



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월29일
(11) 등록번호 10-1025284
(24) 등록일자 2011년03월21일

(51) Int. Cl.

D01D 5/00 (2006.01) D01D 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0133425

(22) 출원일자 2008년12월24일

심사청구일자 2008년12월24일

(65) 공개번호 10-2010-0074878

(43) 공개일자 2010년07월02일

(56) 선행기술조사문헌

EP2071063 A2

JP2002054021 A

JP2007046223 A

KR100289250 B1

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전 유성구 덕진동 150-1

(72) 발명자

강필현

전북 정읍시 상동 183-11 대우드림채 아파트 101동 102호

전준표

전북 전주시 덕진구 호성동1가 동아아파트 104동 1102호

노영창

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 211동 901호

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 15 항

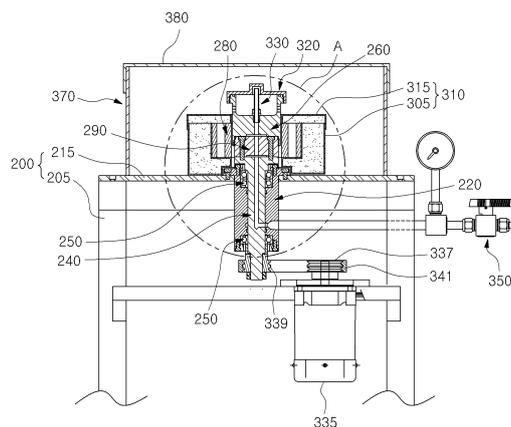
심사관 : 서일호

(54) 원심식 섬유 방사기

(57) 요약

본 발명은 화학섬유를 제조하기 위한 섬유 방사기에 관한 것으로서, 상부 지지판을 포함하는 프레임; 상부 지지판에 결합되는 하우징; 하우징을 통해 회전가능하게 설치되는 스핀들; 원료 고분자가 수용되는 상부의 용융 챔버와, 이 용융 챔버의 둘레를 따라 측방으로 관통하는 다수의 방사노즐을 갖도록 형성되어, 스핀들의 상부에 결합되는 방사체; 방사체의 상부에 결합되는 방사체 커버; 방사노즐을 막지 않도록 하방으로 치우친 상태에서 방사체를 둘러싸도록 배치되어, 방사체를 가열하는 히터 어셈블리; 하우징의 하부로 부분적으로 돌출하는 스핀들의 하단부에 연결되어 회전력을 제공하는 회전동력 공급수단; 고압 기체를 하우징과 스핀들을 경유하여 용융 챔버로 공급하는 고압 기체 공급수단; 스핀들의 외주면과 기밀하게 접촉하도록 설치되어, 고압 기체 공급수단을 통해 공급되는 기체의 압력을 유지하는 O-링; 및 방사체의 둘레에 위치하도록 상부 지지판 위에 설치되어, 방사체의 방사노즐로부터 방사되는 원사를 수집하는 수집통;을 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기를 제공함으로써, 원심력과 공기압력이 복합적으로 작용하도록 하여 중단없는 고속방사를 통한 생산성의 극대화를 가능하게 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

상부 지지판을 포함하는 프레임;

수직으로 관통하도록 형성되며 상하단부에 각각 대직경의 베어링 수용부를 구비하도록 형성되는 중공형의 축수용부분과, 이 축수용부분의 소정 높이의 위치에서 외부와 연통되도록 측방으로 관통하는 공급포트와, 이 공급포트가 위치하는 높이의 축수용부분에 내주면 둘레를 따라 형성되는 통기홈, 및 이 통기홈과 소정의 간격을 갖는 상하 위치의 축수용부분에 내주면 둘레를 따라 형성되는 상하 각각 적어도 하나의 O-링 홈을 구비하며,

상기 상부 지지판에 결합되는 하우징;

상부에 대직경으로 형성되는 고정원관부분 및, 이 고정원관부분의 중심에서 하부로 소정의 길이만큼 연장되어 상기 하우징의 상기 축수용부분 내부에 상하 각각 적어도 하나 이상의 베어링을 매개로 설치되는 회전축 부분을 구비하며,

상기 고정원관부분 중심에서부터 상기 공급포트의 높이에 대응하는 상기 회전축 부분의 높이까지 수직으로 관통한 다음 상기 통기홈과 마주보도록 측방으로 관통하는 제1 기체 공급관을 갖도록 형성되는 스핀들;

원통형으로 형성되어 상방으로 개방되며 원료 고분자가 수용되는 상부의 용융 챔버와, 이 용융 챔버의 둘레를 따라 측방으로 관통하는 다수의 방사노즐, 및 상기 용융 챔버의 중심부에서 하방으로 관통하는 제2 기체 공급관을 구비하도록 형성되어,

제2 기체 공급관과 상기 제1 기체 공급관이 일렬로 정렬되도록 상기 스핀들의 상기 고정원관부분 상부에 결합되는 방사체;

상기 용융 챔버를 폐쇄하도록 상기 방사체의 상부에 결합되는 방사체 커버;

상기 방사노즐을 막지 않도록 하방으로 치우친 상태에서 상기 방사체를 둘러싸도록 배치되어, 상기 방사체를 가열하는 히터 어셈블리;

상기 하우징의 하부로 부분적으로 돌출하는 상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 하단부에 연결되어 회전력을 제공하는 회전동력 공급수단;

상기 공급포트에 연결되어 고압의 기체를 상기 용융 챔버로 공급하는 고압 기체 공급수단;

상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 외주면과 기밀하게 접촉하도록 상기 O-링 홈에 각각 설치되어, 상기 고압 기체 공급수단을 통해 공급되는 기체의 압력을 유지하는 O-링; 및

상기 방사체의 둘레에 위치하도록 상기 상부 지지판 위에 설치되어, 상기 방사체의 상기 방사노즐로부터 방사되는 원사를 수집하는 수집통;을 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수집통의 상부에 결합되어, 방사된 섬유의 외부유출을 방지하는 수집통 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 수집통 커버는 투명재질의 재료로 제작되는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 회전동력 공급수단은, 상기 프레임의 소정 위치에 설치되는 속도가변형 모터와, 이 속도가변형 모터의 출력축에 결합되는 주동폴리, 상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 하단부에 결합되는 종동폴리 및 주동폴리와 종동폴리를 연결하는 벨트부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 히터 어셈블리는, 상기 방사체와 대면하는 내주면과 인접한 위치에 둘레를 따라 등간격으로 형성되는 위에서 아래로 뚫리는 형태인 다수의 카트리지 홀을 구비하는 히팅 블록, 및 각 카트리지 홀에 내장되어 전원공급시 발열하는 다수의 카트리지 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 히터 어셈블리의 상면과 하면 및 측면을 둘러싸도록 배치되어 외부로의 열전달을 차단하는 단열체 어셈블리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 단열체 어셈블리는, 상기 히팅 블록의 하면과 측면을 둘러싸도록 배치되는 단열 블록 및 상기 히팅 블록의 상면을 덮도록 상기 단열 블록 상부에 결합되는 단열 커버를 포함하는 것을

청구항 8

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방사체의 제2 기체 공급관의 용융 챔버 측 단부에 상방으로 연장되도록 연결되어, 상기 용융 챔버 내에서의 기체 공급 위치를 상방으로 이동시키고, 상기 용융 챔버에 투입되는 원료 고분자가 상기 제2 기체 공급관으로 유입되는 것을 방지하는 기체 유도관 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 기체 유도관 부재는 상기 방사체의 상단 이상의 높이까지 연장되도록 형성되며,

상기 방사체 커버는, 그 저면측 중심부에서 상방으로 뚫린 형태로 형성되어, 상기 기체 유도관 부재의 상단부를 부분적으로 수용하고, 상기 기체 유도관 부재의 상단부를 통해 원료 고분자가 유입되는 것을 방지하는 유도관 부재 수용홈을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 스핀들의 상기 고정원판부분과 상기 방사체의 사이에 배치되어, 상기 스핀들 이하로 열전달을 차단하며,

상기 제1 기체 공급관과 상기 제2 기체 공급관을 연결하도록 중심부에 형성되는 제3 기체 공급관을 구비하는 단

열디스크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 방사체는, 원통형으로 형성되어 하방으로 개방되며 상기 단열디스크의 상부를 부분적으로 수용하는 단열디스크 수용 챔버를 더 구비하여, 상기 단열디스크와 소정 두께만큼 중첩되게 결합되는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 단열디스크는 외주면에 형성되는 수나사를 구비하고, 상기 방사체는 단열디스크 수용 챔버의 내주면에 형성되는 암나사를 구비하여, 상기 단열디스크와 상기 방사체는 서로 나사결합방식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 13

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스펀들의 상기 고정원판부분과 상기 방사체의 사이에 배치되어, 상기 스펀들 이하로 열전달을 차단하며, 상기 제1 기체 공급관과 상기 제2 기체 공급관을 연결하도록 중심부에 형성되는 제3 기체 공급관을 구비하는 단열디스크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 방사체는, 원통형으로 형성되어 하방으로 개방되며 상기 단열디스크의 상부를 부분적으로 수용하는 단열디스크 수용 챔버를 더 구비하여, 상기 단열디스크와 소정 두께만큼 중첩되게 결합되는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 단열디스크는 외주면에 형성되는 수나사를 구비하고, 상기 방사체는 단열디스크 수용 챔버의 내주면에 형성되는 암나사를 구비하여, 상기 단열디스크와 상기 방사체는 서로 나사결합방식으로 결합되는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 화학섬유를 제조하기 위한 섬유 방사기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전통적인 용융방사방법의 장점인 고속방사가 가능하면서도 인장력 제공을 통한 연신과정없이 원심력을 사용함으로써 다양한 단면형상의

[0001]

화학섬유를 제조할 수 있도록 하는 원심식 섬유 방사기에 관한 것이다.

