

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
C21D 1/18

(45) 공고일자 1990년01월 18일
(11) 공고번호 특 1990-0000040

(21) 출원번호	특 1983-0001938	(65) 공개번호	특 1984-0004789
(22) 출원일자	1983년 05월 06일	(43) 공개일자	1984년 10월 24일
(71) 출원인	유 오 피 인코오포레이티드 로버트 엠. 바라타 미합중국 일리노이 데스 플레인스 알콘 앤드 마운틴 프로스펙트 로우 드스 텐 유오피 플라자		
(72) 발명자	제임스리 큐닝햄 미합중국 알라바마 데카투어 에스. 이. 우드몬트 드라이브 2004 존 맥켄지 타툼 미합중국 알라바마 데카투어 에스. 이. 머피 로우드 2002		
(74) 대리인	이윤모		

심사관 : 홍성철 (책자공보 제1721호)

(54) 어니일링 장치 및 방법

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

어니일링 장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 양방향으로 구동되는 튜브의 길이에 대하여 저항가열을 이용한 어니일링 장치의 양호한 실시예를 도시한 도면.

제2도는 제1도에 도시한 장치의 측면도.

제3도는 유도 가열기술을 이용한 어니일링 챔버의 변경된 실시예를 도시한 도면.

제4도는 복사 가스 가열기술을 이용한 어니일링 챔버의 변경된 실시예를 도시한 도면.

제5도는 제4도의 5-5선을 따른 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

28 : 캐리지	30 : 튜브
32 : 어니일링 챔버	34 : 쿨링 챔버
52, 52', 54, 54' : 클램프 부재	60 : 에어 실린더
72 : 파워트랙 어셈블리	98 : 계수기

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 튜브 및 그와 유사한 로드 또는 와이어와 같은 가늘고 긴 부재를 어니일링 하는 것에 관한 것으로서, 특히, 긴 부재에서 필요한 부분에만 어니일링 할 수 있는 것에 관한 것이다. 가늘고 긴 부재는 직선길이의 환(fin) 튜브로 되어 열교환기에 사용되며, 그러한 튜브는 종래에는 어니일링 되었던 대형 코일의 일부 직선 부분에서 잘라낸 짧은 길이로 가공되어 왔다. 여기서, 그 짧게 잘려진 길이들은 그 안에 끼워진 긴 맨드릴을 구비하고, 그 다음 환돌링 장치에 놓여지는데, 그 장치는 현이 없는 면과 단부가 제공될 수 있도록 휘닝부재가 튜브로 및 튜브와 접촉상태에서 선택적으로 이동시키기가 가능하다.

원이 없는 부분들이 어니일링 상태에 있을때, 튜브는 내부 팽창기술에 의해 열교환기의 배플부나 튜브 슈트헤더로 쉽게 조립될 수 있다. 튜브를 어니일링 하는 종래의 기술로는 단계적(batch) 방법과 연속적 방법이 있다. 단계적 방법에서 전체 코일이나 혹은 각개의 튜브는 좀더 오랫동안 로내에서 머물러 있어야만 한다. 이 방법은 설비가 매우 고가이며 소요시간이 많다. 아울러 막대한 량의 에너지를 소모한다. 연속적 방법은 단계적 방법보다 좀더 개량된 것으로서 예를 들면 헤렌트알 특허번호 3,518,405호에 공지된 장치와 그것이다. 이 장치에서 튜브는 서로 떨어진 전극 휠 주위에서 부분적으로 굽혀져 있는데 상기한 전극 휠은 그 휠들사이의 튜브의 일부분이 가열되도록 한다. 전극 휠은 비교적 빠르게 소모되는 흑연으로 되어 있어서, 유지비가 필요하고 전극을 갈아끼우는 동안의 휴지시간이 있게 된다. 또다른 예로는, 주드 특허번호 4,309,887호에 공지된 장치는 유도 가열법으로 튜브전체를 연속적으로 가열하고 특허번호 3,708,354호에 공지된 장치는 연속 어니일링 법을 채택하고 있다.

