

(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2011-173208

(P2011-173208A)

(43) 公開日 平成23年9月8日(2011.9.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
 B 2 5 J 9/02 (2006.01) B 2 5 J 9/02 B 3 C 0 0 7
 3 C 7 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-38623 (P2010-38623)
 (22) 出願日 平成22年2月24日 (2010.2.24)

(71) 出願人 501428545
 株式会社デンソーウェーブ
 愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池 1
 (74) 代理人 110000567
 特許業務法人 サトー国際特許事務所
 (72) 発明者 高橋 孝典
 東京都港区虎ノ門4丁目2番12号 株式
 会社デンソーウェーブ内
 Fターム(参考) 3C007 CU02 CV02 CV03 CV05 CY15
 CY36 HS27 HT02
 3C707 CU02 CV02 CV03 CV05 CY18
 CY36 HS27 HT02

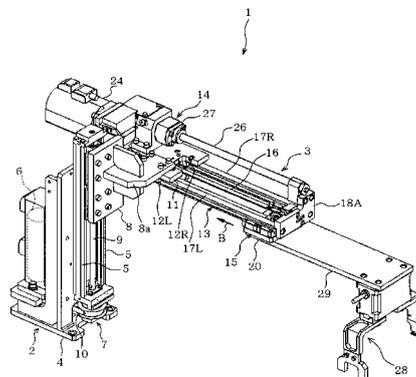
(54) 【発明の名称】 ロボット

(57) 【要約】

【課題】全体の大きさや重量を大きくすることなく可搬重量を増やす。

【解決手段】水平多段式伸縮装置 3 のベース 1 1 を、直動ガイド 1 3 の長さより短い寸法に形成し、且つこのベース 1 1 の下面に同じく直動ガイド 1 3 の長さより短い寸法の平行状態をなす一対のレール摺動体 1 2 L、1 2 R を設けている。又、直動ガイド 1 3 を 2 本のレール 1 7 L、1 7 R と二つの連結端板 1 8 A (ひとつのみ図示) とから構成している。さらに一対のレールレール 1 7 L、1 7 R を連結するについて各レールの端面で各連結端板 1 8 A をねじ止めする構成とした。

【選択図】 図 1



- 1: ロボット
- 2: 垂直昇降装置
- 3: 水平多段式伸縮装置
- 4: 垂直昇降装置用駆動モータ
- 5: 昇降部材
- 6: ベース
- 7: レール摺動体
- 8: 直動ガイド
- 9: ガイド移動機構
- 10: 可動ブロック
- 11: 可動ブロック移動機構
- 12L, 12R: レール
- 13: レール
- 14: 連結端板
- 15: ねじ
- 16: ねじ
- 17L, 17R: レール
- 18A: 第1の連結端板
- 19: ねじ
- 20: ねじ
- 21: ねじ
- 22: ねじ
- 23: ねじ
- 24: 水平多段式伸縮装置用モータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

垂直駆動用モータにより上下移動される昇降部材を備えた垂直昇降装置を備えると共に、この垂直昇降装置における前記昇降部材に水平状態に連結されるベースと、このベースに水平方向へ移動可能に設けられた直動ガイドと、水平装置用駆動モータを有して前記直動ガイドを移動させるガイド移動機構と、前記直動ガイドに対して移動可能な可動ブロックと、前記直動ガイドの移動によって前記可動ブロックを該直動ガイドに対してその移動方向と同方向へ移動させる可動ブロック移動機構とを有する水平多段式伸縮装置とを備えた小型ロボットであって、

前記水平多段式伸縮装置の前記ベースは、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され、

このベースの下面に、夫々、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され且つ下方に開放する凹部を前記直動ガイドを移動させるべき方向と同方向へ延びるように形成しさらにこの凹部の両内側面に当該凹部の延び方向と同方向へ延びる第 1 のガイド部を形成した一对のレール摺動体を平行状態に設け、

前記水平多段伸縮装置の前記直動ガイドは、一对の平行なレールと、この一对のレールの各一端面に宛がわれた状態で該各一端面にねじ止めされた第 1 の連結端板と、前記一对のレールの各他端面に宛がわれた状態で該各他端面にねじ止めされた第 2 の連結端板とを有し、前記一对のレールの両側面上部にその長手方向に延びるように前記一对のレール摺動体の第 1 のガイド部に摺動可能に係合する上部ガイド部を形成し、且つ前記一对のレールの下部にその長手方向に延びるように下部ガイド部を形成し、

前記可動ブロックは、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成されたブロック本体と、このブロック本体の上面に平行状態に設けられ、夫々、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され且つ上方に開放する凹部を前記直動ガイドを移動させるべき方向と同方向へ延びるように形成しさらにこの凹部の両内側面に当該凹部の延び方向と同方向へ延びて前記下部ガイド部と摺動可能に係合する第 2 のガイド部を形成した一对の被ガイド体とから構成され、

前記可動ブロック移動機構は、前記直動ガイドの前記第 1 の連結端板に前記一对のレール間に位置して設けられた第 1 のプーリと、前記直動ガイドの前記第 2 の連結端板に前記一对のレール間に位置して設けられた第 2 のプーリと、これら第 1 のプーリ及び第 2 のプーリに架設したベルトとを有し、該ベルトにおける対極位置の一方を前記ベースに固定すると共に他方を前記可動ブロックに固定したことを特徴とするロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、垂直移送装置に水平多段式伸縮装置を組み込んだロボットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、多段式伸縮装置は、最終段の可動体を、当該多段式伸縮装置自身の設置スペース以上の目的のストロークで伸縮させ得る手段として知られている（例えば、特許文献 1、2）。

この多段式伸縮装置の構成を概略的に示すと図 26 ないし図 30 のようになっている。これら図 26 ないし図 30 において、多段式伸縮装置 100 は、固定側ガイド 101 と、直動ガイド 102 と、最終段の可動体としての可動ブロック 103 と、可動ブロック移動機構 104 とを備えて構成されている。

【0003】

前記固定側ガイド 101 は、図 28 に示すように、固定ベース 101 a に一对の平行な第 1 のレール 101 b をねじ止めにより取り付け構成されている。前記第 1 のレール 101 b の両側面には凹状の第 1 のガイド部 101 c が形成されている。上述したねじとしては、図 30 に示すように、六角穴付きボルト 105 を用い、前記第 1 のレール 101 b

