



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월07일
(11) 등록번호 10-2163075
(24) 등록일자 2020년09월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/295 (2017.01) *B29C 64/112* (2017.01)
B29C 64/209 (2017.01) *B29C 64/30* (2017.01)
B29C 64/393 (2017.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B33Y 40/00 (2020.01) *B33Y 50/02* (2015.01)
B33Y 70/00 (2020.01) *B33Y 80/00* (2015.01)
- (52) CPC특허분류
B29C 64/295 (2017.08)
B29C 64/112 (2017.08)
- (21) 출원번호 10-2018-0120595
- (22) 출원일자 2018년10월10일
 심사청구일자 2018년10월10일
- (65) 공개번호 10-2020-0044202
- (43) 공개일자 2020년04월29일
- (56) 선행기술조사문헌
 KR100182258 B1*
 KR101120742 B1*
 KR1020160036619 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
주식회사 클리셀
 서울특별시 송파구 법원로9길 26, 씨동 1506호, 1507호, 1508호 (문정동, 에이치비즈니스파크)
- (72) 발명자
최종연
 서울특별시 도봉구 노해로70길 12, 3동 805호(창동, 동아아파트)
- 전경휘**
 서울특별시 성북구 종암로19길 89-10, 201호(종암동)
- (74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

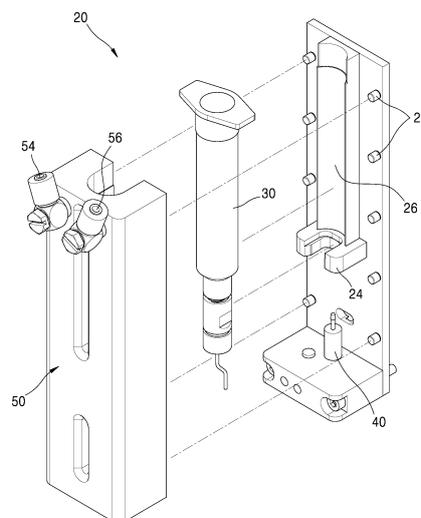
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 **바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향운을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치 및 그 장치의 멀티 온도 제어 방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향운을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치 및 그 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법은, 바이오 3차원 프린터를 구성하는 장치로서 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부 및 상기 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



을 포함하며, 상기 디스펜서부는, 판상의 베이스 플레이트; 상기 베이스 플레이트에 고정되며 고정면에 대해 수직인 방향으로 돌출 형성되어 외팔보 형태로 배치되어 일정한 간격을 가지는 한 쌍의 시린지 고정부; 상기 시린지 고정부에 억지 끼워진 형태로 탄성 고정되며 내부에 바이오 물질을 수용하는 공간이 구비된 시린지;를 포함하며, 상기 워터 자켓은 상기 베이스 플레이트에 분리 가능하게 결합되며 상기 시린지를 입체적으로 감싸도록 배치되며 내부에 물이 수용될 수 있는 물 수용 공간이 구비되고 물 유입용 유입구와 물 배출용 유출구가 구비된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B29C 64/209 (2017.08)

B29C 64/30 (2017.08)

B29C 64/393 (2017.08)

B33Y 40/00 (2013.01)

B33Y 50/02 (2013.01)

C12M 21/08 (2013.01)

C12M 29/06 (2013.01)

C12M 41/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

바이오 3차원 프린터를 구성하는 장치로서 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부 및 상기 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓을 포함하며,

상기 디스펜서부는, 판상의 베이스 플레이트;

상기 베이스 플레이트에 고정되며 고정면에 대해 수직인 방향으로 돌출 형성되어 외팔보 형태로 배치되어 일정한 간격을 가지는 한 쌍의 기둥을 구성하는 시린지 고정부;

상기 시린지 고정부에 억지 끼워진 형태로 탄성 고정되며 내부에 바이오 물질을 수용하는 공간이 구비된 시린지;를 포함하며,

상기 워터 자켓은 상기 베이스 플레이트에 분리 가능하게 결합되며 상기 시린지를 입체적으로 감싸도록 배치되며 내부에 물이 수용될 수 있는 물 수용 공간이 구비되고 물 유입용 유입구와 물 배출용 유출구가 구비되며,

상기 시린지 고정부의 내측면은 시린지의 형상에 대응하도록 원형의 단면 구조를 가지며, 상기 시린지 고정부의 외측면은 상기 워터 자켓이 가압 접촉되면서 슬라이딩 결합 될 수 있도록 평면 형태의 단면 구조를 가지며,

상기 시린지는 상기 시린지의 길이 방향에 수직인 방향으로 한 쌍의 상기 시린지 고정부를 탄성변형시키면서 고정되도록 구성된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스 플레이트의 양측 경계를 따라 배치되며 상기 시린지 고정부와 나란한 방향으로 돌출 형성된 복수의 결합 돌기; 및

상기 워터 자켓에 형성되며 상기 결합 돌기를 슬라이딩 가능하게 수용하도록 오목하게 형성된 복수의 결합 홈부;를 구비하며,

상기 워터 자켓은 상기 결합 홈부가 상기 결합 돌기에 결합되도록 조립되며,

상기 워터 자켓은 상기 시린지 고정부의 측면에 가압 접촉하면서 상기 시린지 고정부에 슬라이딩 결합된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 베이스 플레이트는 상기 시린지 고정부로부터 상기 시린지의 길이 방향으로 연장되도록 형성되어 상기 시린지의 배면을 입체적으로 지지하는 시린지 지지부를 구비하며,

상기 시린지 지지부의 측면과 상기 워터 자켓을 자력에 의해 인력을 가지도록 결합된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하며 상기 유입구와 상기 유출구에 각각 유연성이 있는 호스로 연결되며, 각각 일정한 온도로 유지되는 온수 저장조와 냉수 저장조를 구비하며, 상기 바이오 3차원 프린터의 외부에 설치된 칠러 장치; 및

상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 비례적으로 혼합하는 혼합 밸브 장치를 포함한 것을 특징으로 하

는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 혼합 밸브 장치는, 직류 모터;

상기 직류 모터의 회전축과 결합 되어 토크 증대 및 회전수를 감소시키는 감속기어;

상기 직류 모터와 상기 감속기어 사이에 배치되어 상기 직류 모터가 수분에 의해 오염되는 것을 방지하는 밀봉부;

상기 직류 모터에 고정되도록 설치된 고정 몸체; 및

상기 고정 몸체에 회전 가능하게 설치된 가동 몸체;를 포함하며,

상기 고정 몸체는 온수가 유입되는 온수 유로, 상기 가동 몸체의 회전 방향을 따라 상기 온수 유로와 이격 되도록 배치되며 냉수가 유입되는 냉수 유로 및 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로의 맞은 편에 배치된 혼합 유로를 구비하며,

상기 온수 유로와 상기 냉수 유로의 연장선은 한 점에서 교차하도록 형성되며,

상기 가동 몸체는, 상기 온수 유로에 대응되는 제1가동 유로, 상기 냉수 유로에 대응되는 제2가동 유로 및 상기 혼합 유로에 대응되는 제3가동 유로를 구비하며,

상기 제1가동 유로와 상기 제2가동 유로는 합류하여 제3가동 유로를 구성하며,

상기 제1가동 유로의 중심선과 상기 온수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로의 연결이 완전히 차단되며,

상기 제2가동 유로의 중심선과 상기 냉수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로의 연결이 완전히 차단되며,

상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로가 부분적으로 연통된 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로도 부분적으로 연통되며, 상기 제1가동 유로와 제2가동 유로로 유입된 온수와 냉수의 합은 항상 일정하며,

상기 제1가동 유로 또는 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 또는 상기 냉수 유로와 연통된 위치에서 상기 제3가동 유로는 항상 상기 혼합 유로에 연통되며,

상기 제1가동 유로 및 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로와 완전하게 차단된 위치에서 상기 제3가동 유로는 상기 혼합 유로와 차단되도록 구성된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치.

청구항 6

바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓의 유입구와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치를 혼합 밸브 장치를 매개로 유연성이 있는 호스로 연결하는 유입수 연결 단계;

상기 워터 자켓의 유출구와 상기 칠러 장치를 호스로 연결하는 배출수 연결 단계; 및

상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 상기 혼합 밸브 장치에서 비례적으로 혼합하여 상기 유입구에 공급함으로써 상기 디스펜서부의 온도를 일정한 온도로 제어하는 온도 제어 단계;를 포함하며,

상기 혼합 밸브 장치는,

직류 모터에 고정되도록 설치된 고정 몸체; 및

상기 고정 몸체에 회전 가능하게 설치된 가동 몸체;를 포함하며,

상기 고정 몸체는 온수가 유입되는 온수 유로, 상기 가동 몸체의 회전 방향을 따라 상기 온수 유로와 이격 되도록 배치되며 냉수가 유입되는 냉수 유로 및 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로의 맞은 편에 배치된 혼합 유로를 구비하며,

상기 온수 유로와 상기 냉수 유로의 연장선은 한 점에서 교차하도록 형성되며,
 상기 가동 몸체는, 상기 온수 유로에 대응되는 제1가동 유로, 상기 냉수 유로에 대응되는 제2가동 유로 및 상기 혼합 유로에 대응되는 제3가동 유로를 구비하며,
 상기 제1가동 유로와 상기 제2가동 유로는 합류하여 제3가동 유로를 구성하며,
 상기 제1가동 유로의 중심선과 상기 온수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
 상기 제2가동 유로의 중심선과 상기 냉수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로가 부분적으로 연통된 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로도 부분적으로 연통되며, 상기 제1가동 유로와 제2가동 유로로 유입된 온수와 냉수의 합은 항상 일정하며,
 상기 제1가동 유로 또는 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 또는 상기 냉수 유로와 연통된 위치에서 상기 제3가동 유로는 항상 상기 혼합 유로에 연통되며,
 상기 제1가동 유로 및 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로와 완전하게 차단된 위치에서 상기 제3가동 유로는 상기 혼합 유로와 차단되도록 구성된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법.

