

(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2018-117703

(P2018-117703A)

(43) 公開日 平成30年8月2日(2018.8.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 F 2/00 (2006.01)	A 6 1 F 2/00	4 C 0 9 7
A 6 1 B 17/24 (2006.01)	A 6 1 B 17/24	4 C 1 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-9603 (P2017-9603)
 (22) 出願日 平成29年1月23日 (2017.1.23)

(71) 出願人 504133110
 国立大学法人電気通信大学
 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100175824
 弁理士 小林 淳一
 (74) 代理人 100169764
 弁理士 清水 雄一郎
 (72) 発明者 四條 亮太
 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国
 立大学法人電気通信大学内
 (72) 発明者 日岐 桂吾
 東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国
 立大学法人電気通信大学内

最終頁に続く

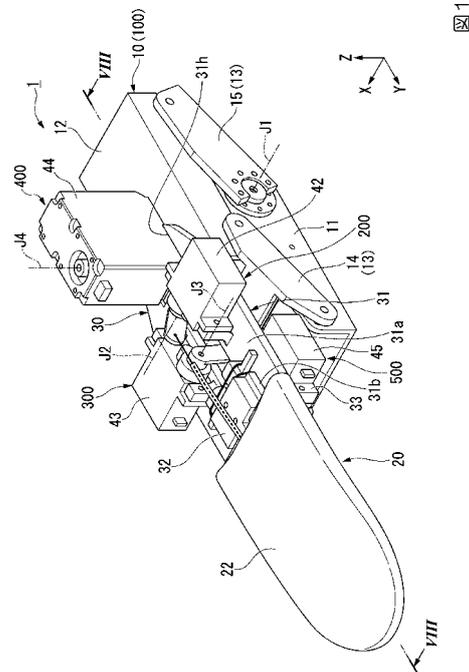
(54) 【発明の名称】 舌装置

(57) 【要約】

【課題】自然な舌の動きの再現性を向上できる舌装置を提供する。

【解決手段】本発明の舌装置の一つの態様は、可撓性を有する舌状の舌部と、舌部を前後方向に移動させる第1駆動部を有する第1駆動装置と、舌部の前端部を上側に反り返らせる第2駆動部を有する第2駆動装置と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する舌状の舌部と、
前記舌部を前後方向に移動させる第 1 駆動部を有する第 1 駆動装置と、
前記舌部の前端部を上側に反り返らせる第 2 駆動部を有する第 2 駆動装置と、
を備える舌装置。

【請求項 2】

前記第 2 駆動装置は、前記舌部に固定された線状の第 1 張力伝達部材を有し、
前記第 2 駆動部は、前記第 1 張力伝達部材を引張することで、前記舌部の前端部を上側に反り返らせる、請求項 1 に記載の舌装置。

10

【請求項 3】

前記舌部は、可撓性を有する板状部を有し、
前記第 2 駆動装置は、前後方向に延びた管状の管部を有し、
前記管部は、可撓性を有し、前記板状部の上面に固定され、
前記第 1 張力伝達部材は、前記管部内に通されて前後方向に延び、
前記第 1 張力伝達部材の前端部は、前記板状部の前端部の上面に固定され、
前記第 1 張力伝達部材の後端部は、前記第 2 駆動部に接続されている、請求項 2 に記載の舌装置。

【請求項 4】

前記第 1 駆動装置は、
前記第 1 駆動部が固定された支持部材と、
前記舌部が取り付けられた可動部材と、
前記支持部材と前記可動部材とを接続する平行リンク機構と、
を有し、
前記第 1 駆動部は、前記平行リンク機構を駆動して前記可動部材を前後方向に移動させることで、前記舌部を前後方向に移動させる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の舌装置。

20

【請求項 5】

前記舌部を下側に折り曲げる第 3 駆動部を有する第 3 駆動装置をさらに備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の舌装置。

30

【請求項 6】

前記第 3 駆動装置は、前記舌部に固定された線状の第 2 張力伝達部材を有し、
前記第 3 駆動部は、前記第 2 張力伝達部材を引張することで、前記舌部を下側に折り曲げる、請求項 5 に記載の舌装置。

【請求項 7】

前記舌部を支持する舌支持部をさらに備え、
前記舌部は、可撓性を有する板状部を有し、
前記板状部は、前記舌支持部の上面に固定され、
前記板状部の前側の部分は、前記舌支持部よりも前側に延び、
前記第 2 張力伝達部材は、前後方向に延び、
前記第 2 張力伝達部材の前端部は、前記舌支持部よりも前側において前記板状部の下面に固定され、
前記第 2 張力伝達部材の後端部は、前記第 3 駆動部に接続され、
前記第 3 駆動部は、前記第 2 張力伝達部材を引張し、前記板状部を前記舌支持部の前端を支点として下側に折り曲げることで、前記舌部を下側に折り曲げる、請求項 6 に記載の舌装置。

40

【請求項 8】

前記舌部の前端部を左右方向に揺動させる第 4 駆動部を有する第 4 駆動装置をさらに備える、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の舌装置。

【請求項 9】

50

前記舌部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる第5駆動部を有する第5駆動装置をさらに備える、請求項1から8のいずれか一項に記載の舌装置。

【請求項10】

前記第5駆動装置は、

前記舌部を支持し、左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲可能な舌支持部と、一端が前記舌支持部に固定され、他端が前記第5駆動部に接続された線状の第3張力伝達部材と、

前記舌支持部に対して、前記舌支持部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる向きに弾性力を加える弾性部材と、

を有し、

10

前記第5駆動部は、

前記第3張力伝達部材を引張することで前記舌支持部を非屈曲状態に維持し、かつ、

前記第3張力伝達部材に加える力を緩めることで前記弾性部材の弾性力によって前記舌支持部を屈曲させて、前記舌部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる、請求項9に記載の舌装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、舌装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

例えば、特許文献1に示すような人工舌が知られている。特許文献1の人工舌は、嚥下補助を目的としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-135392号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかし、上記のような人工舌（舌装置）では、嚥下動作等の舌機能を可能にすることを主眼としており、舌の自然な動きを十分に再現できない問題があった。そのため、例えば、舌を摘出された患者の人工舌として用いる場合、人工舌を装着した患者が思うように人工舌を動かすことができず、患者の利便性および快適性が不十分な場合があった。

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みて、自然な舌の動きの再現性を向上できる舌装置を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の舌装置の一つの態様は、可撓性を有する舌状の舌部と、前記舌部を前後方向に移動させる第1駆動部を有する第1駆動装置と、前記舌部の前端部を上側に反り返らせる第2駆動部を有する第2駆動装置と、を備える。

40

【0007】

前記第2駆動装置は、前記舌部に固定された線状の第1張力伝達部材を有し、前記第2駆動部は、前記第1張力伝達部材を引張することで、前記舌部の前端部を上側に反り返らせる構成としてもよい。

【0008】

前記舌部は、可撓性を有する板状部を有し、前記第2駆動装置は、前後方向に延びた管状の管部を有し、前記管部は、可撓性を有し、前記板状部の上面に固定され、前記第1張力伝達部材は、前記管部内に通されて前後方向に延び、前記第1張力伝達部材の前端部は

50

、前記板状部の前端部の上面に固定され、前記第1張力伝達部材の後端部は、前記第2駆動部に接続されている構成としてもよい。

【0009】

前記第1駆動装置は、前記第1駆動部が固定された支持部材と、前記舌部が取り付けられた可動部材と、前記支持部材と前記可動部材とを接続する平行リンク機構と、を有し、前記第1駆動部は、前記平行リンク機構を駆動して前記可動部材を前後方向に移動させることで、前記舌部を前後方向に移動させる構成としてもよい。

【0010】

前記舌部を下側に折り曲げる第3駆動部を有する第3駆動装置をさらに備える構成としてもよい。

【0011】

前記第3駆動装置は、前記舌部に固定された線状の第2張力伝達部材を有し、前記第3駆動部は、前記第2張力伝達部材を引張することで、前記舌部を下側に折り曲げる構成としてもよい。

【0012】

前記舌部を支持する舌支持部をさらに備え、前記舌部は、可撓性を有する板状部を有し、前記板状部は、前記舌支持部の上面に固定され、前記板状部の前側の部分は、前記舌支持部よりも前側に延び、前記第2張力伝達部材は、前後方向に延び、前記第2張力伝達部材の前端部は、前記舌支持部よりも前側において前記板状部の下面に固定され、前記第2張力伝達部材の後端部は、前記第3駆動部に接続され、前記第3駆動部は、前記第2張力伝達部材を引張し、前記板状部を前記舌支持部の前端を支点として下側に折り曲げることで、前記舌部を下側に折り曲げる構成としてもよい。

【0013】

前記舌部の前端部を左右方向に揺動させる第4駆動部を有する第4駆動装置をさらに備える構成としてもよい。

【0014】

前記舌部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる第5駆動部を有する第5駆動装置をさらに備える構成としてもよい。

