

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6416746号
(P6416746)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl. F I
B 2 5 J 17/00 (2006.01) B 2 5 J 17/00 E

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-251628 (P2015-251628)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成27年12月24日 (2015.12.24)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2017-113837 (P2017-113837A)		山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	平成29年6月29日 (2017.6.29)		〇番地
審査請求日	平成29年2月16日 (2017.2.16)	(74) 代理人	100099759
早期審査対象出願			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100159684
			弁理士 田原 正宏
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型化された関節部を備える産業用の多関節ロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

産業用の多関節ロボット(10)であって、
 ギヤ(42)またはプーリー(60)をモータ軸(24)の先端に備えていて、関節を駆動する動力を発生するモータ(20)と、
 前記モータ軸(24)に対して一体的に回転する前記ギヤ(42)またはプーリー(60)の回転を減速する減速機構部(40)と、
 前記モータ(20)および前記減速機構部(40)を支持するとともに、前記モータ(20)を収容する内部空間(SP)を画定する支持体(30)と、
 を備えており、
 前記支持体(30)は、前記内部空間(SP)において前記モータ(20)に対向する対向面(32)を有しており、
 前記対向面(32)は、前記モータ軸(24)の中心軸線に対して垂直に広がっており、
 前記対向面(32)は、前記モータ軸(24)の突出方向に向かって窪んでいて、かつ前記モータ軸(24)の中心軸線に対して垂直に延びる溝状の凹部(38)を有しており、
 前記凹部(38)は、前記ギヤ(42)またはプーリー(60)の直径よりも大きい幅を有しており、
 前記凹部(38)は、前記凹部(38)と、前記凹部(38)から前記モータ軸(24

)の中心軸線に対して平行な方向において最短距離に位置する前記多関節ロボット(10)の構成部品との間の寸法が、前記ギヤ(42)またはプーリー(60)と前記モータ軸(24)とを含む前記モータ(20)の全長よりも大きくなるような深さを有しており、前記凹部(38)は、前記モータ軸(24)および前記ギヤ(42)またはプーリー(60)を挿通可能な貫通孔を有しており、

前記モータ(20)を前記中心軸線の方向にスライドさせて前記ギヤ(42)またはプーリー(60)を前記凹部(38)内に位置付けた後、前記モータ(20)を前記中心軸線に対して垂直な方向にスライドさせることにより、前記モータ(20)の交換を可能にした、多関節ロボット(10)。

【請求項2】

前記モータ(20)の最大外径が前記凹部(38)の幅より大きく、前記モータ(20)の出力側端面が前記支持体(30)の前記対向面(32)に支持される、請求項1に記載の多関節ロボット(10)。

【請求項3】

前記モータ(20)が前記モータ軸の周りにアダプタ(52)を備えており、前記アダプタ(52)が前記凹部(38)の形状に応じて寸法決めされており、前記モータ(20)の出力側端面が前記アダプタ(52)を介して前記凹部(38)内で支持される、請求項1に記載の多関節ロボット(10)。

【請求項4】

前記モータ(20)が前記モータ軸の周りにアダプタ(52)を備えており、前記アダプタ(52)が前記凹部(38)の形状に応じて寸法決めされており、前記凹部(38)が前記支持体(30)の前記対向面(32)から突出するアダプタ取付部(39)によって形成されており、前記モータ(20)の出力側端面が前記アダプタ(52)を介して前記アダプタ取付部(39)に支持される、請求項1に記載の多関節ロボット(10)。

【請求項5】

前記ギヤ(42)またはプーリー(60)は、前記貫通孔から突出した位置において前記減速機構部(40)に連結されている、請求項1から4のいずれか1項に記載の多関節ロボット(10)。

【請求項6】

前記凹部(38)と前記モータ(20)との間にシール部材(50)をさらに備える、請求項1から5のいずれか1項に記載の多関節ロボット(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、産業用の多関節ロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

産業用の多関節ロボットを小型化することに対するニーズが存在する。他方、ロボットの部品、例えばモータを交換するための空間を確保する必要がある。そのため、ロボットの小型化のみならず、交換作業に利用される空間を含めたロボットの設置空間を小さくすることが重要である。

【0003】

モータを交換する際に、モータを軸線方向に沿ってスライドさせることによってモータを取外せるようにした産業用ロボットが公知である(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

図14は、従来技術に係るロボットの関節部116を示している。関節部116は、モータ120と、減速機構部140と、モータ120および減速機構部140を支持する支持体130と、を備えている。モータ軸124は、ギヤ142を先端に備えている。ギヤ142は、モータ120によって駆動される被駆動体に連結された減速機構部140に噛合しており、モータ120から被駆動体に動力が伝達されるようになっている。

