(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월21일
(11) 등록번호 10-0761088
(24) 등록일자 2007년09월17일

(51) Int. Cl.
B21C 37/06(2006.01) *B21D 5/12*(2006.01)
B21D 15/12(2006.01) *F16L 9/06*(2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0066235
(22) 출원일자 2007년07월02일
심사청구일자 2007년07월02일
(56) 선행기술조사문헌

(73) 특허권자
(주)엠케이테크
경기 화성시 마도면 쌍송리 692-9 마도산업단지 15블럭 7로트
(72) 발명자
모 광희
경기 안산시 상록구 사동 1512 안산고잔6차프로지오A 606-1403
김 계현
인천 계양구 박촌동 310 34/3 하나꿈에그린아파트 104-1101
(74) 대리인
김정현

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 박종만

(54) 이중파형강관 제조장치

(57) 요 약

본 발명은 높은 외압강도, 내구성 및 시공성 등이 우수하여 생활하수, 도로배수용으로 폭넓게 사용되는 파형강관을 제조하는 설비에 관한 것이다.

본 발명은 소재 공급 공정, 골 형성 공정, 커팅 공정, 제품 배출 공정 등 전체 공정을 연계적으로 구성한 새로운 형태의 생산라인 자동화 설비를 구현함으로써, 제품의 품질 향상은 물론 전체적인 생산성을 획기적을 향상시킬 수 있는 한편, 아연도 강판 등을 소재로 한 내부 평활관 및 외부 파형관의 이중관 형태로 파형강관을 제조하는 방식을 구현함으로써, 관 내부의 이물질 잔류로 인한 문제, 락심작업과 관련한 파손의 문제 등을 완전히 배제할 수 있고, 특히 6골 형성 방식의 채용으로 락심부위를 줄임에 따라 탁월한 기밀능력을 가질 수 있는 등 제품의 기능성 및 내구성을 크게 향상시킬 수 있는 이중파형강관 제조장치를 제공한다.

대표도 - 도1

특허청구의 범위

청구항 1

앞뒤로 배치되어 내부 평활관 성형 및 외부 파형관 성형을 위한 코일 소재를 각각 공급하는 언코일러(10a),(10b);

모터에 의해 구동되면서 소재 진행 방향을 따라 일정간격으로 나란하게 배치되는 다수 쌍의 롤링축(11)과 이 롤링축(11)에 장착되는 골성형용 롤러(12a) 및 락심부 성형용 롤러(12b)를 이용하여 강관에 골 및 락심부를 형성하는 롤링밀(13);

강관의 일방향 진행을 유도하기 위하여 일정각도 틀어진 형태를 하면서 일렬로 나란하게 배치되는 위아래 다수 쌍의 가이드용 롤러(14) 및 한 쌍의 락심용 롤러(15)를 이용하여 강관을 둥글게 마는 동시에 나선 방향으로 진행시키면서 락심작업을 수행하는 쓰리롤(16);

강관의 저부를 받쳐주면서 회전진행을 안내하는 다수 개의 받침용 롤러(17) 및 모터에 의해 구동되는 동시에 실린더에 의해 위아래 위치 이동이 가능한 커터휠(18)을 이용하여 강관을 절단하는 커팅머신(19) 및 이 커팅머신(19)의 양편에 배치되면서 다수의 지지용 롤러(20)를 가지는 암(21)을 이용하여 커팅되는 강관의 양측을 잡아주는 한 쌍의 파이프서포트(22);

실린더에 의해 강관 진행 방향을 따라 왕복운동이 가능한 동시에 좌우측으로 피봇 운동이 가능한 테이블(23)을 이용하여 절단된 강관을 받은 후 어느 한쪽으로 텀핑 배출하는 런아웃머신(24);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 롤링밀(13)은 언코일러(10a)로부터 공급되는 하나의 강판에 대해 외부 파형관이 가지는 6개의 골을 성형하기 위하여 골성형용 롤러(12a)을 가지면서 전단부에 배치되는 적어도 6쌍의 롤링축(11)과, 언코일러(10b)로부터 공급되는 다른 하나의 강판과 골이 성형된 강판의 사이드 부분에 락심부를 성형하기 위하여 락심성형용 롤러(12b)를 가지면서 후단부에 배치되는 적어도 4쌍의 롤링축(11)을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 롤링밀(13)의 한 쌍의 롤링축(11) 중에서 어느 1개의 롤링축은 골 깊이 조정을 위하여 상하 위치를 가변시킬 수 있는 슬라이드 가능한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 롤링밀(13)은 강판의 양편에 마주보며 배치되는 스크류 이동부재를 이용하여 핸들 조작으로 강판의 사양에 따라 지지간격을 조정할 수 있는 다수의 폭 조정장치(25)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 쓰리롤(16)은 강관의 사양(직경) 변경시 교체를 위하여 실린더를 통해 상부의 롤러들을 포함하는 헤드부분 전체를 힌지구조로 들어올릴 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 커팅머신(19)은 강관 절단시 끝점이 서로 만날 수 있도록 하기 위하여 실린더 작동 및 구름수단에 의해 커팅휠(18)을 포함하는 커팅부분 전체가 강관과 함께 강관 진행방향으로 따라 이동하면서 커팅작업을 수행할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 파이프서포트(22)는 강관의 사양변화에 대처하기 위하여 모터 구동을 통해 암(21)의

상하 높이 및 전후 위치를 조절할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 런아웃머신(24)의 테이블(23)은 일정간격을 두고 앞뒤로 나란하게 배치되면서 하나의 덤프 샤프트(26)에 의해 일체식으로 연결되어 실린더 작동시 함께 이동 및 피봇 운동가능한 길이가 다른 복수개의 테이블로 이루어진 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

