

(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
2022年11月17日(17.11.2022)



(10) 国際公開番号

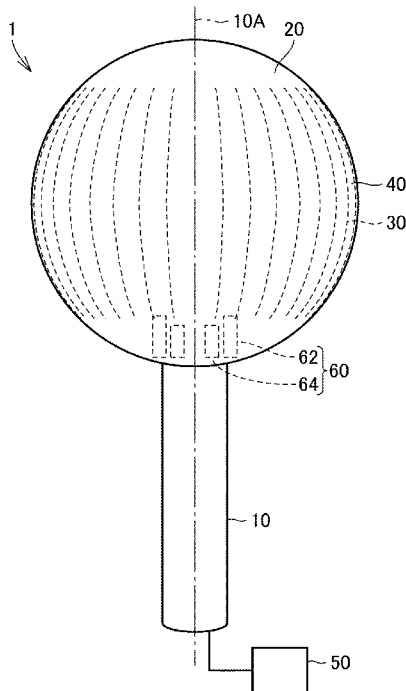
WO 2022/239487 A1

- (51) 国際特許分類:
F03D 5/00 (2006.01) *F03D 9/25* (2016.01)
F03D 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/013182
- (22) 国際出願日: 2022年3月22日(22.03.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-080748 2021年5月12日(12.05.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 安藤 正道 (ANDO, Masamichi);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番
1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大
阪市北区中之島三丁目 2 番 4 号 中之島フェス
ティバルタワー・ウエスト Osaka (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, 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, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, 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) 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) Title: WIND POWER GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 風力発電装置

FIG.1



(57) Abstract: A wind power generation device (1) comprises: a support shaft (10); a rotating body (20) that comprises a dielectric and is supported by the support shaft so as to be rotatable around the center axis of the support shaft; a plurality of electrodes (30) that are provided to the surface of the rotating body so as to be lined up at intervals along the circumferential direction and around the center axis; a power source (50) that applies a prescribed voltage to each electrode of the plurality of electrodes at a prescribed time interval; and an electrical generator (60) that is linked to the rotating body.

(57) 要約: 風力発電装置 (1) は、支持軸 (10) と、前記支持軸の中心軸まわりに回転可能となるように前記支持軸に支持されており、誘電体からなる回転体 (20) と、前記回転体の表面に前記中心軸まわりの周方向に沿って間隔を置いて並ぶように設けられた複数の電極 (30) と、前記複数の電極の各電極に所定の時間間隔で所定の電圧を印加する電源 (50) と、前記回転体に連結された発電機 (60) と、を備える。

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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：風力発電装置

技術分野

[0001] この発明は、風力発電装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、特開 2 0 2 1 - 3 2 2 3 9 号公報（特許文献 1）等に見られるようないわゆる水平軸型の風力発電装置や、いわゆる垂直軸型の風力発電装置が知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 2 1 - 3 2 2 3 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 水平軸型あるいは垂直軸型の風力発電装置は、ブレードを備える回転体が高速で回転しており、騒音が発生するため、市街地等に設置することが困難である。

[0005] 本発明の目的は、騒音を低減可能な風力発電装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一局面に従った風力発電装置は、支持軸と、前記支持軸の中心軸まわりに回転可能となるように前記支持軸に支持されており、誘電体からなる回転体と、前記回転体の表面に前記中心軸まわりの周方向に沿って間隔を置いて並ぶように設けられた複数の電極と、前記複数の電極の各電極に所定の時間間隔で所定の電圧を印加する電源と、前記回転体に連結された発電機と、を備える。

発明の効果

[0007] この発明によれば、騒音を低減可能な風力発電装置を提供することができ

る。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の第1実施形態の風力発電装置の斜視図である。
- [図2]風力発電装置における回転体の断面を概略的に示す図である。
- [図3]電極と電圧印加部との関係を概略的に示す図である。
- [図4]回転体が回転する機構を説明するための図である。
- [図5]回転体の変形例を示す図である。
- [図6]回転体の変形例を示す図である。
- [図7]複数の風力発電装置からなる風力発電装置群を概略的に示す図である。
- [図8]本発明の第2実施形態の風力発電装置における回転体及び電極の部分拡大図である。
- [図9]図8に示される電極の斜視図である。
- [図10]図8におけるX-X線での断面図である。
- [図11]第2電極の変形例を概略的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0009] この発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

[0010] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態の風力発電装置の斜視図である。風力発電装置1は、支持軸10と、回転体20と、複数の電極30と、コーティング層40と、電源50と、発電機60と、を備えている。この風力発電装置1は、いわゆる水平軸型あるいは垂直軸型の風力発電装置と異なり、ブレードを備えていない。なお、以下では、図1における上下方向が鉛直方向として説明される。ただし、風力発電装置1の設置姿勢は、図1に示される姿勢に限られない。なお、図1は模式図であって、各部材の寸法や比率、電極30同士の間隔等は、実際の装置とは異なる。このことは、他の図においても同様である。

- [0011] 支持軸 10 は、例えば、筒状に形成されている。支持軸 10 は、地面等の設置面に設置される。なお、設置面に対する支持軸 10 の姿勢は、特に限定されない。
- [0012] 回転体 20 は、支持軸 10 の中心軸 10A まわりに回転可能となるように支持軸 10 に支持されている。回転体 20 は、誘電体からなる。回転体 20 は、樹脂や、絶縁被覆された金属部材等からなる。回転体 20 は、繊維強化プラスチックで形成されることが好ましい。回転体 20 は、中空状に形成されている。本実施形態では、回転体 20 は、中空状の球体で構成されている。回転体 20 の直径は、例えば、1 m から 5 m 程度である。ただし、回転体 20 の大きさは、任意に設定可能である。
- [0013] 複数の電極 30 は、回転体 20 の表面に中心軸 10A まわりの周方向に沿って間隔を置いて並ぶように設けられている。複数の電極 30 は、回転体 20 の表面に周方向の全域にわたって等間隔に並ぶように設けられることが好ましい。ただし、回転体 20 の表面の一部に電極 30 を設けない領域（電極 30 が欠落している領域）を設けてもよいし、周方向における電極 30 の間隔が異なる箇所を有していてもよい。図 2 に示されるように、各電極 30 は、中心軸 10A を含む平面と回転体 20 の表面とが交差する部位に沿って延びる形状を有している。中心軸 10A と直交しかつ回転体 20 の中心 20A を通る平面 P と、前記中心 20A と電極 30 の上端部 30a とを結ぶ直線 L1 と、のなす角 $\theta 1$ は、45 度程度に設定されることが好ましい。同様に、前記平面 P と、前記中心 20A と電極 30 の下端部 30b とを結ぶ直線 L2 と、のなす角 $\theta 2$ は、45 度程度に設定されることが好ましい。互いに隣接する電極 30 同士の間隔は、例えば、1.7 μm 乃至 90 μm の範囲である。各電極 30 の幅（周方向における各電極 30 の寸法）は、例えば、20 μm 乃至 100 μm での範囲である。ただし、電極 30 同士の間隔、及び電極 30 の幅に関しては効率や製造のし易さを鑑みて決定される。電極 30 の幅は一様である必要はなく、回転体 20 の表面の形状に応じて幅の異なる部分が設けられていても良い。本実施形態においては、互いに隣接する一对の電

