(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0068099
(43) 공개일자 2012년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 19/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0113392
(22) 출원일자 2010년11월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
윤린
대전광역시 유성구 노은로 71, 스타돔 아파트 1107호 (노은동)
박한빛
충청북도 옥천군 옥천읍 옥각리길40번지
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태백

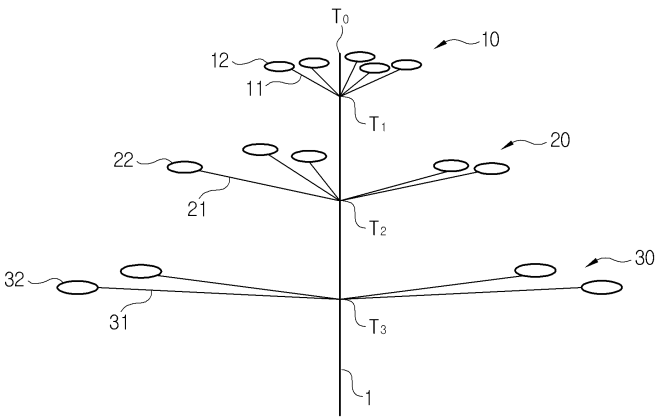
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **태양광모듈 설비**

(57) 요 약

본 발명은 태양광모듈 설비의 구조를 최적화하여 태양광을 효율적으로 잘 받을 수 있도록 개발한 태양광모듈 설비에 관한 것으로, 지면으로부터 직립하여 형성되는 줄기지지대와; 상기 줄기지지대의 상단과 이격되어 위치한 제1분기점에서 분기하여 외측으로 돌출되어 형성되는 다수개의 제1가지와, 상기 제1가지에 위치하는 제1태양광모듈을 포함하는 제1 가지층과, 상기 제1 가지층의 제1분기점에서 하측으로 이격되어 위치하는 제n분기점에서 분기하여 외측으로 돌출되도록 형성되는 다수개의 제n가지와, 상기 제n가지에 위치하는 제n태양광모듈을 포함하는 제n가지층(n=2 이상인 정수)을 포함하는 태양광 모듈설비를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이종헌

경상북도 구미시 봉곡남로 194, 주공 405동 1007호 (도량동)

이창민

대전광역시 유성구 엑스포로123번길 46-15, 503동 3004호 (도룡동, 스마트시티)

특허청구의 범위

청구항 1

지면으로부터 직립하여 형성되는 줄기지지대(1)와;

상기 줄기지지대(1)의 상단(T_0)과 이격되어 위치한 제1분기점(T_1)에서 분기하여 외측으로 돌출되어 형성되는 다수개의 제1가지(11)와, 상기 제1가지에 위치하는 제1태양광모듈(12)를 포함하는 제1 가지층(10)과,

상기 제1 가지층(10)의 제1분기점(T_1)에서 하측으로 이격되어 위치하는 제n분기점(Tn)에서 분기하여 외측으로 돌출되도록 형성되는 다수개의 제n가지와, 상기 제n가지에 위치하는 제n태양광모듈을 포함하는 제n가지층(n=2 이상인 정수)을 포함하며, 상기 제1분기점 및 제n분기점은 수학식 1에 따라 형성되고,

[수학식 1]

$$T_0T_1/T_1T_2 = T_1T_2/T_2T_3$$
$$= \cdots \quad T_{n-1}\ T_n\ /T_n\ T_{n+1} = C_1$$

(C_1 은 상수)

상기 제1가지 및 제n가지의 길이는 수학식 2에 따라 형성되며,

[수학식 2]

$$T_1P_{1j}\ /T_1T_2 = T_2P_{2j}\ /T_2T_3$$
$$= T_nP_{nj}\ /T_{n+1}T_{n+2} = C_2$$

(C_2는 상수, Pnj는 제n가지층의 j번째 제n가지의 끝점))

상기 제1가지 내지 상기 제n가지가 상기 줄기지지대와 이루는 각도(Θ_{0i})는 수학식 3에 따라 형성되는 태양광모듈 설비.

