

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 2 月 21 日(21.02.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/024515 A1

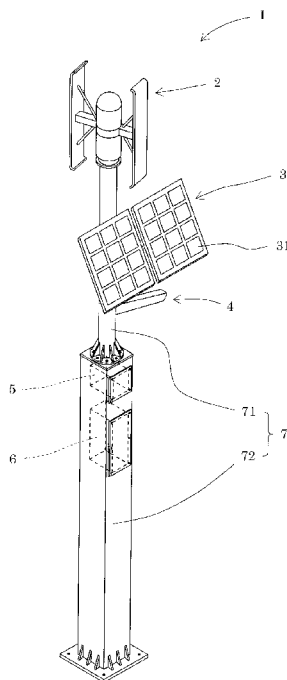
- (51) 国際特許分類:
F21S 8/08 (2006.01) *F03D 9/00* (2006.01)
F03D 3/06 (2006.01) *F21L 4/00* (2006.01)
F03D 7/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068447
- (22) 国際出願日: 2011 年 8 月 12 日(12.08.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 大島工業株式会社 (OHSHIMA KOGYO CO. LTD)
[JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目 1 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 稲川 弘之 (INAGAWA Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷一丁目 1 番 2 号 大島工業株式会社内 Tokyo (JP). 堂山 哲茂 (DOYAMA Tetsushige) [JP/JP]; 〒9637704 福島県田村郡三春町大字熊耳字大平 1 1 大島工業株式会社内 Fukushima (JP).
- (74) 代理人: 坂口 信昭 (SAKAGUCHI Nobuaki); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7-10-1 第 2 伊藤ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: HYBRID GENERATION-TYPE STREETLAMP

(54) 発明の名称: ハイブリッド発電式街路灯

[図1]



(57) Abstract: The purposed of the present invention is to provide a hybrid generation-type streetlamp in which a highly durable streetlamp is provided and electricity can be stably generated by wind power, and which also offers efficient utilization of electric power. This purpose is achieved by a hybrid generation-type streetlamp comprising the following features A through I. A: a wind power generation part having a vertical-axis wind turbine capable of generating electricity; B: a solar power generation part having a solar panel capable of generating electricity; C: an electricity storage part provided with two or more batteries for storing the electrical power generated by A or B; D: an illumination part turned on by the electrical power stored in C; E: a controller for controlling the operation of A through D; F: a support part to which A through E are attached; G: the vertical-axis wind turbine being configured from two mutually opposing longitudinal vanes, and inward-inclined parts inclined toward the axial direction being formed at top and bottom end parts of the longitudinal vanes; H: the vertical-axis wind turbine having a braking part for decelerating or stopping the rotation of the wind turbine; and I: the solar panel being positioned below the vertical-axis wind turbine, and the top end of the solar panel being inclined toward the support part.

(57) 要約: 本発明は、風力による安定した発電を可能とし、耐久性の高い街路灯を提供するとともに、電力の効率利用にも供するハイブリッド発電式街路灯を提供することを課題とする。上記課題は、次の A～I を備えるハイブリッド発電式街路灯によって解決される。

[続葉有]

WO 2013/024515 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

A 発電機能を備えた垂直軸型風車を有する風力発電部 B 発電機能を備えた太陽光パネルを有する太陽光発電部 C A又はBによって発電された電力を蓄電するバッテリーを2以上備えた蓄電部 D Cに蓄電された電力により点灯する照明部 E A～Dの動作を制御する制御部 F A～Eが取り付けられる支柱部 G 垂直型風車が、相対向する2枚の縦長翼により構成され、縦長翼の上下端部は、軸方向に向かって傾斜する内向傾斜部を形成していること H 垂直軸型風車が、風車の回転を減速又は制止する制動部を有すること I 太陽光パネルは、垂直軸型風車の下方に位置し、太陽光パネルの上端側が支柱部に向かって傾斜していること

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド発電式街路灯

技術分野

[0001] 本発明は、２種の発電手段を有するハイブリッド発電式街路灯に関し、詳しくは、太陽光発電と風力発電により得られた電力を蓄電し、その蓄電された電力によって照明を点灯させる街路灯に関する。

背景技術

[0002] 太陽光発電と風力発電により得られた電力を利用して照明を点灯させる街路灯が、従来から提案されている。

これらの街路灯は、独立した発電能力を有し、この発電した電力を蓄電する機能をも併せ持つため、外部からの電源供給を必要としない。そのため、災害などによる停電時にも、街路灯として照明を点灯させる機能を失うことなく、更には、外部電源との接続工事が不要であるため、設置が容易という利点がある。

[0003] 特許文献１では、垂直軸型風車の回転軸に発電機を連結した風力発電手段と、太陽光パネルを有する太陽光発電手段と、前記風力発電手段及び前記太陽光発電手段により発生する電力を蓄電する蓄電手段と、前記蓄電手段に蓄電された電力を用いて発光する照明手段とを備え、前記風力発電手段と前記太陽光発電手段と前記照明手段とを支柱によって地上から所定高さに保持する風力及び太陽光による発電を利用した街灯装置であって、前記太陽光パネルに当たった風を前記垂直型風車の羽根に導くように前記太陽光パネルを配置したことを特徴とする風力及び太陽光による発電を利用した街灯装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００３－０４２０５２

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、特許文献1では、使用する垂直軸型風車として、サボニウス型やクロスフロー型が例示されているところ、これらの風車を使用した場合、次のような問題があった。即ち、これらの風車は、風速の変化により風車の回転数が変化し、出力電圧が常に変動するという問題があり、更に、台風のような強風によって、折損したり、回転速度が上がり過ぎて、風車全体の破壊を招くおそれがあった。殊に、特許文献1に記載の技術は、太陽光パネルに当たった風を風車の羽に導くように太陽光パネルを配置した構成であり、太陽光パネルに風が当たる方向から強風が吹きつけた場合に、風車に加わる風力が極めて高くなり、風車を破壊する危険性が高いといえる。
- [0006] 特許文献1に記載の街路装置は、かかる問題を抱える風車及び構成を採用することにより、風力による発電能力が不安定であり、強風によって破壊のおそれがあるため耐久性に乏しいという問題があった。
- [0007] また、風力又は太陽光によって発電した電力を、効率よく蓄電し使用する制御方法についての開示がなく、電力の効率利用という点で問題があった。
- [0008] そこで、本発明の課題は、風力による安定した発電を可能とし、耐久性の高い街路灯を提供するとともに、電力の効率利用にも供するハイブリッド発電式街路灯を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の上記課題は、以下の構成によって達成される。
1. 次のA～Iを備えるハイブリッド発電式街路灯。
 - A 発電機能を備えた垂直軸型風車を有する風力発電部
 - B 発電機能を備えた太陽光パネルを有する太陽光発電部
 - C 前記A又はBによって発電された電力を蓄電するバッテリーを2以上備えた蓄電部
 - D 前記Cに蓄電された電力により点灯する照明部
 - E 前記A～Dの動作を制御する制御部
 - F 前記A～Eが取り付けられる支柱部

G 前記垂直型風車が、相対向する2枚の縦長翼により構成され、縦長翼の上下端部は、軸方向に向かって傾斜する内向傾斜部を形成していること

H 前記垂直軸型風車が、風車の回転を減速又は制止する制動部を有すること

I 前記太陽光パネルは、前記垂直軸型風車の下方に位置し、該太陽光パネルの上端側が支柱部に向かって傾斜していること

[0010] 2. 制御部が、少なくとも次の機能を備えることを特徴とする前記1に記載のハイブリッド発電式街路灯。

(1) 風力発電部と太陽光発電部との選択

(2) 蓄電するバッテリーの選択

(3) 照明部へ電力を供給するバッテリーの選択

(4) 照明部の制御

(5) 風力発電部及び太陽光発電部の電圧及び電流の計測、並びに、蓄電部の電圧及び電流の計測

(6) AC/DC変換

(7) 制動部の制御

[0011] 3. 制御部が、太陽光発電部の計測値に基づいて、照明部の点灯又は消灯を選択する構成であることを特徴とする前記1又は2に記載のハイブリッド発電式街路灯。

[0012] 4. 制御部が、風力発電部の計測値に基づいて、制動部によって風車の回転を減速又は制止するよう選択する構成であることを特徴とする前記1～3のいずれかに記載のハイブリッド発電式街路灯。

[0013] 5. 支柱部が、上部支柱と下部支柱から構成され、風力発電部、太陽光発電部及び照明部が、上部支柱に取り付けられ、蓄電部及び制御部が、下部支柱の内部に收容されていることを特徴とする前記1～4のいずれかに記載のハイブリッド発電式街路灯。

発明の効果

[0014] 前記1に記載の発明によれば、垂直軸型風車について、前記G及びIに記

載の新たな形状を採用したことによって、風が弱い環境においても風車は一定の回転を得ることができる。また、風車に制動部を設けたことによって、風が強い環境においても風車の回転数を制御することができる。従って、風力による安定した発電を可能とし、強風による破壊等を抑止する耐久性の高いハイブリッド発電式街路灯を提供することができる。

[0015] 前記 2 に記載の発明によれば、制御部によって各部の制御を集中的に行うことができるため、電力の効率利用にも供するハイブリッド発電式街路灯を提供することができる。

[0016] 前記 3 に記載の発明によれば、太陽光発電部の電圧・電流を計測し、これらの計測値から日照状況を把握することができるため、照度検知器（明暗センサー）を設ける必要がなく、照明部を点灯すべきか、消灯すべきかの選択を正確に判断することができる。

