는 분리선(PL: parting line)을 형성하는 코어 플레이트(core plate);

상기 금형 모듈의 개폐시 상기 캐비티 플레이트와 상기 코어 플레이트가 정확히 맞춰지도록 안내하는 가이드 부싱(guide bushing) 및 가이드 핀(guide pin);

상기 탑 콤프레션 플레이트, 상기 바텀 콤프레션 플레이트, 상기 캐비티 플레이트, 상기 코어 플레이트의 위치를 안내하는 서포트 핀(support pin);

상기 사출기의 가동측 형판에 체결하여 상기 금형 모듈을 지지하는 바텀 클램핑 플레이트(bottom clamping plate);

상기 금형 모듈이 열린 후 상기 캐비티에서 고화된 제품을 취출할 수 있도록 밀어내는 핀인 이젝터 핀(ejecter pin);

상기 이젝터 핀이 설치되어 제품을 취출할 수 있도록 도와주는 이젝터 플레이트(ejecter plate);

상기 바텀 클램핑 플레이트에 인접하게 설치되어, 상기 이젝터 핀이 움직일 수 있는 공간을 제공하는 스페이스 블럭(space block);

제품 취출시, 상기 이젝터 핀이 가동 운동을 할 수 있도록 안내하고 상기 코어 플레이트가 받는 힘을 분산하는 이젝트 가이드 부시(eject guide bush) 및 서포트 필러(support pillar);

상기 이젝터 핀이 제품을 밀어낸 후, 상기 이젝터 플레이트가 제자리로 돌아가도록 도와주는 핀인 리턴 핀(return pin);

상기 금형 모듈이 닫힌 상태에서, 상기 캐비티 플레이트와 상기 코어 플레이트가 체결되어 있도록 유지하는 역할을 하는 핀인 파팅 락 핀(parting lock pin);

상기 탑 클램핑 플레이트, 상기 탑 콤프레션 플레이트, 상기 바텀 콤프레션 플레이트를 연결 체결하는 스탑 볼트(stop bolt);

상기 스탑 볼트의 슛나사가 연결 체결되는 암나사가 형성되고, 상기 캐비티 플레이트의 움직임을 안내하며, 상

기 캐비티 플레이트가 상기 금형 모듈이 열리는 방향으로 움직일 수 있는 최대 위치를 결정하는 풀러 볼트 (puller bolt);

를 더 포함하는 금형 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 히터는 상기 스프루의 입구에 인접한 부분에 설치된 밴드히터와, 상기 플런저를 감싸며 온도를 제어하는 히터를 포함하고,

상기 온도센서는 열전대 센서를 포함하고, 온도 측정이 필요한 복수의 지점에 설치되는 금형 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 수지 챔버의 체적은 상기 바텀 콤프레션 플레이트와 상기 캐비티 플레이트 사이의 거리인 판 간격에 의해 가변되고, 상기 수지 챔버의 최대 체적은 상기 풀러 볼트의 길이에 의해 결정되며,

상기 사출기로부터 수지가 사출되기 전, 충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 상기 판 간격이 초기화되고, 상기 판 간격은 상기 금형 모듈의 가동축 이동에 의해 조정되는 금형 모듈.

청구항 11

사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 N1개(N1>1인 자연수)의 수지 챔버;

N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구;

N1개의 상기 수지 챔버 각각에 연결되어, 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐;

상기 사출기로부터 용융된 수지가 공급되어 분기되기 전까지의 통로인 스프루;

상기 스프루에 공급된 수지를 N1번 분기하는 매니폴드;

상기 매니폴드에서 N1번 분기된 수지를, N1개의 상기 수지 챔버와 각각 연결하는 통로인 N1개의 러너;

상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록;

상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트;

N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저(plunger);

를 포함하고,

N1개의 상기 수지 챔버 각각에 N2개(N2>1, N2≥N1인 자연수)의 노즐이 연결되어 총 N1×N2개의 노즐이 장착되며, 상기 캐비티 블록에는 상기 N1×N2개의 노즐에 연결되는 총 N1×N2개의 캐비티가 형성되며,

상기 N1개의 수지 챔버는 각각 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며,

상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하며,

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 상기 N1×N2개의 노즐을 각각 통과하여 상기 N1×N2개의 캐비티로 전달되며,

상기 N1×N2개의 노즐은 각각

노즐 바디(nozzle body), 온도제어 히터(heater), 노즐 하우징(nozzle housing), 공기 단열층(air insulation)을 포함하고 게이트(gate)와 연결되며,

상기 수지 챔버 안의 수지 압축시에, 게이트를 통해 각각의 캐비티로 수지가 전달되도록 동작하는 금형 모듈.

청구항 12

삭제

청구항 13

금형 모듈이 장착되며, 상기 금형 모듈로 수지를 공급하기 위한 사출기;

상기 사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버, 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 상기 수지 챔버에 연결되어 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐을 포함하는 상기 금형 모듈(mold module);

을 포함하고,

상기 금형 모듈은

상기 사출기로부터 용융된 수지가 상기 금형 모듈로 최초 공급되어 상기 수지 챔버와 연결되는 통로인 스프루;

상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록;

상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트;

상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저;

를 포함하고,

상기 수지 챔버는 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며,

상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하는 사출압축전달 성형 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 상기 노즐을 통과하여 상기 캐비티로 전달되는 사출압축전달 성형 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 금형 모듈은

수지의 온도를 제어하기 위한 온도센서와 히터를 포함하고,

상기 히터는 상기 스프루의 입구에 인접한 부분에 설치된 밴드히터와, 상기 플런저를 감싸며 온도를 제어하는 히터를 포함하고, 상기 온도센서는 열전대 센서를 포함하고 온도 측정이 필요한 복수의 지점에 설치되며,

상기 사출기는

상기 사출기로 수지가 공급되는 입구인 호퍼와 상기 금형 모듈로 수지를 공급하는 출구인 사출기 노즐을 포함하며, 수지의 통로가 되는 배럴;

상기 배럴을 감싸며 설치되어 온도를 제어하기 위한 사출기 밴드히터;

상기 배럴 안에 설치되어 회전하는 스크루;

상기 스크루를 회전시키는 구동유닛;

상기 구동유닛의 속도를 제어하는 속도 제어수단;

수지의 사출속도와 온도를 설정하고 제어하는 사출기 제어판;

을 포함하고,

상기 사출기 제어판의 제어하에 상기 속도 제어수단과 상기 사출기 밴드히터를 동작시켜 상기 사출기 노즐을 통해 상기 금형 모듈에 공급되는 수지의 사출속도와 온도를 제어하는 사출압축전달 성형 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 온도센서와 상기 히터를 이용하여 수지의 온도를 제어하는 온도제어부를 더 포함하고,

상기 온도제어부는 상기 금형 모듈에 설치된 상기 밴드히터, 상기 히터를 제어하여 상기 스프루를 통과하는 수지의 온도를 제어하는 사출압축전달 성형 장치.

청구항 17

제2항의 금형 모듈과 상기 금형 모듈이 장착되는 사출기를 이용한 사출압축전달 성형 방법으로서,

상기 금형 모듈의 가동축을 이동하여 상기 금형 모듈을 닫고, 상기 구동 기구의 최초 위치를 설정하는 제1단계;

상기 사출기로부터 상기 수지 챔버에 수지를 주입하는 제2단계;

상기 사출기의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해 상기 구동 기구를 이동하여 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 제3단계;

수지가 상기 노즐을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계;

상기 구동 기구의 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계;

상기 캐비티 안 수지의 고화를 완료하고, 상기 금형 모듈을 이형하는 제6단계;

를 포함하는 사출압축전달 성형 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제3단계에서 상기 구동 기구의 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 상기 제4단계에서 수지가 상기 노즐을 통과하여 상기 캐비티로 전달되는 사출압축전달 성형 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 제1단계의 상기 구동 기구의 최초 위치 설정은,

충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 상기 수지 챔버의 초기 체적을 설정하는 것으로,

상기 구동 기구의 위치를 상기 금형 모듈의 가동축 이동으로 조정하여 설정하는 사출압축전달 성형 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 제6단계의 수지 고화는

사출된 수지가 열가소성 수지(thermoplastic resin)인 경우, 수지의 냉각에 따라 고화되는 것이고,

사출된 수지가 열경화성 수지(thermoset resin)인 경우, 수지의 열경화에 따라 고화되는 것인 사출압축전달 성형 방법.

청구항 21

제8항의 금형 모듈과 상기 금형 모듈이 장착되는 사출기를 이용한 사출압축전달 성형 방법으로서,

상기 금형 모듈의 가동축을 이동하여 상기 금형 모듈을 닫고, 상기 플런저의 최초 위치를 설정하는 제1단계;

상기 사출기로부터 상기 수지 챔버에 수지를 주입하는 제2단계;

상기 사출기의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록을 상대 이동하여 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 제3단계;

수지가 상기 노즐을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계;

상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계;

상기 캐비티 안 수지의 냉각 및 고화를 완료하고, 상기 금형 모듈을 이형하는 제6단계;

를 포함하는 사출압축전달 성형 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제3단계에서 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 상기 제4단계에서 수지가 상기 노즐을 통과하여 상기 캐비티로 전달되는 사출압축전달 성형 방법.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 수지 챔버의 체적은 상기 바텀 콤프레션 플레이트와 상기 캐비티 플레이트 사이의 거리인 판 간격에 의해 가변되고, 상기 수지 챔버의 최대 체적은 상기 풀러 볼트의 길이에 의해 결정되며,

상기 제1단계의 상기 플런저의 최초 위치 설정은,

충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 상기 수지 챔버의 초기 체적을 설정하는 것으로,

상기 판 간격을 상기 금형 모듈의 가동축 이동으로 조정하여 설정하는 사출압축전달 성형 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 사출압축전달 성형 장치 및 이를 이용한 성형 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 사출기에 장착하여 사출기의 구동에 의하여 수지가 사출주입(injection)되는 수지 챔버(resin chamber)와 그 챔버에서 형체 기구에 의한 압축(compression)을 이용하여 다수의 노즐(nozzle)로 수지를 전달(transfer)하여 캐비티(cavity)로 유입되게 하는 구조를 갖는 금형 모듈을 이용한 사출압축전달 성형 장치와, 이러한 방식을 이용한 성형 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 고분자 수지(polymer resin)는 그 성질에 따라 열을 가하면 용융되는 열가소성 수지(thermoplastic resin)와 열을 가하면 굳어지는 열경화성 수지(thermoset resin)로 분류할 수 있다.

