

(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2010-29041

(P2010-29041A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.  
H02N 11/00 (2006.01)F I  
H02N 11/00

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

|           |                              |          |                    |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-190483 (P2008-190483) | (71) 出願人 | 000002897          |
| (22) 出願日  | 平成20年7月24日 (2008.7.24)       |          | 大日本印刷株式会社          |
|           |                              |          | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100111659          |
|           |                              |          | 弁理士 金山 聡           |
|           |                              | (74) 代理人 | 100135954          |
|           |                              |          | 弁理士 深町 圭子          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100119057          |
|           |                              |          | 弁理士 伊藤 英生          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100122529          |
|           |                              |          | 弁理士 藤枿 裕実          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100131369          |
|           |                              |          | 弁理士 後藤 直樹          |
|           |                              | (72) 発明者 | 高橋 徳男              |
|           |                              |          | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
|           |                              |          | 大日本印刷株式会社内         |

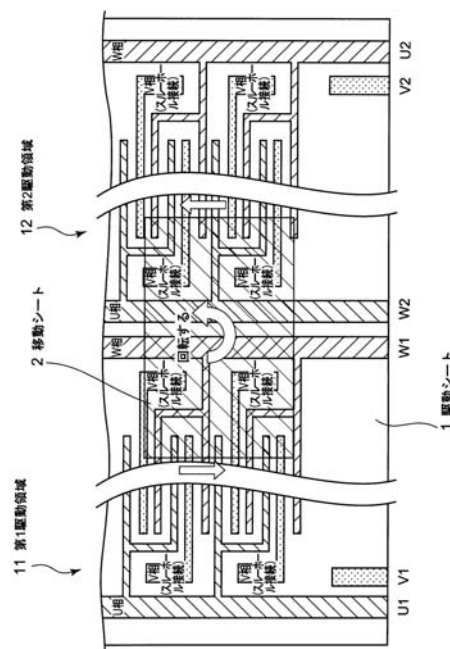
(54) 【発明の名称】 静電アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】駆動シートの面に沿って移動シートを直線的に移動するだけでなく、移動シートを回転することが可能な静電アクチュエータを提供する。

【解決手段】駆動方向が一致し、その駆動方向に対して直角方向に並置し、かつ独立に駆動することが可能な第1駆動領域と第2駆動領域を表面に有する駆動シートと、前記駆動シートの表面に対向してその表面が配置され、前記第1駆動領域に対向する表面は第1駆動領域から駆動力を得て、また第2駆動領域に対向する表面は第2駆動領域から駆動力を得て、前記駆動シートに対して相対的に移動する移動シートとを有するようにした静電アクチュエータ。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

駆動方向が一致し、その駆動方向に対して直角方向に並置し、かつ独立に駆動することが可能な第 1 駆動領域と第 2 駆動領域を表面に有する駆動シートと、

前記駆動シートの表面に対向してその表面が配置され、前記第 1 駆動領域に対向する表面は第 1 駆動領域から駆動力を得て、また第 2 駆動領域に対向する表面は第 2 駆動領域から駆動力を得て、前記駆動シートに対して相対的に移動する移動シートと、

を有することを特徴とする静電アクチュエータ。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の静電アクチュエータにおいて、前記第 1 駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第 1 駆動端子が設けられ、

前記第 2 駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第 2 駆動端子が設けられていることを特徴とする静電アクチュエータ。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の静電アクチュエータにおいて、前記駆動シートに対向する前記移動シートの表面に対して反対側の表面に対向し、駆動方向が前記駆動シートの駆動方向に対して直角方向である直角方向駆動シートを有することを特徴とする静電アクチュエータ。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の静電アクチュエータにおいて、前記直角方向駆動シートはその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の直角方向駆動端子が設けられていることを特徴とする静電アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は静電アクチュエータの技術分野に属する。特に、駆動シートの面に沿って移動シートを直線的に移動するだけでなく、移動シートを回転することが可能な静電アクチュエータに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

静電アクチュエータの形態として、フィルムを利用して薄型とした静電アクチュエータの発明が公知である（特許文献 1）。この静電アクチュエータは、固定子はガラスエポキシ基板の表面にエッチングにより形成した帯状電極（たとえば 1.27mm 間隔で 100 本）と、その上に塗布したエポキシ樹脂と、そのエポキシ樹脂上に積層されたフィルム（たとえば 0.1mm 厚さの PET フィルム）とからなる。また、移動子はフィルム状の絶縁体層（たとえば 0.1mm 厚さの PET フィルム）および高抵抗体層（たとえば 0.1mm 厚さの PET フィルムに帯電防止剤を塗布し表面抵抗が  $10^{12} \sim 10^{16} \Omega / \square$ ）からなる。