【0015】

前記第5駆動装置は、前記舌部を支持し、左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲可能な舌支持部と、一端が前記舌支持部に固定され、他端が前記第5駆動部に接続された線状の第3張力伝達部材と、前記舌支持部に対して、前記舌支持部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる向きに弾性力を加える弾性部材と、を有し、前記第5駆動部は、前記第3張力伝達部材を引張することで前記舌支持部を非屈曲状態に維持し、かつ、前記第3張力伝達部材に加える力を緩めることで前記弾性部材の弾性力によって前記舌支持部を屈曲させて、前記舌部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる構成としてもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の一つの態様によれば、自然な舌の動きの再現性を向上できる舌装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本実施形態の舌装置を示す斜視図である。

【図2】図2は、本実施形態の舌装置を左側から見た側面図である。

【図3】図3は、本実施形態の舌装置を上側から見た平面図である。

【図4】図4は、本実施形態のベースユニットを示す斜視図である。

【図5】図5は、本実施形態の回動ユニットの部分を示す分解斜視図である。

【図6】図6は、本実施形態の舌装置の部分を示す斜視図である。

【図7】図7は、本実施形態の舌装置の部分を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、本実施形態の舌装置の部分を示す図であって、図 1 におけるVIII - VIII 断面図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態の舌装置を左側から見た側面図であって、図 2 に示す状態よりも舌部を前側に移動させた状態を示す図である。

【図 10】図 10 は、本実施形態の舌装置を左側から見た側面図であって、図 9 に示す状態よりも舌部を前側に移動させた状態を示す図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態の舌装置の部分を示す断面図であって、舌部の前端部を上側に反り返らせた状態を示す図である。

【図 12】図 12 は、本実施形態の舌装置の部分を示す断面図であって、舌部を下側に折り曲げた状態を示す図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態の舌装置の部分を示す斜視図であって、舌部の左右方向の両側部分を左右対称に上側に屈曲させた状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る舌装置について説明する。なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、各構造における縮尺および数等を、実際の構造における縮尺および数等と異ならせる場合がある。

【0019】

各図に示す X Y Z 軸座標系において、Z 軸方向は、上下方向であり、Y 軸方向および X 軸方向は、上下方向と直交する水平方向で、かつ、互いに直交する方向である。以下の説明においては、Z 軸方向と平行な方向を「上下方向 Z」と呼び、Y 軸方向と平行な方向を「前後方向 Y」と呼び、X 軸方向と平行な方向を「左右方向 X」と呼ぶ。なお、上下方向 Z、前後方向 Y および左右方向 X とは、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等はこれらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

【0020】

Z 軸方向の正の側 (+ Z 側) を「上側」とし、Z 軸方向の負の側 (- Z 側) を「下側」とする。Y 軸方向の正の側 (+ Y 側) を「前側」とし、Y 軸方向の負の側 (- Y 側) を「後側」とする。X 軸方向の正の側 (+ X 側) を「右側」とし、X 軸方向の負の側 (- X 側) を「左側」とする。また、ある対象に対して、左右方向 X における舌装置 1 の中心に近い側を「左右方向内側」と呼び、左右方向 X における舌装置 1 の中心から遠い側を「左右方向外側」と呼ぶ。

【0021】

本実施形態の舌装置 1 は、図 1 から図 3 に示すように、ベースユニット 10 と、回動ユニット 30 と、舌部 20 と、を備える。回動ユニット 30 は、上下方向 Z に延びる回転軸 4 を中心として回動可能にベースユニット 10 の上面に取り付けられている。舌部 20 は、回動ユニット 30 の前端部に取り付けられている。なお、本明細書において「舌装置」とは、舌部と舌部を駆動する駆動装置とを有する装置を含む。

【0022】

ベースユニット 10 は、図 4 に示すように、支持部材 11 と、可動部材 12 と、平行リンク機構 13 と、第 1 駆動部 41 と、を有する。

支持部材 11 は、底板部 11a と、側板部 11b, 11c と、を有する。底板部 11a は、上下方向 Z と直交する板状である。底板部 11a は、前後方向 Y に長い長方形状である。側板部 11b は、底板部 11a の左側の縁から上側に突出した板状である。側板部 11c は、底板部 11a の右側の縁から上側に突出した板状である。側板部 11b および側板部 11c は、底板部 11a の前端から後端まで延びている。

【0023】

可動部材 12 は、支持部材 11 の上側に配置されている。可動部材 12 は、天板部 12

10

20

30

40

50

aと、側板部12b, 12cと、を有する。天板部12aは、上下方向Zと直交する板状である。天板部12aは、前後方向Yに長い長方形状である。天板部12aには、天板部12aを上下方向Zに貫通する貫通孔12dが形成されている。貫通孔12dは、回転軸J4を中心とする円形状である。

【0024】

側板部12bは、天板部12aの左側の縁から下側に突出した板状である。側板部12cは、天板部12aの右側の縁から下側に突出した板状である。側板部12bおよび側板部12cは、天板部12aの前端から後端まで延びている。図1および図2に示すように、可動部材12には、回動ユニット30を介して舌部20が取り付けられている。可動部材12の左右方向Xの寸法は、支持部材11の左右方向Xの寸法とほぼ同じである。

10

【0025】

平行リンク機構13は、支持部材11と可動部材12とを接続する。平行リンク機構13によって、可動部材12は、支持部材11に対して相対移動可能に取り付けられている。平行リンク機構13は、第1リンクユニット14と、第2リンクユニット15と、を有する。

【0026】

第1リンクユニット14は、図4に示すように、第1リンク部14b, 14cと、第1接続部14aと、を有する。第1リンク部14b, 14cは、左右方向Xと直交する方向に延びた板状である。第1リンク部14bは、支持部材11の側板部11bと可動部材12の側板部12bとを接続している。第1リンク部14cは、支持部材11の側板部11cと可動部材12の側板部12cとを接続している。

20

【0027】

第1リンク部14b, 14cは、それぞれ側板部11b, 11cおよび側板部12b, 12cよりも左右方向外側に配置されている。第1リンク部14bと第1リンク部14cとによって、支持部材11は左右方向Xに挟まれている。第1リンク部14b, 14cの下端部は、側板部11b, 11cの前端部に、左右方向Xと平行な軸周りに回動可能に取り付けられている。第1リンク部14b, 14cの上端部は、側板部12bの前端部に、左右方向Xと平行な軸周りに回動可能に取り付けられている。第1接続部14aは、左右方向Xに延びた板状である。第1接続部14aは、第1リンク部14bと第1リンク部14cとを接続している。

30

【0028】

第2リンクユニット15は、第2リンク部15b, 15cと、第2接続部15aと、を有する。第2リンク部15b, 15cは、左右方向Xと直交する方向に延びた板状である。第2リンク部15bは、支持部材11の側板部11bと可動部材12の側板部12bとを接続している。第2リンク部15cは、支持部材11の側板部11cと可動部材12の側板部12cとを接続している。

【0029】

第2リンク部15b, 15cは、それぞれ側板部11b, 11cおよび側板部12b, 12cよりも左右方向外側に配置されている。第2リンク部15bと第2リンク部15cとによって、支持部材11は左右方向Xに挟まれている。第2リンク部15b, 15cの下端部は、側板部11b, 11cの後端部に、左右方向Xと平行な回転軸J1周りに回動可能に取り付けられている。第2リンク部15b, 15cの上端部は、側板部12bの後端部に、左右方向Xと平行な軸周りに回動可能に取り付けられている。第2接続部15aは、左右方向Xに延びた板状である。第2接続部15aは、第2リンク部15bと第2リンク部15cとを接続している。

40

【0030】

第1駆動部41は、例えば、サーボモータである。第1駆動部41は、支持部材11に固定されている。より詳細には、第1駆動部41は、底板部11aの上面に固定されている。第1駆動部41は、回転軸J1を中心として回転し左右方向外側に突出する出力軸と、出力軸に固定された第1出力部材41aと、を有する。図示は省略するが、出力軸は側

50

板部 1 1 b を左右方向 X に貫通して側板部 1 1 b の左右方向外側に突出している。第 1 出力部材 4 1 a は、側板部 1 1 b の左右方向外側に配置されている。第 1 出力部材 4 1 a は、回転軸 J 1 を中心とする略円板状である。第 1 出力部材 4 1 a には、第 2 リンクユニット 1 5 の第 2 リンク部 1 5 b が固定されている。第 1 駆動部 4 1 は、第 1 出力部材 4 1 a を介して第 2 リンク部 1 5 b に回転軸 J 1 周りの回転トルクを加える。

【 0 0 3 1 】

回動ユニット 3 0 は、図 5 および図 6 に示すように、回動部材 3 1 と、蓋部材 3 2 と、取付部材 3 3 と、左側回動部材 3 4 と、右側回動部材 3 5 と、弾性部材 3 6 と、を有する。回動部材 3 1 は、図 5 に示すように、回動部材本体 3 1 a と、隆起部 3 1 b と、左側支持突部 3 1 e と、右側支持突部 3 1 f と、下側突起部 3 1 j と、を有する。なお、図 6 においては、舌部 2 0 の図示を省略している。

10

【 0 0 3 2 】

回動部材本体 3 1 a は、上下方向 Z と直交する板状である。回動部材本体 3 1 a は、前後方向 Y に延びている。回動部材本体 3 1 a の後側の部分は、後側に向かうに従って左右方向 X の寸法が小さくなっている。回動部材本体 3 1 a の後端部の上側から見た外形状は、後側に凸となる円弧状である。

