



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0121282
(43) 공개일자 2022년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02S 20/26 (2014.01) C04B 14/48 (2006.01)
C04B 18/14 (2006.01) C04B 28/02 (2006.01)
C04B 40/00 (2006.01) E04B 1/80 (2006.01)
E04F 13/07 (2006.01) E04F 13/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02S 20/26 (2015.01)
C04B 14/48 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0024898

(22) 출원일자 2021년02월24일

심사청구일자 2021년02월24일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

남정수

대전광역시 서구 도안동로 177 113동 403호

정동근

경기도 화성시 향남읍 행정중앙2로 14, 102동
1902호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조성광

전체 청구항 수 : 총 6 항

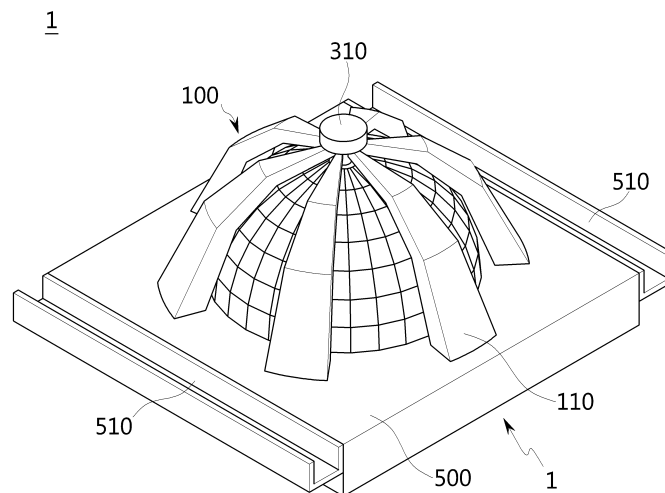
(54) 발명의 명칭 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 및 설치구조

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전수단을 구비하고, 태양광 발전수단을 보호하며 심미감을 높일 수 있는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 및 설치구조에 관한 것이다.

본 발명은 「반구형의 커버부재; 상기 커버부재의 내면 중심을 지지하는 서포트; 상기 커버부재의 하방에 배치되어 상기 서포트에 결합된 반구형의 내측 태양광막; 및 상기 서포트의 하단에 결합된 베이스 패널; 을 포함하되, 상기 커버부재는 상기 서포트를 중심으로 방사형으로 이격 배치된 곡면 모듈의 집합으로 구성되고, 상기 커버부재 및 중심기둥은 섬유보강 UHPM으로 이루어진 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)를 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널」을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C04B 18/141 (2013.01)
C04B 18/146 (2013.01)
C04B 28/02 (2013.01)
C04B 40/0039 (2013.01)
E04B 1/80 (2013.01)
E04F 13/07 (2013.01)
E04F 13/0803 (2013.01)
C04B 2103/302 (2013.01)
Y02E 10/50 (2020.08)

(72) 발명자

이예찬

대전 대덕구 아리랑로 211 107동 501호 (영진아파트, 법동)

김기웅

대전광역시 유성구 대학로 81번길 42 606호

조준우

대전광역시 유성구 문화원로 109, 812호 (봉명동, 하이랜드2)

최소영

대전광역시 유성구 문화원로 80 봉명정한드리미아 601호

카레켄 굴파이루즈

대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 학생생활관 11동 308호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711114275
과제번호	2020R1C1C1014038
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구-신진연구
연구과제명	친환경 소재를 활용한 경량 초고성능 콘크리트 개발 및 실용화 기술
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교
연구기간	2020.03.01 ~ 2025.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

반구형의 커버부재;
 상기 커버부재의 내면 중심을 지지하는 서포트;
 상기 커버부재의 하방에 배치되어 상기 서포트에 결합된 반구형의 내측 태양광막; 및
 상기 서포트의 하단에 결합된 베이스 패널; 을 포함하되,
 상기 커버부재는 상기 서포트를 중심으로 방사형으로 이격 배치된 곡면 모듈의 집합으로 구성되고,
 상기 커버부재 및 중심기둥은 섬유보강 UHPM으로 이루어진 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)를 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널.

청구항 2

제1항에서,
 상기 섬유보강 UHPM은,
 결합제와 잔골재가 혼합된 프리믹스 조성물 20~25중량부 및 배합수 2~3중량부가 혼입되되,
 강섬유가 상기 프리믹스 조성물 대비 1.8~2.2vol%로 혼입되고,
 감수제가 상기 프리믹스 조성물 대비 0.2~0.5wt%로 혼입되며,
 상기 결합제는 시멘트, 고로슬래그 미분말 및 실리카폼이 혼합 조성된 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널.

청구항 3

제1항에서,
 상기 곡면 모듈의 외측면 테두리를 따라 형성된 띠형의 돌출부; 및
 상기 돌출부의 사이에 구비된 외측 태양광막; 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널.

청구항 4

제1항에서,
 상기 내측 태양광막의 내측면을 따라 형성된 반구형의 단열층; 을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널.