10

20

30

40

50

には、当該ボルト105の頭部105aを収容するためのねじ頭部収容凹部106aと当該ボルト105のねじ部105bを挿通するためのねじ挿通孔部106bがレール長手方向と直交する方向に形成されている。そして、固定ベース101aには、雌ねじ部106cが形成されている。上記六角穴付きボルト105を前記ねじ頭部収容凹部106a及びねじ挿通孔部106bに通して前記雌ねじ部106cに螺合することにより固定ベース101aに各第1のレール101bがねじ止めされている。

【0004】

又、前記直動ガイド102は、図28に示すように、直動ベース102aの下面に一对の平行な第2のレール102bを前述と同様のねじ止めにより取り付け構成されており、この第2のレール102bには、凹状の第2のガイド部102dが形成されている。さらに該直動ベース102aの上面には一对の平行なレール摺動体102cが連結されている。このレール摺動体102cにはボール状の第3のガイド部102eが形成されている。各レール摺動体102cはその第3のガイド部102eが前記各第1のレール101bの第1のガイド部101cに摺動可能に保持されている。

10

【0005】

前記可動ブロック103は、ブロック本体103aと、このブロック本体103aの上面に取付けた一对の被ガイド体103bとから構成されており、この被ガイド体103bにはボール状の第4のガイド部103cが形成されている。この一对の被ガイド体103bの第4のガイド部103cが前記直動ガイド102の各第2のレール102bの第2のガイド部102dに摺動可能に保持されている。

20

【0006】

前記可動ブロック移動機構104は、前記直動ガイド102の直動ベース102aの一端部(図26右端部)に設けた第1のプーリ104aと、同じく直動ベース102aの他端部に設けた第2のプーリ104bと、これらに架設されたベルト104cとから構成され、ベルト104cの上辺部における図Aでの一端部側の部位Q1が前記固定ベース101aに連結され、同じくベルト104cの下辺部における図26での他端部側の部位Q2が前記可動ブロック103に連結されている。

【0007】

前述した直動ガイド102は図示しない直動ガイド移動機構により図26の位置から図27に示す位置までの間で移動させられるようになっている。

30

ここで、上記固定側ガイド101が離間する2本のレール101bを備え、又、直動ガイド102も離間する2本のレール102bを備えた理由は、可動ブロック103に取り付けられたハンドなどの動きによって擦り作用を受けた場合であっても直動ガイド102や可動ブロック103が変形や移動障害を起こすことがないようにするためと、上記直動ガイド移動機構を固定側ガイド101に配置するときはその配置スペースを確保するため、及び直動ガイド102に可動ブロック移動機構104を配置するときはその配置スペースを確保するためである。

【0008】

そして、前記直動ガイド102が図示しない直動ガイド移動機構により図26の位置から矢印R方向へ移動させられると、この直動ガイド102の移動により、該直動ガイド102に対して相対的にベルト104cの下辺部に連結された可動ブロック103が2倍の速さで矢印R方向へ移動する。この結果、図27に示すように、可動ブロック103が最長でストロークSの移動が可能となる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平9-285989号公報

【特許文献1】特開平11-245189号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0010】

ところで、上述の多段式伸縮装置100を、垂直・水平移動可能なロボットの垂直移動装置に水平に取付けた場合、上記レール摺動体102cを支持点として直動ガイド102から先が片持ち梁状態となり、この梁の剛性でこの多段伸縮装置100の可搬重量が制限される。この可搬重量を増やすためには、この梁の体格を大きくして剛性を上げることが考えられるが、当該多段式伸縮装置の重量が増えてしまい、垂直移動装置における多段式伸縮装置昇降用のモータの出力を上げなければならず、ロボット全体が大きくなってしまふ。

【0011】

本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、全体の大きさや重量を大きくすることなく可搬重量を増やすことができるロボットを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明者は、上記目的を達成するために、次の調査及び試作を行った。図26に示した従来構成において、多段式伸縮装置の重量を決定する主要な部材としては、固定側ガイド101、直動ガイド102、可動ブロック103があげられる。

本発明者は、上記各主要部材の軽量化について考察した。まず、直動ガイド102のレール摺動体102c、及び可動ブロック103は、その大きさ自体さほど大きくないから、それ以上の軽量化は望めない。

【0013】

20

次いで、固定側ガイド101の第1のレール101bの軽量化を検討した。第1のレール101bとレール摺動体102cの取付位置関係を逆(第1のレール101bを直動ベース102aの上辺部に取付け、レール摺動体102cを固定ベース101a下面に固定する)としても(図9参照)、直動ガイド102(この構成の直動ガイドを以下直動ガイド102Aという)は自身の移動ストロークを支障なく確保できることが分った。そして、この構成とすると、固定ベース101aにおけるレール摺動体102c以外の部分(図9の領域L部分)は不要となり、この領域L部分は削除でき、重量の軽量化に寄与できる。この削除した状態を図10に示す。

【0014】

上記構成とした場合、直動ガイド102Aは図11ないし図13に示すように、直動ベース102aに対して2倍の本数のレール101b、102bが取り付けられることになり、このままでは、固定側ガイド101の重量を軽減できるものの、直動ガイド102A自体の重量が増加する。

30

【0015】

そこで、本発明者は、図14ないし図18に示すように、直動ベース102aを廃止し上下のレール101b、102bを一体化することを考えた。この場合、図17に示すように、各レール101b、102bが有するねじ挿通孔部106b及びねじ頭部収容凹部106aを利用し、各レール101b、102bを六角穴付きボルト105とナット107とを用いて、上下のレール101b、102bを1本に連結する構成とする。

【0016】

40

この図11ないし図18の構成の場合、廃止した直動ベース102aに代わり、レール101b及び102bの一体化レール108の端部間を、連結端部109、109で連結する構成(図19参照)とする。この構成の直動ガイドを直動ガイド102Bという。

【0017】

上述の図19に示した直動ガイド102Bの重量と、図29に示した従来の直動ガイド102(レール摺動体102cを除く)の重量とを比較した場合、図19で示した構成の直動ガイド102Bの重量を、図29の従来の場合よりも軽量化できることが分った。この軽量化達成について実証する。本発明では、搬送負荷が20kg未満であるいわゆる小形のロボットを対象としており、このような小形のロボットにおいて、図29で示した従来では、レールの幅をaとしたときレール102b間の寸法は、前述したように挟じり

