



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월08일
(11) 등록번호 10-0901707
(24) 등록일자 2009년06월02일

(51) Int. Cl.
E03F 3/04 (2006.01) F16L 19/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0013616
(22) 출원일자 2009년02월18일
심사청구일자 2009년02월18일
(30) 우선권주장
1020080033333 2008년04월10일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR100500913 B1*
KR100749823 B1*
KR100758724 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 한국화이바
경남 밀양시 부북면 용지리 181-1
(72) 발명자
김주범
경남 함양군 함양읍 교산리 한마음아파트 101동 1402호
한주영
부산 연제구 연산9동 대우아파트 101동 101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원, 윤정호

전체 청구항 수 : 총 6 항

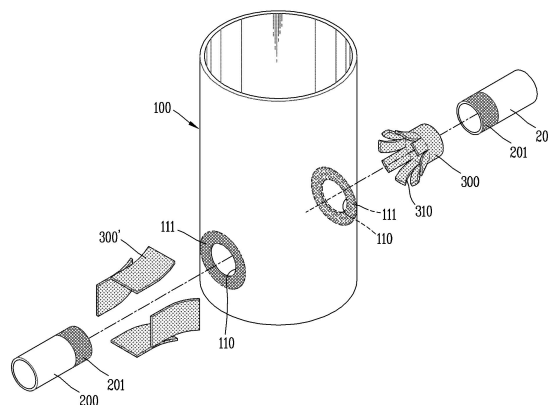
심사관 : 박종복

(54) 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀

(57) 요약

본 발명은 코어층과 상기 코어층을 보강하는 섬유층을 포함하는 중공체로 형성되며 복수의 연결공이 형성된 본체와, 상기 본체의 연장 방향과 교차하는 방향을 따라 배치되도록 상기 연결공에 삽입되는 연결관과, 상기 본체의 연장 방향을 따르는 개방된 양 단부를 덮도록 배치되는 상부 및 하부 커버와, 상기 본체 및 연결관의 외면의 인접한 영역들에 걸쳐서 복수의 섬유 시트들이 수지에 함침된 채로 서로 겹쳐지게 부착되고, 상기 연결관에 1ton 내지 75ton의 하중이 가해질 때 박리가 발생하도록 하는 강도를 갖도록 형성되어, 상기 연결관과 상기 연결공 사이를 실링하고 상기 연결관이 상기 본체에 결합된 상태를 유지하도록 강화된 보강부를 포함하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀을 제공한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

배종오

경남 산청군 생초면 상촌리 77번지

권정민

부산 금정구 구서2동 816-4 16/5

특허청구의 범위

청구항 1

코어층과 상기 코어층을 감싸는 섬유층을 포함하는 중공체로 형성되며, 연결공이 형성된 본체;

상기 본체의 연장 방향을 따르는 개방된 양 단부를 덮도록 배치되는 상부 및 하부 커버;

상기 본체의 연장 방향과 교차하는 방향을 따라 배치되도록 상기 연결공에 삽입되는 연결관; 및

상기 본체 및 연결관의 외면의 인접한 영역들에 걸쳐서 복수의 섬유 시트들이 수지에 함침된 채로 서로 겹쳐지게 부착되고, 상기 연결관에 1ton 내지 75ton의 하중이 가해질 때 박리가 발생하도록 하는 강도를 갖도록 형성되어, 상기 연결관과 상기 연결공 사이를 실링하고 상기 연결관이 상기 본체에 결합된 상태를 유지하도록 강화된 보강부를 포함하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연결관과 연결공 사이의 틈새에 충전되는 충전제를 더 포함하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 본체 및 연결관의 인접한 영역들에는 샌딩(sanding)된 부분이 형성되고, 상기 샌딩된 부분은 상기 복수의 섬유시트에 의해 덮혀 지도록 구성되는 것을 특징으로 하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 섬유 시트 중 적어도 하나는 일부 영역이 인접한 영역으로부터 분리되도록 절단된 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 섬유 층과 섬유 시트는 동일한 종류의 섬유를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 섬유 시트는 섬유들이 직조된 것, 와이어에 의해 매트 형태를 이루도록 연결된 것, 및 복수의 가닥의 섬유들이 꼬여져서 이루어지는 로빙(roving) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 맨홀의 본체와 연결관을 수지에 함침된 섬유 시트를 경화시켜 연결하여 토사 하중으로 인한 굴곡 파괴에 대한 저항성과 수밀성능이 강화된 맨홀에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로 맨홀은 하수 관거의 일정 간격마다 설치되어 관거의 경사면 조정과 유입관 연결로 다방향의 유입수를 집수하여 일정 방향의 관거로 배수 혹은 집수를 유도하며 관거 내의 점검, 청소, 환기 등을 위하여

