



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0051898  
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.

B29C 63/36 (2006.01) E03F 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0108713

(22) 출원일자 2009년11월11일

심사청구일자 2009년11월11일

(71) 출원인

(주)크린텍

대전 서구 만년동 381 엑스포오피스텔 1차 제3층 제301호

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

김진석

대전광역시 서구 갈마동 1472번지 103호

엄태인

대전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트 109동 1102호

(74) 대리인

이동모

전체 청구항 수 : 총 5 항

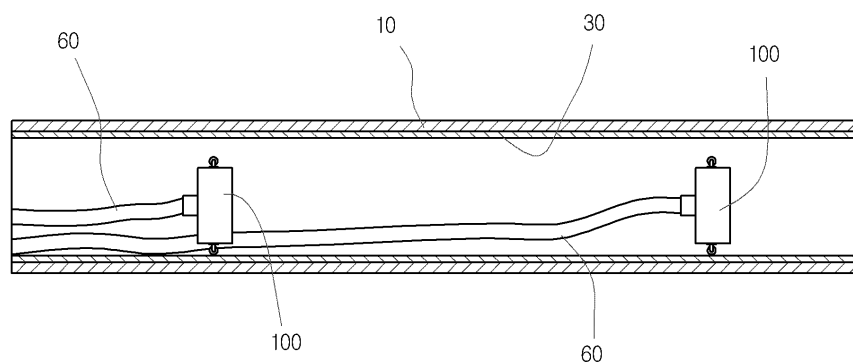
#### (54) 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템 및 이를 이용한 전체보수 공법

##### (57) 요약

본 발명은 지하에 매설된 상수 또는 하수관의 내부 이물질을 제거한 후 내측 표면에 열경화성 수지가 함침된 보강튜브를 반전시킨 후 증기열로 열화성 수지를 경화시킴에 있어서, 보강튜브의 내부 깊숙이 삽입된 파이프를 이용하여 증기를 공급하되 상기 증기는 난류강도가 높고 선회되면서 공급되게 하는 한편 역류하는 것을 방지하고 열 전달율이 향상되어 경화시간을 줄이는 동시에 보강튜브의 품질을 향상시키도록 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템 및 이를 이용하여 전체 보수공법에 관한 것이다.

본 발명은 보강튜브의 내측으로 2개 이상의 증기 공급관을 끼우되 증기 공급관의 길이가 각기 다르게 하여 상하수관의 직경과 길이에 따라 적정 위치에서 보강튜브를 경화시키는 증기가 공급되게 하되 각각의 증기 공급관의 선단에는 증기를 선회시켜 배출시키는 한편 선회된 증기를 역류시키지 않도록 하는 선회류 발생기를 설치하여 증기가 선회되어 공급되게 함으로써, 증기의 균일한 공급으로 경화 품질을 향상시키는 한편 증기의 역류를 방지하는 것이다.

대 표 도 - 도9



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

반전장치(20)에서 상하수관로(10)까지 수 개의 자바라 연결관(80)을 휘어가며 연결하되 상하수관로(10)의 입구에서는 보강튜브(30)가 반전되어 고정되는 연결홀더(90)를 연결하고,

상기 반전장치(20)에서 보강튜브(30)가 배출되는 쪽으로 증기 공급관(60)이 끼워지게 연결하되 상기 반전장치(20)의 외측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 밸브(70)를 연결하고,

상기 반전장치(20)의 내측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 선회류 발생기(100)를 연결하며,

상기 보강튜브(30)가 상하수관로(10)에 반전된 후 증기 공급관(60)을 연결하며 강력한 난류에 의한 열전달율이 향상된 선회류 발생기(100)를 보강튜브(30)의 내측으로 밀어 넣은 후 증기 공급관(60)으로 증기를 공급하여 보강튜브(30)를 경화시키는 것을 특징으로 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 선회류 발생기(100)는 증기 공급관(60)의 선단에 끼워져 증기를 배출시키되 배출되는 증기가 선회류가 형성되면서 분사시키는 선회류 노즐(110)을 구비하고, 상기 선회류 노즐(110)의 외측에는 선회류 방사판(120)을 경사지게 틀어서 고정시키되 상기 선회류 방사판(120)도 후방에서 불어오는 증기가 선회류 방사판(120)에 의해 선회류가 형성되게 하는 것을 특징으로 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 선회류 발생기(100)의 선회류 방사판(120)은 외측으로 마감판(130)으로 고정시키고, 상기 마감판(130)의 외측으로 설치되어 보강튜브(30)에 지지되는 이동바퀴(140)를 설치한 것을 특징으로 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 반전된 보강튜브(30)의 내측으로 밀어 넣는 선회류 발생기(100)는 그 위치를 다르게 하여 두 개 이상 설치하는 것을 특징으로 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템.