50

に対する剛性強化や直動ガイド移動機構用のスペースなどを考慮し、通常5 a以上に設定している。従って、従来における前記直動ベース102 aの幅寸法は、図29から分かるように7 a以上となっている。そして直動ベース102 aは、レール102 b連結の連結強度を満足すればいいので、一般的にはさほど剛性の高くない材料であるアルミニウムなどが採用される。このような剛性の高くない材料は、比較的密度も小さく軽量である。これに対して、レール102 bは可動ブロック103を直接支持するから、一般的には高い剛性を期待できる材料である鋼材などが使用される。この鋼材は、密度としてアルミニウムのほぼ3倍程度あり、単位体積当たりの重量もほぼ3倍と重い。

【0018】

今、図29において、直動ベース102 aのレール102 bから食み出した部分z、zと、図19における連結端板109、109とが重量的にほぼ相殺される。又、レール102 bの高さ寸法H aと直動ベース102 aの厚み寸法H bとが同じとすると、図29における直動ガイド102の長手方向における単位重量は、レール102 bの重量が、 $[a \times 2] \times 3$ (比重) = 6 aで、直動ベース102 aが、7 a以上 $\times 1$ (比重)であるから、合計で13 a以上となる。

10

【0019】

これに対して、図18における直動ガイド102 Bの重量は、 $a \times 4 \times 3$ (比重) = 12 aとなる。従って、図14ないし図19で示す構成とすることにより直動ガイド102 Bの軽量化が図れた。

20

【0020】

ここで、本発明者はさらなる軽量化を図るべく、図17及び図18における一体化レール108の高さ寸法H A ($2 \times H a$)を短くできないかを考えた。上記レール101 b、102 bの高さH a及び幅寸法H bは、使用する必要最小限の六角穴付きボルト105の大きさに対して設定された前記ねじ挿通孔部106 bの必要最小限長さとなねじ頭部収容凹部106 aの必要最小限深さと、その周囲の必要肉厚寸法とを考慮して決定されており、このように大きさを小さくできない事情にある上記レール101 b、102 bを2段連結した一体化レール108は、剛性上問題はないが(むしろ過剰な剛性)重量的には改善の余地がある。このため、上記レール101 b及び102 bを上述のようにそのまま2段結合して一体化レール108を構成すると、剛性が過剰に高く且つ重量的にも重い一体化レール108となってしまう。

30

【0021】

そこで本発明者は、一体化レール108を、図20ないし図25に示すように、上部及び下部にガイド部110 a、110 bを有する一本のレール110から構成し、且つ、レール110の端面から内部の長尺方向に雌ねじ部110 c (図22参照)を形成し、連結端板111にはねじ頭部収容凹部111 a及びねじ挿通孔部111 bを形成し、この連結端板111を前記レール110の端面に宛がい、六角穴付きボルト105によりこの連結端板111とレール110とを連結する構成とした。これによると、レール110に形成するねじ穴としては、端面での雌ねじ部110 cのみの形成ですみ(ねじ頭部収容凹部は形成せずに済み)、レール110に必要な剛性を確保しつつ該レール110の上下幅寸法H A'を短くでき、さらなる軽量化を図り得た。

40

【0022】

請求項1の発明は、上述の調査及び試作を考慮してなされたものであり、垂直駆動用モータにより上下移動される昇降部材を備えた垂直昇降装置を備えると共に、この垂直昇降装置における前記昇降部材に水平状態に連結されるベースと、このベースに水平方向へ移動可能に設けられた直動ガイドと、水平装置用駆動モータを有して前記直動ガイドを移動させるガイド移動機構と、前記直動ガイドに対して移動可能な可動ブロックと、前記直動ガイドの移動によって前記可動ブロックを該直動ガイドに対してその移動方向と同方向へ移動させる可動ブロック移動機構とを有する水平多段式伸縮装置とを備えた小型ロボットであって、前記水平多段式伸縮装置の前記ベースは、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され、このベースの下面に、夫々、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され

50

且つ下方に開放する凹部を前記直動ガイドを移動させるべき方向と同方向へ延びるように形成しさらにこの凹部の両内側面に当該凹部の延び方向と同方向へ延びる第1のガイド部を形成した一对のレール摺動体を平行状態に設け、前記水平多段伸縮装置の前記直動ガイドは、一对の平行なレールと、この一对のレールの各一端面に宛がわれた状態で該各一端面にねじ止めされた第1の連結端板と、前記一对のレールの各他端面に宛がわれた状態で該各他端面にねじ止めされた第2の連結端板とを有し、前記一对のレールの両側面上部にその長手方向に延びるように前記一对のレール摺動体の第1のガイド部に摺動可能に係合する上部ガイド部を形成し、且つ前記一对のレールの下部にその長手方向に延びるように下部ガイド部を形成し、前記可動ブロックは、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成されたブロック本体と、このブロック本体の上面に平行状態に設けられ、夫々、前記直動ガイドの長さより短い寸法に形成され且つ上方に開放する凹部を前記直動ガイドを移動させるべき方向と同方向へ延びるように形成しさらにこの凹部の両内側面に当該凹部の延び方向と同方向へ延びて前記下部ガイド部と摺動可能に係合する第2のガイド部を形成した一对の被ガイド体とから構成され、前記可動ブロック移動機構は、前記直動ガイドの前記第1の連結端板に前記一对のレール間に位置して設けられた第1のプーリと、前記直動ガイドの前記第2の連結端板に前記一对のレール間に位置して設けられた第2のプーリと、これら第1のプーリ及び第2のプーリに架設したベルトとを有し、該ベルトにおける対極位置の一方を前記ベースに固定すると共に他方を前記可動ブロックに固定したところに特徴を有する。

10

20

【0023】

上記請求項1の発明においては、水平多段式伸縮装置のベースを、直動ガイドの長さより短い寸法に形成し、且つこのベースの下面に同じく直動ガイドの長さより短い寸法の平行状態をなす一对のレール摺動体を設けたから、従来の固定ベースよりも短くでき、水平多段伸縮装置の重量軽減に寄与できる。

又、直動ガイドが2本のレールと二つの連結端板とから構成されているから、平板状の直動ベースと2本のレールから構成されている従来に比して、直動ガイドの軽量化を図ることができる。

