

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月23日(23.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/150994 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 5/16 (2006.01) *A61H 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004328
- (22) 国際出願日: 2018年2月8日(08.02.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-027368 2017年2月16日(16.02.2017) JP
- (71) 出願人: ミネベアミツミ株式会社(MINEBEA MITSUMI INC.) [JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 李 奎(LI Kui); 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP). 佐藤 聡(SATO Satoshi); 〒3890293 長野県北佐久郡

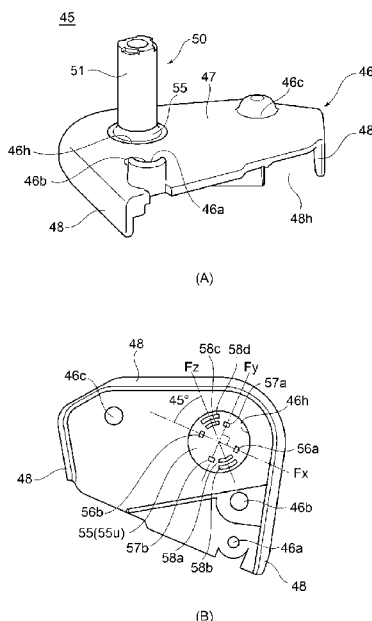
御代田町大字御代田4 1 0 6 - 7 3 ミネベアミツミ株式会社内 Nagano (JP).

- (74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番2号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ & アインゼル法律特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SHAFT SUPPORT STRUCTURE WITH INTEGRATED SENSOR, AND SENSOR STRUCTURE

(54) 発明の名称: センサー体型軸支持構造およびセンサ構造体

[図4]



(57) Abstract: Provided is a sensor structure which is capable of detecting, with greater accuracy in comparison to the prior art, a load applied to an object. The present invention is provided with: a holding body (45) for holding an object attached to a flat plate-shaped support plate (47) such that the object can be moved three-dimensionally in an X-axis direction, a Y-axis direction, and a Z-axis direction in accordance with an external load; and a triaxial force sensor (50) which detects the load on the object while in a state of being integrally attached to the support plate (47). The triaxial force sensor (50) is provided with: a shaft part (51) which supports the object; a strain body (55) which receives the load on the object through the shaft part (51); an X-axis strain gauge (56) which is bonded to one surface of the strain body (55) in order to detect an X-axis direction force component; a Y-axis strain gauge (57) which is bonded to the one surface of the strain body (55) in order to detect a Y-axis direction force component; and a Z-axis strain gauge (58) which is bonded to the one surface of the strain body (55) between the X-axis strain gauge (56) and the Y-axis strain gauge (57), in order to detect a Z-axis direction force component.



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 対象物に付与される荷重を従来に比して一段と正確に検出し得るセンサ構造体を提供する。板状の平坦な支持板(47)に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体(45)と、支持板(47)と一体に取り付けられた状態で対象物に対する荷重を検出する3軸力センサ(50)とを備え、3軸力センサ(50)は、対象物を軸支する軸部(51)と、対象物に対する荷重を軸部(51)を介して受ける起歪体部(55)と、起歪体部(55)の一方の面に対してX軸方向力成分を検出するために貼り付けられたX軸用歪ゲージ(56)と、起歪体部(55)の一方の面に対してY軸方向力成分を検出するために貼り付けられたY軸用歪ゲージ(57)と、X軸用歪ゲージ(56)とY軸用歪ゲージ(57)との間であって、Z軸方向力成分を検出するために起歪体部(55)の一方の面に貼り付けられたZ軸用歪ゲージ(58)とを備える。

明 細 書

発明の名称： センサー一体型軸支持構造およびセンサ構造体

技術分野

[0001] 本発明は、センサー一体型軸支持構造およびセンサ構造体に関し、特に、マッサージ機の揉み玉に負荷される荷重を検出するセンサー一体型軸支持構造およびセンサ構造体に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、椅子式のマッサージ機においては、施療ユニットに設けられた揉み玉を支持するアームに歪ゲージを貼り付け、その歪ゲージによって、揉み玉に作用する反力荷重を検出することが行われている（例えば、特許文献1を参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3 1 6 2 8 7 6号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述した特許文献1に記載のマッサージ機では、アームに貼り付けた1軸の歪ゲージにより荷重を検出するに過ぎず、多様な方向から揉み玉に負荷される荷重を3方向（X、Y、Z）の力成分として正確に検出することは困難であった。

[0005] そこで、本発明は、かかる問題点に鑑み、対象物に付与される荷重を従来に比して一段と正確に検出し得るセンサー一体型軸支持構造およびセンサ構造体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明のセンサー一体型軸支持構造においては、板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、

前記支持板と一体に取り付けられた状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサとを備え、前記3軸力センサは、前記対象物を軸支する軸部と、前記対象物に対する荷重を前記軸部を介して受ける起歪体部と、当該起歪体部の一方の面に対してX軸方向力成分を検出するために貼り付けられたX軸用歪ゲージと、当該起歪体部の一方の面に対してY軸方向力成分を検出するために貼り付けられたY軸用歪ゲージと、前記X軸用歪ゲージと前記Y軸用歪ゲージとの間であって、Z軸方向力成分を検出するために前記起歪体部の一方の面に貼り付けられたZ軸用歪ゲージとを備えることを特徴とする。

[0007] 本発明において、前記X軸用歪ゲージと前記Y軸用歪ゲージは、互いに略直交して配置され、前記Z軸用歪ゲージは、前記X軸用歪ゲージおよび前記Y軸用歪ゲージから所定の角度差をもって配置されていることを特徴とする。

[0008] 本発明のセンサ構造体においては、板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、前記保持体と一体に形成され、当該保持体とは離れて折り曲げられた平坦なセンサ装着面を有する支持アームと、前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサとを備え、前記3軸力センサは、前記対象物に対する荷重を前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で受ける起歪体部と、当該起歪体部の一方の面に対してX軸方向力成分を検出するために貼り付けられたX軸用歪ゲージと、当該起歪体部の一方の面に対してY軸方向力成分を検出するために貼り付けられたY軸用歪ゲージと、Z軸方向力成分を検出するために前記起歪体部の一方の面に貼り付けられたZ軸用歪ゲージとを備えることを特徴とする。

[0009] 本発明において、前記支持アームの前記センサ装着面には、貫通孔が形成されていることを特徴とする。

[0010] 本発明において、前記X軸用歪ゲージ、前記Y軸用歪ゲージ、および、前

記Z軸用歪ゲージは、それぞれのグリッド長が前記起歪体部の一方の面に現れる歪を電圧の変化として得られる向きに配置されていることを特徴とする。

[0011] 本発明のセンサ構造体においては、板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、前記保持体と一体に形成され、当該保持体とは離れて折り曲げられた平坦なセンサ装着面を有する支持アームと、前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサとを備え、前記3軸力センサは、前記対象物に対する荷重を前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で受ける起歪体部と、X軸方向力成分を検出するためのX軸用歪ゲージと、Y軸方向力成分を検出するためのY軸用歪ゲージと、Z軸方向力成分を検出するためのZ軸用歪ゲージとを備え、前記X軸用歪ゲージ、前記Y軸用歪ゲージ、前記Z軸用歪ゲージの何れかが前記起歪体部の一方の面に配置され、その残りが前記起歪体部の他方の面に配置されていることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、対象物に付与される荷重を従来に比して一段と正確に検出し得るセンサー一体型軸支持構造およびセンサ構造体を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第1乃至第3の実施の形態に係るマッサージ機の全体構成を示す外観斜視図である。