본 발명의 제1목적은 거대한 코일에서 수개의 짧은 길이의 튜브를 만드는 휘닝(finning) 작업을 고속으로 연속 작동할 수 있는 어니일링 장치를 공급하는 것이다. 아울러 비교적 구조가 콤팩트하고 단순하면서도 거의 보수가 없이도 오랫동안 작동할 수 있으며 에너지 효율도 높은 장치를 제공하는 것이다.

이러한 목적, 다른 목적 및 효과들은 연속적으로 움직이는 튜브의 길이를 따라 이격부위를 하류방향 휘닝작동을 하기에 적어도 충분한 속도로 선택적 또는 스폿 어니일링을 할 수 있는 본 발명에 따른 장치 및 방법에 의해 달성된다. 그러나, 그 장치는 또한 하류 방향 휘닝작동과 별개로 평면 튜브, 화이어 또는 로드를 스폿 어니일링 하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 장치에는 튜브나 혹은 다른 공작물 방향으로 이동하는 왕복 캐리지에 장착된 어니일링 챔버가 포함되어 있다. 그 어니일링 챔버에는 서로 간격을 두고 있고 자동으로 작동되는 것은 어니일링 후 산화 및 /또는 변색을 방지하기 위한 이다. 대부분의 경우 스폿 어니일링 튜브가 사용되는 상황이 아니라면, 상기한 표면 결함은 튜브의 성능에 아무 영향을 끼치지 않는다. 그러나, 깨끗하고 빛나는 튜브가 그렇지 못한 것들보다는 구매자의 선호도에 맞출 수 있으므로 권칭과 불활성 가스를 주입하는 것은 매우 유익한 것이다. 어니일링 된 튜브 단면에 양호한 입자 사이즈나 경도 특성을 주기 위하여 스폿 어니일링 할때 어니일링 시간과 온도를 선택적으로 잘 조절해야 하는데 가급적 소형 컴퓨터로부터의 신호를 받아 전기 릴레이로 제어하는 것이 바람직하다. 컴퓨터는 튜브의 이동에 따라 회전하는 휘일 인코더로 작동된 계수기의 휠에 의해 동작하는 계수가 신호를 받게된다. 상기한 요소들은 통상적으로 하류 휘닝 작동에 원이 없는채로 남아있는 튜브의 부분들만을 정확히 어니일링 하게 한다. 양호한 실시예에서 어니일링은 클램프를 통해 저항가열로 행해지는데 각 요소들은 잔류가 공급되지 전후 짧은 시간 간격동안 클램프가 튜브에 접촉하도록 작동해서 아킹(arcing)이 생기지 않도록 하게 한다. 두개의 수정된 예에서, 어니일링은 양호한 실시예의 저항 가열 어니일링을 유도 가열 어니일링과 복사가스 어니일링으로 대체함으로써 달성된다.

제1도를 참조하면, 어니일링 장치(10)는 받침대(12)를 포함한다. 그 받침대(12)는 상부 고정 지지판(14)와 하부 고정 지지판(16)으로 되어 있다. 두쌍의 지지블록(20) 가운데 첫째것은 제1가이드 레일(22)을 지지하는 반면에 두번째것은 제2가이드 레일(22')을 지지하고 있다.

지지블록(20)은 패스너와 같은 적당한 수단으로 상부 고정 지지판(14)에 부착되어 있다. 왕복 지지판 즉, 캐리지(28)의 저면에 장착된 다수의 간격을 둔 가이드 블록(24)은 가이드 레일(22)(22')에 미끄럼 가능하게 장착되어 있다. 상부판(33)으로 덮힌 어니일링 챔버(32)는 튜브(30)가 진행되는 화살표 방향에 대항 상류쪽에 장착되어 있다. 카버 부재(35)로 덮힌 권칭 챔버(34)는 어니일링 챔버(32)의 바로 하류쪽에 위치한다.