### 청구항 5

반전장치(20)에서 상하수관로(10)까지 수 개의 자바라 연결관(80)을 휘어가며 연결하되 상하수관로(10)의 입구에서는 보강튜브(30)가 반전되어 고정되는 연결홀더(90)를 연결하고,

상기 반전장치(20)에서 보강튜브(30)가 배출되는 쪽으로 증기 공급관(60)이 끼워지게 연결하되 상기 반전장치(20)의 외측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 밸브(70)를 연결하는 한편 반전장치(20)의 내측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 선회류 발생기(100)를 연결하며,

상기 보강튜브(30)가 상하수관로(10)에 반전된 후 밸브(70)를 제거하고 증기 공급관(60)을 연속적으로 연결하며 선회류 발생기(100)를 보강튜브(30)의 내측으로 밀어 넣고,

상기 보강튜브(30)의 내측에 선회류 발생기(100)가 위치한 상태에서 증기 공급관(60)으로 증기를 공급하여 선회류 발생기(100)에서 보강튜브(30)의 내측으로 선회류를 발생시키되 상기 선회류 발생기(100)의 선회류 노즐(110)에서는 증기 공급관(60)으로 공급된 증기를 선회류로 발생시키고, 선회류 발생기(100)의 선회류 노즐(110) 외측에 설치된 선회류 방사판(120)은 보강튜브(30)를 흐르는 증기를 선회류로 흐르게 하는 것을 특징으로 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템을 이용한 전체보수 공법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 지하에 매설된 상수 또는 하수관의 내부 이물질을 제거한 후 내측 표면에 열경화성 수지가 함침된 보강튜브를 반전시킨 후 증기열로 열화성 수지를 경화시킴에 있어서, 보강튜브의 내부 깊숙이 삽입된 파이프를 이용하여 증기를 공급하되 상기 증기는 난류강도가 높고 선회되면서 공급되게 하는 한편 역류하는 것을 방지하고 열 전달율이 향상되어 경화시간을 줄이는 동시에 보강튜브의 품질을 향상시키도록 하는 선회류 열매체를 이용한 상하수관 내부 보강튜브 경화시스템 및 이를 이용하여 전체 보수공법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 지하에 매설된 상하수도관로 및 산업용 배관을 굴착하지 않고 노후 된 관로 내로 한쪽 면이 코팅된 튜브(부직포)에 열경화성수지를 함침시킨 보강튜브를 공기로 반전시켜 주면서 삽입한 후 보강튜브의 내부로 증기를 공급함으로써 열경화성수지를 고형화시켜 관로를 보수하는 비굴착 방식의 관로보수 공법 및 장치는 일반화되어 있다.

[0003] 이러한 비굴착 방식의 관로보수 공법 및 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 상하수관로(10)의 내부의 이물질을 준설하고 세척을 한 후 열경화성 수지가 함침된 보강튜브(30)를 삽입시키되 반전장치(20)에서 상하수관로(10)의 입구까지 연결튜브(40)를 사용하고, 상기 연결튜브(40)의 선단에 연결홀더(50)를 이용하여 보강튜브(30)를 고정시킨 후 연결홀더(50)에서 보강튜브(30)를 반전시키며 상하수관로(10)에 주입시킨 후 그 내부로 증기를 공급하여 갱생관을 만드는 공법은 특허 등록 제0615070호에 제시되어 있다.

[0004] 그러나 위와 같은 방식으로 보강튜브(30)를 반전 주입시킨 후 보강튜브(30)의 내측으로 증기를 공급하는 경우 보강튜브(30)의 내부로 균일하게 증기가 공급되지 못하여 보강튜브(30)의 경화가 균일하게 이루어지지 못하는 문제가 발생하게 되고, 이는 갱생관의 품질에 영향을 미치게 되므로, 본 출원인은 보강튜브(30)가 반전되어 고정되는 연결홀더(50)를 통하여 보강튜브(30)의 내측으로 증기 공급관(60)을 끼워줄 수 있도록 하고, 상기 증기 공급관(60)을 통하여 증기가 공급되게 하는 동시에 보강튜브(30)의 입구에서도 증기가 공급되게 하여, 전체적으로 보강튜브(30)의 내부에 균일한 증기가 공급되어 경화 품질이 일정하게 유지되는 갱생관을 특허 제0891318호로 특허 받은 바 있다.