[図2]本発明の第1乃至第3の実施の形態に係る施療ユニットの構成を示す略線的斜視図である。

[図3]本発明の第1の実施の形態に係る3軸力センサ構造体および支持アームの構成を示す斜視図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態にかかるセンサー一体型軸支持カバーの構成を示す斜視図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態に係るセンサー一体型軸支持カバーに取り付けられる3軸力ベクトルセンサの構成を示す斜視図および平面図である。

[図6]本発明の第2の実施の形態にかかる3軸力センサ構造体の構成を示す斜視図である。

[図7]本発明の第2の実施の形態にかかる支持アームの構成を示す斜視図である。

[図8]本発明の第2の実施の形態にかかる3軸力ベクトルセンサの構成を示す平面図である。

[図9]本発明の第2の実施の形態にかかる3軸力センサ構造体と比較される第1の実施の形態にかかる3軸力センサ構造体の力点距離の説明に供する斜視図である。

[図10]本発明の第2の実施の形態にかかる3軸力センサ構造体の力点距離の説明に供する斜視図である。

[図11]本発明の第3の実施の形態にかかる3軸力ベクトルセンサの構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] <実施の形態>

以下、本発明の第1の実施の形態乃至第3の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1乃至第3の実施の形態に係るマッサージ機の全体構成を示す外観斜視図である。

[0015] <第1の実施の形態>

<マッサージ機の全体構成>

図1に示すように、マッサージ機1は、腰掛け椅子式の電動マッサージ機であって、幅方向の両側に肘掛け部10a、10aを有する座部10と、当該座部10の後端部から上方に立設された背当部20とを備えている。背当部20は、その内部に、2個の揉み玉60を有する施療ユニット30が設けられている。

[0016] 図2に示すように施療ユニット30は、支軸32に取り付けられたフレー

ム板 31 に対し、2つの施療ユニット支持体 33、33 が一体に設けられ、その施療ユニット支持体 33、33 に対して対象物としての揉み玉 60 が取り付けられたセンサ構造体 35 が固定されている。

[0017] <センサ構造体の構成>

図 3 に示すように、センサ構造体 35 は、支持アーム 40 と、当該支持アーム 40 の先端の垂直部 39 に取り付けられたセンサー一体型軸支持構造としてのセンサー一体型軸支持カバー 45 とを備えている。

[0018] 支持アーム 40 は、施療ユニット支持体 33 から離間するように段差状に延びて形成された例えば金属性の板状部材である。支持アーム 40 は、施療ユニット支持体 33 から延びた腕部 36 と、当該腕部 36 に対して略直交するように図中水平方向へ延びる水平部 37 と、腕部 36 および水平部 37 とを約 90 度の角度で一体に繋ぐ湾曲部 38 と、水平部 37 に対して略直交するように当該水平部 37 の先端から垂直方向へ延びる垂直部 39 とを備えている。

[0019] 腕部 36 は、施療ユニット 30 の施療ユニット支持体 33 に固定されている。水平部 37 は、垂直部 39 と一体に取り付けられたセンサー一体型軸支持カバー 45 とは離れて折り曲げられた、腕部 36 と垂直部 39 とを繋ぐ部分であり、センサー一体型軸支持カバー 45 を介して取り付けられる揉み玉 60 の外周面と対向する平坦面 37a を有するが、当該揉み玉 60 と接触することはない。

[0020] 支持アーム 40 の垂直部 39 は、揉み玉 60 を保持する保持体としてのセンサー一体型軸支持カバー 45 が一体となって取り付けられる部分であって、図 3 においては、センサー一体型軸支持カバー 45 が取り付けられたことによって垂直部 39 が隠された状態にある。

[0021] <センサー一体型軸支持カバーの構成>

図 4 に示すように、センサー一体型軸支持カバー 45 は、カバー本体 46 と、当該カバー本体 46 の平坦な支持板 47 に一体に取り付けられた 3 軸力ベクトルセンサ 50 とを備えている。この 3 軸力ベクトルセンサ 50 の軸部 5

1 に対して揉み玉 60 が軸支された状態で保持される。したがって、センサ一体型軸支持カバー 45 は、揉み玉 60 に対する外部からの負荷に応じて、図 3 に示したような 3 次元の X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向へ、揉み玉 60 を可動自在に保持する。

[0022] カバー本体 46 は、支持板 47 の周縁から当該支持板 47 とは垂直に立設された隔壁 48 を備えている。隔壁 48 は、支持板 47 の全周縁にわたって立設されているのではなく、支持アーム 40 の垂直部 39 の幅に相当する大きさの開口 48h を有している。

[0023] カバー本体 46 の支持板 47 には、支持アーム 40 の垂直部 39 に対してネジ止めにより当該カバー本体 46 を取り付けするためのネジ貫通孔 46a、46b、46c が当該支持板 47 の周辺に設けられている。また支持板 47 には、ネジ貫通孔 46a、46c からほぼ同じ距離だけ離間した位置に 3 軸力ベクトルセンサ 50 を取り付けするための貫通した取付孔 46h が設けられている。

[0024] <3 軸力ベクトルセンサの構成>

図 4 (A)、(B)、および、図 5 (A)、(B) に示すように、3 軸力ベクトルセンサ 50 は、揉み玉 60 を直接軸支するとともに当該揉み玉 60 に対する荷重を受ける軸部 51 と、当該軸部 51 の付け根部分である基部と一体に形成された起歪体部 55 とを備えている。

[0025] 3 軸力ベクトルセンサ 50 の軸部 51 は、揉み玉 60 の軸孔（図示せず）の内径と同一の外径を有し、当該揉み玉 60 を軸支可能な所定の長さを有している。この軸部 51 に対して揉み玉 60 が一体に固定されている。

[0026] 3 軸力ベクトルセンサ 50 の起歪体部 55 は、所定の厚さを有する円盤形状に形成され、カバー本体 46 の支持板 47 に設けられた取付孔 46h に嵌め込まれた状態で当該取付板 47 と一体化されている。起歪体部 55 は、その材質として、アルミ合金、合金工具鋼、ステンレス鋼、セラミック、樹脂、プラスチック等が用いられ、揉み玉 60 を介して軸部 51 が受けた荷重の方向および強さにしたがって撓むダイアフラムである。

- [0027] 起歪体部 55 において、軸部 51 とは反対側の裏面 55u には、図 5 (B) に示したように、揉み玉 60 にかかる荷重に対する X 軸方向の力成分 F_x (図 3) を検出する歪ゲージ 56a、56b、Y 軸方向の力成分 F_y (図 3) を検出する歪ゲージ 57a、57b、Z 軸方向の力成分 F_z (図 3) を検出する歪ゲージ 58a、58b、58c、58d が貼付されている。
- [0028] X 軸方向の力成分 F_x を検出する歪ゲージ 56a、56b は、揉み玉 60 に X 軸方向の荷重が付与された場合、起歪体部 55 の裏面 55u のうち最も強く歪む部分、すなわち、起歪体部 55 の裏面 55u に対して所定の方
向における一方側および他方側に対称配置されている。
- [0029] Y 軸方向の力成分 F_y を検出する歪ゲージ 57a、57b は、揉み玉 60 に Y 軸方向の荷重が付与された場合、起歪体部 55 のうち最も強く歪む部分、すなわち、起歪体部 55 の裏面 55u に対して、X 軸方向の歪ゲージ 57a、57b とは略直交した角度差を持つ所定の方
向における一方側および他方側に対称配置されている。すなわち、X 軸方向の歪ゲージ 57a、57b、および、Y 軸方向の歪ゲージ 57a、57b は、互いに直交する角度位置に配置されている。
- [0030] Z 軸方向の力成分 F_z を検出する歪ゲージ 58a~58d は、揉み玉 60 に Z 軸方向の荷重が付与された場合、起歪体部 55 のうち最も強く歪む部分、すなわち、起歪体部 55 の裏面 55u に対して、X 軸方向の歪ゲージ 56a、56b、および、Y 軸方向の歪ゲージ 57a、57b の双方と所定の角度差を持つ所定の方
向における一方側および他方側に対称配置されている。具体的には、Z 軸方向の歪ゲージ 58a、58b は、X 軸方向の歪ゲージ 56a と、Y 軸方向の歪ゲージ 57b との間に配置され、Z 軸方向の歪ゲージ 58c、58d は、X 軸方向の歪ゲージ 56b と、Y 軸方向の歪ゲージ 57a との間に配置される。この場合、Z 軸方向の歪ゲージ 58a、58b と、歪ゲージ 58c、58d とは、起歪体部 55 の裏面 55u の中心に対して、互いに 2 個ずつ対称配置されている。歪ゲージ 58a~58d は、略円弧状を有しているが、これに限るものではなく、歪ゲージ出力を大きく得ること