청구항 5

제1항에서,
 상기 서포트는 상단이 상기 내측 태양광막을 관통하여 상기 커버부재 상부로 돌출하도록 구성되고,

상기 서포트의 상단에 결합된 고정구; 를 더 포함하여,

상기 고정구의 탈착에 의해 상기 서포트, 커버부재 및 내측 태양광막이 분리·결합되도록 구성된 것을 특징으로 하는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널.

청구항 6

건축물의 외벽면에 지상에서 수직방향으로 일정한 간격으로 배치된 전도성의 레일;

상기 레일에 전기적으로 연결된 축전기;

양측단이 상기 레일에 맞물리도록 결합된 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 반구형 태양광 건축 외장 패널; 및
상기 반구형 태양광 건축 외장 패널의 베이스 패널 양측에 구비되어 상기 레일에 접지된 전도성의 접지부; 를 포함하여 구성된 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 설치구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 발전수단을 구비하고, 태양광 발전수단을 보호하며 심미감을 높일 수 있는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 및 설치구조에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 신재생 에너지에 대한 관심과 필요성이 높아지는 가운데, 태양광 발전을 활용하기 위한 기술이 다수 공개되어 있다.

[0004] 대규모의 발전시설을 제외하고 일반 건축물에 적용되는 태양광 발전시설은 주로 태양광 패널을 설치하는 것으로, 일사량이 충분하고 태양광이 도달하는데 장애가 없는 옥상이나 건축물의 외벽에 주로 설치된다. 특히, 건축물의 외벽에 태양광 패널을 설치하는 방법은 별도의 설치공간을 점유하지 않으면서 넓은 설치면적을 확보할 수 있어 공간활용면에서 우수하여, 이에 대한 연구가 활발하게 진행 중이다.

[0005] 그러나, 태양광 패널을 건축물의 외벽에 설치할 경우 빛 반사에 의한 눈부심이 발생하고, 태양광 패널이 건물의 외벽과 다른 이질적인 소재와 형태로 구성되어 건축물의 외관을 해칠 수 있으며, 낙하물이나 비산물에 의한 태양광 패널의 파손이 발생할 우려가 있고, 발전 효율을 높이기 위하여 건축물의 외벽에 태양광 패널을 경사지게 설치할 경우 구조물의 내구성이 낮아져 안정성이 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 효율적인 태양광 발전시설을 건축물의 외벽에 설치하여 공간 활용도를 높이고, 태양광 설비를 보호하며 심미감을 높일 수 있는 건축 외장 패널에 대한 필요성이 증가하고 있다.

[0008] 또한, 건물 외벽의 마감재로 시공되는 건축 외장 패널은 강판, 석재, 합성수지재 등 다양한 재료를 사용하여 구성되나 디자인이나 형태를 다양하게 형성하는데 한계가 있으며, 강판은 표면코팅이 손상될 경우 방청 성능이 저하되고, 합성수지재는 장기간 태양에 노출될 경우 광분해 반응에 의하여 내구도가 저하되며, 석재는 중량이 높아 외장 패널의 이탈, 처짐 현상이 발생할 우려가 있다.

[0009] 따라서, 심미감을 높일 수 있도록 다양한 형태를 성형하기 용이하면서도 중량이 낮으며, 높은 강도를 가지는 재료를 사용한 건축 외장 패널에 대한 연구도 필요할 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 1. 등록특허 10-2142401 "태양광 패널 일체형 건축 외장재"

- (특허문헌 0002) 2. 등록특허 10-1256648 "태양전지 모듈을 구비한 패널 및 이를 이용한 건축물 외장재"
- (특허문헌 0003) 3. 공개특허 10-2020-0108558 "건물 외벽용 태양광 발전 블라인드"
- (특허문헌 0004) 4. 등록특허 10-2107572 "건물 외벽용 태양광 발전 시스템"
- (특허문헌 0005) 5. 등록특허 10-1014807 "건물의 외벽을 이용한 태양광 발전장치"
- (특허문헌 0006) 6. 등록특허 10-2088831 "외벽 부착형 태양광 발전 시스템"

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 종래 기술들의 문제점을 극복하여, 효율적인 태양광 발전수단을 건축물의 외벽에 설치하여 공간 활용도를 높이면서도 태양광 발전수단을 보호하며 심미감을 높일 수 있는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 및 설치구조를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 과제 해결을 위해 본 발명은 「반구형의 커버부재; 상기 커버부재의 내면 중심을 지지하는 서포트; 상기 커버부재의 하방에 배치되어 상기 서포트에 결합된 반구형의 내측 태양광막; 및 상기 서포트의 하단에 결합된 베이스 패널; 을 포함하되, 상기 커버부재는 상기 서포트를 중심으로 방사형으로 이격 배치된 곡면 모듈의 집합으로 구성되고, 상기 커버부재 및 중심기둥은 섬유보강 UHPM으로 이루어진 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널」을 제공한다.