청구항 7

바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓의 유입구와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치를 유연성이 있는 호스로 연결하는 유입수 연결 단계;
 상기 워터 자켓의 유출구와 상기 칠러 장치를 호스로 연결하는 배출수 연결 단계; 및
 상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 Y자 형태의 혼합 커넥터관에서 혼합하여 상기 유입구에 공급함으로써 상기 디스펜서부의 온도를 일정한 온도로 제어하는 온도 제어 단계;를 포함하며,
 상기 칠러 장치는 상기 혼합 커넥터관에 온수를 강제로 압송하는 온수 워터펌프와, 상기 혼합 커넥터관에 냉수를 강제로 압송하는 냉수 워터펌프를 구비하며,
 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도보다 낮을 경우 상기 온수 워터 펌프가 가동되며,
 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도보다 높을 경우 상기 냉수 워터펌프가 가동되며,
 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도와 동일할 경우 상기 온수 워터펌프와 상기 냉수 워터펌프가 동시에 가동되도록 구성된 것을 특징으로 하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 바이오 물질을 입체적으로 프린팅할 수 있는 바이오 3차원 프린터에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 바이오 물질을 분사하는 분사 노즐의 상방에 배치되어 바이오 물질을 일정한 온도로 유지시켜 일정한 점도를 유지하도록 하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3차원 프린터는 XYZ 축을 구성하는 프레임과, 입체적 형태를 평면 형태로 적층할 수 있는 액상 또는 분사의 소재가 분사되는 노즐을 포함한다. 3차원 프린터는 방식에 따라 예컨대, 카르테시안(Cartesian) 방식, 멘델(Mendel) 방식, 델타(Delta) 방식, 코어XY(Core XY) 방식 등이 있다. 상기 카르테시안 방식은 베드가 X,Y축으로 이동하고 노즐이 Z축으로 이동하여 3차원 프린팅을 구현하는 방식이다. 상기 멘델 방식은 베드가 Z축으로 이동하고 노즐이 X,Y축으로 이동하여 3차원 프린팅을 구현하는 방식이다. 상기 델타 방식은 노즐이 X,Y,Z축으로 이동하여 3차원 프린팅을 구현하는 방식이다. 상기 코어XY 방식은 노즐이 2개의 모터에 의해 연결된 벨트에 의해

X,Y축 방향으로 이동되며, 베드는 Z방향으로 이동하는 방식이다. 상기 코어 최근에는 노즐의 위치를 가장 정밀하게 제어할 수 있는 코어XY 방식이 널리 사용되고 있다.

- [0003] 바이오 3차원 프린터는 3차원 프린터의 노즐을 통해 바이오 물질을 토출시켜 생체 조직이나 장기를 입체적으로 생성할 수 있도록 구조적으로 변형된 장치이다.
- [0004] 이러한 바이오 3차원 프린터는 바이오 물질의 토출을 위한 디스펜서(dispenser) 형태의 노즐을 포함한다. 바이오 3차원 프린터는 노즐에 콜라겐, 젤라틴 등과 같은 점성이 있는 유체 형태의 바이오 물질을 채워 넣는다. 유체 형태의 바이오 물질이 채워진 노즐에 공압 시스템을 연결하여 바이오 물질을 밀어내면서 토출하는 방식을 사용한다.
- [0005] 이러한 바이오 3차원 프린터의 일 예가 대한민국 등록특허 제1828345호에 개시되어 있다.
- [0006] 바이오 3차원 프린터에서 바이오 물질이 토출되기 전에 바이오 물질을 수용하는 수용공간에 수용된 바이오 물질은 대부분 단백질을 포함하고 있기 때문에 열에 의해 유동성이 있는 졸(sol) 상태에서부터 유동성이 없는 겔(gel) 상태로 변화된다. 따라서 바이오 물질은 노즐을 통해 분사되기 전 상태에서 일정한 온도로 유지될 필요가 있다. 대부분의 바이오 물질은 종류에 따라 4℃ 내지 50℃ 범위 내에서 일정한 온도로 유지시켜 주어야 한다.
- [0007] 디스펜서부에 수용된 바이오 물질은 노즐을 통해 베드 상에 고정된 바이오웨어(bioware)에 토출된 후 디스펜서부 하부에 배치된 자외선 램프에서 조사되는 자외선에 의해 겔(gel) 상태로 변화되면서 3차원 구조를 형성한다.
- [0008] 이러한 목적을 달성하기 위해 종래의 바이오 3차원 프린터는 바이오 물질이 노즐을 통해 분출되기 전에 바이오 물질을 수용하고 있는 디스펜서부(dispenser)의 온도를 일정하게 유지하도록 펠티어(Peltier) 소자를 채용하였다. 그런데 펠티어 소자를 채용하는 경우 장치의 부피를 소형화하기 어려운 문제점이 있다. 또한, 펠티어 소자를 전자적으로 제어하여야 하므로 제어 회로가 복잡하게 구성되어야 하는 문제점이 있다. 또한 펠티어 소자를 사용하여 디스펜서부의 온도를 제어하도록 구성한 경우 장치의 부피가 커지고 무거워지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 바이오 3차원 프린터의 디스펜서부의 온도를 일정하게 유지하는 구조를 개선함으로써, 부피가 커지는 펠티어 소자를 사용하지 않고 물을 사용하여 항온을 유지하는 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 항온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치 및 그 워터 자켓의 온도를 제어하는 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 항온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치는, 바이오 3차원 프린터를 구성하는 장치로서 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부 및 상기 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓을 포함하며,
- [0011] 상기 디스펜서부는, 관상의 베이스 플레이트;
- [0012] 상기 베이스 플레이트에 고정되며 고정면에 대해 수직인 방향으로 돌출 형성되어 외팔보 형태로 배치되어 일정한 간격을 가지는 한 쌍의 기둥을 구성하는 시린지 고정부;
- [0013] 상기 시린지 고정부에 억지 끼워진 형태로 탄성 고정되며 내부에 바이오 물질을 수용하는 공간이 구비된 시린지;를 포함하며,
- [0014] 상기 워터 자켓은 상기 베이스 플레이트에 분리 가능하게 결합되며 상기 시린지를 입체적으로 감싸도록 배치되며 내부에 물이 수용될 수 있는 물 수용 공간이 구비되고 물 유입용 유입구와 물 배출용 유출구가 구비된 점에 특징이 있다.
- [0015] 상기 베이스 플레이트의 양측 경계를 따라 배치되며 상기 시린지 고정부와 나란한 방향으로 돌출 형성된 복수의 결합 돌기; 및
- [0016] 상기 워터 자켓에 형성되며 상기 결합 돌기를 슬라이딩 가능하게 수용하도록 오목하게 형성된 복수의 결합

흡부;를 구비하며,

- [0017] 상기 워터 자켓은 상기 결합 흡부가 상기 결합 돌기에 결합되도록 조립되며,
- [0018] 상기 워터 자켓은 상기 시린지 고정부의 측면에 가압 접촉하면서 상기 시린지 고정부에 슬라이딩 결합된 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 베이스 플레이트는 상기 시린지 고정부로부터 상기 시린지의 길이 방향으로 연장되도록 형성되어 상기 시린지의 배면을 입체적으로 지지하는 시린지 지지부를 구비하며,
- [0020] 상기 시린지 지지부의 측면과 상기 워터 자켓을 자력에 의해 인력을 가지도록 결합된 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하며 상기 유입구와 상기 유출구에 각각 유연성이 있는 호스로 연결되며, 각각 일정한 온도로 유지되는 온수 저장조와 냉수 저장조를 구비하며, 상기 바이오 3차원 프린터의 외부에 설치된 칠러 장치; 및
- [0022] 상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 비례적으로 혼합하는 혼합 밸브 장치를 포함한 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 혼합 밸브 장치는, 직류 모터;
- [0024] 상기 직류 모터의 회전축과 결합 되어 토크 증대 및 회전을 감소시키는 감속기어;
- [0025] 상기 직류 모터와 상기 감속기어 사이에 배치되어 상기 직류 모터가 수분에 의해 오염되는 것을 방지하는 밀봉부;
- [0026] 상기 직류 모터에 고정되도록 설치된 고정 몸체; 및
- [0027] 상기 고정 몸체에 회전 가능하게 설치된 가동 몸체;를 포함하며,
- [0028] 상기 고정 몸체는 온수가 유입되는 온수 유로, 상기 가동 몸체의 회전 방향을 따라 상기 온수 유로와 이격 되도록 배치되며 냉수가 유입되는 냉수 유로 및 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로의 맞은 편에 배치된 혼합 유로를 구비하며,
- [0029] 상기 온수 유로와 상기 냉수 유로의 연장선은 한 점에서 교차하도록 형성되며,
- [0030] 상기 가동 몸체는, 상기 온수 유로에 대응되는 제1가동 유로, 상기 냉수 유로에 대응되는 제2가동 유로 및 상기 혼합 유로에 대응되는 제3가동 유로를 구비하며,
- [0031] 상기 제1가동 유로와 상기 제2가동 유로는 합류하여 제3가동 유로를 구성하며,
- [0032] 상기 제1가동 유로의 중심선과 상기 온수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
- [0033] 상기 제2가동 유로의 중심선과 상기 냉수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
- [0034] 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로가 부분적으로 연통된 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로도 부분적으로 연통되며, 상기 제1가동 유로와 제2가동 유로로 유입된 온수와 냉수의 합은 항상 일정하며,
- [0035] 상기 제1가동 유로 또는 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 또는 상기 냉수 유로와 연통된 위치에서 상기 제3가동 유로는 항상 상기 혼합 유로에 연통되며,
- [0036] 상기 제1가동 유로 및 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로와 완전하게 차단된 위치에서 상기 제3가동 유로는 상기 혼합 유로와 차단되도록 구성된 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법은, 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓의 유입구와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치를 혼합 밸브 장치를 매개로 유연성이 있는 호스로 연결하는 유입수 연결 단계;
- [0038] 상기 워터 자켓의 유출구와 상기 칠러 장치를 호스로 연결하는 배출수 연결 단계; 및
- [0039] 상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 상기 혼합 밸브 장치에서 비례적으로 혼합하여 상기 유입구에 공

