



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0128742
(43) 공개일자 2016년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B05C 7/08 (2006.01) B05C 9/14 (2006.01)
B05D 1/30 (2006.01) B05D 3/02 (2006.01)
B05D 7/22 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B05C 7/08 (2013.01)
B05C 9/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0060557

(22) 출원일자 2015년04월29일

심사청구일자 2016년04월20일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

김지현

울산광역시 울주군 범서읍 구영로 101-7, 502동
1102호 (구영2차푸르지오)

김정원

경상남도 창원시 성산구 대정로 73, 103동 301호
(남양동, 성원1차아파트)

김승현

부산광역시 해운대구 대천로103번길 61, 115동
905호 (좌동, 엘지아파트)

(74) 대리인

특허법인충현

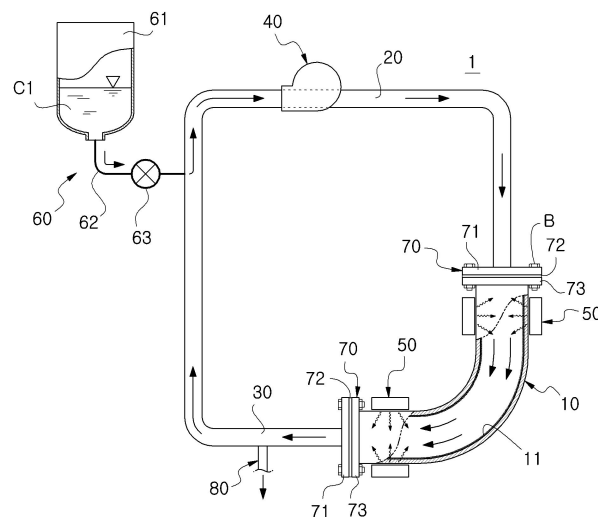
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 배관 코팅장치 및 이를 이용한 코팅방법

(57) 요약

배관 코팅장치가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치는 코팅처리를 하고자 하는 배관의 일측과 연결되어 상기 배관의 내부로 코팅액을 공급하는 공급유로; 상기 공급유로 및 상기 배관의 타측을 연결하고, 상기 배관에 공급되는 상기 코팅액을 상기 공급유로 측으로 배출하는 배출유로; 상기 공급유로 상에 설치되어 상기 코팅액을 상기 공급유로 및 상기 배출유로와 상기 배관의 내부를 따라 순환시키는 액추에이터; 및 상기 배관의 외측에 설치되어 상기 배관을 가열하는 히팅유닛을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B05D 1/30 (2013.01)

B05D 3/0254 (2013.01)

B05D 7/222 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415137844

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 원자력융합핵심기술개발

연구과제명 나노입자를 이용한 원전 2차계통 핵심기기 손상방지 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 미래와도전

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

코팅치리를 하고자 하는 배관의 일측과 연결되어 상기 배관의 내부로 코팅액을 공급하는 공급유로;

상기 공급유로 및 상기 배관의 타측을 연결하고, 상기 배관에 공급되는 상기 코팅액을 상기 공급유로 측으로 배출하는 배출유로;

상기 공급유로 상에 설치되어 상기 코팅액을 상기 공급유로 및 상기 배출유로와 상기 배관의 내부를 따라 순환시키는 액추에이터; 및

상기 배관의 외측에 설치되어 상기 배관을 가열하는 히팅유닛;

을 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배관과 각각 연결되는 상기 공급유로 및 배출유로의 선단에 각각 구비되어 이들을 기밀하게 연결시키는 체결유닛;

을 더 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 체결유닛은

상기 공급유로 및 배출유로의 선단이 외측으로 확장되어 형성되고, 상기 배관의 플랜지와 접속되는 접속단; 및

상기 배관의 플랜지와 상기 접속단 사이에 개재되는 기밀부재;

를 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 공급유로 및 배출유로는 상호 일체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 액추에이터는 순환펌프로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 히팅유닛은 적어도 하나로 설치되는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 공급유로 상에 코팅액을 공급하는 코팅액 공급유닛; 을 더 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 코팅액 공급유닛은