【 0 0 3 3 】

回動部材本体 3 1 a の中央には、回動部材本体 3 1 a を上下方向 Z に貫通する長孔 3 1 g が形成されている。長孔 3 1 g は、前後方向 Y に延びた略長形状の孔である。回動部材本体 3 1 a の後端部には、回動部材本体 3 1 a の上面から下側に窪む凹部 3 1 h が形成されている。凹部 3 1 h は、後側に開口している。凹部 3 1 h の底部には、回動部材本体 3 1 a を上下方向 Z に貫通する貫通孔 3 1 i が形成されている。貫通孔 3 1 i は、回転軸 J 4 を中心とする円形状である。貫通孔 3 1 i は、可動部材 1 2 における天板部 1 2 a の貫通孔 1 2 d と上下方向 Z に重なっている。

20

【 0 0 3 4 】

隆起部 3 1 b は、回動部材本体 3 1 a の前端部の上面から上側に突出している。隆起部 3 1 b の上側から見た形状は、左右方向 X に長い長形状である。隆起部 3 1 b の上面には、下側に窪む下側収容凹部 3 1 c , 3 1 d が形成されている。下側収容凹部 3 1 c と下側収容凹部 3 1 d とは、回動部材 3 1 の左右方向 X の中心を挟んで、左右方向 X に並んで配置されている。下側収容凹部 3 1 c , 3 1 d は、隆起部 3 1 b の前端から後端まで前後方向 Y に延びている。下側収容凹部 3 1 c , 3 1 d の前側から見た外形状は、下側に凹となる半円弧状である。

30

【 0 0 3 5 】

左側支持突部 3 1 e および右側支持突部 3 1 f は、回動部材本体 3 1 a の上面から上側に突出した四角柱状である。左側支持突部 3 1 e は、長孔 3 1 g の左側に配置されている。左側支持突部 3 1 e は、前後方向 Y に沿って、互いに間隔を空けて 2 つ設けられている。右側支持突部 3 1 f は、長孔 3 1 g の右側に配置されている。右側支持突部 3 1 f は、前後方向 Y に沿って、互いに間隔を空けて 2 つ設けられている。2 つの左側支持突部 3 1 e の前後方向 Y の位置と 2 つの右側支持突部 3 1 f の前後方向 Y の位置とは、互いにずれている。

40

下側突起部 3 1 j は、回動部材本体 3 1 a から前側に突出した四角柱状である。下側突起部 3 1 j は、回動部材本体 3 1 a の左右方向 X の中央に配置されている。

【 0 0 3 6 】

蓋部材 3 2 は、蓋部材本体 3 2 a と、上側突起部 3 2 b と、を有する。蓋部材本体 3 2 a は、直方体状である。蓋部材本体 3 2 a の下面には、上側に窪む上側収容凹部 3 2 c , 3 2 d が形成されている。上側収容凹部 3 2 c と上側収容凹部 3 2 d とは、回動部材 3 1 の左右方向 X の中心を挟んで、左右方向 X に並んで配置されている。上側収容凹部 3 2 c , 3 2 d は、蓋部材本体 3 2 a の前端から後端まで前後方向 Y に延びている。上側収容凹部 3 2 c , 3 2 d の前側から見た外形状は、上側に凹となる半円弧状である。

上側突起部 3 2 b は、蓋部材本体 3 2 a から前側に突出した四角柱状である。上側突起

50

部 3 2 b は、蓋部材本体 3 2 a の左右方向 X の中央に配置されている。

【 0 0 3 7 】

蓋部材 3 2 は、図 1 に示すように、回動部材 3 1 の隆起部 3 1 b の上面に固定されている。上側収容凹部 3 2 c は、下側収容凹部 3 1 c と上下方向 Z に対向して配置されている。上側収容凹部 3 2 d は、下側収容凹部 3 1 d と上下方向 Z に対向して配置されている。上側収容凹部 3 2 c と下側収容凹部 3 1 c とによって、図 6 に示す左側収容部 3 4 h が形成されている。左側収容部 3 4 h は、前後方向 Y に延びている。左側収容部 3 4 h の前側から見た形状は、前後方向 Y に延びる回転軸 J 6 を中心とする円形状である。上側収容凹部 3 2 d と下側収容凹部 3 1 d とによって、右側収容部 3 5 h が形成されている。右側収容部 3 5 h は、前後方向 Y に延びている。右側収容部 3 5 h の前側から見た形状は、前後

10

【 0 0 3 8 】

取付部材 3 3 は、図 5 に示すように、取付部材本体 3 3 a と、支持突部 3 3 b , 3 3 c と、を有する。取付部材本体 3 3 a は、上下方向 Z と直交する正方形板状である。取付部材本体 3 3 a は、回動部材 3 1 の前側部分の下面に固定されている。本実施形態において蓋部材 3 2 と回動部材 3 1 と取付部材 3 3 とは、蓋部材 3 2 と回動部材 3 1 と取付部材 3 3 とをまとめて上下方向 Z に貫通する 2 つのネジによって共締めされている (図 8 参照)

【 0 0 3 9 】

支持突部 3 3 b は、図 5 に示すように、取付部材本体 3 3 a の前方左側の角部から下側に突出した四角柱状である。支持突部 3 3 c は、取付部材本体 3 3 a の後方左側の角部から下側に突出した四角柱状である。支持突部 3 3 b , 3 3 c は、前後方向 Y に間隔を空けて並んで配置されている。

20

【 0 0 4 0 】

左側回動部材 3 4 は、回動部材 3 1 に対して回転軸 J 6 周りに回動可能に取り付けられている。左側回動部材 3 4 は、基部 3 4 b と、軸部 3 4 a と、係合突起部 3 4 c と、左側支持部 3 4 d と、壁部 3 4 g と、を有する。

基部 3 4 b は、図 6 に示すように、隆起部 3 1 b および蓋部材 3 2 の後側に配置されている。図 5 および図 6 に示す状態において、前側から見て、基部 3 4 b の左右方向内側の部分は、左右方向内側に凸となる円弧形状である。

30

【 0 0 4 1 】

ここで、図 5 および図 6 に示す状態とは、後述する第 5 駆動装置 5 0 0 によって舌部 2 0 の左右方向 X の両側部分が左右対称に上側に屈曲されていない非屈曲状態である。なお、図 1 から図 3、および図 7 から図 1 2 においても、非屈曲状態を示している。

【 0 0 4 2 】

軸部 3 4 a は、基部 3 4 b の前面から前側に延びた円柱状である。軸部 3 4 a は、回転軸 J 6 を中心とする。軸部 3 4 a は、図 6 に示すように、左側収容部 3 4 h に、回転軸 J 6 周りに回動可能に収容されている。

係合突起部 3 4 c は、非屈曲状態において、基部 3 4 b から左右方向外側に突出した四角柱状である。

40

【 0 0 4 3 】

左側支持部 3 4 d は、図 5 に示すように、軸部 3 4 a の前端に接続されている。左側支持部 3 4 d は、第 1 部分 3 4 e と、第 2 部分 3 4 f と、を有する。第 1 部分 3 4 e は、非屈曲状態において、軸部 3 4 a から左右方向外側に延び、上下方向 Z と直交する板状である。第 2 部分 3 4 f は、第 1 部分 3 4 e の左右方向外側の端部から前側に延びた板状である。第 2 部分 3 4 f は、非屈曲状態において、上下方向 Z と直交している。

壁部 3 4 g は、非屈曲状態において、第 1 部分 3 4 e の後側の縁から上側に立ち上がっている。壁部 3 4 g は、第 1 部分 3 4 e の左右方向内端から左右方向外端まで延びている。

【 0 0 4 4 】

50

右側回動部材 3 5 は、回動部材 3 1 に対して回転軸 J 7 周りに回動可能に取り付けられている。右側回動部材 3 5 は、基部 3 5 b と、軸部 3 5 a と、係合突起部 3 5 c と、右側支持部 3 5 d と、壁部 3 5 g と、を有する。軸部 3 5 a は、図 6 に示すように、右側収容部 3 5 h に、回転軸 J 7 周りに回動可能に収容されている。右側支持部 3 5 d は、図 5 に示すように、第 1 部分 3 5 e と、第 2 部分 3 5 f と、を有する。右側回動部材 3 5 の形状は、左右方向 X に反転している点を除いて、左側回動部材 3 4 の形状と同様である。

【 0 0 4 5 】

左側回動部材 3 4 と右側回動部材 3 5 とは、回動ユニット 3 0 の左右方向 X の中心を挟んで、左右方向 X に並んで配置されている。左側回動部材 3 4 の左側支持部 3 4 d と右側回動部材 3 5 の右側支持部 3 5 d とによって舌支持部 3 8 が構成されている。舌支持部 3 8 は、舌部 2 0 を支持している。舌支持部 3 8 は、左右方向 X の両側部分が左右対称に上側に屈曲可能である。舌支持部 3 8 の左右方向 X の両側部分とは、左側支持部 3 4 d と右側支持部 3 5 d とである。具体的に、左側支持部 3 4 d が回転軸 J 6 を中心として前側から見て反時計回りに回動するとともに、右側支持部 3 5 d が回転軸 J 7 を中心として前側から見て時計回りに回動することで、舌支持部 3 8 の左右方向 X の両側部分を左右対称に上側に屈曲させることができる（図 1 3 参照）。

