

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-522223

(P2014-522223A)

(43) 公表日 平成26年8月28日 (2014. 8. 28)

(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 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2014-522199 (P2014-522199)
 (86) (22) 出願日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年1月23日 (2014. 1. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/053804
 (87) 国際公開番号 W02013/014632
 (87) 国際公開日 平成25年1月31日 (2013. 1. 31)
 (31) 優先権主張番号 61/511, 154
 (32) 優先日 平成23年7月25日 (2011. 7. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 508117514
 ブラウン ゲーエムベーハー
 ドイツ連邦共和国 クロンベルク/タウヌ
 ス フランクフルター・シュトラッセ 1
 4 5
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100107537
 弁理士 磯貝 克臣
 (74) 代理人 100137523
 弁理士 出口 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニア電子ポリマーモーター及びリニア電子ポリマーモーターを有する装置

(57) 【要約】

リニア電子ポリマーモーターは、固定部材と、軸線を有するリニアシャフトと、ポリマー作動装置と、付勢部材と、を含む。ポリマー作動装置は、リニアシャフトに固定接続された第1端及び固定部材に固定接続された第2端を含む。付勢部材は、リニアシャフトに固定接続された第1端及び固定部材に固定接続された第2端を含む。ポリマー作動装置は、軸線に沿ってリニアシャフトを直線移動させるための電圧を受けた後に、長さを変える。他の実施形態において、装置は、振動ブリッジに柔軟に連結されたベース部を含む。装置は更に、ベース部に連結された第1端及び振動ブリッジに連結された第2端を含むポリマー作動装置を含む。ポリマー作動装置に印加された電圧は、振動ブリッジがベース部に対して平行に直線移動するように、振動ブリッジをベース部に対して並進させる。

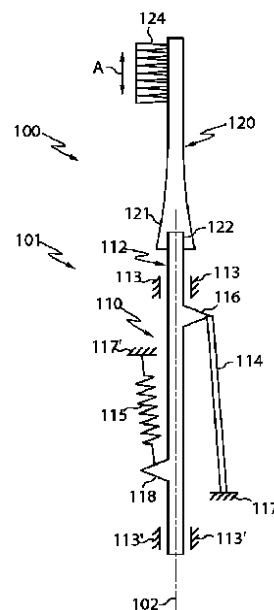


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リニア電子ポリマーモーターであって、
固定部材（１１７）と、
リニアシャフト（１１２）であって、前記リニアシャフトと関連付けられた軸線（１０２）を有する、リニアシャフトと、
第１端及び第２端を備えるポリマー作動装置（１１４）であって、前記ポリマー作動装置の前記第１端が前記リニアシャフトに固定接続され、前記ポリマー作動装置の前記第２端が前記固定部材に固定接続された、ポリマー作動装置と、
第１端及び第２端を備える付勢部材（１１５）と、
を備え、
前記付勢部材の前記第１端が前記リニアシャフトに固定接続され、
前記付勢部材によってもたらされるバネ力が前記ポリマー作動装置によってもたらされる前記リニアシャフトの運動に対抗するように、前記付勢部材の前記第２端が、前記固定部材に固定接続され、
前記ポリマー作動装置が、前記軸線に沿って前記リニアシャフトを移動させるための電圧を受けた後に、長さを変える、リニア電子ポリマーモーター。

10

【請求項 2】

前記付勢部材がバネを備える、請求項 1 に記載のリニア電子ポリマーモーター。

【請求項 3】

前記付勢部材が第 2 ポリマー作動装置（２１５）を備える、請求項 1 又は 2 に記載のリニア電子ポリマーモーター。

20

【請求項 4】

ガイド用スリーブ（１１３）を更に備え、前記リニアシャフトの運動が実質的に直線状になるように、前記リニアシャフトが前記ガイド用スリーブを通じて位置決めされる、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のリニア電子ポリマーモーター。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本出願は概して、電子ポリマー装置に関し、より具体的には、リニア電子ポリマーモーター及びリニア電子ポリマーモーターを組み込んだ装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

電子ポリマーモーターは、一般にロボット工学、レンズの位置決め及びポンプにおいて用いられてきた。通常、これらのモーターは、２つの導電弾性層（つまり、電極）の間に位置付けられるポリマーフィルムの層を備える。ポリマーは、誘電体として考えられ得る。ポリマーは、一対の電極に対して印加される電圧に応じて変形し、これにより、電力を機械的運動に変換させる。

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】**

40

【0003】

一実施形態において、リニア電子ポリマーモーターは、固定部材と、軸線を有するリニアシャフトと、ポリマー作動装置と、付勢部材と、を含む。ポリマー作動装置は第１端及び第２端を含み、そのため、ポリマー作動装置の第１端はリニアシャフトに固定接続され、ポリマー作動装置の第２端は固定部材に固定接続されている。付勢部材は第１端及び第２端を含む。付勢部材の第１端はリニアシャフトに固定接続され、付勢部材の第２端は固定部材に固定接続されている。ポリマー作動装置は、軸線に沿ってリニアシャフトを直線移動させるための電圧を受けた後に、長さを変える。

【0004】

別の実施形態においては、装置は、装置エンクロージャを内部に画定する装置ハウジン

50

グ、及び装置ハウジングによって画定される装置エンクロージャ内に少なくとも一部が位置決めされるリニア電子ポリマーモーターを含む。リニア電子ポリマーモーターは、軸線を有するリニアシャフトと、ポリマー作動装置と、付勢部材と、を含む。ポリマー作動装置は、第1端及び第2端を含み、その結果、ポリマー作動装置の第1端はリニアシャフトに固定接続され、ポリマー作動装置の第2端は装置ハウジングに固定接続されている。付勢部材は、第1端及び第2端を含む。付勢部材の第1端はリニアシャフトに固定接続され、付勢部材の第2端は装置ハウジングに固定接続されている。ポリマー作動装置は、軸線に沿ってリニアシャフトを直線移動させるための電圧を受けた後に、長さを変える。

【0005】

更に別の実施形態において、装置は、装置ハウジングと、リニア電子ポリマーモーターと、を含む。装置ハウジングは、装置エンクロージャを画定する。リニア電子ポリマーモーターは、装置ハウジングによって画定される装置エンクロージャ内に、少なくとも一部が位置決めされ、作動装置ベース部と、ある長さを有するリニアシャフトと、ポリマー作動装置と、戻しバネと、付勢部材と、を含む。作動装置ベース部は、作動装置バネによって装置エンクロージャ内の装置ハウジングと連結される。ポリマー作動装置は第1端及び第2端を含み、その結果、ポリマー作動装置の第1端はリニアシャフトに固定接続され、ポリマー作動装置の第2端は作動装置ベース部に固定接続されている。ポリマー作動装置は、電圧を受けた後に長さを変える。戻しバネは、作動装置ベース部に固定接続された第1端と、リニアシャフトに固定接続された第2端と、を有する。付勢部材は第1端及び第2端を有し、その結果、付勢部材の第1端はリニアシャフトに固定接続され、付勢部材の第2端は装置ハウジングに固定接続されている。

【0006】

更に別の実施形態において、装置は、振動ブリッジに柔軟に連結されたベース部を含む。ベース部は第1平面に位置し、振動ブリッジは、第1平面に平行な第2平面に位置する。装置は更に、第1端及び第2端を含むポリマー作動装置を含む。ポリマー作動装置の第1端はベース部に連結され、ポリマー作動装置の第2端は振動ブリッジに連結されている。ポリマー作動装置に印加された電圧は、振動ブリッジが第2平面内で直線的に移動するように、ベース部に対して振動ブリッジを並進させる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

前述の一般の説明及び次の詳細な説明は両方とも、種々の実施形態を説明し、特許請求される発明の主題の本質及び特徴を理解するための概観又は骨組を提供することが意図されることを理解されたい。添付の図面は、種々の実施形態の更なる理解を提供するために含められたものであり、本明細書の一部に組み込まれると共に本明細書の一部をなすものである。図面に示される実施形態は、例示的な性質のものであり、特許請求の範囲によって規定される発明の主題を限定することを意図したものではない。図面は、本明細書に記述される種々の実施形態を例示し、説明とともに、特許請求される発明の主題の原理及び動作を説明する役割を果たす。

【図1】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による例示の歯ブラシ装置に組み込まれた、例示のリニア電子ポリマーモーターの模式図である。

【図2】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による例示の歯ブラシ装置に組み込まれた、例示のリニア電子ポリマーモーターの模式図である。

【図3】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による回転部材を有する例示のアダプターの模式図である。

【図4】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による例示のリニア電子ポリマーモーターを有する例示の歯ブラシ装置の部分的に透明な側面斜視図である。

【図5A】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による例示のリニア電子ポリマーモーターを有する例示の歯ブラシ装置の部分的に透明な側面斜視図である。

【図5B】図5Aに示す例示のリニア電子ポリマーモーターの平面図である。

【図6A】本明細書に記載され図示される1つ以上の実施形態による例示のリニア電子ポ

10

20

30

40

50

リマーモーターの部分的に透明な側面斜視図である。

【図 6 B】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示のパネの平面図である。

【図 6 C】図 6 A に示す例示のリニア電子ポリマーモーターの断面図である。

【図 7 A】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示のロール状ポリマー作動装置の側面斜視図である。

【図 7 B】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による図 7 A に示す例示のロール状ポリマー作動装置を有する例示のリニア電子ポリマーモーターの断面図である。

【図 8】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示の歯ブラシ装置に組み込まれた例示のリニア電子ポリマーモーターの模式図である。

10

【図 9】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示のリニア電子ポリマーモーターを有する例示の歯ブラシ装置の断面図である。

【図 10 A】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示のポリマー作動装置を組み込んだ例示の電気カミソリ装置の分解斜視図である。

【図 10 B】図 10 A に示す例示の電気カミソリ装置の、組み立て後の側面斜視図である。

【図 10 C】図 10 B に示す例示の電気カミソリ装置の断面図である。

【図 10 D】図 10 C に示す例示の電気カミソリ装置の、第 1 状態における断面図である。

【図 10 E】図 10 C に示す例示の電気カミソリ装置の、第 2 状態における断面図である。

20

【図 11 A】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示のデジタル振動電圧パターンを示す。

【図 11 B】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示の正弦波振動電圧パターンを示す。

【図 11 C】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による例示の正弦波振動電圧パターンを示す。