상기 코팅액이 저장되는 저장탱크;

상기 공급유로 상에서 분기되어 상기 저장탱크와 연결되는 분기유로; 및

상기 분기유로 상에 설치되어 상기 저장탱크로부터 상기 공급유로 상에 공급되는 코팅액의 공급을 차단하는 차단밸브;

를 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 차단밸브는 온/오프 솔레노이드 밸브로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 공급유로 또는 배출유로 중 어느 하나에 설치되어 각 유로 상에 존재하는 코팅액을 외부로 배출시키는 드레인 유닛; 을 더 포함하는 배관 코팅장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 드레인 유닛은 드레인 밸브로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 코팅액은 니켈 또는 금속 나노입자 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배관 코팅장치.

청구항 13

청구항 제1항의 배관 코팅장치를 이용한 배관 코팅방법으로서,

코팅처리를 하고자 하는 상기 배관을 준비하는 배관 준비단계;

상기 준비된 배관의 개구된 양측을 상기 공급유로 및 배출유로와 상기 체결유닛을 통해 연결 설치하는 배관 설치단계;

상기 배관 설치단계를 통해 설치된 상기 배관의 외측에 상기 히팅유닛을 설치하는 히팅유닛 설치단계;

상기 히팅유닛이 배치된 상기 배관의 내부에 상기 액추에이터를 작동시켜 코팅액을 상기 공급유로 및 상기 배출유로를 따라 순환시키는 코팅액 순환단계;

상기 코팅액이 순환하면 상기 히팅유닛을 작동시켜 상기 배관을 가열하는 배관 가열단계;

상기 배관이 설정온도 조건으로 가열되면 상기 코팅액이 상기 배관의 내측면에 열경화가 진행되면서 코팅층이 형성되는 코팅층 형성단계; 및

상기 배관의 내부에 코팅층이 형성되면 상기 공급유로 및 배출유로와, 상기 히팅유닛을 상기 배관으로부터 분리시키는 장치 분리단계;

를 포함하는 배관 코팅방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 배관 가열단계는 상기 코팅액 순환단계 이전에 수행되는 것을 포함하는 배관 코팅방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배관 코팅장치 및 이를 이용한 코팅방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 유체(fluid)가 이동되는 배관(piping)의 내부를 코팅하는 배관 코팅장치 및 이를 이용한 코팅방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 배관은 액체나 기체 등과 같이 변형이 쉽고, 흐르는 성질을 갖는 유체의 수송과 이동에 사용되는 것으로, 산업 전반에 걸쳐 다양한 분야에서 폭넓게 사용된다.

[0003] 이러한 배관은 내부를 이동하는 유체나 용도 등에 따라 가스 배관, 급수 배관, 난방 배관 등 여러 가지로 호칭되고 있으며, 배관의 내부를 흐르는 유체의 종류를 판별하기 쉽도록 표면에 정해진 색을 칠하여 사용하기도 한다.

[0004] 또한, 배관은 사용되는 장소, 내부를 이동하는 유체나 용도 등에 따라 다소간의 차이는 있으나, 공통적으로 내식성(corrosion resistance), 내화학성(Chemical Resistance) 및 내마모성(wear resistance) 등이 요구된다.

[0005] 특히, 원자력 발전소와 같은 발전시설에 사용되는 배관은 일반적인 배관에 비해 대구경을 갖으며, 보다 고도한 내식성, 내화학성 및 내마모성이 요구된다.

[0006] 이러한 배관은 내부를 이동하는 유체에 의해, 일정 기간이 경과되면 필연적으로 부식(corrosion)이 진행되면서 내식성, 내화학성 및 내마모성이 저하된다.

[0007] 이때, 발생하는 부식은 유체가 직접적으로 접하면서 이동되는 배관의 내부에서 발생되어 진행되는 것으로, 습식(wet corrosion)과 건식(dry corrosion) 부식이 모두 포함된다.