【0024】

さらに一对のレールを連結するについて各レールの端面で各連結端板をねじ止めする構成としたから、このねじ止め方式だと、連結端板のほうにねじ頭部収容凹部及びねじ挿通孔部を形成し、レールの端面にはねじ頭部収容凹部よりは径が小さい雌ねじを形成するだけで済み、レールにねじ頭部収容凹部及びねじ挿通孔部を形成する従来構成とは異なり、レールに必要な剛性を確保しつつ該レールの上下幅を短くでき、さらなる軽量化を図り得る。これにより、水平多段式伸縮装置の軽量化を図り得、この結果、垂直装置用駆動モータの負荷を軽減でき、該垂直装置用駆動モータの小型化を図ることができる。そして、上述したように直動ガイドの軽量化を図り得ることにより、その分、可動ブロックで搬送する可搬重量を増やすことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態を示すロボット全体の斜視図

40

【図2】水平多段式伸縮装置部分を示す斜視図

【図3】ガイド移動機構を除いた水平多段式伸縮装置の斜視図

【図4】直動ガイドの斜視図

【図5】直動ガイドにおける端部ねじ止め箇所を示す断面図

【図6】図7(a)の切断線E-Eに沿う断面図

【図7】(a)は水平多段式伸縮装置部分の概略構成を示す側面図、(b)は(a)とは異なる状態での水平多段式伸縮装置部分の概略構成を示す側面図

【図8】直動ガイドのレール部分の断面図

【図9】発明の経緯を説明するための第1参考例を示し、水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図

50

- 【図 1 0】第 2 参考例を示す水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 1 1】図 1 0 の切断線 D - D に沿う断面図
 【図 1 2】直動ガイドの断面図
 【図 1 3】直動ガイドの斜視図
 【図 1 4】第 3 参考例を示す水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 1 5】図 1 4 とはなる状態での水平多段式伸縮装置部分の概略構成を示す側面図
 【図 1 6】図 1 4 の切断線 F - F に沿う断面図
 【図 1 7】レールの結合構造を示す断面図
 【図 1 8】直動ガイドのレール部分の断面図
 【図 1 9】直動ガイドの斜視図
 【図 2 0】第 4 参考例を示すレールの断面図
 【図 2 1】直動ガイドの斜視図
 【図 2 2】直動ガイドにおける端部ねじ止め箇所を示す断面図
 【図 2 3】図 2 4 の切断線 G - G に沿う断面図
 【図 2 4】水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 2 5】図 2 4 とはなる状態での水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 2 6】従来例を示す水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 2 7】図 2 7 とはなる状態での水平多段式伸縮装置部分の概略構成の側面図
 【図 2 8】図 2 6 の切断線 C - C に沿う断面図
 【図 2 9】レール摺動体を省略して示す直動ガイドの断面図
 【図 3 0】ベースとレールとのねじ止め構造を示す断面図
 【発明を実施するための形態】
 【0026】

10

20

以下、本発明の一実施形態について図 1 ないし図 8 を参照して説明する。この実施形態は、前述した最終改良案（図 2 0 ないし図 2 5）を具体的に実施したものある。図 1 において、ロボット 1 は垂直昇降装置 2 と水平多段式伸縮装置 3 とを備えて構成されている。

前記垂直昇降装置 2 は、装置ベース 4 に 2 本の平行なガイドレール 5、5 を垂直状態に取付けると共に、垂直装置用駆動モータ 6 及び垂直移動機構 7 などを取り付けて構成されている。前記ガイドレール 5、5 には昇降部材 8 が垂直方向へ移動可能に設けられており、この昇降部材 8 は、前記垂直装置用駆動モータ 6 の駆動力を前記垂直移動機構 7 を介して受けて上下移動する。

30

【0027】

前記垂直移動機構 7 は、前記ガイドレール 5、5 間に垂直状態に回転可能に設けたボールねじ 9 と、前記垂直装置用駆動モータ 6 の回転をこのボールねじ 9 に伝達するベルト伝達機構 10 と、前記昇降部材 8 に設けられて前記ボールねじ 9 の回転により上下動する図示しないボールねじナットとを有して構成されている。前記垂直装置用駆動モータ 6 が一方へ回転されると昇降部材 8 が例えば上方へ移動され、他方向へ回転されると昇降部材 8 が下方へ移動される。前記昇降部材 8 には、水平に張り出すベース取付板 8 a が設けられている。

【0028】

40

又、前記水平多段式伸縮装置 3 は、ベース 11 と、一对のレール摺動体 12 L、12 R と、直動ガイド 13 と、ガイド移動機構 14 と、可動ブロック 15 と、可動ブロック移動機構 16 とを有して構成されている。

前記ベース 11 は前記昇降部材 8 のベース取付板 8 a の下面に水平状態に連結されている。このベース 11 の長さ L_a （直動ガイド 13 の移動方向と同方向の長さ、図 3 参照）は、後述の直動ガイド 13 の長さ L_g （レール 17 L 及びレール 17 R の長さ）より短く設定している。

【0029】

そして前記ベース 11 の下面には、図 3 及び図 6 にも示すように、前記一对のレール摺動体 12 L、12 R を、直動ガイド 13 及び可動ブロック 15 の移動方向（図 3 の矢印 A

50

方向及び図1の矢印B方向)と水平面において直交する方向の両端部に位置させて平行状態に取り付けている。一对のレール摺動体12L、12Rはいずれも同じ構成である。そのうち一方のレール摺動体12Lには、図6に示すように、下面で開口する凹部12Laが矢印A方向へ延びるように形成されており、この凹部12Laの両内側面には、前記矢印A方向へ直動ガイド13を摺動可能なボール状の第1のガイド部12Lb、12Lbが形成されている。なお、他方のレール摺動体12Rにも同様に凹部12Ra、第1のガイド部12Rb、12Rbが形成されている。

【0030】

又、前記直動ガイド13は、図3及び図4に示すように、一对の平行なレール17L、17Rと、この一对のレール17L、17Rの各一端面に宛がわれた状態で該各一端面にねじ止めされた第1の連結端板18Aと、前記一对のレール17L、17Rの各他端面に宛がわれた状態で該各他端面にねじ止めされた第2の連結端板18Bとを有する。

10

【0031】

前記一方のレール17Lの両側面上部にはその長手方向に延びるように凹状の上部ガイド部17La、17Laが形成され、又、下部にその長手方向に延びるように下部ガイド部17Lb、17Lbが形成されている。さらに当該一方のレール17Lの両端面(一方のみを図5に示す)には長手方向内部へ指向する雌ねじ部17Lcが形成されている。又、他方のレール17Rの両側面にも、同様の上部ガイド17Ra、17Ra、下部ガイド17Rb、17Rbが形成されていると共に、当該他方のレール17Rの両端面にも前記雌ねじ部17Lc同様の雌ねじ部(図示せず)が形成されている。

