



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0109889
(43) 공개일자 2012년10월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03D 9/00 (2006.01) *H01L 31/042* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0027694
(22) 출원일자 2011년03월28일
심사청구일자 2011년03월28일

(71) 출원인
임경수
충남 예산군 덕산면옥계리 28-1 태산아파트 204
호
김영옥
전라북도 전주시 완산구 서신천변3길 3-6 (서신동)
(뒷면에 계속)
(72) 발명자
임경수
충남 예산군 덕산면옥계리 28-1 태산아파트 204
호
임용현
충청남도 예산군 덕산면 봉운로 15, 은혜연립
2-101
(뒷면에 계속)

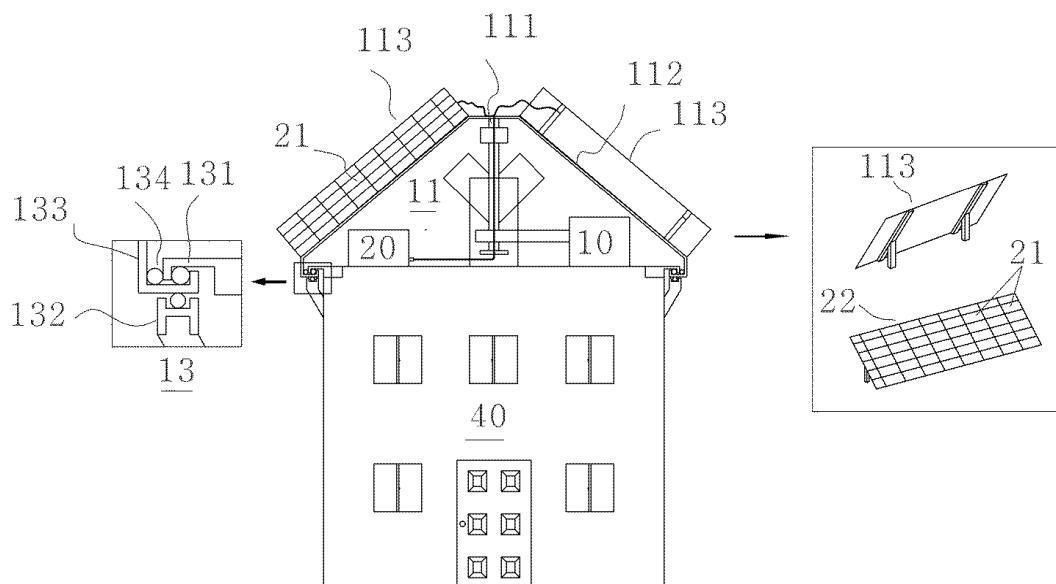
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치**

(57) 요 약

본 발명은 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치를 제시하기 위한 것으로, 건물 상부에 모임지붕 (hipped roof) 형태로 설치되고 풍압을 받도록 그 사면에 형성된 복수의 블레이드와 중심에 형성된 수직회전축에 의해 건물에 지지된 상태에서 풍압에 의해 회전하도록 구성한 지붕형 로터와, 상기 지붕형 로터의 수직회전축에 결합되어 풍력에 의한 회전 에너지를 전기에너지로 변환하는 발전수단을 포함하여 이루어지는 풍력발전시스템과; 상기 지붕형 로터 상에 설치한 태양전지모듈에 의해 태양광을 전기에너지로 변환하는 태양광발전시스템과; 상기 풍력발전시스템 및 태양광발전시스템으로부터 생산된 출력전기를 건물의 기존 전력 설비와 연결하는 계통연계설비; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도



(71) 출원인

임용현

충청남도 예산군 덕산면 봉운로 15, 은혜연립
2-101

임승현

충남 예산군 신암면 신택리 21-2

임경운

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 황골마을 주공
아파트 139-904 (영통동)

(72) 발명자

임승현

충남 예산군 신암면 신택리 21-2

김영옥

전라북도 전주시 완산구 서신천변3길 3-6 (서신동)