【 0 0 4 6 】

弾性部材 3 6 は、図 6 に示すように、舌支持部 3 8 に対して、舌支持部 3 8 の左右方向 X の両側部分を左右対称に上側に屈曲させる向きに弾性力を加える。本実施形態において弾性部材 3 6 は、環状のゴム部材である。弾性部材 3 6 は、左側回動部材 3 4 の係合突起部 3 4 c と右側回動部材 3 5 の係合突起部 3 5 c とに引っ掛けられている。弾性部材 3 6 は、非屈曲状態において、係合突起部 3 4 c に対して回転軸 J 6 を中心とする前側から見て反時計回り向きの弾性力を加え、かつ、係合突起部 3 5 c に対して回転軸 J 7 を中心とする前側から見て時計回り向きの弾性力を加えている。

【 0 0 4 7 】

舌部 2 0 は、図 1 に示すように、可撓性を有する舌状である。舌部 2 0 は、回動ユニット 3 0 から前側に延びている。舌部 2 0 の前端部の上側から見た外形状は、前側に凸となる略半円弧状である。舌部 2 0 は、図 7 および図 8 に示すように、板状部 2 1 と、被覆部 2 2 と、を有する。なお、図 7 においては、被覆部 2 2 の図示を省略している。

【 0 0 4 8 】

板状部 2 1 は、可撓性を有する板状である。板状部 2 1 は、例えば、プリプロレン等の樹脂製である。板状部 2 1 の上側から見た形状は、前後方向 Y に延びた舌状である。板状部 2 1 の前端部の上側から見た外形状は、前側に凸となる略半円弧状である。図 8 に示す状態において、板状部 2 1 は、前側に向かうに従って緩やかに下側に湾曲している。図 8 に示す状態は、例えば、板状部 2 1 が後述する第 2 駆動装置 2 0 0 および第 3 駆動装置 3 0 0 のいずれからも引張されていない状態である。

【 0 0 4 9 】

板状部 2 1 は、図 7 に示すように、舌支持部 3 8 の上面に固定されている。より詳細には、板状部 2 1 は、左側支持部 3 4 d の第 2 部分 3 4 f と右側支持部 3 5 d の第 2 部分 3 5 f とにネジで固定されている。板状部 2 1 は、図 8 に示すように、蓋部材 3 2 の上側突起部 3 2 b と回動部材本体 3 1 a の下側突起部 3 1 j との上下方向 Z の間に配置されている。板状部 2 1 の前側の部分は、舌支持部 3 8 よりも前側に延びている。

【 0 0 5 0 】

被覆部 2 2 は、後側に開口する袋状である。被覆部 2 2 は、内部に板状部 2 1 および舌支持部 3 8 を収容して、板状部 2 1 および舌支持部 3 8 を覆っている。被覆部 2 2 は、可撓性を有する舌状である。図 1 に示すように、被覆部 2 2 の前端部の上側から見た外形状は、前側に凸となる略半円弧状である。被覆部 2 2 は、図 8 に示すように、前側に向かうに従って緩やかに下側に湾曲している。被覆部 2 2 の上下方向 Z の寸法は、前側に向かうに従ってわずかに小さくなっている。被覆部 2 2 は、例えば、シリコン樹脂製である。

【 0 0 5 1 】

舌装置 1 は、図 1 に示すように、第 1 駆動装置 100 と、第 2 駆動装置 200 と、第 3 駆動装置 300 と、第 4 駆動装置 400 と、第 5 駆動装置 500 と、をさらに備える。本実施形態において第 2 駆動装置 200、第 3 駆動装置 300、第 4 駆動装置 400 および第 5 駆動装置 500 は、回動ユニット 30 に設けられている。

【0052】

本実施形態において第 1 駆動装置 100 は、上述したベースユニット 10 である。第 1 駆動装置 100 は、上述したベースユニット 10 の各部、すなわち、支持部材 11 と、可動部材 12 と、平行リンク機構 13 と、第 1 駆動部 41 と、を有する。

【0053】

第 1 駆動部 41 は、舌部 20 を前後方向 Y に移動させる。より詳細には、第 1 駆動部 41 は、平行リンク機構 13 を駆動して可動部材 12 を前後方向 Y に移動させることで、舌部 20 を前後方向 Y に移動させる。例えば、図 2 に示す状態において、舌部 20 は、最も後側に配置されている。図 9 に示すように、図 2 に示す状態から第 1 駆動部 41 によって第 2 リンクユニット 15 を、回転軸 J1 を中心として左側から見て反時計回りに回動させることで、平行リンク機構 13 が駆動して、可動部材 12 が上側に移動するとともに前側に移動する。そして、さらに第 1 駆動部 41 によって第 2 リンクユニット 15 を回動させると、図 10 に示すように、可動部材 12 が下側に移動するとともに前側に移動する。これにより、可動部材 12 に取り付けられた舌部 20 が前側に移動する。

10

【0054】

図 10 に示す状態において、舌部 20 は、最も前側に配置されている。図 10 に示す状態において舌部 20 の上下方向 Z の位置は、図 2 に示す状態における舌部 20 の上下方向 Z の位置と同じである。図 2 に示す状態から図 10 に示す状態に舌部 20 を移動させる場合、舌部 20 は、上側に凸となる円弧状の軌跡を描いて前側に移動する。図 2 に示す状態から図 10 に示す状態に移動させる場合と逆向きに第 1 駆動部 41 を回動させることで、可動部材 12 を後側に移動させて、舌部 20 を後側に移動させることができる。

20

【0055】

第 2 駆動装置 200 は、図 7 に示すように、第 2 駆動部 42 と、第 1 張力伝達部材 24 と、管部 23 と、を有する。

第 2 駆動部 42 は、例えば、サーボモータである。第 2 駆動部 42 は、図 6 に示すように、回動部材 31 における回動部材本体 31a の上面に配置されている。第 2 駆動部 42 は、前後方向 Y の両側に突出したフランジ部を有する。第 2 駆動部 42 のフランジ部が左側支持突部 31e の左右方向外側面にネジで固定されることで、第 2 駆動部 42 は、回動部材 31 に固定されている。

30

【0056】

第 2 駆動部 42 は、図 3 に示すように、左右方向 X に延びる回転軸 J2 を中心として回転し左右方向内側に突出した出力軸と、出力軸に固定された第 2 出力部材 42a と、を有する。第 2 出力部材 42a は、図 8 に示すように、第 2 駆動部 42 の出力軸から左右方向 X と直交する一方向に延びている。第 2 出力部材 42a は、左右方向 X と直交する板状である。第 2 出力部材 42a は、図 3 に示すように、長孔 31g と上下方向 Z に重なる位置に配置されている。

40

【0057】

第 1 張力伝達部材 24 は、図 7 に示すように、前後方向 Y に延びた線状である。第 1 張力伝達部材 24 は、例えば、テグスである。第 1 張力伝達部材 24 の前端部 24a は、舌部 20 における板状部 21 の前端部の上面に固定されている。これにより、第 1 張力伝達部材 24 は、舌部 20 に固定されている。第 1 張力伝達部材 24 の後端部 24b は、第 2 出力部材 42a の先端に固定されて、第 2 駆動部 42 に接続されている。これにより、第 1 張力伝達部材 24 は、第 2 駆動部 42 と舌部 20 とを接続している。

【0058】

管部 23 は、前後方向 Y に延びた管状である。管部 23 は、板状部 21 の前側部分から蓋部材 32 よりも後側まで延びている。管部 23 の前後方向 Y の両端は、開口している。

50

管部 2 3 は、可撓性を有する。管部 2 3 は、例えば、シリコンチューブである。

【 0 0 5 9 】

管部 2 3 は、板状部 2 1 の上面に固定されている。より詳細には、管部 2 3 は、2 つの接着部 6 1 によって板状部 2 1 の上面に固定されている。接着部 6 1 は、前後方向 Y に間隔を空けて配置されている。後側の接着部 6 1 の前後方向 Y の位置は、舌支持部 3 8 の前端部の前後方向 Y の位置とほぼ同じである。接着部 6 1 は、例えば、接着剤である。第 1 張力伝達部材 2 4 は、管部 2 3 内に通されて前後方向 Y に延びている。管部 2 3 の前側部分は、図 8 に示すように、被覆部 2 2 内に収容されている。管部 2 3 の後端部は、被覆部 2 2 の外部に露出している。

【 0 0 6 0 】

第 2 駆動部 4 2 は、図 1 1 に示すように、舌部 2 0 の前端部を上側に反り返らせる。本実施形態において第 2 駆動部 4 2 は、第 1 張力伝達部材 2 4 を引張することで、舌部 2 0 の前端部を上側に反り返らせる。第 2 駆動部 4 2 の第 2 出力部材 4 2 a を、回転軸 J 2 を中心として左側から視て時計回りに回動させて、第 2 出力部材 4 2 a の姿勢を図 8 に示す姿勢から図 1 1 に示す姿勢にすることで、第 1 張力伝達部材 2 4 を後側に引張することができる。なお、第 2 出力部材 4 2 a の姿勢は、図 8 に示す状態において前側斜め上方に延びた姿勢であり、図 1 1 に示す状態において上側に延びた姿勢である。

