

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 7월 21일 (21.07.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/154333 A1

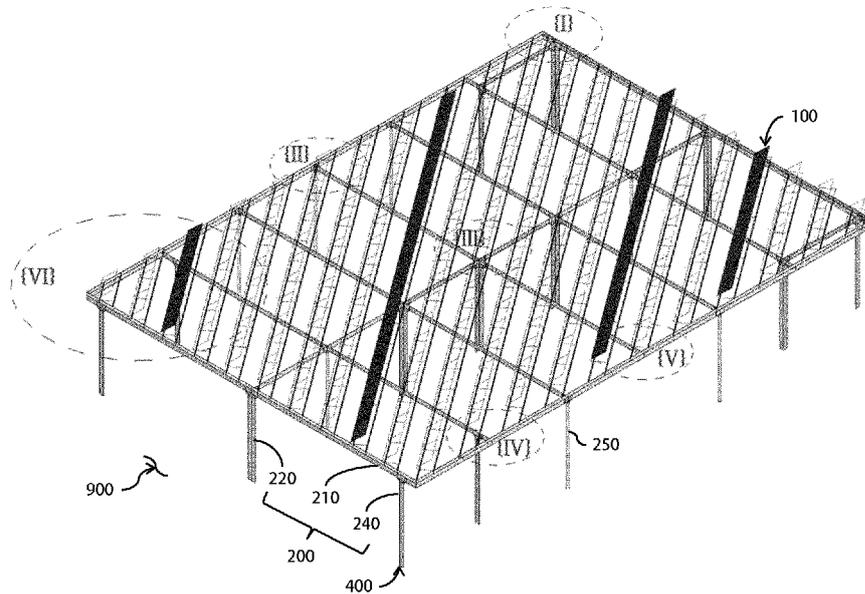
- (51) 국제특허분류:
H02S 30/10 (2014.01) F16B 5/02 (2006.01)
H02S 20/23 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/020264
- (22) 국제출원일: 2021년 12월 30일 (30.12.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2021-0006007 2021년 1월 15일 (15.01.2021) KR
- (72) 발명자; 겸
- (71) 출원인: 김은일 (KIM, Eunil) [KR/KR]; 34500 대전광역시 동구 천개동로 449-21, Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: MULTI-PURPOSE SOLAR ENERGY SYSTEM AND CONSTRUCTION METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 다용도 태양에너지시스템과 이의 건설방법



(57) Abstract: The present invention relates to a multi-purpose solar energy system and a construction method therefor, the system adding a solar energy (electric power or heat) production function, which is a secondary use, to an object having a primary use. A flat roof is formed in a #-shaped lattice structure by placing rack beams of solar racks on roof beams of a base framework assembled from a plurality of façade frames formed from roof beams and pillars, and a solar structure having solar energy panels provided at a suitable directional inclination angle is constructed on the rack beams, and thus solar energy is expected to be efficiently collected. The base framework is assembled to form various façade frames, including a portal frame, and mix same, thereby satisfying the primary use of the object. The roof beams, the rack beams and the pillars include horizontal or perpendicular long span members having a rectangular section, the long span members are formed by a roll forming process, and the present invention can be manufactured and assembled in a factory in advance according to a design so that low onsite costs are expected and, simultaneously, the original primary use of the object is satisfied and, furthermore, the solar energy system for energy production, which is an additional secondary use, can be effectively provided.



WO 2022/154333 A1

규칙 4.17에 의한 선언서:

- 특허출원 및 특허를 받을 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(ii))
- 선출원의 우선권을 주장할 수 있는 출원인의 자격에 관한 선언 (규칙 4.17(iii))
- 발명자 선언 (규칙 4.17(iv))

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 일차용도를 갖는 대상체에 이차용도인 태양에너지(전력 또는 열) 생산의 기능이 추가되도록 한 '다용도 태양에너지시스템'과 이의 건설방법에 관한 것이다. 지붕보와 기둥으로 형성되는 다수의 입면프레임으로 조립되는 기본골조의 지붕보 위에 태양가대(Solar rack)의 가대보가 얹혀 #형태의 래티스구조로 평지붕을 형성하고, 이 가대보에 태양에너지패널이 적정한 향의 경사각으로 설치되는 태양공작물을 조성함으로써 효과적인 태양에너지 수집을 기대한다. 상기 기본골조는 포털프레임을 비롯한 다양한 입면프레임을 형성하여 이들을 혼합하여 대상체의 일차용도를 충족하도록 조립된다. 상기 지붕보와 가대보는 물론 기둥은 장방형단면(Rectangular section)으로 된 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span members)를 포함하며, 상기 장대형부재는 압연성형공정(Roll forming process)으로 성형되고, 본 발명은 설계에 따라 사전에 공장에서 제작되어 조립이 가능하도록 함으로써 현장에서의 저비용효과를 기대하면서, 동시에 당초 대상체의 일차용도를 충족하고, 더 나아가 추가되는 이차용도인 에너지 생산을 위한 태양에너지시스템을 효과적으로 설치할 수 있는 특징을 갖는다.

명세서

발명의 명칭: 다용도 태양에너지시스템과 이의 건설방법

기술분야

- [1] 본 발명은 태양에너지시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 원래의 용도를 갖고 있는 경작지나 건설구조물인 대상체에 태양공작물을 부가하거나 그 자체로서 태양에너지로부터 전력이나 열을 생산하는 다용도 태양에너지시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 건설구조물은 건축구조물과 토목구조물로 구분되고, 상기 건축구조물은 쾌적하고 편리한 생활을 도모하기 위한 것으로 용도에 따라 주거용, 상업용 및 공공용으로 분류하며, 상기 토목구조물은 도로와 하천 등 일상생활과 생산활동에서의 안전 및 복지욕구를 충족하기 위한 것으로, 본 발명은 평지붕 구조의 태양공작물로 건축구조물을 형성하거나 기존 건축구조물 또는 토목구조물에 부가하여 다용도 태양에너지시스템을 구현하고자 하는 것이다.
- [3] 본 발명은 평지붕에 북반구에서 정남향(또는 남반구에서 정북향)의 적정한 경사각을 갖는 태양패널이 설치(포함)되는 태양공작물로서 제공하게 된다. 상기 건축구조물은 주거건물, 상가, 학교, 작업장, 공장, 창고, 축사, 재배사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설 등의 건축물을 포함하고, 상기 토목구조물은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼 및 도로방음터널을 포함한다.
- [4] 상기 건설구조물 외에 농업 및 임업 등을 위한 경작지뿐만 아니라 비경작지조차도 본 발명의 적용을 위한 대상체로 인식하고 원래의 용도를 충족할 뿐만 아니라 이를 개선하기도 하기 위한 것이다.
- [5] 태양에너지시스템은 지구표면 위에 설치된 태양패널에 입사되는 태양에너지를 전기나 열로 변환하여 획득하는 시스템이다. 지구표면 위에 입사되는 태양에너지의 크기는 수평면일사량으로 표시되고, 태양패널의 하부는 이에 입사된 일사량만큼 적어지게 됨은 당연하다. 이에 따라 상기 일사량이 건설구조물의 원래 용도에 중대한 영향을 미치지 않을 경우 태양에너지를 활용한 전력이나 열을 생산할 수 있는 시스템(약칭 '태양에너지시스템')을 부가할 수 있다. 상기 태양에너지시스템은 태양광발전시스템(Solar Photovoltaic system)과 태양열이용시스템(Solar thermal energy system)을 포함하고, 이들은 상응한 태양에너지패널(Solar energy panel: 약칭 '태양패널')로서 각각 태양광발전패널(Solar Photovoltaic panel)과 태양열집열기(Solar thermal collector)를 포함하며, 이를 통하여 태양에너지를 획득하여 활용 가능케 된다.
- [6] 영농형 태양광발전시스템의 경우는 수평면일사량의 감소에 따른 농작물의

수확의 감소를 감안하여 태양패널을 배치할 필요가 있고, 태양패널 하부에 입사되는 일사량을 100% 필요로 하지 않는 보도, 다리, 건물옥상, 주차장이나 하천 등의 부지에는 최적의 효율을 갖도록 태양광발전시스템을 구축할 수 있다. 그럼에도 태양광발전의 목적 외 당초의 용도인 주차나 배수를 충족하며 환경친화적인 조경이 감안되는 것이 바람직하다.

- [7] 영농병행에 적용되는 다용도 태양에너지시스템은 작업장, 축사, 버섯재배사, 곤충사육사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설 등의 일차용도를 가지는 건축물의 지붕에 태양패널을 설치하여 구성함으로써 전력이나 열을 생산하는 이차용도를 부가하여 건설할 수 있다. 이 외 다른 용도의 주거건물, 상가, 학교, 공장 및 창고 등의 건축물도 크게 다르지 않다. 또한 기존의 건축물의 옥상이나 개방된 공간 위에 원래의 일차용도를 저해하지 않거나 개선할 수 있도록 기본골조를 세우고 그 위에 태양패널을 설치하여 이차용도인 전력 또는 열을 생산할 수도 있다. 상기 개방된 공간은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼, 도로방음터널을 포함하며, 원래 일차용도에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 장대형부재(Long span member)와 소수의 기둥으로 된 기본골조가 요구된다.
- [8] 농업 또는 임업 경작지에 적용되는 영농형 태양광발전시스템의 경우 농기계의 운용에 지장을 주지 않을 정도의 기둥 간 거리가 필요하다. 하천 부지 위에 태양광발전시스템을 설치하고자 할 경우는 가급적 기둥을 하천둑 또는 그 밖에 위치함으로써 물의 흐름을 방해하지 않을 뿐만 아니라 태양광발전시스템 시설물의 안전도 보장받도록 할 필요가 있다.
- [9] 일반적으로 태양패널 하부 공간을 다양한 용도로 활용하기 위해서는 높은 기둥(Column)으로 긴 보(Beam)를 받쳐 형성되는 포털프레임(Portal frame) 또는 이와 유사한 구조가 적합하다. 상기 포털프레임은 상기 장대형부재로 된 주부재(Main member)를 적용하여 형성되므로 내하중구조(Load bearing structure)가 되도록 고려하여야 한다.
- [10] 태양에너지의 보급은 국가적 차원에서 권장되고 이의 촉진을 위한 다양한 연구개발과 지원정책이 시행되고 있다. 태양광발전을 위한 부지 확보를 위하여 다용도 태양에너지시스템으로 영농병행과 건축물 등 기존 시설물의 이용이 우선적으로 고려되고 있다. 태양에너지 자원은 주변 지형이나 구조물에 의한 음영이 미치지 않는 지표면 어디든 고르게 분포하므로 적정하게 활용될 수 있다. 하천, 댐, 교량, 도로, 주차장이나 공원 등 빈 공간(Dead Space) 위에도 태양패널을 설치하면 태양에너지를 활용하면서 원래 부지의 용도를 거의 저해하지 않거나 오히려 일면 개선하는 효과를 볼 수도 있다. 예를 들어서 공원의 경우, 산책로 위에 설치할 경우 유용한 차양 효과를 기대할 수 있으므로 한 여름 기간 내내 그 활용도를 높일 수도 있다.
- [11] 기존의 영농병행의 태양광발전시스템은 하기 특허문헌에 게시되어 있다. 이들은 효과적인 태양에너지의 획득을 위하여 하부 구조물이 갖는 방향에 맞추어

태양광발전패널이 태양을 향하거나 추적하도록 조절함으로써 토지의 배치와 방향에 따라 그 설치가 한정되는 문제가 있었다. 이와 같은 문제의 해결을 위하여 단일 기둥 위에 태양광발전패널을 고정하는 태양광발전시스템을 제시하고 있으나 이 또한 구조적 안정성의 유지와 같은 다른 문제를 야기한다.

- [12] 태양에너지시스템은 설계수명이 최소한 20년 이상으로 제작되므로 이를 감안하여 태양에너지 획득의 효율성은 물론이고 대설, 강풍 등 기상재해로 인한 건축구조물의 내재해성을 갖추고 있어야 한다. 농림수산식품부에서는 원예·특작시설 내재해형 기준 (농림축산식품부 고시 제2014-78호, 2014.7.24.)과 함께 비닐하우스·간이버섯재배사·인삼시설의 내재해형 규격시설 제원, 설계도·시방서를 농촌진흥청 홈페이지(<http://www.rda.go.kr>)에 게재하고 있다. 이 발명에서 제안하는 ‘다용도 태양에너지시스템’은 상기의 내재해형 기준을 고려하여 설계되고 시공되어야 함은 자명하다.

[13] **[[선행기술문헌]]**

- [14] (특허문헌 0001)특허출원번호 제10-2019-0124916호(출원일: 2019년 10월 08일)
“건축구조물, 태양에너지건축물과 이의 건설방법”
- [15] (특허문헌 0002)특허출원번호 제10-2020-0053772호(출원일: 2020년 05월 06일)
“영농병행 등의 다용도 태양광발전시스템과 이의 건설방법”
- [16] (특허문헌 0003)등록특허공보 제10-1212647호(등록일: 2012년12월10일)
“작물재배온실을 구비한 태양전지발전시설물”
- [17] (특허문헌 0004)등록특허공보 제10-1274199호(등록일: 2013년06월05일)
“작물재배온실을 구비한 태양전지발전시설물 및 그 시공방법”
- [18] (특허문헌 0005)등록특허공보 제10-1547864호(등록일: 2015년 08월 21일)
“태양에너지 수집유닛을 구비한 버섯 재배시설”
- [19] (특허문헌 0006)등록특허공보 제10-2001242호(등록일: 2019년 07월 11일)
“농축산지역기반 태양광 발전장치”
- [20] (특허문헌 0007)등록특허공보 제10-1870374호(등록일: 2018년 06월 21일)
“영농형 태양광 발전시설의 설치용 모듈”
- [21] (특허문헌 0008)등록특허공보 제10-2038530호(등록일: 2019년 10월 24일)
“영농형 태양광 발전구조물 및 이를 포함하는 영농형 태양광 발전시스템”
- [22] (특허문헌 0009)등록특허공보 제10-2010-0018891호(등록일: 2010년02월18일)
“부유식 태양전지판 설치용 구조물”
- [23] (특허문헌 0010)등록특허공보 제10-2010-0061961호(등록일: 2010년06월10일)
“태양전지 어레이 설치용 부유식 구조물”
- [24] (특허문헌 0011)US10,723,422 B2(등록일: 2020년07월28일) “Photovoltaic array system and method”

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [25] 본 발명은 상기의 배경기술에서 제시한 기술적 사상을 구현하고자 한 것으로, 이를 통하여 해결하고자 하는 과제 중 하나는 건축구조물을 본 발명에서 제안한 태양공작물 자체로, 또는 부가하여 건설함으로써 태양에너지를 효과적으로 획득하는 것이다.
- [26] 본 발명의 또 다른 과제는 상기 토목구조물의 일차용도로 활용되고 있는 공간 위에 상기 태양공작물을 부가하여 전력 또는 열의 생산이라는 이차용도를 위한 다용도 태양에너지시스템을 효과적으로 구현하는 것이다.
- [27] 본 발명의 또 다른 과제는 농업 또는 임업 등의 경작지는 물론 비경작지인 대상체 입지(방향성과 평탄성 여부와 관련한)의 제약 없이 일차용도의 활용성에 대한 저해를 최소화하며, 이차용도인 태양에너지 획득의 효율성은 극대화하도록 하는 것이다.
- [28] 본 발명의 또 다른 과제는 대상체 공간의 일차용도로 무리 없이 활용될 수 있도록 하부에 충분한 작업공간이 확보되도록 기둥 간 넓은 간격과 기둥 자체의 높은 높이를 갖게 하는 것이다.
- [29] 본 발명의 또 다른 과제는 개방된 자연 공간이나 시설물 위에 설치되는 태양패널을 포함한 상기 태양공작물은 대설, 강풍 등 기상재해에 대한 장기간(20년 이상)의 내재해성을 갖도록 내하중구조(Load bearing structure)로 형성하는 것이다.
- [30] 본 발명의 또 다른 과제는 상기 태양공작물 내부 또는 하부에 전력선 및 통신선의 설치, 조명, 그리고 관수 및 농약·액비살포 설비 및 유해조수 방제망의 부착 또는 덩굴식물 등을 활용한 조경 등의 3차용도를 더 부가할 수 있는 것이다.
- [31] 본 발명의 또 다른 과제는 태양빛을 100% 필요로 하지 않는 건축구조물과 토목구조물에 태양에너지시스템의 통합(Integration)이 가능하게 함으로써 태양에너지의 보급확산에 기여하는 것이다.
- [32] 본 발명의 또 다른 과제는 주요 구성품을 공장에서 사전 제작이 가능하게 함으로써 사전에 계획된 규격과 품질을 유지하도록 하는 것이다.
- [33] 본 발명의 또 다른 과제는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 현장에서 용이하게 조립하여 건설하고자 하는 것이다.

과제 해결 수단

- [34] 상기 과제의 해결을 위하여, 본 발명은 태양공작물(Solar structure set on land)의 다각형 수평면으로 된 지붕(약칭 ‘평지붕’) 위에 태양에너지패널(Solar energy panel: 약칭 ‘태양패널’)이 설치되는 태양에너지시스템을 구현하는 것이다. 상기 태양패널은 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구 지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)으로 상기 평지붕 위에 설치된다.
- [35] 상기 태양공작물은 상부에 태양가대(Solar rack)와 그 아래에 기본골조(Base frame)를 포함하고, 상기 태양가대는 2개로 된 한 쌍(A pair of 2 rack beams: 약칭

‘가대보쌍’) 이상의 가대보(Rack beam), 경사지지대(Inclined support member)와 태양패널(Solar panel)을 포함하며, 상기 가대보는 수평재(Horizontal member)로서 동서방향으로 배치되며, 상기 가대보쌍은 남측의 남가대보(Southern rack beam)와 북측의 북가대보(Northern rack beam)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 다수의 가대보쌍은 일정 간격으로 평행되게 배치되고, 상기 경사지지대는 수평의 받침대와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대를 포함하며, 상기 받침대는 상기 남가대보와 북가대보 위 평면상에서 가로질러 직교형태로 고착되고, 상기 태양패널은 상기 경사대 위에 이어 붙여 고착된다.

- [36] 상기 기본골조는 다수의 입면프레임(Elevation frame)과 기초부(Footing part)를 포함하고, 상기 입면프레임은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column)을 포함하며, 상기 지붕보는 상기 기둥 상단부위(Top part)에 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means)으로 고정되고, 상기 입면프레임은 상기 공간 내부를 가로지르거나(Crossing the inner space), 상기 공간 주변을 따라(Along the boundary) 배치됨에 있어서, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여, 이 지붕보 위에 상기 가대보가 고착됨으로써 하나 이상의 다각형 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성되도록 하고, 상기 지붕보는 상기 가대보와 다른 방향으로 배치되도록 한다.
- [37] 상기 기초부는 상기 기둥의 하단부위(Bottom part)에 골조정착수단(Frame anchorage means)을 포함하여 상기 대상체에 정착된다. 이 골조정착수단은 하중지지(Weight support) 또는 기초판고정쇠(Base plate fixture)를 포함하고, 상기 하중지지와 기초판고정쇠는 콘크리트나 파일 기초 위에 놓이거나 고정되며, 상기 기초부는 상기 대상체 내 정해진 방향과 간격으로 상기 골조정착수단에 의하여 정착됨으로써 상기 태양공작물이 건립된다.
- [38] 상기 가대보는 상기 지붕보 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means)으로 계층화프레이밍(Layered framing: 덧대기) 형식으로 고정되며, 이에 따라 상기 가대보와 지붕보로 함께 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성된다. 이에 더하여, 상기 가대보쌍 위에 상기 경사지지대의 받침대가 고정됨으로써 상기 평지붕은 내하중구조(Load bearing structure)로 강화된다.
- [39] 상기 기둥은 원통형기둥(Cylindrical column), 각관기둥(Square tube pillar), 트러스형기둥(Truss type column) 또는 상기 가대보나 지붕보에 적용되는 주부재(Main member)를 포함하며, 상기 대상체의 용도가 기능할 수 있도록 일정 높이의 길이를 가지고, 상기 주부재는 압연성형공정(Roll forming process)에 의한 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span member)를 포함한다.
- [40] 상기 가대보쌍은 동서방향으로 배치되고 경사지지대는 사전에 해당지역의

위도를 고려하여 경사대가 제작되므로 이 위에 설치되는 상기 태양패널은 결과적으로 상기 적정한 향의 경사각을 갖게 된다.

[41] 상기 태양가대와 상기 기본골조는 각각 하기 구성요소를 선택적으로 더 포함함에 있어서, 상기 태양가대의 구성요소로 수평재인 가대보파샤(Facia for rack beam)를 더 포함하고, 상기 가대보파샤는 상기 가대보와 유사한 주부재로서, 인접한 가대보 끝에 <가대보-파샤>연결수단(Rack beam-facia connection means)으로 고정된다.

[42] 상기 기본골조의 구성요소로 수평재인 지붕보파샤(Facia for roof beam), 보강보(Reinforcement beam) 또는 도리(Purlin)를 더 포함하며, 상기 지붕보파샤는 상기 지붕보와 유사한 주부재로서, 인접한 지붕보 끝에 <지붕보-파샤>연결수단(Roof beam-facia connection means)으로 고정되며, 상기 보강보와 도리는 상기 지붕보와 유사한 주부재로서, 상기 기둥 일정 높이의 부위 사이에 수평으로 연결되고, 상기 보강보는 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍(Flush framing) 형식으로 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means)으로 상기 입면프레임 사이에 고정되며, 상기 도리는 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered framing) 형식으로 <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means)으로 상기 입면프레임 사이에 고정된다.

[43] 상기 #형태의 래티스구조로 된 평지붕을 갖는 태양공작물은 상기 가대보 끝을 상기 가대보파샤로, 그리고 상기 지붕보 끝을 상기 지붕보파샤로 이어 붙이고, 보강보와 도리가 부가됨으로써 내하중구조로 더욱 강화된다.

[44] 상기 <가대보-파샤>연결수단, <지붕보-파샤>연결수단, <기둥-보>연결수단과 <기둥-도리>연결수단은 용접, 직결나사(Self drilling screw) 또는 볼트-너트에 의한 직접체결이나, 판형브라켓(Plate type bracket)을 부가한 간접체결을 포함한다.

[45] 상기 입면프레임(Elevation frame)은 외팔보프레임(Cantilever frame), 포털프레임(Portal frame), 박스프레임(Box frame), 파일프레임(Pile frame)과 혼합프레임(Mixed frame)을 선택적으로 포함함에 있어서, 상기 외팔보프레임은 한 연직재인 기둥 상단(Top part)과 한 수평재인 지붕보의 한 끝 부위(End part)를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되며, 상기 포털프레임은 두 연직재인 기둥 상단과 한 수평재인 지붕보의 양끝 부위를 각각 받쳐 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되고, 상기 박스프레임은 두 연직재인 기둥 상하단(Top and bottom part)에 두 수평재인 지붕보와 바닥보의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되며, 상기 파일프레임은 두 연직재인 기둥의 상단과 중간 부위(Intermediate part)에 두 상하수평재(Upper and lower horizontal members)인 지붕보와 바닥보 각각의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되고, 이에 따라 상기 파일프레임은 상기 박스프레임에서 기둥이 아래로 돌출되어 연장되는 구조이며, 상기

- 혼합프레임은 상기 외팔보프레임, 포털프레임, 박스프레임 및 파일프레임을 선택적으로 혼합한 일체화 구조로 되어 상기 기본골조의 형성에 적용된다.
- [46] 상기 지붕보와 바닥보는 각각의 양끝 부위는 각각 상기 기둥을 초과한 일정 길이의 범위 { 지붕보의 경우 처마(Eave) 쪽, 바닥보의 경우 발코니(Balcony) 쪽 }를 포함하며, 이에 따라 지붕보와 바닥보의 길이는 두 기둥 간 내·외측간격보다 같거나 길다.
- [47] 상기 수평재와 연직재는 장방형단면(Rectangular section)을 가지는 주부재(Main member) 외에 원통형기둥(Cylindrical column), 각관기둥(Square tube pillar), I보(I beam) 또는 H보(H beam)가 포함된다.
- [48] 상기 주부재는 재료, 공정 및 형상과 관련한 하기 특징을 선택적으로 포함함에 있어서, 상기 주부재의 재료는 금속, 합성수지 또는 복합재료를 포함하며, 상기 주부재의 성형공정은 냉간 또는 열간 압연성형공정(Roll forming process), 압출성형공정(Extrusion process), 인발성형공정(Pultrusion process) 및 복합재료성형공정(Composite material manufacturing process)을 포함하고, 상기 주부재의 단면형상은 ㄷ형, C형(Channels), ㄱ형, H형 및 I형을 포함하며, 상기 주부재는 단일한 상기 단면형상으로 형성되거나, 혼합된 상기 단면형상을 갖는 수평재와 연직재를 포함한다.
- [49] 상기 단면형상에 ㄱ형(Angles) 및 T형을 더 포함하고, 둘 이상의 상기 주부재를 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)로 병합하여 형성되는 복합적 부재를 포함한다.
- [50] 상기 주부재는 길이방향(Longitudinal direction)으로 일정 부위에서 직선(Straight line) 또는 사선(Ray)으로 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means)으로 고정되어 조립되고, 상기 일정 부위를 기준으로 상기 주부재는 반직선(Half-line)을 형성하여 일정 각도(180도 이하)의 코너(Conner)를 가질 수 있다.
- [51] 상기 기둥, 가대보, 지붕보, 가대보파샤, 지붕보파샤, 보강보 및 도리는 각각 사용된 주부재와 유사한 주부재를 하나 더 포함하고, 한 겹의 두 주부재 배면을 맞대어 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재를 형성한다.
- [52] 상기 한 겹 또는 상기 두 겹의 주부재로 된 가대보쌍 사이에 가대보가로대(Cross strut for rack beam)를 포함하고, 상기 가대보가로대는 ㄷ형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 가대보쌍 사이를 직교형태로 직결 나사와 같은 체결수단으로 연결되며, 상기 한 쌍의 가대보가로대는 배면을 맞대어 고정하여 형성된다.
- [53] 상기 한 겹 또는 두 겹의 주부재(각각 약칭 ‘단겹부재’와 ‘두겹부재’)를 하나 더 포함하여 평행되게 두고 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재로 된 주부재(약칭 ‘복합재쌍’: 각각 ‘단겹재쌍’과 ‘두겹재쌍’)가 형성된다.
- [54] 상기 입면프레임은 상기 복합재쌍으로 된 기둥과 지붕보를 포함하고, 상기

복합재쌍 사이에 주부제가로대(Cross strut for main member)를 더 포함하며, 상기 주부제가로대는 ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 복합재쌍 사이를 직교형태로 직결 나사와 같은 체결수단으로 연결되고, 상기 한 쌍의 주부제가로대는 배면을 맞대어 고정하여 형성된다.

- [55] 이에 따라, 상기 가대보가로대가 포함된 상기 가대보쌍과 상기 주부제가로대가 포함된 입면프레임은 비렌덜트러스(Vierendeel Truss)가 형성됨으로써 상기 태양공작물은 내하중구조가 된다.
- [56] 상기 <가대보-파사>연결수단(Rack beam-facia connection means), <지붕보-파사>연결수단(Beam-facia connection means), <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means), <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means), <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means) 및 <주부제>이음연결수단(Main member joint connection means)은 각각 상응하는 두 주부제인 가대보와 가대보파사, 지붕보와 지붕보파사, 기둥과 도리, 가대보와 지붕보, 기둥과 지붕보 또는 보강보 및 주부제와 주부제의 연결수단으로 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결을 포함하고, 상기 연결수단은 두 주부제의 연결부위에 브라켓을 부가하여 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)에 의한 간접체결을 더 포함한다.
- [57] 상기 브라켓은 상기 주부제의 연결부위에 부착되는 형상으로 형성되고, 상기 브라켓의 형성수단은 주조(Casting processing), 프레스가공(Press processing), 판금가공(sheet metal processing) 및 복합재료가공(Composite material processing)을 포함하며, 상기 판금가공은 절단(Shearing), 절곡(Bending) 및 용접(Welding)의 성형수단(Forming means)을 포함한다.
- [58] 상기 브라켓은 한 장의 판으로 형성되는 판형브라켓(Plate type bracket)을 포함하며, 상기 판금가공에 의하여 단일브라켓(Single bracket), 이중브라켓(Double bracket) 및 병합브라켓(Combined bracket)의 형식을 포함하고, 상기 단일브라켓의 형식은 하나(One piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 적용되며, 상기 이중브라켓의 형식은 둘(Two piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 함께 적용되며, 상기 병합브라켓의 형식은 인접한 상기 연결부위가 둘 이상이거나 연결부위를 지나는 주부제가 셋 이상인 지점에 이에 상응한 브라켓의 형상을 병합하여 상기 단일브라켓 또는 이중브라켓으로 형성하여 상기 연결부위에 일체로 적용된다.
- [59] 상기 판형브라켓은 상기 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 형성되고, 상기 판형브라켓은 <가대보-파사>브라켓, <지붕보-파사>브라켓, <기둥-도리>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓 및 <주부제>브라켓을 포함하고, 상기 <가대보-파사>브라켓은 <가대보-파사>연결수단에 적용되며, 상기

<지붕보-파사>브라켓은 <지붕보-파사>연결수단에 적용되고, 상기 <기둥-도리>브라켓은 <기둥-도리>연결수단에 적용되며, 상기 <보-보>브라켓은 <보-보>중첩연결수단에 적용되고, 상기 <기둥-보>브라켓은 <기둥-보>연결수단에 적용되며, 상기 <주부재>브라켓은 <주부재>이음연결수단에 적용된다.

- [60] 상기 <가대보-파사>브라켓, <지붕보-파사>브라켓, <기둥-도리>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓 및 <주부재>브라켓이 인접하여 상기 관형브라켓이 겹칠 경우 겹치는 평면을 하나의 평면으로 재단하여 상기 병합브라켓의 형식으로 <통합>브라켓으로서 상기 단일브라켓 또는 이중브라켓으로 형성되어 상기 연결부위에 일체로 적용된다.
- [61] 상기 기본골조를 형성하기 위한 입면프레임의 평면적 조합형식으로 가로형식(Crosswise type)의 횡단면프레임(Cross sectional frame), 세로형식(Alongside type)의 측벽프레임(Side wall frame) 및 혼합형식(Mixed type)의 혼합프레임(Mixed frame)을 선택적으로 포함한다.
- [62] 상기 횡단면프레임은 상기 입면프레임이 상기 대상체 내부를 가로질러 일정 간격을 두고 다수가 배치되고 인접한 지붕보의 끝을 지붕보파사로 또는 인접한 기둥의 상단이 다른 보강보로 연결되며, 상기 측벽프레임은 상기 입면프레임이 상기 대상체 내부 또는 외부 경계선을 따라 길이방향(Longitudinal direction)으로 두 줄 이상으로 일렬로 배치되고, 상기 두 줄 사이의 맞은편 두 기둥, 한 기둥과 지붕보 또는 두 지붕보 간에 보강보로 (플러시프레이밍 방식으로) 연결되며, 상기 혼합프레임은 상기 횡단면프레임과 측벽프레임이 선택적으로 혼합해서 배치되는 형태이다.
- [63] 상기 조합형식에 따라 배치된 형태에서 보강보나 지붕보의 연결부위에 선택적으로 (동일한 주부재로 된) 기둥을 추가하거나, 도리를 인접한 기둥에 (사이를) 고정한다.
- [64] 상기 기본골조의 형식은 입체적으로 단동형(Single building type), 연동형(Consecutive building type), 다층형(Multistory building type) 및 기타형(Other construction type)을 선택적으로 포함하고, 상기 단동형은 상기 대상체 외부 경계선에 기둥이 배치되는 형식이며, 상기 연동형은 상기 단동형을 바로 옆에 하나 이상을 더 붙여 건설하는 형식으로 상기 대상체 내부에 한 줄 이상의 기둥을 포함하고, 상기 다층형은 상기 단동형이나 연동형 위에 같거나 적은 평면적의 기본골조의 다수가 형성되며, 상기 기타형은 주어진 대상체의 형태에 따라 상기 단동형, 연동형 또는 다층형을 선택적으로 혼합하여 기본골조를 형성한다.
- [65] 또한 상기 기본골조를 형성하기 위한 입면프레임의 병합적 조합형식으로 일차입체프레임과 이차입체프레임을 포함하며, 상기 일차입체프레임은 상기 입면프레임의 평면적 조합형식으로 형성되고, 상기 이차입체프레임은 상기 일차입체프레임이 상기 대상체에 지지되도록 상기 입면프레임의 수직적

조합형식으로 형성된다.

- [66] 상기 대상체에 지지되도록 하는 수단은 부유체, 파일 또는 혼합지지방식을 포함하고, 상기 부유체는 상기 일차입체프레임 내 또는 하부에 설치되며, 상기 파일은 상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임 내 기둥에 부착되고, 상기 혼합지지방식은 상기 부유체를 포함하는 일차입체프레임 내 기둥에 상기 파일이 부착되어 지지된다.
- [67] 상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임은 선택적으로 부차프레임(Subordinate frame)인 지붕, 바닥 및 벽 또는 난간을 더 포함하고, 상기 지붕은 상기 지붕보 위에 판형구조체(Sheet type structure)가 부가되어 고정되며, 상기 바닥은 상기 바닥보 위에 판형구조체가 부가되어 고정되고, 상기 벽은 상기 기둥 측면에 판형구조체를 부가되어 고정되며, 상기 난간은 상기 바닥 모서리에 상기 기둥과 일체화 입면구조로 형성되고, 이에 따라, 상기 지붕은 비가림구조가 되고, 상기 바닥과 벽은 안전구조가 되며 내부공간을 용도에 따라 분할하며, 또한 상기 지붕과 바닥은 수평적 하중을, 그리고 벽과 난간은 연직적 하중을 분담하는 구조로 태양공작물이 형성된다.
- [68] 상기 태양공작물이 조성되는 대상체는 경작지와 비경작지로 된 지표면, 그리고 건축구조물과 토목구조물을 포함하고, 상기 건축구조물은 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 상기 기본골조로 형성되어 완성되고, 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나 개선되도록 별도의 시설(약칭 ‘내부시설’)을 더 포함하거나 상기 건축물의 외부에 부가되어 설치되며(약칭 ‘외부설치’), 상기 건축구조물은 주거건물, 상가, 학교, 작업장, 공장, 창고, 축사, 재배사, 사육사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설의 건축물을 포함한다.
- [69] 상기 내부시설은 별도의 유용설비로서 전력, 통신, 조명, 관수, 농약·액비살포 설비 및 유해조수 방제망을 포함하며, 상기 외부설치는 상기 건축물의 평면적 전체 또는 일부의 지붕 위 또는 옥상이나 주변 공간에 기둥을 세워 상기 기본골조가 형성된다.
- [70] 또한 상기 기본골조는 기존 또는 신규 상기 토목구조물에 부가하여 설치되거나 일체화하여 건설되며, 상기 토목구조물은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼, 도로방음터널을 포함하고, 상기 토목구조물의 내·외부 또는 경계에 기둥을 세워 회랑(Cloister)의 형태로 상기 기본골조가 형성된다.
- [71] 상기 기본골조가 설치되는 상기 지표면은 지상과 수상 및 늪지를 포함하고, 상기 기본골조는 상기 대상체의 경계 또는 내부에 기둥을 세워 설치되며, 상기 부유체를 포함하는 상기 기본골조의 수상 계류형식은 닻(Anchor)과 파일계류를 포함하고, 상기 닻은 상기 기본골조에 줄로 연결되어 부유식 수상골조(Floating structures) 형태로 수상바닥에 고정되며, 상기 파일계류는 상기 기본골조에 상기 파일을 고정축으로 하여 상하로 일정 높이로 이동 가능한 실린더를 삽입함으로써 반부유식 수상골조(Semi-floating structures) 형태로 고정된다.

- [72] 또한 상기 기본골조는 상기 별도의 유용설비에 더하여 일정 부위까지 덩굴식물이 유인되어 조경이 가능하도록 내부에 조경구조물을 더 포함하며, 상기 기본골조를 형성하는 상기 입체프레임의 지붕과 바닥 사이의 공간을 산책로, 통로 또는 캠핑데크의 용도를 위한 시설을 포함하고, 상기 공간이 수상일 경우 그 하부에 수영장(Swimming pool) 또는 양어장을 포함한다.
- [73] 지상 대상체에 조성되고 하부 공간의 활용을 겸할 목적으로 하기 단계들을 포함하여 달성되는 공정에 따라 태양공작물로 건설되는 다용도 태양에너지시스템의 건설방법이 다음과 같이 개시된다.
- [74] (1) 상기 태양공작물을 주어진 대상체에 건설하기 위하여 준비하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 건설기획단계:
- [75] (a) 상기 태양패널이 적정한 향의 경사각이 되는 조건을 충족하도록 현장 수치지도(Digital map)와 GPS(Global Positioning System)을 활용하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 설계단계:
- [76] 1) 상기 공간의 외곽 범위를 측량하고, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여 이 지붕보 위에 가대보쌍이 얹혀 (사이틀) 고착되도록 함으로써 태양공작물의 평지붕을 형성하며, 2) 상기 가대보쌍은 태양패널이 북반구에서 정남향(또는 남반구에서 정북향)의 경사각을 가지도록 동서방향으로 배치되도록 하고, 3) 상기 가대보쌍 위에 설치되는 경사지지대의 경사각은 소재지의 위도에서 지구의 자전축 기울기(Oblquity $\approx 23.5^\circ$)를 뺀 값에서 더한 값까지의 범위 이내로 하거나, 연간 또는 특정 기간 동안 최대 에너지생산이 되는 경사각 값으로 미리 결정하여 성형되도록 하며, 4) 상기 가대보쌍 간 정남향(또는 정북향)으로의 간격은 전후의 태양패널이 미치는 그들의 영향이 최소화 되도록 인접하지만 충분하게 거리를 두고, 5) 상기 가대보와 지붕보로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 상기 입면프레임을 배치하며, 6) 상기 가대보와 지붕보 간 교차각도(Angle of intersection)의 예각이 30도 이하일 경우 상기 보강보를 부가하여 지붕보와 같은 높이에서 플러시프레이밍(Flush framing) 형식으로 상기 입면프레임 사이틀 고정하여 상기 가대보와 보강보가 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 하고, 7) 결과적으로 상기 설계단계는 상기 입면프레임 내 기둥이 상기 대상체에 적정하게 배치되도록 다용도태양에너지시스템의 레이아웃을 정하는 단계;
- [77] (b) 상기 기둥의 기초부를 정착할 대상체의 후보 지점에 대한 조사를 수행하고, (c) 상기 조사를 통한 상기 골조정착수단을 결정하며, (d) 상기 기초부를 정착할 후보 지점이 상기 골조정착수단의 적용에 부적합할 경우 상기 설계단계에서 상기 기둥을 재배치하여 다용도 태양에너지시스템의 레이아웃을 확정하고, (e) 상기 레이아웃에 따라 내재해 설계기준과 도로운송규정에 적합하도록 상기 태양공작물에 대한 상세설계를 완료하는 단계;
- [78] (2) 상기 태양가대와 기본골조의 구성요소를 공장에서 제작하는 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 공장제작단계:

- [79] (a) 도로교통법에서 정한 운송제한과 공장에서 현장까지의 운송여건을 조사하여 이에 따라 상기 태양가대와 기본골조의 주부재는 재단되고, 허용 규모로 조립되며, (b) 현장에서 조립되고 연결수단을 고정하기 위한 주부재의 천공작업을 수행하고, 상기 기본골조의 형태에 따른 상기 입면프레임과 이에 부가되는 수평재와 연직재의 연결수단에 적용되는 판형브라켓을 제작하며, (c) 상기 판형브라켓은 상기 주부재 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 형성되고;
- [80] (3) 상기 공장제작단계에서 제작된 다용도 태양에너지시스템의 상기 구성요소를 도로교통법에서 정한 바에 따라 현장으로 이송하는 현장이송단계;
- [81] (4) 상기 현장이송단계에서 이송된 상기 다용도 태양에너지시스템의 구성요소를 단위별로 조립하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 현장조립단계:
- [82] (a) 토지굴착작업, 골조조립작업 및 고소하중작업에서 요구되는 시공수단을 준비하고, (b) 상기 설계단계에서 대상체 내 정해진 위치에 골조정착수단의 정착을 위한 콘크리트나 파일 기초를 상기 토지굴착시공수단으로 마련하며, (c) 상기 골조조립시공수단으로 지상에서 조립하는 태양공작물의 구성요소의 규모를 고소하중시공수단의 역량을 감안하여,
- [83] 1) 상기 태양가대는 허용되는 규모에 따라 태양패널을 포함하거나 또는 제외하고 가대보강 단위로 경사지지대를 부착하여 조립하고, 2) 상기 기본골조를 형성하는 상기 입면프레임은 개별로 조립되며,
- [84] (d) 상기 입면프레임은 상기 고소하중시공수단으로 들어서(Lifting) 상기 기초 위에 상기 골조조립시공수단으로 세워서(Erecting) 정착되고, (e) 상기 기본골조의 조립은 상기 입면프레임의 사이에 주부재인 지붕보파샤, 지붕보 및 도리를 적용하여 상기 설계단계에 따라,
- [85] 1) 인접한 지붕보 끝을 상기 지붕보파샤로 고정하거나, 2) 상기 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍 형식으로 상기 보강보로 고정하거나, 3) 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered framing) 형식으로 상기 도리로 고정하며,
- [86] (f) 상기 기본골조 위에 상기 태양가대를 고소하중시공수단으로 올려서 상기 지붕보와 가대보를 고정하고, 상기 설계단계에 따라 가대보파샤를 부가하여 상기 태양공작물을 조립하고, (g) 태양패널이 제외된 상기 태양가대의 경우 상기 태양공작물 지붕으로 태양패널을 고소하중시공수단으로 올려서 상기 경사지지대 위에 부착하여 상기 태양공작물을 현장 조립하여 구축 완료하는 단계;
- [87] (5) 상기 현장조립단계의 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 다용도 태양에너지시스템의 건설완성단계:
- [88] (a) 상기 태양공작물의 완성 후 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 나머지 부분에 대한 작업과 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나 개선되도록 별도의 시설을 부가하고, (b) 현장 작업에서 사용된 상기 시공수단을 현장에서 철수하고

현장을 정리하며, (c) 전기사업법 등 관련 법규에 따른 전력거래에서 요구하는 전력선을 연결하고 소요 전기설비를 부가 설치하여 시운전하고, (d) 상기 시운전에 따른 안전과 성능 인증을 당국으로부터 획득하여 상기 다용도 태양에너지시스템의 건설을 완료하는 단계로 마무리된다.

발명의 효과

- [89] 본 발명에 의한 상기와 같은 과제의 해결수단에 따르면 다음과 같은 효과를 도모할 수 있다.
- [90] ‘다용도 태양에너지시스템’은 경작지는 물론 비경작지, 신축 또는 기존의 건축구조물과 토목구조물에 다양하게 적용되는 태양공작물을 포함하므로 태양에너지시스템을 설치할 수 있는 공간을 확보하기가 용이해진다. 따라서 국가적 차원에서 장려되고 요구되는 태양에너지의 보급이 확대될 수 있다.
- [91] 상기 건축구조물은 주거건물, 상가, 학교, 작업장, 공장, 창고, 축사, 재배사, 사육사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설 등의 건축물을 포함하고, 상기 토목구조물은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼, 도로방음터널 등을 포함하며, 상기 건축구조물과 토목구조물에 본 발명의 기술사상에 따른 평지붕의 태양공작물이 부가되어 태양에너지시스템이 효과적으로 완성된다.
- [92] 상기 건축구조물에는 평면적 전체 또는 일부의 지붕 위 또는 옥상이나 주변 공간에 기둥을 세워 상기 기본골조가 형성되고, 상기 토목구조물에는 내·외부 또는 경계에 기둥을 세워 회랑(Cloister)의 형태로 상기 기본골조가 형성되어 태양에너지시스템이 설치됨으로써 원래 일차용도 외에 태양에너지의 활용이라는 이차용도를 충족한다.
- [93] 상기 기본골조의 내부시설은 별도의 유용설비로서 전력, 통신, 조명, 관수 및 농약·액비살포 설비 및 유해조수 방제망을 포함함으로써 영농병행 등의 기존 용도의 활용도를 개선하게 된다.
- [94] 상기 기본골조가 설치되는 공간은 지상과 수상 및 늪지를 포함하고, 상기 기본골조는 상기 공간의 경계 또는 내부에 기둥을 세워 설치됨으로써 태양에너지시스템 설치공간의 확장은 물론 상기 공간을 주거 또는 레저 등의 다른 용도를 창출함으로써 토지의 효용성을 높이게 된다.
- [95] 상기 수상에 설치되는 상기 기본골조는 부유체를 포함하여 부유식(Floating type) 또는 반부유식 수상골조(Semi-floating type structures)를 형성함으로써 수상 태양에너지시스템을 용이하게 구현하고 동시에 내부공간을 주거 또는 레저의 용도로 활용함으로써 ‘다용도 태양에너지시스템’의 부가가치를 높인다.
- [96] 상기 기본골조는 상기 별도의 유용설비에 더하여 일정 부위까지 덩굴식물이 유인되어 조경이 가능하도록 내부에 조경구조물을 더 포함하며, 상기 기본골조를 형성하는 상기 입체프레임의 지붕과 바닥 사이의 공간을 산책로, 통로 또는 캠핑테크 용도를 위한 시설을 포함하고, 상기 공간이 수상일 경우 그

하부에 수영장(Swimming pool) 또는 양어장을 포함함으로써 ‘다용도 태양에너지시스템’의 부가가치를 극대화한다.

- [97] 상기 태양공작물에 적용하는 주부재(Main member)는 압연성형공정(Roll forming process)에 의한 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span member)를 포함하고, 상기 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성됨으로써 이 평지붕은 내하중구조(Load bearing structure)가 되어 내재해성 ‘다용도 태양에너지시스템’이 구현될 수 있다.
- [98] 상기 한 겹의 주부재 배면을 겹쳐 하나의 두 겹 장대형부재를 형성하고, 상기 한 겹 또는 두 겹의 주부재를 하나 더 포함하여 평행되게 두고 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재(약칭 ‘복합제쌍’)를 형성하며, 상기 복합제쌍 사이에 주부재가로대(Cross strut for main member)를 더 포함할 수 있게 되어 비렌델트러스(Vierendeel Truss)가 형성됨으로써 상기 태양공작물은 수평하중에 대한 좌굴(buckling)에 대항하는 내하중구조가 된다.
- [99] 상기 주부재의 연결수단은 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결 또는 판형브라켓(Plate type bracket)을 부가한 간접체결을 포함하며, 상기 판형브라켓은 상기 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 용접공정 없이 형성하여 적용함으로써 시공이 용이해지고 주부재의 연결이 견고해지는 내하중구조의 효과가 발휘된다.
- [100] 상기 기본골조를 형성하는 상기 주부재로 된 하나 이상의 수평재와 하나 이상의 연직재를 포함하는 입면프레임(Elevation frame)의 종류는 외팔보프레임(Cantilever frame), 포털프레임(Portal frame), 박스프레임(Box frame), 파일프레임(Pile frame)과 혼합프레임(Mixed frame)을 포함하고, 상기 입면프레임의 평면적 조합형식으로 가로형식(Crosswise type)의 횡단면프레임(Cross sectional frame), 세로형식(Alongside type)의 측벽프레임(Side wall frame) 및 혼합형식(Mixed type)의 혼합프레임(Mixed frame)을 선택적으로 혼합해서 배치하여 다양한 기본골조를 유연하게 형성함으로써 비용효과적으로 ‘다용도 태양에너지시스템’을 체계적으로 용이하게 구현할 수 있다.
- [101] 상기 내하중구조를 적용한 기본골조는 높은 기둥의 연직재와 긴 보(Beam)의 수평재로 형성될 수 있게 되어 그 하부에 충분한 작업공간을 확보할 수 있게 되어, 당초 영농, 주차, 보도, 하천 등의 일차용도로 사용되던 원래의 토지를 그대로 사용함에 있어서 야기되는 문제를 최소화 하게 된다.
- [102] 상기 태양공작물의 평지붕 위에 태양패널이 적정한 향의 경사각을 갖도록 고정되어 설치되므로 일차용도의 토지의 형태나 방향에 따른 영향을 최소화 하여 태양에너지시스템을 효과적으로 구현할 수 있다. 평탄치 못한 지형에서도 적정한 향의 경사각으로 태양패널을 설치함으로써 입지적 제약을 해소하면서 효율적으로 태양에너지의 획득이 가능해진다.

- [103] 상기 주부재는 상용화 규격제품으로 조달될 수 있고, 이들 규격제품은 구조적으로 검증된 제품이므로 이에 따라 고도의 품질을 유지할 수 있고, 건설시장에서 널리 사용되고 있으므로 가격 대비 성능도 최적화 되어 있으므로 결과적으로 ‘다용도 태양에너지시스템’을 비용효과적으로 건설할 수 있게 된다.
- [104] 본 발명에 따른 주요 구성품은 사전에 품질관리가 가능한 공장에서 내재해 설계기준을 충족하도록 제작되고 검증된 다음, 현장으로 운송되어 조립 설치되는 공정을 거치게 되므로 보다 체계적인 시공은 물론 고도의 숙련 작업자를 요구하지 않으면서도 ‘다용도 태양에너지시스템’의 내재해성 구조적 안전성을 확보할 수 있게 된다.
- [105] 또한, 본 발명에 따른 주요 구성품은 현장에서의 건설여건과 도로운송규정을 감안하여 기획되고 설계되어 재단되고 제작되므로 현장까지 운송된 상기 구성품을 현장에서 최소한의 시공장비나 인력의 도움으로 용이하게 조립할 수 있게 되어 체계적이고 저렴한 비용으로 ‘다용도 태양에너지시스템’을 설치할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [106] 도 1은 본 발명에 따른 실시예 1로서 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [107] 도 2는 도 1에 예시한 상기 태양공작물의 상하방향 분해사시도.
- [108] 도 3은 상기 도 1과 2에서 점선의 타원으로 표시한 { I } 부분 확대 상세사시도.
- [109] 도 4는 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { II } 부분 확대 상세사시도.
- [110] 도 5는 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { III } 부분 확대 상세사시도.
- [111] 도 6는 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { IV } 부분 확대 상세사시도.
- [112] 도 7는 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { V } 부분 확대 상세사시도.
- [113] 도 8은 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { VI } 부분 확대 상세사시도.
- [114] 도 9는 상기 도 8에서 두 겹 점선 타원으로 표시한 부분과 관련하여, 본 발명의 기술사상에 따라 한 겹의 주부재를 부가하여 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재로 된 주부재(약칭 ‘복합재쌍’)를 적용한 입면프레임의 형성을 보여주는 일부사시도.
- [115] 도 10은 상기 도 9와 동일한 범주와 관련하여, 본 발명의 기술사상에 따라 두 겹의 복합재쌍을 적용한 입면프레임의 형성을 보여주는 일부사시도.
- [116] 도 11은 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 형성하는 입면프레임(Elevation frame)의 전형적(Typical) 종류와 조합을 보여주는 개념적 사시도.
- [117] 도 12는 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 형성하는 입면프레임(Elevation frame)의 배치와 관련한 전형적(Typical) 종류와 조합을 보여주는 개념적 사시도.

- [118] 도 13은 상기 도 12에서 점선 타원으로 표시한 { VII } 부분 확대 상세사시도.
- [119] 도 14는 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 지탱하는 입면프레임의 조합과 기둥의 부착 구조를 나타낸 개념적 사시도.
- [120] 도 15는 본 발명에 따른 실시예 2로서 두 원호의 외곽곡선을 포함하는 원호평면(Circular arc plane)의 지붕을 갖는 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [121] 도 16은 상기 도 15에서 점선의 타원으로 표시한 { VIII } 부분 확대 상세사시도.
- [122] 도 17은 상기 도 15에서 점선의 타원으로 표시한 { IX } 부분 확대 상세사시도.
- [123] 도 18은 상기 도 15에서 점선의 타원으로 표시한 { X } 부분 확대 상세사시도.
- [124] 도 19는 본 발명에 따른 실시예 3으로서 경사진 지표면 위에 건설되는 임의의 다각평면(Polygonal plane)의 지붕을 갖는 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [125] 도 20은 상기 도 19에서 점선의 타원으로 표시한 { XI } 부분 확대 상세사시도.
- [126] 도 21은 상기 도 19에서 점선의 타원으로 표시한 { XII } 부분 확대 상세사시도.
- [127] 도 22는 상기 도 19에서 점선의 타원으로 표시한 { XIII } 부분 확대 상세사시도.
- [128] 도 23은 본 발명에 따른 실시예 4로서 수상에 부유방식(Floating type)으로 건설되는 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 육면체형 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [129] 도 24는 상기 도 23에서 점선의 타원으로 표시한 { XIV } 부분 확대 상세사시도.
- [130] 도 25는 상기 도 23에서 점선의 타원으로 표시한 { XV } 부분 주위 확대 상세사시도.
- [131] 도 26은 본 발명에 따른 실시예 5로서 수상에 반 부유 방식(Semi-floating type)으로 건설되는 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 육면체형 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [132] 도 27은 상기 도 26에서 점선의 타원으로 표시한 { XVI } 부분 주위 확대 상세사시도.
- [133] 도 28은 본 발명에 따른 실시예 6으로서 지표면 위에 기둥을 세워 건설되는 임의의 다각평면(Polygonal plane)의 지붕을 갖는 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [134] 도 29는 상기 도 28에서 점선의 타원으로 표시한 { XVII } 부분 확대 상세사시도.
- [135] 도 30은 상기 도 29에서 두 겹 점선의 타원으로 표시한 범위 내 기둥의 결합과 분해 상태를 보여주는 상세사시도.

