

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6006232号  
(P6006232)

(45) 発行日 平成28年10月12日 (2016. 10. 12)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>F 1 6 H</b>	<b>25/20</b>	<b>(2006. 01)</b>	F 1 6 H 25/20 E
<b>F 1 6 H</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006. 01)</b>	F 1 6 H 1/16 Z
<b>F 1 6 H</b>	<b>57/02</b>	<b>(2012. 01)</b>	F 1 6 H 57/02
<b>H O 2 K</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006. 01)</b>	H O 2 K 7/06 A
<b>H O 2 K</b>	<b>7/116</b>	<b>(2006. 01)</b>	H O 2 K 7/116

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-545049 (P2013-545049)	(73) 特許権者	594167956
(86) (22) 出願日	平成23年12月21日 (2011. 12. 21)		リナック エー/エス
(65) 公表番号	特表2014-501892 (P2014-501892A)		デンマーク国、ディーケー-6430 ノーボグ、グーデロップ、スミドヴェング
(43) 公表日	平成26年1月23日 (2014. 1. 23)		ェット 8
(86) 国際出願番号	PCT/DK2011/000152	(74) 代理人	100086380
(87) 国際公開番号	W02012/083951		弁理士 吉田 稔
(87) 国際公開日	平成24年6月28日 (2012. 6. 28)	(74) 代理人	100103078
審査請求日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		弁理士 田中 達也
(31) 優先権主張番号	PA201001173	(74) 代理人	100115369
(32) 優先日	平成22年12月21日 (2010. 12. 21)		弁理士 仙波 司
(33) 優先権主張国	デンマーク (DK)	(74) 代理人	100130650
			弁理士 鈴木 泰光
		(74) 代理人	100135389
			弁理士 白井 尚

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに固定された外筒(3)およびコンソール(37)と、  
 少なくとも2つの部分からなるハウジング(2)と、  
 電動モータ(8)と、  
 前記電動モータ(8)を収容し、前記ハウジング(2)の第1部分を構成するモータハウジング(6)と、  
 変速機(15, 16)と、  
 前記変速機(15, 16)を介して前記電動モータ(8)によって駆動される軸(11)と、  
 前記軸(11)に対して回転しないように固定された軸ナット(12, 34)と、  
 前記軸(11)をはめ込むための軸受(55)と、  
 前記外筒(3)に入れ子状に伸縮自在にはめ込まれ、一端が前記軸ナット(12, 34)に接続された、内筒(4)と、  
 前記内筒(4)の他端に位置するフロントマウント(7)と、  
 前記コンソール(37)に固定されたリアマウント(5)と、  
 を備えたリニアアクチュエータ(1)であって、  
 前記外筒(3)の全体と前記コンソール(37)とは、ベースユニット(36)を構成する一体的なユニットであることを特徴とする、リニアアクチュエータ(1)。

【請求項 2】

前記コンソール(37)の一部は、前記ハウジング(2)の第2部分を構成する、請求項1に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項3】

前記コンソール(37)は、前記ベースユニットの前記外筒(3)の延長上に位置している、請求項1または2に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項4】

前記コンソール(37)は、その一方側に固定された前記電動モータ(8)との搭載面を備え、前記搭載面の他方側は、前記ハウジング(2)の第2部分を構成する、請求項1ないし3のいずれかに記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項5】

前記コンソール(37)の前記搭載面は、ほぼ矩形状の輪郭を有する、請求項4に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項6】

摺動要素(21)と少なくとも1つの終端スイッチ(18, 19)とを備え、前記摺動要素(21)は、少なくとも1つの前記終端スイッチ(18, 19)を作動させる、請求項1ないし5のいずれかに記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項7】

前記摺動要素(21)は、細長い形状であり、前記軸ナット(12, 34)と係合するための少なくとも1つのストッパ(23, 24)を有する、請求項6に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項8】

前記ベースユニットの前記外筒(3)は、前記摺動要素(21)が前記ベースユニットの前記外筒(3)の長手方向に変位可能となる摺動面(38)を含む、請求項6または7に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項9】

前記ベースユニット(36)の前記外筒(3)は、前記内筒(4)がガイドされる少なくとも1つのガイド(40)を含む、請求項1に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項10】

前記コンソール(37)は、その一方側に固定された前記電動モータ(8)との搭載面を備え、前記ベースユニット(36)は、前記コンソール(37)の前記搭載面と前記ベースユニットの前記外筒(3)の前記摺動面(38)との間に少なくとも1つの開口(41)を備える、請求項8に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項11】

前記ベースユニットの前記外筒(3)と前記内筒(4)との間に取り付けられるためのシールブッシュ(48)を備え、このシールブッシュ(48)は、それを通して前記内筒(4)がガイドされうる開口(39)と、前記開口(39)の周縁を囲むワッシャ(50)と、前記ベースユニットの前記外筒(3)に前記シールブッシュ(48)を固定するためのスナップ接続部と、を含む、請求項1ないし10のいずれかに記載のリニアアクチュエータ(1)。

【請求項12】

前記スナップ接続部は、少なくとも1つのばね脚部(51)を含み、このばね脚部(51)は、前記ベースユニットの前記外筒(3)の最も外側の前記端部の孔に係合するための返し部を有する、請求項11に記載のリニアアクチュエータ(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特許請求の範囲の請求項1の前提部分に記載されたリニアアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

一般的なO型アクチュエータは、たとえば特許文献1によって知られている。軸に発生する力は、プラスチック筐体に埋め込まれた圧縮/引張軸受によって吸収される。軸受とリアマウントの間に発生する力は、プラスチック筐体を介して伝達されるように、寸法や形状などが設計されるべきである。このようなプラスチックハウジングは、前記アクチュエータの価格の相当な割合を占めている。

【0003】

特許文献2には、同様に、アクチュエータのすべてのコンポーネント、すなわち電動モータ、変速機、軸、軸ナット、外筒およびリアマウントを収容する、二部構成のハウジングを備える一般的なリニアアクチュエータが開示されている。軸からの力は、軸と変速機 10  
の間に位置する圧縮/引張軸受を介して前記ハウジングに転送される。前記ハウジングの比較的大部分と、前記軸から伝達される力が吸収されうるものであるべきという事実とによって、前記ハウジングは、特に頑丈な構造を有する必要がある。結果的にこの二部構成の構造は、アクチュエータの総費用の大きな割合を占めている。

