



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0119657
(43) 공개일자 2009년11월19일

(51) Int. Cl.

B29C 47/20 (2006.01) B29C 47/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0063244

(22) 출원일자 2008년07월01일

심사청구일자 2008년07월01일

(30) 우선권주장

1020080045606 2008년05월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기
획팀

주식회사 무 등

광주 광산구 소촌동 838

(72) 발명자

김재열

광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 공과대학
정밀기계공학과

정효희

광주광역시 북구 운암동 한국아파트 107-104

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김중일

전체 청구항 수 : 총 6 항

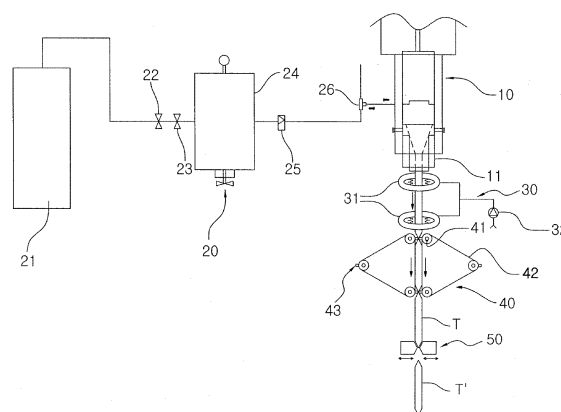
(54) 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 열가소성 폴리이미드 수지를 용융시키고 그 용융액을 연으로 세워진 다이를 통해 압출 인발함으로써 생산성이 좋고 일정한 두께와 직경을 갖는 우수한 품질의 폴리이미드 수지 튜브를 제조할 수 있는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 열가소성 폴리이미드 수지를 가열시키고, 인너 다이의 외경과 아웃터 다이의 내경 사이의 압출 틈새를 갖도록 형성되어 상기 압출 틈새의 출구가 하방을 향하도록 연직으로 세워진 성형다이스의 상기 압출 틈새를 통해 가열된 상태의 상기 열가소성 폴리이미드 수지를 압출시켜 튜브체를 성형하는 압출단계와, 상기 성형다이스의 하방으로 압출된 튜브체를 냉각시키는 냉각단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

김종문

광주광역시 북구 연제동 현대아파트 106-1805

홍철

광주광역시 광산구 운남동 주공아파트 815-1601

박길환

경기도 용인시 기흥구 동백동 씨미트빌 207-2201

특허청구의 범위

청구항 1

열가소성 폴리이미드 수지를 가열시키고, 인너 다이의 외경과 아웃터 다이의 내경 사이의 압출 틈새를 갖도록 형성되어 상기 압출 틈새의 출구가 하방을 향하도록 연직으로 세워진 성형다이스의 상기 압출 틈새를 통해 가열된 상태의 상기 열가소성 폴리이미드 수지를 압출시켜 튜브체를 성형하는 압출단계와,

상기 성형다이스의 하방으로 압출된 튜브체를 냉각시키는 냉각단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 성형다이스의 중앙에는 하방으로 개방된 가스주입로가 구비되고,

상기 압출단계에서는 상기 가스주입로로 가스가 주입되는 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 성형다이스의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체를 가스가 주입된 상태에서 일정한 간격으로 튜브체를 눌러 접합시키는 접합단계와,

그 접합된 위치에서 절단하되 그 절단으로 분리된 양측의 입구가 막히게 상기 튜브체를 절단하는 절단단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 성형다이스의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체를 인발수단으로 잡아 당기는 인발단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 접합단계와 인발단계는 상기 냉각단계에서 냉각된 튜브체의 양측 각각에 구비된 롤러와, 상기 튜브체의 양측에서 서로 마주보며 상기 롤러에 지지되어 무한궤도상으로 회전되게 설치된 한 쌍의 벨트와, 상기 벨트 각각에 일정한 간격으로 배열되어 서로 마주치면서 상기 튜브체를 양측에서 누르기 위한 접합돌기로 구성된 인발 및 접합수단에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 냉각단계에서는 상기 성형다이스의 하방으로 압출되는 튜브체의 주위를 포위하도록 배열된 노즐을 통해 냉각가스를 분사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 열가소성 폴

