



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월08일
(11) 등록번호 10-0986727
(24) 등록일자 2010년10월04일

(51) Int. Cl.
F16L 9/08 (2006.01) B29B 15/10 (2006.01)
B05D 1/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0059003
(22) 출원일자 2010년06월22일
심사청구일자 2010년06월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060134105 A
JP2008254195 A
KR1020030038004 A
US20020155186 A1

(73) 특허권자
주식회사 엠티마스타
서울시 강동구 길동 416-3 다성이즈텔 201호
(72) 발명자
이화선
경기도 하남시 감일동 331-17
(74) 대리인
정영수

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김상배

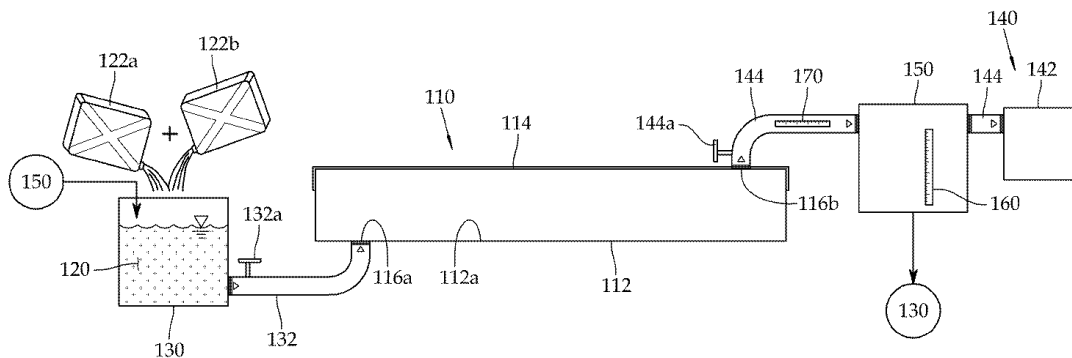
(54) 섬유보강재 진공함침장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물을 구조적으로 보강시키는 섬유보강재에 에폭시 수지를 함침시키기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 섬유보강재가 내부에 담기는 공간을 구비한 진공 챔버; 상기 진공 챔버의 일측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 내부에는 함침재가 담긴 함침재 저장용기; 상기 진공 챔버의 타측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 상기 진공 챔버의 내부에 진공압을 부여하여 내부 공기를 제거한 후에, 진공압에 의해서 함침재 저장용기로부터 함침재가 진공 챔버의 내부로 유입되도록 하는 펌프를 구비한 진공 흡입수단; 및 상기 진공 흡입수단의 전방 배관에 장착되고, 진공 챔버의 내부에서 섬유보강재에 함침이 이루어진 후, 상기 진공 흡입수단에 의해서 진공 챔버로부터 유출되는 함침재를 회수하는 함침재 회수용기;를 포함하여 진공 분위기 하에서 섬유보강재에 함침이 이루어지고, 함침 후에 잔류하는 함침재를 회수하여 재사용하도록 구성된 것이다.

본 발명에 의하면 섬유보강재의 내부에 미세 공기, 공기포켓 또는 잔류 기포가 전혀 잔류하지 않게 되어 섬유보강재에 함침재를 완전히 100% 함침시킬 수 있으며, 회수된 잔류 함침재는 재사용이 가능할 뿐만 아니라, 작업장의 오염 및 환경 오염을 효과적으로 방지하고, 작업중에 함침재의 유해환경 노출을 방지하여 작업 안정성을 크게 향상시킨 우수한 효과가 얻어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

섬유보강재를 함침시키기 위한 장치에 있어서,

섬유보강재가 내부에 담기는 공간을 구비한 진공 챔버;

상기 진공 챔버의 일측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 내부에는 함침재가 담긴 함침재 저장용기;

상기 진공 챔버의 타측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 상기 진공 챔버의 내부에 진공압을 부여하여 내부 공기를 제거한 후에, 진공압에 의해서 함침재 저장용기로부터 함침재가 진공 챔버의 내부로 유입되도록 하는 펌프를 구비한 진공 흡입수단; 및

상기 진공 흡입수단의 전방 배관에 장착되고, 진공 챔버의 내부에서 섬유보강재에 함침이 이루어진 후, 상기 진공 흡입수단에 의해서 진공 챔버로부터 유출되는 함침재를 회수하는 함침재 회수용기;를 포함하여 진공 분위기 하에서 섬유보강재에 함침이 이루어지고, 함침 후에 잔류하는 함침재를 회수하여 재사용하도록 구성된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 진공 챔버, 진공 흡입수단 및 함침재 회수용기들은 작업장 바닥으로부터 일정 높이의 테이블 상부에 배치되고, 상기 함침재 저장용기는 테이블 아래의 작업장 바닥에 설치되며, 상기 진공 흡입수단의 작동으로 함침재 저장용기는 함침재를 테이블 상부의 진공 챔버에 배관을 통하여 상향 이동식으로 공급하고, 함침재의 회수시에는 상기 진공 챔버로부터 함침재 저장용기에 중력 낙하식으로 회수되며, 상기 함침재 회수용기는 함침재 저장용기의 상부 위치에서 함침재 회수용기로부터 함침재 저장용기로 연장되는 개폐밸브를 구비한 회수관을 장착하여 함침재가 상기 함침재 회수용기로부터 함침재 저장용기에 중력 낙하식으로 회수되는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 진공 챔버는 내부에 함침재가 담기는 공간을 형성한 사각 박스형의 케이싱으로 이루어지고, 상기 케이싱의 상부에는 덮개가 위치되어 상기 케이싱의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키며, 상기 케이싱의 일측 바닥면에는 함침재 저장용기로부터 연장된 배관이 연결되어 함침재 유입구를 형성하며, 상기 함침재 유입구의 반대측 덮개에는 상부측으로 상기 함침재 회수용기에 연결되는 배관이 연결되어 함침재 배출구를 형성하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 함침재 회수용기는 원통형의 몸체를 구비하고, 상기 몸체의 상부에는 뚜껑이 구비되어 상기 몸체의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키며, 상기 몸체의 측면 상부 일측에는 진공 챔버의 함침재 배출구에 이어지는 배관이 연결되고, 몸체의 측면 상부 타측에는 진공 흡입수단에 이어지는 배관이 연결되며, 상기 몸체의 바닥면에는 함침재 저장용기로 이어지는 회수관이 연결되는 한편, 상기 몸체의 일측에는 함침재의 내부 잔량을 육안으로 확인할 수 있는 투명창이 형성된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 진공 챔버와 함침재 회수용기를 이어주는 배관에는 함침재 내의 공기포켓의 유무를 육안으로 확인할 수 있는 투명 게이지가 장착된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치.

