(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0139786
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B28B 11/24 (2006.01) *B28B 17/00* (2024.01)
B28B 23/00 (2006.01) *H05B 6/36* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B28B 11/242 (2013.01)
B28B 17/0072 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0033889
(22) 출원일자 2023년03월15일
심사청구일자 2023년03월15일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
안치형
경기도 수원시 영통구 영통로 173번길 37, 망포역마을 쌍용아파트 104동 302호
김동진
천안시 동남구 병천면 5산단로 420 부경타운하우스 2차 208동 310호
(74) 대리인
특허법인아주

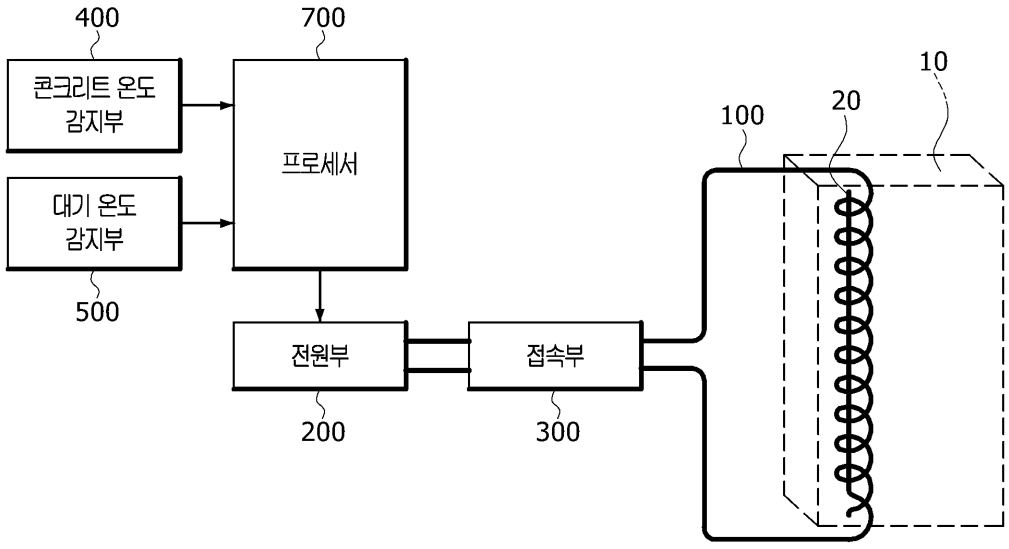
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **콘크리트 양생 장치**

(57) 요 약

본 발명의 콘크리트 양생 장치는 거푸집에 타설된 콘크리트에 매립된 도체부에 전자기 유도를 통해 와전류를 형성하는 코일; 상기 코일에 교류전류를 인가하는 전원부; 및 상기 도체부에 와전류가 형성되도록 상기 전원부를 통해 상기 코일에 교류전류를 인가하여 상기 도체부의 내부 저항에 의해 발생된 열로 상기 콘크리트를 가열하여 양생시키는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B28B 23/0025 (2013.01)
H05B 6/36 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

거푸집에 타설된 콘크리트에 매립된 도체부에 전자기 유도를 통해 와전류를 형성하는 코일;

상기 코일에 교류전류를 인가하는 전원부; 및

상기 도체부에 와전류가 형성되도록 상기 전원부를 통해 상기 코일에 교류전류를 인가하여 상기 도체부의 내부 저항에 의해 발생된 열로 상기 콘크리트를 가열하여 양생시키는 프로세서를 포함하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 코일은

상기 도체부의 외주면에 감겨지는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 코일은

상기 도체부마다 개별적으로 감겨지거나 복수 개에 묶음으로 감겨지는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 코일은

교류전류가 흐르는 도선부; 및

상기 도선부를 상기 도체부와 절연시키는 절연부를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 절연부는

상기 도선부를 둘러싸는 절연체로 형성되거나 상기 도선부에 코팅되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 도선부는

상기 절연부 내부에 복수 개가 구비되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 콘크리트의 온도를 감지하는 콘크리트 온도 감지부를 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 콘크리트 온도 감지부에 의해 감지된 상기 콘크리트의 온도에 따라 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 대기 온도를 감지하는 대기 온도 감지부를 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 대기 온도 감지부에 의해 감지된 상기 대기 온도에 따라 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 콘크리트의 온도를 감지하는 콘크리트 온도 감지부; 및

대기 온도를 감지하는 대기 온도 감지부를 더 포함하고,

상기 프로세서는 상기 콘크리트 온도 감지부에 의해 감지된 상기 콘크리트의 온도, 상기 온도 감지부에 의해 감지된 대기 온도, 및 기 저장된 상기 콘크리트의 물성 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 콘크리트의 양생 시간을 추정하고, 상기 추정된 양생 시간을 토대로 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 코일에 감겨져 상기 콘크리트를 가열하는 가열부를 더 포함하고,

상기 가열부는 상기 코일에 흐르는 교류전류로 인한 전자기 유도에 의해 와전류가 형성되어 가열되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 가열부는

막대 또는 판형으로 형성되어 상기 콘크리트의 외주면에 배치되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 코일과 상기 전원부를 전기적으로 접속시키는 접속부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 양생 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 콘크리트 양생 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 콘크리트는 배치 플랜트(batch plant)에서 제조되어 레미콘으로 지칭하는 콘크리트 운반차로 운반된 후, 거푸집에 타설되어 다져지고 양생된다.

[0003] 콘크리트의 양생 기간은 온도에 따라 달라질 수 있으나, 통상 12일에서 20일 정도가 소요된다.

