

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-148124

(P2009-148124A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.
H02N 1/00 (2006.01)

F I
H02N 1/00

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-325416 (P2007-325416)
(22) 出願日 平成19年12月18日 (2007.12.18)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100104433
弁理士 宮園 博一
(72) 発明者 馬淵 勝司
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
(72) 発明者 成瀬 陽子
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

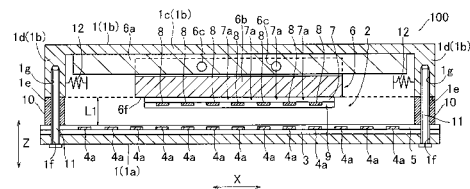
(54) 【発明の名称】 静電動作装置

(57) 【要約】

【課題】容易に発電量を増加させることが可能な静電動作装置を提供する。

【解決手段】この発電装置（静電動作装置）100は、エレクトレット7aを含む可動基板7と、可動基板7を支持する可動基板支持部材1bと、エレクトレット7aに対向するように形成された集電電極4を含む固定基板3と、固定基板3の表面を基準面として、エレクトレット7aと集電電極4との間隔を調整するギャップ調整部10とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極を含む第 1 基板と、
前記第 1 電極に対向するように形成された第 2 電極を含む第 2 基板と、
前記第 2 基板の表面を基準面として、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間隔を調整する
ギャップ調整部とを備えた、静電動作装置。

【請求項 2】

前記第 2 基板は、前記第 2 電極の上または下に形成された膜をさらに含み、
前記ギャップ調整部は、前記第 2 基板の膜の表面を基準面として前記第 1 基板と前記第
2 基板との間隔を調整する、請求項 1 に記載の静電動作装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とは互いに平行になるように配置され、
前記第 1 基板を、前記第 2 基板の膜の表面に対して平行な方向に移動可能なように保持
する保持部をさらに備える、請求項 2 に記載の静電動作装置。

【請求項 4】

前記第 1 基板を支持する支持部材をさらに備え、
前記支持部材の前記ギャップ調整部に接触する面と、前記保持部の前記第 1 基板を保持
する面とは、互いに平行になるように構成されている、請求項 3 項に記載の静電動作装置
。

【請求項 5】

前記第 1 電極および前記第 2 電極の少なくとも一方の電極は、エレクトレットである、
請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の静電動作装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 電極は、前記第 1 基板に間隔を隔てて複数配置され、
前記第 2 電極は、前記第 2 基板に間隔を隔てて複数配置され、
前記第 1 基板が前記第 2 基板に対して平行移動することによって、前記第 1 電極が前記
第 2 電極に対して移動することにより静電誘導により発電される発電機構をさらに備える
、請求項 5 に記載の静電動作装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、静電動作装置に関し、特に、第 1 電極を含む第 1 基板と、第 1 電極に対向す
るように形成された第 2 電極を含む第 2 基板とを備えた静電動作装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、第 1 電極を含む第 1 基板と、第 1 電極に対向するように配置された第 2 電極を含
む第 2 基板とを備えたエレクトレット発電装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参
照）。

【0003】

上記特許文献 1 には、所定の間隔を隔てて設けられた 2 枚の電極（固定部）と、各電極
にそれぞれ対向するように 2 枚の電極の間に配置されたエレクトレット部（可動部）とを
備えたエレクトレット発電機が開示されている。この従来のエレクトレット発電機では、
エレクトレット部が電極間を通過するように移動することにより、エレクトレット部と各
電極との間で静電誘導を発生させて発電するように構成されている。

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 2 - 2 1 9 4 7 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に開示された従来のエレクトレット発電装置では、電極

50

とエレクトレット部との距離を調整する機構については開示も示唆もされていない。このため、静電誘導による発電量がより大きくなるようにエレクトレット部と電極との距離を調整することが困難であるという不都合がある。その結果、発電装置による発電量を増加させることが困難であるという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、容易に発電量を増加させることが可能な静電動作装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面による静電動作装置は、第1電極を含む第1基板と、第1電極に対向するように形成された第2電極を含む第2基板と、第2基板の表面を基準面として、第1基板と第2基板との間隔を調整するギャップ調整部とを備える。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0009】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図2および図3は、本発明の第1実施形態による発電装置の平面図である。図4は、本発明の第1実施形態の発電装置における拡大断面図である。まず、図1～図4を参照して、本発明の第1実施形態による発電装置100の構造について説明する。なお、第1実施形態の発電装置100は、本発明の「静電動作装置」の一例である。

20

【0010】

本発明の第1実施形態による発電装置100は、図1に示すように、固定基板支持部材1aおよび可動基板支持部材1bからなる支持部材1と、支持部材1の内部に設けられた発電部2とを備えている。固定基板支持部材1aは、板状に形成されている。また、可動基板支持部材1bは、板状に形成された支持部1cと、図中の矢印Z方向に延びるように形成された側壁部1dにより構成されている。なお、可動基板支持部材1bは、本発明の「支持部材」の一例である。

