



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월27일
(11) 등록번호 10-1248270
(24) 등록일자 2013년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/00 (2006.01) C03B 37/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0131976
(22) 출원일자 2006년12월21일
심사청구일자 2011년10월06일
(65) 공개번호 10-2007-0066956
(43) 공개일자 2007년06월27일
(30) 우선권주장
1030749 2005년12월22일 네덜란드(NL)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050093525 A
US4389229 B2
JP2002154839 A
JP56009237 A

(73) 특허권자
드라카 콤팩트 비.브이.
네덜란드 1083 하에이 암스테르담 데 보엘레라안 7
(72) 발명자
반 스트랄렌 매튜스 제이콥스 니콜라스
네덜란드 5045 디비 틸버그 무네케부렌스트라트 58
스와츠 마티누스 요하네스 마리너스 조셉
네덜란드 5508 비케이 벨드호벤 헬레버그 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
안국찬, 주성민

전체 청구항 수 : 총 17 항

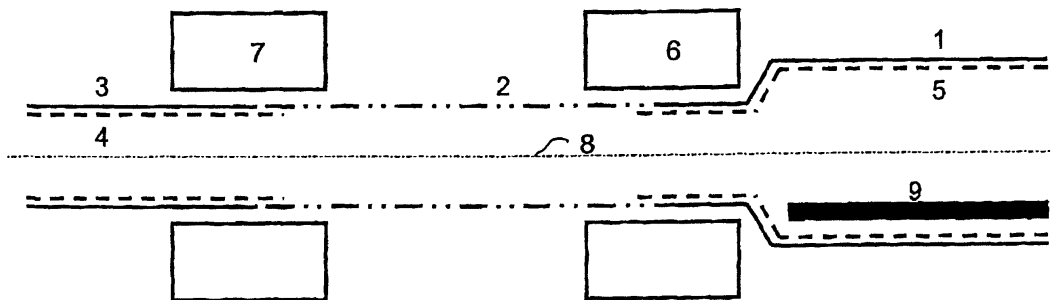
심사관 : 이별섭

(54) 발명의 명칭 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 내부 기상 증착 프로세스에 의해, 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 장치에 관한 것으로, 상기 장치는 에너지원과 기재 판을 포함하고, 기재 판은 유리 형성 전구체를 공급하기 위한 공급 측부와, 기재 판의 내부에 증착되지 않은 성분을 배출하기 위한 배출 측부를 포함하며, 상기 에너지원은 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이에서 기재 판의 길이를 따라 이동할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

밀리세빅 이고르

네덜란드 5701 티디 헬몬드 드리טיפ스트라트 37

코스텐 마르코

네덜란드 5615 케이피 에인트호벤 쉐딩스트라트 33

특허청구의 범위

청구항 1

에너지원과 기재 관을 포함하고, 기재 관은 유리 형성 전구체를 공급하기 위한 공급 측부와 기재 관 내부에 증착되지 않은 성분을 배출하기 위한 배출 측부를 포함하며, 상기 에너지원이 배출 측부의 반전점과 공급 측부의 반전점 사이에서 기재 관의 길이를 따라 이동할 수 있는, 내부 기상 증착 프로세스에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 장치에 있어서,

배출 측부에서 기재 관의 내부에 삽입 관이 존재하고, 삽입 관의 외경 및 형상은 기재 관의 내경 및 형상에 대응하며, 삽입 관은 기재 관을 초과하여 연장하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 기재 관은 배출 측부에 배출 관을 구비하고, 배출 관은 긴밀하게 끼워지는 상태로 삽입 관을 둘러싸도록 구성되는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 삽입 관은 공급 측부의 방향으로, 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이의 영역내의 소정 위치로 연장하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 배출 관은 공급 측부의 방향으로, 배출 측부의 반전점과 공급 측부의 반전점 사이의 영역내의 소정 위치로 연장하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 삽입 관은 공급 측부의 방향으로 배출 관 보다 더 연장하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 두 반전점 사이의 섹션 외부의 영역에서 배출 관의 내경은 기재 관의 내경 보다 크고, 기재 관의 직경으로부터 배출 관의 직경으로의 전이는 점진적으로 이루어지는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 기재 관은 공급 측부에 공급 관을 구비하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 공급 관은 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이의 영역에서, 배출 측부의 방향으로 연장하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 9

제7항에 있어서, 삽입 관은 공급 관 내측에 배치되는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 10

