

(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6月7日(07.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/100659 A1

(51) 国際特許分類:

B62D 27/04 (2006.01) *A01D 34/81* (2006.01)
A01D 34/64 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085506

(22) 国際出願日: 2016年11月30日(30.11.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (**HONDA MOTOR CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松澤 康平 (**MATSUZAWA Kohei**); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 諸井 篤

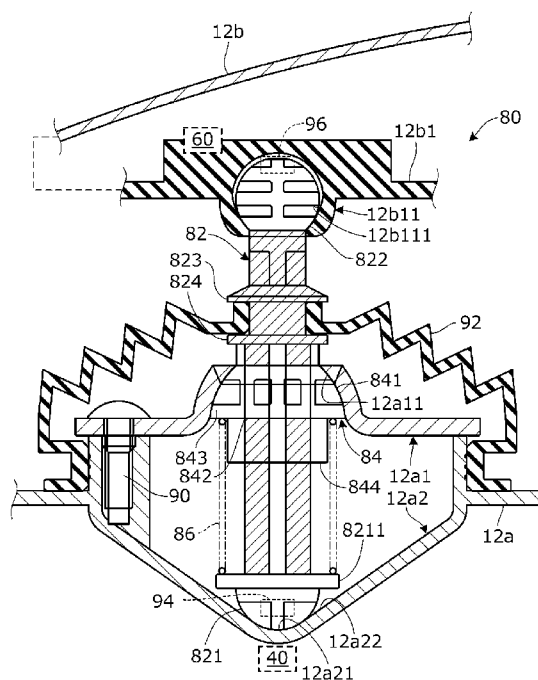
(**MOROI Atsushi**); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 紺地 隆秀 (**KONCHI Takahide**); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 吉田 豊, 外 (**YOSHIDA Yutaka et al.**); 〒1700013 東京都豊島区東池袋三丁目11番8号 サンライズ小林ビル5階 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR,

(54) Title: AUTONOMOUSLY TRAVELLING VEHICLE

(54) 発明の名称: 自律走行車両



(57) Abstract: A suspension mechanism (80) includes: a cylinder (84) that is movably attached to an attachment shaft (82) and that has a hemispherical outer circumferential surface (841); a first attachment-shaft holding section (12a1) that is provided on a chassis and that causes the hemispherical outer circumferential surface of the cylinder to abut a hemispherical inner surface (12a11) thereof so as to pivotably hold the attachment shaft; a shaft lower end section (821) provided at a lowermost section of the attachment shaft and having a smooth surface shape; a second attachment-shaft holding section



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.

- (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))

(12a2) that is provided on the chassis under the first attachment-shaft holding section, that has an apex-corresponding section (12a21) and an inclined-surface-corresponding section (12a22) of a substantially conical shape, and that causes the shaft lower end section having the smooth surface shape to abut the apex-corresponding section or the inclined-surface-corresponding section thereof so as to hold the attachment shaft; and an urging member (86) that urges the cylinder 84 and the shaft lower end section (84) away from each other.

(57) 要約: サスペンション機構 (80) が、取り付け軸 (82) に移動可能に取り付けられると共に、半球面形状の外周面 (841) を有する筒体 (84) と、シャシに設けられ、筒体の半球面形状の外周面を半球面形状の内面 (12a11) に当接させて取り付け軸を揺動可能に保持する第1取り付け軸保持部 (12a1) と、取り付け軸の最下部に設けられる滑面形状の軸下端部 (821) と、第1取り付け軸保持部の下方でシャシに設けられ、大略円錐形状の頂点相当部 (12a21) と斜面相当部 (12a22) を有し、滑面形状の軸下端部を頂点相当部または斜面相当部に当接させて取り付け軸を保持する第2取り付け軸保持部 (12a2) と、筒体84と軸下端部 (84) を相互に離間するように付勢する付勢部材 (86) とを備える。

明 細 書

発明の名称： 自律走行車両

技術分野

[0001] この発明は自律走行車両に関し、より詳しくはシャシとカバーを取り付けるためのサスペンション機構を備えた自律走行車両に関する。

背景技術

[0002] この種の自律走行車両はシャシにカバーを変位可能に取り付けるサスペンション機構を備えており、本出願人も先に特許文献 1 において提案している。

[0003] 特許文献 1 記載の技術は、サスペンション機構が、シャシとカバーの間で重力軸方向において一端でカバーの係止部に取り付けられると共に、他端で前記シャシに取り付けられる少なくとも 1 個の取り付け軸を備えるように構成している。

[0004] より具体的には、特許文献 1 記載の技術は、取り付け軸に加え、それに取り付けられて取り付け軸に作用する力を重力軸方向に直交する水平方向への移動に変換する変換具を備えるように構成している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：国際出願 PCT／JP2015／85956 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 記載の技術は、上記の如く、自律走行車両においてシャシとカバーとをサスペンション機構を介して取り付けるように構成している。

[0007] この発明の課題も特許文献 1 記載の技術と軌を同じくするもので、シャシとカバーとをサスペンション機構を介して取り付けようにした自律走行車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記した課題を解決するため、この発明は、シャシと、カバーと、前記シャシとカバーの間において一端で前記カバーに係止部を介して取り付けられると共に、他端で前記シャシに取り付けられる少なくとも 1 個の取り付け軸を有するサスペンション機構とを備え、前記シャシに取り付けられた駆動輪で走行する自律走行車両であって、前記サスペンション機構が、前記取り付け軸に移動可能に取り付けられると共に、大略半球面形状の外周面を有する筒体と、前記シャシに設けられると共に、大略半球面形状の内面を有し、前記筒体の外周面を前記内面に当接させて前記取り付け軸を揺動可能に保持する第 1 取り付け軸保持部と、前記取り付け軸の最下部に設けられる側面視大略滑面形状の軸下端部と、前記第 1 取り付け軸保持部の下方で前記シャシに設けられると共に、大略円錐形状の頂点相当部と前記頂点相当部に連続する斜面相当部とからなる内面を有し、前記軸下端部を前記頂点相当部と斜面相当部のいずれかに当接させて前記取り付け軸を保持する第 2 取り付け軸保持部と、前記筒体と前記軸下端部との間に弾装され、前記筒体と前記軸下端部とを相互に離間するように付勢する付勢部材とを備える如く構成した。

