

|                                                                                   |                                                   |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)                | (11) 공개번호 10-2014-0005498<br>(43) 공개일자 2014년01월15일         |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>E04G 23/02 (2006.01)                                     | (71) 출원인<br>경상대학교산학협력단<br>경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동) | (72) 발명자<br>권민호<br>경상남도 진주시 석갑로 45 (평거동, 들말홍한아파트) 106-1505 |
| (21) 출원번호 10-2012-0072887<br>(22) 출원일자 2012년07월04일<br>심사청구일자 2012년07월04일          | (74) 대리인<br>특허법인태백                                |                                                            |

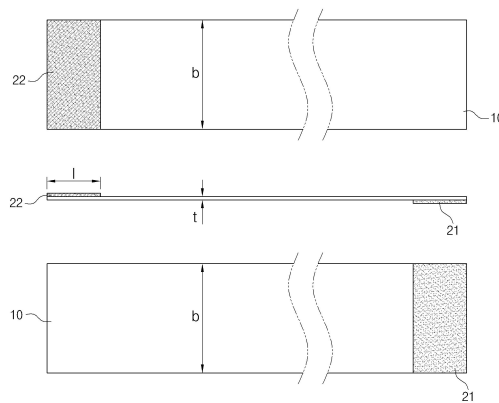
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **콘크리트 구조물 보강재**

### (57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물에 덧붙여 상기 콘크리트 구조물을 보강하는 보강재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트 구조물의 외면을 감싸고, 양단부가 서로 접혀져 콘크리트 구조물이 보강되는 판상의 플렉시블 보강재 또는 콘크리트 구조물 외측면에 부착되어 콘크리트 구조물이 보강되도록 'ㄷ'형으로 형성되는 제1보강재와, 콘크리트 구조물 외측면에 부착되고, 상기 제1보강재와 결속되어, 콘크리트 구조물이 보강되도록 역'ㄷ'형으로 형성되는 제2보강재로 구성하고, 상기 보강재들의 단부들이 벨크로결속부에 의해 서로 상호 결속되도록 구성해, 콘크리트 구조물의 강도 증진과 내진성능 향상시키고, 보강재의 결속을 위한 다른 장비와 큰 노무 없이도 쉽게 결속할 수 있으며, 소요의 결속력을 충분히 발휘하고, 외부의 환경조건에 관계없이 결속력에 대한 신뢰성을 충분히 확보할 수 있으며, 간편한 시공으로 실제 시공시에 일관된 품질을 확보할 수 있는 콘크리트 구조물 보강재를 제공한다.

**대 표 도** - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 11첨단도시C10

부처명 국토해양부

연구사업명 첨단도시개발사업

연구과제명 도심지 내 중,저층 주요시설물(학교, 병원 등)의 응급복구 내진보강기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 경상대학교 산학협력단

연구기간 2012.05.30 ~ 2013.05.29

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

콘크리트 구조물의 외면을 감싸고, 양단부가 서로 접해져 콘크리트 구조물이 보강되는 판상의 플렉시블 보강재;  
상기 보강재의 일단부에는 후크밸크로가 일체로 접합되고, 타단부에는 루프밸크로가 일체로 접합되어, 접해진 상기 보강재의 단부들이 서로 상호 결속되게 하는 밸크로결속부;가 포함되는 밸크로에 의해 결속되는 콘크리트 구조물 보강재.