제7항에 있어서, 삽입 관의 형상 및 외경은 공급 관의 형상 및 내경에 대응하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 11

제7항에 있어서, 기재 관의 공급 측부의 삽입 관은 배출 측부의 방향으로 공급 관 보다 더 연장하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 12

제7항에 있어서, 공급 관의 내경은 기재 관의 내경과 동일한 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 각각 배출 측부에 배치되어 있는 배출 관, 기재 관 및 삽입 관 중 하나 이상의 내측에, 관련 튜브의 내부에 증착되지 않은 고체 성분을 굽어내기 위한 요소가 존재하고, 이 요소는 관련 튜브의 내부와 접촉하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 장치.

청구항 14

유리 형성 전구체가 기재 관의 공급 측부에 공급되고, 유리층이 에너지를 사용하여 기재 관의 내부에 증착되고, 에너지원은 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이에서 기재 관의 길이를 따라 이동할 수 있으며, 기재 관의 내부에 증착되지 않은 성분은 그 배출 측부에서 기재 관의 내부로부터 배출되는, 내부 기상 증착 프로세스에 의해 광학적 예비성형체를 제조하는 방법에 있어서,

유리 형성 전구체가 기재 관 내부에 공급되기 이전에, 삽입 관은 기재 관의 배출 측부에서 기재 관의 내부에 배치되고, 삽입 관의 내경 및 형상은 기재 관의 내경 및 형상에 대응하며, 삽입 관은 기재 관 외측으로 연장하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 기재 관은 배출 관을 더 구비하고, 배출 관은 긴밀하게 끼워지는 상태로 삽입 관을 둘러싸도록 구성되는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 방법.

청구항 16

제14항 또는 제15항에 있어서, 유리 형성 전구체가 기재 관 내측에 공급되기 이전에, 공급 관은 기재 관의 공급 측부에서 기재 관 내부에 배치되는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 공급 관은 삽입 관을 구비하고, 삽입 관의 외경 및 형상은 기재 관의 내경 및 형상에 대응하는 것을 특징으로 하는 광학적 예비성형체 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0008] 본 발명은 내부 기상 증착 공정에 의해, 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 상기 장치는 에너지원과 기재 관을 포함하고, 기재 관은 유리 형성 전구체를 공급하기 위한 공급 측부와, 기재 관의 내부에 증착되지 않은 성분을 배출하기 위한 배출 측부를 포함하고, 상기 에너지원은 공급 측부에서의 반전점과, 배출 측부에서의 반전점 사이에서 기재 관의 길이를 따라 이동한다.

[0009] 이런 장치 자체는 한국 특허 출원 제2003-774952호로부터 공지되어 있다. 공지된 장치는 MCVD(변형 화학 기상 증착)에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위해 사용되며, 이 장치에서는 배출 관과 삽입 관을 사용하고, 배출 관은 기재 관에 부착되어 있다. 삽입 관은 배출 관내에 배치되고, 배출 관의 직경 보다 작은 직경을 갖는다. 삽입 관 내측에는 그을음을 굽어내기 위한 요소가 배치되며, 이 요소는 삽입 관의 내부와 접촉하면서 삽입 관의 내부에서 회전 바아를 포함한다. 삽입 관과 배출 관 사이에는 환형 공간이 존재하며, 이 환형 공간을 통해 가스가 통과한다.

[0010] 내부 기상 증착 공정에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 장치가 국제 출원 제W089/02419호로부터 알려져 있으며, 이 장치에서는 고체 미증착 입자를 제거하기 위해 기재 관의 펌프 측부에 관형부가 장착되어 있다. 이런 장치는 특히, 관형부의 내부면을 따르는 나사 구조를 포함하며, 이 나사 구조는 나선 형태로 감겨진 개방

된 회전가능한 가스 도관을 포함한다.