청구항 9

청구항 1, 청구항 2, 청구항 5, 청구항 6, 청구항 7, 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서, 상기 언코일러(10a),(10b) 및 롤링밀(13) 전체는 쓰리롤 작업영역을 중심축으로 하여 회전가능한 하나의 베이스 프레임(27)상에 설치되어 쓰리롤측으로 공급되는 강판의 진입각도를 임의로 가변시킬 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 이중파형강관 제조장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<45> 본 발명은 이중파형강관 제조장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 높은 외압강도, 내구성 및 시공성 등이 우수하여 생활하수, 도로배수용으로 폭넓게 사용되는 파형강관을 내부 평활관과 외부 파형관의 조합형태로 제조하고, 특히 소재의 공급에서부터 골 형성 및 커팅 공정을 거쳐 최종 제품의 배출까지의 전체 공정을 자동화 공정으로 수행함으로써, 제품의 기능성 향상은 물론 생산라인의 자동화를 통해 생산성 향상을 도모할 수 있는 이중파형강관 제조장치에 관한 것이다.

<46> 일반적으로 도로, 항만, 하수종말처리장 등에 사용되는 콘크리트재의 흄관은 자체의 중량 및 부피 증가로 인하여 운반 및 취급이 불편하고, 또 시공시 중장비 투입이 요구되며, 거푸집 설치 및 해체와 관련하여 작업성이 현저하게 떨어져 공사기한을 맞추기 힘든 단점이 있는 한편, 기초 시멘트 및 연결부의 동결로 인해 동절기에는 시공이 제한되고, 연결부위의 증가로 인하여 공사기간이 길어져 전반적인 공사비용이 증가하는 문제점이 있다.

<47> 또한, 콘크리트재의 흄관은 강도는 우수하지만 운반 및 시공시 외부로부터 가해지는 충격에 약해 쉽게 균열 또는 파괴되는 문제점이 있다.

<48> 이러한 이유로 최근에는 높은 외압강도, 내구성 및 시공성 등이 우수한 아연도금강판을 이용하여 표면에 나선형의 굴곡부를 형성한 형태의 파형강관을 일반배수관, 생활하수관, 공장배수관 등에 많이 사용하고 있는 추세이다.

<49> 이러한 파형강관은 오수 및 폐수의 배수, 생활 용수 또는 산업용수의 급수, 건축 분야에서 중공 거푸집이나 건축 슈트로서 널리 적용되고 있으며, 최근에는 배수관 건설시 증가되는 인력난과 비용 및 환경문제에 대한 인식의 증대로 인하여 기존의 콘크리트재 배수관의 대체 자재로서 주목받고 있다.

<50> 그러나, 이와 같은 파형강관의 경우 원주방향으로 나선파형들이 반복되어서 우수 및 오수의 흐름방향에 대하여 거의 직각으로 굴곡져 있는 점을 감안하여 볼 때, 우수 및 오수의 정상적인 흐름을 방해하는 역기능을 가지게 됨으로써, 결과적으로 내부를 따라 흐르는 우수 및 오수가 원활하게 통수되지 못하는 문제점이 있고, 이렇게 파형강관의 굴곡면에 이물질 등이 잔류하게 됨에 따라 부패로 인해 악취가 발생하는 되는 등의 문제점이 있다.

<51> 또한, 파형강관은 강판을 소재로 하여 만들어지고 내부를 따라 흐르는 우수 및 오수와 상시적으로 접촉하게 됨으로써, 부식의 촉진으로 사용수명이 크게 단축되는 문제점 등이 있다.

<52> 상기의 문제점을 해결하기 위하여 대한민국 공개특허공보 제2004-49948호에서는 이중구조를 가지는 매설관 및 그의 제조방법을 제시하고 있다.

<53> 이를 살펴보면, 파형강관의 내부에 평활합성수지관을 삽입하고, 파형강관과 평활합성수지관의 사이에 채움접합수지를 채워 일체로 접합되도록 함으로써, 외적인 충격에 대응하도록 구조적강도를 향상시킴과 아울러 우수 및

오수의 원활한 통수로 부식을 억제하도록 하고 있다.

<54> 그러나, 상기 매설관은 파형강관과 평활합성수지관의 사이에 채움접합수지를 채워넣기가 현실적으로 어려울 뿐만 아니라, 최초 파형강관의 제작시 일체로 제작한다 하더라도 가공상에 어려움이 있어 제작이 난해하며, 상기 채움접합수지가 경화되어 수축되게 되면 파형강관으로부터 손쉽게 떨어지게 되는 단점이 있고, 각각의 파형강관을 연결하기가 어려워 제작이 난해함에 따라 생산성의 저하를 가져오는 문제점이 있다.

<55> 또한, 기존의 이중파형강관은 거의 대부분이 2골로 되어 있어서 락심부위가 많아질 수 밖에 없고, 이로 인해 기밀성 측면에 취약한 면을 보이고 있는 단점이 있고, 합성수지관을 포함하는 파형강관은 락심작업을 할 경우 파손의 우려가 높아 불량이 많이 발생하는 문제점을 갖고 있다.