[0008] 이러한 배관에 발생하는 부식에 의하면, 배관의 노후화를 빠르게 진행시켜 배관의 교체주기를 기대치 보다 단축시킨다.

[0009] 나아가, 배관에 발생하는 부식에 의하면, 배관의 교체주기를 단축시킴에 따라, 배관이 설치되는 설비(plant)의 전체적인 유지관리비용을 상승시키는 중요한 인자로 작용한다.

[0010] 이에 따라서, 배관의 내부로부터 발생하는 부식을 방지하고자 하는 기술개발이 사용자 측으로부터 강하게 요구되고 있으며, 최근에는 이러한 요구를 충족시키고자 배관의 내부를 코팅 처리하는 다양한 형태의 배관 코팅장치에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있는 실정이다.

[0011] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1412129(2014.06.19)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명의 실시 예는 유체(fluid)가 내부를 따라 이동되는 배관(piping)의 내측면을 코팅하도록 된 배관 코팅장치 및 이를 이용한 코팅방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치는 코팅처리를 하고자 하는 배관의 일측과 연결되어 상기 배관의 내부로 코팅액을 공급하는 공급유로; 상기 공급유로 및 상기 배관의 타측을 연결하고, 상기 배관에 공급되는 상기 코팅액을 상기 공급유로 측으로 배출하는 배출유로; 상기 공급유로 상에 설치되어 상기 코팅액을 상기 공급유로 및 상기 배출유로와 상기 배관의 내부를 따라 순환시키는 액추에이터; 및 상기 배관의 외측에 설치되어 상기 배관을 가열하는 히팅유닛을 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 배관과 각각 연결되는 상기 공급유로 및 배출유로의 선단에 각각 구비되어 이들을 기밀하게 연결시키는 체결유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 체결유닛은 상기 공급유로 및 배출유로의 선단이 외측으로 확장되어 형성되고, 상기 배관의 플랜지와 접촉되는 접촉단; 및 상기 배관의 플랜지와 상기 접촉단 사이에 개재되는 기밀부재를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 공급유로 및 배출유로는 상호 일체로 이루어질 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 액추에이터는 순환펌프로 이루어질 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 히팅유닛은 적어도 하나로 설치될 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 공급유로 상에 코팅액을 공급하는 코팅액 공급유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 코팅액 공급유닛은 상기 코팅액이 저장되는 저장탱크; 상기 공급유로 상에서 분기되어 상기 저장탱크와 연결되는 분기유로; 및 상기 분기유로 상에 설치되어 상기 저장탱크로부터 상기 공급유로 상에 공급되는 코팅액의 공급을 차단하는 차단밸브를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 차단밸브는 온/오프 솔레노이드 밸브로 이루어질 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 공급유로 또는 배출유로 중 어느 하나에 설치되어 각 유로 상에 존재하는 코팅액을 외부로 배출시키는 드레인 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 드레인 유닛은 드레인 밸브로 이루어질 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치에 있어서, 상기 코팅액은 니켈 또는 금속 나노입자 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0026] 그리고 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법은, 상기 배관 코팅장치를 이용한 배관 코팅방법으로서, 코팅처리를 하고자 하는 상기 배관을 준비하는 배관 준비단계; 상기 준비된 배관의 개구된 양측을 상기 공급유로 및 배출유로와 상기 체결유닛을 통해 연결 설치하는 배관 설치단계; 상기 배관 설치단계를 통해 설치된 상기 배관의 외측에 상기 히팅유닛을 설치하는 히팅유닛 설치단계; 상기 히팅유닛이 배치된 상기 배관의 내부에 상기 액추에이터를 작동시켜 코팅액을 상기 공급유로 및 상기 배출유로를 따라 순환시키는 코팅액 순환단계; 상기 코팅액이 순환하면 상기 히팅유닛을 작동시켜 상기 배관을 가열하는 배관 가열단계; 상기 배관이 설정온도 조건으로 가열되면 상기 코팅액이 상기 배관의 내측면에 열경화가 진행되면서 코팅층이 형성되는 코팅층 형성단계; 및 상기 배관의 내부에 코팅층이 형성되면 상기 공급유로 및 배출유로와, 상기 히팅유닛을 상기 배관으로부터 분리시키는 장치 분리단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법에 있어서, 상기 배관 가열단계는 상기 코팅액 순환단계 이전에 수행될 수 있다.
- [0028] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법에 있어서, 상기 코팅액 순환단계에서는 니켈 또는 금속 나노입자 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어지는 코팅액이 순환될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 실시 예는 배관의 부식발생의 근원지인 배관의 내측면을 코팅 처리시켜 부식발생을 억제시킬 수

있다.