ができれば、長方形形状等のその他種々の形状であってもよい。

[0031] <作用および効果>

このように第1の実施の形態におけるセンサ構造体35では、カバー本体46の支持板47に対して3軸力ベクトルセンサ50の起歪体部55が一体に取り付けられたセンサー一体型軸支持カバー45を有している。

[0032] このため、センサ構造体35では、センサー一体型軸支持カバー45の揉み玉60にかかる荷重が3軸力ベクトルセンサ50の軸部51を介して起歪体部55の歪として現れ、X軸方向の力成分 F_x 、Y軸方向の力成分 F_y 、および、Z軸方向の力成分 F_z として、従来の1軸の歪ゲージよりも短時間のうちに正確に検出することができる。

[0033] また、センサー一体型軸支持カバー45は、揉み玉60に対する荷重を、3軸力ベクトルセンサ50によりX軸方向の力成分 F_x 、Y軸方向の力成分 F_y 、および、Z軸方向の力成分 F_z としてそれぞれ独立して検出することができるので、従来に比して正確に荷重の大きさを検出することができる。

[0034] 特に、施療ユニット30に用いられる揉み玉60のように、使用者によって当該揉み玉60にかかる荷重の方向や大きさが異なる場合であっても、センサー一体型軸支持カバー45はこれまで以上に正確に荷重の方向および大きさを検出することができるので、マッサージ機1としては使用者に対して最適な施療を施すことができる。

[0035] <第2の実施の形態>

第2の実施の形態においては、図3との対応部分に同一符号を付した図6に示すように、第1の実施の形態と同様に、マッサージ機1の施療ユニット30に用いられる揉み玉60の荷重を検出するセンサ構造体70について説明する。ただし、センサ構造体70では、第1の実施の形態とは異なる場所に3軸力センサ90が取り付けられた構造を有している。

[0036] <センサ構造体の構成>

図6に示すように、センサ構造体70は、支持アーム40と、当該支持アーム40の先端の垂直部39に取り付けられた軸支持カバー80と、軸支持

カバー 80 に保持された揉み玉 60 に対する荷重を検出する 3 軸力ベクトルセンサ 90 とを備えている。この支持アーム 40 は、第 1 の実施の形態と同じであるため、ここでは説明を省略する。

[0037] 垂直部 39 には、揉み玉 60 を一体に軸支して固定する保持体としての軸支持カバー 80 が取り付けられており、図 6 においては、軸支持カバー 80 が取り付けられたことによって垂直部 39 が隠された状態にある。ただし、これに限るものではなく、軸支持カバー 80 は必須ではなく、支持アーム 40 の垂直部 39 に対して揉み玉 60 を直接取り付け保持するようにしてもよい。この場合、支持アーム 40 の垂直部 39 が保持体となる。

[0038] 軸支持カバー 80 は、その基本構成が第 1 の実施の形態におけるセンサ一体型軸支持カバー 45 と同じであるが、支持板 47 の取付孔 46 h に 3 軸力ベクトルセンサ 50 が取り付けられるのではなく、揉み玉 60 を軸支するためだけの軸部 81 が取付孔 46 h に取り付けられて支持板 47 と一体に固定されている。すなわち、軸支持カバー 80 では、揉み玉 60 が軸部 81 に軸支された状態において、揉み玉 60 が荷重を受けた場合でも、当該軸部 81 の付け根部分を中心として 3 次元の X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向へ、揉み玉 60 を可動自在に保持するものではない。

[0039] この場合、センサ構造体 70 では、揉み玉 60 が外部から荷重を受けた場合、軸部 81、軸支持カバー 80、支持アーム 40 の垂直部 39 を伝って、当該荷重による影響が水平部 37 に歪（撓み）として現れるようになっている。

[0040] したがってセンサ構造体 70 では、揉み玉 60 に対する荷重の影響が歪として現れる支持アーム 40 の平坦な水平部 37 をセンサ装着面として用い、その水平部 37 に 3 軸力ベクトルセンサ 90 を配置していることを特徴としている。

[0041] 図 7 に示すように、3 軸力ベクトルセンサ 90 が取り付けられるべき支持アーム 40 の水平部 37 には、当該 3 軸力ベクトルセンサ 90 が配置される部分に矩形状の貫通孔 37 h が設けられているとともに、貫通孔 37 h の周

囲には、３軸力ベクトルセンサ９０を水平部３７に固定するための貫通した取付用孔３７ａ～３７ｄが設けられている。

- [0042] 支持アーム４０の水平部３７に形成された貫通孔３７ｈは、揉み玉６０に対する荷重の影響が水平部３７に歪として容易に現れるようにするために必要な孔であり、意図的に水平部３７の強度を低下するために設けられている。貫通孔３７ｈは、所定の大きさの矩形状であるが、これに限るものではなく、その大きさや形状は水平部３７の強度や３軸力ベクトルセンサ９０のセンサ出力の感度に応じて設定すればよい。なお、支持アーム４０の水平部３７には、貫通孔３７ｈを設ける替りに凹部を設けてもよい。この場合も、揉み玉６０に対する荷重の影響が水平部３７に歪として現れ易くなり、同様の効果が得られる。

[0043] ＜３軸力ベクトルセンサの構成＞

図８に示すように、３軸力ベクトルセンサ９０は、全体Ｈ字状を有する板状のダイアフラムからなる起歪体部９１と、揉み玉６０の外周面と対向する起歪体部９１の表面９１ｓのほぼ中央に集中して配置された歪ゲージ群部９２とを備えている。

- [0044] なお、歪ゲージ群部９２は、起歪体部９１の表面９１ｓに配置されるようにしたが、これに限るものではなく、起歪体部９１の裏面に配置されていてもよい。この場合、歪ゲージ群部９２は、支持アーム４０の水平部３７の貫通孔３７ｈから露出するように配置されることが望ましい。

- [0045] 起歪体部９１は、その四隅に支持アーム４０の水平部３７に取り付けるための貫通した取付用孔９１ａ～９１ｄが設けられている。これら取付用孔９１ａ～９１ｄは、水平部３７の取付用孔３７ａ～３７ｄと対応した位置に配置されている。

- [0046] 歪ゲージ群部９２は、支持アーム４０の水平部３７の貫通孔３７ｈを覆う程度の大きさを有し、揉み玉６０と対向する起歪体部９１の表面９１ｓに対して、揉み玉６０にかかる荷重に対するＸ軸方向の力成分 F_x を検出する歪ゲージ群９３（歪ゲージ９３ａ～９３ｄ）、Ｙ軸方向の力成分 F_y を検出す

