

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7477632号
(P7477632)

(45)発行日 令和6年5月1日(2024.5.1)

(24)登録日 令和6年4月22日(2024.4.22)

(51)国際特許分類	F I
B 2 5 J 19/00 (2006.01)	B 2 5 J 19/00 D
F 1 6 F 7/12 (2006.01)	F 1 6 F 7/12
F 1 6 F 7/00 (2006.01)	F 1 6 F 7/00 F

請求項の数 10 (全14頁)

(21)出願番号 特願2022-553872(P2022-553872)	(73)特許権者 390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地
(86)(22)出願日 令和3年9月24日(2021.9.24)	(74)代理人 100118913 弁理士 上田 邦生
(86)国際出願番号 PCT/JP2021/034920	(74)代理人 100142789 弁理士 柳 順一郎
(87)国際公開番号 WO2022/071074	(74)代理人 100201466 弁理士 竹内 邦彦
(87)国際公開日 令和4年4月7日(2022.4.7)	(72)発明者 大橋 俊伯 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内
審査請求日 令和5年4月5日(2023.4.5)	(72)発明者 古田 将一 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3 5 最終頁に続く
(31)優先権主張番号 特願2020-163444(P2020-163444)	
(32)優先日 令和2年9月29日(2020.9.29)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
(31)優先権主張番号 特願2021-24990(P2021-24990)	
(32)優先日 令和3年2月19日(2021.2.19)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

(54)【発明の名称】 バランサ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状の胴体部と、該胴体部の軸方向の両端を閉塞する前端板および後端板とを備えるハウジングと、

前記前端板を板厚方向に貫通し、前記軸方向に沿って移動可能に支持されるロッドと、
該ロッドに固定され前記ハウジング内に収容される可動部材と、

該可動部材と前記後端板との間に配置される圧縮コイルバネと、

前記軸方向に前記ロッドのストロークよりも大きい遊びを伴って、前記ロッドと前記後端板とを連結する連結部材とを備え、

該連結部材が、前記後端板に固定された第1部材と、前記ロッドに固定された第2部材とを備え、

該第2部材が、前記遊びが消滅した時点で、前記第1部材に前記後端板側から突き当たる突き当て面を備えるバランサ装置。

10

【請求項 2】

前記第1部材が、前記後端板から前記前端板側に向かって前記軸方向に延びる本体部と、
該本体部の前記前端板側の先端に設けられ、前記突き当て面を突き当てるストッパとを備える請求項1に記載のバランサ装置。

【請求項 3】

前記本体部が内孔を有する筒状に形成され、

前記第2部材が、前記後端板側の先端を、前記内孔内に収容した状態に配置され、

20

前記ストッパが、前記本体部の前記先端の内周面に前記軸に直交する方向に沿って鏝状に延びている請求項 2 に記載のバランス装置。

【請求項 4】

前記ロッド、前記第 1 部材および前記第 2 部材の少なくとも 1 つに、前記第 2 部材の前記突き当て面と前記第 1 部材とが突き当たったときの衝撃によって破断することなく前記軸方向に変形することにより衝撃のエネルギーを吸収する衝撃吸収部が設けられている請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のバランス装置。

【請求項 5】

前記衝撃吸収部が、前記ロッドに設けられ、前記第 1 部材および前記第 2 部材の最小横断面積よりも小さい横断面積を有する小径部である請求項 4 に記載のバランス装置。

10

【請求項 6】

前記ロッドが、前記可動部材および前記第 2 部材を前記軸方向に貫通して配置されるとともに、前記可動部材の前記前端板側の面を突き当てる段部と、前記後端板側の端部に設けられ、締結具を締結可能なねじ部とを備え、

該ねじ部に締結された前記締結具と前記段部との間に前記可動部材と前記第 2 部材とが前記軸方向に挟まれることにより、前記可動部材および前記第 2 部材が前記ロッドに固定され、

前記小径部が、前記段部と前記ねじ部との間に配置されている請求項 5 に記載のバランス装置。

【請求項 7】

前記小径部が、前記第 1 部材の前記軸方向の長さと同等の長さを有する請求項 6 に記載のバランス装置。

20

【請求項 8】

前記可動部材と前記第 2 部材との間、または前記第 2 部材と前記締結具との間に、前記小径部を貫通させる貫通孔を備える筒状のスペーサが挟まれている請求項 6 または請求項 7 に記載のバランス装置。

【請求項 9】

前記第 2 部材が前記スペーサよりも外側に前記前端板側が細くなるテーパ面を備える請求項 8 に記載のバランス装置。

【請求項 10】

前記第 2 部材の前記突き当て面または該突き当て面に前記軸方向に対向する前記第 1 部材の面の少なくとも一方に緩衝部材が固定されている請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のバランス装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、バランス装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ハウジング内の圧縮コイルバネにより、ロッドにハウジングから押し出す方向の力を作用させることによって、ロボットの第 1 アームに作用する重力による負荷モーメントを低減させるロボット用重力バランスが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2019 - 188513 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 のロボット用重力バランスにおいては、ロッドとは反対側のハウジングの端