리이미드 수지를 용융시키고 그 용융액을 연으로 세워진 다이를 통해 압출 인발함으로써 생산성이 좋고 일정한 두께와 직경을 갖는 우수한 품질의 폴리이미드 수지 튜브를 제조할 수 있는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로, 폴리이미드(PI, Polyimide) 수지는 우수한 기계적 강도, 내화학적, 내가수분해성 뿐만 아니라 탁월한 내열성을 가져 우주 항공산업 및 전자산업 등의 첨단 분야에서 다양하게 이용되고 있다. 특히 전자산업에서는 유전상수가 낮고 열적, 화학적 안정성이 좋으며, 공정이 용이하여 반도체 칩의 층간 절연막이나 보호막, LCD의 배향막, 광도파관 등으로 그 용도가 확대되고 있다.
- <3> 상기 폴리이미드 수지는 $-269^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C}$ 의 초저온 및 고온에서 성능변화가 없는 초내열·초내한성 소재이면서, 대부분의 용제에 침범되지 않을 정도로 내약품성이 우수하고, 고인장성과 내마모성이 매우 우수하다.
- <4> 따라서 폴리이미드 수지는 와셔, 밸브, 전기 절연부품, 내열 디스크 반송 롤러 등과 같은 내열 기계 부품, 트라스트 워셔(thrust washer), 베어링, 피스톤 링, 각종 베어링, 압축기용 베인, 칼날 홀더 등과 같은 윤활 및 무윤활 접동부품, 단열 부시, 슬리브(sleeve), 장식판 브리싱 등과 같은 단열 부품, 가스켓, 센서용 셀, 밸브 볼 등과 같은 셀재로 이용되고 있으며, 대전성이 좋다.
- <5> 특히, 상기와 같은 특성을 가진 폴리이미드 수지는 기존의 토너 정착수단으로 사용되는 알루미늄 롤러가 예열시간이 길다는 단점을 가져 그 단점을 해소하기 위하여 이음매 없는 폴리이미드 튜브로 제조되어 토너 정착수단으로 활용되고 있다.
- <6> 그런데, 상기와 같은 내화학적과 내열성을 갖는 폴리이미드 수지는 주로 방향족의 이무수물과 디아민으로부터 생성된 이미드 고리를 포함한 고분자 물질로서, 그 합성과정은 폴리이미드의 전구체인 폴리아믹산(PAA, Polyamic Acid)을 제조하는 중합과정과, 탈수환화반응을 통하여 폴리이미드를 만드는 이미드화과정으로 이루어진다. 상기와 같은 합성과정에 의해 반응이 완결되어 폴리이미드 수지가 만들어지면 열이나 유기용제로 인한 제품의 성형이 불가하므로 폴리이미드 수지로 원하는 형태를 제조하기 위해서는 폴리이미드의 전구체인 폴리이미드산 단계에서 제품의 성형이 이루어져야 한다.
- <7> 즉, 폴리이미드 수지는 열경화성 수지로서 전이점 이상의 온도로 가열되어 유동할 수 있는 상태가 되면 더 이상 열에 의해 용융되지 않고 오히려 가교반응의 진행으로 탄화가 일어나기 때문에 가열가공이 불가능하다.
- <8> 따라서, 현재 사용되고 있는 이음매 없는 폴리이미드 수지제 튜브는 가열가공이 불가능한 폴리이미드 수지의 특성상 폴리아믹산 형태에서 원심성형법이나 회전도포법 등으로 성형된다. 예를 들어 이음매 없는 폴리이미드 수지제 튜브의 제조를 위해 금속재질의 금형 표면에 디핑(Dipping)이나 슬롯 다이(slot dye)를 이용하여 폴리이미드의 전구체를 코팅하고 이미드화 시켜 그 금형으로부터 폴리이미드 수지제 튜브를 탈리하는 방법이 사용되고 있다.
- <9> 그러나, 상기와 같은 원심성형법이나 회전도포법은 금형을 가열하거나 폴리아믹산 용액을 고화시켜 제품을 얻는 과정에서 높은 열이 필요하거나 다량의 유기용제를 사용하여야 하는 등 복잡한 후처리 과정을 거쳐야 하는 단점을 갖는다.
- <10> 또한, 상기와 같이 금형에 폴리아믹산 용액을 도포하여 폴리이미드 튜브를 성형하여 탈리하는 방법은 폴리아믹산의 점도가 너무 낮으면 폴리아믹산이 흘러 내리고, 폴리아믹산의 점도가 너무 높으면 폴리아믹산의 퍼짐성이 떨어져 일정한 두께의 튜브를 제조하기가 위해서는 폴리아믹산의 점도를 적당하게 유지시켜야 하는데 그 점도를 유지시키는 것은 매우 어렵다.
- <11> 또한, 금형에 폴리아믹산으로 이루어진 튜브를 장착한 후에 열처리하면 폴리이미드화 처리되면서 수축되는 과정에서 열처리에 따른 팽창과 수축 과정에서 금형의 표면에 크랙이 발생되어 금형의 내구성이 저하되는 것은 물론 열처리 후에 튜브를 분리시키는 것이 어려워 생산성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명은 상기와 같은 기존의 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법이 갖는 문제점을 인식하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 관한 것으로, 보다