30

【0011】

固定基板支持部材1a上には、図1および図2に示すように、ガラスなどからなる固定基板3が形成されている。固定基板3上には、集電電極4が形成されている。集電電極4は、複数の集電部4aと、各集電部4aを連結する連結部4bとにより構成されている。また、集電電極4は、A1などからなるとともに、約300nm程度の厚みを有する。また、各集電部4aは、図2に示した矢印Y方向に延びるように形成されているとともに、連結部4bは、図中の矢印X方向に延びるように形成されている。また、各集電部4aのうち、固定基板3の一方の最端部に形成された集電部4aには、後述する発電装置100の発電動作により各集電部4aに発生した電流を負荷(図示せず)に供給するための供給部4cが接続されている。また、固定基板3および集電電極4の表面上には、SiO₂などからなる保護膜5が形成されている。また、保護膜5は、約1μm程度の厚みを有する。なお、固定基板3および集電電極4は、それぞれ、本発明の「第2基板」および「第2電極」の一例である。また、保護膜5は、本発明の「膜」の一例である。

40

【0012】

可動基板支持部材1b上には、図1および図3に示すように、支持部1cにおける固定基板3と対向する側の面に、レール部6a、スライド部6bおよびベアリングボール6cから構成されたスライド機構6が設けられている。レール部6aは、図中の矢印X方向に延びるように直線状に形成されている。また、図4に示すように、スライド部6bには、溝部6dが形成されているとともに、レール部6aが溝部6dに覆われるように配置されている。また、レール部6aと溝部6dの内側面6eとの間にベアリングボール6cが配

50

置されている。これにより、スライド部 6 b がレール部 6 a に沿って矢印 X 方向にスライド移動可能なように構成されている。

【0013】

また、図 1、図 3 および図 4 に示すように、スライド部 6 b のレール部 6 a を覆う側とは反対側の面には、 SiO_2 などからなる可動基板 7 が取り付けられている。また、可動基板 7 における集電電極 4 と対向する側の面には、矢印 Y 方向に延びるように形成された複数の電極 8 が等間隔毎に設けられている。なお、各電極 8 は Al などからなるとともに、約 300 nm 程度の厚みを有する。また、可動基板 7 上の各電極 8 間の部分は、コロナ放電などにより電荷が注入されることによってエレクトレット 7 a が形成されている。また、エレクトレット 7 a および電極 8 の表面上には、SiN などからなる保護膜 9 が形成されている。また、保護膜 9 は、約 1 μ m 程度の厚みを有する。以上により、可動基板 7 のエレクトレット 7 a は、スライド機構 6 によって、互いに対向する集電電極 4 との距離を常に一定に保ちながら、集電電極 4 に対して平行（矢印 X 方向）に移動可能なように構成されている。そして、エレクトレット 7 a が、集電電極 4 に対して平行移動することによって発生する静電誘導により発電されるように構成されている。また、上述した発電部 2 は、スライド機構 6 と、集電電極 4 を含む固定基板 3 と、エレクトレット 7 a を含む可動基板 7 とにより構成されている。また、エレクトレット 7 a は、集電電極 4 に対して平行移動する際に、複数の集電電極 4 にまたがって移動可能なように構成されている。なお、第 1 実施形態では、溝部 6 d の互いに対向する内側面 6 e にそれぞれ 2 つずつのベアリングボール 6 c が配置されるように構成されている。なお、可動基板 7 およびエレクトレット 7 a は、それぞれ、本発明の「第 1 基板」および「第 1 電極」の一例である。

10

20

【0014】

ここで、第 1 実施形態では、図 1 ~ 図 3 に示すように、固定基板 3 および集電電極 4 の表面上に形成された保護膜 5 を基準面として固定基板 3 側と可動基板 7 側との間隔を調整するギャップ調整部 10 が構成されている。具体的には、ギャップ調整部 10 は、可動基板支持部材 1 b と、固定基板 3 上の保護膜 5 とに挟まれるように設けられている。また、可動基板支持部材 1 b におけるギャップ調整部 10 に接触する接触面 1 e と、固定基板 3 上の保護膜 5 の表面とは互いに平行になるように構成されている。また、可動基板支持部材 1 b の接触面 1 e と、固定基板 3 に対向するように配置された可動基板 7 においても、互いに平行になるように構成されている。これにより、ギャップ調整部 10 を所定の長さ

30

【0015】

また、第 1 実施形態では、可動基板支持部材 1 b におけるギャップ調整部 10 に接触する接触面 1 e と、スライド機構 6 のスライド部 6 b における可動基板 7 が取り付けられた面 6 f とは、互いに同一平面上に形成されているとともに、互いに平行になるように形成されている。つまり、固定基板 3 上の保護膜 5 の表面から可動基板支持部材 1 b の接触面 1 e までの距離と、固定基板 3 上の保護膜 5 の表面からスライド部 6 b における可動基板 7 が取り付けられた面 6 f までの距離とは、同程度の長さ (L1) になるように構成されている。