[0003] 고분자 수지를 원하는 형상으로 성형하는 방법에는 여러가지 방식이 이용된다. 사출성형(injection molding)은 고분자 수지를 사출성형기의 실린더 내부에서 이 기계에 장착된 가열기로 유동화시켜 가압 플런저로 금형 속에 압입하는 일반적인 성형법이다. 압축성형(compression molding)은 금형의 하형 안에 수지를 녹여 넣고 금형의 상형으로 눌러 성형하는 방법이며, 사출압축성형은 금형이 완전히 닫히지 않은 상태에서 금형 안에 수지를 사출기로 주입하고 금형을 완전히 닫아 성형을 완료하는 방법이다. 전달성형(transfer molding)은 금형 안에 실린더 모양의 수지 전달챔버(transfer chamber)를 만들고 그 안에 수지를 넣은 후 피스톤이 수지 전달챔버로 들어오면서 금형의 캐비티로 수지를 주입하는 방법이며, 사출전달성형은 수지 전달챔버에 수지를 넣을 때 사출을 이용하는 방법이다. 사출압축성형과 사출전달성형을 비교하면, 사출압축성형에서는 형을 닫기 전에 수지가 금형의 캐비티에 들어오지만 사출전달성형에서는 챔버에 들어가고, 사출압축성형에서는 캐비티 안에 들어와 있던 수지가 캐비티를 구성구석 채우는 반면 사출전달성형에서는 챔버에 있던 수지가 캐비티로 전달되면서 채우게 된다. 이러한 여러 성형 방식은 각각의 장단점이 있으므로, 실제 적용에 있어서는 최종 제품과 공정에 따라 적절한 성형 방법을 선택하여 이용하게 된다.

[0004] 한편, 사출기술 분야에서 핫러너 시스템은 플라스틱 사출 금형의 캐비티를 충전시켜 주기 위한 용융 수지의 유로 역할을 하는 스프루(sprue)와 러너(runner)를 적절한 방법으로 가열하여 항상 용융된 상태로 유지시켜 고화

된 스프루와 러너의 생성 없이 제품만 연속적으로 사출할 수 있도록 고안된 방식이다. 핫러너 방식을 이용하게 되면, 버려지는 재료가 적어지므로 원료를 효율적으로 이용하게 된다. 또한, 캐비티만 충전하면 되므로 성형시간이 단축되어 성형의 효율이 증대되는 효과가 있다.

[0005] 그러나, 최근의 사출성형에서는 다수의 캐비티를 좁은 간격으로 배치하여 작은 부품을 성형해야 하는 경우가 많다. 이러한 경우에 핫러너(hot runner)를 사용하고자 할 경우, 캐비티 간격이 좁아 노즐들을 배치할 수가 없고 기존 핫러너 기술로는 압력손실이 커서 사출이 곤란하게 된다. 핫러너를 사용하는 이유는 상기에 설명한 바와 같이 핫러너의 일반적인 특성인 생산 효율 증대와 수지 절약이 가장 큰 이유인데, 최근에는 이런 작은 부품들에 고가의 수지를 사용하므로 수지 가격을 절약하고자 하는 것이 보다 큰 현실적인 이유가 된다. 따라서, 좁은 간격으로 노즐을 배치할 수 있고 과도한 압력 강하에 대응할 수 있는 대체 사출기술이 필요하다.

[0006] 성형 방법과 관련된 하나의 종래기술로서, 아래 선행기술문헌에서 제시한 특허문헌1은 두 가지 재료를 이용하고 이를 두 개의 서로 다른 입구로 주입하여 전달성형과 사출성형을 2단계로 실시하여 하나의 부품을 만드는 공정을 개시하고 있다. 이 발명은 전달성형은 13번 포트를 통해서 위에서, 사출성형은 21번 포트를 통하여 측면에서 하여 서로 다른 기능을 하는 재료를 이용하여 하나의 부품을 만들어 내는 방식이며, 두 개의 물질을 물리적으로 하나의 금형 안에서 용융 결합하는 공정에 관한 것이다. 이러한 방식은 공간 효율성과 생산성을 높이는 것을 목적으로 하는 하나의 발명으로 여겨질 수 있으나, 특수한 부품에만 적용이 가능한 것으로 판단된다. 따라서, 기존의 핫러너를 대체하여 좁은 간격으로 배치된 부품의 성형에 적용되는 범용기술로 적용되기는 어려운 것으로 판단된다.

[0007] 기존의 핫러너에서 다수의 제품을 성형하기 위해 노즐을 여러 개 붙일 경우 압력 강하가 심하여 대부분의 경우 실제 적용에 무리가 있다. 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해, 사출압축전달 성형을 통하여 핫러너에서 큰 압력 강하 없이 노즐을 여러 개 붙이는 것을 가능하게 하며, 기존 핫러너 노즐에 챔버와 플런저를 추가하여 압축에 따른 전달 성형이 가능해지도록 한 것이다. 본 발명은 수지 챔버에 사출 후 형체 기구에 의하여 압축하여 각 노즐을 통해 캐비티에 전달하는 방식으로, 기존 핫러너 사출기술을 대체할 수 있는 금형 및 성형 방법을 제안한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) JP 03-243316 A 1991.10.30.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 과제는 과도한 압력 강하, 좁은 캐비티 간격, 유동 불균형 등으로 인해 기존의 핫러너 금형으로는 구현이 불가능하여 콜드러너(cold runner)를 사용할 수 밖에 없었던 사출물을 콜드러너 없이 사출할 수 있게 하는 핫러너 금형기술과 성형 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은 사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버(resin chamber), 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 상기 수지 챔버에 연결되어, 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티(cavity)에 전달하는 노즐, 상기 사출기로부터 용융된 수지가 공급되어 상기 수지 챔버와 연결되는 통로인 스프루(sprue), 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록, 상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트, 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저(plunger)를 포함하고, 상기 수지 챔버는 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하는 금형 모듈(mold module)을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 N1개(N1>1인 자연수)의 수지 챔버; N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구; N1개의 상기 수지 챔버 각각에 연결되어, 상기 수지

챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐; 상기 사출기로부터 용융된 수지가 공급되어 분기되기 전까지의 통로인 스프루; 상기 스프루에 공급된 수지를 N1번 분기하는 매니폴드; 상기 매니폴드에서 N1번 분기된 수지를, N1개의 상기 수지 챔버와 각각 연결하는 통로인 N1개의 러너; 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록; 상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트; N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저(plunger);를 포함하고, N1개의 상기 수지 챔버 각각에 N2개 ($N2 > 1$, $N2 \geq N1$ 인 자연수)의 노즐이 연결되어 총 $N1 \times N2$ 개의 노즐이 장착되며, 상기 캐비티 블록에는 상기 $N1 \times N2$ 개의 노즐에 연결되는 총 $N1 \times N2$ 개의 캐비티가 형성되며, 상기 N1개의 수지 챔버는 각각 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하며, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 상기 $N1 \times N2$ 개의 노즐을 각각 통과하여 상기 $N1 \times N2$ 개의 캐비티로 전달되며, 상기 $N1 \times N2$ 개의 노즐은 각각 노즐 바디 (nozzle body), 온도제어 히터(heater), 노즐 하우징(nozzle housing), 공기 단열층(air insulation)을 포함하고 게이트(gate)와 연결되며, 상기 수지 챔버 안의 수지 압축시에, 게이트를 통해 각각의 캐비티로 수지가 전달 되도록 동작하는 금형 모듈을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 금형 모듈이 장착되며, 상기 금형 모듈로 수지를 공급하기 위한 사출기; 상기 사출기에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버, 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 상기 수지 챔버에 연결되어 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐을 포함하는 상기 금형 모듈(mold module);을 포함하고, 상기 금형 모듈은 상기 사출기로부터 용융된 수지가 상기 금형 모듈로 최초 공급되어 상기 수지 챔버와 연결되는 통로인 스프루; 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록; 상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트; 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저;를 포함하고, 상기 수지 챔버는 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하는 사출압축전달 성형 장치를 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 금형 모듈과 상기 금형 모듈이 장착되는 사출기를 이용한 사출압축전달 성형 방법으로서, 상기 금형 모듈의 가동축을 이동하여 상기 금형 모듈을 닫고, 상기 구동 기구의 최초 위치를 설정하는 제1단계, 상기 사출기로부터 상기 수지 챔버에 수지를 주입하는 제2단계, 상기 사출기의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해 상기 구동 기구를 이동하여 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 제3단계, 수지가 상기 노즐을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계, 상기 구동 기구의 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계, 상기 캐비티 안 수지의 고화를 완료하고, 상기 금형 모듈을 이행하는 제6단계를 포함하는 사출압축전달 성형 방법을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 금형 모듈과 상기 금형 모듈이 장착되는 사출기를 이용한 사출압축전달 성형 방법으로서, 상기 금형 모듈의 가동축을 이동하여 상기 금형 모듈을 닫고, 플런저의 최초 위치를 설정하는 제1 단계, 상기 사출기로부터 상기 수지 챔버에 수지를 주입하는 제2단계, 상기 사출기의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해, 상기 플런저와 캐비티 블록을 상대 이동하여 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 제3단계, 수지가 상기 노즐을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계, 상기 캐비티 안 수지의 냉각 및 고화를 완료하고, 상기 금형 모듈을 이행하는 제6단계를 포함하는 사출압축전달 성형 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 좁은 간격으로 배치된 캐비티를 갖는 금형에 핫러너 기술을 적용 가능하게 하는 효과를 갖는다. 이에 따라 콜드러너 사용시 낭비되는 수지 비용을 절감하는 효과를 갖는다.

[0016] 또한, 본 발명은 노즐 간 간격인 피치(pitch) 간격이 기존 핫러너 기술을 적용하기에 충분하더라도 압력 강하가 과도하여 적용이 어려웠던 금형에 적용하여 압력 강하를 현저히 낮추는 효과를 갖는다. 금형 내 압력 강하를 낮추게 되면 기존 사출압축성형에서 알려진 바와 같이, 사출기 사출압이 낮아지게 되어 저용량 사출기로 사출이 가능하게 되는 효과와 사출물의 잔류 응력을 낮추는 효과를 동시에 갖게 된다.

