



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월08일
(11) 등록번호 10-0968810
(24) 등록일자 2010년07월01일

(51) Int. Cl.

B05B 13/06 (2006.01) B05D 7/22 (2006.01)

B05D 1/36 (2006.01) B05D 1/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0004187

(22) 출원일자 2010년01월18일

심사청구일자 2010년01월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR100725731 B1*

KR100909836 B1*

KR1020030039635 A*

KR100913798 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)그린폴리머

경기 시흥시 정왕동 2093-6 시화공단2바 405호

(72) 발명자

이정만

인천광역시 부평구 청천동 236-5 미도아파트 1동 308호

(74) 대리인

이정현

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이학왕

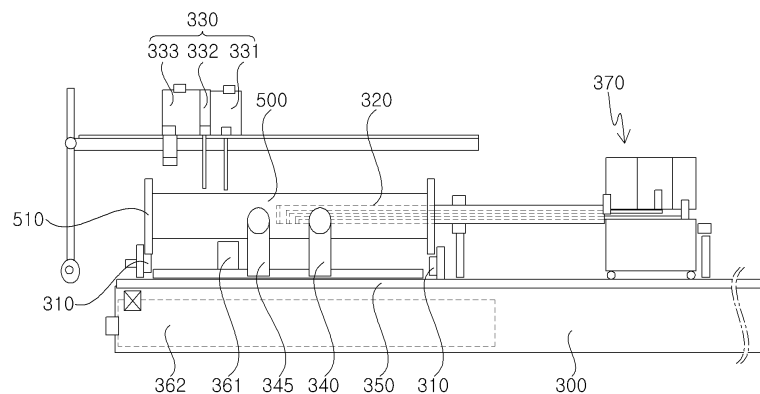
(54) 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관

(57) 요약

본 발명은 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관에 관한 것으로서, 특히 내부에 유체가 흐를 수 있는 강관의 내외면을 폴리에틸렌분말 등을 이용하여 3중으로 코팅함으로써 강관의 내구성 및 환경친화력을 증대시킬 수 있는 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관에 관한 것이다.

본 발명의 강관의 코팅장치는, 강관을 제자리에서 회전시키면서 내외면을 코팅하는 코팅장치에 있어서, 상기 강관을 제자리에서 회전시키는 회전부와; 상기 강관의 내부에 삽입되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 내면을 코팅하는 분사구가 형성된 노즐부와; 상기 강관의 상부에 배치되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 외면을 코팅하는 도포부와; 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관을 가열하는 예열버너 및 본버너로 이루어진다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

강관을 제자리에서 회전시키면서 내외면을 코팅하는 코팅장치에 있어서,

상기 강관을 제자리에서 회전시키는 회전부와;

상기 강관의 내부에 삽입되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 내면을 코팅하는 분사구가 형성된 노즐부와;

상기 강관의 상부에 배치되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 외면을 코팅하는 도포부와;

상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관을 가열하는 예열버너 및 본버너로 이루어지되,

상기 노즐부는,

제3분사구를 통해 폴리에틸렌 분말을 분사하는 제3노즐부와; 상기 제3노즐부의 내부에 배치되고 제2분사구를 통해 접착제를 분사하는 제2노즐부로 이루어지고,

상기 도포부는,

상기 강관의 외면에 접착제를 도포하는 제2도포부와; 상기 강관의 외면에 폴리에틸렌 분말을 도포하는 제3도포부로 이루어지며,

상기 제2분사구는 상기 제3분사구보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있고, 상기 제3도포부는 상기 제2도포부보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 강관의 코팅장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 예열버너, 노즐부의 분사구와, 본버너와, 도포부 순으로 배열되어 이동하는 것을 특징으로 하는 강관의 코팅장치.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 노즐부는,

상기 제3노즐부의 내부에 배치되고, 제1분사구를 통해 에폭시를 분사하는 제1노즐부를 더 포함하여 이루어지고,

상기 도포부는 상기 강관의 외면에 에폭시를 도포하는 제1도포부를 더 포함하여 이루어지되,

상기 제1분사구는 상기 제2분사구보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있고,

상기 제1도포부는 상기 제2도포부보다 상기 본버너에 인접하게 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 강관의 코팅 장치.

청구항 11

제 8항 내지 제 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강관의 양측에는 플랜지가 장착되어 있되,

상기 강관의 플랜지의 외측면에 부착되어 상기 강관 내부에서 분사되는 분말이 외부로 유출되는 것을 방지하는 판재 형상의 분말유출방지부재와;

상기 강관의 양측에 배치되고, 상기 강관 방향으로 돌출 형성된 삽입돌기가 상기 분말유출방지부재 및 플랜지를 관통하여 결합되는 지지부재를 더 포함하여 이루어지고,

상기 분말유출방지부재 및 지지부재에는 각각 제1개방구와 제2개방구가 형성되어 있으며,

상기 제1개방구는 상기 강관의 내경보다 작으며,

상기 지지부재는 상기 삽입돌기에 의해 상기 분말유출방지부재와 이격되어 있고,

상기 회전부는 구동롤러를 포함하여 이루어져, 상기 구동롤러가 상기 지지부재에 접하여 상기 지지부재를 회전시키는 것을 특징으로 하는 강관의 코팅장치.

청구항 12

양측에 플랜지가 형성된 강관에 있어서,

상기 플랜지에는 다수개의 볼트연결공에 관통하여 형성되어 있고,

상기 강관의 내외면 및 플랜지에는 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌이 순차적으로 적층하여 코팅층을 형성하고 있으며,

상기 볼트연결공에는 접착제 및 폴리에틸렌이 적층하여 코팅층을 형성하고 있는 것을 특징으로 하는 코팅층이 형성된 강관.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관에 관한 것으로서, 특히 내부에 유체가 흐를 수 있는 강관의 내외면을 폴리에틸렌분말 등을 이용하여 3중으로 코팅함으로써 강관의 내구성 및 환경친화력을 증대시킬 수 있는 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 사용하고 있는 맞대기 이음 용접을 하면 강관의 내부에 용접열에 의한 강관내부의 산화로 인하여 강관의 수명이 짧아지고 유체의 흐름에 있어 이물질이 유입될 수 있다.

[0003] 또한, 이형관은 서로 다른 구경을 갖고 있어 배관 작업시 용접이 필요로 하며, 내부에는 용접열에 의한 부식 및

유체의 흐름에 지장을 줄 수 있으며, 강관의 수명이 단축될 수 있다.

[0004] 종래의 강관 코팅방법은 지중 매설용으로 사용되며, 강관의 이음새 및 강관의 표면을 보호하기 위해서 한국산업 표준규격(KSD) 강관표면에 폴리에틸렌을 압출식을 코팅하는 방식과, 최근 각광받고 있는 강관의 표면을 보호하기 위해서 피복층을 FBE(Fusion Bonded Epoxy)층과 폴리에틸렌 접착재(PE Adhesive)층을 형성하고 PE(폴리에틸렌)으로 피복을 압출 방식으로 3층 피복을 하며 강관의 내면에는 FBE를 도포하는 방식이 있다.

[0005] 이러한 방식(압출식)은 강관의 코팅에 있어 직관에는 적용할 수 있으나, 이형관 또는 외관이 불규칙한 상태에서는 압출식 다이를 사용할 수 없으며, 강관 전체에 적용하는데 제한을 받는다.