また、街路灯の点灯／消灯の選択は、明暗センサーなどを用いるか、タイマーにより時間管理することが一般的であるが、太陽光発電部の電圧・電流を計測値を利用することによって、これらの部材のを省くことができ、コスト及び組み立て時間を抑えることができる。更にまた、季節によって変わる日の出・日の入り時刻にも、何らの設定も必要なく柔軟に対応することができる。省メンテナンス性にも優れたハイブリッド発電式街路灯を提供することができる。

[0017] 前記 4 に記載の発明によれば、風力発電部の電圧・電流を計測し、これらの計測値から風車の回転数や風速を把握することができるため、風車の過回転時には、風車の回転を減速又は制止することができる。

また、太陽光による発電で、必要な電力を賄える場合には、風車を制止することもできる。

[0018] 前記 5 に記載の発明によれば、各部の取り付けや、支柱の内部への配線が容易であり、ハイブリッド発電式街路灯を設置現場で組み立てる効率を上げることができる。

また、支柱を 2 以上の部材に分割することで、1 つの部材の長さを抑える

ことができ、支柱の設置現場への運搬が容易になる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明に係るハイブリッド発電式街路灯を示す斜視図
[図2]風力発電部を示す斜視図
[図3]太陽光発電部を示す側面図
[図4]照明部を示す側面図
[図5]蓄電部及び下部支柱を示す概略説明図
[図6]制御部及び下部支柱を示す概略説明図
[図7]概略接続図
[図8]制御部における発電部の切り替え機能を示す概略フローチャート
[図9]上部支柱を示す斜視図
[図10]下部支柱を示す（a）斜視図及び（b）部分断面図

発明を実施するための形態

- [0020] 本発明に係るハイブリッド発電式街路灯は、風力と太陽光の2つの自然エネルギーによって発電し、この発電した電力を蓄電し、照明の点灯に必要な電力のすべてを賄うことができる街路灯であり、外部からの電源供給を必要としない街路灯である。

また、1本の街路灯において、発電、蓄電及び照明のすべてを管理・制御することができ、外部からの管理・制御をも必要としない、完全に独立した街路灯である。

- [0021] 本発明に係るハイブリッド発電式街路灯について、図1～図10に基づいて説明する。

図1に示すとおり、ハイブリッド発電式街路灯1は、風力発電部2、太陽光発電部3、照明部4、蓄電部5、制御部6及び支柱7によって構成される。

- [0022] 支柱7の最上部には、風力発電部2が配設され、その下方に太陽光発電部3が配設され、更にその下方に照明部4が配設される。蓄電部5及び制御部6は、支柱7の内部に収容される。

[0023] 風力発電部 2 には、発電機能を有する垂直軸型風車 2 1 が採用される。

垂直軸型風車 2 1 は、図 2 に示すとおり、縦長翼 2 2 及び軸部 2 4 と、これらを接続する腕部 2 5 から構成される。軸部 2 4 には、発電機（図示しない）と制動部 2 6 が内蔵され、下端部には支柱 7 の頂部と接続するための接続部 2 7 が形成される。

垂直軸型風車 2 1 は、軸部 2 4 を中心として、相対抗する 2 枚の縦長翼 2 2 が、腕部 2 5 で接続される。縦長翼 2 2 の上下端部には、軸部 2 4 の方向に向かって傾斜する内向傾斜部 2 3 が形成される。この内向傾斜部 2 3 を設けることにより、縦長翼 2 2 の内面に当たった風が、上下端部に拡散することを抑止し、弱風環境においても安定した風車の回転を得ることができる。

[0024] 図 2 に示すような形態の垂直軸型風車 2 1 を用いることで、発電に必要な風車の回転を得ることができる。これは、風車として一般的に知られるクロスフロー型やジャイロミル型と比べ、翼の枚数を減らし、腕部 2 5 の長さを最適にし、縦長翼 2 2 の面積を広げることで、風により、風車を得る揚力を引き出すことができるためである。この結果、トルクは大きくなり、風車を最適な回転数まで上げることで、風力を最大限引き出すことができる。

[0025] 本発明に採用される垂直軸型風車 2 1 について、サイズや仕様に制限はないが、例えば、発電能力：24V・200W、縦長翼の全高：1000mm、縦長翼の幅：160mm、回転半径：315mm、のものを挙げることができる。

[0026] 垂直軸型風車 2 1 の軸部 2 4 には、風車の回転を減速又は制止するための制動部 2 6 が内蔵される。

制動部 2 6 は、強風による過回転によって故障や破壊されるのを防ぐために設けられ、この制動部 2 6 の働きにより、風車の回転速度は減速され、あるいは風車の回転が制止される。

[0027] この制動部 2 6 が、後述する制御部 6 によって自動的に制御されるため、台風や竜巻等に伴う強風に襲われた際にも、風車が過回転によって故障や破

壊されるのを防止することができる。

制動部 26 における制動手段としては、電気ブレーキや機械ブレーキ等の風車の制動手段として公知公用の手段を特別の制限なく採用することができる。例えば、制動部 26 として、軸部 24 に内蔵された発電機からの出力を、バッテリー 51 から切り離すことで短絡させ、この発電機に無限大の負荷をかける方法、いわゆる電気ブレーキ（又は発電ブレーキともいう。）による制動手段を採用することができる。

[0028] 太陽光発電部 3 は、図 3 に示すとおり、発電機能が付加された太陽光パネル 31 と、接続部 32 から構成される。太陽光パネル 31 は、1 枚乃至 2 枚以上の数量を取り付けることが可能である。2 枚以上の太陽光パネル 31 を取り付ける場合は、同方角に向けて縦又は横方向に並設することができ、異方角に向けて取り付けることもできる。

[0029] 太陽光パネル 31 の裏面には、支柱 7 と接続するための接続部 32 が設けられ、この接続部 32 との接続角度を調整することにより、太陽光パネル 31 の設置角度を調整することができる。

接続部 32 と支柱 7 との接続・固定手段について限定はないが、例えば、支柱 7 に抱持・固定することができる、回転する抱持部 33 を設け、この抱持部 33 と接続部 32 とを固定する手段を挙げることができる。抱持という手段を用いることにより、太陽光パネル 31 を設置する方向を自在に調整することができる。

[0030] 本発明に用いる太陽光パネル 31 は、発電機能を有する太陽光パネルとして公知公用のものを特別の制限なく採用することができる。例えば、発電能力：24V・40W、パネルの高さ：665mm、パネルの幅：538mm、のものを挙げることができる。

接続部 32 についても、太陽光パネル 31 と支柱 7 を接続することができるれば、この種の接続方法として公知公用の技術を特別の制限なく採用することができる。

[0031] 照明部 4 は、図 4 に示すとおり、照明 41 と接続部 42 から構成される。

照明４１は、１つ乃至２つ以上の数量を取り付けることが可能である。

接続部４２は、照明４１と支柱７とを接続するために設けられる。この接続部４２の形状や、接続部４２と照明４１との接続角度を調整することにより、照明４１の設置角度を調整することができる。

接続部４２と支柱７との接続・固定手段について限定はないが、例えば、支柱７に抱持・固定することができる、回動する抱持部４３を設け、この抱持部４３と接続部４２とを固定する手段を挙げることができる。抱持という手段を用いることにより、照明４１を設置する方向を自在に調整することができる。

[0032] 本発明に用いる照明４１は、街路灯に用いられる照明として公知公用のものを特別の制限なく採用することができる。但し、省電力の観点から、消費電力が少ないＬＥＤ照明を使用することが好ましい。また、街路灯として必要な照度を確保することと、消費電力を抑制するという両観点から、８Ｗ～２０Ｗ程度のＬＥＤ照明を採用することが好ましい。本発明に採用されるＬＥＤ照明として、例えば、消費電力：１５Ｗのものを挙げることができる。

また、接続部４２についても、照明４１と支柱７を接続することができれば、この種の接続方法として公知公用の技術を特別の制限なく採用することができる。

[0033] 蓄電部５は、図５に示すとおり、バッテリー５１と、収容部５２から構成される。

蓄電部５は、風力発電部２及び太陽光発電部３で発電された電力を蓄電し、照明部４に電力を供給するためのものである。

バッテリー５１は、少なくとも２つを備え、２～４つの数量であることが好ましい。１つのバッテリーに、自然放電量が増加するなどして十分な蓄電が行えない等の問題が発生したとしても、他のバッテリーで蓄電能力を補うことができるためである。これにより、メンテナンスの頻度を少なくすることができる。

[0034] 収容部５２は、バッテリー５１を収容するためのものである。後述するが

、バッテリー 5 1 が収容部 5 2 に収容され、これらが支柱 7 の内部に収容される。

[0035] 本発明に用いるバッテリー 5 1 は、この種のバッテリーとして公知公用のものを特別の制限なく採用することができる。

本発明における発電手段は、風力及び太陽光という自然エネルギーを利用するものであるため、例えば、日照が少なく、ほぼ無風の気象状況が続いた場合等を考慮して、バッテリー 5 1 を選択する必要がある。また、照明部 4 において使用する照明 4 1 の消費電力に依存して、使用する電力は変わる。このような事項を総合的に勘案すると、例えば、 $24\text{ V } 10\text{ A/h}$ のバッテリーを 3 つ並列接続し、 $24\text{ V } 30\text{ A/h}$ の能力を有する蓄電部とすることを挙げることができる。

[0036] 収容部 5 2 についても、2 つ以上のバッテリー 5 1 を収容し、支柱 7 に収容することができれば、この種の収容部材として公知公用のものを特別の制限なく採用することができる。

尚、収容部 5 2 は、バッテリー 5 1 の脱落等を防ぐため、図 5 に示すように蓋体を設けるなど、閉じられた空間とすることが好ましい。また、収容部 5 2 には、バッテリー 5 1 に接続される電気ケーブルを引き出すための開口を設けることが好ましい。

