



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년12월10일  
 (11) 등록번호 10-1339859  
 (24) 등록일자 2013년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B21C 37/06 (2006.01) B21C 37/09 (2006.01)  
 C21D 9/08 (2006.01) C23C 2/38 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0110746  
 (22) 출원일자 2012년10월05일  
 심사청구일자 2012년10월05일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2001269712 A  
 JP7098216 B2

(73) 특허권자  
 주식회사 한국번디  
 경기도 평택시 진위면 신리길 19  
 (72) 발명자  
 김순창  
 광주광역시 광산구 왕버들로251번길 27 신창5차호  
 반베르디움아파트 511동 1501호  
 심재평  
 경기도 평택시 지산3로 75 동부아파트 1204동 70  
 1호  
 공승찬  
 경기도 평택시 평택3로 12 주공아파트 201동 605  
 호  
 (74) 대리인  
 특허법인 하나

전체 청구항 수 : 총 8 항

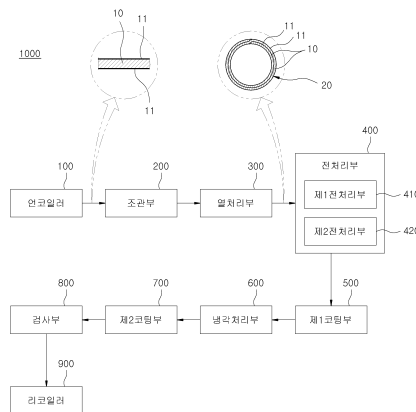
심사관 : 최인용

(54) 발명의 명칭 이중관 제조장치 및 그의 제조방법

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는 양면에 구리가 덮혀진 강관을 이중으로 권취하여 이중관을 성형하는 조관부, 상기 조관부의 하류에 위치되며, 상기 이중관에서 서로 맞닿은 구리층을 융착시키는 열처리부, 상기 열처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 서냉시키며 환원분위기를 제공하는 전처리부, 상기 전처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 알루미늄과 아연의 용융금속으로 코팅처리 하는 제1코팅부, 상기 제1코팅부의 하류에 위치되며, 상기 제1코팅부에서 코팅 처리된 상기 이중관을 냉각처리하는 냉각처리부 그리고, 상기 냉각처리부의 하류에 위치되며, 상기 냉각처리부를 경유한 상기 이중관의 외면에 코팅액을 피막하는 제2코팅부가 포함되어 이루어진 이중관 제조장치 및 그의 제조방법을 제공한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

양면에 구리가 덮혀진 강판을 이중으로 권취하여 이중관을 성형하는 조관부;  
 상기 조관부의 하류에 위치되며, 상기 이중관에서 서로 맞닿은 구리층을 융착시키는 열처리부;  
 상기 열처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 서냉시키며 환원분위기를 제공하는 전처리부;  
 상기 전처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 알루미늄과 아연의 용융금속으로 코팅처리 하는 제1코팅부;  
 상기 제1코팅부의 하류에 위치되며, 상기 제1코팅부에서 코팅 처리된 상기 이중관을 냉각처리하는 냉각처리부;  
 그리고,  
 상기 냉각처리부의 하류에 위치되며, 상기 냉각처리부를 경유한 상기 이중관의 외면에 코팅액을 피막하는 제2코팅부가 포함되어 이루어진 이중관 제조장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 용융금속은 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어진 이중관 제조장치.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 코팅액은 3가 크롬( $Cr^{3+}$ )으로 이루어진 이중관 제조장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,  
 상기 열처리부는 전류를 이용한 저항 브레이징으로 상기 이중관의 구리층을 열융착시키는 이중관 제조장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 조관부로 상기 강판을 제공하는 언코일러;  
 상기 제2코팅부로부터 공급된 상기 이중관을 검사하는 검사부; 그리고,  
 상기 검사부를 경유한 상기 이중관을 권취시키는 리코일러가 더 포함되어 이루어진 이중관 제조장치.