- [0016] 상기 섬유보강 UHPM은, 결합재와 잔골재가 혼합된 프리믹스 조성물 20~25중량부 및 배합수 2~3중량부가 혼입되되, 강섬유가 상기 프리믹스 조성물 대비 1.8~2.2vol%로 혼입되고, 감수제가 상기 프리믹스 조성물 대비 0.2~0.5wt%로 혼입되며, 상기 결합재는 시멘트, 고로슬래그 미분말 및 실리카폼이 혼합 조성된 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)을 이용할 수 있다.

- [0018] 상기 곡면 모듈의 외측면 테두리를 따라 형성된 띠형의 돌출부; 및 상기 돌출부의 사이에 구비된 외측 태양광막; 을 더 포함하여 구성될 수 있다.

- [0020] 상기 내측 태양광막의 내측면을 따라 형성된 반구형의 단열층; 을 더 포함하여 구성될 수 있다.

- [0022] 상기 서포트는 상단이 상기 내측 태양광막을 관통하여 상기 커버부재 상부로 돌출하도록 구성되고, 상기 서포트의 상단에 결합된 고정구; 를 더 포함하여, 상기 고정구의 탈착에 의해 상기 서포트, 커버부재 및 내측 태양광막이 분리·결합되도록 구성될 수 있다.

- [0024] 또한, 본 발명은 「건축물의 외벽면에 지상에서 수직방향으로 일정한 간격으로 배치된 전도성의 레일; 상기 레일에 전기적으로 연결된 축전기; 양측단이 상기 레일에 맞물리도록 결합된 상기 반구형 태양광 건축 외장 패널; 및 상기 반구형 태양광 건축 외장 패널의 베이스 패널 양측에 구비되어 상기 레일에 접지된 전도성의 접지부; 를 포함하여 구성된 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널 설치구조」를 제공한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명으로부터 아래의 효과를 기대할 수 있다.
- [0027] 1. 반구형의 태양광막을 사용하여 태양의 고도 및 방위에 관계없이 태양광의 수광율이 증대되어 태양광 발전 효율을 높일 수 있다.
- [0028] 2. 섬유보강 UHPM(Ultra High Performance Mortar)을 이용한 커버부재를 태양광막의 외측에 구비하여 태양광막의 파손을 방지할 수 있다.
- [0029] 3. 섬유보강 UHPM을 이용하여 외장 패널의 형태를 다양하게 성형할 수 있으며, 외장 패널의 강도를 증대시키고 중량을 감소시켜 외장 패널의 이탈 및 처짐의 발생을 예방할 수 있다.
- [0030] 4. 3D 프린팅으로 거푸집을 출력하고, 출력된 거푸집에 섬유보강 UHPM을 주입하여 구조물을 형성함으로써 외장 패널의 제작단가를 낮추고 제작기간을 단축시킬 수 있다.
- [0031] 5. 고정구의 탈착에 의해 서포트, 커버부재 및 내측 태양광막이 분리·결합되도록 구성되어 파손 시 교체가 용이하여 관리인력 및 비용을 감소시킬 수 있다.
- [0032] 6. 건축물의 외벽면에 구비된 레일에 전도성의 접지부가 양측에 형성된 베이스 패널을 삽입하여 레일에 삽입된 외장 패널 각각에서 생성된 전기를 별도의 전선이나 케이블을 연결하지 않고도 축전기에 저장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] [도 1]는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널의 일 실시예의 외형도이다.
- [도 2]는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널의 일 실시예의 단면도이다.
- [도 3]은 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널에 외측 태양광막을 적용한 일 실시예의 외형도이다.
- [도 4]는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널에 고정구를 적용하여 분리·결합되도록 구성된 일 실시예를 도시한 분해 사시도이다.
- [도 5]는 건축물의 외부에 배치된 레일에 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널을 시공하는 설치구조의 실시예를 도시한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0036] 또한, 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다.
- [0038] 이하 도 1 내지 도 5을 참조하여 본 발명의 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1) 및 설치구조를 상세하게 설명한다.
- [0039] 또한, 벽체에 결합되는 베이스 패널(500) 방향을 '내측', '하방' 또는 '하단', 커버부재(100) 방향을 '외측', '상방' 또는 '상단'으로 지칭한다.
- [0041] 본 발명은 「반구형의 커버부재(100); 상기 커버부재(100)의 내면 중심을 지지하는 서포트(300); 상기 커버부재(100)의 하방에 배치되어 상기 서포트(300)에 결합된 반구형의 내측 태양광막(200); 및 상기 서포트(300)의 하단에 결합된 베이스 패널(500); 을 포함하되, 상기 커버부재(100)는 상기 서포트(300)를 중심으로 방사형으로 이격 배치된 곡면 모듈(110)의 집합으로 구성되고, 상기 커버부재(100) 및 중심기둥은 섬유보강 UHPM으로 이루어진 것을 특징으로 하는 UHPM를 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)」을 제공한다.