상세하게는 열가소성 폴리이미드 수지를 용융시키고 그 용융액을 연으로 세워진 다이를 통해 압출 인발함으로써 생산성이 좋고 일정한 두께와 직경을 갖는 우수한 품질의 폴리이미드 수지 튜브를 제조할 수 있는 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

- <13> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 열가소성 폴리이미드 수지를 가열시키고, 인너 다이의 외경과 아웃터 다이의 내경 사이의 압출 틈새를 갖도록 형성되어 상기 압출 틈새의 출구가 하방을 향하도록 연직으로 세워진 성형다이스의 상기 압출 틈새를 통해 가열된 상태의 상기 열가소성 폴리이미드 수지를 압출시켜 튜브체를 성형하는 압출단계와, 상기 성형다이스의 하방으로 압출된 튜브체를 냉각시키는 냉각단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <14> 또한, 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 상기 성형다이스의 중앙에는 하방으로 개방된 가스주입로가 구비되고, 상기 압출단계에서는 상기 가스주입로로 가스가 주입되는 것을 특징으로 한다.
- <15> 또한, 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 상기 성형다이스의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체를 가스가 주입된 상태에서 일정한 간격으로 튜브체를 눌러 접합시키는 접합단계와, 그 접합된 위치에서 절단하되 그 절단으로 분리된 양측의 입구가 막히게 상기 튜브체를 절단하는 절단단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <16> 또한, 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 상기 성형다이스의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체를 인발수단으로 잡아 당기는 인발단계가 더 포함된 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한, 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 상기 접합단계와 인발단계는 상기 냉각단계에서 냉각된 튜브체의 양측 각각에 구비된 롤러와, 상기 튜브체의 양측에서 서로 마주보며 상기 롤러에 지지되어 무한궤도상으로 회전되게 설치된 한 쌍의 벨트와, 상기 벨트 각각에 일정한 간격으로 배열되어 서로 마주치면서 상기 튜브체를 양측에서 누르기 위한 접합돌기로 구성된 인발 및 접합수단에 의해 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은, 상기 냉각단계에서는 상기 성형다이스의 하방으로 압출되는 튜브체의 주위를 포위하도록 배열된 노즐을 통해 냉각가스를 분사하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

효과

- <19> 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은 열가소성 폴리이미드 수지를 이용함으로써 가열 및 압출의 방법으로 튜브를 제조할 수 있을 뿐만 아니라, 특히 튜브를 연직으로 세워진 다이를 통해 압출 인발함으로써 생산성이 좋고 일정한 두께와 직경을 갖는 우수한 품질의 열가소성 폴리이미드 수지 튜브를 제조할 수 있는 장점을 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <20> 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- <21> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 의해 제조되는 상태 및 그 장치의 일예를 개념적으로 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 장치의 성형다이스를 개념적으로 도시한 단면도이다.
- <22> 도면을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은 가열된 상태의 폴리이미드 수지를 성형다이스(10)를 통해 튜브체(T)로 압출성형하고, 이 튜브체(T)를 냉각시키면서 인발하고, 접합 및 절단하는 과정으로 이루어진다. 즉, 본 발명은 압출단계, 냉각단계, 인발단계, 접합단계 및 절단단계를 포함하여 구성된다.
- <23> 특히 본 발명은 열가소성 폴리이미드 수지(Thermoplastic Polyimide Resin)를 가열 용융시켜 압출 가공하는 것을 특징으로 한다. 열가소성 폴리이미드 수지는 폴리이미드의 주 사슬에 유연성을 부가하는 관능기를 도입한 것으로, 열을 가하면 연화되어 가소성을 나타내고 냉각하면 고화되는 수지이다. 열가소성 폴리이미드 수지로는