<56> 특히, 기존의 파형강관을 제조하는 공정의 경우 코일 소재의 공급, 골 형성, 제품의 절단 등 전체적인 공정이 개별 공정으로 이루어져 있어서 작업의 연속성이 떨어지고, 이로 인해 파형강관의 제조와 관련한 작업성이나 생산성을 높이는데 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<57> 따라서, 본 발명은 이와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로서, 소재 공급 공정, 골 형성 공정, 커팅 공정, 제품 배출 공정 등 전체 공정을 연계적으로 구성한 새로운 형태의 생산라인 자동화 설비를 구현함으로써, 제품의 품질 향상은 물론 전체적인 생산성을 획기적을 향상시킬 수 있는 이중파형강관 제조장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

<58> 또한, 본 발명의 다른 목적은 아연도 강판 등을 소재로 한 내부 평활관 및 외부 파형관의 이중관 형태로 파형강관을 제조하는 방식을 구현함으로써, 관 내부의 이물질 잔류로 인한 문제, 락심작업과 관련한 파손의 문제 등을 완전히 배제할 수 있고, 특히 6골 형성 방식의 채용으로 락심부위를 줄임에 따라 탁월한 기밀능력을 가질 수 있는 등 제품의 기능성 및 내구성을 크게 향상시킬 수 있는 이중파형강관 제조장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<59> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치는 앞뒤로 배치되어 내부 평활관 성형 및 외부 파형관 성형을 위한 코일 소재를 각각 공급하는 언코일러와, 모터에 의해 구동되면서 소재 진행방향을 따라 일정간격으로 나란하게 배치되는 다수 쌍의 롤링축과 이 롤링축에 장착되는 골성형용 롤러 및 락심부 성형용 롤러를 이용하여 강관에 골 및 락심부를 형성하는 롤링밀과, 강관의 일방향 진행을 유도하기 위하여 일정각도 틀어진 형태를 하면서 일렬로 나란하게 배치되는 위아래 다수 쌍의 가이드용 롤러 및 한 쌍의 락심용 롤러를 이용하여 강관을 둥글게 마는 동시에 나선 방향으로 진행시키면서 락심작업을 수행하는 쓰리롤과, 강관의 저부를 받쳐주면서 회전진행을 안내하는 다수 개의 받침용 롤러 및 모터에 의해 구동되는 동시에 실린더에 의해 위아래 위치 이동이 가능한 커터휠을 이용하여 강관을 절단하는 커팅머신 및 이 커팅머신의 양편에 배치되면서 다수의 지지용 롤러를 가지는 암을 이용하여 커팅되는 강관의 양측을 잡아주는 한 쌍의 파이프서포트와, 실린더에 의해 강관 진행 방향을 따라 왕복운동이 가능한 동시에 좌우측으로 피봇 운동이 가능한 테이블을 이용하여 절단된 강관을 받은 후 어느 한쪽으로 텀핑 배출하는 런아웃머신 등을 포함하여 이루어진다.

<60> 여기서, 상기 롤링밀은 언코일러로부터 공급되는 하나의 강판에 대해 외부 파형관이 가지는 6개의 골을 성형하기 위하여 골성형용 롤러을 가지면서 전단부에 배치되는 적어도 6쌍의 롤링축과, 언코일러로부터 공급되는 다른 하나의 강판과 골이 성형된 강판의 사이드 부분에 락심부를 성형하기 위하여 락심성형용 롤러를 가지면서 후단부에 배치되는 적어도 4쌍의 롤링축 등을 포함할 수 있다.

<61> 또한, 상기 롤링밀의 한 쌍의 롤링축 중에서 어느 1개의 롤링축은 골 깊이 조정을 위하여 상하 위치를 가변시킬 수 있는 슬라이드 가능한 구조를 갖도록 하는 것이 바람직하고, 이때의 롤링밀은 강판의 양편에 마주보며 배치되는 스크류 이동부재를 이용하여 핸들 조작으로 강판의 사양에 따라 지지간격을 조정할 수 있는 다수의 폭 조정장치를 더 포함할 수 있다.

<62> 상기 쓰리롤은 실린더를 통해 상부의 롤러들을 포함하는 헤드부분 전체를 힌지구조로 들어올릴 수 있도록 되어 있어서 강관의 사양(직경) 변경시 용이한 교체가 가능하다.

<63> 상기 커팅머신은 강관 절단시 끝점이 서로 만날 수 있도록 하기 위하여 실린더 작동 및 구름수단에 의해 커팅휠을 포함하는 커팅부분 전체가 강관과 함께 강관 진행방향으로 따라 이동하면서 커팅작업을 수행할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

<64> 상기 파이프서포트의 경우, 강관의 사양변화에 대처하기 위하여 모터 구동을 통해 암의 상하 높이 및 전후 위치를 조절할 수 있도록 되어 있다.

<65> 상기 런아웃머신의 테이블은 일정간격을 두고 앞뒤로 나란하게 배치되면서 하나의 덤프 샤프트에 의해 일체식으로 연결되어 실린더 작동시 함께 이동 및 피봇 운동가능한 길이가 다른 복수 개의 테이블로 이루어질 수 있다.

<66> 한편, 상기 언코일러 및 롤링밀 전체는 쓰리롤 작업영역을 중심축으로 하여 회전가능한 하나의 베이스 프레임상에 설치되어 있어서 쓰리롤측으로 공급되는 강판의 진입각도를 임의로 가변시킬 수 있는 것이 가능하다.

<67> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<68> 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 전체적인 배치관계를 나타내는 평면도 및 측면도이다.

<69> 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 이중파형강관 제조장치는 복수의 강판 소재 공급을 위한 언코일러(10a),(10b), 공급된 소재에 골과 락심부를 형성하기 위한 롤링밀(13), 소재를 나선형으로 진행시키면서 소정의 직경으로 둥글게 마는 동시에 락심작업을 수행하기 위한 쓰리롤(16), 소재를 적당한 길이로 절단하기 위한 커팅머신(19), 절단된 소재를 덤핑 방식으로 배출하기 위한 런아웃머신(24) 등을 포함하는 구조로 이루어져 있다.

<70> 위의 각각의 공정을 수행하기 위한 각 파트는 순차적으로 배치되어 연속 자동화 공정을 가능하게 하고, 특히 소재의 공급 파트 및 골/락심부 성형 파트의 경우 소재를 둥글게 마는 파트에 대해 소정의 각도, 예를 들면 45°~90° 의 각도 범위 내에서 적당한 각도를 가지고 배치되므로서, 골이 성형된 판형의 소재가 둥글게 말리면서 방향을 꺽어 한쪽으로 자연스럽게 진행될 수 있다.