[수학식 3]

$$\theta_i = 14.7i + 34.9 \ (i \leq 4)$$
$$\theta_i = 93.7 \ (\ i > 4\ )$$

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1가지의 외측단(P_{1j})에서 분기되어 형성되는 다수개의 제1분기가지(13)와,

상기 제n가지의 외측단(P_{nj})에서 분기되어 형성되는 다수개의 제n분기가지를 더 포함하고, 상기 제n분기점(Tn)으로부터 상기 제n가지의 외측단(P_{nj})의 거리와 상기 제n가지의 외측단(P_{nj})과 상기 제n분기가지의 외측단(P_{nja})과 거리는 다음 식에 따라 형성되는 태양광모듈 설비.

[수학식 4]

$$P_{1ja}P_{1a}/T_1P_{1a}=P_{2ja}P_{2a}/T_2P_{2a}=\cdots=P_{nja}P_{na}/T_nP_{na}$$

$$= C_3 \ (C_3\text{는 상수})$$

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제n분기가지가 외측단에서 분기가지를 추가적으로 구비하는 경우의 상기 C_3는 0.94이며, 상기 제n분기가지가 외측단에서 분기가지를 추가적으로 구비하지 아니하는 경우에는 상기 C_3는 0.87인 태양광모듈 설비.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 태양광모듈의 영역은 각 층의 가장 마지막으로 뻗은 가지의 0.8~1.0배의 지름을 가지는 원면적 안으로 형성되는 태양광모듈 설비.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 태양광모듈 설비에 관한 것으로, 더 상세하게는 태양광 모듈설비 중 태양광모듈의 위치구조를 개선하여 태양광을 최적으로 잘 받아 활용할 수 있도록 개발한 태양광 모듈설비에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 지구의 온난화는 날이 갈수록 점점 더 심화되고 있다. 온난화의 원인은 아직까지 명확하게 규명되지는 않았으나, 온실효과를 일으키는 온실기체가 유력한 원인으로 꼽히고 있다. 이러한 온실기체로는 이산화탄소가 가장 대표적이며 인류의 산업화와 함께 그 양은 계속 증가하고 있다. 또한 에너지소비량의 증가에 현재 국내를 포함한 전 세계는 에너지자원의 확보와 지구온난화를 비롯한 환경문제해결에 각별한 노력을 기울이고 있다. 이에 대한 해결책으로 각국은 산림 보호 및 신재생에너지의 연구 개발 및 활용에 적극적인 투자가 계속되고 있다.

[0003] 근래 들어 신재생에너지 중 태양광 발전이 급성장을 보이고 있다. 그런데 보통 태양광 연구는 재료적인 측면에서 태양전지에 대한 연구와 응용적인 측면에서 전력변환에 대한 연구가 진행되고 있다. 그러나 설치구조를 개량한 태양광 모듈설비에 대한 연구는 거의 전무 하다고 볼 수 있다.

[0004] 한편, 상기 태양광모듈설비에 사용되는 태양광모듈은 단순 평면형으로 설치되고 태양광에 대해 일정하게 고정된 각도로 설치되고 있으나, 상기 태양광모듈은 광면에 받는 일사량에 따라 발전량이 변화하므로 상기 태양광모듈은 태양광의 활용효율이 비교적 높지 않다는 문제점을 가지고 있고, 이에 따라 상기 태양광모듈설비가 일정 이상의 전력을 얻기 위하여는 상당히 넓은 부지를 확보하여야 한다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 태양광을 효율적으로 포집하도록 태양광모듈을 최적배치하여 더 많은 발전을 할 수 있도록 하는 태양광모듈 설비를 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한 본 발명은 태양광모듈을 최적배열하여 적은 부지에서도 많은 전력을 발생시킬 수 있는 태양광모듈 설비를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 지면으로부터 직립하여 형성되는 줄기지지대(1)와; 상기 줄기지지대(1)의 상단(T_0)과 이격되어 위치한 제1분기점(T_1)에서 분기하여 외측으로 돌출되어 형성되는 다수개의 제1가지(11)와, 상기 제1가지에 위치하는 제1태양광모듈(12)를 포함하는 제1 가지층(10)과, 상기 제1 가지층(10)의 제1분기점(T_1)에서 하측으로 이격되어 위치하는 제n분기점(Tn)에서 분기하여 외측으로 돌출되도록 형성되는 다수개의 제n가지와, 상기 제n가지에 위치하는 제n태양광모듈을 포함하는 제n가지층(n=2 이상인 정수)을 포함하며, 상기 제1분기점 및 제n분기점은 수학식 1에 따라 형성되고,