청구항 6

섬유보강재를 함침시키는 방법에 있어서,

일측에는 함침재가 담긴 함침재 저장용기가 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되고, 타측에는 내부 공간에 진공압을 부여하는 진공 흡입수단이 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결된 진공 챔버의 내부 공간에 섬유보

강재를 배치하는 단계;

상기 진공 흡인수단을 가동시켜서 진공 챔버 내부를 진공 상태로 형성하고, 내장된 섬유보강재로부터 공기포켓을 제거시키는 단계;

상기 함침재 저장용기로부터 진공 챔버의 내부로 함침재를 제공하여 섬유보강재를 함침시키는 단계; 및

상기 섬유보강재의 함침 후에 진공챔버의 내부에 잔류하는 함침재를 회수하여 재사용하는 단계;들을 포함하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 섬유보강재로부터 공기포켓을 제거시키는 단계는 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 닫고, 진공 흡입수단에 연결된 배관의 개폐밸브를 개방한 다음, 섬유보강재가 담긴 진공 챔버의 사각 박스형으로 이루어진 케이싱 상부에 덮개를 덮어서 상기 케이싱의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키고, 진공 흡입수단의 펌프를 작동시켜서 진공 챔버의 내부를 진공 분위기로 유지시켜 이루어지는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 섬유보강재를 함침시키는 단계는 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 열고, 진공 챔버 내부의 진공압에 의해서 함침재 저장용기의 함침재를 진공 챔버 내부로 이동시키며, 진공 챔버의 내부를 함침재로 가득 채운 다음, 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 닫고, 일정시간 동안 진공 흡입수단을 동작시켜서 진공 챔버의 내부를 진공 분위기로 유지시키는 상태에서 이루어지는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 함침재를 회수하여 재사용하는 단계는 상기 진공흡인수단의 작동을 정지시켜서 진공 챔버의 내부를 대기압으로 회복시키고, 함침재 저장용기측으로 연결된 배관의 개폐밸브를 개방시킴으로써 테이블 상에 일정 높이로 배치된 진공 챔버로부터 작업장 바닥에 설치된 함침재 저장용기측으로 역방향으로 함침재를 낙하시켜 회수하며, 함침과정에서 진공 챔버의 함침재 배출구를 통하여 진공 흡인수단측으로 넘어오는 함침재 일부는 진공 흡인수단의 전방 배관에서 테이블상에 일정 높이로 마련된 함침재 회수용기를 통하여 회수하고, 상기 함침재 회수용기에 담긴 함침재는 함침재 저장용기로 하향 연장되는 개폐밸브를 구비한 회수관을 통하여 중력 낙하식으로 함침재 저장용기로 하향이동시켜서 재사용하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 구조물을 구조적으로 보강시키는 섬유보강재에 에폭시 수지(이하, "함침재"라 함)를 함침시키기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세히는 작업 현장에서 사용가능한 소규모의 구조로 이루어지고, 섬유보강재의 내부에 미세 공기, 공기포켓 또는 잔류 기포가 전혀 잔류하지 않게 되어 섬유보강재에 함침재를 완전히 100% 함침시킬 수 있으며, 회수된 잔류 함침재는 재사용이 가능할 뿐만 아니라, 작업장의 오염 및 환경오염을 효과적으로 방지하고, 작업중에 함침재의 유해환경 노출을 방지하여 작업 안정성을 크게 향상시킨 섬유보강재 진공함침장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 보, 슬래브, 기둥들과 같은 콘크리트 구조물은 휨, 압축, 좌굴 등의 하중을 지지하는 역할을 수행한다. 이러한 콘크리트 구조물은 균열 등과 같은 결함에 의해서 설계강도를 유지할 수 없기 때문에 보수 보강작업을 하게 되는데, 콘크리트 구조물의 경량화와 공사기간의 단축에 적합한 통상 탄소섬유나 유리섬유와 같은 섬유보강재를 사용하여 보강 공사를 행하고 있다.

[0003] 이와 같이 노화된 콘크리트 구조물에 섬유보강재를 이용하여 보강 공사를 하는 과정은 아래와 같다.

[0004] 먼저 보강하고자 할 콘크리트 구조물의 표면에 형성된 균열, 요철 등의 결함부분을 함침재 주입제 등을 통하여 결함 보수작업을 행하고, 보강면에 먼지나 페인트 등의 이물질이 있는 경우에는 이를 제거하여 보강면을 정리한

다.

- [0005] 이와 같이 정리된 보강면에는 후술하는 섬유보강재가 잘 부착하도록 프라이머를 도포한다. 그리고 프라이머가 도포된 부위에 붓이나 도포용 롤러를 사용하여 함침재를 1차 도포하며, 이와 같은 함침재는 섬유보강재에 함침된 후에는 콘크리트와 같이 압축력을 지지하는 역할을 하게 된다.
- [0006] 이와 같이 함침재가 도포된 후에는 섬유보강재가 부착되는데, 상기 섬유보강재는 콘크리트 부착면에서 철근과 같이 인장력을 지지하는 역할을 하게 된다.
- [0007] 그리고 상기 섬유보강재가 부착된 다음에는, 압착용 롤러를 이용하여 그 표면을 눌러주게 되는데, 이와 같은 과정을 통하여 섬유보강재에 1차 함침재가 함침되도록 눌러주는 동시에 섬유보강재 내의 잔존 공기를 제거시키게 된다.
- [0008] 그리고 이와 같이 섬유보강재의 잔존 공기 또는 기포를 제거한 후에, 함침재의 1차 도포 때와 마찬가지로 섬유보강재상에 함침재를 2차 도포하며, 이를 양생시킴으로써 섬유보강재를 사용한 보강작업을 완료한다.
- [0009] 이와 같은 콘크리트 구조물의 표면보강작업과정에서 종래의 섬유보강재 부착공법에서는 작업자가 섬유보강재를 작업현장에서 펼쳐놓고 인력으로 함침재를 표면에 도포하여 내부에 함침시킨 후, 콘크리트 구조물의 보수부위에 부착하는 방식으로 보강하는 것이었다.
- [0010] 그러나 이와 같은 종래의 문제점은 작업장에서 인력으로 함침재 작업을 하다보니, 일부 섬유보강재에서 함침재의 완벽한 함침이 이루어지지 않고, 함침재의 함침이 되었다라든가 작은 미세 공기방울들이 남아 있게 되어 섬유보강재보강의 효과를 100% 발휘하지 못하였다.
- [0011] 특히 공기포켓, 예를 들면 미세공기방울 등이 함침재 내에 남아있을 경우, 이와 같은 공기포켓부분에서 콘크리트 구조물의 응력이 집중되어 보강 부분중 가장 먼저 파손되는 문제점을 갖는 것이었다.
- [0012] 이와 같은 종래의 공법에서 진공방식을 통한 부착방식이 있으나, 이는 시공현장에서 구조물에 맞추어 진공상태를 만들기가 무척 까다롭고, 현실적으로 작업하기 어려워서 실용성이 없으며, 전혀 사용되고 있지 않는 공법으로 문제점이 많았다.
- [0013] 또한 종래의 섬유보강재 함침장치의 경우, 장치구성이 복잡하고 대형이며 별도의 작업장 또는 공장에서 독립적으로 사용되는 것으로서, 현장에서 즉각적인 사용이 어렵고, 함침 작업 후에는 장치의 유지 관리에 많은 불편함이 있었다.
- [0014] 또한 이와 같은 종래의 대형 섬유보강재 함침장치는 콘크리트 구조물의 보수부위에 맞춰서 절단된 섬유보강재에 함침재를 100% 함침시키기 어려우며, 사용 후에는 장치로부터 함침재의 회수가 어렵고, 굳게 되어 장치의 고장이 발생하거나 청소를 통한 유지관리가 어려운 문제점을 갖는 것이었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명의 목적은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소시키기 위한 것으로서, 장치의 구조가 간단해 사용이 쉽고, 현장에서 이동성이 뛰어나며, 섬유보강재의 함침작업이 쉽게 이루어질 수 있을 뿐만 아니라, 장치의 청소 및 유지관리가 간단하여 현장사용에 적합한 섬유보강재 진공함침장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [0016] 그리고 본 발명의 다른 목적은 섬유보강재에 남아있는 모든 공기포켓을 모두 100% 배제할 수 있어서 보강효과의 품질을 증진시킬 수 있고, 작업시간의 단축을 통한 작업속도를 크게 증대시킬 수 있으며, 함침재로 인한 작업장 및 주변환경의 오염을 크게 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라, 작업비용을 절감시킬 수 있고, 작업 안전성을 크게 향상시킬 수 있는 섬유보강재 진공함침장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 섬유보강재를 함침시키기 위한 장치에 있어서, 섬유보강재가 내부에 담기는 공간을 구비한 진공 챔버; 상기 진공 챔버의 일측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 내부에는 함침재가 담긴 함침재 저장용기; 상기 진공 챔버의 타측에 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되며, 상기 진공 챔버의 내부에 진공압을 부여하여 내부 공기를 제거한 후에, 진공압에 의해서 함침재 저장용기로부터 함침재가 진공 챔버의 내부로 유입되도록 하는 펌프를 구비한 진공 흡입수단; 및 상기 진공 흡입수