- [136] 도 31은 전술한 관형브라켓 [i] 내지 [vii]에 대하여 구체적으로 나타낸 사시도.
- [137] 도 32는 전술한 관형브라켓 [viii] 내지 [xiv]에 대하여 구체적으로 나타낸 사시도.
- [138] 도 33은 전술한 관형브라켓 [xv] 내지 [xxi]에 대하여 구체적으로 나타낸 사시도.
- [139] 도 34는 전술한 관형브라켓 가운데 특정 대상([iv],[vi],[vii],[ix],[x])의 절곡 전 펼친 평면을 보여주는 사시도.
- [140] 도 35는 전술한 관형브라켓 가운데 특정 대상([xiii],[xix],[xx],[xxi])의 절곡 전 펼친 평면을 보여주는 사시도.
- [141] 도 36은 기본골조 지붕면의 꼭짓점(Vertex)을 형성하는 두 주부재인 지붕보와 지붕보파샤의 고정을 위한 <주부재>브라켓의 적용을 보여주는 사시도.
- [142] 도 37은 태양가대의 외곽을 형성하는 가대보쌍과 가대보파샤의 고정을 위한 <가대보-파샤>브라켓의 적용을 보여주는 사시도.
- [143] 도 38은 태양공작물의 평지붕을 형성하는 가대보쌍을 지붕보에 고정하기 위한 <보-보>브라켓의 적용과 가대보쌍의 보강구조를 보여주는 사시도.
- [144] 도 39는 기본골조 지붕면의 꼭짓점 또는 변을 형성하는 입면프레임의 기둥과 지붕보의 고정을 위한 <기둥-보>브라켓과 상기 지붕보의 끝을 지붕보파샤로 마감하는 <지붕보-파샤>브라켓을 하나로 일체화한 <통합>브라켓의 적용과 주부재와 다른 기둥의 결합을 보여주는 사시도.
- [145] 도 40은 기둥과 지붕보 중간부위에서의 고정을 위한 <기둥-보>브라켓의 적용과 내하중구조로의 변환을 위한 상기 기둥과 지붕보의 조합을 보여주는 사시도.
- [146] 도 41은 <보-보>브라켓, <가대보-파샤>브라켓, <주부재>브라켓과 <기둥-보>브라켓이 일체화된 <통합>브라켓을 하나의 평판으로 재단되고 절곡함으로써 형성되는 관형브라켓의 형상을 보여주는 사시도.
- [147] 도 42는 다수의 보와 기둥의 연결을 위한 <통합>브라켓의 형상을 보여주는 사시도.
- [148] 도 43는 기둥과 보의 교차연결을 위한 <기둥-보>브라켓의 적용을 보여주는 사시도.
- [149] 도 44는 본 발명의 기술사상에 적용되는 주부재의 전형적 형상을 보여주는 사시도.
- [150] 도 45은 태양가대의 가대보쌍과 입면프레임의 지붕보가 거의 직교하는 개념의 태양공작물에 대한 상하 분해사시도.
- [151] 도 46는 태양가대의 가대보쌍과 입면프레임의 지붕보가 거의 평행되게 놓인 개념의 태양공작물에 대한 상하 분해사시도.
- [152] 도 47는 본 발명에 따른 건축구조물에 적용되는 실시예 7로서 건물옥상과 건물지붕 위에 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.

- [153] 도 48은 본 발명에 따른 토목구조물에 적용되는 실시예 8로서 횡단보도, 교량과 보도의 위에 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’의 개념적(Conceptual) 사시도.
- [154] **[[부호의 설명]]**
- [155] 다음의 부호에 대한 설명에서 ‘=’ 표시는 좌측과 우측이 동격의 구성요소를 나타내고, ‘{ , , }’ 표시는 다양한 구성요소를 포함하는 집합을 의미한다. 예를 들어서, 하기 ‘[지붕보]=[수평재]=[주부재]’는 세 구성요소가 동격으로 지붕보(210)는 수평재이고 주부재로 된 것을 나타낸 것이고, ‘[가대보쌍]=[남가대보],[북가대보]’는 가대보쌍(120)이 남가대보(122)와 북가대보(124)의 구성요소를 포함한다는(Comprising) 것을 의미한다.
- [156] 본 발명의 적용대상은 지표면 및 건설구조물 상부(약칭 ‘대상체’)로서 상기 건설구조물은 건축구조물과 토목구조물로 구분되며 전술한 바와 같다. 상기 대상체에 적용되는 태양공작물은 태양에너지시스템의 조성을 위한 구조물 및 시설물 또는 그 자체로 이해된다.
- [157] [대상체(Object body)] = { [건물옥상(Rooftop)], [건설구조물 상부], [지표면 위],... }
- [158] [태양에너지시스템(Solar energy system)] ≧ [태양공작물(Solar structure set on land)]
- [159] [건설구조물(Construction structure)] = { [건축구조물(Building structure)], [토목구조물(Civil structures)] }
- [160] 본 발명에서 제시하는 ‘다용도 태양에너지시스템’은 태양에너지생산을 겸하도록 된 본 발명의 기술사상에 따른 태양에너지패널을 포함하는 태양공작물이다.
- [161] [다용도 태양에너지시스템] = { [태양공작물(Solar structure set on land)], [나머지 에너지시스템 구성요소(Energy system remaining components)] }
- [162] 상기 태양공작물은 태양가대와 기본골조를 포함하고, 상기 태양가대는 상기 태양에너지패널 { 약칭 ‘태양패널(Solar panel)’ } 을 포함하고, 상기 기본골조 위에 태양가대가 고착되어 상기 태양공작물의 평지붕이 형성되며, 이에 따라 내부공간(평지붕 하부 공간)이 형성된다.
- [163] [태양공작물] = { [태양가대(Solar rack)], [기본골조(Base frame)] }
- [164] [태양가대] = { [가대보(Rack beam)], [경사지지대(Inclined support member)], 태양패널(Solar panel), +[가대보파샤(Facia for rack beam)] }
- [165] 상기 태양공작물의 한 요소인 태양가대는 가대보, 경사지지재 및 태양패널을 포함하고 가대보파샤와 가대보가로대가 필요에 따라 선택적(‘+’ 부호 첨가)으로 포함된다.
- [166] 100: 태양가대(Solar rack)
- [167] 120: 가대보(Rack beam) 2개로 된 한 쌍(Pair: 약칭 ‘가대보쌍’)(A pair of rack beams)

- [168] 122: 남가대보(Southern rack beam); 124: 북가대보(Northern rack beam)
- [169] 상기 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)로 평행되게 동서방향으로 배치되어 형성된다.
- [170] [가대보쌍] = { [남가대보], [북가대보] }
- [171] 130: 가대보가로대(Cross strut for rack beam); ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)
- [172] 131~: 일련의 가대보가로대
- [173] 상기 가대보가로대(130)은 상기 가대보쌍(120)의 남가대보(122)와 북가대보(124) 사이에 일정 간격으로 직교형태로 부착되어 상기 가대보쌍은 비렌달트러스(Vierendeel Truss)의 구조로 된다.
- [174] 140: 가대보파샤(Facia for rack beam)
- [175] 160: 경사지지대(Inclined support member) = { [받침대], [경사대] }
- [176] 162: 받침대; 164: 경사대
- [177] 170: 태양패널(Solar panel)
- [178] 상기 경사지지대(160)는 상기 가대보쌍(120) 위에 고착되는 수평의 받침대(162)와 태양패널(170)이 설치되는 일정 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함한다.
- [179] 상기 기본골조는 다수의 입면프레임을 적정하게 배치하고 구조보강재로 상호 연결하여 상기 기초부를 지표면 또는 기존 구조물에 정착하여 조성된다.
- [180] [기본골조: Base frame] = { [입면프레임(Elevation frame)], +[구조보강재(Structural reinforcement members)], [기초부(Footing part)] }
- [181] 200: 입면프레임(Elevation frame) = { [지붕보(Roof beam)], [기둥(Vertical Column)] }
- [182] [입면프레임의 종류]
- [183] 201: 외팔보프레임(Cantilever frame); 202: 포털프레임(Portal frame); 203: 박스프레임(Box frame); 204: 파일프레임(Pile frame); 205: 혼합프레임(Mixed frame)
- [184] [입면프레임의 적용 형식(방식)]
- [185] 206: 횡단면프레임(Cross sectional frame); 207: 측벽프레임(Side wall frame)
- [186] 208: 일차입체프레임(Primary frame); 209: 이차입체프레임(Secondary frame)
- [187] 상기 입면프레임(200)으로 형성되는 입체프레임은 일차입체프레임을 이차입체프레임으로 지지하는 형태의 복합적 구조를 형성하기도 한다.
- [188] 상기 입면프레임의 종류는 구성요소와 형태에 따라 정해지며, 상기 입면프레임의 형식으로서 배치방식에 따라 횡단면프레임(206)은 공간을 가로질러 일정 간격을 두고, 그리고 측벽프레임(207)은 상기 공간의 외곽이나 내부에 일렬로 정착된다. 이에 따라 하나의 입면프레임은 다수의 참조부호로 표시된다. 예를 들어서, 하나의 입면프레임이 포털프레임이고 횡단면프레임 형식일 경우 (200:202,206)와 같이 함께 표시될 수 있다. 그리고 한 도면 내에서

동일한 입면프레임의 종류 또는 형식으로 된 다수를 구분하기 위하여 부호 뒤에 영문 소문자 알파벳을 부가한다. 예를 들어서, 횡단면프레임이 다수인 경우는 (206a,206b,206c,...)와 같이 표시된다.

- [189] 210: 지붕보(Roof beam) = [수평재(Horizontal member)] = [주부재]
- [190] 211~: 일련의 지붕보
- [191] 상기 기본골조는 상기 입면프레임의 지붕보(210)가 일정 높이로 형성되고 이 지붕보 위에 상기 가대보가 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 고착됨으로써 태양공작물의 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성된다.
- [192] [평지붕(Flat roof)] = { [지붕보], [가대보] } : #형태 래티스구조
- [193] 220: 기둥(Column): 좌측 또는 전면 기둥 = [연직재(Vertical member)] = [주부재]
- [194] 221~: 일련의 기둥
- [195] 230: 주부재가로대(Cross strut for main member): ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture) = { [지붕보가로대], [기둥가로대] }
- [196] 232: 지붕보가로대(Cross strut for roof beam); 234: 기둥가로대(Cross strut for column)
- [197] 240: 기둥(Column): 우측 또는 후면 기둥 = [연직재(Vertical member)] = [주부재]
- [198] 241~: 일련의 기둥
- [199] 250: 부기둥(Minor column) = [피스톤형(Cylindrical piston)]
- [200] 270: 주기둥(Major column) = [실린더형(Cylinder)]
- [201] 상기 입면프레임(200)은 상기 지붕보(210)와 다양한 기둥(220,240)을 포함하므로 이 들에 대한 참조부호는 (200:210,220,240)와 같이 함께 표시되기도 한다. 상기 기둥에 부여된 다양한 참조번호(220,240,250,270)를 부여한 것은 위치나 종류에 따라 구별하기 위한 것으로 좌측이나 전면에 위치하는 기둥에는 (220)을, 그리고 우측이나 후면에 위치하는 기둥은 (240)을 부여하여 한 도면 내 기둥을 구분한다. 그리고 지붕보와 다른 주부재를 사용한 기둥은 (250)이, 또는 부가되는 다른 종류의 기둥은 (250,260)이 참조부호로 부여되어 구분하였고, 도면 내 일련의 번호(예, 250:251,252,253,...)로 다수의 기둥을 표시한다.
- [202] 상기 기본골조에 적용된 입면프레임 사이에 수평재인 구조보강재가 선택적으로 부가되어 내하중의 특징을 갖는 태양공작물이 완성된다.
- [203] [구조보강재(Structural reinforcement members)] = { [보강보], [도리], ... }
- [204] 310: 보강보(Reinforcement beam)
- [205] 320: 도리(Purlin);
- [206] 322: 상도리(Upper purlin); 324: 중도리(Middle purlin); 326: 하도리(Bottom purlin)
- [207] 외곽재(Outskirt member)는 평지붕의 외곽을 마감하는 지붕보, 지붕보파샤 또는 보강보 위에 가대보파샤를 일체화한 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)이다.
- [208] 340: 지붕보파샤(Facia for roof beam)

- [209] 350: 중간보; 360: 바닥보
- [210] 상기 지붕보파샤(340)는 지붕보(210)의 끝을 같은 높이에서 마감하는 수평재이고, 도리(320)는 수평재를 지붕보(210) 아래에 부가하는 주부재이고, 보강보(310)는 수평재를 지붕보(210)와 같은 높이에서 기존 기둥(220,240)이나 지붕보(210) 사이를 연결하는 주부재이며, 상기 보강보(310) 양단에 기둥을 부가하면 지붕보로 불리고 지붕보로 기능하게 된다.
- [211] 상기 중간보(350)나 바닥보(360)는 상기 박스프레임(203)이나 파일프레임(204) 형식의 입면프레임(200)의 형성에 지붕보(210)와 같은 방식으로 상기 입면프레임의 구성요소의 하나로 기둥의 하부에 수평재로 고정되고, 상기 보강보(310)나 도리(320: 위치에 따라 상도리, 중도리, 하도리)는 상기 입면프레임(200) 다수를 연결하여 고정하는 주부재이다. 상기 보강보는 기본골조의 지붕면을 형성하는 사이를 연결 고정한다.
- [212] 주부재(Main members)는 기본골조를 형성하는 입면프레임의 지붕보와 기둥, 지붕보파샤, 보강보나 도리, 또는 태양가대의 평면프레임을 형성하는 가대보쌍과 가대보파샤에 적용되는 장대형부재로서 놓인 방향에 따라 수평의 요소는 수평재로, 그리고 연직의 요소는 연직재로 불리고, 압연성형공정(Roll forming process)에 의한 장방형단면(Rectangular section)의 부재가 선호된다. 이에 따라 하나의 지붕보(210)는 수평재이면서 주부재가 된다.
- [213] 400: 기초부(Footing part)
- [214] 440: 수저정착수단
- [215] 442: 골조고정부(Anchor support member); 444: 앵커로프(Anchor rope); 446: 앵커(Anchor)
- [216] 상기 기초부(400)는 골조정착수단(Frame anchorage means)으로 수저정착수단(440)을 포함한다.
- [217] 490: 부유체
- [218] 주부재(Main member)의 단면형상은 장방형단면을 포함하고, 하기와 같은 요소의 외형을 갖는다.
- [219] [주부재(Main member)의 단면형상]
- [220] 512: 장변; 514: 단변
- [221] 516: 배면(Backside); 517: 정면(Frontside); 518: 상면(Upper side); 519: 하면(Bottom side)
- [222] 주부재는 수평재(Horizontal member)와 연직재(Vertical member)로 구분되며, 한 겹 주부재로 된 단접부재와 두 단접 주부재를 하나로 겹쳐 일체화한 두겹부재가 있고, 상기 단접부재 또는 두겹부재를 각각 하나 더 일정 간격으로 평행되게 배치하고, 그 사이를 주부재가로대로 직교하여 고정함으로써 쌍(Pair)으로 된 복합구조의 장대형부재로 된 주부재(약칭 '복합재쌍')를 형성한다. 즉 상기 복합재쌍은 두 단접부재로 된 단접재쌍과 두 두겹부재로 된 두겹재쌍이 있다.
- [223] 560: 복합재쌍

- [224] 상기 주부재에는 압연성형공정(Roll forming process)에 의한 장방형단면(Rectangular section)의 부재가 선호되지만, 이에 한정하지 않고 장방형단면 외에 다양한 단면형상과 그 조합도 주부재 간 연결의 편의성, 구조의 견고성 또는 비용의 효율성에 따라 차용된다.
- [225] 600: 난간(Handrail);
- [226] 610: (난간)대수평재; 620: 소수평재; 650: (난간)장연직재; 660: 단연직재
- [227] 상기 <가대보-파사>연결수단(Rack beam-facia connection means), <지붕보-파사>연결수단(Beam-facia connection means), <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means), <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means), <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means) 및 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means)에 적용되는 각각의 판형브라켓으로서 <가대보-파사>브라켓, <지붕보-파사>브라켓, <기둥-도리>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓 및 <주부재>브라켓은 동일한 참조부호를 사용한다. 예를 들어서 <보-보>중첩연결수단과 <보-보>브라켓은 (740)이고 일련의 단일 또는 이중브라켓은 (741,742,743,...)으로 표시된다.
- [228] 동일하거나 다른 종류의 연결수단이 다수가 인접하여 위치할 경우 관련 연결수단을 <통합>연결수단(790)으로 병합하고, 판형브라켓을 적용하여 <통합>브라켓(790)으로 같은 참조부호를 부여한다.
- [229] [주부재의 연결을 위한 <주부재>연결수단] = [<주부재>브라켓]
- [230] 709: 직결나사(Self drilling screw)
- [231] 710: <가대보-파사>연결수단(Rack beam-facia connection means) = <가대보-파사>연결판형브라켓(Plate type bracket for rack beam-facia connection: 약칭 ‘<가대보-파사>브라켓’)
- [232] 711~: 일련의 <가대보-파사>브라켓
- [233] 720: <지붕보-파사>연결수단(Roof beam-facia connection means) = <지붕보-파사>연결판형브라켓(Plate type bracket for Beam-facia connection: 약칭 ‘<지붕보-파사>브라켓’)
- [234] 721~: 일련의 <지붕보-파사>브라켓
- [235] 730: <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means) = <기둥-도리>연결판형브라켓(Plate type bracket for Column-purlin connection: 약칭 ‘<기둥-도리>브라켓’)
- [236] 731~: 일련의 <기둥-도리>브라켓
- [237] 740: <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means) = <보-보>중첩연결판형브라켓(Plate type bracket for Beam-beam connection: 약칭 ‘<보-보>브라켓’)
- [238] 741~: 일련의 <보-보>브라켓

- [239] 750: <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means) = <기둥-보>연결판형브라켓(Plate type bracket for Column-beam connection: 약칭 ‘<기둥-보>브라켓’)
- [240] 751~: 일련의 <기둥-보>브라켓
- [241] 760: <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means) = <주부재>이음연결판형브라켓(Plate type bracket for Main member joint connection: 약칭 ‘<주부재>브라켓’)
- [242] 761~: 일련의 <주부재>브라켓
- [243] 790: <통합>연결수단(Combined connection means) = <통합>연결판형브라켓(Plate type bracket for Combined connection: 약칭 ‘<통합>브라켓’)
- [244] 791~: 일련의 <통합>브라켓
- [245] 판형브라켓 형상의 특징을 둥근모서리, 경사면, 곡선면, 중첩면, 차용면, 접촉선(기준선), 접촉각과 접촉면으로 정의하여 설명한다.
- [246] [판형브라켓의 형상]
- [247] 811: 둥근모서리; 812: 경사면; 813: 곡선면/구성품 외곽선; 814: 중첩면; 815: 차용면
- [248] 820: 접촉선(기준선); 822: 수평접촉선; 824: 수직접촉선
- [249] 830: 접촉각
- [250] 840: 접촉면; 일련의 접촉면: 841,842,843,...
- [251] 900: 지표면(토지, 물); 910: 지표수평면; 920: 지표경사면
- [252] 930: 수상; 940: 수저면
- [253] 950: 건물옥상; 960: 횡단보도; 970: 건물지붕; 980: 교량; 990: 보도
- [254] **[[용어의 설명]]**
- [255] 첨부된 도면을 토대로 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 다양한 실시예를 들어 상세히 설명하고자 한다. 그러나 본 발명의 사상은 더욱 다양한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 여기서 사용되는 용어들은 본 발명의 기능과 작동을 고려하여 정의되어 단지 특정 실시예를 설명하기 위한 것들이고, 본 발명의 사상을 의도적으로 한정하고자 하는 것은 아니지만, 이는 독자의 의도 또는 관례에 따라 달리 이해 될 수 있으므로 그 정의는 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [256] 도면에 도시된 형상은 원래 대략적인 것에 불과하고 본 발명의 기술사상을 표현하기 위한 다양한 구성요소를 포함하지만, 이는 기술사상의 영역에 대한 정확한 형태를 도시하도록 의도된 것이 아니고, 본 발명의 범위를 좁히려고 의도된 것도 아니다. 다만, 하기에 도시되는 도면과 후술되는 설명은 본 발명의 특징을 효과적으로 설명하기 위한 여러 가지 방법 중에서 바람직한 실시예에 관한 것이다. 그럼에도, 본 발명이 하기의 도면과 설명만으로 한정되는 것은

아니다.

- [257] 결과적으로, 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해 결정되며, 이하 실시예는 진보적인 본 발명의 기술적 사상을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 효율적으로 설명하기 위한 하나의 수단일 뿐이다.
- [258] 또한, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 가능하면 실제규모의 비율에 근접하게 묘사되었지만, 설명의 명료성과 편의상 어느 정도 과장되게 도시되기도 한다. 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 독자의 의도 또는 관례에 따라 달리 이해 될 수 있으나, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [259] 이 명세서에서 본 발명에 따른 실시예의 구성품들이 단수 형태인 것들은 관련 문구에서 명시적으로 단수로 정의하지 않는 한 복수 형태들도 포함한다.
- [260] 또한, 청구항 등의 서술에서 미리 정의되어 인용되는 구성품은 ‘상기’의 단어를 전관사와 같은 형식으로 사용함에 있어서, 직전에 언급된 사물에 대하여는 지시대명사로 대신하거나, ‘상기 구성품 내 상기 멤버’는 ‘상기 구성품 내 멤버’ 또는 단순히 ‘상기 멤버’, ‘상기 구성품A와/및/또는 상기 구성품B’는 ‘상기 구성품 A와/및/또는 B’로 ‘상기’를 생략하여 간략하게 표시하기도 한다.
- [261] 또한, 도면에 대한 설명에서 ‘전’, ‘후’, ‘좌’, ‘우’ 및 ‘중앙’의 접두어는 도면 내 상대적 위치를 나타내고, 본 발명의 구성요소에서 ‘상부~’, ‘중부~’ 및 ‘하부~’ 접두어는 도면에 도시된 육면체형 목적물이나 공간에 대한 관찰자 입장에서 상대적 상하 위치를 나타내고, ‘~상단’, ‘~하단’, ‘~좌단’ 및 ‘~우단’의 접미어는 도면에 도시된 사물의 상, 하, 좌 및 우 방향의 끝이나 그 부분을 지칭하며, ‘가로~’ 및 ‘세로~’ 는 도시된 육면체형 공간에서 좌우 방향의 길이를 가로로, 그리고 전후 방향의 길이를 세로로 하였고, ‘수평~’ 및 ‘연직~’의 접두어도 도시된 육면체형 공간을 기준으로 한다.
- [262] 또한, ‘포함하다(comprising)’와 ‘가지다(having)’의 의미는 특정한 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하는 것이지만 다른 상기의 것들 및/또는 균의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [263] 또한, ‘구성하다(consisting of)’의 의미는 한정된 멤버로 한 구성품을 만들거나 형성하는 것이다.
- [264] 또한, ‘형성하다(forming)’ 및 ‘되다(being resulted in)’의 의미는 어느 특정한 형상의 구조로 만들어지거나, 인과관계로 그 무엇이 되는 것이다.
- [265] 또한, ‘위치하다(being positioned in)’의 의미는 어느 구성품의 특정 부위에 올려놓거나 옆에 두는 것이다.
- [266] 또한, ‘고정하다(being fixed to)’의 의미는 어느 멤버를 다른 멤버나 어느 구성품의 한 부위에 붙여 영구적인 구조로 형상화하는 것이다. 상기 ‘고정하다’의 행위는 공장이나 현장에서 용접 또는 볼트-너트 등과 같은 방법으로 어느 멤버 사이를 거의 영구적으로 일체화하는 작업을 포함한다. 이와 거의 같은 의미로 ‘부착하다(being attached to)’는 어느 주된 구성품에 다른 부속

구성품을 굳게 들러붙어 있게 하는 것이다.

- [267] 또한, ‘연결수단(by means of connection)으로 연결되다(being directly connected to, being coupled with)’의 의미는 관련 수단으로 사물과 사물이 서로 이어져 고정되는 것이다.
- [268] 또한, ‘정착수단(by means of settlement)으로 정착되다(being settled in)’의 의미는 관련 수단으로 어느 구성품이 어떤 장소나 물건에 불박이로 견고하게 붙어 있게 되는 것이다.
- [269] 또한, ‘고착수단(by means of installation)으로 고착되다(being mounted on)’의 의미는 관련 수단으로 어느 구성품을 다른 구성품에 들러 붙여 반영구적으로 일체화하는 것이다.
- [270] 관련수단을 갖는 상기 ‘연결되다’, ‘정착되다’ 그리고 ‘고착하다’는 유사한 의미로 사용되는 데, 본 발명의 구성품에 부위에 특정하여 사용되고, 그 행위는 공장이나 현장에서 용접, 리벳 또는 볼트-너트와 같은 수단으로 반영구적으로 일체화하는 조립작업이다.
- [271] 또한, ‘설치하다(being installed to)’의 의미는 어느 구성품에 다른 완성된 제품을 제자리에 맞게 고정하여 놓는 것이다.
- [272] 또한, ‘하나 또는 그 이상’의 수량은 단순히 ‘하나 이상’으로 표기하고, ‘한 쌍’은 두 개의 구성요소가 하나로 기능하는 것이고, ‘복수’와 ‘다수’는 구성요소가 둘 이상인 것을 표시하는 것으로 복수보다 다수가 더 많은 구성요소를 나타낸다.
- [273] 또한, ‘일정’은 미리 정해지거나 설계 또는 계획되는 값이지만 임의적 상수(Constant)이고, 일정 간격, 일정 높이, 일정 길이, 일정 거리, 일정 곡률반경, 일정 부위, 일정 공간과 같이 한정사 또는 전치사와 같이 사용되고, ‘각각(Respectively)’은 앞에 언급된 구성요소들 차례로 하나하나마다를 수식하는 부사로서 사용된다.
- [274] 또한, 수학적 또는 공학적 용어로 사용된 ‘평행’, ‘수직’, ‘수평’ 및 ‘연직’은 실제 토목 및 건축설계에서 허용되는 범위의 정확도 또는 정밀도로 이해된다.
- [275] 또한, ‘건축물(建築物, Architecture)’은 인간이 지어서 지면에 정착(定着)되는 공작물이고, ‘건물(建物, Building)’은 건축물의 한 형태로서 지속적인 거주를 위한 구조물로 정의되지만 여기서는 건축물이나 건물을 구분하지 않고, 상기 공작물과 구조물도 문맥에 따라 유사한 어휘로서 활용된다.
- [276] 또한, 일반적으로 ‘태양공작물’은 주택, 상가 등 상기 건축물을 형성하는 구조물인 ‘건축구조물’과 상기 건축물 외 도로, 하천 등의 기반시설과 관련된 구조물인 ‘토목구조물’로 크게 구분되지만, 본 발명의 기술사상이 적용되어 신축되거나 부가되는 공작물을 태양패널을 포함하는 태양공작물로서 ‘다용도 태양에너지시스템’으로 정의한다.
- [277] ‘가대’는 무엇을 엮기 위하여 밑에 받쳐 세운 구조물로서 ‘태양가대’는 태양패널이 설치된 또는 설치될 가대이고, ‘기본골조’는 건축물을 형성하는 그

구조 또는 뼈대이며, 상기 다용도 태양에너지시스템으로 기능하는 상기 태양공작물은 태양가대와 기본골조로 형성된다. 즉, 상기 태양공작물에 태양패널을 설치하여 본 발명의 기술사상에 따라 ‘다용도 태양에너지시스템’을 구현하는 것이다.

- [278] 상기 기본골조는 상기 건축구조물의 신축에 활용될 수 있을 뿐만 아니라 기존 건물이나 상기 토목구조물에 부가되어 상기 다용도 태양에너지시스템을 구현할 수 있게 된다.
- [279] 또한, 연결수단을 통한 주부재 다수로 골조의 한 평면을 형성하는 방식에 있어서 플러시프레이밍(Flush framing)과 계층화프레이밍(Layered framing)을 포함하며, 상기 플러시프레이밍은 주부재로 형성되는 평면이 동일한 높이로 유지되도록 하면서 다른 주부재를 고정하는 것이고, 상기 계층화프레이밍은 한 평면상의 주부재에 다른 주부재를 덧대어 다른 평면이 형성되는 것을 허용하면서 고정하는 것이다.
- [280] 또한, 상기 연결수단을 통한 주부재 다수로 골조 자체를 형성하는 형식으로 플랫폼프레이밍(Platform Framing) 및 발룬프레이밍(Balloon framing)을 포함하고, 상기 플랫폼프레이밍은 한정된 길이의 주부재로 일정 높이 또는 길이의 골조를 형성하고 그 위나 옆에 다시 일정 길이의 주부재를 이어 붙여 골조를 형성하며, 이에 따라, 상기 플랫폼프레이밍은 주로 플러시프레이밍 방식을 적용하고, 상기 발룬프레이밍은 장대형부재인 주부재 하나를 길게 적용하여 수평적 또는 연직적 골조를 형성하며, 이에 따라, 상기 발룬프레이밍은 주로 계층화프레이밍 방식을 적용한다.
- [281] 상기 기본골조는 중구조(Heavy framing)와 경구조(Light framing)를 포함하며, 상기 중구조는 적은 수의 중량물 연직재인 기둥을 두는 목재프레이밍(Timber framing), 기둥건물프레이밍(Pole building framing) 및 중철프레이밍(Heavy-steel framing)을 포함하고, 상기 경구조는 보다 많은 수의 경량물 연직재인 기둥을 두는 상기 발룬프레이밍, 플랫폼프레이밍과 경철프레이밍(Light-steel framing)을 포함한다.
- [282] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 기능과 작동 원리를 상세히 설명한다. 하기의 설명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자의 관점에서 본 발명이 해결하고자 하는 과제나 해결수단 및 그리고 그 효과까지를 포함하여 전개한다.
- [283] 도면 내용의 설명을 위하여 참조하는 부호(약칭 ‘참조부호’)는 동일한 기능을 갖는 구성요소나 부품들은 구분하여 표시하기보다는 가능한 동일한 참조부호로 표시하고, 하기 설명에서 그 대상이 인접하여 반복될 경우에는 그 참조부호를 생략하기도 한다.
- [284] 그러나 상기 동일한 기능을 갖는 구성요소나 부품들을 구분하여 설명할 필요가 있을 경우에는 해당 도면 내에서 다른 일련의 하위 참조부호를 부여한다. 원래의 참조부호와 하위의 참조부호 사이는 콜론(Colon, ‘:’)을 첨가하고 다수의 동일한

기능의 하위 참조부호를 함께 표시할 때는 그 사이에 쉼표(Comma, ',')를 넣는다. 예를 들어서 기둥에 대한 대표적 참조부호는 (220)이지만 한 도면 내에 기둥 둘을 구분할 필요가 있을 경우 기둥 하나는 (220:221) 또는 단순히 (221)로 다른 기둥은 (220:222) 또는 단순히 (222)와 같이 참조하는 방식이다. 두 기둥 모두는 (220:221,222)와 같이 참조하기도 한다. 그러나 하위 참조번호의 부여가 곤란한 경우는 일련의 영문 소문자를 부가하여 동일한 기능을 갖는 구성요소나 부품들을 구분한다. 예를 들어서 입면프레임 가운데 포털프레임의 참조부호는 (202)이지만 도면 내 포털프레임의 다수를 구분하기 위하여 (202a), (202b), (202c),.... 와 같이 참조한다. 상기 하위 참조부호가 한 도면 내에서 특별한 의미가 있을 경우 해당 도면의 설명에서 언급하도록 한다.

- [285] 또한, 도면 내 한 부위에서 다수의 다른 구성요소를 참조하거나 도면의 설명에서 동일한 구성요소 다수를 참조할 경우는 다수의 부호 사이에 쉼표(Comma, ',')를 넣는다. 예를 들어서 어떤 하나의 브라켓(710)이 다른 브라켓(750)과 인접하여 하나의 다른 <통합>브라켓(790)을 형성할 경우 참조부호는 (790:710,750)로 부여한다. 이는 <통합>브라켓(790)이 다른 브라켓(710,750)의 상위 구성요소로 보는 것이다. 경우에 따라 브라켓의 수가 많아 도면 내에 하나로 표시하기가 곤란할 경우 별도로 각각 부여하거나 생략하기도 한다. 그리고 도면 내용의 설명에서 다수의 동일한 구성요소를 참조할 경우에는 <통합>브라켓(791,792,793,794)와 같이 표기한다.
- [286] 또한, 도면 내 한 구성요소와 다른 구성요소를 구분하여 함께 표시하고자 하는 경우는 앤드기호(Ampersand, '&')로 구분하였다. 예를 들어서 두 지붕보(210:211,212&213,214)와 기둥(220:221,222&223,224)을 고정한다는 의미는 지붕보(211,212)와 기둥(221,222)을, 그리고 다른 지붕보(213,214)와 다른 기둥(223,224)을 각각 고정한다는 것이다.
- [287] 또한, 도면 내 점선은 어떤 구성요소의 윤곽이나 범위를 표시하고, 한 점 쇄선은 해당 구성요소를 분해하여 전개하는 기준선으로 활용된다. 상기 전개된 구성요소는 원래 위치의 구성요소보다 색조를 진하게 강조하여 구별하고, 전개되지 않은 구성요소는 색조를 진하게 하여 제자리에 둔다.
- [288] 또한, 도면 내 한 구성요소의 집합을 다른 구성요소의 집합과 구분하기 위하여 색조를 달리하여 구별에 도움이 되도록 한다.
- [289] 또한, 도면 내 참조부호의 인출선을 점선으로 표시하는 경우는 참조하고자 하는 구성품이 도면에서 가시적이지 않지만 인출선이 지시하는 부위에 명시적으로 존재하고 설명에서 인용할 필요가 있을 경우다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[290] **[[실시예 1]]**

[291] 도 1에 도시된 바는, 본 발명의 실시예 1로서 지표면(900) 위에 정착되어 조성되는 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 태양공작물(Solar

structure set on land)로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.

- [292] 상기 태양공작물의 하부 공간은 직선형태의 도로, 하천, 주차장, 영농병행 등의 다양한 용도로 활용되고, 상기 태양공작물은 상부에 태양가대(Solar rack: 100)와 그 아래에 기본골조(Base frame)을 포함하고, 상기 기본골조는 다수의 입면프레임(Elevation frame: 200)과 기초부(Footing part: 400)를 포함하고, 상기 입면프레임(200:210,220,240)은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam: 210)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column: 220,240)을 포함한다. 상기 수평재와 연직재는 동일한 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 장대형부재(Long span member)의 주부재(Main members)로 형성되는 것이 일반적이지만, 상기 주부재로 된 기둥 대신에 다른 형상의 원통형기둥(Cylindrical column: 250) 등으로 대체되는 것을 보여준다.
- [293] 상기 입면프레임(200)은 상기 공간 내부를 가로지르거나(Crossing the inner space), 상기 공간 주변을 따라(Along the boundary) 배치됨에 있어서, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여, 이 지붕보 위에 상기 가대보가 고착됨으로써 하나 이상의 다각형 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성되도록 하고, 상기 지붕보는 상기 가대보와 다른 방향이 유지되도록 하며, 이에 따라 상기 평지붕은 수평재(Horizontal member)인 다수의 지붕보(Roof beam)와 가대보를 포함하여 평면으로 형성된다.
- [294] 상기 기초부는 상기 기둥의 하단부위(Bottom part)에 골조정착수단(Frame anchorage means)을 포함하여 상기 공간 내에 상기 기본골조가 고정된다. 상기 기초부는 일반적인 건축구조물의 기초와 같은 방식으로 조성되므로 구체적으로 명시하지 않는다. 상기 골조정착수단은 하중지지(Weight support) 또는 기초판고정쇠(Base plate fixture)를 포함하고, 상기 하중지지와 기초판고정쇠는 콘크리트나 파일 기초 위에 놓이거나 고정될 수 있고, 상기 기초부는 상기 공간 내 미리 정해진 방향과 간격으로 정착된다.
- [295] 상기 골조정착수단의 적용을 위한 기초의 종류는 줄기초(Continuous footing), 온통기초(Mat foundation), 독립기초(Independent footing) 및 말뚝기초(Pile foundation) 등이 있고, 상기 줄기초는 벽체가 그 위에 연결되는 기초이고, 온통기초는 건물 전체 또는 광범위한 부분에 걸쳐 바닥평면(Slab)을 조성하는 기초이며, 독립기초는 각각 기둥별로 조성되는 기초이고, 상기 말뚝기초는 연약지반에 말뚝을 박아 그 위에 다른 기초를 적용하는 기초로서 건물 형상과 하중, 지내력과 지형에 따라 결정된다.
- [296] 행정당국은 농지를 효율적으로 이용하고 보전하기 위하여 농업진흥지역을 지정한다.(「농지법」 제28조제1항) 농업진흥지역에서 구획된 경작지는 일반적으로 직사각형으로 경지정리된다.(국가건설기준 설계기준, Korean Design Standard, KDS 67 50 10, ‘2018 경지정리 계획’, 2018년 4월 24일 제정, 농림축산식품부) 상기 ‘2018 경지정리 계획’에 의하면 평탄지(1/200 이하)의 경우

경작지의 한 구획은 면적 30~90a로 단변 30~60m이고 장변은 100~150m인 직사각형 구조이다.

- [297] 본 발명에 따른 한 실시예로서 도 1은 복수의 기둥(220,240,250)으로 상기 지표면(예: 경작지, 900)의 세로변과 가로변에 평행하게 일정간격으로 배치하여 매트릭스(Matrix) 분포가 되도록 정착하여, 지표면 위 일정한 높이의 인접한 연직재(Vertical member)인 기둥 사이를 가로 및 세로방향으로 수평재(Horizontal member)인 장대형부재(Long span member)로 결합한 상태를 보여주는 것이다.
- [298] 상기 기둥(220,240)은 원통형기둥(Cylindrical column: 250), 각관기둥(Square tube pillar), 트러스형기둥(Truss type column) 또는 상기 가대보나 지붕보에 적용되는 주부재(Main members)를 포함하며, 상기 공간 용도의 기능이 가능한 일정 높이의 길이를 가지고, 상기 주부재는 압연성형공정(Roll forming process)에 의한 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span member)를 포함한다.
- [299] 도 1에 타원형 점선으로 표시하고 로마숫자(Roman numerals)로 { I }, { II }, { III }, { IV }, { V }, { VI } 부호를 단 부분은 상기 태양공작물의 상부 결합상태를 상세히 후술하기 위한 것이다.
- [300] 도 2는 도 1에 예시한 상기 태양공작물을 상하방향으로 분해하여 보여주는 것이다.
- [301] 상기 태양가대(100)는 다수의 가대보(Rack beam; 120), 경사지지대(Inclined support member; 160), 태양패널(Solar panel; 170) 및 가대보파샤(Facia for rack beam; 140)를 포함하고, 도면 내 참조부호 (a)는 상기 경사지지대(160)에 태양패널(170)이 부착되는 형태를 보여주며, 도면 내 참조부호 (b)는 수평재(Horizontal member)인 상기 가대보(120)와 그 외곽을 가대보파샤(140)로 붙여 마감하여 하나의 평면프레임의 형태를 보여준다.
- [302] 상기 태양가대(100)은 상기 가대보 2개로 된 한 쌍(A pair of 2 rack beams: 약칭 '가대보쌍'; 120) 이상을 포함하고, 상기 가대보쌍(120)은 동서방향으로 배치되며, 상기 다수의 가대보쌍은 일정 간격으로 평행하게 배치된다.
- [303] 도면 내 참조부호 (c)는 상기 태양공작물을 형성하는 기본골조를 나타낸 것으로, 상기 입면프레임(200)의 형성 및 배치방식과 기둥(220,240,250)의 종류별 다양한 적용을 보여준다. 상기 기본골조는 입체적 형식에서 연동형(Consecutive building type)으로 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [304] 상기 태양가대의 가대보쌍(120)은 상기 기본골조의 지붕보(210) 위에 얹혀 계층화프레이밍(Layered framing: 덧대기) 형식으로 고정되며, 이에 따라 상기 가대보와 지붕보로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 되고, 이에 더하여, 상기 가대보쌍(120) 위에 상기 경사지지대(160)가 고정됨으로써 상기 평지붕에 걸리는 하중(Loads)에 대한 내하중구조(Load bearing structure)가 된다.
- [305] 상기 태양가대(100)의 평면프레임과 상기 기본골조의 입면프레임(200)에 각각

가대보파샤(Facia for rack beam; 140)와 지붕보파샤(Facia for roof beam; 340)를 부가하여 상기 태양공작물은 내하중구조로 된다. 일반적으로 상기 가대보파샤(140)와 지붕보파샤(340)는 상기 태양공작물의 지붕을 마감하는 주부재로서 일반적으로 동일한 외곽선 상에 상하로 배치된다.

- [306] 지표면에 도달하는 태양에너지의 총량은 수평면일사량으로 표시된다. 그리고 태양에너지시스템을 설치하기 위한 입지는 단순히 토지나 건물의 확보만으로 한정되지 않고, 주변의 사물에 의한 영향을 받을 수 있을 뿐만 아니라, 주변에 다양한 영향을 줄 수도 있다. 태양패널 위에 입사되는 일사량에 영향을 주는 가장 큰 요소는 주변 사물에 의한 그늘이다. 입지 내 설치되는 상기 태양패널 자체 또는 주변 사물에 의한 그늘은 태양에너지시스템의 설계단계부터 감안되어야 해결될 수 있다. 태양에너지시스템이 입지 외부에 미치는 다양한 영향도 반드시 고려되어야 한다. 외부에 위치하는 토지나 시설물의 소유자도 동일한 일조권을 갖고 있기 때문이다. 본 발명에서는 우선적으로 상기 입지 내외부에 따른 영향을 최소화하기 위한 시설물을 제공한다. 하부공간을 원래의 일차용도로 사용할 수 있도록 하고 상기 상부에 태양패널을 평면적으로 배치하여 전력생산이라는 이차용도를 충족하도록 하며, 특히 일차용도의 활용에서 태양에너지를 100% 필요로 하지 않는 유휴지(주차장, 소공원, 하천, 보도, 차로, 건널목) 위에 태양에너지시스템의 설치가 가능하게 함으로써 태양에너지의 보급 확산에 기여하는 것이다.
- [307] 도 3은 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { I } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [308] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(Southern rack beam: 122)와 북측의 북가대보(Northern rack beam: 124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [309] 여기에 도시된 상기 기본골조는 두 개의 입면프레임을 포함하고, 그 하나는 우측(가로)에 지붕보(211)와 기둥(221)으로 되고, 다른 하나는 좌측(세로)에 지붕보(212)와 기둥(222)으로 형성된다. 상기 기본골조는 두 지붕보(210:211,212)로 각각의 입면프레임(상기 포털프레임)을 형성하여 두 기둥(220:221,222)을 하나로 공유하는 복합적 구조를 보여준다.
- [310] 상기 입면프레임의 지붕보(211)의 좌측 끝, 즉 상기 기본골조 지붕면의 외곽은 지붕보파샤(340)로 마감되고, 상기 가대보쌍(120)은 기본골조를 형성하는 지붕보(211,212) 또는 지붕보파샤(340)에 지지되고, 상기 가대보쌍(120)으로 형성되는 상기 평면프레임의 외곽은 상기 가대보파샤(140)로 마감된다.
- [311] 상기 가대보쌍(120)은 지붕보(212) 위에 얹히고, 그 끝은 가대보파샤(140), 지붕보파샤(340) 및 다른 지붕보(211)에 부착되어 고정된다.
- [312] 본 발명의 실시를 위한 최선의 형태 중 하나로 상기 태양가대의 평면프레임은 상기 기본골조의 지붕면에 부합되도록 하여 전체 태양공작물을 내하중구조화 하고, 상기 기둥(221,222), 지붕보(211,212), 가대보쌍(120), 가대보파샤(140)과

지붕보파샤(340)를 형성하는 주부재 간의 연결은 용접(Welding), 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)에 의한 직접체결도 가능하지만 여기서서는 판형브라켓(Plate type bracket)을 부가한 간접체결을 보여준다. 이와 관련하여 전술하거나 후술한 <가대보-파샤>연결수단, <지붕보-파샤>연결수단, <기둥-보>연결수단과 <기둥-도리>연결수단 모두 같다.

- [313] 상기 가대보파샤(140)는 상기 가대보와 유사한 주부재로서, 인접한 가대보 끝을 <가대보-파샤>연결수단(Rack beam-facia connection means: 710)로 고정하여 상기 평면프레임을 강화(Consolidation)하며, 우측(가로) 가대보파샤(140:141)와 좌측(세로) 가대보파샤(140:142)는 수평면 상에서 코너(Conner) 부위에서 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means: 760)로 고정되어 조립되고, 상기 지붕보파샤(340)는 상기 지붕보(211,212)와 유사한 주부재로서, 인접한 지붕보(211) 끝을 <지붕보-파샤>연결수단(Roof beam-facia connection means: 380)으로 고정하며, 상기 지붕보(211,212)는 상기 기둥(221,222) 상단부위(Top part)에 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means: 750)로 고정되고, 상기 가대보쌍(120)은 상기 지붕보(210) 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means: 740)로 고정된다.
- [314] 상기 <가대보-파샤>연결수단(710), <주부재>이음연결수단(760), <지붕보-파샤>연결수단(380), <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)은 두 주부재의 연결부위에 브라켓을 부가하여 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)에 의한 간접체결을 포함한다.
- [315] 상기 브라켓은 상기 주부재의 연결부위에 부착되는 형상으로 형성되며, 상기 연결부위는 주부재 간 접촉 지점의 어느 한 면을 포함하고, 상기 브라켓의 형성수단은 주조(Casting processing), 프레스가공(Press processing), 판금가공(sheet metal processing) 및 복합재가공(Composite material processing)을 포함하며, 상기 판금가공은 절단(Shearing), 절곡(Bending) 및 용접(Welding)의 성형수단(Forming means)을 포함한다.
- [316] 상기 브라켓은 한 장의 판으로 형성되는 판형브라켓(Plate type bracket)을 포함하며, 상기 판금가공에 의하여 단일브라켓(Single bracket), 이중브라켓(Double bracket) 및 병합브라켓(Combined bracket)의 형식을 포함하고, 상기 단일브라켓의 형식은 하나(One piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 적용되며, 상기 하나로 된 특정 형상의 단일브라켓은 하기 이중브라켓에 적용되지 않고, 상기 이중브라켓의 형식은 둘(Two piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 함께 적용되며, 상기 둘로 형성된 이중브라켓은 둘 중 하나를 선택하여 상기 단일브라켓으로서 적용 가능하고, 상기 병합브라켓의 형식은 인접한 상기 연결부위가 둘 이상이거나 연결부위를 지나는 주부재가 셋 이상인 지점에 이에 상응한 브라켓의 형상을 병합하여 상기

- 단일브라켓 또는 이중브라켓으로 형성하여 상기 연결부위에 일체로 적용된다.
- [317] 상기 병합브라켓은 <가대보-파샤>브라켓, <지붕보-파샤>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓, <기둥-도리>브라켓 및 <주부재>브라켓이 인접하여 상기 관형브라켓이 겹칠 경우 겹치는 평면을 하나의 평면으로 재단하여 상기 단일브라켓 또는 이중브라켓 형식으로 형성하여 <통합>브라켓으로서 상기 연결부위에 일체로 적용한다.
- [318] 상기 브라켓 가운데 우측 가대보쌍(120)에서 가대보(122)의 가대보파샤(140:141)에 한정된 연결을 위한 <가대보-파샤>브라켓(710)은 상기 이중브라켓(711,712)로 형성되고, 가대보(124)의 가대보파샤(140:141)와 지붕보(211)에 함께 연결을 위한 <가대보-파샤>브라켓(710)은 상기 단일브라켓(713)로 형성되고, 좌측 가대보쌍(120)에서 가대보(122)의 가대보파샤(140:142)와 지붕보파샤(340)에 함께 연결을 위한 <가대보-파샤>브라켓(710)은 상기 이중브라켓(714,715)로 형성된다.
- [319] 또한 상기 브라켓 가운데 상기 지붕보(212) 위에 가대보쌍(120:122,124)의 연결을 위한 <보-보>브라켓(740)은 상기 단일브라켓(741)로 형성되고, 상기 두 입면프레임을 형성하는 우측(가로) 지붕보(211)와 좌측(세로) 지붕보(212)는 각각 한 측에 공유되는 기둥(220:221,222) 상단에 연결을 위한 <기둥-보>브라켓(750)은 상기 <통합>브라켓(790)로서 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성되며, 우측(가로) 가대보파샤(140:141)와 좌측(세로) 가대보파샤(140:142)의 연결을 위한 <주부재>브라켓(760)과 우측(가로) 지붕보(211)와 좌측(세로) 지붕보파샤(340)의 연결을 위한 <지붕보-파샤>브라켓(380)은 하나의 병합브라켓으로서 단일브라켓(793)로 형성된다.
- [320] 상기 우측(가로) 지붕보(211)와 좌측(세로) 지붕보파샤(340)의 바로 위에 우측(가로) 가대보파샤(140:141)와 좌측(세로) 가대보파샤(140:142) 각각의 두 주부재가 일체화되어 이들에 적용되는 브라켓은 병합브라켓의 형식으로 형성된다.
- [321] 상기 <기둥-보>브라켓(750)은 한 연직재(220) 상단과 다른 수평재(210) 어느 한 접촉부위와의 연결에 적용되는 것으로, 상기 수평재의 배면과 연직재의 배면을 연장하여 연직으로 겹쳐 형성되는 직사각면을 기준(약칭 ‘기준사각면’)으로 형성되며, 상기 기준사각면은 좌우(왼&오른) 연직모서리와 상하(위&아래) 수평모서리를 포함하고, 상기 기준사각면의 좌우 연직모서리는 상기 수평재가 상기 기준사각면 외곽으로 돌출되는 경우에 상기 연직재의 폭으로부터 외곽으로 상기 수평재 좌우 방향의 일정 거리로 돌출되며, 이에 따라 상기 수평재의 끝에 맞추어 연직재를 받칠 경우 상기 기준사각면의 좌우 연직모서리 중 한 모서리만 돌출되고, 상기 기준사각면의 상기 아래(하) 수평모서리는 상기 수평재의 폭으로부터 외곽으로 상기 연직재 아래 방향의 일정 거리로 돌출되며, 상기 수평모서리의 두 꼭짓점과 좌우 연직모서리의 아래 두 꼭짓점을 연결하여

경사변을 형성하여 단일브라켓이 형성되고, 상기 단일브라켓을 이중으로 겹쳐 이중브라켓이 형성된다.

- [322] 도면 내 좌측(세로) 가대보파샤(140:142)와 지붕보파샤(340) 한 부위의 <가대보-파샤>연결수단(710:714,715)를 참조부호 [i]로, 상기 평지붕의 코너를 형성하는 부위의 <주부재>이음연결수단(760) & <지붕보-파샤>연결수단(380)의 <통합>브라켓(790:793)을 [ii]로, 그리고 공유 기둥(220:221,222)이 두 지붕보(210:211,212)를 받치는 부위의 <기둥-보>연결수단(790:791,792:750)을 [iii]로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [323] 도 4는 상기도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { II } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [324] 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)를 연결하고, 그 연결지점을 원통형기둥(220)으로 받쳐 형성되는 기본골조를 보여준다. 상기 원통형기둥(220)은 본 발명의 기술사상의 적용에서 상기 기본골조를 형성함에 하나의 선택(Option)을 보여 주기 위한 것으로, 물론 이 기둥(220)은 다른 형식으로 대체될 수 있다.
- [325] 가대보쌍은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(Perpendicular; 직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [326] 상기 경사지지대(160)가 적정한 방향으로 고정됨에 따라 태양패널은 상기 경사지지대(160)에 정해진 적정한 경사각(북반구 지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’이라 함)으로 설치되는 것이다.
- [327] 상기 가대보쌍(120)은 지붕보(210) 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)으로, 그 끝은 일체화된 가대보파샤(140)와 지붕보파샤(340)에 부착되어 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되고, 지붕보(210)의 한 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되는 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정된다.
- [328] 상기 <보-보>중첩연결수단(740), <가대보-파샤>연결수단(710)과 <지붕보-파샤>연결수단(380)에 상응한 판형브라켓은 <보-보>브라켓(740), <가대보-파샤>브라켓(710)과 <지붕보-파샤>브라켓(380)이다.
- [329] 상기 원통형기둥(220) 상단부위에서 <가대보-파샤>브라켓(710), <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <보-보>브라켓(740)이 상호 밀접하게 위치하여 이들은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성된다.
- [330] 상기 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712)의 형식으로, 그리고 <보-보>브라켓(740)은 이중브라켓(741,742)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.