[0005] 상기 된 갱생관 경화공법을 사용하는 경우 반전장치(20)에서 연결홀더(50)를 연결하는 연결튜브(40)가 고온의 증기로 인하여 몇 회 사용하지 않았음에도 불구하고 터지게 되는 문제가 발생하여 연결튜브(40)를 폐기물로 처리하여야 하는 문제가 있게 된다.

[0006] 또한 보강튜브(30)를 공기로 반전시킨 상태에서 보강튜브(30)의 내측으로 증기 공급관(60)을 끼워 넣고 증기를 공급하면 파이프(60)에서 배출되는 증기는 직선상으로 배출되어 증기 배출속도가 적고 증기가 빠르게 내부로 공급되지 못하는 한편 역류의 가능성이 많으므로, 증기 공급관(60)을 길이가 다르게 하여 여러 개를 삽입하였다 하더라도 보강튜브(30)의 균일한 경화를 보장하기가 어렵고, 경화시간이 오래 걸리며, 증기가 역류하게 되는 문제가 있는 것이었다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 보강튜브의 내측으로 2개 이상의 증기 공급관을 끼우되 증기 공급관의 길이가 각기 다르게 하여 상하수관의 직경과 길이에 따라 적정 위치에서 보강튜브를 경화시키는 증기가 공급되게 하되 각각의 증기 공급관의 선단에는 증기를 선회시켜 배출시키는 한편 선회된 증기를 역류시키지 않도록 하는 선회류 발생기를 설치하여 증기가 선회되어 공급되게 함으로써, 증기의 균일한 공급으로 경화 품질을 향상시키는 한편 증기의 역류를 방지하는 것이다.

[0008] 즉, 보강튜브를 반전시킨 상태에서 보강튜브의 내측으로 길이가 각기 다른 증기 공급관을 설치하되 상기 증기 공급관에는 선회류 발생기를 연결하여 증기가 선회류로 공급되는 한편 보강튜브의 내측을 흐르는 증기가 선회되어 흐를 수 있도록 하는 것으로, 보강튜브의 선단에는 정압 안전밸브를 설치하여 일정압력이 유지될 수 있도록 한다.

[0009] 상기 선회류 발생기는 증기 공급관에서 공급되는 증기를 선회시키는 선회류 노즐이 구비되는 한편 선회류 노즐의 외측으로 증기를 선회시켜 이동시키는 선회류 방사관이 구비되며, 상기 선회류 방사관의 외측으로 보강튜브의 내측에 지지되어 이동되게 하는 이동바퀴가 구비된다.

## 과제 해결수단

[0010] 본 발명은 보강튜브를 경화시키기 위하여 반전된 보강튜브의 내측에 위치시키는 경화용 증기 공급관에는 선회류 발생기를 설치하여 증기가 선회류로 발생되어 보강튜브의 내측으로 공급되게 하는 한편 보강튜브의 내측을 흐르는 증기가 선회류 발생기를 지나면서 선회가 이루어지도록 하되 상기 선회류 발생기는 일정 간격으로 설치되게 함으로써 이루어지는 것으로, 보강튜브의 경화가 균일하게 이루어져 품질을 향상시키는 한편 경화속도를 단축시키며, 또한 증기가 역류되는 것을 방지하게 된다.

[0011] 이러한 본 발명은 선회류 발생기가 연결된 2개 이상의 증기 공급관을 반전된 보강튜브의 내측으로 투입하여 각각의 증기 압력을 조절하는 한편 증기가 선회류 노즐과 선회류 방사관에 의하여 증기가 보강튜브 내부를 선회·전진하면서 경화하고, 증기열이 역류하는 것을 방지하므로 보강튜브 경화시간 단축과 균일한 보강튜브의 품질 유지가 가능하고, 경화용 열매체인 증기의 강력한 선회류에 의해 보강튜브와 열매체인 증기 사이의 열전달계수가 난류 유동에 의해 20% 이상 증가하고 고온의 열매체가 보강튜브에 인접하여 이동되므로 열손실을 최소화시키며 보강튜브를 경화시킬 수 있는 것이다.

## 효 과

[0012] 본 발명은 상하수관에 열경화성 수지가 함침된 보강튜브를 반전시킬 때 관로 입구와 반전장치 사이에 자바라 연결관을 이용하여 관로 입구에서 보강튜브가 반전되도록 하는 한편 보강튜브를 경과시키는 증기 공급관을 보강튜브에 끼워 넣되 선회류 발생기를 장착함으로써, 보강튜브에서는 증기가 선회되어 공급되는 동시에 관로의 직경과 길이에 따라 2곳 이상의 증기 공급관에서 공급이 이루어지게 되므로, 보강튜브 경화시간을 감축시킴은 물론 온도 편차를 줄여 품질의 균일성을 높이게 된다.