- [0043] [도 1]는 본 발명의 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)의 일 실시예의 외형도로, 상부에서 하부로 커버부재(100), 내측 태양광막(200), 베이스 패널(500)의 순서대로 배치된 본 발명의 일 실시예의 외형도가 도시되어 있다.
- [0044] [도 2]는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)의 일 실시예의 단면도로 후술할 고정구(310)를 적용한 본 발명의 일 실시예의 단면도이다.
- [0046] 상기 커버부재(100)는 곡면 모듈(110)의 집합으로 전체적으로 반구형의 외연을 갖도록 구성된 것으로, 각각의 곡면 모듈(110)은 방사형으로 이격 배치되어 각 곡면 모듈(110)간에는 개방된 공간이 형성됨으로써 상기 커버부재(100)의 내부로 태양광이 유입될 수 있다.
- [0048] 상기 서포트(300)는 하단이 베이스 패널(500)에 결합된 기둥형의 부재로서, 상기 커버부재(100), 내측 태양광막(200)을 지지하는 중방향의 중심축이 되는 것이다. 단면의 형태는 원형, 삼각형, 사각형 등 다양한 단면형으로 형성될 수 있다.
- [0050] 상기 곡면 모듈(110)은 일단은 상기 서포트(300)의 상단부 외연에 결합되고, 타단은 하방으로 확장되도록 형성된 것으로, 중량을 낮추면서도 필요강도의 확보를 위하여 10mm 내지 30mm의 두께로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 곡면 모듈(110)의 단면은 선형으로 형성되거나 절곡부가 형성된 판형으로 형성되어 상방에서 하방으로 확장되도록 구성될 수 있다.
- [0052] 상기 내측 태양광막(200)은 빛 에너지를 전기로 바꾸는 광기전 효과(photovoltaic effect)를 일으키는 것으로서, 상기 내측 태양광막(200)이 반구형으로 형성됨으로써, 태양의 고도와 방위에 관계없이 태양광 수광이 가능하게 된다. 상기 내측 태양광막(200)은 상기 커버부재(100)의 내측부에 일정간격으로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0054] 상기 베이스 패널(500)은 하단은 건축물의 외벽면에 결합하고 상단은 상기 서포트의 하단이 결합될 수 있다. 상기 베이스 패널(500)은 내부에 전선이나 케이블의 인입을 위한 배선공간이 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 커버부재(100) 및 중심기둥은 섬유보강 UHPM으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 상기 섬유보강 UHPM은, 결합재와 잔골재가 혼합된 프리믹스 조성물 20~25중량부 및 배합수 2~3중량부가 혼입되, 강섬유가 상기 프리믹스 조성물 대비 1.8~2.2vol%로 혼입되고, 감수제가 상기 프리믹스 조성물 대비 0.2~0.5wt%로 혼입되며, 상기 결합재는 시멘트, 고로슬래그 미분말 및 실리카폼이 혼합 조성된 것을 특징으로 하는 UHPM(Ultra High Performance Mortar)을 이용할 수 있다.
- [0059] 상기 UHPM은 Ultra High Performance Mortar(초고성능 모르타르)의 약자로 초고성능 콘크리트(UHPC)에서 굵은 골재를 제외하여 조성된다.
- [0060] 본 발명의 UHPM은 시멘트, 고로슬래그 미분말 및 실리카폼이 혼합조성된 결합재와 잔골재가 혼합된 프리믹스 조성물에 배합수 및 감수제를 강섬유와 혼합하여 조성된 것으로, 150 내지 200MPa의 압축강도와 10 내지 20MPa의 인장강도를 가질 수 있다.
- [0061] 상기 강섬유는 조성물 내에서 가교역할을 함으로써 균열 제어작용으로 인하여 강도와 연성 및 인성이 증가하여 상기 커버부재(100) 및 중심기둥 부재의 충격강도, 압축강도 등을 증가시켜주고 균열발생을 억제할 수 있다.

[0063] 상기와 같이 조성된 섬유보강 UHPM의 특징은 굵은골재를 포함하지 않고도 고내구성을 가지고 수밀성이 우수하며, 강섬유 보강에 의하여 연성 및 인성이 증가하여 건축물의 외장 패널용 부재로서의 조건을 만족하면서도 유동성, 즉 자기충전성이 유지될 수 있다.

[0065] 이하에서는 구체적인 시험을 통해서 부재의 무게를 줄이고 강도를 유지하도록 UHPM을 이용한 본 발명에 대하여 구체적인 실험 및 제작방법을 통하여 설명하도록 한다.

[0067] 1. 유동성, 압축강도 실험

[0068] 본 발명에 따른 UHPM의 유동성 및 압축강도를 측정하기 위하여 결합재와 잔골재가 혼합된 프리믹스 조성물 2.2kg, 배합수 0.35kg를 혼입하고, 강섬유를 상기 프리믹스 조성물 대비 2.0vol%, 감수제를 상기 프리믹스 조성물 대비 0.3wt%혼입하여 믹싱한 조성물을 실시예로 실험을 진행하였다.

[0069] 감수제는 주성분이 폴리카보산계인 고성능 콘크리트용 감수제를 사용하였으며, 굳지 않은 상태에서 모르타르용 공기량 측정기와 모르타르용 슬럼프 측정 기계를 사용하여 측정하였다.