어니일링 및 권칭 챔버(32,34)를 포함하는 캐리지(28)는 가이드 블록(24)과 가이드 레일(22,22')이 제공된 영역내에서 축방향으로 왕복운동을 한다. 제1도에 도시한 위치에서 하류쪽으로의 이동은 이하에 기술하는 바와 같이 이동하는 튜브(30)에 대하여 캐리지를 고정시켜 함께 이동시킴으로써 이루어진다. 상류방향으로의 이동은 그 상류쪽 또는 연장된 단부에서 지지블록(39)에 의해 캐리지에 연결된 피스톤 샤프트(38)에 의해서 및 하류단부에서 에어 실린더(40)의 이동가능한 피스톤(도시되지 않음)에 의해서 이루어진다. 이러한 피스톤 샤프트(38)와 캐리지(28)의 복귀운동은 공기를 호스(41)를 통해 실린더(40)로 유입시키고, 호스(42)를 통해 배출하게 함으로써 이루어진다. 하류쪽 방향에서, 각각의 호스(41,42)는 캐리지의 하류 운동을 방해하지 않도록 배기모드로 밸브 조절되는 것이 바람직하다. 캐리지가 매우 빠른 속도로 에어 실린더(40)에 의해 그 상류 방향으로 복귀될 수 있기 때문에, 유압 스프링 부재(44)는 가급적 쿠션으로 제공되는 것이 바람직하다.

전술한 정방향 구동튜브(30)는 하류 방향으로 캐리지(28)를 진행시키는 힘을 제공하는데, 이것을 에어 실린더(60)의 피스톤 샤프트(58)가 작동될시, 고정 클램프 부재(52,52')에 대하여 튜브(30)를 고정시키도록 한 쌍의 고정 클램프 부재(52,52')와 이동 가능한 클램프판(56)에 부착된 이동 가능한 클램프 부재(54,54')에 의해 달성된다.

저항 어니일링이 사용될때, 고정 클램프 부재(52,52')는 각각 전위가 다른 전도성 조오(jaw)를 가짐으로서 그 사이에 고정된 튜브의 일부분이 저항 가열되도록 한다. 또한 고정 클램프 부재(52,52')는, 그 부재와 어니일링 챔버(32)의 하우징 부위를 전기적으로 절연시키는 브래킷(61)에 장착된다. 더우기 절연판(62)은 이동가능한 클램프 부재(54,54') 각각 및 이들 부재와 이들이 부착된 이동 가능한 클램프판(56)을 절연시킨다.

전류는 대향단부에서 변압기(68)에 연결된 수냉식 전기 테이블(66)을 통하여 고정 클램프 부재(52, 52')에 흐르게 된다. 케이블(66)은 매우 굵은 선으로써 유연성이 있으며 상단부에서는 캐리지(28)에, 하단부에서는 하부 고정 지지판(16)에 견고하게 부착된 파워 트랙 어셈블리(72)에 의하여 캐리지(28)를 따라 이동하도록 바람직하게 지지되어 있다. 파워 트랙 어셈블리(72)는 에어 실린더(60)에 에어를 공급하는 호스(74)(75)를 포함하는 다수의 케이블형 부재들을 지지할 수 있는 정도의 용량을 가지고 있다.

어니일링 챔버(32)와 쿨칭 챔버(34)의 내부 공간에는 질소 탱크(76)로부터 불활성 가스(질소)가 공급된다. 가스는 적당한 밸브(도시되지 않음)를 통과하여 각기 어니일링 챔버의 유입 튜브(80)와 쿨칭 챔버의 유입 튜브(82)로 공급된다. 불활성 가스는 튜브(30)가 관통되는 단부의 개구(32')(34')에 이르기까지 상기한 두 챔버에 존재하게 된다. 쿨칭 챔버(34)에는 냉각수 유입노즐(86)이 포함되어 있는데, 이 노즐의 형상은 튜브의 모든 외주면에 물이 직접 닿을 수 있도록 되어 있다. 이 냉각수는 배출통로(88)를 통하여 쿨칭 챔버를 빠져나가게 되어 있다.

