

(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
2015年8月6日(06.08.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/115129 A1

- (51) 国際特許分類:
F03G 7/06 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
B60S 1/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050134
- (22) 国際出願日: 2015年1月6日(06.01.2015)
- (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 2014-013214 2014年1月28日(28.01.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社 村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小谷 謙一(KOTANI, Kenichi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 境 正寿(SAKAI, Masatoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島6-1-15 アセンス 新大阪3F 境特許事務所 Osaka (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, 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, 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).

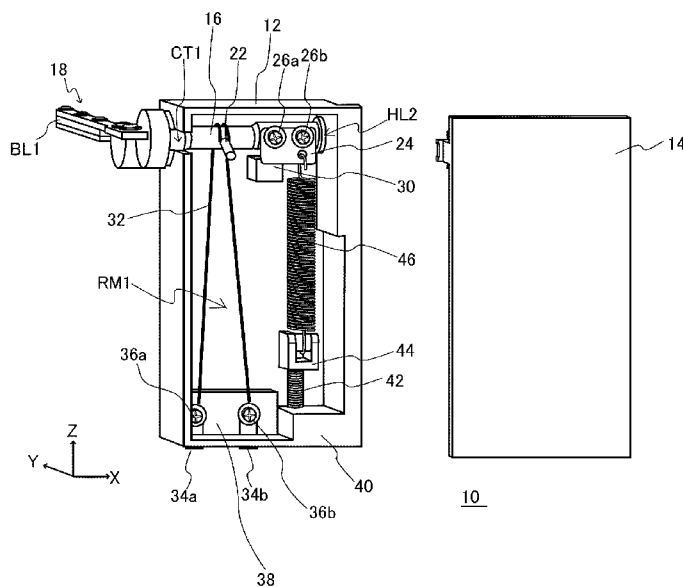
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 駆動装置

図1



(57) Abstract: A rotating shaft (16) is supported by a casing (12) so as to be able to rotate in both a normal rotation direction and a reverse rotation direction. A wire-shaped shape memory alloy (32) biases external force going in the normal rotation direction toward the rotating shaft (16) by thermal contraction. A bias spring (46) biases external force going in the reverse rotation direction toward the rotating shaft (16). A wiper (18) is displaced with the rotation of the rotating shaft (16). When thermal contraction force is divided into first partial thermal contraction force along the normal rotation direction and second partial thermal contraction force along the length direction of the rotating shaft (16), the shape memory alloy (32) is disposed such that the first partial thermal contraction force exceeds the second partial thermal contraction force.

(57) 要約: 回転軸(16)は、正回転方向および逆回転方向の各々に回転できるように筐体(12)によって支持される。針金状の形状記憶合金(32)は、正回転方向に向かう外力を熱収縮によって回転軸(16)に付勢する。バイアスバネ(46)は、逆回転方向に向かう外力を回転軸(16)に付勢する。ワイパー(18)は、回転軸(16)の回転に伴って変位する。ここで、形状記憶合金

(32)は、熱収縮力を正回転方向に沿う第1部分熱収縮力と回転軸(16)の長さ方向に沿う第2部分熱収縮力とに分割したときに第1部分熱収縮力が第2部分熱収縮力を上回るように配置される。

明 細 書

発明の名称：駆動装置

技術分野

[0001] この発明は、駆動装置に関し、特に、雨滴や埃などの異物を除去する異物除去装置に適用され、回転軸の回転駆動によって対象物を変位させる、駆動装置に関する。

背景技術

[0002] この種の駆動装置の一例が、特許文献１に開示されている。この背景技術によれば、駆動部に設けられた形状記憶合金は、通電されることで自己加熱し、変態温度を上回る温度で収縮する。また、形状記憶合金は、温度変化による動作範囲が大きくなるようにコイル状に形成される。形状記憶合金の一端はフックによって固定され、形状記憶合金の他端はワイヤと接続される。ワイヤの方向はプーリによって変更され、変更されたワイヤの動きは変換器を介してブレードに伝播される。ミラー面の水滴は、ブレードの回転によって払拭される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開昭６２－６４６４９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、コイル状の形状記憶合金では収縮方向の力が小さいため、ブレードとミラーとの動摩擦に勝る回動力をブレードに与えるには形状記憶合金を太くする必要がある。この結果、背景技術では、形状記憶合金の通電による消費電力が大きくなるという問題がある。背景技術ではまた、ブレードの回転角度を決めるための変換器の構造が複雑なため、小型化、低コスト化を図れないという問題もある。