【 0 0 6 1 】

第 1 張力伝達部材 2 4 が後側に引張されることで、第 1 張力伝達部材 2 4 が固定された板状部 2 1 の前端部が後側に引張され、後側および上側に移動する。板状部 2 1 の前端部の移動に伴って、板状部 2 1、管部 2 3 および被覆部 2 2 が湾曲して、舌部 2 0 の前側部分が湾曲する。これにより、舌部 2 0 の前端部が上側に反り返る。図 1 1 の状態において、舌部 2 0 の前側部分は、前側に向かうに従って前後方向 Y に対する傾きが大きくなるように湾曲している。

【 0 0 6 2 】

例えば、図 1 1 の状態からさらに第 2 駆動部 4 2 によって第 1 張力伝達部材 2 4 を後側に引張することで、舌部 2 0 の前側部分を後側に向かって丸めるように変形させることもできる。第 2 出力部材 4 2 a を、舌部 2 0 の前端部を上側に反り返らせる際と逆向きに回動させることで、舌部 2 0 を図 8 に示す状態に戻すことができる。

【 0 0 6 3 】

第 3 駆動装置 3 0 0 は、第 3 駆動部 4 3 と、第 2 張力伝達部材 2 6 と、管部 2 5 と、を有する。

第 3 駆動部 4 3 は、例えば、サーボモータである。第 3 駆動部 4 3 は、図 6 に示すように、回動部材 3 1 における回動部材本体 3 1 a の上面に配置されている。第 3 駆動部 4 3 は、前後方向 Y の両側に突出したフランジ部を有する。第 3 駆動部 4 3 のフランジ部が右側支持突部 3 1 f の左右方向外側面にネジで固定されることで、第 3 駆動部 4 3 は、回動部材 3 1 に固定されている。

【 0 0 6 4 】

第 3 駆動部 4 3 は、左右方向 X に延びる回転軸 J 3 を中心として回転し左右方向内側に突出した出力軸と、出力軸に固定された第 3 出力部材 4 3 a と、を有する。第 3 駆動部 4 3 の出力軸は、第 2 駆動部 4 2 の出力軸よりも前側に配置されている。第 3 出力部材 4 3 a は、第 3 駆動部 4 3 の出力軸から左右方向 X と直交する一方向に延びている。第 3 出力部材 4 3 a は、左右方向 X と直交する板状である。第 3 出力部材 4 3 a は、長孔 3 1 g と上下方向 Z に重なる位置に配置されている。第 3 出力部材 4 3 a は、図 8 に示すように、長孔 3 1 g に上側から挿入されて、回動部材本体 3 1 a よりも下側に突出している。

【 0 0 6 5 】

第 2 張力伝達部材 2 6 は、前後方向 Y に延びた線状である。第 2 張力伝達部材 2 6 は、例えば、テグスである。第 2 張力伝達部材 2 6 の前端部 2 6 a は、舌支持部 3 8 よりも前側において、舌部 2 0 における板状部 2 1 の下面に固定されている。本実施形態では、第 2 張力伝達部材 2 6 の前端部 2 6 a は、板状部 2 1 の前端部の下面に固定されている。こ

10

20

30

40

50

れにより、第2張力伝達部材26は、舌部20に固定されている。第2張力伝達部材26の後端部26bは、第3出力部材43aの先端に固定されて、第3駆動部43に接続されている。これにより、第2張力伝達部材26は、第3駆動部43と舌部20とを接続している。

【0066】

管部25は、前後方向Yに延びた管状である。管部25は、板状部21の前側部分から蓋部材32よりも後側まで延びている。管部25の前後方向Yの両端は、開口している。管部25は、可撓性を有する。管部25は、例えば、シリコンチューブである。

【0067】

管部25は、板状部21の下面に固定されている。より詳細には、管部25は、2つの接着部62によって板状部21の下面に固定されている。接着部62は、前後方向Yに間隔を空けて配置されている。接着部62は、例えば、接着剤である。本実施形態において、2つ接着部62の前後方向Yの位置は、例えば、第2駆動装置200における2つの接着部61の前後方向Yの位置とそれぞれ同じである。第2張力伝達部材26は、管部25内に通されて前後方向Yに延びている。管部25の前側部分は、被覆部22内に収容されている。管部25の後端部は、被覆部22の外部に露出している。

10

【0068】

第3駆動部43は、舌部20を下側に折り曲げる。本実施形態において第3駆動部43は、第2張力伝達部材26を引張することで、舌部20を下側に折り曲げる。第3駆動部43の第3出力部材43aを、回転軸J3を中心として左側から見て反時計回りに回転させて、第3出力部材43aの姿勢を図8に示す姿勢から図12に示す姿勢にすることで、第2張力伝達部材26を後側に引張することができる。なお、第3出力部材43aの姿勢は、図8に示す状態において下側に延びた姿勢であり、図12に示す状態において後側斜め下方に延びた姿勢である。

20

【0069】

第2張力伝達部材26が後側に引張されることで、第2張力伝達部材26が固定された板状部21の前端部が後側に引張され、後側かつ下側に移動する。板状部21の移動に伴って、板状部21、管部23および被覆部22が湾曲する。ここで、板状部21の前端部が下側に移動する際、板状部21のうち舌支持部38の上面に配置された部分は、舌支持部38によって下側に移動することが規制される。一方、板状部21のうち舌支持部38よりも前側に位置する部分は、舌支持部38の前端を支点として下側に折り曲げられる。このようにして、第3駆動部43は、第2張力伝達部材26を引張し、板状部21を舌支持部38の前端を支点として下側に折り曲げることで、舌部20を下側に折り曲げる。

30

【0070】

図12の状態において、舌部20のうち舌支持部38の前端を支点として屈曲された部分よりも前側の部分は、前側斜め下方に延びている。例えば、図12に示す状態よりもさらに第2張力伝達部材26を後側に引張することで、舌部20の前端部は、後側に反り返るように変形させることができる。第3出力部材43aを、舌部20を下側に折り曲げる際と逆向きに回転させることで、舌部20を図8に示す状態に戻すことができる。

40

【0071】

第4駆動装置400は、図1に示すように、第4駆動部44を有する。第4駆動部44は、例えば、サーボモータである。第4駆動部44は、回動部材31の凹部31h内に嵌められて、回動部材31に固定されている。第4駆動部44は、図2に示すように、回転軸J4を中心として回転し下側に突出した出力軸と、出力軸に固定された第4出力部材44aと、を有する。第4駆動部44の出力軸は、回動部材31の貫通孔31iを通過して、回動部材31の下側に突出している。第4出力部材44aは、回転軸J4を中心とする略円板状である。第4出力部材44aは、ベースユニット10における可動部材12の貫通孔12dに固定されている。これにより、第4駆動部44の出力軸は、可動部材12(ベースユニット10)に固定されている。

【0072】

50

第4駆動部44は、舌部20の前端部を左右方向Xに揺動させる。第4駆動部44の出力軸は第4出力部材44aを介してベースユニット10に固定されているため、第4駆動部44の出力軸を回転させると、図3に示すように、回動ユニット30に固定された第4駆動部44の本体が回転軸J4を中心として回動する。これにより、図3に二点鎖線で示すように、回動ユニット30を左右方向Xに揺動させることができ、舌部20の前端部を、回転軸J4を中心として左右方向Xに揺動させることができる。

【0073】

第5駆動装置500は、図6に示すように、第5駆動部45と、上述した舌支持部38と、第3張力伝達部材37a, 37bと、を有する。

第5駆動部45は、例えば、サーボモータである。第5駆動部45は、回動部材31における回動部材本体31aの下面に配置されている。第5駆動部45は、前後方向Yの両側に突出したフランジ部を有する。第5駆動部45のフランジ部のそれぞれが取付部材33における支持突部33b, 33cの左右方向外側面にネジで固定されることで、第5駆動部45は、回動部材31に固定されている。

【0074】

第5駆動部45は、左右方向Xに延びる回転軸J5を中心として回転し左右方向内側に突出した出力軸と、出力軸に固定された第5出力部材45aと、を有する。第5出力部材45aは、第5駆動部45の出力軸から左右方向Xと直交する一方向に延びている。図6では、第5出力部材45aは、下側に延びている。第5出力部材45aは、左右方向Xと直交する板状である。第5出力部材45aは、舌支持部38の左右方向Xの中央に配置されている。第5出力部材45aは、舌支持部38よりも下側に配置されている。

【0075】

第3張力伝達部材37a, 37bは、線状である。第3張力伝達部材37a, 37bは、例えば、テグスである。第3張力伝達部材37a, 37bは、上端(一端)が舌支持部38に固定され、下端(他端)が第5出力部材45aに固定されて第5駆動部45に接続されている。これにより、第3張力伝達部材37a, 37bは、第5駆動部45と舌支持部38とを接続している。第3張力伝達部材37aの上端は、左側支持部34dにおける第1部分34eの左右方向外側の端部に固定されている。第3張力伝達部材37bの上端は、右側支持部35dにおける第1部分35eの左右方向外側の端部に固定されている。

【0076】

第5駆動部45は、舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させる。図6に示す状態において第5駆動部45は、第5出力部材45aを介して第3張力伝達部材37a, 37bに下側斜め左右方向内側向きの力を加えている。そのため、第3張力伝達部材37a, 37bによって、左側支持部34dおよび右側支持部35dが下側に引張られる。これにより、左側支持部34dおよび右側支持部35dが弾性部材36の弾性力に抗して、舌支持部38が非屈曲状態に維持される。非屈曲状態においては、左側支持部34dの上面および右側支持部35dの上面は、上下方向Zと直交する。

