



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월04일
(11) 등록번호 10-1486440
(24) 등록일자 2015년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 21/32 (2006.01) G01N 33/42 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0139139
(22) 출원일자 2013년11월15일
심사청구일자 2013년11월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR100793857 B1
KR1020120004164 A
KR100625193 B1
KR1020120029303 A

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
(72) 발명자
박영환
경기도 고양시 일산동구 일산로 205-1 백마마을
202동 1001호
최성용
서울특별시 용산구 이촌로88길 3 점보아파트 150
3호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송세근

전체 청구항 수 : 총 16 항

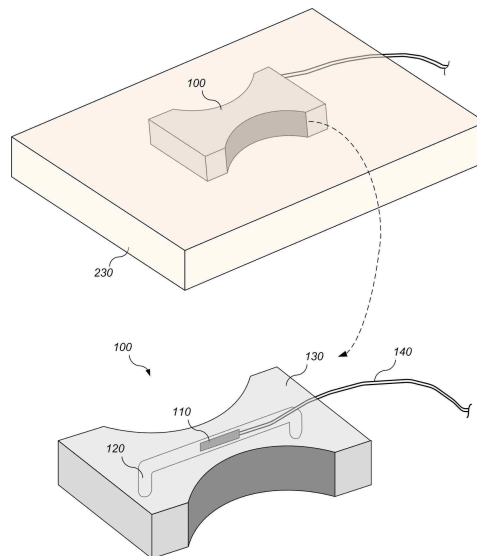
심사관 : 김홍래

(54) 발명의 명칭 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법

(57) 요약

기존의 포장층 변형률 계측장치에 비하여 포장층에 간단히 설치가 가능하고, 포장층과 동일한 거동을 하는 포장층 변형률 계측장치를 이용하여 도로 포장층의 거동을 보다 편리하고 정확히 계측할 수 있고, 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재가 매립되도록 제작된 프리캐스트 블록을 사용함으로써 별도의 부속자재와 보강부재의 설치과정을 생략하여 설치의 편리성을 향상시키고 포장층의 시공시 변형률 측정센서의 파손을 방지할 수 있으며, 또한, 포장층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 동일한 열팽창계수를 갖는 프리캐스트 블록을 제작함으로써 온도 변화에 따른 도로 포장층의 변형률 계측의 정확성을 향상시킬 수 있는, 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법이 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정우태

경기도 고양시 일산서구 일산로 788 장성마을
202-606

유평준

경기도 고양시 일산서구 강선로 70, 806동 704호
(주엽동, 강선마을 롯데아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

도로 포장층의 변형률을 계측하기 위한 포장층 변형률 계측장치에 있어서,

포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 포장층(230)의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는 변형률 측정센서(110);

상기 변형률 측정센서(110)가 부착된 매립형 변형부재(120); 및

모재로서, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되어 일체화되도록 상기 포장층(230) 재료와 동일한 재료로 제작되는 프리캐스트 블록(130)

을 포함하되,

상기 포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 열팽창이 상기 매립형 변형부재(120)에 전달되고, 상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)의 변형을 측정하는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되고 열팽창계수는 상기 모재와 유사한 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는 제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 매립형 변형부재(120)는,

상기 변형률 측정센서(110)가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록(130)의 수평 방향으로 형성된 수평부(121); 및

상기 프리캐스트 블록(130)에 수직 방향으로 매립되도록 상기 수평부(121) 양 단부(121)를 절곡하여 형성되는 절곡부(122)

를 포함하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 수평부(121)에 부착된 상기 변형률 측정센서(110)의 측면에 매립 설치되어 상기 프리캐스트 블록(130)의 온도 변화를 측정하는 온도 측정센서(150)

를 추가로 포함하며,

상기 온도 측정센서(150)는 제2 케이블(160)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130)의 외부로 인출되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 매립형 변형부재(120)는, 상기 변형률 측정센서(110)가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록(130)의 수평 방향으로 형성된 수평부(121)를 포함하고, 상기 수평부(121)의 양 단부가 상기 프리캐스트 블록(130) 내부로부터 외부로 돌출되도록 상기 포장층(230)으로 연장 형성되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 프리캐스트 블록(130)은 종방향 및 횡방향으로 상기 변형률 측정센서(110)가 각각 부착된 복수개의 매립형 변형부재(120)를 배치하고, 복수개의 상기 매립형 변형부재(120)가 서로 교차되도록 설치되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 프리캐스트 블록(130)은,

아령 형상으로서, 상기 변형률 측정센서(120)가 매립되는 몸통부(131); 및

상기 몸통부(131)의 양측 단부에 상기 몸통부(131)의 단면적보다 큰 단면적으로 형성된 확장 플랜지부(132)

를 포함하는 포장층 변형률 계측장치.

청구항 9

도로 포장층의 변형률을 계측하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법에 있어서,

- a) 변형률 측정센서(110)의 부착이 가능하도록 매립형 변형부재(120)의 표면을 가공하는 단계;
 - b) 상기 변형률 측정센서(110)를 상기 매립형 변형부재(120)에 부착하고, 상기 변형률 측정센서(110)를 보호하기 위한 보호필름을 상기 변형률 측정센서(110)의 외부에 부착하는 단계;
 - c) 상기 매립형 변형부재(120)가 매립 설치되는 프리캐스트 블록(130)을 성형하기 위한 거푸집(300)을 준비하는 단계;
 - d) 상기 매립형 변형부재(120) 설치 위치까지 상기 거푸집(300) 내부에 1차 콘크리트(C1)를 타설하는 단계;
 - e) 상기 거푸집(300)의 몸통부 중앙에 매립형 변형부재(120)를 설치하고, 상기 변형률 측정센서(110)에 제1 케이블(140)을 연결하여 상기 거푸집(300)의 외부로 인출하는 단계;
 - f) 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되도록 2차 콘크리트(C2)를 타설하고 다짐하는 단계;
 - g) 상기 1차 콘크리트(C1) 및 2차 콘크리트(C2)가 순차적으로 타설된 프리캐스트 블록(130)을 양생하는 단계; 및
 - h) 상기 거푸집(300)을 탈형하여 포장층 변형률 계측장치의 제작을 완료하는 단계
- 를 포함하는 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되고 열팽창계수는 상기 프리캐스트 블록(130)과 유사한 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는

제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 g) 단계에서 상기 순차적으로 타설된 1차 및 2차 콘크리트(C1, C2)의 양생에 의해 상기 매립형 변형부재(120)와 상기 프리캐스트 블록(130)이 일체화되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 b) 단계에서 상기 프리캐스트 블록(130)의 온도 변화를 측정하도록 상기 매립형 변형부재(120)에 부착된 상기 변형률 측정센서(110)의 측면에 온도 측정센서(150)를 추가로 매립 설치하고, 상기 온도 측정센서(150)를 제2 케이블(160)에 연결하여 상기 프리캐스트 블록(130)의 외부로 인출하는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법.

청구항 14

콘크리트 도로의 도로 포장층의 변형률을 측정하기 위한 포장층 변형률 계측장치를 매립 설치하는 도로 포장층 시공 방법에 있어서,

- a) 도로 포장층의 변형률 측정구간의 보조기층(220) 상에 프리캐스트 블록으로 제작된 포장층 변형률 계측장치(100)를 설치하는 단계;
- b) 상기 포장층 변형률 계측장치(100)로부터 인출된 제1 케이블(140)을 연장하여 계측결과 수집장치(400)에 연결하는 단계;
- c) 상기 포장층 변형률 계측장치(100)가 매립 설치되도록 도로 포장층(230) 마감면까지 콘크리트를 타설하는 단계; 및
- d) 상기 도로 포장층(230)의 진동 다짐 및 타이어롤러 다짐을 수행하여 상기 도로 포장층(230)을 시공 완료하는 단계

를 포함하되, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)는,

도로 포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 도로 포장층(230)의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는 변형률 측정센서(110);

상기 변형률 측정센서(110)가 부착된 매립형 변형부재(120); 및

모재로서, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되어 일체화되도록 상기 도로 포장층(230)의 재료와 동일한 재료로 제작되는 프리캐스트 블록(130)

을 포함하는 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되고 열팽창계수는 상기 모재와 유사한 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는 제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출되는 것을 특징으로 하는 포장층 변형률 계

측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 포장층의 변형률 계측에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 도로 포장층(Pavement Layer)의 열팽창에 의한 변형률(Strain)을 계측할 수 있도록 프리캐스트 블록(Precast Block)으로 형성된 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 콘크리트 도로 포장층의 시공시 콘크리트의 수화반응으로 인하여 발생하는 수화열은 포장층의 내부 온도를 상승시키게 되고, 이에 따라 도로 포장층의 외부는 대기온도에 의하여 상대적으로 온도의 증가가 낮아지게 된다.