[0013] 이러한 본 발명은 선회류로 공급되는 증기에 의해 경화가 균일하고 빠르게 이루어지는 한편 역류가 발생하지 않아 보강튜브의 경화시간을 20~30% 저감시키고, 에너지 절약을 약 18% 달성할 수 있는 효과가 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명은 상하수 관로의 내부 이물질들을 제거하고 세척한 후 반전장치에 여러 개의 자바라 연결관을 연결하는 한편 선단에는 연결홀더를 연결하고, 상기 연결홀더에는 열경화성 수지가 함침된 보강튜브를 반전시켜 상하수 관로에 끼워주며, 상기 보강튜브의 내측으로 서로 길이가 다른 증기 공급관을 끼워준 후 증기를 공급하여 보강튜브를 경화시키는 시스템에 있어서, 상기 증기 공급관을 반전장치의 입구쪽에서 끼워지게 하되 반전장치의 내측에 위치하는 증기 공급관에는 선회류 발생기를 연결하고, 반전장치의 외측에 위치하는 증기 공급관에는 밸브를 체결한 후 증기 주입시에는 증기 공급관을 연결하여 선회류 발생기가 보강튜브의 내측으로 끼워주는 것이다.

[0015] 본 발명은 자바라 연결관을 휘어가며 여러 개를 연결하여 반전장치에서 상하수 관로의 입구까지 완만한 곡선 형태를 갖고 연결되게 하되 상기 자바라 연결관은 플렌지를 연결하는 형태로 연속 연결되게 하고, 상기 자바라 연결관의 선단에는 보강튜브를 반전하여 고정시키는 연결홀더를 연결함으로써, 상하수 관로에는 통상의 방법에 의한 보강튜브의 반전이 이루어지게 한다.

[0016] 보강튜브의 반전이 이루어진 후에는 반전장치에서 끼워진 증기 공급관을 막아준 밸브를 제거하고 다른 증기 공급관을 연결하며 증기 공급관을 보강튜브의 내측으로 밀어줌으로써 증기 공급관의 선단에 연결된 선회류 발생기가 보강튜브의 내측에 위치하게 되며, 이때 증기 공급관을 2개 이상 사용하여 선회류 발생기가 보강튜브의 적정 위치에 각각 위치될 수 있도록 한다.

[0017] 여기서 선회류 발생기는 증기 공급관의 선단에 결합되어 증기를 선회시켜 발생시키는 선회류 노즐이 구비되어 증기 공급관으로 공급되는 증기가 선회류 노즐을 통하여 보강튜브의 내측으로 분사될 때 선회류 노즐의 증기 배출구가 스파이럴 상태로 형성된 관개로 증기가 선회류로 분사되게 되고, 상기 선회류 노즐의 외측으로는 방사상의 선회류 방사관을 설치하여 보강튜브를 지나는 증기가 선회류 방사관에서 선회류로 변환되어 흐르게 하고, 상기 선회류 방사관의 외측에는 마감관을 이용하여 사방으로 이동바퀴를 설치하여 선회류 발생기의 이동이 용이하게 이루어질 수 있도록 한다.

[0018] 본 발명에서 증기 공급관의 길이를 다르게 하여 두 개의 선회류 발생기를 각각 보강튜브에 설치하되 그 위치를 다르게 하는 이유는 증기의 균일한 공급이 이루어지도록 하기 위함이다.

[0019] 이러한 본 발명을 첨부된 실시예 도면에 의거 상세히 설명하기로 한다.