【図 12 A】本明細書に記載され、図示される 1 つ以上の実施形態による 2 つの異なる振動周波数に関する例示の正弦波電圧パターンを示す。

【図 12 B】本明細書に記載され図示される 1 つ以上の実施形態による 2 つの異なる振動周波数に関する例示のデジタル電圧パターンを示す。

30

【発明を実施するための形態】

【0008】

本明細書に開示される各実施形態は、概して、例えば口腔ケア装置及び電気カミソリ等の電子機器に組み込むことができるリニア電子ポリマーモーターに関する。ポリマー作動装置は、例えば、リニアシャフトなどの被駆動部材を駆動させたり、歯ブラシヘッド又はカミソリ刃などの、機器の駆動構成部品を駆動させたりするために、活用することができる。リニア電子ポリマーモーター及びリニア電子ポリマーモーターを組み込んだ装置の種々の実施形態を以下に詳述する。

【0009】

40

実施形態の以下の詳細な説明において、添付の図面が参照されるが、これらの図面はその一部を形成するものであり、本明細書の主題が実践され得る特定の実施形態の実例として示されるものであって、限定するものとして示されるものではない。他の実施形態が利用される場合があること、また論理的、機械的、及び電氣的な変更が、本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく、行われ得ることを理解されたい。

【0010】

ここで図 1 を参照すると、リニア電子ポリマーモーター 101 を有する装置 100 の概要が示されている。本明細書では、各実施形態において、電気歯ブラシ又は舌クリーナー等の口腔ケア装置の場合について説明するが、実施形態はこれらに限定されるものではない。例えば、所望の用途に応じて、装置 100 の機能を変更するために、種々のアダプタ

50

ー（例えば、アダプター 1 2 0）を活用してよい。

【0 0 1 1】

リニア電子ポリマーモーター 1 0 1 は、一般的にリニアシャフト 1 1 2 と、付勢部材 1 1 5 と、ポリマー作動装置 1 1 4 と、を備える。リニアシャフト 1 1 2 は長手方向軸線 1 0 2 に沿って延在してよく、付勢部材 1 1 5 及びポリマー作動装置 1 1 4 を介して、固定部材 1 1 7 / 1 1 7'（例えば、装置ハウジング、モーターシャーシ又は任意の固定表面）に連結してよい。本明細書でより詳細に説明するように、リニアシャフト 1 1 2 は、長手方向軸線 1 0 2 に沿って直線的に前後に並進することができる。例えば、リニアシャフト 1 1 2 を長手方向軸線に沿って自由度 1 に制限するために、ガイド用スリーブ等のガイド 1 1 3 / 1 1 3' が設けられてよい。

10

【0 0 1 2】

ここで、「直線運動（linear motion又はlinear movement）」とは、真っ直ぐな又は実質的に真っ直ぐな線又は方向に沿った運動を言う。「角運動」なる用語は、任意の角変位を指す。「曲線運動」とは、完全に直線運動でもなければ完全に角運動でもない、両者の組み合わせである（例えば曲線）運動である。これらの運動は、定常的又は周期的であってよい。定常的運動とは、方向又は経路が変化しない（即ち、一方向である）運動を指す。周期的運動とは、方向又は経路が逆転する運動を指す。定常的角運動は回転運動と呼ばれるが、本明細書における要素が「回転可能に取り付けられた」と述べられる場合があり、これは、周期的であるか又は定常的であるかに関わらず、角運動が可能であることを単に意味するものである。周期的角運動は、振動運動と呼ばれる。曲線運動もまた、定常的（即ち、一方向）又は周期的（即ち、方向が逆転する）であり得る。周期的直線運動は「往復運動」と呼ばれる。

20

【0 0 1 3】

上述した運動はリニアシャフト、装置アダプター、ブリッスル支持体、歯ブラシ、歯ブラシヘッド等の 1 つ以上の軸線に沿って起こり得る。したがって、本明細書では、運動は、運動中の物体の位置を説明するために必要な軸線座標の数に応じて、1 次元、2 次元又は 3 次元のいずれかの運動であるとして記載される。1 次元運動は、単一の座標（例えば、X、Y、又は Z 座標）によって説明することができる運動である。一般的には、直線運動のみが 1 次元運動であり得る。例えば、実質的に Y 軸線のみに沿った周期的な直線運動は、1 次元運動（本明細書では、「脈動」、「往復運動」、「前後運動」又は「上下運動」と呼ばれることがある）である。2 次元運動とは、1 つ又は複数の物体の移動経路を説明するのに 2 個の座標（例えば、X 座標及び Y 座標）を必要とする物体の運動である。1 つの平面内で生ずる角運動は、移動経路を説明するのに物体上のある点が 2 個の座標を必要とすることから、2 次元運動である。

30

【0 0 1 4】

種々のリニアシャフトは、円筒状のロッド（rod）として説明することができるが、実施形態はそれに限定されるものではない。一実施形態において、リニアシャフトは、断面が長方形であってもよい（例えば、バー（bar））。また、一実施形態のリニアシャフトは、円筒状のロッドではなく、プレートとして構成されて、該プレートが軸線方向（直線）運動のための軸線又は方向を画定するようにされてもよい。リニアシャフトは、往復的に前後に直線並進できるように、任意の幾何学的構成をとり得る。加えて、以下に説明する様々な構成要素は、別個の構成要素（例えば、パネ）ではなく、リニアシャフトの特徴であってよい。

40

【0 0 1 5】

リニアシャフト 1 1 2 は、ポリマー作動装置 1 1 4 の一端が固定接続され得る作動装置接続領域 1 1 6、及び付勢部材 1 1 5 の一端が固定接続され得る付勢部材接続領域 1 1 8 を含むことができる。一実施形態において、作動装置接続領域 1 1 6 は、リニアシャフト 1 1 2 の長さに沿って、付勢部材接続領域 1 1 8 からオフセットさせてよい。あるいは、作動装置接続領域 1 1 6 は、付勢部材接続領域 1 1 8 と同じ位置にあってもよい。一実施形態において、作動装置接続領域 1 1 6 及び付勢部材接続領域 1 1 8 は、ポリマー作動装

50

置 1 1 4 及び付勢部材 1 1 5 が接続され得るリニアシャフト 1 1 2 から延在する作動装置突出部（又は複数の作動装置突出部）として構成してもよい。ポリマー作動装置 1 1 4 及び / 又は付勢部材 1 1 5 は、それぞれ作動装置接続領域 1 1 6 及び付勢部材接続領域 1 1 8 に、接着剤、レーザータッキング（laser tacking）、機械的締め付け、締結具等、様々な手段によって接続されることができる。

【 0 0 1 6 】

ポリマー作動装置 1 1 4 は、一对の電極（図示せず）間に位置決めされるポリマー材料を含み得る。一对の電極はポリマー作動装置の対向面に、接着剤、超音波溶着、機械的接続具、被覆等が挙げられるがこれらに限定されない様々な方法で取り付けられてよい。一对の電極は電源（図示せず）と連通していることができる。一对の電極は、ポリマー材料全体に電圧を印加することができ、この結果、ポリマー材料は多数の異なる方向（つまり、縦方向、横方向、対角線方向等）に変形する（つまり、ポリマー材料は、印加された電圧に応じて拡張及び / 又は縮小することができる）。電源は、繰り返しかつ交互に、ポリマー作動装置の電極に電力（即ち電圧）を印加及び該電極から電力を除去して、リニアシャフトを前後に振動させる。使用に好適なポリマー材料及び電極は、様々な電圧制御方法とともに、米国特許第 6, 5 4 5, 3 8 4 号、米国特許第 6, 7 8 1, 2 8 4 号及び米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 4 3 1 5 7 号に更に記載されており、これらは、あらゆる目的のため、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 1 7 】

ポリマー作動装置 1 1 4 の第 1 端は、リニアシャフト 1 1 2 の作動装置接続領域 1 1 6 に固定連結されてよく、第 2 端は、第 1 接続領域 1 1 7 において固定部材に固定連結されてよい。ポリマー作動装置 1 1 4 の長さは、リニア電子ポリマーモーター 1 0 1 が組み入れられる特定の用途において望まれる移動量に依存し得る。

【 0 0 1 8 】

付勢部材 1 1 5 は、バネとして構成されてよく、リニアシャフト 1 1 2 の付勢部材接続領域 1 1 8 に固定連結され得る第 1 端及び接続領域 1 1 7' において固定部材に固定接続され得る第 2 端を備える。矢印 A で示すように、付勢部材 1 1 5 及びポリマー作動装置 1 1 4 は、リニアシャフト 1 1 2 を 1 次元（即ち、軸線方向）に駆動するよう協働する。電圧をポリマー作動装置 1 1 4 の電極に印加することにより、ポリマー作動装置 1 1 4 が拡張でき、それによってリニアシャフト 1 1 2 を上方向へ移動させることができる。電圧をオフにすると、ポリマー作動装置 1 1 4 がリニアシャフト 1 1 2 を短くし、リニアシャフト 1 1 2 を下方向へ移動させることができる。付勢部材 1 1 5 は、バネ力を供給することにより、リニアシャフト 1 1 2 の軸線方向運動を助けることができる。オン状態とオフ状態との間で電圧を交互にすることにより、リニアシャフト 1 1 2 は、所望の周波数でリニアシャフト 1 1 2 の軸線に沿って直線的に前後に並進することができる。リニアシャフト 1 1 2 の前後運動の所望の周波数は、特定の用途に依存し得る。電気歯ブラシの場合、一実施形態において、並進の周波数は約 5 0 H z ~ 約 5 0 0 H z の範囲であり得る。別の実施形態においては、並進の周波数は、約 1 0 0 H z ~ 約 2 0 0 H z の範囲であり得る。更に別の実施形態においては、並進の周波数は、約 1 5 0 H z である。特定の用途に依存して、他の並進周波数が活用されてもよい点を理解すべきである。

【 0 0 1 9 】

リニア電子ポリマーモーター 1 0 1 は、電気歯ブラシ、舌クリーナー、木工用工具、電気カミソリ等、様々な小型機器用途において活用できる。リニア電子ポリマーモーター 1 0 1 は、特定の用途での使用のために構成され得るアダプター 1 2 0 に連結されることができる。図 1 に示すアダプター 1 2 0 は、装置 1 0 0 が電気歯ブラシとして構成される歯ブラシヘッドである。この実施形態では、リニア電子ポリマーモーター 1 0 1 は、リニアシャフト 1 1 2 がハウジングに対して並進するように、固定部材としての役割を果たす装置ハウジング内に維持されてよい。図 1 に示すアダプター 1 2 0 は、係合機構 1 2 2 によりリニアシャフト 1 1 2 に連結され得る第 1 端 1 2 1 を有する。アダプター 1 2 0 をリニアシャフト 1 1 2 から取り外すことができるように、一実施形態において、係合機構 1 2