極 30 間の距離を上下方向に略同一にするために、各電極 30 の幅は、上下方向における各電極 30 の中間部から各電極 30 の上端部と下端部に近づくほど細くしても良い。なお、図 2 では、回転体 20 と、複数の電極 30 のうちの一つの電極 30 と、が示されている。

[0014] コーティング層 40 は、各電極 30 の表面を含む回転体 20 の表面の全域を被覆している。コーティング層 40 は、樹脂や珪酸ガラスなどの絶縁材料からなる。コーティング層 40 は、薄く形成されることが好ましい。コーティング層 40 は、外部から電極 30 を視認できないように有色の材料からなることが好ましい。この構成により、電極 30 の酸化や硫化が抑制されて長期に亘って安定した特性が維持される。なお、コーティング層 40 は、回転体 20 の表面の全域でなく、電極 30 の部分のみを被覆しても良い。

[0015] 電源 50 は、各電極 30 に所定の時間間隔で所定の電圧を印加する。電源 50 は、電界勾配力（誘電勾配力）によって前記周方向に沿って回転体 20 の表面に気流が形成されるように各電極 30 に電圧を印加する。この電圧の印加方法、すなわち、複数の電極 30 の並ぶ方向に沿った気流の形成方法（気体の搬送方法）は、特許第 5633373 号公報に記載の原理と同様である。要するに、図 3 に示されるように、複数の電極 30 は、その並び順に例えば 4 本ごとに共通接続されるとともに、電源 50 の出力端子にそれぞれ接続されており、電源 50 は、時間の経過に伴って周期的に変化する 4 相のパルス電圧 $V_1 \sim V_4$ を出力する。これにより、複数の電極 30 の並び方向に沿った気流が形成される。本実施形態では、複数の電極 30 は、中心軸 10 A まわりの周方向に連続的につながった回転体 20 の表面に沿うように配置されているため、回転体 20 の表面に沿って周方向に流れる気流 AR41（図 4 を参照）が形成される。パルス電圧は、330 V 乃至 950 V の範囲内の値で、パルスの立ち上がり時間は $1 \mu s$ 以下である。なお、気流 AR41 の強さは、電圧の大きさと電圧の周期によって調整可能である。

[0016] 図 3 は、平面に配置した直線状の電極を示している。これは、本実施形態における回転体 20 及び電極 30 の一部分を拡大したものに相当する。回転

体 20 の大きさ、電極 30 の幅及び互いに隣接する一対の電極 30 の間隔を考慮すると、数本～十数本の電極 30 に対する回転体 20 はほぼ平面にみなすことができるため、図 3 では、便宜上このように図示している。

[0017] 図 3 では、4 本を一組として互いに平行に配置された電極 30 のうち、1 相目～4 相目に対応する電極 30 がそれぞれ $E_1^{(j)} \sim E_4^{(j)}$ で示されている。また、 (j) は 4 相の繰り返し周期の周期番号である。なお、一組の電極 30 の本数及びパルス電圧の相数は、4 に限られず、任意の整数 n に設定可能である。また、図 3 では電源の出力端子からキャパシタを介して電極に接続しているが、キャパシタを介さなくても良い。電源の出力端子からの接続方向も、図 3 に示したものに限らない。

[0018] 発電機 60 は、回転体 20 に接続されている。発電機 60 は、回転体 20 の回転によって電力を生成する。発電機 60 は、磁石 62 と、ステータ 64 と、を有している。

[0019] 磁石 62 は、回転体 20 と一体的に回転するように回転体 20 の内面に固定されている。磁石 62 は、回転体 20 に直接的に、又は、別の部材を介して間接的に固定されている。

[0020] ステータ 64 は、磁石 62 に包囲されている。ステータ 64 は、支持軸 10 に直接的に、又は、別の部材を介して間接的に固定されている。

[0021] 次に、図 4 を参照しながら、回転体 20 が中心軸 10A まわりに回転する機構について説明する。

[0022] まず、電源 50 が上記の方法で各電極 30 に対して電圧を印加する。これにより、回転体 20 の表面に周方向に流れる気流 AR41 が形成される。なお、図 4 では、気流 AR41 は二点鎖線で示されている。また、パルス電圧では実電流が流れないため、消費電力は小さい。

[0023] この状態において、回転体 20 に対して中心軸 10A と直交する方向の成分を有する風 W が当たると、回転体 20 は、気流 AR41 に沿う風（図 4 において回転体 20 の左側の部位に当たる風）からは特に抵抗を受けないものの、気流 AR41 と反対向きの風（図 4 において回転体 20 の右側の部位に

当たる風)からは抵抗を受ける。このため、回転体20は、気流AR41の向きと反対方向AR42に中心軸10Aまわりに回転する。この回転により、電力が生成される。

[0024] なお、上記のように、気流AR41が形成されている状態の回転体20に風Wが当たった場合のみならず、停止している回転体20に対して風Wが当たっている状態において、電源50による各電極30への電圧の印加によって気流AR41を形成した場合においても、回転体20は、気流AR41の向きと反対方向AR42に中心軸10Aまわりに回転する。

[0025] 以上に説明したように、本実施形態における風力発電装置1は、水平軸型あるいは垂直軸型の風力発電装置が具備するブレードを備えていないため、騒音が低減される。さらに、ブレードの回転が人に与える恐怖感が実質的になくなるため、風力発電装置1を市街地等に設置することが可能となる。

[0026] この風力発電装置1では、回転体20に当たる風Wの風速に応じて回転体20の回転数を調整することが好ましい。回転体20の回転数は、風Wと気流AR41との摩擦力によって調整される。すなわち、電源50は、回転体20に当たる風Wの風速に基づいて各電極30に印可する電圧の大きさや周期を調整する。これにより、回転体20に当たる風Wの風速に応じた効率的な電力の生成が可能となる。なお、回転体20に当たる風Wの風速は、支持軸10等に設けられた風速センサによって検出される。或いは回転体20の毎分当たりの回転数そのものでも風力を検知することが可能である。電源50は、回転体20の回転数が規定回転数以上とならないように、各電極30に印可する電圧の大きさや周期を調整する。