- [0020] 본 발명은 차량에 설치된 반전장치(20)의 입구에 여러 개의 자바라 연결관(80)을 다단으로 연결하되 자바라 연결관(80)을 휘어주어 반전장치(20)에서 여러 개의 자바라 연결관(80)이 상하수관로(10)의 입구까지 완전한 곡선 형태로 연결되게 함으로써, 기존과 같이 연결튜브(40)를 이용할 때 오래 사용하지 못하고 연결튜브(40)를 교체 하여 폐기물이 발생하는 문제를 해결 한다.
- [0021] 여기서 자바라 연결관(80)은 도 4와 같이 양쪽으로 플렌지 연결이 이루어지게 되고, 완전한 곡선을 갖도록 휘어 짐이 가능하다.
- [0022] 상하수관로(10) 앞에 위치하는 자바라 연결관(80)에는 연결홀더(90)를 연결하고, 상기 연결홀더(90)의 선단에 보강튜브(30)를 반전하여 고정시킴으로써 반전장치(20)에서 보강튜브(30)를 반전 주입할 때 연결홀더(90)에서부터 상하수관로(10)의 내측으로 보강튜브(30)의 반전 주입이 이루어지게 한다.
- [0023] 본 발명은 반전장치(20)에서 자바라 연결관(80)이 연결되는 일측에 증기 공급관(60)을 끼워주되 반전장치(20)의 내측에 위치한 증기 공급관(60)에는 선회류 발생기(100)를 연결하고, 반전장치(20)의 외측에 위치한 증기 공급관(60)에는 밸브(70)를 연결하며, 상기 선회류 발생기(100)는 보강튜브(30)가 반전된 후 자바라 연결관(80)에서 보강튜브(30)의 내측으로 끼워질 수 있도록 하고, 상기 밸브(70)는 증기 공급관(60)의 입구를 막아준 후 선회류 발생기(100)를 보강튜브(30)쪽으로 이동시킬 때 증기 공급관(60)이 연결될 수 있도록 한다.
- [0024] 여기서 반전장치(20)에는 두 개 이상의 증기 공급관(60)을 결합시켜 두 개 이상의 선회류 발생기(100)를 보강튜브(30)의 내측으로 끼워줄 수 있도록 하되 상기 선회류 발생기(100)가 상하수관로(10)의 내부에서 적정 위치에 놓일 수 있도록 각각의 선회류 발생기(100)에 연결되는 증기 공급관(60)의 길이를 다르게 한다.
- [0025] 본 발명의 선회류 발생기(100)는 증기 공급관(60)의 선단에 끼워져 증기를 배출시키되 배출되는 증기가 선회류가 형성되면서 분사시키는 선회류 노즐(110)을 설치하고, 증기 공급관(60)으로 공급되는 증기는 선회류 노즐(110)에서 선회류로 분사되는 것으로, 상기 선회류 노즐(110)은 내부에 증기 통로를 와류 형태로 형성하여 선회류 노즐(110)에서 분사되는 증기는 선회류가 되게 한다.
- [0026] 상기 선회류 노즐(110)의 외측에는 선회류 방사판(120)을 고정시키되 상기 선회류 방사판(120)도 후방에서 불어오는 증기가 선회류 방사판(120)을 지나면서 선회류가 형성되도록 경사 방향으로 틀어서 고정한다.
- [0027] 상기 선회류 방사판(120)의 외측은 마감판(130)으로 고정시키고, 상기 마감판(130)의 외측으로는 사방으로 돌출되는 이동바퀴(140)를 설치함으로써 보강튜브(30)의 내측으로 선회류 발생기(100)를 밀어 넣을 때 외벽에 이동바퀴(140)가 닿으면서 이동되게 함으로써 선회류 발생기(100)가 넘어지지 않고 보강튜브(30)의 내벽에 지지되면서 원하는 위치로 이동하게 된다.
- [0028] 본 발명의 선회류 발생기(100)에서 선회류 노즐(110)은 증기 공급관(60)으로 공급되어 분사되는 증기를 선회류로 분사시키게 되고, 선회류 방사판(120)은 선회류 발생기(100)로 불어오는 증기를 재차 선회류로 만들어 배출시키도록 하는 것으로, 보강튜브(30)의 내측으로 공급되어 흐르는 증기는 선회류 형태로 흐르도록 하는 것이다.
- [0029] 이러한 구성의 본 발명에서 반전장치(20)에 자바라 연결관(80)을 연결하고, 자바라 연결관(80)에 연결홀더(90)를 연결한 후 상기 연결홀더(90)의 선단에 반전장치(20)에 감아 놓은 보강튜브(30)의 선단이 뒤집어 고정되게 한 상태에서 반전장치(20)에서 고압의 에어를 자바라 연결관(80)으로 주입하면, 보강튜브(30)가 반전되면서 상하수관로(10)에 주입되게 되며, 이는 공지된 사실이다.
- [0030] 본 발명은 상기와 같이 자바라 연결관(80)을 반전장치(20)에 연결하기 전에 반전장치(20)의 입구 쪽으로 증기 공급관(60)을 끼워주되 반전장치(20) 내측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 선회류 발생기(100)를 연결하고, 반전장치(20)의 외측에 위치하는 증기 공급관(60)에는 밸브(70)를 연결한다.
- [0031] 이때 본 발명의 선회류 발생기(100)는 보강튜브(30)의 반전 주입에 영향을 주지 않도록 반전장치(20)의 입구쪽 공간에 놓여있도록 하며, 증기 공급관(60)의 외측으로 통하여 증기가 배출되지 않도록 함은 물론 밸브(70)를 잠가 증기가 역류되지 않도록 한다.
- [0032] 이와 같이 선회류 발생기(100)가 설치되고, 보강튜브(30)를 반전시킨 상태에서는 보강튜브(30)의 내측으로 증기를 공급하여 보강튜브(30)를 경화시켜야 하며, 이때 밸브(70)를 제거하고 증기공급관(60)을 연속 연결하여 선회류 발생기(100)가 보강튜브(30)의 내측으로 이동할 수 있도록 하고, 증기 공급관(60)의 길이를 조절하여 선회류 발생기(100)가 상하수관로(10)의 원하는 위치에 놓이도록 한다.
- [0033] 이때 선회류 발생기(100)는 두 개 이상을 사용하되 일정 간격으로 놓이도록 하는 것으로, 상하수관로(10)의 입