[0006] 삭제

[0007] 또한, 강관의 외부에는 3중 코팅방식으로 직관 형태의 강관의 외부는 보호를 받을 수 있으나, 내부에는 유체의 흐름에 강관 부식으로 인하여 유체의 안정성 및 강관의 수명이 단축될 수 있고, 기하급수적으로 막대한 시설 유지보수 비용이 증가할 수 있는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 강관의 내외면에 모두 3중 피복 코팅을 하여 유체의 흐름 및 유체의 안정성을 유지하고, 강관의 수명을 연장시킴으로서 경제적인 효과 및 식음료, 약품등의 내약품성, 내환경성 등이 우수하며, 불규칙한 이형관에 도 코팅을 할 수 있는 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 강관의 코팅장치는, 강관을 제자리에서 회전시키면서 내외면을 코팅하는 코팅장치에 있어서, 상기 강관을 제자리에서 회전시키는 회전부와; 상기 강관의 내부에 삽입되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 내면을 코팅하는 분사구가 형성된 노즐부와; 상기 강관의 상부에 배치되어 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관의 외면을 코팅하는 도포부와; 상기 강관의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관을 가열하는 예열버너 및 본버너로 이루어지고, 상기 예열버너, 노즐부의 분사구와, 본버너와, 도포부 순으로 배열되어 이동하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 삭제

[0013] 삭제

[0014] 삭제

[0015] 삭제

[0016] 삭제

[0017] 상기 노즐부는, 제3분사구를 통해 폴리에틸렌 분말을 분사하는 제3노즐부와; 상기 제3노즐부의 내부에

배치되고, 제2분사구를 통해 접착제를 분사하는 제2노즐부로 이루어지고, 상기 도포부는, 상기 강관의 외면에 접착제를 도포하는 제2도포부와; 상기 강관의 외면에 폴리에틸렌 분말을 도포하는 제3도포부로 이루어지되, 상기 제2분사구는 상기 제3분사구보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있고, 상기 제3도포부는 상기 제2도포부보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있다.

[0018] 상기 노즐부는, 상기 제3노즐부의 내부에 배치되고, 제1분사구를 통해 에폭시를 분사하는 제1노즐부를 더 포함하여 이루어지고, 상기 도포부는 상기 강관의 외면에 에폭시를 도포하는 제1도포부를 더 포함하여 이루어지되, 상기 제1분사구는 상기 제2분사구보다 상기 본버너로부터 더 멀리 배치되어 있고, 상기 제1도포부는 상기 제2도포부보다 상기 본버너에 인접하게 배치되어 있다.

[0019] 상기 강관의 양측에는 플랜지가 장착되어 있되, 상기 강관의 플랜지의 외측면에 부착되어 상기 강관 내부에서 분사되는 분말이 외부로 유출되는 것을 방지하는 판재 형상의 분말유출방지부재와; 상기 강관의 양측에 배치되고, 상기 강관 방향으로 돌출 형성된 삽입돌기가 상기 분말유출방지부재 및 플랜지를 관통하여 결합되는 지지부재를 더 포함하여 이루어지고, 상기 분말유출방지부재 및 지지부재에는 각각 제1개방구와 제2개방구가 형성되어 있으며, 상기 제1개방구는 상기 강관의 내경보다 작으며, 상기 지지부재는 상기 삽입돌기에 의해 상기 분말유출방지부재와 이격되어 있고, 상기 회전부는 구동롤러를 포함하여 이루어져, 상기 구동롤러가 상기 지지부재에 접하여 상기 지지부재를 회전시킨다.

[0020] 또한, 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 코팅층이 형성된 강관은, 양측에 플랜지가 형성된 강관에 있어서, 상기 플랜지에는 다수개의 볼트연결공에 관통하여 형성되어 있고, 상기 강관의 내외면 및 플랜지에는 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌이 순차적으로 적층하여 코팅층을 형성하고 있으며, 상기 볼트연결공에는 접착제 및 폴리에틸렌이 적층하여 코팅층을 형성하고 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 본 발명은 강관의 내외면에 모두 3중 피복 코팅을 하여 유체의 흐름 및 유체의 안정성을 유지하고, 강관의 수명을 연장시킴으로서 경제적인 효과 및 식음료,약품등의 내약품성, 내환경성 등이 우수하며, 불규칙한 이형관 즉 플랜지가 형성된 강관에도 코팅을 할 수 있다.

[0023] 본 발명은 강관의 내외면뿐만 아니라, 플랜지 및 볼트연결공까지 코팅을 하기 때문에 강관 전체에 녹이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0024] 또한, 강관의 내면, 외면 및 플랜지를 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌으로 3중 코팅되어 있고, 상기 플랜지에 형성된 볼트연결공은 접착제 및 폴리에틸렌으로 2중 코팅되어 있는바, 플랜지가 형성된 강관의 수명을 증가시킬 수 있고, 강관 내부를 이동하는 유체에 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 강관의 코팅 시공이 간편하며, 강관 내부에 폴리에틸렌 피복이 2mm 이상 코팅되어 있어 내환경성 및 내약품성이 우수하며, 우수한 전기절연 저항성을 지니고 있고, 탁월한 온도기후 적응성을 가지고 있으며, 인체에 무해하며 환경 친화력이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 코팅방법의 공정도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이물질제거공정의 브러쉬공정을 수행하기 위한 장치의 구조도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이물질제거공정의 세척공정과 건조공정을 수행하기 위한 장치의 구조도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 메인코팅공정을 수행하기 위한 코팅장치의 구조도,

도 5는 도 4의 노즐부의 확대구조도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 볼트연결공코팅공정을 수행하기 위한 장치의 구조도,