2 は、締め込み又は取り外し可能なスナップ嵌合を提供する。接触要素 1 2 4 は、アダプターの第 2 端に設けられてよい。リニアシャフト 1 1 2 の軸線に沿った、リニアシャフト 1 1 2 の周期的な直線運動は、矢印 A で示すように接触要素 1 2 4 を駆動し、これが歯磨きの有効性を助長することができる接触要素については、以下で更に詳細に説明する。

【0020】

アダプター 1 2 0 は、任意の数の既知及び未知の形状、サイズ、構成、及び材料を含むことができる。アダプター 1 2 0 の例示的な材料には、ポリマー、プラスチック、エラストマー、金属、複合材料、又はこれらの組み合わせ（例えば、ポリプロピレン、POM、ASA、ABS、PC、SAN、又は任意の他の好適な材料）を挙げることができるが、これらに限定されない。

10

【0021】

図 2 を参照すると、図 1 の付勢部材 1 1 5 を第 2 ポリマー作動装置 2 1 5 で置き換えた、リニア電子ポリマーモーター 2 0 1 を有する装置 2 0 0 が示されている。この実施形態においては、第 1 ポリマー作動装置 2 1 4 は、第 1 接続領域 2 1 7 において、作動装置接続領域 2 1 6 及び固定部材に固定接続され得る。第 2 ポリマー作動装置 2 1 5 は、付勢部材接続領域 2 1 8 及び第 2 接続領域 2 1 7' に固定接続され得る。第 1 ポリマー作動装置 2 1 4 及び第 2 ポリマー作動装置 2 1 5 に交流電圧を供給して、2 つのポリマー作動装置が反対方向に動作し、アゴニスト及びアンタゴニストとして作用するようにしてよい。例えば、第 1 正弦波電圧が第 1 ポリマー作動装置 2 1 4 に供給され、第 2 正弦波電圧が第 2 ポリマー作動装置 2 1 5 に供給されてよく、ここで、第 1 及び第 2 正弦波電圧は互いに対して位相を異にしてよく、その結果、第 1 及び第 2 ポリマー作動装置が交互に作動することによってリニアシャフト 2 1 2 を前後に移動させる。第 1 ポリマー作動装置 2 1 4 及び第 2 ポリマー作動装置 2 1 5 を制御する方法は、米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 4 3 1 5 7 号に記載されており、参照によって本明細書にその全体が組み込まれる。

20

【0022】

反対方向にリニアシャフトを移動させるように動作する 2 つのポリマー作動装置（例えば、図 2 に示す、第 1 ポリマー作動装置 2 1 4 及び第 2 ポリマー作動装置 2 1 5）を活用する実施形態において、電源は、振動パルスを用いて、第 1 ポリマー作動装置と第 2 ポリマー作動装置との間で電力を交互にして、リニアシャフト 2 1 2 をその軸線 2 0 2 に沿って振動させることができる。図 1 1 A は、ポリマー作動装置に供給され得る振動パルス電圧をステップ関数で示す。詳細には、電源は、第 2 ポリマー作動装置に関連付けられた一対の電極にわたってゼロ電圧を印加しながら、第 1 ポリマー作動装置に関連付けられた一対の電極電極にわたって電圧を印加することができ、次いで、第 1 ポリマー作動装置に関連付けられた一対の電極にわたってゼロ電圧を印加しながら、第 2 ポリマー作動装置に関連付けられた一対の電極にわたって電圧を印加することができる。この交流電力は、タスクを実行するために必要な任意の時間繰り返されてよい。あるいは、図 1 1 B は、振動パルス電圧が正弦波関数として構成され得ることを示す。振動パルスは、1 つの例示的な実施形態では、第 1 ポリマー作動装置に正の電圧（ t 軸より上のパルス波）を印加することができるが、一方で、負の電圧（ t 軸より下のパルス波）は、反転され、第 2 ポリマー作動装置に印加されてもよい。

30

40

【0023】

図 1 1 C は振動パルス電圧を示し、ポリマー作動装置の一方に電圧パルスが印加された後かつもう一方の第 2 ポリマー作動装置に電圧パルスが印加される前に、遅延 t_d がもたらされる。振動パルス電圧は、一実施形態において図 1 0 C に示すように正弦波であり得るが、遅延 t_d を組み込む周期 t_p を有してよい遅延 t_d により、他のポリマー作動装置に電圧を印加して作動させるに先立って、ポリマー作動装置が引張前の状態に戻り始めることができる。周期 t_p 及び遅延 t_d の持続時間は、リニア電子ポリマーモーターを組み入れる特定の用途に依存し得る。

【0024】

あるいは、電源は、リニアシャフトの、該リニアシャフトの軸線に沿った運動をもたら

50

す脈動パルスを使用して、第 1 及び第 2 ポリマー作動装置に実質的に同時の電力を供給してもよい。ここでも、脈動パルスは正弦波であり得る。制御装置（図示せず）は、電源が第 1 及び第 2 ポリマー作動装置の一对の電極に印加する電圧の量を制御することができる。加えて、制御装置は、パルスパターンの周波数を制御することができる。制御装置は、周波数が、約 0.1 Hz ~ 約 150 kHz、又はより具体的には 0.5 Hz ~ 約 100 kHz、更により具体的には 1 Hz ~ 約 50 kHz であるように制御することができる。制御装置は、振動及び脈動パルスの周波数を重ねて、図 12 A 及び 12 B に示すようにリニアシャフトの直線運動を作り出してもよい。

【0025】

再び図 2 を参照すると、リニアシャフト 212 が矢印 A で示す直線方向に移動することを確実にするために、ガイド 213 / 213' が設けられてよい。この実施形態は、図 1 に示す実施形態と比べて、リニアシャフト 212 において、より高い力を生成することができる。図 1 に示す実施形態と同様に、歯ブラシヘッド等のアダプター 220 が設けられてよい。

【0026】

ここで図 3 を参照すると、一実施形態によるアダプター 320 が示されている。一般的に、アダプター 320 は、回転部材 324（例えば、電気歯ブラシ用途における歯ブラシブリッスルを有するディスク）、プッシュロッド 325、ロッカーアーム 326 及びアダプターハウジング 321 を備える。プッシュロッド 325 及びロッカーアーム 326 は、アダプターハウジング 321 によって画定されるアダプター凹部 323 内に配置され得る。プッシュロッド 325 がリニアシャフト 312 に取り外し可能に連結できるように、連結機構 322 がプッシュロッド 325 の連結端に設けられてよい。一実施形態において、プッシュロッド 325 は、回転部材 324 の周期的な角運動を助けるために、リニアシャフト 312 に対して角度をもって位置決めされてもよい。ロッカーアーム 326 は、連結機構 322 から遠位にあるプッシュロッド 325 の端部に位置し得る。ロッカーアーム 326 及びプッシュロッド 325 は一体型の構成要素でも、2 つの別の構成要素でもよい。

【0027】

ロッカーアーム 326 は、回転部材 324 の回転の中心軸線 328 からオフセットした位置において、回転部材 324 に連結され得、ここで、リニアシャフト 312 の周期的直線運動（矢印 A）はプッシュロッド 325 を並進させ、その結果、矢印 B で示すように、ロッカーアーム 326 は、回転部材 324 を回転軸線 328 の周りに振動させる。このように、プッシュロッド 325 及びロッカーアーム 326 は、リニアシャフト 312 の周期的直線運動を、回転部材 324 の周期的角運動に変換する。この実施形態においては、回転部材 324 は、矢印 B で示すように回転する。一実施形態においては、回転部材 324 の振動回転は、回転軸線の周りに約 1° ~ 約 179° である。他の実施形態においては、回転部材 324 の振動回転は、回転軸線の周りに約 20° ~ 40° である。更なる実施形態においては、回転部材 324 の振動回転は、約 5° 超 ~ 約 20° 未満であってよい。

【0028】

電気歯ブラシの実施形態においては、ユーザーは、回転又は直線的に並進するブラシヘッドを有する電気歯ブラシとするために、図 3 に示す回転する歯ブラシのヘッドアダプター 320 を選択的に連結することができる。このように、一実施形態において、ユーザーは、電気歯ブラシヘッドの軸線に沿って直線的に並進するだけの電気歯ブラシヘッドに対して、図 1 及び 2 に示すようなアダプターを選択的に連結することもできる。ユーザーは、歯ブラシヘッドを交換するだけで、所望のブラシ形状を選ぶことができる。

【0029】

図 4 は、図 1 に模式的に示したリニア電子ポリマーモーター 401 を有する装置 400（電気歯ブラシ）を示す。一般的に、装置 400 は、装置ハウジング 450（固定部材としての役割を果たす）、装置ハウジング 450 によって画定される装置エンクロージャ内に配置されるリニア電子ポリマーモーター 401 及び装置ハウジングに連結されたアダプター 420 を備える。リニア電子ポリマーモーター 401 のリニアシャフト 412 は、軸

線 4 0 2 に沿って装置エンクロージャ内に配置されてよく、第 1 板バネ (flat spring) 4 1 5、第 2 板バネ 4 1 5' 及びペローズシール 4 4 0 を通って位置決めされ得る。上述したように、ポリマー作動装置 4 1 4 の第 1 端は、任意の数の接続手段によって、作動装置接続領域 4 1 6 において、リニアシャフト 4 1 2 に固定接続され得る。ポリマー作動装置 4 1 4 の第 2 端は、任意の数の接続手段 (例えば、締結具、タッキング (tacking)、接着剤、はんだ等) によって、第 1 接続領域 4 1 8 において、装置ハウジング 4 5 0 に固定接続され得る。

【0030】

図 4 に示すように、図 1 に示す付勢部材 1 1 5 は、第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' として構成されており、リニアシャフト 4 1 2 に固定接続され得る。第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は、様々な構成をとることができる。更に、より多い又は少ない板バネを活用してよい。第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は、リニアシャフト 4 1 2 にバネ力をもたらすために柔軟な材料を含んでよい。例示の材料としては、金属、プラスチック、複合材料、エラストマー、ポリマー等が挙げられるが、これらに限定されない。