[0003] 구체적으로, 도로 포장층의 내부와 외부의 온도 차이가 발생함으로써 도로 포장층에 심각한 초기 균열이 유발될 수 있고, 또한, 양생조건에 따른 도로 포장층의 건조 수축으로 인하여 초기 균열이 발생할 수 있다. 이러한 콘크리트 도로 포장층의 거동은 장기 공용성에 심각한 영향을 줄 수 있으므로, 이에 대한 많은 분석과 연구가 이루어지고 있다.

[0004] 한편, 이러한 콘크리트 도로 포장층의 구조적인 거동을 측정하기 위해서 다양한 계측기가 사용되고 있는데, 주로 변형률 계측장치, 예를 들면, 스트레인게이지(Strain Gauge)를 도로 포장층에 매립함으로써 도로 포장층의 거동을 계측하는 기술이 이용되고 있다. 예를 들면, 도 1a 및 도 1b는 각각 종래의 기술에 따른 도로 포장체의 변형률 계측장치를 나타내는 도면들이다.

[0005] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 종래의 기술에 따른 도로 포장체의 변형률 계측장치는, 보조기층(10) 위에 타설되는 도로 포장체(20)의 내부에 매립되어 스트레인게이지(30)에 의해 도로 포장체(20)의 변형률을 계측하는 계측장치로서, 상기 보조기층(10)의 상부에 이동가능하게 설치된 받침부(41) 및 상기 받침부(41) 상부에 형성되어 상기 스트레인게이지(30)를 소정 높이에 안치시키는 스트레인게이지 안치부(42)를 구비한 거치대(40); 및 상기 거치대(40)의 측부를 보호하는 본체부, 및 상기 받침부(41)를 구속함과 아울러 상기 보조기층(10)에 착탈 가능하게 설치되도록 상기 본체부의 하단에 형성된 거치대 및 보호박스 고정부를 구비한 보호박스(50)를 포함하여 구성된다.

[0006] 종래의 기술에 따른 도로 포장체의 변형률 계측장치는, 크게 거치대(40)와 보호박스(50)에 의해 구성되는데, 이때, 상기 거치대(40)의 받침부(41)는 보조기층(10)의 상부에 슬라이딩에 의한 이동이 가능하도록 설치되고, 상기 보호박스(50)의 하단에 형성된 거치대 및 보호박스 고정부(22)는 상기 거치대(40)의 받침부(41)를 구속함과 아울러 보조기층(10)에 착탈 가능하도록 설치된다.

[0007] 따라서 콘크리트 타설 작업시에는 보호박스(50)와 거치대(40)가 보조기층(10)에 고정되어 타설되는 콘크리트로부터 보호되는 구조를 취하므로, 상기 거치대(40)의 스트레인게이지(30)가 설정된 위치에 설치될 수 있고, 콘크리트 타설 이후 보호박스(50)가 제거되며, 이후 상기 거치대(40) 및 스트레인게이지(30)가 보조기층(10)의 구조를 받지 않기 때문에 도로 포장체(20)의 구조적 거동을 정확하게 계측할 수 있다.

[0008] 전술한 설치 방법에 의해 설치된 종래의 기술에 따른 도로 포장층의 변형률 계측방법은, 변형률 계측장치를 소정의 위치에 배치하기 위한 거치대를 설치해야 하고, 또한, 도로 포장체(20)의 시공시 다짐에 의한 센서의 손상을 방지하기 위하여 별도의 보호박스(50)를 포장층 내부에 착탈하여야 하는 번거로움이 있었다.

[0009] 특히, 매립되는 센서의 경우, 포장층의 재료와 열팽창계수가 서로 상이하기 때문에 포장층의 온도 변화에 따른 변형률 계측의 정확성에 한계가 있으며, 또한, 포장층 계측에 있어서 종방향 및 횡방향의 변형률 계측장치가 각각 개별적으로 매립됨으로써 다수의 계측 지점에 변형률 계측장치를 설치해야 하는 어려움이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허번호 제10-625193호, 발명의 명칭: "도로포장체의 변형률 계측기"

(특허문헌 0002) 일본 공개특허번호 제2009-192319호, 발명의 명칭: "매설형 변형계"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 전술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 기존의 포장층 변형률 계측장치에 비하여 포장층에 간단히 설치가 가능하고, 포장층과 동일한 거동을 하는 포장층 변형률 계측장치를 이용하여 도로 포장층의 거동을 보다 편리하고 정확히 계측할 수 있는, 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0012] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 도로 포장층의 변형률을 측정할 수 있도록 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재가 매립되도록 제작된 프리캐스트 블록을 사용함으로써 포장층의 시공시 변형률 측정센서의 파손을 방지할 수 있는, 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 포장층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 동일한 열팽창계수를 갖는 프리캐스트 블록을 제작함으로써 온도 변화에 따른 도로 포장층의 변형률 계측의 정확성을 향상시킬 수 있는, 포장층 변형률 계측장치, 그 제작 방법 및 도로 포장층 시공 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 포장층 변형률 계측장치는, 도로 포장층의 변형률을 계측하기 위한 포장층 변형률 계측장치에 있어서, 포장층의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 포장층의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는 변형률 측정센서; 상기 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재; 및 모재로서, 상기 매립형 변형부재가 매립되어 일체화되도록 상기 포장층 재료와 동일한 재료로 제작되는 프리캐스트 블록을 포함하되, 상기 포장층의 온도 변화에 대응하는 열팽창이 상기 매립형 변형부재에 전달되고, 상기 변형률 측정센서가 상기 매립형 변형부재의 변형을 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 변형률 측정센서는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재는 상기 프리캐스트 블록 내부에 매립되는 열팽창계수가 상기 모재와 유사한 재료로 형성될 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 변형률 측정센서가 상기 매립형 변형부재에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서는 제1 케이블에 연결되어 상기 프리캐스트 블록 외부로 인출될 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 매립형 변형부재는, 상기 변형률 측정센서가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록의 수평 방향으로 형성된 수평부; 및 상기 프리캐스트 블록에 수직 방향으로 매립되도록 상기 수평부 양 단부를 절곡하여 형성되는 절곡부를 포함할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 수평부에 부착된 상기 변형률 측정센서의 측면에 매립 설치되어 상기 프리캐스트 블록의 온도 변화를 측정하는 온도 측정센서를 추가로 포함하며, 상기 온도 측정센서는 제2 케이블에 연결되어 상기 프리캐스트 블록의 외부로 인출되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 여기서, 상기 매립형 변형부재는, 상기 변형률 측정센서가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록의 수평 방향으로 형성된 수평부를 포함하고, 상기 수평부의 양 단부가 상기 프리캐스트 블록 내부로부터 외부로 돌출되도록 상기 포장층으로 연장 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 여기서, 상기 프리캐스트 블록은 종방향 및 횡방향으로 상기 변형률 측정센서가 각각 부착된 복수개의 매립형 변형부재를 배치하고, 복수개의 상기 매립형 변형부재가 서로 교차되도록 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 여기서, 상기 프리캐스트 블록은, 아령 형상으로서, 상기 변형률 측정센서가 매립되는 몸통부; 및 상기 몸통부의 양측 단부에 상기 몸통부의 단면적보다 큰 단면적으로 형성된 확장 플랜지부를 포함할 수 있다.
- [0022] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법은, 도로 포장층의 변형률을 계측하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법에 있어서, a) 변형률 측정센서의 부착이 가능하도록 매립형 변형부재의 표면을 가공하는 단계; b) 상기 변형률 측정센서를 상기 매립형 변형부재에 부착하고, 상기 변형률 측정센서를 보호하기 위한 보호필름을 상기 변형률 측정센서의 외부에 부착하는 단계;

c) 상기 매립형 변형부재가 매립 설치되는 프리캐스트 블록을 성형하기 위한 거푸집을 준비하는 단계; d) 상기 매립형 변형부재 설치 위치까지 상기 거푸집 내부에 1차 콘크리트를 타설하는 단계; e) 상기 거푸집의 몸통부 중앙에 매립형 변형부재를 설치하고, 상기 변형률 측정센서에 제1 케이블을 연결하여 상기 거푸집의 외부로 인출하는 단계; f) 상기 매립형 변형부재가 매립되도록 2차 콘크리트를 타설하고 다짐하는 단계; g) 상기 1차 콘크리트 및 2차 콘크리트가 순차적으로 타설된 프리캐스트 블록을 양생하는 단계; 및 h) 상기 거푸집을 탈형하여 포장층 변형률 계측장치의 제작을 완료하는 단계를 포함하여 이루어진다.