배정 기술

- [0002] 섬유방사(fiber spinning)는 가열하여 용융시키거나 용매에 용해시킨 상태의 고분자 섬유소재를 직경이 작은 노즐이나 스피너레트(spinneret)와 같은 구멍으로 계속적으로 통과시켜 가는 섬유, 즉 원사로 전환하는 것을 의미한다.
- [0003] 대표적인 섬유방사방법으로는, 용융방사방법, 습식방사방법 및 전기방사방법 등이 있다.
- [0004] 도 1은 종래기술에 따른 용융방사방법을 설명하기 위한 용융방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0005] 용융방사방법은 나일론, 폴리에스테르, 폴리올레핀 섬유 등 화학합성섬유 제조에 사용되는 방사방법으로서, 소재 고분자를 가열하여 용융하고, 용융된 소재를 공압을 가한 상태에서 방사노즐을 통해 압출하여 공기 중에서 냉각 및 고화시키는 방식으로 원사를 형성한다.
- [0006] 구체적으로, 도 1에 도시한 바와 같이, 용융방사방법으로 섬유를 제조하기 위해 사용되는 용융방사장치는, 소재 고분자가 투입되는 용융 챔버(5) 및 이 용융 챔버(5) 하단에서 외부로 통하도록 관통형성되는 방사노즐(15)을 구비하는 방사체(10)를 포함한다. 그리고, 소재 고분자를 용융시키기 위해 방사체(10) 둘레에 배치되어 방사체(10)를 가열하는 히터(20), 및 용융 챔버(5)의 상부를 폐쇄하도록 배치되며 외부로부터 고압 공기의 공급이 가능하도록 하는 공기 공급관(25)을 구비하는 커버(30)를 구비한다. 또한, 방사노즐(15) 하부에 배치되어 방사노즐(15)로부터 방사되는 원사(1)에 인장력을 가하여 원사의 방사를 돕고 동시에 원사를 감는 롤러(40)를 구비한다.
- [0007] 이와 같은 용융방사장치를 사용한 섬유 방사는 용융 챔버(5)에 원료 고분자를 투입한 상태에서 커버(30)를 덮어 밀봉하고, 히터(20)를 통해 방사체(10)를 가열하여 용융 챔버(5) 내부의 원료 고분자를 용융시킴과 더불어 소정의 온도에 이르도록 한 상태에서, 공기 공급관(25)을 통해 고압의 공기를 용융 챔버(5)에 공급하여 용융된 고분자가 방사노즐(15)을 통해 압출되도록 하고, 방사노즐(15)을 통해 압출되는 고분자를 롤러(40)에 연결해줌으로써 롤러(40)의 회전시 압출되는 고분자가 인장력을 받아 연신이 발생하면서 가는 원사로 전환되도록 한다. 즉, 공급되는 고압 공기에 의한 공기압력과 롤러(40)에 의해 제공되는 인장력에 의해 굵기가 가는 원사가 제조된다.
- [0008] 좀더 상세히 설명하면, 용융상태의 고분자라 하더라도 매우 높은 점성을 갖는 상태임에 따라, 고압 공기에 의한 압력에만 의존한다면 용융상태의 고분자가 방사노즐(15)을 통과하여 외부로 방사된다 하더라도 바로 가는 원사의 형태를 갖추는 것이 아니라 방사노즐(15)의 출구 주변에 물방울처럼 맺히게 된다. 방사된 후 고화되기 전의 이러한 고분자를 롤러(40)에 연결한 다음 롤러(40)를 회전시켜 고분자에 인장력이 작용하도록 할 때 비로소 팽팽히 당겨지면서 연신이 발생하여 가는 원사의 형태를 갖추게 된다.
- [0009] 이와 같은 용융방사방법은 방사속도가 보통 분당 500 내지 1500m에 이르고, 그 이상의 고속방사도 가능한 등, 매우 높은 방사속도의 구현이 가능함에 따라 생산성이 우수한 방사방법을 알려져 있다.
- [0010] 그러나, 롤러(40)가 회전하는 과정에서, 롤러(40)에 연결된 상태로 유지되어야 할 원사로 전환중인 고분자가 끊어지는 일이 빈번하게 발생하며, 이와 같은 일이 발생하면 장치의 운전을 중단한 상태에서 일일이 작업자가 끊어진 부분을 서로 연결해주어야만 하는 번거로움이 있다. 이로 인해, 연속적인 공정이 중단없이 이루어지는 이상적인 경우 우수한 생산성을 갖지만, 실제로는 기대만큼 큰 생산성을 갖지 못하며, 작업자에 의한 세심한 주의가 필요로 하는 문제점이 있는 실정이다.
- [0011] 도 2는 종래기술에 따른 습식방사방법을 설명하기 위한 습식방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0012] 습식방사방법은 원료 고분자를 용매에 용해시켜 고분자 용액을 만든 다음, 이 고분자 용액을 공압을 가한 상태에서 방사노즐을 통해 압출시켜 응고욕에 들어가도록 하여, 용매가 응고욕 속으로 침출됨에 따라 고분자와 용매가 분리되는 방식으로 섬유가 형성된다.
- [0013] 구체적으로, 도 2에 도시한 바와 같이, 습식방사방법으로 섬유를 제조하기 위해 사용되는 습식방사장치는, 원료 고분자가 용매에 용해된 상태로 투입되는 용액 챔버(45) 및 이 용액 챔버(45) 하단에서 연장되어 외부로 통하도록 형성되는 방사노즐(55)을 구비하는 방사체(50)를 포함한다. 그리고, 용액 챔버(45)의 상부를 폐쇄하도록 배

치되며 외부로부터 고압 공기의 공급이 가능하도록 하는 공기 공급관(65)을 구비하는 커버(60)를 구비한다. 또한, 용매가 침출되도록 하기 위한 응고옥(75)이 담기는 응고조(70)를 구비하며, 이 응고조(70)의 응고옥(75)에 방사노즐(55)의 출구가 잠긴 상태로 위치하게 되어 고분자 용액이 응고옥(75) 속으로 방사되도록 한다. 나아가, 응고조(70)에 담긴 응고옥(75)에서 용매와 분리된 고분자를 연신시키기 위해 인장력을 가하는 다수의 롤러(80)가 구비된다.

[0014] 이와 같은 습식방사장치를 사용한 섬유 방사는, 사전에 원료 고분자를 용매에 용해시켜 고분자 용액으로 만드는 공정을 거친 다음, 고분자 용액을 용액 챔버(45)에 투입한 상태에서 커버(60)를 덮어 밀봉하고, 공기 공급관(65)을 통해 고압의 공기를 용액 챔버에 공급하여 고분자 용액이 방사노즐(55)의 출구를 통해 압출되어 응고옥(75) 속으로 들어가도록 하며, 방사노즐(55)을 통해 방사되어 방사노즐(55)의 출구 전방에 덩어리 형태로 존재하게 되는 응고진행 도중의 고분자를 롤러(80)에 연결해줌으로써, 롤러(80)의 회전시 고분자가 인장력을 받아 연신이 발생함에 따라 굽기가 가는 원사(1)로 전환되도록 한다. 즉, 공급되는 고압 공기에 의한 공기압력과 롤러에 의해 제공되는 인장력에 의해 굽기가 가는 원사가 제조된다.