[0037] 制御部 6 は、図 6 に示すとおり、制御ユニット 6 1 と、収容部 6 2 から構成される。

制御部 6 は、風力発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4 及び蓄電部 5 の動作を制御するためのものである。そのため、図 7 の概略接続図に示すとおり、風量発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4 及び蓄電部 5 は、制御部 6 と直接接続され、制御部 6 を介して相互に接続される。

[0038] 制御ユニット 6 1 は、中央演算処理装置 (CPU) や記憶装置が実装された基板と、風力発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4 及び蓄電部 5 との接続端子から構成され、本発明に係るハイブリッド発電式街路灯 1 を自動制御す

るためのプログラムがされている。

[0039] 収容部 6 2 は、制御ユニット 6 1 を収容するためのものである。後述するが、制御ユニット 6 1 が収容部 6 2 に収容され、これらが支柱 7 の内部に収容される。

収容部 6 2 は、制御ユニット 6 1 を収容し、支柱 7 に収容することができる。この種の収容部材として公知公用のものを特別の制限なく採用することができる。

尚、収容部 6 2 は、制御ユニット 6 1 の脱落等を防ぐため、閉じられた空間とすることが好ましい。また、収容部 6 2 には、制御ユニット 6 1 と各部とが接続される電気ケーブルを引き出すための開口を設けることが好ましい。

[0040] 制御部 6 は、少なくとも次の機能を備える。

- (1) 風力発電部と太陽光発電部との選択
- (2) 蓄電するバッテリーの選択
- (3) 照明部へ電力を供給するバッテリーの選択
- (4) 照明部の制御
- (5) 風力発電部及び太陽光発電部の電圧及び電流の計測、並びに、蓄電部の電圧及び電流の計測
- (6) AC/DC 変換
- (7) 制動部の制御

[0041] 上記 (1) ~ (7) の機能について、以下に詳述する。

- (1) 風力発電部と太陽光発電部との選択

前述のとおり、本発明に係るハイブリッド発電式街路灯 1 は、風力発電部 2 と太陽光発電部 3 から構成される 2 つの発電部を有する。

これらの発電部は、一方のみを稼働させ、他方を休止させることができ、両方を併用して稼働させることもできる。

[0042] 風力発電部と太陽光発電部との選択・切り替え機能について、概略フローチャートを図 8 に示す。

後述するが、制御部 6 において、風力発電部 2 と太陽光発電部 3 の電圧値及び電流値等が計測されている。これらの計測値に基づいて、発電をする発電部が選択され、切り替えがされる。

[0043] 太陽光発電部 3 における計測値が、発電をするために必要な日照を示す値（日照規定値）を充足した（上回った）場合に、太陽光発電部 3 において発電するよう選択し稼働させる。また、太陽光発電部 3 が稼働しているときに、当該計測値が発電をするために必要な日照を示す値（日照規定値）に不足した（下回った）場合は、太陽光発電部 3 が休止され、風力発電部 2 による発電に切り替えるよう選択される。

[0044] 発電をするために必要な日照を示す値（日照規定値）は、ハイブリッド発電式街路灯 1 を設置する場所の環境や、使用する蓄電池 5 の容量などを総合的に勘案して設定することができる。発電をするために必要な日照を示す値（日照規定値）は、主に太陽光パネル 3 1 における電圧値で設定される。

[0045] 風力発電部 2 は、太陽光発電部 3 が日照不足により休止された場合に稼働する。更に、太陽光発電部 3 が稼働していても、蓄電部 5 における容量が規定値以下である場合（蓄電部規定値：不足）は、風力発電部 2 が稼働される。また、風力発電部 2 が稼働しているときに、太陽光発電部 3 が稼働した場合であって、蓄電部 5 における容量が規定値を上回った場合（蓄電部規定値：充足）は、風力発電部 2 が休止される。

[0046] このように、風力発電部 2 の稼働又は休止の選択は、原則として、太陽光発電部 3 が稼働しているか否かによって決定され、例外として、蓄電部 5 における容量が規定値を上回っているか否か（蓄電部規定値：充足又は不足）によって決定される。

[0047] （２）蓄電するバッテリーの選択

前述のとおり、蓄電部 5 は、２以上のバッテリー 5 1 を備える。従って、複数あるバッテリー 5 1 のうち、どのバッテリーに蓄電するかを選択・制御が必要となる。

後述するが、制御部 6 において、蓄電部 5 における各バッテリー 5 1 の電圧値及び電流値、場合によっては容量や電力値が計測される。これらの計測値に基づいて、蓄電をするバッテリー 5 1 が選択され、切り替えがされる。

[0048] 蓄電するバッテリー 5 1 の選択・切り替えは、例えば、蓄電部 5 が 3 つのバッテリー 5 1 を備える場合は次のとおりである。

まず、各バッテリーの電圧が計測され、電圧が最も低いバッテリーに蓄電される。このバッテリーの電圧が規定値に達したとき、再び各バッテリーの電圧が計測され、電圧が最も低いバッテリーに蓄電が切り替えられる。このように、電圧の計測と蓄電が繰り返される。尚、各バッテリーの電圧は、制御部 6 において計測される。

ここで、全てのバッテリーの電圧が規定値に達した場合は、過充電を防止するために、蓄電が停止される。そして、いずれかのバッテリーの電圧が、規定値を下回った場合に、そのバッテリーに蓄電が再開される。

[0049] (3) 照明部へ電力を供給するバッテリーの選択

前述のとおり、蓄電部 5 は、2 以上のバッテリー 5 1 を備える。従って、照明部 4 に電力を供給する際に、複数あるバッテリー 5 1 のうち、どのバッテリーから供給するかを選択・制御が必要となる。

後述するが、制御部 6 において、蓄電部 5 における各バッテリー 5 1 の電圧値、電流値、容量及び電力値が計測されている。これらの計測値に基づいて、照明部 4 に電力を供給するバッテリー 5 1 が選択され、切り替えがされる。

[0050] 照明部 4 に電力を供給するバッテリー 5 1 の選択・切り替えは、例えば、蓄電部 5 が 3 つのバッテリー 5 1 を備える場合は次のとおりである。

まず、各バッテリーの電圧が計測され、電圧が最も高いバッテリーから電力が供給される。このバッテリーの電圧が規定値を下回ったとき、再び各バッテリーの電圧が計測され、電圧が最も高いバッテリーから電力が供給されるように切り替えられる。このように、電圧の計測と電力の供給が繰り返される。尚、各バッテリーの電圧は、制御部 6 において計測される。

[0051] 尚、バッテリー電圧の規定値は、バッテリーの性能等を勘案して、任意に設定することができるが、例えば、使用時の電圧が最大25Vのバッテリーの場合、この規定値を22.5V程度に設定することができる。

ここで、全てのバッテリーの電圧が規定値を下回った場合は、過放電を防止するために、電力の供給が停止される。そして、いずれかのバッテリーの電圧が、規定値に達した場合に、そのバッテリーから電力供給が再開される。

[0052] (4) 照明部の制御

照明部4の照明41は、日照が十分で、照明を点灯させる必要がない場合には消灯され

、夜間など日照がないか又は不十分である場合には点灯される。

照明41の点灯又は消灯の選択は、太陽光発電部3における計測値に基づいて選択・制御される。

[0053] 太陽光発電は、光起電力効果を利用し、太陽光のエネルギーを電力に変換する発電方式であるため、太陽光パネル31に照射する太陽光が強いほど、得られる電力は大きいものとなる。照明部4の制御は、この原理を利用している。

即ち、太陽光発電部3における電圧や電流の計測値は、太陽光パネル31に照射する太陽光の強さを示しており、日照状況や明るさを示しているといえるので、本発明は、これらの計測値を照明41の点灯又は消灯の選択の判断材料にしたのである。

従って、これらの計測値が、予め定められた規定値を上回った場合は、照明41が消灯され、規定値を下回った場合は、照明41が点灯される。

[0054] 尚、照明部4の制御する手段として、明暗センサーによる制御手段や、照明の入切を時間管理する手段を採用することもできる。但し、明暗センサーによる制御は、センサーの設置位置によって明るさの検知が安定しないばかりか、別部材を配設しなければならず、時間管理による制御は、季節によって変わる日の出・日の入り時刻の設定を要するという問題がある。

[0055] (5) 風力発電部及び太陽光発電部の電圧及び電流の計測、並びに、蓄電部の電圧及び電流の計測

前記したが、制御部 6 において、風力発電部 2、太陽光発電部 3 及び蓄電部 4 の電圧等が常時計測される。これらの計測値は、各部を制御するために必要な判断材料とされる。

[0056] 風力発電部 2 及び太陽光発電部 3 については、電圧及び電流の各値が計測される。また、併せて、発電される電力を計測してもよい。

風力発電部 2 における計測値からは、発電状況を把握することができ、この計測値を換算することによって、風速や、垂直軸型風車 2 1 の回転数や回転速度を把握することもできる。垂直軸型風車 2 1 の回転数や回転速度を把握することで、風車の過回転を知ることができ、前述の制動部 2 6 を稼働させ、風車の回転を減速又は制止させることができる。

尚、制動部 2 5 の制御については、計測値を換算して風車の回転数等を算出しなくても、予め制動部を稼働させる条件を電圧等の計測値に基づいて設定しておけばよい。

[0057] 太陽光発電部 3 における計測値からは、発電状況を把握することができ、前述のとおり、ハイブリッド発電式街路灯 1 が設置されている場所の日照状況や明るさを把握することもできる。

太陽光発電部 3 の電圧・電流を計測することにより、発電をするために必要な日照の有無を判断することができ、これにより、太陽光発電部 3 において発電するか否かの選択・制御をすることができる。