50

板に、圧縮された圧縮コイルバネの弾発力が常時作用しており、ハウジングが破断した場合には、分離した端板が外方に向かって飛び出すことが起こり得る。

したがって、ハウジングが破断した場合であっても、端板の飛び出しを防止することが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様は、筒状の胴体部と、該胴体部の軸方向の両端を閉塞する前端板および後端板とを備えるハウジングと、前記前端板を板厚方向に貫通し、前記軸方向に沿って移動可能に支持されるロッドと、該ロッドに固定され前記ハウジング内に収容される可動部材と、該可動部材と前記後端板との間に配置される圧縮コイルバネと、前記軸方向に前記ロッドのストロークよりも大きい遊びを伴って、前記ロッドと前記後端板とを連結する連結部材とを備え、該連結部材が、前記後端板に固定された第1部材と、前記ロッドに固定された第2部材とを備え、該第2部材が、前記遊びが消滅した時点で、前記第1部材に前記後端板側から突き当たる突き当て面を備えるバランス装置である。

10

また、本開示の参考例は、筒状の胴体部と、該胴体部の軸方向の両端を閉塞する前端板および後端板とを備えるハウジングと、前記前端板を板厚方向に貫通し、前記軸方向に沿って移動可能に支持されるロッドと、該ロッドに固定され前記ハウジング内に収容される可動部材と、該可動部材と前記後端板との間に配置される圧縮コイルバネと、前記軸方向に前記ロッドのストロークよりも大きい遊びを伴って、前記ロッドと前記後端板とを連結する連結部材とを備えるバランス装置である。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】本開示の第1の実施形態に係るバランス装置を備える天吊り型ロボットの概略側面図である。

【図2】図1に示されるバランス装置を示す縦断面図である。

【図3】図1に示されるバランス装置の連結部材の縦断面を示す斜視図である。

【図4】図1に示されるバランス装置の胴体部から後端板が分離した状態を示す縦断面図である。

【図5】図1に示されるバランス装置の第1変形例を示す縦断面図である。

【図6】図1に示されるバランス装置の第2変形例を示す縦断面図である。

30

【図7】図1に示されるバランス装置の第3変形例を示す縦断面図である。

【図8】本開示の第2の実施形態に係るバランス装置であって、圧縮コイルバネが最も圧縮された状態を示す縦断面図である。

【図9】図8のバランス装置であって、圧縮コイルバネが最も伸張した状態を示す縦断面図である。

【図10】図8のバランス装置の第1変形例を示す縦断面図である。

【図11】図8のバランス装置の第2変形例を示す縦断面図である。

【図12】図8のバランス装置の第3変形例を示す縦断面図である。

【図13】図8のバランス装置の第4変形例を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0007】

本開示の第1の実施形態に係るバランス装置100について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るバランス装置100は、図1に示されるように、例えば、天井に吊り下げた状態に設置される天吊り型ロボット1に装着される。

【0008】

天吊り型ロボット1は、天井に設置されるベース2と、鉛直方向に延びる第1軸線J1回りにベース2に対して回転可能に支持された旋回胴3と、水平方向に延びる第2軸線J2回りに旋回胴3に対して回転可能に支持されたアーム4とを備えている。バランス装置100は、旋回胴3とアーム4との間に配置されている。

50

【 0 0 0 9 】

バランス装置 1 0 0 は、図 2 に示されるように、ハウジング 1 0 と、ロッド 2 0 と、可動部材 3 0 と、圧縮コイルバネ 4 0 と、連結部材 5 0 とを備えている。

ハウジング 1 0 は、円筒状の胴体部 1 1 と、胴体部 1 1 の中心軸（軸）O L 1 方向の両端を閉塞する平板状の前端板 1 2 および後端板 1 3 とを備えている。

【 0 0 1 0 】

前端板 1 2 および後端板 1 3 は、胴体部 1 1 に、例えば、図示しないボルトによって固定されている。また、前端板 1 2 および後端板 1 3 のいずれか一方が胴体部 1 1 と一体であってもよい。前端板 1 2 の中央には、板厚方向に貫通する貫通孔が設けられている。後端板 1 3 の中央には、板厚方向に貫通する貫通孔 1 3 h が設けられ、貫通孔 1 3 h の周囲には、複数のネジ孔が設けられている。

10

【 0 0 1 1 】

ロッド 2 0 は、前端板 1 2 に設けられた貫通孔に配置された軸受 1 2 b によって、ハウジング 1 0 に対して中心軸 O L 1 に沿う方向に移動可能に支持されている。なお、軸受 1 2 b は前端板 1 2 と別部品ではなく一体であってもよい。ハウジング 1 0 の外部に配置されるロッド 2 0 の一端には、ロッド 2 0 をアーム 4 に取り付ける取付ブロック 2 1 が固定されている。

【 0 0 1 2 】

ハウジング 1 0 の内部に配置されるロッド 2 0 の他端には、可動部材 3 0 が固定されている。可動部材 3 0 は、ハウジング 1 0 の胴体部 1 1 の内径よりも若干小さい外径寸法の円板状に形成され、例えば、ロッド 2 0 の他端に形成された雄ねじに締結されるナットによって、ロッド 2 0 の他端に固定されている。