【0004】

リニアアクチュエータのより最近の特殊なタイプは、特許文献3に開示されている。このタイプは、より安価に製造可能であるが、相応の出力と品質に過ぎない。ここではリニアアクチュエータは、モータハウジング上のコンソールが、外筒の固定部材、軸受、およびそれに生じる力を吸収するために設計されたリアマウントが装備されるように、設計 20  
されている。前記コンソールは、単に軸受とリアマウントの間で力を伝達するために設計され、それ以外の場合は、できるだけコンパクトであるべきである。このようにアクチュエータの主要部分を構成する前記モータハウジングと前記コンソールとは、シャーシとも呼ばれる。特許文献2に開示されたリニアアクチュエータとは異なり、特許文献3に開示されたリニアアクチュエータは、ハウジングに対して特別な強度要求が無いいため、同じ力にはさらされていない。したがって、製造および設計は、より奔放である。それゆえ、ハウジングの材質の厚さは薄く、より簡便な金型とより簡便かつ安価な製造手法の結果すべての要素について補強リブが省略されうる。さらに、希少であるものの強力な種類のプラスチックが選択されれば、より安価となり、生産の面でも有利である。このように、特許文献3に開示されたリニアアクチュエータは、ハウジングのコストを削減し、コンソールの寄与として、組立工程が簡素化されているが、これらの改善は、製品の総原価のわずかな 30  
削減に貢献するのみである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】欧州特許531247号公開公報

【特許文献2】欧州特許1922797号公開公報

【特許文献3】欧州特許1322876号公開公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、一方ではより効率的にコスト改善し、他方ではより生産しやすい、リニアアクチュエータを提供するという課題に関する。 40

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題は、外筒とコンソールとが1つのユニットとして鋳造され、全体的なベースユニットを構成する、請求項1に記載のリニアアクチュエータを備えた本発明によって達成される。したがって、リニアアクチュエータの製造コストを大幅に低減することができる。これは、副構成要素の個数を削減すること自体が、コスト削減につながるという事実に起因している。その結果、組み立て作業の工数も削減され、さらなる低コスト化を達成することができる。さらに、組立工程は、たとえばモータと制御プリント基板がわずかな作業によって固定できるように、ベースユニットが設計されていることから、作業工程は簡 50

素化される。同様に、前記軸、前記軸ナット、前記内筒、前記変速機および前記リアマウント機構は、前記ベースユニットの後端の開口を通して前記ベースユニットに導くことができる。後者（前記リアマウント機構）は、リアマウント、リアマウントベース、リアマウントシェルおよび引張/圧縮軸受を備えている。これはまた、よりシンプルで生産しやすい組立に貢献している。前記ベースユニットは、アクチュエータのシャーシのような支持部材と、アクチュエータの外観の主要部分とを構成しており、またアクチュエータハウジングの一部を構成している。前記ベースユニットは、便宜上プラスチック射出成形またはアルミニウム圧力ダイカストによって製造することができる。鋳造金型のモジュール構造により、鋳造金型のモジュールを交換することによってベースユニットの外筒の長さを簡単に変更することができる。ベースユニットのコンソールは、同様に、他のモジュールと交換することができるので、例えば、モータタイプ、制御プリント基板および変速機を変えることができる。したがって、同一の鋳造金型を、リニアアクチュエータの様々な製品タイプに使用することができる。

10

**【0008】**

本発明の実施形態では、前記コンソールの一部は、前記ベースユニットの前記外筒の延長上に位置している。このように、前記変速機、前記軸、前記軸ナット、前記内筒および前記フロントマウントを、前記リアマウントに搭載し固定することができる。このように単純な方法で組み立てられたユニットは、前記ベースユニットの前記外筒に直結する前記ベースユニットコンソールの開口を介してベースユニットに挿入することができる。

**【0009】**

20

本発明の別の実施形態では、前記コンソールは、その一方側に固定された前記電動モータとの搭載面を備え、前記搭載面の他方側は、前記ハウジングの第2部分を構成する。モータハウジングと搭載面の反対側は、このように前記リニアアクチュエータの前記ハウジングを構成している。しかるに、前記ベースユニットのコンソールでは、複数の機能を備えている。

**【0010】**

本発明の実施形態では、前記コンソールの前記搭載面は、ほぼ矩形状の輪郭を有してもよい。この搭載面に取り付けられる前記モータハウジングは、これに対応する形状を持つことになる。ただし、前記コンソールの前記搭載面は、たとえば円形など他の輪郭で設計することができる。

30

**【0011】**

本発明の実施形態では、前記リニアアクチュエータは、少なくとも一方の端部が少なくとも1つの前記終端スイッチを作動させる摺動要素を含み、前記摺動要素は、細長い形状であり、前記軸ナットと係合するための、少なくとも一つのストッパを備える。前記摺動要素は、前記リニアアクチュエータの終端機構として前記軸ナットと前記終端スイッチと協働する。前記終端機構の目的は、所定の長さのストロークの端に達する前に、アクチュエータの直線移動を停止することである。これは、前記軸ナットは、前記摺動要素の2つの前記ストッパのいずれかに係合するときに前記摺動要素が前記終端スイッチを作動させることによって保証される。前記電動モータが、終端により停止されている場合には、制御プリント基板は、前記終端スイッチが作動した方向と反対の回転方向のみ再始動させる。

40

**【0012】**

本発明の実施形態では、前記ベースユニットの前記外筒は、前記摺動要素が前記ベースユニットの前記外筒の長手方向に変位可能となる摺動面を含む。この変位は、前記終端スイッチを作動させるために必要である。前記摺動面は、前記摺動要素が意図せずに前記軸、前記軸ナットおよび前記内筒に干渉しないことを保証する。このように、前記摺動要素の前記ストッパと前記軸ナットとの係合のみが、前記摺動要素の変位を生じさせる。

**【0013】**

本発明の実施形態では、前記ベースユニットの前記外筒は、前記内筒がガイドされる少なくとも1つのガイドを含む。これら二つの実施形態の利点は、前記摺動面や前記ガイド

50

のそれぞれが、当初から、好ましくは金型において、前記ベースユニットに組み込むことができることである。必要に応じて、前記ベースユニットの前記外筒の最も外側の端部に取り付けられたシールブッシュが、ガイドを含んでもよく、これにより、前記内筒のガイドを一層安定させることができる。