단의 전방 배관에 장착되고, 진공 챔버의 내부에서 섬유보강재에 함침이 이루어진 후, 상기 진공 흡입수단에 의해서 진공 챔버로부터 유출되는 함침재를 회수하는 함침재 회수용기;를 포함하여 진공 분위기하에서 섬유보강재에 함침이 이루어지고, 함침 후에 잔류하는 함침재를 회수하여 재사용하도록 구성된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치를 제공한다.

[0018] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 진공 챔버, 진공 흡입수단 및 함침재 회수용기들은 작업장 바닥으로부터 일정 높이의 테이블 상부에 배치되고, 상기 함침재 저장용기는 테이블 아래의 작업장 바닥에 설치되며, 상기 진공 흡입수단의 작동으로 함침재 저장용기는 함침재를 테이블 상부의 진공 챔버에 배관을 통하여 상향 이동식으로 공급하고, 함침재의 회수시에는 상기 진공 챔버로부터 함침재 저장용기에 중력 낙하식으로 회수되며, 상기 함침재 회수용기는 함침재 저장용기의 상부 위치에서 함침재 회수용기로부터 함침재 저장용기로 연장되는 개폐밸브를 구비한 회수관을 장착하여 함침재가 상기 함침재 회수용기로부터 함침재 저장용기에 중력 낙하식으로 회수되는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치를 제공한다.

[0019] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 진공 챔버는 내부에 함침재가 담기는 공간을 형성한 사각 박스형의 케이싱으로 이루어지고, 상기 케이싱의 상부에는 덮개가 위치되어 상기 케이싱의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키며, 상기 케이싱의 일측 바닥면에는 함침재 저장용기로부터 연장된 배관이 연결되어 함침재 유입구를 형성하며, 상기 함침재 유입구의 반대측 덮개에는 상부측으로 상기 함침재 회수용기에 연결되는 배관이 연결되어 함침재 배출구를 형성하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치를 제공한다.

[0020] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 함침재 회수용기는 원통형의 몸체를 구비하고, 상기 몸체의 상부에는 뚜껑이 구비되어 상기 몸체의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키며, 상기 몸체의 측면 상부 일측에는 진공 챔버의 함침재 배출구에 이어지는 배관이 연결되고, 몸체의 측면 상부 타측에는 진공 흡입수단에 이어지는 배관이 연결되며, 상기 몸체의 바닥면에는 함침재 저장용기로 이어지는 회수관이 연결되는 한편, 상기 몸체의 일측에는 함침재의 내부 잔량을 육안으로 확인할 수 있는 투명창이 형성된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치를 제공한다.

[0021] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 진공 챔버와 함침재 회수용기를 이어주는 배관에는 함침재 내의 공기포켓의 유무를 육안으로 확인할 수 있는 투명 게이지가 장착된 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침장치를 제공한다.

[0022] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 섬유보강재를 함침시키는 방법에 있어서, 일측에는 함침재가 담긴 함침재 저장용기가 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결되고, 타측에는 내부 공간에 진공압을 부여하는 진공 흡입수단이 개폐밸브가 구비된 배관을 통해서 연결된 진공 챔버의 내부 공간에 섬유보강재를 배치하는 단계; 상기 진공 흡입수단을 가동시켜서 진공 챔버 내부를 진공 상태로 형성하고, 내장된 섬유보강재로부터 공기포켓을 제거시키는 단계; 상기 함침재 저장용기로부터 진공 챔버의 내부로 함침재를 제공하여 섬유보강재를 함침시키는 단계; 및 상기 섬유보강재의 함침 후에 진공챔버의 내부에 잔류하는 함침재를 회수하여 재사용하는 단계;들을 포함하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법을 제공한다.

[0023] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 섬유보강재로부터 공기포켓을 제거시키는 단계는 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 닫고, 진공 흡입수단에 연결된 배관의 개폐밸브를 개방한 다음, 섬유보강재가 담긴 진공 챔버의 사각 박스형으로 이루어진 케이싱 상부에 덮개를 덮어서 상기 케이싱의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키고, 진공 흡입수단의 펌프를 작동시켜서 진공 챔버의 내부를 진공 분위기로 유지시켜 이루어지는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법을 제공한다.

[0024] 그리고 본 발명은 바람직하게는 상기 섬유보강재를 함침시키는 단계는 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 열고, 진공 챔버 내부의 진공압에 의해서 함침재 저장용기의 함침재를 진공 챔버 내부로 이동시키며, 진공 챔버의 내부를 함침재로 가득 채운 다음, 함침재 저장용기에 연결된 배관의 개폐밸브를 닫고, 일정시간 동안 진공 흡입수단을 동작시켜서 진공 챔버의 내부를 진공 분위기로 유지시키는 상태에서 이루어지는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법을 제공한다.