[0008] [수학식 1]

[0009] $$T_0T_1/T_1T_2 = T_1T_2/T_2T_3 = \cdots T_{n-1}T_n/T_nT_{n+1} = C_1$$

[0010] (C_1 은 상수)

[0011] 상기 제1가지 및 제n가지의 길이는 수학식 2에 따라 형성되며,

[0012] [수학식 2]

[0013] $$T_1P_{1j}/T_1T_2 = T_2P_{2j}/T_2T_3 = T_nP_{nj}/T_{n+1}T_{n+2} = C_2$$

[0014] (C_2는 상수, Pnj는 제n가지층의 j번째 제n가지의 끝점)

[0015] 상기 제1가지 내지 상기 제n가지가 상기 줄기지지대와 이루는 각도(Θ_i)는 수학식 3에 따라 형성되는 태양광모듈을 제공한다.

[0016] [수학식 3]

[0017] $$\theta_i = 14.7i + 34.9 \ (i \leq 4)$$
$$\theta_i = 93.7 \ (i > 4)$$

[0018] 바람직하게는, 상기 제1가지의 외측단(P_{1j})에서 분기되어 형성되는 다수개의 제1분기가지(13)와, 상기 제n가지의 외측단(P_{nj})에서 분기되어 형성되는 다수개의 제n분기가지를 더 포함하고, 상기 제n분기점(Tn)으로부터 상기 제n가지의 외측단(P_{nj})의 거리와 상기 제n가지의 외측단(P_{nj})과 상기 제n분기가지의 외측단(P_{nja})과 거리는 다음 [수학식 4]에 따라 형성된다.

[0019] [수학식 4]

[0020] $P_{1ja}P_{1a}/T_1P_{1a}=P_{2ja}P_{2a}/T_2P_{2a}=\ldots=P_{nja}P_{na}/T_nP_{na}$

[0021] $= C_3$ (C_3는 상수)

[0022] 그리고 더 바람직하게는, 상기 제n분기가지가 외측단에서 분기가지를 추가적으로 구비하는 경우의 상기 C_3는 0.94이며, 상기 제n분기가지가 외측단에서 분기가지를 추가적으로 구비하지 아니하는 경우에는 상기 C_3는 0.87이다.

발명의 효과

[0023] 상술한 본 발명에 따르면, 태양광모듈의 설치구조를 최적화하여 태양광의 활용효율을 향상시킴으로써 적은 면적에서도 많은 전력을 발전한다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비를 간략히 도시한 간략 개략도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1가지 및 제1분기가지의 구성만을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 분기가지가 분기형성되는 모습을 도시한 개략도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 평면개략도이다.

도 6은 동일한 태양광모듈을 각각 108개 부착한 기존평판형 태양광 설비와 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험에 따른 발생 전류의 결과그래프이다.

도 7은 동일한 태양광모듈을 각각 108개 부착한 기존평판형 태양광 설비와 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험에 따른 발생 전압의 결과그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 일 실시예에 따른 태양광모듈에 대해 상세하게 살펴본다.

[0026] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0027] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비를 간략히 도시한 간략 개략도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 제1가지 및 제1분기가지의 구성만을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 분기가지가 분기형성되는 모습을 도시한 개략도이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈설비의 평면개략도이고, 도 6,7은 동일한 태양광모듈을 각각 108개 부착한 기존평판형 태양광설비와 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험에 따른 발생 전류 및 전압의 결과그래프이다.