구에서는 반전장치(20)의 증기가 직접 공급되고, 그 내측으로 일정 간격을 두고 선회류 발생기(100)가 놓이도록 한다.

[0034] 상기 선회류 발생기(100)는 보강튜브(30)의 내측을 이동할 때 보강튜브(30)의 내측을 이동바퀴(140)에 의해 부드럽게 이동할 수 있도록 한다.

[0035] 선회류 발생기(100)가 원하는 위치에 안착되면 증기 공급관(60)에서 증기를 공급하고, 증기 공급관(60)으로 공급되는 증기는 선회류 발생기(100)의 선회류 노즐(110)에서 분사되게 되고, 선회류 노즐(110)은 노즐구멍이 와류를 발생하게 형성되어 있는 관계로 선회류 노즐(110)에서 분사되는 증기는 선회류로 분사되게 된다.

[0036] 선회류 노즐(110)에서 증기가 선회류로 분사되면 분사된 증기의 도달 거리가 길어지는 한편 증기열의 균일한 전달이 이루어져 보강튜브(30)의 경화품질이 향상되는 한편 경화시간을 줄일 수 있게 된다.

[0037] 그리고 선회류 발생기(100)의 전방에서 이동하는 증기는 선회류 발생기(100)를 지나면서 선회류 방사판(120)에 의해 선회류가 되면서 지나게 되므로, 보강튜브(30)의 내측으로는 지속적으로 선회류 증기가 흐르게 되며, 상하수관로(10)의 후방에서 선회류 증기를 외부로 배출시키게 된다.

## 도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 기존의 연결튜브 사용상태 단면도

[0039] 도 2는 기존의 파이프 주입상태 단면도

[0040] 도 3은 본 발명의 사용상태 단면도

[0041] 도 4는 본 발명의 자바라 연결관 단면도

[0042] 도 5는 본 발명의 반전장치 내부 단면도

[0043] 도 6은 본 발명의 선회류 발생기 정면도

[0044] 도 7은 본 발명의 선회류 발생기 배면도

[0045] 도 8은 본 발명의 선회류 발생기 단면도

[0046] 도 9는 본 발명의 선회류 발생기 설치상태 단면도

[0047] 도 10은 본 발명의 선회류 발생기에서 선회류가 발생하는 것을 보인 단면도

[0048] [도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명]