[0025] 또한 본 발명은 바람직하게는 상기 함침재를 회수하여 재사용하는 단계는 상기 진공흡입수단의 작동을 정지시켜서 진공 챔버의 내부를 대기압으로 회복시키고, 함침재 저장용기측으로 연결된 배관의 개폐밸브를 개방시킴으로써 테이블상에 일정 높이로 배치된 진공 챔버로부터 작업장 바닥에 설치된 함침재 저장용기측으로 역방향으로 함침재를 낙하시켜 회수하며, 함침과정에서 진공 챔버의 함침재 배출구를 통하여 진공 흡입수단측으로 넘어오는 함침재 일부는 진공 흡입수단의 전방 배관에서 테이블상에 일정 높이로 마련된 함침재 회수용기를 통하여 회수

하고, 상기 함침재 회수용기에 담긴 함침재는 함침재 저장용기로 하향 연장되는 개폐밸브를 구비한 회수관을 통하여 중력 낙하식으로 함침재 저장용기로 하향이동시켜서 재사용하는 것임을 특징으로 하는 섬유보강재 진공함침방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 의하면 장치의 구조가 간단해 사용이 쉽고, 현장에서 이동성이 뛰어나며, 섬유보강재의 함침작업이 쉽게 이루어질 수 있을 뿐만 아니라, 장치의 청소 및 유지관리가 간단하여 현장사용에 적합하다.
- [0027] 또한 본 발명에 의하면 섬유보강재에 남아있는 모든 공기포켓을 모두 100% 배제할 수 있어서 보강효과의 품질을 증진시킬 수 있으며, 작업자 2인 기준으로 하루에 약 30㎡ 하는 인력 함침작업보다 작업시간을 크게 단축시킬 수 있으며, 섬유보강재의 대량생산이 가능하다.
- [0028] 특히 본 발명에 의하면 2겹(ply) 이상의 섬유보강재를 이용한 보강공법의 적용시, 섬유보강재의 보강접수, 예를 들면 1겹, 2겹, 3겹에 상관없이 한번에 다수의 섬유보강재의 함침 처리작업이 가능하여 연속적으로 섬유보강재의 다중 부착작업이 가능해지고, 섬유보강재의 함침작업 시, 공기포켓의 문제점을 없앨 수 있다.
- [0029] 그리고 본 발명에 의해서 함침작업이 이루어진 섬유보강재를 콘크리트 구조물의 보수부위에 부착작업을 하는 경우, 종래의 섬유보강재로부터 공기배제에 드는 작업시간이 불필요하게 되어 현장 콘크리트 구조물의 보수작업속도를 크게 증대시킬 수 있게 된다.
- [0030] 또한 본 발명에 의하면 종래의 인력 함침 작업시, 함침재로 인한 작업장의 오염 및 주변환경오염이 심했지만, 본 발명을 이용하게 되면 함침재로 인한 작업장 및 주변환경의 오염을 크게 감소시킬 수 있는 우수한 효과를 얻을 수 있다.
- [0031] 그리고 함침재의 회수 및 재활용으로 인하여 종래의 인력 함침 작업보다 함침재료 비용의 절감을 이룰 수 있고, 함침작업에 관련된 인력비용을 크게 절감시킬 수 있게 된다.
- [0032] 뿐만 아니라, 인력작업시 작업자의 호흡기 및 피부를 통해 함침재가 흡수되는 등 유해환경에 노출되었으나 본 발명에 의하면 작업자가 함침재에 직접 노출되지 않게 되어 작업 안전성이 크게 향상되는 우수한 효과를 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치를 전체적으로 도시한 공정 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치를 전체적으로 도시한 외관 사시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치를 도시한 분해사시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치의 작동 설명도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침방법을 단계적으로 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.
- [0035] 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치(100)는 도 1에 전체적으로 도시된 바와 같이, 섬유보강재(S)가 담기는 공간을 구비한 진공 챔버(110)를 구비한다.
- [0036] 이와 같은 진공 챔버(110)는 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 내부에 함침재(120)가 담기는 공간을 형성한 사각 박스형의 철제 케이싱(112)으로 이루어지는데, 이와 같은 케이싱(112)의 상부에는 덮개(114)가 위치되어 덮개(114)를 케이싱(112) 상부에 덮게 되면, 상기 케이싱(112)의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시키게 된다.
- [0037] 그리고 이와 같은 케이싱(112)의 일측 바닥면(112a)에는 이후에 설명되는 함침재 저장용기(130)로부터 연장된 배관(132)이 연결되어 함침재 유입구(116a)를 형성하며, 상기 함침재 유입구(116a)의 반대측 덮개(114)에는 상부측으로 함침재 회수용기(150)에 연결되는 배관(144)이 연결되어 함침재 배출구(116b)를 형성하게 된다.
- [0038] 즉 이와 같은 구조의 진공 챔버(110)는 바닥면에 형성된 함침재 유입구(116a)를 통하여 내부에 함침재(120)가 유입되고, 덮개(114)의 반대측 상부에 마련된 함침재 배출구(116b)를 통하여 외부로 함침재(120)가 배출되는 구

조이다.