【0014】

本発明の別の実施形態では、前記ベースユニットは、前記コンソールの前記搭載面と前記ベースユニットの前記外筒の前記摺動面との間に少なくとも1つの開口を備える。突起およびばね脚部を含む前記摺動要素の端部は、前記摺動要素の変位において前記突起が前記終端スイッチを作動させることが可能であるように、この開口を通して部分的に導かれる。同様に、前記ばね脚部は、前記摺動要素が終端位置にないときに、前記摺動要素を静止位置に保持することが意図されたばねとなる。このばねは、前記摺動要素が静止位置に戻されることが可能であるとき、すなわち、前記軸ナットが前記摺動要素の前記ストッパと係合していないときに、前記摺動要素を戻す。このばねは、前記ベースユニットの内側から有利に取り付けられ、好ましくは前記制御プリント基板上にまたはこれに接続して設けられる。

【0015】

本発明はさらに、前記ベースユニットの前記外筒の最も外側の端部に取り付けられるためのシールブッシュを備え、このシールブッシュは、搭載面と、それを通して前記内筒がガイドされる開口と、前記開口の周縁を囲むワッシャと、前記ベースユニットの前記外筒の前記外側の端部に前記シールブッシュを固定するためのスナップ接続部と、を含み

【0016】

本発明のさらなる特徴は、添付の図面を参照しつつ本発明に係るリニアアクチュエータの実施形態の説明において述べられる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】リニアアクチュエータを示す斜視図である。

【図2】モータハウジング、外筒およびハウジングが取り除かれたリニアアクチュエータを示す斜視図である。

【図3】スプリングブッシュを備えるリニアアクチュエータに関する実施形態における終端機構の部分を示す斜視図である。

【図4】圧縮状態のリニアアクチュエータにおける、図3に示された軸、軸ナットおよびスプリングブッシュの断面図である。

【図5】引張状態のリニアアクチュエータにおける、図3に示された軸、軸ナットおよびスプリングブッシュの断面図である。

【図6】軸ナットのみを備えるリニアアクチュエータに関する実施形態における終端機能機構の部分を示す斜視図である。

【図7】図6に示す軸および軸ナットの部分を示す断面図である。

【図8】2つの終端スイッチを備える制御プリント基板の下方側を示す斜視図である。

【図9】2つの終端スイッチを備える、図6に示された制御プリント基板の上方側を示す斜視図である。

【図10】ベースユニットを示す斜視図である。

【図11】シールブッシュを示す斜視図である。

【図12】組み立てられたリアマウント機構を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】軸とこれに取り付けられた選択された部品を示す斜視図である。

【図 1 4】軸とこれに取り付けられた選択された部品を示す斜視図である。

【図 1 5】ベースユニットおよびモータハウジングを示す断面図である。

【図 1 6】図 1 に示すリニアアクチュエータよりも長いストロークを有するリニアアクチュエータを示す斜視図である。

【図 1 7】図 1 に示すリニアアクチュエータよりも長いストロークを有するリニアアクチュエータを示す斜視図である。

【図 1 8】他のアクチュエータシステムにおけるリニアアクチュエータの接続を示すダイアグラムである。

【図 1 9】他のアクチュエータシステムにおけるリニアアクチュエータの接続を示すダイアグラムである。

10

【図 2 0】リニアアクチュエータに取り付けられた制御ボックスを示す分解斜視図である。

【図 2 1】リニアアクチュエータに取り付けられた制御ボックスを示す斜視図である。

【図 2 2】リニアアクチュエータに取り付けられた制御ボックスを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図 1 は、ハウジング 2、外筒 3 および内筒 4 を備えるリニアアクチュエータ 1 を示す。リニアアクチュエータ 1 は、さらにリアマウント 5 およびモータハウジング 6 を備えている。内筒 4 の外端は、フロントマウント 7 を備えている。フロントマウント 7 およびリアマウント 5 は、リニアアクチュエータ 1 を組み込まれるべき構造体に固定するために使用される。

20

【0019】

図 2 は、リニアアクチュエータ 1 を示し、ここで、ハウジング 2 (モータハウジング 6 を含む) および外筒 3 は、アクチュエータの内部部品を示すために除去されている。リニアアクチュエータ 1 のモータハウジング 6 は、このように電動モータ 8、制御プリント基板 9 およびリアマウント機構 10 を備える。変速機を介して、電動モータ 8 はアクチュエータの軸 11 を駆動する (図 3 ~ 7 を参照)。軸ナット 12 は、軸 11 上をスライドし、内筒 4 との接続を形成している。これにより、軸ナット 12 は、スプリングブッシュ 14 を介して内筒 4 が静止しうる、肩部 13 を備える。前記軸ナットと前記内筒との連携の詳細な説明は、図 3 ~ 図 5 に関連して説明される。前記軸ナットと前記内筒との連携の他の実施形態は、図 6 および図 7 に関連して説明される。この実施形態では、前記変速機は、電動モータ 8 の駆動軸 (図示略) に連続して配置されたウォームギア 15 を備える。ウォームギア 15 は、前記軸の軸 17 (図 1 4 参照) に固定されたウォームホイール 16 を駆動する。軸 11 の長手方向軸および回転軸は、ウォームホイール 16 の長手方向軸および回転軸と並行である。ウォームギア 15 の長さ方向軸と回転軸は、前記ウォームホイールの長手方向軸および回転軸とほぼ直角である。軸ナット 12 とスプリングブッシュ 14 はいずれも、外筒 3 の内部側の突起の列 (図 3 および図 1 0 参照) と協働して、軸ナット 12 とスプリングブッシュ 14 の回転を防ぐガイドフィン 46, 47 の列を備えている。軸 11 の回転方向に依存して、軸ナット 12、内筒 4 およびフロントマウント 7 は、リアマウント 5 に対して内向きまたは外向きのいずれかに運ばれる。リアマウント 5 は、軸シャフト 17 が組み込まれたリアマウント機構 10 に含まれる。リアマウント機構 10 は、図 1 2 でより完全に記載されている。制御プリント基板 9 は、軸ナット 12 とともに電動モータ 8 の始動および停止のための終端機構を構成する、2 つの終端スイッチ 18, 19 を備えている。リニアアクチュエータ 1 が、張力を受ける場合、スプリングブッシュ 14 および内筒 4 は、軸ナット 12 から外れることが可能となり、互いに相対的に変位する (図 3 の C - C 断面を示す図 5 を参照)。前記リニアアクチュエータが、圧縮を受ける場合、スプリングブッシュ 14 は、軸ナット 12 上を再び滑る (図 3 の C - C 断面を示す図 4 を参照)。この機能は、機械的な圧搾保護と呼ばれている。リニアアクチュエータ 1 が、たとえばベッドの背面部分に関連して搭載された場合、前記リニアアクチュエータの内側へ