[0004] 콘크리트 양생 기간을 감축시킬 경우 공사기간이 상대적으로 줄어들 수 있으며, 이러한 공사기간의 감축은 공사비를 절감할 수 있는 요인이 된다.

[0005] 게다가, 콘크리트 양생시 주변 온도는 콘크리트의 온도균열을 일으키는 요인이 되므로, 콘크리트 양생 기간을 감축시킬 경우 주변 온도에 의한 영향을 최소화할 수 있어 콘크리트의 온도균열을 감소시킬 수 있는 방법이 될 수도 있다.

[0006] 그러나, 종래에는 콘크리트가 양생기간 동안 자연적으로 양생되도록 하므로, 콘크리트 구조물의 품질을 확보하고 콘크리트 양생 기간을 감축시키기에는 부족한 실정이다.

[0007] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 10-1883313호(2018.07.24)의 '자연 채광을 이용한 콘크리트 양생 장치'에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 전술한 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 콘크리트 내에 타설된 도체부를 유도가열하여 콘크리트를 양생시키는 콘크리트 양생 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 거푸집에 타설된 콘크리트에 매립된 도체부에 전자기 유도를 통해 와전류를 형성하는 코일; 상기 코일에 교류전류를 인가하는 전원부; 및 상기 도체부에 와전류가 형성되도록 상기 전원부를 통해 상기 코일에 교류전류를 인가하여 상기 도체부의 내부 저항에 의해 발생된 열로 상기 콘크리트를 가열하여 양생시키는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 상기 코일은 상기 도체부의 외주면에 감겨지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 상기 코일은 상기 도체부마다 개별적으로 감겨지거나 복수 개에 묶음으로 감겨지는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 상기 코일은 교류전류가 흐르는 도선부; 및 상기 도선부를 상기 도체부와 절연시키는 절연부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 절연부는 상기 도선부를 둘러싸는 절연체로 형성되거나 상기 도선부에 코팅되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 도선부는 상기 절연부 내부에 복수 개가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 상기 콘크리트의 온도를 감지하는 콘크리트 온도 감지부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 콘크리트 온도 감지부에 의해 감지된 상기 콘크리트의 온도에 따라 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명은 대기 온도를 감지하는 대기 온도 감지부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 대기 온도 감지부에 의해 감지된 상기 대기 온도에 따라 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명은 상기 콘크리트의 온도를 감지하는 콘크리트 온도 감지부; 및 대기 온도를 감지하는 대기 온도 감지부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 콘크리트 온도 감지부에 의해 감지된 상기 콘크리트의 온도, 상기 온도 감지부에 의해 감지된 대기 온도, 및 기 저장된 상기 콘크리트의 물성 정보 중 적어도 하나를 기반으로 상기 콘크리트의 양생 시간을 추정하고, 상기 추정된 양생 시간을 토대로 상기 전원부를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명은 상기 코일에 감겨져 상기 콘크리트를 가열하는 가열부를 더 포함하고, 상기 가열부는 상기 코일에 흐르는 교류전류로 인한 전자기 유도에 의해 와전류가 형성되어 가열되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 상기 가열부는 막대 또는 판형으로 형성되어 상기 콘크리트의 외주면에 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명은 상기 코일과 상기 전원부를 전기적으로 접속시키는 접속부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 유도가열을 통해 콘크리트 내부에 배치된 철근을 급속 가열하여 콘크리트를 빠르게 양생시킨다.

[0022] 본 발명의 다른 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 내부에 배치된 철근에 와전류를 고르게 형성하여 콘크리트의 온도를 균일하게 상승시킨다.

[0023] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 내부에 배치된 철근 중 일부에 와전류를 선택적으로 형성하여 구역별로 콘크리트의 온도를 상승시킨다.

[0024] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 양생 중 콘크리트의 온도와 대기 온도 및 콘크리트의 물성 정보를 기반으로 양생 기간을 추정하고 추정된 양생 기간을 토대로 유도가열함으로써 양생 기간을 단축하고 공사기간 및 공사비를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치의 블럭 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근 배치 예시도이다.

도 3은 도 2의 철근에 감겨진 코일 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근에 코일이 감겨진 예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근에 코일이 감겨진 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 철근에 코일이 감겨진 또 다른 예를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 가열부에 감겨진 코일 구조를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 가열부 배치 예시도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근과 가열부가 하나의 코일에 감겨진 예를 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서, 이는 이용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치의 블럭 구성도이다.

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 유도가열을 통해 콘크리트(10) 내부에 배치된 도체부(20)를 급속 가열하여 콘크리트(10)를 가열한다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 코일(100), 전원부(200), 접속부(300), 콘크리트 온도 감지부(400), 대기 온도 감지부(500), 가열부(600)(도 7 내지 도 9에 도시됨) 및 프로세서(700)를 포함한다.

[0030] 코일(100)은 전원부(200)와 접속부(300)를 통해 연결될 수 있다.

[0031] 코일(100)은 전원부(200)로부터 접속부(300)를 통해 교류전류가 흐르도록 하여 전자기 유도에 의해 도체부(20)에 와전류가 형성될 수 있도록 한다.

[0032] 와전류는 교류전류로 인해 발생되는 전자기 유도를 통해 형성될 수 있다. 즉, 코일(100)에 교류전류가 흐르면, 이 교류전류로 인한 전자기 유도에 의해 도체부(20)에 와전류가 형성된다.

