(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。Int. Cl. [7]
F16L 9/12

(45) 공고일자 2003년03월04일
(11) 등록번호 20-0305942
(24) 등록일자 2003년02월18일

(21) 출원번호 20-2002-0021214
(22) 출원일자 2002년07월12일

(73) 실용신안권자 김수호
서울특별시 노원구 중계1동 361-1 롯데아파트 109동 501호
이상원
충북 괴산군 청천면 운교리 492번지

(72) 고안자 이상원
충북괴산군청천면운교리492번지
김수호
서울시노원구중계1동361-1롯데아파트109동501호

심사관 : 홍근조

기술평가청구 : 없음

(54) 고강도 관

요약

FRP수지관을 구성함에 있어서, FRP층(6)(6') 내부에 금속망심재(7), 금속층심재(7'), 탄소섬유심재층(9) 내지 아라미드심재(10)로서 구성하고, 내면 또는 외주면에 아라미드섬유(3), 유리섬유(5) 또는 탄소섬유(8)를 1층내지 다층으로 부착 형성한것과 통상의 고무관의 내외주면에 탄소섬유(8)를 1층 내지 다층으로 부착(권착 또는 도포)성형케 함을 특징으로한 고강도 관.

대표도

도 1

색인어

1. 1' : 수관(고강도 관) 2 : 연결관 2' : 연결턱 3 : 아라미드섬유(탄소섬유, 유리섬유 대체가능) 4 : 두루마리(섬유원단 마키 의 예시도) 5 : 유리섬유 6. 6' : FRP층(또는 고무관층) 7 : 금속망심재 7' : 금속층(금속관: 알미늄합금, 스텐레스스틸강, 티타늄합금, 고강도 강 등)심재 8 : 탄소섬유 9 : 탄소섬유심재층 10 : 아라미드심재

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본고안의 발췌 확대 예시도

도 2는 본고안의 심재를 금속망으로 구성한 상태의 단면예시도

도 3은 본고안의 심재를 금속층(관)으로 구성한 상태의 단면예시도

도 4는 본고안의 심재를 탄소섬유층으로 구성한 상태의 단면예시도

도 5는 본고안의 심재를 아라미드 섬유를 심재층으로 구성한 상태의 단면예시도

도 6은 본고안의 심재와 표면층을 탄소섬유 심재층으로 구성한 상태의 실시 예시도

도 7은 본고안의 심재를 금속망, 탄소섬유, 아라미드섬유층으로 구성하는 실시 예시도

도 8은 본고안의 수관(고강도 관)을 연결하는 상태의 단면예시도

도 9는 본고안의 수관을 수관과 결합연결하는 단면 예시도

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본고안은 주로 땅속에 메몰되는 상수도관이나 수압을 많이받는 심해저에서 바닷물을 양수하여 정수후, 식수로 공급하기 위하여 사용하는 급수공급관, 압력을 많이 받아서 팽창을 절대적으로 피해야하는 가스관은 물론, 유류통로 배관등에 사용하기에 적합하고 특히 수압, 지압등에 충분히 견디고 수중이나 지하에 메몰되여 오랜세월 동안 견딜수 있도록 가능케 하며 고강도 고탄성률, 내충격성, 내마찰성, 내마모성, 인장강도등이 양호하며 특히 내부식성이 우수한 복합재료로 구성한 고강도 관에 관한 것이다,

종래에는 지하에 메설하는 상수도관, 가스관, 유류관등 각종관은 주철관, 동관, 스텐레스관, 아연도금관, 흄관, 콘크리트블록관, 합성수지관(PVC, FRP, 비닐, 아크릴등). 고무관등 각종재질로 구성되는 관들이 용도에 맞도록 적정하게 사용되어 왔었다 , 이들중 합성수지관 FRP관등은 구경이 적은 가정용 배관용 수관으로 많이 이용되여 왔으나 구경이 큰 수관이나 대형의 상수도관등에는 이용되지 못하였다, 그이유는 압력에 약하고 강도, 탄성율, 내마모성, 내충격성등에 약하기 때문에 사용되지 못하고 대신 콘크리트흄관, 주철관등이 사용되어 왔기 때문에 압력과 기후에 따른 온도변화에 균열, 파손은 물론 금속관일 경우에는 부식되어 파손, 균열, 막힘등의 폐해로 막대한 경제적 손실이 있어 왔으나, 아직까지 이렇다할 대안이 없었던 것이다,