**청구항 6**

양면에 구리가 덮혀진 강판이 이중으로 권취되며 이중관으로 성형되는 단계;  
 상기 이중관에서 서로 맞닿은 구리층을 융착시키는 단계;  
 상기 이중관이 서냉되며 환원분위기를 이루는 단계;  
 상기 이중관에 알루미늄과 아연의 용융금속이 코팅처리되는 단계;  
 상기 용융금속에 의해 코팅 처리된 상기 이중관이 냉각처리되는 단계; 그리고,  
 냉각처리된 상기 이중관의 외면에 코팅액을 피막하는 단계가 포함되어 이루어진 이중관 제조방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 용융금속은 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어지고, 상기 코팅액은 3가 크롬( $Cr^{3+}$ )으로 이루어진 이중관 제조방법.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상기 코팅액이 피막된 상기 이중관에 대해 검사가 이루어지는 단계와 검사가 이루어진 상기 이중관을 권취하는 단계가 더 포함되는 이중관 제조방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 이중관 제조장치 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 연속적으로 이중관을 제조하는 이중관 제조장치 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 강관(steel tube)을 제조하는 방법으로는 사출 방식에 의한 생산방법과 강관을 튜브 형태로 가공하는 방법이 있다. 여기서, 사출방식에 의한 생산방법은 제조단가가 높아서, 주로 강관을 튜브 형태로 가공하는 방법이 이용되고 있다.

[0003] 강관을 튜브 형태로 제조하는 방법에 의하면, 강관을 튜브형태로 변형시킨 후 접촉면을 용접하여 강관을 성형하게 되며, 강관은 구경이 작은 것에서부터 큰 것에 이르기까지 다양한 크기로 성형될 수 있다.

[0004] 이 중에서, 제조된 소구경 강관은 냉장고 등과 같은 냉각기기의 콘덴서(condenser), 브레이크 유압라인 등의 용도로 사용될 수 있으며, 제품 특성상 높은 내구성과 신뢰성이 요구된다.

[0005] 이러한, 내구성 및 신뢰성 요구를 만족시키기 위해, 이중관의 형태로 강관을 제조하게 된다. 그런데, 이러한 이중관의 제조과정은 단속적(斷續的)으로 이루어지기에 제조 작업이 오래 걸리는 문제가 있다.

[0006] 종래의 이중관 제조방법을 설명하면 다음과 같다. 먼저, 조관부에서 강관을 강관 형태로 성형한 후 일정 크기로 절단하게 된다.

[0007] 다음으로, 절단된 강관은 전기로(electric furnace)로 이동되어 강관의 용착이 이루어지고, 냉각부를 경유하여 냉각처리가 이루어진다.

[0008] 다음으로, 냉각부에서 냉각처리된 강관은 교정부로 이동되어 불규칙하게 휘어진 강관에 대해 교정작업이 이루어진다.

[0009] 다음으로, 일정 길이로 절단된 직관 형태의 강관은 축관 작업을 통해 서로 연결된 후 코일링 작업이 이루어진다.

[0010] 다음으로, 코일링된 강관은 언코일러로 이동되어 코팅 작업을 위한 열처리 과정, 냉각 과정 등을 다시 실시하게 된다.

[0011] 상기 공정들 중, 조관부에서 전기로로 강관이 이동되는 과정, 냉각부에서 교정부로 강관이 이동되는 과정, 코일링된 강관이 언코일러로 이동되는 과정 등은 연속적으로 이루어지지 못하는 문제가 있다.