40

【0016】

また、図 2 に示すように、固定基板支持部材 1 a には、4 つのネジ穴 1 f が設けられている。また、図 3 に示すように、可動基板支持部材 1 b にも、同様に、4 つのネジ穴 1 g が設けられている。そして、図 1 に示すように、固定基板支持部材 1 a のネジ穴 1 f を介して、可動基板支持部材 1 b のネジ穴 1 g に、それぞれ、ネジ部材 11 が螺合されるよう

50

に構成されている。これにより、固定基板支持部材 1 a および可動基板支持部材 1 b は、ギャップ調整部 1 0 を挟んだ状態で固定されるように構成されている。

【0017】

また、図 1 に示すように、可動基板支持部材 1 b の側壁部 1 d におけるスライド部 6 b に対向する位置には、それぞれ、レール部 6 a の端部にまでスライド移動したスライド部 6 a を受け止めるとともに側壁部 1 d から離れる方向（中央部に向かう方向）の弾性力をスライド部 6 b に加えるバネ部材 1 2 が設けられている。

【0018】

図 5 は、本発明の第 1 実施形態による発電装置の動作を説明するための断面図である。次に、図 1 および図 5 を参照して、本発明の第 1 実施形態による発電装置 1 0 0 の発電動作について説明する。

10

【0019】

まず、図 1 に示すように、可動基板 7 が支持部材 1 内に静止した状態において、互に対向するエレクトレット 7 a および集電電極 4 の間において静電誘導が発生することにより、集電電極 4 に電荷が蓄積される。そして、発電装置 1 0 0 を矢印 X 方向に振動させることにより、図 5 に示すように、スライド部 6 b とともに可動基板 7 がレール部 6 a に沿って移動する。これにより、エレクトレット 7 a が集電電極 4 に対して平行移動するとともに、静電誘導により集電電極 4 に誘導された電荷量に変動する。そして、固定基板 3 と可動基板 7 とに接続された負荷（図示せず）に電流が発生する。

【0020】

20

ここで、第 1 実施形態では、スライド部 6 b が図 1 の矢印 X 方向に振動（スライド移動）する際に、エレクトレット 7 a が、複数の集電電極 7 にまたがって移動可能である。そして、可動基板 7 は、図 5 の状態から、バネ部材 1 2 の弾性力により矢印 X 方向におけるバネ部材 1 2 に向かう方向にスライド移動する。

【0021】

第 1 実施形態では、上記のように、固定基板 3 側と可動基板支持部材 1 b 側との間隔を調整するためのギャップ調整部 1 0 を設けることによって、ギャップ調整部 1 0 の長さ（図 1 の L 1）を調整することにより、固定基板 3 上の保護膜 5 の表面と可動基板 7 の接触面 1 e との間隔を調整することができる。したがって、エレクトレット 7 a と集電電極 4 との距離を、静電誘導による発電量が最も大きくなる距離に調整することにより、発電装置 1 0 0 の発電量をより増加させることができる。また、ギャップ調整部 1 0 の長さを固定基板 3 上の保護膜 5 の表面を基準面として調整することによって、ギャップ調整部 1 0 の長さを、そのまま固定基板 3 上の保護膜 5 の表面から可動基板支持部材 1 b の接触面 1 e までの距離とすることができる。これにより、容易に基板間の距離を調整することができる。また、この場合、ギャップ調整部 1 0 を、たとえば、固定基板支持部材 1 a などの固定基板 3 上の保護膜 5 以外の部材を基準面として配置した場合に比べて、固定基板 3 側と可動基板 7 側との間の誤差をより小さくすることができるので、集電電極 4 およびエレクトレット 7 a 間の距離をより高精度に調整することができる。

30

【0022】

また、第 1 実施形態では、可動基板 7 を、固定基板 3 に対して平行な方向（矢印 X 方向）にスライド移動可能なスライド機構 6 により保持するように構成することによって、可動基板 7 のエレクトレット 7 a を固定基板 3 の集電電極 4 に対して平行に移動させることができる。したがって、エレクトレット 7 a および集電電極 4 間の距離を一定に保った状態で電荷を誘導することができるので、安定した発電量を発生させることができる。

40

【0023】

また、第 1 実施形態では、可動基板支持部材 1 b のギャップ調整部 1 0 に接触する接触面 1 e と、スライド部 6 b の可動基板 7 を保持する面 6 f とを、同一平面上に形成するとともに、互いに平行になるように構成することによって、ギャップ調整部 1 0 の長さ（固定基板 3 上の保護膜 5 の表面から可動基板支持部材 1 b の接触面 1 e までの距離（L 1））と、固定基板 3 上の保護膜 5 の表面からスライド部 6 b の可動基板 7 を保持する面 6 f