[0033] 도체부(20)에 와전류가 형성되는 경우, 도체부(20)는 내부 저항에 의해 열이 발생하고, 도체부(20)에서 발생된 열이 주변의 콘크리트(10)에 전달됨으로써 콘크리트(10)가 가열된다.

[0034] 콘크리트(10)는 거푸집에 타설되며 내부에 도체부(20)가 매립된다.

[0035] 도체부(20)는 콘크리트(10) 내부에 매립되는 철근(20)일 수 있다.

[0036] 도체부(20)는 콘크리트(10) 내부에 매립되어 전류가 흐를 수 있는 것이라면 특별히 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서는 철근(20)을 예시로 설명한다.

[0037] 코일(100)은 철근(20)에 와전류가 형성될 수 있도록 다양한 구조로 배치될 수 있다. 예컨대, 코일(100)은 철근(20)의 배치 구조와 개수 등에 따라 그 길이나 도체부(20)에 감겨지는 회수 등이 설정될 수 있다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근 배치 예시도이고, 도 3은 도 2의 철근에 감겨진 코일 구조를 나타낸 도면이다.

[0039] 도 2의 (a)는 콘크리트(10)에 매립된 철근(20)의 평면도이고, (b)는 콘크리트(10)에 매립된 철근(20)의 측면도이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 철근(20)은 수직방향 또는 수평방향으로 복수 개가 매립될 수 있다. 철근(20)은 복수 개가 콘크리트(10) 전체에 고루 배치될 수 있다.

[0041] 도 3을 참조하면, 코일(100)은 철근(20)의 외주면에 감겨질 수 있다.

[0042] 도 3의 (a)는 코일(100)이 감겨진 철근(20)의 평면도이고, (b)는 코일(100)이 감겨진 철근(20)의 측면도이다.

[0043] 특히, 철근(20)이 콘크리트(10)에 고루 배치되고 코일(100)이 이들 철근(20)에 감겨질 수 있으므로, 콘크리트(10)에 자기장을 균일하게 형성할 수 있어 콘크리트(10) 전체에 열을 고르게 전달할 수 있게 된다.

[0044] 코일(100)의 길이나 코일(100)이 철근(20)에 감겨지는 회수는 철근(20)의 길이나 배치 구조 또는 개수 등에 따라 결정될 수 있다.

[0045] 또한, 코일(100)은 철근(20)에 다양한 방식으로 철근(20)에 감겨질 수 있다.

[0046] 예컨대, 코일(100)은 하나의 철근(20)에 감겨지거나 복수 개의 철근(20)에 감겨질 수 있다.

[0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근에 코일이 감겨진 예를 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근에 코일이 감겨진 다른 예를 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 철근에 코일이 감겨진 또 다른 예를 나타낸 도면이다.

[0048] 코일(100)은 도 4를 참조하면, 철근(20)마다 감겨질 수 있다. 이 경우, 1개의 코일(100)에 의해 1개의 철근(20)이 가열될 수 있다.

[0049] 코일(100)은 도 5에 도시된 바와 같이 2개의 철근(20)에 한 번에 감겨질 수 있다. 이 경우, 1개의 코일(100)에 의해 2개의 철근(20)이 가열될 수 있다.

[0050] 코일(100)은 도 6에 도시된 바와 같이 6개의 철근(20)에 한 번에 감겨질 수 있다. 이 경우, 1개의 코일(100)에 의해 6개의 코일(100)이 가열될 수 있다.

[0051] 상기한 바와 같이, 코일(100)이 감겨지는 방식은 특별히 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양하게 선택되어질 수 있다.

[0052] 접속부(300)는 전원부(200)와 코일(100)을 전기적으로 접속시킨다.

[0053] 접속부(300)는 복수 개가 구비될 수 있다.

[0054] 접속부(300)는 전원부(200)의 개수나 코일(100)의 개수 또는 콘크리트(10)의 가열 범위 등에 따라 전원부(200)와 코일(100)을 선택적으로 접속시킬 수 있다.

[0055] 전원부(200)는 코일(100)에 교류전류를 인가한다.

[0056] 전원부(200)는 복수 개가 구비될 수 있다.

[0057] 전원부(200)는 직렬 또는 병렬로 연결되어 적어도 하나의 코일(100)과 연결되거나, 또는 서로 독립적으로 분리되어 각각이 코일(100)과 일대일로 연결될 수 있다.

[0058] 전원부(200)와 접속부(300) 및 코일(100)은 다양한 방식으로 연결될 수 있다.

[0059] 하나의 전원부(200)가 접속부(300)를 통해 적어도 하나의 코일(100)과 연결될 수 있다. 또는 복수 개의 전원부(200)가 직렬 또는 병렬로 연결되어 하나의 접속부(300)를 통해 적어도 하나의 코일(100)과 연결될 수 있다. 또는 복수 개의 전원부(200)가 복수 개의 접속부(300)를 통해 복수 개의 코일(100)에 연결될 수 있다.

[0060] 콘트리트 온도 감지부(400)는 콘크리트(10)의 온도를 감지하여 프로세서(700)에 입력한다.

[0061] 콘크리트 온도 감지부(400)는 복수 개가 구비될 수 있다. 복수 개의 콘크리트 온도 감지부(400)는 여러 지점의 콘크리트(10)의 온도를 감지한다.

[0062] 콘크리트 온도 감지부(400)는 콘크리트의 온도를 직접 감지할 수 있으나, 철근(20)의 온도를 토대로 콘크리트(400)의 온도를 추정할 수 있다.

[0063] 대기 온도 감지부(500)는 대기 온도를 감지하여 프로세서(700)에 입력한다.