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 코팅된 강관의 단면사시도,

도 8은 본 발명의 강관에 분말유출방지부재 및 지지부재를 장착하는 경우의 사시도 및 단면도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 코팅방법의 공정도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이물질제거공정의 브러쉬공정을 수행하기 위한 장치의 구조도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 이물질제거공정의 세척공정과 건조공정을 수행하기 위한 장치의 구조도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 메인코팅공정을 수행하기 위한 코팅장치의 구조도이며, 도 5는 도 4의 노즐부의 확대구조도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 볼트연결공 코팅공정을 수행하기 위한 장치의 구조도이며, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 코팅된 강관의 단면사시도이다.
- [0028] 본 발명은 강관(500)의 내외면에 3중으로 코팅을 하는 방법에 관한 것으로써, 도 1에 도시된 바와 같이, 이물질 제거공정(S10)과, 메인코팅공정(S20)과, 볼트연결공(515)과, 코팅공정(S30)과, 검사공정(S40) 등으로 이루어진다.
- [0029] 본 실시예에서는 강관(500)의 양측에 강관(500)의 지름보다 큰 지름을 갖는 플랜지(510)가 용접된 강관(500)의 코팅방법을 설명하고 있다.
- [0030] 물론, 본 발명은 강관(500)의 양측에 플랜지(570)가 형성되지 용접되어 있지 않은 것도 코팅할 수 있으며, 이 경우에는 강관(500)의 양측에 탈착 가능한 플랜지(570)를 장착하여 아래와 같은 공정을 통해 코팅을 한 후, 탈착 가능한 플랜지(570)를 분리하도록 한다.
- [0031] 상기 이물질제거공정(S10)은, 강관(500)의 내면과 외면에 부착된 이물질을 제거하는 공정으로서, 브러쉬공정(S11)과, 세척공정(S12)과, 건조공정(S13)으로 이루어진다.
- [0032] 상기 브러쉬공정(S11)은 브러쉬를 이용하여 강관(500)의 내외면에 부착된 이물질을 제거하는 공정이다.
- [0033] 구체적으로, 상기 강관(500)은 물러 등에 의해 제자리에서 회전하게 되고, 상기 브러쉬는 상기 강관(500)의 회전방향과 역방향으로 회전하면서 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동하여, 강관(500)의 내외면에 부착된 이물질을 제거한다.
- [0034] 이러한 상기 브러쉬공정(S11)은 도 2에 도시된 바와 같은 장치를 이용한다.
- [0035] 긴 판 형상의 수평지지플랜트(100)의 상부에는 구동롤러(110)가 장착되어 있다.
- [0036] 상기 구동롤러(110)에는 상기 강관(500)의 플랜지(510)가 놓여 상기 구동롤러(110)가 회전에 따라 상기 강관(500)은 제자리에서 회전하게 된다.
- [0037] 이를 위해 상기 구동롤러(110)는 상기 강관(500)의 양측에 형성된 플랜지(510)는 모두 지지하면서 회전하도록 한다.
- [0038] 그리고, 상기 수평지지플랜트(100)에는 모터에 의해 회전하여 상기 강관(500)의 외면에 부착된 이물질을 제거하는 외면브러쉬(120)가 장착되어 있다.
- [0039] 상기 모터 및 외면브러쉬(120)는 상기 수평지지플랜트(100)를 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동하도록 벨트(150) 등에 의해 연결되어 있다.
- [0040] 그리고, 상기 수평지지플랜트(100)에는 환봉(140)이 수평방향으로 이동가능하게 장착되어 있고, 상기 환봉(140)의 일단에는 상기 환봉(140)을 회전시키는 모터가 장착되어 있고 상기 환봉(140)의 타단에는 상기 강관(500)의 내부에 삽입되어 상기 강관(500)의 내면에 부착된 이물질을 제거하는 내면브러쉬(130)가 장착되어 있다.
- [0041] 이러한 구조로 인해, 상기 구동롤러(110)에 의해 상기 강관(500)이 회전하면서, 상기 외면브러쉬(120) 및 내면브러쉬(130)가 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동을 함으로써 상기 강관(500)의 내면과 외면에 부착된 이물질을 제거하게 된다.
- [0042] 이때, 상기 외면브러쉬(120) 및 내면브러쉬(130)는 상기 강관(500)의 회전방향과 반대방향으로 회전하기 때문에, 상기 강관(500)에 부착된 이물질을 보다 잘 제거할 수 있다.
- [0043] 상기 세척공정(S12)은 상기 브러쉬공정(S11) 후 상기 강관(500)의 내외부를 세척하는 공정이고, 상기 건조공정(S13)은 세척된 강관(500)의 건조하는 공정이다.
- [0044] 구체적으로, 상기 강관(500)은 물러 등에 의해 제자리에서 회전하게 되고, 물을 이용하여 상기 강관(500)의 내

외면을 세척한 후, 버너 등을 이용하여 상기 강관(500)을 가열함으로써 건조시킨다.

- [0045] 이러한 상기 세척공정(S12) 및 건조공정(S13) 도 3에 도시된 바와 같은 장치를 이용한다.
- [0046] 긴 수조저장탱크(200)의 상부에는 구동롤러(210)가 장착되어 있다.
- [0047] 상기 구동롤러(210)에는 상기 강관(500)의 플랜지(510)가 놓여 상기 구동롤러(210)가 회전함에 따라 상기 강관(500)은 제자리에서 회전하게 된다.
- [0048] 이를 위해 상기 구동롤러(210)는 상기 강관(500)의 양측에 형성된 플랜지(510)는 모두 지지하면서 회전하도록 한다.
- [0049] 그리고, 상기 수조저장탱크(200)의 상부에는 상기 강관(500)의 외부를 세척하기 위한 외면물분사기(220)가 장착되어 있고, 상기 강관(500)의 내부를 세척하기 위한 압력펌프(270)에 연결된 고압노즐(230)이 상기 수조저장탱크(200)의 상부에 수평방향으로 이동 가능하게 장착되어 있다.
- [0050] 이러한, 상기 외면물분사기(220)와 고압노즐(230)이 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관(500)에 물을 분사함으로써, 상기 강관(500)의 내외면을 세척하게 된다.
- [0051] 그리고, 상기 수조저장탱크(200)에는 상기 강관(500)의 외부를 가열할 수 있는 버너(260)가 장착되어 있고, 상기 버너(260)는 상기 수조저장탱크(200)의 상부에서 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동하도록 벨트(250) 등에 의해 연결되어 있다.
- [0052] 상기 버너(260)는 상기 외면물분사기(220)와 고압노즐(230)에 의해 상기 강관(500)이 세척되면 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관(500)을 가열하여 건조시키게 된다.
- [0053] 상기 메인코팅공정(S20)은 상기 강관(500)을 제자리에서 회전시키면서 내외면을 코팅하는 공정으로써, 제1가열공정(S21)과, 에폭시내부코팅공정(S22)과, 접착제내부코팅공정(S23)과, 폴리에틸렌내부코팅공정(S24)과, 제2가열공정(S25)과, 에폭시외부코팅공정(S26)과, 접착제외부코팅공정(S27)과, 폴리에틸렌외부코팅공정(S28)과, 후가열공정(S29)으로 이루어진다.
- [0054] 상기 메인코팅공정(S20)은 상기 에폭시내부코팅공정(S22)과 상기 에폭시외부코팅공정(S26) 없이 이루어질 수도 있으나, 폴리에틸렌이 상기 강관(500)에 보다 잘 코팅되도록 하기 위해서 상기 메인코팅공정(S20)을 구성하는 요소가 되도록 함이 바람직하다.
- [0055] 상기 제1가열공정(S21)은 상기 강관(500)의 외면을 버너 등을 이용하여 1차적으로 가열하는 공정이다.
- [0056] 상기 강관(500)의 외면을 가열하면 당연히 상기 강관(500)의 내면까지 가열되게 된다.
- [0057] 상기 제1가열공정(S21)은 가열온도는 상기 에폭시내부코팅공정(S22)과 에폭시외부코팅공정(S26)에서 분사되는 에폭시 분말의 녹는점 및 상기 폴리에틸렌내부코팅공정(S24)과 폴리에틸렌외부코팅공정(S28)에서 분사되는 폴리에틸렌 분말의 녹는점보다 낮도록 한다.
- [0058] 이는, 후술하는 바와 같이, 상기 제1가열공정(S21) 이후에 이루어지는 상기 에폭시내부코팅공정(S22)과 상기 폴리에틸렌내부코팅공정(S24)에서 상기 강관(500)의 내부로 노즐을 삽입한 후 상기 노즐을 통해 에폭시 분말과 폴리에틸렌 분말을 분사하게 되는데, 상기 제1가열공정(S21)에서의 가열온도가 너무 높으면 상기 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말이 상기 노즐의 내부에서 미리 녹게 되어 상기 노즐의 외부로 분말형태로 분사되지 않는 것을 방지하기 위함이다.
- [0059] 이를 위해 상기 제1가열공정(S21)에서의 가열온도는 약 40~80℃가 되도록 한다.
- [0060] 이러한 상기 제1가열공정(S21)은 상기 강관(500)을 1차적으로 저온으로 가열함으로써, 상기 제2가열공정(S25)에서 상기 강관(500)을 고온으로 가열하기 위한 준비단계의 예열공정이다.
- [0061] 상기 에폭시내부코팅공정(S22)은 상기 강관(500)의 내면에 에폭시 분말을 분사하여 코팅하는 공정이고, 상기 접착제내부코팅공정(S23)은 상기 강관(500)의 내면에 접착제를 분사하여 코팅하는 공정이며, 상기 폴리에틸렌내부코팅공정(S24)은 상기 강관(500)의 내면에 폴리에틸렌 분말을 분사하여 코팅하는 공정이다.
- [0062] 이러한, 상기 에폭시내부코팅공정(S22), 접착제내부코팅공정(S23) 및 폴리에틸렌내부코팅공정(S24)은 각각 상기 강관(500)의 내부에 노즐을 삽입한 후, 상기 노즐이 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌을 분사하여 상기 강관(500)의 내부를 코팅하도록 한다.