10

20

30

40

50

【0005】

モータ120の交換または点検などの目的で、モータ120を支持体130から取出す際、モータ120を軸線方向(図14の矢印A参照)に移動させて支持体130から取外した後に、モータ120を軸線方向に対して直角な方向(図14の矢印B参照)にスライドさせる。

【0006】

したがって、モータ120の全長 $L1'$ が、支持体130の内部空間の軸線方向の寸法 $L2'$ よりも小さくないと、モータ120を支持体130から円滑に取出すことができない。図15は、 $L1' < L2'$ の関係が成立する場合を示しており、この場合は、モータ120を支持体130から容易に取外せる。

10

【0007】

それに対し、図16は、 $L1' > L2'$ の関係が成立する場合を示しており、この場合は、モータ軸124またはギヤ142が支持体130に干渉するので、モータ120を支持体130から取出すことができない。

【0008】

図17は、従来技術に係るロボット100の構成の一部を示している。ロボット100は、第1の支持体230および第2の支持体330を備えている。第1の支持体230は、第1のモータ220および第1の減速機構部240を支持している。第2の支持体330は、第2のモータ320および第2の減速機構部340を支持している。

20

【0009】

前述した従来技術と同様に、第1のモータ220は、軸線方向(図17の矢印A)に引張ることによって第1の支持体230から取外せるようになっている。しかしながら、図示された構成の場合、第1のモータ220の軸線方向には、第2のモータ320が設けられているので、第1のモータ220を第1の支持体230から取外す際に、第1のモータ220が第2のモータ320に干渉する虞がある。

【0010】

図18を参照すれば、第1のモータ220の取付面と第2のモータ320との間の距離 $L2'$ が、第1のモータ220の全長 $L1'$ よりも短い場合が示されている。この場合、第1のモータ220を第1の支持体230から取外そうとする際に、第1のモータ220が第2のモータ320に干渉する。したがって、第1のモータ220を交換するために、第2のモータ320を同時に取外す必要が生じて作業効率が低下したり、または第1のモータ220または第2のモータ320が破損したりする虞がある。

30

【0011】

それに対し、図19に示される例においては、第2の支持体330を大型化することによって、第1の支持体230と第2のモータ320との間の距離を十分に確保している。この場合、第2のモータ320に干渉することなく、第1のモータ220を第1の支持体230から容易に取外せるようになる。しかしながら、大型の第2の支持体330を利用することになるので、結果的にロボット100が大型化することになり、小型化に対するニーズに応えることができない。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2013-006271号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

モータの交換が容易でありながら、関節部を小型化できるようにしたロボットが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

50

本願の1番目の発明によれば、産業用の多関節ロボットであって、ギヤまたはプーリーをモータ軸の先端に備えていて、関節を駆動する動力を発生するモータと、前記モータ軸に対して一体的に回転する前記ギヤまたはプーリーの回転を減速する減速機構部と、前記モータおよび前記減速機構部を支持するとともに、前記モータを収容する内部空間を画定する支持体と、を備えており、前記支持体は、前記内部空間において、前記モータ軸に対して垂直に広がっていて前記モータに対向する対向面を有しており、前記対向面は、前記モータ軸の中心軸線に対して垂直に広がっており、前記対向面は、前記モータ軸の突出方向に向かって窪んでいて、かつ前記モータ軸の中心軸線に対して垂直に延びる溝状の凹部を有しており、前記凹部は、前記ギヤまたはプーリーの直径よりも大きい幅を有しており、前記凹部は、前記凹部と、前記凹部から前記モータ軸の中心軸線に対して平行な方向において最短距離に位置する前記多関節ロボットの構成部品との間の寸法が、前記ギヤまたはプーリーと前記モータ軸とを含む前記モータの全長よりも大きくなるような深さを有しており、前記凹部は、前記モータ軸および前記ギヤまたはプーリーを挿通可能な貫通孔を有しており、前記モータを前記中心軸線の方にスライドさせて前記ギヤまたはプーリーを前記凹部に位置付けた後、前記凹部内で前記モータを前記中心軸線に対して垂直な方向にスライドさせることにより、前記モータの交換を可能にした、多関節ロボットが提供される。

10

本願の2番目の発明によれば、1番目の発明に係る多関節ロボットにおいて、前記モータの最大外径が前記凹部の幅より大きく、前記モータの出力側端面が前記支持体の前記対向面に支持される。