[0023]

전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 수단으로서, 본 발명에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층의 시공 방법은, 콘크리트 도로의 도로 포장층의 변형률을 측정하기 위한 포장층 변형률 계측장치를 매립 설치하는 도로 포장층 시공 방법에 있어서, a) 도로 포장층의 변형률 측정구간의 보조기층상에 프리캐스트 블록으로 제작된 포장층 변형률 계측장치를 설치하는 단계; b) 상기 포장층 변형률 계측장치로부터 인출된 제1 케이블을 연장하여 계측결과 수집장치에 연결하는 단계; c) 상기 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되도록 도로 포장층 마감면까지 콘크리트를 타설하는 단계; 및 d) 상기 도로 포장층의 진동 다짐 및 타이어롤러 다짐을 수행하여 상기 도로 포장층을 시공 완료하는 단계를 포함하되, 상기 포장층 변형률 계측장치는, 도로 포장층의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 도로 포장층의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는 변형률 측정센서; 상기 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재; 및 모재로서, 상기 매립형 변형부재가 매립되어 일체화되도록 상기 도로 포장층의 재료와 동일한 재료로 제작되는 프리캐스트 블록을 포함하여 이루어진다.

발명의 효과

[0024]

본 발명에 따르면, 기존의 포장층 변형률 계측장치에 비하여 포장층에 간단히 설치가 가능하고, 포장층과 동일한 거동을 하는 포장층 변형률 계측장치를 이용하여 도로 포장층의 거동을 보다 편리하고 정확히 계측할 수 있고, 이에 따라 도로 포장층의 거동특성을 정확하게 분석할 수 있다.

[0025]

본 발명에 따르면, 도로 포장층의 변형률을 측정할 수 있도록 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재가 매립되도록 제작된 프리캐스트 블록을 사용함으로써 별도의 부속자재와 보강부재의 설치과정을 생략하여 설치의 편리성을 향상시키고 포장층의 시공시 변형률 측정센서의 파손을 방지할 수 있다.

[0026]

본 발명에 따르면, 포장층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 동일한 열팽창계수를 갖는 프리캐스트 블록을 제작함으로써 온도 변화에 따른 도로 포장층의 변형률 계측의 정확성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027]

도 1 및 도 1b는 각각 종래의 기술에 따른 도로 포장체의 변형률 계측장치를 나타내는 도면들이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치를 예시하는 도면이다.
 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 평면도 및 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서가 매립형 변형부재에 부착되는 것을 예시하는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서를 구체적으로 예시하는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 프리캐스트 블록을 예시하는 도면이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 매립형 변형부재가 직교하도록 설치된 것을 예시하는 도면이다.
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법을 나타내는 동작흐름도이다.
 도 9a 내지 도 9e는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.
 도 10a 내지 도 10c는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 제작된 것을 예시하는 사진들이다.
 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 매립형 변형부재의 하부에 온도측정센서가 추가

로 설치된 것을 예시하는 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법을 나타내는 동작흐름도이다.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치된 도로 포장층을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0029] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0030] [포장층 변형률 계측장치(100)]

[0031] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치를 예시하는 도면이고, 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 평면도 및 단면도이다.

[0032] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치(100)는, 도로 포장층의 변형률을 계측하기 위한 포장층 변형률 계측장치로서, 변형률 측정센서(110), 매립형 변형부재(120), 프리캐스트 블록(130) 및 제1 케이블(140)을 포함한다.

[0033] 변형률 측정센서(110)는 포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 포장층(230)의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는다. 예를 들면, 상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)일 수 있지만, 이에 국한되는 것은 아니다.

[0034] 매립형 변형부재(120)는, 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 변형률 측정센서(110)가 부착된다. 이때, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되는 열팽창계수가 상기 모재와 유사한 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는 제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출된다.

[0035] 프리캐스트 블록(130)은 모재로서, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되어 일체화되도록 상기 포장층(230) 재료와 동일한 재료로 제작되며, 도 3a에 도시된 바와 같이, 아령 형상으로 제조될 수 있다.

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치(100)는, 도로의 포장층(230)에 매립 설치되어 포장층(230)의 온도 변화에 따른 변형률을 측정하는 프리캐스트 블록(130)으로서, 도로 포장층(230)의 변형률 계측을 위하여 포장층 변형률 측정센서(110)가 매립형 변형부재(120)에 부착되어 프리캐스트 블록(130)의 내부에 매립된 구조로 제작된다.

[0037] 이에 따라 상기 포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 열팽창이 상기 매립형 변형부재(120)에 전달되고, 상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)의 변형을 측정할 수 있다.

[0038] 한편, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서가 매립형 변형부재에 부착되는 것을 예시하는 도면이고, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서를 구체적으로 예시하는 도면이다.

[0039] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서(110)가 매립형 변형부재(120)는, 상기 변형률 측정센서(110)가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록(130)의 수평 방향으로 형성된 수평부(121); 및 상기 프리캐스트 블록(130)에 수직 방향으로 매립되도록 상기 수평부(121) 양 단부(121)를 절곡하여 형성되는 절곡부(122)를 포함할 수 있다.

[0040] 상기 매립형 변형부재(120)는 프리캐스트 블록(130)과 일체화된 거동을 할 수 있도록 통상의 철근을 절곡하여 제작하며, 중앙부에 수평부(121)가 구비되어 변형률 측정센서(110)가 용이하게 부착될 수 있도록 하며, 양 단부

에 절곡부(122)가 형성되어 프리캐스트 블록(130) 내부에 정착도록 제작되고 상기 수평부(121)에 변형률 측정센서(110)가 부착되는 구조로 제작될 수 있다.

[0041] 또한, 모재에 철근을 매립하여 측정 블록을 만들 수도 있지만, 열팽창계수가 모재와 유사한 재료에 측정센서를 부착하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 매립형 변형부재(120)는 철근 이외에 포장층과 동일한 열팽창계수를 가지는 재질의 통상의 재료를 사용하여 제작될 수 있다.

[0042] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서(110)가 스트레인게이지인 경우를 나타내며, 이러한 스트레인게이지의 구조를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0043] 먼저, 금속 저항체는 외력을 가해서 신축시키면, 저항치도 그것에 따라 어느 범위 내에서 증감한다. 즉, 변형을 측정하려고 하는 물체에 금속을 밀착시켜 놓으면, 그리고 저항체가 가늘고 얇아서 완전히 접촉되어 있으면, 외력에 의한 신축에 의해 신축에 비례해서 저항치가 변화한다. 결국, 스트레인게이지는 이 저항치의 변화에서 변형을 측정하는 센서이다.

[0044] 도 5에 도시된 변형률 측정센서(110)는, 일반적으로 구조체의 변형률의 측정에 주로 이용되는 스트레인게이지로 구성되며, 통상적인 스트레인게이지는 저항으로 이루어진 측정그리드 부분과 전기 절연물로 구성된 부착 면과 커버 및 센서 케이블로 이루어진 센서로서, 피측정물에 부착되어 피측정물의 물리적인 변형량을 전기적인 신호로 바꾸어 측정물의 변형량을 측정하는 센서로서 전기신호 전달을 위한 케이블(140)이 구비되며, 전용접착제에 의하여 상기 매립형 변형부재(120)에 부착될 수 있다.

[0045] 구체적으로, 변형률 감지 저항체(112)는 여러 가닥의 가는 와이어를 한 방향으로 배열하여 직렬 연결함으로써 변형률 감지량을 증대시킨 금속 저항체이며, 도면부호 L은 게이지의 길이를 나타낸다.

[0046] Backing(111)은 저항체와 피측정물 사이의 절연을 시켜주는 기능을 하며, 스트레인게이지 패턴의 형태를 유지시키고 보관이나 취급을 편하게 하며, 피부착물에 접촉시키기 위한 매개체 역할을 한다.

[0047] Tab(113a, 113b)는 제1 케이블(140)과 연결하기 위한 상기 변형률 감지 저항체(112)의 단자부 역할을 한다.

[0048] 한편, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 프리캐스트 블록을 예시하는 도면이다.

[0049] 도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 상기 프리캐스트 블록(130)은 몸통부(131) 및 확장 플랜지부(132)를 포함할 수 있다.