- [0063] 코팅순서는 에폭시, 접착제, 폴리에틸렌 순서로 이루어진다.
- [0064] 이때, 별도의 압력 및 분사량 조절장치에 의해 상기 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌의 분사압력 및 분사량을 조절할 수 있도록 한다.
- [0065] 상기 에폭시내부코팅공정(S22)에 의해 분사된 에폭시 분말은 분말 형태로 상기 강관(500)의 내면에 부착되고, 그 후에 곧바로 상기 접착제가 분사되어 상기 에폭시 분말을 고정시키고, 그 후에 다시 상기 폴리에틸렌 분말이 분사되어 상기 접착제에 결합된다.
- [0066] 상기 접착제에 의해 상기 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말은 상기 강관(500)의 내면에 부착되게 된다.
- [0067] 상기 제2가열공정(S25)은 버너 등을 이용하여 상기 강관(500)의 외면을 2차적으로 가열하는 공정이다.
- [0068] 상기 제2가열공정(S25)에서는 상기 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말의 녹는점보다 높은 온도로서 약 220~280℃ 정도를 유지하면서 상기 강관(500)을 가열한다.
- [0069] 이로 인해, 분말 형태의 상기 에폭시 및 폴리에틸렌은 액체 상태로 녹으면서 상기 접착제에 의해 상호 결합되게 된다.
- [0070] 즉, 상기 에폭시는 상기 강관(500)에 강하게 결합되고, 상기 접착제는 상기 에폭시와 폴리에틸렌은 상호 강하게 결합시켜, 결국 상기 폴리에틸렌을 상기 강관(500)에 강하게 결합시켜 코팅하게 된다.
- [0071] 에폭시는 접착제 및 폴리에틸렌보다 강관(500)에 보다 잘 부착되기 때문에, 접착제를 강관(500)에 직접 도포한 후 여기에 폴리에틸렌을 코팅하는 것보다, 상기 폴리에틸렌을 강관(500)에 강하게 결합하여 코팅시킬 수 있다.
- [0072] 상기 에폭시외부코팅공정(S26)은 상기 강관(500)의 외면에 에폭시 분말을 분사하여 코팅하는 공정이고, 상기 접착제외부코팅공정(S27)은 상기 강관(500)의 외면에 접착제를 분사하여 코팅하는 공정이며, 상기 폴리에틸렌외부코팅공정(S28)은 상기 강관(500)의 외면에 폴리에틸렌 분말을 분사하여 코팅하는 공정이다.
- [0073] 상기 에폭시외부코팅공정(S26), 접착제외부코팅공정(S27) 및 폴리에틸렌외부코팅공정(S28)은 상기 제2가열공정(S25) 직후에 상기 강관(500)의 외부에서 에폭시 분말, 접착제 및 폴리에틸렌 분말을 상기 강관(500)에 도포하여 코팅하게 된다.
- [0074] 이때, 상기 강관(500)은 길이방향으로 이동하면서 회전하기 때문에 상기 강관(500)의 전체에 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌이 코팅되게 된다.
- [0075] 코팅순서는 에폭시, 접착제, 폴리에틸렌 순서로 이루어진다.
- [0076] 상기 제2가열공정(S25)에서 상기 강관(500)을 고온으로 가열하였기 때문에, 상기 강관(500)의 외면에 상기 에폭시 분말, 접착제 및 폴리에틸렌 분말을 순서대로 도포하면, 상기 에폭시 분말, 접착제 및 폴리에틸렌 분말은 모두 액체상태로 변하여 상호 강하게 결합되게 된다.
- [0077] 위와 같이 상기 강관(500)이 회전하면서 강관(500)의 내외면을 코팅하기 때문에 코팅두께를 일정하게 하면서 코팅표면에 굴곡이 없도록 할 수 있다.
- [0078] 그 후, 상기 후가열공정(S29)에서는 상기 강관(500)이 정해진 온도로 냉각되면 상기 강관(500)을 재가열하여 폴리에틸렌 조직 및 강관(500)의 내부, 외부의 코팅표면에 매끄러움과 광택을 주게 한다.
- [0079] 이러한 상기 메인코팅공정(S20)을 도 4에 도시된 바와 같은 코팅장치를 이용한다.
- [0080] 상기 코팅장치는, 양측에 플랜지(510)가 용접된 강관(500)을 제자리에서 회전시키면서 내외면을 코팅하는 장치로써, 수평지지플랜트(300)와, 회전부와, 노즐부(320)와, 도포부(330)와, 예열버너(340)와, 본버너(345) 등을 포함하여 이루어진다.
- [0081] 상기 수평지지플랜트(300)는 긴 관 형상으로 형성되어 있다.
- [0082] 상기 회전부는 상기 강관(500)을 제자리에서 회전시키는 것으로서, 상기 수평지지플랜트(300)의 상부에 장착된 구동롤러(310)로 이루어진다.
- [0083] 상기 구동롤러(310)에는 상기 강관(500)의 플랜지(510)가 놓여 상기 구동롤러(310)가 회전함에 따라 상기 강관(500)은 제자리에서 회전하게 된다.
- [0084] 이를 위해 상기 구동롤러(310)는 상기 강관(500)의 양측에 형성된 플랜지(510)는 모두 지지하면서 회전하도록

한다.