[0005] それゆえに、この発明の主たる目的は、簡易な構造で対象物を安定的に変

位させることができる、駆動装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] この発明の駆動装置(10, 50, 80: 実施例で相当する参照符号。以下同じ)は、基準軸の周りに反対向きに割り当てられた第1方向および第2方向の各々に回転できるように支持された回転部材(16, 58a, 58b, 84, 86)、第1方向に向かう外力を熱収縮によって回転部材に付勢する針金状の形状記憶合金(32, 66, 100)、第2方向に向かう外力を回転部材に付勢する弾性体(46, 74, 112)、および回転部材の回転に伴って変位する対象物(18, 60, 90)を備える駆動装置であって、形状記憶合金は熱収縮力を第1方向に沿う第1部分熱収縮力と基準軸の長さ方向に沿う第2部分熱収縮力とに分割したときに第1部分熱収縮力が第2部分熱収縮力を上回るように配置される。
- [0007] 好ましくは、形状記憶合金が変態を繰り返すことができる最大歪み量に対応する角度を上限として第2方向への回転部材の回転を規制する規制部材(30)がさらに備えられる。
- [0008] 好ましくは、形状記憶合金に電流を供給する供給源(34a, 34b, 64a, 64b, 98a, 98b)がさらに備えられる。
- [0009] 或る局面では、供給源は形状記憶合金がなす線材の両端にそれぞれ接続された2つの給電端子を含み、回転部材は形状記憶合金がなす線材を両端と異なる位置で係止する係止部(22, 62, 96)を有する。
- [0010] より好ましくは、回転部材は基準軸に沿って延びかつ長さ方向の位置によって直径が異なる回転軸(16)を有し、係止部は回転軸の外周面のうち最大直径と異なる直径を有する位置から回転軸の径方向に突出する。
- [0011] 他の局面では、形状記憶合金の抵抗値を測定する測定器(122, 124)、および測定器によって測定された抵抗値を参照して形状記憶合金の通電を制御する制御器(126, 128)がさらに備えられる。
- [0012] このとき制御器は、形状記憶合金に過負荷が加わった場合に抵抗値に現れる変曲点を検知して通電を制御し、形状記憶合金の変態温度を下回る予備駆動で動作前確認を行い、或いは形状記憶合金の変態温度を下回る予備駆動で

対象物の停止確認を行う。

[0013] 好ましくは、対象物は雨滴を除去するべく回転するワイパー(18, 60)を含む。

[0014] 好ましくは、形状記憶合金がなす線材の延在方向を回転部材から離れた位置で曲げる曲げ部材(12, 52, 82)がさらに備えられる。

発明の効果

[0015] 形状記憶合金の熱収縮によって回転部材に発生するトルクは熱収縮力の方向が基準軸の長さ方向に対して直角に近づくほど増大するところ、形状記憶合金は基準軸の周り方向に沿う第1部分熱収縮力が基準軸の長さ方向に沿う第2部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0016] これによって、形状記憶合金の線幅が細くても、高いトルクが得られる。また、形状記憶合金の線幅を細くすることで、通電に対する形状記憶合金の応答特性ひいては対象物の変位特性が向上する。この結果、簡易な構造で対象物を安定的に変位させることができる。

[0017] この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]この実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図2]図1に示す雨滴除去装置を他の視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図3]図1に示す雨滴除去装置をその他の視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図4]図1に示す雨滴除去装置の筐体を或る視点から眺めた状態の他の一例を示す分解斜視図である。

[図5]他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図6]その他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す

分解斜視図である。

[図7]さらにその他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図8]他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図9]その他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す斜視図である。

[図10]図9に示す雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の他の一例を示す斜視図である。

[図11]さらにその他の実施例の雨滴除去装置を或る視点から眺めた状態の一例を示す分解斜視図である。

[図12]図11に示す雨滴除去装置を他の視点から眺めた状態の一例を示す斜視図である。

[図13]形状記憶合金への通電を制御する制御装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図14]図13に示す制御回路の動作の一部を示すフロー図である。

[図15]図13に示す制御回路の動作の他の一部を示すフロー図である。

[図16]形状記憶合金の収縮量と抵抗値との関係の一例を示すグラフである。

[図17]バックカメラと本発明に係る雨滴除去装置とを或る視点から眺めた状態の一例を示す斜視図である。

[図18]バックカメラと本発明に係る他の雨滴除去装置とを或る視点から眺めた状態の一例を示す斜視図である。

[図19]図17における雨滴除去装置の一例を示す図である。図19(a)は、雨滴除去装置の正面図である。図19(b)は、図19(a)におけるA-A断面図である。図19(c)は、図19(b)のB部分の詳細図である。図19(d)は、筐体を除いた状態を示す雨滴除去装置の斜視図である。

[図20]バックカメラと本発明に係るその他の雨滴除去装置とを或る視点から眺めた状態の一例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 図1～図3を参照して、この実施例の雨滴除去装置10は、たとえば自動車の後部に設けられたバックカメラのレンズに付着した雨滴を除去するための装置であり、収納室RM1を有する直方体状の筐体12を含む。筐体12の幅方向にX軸を割り当て、筐体12の厚み方向にY軸を割り当て、筐体12の高さ方向にZ軸を割り当てると、収納室RM1はY軸方向の負側に開口する。蓋14は、筐体12の主面のサイズと同じサイズの主面を有して板状に形成される。蓋14の側面が筐体12の側面と面一となる姿勢で蓋14をY軸方向の負側から筐体12に被せると、収納室RM1は蓋12によって密閉される。

[0020] なお、筐体12および蓋14のいずれについても、X軸方向の正側を向く側面を“X軸正側面”と定義し、X軸方向の負側を向く側面を“X軸負側面”と定義し、Z軸方向の正側を向く側面を“Z軸正側面”と定義し、Z軸方向の負側を向く側面を“Z軸負側面”と定義する。

[0021] 筐体12のX軸正側面およびX軸負側面には、共通のYZ座標でX軸方向に延びる2つの貫通孔HL1およびHL2が形成される（貫通孔HL1については図3を参照、貫通孔HL2については図1参照）。X軸負側面と収納室RM1とを仕切る壁には、この壁の頂面（＝Y軸方向の負側を向く面）から貫通孔HL1に達する切り欠きCT1が形成される（特に、図1および図3参照）。また、筐体12のX軸正側面には、X軸に直交する平坦面が形成されるように貫通孔HL2の全長の一部を切り欠く切り欠きCT2が設けられる（特に、図2および図3参照）。