20

【 0 0 1 3 】

圧縮コイルバネ 4 0 は、ハウジング 1 0 の胴体部 1 1 内に收容され、後端板 1 3 と可動部材 3 0 との間に、圧縮された状態で配置されている。これにより、可動部材 3 0 は、圧縮コイルバネ 4 0 の弾発力によって、前端板 1 2 に向かう方向に常に押圧され、ロッド 2 0 をハウジング 1 0 の外方に押し出している。

【 0 0 1 4 】

連結部材 5 0 は、図 2 および図 3 に示されるように、後端板 1 3 に固定された第 1 連結片（第 1 部材）5 1 と、可動部材 3 0 に固定された第 2 連結片（第 2 部材）5 2 とを備えている。

30

第 1 連結片 5 1 は、後端板 1 3 の貫通孔 1 3 h の内径よりも小さい外径を有する円筒状の本体部 5 1 a と、本体部 5 1 a の一端の外周面から径方向外方に突出し、貫通孔 1 3 h の内径よりも大きい外径を有する鏢状の取付座面 5 1 b とを備えている。また、第 1 連結片 5 1 は、本体部 5 1 a の他端の内周面から径方向内方に突出する鏢状のストッパ 5 1 c を備えている。

【 0 0 1 5 】

取付座面 5 1 b には、本体部 5 1 a の軸方向に貫通する複数の貫通孔が設けられている。本体部 5 1 a を後端板 1 3 の貫通孔 1 3 h に外側から挿入した状態で、取付座面 5 1 b の貫通孔を貫通させたボルト 1 5 を後端板 1 3 のネジ孔に締結することにより、第 1 連結片 5 1 が後端板 1 3 に固定されている。

40

【 0 0 1 6 】

第 2 連結片 5 2 は、ストッパ 5 1 c の径方向内方を貫通可能な外径を有する円筒状の本体部 5 2 a と、本体部 5 2 a の一端の外周面からストッパ 5 1 c の内径よりも大きく径方向外方に突出する鏢状の突き当て部（突き当て面）5 2 b とを備えている。また、第 2 連結片 5 2 は、本体部 5 2 a の他端の内周面から径方向内方に突出する鏢状の底板 5 2 c を備えている。底板 5 2 c には、本体部 5 2 a の軸方向に貫通し、ロッド 2 0 の雄ねじが貫通可能な貫通孔が設けられている。

【 0 0 1 7 】

第 2 連結片 5 2 は、底板 5 2 c の貫通孔にロッド 2 0 の雄ねじを貫通させ、ロッド 2 0

50

の雄ねじに締結したナットを用いて共締めすることにより、可動部材 30 とともにロッド 20 に固定されている。

【0018】

ロッド 20 は、旋回胴 3 に対するアーム 4 の回転角度に応じて、ハウジング 10 に対する位置を変化させる。この場合、アーム 4 の動作範囲に対応するロッド 20 の全ストローク範囲において、第 2 連結片 52 の突き当て部 52b と、第 1 連結片 51 のストッパ 51c とは、隙間をあけて配置され、相互に接触しない位置関係が維持される。

すなわち、連結部材 50 は、中心軸 OL1 方向に、ロッド 20 のストロークよりも大きい遊びを伴って、可動部材 30 と後端板 13 とを連結している。

【0019】

ハウジング 10 の胴体部 11 には、中心軸 OL1 方向の途中位置の直径方向の両側に、中心軸 OL1 に直交する直交軸 OL2 に沿って延びる一対の第 1 取付孔 16 が設けられている。各第 1 取付孔 16 には、旋回胴 3 に固定された一対の第 1 シャフト（不図示）が挿入される。各第 1 シャフトは、第 2 軸線 J2 に平行な第 1 取付軸線 J11 に沿う方向に延びる同一直線上に配置されている。

これにより、ハウジング 10 は、第 1 取付軸線 J11 回りに回転可能に、旋回胴 3 に取り付けられる。

【0020】

取付ブロック 21 には、中心軸 OL1 に直交する方向に延びる第 2 取付孔 22 が設けられている。第 2 取付孔 22 には、アーム 4 に固定された第 2 シャフト（不図示）が挿入される。第 2 シャフトは、第 2 軸線 J2 に平行な第 2 取付軸線 J12 に沿う方向に延びている。これにより、ロッド 20 の先端が、第 2 取付軸線 J12 回りに回転可能に、アーム 4 に取り付けられる。

【0021】

このように構成された本実施形態に係るバランサ装置 100 の作用について以下に説明する。

本実施形態に係るバランサ装置 100 を装着する天吊り型ロボット 1 においては、例えば、図 1 に示されるように、アーム 4 を前方に延ばした状態とすると、アーム 4 には、重力によって第 2 軸線 J2 回りに向き GF の重力負荷モーメントが作用する。

【0022】

一方で、バランサ装置 100 は、圧縮コイルバネ 40 の弾発力により、ロッド 20 をハウジング 10 の外方に押し出しており、その力は、第 2 軸線 J2 から偏心した第 2 取付軸線 J12 に作用するため、重力負荷モーメントに抗する方向の補助トルクを発生させる。