[0015] 그러나, 이와 같은 습식방사방법은, 원료 고분자가 끊는점이 낮은 용매에 녹지 않거나 쉽게 용융하지 않는 경우에 사용되는 것으로서, 이상에서 설명한 용융방사방법에 비해 방사속도가 현저히 떨어지며, 용융방사방법과 마찬가지로 롤러(80)들이 회전하는 과정에서, 롤러(80)에 연결된 상태로 유지되어야 할 전환중인 고분자가 끊어지는 일이 빈번하게 발생하며, 이 경우 장치의 운전을 중단한 상태에서 일일이 작업자가 끊어진 부분을 서로 연결해주어야만 하는 번거로움이 있다. 또한, 원료 고분자를 용매에 용해시켜 고분자 용액을 만드는 공정과, 응고옥(75)에서의 침출을 통해 용매를 고분자와 분리하는 공정이 추가적으로 필요로 함에 따라, 전체적인 설비 구축에 많은 비용이 소요되는 문제점이 있는 실정이다.

[0016] 도 3은 종래기술에 따른 전기방사방법을 설명하기 위한 전기방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0017] 전기방사방법은 원료 고분자를 용매에 용해시켜 고분자 용액이나 용융상태의 고분자를 용액 챔버(85)와 방사노즐(95)을 구비한 방사체(90)에 투입한 다음, 기계적으로 압력을 가하여 방사노즐(95)을 통해 고분자 용액이나 용융물을 방사하되, 방사노즐(95)과 방사노즐 전방에 위치하는 포집 드럼(100)에 전기장을 인가하여 전기적 인력으로 방사되는 고분자를 당겨 연신이 발생하도록 함으로써, 길이가 짧은 단섬유 형태의 원사를 포집 드럼(100)에 포집하는 방식으로 섬유를 형성한다.

[0018] 구체적으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 전기방사방법으로 섬유를 제조하기 위해 사용되는 전기방사장치는, 고분자 용액이나 용융상태의 고분자가 투입되는 용액 챔버(85) 및 이 용액 챔버(85) 일측단에서 외부로 통하도록 형성되는 방사노즐(95)을 구비하는 방사체(90)와, 용액 챔버(85)를 폐쇄하도록 배치되며 기계적으로 용액 챔버 내부의 고분자를 밀어내는 압출수단(105)을 구비한다. 그리고, 방사노즐(95) 전방에 배치되어 방사노즐로부터 방사되는 원사(1)를 포집하는 포집 드럼을 포함한다. 또한, 방사노즐과 포집 드럼 사이에 전기장을 인가하기 위한 전원공급수단(110)을 포함한다.

[0019] 이와 같은 전기방사장치를 사용한 섬유 방사는 용액 챔버(85)에 고분자 용액 등을 투입한 상태에서 압출수단(105)으로 밀봉하고, 방사노즐(95)과 포집 드럼(100) 간에 전기장을 인가시킨 상태에서, 압출수단(105)으로 용액 챔버(85) 내부의 고분자 용액 등을 밀어 방사노즐(95)을 통해 방사가 일어나도록 함으로써, 방사노즐(95)을 통해 방사되는 고분자가 전기적인 인력을 받아 연신이 발생하면서 가는 단섬유 형태의 원사(1)로 전환되어 포집 드럼(100)에 포집되도록 한다. 즉, 가해지는 기계적인 압력과 인가되는 전기장에 의한 인력에 의해 굽기가 가는, 예를 들어 수 nm 내지 수백 nm 정도의, 원사가 제조된다.

[0020] 이와 같은 전기방사방법은 비록 단섬유 형태로 섬유를 제조하지만 연속적인 공정 진행이 가능하며, 원하는 굽기의 섬유를 손쉽게 얻을 수 있는 장점이 있다. 그러나, 이상에서 설명한 용융방사방법에 비해 방사속도가 현저히 떨어지는 문제점이 있으며, 형성되는 원사의 길이가 수 cm 정도로 매우 제한적인 실정이다.

[0021] 한편, 이상에서 설명한 용융방사방법, 습식방사방법 및 전기방사방법을 통해 제조되는 섬유는 모두, 완전히 고화되기 이전에 인장력이나 인력에 의한 연신이 발생하여 굽기가 가는 원사의 형태를 갖추게 됨에 따라, 방사노즐의 단면형상에 대응하는 단면형상을 갖지 못하는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0022] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해소하기 위하여 발명한 것으로서,
- [0023] 본 발명은 용융방사방법에 따른 고속방사가 가능하면서도 물리에 의한 인장력에 의존하지 않음에 따라 방사 도중에 원사가 끊어지더라도 일일이 연결해줄 필요가 없어 연속적인 공정수행이 가능하고, 종래기술의 전기방사 방법에 따른 단섬유에 비해 긴 길이의 단섬유 형태의 원사를 제조할 수 있으며, 방사노즐의 단면형상에 대응하는 단면형상의 원사를 제조할 수 있도록 하는 원심식 섬유 방사기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- [0024] 이를 실현하기 위한 본 발명은
- [0025] 상부 지지판을 포함하는 프레임;
- [0026] 수직으로 관통하도록 형성되며 상하단부에 각각 대직경의 베어링 수용부를 구비하도록 형성되는 중공형의 축수용부분과, 이 축수용부분의 소정 높이의 위치에서 외부와 연통되도록 측방으로 관통하는 공급포트와, 이 공급포트가 위치하는 높이의 축수용부분에 내주면 둘레를 따라 형성되는 통기홈, 및 이 통기홈과 소정의 간격을 갖는 상하 위치의 축수용부분에 내주면 둘레를 따라 형성되는 상하 각각 적어도 하나의 O-링 홈을 구비하며,
- [0027] 상기 상부 지지판에 결합되는 하우징;
- [0028] 상부에 대직경으로 형성되는 고정원판부분 및, 이 고정원판부분의 중심에서 하부로 소정의 길이만큼 연장되어 상기 하우징의 상기 축수용부분 내부에 상하 각각 적어도 하나 이상의 베어링을 매개로 설치되는 회전축 부분을 구비하며,
- [0029] 상기 고정원판부분 중심에서부터 상기 공급포트의 높이에 대응하는 상기 회전축 부분의 높이까지 수직으로 관통한 다음 상기 통기홈과 마주보도록 측방으로 관통하는 제1 기체 공급관을 갖도록 형성되는 스핀들;
- [0030] 원통형으로 형성되어 상방으로 개방되며 원료 고분자가 수용되는 상부의 용융 챔버와, 이 용융 챔버의 둘레를 따라 측방으로 관통하는 다수의 방사노즐, 및 상기 용융 챔버의 중심부에서 하방으로 관통하는 제2 기체 공급관을 구비하도록 형성되어,
- [0031] 제2 기체 공급관과 상기 제1 기체 공급관이 일렬로 정렬되도록 상기 스핀들의 상기 고정원판부분 상부에 결합되는 방사체;
- [0032] 상기 용융 챔버를 폐쇄하도록 상기 방사체의 상부에 결합되는 방사체 커버;
- [0033] 상기 방사노즐을 막지 않도록 하방으로 치우친 상태에서 상기 방사체를 둘러싸도록 배치되어, 상기 방사체를 가열하는 히터 어셈블리;
- [0034] 상기 하우징의 하부로 부분적으로 돌출하는 상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 하단부에 연결되어 회전력을 제공하는 회전동력 공급수단;
- [0035] 상기 공급포트에 연결되어 고압의 기체를 상기 용융 챔버로 공급하는 고압 기체 공급수단;
- [0036] 상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 외주면과 기밀하게 접촉하도록 상기 O-링 홈에 각각 설치되어, 상기 고압 기체 공급수단을 통해 공급되는 기체의 압력을 유지하는 O-링; 및
- [0037] 상기 방사체의 둘레에 위치하도록 상기 상부 지지판 위에 설치되어, 상기 방사체의 상기 방사노즐로부터 방사되는 원사를 수집하는 수집통;을 포함하는 것을 특징으로 하는 원심식 섬유 방사기를 제공한다.
- [0038] 그리고, 상기 수집통의 상부에 결합되어, 방사된 섬유의 외부유출을 방지하는 수집통 커버를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 또한, 상기 수집통 커버는 투명재질의 재료로 제작되는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 한편, 상기 회전동력 공급수단은, 상기 프레임의 소정 위치에 설치되는 속도가변형 모터와, 이 속도가변형 모터의 출력축에 결합되는 주동폴리, 상기 스핀들의 상기 회전축 부분의 하단부에 결합되는 종동폴리 및 주동폴리와 종동폴리를 연결하는 벨트부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0041] 다른 한편, 상기 히터 어셈블리는, 상기 방사체와 대면하는 내주면과 인접한 위치에 둘레를 따라 등간격으로 형성되는 위에서 아래로 뿜리는 형태인 다수의 카트리지 홀을 구비하는 히팅 블록, 및 각 카트리지 홀에 내장되어 전원공급시 발열하는 다수의 카트리지 히터를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 나아가, 상기 히터 어셈블리의 상면과 하면 및 측면을 둘러싸도록 배치되어 외부로의 열전달을 차단하는 단열체 어셈블리를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 여기서, 상기 단열체 어셈블리는, 상기 히팅 블록의 하면과 측면을 둘러싸도록 배치되는 단열 블록 및 상기 히팅 블록의 상면을 덮도록 상기 단열 블록 상부에 결합되는 단열 커버를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 그리고, 상기 방사체의 제2 기체 공급관의 용융 챔버 측 단부에 상방으로 연장되도록 연결되어, 상기 용융 챔버 내에서의 기체 공급 위치를 상방으로 이동시키고, 상기 용융 챔버에 투입되는 원료 고분자가 상기 제2 기체 공급관으로 유입되는 것을 방지하는 기체 유도관 부재를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 이때, 상기 기체 유도관 부재는 상기 방사체의 상단 이상의 높이까지 연장되도록 형성되며,
- [0046] 상기 방사체 커버는, 그 저면측 중심부에서 상방으로 뿜린 형태로 형성되어, 상기 기체 유도관 부재의 상단부를 부분적으로 수용하고, 상기 기체 유도관 부재의 상단부를 통해 원료 고분자가 유입되는 것을 방지하는 유도관 부재 수용홈을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 또한, 상기 스핀들의 상기 고정원판부분과 상기 방사체의 사이에 배치되어, 상기 스핀들 이하로 열전달을 차단하며,
- [0048] 상기 제1 기체 공급관과 상기 제2 기체 공급관을 연결하도록 중심부에 형성되는 제3 기체 공급관을 구비하는 단열디스크를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 그리고, 상기 방사체는, 원통형으로 형성되어 하방으로 개방되며 상기 단열디스크의 상부를 부분적으로 수용하는 단열디스크 수용 챔버를 더 구비하여, 상기 단열디스크와 소정 두께만큼 중첩되게 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0050] 또한, 상기 단열디스크는 외주면에 형성되는 수나사를 구비하고, 상기 방사체는 단열디스크 수용 챔버의 내주면에 형성되는 암나사를 구비하여, 상기 단열디스크와 상기 방사체는 서로 나사결합방식으로 결합되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0051] 이상과 같은 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기를 제공함으로써, 본 발명은 종래기술에 따른 용융방사방법의 장점인 고속방사가 가능하면서도 롤러에 의한 인장력에 의존하지 않음에 따라 방사 도중에 원사가 끊어지더라도 일일이 연결해줄 필요가 없어 연속적인 공정수행을 통한 높은 생산성을 실현할 수 있으며, 종래기술에 따른 전기방사방법으로 제조되는 단섬유 형태의 원사에 비해 현저히 긴 길이의 단섬유 형태의 원사를 제조할 수 있으며, 방사노즐의 단면형상에 대응하는 단면형상의 원사를 제조할 수 있음에 따라 다양한 단면형상의 섬유를 얻을 수 있는 등 다양한 효과를 얻을 수 있도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0052] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부되는 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.
- [0053] 도 4는 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기를 도시한 사시도이고, 도 5는 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기의 내부 구조를 설명하기 위해 도시한 주요 부분에 대한 단면도이며, 도 6은 도 5의 A부분을 확대 도시한 단면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기의 주요 구성요소들의 결합구조를 설명하기 위해 도시한 분해 단면도이며, 도 8은 본 발명에 따른 히팅 어셈블리를 도시한 사시도이다.
- [0054] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 4 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 프레임(200)과 하우징(220)을 포함한다.
- [0055] 프레임(200)은 여러 구성요소들이 장착되는 뼈대 역할을 수행하는 것으로서, 사각단면의 봉재들을 연결한 틀