[0017] 또한, 본 발명은 전달 성형을 활용하므로 캐비티 간의 충전 불균형을 완화시키는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 사출압축전달 성형 공정의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 2는 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치의 블록도.
- 도 3은 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치를 간략하게 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치의 사출기를 간략하게 설명하기 위한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈을 설명하기 위한 도면.
- 도 6은 도 5와 동일한 금형 모듈의 다른 부분을 설명하기 위한 도면.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 사출, 압축, 전달의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 유입을 설명하기 위한 도면.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 압축을 설명하기 위한 도면.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 전달을 설명하기 위한 도면.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 금형의 형개와 제품 취출을 설명하기 위한 도면.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 외부 유압기구의 적용을 설명하기 위한 도면.
- 도 13은 1개의 노즐을 장착한 일반적인 핫러너 금형의 고정측 부분을 보인 도면.
- 도 14는 2개의 노즐을 장착한 일반적인 핫러너 금형의 고정측 부분을 보인 도면.
- 도 15는 핫러너 싱글 노즐 금형에 사출압축전달 성형기술의 적용을 보인 도면.
- 도 16은 핫러너 듀얼 노즐 금형에 사출압축전달 성형기술의 적용을 보인 도면.
- 도 17은 수지 챔버에 적용된 밸브를 보인 도면.
- 도 18은 휴지단계, 사출단계, 압축단계에서의 밸브의 동작 및 상태를 보인 도면.
- 도 19는 전달단계, 고화단계, 이형단계에서의 밸브의 동작 및 상태를 보인 도면.
- 도 20는 콜드러너로 성형된 미세형상 사출성형 제품의 예를 보인 도면.
- 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 방법의 순서도.
- 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사출압축전달 성형 방법의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 고분자 수지(이하 '수지'라 함)에 적용되는 것이다. 본 발명의 성형 공정은 기본적으로 사출, 압축, 전달의 3단계로 구성되며, 열 제어와 밸브 제어는 기존 핫러너의 방법을 그대로 이용한다. 성형 공정의 개념적인 설명을 위해 3단계로 설명하지만, 실제 적용에서 상기 3단계 중 압축 단계와 전달 단계는 동시에 이루어지는 과정이다. 뒤에서 자세히 설명하겠지만, 압축 단계를 위한 플런저(plunger)의 구동은 기본적으로 금형을 닫고 여는 형체 기구의 움직임에 의해 수행되거나, 외부에 유압 기구를 추가하여 동작하게 할 수도 있다. 밸브는 플런저의 구동 단계에 따라 수지의 유압을 제어하기 위하여 필요하며, 그 밸브의 구동은 기존 핫러너에서 이용한 기술을 그대로 이용할 수 있다. 밸브 제어 시, 사출 단계에서는 밸브를 닫고, 압축 단계에서 밸브를 열어 전달 성형이 되도록 한다.

[0020] 도 1은 사출압축전달 성형의 개념을 설명하는 그림으로, 동작 순서는 좌에서 우로 진행되는 것이다. 좌측의 그림은 사출기로부터 챔버에 용융된 수지가 공급된 상황이다. 가운데 그림은 플런저가 챔버의 수지를 눌러 압축하면서 각각의 캐비티에 수지를 전달하는 그림이다. 우측 그림은 수지를 고화시켜 취출하기 위해서 금형이 열리고

이젝터 핀이 동작하기 직전의 그림이다. 즉, 도 1은 챔버안의 수지가 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해 노즐을 거쳐 캐비티에 전달되고, 이젝터 핀의 구동으로 제품을 취출하는 과정을 보여준다. 도 1에서 분리선 PL(Parting Line)은 제품 취출 시 금형의 고정측과 가동측이 열렸을 때 갈라지면서 나누어지는 선을 의미한다. 이하 설명에서, 금형의 고정측과 가동측은 분리선 PL에 의해 나누어진 부분을 의미하는 것이다.

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0022] 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치의 블록도인 도 2를 참조하면, 본 발명의 사출압축전달 성형 장치는 금형 모듈(110)이 장착되며, 금형 모듈(110)로 수지를 공급하기 위한 사출기(100), 사출기(100)에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버(도 5 및 도 6의 17), 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 수지 챔버(17)에 연결되어 수지 챔버(17)로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐(도 5 및 도 6의 18)을 포함하는 금형 모듈(110)을 포함한다. 또한, 본 발명의 금형 모듈(110)은 사출기(100)로부터 용융된 수지가 금형 모듈(110)로 최초 공급되어 수지 챔버(17)와 연결되는 통로인 스프루(도 5 및 도 6의 12), 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록(도 5의 24), 캐비티 블록(24)이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트(도 5의 6), 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하는 플런저(도 5 및 도 6의 14)를 포함하고, 수지 챔버(17)는 캐비티 플레이트(6), 캐비티 블록(24), 플런저(14)에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 캐비티 블록(24)과 플런저(14)를 포함하고, 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동에 의해 수지를 압축한다. 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 노즐(18)을 통과하여 상기 캐비티로 전달된다. 본 발명의 금형 모듈(110)은 수지의 온도를 제어하기 위한 온도센서와 히터를 포함하고, 상기 히터는 스프루(12)의 입구에 인접한 부분에 설치된 밴드히터(도 5 및 도 6의 11)와, 플런저(14)를 감싸며 온도를 제어하는 히터(도 5 및 도 6의 15)를 포함하고, 상기 온도센서는 열전대 센서를 포함하고 온도 측정이 필요한 복수의 지점에 설치된다.

[0023] 도 3은 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치를 간략하게 설명하기 위한 도면이며, 도 4는 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 장치의 사출기(100)를 간략하게 설명하기 위한 도면이다. 도 3과 도 4를 참조하면, 본 발명의 사출압축전달 성형 장치의 사출기(100)는 사출기(100)로 수지가 공급되는 입구인 호퍼와 금형 모듈(110)로 수지를 공급하는 출구인 사출기 노즐을 포함하며, 수지의 통로가 되는 배럴, 상기 배럴을 감싸며 설치되어 온도를 제어하기 위한 사출기 밴드히터, 상기 배럴 안에 설치되어 회전하는 스크루, 상기 스크루를 회전시키는 구동유닛, 상기 구동유닛의 속도를 제어하는 속도 제어수단, 수지의 사출속도와 온도를 설정하고 제어하는 사출기 제어판을 포함하고, 상기 사출기 제어판의 제어하에 상기 속도 제어수단과 상기 사출기 밴드히터를 동작시켜 상기 사출기 노즐을 통해 금형 모듈(110)에 공급되는 수지의 사출속도와 온도를 제어한다. 또한, 본 발명의 사출압축전달 성형 장치는 금형 모듈(110)에 설치된 상기 온도센서와 상기 히터를 이용하여 수지의 온도를 제어하는 온도제어부(120)를 더 포함하고, 온도제어부(120)는 금형 모듈(110)에 설치된 상기 밴드히터, 상기 히터를 제어하여 스프루(12)를 통과하는 수지의 온도를 제어한다.

[0024] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈(110)을 설명하기 위한 도면으로서, 도면에 표시된 일점 쇄선을 기준으로 금형 모듈(110)의 다른 단면을 보여주는 도면이고, 도 6은 도 5와 동일한 금형 모듈(110)의 다른 부분을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 사출, 압축, 전달의 개념을 설명하기 위한 도면이다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 유입을 설명하기 위한 도면이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 압축을 설명하기 위한 도면이다. 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 수지 전달을 설명하기 위한 도면이다. 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 금형의 형개와 제품 취출을 설명하기 위한 도면이다. 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사출압축전달 성형 장치의 금형 모듈에서 외부 유압기구의 적용을 설명하기 위한 도면이다.

[0025] 도 5 내지 도 12를 참조하면, 본 발명의 금형 모듈(110)은 앞서 설명한 바와 같이, 사출기(100)에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 수지 챔버(17), 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, 수지 챔버(17)에 연결되어, 수지 챔버(17)로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐(18)을 포함한다. 본 발명의 금형 모듈(110)은 사출기(100)로부터 용융된 수지가 금형 모듈(110)로 최초 공급되어 수지 챔버(17)와 연결되는 통로인 스프루(12), 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록(24), 캐비티 블록(24)이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트(6), 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하는 플런저(14)를 포함하고, 수지 챔버(17)는 캐비티 플레이트(16), 캐비티 블록(24), 플런저(14)에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 캐비티 블록(24)과 플런저(14)를 포함하고, 플

런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동에 의해 수지를 압축한다. 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 노즐(18)을 통과하여 상기 캐비티로 전달된다.

[0026] 기본적으로 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동은 사출기(100)의 형체 기구에 의한 금형 모듈(110)의 가동측 이동에 따라 구동되나, 외부 유압 기구를 이용할 수도 있다. 외부 유압 기구를 이용하는 경우, 플런저(14)는 외부 유압기구를 적용하기 위한 날개부를 포함하고, 플런저(14)와 상기 캐비티 블록의 상대 이동은 상기 날개부에 설치된 외부 유압기구인 유압 실린더에 의해 구동될 수 있다. 하나의 예시로서 도 12를 참조하면, 상기 유압 실린더는 금형 모듈(110)의 외부로 연장된 플런저(14)의 날개부에 설치하여 적용할 수 있다.

[0027] 금형 모듈(110)에서 다수의 제품을 성형하기 위해서는 사출물이 형성되는 공간인 캐비티가 캐비티 블록(24)에 좁은 간격으로 다수 개 형성되어야 한다. 이를 위해 본 발명의 금형 모듈(110)은 수지 챔버(17)에 N개(N>1인 자연수)의 노즐(18)이 연결되어 장착되며, 캐비티 블록(24)에는 N개의 노즐(18)에 연결되는 N개의 캐비티가 형성되며, N개의 노즐(18)은 각각 노즐 바디(nozzle body), 온도제어 히터(heater), 노즐 하우징(nozzle housing), 공기 단열층(air insulation)을 포함하고 게이트(gate)와 연결되며, 수지 챔버(17) 안의 수지 압축시에, 게이트를 통해 각각의 캐비티로 수지가 전달되도록 동작한다(도 15 및 도 16 참고).

[0028] 본 발명의 금형 모듈(110)은 수지의 온도를 제어하기 위한 온도센서와 히터를 포함한다. 상기 히터는 스프루(12)의 입구에 인접한 부분에 설치된 밴드히터(11)와, 플런저(14)를 감싸며 온도를 제어하는 히터(15)를 포함하고, 상기 온도센서는 열전대 센서를 포함하고, 온도 측정이 필요한 복수의 지점에 설치된다.