20

【0032】

又、前記第1の連結端板18Aの両端部(図5に一方の端部を示している)には、夫々外面から内面へとねじ頭部収容凹部18Aa及びねじ挿通孔部18Abが形成されている。さらにこの第1の連結端板18Aの前記には水平な張り出し面18Ahを有する張り出し部18Adが形成されている。同様に前記第2の連結端板18Bにも、その両端部に図示しないがねじ頭部収容凹部及びねじ挿通孔部が形成されていると共に、図4に示すように、水平な張り出し面18Bhを有する張り出し部18Bdが形成されている。

【0033】

そして、この第1の連結端板18Aは、図5に示すように、前記一对のレール17L、17Rの一端面に宛がわれた状態で、前記ねじ頭部収容凹部18Aa及びねじ挿通孔部18Abを挿通させた六角穴付きボルト19を前記雌ねじ部17Lcに螺合することにより、該各一端面にねじ止めされている。さらに前記第2の連結端板18Bも同様に、前記一对のレール17L、17Rの各他端面に宛がわれた状態で該各他端面にねじ止めされている。

30

【0034】

前記上部ガイド部17Laは前記一方のレール摺動体12Lの第1のガイド部12Lbに摺動可能に係合し、又、前記上部ガイド部17Raは前記他方のレール摺動体12Rの第1のガイド部12Rbに摺動可能に係合している。これにより直動ガイド13がベース11のレール摺動体12L、12Rに矢印A方向及び矢印B方向へ移動可能に設けられている。

40

【0035】

前記ガイド移動機構14は、図1及び図2に示すように、前記ベース11に設けた水平装置駆動用モータ24と、この水平装置駆動用モータ24によってベルト伝達機構25を介して回転されるボールねじナット(図示せず)を有するナットケース27と、このボールねじナットと噛合するボールねじ26とを有する。前記ボールねじ26の一端部は前記第1の連結端板18Aを押し引きできるように当該第1の連結端板18Aに連結されており、図2に示す元状態から水平装置駆動用モータ24が一方向へ回転駆動されると第1の連結端板18Aひいては可動ブロック15が矢印A方向へ移動させられ、図1に示す最長ストローク位置に至る。そして、この図1の最長ストローク状態から前記水平装置駆動用モータ24が他方向へ回転駆動されると、可動ブロック15が矢印B方向へ移動させられ

50

る。

【0036】

又、前記可動ブロック15は、図6に示すように、前記直動ガイド13の長さより短い寸法に形成されたブロック本体20と、このブロック本体20の上面に平行状態に取り付けられ、夫々、前記直動ガイド13の長さより短い寸法の一对の被ガイド体21L、21Rとを有して構成されている。この一对の被ガイド体21L、21Rのうち一方の被ガイド体21Lには、上方に開放する凹部21Laが前記直動ガイド13を移動させるべき方向（矢印A及びB方向）と同方向へ延びるように形成されており、さらにこの凹部21Laの両内側面には当該凹部21Laの延び方向と同方向へ延びて前記レール17Lの下部ガイド部17Lbと摺動可能に係合するボール状の第2のガイド部21Lbが形成されている。

10

【0037】

又、他方の被ガイド体21Rにも、同様に、凹部21Ra、前記レール17Rの下部ガイド部17Rbと摺動可能に係合する第2のガイド部21Rbが形成されている。

前記可動ブロック移動機構16は、図3及び図7(a)に示すように、前記直動ガイド13の前記第1の連結端板18Aに前記一对のレール17L、17R間に位置して軸支持体22iを介して設けられた第1のプーリ22Aと、前記直動ガイド13の前記第2の連結端板18Bに前記一对のレール17L、17R間に位置して軸支持体22jを介して設けられた第2のプーリ22Bと、これら第1のプーリ22A及び第2のプーリ22Bに架設したベルト23とを有する。そして、該ベルト23における対極位置の一方である上辺部（図3参照）の一部を前記ベース11に固定具23aにより固定すると共に他方である下辺部の一部を前記可動ブロック15のブロック本体20に固定部23bにより固定している。

20

【0038】

この可動ブロック移動機構16は、図3の状態から直動ガイド13が矢印A方向へ移動すると、これに伴って、ベルト23の下辺部が、直動ガイド13に対して矢印A方向へ移動することにより可動ブロック15が同矢印A方向へ移動し、図1の最長ストローク位置に至る。

【0039】

なお、前記可動ブロック15には、例えば、図1に示すようなハンド28が張り出しプレート29を介して可動ブロック15から矢印A方向へ張り出した形態で取り付けられている。

30

【0040】

ここで、図8に示すように、前記直動ガイド13においてレール17L、17Rの横幅寸法を a [mm]とした場合、各レール17L、17Rの上下幅寸法は既述した最終改良案（図20参照）の寸法 $H A'$ としており、この場合例えば $1.3 \times a$ [mm]としている。そしてレール17L、17Rの離間寸法を本実施形態では $6 \times a$ としている。この離間寸法は $5 \times a$ 以上であれば、既述したように直動ガイド13の軽量化が図れるものである。

【0041】

さて、上記構成においては、前記垂直装置用駆動モータ6が一方向へ回転されると昇降部材8が例えば上方へ移動され、これにより、水平多段式伸縮装置3が上方方向へ移動される。又、前記垂直装置用駆動モータ6が他方向（逆方向）へ回転されると昇降部材8が例えば下方へ移動され、これにより、水平多段式伸縮装置3が下方方向へ移動される。

40

【0042】

そして、水平装置駆動用モータ24が一方向へ回転駆動されると直動ガイド13が矢印A方向へ移動され、これに伴い可動ブロック移動機構16により可動ブロック15が直動ガイド13の2倍の速度でさらに矢印A方向へ移動させられ、最長ストロークでは、図1に示した位置に至る。又、水平装置駆動用モータ24が他方向（逆方向）へ回転駆動されると直動ガイド13が矢印B方向へ移動され、これに伴い可動ブロック移動機構16によ

50

り可動ブロック 15 が直動ガイド 13 の 2 倍の速度でさらに矢印 B 方向へ移動させられる。

【0043】

このようにして可動ブロック 15 が上下及び前後へ移動されることによりハンド 28 が所定の動作を行う。

このような本実施形態によれば、水平多段式伸縮装置 3 のベース 11 を、直動ガイド 13 の長さより短い寸法に形成し、且つこのベース 11 の下面に同じく直動ガイド 13 の長さより短い寸法の平行状態をなす一对のレール摺動体 12 L、12 R を設けたから、これらベース 11 及びレール摺動体 12 L、12 R の長さを、図 26 に示した従来の固定側ガイド 101 よりも短くでき、ベース 11 及びレール摺動体 12 L、12 R の合計重量をこの固定側ベース 101 の重量よりも軽減できる。