<71> 예를 들면, 언코일러(10a),(10b) 및 롤링밀(13) 전체는 하나의 베이스 프레임(27)상에 일체식으로 설치되고, 이때의 베이스 플레임(27)은 쓰리롤 작업영역측에 힌지구조로 연결 설치되어 이곳을 중심축으로 회전가능하게 되므로서, 쓰리롤측으로 공급되는 강판의 진입각도를 위의 각도 범위 내에서 임의로 가변시킬 수 있다.

<72> 본 발명에서는 이중파형강관의 제조를 위하여 2개의 강판 소재, 예를 들면 내부 평활관으로 사용되는 0.4~0.6㎜ 정도의 아연도 강판과 외부 파형관으로 사용되는 1.6㎜ 정도의 아연도 강판이 적용될 수 있고, 각각의 아연도 강판은 개별적으로 공급된 후, 롤링밀 공정을 선택적으로 거치면서 최종 쓰리롤 공정에서 합쳐져 내외부의 이중관 형태로 조합된다.

<73> 따라서, 언코일러(10a),(10b)에서 공급되는 2개의 아연도 강판은 롤링밀 공정, 쓰리밀 공정, 커팅 공정, 런아웃 공정을 연속해서 차례로 거치는 진행을 통해 내부의 평활관과 외부의 파형관이 일체형으로 조합된 형태의 이중파형강관으로 제조될 수 있다.

<74> 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 언코일러를 나타내는 정면도, 평면도 및 측면도이다.

<75> 도 4 내지 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 언코일러(10a),(10b)는 코일 형태의 강판 소재를 공급하는 부분으로서, 앞뒤로 배치되어 각각의 개별적인 경로를 통해 2개의 강판 소재, 예를 들면 0.4~0.6㎜ 정도의 아연도 강판 소재와 1.6㎜ 정도의 아연도 강판 소재를 롤링밀(13)측으로 제공하는 역할을 한다.

<76> 여기서, 내부 평활관으로 사용되는 아연도 강판 소재의 공급을 위한 언코일러(10b)는 뒷쪽에, 외부 파형관으로 사용되는 아연도 강판 소재의 공급을 위한 언코일러(10a)는 앞쪽에 각각 배치할 수 있다.

<77> 이러한 언코일러는 자체 구동수단에 의해 가동되는 드럼을 갖추고 있어서 드럼의 회전을 통해 강판 소재를 적당한 속도로 풀어줄 수 있으며, 이에 따라 강판 소재의 진행이 후속 공정과 연계되면서 자연스럽게 이루어질 수 있다.

<78> 중량물인 코일 형태의 로딩을 위하여 언코일러(10a),(10b)의 한쪽 옆에는 리프터(28)가 구비되고, 이때의 리프터(28)를 이용하여 새로운 소재를 드럼상에 용이하게 장착할 수 있다.

<79> 도 7 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 롤링밀을 나타내는 정면도, 평면도 및 측면도이다.

<80> 도 7 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 상기 롤링밀(13)은 강판 소재의 폭방향으로 다수 개의 골, 예를 들면 6개의 골과 강판 소재의 양쪽 가장자리에 락심부를 성형하는 부분으로서, 모터에 의해 구동되는 축 수단과 이 축

수단에 장착되어 있는 롤러 수단을 이용하여 골과 락심부를 성형하는 역할을 한다.

<81> 이러한 롤링밀(13)은 크게 외부 파형관을 위해 골을 성형하는 부분과 내부 평활관 및 외부 파형관에 락심부를 성형하는 부분으로 구분되는데, 예를 들면 언코일러(10a)로부터 공급되는 하나의 강판에 대해 6개의 골을 성형하기 위하여 골성형용 롤러(12a)을 가지는 6쌍의 롤링축(11)이 전단부에 배치되고, 계속해서 언코일러(10b)로부터 공급되는 다른 하나의 강판과 전단부측에서 넘어오는 골이 성형된 강판의 사이드 부분에 락심부를 성형하기 위하여 그 양끝으로 락심성형용 롤러(12b)를 가지는 적어도 4쌍의 롤링축(11)이 후단부에 배치되는 구조로 이루어질 수 있다.

<82> 위아래 한쌍의 롤링축(11)은 프레임 구조물상에서 폭방향으로 길게 배치되면서 회전가능하게 양단 지지되는 구조로 설치되고, 각 축의 한쪽은 롤링용 모터/감속기(29)측에 연결되어 구동될 수 있으며, 이러한 롤링축(11)에는 축의 길이방향을 따라 일정피치로 6쌍의 골성형용 롤러(12a)가 장착되어 있어서 위아래 골성형용 롤러(10a) 사이를 통과하는 강판 소재에 대해 골을 성형할 수 있게 된다.

<83> 이때의 위아래 한쌍의 골성형용 롤러(12a)의 경우 윗쪽의 롤러는 요입형태의 가압면을 갖는 롤러로 되어 있고, 아래쪽의 롤러는 요입형태에 대응하여 수용되는 돌출형태의 가압면을 갖는 롤러로 되어 있으며, 이러한 한쌍의 롤러에 의해 강판 소재에 골이 형성될 수 있다.

<84> 특히, 상기 골성형용 롤러의 경우 소재 진행방향을 따라 갈수록 점차 그 롤러의 수가 증가하는 형태로 배치될 수 있으며, 이에 따라 초기에는 소재상에 1개의 골이 성형되고 계속 골 수가 증가하다가 최종적으로 6개의 골이 성형되는 형태로 골 성형 작업이 이루어질 수 있다.

<85> 특히, 락심부 성형을 위해 후단부에 배치되는 4쌍의 롤링축(11)의 경우, 각 롤링축(11)이 가지는 한쌍의 롤러 중 아래쪽의 롤러는 돌출형태의 가압면을 갖고 있어서 파형 소재의 골을 그대로 받아들일 수 있고, 윗쪽의 롤러는 요입형태 대신에 편평면 형태의 가압면을 갖고 있어서 윗쪽으로 적층되는 평판 소재의 흐름을 자연스럽게 안내할 수 있다.