[0050] 상기 프리캐스트 블록(130)은 도로의 포장층(230)에 매립 설치되어 포장층의 온도 변화에 따른 변형률을 측정하는 변형률 측정센서(110)가 매립형 변형부재(120)에 부착되어 프리캐스트 블록(130)의 내부에 매립된 구조로 매립형 변형부재(120)에 부착된 변형률 측정센서(110)인 스트레인게이지의 케이블이 포장층의 변형률 측정시, 후술할 계측결과 수집장치(200)에 원활하게 연장되어 연결될 수 있도록 프리캐스트 블록(130)의 외부로 인출되도록 구성된다. 이때, 상기 프리캐스트 블록(130)은 내부에 상기 변형률 측정센서(110)를 구비한 블록 형태로 도로 포장층(230)의 재료와 동일한 재료로 제작된다.

[0051] 구체적으로, 몸통부(131)는 아령 형상으로서, 상기 변형률 측정센서(120)가 매립되고, 확장 플랜지부(132)는 상기 몸통부(131)의 양측 단부에 상기 몸통부(131)의 단면적보다 큰 단면적으로 형성될 수 있다.

[0052] 또한, 상기 프리캐스트 블록(130)은 도로 포장층의 온도 변화와 변형에 따라 매립형 변형부재(120)와 포장층(230) 간의 상호 변형특성의 전달 및 수용을 용이하게 하기 위하여 매립형 변형부재(120)의 수평부(121)를 포함하여, 상기 수평부(121)의 단부가 도로 포장층(230)의 재료와 동일한 재료로 제작된 프리캐스트 블록(130) 내부로부터 외부로 돌출되어 포장층(230)으로 연장 형성되도록 제작될 수 있다. 즉, 상기 매립형 변형부재(120)는, 상기 변형률 측정센서(110)가 부착되어 보호될 수 있도록 상기 프리캐스트 블록(130)의 수평 방향으로 형성된 수평부(121)를 포함하고, 상기 수평부(121)의 양 단부가 상기 프리캐스트 블록(130) 내부로부터 외부로 돌출되도록 상기 포장층(230)으로 연장 형성될 수 있다.

[0053] 한편, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 매립형 변형부재가 직교하도록 설치된 것을 예시하는 도면이다.

[0054] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 상기 프리캐스트 블록(130)은 종방향 및 횡방향으로 상기 변형률 측정센서(110)가 각각 부착된 복수개의 매립형 변형부재(120)를 배치하고, 복수개의 상기 매립형 변형부재(120)가 서로 교차되도록 설치될 수 있다.

- [0055] 따라서 상기 프리캐스트 블록(130)은 계측장치의 설치개소를 줄임으로써 도로 포장층의 변형률 계측을 용이하게 하기 위하여 매립형 변형부재(120)를 측정지점에 종방향 및 횡방향으로 함께 배치함과 더불어 복수개의 매립형 변형부재(120) 또는 후술할 도 11에 도시된 바와 같이, 온도계측 센서(150)를 동시에 매립하여 한곳의 측정 지점에서 종방향 및 횡방향의 변형률 측정과 동시에 온도측정을 실시할 수 있도록 내부에 계측기를 더 매립하여 제작할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따르면, 변형률 측정센서를 부착한 매립형 변형부재가 매립된 프리캐스트 블록 형태로 포장층 변형률 계측장치를 제작함으로써, 도로 포장층의 변형률 계측을 위한 포장층에 매립 설치시 계측지점의 선정만으로 매립 설치하여 포장층의 온도 변화와 변형률을 측정할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 실시예에 따르면, 포장층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 동일한 열팽창계수를 갖는 프리캐스트 블록을 제작함으로써 온도 변화에 따른 도로 포장층의 변형률 계측의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따르면, 매립형 변형부재가 매립 설치된 프리캐스트 블록의 내부에 온도 측정센서(150)와 함께 복수개의 변형률 측정센서(110)를 함께 매립하여 제작함으로써 도로 포장층(230)의 온도 변화와 변형률의 측정을 위한 설치개소를 감소시킬 수 있고, 도로 포장층의 변형률을 용이하게 측정할 수 있다.
- [0059] [포장층 변형률 계측장치(100)의 제작 방법]
- [0060] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법을 나타내는 동작흐름도이고, 도 9a 내지 도 9e는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.
- [0061] 도 8, 도 9a 내지 도 9e를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법은, 도로 포장층의 변형률을 계측하는 포장층 변형률 계측장치의 제작 방법으로서, 변형률 측정센서(110)의 부착이 가능하도록 매립형 변형부재(120)의 표면을 가공한다(S110). 즉, 변형률 측정센서(110)를 매립형 변형부재(120)에 부착하기 위하여 매립형 변형부재(120)의 표면을 연마하여 가공한다.
- [0062] 다음으로, 상기 변형률 측정센서(110)를 상기 매립형 변형부재(120)에 부착하고, 상기 변형률 측정센서(110)를 보호하기 위한 보호필름(도시되지 않음)을 상기 변형률 측정센서(110)의 외부에 부착한다(S120). 즉, 상기 변형률 측정센서(110)의 부착이 용이하도록 이물질을 제거한 후에 전용접착제로 스트레인게이지를 매립형 변형부재(120)에 부착하고 보호필름을 부착한다.
- [0063] 여기서, 상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되는 열팽창계수가 상기 모재와 유사한 재료로 형성된다. 또한, 상기 프리캐스트 블록(130)의 온도 변화를 측정하도록 상기 수평부(121)에 부착된 상기 변형률 측정센서(110)의 측면에 온도 측정센서(150)를 추가로 매립 설치하고, 후속적으로, 상기 온도 측정센서(150)를 제2 케이블(160)에 연결하여 상기 프리캐스트 블록(130)의 외부로 인출할 수도 있다.
- [0064] 다음으로, 도 9a에 도시된 바와 같이, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립 설치되는 프리캐스트 블록(130)을 성형하기 위한 거푸집(300)을 준비한다(S130).
- [0065] 다음으로, 도 9b에 도시된 바와 같이, 상기 매립형 변형부재(120) 설치 위치까지 상기 거푸집(300) 내부에 1차 콘크리트(C1)를 타설한다(S140).
- [0066] 다음으로, 상기 거푸집(300)의 몸통부 중앙에 매립형 변형부재(120)를 설치하고, 상기 변형률 측정센서(110)에 제1 케이블(140)을 연결하여 상기 거푸집(300)의 외부로 인출한다(S150). 구체적으로, 도 9c에 도시된 바와 같이, 상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는 제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출된다.
- [0067] 다음으로, 도 9d에 도시된 바와 같이, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되도록 2차 콘크리트(C2)를 타설하고 다짐한다(S160).
- [0068] 다음으로, 상기 1차 콘크리트(C1) 및 2차 콘크리트(C2)가 순차적으로 타설된 프리캐스트 블록(130)을 양생한다(S170). 이때, 상기 순차적으로 타설된 1차 및 2차 콘크리트(C1, C2)의 양생에 의해 상기 매립형 변형부재(120)와 상기 프리캐스트 블록(130)이 일체화된다.
- [0069] 다음으로, 도 9e에 도시된 바와 같이, 상기 거푸집(300)을 탈형하여 포장층 변형률 계측장치의 제작을 완료한다

(S180).