[0049]            10 : 상하수관로                                 20 : 반전장치

[0050]            30 : 보강튜브                                 40 : 연결튜브

[0051]            50 : 연결홀더                                  60 : 증기 공급관

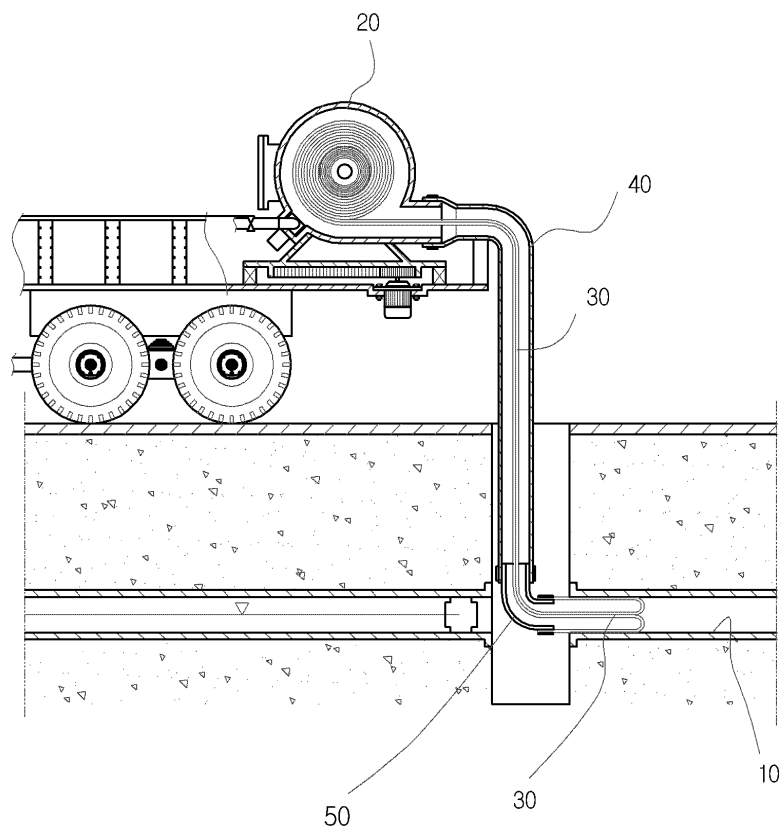
[0052] 70 : 밸브 80 : 자바라 연결관

[0053]           90 : 연결홀더                                 100 : 선회류 발생기

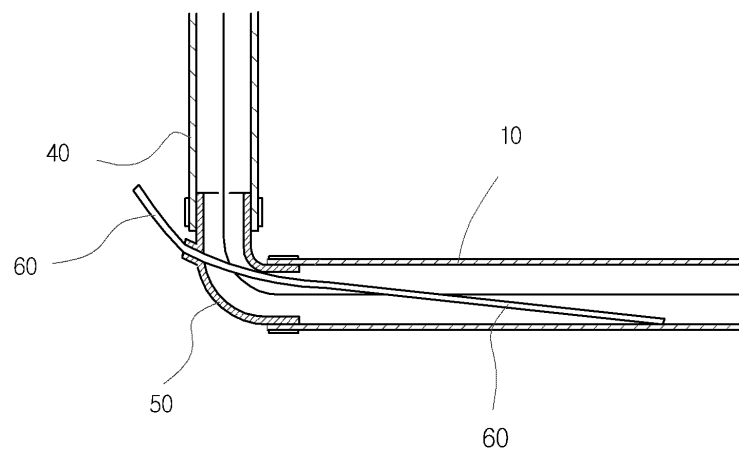
[0054]            110 : 선회류 노즐                                 120 : 선회류 방사관