10

【0044】

さらに本実施形態によれば、直動ガイド 13 を、自身が前記レール摺動体 12 L に摺動可能に保持され且つ可動ブロック 15 の被ガイド体 21 L を摺動可能に保持するレール 17 L と、自身が前記レール摺動体 12 R に摺動可能に保持され且つ可動ブロック 15 の被ガイド体 21 R を摺動可能に保持するレール 17 R と、これら 2 本のレール 17 L、17 R を連結する 2 つの連結端板 18 A、18 B とから構成したから、直動ガイド 102 が平板状の直動ベース 102 a と 2 つのレール摺動体 102 c と 2 本のレール 102 b とから構成されている従来 (図 26) に比して、直動ガイド 13 の軽量化を図ることができる。

【0045】

さらに又、本実施形態においては、レール 17 L を、図 18 に示した 2 本レール結合形態のレール 108 とは異なり、上部及び下部にガイド部 17 L a、17 L b を有する一本のレール部材から構成し、他のレール 17 R も同様に一本のレール部材から構成した。さらに各レール 17 L、17 R の各端面から内部の長尺方向に雌ねじ部 17 L c (レール 17 R の雌ねじ部は図示していない) を形成し、第 1 の連結端板 18 A 及び第 2 の連結端板 18 B にはねじ頭部収容凹部 18 A a 及びねじ挿通孔部 18 A b (第 2 の連結端板 18 B のねじ頭部収容凹部及びねじ挿通孔部は図示していない) を形成した。そしてこれら連結端板 18 A、18 B を前記レール 17 L、17 R の各端面に宛がい、六角穴付きボルト 19 によりこれら連結端板 18 A、18 B とレール 17 L、17 R とを連結する構成とした。

20

30

【0046】

これらの構成によって、レール 17 L、17 R に形成するねじ穴としては、各端面での雌ねじ部 17 L c のみの形成ですみ (ねじ頭部収容凹部は形成せずに済み)、レール 17 L、17 R に必要な剛性を確保しつつ該レール 17 L、17 R の高さ H A' を短くでき、さらなる軽量化を図り得た。

【0047】

このようにベース 11 及びレール摺動体 12 L、12 R の合計重量を軽減できると共に、直動ガイド 13 の重量も軽減できるから、水平多段式伸縮装置 3 の軽量化を図り得、この結果、垂直装置用駆動モータ 6 の負荷を軽減でき、該垂直装置用駆動モータ 6 の小型化を図ることができる。

40

【0048】

そして、上述したように直動ガイド 13 の軽量化を図り得ることにより、その分、可動ブロック 15 で搬送する可搬重量を増やすことができる。

又、本実施形態によれば、可動ブロック移動機構 16 のプーリ 22 A、22 B 及びベルト 23 を前記両レール 17 L、17 R 間に配置させる構成としたから、可動ブロック 15 における両レール 17 L、17 R 間に作用させ得、これにより、該可動ブロック 15 が均等移動力で当該両レール 17 L、17 R を移動するようになる。従って、可動ブロック 15 が直動ガイド 13 の両レール 17 L、17 R にこじるように作用することがない。

【0049】

又、直動ガイド 13 における両レール 17 L、17 R をほぼ 6 a (これは 5 a 以上であ

50

れば良い)の間隔をおいたことで、搬送負荷が20kg未満であるいわゆる小形のロボットにおいて、十分な剛性を確保しつつ軽量化も図り得た。逆にいえば、本実施形態では、上述の離間寸法が5倍以上である小形ロボットを前提としているから、図9ないし図25に示した経緯を経て、重量軽減に寄与できたものである。

【0050】

なお、上記実施形態では、第1のガイド部12Lb及び12Rb、第2のガイド部21Lb及び21Rbをボール状(凸状)に形成し、レール17L、17Rの上部ガイド部17La、17Ra及び下部ガイド部17Lb、17Rbを凹状に形成したが、それら凹状及び凸状の関係は逆でも良い。

【0051】

なお、搬送負荷が20kg以下の小型ロボットでは、ごく一般的に一对のレール離間寸法がレールの横幅寸法の5倍以上であるから、これについて請求項1には特段言及していないが、実質的には一对のレール離間寸法が5倍以上であることを示しており、そして、本願は、上述したように搬送負荷が20kg以下の小型ロボットを対象としており、ロボット体格に比して搬送可能重量を大きくでき、逆にいえば、従前と同じ搬送重量であればロボット体格を小さくできる。

【符号の説明】

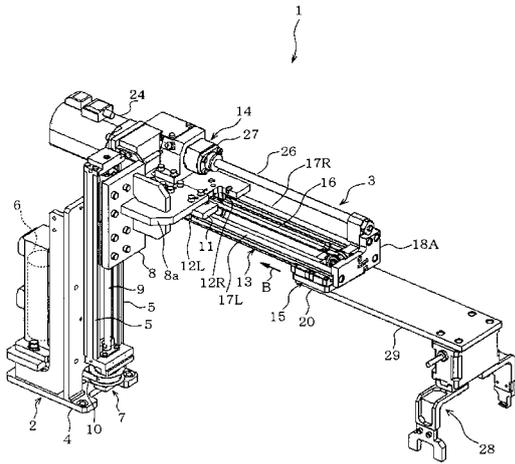
【0052】

図面中、1はロボット、2は垂直昇降装置、3は水平多段式伸縮装置、6は垂直装置用駆動モータ、8は昇降部材、8aはベース取付板、11はベース、12L、12Rはレール摺動体、12La、12Raは凹部、12Lb、12Rbは第1のガイド部、13は直動ガイド、14はガイド移動機構と、15は可動ブロック、16は可動ブロック移動機構、17L、17Rはレール、17La、17Laは上部ガイド部、17Lb、17Lbは下部ガイド部、18Aは第1の連結端板、18Bは第2の連結端板、20はブロック本体、21L、21Rは被ガイド体、21Lb、21Rbは第2のガイド部、22Aは第1のプーリ、22Bは第2のプーリ、23はベルト、24は水平装置駆動用モータを示す。