임경운

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 황골마을 주공
아파트 139-904 (영통동)

특허청구의 범위

청구항 1

건물 상부에 모임지붕 (hipped roof) 형태로 설치되고 풍압을 받도록 그 사면에 형성된 복수의 블레이드와 중심에 형성된 수직회전축에 의해 건물에 지지된 상태에서 풍압에 의해 회전하도록 구성한 지붕형 로터와, 상기 지붕형 로터의 수직회전축에 결합되어 풍력에 의한 회전 에너지를 전기에너지로 변환하는 발전수단을 포함하여 이루어지는 풍력발전시스템과; 상기 지붕형 로터 상에 설치한 태양전지모듈에 의해 태양광을 전기에너지로 변환하는 태양광발전시스템과; 상기 풍력발전시스템 및 태양광발전시스템으로 부터 생산된 출력전기를 건물의 기존 전력 설비와 연결하는 계통연계설비;를 포함하는 것을 특징으로 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

로터의 테두리는 건물에 구속 지지된 상태로 회전할 수 있도록 된 테일지지구조에 의해 지지되며, 상기 테일지지구조는 로터 회전 궤적에 맞게 건물의 상부에 형성한 "ㄱ"형 상부레일(131)과 "ㅓ"형 하부레일로 이루어지는 가이드레일과, 지붕형 로터의 테두리에 일정간격으로 설치한 "ㄴ"형 테일이 상기한 상부레일과 하부레일 사이에 끼워 조립되는 구조로 이루어지며, 조립 유격부에 마찰 및 접촉소음을 해소하기 위한 쿠션 볼이 삽입된 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

지붕형 로터에 형성된 블레이드는, 회전 방향으로 일정한 경사를 갖고, 상기 경사면에 태양광발전시스템을 구성하는 태양전지모듈이 부착된 것을 특징으로 하는 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은 일반 건물에 적용하는 태양광과 풍력에너지 이용 발전장치에 관한 것이며, 상세히는 건물의 지붕 공간을 풍차구조로 구성하여 풍력에 의한 발전을 하고, 또한 지붕에 태양전지모듈을 설치하여 태양광에 의한 발전을 하여 풍력 및 태양광에 의해 생산된 전기를 건물의 기존 전력 설비와 연결하여 사용할 수 있도록 한 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

온실가스 감축과 화석연료의 고갈 문제를 해결할 수 있는 수단으로 태양열, 태양광, 풍력, 지열, 바이오메스 등 신재생 에너지를 이용하는 방법이 강구되고 있으며, 태양광이나 풍력 등을 이용한 발전시스템은 신재생에너지의 활용의 주요 영역이 되고 있고, 이들 발전 시스템은 지역적 특성이나 규모에 따라 이용효율이나 관리 비용 등에 차이가 있기 때문에 대규모 단지, 예를 들면, 태양광이나 풍력 발전 단지를 조성하여 운영하는 방법이 일반적으로 시행되고 있다.

[0003]

소형 태양광 발전 및 풍력발전 시스템은 대규모 집약 시설에 비하여 효율과 관리비용 등의 경제적 측면에서 불리하지만, 공간 활용성이 높은 장점이 있고, 건물 자체의 전력수요의 일부분을 담당할 수 있고, 잉여 전력은 전력계통망을 통하여 판매도 가능하며, 온열 및/또는 냉열 이용 효율이 높은 태양열이나 지열 시스템과

병행함으로써 에너지 소비를 현저히 절감시킬 수 있는 방법이 되고 있다.

[0004] 그러나, 건물에 적용할 수 있는 소형 태양광 발전 및 풍력발전 시스템은 풍력이나 태양광 등 원천 에너지의 특성상 실용적인 발전량을 얻는데 한계가 있다.