20

本願の3番目の発明によれば、1番目の発明に係る多関節ロボットにおいて、前記モータが前記モータ軸の周りにアダプタを備えており、前記アダプタが前記凹部の形状に応じて寸法決めされており、前記モータの出力側端面が前記アダプタを介して前記凹部内で支持される。

本願の4番目の発明によれば、1番目の発明に係る多関節ロボットにおいて、前記モータが前記モータ軸の周りにアダプタを備えており、前記アダプタが前記凹部の形状に応じて寸法決めされており、前記凹部が前記支持体の前記対向面から突出するアダプタ取付部によって形成されており、前記モータの出力側端面が前記アダプタを介して前記アダプタ取付部に支持される。

本願の5番目の発明によれば、1番目から4番目のいずれかの発明に係る多関節ロボットにおいて、前記ギヤまたはプーリーは、前記貫通孔から突出した位置において前記減速機構部に連結されている。

30

本願の6番目の発明によれば、1番目から5番目のいずれかの発明に係る多関節ロボットにおいて、前記凹部と前記モータとの間にシール部材をさらに備える。

【0015】

これら並びに他の本発明の目的、特徴および利点は、添付図面に示される本発明の例示的な実施形態に係る詳細な説明を参照することによって、より明らかになるであろう。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係るロボットによれば、モータに対向する対向面に凹部が形成された支持体を採用することによって、モータの先端部を凹部の空間に通してモータを支持体から取出し、またはモータを支持体内に導入できるようになる。それにより、モータの交換時に、モータがロボットの構成部品に干渉するのを防止しながら、ロボットを小型化できるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】一実施形態に係るロボットの構成を示す図である。

【図2】一実施形態に係るロボットの関節部を示す概略図である。

【図3】図2に示される実施形態の関節部を示す斜視図である。

【図4】図2に示される実施形態の関節部を示す正面図である。

50

【図 5】別の実施形態に係るロボットの関節部を示す概略図である。

【図 6】図 5 の実施形態の関節部を示す斜視図である。

【図 7】図 5 の実施形態の関節部を示す正面図である。

【図 8】一実施形態に係る関節部の構成例を示す図である。

【図 9】図 8 の実施形態の関節部を示す図である。

【図 10】別の実施形態に係る関節部の構成例を示す図である。

【図 11】図 10 の線 X I - X I に沿って見た断面図である。

【図 12】図 10 の実施形態の関節部を示す図である。

【図 13】図 12 の線 X I I I - X I I I に沿って見た断面図である。

【図 14】従来技術に係るロボットの関節部を示す図である。

10

【図 15】従来技術に係るロボットの関節部を示す図である。

【図 16】従来技術に係るロボットの関節部を示す図である。

【図 17】従来技術に係るロボットの構成の一部を示す図である。

【図 18】従来技術に係るロボットの構成の一部を示す図である。

【図 19】従来技術に係るロボットの構成の一部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図示される実施形態の構成要素は、本発明の理解を助けるために寸法が適宜変更されている。同一または対応する構成要素には、同一の参照符号が使用される。

20

【0019】

図 1 は、一実施形態に係るロボットの構成を示す図である。ロボット 10 は、旋回胴 11、下腕 12、上腕 13 および手首 14 を備えた垂直多関節ロボットである。ロボット 10 の各関節は、モータ 20 によって駆動される。ロボット 10 は、種々の用途、例えば機械加工、溶接または搬送に使用される産業用ロボットである。

【0020】

図 2 は、ロボット 10 の関節部を拡大して示す拡大図である。関節部 16 は、モータ 20 および減速機構部 40 を備えている。モータ 20 は、関節を駆動する動力を発生する。モータ 20 は、モータ軸 24 の先端にギヤ 42 を備えている。ギヤ 42 は、モータ軸 24 に対して一体的に回転する。

30

【0021】

減速機構部 40 は、モータ 20 の回転を減速して伝達するために使用される公知の構成を有している。減速機構部 40 は、例えばモータ 20 のギヤ 42 に噛合するギヤである。減速機構部 40 は、ギヤ 42 よりも大きい直径を有しており、ギヤ 42 と協働して、モータ 20 の回転を減速する。

【0022】

モータ 20 および減速機構部 40 は、ロボット 10 に取付けられた支持体 30 によって支持されている。支持体 30 は、モータ 20 を収容する内部空間 S P を画定するハウジング状の中空部材である。モータ 20 は、内部空間 S P を介して支持体 30 内に導入されて支持体 30 に取付けられるとともに、内部空間 S P を介して点検、修理または交換のために支持体 30 から取出される。