튜브(30)는 팔대기 모양의 배출가이드(92)에 의해서 어니일링 장치(10)로부터 빠져나오게 된다. 본 발명의 장치에는 튜브를 하류쪽으로 조절하는 수단은 없지만 튜브를 되감거나 짧은 길이로 자르기 위한 수단이나 스폿 어니일링한 튜브를 끝마무리 하도록 하는 간단한 수단들이 포함될 수 있다.

튜브(30)는 개구(32')를 통하여 어니일링 챔버(32)에 들어갈때 양의 방향 즉, 가공진행 방향으로 구동된다. 튜브는 다수의 코일(도시되지 않음)이 양호하게 감긴 상태에서 적어도 일부가 동력화된 일련의 직선화 로울러(94)를 통과하게 된다. 직선형상의 튜브는 휠 인코더 수단(96)을 지나게 되는데 이 수단에서 휠은 계수기(98)에서 튜브 변위를 나타내는 계수기 펄스를 발생하도록 튜브가 진행함에 따라서 회전하게 된다. 콘트롤 패널(100)에는 어니일링 장치(10)를 수동작시키는 적당한 조절수단이 포함되어 있다. 그러나, 바람직하게는 튜브 변위에 따라 계수기(98)에서 발생된 계수기 펄스는 컴퓨터 수단에 입력되어 계수기 펄스에 따라 고정되어 실린더(60)와 귀환 에어 실린더(40) 그리고 클램프에 동력을 가하도록 프로그래밍 된다. 저항 어니일링 작업시 아킹(arcing)을 방지하기 위하여, 실린더(60)가 작동되어 튜브에 대하여 이동 가능한 클램프 부재(54, 54')를 가압하였을때 비로소 동력은 고정 클램프 부재(52, 52')에 전해진다. 마찬가지로, 고정 클램프 부재에 대한 동력은 고정 에어 실린더(60)가 풀려지기 전에 끊어지게 된다.

본 발명의 어니일링 장치는 저항 어니일링외에 유도 가열 어니일링이나 복사가스 어니일링등 다른 방법을 사용할 수 있으며, 파워 인풋, 동력이 가해진 동안 튜브와 캐리지의 이동시간 및 어니일링 온도를 여러 요구 조건에 따라 변화시킬 수 있도록 설계할 수 있다. 저항 어니일링의 경우에 동력은 조절탭을 구비한 변압기(68)를 적당히 선택함으로써 변화시킬 수 있다. 예를 들어 동(copper) 튜브에 적당한 어니일링 온도는 649°C 인데 그 온도에서 임자 사이즈 15와 로크웰 15T의 57-60의 경도를 갖는 클램프 사이에서 어니일된 영역을 제공한다. 명백히, 특정한 튜브 속도로 저항 어니일링을 실시할때, 적용될 동력은 요구되어지는 튜브 온도를 내기에 충분해야 되고, 튜브 밀도, 고정 클램프 부재(52, 52') 사이의 거리, 및 가열시간에 따라 변한다. 가열시간은 튜브의 진행속도와 캐리지(28)의 최대 이동능력에 따라 제한되기 때문에, 특정한 튜브에 대하여 장치를 작동시킬때 가능한 캐리지 이동범위에서 요구되어지는 온도를 얻을 수 있는 파워탭을 발견하는 실험과 정확한 온도를 얻을때까지 동력을 가하는 시간변화를 제공하는 것은 비교적 간단하다. 쿨칭 워터는 노즐(86)을 통하여 유량을 변화시키면서 연속적으로 유입된다. 이와 마찬가지로 질소가스도 파이프(80)(82)를 통하여 유량을 변화시키면서 연속적으로 유입된다.

이제부터는 스폿 어니일링의 실시예 즉 클램프 사이에 맞물리는 튜브(30)의 일부를 통하여 고정 클램프 부재(52)(52')로 전류가 흐르게 함으로써 저항 어니일링을 수행하는 실시예에 대해서 기술하겠다. 다른 방법들은 제1도와 제2도에 도시한 장치를 거의 변화시키지 않고 저항 가열기술로 대신할 수 있었다.