[0064] 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 가열부(600)를 더 포함할 수 있다.

[0065] 가열부(600)는 코일(100)에 감겨져 콘크리트(10)를 가열한다.

[0066] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 가열부에 감겨진 코일 구조를 나타낸 도면이다.

[0067] 가열부(600)는 도 7에 도시된 바와 같이 코일(100)에 감겨지며, 코일(100)은 전원부(200)로부터 접속부(300)를 통해 교류전류가 흐르도록 하여 가열부(600)에 와전류를 형성한다.

[0068] 즉, 코일(100)에 교류전류가 흐르면, 이 교류전류로 인한 전자기 유도에 의해 가열부(600)에 와전류가 형성된다.

[0069] 가열부(600)에 와전류가 형성되는 경우, 가열부(600)는 내부 저항에 의해 열이 발생하고, 가열부(600)에서 발생된 열이 주변의 콘크리트(10)에 전달됨으로써 콘크리트(10)가 가열된다.

[0070] 가열부(600)는 막대형으로 형성될 수 있으며 복수 개가 구비될 수 있다.

[0071] 가열부(600)는 콘크리트(10)의 내부에 매설될 수 있다. 이에 따라, 콘크리트(10)는 가열부(600)의 설치 위치나 구조 또는 개수에 따라 전체 또는 부분적으로 가열될 수 있다.

[0072] 가열부(600)의 개수와 너비나 두께, 형태 등은 특별히 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양하게 채용될 수 있다.

[0073] 가열부(600)는 철근(20)과 독립적으로 전원부(200)와 연결될 수 있다.

[0074] 이 경우, 전원부(200)는 철근(20)에 감겨진 코일(100)과 연결된 접속부(300) 이외의 별도의 접속부(300)를 통해 가열부(600)와 다양한 방식으로 접속될 수 있다. 예컨대, 하나의 전원부(200)가 접속부(300)(철근(20)에 감겨진 코일(100)과 연결된 접속부(300) 이외의 별도의 접속부(300))를 통해 적어도 하나의 가열부(600)와 연결될 수 있다. 또는 복수 개의 전원부(200)가 직렬 또는 병렬로 연결되어 하나의 접속부(300)(철근(20)에 감겨진 코일(100)과 연결된 접속부(300) 이외의 별도의 접속부(300))를 통해 적어도 하나의 가열부(600)와 연결될 수 있다. 또는 복수 개의 전원부(200)가 복수 개의 접속부(300)(철근(20)에 감겨진 코일(100)과 연결된 접속부(300) 이외의 별도의 접속부(300))를 통해 복수 개의 가열부(600)에 연결될 수 있다.

[0075] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 가열부 배치 예시도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 철근과 가열부가 하나의 코일에 감겨진 예를 도시한 도면이다.

[0076] 도 8에는 콘크리트(10)에 매립되어 각각에 코일(100)이 감겨진 총 12개의 가열부(600)가 도시된다.

[0077] 가열부(600)는 콘크리트(10)에 매립된 철근(20)의 위치 또는 콘크리트(10)의 온도에 다양한 위치와 개수로 매립될 수 있다.

[0078] 예컨대, 가열부(600)는 콘크리트(10) 내 철근(20)이 매립되어 있지 않거나 상대적으로 온도가 낮은 지점에 필요에 따라 복수 개가 매립될 수 있다. 이를 통해 콘크리트(10)가 더욱 균일하고 빠르게 가열될 수 있다.

[0079] 가열부(600)는 철근(20) 사이에 매립될 수 있다.

[0080] 도 9를 참조하면, 복수 개의 철근(20) 사이에 복수 개의 가열부(600)가 매립될 수 있다.

[0081] 즉, 가열부(600)는 콘크리트(10) 내 온도 조절이 필요한 다양한 지점에 복수 개가 선택적으로 매립될 수 있으며, 이를 통해 콘크리트(10)가 더욱 균일하게 빠르게 가열될 수 있다.

[0082] 또한, 가열부(600)의 주변에 매립된 철근(20)에 가열부(600)에 의해 감겨진 코일(100)에 의해 와전류가 생성될 수 있으므로, 철근(20)에 의해 콘크리트(10)가 더욱 빠르게 가열할 수 있다.

[0083] 가열부(600)와 철근(20)은 서로 다른 코일(100)에 의해 감겨질 수 있으나, 하나의 코일(100)에 감겨질 수 있다.

[0084] 프로세서(700)는 전원부(200)를 통해 코일(100)에 교류전류를 인가하여 철근(20) 또는 가열부(600)에 와전류를 형성한다. 철근(20) 또는 가열부(600)에 와전류가 형성되면, 철근(20) 또는 가열부(600)는 내부 저항에 의해 가열된다. 철근(20) 또는 가열부(600)가 가열됨에 따라 주변의 콘크리트(10)에 열이 전달되어 콘크리트(10)가 가열된다.

[0085] 프로세서(700)는 콘크리트 온도 감지부(400)로부터 콘크리트(10)의 온도를 전달받는다.

[0086] 프로세서(700)는 콘크리트(10)의 온도에 따라 전원부(200)를 통해 코일(100)에 교류전류를 인가하여 철근(20) 또는 가열부(600)를 통해 콘크리트(10)를 가열할 수 있다. 예컨대, 프로세서(700)는 콘크리트(10)의 온도가 설정 콘크리트 온도 미만이면 전원부(200)를 통해 코일(100)에 교류전류를 인가하여 콘크리트(10)를 가열한다.