(205)과 더불어, 이 틀(205)의 상부에 결합되며 중심부에 관통구멍(211)이 형성된 상부 지지판(215)을 포함한 구성으로 이루어진다.

- [0056] 그리고, 하우징(220)은, 프레임(200)의 상부 지지판(215)에 결합되는 것으로서, 대략 원기둥형상의 외형으로 형성되며, 상단부에서 반경방향으로 연장되는 플렌지(225)를 구비한다. 따라서, 하우징(220)은 플렌지(225) 부분이 상부 지지판(215)에 형성된 관통구멍(211)의 가장자리 부분과 중첩되는 형태로 볼트와 같은 체결부재에 의해 상부 지지판(215)에 확고하게 고정된다.
- [0057] 또한, 하우징(220)은 내부에, 수직으로 관통하도록 형성되며 상단부에 각각 대직경의 베어링 수용부(227)를 구비하도록 형성되는 중공형의 축수용부분(229)과, 이 축수용부분(229)의 소정 높이의 위치에서 외부와 연통되도록 측방으로 관통하는 공급포트(231)와, 이 공급포트(231)가 위치하는 높이의 축수용부분(229)에 내주면 둘레를 따라 형성되는 통기홈(233), 및 이 통기홈(233)과 소정의 간격을 갖는 상하 위치의 축수용부분(229)에 내주면 둘레를 따라 형성되는 상하 각각 하나의 O-링 홈(235)을 구비하도록 형성된다.
- [0058] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 5 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 하우징(220)의 축수용부분(229)에 수용된 상태에서 회전하게 되는 스핀들(240)을 또한 포함한다.
- [0059] 이 스핀들(240)은, 상부에 대직경으로 형성되는 고정원판부분(245) 및, 이 고정원판부분(245)의 중심에서 하부로 소정의 길이만큼 연장되어 하우징(220)의 축수용부분(229) 내부에 설치되는 회전축 부분(255)을 구비한다. 이때, 회전축 부분(255)이 하우징(220)의 축수용부분(229) 상부 및 하부에 형성되는 베어링 수용부(227)에 각각 배치되는 베어링(250)을 매개로 설치됨에 따라, 하우징(220)의 축수용부분(229) 내에서 회전가능한 상태로 놓이게 된다. 여기서, 베어링(250)은 베어링 수용부(227)에 각각 안착된 상태에서 하우징의 상단면 및 하단면에 각각 체결되는 베어링 구속링(251)에 의해 이탈이 방지되는 상태로 안정적으로 고정된다.
- [0060] 또한, 스핀들(240)은 고정원판부분(245) 중심에서부터 하우징(220)의 공급포트(231)의 높이에 대응하는 회전축 부분(255)의 높이까지 수직으로 관통한 다음 통기홈(233)과 마주보도록 측방으로 관통하는 제1 기체 공급관(247)을 갖도록 형성된다. 이와 같은 제1 기체 공급관(247)은, 마주보는 상태로 위치하게 되는 통기홈(233)이 상기한 바와 같이 하우징(220)의 내주면, 즉 축수용부분(229)의 둘레를 따라 형성됨에 따라, 스핀들(240)이 회전하는 도중에도 항상 하우징(220)에 구비되는 공급포트(231)와 소통가능한 상태의 연결을 유지할 수 있게 된다.
- [0061] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 5 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 스핀들(240)의 상부, 즉 고정원판 부분(245)의 상부에 결합되는 방사체(260) 및, 후술하는 방사체(260)의 방사노즐(265)을 막지 않도록 하방으로 치우친 상태에서 방사체(265)를 둘러싸도록 배치되어 방사체를 가열하는 히터 어셈블리(280)를 포함한다.
- [0062] 방사체(260)는, 원통형으로 형성되어 상방으로 개방되며 원료 고분자가 수용되는 상부의 용융 챔버(263)와, 이 용융 챔버(263)의 둘레를 따라 측방으로 관통하는 다수의 방사노즐(265), 및 용융 챔버(263)의 중심부에서 하방으로 관통하는 제2 기체 공급관(267)을 구비하도록 형성된다. 이때, 제2 기체 공급관(267)과 스핀들(240)에 구비되는 제1 기체 공급관(247)이 일렬로 정렬된 상태가 된다. 그리고, 다수의 방사노즐(265)은 용융 챔버(263)의 둘레를 따라 등간격으로 배열될 수 있으며, 상하방향으로 간격을 갖는 방식으로 여러 열로 배치될 수 있다. 도 5를 참조하면, 3열로 배열된 형태의 방사노즐(265)들을 확인할 수 있을 것이다. 물론, 방사노즐(265)의 배열이 이와 같은 배열형태로 제한되는 것은 아니라 하겠다.
- [0063] 스핀들(240)과 방사체(260)는 서로 직접적으로 접촉하는 형태로 결합될 수도 있지만, 도 5 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 스핀들(240)과 방사체(260) 사이에 단일디스크(290)가 배치된 형태로 결합되는 것이 바람직하다. 좀더 상세히 설명하면, 단일디스크(290)는, 스핀들(240)의 고정원판부분(245)과 방사체(260)의 사이에 배치되어, 이하에 상세히 설명하는 히터 어셈블리(280)에 의해 방사체(260)에 전달된 열이 스핀들(240) 이하의 구성요소들로 전달되는 것을 차단하는 역할을 수행하며, 제1 기체 공급관(247)과 제2 기체 공급관(267)을 연결하기 위해 중심부에 제3 기체 공급관(287)을 구비한다. 따라서, 조립시 방사체(260)에 구비되는 제2 기체 공급관(267), 단일디스크(290)에 구비되는 제3 기체 공급관(287) 및 스핀들(240)에 구비되는 제1 기체 공급관(247)이 순서에 입각하여 일렬로 정렬된 상태가 된다.
- [0064] 그리고, 방사체(260)는, 원통형으로 형성되어 하방으로 개방되며 단일디스크(290)의 상부를 부분적으로 수용하는 단일디스크 수용 챔버(293)를 더 구비하며, 따라서 단일디스크(290)와 방사체(260)는 소정 두께만큼 중첩되는 형태로 결합된다. 나아가, 방사체(260)와 단일디스크(290)는 서로 나사결합방식으로 결합된다. 이와 같은 방사체(260)와 단일디스크(290) 간의 나사결합을 위해, 도 6의 B부분에 도시된 바와 같이, 단일디스크(290)는 외