[0012] 이와 같이, 종래의 이중관 제조방법에 의하면, 이중관을 성형하는 작업 공정과 코팅을 하는 작업 공정이 각각 분리되어 있어, 이중관의 제조시간이 오래 걸리는 문제가 있고, 절단된 강관의 이동 과정이 많기에 이중관 제조 작업에 어려움이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0013] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 연속적으로 이중관을 제조하는 이중관 제조장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일실시예는 양면에 구리가 덮혀진 강판을 이중으로 권취하여 이중관을 성형하는 조관부, 상기 조관부의 하류에 위치되며, 상기 이중관에서 서로 맞닿은 구리층을 용착시키는 열처리부, 상기 열처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 서냉시키며 환원분위기를 제공하는 전처리부, 상기 전처리부의 하류에 위치되며, 상기 이중관을 알루미늄과 아연의 용융금속으로 코팅처리 하는 제1코팅부, 상기 제1코팅부의 하류에 위치되며, 상기 제1코팅부에서 코팅 처리된 상기 이중관을 냉각처리하는 냉각처리부 그리고, 상기 냉각처리부의 하류에 위치되며, 상기 냉각처리부를 경유한 상기 이중관의 외면에 코팅액을 피막하는 제2코팅부가 포함되어 이루어진 이중관 제조장치를 제공한다.
- [0015] 그리고, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 용융금속은 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어질 수도 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 코팅액은 3가 크롬( $Cr^{3+}$ )으로 이루어질 수도 있다.
- [0017] 여기서, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 열처리부는 전류를 이용한 저항 브레이징으로 상기 이중관의 구리층을 열용착시킬 수도 있다.
- [0018] 이러한, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 조관부로 상기 강판을 제공하는 언코일러, 상기 제2코팅부로부터 공급된 상기 이중관을 검사하는 검사부 그리고, 상기 검사부를 경유한 상기 이중관을 권취시키는 리코일러가 더 포함되어 이루어질 수도 있다.
- [0019] 한편, 본 발명의 일실시예에 있어서, 양면에 구리가 덮혀진 강판이 이중으로 권취되며 이중관으로 성형되는 단계, 상기 이중관에서 서로 맞닿은 구리층을 용착시키는 단계, 상기 이중관이 서냉되며 환원분위기를 이루는 단계, 상기 이중관에 알루미늄과 아연의 용융금속이 코팅처리되는 단계, 상기 용융금속에 의해 코팅 처리된 상기 이중관이 냉각처리되는 단계 그리고, 냉각처리된 상기 이중관의 외면에 코팅액을 피막하는 단계가 포함되어 이루어진 이중관 제조방법을 제공한다.
- [0020] 그리고, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 용융금속은 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어지고, 상기 코팅액은 3가 크롬( $Cr^{3+}$ )으로 이루어질 수도 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 코팅액이 피막된 상기 이중관에 대해 불량 검사가 이루어지는 단계와 불량 검사가 이루어진 상기 이중관을 권취하는 단계가 더 포함될 수도 있다.