発明の効果

[0009] この発明に係る自律走行車両にあっては、サスペンション機構が、取り付け軸が移動可能に取り付けられる筒体と、筒体の半球面形状の外周面を内面に当接させて取り付け軸を揺動可能に保持する第 1 取り付け軸保持部と、取り付け軸の下端に設けられる滑面形状の軸下端部と、軸下端部を頂点相当部と斜面相当部のいずれかに当接させて取り付け軸を保持する第 2 取り付け軸保持部と、筒体と軸下端部との間に弾装されて相互に離間するように付勢する付勢部材とを備える如く構成したので、シャシとカバーとをサスペンション機構を介して確実に取り付けることができると共に、取り付け軸の保持力を向上させることができる。

[0010] また、筒体と軸下端部との間に弾装されて相互に離間するように付勢する付勢部材によって滑面形状の軸下端部を頂点相当部と斜面相当部のいずれか、本来的には頂点相当部に当接させて取り付け軸を保持するように構成した

ので、カバーの振動を効果的に抑制することができ、走行音を低減することができる。

[0011] また、カバーの変位時に軸下端部が斜面相当部に沿って上斜め方向に移動して付勢部材が圧縮されることで、衝突時のクッション性を向上させると共に、変位復元時には重力と付勢部材の反力を用いながら軸下端部が斜面に沿って下斜め方向に移動することで迅速な復元力を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]この発明の実施形態に係る自律走行車両を全体的に示す概念図である。

[図2]図1の自律走行車両の上面図である。

[図3]図1の自律走行車両の作業エリアなどの説明図である。

[図4]図1の自律走行車両のカバーとシャシとを取り付けるサスペンション機構の模式的な側面断面図である。

[図5]図4のサスペンション機構の動作を示す側面断面図である。

[図6]同様に図4のサスペンション機構の動作を示す側面断面図である。

[図7]同様に図4のサスペンション機構の動作を示す側面断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1などにおいて符号10は自律走行車両（以下「車両」という）を示す。車両10は具体的には芝刈り機からなる。車両10の車体12はシャシ（車体フレーム）12aとシャシ12aに変位可能に取り付けられるカバー12bとからなる。

[0014] 車両10は、前後方向においてシャシ12aの前側にステア12cを介して固定される比較的小径の左右2個の前輪14を備えると共に、後側にシャシ12aに直接取り付けられる比較的大径の左右の後輪16を備える。

[0015] 車両10のシャシ12aの中央位置付近には芝刈り作業用のブレード（作業機、具体的にはロータリブレード）20が取り付けられると共に、その上部には電動モータ（原動機。以下「作業モータ」という）22が配置される。ブレード20は作業モータ22に接続され、作業モータ22によって回転駆動される。

- [0016] ブレード 20 にはユーザの手動操作自在なブレード高さ調節機構 24 が連結される。ブレード高さ調節機構 24 はユーザの操作可能なハンドルを備え、ユーザがそのハンドルを手で廻すことでブレード 20 の接地面 GR からの上下方向の高さが調節可能に構成される。
- [0017] 車両 10 のシャシ 12 a には、ブレード 20 の後端側で 2 個の電動モータ（原動機。以下「走行モータ」という）26 L, 26 R が取り付けられる。走行モータ 26 L, 26 R は左右の後輪 16 に接続され、前輪 14 を従動輪、後輪 16 を駆動輪として左右独立に正転（前進方向への回転）あるいは逆転（後進方向への回転）させる。ブレード 20 と作業モータ 22 と走行モータ 26 などはカバー 12 b で被覆される。
- [0018] この実施形態において、車両 10 はユーザが運搬可能な重量と寸法を有し、例えば全長（前後方向長さ）71 cm 程度、全幅 55 cm 程度、高さ 30 cm 程度の寸法を有する。
- [0019] 車両 10 の後部には搭載充電ユニット 30 とそれに接続される搭載電池（バッテリー）32 とが格納されると共に、シャシ 12 a には一対の電池充電端子 34 が前端位置の前方に突出するように取り付けられる。電池充電端子 34 は搭載充電ユニット 30 に接続される。作業モータ 22 と走行モータ 26 も搭載電池 32 に接続され、搭載電池 32 から通電される。
- [0020] 車両 10 において車体 12 の前側には左右 2 個の磁気センサ 36 L, 36 R が配置されると共に、後側には 1 個の磁気センサ 36 C が配置され、それぞれ磁界の大きさ（磁界強度）を示す信号を出力する。
- [0021] また、車体 12 には、車両 10 が障害物や異物との接触によるシャシ 12 a とカバー 12 b の間の変位を検出する接触センサ（第 1 検出部）40 が取り付けられる。接触センサ 40 の詳細は後述する。
- [0022] シャシ 12 a の中央位置付近には収納ボックスが設けられると共に、その内部に収納された回路基板 42 上には CPU と、I/O と、メモリ（ROM, EEPROM, RAM）などを備えたマイクロコンピュータからなる電子制御ユニット（Electronic Control Unit. 制御装置。以下「ECU」という

) 44が搭載される。

[0023] また、回路基板42上には、ECU44に近接して車両10の重心位置のz軸（重力軸）回りの角速度（ヨーレート）を示す出力を生じる角速度センサ46と、車両10に作用するx, y, z軸の直交3軸方向の加速度を示す出力を生じる加速度センサ50と、地磁気に応じた絶対方位を示す出力を生じる方位センサ52と、GPS衛星からの電波を受信して車両10の現在位置を示す出力を生じるGPSセンサ54が設けられる。

[0024] また、車両10の左右の後輪16の付近には左右の後輪16の車輪速を示す出力を生じる車輪速センサ56が配置されると共に、シャシ12aとカバー12bの間にはユーザなどによってカバー12bがシャシ12aから重力軸方向において上方にリフトされた（持ち上げられた）ことを検出するリフトセンサ（第2検出部）60が配置される。リフトセンサ60の詳細も後述する。

[0025] 車両10において、搭載電池32には搭載電池32の消費電流を示す出力を生じる電流センサ62が配置される。

[0026] また、車両10には、作業の動作開始などを指令するメインスイッチ64と非常停止を指令する非常停止スイッチ66がユーザの操作自在に設けられる。さらに、カバー12bは上面で大きく切り欠かれてそこにユーザの指令などの入力のためのキーボードやタッチパネルなどの入力機器68が設けられると共に、それに隣接してディスプレイ70が設けられる。入力機器68とディスプレイ70はECU44に接続され、ディスプレイ70にはECU44の指令に応じて作業モードなどの各種の情報が表示される。