주면에 형성되는 수나사를 구비하도록 형성되고, 방사체(260)는 단열디스크 수용 챔버(293)의 내주면에 형성되어 수나사와 맞물리는 암나사를 구비한다. 이와 같이, 방사체(260)와 단열디스크(290)가 소정 두께만큼 중첩되는 형태로 결합되는 구조로 형성됨에 따라, 후술하는 히터 어셈블리(280)와 대면하게 되는 방사체(260)의 외주면 면적을 증가시킬 수 있게 되고, 결과적으로 가열 효율을 증가시킬 수 있게 된다.

[0065] 히터 어셈블리(280)는, 도 5 내지 도 8에 도시한 바와 같이, 중심부에 방사체가 통과할 수 있도록 원통형으로 형성되는 히팅 블록(285)과, 이 히팅 블록(285)에 내장되는 다수의 카트리지 히터(295)를 포함한다. 좀 더 상세히 설명하면, 히팅 블록(285)은, 방사체(260)와 대면하게 되는 내주면과 인접한 위치에 둘레를 따라 등간격으로 배열되는 것으로서, 다수의 카트리지 히터(295)를 내장하기 위해 위에서 아래로 뚫리는 형태로 형성되는 다수의 카트리지 홀(297)을 구비한다. 그리고, 카트리지 히터(295)는 각각 카트리지 홀(297)에 내장된 상태에서 전원공급시 열을 발생시키게 된다. 이와 같은 히팅 블록(285)은 스피들(240)과 함께 회전하게 되는 방사체(260)의 외주면과 직접적으로 접촉하지는 않는 가운데, 열전달 효율의 극대화를 위해 가능한 한 근접하게 배치되도록 형성되는 것이 바람직할 것이다.

[0066] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 히터 어셈블리(280)의 상면과 하면 및 측면을 둘러싸도록 배치되어 외부로의 열전달을 차단하는 단열체 어셈블리(310)를 더 포함한다. 구체적으로, 단열체 어셈블리(310)는 열손실을 감소시켜 방사체(260)의 가열 효율을 향상시키기 위한 것으로서, 히팅 블록(285)의 하면과 측면을 둘러싸는 형태로 형성되는 단열 블록(305), 및 히팅 블록(285)의 상면을 덮도록 단열 블록(305) 상부에 결합되는 단열 커버(315)를 포함한다. 이와 같이, 히터 어셈블리(280)를 구성하는 히팅 블록(285)이 단열체 어셈블리(310)에 의해 둘러싸이도록 하고, 동시에 상기한 바와 같은 단열디스크(290)가 방사체(260)와 스피들(240) 사이에 배치되도록 함에 따라, 방사체(260)를 방사될 원료 고분자의 종류에 따라 결정되는 목적온도까지 신속하게 가열할 수 있으며, 에너지소비효율 역시 높아지게 된다.

[0067] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 4 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 원료 고분자가 투입된 상태에서 용융 챔버(263)를 폐쇄하기 위해 방사체(260)의 상부에 결합되는 방사체 커버(320)를 포함한다. 방사체 커버(320)는 원판부(321)와 이 원판부(321)의 가장자리부분에서 하방으로 연장되는 원통부(323)를 갖도록 형성되며, 도 6의 C부분에 도시한 바와 같이, 원통부(323)의 내주면에 암나사를 구비하여, 방사체(260)와 나사결합방식으로 결합된다. 따라서, 방사체(260) 또한 외주면 상단부에 나사결합을 위한 수나사를 구비한다.

[0068] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 방사체(260)에 구비되는 제2 기체 공급관(267)의 용융 챔버(263) 측 단부에서 상방으로 연장되도록 연결되는 기체 유도관 부재(330)를 포함한다.

[0069] 기체 유도관 부재(330)는, 용융 챔버(263) 내에서의 기체 공급 위치를 상방으로 이동시키고, 용융 챔버(263)에 투입되는 원료 고분자가 제2 기체 공급관(267)으로 유입되는 것을 방지할 수 있도록 한다. 이때, 기체 유도관 부재(330)는 방사체의 상단보다 더 높은 높이까지 연장되도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0070] 이에 대응하여, 방사체 커버(320)는, 바람직하게, 그 원판부(321)의 저면측 중심부에서 상방으로 뚫린 형태로 형성되어 기체 유도관 부재(330)의 상단부를 부분적으로 수용하도록 함으로써, 기체 유도관 부재(330)의 상단 개구부를 통해 원료 고분자가 유입되는 것을 방지할 수 있도록 하는 유도관 부재 수용홈(327)을 또한 구비한다.

[0071] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 하우징(220)의 하부로 부분적으로 돌출하는 스피들(240)의 회전축 부분(255) 하단부에 연결되어, 스피들(240) 및 스피들(240)과 일체화되는 방사체(260)를 회전시키기 위한, 회전력을 제공하는 회전동력 공급수단을 포함한다.

[0072] 구체적으로, 회전동력 공급수단은, 프레임(200)을 구성하는 틀(205)의 소정 위치에 설치되는 속도가변형 모터(335)와, 이 속도가변형 모터(335)의 출력축에 결합되는 주동폴리(337), 스피들(240)의 회전축 부분(255)의 하단부에 결합되는 종동폴리(339) 및 주동폴리(337)와 종동폴리(339)를 연결하는 벨트부재(341)를 포함하여 이루어진다. 즉, 속도가변형 모터(335)의 구동을 통해 스피들(240)에 회전력을 전달함으로써, 스피들(240)과 함께 방사체(260)가 회전할 수 있도록 하며, 따라서 방사체(260)의 용융 챔버(263) 내에 위치하는 원료 고분자에 원심력이 가해질 수 있도록 한다. 물론, 회전동력 공급수단은, 이상과 같은 모터 및 폴리의 조합 뿐만 아니라, 스피들(240)에 회전력을 공급할 수 있는 요소들의 조합으로 대체될 수 있을 것이다.

[0073] 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 하우징(220)의 공급포트(231)에 연결되어 고압의 기체를 용융 챔버(263)로 공급하는 고압 기체 공급수단(350)을 포함한다. 즉, 고압 기체 공급수단(350)은, 공급포트(231), 통기홈(233)을 통해 회전 도중에도 공급포트(231)와 연통상태를 유지하는 스피들(240)의 제1 기체 공급관(247), 단열디스크(290)의 제3 기체 공급관(287), 방사체(260)의 제2 기체 공급관(267), 및 기체 유도관 부재(330)를 경유

하여, 고압 기체를 방사체(260)에 구비되는 용융 챔버(263)에 공급하게 된다.