**발명의 효과**

- [0022] 상기에서 설명한 본 발명에 따른 이중관 제조장치 및 그의 제조방법의 효과를 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 첫째, 본 발명에 따르면, 이중관을 용착하는 열처리부와 이중관을 코팅하는 제1코팅부의 제조과정 등이 연속적으로 이루어진다. 따라서, 이중관의 제조 작업에 있어, 언코일러로부터 제공되는 강판은 이중관으로 제조된 후 연속적인 작업 공정을 거쳐 리코일러에 권취될 수 있다.
- [0024] 즉, 이중관 제조 장치는 이중관의 절단 공정 없이 용착 및 코팅 작업이 연속적으로 이루어진다. 이에, 종래의 절단된 이중관을 이동시키는 공정과 절단된 이중관을 접합시키는 공정 등이 불필요하다. 따라서, 이중관의 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0025] 둘째, 본 발명에 따르면, 열처리부는 이중으로 권취된 강판의 양면에 덮혀진 구리를 저항 브레이징으로 열용착시킨다. 이때, 열처리부는 강(steel)의 녹는점 이하, 구리(copper)의 녹는점 이상으로 저항을 발생시켜 구리를 열용착시키게 된다.
- [0026] 따라서, 전기로 내부로 이중으로 권취된 강판을 투입하여 열용착이 이루어지는 종래 방법에 비해 제조 과정이 단순하며, 전력 손실을 줄일 수 있다.
- [0027] 셋째, 본 발명에 따르면, 알루미늄과 아연의 용융금속이 이중관에 코팅처리되어 이중관의 부식을 방지하게 된다.
- [0028] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이중관 제조장치를 나타낸 개략적인 구성도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 제1전처리부를 보여주는 예시도이고, 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2전처리부를 보여주는 예시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1코팅부를 보여주는 예시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이중관 제조방법을 나타낸 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0030] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0031] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0032] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 이중관 제조장치를 나타낸 개략적인 구성도이고, 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 제1전처리부를 보여주는 예시도이며, 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 제2전처리부를 보여주는 예시도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1코팅부를 보여주는 예시도이다.
- [0034] 도 1 내지 도 3에서 보는 바와 같이, 이중관 제조장치(1000)는 언코일러(100)의 하류에 위치한 조관부(200), 조관부(200)의 하류에 위치한 열처리부(300), 열처리부(300)의 하류에 위치한 전처리부(400), 전처리부(400)의 하류에 위치한 제1코팅부(500), 제1코팅부(500)의 하류에 위치한 냉각처리부(600), 냉각처리부(600)의 하류에 위치한 제2코팅부(700), 제2코팅부(700)의 하류에 위치한 검사부(800), 검사부(800)의 하류에 위치한 리코일러(900)를 포함할 수 있다.
- [0035] 본 명세서에서는 강관(10) 또는 이중관(20)의 이동경로를 기준으로 "상류" 및 "하류"를 정의하며, 예컨대 조관부(200)는 언코일러(100)의 "하류"에 위치된다는 것은 조관부(200)가 언코일러(100)에 인접하게 위치하되, 언코일러(100)를 경유한 강관(10)이 조관부(200)로 이동한다는 것을 의미한다.
- [0036] 이러한, 이중관 제조장치(1000)는 언코일러(100)로부터 제공되는 강관(10)을 이중관(20)으로 성형하는 조관부(200)와 이중관(20)의 표면에 코팅처리가 이루어지는 코팅부가 단일 라인에서 일체로 연결된다.
- [0037] 따라서, 이중관(20) 제조과정이 하나의 제조 라인에서 신속히 이루어질 수 있어, 이중관(20)의 생산성이 향상될 수 있다.
- [0038] 언코일러(100)는 코일링된 강관(10)을 평평해지도록 하며, 조관부(200)로 강관(10)을 공급하게 된다. 이때, 조관부(200)로 공급되는 강관(10)은 양면에 구리(Cu)가 도금된 강관이다.
- [0039] 언코일러(100)로부터 조관부(200)로 공급되는 강관(10)은, 조관부(200)에 구비되는 롤(미도시)에 의해 튜브(tube)의 형태로 포밍되어 이중관(20)으로 성형된다. 즉, 조관부(200)는 언코일러(100)로부터 제공되는 강관(10)을 이중으로 권취시켜 이중관(20)을 성형하게 된다.
- [0040] 조관부(200)로부터 이중 권취된 이중관(20)은 열처리부(300)에서 열융착이 이루어진다. 다시 말하면, 열처리부(300)는 강관(10)이 이중으로 권취되어 강관(10)과 강관(10)이 서로 맞닿는 부위 즉, 강관(10)의 양면에 도금된 구리층(11)이 서로 접하는 부위에 열융착이 이루어지도록 한다.
- [0041] 이를 위해, 열처리부(300)는 전기 저항에 의해 구리층(11)을 브레이징(brazing)처리할 수 있다.
- [0042] 구체적으로, 열처리부(300)는 일정 간격을 유지하는 2개의 접촉롤(미도시) 사이로 이중관(20)을 이동시키게 된다. 이러한, 접촉롤(미도시)에는 전류 투입이 이루어져 이중관(20)에 저항열을 발생시키게 된다. 즉, 접촉롤(미

도시)은 통전되도록 이루어져 이중관(20)의 구리층(11)을 접합시키게 된다.