この従来の静電アクチュエータにおいては、固定子を構成する絶縁体に埋め込まれた第 1 の電極郡、第 2 の電極郡、第 3 の電極郡から成る 3 つの電極郡を備えている。これらの電極郡（第 1 の電極郡，第 2 の電極郡，第 3 の電極郡）に対して、 $(+V, -V, 0) \rightarrow (-V, +V, -V) \rightarrow (0, +V, -V) \rightarrow (-V, -V, +V) \rightarrow (-V, 0, +V) \rightarrow (+V, -V, -V) \rightarrow (+V, -V, 0)$  を 1 周期として繰返し電圧を印加すると移動子は移動し続けることが可能である。

## 【特許文献 1】特開平 2 - 285978

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

ところが、この従来の静電アクチュエータにおいては、駆動シートの面に沿って移動シートを直線的に移動するだけである。たとえば、移動シートは前後の移動、上下の移動、左右の移動、等の中の1つだけを行うことができる。また、この従来の静電アクチュエータにおいては、移動シートの移動に対して、位置規制が行われていないときには、移動シートは位置ずれを起こし再現性のある移動を繰り返すことができなくなる。たとえば、移動シートを前後に移動している間に移動シートの左右の位置がずれる、移動シートが回転して傾斜した状態となるということが起きる。このように、従来の静電アクチュエータにおいては、移動シートを直線的に移動するだけであり、複雑な動きをさせることができないという問題があった。また、移動シートが位置ずれを起こしたときに修正する動きをさせることができないという問題があった。

10

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 4 】

本発明は上記の問題を解決するために成されたものである。その目的は、駆動シートの面に沿って移動シートを直線的に移動するだけでなく、移動シートを回転することが可能な静電アクチュエータを提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 5 】

本発明の請求項1に係る静電アクチュエータは、駆動方向が一致し、その駆動方向に対して直角方向に並置し、かつ独立に駆動することが可能な第1駆動領域と第2駆動領域を表面に有する駆動シートと、前記駆動シートの表面に対向してその表面が配置され、前記第1駆動領域に対向する表面は第1駆動領域から駆動力を得て、また第2駆動領域に対向する表面は第2駆動領域から駆動力を得て、前記駆動シートに対して相対的に移動する移動シートとを有するようにしたものである。

20

また、本発明の請求項2に係る静電アクチュエータは、請求項1に係る静電アクチュエータにおいて、前記第1駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第1駆動端子が設けられ、前記第2駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第2駆動端子が設けられているようにしたものである。

30

また、本発明の請求項3に係る静電アクチュエータは、請求項1または2に係る静電アクチュエータにおいて、前記駆動シートに対向する前記移動シートの表面に対して反対側の表面に対向し、駆動方向が前記駆動シートの駆動方向に対して直角方向である直角方向駆動シートを有するようにしたものである。

また、本発明の請求項4に係る静電アクチュエータは、請求項3に係る静電アクチュエータにおいて、前記直角方向駆動シートはその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の直角方向駆動端子が設けられているようにしたものである。

40

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の請求項1に係る静電アクチュエータによれば、駆動シートは、駆動方向が一致し、その駆動方向に対して直角方向に並置し、かつ独立に駆動することが可能な第1駆動領域と第2駆動領域を表面に有する。また、移動シートは、前記駆動シートの表面に対向してその表面が配置され、前記第1駆動領域に対向する表面は第1駆動領域から駆動力を得て、また第2駆動領域に対向する表面は第2駆動領域から駆動力を得て、前記駆動シートに対して相対的に移動する。すなわち、第1駆動領域と第2駆動領域の駆動方向が上下方向であったとすると、第1駆動領域を上方向（または下方向）、第2駆動領域を下方向

50

向（または上方向）に駆動することにより移動シートを回転することができる。また、第 1 駆動領域を上方向（または下方向）、第 2 駆動領域を上方向（または下方向）に駆動することにより移動シートを上方向（または下方向）に移動することができる。したがって、駆動シートの面に沿って移動シートを直線的に移動するだけでなく、移動シートを回転することが可能な静電アクチュエータが提供される。

また、本発明の請求項 2 に係る静電アクチュエータによれば、請求項 1 に係る静電アクチュエータにおいて、前記第 1 駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第 1 駆動端子が設けられ、前記第 2 駆動領域はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の第 2 駆動端子が設けられている。したがって、第 1 駆動端子と第 2 駆動端子に対して個別に電圧を印加することにより第 1 駆動領域と第 2 駆動領域の独立な駆動を行うことができる。