る歪ゲージ群 94 (94a~94d)、Z軸方向の力成分 F_z を検出する歪ゲージ群 95 (95a~95d) が貼り付けられている。

[0047] X軸方向の歪ゲージ群 93 は、揉み玉 60 に X 軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム 40 の水平部 37 を介して起歪体部 91 の表面 91s が最も強く歪む部分に配置されている。また、歪ゲージ群 93 の歪ゲージ 93a~93d は、起歪体部 91 の表面 91s に現れる歪を最も効率良く電圧の変化として得られるように、当該歪ゲージ 93a~93d における配線パターンのグリッド長 (ゲージ長) の向きを合わせた状態で配置されている。この場合、歪ゲージ 93a、93d のグリッド長が同じ向きに配置され、歪ゲージ 93b、93c のグリッド長が同じ向きに配置され、歪ゲージ 93a、93d と歪ゲージ 93b、93c とはグリッド長の向きが互いに直交するように配置されている。

[0048] Y軸方向の歪ゲージ群 94 は、揉み玉 60 に Y 軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム 40 の水平部 37 を介して起歪体部 91 の表面 91s が最も強く歪む部分に配置されている。具体的には、Y軸方向の歪ゲージ群 94 は、X軸方向の歪ゲージ群 93 を中心として左右に分けられ、歪ゲージ 94a、94b が図中左側、および、歪ゲージ 94c、94d が図中右側に配置されている。また、歪ゲージ群 94 の歪ゲージ 94a~94d は、起歪体部 91 の表面 91s に現れる歪を最も効率良く電圧の変化として得られるように当該歪ゲージ 94a~94d における配線パターンのグリッド長 (ゲージ長) の向きを合わせた状態で配置されている。この場合、歪ゲージ 94a 乃至 94d のグリッド長は全て同じ向きに配置され、X軸方向の歪ゲージ 93a~93d のグリッド長とは所定の角度差をもって配置されている。

[0049] Z軸方向の歪ゲージ群 95 は、揉み玉 60 に Z 軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム 40 の水平部 37 を介して起歪体部 91 の表面 91s が最も強く歪む部分に配置されている。具体的には、Z軸方向の歪ゲージ群 95 は、X軸方向の歪ゲージ群 93 と、Y軸方向の歪ゲージ 94a、94b との間に配置されている。また、Z軸方向の歪ゲージ 95a~95d は、起歪体

部 91 の表面 91 s に現れる歪を最も効率良く電圧の変化として得られるように当該歪ゲージ 95 a ~ 95 d における配線パターンのグリッド長（ゲージ長）の向きを合わせた状態で配置されている。この場合、歪ゲージ 95 a、95 c のグリッド長は同じ向きに配置され、歪ゲージ 95 b、95 d のグリッド長は歪ゲージ 95 a、95 c のグリッド長に対して直交するような角度差をもって配置されている。

[0050] これらの X 軸方向の歪ゲージ群 93 の歪ゲージ 93 a ~ 93 d、Y 軸方向の歪ゲージ群 94 の歪ゲージ 94 a ~ 94 d、および、Z 軸方向の歪ゲージ群 95 の歪ゲージ 95 a ~ 95 d は、それぞれセンサ出力取り出し用のボンディングパッド 98 に接続されている。

[0051] <作用および効果>

第 1 の実施の形態におけるセンサ構造体 35 との比較において、第 2 の実施の形態におけるセンサ構造体 70 の作用効果について説明する。

[0052] 第 1 の実施の形態におけるセンサ構造体 35 では、センサー一体型軸支持カバー 45 の支持板 47 に 3 軸力ベクトルセンサ 50 が一体に取り付けられた構造を有している。このため、図 9 (A) ~ (C) に示すように、センサー一体型軸支持カバー 45 の支持板 47 から揉み玉 60 の荷重を受ける力点 R_p までの距離である力点距離 $D_a \sim D_c$ が大きくなるほど、X 軸方向の力成分 F_x 、Y 軸方向の力成分 F_y 、および、Z 軸方向の力成分 F_z の各センサ出力同士が干渉し易くなることが知られている。

[0053] しかしながら、第 2 の実施の形態におけるセンサ構造体 70 では、揉み玉 60 が荷重を受けた場合、その荷重の影響を直接受ける軸支持カバー 80 に 3 軸力ベクトルセンサ 90 が取り付けられているのではなく、揉み玉 60 に対する荷重を間接的に受ける支持アーム 40 の水平部分 37 に 3 軸力ベクトルセンサ 90 が取り付けられている。

[0054] これにより、図 10 (A) ~ (C) に示すように、センサ構造体 70 の軸支持カバー 80 における 3 軸力ベクトルセンサ 90 によれば、第 1 の実施の形態におけるセンサ構造体 35 よりも力点距離 R_p に応じたセンサ出力の干

渉の影響が少ないため、X軸方向の力成分 F_x 、Y軸方向の力成分 F_y 、および、Z軸方向の力成分 F_z の各センサ出力に基づいて一段と正確に荷重の大きさを検出することができる。

[0055] <第3の実施の形態>

第3の実施の形態においても、第2の実施の形態と同様に、図8との対応部分に同一符号を付した図11(A)および(B)に示すように、支持アーム40の水平部37に対して3軸力ベクトルセンサ100が取り付けられた構造を有している。

[0056] 3軸力ベクトルセンサ100は、起歪体部91の表面91sに揉み玉60の荷重に対するX軸方向の力成分 F_x を検出する歪ゲージ群93（歪ゲージ93a～93d）、Y軸方向の力成分 F_y を検出する歪ゲージ群94（94a～94d）が貼り付けられ、起歪体部91の裏面91uにZ軸方向の力成分 F_z を検出する歪ゲージ群95（95a～95d）が貼り付けられている。

[0057] この場合、X軸方向の歪ゲージ群93（歪ゲージ93a～93d）は、揉み玉60にX軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム40の水平部37を介して起歪体部91の表面91sが最も強く歪む部分に配置されている。Y軸方向の歪ゲージ群94（94a～94d）は、揉み玉60にY軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム40の水平部37を介して起歪体部91の表面91sが最も強く歪む部分に配置されている。同時に、Z軸方向の歪ゲージ群95（95a～95d）は、揉み玉60にZ軸方向の荷重が付与された場合に支持アーム40の水平部37を介して起歪体部91の裏面91uが最も強く歪む部分に配置されている。

[0058] すなわち3軸力ベクトルセンサ100では、起歪体部91の表面91sおよび裏面91uに対して、X軸方向の歪ゲージ群93、Y軸方向の歪ゲージ群94、および、Z軸方向の歪ゲージ群95を振り分けて配置した。これにより、歪ゲージ群93～95の配置の自由度が高まり、歪ゲージ群93、94、および、95の配置上の重なりを気にすることなく、最も大きなセンサ

出力が得られる最適な位置に歪ゲージ群 93～95 をそれぞれ貼付することができる。

[0059] なお、X軸方向の歪ゲージ 93 a～93 d のグリッド長（ゲージ長）、Y軸方向の歪ゲージ 94 a～94 d のグリッド長、および、Z軸方向の歪ゲージ 95 a～95 d のグリッド長は、第2の実施の形態と同様に、起歪体部 91 の表面 91 s に現れる歪を最も効率良く電圧の変化として得られるように配線パターンのグリッド長（ゲージ長）の向きを合わせた状態で配置されている。

[0060] かくして、第3の実施の形態における3軸力ベクトルセンサ 100 は、揉み玉 60 に対する荷重を間接的に受ける支持アーム 40 の水平部分 37 に取り付けられ、かつ、最も大きなセンサ出力が得られる起歪体部 91 の表面 91 s または裏面 91 u に歪ゲージ群 93～95 が貼付されている。これにより、3軸力ベクトルセンサ 100 は、第2の実施の形態におけるセンサ構造体 70 と同様の作用効果に加えて、第2の実施の形態における3軸力ベクトルセンサ 90 よりも更に一段と正確に荷重の大きさを検出することができる。