また、太陽光発電部 3 の電圧・電流を計測することにより、太陽光パネル 3 1 に照射する太陽光の強さを把握することができるので、日照状況や明るさを把握することができ、照明部 4 における照明 4 1 を点灯するか否かの選択・制御をすることができる。

[0058] 蓄電部 5 については、電圧及び電流の各値が計測される。また、併せて、容量や発電される電力を計測してもよい。

蓄電部 5 の計測値からは、各バッテリー 5 1 の蓄電状況を把握することが

でき、主に電圧と電流から把握することができる。

[0059] (6) AC/DC変換

制御部6は、交流(AC)を直流(DC)に変換する機能を備える。

この機能を備えるのは、風力発電部2において発電される電力は交流であることから、これを蓄電部5に蓄電するために、直流に変換する必要があるためである。

交流電流を直流電流に変換する手段としては、整流回路を内蔵する等の公知公用の手段を特別の制限なく採用することができる。

[0060] (7) 制動部の制御

前述のとおり、風力発電部2の垂直軸型風車21は、制動部26を有する。

制動部26は、垂直軸型風車21が、強風による過回転によって故障や破壊されるのを防ぐために設けられ、この制動部26の働きにより、風車の回転速度は減速され、あるいは風車の回転が制止される。

[0061] 制動部26によって、風車の回転速度を減速するか、あるいは風車の回転を制止するかを選択・制御は、風力発電部2における電圧や電流の計測値に基づいて行われる。即ち、風車が過回転によって故障・破壊されるおそれがある状況を、規定値として予め設定し、その規定値に電圧又は電流が達した場合に、風車の回転速度が減速され、あるいは風車の回転が制止される。

[0062] 支柱7は、上下に分割された設置場所の地面に対して垂直に立設され、風力発電部2、太陽光発電部3、照明部4、蓄電部5及び制御部6の各部を取り付けるためのものである。そのため、各部を取り付けるだけの高さが必要である。風力発電部2、太陽光発電部3及び照明部4の設置位置(高さ)を考慮すると、地面からの高さは、4m～8m程度が適当である。

[0063] 支柱7は、2以上の支柱から構成されることが好ましく、上部支柱71と下部支柱72の2つの支柱から構成されることがより好ましい。各部の取付や、支柱内部への配線が容易であり、本発明に係るハイブリッド発電式街路灯1を設置現場で組み立てる際に、その効率を上げることができるためであ

る。また、支柱7を設置現場へ運搬する際にも、2以上の部材に分割できるほうが便宜である。

[0064] 本発明に採用される支柱7として、例えば、上部支柱71は、中空の円柱型で、直径約140mm、高さ約2000mmのものを、下部支柱72は、中空の角柱型で、断面は1辺の長さが約300mmの正方形、長さは約3000mmのものを挙げることができる。

[0065] 上部支柱71には、風力発電部2、太陽光発電部3及び照明部4が取り付けられる。下部支柱72には、蓄電部5及び制御部6が支柱の内部に収容される。

[0066] 上部支柱71には、図9に示すように、各部を相互に接続するケーブルを、支柱の内部と外部とを挿通させるためのケーブル挿通孔711が設けられることが好ましい。また、このケーブル挿通孔711から支柱の内部に風雨が入り込むことを防止するため、ケーブル挿通孔711を覆うフード712が設けられることが好ましい。フード712の態様に限定はないが、例えば、図9に示すように、下部開放の箱型部材で、ケーブル挿通孔711を覆うことができる。

[0067] 上部支柱71の上端には、風力発電部2と接続するための上端接続部713が設けられる。また、上部支柱71の下端には、下部支柱72と接続するための下端接続部714が設けられる。本発明において、上端接続部713と下端接続部714の形態について限定はないが、例えば、図9に示すように、ボルト孔を設けた鰐部を形成し、これに対応した接続部を有する風力発電部2又は下部支柱72と、ボルト止めする態様を挙げることができる。

[0068] 下部支柱72について、図10(a)及び(b)に基づいて説明する。図10(a)は、下部支柱72の斜視図、図10(b)は、蓄電部開口721が設けられた側を正面とした場合における側面から観察した部分断面図である。

下部支柱72には、図10(a)に示すように、蓄電部5を収容するための蓄電部開口721、蓄電部開口扉722及び蓄電部棚723が設けられる

。

[0069] 蓄電部開口 7 2 1 は、蓄電部 5 を下部支柱 7 2 の内部に収容するため、支柱の側面に設けられた開口である。蓄電部 5 を出し入れるすることができる形態であれば、その形態に特に限定はない。

[0070] 蓄電部開口扉 7 2 2 は、図 1 0 (b) に示すように、蓄電部開口 7 2 1 を閉塞するための扉である。下部支柱 7 2 の内部に風雨が入り込むのを防ぎ、収容された蓄電部 5 を風雨や盗難等から防護する役割を担う。蓄電部開口 7 2 1 を閉塞することができる形態であれば、その形態に特に限定はない。また、蓄電部開口扉 7 2 2 を、下部支柱 7 2 に取り付ける手段についても特に限定はないが、例えば、ネジ止め、係止、一辺に蝶番を取り付ける手段等を挙げることができる。

[0071] 蓄電部棚 7 2 3 は、図 1 0 (b) に示すように、下部支柱 7 2 の内部空間に地面と略水平に設けられ、蓄電部 5 を載置するための棚である。蓄電部 5 を載置することができる形態であれば、その形態に特に限定はない。但し、支柱内部の空間を水平方向にすべて埋めるのではなく、ケーブルを挿通させる空間を保持することが好ましい。

[0072] 下部支柱 7 2 には、図 1 0 (a) に示すように、制御部 6 を収容するための制御部開口 7 2 4、制御部開口扉 7 2 5 及び制御部棚 7 2 6 が設けられる。

制御部開口 7 2 4 は、制御部 6 を下部支柱 7 2 の内部に収容するため、支柱の側面に設けられた開口である。制御部 6 を出し入れるすることができる形態であれば、その形態に特に限定はない。

[0073] 制御部開口扉 7 2 5 は、図 1 0 (b) に示すように、制御部開口 7 2 4 を閉塞するための扉である。下部支柱 7 2 の内部に風雨が入り込むのを防ぎ、収容された制御部 6 を風雨や盗難等から防護する役割を担う。制御部開口 7 2 4 を閉塞することができる形態であれば、その形態に特に限定はない。また、制御部開口扉 7 2 5 を、下部支柱 7 2 に取り付ける手段についても特に限定はないが、例えば、ネジ止め、係止、一辺に蝶番を取り付ける手段等を

挙げることができる。

[0074] 制御部棚 7 2 6 は、図 1 0 (b) に示すように、下部支柱 7 2 の内部空間に地面と略水平に設けられ、制御部 6 を載置するための棚である。制御部 6 を載置することができる形態であれば、その形態に特に限定はない。但し、支柱内部の空間を水平方向にすべて埋めるのではなく、ケーブルを挿通させる空間を保持することが好ましい。

[0075] 下部支柱 7 2 の上端には、上部支柱 7 1 と接続するための上端接続部 7 2 7 が設けられる。また、下部支柱 7 2 の下端には、設置地面又は設置地面に設けられたコンクリート基礎等と固定・接続するための下端接続部 7 2 8 が設けられる。本発明において、上端接続部 7 2 7 と下端接続部 7 2 8 の形態について限定はない。例えば、図 1 0 (a) に示すように、上端接続部 7 2 7 として、上端面に、上部支柱 7 1 の下端接続部 7 1 4 の形状に対応したボルト孔を設ける態様を挙げることができ、下端接続部 7 2 8 として、ボルト孔を設けた鍔部を形成し、設置地面又は設置地面に設けられたコンクリート基礎等と、ボルト止めする態様を挙げることができる。

[0076] ここまでは、本発明に係るハイブリッド発電式街路灯 1 を構成する各部について、詳細に説明してきた。

ここからは、ハイブリッド発電式街路灯 1 を構成する各部が配設される位置関係について説明する。

[0077] 図 1 に示すとおり、本発明に係るハイブリッド発電式街路灯 1 は、風力発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4、蓄電部 5 及び制御部 6 が、支柱 7 に取り付けられることにより構成される。支柱 7 が、上部支柱 7 1 と下部支柱 7 2 から構成される場合は、風量発電部 2、太陽光発電部 3 及び照明部 4 が上部支柱 7 1 に取り付けられ、蓄電部 5 及び制御部 6 が下部支柱 7 2 の内部に収容される。

[0078] 風力発電部 2 は、上部支柱 7 1 の上端に取り付けられ、風力発電部 2 の接続部 2 7 と上部支柱 7 1 の上端接続部 7 1 3 とを接続することによって取り

付けられる。風力発電部 2 は、すべての方角からの風を捕らえるため、ハイブリッド発電式街路灯 1 の最上部に取り付けられることが好ましい。

[0079] 太陽光発電部 3 は、風力発電部 2 の下方又は直下に取り付けられる。例えば、太陽光発電部 3 の接続部 3 2 が、抱持部 3 3 を介して、上部支柱 7 1 に取り付けられる。

太陽光発電部 3 は、太陽光（日照）を最大限捕らえるため、太陽光パネル 3 1 を南の方角に向けて取り付け、太陽光パネル 3 1 の上端側が支柱 7 に向かって傾斜するように取り付けられる。

[0080] 照明部 4 は、太陽光発電部 3 の下方又は直下に取り付けられる。例えば、照明部 4 の接続部 4 2 が、抱持部 4 3 を介して、上部支柱 7 1 に取り付けられる。照明部 4 は、風力発電部 2 及び太陽光発電部 3 よりも下方に取り付けられることが好ましい。風力発電部 2 及び太陽光発電部 3 が、照明 4 1 による照射の妨げになることを避けるためである。