[0070] 하기 [표 1]은 모르타르의 유동성을 측정하는 슬럼프 플로우 측정 실험 및 공기량 측정 실험 사진이다.

[0071] 슬럼프 측정 실험은 모르타르용 슬럼프 플로우 측정기의 콘에 모르타르를 채우고 콘을 제거한 뒤 30초 동안 퍼지는 길이를 측정하여 최소값과 최대값을 도출하는 방법으로 진행되었으며, 공기량 측정 실험은 모르타르용 공기량 측정기를 사용하여 측정기 안에 모르타르를 채운후 밀봉하고 주수구로 물을 주입하고 배수구로 물이 배출될 때까지 물을 채운 후 압력을 가해 공기량을 측정하여 진행하였다.

표 1

플로우 실험(최대치)	플로우 실험(최소치)	공기량 측정 실험
		

[0073] 또한, 압축강도를 실험하기 위하여 40X40X160mm의 공시체를 3개 만들고 각 공시체를 7일 증기양생, 7일 상온양생을 진행하여 압축강도, 인장강도, 슬럼프 플로우, 공기량을 측정하였다.

표 2

	프리믹스 (kg)	배합수 (kg)	강섬유 (프리믹스 대비 vol%)	감수제 (프리믹스 대비 wt%)	압축강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	슬럼프 플로우 (mm)	공기량 (%)
실시예	2.2	0.35	2.0	0.3	150.75	14.5	180~200	3.7

[0075] 상기 [표 2]에 기재된 바와 같이 상기 실시예에서 본 발명의 목표치인 압축강도 150MPa를 초과하고 인장강도 역시 14.5MPa로 목표치를 충족하는 것으로 확인된다. 슬럼프 플로우 역시 본 발명의 시공에 필요한 작업성을 충분히 확보한 것으로 확인된다.

[0077] 2. 3D 프린터를 사용한 거푸집의 출력

[0078] 본 발명에 따른 상기 커버부재(100) 및 중심기둥은 3D 프린터로 거푸집을 출력하고, 출력된 거푸집에 상기 섬유보강 UHPM을 주입하여 구조물을 형성함으로써 제조단가를 낮추고 제작기간을 단축시킬 수 있다.

[0080] 하기 [표 3]에서 보는 바와 같이 본 발명에 따른 UHPM은 굽은골재가 포함되지 않고도 섬유로 강도를 보강하고 유동성을 확보하여 [표 3]의 사진에서 보는 바와 같이 좁게 형성된 주입구를 통해서 주입할 경우에도 거푸집의 내부에 조밀하게 UHPM이 채워질 수 있다.

표 3

[0082]



[0083] 상기와 같이 3D 프린터로 제작한 거푸집을 사용함으로써, 아래 [표 4]의 사진에서 보는 바와 같이 다양한 비정형의 구조물을 설계·제작할 수 있다.[표 5]는 상기 3D 프린터로 제작된 본 발명의 곡면 모듈(110) 및 서포트(300)의 거푸집 이미지이다.

표 4

[0085]

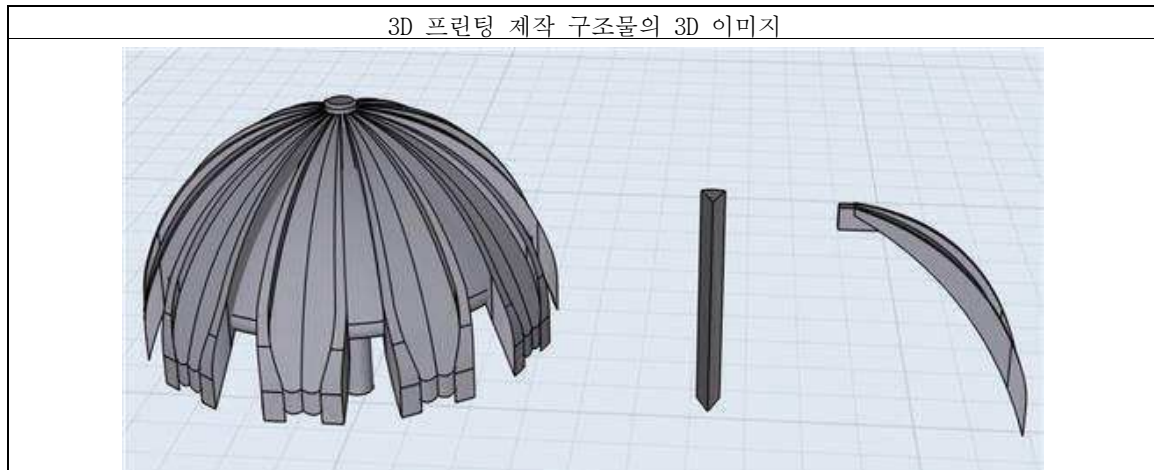
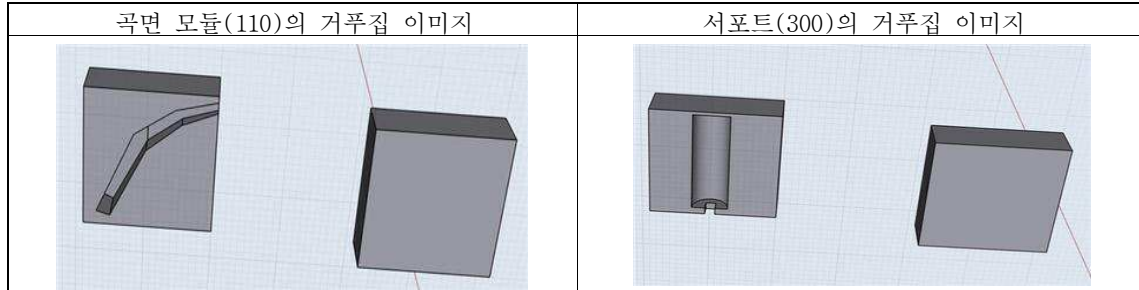