- 상기 <가대보-파사>연결수단(710)을 위한 <가대보-파사>브라켓(710)은 두 가지 형상의 단일브라켓(711,712)의 형성이 가능하다.
- [331] 도면 내 기둥(220) 위 <가대보-파사>연결수단(710), <보-보>중첩연결수단(740) & <지붕보-파사>연결수단(380)의 <통합>브라켓(790)을 참조부호 [iv]로, 그리고 지붕보(210) 위 <보-보>중첩연결수단(740)을 [v]로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [332] 도 5는 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { III } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [333] 여기에 도시된 기본골조는 네 개의 지붕보(210:211,212,213,214)가 직각으로 교차하여 각각의 입면프레임(상기 포털프레임)을 형성하여 하나의 기둥(220:221,222,223,224)을 공유하는 복합적 구조를 보여주는 것으로, 첫째는 전측(세로)에 지붕보(211)와 기둥(221)으로 되고, 둘째는 좌측(가로)에 지붕보(212)와 기둥(222)으로 되며, 셋째는 후측(세로)에 지붕보(213)와 기둥(223: 221의 맞은편에 위치하고 보이지 않음)으로 되고, 나머지 넷째는 우측(가로)에 지붕보(214)와 기둥(224)으로 되는 입면프레임의 결합으로 상기 기본골조가 형성된다.
- [334] 상기 지붕보(210)와 기둥(220) 각각은 주부재 두 개를 붙여 두 겹의 주부재를 적용한 사례로서, 상기 기둥(220), 가대보(120), 지붕보(210), 가대보파사, 지붕보파사, 보강보 및 도리는 각각 사용된 주부재와 동일한 주부재를 하나 더 포함하고, 상기 한 겹의 두 주부재 배면을 겹쳐 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재를 형성하여 적용한다.
- [335] 여기서도 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [336] 상기 지붕보(210:211,212,213,214)는 상기 기둥(220:221,222,223,224) 상단부위에 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 가대보쌍(120)은 상기 지붕보(210) 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정된다. 상기 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)에 상응한 판형브라켓은 <기둥-보>브라켓(750)과 <보-보>브라켓(740)이다.
- [337] 상기 공유 기둥(220) 상단부위에서 네 개의 <기둥-보>브라켓(750)과 두 개의 <보-보>브라켓(740)은 상호 밀접하게 위치하여 이들은 <통합>브라켓(790)의 사중브라켓(791,792,793,793) 형식으로 형성된다.
- [338] 상기 <보-보>브라켓(740)은 단일브라켓(743)의 형식 또는

- 이중브라켓(741,742,744,745) 형식으로 형성된 것을 보여준다. 상기 이중브라켓의 형식으로 된 것은 둘 중에 하나를 취하여 단일브라켓으로 적용 가능하다. 이와 관련하여 전술하거나 후술한 이중브라켓 모두 같다.
- [339] 상기 <통합>브라켓(790)과 <보-보>브라켓(740)은 두 겹으로 된 주부재 배면 사이에 끼워져 적용되고, 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 고정수단으로 고착된다. 상기 고정수단은 도면의 가독성을 높이기 위하여 도시하지 않는다. 이와 관련하여 전술하거나 후술한 고정수단 모두 같다.
- [340] 상기 공유 기둥(220:221,222,223,224)과 네 방향으로 돌출된 반직선의 지붕보(210:211,212,213,214)의 연결 부위에 형성되는, 다수의 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)이 인접하여 형성된 <통합>브라켓(790)의 사중브라켓(791,792,793,793) 형식을 둘로 나누어 좌측(791,792)는 참조부호 [vi]으로, 우측(793,794)는 참조부호 [vii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [341] 도 6은 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { IV } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [342] 여기에 도시된 기본골조는 지붕보(210)가 기둥(240)을 지나 확장되어 오버행(Overhang) 또는 처마(Eave)를 갖는 입면프레임(상기 포털프레임)의 적용 예를 보여주는 것으로, 상기 지붕보(210)의 끝은 지붕보파샤(340)으로 마감되고, 그 위에 가대보파샤(140)로 마감되는 가대보쌍(120:122,124)이 얹혀 고정되어 상기 기본골조가 형성된다.
- [343] 여기서도 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [344] 상기 지붕보(210)의 한 부위는 상기 기둥(240) 상단부위에 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 가대보쌍(120)은 상기 지붕보(210) 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정된다. 상기 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)에 상응한 판형브라켓은 <기둥-보>브라켓(750)과 <보-보>브라켓(740)이다.
- [345] 상기 기둥(240) 상단부위에서 두 개의 <기둥-보>브라켓(750)과 한 개의 <보-보>브라켓(740)이 상호 밀접하게 위치하여 이 들은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성되고, 다른 한 <보-보>브라켓(740)은 이중브라켓(741,742) 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [346] 상기 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)의 마감은 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정되고, 가대보쌍(120:122,124)과 가대보파샤(140)의 마감은 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되며, 이 들에 상응한 판형브라켓은 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이다.
- [347] 상기 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)은

지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤(140)가 얹혀 일체화된 수평재에 적용되므로, <지붕보-파샤>브라켓(380)은 이중브라켓(381,722)의 형식으로 형성되고, <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(713)의 형식 또는 이중브라켓(711,712)의 형식으로 된 것을 보여준다.

- [348] 상기 지붕보(210)와 기둥(240)은 한 겹의 주부재로 도시되었지만, 상기 <보-보>브라켓(740: 741,742), <통합>브라켓(790: 791,792)와 <지붕보-파샤>브라켓(380: 381,722)의 이중브라켓 가운데 각각 하나 또는 둘 모두를 적용하여 동일한 주부재를 한 겹 더 상기 지붕보(210)와 기둥(240)에 각각 부가하여 보다 향상된 내하중구조의 상기 기본골조를 형성할 수 있게 된다.
- [349] 상기 기둥(240)과 지붕보(210)의 연결 부위에서, 상기 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)이 인접하여 형성된 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식을 참조부호 [viii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [350] 도 7은 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 { V } 부분을 확대하여 상세히 보여주는 것이다.
- [351] 여기에 도시된 기본골조는 지붕보(210)가 기둥을 벗어나 크게 확장되는 입면프레임(상기 외팔보프레임)의 적용 예를 보여주는 것으로 처마(Eave)를 갖는 상기 지붕보(210)의 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되고, 그 위에 가대보파샤(140)로 마감되는 가대보쌍(120:122,124)이 얹혀 고정되어 상기 기본골조가 형성된다.
- [352] 여기서도 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 태양패널(170)을 포함하는 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [353] 상기 가대보쌍(120) 위 경사지지대(160)와 그 위에 위치하는 태양패널(170)은 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 고정수단으로 고착된다. 상기 고정수단은 도면의 가독성을 높이기 위하여 도시하지 않는다. 이와 관련하여 전술하거나 후술한 고정수단 모두 같다.
- [354] 상기 지붕보파샤(340)로 마감되는 지붕보(210)는 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정되고, 상기 지붕보(210) 위에 가대보쌍(120)이 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되며, 지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤(140)가 얹혀 일체화된 수평재에 상기 가대보쌍(120)의 끝이 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되고, 이 들에 상응한 판형브라켓은 각각 <지붕보-파샤>브라켓(380), <보-보>브라켓(740)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이다.

- [355] 상기 지붕보(210) 끝이 지붕보파샤(340)로 마감되는 부위에서 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이 상호 밀접하게 위치하여 이 둘은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성되고, 다른 <보-보>브라켓(740)은 이중브라켓(741,742) 및 단일브라켓(743) 형식으로 형성되며, <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711) 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [356] 우측(세로) 지붕보파샤(340)와 가대보파샤(140) 중간 부위의 상기 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이 인접하여 형성된 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식을 참조부호 [ix]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [357] 도 8은 상기 도 1과 2에서 점선 타원으로 표시한 {VI} 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것으로 전술된 것에 비하여 범위를 보다 확장한 것이다.
- [358] 여기에 도시된 기본골조는 두 입면프레임(처마를 갖는 상기 포털프레임)으로 형성된 것으로 두 기둥(220:221,222)과 두 지붕보(210:211,212)가 짝으로 되어 동일한 형태로 각각의 입면프레임이 형성된다.
- [359] 상기 두 입면프레임의 지붕보(210:211,212) 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되고, 그 위에 가대보파샤(140:141,142)로 마감되는 가대보쌍(120:122,124)이 얹혀 고정되어 상기 기본골조가 형성된다.
- [360] 여기서도 상기 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 태양패널(170)을 포함하는 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [361] 상기 기본골조의 지붕면 외곽은 전측 지붕보(211)와 좌측 지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤(140:141,142)가 얹혀 일체화된 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재: Outskirt member’)로 형성되고, 평지붕의 코너(Conner)를 형성하는 직사각평면의 꼭짓점(Vertex) 부위에서 두 가대보파샤(140:141,142), 지붕보파샤(340)와 지붕보(210:211)는 <주부재>이음연결수단(760)로 고정되고, 상기 외곽재에 가대보쌍(120)의 끝은 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되며, 상기 외곽재에 지붕보(210:212)의 끝은 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정되고, 상기 평지붕 내부의 지붕보(210:212) 위에 가대보쌍(120)은 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되며, 두 기둥(220:221,222)과 두 지붕보(210:211,212)는 각각 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되며, 이 둘에 상응한 판형브라켓은 각각 <주부재>브라켓(760), <가대보-파샤>브라켓(710), <지붕보-파샤>브라켓(380), <보-보>브라켓(740)과 <기둥-보>브라켓(750)이다.
- [362] 상기 지붕보(210:212)의 끝에서 <지붕보-파샤>브라켓(380)과

<가대보-파샤>브라켓(710)이, 상기 지붕보(210:212)를 받치는 기둥(220:222) 상단에서 <기둥-보>브라켓(750)과 <보-보>브라켓(740)이, 그리고 다른 지붕보(210:211)를 받치는 기둥(220:221) 상단에서 <기둥-보>브라켓(750)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이 각각 상호 밀접하게 위치하여 이 들은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 또는 단일브라켓(793,794) 형식으로 형성된다.

- [363] 상기 <주부재>브라켓(760)은 단일브라켓(763) 형식으로, 그리고 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712,713) 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [364] 상기 가대보쌍(120)의 일정 중간부위에서 남가대보(122)와 북가대보(124) 사이에 일정 간격으로 직교의 가대보가로대(Cross strut for rack beam: 130)를 부착하여 비렌덜트러스(Vierendeel Truss)가 형성됨으로써 수평하중에 대한 평면프레임의 좌굴(buckling)에 대항하는 내저항구조가 된다.
- [365] 상기 가대보가로대(130)는 ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 가대보쌍(120) 사이를 연직으로 직결 나사 등의 체결수단으로 연결하고, 상기 한 쌍의 가대보가로대(130)는 배면을 맞대어 고정하여 형성된다.
- [366] 상기 가대보쌍(120) 하부나 그 끝은 입면프레임을 형성하는 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)에 연결되어 고정됨으로써 #형태의 래티스구조로 되고, 그 상부에는 경사지지대(160)을 형성하는 받침대(162)가 고정되므로 그 자체로 상기 태양공작물의 평지붕에 걸리는 하중에 대한 내하중구조가 되지만 상기 가대보가로대를 부가함으로써 상기 내하중구조가 강화되는 효과를 기대한다.
- [367] 좌측(세로) 지붕보파샤(340)와 가대보파샤(140:142) 중간 부위의 상기 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이 인접하여 형성된 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식을 참조부호 [x]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [368] 도 9는 상기 도 8에서 두 겹 점선 타원으로 표시한 부분과 관련한 본 발명의 기술사상에 따라 한 겹의 주부재를 부가하여 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재(약칭 ‘복합제쌍’)를 적용하여 형성되는 입면프레임의 일부를 보여주는 것이다.
- [369] 상기 입면프레임은 상기 복합제쌍으로 된 기둥(220:221,223) 위에 처마(Eave)를 갖는 지붕보(210:211,213)를 포함하고, 상기 기둥과 지붕보는 각각 개별적으로 고정되고, 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140)로 마감되는 가대보쌍(122,124)이 얹혀 고정된다. 상기 입면프레임의 지붕보(210)는 지붕보파샤(340)로 마감되고 기둥(220) 상단에는 도리(320)가 부가되어 기본골조는 내하중구조로 된다.
- [370] 상기 도리(320)은 여기에서 의도적으로 추가되어서 관련 연결수단도 이에 맞추어 재단되고 제작되어 기본골조의 형성에 적용되는 것을 보여 주기 위한 것이다. 참고로, 지붕보파샤는 지붕보의 끝을 같은 높이에서 마감하는

수평재이고, 도리는 수평재를 지붕보 아래에 부가하는 주부재이고, 보강보는 상기 지붕보파샤가 아닌 주부재로서 수평재를 지붕보와 같은 높이에서 기존 기둥에 연결하는 주부재이며, 상기 보강보 한 부위에 하나 이상의 기둥을 부가하면 지붕보로 명명되고 기능하게 된다.

- [371] 상기 보강보와 도리는 상기 지붕보와 유사한 주부재로서, 상기 기둥 일정 높이의 부위 사이를 수평으로 연결하고, 상기 보강보는 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍(Flush framing) 형식으로 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means)으로 상기 입면프레임 사이를 고정하며, 상기 도리는 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered framing) 형식으로 <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means)으로 상기 입면프레임 사이를 고정한다.
- [372] 상기 복합재쌍의 두 지붕보(210:211,213)의 양끝은 가대보파샤(140)와 일체화된 지붕보파샤(340)에 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정되어 마감되고, 경사지지대(160)가 설치되는 상기 가대보쌍(122,124)은 가대보파샤(140)에 <가대보-파샤>연결수단(710)로 마감되어 상기 지붕보(210) 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되며, 상기 두 지붕보(210:211,213)의 한 부위에서 두 기둥(220:221,222)으로 각각 받치고 상기 도리(320)을 덧대어 각각 <기둥-보>연결수단(750)과 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정된다.
- [373] 상기 복합재쌍(210,220)은 일정 중간부위에서 두 지붕보(211,213)와 두 기둥(221,223) 사이에 각각 주부재가로대(Cross strut for main members: 232,234)를 포함함으로써 비렌딜트러스(Vierendeel Truss)가 형성되어 수평하중에 대한 좌굴(buckling)에 대항하는 내하중구조가 된다. 전술한 도 8의 설명에서 가대보가로대(130)와 유사한 형식으로 된 ㄱ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)인 상기 주부재가로대(232,234)는 복합재쌍(210,220) 사이에 연직으로 직결 나사 등의 체결수단으로 고정된다.
- [374] 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓으로서, 좌측에 인접한 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)은 <통합>브라켓(790)의 단일브라켓(791) 형식이고, 중앙에 인접한 <기둥-보>브라켓(750), <기둥-도리>브라켓(390)과 <보-보>브라켓(740)은 또한 <통합>브라켓(790)의 단일브라켓(792) 형식이며, 우측에 <보-보>브라켓(740)은 단일브라켓(741)로 형성된다.
- [375] 좌측에 <지붕보-파샤>브라켓(380:381)은 두 주부재인 지붕보파샤와 지붕보의 배면에 접촉하는 두 면이 직사각면으로 된 단순한 단일브라켓의 형식으로 형성된다.
- [376] 도 10은 상기 도 9와 동일한 범주와 관련한 본 발명의 기술사상에 따라 두 겹의 복합재쌍을 적용하여 입면프레임의 일부를 보여주는 것이다.
- [377] 상기 입면프레임은 상기 복합재쌍으로 된 기둥(220:221,222,223,224) 위에 처마(Eave)를 갖는 지붕보(210:211,212,213,214)를 포함하고, 상기 기둥과

지붕보는 각각 개별적으로 고정되고, 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140)로 마감되는 가대보쌍(122,124)이 얹혀 고정된다. 상기 입면프레임의 지붕보(210)는 지붕보파샤(340)로 마감되고 기둥(220) 상단에는 도리(320)가 부가되어 기본골조는 내하중구조로 된다.

- [378] 상기 지붕보(210)과 기둥(220)은 두 겹의 주부재를 일체화한 것으로 배면을 겹쳐 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재를 형성하여 적용한 것이다.
- [379] 전술한 도 9에 대한 설명에서와 같이 상기 두 겹 장대형부재로 된 복합재쌍(210,220)은 또한 일정 중간부위에서 두 지붕보(211,213)와 두 기둥(221,223) 사이에 각각 주부재가로대(232,234)를 포함하여 수평하중에 대한 좌굴(buckling)에 대항하는 내하중구조를 형성한다.
- [380] 상기 복합재쌍(210,220)에 적용되는 <지붕보-파샤>연결수단(380), <보-보>중첩연결수단(740), <기둥-보>연결수단(750)과 <기둥-도리>연결수단(390)에 상응한 판형브라켓은 상기 두 겹의 주부재 사이에 끼워 고정한다.
- [381] 상기 판형브라켓으로서 좌측에 인접한 <지붕보-파샤>브라켓(380)과 <가대보-파샤>브라켓(710)은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식이고, 중앙에 인접한 <기둥-보>브라켓(750), <기둥-도리>브라켓(390)과 <보-보>브라켓(740)도 또한 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(793,794) 형식이며, 우측에 <보-보>브라켓(740)은 이중브라켓(741,742)로 형성된다.
- [382] 좌측에 <지붕보-파샤>브라켓(380:381,722)는 주부재인 지붕보파샤의 배면에 접촉하는 면은 직사각면으로 되고, 두 겹의 지붕보 배면 사이에 끼워 넣는 면은 경사면을 갖는 사각평면(두 각은 직각이고, 나머지 한 각은 예각이며 다른 각은 둔각임)으로 된 이중브라켓의 형식으로 형성된다.
- [383] 상기 판형브라켓은 둘 이상의 주부재를 연결하는 것으로, 상기 주부재는 수평재(Horizontal member)와 연직재(Vertical member)를 포함하며, 이는 일차주부재(First member)와 이차주부재(Second member)로 구분되어, 상기 일차주부재는 판형브라켓의 형성에 기초가 되는 주부재로서 기둥 또는 파샤나 도리와 같이 덧대어 기본골조나 보강구조를 형성하고, 상기 이차주부재는 상기 일차주부재가 부착되는 태양공작물의 평지붕을 형성하는 가대보나 지붕보가 해당된다.
- [384] 상기 판형브라켓은 <가대보-파샤>브라켓, <지붕보-파샤>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓, <기둥-도리>브라켓 및 <주부재>브라켓을 포함하고, 상기 <가대보-파샤>브라켓은 <가대보-파샤>연결수단에 적용되며, 상기 <지붕보-파샤>브라켓은 <지붕보-파샤>연결수단에 적용되고, 상기 <보-보>브라켓은 <보-보>중첩연결수단에 적용되며, 상기 <기둥-보>브라켓은 <기둥-보>연결수단에 적용되고, 상기 <기둥-도리>브라켓은 <기둥-도리>연결수단에 적용되며, 상기 <주부재>브라켓은

<주부재>이음연결수단에 적용된다.

- [385] 상기 <기둥-도리>브라켓은 상기 계층화프레이밍 방식으로 하나의 수평재인 일차주부재(상기 도리)의 배면을 하나의 연직재인 이차주부재(상기 기둥)의 측면에 직각으로 붙인 어느 한 접촉부위에서의 연결에 적용되는 것으로 상기 연직재와 수평재의 배면이 만나는 접촉선을 기준으로 두 직사각면(Rectangular plane)을 포함하고, 하나는 일차주부재 한 측 배면에 (약칭 ‘일차사각면’), 다른 하나는 이차주부재의 한 측 배면에 (약칭 ‘이차사각면’) 각각 형성되며, 상기 일차사각면은 일차주부재의 폭을 세로변으로 하고 일정 길이의 가로변으로 형성되고, 상기 이차사각면은 일차주부재의 폭을 세로변으로 하고 이차주부재의 폭을 가로변으로 형성되며, 상기 이차사각면의 두 세로변은 일정 길이로 더 확장되고, 상기 접촉선과 인접한 일차사각면과 이차사각면의 두 꼭짓점을 연결하여 일차사각면에 경사변이 형성되고, 상기 일차사각면의 접촉선을 기준으로 이차사각면이 상기 접촉각 가운데 예각 또는 둔각으로 절곡되어 단일브라켓이 형성되며, 상기 두 단일브라켓은 상기 일차사각면을 같은 평면에 두고 다른 상기 이차사각면을 이중으로 겹쳐 이중브라켓이 형성된다.
- [386] 도 11은 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 형성하는 입면프레임(Elevation frame: 200)의 전형적(Typical) 종류와 조합을 보여준다.
- [387] 상기 입면프레임(200)은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam: 210)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column: 220,240)을 포함하며, 상기 지붕보는 상기 기둥 상단부위(Top part)에 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means)으로 고정된다.
- [388] 상기 입면프레임은 상기 공간 내부를 가로지르거나(Crossing the inner space), 상기 공간 주변을 따라(Along the boundary) 배치됨에 있어서, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여, 이 지붕보 위에 상기 가대보가 고착됨으로써 하나 이상의 다각형 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성되도록 한다.
- [389] 상기 입면프레임(Elevation frame)의 종류는 외팔보프레임(Cantilever frame: 201), 포털프레임(Portal frame: 202), 박스프레임(Box frame: 203), 파일프레임(Pile frame: 204)과 혼합프레임(Mixed frame)을 포함한다.
- [390] 도면 내 (a)로 참조한 상기 외팔보프레임(201)은 한 연직재인 기둥(220) 상단(Top part)과 한 수평재인 지붕보(210)의 한 끝 부위(End part)를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성한다. 상기 지붕보(210)의 한 끝이 상기 기둥(220)을 벗어나 밖으로 돌출되어 처마(Eave)가 형성된 것을 보여주고 있지만, 물론 상기 지붕보(210)의 끝이 상기 기둥(220)에 맞추어 상기 외팔보프레임(201)이 형성될 수도 있다.
- [391] 도면 내 (b), (c)와 (d)로 참조한 상기 포털프레임(202)은 두 연직재인 기둥(220,240) 상단과 한 수평재인 지붕보(210)의 양끝 부위를 각각 받쳐

<기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성한다. 참조부호 (b)는 지붕보(202a) 양측에 처마를 갖고 있지 않고, 참조부호 (c)는 지붕보(202b) 한 측에 처마를 갖고 있으며, 참조부호 (c)는 지붕보(202c) 양측에 처마를 갖고 있는 각각의 포털프레임(202a,202b,202c)을 보여준다.

- [392] 도면 내 (e)와 (f)로 참조한 상기 박스프레임(203)은 두 연직재인 기둥(220,240) 상하단(Top and bottom part)에 두 수평재인 지붕보(210)와 바닥보(360)의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성한다. 박스프레임(203a)의 지붕보(210)와 바닥보(360) 사이에 하나 이상의 중간보(350)를 두어 변형된 박스프레임(203b)을 형성한다.
- [393] 도면 내 (g)로 참조한 상기 파일프레임(204)은 두 연직재인 기둥(220,240)의 상단과 중간 부위(Intermediate part)에 두 상하수평재(Upper and lower horizontal members)인 지붕보(210)와 바닥보(360) 각각의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성하고, 이에 따라 상기 파일프레임은 상기 박스프레임(203a)에서 기둥이 아래로 돌출되어 연장되는 구조이다.
- [394] 참조부호 (e), (f)와 (g) 모두는 지붕보(210)가 양측의 기둥(220,240)을 벗어나 처마의 존재를 보여주고 있지만, 상기 처마를 둘 것인지의 여부는 기획되는 태양공작물의 형상이나 여건에 따라 정해진다.
- [395] 상기 혼합프레임은 상기 외팔보프레임(201), 포털프레임(202), 박스프레임(203) 및 파일프레임(204)을 선택적으로 혼합한 일체화 구조로 되어 상기 기본골조의 형성에 적용된다.
- [396] 상기 지붕보(210), 중간보(350) 또는/및 바닥보(360)는 각각의 양끝 부위는 각각 상기 기둥(220,240)을 초과한 일정 길이의 범위 { 지붕보의 경우 처마(Eave) 폭, 바닥보의 경우 발코니(Balcony) 폭 } 를 포함하며, 이에 따라 지붕보 또는/및 바닥보의 길이는 두 기둥 간 내·외측간격보다 같거나 길다.
- [397] 상기 입면프레임(200)은 배치에 따라 횡단면프레임(Cross sectional frame: 206)과 측벽프레임(Side wall frame: 207)을 포함하며, 상기 횡단면프레임(206)은 상기 공간 내부를 가로질러 일정 간격으로 배치되고, 상기 측벽프레임(207)은 상기 공간 외곽이나 내부에 일렬로 배치된다.
- [398] 도면 내 (h)로 참조한 기본골조는 포털프레임(202)으로 상기 공간 내부를 가로질러 횡단면프레임(206a,206b,206c)이 배치되고, 상기 공간 주변을 따라 측벽프레임(207a,207b& 207c,207d)이 배치되어 형성된 것이다.
- [399] 두 연직재인 기둥(220,240)과 한 수평재인 지붕보(210)로 형성되는 상기 포털프레임의 내하중구조는 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span member)인 주부재(Main member)로 된 단결부재, 두결부재, 단결재쌍 및 두결재쌍을 포함한다.
- [400] 상기 단결부재는 원래의 장방형단면의 주부재이고 상기 두결부재는 두 단결부재의 배면을 맞대어 용접 또는 직결나사 등의 체결로 일체화한 하나의 주부재로 형성된 것이다.

- [401] 상기 단결부재로 입면프레임을 형성할 경우 그 배면을 같은 평면에 두고 연결하여 고정하게 되고, 상기 두결부재의 적용은 상기 입면프레임을 형성하는 단결부재의 배면에 동일하거나 유사한 다른 단결부재의 배면을 맞대어 고정하게 되는 것이다.
- [402] 상기 주부재의 재료, 공정 및 형상과 관련한 특징에 대한 상세한 내용은 도 44의 설명에서 후술한다.
- [403] 상기 단결재쌍은 두 단결부재를 일정 간격으로 평행되게 두고 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재로 형성된 주부재(약칭 ‘복합재쌍’: ‘단결재쌍’)이고, 상기 두결재쌍은 두 두결부재를 일정 간격으로 평행되게 두고 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재로 형성된 주부재(약칭 ‘복합재쌍’: ‘두결재쌍’)이다.
- [404] 도면 내 (j)로 참조한 상기 포털프레임(202a)은 단결부재인 기둥(220,240)과 지붕보(210)로 형성된 것이고, (k)로 참조한 상기 포털프레임(202b)은 두결부재인 기둥(220;240:241,242)과 지붕보(210)로 형성된 것이며, (m)으로 참조한 상기 포털프레임(202c)은 단결재쌍인 기둥(220;240:241,243)과 지붕보(210)로 형성된 것이고, (n)으로 참조한 상기 포털프레임(202d)은 두결재쌍인 기둥(220,240)과 지붕보(210:211,212,213,214)로 형성된 입면프레임(200)이다. 상기 네 형식의 입면프레임(200)은 도면 내 (c)로 참조한 한 쪽에 처마를 갖는 포털프레임을 기준으로 주부재의 조합을 예시한 것이다. 상기 단결재쌍과 두결재쌍의 주부재는 그 사이에 주부재가로대(230)로서 지붕보가로대(232)와 기둥가로대(234) 다수를 일정 간격으로 배치하여 고정함으로써 내하중구조의 입면프레임이 형성된다.
- [405] 도 12는 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 형성하는 입면프레임(Elevation frame)의 배치와 관련한 전형적(Typical) 종류와 조합을 보여준다. 여기에서 상기 입면프레임은 처마를 갖지 않는 포털프레임으로 예시된 것으로, 이에 한정하지 않고 처마를 갖거나 외팔보프레임 또는 박스프레임 등 다른 형식의 입면프레임을 적용할 수 있다. 또한 상기 입면프레임의 크기나 배치를 두 원호의 외곽곡선을 포함하는 원호평면(Circular arc plane)의 하부 공간이 되도록 등변사다리꼴(Equilateral trapezoid)의 사각평면(Rectangular plane)으로 상기 기본골조를 형성하였다. 상기 원호평면으로 형성되는 기본골조에 대한 구체적인 내용은 도 15의 설명에서 후술한다. 물론, 본 발명의 기술사상은 다양한 입면프레임의 크기나 배치를 통하여 형성된 임의의 다각평면(Polygonal plane)에도 적용할 수도 있다.
- [406] 상기 공간 위에 기본골조를 형성하기 위한 입면프레임의 평면적 조합형식으로 가로형식(Crosswise type)의 횡단면프레임(Cross sectional frame: 206), 세로형식(Alongside type)의 측벽프레임(Side wall frame: 207) 및 혼합형식(Mixed type)의 혼합프레임(Mixed frame)을 포함하고, 상기 횡단면프레임(206)은 상기 입면프레임이 상기 공간 내부를 가로질러 일정 간격을 두고 다수가 배치되고 인접한 지붕보의 끝을 지붕보파샤(340)로 또는 인접한 기둥의 상단을 다른

보강보(310)로 연결하며, 상기 측벽프레임(207)은 상기 입면프레임이 상기 공간 내부 또는 외부 경계선을 따라 길이방향(Longitudinal direction)으로 두 줄 이상으로 일렬로 배치되고, 상기 두 줄 사이의 맞은편 두 기둥, 한 기둥과 지붕보 또는 두 지붕보 사이를 보강보(310)로 (사이를) 연결하며, 상기 혼합프레임은 상기 횡단면프레임과 측벽프레임이 선택적으로 혼합해서 배치되는 형태이고, 상기 조합형식에 따라 배치된 형태에서 보강보나 지붕보의 연결부위에 선택적으로 (동일한 주부재로 된) 기둥을 추가하거나, 도리를 인접한 기둥에 (계층화프레이밍 방식으로) 고정한다.

- [407] 상기 기본골조의 형식은 입체적으로 단동형(Single building type), 연동형(Consecutive building type), 다층형(Multistory building type) 및 기타형(Other construction type)을 포함하고, 상기 단동형은 상기 공간 외부 경계선에 기둥이 배치되는 형식이며, 상기 연동형은 상기 단동형을 바로 옆에 하나 이상을 더 붙여 건설하는 형식으로 상기 공간 내부에 한 줄 이상의 기둥을 포함하고, 상기 다층형은 상기 단동형이나 연동형 위에 같거나 적은 평면적의 기본골조의 다수가 형성되며, 상기 기타형은 주어진 공간의 형태에 따라 상기 단동형, 연동형 또는 다층형을 선택적으로 혼합하여 기본골조를 형성한다.
- [408] 도면 내 (a)로 참조한 기본골조는 세 줄의 측벽프레임(207)을 포함하고, 그 첫째 줄은 셋(207a,207b,207c)으로 되어 좌측에, 둘째 줄 또한 셋(207d,207e,207f)으로 되어 중간에, 그리고 셋째 줄은 둘(207g,207h)로 되어 우측에 위치하고, 상기 세 줄의 측벽프레임(207)을 기둥과 기둥, 기둥과 지붕보, 지붕보와 지붕보 사이를 지붕보와 같은 높이에서 지붕보파사(341,342)와 보강보(311,312,313,314,315)로 연결하여 형성된다.
- [409] 도면 내 (b)로 참조한 기본골조는 두 조의 횡단면프레임(206)을 포함하고, 그 첫째 조는 네 횡(206a,206b,206c,206d)으로 되어 좌측에, 그리고 둘째 조는 세 횡(206e,206f,206g)으로 되어 우측에 위치하고, 상기 두 조의 횡단면프레임(206)을 기둥과 기둥, 기둥과 지붕보, 지붕보와 지붕보 사이를 지붕보와 같은 높이에서 지붕보파사(341,342,343,344,345)와 보강보(311,312,313)로 연결하여 형성된다.
- [410] 상기 (a)와 (b)로 참조한 기본골조는 상기 연동형(Consecutive building type)으로서 그 외곽이 곡선인 공간에 적용도 가능하다.
- [411] 도면 내 (c)로 참조한 기본골조는 다층 구조로서 아래층은 외곽에 두 줄의 측벽프레임(207)을 포함하고, 그 첫째 줄은 셋(207a,207b,207c)으로 되어 좌측에, 그리고 둘째 줄 또한 셋(207d,207e,207f)으로 되어 우측에 위치하며, 위층은 네 횡(206a,206b,206c,206d)의 횡단면프레임(206)을 포함하고, 상기 횡단면프레임(206)의 기둥의 하단부는 상기 아래층 측벽프레임(207)의 기둥 상단부에 고착되며, 상기 아래층의 측벽프레임(207)과 위층의 횡단면프레임(206)을 인접한 기둥과 기둥, 기둥과 지붕보, 지붕보와 지붕보 사이를 각 층의 지붕보와 같은 높이에서 아래층의 지붕보파사(341)와

- 보강보(311,312,313), 그리고 위층의 지붕보파사(342,343,344,345,346,347)로 연결하여 형성된다.
- [412] 상기 (c)로 참조한 기본골조는 다층형(Multistory building type)으로서 그 외곽이 곡선인 공간에 적용도 가능하다.
- [413] 도 13은 상기 도 12에서 점선 타원으로 표시한 { VII } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [414] 두 기둥(240:241,242)을 공유하도록 양측에 두 측벽프레임(207a,207b)을 붙이고, 각각의 지붕보(211,212)와 같은 높이로 상기 기둥(240) 상단에 보강보(312)를 부착하며, 그 위에 횡단면프레임(206c)의 기둥(243)을 고착함에 있어서, 다수의 <기둥-보>연결수단(750)로 된 <통합>연결수단(790)로 고정한다.
- [415] 상기 <기둥-보>연결수단(750)에 상응하는 판형브라켓은 <기둥-보>브라켓(750)로서 두 기둥(241,242)과 두 지붕보(211,212), 그리고 보강보(312)와 또 다른 하나의 기둥(243)이 부가되어 한 부위에서 고정되도록 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [416] 상기 두 지붕보(211,212)는 다른 주부재와 다른 장방형단면의 채널(Channel)을 적용하여 보여주는 것으로, 이는 다양한 주부재의 단면형상과 관련한 본 발명의 실시예를 의도적으로 보여 주기 위함이다.
- [417] 상기 두 지붕보(211,212), 하나의 보강보(312)와 세 기둥(241,242,243)은 한 겹의 주부재로 도시되었지만, 상기 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식을 적용하여 동일한 주부재를 한 겹 더 상기 지붕보, 보강보와 기둥에 각각 부가하여 보다 향상된 내하중구조의 상기 기본골조를 형성할 수 있게 된다.
- [418] 도 14는 본 발명의 기술사상에 따라 하부 공간의 활용을 위한 기본골조를 지탱하는 입면프레임의 조합과 기둥의 부착 구조에 관한 것으로, 상기 입면프레임과 그 조합은 지붕보(210)와 다른 주부재로 된 두 기둥(250,270)으로 형성되거나 부가된 예를 보여준다.
- [419] 도면 내 (a)로 참조한 입면프레임은 포털프레임(202)을 지붕보(210)와 다른 주부재로 된 두 원통형기둥(251,252)으로 받치고 지붕보파사(340)을 부착되어 <기둥-보>연결수단으로 고정된다.
- [420] 도면 내 (b)로 참조한 기본골조의 입면프레임은 동일한 주부재로 된 박스프레임(203a)의 우측 양측에 두 박스프레임(203b,203c) 붙이고, 상기 입면프레임의 기둥(220,240)의 외측 각각에 원통형기둥(251,252)을 부착하여 형성된 것을 보여준다.
- [421] 상기 기본골조의 병합적 형성은 일차입체프레임과 이차입체프레임을 포함하며, 상기 일차입체프레임은 상기 입면프레임의 평면적 조합형식으로 형성되고, 상기 이차입체프레임은 상기 일차입체프레임이 상기 공간에서 지지되도록 추가적으로 상기 다양한 종류를 포함하는 입면프레임의 연직적 조합형식으로 형성된다.
- [422] 상기 공간에서 지지되도록 하는 수단은 부유체, 파일 또는 혼합지지방식을

포함하고, 상기 부유체는 상기 일차입체프레임 내 또는 하부에 설치하며, 상기 파일은 상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임 내 기둥에 파일을 부착하고, 상기 혼합지지방식은 상기 부유체를 포함하는 일차입체프레임 내 기둥에 상기 파일을 부착하여 지지한다.

[423] 도면 내 (c)로 참조한 기본골조는 여섯

박스프레임(203a,203b&203c,203d,203e,203f)으로 된 육면체 공간의 네 모서리를 두 종류의 기둥(250:251,252,253,254&270:271,272,273,274)으로 지탱하는 형태이다. 상기 기본골조는 위 부분의 일차입체프레임(208)과 아래 부분의 이차입체프레임(720)을 포함하고, 상기 일차입체프레임(208)은 두 박스프레임(203a,203b)을 두 지붕보과샤(341,342)로 마감하여 형성되고, 상기 이차입체프레임(720)은 네 박스프레임(203c,203d,203e,203f)으로 육면체 구조로 형성되어 두 박스프레임(203c,203d)의 지붕보와 바닥보로 이에 상응한 일차구조의 두 박스프레임(203a,203b)의 지붕보와 바닥보를 각각 받쳐 고정되며, 상기 이차입체프레임(720)의 네 모서리에 부기둥(251,252,253,254)을 각각 부착하고, 이를 다시 주기둥(271,272,273,274)에 연결하여 정착되는 임의의 사각평면의 태양공작물을 형성한다.

[424] 본 발명의 기술사상에 따라 입면프레임의 지붕보(210)와 태양가대의 가대보쌍이 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 되어 태양공작물의 평지붕이 형성되므로 상기 입면프레임이 배치되어 정착될 경우 일차입체프레임(208)과 이차입체프레임(720)의 적정한 조합과 다양한 종류의 기둥을 부가함으로써 상기 태양공작물이 용이하게 형성되는 효과를 기대한다.

발명의 실시를 위한 형태

[425] [[실시예 2]]

[426] 도 15에 도시된 바는, 본 발명의 실시예 2로서 지표면(900) 위에 정착되어 조성되고 두 원호의 외곽곡선을 포함하는 원호평면(Circular arc plane)의 지붕을 갖는 태양공작물(Solar structure set on land)로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.

[427] 상기 태양공작물의 하부 공간은 곡선형태의 도로, 하천, 주차장, 영농병행 등의 다양한 용도로 활용되고, 상기 태양공작물은 상부에 태양가대(Solar rack: 100)와 그 아래에 기본골조(Base frame)을 포함하고, 상기 기본골조는 다수의 입면프레임(Elevation frame: 200)과 기초부(Footing part: 400)를 포함하고, 상기 입면프레임은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam: 210)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column: 220,240)을 포함한다.

[428] 상기 기본골조는 우측 원호변을 따라 입면프레임(200)의 한 형식인 포털프레임(202)으로서 횡단면프레임(206)을 일정 간격으로 배치하여 우측조가 형성되고, 상기 우측과 공간 내측 원호변을 따라 지붕보과샤(340)로 상기 포털프레임(202)의 지붕보(210)를 마감한다.

- [429] 상기 포털프레임(202)는 하나의 지붕보(210) 양단에 두 기둥(220,240)을 받쳐 고정되어 형성되고, 상기 포털프레임(202)의 형식인 횡단면프레임(206)은 좌측 원호변을 따라 일정 간격으로 배치되어 좌측조가 형성되고, 상기 좌측과 공간 내측 원호변을 따라 지붕보파샤로 상기 포털프레임(202)의 지붕보를 마감한다.
- [430] 상기 우측조와 좌측조의 공간 내측 원호변은 상기 공간 내 중심선 부위에 위치하며, 상기 두 조로 형성된 기본골조는 두 원호변을 갖는 원호평면 위의 건설되는 연동형 기본골조로서, 상기 기본골조의 지붕면 외곽을 마감하는 지붕보(210) 또는 지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤(340)를 일체화한 구조의 수평재에 태양가대(100)의 가대보쌍이 고정된다.
- [431] 상기 태양공작물은 상기 공간의 외곽이 직선은 물론 곡선으로 조성된 도로 위에 건설되어 도로방음터널로도 활용될 수 있다.
- [432] 도 16은 상기 도 15에서 점선 타원으로 표시한 { VIII } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [433] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [434] 상기 경사지지대(Inclined support member: 160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [435] 여기에 도시된 기본골조는 입면프레임으로 된 두 개의 포털프레임을 포함하고, 그 하나는 우측(가로)에 지붕보(211)와 기둥(221)으로 된 횡단면프레임(206)이고, 다른 하나는 좌측(세로)에 지붕보(212)와 기둥(222)으로 형성된 측벽프레임(207)이다. 상기 기본골조는 두 지붕보(211,212)로 각각의 입면프레임(상기 포털프레임)을 형성하여 두 기둥(221,222)을 하나로 공유하는 복합적 구조를 보여준다.
- [436] 상기 지붕보(211,212) 위에 상기 가대보파샤(140)를 일체화하여 상기 원호평면의 외곽을 마감하고, 여기에 상기 가대보쌍(120)을 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정하며, 상기 공유 기둥(221,222) 상단과 두 지붕보(211,212) 끝은 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되어 상기 태양공작물이 형성된다.
- [437] 상기 <가대보-파샤>연결수단(710)과 <기둥-보>연결수단(750)은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <가대보-파샤>브라켓(710)과 <기둥-보>브라켓(750)이다.
- [438] 상기 지붕보(211,212) 위에 가대보파샤(141,142)가 일체화되어 상기 기본골조 지붕면의 외곽을 마감하는 구조의 수평재에 적용되는 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712,713)의 형식으로 형성되고, 두

입면프레임의 기둥(221,222)의 상단과 지붕보(211,212) 끝의 고정을 위한 두 <기둥-보>브라켓(750)은 하나로 되어 <통합>브라켓(790)로 형성되어 단일브라켓(791)의 형식이 된다.

- [439] 상기 가대보쌍(120)의 두 가대보(122,124)는 배면을 맞대는 형식으로 되고, 이에 따라 <가대보-파샤>브라켓(710)의 두 단일브라켓(711,712)는 대칭적으로 형성된 것을 보여주고 있지만, 상기 두 단일브라켓은 현재의 위치에 한정하지 않고 어느 위치에 적용해도 문제가 되지 않는다.
- [440] 상기 두 <기둥-보>브라켓(750)이 하나로 된 <통합>브라켓(790)의 단일브라켓(791) 형식을 참조부호 [xi]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [441] 도 17은 상기도 15에서 점선 타원으로 표시한 { IX } 부분을 확대하여 상세히 보여주는 것이다.
- [442] 여기에 도시된 기본골조는 입면프레임으로 된 세 개의 포털프레임을 포함하고, 그 둘은 상기 공간의 외곽에 일렬로 배치되는 후측(세로)에 지붕보(211,212)와 기둥(221,222)으로 된 측벽프레임(207a,207b)이고, 나머지 하나는 상기 두 측벽프레임 사이에 위치하는 전측(가로) 지붕보(213)와 기둥(223)으로 형성된 횡단면프레임(206)이다. 상기 기본골조는 세 지붕보(211,212,213)로 각각의 입면프레임(상기 포털프레임)을 형성하여 세 기둥(221,222,223)을 하나로 공유하는 복합적 구조를 보여준다.
- [443] 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(213) 위에 고정되는 가대보쌍(120:122,124)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [444] 상기 공간의 외곽을 형성하는 상기 측벽프레임(207a,207b)의 지붕보(211,212) 위에 각각 가대보파샤(141,142)를 일체화하여 상기 원호평면을 마감하고, 여기에 상기 가대보쌍(120:122,124)을 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정하며, 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(213) 위를 지나는 가대보쌍(120:122,124)은 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정하고, 상기 공유 기둥(221,222,223) 상단과 두 지붕보(211,212,213) 끝은 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되어 상기 태양공작물이 형성된다.
- [445] 상기 <가대보-파샤>연결수단(710), <보-보>중첩연결수단(740)과 <기둥-보>연결수단(750)은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <가대보-파샤>브라켓(710), <보-보>브라켓(740)과 <기둥-보>브라켓(750)이다.
- [446] 상기 지붕보(211,212) 위에 가대보파샤(141,142)가 일체화된 수평재에 적용되는 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(713,714)의 형식으로 형성되고, 세 입면프레임의 기둥(221,222,213)의 상단과 지붕보(211,212,213) 끝의 고정을 위한 세 <기둥-보>브라켓(750)은 하나로 되어 <통합>브라켓(790)로

- 형성되어 이중브라켓(791,792)의 형식이 된다. 상기 <가대보-파샤>브라켓(710)은 이중브라켓(711,712)의 형식으로 적용도 가능하다.
- [447] 상기 두 지붕보(211,212)는 다른 주부재와 다른 장방형단면의 채널을 적용하여 보여주는 것으로, 이는 다양한 주부재의 단면형상과 관련한 본 발명의 실시예를 의도적으로 보여 주기 위함이다.
- [448] 상기 세 <기둥-보>브라켓(750)이 하나로 된 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식을 참조부호 [xii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [449] 도 18은 상기 도 15에서 점선 타원으로 표시한 { X } 부분을 확대하여 상세히 보여주는 것이다.
- [450] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [451] 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 상기 받침대(162)는 상기 남가대보(122)와 북가대보(124) 위에 평면상에서 가로질러 수직(직교형태)으로 고정되고, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [452] 여기에 도시된 기본골조는 하나의 입면프레임(200)인 포털프레임(202)으로 형성되며, 중앙부위에 위치하는 상기 포털프레임(202)는 지붕보(210)와 기둥(240)으로 된 횡단면프레임(206)이다. 상기 횡단면프레임(206)의 기둥(240) 상단부위에 지붕보(210)가 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 양측으로 지붕보파샤(341,342)가 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 부착되어 그 위에 상응하는 가대보파샤(141,142)가 일체화 된 수평재로서 상기 공간의 외곽을 형성(약칭 '외곽재')한다.
- [453] 상기 가대보쌍(120:122,124)은 상기 외곽재에 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되고, 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(210) 위를 지나는 가대보쌍(120:122,124)은 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되어 상기 태양공작물이 형성된다.
- [454] 상기 <기둥-보>연결수단(750), <지붕보-파샤>연결수단(380), <가대보-파샤>연결수단(710)과 <보-보>중첩연결수단(740)은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <기둥-보>브라켓(750), <지붕보-파샤>브라켓(380), <가대보-파샤>브라켓(710)과 <보-보>브라켓(740)이다.
- [455] 상기 외곽재에 적용되는 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711)의 형식으로 형성되고, 도면 내 중앙 부위에서 인접하여 위치하는 상기 횡단면프레임(206)의 기둥(240)의 상단과 지붕보(210) 끝의 고정을 위한 <기둥-보>브라켓(750), 상기 지붕보(210) 끝에 지붕보파샤(341,342)의 부착을

위한 <지붕보-파사>브라켓(380)과 상기 외곽재에 가대보(124)의 고정을 위한 <가대보-파사>브라켓(710)은 하나로 되어 <통합>브라켓(790)로 형성되어 이중브라켓(791,792)의 형식이 된다.

[456] 상기 지붕보파사(341,342)는 다른 주부재와 다른 장방형단면의 채널을 적용하여 보여주는 것으로, 이는 다양한 주부재의 단면형상과 관련한 본 발명의 실시예를 의도적으로 보여 주기 위함이다.

[457] 상기 <기둥-보>브라켓(750), <지붕보-파사>브라켓(380)과 <가대보-파사>브라켓(710)은 하나로 된 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 되고, 이는 참조부호 [xiii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.

[458] **[[실시예 3]]**

[459] 도 19에 도시된 바는, 본 발명에 따른 실시예 3으로서 경사진 지표면(900) 위에 정착되어 조성되는 임의의 다각평면(Polygonal plane)의 지붕을 갖는 태양공작물(Solar structure set on land)로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.

[460] 상기 태양공작물의 하부 공간은 곡선형태의 경사진 도로, 하천 및 영농병행 등의 다양한 용도로 활용되고, 상기 태양공작물은 상부에 태양가대(Solar rack: 100)와 그 아래에 기본골조(Base frame)를 포함하고, 상기 태양가대(100)는 가대보쌍(120)으로 된 평면프레임을 포함하며, 상기 기본골조는 다수의 입면프레임(Elevation frame: 200)과 기초부(Footing part: 400)를 포함하고, 상기 입면프레임은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam: 210)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column: 220,240)을 포함한다.

[461] 상기 태양공작물은 세 부분의 기본골조 { (a),(b),(c) } 을 이어 붙여 형성되고 지표수평면(910) 대비 일정 경사각을 갖는 지표경사면(920) 위에 정착된다. 상기 세 부분의 평지붕은 각각 그 높이가 달리 형성되고, 좌측(a)은 사각평면이고, 중앙(b)은 삼각평면이며, 우측(c)은 다시 사각평면이다.

[462] 상기 좌측의 기본골조(a)는 여섯 입면프레임(200)으로 된 포털프레임(202)으로 형성되며, 사각평면의 외곽에 네 개(206a,207a,206d,207c) 그리고 상기 공간을 가로지르는 두 개(206b,206c)가 있다. 상기 입면프레임은 배치형식에 따라 상기 공간을 가로지르는 네 개의 횡단면프레임(206a,206b,206c,206d)과 상기 공간의 외곽을 형성하는 두 개의 측벽프레임(207a,207d)으로 나뉜다.

[463] 상기 태양가대(100)의 가대보쌍(120)은 상기 기본골조(a)의 지붕보(210) 위에 얹혀 계층화프레이밍(Layered framing: 덧대기) 형식으로 고정되며, 이에 따라 상기 가대보쌍(120)과 지붕보(210)로 형성되는 태양공작물의 지붕면은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성된다.

[464] 상기 중앙의 기본골조(b)는 두 개의 횡단면프레임(206e,206f)과 한 개의 측벽프레임(207c)으로 형성된 삼각평면의 지붕면을 갖는다. 상기 두 개의 횡단면프레임(206e,206f) 지붕보 사이에 상기 지붕보와 같은 높이로 다수의

- 보강보(310)가 일정 간격으로 배치되어 고정된다.
- [465] 상기 두 기본골조 { (a),(b) } 지붕면의 외곽을 마감하는 입면프레임(200)의 지붕보 위에 가대보파샤(140)가 고정되어 일체화되는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)가 형성되고, 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(120)의 끝이 고정된다.
- [466] 상기 우측의 기본골조(c)는 세 개의 횡단면프레임(206g,206h,206i)과 상기 공간의 외곽을 형성하는 두 개의 측벽프레임(207b,207e), 그리고 다수의 보강보(310)로 사각평면의 지붕면을 가지는 구조이다. 상기 보강보(310)는 상기 기본골조(c) 중간 부위를 가로지르는 횡단면프레임(206h)을 중심으로 양옆의 횡단면프레임(206g,206i)에 일정 간격으로 배치되어 고정된다.
- [467] 상기 기본골조(c)의 세 횡단면프레임(206g,206h,206i) 한 측은 지붕보가 기둥을 지나 앞으로 돌출되어 처마를 갖는 구조이고, 상기 처마 끝은 지붕보파샤(340)으로 마감되며, 상기 기본골조(c) 지붕면의 외곽을 마감하는 상기 지붕보파샤(340)와 다른 지붕보 위에 가대보파샤(140)를 일체화한 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)가 형성되고, 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(120)의 끝이 고정된다.
- [468] 상기 두 기본골조 { (b),(c) } 의 지붕면을 형성하는 상기 태양가대(100)의 가대보쌍(120)은 동서방향으로 고정적으로 배치되므로, 상기 지붕면의 내하중구조화를 도모하기 위하여 상기 다수의 보강보(310)가 부가되어, 이에 따라 상기 가대보쌍(120)과 보강보(310)로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조로 조성된다.
- [469] 도 20은 상기 도 19에서 점선 타원으로 표시한 { XI } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [470] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [471] 여기에 도시된 두 기본골조의 코너는 좌측(a)의 두 포털프레임인 측벽프레임(207c)과 횡단면프레임(206d), 그리고 우측(b)의 두 포털프레임인 측벽프레임(207d)과 횡단면프레임(206e)으로 형성된다.
- [472] 상기 좌측 기본골조(a)의 상기 측벽프레임(207c)은 지붕보(211)와 기둥(221)을 포함하고, 상기 횡단면프레임(206d)은 지붕보(212)와 기둥(222)을 포함하며, 상기 우측 기본골조(b)의 상기 측벽프레임(207d)은 지붕보(214)와 기둥(224)을 포함하고, 상기 횡단면프레임(206e)은 지붕보(213)와 기둥(223)을 포함하며, 상기 두 횡단면프레임(206d,206e)을 형성하는 기둥(222,223)은 두 입면프레임에 공유되어 결과적으로 상기 두 코너를 형성하는 세 기둥(220:221,222,223,224)으로 하나의 기둥을 형성하는 복합적 구조를 보여준다. 상기 기둥(222,223)의 배면에 맞대어 동일한 주부재의 기둥을 더하여 실제적으로 네 기둥을 형성할 수도 있다.
- [473] 상기 좌측과 우측 기본골조의 각각 두 포털프레임의 지붕보(211,212,213,214) 위에 가대보파샤(140)가 일체화되어 상기 기본골조 지붕면의 외곽을 각각

- 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)를 형성한다. 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(120:122,124) 끝이 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정된다.
- [474] 상기 두 기본골조의 각 포털프레임을 형성하는 지붕보(211,212,213,214)와 기둥(220:221,222,223,224)은 각각 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되며, 상기 <가대보-파샤>연결수단(710)과 함께 상기 <기둥-보>연결수단(750)은 두 주부재의 연결부위에 관형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 관형브라켓은 각각 <가대보-파샤>브라켓(710)과 <기둥-보>브라켓(750)이다.
- [475] 상기 기둥(220)에서 떨어진 두 부위에서 상기 외곽재에 고정되는 <가대보-파샤>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712)의 형식으로 각각 형성되고, 상기 기둥(220) 상단 부위의 복수의 <기둥-보>브라켓(750)과 인근의 <가대보-파샤>브라켓(710)은 하나로 되어 <통합>브라켓(790)로 형성되어 각 기본골조 { (a),(b) } 마다 단일브라켓(791,792)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [476] 도 21은 상기 도 19에서 점선 타원으로 표시한 { XII } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [477] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [478] 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대를 포함하며, 상기 태양패널(170)은 상기 경사대 위에 이어 붙여 설치된다.
- [479] 여기에 도시된 세 기본골조의 코너는 좌측(a)의 두 포털프레임인 측벽프레임(207a)과 횡단면프레임(206d), 중앙(b)의 두 포털프레임인 횡단면프레임(206e,206f), 그리고 우측(c)의 두 포털프레임인 측벽프레임(207b)과 횡단면프레임(206g)으로 형성된다.
- [480] 기본골조를 형성하는 입면프레임은 일반적으로 하나의 지붕보와 하나 이상의 기둥으로 다양한 종류를 형성하지만 도리나 보강보의 수평재를 기존 입면프레임에 부가하고 상기 수평재에 연직재인 하나 이상의 기둥을 부가하게 되면 또 다른 하나의 입면프레임이 형성된다.
- [481] 상기 우측 기본골조(c)의 전면에 위치하는 측벽프레임(207b)은 상기 횡단면프레임(206g)의 지붕보(215) 바로 아래에서 기둥(245)의 상단부위에 도리(320)를 부착하고 기둥(246)을 부가하여 형성된다.
- [482] 상기 횡단면프레임(206g)의 지붕보(215)는 기둥(245)을 지나 전면으로 돌출되어 처마를 갖는 기본골조가 되고, 상기 지붕보(215)의 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되고 그 위에 가대보파샤(141,142)를 더하며, 상기 좌측 기본골조(a)의 지붕보(211,212)와 중앙 기본골조(b)의 지붕보(213,214) 위에 각각의 가대보파샤(140:141,142)가 일체화 되어 각각의 기본골조 지붕면의 외곽을 마감하는 수평재(약칭 ‘외곽재’)로 형성된다.
- [483] 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(122,124)의 끝이 <가대보-파샤>연결수단(710)로

고정되고, 상기 세 기본골조의 각 포털프레임을 형성하는 지붕보(211,212,213,214,215)와 기둥(240:241,242,243,244,245,246)은 각각 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되며, 상기 <가대보-파사>연결수단(710)과 함께 상기 <기둥-보>연결수단(750)은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <가대보-파사>브라켓(710)과 <기둥-보>브라켓(750)이다.