但し、本発明においては、照明部 4 が、ハイブリッド発電式街路灯 1 の最上部に取り付けられることを排除するものではない。

[0081] 蓄電部 5 は、下部支柱 7 2 の内部に收容される。收容する手段に限定はないが、図 10（b）に示すように、下部支柱 7 2 に蓄電部棚 7 2 3 を設け、ここに載置する手段を挙げることができる。

[0082] 制御部 6 は、下部支柱 7 2 の内部に收容される。收容する手段に限定はないが、図 10（b）に示すように、下部支柱 7 2 に制御部棚 7 2 6 を設け、ここに載置する手段を挙げることができる。

尚、蓄電部 5 と制御部 6 との位置関係に限定はなく、蓄電部 5 が制御部 6 の下方に收容されてもよい。

[0083] 風力発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4、蓄電部 5 及び制御部 6 は、電気ケーブルで接続される。詳しくは、図 7 に示す概略接続図のとおり、風力発電部 2、太陽光発電部 3、照明部 4 及び蓄電部 5 が、制御部 6 と直接接続され、制御部 6 を介して相互に接続される。各電気ケーブルは、支柱 7 の内部に挿通される。

尚、本発明において、ハイブリッド発電式街路灯 1 には、公知公用の避雷針を採用し取り付けてもよく、避雷針と地面とを接続する接地線は、支柱 7 の内外のいずれに配線されてもよい。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明に係るハイブリッド発電式街路灯は、風力発電と太陽光発電の 2 種の発電手段を有し、この発電した電力を蓄電する機能をも併せ持つため、外部からの電源供給を必要としない。そのため、災害などによる停電時にも、街路灯として照明を点灯させる機能を失うことがなく、更には、外部電源との接続工事が不要であるため、設置が容易という利点がある。更にまた、自然エネルギーを利用して発電するため、自然環境にも配慮した街路灯である。

これらの特徴から、送電線から電力供給を受ける既存の街路灯に代替するものとして、広く利用することができる。特に、送電環境が整わない発展途上国等においても、広く利用することができる。

符号の説明

- [0085]
- 1 ハイブリッド発電式街路灯
 - 2 風力発電部
 - 2 1 垂直軸型風車
 - 2 2 縦長翼
 - 2 3 内向傾斜部
 - 2 4 軸部
 - 2 5 腕部
 - 2 6 制動部
 - 2 7 接続部
 - 3 太陽光発電部
 - 3 1 太陽光パネル
 - 3 2 接続部
 - 3 3 抱持部

- 4 照明部
 - 4 1 照明
 - 4 2 接続部
 - 4 3 抱持部
- 5 蓄電部
 - 5 1 バッテリー
 - 5 2 収容部
- 6 制御部
 - 6 1 制御ユニット
 - 6 2 収容部
- 7 支柱
 - 7 1 上部支柱
 - 7 1 1 ケーブル挿通孔
 - 7 1 2 フード
 - 7 1 3 上端接続部
 - 7 1 4 下端接続部
 - 7 2 下部支柱
 - 7 2 1 蓄電部開口
 - 7 2 2 蓄電部開口扉
 - 7 2 3 蓄電部棚
 - 7 2 4 制御部開口
 - 7 2 5 制御部開口扉
 - 7 2 6 制御部棚
 - 7 2 7 上端接続部
 - 7 2 8 下端接続部

請求の範囲

- [請求項1] 次 の A ～ I を 備 え る ハイブリッド発電式街路灯。
- A 発電機能を備えた垂直軸型風車を有する風力発電部
 - B 発電機能を備えた太陽光パネルを有する太陽光発電部
 - C 前記 A 又は B によって発電された電力を蓄電するバッテリーを 2 以上備えた蓄電部
 - D 前記 C に蓄電された電力により点灯する照明部
 - E 前記 A ～ D の動作を制御する制御部
 - F 前記 A ～ E が取り付けられる支柱部
 - G 前記垂直型風車が、相対向する 2 枚の縦長翼により構成され、縦長翼の上下端部は、軸方向に向かって傾斜する内向傾斜部を形成していること
 - H 前記垂直軸型風車が、風車の回転を減速又は制止する制動部を有すること
 - I 前記太陽光パネルは、前記垂直軸型風車の下方に位置し、該太陽光パネルの上端側が支柱部に向かって傾斜していること
- [請求項2] 制御部が、少なくとも次の機能を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のハイブリッド発電式街路灯。
- (1) 風力発電部と太陽光発電部との選択
 - (2) 蓄電するバッテリーの選択
 - (3) 照明部へ電力を供給するバッテリーの選択
 - (4) 照明部の制御
 - (5) 風力発電部及び太陽光発電部の電圧及び電流の計測、並びに、蓄電部の電圧及び電流の計測
 - (6) AC / DC 変換
 - (7) 制動部の制御
- [請求項3] 制御部が、太陽光発電部の計測値に基づいて、照明部の点灯又は消灯を選択する構成であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハ

イブリッド発電式街路灯。

[請求項4] 制御部が、風力発電部の計測値に基づいて、制動部によって風車の回転を減速又は制止するよう選択する構成であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のハイブリッド発電式街路灯。

[請求項5] 支柱部が、上部支柱と下部支柱から構成され、風力発電部、太陽光発電部及び照明部が、上部支柱に取り付けられ、蓄電部及び制御部が、下部支柱の内部に収容されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のハイブリッド発電式街路灯。

補正された請求の範囲
[2011年11月3日(03.11.2011)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

次のA～Kを備えるハイブリッド発電式街路灯。

- A 発電機能を備えた垂直軸型風車を有する風力発電部
- B 発電機能を備えた太陽光パネルを有する太陽光発電部
- C 前記A又はBによって発電された電力を蓄電するバッテリーを2以上備えた蓄電部
- D 前記Cに蓄電された電力により点灯する照明部
- E 前記A～Dの動作を制御する制御部
- F 前記A～Eが取り付けられる支柱部
- G 前記垂直型風車が、相対向する2枚の縦長翼により構成され、縦長翼の上下端部は、軸方向に向かって傾斜する内向傾斜部を形成していること
- H 前記垂直軸型風車が、風車の回転を減速又は制止する制動部を有すること
- I 前記太陽光パネルは、前記垂直軸型風車の下方に位置し、該太陽光パネルの上端側が支柱部に向かって傾斜していること
- J 前記制御部が、前記太陽光発電部の計測値に基づいて、前記照明部の点灯又は消灯を選択する構成、及び前記風力発電部の計測値に基づいて、前記制動部によって前記風車の回転を減速又は制止するよう選択する構成を含むこと
- K 前記支柱部が、前記A～Eの各部を接続する電気ケーブルを挿通する空間を保持した上で、地面と水平に配置される前記蓄電部を載置するための蓄電部棚及び前記制御部を載置するための制御部棚を有すること

[請求項 2]

制御部が、少なくとも次の機能を備えることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド発電式街路灯。

- (1) 風力発電部と太陽光発電部との選択
- (2) 蓄電するバッテリーの選択
- (3) 照明部へ電力を供給するバッテリーの選択
- (4) 照明部の制御
- (5) 風力発電部及び太陽光発電部の電圧及び電流の計測、並びに、蓄電部の電圧及び電流の計測
- (6) AC/DC変換
- (7) 制動部の制御

[請求項3] (削除)

[請求項4] (削除)

[請求項5] (補正後)

支柱部が、上部支柱と下部支柱から構成され、風力発電部、太陽光発電部及び照明部が、上部支柱に取り付けられ、蓄電部及び制御部が、下部支柱の内部に收容されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のハイブリッド発電式街路灯。

条約第19条（1）に基づく説明書

国際調査機関の見解書は、国際調査報告で引用された下記文献を引用して、次のように指摘しております。

- 1) J P 2 0 0 2 - 2 5 3 1 4
- 2) J P 2 0 1 1 - 2 7 0 5 4
- 3) J P 2 0 0 5 - 3 1 8 6 6 5
- 4) J P 2 0 0 8 - 9 9 5 2 7
- 5) J P 2 0 0 6 - 1 1 5 6 0 4
- 6) J P 2 0 0 9 - 2 0 0 2 7 0 2