<86> 이와 같은 한쌍의 롤링축(11)들은 대략 10열이 프레임 구조물의 길이방향, 즉 강판 소재의 진행방향을 따라 일정한 간격으로 배치되면서 해당 구간을 통과하는 강판 소재에 대해 골과 락심부를 성형하게 된다.

<87> 또한, 상기 롤링밀(13)은 골 깊이 조정을 위한 수단을 포함한다.

<88> 이를 위하여, 한 쌍의 롤링축(11) 중에서 어느 1개, 예를 들면 윗쪽의 롤링축의 양단 지지부위는 스크류 조작에 의해 상하 이동가능한 슬라이드 블럭(30)상에 고정되고, 이때의 슬라이드 블럭(30)의 위치 조절을 통해 롤링축 및 이 축에 장착되어 있는 골성형용 롤러(12a)의 상하 위치를 필요시 가변시킬 수 있으므로, 위아래 골성형용 롤러 간의 간격 조절로 골 성형 깊이를 조정할 수 있다.

<89> 이러한 롤링축의 위치 이동시 롤링용 모터/감속기(29)측과의 어긋남은 유니버설 조인트 연결구조로 수용할 수 있다.

<90> 또한, 상기 롤링밀(13)에는 강판 소재의 진입 위치, 진출 위치, 중간 위치 등에 설치되는 적어도 3개의 폭 조절장치(25)가 구비되어 있어서 강판 소재의 사양 변화에 따라 강판 소재의 폭이 달라지면 이에 맞게 가이드 위치를 효과적으로 조절할 수 있다.

<91> 즉, 강판 소재의 폭 양편에 마주보며 배치되는 스크류 이동부재를 이용하여 작업자의 핸들 조작으로 강판 소재의 폭 지지간격을 알맞게 세팅할 수 있다.

<92> 따라서, 도 21a 및 도21b에 도시한 바와 같이, 언코일러(10a)로부터 공급되는 하나의 강판 소재가 전단부에 배치되는 6쌍의 롤링축(11) 구간으로 진입하면, 롤링축(11)에 있는 위아래 한쌍의 골성형용 롤러(12a)에 의해 강판 소재에는 폭 방향으로 이어지는 파형 모양의 6골이 성형되고, 계속해서 후단부에 배치되는 4쌍의 롤링축(11) 구간으로 진행되는 한편, 이와 동시에 언코일러(10b)로부터 위와는 다른 궤적을 공급되는 다른 하나의 강판 소재가 전단부를 건너뛰어 후단부의 4쌍의 롤링축(11) 구간으로 진입하면, 롤링축(11)의 양단부에 있는 위아래 한쌍의 락심성형용 롤러(12b)에 의해 위아래로 겹쳐서 진행하는 2장의 강판 소재의 양단부에는 대략 90° 절곡된 모양의 락심부가 성형되며, 이렇게 골 성형과 락심부 성형을 마친 2겹의 강판 소재, 즉 윗쪽의 평활 소재 및 아래쪽의 파형 소재는 후속 공정인 쓰리밀 공정측으로 진행된다.

<93> 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 쓰리롤을 나타내는 정면도, 평면도 및 측면도이다.

<94> 도 10 내지 도 12에 도시한 바와 같이, 상기 쓰리롤(16)은 6골을 형성한 파형 소재와 평활 강판 소재가 연결된 평형 제품을 원하는 직경을 갖는 관 형태의 제품으로 만드는 부분이며, 소재를 나선 형태로 진행시키면서 둥글게 마는 방식으로 되어 있다.

<95> 이를 위하여, 쓰리롤 본체에는 각 롤러들이 본체 좌우 폭선상에 대해 일정한 각도로 틀어진 형태를 하면서 폭선상을 따라 일렬로 나란하게 배치되는 가이드용 롤러(14)가 윗쪽에 1열 아래쪽에 2열 설치되고, 이러한 가이드용 롤러(14)의 연장선상에서의 본체 한쪽 끝에는 위아래 한 쌍의 락심용 롤러(15)가 설치된다.

<96> 이에 따라, 서로 겹쳐 있는 안쪽의 평형 강판 소재와 바깥쪽의 파형 강판 소재는 그 진행시 파형 강판 소재는 골 부분을 통해, 평형 강판 소재는 평편면을 통해 각 가이드용 롤러(14)에 의한 안내를 받을 수 있게 되고, 이와 동시에 일정각도 틀어진 롤러 안내구조에 의해 강판 소재는 본체 헤드부분을 크게 감싸는 궤적을 그리는 동시에 나선 형태로 둥글게 말리면서 한쪽으로 진행될 수 있다.

<97> 강판 소재의 안내를 위하여 상기 가이드용 롤러의 경우 상부 롤러는 그 접촉면이 평면으로 되어 있고, 하부 롤러는 곡면으로 되어 있어서 파형 소재와 평형 소재를 각각 효과적으로 눌러주면서 안내를 할 수 있게 된다.

<98> 이때, 평형 강판 소재 및 파형 강판 소재의 가장자리에 있는 양편의 락심부는 판형 소재가 둥글게 말리는 시점에서 서로 일치되고, 이렇게 일치되는 시점에서 두 강판의 락심부가 락심용 롤러(15) 내로 진입하여 함께 프레스 결속되므로서, 기밀이 유지되는 하나의 관 형태로 제작될 수 있다.

<99> 예를 들면, 평형 강판 소재 및 파형 강판 소재의 가장자리에 있는 양편의 락심부는 판형 소재가 둥글게 말리는 시점에서 서로 일치되고, 이렇게 일치되는 시점에서 두 강판의 락심부가 락심용 롤러(15) 내로 진입하게 된다.