그리고 본원출원인등이 이미 선출원 선등록한바 있는 FRP수지에 망심과 FRP수지에 로빙크로스, 촙스트렌드, 촙스트렌드 메트 등의 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유등을 복합적으로 구성한 교각의 수중보수 보강재용, 커버 및 거푸집 형틀등을 출원등록한바 있으나 이것들은 외부에서 충격에 파손되지 않도록 하는것에 목적을 두고 개발된 것이며, 특히 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유등을 취약한 교량, 철근콘크리트 구조물등의 균열, 파손부위에 도포하여 접착한 후 보강, 보수토록하는 기술구성은 일반적으로 알려져 있고, 또 이 보강방법인 철근콘크리트와 이들섬유의 결합으로 하는

보수 보강공법이 국내외에 특허된 것이 알려져 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본고안은 이와같은 종래의 콘크리트와 탄소섬유등의 결합으로 인한 보수, 보강공법이 아니고, 각종 금속관, 콘크리트관, 합성수지관(FRP 수지관포함) 등만으로 구성한 각각의 장단점을 갖는 수관들이 그들 품질에 맞는 적합한 용도에 사용되어 왔었던 것이다,

그러나 이와같은 종래의 관들은 지하에 메몰되거나 압력을 많이 받는 수중(심해저의 양수용)에서 사용하기에는 적합하지 않을뿐만 아니라 수중압력과 염분에 견디지 못하는 문제점이 있었고 또 가스등의 내압을 많이받는 관이나 상수도관등으로 사용하는 경우에는 상기한 관들은 적합하지 않았던 것이다,

본고안은 주로 수압이나 가스압력, 또는 지하에 메설한 경우등의 외부 압력에 대응하면서 내열성, 불연성, 절연성, 내부식성등이 우수하고 인장성 내충격성은 물론 고강도, 고탄성률, 내마찰성, 내마모성 등이 강하게 하여 장기간동안 (50 100년) 사용할수 있도록하는 고강도의 관인 수관을 목적으로 하여 발명한 것으로서 첨부한 도면에 의하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

고안의 구성 및 작용

FRP층(6)(6') 또는 고무와 금속으로 구성하는 통상의 관을 형성함에 있어서, 고무나 FRP층(6)(6') 사이에 금속망심재(7), 금속층심재(7') 내지 탄소섬유심재(9)와 아라미드심재(10)을 구성하고, 이들의 내외표면에 아라미드섬유(3), 유리섬유(5), 탄소섬유(8)를 에폭시수지등으로 도포하여 다층으로 적층케 하거나 고무관에 탄소섬유(8)등을 다층으로 형성케함을 특징으로 한 것이다,

이와 같이된 본고안의 작용을 설명하면 다음과 같다,

먼저 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유등에 관하여 살펴보면, 유리섬유는 그원료가 실리카(50-60%)와 산화알미늄, 붕산, 규사등으로 이루어지며, 고알카리용, 화학용, 전기부품용, 고강도용으로 쓰이며 인장강도가 높고 온도의 의존성이 없으며 전기 절연성, 내열성이 우수하고 불연성이며, 흡수성이 적고, 내약품성이 우수하다,

필라멘트로 쓰이는 로빙(Roving), 직조용의 얀(Yarn), 로빙을 적정길이로 절단한 촙스트랜드(Chop Strand), 매트(Mat), 크로스(Cloth), 로빙크로스 등으로 나누어지고,

탄소섬유는 강도와 강성이 매우높은데, 아크릴, 레이온, 피치등의 유기물 프라키스섬유를 탄화시켜 만든 섬유로서, 유리섬유에서 얻을수 없는 고강도, 고탄성이 요구되는 분야에 이용되는데 고강도, 고탄성위에 고 인장강도를 가지며 경량이면서 강성이 높고 내식성, 진동감쇄성이 우수하며 열, 전기전도성 재료이고, 내구성과 방식, 방수효과가 뛰어나며 아라미드섬유에 비하여 가격이 저렴한 이점이 있고 내 마모성이 좋을뿐 아니라, 이역시 에폭시수지를 이용, 함침시키거나 도포하거나 권취하여 심재, 외주면 표면 보강재로사용한다,