- [0043] 열처리부(300)는 이중관(20)에 저항열을 발생시킴에 있어, 강(steel)의 녹는점 이하, 구리(copper)의 녹는점 이상으로 저항열을 발생시켜, 구리의 열응착이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0044] 예컨대, 저항열 온도범위는 1150℃ ~ 1180℃일 수 있으나, 이러한 수치로 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 전처리부(400)는 열처리부(300)로부터 안내된 이중관(20)을 냉각시키게 된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 전처리부(400)는 제1전처리부(410)와 제2전처리부(420)가 포함되어 이루어진다.
- [0046] 제1전처리부(410)에는 히터부(411)와 제1 가스 공급부(412)가 구비되어 이중관(20)을 서냉시키게 된다.
- [0047] 여기서, 히터부(411)는 이중관(20)이 급냉되는 것을 방지하며, 700℃ ~ 800℃ 온도범위를 유지하게 된다. 이는 이중관(20)의 연신율(elongation)을 증대시키기 위함이다.
- [0048] 그리고, 제1 가스 공급부(412)는 제1전처리부(410)의 내부로 혼합가스를 공급하여 환원분위기를 조성하게 된다. 이는, 가열상태의 이중관(20)의 표면이 검게 산화되는 것을 방지하며 코팅처리가 안정적으로 이루어지도록 하기 위함이다.
- [0049] 이렇게, 제1전처리부(410)를 경유한 이중관(20)은 제2전처리부(420)로 이동된다. 여기서, 제2전처리부(420)는 몸체부(421), 제2 가스 공급부(422) 및 냉각수 공급부(423)를 포함할 수 있다.
- [0050] 몸체부(421)는 제2전처리부(420)의 외형을 형성하며, 이중관(20)은 몸체부(421)의 중심부를 따라 이동하게 된다.
- [0051] 그리고, 제2 가스 공급부(422)는 제2전처리부(410)의 내부로 혼합 가스를 공급하여 환원분위기를 조성하게 된다.
- [0052] 여기서, 제2 가스 공급부(422)로부터 공급되는 혼합가스는 환원가스인 수소와 질소로 이루어질 수 있으며, 이때 혼합가스는 수소 10~30%, 질소 70~90%의 혼합비로 이루어질 수 있다. 혼합가스의 종류 및 혼합비는 상기 실시예로 한정되지 않으며, 다양하게 조성될 수 있음은 물론이다.
- [0053] 여기서, 수소와 질소의 유량제어는 개별배관에서의 압력조절을 통해 이루어질 수 있다.
- [0054] 그리고, 상술된 제1 가스 공급부(412)로부터 제1전처리부(410)의 내부로 공급되는 혼합가스는 제2 가스 공급부(422)로부터 공급되는 혼합가스와 동일할 수 있다.
- [0055] 이와 같이, 제2전처리부(420)의 내부는 환원분위기로 조성됨에 따라 가열상태의 이중관(20)의 표면이 검게 산화되는 것을 방지하며 코팅처리가 안정적으로 이루어지게 된다.
- [0056] 냉각수 공급부(423)는 몸체부(421)의 내부로 냉각수 공급이 이루어져 이중관(20)을 냉각시키게 된다. 이때, 냉각수 공급부(423)는 이중관(20)을 500℃ 이하로 서냉하면서 어닐링시키게 된다.
- [0057] 여기서, 냉각수는 이중관(20)과 직접 접촉되지 않은 상태에서 열교환이 이루어지게 된다.
- [0058] 한편, 제1코팅부(500)는 이중관(20)에 용융금속을 코팅처리하게 된다.
- [0059] 도 3에 도시된 바와 같이, 제1코팅부(500)는 용기부(510), 침적물(520) 및 에어 나이프(530)를 포함할 수 있다.
- [0060] 용기부(510)에는 이중관(20)에 코팅되는 용융금속이 수용되며, 이러한 용기부(510)는 전기에너지로 가열되는 노(爐)가 될 수도 있다.
- [0061] 여기서, 용기부(510)에 수용된 용융금속은 알루미늄과 아연이 용융된 합금으로 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어질 수 있다.
- [0062] 이러한 용융금속에 의해 이중관(20)이 코팅처리됨으로써, 이중관(20)의 내식성이 향상된다. 다시 말해서, 용융금속에 함유된 93~97 중량%의 아연은 이중관(20)의 외면에 코팅되어 이중관(20)을 보호하게 된다. 여기서, 용융금속에 함유된 3~7 중량%의 알루미늄은 산화분위기에 노출될 시 산화피막을 형성하여 이중관(20)의 부식을 방지하게 된다. 특히, 용융금속에 함유된 3~7 중량%의 알루미늄은 용융금속의 용점을 변화시키고 미세결정구조를 형성하여 아연과 함께 이중관(20)의 내식성을 높이게 된다.
- [0063] 용기부(510)의 내부에는 침적물(520)이 구비되며, 이중관(20)은 침적물(520)에 의해 용기부(510)의 내부에서 이동된다.