[0029] 또한, 본 발명의 금형 모듈(110)은 사출기(100)의 고정측 형판에 체결하여 금형 모듈(110)을 고정하는 탑 클램핑 플레이트(top clamping plate, 1); 탑 클램핑 플레이트(1)에 인접하게 설치되어, 스프루 부시(sprue bush)가 형성되는 탑 콤프레션 플레이트(top compression plate, 2); 탑 콤프레션 플레이트(2)에 인접하게 설치되어, 플런저(14)가 체결되는 바텀 콤프레션 플레이트(bottom compression plate, 3); 캐비티 플레이트(6)와 맞물려 금형 모듈(110)의 닫힌 상태를 이루고, 캐비티 플레이트(6)와 분리되어 금형 모듈(110)의 열린 상태를 이루며, 코어를 구성하며, 캐비티 플레이트(6)와 함께 금형 모듈(110)이 열렸을 때 고정측과 가동측으로 갈라지면서 나누어지는 분리선(PL: parting line)을 형성하는 코어 플레이트(core plate, 7); 금형 모듈(110)의 개폐시 캐비티 플레이트(6)와 코어 플레이트(7)가 정확히 맞춰지도록 안내하는 가이드 부싱(guide bushing, 4) 및 가이드 핀(guide pin, 5); 탑 콤프레션 플레이트(2), 바텀 콤프레션 플레이트(3), 캐비티 플레이트(6), 코어 플레이트(7)의 위치를 안내하는 서포트 핀(support pin, 8); 사출기(100)의 가동측 형판에 체결하여 금형 모듈(110)을 지지하는 바텀 클램핑 플레이트(bottom clamping plate, 10); 금형 모듈(110)이 열린 후 상기 캐비티에서 고화된 제품을 취출할 수 있도록 밀어내는 핀인 이젝터 핀(ejecter pin, 20); 이젝터 핀(20)이 설치되어 제품을 취출할 수 있도록 도와주는 이젝터 플레이트(ejecter plate, 23); 바텀 클램핑 플레이트(10)에 인접하게 설치되어, 이젝터 핀(20)이 움직일 수 있는 공간을 제공하는 스페이스 블록(space block, 9); 제품 취출시, 이젝터 핀(20)이 가동 운동을 할 수 있도록 안내하고 코어 플레이트(7)가 받는 힘을 분산하는 이젝터 가이드 부시(eject guide bush, 21) 및 서포트 필러(support pillar, 22); 이젝터 핀(20)이 제품을 밀어낸 후, 이젝터 플레이트(23)가 제자리로 돌아가도록 도와주는 핀인 리턴 핀(return pin, 19); 금형 모듈(110)이 닫힌 상태에서, 캐비티 플레이트(6)와 코어 플레이트(7)가 체결되어 있도록 유지하는 역할을 하는 핀인 파팅 락 핀(parting lock pin, 26); 탑 클램핑 플레이트(1), 탑 콤프레션 플레이트(2), 바텀 콤프레션 플레이트(3)를 연결 체결하는 스탑 볼트(stop bolt, 13); 스탑 볼트(13)의 슛나사가 연결 체결되는 암나사가 형성되고, 캐비티 플레이트(6)의 움직임을 안내하며, 캐비티 플레이트(6)가 금형 모듈(110)이 열리는 방향으로 움직일 수 있는 최대 위치를 결정하는 풀러 볼트(puller bolt, 16)를 더 포함한다. 수지 챔버(17)의 체적은 바텀 콤프레션 플레이트(3)와 캐비티 플레이트(6) 사이(6)의 거리인 판 간격(25)에 의해 가변되고, 수지 챔버(17)의 최대 체적은 풀러 볼트(16)의 길이에 의해 결정되며, 사출기(100)로부터 수지가 사출되기 전, 충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 판 간격(25)이 초기화되고, 판 간격(25)은 금형 모듈(110)의 가동측 이동에 의해 조정된다.

[0030] 도 5 내지 도 11을 참조하여 본 발명에 따른 사출압축전달 성형 공정의 작동 개념을 상세히 설명한다. 먼저 사출 준비 단계를 설명하면, 금형 모듈(110)이 열린 상태에서 바텀 콤프레션 플레이트(3), 캐비티 플레이트(6), 코어 플레이트(7)가 모두 분리된 상태에서 바텀 클램핑 플레이트(10)를 우측으로 이동시켜 금형 모듈(110)의 가동측을 오른쪽으로 움직이면 파팅 록 핀(26)이 체결되고 판 간격(25)은 최소치로 감소하며 동시에 수지 챔버(17)의 체적도 최소가 된다. 다시 가동측을 왼쪽으로 움직이면 파팅 록 핀(26)에 의해 캐비티 플레이트(6)와 코어 플레이트(7)가 분리되지 않은 상태에서, 판 간격(25)이 증가하며 이의 증가에 따라 수지 챔버(17)의 체적도 증가한다. 이러한 동작은 판 간격(25)의 초기화이며, 초기 판 간격(25)은 충전하고자 하는 캐비티의 체적에 따라 조정해야 하며, 사출기(100) 패널 조작, 즉 사출기 제어판에 의해 수행되어야 한다. 사출 단계(도 8)에서는

사출기(100)로부터 수지 챔버(17)로 용융된 수지가 유입된다. 압축 단계(도 9)에서는 수지 챔버(17)에 유입된 수지가 금형 모듈(110)의 가동측이 우측으로 이동하면 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동으로 압축된다. 전달 단계(도 10)는 수지의 압축과 동시에 수지 챔버(17) 안의 수지가 노즐(18)과 게이트를 통과하여 각각의 캐비티로 전달된다. 수지의 냉각과 고화는 기존 금형에서와 동일하게 진행된다. 마지막으로 금형의 이형 단계(도 11)에서는, 파팅 록 핀(26)에 의해 캐비티 플레이트(6)와 코어 플레이트(7)가 분리되지 않은 상태에서 바텀 클램핑 플레이트(3)와 캐비티 플레이트(6)가 분리되어 판 간격(25)이 최대치로 넓어지면, 풀러 볼트(16)에 의해 캐비티 플레이트(6)의 움직임이 정지되면서 파팅 록 핀(26)이 빠짐과 동시에 캐비티 플레이트(6)와 코어 플레이트(7)가 분리되고, 분리가 충분히 진행된 후 이젝터 핀이 동작하여 금형 모듈(110)이 이형되어 제품이 취출된다.

[0031] 도 13은 1개의 노즐을 장착한 일반적인 핫러너 금형의 고정측 부분을 보인 도면이고, 도 14는 2개의 노즐을 장착한 일반적인 핫러너 금형의 고정측 부분을 보인 도면이다. 도 15는 도 13의 핫러너 싱글 노즐 금형에 사출압축전달 성형기술을 적용한 것이다. 이는 앞서 설명한 바와 같이 금형 내부에 플런저(14)를 포함하여 압축 및 전달을 위한 구조를 갖는다. 수지 챔버(17)에 연결된 각각의 노즐(18)은 공기 단열층과 히터를 포함하는 기존 핫러너 노즐이 소형화된 형태를 갖는다. 도 16은 핫러너 듀얼 노즐에 대응되는 사출압축전달 성형기술의 적용을 보인 도면으로서, 도 15에서 보인 금형을 확장한 것이다. 도 16을 좀 더 일반화하여 기술하면, 본 발명의 금형 모듈(110)은 사출기(100)에서 공급된 용융 수지를 임시 저장하는 N1개(N1>1인 자연수)의 수지 챔버, N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하여 전달하기 위한 구동 기구, N1개의 상기 수지 챔버 각각에 연결되어 상기 수지 챔버로부터 수지를 공급받아 사출물이 형성되는 공간인 캐비티에 전달하는 노즐, 사출기(100)로부터 용융된 수지가 금형 모듈(110)로 최초 공급되어 분기되기 전까지의 통로인 스프루, 상기 스프루에 공급된 수지를 N1번 분기하는 매니폴드, 상기 매니폴드에서 N1번 분기된 수지를 N1개의 상기 수지 챔버와 각각 연결하는 통로인 N1개의 러너, 상기 캐비티의 형상 면(面)을 형성하는 블록인 캐비티 블록, 상기 캐비티 블록이 체결되는 플레이트인 캐비티 플레이트, N1개의 상기 수지 챔버 안의 수지를 압축하는 플런저(plunger)를 포함하고, N1개의 상기 수지 챔버 각각에 N2개(N2>1, N2≥N1인 자연수)의 노즐이 연결되어 총 N1×N2개의 노즐이 장착되며, 상기 캐비티 블록에는 상기 N1×N2개의 노즐에 연결되는 총 N1×N2개의 캐비티가 형성되며, 상기 N1개의 수지 챔버는 각각 상기 캐비티 플레이트, 상기 캐비티 블록, 상기 플런저에 의해 둘러싸여 형성되는 실린더 형태의 용융 수지 보유 공간이며, 상기 구동 기구는 상기 캐비티 블록과 상기 플런저를 포함하고, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축하며, 상기 플런저와 상기 캐비티 블록의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 수지가 상기 N1×N2개의 노즐을 각각 통과하여 상기 N1×N2개의 캐비티로 전달되며, 상기 N1×N2개의 노즐은 각각 노즐 바디(nozzle body), 온도제어 히터(heater), 노즐 하우스(nozzle housing), 공기 단열층(air insulation)을 포함하고 게이트(gate)와 연결되며, 상기 수지 챔버 안의 수지 압축시에, 게이트를 통해 각각의 캐비티로 수지가 전달되도록 동작한다. 이와 같이, 본 발명은 좁은 간격으로 배치된 캐비티를 갖는 금형에 핫러너 기술을 적용 가능하게 하는 것이다.

[0032] 도 17은 수지 챔버(17)에 적용된 밸브를 보인 도면이고, 도 18은 휴지단계, 사출단계, 압축단계에서의 밸브의 동작 및 상태를 보인 도면이며, 도 19는 전달단계, 고화단계, 이형단계에서의 밸브의 동작 및 상태를 보인 도면이다. 도 17 내지 도 19를 참조하면, 기존 핫러너 밸브 기술에 적용된 것과 같이 사출된 수지를 두 방향으로 분기하여 공압 실린더 기능을 하는 장치를 위한 공간을 확보한 것을 알 수 있다. 본 발명의 금형 모듈(110)은 수지 챔버(17)로 수지가 공급되는 부분에 밸브를 설치하여, 수지의 사출시에 상기 밸브를 닫고, 수지의 압축시에 상기 밸브를 열어 수지가 캐비티로 전달되도록 제어한다.

[0033] 도 20는 콜드러너로 성형된 미세형상 사출성형 제품의 예를 보인 도면이다. 본 발명을 적용하면 도 20과 같이 콜드러너로 성형할 수 밖에 없었던 제품을 핫러너로 성형하는 것이 가능해지며, 고가의 수지 재료를 절약하는 효과를 얻을 수 있다.

[0034] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 사출압축전달 성형 방법의 순서도를 나타낸 것이다. 도 21을 참조하면, 본 발명에 따른 금형 모듈(110)과 금형 모듈(110)이 장착되는 사출기(100)를 이용한 사출압축전달 성형 방법은 금형 모듈(110)의 가동측을 이동하여 금형 모듈(110)을 닫고, 상기 구동 기구의 최초 위치를 설정하는 제1단계(도 21의 S1), 사출기(100)로부터 수지 챔버(17)에 수지를 주입하는 제2단계(도 21의 S2), 사출기(100)의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해 상기 구동 기구를 이동하여 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하는 제3단계(도 21의 S3), 수지가 노즐(18)을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계(도 21의 S4), 상기 구동 기구의 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계(도 21의 S5), 상기 캐비티 안 수지의 고화를 완료하고, 금형 모듈(110)을 이형하는 제6단계(도 21의 S6)를 포함한다. 상기 제3단계에서 상기 구동 기구의 이동에 의해 수지를 압축

함과 동시에, 상기 제4단계에서 수지가 노즐(18)을 통과하여 상기 캐비티로 전달된다. 상기 제1단계의 상기 구동 기구의 최초 위치 설정은, 충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 수지 챔버(17)의 초기 체적을 설정하는 것으로, 상기 구동 기구의 위치를 금형 모듈(110)의 가동측 이동으로 조정하여 설정한다. 앞서 언급했듯이 본 발명은 고분자 수지에 적용되는 것이므로, 열가소성 수지와 열경화성 수지에 모두 적용 가능하다. 다만 수지의 종류에 따라 제어되는 온도 영역에 차이가 있고, 수지의 고화 과정에서 수지가 냉각에 따라 고화되거나 열경화에 따라 고화되는 차이가 있을 뿐이다. 따라서, 상기 제6단계의 수지 고화는 사출된 수지가 열가소성 수지(thermoplastic resin)인 경우, 수지의 냉각에 따라 고화되는 것이고, 사출된 수지가 열경화성 수지(thermoset resin)인 경우, 수지의 열경화에 따라 고화되는 것이다.