10

また本発明の請求項 3 に係る静電アクチュエータは、請求項 1 または 2 に係る静電アクチュエータにおいて、前記駆動シートに対向する前記移動シートの表面に対して反対側の表面に対向し、駆動方向が前記駆動シートの駆動方向に対して直角方向である直角方向駆動シートを有するようにしたものである。すなわち、駆動シートの駆動方向に対して、直角方向駆動シートの駆動方向は直角方向となる。したがって、平面内の任意の位置に移動シートを移動することができる。

また本発明の請求項 4 に係る静電アクチュエータは、請求項 3 に係る静電アクチュエータにおいて、前記直角方向駆動シートはその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の直角方向駆動端子が設けられているようにしたものである。したがって、第 1 駆動端子、第 2 駆動端子とともに直角方向駆動端子に対して個別に電圧を印加することにより直角方向駆動シートの独立な駆動を行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

次に、本発明の実施の形態について図を参照しながら説明する。本発明の静電アクチュエータにおける構成の説明図を図 1 に示す。図 1 において、1 は駆動シート、2 は移動シート、11 は第 1 駆動領域、12 は第 2 駆動領域である。

30

駆動シート 1 は、その表面に対向して配置された移動シート 2 との間に静電力を発生することにより移動シート 2 の駆動を行うシートである。駆動シート 1 は第 1 駆動領域 11 と第 2 駆動領域 12 の少なくとも 2 つの駆動領域を有する。図 1 に示す一例においては、駆動シート 1 の中央部分から左側が第 1 駆動領域 11 であり、駆動シート 1 の中央部分から右側が第 2 駆動領域 12 である。

駆動シート 1 の第 1 駆動領域 11 には、その対向面に沿う方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって 3 系統に統合接続されて 3 系統の端子（U1、V1、W1）が設けられている。また、同様に、駆動シート 1 の第 2 駆動領域 12 には、その対向面に沿う方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線が前記配列の順序にしたがって 3 系統に統合接続されて 3 系統の端子（U2、V2、W2）が設けられている。

40

【0008】

駆動シート 1 の第 1 駆動領域 11 と第 2 駆動領域 12 は駆動方向が一致している。ここで駆動方向が一致しているというのは、前後、上下、左右、等の駆動方向を示す順逆の方向を区別しない直線方向が一致しているという意味であり、順逆の方向を区別する矢印方向が一致しているという意味ではない。

また、駆動シート 1 の第 1 駆動領域 11 と第 2 駆動領域 12 はその駆動方向に対して直角方向に並置する。すなわち、第 1 駆動領域 11 と第 2 駆動領域 12 の配列方向と、駆動方向とは互いに直交する方向となっている。

また、駆動シート 1 の第 1 駆動領域 11 と第 2 駆動領域 12 は独立に駆動することが可

50

能となっている。第1駆動領域11に形成された3系統の端子(U1、V1、W1)と、第2駆動領域12に形成された3系統の端子(U2、V2、W2)は相互の電氣的な接続を有しない独立した端子である。すなわち、各々の端子(U1、V1、W1)、(U2、V2、W2)に対しては独立に任意の電圧を印加することが可能である。したがって、移動シート2の所定の駆動のために所定の電圧の印加を端子(U1、V1、W1)に対して行い、同時に移動シート2に別の所定の駆動のために別の所定の電圧の印加を端子(U2、V2、W2)に対して行うことができる。

#### 【0009】

駆動シート1の第1駆動領域11と第2駆動領域12における電極構成について説明する。駆動シートの各駆動領域における電極線のパターンの一例を図2に示す。駆動シート1において移動シート2との対向面に沿う方向に複数本が互いに平行となるように配列している電極線は、図2に示すパターンの一例においては中央部分に存在する。その中央部分を挟む左側部分と右側部分は、電極線の複数本を端子(U、V、W)に結合するための結合線である。端子(U、V、W)と、その各々に結合する結合線と、電極線とは3系統に一体化した導電線であり、端子、結合線、電極線という区別は無意味にも思えるが、ここではその役割において区別する。すなわち、電源部から電力を供給する導電線の部分が端子(U、V、W)であり、端子(U、V、W)と電極線とを結合し電力を伝送する導電線の部分が結合線であり、移動シート2と駆動シート1における静電力が作用する主要な導電線の部分が電極線である。

図2においては、端子Uに結合するU相結合線が左側部分に配置し、端子Wに結合するW相結合線が右側部分に配置している。また、U相結合線とW相結合線とは駆動シート1における表面に配置している。一方、端子Vに結合するV相結合線は駆動シート1における裏面に配置している。V相結合線は、図2に示すパターンの一例においては、左側部分と右側部分に分かれて配置している。端子Vに結合するV相電極線を表面に配置するためには、裏面に配置しているV相結合線からスルーホールにより表面に配置しているV相結合線に電氣的な接続を行ない、その表面に配置しているV相結合線とV相電極線とを結合するパターンとする。