- [0070] 한편, 도 10a 내지 도 10c는 각각 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 제작된 것을 예시하는 사진들로서, 도 10a는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 프리캐스트 블록(130) 형태로 제작되고, 제1 케이블(140)을 통해 외부로 인출된 것을 나타낸다. 또한, 도 10b는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치를 제작하기 위한 거푸집(300)으로서, 거푸집(300) 내부에 1차 타설된 콘크리트(C1) 상에 매립형 변형부재(120)가 매립 설치된 것을 나타낸다. 또한, 도 10c는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 변형률 측정센서(110)가 부착된 다양한 형태의 매립형 변형부재(120)를 나타낸다.
- [0071] 한편, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치에서 매립형 변형부재의 측면에 온도 측정센서가 추가로 설치된 것을 예시하는 도면이다.
- [0072] 도 11을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치는, 전술한기 수평부(121)에 부착된 상기 변형률 측정센서(110)의 측면이나 하부에 매립 설치되어 상기 프리캐스트 블록(130)의 온도 변화를 측정하는 온도 측정센서(150)를 추가로 포함하며, 상기 온도 측정센서(150)는 제2 케이블(160)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130)의 외부로 인출될 수 있다.
- [0073] [포장층 변형률 계측장치(100)가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법]
- [0074] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법을 나타내는 동작흐름도이고, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치되는 도로 포장층 시공 방법은, 콘크리트 도로의 도로 포장층의 변형률을 측정하기 위한 포장층 변형률 계측장치를 매립 설치하는 도로 포장층 시공 방법으로서, 먼저, 도로 포장층의 변형률 측정구간의 보조기층(220) 상에 프리캐스트 블록으로 제작된 포장층 변형률 계측장치(100)를 설치한다(S210). 즉, 도 13의 a)에 도시된 바와 같이, 도로 포장층의 변형률 측정구간의 지반 (210) 상에 보조기층(220)을 형성한 후, 도 13의 b)에 도시된 바와 같이, 프리캐스트 블록으로 제작된 포장층 변형률 계측장치(100)를 설치한다
- [0076] 다음으로, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)로부터 인출된 제1 케이블(140)을 연장하여 계측결과 수집장치(400)에 연결한다(S220). 즉, 측정위치에 포장층과 동일한 재료의 프리캐스트 블록(130)으로 제작된 포장층 변형률 계측장치(100)를 설치하고, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)로부터 인출된 케이블(140)을 연장하여 계측결과 수집장치(400)에 연결하고 제작된 포장층 변형률 계측장치(100)의 케이블 연결 부위와 정상작동 여부를 확인한다.
- [0077] 여기서, 전술한 바와 같이, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)는, 포장층(230)의 온도 변화에 대응하는 변형률을 측정할 수 있도록 상기 포장층(230)의 열팽창계수에 대응하는 열팽창계수를 갖는 변형률 측정센서(110); 상기 변형률 측정센서(110)가 부착된 매립형 변형부재(120); 및 모재로서, 상기 매립형 변형부재(120)가 매립되어 일체화되도록 상기 포장층(230) 재료와 동일한 재료로 제작되는 프리캐스트 블록(130)을 포함한다. 이때, 상기 변형률 측정센서(110)는 스트레인게이지(Strain Gauge)이고, 상기 매립형 변형부재(120)는 상기 프리캐스트 블록(130) 내부에 매립되는 열팽창계수가 상기 모재와 유사한 재료로 형성되며, 상기 변형률 측정센서(110)가 상기 매립형 변형부재(120)에 부착되어 보호되고, 상기 변형률 측정센서(110)는 제1 케이블(140)에 연결되어 상기 프리캐스트 블록(130) 외부로 인출된다.
- [0078] 다음으로, 도 13의 c)에 도시된 바와 같이, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)가 매립 설치되도록 도로 포장층(230) 마감면까지 콘크리트를 타설한다(S230).
- [0079] 다음으로, 상기 도로 포장층(230)의 진동 다짐 및 타이어롤러 다짐을 수행하여 상기 도로 포장층(230)을 시공 완료한다(S240).
- [0080] 후속적으로, 상기 도로 포장층(230) 내에 매립 설치된 상기 포장층 변형률 계측장치(100)가 상기 도로 포장층(230)의 온도 변화와 변형률을 측정할 수 있다.
- [0081] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 포장층 변형률 계측장치가 매립 설치된 도로 포장층을 나타내는 도면으로서, 콘크리트에 포장층 변형률 계측장치(100)를 매립 설치한 경우를 나타낸다.
- [0082] 이때, 상기 포장층 변형률 계측장치(100)의 설치에 있어 포장층 변형률 계측장치(100)의 설정을 위한 별도의 받

침장차와 도로 포장층의 시공중에 상기 변형률 측정센서(110)의 보호를 위한 별도의 보강장치 없이도 포장층(230)에 매립된 구조로 설치된다는 것을 알 수 있다.

[0083] 결국, 본 발명의 실시예에 따르면, 기존의 포장층 변형률 계측장치에 비하여 포장층에 간단히 설치가 가능하고, 포장층과 동일한 거동을 하는 포장층 변형률 계측장치를 이용하여 도로 포장층의 거동을 보다 편리하고 정확히 계측할 수 있고, 이에 따라 도로 포장층의 거동특성을 정확하게 분석할 수 있다. 또한, 도로 포장층의 변형률을 측정할 수 있도록 변형률 측정센서가 부착된 매립형 변형부재가 매립되도록 제작된 프리캐스트 블록을 사용함으로써 별도의 부속자재와 보강부재의 설치과정을 생략하여 설치의 편리성을 향상시키고 포장층의 시공시 변형률 측정센서의 파손을 방지할 수 있다. 또한, 포장층의 재료와 동일한 재료를 이용하여 동일한 열팽창계수를 갖는 프리캐스트 블록을 제작함으로써 온도 변화에 따른 도로 포장층의 변형률 계측의 정확성을 향상시킬 수 있다.

[0084] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

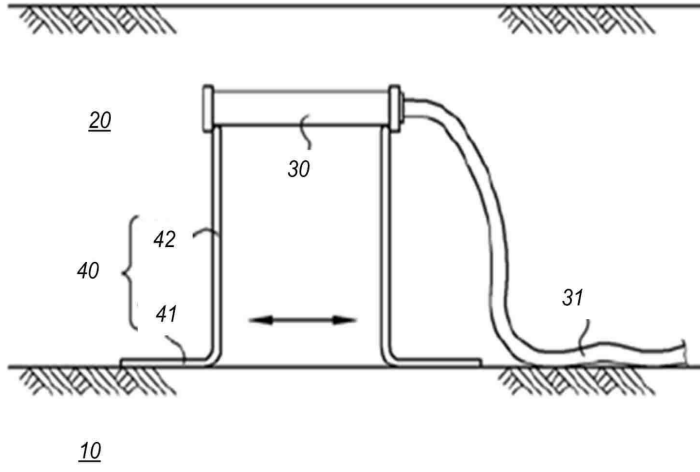
[0085] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

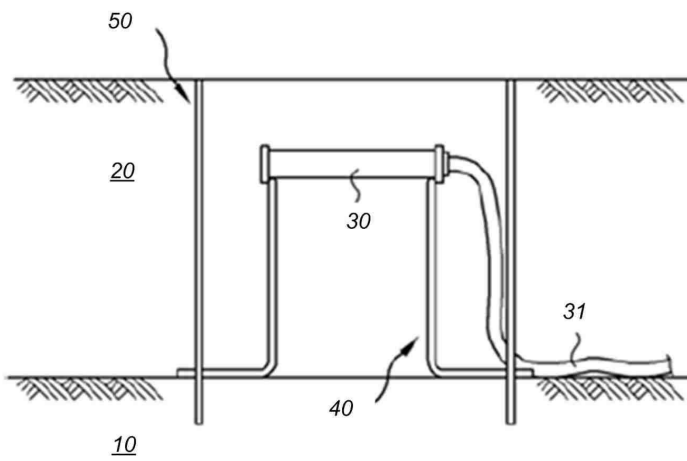
- [0086] 100: 포장층 변형률 계측장치
- 110: 변형률 측정센서
- 111: Backing
- 112: 변형량 감지 저항체
- 113a, 113b: Tab
- 120: 매립형 변형부재
- 121: 수평부
- 122: 절곡부
- 130: 프리캐스트 블록
- 131: 몸통부
- 132: 확장 플랜지부
- C1: 1차 타설 콘크리트
- C2: 2차 타설 콘크리트
- 140: 제1 케이블
- 150: 온도 측정센서
- 160: 제2 케이블
- 210: 지반
- 220: 보조기층
- 230: 포장층
- 300: 거푸집
- 400: 계측결과 수집장치