[0035]

도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 사출압축전달 성형 방법의 순서도를 나타낸 것이다. 도 22를 참조하면, 본 발명에 따른 금형 모듈(110, 도 5 내지 도 11)과 금형 모듈(110)이 장착되는 사출기(100)를 이용한 사출압축전달 성형 방법은 금형 모듈(110)의 가동측을 이동하여 금형 모듈(110)을 닫고, 플런저(14)의 최초 위치를 설정하는 제1단계(도 22의 S10), 사출기(100)로부터 수지 챔버(17)에 수지를 주입하는 제2단계(도 22의 S20), 사출기(100)의 형체 기구 또는 외부 유압 기구에 의해, 플런저(14)와 캐비티 블록(24)을 상대 이동하여 수지 챔버(17) 안의 수지를 압축하는 제3단계(도 22의 S30), 수지가 노즐(18)을 통해 상기 캐비티로 전달되는 제4단계(도 22의 S40), 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동이 끝나고, 상기 캐비티의 충전이 완료되는 제5단계(도 22의 S50), 상기 캐비티 안 수지의 냉각 및 고화를 완료하고, 금형 모듈(110)을 이형하는 제6단계(도 22의 S60)를 포함한다. 상기 제3단계(도 22의 S30)에서 플런저(14)와 캐비티 블록(24)의 상대 이동에 의해 수지를 압축함과 동시에, 상기 제4단계(도 22의 S40)에서 수지가 노즐(18)을 통과하여 상기 캐비티로 전달된다. 수지 챔버(17)의 체적은 바텀 콤프레션 플레이트(3)와 캐비티 플레이트(6) 사이의 거리인 판 간격(25)에 의해 가변되고, 수지 챔버(17)의 최대 체적은 풀러 볼트(16)의 길이에 의해 결정되며, 상기 제1단계(도 22의 S10)의 플런저(14)의 최초 위치 설정은 충전하고자 하는 상기 캐비티의 체적에 따라 수지 챔버(17)의 초기 체적을 설정하는 것으로, 판 간격(25)을 금형 모듈(110)의 가동측 이동으로 조정하여 설정한다.

부호의 설명

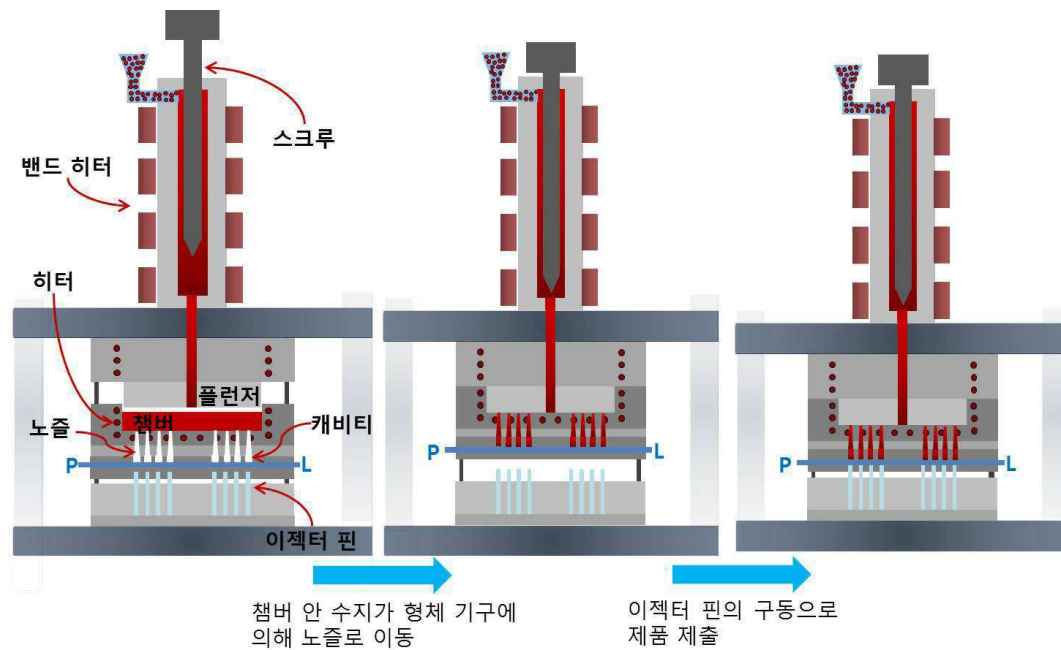
[0036]

- 1: 탑 클램핑 플레이트(Top Clamping Plate)
- 2: 탑 콤프레션 플레이트(Top Compression Plate)
- 3: 바텀 콤프레션 플레이트(Bottom Compression Plate)
- 4: 가이드 부싱(Guide Bushing)
- 5: 가이드 핀(Guide Pin)
- 6: 캐비티 플레이트(Cavity Plate)
- 7: 코어 플레이트(Core Plate)
- 8: 서포트 핀(Support Pin)
- 9: 스페이스 블럭(Space Block)
- 10: 바텀 클램핑 플레이트(Bottom Clamping Plate)
- 11: 밴드 히터(Band Heater)
- 12: 스프루(Sprue)
- 13: 스탑 볼트(Stop Bolt)
- 14: 플런저(Plunger)
- 15: 히터(Heater)
- 16: 풀러 볼트(Puller Bolt)
- 17: 수지 챔버(Resin Chamber)
- 18: 노즐(Nozzle)

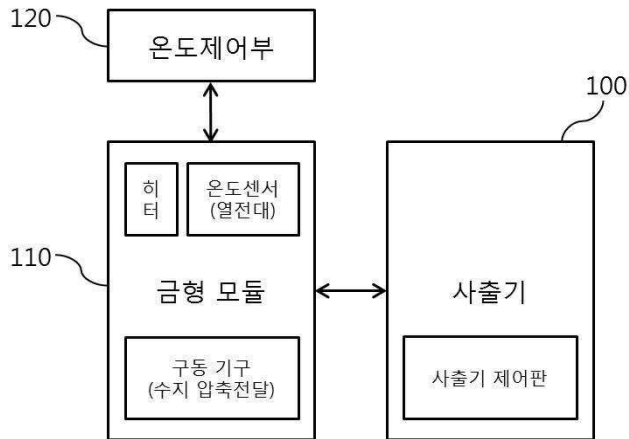
- 19: 리턴 핀(Return Pin)
- 20: 이젝터 핀(Ejecter Pin)
- 21: 이젝트 가이드 부시(Eject Guide Bush)
- 22: 서포트 필러(Support Pillar)
- 23: 이젝터 플레이트(Ejecter Plate)
- 24: 캐비티 블록(Cavity Block)
- 25: 판 간격, 마템 콤프레션 플레이트(3)와 캐비티 플레이트(6) 사이의 거리
- 26: 파팅 락 핀(Parting Lock Pin)
- PL: 금형 모듈이 열렸을 때 고정측과 가동측으로 갈라지면서 나누어지는 분리선(Parting Line)
- 100: 사출기
- 110: 금형 모듈
- 120: 온도제어부