- [0039] 그리고 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치(100)는 상기 진공 챔버(110)의 일측에 개폐밸브(132a)가 구비된 배관(132)을 통해서 연결되고, 내부에는 함침재(120)가 담기는 함침재 저장용기(130)를 구비한다.
- [0040] 이와 같은 함침재 저장용기(130)는 일반적인 상부 개방형의 통 구조로 이루어진 것으로서, 그 내부에는 함침재(120)가 담겨지게 되는데, 이와 같은 함침재(120)는 주재(122a)와 경화재(122b)가 서로 혼합되어 액상의 수지형태로 통 내부에 담기게 되며, 그 일 측면에는 개폐밸브(132a)가 구비된 배관(132)이 연결되어 상기 진공 챔버(110)의 함침재 유입구(116a)에 연결되고 함침재(120)를 진공 챔버(110)의 내부로 공급하도록 구성된다.
- [0041] 또한 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치(100)는 상기 진공 챔버(110)의 내부에 진공압을 부여하여 내부 공기를 제거한 후에, 진공압에 의해서 함침재 저장용기(130)로부터 함침재(120)가 진공 챔버(110)의 내부로 유입되도록 하는 진공 흡인수단(140)을 구비하는데, 이와 같은 진공 흡인수단(140)은 전원 공급에 의해서 작동하여 진공압을 발생시키는 진공 펌프(142)를 포함하고, 그 입구측은 상기 진공 챔버(110)의 함침재 배출구(116b)에 개폐밸브(144a)가 구비된 배관(144)을 통해서 연결된다.
- [0042] 그리고 본 발명은 상기 진공 흡인수단(140)의 전방 배관에서 함침재(120)를 회수하는 함침재 회수용기(150)를 구비한다. 이와 같은 함침재 회수용기(150)는 진공 챔버(110)의 내부에서 섬유보강재(S)에 함침이 이루어진 후, 상기 진공 흡인수단(140)에 의해서 진공 챔버(110)로부터 유출되는 함침재(120)를 회수하기 위한 것이다.
- [0043] 상기 함침재 회수용기(150)는 도 3에 도시된 바와 같이, 원통형의 몸체(152)를 구비하고, 상기 몸체(152)의 상부에는 뚜껑(154)이 구비되어 상기 몸체(152)의 내부공간을 외부에 대해서 밀봉시킨다.
- [0044] 또한 상기 함침재 회수용기(150)의 몸체(152) 측면 상부 일측에는 진공 챔버(110)의 함침재 배출구(116b)로 이어지는 배관(144)이 연결되고, 몸체(152)의 측면 상부 타측에는 진공 흡인수단(140)에 이어지는 배관(144)이 연결된다.
- [0045] 이와 같이 상기 함침재 회수용기(150)의 몸체(152) 측면 상부에서 배관(144)이 연결되면, 진공 흡인수단(140)이 작동하여 진공압력이 발생하는 경우, 이는 함침재 회수용기(150)를 통하여 진공 챔버(110)의 내부에 진공압력이 미치게 되고, 이와 같은 진공압에 의해서 진공 챔버(110)로부터 진공 흡인수단(140)으로 함침재(120)의 일부가 이동되는데, 그 이동과정에서 함침재 회수용기(150)를 통과하게 되며, 함침재(120)는 그 자중(自重)에 의해서 함침재 회수용기(150)의 내부에 담기게 된다.
- [0046] 이때, 함침재(120)의 담기는 높이는 상기 함침재 회수용기(150)의 배관(144) 높이까지 담기게 되며, 만일 함침재 회수용기(150)의 배관(144) 높이 이상으로 함침재(120)가 내부에 담기게 되면, 진공 흡인수단(140)의 진공압력이 진공 챔버(110)에 미치지 못하게 되며, 배관(144)을 통해서 함침재(120)가 진공 흡인수단(140)으로 유입되어 진공 펌프(142)를 파손시킬 수 있다.
- [0047] 따라서 함침재 회수용기(150)의 내부에 담기는 함침재(120)의 높이는 상기 함침재 회수용기(150)의 배관(144)의 높이 아래에 유지되어야 하기 때문에, 반드시 상기 배관(144)의 장착 높이는 함침재 회수용기(150)의 몸체(152) 측면 상부에 형성되는 것이 바람직한 것이다.
- [0048] 그리고 상기 함침재 회수용기(150)의 몸체(152) 바닥면에는 함침재 저장용기(130)로 이어지는 회수관(158)이 연결되는데, 이와 같은 회수관(158)에도 개폐밸브(158a)가 장착되어 있다.
- [0049] 또한 상기 함침재 회수용기(150)의 몸체(152) 일측에는 함침재(120)의 내부 잔량을 육안으로 확인할 수 있는 투명창(160)이 형성되어 함침재 회수용기(150)에 담긴 함침재(120)의 량을 쉽게 파악할 수 있고, 상기 회수관(158)의 개폐밸브(158a) 개방시기를 작업자가 언제라도 파악할 수 있도록 구성된 것이다.
- [0050] 한편, 본 발명은 상기 진공 챔버(110)와 함침재 회수용기(150)를 이어주는 배관(144) 일측에는 함침재(120) 내의 공기포켓의 유무를 육안으로 확인할 수 있는 투명 게이지(170)가 장착된 것이다.
- [0051] 이와 같은 투명 게이지(170)를 통하여 작업자는 진공 챔버(110)로부터 함침재 회수용기(150)로 넘어가는 함침재(120) 중에 공기포켓이 포함되어 있는 지를 쉽게 육안으로 파악할 수 있는 것이다.
- [0052] 이와 같이 구성된 상기 진공 챔버(110), 진공 흡인수단(140) 및 함침재 회수용기(150)들은 작업장 바닥(182)으로부터 일정 높이의 테이블(180) 상부에 배치되고, 상기 함침재 저장용기(130)는 테이블(180) 아래의 작업장 바닥(182)에 설치된다.

- [0053] 따라서 상기 진공 흡인수단(140)이 작동하면 함침재 저장용기(130)는 함침재(120)를 테이블(180) 상부의 진공 챔버(110)에 배관(132)을 통하여 상향 이동식으로 공급하고, 함침재(120)의 회수시에는 진공 흡인수단(140)의 작동이 정지된 상태에서 상기 진공 챔버(110)로부터 함침재 저장용기(130)로 중력 낙하식으로 함침재(120)가 하향이동하여 회수되며, 상기 함침재 회수용기(150)는 내부에 회수된 함침재(120)를 회수관(158)을 통하여 함침재 저장용기(130)에 중력 낙하식으로 이동시켜 재사용하게 된다.
- [0054] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치(100)는 도 4에 도시된 바와 같이, 진공 챔버(110)의 내부에 함침시키하고자 하는 다수의 섬유보강재(S)를 내장하고 진공 챔버(110)의 덮개(114)를 닫는다.
- [0055] 그리고 함침재 저장용기(130)에 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 닫고, 진공 흡인수단(140)에 연결된 배관(144)의 개폐밸브(144a)를 개방시킨 다음, 진공 흡인수단(140)을 작동시킨다.
- [0056] 따라서 진공 챔버(110)의 내부에는 진공압이 형성되며, 내부 공기는 모두 진공 흡인수단(140)에 의해서 제거되며, 진공 챔버(110) 내부는 물론, 섬유보강재(S)에는 아무런 공기포켓도 존재하지 않게 된다.
- [0057] 이와 같이 진공 챔버(110)의 내부에 진공압이 부여된 상태에서 함침재 저장용기(130)에 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 열면, 함침재 저장용기(130) 내의 함침재(120)는 배관(132)을 타고서 상향으로 진공 챔버(110)의 내부로 상향이동하고, 진공 챔버(110)의 내부에 가득 채워져서 그 내부에 위치한 섬유보강재(S)에 함침된다.
- [0058] 이와 같이 진공 챔버(110)의 내부에 함침재(120)가 가득차게 되면, 상기 함침재 저장용기(130)에 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 폐쇄시켜 더 이상 함침재(120)의 유입이 이루어지지 않는 상태로 유지하면서 계속적인 진공 흡인수단(140)에 의한 진공압 부여 작동이 일정기간 진행되는데, 이와 같은 과정을 통하여 상기 진공 챔버(110)의 내부에는 아무런 공기도 존재하지 않고, 섬유보강재(S)에도 아무런 공기포켓이 형성되지 않은 상태로 유지되어 함침 작업이 양호하게 이루어지고, 결과적으로 함침이 이루어진 섬유보강재(S)에도 아무런 공기포켓을 형성하지 않게 된다.
- [0059] 이와 같은 함침 작업은 진공 챔버(110)의 내부에 함침재(120)가 가득 채워진 상태에서 100% 완벽하게 이루어지며, 이와 같은 과정에서 진공 챔버(110)의 함침재 배출구(116b)를 통하여 진공 흡인수단(140) 측으로 넘어오는 함침재(120) 일부는 진공 흡인수단(140)의 전방 배관(144)에 마련된 함침재 회수용기(150)를 통하여 회수됨으로써 진공 흡인수단(140)으로 유입되는 것을 방지하고, 진공 흡인수단(140)의 파손을 방지한다.
- [0060] 이와 같이 섬유보강재(S)의 함침 작업이 완료되면, 진공 흡인수단(140)의 작동을 정지시키게 되는데, 이와 같이 진공 흡인수단(140)의 작동이 정지되면, 진공 챔버(110)의 내부로부터 진공 상태가 해제되므로 대기압상태로 쉽게 회복되며, 진공 챔버(110)의 내부에 채워져 있던 함침재(120)는 함침재 저장용기(130) 측으로 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 개방시킴으로써 진공 챔버(110)로부터 함침재 저장용기(130) 측으로 역방향으로 낙하하여 회수되며, 진공 챔버(110)의 내부를 깨끗하게 비우게 된다. 그리고 상기 진공 챔버(110)의 덮개(114)를 열고서 함침이 완료된 섬유보강재(S)를 꺼내서 콘크리트 구조물의 보강작업에 사용하게 되는 것이다.
- [0061] 이하, 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침방법(200)에 대해 도 5를 참조하여 단계적으로 차례차례 설명하기로 한다.
- [0062] 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침방법(200)은, 먼저 진공 챔버(110)의 내부 공간에 섬유보강재(S)를 배치하는 단계(S1)가 이루어진다.
- [0063] 이와 같은 단계(S1)에서 사용되는 진공 챔버(110)는 도 2 및 도 3에 관련하여 설명된 바와 같이, 그 일측에는 함침재(120)가 담긴 함침재 저장용기(130)가 개폐밸브(132a)가 구비된 배관(132)을 통해서 연결되고, 타측에는 내부 공간에 진공압을 부여하는 진공 흡인수단(140)이 개폐밸브(144a)가 구비된 배관(144)을 통해서 연결된 것이며, 사각 박스형의 케이싱(112)으로부터 덮개(114)를 열고서 함침시키하고자 하는 다수의 섬유보강재(S)들을 내부에 장입하고 덮개(114)를 닫는다.
- [0064] 그리고 다음으로는 상기 진공 흡인수단(140)을 가동시켜서 진공 챔버(110) 내부를 진공 상태로 형성하고, 내장된 섬유보강재(S)로부터 공기포켓을 제거시키는 단계(S2)가 이루어진다.
- [0065] 이와 같이 섬유보강재(S)로부터 공기포켓을 제거시키는 단계(S2)는 함침재 저장용기(130)에 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 닫고, 진공 흡인수단(140)에 연결된 배관(144)의 개폐밸브(144a)를 개방한 다음, 진공 흡인수단(140)의 펌프(142)를 작동시키게 된다.
- [0066] 따라서 상기 진공 챔버(110)는 그 내부가 진공 분위기로 유지되며, 내부 공기는 모두 제거되고, 섬유보강재(S)