40

【0023】

内部空間 S P は、モータ 20 に対向するようモータ軸 24 に対して垂直に広がっていて減速機構部 40 の近傍に位置する上面 32 と、上面 32 に対向する下面 34 と、上面 32 および下面 34 を互いに接続する側面 36 と、によって画定される。本明細書において、「上面」および「下面」は、図示された位置関係に基づいて便宜上使用されるものにすぎず、実際に使用される位置関係を限定するものではないことに留意されたい。

【0024】

図 2 に示されるように、モータ 20 は、公知の取付手段、例えばねじ留めによって、支持体 30 の内部空間 S P の上面 32 に取付けられる。本実施形態によれば、上面 32 の、

50

モータ軸 24 の周囲には、モータ軸 24 の突出方向に向かって窪んだ凹部 38 が形成されている。また、図 3 を併せて参照すれば分かるように、凹部 38 は、モータ軸 24 に対して垂直な方向において、モータ 20 の取付位置から 1 つの側面 36 に向かって延びる溝状の形態を有している。

【 0 0 2 5 】

凹部 38 には、モータ軸 24 およびモータ軸 24 に取付けられたギヤ 42 を挿通するために貫通孔が形成されている。ギヤ 42 は、貫通孔から突出した位置において減速機構部 40 に連結されている。凹部 38 は、後述するように、モータ軸 24 およびギヤ 42 が通過できる空間を形成するように、ギヤ 42 の直径よりも大きい幅を有するように寸法決めされる。

10

【 0 0 2 6 】

凹部 38 は、凹部 38 と、凹部 38 からモータ軸 24 に対して平行な方向において最短距離に位置する口ボット 10 の構成部品（例えば、下面 34）との間の寸法が、モータ軸 24 を含むモータ 20 の全長よりも大きくなるような深さを有するように寸法決めされる。

【 0 0 2 7 】

図 4 を参照し、本実施形態に従って構成された関節部 16 の作用効果について説明する。図 4 は、図 3 に示される支持体 30 の、開放された面（正面）側から見た関節部 16 を示している。また、図 4 は、モータ 20 の軸線方向（図 2 の矢印 A の方向）において、モータ 20 を支持体 30 から離間させた状態を示している。

20

【 0 0 2 8 】

本実施形態によれば、図 4 の紙面の手前側（図 3 の矢印 B の方向）に向かってモータ 20 をスライドさせれば、モータ 20 を支持体 30 から取出すことができる。その際、モータ 20 の本体 22 から突出するモータ軸 24 およびギヤ 42 は、支持体 30 に形成された凹部 38 を通って移動できる。

【 0 0 2 9 】

同様に、モータ 20 を支持体 30 内に導入するときは、モータ軸 24 およびギヤ 42 を凹部 38 に通した状態でモータ 20 をスライドさせることによって、モータ 20 を支持体 30 に組付けられるようになる。

【 0 0 3 0 】

このように、本実施形態に従って凹部 38 が形成された支持体 30 を使用すれば、支持体 30 の外形を変更することなく、凹部 38 の深さの分だけ、モータ 20 を移動させるのに必要なスペースを増大できる。換言すれば、モータ 20 を支持体 30 から容易に取出し、または支持体 30 内に容易に導入できることを保証しながら、支持体 30 ひいては関節部 16 を小型化できるようになる。

30

【 0 0 3 1 】

図 5 は、別の実施形態に係る関節部 16 を示している。本実施形態においては、減速機構部 40 において使用される潤滑剤をシールするために、シール部材 50 が使用される。シール部材 50 は、モータ 20 と凹部 38 との間に設けられていて、減速機構部 40 の周囲の空間と、支持体 30 の内部空間 S P との間を仕切っている。

40

【 0 0 3 2 】

モータ 20 は、アダプタ 52 をモータ軸 24 の周りに備えている。アダプタ 52 は、支持体 30 の上面 32 に形成された凹部 38 の形状に応じて寸法決めされる。それにより、モータ 20 を支持体 30 に取付ける際に、アダプタ 52 を介して、シール部材 50 および凹部 38 に対して十分な押圧力が付与され、必要なシール作用を実現できるようになっている。

【 0 0 3 3 】

アダプタ 52 は、モータ 20 に組付けられていて、モータ 20 とともに一体的なユニットを構成していてもよい。その場合、モータ 20 を交換する際、アダプタ 52 は、モータ 20 と一体的に支持体 30 から取外される。