[0061] なお、3軸力ベクトルセンサ 100 は、起歪体部 91 の表面 91 s に揉み玉 60 の荷重に対するX軸方向の歪ゲージ群 93（歪ゲージ 93 a～93 d）、Y軸方向の歪ゲージ群 94（94 a～94 d）が貼り付けられ、起歪体部 91 の裏面 91 u にZ軸方向の歪ゲージ群 95（95 a～95 d）が貼り付けられているようにした場合について述べた。しかしながら、これに限らず、3軸力ベクトルセンサ 100 は、表面 91 s にZ軸方向の歪ゲージ群 95（95 a～95 d）、裏面 91 u にX軸方向の歪ゲージ群 93（歪ゲージ 93 a～93 d）、Y軸方向の歪ゲージ群 94（94 a～94 d）が貼り付けられていてもよい。すなわち、3軸力ベクトルセンサ 100 は、X軸方向の歪ゲージ群 93、Y軸方向の歪ゲージ群 94、Z軸方向の歪ゲージ群 95 の何れかが起歪体部 91 の一方の面である表面 91 s に配置され、その残りが起歪体部 91 の他方の面である裏面 91 u に配置されている。

[0062] 以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に係るセンサー体型軸支持カバー４５、センサ構造体７０、および、３軸力ベクトルセンサ１００に限定されるものではなく、本発明の概念および請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含む。また、上述した課題および効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせてもよい。例えば、上記実施の形態における各構成要素の形状、材料、配置、サイズ等は、本発明の具体的使用態様によって適宜変更され得る。

符号の説明

[0063] １……マッサージ機 １０……座部、２０……背当部、３０……施療ユニット、３１……フレーム板、３２……支軸、３３……施療ユニット支持体、３５、７０……センサ構造体、３６……腕部、３７……水平部、３７ｈ……貫通孔、３８……湾曲部、３９……垂直部、４０……支持アーム、４５……センサー体型軸支持カバー、４６……カバー本体、４７……支持板、４８……隔壁、５０、９０、１００……３軸力ベクトルセンサ、５１……軸部、５５、９１……起歪体部、６０……揉み玉、５６ａ、５６ｂ、５７ａ、５７ｂ、５８ａ～５８ｄ……歪ゲージ、８０……軸支持カバー、８１……軸部、９０、１００……３軸力ベクトルセンサ、９２……歪ゲージ群部、９３、９４、９５……歪ゲージ群、９３ａ～９３ｄ、９４ａ～９４ｄ、９５ａ～９５ｄ……歪ゲージ、９８……ボンディングパッド。

請求の範囲

[請求項1] 板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、

前記支持板と一体に取り付けられた状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサと

を備え、

前記3軸力センサは、前記対象物を軸支する軸部と、前記対象物に対する荷重を前記軸部を介して受ける起歪体部と、当該起歪体部の一方の面に対してX軸方向力成分を検出するために貼り付けられたX軸用歪ゲージと、当該起歪体部の一方の面に対してY軸方向力成分を検出するために貼り付けられたY軸用歪ゲージと、前記X軸用歪ゲージと前記Y軸用歪ゲージとの間であって、Z軸方向力成分を検出するために前記起歪体部の一方の面に貼り付けられたZ軸用歪ゲージと

を備えることを特徴とするセンサー一体型軸支持構造。

[請求項2] 前記X軸用歪ゲージと前記Y軸用歪ゲージは、互いに略直交して配置され、前記Z軸用歪ゲージは、前記X軸用歪ゲージおよび前記Y軸用歪ゲージから所定の角度差をもって配置されている

ことを特徴とする請求項1に記載のセンサー一体型軸支持構造。

[請求項3] 板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、

前記保持体と一体に形成され、当該保持体とは離れて折り曲げられた平坦なセンサ装着面を有する支持アームと、

前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサと

を備え、

前記3軸力センサは、前記対象物に対する荷重を前記支持アームの

前記センサ装着面に装着された状態で受ける起歪体部と、当該起歪体部の一方の面に対してX軸方向力成分を検出するために貼り付けられたX軸用歪ゲージと、当該起歪体部の一方の面に対してY軸方向力成分を検出するために貼り付けられたY軸用歪ゲージと、Z軸方向力成分を検出するために前記起歪体部の一方の面に貼り付けられたZ軸用歪ゲージと

を備えることを特徴とするセンサ構造体。

[請求項4] 前記支持アームの前記センサ装着面には、貫通孔が形成されていることを特徴とする請求項3に記載のセンサ構造体。

[請求項5] 前記X軸用歪ゲージ、前記Y軸用歪ゲージ、および、前記Z軸用歪ゲージは、それぞれのグリッド長が前記起歪体部の一方の面に現れる歪を電圧の変化として得られる向きに配置されている

ことを特徴とする請求項3または4に記載のセンサ構造体。

[請求項6] 板状の平坦な支持板に取り付けられる対象物を外部からの負荷に応じて3次元のX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向へ可動自在に保持する保持体と、

前記保持体と一体に形成され、当該保持体とは離れて折り曲げられた平坦なセンサ装着面を有する支持アームと、

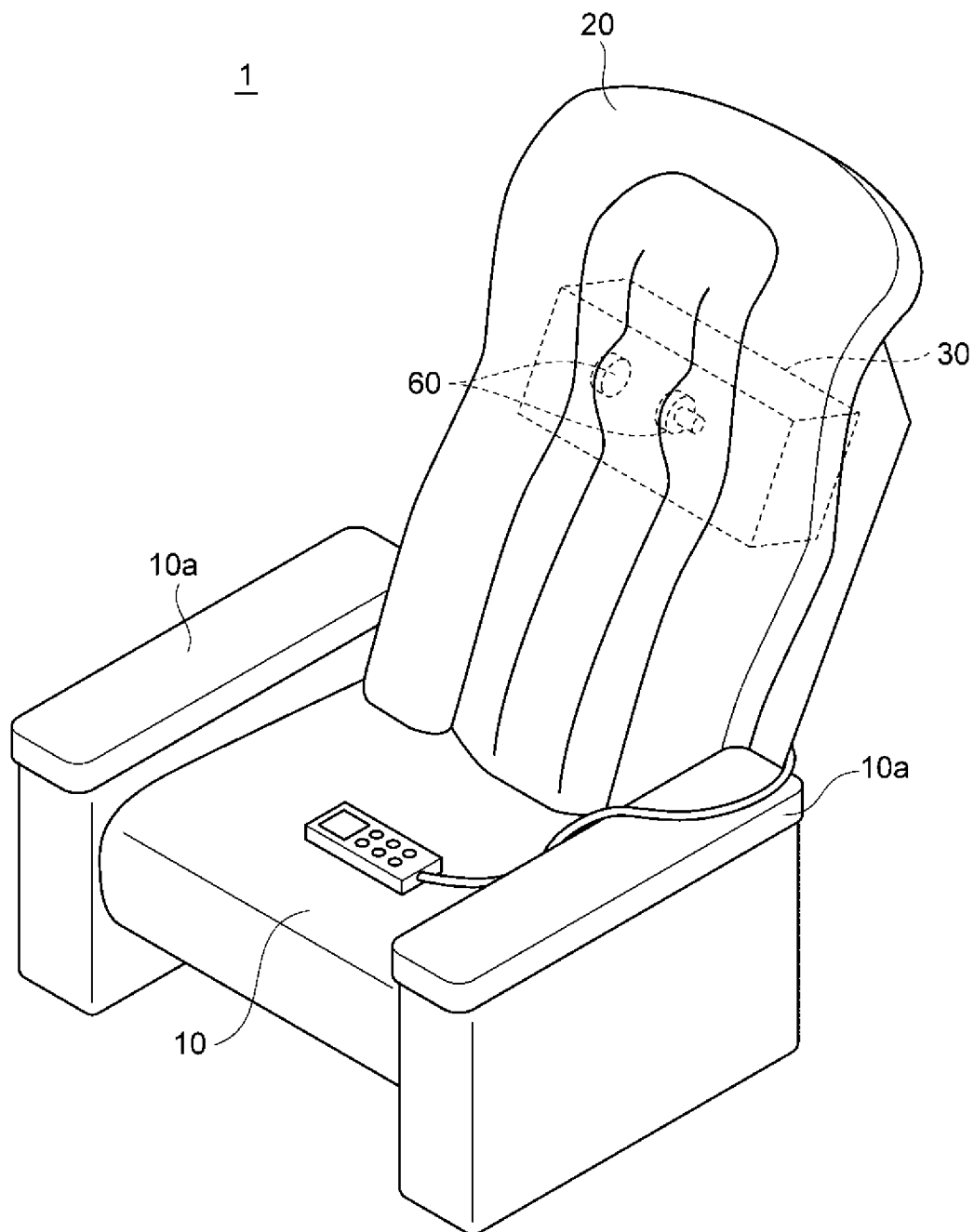
前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で前記対象物に対する荷重を検出する3軸力センサと