에 아무런 공기포켓도 존재하지 않게 된다.

- [0067] 그리고 다음으로는 상기 함침재 저장용기(130)로부터 진공 챔버(110)의 내부로 함침재(120)를 제공하여 섬유보강재(S)를 함침시키는 단계(S3)가 이루어진다.
- [0068] 이와 같은 단계(S3)에서는 함침재 저장용기(130)에 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 열게 되는데, 이와 같은 개폐밸브(132a)의 개방은 진공 챔버(110) 내부의 진공압에 의해서 함침재 저장용기(130)의 함침재(120)를 진공 챔버(110) 내부로 상향 이동시키며, 진공 챔버(110)의 내부를 함침재(120)로 가득 채워서 섬유보강재(S)의 함침작업이 이루어지도록 한다.
- [0069] 또한 이와 같이 섬유보강재(S)의 함침 후에는 진공 챔버(110)의 내부에 잔류하는 함침재(120)를 회수하여 재사용하는 단계(S4)가 이루어진다.
- [0070] 이와 같이 함침재(120)를 회수하여 재사용하는 단계(S4)는 상기 진공 흡인수단(140)의 작동을 정지시켜서 진공 챔버(110)의 내부를 대기압으로 회복시키게 되는데, 이와 같이 진공 챔버(110)를 대기압으로 회복시킨 다음, 함침재 저장용기(130) 측으로 연결된 배관(132)의 개폐밸브(132a)를 개방시키게 된다.
- [0071] 따라서 진공 챔버(110)는 테이블(180) 상에 일정 높이로 배치되어 작업장 바닥(182)에 설치된 함침재 저장용기(130) 보다 높은 위치에 있기 때문에 함침재(120)는 진공 챔버(110)로부터 함침재 저장용기(130)측으로 중력에 의해 역방향으로 낙하되어 회수된다. 이와 같은 회수과정을 통하여 진공 챔버(110)의 내부는 함침 처리된 섬유보강재(S)를 제외하고 함침재(120)가 깨끗하게 비워지게 된다.
- [0072] 한편, 함침 과정에서 진공 챔버(110)의 함침재 배출구(116b)를 통하여 진공 흡인수단(140) 측으로 넘어오는 함침재(120) 일부는 진공 흡인수단(140)의 전방 배관(144)에서 테이블(180) 상에 일정 높이로 마련된 함침재 회수용기(150)를 통하여 회수된다.
- [0073] 또한 상기 함침재 회수용기(150)에 담긴 함침재(120)는 함침재 저장용기(130) 보다 높은 위치에 있기 때문에 개폐밸브(158a)를 구비한 회수관(158)을 통하여 중력 낙하식으로 함침재 저장용기(130)로 하향이동시켜서 재사용된다.
- [0074] 이와 같이 본 발명에 따른 섬유보강재 진공함침장치(100) 및 방법(200)은 콘크리트 구조물의 보강작업 현장에서 사용할 수 있는 작고 간단한 구조로 이루어지고 쉽게 작동시킬 수 있기 때문에, 유지관리가 쉽고 사용이 간편하다.
- [0075] 또한 본 발명은 진공 챔버(110)의 내부를 진공 상태로 유지하기 때문에 섬유보강재(S)에 남아있는 모든 공기포켓을 모두 100% 배제할 수 있어서 콘크리트 구조물의 보강효과를 증진시킬 수 있으며, 작업자 2인 기준으로 하루에 약 30m² 하는 인력 함침작업보다 작업시간을 크게 단축시킬 수 있으며, 우수한 품질의 섬유보강재(S)를 대량 생산하는 것이 가능하다.
- [0076] 특히 본 발명에 의하면 2겹(ply) 이상의 섬유보강재(S)를 이용한 콘크리트 구조물의 보강공법 적용시, 섬유보강재(S)의 보강 겹수, 예를 들면 1겹, 2겹, 3겹에 상관없이 한번에 다수의 섬유보강재(S)의 함침 처리작업이 가능하기 때문에 연속적으로 섬유보강재(S)의 다중 부착작업이 가능해지고, 섬유보강재(S)의 함침작업 시, 공기포켓의 문제점을 없앨 수 있다.
- [0077] 그리고 본 발명은 함침 작업이 이루어진 섬유보강재(S)를 콘크리트 구조물의 보수부위에 부착하는 경우, 종래의 섬유보강재(S)로부터 공기포켓의 배제에 드는 작업시간이 불필요하게 되어 현장 콘크리트 구조물의 보수작업속도를 크게 증대시킬 수 있게 된다.
- [0078] 또한 본 발명은 종래의 인력 함침 작업시, 함침재(120)로 인한 작업장의 오염 및 주변환경오염이 심했지만, 본 발명을 이용하게 되면 함침재(120)로 인한 작업장 및 주변환경의 오염을 크게 감소시킬 수 있고, 함침재(120)의 회수 및 재활용으로 인하여 종래의 인력 함침 작업보다 함침 재료비용의 절감을 이룰 수 있으며, 함침 작업에 관련된 인력비용을 크게 절감시킬 수 있다.
- [0079] 뿐만 아니라, 본 발명은 종래의 인력작업시 작업자의 호흡기 및 피부를 통해 함침재(120)가 흡수되는 등 유해환경에 노출되었으나 본 발명에 의하면 작업자가 함침재(120)에 직접 노출되지 않게 되어 작업 안전성이 크게 향상되는 우수한 효과를 얻을 수도 있게 된다.
- [0080] 앞에서 설명되고, 도면에 도시된 본 발명의 일 실시예는 본 발명의 기술적사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의하여만 제한되고, 본 발명의 기술분야에서 통상의

지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상을 다양한 형태로 개량 변경하는 것이 가능하다. 따라서 이러한 개량 및 변경은 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속하게 된다.