급함으로써 상기 디스펜서부의 온도를 일정한 온도로 제어하는 온도 제어 단계;를 포함하며,

- [0040] 상기 혼합 밸브 장치는,
- [0041] 직류 모터에 고정되도록 설치된 고정 몸체; 및
- [0042] 상기 고정 몸체에 회전 가능하게 설치된 가동 몸체;를 포함하며,
- [0043] 상기 고정 몸체는 온수가 유입되는 온수 유로, 상기 가동 몸체의 회전 방향을 따라 상기 온수 유로와 이격 되도록 배치되며 냉수가 유입되는 냉수 유로 및 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로의 맞은 편에 배치된 혼합 유로를 구비하며,
- [0044] 상기 온수 유로와 상기 냉수 유로의 연장선은 한 점에서 교차하도록 형성되며,
- [0045] 상기 가동 몸체는, 상기 온수 유로에 대응되는 제1가동 유로, 상기 냉수 유로에 대응되는 제2가동 유로 및 상기 혼합 유로에 대응되는 제3가동 유로를 구비하며,
- [0046] 상기 제1가동 유로와 상기 제2가동 유로는 합류하여 제3가동 유로를 구성하며,
- [0047] 상기 제1가동 유로의 중심선과 상기 온수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
- [0048] 상기 제2가동 유로의 중심선과 상기 냉수 유로의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로의 연결이 완전히 차단되며,
- [0049] 상기 제1가동 유로와 상기 온수 유로가 부분적으로 연통된 경우 상기 제2가동 유로와 상기 냉수 유로도 부분적으로 연통되며, 상기 제1가동 유로와 제2가동 유로로 유입된 온수와 냉수의 합은 항상 일정하며,
- [0050] 상기 제1가동 유로 또는 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 또는 상기 냉수 유로와 연통된 위치에서 상기 제3가동 유로는 항상 상기 혼합 유로에 연통되며,
- [0051] 상기 제1가동 유로 및 상기 제2가동 유로가 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로와 완전하게 차단된 위치에서 상기 제3가동 유로는 상기 혼합 유로와 차단되도록 구성된 점에 특징이 있다.
- [0052] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 다른 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법은, 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부에 결합되는 워터 자켓에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓의 유입구와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치를 유연성이 있는 호스로 연결하는 유입수 연결 단계;
- [0053] 상기 워터 자켓의 유출구와 상기 칠러 장치를 호스로 연결하는 배출수 연결 단계; 및
- [0054] 상기 칠러 장치로부터 공급되는 온수와 냉수를 Y자 형태의 혼합 커넥터관에서 혼합하여 상기 유입구에 공급함으로써 상기 디스펜서부의 온도를 일정한 온도로 제어하는 온도 제어 단계;를 포함하며,
- [0055] 상기 칠러 장치는 상기 혼합 커넥터관에 온수를 강제로 압송하는 온수 워터펌프와, 상기 혼합 커넥터관에 냉수를 강제로 압송하는 냉수 워터펌프를 구비하며,
- [0056] 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도보다 낮을 경우 상기 온수 워터 펌프가 가동되며,
- [0057] 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도보다 높을 경우 상기 냉수 워터펌프가 가동되며,
- [0058] 상기 워터 자켓의 온도가 미리 설정된 온도와 동일할 경우 상기 온수 워터펌프와 상기 냉수 워터펌프가 동시에 가동되도록 구성된 점에 특징이 있다.

발명의 효과

- [0059] 본 발명에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치는 디스펜서부에 분리 가능하게 결합되는 워터 자켓 장치를 구비함으로써, 시린지의 교환시 워터 자켓 장치를 쉽게 베이스 플레이트와 분리할 수 있어서 시린지 교환 작업이 매우 간편한 효과를 제공한다. 또한, 본 발명에 따른 디스펜서부 워터 자켓 장치는 종래의 펠티어 소자를 사용하지 않고 온수와 냉수를 혼합하여 정밀하게 디스펜서부의 온도를 제어할 수 있으므로 삼차원 바이오 프린터 장치의 소형화가 용이한 장점이 있다. 또한, 펠티어 소자를 제어하기 위한 복잡한 전자회로가 필요하지 않는 장점이 있다. 또한, 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서

부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법은, 상기 워터 자켓에 공급되는 온수와 냉수를 외부의 독립된 장치인 칠러 장치에 저장하고, 직류 모터에 의해 매우 간단한 구조로 정밀하게 온수와 냉수를 비례적으로 혼합할 수 있는 혼합 밸브 장치 또는 Y자 형태의 혼합 커넥터관을 통해 상기 워터 자켓에 일정한 온도로 유지되는 물을 공급하는 방식을 채용함으로써 디스펜서부의 온도를 다단계로 매우 정밀하게 제어할 수 있는 작용 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0060] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 구성도를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 디스펜서부와 워터 자켓의 주요 구성요소의 분리 사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 혼합 밸브 장치의 분리 사시도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 IV - IV 선 단면도이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 V - V 선 단면도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 VI - VI 선 단면도이다.
- 도 7은 도 6에서 온수만 공급되는 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 8은 도 6에서 온수와 냉수가 비례적으로 혼합되는 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 9는 도 6에서 온수 및 냉수의 공급이 차단된 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 10은 본 발명에 따른 멀티 제어 온도 방법의 공정도를 보여주는 순서도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스펜서부 워터 자켓의 멀티 온도 제어 방법을 설명하기 위한 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0061] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0062] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 구성도를 보여주는 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 디스펜서부와 워터 자켓의 주요 구성요소의 분리 사시도이다. 도 3은 도 1에 도시된 혼합 밸브 장치의 분리 사시도이다. 도 4는 도 1에 도시된 IV - IV 선 단면도이다. 도 5는 도 1에 도시된 V - V 선 단면도이다. 도 6은 도 1에 도시된 VI - VI 선 단면도이다. 도 7은 도 6에서 온수만 공급되는 상태를 보여주는 도면이다. 도 8은 도 6에서 온수와 냉수가 비례적으로 혼합되는 상태를 보여주는 도면이다. 도 9는 도 6에서 온수 및 냉수의 공급이 차단된 상태를 보여주는 도면이다. 도 10은 본 발명에 따른 멀티 제어 온도 방법의 공정도를 보여주는 순서도이다. 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 디스펜서부 워터 자켓의 멀티 온도 제어 방법을 설명하기 위한 장치의 구성도이다.
- [0063] 도 1 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치(10, 이하 "디스펜서부 워터 자켓 장치"라 함)는 바이오 3차원 프린터(이하 "바이오 3D 프린터"라 함)를 구성하는 장치다.
- [0064] 상기 디스펜서부 워터 자켓 장치(10)는 디스펜서부(20)와, 워터 자켓(50)과, 혼합 밸브 장치(60)와, 칠러 장치(70)를 포함한다.
- [0065] 상기 디스펜서부(20)는 바이오 물질을 일시적으로 수용한다. 상기 디스펜서부(20)는 분사 노즐(40)을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출 하도록 구성된다. 토출된 바이오 물질은 상기 디스펜서부(20) 하방에 배치된 베드(100)에 설치된 바이오 웨어(110)에 수용된 상태로 3차원 형상을 구성한다.
- [0066] 상기 디스펜서부(20)는 베이스 플레이트(22)와, 시린지 고정부(24)와, 시린지(30)와, 결합 돌기(28)와, 분사 노즐(40)을 포함한다.
- [0067] 상기 베이스 플레이트(22)는 판 상의 구조물이다. 상기 베이스 플레이트(22)는 스테인리스강이나 탄소강 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있다. 예컨대 상기 베이스 플레이트(22)는 직사각형 형태의 구조물일 수 있다. 상기 베이스 플레이트(22)는 바이오 3D 프린터의 헤드부를 구성한다. 따라서 상기 베이스 플레이트(22)는 X,Y 축 방향으로 이동할 수 있도록 설치된다. 상기 베이스 플레이트(22)가 움직이는 방식은 예컨대 공지된 코어XY

방식이 적용될 수 있다.