폴리에테르 이미드(PEI, Polyether imide), 폴리아미드 이미드(PAI, Polyamide imide), 폴리에테르 에테르케톤(PEEK, Polyether etherketone) 등이 있다. 특히, 폴리에테르 이미드 수지는 비결정성 수지로 종류에 따라 215~311℃ 부근에서 유리 전이온도를 가지고 있으며, 열변형 온도는 233~311℃로 폴리아미드 수지보다 약간 낮은 수준이나, 이미드기를 포함함으로써 열안정성이 좋고, 분자내에 에테르 결합으로 인한 물리적, 기계적 성질의 개선으로 300 ~ 450℃에서 가열가공이 가능하다.

- <24> 한편, 본 발명은 상기 성형다이스(10)를 연직으로 세워지게 설치되어 튜브체(T)가 연직으로 압출되도록 하여 압출 성형된 튜브체(T)가 중력에 의한 영향으로 두께나 직경의 변형을 최소화시킨 것을 특징으로 한다.
- <25> 또한, 본 발명은 상기와 같이 상기 성형다이스(10)의 하방으로 압출 성형되어 인발되는 튜브체(T)의 내부로 공기나 질소와 같은 가스를 주입하여 튜브체(T)의 형상이 튜브형상을 유지하면서 인발되도록 한 것을 특징으로 한다.
- <26> 우선 상기와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 열가소성 폴리아미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 이용되는 장치를 설명하기로 한다.
- <27> 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 열가소성 폴리아미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 이용되는 장치는 압출수단(10), 가스공급수단(20), 냉각수단(30), 접합 및 인발수단(40) 및 절단수단(50)을 포함하여 구성된다.
- <28> 상기 압출수단(10)은 열가소성 폴리아미드 수지를 가열하여 성형다이스(11)을 통해 관형상의 튜브체(T)를 압출하기 위한 것이다. 상기 압출수단(10)은 열가소성 폴리아미드 수지를 수분을 20~40ppm 미만의 펠렛의 상태로 공급하는 제습호퍼와, 상기 제습호퍼로부터 공급된 열가소성 폴리아미드 수지를 가열시키면서 스크류로 압송하는 압출기와, 상기 압출기로부터 압송된 열가소성 폴리아미드 수지가 관형상의 튜브체로 성형되도록 통과되는 성형다이스(11)로 구성된다.
- <29> 상기 성형다이스(11)는 인너 다이(111)의 외경과 아웃터 다이(112)의 내경 사이의 압출 틈새(113)를 갖도록 형성되어 상기 압출 틈새(113)의 출구가 하방을 향하도록 연직으로 세워지게 설치된다. 상기 성형다이스(11)의 중앙에는 하술하는 가스공급수단(20)에 의해 공급된 가스를 튜브체(T)의 내부로 주입하기 위한 가스 주입로(114)가 상기 압출 틈새(113)의 출구로 둘러싸인 내부에 하방으로 개방되게 형성된다.
- <30> 상기 가스공급수단(20)은 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출 성형된 튜브체(T)의 내부로 공기를 주입하기 위한 것이다. 도면을 참조하면 상기 가스공급수단(20)은 가스공급원(21)과, 상기 가스공급원(21)로부터 공급되는 공기의 압력을 순차적으로 저감시키는 제1압력조절밸브(22)와 제2압력조절밸브(23), 감압시킨 공기를 저장하는 리저버 탱크(24)와, 상기 리저버 탱크(24)내의 공기를 일정량씩 송출하는 레귤레이터밸브(25)와, 상기 레귤레이터밸브(25)로부터 유도되는 공기를 성형다이스(11)의 인너 다이(111)의 중앙에 형성된 가스주입로(114)에 일정하게 공급하면서 공급되는 공기량이 과다해지면 이를 바이패스시키는 바이패스밸브(26)로 구성된다. 상기 가스공급수단(20)에 의해 공급되는 가스로는 질소, 산소 또는 공기가 사용되어 질 수 있다.
- <31> 상기 냉각수단(30)은 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되면서 인발되는 튜브체(T)를 냉각시키기 위한 것이다. 상기 냉각수단(30)은 상기 튜브체(T)를 향해 실온 상태의 냉각가스(공기)나 또는 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되는 튜브체(T)보다 낮은 온도로 가열된 냉각가스(공기)를 불어 냉각시킨다. 도면을 참조하면, 상기 냉각수단(30)은 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되는 튜브체(T)의 주위를 포위하도록 배열된 고리형상의 노즐(31)을 통해 냉각가스를 상기 노즐(31)의 주위로 분사하여 이루어진다. 상기 노즐(31)은 고리형상으로 형성되어 송풍펌프(32)로부터 공급되는 냉각가스를 상기 노즐(31)의 중심을 통과하는 튜브체(T)의 주위로 분사한다.
- <32> 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되면서 인발되는 튜브체(T)를 냉각하기 위한 상기 냉각수단(30)의 노즐(31)은 상기 성형다이스(11)의 하단부로부터 적당한 거리를 유지하여야 한다. 이는 상기 성형다이스(11)의 하단부로부터 상기 노즐(31)까지의 거리가 너무 길면 상기 성형다이스(11)로부터 압출되는 튜브체(T)는 냉각되기 이전에 튜브체(T)의 내면이 흡착되거나 외경이 변형될 뿐만 아니라 열화되어 쉽게 부러지는 문제가 발생된다. 반대로 상기 성형다이스(11)의 하단부로부터 상기 노즐(31)까지의 거리가 너무 짧으면 상기 성형다이스(11)의 하단부로 토출된 튜브체(T)의 표면에 요철이 발생되거나 제품의 물성이 변하는 문제점을 노출하게 된다. 따라서, 상기 냉각수단(30)의 노즐(31)은 상기 성형다이스(11)의 하단부로부터 너무 멀거나 가깝지 않게 유지되어야 한다.
- <33> 상기 인발 및 접합수단(40)은 상기 성형다이스(10)의 하방으로 압출되어 냉각되면서 내부에 가스가 주입되어 팽