50

【 0 0 3 4 】

図 6 および図 7 は、モータ 2 0 をモータ 2 0 の軸線方向に（図 5 の矢印 A の方向）に移動させた状態の関節部 1 6 をそれぞれ示している。前述した実施形態と同様に、モータ軸 2 4 およびモータ軸 2 4 の先端に設けられたギヤ 4 2 は、凹部 3 8 を通って移動可能なので、支持体 3 0 に干渉することなくモータ 2 0 を支持体 3 0 から取出せるようになる。

【 0 0 3 5 】

図 8 は、本実施形態に係る関節部 1 6 の構成例を示している。この例において、減速機構部は、プーリーおよびベルトから構成されている。具体的には、モータ 2 0 は、モータ軸 2 4 の先端において第 1 のプーリー 6 0 を備えている。第 1 のプーリー 6 0 は、ベルト 6 2 を介して出力側の第 2 のプーリー 6 4 に連結されている。このようにして、モータ 2 0 の回転は、減速機構部を介して被駆動体 7 0 に伝達される。

10

【 0 0 3 6 】

図 9 は、図 8 に示される関節部 1 6 において、モータ 2 0 を支持体 3 0 から取外した状態を示している。図示されるように、モータ 2 0 の全長は、凹部 3 8 と支持体 3 0 の下面 3 4 との間の距離よりも小さい。また、図面には明示されないものの、凹部 3 8 は、第 1 のプーリー 6 0 よりも大きい幅を有するように寸法決めされる。したがって、モータ 2 0 を支持体 3 0 の外部に取出す際、または支持体 3 0 内に導入する際、第 1 のプーリー 6 0 を凹部 3 8 に通して移動させられる。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 および図 1 1 は、本実施形態に係る関節部 1 6 の別の構成例を示している。図 1 1 は、図 1 0 の線 X I - X I に沿って見た断面図である。この例の場合、モータ 2 0 のモータ軸 2 4 に取付けられたギヤ 4 2 が、減速機構部 4 0 に噛合するように構成されている。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 1 を参照すれば、ギヤの噛合を潤滑化するために、減速機構部 4 0 の周囲の空間がグリースパスになっている。図 1 1 では、グリースパスがハッチングで示されている。

【 0 0 3 9 】

グリースが内部空間 S P に漏出しないように、モータ 2 0 と凹部 3 8 との間には、シール部材 5 0 が設けられている。モータ 2 0 は、モータ軸 2 4 側の本体 2 2 に取付けられたアダプタ 5 2 を備えている。アダプタ 5 2 を介してシール部材 5 0 に押圧力が付与され、所期のシール作用が実現される。

30

【 0 0 4 0 】

図示された実施形態においては、内部空間 S P の上面 3 2 から突出して形成されるアダプタ取付部 3 9 に凹部 3 8 が形成されるようになっている。アダプタ取付部 3 9 は、アダプタ 5 2 の外形に応じて寸法決めされており、モータ 2 0 を支持体 3 0 に組付けるときに、アダプタ 5 2 がアダプタ取付部 3 9 に組付けられるようになっている。

【 0 0 4 1 】

図 1 2 および図 1 3 に示されるように、アダプタ取付部 3 9 に形成された凹部 3 8 を介して、モータ軸 2 4 およびギヤ 4 2 が移動可能になっている。したがって、前述した他の実施形態と同様に、モータ 2 0 を支持体から容易に取外し、または支持体内に容易に導入できることを保証しながら、ロボットの関節部を小型化できるようになる。

40

【 0 0 4 2 】

以上、本発明の種々の実施形態について説明したが、当業者であれば、他の実施形態によっても本発明の意図する作用効果を実現できることを認識するであろう。特に、本発明の範囲を逸脱することなく、前述した実施形態の構成要素を削除または置換することができるし、或いは公知の手段をさらに付加することができる。また、本明細書において明示的または暗示的に開示される複数の実施形態の特徴を任意に組合せることによっても本発明を実施できることは当業者に自明である。

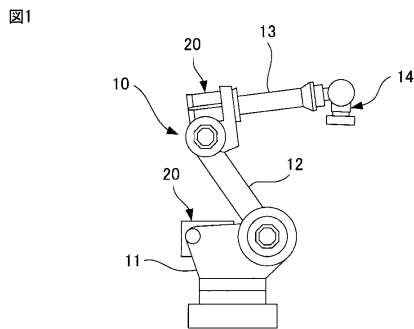
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