[0027] また、回転体20の回転を停止させる場合、電源50は、各電極30への電圧の印加を停止させる。

[0028] 上記実施形態において、図5に示されるように、回転体20は、楕円をその短軸を回転軸として回転させたときに得られる扁球で構成されてもよい。この場合、回転体20は、その回転軸(短軸)が中心軸10Aと一致するように支持軸10に支持される。

[0029] あるいは、回転体20は、楕円をその長軸を回転軸として回転させたときに得られる長球で構成されてもよい。また、図6に示されるように、回転体20は、円筒状に形成されてもよい。

[0030] このような形状の風力発電装置1は、プロペラや風車が回転するタイプと比較するときわめて低騒音であると同時に、人に対して感覚的に回転体に対する恐怖を与えない。デザインの不思議な感覚があり、図7に示されるように、大きさ、高さ、形状のバリエーションをつけて複数の風力発電装置1を林立させた場合、モニュメントしても機能する。回転体20の表面は、無地でも良いし、図7に示されるように、キャラクターや広告デザイン等の表示部20Dが設けられてもよい。なお、図7では、表示部20Dが斜線で示されている。この表示部20Dが設けられる範囲は、任意に設定可能である。また、回転体20には、回転により見え方が変わる幾何学的模様が描かれても構わない。さらに、回転体20の内部に光源を入れて回転体20自体が淡く光るようにしても良いし、回転体20の内部からのプロジェクション、或いは回転体20の外部からのプロジェクションによって、回転体20の表面に動画や静止画を表示することもできる。この風力発電装置1は、駅前広場や、各種公共施設の駐車場、テーマパークなどにも設置が可能である。

[0031] また、中心軸10Aと直交する平面での回転体20の外周面の断面は、多角形に形成されてもよい。また、回転体20は、多面体で構成されてもよい。

[0032] また、風力発電装置1は、回転体20の上部（電極30が形成されていない部位）に取り付けられた太陽光発電パネルを備えていてもよいし、回転体20の回転により生じた電力を蓄えるバッテリーを備えていてもよい。

[0033] また、発電機60は、磁石62が回転するのではなく、コイルが回転するものでもよい。また、発電機60は、支持軸10から離間した位置に配置されてもよい。

[0034] （第2実施形態）

次に、図8～図10を参照しながら、本発明の第2実施形態の風力発電装

置 1 について説明する。なお、図 8 では、コーティング層 40 の図示は省略されている。また、第 2 実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明を行い、第 1 実施形態と同じ構造、作用及び効果の説明は繰り返さない。図 8～図 10 は、本実施形態における回転体 20 及び電極 30 の一部分を拡大したものに相当する。回転体 20 の大きさ、電極 30 の幅及び互いに隣接する一対の電極 30 間隔を考慮すると、数本～十数本の電極 30 に対する回転体 20 はほぼ平面にみなすことができるため、図 8～図 10 では、便宜上このように図示している。

[0035] 本実施形態では、複数の電極 30 は、複数の第 1 電極 31 と、複数の第 2 電極 32 と、を有している。各第 1 電極 31 及び各第 2 電極 32 は、中心軸 10A まわりの周方向に交互に並ぶように配置されている。

[0036] 各第 1 電極 31 は、平板状に形成されている。各第 1 電極 31 は、回転体 20 の表面に設けられている。各第 1 電極 31 は、電源 50 の例えば正極の出力端子に接続される。

[0037] 各第 2 電極 32 は、周方向に第 1 電極 31 に隣接する位置に配置されている。各第 2 電極 32 は、電源 50 の例えば負極の出力端子に接続される。第 2 電極 32 は、第 1 部分 32a と、第 2 部分 32b と、連結部 32c と、を有している。

[0038] 第 1 部分 32a は、回転体 20 の表面に位置している。第 1 部分 32a は、第 1 電極 31 と同じ形状を有している。

[0039] 第 2 部分 32b は、図 10 に示されるように、回転体 20 内に位置している。第 2 部分 32b は、平板状に形成されている。第 2 部分 32b は、実質的に第 1 部分 32a と平行である。

[0040] 連結部 32c は、第 1 部分 32a と第 2 部分 32b とを連結している。連結部 32c は、第 1 部分 32a 及び第 2 部分 32b と直交している。

[0041] 複数の第 1 電極 31 における特定の第 1 電極 31 と、複数の第 2 電極 32 のうち周方向における特定の第 1 電極 31 の一方側に位置する第 2 電極 32 と、の間の電界強度は、特定の第 1 電極 31 と、複数の第 2 電極 32 のうち

周方向における特定の第1電極31の他方側に位置する第2電極32と、の間の電界強度より強く設定される。具体的には、周方向に互いに隣接する第1電極31及び第1部分32a間の電界強度は、第1電極31及び第2部分32b間の電界強度よりも強く設定される。本実施形態では、周方向に互いに隣接する第1電極31及び第1部分32a間の最短距離D1は、回転体20の径方向における第1電極31及び第2部分32b間の最短距離D2よりも大きく設定されている。

[0042] 電源50は、周期的に各電極31, 32への電圧の印加と停止とを繰り返す。すなわち、本実施形態では、第1実施形態と異なり、電圧の印加ごとに各電極31, 32の正負が入れ替わらない。図10には、電源50により各電極31, 32に電圧が印加された際に生じる電界が矢印で示されている。

[0043] 図10に示されるように、各電極31, 32に電圧が印可されると、第1電極31から第2部分32bに向かう方向AR92に相対的に小さな電界が生じ、第1電極31から第1部分32aに向かう方向AR91に相対的に大きな電界が生じる。つまり、各電極31, 32に電圧が印可されると、回転体20の表面には、常に周方向における一方向に沿った電界勾配力が形成される。

[0044] 本実施形態では、電源50の制御や回路構成等が第1実施形態に比べて簡素になる。

第2実施形態において、図11に示されるように、第2電極32は、平板状に形成され、その一部が回転体20の表面に露出するとともにその残部が回転体20内に埋没するように配置されてもよい。図11も、図10等と同様に、便宜上平面として図示している。

[0045] 以上に説明した風力発電装置1の構成とそれによって奏される効果とのまとめは、以下のとおりである。

[0046] 風力発電装置は、支持軸と、前記支持軸の中心軸まわりに回転可能となるように前記支持軸に支持されており、誘電体からなる回転体と、前記回転体の表面に前記中心軸まわりの周方向に沿って間隔を置いて並ぶように設けら