[0011] 도핑되거나 도핑되지 않을 수 있는 유리층을, 특히, PCVD(플라즈마 화학 기상 증착) 공정에 의해, 기재 관 내부에서 증착하는 동안, 특히, 기재 관의 길이를 따른 에너지원, 즉, 공진기의 왕복 이동 범위 외부에 위치한 영역에 저품질 석영층이 증착될 수 있다. 이런 저품질 석영층의 예는 예로서, 소위 수트 링 뿐만 아니라, 높은 도핑제 함량에 의해 유발되는 높은 내부 응력 레벨을 가지는 석영도 포함한다. 본 발명자는 이런 저품질 석영은 특히, 중공 기재 관이 중실체 형태로 수축시, 기재 관의 공급 측부에서의 기포 형성의 결과로서, 기재 관에 부정적인 영향을 줄 수 있다는 것을 발견하였다. 이에 부가하여, 본 발명자는 이런 저품질 석영은 수축 공정 동안 기재 관으로부터 떨어질 수 있으며, 이는 기재 관내 어딘가에서의 오염 또는 기포 형성을 초래할 수 있다는 것을 발견하였다. 다른 부정적인 태양은 저품질 석영 영역에서 균열이 발생할 수 있다는 것이며, 이 균열은 바람직하지 못하게, 기재 관의 중심의 방향으로 전파할 수 있다. 또한, 본 발명자는 저품질 석영이 폐색을 초래할 수 있으며, 그 결과로서, 증착 공정 동안 압력이 부적합하게 높은 수준으로 상승할 수 있고, 이는 기재 관의 증착 공정에 부정적인 영향을 가지며, 석영 자체도 실제로 백색 색상의 형태로 명시적이라는 것을 발견하였다.

[0012] 기재 관은 고품질 석영으로 이루어진다. 그러나, 증착이 이루어지는 기재 관의 두 단부는 부적합한 부차적 영향, 즉, 증착 결함, 오염, 기포 형성 등을 초래할 수 있기 때문에, 실제로, 기재 관의 총 길이는 인발 공정에 의해 유리 섬유로 최종 변환되는 기재 관의 부분 보다 길다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0013] 따라서, 본 발명의 목적은 주로 저품질 석영에 기인할 수 있는 상술한 문제점이 해소되는 내부 기상 증착 프로세스에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 다른 목적은 중공 기재 관이 중실형 예비성형체로 변환될 때, 수축 공정 동안 기포 형성 또는 기타 부적합한 영향이 발생하지 않는 내부 기상 증착 공정에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 장치를 제공하는 것이다.

[0015] 서두에 언급한 바와 같은 본 발명은 배출 측부에서 기재 관의 내부에 삽입 관이 존재하고, 삽입 관의 외경 및 형상은 실질적으로 기재 관의 내경 및 형상에 대응하며, 삽입 관은 기재 관을 초과하여 연장하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 이런 장치의 사용시, 상술한 목적 중 하나 이상이 달성된다. 보다 구체적으로, 저품질 석영은 이렇게 구성된 삽입 관내에 축적하며, 이는 증착 공정의 완료시 제거되게 되는 삽입 관의 내부에 이런 석영이 증착되게 된다는 것을 의미한다. 결과적으로, 증착 공정 이후 수행되는 수축 공정 동안 기재 관이 유리층에 기포가 형성되지 않으며, 부가적으로, 이 층내의 균열의 형성이 방지된다.

[0017] 본 발명의 양호한 실시예에 따라, 배출 측부에 배출 관을 구비하고, 배출 관이 삽입 관을 긴밀히 끼워지는 상태로 둘러싸도록 구성되는 기재 관이 제공된다.

[0018] 특정 실시예에서, 삽입 관이 공급 측부의 방향으로 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이에 영역내의 소정 위치로 연장하는 것이 바람직하며, 배출 관이 공급 측부의 방향으로, 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이의 영역내의 소정 위치로 연장하는 것이 더욱 바람직하다.

[0019] 플라즈마를 생성하는 공진기가 삽입 관과 배출 관이 존재하는 배출 측부의 영역에서 반전하는 실시예에서, 저품질 석영이 삽입 관 내부에 증착되며, 이는 수축 공정 동안 상술한 문제점의 발생을 방지한다. 특히, 삽입 관이 배출 관 보다 공급 측부의 방향으로 추가로 연장하는 경우, 양호한 결과를 얻고, 따라서, 이 경우, 삽입 관은 기재 관과 배출 관 사이의 용접 조인트와 중첩한다.

[0020] 기재 관내의 통로의 폐색을 방지하기 위해서, 두 반전점 사이의 섹션 외부의 영역의 배출 관의 내경은 기재 관의 내경 보다 크고, 기재 관이 직경으로부터 배출 관의 직경으로의 전이는 점진적으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0021] 특정 실시예에서, 배출 측부가 배출 관을 구비할 뿐만 아니라, 기재 관이 마찬가지로 공급 측부에서 공급 관을 구비하며, 특히 공급 관은 공급 측부의 반전점과 배출 측부의 반전점 사이의 영역에서, 배출 측부의 방향으로 연장한다.