설치된다. 모양은 시공하기가 수월한 원통형이 가장 많고, 이 밖에 사각형 · 타원형 등도 있다.

- <3> 맨홀에 대비하여 펌프장은 지형적인 자연경사에 의해 하수를 유하시키기가 곤란한 경우, 관거의 매설깊이가 현저히 깊어져 우수를 공공 수역으로 자연 방류시키기가 곤란한 경우 또는 처리장에서 자연 유하에 의해 처리할 수 없는 경우에 하수의 압송을 위해 설치되며, 내부에는 하수의 압송을 위한 펌프 시설이 설치된다.
- <4> 이러한 맨홀이나 펌프장의 본체는 연장 방향으로 연장하는 파이프로 형성될 수 있다. 상기 맨홀이나 펌프장의 본체에는 연결관이 연결되고, 상기 연결관은 관거 또는 타관(맨홀 등 사이의 유로를 형성하도록 연장하는 관)과 연결된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명의 일 목적은 종래와 달리 본체와 연결관의 연결 부분을 보강한 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀을 제공하는 것이다.
- <6> 본 발명의 다른 일 목적은 본체와 연결관의 연결 부분을 토사 하중으로 인한 굴곡 파괴에 대한 저항성과 수밀 성능이 강화되도록 보강하는 것이다.

과제 해결수단

- <7> 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일 실시예와 관련된 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀은 본체와, 연결관과, 상부 및 하부 커버와, 보강부를 포함한다. 본체는 코어층과 섬유 강화 층을 구비하는 중공체이다. 본체에는 복수의 연결공이 개구 된다. 연결관은 본체의 연장 방향과 교차하는 방향을 따라 배치되도록 연결공에 삽입된다. 상부 및 하부 커버는 본체의 연장 방향을 따르는 개방된 양 단부를 덮도록 배치된다. 보강부는 본체 및 연결관의 외면의 인접한 영역들에 걸쳐서 복수의 섬유 시트들이 수지에 함침된 채로 서로 겹쳐지게 부착된다. 상기 연결관에 1ton 내지 75ton의 하중이 가해질 때 박리가 발생하도록 하는 강도를 갖도록 형성된다. 이에 의해, 보강부는 연결관과 연결공 사이를 실링하고 연결관이 본체에 결합된 상태를 유지하도록 강화한다.
- <8> 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 연결관과 연결공 사이의 틈새는 충전제에 의해 충전 된다.
- <9> 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기 본체 및 연결관의 인접한 영역들에는 샌딩(sanding)된 부분이 형성되고, 상기 샌딩된 부분은 상기 섬유시트에 의해 덮혀진다.
- <10> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 본체의 연장 방향을 따르는 양단부의 개방된 공간의 적어도 일부를 차단하도록 배치되는 한 쌍의 커버가 구비된다.
- <11> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 섬유 시트 중 적어도 하나는 일부 영역이 인접한 영역으로부터 분리되도록 절단된 형태로 형성된다. 나아가, 상기 섬유 층과 섬유 시트는 동일한 종류의 섬유를 포함할 수 있다.
- <12> 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기 섬유 시트는 섬유들이 직조된 것, 와이어에 의해 매트 형태를 이루도록 연결된 것, 및 복수의 가닥의 섬유들이 꼬여져서 이루어지는 로빙(roving) 중 적어도 하나를 포함한다.