50

までの長さなどが等しくなるので、ギャップ調整部 10 の長さを調整することにより、直接固定基板 3 上の保護膜 5 の表面とスライド部 6 b の可動基板 7 を保持する面 6 f との距離を調整することができる。したがって、集電電極 4 およびエレクトレット 7 a 間の距離を容易に調整できるとともに、より高精度に調整することができる。その結果、確実に、発電装置 100 による発電量がより大きくなるように距離 L 1 を調整することができる。

【0024】

また、第 1 実施形態では、スライド部 6 b のスライド移動にともなってエレクトレット 7 a がスライド移動する際に、エレクトレット 7 a が複数の集電電極 4 に対してまたがって移動することにより、エレクトレット 7 a が集電電極 4 を 1 つ分ずれる程度に移動する場合に比べて、集電電極 4 により大きな電荷量を誘導することができるので、その分、発電量を増加させることができる。

10

【0025】

(第 2 実施形態)

図 6 は、本発明の第 2 実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図 6 を参照して、この第 2 実施形態における発電装置 200 では、可動基板 7 をスライド機構 6 によってスライド移動可能に保持するように構成した第 1 実施形態とは異なり、可動基板 7 を振り子部材 21 により保持するように構成した例について説明する。

【0026】

第 2 実施形態における発電装置 200 では、図 6 に示すように、可動基板 7 は、保持部 20 に保持されているとともに、可動基板支持部材 1 b と保持部 20 との間に棒状の振り子部材 21 が設けられている。これにより、可動基板 7 は、振り子部材 21 により可動基板支持部材 1 b に支持されるように構成されている。また、可動基板 7 は、振り子部材 21 の可動基板支持部材 1 b 側の端部 21 a を支点として、矢印 X 方向に往復運動可能なように構成されている。また、可動基板支持部材 1 b のギャップ調整部 10 と接触する接触面 1 e と保持部 20 の可動基板 7 を保持する面 20 a とは、同一平面上に形成されているとともに、互いに平行になるように構成されている。なお、第 2 実施形態におけるその他の構成および動作は、第 1 実施形態と同様である。これにより、スライド機構 6 の代わりに振り子部材 21 により可動基板 7 を保持した場合であっても、上記第 1 実施形態と同様に、振り子部材 21 による矢印 X 方向の往復運動により固定基板 3 および可動基板 7 間で静電誘導により電流を発生させることができる。

20

30

【0027】

また、第 2 実施形態では、振り子部材 21 による矢印 X 方向の往復運動によって中央部から端部に移動した可動基板 7 には、中央部に移動する力が発生する。したがって、第 1 実施形態における構成で設けたバネ部材 12 を設けなくてもよいので、その分、部品点数の増加を抑制することができる。

【0028】

なお、第 2 実施形態のその他の効果は上記第 1 実施形態と同様である。

【0029】

(第 3 実施形態)

図 7 は、本発明の第 3 実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図 7 を参照して、この第 3 実施形態における発電装置 300 では、可動基板 7 をスライド機構 6 によってスライド移動可能に保持するように構成した第 1 実施形態とは異なり、可動基板 7 をバネ部材 30 により保持するように構成した例について説明する。

40

【0030】

第 3 実施形態における発電装置 300 では、図 7 に示すように、可動基板支持部材 1 b の側壁部 1 d の内側面における可動基板 7 と矢印 X 方向側で対向する位置に、それぞれ、バネ部材 30 が設けられている。また、各バネ部材 30 の一方端部は、それぞれ、側壁部 1 d に取り付けられている。また、可動基板 7 が保持部 31 に保持されているとともに、保持部 31 は、各バネ部材 30 の他方端部により保持されている。これにより、可動基板 7 は、保持部 31 の矢印 X 方向側の両端部が各バネ部材 30 に保持されることにより可動

50

基板支持部材 1 b に支持されるように構成されている。以上により、可動基板 7 は、各バネ部材 3 0 の弾性力により、矢印 X 方向に往復運動可能なように構成されている。また、可動基板支持部材 1 b の接触面 1 e と、保持部 3 1 の可動基板 7 を保持する面 3 1 a とは、同一平面上に形成されているとともに、互いに平行になるように構成されている。なお、第 3 実施形態におけるその他の構成および動作は、第 1 実施形態と同様である。これにより、スライド機構 6 の代わりにバネ部材 3 0 により可動基板 7 を保持した場合であっても、上記第 1 実施形態と同様に、バネ部材 3 0 の弾性力による矢印 X 方向の往復運動により固定基板 3 および可動基板 7 間において静電誘導により電流を発生させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、第 3 実施形態では、第 2 実施形態と同様に、バネ部材 3 0 の往復運動により中央部から端部に移動した可動基板 7 には、中央部に移動する力が発生することにより、第 1 実施形態に設けたバネ部材 1 2 を設けなくてもよいので、その分、部品点数の増加を抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