- [0068] 상기 시린지 고정부(24)는 상기 베이스 플레이트(22)에 고정된다. 상기 시린지 고정부(24)는 후술하는 시린지(30)를 분리가능하게 고정하기 위해 마련된 것이다. 상기 시린지 고정부(24)는 상기 베이스 플레이트(22)의 고정면에 대해 수직인 방향으로 돌출 형성 된다. 상기 시린지 고정부(24)는 외팔보 형태로 배치되어 일정한 간격을 가지는 한 쌍의 기둥을 구성한다. 상기 시린지 고정부(24)는 상기 베이스 플레이트(22)에 볼트나 스크루에 의해 고정될 수 있다. 상기 시린지 고정부(24)의 내측면은 시린지(30)의 형상에 대응하도록 원형의 단면 구조를 가진다. 한편, 상기 시린지 고정부(24)의 외측면은 후술하는 워터 자켓(50)이 가압 접촉되면서 슬라이딩 결합될 수 있도록 평면 형태의 단면 구조를 가진다. 상기 시린지 고정부(24)에는 시린지(30)가 탄성적으로 억지 끼워져 결합 된다.
- [0069] 상기 시린지(30)는 주사기 형태의 구조물이다. 상기 시린지(30)는 피스톤에 의해 바이오 물질을 가압하도록 구성되거나, 공압에 의해 일정한 압력이 바이오 물질에 가해지도록 구성될 수 있다. 상기 시린지(30)는 상기 시린지 고정부(24)에 억지 끼워진 형태로 탄성 고정된다. 상기 시린지(30)의 내부에 바이오 물질을 수용하는 공간이 구비된다. 상기 시린지(30)의 하부에는 하방으로 돌출된 토출 니들이 구비된다. 상기 토출 니들은 분사 노즐(40)과 테프론 튜브와 같은 요소로 연결될 수 있다.
- [0070] 상기 베이스 플레이트(22)는 시린지 지지부(26)를 구비할 수 있다. 상기 시린지 지지부(26)는 상기 시린지 고정부(24)로부터 상기 시린지(30)의 길이 방향으로 연장되도록 형성된다. 상기 시린지 지지부(26)는 상기 시린지의 배면을 입체적으로 지지한다. 상기 시린지 지지부(26)는 상기 시린지(30)의 배면을 입체적으로 지지하도록 원호형상의 단면을 가진다.
- [0071] 상기 결합 돌기(28)는 복수 개 구비된다. 상기 결합 돌기(28)는 상기 베이스 플레이트(22)의 양측 경계를 따라 이격된 상태로 배치된다. 상기 결합 돌기(28)의 일단부는 상기 베이스 플레이트(22)에 고정된다. 상기 결합 돌기(28)의 타단부는 상기 시린지 고정부(24)와 나란한 방향으로 돌출 형성된다.
- [0072] 상기 분사 노즐(40)은 상기 디스펜서부(20)의 하부에 배치된다. 상기 분사 노즐(40)은 펄스제어에 의해 미세한 양의 바이오 물질이 상기 디스펜서부(20) 하방으로 분사되도록 제어하는 토출 장치이다. 상기 분사 노즐(40)은 공지된 구조의 분사 노즐을 채용할 수 있다.
- [0073] 상기 워터 자켓(50)은 상기 디스펜서부(20)에 분리 가능하게 결합 된다. 상기 워터 자켓(50)은 내부에 물이 수용될 수 있는 물 수용 공간이 구비된다. 상기 워터 자켓(50)은 3D 프린터에 의해 제조될 수 있다. 상기 워터 자켓(50)은 상기 시린지(30)를 입체적으로 감싸도록 배치된다. 더 구체적으로 상기 워터 자켓(50)의 물 수용 공간이 상기 시린지(30)의 양측면과 전면을 감싸도록 배치될 수 있다. 상기 워터 자켓(50)은 외부에서 물이 유입될 수 있도록 물 유입용 유입구(54)와 상기 워터 자켓(50)에 수용된 물을 외부로 배출하기 위한 물 배출용 유출구(56)가 구비된다. 상기 유입구(54)와 상기 유출구(56)는 상기 워터 자켓(50)의 상부에 나란하게 배치될 수 있다. 상기 워터 자켓(50)은 상기 베이스 플레이트(22)에 분리 가능하게 결합된다. 상기 워터 자켓(50)은 복수의 결합 홈부(52)를 구비한다. 상기 결합 홈부(52)는 상기 워터 자켓(50)에 형성된다. 더 구체적으로 상기 결합 홈부(52)는 상기 워터 자켓(50)과 상기 베이스 플레이트(22)가 마주하는 면에 오목하게 형성된다. 상기 결합 홈부(52)는 상기 결합 돌기(28)를 슬라이딩 가능하게 수용하도록 오목하게 형성된다. 상기 워터 자켓(50)은 상기 결합 홈부(52)가 상기 결합 돌기(28)에 결합되도록 조립 된다. 상기 워터 자켓(50)은 상기 시린지 고정부(24)의 측면에 가압 접촉하면서 상기 시린지 고정부(24)에 슬라이딩 결합 된다. 이와 같은 결합 구조에 의해 상기 워터 자켓(50)은 상기 베이스 플레이트(22)에 분리 가능하게 결합된다.
- [0074] 상기 시린지 지지부(26)의 측면과 상기 워터 자켓(50)은 자력에 의해 인력을 가지도록 결합 될 수 있다. 예컨대 상기 시린지 지지부(26)의 측면에 강자성체판이 부착되고, 상기 워터 자켓(50)의 내측면에 상기 강자성체판과 마주하도록 자석판을 부착함으로써 상기 강자성체판과 자석판이 서로 끌어당김으로써, 상기 워터 자켓(50)이 상기 베이스 플레이트(22)에 더욱 견고하게 고정될 수 있다.
- [0075] 상기 혼합 밸브 장치(60)는 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물의 온도를 일정하게 유지하도록 온수와 냉수를 비례적으로 혼합하여 토출 하는 장치이다. 상기 혼합 밸브 장치(60)는 상기 워터 자켓(50)에 마련된 유입구(54)와 호스(80)로 연결된다. 상기 호스(80)는 유연성이 있는 소재로 구성되는 것이 바람직하다. 상기 혼합 밸브 장치(60)에 온수와 냉수를 공급하는 칠러 장치(70)는 후술하도록 한다.
- [0076] 상기 혼합 밸브 장치(60)는 직류 모터(62)와, 감속기어(64)와, 밀봉부(63)와, 고정 몸체(65)와 가동 몸체(67)를 포함한다.