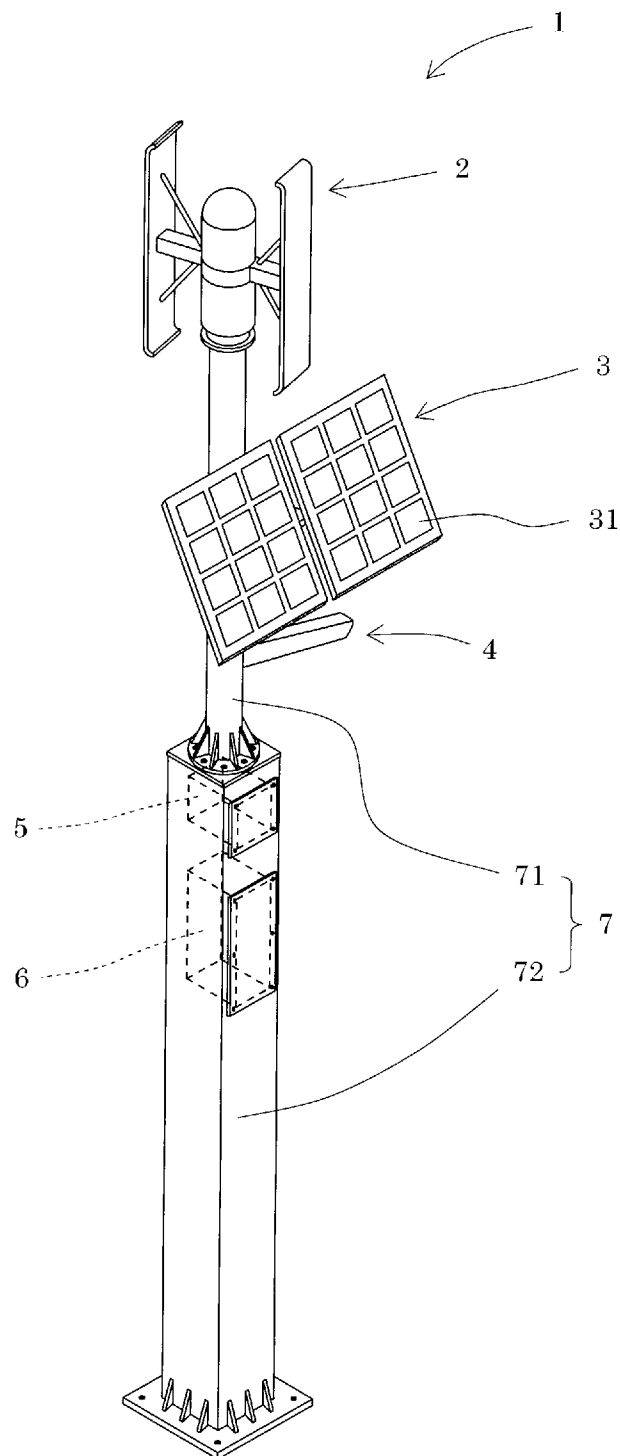
何れの文献も Y（特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの）と評価されております。

上記した国際調査機関の見解書に記載の判断を尊重し、原請求の範囲第 1 項に原請求の範囲第 3 項、第 4 項に記載されている特徴を導入すると共に、支柱部の構成として、「前記 A～E の各部を接続する電気ケーブルを挿通する空間を保持した上で、地面と水平に配置される前記蓄電部を載置するための蓄電部棚及び前記制御部を載置するための制御部棚を有すること」を付加することにより、原請求の範囲第 1 項に係る発明を限定し、進歩性を有しないとする判断に打ち勝つべく、引用文献 1～6 に記載の特徴との違いを明確化しました。

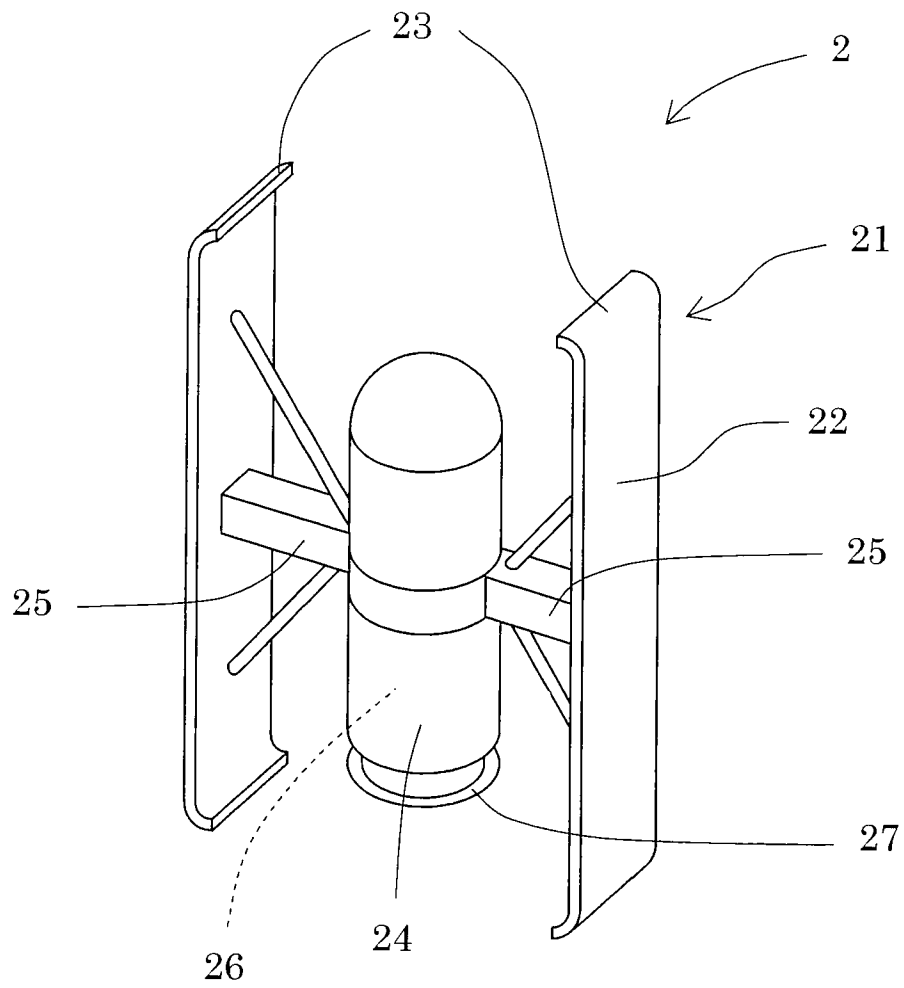
上記補正の根拠として、明細書における段落番号 [0071] 及び [0074] に記載の事項を挙げるができます。

また、上記補正に伴い、原請求の範囲第 3 項及び第 4 項を削除すると共に、原請求の範囲第 5 項について、引用する請求項に関する文言部分の補正を行いました。

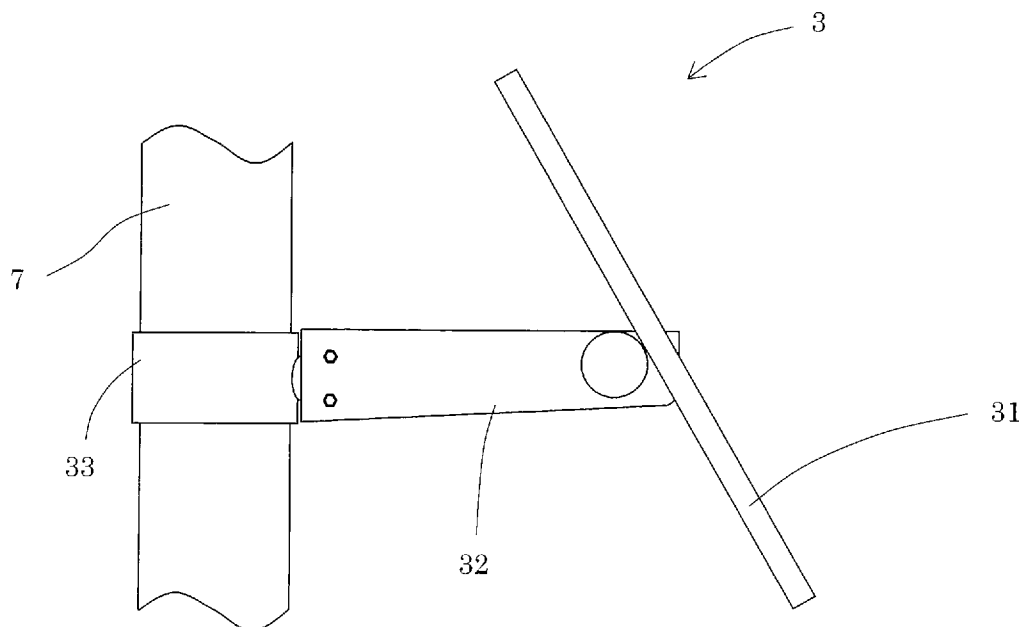
[図1]



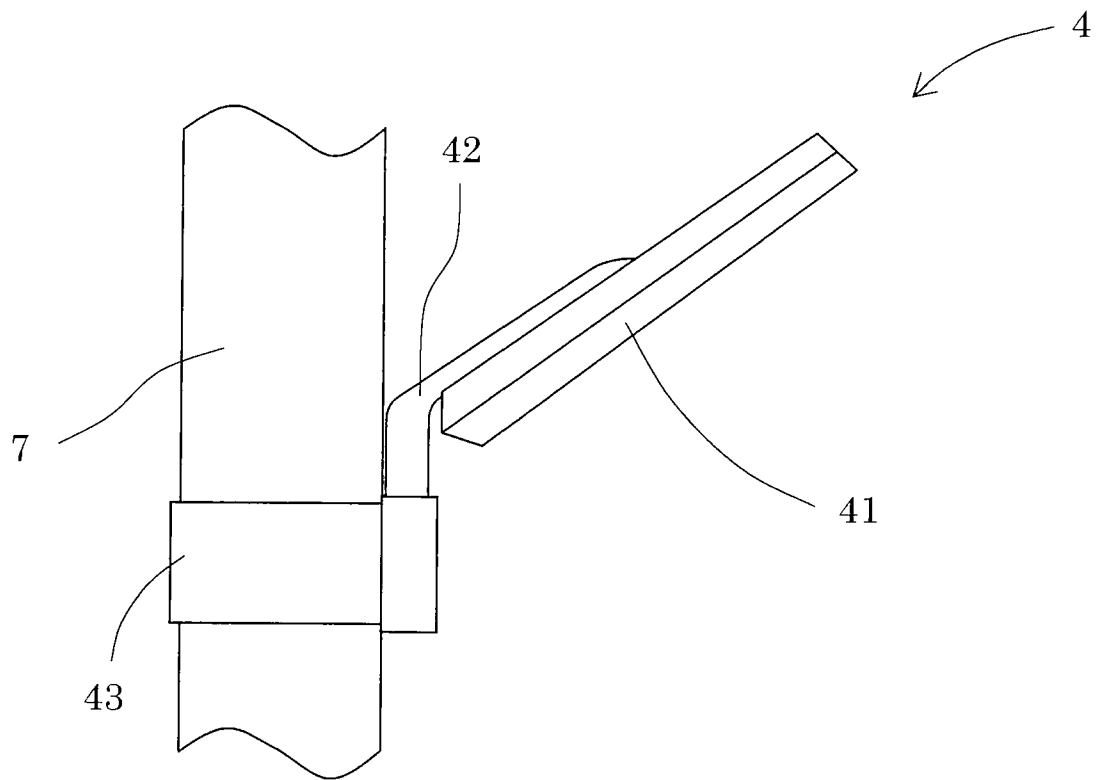
[図2]



