

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7601888号  
(P7601888)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類

F I

B 2 5 J 19/00 (2006.01)

B 2 5 J 19/00 D

B 2 5 J 19/06 (2006.01)

B 2 5 J 19/06

請求項の数 9 (全12頁)

(21)出願番号	特願2022-550539(P2022-550539)	(73)特許権者	390008235
(86)(22)出願日	令和3年9月13日(2021.9.13)		ファナック株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/033466		山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5
(87)国際公開番号	WO2022/059632		8 0 番地
(87)国際公開日	令和4年3月24日(2022.3.24)	(74)代理人	100118913
審査請求日	令和5年4月5日(2023.4.5)		弁理士 上田 邦生
(31)優先権主張番号	特願2020-156358(P2020-156358)	(72)発明者	神保 亮平
(32)優先日	令和2年9月17日(2020.9.17)		山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		8 0 番地 ファナック株式会社内
前置審査		審査官	松浦 陽
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 バランサおよびロボットシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 部材と、該第 1 部材に対して回転軸線回りに回転駆動される第 2 部材とを備えるロボットの前記第 1 部材または前記第 2 部材の一方に、第 1 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 1 取付軸線回りに回転可能に取り付けられるハウジングと、

前記第 1 部材または前記第 2 部材の他方に、第 2 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 2 取付軸線回りに回転可能に一端が取り付けられるロッドと、

該ロッドを前記ハウジング内に引き込む方向または前記ハウジングから押し出す方向の力を発生させる力発生手段と、

前記第 1 取付軸線および前記第 2 取付軸線に直交する方向における前記第 1 取付軸線と前記ハウジングとの位置関係および前記第 2 取付軸線と前記ロッドとの位置関係の少なくとも 1 つを検出するセンサとを備えるバランサ。

【請求項 2】

前記ハウジングが、筒状の本体部と、該本体部の軸方向の一端を閉塞する端板とを備え、前記本体部内に配置される前記ロッドの他端に固定された可動部材を備え、

前記力発生手段が、前記端板と前記可動部材との間に配置された圧縮コイルバネである請求項 1 に記載のバランサ。

【請求項 3】

前記センサが、距離を検出する距離センサである請求項 1 または請求項 2 に記載のバランサ。

10

## 【請求項 4】

前記センサが、前記位置関係が所定の状態となったことを検出するスイッチである請求項 1 または請求項 2 に記載の バランサ。

## 【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のバランサを備えるロボットと、

前記第 1 部材と前記第 2 部材とが特定の相対位置に配置されている状態における、前記センサにより検出された前記位置関係と正常時における前記位置関係との差分が、所定の閾値を超えている場合に、異常状態が発生したことを報知する報知部とを備えるロボットシステム。

## 【請求項 6】

第 1 部材と、該第 1 部材に対して回転軸線回りに回転駆動される第 2 部材とを備えるロボットの前記第 1 部材または前記第 2 部材の一方に、第 1 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 1 取付軸線回りに回転可能に取り付けられるハウジングと、

前記第 1 部材または前記第 2 部材の他方に、第 2 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 2 取付軸線回りに回転可能に一端が取り付けられるロッドと、

該ロッドを前記ハウジング内に引き込む方向または前記ハウジングから押し出す方向の力を発生させる力発生手段と、

前記第 1 取付軸線および前記第 2 取付軸線に直交する方向における前記ハウジングと前記ロッドとの位置関係を検出するセンサとを備えるバランサと、

前記位置関係に基づき前記第 1 軸受および前記第 2 軸受の損傷および摩耗を検出する手段とを備えるロボットシステム。

## 【請求項 7】

前記ハウジングが、筒状の本体部と、該本体部の軸方向の一端を閉塞する端板とを備え、

前記本体部内に配置される前記ロッドの他端に固定された可動部材を備え、

前記力発生手段が、前記端板と前記可動部材との間に配置された圧縮コイルバネである請求項 6 に記載のロボットシステム。

## 【請求項 8】

前記センサが、距離を検出する距離センサである請求項 6 または請求項 7 に記載のロボットシステム。

## 【請求項 9】

前記センサが、前記位置関係が所定の状態となったことを検出するスイッチである請求項 6 または請求項 7 に記載のロボットシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、バランサおよびロボットシステムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ロボットの旋回胴と、水平な第 1 軸線回りに旋回胴に対して回転駆動される第 1 アームとの間に配置され、第 1 アームに作用する重力負荷を補償するためのバランサが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。 40

このバランサを備えるロボットにおいては、旋回胴に対して第 1 アームを回転駆動するモータの電流値を監視して、バランサの発生力の低下を検出している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特開 2014 - 195849 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

10

20

30

40

50

バランスは第 1 軸線に平行な軸線回りに、軸受によって回転可能に、第 1 アームおよび旋回胴にそれぞれ取り付けられる。バランスの発生力は軸受を経由して第 1 アームおよび旋回胴に伝達され重力負荷を補償するための補助トルクを発生する。

【 0 0 0 5 】

ロボットの稼働時間が長くなり、バランスの発生力を支持する軸受に損傷および摩耗が進行すると、バランスの取付部品、旋回胴あるいは第 1 アームが損傷する虞があるので、軸受の損傷あるいは摩耗を早期に検出する必要がある。しかし、軸受が損傷あるいは摩耗しても、モータの電流値は大きく変動せず、モータの電流値によって軸受の異常を検出することはできない。