도면

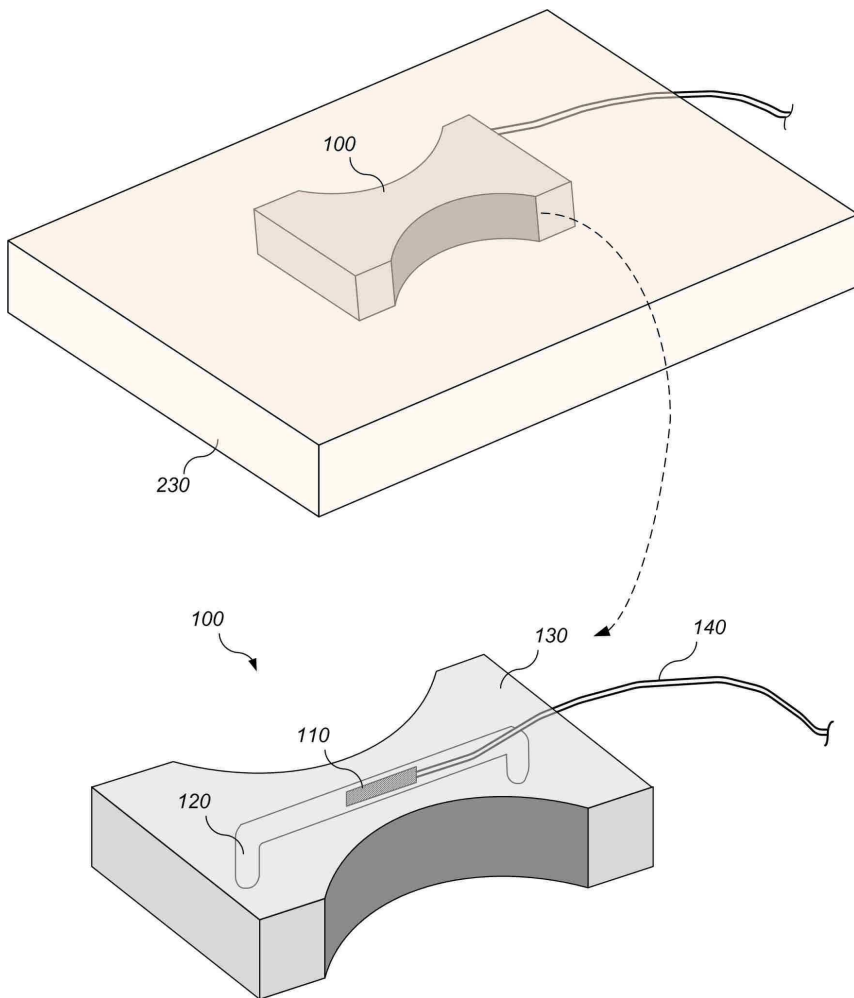
도면1a



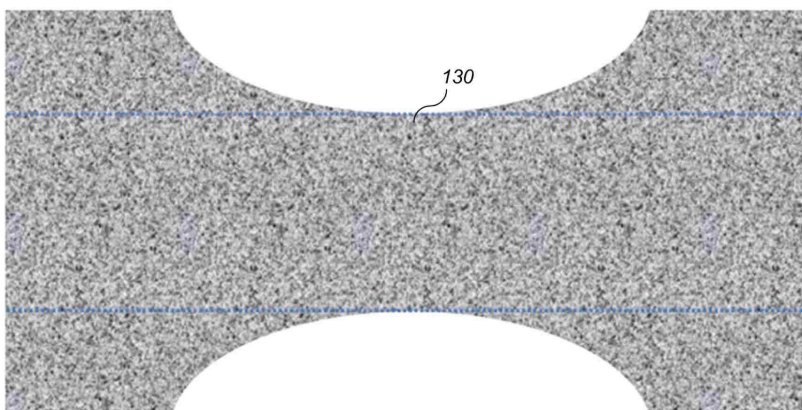
도면1b



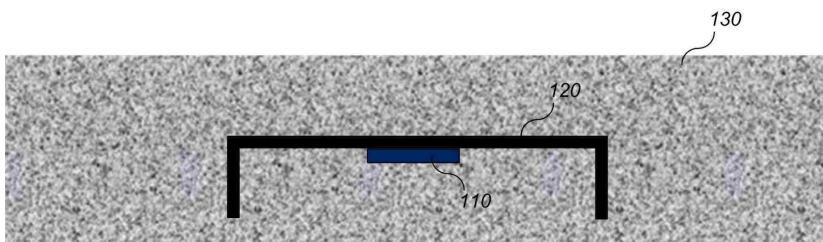
도면2



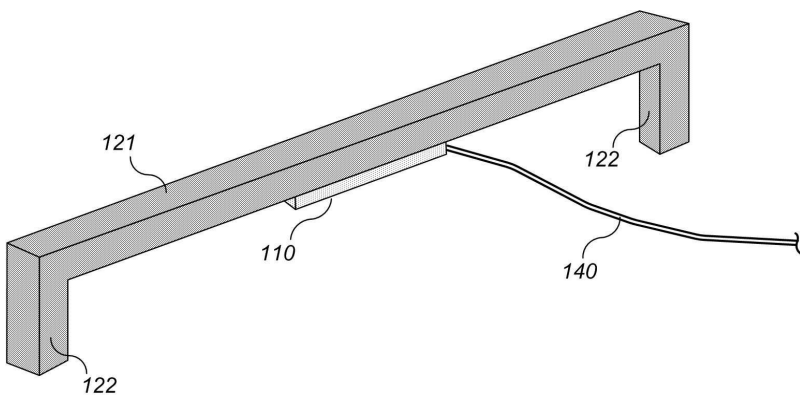
도면3a



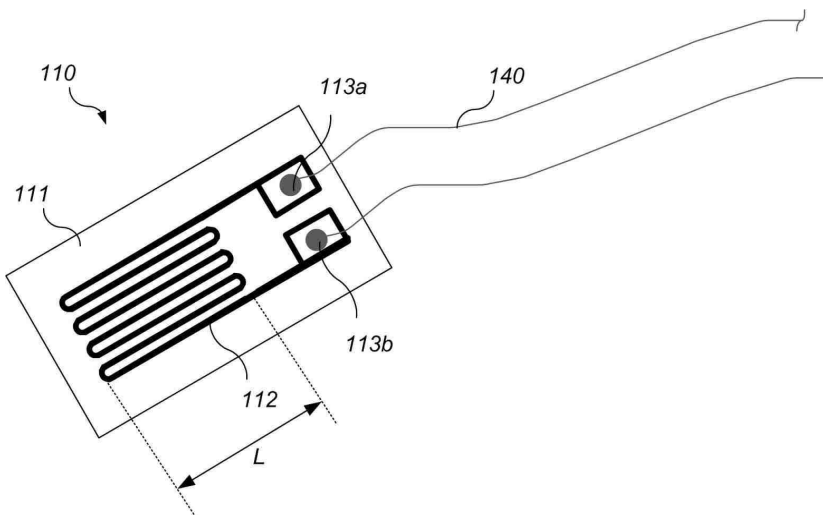
도면3b



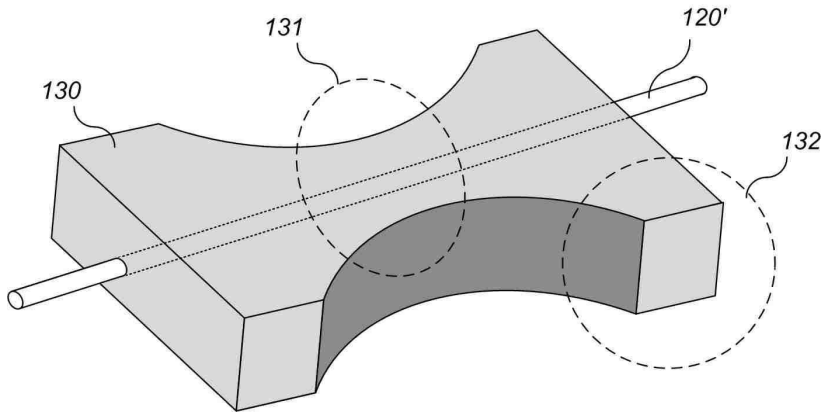
도면4



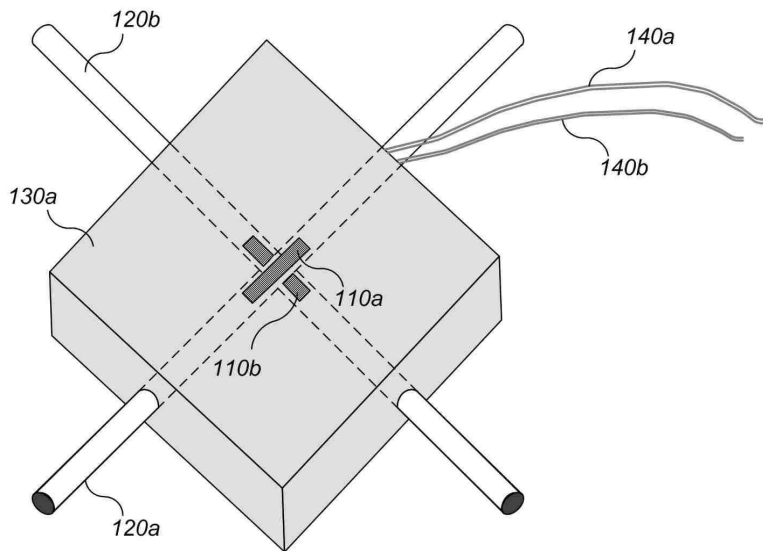
도면5



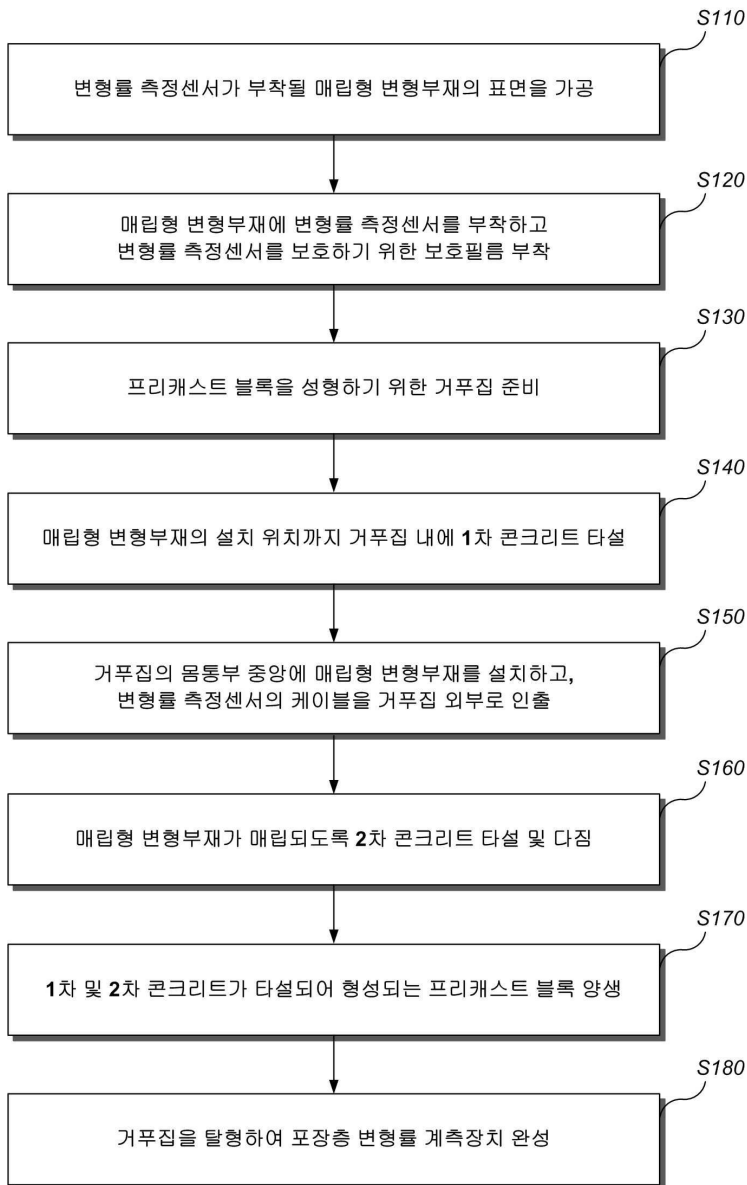