[0030] 나아가, 본 발명의 실시 예는 고도한 내식성(corrosion resistance), 내화학성(Chemical Resistance) 및 내마모성(wear resistance)이 요구되는 원자력 발전소의 설비(plant)에 요구되는 배관을 사용자 측에게 제공할 수 있다.

[0031] 아울러, 본 발명의 실시 예는 배관의 부식발생을 억제시킴에 따라 배관의 교체주기를 보다 연장시킬 수 있고, 배관의 교체주기가 연장됨에 따라 배관이 설치되는 설비(plant)의 전체적인 유지관리비용을 대폭적으로 절감시킬 수 있다.

[0032] 그 외에 본 발명의 실시 예로 인해 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치의 개념도이다.

도 2는 도 1의 부분 확대도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법을 설명하기 위한 플로우-차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0035] 단, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.

[0036] 또한, 본 발명의 실시 예를 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 생략하였다.

[0037] 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 또한, 명세서에 기재된 “...유닛”의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치의 개념도이고, 도 2는 도 1의 부분 확대도이다.

[0040] 도 1과 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 유체(fluid)가 내부를 따라 이동되는 배관(piping:10)의 내측면(11)을 코팅시켜 부식(corrosion)의 진행을 억제시키는 장치이다.

[0041] 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 공급유로(20), 배출유로(30), 액추에이터(40) 및 히팅유닛(50)을 포함한다.

[0042] 상기 공급유로(20)는 일측이 코팅처리를 하고자 하는 배관(10)의 일측과 연결되고, 외부로부터 코팅액(C1)을 공급받아 배관(10)의 내부로 코팅액(C1)을 공급한다.

[0043] 이때, 상기 배관(10)은 엘보(elbow) 또는 직선 등의 다양한 형태를 갖는 배관(10)일 수 있으며, 상기 공급유로(20)에 코팅액(C1)이 공급되는 것은 후술되는 코팅액 공급유닛(60)을 통해 이루어지는 것으로, 코팅액 공급유닛(60)의 설명 시, 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0044] 상기 배출유로(30)는 공급유로(20)가 연결된 배관(10)의 타측과 연결되어 공급유로(20)로부터 배관(10)의 내부로 공급된 코팅액(C1)을 외부로 배출한다.

[0045] 이때, 상기 배출유로(30)는 배관(10)과 연결된 반대편이 공급유로(20)와 연결된다. 즉, 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)는 상호 일체로 이루어질 수 있다.

[0046] 부연하자면, 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)는 별도의 부품으로 구성되어 상호 연결될 수 있고, 상호 일체로 이루어져 양측 단부가 배관(10)의 일측과 타측에 각각 연결 될 수도 있는 것이다.

[0047] 상기 액추에이터(40:actuator)는 공급유로(20) 상에 설치되어 코팅액(C1)을 공급유로(20)와, 배출유로(30) 및

배관(10)을 따라 순환시킨다.