- [484] 상기 기둥(240)에서 떨어진 양측 부위에서 상기 외곽재에 고정되는 <가대보-파사>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712)의 형식으로 각각 형성되고, 상기 기둥(240) 상단 부위의 복수의 <기둥-보>브라켓(750)과 중앙 기본골조(c)의 경우 인근의 <가대보-파사>브라켓(710)은 하나로 된 <통합>브라켓(790)로서 각 기본골조 { (a),(b),(c) } 마다 단일브라켓(791,792,793)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [485] 상기 중앙 기본골조(c)의 두 <기둥-보>브라켓(750)과 하나의 <가대보-파사>브라켓(710)은 하나로 된 <통합>브라켓(790)의 단일브라켓(792) 형식으로 되어, 이는 참조부호 [xiv]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술한다.
- [486] 도 22는 상기 도 19에서 점선 타원으로 표시한 { XIII } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [487] 가대보쌍은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [488] 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 태양패널은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [489] 여기에 도시된 기본골조(c)의 중앙부위에 횡단면프레임(206h)을 형성하는 기둥(240:241,242)과 지붕보(210:211,212)는 한 접의 두 주부재 배면을 겹쳐 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재로 형성되어 <기둥-보>연결수단(750)로 고정된 것을 보여준다.
- [490] 상기 횡단면프레임(206h)의 지붕보(210)는 기둥(240)을 지나 전면으로 돌출되어 처마를 갖고, 상기 지붕보(210)의 끝은 지붕보파사(340)로 마감되며, 상기 횡단면프레임(206h)의 지붕보(210) 바로 아래에 도리(320)가 상기 기둥(240) 상단부위에 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정된다. 상기 지붕보(210) 끝은 지붕보파사(340)에 <지붕보-파사>연결수단(380)으로 마감되고, 상기 지붕보파사(340) 위에 가대보파사(140)가 일체화 되어 상기 기본골조(c) 지붕면의 외곽을 마감하는 수평재(약칭 '외곽재')로 형성되고, 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(122,124)의 끝이 <가대보-파사>연결수단(710)로 고정된다.
- [491] 가대보쌍은 본 발명의 기술사상에 따라 동서방향으로 배치됨에 비하여 지표면의 입지는 임의의 방향을 갖게 되므로 상기 가대보쌍과 횡단면프레임의

- 지붕보가 거의 같은 방향으로 배치될 수도 있다. 이 경우 상기 가대보쌍과 지붕보로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조로 되므로 곧란하므로 상기 지붕보 측면에 같은 높이로 다수의 보강보를 배치하여 상기 가대보쌍을 보강보 위에 얹혀 고정함으로써 상기 평지붕은 #형태의 래티스구조로 조성됨으로써 내하중구조가 된다.
- [492] 상기 가대보쌍(122,124)과 상기 횡단면프레임(206h)의 지붕보(210)의 배치방향이 거의 같게 되어 상기 지붕보(210) 측면에 같은 높이로 보강보(310)가 <주부재>이음연결수단(760)로 고정되고, 그(310) 위에 상기 가대보쌍(122,124)이 얹혀 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정된 것을 보여준다.
- [493] 상기 <가대보-파사>연결수단(710), <주부재>이음연결수단(760), <보-보>중첩연결수단(740), <기둥-보>연결수단(750), <지붕보-파사>연결수단(380)과 <기둥-도리>연결수단(390) 각각은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <가대보-파사>브라켓(710), <주부재>브라켓(760), <보-보>브라켓(740), <기둥-보>브라켓(750), <지붕보-파사>브라켓(380)과 <기둥-도리>브라켓(390)이다.
- [494] 상기 기둥(240)에서 떨어진 좌측과 중앙 부위에서 상기 외곽재에 고정되는 상기 <가대보-파사>브라켓(710)은 단일브라켓(711,712,713)의 형식으로, 상기 <주부재>브라켓(760)은 이중브라켓(761,762)의 형식으로, 그리고 상기 <보-보>브라켓(740)은 단일브라켓(741,742)의 형식으로 각각 형성된다.
- [495] 상기 기둥(240) 상단 부위에서 인접한 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)은 하나의 <통합>브라켓(790)로 되어 이중브라켓(791,792) 형식으로, 그리고 상기 지붕보(210)의 끝에서 인접한 <지붕보-파사>브라켓(380)과 <가대보-파사>브라켓(710)은 또 다른 <통합>브라켓(790)로 되어 이중브라켓(793,794) 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [496] 상기 지붕보파사(340)와 보강보(310)는 다른 주부재와 다른 장방형단면의 채널을 적용하여 보여주는 것으로, 이는 다양한 주부재의 단면형상과 관련한 본 발명의 실시예를 의도적으로 보여 주기 위함이다.
- [497] **[[실시예 4]]**
- [498] 도 23에 도시된 바는, 본 발명에 따른 실시예 4로서 수상에 부유방식 태양에너지시스템(Floating type solar energy system)의 적용을 위한 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 육면체형 태양공작물로 형성되는 '다용도 태양에너지시스템'을 개념적으로 보여주는 것이다.
- [499] 상기 수상(930)에 육면체 의 기본골조를 형성하고 그 내부에 부유체(490)을 위치하고 그 상부에 태양가대(100)을 설치하며, 그 하부는 수저면(940)에 수저정착수단(440)을 포함하는 태양에너지시스템을 형성한다.
- [500] 태양패널(170)이 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구 지역의 경우 남향의

북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)으로 설치되기 위하여 상기 태양가대(100)는 동서방향으로 위치하고 그 하부의 상기 기본골조는 박스프레임(203) 형식의 입면프레임인 여섯 횡단면프레임(206a,206b,206c,206d,206e,206f)이 일정 간격으로 상기 태양가대의 하부공간을 가로질러 배치되고, 상기 입면프레임의 측면을 지붕보파샤(340), 상도리(322)와 하도리(326)로 마감하여 형성된다.

- [501] 상기 박스프레임(203)은 지붕보(210), 바닥보(360)와 두 기둥(220,240)을 포함하고, 상기 지붕보(210)은 상기 두 기둥(220,240)의 끝에서 마감되거나, 또는 상기 두 기둥(220,240)을 벗어나 밖으로 일정 길이로 돌출되어 처마를 갖는 구조로 형성되고, 그 내부에 위치하는 부유체(490)은 두 개가 도리(322,326)와 같은 가로방향으로 위치하는 것을 보여주지만 이에 한정하지 않으며 상기 부유체(490)는 세로방향(도면에 표시하지 않음)으로도 물론 다수의 모듈 형태로 설치 가능하다.
- [502] 바다, 호수나 댐 같은 물 위에 설치되는 수상 태양광발전설비와 같은 태양에너지시스템은 입지의 방향에 제약이 거의 없으므로, 본 발명의 기술사상에 따라 상기 태양가대와 기본골조의 상부가 형성하는 태양공작물의 평지붕이 내하중구조가 되도록 하여 적정한 방향으로 정착된다.
- [503] 상기 수저정착수단(440)은 앵커고정부(Anchor support member: 442), 앵커로프(Anchor rope: 444)와 앵커(Anchor: 446)를 포함하고, 상기 태양가대는 미리 정해진 적정한 향의 경사각으로 상기 태양패널(170)이 위치하도록 상기 수저정착수단(440)으로 상기 태양공작물을 수저면(940)에 방향을 잡아 고정한다.
- [504] 도 24는 상기 도 23에서 점선 타원으로 표시한 { XIV } 부분을 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [505] 태양가대(100)의 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다.
- [506] 여기에 도시된 기본골조의 좌측전면 코너에서, 맨 좌측 횡단면프레임(206a)의 처마를 갖는 지붕보(210)에 기둥(220)이 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 기둥(220) 상단 지붕보(210) 바로 밑에 상도리(320)는 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정되며, 상기 지붕보(210)의 끝은 지붕보파샤(340)의 끝에 <주부재>이음연결수단(760)로 고정되고, 상기 코너에서 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140)가 일체화되어 상기 기본골조 지붕면의 좌측 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재:210,140’)가 형성된다.
- [507] 별도로 도시하지 않았지만, 상기 기본골조의 중간부위에 위치하는 횡단면프레임(206b,206c,206d,206e)의 지붕보는 지붕보파샤(340)로 마감되어 <지붕보-파샤>연결수단으로 고정된다.
- [508] 상기 가대보파샤(140)는 상기 기본골조 전면 첫째 가대보쌍(120:122,124)까지

형성되지만, 이에 한정하지 않고 상기 지붕보파샤(340)의 위치까지 확장될 수 있고, 이 경우 상기 지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤를 올려 상기 외곽재와 같은 형식으로 일체화한다. 상기 기본골조 좌측 외곽재(210,140)에 상기 가대보쌍(120:122,124)의 끝은 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정된다.

- [509] 상기 <주부재>이음연결수단(760), <기둥-보>연결수단(750), <기둥-도리>연결수단(390)과 <가대보-파샤>연결수단(710)은 두 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <주부재>브라켓(760), <기둥-보>브라켓(750), <기둥-도리>브라켓(390)과 <가대보-파샤>브라켓(710)이다.
- [510] 상기 <주부재>브라켓(760)과 <가대보-파샤>브라켓(710)은 각각 단일브라켓(761,711)의 형식으로 형성되고, 상기 기둥(220) 상단에서 인접한 <기둥-보>브라켓(750), <기둥-도리>브라켓(390)과 <가대보-파샤>브라켓(710)은 하나로 된 <통합>브라켓(790)로서 단일브라켓(791)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [511] 상기 기본골조의 기둥 상부에서 인접한 <기둥-보>브라켓(750), <기둥-도리>브라켓(390)과 <가대보-파샤>브라켓(710)을 단일브라켓(791) 형식으로 형성한 <통합>브라켓(790)은 참조부호 [xv]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술된다.
- [512] 도 25는 상기 도 23에서 점선 타원으로 표시한 { XV } 부분 위주로 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [513] 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 경사지지대(160)은 수평의 받침대(162)와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대(164)를 포함하며, 태양패널(170)은 상기 경사대(164) 위에 이어 붙여 설치된다.
- [514] 여기에 도시된 기본골조의 우측후면 코너에서, 맨 우측 횡단면프레임(206f)의 처마를 갖는 지붕보(210)와 기둥(220)이 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 기둥(220) 상단 지붕보(210) 바로 밑에 상도리(320:322)는 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정되며, 상기 지붕보(210)의 끝과 지붕보파샤(340)의 끝은 <주부재>이음연결수단(760)으로, 그리고 지붕보파샤(340)의 중간부위에 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정되고, 상기 기본골조의 우측 코너에서 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140), 그리고 상기 지붕보파샤(340) 위에 상기 북가대보(124)가 일체화되어 상기 기본골조 지붕면의 우측 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재:140,210&340,124’)가 형성된다.
- [515] 상기 가대보쌍(120:122,124)의 끝은 상기 기본골조 우측 횡단면프레임(206f)의 외곽재(210,140)에 <가대보-파샤>연결수단(710)으로, 그리고 상기

가대보쌍(120:122,124)의 중간부위는 상기 기본골조 내측에 위치하는 횡단면프레임(206e)의 지붕보(210) 위에 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정된다. 상기 두 횡단면프레임(206e,206f)의 끝이 상기 지붕보파샤(340)로 마감될 때 우측코너는 <주부재>이음연결수단(760)으로, 그리고 상기 기본골조 내측에서는 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정된다.

[516] 상기 횡단면프레임(206e,206f) 바닥보(360)는 기둥(240) 하단부에 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 기둥(240) 하단부에서 하도리(320:326)는 바닥보(360)의 우측 끝에 <기둥-도리>연결수단(390)으로 마감된다. 상기 횡단면프레임(206e,206f) 상부의 지붕보(210)는 기둥(240)에 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 기둥(240) 상단부에서 상도리(320:322)는 지붕보(210)의 바로 밑에 위치하여 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정됨으로써 상기 기본골조가 강화된다. 상기 기둥(240) 상부의 지붕보(210) 위를 지나는 가대보쌍(120:122,124)은 <보-보>중첩연결수단(740) 또는 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정되고, 인접한 상기 <기둥-보>연결수단(750) 및 <기둥-도리>연결수단(390)와 함께 하나의 <통합>연결수단(790)로 형성되어 관련된 주부재를 고정한다.

[517] 상기 <보-보>중첩연결수단(740), <지붕보-파샤>연결수단(380), <주부재>이음연결수단(760)과 <보-보>중첩연결수단(740) 또는 <가대보-파샤>연결수단(710)과 인접한 상기 <기둥-보>연결수단(750) 및 <기둥-도리>연결수단(390)으로 된 하나의 <통합>연결수단(790)은 관련 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <보-보>브라켓(740), <지붕보-파샤>브라켓(380), <주부재>브라켓(760)과 { <보-보>브라켓(740) 또는 <가대보-파샤>브라켓(710)과 인접한 상기 <기둥-보>브라켓(750) 및 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하나의 } <통합>브라켓(790)이다.

[518] 상기 <보-보>브라켓(740)과 <주부재>브라켓(760)은 각각 단일브라켓(741,761)의 형식으로 형성되고, 상기 <지붕보-파샤>브라켓(380)은 이중브라켓(381,722)의 형식으로 형성되며, 상기 기본골조 좌측상부에 <기둥-보>브라켓(750), <보-보>브라켓(740)과 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하나의 <통합>브라켓(790)은 단일브라켓(791)의 형식으로 형성되고, 상기 기본골조 우측상부에 <기둥-보>브라켓(750), <가대보-파샤>브라켓(710)과 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하나의 <통합>브라켓(790)은 단일브라켓(792)의 형식으로 형성되며, 상기 기본골조 우측하부 코너에 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하나의 <통합>브라켓(790)은 단일브라켓(793)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.

[519] 상기 기본골조 우측하부 코너에 위치하는 단일브라켓(793)은 수저정착수단으로서 골조고정부(442)을 포함하고, 여기에 앵커로프(444)가

부착되어 수저에 정착된다.

[520] 상기 기본골조의 좌측 기둥 상부에서 인접한 <기둥-보>브라켓(750), <보-보>브라켓(740)과 <기둥-도리>브라켓(390)을 단일브라켓(791) 형식으로 형성한 <통합>브라켓(790)은 참조부호 [xvi]으로 표시하고, 상기 기본골조의 우측 기둥 하부에서 인접한 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)을 단일브라켓(793) 형식으로 형성한 <통합>브라켓(790)은 참조부호 [xvii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술된다.

[521] **[[실시예 5]]**

[522] 도 26에 도시된 바는, 본 발명에 따른 실시예 5로서 수상에 반 부유방식 태양에너지시스템(Semi-floating type solar energy system)의 적용을 위한 직사각평면(Rectangular plane)의 지붕을 갖는 육면체형 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.

[523] 상기 수상(930)에 육면체 의 기본골조를 형성하고 그 상부에 태양가대(100)을 설치하며 그 하부에 부유체(490)을 위치하고, 상기 기본골조를 수저면(940)에 정착한 다수의 실린더형(Cylinder type) 주기둥(Major column: 270:271,272,273,274)에 각각에 피스톤형(Piston type) 부기둥(Minor column: 250:251,252,253,254)이 삽입되고, 상기 부기둥은 상기 기본골조 네 모서리에 부착되어 고정된다.

[524] 상기 태양에너지시스템은 적정한 수심의 호소, 늪, 댐 등의 수상(930)에 건설되고, 상기 기본골조 하부에 부유체(490)를 두어 수위의 변화에 따라 수저(940)에 고정된 실린더형 주기둥(270)에 피스톤형 부기둥(250)이 삽입되어 상하로 변동이 가능하도록 되고, 상기 기본골조 내부공간은 레저나 거주와 같은 다른 용도로 활용 가능하다.

[525] 상기 태양공작물의 입지는 방향의 제약을 적게 받으므로 태양패널(170)이 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구 지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)을 가지도록 상기 태양가대(100)를 위치하고 그 하부에 상기 기본골조를 배치한다. 여기서는 태양가대(100)와 그 하부공간을 가로지르는 횡단면프레임(206a,206b,206c,206d,206e,206f)이 직교된 것을 보여주지만 이에 한정되는 것은 아니다.

[526] 상기 횡단면프레임은 입면프레임으로서 태양가대(100) 아래 일정 간격으로 배치되고, 이(206f)는 박스프레임(203)의 형식으로 양측에 두 기둥(220,240)을 가지며 상부에 지붕보(210), 중앙에 중간보(350) 그리고 하부에 바닥보(360)가 고정되어 형성된다. 상기 중간보(350)와 바닥보(360) 사이에 부유체(490)가 위치하고, 상기 지붕보(210)과 중간보(350) 사이에 난간(600)으로 둘러싸인 공간을 두어 레저와 같은 일정한 용도로 활용된다.

[527] 상기 태양가대 측면은 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140)를 일체화하고, 상기 횡단면프레임의 두 기둥(220,240)을 벗어나 처마를 갖는 지붕보(210)의

끝은 지붕보파샤(340)로 마감됨으로써 상기 기본골조의 지붕면은 내하중구조로 형성된다. 이에 더하여 상기 횡단면프레임의 양측면에 지붕보(210) 바로 아래 두 기둥(220,240) 상부에 상도리(322)를 고정하고, 상기 중간보(350)와 바닥보(360)의 위치에 각각 중도리(324)와 하도리(326)을 부착하며, 상기 중간보(350) 바로 위에 상기 난간을(600)을 상기 기본골조의 외곽을 형성하는 입면프레임에 일체화함으로써 상기 육면체형 태양공작물이 내하중구조로 형성된다.

- [528] 도 27은 상기 도 26에서 점선 타원으로 표시한 { XVI } 부분 위주로 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.
- [529] 태양가대(100)의 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 태양패널(170)은 상기 경사지지대(160) 위에 설치된다.
- [530] 여기에 도시된 기본골조의 우측후면 코너에서, 맨 우측 횡단면프레임(206f)의 처마를 갖는 지붕보(210)와 기둥(220)이 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 기둥(220) 상단 지붕보(210) 바로 밑에 상도리(320)는 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정되며, 상기 지붕보(210)의 끝과 지붕보파샤(340)의 끝은 <주부재>이음연결수단(760)로 고정되고, 상기 기본골조의 우측 코너에서 상기 지붕보(210) 위에 가대보파샤(140), 그리고 상기 지붕보파샤(340) 위에 상기 북가대보(124)가 일체화되어 상기 기본골조 지붕면의 우측 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재:140,210&340,124’)가 형성된다.
- [531] 상기 가대보쌍(120:122,124)의 끝은 상기 기본골조 우측 횡단면프레임(206f)의 외곽재(210,140)에 <가대보-파샤>연결수단(710)으로, 그리고 상기 지붕보파샤(340)와 상기 횡단면프레임(206f)의 지붕보(210) 끝은 <주부재>이음연결수단(760)로 고정된다.
- [532] 상기 횡단면프레임(206f)의 중간보(350)와 바닥보(360) 사이 공간에는 부유체(490)가 위치하고, 지붕보(210)과 중간보(350) 사이 공간은 별도의 레저나 거주 용도로 활용을 위하여 상기 중간보(350) 바로 위에 난간수평재(610,620)와 난간연직재(650,660)를 가진 난간(600)이 상기 기본골조의 외곽을 형성하는 입면프레임과 일체화된다. 상기 난간수평재는 대수평재(610)와 소수평재(620), 그리고 상기 난간연직재는 장연직재(650)와 단연직재(660)를 포함하며, 도리와 같은 형식으로 대수평재(610)와 소수평재(620) 각각이 기둥에 고정되고, 상기 장연직재(650)는 일정 간격으로 배치되어 상기 중간보(350)와 지붕보(210) 사이를, 그리고 상기 중도리(324)와 상도리(322) 사이를 연결하여 고정된다.
- [533] 상기 횡단면프레임(206f)의 기둥(240)은 지붕보(210), 중간보(350)와 바닥보(360)와 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되고, 상기 횡단면프레임(206f)의 측면에서 상기 지붕보(210)의 바로 아래 상도리(322), 그리고 상기 중간보(350)와

- 바닥보(360)의 같은 높이의 중도리(324)와 하도리(320:326)는 각각 상기 기둥(240)에 <기둥-도리>연결수단(390)으로 고정됨으로써 상기 기본골조가 강화된다.
- [534] 상기 기둥(240) 상부에서 지붕보(210)을 지나는 가대보쌍(120:122,124)의 끝은 상기 외곽재(140,210)에 <가대보-파사>연결수단(710)로 마감되지만, 인접한 상기 <기둥-보>연결수단(750) 및 <기둥-도리>연결수단(390)과 함께 하나의 상부 <통합>연결수단(790)로 형성되어 관련된 주부재를 고정하고, 상기 기둥(240) 하부에서 <기둥-보>연결수단(750)과 <기둥-도리>연결수단(390)도 하부 <통합>연결수단(790)로 형성된다.
- [535] 상기 기본골조의 우측후면 코너 모서리를 형성하는 상기 기둥(210) 측면에 부가된 피스톤형 부기둥(250)이 <기둥-기둥>브라켓(291)을 부가한 <기둥-기둥>연결수단(290)으로 고정되고, 상기 부기둥(250)이 실린더형 주기둥(270)에 삽입되어 정착된다.
- [536] 상기 <가대보-파사>연결수단(710), <기둥-보>연결수단(750)과 <기둥-도리>연결수단(390)으로 된 하나의 상부 <통합>연결수단(790)과, 그리고 <기둥-보>연결수단(750)과 <기둥-도리>연결수단(390)으로 된 하부 <통합>연결수단(790)은 관련 주부재의 연결부위에 관형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 관형브라켓은 각각 <가대보-파사>브라켓(710), <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하나의 상부 <통합>브라켓(790)과, 그리고 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)으로 된 하부 <통합>브라켓(790)은 각각 단일브라켓(791,792)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [537] 상기 기본골조의 기둥 상부에서 인접한 <가대보-파사>브라켓(710), <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)을 단일브라켓(791) 형식으로 형성한 <통합>브라켓(790)은 참조부호 [xviii]으로 표시하여 별도로 다른 도면에서 재차 기술된다.
- [538] **[[실시예 6]]**
- [539] 도 28에 도시된 바는, 본 발명에 따른 실시예 6으로서 지표면 위에 기둥을 세워 건설되는 임의의 다각평면(Polygonal plane) 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.
- [540] 상기 지표면(900)에 정착되는 주기둥(270)으로 지지되는 임의의 다각평면의 태양공작물은 박스프레임의 형식으로 된 위 부분의 일차입체프레임(206)과 아래 부분의 이차입체프레임(207)을 포함하고, 상기 두 입체프레임이 병합되어 형성된다.
- [541] 상기 태양공작물은 상기 지표면(900) 위에 기둥(270,250)으로 지지됨으로써 태양에너지시스템의 입지 방향이나 여건에 관계없이 건설된다. 상기 입지의 레이아웃에 따라 우선 태양패널(170)이 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구

지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)을 가지도록 상기 태양가대(100)를 위치하고 그 하부에 상기 일차입체프레임(206)을 배치한다. 상기 일차입체프레임(206)은 상기 태양공작물의 하부공간을 일정 간격으로 배치되어 가로지르는 일곱 개의

횡단면프레임(206:206a,206b,206c,206d,206e,206f,206g)을 포함하고, 상기 횡단면프레임(206)은 처마(Eave)를 가지는 박스프레임의 형식이며, 상기 횡단면프레임(206)과 태양가대(100)로 형성되는 상기 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조가 되어 내하중구조가 된다.

[542] 상기 이차입체프레임(207)은 상기 태양공작물의 다각평면 외곽 변에 일곱 개의 측벽프레임(207:207a,207b,207c,207d,207e,207f,207g)이 배치되고, 상기 측벽프레임(207)은 처마 없는 박스프레임의 형식이며, 상기 다각평면 꼭짓점에서 이에 상응한 모서리에 여덟 개의

부기둥(250:251,252,253,254,255,256,257,258)이 부착되어

주기둥(270:271,272,273,274,275,276,277,278)에 각각 고정된다.

[543] 상기 일차입체프레임(206)과 이차입체프레임(207)의 병합으로 각각의 지붕보는 지붕보로, 그리고 바닥보는 바닥보로 받혀 고정됨으로써 상기 다각평면의 태양공작물이 형성된다.

[544] 상기 다각평면의 변에 접하는 상기 일차프레임인 횡단면프레임(206)의 지붕보 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되고, 상기 지붕보파샤(340) 위는 가대보파샤(140)가 일체화 된 수평재로 상기 기본골조 지붕면의 외곽을 형성하게 된다.

[545] 상기 이차프레임인 측벽프레임(207)은 바닥보를 따라 일정 높이의 난간(600)을 포함하고, 상기 난간은 측벽프레임에 부착되어 일체화 되어 연직적 내하중구조가 된다.

[546] 상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임은 선택적 부차프레임(Subordinate frame)으로 지붕, 바닥 및 벽 또는 난간을 더 포함하고, 상기 지붕은 상기 지붕보 위에 판형구조체(Sheet type structure)를 부가하여 고정하며, 상기 바닥은 상기 바닥보 위에 판형구조체를 부가하여 고정하고, 상기 벽은 상기 기둥 측면에 판형구조체를 부착하여 고정하며, 상기 난간은 상기 바닥 모서리에 상기 기둥과 일체화 입면구조로 형성되고, 이에 따라, 상기 지붕은 비가림구조가 되고, 상기 바닥과 벽은 안전구조가 되며 내부공간을 용도에 따라 분할하며, 또한 상기 지붕과 바닥은 수평적 하중을, 그리고 벽과 난간은 연직적 하중을 분담하는 구조로 태양공작물이 형성된다.

[547] 도 29은 상기 도 28에서 점선 타원으로 표시한 { XVII } 부분 위주로 확대하여 상세히 보여 주는 것이다.

[548] 태양가대(100)의 가대보쌍(120)은 남측의 남가대보(122)와 북측의 북가대보(124)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로

평행되게 놓이며, 그 위에 경사지지대(160)가 설치되어 고정된다. 상기 태양패널(170)은 상기 경사지지대(160) 위에 설치된다.

- [549] 태양가대(100)의 상기 가대보쌍(120)은 동서방향으로 고정적으로 배치됨에 따라 태양공작물 평지붕의 내하중구조화를 도모하기 위하여 일차프레임인 횡단면프레임(206c)은 상기 평지붕이 #형태의 래티스구조가 되도록 배치된다. 상기 횡단면프레임(206c)은 처마를 갖는 지붕보(210)를 두 기둥(220,240) 상단에, 그리고 상기 기둥 하단에 바닥보(360)을 <기둥-보>연결수단(750)로 고정하여 박스프레임 형식으로 형성된다. 상기 지붕보(210)가 상기 가대보쌍(120)과 반드시 직교될 필요는 없지만, 본 발명의 기술사상이 효과적으로 발휘되기 위하여 교차예각이 30도 이상인 것이 바람직하다. 상기 박스프레임의 내부 공간은 별도의 레저나 거주 용도로 활용될 수 있도록 형성된다.
- [550] 상기 가대보쌍(120)은 상기 지붕보(210)에 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되고, 상기 지붕보(210)의 양끝은 태양공작물의 다각평면 평지붕 외곽을 따라 지붕보파샤(340)로 마감되며, 상기 지붕보파샤(340) 위에 가대보파샤(140)가 일체화 되어 상기 평지붕의 외곽을 마감하는 수평재(약칭 '외곽재:140,340')로 형성된다. 상기 외곽재에 상기 가대보쌍(120)의 끝은 <가대보-파샤>연결수단(710)으로, 그리고 상기 지붕보(210)의 끝은 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 고정된다.
- [551] 상기 일차프레임인 횡단면프레임(206c)은 박스프레임의 형식으로 된 이차프레임인 두 측벽프레임(207b,207c)이 상기 태양공작물 다각평면의 변을 형성하면서, 상기 두 측벽프레임(207b,207c)의 지붕보(211,212)는 상기 횡단면프레임(206c)의 지붕보(210) 바로 아래에, 그리고 상기 두 측벽프레임(207b,207c)의 바닥보(361,362)는 상기 횡단면프레임(206c)의 바닥보(360) 바로 아래에 두고 <보-보>중첩연결수단(740)로 각각 고정된다. 상기 두 측벽프레임(207b,207c) 각각의 기둥(241,242) 양단에서 두 지붕보(211,212)와 두 바닥보(361,362)는 각각 <기둥-보>연결수단(750)로 고정된다.
- [552] 상기 두 측벽프레임(207b,207c) 각각의 바닥보(361,362) 위에 난간(600)이 일체화 되어 연직적 내하중구조가 형성된다. 상기 난간(600)은 난간수평재(610,620)와 난간연직재(650,660)를 포함하고, 상기 난간수평재는 대수평재(610)와 소수평재(620), 그리고 상기 난간연직재는 장연직재(650)와 단연직재(660)를 포함하며, 상기 박스프레임의 내부 공간 하부에 도리와 같은 형식으로 대수평재(610)와 소수평재(620) 각각이 기둥에 고정되고, 상기 장연직재(620)는 일정 간격으로 배치되어 지붕보(211,212)와 바닥보(361,362) 사이를 <기둥-보>연결수단(750)로 고정되며, 단연직재(660)는 일정 간격으로 상단의 대수평재(610)와 바닥보(360) 사이에 배치되어 고정된다.
- [553] 상기 두 측벽프레임(207b,207c)이 접하는 상기 다각평면 태양공작물의 모서리를 형성하는 각각의 두 기둥(241,242)은 일체화 되어 하나의 기둥으로 공유되고 상기 기둥은 상기 모서리 외측에 부가되는 부기둥(Minor column):

253)에 연결되어 <기둥-기둥>연결수단(290)으로 고정되고, 상기 종기중은 지표면에 정착된 다른 주기둥(Master column: 273)에 고착된다. 본 발명의 기술사상에 따라 상기 다각평면 태양공작물의 형성에서 부가되는 기둥은 상기 부기둥(253)과 주기둥(273) 두 요소가 반드시 결합되는 것으로 한정되는 것은 아니고 두 기둥(253,273) 중 하나만 부가될 수도 있다.

- [554] 상기 가대보쌍(120)과 지붕보(210)의 <보-보>중첩연결수단(740), 상기 바닥보(360:362)와 난간(600)의 장연직재(650)의 <기둥-보>연결수단(750)과 상기 일차프레임인 횡단면프레임(206c)의 좌측 기둥(220) 상단부와 우측 기둥(240) 상단부, 그리고 상기 우측 기둥(240) 하단부에서 인접한 <기둥-보>연결수단(750)과 다수의 <보-보>중첩연결수단(740)로 된 하나의 <통합>연결수단(790)은 관련 주부재의 연결부위에 판형브라켓을 부가하여 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 간접체결을 포함하고, 상기 연결수단에 상응한 판형브라켓은 각각 <보-보>브라켓(740)은 이중브라켓(741,742), <기둥-보>브라켓(750)은 단일브라켓(751), 좌측 기둥(220) 상단부의 <통합>브라켓(790)은 이중브라켓(791,792), 우측 기둥(240) 상단부의 <통합>브라켓(790)은 이중브라켓(793,794), 그리고 우측 기둥(240) 하단부의 <통합>브라켓(790)은 이중브라켓(795,796)의 형식으로 형성된 것을 보여준다.
- [555] 상기 태양공작물에 부가된 기둥의 결합에 대하여 참조부호 [xviii]으로 표시하여 다음 도면에서 좀 더 구체적으로 기술된다.
- [556] 도 30은 상기 도 29에서 두 겹 점선 타원으로 표시한 부분[xxii]과 관련한 본 발명에 따른 한 실시예로서, 별도의 기둥을 부가하여 형성되는 태양공작물에서 기둥의 결합과 분해 상태를 보여주는 것이다.
- [557] 다각평면 위 공간을 형성하는 상기 태양공작물의 모서리에 적용되는 기둥과 관련하여 도면 내 (a)로 참조한 부분은 부가된 기둥(253) 결합상태를, 그리고 (b)는 분해된 상태를 보여준다.
- [558] 상기 다각평면의 변을 형성하는 두 측벽프레임(207b,207c)의 지붕보(211,212)와 바닥보(361,362)는 각각 기둥(221,222)의 상단부와 하단부에서 <기둥-보>연결수단(751,752)로 고정되고, 상기 두 기둥(221,222)은 하나로 일체화 되어 하나의 기둥으로 공유되고, 상기 기둥은 상기 모서리 외측에 부가되는 부기둥(253)에 연결되어 <기둥-기둥>연결수단(290:291,292)으로 고정된다. 상기 <기둥-기둥>연결수단 외에 상기 <기둥-보>연결수단(752)를 상기 부기둥(253)에 고착하여 상기 태양공작물의 지지를 강화할 수 있다.
- [559] 상기 두 측벽프레임(207b,207c) 하부에 같은 평면상에서 난간(600)의 수평재(610:611,612;620:621,622)와 연직재(660)를 일정 간격으로 배치하여 같은 높이의 수평재는 <주부재>연결수단(760:761,762,763)으로, 그리고 상기 연직재(660)는 수평재(610,620)와 바닥보(361,362)에 덧대기 형식으로 고정된다. 상기 <주부재>연결수단(760)은 상기 기둥(220)에 접하므로 <기둥-도리>연결수단과 거의 동일하게 기능한다.

- [560] 도 31은 전술한 특정 판형브라켓 [i] 내지 [vii]에 대한 본 발명의 기술사상에 따른 형상을 보여주는 것이다.
- [561] 도 내 [i]는 도 3에 표시한 <가대보-파샤>연결수단(710)의 다양한 판형브라켓 형상(711,712,713,714,715,716)을 보여주는 예로서, 하나의 이중브라켓(711,712), 두 단일브라켓(713,714)와 변형된 두 단일브라켓(715,716)을 포함한다.
- [562] 태양공작물 평지붕의 외곽을 마감하는 지붕보, 지붕보파샤 또는 보강보 위에 가대보파샤를 일체화한 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)에 가대보쌍의 끝을 <가대보-파샤>연결수단(710)로 고정하는 <가대보-파샤>브라켓(710)에서 상기 이중브라켓(711,712)는 가대보와 상기 외곽재의 배면이 만나는 접촉선을 기준(약칭 ‘기준선’)으로 좌우로 두 단일브라켓(711,712)를 형성하여 단일 또는 이중으로 적용하는 것이다. 상기 이중브라켓(711,712)는 배면을 중심에 두고 두 겹의 가대보를 겹쳐 하나의 수평재로 적용 가능해진다.
- [563] 상기 두 단일브라켓(713,714)의 형식은 상기 기준선을 중심에 두고 상기 좌우 양측을 포괄하는 두 단일브라켓(713,714)를 형성하여 둘 중 하나를 선택하여 적용한다. 상기 두 단일브라켓(713,714)는 상기 외곽재 하부에 위치하는 수평재를 두 겹으로 할 수 있고, 물론 두 겹 가대보의 적용도 가능하다.
- [564] 상기 두 단일브라켓(711,714)에 상응한 두 단일브라켓(711u,714u)은 일정 (최소)곡률반경으로 각각 절곡하여 곡면(811)이 형성된 것을 보여준다.
- [565] 도 내 [ii]는 도 3에 표시한 <주부재>이음연결수단(760)의 판형브라켓 형상을 보여주는 예로서, 하나의 단일브라켓(761)의 형식이고, 일정 곡률반경 절곡하여 곡면(811)이 형성된 것(761u)을 보여준다.
- [566] 도 내 [iii]는 도 3에 표시한 인접한 두 <기둥-보>연결수단(750)을 하나의 <통합>연결수단(790)로 형성하고 판형브라켓으로서 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792)를 보여준다. 상기 <통합>브라켓(790)은 두 기둥을 공유하여 지붕보 위에서 가대보파샤가 일체화된 상기 외곽재에 고정되고 상기 가대보파샤 상단부로 이어지는 경사변(812)을 포함한다.
- [567] 도 내 [iv]는 도 4에 표시한 것으로 인접한 <지붕보-파샤>연결수단(380), <가대보-파샤>연결수단(710)과 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>연결수단(790)로 형성하고 판형브라켓으로서 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792)를 보여준다. 지붕보의 끝은 지붕보파샤에 <지붕보-파샤>브라켓(380)으로, 상기 지붕보파샤 위에 가대보파샤가 일체화된 상기 외곽재에 가대보쌍은 그 끝이 <가대보-파샤>브라켓(710)으로, 그리고 지붕보와 <보-보>브라켓(740)로 고정되고 상기 세 브라켓(380,710,740)이 인접하여 하나의 상기 <통합>브라켓(790)로 형성되며, 상기 지붕보가 상기 지붕보파샤로 연결되는 부위 아래를 주부재와 다른 형상의 원통형 기둥으로 받치도록 된 것으로, 상기 <통합>브라켓(790)은 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성된 것이다.
- [568] 도 내 [v]는 도 4에 표시한 <보-보>중첩연결수단(740)의 판형브라켓 형상을

보여주는 예로서 <보-보>브라켓(740)의 이중브라켓(741,742) 형식을 보여준다. 상기 <보-보>브라켓(740)은 지붕보 위를 지나는 가대보를 고정하는 데 적용되는 것으로 상기 이중브라켓(741,742) 중에 하나만을 적용할 수도 있고, 배면을 중심에 두고 두 겹의 지붕보를 겹쳐 하나의 수평재로서 기본골조를 형성할 수 있도록 한다. 상기 <보-보>브라켓(740)은 지붕보와 접하는 면에서 가대보 상단부부터 지붕보 상단부까지 경사변(812)을 포함한다.

- [569] 도 내 [vi]와 [vii]는 도 5에 표시한 네 기둥과 네 지붕보가 한 부위에서 결합되는 <통합>연결수단(790)을 보여 주는 것으로, 상기 기둥과 지붕보는 각각 배면을 맞대고 일체화 되는 두 겹의 주부재로 적용된다. 상기 <통합>연결수단(790)은 크게 좌측[vi]과 우측[vii] 두 부분으로 나뉘고, 인접한 다수의 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>브라켓(790)로 각각 형성하며, 다시 시계방향으로 각각 이중브라켓(791,792&793,794) 형식으로 적용된다. 상기 지붕보와 접하는 면은 가대보 상단부부터 지붕보 상단부까지 경사변(812)을 포함한다.
- [570] 도 32는 전술한 특정 판형브라켓 [viii] 내지 [xiv]에 대한 본 발명의 기술사상에 따른 형상을 보여주는 것이다.
- [571] 도 내 [viii]는 도 6에 표시한 것으로, 지붕보를 기둥이 지지하고 그 위를 가대보가 지나게 되어, 인접한 <기둥-보>연결수단(750)과 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>연결수단(790)로 형성하여 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용된 것이다. 상기 <통합>브라켓(790)은 상기 기둥과 지붕보가 각각 배면을 맞대고 일체화 되는 두 겹 주부재의 결합에 적용될 수 있다. 상기 지붕보와 기둥에 접하는 면은 가대보 상단부부터 지붕보 상단부까지 경사변(812)을 포함한다. 상기 이중브라켓(791,792)의 각각은 절곡 전 펼친 평면(791s,792s)을 보여주는 것으로 실선은 전단되고 점선은 절곡된다.
- [572] 도 내 [ix]는 도 7에 표시한 하나의 지붕보의 끝을 지붕보파샤가 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 마감하는 한 부위에서 가대보가 <가대보-파샤>연결수단(710)로 결합되는 <통합>연결수단(790)을 보여 주는 것으로, 상기 지붕보파샤 위에는 가대보파샤가 일체화 된 수평재인 외곽재가 적용된다. 상기 <통합>연결수단(790)은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용되고, 상기 지붕보에 접하는 면은 가대보 상단부부터 지붕보 상단부까지 경사변(812)을 포함한다. 상기 <통합>브라켓(790)의 형상이 잘 보이도록 도 7과는 다른 각도에서 보여주는 것이다.
- [573] 도 내 [x]는 도 8에 표시한 또 다른 하나의 지붕보의 끝을 지붕보파샤가 <지붕보-파샤>연결수단(380)으로 마감하는 한 부위에서 가대보가 <가대보-파샤>연결수단(710)로 결합되는 <통합>연결수단(790)을 보여 주는 것으로, 상기 지붕보파샤 위에는 가대보파샤가 일체화 된 수평재인 외곽재가

적용된다. 상기 <통합>연결수단(790)은 <통합>브라켓(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용되지만 다른 <지붕보-파사>브라켓에서 볼 수 있는 경사변을 포함하지 않는다.

- [574] 도 내 [xi]는 도 16에 표시한 것으로, 두 포털프레임인 측벽프레임이 각 기둥을 하나로 공유하여 모서리를 형성하고, 상기 모서리 상부에서 각 지붕보를 지지하는 두 <기둥-보>연결수단(750)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(791) 형식으로 적용한 것이다. 상기 두 지붕보 위에는 가대보파샤가 일체화 된 수평제인 외곽재에 상기 단일브라켓(791)이 고정되고, 상기 단일브라켓(791)의 절곡 부위는 일정 (최소)곡률반경의 곡면(811)이 형성되어 둥근모서리가 형성되고, 지붕보의 배면에 접촉되는 면은 기둥의 배면에 접촉되는 면의 하단부부터 지붕보 하단부까지 경사변(812)을 가진다.
- [575] 도 내 [xii]는 도 17에 표시한 것으로, 세 포털프레임으로 형성되는 기본골조에서 한 횡단면프레임과 두 측벽프레임이 각 기둥을 하나로 공유하여 볼록한 둔각(Convex obtuse angle)의 모서리를 형성하고, 상기 모서리 상부에서 각 지붕보를 지지하는 세 <기둥-보>연결수단(750)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용한 것이다. 상기 기본골조의 외곽을 형성하는 두 측벽프레임의 두 지붕보 위에는 가대보파샤가 일체화 된 수평제로 되고, 상기 이중브라켓(791,792)는 각각 상기 횡단면프레임 지붕보와 기둥에 접하는 면은 가대보파샤 상단부부터 지붕보 상단부까지 경사변(812)을 포함한다.
- [576] 도 내 [xiii]는 도 18에 표시한 것으로, 하나의 포털프레임으로 형성되는 기본골조에서 한 횡단면프레임의 기둥이 오목한 둔각(Concave obtuse angle)의 모서리를 형성하고, 상기 모서리 상부에서 지붕보를 지지하는 하나의 <기둥-보>연결수단(750), 상기 지붕보 끝 양측에 지붕보파샤를 고정하는 <지붕보-파샤>연결수단(380)과, 그리고 상기 지붕보파샤 위에 가대보파샤가 일체화 되어 상기 기본골조의 지붕면 외곽을 형성하는 수평재(약칭 '외곽재')에 가대보가 고정되는 <가대보-파샤>연결수단(710)이 인접하게 위치하여 하나의 <통합>연결수단(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용한 것이다. 상기 이중브라켓(791,792)는 각각 상기 지붕보, 기둥과 외곽재 배면에 직접 접촉하지 않고 인근 주부재를 아우르는 면은 경사변(812)을 포함한다. 예를 들어서, 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 지붕보 하단부에서 기둥의 배면에 접촉되는 면의 하단부까지 경사변(812)을 가진다.
- [577] 도 내 [xiv]는 도 21에 표시한 것으로, 두 포털프레임으로 형성되는 기본골조에서 두 횡단면프레임의 기둥 사이를 어느 정도 인접하게 띄어 놓고, 상기 두 기둥 위에 각각의 지붕보를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750)과, 그리고 상기 지붕보 위에 가대보파샤가 일체화된 수평재에 가대보의 끝이 고정되는 <가대보-파샤>연결수단(710)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(792) 형식으로 적용한 것이다. 하단 그림은 상기 단일브라켓(792)의 절곡 전 펼친

평면(792s)을 보여주는 것으로 실선은 전단되고 점선은 절곡되는 것이다.

[578] 도 33은 전술한 특정 판형브라켓 [xv] 내지 [xxi]에 대한 본 발명의 기술사상에 따른 형상을 보여주는 것이다.

[579] 도 내 [xv]는 도 24에 표시한 것으로, 처마를 갖는 횡단면프레임의 지붕보에 기둥을 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기 지붕보 바로 밑에 상도리를 상기 기둥에 고정하는 <기둥-도리>연결수단(390)과, 그리고 상기 지붕보 위에 가대보파샤가 일체화된 수평재에 가대보를 고정하는 <가대보-파샤>연결수단(710)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(791) 형식으로 적용된 것이다. 상기 단일브라켓(791)에서 상기 상도리에 접하는 면은 상도리의 하단부터 기둥의 배면에 접촉되는 면의 하단부까지 경사변(812)을 가지고, 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 지붕보의 배면 외측 하단부터 기둥의 배면 방향으로 경사변(812)을 가지며, 상기 단일브라켓(791)의 절곡 전 펼친 평면(791s)에서 실선은 전단되고 점선은 절곡되는 것이다.

[580] 도 내 [xvii]는 도 25 좌측 상단 중앙에 표시한 것으로, 처마를 갖는 횡단면프레임의 지붕보에 기둥을 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기 지붕보 바로 밑에 상도리를 상기 기둥에 고정하는 <기둥-도리>연결수단(390)과, 그리고 상기 지붕보 위에 가대보를 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)이 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(791) 형식으로 적용된 것이다. 상기 단일브라켓(791)에서 상기 상도리에 접하는 면은 상도리의 하단부터 기둥의 배면에 접촉되는 면의 하단부까지 경사변(812)을 가지고, 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 지붕보의 배면 내측 하단부터 기둥의 배면 방향으로 곡선변(813)을 가지며, 상기 단일브라켓(791)의 절곡 전 펼친 평면(791s)에서 실선은 전단되고 점선은 절곡되는 것이다. 상기 곡선변(813)은 경사변의 변형된 형상으로 태양공작물 내 부유체의 설치를 위한 공간을 확보하기 위한 것이다.

[581] 도 내 [xviii]는 도 25 우측 하단에 표시한 것으로, 횡단면프레임의 바닥보에 기둥을 고정하는 <기둥-보>연결수단(750)과 보 끝에 하도리를 상기 기둥에 고정하는 <기둥-도리>연결수단(390)이 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(793) 형식으로 적용된 것으로 수저정착수단으로서 골조고정부(442)가 부가된 것이다. 상기 단일브라켓(793)에서 상기 하도리에 접하는 면은 하도리의 상단부터 기둥의 배면에 접촉되는 면의 상단부까지 경사변(812)을 가지고, 상기 바닥보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 바닥보의 배면 내측 상단부터 기둥의 배면 방향으로 곡선변(813)을 가지며, 상기 단일브라켓(793)의 하부가 돌출 연장되어 골조고정부(442)를 형성하고, 상기 단일브라켓(793)의 절곡 전 펼친 평면(793s)에서 실선은 전단되고 점선은 절곡되는 것이다. 상기 곡선변(813)은 경사변의 변형된 형상으로 태양공작물 내 부유체의 설치를 위한 공간을 확보하기 위한 것이다.

[582] 도 내 [xviii]는 도 27 우측후면 코너에 표시한 것으로, 처마를 갖는 횡단면프레임의 지붕보에 기둥을 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기

지붕보 바로 밑에 상도리를 상기 기둥에 고정하는 <기둥-도리>연결수단(390)과, 그리고 상기 지붕보 위에 가대보파샤가 일체화된 수평재에 가대보를 고정하는 <가대보-파샤>연결수단(710)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 단일브라켓(791) 형식으로 적용된 것이다. 상기 단일브라켓(791)에서 상기 상도리에 접하는 면은 상도리의 하단부터 기둥의 배면에 접촉되는 면의 하단부까지 경사변(812)을 가지고, 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 지붕보의 배면 내측 하단부터 기둥의 배면 방향으로 경사변(812)을 가지며, 상기 단일브라켓(791)의 절곡 전 펼친 평면(791s)에서 실선은 전단되고 점선은 절곡되는 것이다.

[583] 도 내 [xix]는 도 29에서 일차프레임인 횡단면프레임의 좌측 기둥 상단부에 표시한 것으로, 좌측 기둥 위에 지붕보를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기 지붕보 위에서 가대보쌍을 고정하는 두 <보-보>중첩연결수단(740)과, 그리고 상기 지붕보 바로 밑에 이차프레임의 다른 지붕보를 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 이중브라켓(791,792) 형식으로 적용된 것이다. 상기 이중브라켓(791,792)에서 각각 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 기둥 양측 하단에 경사변(812)을 가지며, 상기 가대보쌍 상단부에서 상기 지붕보의 상단부까지, 그리고 상기 이차프레임의 다른 지붕보 하단부에서 상기 일차프레임의 지붕보의 하단부까지 경사변(812)을 가진다.

[584] 도 내 [xx]는 도 29에서 일차프레임인 횡단면프레임의 우측 기둥 상단부에 표시한 것으로, 우측 기둥 위에 지붕보를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기 지붕보 위에서 가대보쌍을 고정하는 두 <보-보>중첩연결수단(740)과, 그리고 상기 지붕보 바로 밑에 이차프레임의 다른 지붕보를 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 이중브라켓(793,794) 형식으로 적용된 것이다. 상기 이중브라켓(793,794)에서 각각 상기 지붕보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 기둥 양측 하단에 경사변(812)을 가지며, 상기 가대보쌍 상단부에서 상기 지붕보의 상단부까지, 그리고 상기 이차프레임의 다른 지붕보 하단부에서 상기 일차프레임의 지붕보의 하단부까지 경사변(812)을 가진다.

[585] 도 내 [xxi]는 도 29에서 일차프레임인 횡단면프레임의 우측 기둥 하단부에 표시한 것으로, 우측 기둥 아래에서 바닥보를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750), 상기 바닥보 위에서 난간의 장수평재를 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)과, 그리고 상기 바닥보 바로 밑에 이차프레임의 다른 바닥보를 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)을 하나의 <통합>연결수단(790)의 이중브라켓(795,796) 형식으로 적용된 것이다. 상기 이중브라켓(795,796)에서 각각 상기 바닥보와 기둥의 배면에 접하는 면은 상기 기둥 내측으로 경사변(812)을 가지고, 상기 장수평재 상단부에서 상기 바닥보의 상단부까지 경사변(812)을 가진다. 상기 이차프레임의 바닥보 배면에 접하는 면은 상기 일차프레임의 바닥보 배면에 접하는 면을 기준으로 제단되어 절곡된다.