[0005] 즉, 통상 건물적용 태양광발전시스템은 건물의 지붕에 설치한 태양전지모듈에 의해 광에너지를 전기에너지로 변환하여 이용하며, 태양광을 원천 에너지로 이용하기 때문에 한낮에는 비교적 생산효율이 높으나 해뜰무렵과 해질무렵에는 효율이 떨어지고, 일사량이 충분하지 않은 지역이나 계절에 따라 발전 효율과 생산량에 한계가 있었다.

[0006] 기존 소형 또는 자가 소비형 풍력발전시스템은, 건물의 지붕 등 풍량이 많은 높은 위치에 바람의 힘에 의해 회전하는 풍차(로터)를 설치하고 풍차의 회전력으로 유도전기를 생산하는 발전시스템이며, 고갈되지 않고 무한한 풍력을 이용하는 장점이 있고, 최소한의 제한된 공간에 설치할 수 있는 장점을 갖는 반면에 풍량에 따라 발전량이 달라지기 때문에 계절, 날씨에 따라 발전 효율과 생산량에 한계가 있었다.

[0007] 발전출력을 결정하는 광량과 풍량은 동일한 위치에서 서로 상반된 특성이 있다. 즉, 광량이 높아 태양광발전출력이 높은 시간대는 낮이며, 이때는 확률적으로 풍량이 낮아 풍력발전효율이 떨어지고, 흐리고 바람부는 날은 풍력발전출력이 증가하고 태양광발전출력은 낮아지는 특성이 있다. 또한, 야간 시간대에는 태양광발전이 불가능하고, 일조량이 낮은 겨울철에는 풍량이 상대적으로 높은 등 계절적, 시간대별, 밤과 낮에 따라 태양광과 풍력에 의한 발전출력은 상반되는 경우가 많다.

[0008] 이와 같은 원천 에너지의 특성은 자가 소비 위주로 활용되는 건물형 태양광 또는 풍력발전시스템의 한계이며, 전력 사용시간대와 생산시간대의 불일치로 인한 실용성 등 문제점이 발생한다.

[0009] 이와 같은 문제점을 해소하기 위하여, 태양광과 풍력을 혼용하는 발전시스템이 제안되고 있다.

[0010] 대한민국특허공개 10-2009-0111507(2009. 10. 27) 호는 수평면을 기준으로 일정한 경사각을 갖도록 설치되고, 상면이 중심부로 갈수록 오목하게 형성되어 태양광을 집광하는 집광판; 상기 집광판의 배면을 감싸는 구조로 이루어진 케이스; 상기 집광판을 태양의 방위에 따라 회전시켜주는 구동수단; 상기 집광판의 상단에 설치되고, 내부에 바람이 이동함에 따라 직경이 작아져서 유속을 증가시키도록 양단에 유입구와 배출구가 형성된 유체가속용 프레임; 상기 유체가속용 프레임의 배출구에 설치되고, 바람에 의해 회전하는 프로펠러; 상기 집광판을 통해 태양광을 발전시키는 태양광 발전 모듈 및 상기 프로펠러를 통해 풍력발전을 하는 풍력발전모듈을 포함하며, 상기 집광판의 테두리부에는 상방향으로 반사판이 형성되어, 입사된 태양광을 집광판으로 반사시키며, 상기 케이스 상단에 설치된 지지바; 상기 유체가속용 프레임이 회전가능하게 지지하도록 상기 지지바의 상단에 설치된 풍력회전용 베어링; 및 상기 유체가속용 프레임의 상부에 바람이 불어오는 방향으로 움직이도록 설치된 방향타를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양열과 풍력을 이용한 복합 발전장치를 제시하고 있다.

[0011] 또한, 대한민국 특허공개 10-2010-0040137(2010. 04. 19)는 태양광과 풍력을 이용한 발전주택 분야에서, 태양광 전지판넬을 지붕으로 하며, 동시에 풍력 덕트로 이용하며, 그 위에 풍력을 집중시키고 풍량을 조절하는 덕트 수단을 특징으로 하여, 태양광 발전 및 풍력 발전을 동시에 할 수 있는 태양광풍력 하이브리드 발전주택을 제시하고 있다.