### 청구항 2

콘크리트 구조물 외측면에 부착되어 콘크리트 구조물이 보강되도록 'ㄷ'형으로 형성되는 제1보강재;  
콘크리트 구조물 외측면에 부착되고, 상기 제1보강재와 결속되어, 콘크리트 구조물이 보강되도록 역'ㄷ'형으로 형성되는 제2보강재;  
상기 제1, 제2보강재의 단부에는 후크밸크로와 루프밸크로가 각각 일체로 접합되어, 상기 단부들을 서로 상호 결속되게 하는 밸크로결속부;가 포함되는 밸크로에 의해 결속되는 콘크리트 구조물 보강재.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 밸크로결속부는  
열 또는 초음파로 상기 보강재에 용착되어 일체로 구성되는 콘크리트 구조물 보강재.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,  
상기 밸크로결속부의 길이는 [수학식 1]에 의해 산출되는 콘크리트 구조물 보강재.  
[수학식 1]

$$l = \frac{f_y}{\tau_b} t$$

여기서,  $t$ : 보강재의 두께

$l$ : 밸크로 결속부의 길이

$f_y$ : 보강재 항복강도

$\tau_b$ : 밸크로 허용응력

## 명세서

## 기술분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물에 덧붙여 상기 콘크리트 구조물을 보강하는 보강재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 콘크리트 구조물에 덧붙이는 보강재를 복합재료로 구성하고, 보강재의 결속을 벨크로결속부로 이루어지도록 해 콘크리트 구조물의 강도 증진과 내진성능 향상시키고, 보강재의 결속을 위한 다른 장비와 큰 노무 없이도 쉽게 결속할 수 있으며, 소요의 결속력을 충분히 발휘하고, 외부의 환경조건에 관계없이 결속력에 대한 신뢰성을 충분히 확보할 수 있으며, 간편한 시공으로 실제 시공시에 일관된 품질을 확보할 수 있는 콘크리트 구조물 보강재에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 일반적으로 콘크리트는 시멘트, 굵은골재, 잔골재, 혼화재 등으로 구성되어 있어 다른 건설자재(철근)와 달리 재료의 구성성분이 다양하며, 서로 다른 이질의 물질들이 서로 합쳐서 이루어져 있다.

[0003] 그러므로 콘크리트의 품질은 구성재료의 품질과 밀접한 관계가 있으며, 배합비, 타설방법, 양생법에 따라 달라진다.

[0004] 품질이 좋은 콘크리트는 경제적이고, 반영구적이기 때문에 오래전부터 건축 및 토목재료에 사용되고 있다.

[0005] 그러나, 품질이 낮은 콘크리트를 생산하여 사용하거나, 외부의 열악한 환경에 콘크리트 구조물이 노출되었을 경우에는 콘크리트는 급속하게 파손된다.

[0006] 한편, 최근 콘크리트구조물의 형태가 다양화되고 복잡해짐에 따라, 설계 하중보다 많은 하중이 가해지는 경우가 발생하게 되어 콘크리트 구조물의 강도를 향상시켜야 하는 경우가 종종 발생하는데, 특히 교량의 경우에는 차량이 대형화되면서 중차량에 견딜 수 있는 구조물이 요구됨으로써 성능 개선이 절실한 형편이다.

[0007] 이러한 문제를 해결하기 위해, 콘크리트 구조물을 보강하는 여러 대안이 제시되었는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

[0008] 등록특허 제10-0537407호(2005.12.12)에서는 구조물의 길이방향으로 인장력선을 따라 상기 구조물의 보강하고자 하는 면에 수직하게 가늘고 긴 판형 홈을 일정간격으로 다수개 형성시키는 단계와, 상기 홈 형성단계로부터 형성된 상기 홈에 발생한 이물질을 제거하기 위하여 고압세척하는 고압세척 단계 및 상기 형성된 홈에 보강재를 에폭시 접착제로 삽입 부착하는 삽입부착단계를 포함하여 이루어지는 보강재 수직 삽입식 구조물의 보강 방법을 제공하였으나, 콘크리트 구조물을 가공해야하는 문제점에 의해 장비를 동원해야 하는 등 협소한 장소에서의 작업이 어려운 문제점이 있고, 보강재인 콘크리트 구조물의 크기에 따라 시공이 제약을 받으며, 보강재를 삽입하기 위한 삽입홈에 균열(crack) 발생, 삽입홈의 가공에 따른 균열파괴 등이 문제되므로 보강효과가 일시적이고 공정별 시공비가 비싸다.