したがって、軸受の損傷あるいは摩耗を早期に検出することが望まれている。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本開示の一態様は、第 1 部材と、該第 1 部材に対して回転軸線回りに回転駆動される第 2 部材とを備えるロボットの前記第 1 部材または前記第 2 部材の一方に、第 1 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 1 取付軸線回りに回転可能に取り付けられるハウジングと、前記第 1 部材または前記第 2 部材の他方に、第 2 軸受によって、前記回転軸線に平行な第 2 取付軸線回りに回転可能に一端が取り付けられるロッドと、該ロッドを前記ハウジング内に引き込む方向または前記ハウジングから押し出す方向の力を発生させる力発生手段と、前記第 1 取付軸線および前記第 2 取付軸線に直交する方向における前記第 1 取付軸線と前記ハウジングとの位置関係および前記第 2 取付軸線と前記ロッドとの位置関係の少なくとも 1 つを検出するセンサとを備えるバランスである。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本開示の一実施形態に係るロボットシステムを示す全体構成図である。

【図 2】本開示の一実施形態に係るバランスを示す縦断面図である。

【図 3】図 2 のバランスのハウジングと第 1 シャフトとを回転可能に支持する軸受の摩耗によるハウジングの移動方向を説明する部分的な縦断面図である。

【図 4】図 2 のバランスのロッドと第 2 シャフトとを回転可能に支持する軸受の摩耗によるロッドの移動方向を説明する部分的な縦断面図である。

【図 5】図 2 のバランスにおいてセンサにより検出される距離と正常時の距離との差分を説明する縦断面図である。

30

【図 6】図 2 のバランスの変形例を示す縦断面図である。

【図 7】図 2 のバランスにおけるセンサの配置の変形例を示す縦断面図である。

【図 8】図 2 のバランスにおけるセンサの変形例を示す縦断面図である。

【図 9】図 2 のバランスにおけるセンサの他の変形例を示す縦断面図である。

【図 10】図 2 のバランスにおけるセンサの配置の変形例を示す縦断面図である。

【図 11】図 2 のバランスにおけるセンサ代えて、ハウジングと第 1 取付軸線との距離を検出するセンサの配置例を示す部分的な縦断面図である。

【図 12】図 2 のバランスにおけるセンサ代えて、ロッドと第 2 取付軸線との距離を検出するセンサの配置例を示す部分的な縦断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

本開示の一実施形態に係るバランス 1 およびロボットシステム 100 について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係るロボットシステム 100 は、図 1 に示されるように、ロボット 110 と、ロボット 110 を制御する制御装置 120 とを備えている。

【 0 0 0 9 】

ロボット 110 は、例えば、垂直 6 軸多関節型のロボットである。ロボット 110 は、床面 F に設置されるベース 111 と、鉛直方向に延びる第 1 軸線 A 回りにベース 111 に対して回転可能な旋回胴（第 1 部材）112 と、水平な第 2 軸線（回転軸線）B 回りに旋

50

回胴 1 1 2 に対して回転可能な第 1 アーム (第 2 部材) 1 1 3 と、バランサ 1 とを備えている。

【 0 0 1 0 】

バランサ 1 は、図 2 に示されるように、ハウジング 2 と、ロッド 3 と、可動板 (可動部材) 4 と、圧縮コイルバネ (力発生手段) 5 と、センサ 6 とを備えている。

ハウジング 2 は、円筒状の本体部 7 と、本体部 7 の軸方向の両端を閉塞する平板状の前端板 (端板) 8 および後端板 (端板) 9 と、前端板 8 に配置されロッド 3 を長手方向に移動可能に支持する軸受 1 2 とを備えている。

【 0 0 1 1 】

本体部 7 の外周面には、軸方向の途中位置に、軸を挟んで正反対に配置された一対の取付部 1 0 が設けられている。各取付部 1 0 は、本体部 7 の外周面から径方向外方に向かって同一直線上に正反対の方向に延びる円筒状に形成され、横断面円形の内孔 1 1 を備えている。

10

【 0 0 1 2 】

前端板 8 には、中央に板厚方向に貫通する貫通孔 1 3 が設けられ、この貫通孔 1 3 に軸受 1 2 が配置され、ロッド 3 が挿入された軸受 1 2 によって本体部 7 の軸方向に移動可能に支持されている。ハウジング 2 外に配置されるロッド 3 の一端には、取付ブラケット 1 4 が固定されている。取付ブラケット 1 4 にはロッド 3 の長手軸 C に直交する方向に貫通する貫通孔 1 5 が設けられている。

【 0 0 1 3 】

20

ハウジング 2 内に配置されるロッド 3 の他端には、ロッド 3 に形成された雄ねじ 3 a とナット 1 6 との締結により、可動板 4 が固定されている。可動板 4 は、本体部 7 の内径よりも若干小さい外径寸法の円板状に形成されている。

【 0 0 1 4 】

本実施形態においては、ロッド 3 が貫通している前端板 8 と可動板 4 との間に、圧縮コイルバネ 5 が圧縮された状態で配置されている。これにより、ロッド 3 が、常に、ハウジング 2 内に引き込まれる方向に圧縮コイルバネ 5 の発生する力を受けている。また、ロッド 3 がハウジング 2 から引き出される方向に移動させられると、圧縮コイルバネ 5 の圧縮量が増大し、ロッド 3 をハウジング 2 内に引き込む力が増大させられる。