도면6



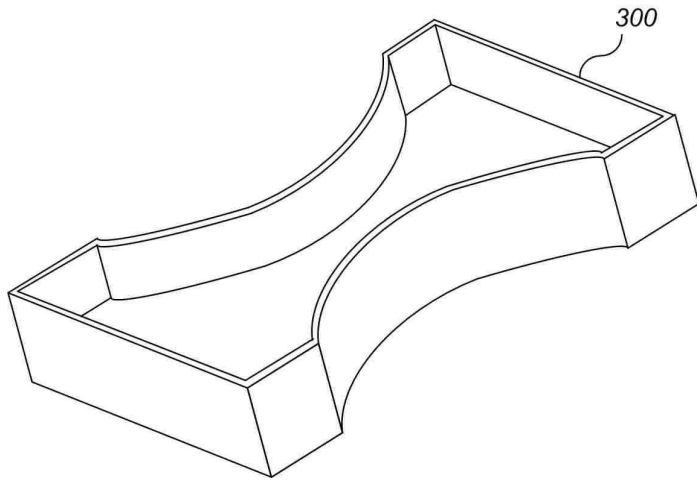
도면7



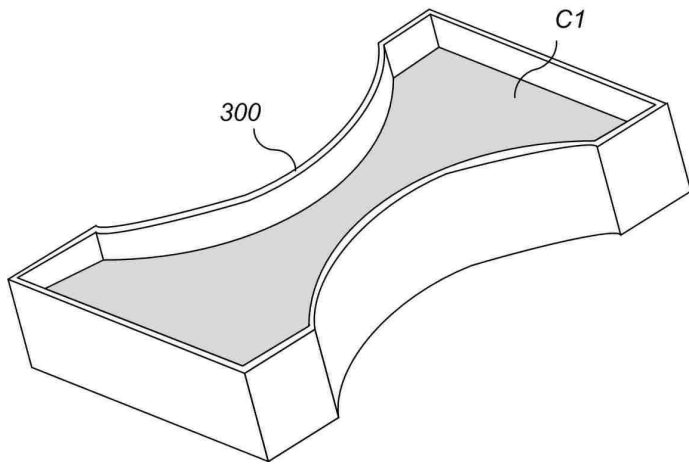
도면8



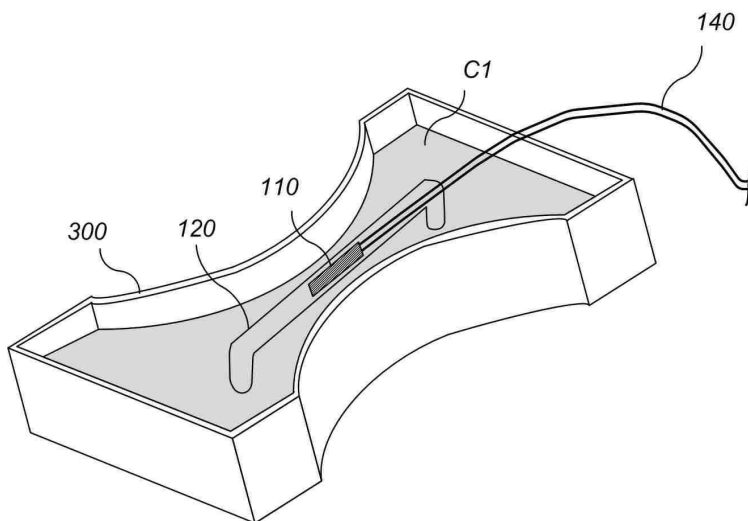
도면9a



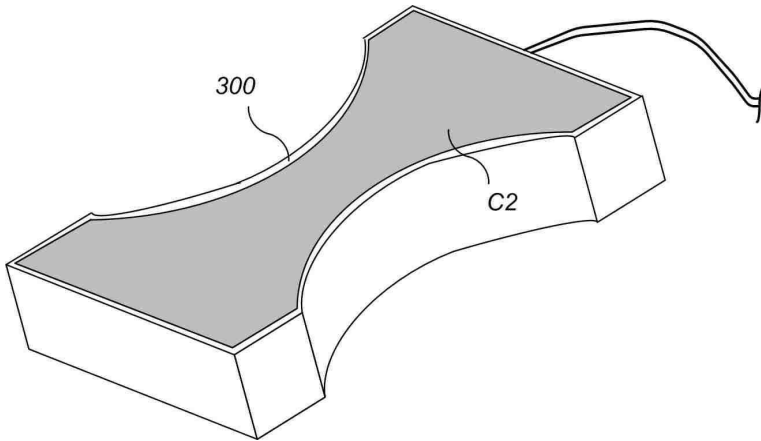
도면9b



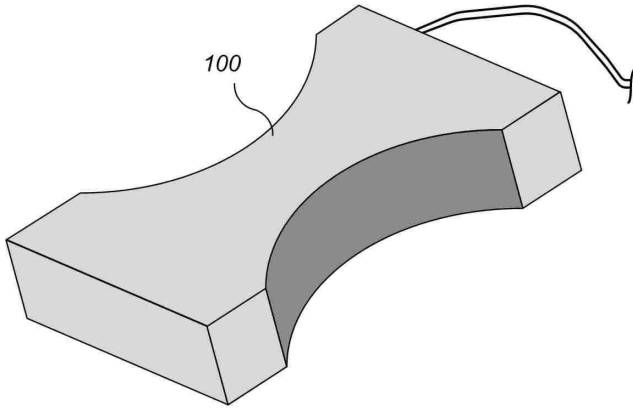
도면9c



도면9d



도면9e



도면10a



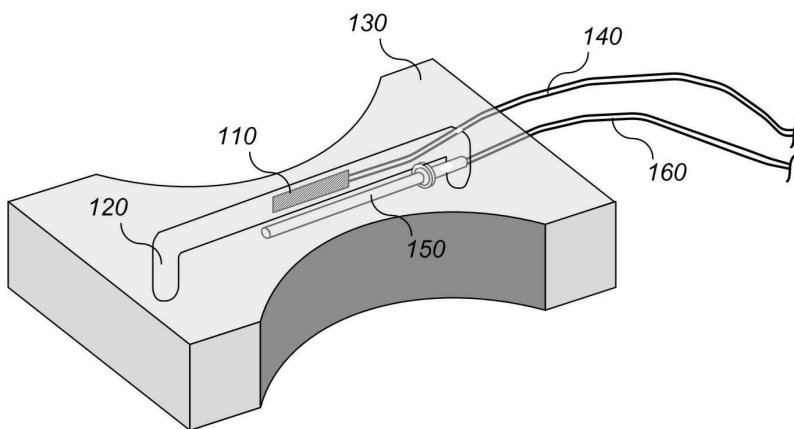
도면10b



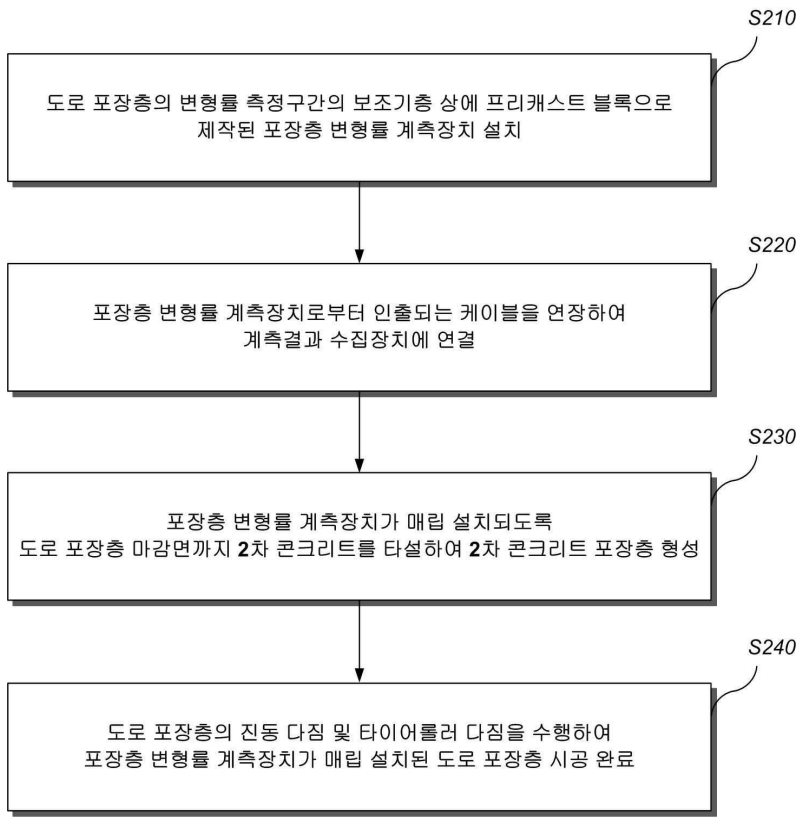
도면10c