표 5



[도 3]은 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)에 외측 태양광막(120)을 적용한 일 실시예의 외형도이다.

상기 [도 3] 실시예의 곡면 모듈(110)은 외측면 테두리를 따라 형성된 띠형의 돌출부(111) 및 상기 돌출부(111)의 사이에 구비된 외측 태양광막(120)을 더 포함하여 구성될 수 있다.

상기 돌출부(111)는 곡면 모듈(110)의 외측면 테두리 전체에 형성되거나 일부에 형성될 수 있다.

상기 외측 태양광막(120)은 상기 곡면 모듈(110)의 외연 형태를 따라 결합되며, 유연성을 가진 소재로 형성되고 상기 돌출부(111)의 내측에 구비되는 것이 바람직하다.

상기 돌출부(111)는 곡면 모듈(110)의 테두리를 따라 돌출되어 형성된 것으로, 외부에서 날라오는 비산물 등의 물체로부터 상기 외측 태양광막(120)을 보호할 수 있다.

본 발명은 상기 내측 태양광막(200)의 내측면을 따라 형성된 반구형의 단열층(400)을 더 포함하여 구성될 수 있다.

상기 단열층(400)은 상기 내측 태양광막(200)의 내측면을 따라 일정한 간격으로 이격되거나 접하여 반구형으로 형성될 수 있다. 상기 단열층(400)은 우레탄폼, 스티로폼, 그라스울 등 열의 이동을 방지하는 기능을 하여 겨울에는 실내의 따뜻한 공기가 빠져나가는 것을 방지하고 여름에는 바깥의 뜨거운 공기를 차단할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 반구형의 단열층(400)은 단열층(400)의 내부에 형성된 내부공간의 공기층에 의하여 단열효과가 우수하다.

[도 4]는 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)에 고정구(310)를 적용하여 분리·결합되도록 구성된 일 실시예를 도시한 분해 사시도이다.

상기 [도 4] 실시예의 서포트(300)는 상단이 상기 내측 태양광막(200)을 관통하여 상기 커버부재(100) 상부로 돌출하도록 구성되고, 상기 서포트(300)의 상단에 결합된 고정구(310)를 더 포함하여, 상기 고정구(310)의 탈착에 의해 상기 서포트(300), 커버부재(100) 및 내측 태양광막(200)이 분리·결합되도록 구성될 수 있다.

상기 고정구(310)는 상기 서포트(300)의 상단에 볼트 등의 체결수단을 통하여 탈착되도록 구성될 수 있다. 상기 고정구(310)는 상기 서포트(300)의 단면보다 넓게 형성되어 상기 서포트(300)에 끼워져 결합된 부재들의 이탈을 방지할 수 있다.

상기 [도 4]는 단열층(400)이 더 포함된 본 발명의 일 실시예로, 상기 서포트(300)에 단열층(400), 내측 태양광막(200), 커버부재(100)가 순서대로 끼워지고 상기 고정구(310)를 체결하여 결합될 수 있다.

따라서, 상기와 같이 고정구(310)의 탈착에 의해 서포트(300), 커버부재(100) 및 내측 태양광막(200)이 분리·결합되도록 구성되어 파손 시 교체가 용이하여 관리인력 및 비용을 감소시킬 수 있다.