[0022] 다른 특정 실시예에서, 공급 측부는 삽입 관이 공급 관의 내부에 배치되도록 구성되고, 양호한 실시예에서 삽입

관의 외경 및 형상은 공급 관의 내경 및 형상에 실질적으로 대응하고, 또한 공급 관의 내경이 기재 관의 내경과 실질적으로 동일한 것이 더욱 바람직하다. 삽입관은 기재 관의 공급 측부에서 배출 측부의 방향으로, 공급 관이 연장하는 것보다 더 연장한다. 발명자는 특히 도펀트가 사용되면, 증착과 미증착 사이의 전이 영역 유리층에 응력이 축적되는 것을 발견했다. 이러한 유입 효과의 결과로서, 유리층은 상술된 전이 영역의 기재 관 내부로부터 느슨해질 수 있다. 상기 유입 영역의 삽입 관에 증착이 이루어지게 함으로써, 유리층이 느슨해지는 것을 방지할 수 있거나 그러한 바람직하지 않은 효과가 기재 관 내부로 연장하는 것을 어느정도 방지할 수 있다.

[0023] 특정 실시예에서, 해당 관 내부 상에 증착되지 않은 고체 성분을 긁어 내기하기 위한 요소가 배출 관, 기재 관 및/또는 삽입 관 내부에 제공되고, 요소는 해당 튜브 내부에 접촉하게 된다. 회전 바아는 이러한 목적에 적당한 요소이다.

[0024] 본 장치를 사용하면, 증착 공정 중이거나 또는 증착 공정 이후에 증착된 층에 균열 형성이 발생하지 않을 수 있고, 또한 수축 공정 중에도 기포가 형성되지 않을 수 있다. 본 장치를 사용하면, 배출 측부에서 발생할 수 있는 막힘의 범위가 최소화되기 때문에 더 긴(시간에 있어) 증착 공정이 가능하다. 또한, 본 발명자는 특히 기재 관의 공급 측부에서의 수축 이후에 생성된 중실형 예비성형체의 균일성에 대해서 바람직하지않은 변화는 발생하지 않음을 발견했다. 본 장치를 사용하여서, 고품질 기재 관 유리 재료의 실질적으로 완전한 이용, 즉 유리 재료로부터 광섬유를 뽑아내기 위한 기재 관 길이의 최대 이용이 따라서 가능하다.

[0025] 본 발명은 또한 첨부된 청구범위에 설명된 바와 같이 내부 기상 증착 공정의 수단을 통해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 방법에 관한 것이다.

[0026] 본 발명은 예시의 방법으로 이후에 설명되지만, 본 발명은 그러한 특정 예에 제한되지 않음을 이해해야 한다.