なお、第 3 実施形態のその他の効果は上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 3 】

(第 4 実施形態)

図 8 は、本発明の第 4 実施形態による発電装置の構造を示す断面図である。図 8 を参照して、この第 4 実施形態における発電装置 4 0 0 では、スライド機構 6 により可動基板 7 をスライド移動させる構成を示した第 1 実施形態とは異なり、可動基板 4 4 を回転運動させることにより発電させる例について説明する。

【 0 0 3 4 】

第 4 実施形態における発電装置 4 0 0 は、図 8 に示すように、固定基板支持部材 4 0 a および可動基板支持部材 4 0 b が互いに対向するように形成されているとともに、固定基板支持部材 4 0 a および可動基板支持部材 4 0 b の中心部に、矢印 Z 方向に延びるように軸部 4 0 c が形成されている。固定基板支持部材 4 0 a 上には、ガラスなどからなる固定基板 4 1 が形成されているとともに、固定基板 4 1 上には、A l などからなる集電電極 4 2 が形成されている。なお、集電電極 4 2 は、約 3 0 0 n m 程度の厚みを有する。また、固定基板 4 1 上および集電電極 4 2 上には、S i O₂ などからなる保護膜 4 3 が形成されている。なお、保護膜 4 3 は、約 1 μ m 程度の厚みを有する。また、保護膜 4 3 は、本発明における「膜」の一例である。

【 0 0 3 5 】

また、可動基板支持部材 4 0 b における集電電極 4 2 と対向する側の面には、S i O₂ などからなる可動基板 4 4 が取り付けられている。また、可動基板 4 4 には、集電電極 4 2 と対向するように A l などからなる複数の電極 4 5 が設けられている。なお、電極 4 5 は、約 3 0 0 n m 程度の厚みを有する。また、可動基板 4 4 の電極 4 5 間の部分には、コロナ放電などによって電荷が注入されることによりエレクトレット 4 4 a が形成されている。また、可動基板 4 4 および電極 4 5 を覆うように、S i N などからなる保護膜 4 6 が形成されている。なお、保護膜 4 6 は、約 1 μ m 程度の厚みを有する。また、可動基板支持部材 4 0 b を回転可能に保持するための保持部 4 7 a が、軸部 4 0 c に隣接するように形成されている。また、可動基板支持部材 4 0 b と保持部 4 7 a との間には、ベアリングボール 4 7 b が配置されている。これにより、可動基板支持部材 4 0 b は、ベアリングボール 4 7 b を介して、軸部 4 0 c を中心として矢印 A 方向に回転可能なように構成されている。そして、固定基板 4 1 に対して可動基板 4 4 が矢印 A 方向に回転することにより、静電誘導により集電電極 4 5 に誘導された電荷量に変化して発電されるように構成されている。

【 0 0 3 6 】

ここで、第 4 実施形態では、固定基板 4 1 および可動基板支持部材 4 0 b の保持部 4 7 a に挟まれるように、ギャップ調整部 4 8 が設けられている。また、保持部 4 7 a のギャ

10

20

30

40

50

ップ調整部 4 8 と接触する面 4 7 c と、可動基板支持部材 4 0 b の可動基板 4 4 が取り付けられる面 4 4 b とは、互いに同一平面上に形成されるように構成されているとともに、互いに平行になるように構成されている。また、ギャップ調整部 4 8 は、固定基板 4 1 側において、固定基板 4 1 上の保護膜 4 3 の表面を基準面とするように構成されている。これにより、固定基板 4 1 上の保護膜 4 3 の表面から保持部 4 7 a のギャップ調整部 4 8 に接触する接触面 4 7 c までの距離と、固定基板 4 1 上の保護膜 4 3 の表面から可動基板支持部材 4 0 b における可動基板 4 4 が取り付けられる面 4 4 b までの距離とは、同程度の長さ (L2) になるように構成されている。

【0037】

また、固定基板支持部材 4 0 a には、それぞれ、ネジ穴 4 0 d が設けられているとともに、保持部 4 7 a にも、同様に、それぞれ、ネジ穴 4 7 d が設けられている。そして、固定基板支持部材 4 0 a のネジ穴 4 0 d を介して、保持部 4 7 a のネジ穴 4 7 d に、それぞれ、ネジ部材 4 9 が螺合されるように構成されている。これにより、固定基板支持部材 4 0 a および保持部 4 7 a は、ギャップ調整部 4 8 を挟んだ状態で固定されるように構成されている。

10

【0038】

第 4 実施形態では、上記のように、固定基板 4 1 に対して、可動基板 4 4 を回転させた場合であっても、固定基板 4 1 の集電電極 4 2 および可動基板 4 4 のエレクトレット 4 4 a 間において静電誘導により発電させることができる。

【0039】

なお、第 4 実施形態のその他の効果は第 1 実施形態の効果と同様である。

20

【0040】

(第 5 実施形態)