30

40

50

の動きに対応して、この背面部分が下降中にある物体が前記背面部分と前記ベッドとの間に意図せず捕捉されると、スラインプッシュ 14 が前記軸ナットの肩部 13 から外れたままで、前記リニアアクチュエータは、それ以上下方に前記背面部分を引くことができない。捕捉された前記物体が取り除かれると、スラインプッシュ 14 および軸ナット 12 が再び相互接続され、リニアアクチュエータ 1 は、再び圧縮を受ける。

#### 【 0020 】

図 2、図 3 および図 6 を参照しつつ、前記終端機構について説明する。終端スイッチ 18, 19 は、制御プリント基板 9 上に搭載されており、摺動要素 21 の突起 20 により作動および非作動させることができる。突起 20 は、軸ナット 12 が摺動要素 21 のストッパ 23, 24 のいずれかにはまると、制御プリント基板 9 のプリント基板ガイド 22 内をスライドすることができる。これは、軸ナット 12 が前記リニアアクチュエータのストローク長の端に到達したときに発生する。なお、このストロークは、摺動要素 21 のストッパ 23, 24 間の距離によっておおよそ与えられることに留意すべきである。軸ナット 12 (および内筒 4、フロントマウント 7) が、たとえばリアマウント 5 に向かう方向、すなわち内側に向かって動くとき、軸ナット 12 が、いくつかの箇所でストッパ 23 にはまり、摺動要素 21 がリアマウント 5 に向かわされる。突起 20 のこの移動により、終端スイッチ 18 が、電動モータ 8 が停止されるように作動され、軸 11 の回転が止まる。軸ナット 12 (および内筒 4、フロントマウント 7) が、フロントマウント 7 に向かう方向、すなわち外向き方向に移動したときに、対応する効果が得られる。軸ナット 12 がストッパ 24 に係合すると、摺動要素 21 リアマウント 5 とは反対方向に動かされる。これにより、突起 20 が終端スイッチ 19 を作動させ、電動モータ 8 が停止し、軸 11 の回転が停止する。前記リニアアクチュエータの制御は (図 18 および図 19 参照)、電動モータ 8 を再始動することを保証するが、終端スイッチ 18, 19 の作動を起こした方向とは逆方向の一方向のみに回転する。軸ナット 12 が、電動モータ 8 の停止を起こした方向とは逆方向に移動すると、軸ナット 12 は、いくつかの箇所でストッパ 23, 24 との係合から解放される。これと同時に、ばね 25 は、軸ナット 12 と同方向に摺動要素 21 を変位させる。したがって、終端スイッチ 18, 19 が再び非作動の状態とされる。ばね 25 は、制御プリント基板 9 に関連して配置されており、摺動要素 21 によって構成されるばね脚部 26 と係合している。ばね 25 は、リニアアクチュエータ 1 の通常の使用時において終端スイッチ 18, 19 が意図せず作動しないように、摺動要素 21 を静止位置に保持する。摺動要素 21 のストッパ 23, 24 が軸ナット 12 と係合し、終端スイッチ 18, 19 のいずれかが作動すると、ばね 25 は締められる。軸ナット 12 がストッパ 23, 24 のいずれかとの係合を解除すると同時に、力がかげられたばね 25 は、摺動要素 21 を初期位置に戻す。なお、突起 20 は、摺動要素 21 がその静止位置にあるときに、終端スイッチ 18, 19 が作動するように設計されている。したがって、終端スイッチ 18, 19 の非作動は、電動モータ 8 を停止させる。図 2、図 3 および図 6 に示す制御プリント基板 9 もまた、2 つの終端スイッチ 18, 19 に加えて、2 つのリレー 27 およびプラグ 28 を備えている。終端スイッチ 18, 19 のいずれかから非作動信号は、電動モータ 8 への電圧供給を中断し、または電動モータ 8 の短絡を引き起こすように、リレー 27 のいずれかに伝えられる。非作動とされた終端スイッチ 18, 19 が再び作動すると、リレー 27 のいずれかを介して電動モータ 8 が始動する。制御プリント基板 9 のこの実施形態では、終端スイッチ 18, 19 は、信号 (信号送信機) の送信者としてのみ機能する。前記電気モータの電流は、このようにリレー 27 のみを介して流れる。リニアアクチュエータ 1 は、プラグ 28 を介して制御プリント基板 9 に接続されており、これは図 18 および図 19 に示すアクチュエータシステムの一部となる。

#### 【 0021 】

図 6 は、スラインプッシュを備えない他の実施形態におけるリニアアクチュエータ 1 のサブコンポーネントの斜視図である。ここでは、軸ナット 34 (図 7 の D-D 断面を参照) は、内筒 (図示せず) の一端を固定することができるねじ部 35 を備える (図 7 の D-D 断面参照)。この実施形態のリニアアクチュエータでは、前記内筒は、このように常

10

20

30

40

50

に軸ナット 3 4 に追従する。上記のような圧搾を防止するために、前記アクチュエータは電氣的な圧搾保護を備えることができる。これは、たとえばアクチュエータの電動モータの負荷を絶えず測定し、負荷が所定の閾値に達した場合、電動モータを中断することによって達成することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