도면

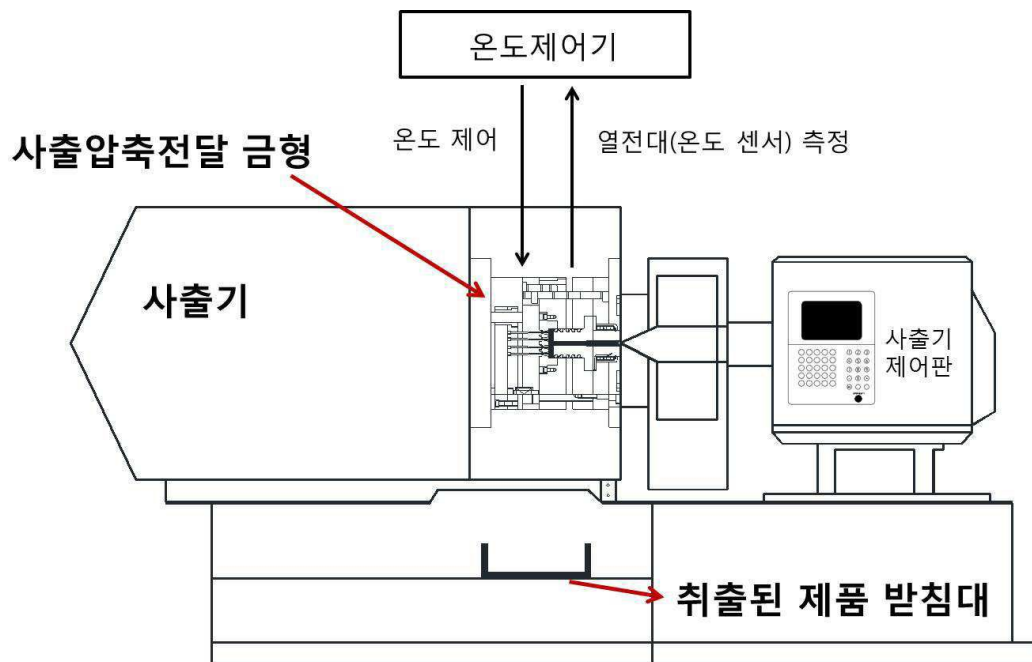
도면1



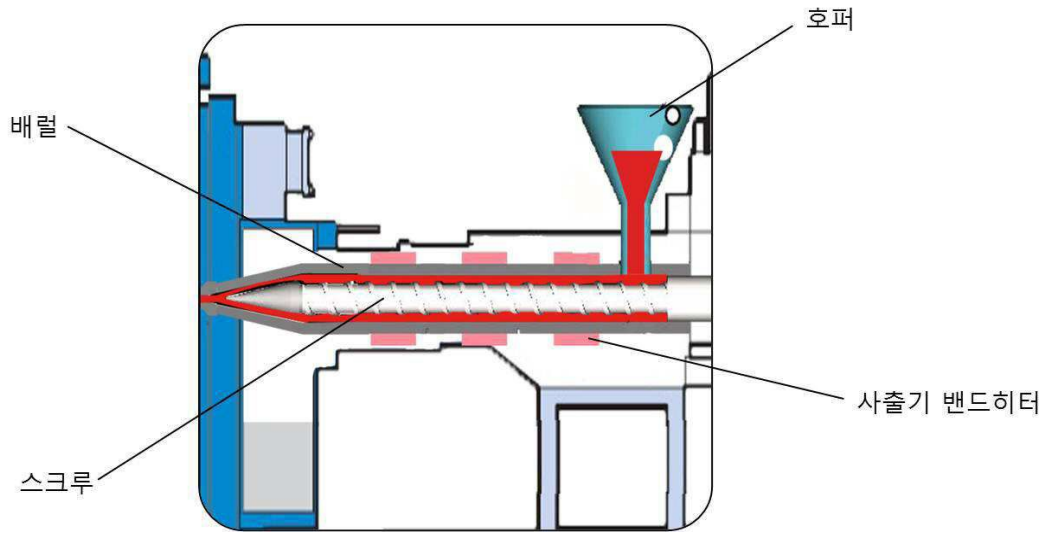
도면2



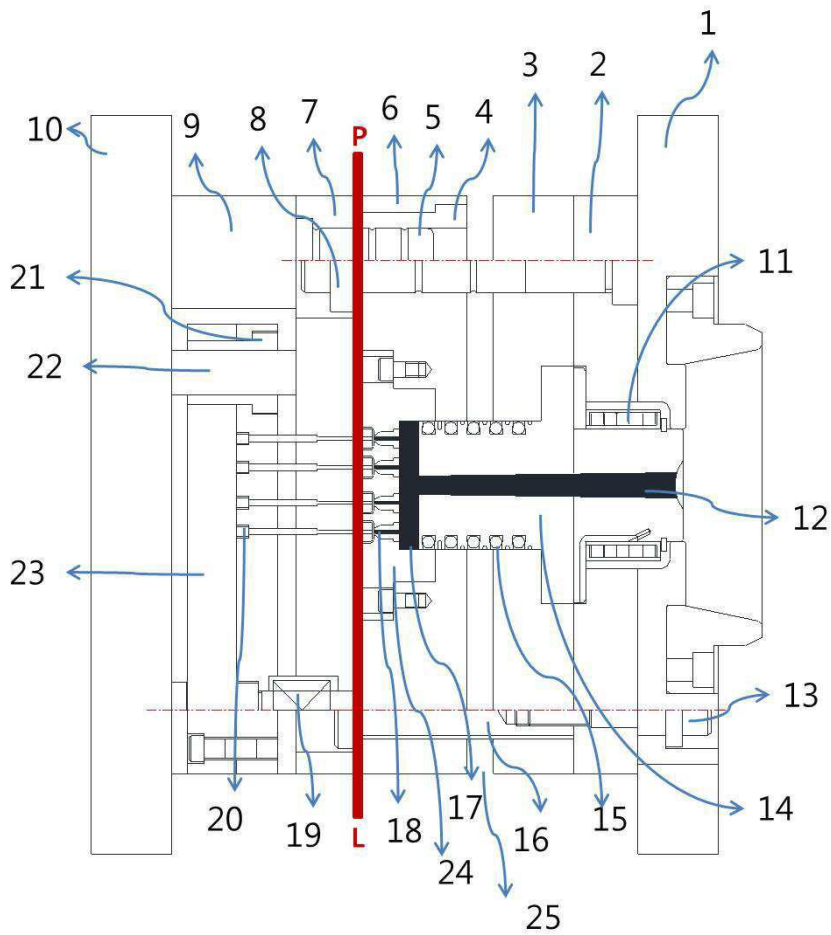
도면3



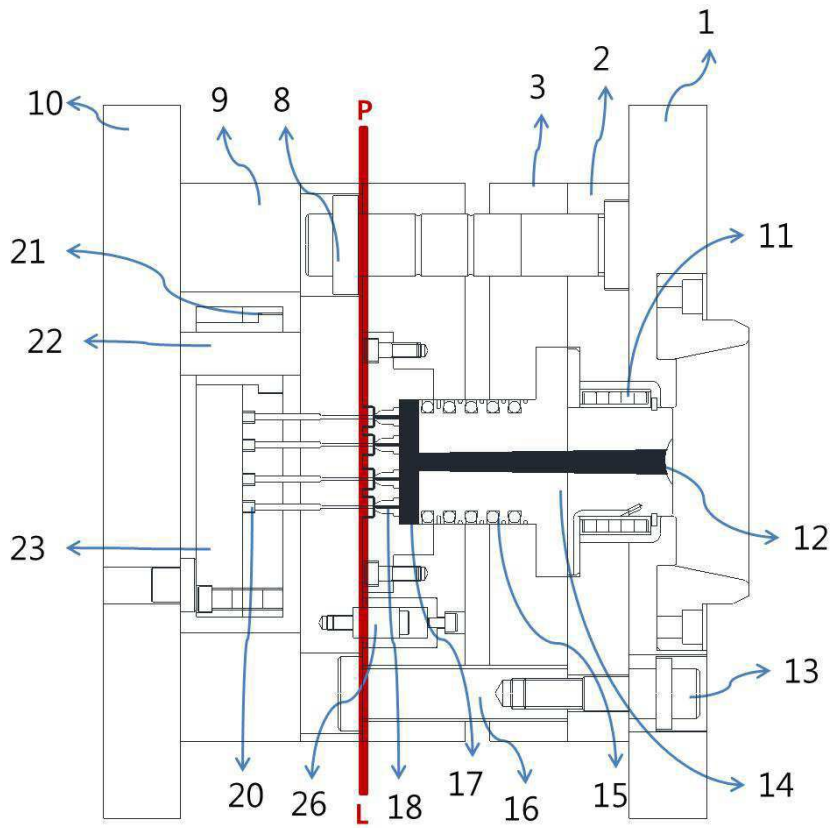
도면4



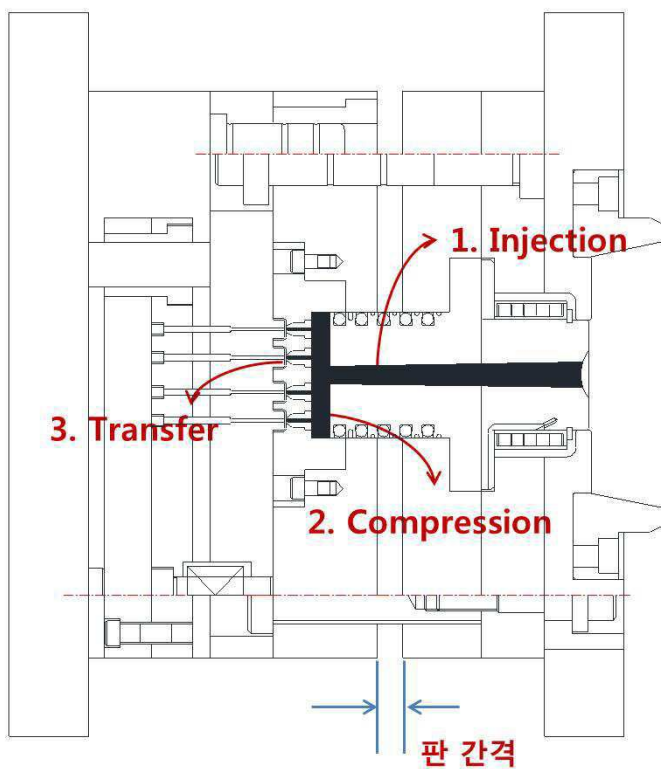
도면5



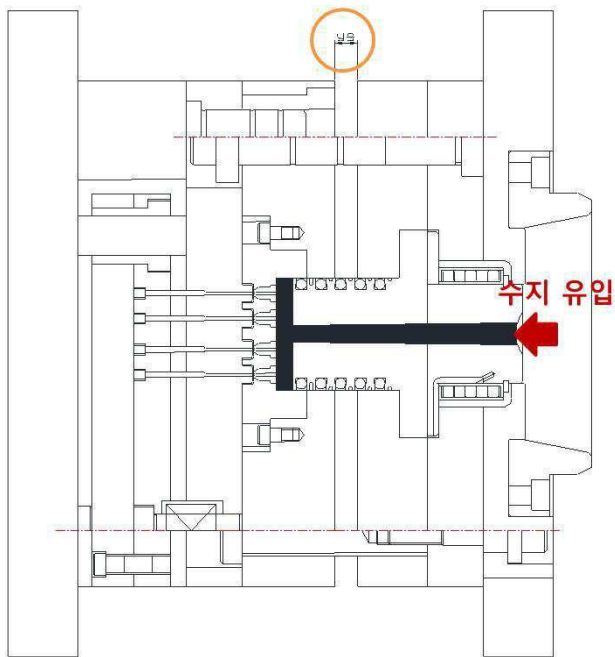
도면6



도면7



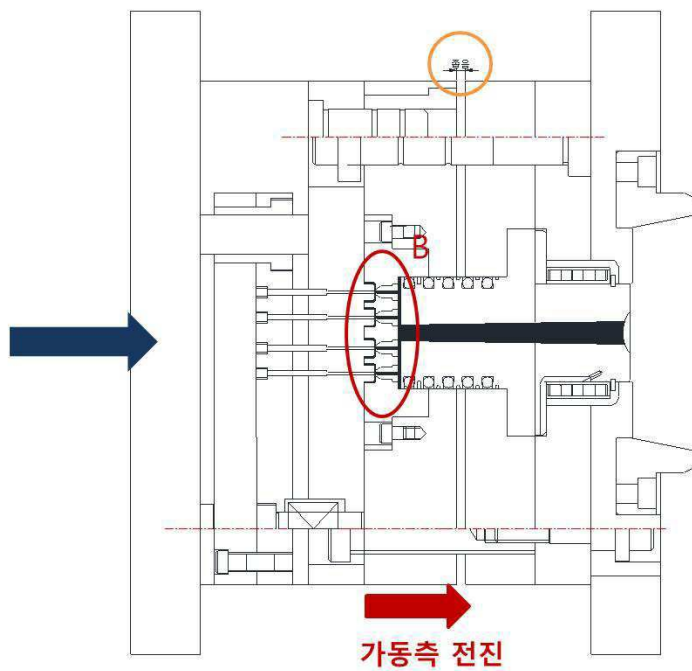
도면8



1. Injection

: 수지 챔버(Resin Chamber)로 수지유입

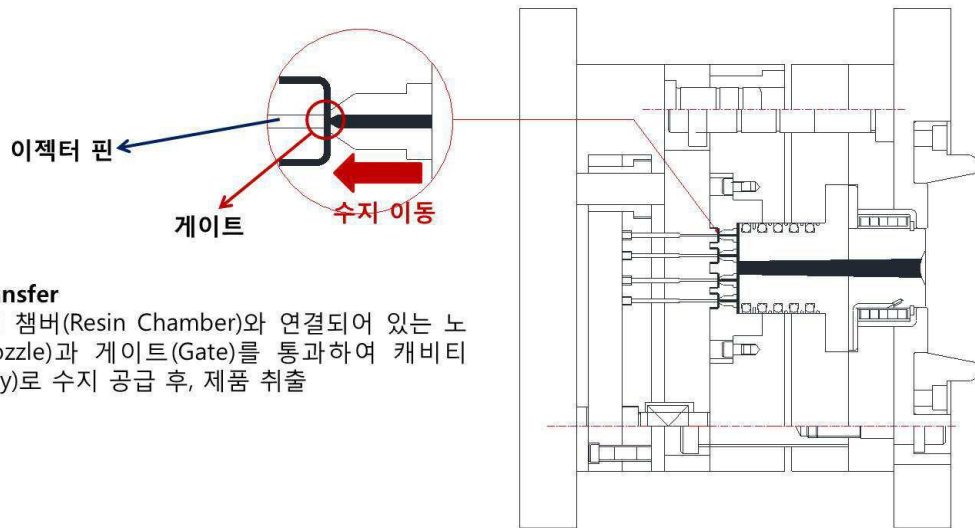
도면9