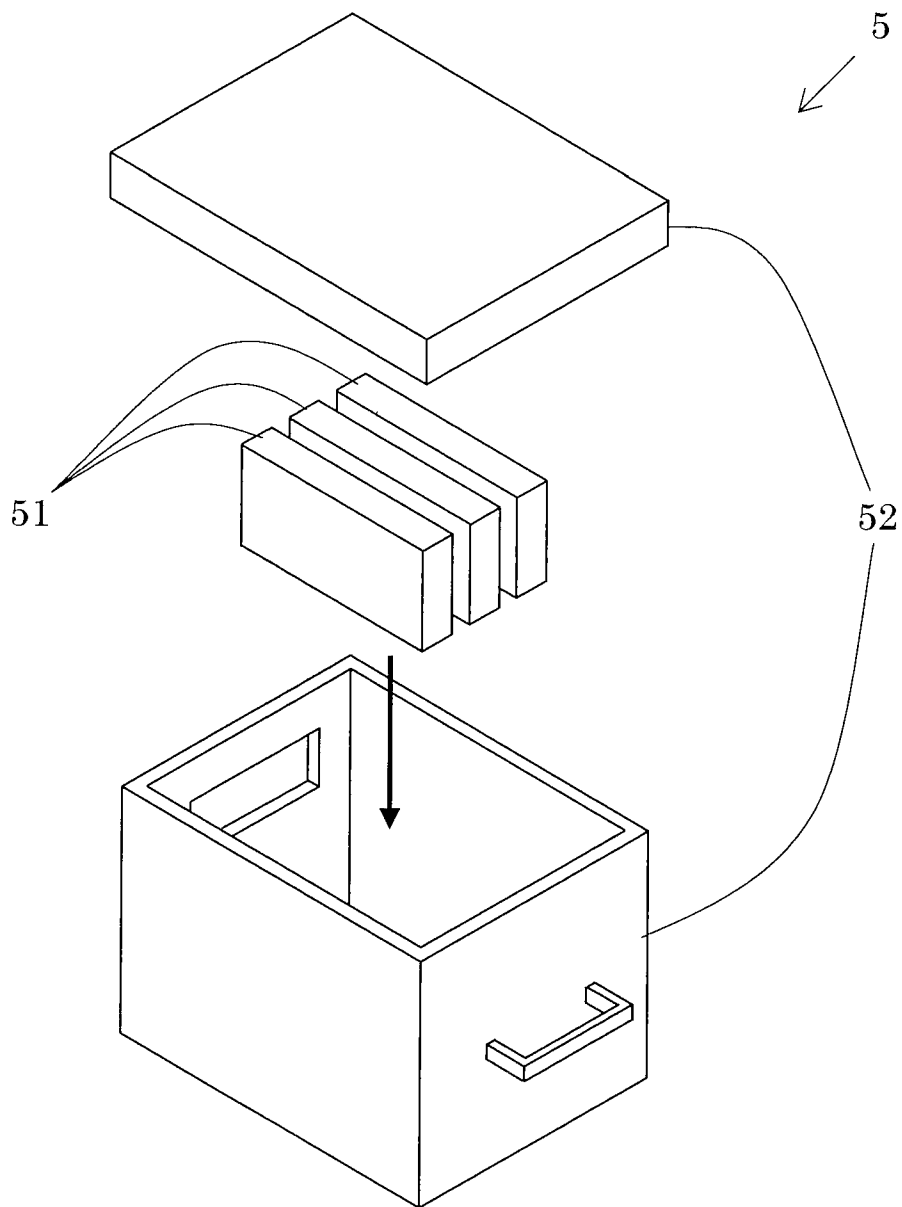
[図3]



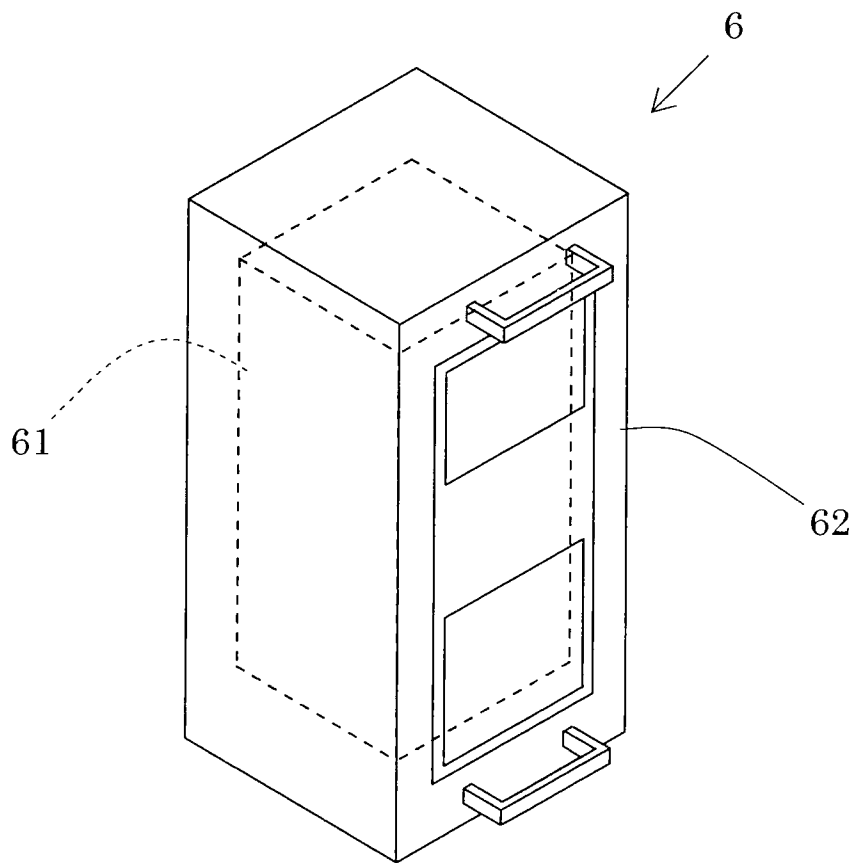
[図4]



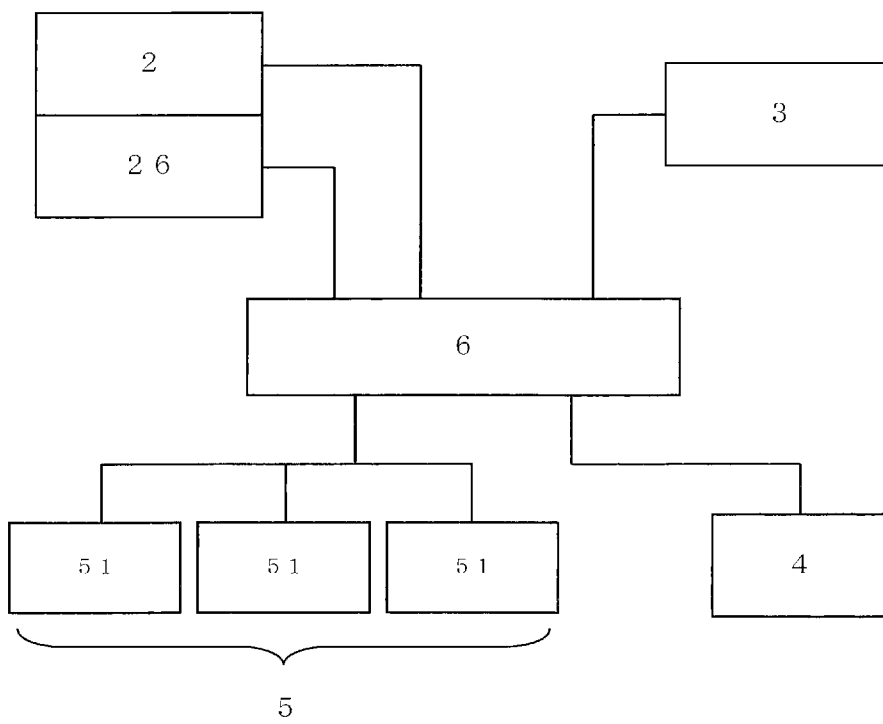
[図5]