팽하게 팽창된 상태의 튜브체(T)를 하방으로 잡아당기면서 일정한 간격으로 튜브체(T)를 접합시키기 위한 것이다. 상기 인발 및 접합수단(40)은 상기 냉각수단(30)에서 냉각되어 하방으로 이송되는 튜브체(T)의 양측 각각에 구비된 롤러(41)와, 상기 튜브체(T)의 양측에서 서로 마주보며 상기 롤러(41)에 지지되어 무한궤도상으로 회전되게 설치된 한 쌍의 벨트(42)와, 상기 벨트(42) 각각에 일정한 간격으로 배열되어 상기 벨트(42)의 회전으로 주기적으로 서로 마주치면서 상기 튜브체(T)를 양측에서 누르기 위한 접합돌기(43)로 구성된다. 상기 냉각수단(30)에 의해 냉각된 튜브체(T)는 변형이 발생되지 않을 정도로 냉각되었지만 아직 완전히 냉각된 상태가 아니기 때문에 상기 접합돌기(43)에 의해 양측이 눌러져 내면이 맞닿으면 그 맞닿은 면은 서로 자체의 접착력에 의해 서로 접합된다. 상기와 같이 일정한 간격으로 접합된 튜브체(T)는 내부에 기체가 채워진 상태이기 때문에 변형이 발생되지 않게 되어 일정한 두께와 직경의 튜브체(T)를 얻을 수 있게 된다.