れた複数の電極と、前記複数の電極の各電極に所定の時間間隔で所定の電圧を印加する電源と、前記回転体に連結された発電機と、を備える。

[0047] この風力発電装置では、各電極に所定の時間間隔で所定の電圧を印加することにより、回転体の表面に周方向に沿った気流が形成される。この気流が形成された状態の回転体に対して風が当たると、回転体は、気流に沿う風からは特に抵抗を受けないものの、気流と反対向きの風からは抵抗を受ける。このため、回転体は、気流の向きと反対方向に中心軸まわりに回転する。この回転により、電力が生成される。

[0048] 前記各電極は、前記中心軸を含む平面と前記回転体の表面とが交差する部位に沿って延びる形状を有し、前記電源は、時間の経過に伴って周期的に変化する n 相のパルス電圧を前記各電極に印可してもよい。

[0049] この場合において、前記複数の電極は、前記周方向に等間隔に並ぶように配置されていることが好ましい。

[0050] あるいは、前記複数の電極は、前記周方向に交互に配置された複数の第 1 電極と複数の第 2 電極とからなり、前記複数の第 1 電極における特定の第 1 電極と、前記複数の第 2 電極のうち前記周方向における前記特定の第 1 電極の一方側に位置する第 2 電極と、の間の電界強度は、前記特定の第 1 電極と、前記複数の第 2 電極のうち前記周方向における前記特定の第 1 電極の他方側に位置する第 2 電極と、の間の電界強度より強く、前記電源は、周期的に前記複数の第 1 電極及び前記複数の第 2 電極への電圧の印加と停止とを繰り返してもよい。

[0051] また、前記回転体は、球体、楕円をその短軸を回転軸として回転させたときに得られる扁球、楕円をその長軸を回転軸として回転させたときに得られる長球、又は、円筒で構成されていることが好ましい。このような形状の風力発電装置は、プロペラや風車が回転するものと比較するときわめて低騒音であると同時に、人に対して感覚的に回転体に対する恐怖を与えない。

[0052] また、前記風力発電装置は、前記複数の電極を被覆するコーティング層をさらに備えることが好ましい。

[0053] また、前記コーティング層は、絶縁材料からなることが好ましい。

なお、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

符号の説明

[0054] 1 風力発電装置、10 支持軸、10A 中心軸、20 回転体、30 電極、31 第1電極、32 第2電極、32a 第1部分、32b 第2部分、32c 連結部、40 コーティング層、50 電源、60 発電機、62 磁石、64 ステータ。

請求の範囲

- [請求項1] 支持軸と、
 前記支持軸の中心軸まわりに回転可能となるように前記支持軸に支持されており、誘電体からなる回転体と、
 前記回転体の表面に前記中心軸まわりの周方向に沿って間隔を置いて並ぶように設けられた複数の電極と、
 前記複数の電極の各電極に所定の時間間隔で所定の電圧を印加する電源と、
 前記回転体に連結された発電機と、を備える、風力発電装置。
- [請求項2] 前記各電極は、前記中心軸を含む平面と前記回転体の表面とが交差する部位に沿って延びる形状を有し、
 前記電源は、時間の経過に伴って周期的に変化する n 相のパルス電圧を前記各電極に印可する、請求項 1 に記載の風力発電装置。
- [請求項3] 前記複数の電極は、前記周方向に等間隔に並ぶように配置されている、請求項 2 に記載の風力発電装置。
- [請求項4] 前記複数の電極は、
 前記周方向に交互に配置された複数の第 1 電極と複数の第 2 電極とからなり、
 前記複数の第 1 電極における特定の第 1 電極と、前記複数の第 2 電極のうち前記周方向における前記特定の第 1 電極の一方側に位置する第 2 電極と、の間の電界強度は、前記特定の第 1 電極と、前記複数の第 2 電極のうち前記周方向における前記特定の第 1 電極の他方側に位置する第 2 電極と、の間の電界強度より強く、
 前記電源は、周期的に前記複数の第 1 電極及び前記複数の第 2 電極への電圧の印加と停止とを繰り返す、請求項 1 に記載の風力発電装置。
- [請求項5] 前記回転体は、球体、楕円をその短軸を回転軸として回転させたときに得られる扁球、楕円をその長軸を回転軸として回転させたときに

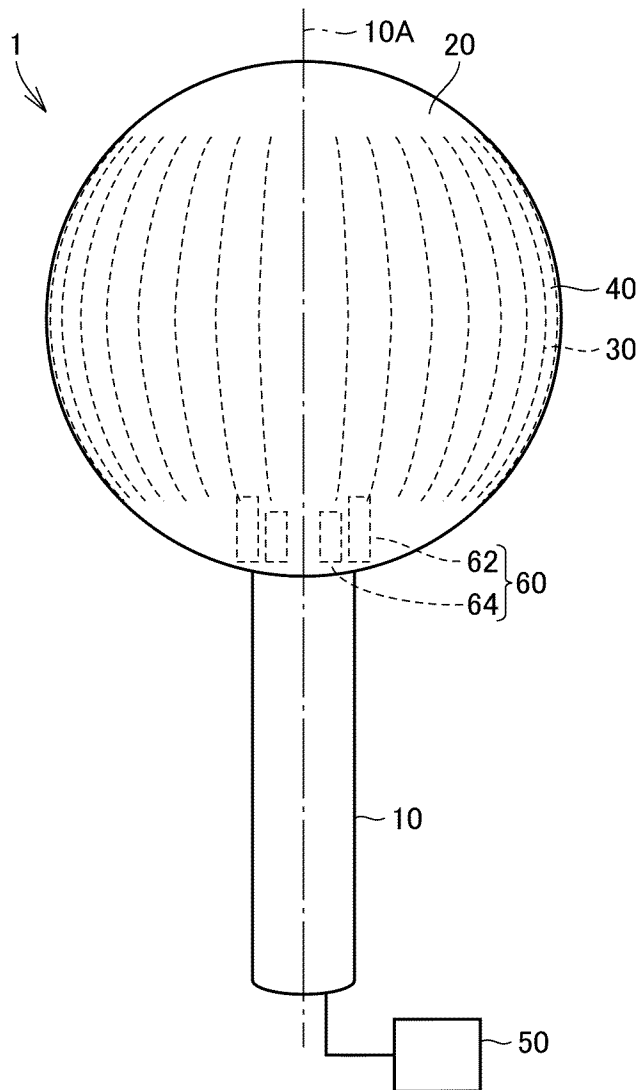
得られる長球、又は、円筒で構成されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の風力発電装置。