[0029] 도 1,2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비는 줄기지지대(1), 제1가지층(10), 제2가지층(20), 제3가지층(30)으로 이루어진다.

[0030] 상기 줄기지지대(1)는 봉 형상으로 이루어지며 지면에 직립하여 형성된다.

[0031] 상기 제1가지층(10)은 다수개의 제1가지(11)와 제1태양광모듈(12)로 이루어진다.

[0032] 상기 제1가지(11)는 상기 줄기지지대(1)의 상단(T_0)과 하측으로 소정거리 이격된 제1분기점(T_1)에서 분기되어 연장되며, 외측으로 돌출되도록 형성된다. 그리고 상기 제1가지(11)의 상측에는 제1태양광모듈(12)이 형성된다. 상기 제1태양광모듈(12)은 태양으로부터 태양광을 받아 전기로 변환시켜주는 구성으로서, 구체적인 구조는 이미 알려진 공지의 구성으로서 이에 관한 구체적인 설명은 생략한다.

[0033] 상기 제1가지층(10)의 하측에는 일정거리 이격되어 제2가지층(20)이 형성된다.

[0034] 상기 제2가지층(20)은 다수개의 제2가지(21)와 제2태양광모듈(22)로 이루어진다.

[0035] 상기 제2가지(21)는 상기 제1분기점(T_1)에서 하측으로 소정거리 이격된 제2분기점(T_2)에서 분기되어 연장되며, 외측으로 돌출되도록 형성된다. 상기 제2가지(21)의 끝단에는 각각 제2태양광모듈(22)이 형성된다.

[0036] 그리고 상기 제2가지층(20)의 하측에는 제3가지층(30)이 형성되며, 상기 제3가지층(30) 역시 다수개의 제3가

지(31)와 제3태양광모듈(32)로 이루어진다.

[0037] 상기 제3가지(31)는 상기 제2분기점(T_2)에서 하측으로 일정거리 이격된 제3분기점(T_3)에서 연장되어 형성되며, 외측으로 돌출되도록 형성된다.

[0038] 상기 제1 내지 제3분기점(T_1)(T_2)(T_3)은 다음 수학식 1을 만족한다.

수학식 1

[0039]
$$T_0T_1/T_1T_2 = T_1T_2/T_2T_3$$
$$= \cdots \quad T_{n-1}\ T_n\ /T_n\ T_{n+1} = C_1$$

[0040] 상기 식에 따르면, 줄기지지대의 상단(T_0) 및 상기 제1분기점(T_1)의 거리와 상기 제1분기점(T_1) 및 상기 제2분기점(T_2)의 거리의 비는 상기 제1분기점(T_1) 및 상기 제2분기점(T_2)의 거리 및 상기 제2분기점(T_2) 및 상기 제3분기점(T_3)의 거리의 비와 동일하도록 형성되며, 이 비는 상수 C_1로 이루어진다. 본 실시예에서의 상기 C_1은 0.82이다.

[0041] 그리고 상기 제1가지 내지 제3가지(11)(21)(31)의 길이는 다음 수학식 2에 따라 형성된다.

수학식 2

[0042]
$$T_1P_{1j}\ /T_1T_2 = T_2P_{2j}\ /T_2T_3$$
$$= T_nP_{nj}\ /T_{n+1}T_{n+2} = C_2$$

[0043] 상기 수학식 2에 따르면, 상기 제1가지의 길이(T_1P_{1j}) 및 상기 제1분기점(T_1)과 상기 제2분기점(T_2)의 길이((T_1T_2)의 비는 상기 제2가지(21)의 길이(T_2P_{2j}) 및 상기 제2분기점(T_2)과 상기 제3분기점(T_3)의 길이의 비와 동일하게 형성되어야 하며, 이 비는 상수 C2이어야 한다. 본 실시예에서의 상기 C_2은 0.66이다.

[0044] 그리고 상기 제1가지 내지 상기 제3가지(11)(21)(31)가 상기 줄기지지대와 이루는 각도는 다음의 수학식 3에 의하여 결정된다.