【 0 0 1 5 】

30

センサ 6 は、例えば、レーザ変位計等の非接触の距離センサであり、ハウジング 2 の後端板 9 の外側に固定され、後端板 9 に設けられた貫通孔 1 7 を透過してロッド 3 の末端に向けてレーザ光を照射し、ロッド 3 の末端における反射光を検出する。図中、符号 1 8 はセンサ 6 をハウジング 2 の後端板 9 に取り付けるブラケットである。

【 0 0 1 6 】

これにより、センサ 6 の先端からロッド 3 の末端までの距離を測定することができる。ハウジング 2 に固定されたセンサ 6 の先端からロッド 3 の末端までの距離を測定することは、すなわち、ロッド 3 とハウジング 2 との位置関係を検出することを意味している。

【 0 0 1 7 】

このように構成されたバランサ 1 は、旋回胴 1 1 2 に固定される一対の第 1 シャフト 1 9 および第 1 アーム 1 1 3 に固定される第 2 シャフト 2 0 によって、旋回胴 1 1 2 と第 1 アーム 1 1 3 との間に取り付けられる。第 1 シャフト 1 9 および第 2 シャフト 2 0 は、それぞれ第 2 軸線 B と平行に、相互に間隔をあけて配置されている。

40

【 0 0 1 8 】

旋回胴 1 1 2 に固定される第 1 シャフト 1 9 は、バランサ 1 のハウジング 2 に設けられた取付部 1 0 の内孔 1 1 内に挿入され、第 1 シャフト 1 9 の外面と内孔 1 1 の内面との間に配置された軸受、例えば、滑り軸受 (第 1 軸受) 2 1 によって、ハウジング 2 を第 1 取付軸線 X 回りに回転可能に支持している。

第 1 アーム 1 1 3 に固定される第 2 シャフト 2 0 は、ロッド 3 の取付ブラケット 1 4 に設けられた貫通孔 1 5 内に挿入され、第 2 シャフト 2 0 の外面と貫通孔 1 5 の内面との間

50

に配置された軸受、例えば、転がり軸受（第2軸受）22によって、ロッド3を第2取付軸線Y回りに回転可能に支持している。

【0019】

これにより、旋回胴112に対して第1アーム113を第2軸線B回りに回転させると、第1アーム113に固定された第2シャフト20が第2軸線B回りに移動する結果、第1取付軸線Xと第2取付軸線Yとの間の距離が変化し、ハウジング2内部の圧縮コイルバネ5の圧縮量が変化する。第1アーム113が鉛直方向に配置されている図1の状態では、第1アーム113に作用する重力負荷トルクが最も小さく、第1アーム113が前方または後方に倒れて、鉛直方向に対する傾斜角度が大きくなるほど、第1アーム113に作用する重力負荷トルクが大きくなる。

10

【0020】

一方、バランス1においては、第1アーム113が鉛直方向に配置されている状態よりも、鉛直方向に対して前方または後方に傾斜している状態の方が、圧縮コイルバネ5の圧縮量が大きくなる。しかも、第1アーム113が鉛直方向に配置されている状態よりも、鉛直方向に対して前方または後方に傾斜している状態の方が、第1取付軸線Xと第2取付軸線Yとを含む平面と第2軸線Bとの距離が大きくなる。

【0021】

その結果、バランス1によって発生する補助トルクを、第1アーム113に作用する重力負荷トルクが大きいときに大きく、小さいときに小さくなるパターンで変化させることができ、第1アーム113の動作範囲全体にわたって、モータの負荷を軽減することができる。

20

【0022】

制御装置120は、少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのメモリと、ディスプレイ（報知部）121とを備えている。

制御装置120は、正常時において、旋回胴112に対して第1アーム113が所定の角度、例えば、0°、すなわち、図1に示されるように、第1アーム113が鉛直方向に配置されているときに、センサ6により検出された距離を記憶している。

【0023】

ここで、正常時は、ロボット110の出荷時、あるいはバランス1を支持する第1および第2軸受21, 22が交換された直後の時点等、バランス1を支持する滑り軸受21および転がり軸受22が劣化していない時点を示している。記憶する距離としては、センサ6により実際に検出された距離でもよいし、設計値を記憶してもよい。

30

【0024】

また、制御装置120のプロセッサは、必要に応じて手動により、定期的に、あるいは、ロボット110の稼働中に第1アーム113が鉛直方向に配置された状態で、センサ6により検出された距離と、メモリに記憶されている正常時の距離との差分を算出する。そして、制御装置120のプロセッサは、算出された差分の絶対値が所定の閾値を超えているか否かを判定し、差分の絶対値が閾値を超えていると判定した場合に、バランス1に異常状態が発生した旨をディスプレイ121に報知する。

【0025】

40

このように構成された本実施形態に係るバランス1およびロボットシステム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ス1によれば、圧縮コイルバネ5の弾発力がロッド3をハウジング2内に常に引き込む方向に作用する。したがって、第1シャフト19側に備えられた滑り軸受21には、圧縮コイルバネ5によって前方に引っ張られるハウジング2を支持するために、第1シャフト19の後方側のみに圧縮コイルバネ5の弾発力による荷重が作用する。また、第2シャフト20側に備えられた転がり軸受22には、圧縮コイルバネ5によって後方に引っ張られるロッド3を支持するために、第2シャフト20の前方側のみに圧縮コイルバネ5の弾発力による荷重が作用する。