を備え、

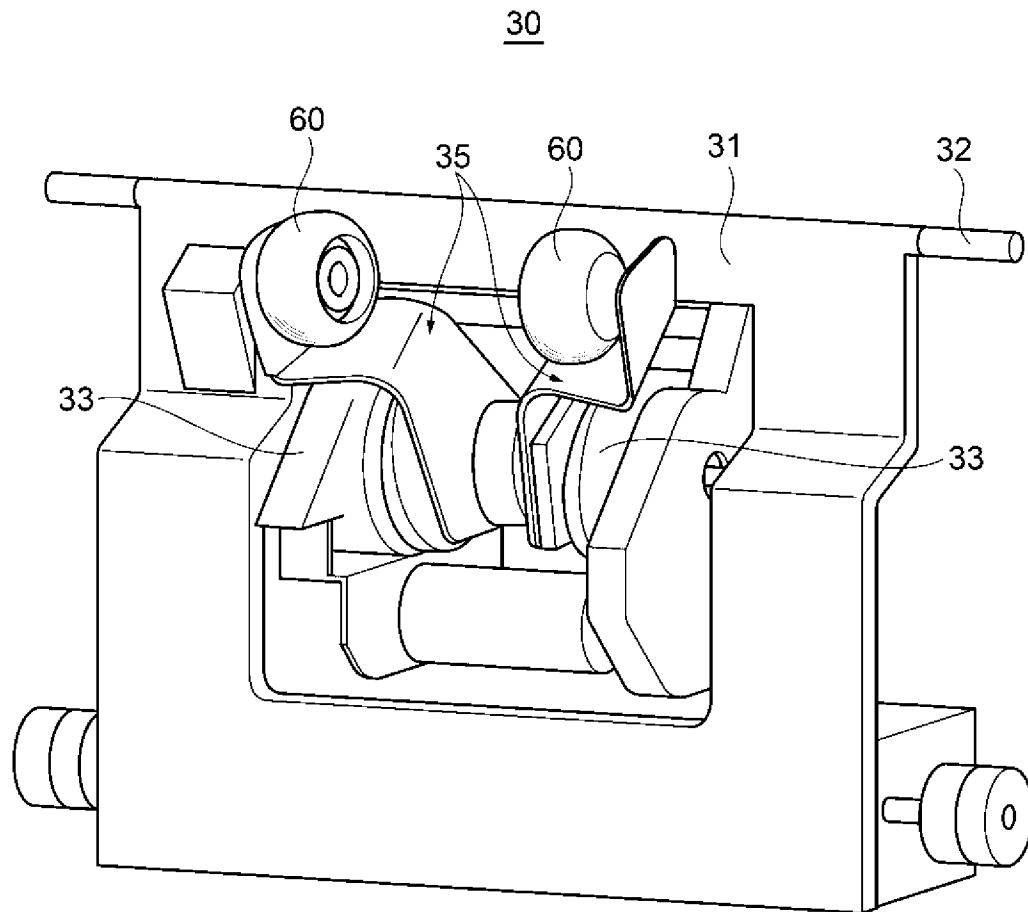
前記3軸力センサは、前記対象物に対する荷重を前記支持アームの前記センサ装着面に装着された状態で受ける起歪体部と、X軸方向力成分を検出するためのX軸用歪ゲージと、Y軸方向力成分を検出するためのY軸用歪ゲージと、Z軸方向力成分を検出するためのZ軸用歪ゲージとを備え、前記X軸用歪ゲージ、前記Y軸用歪ゲージ、前記Z軸用歪ゲージの何れかが前記起歪体部の一方の面に配置され、その残りが前記起歪体部の他方の面に配置されている

ことを特徴とするセンサ構造体。

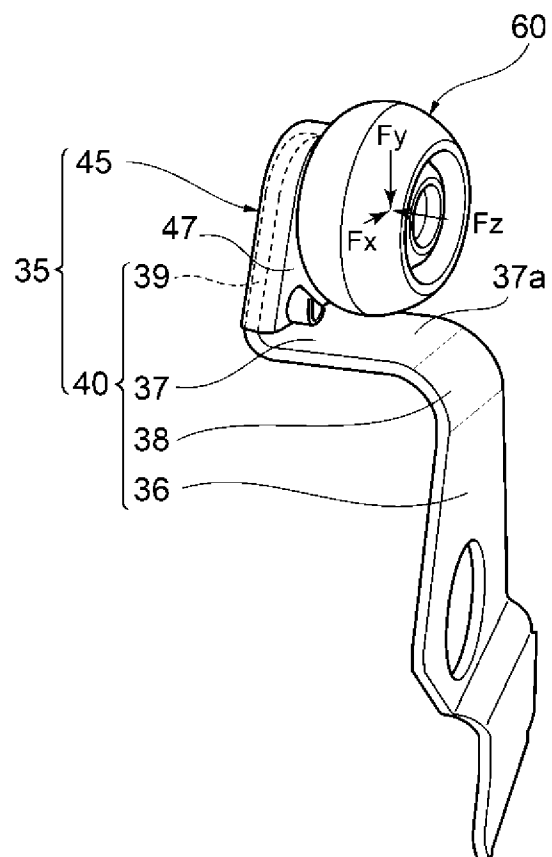
[図1]



[図2]



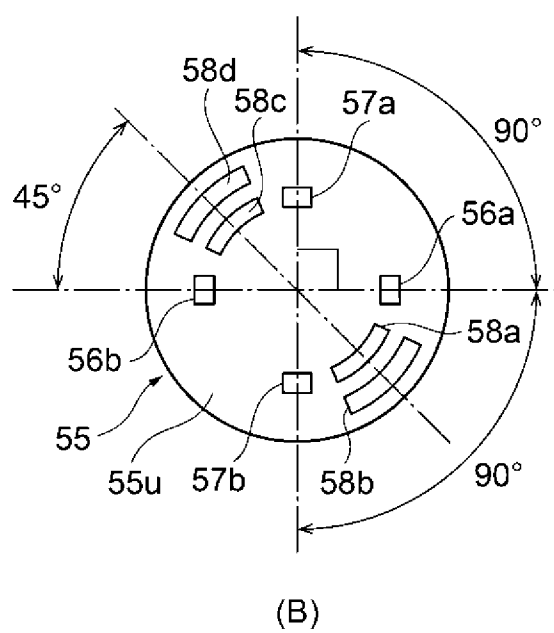
[図3]