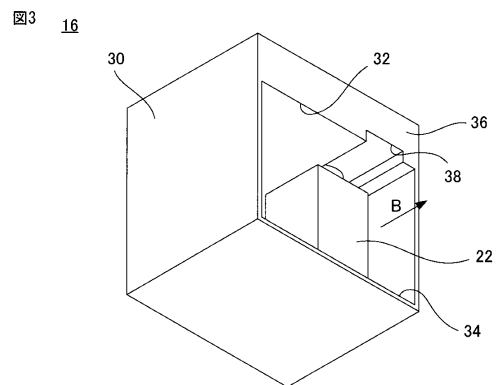
50

- 1 0 ロボット (多関節ロボット)
- 2 0 モータ
- 2 2 本体
- 2 4 モータ軸
- 3 0 支持体
- 3 2 上面 (対向面)
- 3 4 下面
- 3 6 側面
- 3 8 凹部
- 3 9 アダプタ取付部
- 4 0 減速機構部
- 4 2 ギヤ
- 5 0 シール部材
- 5 2 アダプタ
- 6 0 第1のプーリー (プーリー)
- 6 2 ベルト
- 6 4 第2のプーリー

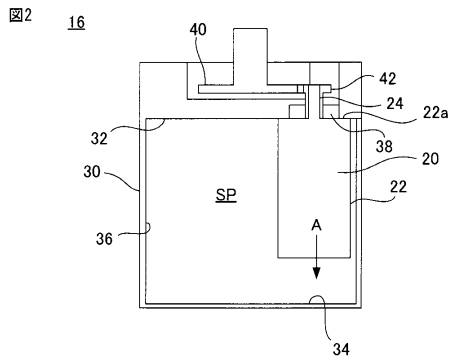
【図1】



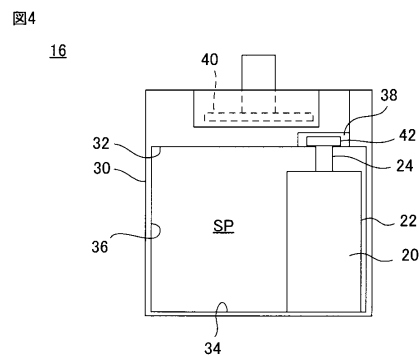
【図3】



【図2】

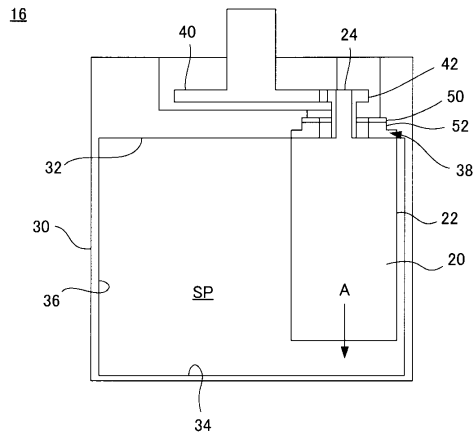


【図4】



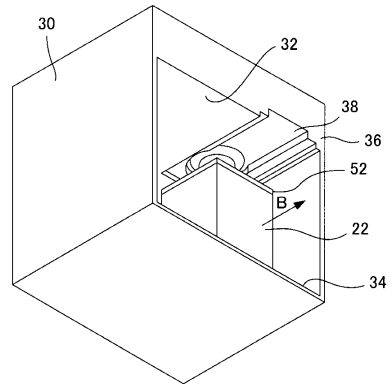
【 図 5 】

図5



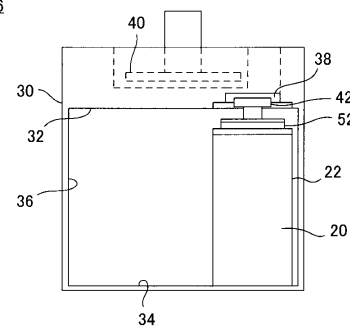
【 図 6 】

図6



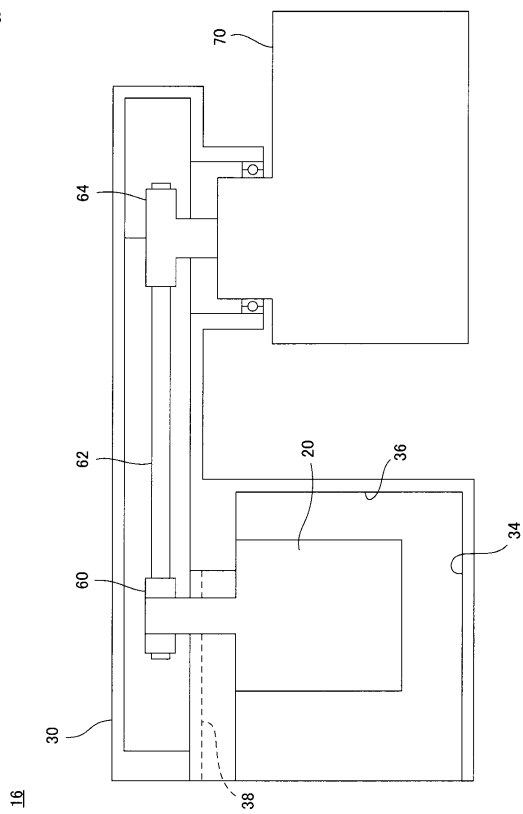
【 図 7 】

図7



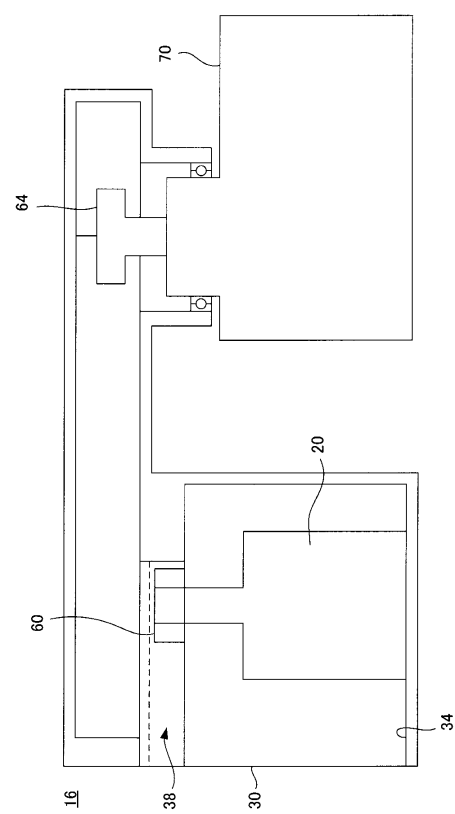
【 図 8 】

図8