아라미드섬유는 합성 유기섬유중에서 방향족 폴리아미드계의 것을 말하며 나이론에 속하고 고강도, 고탄성률, 내충격성, 내마찰성, 내마모성이 우수하여 방탄재료로 많이 이용되는 재료로서 일반적으로 아라미드섬유를 일방향으로 배열시켜 쉬트모양으로 한 것을 건축용 쉬트, 고무재보강, 방탄용등으로 많이 이용되나 본원에서는 에폭시수지를 합침하여 고 탄성관의 FRP사이의 심재로 하거나 표면에 부착시켜 보강용으로 이용하였으며 이 아라미드섬유쉬트에 에폭시수지를 도포하여 수관에 심재와, 표면에 부착하여 보강재로 하는 것을 에라멕스심재라 불리어지고 있고, 수관외부에 권착하거나 부착하면 물, 염기, 산, 자외선등에 의한 부식이나 열화현상이 없이 방수효과에 탁월하다,

아라멕스에 의한 수관의 권취심재로 할 경우 철에 비해 인장강도가 5배, 중량이 1/5로 가볍고 절연성이며, 특히 내마모성이 우수하다, 다만 절단(재단)에 특수가위를 필요로하고 가격이 고가인 결점이 있긴하나 장기간의 수명으로 볼 때 문제가 되지 않는다,

도 1의 예시도는 FRP층(6)(6')사이에 금속망심재(7)를 구성하고 외주면은 아라미드섬유(3)를 부착 또는 권착하는데 에폭시수지를 함침시키면서 코오팅한다, 아라미드섬유(3)가 우수하나 그보다 가격이 저렴한 유리섬유(5)와 탄소섬유(8)를 권착하여도 된다,

그러할 경우에는 가격이 저렴한 이점이 있는반면 탄소섬유(8)일 경우는 열, 전기, 전기전도성이 좋으므로 사용처, 즉 수중, 지하 메몰배관시에 유의해야하는 문제점이 따르고 유리섬유(5)일 경우에는 온도의 의존성이 거의 없고 전기 전열성이고 불연성 이므로 아라미드섬유(3)의 사용에 비하여 고강도 고 탄성률은 떨어져도 일부 장점이있다,

도 2는 도 1의 실시 예시 단면이고, 도 3은 심재를 금속층(7')으로 실시한 예시도이며,이경우는 금속종류에 따라서 강도차이가 있다 다만, 성형시에 금속망심재(7)의 구성과 같이 번거로움과 복잡성이 있고 내경면에 탄소섬유(8)의 층을 코오팅 내지 도포하는데에 어려움이 있으나 제작상의 문제이다,

도 5의 단면도는 심재를 아라미드심재(10)로 형성한 구성이며, 외주면역시 아라미드섬유(3)를 권착 또는 부착함으로서 견고성은 완벽하며 외충격에 의한 어떠한 경우에도 견디는 고강도의 수관이 되는 반면, 가격이 고가이고,

이에비해 도 4의 탄소섬유를 심재층(9)으로 하고 외주면을 유리섬유(5) 또는 탄소섬유(8)로서 권착 내지 부착, 코팅함으로서 강도는 다소 떨어지나 원가가 절감되는 이점이 있다,

도 6은 심재를 탄소섬유심재층(9)으로 하고 표면은 탄소섬유(8)를 에폭시수지로 부착하고 그위에 유리섬유(5)와 다시 아라미드섬유(3)를 권착 형성하는 예시도로서 이렇게 할 경우 그수명이 100년 이상을 보장할수 있고 특히 내경면 역시 유리섬유(5)나 아라미드섬유(3) 또는 탄소섬유(8)로 구성하면 더욱 보강 강도는 향상되지만 성형작업에 번거로움과 어려움이 크게 따르고 내경면은 유리섬유(5)로 구성하는 것은 수관으로는 적합 하지않다