수학식 3

[0045]
$$\theta_i = 14.7i + 34.9 \quad (i \leq 4)$$
$$\theta_i = 93.7 \quad (\ i > 4\ )$$

[0046] 상기 수학식 3에 따르면, 상기 제1가지(11)와 줄기지지대(1)가 이루는 각도(Θ_1)는 14.7+34.9 으로 49.6도이며, 상기 제2가지(21)와 줄기지지대(1)가 이루는 각도(Θ_2)는 64.3도이고, 상기 제3가지(31)와 줄기지지대(1)가 이루는 각도(Θ_3)는 79도이다.

[0047] 본 발명의 다른 실시예에서는 상기 가지층이 4층 이상으로 형성될 수 있는데, 이 경우 4층을 초과하는 가지층의 가지와 줄기지지대(1)가 이루는 각도는 93.7도로 형성된다.

[0048] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시에에 따른 태양광모듈 설비는 제1가지(11)의 외측단에서 분기되어 형성되는 제1분기가지(13)를 구비한다.

[0049] 상기 제1분기점(T_1)으로부터 상기 제1가지의 외측단(P_{1j})의 거리(제1가지의 길이)와 상기 제1가지의 외측단(P_{1j})과 상기 제1분기가지의 외측단(P_{1ja})과 거리(제1분기가지의 길이)는 다음 수학식 4에 따라 결정된다.

수학식 4

$$P_{1ja}P_{1a}/T_1P_{1a}=P_{2ja}P_{2a}/T_2P_{2a}=\cdots=P_{nja}P_{na}/T_nP_{na}$$

[0050] $$= C_3 \ (C_3\text{는 상수})$$

[0051] 상기 수학식 4에 따르면 제1가지의 길이와 제1분기가지의 길이의 비는 제2가지의 길이의 비와 제2분기가지의 길이의 비와 동일하며, 이는 상수 C_3 이며, 상기 C_3는 분기가지가 끝단에 또 다른 분기가지를 추가적으로 구비되는지 여부에 따라 달라진다. 본 실시예에서는 분기가지가 외측단에 추가 분기가지를 구비하는 경우 C_3 는 0.94이며, 분기가지가 외측단에 추가 분기가지를 구비하지 아니하는 경우 C_3는 0.87이다.

[0052] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 가지는 다양한 형태로 뻗어나간다. 나무의 아래층일 수록 N의 수는 많아지고, 윗부분일 수록 N의 수는 적어진다.

[0053] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 평면도이다. 도 5를 참조하면, 각층의 태양광모듈이 형성되는 영역을 알 수 있다. 상기 태양광모듈의 영역은 각 층의 가장 마지막으로 뻗은 가지의 0.8배~1.0배의 지름을 가지는 원 면적안으로 형성된다.

[0054] 이하, 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험결과이다.

[0055] 도 6은 동일한 태양광모듈을 각각 108개 부착한 기존평판형 태양광 설비와 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험에 따른 발생 전류의 결과그래프이며, 도 7은 동일한 태양광모듈을 각각 108개 부착한 기존평판형 태양광 설비와 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비의 실험에 따른 발생 전압의 결과그래프이다.

[0056] 도 6,7을 참조하면 본 발명의 일실시예에 따른 태양광모듈 설비는 특정시간을 제외한 대부분에 있어서 평판형보다 높은 효율을 나타냄을 알 수 있다.