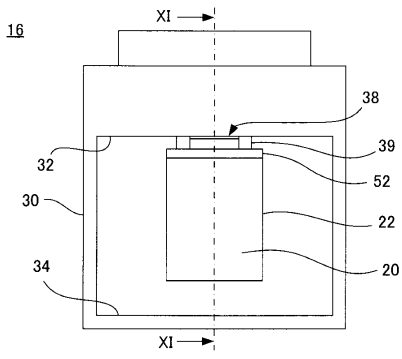
【 図 9 】

図9



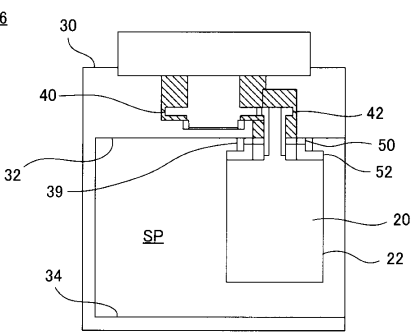
【 図 1 0 】

図10



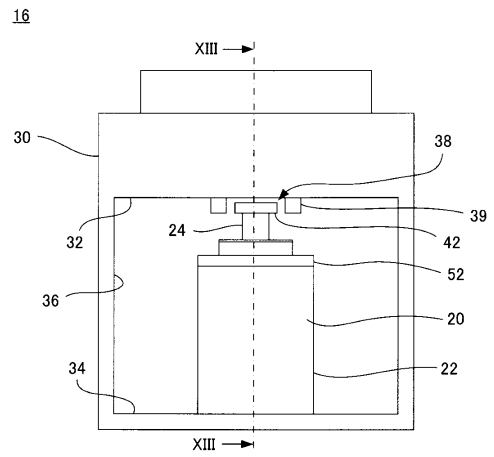
【 図 1 1 】

図11



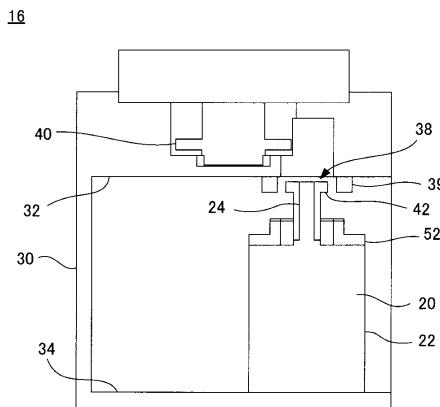
【 図 1 2 】

図12



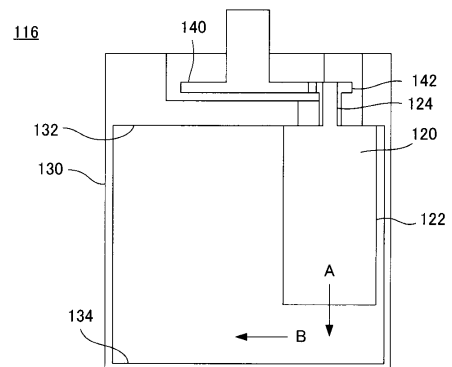
【 図 1 3 】

図13



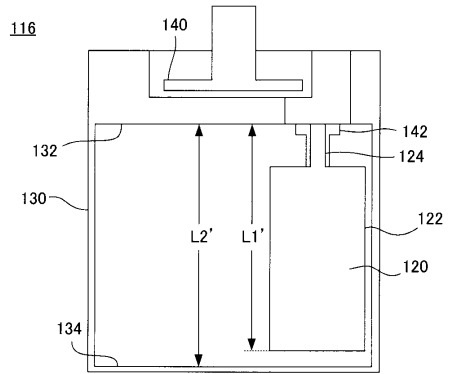
【 図 1 4 】

図14



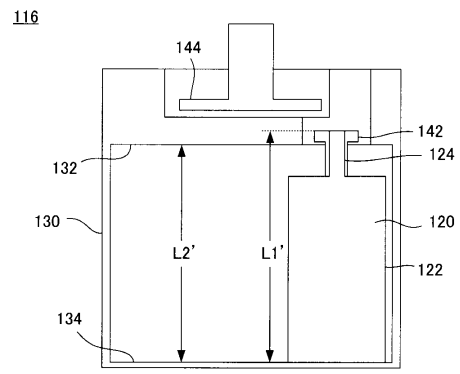
【 図 1 5 】

図15



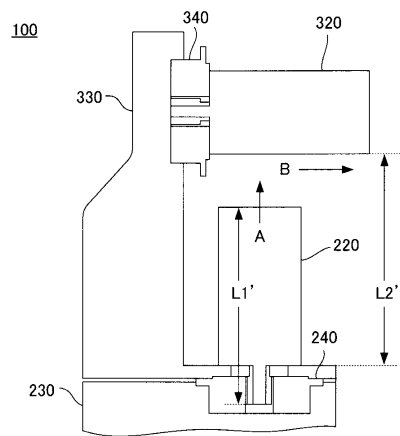
【 図 1 6 】

図16



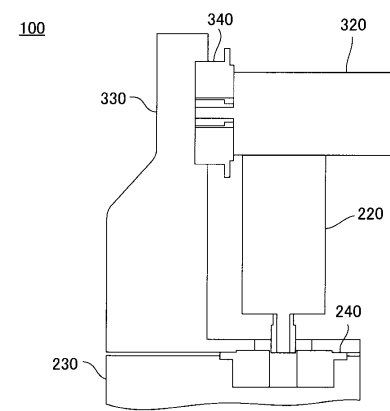
【 図 1 7 】

図17



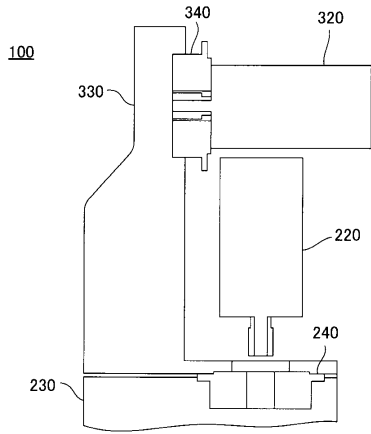
【 図 1 8 】

図18



【 図 19 】

図19



フロントページの続き

- (74)代理人 100157211
弁理士 前島 一夫
- (72)発明者 品川 真英
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 木下 聡
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内
- (72)発明者 田中 康好
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

審査官 白井 卓巳

- (56)参考文献 特開平02-059281(JP,A)
実公平03-029974(JP,Y2)
特開平06-190769(JP,A)
特開平07-124883(JP,A)
特開平07-227792(JP,A)
特開平11-136898(JP,A)
特開2006-043848(JP,A)
特開2009-050971(JP,A)
特開2010-131712(JP,A)
特開2011-148076(JP,A)
特開2012-161887(JP,A)
特開2013-006271(JP,A)
米国特許第04589816(US,A)
米国特許出願公開第2005/0217418(US,A1)
米国特許出願公開第2006/0028164(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25J 9/04-19/00
F16H 57/02
G05B 11/32
H02K 5/00