도 7은 FRP층(6)(6')내의 심재를 금속망심재(7)로 하거나 아니면 금속층심재(7'), 탄소섬유심재층(9), 아라미드심재(10)등 어느것으로 구성하던지 강도와 가격에 차이가 있으며, 내경면에 유리섬유(5) 또는 탄소섬유(9), 아라미드섬유(3)중 어느것을 택하던지 상관 없으나 제작상의 어려움이 있고, 외주면에는 탄소섬유(8)를 권착 내지 부착하는 것이 가격면에서는 적합하나 견고성을 보강할때는 아라미드섬유(3) 이 더 이상적이다, 여기서도 수관일 경우 내경면에 유리섬유(5)로 하는 것은 피해야 한다

또 도 8, 도 9의 예시단면은 위와 같이 성형된 고강도관을 연결하는 연결관(2)을 턱(2')에 받쳐지게한 별도의 연결관(2)을 끼운다음 용착 연결하거나 수관(1') 자체에 연결관(2)을 일체로 구성하여 제작한 다음 연결, 용착할수 있으나 이외에도 일반적으로 알려진 여러 가지 연결공법으로 선택적으로 적용할수 있다,

그리고 FRP관상의 표면에 도 6의 예시도와 같이 탄소섬유(8)를 유리섬유(5)의 길이방향과 탄소섬유(3)의 권취방향으로 다층(여러겹)으로 권착, 부착하여 성형하는 경우에는 고강도, 고탄성은 물론, 원가의 절감도 가져오고 성형과정 역시 간편하지만, 열, 전기전도성이 좋다는 문제점이 있고 수명으로 볼 때 상당히 이상적이다,

본원에서 특기할 사항은 연구과정에서 탄소섬유(8)를 FRP수지관외에 고무로된 루버관의 표면에 (도 4예시도에서 내경서부터 6'와9를 고무관으로 하고 6과 3을 탄소섬유로 하여 권착하는 것으로 하는 경우) 종횡으로 다층이 되게 에폭시수지등으로 도포와 권착(부착)을 한겹 또는 다겹(여러겹으로 하면 강성이 증강됨)으로 하여서 고강도관을 구성하여도 상기한 것과 같은 고강도를 갖지못하나 고탄성, 절연성, 내부식성등이 우수하여 수명에 있어서는 별차이가 없는 것으로 판단된다.

고안의 효과

이와같이된 본고안은 심해저에 배관하여 바다물을 양수하는 배관이나 외부압력을 받거나 내부압력을 받아서 항상 팽창가능한 가스등의 압력배관을 지하(땅속)에 메몰시켜서 배관하여 긴세월(50 100년 이상)동안의 수명을 유지해야 하는곳에 사용하는 수관이나 압력관 등에 사용하며 기타, 열전도나 전기전도성이 없어야하는 배관, 기타 고강도, 고탄성, 고수명을 필요로하는 배관에 사용할수 있는 효과적인 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

고무나 FRP수지관을 구성함에 있어서, FRP층(6)(6') 내부에 금속망심재(7) 를 구성하고 내 외주면에 탄소섬유(8)를 부착 형성케 함을 특징으로 한 고강도 관.

청구항 2.

청구항 1이 있어서, 통상의 고무로된 고무관의 내외면에 탄소섬유(8)를 1층 내지 다층으로 권착, 성형케함을 특징으로 한 고강도 관.

청구항 3.

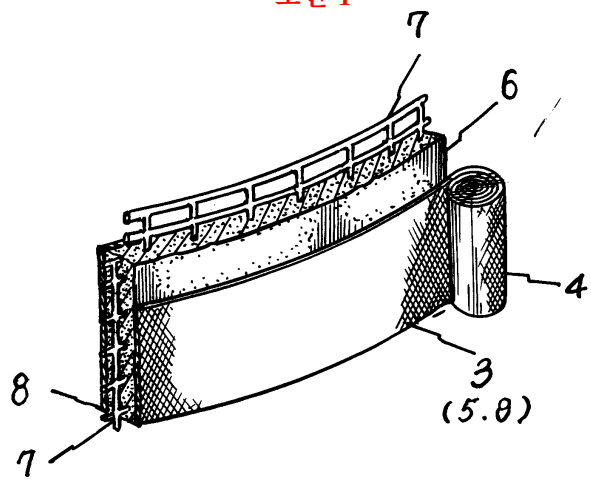
청구항 1에 있어서 FRP층(6)(6') 내부에 탄소섬유심재층(9)을 구성하고 내 외주면에 탄소섬유(8)를 부착 형성케 함을 특징으로 한 고강도 관.