[請求項6] 前記複数の電極を被覆するコーティング層をさらに備える、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の風力発電装置。

[請求項7] 前記コーティング層は、絶縁材料からなる、請求項 6 に記載の風力発電装置。

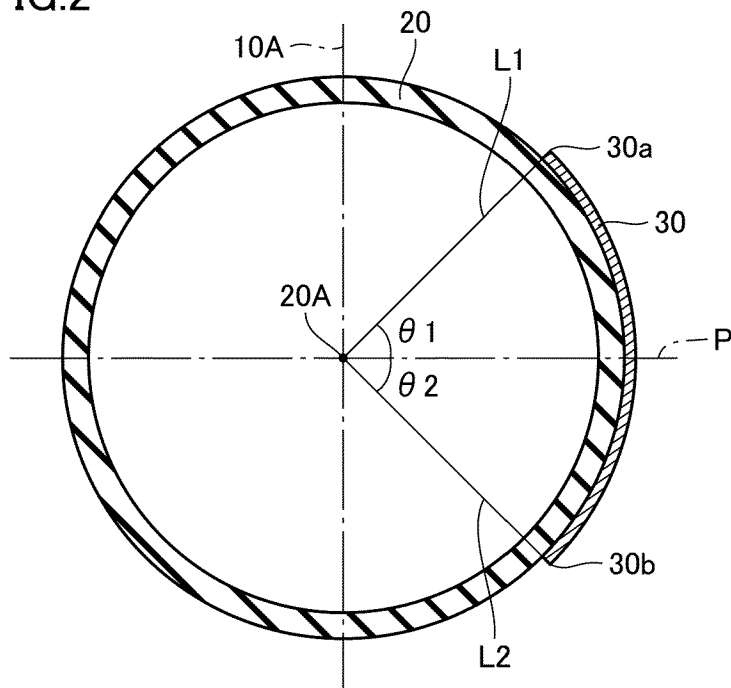
[図1]

FIG.1



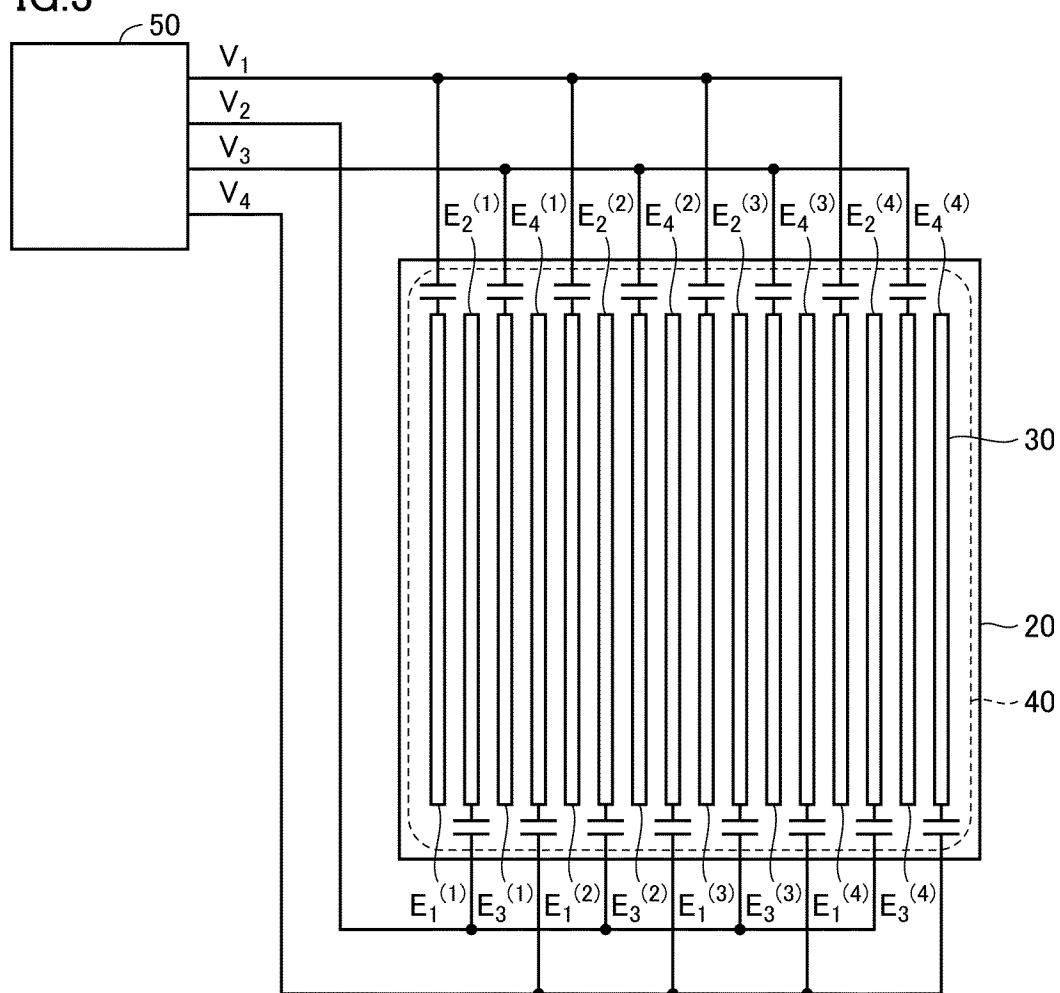
[図2]

FIG.2



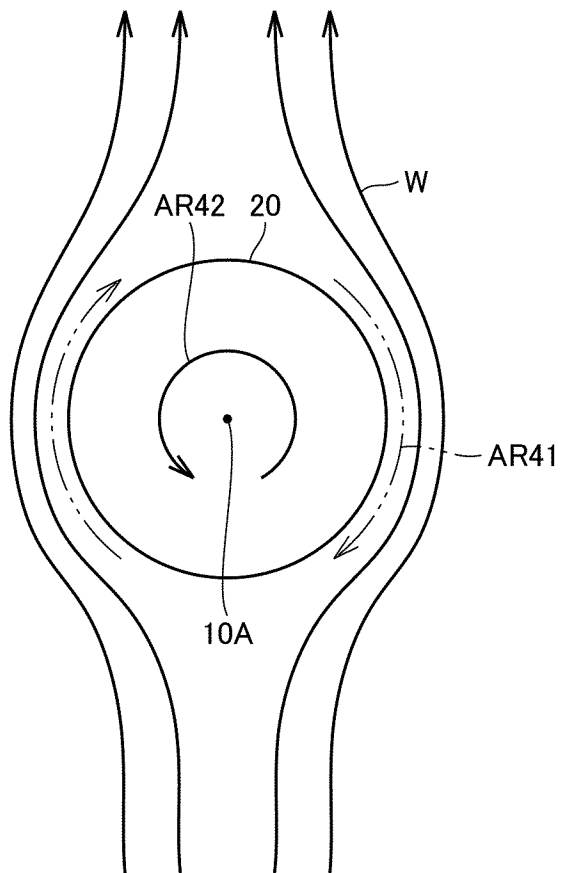
[図3]