- [0077] 상기 직류 모터(62)는 직류 전원에 의해 회전 운동력을 발생시키는 장치다. 상기 직류 모터(62)는 공지된 모터를 사용할 수 있다.
- [0078] 상기 감속기어(64)는 상기 직류 모터(62)의 회전축과 기계적으로 결합 된다. 상기 감속기어(64)는 상기 직류 모터(62)의 회전축의 토크를 증대시키는 동시에 회전수를 감소시키는 작용을 한다. 상기 감속기어(64)는 공지된 구조를 채용할 수 있다.
- [0079] 상기 밀봉부(63)는 상기 직류 모터(62)와 상기 감속기어(64) 사이에 배치된다. 상기 밀봉부(63)는 상기 직류 모터(62) 내부가 수분에 의해 오염되는 것을 방지하도록 방진 및 방수 작용을 하는 일종의 씰링(sealing) 부재이다. 상기 밀봉부(63)는 고무나 실리콘 수지로 이루어질 수 있다.
- [0080] 상기 고정 몸체(65)는 상기 직류 모터(62)에 고정되도록 설치된다. 상기 고정 몸체(65)는 복수 개의 관통공(656)이 구비된다. 상기 관통공(656)과 대응하는 위치에 상기 직류 모터(62) 또는 상기 밀봉부(63)로부터 상기 고정 몸체(65)를 향해 돌출된 고정 기둥(66)에 고정된다. 상기 고정 기둥(66)의 내주면은 중공부를 형성하여 암나사부가 형성된다. 상기 고정 몸체(65)는 상기 고정 기둥(66)의 단부에 안착되고, 상기 관통공(656)을 관통하여 상기 고정 기둥(66)에 나사결합되는 고정 볼트(700)에 의해 상기 직류 모터(62)에 고정된다.
- [0081] 상기 고정 몸체(65)는 가동 몸체 수용부(650)와, 온수 유로(651)와, 냉수 유로(653)를 포함한다.
- [0082] 상기 가동 몸체 수용부(650)는 상기 고정 몸체(65)의 중앙부에 상방이 폐쇄되고 하방에 개방된 실린더 형태의 홈부로 구성될 수 있다. 상기 가동 몸체 수용부(650)에는 후술하는 가동 몸체(67)가 회전 가능하게 설치된다.
- [0083] 상기 온수 유로(651)는 상기 가동 몸체(67)의 외측면으로부터 상기 가동 몸체 수용부(650)에 연결되도록 관통된 유로이다. 상기 온수 유로(651)에는 온수가 유입된다.
- [0084] 상기 냉수 유로(653)는 상기 가동 몸체(67)의 외측면으로부터 상기 가동 몸체 수용부(650)에 연결되도록 관통된 유로이다. 상기 냉수 유로(653)에는 냉수가 유입된다. 상기 냉수 유로(653)는 가동 몸체(67)의 회전 방향을 따라 상기 온수 유로(651)와 이격되도록 배치된다. 상기 온수 유로 및 상기 냉수 유로(653)의 맞은 편에는 하나의 혼합 유로(655)가 배치된다. 상기 혼합 유로(655)는 상기 고정 몸체(65)의 외측면으로부터 상기 가동 몸체 수용부(650)에 연결되도록 관통 형성된 유로이다.
- [0085] 상기 온수 유로(651)와 상기 냉수 유로(653)의 연장선은 한 점에서 교차하도록 형성된다. 더 구체적으로 상기 온수 유로(651)와 상기 냉수 유로(653)의 연장선이 교차하는 점은 상기 가동 몸체 수용부(650)에 존재한다.
- [0086] 상기 가동 몸체(67)는 상기 고정 몸체(65)에 회전 가능하게 설치된다.
- [0087] 상기 가동 몸체(67)는 원기둥 형상의 구조물이다. 상기 가동 몸체(67)의 외주면에는 상기 고정 몸체(65)와 마주하는 부위로 온수나 냉수 또는 혼합수가 누출되지 않도록 링 형상의 밀봉링(68)이 설치된다. 상기 밀봉링(68)이 설치되는 부위에는 상기 가동 몸체(67)의 외주면이 오목하게 형성되며 외주면 둘레를 연장된 밀봉링 수용홈이 구비된다. 상기 밀봉링(68)은 상기 가동 몸체(67)와 일체로 회전한다. 상기 가동 몸체(67)의 중심은 상기 감속기어(64)의 회전축에 고정됨으로써 상기 감속기어(64)의 회전축과 일체로 회전한다.
- [0088] 상기 가동 몸체(67)는 제1가동 유로(671)와, 제2가동 유로(673)와, 제3가동 유로(675)를 구비한다.
- [0089] 상기 제1가동 유로(671)는 상기 온수 유로(651)에 대응된다. 상기 제1가동 유로(671)의 입구는 상기 가동 몸체(67)의 외주면을 관통하여 개방된다. 상기 제2가동 유로(673)는 상기 냉수 유로(653)에 대응된다. 상기 제2가동 유로(673)는 상기 가동 몸체(67)의 외주면을 관통하여 개방된다. 상기 제3가동 유로(675)는 상기 제1가동 유로(671)와 상기 제2가동 유로(673)가 합류하여 형성된 유로이다. 상기 제3가동 유로(675)는 상기 혼합 유로(655)에 대응되도록 배치된다. 상기 제1가동 유로(671)와 상기 제2가동 유로(673) 및 상기 제3가동 유로(675)는 협동하여 Y자 형태의 구조를 형성한다. 상기 제3가동 유로(675)의 출구는 상기 가동 몸체(67)의 외주면을 관통하여 개방된다. 상기 제3가동 유로(675)의 단면적은 상기 혼합 유로(655)의 단면적보다 크게 형성된다.
- [0090] 상기 제1가동 유로(671)의 중심선과 상기 온수 유로(651)의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로(673)와 상기 냉수 유로(653)의 연결이 완전히 차단되도록 배치된다. 한편, 상기 제2가동 유로(673)의 중심선과 상기 냉수 유로(653)의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로(671)와 상기 온수 유로(651)의 연결이 완전히 차단되도록 배치된다. 한편, 상기 제1가동 유로(671)와 상기 온수 유로(651)가 부분적으로 연통된 경우 상기 제2가동 유로(673)와 상기 냉수 유로(653)도 부분적으로 연통되도록 배치된다. 상기 온수 유로(651)와 상기 제1가동 유로(671)가 연통되거나, 상기 냉수 유로(653)와 상기 제2가동 유로(673)가 연통된 경우, 상기 제1가동 유

로(671)와 제2가동 유로(673)로 유입된 온수와 냉수의 합은 항상 일정하게 유지되도록 배치된다.

- [0091] 상기 제1가동 유로(671) 또는 상기 제2가동 유로(673)가 상기 온수 유로(651) 또는 상기 냉수 유로(653)와 연통된 위치에서 상기 제3가동 유로(675)는 항상 상기 혼합 유로(655)에 연통 되도록 배치된다.
- [0092] 한편, 상기 제1가동 유로(671) 및 상기 제2가동 유로(673)가 상기 온수 유로(651) 및 상기 냉수 유로(653)와 완전하게 차단된 위치에서 상기 제3가동 유로(675)는 상기 혼합 유로(655)와 차단되도록 구성된다. 이에 따라 상기 직류 모터(62)에 의해 상기 가동 몸체(67)가 회전함에 따라 상기 온수 유로(651)와 상기 냉수 유로(653)를 통해 유입된 온수와 냉수가 비례적으로 혼합되어 상기 혼합 유로(655)를 통해 배출된다. 예컨대, 상기 온수 유로(651)에 공급되는 온수는 50℃이고, 상기 냉수 유로(653)를 통해 유입되는 냉수는 4℃인 경우, 상기 혼합 밸브 장치(60)를 통과하여 배출되는 혼합수의 온도는 4℃로부터 50℃에 이르는 범위에서 정밀하게 제어될 수 있다. 상기 혼합 밸브 장치(60)는 구조적으로 간단하면서 혼합수의 온도 제어를 다단계로 매우 정밀하게 제어할 수 있는 작용 효과를 구현한다.
- [0093] 상기 칠러 장치(70)는 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물을 일정한 온도로 유지하는 장치이다. 상기 칠러 장치(70)는 상기 혼합 밸브 장치(60)의 온수 유로(651)에 호스(80)로 연결된 온수 저장조를 구비한다. 또한, 상기 칠러 장치(70)는 상기 혼합 밸브 장치(60)의 냉수 유로(653)에 연결된 냉수 저장조를 구비한다. 상기 칠러 장치(70)로부터 공급되는 온수와 냉수를 상기 혼합 밸브 장치(60)에서 비례적으로 혼합한다. 상기 온수 저장조(미도시) 및 상기 냉수 저장조(미도시)는 서로 독립적으로 구성된 열교환기에 의해 저장된 물의 온도를 각각 독립적으로 일정하게 유지한다. 예컨대 상기 온수 저장조는 50℃로 유지되고, 상기 냉수 저장조는 4℃로 유지될 수 있다.
- [0094] 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장조와 상기 냉수 저장조는 상기 혼합 밸브 장치(60)를 매개로 유연성이 있는 호스(80)에 의해 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)와 유출구(56)에 연결될 수 있다. 상기 칠러 장치(70)는 바이오 3차원 프린터의 외부에 독립적으로 설치될 수 있다.
- [0095] 상기 칠러 장치(70)는 상기 온수 저장조의 물을 강제로 상기 워터 자켓(50) 쪽으로 압송하는 온수 워터펌프(미도시) 및 상기 냉수 저장조의 물을 강제로 상기 워터 자켓(50) 쪽으로 압송하는 냉수 워터펌프(미도시)를 구비할 수 있다. 상기 온수 워터펌프 및 상기 냉수 워터펌프는 예컨대 PID 제어 방식에 의해 정밀하게 제어될 수 있다.
- [0096] 상기 혼합 밸브 장치(60)는 필요에 따라 도 11에 도시된 바와 같이 Y자 형태의 혼합 커넥터관(90)으로 치환될 수 있다. 상기 혼합 커넥터관(90)은 온수 및 냉수가 각각 분리된 상태로 유입되는 입구부와 유입된 온수 및 냉수가 혼합되어 배출되는 하나의 출구부를 포함한다. 상기 혼합 커넥터관(90)의 입구부는 각각 상기 온수 저장조 및 상기 냉수 저장조와 유연성이 있는 호스(80)로 연결될 수 있다. 또한, 상기 혼합 커넥터관(90)의 출구부는 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)와 호스(80)로 연결될 수 있다.
- [0097] 이하에서는 상술한 바와 같은 구성요소를 포함한 장치를 사용하여 상기 디스펜서부 워터 자켓 장치(10)의 멀티 온도 제어 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0098] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 멀티 온도 제어 방법은 유입수 연결 단계(S100)와, 배출수 연결 단계(S200)와, 온도 제어 단계(S300)를 포함한다.
- [0099] 상기 유입수 연결 단계(S100)에서는 상기 워터 자켓의 유입구(54)와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치(70)를 혼합 밸브 장치(60)를 매개로 유연성이 있는 호스로 연결한다. 더 구체적으로 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장조와 상기 혼합 밸브 장치(60)의 온수 유로(651)를 호스(80)로 연결한다. 또한, 상기 칠러 장치(70)의 냉수 저장조와 상기 혼합 밸브 장치(60)의 냉수 유로(653)를 호스로 연결한다. 상기 혼합 밸브 장치(60)의 혼합 유로(655)와 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)를 호스(80)로 연결한다.
- [0100] 즉, 상기 유입수 연결 단계(S100)에서는 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부(20)에 결합되는 워터 자켓(50)에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)와, 상기 워터 자켓(50)으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치(70)를 혼합 밸브 장치(60)를 매개로 유연성이 있는 호스(80)로 연결한다.
- [0101] 상기 배출수 연결 단계(S200)에서는 상기 워터 자켓(50)의 유출구(56)와 상기 칠러 장치(70)를 호스로 연결한다. 더 구체적으로 상기 워터 자켓(50)의 유출구(56)와 상기 칠러 장치(70)의 리턴부를 호스(80)로 연결한다. 상기 리턴부(72)를 통해 회수된 물은 상기 온수 저장조 또는 상기 냉수 저장조로 분기되어 저장될 수 있

다.