#### 【0010】

移動シート2は駆動シート1の表面にその表面が対向するように配置される。駆動シート1の第1駆動領域に対向する移動シート2の表面は第1駆動領域から駆動力を得て駆動シートに対して相対的に移動する。また、駆動シート1の第2駆動領域に対向する移動シート2の表面は第2駆動領域から駆動力を得て駆動シート1に対して相対的に移動する。すなわち、移動シート2は、第1駆動領域の駆動力と第2駆動領域の両方または片方の駆動力を受けて移動を行う。移動シート2は、図1に一例を示すように、第1駆動領域から下方向の駆動力を受け、第2駆動領域から上方向の駆動力を受けたときには、反時計回りの回転を行う。逆に、移動シート2は第1駆動領域から上方向の駆動力を受け、第2駆動領域から下方向の駆動力を受けたときには、時計回りの回転を行う。また、移動シート2は第1駆動領域から下方向の駆動力を受け、第2駆動領域からも下方向の駆動力を受けたときには下降を行う。逆に、移動シート2は第1駆動領域から上方向の駆動力を受け、第2駆動領域からも上方向の駆動力を受けたときには上昇を行う。

#### 【0011】

このような移動シート2は、駆動シート1との間で静電力が働くことによって駆動シート1に対して相対的な移動を行なうことができる。その移動は駆動シート1に設けられた電極線21に電源部(図4参照)から電圧を印加することにより行なわれる。その電圧の印加形態は制御部(図示せず)が電源部を制御することによって変化させることができる。そして、その電力の供給形態によって移動シート2の回転速度、回転方向、移動速度、移動方向を変化させることができる。

移動シート2はその面が駆動シート1の面に対向して移動可能に配置され、その対向面に駆動シート1の電極電位に応じた電荷が誘起される。そして、その誘起された電荷と駆動シート1の電極電位との間に静電力が発生し、その発生した静電力によって駆動シート

1 に対して相対的な移動を行う。

【 0 0 1 2 】

このように、移動シート 2 には電極電位に応じた電荷が誘起される必要がある。したがって、移動シート 2 は一般的には絶縁材料（誘電体）であり、たとえば、ポリエステルフィルム、ポロプロピレンフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリ塩化ビニール、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、等のプラスチックフィルムを使用することができる。また、そのような絶縁材料を駆動シート 2 との対向面にラミネートした（貼り合せた）紙、等の複合材料を使用することができる。移動シート 2 の表面は、表面抵抗率が約  $10^{12} \sim 10^{15} \Omega \square$  程度が好適である。この場合微弱な電気が流れるため、駆動シート 2 の電極線によって移動シート 2 に誘起された電荷は、電極線における電圧の瞬間的な変化に対して遅れて追従することになる。このような表面物性は材料表面の処理に大きく影響されることがあるため、使用することができる材料は上記に限定されず、コーティング処理で表面低効率を最適化してもよい。

10

【 0 0 1 3 】

上述の静電アクチュエータは、図 1 に示すように、駆動シート 1 と、移動シート 2 を有する。この構成に対して、さらに直角方向駆動シートを加えた静電アクチュエータの構成を図 3 に示す。図 3 において、1 は駆動シート、2 は移動シート、3 は直角方向駆動シートである。図 3 においては、構成を判りやすくするために、各構成部分を分離した斜視図として示している。実際は、駆動シート 1 と移動シート 2 と直角方向駆動シート 3 はその順番に重ね合わされた構成となっている。

20

駆動シート 1 は上述した駆動シート 1 そのものである。すなわち駆動シート 1 は移動シート 2 に対して回転と、図 3 においては X 方向の駆動を行うことができる駆動シートである。

移動シート 2 は、基本的に上述した移動シート 2 と同一であるが、図 1 においては、片面が駆動シートに対向しているのに対して、図 3 においては、両面が駆動シートに対向している。したがって、図 3 における移動シート 2 においては、両面が共に静電力による駆動に適した表面物性を有している必要がある。

【 0 0 1 4 】

直角方向駆動シート 3 は駆動シート 1 に対向する移動シート 2 の表面に対して反対側の表面に対向し、駆動方向が駆動シート 1 の駆動方向に対して直角方向の駆動シートである。すなわち、直角方向駆動シート 3 は移動シート 2 に対して図 3 における Y 方向の駆動を行うことができる駆動シートである。直角方向駆動シート 3 は、図 3 に示す一例においては、移動シート 2 を回転するための駆動は行わない。直角方向駆動シート 3 は駆動シート 1 のように 2 つの駆動領域を有するのではなく、1 つだけの駆動領域を有する。