[0009] 그리고 종래의 또 다른 보강재로 특수 섬유재가 많이 사용되고 있는데, 보강재의 설치하는 방법으로는 일방향으로 배열된 탄소섬유시트(Carbon Fiber Sheet)로 된 보강재는 프라이머(primer) 및 에폭시 접착제를 이용하여 보강될 부위에 함침 부착시키는 방법이 있다.

[0010] 기존 구조물의 보강하고자 하는 부위를 표면처리하고, 시공표면의 높낮이를 조정하여 그 표면에 프라이머를 도포하고 난 후, 에폭시 접착제를 사용하여 탄소섬유시트를 접착시키고, 다시 탄소섬유시트 표면에 탑 코트(top coat)로 함침시키는 방법이다.

[0011] 별도의 중장비를 동원하지 않고 수작업으로 할 수 있는 방법으로서 소재는 부식이 없고 내구성이 우수하며, 콘크리트면 접착이 확실하고 전단보강 및 보강될 부위를 감싸서 보강할 수 있다는 등의 장점이 있다.

[0012] 그러나, 상술한 보강재의 설치방법은 상술한 바와 같이 번거롭고 복잡한 수작업 과정을 거쳐야 하며, 보강효과를 높이기 위하여 적층매수를 늘리면 공정시간이 길어지고 균일한 적층폭으로 시공하기가 난해하므로 치수안정성에 문제가 있다.

[0013] 또한, 보강의 효과는 넓은 범위에 걸쳐 상기한 탄소섬유시트를 부착해야만 그 효과가 나타나는 것으로 이러한 경우 통기성이 없으며, 구비해야 하는 소재의 양에 따른 시공단가가 높아지는 등의 문제점이 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 콘크리트 구조물의 강도 증진과 내진성능 향상시키고, 보강재의 결속을 위한 다른 장비와 큰 노무 없이도 쉽게 결속할 수 있으며, 소요의 결속력을 충분히 발휘하고, 외부의 환경조건에 관계없이 결속력에 대한 신뢰성을 충분히 확보할 수 있으며, 간편한 시공으로 실제 시공시에 일관된 품질을 확보할 수 있는 콘크리트 구조물 보강재를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명은 콘크리트 구조물의 외면을 감싸고, 양단부가 서로 접해져 콘크리트 구조물이 보강되는 판상의 플렉시블 보강재와, 상기 보강재의 일단부에는 후크밸크로가 일체로 접합되고, 타단부에는 루프밸크로가 일체로 접합되어, 접해진 상기 보강재의 단부들이 서로 상호 결속되게 하는 밸크로결속부가 포함된다.
- [0016] 또한 본 발명은 콘크리트 구조물 외측면에 부착되어 콘크리트 구조물이 보강되도록 'ㄷ'형으로 형성되는 제1보강재와, 콘크리트 구조물 외측면에 부착되고, 상기 제1보강재와 결속되어, 콘크리트 구조물이 보강되도록 역'ㄷ'형으로 형성되는 제2보강재와, 상기 제1, 제2보강재의 단부에는 후크밸크로와 루프밸크로가 각각 일체로 접합되어, 상기 단부들을 서로 상호 결속되게 하는 밸크로결속부가 포함된다.
- [0017] 그리고 본 발명에 따른 상기 밸크로결속부는 열 또는 초음파로 상기 보강재에 융착되어 일체로 구성된다.
- [0018] 더불어 본 발명에 따른 상기 밸크로결속부의 길이는 [수학식 1]에 의해 산출된다.

### 수학식 1

$$l = \frac{f_y}{\tau_b} t$$

[0019]

- [0020] 여기서,  $t$  : 보강재의 두께  $l$  : 밸크로 결속부의 길이,

- [0021]  $f_y$  : 보강재 항복강도  $\tau_b$  : 밸크로 허용응력 이다.