【0023】

この場合において、バランサ装置 100 に備えられた圧縮コイルバネ 40 の圧縮量は、アーム 4 を図 1 に示されるように前方に延ばしたとき、および後方に延ばしたときに最も小さく、アーム 4 が鉛直下方に延びるときに最も大きくなる。圧縮量が最も小さい位置においても十分な補助トルクを発生させるために、圧縮コイルバネ 40 は非常に大きなばね定数を有している。このため、後端板 13 は、圧縮コイルバネ 40 の大きな弾発力によって、常に後方に押されている。

【0024】

したがって、例えば、長時間にわたる稼働による劣化等の何らかの原因によって、ハウジング 10 の胴体部 11 と後端板 13 との間が破断した場合には、後端板 13 が後方に飛び出そうとする。

この場合には、図 4 に示されるように、後端板 13 と可動部材 30 との間の距離が増大するので、ストッパ 51c と突き当て部 52b とが突き当たり、後端板 13 の後方へのそれ以上の移動が規制される。これにより、後端板 13 が後方に飛び出すことを防止することができる。

【0025】

また、第 1 連結片 51 および第 2 連結片 52 は、稼働中においては接触することがない

10

20

30

40

50

ため、圧縮コイルバネ 40 による大きな弾発力が作用しておらず、長時間にわたって稼働していたとしても、応力による疲労が蓄積されることがない。

したがって、第 1 連結片 51 および第 2 連結片 52 は、常に圧縮コイルバネ 40 の弾発力を受けているハウジング 10 よりも劣化しにくい材料、ハウジング 10 が劣化によって破断したとしても、後端板 13 の飛び出しを確実に防止することができる。

【0026】

また、本実施形態においては、圧縮コイルバネ 40 の内側の空間を利用して、ストッパ 51c を後端板 13 よりも可動部材 30 に近づけて配置しているため、その分だけ、突き当て部 52b も可動部材 30 に近づけることができる。

すなわち、突き当て部 52b が底板 52c に近づくため、第 2 連結片 52 の軸方向の寸法を小さく抑えることができるという利点がある。

10

【0027】

さらに、第 1 連結片 51 の本体部 51a を筒状にし、その内側に突き当て部 52b を収容することにより、突き当て部 52b を備える第 2 連結片 52 の径方向の寸法を小さく抑えることができるという利点もある。

【0028】

また、本実施形態においては、本体部 51a に加えて、本体部 52a も筒状にすることにより、底板 52c に設けられた貫通孔を、後端板 13 側の外部から視認することができる。これにより、底板 52c の貫通孔に貫通させられたロッド 20 の雄ねじ、および雄ねじに締結されるナットに外部から容易にアクセスすることができる。

20

すなわち、連結部材 50 をハウジング 10 の外部から着脱することができ、バラサ装置 100 の組立作業および分解作業の作業性を向上することができる。

【0029】

なお、本実施形態においては、ストッパ 51c が設けられた第 1 連結片 51 を、後端板 13 とは別体とし、ボルト 15 によって後端板 13 に固定したが、これに代えて、図 5 に示されるように、第 1 連結片 51 を後端板 13 と一体に構成してもよい。

この場合には、第 1 連結片 51 を後端板 13 に固定するためのボルト 15 が不要となり、部品点数と組立工数を削減することができる。

【0030】

さらには、図 6 に示されるように、後端板 13 の貫通孔 13h の周縁部をストッパ 51c としてもよい。

30

この場合には、第 2 連結片 52 は、突き当て部 52b が後端板 13 の貫通孔 13h の内径よりも大きい外径を有しており、本体部 52a を貫通孔 13h の外側から挿入した状態で、可動部材 30 に固定されればよい。これにより、後端板 13 をより簡易な形状にすることができる。

【0031】

また、本実施形態においては、第 2 連結片 52 の本体部 52a は円筒状であったが、これに代えて、本体部 52a は棒状であってもよい。

この場合には、第 2 連結片 52 の構造をより簡易なものとすることができるという利点がある。

40

【0032】

また、本実施形態においては、連結部材 50 が、可撓性を有する線条体、例えば、金属ワイヤによって構成されてもよい。

この場合、例えば、図 7 に示されるように、連結部材 50 の一端がループ状になっており、そのループの内側に通されたボルト 17 を後端板 13 に締結することにより、連結部材 50 の一端をボルト 17 のボルト頭と後端板 13 との間に挟んで固定する。同様に、連結部材 50 の他端を可動部材 30 に固定し、連結部材 50 の後端板 13 と可動部材 30 との間に掛け渡される部分の長さを、ロッド 20 の最大ストロークよりも若干長く設定する。

【0033】

これにより、ロッド 20 の全ストローク範囲内においては、連結部材 50 は撓んでいる

50

が、ハウジング 10 が分離し、後端板 13 と可動部材 30 との間の距離が増大すると、連結部材 50 が撓みなく張られることにより、後端板 13 の後方への移動が規制される。