- [0074] 한편, 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 6의 C 부분에 도시한 바와 같이, 스핀들(240)의 회전축 부분(255)의 외주면과 기밀하게 접촉하도록 상기한 바와 같은 하우징(220)의 O-링 홈(235)에 각각 설치되는 O-링(360)을 포함한다. 이와 같은 O-링(360)은, 고압 기체의 공급과정에서 하우징(220)의 축수용부분(229) 내주면과 스핀들(240)의 회전축 부분(255)의 내주면 사이의 틈새 공간을 통한 고압 기체의 압력손실을 최소화하여 공급되는 기체의 압력을 일정 정도 이상으로 유지할 수 있도록 하며, 따라서 용융 챔버(263)까지 일정 정도 이상의 고압 기체가 도달할 수 있게 되어, 공기압력이 방사노즐(265)을 통한 섬유방사에 기여할 수 있도록 한다.
- [0075] 부가적으로, 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 방사체(260)의 둘레에 위치하도록 상부 지지판(215) 위에 설치되는 수집통(370), 및 이 수집통(370)의 상부에 결합되는 수집통 커버(380)를 또한 포함한다. 수집통(370)은 방사체(260)의 방사노즐(265)로부터 방사되는 섬유 원사를 수집할 수 있도록 하며, 수집통 커버(380)는 수집통(370)으로 방사된 원사의 외부유출을 방지하게 된다. 그리고, 수집통 커버(380)는 섬유 원사의 방사와 수집상황을 작업자가 용이하게 확인할 수 있도록 투명재질의 재료로 제작되는 것이 바람직할 것이다.
- [0076] 이상과 같은 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기의 작동 방식을 설명하면 다음과 같다.
- [0077] 우선, 방사체(260)의 용융 챔버(260)에 칩 또는 분말 형태의 원료 고분자를 투입한 다음 방사체 커버(320)를 결합하고, 히터 어셈블리(280)를 가동하여 방사체(260)를 원료 고분자를 용융상태로 변화시킬 수 있는 목적온도에 도달하도록 가열함으로써, 원료 고분자를 용융 상태로 만든다.
- [0078] 이어서, 수집통 커버(380)를 덮은 상태에서, 속도 가변형 모터(335)를 구동하여 스핀들(240)을 회전시킴으로써 방사체(260) 또한 회전하도록 하여 용융 챔버(263) 내부에 담긴 용융 상태의 원료 고분자가 원심력의 영향을 받도록 하고, 동시에 고압 기체 공급수단(350)으로 용융 챔버(263)에 고압 기체를 공급함으로써 용융 상태의 원료 고분자가 공기압력의 영향을 또한 받도록 한다. 따라서, 용융 상태의 원료 고분자는 원심력과 공기압력의 복합적인 작용에 의해 방사체(260)에 구비되는 방사노즐(265)을 통해 방사되어 섬유 원사로 전환된다.
- [0079] 좀 더 상세히 설명하면, 회전동력은 속도 가변형 모터(335)의 구동을 통해 제공되는 것으로서, 속도 가변형 모터(335)를 구동하면 주동폴리(337)가 회전하게 되고, 회전하는 주동폴리(337)는 벨트부재(341)를 통해 스핀들(240)의 회전축 부분(255)에 설치된 종동폴리(339)를 회전시킨다. 종동폴리(339)의 회전으로 스핀들(240)이 회전함에 따라, 스핀들(240)과 일체형으로 결합되는 단일디스크(290) 및 방사체(260) 또한 회전하게 되며, 따라서 방사체(260)의 용융 챔버(263) 내부에 담긴 용융 상태의 원료 고분자가 원심력의 영향을 받게 됨으로써 원심력에 의한 섬유 방사가 가능해지게 된다. 원심력은 용융 상태의 원료 고분자가 방사노즐(265)을 통과할 수 있도록 하는 압력으로 작용할 뿐만 아니라, 방사노즐(265)을 통해 방사된 원사에도 어느 정도 영향을 미치게 되어 일정 정도의 연신이 발생하도록 한다. 그렇지만, 인력이나 인장력에 의해 연신이 발생하는 것은 아님에 따라 제조되는 원사는 방사노즐(265)의 단면형상에 대응하는 단면형상을 유지할 수 있게 되고, 따라서 방사체(260)에 구비되는 방사노즐(265)의 단면형상을 변화시킴으로써 다양한 단면형상의 원사를 제조할 수 있게 된다. 또한, 제조되는 원사의 굵기는 방사노즐(265)의 단면적을 조절함으로써 조절할 수도 있으나, 속도 가변형 모터(335)의 속도 제어를 통해서도 조절할 수 있다. 즉, 속도 가변형 모터(335) 요구되는 원사의 굵기에 따라, 수십 RPM 내지 수천 RPM 의 범위에서 조절될 수 있으며, 이와 같은 회전속도의 제어를 통해 다양한 굵기의 원사를 제조할 수 있게 된다.
- [0080] 또한, 용융 챔버(263)에 가해지는 공기압력은 고압 기체 공급수단(350)에 의해 제공되는 것으로서, 고압 기체 공급수단(350)을 가동시키면, 고압 기체가, 하우징(220)의 공급포트(231) 및 통기홈(233), 스핀들(240)의 제1 기체 공급관(247), 단일디스크(290)의 제3 기체 공급관(287), 방사체(260)의 제2 기체 공급관(267), 및 기체 유도관 부재(330)를 경유하여, 방사체(260)에 구비되는 용융 챔버(263)에 공급되며, 이와 같은 고압 기체에 의해 용융 챔버(263)가 공기압력의 영향을 받게 된다. 이때, 스핀들(240)이 회전하는 도중에도 하우징(220)에 통기홈(233)이 구비됨에 따라, 스핀들(240)의 제1 기체 공급관(247)은 공급포트(231)와 기체의 소통이 가능한 연결상태를 유지할 수 있게 된다. 나아가, 스핀들(240)의 회전축 부분(255)의 외주면과 기밀하게 접촉하는 O-링(360)이 통기홈(233)의 상하에 위치하는 O-링 홈(235)에 각각 설치됨에 따라 압력손실이 최소화되고, 따라서 효과적으로 고압 기체를 공급할 수 있게 된다.
- [0081] 이상과 같이 원심력과 공기압력이 섬유를 방사시키는데 복합적으로 작용함에 따라, 제조되는 원사는 수 cm 내지

수십 cm 정도로 길이가 긴 단섬유 형태를 갖게 된다.

[0082] 이상과 같은 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기는, 종래기술에 따른 용융방사방식의 장점인 고속방사가 가능하면서도 롤러에 의한 인장력에 의존하지 않음에 따라 방사 도중에 원사가 끊어지더라도 일일이 연결해줄 필요가 없다. 따라서, 중단없는 연속적인 공정수행을 통한 더욱 향상된 생산성을 실현할 수 있다. 또한, 종래기술에 따른 전기방사방법으로 제조되는 단섬유 형태의 원사에 비해 현저히 긴 길이의 단섬유 형태의 원사를 제조할 수 있다. 나아가, 연신의 정도가 제한적임에 따라 방사노즐의 단면형상에 대응하는 단면형상의 원사를 제조할 수 있고, 따라서 다양한 단면형상의 섬유를 얻을 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0083] 도 1은 종래기술에 따른 용융방사방법을 설명하기 위한 용융방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0084] 도 2는 종래기술에 따른 습식방사방법을 설명하기 위한 습식방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0085] 도 3은 종래기술에 따른 전기방사방법을 설명하기 위한 전기방사장치의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0086] 도 4는 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기를 도시한 사시도이다.

[0087] 도 5는 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기의 내부 구조를 설명하기 위해 도시한 주요 부분에 대한 단면도이다.

[0088] 도 6은 도 5의 A부분을 확대 도시한 단면도이다.

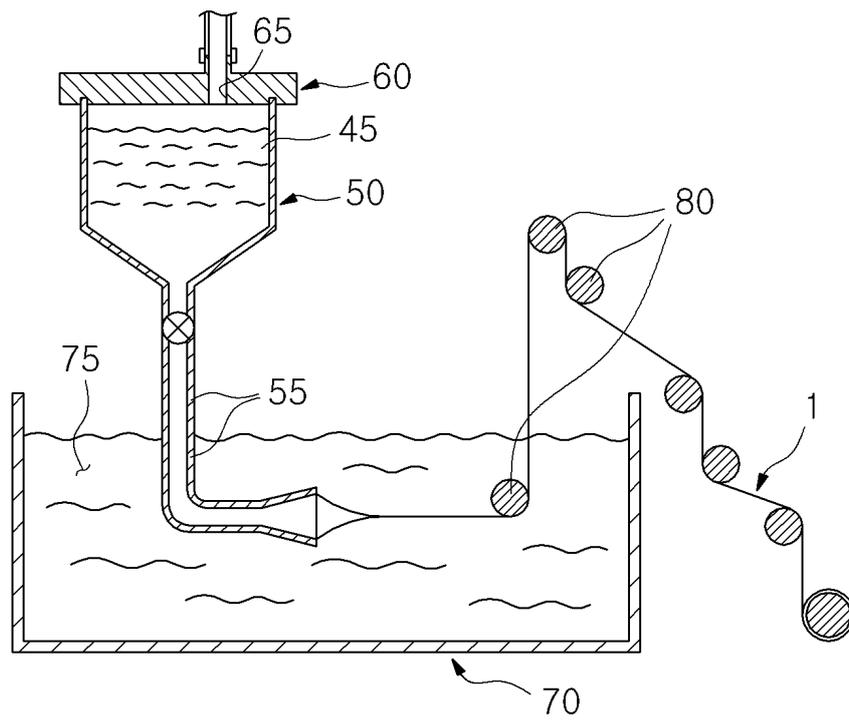
[0089] 도 7은 본 발명에 따른 원심식 섬유 방사기의 주요 구성요소들의 결합구조를 설명하기 위해 도시한 분해 단면도이다.