30

直角方向駆動シート 3 はその駆動方向に対して直角方向に電極線の複数本が互いに平行となるように配列され、その複数本の電極線がその配列の順序にしたがって複数系統に統合接続されて複数系統の直角方向駆動端子、すなわち端子（U 3、V 3、W 3）（図示せず）が設けられている。直角方向駆動シート 3 における電極構成は図 2 に電極パターンの一例を示すすでに説明した電極構成となっている。

【 0 0 1 5 】

40

本発明の静電アクチュエータの駆動シート 1 と直角方向駆動シート 3 は、たとえば、基材、電極（電極線、結合線、端子、等）、絶縁体、ハードコート層、潤滑層を順番に積層した構成とすることができる。次に、それらの構成の 1 つ 1 つについて説明する。

基材はその表面に形成した電極の電極形状を保持するための基材となるフィルムである。固定子基材としては、電気的な絶縁性を有し、かつハンダ付における耐熱性を有するプラスチックフィルム、たとえば P I（PolyImide）フィルム、P E T（PolyEthyleneTerephthalate）フィルム、P A I（PolyAmideImide）フィルム、等、あるいはプラスチックフィルムではない他の材料として、ガラス基板、ガラスエポキシ基板、紙フェノール基板、フッ素樹脂基板、コンポジット基板、等を使用することができる。

【 0 0 1 6 】

50

電極はプリント回路を形成する周知の方法によって形成することができる。プリント回路の材料として銅箔とフィルムまたは基板を貼り合わせた銅貼フィルムが使用される。電極と固定子基材はその銅貼フィルムにおける銅箔の部分とフィルムの部分である。銅貼フィルムの銅箔面にエッチングレジストのパターンを形成してエッチングすることにより銅箔をパターン化することができる。帯線状の電極は、このパターン化した銅箔の部分として固定子基材の表面に形成される。

また、バックライトを透過させる等のために、電極として透明電極を必要とするときには、透明電極を形成する周知の方法によって電極を形成することができる。たとえば、ITO（酸化インジウム・スズ）を使用しスパッタリング、蒸着、等により基材に成膜しエッチングによりパターン化する、またはITOペーストをインキとし基材にスクリーン印刷して焼成する、等により透明電極を得ることができる。

#### 【0017】

絶縁体は電極の露出している側の表面を被覆する絶縁体である。電極の固定子基材に貼り付いている側の表面は、当然ながら、固定子基材によって被覆されており電気的な絶縁性が確保されている。絶縁体はその表面に対して反対側となる固定子基材と電極の表面に密着して形成される。絶縁体は電気的な絶縁性を得るためだけではなく、駆動シート1と直角方向駆動シート3の全体の剛性を高くして変形を小さくし、移動子基材に対面する固定子基材の表面の平坦性を確保する働きを有している。

ハードコート層は固定子基材と移動子基材との摩擦による磨耗から、保護するためのハードコート層である。ハードコート層は基材と移動シート2とが対向する側の基材の表面に形成する。このハードコート層は、基材の厚さを極めて薄くしたときには（たとえば、 $20\mu\text{m}$ 以下）、静電アクチュエータの耐久性において特に顕著な効果を示す構成要件となる。ハードコート層としては、周知のハードコート層を適用することができる。たとえば、フィルムに熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、等を塗布して硬化させ形成したハードコート層を適用することができる。

潤滑層は固定子と移動子との間で発生する摩擦力を軽減するために固定子と移動子とが対面する（接触する）面の間に設けた潤滑層である。潤滑層を設けることにより駆動の効率性、安定性、等を向上させることができる。潤滑層としては流動体を使用することができる。たとえば、シリコンオイル、フッ素系液体（たとえば、フロリナート（商標））、等の不活性かつ電気絶縁性を有する液体を使用すると好適である。また、滑り抵抗ではなく、潤滑層と同様の作用効果を有する直径 $20\mu\text{m}$ 程度のビーズを使用し転がり抵抗としてもよい。

#### 【0018】

次に、本発明の静電アクチュエータにおける電源部について説明する。本発明の静電アクチュエータにおける電源部の構成の一例を図4に示す。図4において、101は入力器、102は制御器、103は高電圧電源、104は復号器、105は切替器であり、これらによって電源部が構成される。