図 8 および図 9 は、制御プリント基板の他の実施形態を示す。この制御プリント基板 2 9 は、2 つの終端スイッチ 3 0 , 3 1 とリニアアクチュエータを接続するためのプラグ 3 2 とを備えている。制御プリント基板 2 9 の機能は、図 2、図 3 および図 6 を参照して説明したのと同様であるが、リレーを備えていない。つまりここでは、終端スイッチ 3 0 , 3 1 が電動モータ 8 の電流を通電させかつ遮断する。これらの終端スイッチ 3 0 , 3 1 は、電動モータ 8 の電流を通電しうるものとして設計されるべきである。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 0 は、外筒 3 およびコンソール 3 7 を備えたベースユニット 3 6 を示している。外筒 3 は、リニアアクチュエータ 1 の所望のストローク長に応じて異なる長さを有していてもよい。ベースユニット 3 6 は、1 つのユニットとして設計されており、好ましくはプラスチック射出成形によって一体的に鋳造される。ベースユニットコンソール 3 7 は、電動モータ 8 と制御プリント基板 9 , 2 9 とを、突起 2 0 およびばね脚部 2 6 を備えた摺動要素 2 1 の部分に沿って搭載するために用意されている。前記ベースユニットの外筒 3 は、図示された実施形態においては略円筒状の断面を有するがさらに、ガイド 3 8 ( A - A 断面参照 ) を含んでおり、その中に摺動要素 2 1 が配置されている。軸ナット 1 2 と内筒 4 は、ベースユニットコンソール 3 7 とは反対側の前記ベースユニットの外筒 3 の開口 3 7 から内筒 4 が出られるように、前記ベースユニットの外筒 3 内に配置されている。ベースユニットの外筒 3 は、開口部 3 9 付近の外筒 3 の内部側に位置し、内筒 4 をガイド可能なガイド 4 0 ( B - B 断面参照 ) を備える。摺動要素 2 1 は、ストッパ 2 3 , 2 4 が外筒 3 内に配置された軸 1 1 に対面するように、向けられている。突起 2 0 と摺動要素 2 1 のばね脚部 2 6 は、前記ベースユニットの外筒 3 とベースユニットコンソール 3 7 の搭載面 ( 図示略 ) との間の開口 4 1 を部分的に通過させることができる。電動モータ 8 を取り付けるために、ベースユニットコンソール 3 7 は、搭載孔 4 2 の列と軸孔 4 3 を備える。電動モータ 8 の駆動軸の延長上に装着されたウォームギア 1 5 は、このように軸孔 4 3 を通って導かれ、電動モータ 8 は、搭載孔 4 2 によってコンソール 3 7 に固定されている。ベースユニットコンソール 3 7 は、さらに、モータハウジング 6 に固定するためのねじ塔 4 4 の列を備えている。軸ナット 1 2 , 3 4 の回転を阻止するため、ベースユニットの外筒 3 の内部側には、軸ナット 1 2 , 3 4 の外周側のガイドフィン 4 6 の対応する列がその間をガイドされうる、突起 4 5 の列を含んでいる。リニアアクチュエータが機械的な圧搾保護を用いて構成されている場合、軸ナット 1 2 が協働するガイドフィン 4 7 を備えるのと同様に、前記外筒の突起 4 5 は、スプラインブッシュ 1 4 をガイドし回転を阻止するために用いられる。本明細書において、スプラインブッシュの語は、スプライン接続 ( 図示略 ) として設計されたブッシュと、スプライン接続 ( スプラインブッシュ 1 4 ) を備えないブッシュの両方を含む。これは、前記リニアアクチュエータは、回転に対して前記軸ナットと前記スプラインブッシュの両方を固定することなく構成することができるという事実による。この状況では、前記軸ナットと前記スプラインブッシュとの間の接続は、便宜上スプライン接続として構成することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 1 1 は、外筒 3 の開口 3 9 ( 図 1 0 参照 ) への取り付けのために搭載面 4 9 が用意されたシールブッシュ 4 8 を示している。シールブッシュ 4 8 は、前記ベースユニットの外筒 3 と内筒 4 との間のリニアアクチュエータ 1 のシールとして機能する。したがって、シールブッシュ 4 8 はワッシャ 5 0 を含んでもよい。シールブッシュ 4 8 は、ワッシャ 5 0 がシールブッシュ 4 8 の統合部分とされた、二成分プラスチック成形部品であってもよい。同様に、ワッシャ ( 図示せず ) が、搭載面 4 9 とシールブッシュ 4 8 との間に配置されてもよい。外筒 3 にシールブッシュ 4 8 を固定するためのスナップ接続を用いてもよい。

したがって、ここでは、シールブッシュ48は、それぞれが突起(図示せず)を含むばね脚部51の列を備えて構成されている。前記シールブッシュが締結されている場合、ばね脚部51は、各々の突起が各ばね脚部ガイド52のストッパあるいは孔(図示略)に係合することにより、外筒3の端部の対応するばね脚部ガイド52に係合される。こうして、シールブッシュ48は、外筒3の端部に対して固定される。スナップ接続の代替手段としては、一つ以上のリベットまたはねじによる接続が用いられる。いずれの接続手段が使われているかにかかわらず、ワッシャ50は外筒3に実際に締結されている間に圧縮を受けべきであり、そのような材料から作られ設計されてもよい。この圧縮の間に蓄積された力は、締結後に望ましいシーリングを確保する。シールブッシュ48は、内筒4がガイドされ得るガイド(図示せず)を含んでもよい。このガイドは、外筒3に統合される態様ですでに存在するガイド40を補足することが可能であり、また前記外筒が前記ガイドを備えない場合にその代替品となりうる。

#### 【0025】

図12は、リアマウント5を備えるリアマウント機構10(図2も参照)を示している。以下においては、リアマウント機構10の機能は、図12、図13および図14を参照して説明される。図12に示すように、リアマウント機構10の外観は、リアマウントベース53およびリアマウントシェル54を備える。後者は、図13において省略されている。リアマウント機構10はさらに、軸受55を取り囲んでいる。軸17は、ブッシュ61を介して軸受55に搭載されている。ねじばね56は、ウォームホイール16の円筒状の肩部57に取り付けられている。軸ナット12および4が外側に移動するように軸11が回転するとき、ねじばね56は、その巻きと向きに起因して肩部57との係合が弱まり、このようにしてねじばね56と肩部57との摩擦が減少する。反対方向の回転、すなわち軸ナット12および内筒4が内側に移動するときには、ねじばね56は肩部57に締め付けられ、このようにしてねじばね56と肩部57との摩擦が増加する。これゆえ、電動モータ8は、軸ナット12と前記内筒とが内側に移動できるように、軸11を回転できるほどに、この摩擦に打ち勝つのに十分なトルクを発揮できるものでなければならない。ねじばね56は、軸11がセルフロックであることを確実にするために、このように設計されている。これにより、軸ナット12と前記内筒とは、リニアアクチュエータの負荷の結果として内側方向に意図せず移動することはない。すべての可動部がベースユニット36に取り付けられているときは、リアマウント機構10は、前記ベースユニット(図10参照)の開口58に固定されていることが好ましい。このように、リアマウント機構10は、軸受55が軸17の端部周辺に配置され、ねじばね56が肩部57周辺に配置されていることにより、開口58内に押し込まれることができる。リアマウント機構10は、ベースユニット36のねじ孔60を通してねじ塔59にねじを締結することにより、実際のベースユニット36に固定されている。リアマウント機構10およびベースユニット36は、リアマウント機構10をベースユニット36に固定するためのいくつかのねじ塔59といくつかのねじ孔60をそれぞれに備えることができる(図1参照)。セルフロックの軸11は、所望の位置に到達したときに、電動モータ8を短絡させることによって達成することができる。