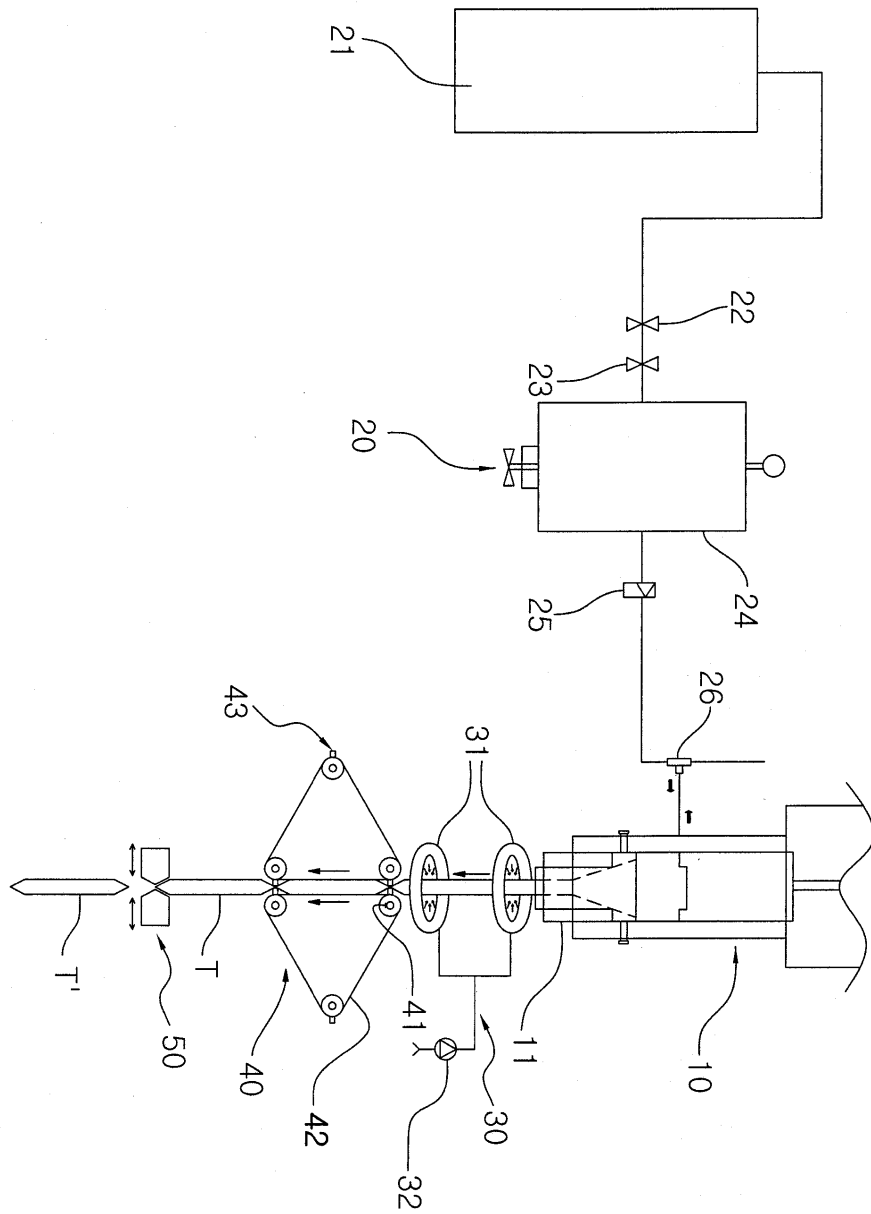
- <34> 상기 절단수단(50)은 상기 접합수단(40)에 의해 일정한 간격으로 접합된 튜브체(T)를 그 접합된 위치에서 절단하기 위한 것이다. 상기 절단수단(50)에 의해 절단되어 분리된 튜브체(T')는 양측의 입구가 막힌 상태가 된다. 도면을 참조하면, 상기 절단수단(50)은 상기 접합 및 인발수단(40)에 의해 일정한 간격으로 접합되어 하방으로 인발되는 튜브체(T)의 접합 위치의 양측에 절단칼이 구비되어 그 절단칼이 서로 마주치면서 상기 튜브체(T)의 접합 위치를 절단하도록 구성된다.
- <35> 상기와 같은 제조 장치에 의하여 본 발명의 일실시예에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은 압출단계, 냉각단계, 접합단계, 인발단계 및 절단단계를 포함하여 구성된다.
- <36> 상기 압출단계는 상기 압출수단(10)의 성형다이스(11)의 압출 틈새(113)를 통해 가열된 상태의 열가소성 폴리이미드 수지를 성형다이스(11)의 하방으로 압출시켜 튜브체(T)를 압출 성형하는 단계이다. 또한, 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출 성형되는 튜브체(T)의 내부로는 상기 가스주입로(114)를 통해 상기 가스공급수단(20)에 의해 공급된 가스가 지속적으로 주입된다. 상기와 같이 압출 성형된 튜브체(T)는 상기 인발 및 접합수단(40)에 의해 잡아 당겨지게 되고 그에 따라 상기 성형다이스(11)를 통해 튜브체(T)가 연속적으로 압출 성형된다.
- <37> 상기 냉각단계는 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출된 튜브체(T)를 상기 냉각수단(30)에 의해 실온 또는 가열된 냉각가스를 불어 급냉시키는 단계이다. 상기 냉각단계에서는 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되는 튜브체(T)의 주위를 포위하도록 배열된 노즐(31)을 통해 냉각가스를 분사하여 냉각이 이루어진다.
- <38> 상기 접합단계는 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체(T)를 가스가 주입된 상태에서 일정한 간격으로 튜브체(T)를 양측에서 눌러 접합시키는 단계이다. 이에 따라 상기 튜브체(T)는 가스가 주입된 상태에서 일정한 간격으로 통로가 막히게 된다.