효과

- <13> 상기와 같이 구성되는 본 발명에 관련된 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀은 서로 교차하게 연통 되어야 하는 본체와 연결관의 연결 부위가 보강부에 의해 보강됨에 따라, 그 부위의 견고성이 향상되게 한다.
- <14> 또한, 본체와 연결관의 연결 영역을 섬유 시트로 부착하고, 본체도 섬유 층을 포함하는 등에 따라, 본체와 연결관이 토사 하중으로 인한 굴곡 파괴에 대한 저항성과 수밀 성능이 보다 강화된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <16> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀을 보인 단면도이다.
- <17> 상기 맨홀은 본체(100)와, 연결관(200) 및 커버들(410 및 420)을 포함한다.

- <18> 상기 본체(100)는 연장 방향을 따라 연장하며, 그의 양단부가 개구된 중공체이다. 상기 본체(100)는 파이프로 제작된 후에, 필요한 크기로 절단되어 형성될 수 있다.
- <19> 상기 본체(100)는 강성을 확보하기 위한 코어층(101)과 그를 보강하는 섬유층(102,103)을 포함한다. 코어층(101)은 모래와 시멘트가 혼합되거나 모래가 수지와 혼합된 형태일 수 있다. 섬유층(102,103)은 수지에 함침된 섬유를 포함하는 층으로서, 상기 섬유로는 유리 섬유(Glass-fiber)가 사용될 수 있다.
- <20> 섬유층(102,103)은 코어층(101)을 기준으로 대칭되게 배치될 수 있으며 보호층(104,105)에 의해 각각 외부로부터 보호될 수 있다. 마감층 또는 보호층(104,105)은 비닐 테일 등이 될 수 있다.
- <21> 위에서는 코어층(101)과 섬유층(102,103)을 모래가 함유된 층과 섬유가 함유된 층으로 구분하여 설명하였으나, 모래와 시멘트 또는 수지와 함께 섬유가 추가되더라도 이러한 형태 역시도 코어층(101)이라 칭해진다. 또한 코어층(101)과 섬유층(102,103) 등의 배열 관계는 반드시 대칭 구조로 한정되는 것은 아니며, 이들 층 이외에 다른 층이 추가될 수도 있다.
- <22> 상기 연결관(200)은 본체(100)에 천공된 연결공(110, 도 3 참조)에 연결되어, 본체(100)의 연장 방향에 교차하는 방향으로 따르도록 배열된다. 본 도면에서는 연결관(200)이 본체(100)의 연장 방향에 대하여 수직하게 배열되도록 연결된 상태를 예시하고 있다.
- <23> 상기 연결관(200)은 본체(100)와 달리 섬유 층이 보강된 관으로 한정되지 않는다. 연결관(200)을 통해 본체(100)와 연결되는 관거가 플라스틱관 또는 철관이라면, 연결관(200) 역시 그와 같은 종류의 관인 것이 관거와의 연결을 고려하면 바람직하다. 관거 역시 섬유 층이 강화된 관이라면, 연결관(200)으로는 당연히 본체(100)와 같이 섬유 층이 보강된 관이 사용될 수 있다.
- <24> 상기 커버들(410 및 420)은 본체(100)의 상부에 장착되는 상부 커버(410)와 하부에 장착되는 하부 커버(420)로 구분될 수 있다. 본체(100)의 하부는 연결관(200)과 가까운 본체의 일 단부 측을 말한다.