【0031】

例示された実施形態の第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は M 字状であり、第 1 端 4 1 5 d、並びに第 1 端 4 1 5 d から延在する 2 つの外側アーム 4 1 5 a、4 1 5 c 及び中間アーム 4 1 5 b を有する。第 1 端 4 1 5 d は、装置ハウジング 4 5 0 に連結されても連結されていなくてもよい。例示された実施形態において、2 つの外側アーム 4 1 5 a、4 1 5 c は、装置ハウジング 4 5 0 に固定接続されている一方で、中間アーム 4 1 5 b は、装置ハウジング 4 5 0 に固定接続されていない。中間アーム 4 1 5 b は、片持ちバネ部を形成して、リニアシャフト 4 1 2 は片持ちバネ部を通して位置決めされ得る。第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' の中間アーム 4 1 5 b は、リニアシャフト 4 1 2 が通されて位置決めされるシャフト収容貫通孔を備えてよい。別の実施形態においては、板バネは、上部 (例えば、第 1 端 4 1 5 d) 及び該上部から延在する片持ち部 (例えば、中間アーム 4 1 5 b) のみを備えてよい。この実施形態においては、板バネは、第 1 端から片持ち部のみが延在するように、2 つの外側アームを有さない。他のバネ構成も可能であることを理解すべきである。

【0032】

第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は、任意の手段により、リニアシャフト 4 1 2 に固定接続されてよい。例えば、第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は、接着剤、タッキング、はんだ付け、締結具の使用等により固定接続されてよい。別の実施形態においては、第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' は、リニアシャフト 4 1 2 と一体であってよい。第 1 板バネ 4 1 5 及び第 2 板バネ 4 1 5' の構成は、戻し (即ち付勢) バネとして並びにガイド用バネとして機能して、図 1 に示すガイド用スリーブ 1 1 3 の機能を果たす。

【0033】

水や他の異物が、装置ハウジング 4 5 0 の画定する装置エンクロージャに侵入しないようにするために、図 4 に示すペローズシール 4 4 0 のような封止部が設けられてよい。ペローズシール 4 4 0 は様々な構成をとることができ、装置ハウジング 4 5 0 内に維持されるリニア電子ポリマーモーター 4 0 1 及び電源を保護することができる。ペローズシール 4 4 0 は、ポリマー、ゴム又は他の任意の好適な材料で作製され得る。リニアシャフト 4 1 2 が取り外し可能にプッシュロッド 4 2 5 に連結するように、アダプター 4 2 0 は、連結機構 4 2 2 を介して、装置ハウジング 4 5 0 に連結され得る。リニアシャフト 4 1 2 の周期的直線運動を、プッシュロッド 4 2 5 及びロッカーアーム 4 2 6 を介して、回転部材 4 2 4 の振動角運動に変換することができる。一実施形態において、回転部材 4 2 4 の振動回転は、回転軸線の周りに約 1° ~ 約 179° である。別の実施形態において、回転部材 4 2 4 の振動回転は、回転軸線の周りに約 20° ~ 40° である。

【0034】

装置ハウジング４５０は、任意の数の周知及び未知の形状、サイズ、構成、及び材料を含むことができる。装置ハウジング４５０の例示的な材料には、ポリマー、プラスチック、エラストマー、金属、複合材料、又はこれらの組み合わせ（例えば、ポリプロピレン、POM、ASA、ABS、PC、SAN、又は任意の他の好適な材料）を挙げることができるが、これらに限定されない。

【００３５】

図５Ａ及び５Ｂを参照すると、図２に模式的に示すような二重ポリマー作動装置リニア電子ポリマーモーターを有する装置５００を示す。装置５００は電気歯ブラシとして示されており、一般に装置ハウジング５５０、装置ハウジング５５０によって画定される装置エンクロージャ内に配置されるリニア電子ポリマーモーター５０１及びアダプター５２０を備える。例示のリニア電子ポリマーモーター５０１は、装置エンクロージャ内の装置ハウジング５５０に固定接続され得るシャーシ５６０、リニアシャフト５１２、第１ポリマー作動装置５１４ａ、第２ポリマー作動装置５１４ｂ、第１板バネ５１５及び第２板バネ５１５'を備える。

10

【００３６】

Ｕ字状のシャーシ５６０は、支持壁５６３（即ち、底面）、第１側壁５６１及び第２側壁５６２を備え得る。可視性の目的のために、図５Ａでは取り除かれた形の第２側壁５６２の一部が図示されている。シャーシ５６０は、これらに限定されないが、金属、プラスチック、ポリマー、エラストマー、複合材料又はこれらの組み合わせ等の硬質材料で作製されてよい。シャーシ５６０は、ポリマー作動装置及び板バネのための取り付け構造を提供することができる。

20

【００３７】

リニアシャフト５１２は、上述したように、第１板バネ５１５及び第２板バネ５１５'に固定接続され得る。第１板バネ５１５及び第２板バネ５１５'は、２つの外側アームにおいて、シャーシの支持壁５６３に固定接続され得、一方で中間アームは、解放され得る。図５Ａ及び５Ｂで示すように、一実施形態において、第１板バネ５１５及び第２板バネ５１５'は、リニアシャフト５１２に沿って互いにオフセットされてよい。

【００３８】

リニア電子ポリマーモーター５０１は、第１ポリマー作動装置５１４ａ及び第２ポリマー作動装置５１４ｂをリニアシャフト５１２にそれぞれ連結する、第１作動装置連結板５６４及び第２作動装置連結板５６５を更に備えてもよい。第１ポリマー作動装置５１４の第１端は、第１作動装置連結板５６４に（例えば、締め付け力によって）固定接続され得、これは、貫通孔内に位置決めされるリニアシャフト５１２に固定接続され得る。別の実施形態においては、リニアシャフト５１２及び第１作動装置連結板５６４は、一体の単一構成要素であってよい。第１ポリマー作動装置５１４ａの第２端は、シャーシ５６０の第１側壁５６１に固定接続され得る。例示の実施形態においては、第３作動装置連結板５３０ａが第１ポリマー作動装置５１４ａを第１側壁５６１に接続するために用いられる。第３作動装置連結板５３０ａと第１ポリマー作動装置５１４ａを第１側壁５６１に接続するために、締結具を用いてよい。第１ポリマー作動装置５１４ａを、リニアシャフト５１２及び／又はシャーシ５６０の第１側壁５６１に接続するために、他の連結方法を活用してもよい。

30

40

【００３９】

同様に、第２ポリマー作動装置５１４ｂの第１端は、第２作動装置連結板５６５に（例えば、締め付け力によって）固定接続され得、これは、貫通孔内に位置決めされるリニアシャフト５１２に固定接続され得る。第１作動装置連結板と同様に、第２作動装置連結板５６５は、リニアシャフト５１２と一体であってよい。第２ポリマー作動装置５１４ｂの第２端は、シャーシ５６０の第２側壁５６２に固定接続され得る。例示の実施形態においては、第２ポリマー作動装置５１４ｂを第２側壁５６２に接続するために、第４作動装置連結板５３０ｂが用いられる。第４作動装置連結板５３０ｂと第２ポリマー作動装置５１４ｂを第２側壁５６２に接続するために、締結具が用いられてよい。第２ポリマー作動装

50

置 5 1 4 b を、リニアシャフト 5 1 2 及び / 又はシャーシ 5 6 0 の第 2 側壁 5 6 2 に接続するために、他の連結方法を活用してもよい。

【 0 0 4 0 】

2 つのポリマー作動装置が互いに平行に取り付けられ、それぞれがリニアシャフトを反対方向に動かすように配置されてよい。第 1 及び第 2 ポリマー作動装置は、図 2 に関して上述したように制御されてもよく、又は他の制御方法により制御されてもよい。板バネは、摩擦がなくかつ緩みのない方法でリニアシャフトを案内するように構成され得る。

【 0 0 4 1 】

ここで図 6 A ~ 6 C を参照すると、別の二重ポリマー作動装置の実施形態が示されている。図 6 A は、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a、第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b、第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' を有するリニア電子ポリマーモーター 6 0 1 の側面斜視図である。図 6 B は、一実施形態による例示のバネの平面図である。図 6 C は、図 6 A に示すリニア電子ポリマーモーター 6 0 1 の側面図である。第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b は、引張前の状態において円錐形であってよく、大径端及び小径端を有してよい。リニアシャフト 6 1 2 は、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b を通って、軸線方向に位置決めされてよい。第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b の小径端は、環 6 7 0 によってリニアシャフト 6 1 2 に固定接続され得る。リニアシャフト 6 1 2 は、環 6 7 0 の中央孔を通して位置決めされ、定位置に固定され得る。別の実施形態においては、環 6 7 0 は、リニアシャフト 6 1 2 と一体となっている。

【 0 0 4 2 】

第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a の小径端は、環 6 7 0 の第 1 表面 6 7 2 に接続されてよく、第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b の小径端は、環 6 7 0 の第 2 表面 6 7 3 に接続されてよい。ポリマー作動装置は、1 つ以上の締め付け装置 6 7 1、6 7 1 ' によって、環 6 7 0 に固定接続され得る。第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b の小径端を環 6 7 0 に固定接続するために、任意の接続構成を活用してよい。

【 0 0 4 3 】

一実施形態において、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b は、モーターハウジング 6 8 2 によって画定される作動装置空洞内に維持され得る。モーターハウジング 6 8 2 は、例えば円筒形であってよく、また硬質材料で作製されてよい。モーターハウジング 6 8 2 は、電気歯ブラシ等の装置の装置ハウジングに固定接続され得る。一実施形態において、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b の大径端は、それぞれ第 1 締め付け環 6 7 3 及び第 2 締め付け環 6 7 4 によってモーターハウジング 6 8 2 に固定され得る大径端フランジ部 6 1 9 a、6 1 9 b を画定する。大径端フランジ部 6 1 9 a、6 1 9 b をモーターハウジング 6 8 2 に固定するために、任意の締め付け方法又は固定方法を活用してよい。

【 0 0 4 4 】

第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' は、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b をモーターハウジング 6 8 2 に固定するために用いる、第 1 締め付け環 6 7 3 及び第 2 締め付け環 6 7 4 又は他の締め付け装置に連結され得る。それ故に、第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' は、モーターハウジング 6 8 2、並びに第 1 作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 の大径端に固定接続され得る。

【 0 0 4 5 】

図 6 B に示すように、第 1 2 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' は、第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' を通って位置決めされるリニアシャフト 6 1 2 に固定接続されるよう構成され得る中央終端領域 6 3 7 内で終端するらせん状アーム 6 3 6 を備えてもよい。第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' は、板バネに関して上述したもののような、柔軟な材料で作製されてよい。らせん状アーム 6 3 6 は、リニアシャフト 6 1 2 の、第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b に対する同軸位置決めを可能にする片持ちバネとして機能することができる。第 1 バネ 6 1 5 及び第 2 バネ 6 1 5 ' は、リニア