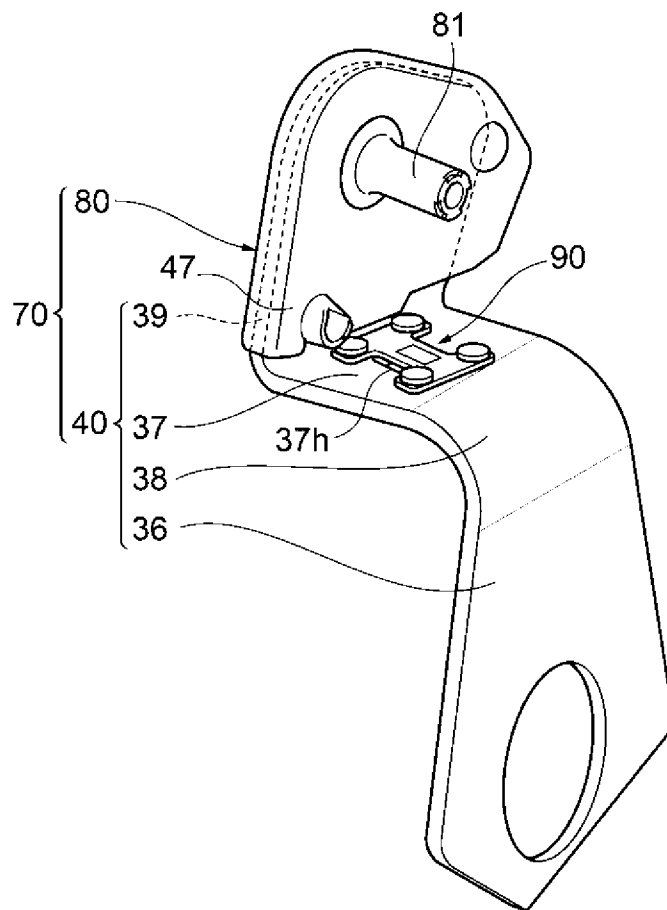
45



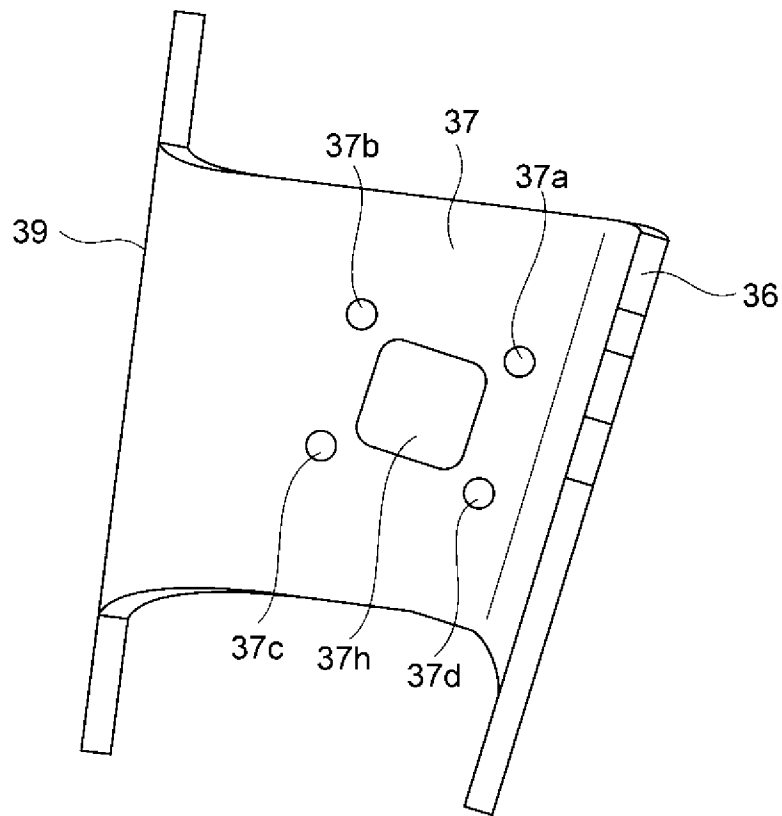
(A)



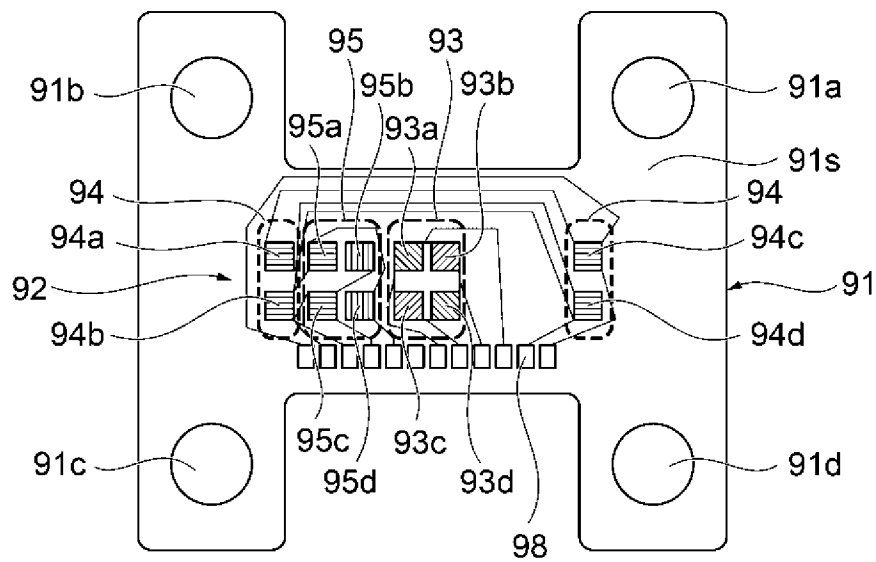
[図6]



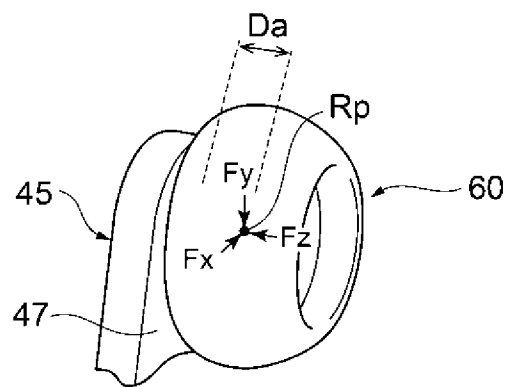
[図7]



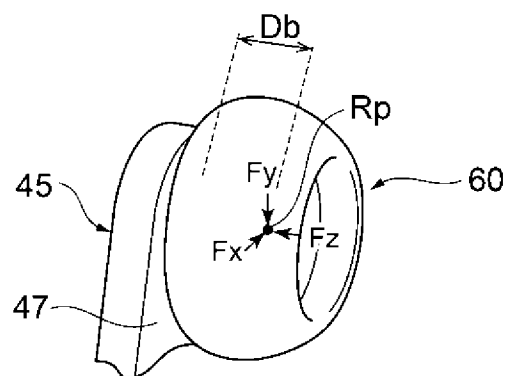
[図8]

90

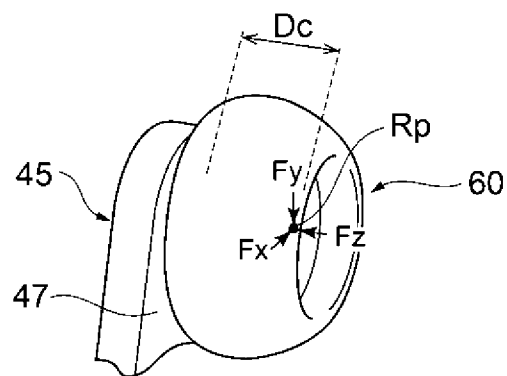
[図9]



(A)