### 발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물 보강재는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0023] 첫째, 콘크리트 구조물의 주요 구조물을 본 발명에 따른 보강재로 보강한다면 구조물의 강도 증진과 내진성능 향상의 효과는 물론, 결속을 위한 다른 장비와 큰 노무 없이도 쉽게 결속을 할 수 있을 뿐만 아니라, 소요의 결속력을 충분히 발휘할 수 있다.
- [0024] 둘째, 외부의 환경조건에 관계없이 밸크로가 가진 특성으로 결합이 이루어지기 때문에 결속력에 대한 신뢰성을 충분히 확보할 수 있고, 간편한 시공으로 실제 시공시에 일관된 품질을 확보할 수 있다.
- [0025] 셋째, 건축 및 토목구조물의 구조부재를 보강함에 있어 신뢰성 있는 보강효과를 얻는데 도움을 줄 뿐만 아니라, 향후 보강공법 시장성을 충분히 확보할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 예시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 사용 상태를 보인 예시도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 예시도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 사용 상태를 보인 예시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0028] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0029] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 예시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원기둥형의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 사용 상태를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 예시도이며, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 구성을 보인 단면도이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 육면체의 콘크리트 구조물에 접하는 보강재의 사용 상태를 보인 예시도이다.
- [0031] 본 발명은 콘크리트 구조물의 강도 증진 및 내진성능 향상되도록, 콘크리트 구조물의 외면에 덧붙이는 보강재에 관한 것으로, 그 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- [0032] 먼저 본 발명의 일 실시예로 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)에 대한 실시예를 도 1 내지 도 3을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 본 발명에 따른 상기 보강재(10)(탄소섬유, 유리섬유, 케블라섬유로 이루어진 복합재료로 소요의 강도를 발휘하면서 유연하도록 만든 재질임.)는 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)에 상응하여 상기 원기둥의 콘크리트 구조물(A)의 외표면을 감쌀 수 있도록 판상으로 구성되는데, 상기 판상의 보강재(10)는 상기 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)의 외표면을 감싸도록 플렉시블한 성질을 갖는 것이 바람직하다.
- [0034] 이때 상기 판상의 플렉시블한 보강재(10)는 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)의 원주의 길이보다 큰 길이로 재단되는 것이 바람직하고, 상기 원기둥형의 콘크리트 구조물(A) 원주 외면을 감싼 후 상기 판상의 플렉시블 보강재(10)의 양단부가 서로 접해져 상기 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)에 설치되어 콘크리트 구조물이 보강된다.
- [0035] 상기 보강재(10)의 양단부는 벨크로결속부(20)에 의해 결속되는데, 이때 상기 보강재(10)의 일측단 내측면에는 상기 벨크로결속부(20)의 후크벨크로(21)가 일체로 접합되고, 타측단의 외측면에는 상기 벨크로결속부(20)의 루프벨크로(22)가 일체로 접합된다.
- [0036] 그리고 상기 벨크로결속부(20)의 후크벨크로(21)와 루프벨크로(22)는 상기 보강재들(10)에 열 또는 초음파로 용착되어 일체로 구성되는 것이 바람직하다.

$$l = \frac{f_y}{\tau_b} t$$

- [0037] 또한 상기 벨크로결속부(20)는 도 1을 참조하여 [수학식 1],  $l = \frac{f_y}{\tau_b} t$ 에 의해 그 길이가 산출되어 설계되

는 것이 바람직하다.

[0038] 여기서,  $t$ : 보강재의 두께이며,  $l$ : 뱀크로 결속부의 길이이고,  $f_y$ : 보강재 항복강도이며,  $\tau_b$ : 뱀크로 허용응력이다.

[0039] 따라서 상기 보강재(10)를 원기둥형의 콘크리트 구조물(A) 외면을 따라 감싼 후 뱀크로결속부(20)의 루프뱀크로(22)가 일체로 접합된 단부에, 뱀크로결속부(20)의 후크뱀크로(21)가 일체로 접합된 단부를 접해, 접해진 상기 보강재(10)의 단부들이 서로 상호 결속되어 상기 보강재(10)가 원기둥형의 콘크리트 구조물(A)에 설치된다.