<100> 계속해서, 상부 락심 실린더(31a)가 전진록킹하면, 상부의 락심용 롤러(15)가 고정되고, 이와 짝을 이루는 하부의 락심용 롤러(15)에 하부 락심 실린더(미도시)로부터 일정압이 가해지면 유압의 힘으로 결속이 된다.

<101> 이때, 하부 락심 실린더는 원하는 압으로 조정이 가능하며 이러한 조정은 작업자의 조작에 의해 가능하게 된다.

<102> 여기서, 락심부를 프레스하여 함께 묶어주는 방법 등은 당해 기술분야에서 통상적으로 알려져 있는 방법이라면 특별히 제한되지 않고 채택될 수 있다.

<103> 특히, 위의 쓰리롤에 의해 형성되는 락심부위의 경우 그 락심부위가 6골 마다 하나씩 형성되므로, 종전의 2골마다 하나씩 형성되던 것에 비해 기밀과 관련한 락심부위의 수를 줄일 수 있다.

<104> 또한, 강판 소재의 안내를 위한 아래쪽의 가이드용 롤러(14) 중에서 뒷쪽으로 위치되는 가이드용 롤러(14)는 그 스크류 핸들 조작을 통해 앞뒤로 이동가능하여 앞쪽 가이드용 롤러(14)와의 간격이 조절될 수 있고, 이에 따라 강관의 사양(직경)이 변경되는 경우 이에 효과적으로 대처할 수 있다.

<105> 또한, 쓰리롤 본체에는 유압시스템, 예를 들면 락심용 롤러(15)를 록킹할 수 있는 실린더(31a)와, 본체 헤드부분을 지렛대 원리로 들어 올려주거나 내려줄 수 있는 실린더(31b)가 구비되어 있으며, 이에 따라 상기 실린더(31a)가 발휘하는 유압에 의해 락심용 롤러(15)가 적절한 압력으로 락심작업을 수행할 수 있고, 또 상기 실린더(31b)의 작동을 이용하여 헤드부분 전체를 들어 올릴 수 있으므로 제품사양 변경시 그 교체작업을 용이하게 수행할 수 있다.

<106> 즉, 실린더(31b)의 로드와 헤드부분의 후단부분이 링크(32)에 의해 핀구조로 연결되므로서, 실린더가 작동하면 링크의 젖힘 동작에 의해 상부의 롤러들을 포함하는 헤드부분 전체가 윗쪽으로 들어 올려질 수 있게 된다.

<107> 또한, 상기 실린더(31a)는 락심 작업시 상부 락심롤러가 이탈하지 못하도록 적정한 거리를 유지하고자 할 때 사용을 하며, 락심작업시 적정 유압이 항상 유지될 수 있도록 하기 위하여 압이 떨어지는 경우 자동으로 승압될 수 있도록 컨트롤러에 의한 제어를 받을 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

<108> 도 13 내지 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 커팅머신을 나타내는 정면도, 평면도 및 측면도이다.

<109> 도 13 내지 도 15에 도시한 바와 같이, 상기 커팅머신(19)은 회전하는 커터휠(18)을 이용하여 원형으로 말린 이중파형강관을 원하는 적당한 길이로 잘라주는 부분이며, 나선 형태로 회전하면서 진행하는 강관의 아래쪽 일측에 커터휠(18)을 접하게 하여 강관 진행시 자연스럽게 전체 둘레가 잘려지도록 하는 절단방식으로 이루어져 있다.

<110> 이를 위하여, 프레임 구조물의 하부에는 바퀴를 이용하여 강관 진행방향을 따라 이동가능한 대차(32)가 설치되

는 한편, 이 대차(32)상에는 커팅용 모터(33)와 이 모터와의 체인 또는 벨트 전동에 의해 구동되는 휠축(34) 및 커터휠(18)을 가지는 지지대(35)가 설치되고, 상기 지지대(35)는 하단 일측이 힌지구조로 지지되는 동시에 하단 다른 일측이 커팅용 실린더(36)에 의해 지지되어 힌지부위를 축으로 상하 유동될 수 있게 설치된다.

<111> 이에 따라, 커팅작업시에는 커팅용 모터(33)의 작동에 의해 커터휠(18)이 구동될 수 있고, 또 커팅용 실린더(36)의 작동에 의해 커터휠(18)을 포함하는 지지대(35) 전체가 커팅위치까지 위로 올라가 커팅작업을 수행할 수 있다.

<112> 또한, 프레임 구조물의 상부에는 다수 개의 받침용 롤러(17)가 설치되어 있어서 회전하면서 진행하는 강관의 저부를 안정적으로 받쳐줄 수 있게 된다.

<113> 특히, 커팅작업시 회전 진행하는 강관과 함께 커터휠(18)도 같은 방향으로, 같은 속도로 이동되므로서, 강관의 절단되는 끝점이 서로 만날 수 있게 되고, 결국 강관의 절단면은 반듯한 수직면이 될 수 있다.

<114> 이를 위하여, 프레임 구조물의 저부에는 대차이송용 실린더(37)가 프레임 길이방향으로 길게 설치되고, 이 대차이송용 실린더(37)의 로드에 대차(35)의 일측에 연결되므로서, 실린더 구동시 대차 전체가 강관 진행방향으로 함께 이동할 수 있고, 이에 따라 강관과 커터휠이 같이 이동하면서 절단작업이 이루어지는 형태가 가능하게 되어 강관의 반듯한 수직 절단면을 얻을 수 있다.

<115> 물론, 이때의 강관 진행속도와 커터휠의 이동속도를 적절하게 제어하는 방법은 당해 기술분야에서 통상적으로 알려져 있는 방법이라면 특별히 제한되지 않고 채택될 수 있다.