- <25> 상부 커버(410)의 중앙에는 작업자가 출입할 수 있는 입구(411)가 형성되고, 상기 입구(411)에는 탈착 가능한 뚜껑(430)이 덮여 진다. 상기 커버들(410 및 420)은 철근-콘크리트 구조로 제작될 수 있으며, 하부 커버(420)는 본체(100)와 일체가 되도록 성형 될 수 있다.
- <26> 상기 본체(100)의 내벽에는 작업자의 본체(100) 내에서 이동을 돕기 위한 승강 수단을 일 예로서, 사다리(450)가 장착된다. 사다리(450)와 별도의 발 지지를 위한 피스 들이 이격된 채로 결합 되는 구조가 채용될 수도 있다.
- <27> 상기 본체(100)와 연결관(200)의 연결에 대한 구체적 구조는 도 2 및 3을 참조하여 설명한다.
- <28> 도 2는 도 1의 일 부분(A)에 대한 확대 단면도이고, 도 3은 도 1의 본체(100) 및 연결관(200)의 연결을 위한 구성을 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- <29> 서로 교차하도록 연결되는 본체(100) 및 연결관(200)의 인접한 영역들(111 및 201)은 섬유 시트(300,300')들이 부착되어 보강부가 형성되는 영역으로서, 부착 영역이라고도 칭해진다.
- <30> 섬유 시트(300,300')는 섬유들이 직조되거나 다른 섬유나 와이어에 의해 매트 형태를 이루도록 연결된 것일 수 있다. 섬유 시트(300,300')는 여러 가닥의 섬유들이 꼬여져서 이루어지는 로빙(roving cloth)일 수도 있다.
- <31> 섬유 시트(300,300')는 인접한 영역들(111 및 201)에 걸쳐서 하나의 부재로서 부착되어 경화된다. 섬유 시트(300,300')들은 서로에 대하여 겹쳐진 채로 부착될 수 있다. 구체적으로 섬유 시트(300,300')들이 서로 평행한 채로 겹쳐질 수도 있으나, 서로 교차하는 형태로 겹쳐지는 것이 강성 면에서 유리할 것이다.
- <32> 본체(100)와 연결관(200)은 섬유 시트(300,300')들에 의해 서로에게서 분리되지 않고 보다 견고하게 연결된 상태를 유지하도록 한다. 나아가, 본체(100)와 연결관(200) 사이의 수밀성도 향상시킨다.
- <33> 섬유 시트(300,300')에 사용되는 섬유는 본체(100)의 섬유 층(102,103)에 사용된 섬유와 동일한 종류의 섬유일 수 있다. 이러한 경우라면, 섬유 시트(300,300')와 본체(100)의 섬유들이 서로 동일한 성질을 가져서 그들 사이의 밀착에 따른 화학적 또는 물리적 반발이나 저항이 거의 없어지기 때문이다. 이러한 관점에서는, 연결관(200) 또한 본체(100)의 섬유 등과 동일한 섬유로 보강된 파이프라면 바람직할 수 있다.
- <34> 본체(100)의 연결공(110)에는 연결관(200)의 일 단부가 삽입될 수 있다. 연결공(100)과 연결관(200) 사이의 틈새는 충전제(520)에 의해 메워지는 것이 수밀성 향상의 관점에서 바람직하다. 충전제(520)로는 탄산칼슘 등의