シャフトが矢印 A で示すように直線移動できるように、リニアシャフト 6 1 2 を案内する。

【 0 0 4 6 】

第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b は、上述したように、電圧の印加によって交互に変形して、環 6 7 0 及びリニアシャフト 6 1 2 を、矢印 A で示すように前後に移動させる。第 1 ポリマー作動装置 6 1 4 a 及び第 2 ポリマー作動装置 6 1 4 b は、上述したようにアダプターと連結され得るリニアシャフト 6 1 2 を並進させるために協働できる。

【 0 0 4 7 】

図 7 A 及び 7 B は、第 1 ポリマー作動装置 7 7 5 及び第 2 ポリマー作動装置 7 7 6 が同一のポリマー層に実現され得る二重ポリマー作動装置 7 1 4 を示す。例示された実施形態において、第 1 ポリマー作動装置 7 7 5 及び第 2 ポリマー作動装置 7 7 6 は、第 1 ポリマー作動装置 7 7 5 及び第 2 ポリマー作動装置 7 7 6 を画定するアドレス可能な 2 つの電極領域 7 7 8、7 7 9 を有するポリマー層を備える。各電極領域 7 7 8、7 7 9 は、第 1 の面に第 1 電極を有し、反対の面に第 2 電極を有する。ポリマー層は、ロール状の二重ポリマー作動装置 7 1 4 が少なくとも 1 つのロール層を含むことができるように、ロール状にされるか、又は巻き取られてよい。例示のロール状ポリマー作動装置は、米国特許第 6, 8 9 1, 3 1 7 号に記載されており、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。第 1 電極領域 7 7 8 は第 1 ポリマー作動装置 7 7 5 を制御し、第 2 電極領域 7 7 9 は第 2 ポリマー作動装置 7 7 6 を制御する。非変形領域 7 7 4 は、第 1 電極領域 7 7 8 と第 2 電極領域 7 7 9 との間に位置し得る。非変形領域 7 7 4 は電極領域を含まないため、電圧が印加されず、これにより、静止したままとなる。

【 0 0 4 8 】

ここで図 7 B を参照すると、ポリマー層は、リニアシャフト 7 1 2 に固定連結され得る円形の作動装置板 7 7 0 の周りに巻かれてよい。作動装置板 7 7 0 は、ロール状ポリマー作動装置の非変形領域 7 7 4 に接続され得る。ポリマー層は、任意の手段により作動装置板 7 7 0 に固定接続され得る。一実施形態において、締め付け装置 7 7 1 は、作動装置板 7 7 0 に対してロール状ポリマー層を締め付けるために活用されてよい。他の連結方法が使用されてもよい。ロール状の二重ポリマー作動装置 7 1 4 は、モーターハウジング 7 8 2 内に固定維持されてよく、金属、プラスチック、ポリマー等の硬質材料で作製されてよい。モーターハウジング 7 8 2 は、装置ハウジング（図示せず）に固定接続され得る。ロール状二重ポリマー作動装置 7 1 4 の第 1 端及び第 2 端は、締め付け具 7 8 3 a、7 8 3 b の使用による等、任意の手段によってロール状ポリマー作動装置の端に固定接続され得る。例えば、接着剤、タッキング、締結具等を使用することによる他の接続方法を使用してもよい。

【 0 0 4 9 】

第 1 バネ 7 1 5 は、モーターハウジング 7 8 2 の第 1 端に固定接続され得、第 2 バネ 7 1 5 ' は、モーターハウジング 7 8 2 の第 2 端に固定接続され得る。一実施形態において、第 1 バネ 7 1 5 及び第 2 バネ 7 1 5 ' は、リニアシャフト 7 1 2 が中央終端領域を通過して位置決めされ、中央終端領域に固定接続されるように、図 6 A ~ 6 C で示すバネのように構成されてよい。このように、リニアシャフト 7 1 2 は、ロール状二重ポリマー作動装置 7 1 4 で画定される円筒状の開口部内で位置決めされ得る。第 1 バネ 7 1 5 及び第 2 バネ 7 1 5 ' は、リニアシャフト 7 1 2 がその軸線に沿って自由度が 1 だけであるように、リニアシャフト 7 1 2 を案内するのを助けることができる。

【 0 0 5 0 】

ロール状二重ポリマー作動装置 7 1 4 の端は、モーターハウジング 7 8 2 の端に固定接続され得る。ロール状二重ポリマー作動装置 7 1 4 の中央の非変形領域 7 7 4 は、作動装置板 7 7 0 及びリニアシャフト 7 1 2 に固定接続され得る。それ故に、第 1 電極領域 7 7 8 及び第 2 電極領域 7 7 9 に印加される交流電圧は、第 1 ポリマー作動装置 7 7 5 及び第 2 ポリマー作動装置 7 7 6 を交互に拡張し、それによって、作動装置板 7 7 0 及びリニア

シャフト 712 を、矢印 A で示すように並進させる。リニアシャフト 712 は、上述したようにアダプターに連結されてもよい。

【0051】

他の実施形態において、リニア電子ポリマーモーターは、単一の活動領域を有する単一のロール状ポリマー作動装置を備えてよい。この例においては、ポリマー作動装置のうちの 1 つ（例えば、第 1 ポリマー作動装置 775）がバネ（又は複数のバネ）に置き換えられて、単一の、ロール状ポリマー作動装置から電圧を除去した際に、バネがリニアシャフトに戻り力をもたらしようにしている。単一のロール状ポリマー作動装置は、モーターハウジングに固定接続され得、作動装置板（例えば、図 7B に示す作動装置板 770）は、単一のロール状ポリマー作動装置の端に接続され得る。バネは、単一のロール状ポリマー作動装置から電圧を除去した際に、バネが戻りバネ力を作動装置板にもたらしように、作動装置板及びモーターハウジングに接続されてよい。

10

【0052】

図 8 は、アダプター 820 に連結された例示のリニア電子ポリマーモーター 801 の模式図である。この例示の実施形態において、リニアシャフト 812 は、ポリマー作動装置 814 及び戻しバネ 819 によって、（図 1 及び 2 に示す装置ハウジングではなく）作動装置ベース部 870 に接続されている。ポリマー作動装置 814 の第 1 端は、作動装置接続領域 816 においてリニアシャフト 812 に固定接続され、第 2 端は、作動装置ベース部 870 に固定接続されている。リニアシャフト 812 は、ガイド機構 813 / 813'（例えば、ガイド用スリーブ又はガイド用バネ）によって案内され得る。

20

【0053】

作動装置ベース部 870 は、第 1 バネ 829 によって固定部材 817（例えば、装置ハウジング）に更に連結され得る。リニアシャフト 812 は、第 2 バネ 815 によって固定部材 817 に連結され得る。バネ 829 及び 815 により、作動装置ベース部 870 及びリニアシャフト 812 は、それぞれ中間位置 / 停止位置にあることができる。第 2 バネ 815 は、バネ接続領域 818 において、リニアシャフト 812 に固定連結され得る。作動装置ベース部 870 は、リニアシャフト 812 と同様に、軸線方向に自由度 1 である。例示した配置により、ポリマー作動装置 814 がリニアシャフト 812 を移動させると、作動装置ベース部 870 を固定部材 817 に対して移動させることができ、それによって、消費者が気づくほどの装置ハウジングの振動を低減又は消滅させることができる振動制御を提供する。種々の構成要素を連結するために、より多くの又はより少ないバネを用い得ることを理解すべきである。

30

【0054】

図 8 に例示された実施形態において、アダプター 820 は、装置ハウジング（即ち、固定部材 817）ではなく、作動装置ベース部 870 に連結されている。それ故に、アダプター 820、作動装置ベース部 870 及びリニアシャフト 812 は、矢印 A、A' 及び A'' で示すように並進できる。アダプター 820 は、アダプターハウジング 821、プッシュロッド 825、ロッカーアーム 826 及び回転部材 824 を備える。一実施形態においては、アダプターハウジング 821 が固定部材 817 に接触しないように、アダプターハウジング 821 は、作動装置ベース部 870 に取り外し可能に連結され得る。リニアシャフト 812 の一部は、アダプターハウジング 821 によって画定されるアダプター空洞 823 内へ延在してよく、連結機構 822 によって（例えば、スナップ嵌合又は締め込みによって）プッシュロッド 825 に取り外し可能に連結され得る。作動装置ベース部 870、リニアシャフト 812 及びアダプター 820 の動作により、プッシュロッド 825 がロッカーアーム 826 を押し出して、矢印 B で示すように、周期的な直線運動を回転部材 824 の振動角運動に変換する。

40

【0055】

別の実施形態においては、追加のポリマー作動装置（図示せず）が、第 1 バネ 829 と平行に、作動装置ベース部 870 及び固定部材 817 に固定接続されてよい。この構成では、リニアシャフト 812、作動装置ベース部 870 及びアダプター 820 の運動を積極

50

的に制御することができ、回転部材を有するアダプターにより様々な歯磨きモードを実現できる：１）回転部材８２４の回転運動のみ、２）アダプター８２０の直線運動のみ、３）回転部材８２４の回転運動とアダプター８２０の直線運動との組み合わせ（即ち、回転部材８２４の曲線運動）。

【００５６】

図９は、図８に示す振動制御を有するリニア電子ポリマーモーター８０１の一実装を示している。この実施形態においては、装置９００は、図７に示すモーターハウジング７８２に類似したモーターハウジング９８２として構成されている作動装置ベース部を備える。第１ポリマー作動装置９７５及び第２ポリマー作動装置９７６は、ロール状ポリマー作動装置９１４として構成されてよく、図７に示すように、モーターハウジング９８２内に維持され得る。モーターハウジング９８２は、装置ハウジング９５０に直接接続されるのではなく、後端モーターハウジングパネ９９０及びアダプター端部のモーターハウジングパネ９９２によって、間接的に装置ハウジング９５０に接続され得る。あるいは、モーターハウジング９８２は、１つのモーターハウジングパネのみ（例えば、アダプター端部のモーターハウジングパネ９９２のみ）により、装置ハウジング９５０に連結され得る。リニアシャフト９１２は、上述され図７で示すように、第１パネ９１５及び第２パネ９１５'に固定接続され得る。加えて、リニアシャフト９１２は、リニアシャフト９１２の後部を支持し、かつリニアシャフト９１２の直線運動を助ける、シャフトガイドパネ９９３と固定接続され得る。