[0027] 磁気センサ36、接触センサ40、角速度センサ46などのセンサ類の出力とメインスイッチ64などのスイッチ類の出力はECU44に送られる。ECU44は、それらの出力に基づき、搭載電池32から走行モータ26に通電すると共に、制御値を出力して走行モータ26の動作を制御することで車両10の走行を制御する。

[0028] また、ECU44は磁気センサ36の出力から作業エリア（作業領域）A

Rを検出（認識）し、それに基づいて作業モータ22に通電して作業エリアARで作業する。

[0029] 図3に示す如く、作業エリアARは、その周縁の配置されるエリアワイヤ（電線）72によって区画される。作業エリアARには車両10の搭載電池32を充電するための充電ステーション74が配置される（図3では車両10などの大きさを誇張して示す）。

[0030] この発明の特徴は上記した構成を備えた車両10においてシャシ12aとカバー12bを取り付けるサスペンション機構にあるので、以下それについて図4以降を参照して説明する。

[0031] 図4はサスペンション機構の模式的な側面断面図、図5から図7はサスペンション機構の動作を示す図4と同様の側面断面図である。

[0032] サスペンション機構（以下符号80で示す）は、シャシ12aとカバー12bの間で重力軸方向において、図4に示す如く、一端でカバー12bの係止部12b1に取り付けられると共に、他端でシャシ12aに取り付けられる少なくとも1個の取り付け軸82を有する。

[0033] 図示は省略するが、サスペンション機構80は、車両10の前輪14の上方に1個と、後輪16の上方の左右位置に2個の計3個が設けられる。

[0034] 尚、この明細書において「重力軸方向」は、図1に示す如く、車両10が接地面GR上に置かれたときの直交座標系における重力軸方向（鉛直軸方向。z軸方向）を意味する。

[0035] 図示の如く、サスペンション機構80は、筒体84と、第1取り付け軸保持部12a1と、軸下端部821と、第2取り付け軸保持部12a2と、付勢部材86を備える。

[0036] 以下詳細に説明すると、筒体84は、取り付け軸82に移動可能に取り付けられると共に、側面視大略半球面形状の外周面841を有するように構成される。即ち、筒体84の中央には筒体84を取り付け軸82に移動可能に取り付けるための、より詳しくは取り付け軸82を挿通させるための貫通孔842が穿設される。また、筒体84の下部は縮径されると共に、そこに重

力軸方向に直交する水平方向に突出する縁部 8 4 3 が形成される。

[0037] 第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 は、シャシ 1 2 a に設けられると共に、側面視大略半球面形状の内面 1 2 a 1 1 を有し、筒体 8 4 の側面視大略半球面形状の外周面 8 4 1 を内面 1 2 a 1 1 に当接させて取り付け軸 8 2 を揺動可能に保持するように構成される。第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 の内面 1 2 a 1 1 は、筒体 8 4 の側面視大略半球面形状の外周面 8 4 1 に対応する形状（換言すれば補完する形状）を備える。

[0038] このように、第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 は筒体 8 4 とボールジョイント構造で接続されつつ、取り付け軸 8 2 をシャシ 1 2 a とカバーの間（より詳しくはカバー 1 2 b の係止部 1 2 b 1 とその下方に配置されるシャシ 1 2 a の間）で、図 6 と図 7 に示すように、取り付け軸 8 2 を揺動自在（かつ移動自在）に保持する。

[0039] 軸下端部 8 2 1 は、重力軸方向において取り付け軸 8 2 の最下部に設けられると共に、側面視大略滑面形状を呈するように構成される。軸下端部 8 2 1 の滑面形状は、より具体的には側面視大略半球面形状を呈するように構成される。

[0040] 軸下端部 8 2 1 の上部は拡径され、そこに重力軸方向に直交する水平方向に突出する縁部 8 2 1 1 が、筒体 8 4 の縁部 8 4 3 と重力軸方向において対面するように形成される。軸下端部 8 2 1 は取り付け軸 8 2 と一体に設けられても良く、あるいは別体に設けられても良い。

[0041] 第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 は、重力軸方向において第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 の下方でシャシ 1 2 a に設けられると共に、側面視大略円錐形状の頂点相当部 1 2 a 2 1 と頂点相当部 1 2 a 2 1 に連続する斜面相当部 1 2 a 2 2 とからなる内面を有し、側面視大略滑面形状の軸下端部 8 2 1 を頂点相当部 1 2 a 2 1 と斜面相当部 1 2 a 2 2 のいずれかに当接させて取り付け軸 8 2 を保持するように構成される。

[0042] 第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 の内面は、側面視大略滑面形状、より具体的には半球面形状の軸下端部 8 2 1 に対応する形状、より具体的には軸下端

部 8 2 1 が滑らかに移動可能な斜面相当部 1 2 a 2 2 と軸下端部 8 2 1 が停止可能な頂点相当部 1 2 a 2 1 とからなる内面を有する。

[0043] このように、第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 も軸下端部 8 2 1 を頂点相当部 1 2 a 2 1 と斜面相当部 1 2 a 2 2 のいずれかに当接、即ち、頂点相当部 1 2 a 2 1 で停止させる、あるいは斜面相当部 1 2 a 2 2 上を移動させて取り付け軸 8 2 を保持するように構成される。

[0044] 尚、軸下端部 8 2 1 の形状は側面視大略半球形状に限定されるものではなく、第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 の斜面相当部 1 2 a 2 2 を滑らかに移動可能であれば、どのような形状であっても良い。

[0045] 付勢部材 8 6 は具体的には圧縮コイルばねからなり、筒体 8 4 と軸下端部 8 2 1 との間、より詳しくは筒体 8 4 の縁部 8 4 3 と軸下端部 8 2 1 の縁部 8 2 1 1 との間に弾装され、筒体 8 4 と下端部 8 2 1 とを相互に離間、換言すれば重力軸方向において上下の方向に付勢する。尚、筒体 8 4 の縁部 8 4 3 の下方には付勢部材 8 6 を図示の上下位置に整列させるスカート 8 4 4 が設けられる。

[0046] 図 4 に示す如く、第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 と第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 とは、ねじなどの接合部材 9 0 を介して接合される。図示の簡略化のため、図 4 で接合部材 9 0 は 1 箇所のみ示す。

[0047] 尚、接合部材 9 0 は第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 と第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 を接合できるものであれば足り、溶接部材、カシメ部材などであっても良い。