필러(filler)가 함침된 수지나 폴리 빠데(퍼티) 등이 사용될 수 있다.

- <35> 충전제(520)에 의해 인접한 영역들(111 및 201)이 정리되면, 섬유 시트(300,300')를 부착할 수 있다. 섬유 시트(300,300')는 연결공(110)의 반경 방향을 따라 연장하며 인접한 영역들(111 및 201)에 부착되는 형태(300')이거나, 일 부분에 절단부(310)가 형성된 형태(300)일 수 있다.
- <36> 절단부(310)가 형성된 섬유 시트(300)의 절단부(310)가 형성되지 않은 영역은 연결관(200)의 인접한 영역(201)에 부착되게 된다. 절단부(310)가 형성되어 인접한 섬유 시트(300)의 영역으로부터 분리되는 영역들은 각각 서로에서 이격된 채로 본체(100)의 인접한 영역(111)에 부착된다. 이는 앞선 섬유 시트(300')에 비하여 하나의 시트로 유사한 효과를 낼 수 있어 부착 시간을 단축할 수 있는 등의 이점이 있다.
- <37> 이러한 섬유 시트(300)는 단독으로 사용되거나, 섬유 시트(300')와 적층되는 형태로 사용될 수 있다.
- <38> 이제, 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀의 제조 방법에 대하여 도 4를 추가로 참조하여 설명한다.
- <39> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀의 제조 방법을 보인 순서도이다.
- <40> 본 도면(및 도 2, 3)을 참조하면, 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀을 제조할 경우에는 일정한 연장로 형성되는 본체(100)를 천공기에 고정하고, 천공기를 이용하여 연결공(110)을 천공한다. 연결공(110)은 통상적으로 2 개 정도이나 1개 또는 3개 이상이 될 수도 있다.
- <41> 천공된 연결공(110)에는 연결관(200)의 일 단부를 연결한다. 연결관(200)은 원형 단면을 가지는 본체(100)의 연결공(110)에 대응하는 모양의 단면이 형성된 단부를 가진 채로 연결공(110)에 삽입된다.
- <42> 이러한 연결 시에는 본체(100)와 연결관(200) 사이에 틈새가 발생하는 것이 통상적이다. 따라서 필요에 따라 충전제(520)를 위 틈새를 메우도록 충전 한다.
- <43> 충전과 더불어, 인접한 영역들(111 및 201)에 대한 샌딩(sanding) 또한 고려될 수 있다. 샌딩은 섬유 시트(300,300')가 인접한 영역들(111 및 201)에 보다 원활하게 부착되도록 하기 위하여 표면을 거칠게 하는 것으로서 행하여 지는 것이 바람직하나, 인접한 영역들(111 및 201)의 표면 상태에 근거하여 행하여 지지 않을 수도 있다.
- <44> 인접한 영역들(111 및 201)에 대한 섬유 시트(300,300')들의 부착은 섬유 시트(300,300')를 수지에 함침 시킨 후에 롤러 등을 이용하여 이루어진다. 수지에는 경화제가 혼합되어, 수지의 경화를 도울 수 있다. 위 롤러는 털이 달린 롤러가 바람직하며, 섬유 시트(300,300')의 부착 후에 기포를 제거하기 위해서는 쇠 등과 같이 경도가 높은 소재의 롤러로 표면을 밀어줄 수 있다.
- <45> 섬유 시트(300,300')의 부착 후에는 섬유 시트(300,300')가 부착된 영역을 비닐 랩 등으로 랩핑(wrapping)할 수 있다. 랩핑은 섬유 시트(300,300')가 부착된 표면을 평탄 또는 매끈하게 함과 동시에 수지의 경화를 위한 열의 누출을 최소화하는 이점이 있다. 수지가 경화된 후에는 랩을 제거하고, 본체(100)와 연결관(200)의 연결 작업을 종료하게 된다.
- <46> 이렇게 제작된 본체(100)와 연결관(200)의 조립체로 맨홀을 만들고자 한다면, 본체(100)의 하부에 하부 커버(420)를 연결하고 상부에 상부 커버(410) 및 뚜껑(430)을 배치하면 된다. 펌프장을 만들고자 한다면, 위와 유사한 커버들에 더하여 펌프 시설을 본체(100) 내에 설치하면 된다. 따라서, 펌프장 역시 본체와 연결관을 가지는 점에서, 본 명세서에서 언급한 맨홀은 펌프가 설치되지 않은 펌프장을 포함할 수 있다.
- <47> 이하에서는 본 발명에 따른 보강부를 구비한 경우의 본체(100)와 연결관(200)의 연결 강도에 대하여, 본체(100)와 연결관(200)을 모르타르를 통해 연결한 경우와 비교하여 살펴본다.
- <48> 도 5를 참고하면, 위 비교를 위한 시험은 다음과 같은 순서로 진행된다.
- <49> (1) 본체(100)에 본 발명의 보강부를 적용한 제1 맨홀과, 본체(100)와 연결관(200)을 모르타르로서 연결한 제2 맨홀을 준비한다.
- <50> (2) 제1 및 제2 맨홀들의 하부를 바닥에 에치빔(H-beam) 등을 사용하여 고정한다.
- <51> (3)로드셀이 설치된 호이스트를 각 맨홀의 연결관의 단부 측에 설치한다.
- <52> (4) 최종적으로 호이스트를 사용하여 지반이 파손될 때까지 하중을 가한다.
- <53> 이러한 실험의 결과에 대하여 도 6을 참조하면, 제1 맨홀(TEST #1)은 2396kgf에서 보강부의 박리가 발생하나,