- [0064] 여기서, 침적물(520)은 싱크롤(521), 스테빌라이징물(522)이 포함되어 이루어진다.
- [0065] 싱크롤(521)은 용기부(510)의 바닥부에 위치되며, 싱크롤(521)의 상측에 위치되는 스테빌라이징물(522)로 이중관(20)을 안내하게 된다.
- [0066] 그리고, 싱크롤(521)로부터 안내된 이중관(20)은 스테빌라이징물(522)을 경유하여 용기부(510)의 외부로 안내된다. 이때, 스테빌라이징물(522)은 용기부(510)의 외부에서 에어 나이프(530)에 의해 이중관(20)의 진동이 발생하는 경우, 진동을 줄여주는 역할을 하게 된다.
- [0067] 여기서, 스테빌라이징물(522)과 싱크롤(521)은 동일 수직선상에 위치되지 않아 싱크롤(521)로부터 스테빌라이징물(522)로 이동되는 이중관(20)은 수평선상에 대해 일정 각도를 이루며 이동하게 된다.
- [0068] 한편, 에어 나이프(530)는 용기부(510)에서 코팅된 이중관(20)의 코팅 두께를 균일하게 조정하게 된다.
- [0069] 여기서, 에어 나이프(530)는 이중관(20)에 질소(N<sub>2</sub>)를 분사하여 이중관(20)의 코팅 두께를 조절하게 된다.
- [0070] 즉, 에어 나이프(530)는 이중관(20)이 이동되는 방향의 사선방향으로 질소를 분사하여 이중관(20)의 코팅 두께가 균일하게 되도록 조절한다.
- [0071] 에어 나이프(530)를 통해 코팅 두께 조절이 이루어진 이중관(20)은 냉각처리부(600)로 이동된다.(도 1참조)
- [0072] 여기서, 냉각처리부(600)는 제1코팅부(500)에서 코팅 처리된 이중관(20)에 대해 냉각처리를 행하게 된다.
- [0073] 이러한, 냉각처리부(600)는 이중관(20)에 급랭(急冷)을 행함으로써 이중관(20)의 내부에서 일어나는 변화를 저지(沮止)하게 된다.
- [0074] 일례로, 냉각처리부(600)는 공기의 송풍에 의해 이중관(20)을 냉각시키는 공랭식이 될 수도 있고, 표면에 물을 분사하여 이중관(20)을 냉각시키는 수냉식이 될 수 있는 등 다양한 방법에 의해 이중관(20)의 냉각처리가 이루어질 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 냉각처리가 이루어진 이중관(20)은 제2코팅부(700)로 안내된다.
- [0076] 제2코팅부(700)는 이중관(20)의 외면에 코팅액을 피막하여 이중관(20)이 변색되는 것을 방지하게 된다.
- [0077] 이때, 이중관(20)에 피막되는 코팅액은 3가 크롬(Cr<sup>3+</sup>)이 될 수 있다. 제2코팅부(700)는 이중관(20)의 표면에 3가 크롬(Cr<sup>3+</sup>)을 피막하여 이중관(20)의 표면에 녹이 발생 되는 것과 변색 되는 것을 방지하게 된다.
- [0078] 이러한, 제2코팅부(700)는 디핑(dipping) 방법으로 이중관(20)의 표면피막을 형성하게 된다. 다시 말하면, 제2코팅부(700)는 이중관(20)을 3가 크롬(Cr<sup>3+</sup>) 코팅액이 담긴 용기에 침지하여 이중관(20)의 표면피막을 형성하게 된다.
- [0079] 여기서, 제2코팅부(700)가 이중관(20)에 피막을 형성하는 방법은 상기 실시예에 한정되지 않으며 다양한 방법에 의해 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0080] 검사부(800)는 제2코팅부(700)를 경유한 이중관(20)의 불량 유무를 검사하게 된다. 예컨대, 검사부(800)는 이중관(20)의 외경(外徑) 측정 검사, 이중관(20)의 용착불량 검사 등을 연속적이며 실시간으로 검사하게 된다.
- [0081] 검사부(800)를 경유한 이중관(20)은 리코일러(900)에 권취되어 감긴다.
- [0082] 이와 같이, 언코일러(100)로부터 제공되는 강관(10)이 이중관(20)을 형성하고 코팅 처리가 이루어진 후 리코일러(900)로 권취됨에 있어, 단일 라인에서 제조 과정이 이루어진다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이중관 제조방법을 나타낸 흐름도로, 도 4를 참조하여 이중관 제조장치(1000)의 작동 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0084] 먼저, 언코일러(100)는 양면에 구리가 덮혀진 강관(10)을 조관부(200)로 공급하게 된다. 조관부(200)는 언코일러(100)로부터 제공되는 강관(10)을 튜브의 형태로 포밍하여 이중관(20)을 성형하게 된다.(S100)
- [0085] 이때, 조관부(200)는 강관(10)을 이중으로 권취시켜 이중관(20)을 성형하게 된다.
- [0086] 다음으로, 조관부(200)를 경유한 이중관(20)은 열처리부(300)로 이동되어 열융착이 이루어진다.(S200)
- [0087] 여기서, 열처리부(300)는 이중관(20)에서 맞닿은 구리층(11)의 녹는점 이상으로 가열하여 구리층(11)의 열융착

이 이루어지도록 한다. 이러한, 열처리부(300)는 전기 저항에 의해 구리층(11)을 브레이징 처리할 수 있다.