[0087] 설정 콘크리트 온도는 콘크리트 양생에 적합한 콘크리트(10)의 온도이며, 사전에 설정될 수 있다.

[0088] 또한, 프로세서(700)는 복수 개의 콘크리트 온도 감지부(400)로부터 각 측정 지점별로 콘크리트(10)의 온도를 전달받을 수 있다. 이 경우, 프로세서(700)는 각 측정 지점별로 콘크리트(10)의 온도가 설정 콘크리트 온도 미

만인지 여부에 따라 전원부(200)를 통해 해당 측정지점의 코일(100)에 교류전류를 선택적으로 인가할 수 있다. 이를 통해 각 측정지점별로 콘크리트(10)를 가열할 수 있다.

[0089] 또한, 프로세서(700)는 대기 온도 감지부(500)로부터 대기 온도를 전달받을 수 있다. 이 경우, 프로세서(700)는 대기 온도에 따라 전원부(200)를 통해 코일(100)에 교류전류를 인가하여 철근(20) 또는 가열부(600)를 통해 콘크리트(10)를 가열할 수 있다. 프로세서(700)는 대기 온도가 설정 대기온도 미만이면 전원부(200)를 통해 코일(100)에 교류전류를 인가하여 콘크리트(10)를 가열한다.

[0090] 여기서, 설정 대기 온도는 콘크리트 양생에 적합한 대기 온도이며, 사전에 설정될 수 있다.

[0091] 또한, 프로세서(700)는 콘크리트 온도 감지부(400)에 의해 감지된 콘크리트(10)의 온도, 대기 온도 감지부(500)에 의해 감지된 대기 온도, 및 콘크리트(10)의 물성 정보를 기반으로 콘크리트(10)의 양생 시간을 추정하고, 추정된 양생 시간을 토대로 전원부(200)를 제어할 수 있다.

[0092] 양생 기간을 추정하는 방식으로서, 프로세서(700)는 콘크리트(10)의 온도와 대기 온도 및 콘크리트(10)의 물성 정보를 예측 모델에 적용하여 양생 시간을 추정할 수 있다. 또는 프로세서(700)는 콘크리트(10)의 온도와 대기 온도 및 콘크리트(10)의 물성 정보를 기반으로 콘크리트(10)의 강도를 계산하고 이 콘크리트(10)의 강도를 기반으로 양생 시간을 추정할 수 있다. 또는 프로세서(700)는 콘크리트(10)의 온도와 대기 온도 및 콘크리트(10)의 물성 정보에 대한 양생 기간을 저장한 룩업테이블을 이용하여 양생 기간을 추정할 수 있다.

[0093] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 코일의 단면도이다.

[0094] 코일(100)은 도선부(110)와 절연부(120)를 포함한다.

[0095] 도선부(110)는 교류전류가 흐르는 도체이다.

[0096] 도선부(110)는 내부에 복수 개의 가닥으로 형성될 수 있다.

[0097] 도선부(110)는 단면이 원형이나 타원형 또는 다각형 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.

[0098] 절연부(120)는 상기한 도선에 절연체를 코팅한 형태로 형성될 수 있다.

[0099] 또한 절연부(120)는 도선부(110)의 주위를 둘러싸는 낮은 손실의 절연체로서, 도선부(110)와 외부의 각종 도체를 절연시키며, 전자기파 에너지의 손실을 저감시키기 위하여 고발포 성형될 수 있다.

[0100] 절연부(120)는 HDPE(고밀도 폴리에틸렌), LDPE(저밀도 폴리에틸렌) 등의 재질로 형성될 수 있으나, 발포도, 난연 성능, 절연 내압 또는 절연 저항 등과 같은 요건을 충족시킬 수 있는 것이면 다양하게 채용될 수 있다.

[0101] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 유도가열을 통해 콘크리트 내부에 배치된 철근을 급속 가열하여 콘크리트를 빠르게 양생시킨다.

[0102] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 내부에 배치된 철근에 와전류를 고르게 형성하여 콘크리트의 온도를 균일하게 상승시킨다.

[0103] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 내부에 배치된 철근 중 일부에 와전류를 선택적으로 형성하여 구역별로 콘크리트의 온도를 상승시킨다.

[0104] 또한, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 콘크리트 양생 장치는 콘크리트 양생 중 콘크리트의 온도와 대기 온도 및 콘크리트의 물성 정보를 기반으로 양생 기간을 추정하고 추정된 양생 기간을 토대로 유도가열함으로써 양생 기간을 단축하고 공사기간 및 공사비를 감소시킬 수 있다.

[0105] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.