入力器101は、制御の態様を指令する信号を入力し、制御器102に対してその信号を出力する部分である。すなわち、インタフェース、バッファ等の役割を有する部分である。その信号にはUP、DOWN、START、STOP、SPEEDが存在する。UPは移動シート2を上昇移行させる指令信号であり、DOWNは移動シート2を下降移行させる指令信号である。また、STARTは高電圧電源の電力供給を開始する指令信号であり、STOPは高電圧電源の電力供給を停止する指令信号である。また、SPEEDは3相交流における周波数を決定する指令信号である。

#### 【0019】

制御器102は入力器101から入力した指令信号に基づいて高電圧電源103と復号器104を操作する操作信号を出力する制御器である。

高電圧電源103はグランドに対してプラス高電圧とマイナスの高電圧を出力する電源である。高電圧電源103は制御器102が出力する操作信号に基づいてプラス高電圧とマイナスの高電圧における出力電圧を変化することができる。出力電圧の範囲は、たとえ

10

20

30

40

50

ば、200～2000ボルト(V)である。

復号器104は、制御器102が出力する操作信号を切替器105を動作させる切替信号に複合化する。

切替器105は、復号器104が複合化する切替信号によって、高圧電源103の出力を切替える。その切替によって得られる出力は、たとえば、(1)3相正向進行波、(2)3相逆向進行波、(3)3つの出力をすべてプラス高電圧、(4)3つの出力をすべてマイナス高電圧、(5)3つの出力をすべてグランド(0電圧)のいずれかである。

#### 【0020】

上述の図4に示す電源部は、端子(U1、V1、W1)用の電源部、端子(U2、V2、W2)用の電源部、端子(U3、V3、W3)用の電源部の3つが存在する。それら電源部の各々は、端子(U1、V1、W1)、端子(U2、V2、W2)、端子(U3、V3、W3)の各々に電力を供給する。

10

それら電源部の各々の入力器101が、各々の制御の態様を指令する信号を入力することによって、それら電源部の各々の切替器105から、各々の制御の態様に対応した電圧波形の電力が供給される。

端子(U1、V1、W1)を有する駆動シート1の第1駆動領域11、端子(U2、V2、W2)を有する駆動シート1の第2駆動領域12、直角方向駆動シート3は、それらの電力の供給を受けて移動シート2の駆動を行う。

以上から明らかなように、駆動シート1の第1駆動領域11、駆動シート1の第2駆動領域12、直角方向駆動シート3は、各々が独立した制御の態様を受けることができる。したがって、移動シート2はX方向の移動、Y方向の移動、回転、およびそれらを組み合わせた任意の移動を行うことができる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】本発明の静電アクチュエータにおける構成を示す説明図である。