발명의 구성 및 작용

[0027] 도면은 본 발명에 따르는 장치를 개략적으로 도시한다. 중공 기재 관(2)은 유리 형성 전구체(도시되지 않음)를 구비하며, 도면에 도시된 좌측에서 우측으로 가스 유동이 발생한다. 그러한 유리 형성 전구체의 증착을 달성하기 위해, 플라즈마를 생성하는 공진기(10)가 기재 관(2)의 길이를 따라 왕복 이동을 하고, 플라즈마를 생성하기 위한 공진기는 배출 측부, 도면부호 6으로 나타낸 위치에서 역전하고, 그후에 그것이 되돌아가는 지점으로부터 배출 측부까지 다시 기재 관(2)의 길이를 따라서 공급 측부의 방향으로 후퇴하고, 개략적으로 도면부호 7로 나타낸 공급 측부에서 반전점을 가진다. 완전성을 위해, 유리 형성 전구체의 공급은 배출 측부 방향의 공급 측부에서 발생하는 것을 이해해야 한다. 기재 관(2)의 대칭축은 도면부호 8로 나타낸다. 배출 관(1)은 배출 측부에서 기재 관(2)에 연결되고, 배출 관(1)은 미소하게 확장되는 형상을 가지며, 그 결과, 반전점(6)을 지난 배출 측부에서 배출 관(1)의 직경은 기재 관(2)의 직경보다 크다. 배출 관(1)의 내경에 실질적으로 대응하는 외경을 가지는 삽입 관(5)은 배출 관(1)의 내부에 배치된다. 이러한 구성 때문에, 배출 관(1)과 삽입 관(5) 사이에는 가스 유동이 발생하지 않는다. 도면에 도시된 실시예에서, 삽입 관(5)은 공급 측부의 방향으로 연장하고, 삽입 관(5)은 배출 측부에서 기재 관(2)과 배출 관(1) 사이의 연결부와 중첩한다. 바람직하게, 석영 바아(9)는 삽입 관(5)의 내부에 있고, 바람직하게 석영 바아는 삽입 관(5) 내부에 축적되는 고형물 성분을 느슨하게 할 수 있도록 삽입 관의 내부에 회전 가능하게 장착되고, 따라서 느슨해진 고형물 성분은 가스 유동과 함께 삽입 관(5)으로부터 그 후 배출된다. 또한 기재 관(2)은 공급 측부 영역에서 공급 관(3)을 구비하며, 삽입 관(4)은 공급 관(3)의 내부에 삽입된다. 공급 관(3)과 삽입 관(4) 사이에 가스 유동이 발생하지 않도록 삽입 관(4)의 외경은 공급 관(3)의 내경과 실질적으로 동일하다. 반전점(7)은 기재 관(2)의 길이를 통과하는 지점에서 공급 측부에 위치되며, 이는 플라즈마를 생성하기 위한 공진기(10)가 공급 측부의 반전점에서 공급 관(3)을 검출하고 공급 관(3)이 기재 관(2)과 융합하는 상태로 배출 측부로 복귀하며, 후속하여, 배출 측부에서 배출 관(1)을 검출하고, 그 후, 공진기(10)가 공급 측부의 반전점으로 복귀한다는 것을 의미한다. 삽입 관(4)은 배출 측부의 방향으로 연장하고, 바람직하게 삽입 관(4)이 공급 관(3)과 기재 관(2) 사이의 연결부와 중첩하도록 삽입 관(4)은 상기 방향으로 공급 관(3)이 연장하는 것보다 더 연장할 수 있다. 적절한 기재 관(2)은 고품질 석영의 기재 관일 수 있고, 관은 약 1.2m 길이와 34mm의 외경을 가질 수 있다. 공급 관(3)은 용접 조인트에 의해 기재 관(2)에 연결되지만 더 저품질의 석영으로 이루어진다. 공급 관(3)에 삽입되는 삽입 관(4)은 또한 저 품질의 석영으로 이루어지고 공급 관(3)보다 조금 더 길다. 테이퍼 형성된 배출 관(1)은 배출 측부에 위치되고, 배출 관(1)은 용접 조인트를 통해 기재 관(2)에 연결되고 조인트의 위치에서 34mm의 외경을 가진다. 다른 단부에서, 배출 관(1)은 약 45mm의 외경을 가지고, 배출 관(1)의 테이퍼 형성부는 플라즈마를 생성하기 위한 공진기(10)의

반전점(6)을 넘어서 위치된다. 특히 삽입 관(5)은 배출 관(1)보다 조금 더 길고, 석영 바아(9)는 약 150mm 길이와 12mm 외경을 가진다. PCVD 공정 중에, 공진기(10)는 약 1.3m 거리에 걸쳐 기재 관(2) 위에 이동되고, 플라즈마를 생성하기 위한 공진기(10)는 반전점(6)과 반전점(7) 사이에서 왕복 이동한다. PCVD 공정이 완료됨에 따라, 기재 관(2)은 고형물 예비성형체로 수축된다. 이러한 방식으로 생성된 고형물 예비성형체는 외부 상에 하나 이상의 추가 유리층을 구비하여 그 후, 이렇게 생성된 예비성형체는 가열하에 그것으로부터 유리 섬유를 생성하기 위해 인발 타워에 장착된다. 따라서 생성된 고-품질 유리 섬유의 총 길이는 기재 관(2)의 총 중심 부분, 실제로 삽입 관(4)과 삽입 관(5) 사이에 있는 영역에 실질적으로 대응한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 내부 기상 증착 공정에 의해 광학적 예비성형체를 제조하기 위한 방법 및 장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 따른 장치의 개략도.

<도면의 주요 부분의 부호의 설명>

1 : 배출 관

2 : 기재 관

3 : 공급 관

4 : 삽입 관

6 : 반전점

도면

도면1