10

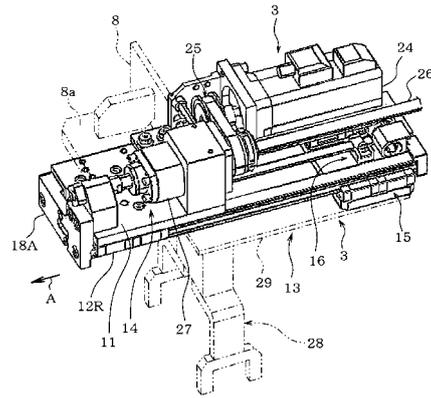
20

【 図 1 】

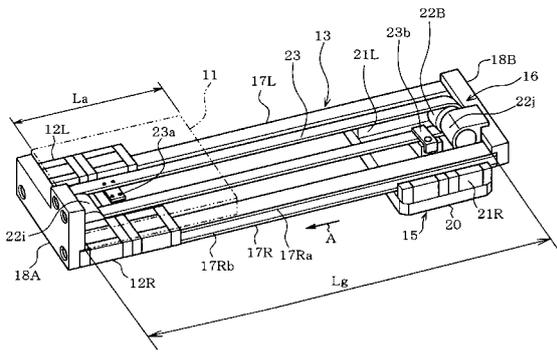


- 1: ロボット
- 2: 垂直昇降装置
- 3: 水平多段式伸縮装置
- 6: 垂直装置用駆動モータ
- 8: 昇降部材
- 11: ベース
- 12L, 12R: レール摺動体
- 13: 直動ガイド
- 14: ガイド移動機構
- 15: 可動ブロック
- 16: 可動ブロック移動機構
- 17L, 17R: レール
- 18A: 第1の連結端板
- 24: 水平装置駆動用モータ

【 図 2 】

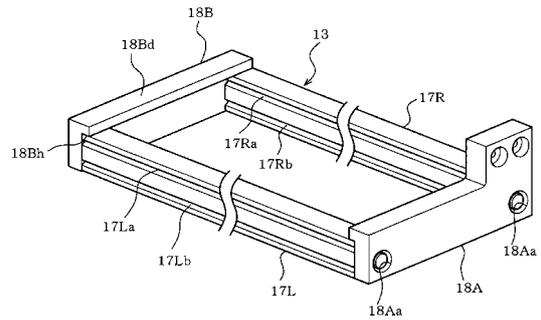


【 図 3 】

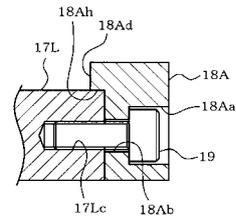


18B: 第2の連結端板

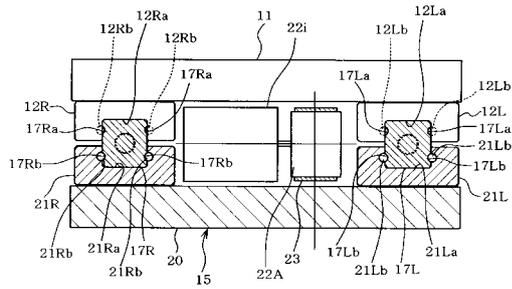
【 図 4 】



【 図 5 】

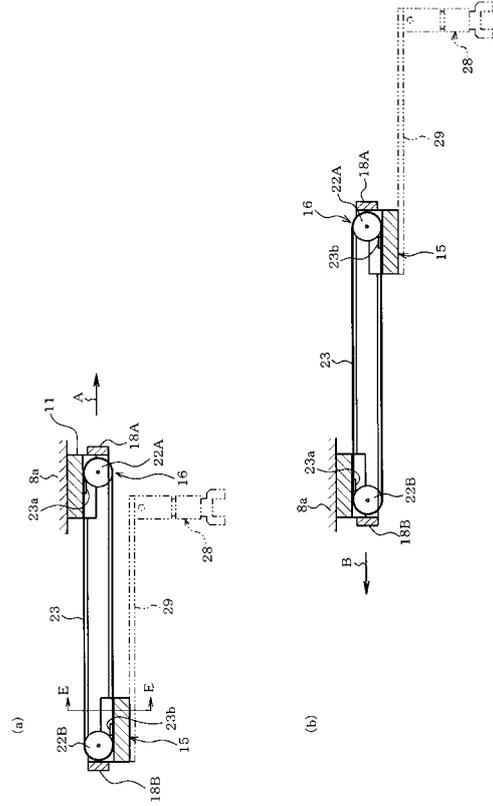


【 図 6 】

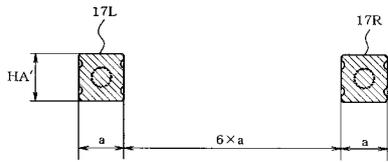


12La, 12Ra: 凹部
 12Lb, 12Rb: 第1のガイド部
 17La, 17Ra: 上部ガイド部
 17Lb, 17Rb: 下部ガイド部
 21L, 21R: 被ガイド体
 21La, 21Ra: 凹部
 21Lb, 21Rb: 第2のガイド部