<116> 도 16 및 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 파이프서포트를 나타내는 정면도 및 측면도이다.

<117> 도 16과 도 17에 도시한 바와 같이, 상기 파이프서포트(22)는 커팅머신(19)에 의한 커팅작업시 강관을 흔들림없이 지지하는 부분으로서, 강관을 사이에 두고 서로 마주보며 배치되는 한 쌍으로 이루어져 있다.

<118> 이를 위하여, 수직의 포스트(38)에는 선단에 다수의 지지용 롤러(20)를 갖는 암(21)의 수평자세로 설치되고, 이때의 암(21)은 포스트(38)상에 설치되어 있는 두개의 모터(39a),(39b)에 의해 구동되면서 전후 및 상하로 위치를 옮길 수 있게 된다.

<119> 상기 암(21)의 전후 이동은 암측에 있는 랙(40)과 모터(39a)의 축에 있는 피니언(41) 간의 전동에 의해 이루어질 수 있고, 상하 이동은 모터(39b)에 의해 회전되면서 포스트(38)상에 이와 나란하게 수직 설치되는 볼스크류(42)와 이것과 조합되면서 암측에 장착되는 볼너트(43) 간의 전동에 의해 이루어질 수 있다.

<120> 이때의 암(21)의 상하 및 전후 이동시에는 다수의 롤러가이드 수단에 의한 안내를 받게 되므로, 안정적인 위치이동이 가능하게 되는 한편, 이러한 암(21)의 위치 이동에 따라 강관의 사양변화시 적극적으로 대처할 수 있는 것이 가능하다.

<121> 도 18 내지 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 런아웃머신을 나타내는 정면도, 평면도 및 측면도이다.

<122> 도 18 내지 도 20에 도시한 바와 같이, 상기 런아웃머신(24)은 강관 절단과 동시에 곧바로 절단된 강관을 뒷쪽으로 빼줌으로써 계속해서 절단되는 다음의 강관과 충돌되는 것을 막아주는 일종의 배출수단이며, 좌우로 덤핑하는 형태로 강관을 배출하는 방식으로 이루어져 있다.

<123> 이를 위하여, 빔구조물로 제작된 베이스 플레이트(44)에는 강관 진행방향을 따라 앞뒤로 나란하게 배치되는 테이블 프레임(45)이 설치되고, 이 테이블 프레임(45)에는 롤러를 이용한 받침부를 가지면서 양편으로 일정각도 상향 경사진 형태의 테이블(23)이 그 폭중심을 힌지부로 하여 좌우 회전가능하게 설치되며, 상기 앞뒤의 테이블 프레임(45)은 하나의 덤프 샤프트(26)에 의해 일체식으로 연결된다.

<124> 이때, 상기 테이블(23)에 구비되는 좌우 한쌍의 롤러는 스크류 핸들 조작을 통해 서로 좁혀지거나 벌어질 수 있도록 되어 있어서 직경이 다양한 강관을 무난하게 안착시켜줄 수 있게 된다.

<125> 또한, 상기 테이블(23)의 덤핑운동을 위하여 어느 하나의 테이블 프레임(45)에는 폭방향으로 덤핑용 실린더(46)가 설치되는 동시에 이 덤핑용 실린더(46)의 로드는 랙부재(51)를 통해 덤프 샤프트(26)의 한쪽에 장착되어 있는 구동기어(47)와 기어전동가능하게 연결되고, 또 덤프 샤프트(26)의 길이 적당한 위치에는 2개의 전동기어(48)가 장착되는 동시에 이때의 각 전동기어(48)는 각 테이블(23)에 있는 기어부(49a),(49b)와 하나씩 전동가능

하게 치합된다.

<126> 이에 따라, 덤핑용 실린더(46), 예를 들면 양방향 실린더가 작동하면, 기어전동을 통해 덤프 샤프트(26)가 좌측 또는 우측 등 어느 한쪽 방향으로 회전하고, 결국 전동기어(48)와 기어부(49a),(49b)가 맞물려 돌아가면서 테이블(23)이 힌지부위를 중심으로 하여 양편으로 피봇 운동하는 형태로 젖혀지게 되므로서, 그 위의 절단된 강관이 한쪽 옆으로 배출될 수 있게 되는 것이다.

<127> 또한, 베이스 플레이트(44)의 저부에는 길이방향과 나란하게 배치되는 형태의 전후이동용 실린더(50)가 설치되고, 이 실린더의 로드가 어느 하나의 테이블 프레임(23)측과 연결되므로서, 실린더 작동시 테이블(23) 전체가 일정거리 앞뒤로 이동할 수 있고, 이에 따라 커팅머신측이 있는 쪽으로 전진하여 절단된 강관을 받은 후 재차 후진한 다음 테이블의 덤핑동작을 통해 강관을 배출시킬 수 있다.

<128> 이때, 일체식의 앞뒤 테이블 프레임(23)은 그 하단부의 바퀴를 이용하여 베이스 플레이트(44)상의 레일에 의한 안내를 받을 수 있으며, 또 앞뒤 테이블 프레임(23)은 서로 다른 길이를 가지면서 일정간격을 유지하고 있어서 다양한 길이로 절단되는 여러 강관을 효과적으로 받아낸 후 배출시킬 수 있다.

<129> 따라서, 이와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치에서 강판 소재의 공급에서부터 최종 이중파형강관(내부 평활관+외부 파형관) 제품이 만들어지기 까지의 과정을 살펴보면 다음과 같다.

<130> 먼저, 2개의 언코일러에서는 각각의 강판 소재, 예를 들면 소정의 두께를 갖는 아연도 강판 소재가 풀려나와 서로 다른 궤적을 그리며 진행되는 형태로 롤링밀측으로 공급된다.