[0048] さらに、サスペンション機構 8 0 は、軸上端部 8 2 2 と第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 を備える。

[0049] 軸上端部 8 2 2 は、重力軸方向において取り付け軸 8 2 の最上部に設けられる側面視大略球面形状を呈するように構成され、具体的には球状体からなるように構成される。軸上端部 8 2 2 も取り付け軸 8 2 と一体に設けられても良く、あるいは別体に設けられても良い。

[0050] 第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 は、カバー 1 2 b の係止部 1 2 b 1 に設

けられる、より具体的には係止部 1 2 b 1 に内包されるように設けられると共に、側面視大略球面形状の内面 1 2 b 1 1 1 を有し、内面 1 2 b 1 1 1 に側面視大略球面形状の軸上端部 8 2 2 を当接させて取り付け軸 8 2 を揺動自在に保持する。

[0051] より具体的には、係止部 1 2 b 1 には空洞部が穿設され、そこに軸上端部 8 2 2 が収容されると共に、空洞部には側面視大略球面形状の軸上端部 8 2 2 に対応する（換言すれば補完する形状を有する）側面視大略球面形状の内面 1 2 b 1 1 1 が形成される。

[0052] このように、第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 は軸上端部 8 2 2 とボールジョイント構造で接続されつつ、取り付け軸 8 2 をシャシ 1 2 a とカバー 1 2 b（より詳しくはカバー 1 2 b の係止部 1 2 b 1）の間で、図 6 と図 7 に示す如く、揺動自在に保持する。

[0053] また、図 4 に良く示す如く、取り付け軸 8 2 の軸上端部 8 2 2 と筒体 8 4 の取り付け位置の間と、前記シャシ 1 2 a との間に防水性の、即ち、ゴムなどの防水性を有する素材からなるブーツ 9 2 が架橋され、よって第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 とシャシ 1 2 a との間がブーツ 9 2 で被覆されるように構成される。

[0054] 即ち、取り付け軸 8 2 は第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 が設けられる位置の下方において重力軸方向に直交する水平方向に突出するフランジ 8 2 3，8 2 4 が上下に 2 個設けられ、それらフランジ 8 2 3，8 2 4 の間に形成される凹部とシャシ 1 2 a の第 1、第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 1，1 2 a 2 が接合される位置付近の外壁の間はブーツ 9 2 で接続される。これにより、第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 とシャシ 1 2 a との間は防水性のブーツ 9 2 で被覆されることとなって水分などの浸入が阻止される。

[0055] また、取り付け軸 8 2 の軸下端部 8 2 1 の付近には永久磁石などからなる強磁性の磁性体 9 4 が配置されると共に、シャシ 1 2 a の重力軸方向の底部には磁気センサからなる接触センサ（第 1 検出部）4 0 が配置される。尚、サスペンション機構 8 0 は樹脂材からなると共に、カバー 1 2 b とシャシ 1

2 a も樹脂材からなる。

[0056] 接触センサ 40 の出力は ECU 44 に送られ、そこで適宜な閾値と比較されて取り付け軸 82 の重力軸方向と直交する水平方向への移動が検知され、それに基づいてカバー 12 b とシャシ 12 a の間の変位が検知されて車両 10 と障害物との接触が検出される。

[0057] また、取り付け軸 82 の軸上端部 82 2 の付近にも永久磁石などからなる磁性体 96 が配置されると共に、係止部 12 b 1 には磁気センサからなるリフトセンサ（第 2 検出部）60 が配置される。

[0058] リフトセンサ 60 の出力も ECU 44 に送られ、そこで適宜な閾値と比較されて取り付け軸 82 の重力軸方向への移動が検知され、それに基づいてカバー 12 b のユーザなどによる重力軸方向における上方へのリフトが検出される。

[0059] ここで、図 5 から図 7 を参照してこの実施形態に係るサスペンション機構 80 の動作（作用）を説明する。

[0060] シャシ 12 a に対してカバー 12 b に外力が作用しないとき、取り付け軸 82 は筒体 84 と軸下端部 82 1 が付勢部材 86 で相互に離間する方向に付勢されることから、図 5 に示す如く、重力軸方向に平行な初期状態に保持するように動作する。

[0061] 即ち、滑面形状の軸下端部 82 1 は第 2 取り付け軸保持部 12 a 2 の頂点相当部 12 a 2 1 で捕捉されてそこで停止し、頂点相当部 12 a 2 1 で取り付け軸 82 を保持するように動作する。

[0062] 他方、車両 10 が障害物と接触するなどしてシャシ 12 a に対してカバー 12 b に水平方向の外力が作用すると、図 6 に示す如く、取り付け軸 82 は、第 1 取り付け軸保持部 12 a 1 で上端を揺動させつつ、滑面形状の軸下端部 82 1 が第 2 取り付け軸保持部 12 a 2 の頂点相当部 12 a 2 1 を脱出して斜面相当部 12 a 2 2 を移動しながら取り付け軸 82 を保持するように動作する。

[0063] また、ユーザなどによってシャシ 12 a に対してカバー 12 b を重力軸方

向において上方に移動させる外力が作用すると、図 7 に示す如く、取り付け軸 8 2 は筒体 8 4 が取り付け軸 8 2 に沿って下方に移動し、第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 に当接する限界位置まで重力軸方向に上昇するように動作する。

[0064] この取り付け軸 8 2 の上昇限界は、取り付け軸 8 2 と筒体 8 4 の軸方向の長さによって決定される。また、第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 における取り付け軸 8 2 の揺動角度 θ (図 6) は、筒体 8 4 が第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 と当接する角度が限度となることから、それらの形状を適宜決定することで所望の揺動角度を得ることができる。