【0034】

したがって、バランス装置 100 をより簡易な構造としつつも、後端板 13 の後方への飛び出しを防止することができる。また、ハウジング 10 が分離していない状態では、連結部材 50 を自在に屈曲させることができ、ハウジング 10 内にスペース効率よく収容して、ハウジング 10 の小型化を図ることができるという利点もある。

【0035】

また、本実施形態においては、ハウジング 10 の胴体部 11 と後端板 13 との間で破断する場合を例示したが、これに限定されるものではなく、ハウジング 10 の破断位置に関わらず、後端板 13 の飛び出しを防止することができる。

10

【0036】

次に、本開示の第 2 の実施形態に係るバランス装置 200 について、図面を参照して以下に説明する。本実施形態の説明において、上述した第 1 の実施形態に係るバランス装置 100 と構成を共通とする箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0037】

第 1 の実施形態に係るバランス装置 100 においては、第 2 部材 52 の突き当て部 52b と第 1 部材 51 のストッパ 51c との遊びを確保するために、第 2 部材 52 を細長く形成して突き当て部 52b を可動部材 30 から中心軸 OL1 に沿う方向に離れた位置に配置した。これに対して、本実施形態に係るバランス装置 200 は、図 8 に示されるように、第 2 部材 152 の中心軸 OL1 に沿う方向の寸法を短く構成し、ロッド 120 を、ハウジング 10 の中心軸 OL1 に沿う方向の長さと同等の長さまで長く構成している。これにより、図 9 に示されるように、ロッド 120 を前端板 12 から最大限に突出させた状態でも、第 2 部材 152 の突き当て部 52b と第 1 部材 151 のストッパ 51c との遊びが確保される。

20

【0038】

ロッド 120 は、第 1 の実施形態に係るバランス装置 100 と同様に、軸受 12b に嵌合する第 1 の外径寸法のロッド本体 121 と、ロッド本体 121 よりも小さい第 2 の外径寸法を有し、ロッド本体 121 よりも後端板 13 側に配置される小径部（衝撃吸収部）122 とを備えている。ロッド本体 121 と小径部 122 との間には、可動部材 30 の前端板 12 側の面を突き当てる段部 123 が設けられ、小径部 122 よりも後端板 13 側にはナット（締結具）125 を締結可能な雄ねじ部（ねじ部）124 が設けられている。そして、雄ねじ部 124 に締結されたナット 125 と段部 123 との間に、可動部材 30 と第 2 部材 152 とが挟まれて固定されている点も第 1 の実施形態と同様である。

30

【0039】

本実施形態のバランス装置 200 は、小径部 122 の長さ寸法が第 1 の実施形態に係るバランス装置 100 よりも十分に長く、第 1 部材 151 の中心軸 OL1 に沿う方向の長さ寸法と同等の長さ寸法を有している。そして、可動部材 30 と第 2 部材 152 との間には、小径部 122 を内孔に貫通させる貫通孔 70a を備える筒状のスペーサ 70 が挟まれている。

40

【0040】

本実施形態においては、ロッド 120 および第 2 部材 152 が炭素鋼鋼材、第 1 部材 151 が鋳物により構成されている。そして、小径部 122 は、ロッド 120 において最も径寸法が小さい部分であるとともに、第 1 部材 151 の最小横断面積および第 2 部材 152 の最小横断面積よりも小さい横断面積を有している。また、小径部 122 の径寸法は、後端板 13 と胴体部 11 とが分離して、第 1 部材 151 のストッパ 51c と第 2 部材 152 の突き当て部 52b とが衝突することにより想定される最大の衝撃力がかかっても、破断せずに長さ方向に弾性変形あるいは塑性変形可能な寸法に設定されている。

【0041】

第 2 部材 152 の前端板 12 側の端面の外周縁には、スペーサ 70 の外周面よりも径方

50

向外方に配置される部分に前端板 1 2 側に向かって先細になるテーパ面 1 5 2 a が設けられている。また、第 2 部材 1 5 2 の環状の突き当て部 5 2 b には、リング板状のゴム板（緩衝部材）8 0 が固定されている。

【 0 0 4 2 】

このように構成された本実施形態に係るバランサ装置 2 0 0 の作用について、以下に説明する。

本実施形態に係るバランサ装置 2 0 0 によれば、後端板 1 3 と胴体部 1 1 とが分離した場合には、第 1 部材 1 5 1 のストッパ 5 1 c と第 2 部材 1 5 2 の突き当て部 5 2 b とが衝突することにより、後端板 1 3 の後方への飛び出しが規制される。この場合に、衝突によって発生する衝撃力は、ロッド 1 2 0、第 1 部材 1 5 1 および第 2 部材 1 5 2 によって受け止められるが、他の部分よりも小さい横断面積を有するロッド 1 2 0 の小径部 1 2 2 が最も大きく変形する。

10

【 0 0 4 3 】

本実施形態によれば、小径部 1 2 2 を十分に長く構成しているため、小径部 1 2 2 が中心軸 O L 1 方向に変形することにより衝撃のエネルギーが吸収される。すなわち、小径部 1 2 2 の長さを長くすることにより、破断することなく許容される歪量を大きく確保できて、その分、大きな衝撃のエネルギーを吸収することができるという利点がある。