- <39> 상기 인발단계는 상기 성형다이스(11)의 하방으로 압출되어 냉각된 튜브체(T)를 인발수단으로 잡아 당기는 단계이다.
- <40> 본 발명은 상기 접합단계와 인발단계가 접합 및 인발수단(40)에 의해 이루어진다. 즉, 상기 접합단계와 인발단계는 상기 냉각단계에서 냉각된 튜브체(T)의 양측 각각에 구비된 롤러(41)와, 상기 튜브체(T)의 양측에서 서로 마주보며 상기 롤러(41)에 지지되어 무한궤도상으로 회전되게 설치된 한 쌍의 벨트(42)와, 상기 벨트(42) 각각에 일정한 간격으로 배열되어 서로 마주치면서 상기 튜브체(T)를 양측에서 누르기 위한 접합돌기(43)로 구성된 인발 및 접합수단(40)에 의해 이루어진다.
- <41> 상기 절단단계는 상기 접합단계에서 일정한 간격으로 접합된 튜브체(T)를 그 접합된 위치에서 절단하는 단계이다. 상기 절단단계는 절단수단(50)에 의해 이루어지는데, 상기 절단수단(50)에 의해 절단되어 분리된 튜브체(T')는 양측의 입구가 막힌 상태가 된다.
- <42> 상기와 같이 양측 입구가 막히게 절단된 튜브체(T')는 입구가 막힌 상태로 사용되거나 막힌 입구를 절단하여 없앤 후 사용되어 질 수 있다.
- <43> 앞에서 설명되고 도면에 도시된 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- <44> 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 열가소성 폴리이미드 수지를 이용한 튜브의 제조 방법에 의해 제조되는 상태 및 그 장치의 일예를 개념적으로 도시한 도면
- <45> 도 2는 도 1에 도시된 장치의 성형다이스를 개념적으로 도시한 단면도
- <46> <주요 도면부호에 대한 간단한 설명>
- <47> 10 압출수단
- <48> 11 성형다이스
- <49> 111 인너 다이
- <50> 112 아웃터 다이
- <51> 113 압출 틈새
- <52> 114 가스주입로
- <53> 20 가스공급수단
- <54> 21 가스공급원
- <55> 22, 23 제1, 2압력조절밸브
- <56> 24 리저버 탱크
- <57> 25 레귤레이터밸브
- <58> 26 바이패스밸브
- <59> 30 냉각수단
- <60> 31 노즐
- <61> 32 송풍펌프
- <62> 40 인발 및 접합수단
- <63> 41 롤러
- <64> 42 벨트
- <65> 43 접합돌기
- <66> 50 절단수단

도면

도면1



도면2