- [0088] 다음으로, 열처리부(300)를 경유한 이중관(20)은 전처리부(400)로 안내된다. 전처리부(400)는 이중관(20)에 대해 서냉처리가 이루어지며, 이중관(20)의 코팅처리가 안정적으로 이루어지도록 전처리가 이루어진다.(S300)
- [0089] 여기서, 전처리부(400)는 제1전처리부(410)와 제2전처리부(420)가 포함되며, 제1전처리부(410)는 이중관(20)의 연신율 증대를 위해 서냉처리가 이루어지고, 제2전처리부(420)는 이중관(20)에 환원분위기를 조성하여 제1코팅부(500)에서 코팅처리가 안정적으로 이루어지도록 한다.
- [0090] 다음으로, 전처리부(400)를 경유한 이중관(20)은 제1코팅부(500)로 안내되어 코팅처리가 이루어진다. 제1코팅부(500)는 용기부(510)에 수용된 용융금속으로 이중관(20)을 안내하여 이중관(20)의 외면에 용융금속이 코팅되도록 한다.(S400)
- [0091] 여기서, 용기부(510)의 내부에 수용되는 용융금속은 알루미늄과 아연이 용융된 합금으로 알루미늄 3~7 중량%와 아연 93~97 중량%로 이루어질 수 있다.
- [0092] 다음으로, 제1코팅부(500)를 경유한 이중관(20)은 냉각처리부(600)에 의해 냉각처리가 이루어진다.(S500)
- [0093] 다음으로, 냉각처리부(600)를 경유한 이중관(20)은 제2코팅부(700)로 안내되어 이중관(20)의 외면에 코팅액이 피막된다.(S600)
- [0094] 여기서, 이중관(20)에 피막되는 코팅액은 3가 크롬( $Cr^{3+}$ )이 될 수 있다.
- [0095] 다음으로, 제2코팅부(700)를 경유한 이중관(20)은 검사부(800)로 이동되어 이중관(20)의 불량 여부를 검사하게 된다.(S700)
- [0096] 다음으로, 검사부(800)를 경유한 이중관(20)은 리코일러(900)에 권취된다.(S800)
- [0097] 이와 같이, 언코일러(100)로부터 제공되는 강판(10)이 이중관(20)을 형성하고 코팅 처리가 이루어진 후 리코일러(900)로 권취되는 공정이 단일 라인에서 연속적으로 이루어짐으로써 공정을 단순화할 수 있고, 제조 시간을 줄일 수 있다.
- [0098] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0099] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