제2 맨홀(TEST #2)은 1002kgf에서 몰타르의 파손이 발생한다. 단순히 파손 하중만을 기준으로 하여도, 본원발명의 보강부가 모르타르를 사용하는 경우보다 2.4배가량 높은 강도를 갖음을 알 수 있다.

<54> 나아가, 본원발명의 보강부는 몰타르를 사용하는 경우보다 얇은 두께를 가지면서도, 위와 같이 더 큰 강도를 가짐을 알 수 있다.

<55> 맨홀이 지중에 매설될 때, 매립 깊이별로 연결관(200)에 걸리는 외력은 다음의 표와 같다. 아래 표에서 흙의 단위중량은 $1.8(\text{ton}/\text{m}^3)$ 이 적용되었다.

표 1

매립깊이 (m)	관 경 [mm]	총도압 [ton/m ²]	선분포하중 [ton/m]	외 력 [ton/30cm]
5	250	9.79	2.4	0.79
6		11.40	2.9	0.95
7		13.09	3.3	1.08
8		14.83	3.7	1.22
9		16.58	4.1	1.35
10		18.35	4.6	1.51

<56> 위 표 및 앞선 파손 하중으로부터, 제2 맨홀은 매립 깊이가 7m 이상이면 파손될 수 있음을 알 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 보강부를 가지는 제1 맨홀은 매립 깊이가 10m 이상이어도 파손되지 않아서 문제없이 사용될 수 있음을 알 수 있다.

<58> 이는 본 발명의 보강부가 본체와 연결관의 연결 강도를 강화시켜서, 연결관에 가해지는 토사하중에 따른 굴곡과 파괴에 대한 저항성(및 그에 연관된 수밀성)이 크게 향상되었기 때문이다.

<59> 상기와 같은 섬유 강화형(GRP) 맨홀은 위에서 설명된 실시예들의 구성과 작동 방식에 한정되는 것이 아니다. 상기 실시예들은 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 구성될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

<60> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀을 보인 단면도이고,

<61> 도 2는 도 1의 일 부분에 대한 확대 단면도이며,

<62> 도 3은 도 1의 본체 및 연결관의 연결을 위한 구성을 설명하기 위한 분해 사시도이고,

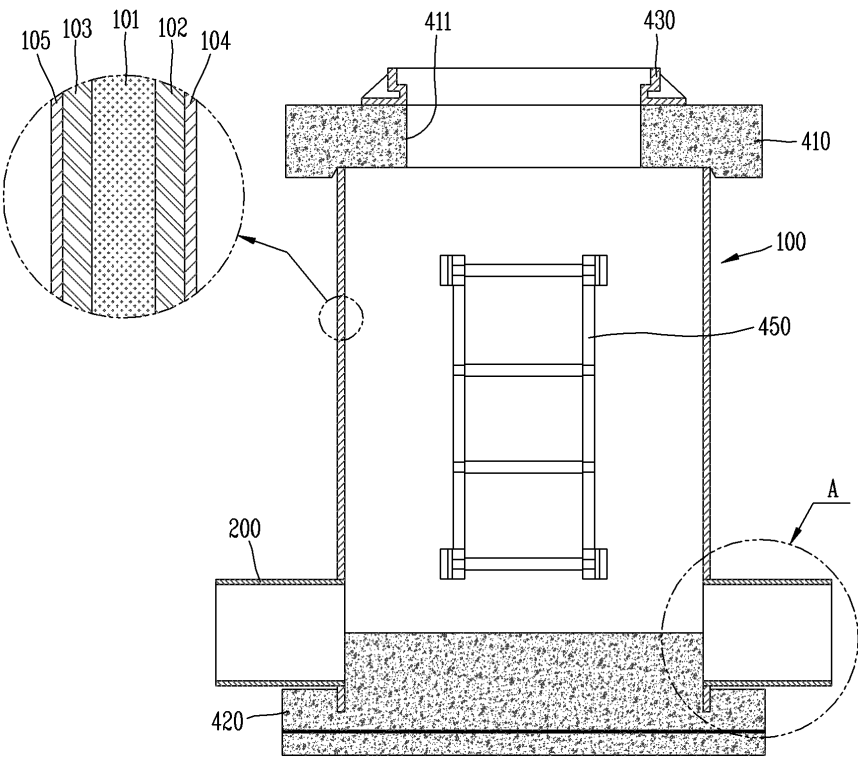
<63> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유리섬유 강화형(GRP) 맨홀의 제조 방법을 보인 순서도이며,