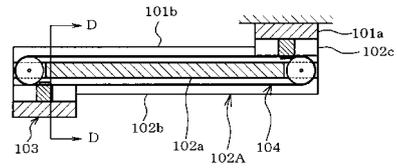
【 図 7 】



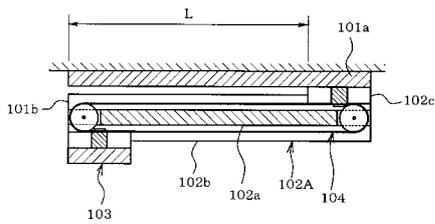
【 図 8 】



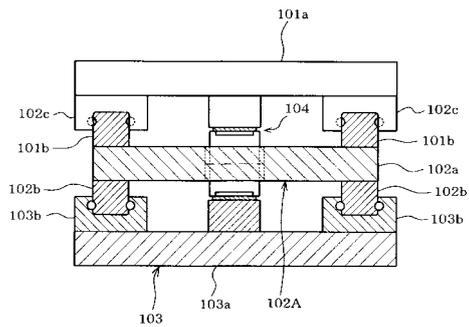
【 図 10 】



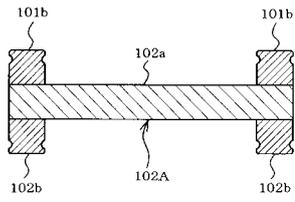
【 図 9 】



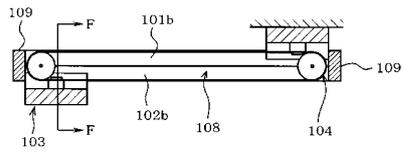
【 図 11 】



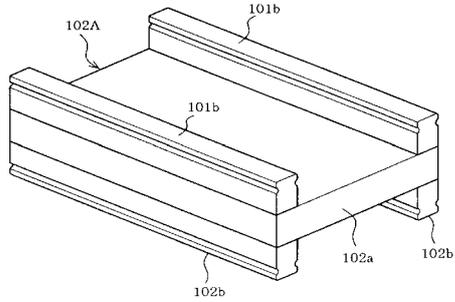
【図 12】



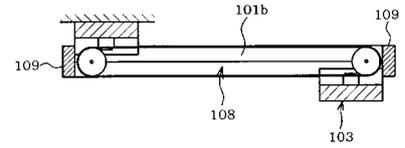
【図 14】



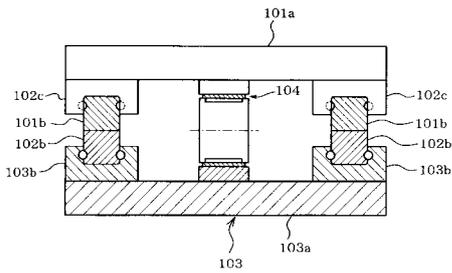
【図 13】



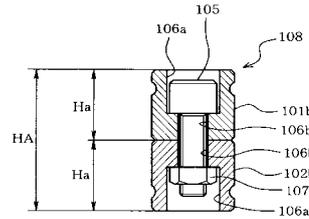
【図 15】



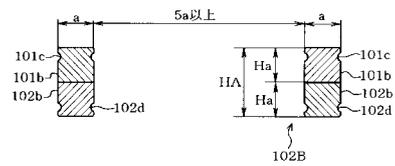
【図 16】



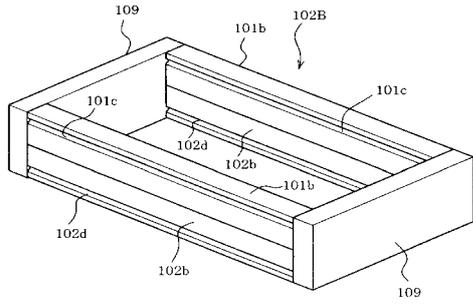
【図 17】



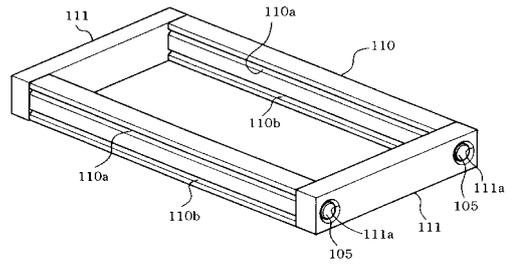
【図 18】



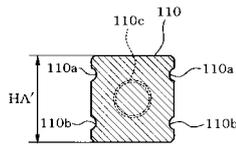
【図 19】



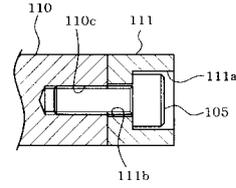
【図 21】



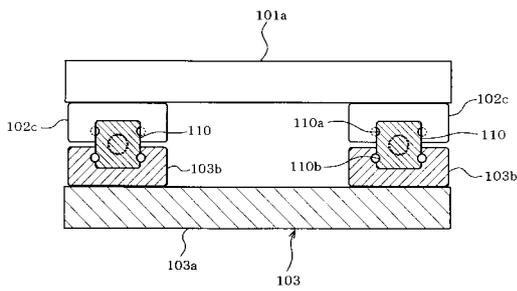
【図 20】



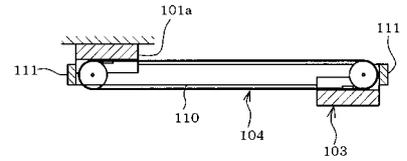
【図 22】



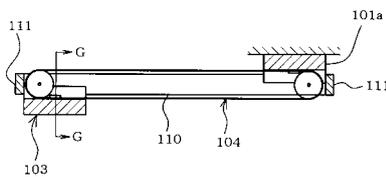
【図 23】



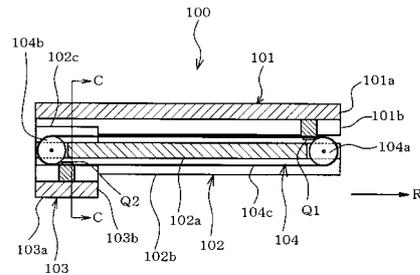
【図 25】



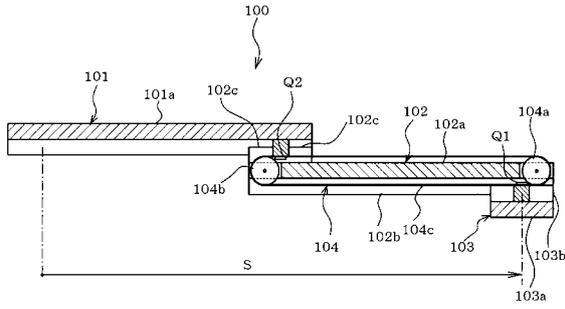
【図 24】



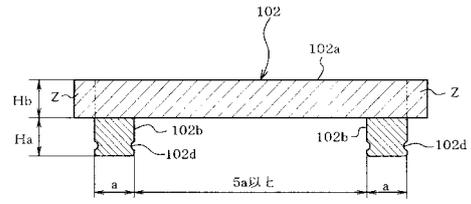
【図 26】



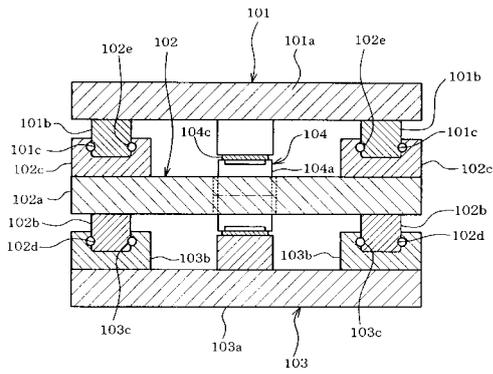
【 図 2 7 】



【 図 2 9 】



【 図 2 8 】



【 図 3 0 】