[0040] 본 발명에 따른 다른 실시예로 육면체의 콘크리트 구조물(B)에 대한 본 발명의 실시예를 도 4 내지 도 6을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0041] 본 발명에 따른 상기 보강재(10)(탄소섬유, 유리섬유, 케블라섬유로 이루어진 복합재료로 소요의 강도를 발휘하면서 유연하도록 만든 재질임.)는 육면체의 콘크리트 구조물(B)에 상응하여 육면체의 콘크리트 구조물(B)의 외표면을 감쌀 수 있도록, 제1보강재(11)와 제2보강재(12)로 나누어 구성되는데, 상기 제1보강재(11)는 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B) 일측면에 부착되어 콘크리트 구조물이 보강되도록 'ㄷ'형으로 형성되고, 상기 제2보강재(12)는 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B) 대향진 측면에 부착되고, 상기 제1보강재(11)와 결속되어, 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B)을 보강하도록 역'ㄷ'형으로 형성된다.

[0042] 이때 상기 제1, 제2보강재(11, 12)는 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B)의 외면을 감싼 후 제1, 제2보강재(11, 12)의 각각의 단부가 서로 상응하는 단부와 접해져 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B)에 설치되어 콘크리트 구조물이 보강된다.

[0043] 상기 제1, 제2보강재(11, 12) 각각의 단부들은 뱀크로결속부(20)에 의해 결속되는데, 이때 상기 제1보강재(11)의 양측단 외측면에는 후크뱀크로(21)가 일체로 접합되고, 상기 제2보강재(12)의 양측단 내측면에는 루프뱀크로(22)가 일체로 접합된다.

[0044] 그리고 상기 뱀크로결속부(20)는 상기 제1, 제2보강재(11, 12)에 열 또는 초음파로 융착되어 일체로 구성되는 것이 바람직하고, 상기한 본 발명의 실시예에서는 상기 제1보강재(11)에는 후크뱀크로(21)가 일체로 접합되고, 상기 제2보강재(12)의 양측단 내측면에는 루프뱀크로(22)가 일체로 접합되는 것으로 기술하나, 이는 일 실시예로 보인 것이지 이에 한정하지 않는다.

$$l = \frac{f_y}{\tau_b} t$$

[0045] 또한 상기 뱀크로결속부(20)는 도 4를 참조하여 [수학식 1]에 의해 그 길이가 산출되어 설계되는 것이 바람직하다.

[0046] 여기서,  $t$ : 보강재의 두께이며,  $l$ : 뱀크로 결속부의 길이이고,  $f_y$ : 보강재 항복강도이며,  $\tau_b$ : 뱀크로 허용응력이다.

[0047] 따라서 상기 제1, 제2보강재(11, 12)를 상기 육면체의 콘크리트 구조물(B) 외측면에 대칭되게 각각 접한 후 뱀크로결속부(20)의 후크뱀크로(21)가 일체로 접합된 상기 제1보강재(11)의 좌, 우측단부에, 뱀크로결속부(20)의 루프뱀크로(22)가 일체로 접합된 상기 제2보강재(12)의 좌, 우측단부를 각각 접해, 접해진 상기 제1, 제2보강재(11, 12)의 좌, 우측단부들이 서로 상호 결속되어, 상기 제1, 제2보강재(11, 12)가 육면체의 콘크리트 구조물(B)에 설치된다.