【００５７】

モーターハウジング９８２は、それぞれがモーターハウジング９８２の中間領域の直径よりも小さい直径を有する、後端９９８及びアダプター端部９９９を備える。モーターハウジングの後端９９８は、らせん状アームを有し図６Ａ～６Ｃに示すパネとして構成され得る、後端のモーターハウジングパネ９９０に固定接続され得る。後端のモーターハウジングパネ９９０の外周は、装置ハウジング９５０に固定接続され得る。モーターハウジング９８２を案内し、直線運動を可能にする、他の構成を活用してよい。

【００５８】

同様に、アダプター端部のモーターハウジングパネ９９２は、アダプター端部９９９及び装置ハウジング９５０に固定連結され得る。アダプター端部のモーターハウジングパネ９９２は後端のモーターハウジングパネ９９０のように構成されてよく、又はモーターハウジング９８２を案内し、モーターハウジング９８２の直線運動を可能にする別の構成として構成されてもよい。モーターハウジング９８２と装置ハウジング９５０との間に、１つ以上の追加のパネが設けられてもよい。

【００５９】

図９に示すように、アダプターハウジング９２１によって画定されるアダプター凹部９２３内でアダプター９２０に取り外し可能に連結するように構成するように、モーターハウジング９８２のアダプター端部９９９は延在してよい。このように、アダプター９２０は、装置ハウジング９５０にではなく、モーターハウジング９８２に取り外し可能に連結されてよく、装置エンクロージャ内でのモーターハウジング９８２の運動の自由度が１であるため、消費者が気づくほどの装置９００の振動を低減できる。モーターハウジング９８２は、後端のモーターハウジングパネ９９０及びアダプター端部のモーターハウジングパネ９９２を介して、装置ハウジング９５０に柔軟に取り付けられてもよい。モーターハウジング９８２の自由度を１にできる。リニアシャフト９１２と装置ハウジング９５０との間のシャフトガイドパネ９９３は、装置ハウジング９５０における振動を更に最小限にできる。

【００６０】

別の実施形態において、モーターハウジング９８２は、１つ以上の追加のポリマー作動装置（図示せず）によって、装置ハウジング９５０に連結され得る。追加のポリマー作動装置は、後端のモーターハウジングパネ９９０及び／又はアダプター端部のモーターハウジングパネ９９２への追加、又はその代わりであってよい。例えば、追加のポリマー作動

装置は、モーターハウジング 9 8 2 の外表面において、装置ハウジング 9 5 0 に柔軟に接続されてよい。1 つ以上の追加のポリマー作動装置は、図 8 に関して上述した様々な歯磨きモードを可能にするように構成されてもよい。

【0061】

図 1 0 A ~ 1 0 C を参照すると、ポリマー作動装置 1 0 6 0 / 1 0 6 2 を備える電気力ミソリ装置 1 0 0 0 が示されている。図 1 0 A は、電気力ミソリ装置 1 0 0 0 の分解側面斜視図であり、図 1 0 B は、図 1 0 A に示す電気力ミソリ装置 1 0 0 0 の、組み立て後の側面斜視図であり、図 1 0 C は、図 1 0 B の A - A 線に沿った断面の断面図である。図 1 0 D 及び 1 0 E は、図 1 0 C の B - B 線に沿った断面の断面図であり、2 つの作動段階における電気力ミソリ装置 1 0 0 0 を示す。

10

【0062】

最初に図 1 0 A を参照すると、電気力ミソリ装置 1 0 0 0 は一般的に、ベース部 1 0 1 0、振動ブリッジ 1 0 3 0、ブレードアセンブリ 1 0 5 0 及びホイルカバー 1 0 5 5 を備える。ベース部 1 0 1 0 は一般的に、上部表面 1 0 1 1、第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2、第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4、及び振動ブリッジ 1 0 3 0 をベース部 1 0 1 0 に接続するための複数の締結孔 1 0 1 9 を備える。ベース部 1 0 1 0、並びに第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2 及び第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 は、金属、プラスチック、ポリマー、複合材料等の硬質材料で作製されてよい。ベース部 1 0 1 0 は、第 1 平面に位置決めされ得る。

【0063】

20

第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2 及び第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 は、ベース部 1 0 1 0 の上部表面 1 0 1 1 から延在してよく、L 字状の係合領域 1 0 1 3 / 1 0 1 5、及び傾斜部 1 0 1 6 / 1 0 1 7 を含んでよい。第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2 は、それぞれが異なる垂直平面（それぞれ、第 1 及び第 2 垂直平面）に位置決めすることができるよう、第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 に対向し、第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 からオフセットしてもよい。第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2 の傾斜部 1 0 1 6 は、第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 に向かって傾斜しており、第 2 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 4 の傾斜部 1 0 1 7 は、第 1 ポリマー作動装置取付部 1 0 1 2 に向かって傾斜している（図 1 0 D 及び 1 0 E 参照）。傾斜部は、ポリマー作動装置取付部に剛性の増大をもたらすことができ、ポリマー作動装置取付部が実質的に曲がらないままであり、また振動ブリッジの直線並進中に、対向するポリマー作動装置取付部の間に隙間をもたらすようにする。振動ブリッジを直線並進させると共にポリマー作動装置取付部に剛性をもたらすために、図示された傾斜部以外の幾何学的構成が活用されてよいことを理解すべきである。

30

【0064】

振動ブリッジ 1 0 3 0 は、上部表面 1 0 4 0、下部表面 1 0 4 2、第 1 リーフバネ (leaf spring) 1 0 3 1、第 2 リーフバネ 1 0 3 1'、第 3 ポリマー作動装置取付部 1 0 3 2 及び第 4 ポリマー作動装置取付部 1 0 3 4 を備えることができる。振動ブリッジ 1 0 3 0 は更に、振動ブリッジ 1 0 3 0 にブレードアセンブリ 1 0 5 0 を連結するための、ブレードアセンブリ接続孔 1 0 4 1 を備えることができる。振動ブリッジ 1 0 3 0 はベース部の第 1 平面に平行な第 2 平面に位置し得る。

40

【0065】

第 1 リーフバネ 1 0 3 1 及び第 2 リーフバネ 1 0 3 1' は、上部表面 1 0 4 0 から下方へ延在し、第 1 リーフバネ 1 0 3 1 及び第 2 リーフバネ 1 0 3 1' がベース部に締結具（例えば、ネジ）によって接続できるように、孔 1 0 3 9 を有する接続フランジ 1 0 3 8 / 1 0 3 8' において終端する。第 1 リーフバネ 1 0 3 1 及び第 2 リーフバネ 1 0 3 1' は、溶着、タッキング、はんだ付け、接着剤等の、他の連結手段によりベース部に固定連結され得ることを理解すべきである。第 1 リーフバネ 1 0 3 1 及び第 2 リーフバネ 1 0 3 1' は、矢印 A で示す方向に沿って前後に移動できるように、柔軟な材料で作製されてよい。

50

【0066】

第3ポリマー作動装置取付部1032及び第4ポリマー作動装置取付部1034は、振動ブリッジ1030の下部表面1042から延在する。図10Aに示すように、第3ポリマー作動装置取付部1032及び第4ポリマー作動装置取付部1034は一般的に断面がL字状であってよく、係合領域1033/1035を有してよい。第1ポリマー作動装置取付部1012及び第2ポリマー作動装置取付部1014と同様に、第3ポリマー作動装置取付部1032及び第4ポリマー作動装置取付部1034は、傾斜部1036/1037を有する。第3ポリマー作動装置取付部1032の傾斜部1036は、第4ポリマー作動装置取付部1034に向かって傾斜しており、第4ポリマー作動装置取付部1034の傾斜部1037は、第3ポリマー作動装置取付部1032に向かって傾斜している。電気カミソリが図10Bに示すように組み立てられた状態にあるとき、第4ポリマー作動装置取付部1034は第1垂直平面において第1ポリマー作動装置取付部1012と対向し、第3ポリマー作動装置取付部1032は第2ポリマー作動装置取付部1014と対向する。ベース部1010、振動ブリッジ1030及びブレードアセンブリ1050は、装置ハウジング1056内に維持され得る。

10

【0067】

ブレードアセンブリ1050は、上部表面に複数のブレード1054を備えてよく、下部表面に、ブレードアセンブリ1050が振動ブリッジ1030に固定接続されるようにブレードアセンブリ接続孔1041に挿入されて固定できる連結ピン1053を備えてよい。ホイルカバー1055は装置ハウジングに固定されて、ブレード1054が露出するのを制限することができる。

20

【0068】

図10Cを参照すると、第1ポリマー作動装置1060は、係合領域1013において第1ポリマー作動装置取付部1012に固定接続され、係合領域1035において第4ポリマー作動装置取付部1034に固定接続されている。第2ポリマー作動装置1062は、係合領域1015において第2ポリマー作動装置取付部1014に固定接続され、係合領域1033において第3ポリマー作動装置取付部1032に固定接続されている。第1ポリマー作動装置1060及び第2ポリマー作動装置1062は、作動時にそれぞれが異なる方向へ引く（又は押す）ように、互いに平行に位置決めされてよい。第1ポリマー作動装置1060及び第2ポリマー作動装置1062に印加される交流電圧により、第1ポリマー作動装置1060及び第2ポリマー作動装置1062は、矢印Aで示すように、ほぼ直線的な限定された移動範囲で、振動ブリッジ1030を移動させるよう制御できる。振動ブリッジ1030を揺さぶることにより、ブレードアセンブリ1050は前後に移動して、ユーザーの肌に対してブレード1054を移動させることができる。

30

【0069】

図10Dは、図10CのB-B断面の断面図を示す。図10Dは、ベース部1010に対して休止している振動ブリッジ1030を示す。この位置において、第1ポリマー作動装置1060及び第2ポリマー作動装置1062には電圧が印加されていない。図10Dに示す実施形態においては、第1ポリマー作動装置取付部1012の傾斜部1016と第4ポリマー作動装置取付部1034の傾斜部1037との間に間隙gが存在する。間隙gによってもたらされる隙間は、矢印Aで示すように、一次元に沿った振動ブリッジ1030の往復直線運動を可能にすることができる。

40

【0070】

図10Eも、図10CのB-B断面の断面図を示し、ここでは、振動ブリッジ1030は、矢印Cで示すように、ベース部1010に対して直線的に並進している。振動ブリッジ1030は、第1ポリマー作動装置1060の電極に対する電圧の印加によって、直線的に並進した。第1ポリマー作動装置1060は印加された電圧により拡張し、それによって第4ポリマー作動装置取付部1034は第1ポリマー作動装置取付部1012により近づくように運動し、図10Eに示す間隙g'を図10Dに示す間隙gよりも小さくする。したがって、ポリマー作動装置取付部1012、1014、1032及び1034の傾