- [586] 도 34는 전술한 관형브라켓 가운데 특정 대상([iv],[vi],[vii],[ix],[x])의 절곡 전 펼친 평면의 형상을 보여주는 것으로, 상기 평면에서 실선은 전단되고 점선은 절곡된다.
- [587] 도 내 [iv]는 도 4와 도 31에서 <통합>브라켓(790:380,710,740)의 이중브라켓 가운데 하나(792)와 펼친 평면(792s)을 보여준다.
- [588] 도 내 [vi]와 [vii]는 도 5와 도 31에서 <통합>브라켓(790:750,740)의 각 이중브라켓(791,792&793,793)과 이에 상응한 펼친 평면(791s,792s&793s,793s)을 보여준다.
- [589] 도 내 [ix]는 도 7과 도 32에서 <통합>브라켓(790:380,710)의 이중브라켓(791,792)와 이에 상응한 펼친 평면(791s,792s)을 보여준다.
- [590] 도 내 [x]는 도 8과 도 32에서 <통합>브라켓(790:380,710)의 이중브라켓(791,792)와 이에 상응한 펼친 평면(791s,792s)을 보여준다.
- [591] 도 35는 전술한 관형브라켓 가운데 특정 대상([xiii],[xix],[xx],[xxi])의 절곡 전 펼친 평면의 형상을 보여주는 것으로, 상기 평면에서 실선은 전단되고 점선은 절곡된다.
- [592] 도 내 [xiii]는 도 18과 도 32에서 <통합>브라켓(790:710,750,380)의 이중브라켓(791,792)와 이에 상응한 펼친 평면(791s,792s)을 보여준다.
- [593] 도 내 [xix], [xx]와 [xxi]는 도 27과 도 33에서 각각 <통합>브라켓(790:710,750,380)의 이중브라켓(791,792; 793,794&795,796)과 이에 상응한 펼친 평면(791s,792s; 793s,794s&795s,796s)을 보여준다. 상기 [xix]와 [xx]로 참조한 두 이중브라켓(791,792&793,794)는 하부의 지붕보에 고정되는 면(814)을 포함하고, 상기 면(약칭 ‘중첩면:814’)은 인접한 기둥과 상부의 지붕보의 배면에 접하는 나머지 면과 겹치는 부분을 감하여 형성한다. 상기 중첩면(814)의 꼭짓점 부분이 경사변으로 변형되어 오각면을 형성하지만, 상기 중첩면(814)을 사각평면으로 그대로 두고 상기 나머지 면에서 겹치는 부분을 파내어 적용할 수 있다. 상기 [xxi]로 참조한 이중브라켓(795,796)은 하부의 바닥보에 고정되는 면(815)을 포함하고, 상기 면(약칭 ‘차용면:815’)은 인접한 기둥과 상부의 바닥보의 배면에 접하는 나머지 면에서 일정 부분을 차용하여 내하중구조가 되도록 형성되지만, 상기 나머지 면의 구조적 안정성을 고려해서 상기 차용면(815)의 형상을 결정한다.
- [594] 도 36에 도시된 바는, 기본골조 지붕면의 꼭짓점을 형성하는 두 주부재인 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)의 고정을 위한 <주부재>브라켓(760)의 적용을 보여주는 것이다.
- [595] 상기 <주부재>브라켓은 지붕보와 지붕보파샤의 끝에 적용되는 <지붕보-파샤>브라켓과 같은 형상과 기능을 갖는다.
- [596] 상기 지붕보와 지붕보파샤의 위에 평행되게 가대보파샤가 일체화되어 상기 태양공작물 평지붕의 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)로 형성될 경우 상기 <주부재>브라켓의 폭은 상기 외곽재의 폭 전체를 포함한다.

- [597] 도면 내 참조부호 (a)는 곡면형 장방형단면을 갖는 한 겹의 주부재로 된 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)의 고정을 위한 <주부재>이음연결수단(760)에 적용되는 단일브라켓 형식의 <주부재>브라켓(761)을 보여준다. 상기 <주부재>브라켓(761)은 상기 두 주부재 배면에 접하여 용접, 직결나사 또는 볼트-너트 등에 의한 간접체결 방식에 의한 고정에 적용된다. 상기 간접체결 방식에 구체적인 형상은 도면에 표시되지 않는다. 이와 관련한 전술 또는 후술된 것 모두 같다.
- [598] 도면 내 참조부호 (b)는 동일한 상기 주부재 둘의 배면을 붙여 두 겹으로 된 지붕보(211,212)와 지붕보파샤(341,342)의 고정을 위한 <주부재>이음연결수단(760)로 두 겹 주부재 사이에 평면형 브라켓(761)을 끼우고, 상기 두 겹 주부재 내측에 곡면형 브라켓(762)가 덧대어 고정되는 것을 보여주는 것이다.
- [599] 도면 내 참조부호 (c)는 상기 참조부호 (b)의 <주부재>이음연결수단(760)에 추가하여 상기 두 겹 주부재 외측에 곡면형 브라켓(763)이 덧대어 고정되는 것을 보여주는 것이다.
- [600] 상기 곡면형 브라켓(762,763)은 접하는 주부재 표면의 형태에 따라 형성되어 적용된다.
- [601] 이들 <주부재>브라켓은 두 주부재를 어느 한 접촉부위에서 길이방향으로의 연결에 적용되는 것으로 두 주부재가 만나는 접촉선을 기준으로 두 직사각면(Rectangular plane)을 포함하며, 하나는 일차주부재 한 측 배면에 (약칭 '일차사각면'), 다른 하나는 이차주부재의 한 측 배면에 (약칭 '이차사각면') 각각 형성되며, 상기 일차사각면과 이차사각면 각각은 주부재의 폭을 한 변으로 하고 일정 길이의 다른 변으로 형성되고, 상기 일차사각면과 이차사각면이 이루는 면각의 범위는 180도 이하이다.
- [602] 도 37에 도시된 바는, 태양가대의 평면프레임의 외곽을 형성하는 가대보쌍(120)과 가대보파샤(140)의 고정을 위한 <가대보-파샤>브라켓(710)의 적용을 보여주는 것이다.
- [603] 상기 가대보쌍(120)은 단일 가대보파샤(140)에 고정되거나, 상기 가대보파샤(140)가 상기 지붕보파샤(340) 위에서 일체화 되어 상기 태양공작물 평지붕의 외곽을 마감하는 수평재(약칭 '외곽재')에 고정되도록 <가대보-파샤>연결수단(710)이 형성된다.
- [604] 도면 내 참조부호 (a)는 각각 곡면형 장방형단면을 갖는 한 겹의 주부재로 된 가대보파샤(140)에 가대보쌍(120:122,124)의 고정을 위한 <가대보-파샤>연결수단(710)에 적용되는 단일브라켓 형식의 <가대보-파샤>브라켓(711,712)를 보여준다. 상기 두 <가대보-파샤>브라켓(711,712)는 남가대보(122)와 북가대보(124)에 각각 적용되고 있지만 이들을 바꾸거나 둘 중에 하나만으로도 적용 가능하고, 일정 각도로 절곡된 부위는 일정 (최소)곡률반경으로 곡면이 형성된

- <가대보-파샤>브라켓(712u)을 보여준다. 상기
 <가대보-파샤>브라켓(711,712,712u)은 상기 두 주부재 배면에 접하여 용접, 직결나사 또는 볼트-너트 등에 의한 간접체결 방식에 의한 고정에 적용된다.
- [605] 도면 내 참조부호 (b)는 두 겹의 가대보파샤(140:141,142)에 한 겹의 가대보(122)와 두 겹의 가대보(124,125)를 고정하는 <가대보-파샤>연결수단(710)에 적용되는 단일브라켓 형식의 <가대보-파샤>브라켓(713,714)를 보여준다. 상기 <가대보-파샤>브라켓(713,714)는 동일한 형식의 곡면형으로서 각각 한 겹의 남가대보(122)의 배면과 두 겹의 북가대보(124,125)의 외측 곡면에 부착되어 적용된다.
- [606] 도면 내 참조부호 (c)는 한 겹의 가대보파샤(140)가 상기 지붕보파샤(340) 위에서 일체화 된 상기 외곽재에 한 겹으로 된 남가대보(122)와 북가대보(124)를 고정하는 <가대보-파샤>연결수단(710)에 적용되는 단일브라켓 형식의 <가대보-파샤>브라켓(715,716)을 보여준다. 상기 두 <가대보-파샤>브라켓(715,716)은 상기 외곽재의 폭 전체를 포함하고, 서로 바꾸거나 둘 중에 하나를 선택하여 가대보쌍 양측에 적용할 수 있다.
- [607] 도면 내 참조부호 (d)는 참조부호 (c)에서 외곽재의 상기 지붕보파샤(340)가 두 겹의 수평재(341,342)로 되고, 가대보쌍이 각각 두 겹의 수평재로 형성된 남가대보(122,123)와 북가대보(124,125)를 고정하는 <가대보-파샤>연결수단(710)에 적용되는 <가대보-파샤>브라켓으로서 단일브라켓(717)과 이중브라켓(718,719) 형식을 보여준다. 상기 단일브라켓(717)은 상기 남가대보(122,123) 사이에, 그리고 상기 이중브라켓(718,719)는 둘 다 또는 둘 중에 하나가 상기 북가대보(124,125) 사이에 삽입되어 고정된다.
- [608] 도 38에 도시된 바는, 태양공작물의 평지붕을 형성하는 가대보쌍(120)을 지붕보(210)에 고정하기 위한 <보-보>브라켓(740)의 적용과 가대보쌍(120)의 보강구조(130)를 보여주는 것이다.
- [609] 본 발명의 기술사상에 따라 기본골조는 지붕보(210)와 기둥을 포함하는 입면프레임의 다수로 형성되고, 태양가대는 동서방향으로 배치되는 가대보쌍(120) 위에 경사지지대를 고정하여 형성되며, 상기 기본골조 위에 상기 태양가대의 설치로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 상기 지붕보(210) 위에 가대보쌍(120)이 <보-보>중첩연결수단(740)로 고정되어 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 됨으로써 내하중구조가 된다.
- [610] 상기 <보-보>중첩연결수단(740)은 상기 지붕보와 가대보쌍의 고정뿐만 아니라, 다른 수평재인 지붕보파샤, 보강보와 도리를 포함하여 한 수평재 위에 다른 수평재를 고정하는 데 적용되고, 판형브라켓인 <보-보>브라켓(740)을 부가한 간접체결을 포함한다.
- [611] 도면 내 참조부호 (a)는 각각 곡면형 장방형단면을 갖는 한 겹의 주부재로 된

지붕보(210) 또는 지붕보파샤 위에 가대보쌍(120)을 직결나사(709)로 고정하는 것을 보여준다. 이와 같은 직결나사(709)에 의한 <보-보>중첩연결수단(740)은 두 겹의 주부재는 물론, 상하 수평재 중간부위에서도 적용 가능하다.

- [612] 도면 내 참조부호 (b)는 두 겹의 지붕보(210;211,212)에 한 겹으로 된 가대보쌍(120;122,124)을 고정하는 <보-보>중첩연결수단(740)에 적용되는 두 형식의 <보-보>브라켓(740)을 보여준다. 상기 <보-보>브라켓(740)로 단일브라켓(741)과 이중브라켓(742,743)의 형식으로 적용이 가능하다. 상기 이중브라켓(742,743) 가운데 하나를 적용하면 단일브라켓(741)의 형식이 된다. 한 겹으로 된 상기 가대보쌍(120) 사이에는 일정 간격으로 직교의 가대보가로대(130)를 부착하여 비렌덜트러스(Vierendeel Truss)가 형성됨으로써 수평하중에 대한 좌굴 (buckling)에 대항하는 내하중구조가 된다. 상기 가대보가로대(130)는 ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 가대보쌍(120) 사이를 연직으로 직결 나사 등의 체결수단으로 연결하며, 상기 한 쌍의 가대보가로대(130)는 배면을 맞대어 고정하여 형성된다.
- [613] 도면 내 참조부호 (c)는 상기 참조번호 (b)에서 두 겹의 지붕보(210;211,212)에 두 겹으로 된 가대보쌍(120;122,123&124,125)의 적용되는 이중브라켓(744,745)와 단일브라켓(746) 형식의 <보-보>브라켓(740)을 보여준다. 상기 이중브라켓(744,745)는 하나의 평판을 재단하고 절곡하여 형성되고, 그 가운데 하나를 선택적으로 적용할 수도 있다. 우측의 상기 단일브라켓(746)은 평판을 재단하여 용접수단으로 형성된 것을 보여준다. 각각 곡면형 장방형단면을 갖는 두 겹으로 된 상기 가대보쌍(120) 사이에 적용되는 상기 가대보가로대(130)는 ㄷ 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서 곡면형으로 형성된다.
- [614] 도 39에 도시된 바는, 기본골조 지붕면의 기본골조 지붕면의 꼭짓점 또는 변을 형성하는 입면프레임의 기둥과 지붕보의 고정을 위한 <기둥-보>브라켓(750)과 상기 지붕보의 끝을 지붕보파샤로 마감하는 <지붕보-파샤>브라켓(380)을 하나로 일체화한 <통합>브라켓(790)의 적용과 주부재와 다른 기둥(270)의 결합을 보여주는 것이다.
- [615] 도면 내 참조부호 (a), (b)와 (c)는 상기 다각평면 꼭짓점의 형성에서 참조부호 (a)는 한 겹의 주부재로 된 기둥(220)과 지붕보(210)를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750)과, 다각평면의 볼록한 꼭짓점을 형성하는 두 지붕보파샤(341,343)로 지붕보(210)의 끝에 고정하는 <지붕보-파샤>연결수단(380)을 하나로 일체화한 <통합>연결수단(790)을 보여준다. 상기 <통합>연결수단에 적용되는 판형브라켓인 <통합>브라켓(790)을 이중브라켓(791,792)의 형식으로서 관련 주부재인 기둥(220), 지붕보(210)와 지붕보파샤(341,343)의 배면에 접하여 용접, 직결나사 또는 볼트-너트 등에 의하여 간접체결방식으로 고정된다.
- [616] 도면 내 참조부호 (b)는 두 겹의 주부재로 된 기둥(221,222)과 지붕보(211,212)를 고정하는 <기둥-보>연결수단과 다각평면의 오목한 꼭짓점을 형성하는 한 겹의

두 지붕보파샤(341,343)로 지붕보(210)의 끝에 고정하는 <지붕보-파샤>연결수단을 하나로 일체화한 <통합>연결수단(790)을 보여준다. 상기 <통합>연결수단에 적용되는 판형브라켓인 <통합>브라켓(790)을 이중브라켓(793,794)의 형식으로서 상기 지붕보파샤(341,343)의 배면에 접하고 두 겹의 기둥(221,222)과 지붕보(211,212) 각각의 사이에 삽입되어 고정된다.

[617] 도면 내 참조부호 (c)는 참조부호 (b)에서 다각평면의 오목한 꼭짓점을 형성하는 한 겹의 두 지붕보파샤(341,343)의 배면에 기둥(223,225)을 부가하여 기존의 두 겹의 기둥(221,222)에 더하여 하나의 기둥으로 일체화 한 것으로 이를 위한 <기둥-보>연결수단과 <지붕보-파샤>연결수단을 하나로 일체화한 <통합>연결수단(790)을 보여준다. 상기 <통합>연결수단에 적용되는 판형브라켓인 <통합>브라켓(790)을 이중브라켓(795,796)의 형식으로서 상기 지붕보파샤(341,343)와 부가된 기둥(223,225)의 배면에 접하고, 두 겹의 기둥(221,222)과 지붕보(211,212) 각각의 사이에 삽입되어 고정된다.

[618] 도면 내 참조부호 (d), (e), (f)와 (g)는 상기 다각평면의 한 변의 중간부위에 입면프레임이 위치한 기본골조의 형성에 관한 것으로, 참조부호 (d)는 한 겹의 주부재로 된 입면프레임의 기둥(220)과 지붕보(210)를 고정하는 <기둥-보>연결수단(750)과 다각평면의 변을 형성하는 한 지붕보파샤(340)로 지붕보(210)의 끝에 고정하는 <지붕보-파샤>연결수단(380)을 하나로 일체화한 <통합>연결수단(790)로 판형브라켓인 <통합>브라켓(790)의 적용을 보여준다. 참조부호 (e)는 참조부호 (d)의 기둥(221,222)과 지붕보(211,212)를 두 겹의 주부재로 형성한 것이다. 참조부호 (f)는 참조부호 (e)의 기둥(221,222)에 붙여서 상기 지붕보파샤(340) 배면에 기둥(223,225)을 부가하여 하나의 기둥으로 일체화 한 것으로, 이를 위한 <기둥-보>연결수단과 <지붕보-파샤>연결수단을 하나로 일체화한 <통합>연결수단(790)로서 판형브라켓의 <통합>브라켓(790)인 이중브라켓(797,798) 형식을 보여준다.

[619] 상기 참조부호 (d), (e)와 (f)의 <통합>연결수단(790)은 각각 전술한 참조부호 (a), (b)와 (c)와 유사한 판형브라켓의 형상으로 형성되고 간접체결방식으로 고정된다. 참조부호 (g)는 참조부호 (f)에서의 한 겹의 주부재를 두 겹으로 강화한 것으로, 상기 두 겹의 주부재는 각각의 배면을 맞대어 일체화한다. 기존의 기둥(221,222) 양측에 두 겹의 기둥(223,224&225,226)을 각각 위치하여 하나의 기둥으로 형성되도록 상기 지붕보파샤(340:341) 배면에 다른 수평재(342,344)를 부가하여 하나로 일체화한 판형브라켓인 <통합>브라켓(790)의 적용을 보여준다.

[620] 도면 내 참조부호 (h), (i)와 (j)는 상기 다각평면의 한 변인 지붕보파샤(340)의 중간부위에서 지붕보(210)가 고정되는 <지붕보-파샤>연결수단(380)이 주부재와 다른 형상의 기둥(270) 위에 고착되어 입면프레임이 형성됨으로써 기본골조가 만들어지는 것을 보여준다. 상기 <지붕보-파샤>연결수단(380)은 판형브라켓의 이중브라켓(381,722&723,724) 형식으로 되어, 참조부호 (h)는 상기

이중브라켓(381,722)로 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)를 고정하고, 이를 상기 수평재(210,340)와 다른 주부재인 원통형 기둥(270:271)으로 받쳐 고정하는 것이며, 그리고 참조부호 (i)는 판형브라켓이 상기 수평재 아래로 확장된 상기 이중브라켓(723,724)로 지붕보(210)와 지붕보파샤(340)를 고정하고, 이의 확장된 부분을 원통형 기둥(270:271)에 끼워 고정하는 것이다. 참조부호 (j)는 참조부호 (i)에서의 한 겹의 주부재를 두 겹으로 강화한 것으로, 상기 두 겹의 주부재는 각각의 배면을 맞대어 일체화한다.

- [621] 도 40에 도시된 바는, 태양공작물 평지붕이 처마(Eave)를 가질 수 있도록 입면프레임의 기둥과 지붕보 중간부위에서의 고정을 위한 <기둥-보>브라켓(750)의 적용과 내하중구조로의 변환을 위한 상기 기둥과 지붕보의 조합을 보여주는 것이다.
- [622] 도면 내 참조부호 (a)와 (b)는 곡면형 장방형단면을 갖는 주부재로 된 수평재(210)와 연직재(220)를 <기둥-보>연결수단(750)로 고정된 상기 입면프레임의 형성에 관한 것으로, 참조부호 (a)는 한 겹의 주부재로 된 보(210)와 기둥(220)의 고정에 판형브라켓인 <기둥-보>브라켓(750)로서 단일브라켓(751) 형식의 적용을 보여주고, 참조부호 (b)는 참조부호 (a)의 주부재에 각각 한 겹의 주부재를 더하여 두 겹으로 된 보(210:211,212)와 기둥(221,222)의 고정에 상기 <기둥-보>브라켓(750)의 적용을 보여준다.
- [623] 도면 내 참조부호 (c)와 (d)는 각각 도 9와 10에서 전술한 바와 같이, 각각 한 겹 또는 두 겹의 주부재를 하나 더 인접하게 부가하여 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재(약칭 ‘복합재쌍’)로 되는 입면프레임의 형성을 보여주는 것이다. 참조부호 (c)는 한 겹으로 된 두 지붕보(211,213)와 기둥(221,223)을 각각 <기둥-보>브라켓(751,752)로 고정된 두 입면프레임을 인접하게 위치하여 상기 복합재쌍 사이를 평면형 주부재가로대(230:231,232,233,234)로 고정하는 것이고, 참조부호 (d)는 두 겹으로 된 두 지붕보(210:211,212&213,214)와 기둥(220:221,222&223,224)을 각각 <기둥-보>브라켓(751,752)로 고정된 두 입면프레임 사이를 곡면형 주부재가로대(230:232,233)로 고정하는 것으로서, 전술한 도 9와 10에 대한 설명에서와 같이 수평하중에 대한 좌굴(buckling)에 대항하는 내하중구조를 형성하기 위하여 π 형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)인 상기 주부재가로대(230:231,232,233,234)는 복합재쌍(210,220) 사이에 연직으로 직결 나사 등의 체결수단으로 고정된다.
- [624] 도면 내 참조부호 (e), (f)와 (g)는 전술한 도 39에서의 설명에서 주부재와 다른 원통형 기둥의 적용과 같이, 곡면형 장방형단면을 갖는 주부재로 된 지붕보(210:212,212)의 한 부위를 원통형 기둥(271,272,273)으로 받쳐 고정되는 형식을 보여 주는 것이다. 참조부호 (e)는 한 겹으로 된 주부재인 지붕보(210)에 사각평면의 판형브라켓인 <기둥-보>브라켓(750)을 단일브라켓(751) 형식으로 부착하여 원통형 기둥(271)으로 받쳐 고정하거나, 참조부호 (f)는 참조부호 (e)의 사각평면의 판형브라켓의 하부를 돌출하여 지붕보(210)에 부착되는 육각평면의

<기둥-보>브라켓(750)을 형성하여 그 하부를 원통형 기둥(272)에 끼워 고정하는 것이다. 참조부호 (g)는 참조부호 (f)와 같은 형식의 <기둥-보>브라켓(750)을 두 겹의 지붕보(211,212) 사이에 고정하고 원통형 기둥(273)에 고정하는 것이다.

- [625] 도면 내 참조부호 (h)는 곡면형 장방형단면을 갖는 주부재로 된 지붕보(210:212,212)의 한 부위에서 기둥(220:221,212)을 고정하고 상기 지붕보(210) 바로 아래에 기둥(220) 상단에 도리(320)을 부착함에 있어서 인접한 판형브라켓인 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390)을 일체화하여 하나의 <통합>브라켓(790)을 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성하여 적용하는 것을 보여주는 것으로, 좌측은 한 겹의 주부재인 지붕보(210)와 기둥(220)에 적용되는 구조이고, 우측은 두 겹의 지붕보(210:211,212)와 기둥(221,221)에 관한 것을 보여준다. 상기 도리(320) 또한 적절한 길이로 재단하여 한 겹을 추가함으로써 기본골조가 내하중구조로 된다.
- [626] 도 41에 도시된 바는 본 발명의 기술사상에 따라 용접 등의 붙임 공정 없이 하나의 평판으로 재단되고 절곡되어 형성되는 판형브라켓의 형상을 예시한 것으로 전술한 도 3의 설명에서 처마를 갖는 횡단면프레임(206)과 측벽프레임(207)으로 기본골조 코너에 적용된 <보-보>브라켓, <가대보-파사>브라켓, <주부재>브라켓과 <기둥-보>브라켓이 일체화된 <통합>브라켓으로 형성되는 판형브라켓을 대상으로 한다.
- [627] 상기 판형브라켓은 주부재의 연결부위의 형상에 따라 형성되고, 상기 판형브라켓의 기본적 형상은 접촉선(820), 접촉각(830) 및 두 접촉면(840)을 포함하며, 상기 접촉선(820)은 두 주부재의 배면이 만나는 기준선이고, 상기 접촉각(830)은 두 주부재가 만나는 각도로 한 측의 예각과 다른 측의 둔각으로 구성되며, 상기 두 접촉면(840)은 상기 두 주부재 배면의 접촉부위 사각평면이고, 이 사각평면은 주부재 배면 폭의 한 변과 이에 상응하는 길이의 다른 변을 각각 한 쌍씩 포함하며, 상기 두 접촉면 합집합의 내측으로 오목한 한 꼭짓점의 외측 대변을 경사변(812)으로 하는 삼각평면이 부가된다.
- [628] 좌측부터 첫 번째 <보-보>브라켓(740)은 단일브라켓(741) 형식으로 적용된 것으로, 상기 <보-보>브라켓(740)은 계층화프레이밍 방식으로 하나의 수평재인 일차주부재 지붕보(211) 위에 다른 수평재인 이차주부재 남가대보(122)를 교차하여 얹은 어느 한 접촉부위에서의 연결에 적용되는 것으로, 상기 두 수평재 중 한 상기 일차주부재 배면에 상기 접촉선(820)을 중심에 두는 하나의 (긴)직사각면(약칭 ‘일차사각면: 841’)을 포함하고, 상기 접촉선을 기준으로 다른 상기 이차주부재 한 측 배면에 다른 (짧은)직사각면(약칭 ‘이차사각면: 843’)을 포함하고, 상기 일차사각면 꼭짓점부터 이차주부재의 접촉선 끝과 연결되도록 경사지게 확장되어 경사변(812)을 포함하는 삼각평면이 부가되어 육각평면을 형성하고, 상기 육각평면의 접촉선을 기준으로 이차사각면이 상기 접촉각(830) 가운데 예각(831) 또는 둔각으로 절곡되어 단일브라켓(741)이 형성되며, 상기 예각 및 둔각으로 절곡된 각각의 단일브라켓은 상기 육각평면을 이중으로

접치고, 이차사각면을 같은 평면에 두어 이중브라켓으로 형성될 수 있다.

- [629] 좌측 두 번째 <가대보-파샤>브라켓(710)은 이중브라켓(711,712) 형식이고, 우측 두 종류의 <가대보-파샤>브라켓(710) 중 하나는 이중브라켓(713,714) 형식이며 다른 하나는 단일브라켓(715,716) 형식이다. 상기 단일브라켓(715)의 변형된 형상의 <가대보-파샤>브라켓(716)은 내하중구조를 형성하기 위하여 삼각평면의 차용면(815)을 부가한 것으로, 이해를 돕기 위하여 두 점 쇄선 축을 중심으로 반시계 방향으로 60도 회전한 것이다.
- [630] 상기 <가대보-파샤>브라켓(710)과 <지붕보-파샤>브라켓은 플러시프레이밍 방식으로 수평재인 일차주부재(가대보파샤: 140 또는 지붕보파샤: 340)의 한 접촉부위에 다른 수평재인 이차주부재(가대보: 120 또는 지붕보: 211)의 끝 접촉부위의 연결에 적용되는 것으로, 상기 접촉선을 기준으로 두 직사각면(Rectangular plane)을 포함하고, 하나는 일차주부재 한 측 배면에 (약칭 ‘일차사각면: 848’), 다른 하나는 이차주부재의 끝 배면에 (약칭 ‘이차사각면: 849’) 각각 형성되고, 상기 일차사각면의 접촉선을 기준으로 이차사각면이 상기 접촉각(830) 가운데 예각(832) 또는 둔각으로 절곡되어 단일브라켓(713&714)를 형성하며, 상기 두 단일브라켓은 상기 일차사각면을 같은 평면에 두고 다른 상기 이차사각면을 이중으로 겹쳐 이중브라켓을 형성한다.
- [631] 가대보파샤가(140)가 계층화프레이밍 형식으로 지붕보파샤(340), 지붕보(212) 또는 보강보 위에 겹쳐 일렬로 놓인 일체화 구조로 된 기본골조 지붕면의 외곽을 마감하는 수평재(약칭 ‘외곽재’)로 형성되고, 상기 외곽재에 가대보(120) 또는 지붕보(211)의 연결을 위한 상기 <가대보-파샤>브라켓(710) 또는 <지붕보-파샤>브라켓 또한 상기 단일브라켓과 이중브라켓의 형식을 포함하며, 상기 단일브라켓은 상기 일차사각면(843&849)이 상기 가대보파샤와 지붕보파샤의 접촉부위 상하 두 배면(841,842&847,848)을 포함하여 가대보(122)의 경우 아래로 또는 지붕보(211)의 경우 위로 확장되어 형성되고, 상기 이차사각면이 상기 접촉선 밖의 한 꼭짓점부터 상기 확장된 일차사각면(711&712)의 상기 접촉선을 지나는 꼭짓점과 연결되도록 경사지게 확장되어 경사변(812)을 포함하는 삼각평면이 부가되어 형성되며, 상기 두 단일브라켓은 둘 중 하나의 적용 또는 둘 모두를 상기와 같은 방식으로 병합하여 상기 이중브라켓(711,712)가 형성되고, 상기 하나로 된 특정 형상의 단일브라켓(715)은 상기 일차사각면이 가대보의 경우 아래로 또는 지붕보의 경우 위로 확장될 뿐만 아니라, 상기 접촉선을 지나 두 배 옆으로 확장되어 형성된다.
- [632] 도면 내 중앙에 위치하는 기본골조 지붕면의 코너를 고정하는 <주부재>브라켓(760)은 단일브라켓(761) 형식으로 길이방향(Longitudinal direction)의 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means)으로 상기 외곽재의 연결에 적용되어 양측으로 반직선(Half-line)을 형성한다. 상기 단일브라켓(761)은 한 측에 지붕보파샤(340) 배면에 접하는 접촉면(841)과 그

위에 가대보파샤(140) 배면에 접하는 접촉면(842)을 포함하고, 다른 측에 지붕보(212) 배면에 접하는 접촉면(847)과 그 위에 가대보파샤(140) 배면에 접하는 접촉면(848)을 포함한다. 상기 <주부재>브라켓(761) 내에 표시된 실선은 관련 주부재(340,240,212)의 접촉선이다.

- [633] 도면 중앙 부위에서 상기 횡단면프레임(206)과 측벽프레임(207)은 각각의 기둥(221,222)을 하나(220)로 일체화하여 공유하는 구조로, 그 위에 상응하는 지붕보(211,212)을 고정하는 두 <기둥-보>브라켓이 일체화된 하나의 <통합>브라켓(790)이 이중브라켓(791,792) 형식으로 형성되어 적용되는 것을 보여준다. 상기 <통합>브라켓(791,792) 내 각각에 표시된 실선은 관련 주부재(221,222,211,212,140) 간의 접촉선이고, 점선은 상기 주부재의 외곽선을 나타낸다. 상기 <통합>브라켓(790:791,792)는 상기 관련 주부재 각각의 배면에 접하는 직사각면의 접촉면(844,846,845,847,848)이 형성되고, 상기 접촉면의 한 꼭짓점을 포함한 경사면(812)을 갖는 삼각평면이 부가된다.
- [634] 상기 직사각면의 접촉면(840)은 관련 주부재가 같은 평면상에 있을 경우 그 배면을 길이 방향으로 연장하여 겹치는 직사각면에서 배면의 끝이 포함되지 않는 각각의 변을 외측으로 일정 길이로 확장하여 형성되고, 관련 주부재의 배면이 일정 접촉각(830)을 갖고 교차할 경우 그 접촉선 또는 접촉점을 지나는 연직선을 기준으로 일정 길이의 두 가로변과 주부재 폭의 두 세로변으로 각각의 직사각면이 형성된다. 상기 경사면(812)을 포함하는 삼각평면은 상기 직사각면의 인접한 두 꼭짓점 또는 한 꼭짓점에서 일정 지점으로 이어 주부재 배면에 접하지 않는 평면으로 형성된다.
- [635] 상기 접촉각(830)을 갖는 두 직사각면과 삼각평면을 포함하는 판형브라켓은 하나의 평판으로 재단하여 절곡되어 관련 주부재의 연결수단으로 적용됨에 있어서 내하중구조가 되도록 설계된다.
- [636] 상기 <통합>브라켓(790)이 이중브라켓(791,792) 형식으로 제시되어 있지만, 둘 중에 하나를 택하여 단일브라켓(791/792)로 적용하여도 관련 주부재의 연결수단으로서 손색은 없다. 기본골조 내측의 단일브라켓(791)을 예시로, 상기 측벽프레임(207)의 지붕보(211)의 끝과 기둥(221)을 연결하는 <기둥-보>브라켓과 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(212)의 끝과 기둥(222)을 연결하는 <기둥-보>브라켓이 붙어 있으므로 관련 주부재 배면의 연직 접촉선(820)을 기준으로 이 둘을 병합하여 하나로 일체화한다. 상기 두 <기둥-보>브라켓은 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(212) 위에 가대보파샤(140)가 일체화 되어 상기 기본골조 지붕면의 상기 외곽재를 포괄하는 접촉면(844,845,846,847,848)과 경사면(812)을 갖는 삼각평면을 포함한다.
- [637] 상기 측벽프레임(207)에서 기둥(221)을 빼고 단순히 지붕보(211)만 부가하게 되면 상기 지붕보는 보강보로서 기능하게 되고, 상기 보강보는 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보(212)에 <주부재>브라켓 또는 상기 기둥(222)에

일정 접촉각을 갖는 <기둥-보>브라켓 방식으로 적용된다.

- [638] 도 42에 도시된 바는 본 발명의 기술사상에 따라 다수의 보와 기둥의 연결을 위한 판형브라켓의 형상을 예시한 것으로, (a)는 전술한 도 29의 설명에서 처마를 갖는 횡단면프레임(206c)을 측벽프레임(207c)으로 지지하는 기본골조에 <통합>브라켓(793,794,795,796)로 적용된 것으로 이해를 돕기 위하여 평면상에서 180도 회전하여 보여주는 것이며, (b)는 전술한 도 25의 설명에서 처마를 갖는 횡단면프레임(206e)에서 지붕(210)을 받치는 기둥(240) 상단에 도리(320)의 덧대기 고정에 <통합>브라켓(791)로 적용된 것으로, 상기 판형브라켓(793,794,791)은 지붕보(211,210) 위에 가대보쌍(122,124)을 고정하는 <보-보>브라켓(740)이 병합되는 형태이다.
- [639] 도면 내 참조부호 (a)의 상단에 <통합>브라켓은 이중브라켓(793,794) 형식으로 하나의<기둥-보>브라켓(750)과 셋의 <보-보>브라켓(740)이 병합된 형태이다. 상기 <기둥-보>브라켓(750)은 횡단면프레임(206c)의 지붕보(211)와 기둥(240)의 연결에 적용되고, 상기 셋 <보-보>브라켓(740)의 가운데 하나는 상기 지붕보(211)를 측면프레임(207c)의 지붕보(212)로 받쳐 고정하고, 다른 두 <보-보>브라켓(740)은 상기 횡단면프레임(206c)의 지붕보(211) 위에 가대보쌍(122,124)을 고정하는 데 적용된다. 상기 이중브라켓(793,794) 둘 가운데 하나(793)만 적용하여도 관련 주부재(211,240,212,122,124)의 연결에 지장이 없지만, 둘 모두를 적용하고 주부재인 두 지붕보(211,212)와 기둥(240)을 한 겹 더 각각의 배면에 붙여 두 겹의 주부재로 강화될 수 있다.
- [640] 도면 내 참조부호 (a)의 하단에 <통합>브라켓은 이중브라켓(795,796) 형식으로 하나의 <기둥-보>브라켓(750)과 둘의 <보-보>브라켓(740)이 병합된 형태이다. 상기 <기둥-보>브라켓(750)은 횡단면프레임(206c)의 바닥보(361)와 기둥(240)의 연결에 적용되고, 상기 두 <보-보>브라켓(740)의 가운데 하나는 상기 바닥보(361)를 측면프레임(207c)의 바닥보(362)로 받쳐 고정하고, 다른 하나는 상기 바닥보(361) 위에 난간수평재인 대수평재(610)가 고정된다. 상기 난간수평재는 상기 측면프레임(207c)에 일체화 되어 연직적 내하중구조가 되도록 한다. 상기 이중브라켓(795,796) 둘 가운데 하나(796)만 적용하여도 관련 주부재(240,361,362,610)의 연결에 지장이 없지만, 둘 모두를 적용하고 주부재인 두 바닥보(361,362)와 기둥(240)을 한 겹 더 각각의 배면에 붙여 두 겹의 주부재로 강화될 수 있다.
- [641] 상기 네 <통합>브라켓(793,794,795,796) 내 각각에 표시된 실선은 관련 주부재(211,240,122,124,212,361,610,362) 간의 접촉선이고, 점선은 상기 주부재의 외곽선을 나타낸 것으로, 상기 관련 주부재 각각의 배면에 접하는 직사각면의 접촉면(841,842,843,844,845,846,847,848)이 형성되고, 상기 접촉면 합집합의 내측으로 오목한 한 꼭짓점의 외측 대변을 경사변(812)으로 하는 삼각평면이 부가된다. 상기 경사변(812)을 포함하는 삼각평면은 상기 접촉면이 밖으로 확장되어 형성되면서 판형브라켓이 내하중구조가 되도록 하면서 두 겹

주부재의 적용이 가능하도록 고려된다.

- [642] 관련 주부재 모두의 연결을 위한 두 <통합>브라켓(793,796)에서 하부의 수평재(212,362)에 접하는 면인 접촉면(845,848)에 부가되는 삼각평면은 인접한 다른 접촉면(841,846)에서 빌려오는 차용면(815)으로 형성된다. 상부에 위치하는 <통합>브라켓(793)의 하단 접촉면(845)은 인접한 삼각평면과 겹치는 부분이 존재하는 중첩면(814)이 되기도 한다. 상기 중첩면(814)과 차용면(815)의 형상은 내하중구조가 되도록 고려되어 정해진다.
- [643] 도면 내 참조부호 (b)는 단일브라켓 형식의 <통합>브라켓(791)로서 하나의 <기둥-보>브라켓(750)과 <기둥-도리>브라켓(390), 그리고 둘의 <보-보>브라켓(740)이 병합된 형태이다. 상기 <통합>브라켓(791)은 관련 주부재(210,240,124,122,320)에 상응한 사각평면의 접촉면(841,842,843,844,845)을 가지고, 상기 주부재의 배면이 접촉하는 접촉선으로 수평접촉선(822)와 수직접촉선(824)을 포함하며, 상기 접촉면 합집합의 내측으로 오목한 한 꼭짓점의 외측 대변을 경사변(812) 또는 곡선변(813)으로 하는 삼각평면이 부가된다. 상기 곡선변(813)은 단순히 기본골조에 부가되는 다른 구성품인 부유체의 외형에 따른 것으로 본 발명의 기술사상을 한정하는 것은 아니다.
- [644] 도 43에 도시된 바는 기둥과 보의 교차연결을 위한 판형브라켓의 형상을 예시한 것으로, (a)는 전술한 도 13의 설명에서 언급한 다층형(Multistory building type) 기본골조에 적용되는 플랫폼프레이밍(Platform Framing) 방식을 편의에 따라 평면상에서 180도 회전하여 보여주는 것이며, (b)는 보와 기둥의 직교에 적용되는 발룬프레이밍(Balloon framing) 방식을 보여 주는 것이다.
- [645] <가대보-과샤>연결수단과 <지붕보-과샤>연결수단은 각각 두 수평재의 상기 플러시프레이밍 방식에 의하고, <보-보>중첩연결수단은 두 수평재의 상기 계층화프레이밍 방식에 의하며, <기둥-보>연결수단과 <기둥-도리>연결수단은 연직재인 기둥과 수평재인 보와 도리의 연결에 의하여 기본골조를 형성함에 있어서, 상기 기둥과 보의 연결은 플랫폼프레이밍 형식을 취하고, 상기 기둥과 도리의 연결은 발룬프레이밍 형식을 취하는 것이 일반적이다.
- [646] 도면 내 참조부호 (a)의 <통합>브라켓(790)은 이중브라켓(791,792) 형식으로 세 <기둥-보>브라켓(750)이 병합된 형태이다. 상기 세 <기둥-보>브라켓(750)의 하나는 측벽프레임(207e)의 기둥(241)과 지붕보(211), 다른 하나는 측벽프레임(207f)의 기둥(242)과 지붕보(212), 그리고 나머지 하나는 횡단면프레임(206c)의 기둥(243)과 하층의 보강보(312)에 적용된다. 상기 기둥(241,242)을 일체화하여 하나(240)로 공유되고 그 위에 다른 기둥(243)을 부가하여 상기 세 입면프레임(207e,207f,206c)의 고정에 두 판형브라켓(791,792) 모두가 요구되며, 관련 주부재 각각에 한 겹을 더하여 두 겹의 주부재로 내하중구조가 되도록 허용된다.
- [647] 상기 <통합>브라켓(790:791,792) 내 접촉면(841,842,843,844,845,846)은 상응한

관련 주부재(212,312,211,243,242,241) 배면에 접하고, 상기 배면이 접하는 접촉선으로 수평접촉선(822)과 수직접촉선(824)을 포함하며, 상기 접촉면 합집합의 내측으로 오목한 한 꼭짓점의 외측 대변을 경사면(812)으로 하는 삼각평면이 부가된다.

- [648] 도면 내 참조부호 (b)의 <통합>브라켓(790)은 단일브라켓(791) 형식으로 두 <기둥-보>브라켓(750)이 병합된 형태이다. 상기 두 <기둥-보>브라켓(750)의 하나는 기둥(225)과 지붕보(214), 그리고 다른 하나는 상기 지붕보(214)와 다른 기둥(226)의 고정에 적용된 것이다. 상기 지붕보(214)는 하나로 하여 중간 부위에 같은 평면의 배면으로 직교하도록 두 기둥(225,226)을 맞대어 고정한다. 관련 주부재(225,214,226) 배면에 한 겹의 주부재로서 하나의 기둥(227)과 두 지붕보(215,216)를 부가하여 내하중구조의 직교형태가 완성된다.
- [649] 상기 <통합>브라켓(790:791) 내 접촉면(841,842,843)은 상응한 관련 주부재(225,214,226) 배면에 접하고, 상기 배면이 접하는 접촉선으로 수평접촉선(822)을 포함하며, 상기 접촉면(841,842,843)에서 한 접촉면과 다른 접촉면의 인근 꼭짓점을 연결하여 경사면(812)이 포함된 삼각평면이 부가된다.
- [650] 도 44에 도시된 바는 본 발명의 기술사상에 적용되는 주부재(Main member)의 전형적 형상을 보여주는 것이다.
- [651] 상기 주부재는 재료, 공정 및 형상과 관련한 하기 특징을 포함하고, 상기 주부재의 재료는 금속, 합성수지 및 복합재료를 포함하며, 상기 주부재의 성형공정은 냉간 또는 열간 압연성형공정(Roll forming process), 압출성형공정(Extrusion process), 인발성형공정(Pultrusion process) 및 복합재료성형공정(Composite material manufacturing process)을 포함하고, 상기 주부재의 단면형상은 ㄷ형, C형(Channels), ㄱ형, H형 및 I형을 포함하며, 상기 주부재는 단일한 상기 단면형상으로 형성되거나, 혼합된 상기 단면형상을 갖는 수평재와 연직재를 포함하고, 상기 단면형상에 ㄱ형(Angles) 및 T형을 더 포함하고, 둘 이상의 상기 주부재를 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)로 병합하여 형성되는 복합적 부재를 더 포함한다.
- [652] 도면 내 참조부호 (a)와 (c)는 특정한 형상을 가지며, (b)는 ㄷ형이고 (d)는 C형(Channels)이며, (e)는 ㄱ형으로 장방형단면(Rectangular section)을 가지는 수평 또는 연직의 장대형부재(Long span member)을 보여준다. 상기 장방형단면은 높이(H)의 장변(512)과 폭(B)의 단변(514)로 형성되는 직사각면으로, 상기 장변(512)을 포함하는 면은 배면(Backside: 516)과 정면(Frontside: 517)으로 구성되고, 상기 단변(514)을 포함하는 면은 상면(Upper side: 518)과 하면(Bottom side: 519)으로 구성된다. 상기 장방형단면의 배면(516)은 닫힌 쪽의 면이고, 상기 정면(517)은 열린 쪽의 면이다. 상기 장방형단면의 주부재는 한 겹으로 수평재나 연직재로 적용할 수 있지만 내하중구조의 형성을 위해서 동일하거나 유사한 주부재를 한 겹 더 부가하여

각각의 배면을 맞대고 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재를 형성할 수 있다.

- [653] 상기 장방형단면 외의 주부재에 포함되는 것으로 도면 내 참조부호 (f)의 H형, (g)의 I형, (h)의 ㄱ형(Angles), (i)의 T형 단면형상을 가지는 장대형부재가 있다. 상기 주부재 외에 원통형기둥(Cylindrical column)과 각관기둥(Square tube pillar)을 더 포함하며, 둘 이상의 상기 주부재를 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)로 병합하여 형성되는 복합적 주부재로 장대형부재를 형성할 수 있다.
- [654] 상기 장방형단면(a,b,c,d,e)의 주부재는 본 발명에 따른 기본골조의 일반적인 수평재와 연직재로 적용되고, 나머지 단면형상(f,g,h,i)과 원통형기둥, 각관기둥, 복합적 주부재는 상기 기본골조의 보강보, 도리나 기둥 등에 적용된다.
- [655] 상기 특정한 형상을 가진 도면 내 참조부호 (a)와 (c)는 단면형상으로 특정한 장방형단면을 가진 주부재를 보여주는 것으로, 상기 장방형단면은 한 장변(H: 512,516)과 두 단변(B: 514,518,519)을 포함하며, 상기 장변 측을 배면(Backside: 516)으로 두고, 그 양측에 상기 단변(514)이 직각으로 각각 돌출되도록 절곡되어 두 측면(Flanks:518,519)을 형성하고, 이에 따라 상기 장방형단면은 ㄷ형이 되며, 상기 두 단변 끝에는 각각 플랜지(Flange: C)와 마감(End: D)을 포함하고, 상기 플랜지는 상기 단변 끝에서 직각으로 장변과 평행되게 절곡되며, 이에 따라 상기 장방형단면은 C형상(Channel)이 되고, 상기 마감은 상기 플랜지 끝에서 다시 직각으로 내측으로 절곡되어 정면(Frontal side)을 형성하며, 상기 장변, 단변, 플랜지와 마감 사이에 조성되는 모서리는 일정 곡률반경을 가진 둥근 형상을 포함하고, 상기 장변은 내측으로 깊이가 다른 두 쌍의 볼록한 곡부(Convex)를 포함하며, 상기 곡부는 깊이가 작은 소곡부와 깊이가 큰 대곡부를 포함하고, 상기 소곡부와 대곡부는 일정 간격을 두고 상기 장변 끝에서 내측으로 각각 양측에 대칭적(Symmetrical)으로 형성된다.
- [656] 도 45에 도시된 바는 태양가대(100)의 가대보쌍(120)과 입면프레임(206a,206b)의 지붕보(210)가 거의 직교하는 개념의 태양공작물을 상(a)하(b)로 분해하여 보여주는 것이다.
- [657] 본 발명의 기술사상에 따라 태양패널(170)은 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구 지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)으로 설치된다. 이에 따라 가대보쌍(120:122,124)는 동서방향으로 일정 간격으로 평행되게 배치되고, 상기 가대보쌍(120) 위에 상기 경사각을 갖는 경사지지대(160)가 고착되며, 상기 태양패널(170)은 상기 경사지지대 위에 이어 붙여 설치된다. 상기 가대보쌍(120)의 사이는 가대보가로대(130)으로 고정되고, 그 끝은 가대보파샤(140)로 마감되어 상기 태양가대(100)는 내하중구조로 형성된다.
- [658] 도면 내 참조부호 (a)는 상기 태양가대(100)를, 그리고 (b)는 상기

태양가대(100)를 지지하는 기본골조를 보여준다. 상기 기본골조는 양측에 처마를 갖는 입면프레임(200)으로 형성되며, 상기 입면프레임은 박스프레임(203a&203b) 형식으로 된 두 횡단면프레임(206a&206b)이다. 좌측의 횡단면프레임(206a)는 한 겹 또는 두 겹으로 일체화 된 주부재인 양측의 기둥(221,241), 지붕보(211)와 바닥보(361)로 박스프레임(203a)이 형성되고, 우측의 횡단면프레임(206b)는 동일한 주부재를 일정 간격으로 배치하고 그 사이를 주부제가로대(230:232,234)로 고정하여 복합재쌍(560)으로 된 양측의 두 기둥(222,223&242,243), 두 지붕보(212&213)와 두 바닥보(362&363)로 박스프레임(203b)이 형성된다.

[659] 상기 지붕보(210:211,212,213)의 끝을 지붕보파샤(340:341,342)로 마감하고, 상기 지붕보파샤(340)와 지붕보(210) 위에 평행되게 가대보파샤(140)가 일체화되어 상기 태양공작물 평지붕의 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 '외곽재')로 형성됨으로써 상기 외곽재를 매개로 상기 기본골조는 내하중구조로 강화된다.

[660] 상기 태양공작물은 태양가대(100)가 적절한 향의 경사각을 가질 수 있는 입지에 적용되는 것을 보여주는 것으로, 상기 태양가대의 가대보쌍(120)은 상기 기본골조의 지붕보(210) 위에 얹혀 계층화프레이밍(Layered framing: 덧대기) 형식으로 고정되며, 이에 따라 상기 가대보(122,124)와 지붕보(210)로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 되고, 이에 더하여, 상기 가대보쌍(120) 위에 상기 경사지지대(160)가 고정됨으로써 상기 평지붕은 내하중구조(Load bearing structure)로 된다.

[661] 도 46에 도시된 바는 태양가대(100)의 가대보쌍(120)과 입면프레임(206a,206b)의 지붕보(340)가 거의 평행되게 놓인 개념의 태양공작물을 상하로 분해하여 보여주는 것이다. 상기 태양공작물은 전술한 도 19와 도 22의 설명에서 다른 것을 대상으로, 독해를 돕기 위하여 평면상에서 일정 각도로 회전하여 도시하였다.

[662] 전술한 도 45에 대한 설명대로, 본 발명의 기술사상에 따라 태양패널(170)이 적절한 향의 경사각으로 설치됨에 따라 가대보쌍(120:122,124)는 동서방향으로 일정 간격으로 평행되게 배치되어 그 위에 경사지지대(160)가 고착되며, 그 끝은 가대보파샤(140)로 마감되어 상기 태양가대(100)는 내하중구조로 형성된다.

[663] 도면 내 참조부호 (a)는 상기 태양가대(100)를, 그리고 (b)는 상기 태양가대(100)를 지지하는 기본골조를 보여준다. 상기 기본골조는 한 측에 처마를 갖는 입면프레임(200)으로 형성되며, 상기 입면프레임은 포털프레임(202) 형식으로 된 세 횡단면프레임(206g,206h&206i)과 하나의 측벽프레임(207b)이다. 좌측과 우측의 횡단면프레임(206g&206i)는 한 겹 또는 두 겹으로 일체화 된 주부재인 양측의 기둥(221,241&225,245)과 지붕보(211&215)로 포털프레임(202)이 형성되고, 중앙의 횡단면프레임(206h)은 동일한 주부재를 일정 간격으로 배치하고 그 사이를 주부제가로대(230:232,234)로 고정하여

복합재쌍(560)으로 된 양측의 두 기둥(222,242&223,243)과 두 지붕보(212&213)로 포털프레임(202)이 형성된다.

- [664] 상기 지붕보(210:211,212,213,214)의 양끝을 지붕보파사(340)로 각각 마감하고, 상기 지붕보파사(340)와 지붕보(210) 위에 평행되게 가대보파사(140)가 일체화되어 상기 태양공작물 평지붕의 외곽을 마감하는 구조의 수평재(약칭 ‘외곽재’)로 형성됨으로써 상기 외곽재를 매개로 상기 기본골조는 내하중구조로 강화된다.
- [665] 전면에 위치하는 측벽프레임(207b)은 양측의 기둥(224,244)과 지붕보(214)로 포털프레임(202)을 형성하여, 상기 지붕보(214)가 다른 횡단면프레임(206g,206h&206i)의 처마를 갖는 쪽 기둥(221,222,223&225) 상단에 부착되어 각각의 지붕보(211,212,213&215)를 지지하는 구조가 되어 상기 태양공작물이 강화된다. 상기 측벽프레임(207b)에서 양측의 기둥(224,244) 없이 지붕보(214)만 적용될 경우, 상기 지붕보는 기본골조를 형성하는 도리(Purlin)가 된다.
- [666] 상기 가대보쌍(120)이 세 횡단면프레임(206g,206h&206i)과 거의 같은 방향으로 배치되므로, 이를 받치는 구조로 상기 횡단면프레임의 지붕보(211,212&213,215) 사이에 다수의 보강보(310)를 동일한 평면상에서 일정 간격으로 배치하여 고정하고, 상기 다수의 보강보(310) 위에 상기 가대보(122,124)를 고정하여 형성되는 평지붕은 #형태의 래티스구조가 되어 상기 태양공작물은 내하중구조(Load bearing structure)가 된다. 또한 중앙의 횡단면프레임(206h)의 주부재에 적용된 복합재쌍(560)을 상기 보강보(310)에도 적용함으로써 상기 태양공작물이 하중에 대하여 강화되는 효과를 기대한다.
- [667] **[[실시예 7]]**
- [668] 도 47에 도시된 바는 본 발명에 따른 건축구조물에 적용되는 실시예 7로서, 참조부호 (a)의 건물옥상(950)과 참조부호 (b)의 건물지붕(970) 위에 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.
- [669] 도면 내 참조부호 (a)는 창고나 공장, 작업장 등 건물의 박공지붕(Gable roof: 970)을 포함한 다양한 형식의 지붕 위에 평지붕을 갖는 태양공작물을 부가하여 하부 공간의 원래 용도에 지장을 주지 않는 태양에너지의 생산용도를 겸한 다용도 태양에너지시스템의 적용에 관한 것이다.
- [670] 상기 지붕(970)을 가로질러 입면프레임(200)으로 처마(Eave)를 갖거나 그렇지 않은 포털프레임(202) 형식의 횡단면프레임(206a,206b)을 일정 간격으로 배치하여 지표면(900) 또는 지붕(970) 위에 고착한다. 상기 지표면(900)에 정착되는 횡단면프레임(206a)과 지붕(970) 위에 고착되는 횡단면프레임(206b)은 상기 건물지붕의 내하중 상태나 다른 여건에 따라 선택적으로 적용된다. 상기 횡단면프레임(206a,206b)의 지붕보 중간 부위를 지지하는 하나 이상의 기둥을 부가함으로써 지붕보의 하중을 분산하는 효과를 기대할 수 있다.