[0022] 回転軸16は、筐体12の幅を上回る長さを有して、筐体12に装着される。回転軸16の一方端は貫通孔HL1を介して筐体12の外方に突出し、回転軸16の他方端は貫通孔HL2を介して筐体12の外方に突出する。回転軸16の外径は、貫通孔HL1と接触する位置において貫通孔HL1の内径とほぼ一致し、貫通孔HL2と接触する位置において貫通孔HL2の内径とほぼ一致する。なお、貫通孔HL1およびHL2の各々の内周面には、回

回転軸 1 6 との摩擦を低減し、さらに水などの浸入を防ぐためのグリス保持溝（図示せず）が形成される。

[0023] 回転軸 1 6 の一方端は拡径し、この拡径部には X 軸方向の正側を向いて筐体 1 2 の X 軸負側面に当接する平坦面が形成される（特に、図 1 および図 3 参照）。さらに、回転軸 1 6 の他方端には、貫通孔 H L 2 の内径よりも大きい外径を有する円板状の板材 2 0 が、ネジ 2 8 によって取り付けられる（特に、図 2 および図 3 参照）。板材 2 0 の一方主面は X 軸方向の負側を向き、切り欠き C T 2 をなす平坦面に当接する。

[0024] 回転軸 1 6 の一方端には、回転軸 1 6 の径方向に延びる板状のワイパー 1 8 が設けられる（特に、図 1 および図 2 参照）。ゴム製のブレード B L 1 は、ワイパー 1 8 に挟み込まれて回転軸 1 6 の径方向に延び、図示しないレンズの表面を摺動する。ワイパー 1 8 およびブレード B L 1 の角度は回転軸 1 6 の回転に伴って変化し、レンズカバーに付着した雨滴はブレード B L 1 によって除去される。

[0025] 回転軸 1 6 の外径はまた、収納室 R M 1 に収められた一部の長さ範囲で縮小する。この縮小部には、回転軸 1 6 の外周面から径方向に向かって突出する突状部 2 2 が形成される。回転軸 1 6 の外径はさらに、収納室 R M 1 に収められた他の一部の長さ範囲で僅かに拡大する。この拡大部には、ネジ 2 6 a および 2 6 b によって、板状のフック 2 4 が取り付けられる。

[0026] 収納室 R M 1 の底面（＝Y 軸方向の負側を向く面）において、Y 軸方向の負側から眺めてフック 2 4 と重なる位置には、回転止め 3 0 が形成される（特に、図 1 および図 3 参照）。したがって、X 軸方向の正側から眺めて反時計回り方向（＝逆回転方向）に回転軸 1 6 を回転させると、フック 2 4 が回転止め 3 0 に当たり、これ以上の回転軸 1 6 の回転が規制される。なお、回転軸 1 6 が逆回転できる角度の上限は、後述する形状記憶合金 3 2 が変態を繰り返すことができる最大歪み量に対応する角度である。

[0027] 収納室 R M 1 の底面において、Z 軸負側面と収納室 R M 1 とを仕切る壁の近傍には、この壁を貫通して収納室 R M 1 に達した給電端子 3 4 a および 3

4 bを支持する台座3 8が、筐体1 2と一体的に形成される。形状記憶合金3 2は針金状に形成され、その一方端はネジ3 6 aによって給電端子3 4 aに接続され、その他方端はネジ3 6 bによって給電端子3 4 bと接続される。形状記憶合金3 2の全長部は、回転軸1 6と収納室RM 1の底面との間を経た後に、回転軸1 6よりもZ軸方向の正側の位置でY軸方向の負側に折り返され、突状部2 2に引っ掛けられる。こうして引っ掛けられた形状記憶合金3 2の長さ方向中央部は、突状部2 2の近傍において略U字を描く。

[0028] 給電端子3 4 aおよび3 4 bによって形状記憶合金3 2に電流が供給されると、形状記憶合金3 2が加熱によって収縮する。回転軸1 6には、X軸方向の正側から眺めて時計回り方向（＝正回転方向）に向かう外力が付勢される。形状記憶合金3 2は上述のように配置されるため、熱収縮力を正回転方向に沿う第1部分熱収縮力と回転軸1 6の長さ方向に沿う第2部分熱収縮力とに分割したとき、第1部分熱収縮力は第2部分熱収縮力を上回る。これによって、高いトルクが回転軸1 6の正回転方向に発生する。

[0029] ここで、形状記憶合金3 2の特性を簡単に説明する。変態温度以下では、形状記憶合金3 2の結晶格子を形成する原子の結合が切られることはなく、格子変形だけが起きる。したがって、変態温度以下の状態で、原子間の結合が切られない大きさの負荷を形状記憶合金3 2の長さ方向に加えると、格子変形により6 %程度の歪が生じて形状記憶合金3 2が伸長する。変態温度を上回る温度まで形状記憶合金3 2を加熱すると、格子変形が元に戻り、形状記憶合金3 2の長さが短縮される。

[0030] なお、形状記憶合金3 2の収縮量は、6 %程度と小さい。これを踏まえて、回転軸1 6の外径は突状部2 2が形成される位置で縮小される。この結果、小さい収縮量でも大きな回転角度が得られる。

[0031] 台座3 8よりもX軸方向における正側の位置には、フック4 4が螺合された調整ネジ4 2を支持する台座4 0が、筐体1 2と一体的に形成される。調整ネジ4 2はZ軸に沿って延び、フック4 4のZ軸方向の位置はフック4 4をZ軸周り方向に回転することで微調整される。バイアスバネ（コイル状の

引っ張りバネ) 46 の一方端はフック 24 に係止され、バイアスバネ 38 の他方端はフック 44 に係止される。回転軸 16 には、逆回転方向に向かう外力がバイアスバネ 46 によって付勢される。