[0065] 上記した如く、この実施形態にあつては、 シャシ 1 2 a と、カバー 1 2 b と、前記シャシ 1 2 a とカバー 1 2 b の間において（より具体的には重力軸方向において）一端で前記カバー 1 2 b に係止部 1 2 b 1 を介して取り付けられると共に、他端で前記シャシ 1 2 a に取り付けられる少なくとも 1 個の取り付け軸 8 2 を有するサスペンション機構 8 0 とを備え、前記シャシ 1 2 a に取り付けられた駆動輪（走行モータ 2 6 で駆動される後輪 1 6）で走行（自律走行）する自律走行車両 1 0 であつて、前記サスペンション機構 8 0 が、前記取り付け軸 8 2 に移動可能に取り付けられると共に、大略半球面形状（より具体的には側面視大略半球面形状）の外周面 8 4 1 を有する筒体 8 4 と、前記シャシ 1 2 a に設けられると共に、側面視大略半球面形状の内面 1 2 a 1 1 を有し、前記筒体 8 4 の外周面 8 4 1 を前記内面 1 2 a 1 1 に当接させて前記取り付け軸 8 2 を揺動可能に保持する第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 と、前記重力軸方向において前記取り付け軸 8 2 の最下部（より具体的には前記重力軸方向において前記取り付け軸 8 2 の最下部）に設けられる大略滑面形状（より具体的には側面視大略滑面形状）の軸下端部 8 2 1 と、前記第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 の下方（より具体的には前記重力軸方向において前記第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 の下方）で前記シャシ 1 2 a に設けられると共に、大略円錐形状（より具体的には側面視大略円錐形状）の頂点相当部 1 2 a 2 1 と前記頂点相当部に連続する斜面相当部 1 2 a 2 2

とからなる内面を有し、前記軸下端部 8 2 1 を前記頂点相当部 1 2 a 2 1 と斜面相当部 1 2 a 2 2 のいずれかに当接させて前記取り付け軸 8 2 を保持する第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 と、前記筒体 8 4 と前記軸下端部 8 2 1 との間に弾装され、前記筒体 8 4 と前記軸下端部 8 2 1 とを相互に離間するように付勢する付勢部材 8 6 とを備える如く構成したので、シャシ 1 2 a とカバー 1 2 b とをサスペンション機構 8 0 を介して確実に取り付けることができると共に、取り付け軸 8 2 の保持力を向上させることができる。

[0066] また、筒体 8 4 と軸下端部 8 2 1 との間に弾装されて相互に離間するように付勢する付勢部材 8 6 によって滑面形状の軸下端部 8 2 1 を頂点相当部 1 2 a 2 1 と斜面相当部 1 2 a 2 2 のいずれか、本来的には頂点相当部 1 2 a 2 1 に当接させて取り付け軸 8 2 を保持するように構成したので、カバー 1 2 b の振動を効果的に抑制することができ、走行音を低減することができる。

[0067] また、カバー 1 2 b の変位時に軸下端部 8 2 1 が斜面相当部 1 2 a 2 2 に沿って上斜め方向に移動して付勢部材 8 6 が圧縮されることで、衝突時のクッション性を向上させると共に、変位復元時には重力と付勢部材 8 6 の反力を用いながら軸下端部 8 2 1 が斜面に沿って下斜め方向に移動することで迅速な復元力を得ることができる。

[0068] また、前記取り付け軸 8 2 の最上部（より具体的には前記重力軸方向において前記取り付け軸 8 2 の最上部）に設けられる大略球面形状（より具体的には側面視大略球面形状）の軸上端部 8 2 2 と、前記カバー 1 2 b の係止部 1 2 b 1 に設けられると共に、大略球面形状（より具体的には側面視大略球面形状）の内面 1 2 b 1 1 1 を有し、前記内面 1 2 b 1 1 1 に前記軸上端部 8 2 2 を当接させて前記取り付け軸 8 2 を揺動自在に保持する第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 とを備える如く構成したので、取り付け軸 8 2 の保持力を一層向上することができ、カバー 1 2 b の振動を一層抑制できて走行音を一層低減することができる。

[0069] また、大略球面形状からなるボールジョイント構造で取り付け軸 8 2 をシ

ャシ 1 2 a とカバー 1 2 b の間で揺動自在に保持する如く構成したので、カバー 1 2 b が水平方向にどのような角度で変位したとしても、初期状態に復元させることができる。

[0070] また、前記軸下端部 8 2 1 は、大略半球面形状（より具体的には側面視大略半球面形状）を呈する如く構成したので、上記した効果に加え、軸下端部 8 2 1 を第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 の斜面相当部 1 2 a 2 2 上で滑らかに移動させることができる。

[0071] また、前記第 1 取り付け軸保持部 1 2 a 1 と前記第 2 取り付け軸保持部 1 2 a 2 とは、接合部材 9 0 を介して接合される如く構成したので、上記した効果に加え、別々に製作して接合することが可能となるため、製作を容易にすることができる。

[0072] また、前記取り付け軸 8 2 の軸上端部 8 2 2 と前記筒体 8 4 の取り付け位置の間と、前記シャシ 1 2 a との間に防水性のブーツ 9 2 が架橋される如く構成したので、上記した効果に加え、第 3 取り付け軸保持部 1 2 b 1 1 とシャシ 1 2 a との間に水分などが浸入するのを防止することができる。

[0073] また、前記取り付け軸 8 2 の付近に配置され、前記取り付け軸 8 2 の重力軸方向と直交する水平方向への移動に基づいて前記カバー 1 2 b と前記シャシ 1 2 a の間の変位を検知して障害物との接触を検出する第 1 検出部 9 4 を備える如く構成したので、上記した効果に加え、障害物などとの接触を検出することができる。

[0074] また、前記取り付け軸 8 2 の付近に配置され、前記取り付け軸 8 2 の重力軸方向への移動に基づいて前記カバー 1 2 b の前記重力軸方向における上方へのリフトを検出する第 2 検出部 9 6 を備える如く構成したので、上記した効果に加え、カバー 1 2 b がリフトされたことを検出することができる。

[0075] 尚、上記において、車両 1 0 として作業エリア A R の周縁に配置されるエリアワイヤ 7 2 の磁界を検出しながら自律走行する自律走行車両を例示したが、車両 1 0 は、その種の自律走行車両に限られるものではない。

[0076] また、車両 1 0 を芝刈り車両に適用したが、この発明はそれに限られるも

のではなく、他の自律走行可能な自律走行車両に適用可能である。

[0077] また、第1、第2検出部40、60として磁気センサを開示したが、それに限られるものではなく、取り付け軸82の物理的な変位を検出できるものであれば、どのようなものであっても良い。