- [0048] 이때, 상기 액추에이터(40)는 순환펌프(circulating pump)로 이루어질 수 있으며, 이러한 액추에이터(40)는 작동 시, 외부로부터 공급유로(20) 상으로 코팅액(C1)을 유입시키고, 유입된 코팅액(C1)을 배관(10)과 배출유로(30)를 따라 순환시킨다.
- [0049] 상기 히팅유닛(50)은 배관(10)의 외측에 설치되어 배관(10)을 가열시켜 코팅액(C1)을 배관(10)의 내측면(11)에 열경화시킨다. 이러한 히팅유닛(50)은 적어도 하나로 설치될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에서는 배관(10)의 외측에 복수로 설치되는 것이 바람직하다.
- [0050] 부연하자면, 상기 히팅유닛(50)이 복수로 설치되는 것은 코팅 처리되는 배관(10)이 길이가 길게 형성된 배관(10)일 경우, 이를 전체적으로 고르게 가열시키기 위함이다.
- [0051] 이러한 히팅유닛(50)은 전원의 공급에 따라 발열하는 코일 또는 파이프 등을 이용하는 모든 방식의 히팅장치가 포함되는 것이며, 산업용 열풍기(hot blast heater for industry)도 이에 포함될 수 있다.
- [0052] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 공급유로(20)의 일측에 설치되는 코팅액 공급유닛(60)을 더 포함할 수 있다.
- [0053] 이러한 코팅액 공급유닛(60)은 저장탱크(61), 분기유로(62) 및 차단밸브(63)를 포함한다.
- [0054] 상기 저장탱크(61)는 내부에 코팅액(C1)이 저장되고, 공급유로(20)의 일측에 설치된다. 상기 분기유로(62)는 공급유로(20) 상에서 분기되어 저장탱크(61)와 공급유로(20)를 연결시킨다.
- [0055] 그리고 상기 차단밸브(63)는 분기유로(62) 상에 설치되어 분기유로(62)를 개폐시키면서 저장탱크(61)로부터 공급유로(20) 상에 공급되는 코팅액(C1)의 공급량을 조절한다.
- [0056] 이때, 상기 차단밸브(63)는 온/오프 방식의 솔레노이드 밸브로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전자식 액추에이터에 의해 분기유로(62)를 개폐 제어할 수 있는 구성이면 얼마든지 적용이 가능한 것이다.
- [0057] 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 상기 배관(10)과 각각 연결되는 공급유로(20) 및 배출유로(30)의 선단에 각각 이들을 기밀하게 연결시키는 체결유닛(70)을 더 포함할 수 있다.
- [0058] 이러한 체결유닛(70)은 접속단(71) 및 기밀부재(72)를 포함한다.
- [0059] 상기 접속단(71)은 배관(10)에 연결되는 공급유로(20) 및 배출유로(30)의 선단이 외측으로 확장되어 배관(10)에 형성되는 플랜지(73)와 체결된다. 이때, 상기 접속단(71)과 플랜지(73)의 체결은 볼트(B)에 의해 체결될 수 있다.
- [0060] 상기 기밀부재(72)는 접속단(71)과 플랜지(73) 사이에 개재되어 접속단(71)과 플랜지(73)의 체결에 따른 기밀성을 향상시켜 순환되는 코팅액(C1)이 외부로 누출되는 것을 방지시킨다.
- [0061] 더 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 상기 공급유로(20) 또는 배출유로(30) 중 어느 하나에 설치되어 각 유로(20,30) 상에 존재하는 코팅액(C1)을 외부로 배출시키는 드레인 유닛(80:drain unit)을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 이때, 상기 드레인 유닛(80)은 드레인 밸브(drain valve)로 이루어질 수 있고, 상기 배출유로(30) 상에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0063] 부연하자면, 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)를 순환하던 코팅액(C1)은 작업이 종료되면 상대적으로 낮은 위치에 배치되는 배출유로(30) 상에 고이게 된다. 이에 따라서, 공급유로(20) 보다 상대적으로 낮은 위치에 배치되는 배출유로(30) 상에 설치되는 것이 코팅액(C1)의 외부배출에 더 유리하다.
- [0064] 또한, 상기 드레인 유닛(80)은 코팅액(C1)의 배출에 따른 효율성을 향상시키기 위해 배출유로(30) 상에 복수로 설치될 수도 있는 것이다.
- [0065] 한편, 상기 저장탱크(61)에 저장되어 공급유로(20)를 통해 배관(10)의 내부로 공급되는 코팅액(C1)은 주지된 바와 같이 부식에 저항하는 성질인 내부식성이 강한 니켈(Ni) 또는 금속 나노입자 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0066] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 배관 코팅장치의 작동을 상기한 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