- [0104] 또한, 본 발명은 「건축물의 외벽면에 지상에서 수직방향으로 일정한 간격으로 배치된 전도성의 레일(2); 상기 레일(2)에 전기적으로 연결된 축전기(3); 양측단이 상기 레일(2)에 맞물리도록 결합된 반구형 태양광 건축 외장 패널(1); 및 상기 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)의 베이스 패널(500) 양측에 구비되어 상기 레일(2)에 접지된 전도성의 접지부(510); 를 포함하여 구성된 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1) 설치구조」를 제공한다.
- [0106] 상기 레일(2)은 건축물의 외벽면에 지상에서 수직방향으로 일정한 간격으로 배치된 것으로, 레일(2) 간의 간격은 본 발명에 따른 건축 외장 패널의 횡방향 넓이에 대응되도록 배치될 수 있다. 상기 레일(2)은 전기의 전달이 용이하도록 전도성의 재료로 구성된 것이 바람직하다.
- [0108] 상기 축전기(3)는 상기 레일(2)과 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 건물의 외벽면에 복수개의 태양광 건축 외장 패널(1)이 설치될 경우 축전기(3)는 각각의 태양광 건축 외장 패널(1)에 전선이나 케이블을 인입하여 연결할 필요없이 상기 레일(2)에 연결되는 것으로 상기 레일(2)에 삽입된 복수의 태양광 건축 외장 패널(1)들에서 생성되는 전력을 모두 축전할 수 있다.
- [0110] 상기 접지부(510)는 상기 베이스 패널(500)의 양측에 구비되고 상기 레일(2)에 접하면서 맞물리도록 구성될 수 있다. 상기 베이스 패널(500)의 내부에는 외측 태양광막(120) 및 내측 태양광막(200)으로 생성된 전류를 상기 접지부(510)로 전달하기 위하여 인입된 전선이나 케이블을 수용할 수 있는 배선공간이 형성될 수 있다.
- [0112] 상기 외측 태양광막(120) 및 내측 태양광막(200)에서 생성된 전력은 베이스 패널(500)의 양측에 구비된 접지부(510)로 전달되고 접지부(510)로 전달된 전력은 상기 레일(2)을 통해서 축전기(3)로 전달된다. 전류가 상기 태양광막(120, 200)으로 역류하는 것을 방지하기 위하여 전류 역류 방지용 컨트롤러(미도시)를 함께 구성할 수 있다.
- [0114] [도 5]는 상기와 같이 건축물의 외부에 배치된 레일(2)에 UHPM을 이용한 반구형 태양광 건축 외장 패널(1)을 시공하는 설치구조의 실시예를 도시한 모식도이다.
- [0116] [도 5]는 상기 접지부(510)가 전도성의 ㄷ자 형강으로 구성되어 레일(2)에 삽입되도록 구성된 본 발명의 일 실시예로 [도 5]와 같이 구성될 경우, 외부에 노출된 레일(2)의 외측에 커버패널(600)을 결합하여 상기 레일(2) 및 접지부(510)를 외기와 습기로부터 보호할 수 있다.
- [0118] 이상에서 본 발명에 대하여 구체적인 실시예와 함께 상세하게 살펴보았다. 그러나 본 발명은 위의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니며 본 발명의 요지를 벗어남이 없는 범위에서 수정 및 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 청구범위는 이와 같은 수정 및 변형을 포함한다.

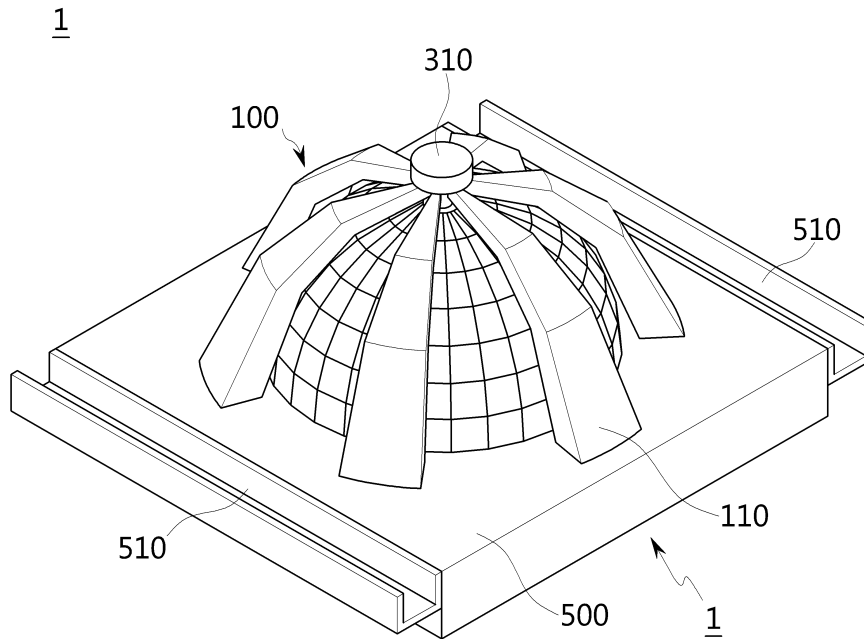
부호의 설명

- [0120]
- | | |
|------------------|---------------|
| 1 : 태양광 건축 외장 패널 | 3 : 축전기 |
| 2 : 레일 | 110 : 곡면 모듈 |
| 100 : 커버부재 | 120 : 외측 태양광막 |
| 111 : 돌출부 | |
| 200 : 내측 태양광막 | |