FIG.3



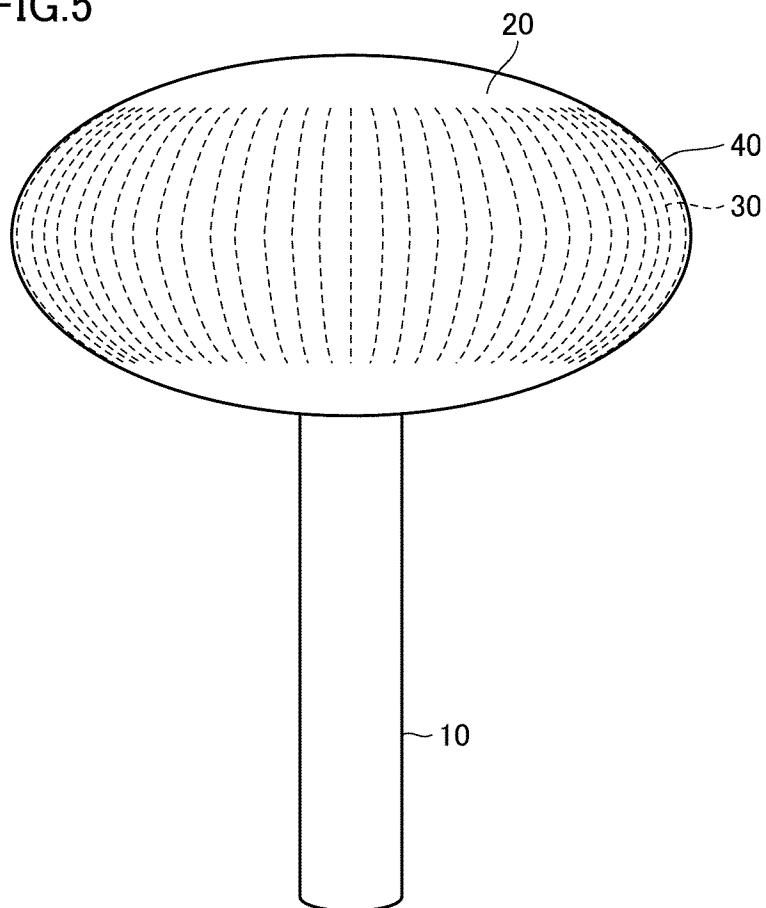
[図4]

FIG.4



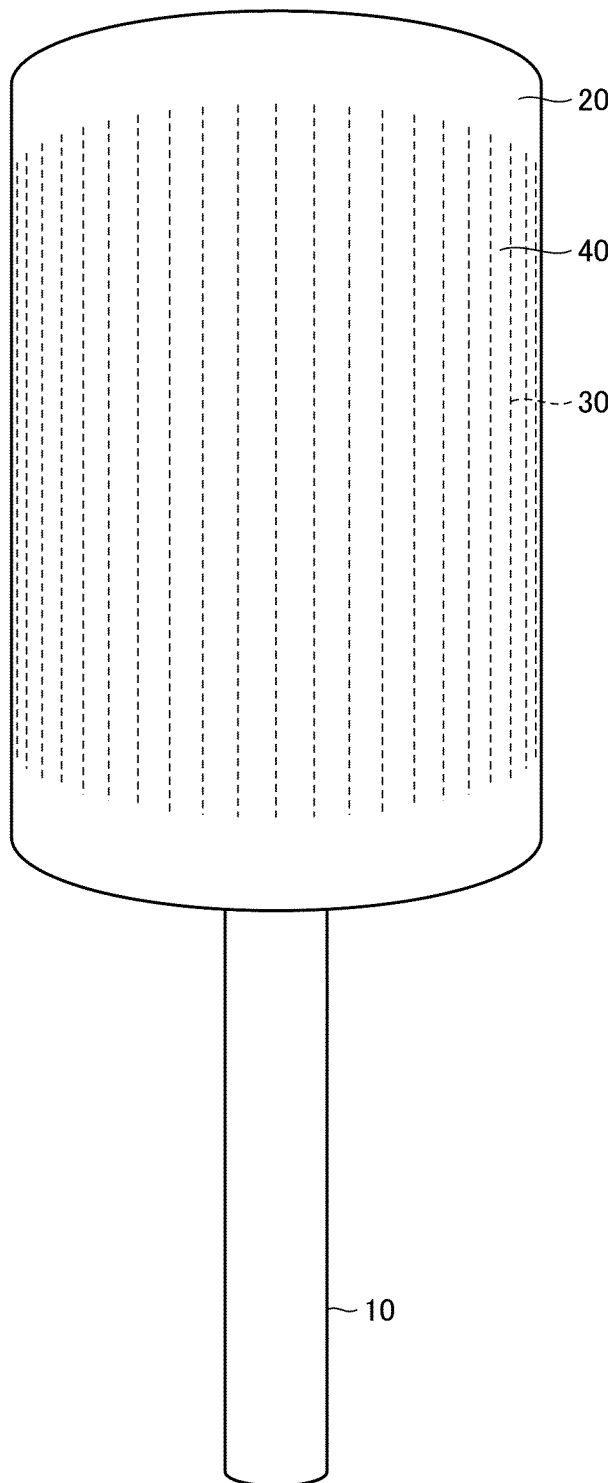
[図5]