- [671] 상기 건물지붕(970)을 덮는 포털프레임(202)의 지붕보 끝을 지붕보파샤(340)로 마감하여 기본골조의 지붕면 외곽을 형성하며, 그 위에 태양가대(100)를 고착함에 있어서 가대보파샤(140)를 상기 평지붕 외곽의 지붕보파샤(340)나 지붕보와 일체화하여 내하중구조로 형성하여 상기 태양공작물을 강화한다.
- [672] 도면 내 참조부호 (b)는 아파트나 상용건물(Office building)의 옥상(Rooftop: 950)에 태양공작물을 부가하여 하부 공간의 추가적 활용과 태양에너지의 생산을 위한 다용도 태양에너지시스템의 적용에 관한 것이다. 상기 옥상(950) 외곽을 따라 입면프레임(200)으로 처마(Eave)를 갖거나 그렇지 않은 포털프레임(202) 형식의 횡단면프레임(206)을 상기 공간을 가로질러 일정 간격으로 배치하여 고착한다. 상기 입면프레임(200)의 높이는 상기 옥상(950)에 존재하는 출입구나 환배기 및 공조를 위한 시설물의 높이보다 높게 책정하여 태양공작물의 평지붕이 형성되도록 한다.
- [673] 상기 횡단면프레임(206)의 지붕보 끝을 지붕보파샤(340)로 마감하여 기본골조의 지붕면 외곽을 형성하며, 그 위에 태양가대(100)를 고착함에 있어서 가대보파샤(140)를 상기 평지붕 외곽의 지붕보파샤(340)나 지붕보와 일체화하여 내하중구조로 형성하여 상기 태양공작물을 강화한다.
- [674] **[[실시예 8]]**
- [675] 도 48에 도시된 바는 본 발명에 따른 토목구조물에 적용되는 실시예 8로서, 참조부호 (a)의 횡단보도(960), 참조부호 (b)의 교량(980)과 참조부호 (c)의 보도(990) 위에 태양공작물로 형성되는 ‘다용도 태양에너지시스템’을 개념적으로 보여주는 것이다.
- [676] 도면 내 참조부호 (a)는 도로(900)에 건설되는 횡단보도(960) 위에 태양공작물을 부가하여 하부 공간은 보행자의 통로로 그대로 활용하고 그 위에 태양에너지의 생산을 위한 다용도 태양에너지시스템의 적용에 관한 것이다. 상기 횡단보도(960) 길이방향(Longitudinal direction)으로 다수의 입면프레임(200)으로 처마(Eave)를 갖고 중간에 기둥이 부가되는 포털프레임(202) 형식의 횡단면프레임(206)을 상기 공간을 가로질러 일정 간격으로 배치하여 고착한다. 상기 횡단보도(960)은 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙(약칭: ‘도시계획시설 설치기준규칙’)」에 따라 건설되며, 이에 적용되는 상기 입면프레임(200)의 높이를 비롯한 상기 태양공작물의 규모는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙(약칭: ‘도로구조규칙’)」에서 정하는 바에 따른다.
- [677] 상기 횡단보도(960)에 적용되는 횡단면프레임(206)의 지붕보 끝을 지붕보파샤(340)로 마감하여 기본골조의 지붕면 외곽을 형성하며, 그 위에 태양가대(100)를 고착함에 있어서 가대보파샤(140)를 상기 평지붕 외곽의 지붕보파샤(340)나 지붕보와 일체화하여 내하중구조로 형성하여 상기 태양공작물을 강화할 수 있다.
- [678] 도면 내 참조부호 (b)는 교량(980)의 차도나 보도 위에 평지붕을 갖는

태양공작물을 부가하여 하부 공간의 원래 통행 용도에 지장을 주지 않는 태양에너지의 생산용도를 부가한 다용도 태양에너지시스템의 적용에 관한 것이다. 상기 보도의 폭 보다 넓은 태양공작물의 형성을 위하여 상기 교량(980)의 폭을 가로질러 입면프레임(200)으로 처마(Eave)를 갖거나 그렇지 않은 박스프레임(203) 형식의 횡단면프레임(206a,206b)을 일정 간격으로 배치하여 상기 교량(980) 상부에 설치한다.

- [679] 상기 교량(980)의 보도만 덮도록 된 경우 상기 처마(Eave)를 갖는 박스프레임(203) 형식의 횡단면프레임(206a)을, 그리고 상기 교량(980)의 차도와 보도 모두를 덮도록 된 경우 상기 박스프레임(203)의 지붕보를 하나로 일체화한 횡단면프레임(206b)을 적용한다. 상기 횡단면프레임(206a,206b)의 지붕보 끝은 지붕보파샤(340)로 마감되어 기본골조 지붕면의 외곽을 형성하며, 그 위에 태양가대(150)를 고착함에 있어서 동서방향으로 배치되는 가대보짱의 길이가 상기 평지붕의 외곽을 벗어나 일정하게 확장되어 그 끝을 가대보파샤(140)으로 마감되어 상기 태양공작물을 형성한다.
- [680] 교량 위에 설치되는 다용도 태양에너지시스템을 위한 태양공작물의 형성에 바닥판이 부가되는 상기 박스프레임(203)이 한정적으로 적용되는 것은 아니다. 상기 박스프레임(203) 대신에 포털프레임이 적용될 수 있지만, 이는 보도의 폭을 확장하는데 한계가 있을 수 있다.
- [681] 도면 내 참조부호 (c)는 차도 옆의 보도(990) 위에 평지붕을 갖는 태양공작물을 부가하여 하부 공간의 원래 보행 용도에 지장을 주지 않으면서 태양에너지의 생산용도를 부가한 다용도 태양에너지시스템의 적용에 관한 것이다.
- [682] 상기 보도(990)의 폭을 가로질러 입면프레임(200)인 외팔보프레임(201)과 포털프레임(202) 형식의 횡단면프레임(206a,206b)을 일정 간격으로 배치하여 정착하고 상기 횡단면프레임(206a,206b)의 지붕보 끝을 지붕보파샤(340)로 마감하고 외측의 지붕보파샤(340)에 별도의 기둥(250)을 부가하여 기본골조를 형성하고, 그 위에 태양가대(100)을 고착한다. 상기 태양가대(150)의 가대보짱 길이가 상기 평지붕의 외곽을 벗어나 일정하게 확장되어 그 끝은 가대보파샤(140)로 마감된다.
- [683] 전술한 본 발명의 적용 사례 대부분은 기본골조의 지붕면과 태양가대의 평면프레임이 동일한 외곽을 형성하여 내하중구조가 되지만, 도 48에 예시된 태양공작물은 상기 태양가대의 평면프레임이 상기 기본골조의 지붕면 외곽을 벗어나 확장되는 것을 보여준다. 본 발명의 기술사상에 따라 태양공작물 평지붕의 형성에서 동일한 또는 상이한 외곽을 둘 것인가에 대한 선택은 구조적 하중이나 경관 등을 고려하여 정해진다.
- [684] 본 발명의 기술사상에 따라 건물지붕을 덮거나 보도 위에 설치되는 상기 기본골조의 지붕면과 태양가대(100)의 평면프레임 사이에 불투수차양층(Impermeable & shade layer)을 포함하는 태양공작물을 형성함으로써 지붕 방수나 보행자의 안락함을 도모하는 효과를 추가적으로

기대할 수 있다.

- [685] 본 발명의 기술사상에 따른 태양공작물의 형성을 위한 적용대상은 건축구조물과 토목구조물을 포함하고, 상기 건축구조물은 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 상기 기본골조를 형성하여 완성되고, 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나 개선되도록 별도의 시설(약칭 ‘내부시설’)을 더 포함하거나 상기 건축물의 외부에 부가되어 설치되며(약칭 ‘외부설치’), 상기 건축구조물은 주거건물, 상가, 학교, 작업장, 공장, 창고, 축사, 재배사, 사육사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설 등의 건축물을 포함하고, 상기 내부시설은 별도의 유용설비로서 전력, 통신, 조명, 관수 및 농약·액비살포 설비 및 유해조수 방제망 등을 포함하며, 상기 외부설치는 상기 건축물의 평면적 전체 또는 일부의 지붕 위 또는 옥상이나 주변 공간에 기둥을 세워 상기 기본골조가 형성된다.
- [686] 상기 기본골조는 기존 또는 신규 상기 토목구조물에 부가하여 설치되거나 일체화하여 건설되며, 상기 토목구조물은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼, 도로방음터널 등을 포함하고, 상기 토목구조물의 내·외부 또는 경계에 기둥을 세워 회랑(Cloister)의 형태로 상기 기본골조가 형성된다.
- [687] 상기 기본골조가 설치되는 상기 공간은 지상과 수상 및 늪지를 포함하고, 상기 기본골조는 상기 공간의 경계 또는 내부에 기둥을 세워 설치되며, 상기 부유체를 포함하는 상기 기본골조의 수상 계류형식은 닻(Anchor)과 파일계류를 포함하고, 상기 닻은 상기 기본골조에 줄로 연결되어 수상바닥에 고정되며(부유식 수상골조: Floating structures), 상기 파일계류는 상기 기본골조에 상기 파일을 고정축으로 하여 상하로 일정 높이로 이동 가능한 실린더를 삽입하여 고정한다.(반부유식 수상골조: Semi-floating structures)
- [688] 상기 기본골조는 상기 별도의 유용설비에 더하여 일정 부위까지 덩굴식물이 유인되어 조경이 가능하도록 내부에 조경구조물을 더 포함하며, 상기 기본골조를 형성하는 상기 입체프레임의 지붕과 바닥 사이의 공간을 산책로, 통로 또는 캠핑데크 용도를 위한 시설을 포함하고, 상기 공간이 수상일 경우 그 하부에 수영장(Swimming pool) 또는 양어장 등을 포함한다.
- [689] 본 발명에 따라 태양패널을 포함하는 태양공작물과 관련하여 하기 단계들을 포함하여 달성되는 공정에 따른 ‘다용도 태양에너지시스템’의 건설방법은 다음과 같다.
- [690] (1) 상기 태양공작물을 주어진 대상체에 건설하기 위하여 준비하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 건설기획단계:
- [691] (a) 상기 태양패널이 적정한 향의 경사각이 되는 조건을 충족하도록 현장 수치지도(Digital map)와 GPS(Global Positioning System)을 활용하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 설계단계:
- [692] 1) 상기 공간의 외곽 범위를 측량하고, 상기 지붕보가 일정 높이가 되어 하나 이상의 지붕면이 형성되도록 하고, 상기 지붕면을 형성하는 지붕보 위에

- 가대보쌍이 얹혀 (사이를) 고정되도록 하며,
- [693] 2) 상기 가대보쌍은 태양패널이 북반구에서 정남향(또는 남반구에서 정북향)의 경사각을 가지도록 동서방향으로 배치되도록 하고,
- [694] 3) 상기 가대보쌍 위에 설치되는 경사지대의 경사각은 소재지의 위도에서 지구의 자전축 기울기(Oblivity $\approx 23.5^\circ$)를 뺀 값에서 더한 값까지의 범위 이내로 하거나, 연간 또는 특정 기간 동안 최대 에너지생산이 되는 경사각 값으로 미리 결정하여 성형되도록 하며,
- [695] 4) 상기 가대보쌍 간 정남향(또는 정북향)으로의 간격은 전후의 태양패널이 미치는 그들의 영향이 최소화 되도록 인접하지만 충분하게 거리를 두고,
- [696] 5) 상기 가대보와 지붕보로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 상기 입면프레임을 배치하며,
- [697] 6) 상기 가대보와 지붕보 간 교차각도(Angle of intersection)의 예각이 30도 이하일 경우 상기 보강보를 부가하여 지붕보와 같은 높이에서 플러시프레이밍(Flush framing) 형식으로 상기 입면프레임 사이를 고정하여 상기 가대보와 보강보가 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 하고,
- [698] 7) 결과적으로 상기 설계단계는 상기 입면프레임 내 기둥이 상기 대상체에 적정하게 배치되도록 다용도태양에너지시스템의 레이아웃을 정하는 단계;
- [699] (b) 상기 기둥의 기초부를 정착할 대상체의 후보 지점에 대한 조사를 수행하고,
- [700] (c) 상기 조사를 통한 상기 골조정착수단을 결정하며,
- [701] (d) 상기 기초부를 정착할 후보 지점이 상기 골조정착수단의 적용에 부적합할 경우 상기 설계단계에서 상기 기둥을 재배치하여 다용도 태양에너지시스템의 레이아웃을 확정하고,
- [702] (e) 상기 레이아웃에 따라 내재해 설계기준과 도로운송규정에 적합하도록 상기 태양공작물에 대한 상세설계를 완료하는 단계;
- [703] (2) 상기 태양가대와 기본골조의 구성요소를 공장에서 제작하는 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 공장제작단계:
- [704] (a) 도로교통법에서 정한 운송제한과 공장에서 현장까지의 운송여건을 조사하여 이에 따라 상기 태양가대와 기본골조의 주부재는 재단되고, 허용 규모로 조립되며,
- [705] (b) 현장에서 조립되고 연결수단을 고정하기 위한 주부재의 천공작업을 수행하고, 상기 기본골조의 형태에 따른 상기 입면프레임과 이에 부가되는 수평재와 연직재의 연결수단에 적용되는 판형브라켓을 제작하며,
- [706] (c) 상기 판형브라켓은 상기 주부재 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 형성되고;
- [707] (3) 상기 공장제작단계에서 제작된 다용도 태양에너지시스템의 상기 구성요소를 도로교통법에서 정한 바에 따라 현장으로 이송하는 현장이송단계;
- [708] (4) 상기 현장이송단계에서 이송된 상기 다용도 태양에너지시스템의 구성요소를 단위별로 조립하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 현장조립단계:

- [709] (a) 토지굴착작업, 골조조립작업 및 고소하중작업에서 요구되는 시공수단을 준비하고,
- [710] (b) 상기 설계단계에서 대상체 내 정해진 위치에 골조정착수단의 정착을 위한 콘크리트나 파일 기초를 상기 토지굴착시공수단으로 마련하며,
- [711] (c) 상기 골조조립시공수단으로 지상에서 조립하는 태양공작물의 구성요소의 규모를 고소하중시공수단의 역량을 감안하여,
- [712] 1) 상기 태양가대는 허용되는 규모에 따라 태양패널을 포함하거나 또는 제외하고 가대보강 단위로 경사지지대를 부착하여 조립하고,
- [713] 2) 상기 기본골조를 형성하는 상기 입면프레임은 개별로 조립되며,
- [714] (d) 상기 입면프레임은 상기 고소하중시공수단으로 들어서(Lifting) 상기 기초 위에 상기 골조조립시공수단으로 세워서(Erecting) 정착되고,
- [715] (e) 상기 기본골조의 조립은 상기 입면프레임의 사이에 주부재인 지붕보파샤, 지붕보 및 도리를 적용하여 상기 설계단계에 따라,
- [716] 1) 인접한 지붕보 끝을 상기 지붕보파샤로 고정하거나,
- [717] 2) 상기 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍 형식으로 상기 보강보로 고정하거나,
- [718] 3) 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered framing) 형식으로 상기 도리로 고정하며,
- [719] (f) 상기 기본골조의 지붕면 위에 상기 태양가대를 고소하중시공수단으로 올려서 상기 지붕보와 가대보를 고정하고, 상기 설계단계에 따라 가대보파샤를 부가하여 상기 태양공작물을 조립하고,
- [720] (g) 태양패널이 제외된 상기 태양가대의 경우 상기 태양공작물 지붕으로 태양패널을 고소하중시공수단으로 올려서 상기 경사지지대 위에 부착하여 상기 태양공작물을 현장 조립하여 구축 완료하는 단계;
- [721] (5) 상기 현장조립단계의 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 다용도 태양에너지시스템의 건설완성단계:
- [722] (a) 상기 태양공작물의 완성 후 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 나머지 부분에 대한 작업과 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나 개선되도록 별도의 시설을 부가하고,
- [723] (b) 현장 작업에서 사용된 상기 시공수단을 현장에서 철수하고 현장을 정리하며,
- [724] (c) 전기사업법 등 관련 법규에 따른 전력거래에서 요구하는 전력선을 연결하고 소요 전기설비를 부가 설치하여 시운전하고,
- [725] (d) 상기 시운전에 따른 안전과 성능 인증을 당국으로부터 획득하여 상기 다용도 태양에너지시스템의 건설을 완료하는 단계.
- [726] 이미 도시하고 전술한 본 발명의 실시예는 몇 가지 전형적 태양공작물에 관한 것으로 그 외에 다양한 변형된 형태나 용도에 따른 본 발명의 다양한 실시예를 들 수 있지만, 본 발명의 청구범위에서 묘사된 기술사상이 자명한 것은

구체적으로 도시되지 않고 보다 상세한 설명도 부가되지 않았다.

[727] 상기 ‘다용도 태양에너지시스템’의 건설방법은 본 발명에 따른 관련 구성품을 공장에서 제작하여 현장까지 운송한 다음, 현장에서 조립하여 건설이 되는 공정을 포함한다.

[728] 현장에서의 시공은 단순 조립과정이므로 결과적으로 고도의 건설 숙련공이 요구되지 않아 건축비용의 저감은 물론, 견고한 고품질 태양에너지건축물이 제공될 수 있다.

[729] 상기 바람직한 다양한 실시예를 들어 본 발명을 설명하였지만, 발명의 요지와 기술사상 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하고, 이러한 수정 및 변형은 제안된 청구의 범위에 속함은 자명하다.

청구범위

- [청구항 1] 지상 대상체에 조성되고 하부 공간의 활용을 겸한 태양에너지시스템으로서 태양에너지패널(Solar energy panel: 약칭 ‘태양패널’)을 포함하는 태양공작물(Solar structure set on land)은 상부에 태양가대(Solar rack)와 그 아래에 기본골조(Base frame)을 포함하고, 상기 태양가대는 2개로 된 한 쌍(A pair of 2 rack beams: 약칭 ‘가대보쌍’) 이상의 가대보(Rack beam), 경사지지대(Inclined support member)와 태양패널(Solar panel)을 포함하며, 상기 가대보는 수평재(Horizontal member)로서 동서방향으로 배치되며, 상기 가대보쌍은 남측의 남가대보(Southern rack beam)와 북측의 북가대보(Northern rack beam)를 포함하고, 상기 남가대보와 북가대보는 일정 간격으로 평행되게 놓이며, 다수의 가대보쌍은 일정 간격으로 평행되게 배치되고, 상기 경사지지대는 수평의 받침대와 미리 정해진 경사각을 갖는 경사대를 포함하며, 상기 받침대는 상기 남가대보와 북가대보 위 평면상에서 가로질러 직교형태로 고착되고, 상기 태양패널은 상기 경사대 위에 이어 붙여 고착되며, 상기 기본골조는 다수의 입면프레임(Elevation frame)과 기초부(Footing part)를 포함하고, 상기 입면프레임은 한 수평재(Horizontal member)인 지붕보(Roof beam)와 하나 이상의 연직재(Vertical member)인 기둥(Vertical Column)을 포함하며, 상기 지붕보는 상기 기둥 상단부위(Top part)에 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means)으로 고정되고, 상기 입면프레임은 상기 공간 내부를 가로지르거나(Crossing the inner space), 상기 공간 주변을 따라(Along the boundary) 배치됨에 있어서, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여, 이 지붕보 위에 상기 가대보가 고착됨으로써 하나 이상의 다각형 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성되도록 하고, 상기 지붕보는 상기 가대보와 다른 방향으로 배치되도록 하며, 상기 기초부는 상기 기둥의 하단부위(Bottom part)에 골조정착수단(Frame anchorage means)을 포함하여 상기 대상체에 정착되며, 상기 가대보는 상기 지붕보 위에 얹혀 <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means)으로 계층화프레이밍(Layered framing: 덧대기) 형식으로 고정되며, 이에 따라 상기 가대보와 지붕보로 함께 형성되는 태양공작물의

평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되고,
 상기 <기둥-보>연결수단과 <보-보>중첩연결수단은 각각 용접(Welding),
 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)에 의한
 직접체결이나, 판형브라켓(Plate type bracket)을 부가한 간접체결을
 포함하고,
 상기 기둥은 원통형기둥(Cylindrical column), 각관기둥(Square tube pillar),
 트러스형기둥(Truss type column) 또는 상기 가대보나 지붕보에 적용되는
 주부재(Main member)를 포함하며, 상기 대상체의 용도가 기능할 수
 있도록 일정 높이의 길이를 가지고,
 상기 주부재는 압연성형공정(Roll forming process)에 의한
 장방형단면(Rectangular section)을 갖는 수평 또는 연직의
 장대형부재(Long span member)를 포함하며,
 상기 태양패널은 결과적으로 적정한 방향의 적정한 경사각(북반구
 지역의 경우 남향의 북위도 경사각 또는 남반구 지역의 경우 북향의
 남위도 경사각 부근에서 정해진 값, 약칭 ‘적정한 향의 경사각’)으로
 설치되는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 2]

청구항 1에 있어서, 상기 태양가대와 상기 기본골조는 각각 하기
 구성요소를 선택적으로 더 포함함에 있어서,
 상기 태양가대의 구성요소로 수평재인 가대보파샤(Facia for rack beam)를
 더 포함하고,
 상기 기본골조의 구성요소로 수평재인 지붕보파샤(Facia for roof beam),
 보강보(Reinforcement beam) 또는 도리(Purlin)를 더 포함하며,
 상기 가대보파샤는 상기 가대보와 유사한 주부재로서, 인접한 가대보
 끝에 <가대보-파샤>연결수단(Rack beam-facia connection means)으로
 고정되고,
 상기 지붕보파샤는 상기 지붕보와 유사한 주부재로서, 인접한 지붕보
 끝에 <지붕보-파샤>연결수단(Roof beam-facia connection means)으로
 고정되며,
 상기 보강보와 도리는 상기 지붕보와 유사한 주부재로서, 상기 기둥 일정
 높이의 부위 사이에 수평으로 연결되고,
 상기 보강보는 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍(Flush
 framing) 형식으로 <기둥-보>연결수단(Column-beam connection
 means)으로 상기 입면프레임 사이에 고정되며,
 상기 도리는 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered
 framing) 형식으로 <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection
 means)으로 상기 입면프레임 사이에 고정되고,
 상기 <가대보-파샤>연결수단, <지붕보-파샤>연결수단,
 <기둥-보>연결수단과 <기둥-도리>연결수단은 용접, 직결나사 또는

[청구항 3]

볼트-너트에 의한 직접체결이나, 판형브라켓(Plate type bracket)을 부가한 간접체결을 포함하는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

청구항 2에 있어서, 상기 입면프레임(Elevation frame)은 외팔보프레임(Cantilever frame), 포털프레임(Portal frame), 박스프레임(Box frame), 파일프레임(Pile frame)과 혼합프레임(Mixed frame)을 선택적으로 포함함에 있어서, 상기 외팔보프레임은 한 연직재인 기둥 상단(Top part)과 한 수평재인 지붕보의 한 끝 부위(End part)를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되며, 상기 포털프레임은 두 연직재인 기둥 상단과 한 수평재인 지붕보의 양끝 부위를 각각 받쳐 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되고, 상기 박스프레임은 두 연직재인 기둥 상하단(Top and bottom part)에 두 수평재인 지붕보와 바닥보의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되며, 상기 파일프레임은 두 연직재인 기둥의 상단과 중간 부위(Intermediate part)에 두 상하수평재(Upper and lower horizontal members)인 지붕보와 바닥보 각각의 양끝 부위를 <기둥-보>연결수단으로 고정하여 형성되고, 이에 따라 상기 파일프레임은 상기 박스프레임에서 기둥이 아래로 돌출되어 연장되는 구조이며, 상기 혼합프레임은 상기 외팔보프레임, 포털프레임, 박스프레임 및 파일프레임을 선택적으로 혼합한 일체화 구조로 되어 상기 기본골조의 형성에 적용되고, 상기 지붕보와 바닥보는 각각의 양끝 부위는 각각 상기 기둥을 초과한 일정길이의 범위 { 지붕보의 경우 처마(Eave) 폭, 바닥보의 경우 발코니(Balcony) 폭 } 를 포함하며, 이에 따라 지붕보와 바닥보의 길이는 두 기둥 간 내·외측간격보다 같거나 길고, 상기 수평재와 연직재는 장방형단면(Rectangular section)을 가지는 주부재(Main member) 외에 원통형기둥(Cylindrical column), 각관기둥(Square tube pillar), I보(I beam) 또는 H보(H beam)가 포함되는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 4]

청구항 3에 있어서, 상기 주부재는 재료, 공정 및 형상과 관련한 하기 특징을 선택적으로 포함함에 있어서, 상기 주부재의 재료는 금속, 합성수지 또는 복합재료를 포함하며, 상기 주부재의 성형공정은 냉간 또는 열간 압연성형공정(Roll forming process), 압출성형공정(Extrusion process), 인발성형공정(Pultrusion process) 및 복합재료성형공정(Composite material manufacturing process)을 포함하고,

상기 주부재의 단면형상은 ㄷ형, C형(Channels), ㄱ형, H형 및 I형을 포함하며,
 상기 주부재는 단일한 상기 단면형상으로 형성되거나, 혼합된 상기 단면형상을 갖는 수평재와 연직재를 포함하고,
 상기 단면형상에 ㄱ형(Angles) 및 T형을 더 포함하고, 둘 이상의 상기 주부재를 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)로 병합하여 형성되는 복합적 부재를 포함하며,
 상기 주부재는 길이방향(Longitudinal direction)으로 일정 부위에서 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means)으로 고정되어 조립되고,
 상기 일정 부위를 기준으로 상기 주부재는 반직선(Half-line)을 형성하여 일정 각도(180도 이하)의 코너(Conner)를 가지는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 5]

청구항 4에 있어서, 상기 기둥, 가대보, 지붕보, 가대보파사, 지붕보파사, 보강보 및 도리는 각각 사용된 주부재와 유사한 주부재를 하나 더 포함하고,

한 겹의 두 주부재 배면을 맞대어 용접, 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결로 일체화 고정하여 하나의 두 겹 장대형부재를 형성하며, 상기 한 겹 또는 상기 두 겹의 주부재로 된 가대보쌍 사이에 가대보가로대(Cross strut for rack beam)를 포함하고,

상기 가대보가로대는 ㄷ형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 가대보쌍 사이를 직교형태로 직결 나사와 같은 체결수단으로 연결되며,

상기 한 쌍의 가대보가로대는 배면을 맞대어 고정하여 형성되고, 상기 한 겹 또는 두 겹의 주부재(각각 약칭 ‘단겹부재’와 ‘두겹부재’)를 하나 더 포함하여 평행되게 두고 쌍(Pair)으로 복합구조의 장대형부재로 된 주부재(약칭 ‘복합재쌍’: 각각 ‘단겹재쌍’과 ‘두겹재쌍’)가 형성되며, 상기 입면프레임은 상기 복합재쌍으로 된 기둥과 지붕보를 포함하고, 상기 복합재쌍 사이에 주부재가로대(Cross strut for main member)를 더 포함하며,

상기 주부재가로대는 ㄷ형상의 판형 고정쇠(Plate fixture)로서, 그 하나 또는 한 쌍을 상기 복합재쌍 사이를 직교형태로 직결 나사와 같은 체결수단으로 연결되고,

상기 한 쌍의 주부재가로대는 배면을 맞대어 고정하여 형성되며, 이에 따라, 상기 가대보가로대가 포함된 상기 가대보쌍과 상기 주부재가로대가 포함된 입면프레임은 비렌덜트러스(Vierendeel Truss)가 형성됨으로써 상기 태양공작물은 내하중구조가 되는 것을 특징으로 하는

‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 <가대보-파사>연결수단(Rack beam-facia connection means), <지붕보-파사>연결수단(Beam-facia connection means), <기둥-도리>연결수단(Column-purlin connection means), <보-보>중첩연결수단(Beam-beam superposition connection means), <기둥-보>연결수단(Column-beam connection means) 및 <주부재>이음연결수단(Main member joint connection means)은 각각 상응하는 두 주부재인 가대보와 가대보파사, 지붕보와 지붕보파사, 기둥과 도리, 가대보와 지붕보, 기둥과 지붕보 또는 보강보 및 주부재와 주부재의 연결수단으로 용접이나 직결나사 또는 볼트-너트에 의한 직접체결을 포함하고, 상기 연결수단은 두 주부재의 연결부위에 브라켓을 부가하여 용접(Welding)이나 직결나사(self drilling screw) 또는 볼트-너트(Bolt nut fastener)에 의한 간접체결을 더 포함하며, 상기 브라켓은 상기 주부재의 연결부위에 부착되는 형상으로 형성되고, 상기 브라켓의 형성수단은 주조(Casting processing), 프레스가공(Press processing), 판금가공(sheet metal processing) 및 복합재료가공(Composite material processing)을 포함하며, 상기 판금가공은 절단(Shearing), 절곡(Bending) 및 용접(Welding)의 성형수단(Forming means)을 포함하고, 상기 브라켓은 한 장의 판으로 형성되는 판형브라켓(Plate type bracket)을 포함하며, 상기 판금가공에 의하여 단일브라켓(Single bracket), 이중브라켓(Double bracket) 및 병합브라켓(Combined bracket)의 형식을 포함하고, 상기 단일브라켓의 형식은 하나(One piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 적용되며, 상기 이중브라켓의 형식은 둘(Two piece)로 형성되어 상기 연결부위 한 지점에 함께 적용되며, 상기 병합브라켓의 형식은 인접한 상기 연결부위가 둘 이상이거나 연결부위를 지나서 주부재가 셋 이상인 지점에 이에 상응한 브라켓의 형상을 병합하여 상기 단일브라켓 또는 이중브라켓으로 형성하여 상기 연결부위에 일체로 적용되며, 상기 판형브라켓은 상기 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 형성되고, 상기 판형브라켓은 <가대보-파사>브라켓, <지붕보-파사>브라켓, <기둥-도리>브라켓, <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓 및 <주부재>브라켓을 포함하고, 상기 <가대보-파사>브라켓은 <가대보-파사>연결수단에 적용되며,

상기 <지붕보-파사>브라켓은 <지붕보-파사>연결수단에 적용되고,
 상기 <기둥-도리>브라켓은 <기둥-도리>연결수단에 적용되며,
 상기 <보-보>브라켓은 <보-보>중첩연결수단에 적용되고,
 상기 <기둥-보>브라켓은 <기둥-보>연결수단에 적용되며,
 상기 <주부재>브라켓은 <주부재>이음연결수단에 적용되고,
 상기 <가대보-파사>브라켓, <지붕보-파사>브라켓, <기둥-도리>브라켓,
 <보-보>브라켓, <기둥-보>브라켓 및 <주부재>브라켓이 인접하여 상기
 관형브라켓이 겹칠 경우 겹치는 평면을 하나의 평면으로 재단하여 상기
 병합브라켓의 형식으로 <통합>브라켓으로서 상기 단일브라켓 또는
 이중브라켓으로 형성되어 상기 연결부위에 일체로 적용되는 것을
 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 7]

청구항 6에 있어서, 상기 대상체에 적용되는 태양공작물의 조성을
 목적으로 상기 기본골조를 형성하기 위한 입면프레임의 평면적
 조합형식으로 가로형식(Crosswise type)의 횡단면프레임(Cross sectional
 frame), 세로형식(Alongside type)의 측벽프레임(Side wall frame) 및
 혼합형식(Mixed type)의 혼합프레임(Mixed frame)을 선택적으로
 포함하고,

상기 횡단면프레임은 상기 입면프레임이 상기 대상체 내부를 가로질러
 일정 간격을 두고 다수가 배치되고 인접한 지붕보의 끝을 지붕보파사로
 또는 인접한 기둥의 상단이 다른 보강보로 연결되며,

상기 측벽프레임은 상기 입면프레임이 상기 대상체 내부 또는 외부
 경계선을 따라 길이방향(Longitudinal direction)으로 두 줄 이상으로
 일렬로 배치되고, 상기 두 줄 사이의 맞은편 두 기둥, 한 기둥과 지붕보
 또는 두 지붕보 간에 보강보로 (플러시프레이밍 방식으로) 연결되며,
 상기 혼합프레임은 상기 횡단면프레임과 측벽프레임이 선택적으로
 혼합해서 배치되는 형태이고,

상기 조합형식에 따라 배치된 상태에서 보강보나 지붕보의 연결부위에
 선택적으로 (동일한 주부재로 된) 기둥을 추가하거나, 도리를 인접한
 기둥에 (계층화프레이밍 방식으로) 고정하며,

상기 기본골조의 형식은 입체적으로 단동형(Single building type),
 연동형(Consecutive building type), 다층형(Multistory building type) 및
 기타형(Other construction type)을 선택적으로 포함하고,

상기 단동형은 상기 대상체 외부 경계선에 기둥이 배치되는 형식이며,
 상기 연동형은 상기 단동형을 바로 옆에 하나 이상을 더 붙여 건설하는
 형식으로 상기 대상체 내부에 한 줄 이상의 기둥을 포함하고,

상기 다층형은 상기 단동형이나 연동형 위에 같거나 적은 평면적의
 기본골조의 다수가 형성되며,

상기 기타형은 주어진 대상체의 형태에 따라 상기 단동형, 연동형 또는

다층형을 선택적으로 혼합하여 기본골조를 형성하고,
또한 상기 기본골조를 형성하기 위한 입면프레임의 병합적 조합형식으로
일차입체프레임과 이차입체프레임을 포함하며,
상기 일차입체프레임은 상기 입면프레임의 평면적 조합형식으로
형성되고,
상기 이차입체프레임은 상기 일차입체프레임이 상기 대상체에
지지되도록 상기 입면프레임의 수직적 조합형식으로 형성되며,
상기 대상체에 지지되도록 하는 수단은 부유체, 파일 또는
혼합지지방식을 포함하고,
상기 부유체는 상기 일차입체프레임 내 또는 하부에 설치되며,
상기 파일은 상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임 내 기둥에
부착되고,
상기 혼합지지방식은 상기 부유체를 포함하는 일차입체프레임 내 기둥에
상기 파일이 부착되어 지지되며,
상기 일차입체프레임 또는 이차입체프레임은 선택적으로
부차프레임(Subordinate frame)인 지붕, 바닥 및 벽 또는 난간을 더
포함하고,
상기 지붕은 상기 지붕보 위에 판형구조체(Sheet type structure)가
부가되어 고정되며,
상기 바닥은 상기 바닥보 위에 판형구조체가 부가되어 고정되고,
상기 벽은 상기 기둥 측면에 판형구조체를 부가되어 고정되며,
상기 난간은 상기 바닥 모서리에 상기 기둥과 일체화 입면구조로
형성되고,
이에 따라, 상기 지붕은 비가림구조가 되고, 상기 바닥과 벽은 안전구조가
되며 내부공간을 용도에 따라 분할하며, 또한 상기 지붕과 바닥은 수평적
하중을, 그리고 벽과 난간은 연직적 하중을 분담하는 구조로
태양공작물이 형성되는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.
[청구항 8] 청구항 7에 있어서, 상기 태양공작물이 조성되는 대상체는 경작지와
비경작지로 된 지표면, 그리고 건축구조물과 토목구조물을 포함하고,
상기 건축구조물은 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 상기
기본골조로 형성되어 완성되고, 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나
개선되도록 별도의 시설(약칭 ‘내부시설’)을 더 포함하거나 상기
건축물의 외부에 부가되어 설치되며(약칭 ‘외부설치’),
상기 건축구조물은 주거건물, 상가, 학교, 작업장, 공장, 창고, 축사,
재배사, 사육사, 양식장, 양어장 및 (반그늘)원예시설의 건축물을
포함하고,
상기 내부시설은 별도의 유용설비로서 전력, 통신, 조명, 관수,
농약·액비살포 설비 및 유해조수 방제망을 포함하며,

상기 외부설치는 상기 건축물의 평면적 전체 또는 일부의 지붕 위 또는 옥상이나 주변 공간에 기둥을 세워 상기 기본골조가 형성되고, 또한 상기 기본골조는 기존 또는 신규 상기 토목구조물에 부가하여 설치되거나 일체화하여 건설되며, 상기 토목구조물은 주차장, 공원, 하천, 교량, 철도, 도로, 교차로, 보도, 하수처리장, 정수처리장, 선착장, 계류장, (기차역)플랫폼, 도로방음터널을 포함하고, 상기 토목구조물의 내·외부 또는 경계에 기둥을 세워 회랑(Cloister)의 형태로 상기 기본골조가 형성되며, 상기 기본골조가 설치되는 상기 지표면은 지상과 수상 및 늪지를 포함하고, 상기 기본골조는 상기 대상체의 경계 또는 내부에 기둥을 세워 설치되며, 상기 부유체를 포함하는 상기 기본골조의 수상 계류형식은 닻(Anchor)과 파일계류를 포함하고, 상기 닻은 상기 기본골조에 줄로 연결되어 부유식 수상골조(Floating structures) 형태로 수상바닥에 고정되며, 상기 파일계류는 상기 기본골조에 상기 파일을 고정축으로 하여 상하로 일정 높이로 이동 가능한 실린더를 삽입함으로써 반부유식 수상골조(Semi-floating structures) 형태로 고정되고, 또한 상기 기본골조는 상기 별도의 유용설비에 더하여 일정 부위까지 덩굴식물이 유인되어 조경이 가능하도록 내부에 조경구조물을 더 포함하며, 상기 기본골조를 형성하는 상기 입체프레임의 지붕과 바닥 사이의 공간을 산책로, 통로 또는 캠핑데크의 용도를 위한 시설을 포함하고, 상기 공간이 수상일 경우 그 하부에 수영장(Swimming pool) 또는 양어장을 포함하는 것을 특징으로 하는 ‘다용도 태양에너지시스템’.

[청구항 9]

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 하나의 항에 있어서, 지상 대상체에 조성되고 하부 공간의 활용을 겸할 목적으로 하기 단계들을 포함하여 달성되는 공정에 따라 태양공작물로 건설되는 다용도

태양에너지시스템의 건설방법:

(1) 상기 태양공작물을 주어진 대상체에 건설하기 위하여 준비하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 건설기획단계:

(a) 상기 태양패널이 적정한 향의 경사각이 되는 조건을 충족하도록 현장 수치지도(Digital map)와 GPS(Global Positioning System)을 활용하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 설계단계:

1) 상기 공간의 외곽 범위를 측량하고, 상기 지붕보가 일정 높이가 되도록 하여, 이 지붕보 위에 상기 가대보가 고착됨으로써 하나 이상의 다각형 수평면 지붕(Horizontal flat roof: 약칭 ‘평지붕’)이 형성되도록 하고, 상기

평지붕을 형성하는 지붕보 위에 가대보쌍이 얹혀 (계층화프레이밍 방식으로) 고정되도록 하며,

2) 상기 가대보쌍은 태양패널이 북반구에서 정남향(또는 남반구에서 정북향)의 경사각을 가지도록 동서방향으로 배치되도록 하고,

3) 상기 가대보쌍 위에 설치되는 경사지지대의 경사각은 소재지의 위도에서 지구의 자전축 기울기($Obliquity \approx 23.5^\circ$)를 뺀 값에서 더한 값까지의 범위 이내로 하거나, 연간 또는 특정 기간 동안 최대 에너지생산이 되는 경사각 값으로 미리 결정하여 성형되도록 하며,

4) 상기 가대보쌍 간 정남향(또는 정북향)으로의 간격은 전후의 태양패널이 미치는 그들의 영향이 최소화 되도록 인접하지만 충분히 거리를 두고,

5) 상기 가대보와 지붕보로 형성되는 태양공작물의 평지붕은 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 상기 입면프레임을 배치하며,

6) 상기 가대보와 지붕보 간 교차각도(Angle of intersection)의 예각이 30도 이하일 경우 상기 보강보를 부가하여 지붕보와 같은 높이에서 플러시프레이밍(Flush framing) 형식으로 상기 입면프레임 사이를 고정하여 상기 가대보와 보강보가 #형태의 래티스구조(Lattice structure)로 조성되도록 하고,

7) 결과적으로 상기 설계단계는 상기 입면프레임 내 기둥이 상기 대상체에 적절하게 배치되도록 다용도태양에너지시스템의 레이아웃을 정하는 단계;

(b) 상기 기둥의 기초부를 정착할 대상체의 후보 지점에 대한 조사를 수행하고,

(c) 상기 조사를 통한 상기 골조정착수단을 결정하며,

(d) 상기 기초부를 정착할 후보 지점이 상기 골조정착수단의 적용에 부적합할 경우 상기 설계단계에서 상기 기둥을 재배치하여 다용도 태양에너지시스템의 레이아웃을 확정하고,

(e) 상기 레이아웃에 따라 내재해 설계기준과 도로운송규정에 적합하도록 상기 태양공작물에 대한 상세설계를 완료하는 단계;

(2) 상기 태양가대와 기본골조의 구성요소를 공장에서 제작하는 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 공장제작단계:

(a) 도로교통법에서 정한 운송제한과 공장에서 현장까지의 운송여건을 조사하여 이에 따라 상기 태양가대와 기본골조의 주부재는 재단되고, 허용 규모로 조립되며,

(b) 현장에서 조립되고 연결수단을 고정하기 위한 주부재의 천공작업을 수행하고, 상기 기본골조의 형태에 따른 상기 입면프레임과 이에 부가되는 수평재와 연직재의 연결수단에 적용되는 판형브라켓을 제작하며,

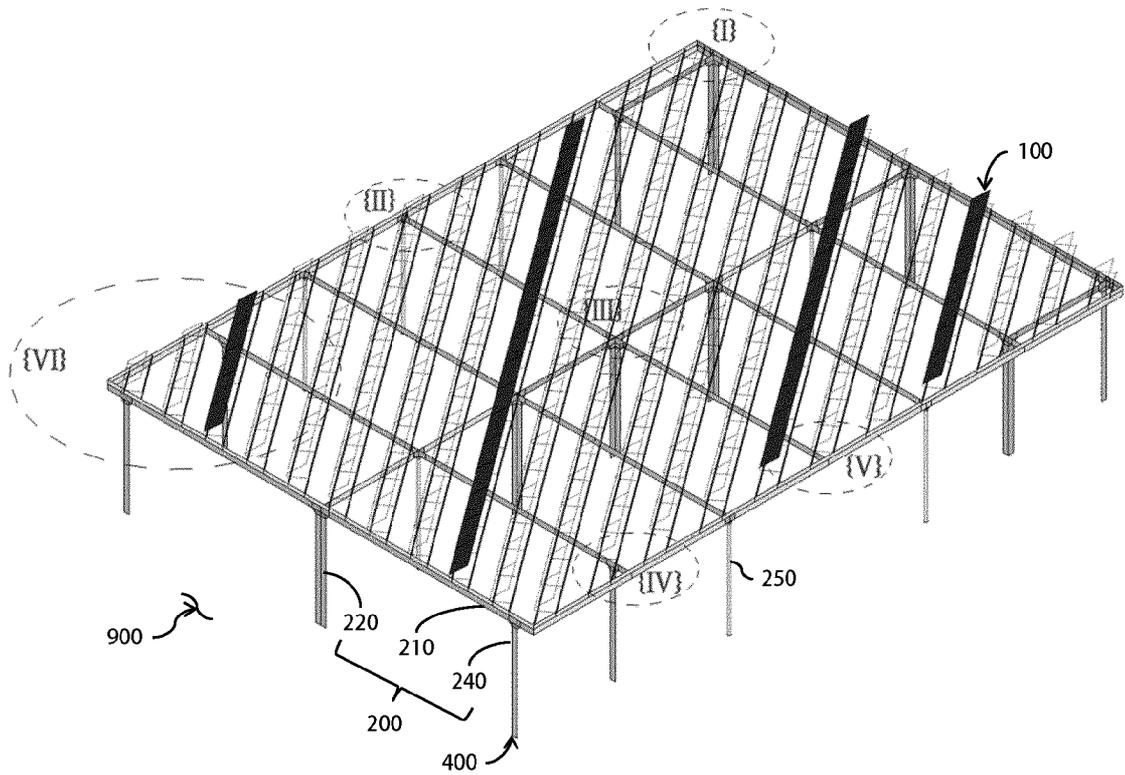
- (c) 상기 판형브라켓은 상기 주부재 연결부위의 형상에 따라 하나의 금속평판시트(Metal plate sheet)를 재단(Cutting)하고 절곡하여 형성되고;
- (3) 상기 공장제작단계에서 제작된 다용도 태양에너지시스템의 상기 구성요소를 도로교통법에서 정한 바에 따라 현장으로 이송하는 현장이송단계;
- (4) 상기 현장이송단계에서 이송된 상기 다용도 태양에너지시스템의 구성요소를 단위별로 조립하는 공정에서 하기 단계를 포함하는 현장조립단계:
- (a) 토지굴착작업, 골조조립작업 및 고소하중작업에서 요구되는 시공수단을 준비하고,
- (b) 상기 설계단계에서 대상체 내 정해진 위치에 골조정착수단의 정착을 위한 콘크리트나 파일 기초를 상기 토지굴착시공수단으로 마련하며,
- (c) 상기 골조조립시공수단으로 지상에서 조립하는 태양공작물의 구성요소의 규모를 고소하중시공수단의 역량을 감안하여,
- 1) 상기 태양가대는 허용되는 규모에 따라 태양패널을 포함하거나 또는 제외하고 가대보강 단위로 경사지지대를 부착하여 조립하고,
 - 2) 상기 기본골조를 형성하는 상기 입면프레임은 개별로 조립되며,
- (d) 상기 입면프레임은 상기 고소하중시공수단으로 들어서(Lifting) 상기 기초 위에 상기 골조조립시공수단으로 세워서(Erecting) 정착되고,
- (e) 상기 기본골조의 조립은 상기 입면프레임의 사이에 주부재인 지붕보파샤, 지붕보 및 도리를 적용하여 상기 설계단계에 따라,
- 1) 인접한 지붕보 끝을 상기 지붕보파샤로 고정하거나,
 - 2) 상기 지붕보와 같은 높이에 위치하여 플러시프레이밍 형식으로 상기 보강보로 고정하거나,
 - 3) 상기 지붕보의 아래에 위치하여 계층화프레이밍(Layered framing) 형식으로 상기 도리로 고정하며,
- (f) 상기 기본골조 위에 상기 태양가대를 고소하중시공수단으로 올려서 상기 지붕보와 가대보를 고정하고, 상기 설계단계에 따라 가대보파샤를 부가하여 상기 태양공작물을 조립하며,
- (g) 태양패널이 제외된 상기 태양가대의 경우 상기 태양공작물 지붕으로 태양패널을 고소하중시공수단으로 올려서 상기 경사지지대 위에 부착하여 상기 태양공작물을 현장 조립하여 구축 완료하는 단계;
- (5) 상기 현장조립단계의 공정에서 하기 단계를 더 포함하는 다용도 태양에너지시스템의 건설완성단계:
- (a) 상기 태양공작물의 완성 후 건축물의 원래 일차용도에 부합되도록 나머지 부분에 대한 작업과 그 내부에 상기 일차용도에 부합되거나 개선되도록 별도의 시설을 부가하고,
- (b) 현장 작업에서 사용된 상기 시공수단을 현장에서 철수하고 현장을

정리하며,

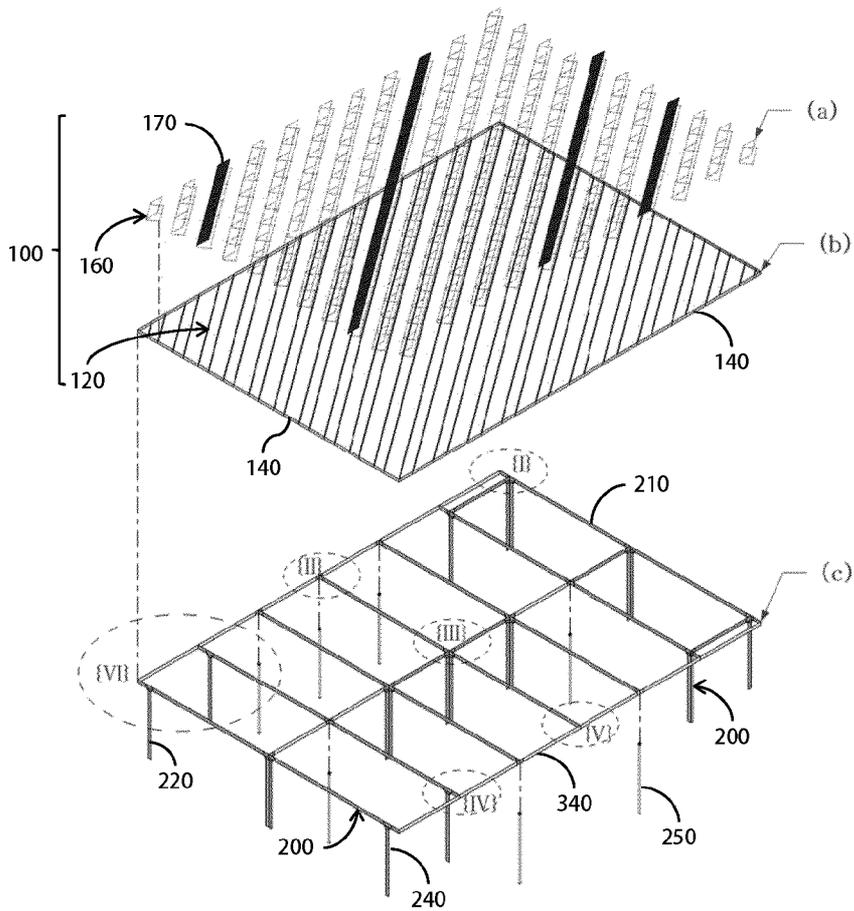
(c) 전기사업법 등 관련 법규에 따른 전력거래에서 요구하는 전력선을 연결하고 소요 전기설비를 부가 설치하여 시운전하고,

(d) 상기 시운전에 따른 안전과 성능 인증을 당국으로부터 획득하여 상기 다용도 태양에너지시스템의 건설을 완료하는 단계.