청구항 4.

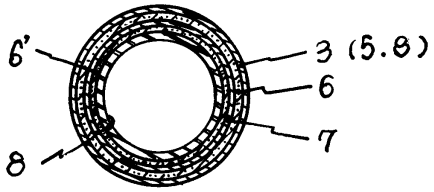
청구항 1에 있어서, FRP층(6)(6')내부에 아라미드섬유 심재층(10)을 구성하고 내 외주면에 아라미드 섬유(3)를 부착 형성케 함을 특징으로 한 고강도 관.

도면

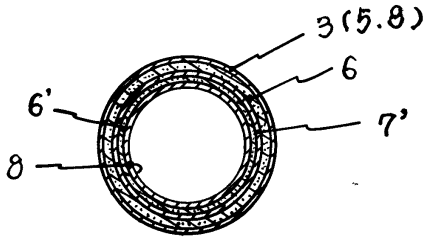
도면 1



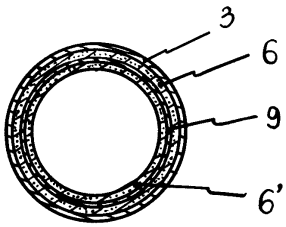
도면 2



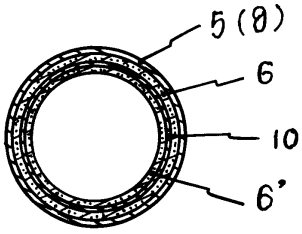
도면 3



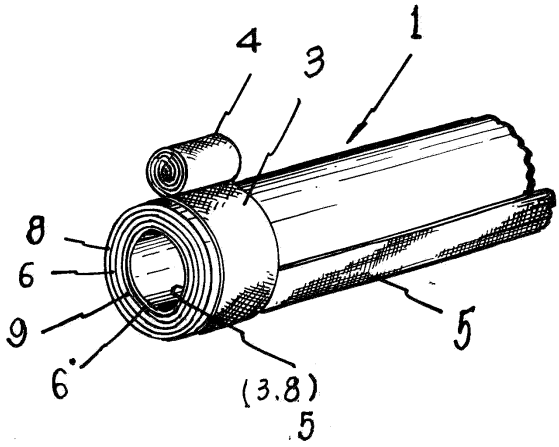
도면 4



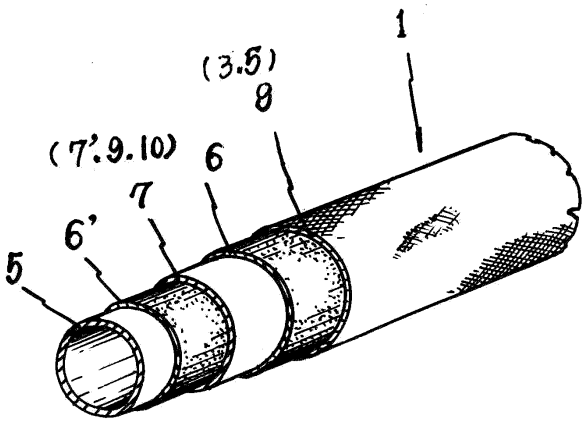
도면 5



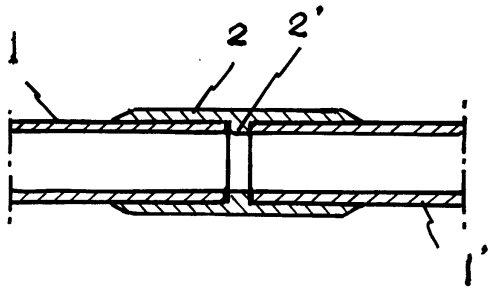
도면 6



도면 7



도면 8



도면 9