【0077】

第5駆動部45の第5出力部材45aを、回転軸J5を中心として左側から視て時計回りに回動させて、第5出力部材45aの姿勢を図6に示す姿勢から図13に示す姿勢にすることで、第3張力伝達部材37a, 37bが緩む。そのため、第3張力伝達部材37a, 37bが再び張られるまで、弾性部材36の弾性力によって、左側支持部34dの左右方向外端部が回転軸J6を中心として上側に回動するとともに、右側支持部35dの左右方向外端部が回転軸J7を中心として上側に回動する。これにより、舌支持部38の左右方向Xの両側部分、すなわち左側支持部34dおよび右側支持部35dが左右対称に上側に屈曲し、舌部20の左右方向Xの両側部分が左右対称に上側に屈曲する。図13に示す屈曲状態においては、左側支持部34dの上面および右側支持部35dの上面は、上下方向Zと直交する水平面(XY平面)に対して傾いており、上側および左右方向内側を向いている。

【0078】

10

20

30

40

50

第5出力部材45aを、舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させる際と逆向きに回動させることで、左側支持部34dの左右方向外端部および右側支持部35dの左右方向外端部が第3張力伝達部材37a, 37bによって引張される。これにより、左側支持部34dの左右方向外端部および右側支持部35dの左右方向外端部を弾性部材36の弾性力に抗して、各回転軸J6, J7を中心として下側に回動させることができる。したがって、舌部20を図8に示す非屈曲状態に戻すことができる。

【0079】

以上のように、第5駆動部45は、第3張力伝達部材37a, 37bを引張することで舌支持部38を非屈曲状態に維持する。また、第5駆動部45は、第3張力伝達部材37a, 37bに加える力を緩めることで弾性部材36の弾性力によって舌支持部38を屈曲

10

【0080】

舌装置1は、図示しない制御装置をさらに備える。上述した第1駆動装置100から第5駆動装置500は、図示しない制御装置によって制御される。各駆動装置は、別々に駆動されてもよいし、2つ以上の駆動装置を同時に駆動させてもよい。

【0081】

本実施形態によれば、第1駆動装置100によって舌部20を前後方向Yに移動させることができるとともに、第2駆動装置200によって舌部20の前端部を上側に反り返らせることができる。そのため、例えば、舌部20によって舐め上げるような動作を自然に行うことが可能となり、自然な舌の動きの再現性を向上できる舌装置1が得られる。これにより、例えば、舌装置1を人工舌として用いることで、装着者(患者)の利便性および快適性を向上できる。また、発話および嚥下等の動作をより好適に行うことができる。なお、自然な舌の動きとは、人間の舌あるいは他の動物の舌の動きそのもの、またはそれらの舌の動きに近い動きを含む。

20

【0082】

また、例えば、本実施形態の舌装置1を生物型ロボットの舌に用いることで、より自然な生物の模倣が可能となる。特に、犬および猫等を模倣したロボットの舌として舌装置1を適用する場合、犬および猫等が行う舐める動作を好適に再現することができ、より本物の犬および猫等に近いロボットの実現が可能となる。

【0083】

また、例えば、本実施形態の舌装置1を人間の舌の動きの再現装置として用いることで、発話および嚥下等の動作を行う際の舌の動きを、視覚的かつ容易に伝達することができる。これにより、舌のリハビリテーション等の補助を行うことができる。また、本実施形態の舌装置1を歯科衛生士の訓練用のロボットに搭載することで、より本物に近い舌の動きを行う訓練用ロボットが得られる。そのため、歯科衛生士の訓練を好適に行うことができる。

30

【0084】

また、本実施形態によれば、第2駆動装置200の第2駆動部42は、舌部20に固定された線状の第1張力伝達部材24を引張して、舌部20の前端部を上側に反り返らせる。そのため、線状の第1張力伝達部材24が撓ることで、より自然な舌部20の形状を再現しやすい。また、例えば、舌部20に外力が加えられた際に第1張力伝達部材24が伸縮することで、舌部20の形状が柔軟に変形する。そのため、より自然な舌部20の動作を再現することが可能である。

40

【0085】

また、例えば、形状記憶合金等を用いて舌部の形状を変化させる場合において、舌装置を人工舌として用いる場合、形状記憶合金は温度変化によって形状を変形させるため、口腔内の温度によって、適切な変形をさせにくい場合がある。これに対して、本実施形態のように第1張力伝達部材24を用いる場合、第1張力伝達部材24を比較的溫度変化に強い材質とすることで、口腔内の温度によらず、舌部20を好適に変形させることができる。

50

【 0 0 8 6 】

また、例えば、空気圧を用いて舌部の形状を変化させる場合、舌部を動かす際に、空気によって舌部が膨らみ、自然な舌の動きを再現しにくい場合がある。これに対して、本実施形態のように第 1 張力伝達部材 2 4 を用いる場合、第 1 張力伝達部材 2 4 を引張して舌部 2 0 を動かす際に、舌部 2 0 が膨らむことを抑制できる。そのため、自然な舌の動きの再現性をより向上できる。

【 0 0 8 7 】

また、例えば、多関節マニピュレータによって舌部を変形させる場合において、舌装置を人工舌として用いる場合、口腔内に硬質な多関節マニピュレータを含む舌部が挿入された状態となるため、装着者（患者）の快適性が低下する場合がある。これに対して、本実施形態のように線状の第 1 張力伝達部材 2 4 を用いる場合、硬質な部材を用いずに舌部 2 0 を変形させることができ、装着者（患者）の快適性を向上させることができる。

10

【 0 0 8 8 】

また、第 1 張力伝達部材 2 4 が引張された場合、第 1 張力伝達部材 2 4 には、舌部 2 0 に固定された部分と第 2 駆動部 4 2 に固定された部分との間で直線状に張られる向きに力が加えられる。そのため、例えば、単純に第 1 張力伝達部材 2 4 を舌部 2 0 の前端部に固定したのみの状態で第 1 張力伝達部材 2 4 を後側に引張した場合、第 1 張力伝達部材 2 4 が撓らずに、直線状に張られ、張られた第 1 張力伝達部材 2 4 によって舌部 2 0 が膨らむ場合がある。また、舌部 2 0 の前端部が上側に反り返った際の形状が不自然な形状となる場合がある。

20

【 0 0 8 9 】

これに対して、本実施形態によれば、第 1 張力伝達部材 2 4 は可撓性を有する管部 2 3 に通されており、管部 2 3 は、板状部 2 1 に固定されている。そのため、第 1 張力伝達部材 2 4 が引張された場合に、第 1 張力伝達部材 2 4 に直線状に張られる向きに力が加えられても、管部 2 3 によって第 1 張力伝達部材 2 4 が直線状に張られることを抑制できる。これにより、舌部 2 0 が膨らむことを抑制できる。また、可撓性を有する管部 2 3 が第 1 張力伝達部材 2 4 から力を受けて撓るため、舌部 2 0 の前端部をより自然に上側に反り返らせることができる。

【 0 0 9 0 】

また、管部 2 3 が板状部 2 1 に固定されているため、管部 2 3 が変形することで、板状部 2 1 を変形させることができる。これにより、舌部 2 0 全体を変形させることが容易である。また、本実施形態において管部 2 3 は、前後方向 Y に間隔を空けて配置された 2 つの接着部 6 1 によって板状部 2 1 に固定されているため、2 つの接着部 6 1 同士の間において管部 2 3 が伸縮可能である。これにより、管部 2 3 を屈曲させやすく、舌部 2 0 の動きをより自然な動きにできる。

30

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態によれば、第 1 駆動装置 1 0 0 は、平行リンク機構 1 3 を用いて舌部 2 0 を前後方向 Y に移動させる。そのため、例えば、前後方向 Y に駆動するリニアアクチュエータ等を用いる場合に比べて、前後方向 Y のストロークに対する前後方向 Y の寸法を小さくしやすい。

40

【 0 0 9 2 】

また、口腔内において舌は下側の歯列の後側に配置されているため、舌を下側の歯列よりも前側に移動させる場合、下側の歯列を乗り越えるようにして舌を前側に移動させる必要がある。そのため、舌を前側に移動させる際には、舌を前側に移動させるだけでなく、舌を上側に移動させる必要もある。これに対して、本実施形態によれば、平行リンク機構 1 3 を用いているため、第 1 駆動装置 1 0 0 によって舌部 2 0 を前側に移動させる場合、舌部 2 0 は、上側に凸となる円弧を描くように上下方向 Z に移動しつつ、前側に移動する。これにより、下側の歯列を乗り越える際のような舌の自然な動きを再現することができる。

【 0 0 9 3 】

50

また、本実施形態によれば、第3駆動装置300によって舌部20を下側に折り曲げることができる。そのため、舌部20の動きをより多彩にすることができ、自然な舌の動きの再現性をより向上できる。また、舌部20を図12に示す下側に折り曲げた状態から、図8に示す状態へと戻し、さらに図11に示す上側に反り返った状態へと連続して舌部20の状態を切り換えることで、舌部20によって上下方向Zに舐め上げるストロークを大きくできる。これにより、自然な舌の動きの再現性をより向上できる。また、上記の連続した状態の切り換えに対して、平行リンク機構13を駆動させて舌部20を上側（後側）に移動させる動きを加えることで、舌部20によって上下方向Zに舐め上げるストロークをより大きくできる。