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態においては、ロッド 1 2 0 を長く構成し、スペーサ 7 0 を配置することにより、第 2 部材 1 5 2 を第 1 の実施形態よりもコンパクトに構成することができる。第 2 部材 1 5 2 は、第 1 部材 1 5 1 と衝突する部材であるため、延性の高い高価な材料によって構成される。一方、スペーサ 7 0 は、特に強度を要求されない部材であり、より安価な材料によって構成することができる。したがって、第 2 部材 1 5 2 をコンパクトに構成することにより、材料および加工に要するコストを削減することができるという利点がある。

20

【 0 0 4 5 】

また、スペーサ 7 0 を軽量化するために、スペーサ 7 0 の外径寸法を小さく設定すると、スペーサ 7 0 の外周面よりも径方向外方への第 2 部材 1 5 2 の突出量が増大するが、テーパ面 1 5 2 a を設けることにより、ストッパ 5 1 c が突出部に衝突してもテーパ面 1 5 2 a に沿うように移動し、最終的な衝突を第 2 部材 1 5 2 の突き当て部 5 2 b に限定することができる。そして、突き当て部 5 2 b にはゴム板 8 0 を設けることにより、ストッパ 5 1 c と衝突した際における衝撃を緩和することができる。

30

【 0 0 4 6 】

さらに、ロッド 1 2 0 の長さを、ハウジング 1 0 の中心軸 O L 1 に沿う方向の長さと同等に設定することにより、図 8 に示されるように、ロッド 1 2 0 がハウジング 1 0 内に最も引っ込んだ状態となっても、第 2 部材 1 5 2 をハウジング 1 0 内に収容状態に配置することができる。この状態において、第 2 部材 1 5 2 が後端板 1 3 よりも後方のハウジング 1 0 外に突出することを許容する場合には、ロッド 1 2 0 の長さはさらに長くてもよい。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態においては、後端板 1 3 と第 1 部材 1 5 1 とを別体として製造し、図示しないボルトによって組み立てているが、これに代えて、図 1 0 に示されるように一体的に構成してもよい。

40

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態においては、ロッド 1 2 0、第 1 部材 1 5 1 および第 2 部材 1 5 2 が、同等の引張強度を有する材質により構成されていることを前提として、小径部 1 2 2 の横断面積 < 第 1 部材 1 5 1 および第 2 部材 1 5 2 の最小横断面積の関係となる形状に設定した。これに代えて、第 1 部材 1 5 1 および第 2 部材 1 5 2 が、ロッド 1 2 0 よりも引張強度の高い材質により構成される場合には、上記関係が満たされなくてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態においては、可動部材 3 0 と第 2 部材 1 5 2 との間にスペーサ 7 0 を

50

挟むこととしたが、これに代えて、図 1 1 に示されるように、スペーサ 7 0 に代わる筒状部 3 1 を可動部材 3 0 に一体に設けてもよい。これによっても、第 2 部材 1 5 2 をコンパクトに構成し、コストの削減を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、図 1 2 に示されるように、スペーサ 7 0 に代わる筒状部 7 1 を第 2 部材に一体に設けてもよい。また、図 1 3 に示されるように、可動部材 3 0 と第 2 部材 1 5 2 との間に挟んでいたスペーサ 7 0 を、第 2 部材 1 5 2 とナット 1 2 5 との間に挟んでもよい。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態においては、衝撃により変形する衝撃吸収部をロッド 1 2 0 の小径部 1 2 2 により構成したが、これに代えて、第 1 部材 1 5 1 または第 2 部材 1 5 2 に設けてもよい。あるいは、ロッド 1 2 0、第 1 部材 1 5 1 および第 2 部材 1 5 2 の 2 つ以上に衝撃吸収部を設けてもよい。

10

また、ロッド 1 2 0 の先端に雄ねじ部 1 2 4 を設け、締結具として雄ねじ部 1 2 4 に締結されるナット 1 2 5 を例示したが、これに代えて、ロッド 1 2 0 の先端に雌ねじを設け、締結具としてボルトを採用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

1 0 ハウジング

1 1 胴体部

1 2 前端板

1 3 後端板

20

2 0 , 1 2 0 ロッド

3 0 可動部材

4 0 圧縮コイルバネ

5 0 連結部材

5 1 , 1 5 1 第 1 連結片 (第 1 部材)

5 1 a 本体部

5 1 c ストッパ

5 2 , 1 5 2 第 2 連結片 (第 2 部材)

5 2 b 突き当て部 (突き当て面)

30

7 0 スペーサ

7 0 a 貫通孔

8 0 ゴム板 (緩衝部材)

1 0 0 , 2 0 0 バランサ装置

1 2 2 小径部 (衝撃吸収部)

1 2 3 段部

1 2 4 雄ねじ部 (ねじ部)