[0032] したがって、回転軸 16 に取り付けられたワイパー 18 は、形状記憶合金 32 への通電を実行したときに正方向に回転し、形状記憶合金 32 への通電を停止したときに逆方向に回転する。つまり、ワイパー 18 は、通電実行時に図 4 に示す位置に移動し、通電停止時に図 1 に示す位置に戻る。

[0033] より詳しく説明すると、形状記憶合金 32 への通電が実行される前は、形状記憶合金 32 は、変態温度以下で格子変形し、バイアスバネ 46 によって歪まされて伸長する。形状記憶合金 32 への通電が実行されると、ジュール熱により形状記憶合金 32 が自己加熱し、形状記憶合金 32 の温度が変態温度を超えた時点で格子変形が元に戻る。形状記憶合金 32 は熱収縮を起こし、バイアスバネ 46 を引き延ばしながら回転軸 16 を正回転させる。ワイパー 18 に設けられたブレード BL1 は、回転軸 16 の正回転によって正方向に回転する。

[0034] 通電中は、形状記憶合金 32 の抵抗値がモニターされる。通電は、モニターされた抵抗値が規定値を下回った時点で停止される。ここで、規定値は、ブレード BL1 の必要な回転角度や、形状記憶合金 32 の過歪防止などの観点から決定される。

[0035] 通電が停止されると、形状記憶合金 32 は自然冷却される。形状記憶合金 32 の温度が変態温度を下回ると、格子変形が生じる。形状記憶合金 32 は伸長し、回転軸 16 はバイアスバネ 46 によって引っ張られながら逆回転する。ブレード BL1 は、回転軸 16 の逆回転によって逆方向に回転する。

[0036] なお、形状記憶合金 32 は、Ni/Ti などからなる合金である。また、回転軸 16 およびワイパー 18 は、アルミなどの金属や PPS (ポリフェニレンサルファイド) などの樹脂を材料とする。さらに、バイアスバネ 46 はステンレスなどのバネ材を材料とし、筐体 12 および蓋 14 は PPS などの樹脂を材料とする。また、給電端子 34a および 34b は、銅または黄銅な

どの導体を材料とする。

[0037] 以上のように、この実施例によれば、回転軸 16 は、正回転方向および逆回転方向の各々に回転できるように筐体 12 によって支持される。針金状の形状記憶合金 32 は、正回転方向に向かう外力を熱収縮によって回転軸 16 に付勢する。バイアスバネ 46 は、逆回転方向に向かう外力を回転軸 16 に付勢する。ワイパー 18 は、回転軸 16 の回転に伴って変位する。ここで、形状記憶合金 32 は、熱収縮力を正回転方向に沿う第 1 部分熱収縮力と回転軸 16 の長さ方向に沿う第 2 部分熱収縮力とに分割したときに第 1 部分熱収縮力が第 2 部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0038] 形状記憶合金 32 の熱収縮によって回転軸 16 に発生するトルクは熱収縮力の方向が回転軸 16 の長さ方向に対して直角に近づくほど増大するところ、形状記憶合金 32 は正回転方向に沿う第 1 部分熱収縮力が回転軸 16 の長さ方向に沿う第 2 部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0039] これによって、形状記憶合金 32 の線幅が細くても、高いトルクが得られる。また、形状記憶合金 32 の線幅を細くすることで、通電に対する形状記憶合金 32 の応答特性ひいてはワイパー 18 の変位特性が向上する。この結果、簡易な構造でワイパー 18 を安定的に変位させることができる。

[0040] また、この実施例では、回転止め 30 は、形状記憶合金 32 が変態を繰り返すことができる最大歪み量に対応する角度を上限として、逆回転方向への回転軸 16 の回転を規制する。したがって、ワイパー 18 を逆方向に回動させる予期しない外力が付勢されても、回転軸 16 の逆回転は回転止め 30 によって規制される。この結果、予期しない外力によって形状記憶合金 32 がダメージを被るのを防止することができる。

[0041] なお、この実施例では、バイアスバネ 46 としてコイル状の引っ張りバネを採用しているが、逆回転方向に向かう外力を回転軸 16 に付勢できる限り、押しバネなどの弾性体を採用してもよい。

[0042] また、この実施例では、筐体 12 は直方体状に形成されるが、筐体 12 は X 軸方向の正側から眺めて L 字をなすように形成してもよい。この場合、雨

滴除去装置 10 は図 5 に示す構造をなす。図 5 によれば、Z 軸方向の負側に位置する筐体 12 の一部が Y 軸方向の正側に円弧状に屈曲する。

[0043] これによって、形状記憶合金 32 をコンパクトに配置しつつ、ブレード B L 1 の回動角度を大きくすることができる。

[0044] また、筐体 12 を L 字型にすると形状記憶合金 32 が屈曲部（中継部）で筐体 12 の底面に接触することを踏まえて、アルミなどの金属またはテフロン（登録商標）などの樹脂を材料とする固定ガイド G D 1 を屈曲部に設けたり（図 6 参照）、アルミなどの金属またはテフロンなどの樹脂を材料として X 軸周り方向に回転する円筒状のローラ R L 1 ～ R L 2 を屈曲部に設けたり（図 7 参照）、テフロンなどの薄い樹脂を材料とするシート S T 1 を屈曲部と形状記憶合金 32 との間に挟み込み、滑り性が向上（図 8 参照）するようにしてもよい。

[0045] これによって、形状記憶合金 32 が収縮する際に、筐体 12 の屈曲部で発生する動摩擦を低減できる。なお、固定ガイド G D 1、ローラ R L 1 ～ R L 2 またはシート S T 1 の表面にグリスなどを塗布すると動摩擦をさらに低減することができる。