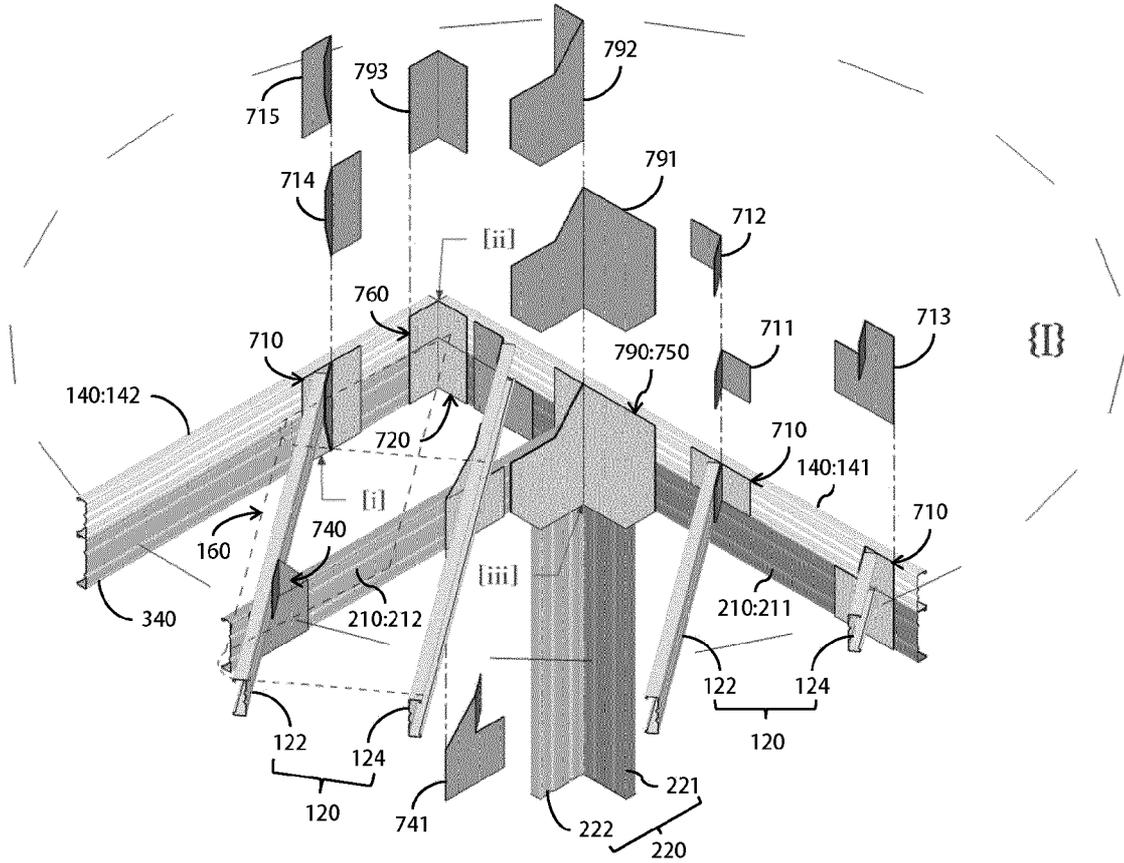
[도1]



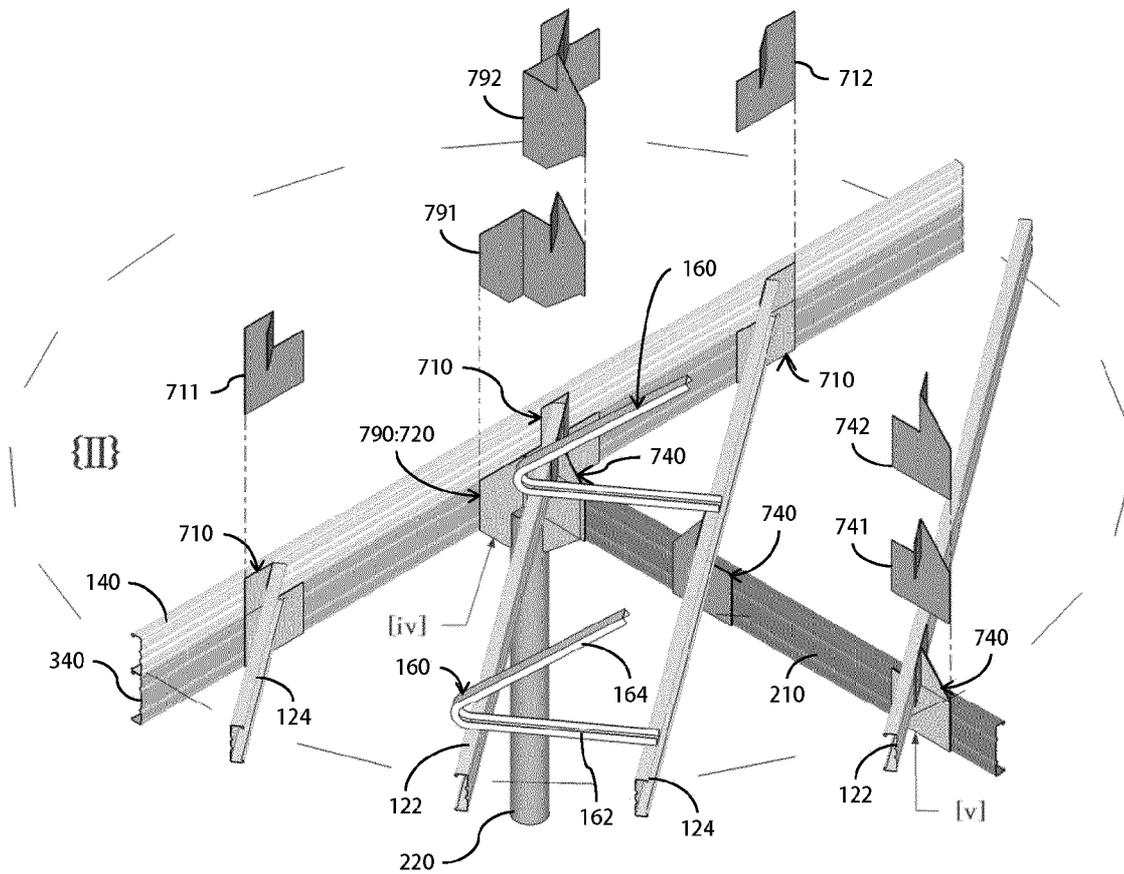
[도2]



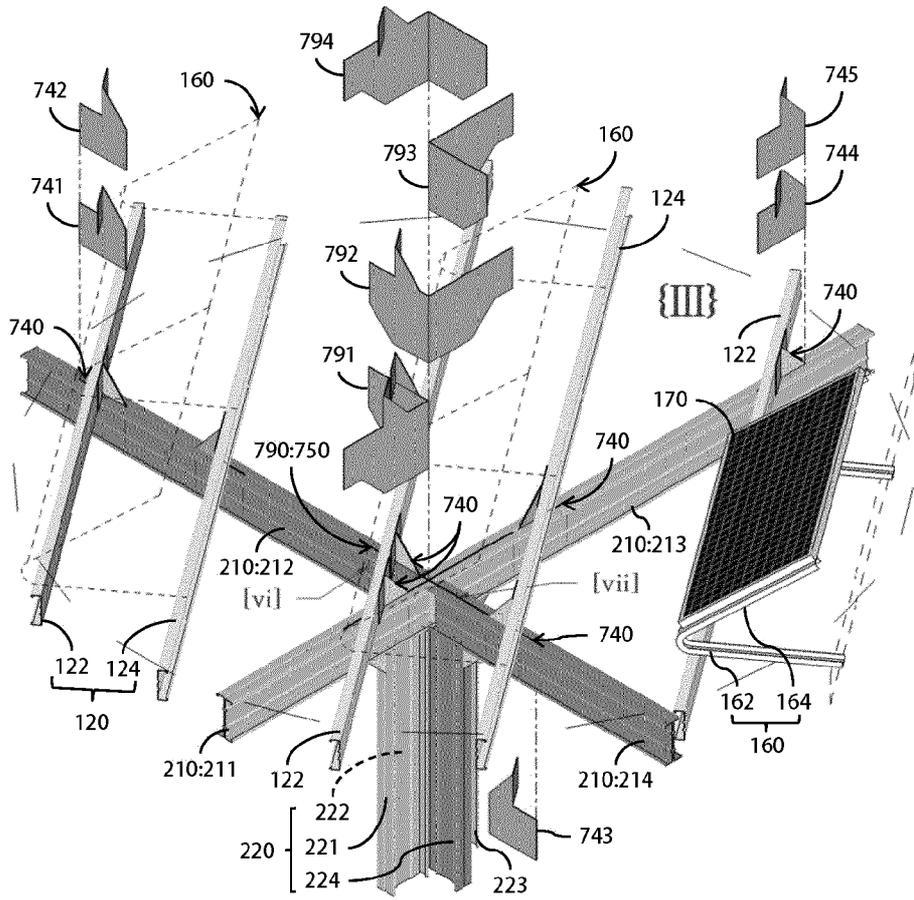
[도3]



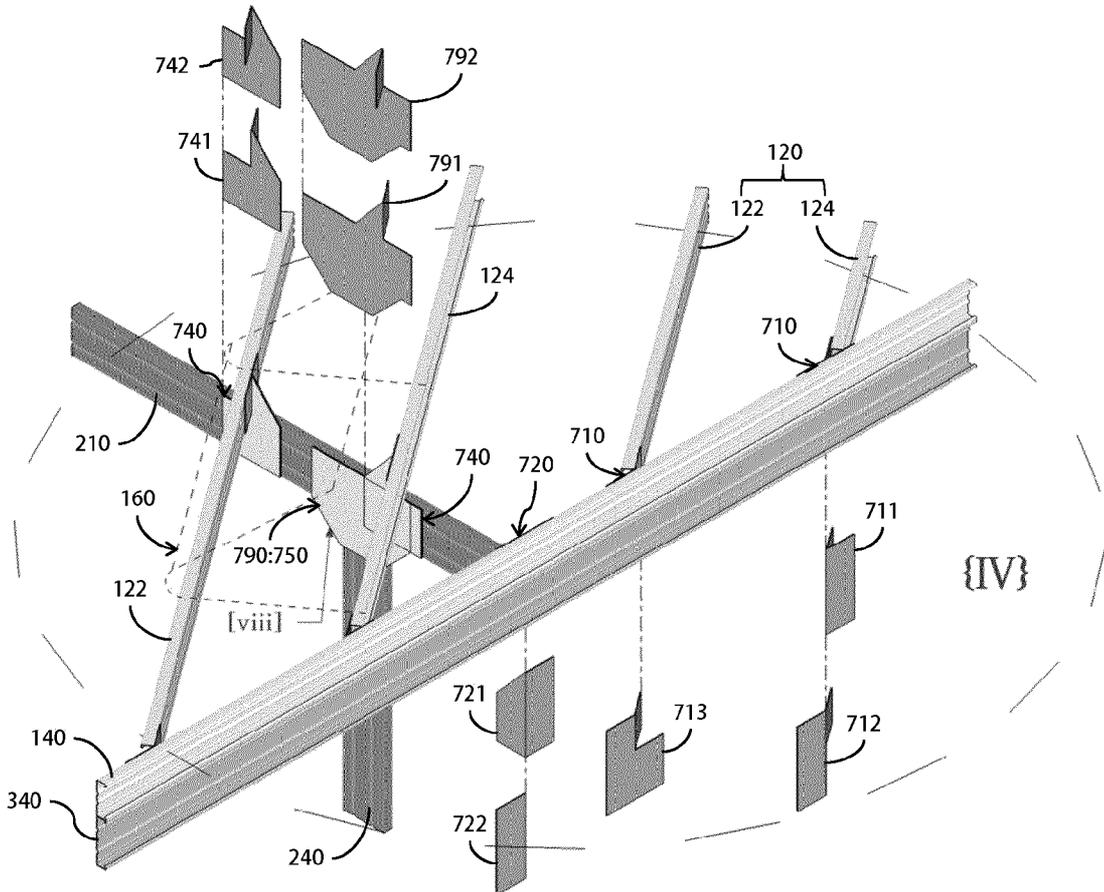
[도4]



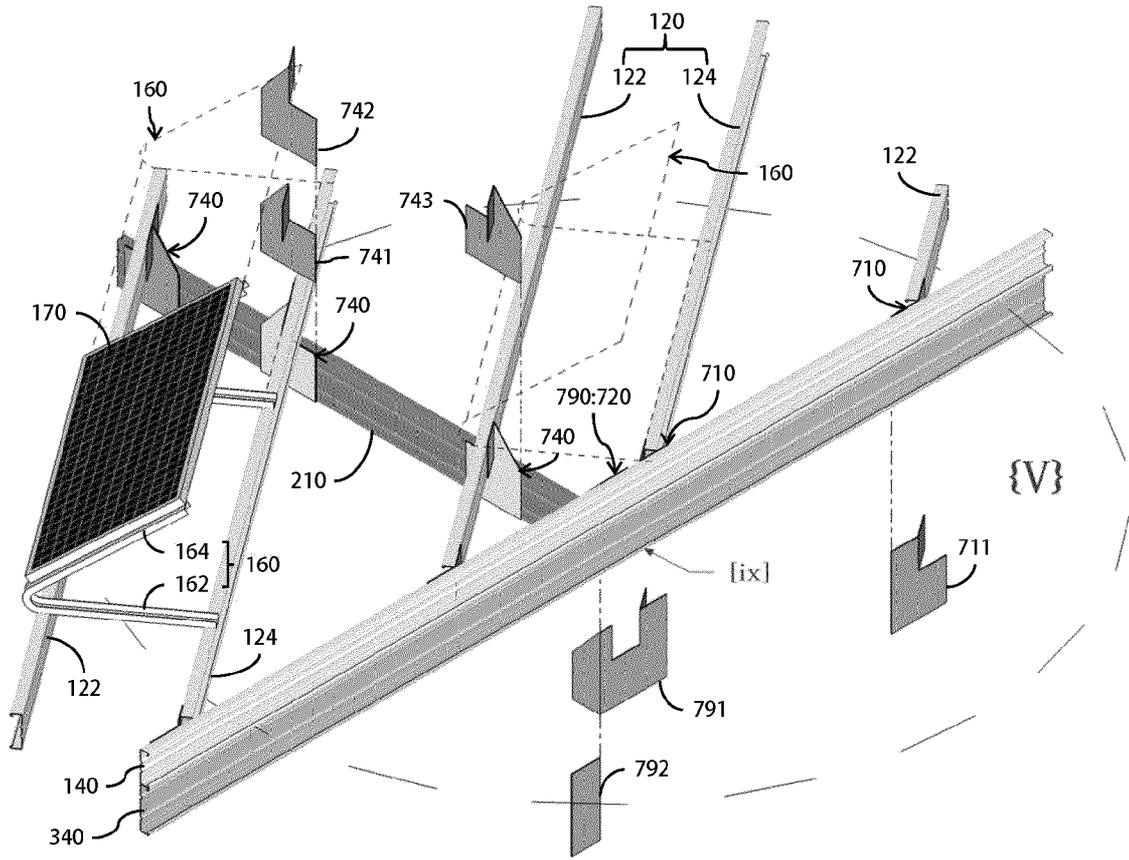
[도5]



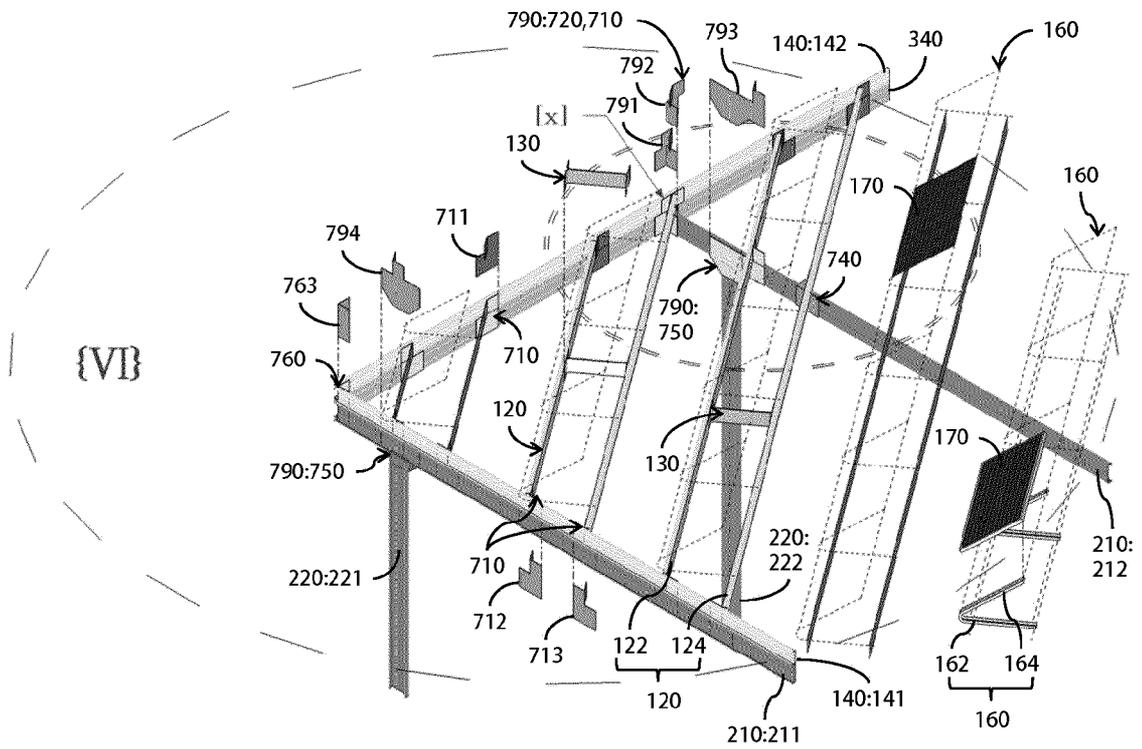
[도6]



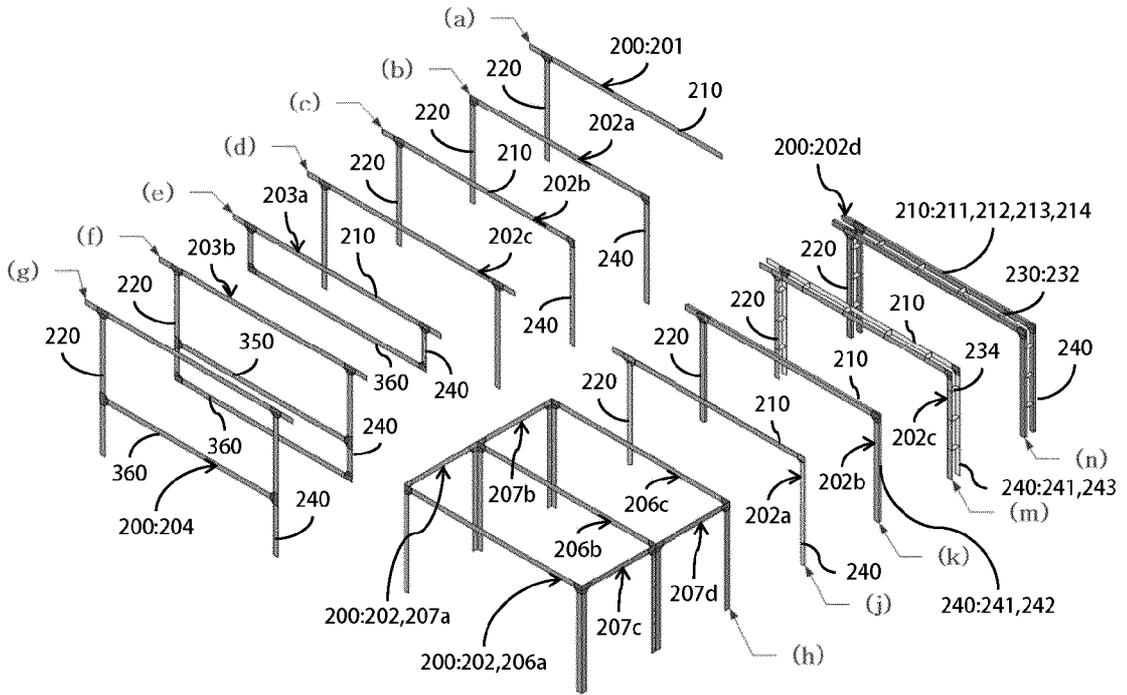
[도7]



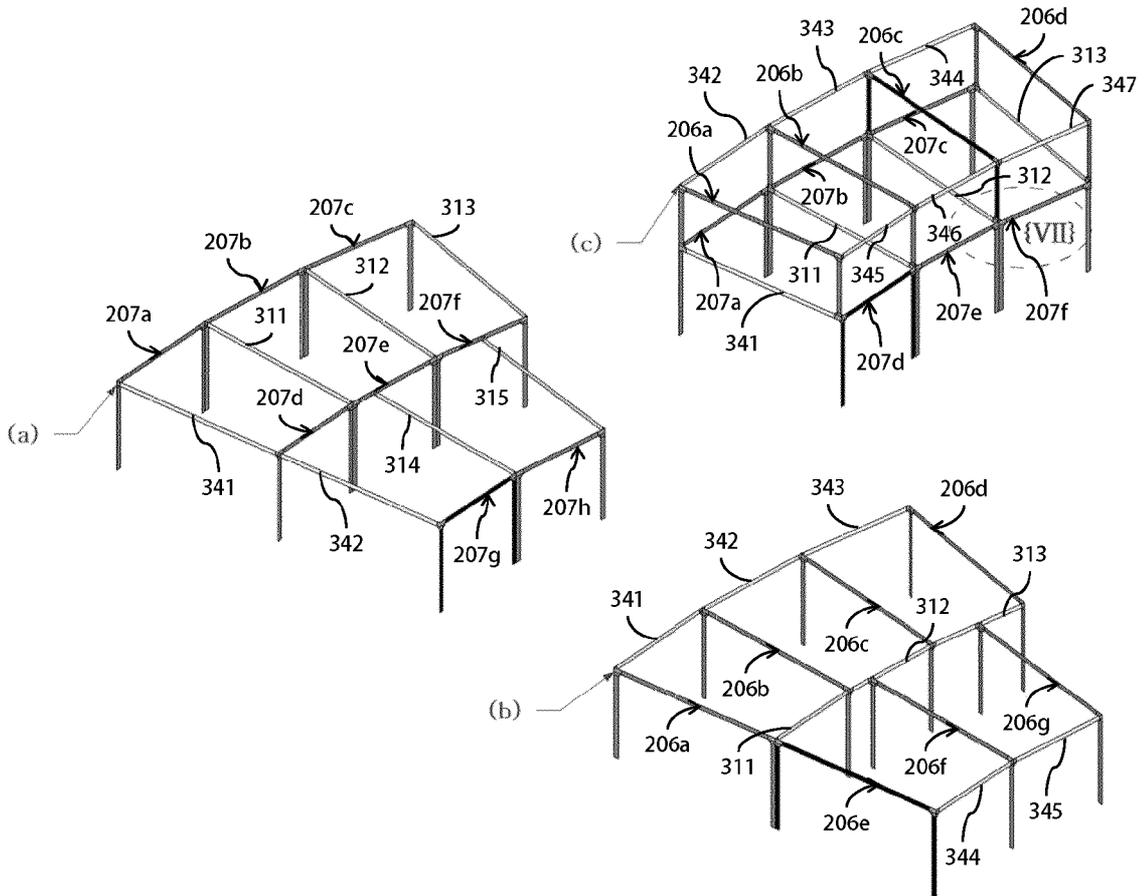
[도8]



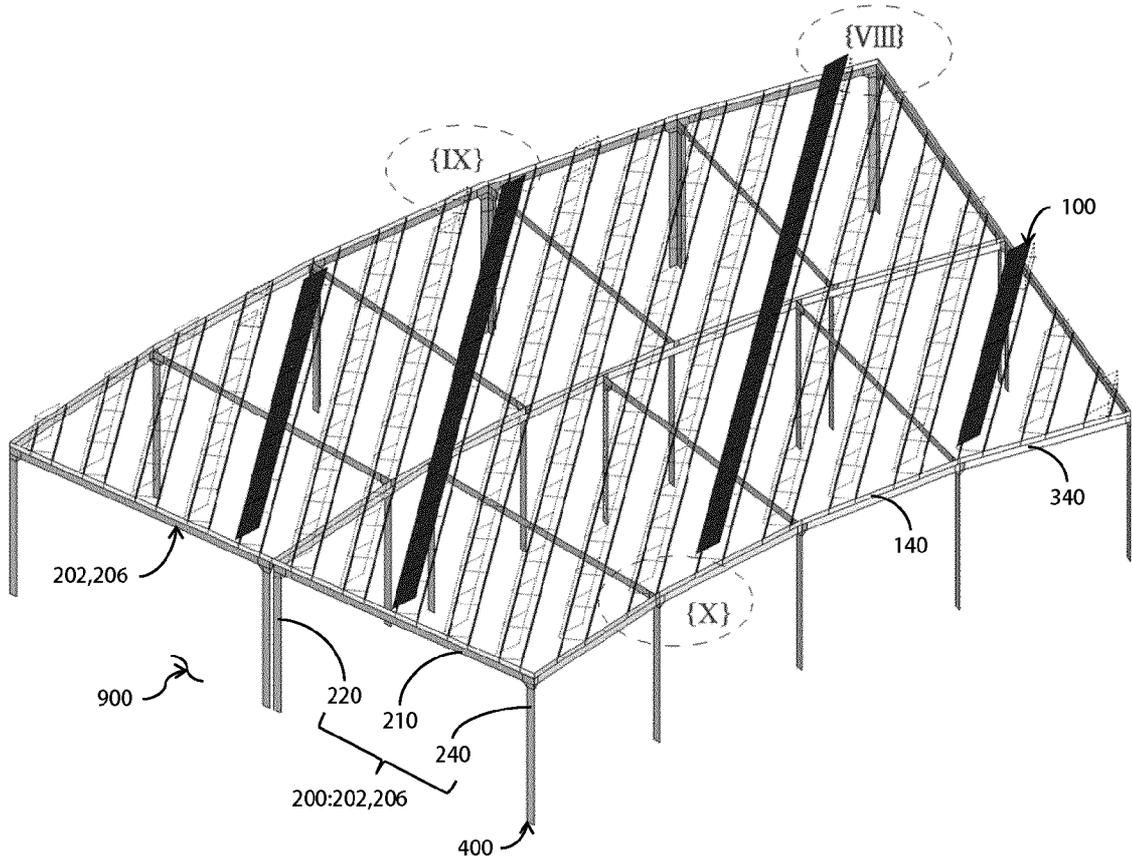
[도11]



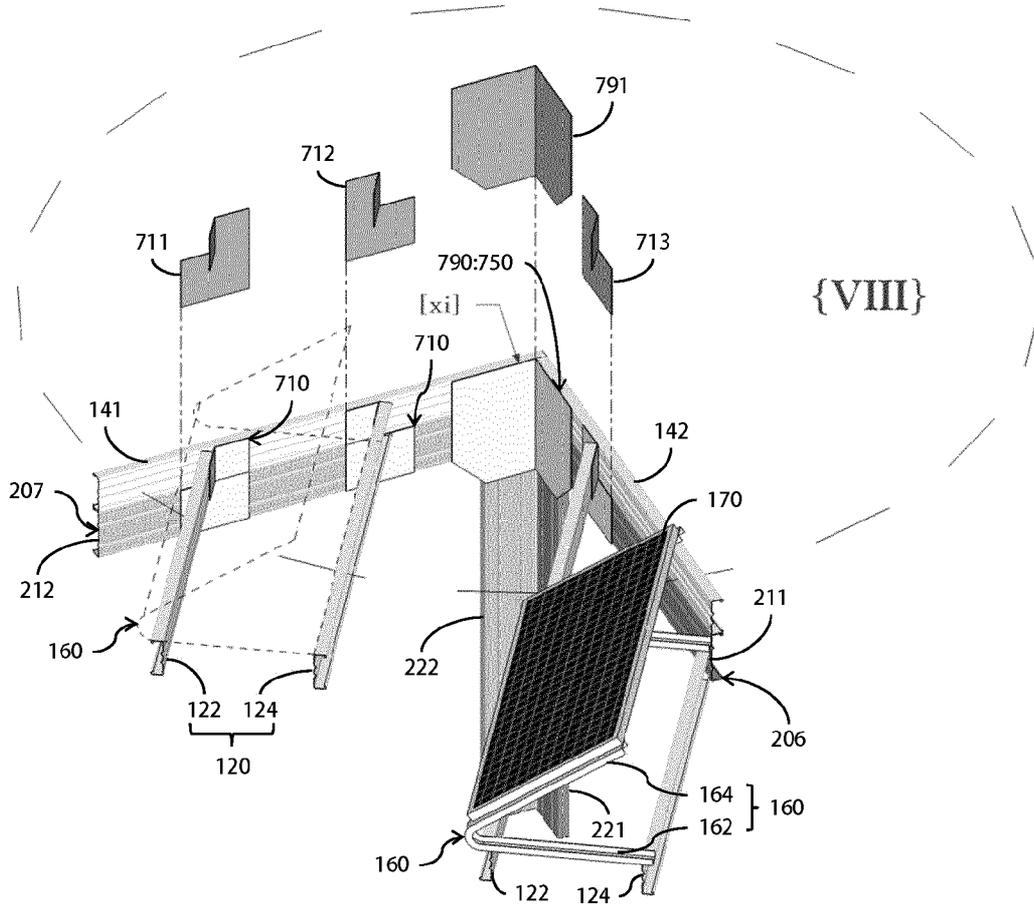
[도12]



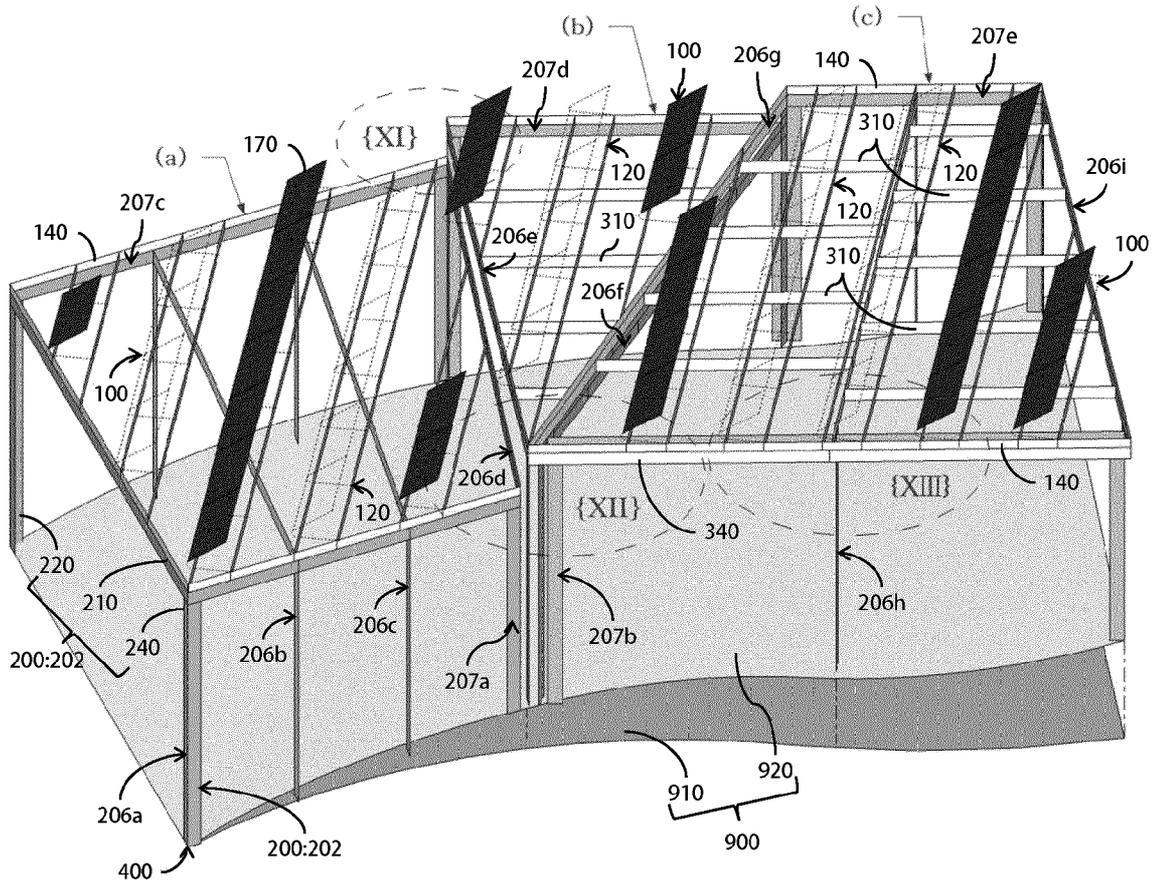
[도15]



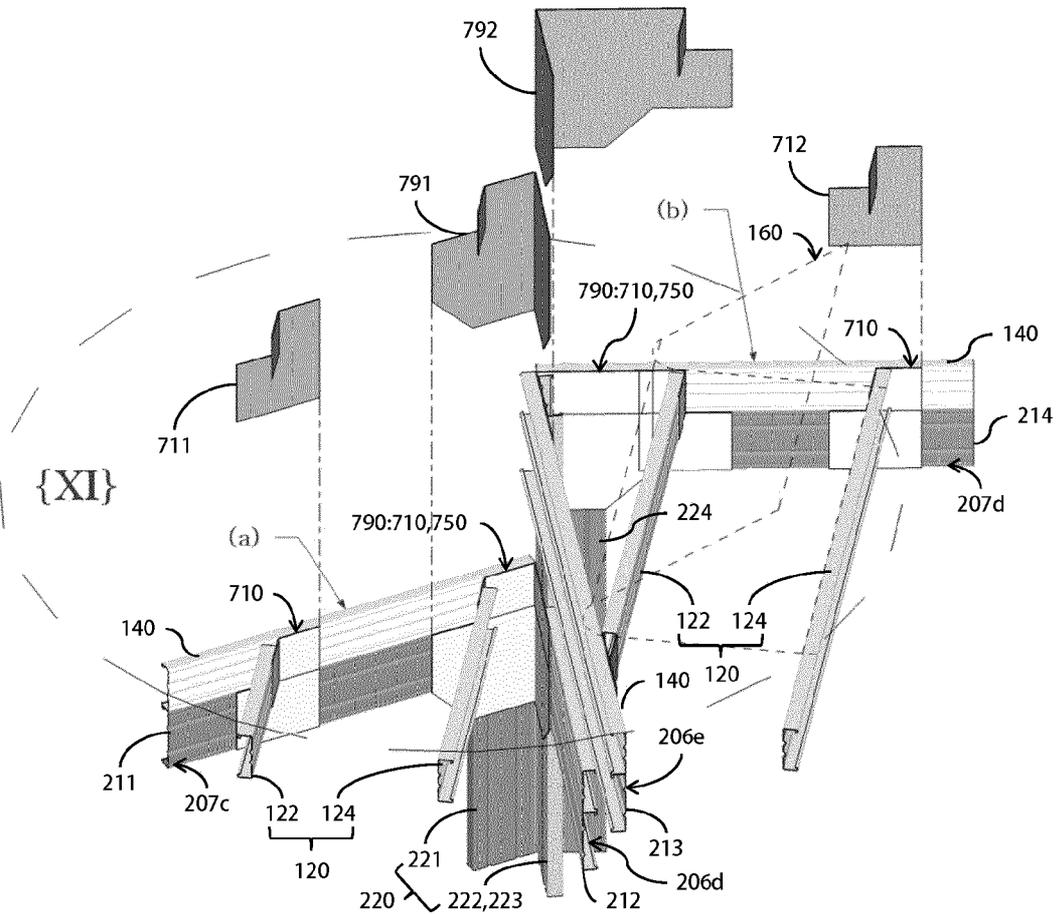
[도16]



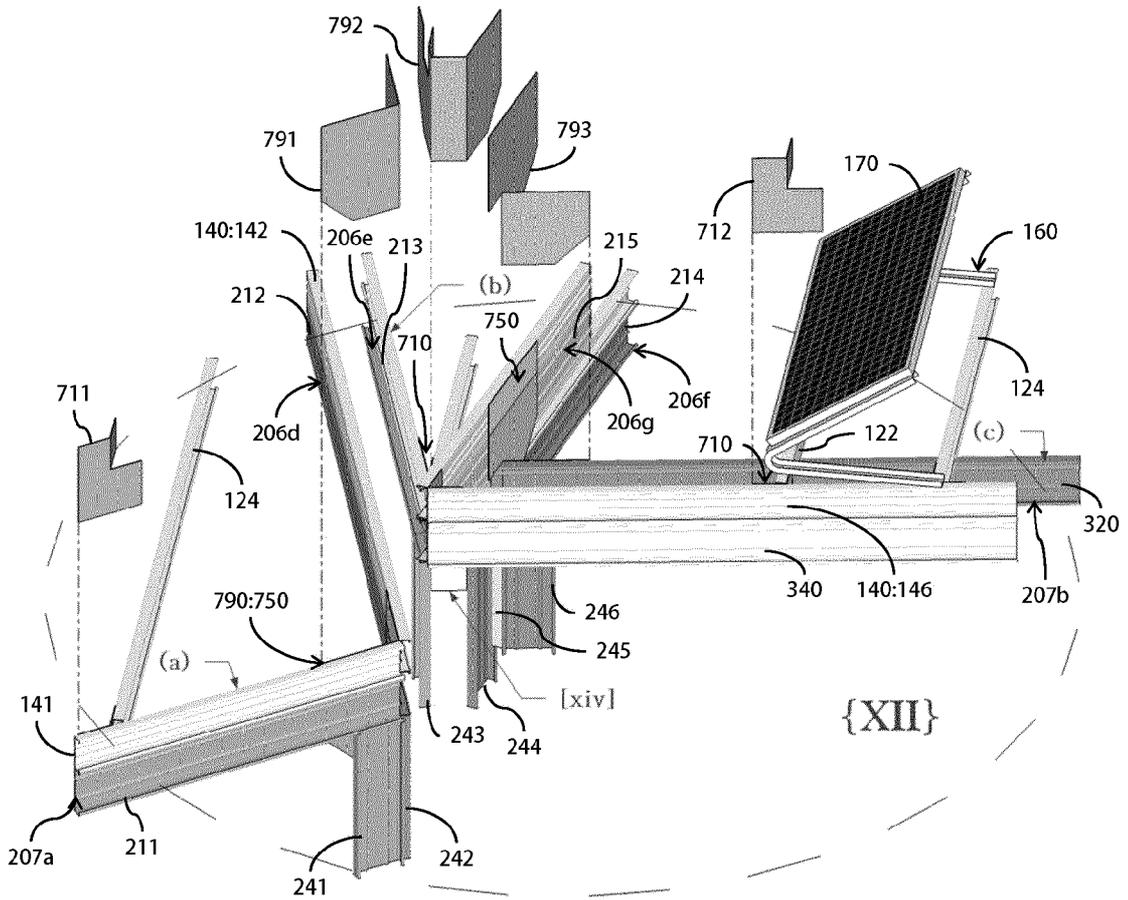
[도19]



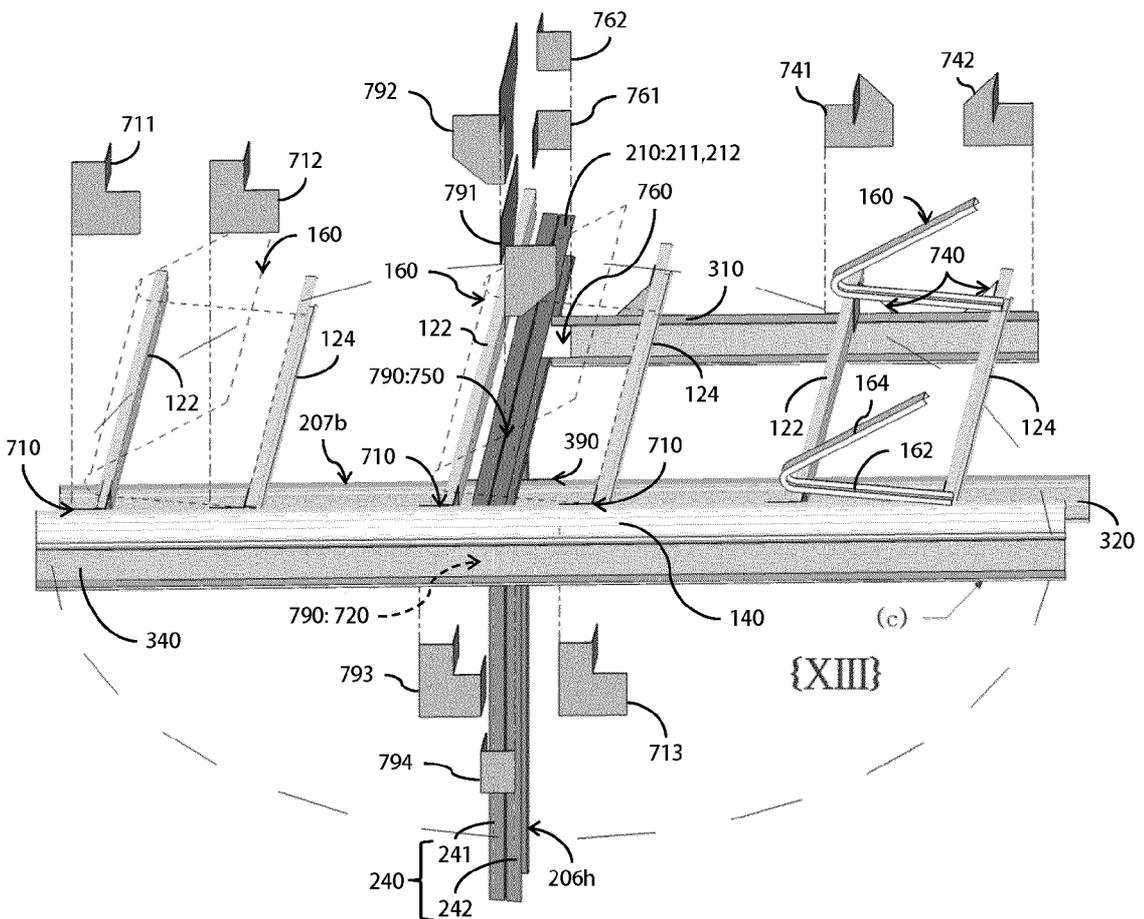
[도20]



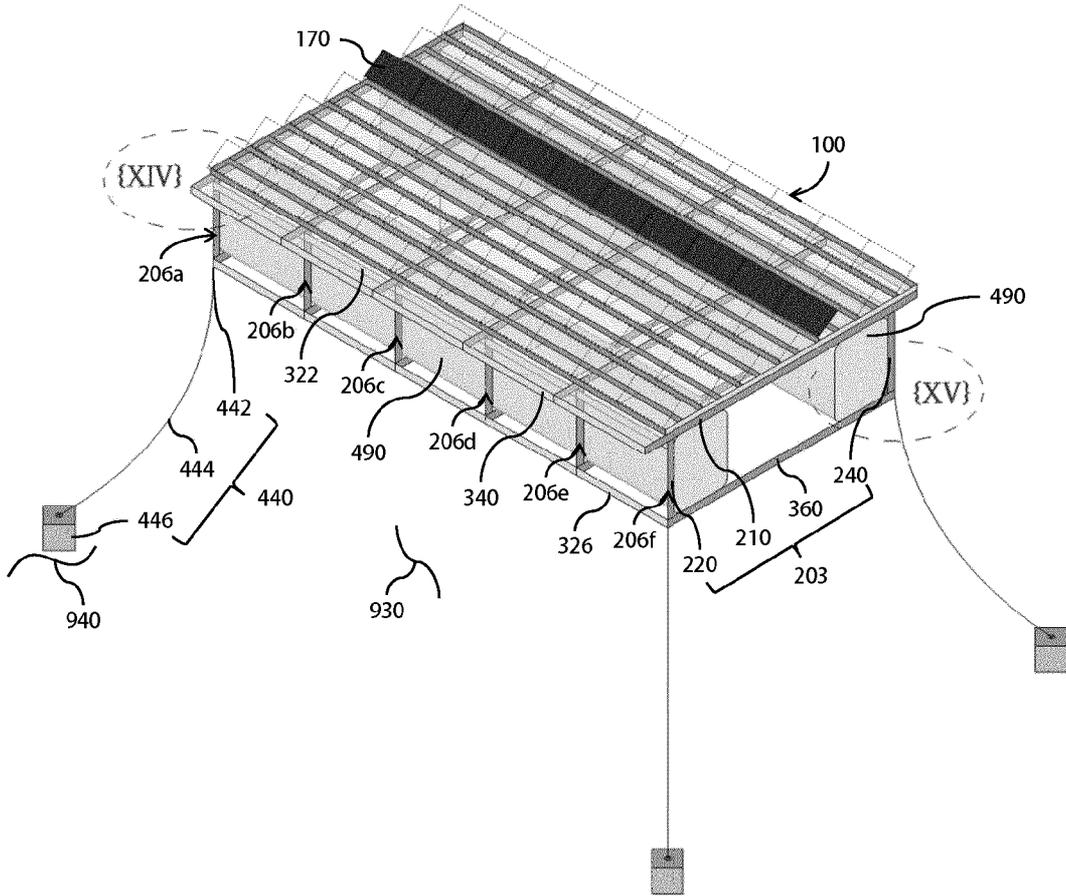
[도21]



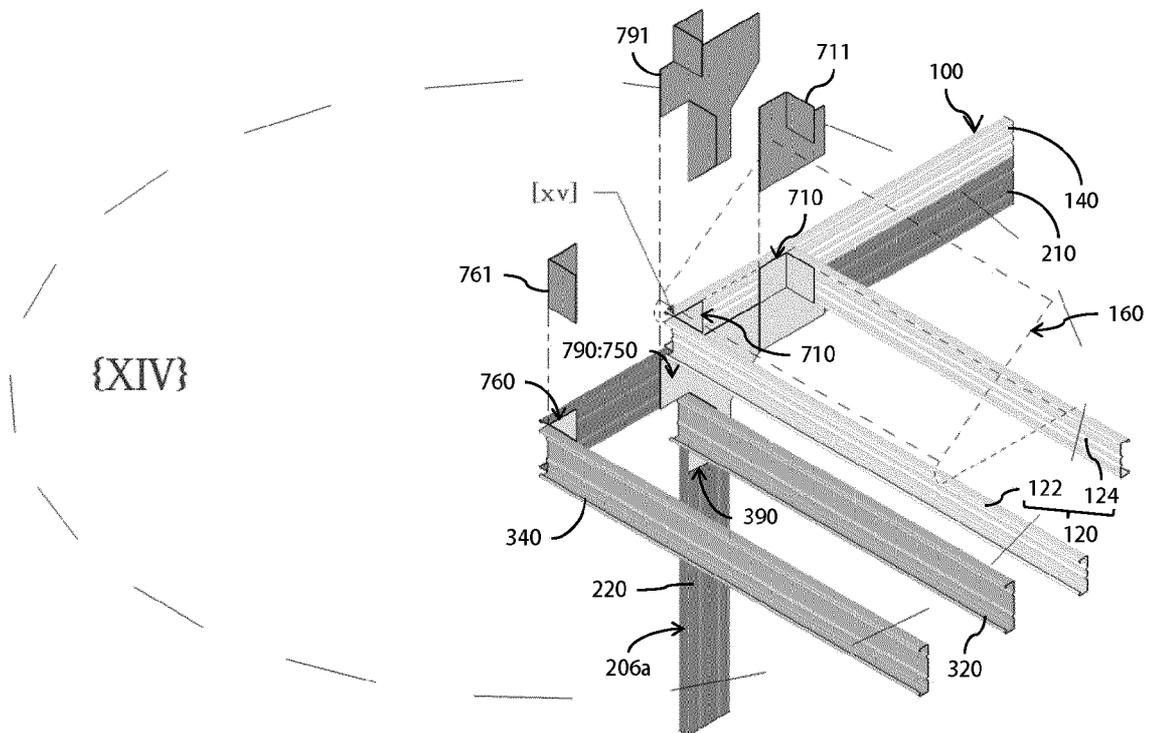
[도22]



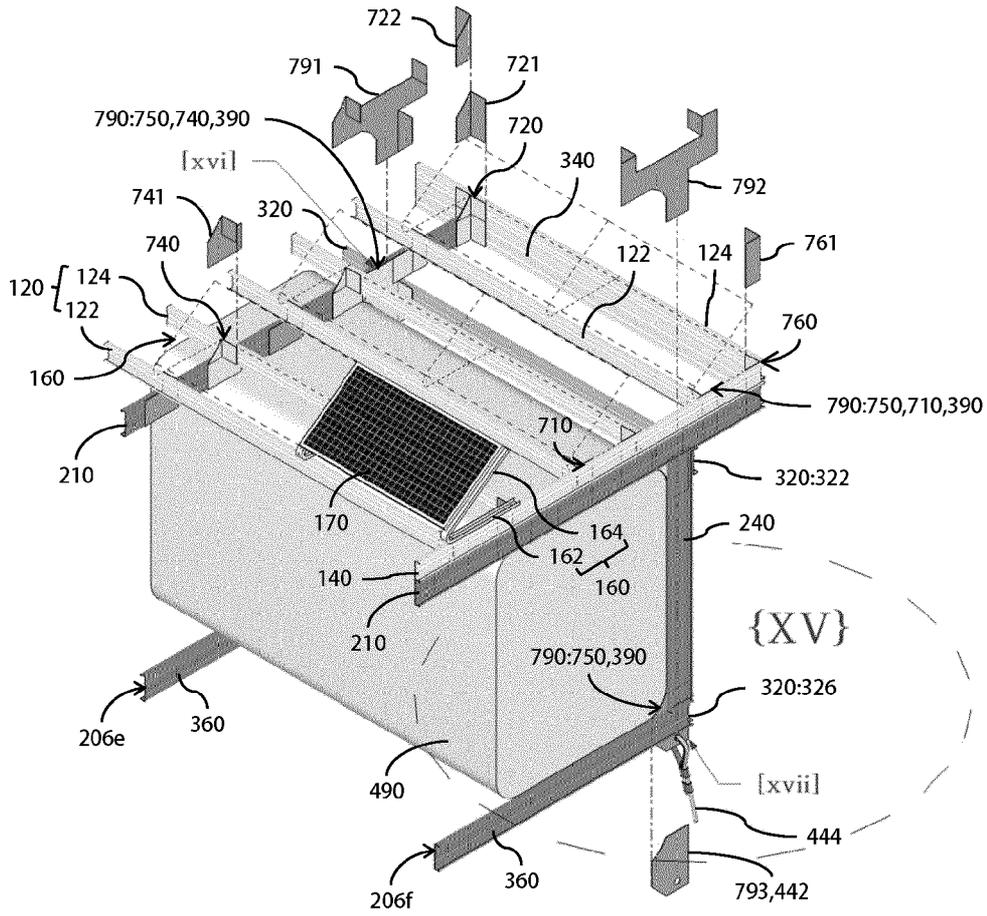
[도23]



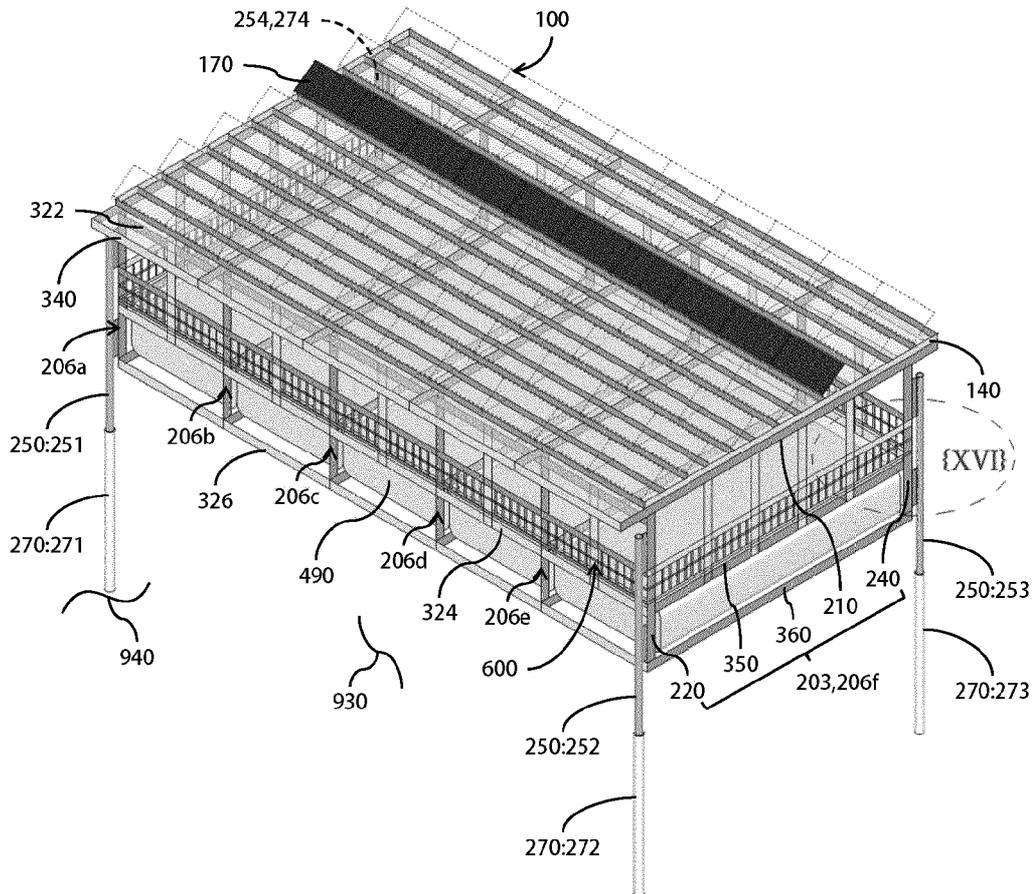
[도24]



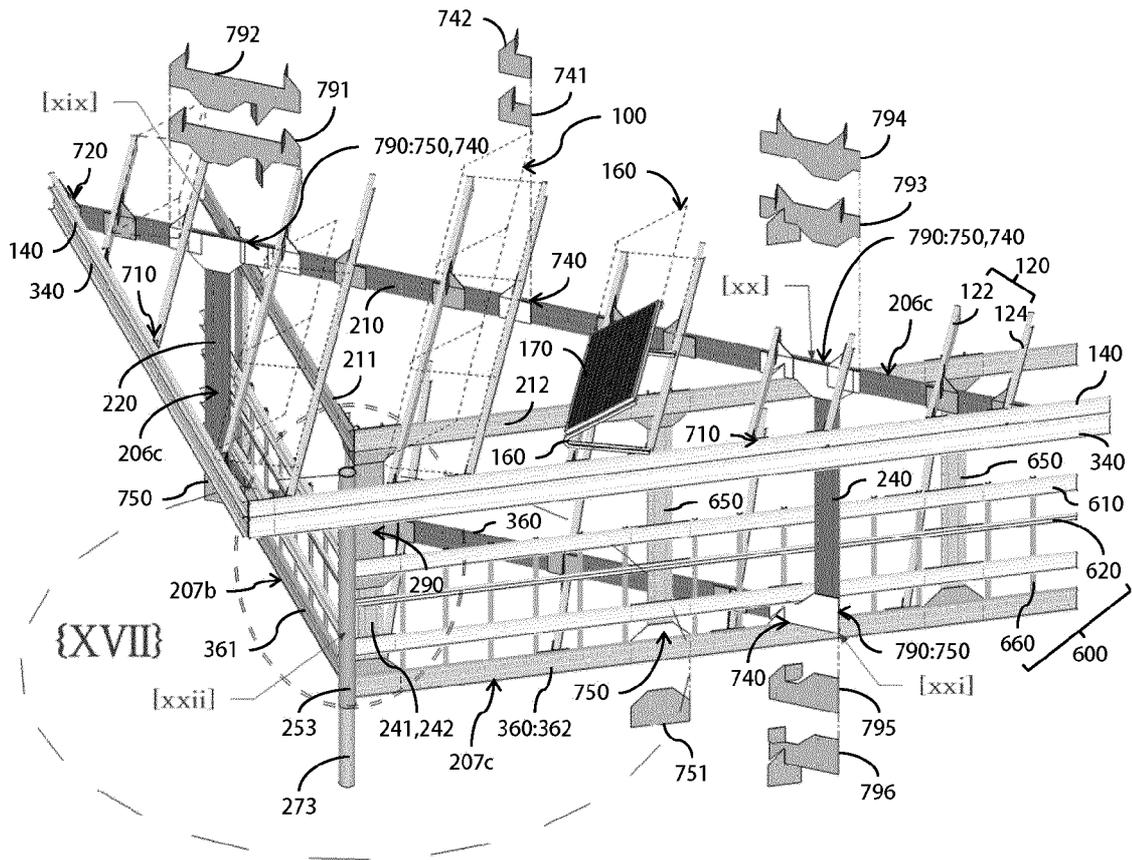
[도25]