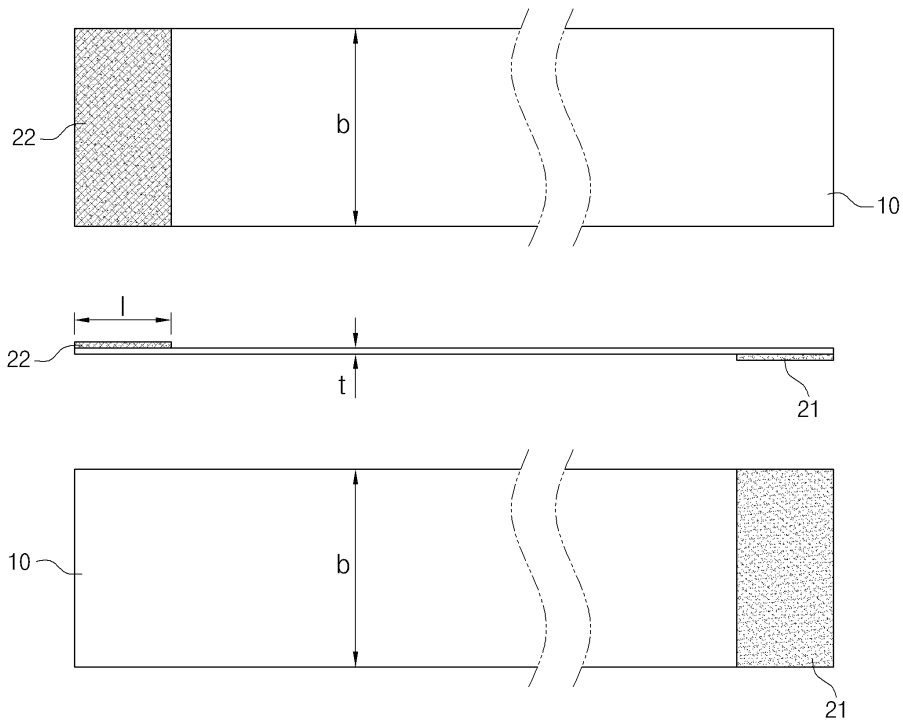
[0048] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

# 부호의 설명

- [0049] A: 원기둥형의 콘크리트 구조물 B: 육면체의 콘크리트 구조물  
 10: 보강재 11: 제1보강재  
 12: 제2보강재 20: 벨크로결속부  
 21: 후크벨크로 22: 루브벨크로