<131> 다음, 롤링밀에서는 전단부 구간을 경유하는 하나의 강판 소재에 대한 6개의 골을 성형하는 작업과 후단부 구간을 경유하는 두개의 겹쳐진 강판 소재, 즉 전단부 구간을 건너뛴 윗쪽의 강판 소재와 6골이 형성되어 있는 아래쪽의 강판 소재에 대해 양쪽 가장자리에 락심부를 성형하는 작업이 이루어진다.

<132> 다음, 골 성형 및 락심부 성형 작업을 마친 2겹의 강판, 예를 들면 윗쪽의 평활판 및 아래쪽의 파형판은 적당한 진행 각도를 가지면서 쓰리롤측으로 진입되고, 이곳에서 나선형태로 진행되면서 둥글게 말리는 동시에 6골마다 락심 작업이 이루어짐으로써, 내부의 평활관 및 외부의 파형관이 조합된 하나의 온전한 관 모양으로 성형된다.

<133> 다음, 커팅머신에서는 쓰리롤측에서 연속해서 이어진 형태로 진행되어 나오는 이중파형강관을 미리 세팅된 길이에 맞게 절단하게 되며, 이때의 절단작업이 이루어지는 동안에는 파이프서프트에 의한 강관의 지지상태가 유지될 수 있다.

<134> 이때, 강관과 커팅휠이 함께 같은 방향으로 이동하면서 커팅작업이 이루어지므로, 강관의 절단면은 수직으로 깨끗히 절단될 수 있다.

<135> 다음, 런아웃머신에서는 커팅머신에서 강관 절단을 마치는 시점에서 그 바로 뒷쪽에 대기하고 있다가, 절단된 강관을 테이블로 받아낸 후, 급속 후진하여 덤핑 동작을 통해 옆쪽으로 배출한다.

<136> 이렇게 언코일러의 소재 공급→롤링밀의 골 및 락심부 형성→쓰리롤의 관모양 성형 및 락심작업→커팅머신의 강관 절단→런아웃머신의 제품 배출로 이어지는 1사이클 공정을 통해 이중파형강관을 제조할 수 있고, 또 이러한 1사이클 공정이 연속적으로 반복해서 이어지므로서 이중파형강관을 연속 자동화 공정으로 제조할 수 있다.

발명의 효과

<137> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 아연도 강판을 소재로 하여 내부의 평활관과 외부의 파형관을 조합한 형태의 6골 이중파형강관을 제공함으로써, 관 내부에 이물질이 잔류하는 문제나 락심작업시 파손 등의 문제를 배제할 수 있고, 락심연결부위의 수를 줄여 기밀성을 향상시킬 수 있는 등 제품의 기능성 및 내구성을 크게 향상시킬 수 있는 장점이 있으며, 무엇보다도 생산라인 자동화 설비를 실현하여 이중파형강관의 전체적인 제조 공정에 자동화 개념을 도입함으로써, 제품의 품질 향상과 더불어 전체적인 생산량을 증가시킬 수 있는 등 원가를 절감할 수 있고 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 전체적인 배치관계를 나타내는 평면도

<2> 도 2는 도 1의 "A" 방향 측면도

<3> 도 3은 도 1의 "B" 방향 측면도

<4> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 언코일러를 나타내는 정면도

<5> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 언코일러를 나타내는 평면도

<6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 언코일러를 나타내는 측면도

<7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 롤링밀을 나타내는 정면도

<8> 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 롤링밀을 나타내는 평면도

<9> 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 롤링밀을 나타내는 측면도

<10> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 쓰리롤을 나타내는 정면도

<11> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 쓰리롤을 나타내는 평면도

<12> 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 쓰리롤을 나타내는 측면도

<13> 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 커팅머신을 나타내는 정면도

<14> 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 커팅머신을 나타내는 평면도

<15> 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 커팅머신을 나타내는 측면도

<16> 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 파이프서포트를 나타내는 정면도

<17> 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 파이프서포트를 나타내는 측면도

<18> 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 런아웃머신을 나타내는 정면도

<19> 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 런아웃머신을 나타내는 평면도

<20> 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치의 런아웃머신을 나타내는 측면도

<21> 도 21a 및 도21b는 본 발명의 일 실시예에 따른 이중파형강관 제조장치에서 롤링밀의 작업과정을 보여주는 개략도

<22> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<23> 10a,10b : 언코일러 11 : 롤링축

<24> 12a : 골성형용 롤러 12b : 락심부 성형용 롤러

<25> 13 : 롤링밀 14 : 가이드용 롤러

<26> 15 : 락심용 롤러 16 : 쓰리롤

<27> 17 : 받침용 롤러 18 : 커터휠

<28> 19 : 커팅머신 20 : 지지용 롤러

<29> 21 : 암 22 : 파이프서포트

<30> 23 : 테이블 24 : 런아웃머신

<31> 25 : 폭 조정장치 26 : 덤프 샤프트

<32> 27 : 베이스 프레임 28 : 리프터

<33> 29 : 롤링용 모터/감속기 30 : 슬라이드 블럭

<34> 31a,31b : 실린더 32 : 대차

<35> 33 : 커팅용 모터 34 : 휠축

<36> 35 : 지지대 36 : 커팅용 실린더

<37> 37 : 대차이송용 실린더 38 : 포스트

<38> 39a,39b : 모터 40 : 랙

<39> 41 : 피니언 42 : 볼스크류

<40> 43 : 볼너트 44 : 베이스 플레이트

<41> 45 : 테이블 프레임 46 : 덤핑용 실린더

<42> 47 : 구동기어 48 : 전동기어

<43> 49a,49b : 기어부 50 : 전후이동용 실린더

<44> 51 : 랙부재

도면

도면1

도면2

도면3

도면4

도면5

도면6

도면7

도면8

도면9

도면10

도면11

도면12

도면13

도면14

도면15

도면16

도면17

도면18

도면19

도면20

도면21a

도면21b