産業上の利用可能性

[0078] この発明に係る自律走行車両は、無人走行型の自律走行車両に好適に利用することができる。

符号の説明

[0079] 10 自律走行車両（車両）、12 車体、12a シャシ、12a1 第1取り付け軸保持部、12a11 内面、12a2 第2取り付け軸保持部、12a21 頂点相当部、12a22 斜面相当部、12b カバー、12b1 係止部、12b11 第3取り付け軸保持部、12b111 内面、14 前輪、16 後輪、20 ブレード、22 電動モータ（作業モータ）、24 ブレード高さ調節機構、26 電動モータ（走行モータ）、30 搭載充電ユニット、32 搭載電池、34 電池充電端子、36 磁気センサ、40 接触センサ（第1検出部）、44 電子制御ユニット（ECU）、46 角速度センサ、50 加速度センサ、52 方位センサ、54 GPSセンサ、56 車輪速センサ、60 リフトセンサ（第2検出部）、62 電流センサ、68 入力機器、70 ディスプレイ、72 エリアワイヤ、74 充電ステーション、80 サスペンション機構、82 取り付け軸、821 軸下端部、8211 縁部、822 軸上端部、823、824 フランジ、84 筒体、841 外周面、843 縁部、90 接合部材、92 ブーツ、94、96 磁性体、AR 作業エリア

請求の範囲

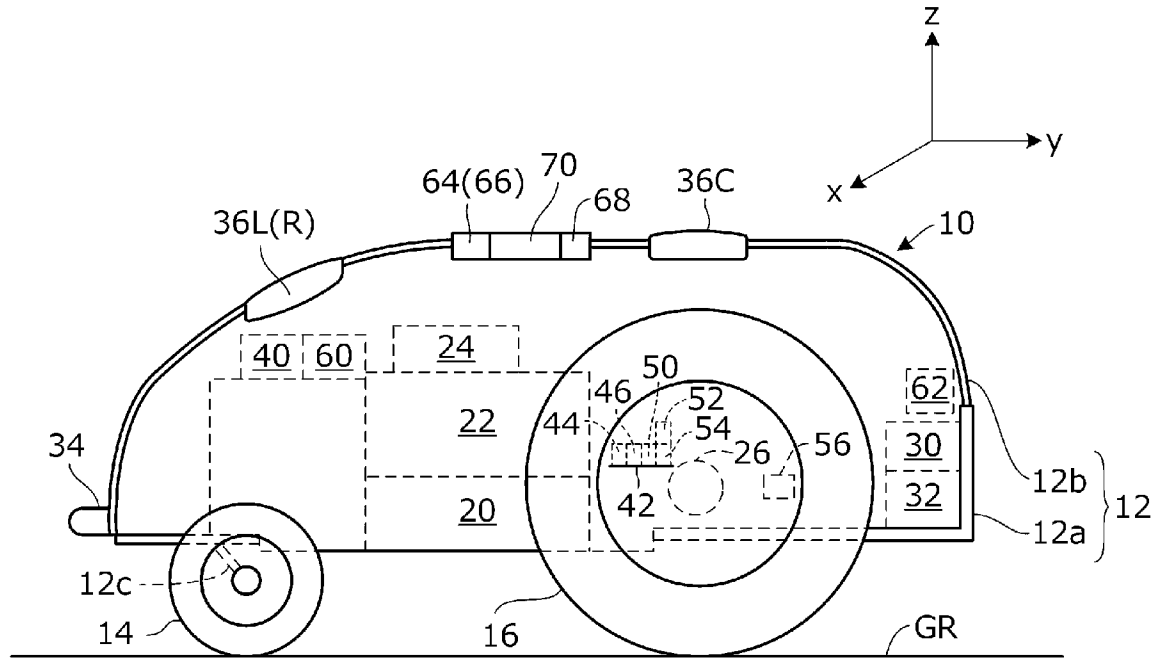
- [請求項1] シャシと、カバーと、前記シャシとカバーの間において一端で前記カバーに係止部を介して取り付けられると共に、他端で前記シャシに取り付けられる少なくとも1個の取り付け軸を有するサスペンション機構とを備え、前記シャシに取り付けられた駆動輪で走行する自律走行車両であって、前記サスペンション機構が、前記取り付け軸に移動可能に取り付けられると共に、大略半球面形状の外周面を有する筒体と、前記シャシに設けられると共に、大略半球面形状の内面を有し、前記筒体の外周面を前記内面に当接させて前記取り付け軸を揺動可能に保持する第1取り付け軸保持部と、前記取り付け軸の最下部に設けられる大略滑面形状の軸下端部と、前記第1取り付け軸保持部の下方で前記シャシに設けられると共に、大略円錐形状の頂点相当部と前記頂点相当部に連続する斜面相当部とからなる内面を有し、前記軸下端部を前記頂点相当部と斜面相当部のいずれかに当接させて前記取り付け軸を保持する第2取り付け軸保持部と、前記筒体と前記軸下端部との間に弾装され、前記筒体と前記軸下端部とを相互に離間するように付勢する付勢部材とを備えることを特徴とする自律走行車両。
- [請求項2] 前記取り付け軸の最上部に設けられる大略球面形状の軸上端部と、前記カバーの係止部に設けられると共に、大略球面形状の内面を有し、前記内面に前記軸上端部を当接させて前記取り付け軸を揺動自在に保持する第3取り付け軸保持部とを備えることを特徴とする請求項1記載の自律走行車両。
- [請求項3] 前記軸下端部は、大略半球面形状を呈することを特徴とする請求項1または2記載の自律走行車両。
- [請求項4] 前記第1取り付け軸保持部と前記第2取り付け軸保持部とは、接合部材を介して接合されることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の自律走行車両。
- [請求項5] 前記取り付け軸の軸上端部と前記筒体の取り付け位置の間と、前記

シャシとの間に防水性のブーツが架橋されることを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれかに記載の自律走行車両。