- [0102] 상기 온도 제어 단계(S300)에서는 상기 칠러 장치(70)로부터 공급되는 온수와 냉수를 상기 혼합 밸브 장치(60)에서 비례적으로 혼합하여 상기 유입구(54)에 공급한다. 상기 온도 제어 단계(S300)에서는 예컨대 상기 온수 워터펌프와 상기 냉수 워터펌프가 동시에 가동되어 상기 혼합 밸브 장치(60)로 공급되는 온수와 냉수의 압력이 일정하게 생성되도록 한다.
- [0103] 상기 온도 제어 단계(S300)에서는 상기 디스펜서부(20)의 온도를 일정한 온도로 제어한다. 더 구체적으로 상기 칠러 장치(70)에 수용된 온수의 온도는 50℃를 유지한다. 또한, 상기 칠러 장치(70)에 수용된 온수의 온도는 4℃를 유지하도록 구성된다. 이하에서는 상기 혼합 밸브 장치(60)에서 어떻게 온수와 냉수가 비례적으로 혼합되는지에 대해 상세하게 설명한다. 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장소에서 상기 온수 유로(651)에 온수가 공급된다. 또한, 상기 칠러 장치(70)의 냉수 저장소에서 상기 냉수 유로(653)에 냉수가 공급된다. 상기 가동 몸체(67)는 상기 고정 몸체(65)에 대해 회전 가능하게 설치되어 있다. 상기 워터 자켓(50)의 온도를 50℃로 유지하고자 할 경우 상기 온수 유로(651)의 중심선과 상기 제1가동 유로(671)의 중심선이 일치하도록 상기 가동 몸체(67)를 상기 직류 모터(62)를 작동하여 회전시킨다. 상술한 바와 같이 상기 제1가동 유로(671)의 중심선과 상기 온수 유로(651)의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제2가동 유로(673)와 상기 냉수 유로(653)의 연결이 완전히 차단된다. 따라서 상기 제3가동 유로(675)와 상기 혼합 유로(655)를 통과하여 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)에 공급되는 물의 온도는 50℃로 일정하게 유지된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도를 50℃로 유지할 수 있다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)과 열교환되는 디스펜서부(20)의 시린지(30)에 수용된 바이오 물질이 50℃로 유지될 수 있다.
- [0104] 한편, 상기 워터 자켓(50)의 온도를 4℃로 유지하고자 할 경우 상기 냉수 유로(653)의 중심선과 상기 제2가동 유로(673)의 중심선이 일치하도록 상기 가동 몸체(67)를 상기 직류 모터(62)를 작동하여 회전시킨다. 상술한 바와 같이 상기 제2가동 유로(673)의 중심선과 상기 냉수 유로(653)의 중심선이 서로 일치한 경우 상기 제1가동 유로(671)와 상기 온수 유로(651)의 연결이 완전히 차단된다. 따라서 상기 제3가동 유로(675)와 상기 혼합 유로(655)를 통과하여 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)에 공급되는 물의 온도는 4℃로 일정하게 유지된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도를 4℃로 유지할 수 있다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)과 열교환되는 디스펜서부(20)의 시린지(30)에 수용된 바이오 물질이 4℃로 유지될 수 있다.
- [0105] 한편, 상기 워터 자켓(50)의 온도를 27℃로 유지하고자 할 경우 상기 온수 유로(651)와 상기 제1가동 유로(671)가 연통 되는 단면적이 50% 만 연통되도록 상기 가동 몸체(67)를 상기 직류 모터(62)로 회전시킨다. 이 경우 나머지 50%의 단면적을 통해 상기 냉수 유로(653)와 상기 제2가동 유로(673)가 연통 된다. 이에 따라 상기 제3가동 유로(675)와 상기 혼합 유로(655)를 통해 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물은 온수와 냉수가 50 : 50의 비율로 혼합된 상태로 공급된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도를 27℃로 유지할 수 있다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)과 열교환되는 디스펜서부(20)의 시린지(30)에 수용된 바이오 물질이 27℃로 유지될 수 있다.
- [0106] 이와 같이 상기 가동 몸체(67)를 일정한 특정한 위치로 회전시킴에 따라 상기 제1가동 유로(671)와 상기 제2가동 유로(673)로 공급되는 온수와 냉수의 양을 비례적으로 정밀하게 조절할 수 있으므로 상기 혼합 유로(655)를 통해 상기 워터 자켓(50)으로 공급되는 물의 온도를 다단계로 매우 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0107] 또한, 상기 디스펜서부(20)의 온도를 제어할 필요가 없는 경우에는 상기 혼합 밸브 장치(60)의 가동 몸체(67)를 회전시켜 상기 온수 유로(651)와 상기 제1가동 유로(671) 및 상기 냉수 유로(653)와 상기 제2가동 유로(673)가 완전히 연통되지 않는 위치로 이동한다. 이 경우 상기 혼합 유로(655)와 상기 제3가동 유로(675)의 연통도 완전히 차단되므로 별도의 차단 밸브를 구비하지 않더라도 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물을 차단할 수 있는 작용 효과가 있다.
- [0108] 한편, 상기 칠러 장치(70)로부터 상기 혼합 밸브 장치(60)를 통해 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물 만큼 상기 유출구(56)를 통해 상기 칠러 장치(70)의 리턴부를 통해 회수된다.
- [0109] 한편, 본 발명에 따른 다른 실시 예에 따른 상기 디스펜서부 워터 자켓 장치(10)의 멀티 온도 제어 방법을 설명하기로 한다.
- [0110] 다른 실시 예에 따른 상기 디스펜서부 워터 자켓 장치(10)의 멀티 온도 제어 방법도 10에 도시된 바와 같이, 상기 멀티 온도 제어 방법은 유입수 연결 단계(S100)와, 배출수 연결 단계(S200)와, 온도 제어 단계(S300)를 포함하는 점은 동일하다.
- [0111] 다만, 도 11에 도시된 바와 같이 상기 유입수 연결 단계(S100)에서 상기 혼합 밸브 장치(60) 대신에 Y자 형태의

상기 혼합 커넥터관(90)이 채용된다.