- [0067] 먼저, 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 액추에이터(40)가 작동되면 코팅액 공급유닛(60)으로부터 코팅액(C1)이 공급유로(20)를 통해 배관(10)의 내부로 공급된다.(화살표 참조)
- [0068] 이어서, 상기 배관(10)으로 공급되는 코팅액(C1)은 배관(10)의 내측면(11)에 도포되고, 일부는 배출유로(30)를 통해 배출된다.
- [0069] 이때, 상기 배출유로(30)를 통해 배출되는 코팅액(C1)은 공급유로(20)와, 배출유로(30) 및 배관(10)의 내부를 따라 순환되면서 배관(10)의 내측면(11)에 반복적으로 도포된다.
- [0070] 이후, 상기 히팅유닛(50)이 작동하면 배관(10)의 내측에 반복적으로 도포되는 코팅액(C1)은 열에 의해 열경화가 진행되면서 배관(10)의 내측면(11)에 코팅층(C2)이 형성된다.
- [0071] 이에 따라서, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 부식발생의 근원지인 배관(10)의 내측면(11)에 코팅층(C2)을 형성시켜 부식발생을 억제시킬 수 있다.
- [0072] 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 고도한 내식성(corrosion resistance), 내화학성(Chemical Resistance) 및 내마모성(wear resistance)이 요구되는 원자력 발전소와 같은 발전시설에 요구되는 배관(10)을 사용자 측에게 제공할 수 있다.
- [0073] 아울러, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치(1)는 부식발생을 억제시킴에 따라 배관(10)의 교체주기를 보다 연장시킬 수 있고, 배관(10)의 교체주기가 연장됨에 따라 배관(10)이 설치되는 설비(plant)의 유지관리비용을 절감시킬 수 있다.
- [0074] 이하, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅장치를 이용한 배관 코팅방법을 앞서 개시한 도면들 및 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0075] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법을 설명하기 위한 플로우-차트이다.
- [0076] 상기한 도 1 및 도 2와 함께 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법은 상기한 배관 코팅장치(1)를 이용하는 것으로, 배관 준비단계(S1), 배관 설치단계(S2), 히팅유닛 배치단계(S3), 코팅액 순환단계(S4), 배관 가열단계(S5), 코팅층 형성단계(S6), 장치 분리단계(S7)를 포함하여 이루어진다.
- [0077] 상기 배관 준비단계(S1)는 코팅처리를 하고자 하는 상기 배관(10)을 준비하는 단계이다. 이때, 준비되는 배관(10)은 엘보 또는 직선 등의 다양한 형태를 갖는 배관(10)일 수 있다.
- [0078] 상기 배관 설치단계(S2)는 상기 배관 준비단계(S1)를 통해 준비된 상기 배관(10)의 개구된 양측을 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)와 상기 체결유닛(70)을 통해 연결설치 하는 단계이다.
- [0079] 이때, 제공되는 상기 체결유닛(70)은 접속단(71) 및 기밀부재(72)를 포함한다.
- [0080] 상기 접속단(71)은 배관(10)에 연결되는 공급유로(20) 및 배출유로(30)의 선단이 외측으로 확장되어 배관(10)에 형성되는 플랜지(73)와 체결된다.
- [0081] 상기 기밀부재(72)는 접속단(71)과 플랜지(73) 사이에 개재되어 접속단(71)과 플랜지(73)의 체결에 따른 기밀성을 향상시켜 순환되는 코팅액(C1)이 외부로 누출되는 것을 방지시킨다.
- [0082] 상기 히팅유닛 설치단계(S3)는 상기 배관 설치단계(S2)를 통해 설치된 상기 배관(10)의 외측에 상기 히팅유닛(50)을 설치하는 단계이다.
- [0083] 이때, 설치되는 상기 히팅유닛(50)은 작동 시, 상기 배관(10)의 외측에 설치되어 배관(10)을 가열시켜 배관(10)의 내측면(11)에 코팅액(C1)을 열경화시킨다.
- [0084] 이러한 히팅유닛(50)은 적어도 하나로 설치될 수 있으며, 본 발명의 실시 예에서는 히팅유닛(50)이 배관(10)의 외측에 복수로 설치될 수 있다.
- [0085] 상기 코팅액 순환단계(S4)는 상기 히팅유닛 설치단계(S3)를 통해 상기 배관(10)의 내부에 상기 액추에이터(40)를 작동시켜 코팅액(C1)을 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)를 따라 순환시키는 단계이다.
- [0086] 이때, 제공되는 상기 액추에이터(40)는 순환펌프(circulating pump)로 이루어질 수 있으며, 이러한 액추에이터(40)는 작동 시, 공급유로(20) 상으로 코팅액(C1)을 유입시키고, 유입된 코팅액(C1)을 배관(10)과 배출유로(30)를 따라 순환시킨다.