【図2】駆動シートの各駆動領域における電極線のパターンの一例を示す図である。

【図3】直角方向駆動シートを加えた静電アクチュエータの構成を示す図である。

【図4】本発明の静電アクチュエータにおける電源部の構成の一例を示す図である。

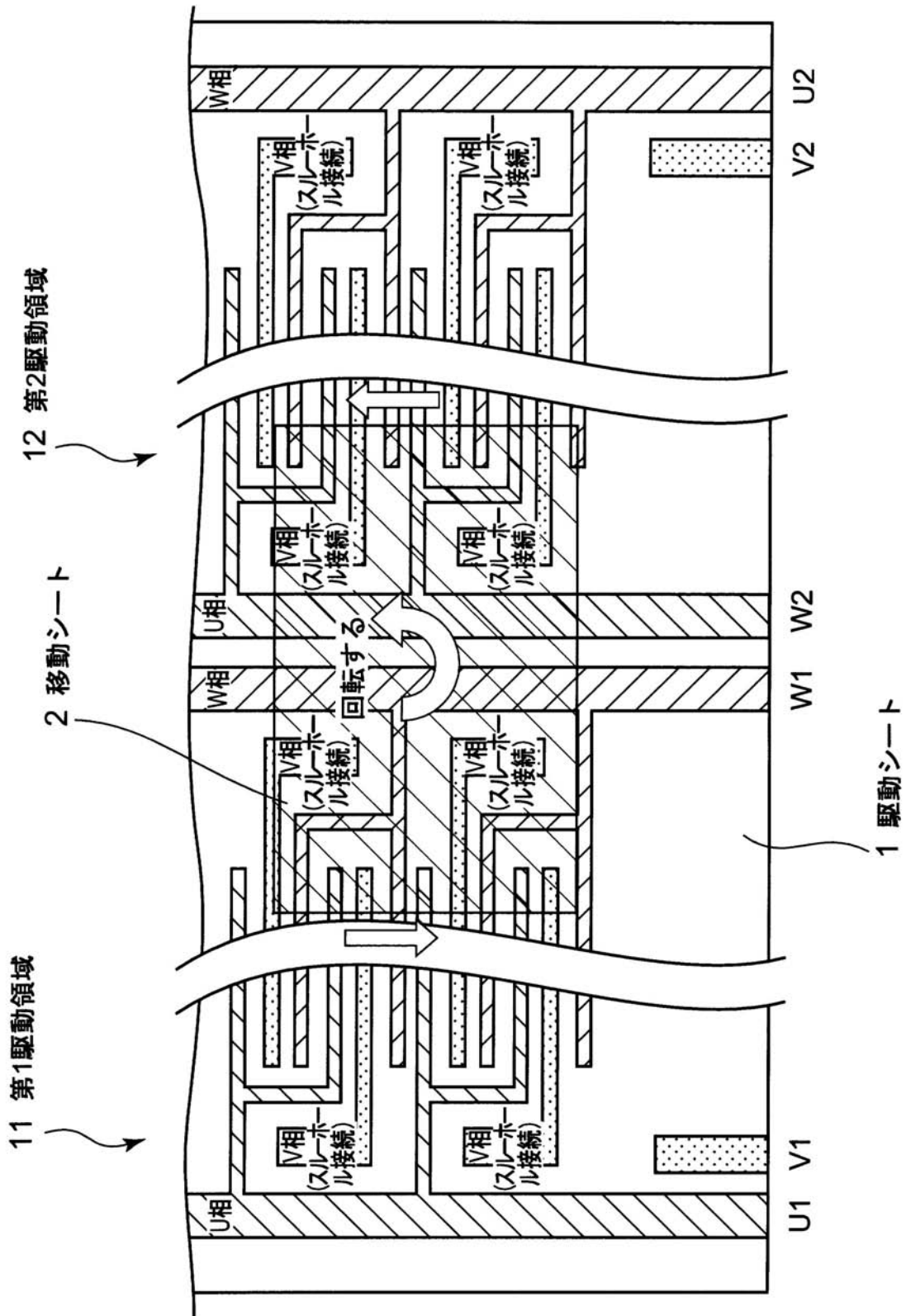
#### 【符号の説明】

#### 【0022】

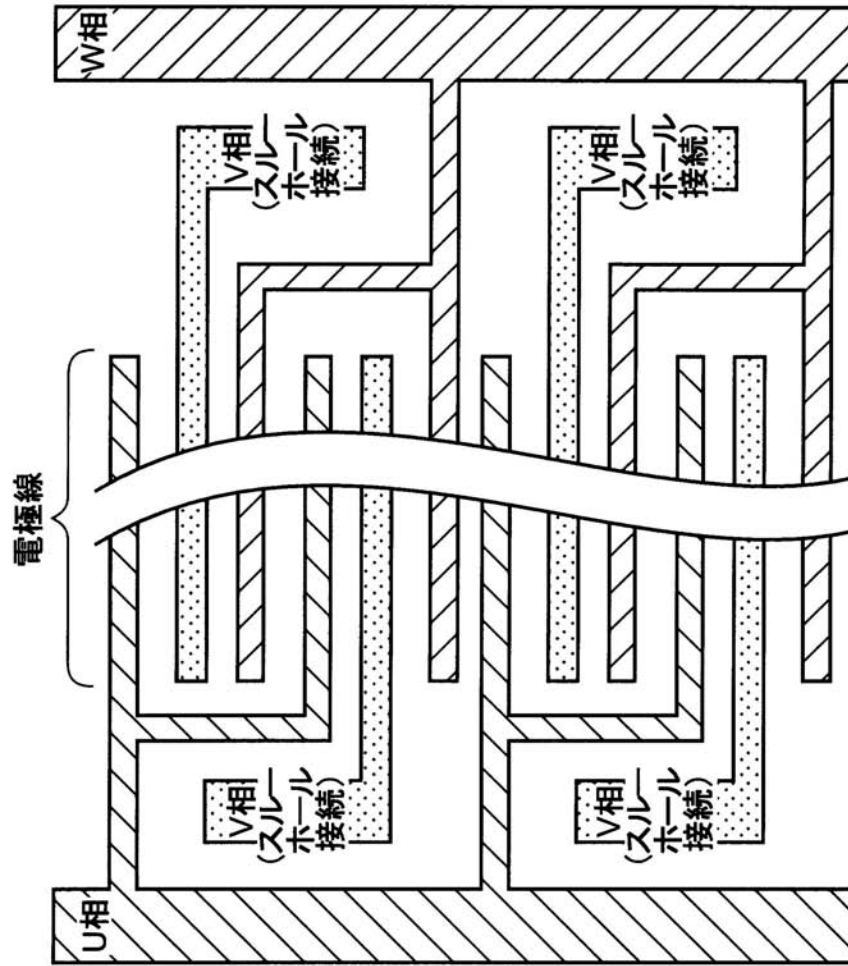
30

- 1 駆動シート
- 2 移動シート
- 11 第1駆動領域
- 12 第2駆動領域
- 101 入力器
- 102 制御器
- 103 高電圧電源
- 104 復号器
- 105 切替器