【0026】

50

そして、上述したように偏った荷重が常に作用している状態で、ロボット 110 が長時間にわたって稼働することにより、滑り軸受 21 が摩耗した場合には、図 3 に矢印 P により示されるように、ハウジング 2 が第 1 シャフト 19 に対して前方に移動する。また、転がり軸受 22 が摩耗した場合には、図 4 に示されるように、ロッド 3 が矢印 Q により示されるように、第 2 シャフト 20 に対して後方に移動する。図 3 および図 4 において、ハッチングが付された部分の軸受 21, 22 に摩耗が生じているものとする。

#### 【0027】

その結果、滑り軸受 21 が摩耗した場合および転がり軸受 22 が摩耗した場合のいずれの場合においても、図 5 に鎖線で示されるように、センサ 6 により検出される距離は、記憶されている正常時の距離よりも小さくなる。

10

本実施形態に係るロボットシステム 100 によれば、センサ 6 により検出された距離と正常時の距離との差分の絶対値 が所定の閾値を超える場合には、ディスプレイ 121 に異常状態である旨が報知される。これにより、バランサ 1 を支持する滑り軸受 21 および転がり軸受 22 の摩耗がそれ以上に進行して、他の部品に悪影響が及ぶ前に、軸受 21, 22 を交換するなどの処置を施すことができるという利点がある。

#### 【0028】

すなわち、モータの電流値によって軸受 21, 22 の初期の摩耗を検出することは困難であるが、摩耗によって変化するロッド 3 とハウジング 2 との位置関係を検出することにより、異常状態を検出して対処することができる。特に、ロッド 3 およびハウジング 2 をそれぞれ支持する軸受 21, 22 が同時進行的に摩耗する場合に、両軸受 21, 22 の摩耗量の合計値によって、より早期に異常状態を検出することができる。

20

#### 【0029】

なお、本実施形態においては、圧縮コイルバネ 5 によって、ハウジング 2 内にロッド 3 を引き込む方向に力を発生させるバランサ 1 を例示した。これに代えて、図 6 に示されるように、圧縮コイルバネ 5 を可動板 4 と後端板 9 との間に配置して、圧縮コイルバネ 5 によって、ハウジング 2 内からロッド 3 を押し出す方向に力を発生させるバランサ 1 を採用してもよい。

#### 【0030】

この場合には、前端板 8 に貫通孔 23 を設け、前端板 8 に固定したレーザ変位計等のセンサ 6 によって、可動板 4 までの距離を検出すればよい。そして、正常時においてセンサ 6 により検出された距離あるいは設計値を記憶しておき、必要に応じてあるいは定期的にセンサにより検出された距離と正常時の距離との差分の絶対値 が閾値を超えているか否かを判定すればよい。

30

#### 【0031】

また、本実施形態においては、センサ 6 として、後端板 9 に固定したレーザ変位計を採用し、ロッド 3 の端面におけるレーザ光の反射光を検出することとした。これに代えて、図 7 に示されるように、ロッド 3 に固定された可動板 4 (あるいはナット 16) までの距離を検出することにしてもよい。

#### 【0032】

また、本実施形態においては、正常時の距離を記憶して検出された距離との差分の絶対値 が閾値を超えるか否かを判定した。これにより、距離を検出する際の旋回胴 112 に対する第 1 アーム 113 の角度を任意に設定することができる。

40

#### 【0033】

これに代えて、ロッド 3 のストロークエンドにおいて距離を検出する場合には、正常時の距離から閾値を減算した距離を新たな閾値として記憶し、検出された距離が新たな閾値以下となったか否かを判定してもよい。新たな閾値に対応する距離は、通常はストロークエンド外にあり、ロボット 110 の通常の動作状態では到達し得ない距離である。これにより、距離を検出する際の旋回胴 112 に対する第 1 アーム 113 の角度を設定することなく、検出された距離が閾値以下となった時点で異常状態を検出することができる。

#### 【0034】

50

また、センサとして、レーザ変位計等の距離センサ 6 に代えて、図 8 に示されるように、リミットスイッチ（スイッチ）24 のような接触式のスイッチ、あるいは、近接センサのような非接触式のスイッチを採用してもよい。この場合においても、ロッド 3 がストロークエンドを超えた位置において作動する位置にリミットスイッチ 24 を配置することにより、リミットスイッチ 24 が作動した時点で異常状態を検出することができる。

#### 【0035】

また、センサとして、レーザ変位計等の距離センサ 6 に代えて、図 9 に示されるように、発光器 25 と受光器 26 とをハウジング 2 の本体部 7 に対向して配置して、発光器 25 から発せられる光の光軸 L をロッド 3 のストロークエンドを超えた位置に配置した光学式のセンサを採用してもよい。軸受 21, 22 の摩耗により、ハウジング 2 とロッド 3 との位置関係が変化したときに、ロッド 3（または、可動板 4 あるいはナット 16）が光軸 L を遮ることにより差分の絶対値が閾値を超えたことを検出することができる。