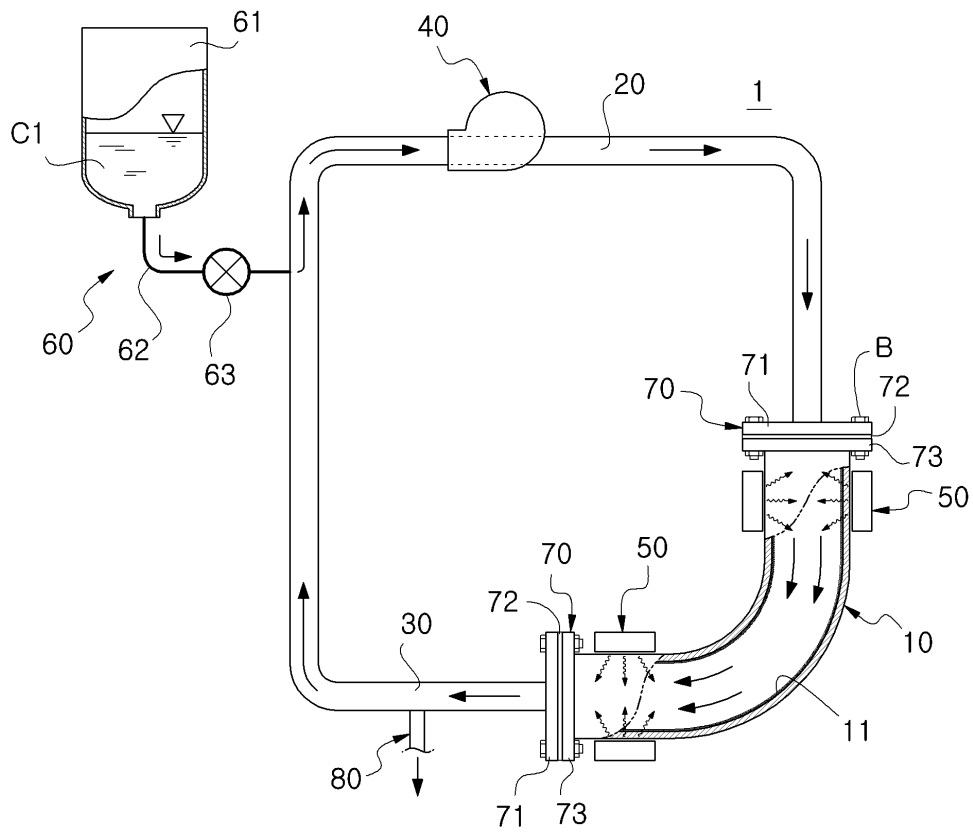
- [0087] 이때, 순환되는 코팅액(C1)은 니켈 또는 금속 나노입자 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0088] 상기 배관 가열단계(S5)는 상기 코팅액(C1)이 순환하면 상기 히팅유닛(50)을 작동시켜 상기 배관(10)을 가열하는 단계이다.
- [0089] 이러한 배관 가열단계(S5)는 상기 코팅액 순환단계(S4) 이전에 수행될 수도 있는 것이다.
- [0090] 상기 코팅층 형성단계(S6)는 상기 배관 가열단계(S5)를 통해 상기 배관(10)이 설정온도 조건으로 가열되면 상기 코팅액(C1)이 상기 배관(10)의 내측면(11)에 열경화가 진행되면서 코팅층(C2)이 형성되는 단계이다.
- [0091] 상기 장치 분리단계(S7)는 상기 코팅층 형성단계(S6)를 통해 상기 배관(10)의 내측면(11)에 코팅층(C2)이 형성되면 상기 공급유로(20) 및 배출유로(30)와, 상기 히팅유닛(50)을 상기 배관(10)으로부터 분리시키는 단계이다.
- [0092] 이러한 일련의 단계로 이루어지는 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법에 의하면, 부식발생의 근원지인 배관(10)의 내측면(11)에 코팅층(C2)을 형성시켜 부식발생을 억제시킬 수 있다.
- [0093] 나아가, 고도한 내식성(corrosion resistance), 내화학성(Chemical Resistance) 및 내마모성(wear resistance)이 요구되는 원자력 발전소의 설비(plant)에 요구되는 배관을 사용자 측에게 제공할 수 있다.
- [0094] 아울러, 본 발명의 실시 예에 따른 배관 코팅방법에 의하면, 부식발생을 억제시킴에 따라 배관(10)의 교체주기를 보다 연장시킬 수 있고, 배관(10)의 교체주기가 연장됨에 따라 배관(10)이 설치되는 설비(plant)의 유지관리 비용을 절감시킬 수 있다.
- [0095] 이상으로 본 발명의 하나의 실시 예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시 예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