[0012] 상기한 각 구조는 태양광과 풍력발전을 동시에 구현할 수 있는 장치로써 단일 시스템에 비하여 지속적인 전력 생산이 가능한 장점을 제공하고 있으나 전자는 독립된 구조물에 태양광 발전부분과 풍력발전부분이 결합되기 때문에 대규모의 독립된 공간을 필요로 하여 주택이나 건물등 이미 확보된 공간을 활용하는 건물형 발전시스템으로 적합하지 않고, 후자의 경우는 바람의 방향이 수시로 변하는 상태에서 고정된 덕트에 의한 풍력을 집중시키기 어렵고, 지붕위에 설치되는 덕트 구조물을 안정적으로 유지하기 위하여 튼튼한 구조물을 설치하여야 하는 등 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) KR 특허공개 10-2009-0111507(2009. 10. 27)

(특허문헌 0002) KR 특허공개 10-2010-0040137(2010.04.19)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014]

본 발명은 태양광발전시스템과 풍력발전시스템이 상호 보완하도록 통합 구성한 하이브리드형태의 발전 시스템을 제시함에 있어서, 건물의 기능을 그대로 유지하면서 지붕에 속하는 공간을 활용하고, 풍력 및 태양광을 효율적으로 이용하여 발전할 수 있고, 공동주택을 포함하여 주택이나 건물의 지붕과 일체형으로 구성하여 경제적이고 구조적으로 안정되며, 경관을 손상하지 않는 실용적인 형태의 태양광 및 풍력에너지 발전 장치를 제시할 목적을 갖는다.

과제의 해결 수단

[0015]

상기한 목적을 달성하기 위하여 제시되는 본 발명은, 건물 상부에 모임지붕 (hipped roof)형태로 설치되고 풍압을 받도록 그 사면에 형성된 복수의 블레이드와 중심에 형성된 수직회전축에 의해 건물에 지지된 상태에서 풍압에 의해 회전하도록 구성한 지붕형 로터와, 상기 지붕형 로터의 수직회전축에 결합되어 풍력에 의한 회전 에너지를 전기에너지로 변환하는 발전수단을 포함하여 이루어지는 풍력발전시스템과; 상기 지붕형 로터 상에 설치한 태양전지모듈에 의해 태양광을 전기에너지로 변환하는 태양광발전시스템과; 상기 풍력발전시스템 및 태양광발전시스템으로 부터 생산된 출력전기를 건물의 기존 전력 설비와 연결하는 계통연계설비;를 포함하는 것을 특징으로 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치를 제시한다.

[0016]

또한, 본 발명은, 지붕형 로터에 형성된 블레이드를 구성함에 있어서, 상기 블레이드는 회전 방향으로 일정한 경사를 갖고, 상기 경사면에 태양광발전시스템을 구성하는 태양전지모듈이 부착된 것을 특징으로 하는 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치를 제시한다.

발명의 효과

[0017]

본 발명은 건물형 태양광 및 풍력에너지 발전장치로써 주택이나 빌딩 또는 아파트 등의 상부 지붕공간을 이용함으로써 효율적인 공간활용이 가능한 장점을 제공한다.

[0018]

또한, 본 발명은 태양광발전시스템과 풍력발전시스템이 계통연계설비에 의해 통합됨으로써, 시스템별 계절별, 주 야간, 날씨에 따른 전력생산량 차이를 완화하고 안정된 전력 생산을 가능하게 하는 하이브리드형 발전시스템을 제공할 수 있다.

[0019]

또한, 본 발명은 생산 전력이 기존 전력망에 연결됨으로써 시간대별 전력수요와 생산량 차이에 구애받지 않고 발전전력을 효율적으로 이용할 수 있고, 필요시에는 스마트그리드와 연계됨으로써 자가 소비를 충족하고 남은 전기를 판매할 수 있는 이점을 갖는다.