10

#### 【0036】

また、後端板 9 とロッド 3 との間の距離をセンサ 6 により検出することに代えて、図 10 に示されるように、前端板 8 と取付ブラケット 14 との距離をセンサ 6 により検出してもよい。ハウジング 2 の内部にセンサ 6 を配置しなくて済むので、バランサ 1 として、圧縮コイルバネ 5 を内蔵したバネバランサの他、ガスを封入したガスバランサを採用する場合にも適用することができる。

#### 【0037】

また、本実施形態においては、ハウジング 2 とロッド 3 との位置関係をセンサ 6 により検出したので、第 1 シャフト 19 に対するハウジング 2 の変位と、第 2 シャフト 20 に対するロッド 3 の変位とを合計した変位によって異常状態か否かを判定した。

20

これに代えて、図 11 に示されるように、ハウジング 2 の軸方向（第 1 取付軸線 X および第 2 取付軸線 Y の両方に直交する方向）の第 1 取付軸線 X と取付部 10 の外面（ハウジング 2）との距離をセンサ 6 により検出してもよい。また、図 12 に示されるようにロッド 3 の軸方向（第 1 取付軸線 X および第 2 取付軸線 Y の両方に直交する方向）の第 2 取付軸線 Y と取付ブラケット 14 の端面（ロッド 3）との距離をセンサ 6 により検出してもよい。また、図 11 および図 12 の距離を別々に検出してもよい。

#### 【0038】

支持する軸受 21, 22 の種類あるいは各軸受 21, 22 に係る荷重の違いによって軸受 21, 22 の摩耗の程度が異なるため、軸受 21, 22 毎に別々に検出して、異なる閾値を用いて異常状態であるか否かを判定してもよい。例えば、転がり軸受 22 の摩耗量は滑り軸受 21 よりも大きくなり易く、図 1 の例では、2 つの滑り軸受 21 の摩耗量は単一の転がり軸受 22 よりも十分に小さい。したがって、軸受 21, 22 毎に距離の変動を検出して異なる閾値によって異常状態であるか否かを判定することにより、軸受 21, 22 の摩耗を個別に発見して、早期に対策することができる。

30

#### 【0039】

また、本実施形態においては、垂直 6 軸多関節型ロボットを例示したが、ロボット 110 の形式は任意でよい。また、ハウジング 2 を旋回胴 112 に、ロッド 3 を第 1 アーム 113 にそれぞれ回転可能に支持させることとしたが、逆でもよい。また、旋回胴 112 におけるハウジング 2 の支持位置をハウジング 2 の軸方向の途中位置に設定したが、後端板 9 よりも後方において支持する方式のバランサ 1 に適用してもよい。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0040】

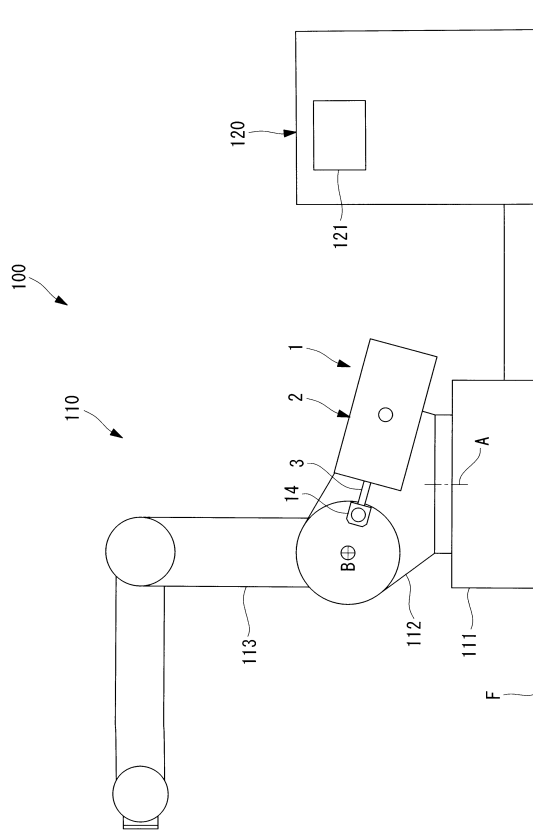
- 1 バランサ
- 2 ハウジング
- 3 ロッド
- 4 可動板（可動部材）
- 5 圧縮コイルバネ（力発生手段）
- 6 距離センサ（センサ）