제3도에는 유도 가열 어니일링 챔버(132)를 도시하였는데, 여기에는 한쌍의 고정 클램프 부재(152)(152')와 한쌍의 이동 가능한 클램프 부재(154)(154') 그리고 수냉되는 유도 가열코일(188)이 포함되어 있다. 상기 한 클램프는 이동하는 튜브(130)와 맞물리고 어니일링 클램프로 맞물린 튜브의 일부를 둘러싸고 있는 수냉되는 유도 가열코일(188)을 경유하여 어니일링이 진행되는 동안 어니일링 챔버와 캐리지는 튜브와 함께 하류쪽으로 이동시킨다. 여기서 작업시 안전과 튜브의 재질을 보호하기 위하여 클램프를 풀기전에 전류를 차단시키고 또한 튜브에 유도장을 가하기전에 클램프를 맞물리도록 한다. 다른 어니일링 방법(유도가열 어니일링, 복사가스어니일링)에서의 어니일링 챔버의 구조와 캐리지의 이동 제어동작을 저항가열 어니일링에서 기술한 바와 매우 유사하다. 유도 가열코일은 냉각수 공급 및 배출튜브(190, 190')에 연결된 중공형 튜브(188')와 전기 케이블(166)에 연결된 나선형으로 감겨진 전류가 통하는 고형 바아(bar)(188')로 구성되는 것으로 도시된다.

제4도와 5도는 튜브(230)에 스폿 어니일링을 수행하기 위하여 천연가스를 사용하는 복사가스 어니일링 챔버(232)의 배열을 도시하고 있다. 이 챔버(232)는 한쌍의 고정 클램프 부재(252, 252'), 한쌍이 이동 가능한 클램프 부재(254, 254') 및 그 튜브 클램프 사이에 종방향으로 놓인 수냉각 복사 가열 챔버(291)를 포함하고, 상기 하우징은 그 내부 반사벽 표면(293) 주위에 장착된 점화 플러그 개스 버너(292)의 종방향 열을 구비한다.

상술한 어니일링 기술에서 처럼, 클램프들은 이동하는 튜브(230)와, 맞물리고 어니일링 챔버와 캐리지가 튜브 버너 하우징에서 어니일링이 진행되는 동안 튜브와 함께 하류쪽으로 진행시키도록 한다. 대체로, 어니일링 챔버의 모든 다른 구조와 캐리지의 제어 동작은 저항 스폿 어니일링에서 기술한 것과 유사하다. 가스 버너(292)는 오하이오주 클리블랜드에 소재하는 노스 아메리칸 매뉴팩처어링 컴퍼니에서 시판하고 있는 혼합 버너가 적당하다. 이것은 복사가열 챔버(291)의 외부벽과 내부 반사벽 표면(293)을 통해 뻗도록 가스 수용 매니폴드(294)에 장착되는 것이 바람직하다. 복사가열 챔버(291)의 벽 내부에서의 과열을 파이프(295)로 들어가서 파이프(296)으로 나오는 순환 냉각수에 의해 배출된다.

경우에 따라 화염 통로를 제공하기 위하여 복사가열 챔버(291)의 내부에 호스를 부착할 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