[0106] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하

는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

부호의 설명

[0107] 10: 콘크리트 20: 도체부, 철근

100: 코일 110: 도선부

120: 절연부 200: 전원부

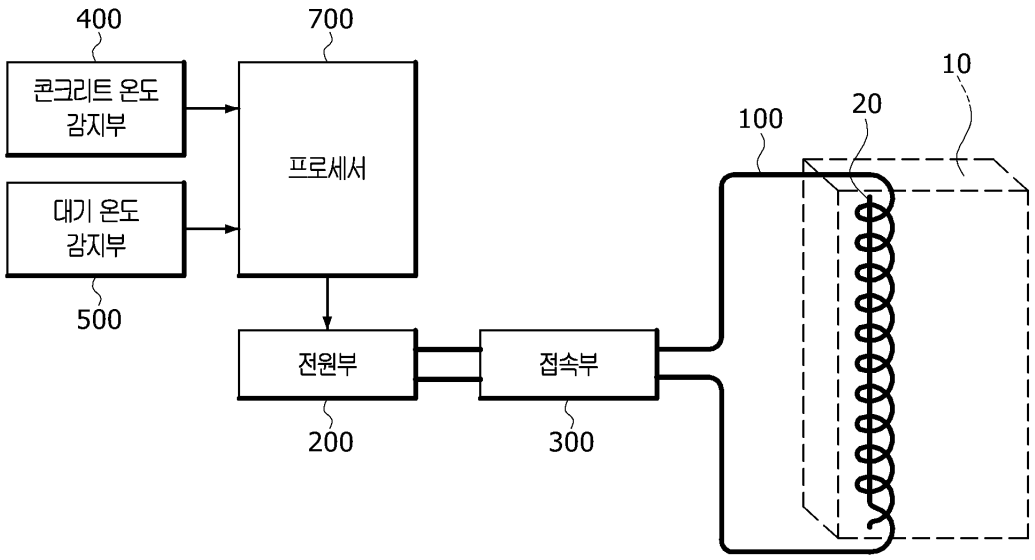
300: 접속부 400 콘크리트 온도 감지부

500: 대기 온도 감지부 600: 가열부

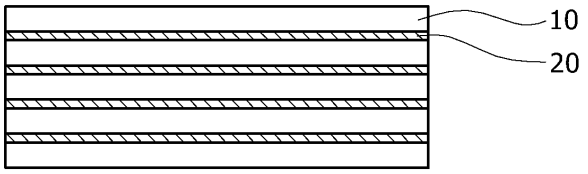
700: 프로세서

도면

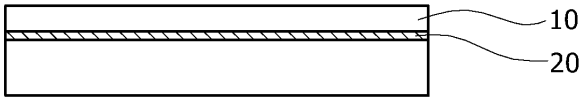
도면1



도면2

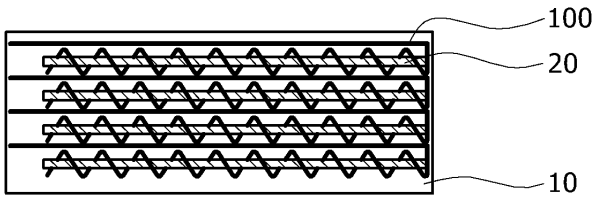


(a)

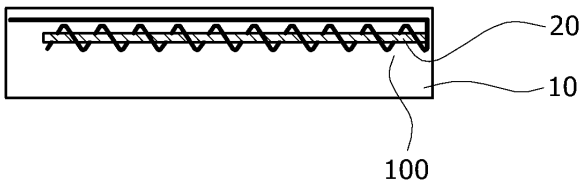


(a')

도면3

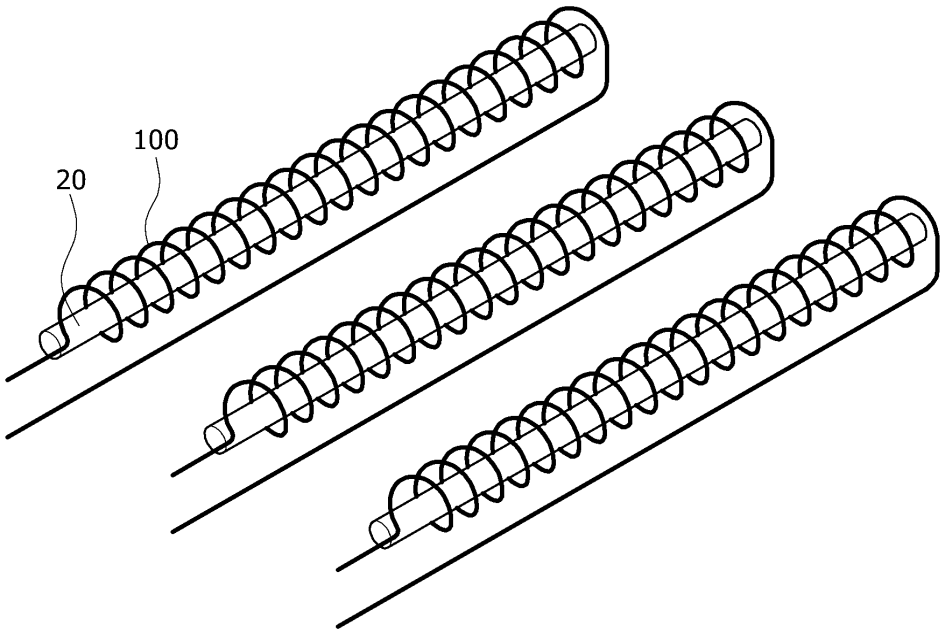


(a)