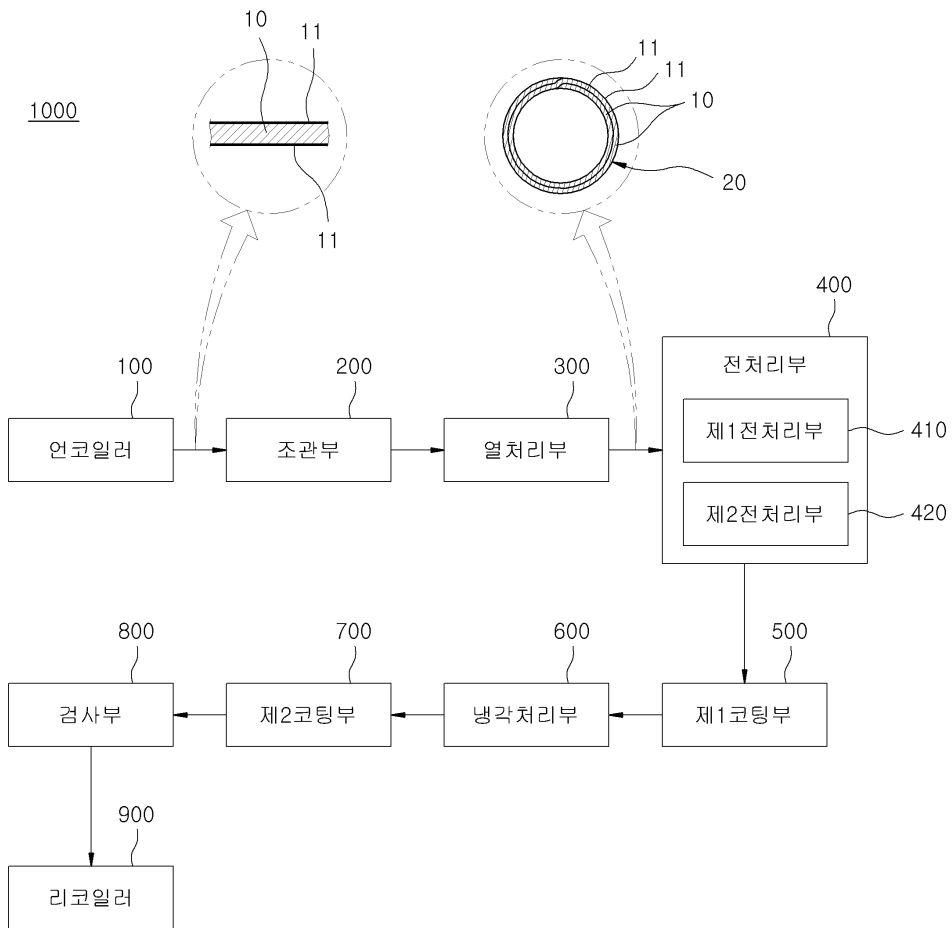
**부호의 설명**

- [0100] 10: 강판
- 100: 언코일러
- 300: 열처리부
- 500: 제1코팅부
- 700: 제2코팅부
- 900: 리코일러
- 20: 이중관
- 200: 조관부
- 400: 전처리부
- 600: 냉각처리부
- 800: 검사부
- 1000: 이중관 제조장치

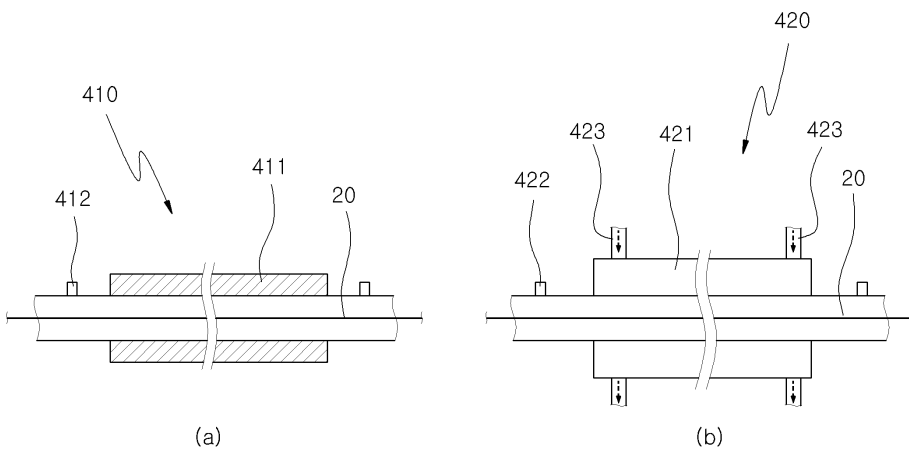


도면

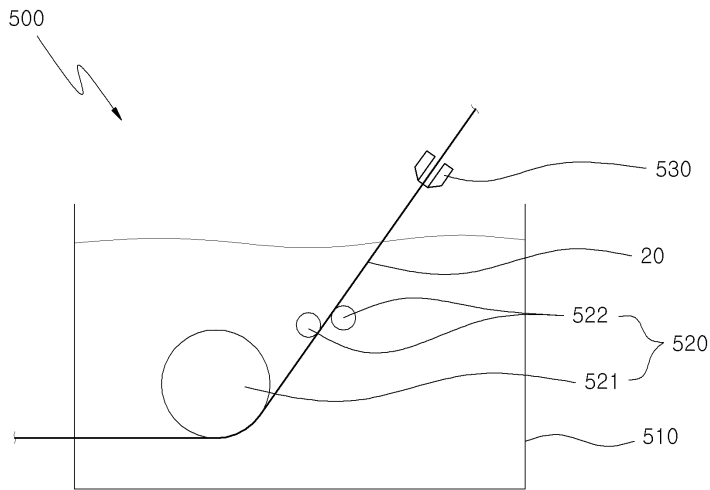
도면1



도면2



도면3



도면4