[0057] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

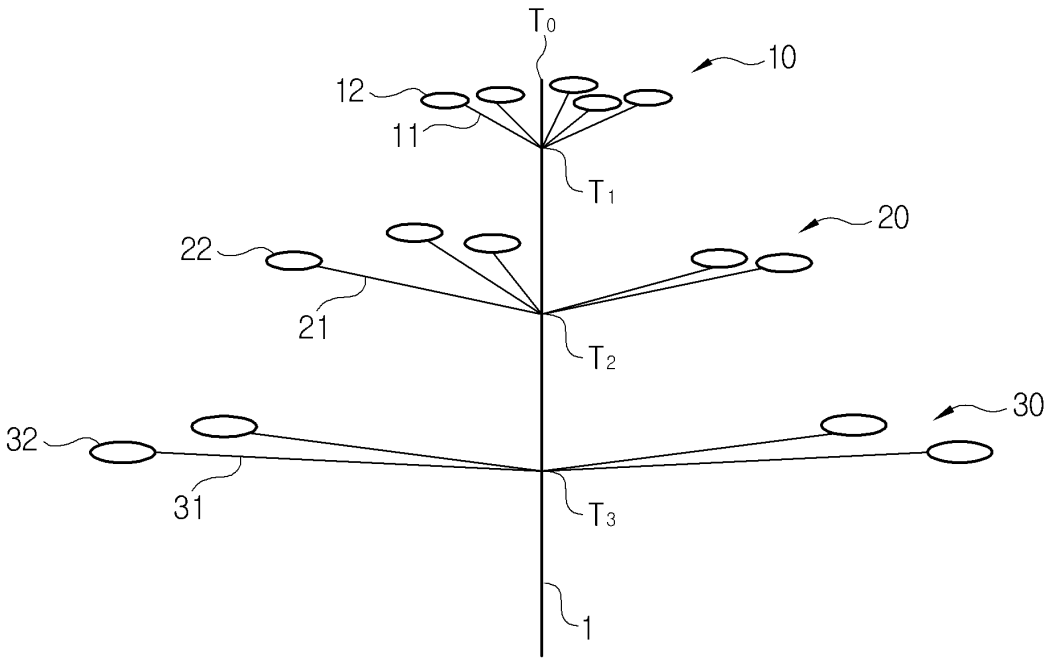
부호의 설명

[0058]

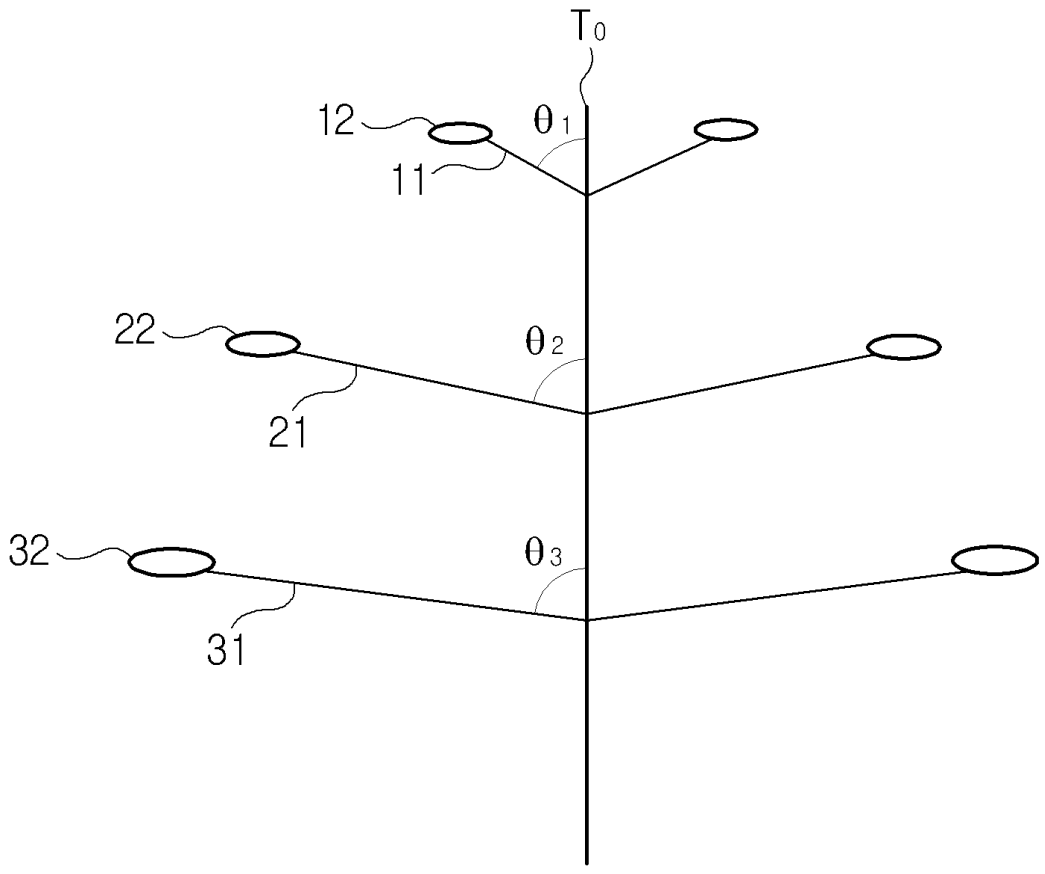
1 : 줄기지지대	10 : 제1가지층
11 : 제1가지	12 : 제1태양광모듈
20 : 제2가지층	30 : 제3가지층