[0020]

또한, 본 발명은 지붕형태의 로터를 사용함으로써, 원형이나 팔각, 사각건물 뿐만 아니라 박공지붕의 경우에도 솟을 지붕형태로 로터를 구성하여 적용할 수 있고, 아파트 또는 빌딩의 경우에도 엘리베이터 탑, 급수탑 등의 지붕 겸용으로 적용함으로써 건물의 형태에 제한받지 않고 적용할 수 있고, 자연스러운 지붕 형태를 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021]

도 1은 본 발명의 적용 상태도

도 2는 본 발명의 구성도

도 3은 본 발명을 원형 건물에 적용한 실시 예도

도 4는 본 발명을 박공지붕형 건물에 적용한 실시 예도

도 5는 본 발명을 아파트형 건물에 적용한 실시 예도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 풍력발전시스템(10)과, 태양광발전시스템(20) 및 계통연계설비(30)로 이루어진다.
- [0023] 풍력발전시스템(10)은 풍력에 의한 로터의 회전에너지를 전기에너지로 변환하는 발전 시스템으로, 지붕형 로터(11)과 발전수단(12)을 포함한다.
- [0024] 지붕형 로터(11)는 건물의 상부 지붕에 속하는 공간에 풍압에 의해 회전하도록 설치되는 요소이다.
- [0025] 상기 지붕형 로터(11)는 바람의 방향과 로터의 회전이 직각인 수직회전축에 의해 회전하는 구조로 이루어진다.
- [0026] 이를 위하여, 상기 지붕형 로터(11)는 중심에 수직회전축(111)을 갖고, 원추형 또는 각추형 모임지붕(hipped roof) 형태로 로터의 바디(112)를 가지며, 바디에는 풍압을 받기 위한 블레이드(113)가 수직 회전축을 중심으로 방사상으로 형성되며, 상기한 수직회전축(111)은 바디(112)와 일체로 이루어져 건물(40)의 상부에 회전구조로 지지 된다.
- [0027] 바디(112)의 형상은 수평풍이나 하향풍을 효과적으로 받을 수 있도록 중심을 향해 사면을 갖는 모임지붕(hipped roof) 형태이며, 원추 또는 각추 형태로 구성된다.
- [0028] 바디의 회전시 각추 형태의 바디면은 각진 평면의 표면을 구성하기 때문에 회전시 원추형의 곡면에 비하여 저항이 커지는 단점이 있으나 표면에 태양전지모듈을 부착하는 경우 태양발전 능력을 향상하는 장점을 제공할 수 있다. 따라서, 상기 바디면은 원추형이 바람직하지만 필요에 따라 사각, 육각 또는 팔각형과 같이 갖추형으로 구성할 수 있다.
- [0029] 블레이드(113)는 풍차의 날개 역할을 하여 로터를 회전시키며, 상기 지붕형로터의 중심부에서 방사상이 되도록 복수로 구성한다.
- [0030] 상기 블레이드는 다리우스 또는 사보니우스 형태의 곡면형으로 구성할 수 있고, 평면형으로 구성할 수 있으며, 평면형으로 구성한 경우 회전하는 쪽으로 경사를 부여하여 축을 중심으로 한 대향 위치에서 풍압을 받는 저항의 차이에 의한 편향력에 의해 한 방향으로만 회전이 이루어지게 한다.
- [0031] 지붕형 로터(11)의 안정적인 회전과, 상향풍에 의해 파손되는 것을 방지하기 위하여 로터의 테두리가 건물에 구속 지지된 상태로 회전하는 테일지지구조(13)로 실시할 수 있다.
- [0032] 또한, 로터 및 시스템의 정비나 과속시 회전을 적절히 제어할 수 있는 구조로 적절한 형태의 브레이크장치가 포함될 수 있다.
- [0033] 테일지지구조(13)의 도시된 실시예는, 로터 회전 궤적에 맞게 건물(40)의 상부에 형성한 "L"형 상부레일(131)과 "H"형 하부레일(132)로 가이드레일을 구성하고, 지붕형 로터(11)의 테두리에 일정간격으로 "L"형 테일(133)을 설치하여 상기 테일을 상부레일과 하부레일 사이에 끼워 조립하고, 조립 유격부에 마찰 및 접촉소음을 해소하기 위한 콧션볼(134)을 삽입한 구조를 갖는다.
- [0034] 상기한 로터 테두리의 테일지지구조(13)는 로터에 고정된 테일(133)을 가이드레일에 의해 구속 상태로 지지함으로써 우발적인 상향풍에 의해 지붕형 로터가 이탈하는 것을 방지하고, 삽입된 콧션볼은 테일과 가이드레일이 직접 접촉하여 소음을 발생하거나 마찰에 의한 회전저항이 발생하는 것을 방지하여 안정적인 회전이 이루어지도록 작용한다.
- [0035] 풍력발전시스템을 구성하는 발전수단(12)은, 지붕형 로터(11)의 수직회전축 (111)에 결합되어 회전동력을 전기에너지로 변환하는 제너레이터(121) 및 제어장치(122)를 포함하여 이루어진다. 이때, 지붕형 로터(11)의 크기에 따라 수직회전축과 제너레이터 사이에 중속기어를 배치할 수 있을 것이다.
- [0036] 상기한 구조에 의해, 지붕형 로터의 블레이드에 가해진 풍압은 지붕형 로터를 회전시키며, 수직회전축(111)에 가해진 토우크는 제너레이터(121)의 구동력이 되어 제너레이터에 의한 출력전기를 발생하게 된다.
- [0037] 태양광발전시스템(20)은 태양전지모듈(21)로 구성된 태양전지 Array(22)와 발생된 DC전원을 AC로 변환