50

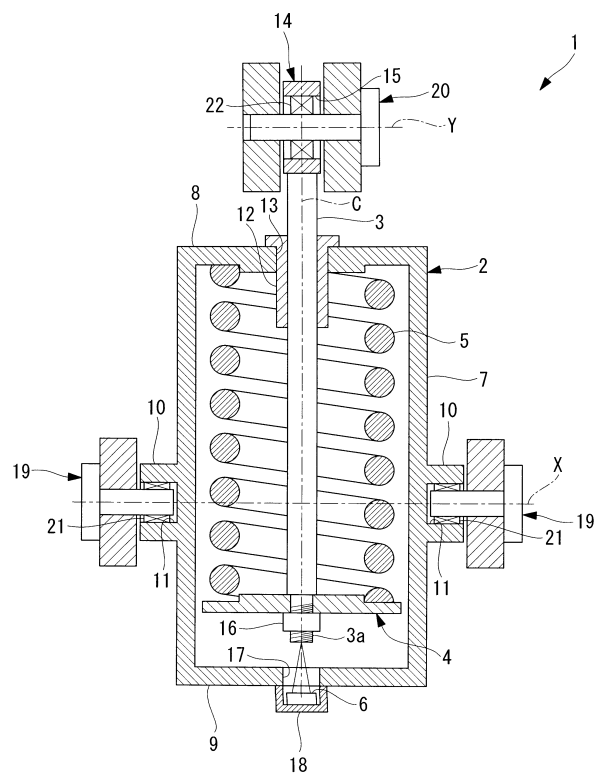
- 7 本体部  
8 前端板（端板）  
9 後端板（端板）  
2 1 滑り軸受（第 1 軸受）  
2 2 転がり軸受（第 2 軸受）  
2 4 リミットスイッチ（スイッチ、センサ）  
2 5 発光器（センサ）  
2 6 受光器（センサ）  
1 0 0 ロボットシステム  
1 1 0 ロボット  
1 1 2 旋回胴（第 1 部材）  
1 1 3 第 1 アーム（第 2 部材）  
1 2 1 ディスプレイ（報知部）  
B 第 2 軸線（回転軸線）  
X 第 1 取付軸線  
Y 第 2 取付軸線