도면

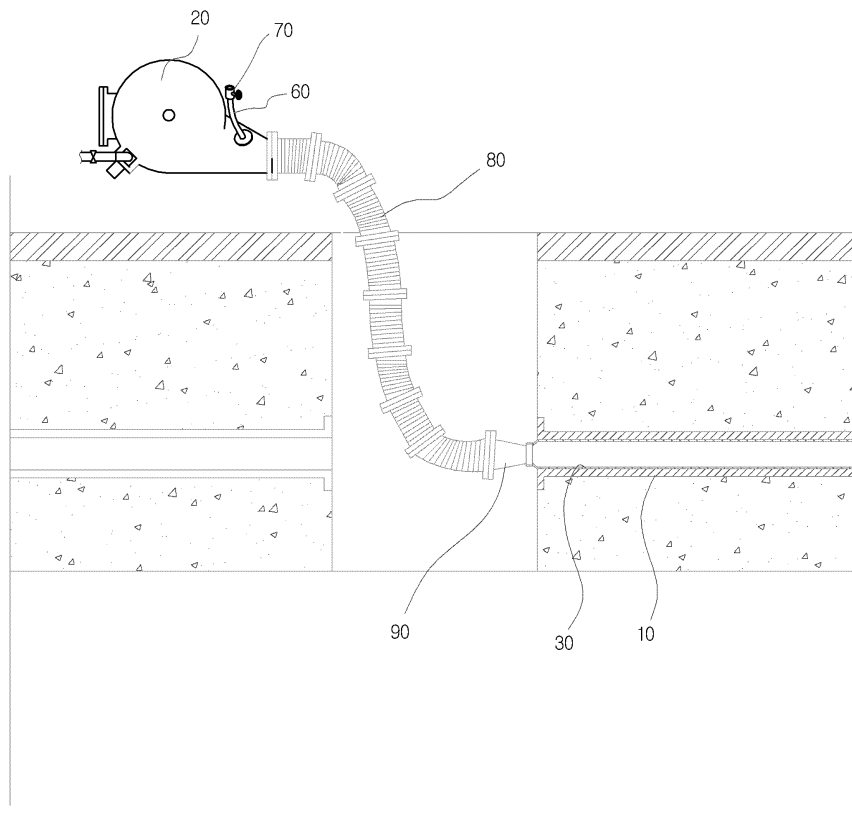
도면1



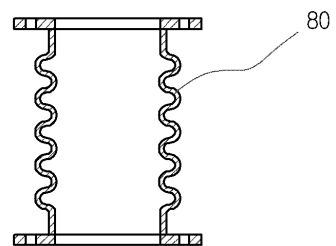
도면2



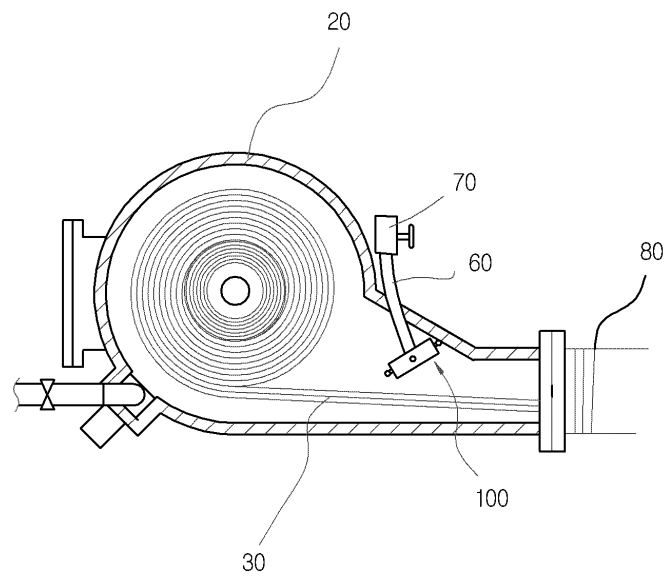
도면3



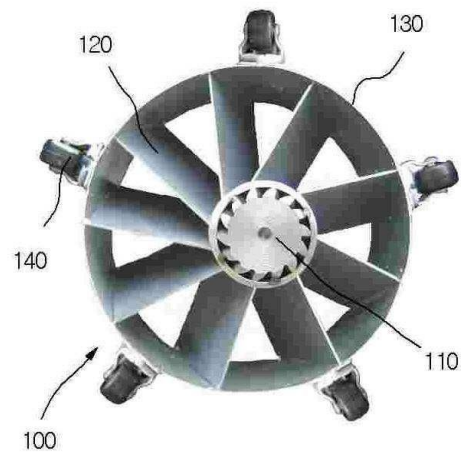
도면4



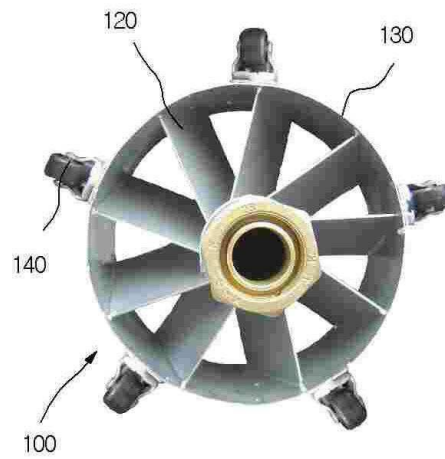
도면5



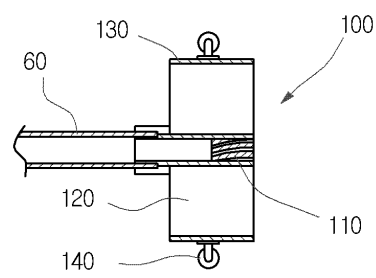
도면6



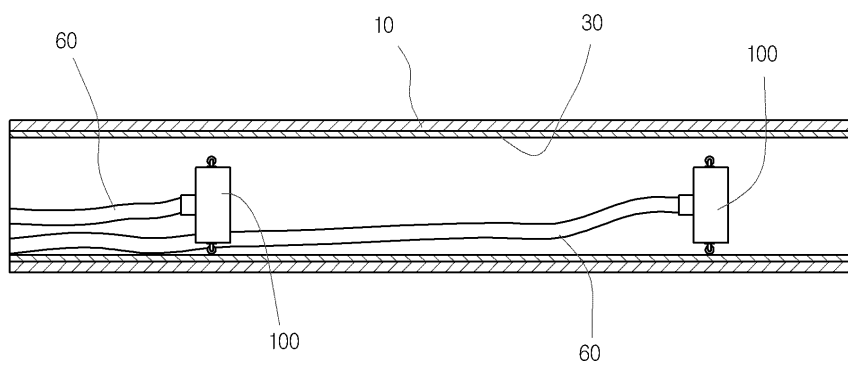
도면7



도면8



도면9



도면10