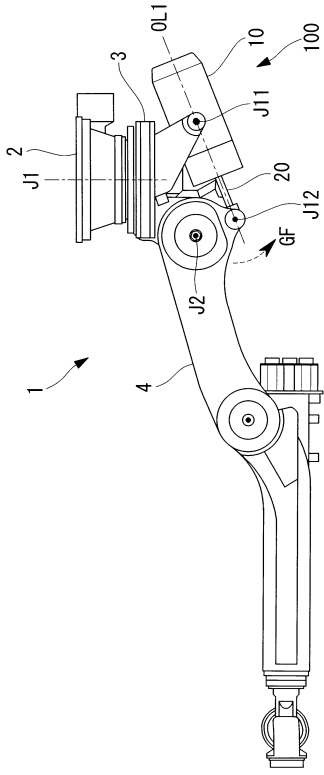
1 2 5 ナット (締結具)

1 5 2 a テーパー面

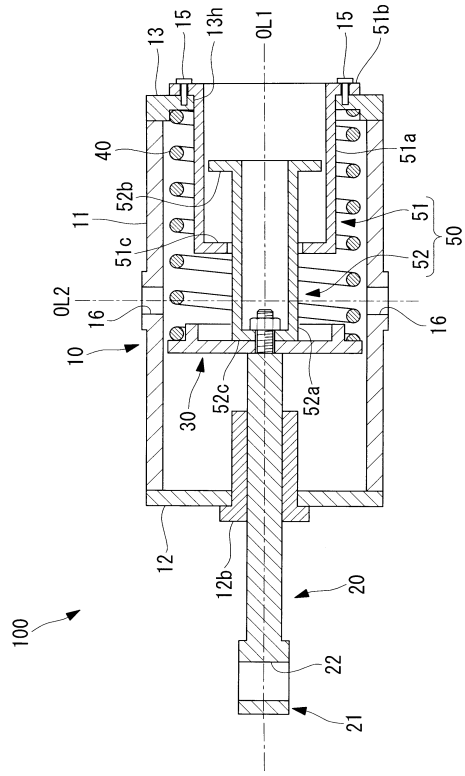
O L 1 中心軸 (軸)