- [0085] 이러한 상기 구동롤러(310) 중 적어도 하나 이상은 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동 가능하게 장착되어 있어, 상기 강관(500)의 길이 변화에 따라 상기 구동롤러(310) 간의 이격거리가 가변될 수 있도록 한다.
- [0086] 상기 노즐부(320)는, 상기 수평지지플랜트(300)에 수평방향으로 이동 가능하게 장착되어 있고, 상기 강관(500)의 내부에 삽입되어 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관(500)의 내면을 코팅하는 것으로써, 분사구가 형성되어 있으며, 분사조절기(370)에 연결되어 있다.
- [0087] 상기 노즐부(320)는 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동하도록 벨트(350) 등에 의해 연결되어 있다.
- [0088] 이러한 상기 노즐부(320)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제3분사구(326)를 통해 폴리에틸렌 분말을 분사하는 제3노즐부(323)와, 상기 제3노즐부(323)의 내부에 배치되고 제2분사구(325)를 통해 접착제를 분사하는 제2노즐부(322)와, 상기 제3노즐부(323)의 내부에 배치되고 제1분사구(324)를 통해 에폭시를 분사하는 제1노즐부(321)로 이루어진다.
- [0089] 상기 제3노즐부(323)의 끝단에는 외주면 방향으로 상기 제3분사구(326)가 형성되어 있고, 상기 제2분사구(325)는 상기 제3분사구(326)보다 상기 제3노즐부(323)의 끝단으로부터 더 멀리 떨어져 있으며, 상기 제1분사구(324)는 상기 제2분사구(325)보다 상기 제3노즐부(323)의 끝단으로부터 더 멀리 떨어져 있다.
- [0090] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제3노즐부(323)의 좌측끝단으로부터 제3분사구(326), 제2분사구(325), 제1분사구(324) 순으로 근접하게 배열되어 있어, 노즐부(320)가 우측으로 이동할 때 특정부위에 대해 가장 먼저 상기 제1분사구(324)를 통해 에폭시분말이 분사되고, 그 후에 상기 제2분사구(325)를 통해 접착제가 분사되며, 최종적으로 상기 제3분사구(326)를 통해 폴리에틸렌 분말이 분사되게 된다.
- [0091] 상기 제2분사구(325) 및 제1분사구(324)는 상기 제3노즐부(323)의 외주면을 통해 외부와 연통되게 형성되어 있다.
- [0092] 그리고, 상기 분사조절기(370)에는 상기 에폭시분말, 접착제 및 폴리에틸렌분말이 저장되어 있어, 상기 노즐부(320)에 공급되는 분사량 및 분사압력을 조절한다.
- [0093] 상기 도포부(330)는 상기 강관(500)의 상부에 배치되어 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관(500)의 외면을 코팅하는 것이다.
- [0094] 이러한 상기 도포부(330)는, 상기 강관(500)의 외면에 에폭시 분말을 도포하는 제1도포부(331)와, 상기 강관(500)의 외면에 접착제를 도포하는 제2도포부(332)와, 상기 강관(500)의 외면에 폴리에틸렌 분말을 도포하는 제3도포부(333)로 이루어진다.
- [0095] 상기 도포부(330)는 제1도포부(331), 제2도포부(332) 및 제3도포부(333) 순으로 배열되어 있다.
- [0096] 상기 예열버너(340) 및 본버너(345)는 벨트(350) 등에 의해 상기 강관(500)의 길이방향으로 이동하면서 상기 강관(500)을 가열하는 것이다.
- [0097] 상기 예열버너(340)는 상기 제1가열공정(S21)에서 사용되는 저온버너이고, 상기 본버너(345)는 상기 제2가열공정(S25)에서 사용되는 고온버너이다.
- [0098] 이러한 구성으로 이루어진 상기 코팅장치는 예열버너(340), 노즐부(320)의 분사구, 본버너(345)와, 도포부(330) 순으로 배열되어 일정한 거리를 유지하면서 이동한다.
- [0099] 이로 인해, 상기 강관(500)의 내면과 외면을 동시에 코팅할 수 있다.
- [0100] 작동시 상기 제2분사구(325)는 상기 제3분사구(326)보다 상기 본버너(345)로부터 더 멀리 배치되어 있고, 상기 제1분사구(324)는 상기 제2분사구(325)보다 상기 본버너(345)로부터 더 멀리 배치되어 있다.
- [0101] 그리고, 작동시 상기 제1도포부(331)는 상기 제2도포부(332)보다 상기 본버너(345)에 인접하게 배치되어 있고, 상기 제3도포부(333)는 상기 제2도포부(332)보다 상기 본버너(345)로부터 더 멀리 배치되어 있다.
- [0102] 또한, 상기 제1도포부(331) 및 제3도포부(333)에서 상기 강관(500)의 외면에 도포된 후 낙하되는 에폭시 분말과 폴리에틸렌 분말을 각각 수용하는 제1수납부(361)와 제2수납부(362)가 장착되어 있다.
- [0103] 상기 제1수납부(361) 및 제2수납부(362)에 각각 수납된 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말은 이송펌프를 이용하여 각각 상기 제1도포부(331) 및 제3도포부(333)로 이송되어 재사용된다.

- [0104] 이러한 구조로 이루어진 본 발명의 코팅장치는 다음과 같은 과정을 통해 작동된다.
- [0105] 상기 플랜지(510)가 형성된 강관(500)을 상기 구동롤러(110,210,310)의 상부에 안착한다.
- [0106] 그 후, 상기 노즐부(320)를 상기 강관(500)의 내부에 삽입한다.
- [0107] 이와 같은 배치가 완료되면, 상기 구동롤러(310)를 작동시켜 상기 강관(500)을 회전시킨다.
- [0108] 상기 예열버너(340)가 가장 먼저 이동하면서 상기 강관(500)을 40~80℃의 저온으로 가열한다.
- [0109] 상기 예열버너(340)가 일정한 거리를 이동하면, 그때부터 상기 노즐부(320)가 일정한 거리를 유지하면서 이동하기 시작한다.
- [0110] 상기 노즐부(320)가 일정한 거리를 이동하면, 그때부터 상기 본버너(345)가 일정한 거리를 유지하면서 이동하기 시작하고, 상기 본버너(345)가 일정한 거리를 이동하면 그때부터 상기 도포부(330)가 일정한 거리를 유지하면서 이동하기 시작한다.
- [0111] 그리고, 상기 강관(500)의 내부에 삽입된 상기 노즐부(320)에서는 상기 제1분사구(324)를 통해 에폭시 분말, 제2분사구(325)를 통해 접착제, 제3분사구(326)를 통해 폴리에틸렌 분말이 순차적으로 분사된다.
- [0112] 그 후 상기 본버너(345)에서 약 220~280℃의 고온으로 상기 강관(500)을 가열시켜 상기 강관(500)의 내부를, 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌의 3중으로 코팅시킨다.
- [0113] 그 후, 상기 도포부(330)에서 에폭시 분말, 접착제 및 폴리에틸렌 분말을 순차적으로 플랜지(510)를 포함한 상기 강관(500)의 외면에 도포한다.
- [0114] 이로 인해, 상기 강관(500)의 외면도 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌의 3중으로 코팅된다.
- [0115] 상기 강관(500)이 정해진 온도로 냉각되면, 상기 예열버너(340) 및 본버너(345)를 상기 강관(500)의 길이방향으로 왕복운동시키면서 상기 강관(500)을 재가열한다.
- [0116] 한편, 상기 볼트연결공코팅공정(S30)은 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)을 코팅하는 공정이다.
- [0117] 이러한 상기 볼트연결공코팅공정(S30)은, 상기 메인코팅공정(S20)에 의해 코팅된 강관(500)의 외면에 보호관(550)을 입히는 보호관장착공정(S31)과, 상기 보호관(550)을 쿠션롤러(410)에 안착시킨 후 상기 강관(500)을 회전시키는 회전공정(S32)과, 상기 플랜지(510)를 가열하는 플랜지가열공정(S33)과, 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)에 접착제를 코팅하는 볼트연결공접착제코팅공정(S34)과, 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)에 폴리에틸렌을 코팅하는 볼트연결공폴리에틸렌코팅공정(S35)과, 상기 강관(500)을 정방향과 역방향으로 반복해서 회전하여 플랜지(510)를 냉각시키는 냉각공정(S36)으로 이루어진다.
- [0118] 이러한 상기 볼트연결공코팅공정(S30)은 도 6에 도시된 바와 같은 장치를 이용한다.
- [0119] 긴 판 형상의 수평지지플랜트(400)의 상부에는 상기 강관(500)을 회전시킬 수 있는 쿠션롤러(410)가 장착되어 있고, 양측에는 상기 플랜지(510)를 가열할 수 있는 버너(420)가 장착되어 있다.
- [0120] 상기 쿠션롤러(410)는 쿠션을 갖는 재질로 이루어져 코팅된 상기 강관(500)을 보호하도록 한다.
- [0121] 그리고, 상기 볼트연결공(515)에 접착제와 폴리에틸렌을 코팅할 수 있는 분사장치(430)가 구비되어 있다.
- [0122] 위와 같은 구성으로 이루어진 장치의 사용방법은 다음과 같다.
- [0123] 상기 강관(500)의 외면에는 상기 메인코팅공정(S20)에 의해 3중 코팅이 되어 있는 상태인바, 코팅층을 보호하기 위해 상기 강관(500)의 외면에 보호관(550)을 입혀 상기 보호관장착공정(S31)을 수행한다.
- [0124] 그 후, 상기 강관(500)을 감싸고 있는 보호관(550)이 상기 쿠션롤러(410)의 상부에 안착되도록 하여, 상기 쿠션롤러(410)에 의해 상기 강관(500)을 회전시킴으로써, 상기 회전공정(S32)을 수행한다.
- [0125] 이때, 상기 강관(500)의 양측에 형성된 플랜지(510)는 상기 버너(420)의 상부에 배치되고, 상기 버너(420)에 의해 상기 플랜지(510)는 가열됨으로써, 상기 플랜지가열공정(S33)이 수행된다.
- [0126] 상기 플랜지(510)를 가열하는 가열온도는 상기 폴리에틸렌 분말의 녹는점보다 높도록 한다.
- [0127] 상기 분사장치(430)를 이용하여 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)에 접착제를 코팅하고, 그 위에 상기 폴리에틸렌 분말을 코팅하여, 상기 볼트연결공접착제코팅공정(S34)과 볼트연결공폴리에틸렌코팅공정(S35)을

수행한다.