2. Compression

: 가동축이 전진하여 플런저에 의해 수지 챔버(Resin Chamber)가 압축

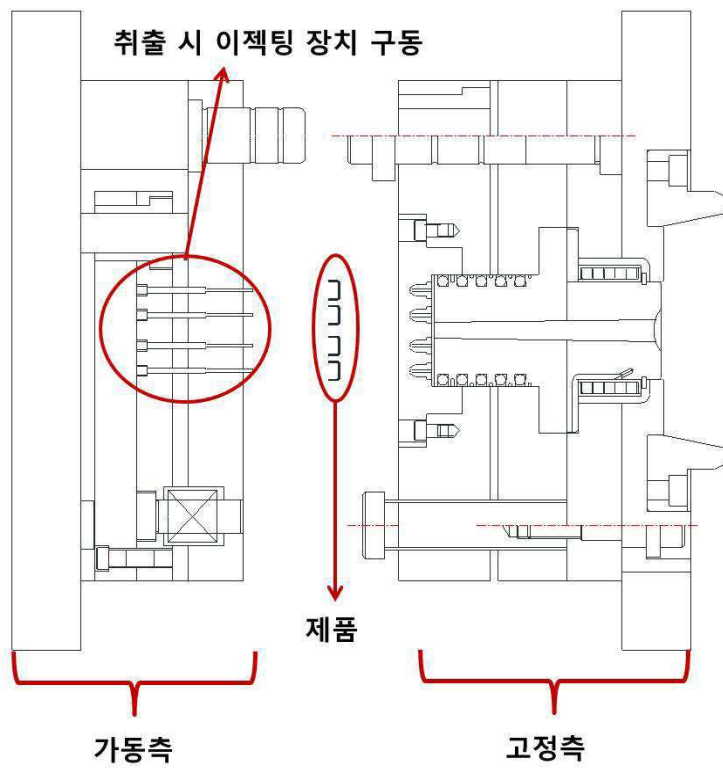
도면10



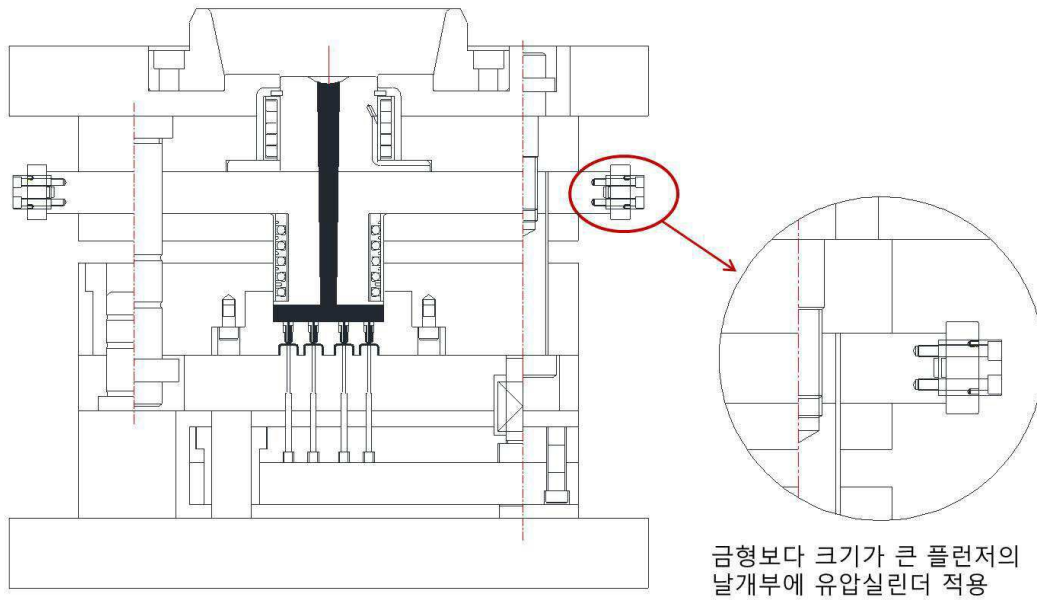
3. Transfer

: 수지 챔버(Resin Chamber)와 연결되어 있는 노즐(Nozzle)과 게이트(Gate)를 통과하여 캐비티(Cavity)로 수지 공급 후, 제품 취출

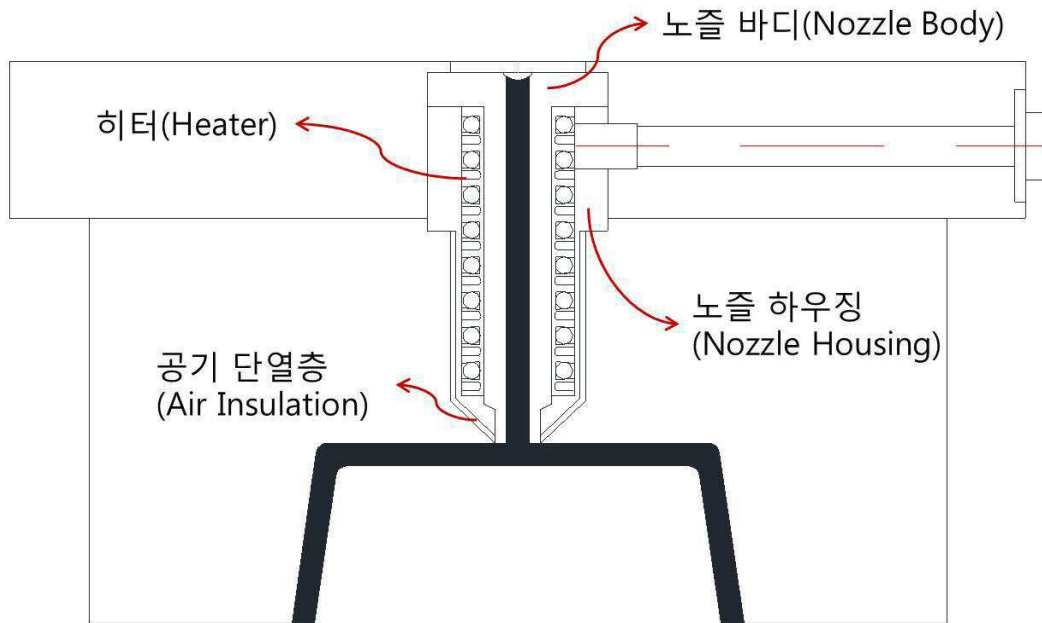
도면11



도면12

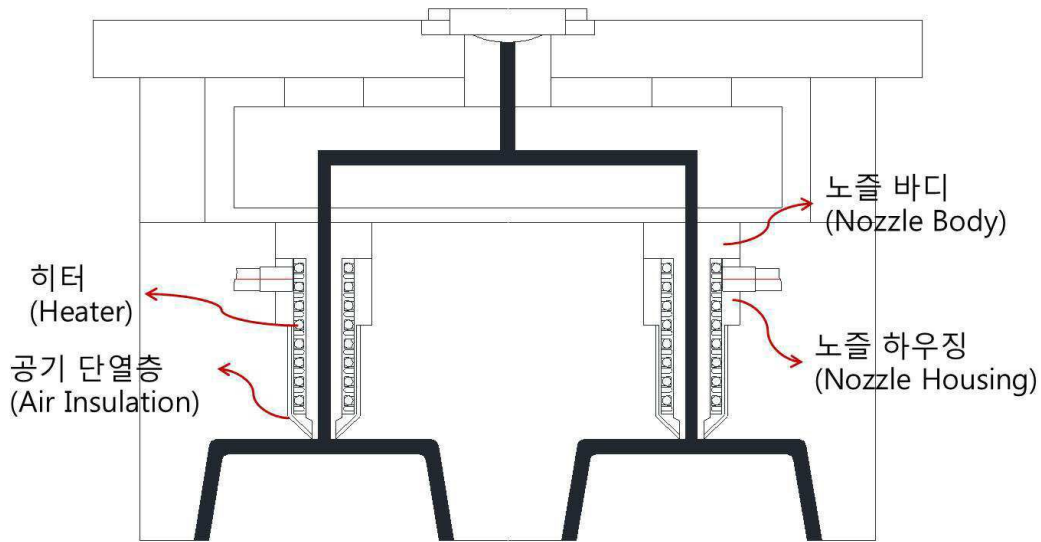


도면13



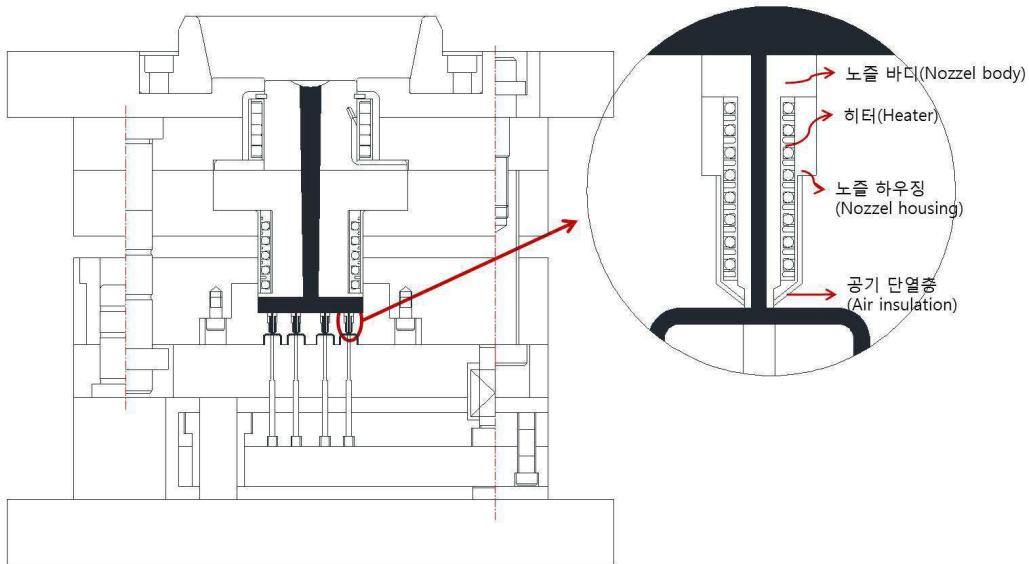
핫러너 싱글 노즐(Hot runner single nozzle)