FIG.5



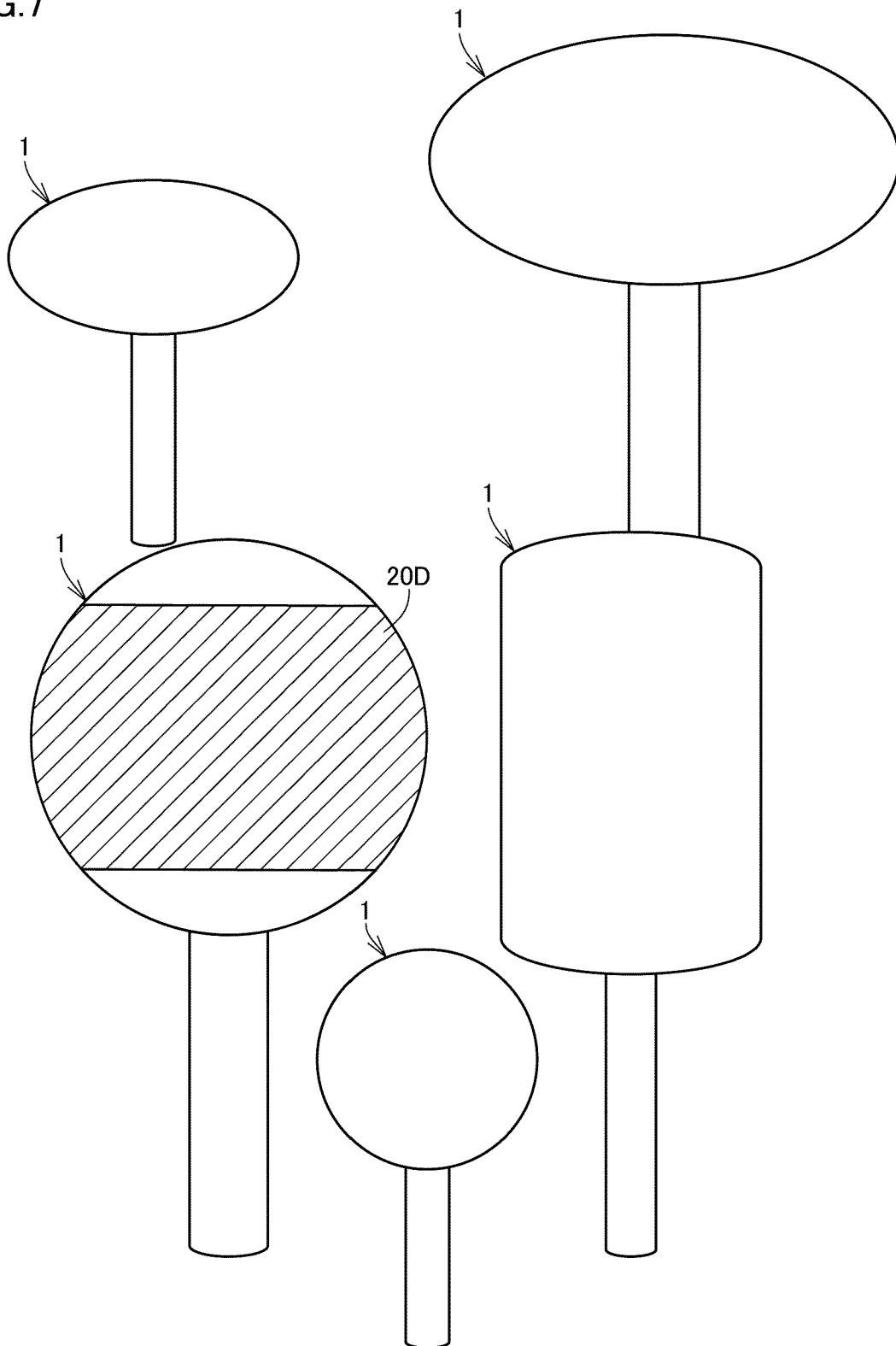
[図6]

FIG.6



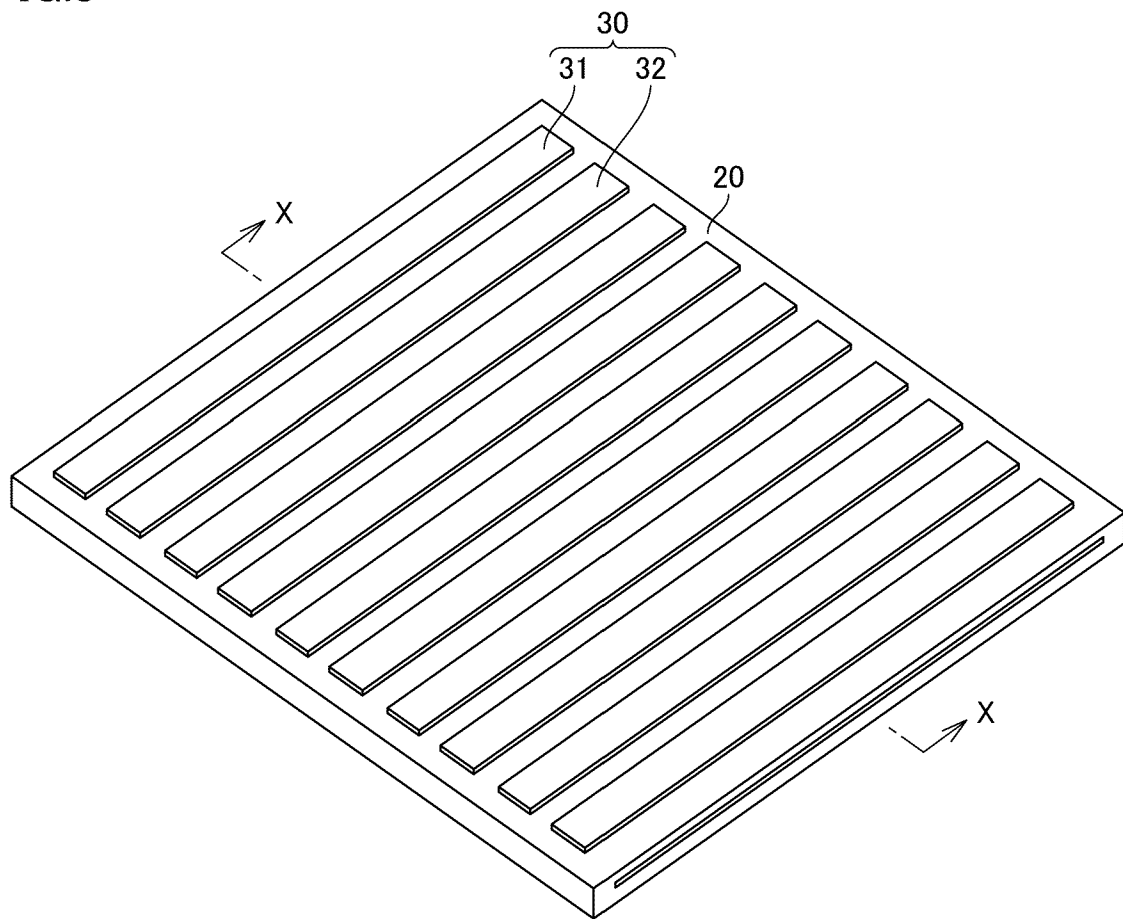
[図7]