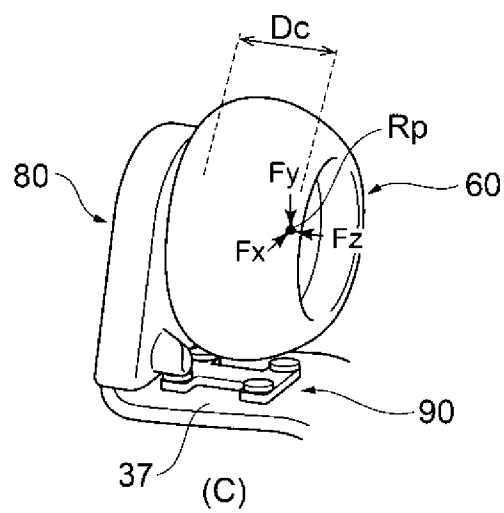
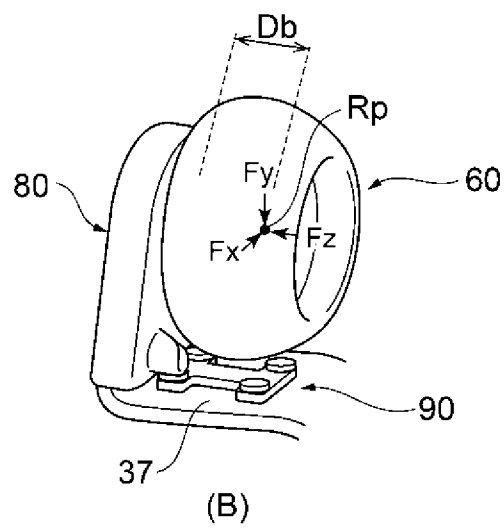
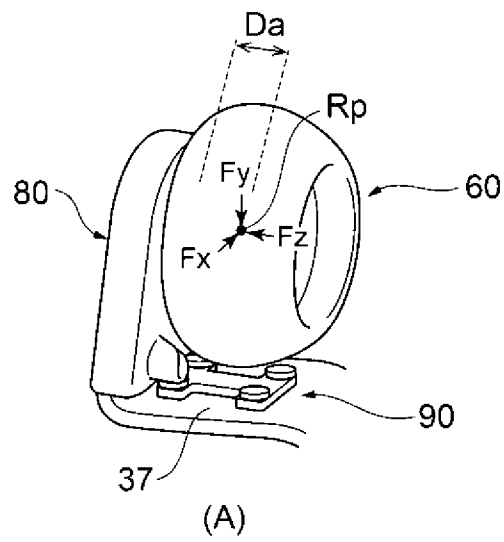


(B)

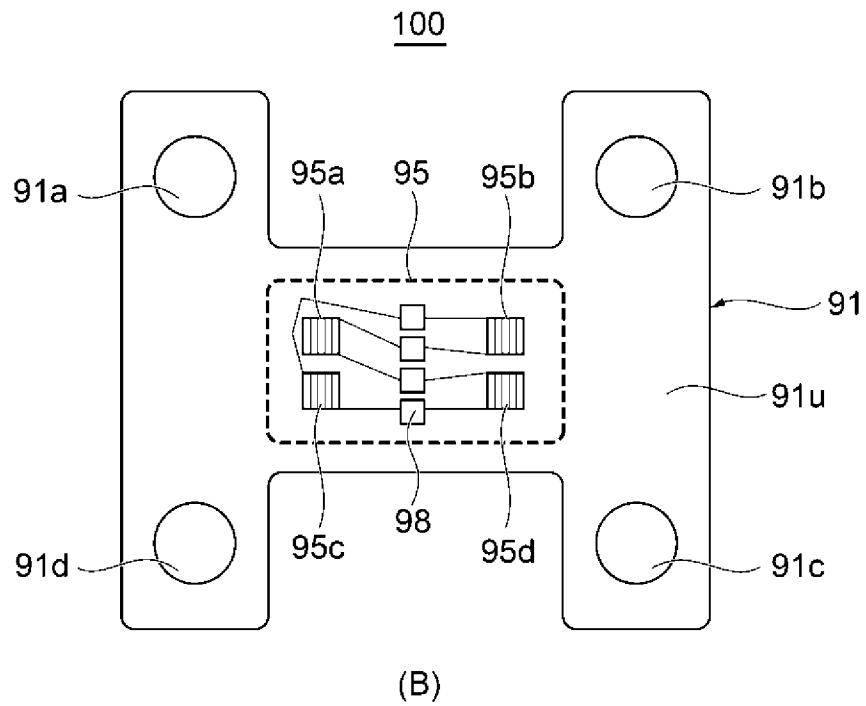
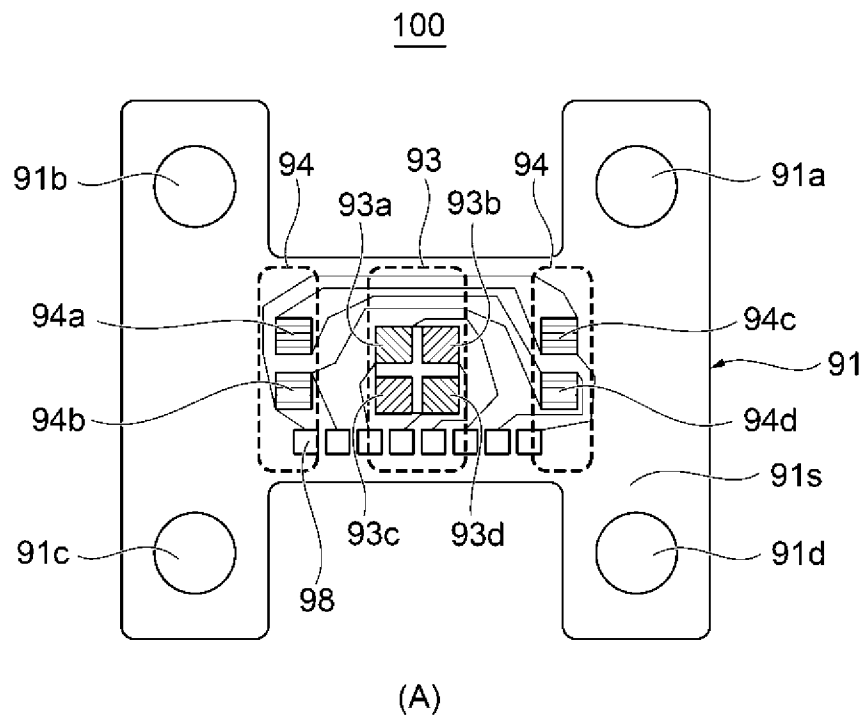


(C)

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01L5/16 (2006.01) i, A61H7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G01L5/16, A61H7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 4303091 B2 (NITTA CORP.) 29 July 2009, fig. 1-6 & CN 100449286 C, fig. 1-6 & US 7441470 B2, fig. 1-6 & EP 1688726 A1, fig. 1-6 & KR 10-2006-0118463 A, fig. 1-6 & WO 2005/045388 A1, fig. 1-6	16
X	JP 5024358 B2 (DENSO CORP.) 12 September 2012, fig. 4, 5 & US 8220343 B2, fig. 4, 5	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22.02.2018

Date of mailing of the international search report
06.03.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L5/16(2006.01)i, A61H7/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L5/16, A61H7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	J P 4303091 B2（ニッタ株式会社） 2009.07.29, 図1-6 &CN 100449286 C（図1-6） &US 7441470 B2（図1-6） &EP 1688726 A1（図1-6） &KR 10-2006-0118463 A（図1-6） &WO 2005/045388 A1（図1-6）	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.02.2018

国際調査報告の発送日

06.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

森 雅之

2 F

8505

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	J P 5 0 2 4 3 5 8 B 2 (株式会社デンソー) 2 0 1 2 . 0 9 . 1 2 , 図 4 - 5 & U S 8 2 2 0 3 4 3 B 2 (図 4 - 5)	1 - 6