- [0128] 상기 볼트연결공(515)의 코팅이 완료되면, 상기 쿠션롤러(410)는 상기 강관(500)을 정방향과 역방향으로 반복해서 회전하여 플랜지(510)를 냉각시켜 상기 냉각공정(S36)을 수행한다.
- [0129] 상기 쿠션롤러(410)에 의해 상기 강관(500)을 정방향과 역방향으로 반복하여 회전시킴으로써, 상기 볼트연결공(515)의 특정부위에 코팅층이 쏠리는 것을 방지하여 일정한 코팅 두께를 형성할 수 있다.
- [0130] 그리고, 상기 볼트연결공폴리에틸렌코팅공정(S35)에서 분사되어 낙하된 폴리에틸렌 분말은 별도의 제3수납부(440)가 수납되어 이송펌프를 통해 다시 상기 분사장치(430)로 이송되어 재사용된다.
- [0131] 상기 검사공정(S40)은 위와 같은 코팅이 완료된 상기 강관(500) 내외면을 검사하는 공정이다.
- [0132] 상기 강관(500)의 내면은 내시경 카메라 등을 이용하여 검사하고, 상기 강관(500)의 외면은 검사기준표에 의한 육안검사를 한다.
- [0133] 위와 같은 본 발명의 플랜지(510)가 형성된 강관(500)의 코팅방법 및 코팅장치에 의해 도 7에 도시된 바와 같이 코팅층이 형성된 강관(500)을 제조하게 된다.
- [0134] 도 7은 코팅층이 형성된 강관(500)을 절단하여 도시한 것으로써, 상기 강관(500)의 내부에는 내부코팅층(520)이 형성되어 있고, 외부부에는 외부코팅층(530)이 형성되어 있다.
- [0135] 상기 강관(500)의 내외면 및 플랜지(510)는 에폭시, 접착제 및 폴리에틸렌으로 3중 코팅되었고, 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)은 접착제 및 폴리에틸렌으로 2중 코팅되어 있으며, 특히 강관(500)의 내부에는 폴리에틸렌 피복이 2mm 이상 코팅됨으로써 인체에 무해하며 환경 친화력이 우수하다.
- [0136] 한편, 상기 강관(500)의 내부에서 분사되는 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말이 강관(500)의 외부로 유출되는 것을 방지하기 위해, 도 8에 도시된 바와 같이 상기 강관(500)의 양측에 형성된 상기 플랜지(510)에 분말유출방지부재(560)를 장착할 수도 있다.
- [0137] 상기 분말유출방지부재(560)는 상기 플랜지(510)와 같이 원판형상으로 형성되고, 중심부에는 제1개방구(562)가 형성되어 있으며, 상기 볼트연결공(515)에 대응되는 위치에 다수개의 관통공(561)이 형성되어 있다.
- [0138] 상기 제1개방구(562)의 직경은 상기 강관(500)의 내경보다 작도록 형성하여, 상기 강관(500)의 내부에서 분사되는 에폭시 분말 및 폴리에틸렌 분말이 강관(500)의 외부로 유출되는 것을 방지한다.
- [0139] 이때, 상기 분말유출방지부재(560)는 상기 플랜지(510)에 밀착되어 있도록 한다.
- [0140] 그리고, 상기 강관(500)의 양측에 배치되고, 상기 강관(500) 방향으로 다수개의 삽입돌기(571)가 돌출 형성된 지지부재(570)를 더 포함하여 이루어지도록 함이 바람직하다.
- [0141] 상기 지지부재(570)는 상기 강관(500)의 양측에서 상기 분말유출방지부재(560)와 이격되게 배치되어 있다.
- [0142] 상기 삽입돌기(571)는 상기 분말유출방지부재(560) 및 플랜지(510)를 관통하여 고정 결합된다.
- [0143] 보다 자세하게는, 상기 삽입돌기(571)는 상기 분말유출방지부재(560)에 형성된 관통공(561)과 상기 플랜지(510)에 형성된 볼트연결공(515)을 관통하여 너트 등에 의해 강관(500)에 고정 결합된다.
- [0144] 이때, 상기 삽입돌기(571)에는 단차가 형성되어 있어, 상기 삽입돌기(571)의 직경이 큰 부분은 상기 관통공(561)의 지름보다 크고, 상기 삽입돌기(571)의 직경이 작은 부분은 상기 관통공(561)의 지름과 같거나 작도록 하여, 상기 삽입돌기(571)의 직경이 작은 부분이 상기 관통공(561) 및 볼트연결공(515)을 관통하도록 한다.
- [0145] 그리고, 상기 삽입돌기(571)의 직경이 큰 부분은 상기 관통공(561)의 지름보다 크기 때문에 상기 관통공(561)에 삽입되지 못하여, 자연스럽게 상기 삽입돌기(571)에 의해 상기 분말유출방지부재(560)와 지지부재(570)는 이격되게 된다.
- [0146] 상기 지지부재(570)에는 제2개방구(572)가 형성되어 있어, 상기 노즐부가 상기 제1개방구(562) 및 제2개방구(572)를 통해 상기 강관(500)의 내부로 삽입된다.
- [0147] 상기 지지부재(570)를 장착함으로써, 상기 강관(500)을 회전시킬 때 상기 구동롤러(110,210,310)의 상부에 상기 지지부재(570)를 안착시켜 상기 지지부재(570)를 회전시킴으로써 상기 강관(500)을 회전시키게 된다.
- [0148] 상기 지지부재(570)를 장착하지 않고, 상기 구동롤러(110,210,310)에 상기 플랜지(510)를 직접 안착한

경우에는, 상기 강관(500)을 버너 등에 의해 가열할 경우 가열도중에 상기 강관(500)이 고온에 의해 변형되어 상기 강관(500)의 회전에 문제가 발생할 수 있다.

[0149] 그러나, 본 발명과 같이 상기 지지부재(570)를 상기 강관(500)에 양측에 장착함으로써, 상기 강관(500)이 버너 등에 의해 가열되어 고온에 의해 가열도중에 변형되더라도, 상기 구동롤러(110,210,310)에 직접적으로 접하고 있는 상기 지지부재(570)는 버너 등에 의해 직접적으로 가열되지 않기 때문에 거의 변형이 일어나지 않아, 상기 구동롤러(110,210,310)에 의해 상기 강관(500)을 잘 회전시킬 수 있다.

[0150] 그리고, 상기 분말유출방지부재(560) 및 지지부재(570)는 이물질제거공정(S10) 완료 후 상기 플랜지(510)의 외측면에 결합된다.

[0151] 상기 분말유출방지부재(560)가 상기 플랜지(510)의 외측면을 덮고 있기 때문에, 상기 플랜지(510)의 외측면은 상기 메인코팅공정(S20)이 완료되었을 때까지 코팅이 이루어지지 않는다.

[0152] 상기 메인코팅공정(S20)의 완료 후에는 상기 분말유출방지부재(560) 및 지지부재(570)를 상기 플랜지(510)로부터 분리하고, 상기 볼트연결공코팅공정(S30)에서는 코팅이 이루어지지 않은 상기 볼트연결공(515) 및 플랜지(510)의 외측면을 코팅하게 된다.