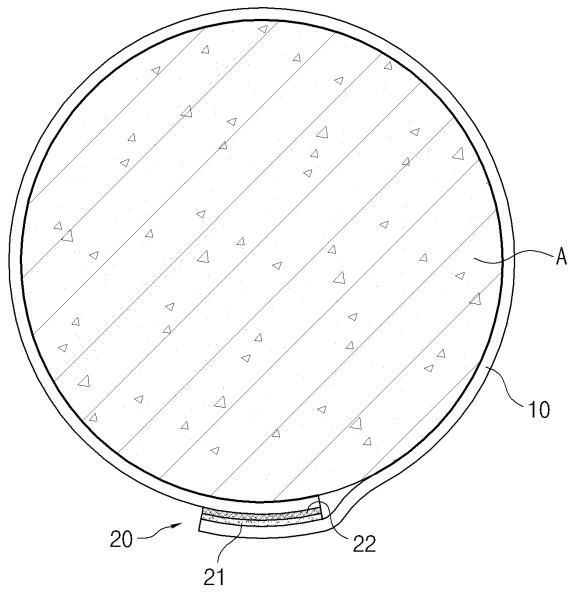
## 도면

### 도면1

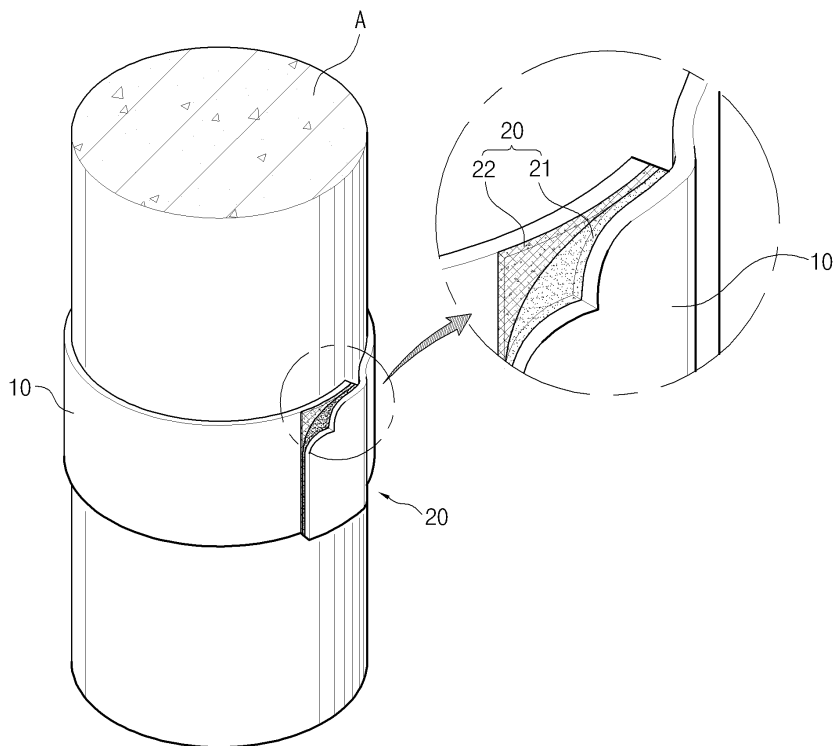




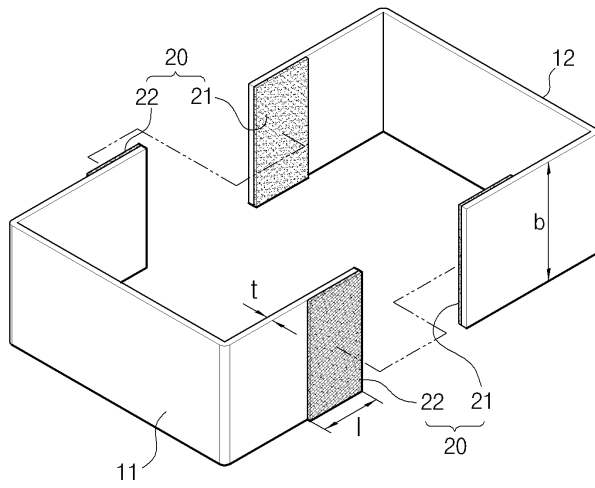
도면2



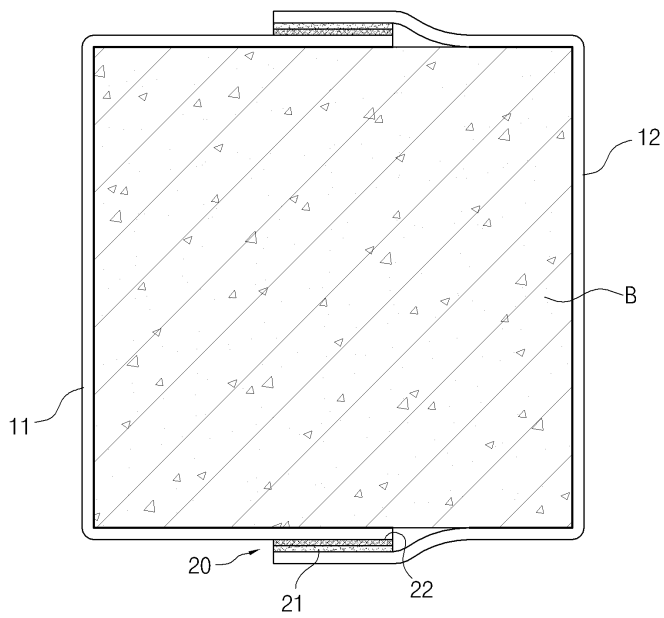
도면3



도면4



도면5



도면6