図 9 は、本発明の第 5 実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図 9 を参照して、この第 5 実施形態における発電装置 5 0 0 では、1 組の固定基板 3 および可動基板 7 からなる第 1 実施形態の構成と異なり、可動基板支持部材 1 b を共有することにより、可動基板支持部材 1 b の両面にそれぞれ発電部 2 および固定基板支持部材 1 a を設ける例について説明する。

【0041】

この第 5 実施形態による発電装置 5 0 0 では、図 9 に示すように、可動基板支持部材 1 b の支持部 1 c における一方側面 1 h 側に第 1 実施形態と同様の構成の発電部 2 および固定基板支持部材 1 a が設けられているとともに、支持部 1 c における他方側面 1 i 側にも第 1 実施形態と同様の構成の発電部 2 および固定基板支持部材 1 a が設けられている。

30

【0042】

また、第 5 実施形態では、1 つのスライド機構 6 0 を共有することにより、2 つの発電部 2 における各可動基板 7 がスライド移動するように構成されている。具体的には、可動基板支持部材 1 b の支持部 1 c にレール部 6 0 a が設けられているとともに、レール部 6 0 a を覆うようにスライド部 6 0 b が設けられている。そして、レール部 6 0 a とスライド部 6 0 b との間にボールベアリング 6 0 c が配置されている。これにより、レール部 6 0 a に対してスライド部 6 0 b が矢印 X 方向にスライド移動するように構成されている。また、支持部 1 c の一方側面 1 h 側におけるスライド部 6 0 b の側面 6 0 d に可動基板 7 が取り付けられている。また、スライド部 6 0 b の側面 6 0 d と、可動基板支持部材 1 b のギャップ調整部 1 0 に接触する接触面 1 e とは、同一平面上になるように形成されるとともに、互いに平行になるように構成されている。なお、支持部 1 c の他方側面 1 i 側における構成も同様である。すなわち、支持部 1 c の他方側面 1 i 側におけるスライド部 6 0 b の側面 6 0 e と、可動基板支持部材 1 b のギャップ調整部 1 0 に接触する接触面 1 e とにおいても、同一平面上になるように形成されるとともに、互いに平行になるように構成されている。また、スライド部 6 0 b の側面 6 0 d および側面 6 0 e にそれぞれ取り付けられた可動基板 7 は、スライド部 6 0 b に伴って、同時に矢印 X 方向に移動するように構成されている。

40

50

【 0 0 4 3 】

なお、第 5 実施形態のその他の構造および動作は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 4 4 】

第 5 実施形態では、上記のように、可動基板支持部材 1 b およびスライド機構 6 0 を共有するとともに、可動基板支持部材 1 b の両面にそれぞれ発電部 2 および固定基板支持部材 1 a を設けるように構成することによって、1 つの発電部 2 により発電する第 1 実施形態の構成に対して、2 つの発電部 2 により同時に発電することができるので、第 1 実施形態の構成に対して、約 2 倍の発電量を発生させることができる。また、2 つの発電部 2 において 1 つのスライド機構 6 0 が共有されるので、その分、発電装置 5 0 0 を小型化することができる。

10

【 0 0 4 5 】

なお、第 5 実施形態のその他の効果は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 4 6 】

(第 6 実施形態)

図 1 0 は、本発明の第 6 実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図 1 0 を参照して、この第 6 実施形態における発電装置 6 0 0 では、1 組の固定基板 3 および可動基板 7 からなる第 1 実施形態の構成と異なり、固定基板支持部材 1 a を共有することにより、固定基板支持部材 1 a の両面にそれぞれ発電部 2 および可動基板支持部材 1 b を設ける例について説明する。

【 0 0 4 7 】

この第 6 実施形態による発電装置 6 0 0 では、図 1 0 に示すように、固定基板支持部材 1 a の一方側面 1 j 側に第 1 実施形態と同様の構成の発電部 2 を設けるとともに、固定基板支持部材 1 a の他方側面 1 k 側にも、第 1 実施形態と同様の構成の発電部 2 が設けられている。また、第 6 実施形態では、固定基板支持部材 1 a のネジ穴 1 f を介して可動基板支持部材 1 b のネジ穴 1 g にネジ部材 1 1 を螺合させるように構成した第 1 実施形態に対して、可動基板支持部材 1 b のネジ穴 1 g を介して固定基板支持部材 1 a のネジ穴 1 f にネジ部材 1 1 を螺合させるように構成されている。これにより、固定基板支持部材 1 a および可動基板支持部材 1 b は、ギャップ調整部 1 0 を挟んだ状態で固定されるように構成されている。また、第 6 実施形態では、各発電部 2 におけるスライド部 6 b および可動基板 7 は、矢印 X 方向に各個移動するように構成されている。