50

斜部 1016、1017、1036 及び 1037 は、振動ブリッジ 1030 の最大限の到達距離及び可動性を可能にする。

【0071】

本明細書で使用されるとき、「接触要素」という用語は、口腔中に挿入され得る任意の好適な要素を指すように使用される。好適な要素には、ブリッスル房、エラストマーマッサージ要素、エラストマー洗浄要素、マッサージ要素、舌クリーナー、軟組織クリーナー、硬質表面クリーナー、研磨剤エラストマー要素、例えば旋回フィン (pivoting fin)、プロフィカップ (prophy cup) のような特定の配向又は配置のエラストマー要素、それらの組み合わせ等が含まれる。代表的な好適な接触要素は、米国特許出願公開第 2002/0059685 号、第 2005/0000043 号、第 2004/0177462 号、第 2005/0060822 号、第 2004/0154112 号、第 2008/0178401 号、第 2009/0007357 号に、及び米国特許第 6,151,745 号、第 6,058,541 号、第 6,041,467 号、第 6,553,604 号、第 6,564,416 号、第 6,826,797 号、第 6,993,804 号、第 6,453,497 号、第 6,993,804 号、第 6,041,467 号に開示され、これらは全て、全体が参照により本明細書に組み込まれている。エラストマー洗浄要素及び/又はマッサージ要素の更なる好適な例は、米国特許出願公開第 2007/0251040 号、第 2004/0154112 号、第 2006/0272112 号、及び米国特許第 6,553,604 号、第 6,151,745 号に記載されている。洗浄要素は、先細、鋸歯状、織縮、陥凹等にされてよい。これらの洗浄要素及び/又はマッサージ要素の幾つかの好適な例は、米国特許第 6,151,745 号、第 6,058,541 号、第 5,268,005 号、第 5,313,909 号、第 4,802,255 号、第 6,018,840 号、第 5,836,769 号、第 5,722,106 号、第 6,475,553 号に、及び米国特許出願公開第 2006/0080794 号に記載されている。

【0072】

接触要素は、任意の好適な様式でヘッドに取り付けられてよい。通常の方法には、ステープル留め、アンカーフリータフティング (anchor free tufting)、及び射出成形タフティングが挙げられる。エラストマーを含む接触要素については、これらの要素は、互いに一体となって、例えば、一体型基部部分を有しそこから外方向へ延在するように、形成されてもよい。

【0073】

ヘッドは、任意の好適な材料から構成される軟組織クレンザーを含んでもよい。幾つかの好適な材料の例には、エラストマー材料、ポリプロピレン、ポリエチレン等、及び同等物、並びに/又はその組み合わせが挙げられる。軟組織クレンザーは、任意の好適な軟組織洗浄要素を含んでもよい。歯ブラシでの軟組織クレンザーの構成と並んで、そのような要素の幾つかの例は、米国特許出願公開第 2006/0010628 号、第 2005/0166344 号、第 2005/0210612 号、第 2006/0195995 号、第 2008/0189888 号、第 2006/0052806 号、第 2004/0255416 号、第 2005/0000049 号、第 2005/0038461 号、第 2004/0134007 号、第 2006/0026784 号、第 20070049956 号、第 2008/0244849 号、第 2005/0000043 号、第 2007/140959 号、並びに米国特許第 5,980,542 号、第 6,402,768 号、及び第 6,102,923 号に記載されている。

【0074】

ヘッドの第 1 の面上のエラストマー要素及びヘッドの第 2 の (第 1 と反対側の) 面上のエラストマー要素を含む実施形態について、エラストマー要素は、ヘッドの材料を通して延在するチャンネル又は間隙を介して一体に形成されてもよい。第 1 の面及び第 2 の面のエラストマー要素の両方が 1 つの射出成形工程で形成され得るように、これらのチャンネル又は間隙は、エラストマー材料が射出成形プロセス中にヘッドを通して流れることを可能にすることができる。

【 0 0 7 5 】

本明細書に記載した実施形態が、リニア電子ポリマーモーターの使用により、リニアシャフト又は他の類似する構造の直線方向の運動を可能にし得ることを理解すべきである。このようなリニア電子ポリマーモーターは、歯ブラシ、電気カミソリ、舌クリーナー等の小型機器装置のリニア駆動システムとして活用できる。本明細書に記載したリニア電子ポリマーモーターで活用されているポリマー作動装置は、従来のリニア駆動システムに比べて可動部品をより少なくできるため、本明細書に記載した実施形態は、そのような小型機器装置において現在実装されている既存のリニア駆動システムの複雑さを低減することができる。

【 0 0 7 6 】

本明細書に開示した寸法及び値は、記載された正確な数値に厳密に限定されるものと理解されるべきではない。むしろ、特に断らないかぎり、そのような各寸法は、記載された値及びその値の周辺の機能的に同等の範囲の両方を意味するものとする。例えば、「40ミリメートル」として開示される寸法は、「約40ミリメートル」を意味するものである。

10

【 0 0 7 7 】

相互参照されるか又は関連する全ての特許又は特許出願を含む、本願に引用される全ての文書は、特に除外すること又は限定することを明言しないかぎりにおいて、その全容にわたって本願に援用するものである。いずれの文献の引用も、こうした文献が本願で開示又は特許請求される全ての発明に対する先行技術であることを容認するものではなく、また、こうした文献が、単独で、あるいは他の全ての参照文献とのあらゆる組み合わせにおいて、こうした発明のいずれかを参照、教示、示唆又は開示していることを容認するものでもない。更に、本文書において、用語の任意の意味又は定義の範囲が、参照により組み込まれた文書中の同様の用語の任意の意味又は定義と矛盾する場合には、本文書中で用語に割り当てられる意味又は定義に準拠するものとする。

20

【 0 0 7 8 】

本発明の特定の諸実施形態を図示し、記載したが、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく他の様々な変更及び修正を実施できることは当業者には自明であろう。したがって、本発明の範囲内にあるそのような全ての変更及び修正を添付の特許請求の範囲で扱うものとする。