#### 【0026】

図13は、どのように電動モータ8の軸がウォームギア15によって延長され、そしてそれがどのようにウォームホイール16と係合するかを示している。図14に示すように、ウォームホイール16は、歯62とともにブッシュ61を介して軸11との接続を確立している。ブッシュ61はD形状の断面を有する軸17に取り付けられている。歯62は、ウォームホイール16の対応する歯63に係合している。ブッシュ61は、さらに、軸受55が固定された肩部64を備える。ブッシュ61と軸受55が軸17から外れないようにするために、ディスク65が軸17の端部に固定されている。すべてのこれらの部分が軸17に取り付けられている場合、リアマウントベース53と、その後のリアマウントシェル54は、軸受55とばね56の周りを取り付けることができる。なお、このような取り付けに際し、ねじばね56の一端は、リアマウントベース53の凹部67に係合する

10

20

30

40

50

巻線 66 を備える ( 図 13 参照 ) 。

【 0027 】

図 15 は、ベースユニットコンソール 37 とモータハウジング 6 との間のそれぞれの接合面の断面を示している。ベースユニットコンソール 37 は、その間に溝 70 が形成された後縁 68 と前縁 69 とを備える接合面を有している。モータハウジング 6 の接合面は、モータハウジング 6 の装着時に溝 70 内に導かれる凸部 71 を備える。後縁 68 は、前縁 69 に向かう方向に小さな巻線を持っており、これによってモータハウジング 6 の取付け時に凸部 71 が前縁 69 に対して前方に押される。このように、後縁 68 の協働面と凸部 71 とは、長く途切れない封止接触面を形成する。この封止を改善するため、モータハウジング 6 はベースユニット 36 よりも柔軟な材質から作られることが有利である。モータハウジング 6 の取付け時の後縁 68 が前縁 69 に対して凸部 71 を押すと、凸部 71 が変形される。亀裂の形成、またはたとえば衝撃力に起因する他の欠陥を回避するために、モータハウジング 6 は、角を丸くとするように設計されている。前記モータハウジングの柔軟な材料は、同様にこれらの不要な損害を回避することに貢献する。モータハウジング 6 とベースユニット 36 との間の封止をさらに改善するために、溝 70 は、好ましくはシリコンからなるワッシャを備えることができる。

10

【 0028 】

図 16 および図 17 は、2つの異なる実施形態におけるリニアアクチュエータ 72, 73 を示している。図 16 のリニアアクチュエータ 72 は、このように短いストローク長を有し、比較的小さな設置長とされている。後者は、リアマウント 5 からフロントマウント 7 までの距離を表している ( 図 1 参照 ) 。リニアアクチュエータ 73 は、異なるストローク長と設置長とを有する。このように異なる仕様のリニアアクチュエータ 1, 72, 73 を製造できるように、前記ベースユニットのためのプラスチック金型はモジュール方式であり、前記ベースユニットの外筒 3 の長さは異なる器具を挿入するという手段により変更可能である。同様に、ベースユニットコンソールを変更することができる。

20

【 0029 】

図 18 および 19 は、それぞれアクチュエータシステムに接続されたリニアアクチュエータの回路図を示す。図 18 の回路図は、リニアアクチュエータ 1、分配装置 74 ( 好ましくはマルチジャンクションボックスまたは分岐ケーブル )、電源装置 75 および操作パネル 76 を含む。同図に示すように、操作パネル 76 を操作することにより、分配装置 74 を介して電源装置 75 をリニアアクチュエータ 1 に供給電圧を送らせることによって、リニアアクチュエータ 1 は作動される。図 19 の回路図は、リニアアクチュエータ 1、コントロールボックス 77 および操作パネル 78 を含む。この操作パネルを操作することにより、リニアアクチュエータ 1 に供給電圧を送るためにコントロールボックス 77 に信号が送られることによって、リニアアクチュエータ 1 は作動される。同図に示すように、電源は、コントロールボックス 77 に組み込まれている。複数のリニアアクチュエータ 1 と複数の操作パネル 76, 78 等が、図示された各々の回路図に接続されてもよいことが直ちに理解される。さらに、接続されたリニアアクチュエータは、図 16 および図 17 に示されたタイプのものであってもよいことが理解される。

30

【 0030 】

スペースへの配慮から、コントロールボックスをリニアアクチュエータとともに取り付けることが、多くの場合都合がよい。使用されるコントロールボックスはジェネリック型であり、したがって、複数の異なるタイプのリニアアクチュエータを有するアクチュエータシステムが使用され、リニアアクチュエータとコントロールボックスの物理的な相互接続を可能とするための中間部品とともにリニアアクチュエータが備えられることが必要となる場合がある。これは、図 20、図 21 および図 22 の斜視図に示すリニアアクチュエータ 1 を用いても同様である。ここでは、リニアアクチュエータ 1 には、コントロールボックスボックス 80 との相互接続のためのアダプタとして中間部品 79 が備わっている。さらに、相互接続を強化するために、コントロールボックス 80 の両側に固定される U 字形のクリップ 81 は、ベースユニットの外筒 ( 参照されていない ) の周りに導かれる。別