【図 1】

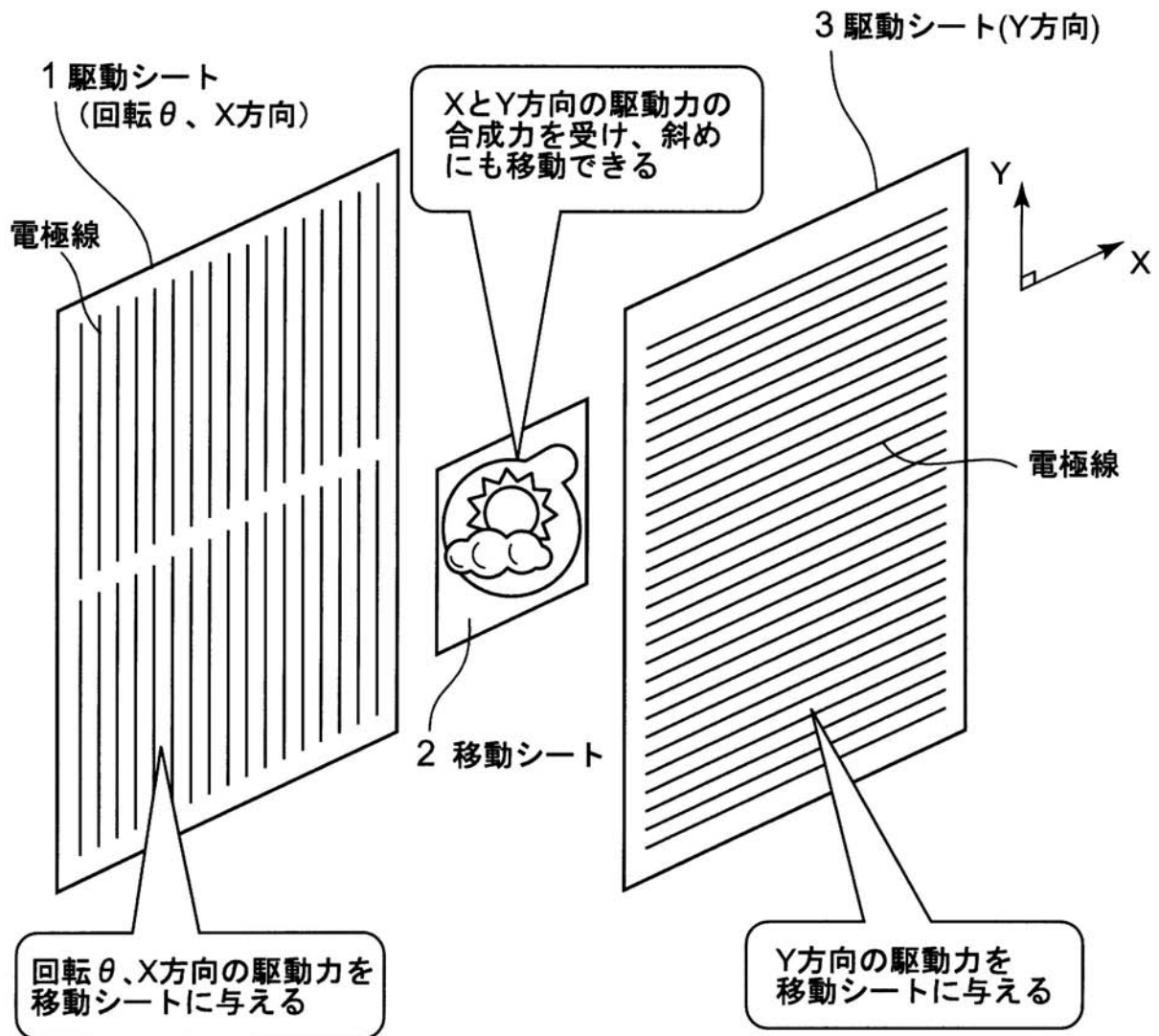


【 図 2 】



平面図としては、右記のように  
 3相信号用に櫛歯状の平行配線  
 された電極パターンとする。  
 (V相はスルーホールにて裏面で  
 パスラインに接続)

【図3】



【 図 4 】