도면14

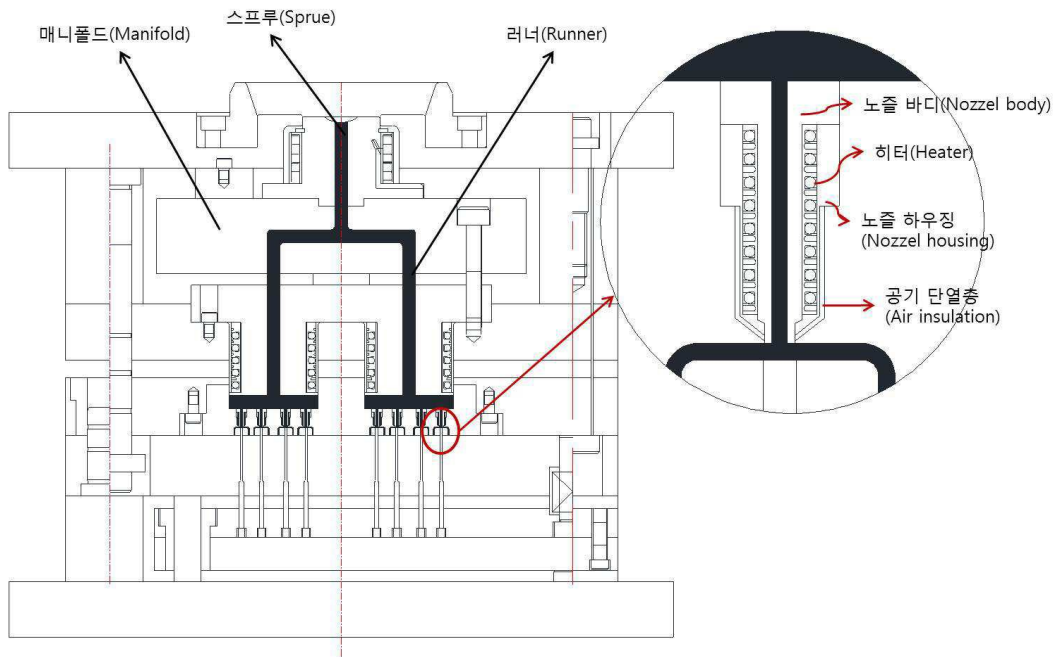


핫러너 듀얼 노즐(Hot runner duel nozzle)

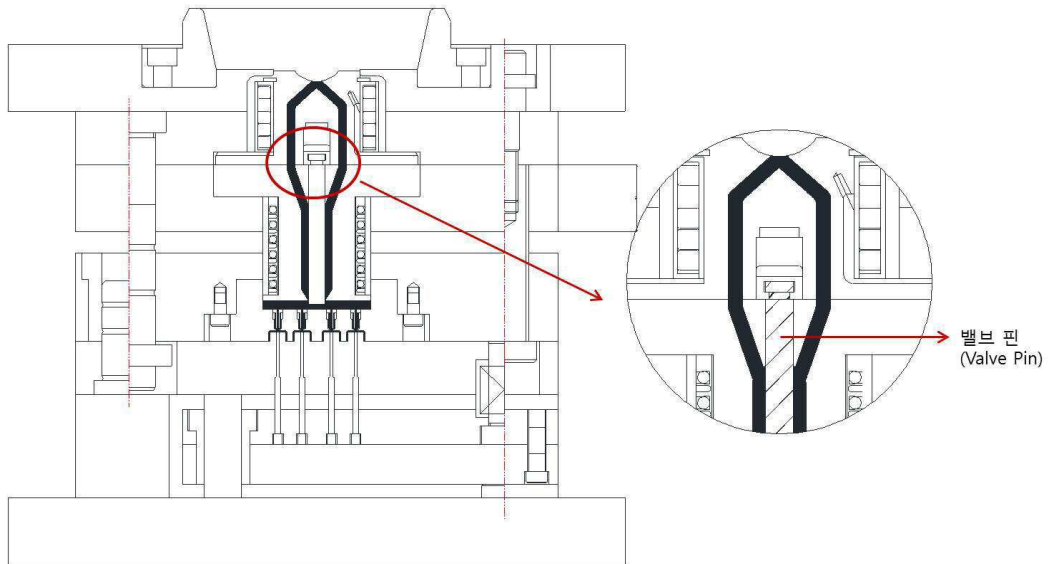
도면15



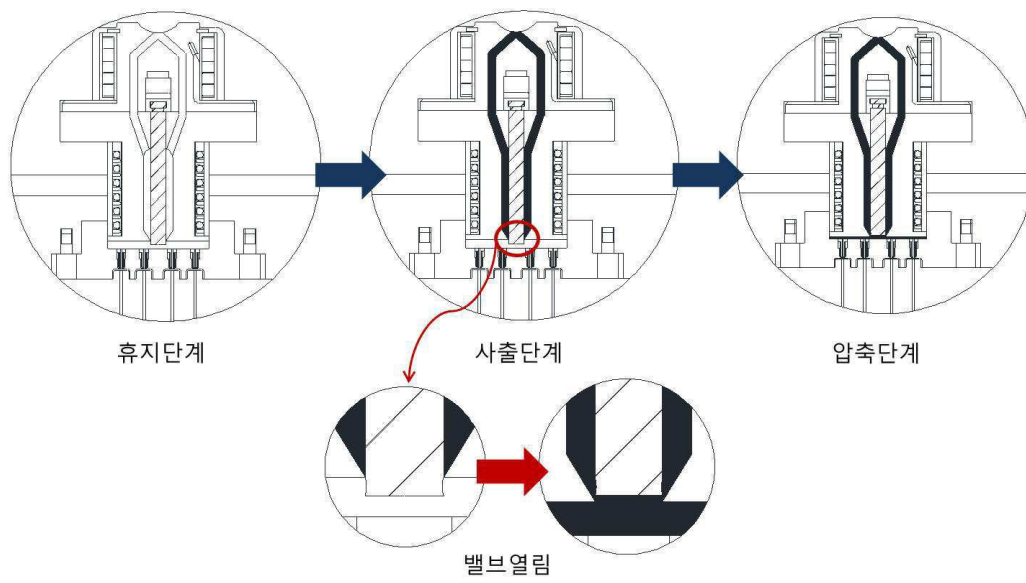
도면16



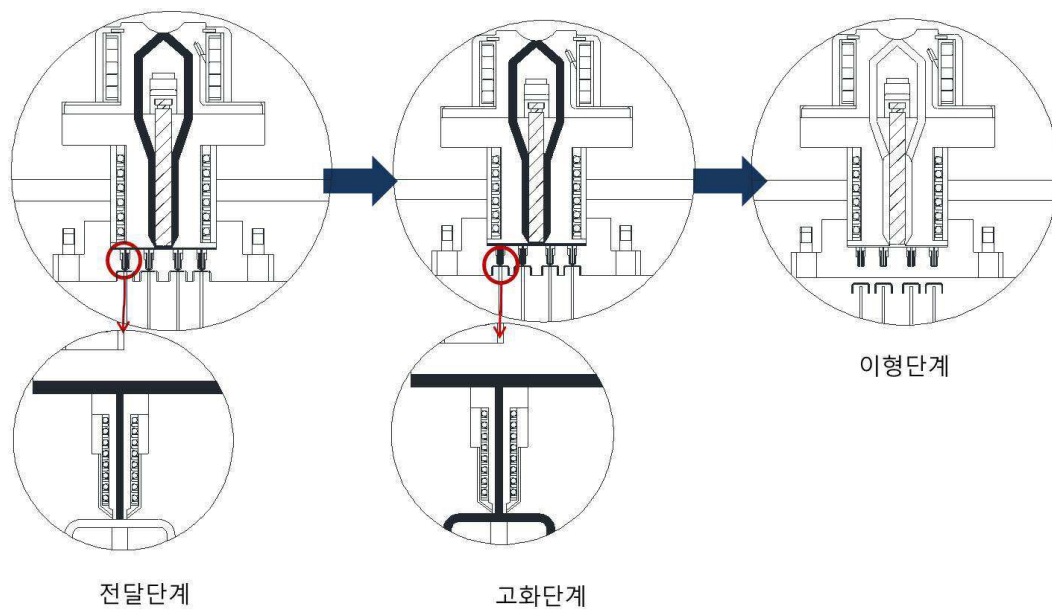
도면17



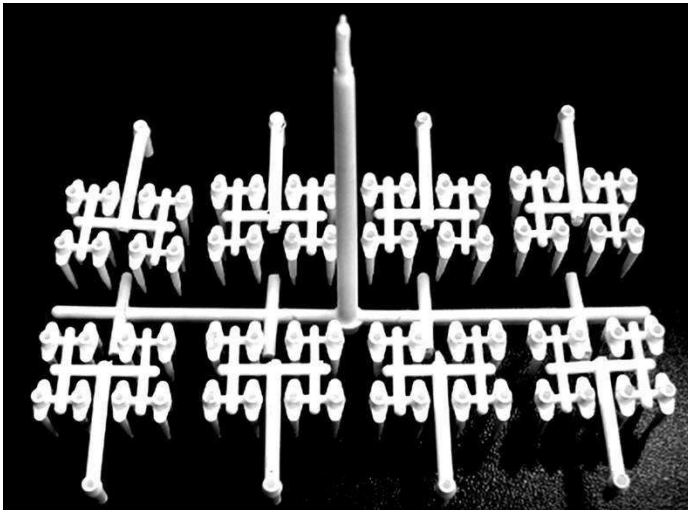
도면18



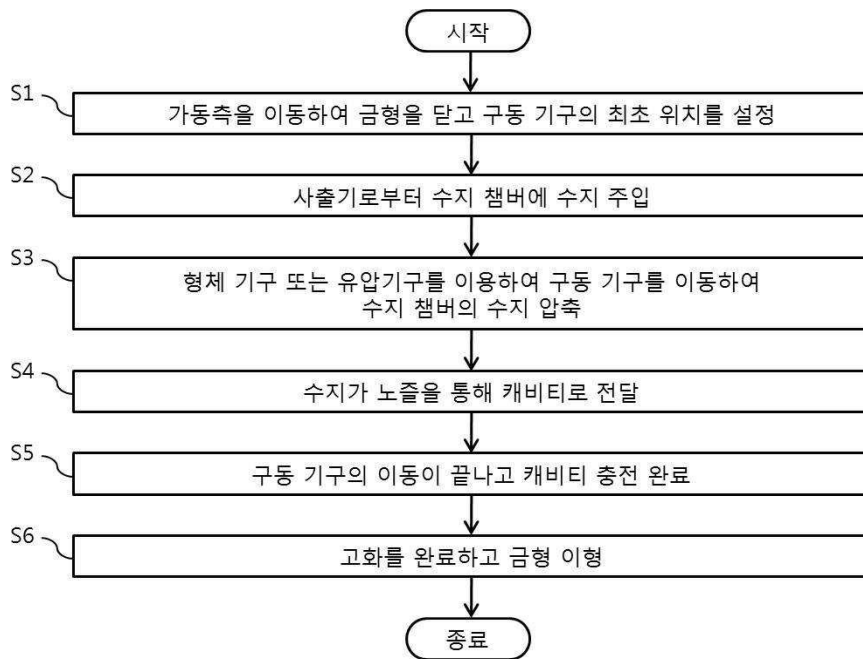
도면19



도면20



도면21



도면22