40

50

の実施形態では（図示せず）、コントロールボックスは、たとえばクリップ手段によってリニアアクチュエータ上に直接装着することができるように設計されている。

【図1】

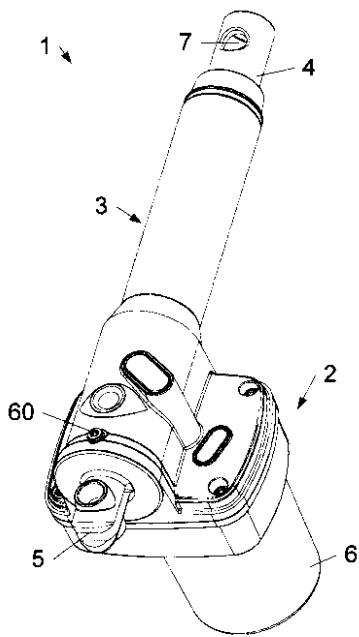


Fig. 1

【図2】

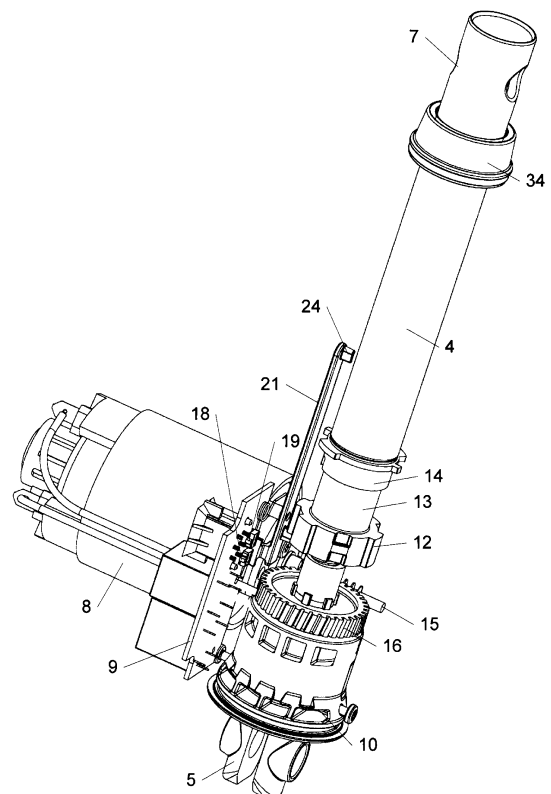


Fig. 2

【 図 3 】

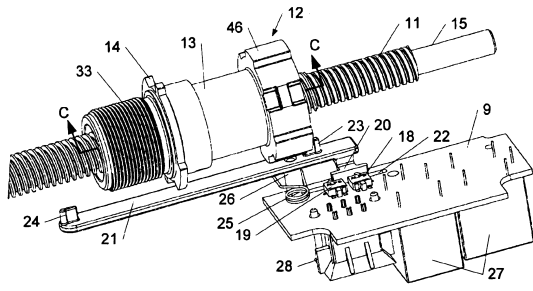


Fig. 3

【 図 4 】

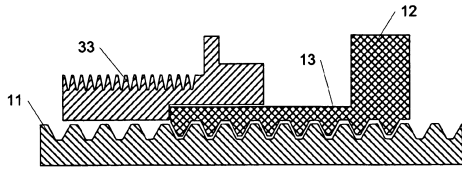


Fig. 4

【 図 5 】

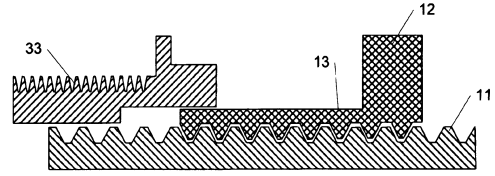


Fig. 5

【 図 6 】

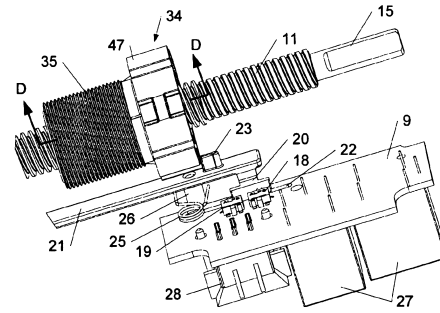


Fig. 6

【 図 7 】

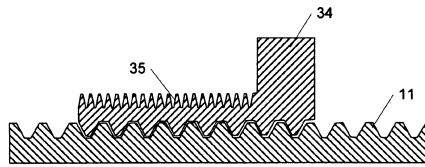


Fig. 7

【 図 9 】

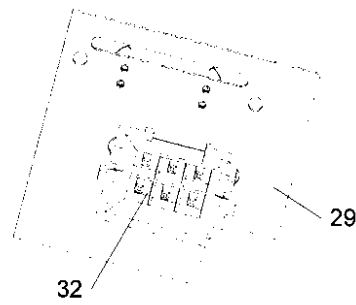


Fig. 9

【 図 8 】

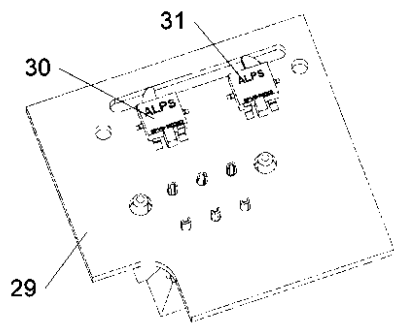


Fig. 8

【 図 10 】

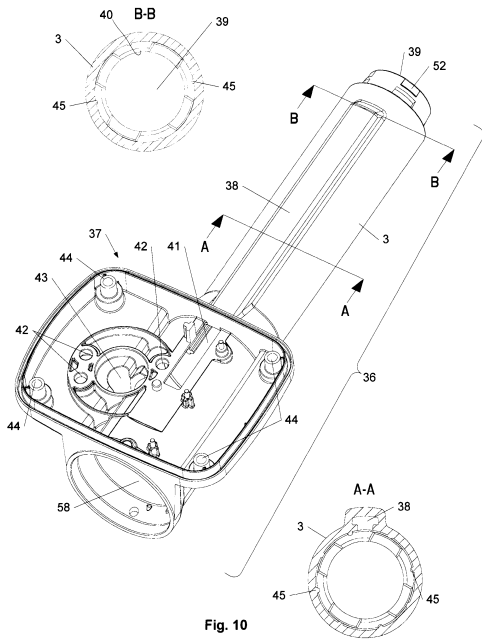


Fig. 10

【 図 11 】

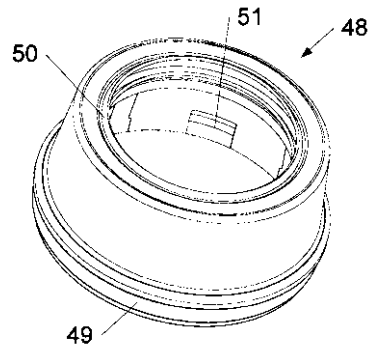


Fig. 11

【 図 12 】

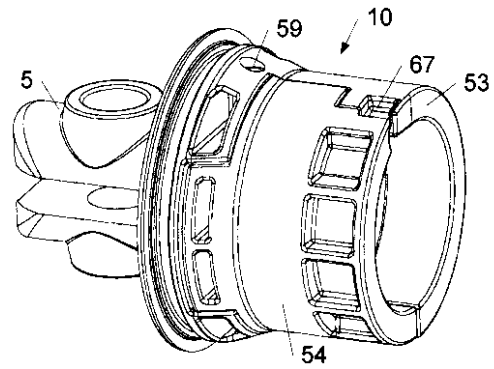


Fig. 12

【 図 13 】

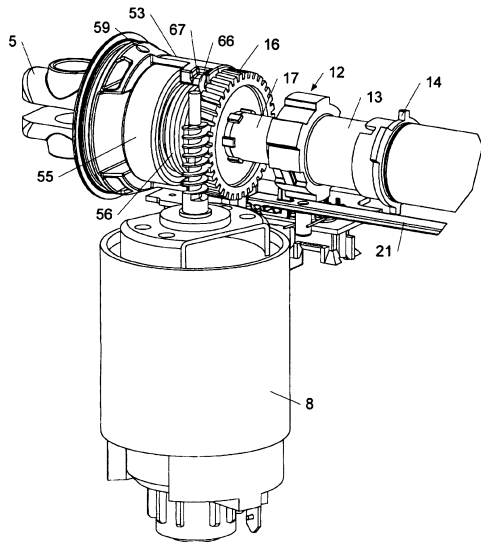


Fig. 13

【 図 14 】

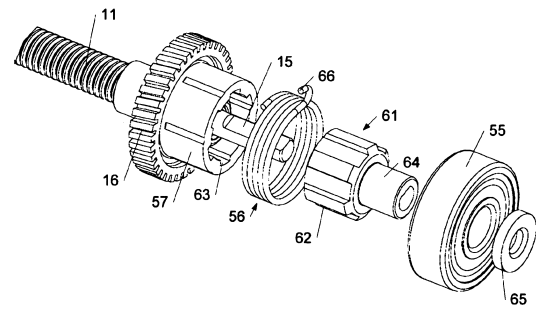


Fig. 14

【 図 15 】

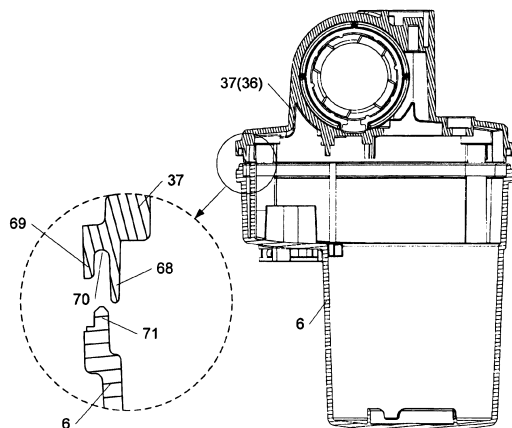


Fig. 15

【 16 】