20

30

【 0 0 4 8 】

第 6 実施形態のその他の構成および動作は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 4 9 】

第 6 実施形態では、上記のように、固定基板支持部材 1 a を共有するとともに、固定基板 1 a の両面にそれぞれ発電部 2 を設けるように構成することによって、第 5 実施形態と同様に、1 つの発電部 2 により発電する第 1 実施形態の構成に対して、約 2 倍の発電量を発生させることができる。また、2 つの発電部 2 において 1 つの固定基板支持部材 1 a が共有されるので、その分、発電装置 6 0 0 を小型化することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、第 6 実施形態のその他の効果は、第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 5 1 】

(第 7 実施形態)

図 1 1 は、本発明の第 7 実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。図 1 1 を参照して、この第 7 実施形態における発電装置 7 0 0 では、固定基板 3 および集電電極 4 を覆うように保護膜 5 を形成した第 1 実施形態とは異なり、固定基板 3 と集電電極 4 との間に膜 5 1 を形成した例について説明する。

【 0 0 5 2 】

この第 7 実施形態による発電装置 7 0 0 では、図 1 1 に示すように、固定基板 3 上に、たとえば、SiN などからなる膜 5 1 が形成されているとともに、膜 5 1 上に集電電極 4 が形成されている。ここで、第 7 実施形態では、ギャップ調整部 1 0 は、固定基板 3 上の

40

50

膜51の表面と可動基板支持部材1bの接触面1eとに挟まれるように設けられている。つまり、ギャップ調整部10は、固定基板3側において、固定基板3上の膜51の表面を基準面とするように構成されている。また、第1実施形態と同様に、可動基板支持部材1bの接触面1eとスライド部6bの可動基板7が取り付けられる面6fとは同一平面上に形成されているとともに、互いに平行になるように形成されている。これにより、固定基板3上の膜51の表面から可動基板支持部材1bの接触面1eまでの距離と、固定基板3上の膜51の表面からスライド部6bにおける可動基板7が取り付けられる面6fとは同程度の長さ(L3)になるように構成されている。

【0053】

なお、第7実施形態のその他の構成および動作は、第1実施形態と同様である。

10

【0054】

第7実施形態では、上記のように、固定基板3側において、固定基板3上に形成された膜51の表面を基準面としてギャップ調整部10の長さを調整する場合であっても、ギャップ調整部10の長さ、固定基板3上の膜51の表面から可動基板支持部材1bの接触面1eまでの距離とが等しくなるので、第1実施形態と同様に、固定基板3側と可動基板7側との間の誤差を小さくすることができる。したがって、この場合でも、集電電極4およびエレクトレット7a間の距離を高精度に調整することができる。

【0055】

なお、第7実施形態のその他の効果は、第1実施形態と同様である。

【0056】

20

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特許請求の範囲によって示され、さらに特許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。

【0057】

たとえば、上記第1実施形態では、4つのギャップ調整部10を設ける例を示したが、本発明はこれに限らず、少なくとも3つ以上のギャップ調整部10が設けられていればよい。

【0058】

また、上記第1～第7実施形態では、可動部側にエレクトレットを設けるとともに固定部側に集電電極を設ける例を示したが、本発明はこれに限らず、可動部側に集電電極を設けるとともに固定部側にエレクトレットを設けてもよい。

30

【0059】

また、上記第1、第5、6および第7実施形態では、レール部の端部にまでスライド移動したスライド部を受け止めるとともに中央部に向かう方向の弾性力をスライド部に加えるためのバネ部材を設ける例を示したが、本発明はこれに限らず、たとえば、ゴム部材などのバネ部材以外の弾性部材を設けてもよい。

【0060】

また、上記第1～第7実施形態では、固定基板および可動基板支持部材にギャップ調整部材を固定するためにネジ部材を使用する例を示したが、本発明はこれに限らず、固定基板および可動基板支持部材とギャップ調整部材との接触面に接着材などの粘着材を塗布することによりギャップ調整部材を固定してもよい。また、接着材の代わりにテープ部材によりギャップ調整部材を固定してもよい。また、ネジ部材と接着材またはテープ部材とを同時に使用してもよい。

40

【0061】

また、上記第1～7実施形態では、Feなどからなるギャップ調整部10による構成を示したが、本発明はこれに限らず、硬質で厚さ変動を生じない材料であれば、ギャップ調整部10は、硬質有機樹脂材料などにより構成されてもよい。

【0062】

また、上記第1～7実施形態では、固定基板と可動基板支持部材との間には、一箇所に

50

つき、それぞれ1つのギャップ調整部を挟み込む例を示したが、本発明はこれに限らず、一箇所につき、複数個重ねられた状態のギャップ調整部を挟み込むように構成してもよい。

【0063】

また、上記第1～第7実施形態では、固定基板に設けられた膜（保護膜）の表面を固定基板側における基準面とする例を示したが、本発明はこれに限らず、固定基板に膜などが設けられていない場合は、固定基板の表面（電極が設けられている表面）を基準面としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明の第1実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態による発電装置の構造を示した平面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による発電装置の構造を示した平面図である。