40

【図面】
【図 1】



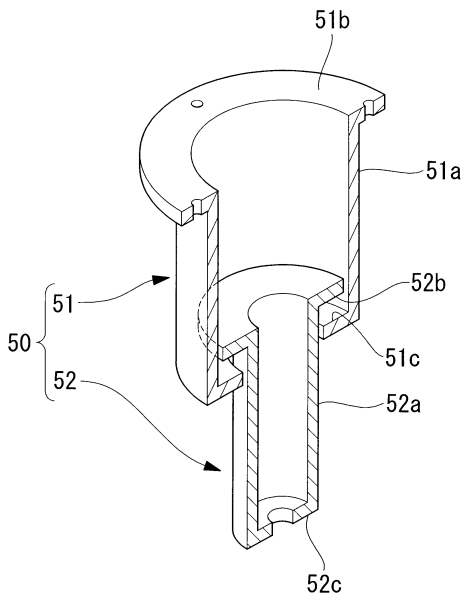
【図 2】



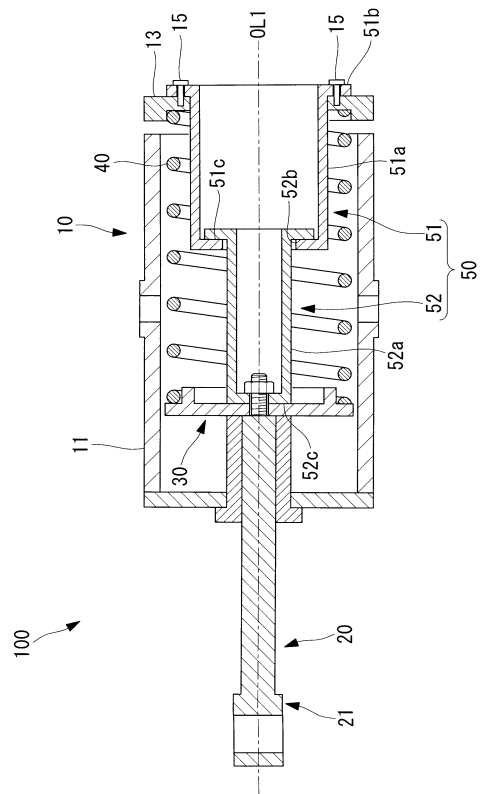
10

20

【図 3】



【図 4】

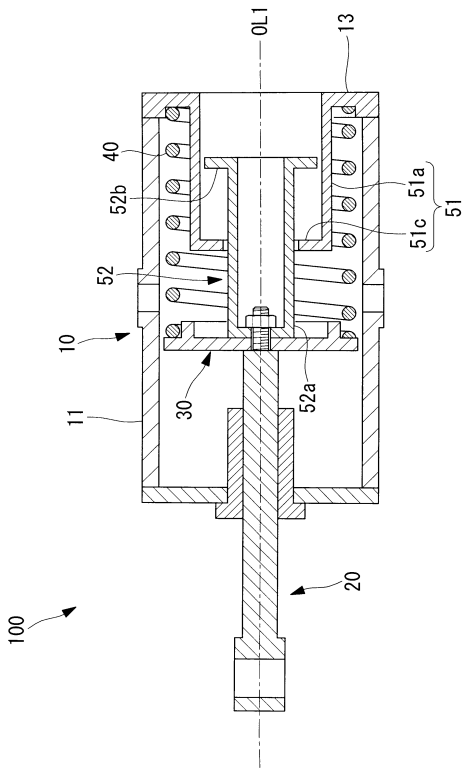


30

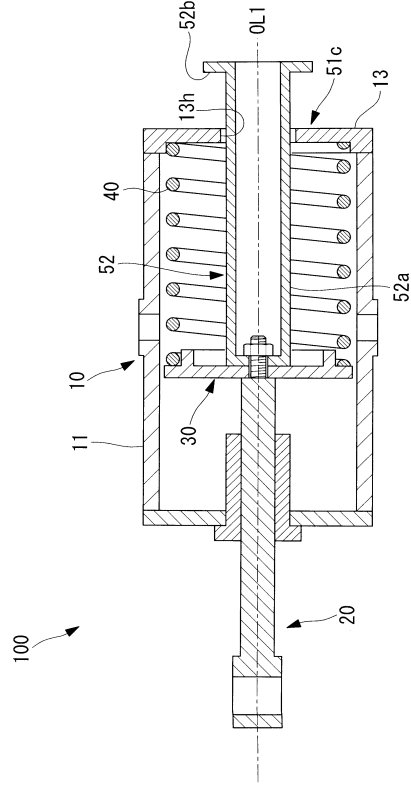
40

50

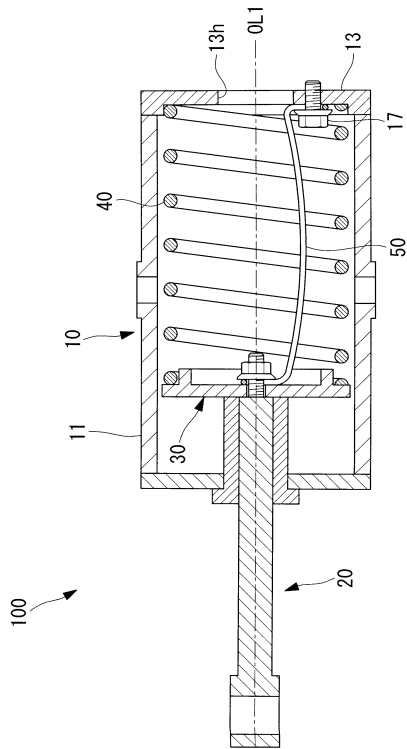
【図 5】



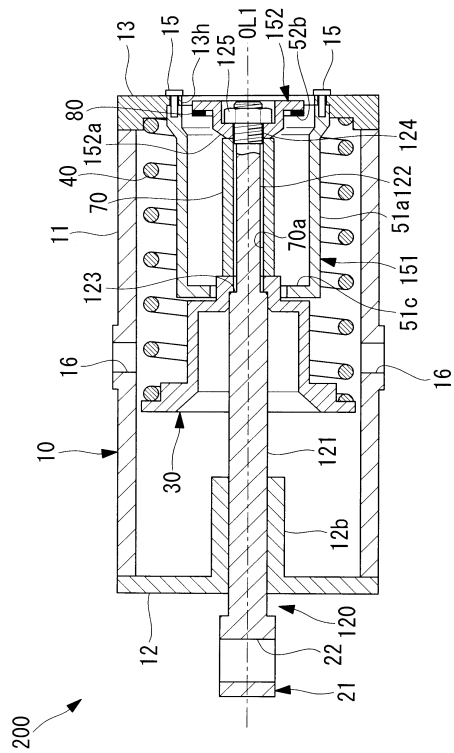
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

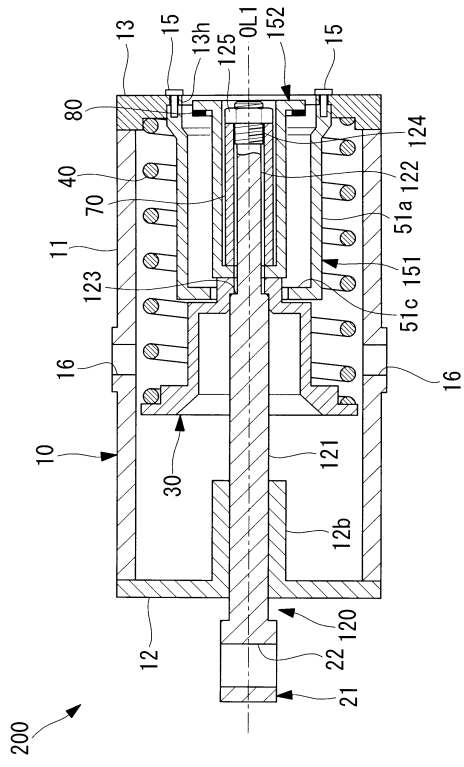
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

80番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 中川 浩

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 松浦 陽

(56)参考文献 特開2019-188513(JP,A)

実開昭60-094490(JP,U)

特表2003-516240(JP,A)

特開2001-225293(JP,A)

実開昭57-003373(JP,U)

実開平04-098590(JP,U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B25J 1/00 - 21/02

F16F 7/12

F16F 7/00