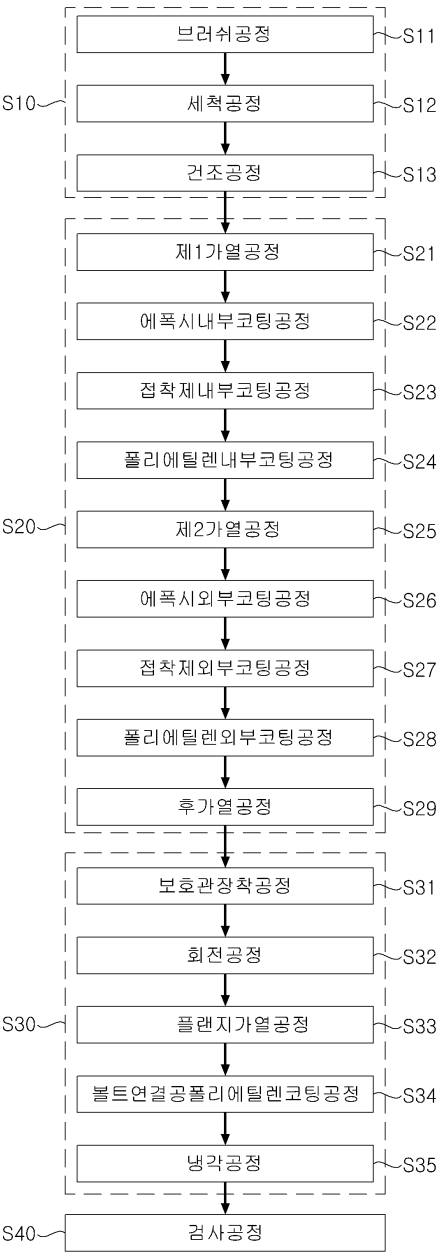
[0153] 본 발명인 강관의 코팅장치와 코팅층이 형성된 강관은 전술한 실시예에 국한하지 않고, 본 발명의 기술 사상이 허용되는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

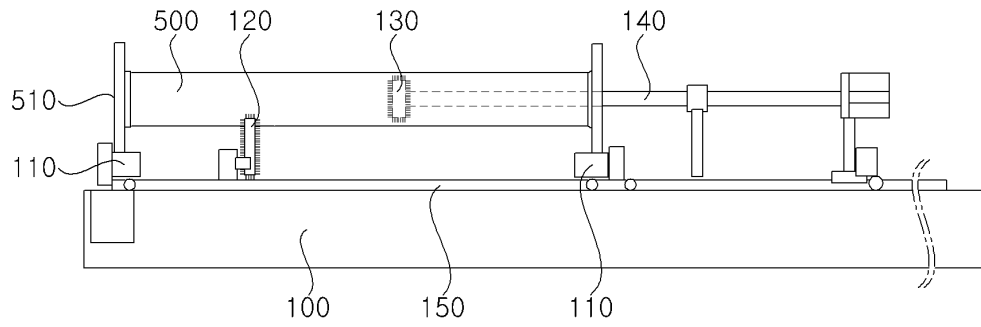
[0154] S10 : 이물질제거공정, S11 : 브러쉬공정, S12 : 세척공정, S13 : 건조공정, S20 : 메인코팅공정, S21 : 제1가열공정, S22 : 에폭시내부코팅공정, S23 : 접착제내부코팅공정, S24 : 폴리에틸렌내부코팅공정, S25 : 제2가열공정, S26 : 에폭시외부코팅공정, S27 : 접착제외부코팅공정, S28 : 폴리에틸렌외부코팅공정, S29 : 후가열공정, S30 : 볼트연결공코팅공정, S31 : 보호관장착공정, S32 : 회전공정, S33 : 플랜지가열공정, S34 : 볼트연결공접착제코팅공정, S35 : 볼트연결공폴리에틸렌코팅공정, S36 : 냉각공정, S40 : 검사공정,
100 : 수평지지플랜트, 110 : 구동롤러, 120 : 외면브러쉬, 130 : 내면브러쉬, 140 : 환봉, 150 : 벨트,
200 : 수조저장탱크, 210 : 구동롤러, 220 : 외면물분사기, 230 : 고압노즐, 250 : 벨트, 260 : 버너, 270 : 압력펌프,
300 : 수평지지플랜트, 310 : 구동롤러, 320 : 노즐부, 321 : 제1노즐부, 322 : 제2노즐부, 323 : 제3노즐부, 324 : 제1분사구, 325 : 제2분사구, 326 : 제3분사구, 330 : 도포부, 331 : 제1도포부, 332 : 제2도포부, 333 : 제3도포부, 340 : 예열버너, 345 : 본버너, 350 : 벨트, 361 : 제1수납부, 362 : 제2수납부, 370 : 분사조절기,
400 : 수평지지플랜트, 410 : 쿠션롤러, 420 : 버너, 430 : 분사장치, 440 : 제3수납부,
500 : 강관, 510 : 플랜지, 515 : 볼트연결공, 520 : 내부코팅층, 530 : 외부코팅층, 550 : 보호관,
560 : 분말유출방지부재, 561 : 관통공, 562 : 제1개방구,
570 : 지지부재, 571 : 삽입돌기, 572 : 제2개방구,