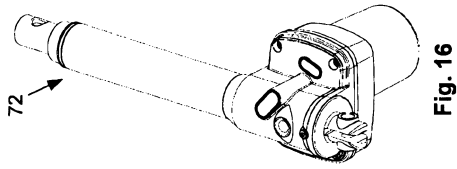


Fig. 16

【 17 】

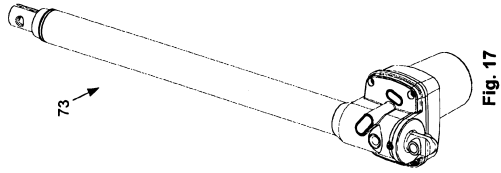


Fig. 17

【 18 】

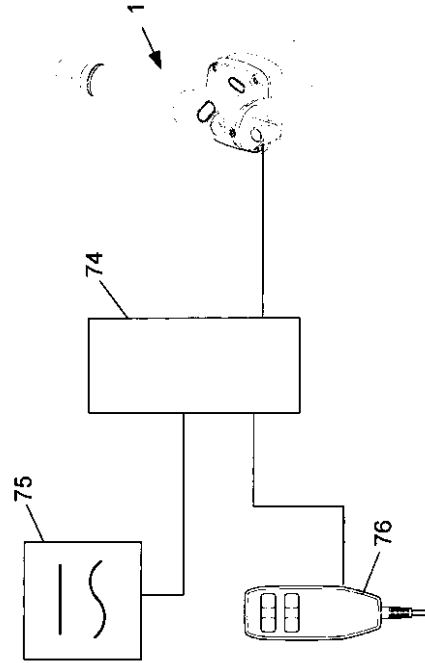


Fig. 18

【 19 】

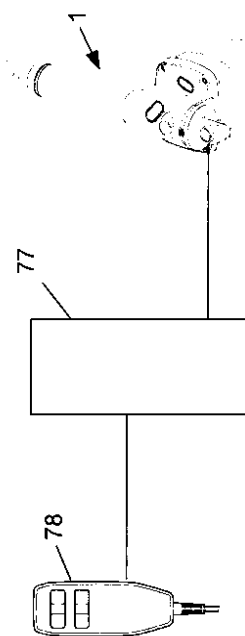


Fig. 19

【 20 】

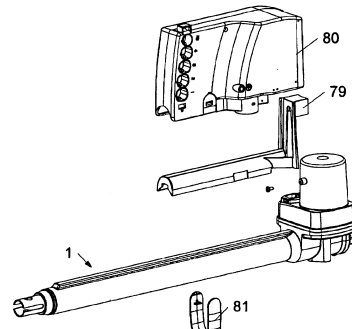


Fig. 20

【 21 】

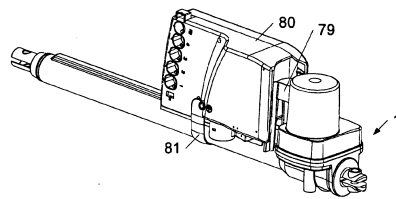


Fig. 21

【 2 2 】

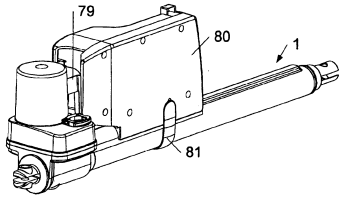


Fig. 22

## フロントページの続き

- (74)代理人 100161274  
弁理士 土居 史明
- (74)代理人 100168099  
弁理士 鈴木 伸太郎
- (74)代理人 100168044  
弁理士 小淵 景太
- (74)代理人 100181021  
弁理士 西尾 剛輝
- (72)発明者 イフェルセン、トルベン  
デンマーク、DK - 6 4 3 0 ノルドボルグ、ステフニング、ステニングノルフェイ 9
- (72)発明者 ゴレンセン、ルネ  
デンマーク、DK - 6 4 7 0 シダルズ、リンケナス、ハッセルピエルク 1
- (72)発明者 ナドセン、マルティン、カー  
デンマーク、DK - 6 4 7 0 シダルズ、リサビルド、ノレガード 3 1

審査官 瀬川 裕

- (56)参考文献 特表2004-511194(JP,A)  
米国特許出願公開第2009/0293655(US,A1)  
特開2006-311655(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| F 1 6 H | 2 5 / 2 0 |
| F 1 6 H | 1 / 1 6   |
| F 1 6 H | 5 7 / 0 2 |
| H 0 2 K | 7 / 0 6   |
| H 0 2 K | 7 / 1 1 6 |