[0046] 図 9 を参照して、他の実施例の雨滴除去装置 50 は、バックカメラを収める筐体 52 を含む。筐体 52 の幅方向に X 軸を割り当て、筐体 52 の長さ方向に Y 軸を割り当て、筐体 52 の高さ方向に Z 軸を割り当てると、筐体 52 の前面（＝ Y 軸方向の正側を向く面）および背面（＝ Y 軸方向の負側を向く面）が開口する。ただし、筐体 52 の前面は、Y 軸方向の正側に向かって円弧状に膨らむ透明のカバーガラス 54 によって覆われる。

[0047] ネジ 56 a は、X 軸方向の負側に向かって筐体 52 の一方側面（＝ X 軸方向の正側を向く側面であり、以下では「X 軸正側面」と定義）に螺入される。また、ネジ 56 b は、X 軸方向の正側に向かって筐体 52 の他方側面（＝ X 軸方向の負側を向く側面であり、以下では「X 軸負側面」と定義）に螺入される。なお、螺入位置を示す Y Z 座標は、ネジ 56 a および 56 b の間で共通する。

- [0048] アーム 5 8 a の基端はネジ 5 6 a によって筐体 5 2 の X 軸正側面に取り付けられ、アーム 5 8 b の基端はネジ 5 6 b によって筐体 5 2 の X 軸負側面に取り付けられる。つまり、アーム 5 8 a はネジ 5 6 a の軸周りを回動できるように支持され、アーム 5 8 b はネジ 5 6 b の軸周りを回動できるように支持される。
- [0049] アーム 5 8 a および 5 8 b は、共通の長さを有し、各々の先端部分でワイパー 6 0 を挟持する。つまり、ワイパー 6 0 は筐体 5 2 の幅とほぼ同じ長さを有し、ワイパー 6 0 の一方端はアーム 5 8 a の先端部分で支持され、ワイパー 6 0 の他方端はアーム 5 8 b の先端部分で支持される。ゴム製のブレード B L 2 は、ワイパー 6 0 に挟み込まれて X 軸方向に延び、カバーガラス 5 4 の表面を摺動する。カバーガラス 5 4 に付着した雨滴はブレード B L 2 によって除去される。
- [0050] アーム 5 8 b の基端の近傍には、X 軸方向の負側に向かって突出する突状部 6 2 が設けられる。また、筐体 5 2 の底面のうち X 軸方向の正側端部には、Y 軸方向に並ぶ 2 つの給電端子 6 4 a および 6 4 b が設けられる。針金状の形状記憶合金 6 6 の一方端はネジ 6 8 a によって給電端子 6 4 a に接続され、形状記憶合金 6 6 の他方端はネジ 6 8 b によって給電端子 6 4 b と接続される。
- [0051] 形状記憶合金 6 6 の全長部は、筐体 5 2 の底面のうち X 軸方向の負側端部で Z 軸方向の正側に折り返され、突状部 6 2 に引っ掛けられる。こうして引っ掛けられた形状記憶合金 6 6 の長さ方向中央部は、突状部 6 2 の近傍において略逆 U 字を描く。
- [0052] 給電端子 6 4 a および 6 4 b によって形状記憶合金 6 6 に電流が供給されると、形状記憶合金 6 6 が加熱によって収縮する。アーム 5 8 a ~ 5 8 b およびワイパー 6 0 には、X 軸方向の正側から眺めて時計回り方向（＝正回動方向）に向かう外力が付勢される。形状記憶合金 6 6 は上述のように配置されるため、熱収縮力を正回動方向に沿う第 1 部分熱収縮力と Y 軸方向に沿う第 2 部分熱収縮力とに分割したとき、第 1 部分熱収縮力は第 2 部分熱収縮力

を上回る。

- [0053] なお、上述のように、形状記憶合金 6 6 の収縮量は、6 %程度と小さい。これを踏まえて、突状部 6 2 はできる限りネジ 5 6 b の近傍に設けられる。この結果、小さい収縮量でも大きな回動角度が得られる。
- [0054] 筐体 5 2 の X 軸負側面のうち Z 軸方向正側端部でかつ Y 軸方向負側端部に相当する位置には、バネポスト 7 0 がネジ 7 2 a および 7 2 b によって取り付けられる。バイアスバネ 7 4 の一方端はバネポスト 7 0 に係止され、バイアスバネ 7 4 の他方端はアーム 5 8 b に係止される。アーム 5 8 a ~ 5 8 b およびワイパー 6 0 には、X 軸方向の正側から眺めて反時計回り方向（＝逆回動方向）に向かう外力がバイアスバネ 7 4 によって付勢される。
- [0055] したがって、ワイパー 6 0 に挟み込まれたブレード B L 2 は、形状記憶合金 6 6 への通電を実行したときにカバーガラス 5 4 の表面を正方向に摺動し、形状記憶合金 6 6 への通電を停止したときにカバーガラス 5 4 の表面を逆方向に摺動する。つまり、ブレード B L 2 は、通電実行時に図 1 0 に示す位置に移動し、通電停止時に図 9 に示す位置に戻る。
- [0056] より詳しく説明すると、形状記憶合金 6 6 への通電が実行される前は、形状記憶合金 6 6 は、変態温度以下で格子変形し、バイアスバネ 7 4 によって歪まされて伸長する。形状記憶合金 6 6 への通電が実行されると、ジュール熱により形状記憶合金 6 6 が自己加熱し、形状記憶合金 6 6 の温度が変態温度を超えた時点で格子変形が元に戻る。形状記憶合金 6 6 は熱収縮を起こし、バイアスバネ 7 4 を引き延ばしながらブレード B L 2 を正方向に回動させる。
- [0057] 通電中は、形状記憶合金 6 6 の抵抗値がモニターされる。通電は、モニターされた抵抗値が規定値を下回った時点で停止される。ここで、規定値は、ブレード B L 2 の必要な回動角度や、形状記憶合金 6 6 の過歪防止などの観点から決定される。
- [0058] 通電が停止されると、形状記憶合金 6 6 は自然冷却される。形状記憶合金 6 6 の温度が変態温度を下回ると、格子変形が生じる。形状記憶合金 6 6 は