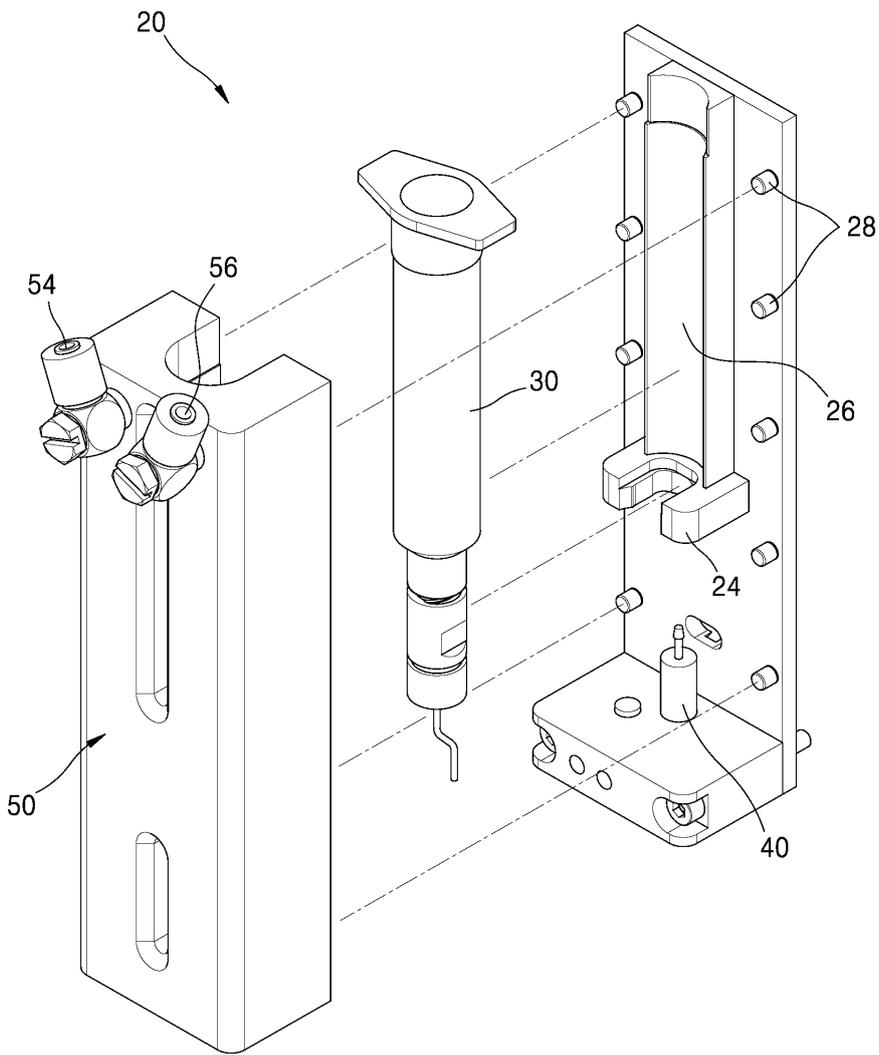
- [0112] 상기 유입수 연결 단계(S100)에서는 상기 워터 자켓의 유입구(54)와, 상기 워터 자켓으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치(70)를 Y자 형태의 상기 혼합 커넥터관(90)을 매개로 유연성이 있는 호스로 연결한다. 더 구체적으로 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장조와 상기 혼합 커넥터관(90)의 입구부 중 하나를 호스(80)로 연결한다. 또한, 상기 칠러 장치(70)의 냉수 저장조와 상기 혼합 커넥터관(90)의 다른 입구부를 호스(80)로 연결한다. 상기 혼합 커넥터관(90)의 출구부와 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)를 호스(80)로 연결한다.
- [0113] 즉, 상기 유입수 연결 단계(S100)에서는 바이오 물질을 일시적으로 수용하며, 노즐을 통해 하방으로 상기 바이오 물질을 토출하도록 구성된 디스펜서부(20)에 결합되는 워터 자켓(50)에 일정한 온도의 물을 공급하도록 상기 워터 자켓(50)의 유입구(54)와, 상기 워터 자켓(50)으로 유입되는 물을 수용하는 칠러 장치(70)를 상기 혼합 커넥터관(90)을 매개로 유연성이 있는 호스(80)로 연결한다.
- [0114] 상기 배출수 연결 단계(S200)에서는 상기 워터 자켓(50)의 유출구(56)와 상기 칠러 장치(70)를 호스로 연결한다. 더 구체적으로 상기 워터 자켓(50)의 유출구(56)와 상기 칠러 장치(70)의 리턴부를 호스(80)로 연결한다. 상기 리턴부(72)를 통해 회수된 물은 상기 온수 저장조 또는 상기 냉수 저장조로 분기되어 저장될 수 있다.
- [0115] 상기 온도 제어 단계(S300)에서는 상기 칠러 장치(70)로부터 공급되는 온수와 냉수를 상기 혼합 커넥터관(90)에서 혼합하여 상기 유입구(54)에 공급한다. 상기 온도 제어 단계(S300)에서는 상기 디스펜서부(20)의 온도를 일정한 온도로 제어한다. 더 구체적으로 상기 칠러 장치(70)에 수용된 온수의 온도는 50℃를 유지한다. 또한, 상기 칠러 장치(70)에 수용된 온수의 온도는 4℃를 유지하도록 구성된다. 이하에서는 상기 워터 자켓(50)의 온도가 어떻게 제어되는지에 대해 상세하게 설명한다. 상기 워터 자켓(50)의 온도가 미리 설정된 온도보다 낮을 경우, 상기 온수 워터펌프가 가동된다. 이에 따라 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장소에서 상기 혼합 커넥터관(90)을 통해 상기 워터 자켓(50)에 온수가 공급된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도는 점점 더 미리 설정된 온도에 접근한다. 한편, 상기 워터 자켓(50)의 온도가 미리 설정된 온도보다 높을 경우, 상기 냉수 워터펌프가 가동된다. 이에 따라 상기 칠러 장치(70)의 냉수 저장소에서 상기 혼합 커넥터관(90)을 통해 상기 워터 자켓(50)에 냉수가 공급된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도는 점점 더 미리 설정된 온도에 접근한다. 또한, 상기 워터 자켓(50)의 온도가 미리 설정된 온도와 동일할 경우, 상기 온수 워터펌프 및 상기 냉수 워터펌프가 동시에 가동된다. 이에 따라 상기 칠러 장치(70)의 온수 저장조 및 냉수 저장소에서 상기 혼합 커넥터관(90)에 온수와 냉수가 동일하게 공급된 후 혼합되어 상기 워터 자켓(50)에 공급된다. 이에 따라 상기 워터 자켓(50)의 온도는 미리 설정된 온도로 유지될 수 있다. 만약 상기 워터 자켓(50)의 온도가 미리 설정된 온도보다 낮아지거나 높아질 경우 상술한 바와 같이 상기 온수 워터펌프 또는 상기 냉수 워터펌프가 선택적으로 가동된다. 상기 온수 워터펌프와 상기 냉수 워터펌프는 상술한 바와 같이 예컨대 PID 제어 방식으로 정밀하게 가동을 제어할 수 있다.
- [0116] 이와 같이 상기 온수 워터펌프 및 상기 냉수 워터펌프가 상기 혼합 커넥터관(90)으로 공급되는 온수와 냉수의 양을 정밀하게 제어함으로써 상기 워터 자켓(50)의 온도를 미리 설정한 온도로 매우 정밀하게 제어할 수 있다.
- [0117] 또한, 상기 디스펜서부(20)의 온도를 제어할 필요가 없는 경우에는 상기 온수 워터펌프 및 상기 냉수 워터펌프의 가동을 정지시키면 된다.
- [0118] 한편, 상기 칠러 장치(70)로부터 상기 혼합 커넥터관(90)을 통해 상기 워터 자켓(50)에 공급되는 물 만큼 상기 유출구(56)를 통해 상기 칠러 장치(70)의 리턴부를 통해 회수된다.
- [0119] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 디스펜서부 워터 자켓 장치는 디스펜서부에 분리가능하게 결합되는 워터 자켓 장치를 구비함으로써, 시린지의 교환시 워터 자켓 장치를 쉽게 베이스 플레이트와 분리할 수 있어서 시린지 교환 작업이 매우 간편한 효과를 제공한다. 또한, 본 발명에 따른 디스펜서부 워터 자켓 장치는 종래의 펠티어 소자를 사용하지 않고 온수와 냉수를 혼합하여 정밀하게 디스펜서부의 온도를 제어할 수 있으므로 삼차원 바이오 프린터 장치의 소형화가 용이한 장점이 있다. 또한, 펠티어 소자를 제어하기 위한 복잡한 전자회로가 필요하지 않는 장점이 있다. 또한, 바이오 삼차원 프린터의 생체물질 향온을 위한 디스펜서부 워터 자켓 장치의 멀티 온도 제어 방법은, 상기 워터 자켓에 공급되는 온수와 냉수를 외부의 독립된 장치인 칠러 장치에 저장하고, 직류 모터에 의해 매우 간단한 구조로 정밀하게 온수와 냉수를 비례적으로 혼합할 수 있는 혼합 밸브 장치 또는 Y자 형태의 혼합 커넥터관을 통해 상기 워터 자켓에 일정한 온도로 유지되는 물을 공급하는 방식을 채용함으로써 디스펜서부의 온도를 다단계로 매우 정밀하게 제어할 수 있는 작용 효과를 제공한다.

[0120] 이상, 바람직한 실시 예를 들어 본 발명에 대해 설명하였으나, 본 발명이 그러한 예에 의해 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범주 내에서 다양한 형태의 실시예가 구체화될 수 있을 것이다.

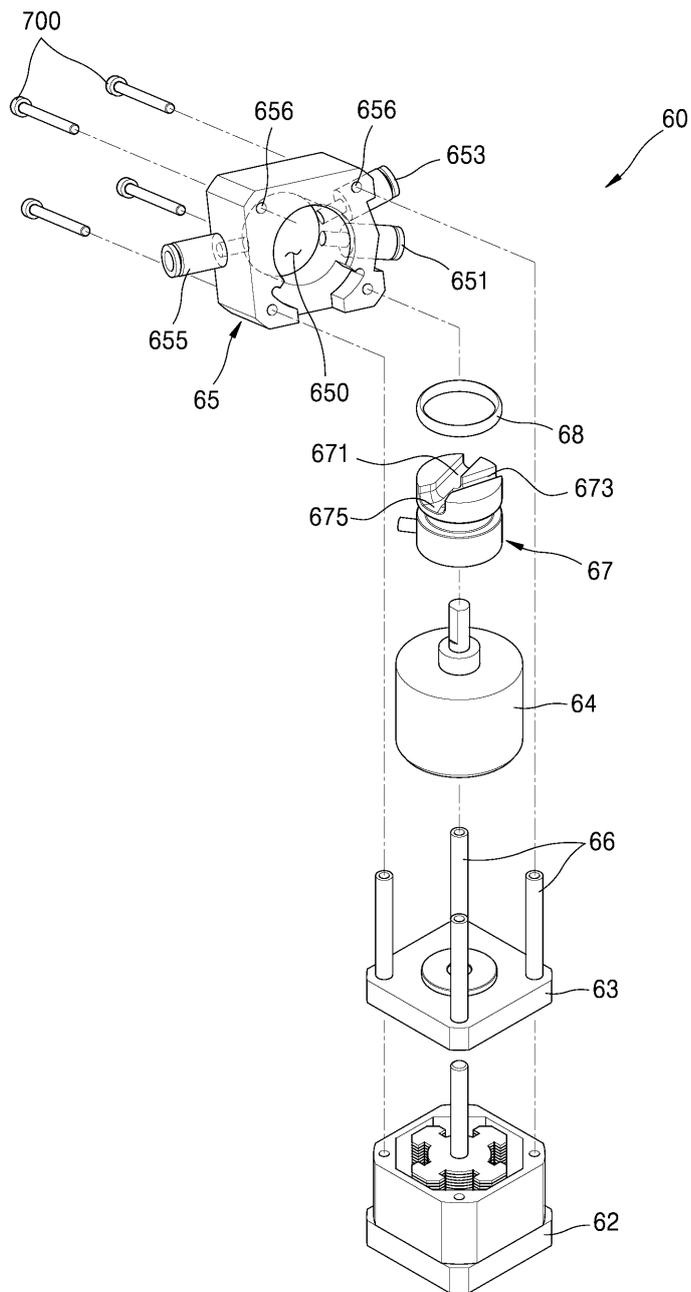
부호의 설명

- [0121]
- 10 : 워터 자켓 장치
 - 20 : 디스펜서부
 - 22 : 베이스 플레이트
 - 24 : 시린지 고정부
 - 26 : 시린지 지지부
 - 28 : 결합 돌기
 - 30 : 시린지
 - 40 : 분사 노즐
 - 50 : 워터 자켓
 - 52 : 결합 홈부
 - 54 : 유입구
 - 56 : 유출구
 - 60 : 혼합 밸브 장치
 - 62 : 직류 모터
 - 63 : 밀봉부
 - 64 : 감속기어
 - 65 : 고정 몸체
 - 66 : 고정 기둥
 - 67 : 가동 몸체
 - 68 : 밀봉링
 - 70 : 칠러 장치
 - 72 : 리턴부
 - 80 : 호스
 - 90 : 혼합 커넥터관
 - 100 : 베드
 - 110 : 바이오 웨어
 - 650 : 가동 몸체 수용부
 - 651 : 온수 유로
 - 653 : 냉수 유로
 - 655 : 혼합 유로
 - 656 : 관통공
 - 671 : 제1가동 유로
 - 673 : 제2가동 유로