【0094】

10

また、本実施形態によれば、第3駆動装置300の第3駆動部43は、舌部20に固定された線状の第2張力伝達部材26を引張して、舌部20を下側に折り曲げる。そのため、上述した第2駆動装置200と同様に、より自然な舌部20の動作を再現することができ、舌装置1を人工舌として用いる場合の装着者（患者）の快適性を向上できる。

【0095】

また、本実施形態によれば、第2張力伝達部材26は可撓性を有する管部25に通されており、管部25は、板状部21に固定されている。そのため、上述した第2駆動装置200と同様に、舌部20が膨らむことを抑制でき、舌部20をより自然に下側に折り曲げることができる。

【0096】

20

また、管部25が板状部21に固定されているため、第2駆動装置200と同様に、舌部20全体を変形させることが容易である。また、本実施形態において管部25は、前後方向Yに間隔を空けて配置された2つの接着部62によって板状部21に固定されているため、第2駆動装置200と同様に、管部25を屈曲させやすく、舌部20の動きをより自然な動きにできる。

【0097】

また、本実施形態によれば、第3駆動部43は、第2張力伝達部材26を引張り、板状部21を舌支持部38の前端を支点として下側に折り曲げることで、舌部20を下側に折り曲げる。そのため、単純に第2張力伝達部材26を引張して舌部20を下側に折り曲げる場合よりも、舌支持部38の前端を支点として舌部20を大きく折り曲げやすい。

30

【0098】

また、本実施形態によれば、第4駆動装置400によって舌部20の前端部を左右方向Xに揺動させることができる。そのため、舌部20の動きをより多彩にすることができ、自然な舌の動きの再現性をより向上できる。

【0099】

また、本実施形態によれば、第5駆動装置500によって舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させることができる。そのため、舌部20を左右方向Xに丸める動きを再現することができ、舌部20の動きをより多彩にすることができる。これにより、自然な舌の動きの再現性をより向上できる。

【0100】

40

また、本実施形態によれば、第5駆動装置500の第5駆動部45は、第3張力伝達部材37a, 37bを用いて、舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させる動作を実現している。そのため、上述した第2駆動装置200および第3駆動装置300と同様に、より自然な舌部20の動作を再現することができ、舌装置1を人工舌として用いる場合の装着者（患者）の快適性を向上できる。

【0101】

また、第5駆動部45は、第3張力伝達部材37a, 37bを引張することで舌支持部38を非屈曲状態に維持し、かつ、第3張力伝達部材37a, 37bに加える力を緩めることで弾性部材36の弾性力によって舌支持部38を屈曲させて、舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させる。そのため、1つの第5駆動部45で、屈曲状

50

態と非屈曲状態とを容易に切り換えることができ、第5駆動装置500の構成を簡単にできる。

【0102】

また、本実施形態によれば、上述した第1駆動装置100から第5駆動装置500までの5つの駆動装置を備えることで、舌部20によって、舌のほぼすべての動きを再現することができる。

【0103】

なお、本発明は上記の実施形態に限られず、他の形態を採用することもできる。

【0104】

第1駆動装置100は、舌部20を前後方向Yに移動させることができるならば、特に限定されない。第1駆動装置100は、舌部20を上下方向Zに移動させずに、直線的に前後方向Yに移動させる構成であってもよい。

10

【0105】

また、第2駆動装置200は、舌部20の前端部を上側に反り返らせることができるならば、特に限定されない。第2駆動装置200は、管部23を有していなくてもよい。また、第2駆動装置200は、形状記憶合金によって舌部20を動かしてもよいし、空気圧によって舌部20を動かしてもよいし、多関節マニピュレータによって舌部20を動かしてもよい。

【0106】

また、第3駆動装置300は、舌部20を下側に折り曲げることができるならば、特に限定されない。第3駆動装置300は、管部25を有していなくてもよい。また、第3駆動装置300は、設けられていなくてもよい。

20

【0107】

また、第4駆動装置400は、舌部20の前端部を左右方向Xに揺動できるならば、特に限定されない。第4駆動装置400は、設けられていなくてもよい。

【0108】

また、第5駆動装置500は、舌部20の左右方向Xの両側部分を左右対称に上側に屈曲させることができるならば、特に限定されない。第5駆動装置500は、非屈曲状態にする駆動部と、屈曲状態にする駆動部との、2つの駆動部を有していてもよい。また、第5駆動装置500は、ギアを用いて舌支持部38における左側支持部34dおよび右側支持部35dを逆向きに回動させる構成であってもよい。また、第5駆動装置500は、設けられていなくてもよい。

30

【0109】

また、舌部20は、可撓性を有するならば特に限定されない。舌部20は、板状部21を有していなくてもよい。舌部20は、樹脂製の単一部分であってもよい。また、舌部20の形状は、舌装置1が搭載される機器等によって適宜変更可能である。また、板状部21および被覆部22の材質は、可撓性を有するならば特に限定されない。

【0110】

また、各張力伝達部材は、張力を伝達できるならば、特に限定されず、ワイヤであってもよいし、紐であってもよいし、糸であってもよい。また、各管部は、可撓性を有する管状であれば、特に限定されず、ゴム製のチューブ等であってもよい。

40

【0111】

また、上述した実施形態の舌装置1の用途は、特に限定されない。舌装置1は、上述したように、舌が摘出された患者の人工舌として用いられてもよいし、生物型ロボットの舌として用いられてもよいし、舌の動きの再現装置として用いられてもよい。また、舐める等の動作を介した遠隔コミュニケーションツール等に用いられてもよい。この場合、例えば、遠隔地にいる動物の舌の動きを舌装置によって再現し、コミュニケーションの疑似体験が可能となる。

【0112】

なお、上述した各構成は、相互に矛盾しない範囲内において、適宜組み合わせることが

50

できる。

【符号の説明】

【0113】

1 ... 舌装置、10 ... ベースユニット（第1駆動装置）、11 ... 支持部材、12 ... 可動部材、13 ... 平行リンク機構、20 ... 舌部、21 ... 板状部、23 ... 管部、24 ... 第1張力伝達部材、26 ... 第2張力伝達部材、36 ... 弾性部材、37a, 37b ... 第3張力伝達部材、38 ... 舌支持部、41 ... 第1駆動部、42 ... 第2駆動部、43 ... 第3駆動部、44 ... 第4駆動部、45 ... 第5駆動部、100 ... 第1駆動装置、200 ... 第2駆動装置、300 ... 第3駆動装置、400 ... 第4駆動装置、500 ... 第5駆動装置、X ... 左右方向、Y ... 前後方向