하는 PCS(미도시)를 포함하여 구성된다.

[0038] 태양전지모듈(21)을 종 횡으로 배치한 태양전지 Array(22)는 상기한 지붕형 로터(11)의 바디(112) 전면에 설치할 수 있다.

[0039] 또한, 지붕형 로터에 설치하는 블레이드는 회전방향으로 경사진 평면형으로 구성하여 블레이드의 전면에 태양전지모듈(21)을 부착하는 구조로 실시할 수 있다.

[0040] 블레이드의 전면에 태양전지모듈(21)을 부착하는 구조는 태양전지모듈(21)을 부착한 판이 블레이드의 기능을 동시에 수행함으로써 구조를 단순화할 수 있고, 태양전지모듈(21)의 설치공간을 효율적으로 활용할 수 있는 장점을 제공한다.

[0041] 상기한 태양광발전시스템(20)은 다양한 형태의 지붕구조에 적용되며, 풍력발전과 동시 또는 일조시간 동안에 태양광에 의한 전기 생산이 이루어진다.

[0042] 계통연계설비(30)은 상기 풍력발전시스템 및 태양광발전시스템으로부터 생산된 출력전기를 건물의 기존 전력 설비와 연결하는 기능을 수행하여 태양광발전에 의해 생성된 전력 및 풍력발전에 의해 생성한 전기로 건물 수요 전력을 충당하고, 부족시에는 기존 전력망으로부터 전기를 공급받아 사용함으로써 안정적인 전력 사용이 가능해진다.

[0043] 본 발명은 상기 계통연계설비(30)에 스마트그리드를 적용할 수 있으며, 그에 따라 태양광 및 풍력 발전에 의한 전력생산 시점과 사용시점의 차이와 충전능력의 차이에 구애됨이 없이 생산 전기를 효율적으로 사용할 수 있고, 잉여전력은 기존 전력망에 공급함으로써 전력 사용 비용을 절감할 수 있는 이점을 제공한다.

[0044] 본 발명은 다양한 형태의 지붕구조에 제한 없이 적용할 수 있다.

[0045] 도 3은 원형 건물의 지붕에 본 발명을 적용한 실시 예를 도시한 것이고, 도 4는 박공지붕에 솟을 지붕 형태로 구성하여 본 발명을 적용한 것이며, 도 5는 아파트형 건물의 엘리베이터 타워에 본 발명을 적용한 실시 예를 도시한 것이다.