【図4】本発明の第1実施形態の発電装置におけるスライド機構の拡大断面図である。

【図5】本発明の第1実施形態による発電装置の動作を説明するための断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図8】本発明の第4実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図9】本発明の第5実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図10】本発明の第6実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【図11】本発明の第7実施形態による発電装置の構造を示した断面図である。

【符号の説明】

【0065】

1 b 可動基板支持部材（支持部材）

2 発電部（スライド機構6、集電電極4、固定基板3、エレクトレット7 a、可動基板7）（発電機構）

3 固定基板（第2基板）

4 集電電極（第2電極）

5、43 保護膜（膜）

7 可動基板（第1基板）

6 b スライド部（保持部）

7 a エレクトレット（第1電極）

10 ギャップ調整部

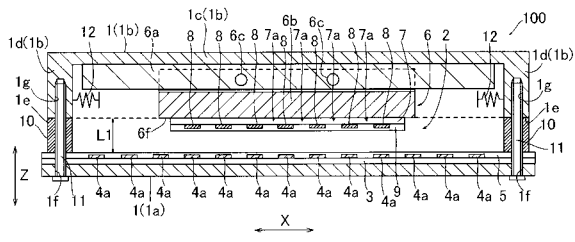
100、200、300、400、500、600 発電装置（静電動作装置）

10

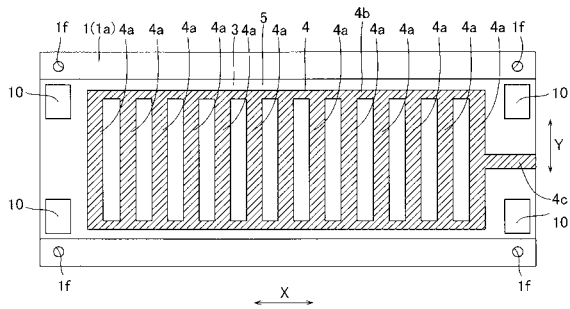
20

30

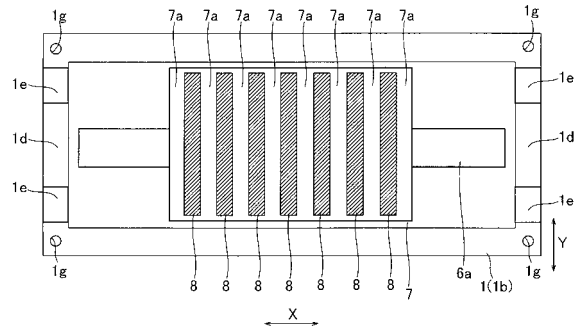
【 図 1 】



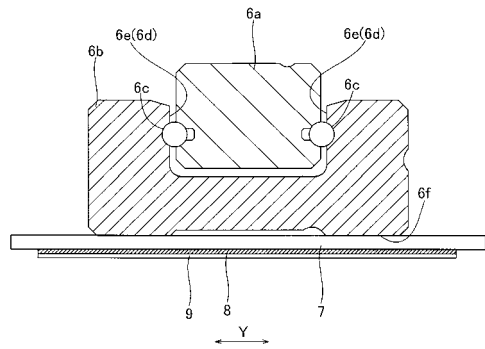
【 図 2 】



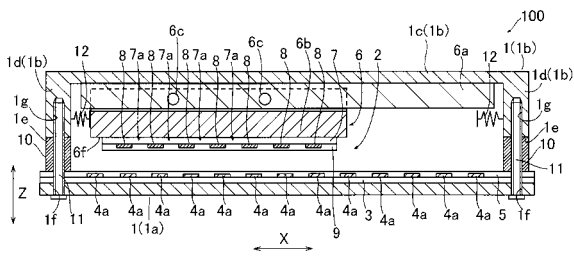
【 図 3 】



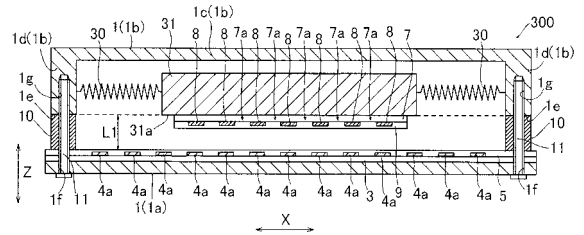
【 図 4 】



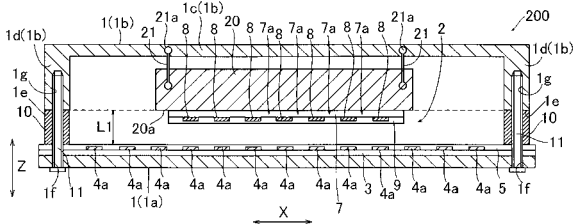
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】