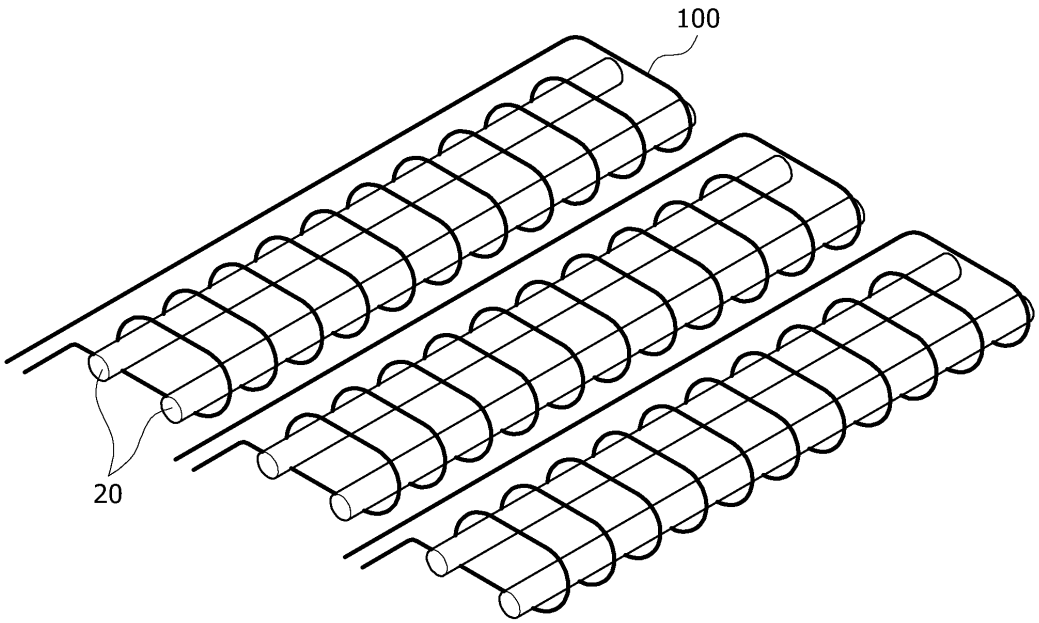


(a')