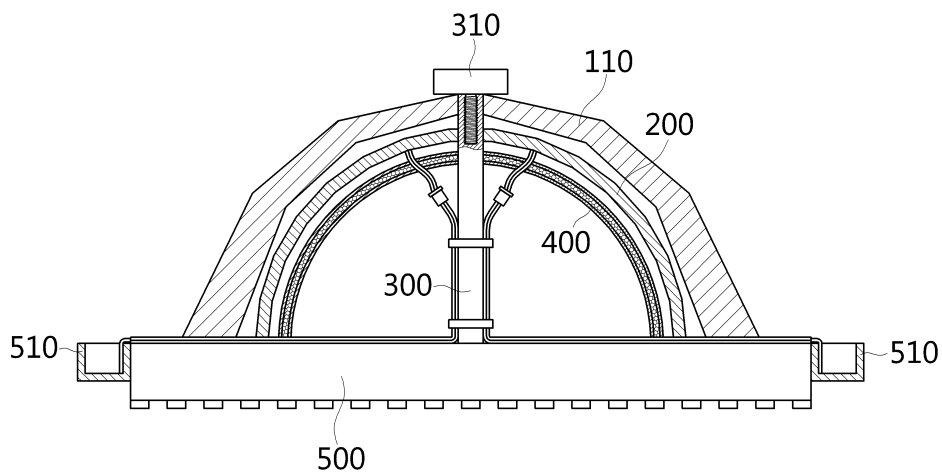
300 : 서포트
310 : 고정구
400 : 단열층
500 : 베이스 패널
510 : 접지부

도면

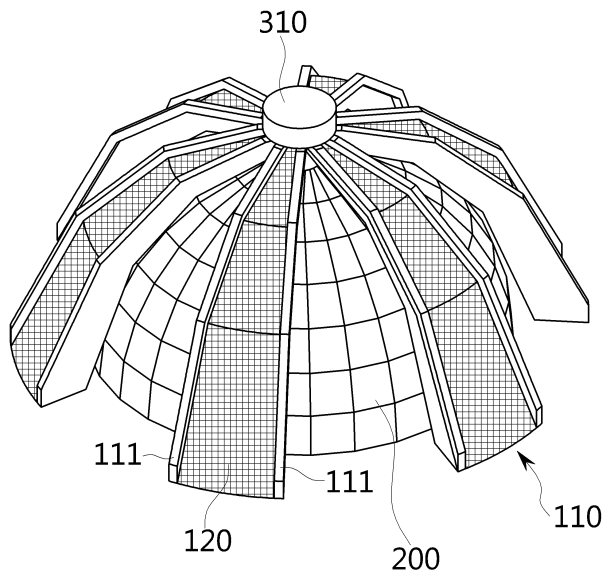
도면1



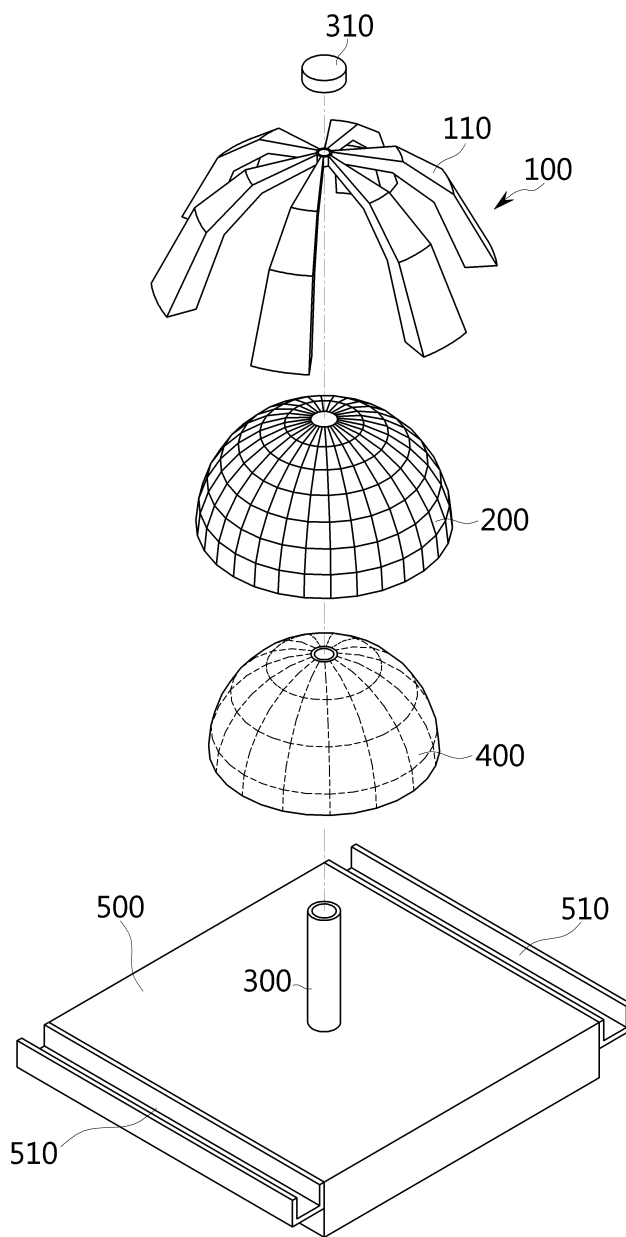
도면2



도면3



도면4



도면5