도면

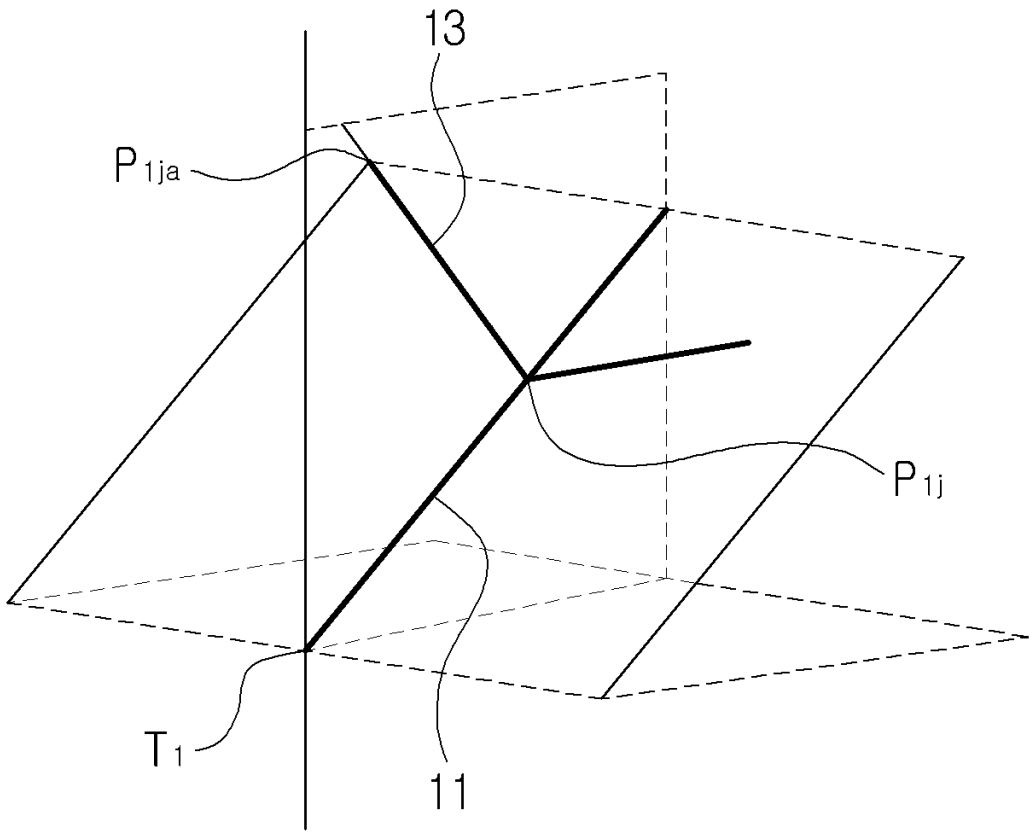
도면1



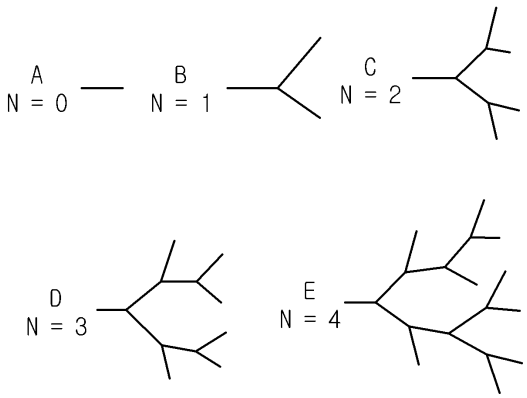
도면2



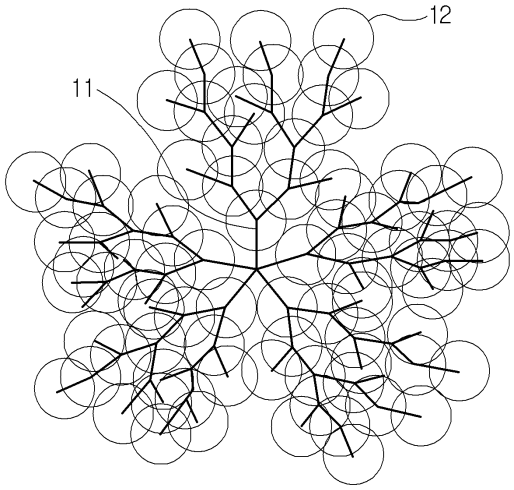
도면3



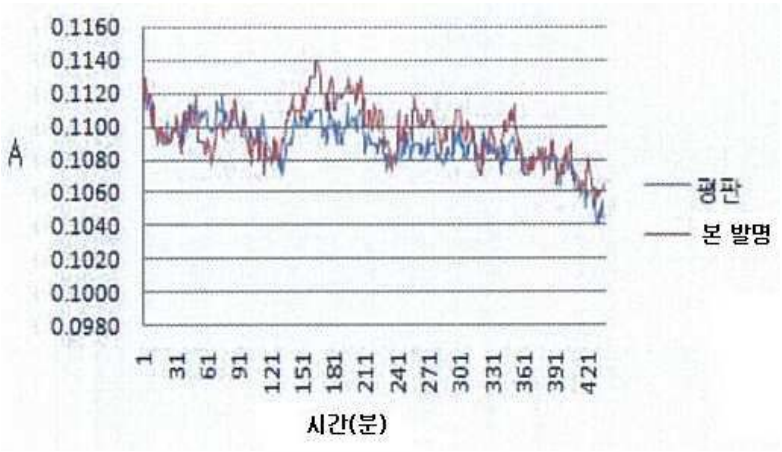
도면4



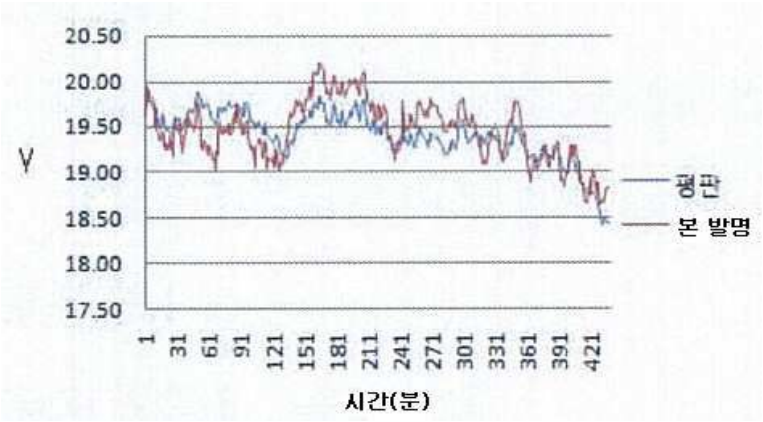
도면5


12
11

도면6


A
0.1160
0.1140
0.1120
0.1100
0.1080
0.1060
0.1040
0.1020
0.1000
0.0980
1
31
61
91
121
151
181
211
241
271
301
331
361
391
421
시간(분)
현 단
본 발명

도면7


V
20.50
20.00
19.50
19.00
18.50
18.00
17.50
1
31
61
91
121
151
181
211
241
271
301
331
361
391
421
시간(분)
현 단
본 발명