FIG. 7



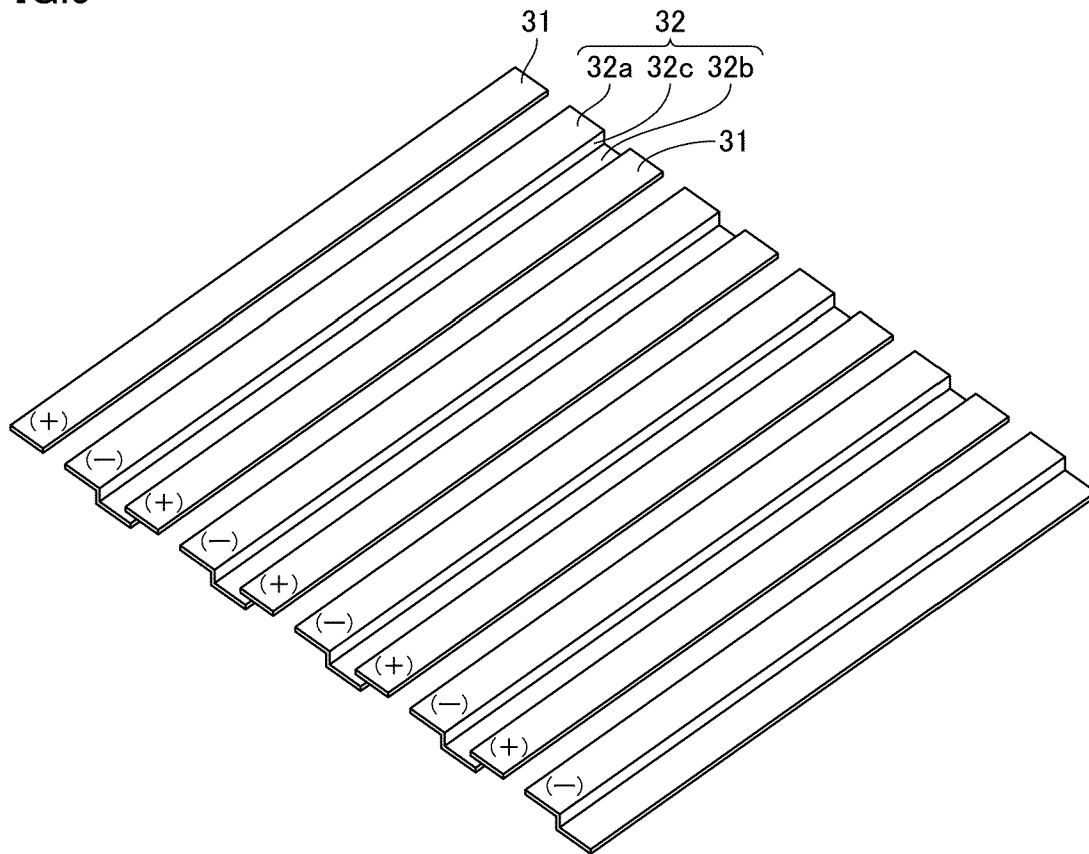
[図8]

FIG.8



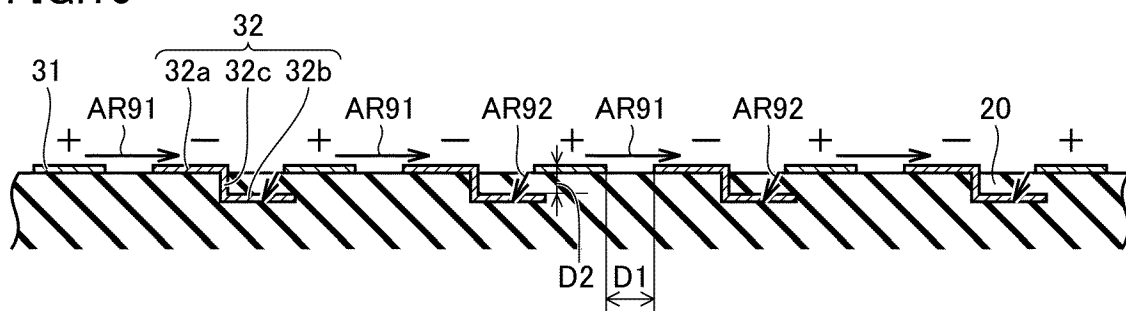
[図9]

FIG.9



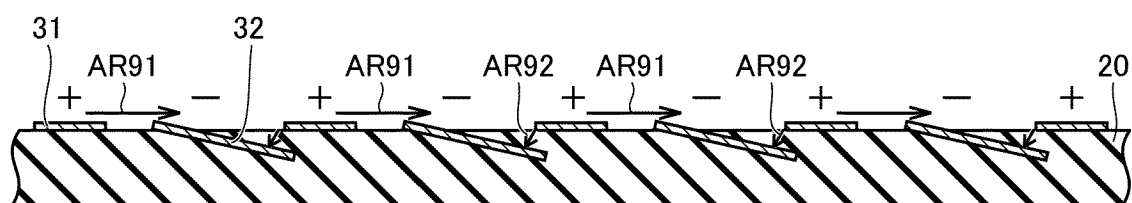
[図10]

FIG.10



[図11]

FIG.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/013182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F03D 5/00</i> (2006.01)i; <i>F03D 3/00</i> (2006.01)i; <i>F03D 9/25</i> (2016.01)i FI: F03D5/00; F03D9/25; F03D3/00 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) F03D1/00-80/80 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-25434 A (TOSHIBA CORP) 07 February 2008 (2008-02-07) entire text, all drawings</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="height: 200px;"></td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP 2008-25434 A (TOSHIBA CORP) 07 February 2008 (2008-02-07) entire text, all drawings	1-7			
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	JP 2008-25434 A (TOSHIBA CORP) 07 February 2008 (2008-02-07) entire text, all drawings	1-7									
☐ 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 28 April 2022		Date of mailing of the international search report 24 May 2022									
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/013182

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-25434 A	07 February 2008	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F03D 5/00(2006.01)i; F03D 3/00(2006.01)i; F03D 9/25(2016.01)i FI: F03D5/00; F03D9/25; F03D3/00										
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（IPC）） F03D1/00-80/80 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2022年									
日本国実用新案登録公報	1996-2022年									
日本国登録実用新案公報	1994-2022年									
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								
A	JP 2008-25434 A（株式会社東芝）07.02.2008（2008-02-07） 全文，全図	1-7								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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の日の後に公表された文献 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 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の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抵触するものではなく、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						
* 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の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抵触するものではなく、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 28.04.2022		国際調査報告の発送日 24.05.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 北村 一 30 3734 電話番号 03-3581-1101 内線 3358								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/013182

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-25434 A	07.02.2008	(ファミリーなし)	