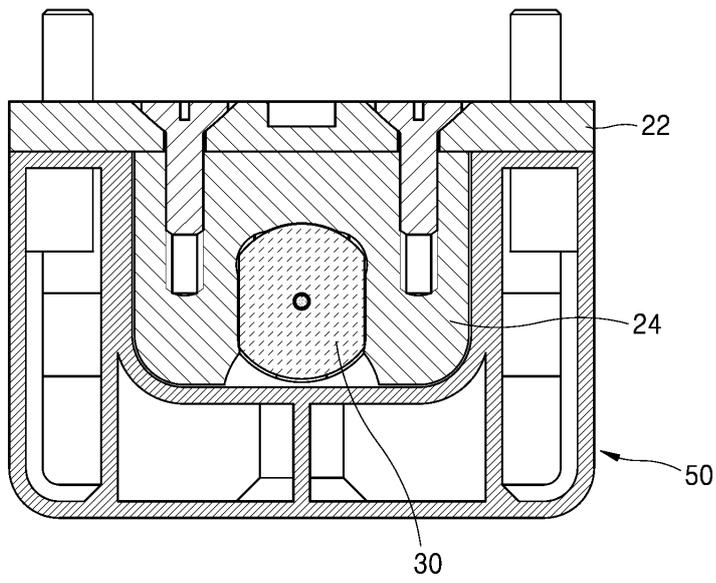
도면2



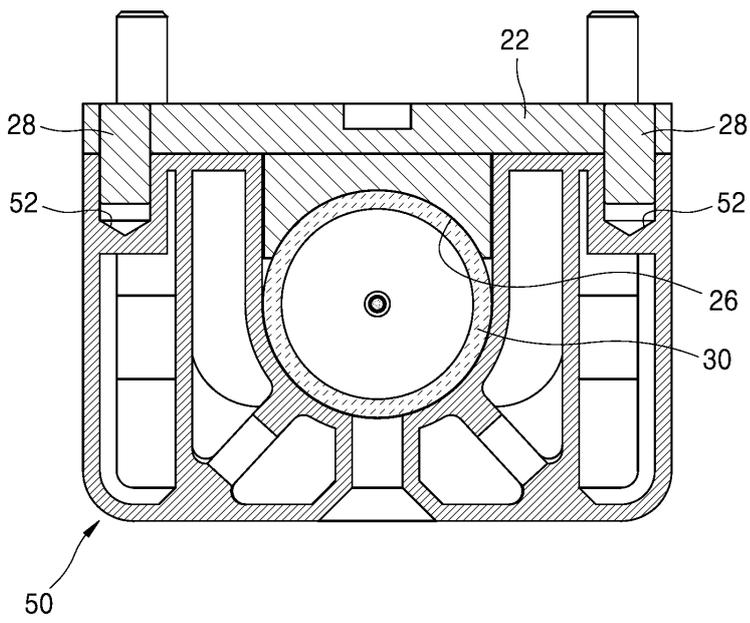
도면3



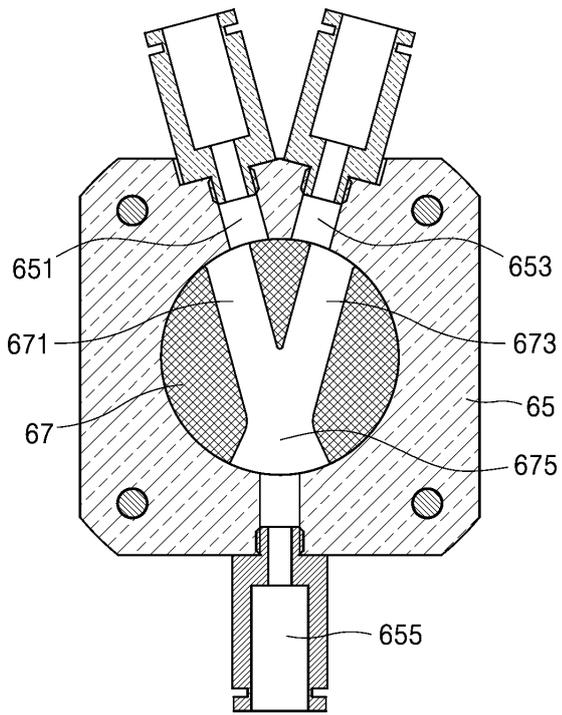
도면4



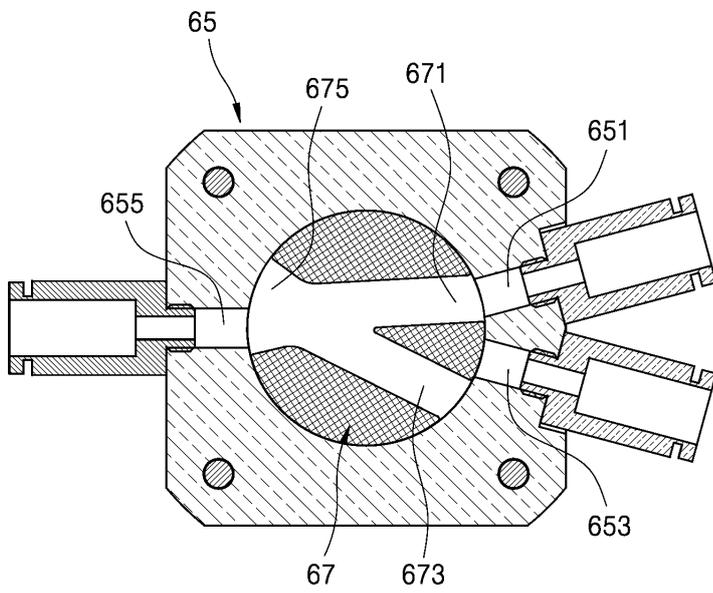
도면5



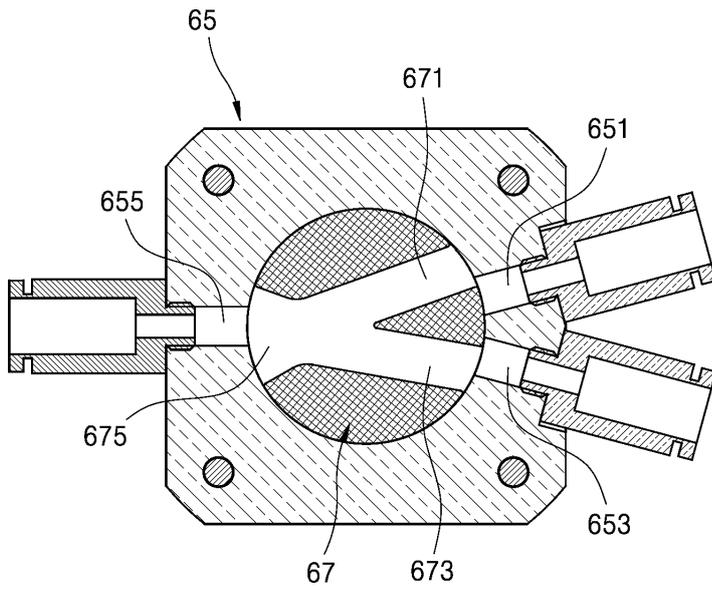
도면6



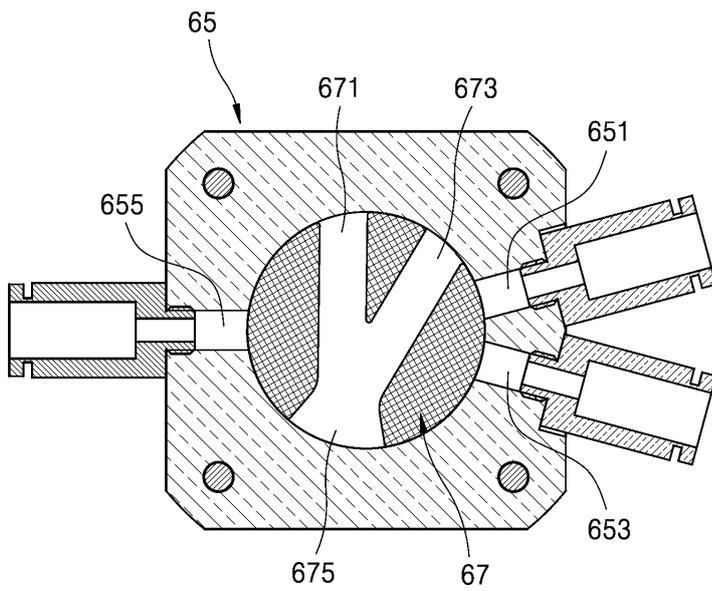
도면7



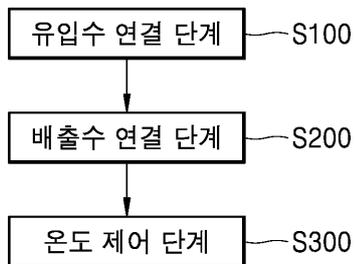
도면8



도면9



도면10



도면11