<64> 도 5는 제1 및 제2 맨홀의 본체와 연결관의 연결 강도를 비교하기 위한 시험의 방법을 나타낸 도면이고,

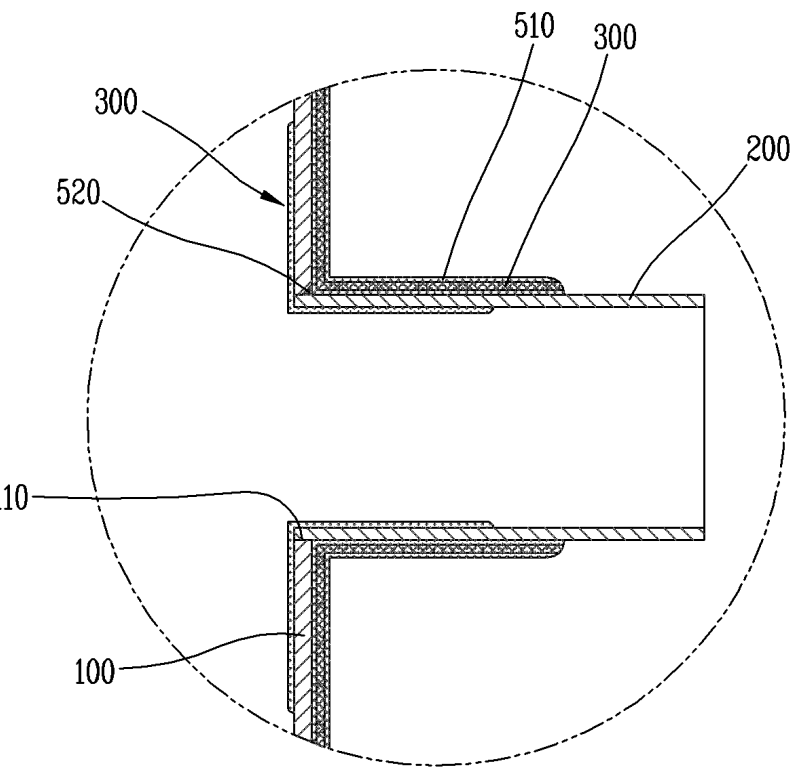
<65> 도 6은 제1 및 제2 맨홀의 본체와 연결관의 연결 강도를 비교하기 위한 시험의 결과를 보인 도면이다.