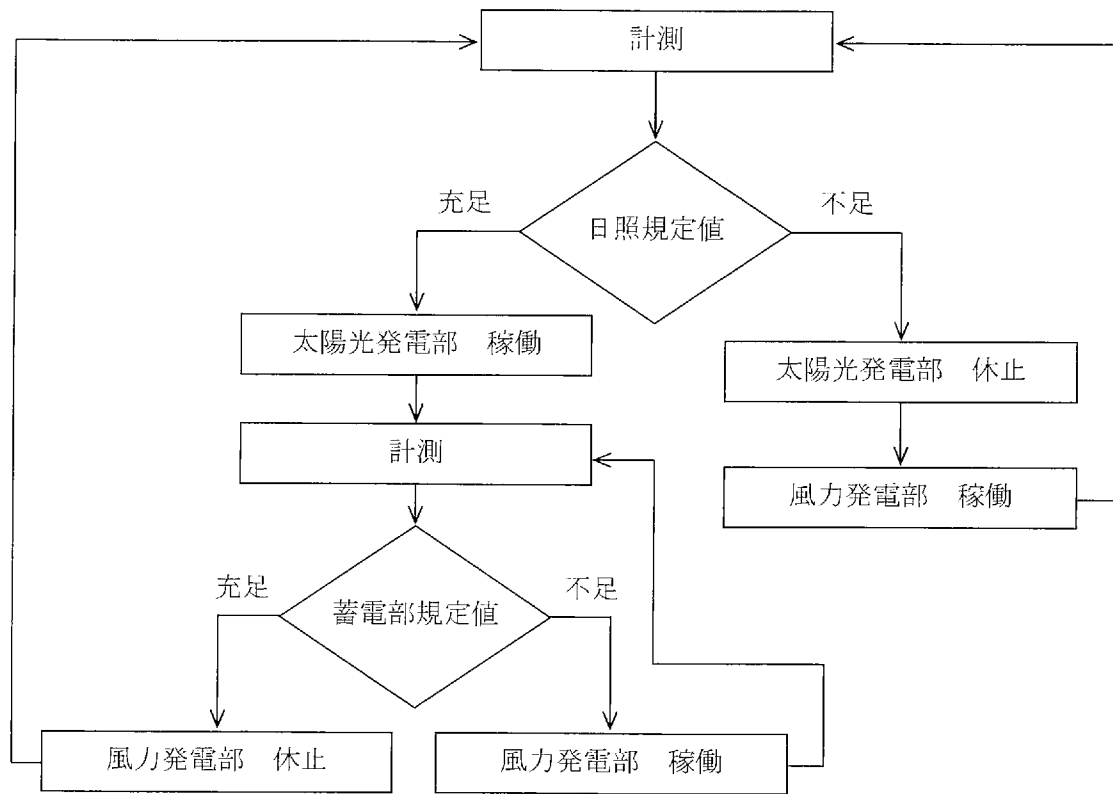
[図6]



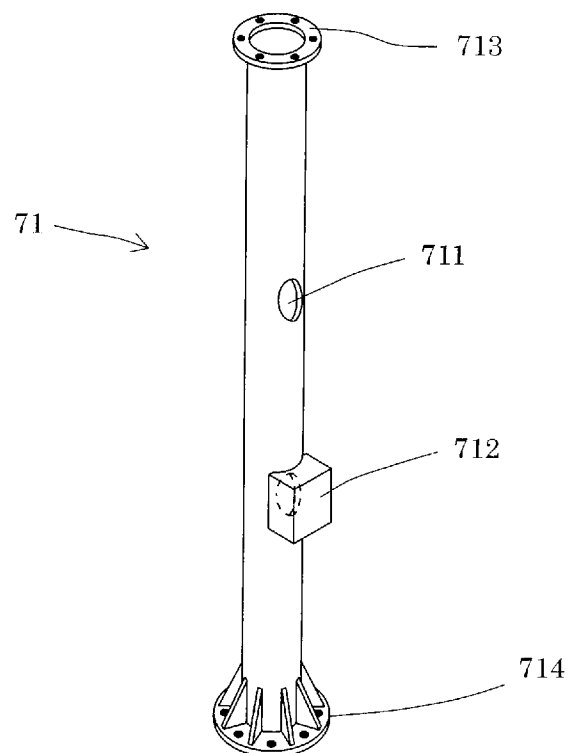
[図7]



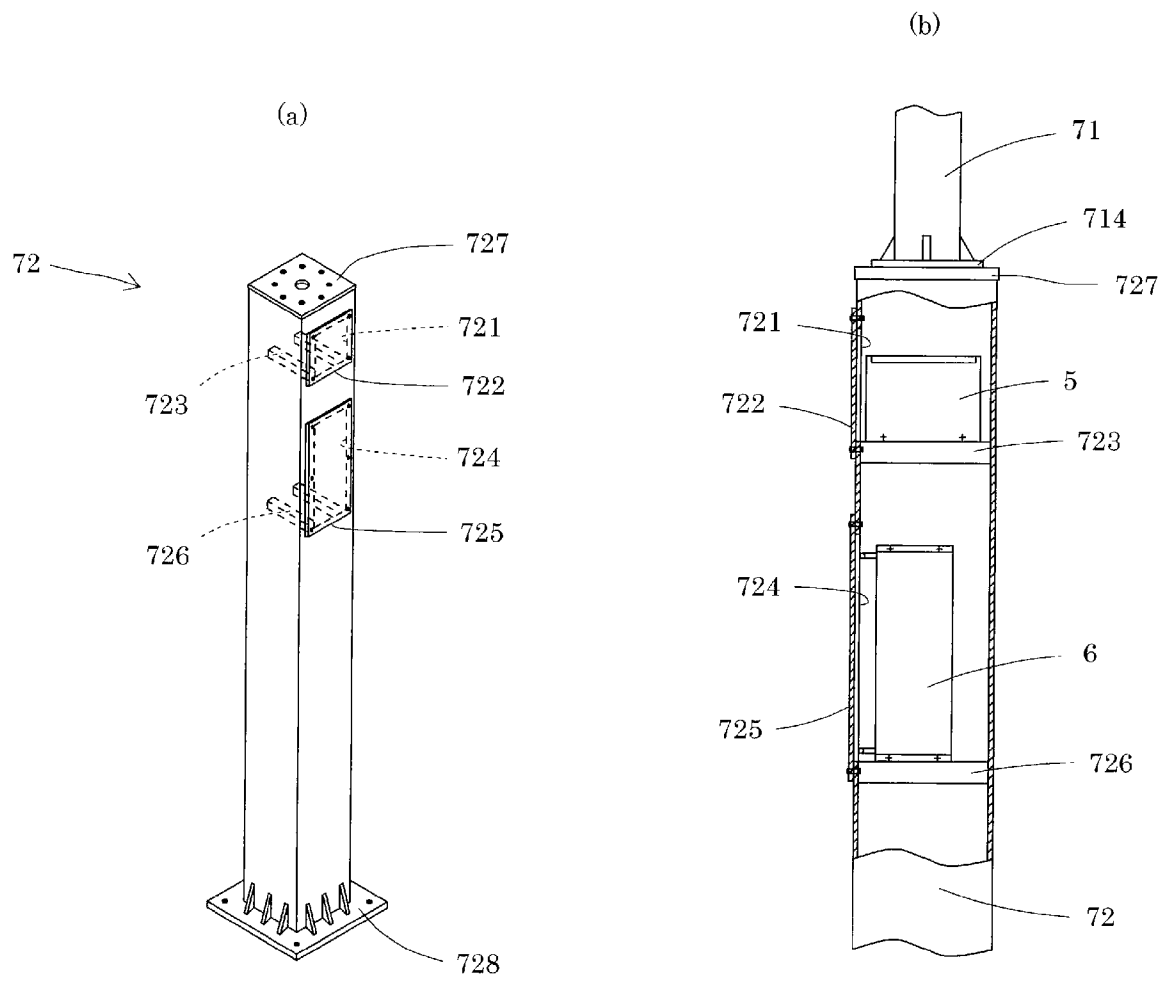
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S8/08(2006.01)i, F03D3/06(2006.01)i, F03D7/06(2006.01)i, F03D9/00(2006.01)i, F21L4/00(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)

F21S8/08, F03D3/06, F03D7/06, F03D9/00, F21L4/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-25314 A (Yoshimoto Pole Co., Ltd.), 25 January 2002 (25.01.2002), paragraphs [0012] to [0031]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2011-27054 A (Global Energy Co., Ltd.), 10 February 2011 (10.02.2011), paragraphs [0022] to [0034]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-318665 A (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraphs [0010] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	2, 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"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

25 August, 2011 (25.08.11)

Date of mailing of the international search report

06 September, 2011 (06.09.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068447

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-99527 A (Tokyo Gas Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), claim 4; paragraphs [0017] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	2, 4
Y	JP 2006-115604 A (Nishishiba Electric Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0004] to [0014]; fig. 1, 2 (Family: none)	2, 4
Y	JP 2009-200702 A (Sharp Corp.), 03 September 2009 (03.09.2009), paragraphs [0077] to [0079]; fig. 10 to 12 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F21S8/08(2006.01)i, F03D3/06(2006.01)i, F03D7/06(2006.01)i, F03D9/00(2006.01)i, F21L4/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F21S8/08, F03D3/06, F03D7/06, F03D9/00, F21L4/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-25314 A（ヨシモトポール株式会社）2002.01.25, 段落[0012]-[0031], 図 1, 2 (ファミリーなし)		1-5
Y	JP 2011-27054 A（株式会社グローバルエナジー）2011.02.10, 段落[0022]-[0034], 図 1, 2 (ファミリーなし)		1-5
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 5 . 0 8 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 0 6 . 0 9 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 林 政道 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 7 2	3 X 3 7 2 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-318665 A (岩崎電気株式会社)2005. 11. 10, 段落[0010]-[0014], 図 1-4 (ファミリーなし)	2, 4
Y	JP 2008-99527 A (東京瓦斯株式会社)2008. 04. 24, 請求項 4, 段落[0017]-[0028], 図 1 (ファミリーなし)	2, 4
Y	JP 2006-115604 A (西芝電機株式会社)2006. 04. 27, 段落[0004]-[0014], 図 1, 2 (ファミリーなし)	2, 4
Y	JP 2009-200702 A (シャープ株式会社)2009. 09. 03, 段落[0077]-[0079], 図 10-12 (ファミリーなし)	3