伸長し、ブレードBL2はバイアスバネ74によって引っ張られながら逆方向に回転する。

[0059] なお、形状記憶合金66は、Ni/Tiなどからなる合金である。また、筐体52はPPS（ポリフェニレンサルファイド）などの樹脂を材料とし、カバーガラス54はポリカーボネイトなどの透明な樹脂を材料とする。さらに、バイアスバネ76はステンレスなどのバネ材を材料とし、給電端子64aおよび64bは、銅または黄銅などの導体を材料とする。

[0060] 以上のように、この実施例によれば、アーム58aはネジ56aの軸周りを回転できるように筐体52によって支持され、アーム58bはネジ56bの軸周りを回転できるように筐体52によって支持される。針金状の形状記憶合金66は、正回転方向に向かう外力を熱収縮によってアーム58a～58bに付勢する。バイアスバネ74は、逆回転方向に向かう外力をアーム58a～58bに付勢する。ワイパー60は、アーム58a～58bの回転に伴ってカバーガラス54の表面を摺動する。ここで、形状記憶合金66は、熱収縮力を正回転方向に沿う第1部分熱収縮力とY軸方向に沿う第2部分熱収縮力とに分割したときに第1部分熱収縮力が第2部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0061] 形状記憶合金66の熱収縮によってアーム58a～58bに発生するトルクは熱収縮力の方向がY軸方向に対して直角に近づくほど増大するところ、形状記憶合金66は正回転方向に沿う第1部分熱収縮力がY軸方向に沿う第2部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0062] これによって、形状記憶合金66の線幅が細くても、高いトルクが得られる。また、形状記憶合金66の線幅を細くすることで、通電に対する形状記憶合金66の応答特性ひいてはワイパー60の変位特性が向上する。この結果、簡易な構造でワイパー60を安定的に変位させることができる。また、この実施例では、バックカメラに筐体52を被せるだけでよいので、筐体52の設計の自由度が高まる。

[0063] 図11および図12を参照して、その他の実施例の雨滴除去装置80は、

バックカメラを収める筐体 8 2 を含む。筐体 8 2 の幅方向に X 軸を割り当て、筐体 8 2 の長さ方向に Y 軸を割り当て、筐体 8 2 の高さ方向に Z 軸を割り当てると、筐体 8 2 の前面（＝Y 軸方向の正側を向く面）および背面（＝Y 軸方向の負側を向く面）が部分的に開口する。

[0064] 筐体 8 2 の前面には、カバーガラス回転ギア 8 6 およびカバーガラス取付ギア 8 8 が設けられる。カバーガラス回転ギア 8 6 はキノコ状に形成され、キノコの傘に当たる部分の外周面に複数の歯が設けられる。カバーガラス回転ギア 8 6 をなす回転軸 8 4 は、Y 軸方向の負側に延びる。また、カバーガラス取付ギア 8 8 は、円板状のカバーガラス 9 0 を保持するべくドーナツ状に形成され、その外周面には複数の歯が設けられる。

[0065] カバーガラス回転ギア 8 6 をなす複数の歯は、カバーガラス取付ギア 8 8 をなす複数の歯とかみ合う。したがって、回転軸 8 4 が Y 軸方向の負側から眺めて時計回り方向（＝正回転方向）に回転すると、カバーガラス 9 0 は Y 軸方向の負側から眺めて反時計回り方向（＝逆回転方向）に回転する。また、回転軸 8 4 が逆回転方向に回転すると、カバーガラス 9 0 は正回転方向に回転する。

[0066] なお、カバーガラス回転ギア 8 6 およびカバーガラス取付ギア 8 8 は、カバーガラス 9 0 の位置で部分的に開口する蓋 9 2 によって覆われる。蓋 9 2 は、ネジ 9 4 a ～ 9 4 f によって筐体 8 2 に固定される。

[0067] カバーガラス回転ギア 8 6 をなす回転軸 8 4 の外周面には、径方向に突出する突状部 9 6 が設けられる。また、筐体 8 2 の天面（＝Z 軸方向の正側を向く面）のうち X 軸方向の正側端部には、Y 軸に沿って並ぶ 2 つの給電端子 9 8 a および 9 8 b が設けられる。針金状の形状記憶合金 1 0 0 の一方端はネジ 1 0 2 a によって給電端子 9 8 a に接続され、形状記憶合金 1 0 0 の他方端はネジ 1 0 2 b によって給電端子 9 8 b と接続される。

[0068] 形状記憶合金 1 0 0 の全長部は、筐体 8 2 の天面のうち X 軸方向の負側端部で Z 軸方向の負側に折り返され、回転軸 8 4 を Y 軸方向の負側から見て反時計回り方向に一周した後、突状部 9 6 に引っ掛けられる。こうして引っ掛