【図1】

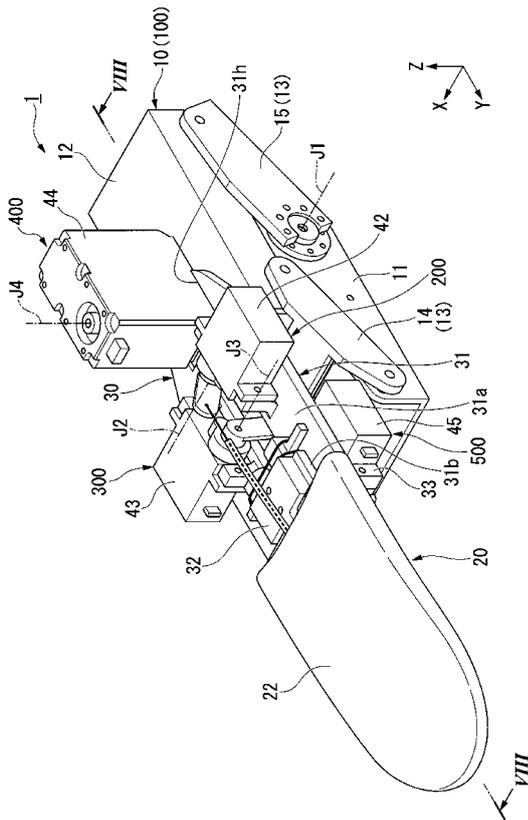


図1

【図2】

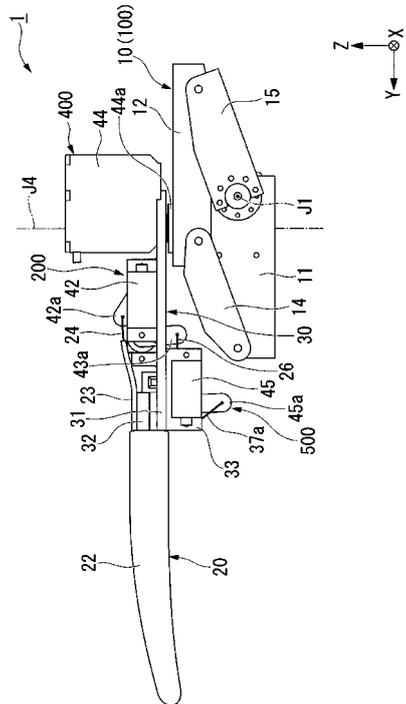
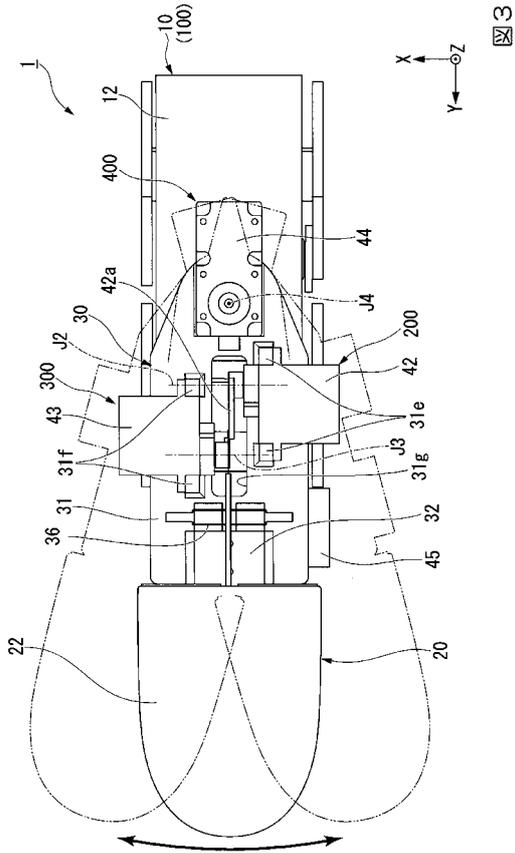
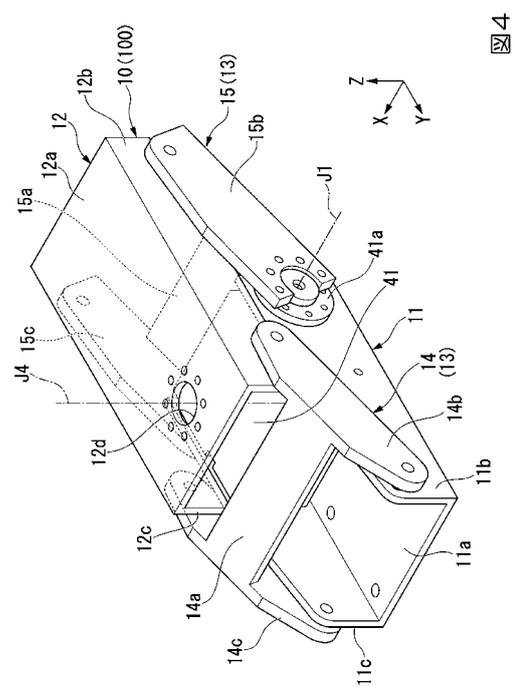


図2

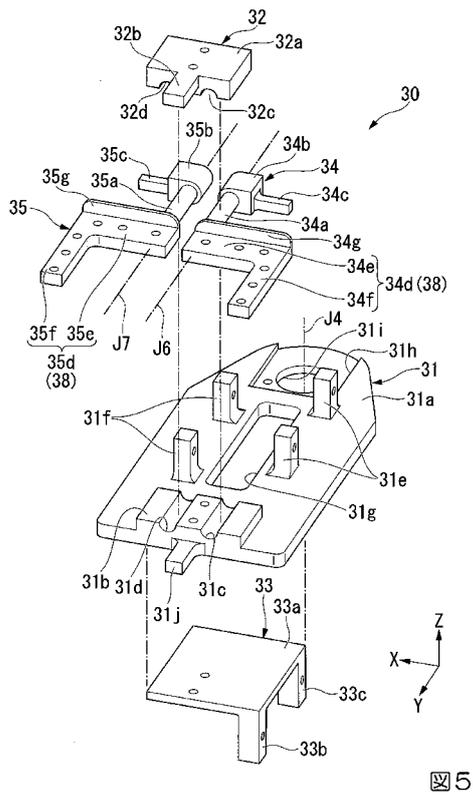
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

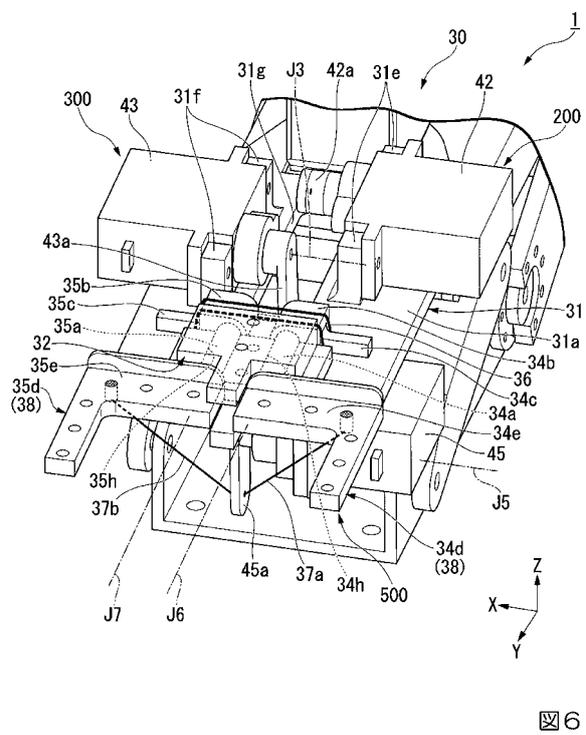


図 5

図 6

【 図 1 1 】

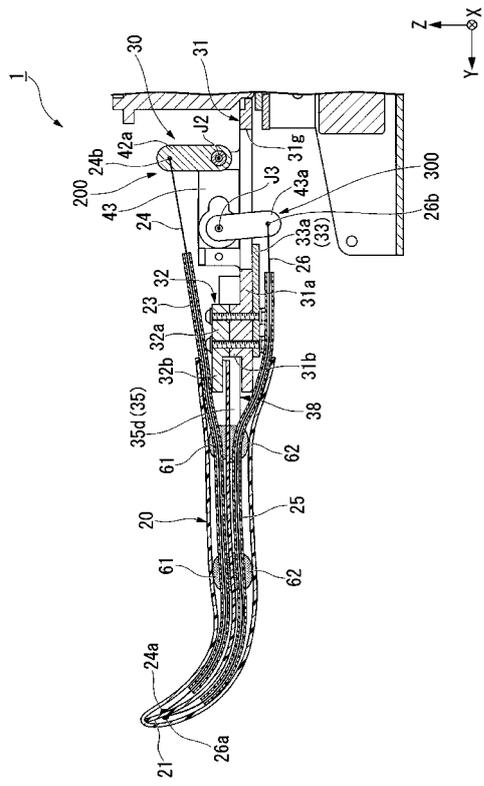


図 1 1

【 図 1 2 】

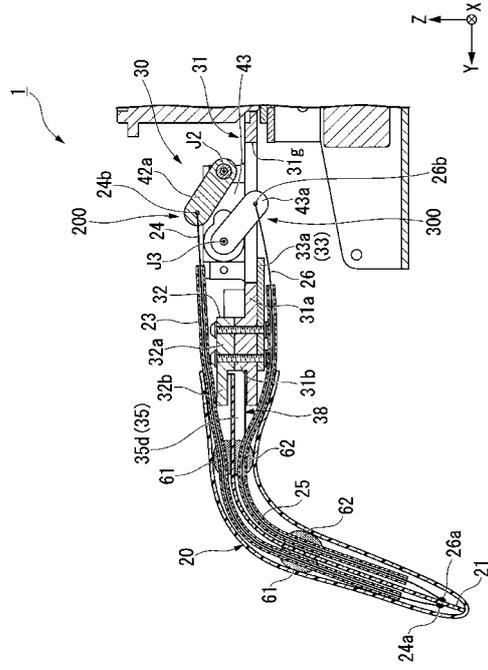


図 1 2

【 図 1 3 】

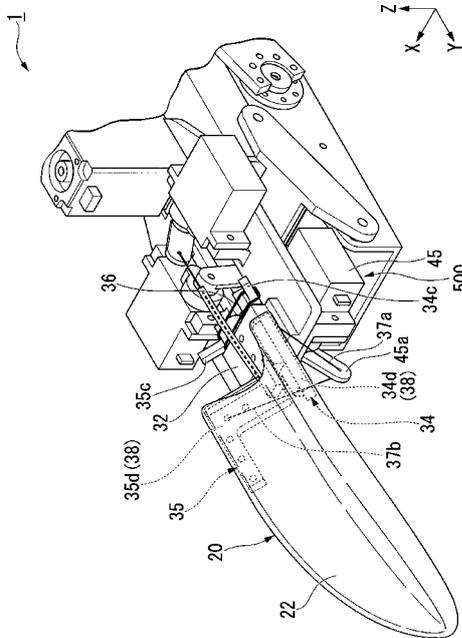


図 1 3

フロントページの続き

- (72)発明者 野嶋 琢也
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- (72)発明者 溝口 泉
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- (72)発明者 長野 瑞生
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- (72)発明者 田村 莞爾
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- (72)発明者 安藤 貴広
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- (72)発明者 広田 光一
東京都調布市調布ヶ丘一丁目5番地1 国立大学法人電気通信大学内
- Fターム(参考) 4C097 AA30 BB02 CC01 CC07 CC12 CC16
4C160 MM03