도면

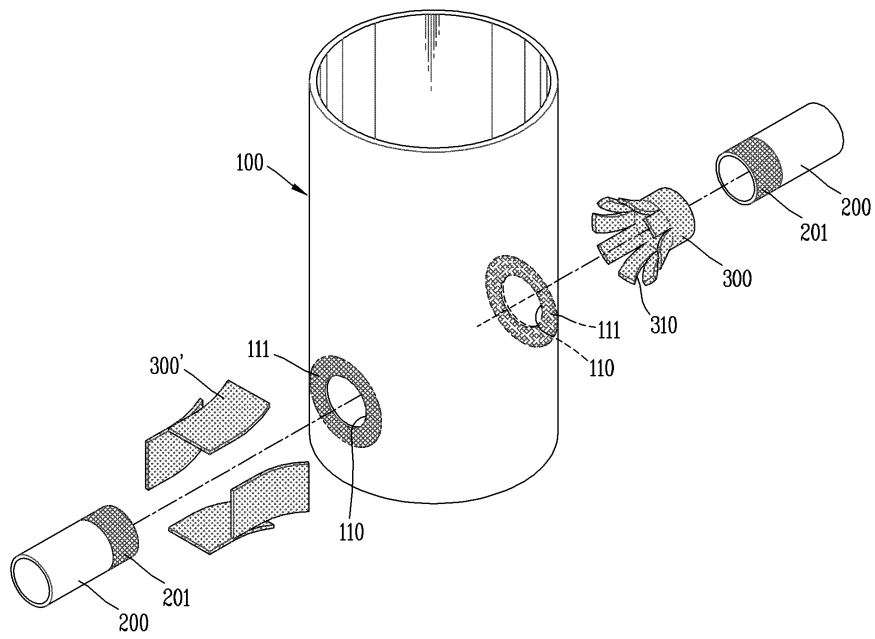
도면1



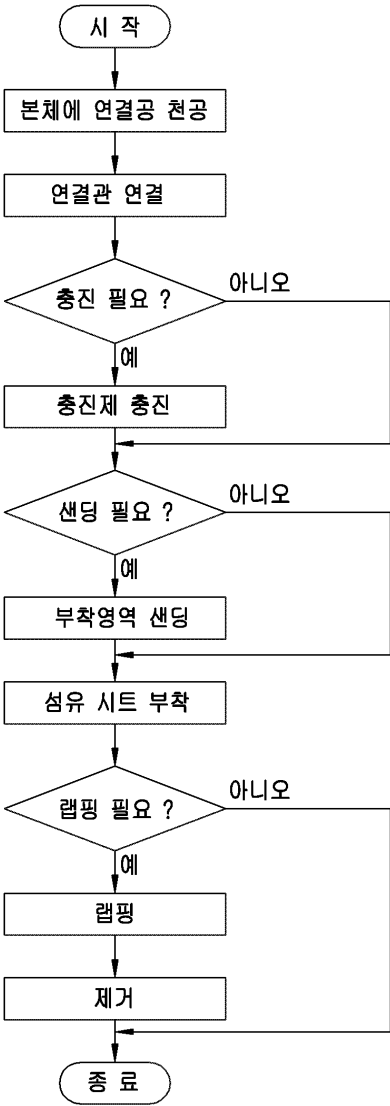
도면2



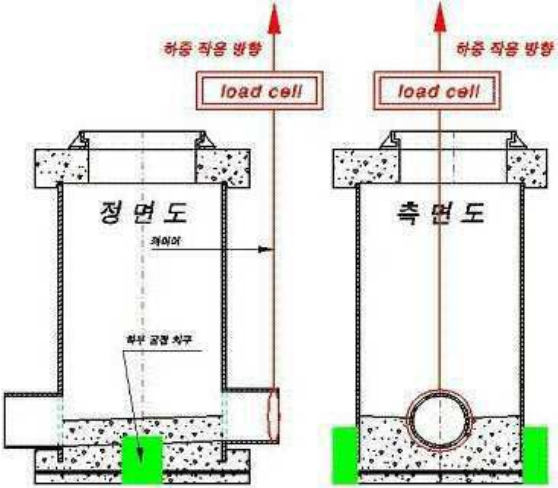
도면3



도면4



도면5



도면6

구 분	시험 형상	시험 결과	
		파손 형상	파손 하중 (kgf)
TEST#1			 접합부 박 리 발 생
TEST#2			 몰타르 파 손 발 생