けられた形状記憶合金 100 の長さ方向中央部は、突状部 96 の近傍において略逆 U 字を描く。

[0069] 給電端子 98 a および 98 b によって形状記憶合金 100 に電流が供給されると、形状記憶合金 100 が加熱によって収縮する。回転軸 84 には、Y 軸方向の負側から見て正回転方向に向かう外力が付勢される。形状記憶合金 100 は上述のように配置されるため、熱収縮力を正回転方向に沿う第 1 部分熱収縮力と Y 軸方向に沿う第 2 部分熱収縮力とに分割したとき、第 1 部分熱収縮力は第 2 部分熱収縮力を上回る。

[0070] なお、上述のように、形状記憶合金 100 の収縮量は、6%程度と小さい。これを踏まえて、形状記憶合金 100 の全長部は必要な回転角度が得られるように回転軸 84 を一周するように巻回されている。この結果、小さい収縮量でも大きな回転角度が得られる。なお、形状記憶合金 100 の全長部の周回数は一周を上回ってもよいし、回転軸の径を細くすることで回転角度の増大を図ってもよい。

[0071] 特に図 12 を参照して、回転軸 84 の外周面にはまた、径方向に突出する突状部 104 が設けられる。また、筐体 82 の底面（＝Z 軸方向の負側を向く面）のうち X 軸方向の正側端部には、バネポスト 108 がネジ 110 a および 110 b によって取り付けられる。バイアスバネ 112 の一方端はバネポスト 108 に直接係止され、バイアスバネ 112 の他方端はワイヤ 106 を介して突状部 104 に係止される。詳しくは、ワイヤ 106 の両端がバイアスバネの他方端に接続され、ワイヤ 106 の全長部が回転軸 84 を時計回り方向に一周した後に突状部 104 に引っ掛けられる。回転軸 84 には、逆回転方向に向かう外力がバイアスバネ 112 によって付勢される。

[0072] したがって、カバーガラス 90 は、形状記憶合金 100 への通電を実行したときに逆回転方向に回転し、形状記憶合金 100 への通電を停止したときに正回転方向に回転する。カバーガラス 90 に付着した雨滴は、遠心力によって外側に移動する。

[0073] より詳しく説明すると、形状記憶合金 100 への通電が実行される前は、

形状記憶合金１００は、変態温度以下で格子変形し、バイアスバネ１１２によって歪まされて伸長する。形状記憶合金１００への通電が実行されると、ジュール熱により形状記憶合金１００が自己加熱し、形状記憶合金１００の温度が変態温度を超えた時点で格子変形が元に戻る。形状記憶合金１００は熱収縮を起こし、バイアスバネ１１２を引き延ばしながらカバーガラス９０を逆回転方向に回転させる。

[0074] 通電中は、形状記憶合金１００の抵抗値がモニターされる。通電は、モニターされた抵抗値が規定値を下回った時点で停止される。ここで、規定値は、カバーガラス９０の必要な回転角度や、形状記憶合金１００の過歪防止などの観点から決定される。

[0075] 通電が停止されると、形状記憶合金１００は自然冷却される。形状記憶合金１００の温度が変態温度を下回ると、格子変形が生じる。形状記憶合金１００は伸長し、カバーガラス９０はバイアスバネ１１２によって引っ張られながら正回転方向に回転する。

[0076] なお、形状記憶合金１００は、Ni／Tiなどからなる合金である。また、筐体８２はPPS（ポリフェニレンサルファイド）などの樹脂を材料とし、カバーガラス９０はポリカーボネイトなどの透明な樹脂を材料とする。さらに、バイアスバネ１１２はステンレスなどのバネ材を材料とし、給電端子９８aおよび９８bは、銅または黄銅などの導体を材料とする。さらに、カバーガラス回転ギア８６およびカバーガラス取付ギア８８は、アルミなどの金属、ポリアセタールなどの樹脂を材料とする。

[0077] この実施例によれば、カバーガラス回転ギア８６は、回転軸８４の周りを正回転方向および逆回転方向の各々に回転できるように筐体８２によって支持される。針金状の形状記憶合金１００は、正回転方向に向かう外力を熱収縮によって回転軸８４に付勢する。バイアスバネ１１２は、逆回転方向に向かう外力を回転軸８４に付勢する。カバーガラス９０は、回転軸８４の回転に伴って変位する。ここで、形状記憶合金１００は、熱収縮力を正回転方向に沿う第１部分熱収縮力と回転軸８４の長さ方向に沿う第２部分熱収縮力と

に分割したときに第１部分熱収縮力が第２部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0078] 形状記憶合金１００の熱収縮によって回転軸８４に発生するトルクは熱収縮力の方向が回転軸８４の長さ方向に対して直角に近づくほど増大するところ、形状記憶合金１００は正回転方向に沿う第１部分熱収縮力が回転軸８４の長さ方向に沿う第２部分熱収縮力を上回るように配置される。

[0079] これによって、形状記憶合金１００の線幅が細くても、高いトルクが得られる。また、形状記憶合金１００の線幅を細くすることで、通電に対する形状記憶合金１００の応答特性ひいてはカバーガラス９０の変位特性が向上する。この結果、簡易な構造でカバーガラス９０を安定的に変位させることができる。また、この実施例では、バックカメラに筐体８２を被せるだけでよいので、筐体８２の設計の自由度が高まる。