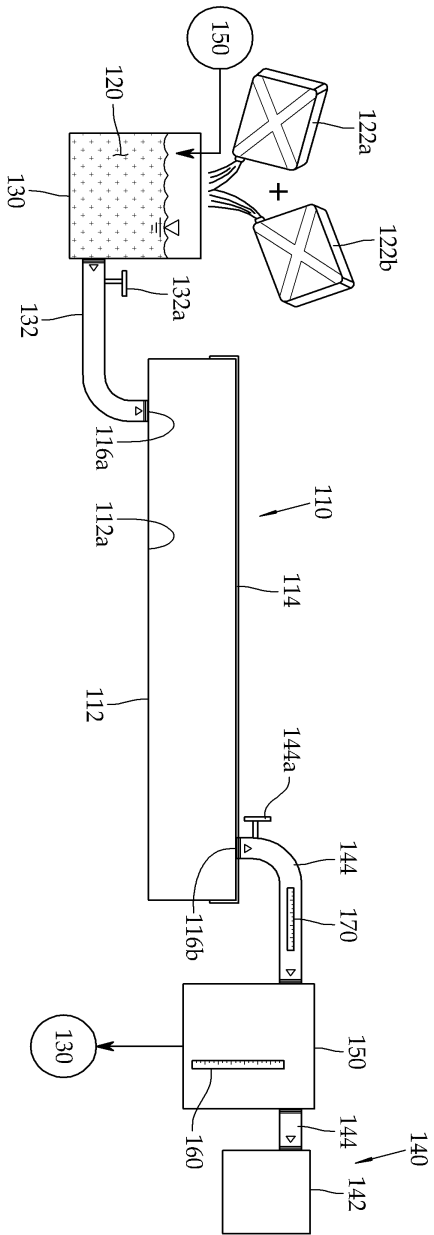
부호의 설명

[0081]

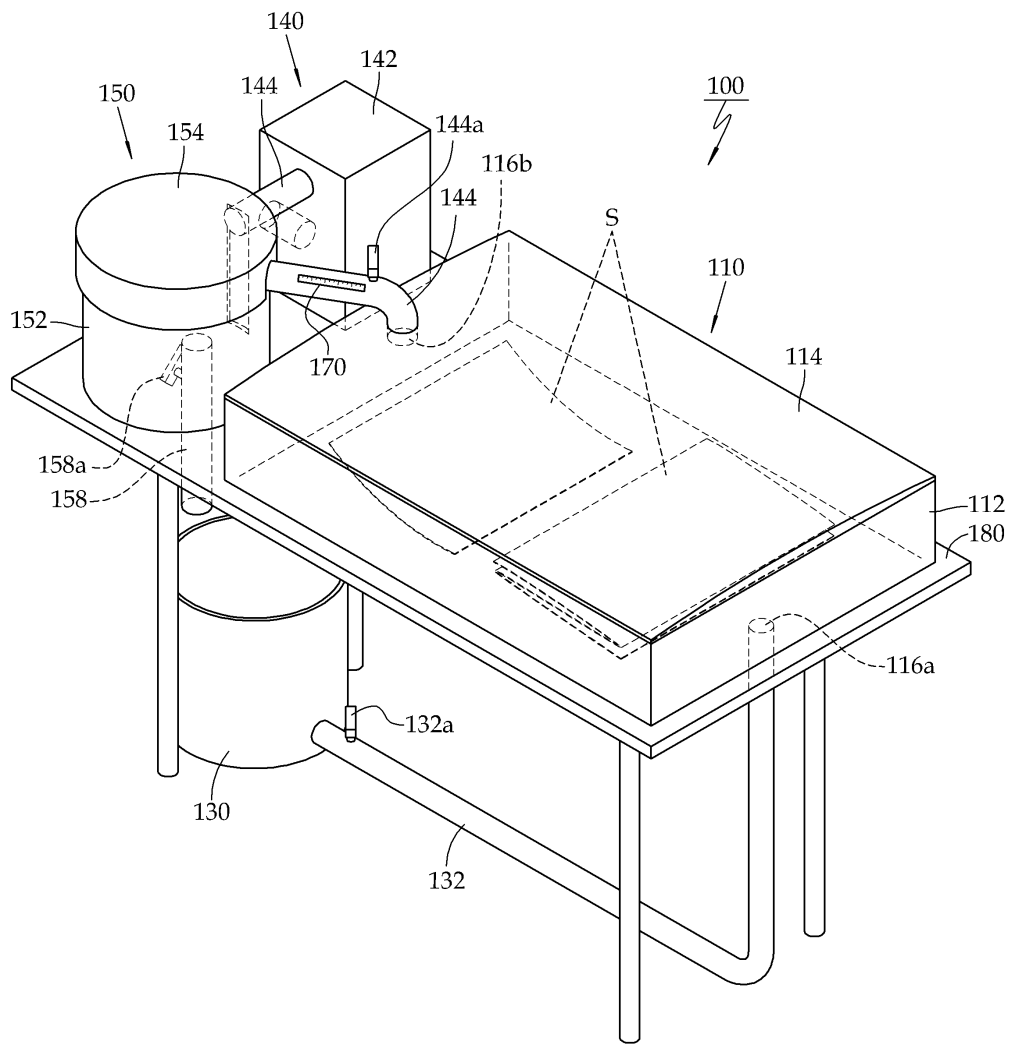
- 100..... 섬유보강재 진공함침장치
- 110..... 진공 챔버 112..... 케이싱
- 112a..... 바닥면 114..... 덮개
- 116a..... 함침재 유입구 116b..... 함침재 배출구
- 120..... 함침재 122a..... 주재
- 122b..... 경화재 130..... 함침재 저장용기
- 132,144..... 배관 132a,144a,158a..... 개폐밸브
- 140..... 진공 흡인수단 142..... 진공 펌프
- 150..... 함침재 회수용기 152..... 몸체
- 154..... 뚜껑 158..... 회수관
- 160..... 투명창 170..... 투명 게이지
- 180..... 테이블 182..... 작업장 바닥
- 200..... 섬유보강재 진공함침방법 S..... 섬유보강재
- S1..... 진공 챔버의 내부 공간에 섬유보강재를 배치하는 단계
- S2..... 섬유보강재로부터 공기포켓을 제거시키는 단계
- S3..... 섬유보강재를 함침시키는 단계
- S4..... 함침재를 회수하여 재사용하는 단계