【図面】

【圖 1】

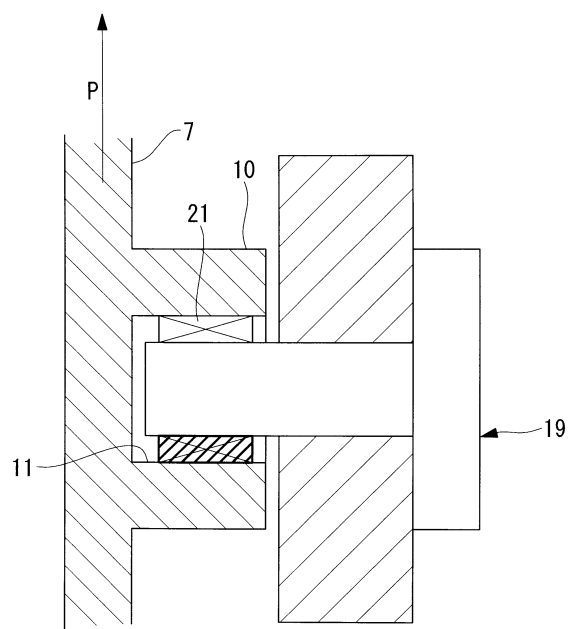


【圖 2】

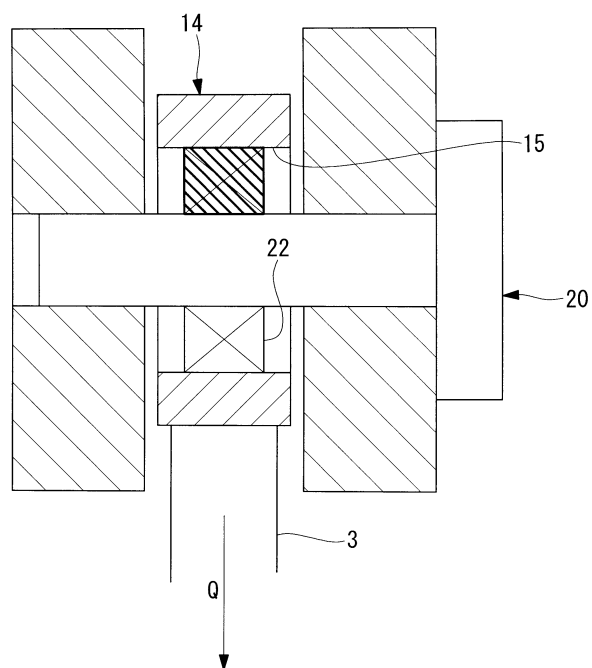




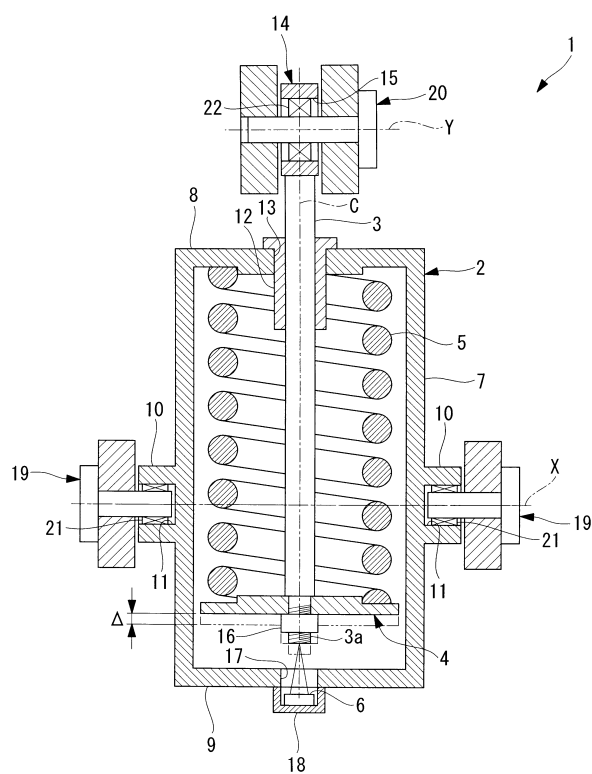
【 図 3 】



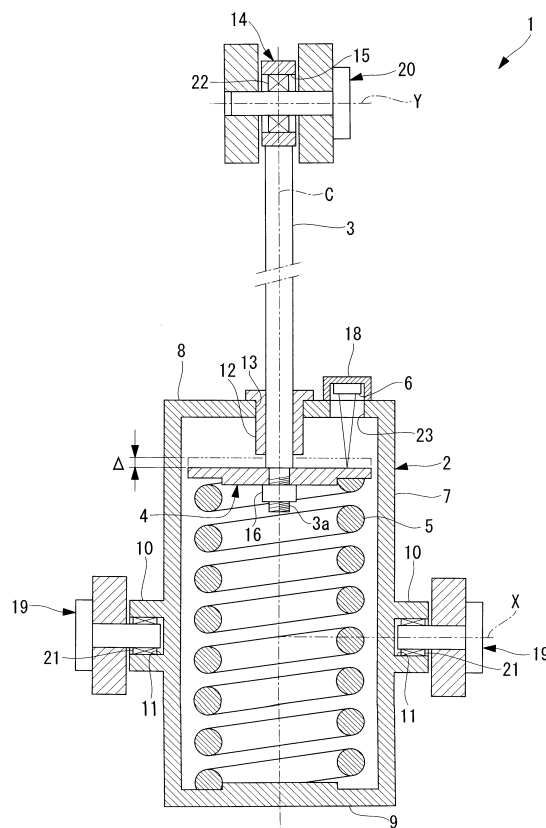
【圖 4】



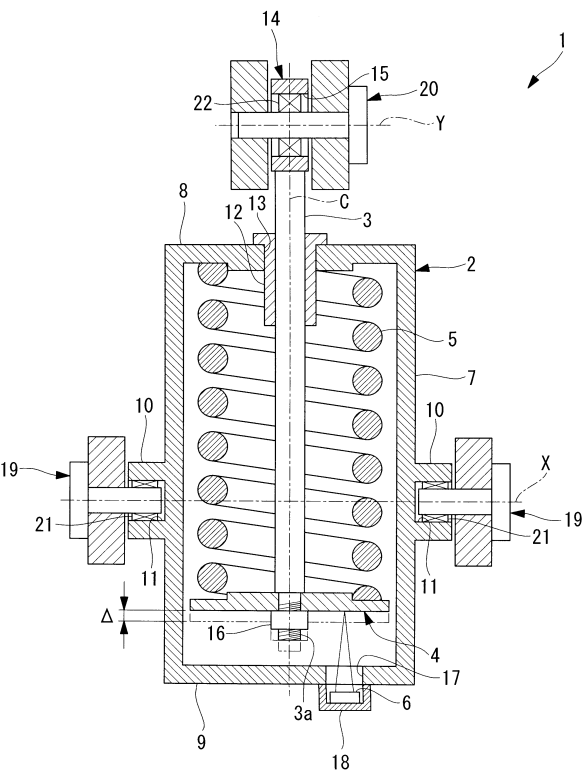
【 図 5 】



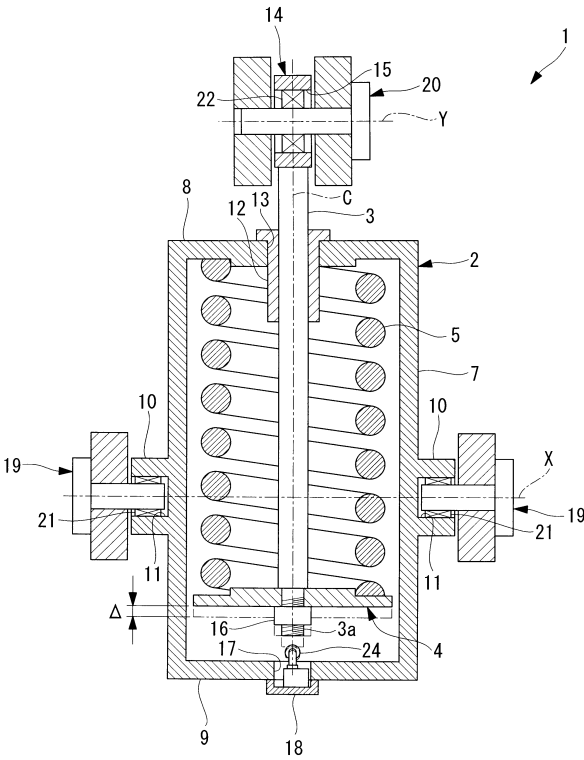
【 図 6 】



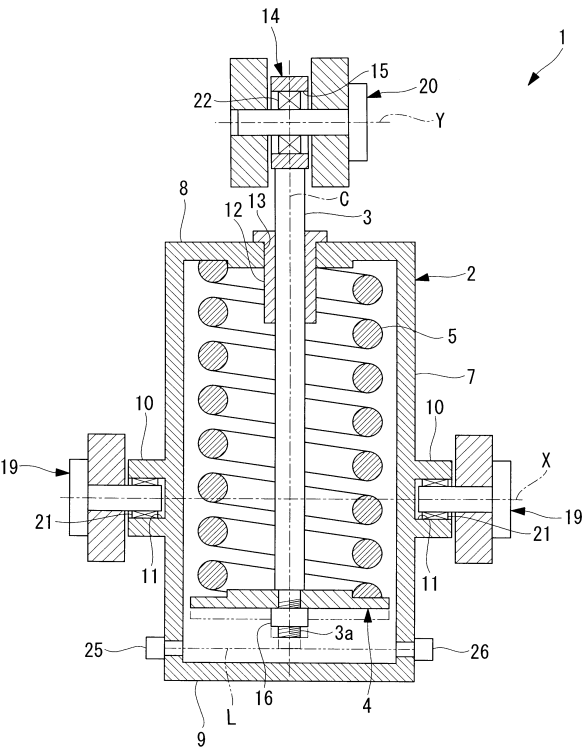
【図 7】



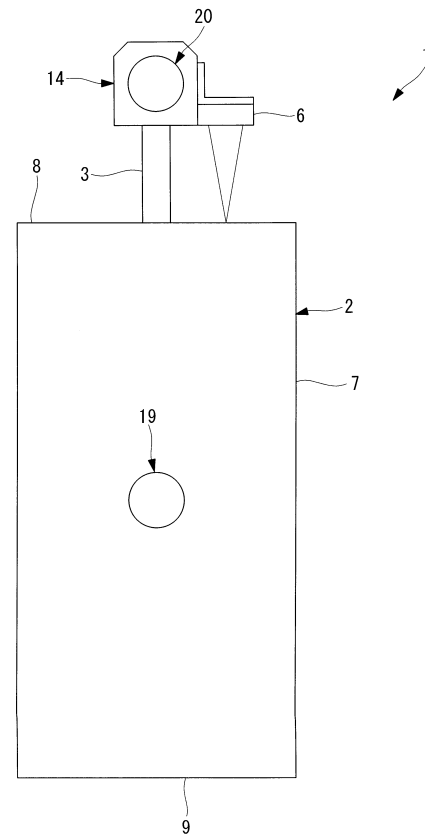
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

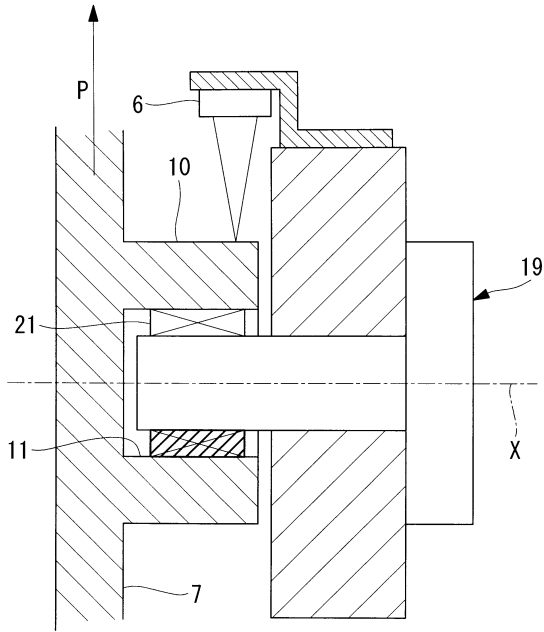
20

30

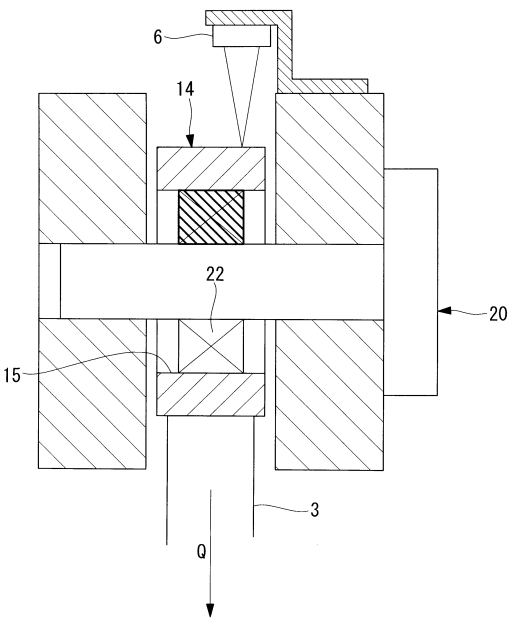
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開平 0 8 - 0 9 0 4 8 4 ( J P , A )  
                    国際公開第 2 0 1 2 / 0 8 6 0 5 5 ( W O , A 1 )  
                    特開平 1 0 - 2 2 5 8 9 1 ( J P , A )  
                    特開平 0 5 - 2 2 8 8 8 4 ( J P , A )  
                    特開平 0 6 - 2 6 2 5 6 1 ( J P , A )  
                    特開平 1 1 - 0 1 0 5 7 9 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 9 - 1 8 8 5 1 3 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 4 - 1 9 3 5 1 6 ( J P , A )  
                    特開 2 0 2 0 - 0 8 5 8 3 1 ( J P , A )  
                    実開昭 6 0 - 0 6 1 1 8 8 ( J P , U )  
                    特開平 0 5 - 0 3 1 6 8 8 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
                    B 2 5 J      1 / 0 0   -   2 1 / 0 2