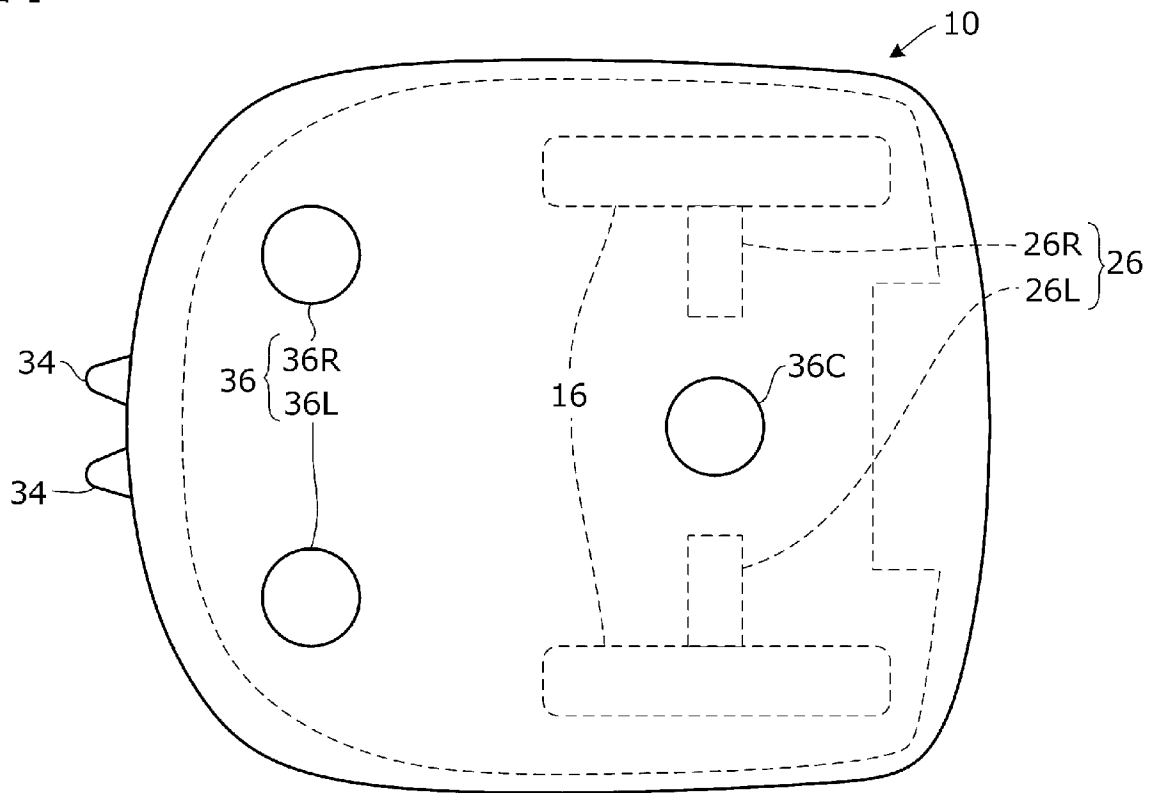
[請求項6] 前記取り付け軸の付近に配置され、前記取り付け軸の重力軸方向と直交する水平方向への移動に基づいて前記カバーと前記シャシの間の変位を検知して障害物との接触を検出する第 1 検出部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の自律走行車両。

[請求項7] 前記取り付け軸の付近に配置され、前記取り付け軸の重力軸方向への移動に基づいて前記カバーの前記重力軸方向における上方へのリフトを検出する第 2 検出部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の自律走行車両。

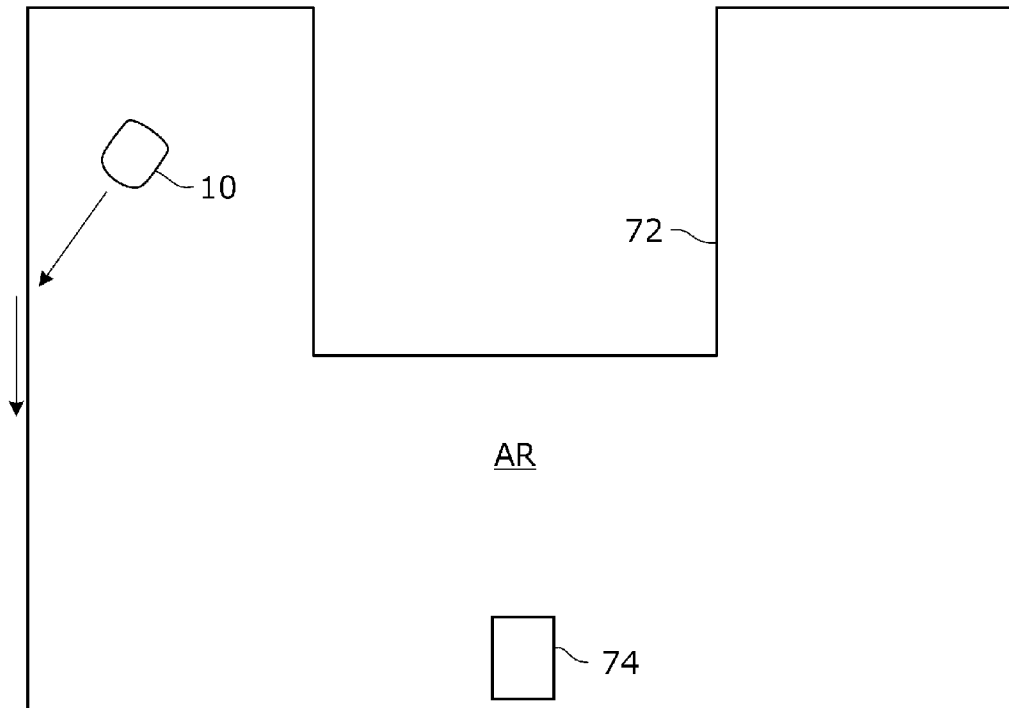
[図1]