금속제 튜브(30)를 이동시키는 동안 그 튜브의 일부를 선택적으로 어니일링을 하기 위한 장치에 있어서, 가이드 레일(22,22')을 포함하는 받침대(12)와; 그 가이드 레일상에서 왕복운동을 하도록 장착된 캐리지(28)와; 상기 캐리지(28)에 장착된 어니일링 챔버(32)와, 상기 어니일링 챔버의 상류쪽 단부에 장착되고 어니일되는 튜브 부위의 축방향 길이만큼 상호 간격을 두고 있는 한쌍의 클램프 부재(52,52',54,54')와; 상기 어니일링 챔버를 관통하는 튜브의 적어도 하나의 분리 부위와 맞물리도록 및 상기 캐리지 및 어니일링 챔버가 상기 튜브의 이동에 의해 움직여지도록 상기 간격을 두고 있는 클램프 부재를 주기적으로 작동하기 위한 수단(58,60)과; 상기 어니일링 챔버에 놓여 튜브가 상기 클램프 부재에 의해 맞물리는 동안 튜브의 적어도 하나의 분리부위를 가열 및 어니일링 하기 위한 수단과 상기 클램프 부재를 해제하기 위한 수단(58,60)과; 상기 가이드레일(22,22')의 상류쪽 단부로 상기 캐리지를 복귀시키기 위한 수단(38,40)을 구비하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 어니일링 챔버가 불활성 가스를 수용하기 위한 유입구 수단(80)을 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 어니일링 챔버의 바로 하류쪽에 위치하고, 클램프 부재가 풀려진 후에 가열된 튜브의 부위를 유체로 급속히 냉각시키기 위한 유체 유입 노즐수단(86)을 내장하고 있는 권칭 챔버를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 권칭 챔버(34)가 불활성 가스를 수용하기 위한 유입구(82)를 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 유체 유입노즐수단(86)이 튜브의 가열부위에 물을 분사하기 위한 분무 노즐을 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 클램프는 축방향으로 간격을 두고 있는 고정 클램프 부재(52)(52')와 튜브의 축에 수직인 방향으로의 운동을 위해 장착되어 상기 간격을 두고 있는 클램프 부재에 대항하는 힘을 튜브에 주는 한쌍의 이동 가능한 클램프 부재(54,54')로 구성되는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 이동 가능한 클램프 부재는 에어 실린더(60)에 의해 이동하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 캐리지를 복귀시키기 위한 수단(40)이 에어 실린더(40)를 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 어니일링 챔버를 통과하여 상기 튜브를 이동시키기 위해 상류쪽에 위치한 직선화 로울러 수단(94)를 추가로 구비하는데, 상기 어니일링 챔버가 그 축방향으로 대항한 단부에 상기 튜브를 수용하기 위한 개구(32',34')를 구비하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 어니일링 챔버는 상부판(33)으로 덮히고, 단부 중간에 위치하여 불활성 기체를 수용하기 위한 유입구 수단(80)을 구비하는데, 상기한 불활성 기체는 어니일링 챔버의 상기 축방향으로 대항한 개구(32',34')를 통하여 상기 챔버로부터 나오는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 고정 클램프 부재는 튜브의 적어도 하나의 분리 부위를 가열하기 위해 전류를 상기 고정부위로 전달하도록 되어 있는 상기 받침대(12)에 의해 이송되는 한쌍의 가요성 전기 케이블(66)에 전기적으로 연결되며, 상기 이동 가능한 클램프 부재(54,54')는 상호 절연된 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 가열 및 어니일링 하기 위한 수단은 상기 한쌍의 클램프 부재에 부착되어 상기 튜브의 분리된 부위를 저항 가열하기 위한 한쌍의 가요성 전기 케이블을 포함하는 것을 특징으로

하는 어니일링 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 가열 및 어니일링 하기 위한 수단은 상기 튜브의 분리 부위를 유도 가열하기 위한 한쌍의 간격을 두고 있는 클램프 부재(152, 152', 154, 154')들 사이의, 어니일링 챔버(132)에 장착된 유도 가열코일(188)을 포함하며, 상기 코일의 축은 튜브의 축과 일치하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 유도 가열코일은 냉각수 공급 및 배출 튜브(190, 190')에 연결되는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 유도 가열코일은 중공형 튜브(188")에 결합되는 고휘 바아(188')를 포함하는데, 상기한 바아는 전기 케이블 수단(166)과 연결되고 중공형 튜브는 냉각수 공급 및 배출튜브(190, 190')에 연결되는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 가열 및 어니일링 하기 위한 수단은 튜브의 분리부위를 가열하기 위한 어니일링 챔버(23)에 장착된 복사가열 챔버(291)를 포함하여, 상기 가열 챔버의 축은 튜브축과 일치하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 복사 가열 챔버에는 상기한 튜브와 내부 반사벽 표면(293)쪽의 반경방향으로 다수의 가수 버너(292)를 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 내부 반사벽 표면은 냉각수 자켓에 둘러싸여지는 것을 특징으로 하는 어니일링 장치.