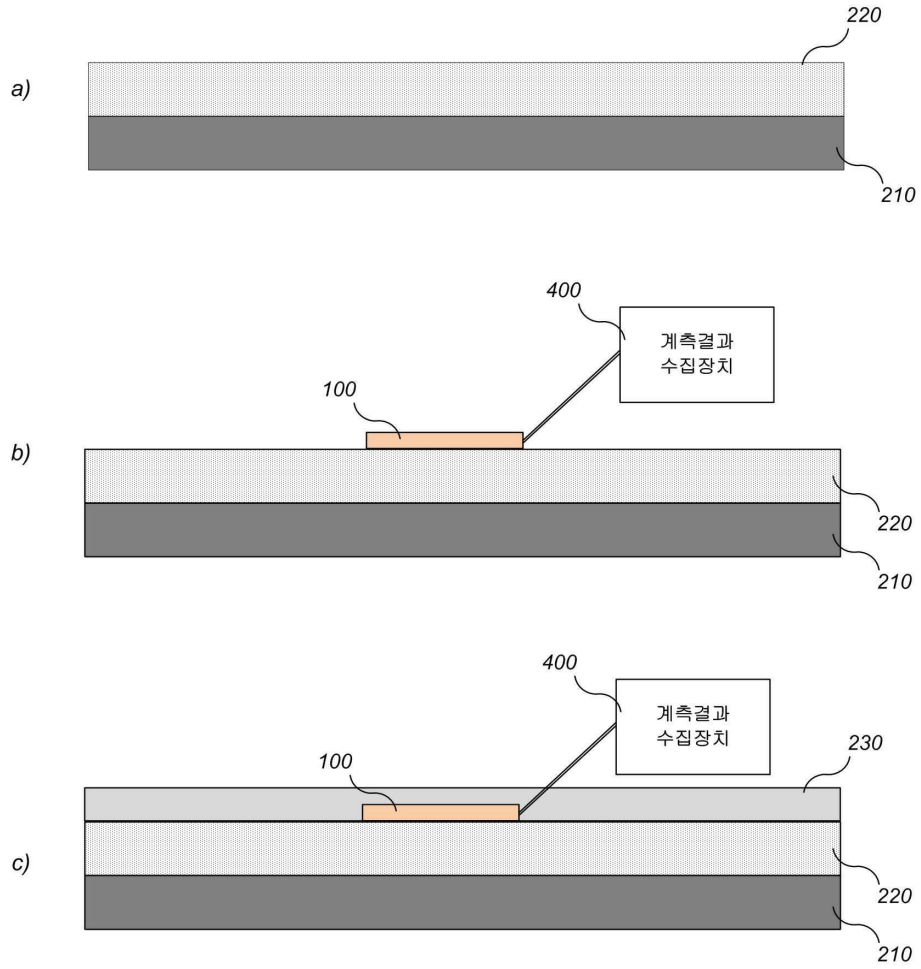
도면11



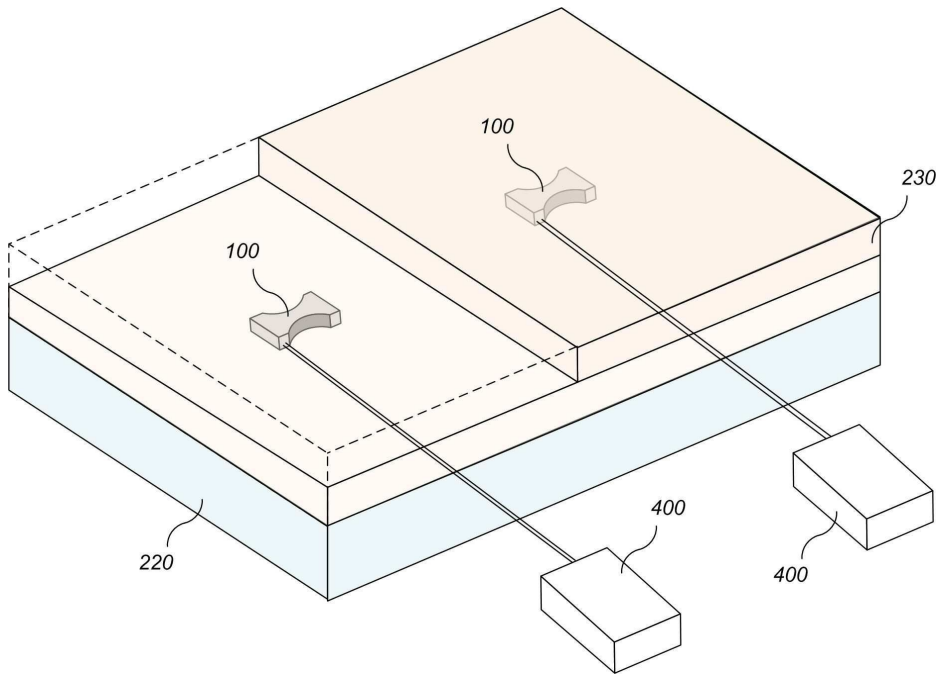
도면12



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2, 10, 15

【변경전】

매립되는 열팽창계수가

【변경후】

매립되고 열팽창계수는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13

【변경전】

수평부(121)

【변경후】

매립형 변형부재(120)

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10

【변경전】

모재

【변경후】

프리캐스트 블록(130)