도면

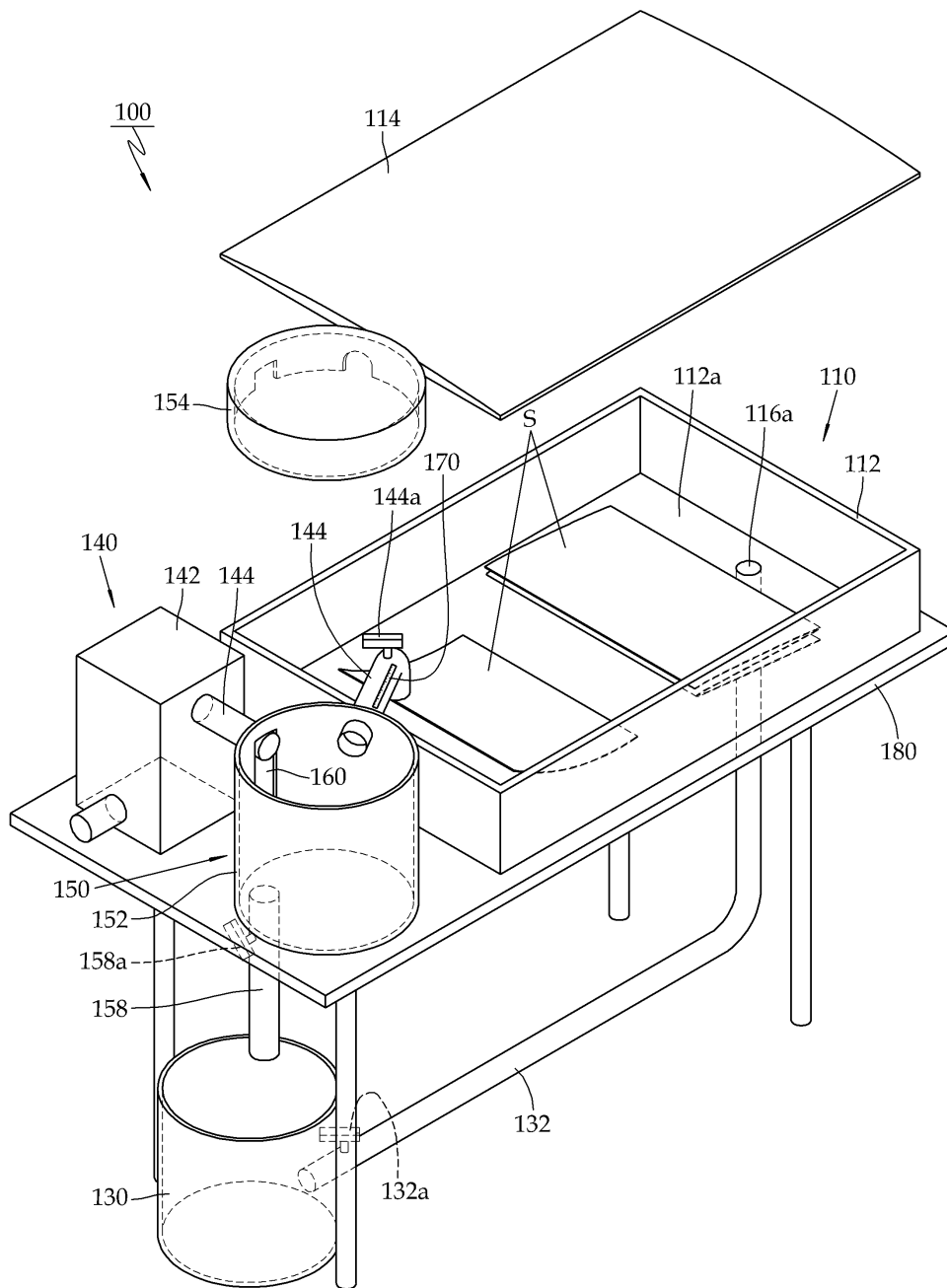
도면1



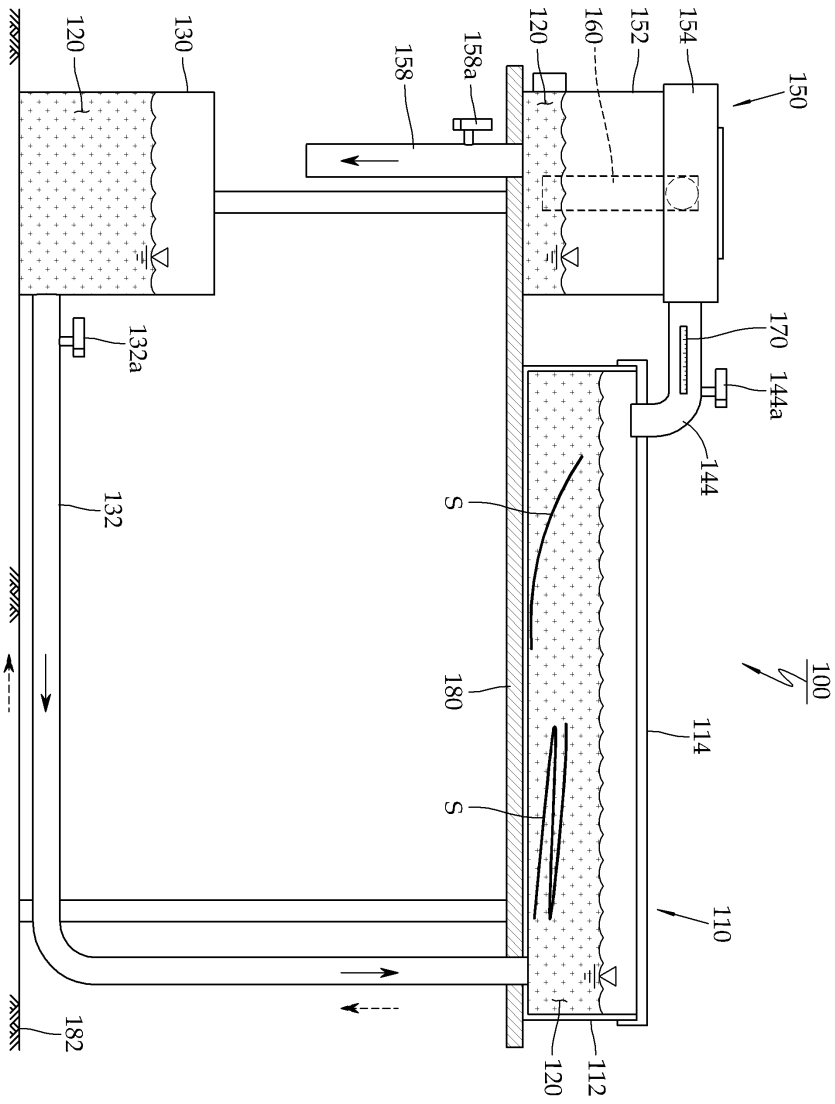
도면2



도면3



도면4



도면5