도면

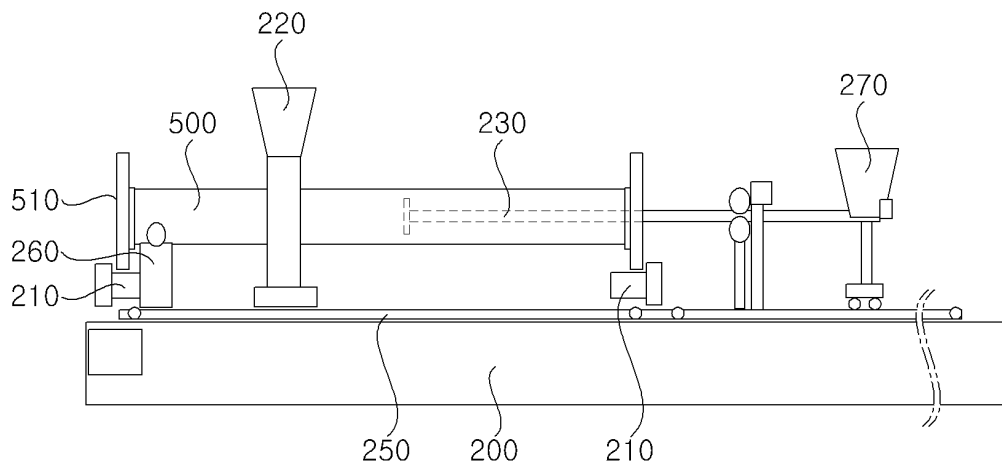
도면1



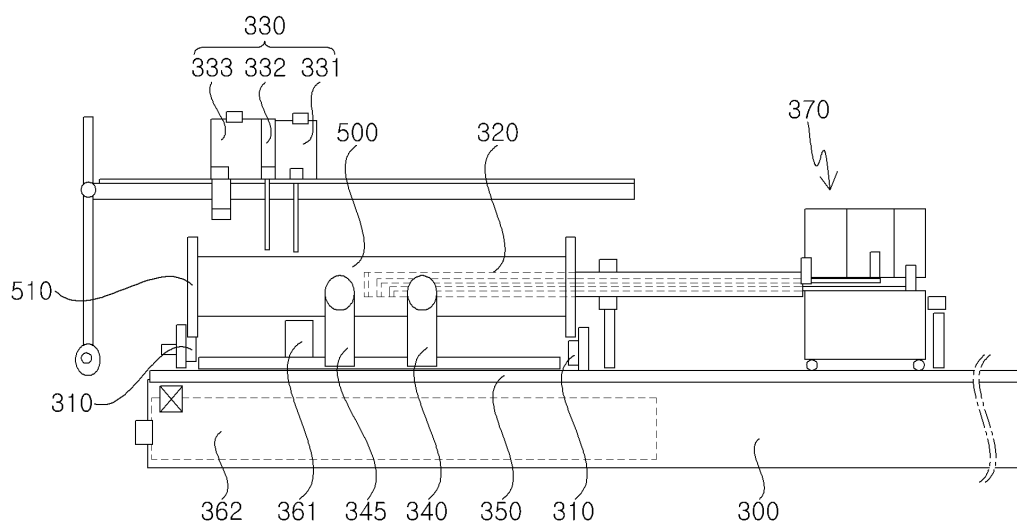
도면2



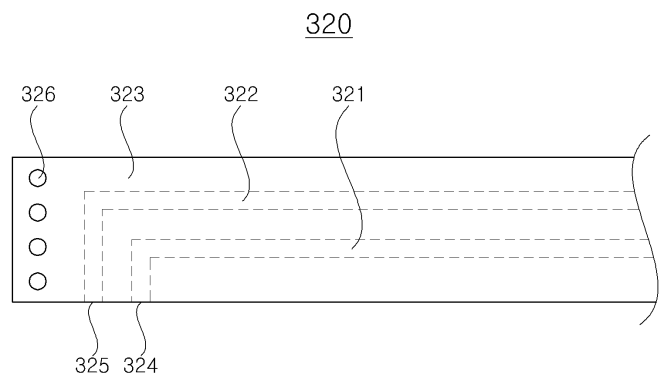
도면3



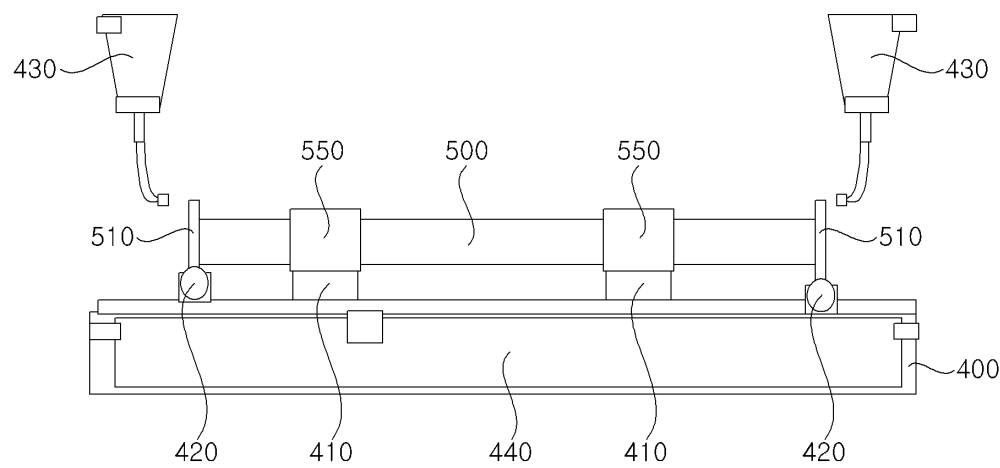
도면4



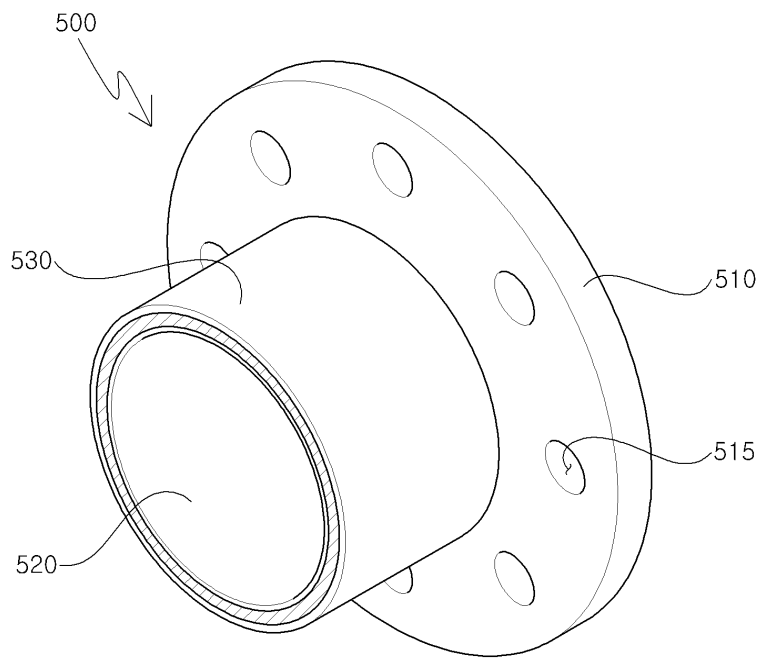
도면5



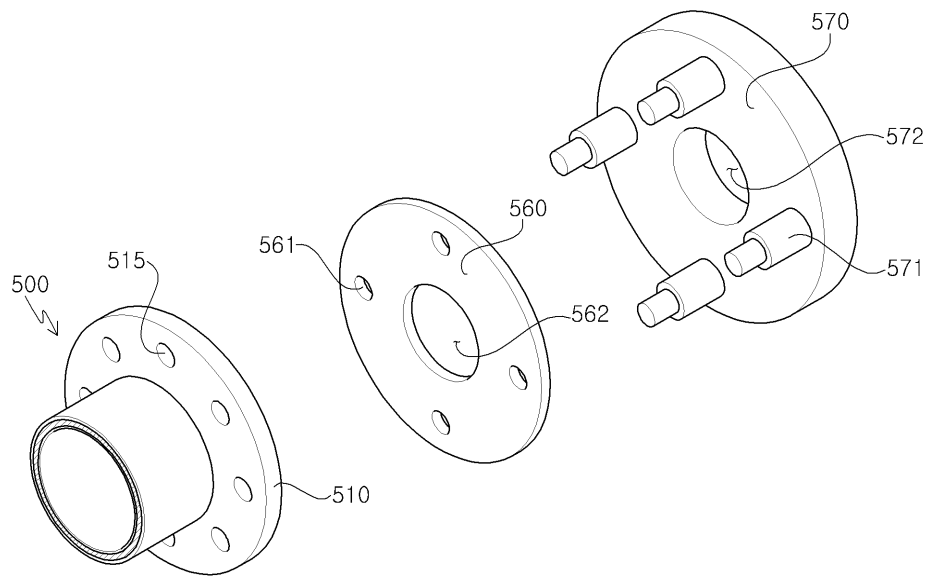
도면6



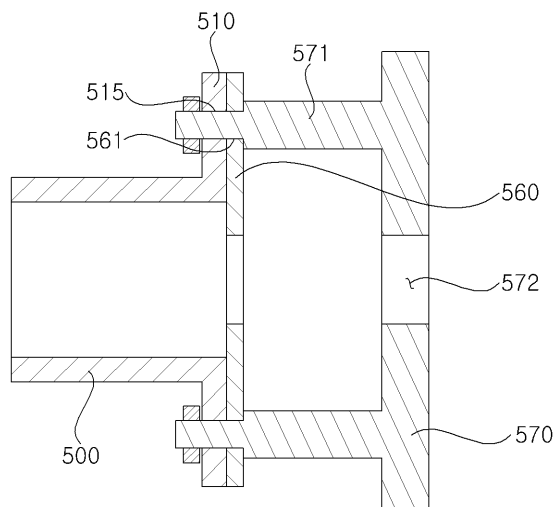
도면7



도면8



(a)



(b)