30

【 図 1 】

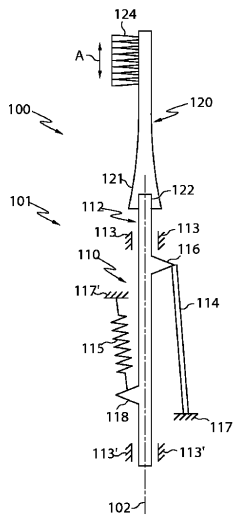


FIG. 1

【 図 2 】

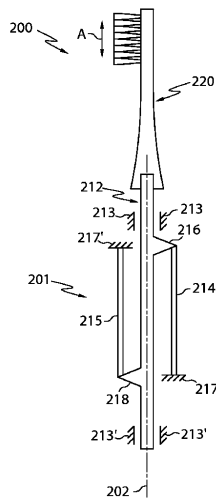


FIG. 2

【 図 3 】

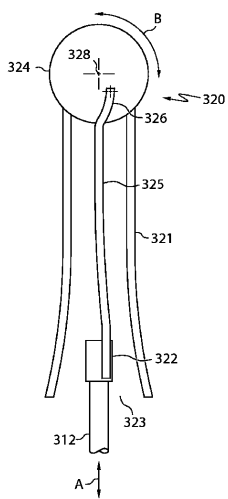


FIG. 3

【 図 4 】

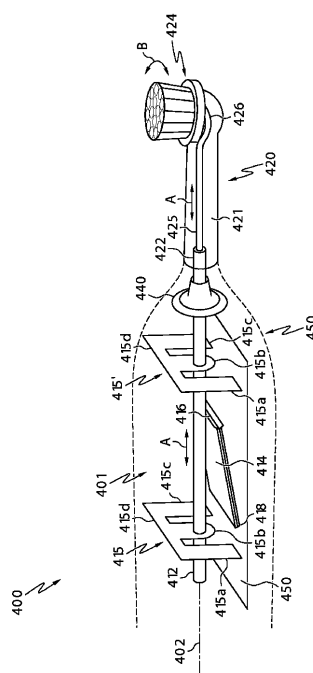


FIG. 4

【図 5 A】

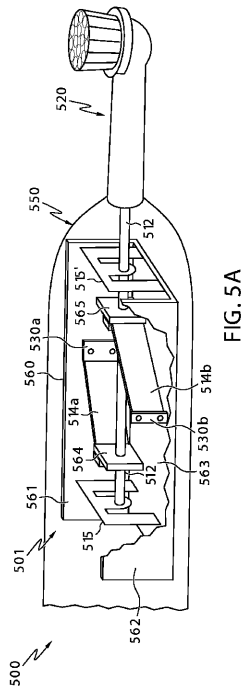


FIG. 5A

【図 5 B】

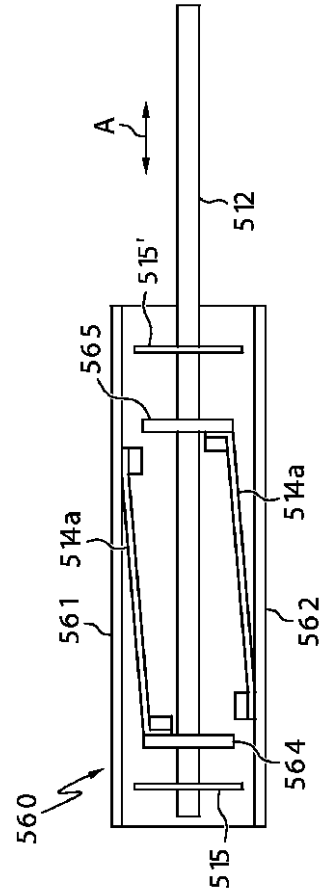


FIG. 5B

【図 6 A】

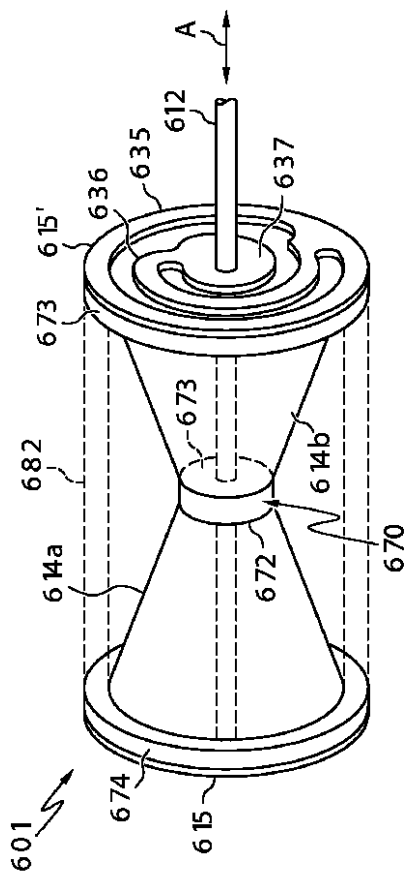


FIG. 6A

【図 6 B】

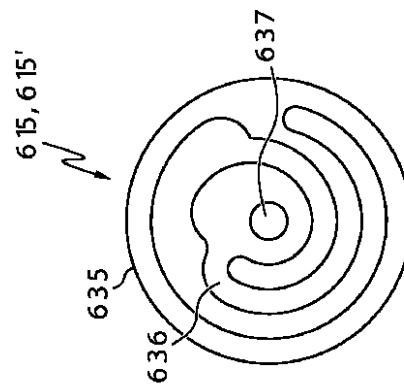


FIG. 6B

【図 10 A】

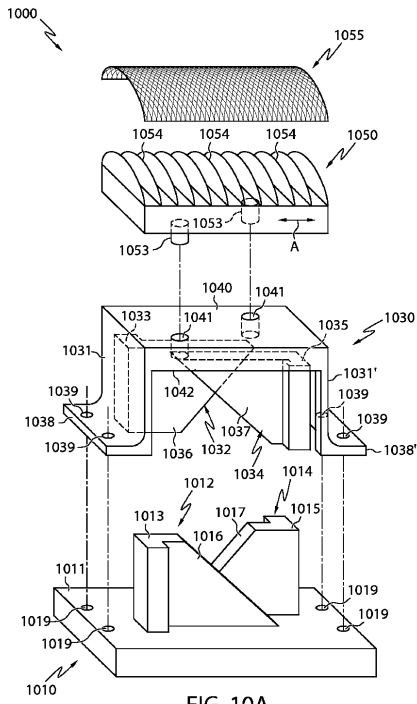


FIG. 10A

【図 10 B】

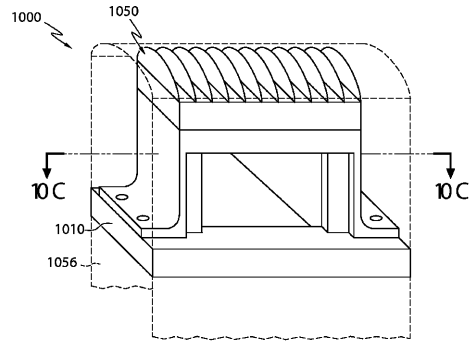


FIG. 10B

【図 10 C】

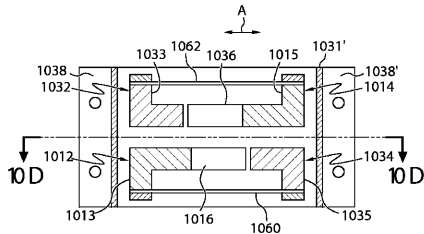


FIG. 10C

【図 10 D】

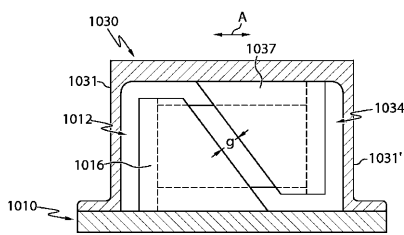


FIG. 10D

【図 10 E】

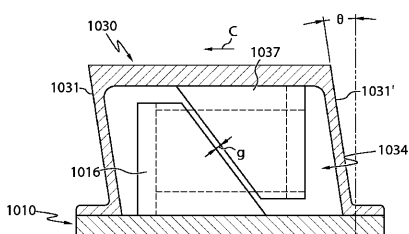


FIG. 10E

【図 11 A】

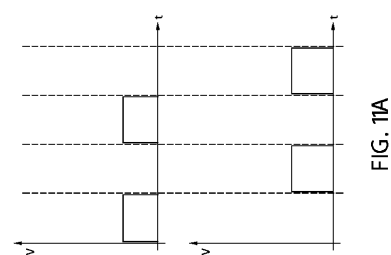


FIG. 11A

【図 11 B】

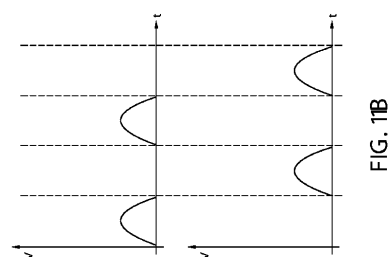


FIG. 11B

【図 1 1 C】

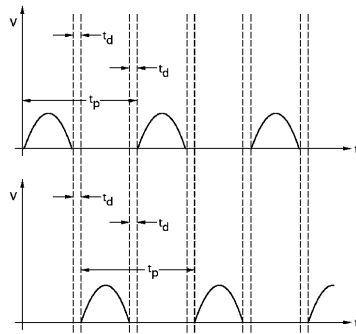


FIG. 11C

【図 1 2 B】

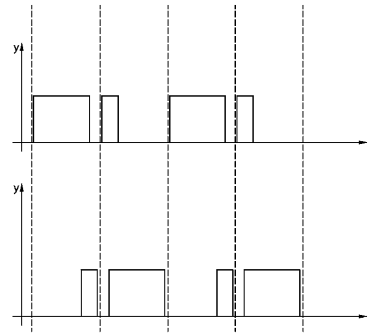


FIG. 12B

【図 1 2 A】

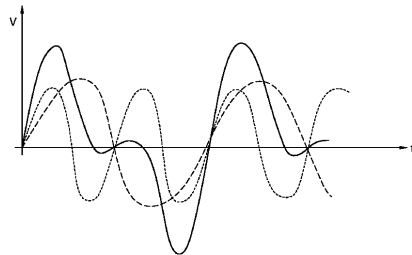


FIG. 12A

【手続補正書】

【提出日】平成26年1月27日(2014.1.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

リニア電子ポリマーモーターを有する、口腔ケア装置又は電気カミソリ等の電子機器であって、前記リニア電子ポリマーモーターは、

固定部材(117)と、

リニアシャフト(112)であって、前記リニアシャフトと関連付けられた軸線(102)を有する、リニアシャフトと、

第1端及び第2端を備えるポリマー作動装置(114)であって、前記ポリマー作動装置の前記第1端が前記リニアシャフトに固定接続され、前記ポリマー作動装置の前記第2端が前記固定部材に固定接続された、ポリマー作動装置と、

第1端及び第2端を備える付勢部材(115)と、

を備え、

前記付勢部材の前記第1端が前記リニアシャフトに固定接続され、

前記付勢部材によってもたらされるバネ力が前記ポリマー作動装置によってもたらされる前記リニアシャフトの運動に対抗するように、前記付勢部材の前記第2端が、前記固定部材に固定接続され、

前記ポリマー作動装置が、前記軸線に沿って前記リニアシャフトを移動させるための電圧を受けた後に、長さを変える、電子機器。

【請求項 2】

前記付勢部材がバネを備える、請求項 1 に記載の電子機器。

【請求項 3】

前記付勢部材が第 2 ポリマー作動装置 (2 1 5) を備える、請求項 1 又は 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

ガイド用スリーブ (1 1 3) を更に備え、前記リニアシャフトの運動が実質的に直線状になるように、前記リニアシャフトが前記ガイド用スリーブを通じて位置決めされる、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記固定部材を実現する装置ハウジングを更に備える、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 6】

前記作動装置の接続領域が、前記付勢部材の接続領域から前記リニアシャフトの長さに沿ってオフセットしている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記付勢部材が、前記リニアシャフトに固定接続された第 1 及び第 2 板バネ (4 1 5 、 4 1 5 ') として構成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 板バネが前記ガイド用スリーブの機能を果たす、請求項 4 に従属する請求項 7 に記載の電子機器。

【請求項 9】

前記リニア電子ポリマーモーターが、第 1 ポリマー作動装置 (5 1 4 a 、 6 1 4 a 、 7 7 5) と、第 2 ポリマー作動装置 (5 1 4 b 、 6 1 4 b 、 7 7 6) と、を備え、更に第 1 板バネ (5 1 5 、 6 1 5 、 7 1 5) と、第 2 板バネ (5 1 5 ' 、 6 1 5 ' 、 7 1 5 ') と、を備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の電子機器。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 ポリマー作動装置が同一のポリマー層に実現されている、請求項 9 に記載の電子機器。

【請求項 11】

前記ポリマー層は、少なくとも 1 つのロール層を含むように、ロール状にされるか、又は巻き取られている、請求項 9 に記載の電子機器。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2012/053804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02N2/02
ADD. A61C17/34 B26B19/28

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)
H02N H01L A61C B26B

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

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

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 750 532 B2 (HEIM JONATHAN R) 6 July 2010 (2010-07-06) column 7, line 49 - column 8, line 14; figures 1-3 column 9, line 52 - column 10, line 43; figure 7 column 11, lines 14-26; figure 11 -----	1-4
X	US 7 521 840 B2 (HEIM JON) 21 April 2009 (2009-04-21) column 6, line 42 - column 7, line 8; figures 1-3 column 8, lines 24-62; figure 7 column 9, lines 43-53; figure 11 -----	1-4

☐ 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 November 2012

Date of mailing of the international search report

17/12/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Köpf, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2012/053804

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7750532	B2	06-07-2010	NONE
US 7521840	B2	21-04-2009	
		AU 2006227189 A1	28-09-2006
		BR P10611459 A2	08-09-2010
		CA 2602542 A1	28-09-2006
		CN 101147271 A	19-03-2008
		CN 102088652 A	08-06-2011
		EP 1861885 A2	05-12-2007
		HK 1113019 A1	08-07-2011
		IL 186033 A	29-03-2012
		JP 2008533973 A	21-08-2008
		KR 20080003817 A	08-01-2008
		US 2006208610 A1	21-09-2006
		US 2009174293 A1	09-07-2009
		WO 2006102273 A2	28-09-2006

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(74)代理人 100141830

弁理士 村田 卓久

(72)発明者 ウーベ、 ユングニッケル

ドイツ連邦共和国ケーニヒシュタイン、ロザートシュトラッセ、 4

(72)発明者 ベネディクト、ハイル

ドイツ連邦共和国オーバー - メルレン、ケールベーク、 3