[0090] 도 8은 본 발명에 따른 히팅 어셈블리를 도시한 사시도이다.

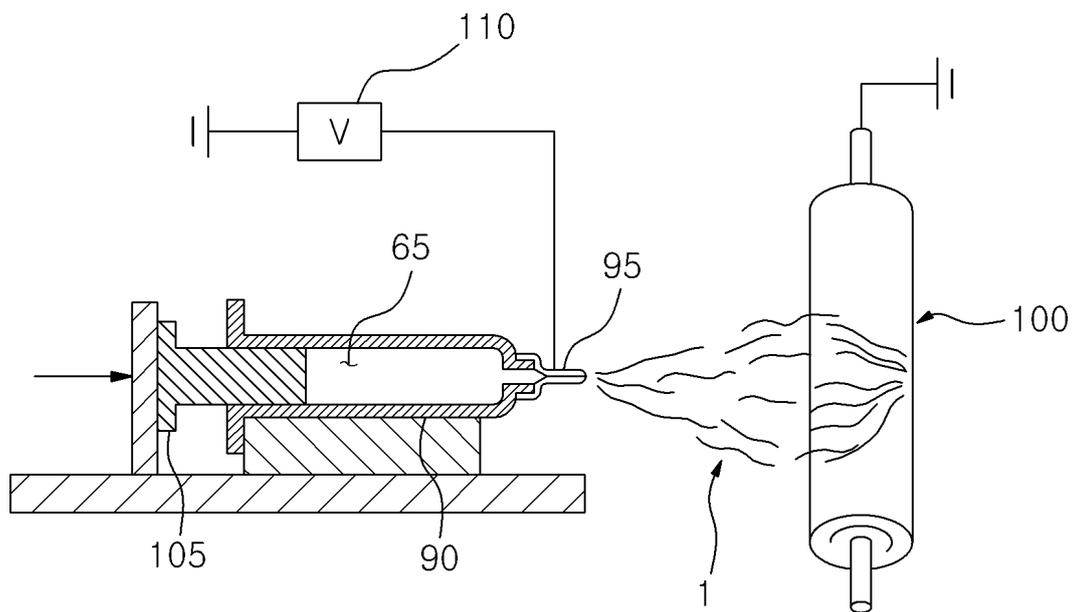
[0091] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

- | | |
|-----------------------|------------------|
| [0092] 200: 프레임 | 205: 틀 |
| [0093] 211: 관통구멍 | 215: 상부 지지판 |
| [0094] 220: 하우징 | 225: 플렌지 |
| [0095] 227: 베어링 수용부 | 229: 축수용부분 |
| [0096] 231: 공급포트 | 233: 통기홈 |
| [0097] 235: O-링 홈 | 240: 스프링 |
| [0098] 245: 고정원판부분 | 247: 제1 기체 공급관 |
| [0099] 250: 베어링 | 251: 베어링 구속링 |
| [0100] 255: 회전축 부분 | 260: 방사체 |
| [0101] 265: 방사노즐 | 263: 용융 챔버 |
| [0102] 267: 제2 기체 공급관 | 280: 히터 어셈블리 |
| [0103] 285: 히팅 블록 | 287: 제3 기체 공급관 |
| [0104] 290: 단열디스크 | 293: 단열디스크 수용 챔버 |
| [0105] 295: 카트리리지 히터 | 297: 카트리리지 홀 |
| [0106] 305: 단열 블록 | 310: 단열체 어셈블리 |
| [0107] 315: 단열 커버 | 320: 방사체 커버 |
| [0108] 321: 원판부 | 323: 원통부 |