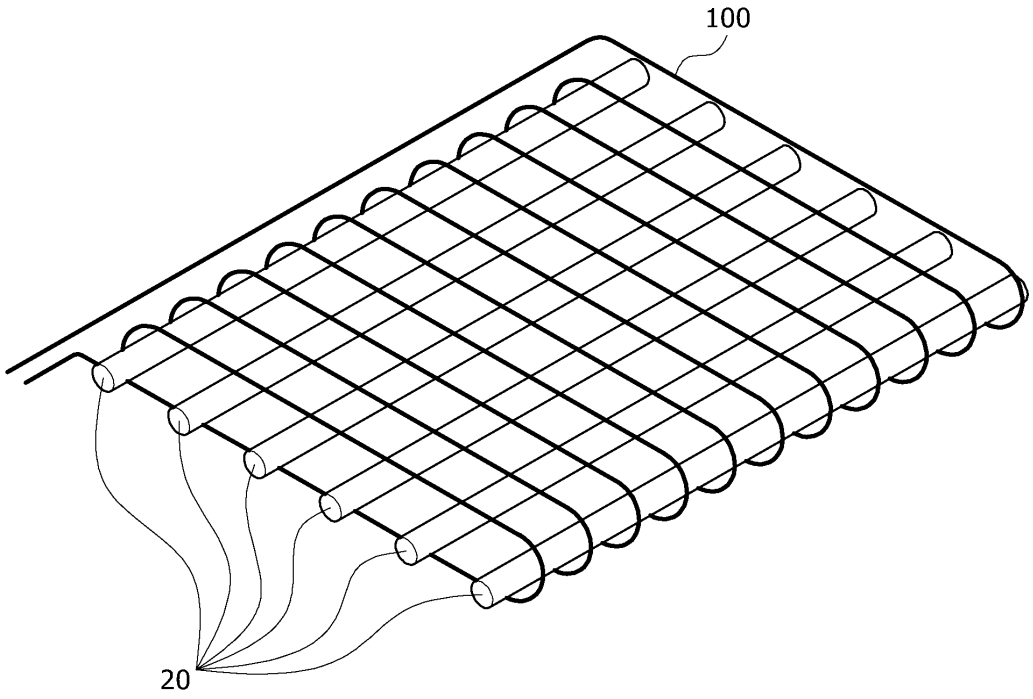
도면4



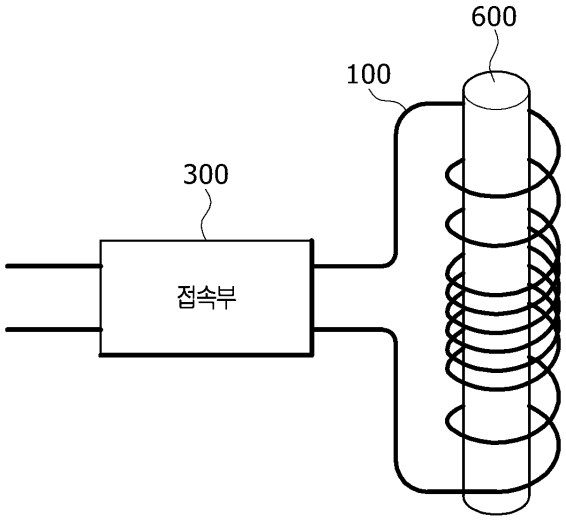
도면5



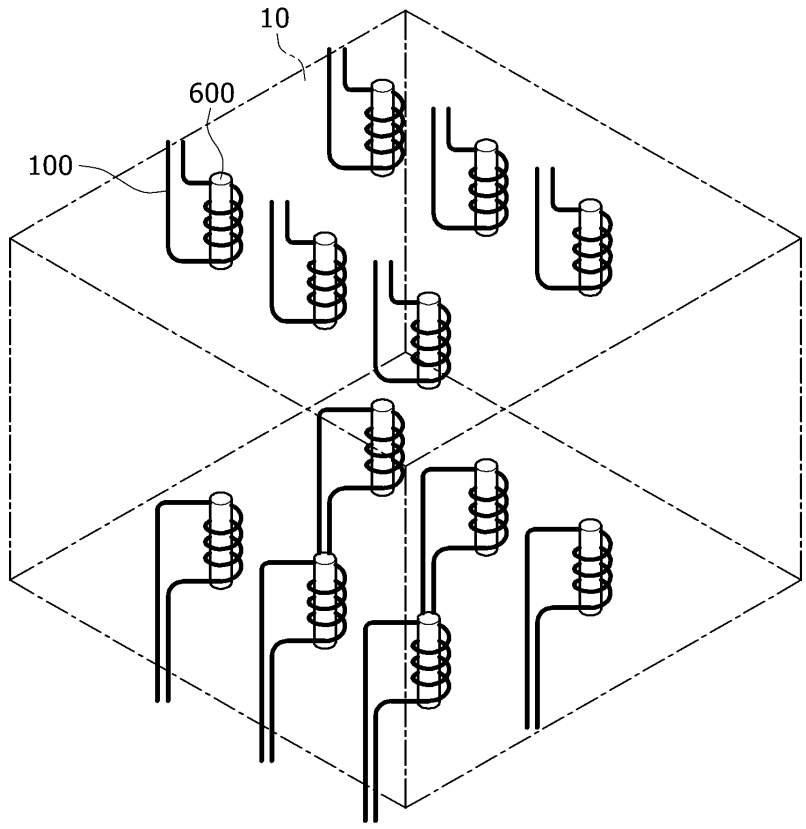
도면6



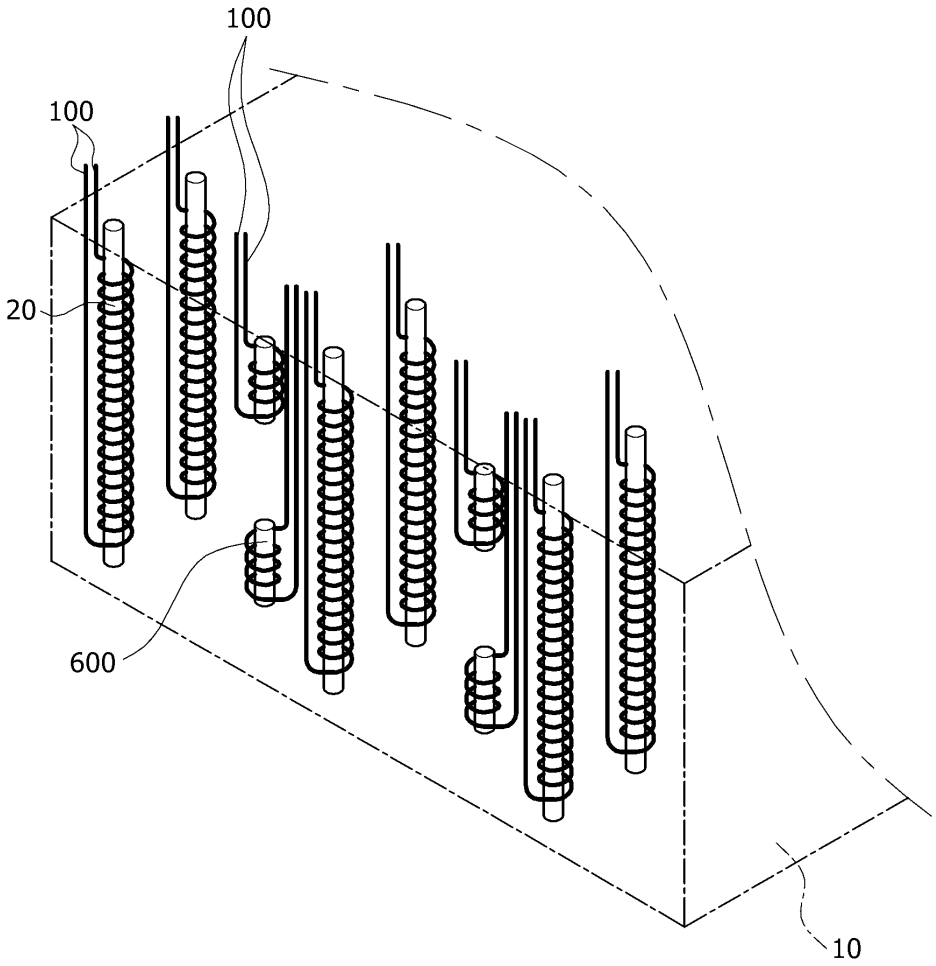
도면7



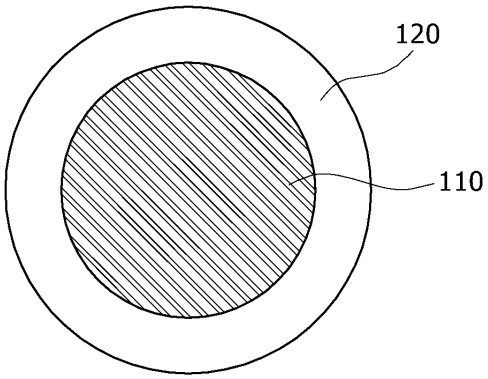
도면8



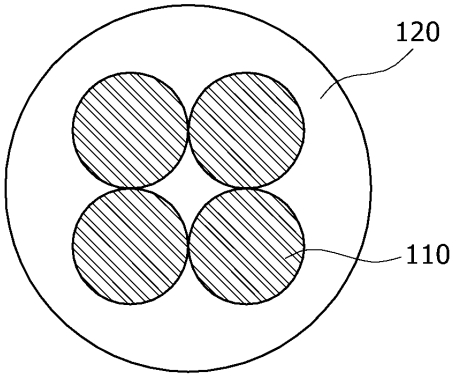
도면9



도면10



(a)



(b)