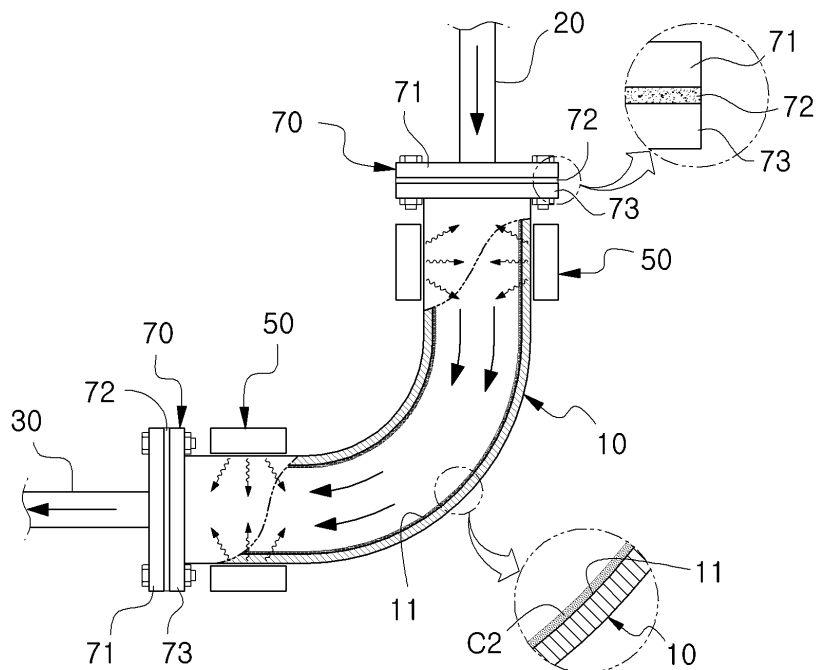
- [0096] 1: 배관 코팅장치 10: 배관(piping)
- 11: 내측면 20: 공급유로
- 30: 배출유로 40: 액추에이터
- 50: 히팅유닛 C1: 코팅액
- C2: 코팅층 60: 코팅액 공급유닛
- 61: 저장탱크 62: 분기유로
- 63: 차단밸브 70: 체결유닛
- 71: 접속단 72: 기밀부재
- 73: 플랜지 80: 드레인 유닛

도면

도면1



도면2



도면3