[0046] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 주택을 포함하여 다양한 형태의 건물에 적용할 수 있는 건물형 발전 장치로써 무한한 태양광과 풍력을 에너지 자원으로 활용한 친환경 제로 에너지 건물의 구축에 활용할 수 있는 것이다.

부호의 설명

[0047] 10: 풍력발전시스템

11: 지붕형로터 111: 수직회전축

112: 바디 113: 블레이드

12: 발전수단 121: 제너레이터

122: 제어장치

13: 테일지지구조 131: 상부레일

132: 하부레일 133: 테일

134: 쿠션볼

20: 태양광발전시스템

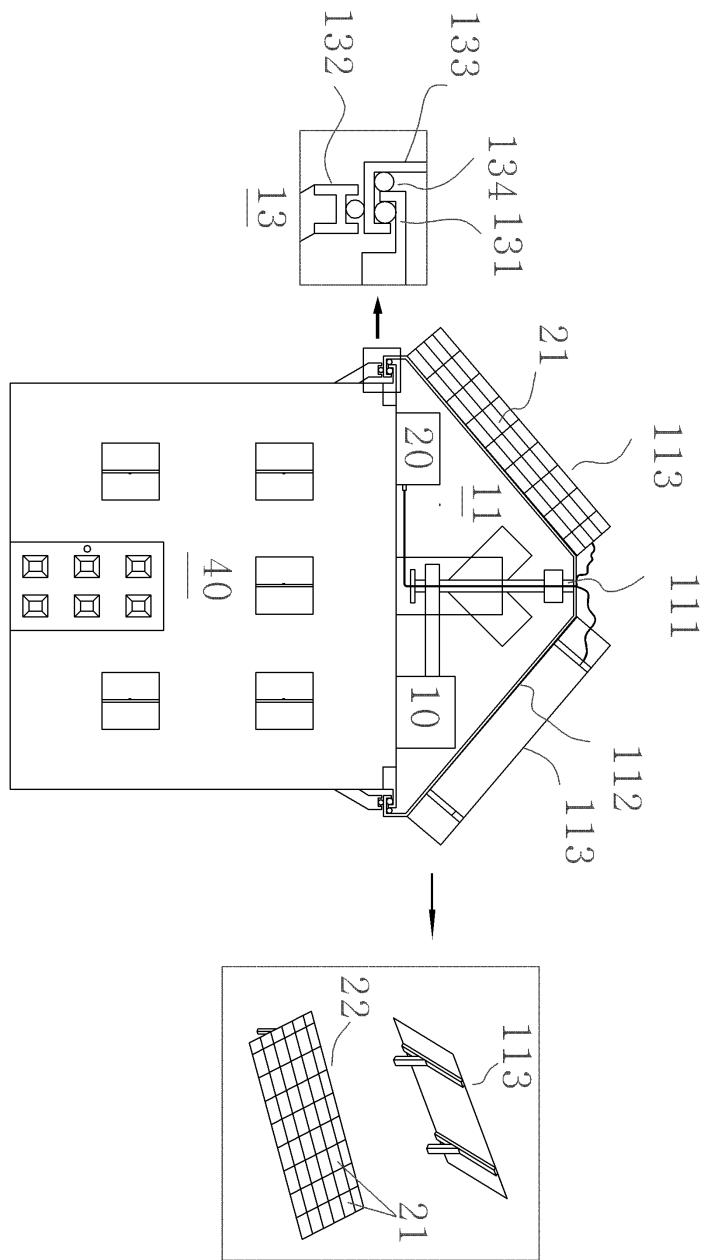
21: 태양전지모듈 22: 태양전지어레이

30: 계통연계설비

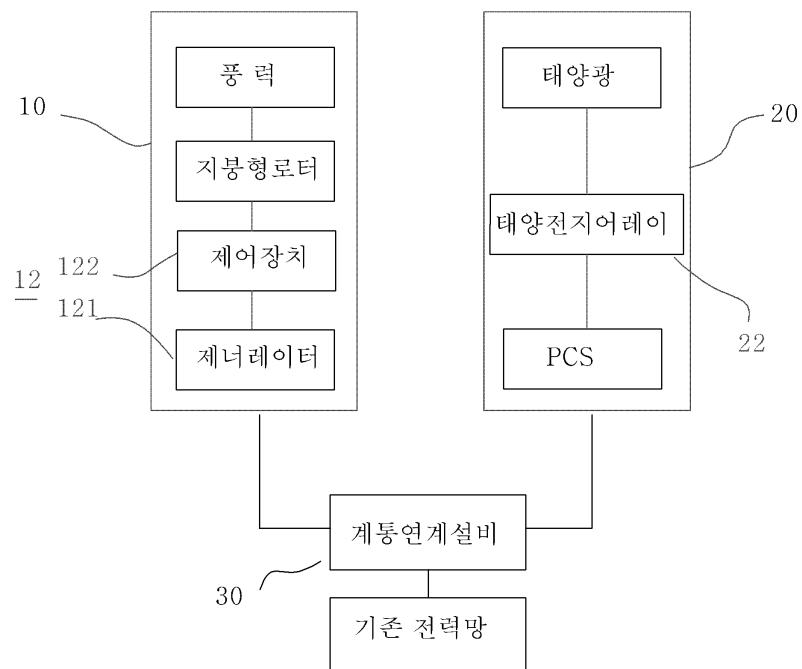
40: 건물

도면

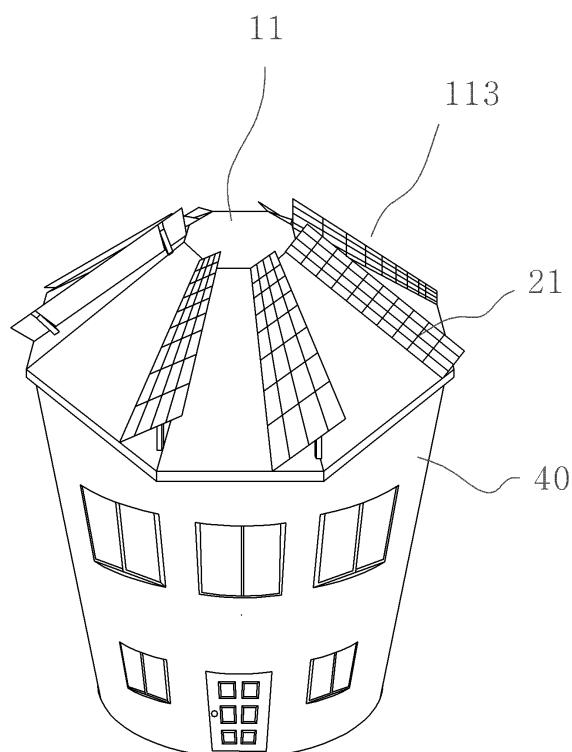
도면1



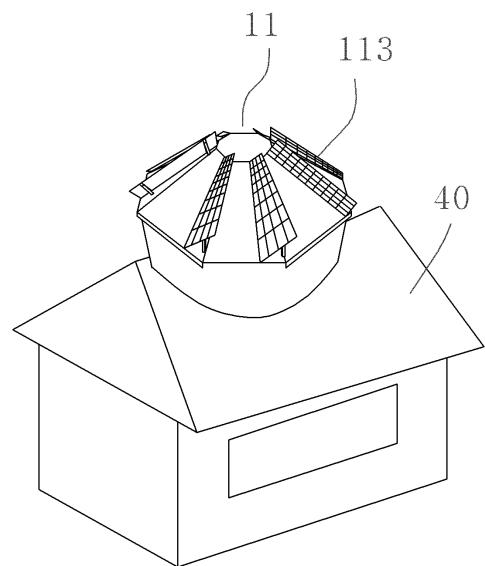
도면2



도면3



도면4



도면5