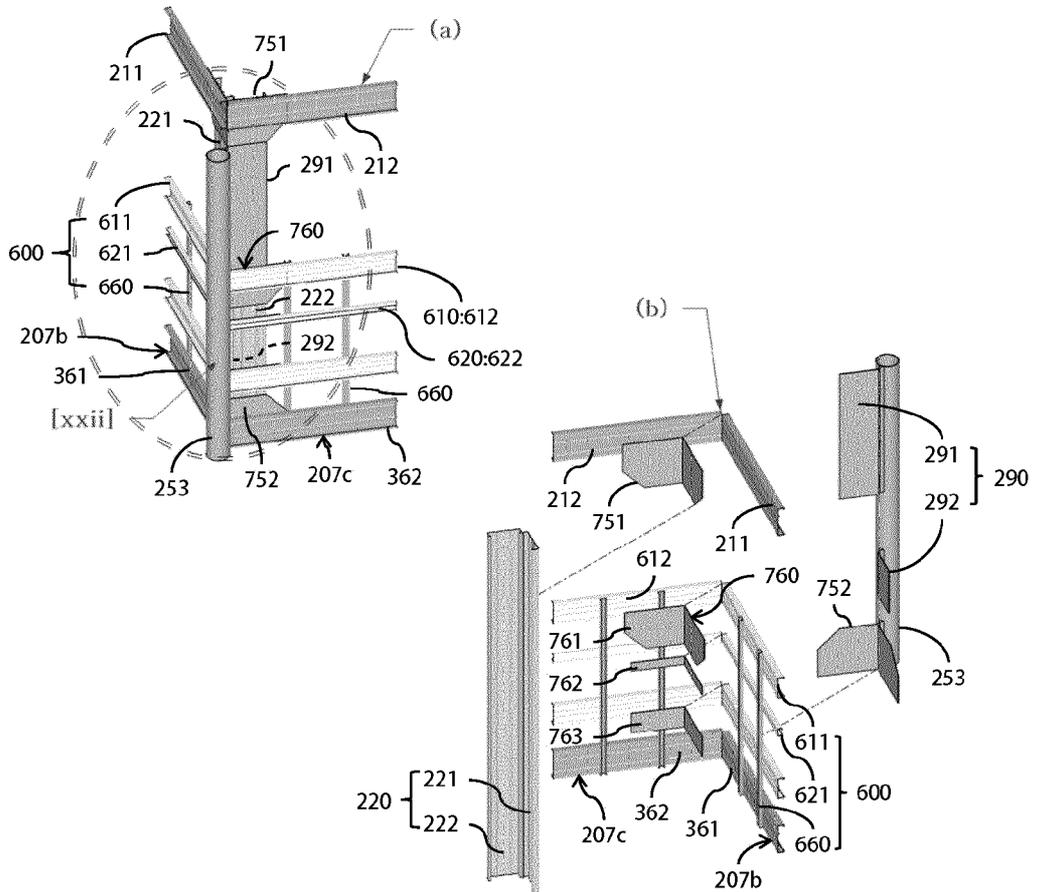
[도26]



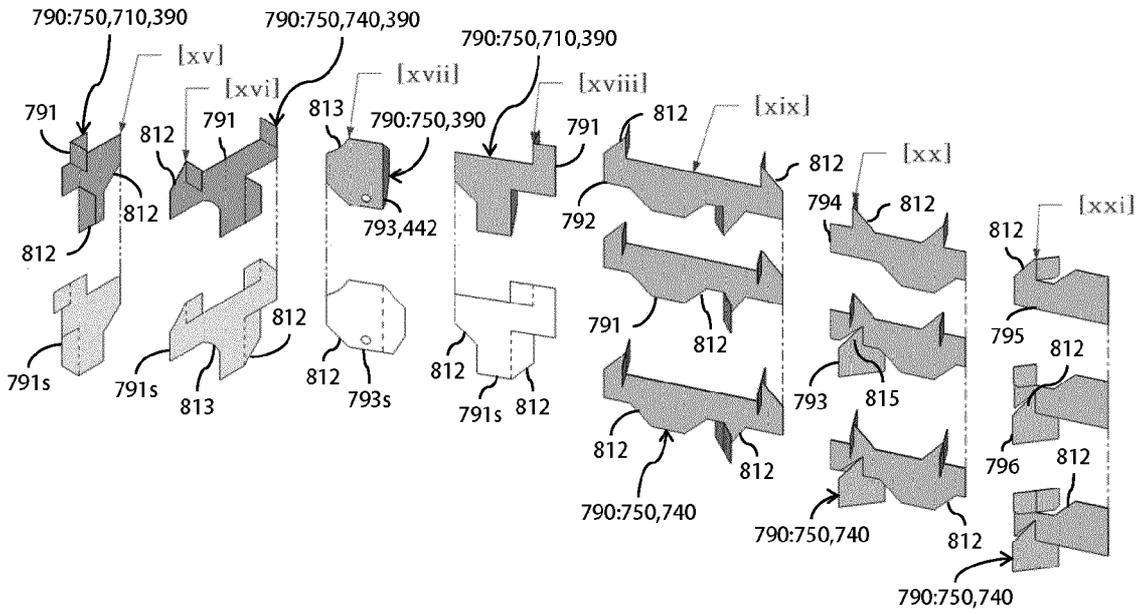
[도29]



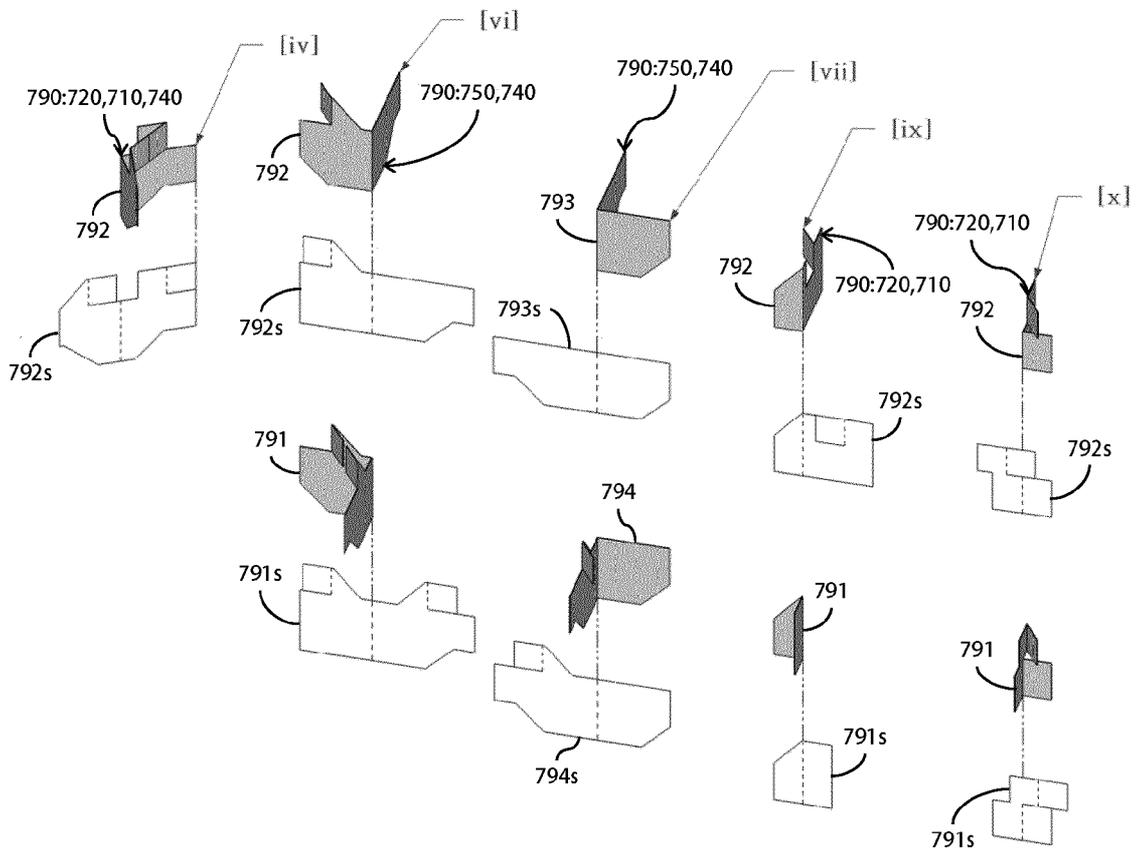
[도30]



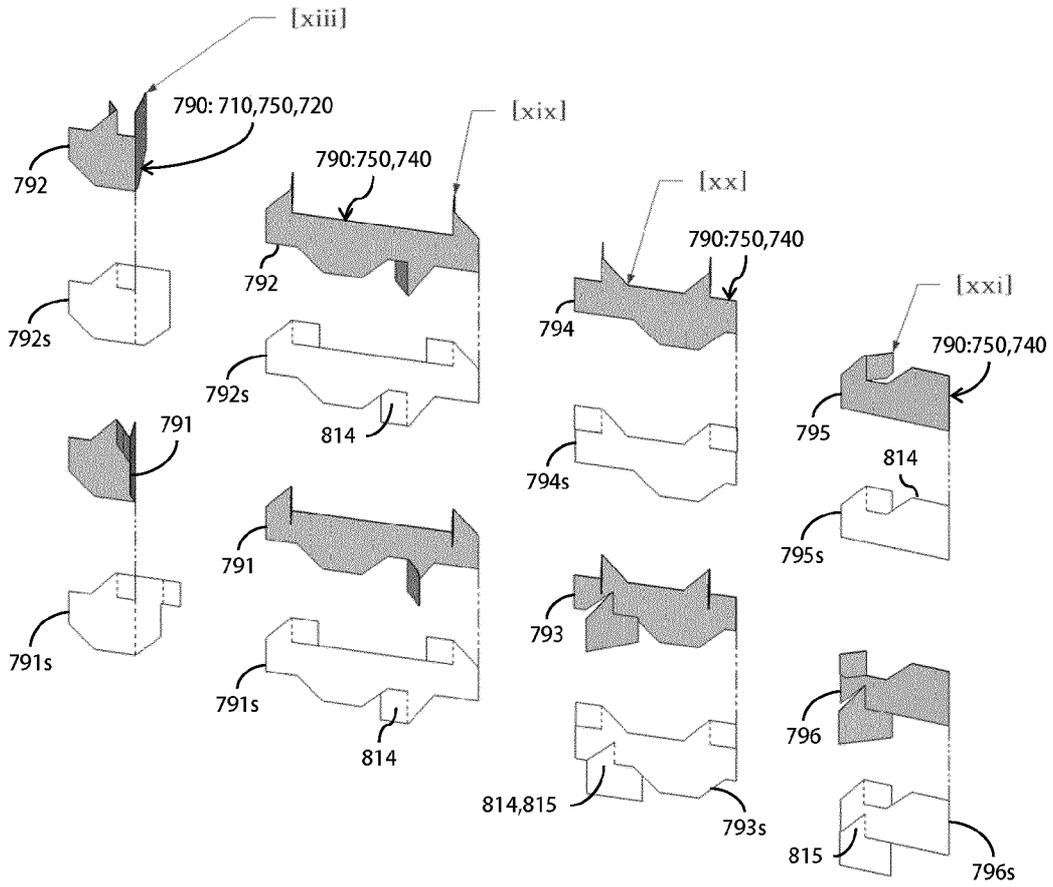
[도33]



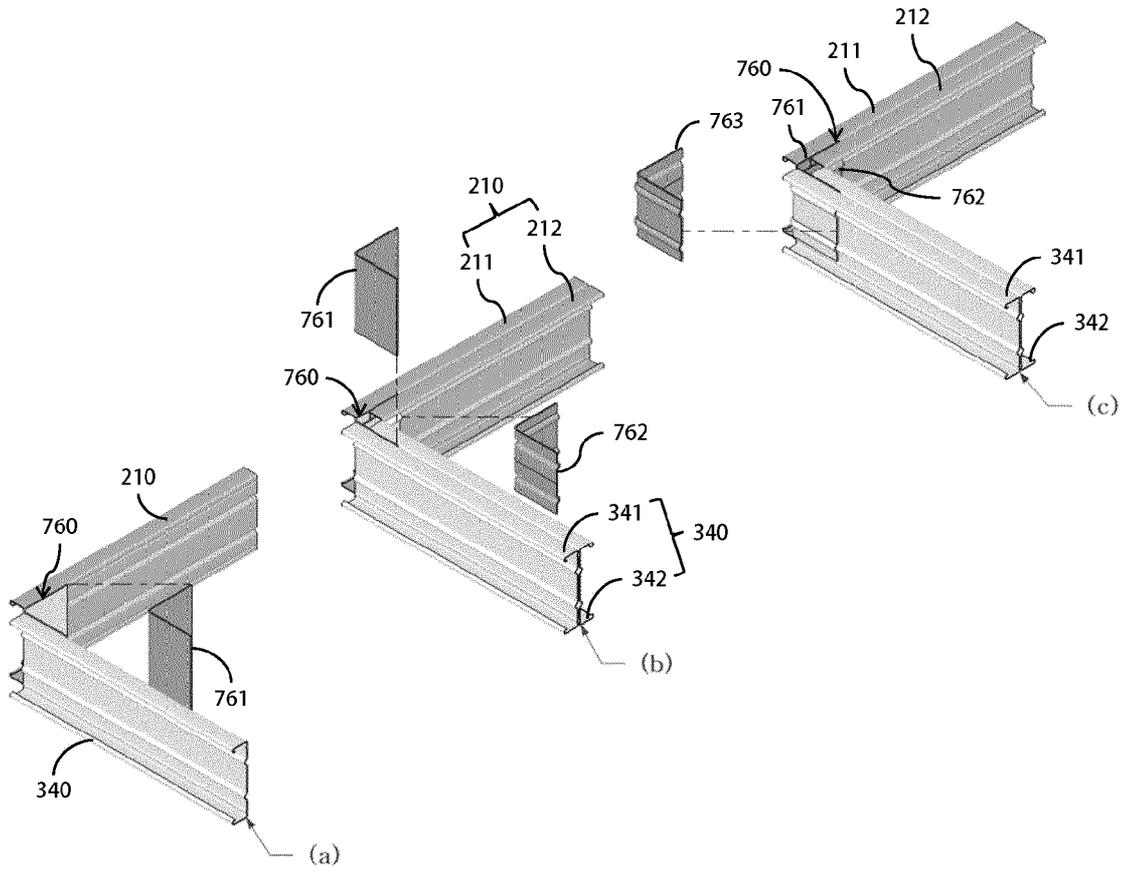
[도34]



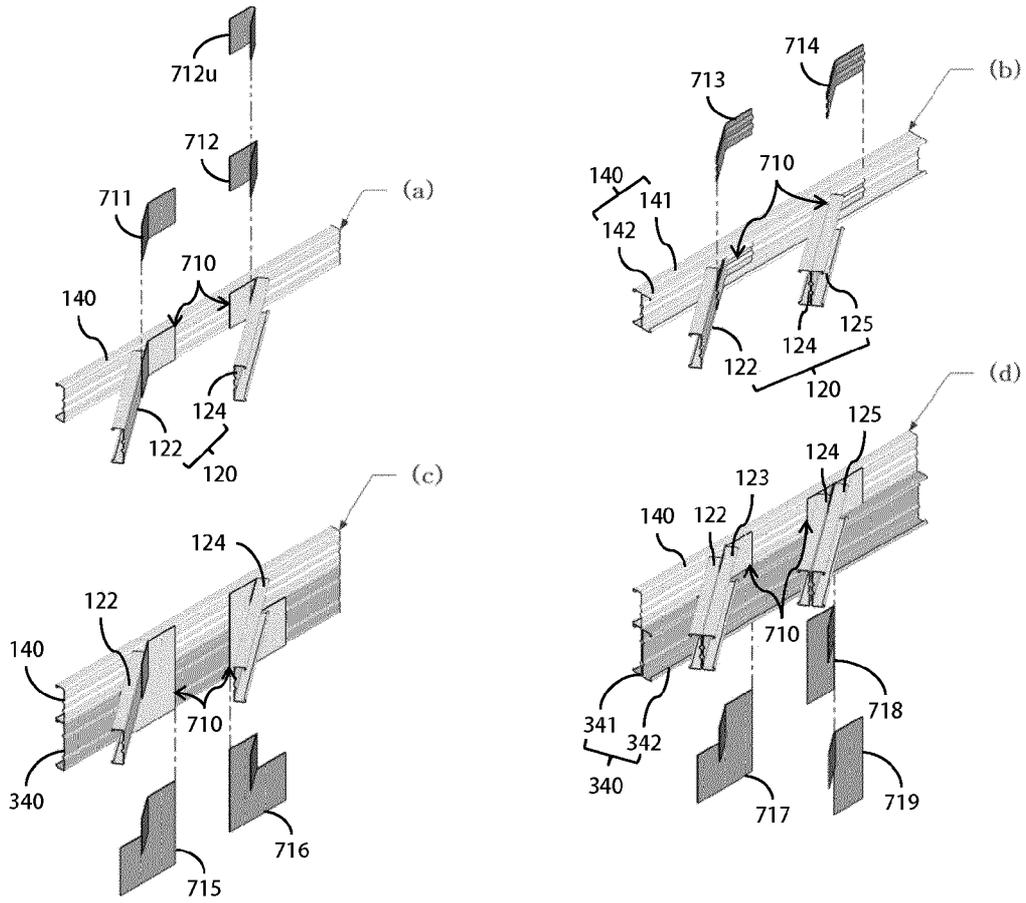
[도35]



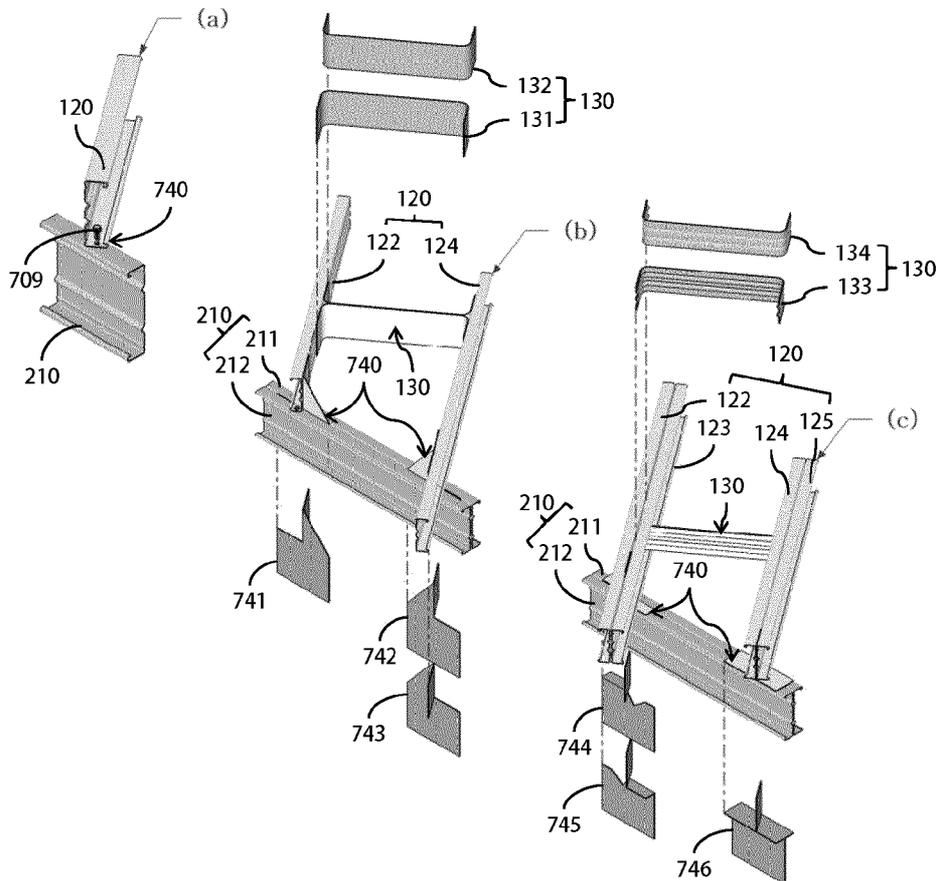
[도36]



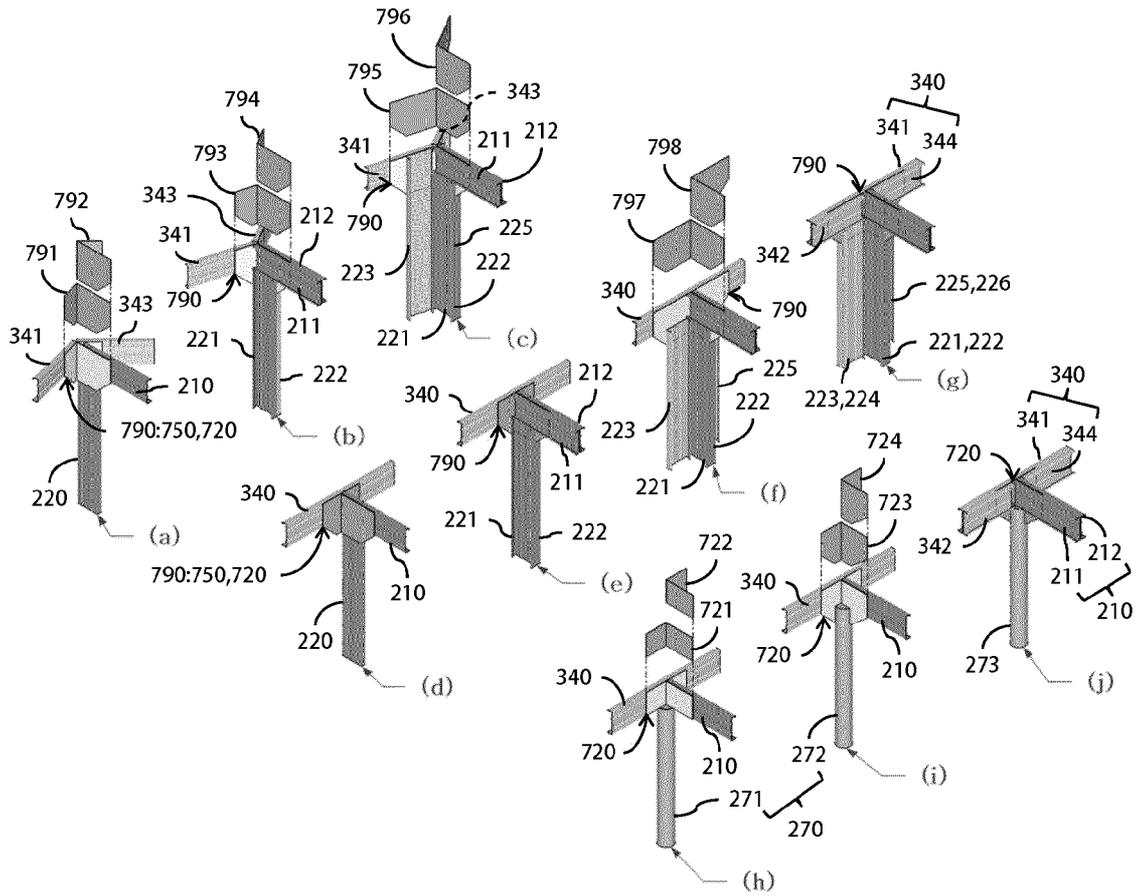
[도37]



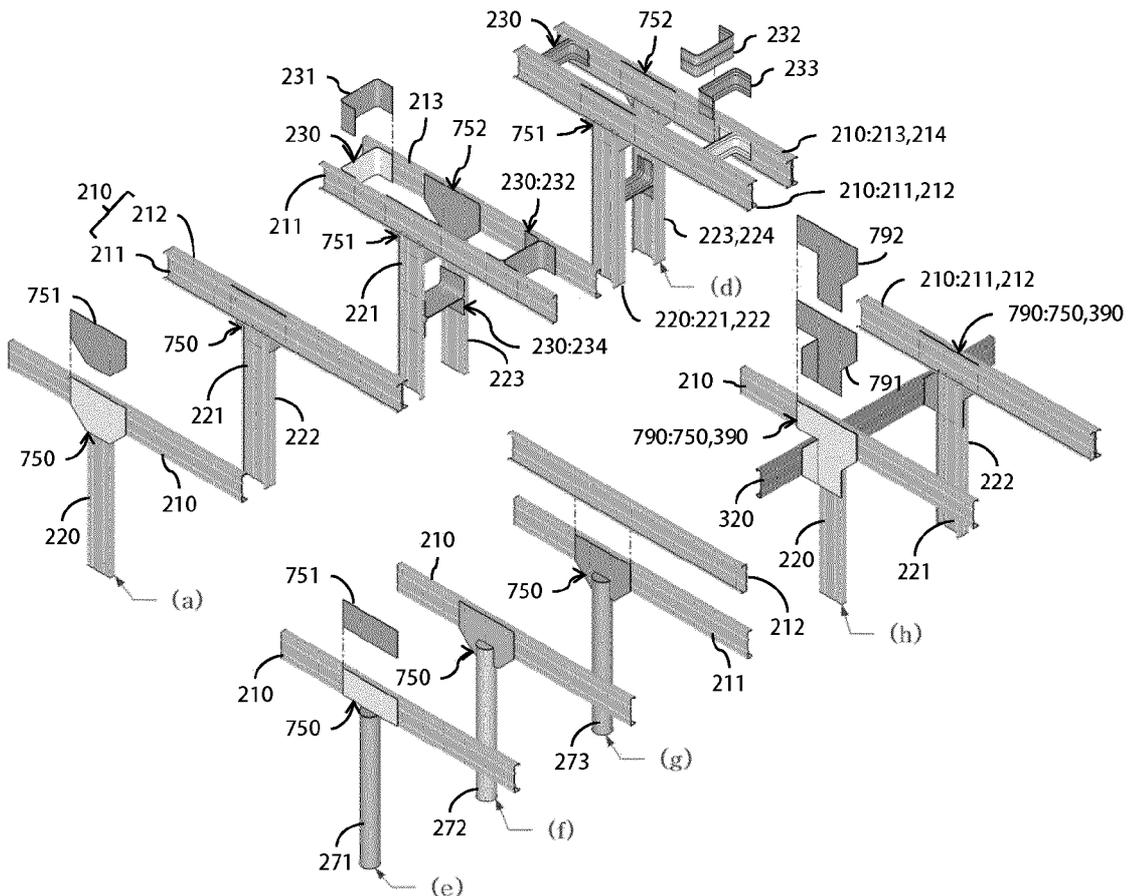
[도38]



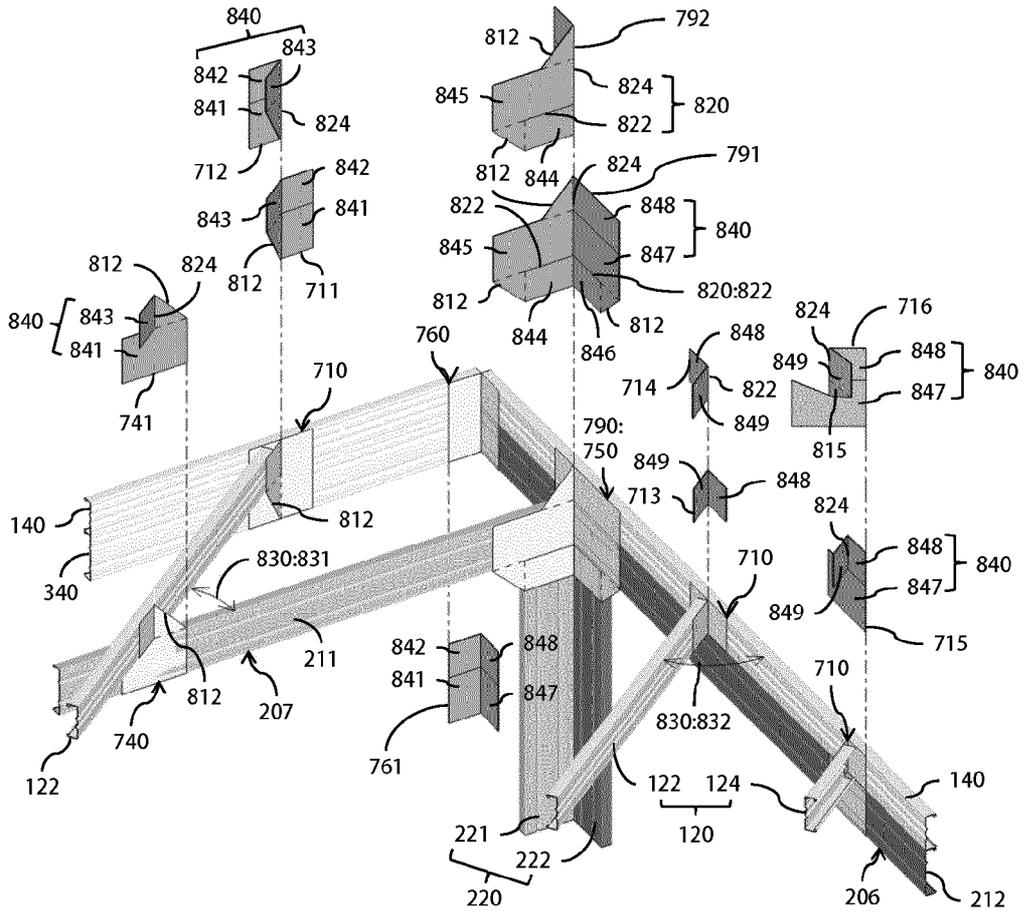
[도39]



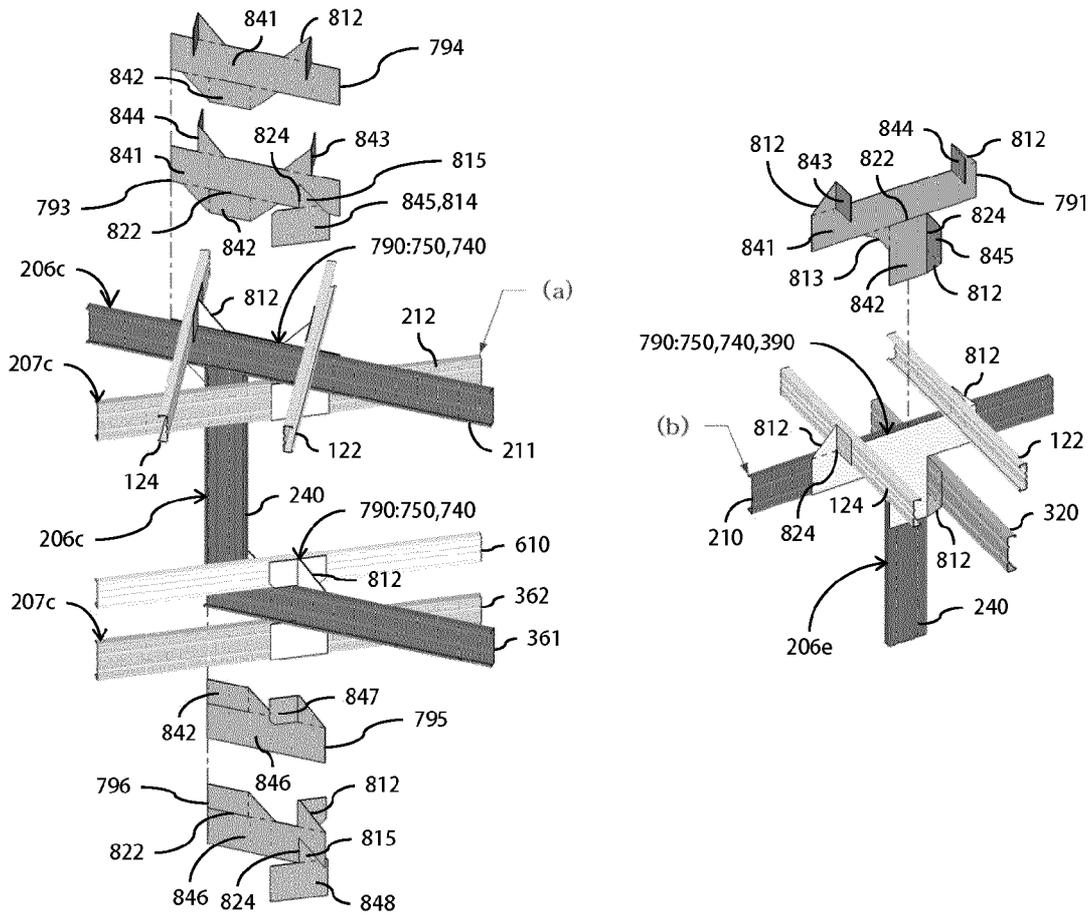
[도40]



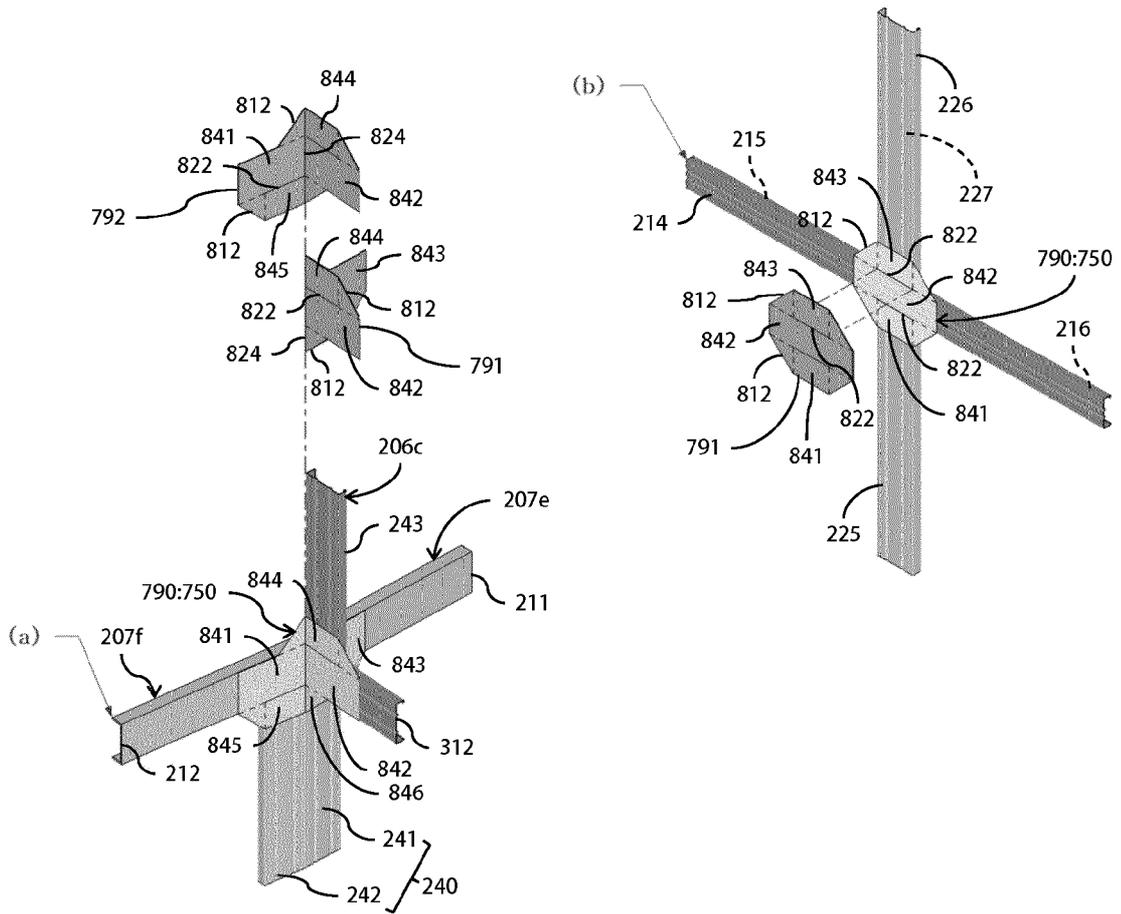
[도41]



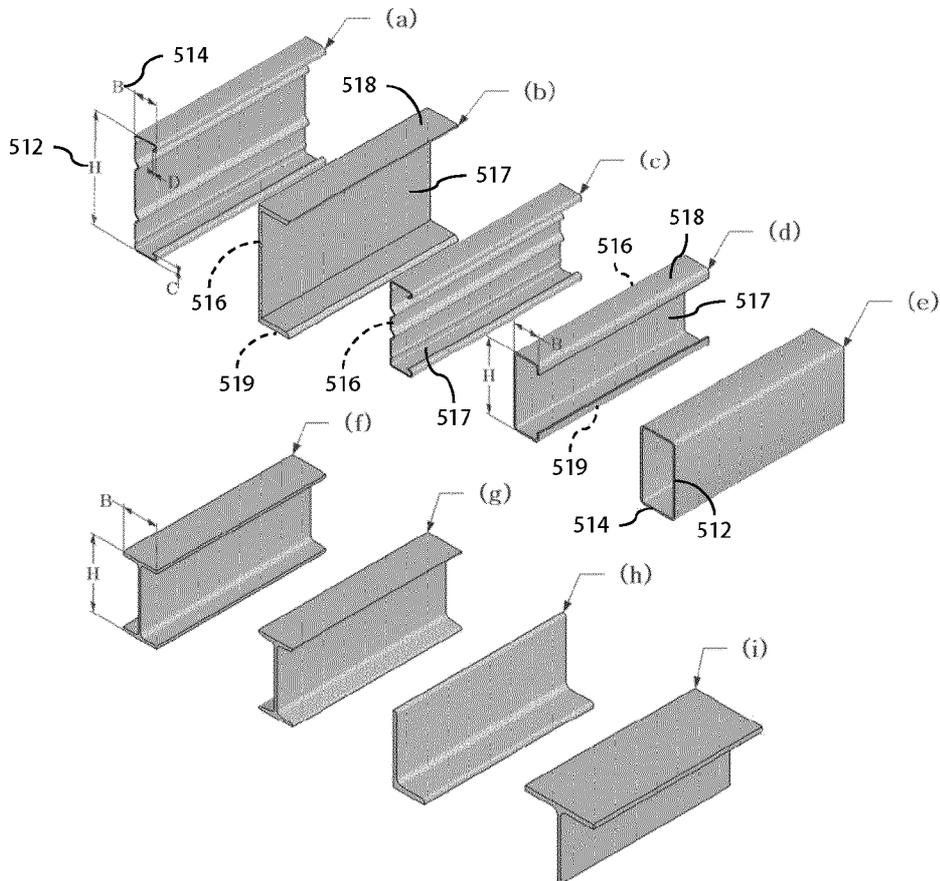
[도42]



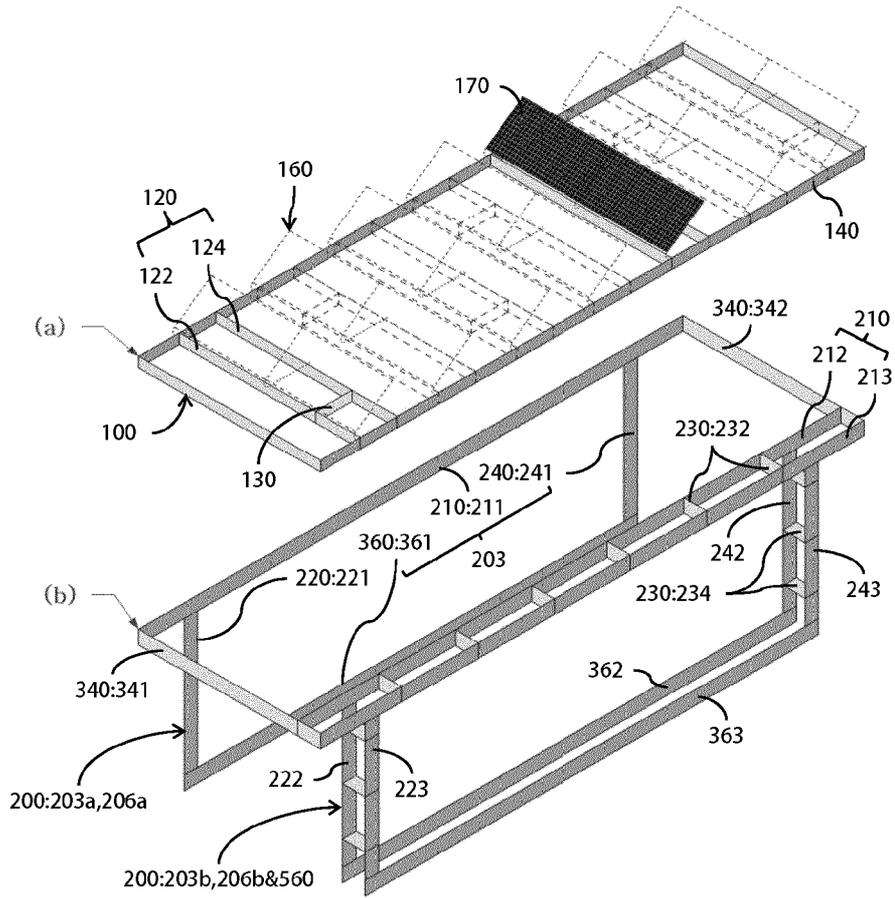
[도43]



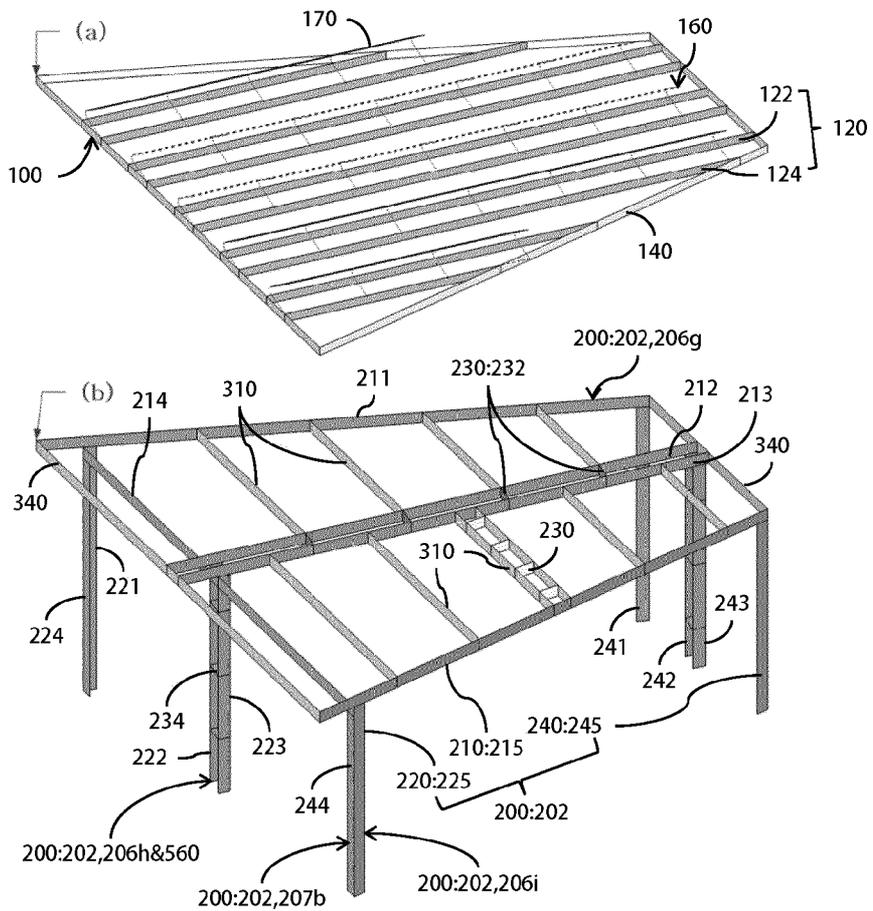
[도44]



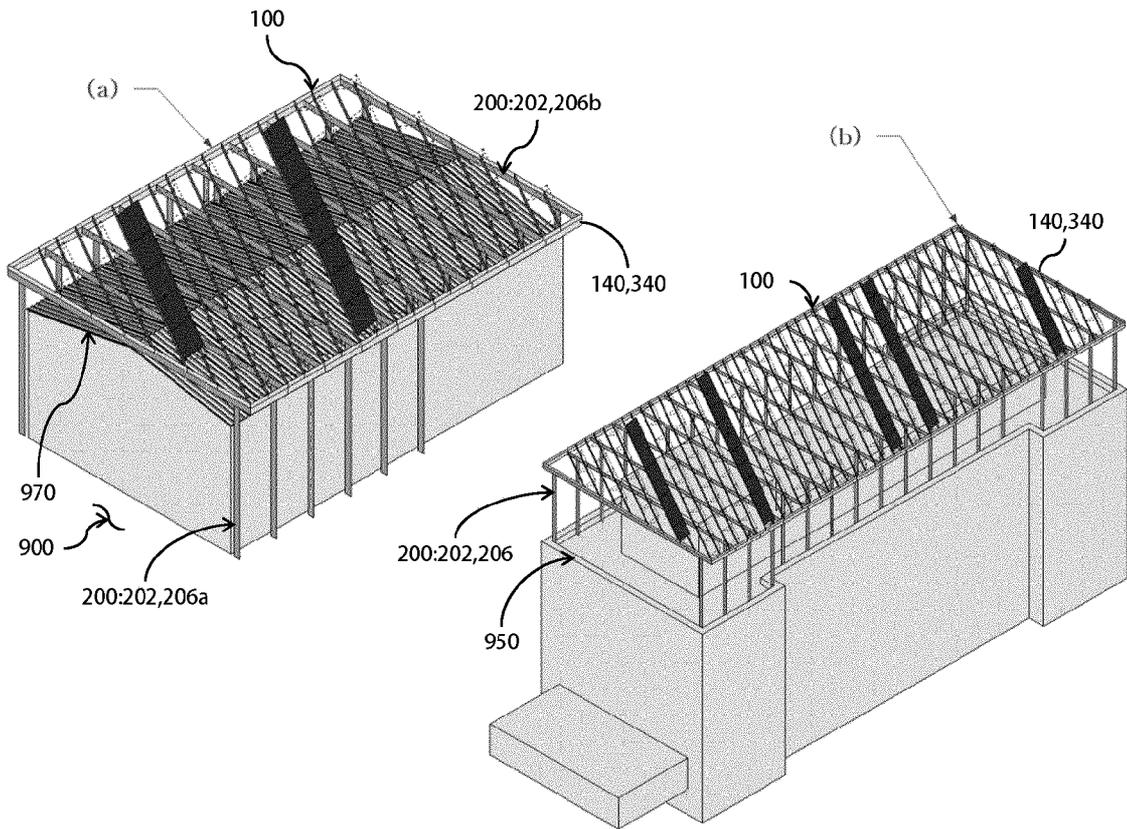
[도45]



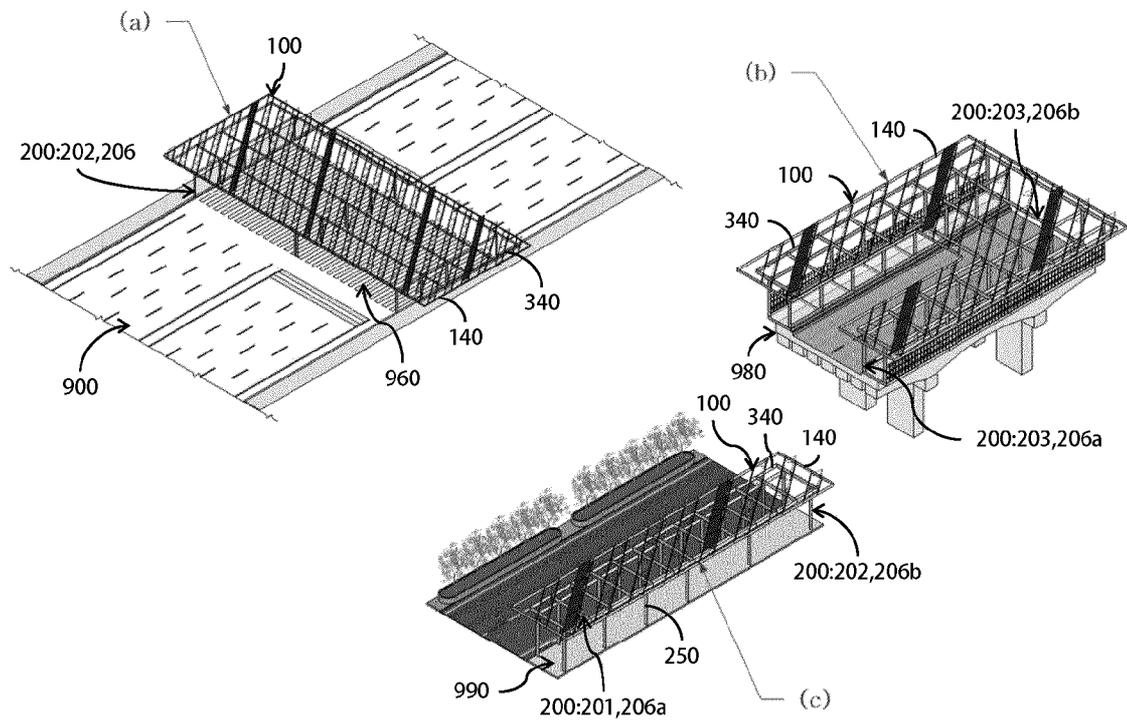
[도46]



[도47]



[도48]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/020264

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02S 30/10(2014.01)i; H02S 20/23(2014.01)i; F16B 5/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02S 30/10(2014.01); A01G 31/02(2006.01); A01G 9/20(2006.01); E02D 27/32(2006.01); E04H 12/00(2006.01); H02S 20/10(2014.01); H02S 20/23(2014.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 태양광(solar), 패널(panel), 가대보(rack beam), 경사지지대(inclined support member), 지붕보(roof beam)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0006759 A (KOREA SOUTH-EAST POWER CO., LTD.) 21 January 2020 (2020-01-21) See paragraphs [0021]-[0022]; and figure 2.	1-9
A	KR 10-1717262 B1 (JEON, Jin Yong et al.) 16 March 2017 (2017-03-16) See paragraphs [0039]-[0044]; and figures 1-3.	1-9
A	KR 10-2020-0025868 A (SEMYUNG ENC CO., LTD.) 10 March 2020 (2020-03-10) See entire document.	1-9
A	JP 2015-073061 A (LOOP INC.) 16 April 2015 (2015-04-16) See entire document.	1-9
A	US 2016-0262323 A1 (FARM LAND CO., LTD.) 15 September 2016 (2016-09-15) See entire document.	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 April 2022		Date of mailing of the international search report 14 April 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/020264

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0006759	A	21 January 2020	None			
KR	10-1717262	B1	16 March 2017	None			
KR	10-2020-0025868	A	10 March 2020	KR	10-2162860	B1	07 October 2020
JP	2015-073061	A	16 April 2015	None			
US	2016-0262323	A1	15 September 2016	CN	106488701	A	08 March 2017
				CN	106488701	B	22 February 2019
				JP	2016-059280	A	25 April 2016
				JP	5791215	B1	07 October 2015
				TW	201611720	A	01 April 2016
				US	10130055	B2	20 November 2018
				WO	2016-042796	A1	24 March 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02S 30/10(2014.01)i; H02S 20/23(2014.01)i; F16B 5/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02S 30/10(2014.01); A01G 31/02(2006.01); A01G 9/20(2006.01); E02D 27/32(2006.01); E04H 12/00(2006.01); H02S 20/10(2014.01); H02S 20/23(2014.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 태양광(solar), 패널(panel), 가대보(rack beam), 경사지지대(inclined support member), 지붕보(roof beam)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2020-0006759 A (한국남동발전 주식회사) 2020.01.21 단락 21-22; 및 도면 2 참조.	1-9
A	KR 10-1717262 B1 (전진용 등) 2017.03.16 단락 39-44; 및 도면 1-3 참조.	1-9
A	KR 10-2020-0025868 A ((주)세명이앤씨) 2020.03.10 전체 문헌 참조.	1-9
A	JP 2015-073061 A (LOOP INC.) 2015.04.16 전체 문헌 참조.	1-9
A	US 2016-0262323 A1 (FARM LAND CO., LTD.) 2016.09.15 전체 문헌 참조.	1-9
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2022년04월14일(14.04.2022)	2022년04월14일(14.04.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	박혜련	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3463	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0006759 A	2020/01/21	없음	
KR 10-1717262 B1	2017/03/16	없음	
KR 10-2020-0025868 A	2020/03/10	KR 10-2162860 B1	2020/10/07
JP 2015-073061 A	2015/04/16	없음	
US 2016-0262323 A1	2016/09/15	CN 106488701 A	2017/03/08
		CN 106488701 B	2019/02/22
		JP 2016-059280 A	2016/04/25
		JP 5791215 B1	2015/10/07
		TW 201611720 A	2016/04/01
		US 10130055 B2	2018/11/20
		WO 2016-042796 A1	2016/03/24