청구항 19

축의 한방향으로 이동시키기 위해 안내되고 있는 연속 이동하는 일정길이 튜브(30)의 간격을 두고 있는 일부를 선택적으로 어니일링 하는 방법에 있어서, 튜브의 일부가 챔버내에 있도록 튜브축의 방향에서 장착 받침대(12)에 대해 왕복운동을 하기 위해 그 단부에 튜브 수용 개구를 구비한 어니일링 챔버(32)를 캐리지(28)상에 장착하는 단계와; 상기 캐리지 및 어니일링 챔버가 하류쪽 방향으로 상기 이동 튜브와 함께 이동하도록 어니일링 챔버의 상류 단부에서 어니일링 챔버에 대해 튜브의 일부를 상기 간격을 두고 있는 클램프 부재(52, 52', 54, 54')로 고정시키는 단계와; 튜브가 고정될시, 어니일링 온도로 튜브의 일부를 가열하는 단계와, 상기 튜브를 해제하는 단계와; 상기 캐리지 및 어니일링 챔버를 장착 받침대에 대해 초기의 상류위치로 복귀시키는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 어니일링 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 어니일링 챔버의 바로 하류쪽에 놓여진 액체 분모 쿨링 챔버(34)를 통과시킴으로써, 튜브의 클램핑이 해제된 후에 튜브의 가열부위를 냉각시키기 위한 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 어니일링 방법.

청구항 21

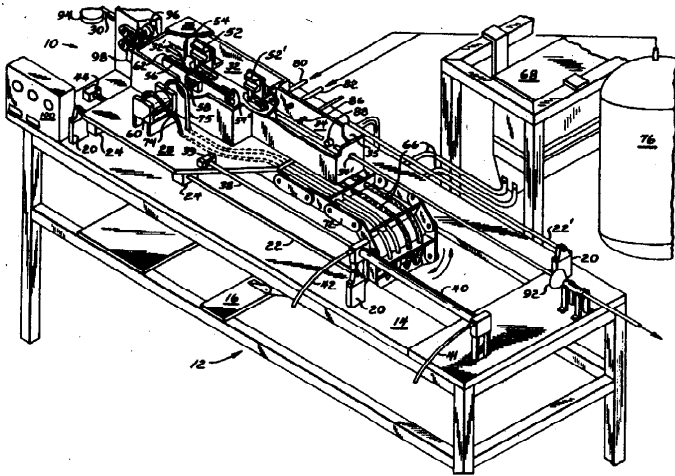
제20항에 있어서, 상기 냉각단계는 상기 캐리지 및 어니일링 챔버가 그들의 처음 상류위치로 복귀되는 것을 특징으로 하는 어니일링 방법.

청구항 22

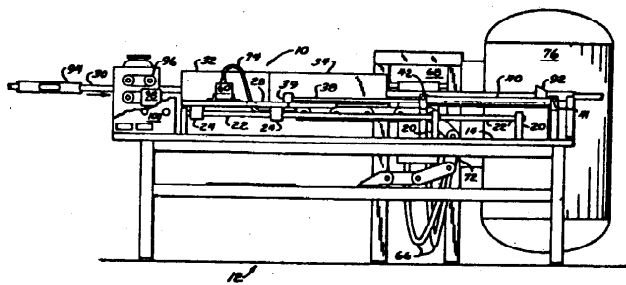
제20항에 있어서, 상기 불활성 가스는 상기 어니일링 및 쿨링 챔버에 공급되는 것을 특징으로 하는 어니일링 방법.

도면

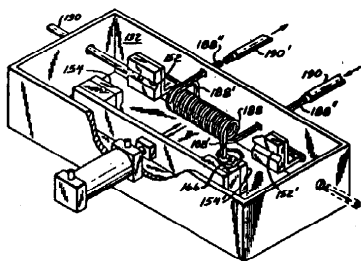
도면1



도면2



도면3



도면4