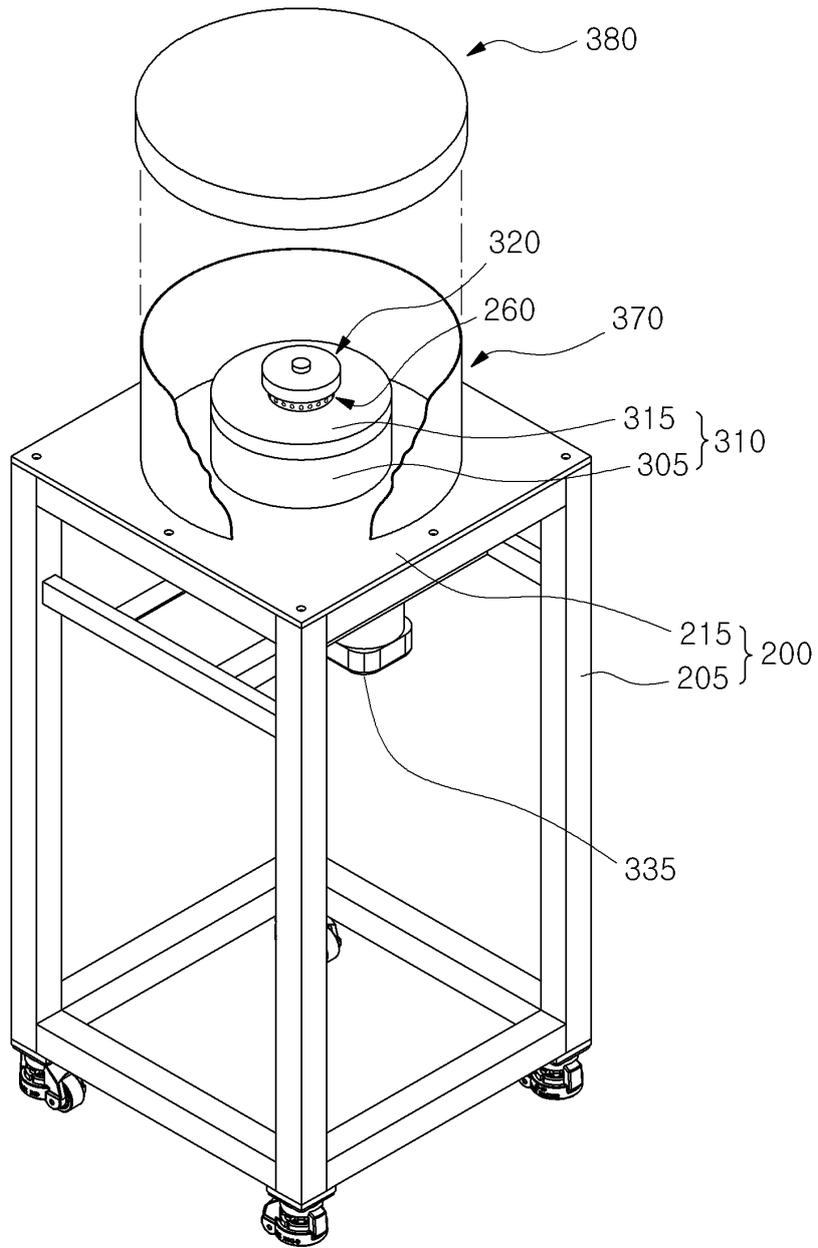
도면2



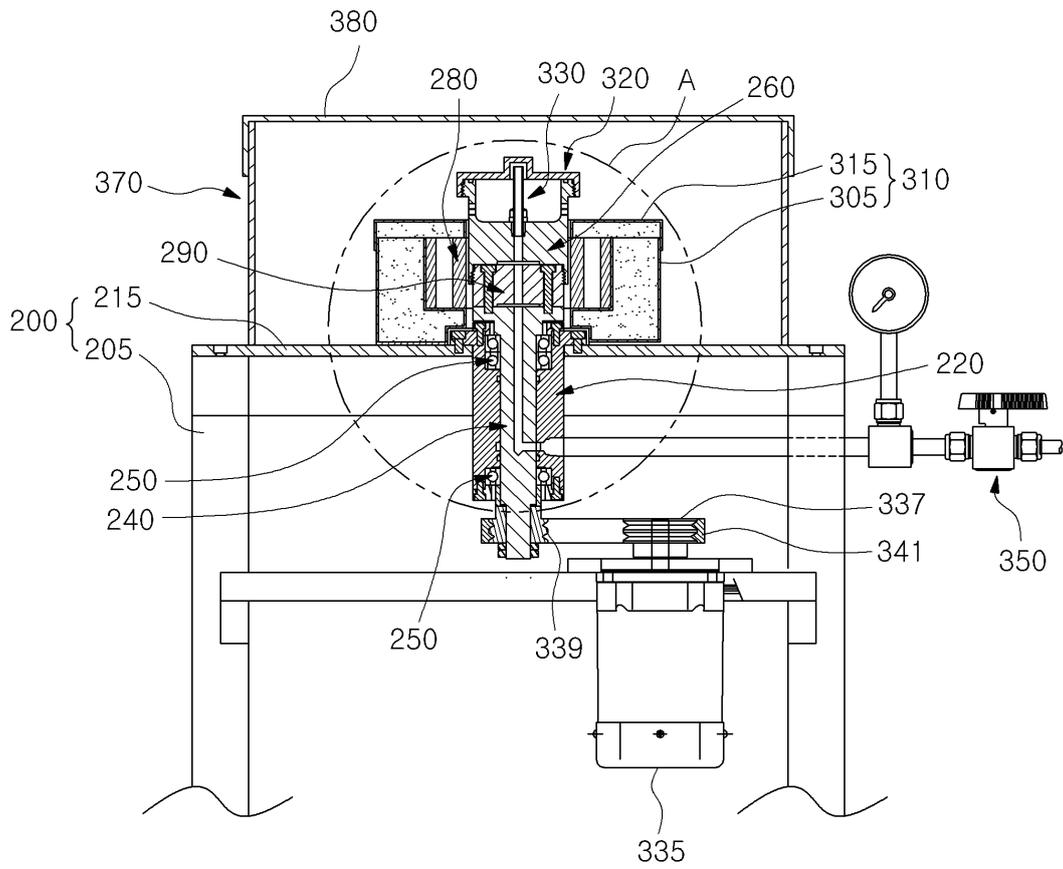
도면3



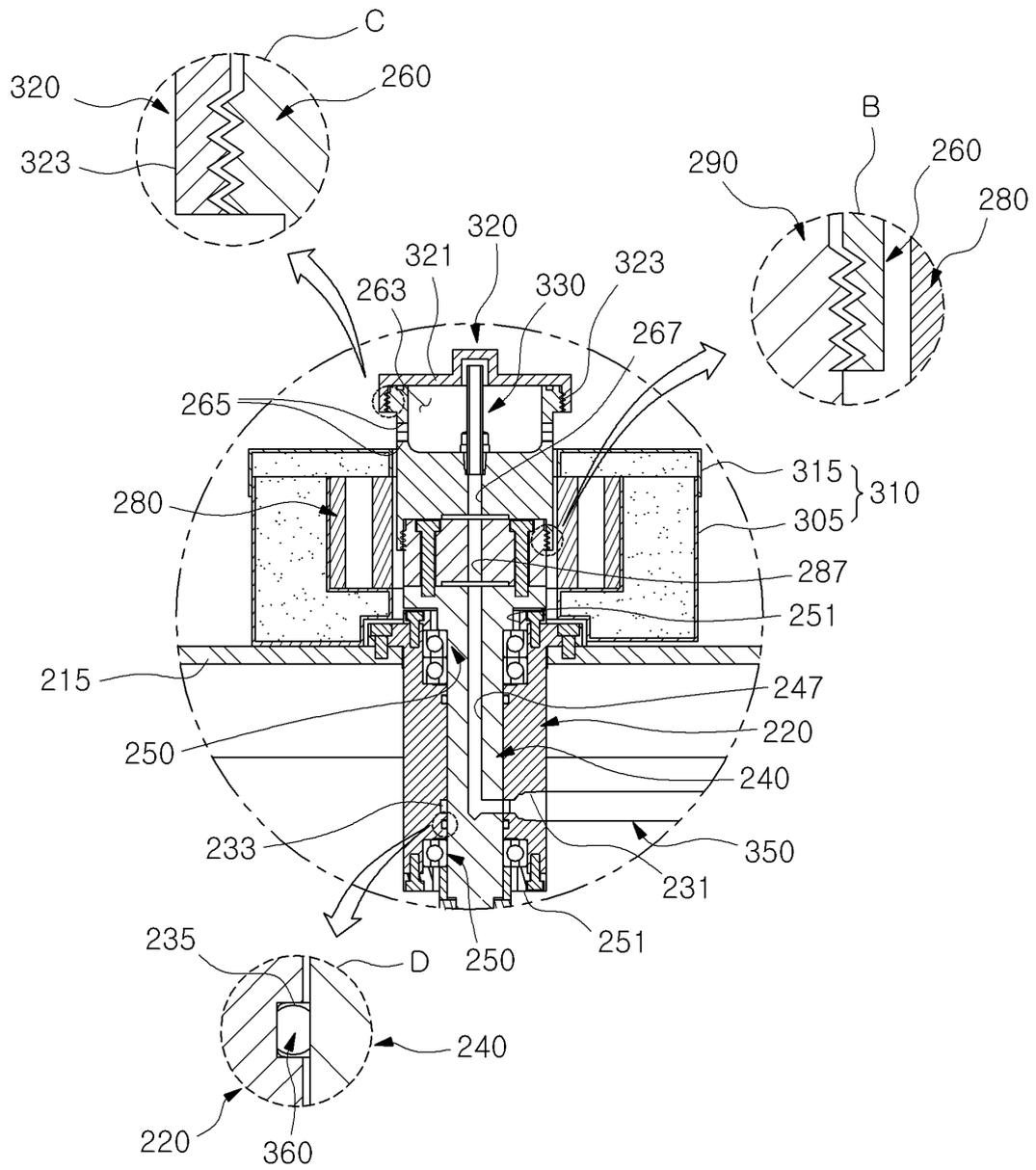
도면4



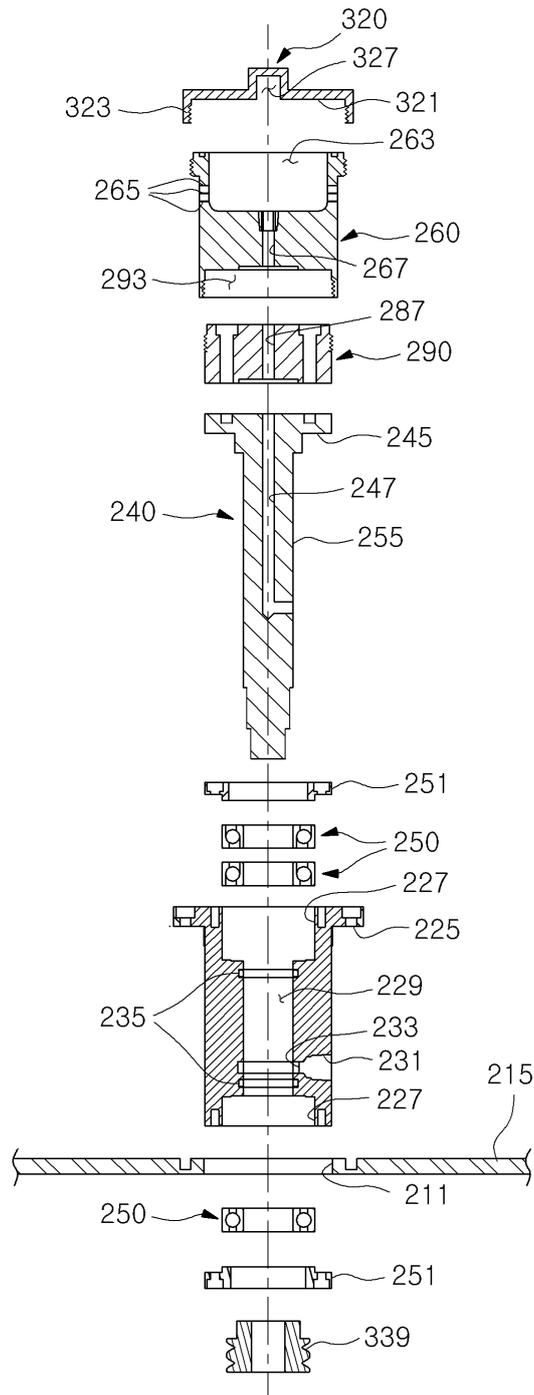
도면5



도면6



도면7



도면8