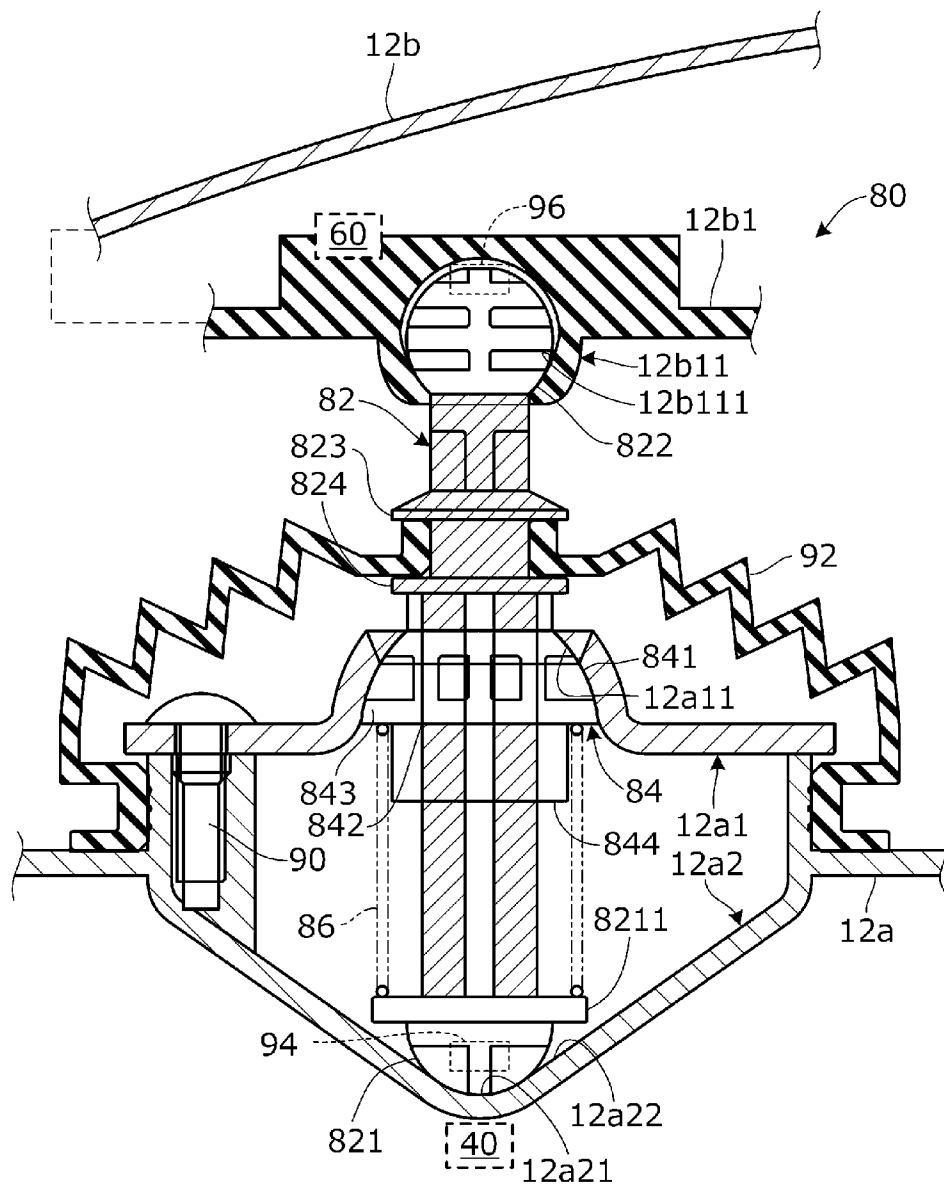
[図2]



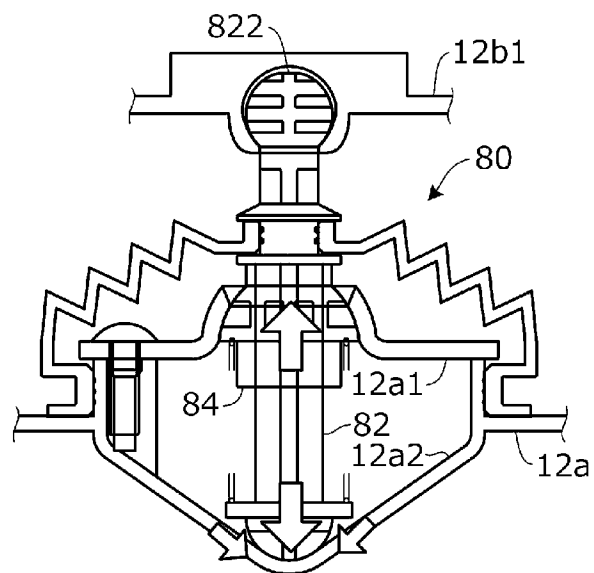
[図3]



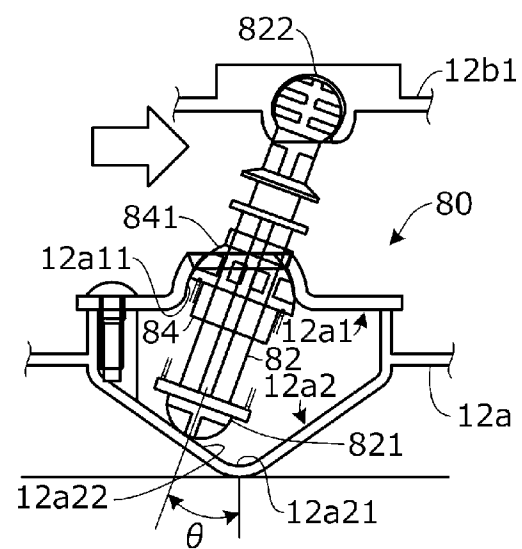
[図4]



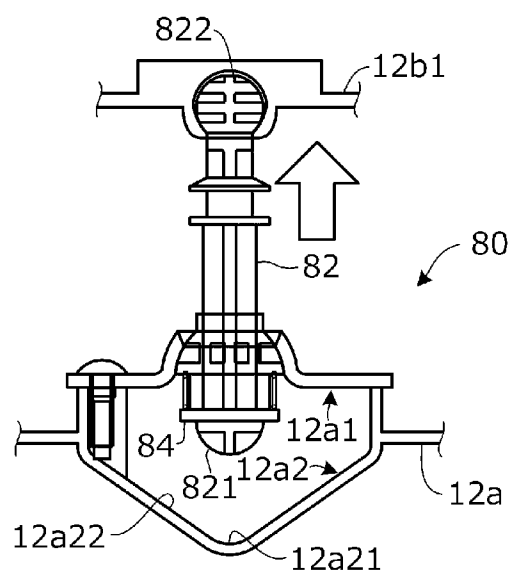
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D27/04(2006.01)i, A01D34/64(2006.01)i, A01D34/81(2006.01)i, G05D1/02(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)

B62D27/04, A01D34/64, A01D34/81, G05D1/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2002-318618 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 October 2002 (31.10.2002), (Family: none)	1-7
A	JP 8-263137 A (Minolta Co., Ltd.), 11 October 1996 (11.10.1996), (Family: none)	1-7
A	JP 2010-49577 A (Murata Machinery Ltd.), 04 March 2010 (04.03.2010), & US 2010/0049388 A1 & EP 2159659 A2	1-7

☐ 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
19 December 2016 (19.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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. B62D27/04(2006.01)i, A01D34/64(2006.01)i, A01D34/81(2006.01)i, G05D1/02(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. B62D27/04, A01D34/64, A01D34/81, G05D1/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2002-318618 A（松下電器産業株式会社）2002.10.31（ファミリーなし）	1-7
A	JP 8-263137 A（ミノルタ株式会社）1996.10.11（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-49577 A（村田機械株式会社）2010.03.04 & US 2010/0049388 A1 & EP 2159659 A2	1-7

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

19.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

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）

川村 健一

3D

9625

電話番号 03-3581-1101 内線 3341