[0080] 上述のいずれに実施例においても、形状記憶合金３２，６６または１００の通電は、図１３に示す通電制御装置によって制御される。図１３によれば、形状記憶合金３２，６６または１００の一方端は、直流電圧を出力する電源回路１２６のプラス端子に接続される。また、形状記憶合金３２，６６または１００の他方端は、シャント抵抗１１２およびスイッチ回路１２６を介して電源回路１２６のマイナス端子に接続される。電源回路１２６から出力される直流電圧値は電圧計１２０によって測定され、シャント抵抗１２２の端子転圧は電圧計１２４によって測定される。制御回路１２８は、電圧計１２０および１２４の出力を参照して電源回路１２６を制御する。なお、シャント抵抗１２２の抵抗値は形状記憶合金３２，６６または１００の抵抗値の $1/10$ 以下が好ましい。

[0081] 制御回路１２８は、具体的には図１４～図１５に示すフロー図に従う処理を実行する。まずステップＳ１で予備駆動（ワイパー１８，６０またはカバーガラス９０の動作確認）のために電源回路１２６をオンする。このとき、電源回路１２６から出力される直流電圧値は、形状記憶合金３２，６６または１００の変態温度を下回る値に設定される。ステップＳ３では、電圧計１

24によって測定された端子電圧と図示しない温度計によって測定された周辺温度（環境温度）とに基づいて、形状記憶合金32, 66または100の抵抗値を基準温度（たとえば25℃）換算で算出する。抵抗値の算出が完了すると、ステップS5で電源回路126をオフする。

[0082] ステップS7ではステップS3で算出された抵抗値が基準値REF1を上回るか否かを判別し、ステップS9ではステップS3で算出された抵抗値が過去に算出された最大抵抗値を上回るか否かを判別する。形状記憶合金32, 66または100の抵抗値は形状記憶合金32, 66または100の収縮量に対して図16に示す曲線を描く。これを踏まえて、基準値REF1は過去に算出された最大抵抗値よりも十分に大きな値に設定される。また、過去に算出された最大抵抗値は、図示しないメモリに保存される。

[0083] ステップS7の判別結果またはステップS9の判別結果がYESであれば、形状記憶合金32, 66または100に過負荷が掛かっている、あるいは形状記憶合金32, 66または100が耐用限界であるとみなし、ステップS11で異常表示を行ってから処理を終了する。ステップS7の判別結果およびステップS9の判別結果のいずれもがNOであれば、ステップS13に進み、メイン駆動のために電源回路126をオンする。このとき、電源回路126から出力される直流電圧値は、形状記憶合金32, 66または100の変態温度以上の値に設定される。

[0084] ステップS15では、電圧計124によって測定された端子電圧と温度計によって測定された環境温度とに基づいて、形状記憶合金32, 66または100の抵抗値を基準温度換算で算出する。ステップS17では、算出された抵抗値の傾きが正から負に変化したか否かを判別し、判別結果がNOである限りステップS15～S17の処理を繰り返す。

[0085] ステップS17の判別結果がNOからYESに更新されると、形状記憶合金32, 66または100の収縮量が図16に示す最大抵抗値に対応する収縮量を上回ったとみなし、ステップS19に進む。ステップS19では、電圧計124によって測定された端子電圧と温度計によって測定された環境温

度とに基づいて、形状記憶合金 32, 66 または 100 の抵抗値を基準温度換算で算出する。

[0086] ステップ S 21 では抵抗値の変化に変曲が生じたか否かを判別し、ステップ S 23 では抵抗値が停止値にまで低下したか否かを判別する。変曲は、形状記憶合金 32, 66 または 100 に過負荷が生じたときに発生する（図 16 参照）。また、停止値は、形状記憶合金 32, 66 または 100 の最大収縮量に対応する抵抗値よりも僅かに高い値に設定される。

[0087] ステップ S 21 の判別結果が YES であれば、ステップ S 25 で電源回路 126 をオフし、ステップ S 27 で異常表示を行ってから、処理を終了する。ステップ S 21 の判別結果およびステップ S 23 の判別結果がいずれも NO であれば、ステップ S 21 に戻る。ステップ S 21 の判別結果が NO でかつステップ S 23 の判別結果が YES であれば、ステップ S 29 に進む。

[0088] ステップ S 29 では電源回路 126 をオフし、ステップ S 31 では予備駆動（ワイパー 18, 60 またはカバーガラス 90 が元の位置に戻って停止したことの確認）のために電源回路 126 を再度オンする。ステップ S 33 では、電圧計 124 によって測定された端子電圧と温度計によって測定された環境温度とに基づいて、形状記憶合金 32, 66 または 100 の抵抗値を基準温度換算で算出する。ステップ S 35 では算出された抵抗値が基準値 REF 2 を上回るか否かを判別する。基準値 REF 2 は、今回のステップ S 15 の処理によって算出された抵抗値のうちの最大値よりも僅かに小さい値に設定される。

[0089] ステップ S 35 の判別結果が NO である限り、ステップ S 33 の処理を繰り返す。ステップ S 35 の判別結果が NO から YES に更新されると、形状記憶合金 32, 66 または 100 の収縮量が十分に低下したとみなし、ステップ S 37 で電源回路 126 をオフしてから処理を終了する。

[0090] なお、本発明に係る雨滴除去装置は、バックカメラと雨滴除去装置の筐体とが同程度の高さとなるようにすることもできる。本発明に係る雨滴除去装置（10A, 10B）をバックカメラに装着した状態の例を図 17 および図

１８に示す。このように雨滴除去装置を小型化すると、形状記憶合金の高さ方向の長さが短くなるとともに、形状記憶合金の収縮長さが短くなり、ワイパーの回転角度は小さくなる。図１９に、図１７における雨滴除去装置１０Ａの一例を示す。図１９（ａ）は、雨滴除去装置１０Ａの正面図である。図１９（ｂ）は、図１９（ａ）におけるＡ－Ａ断面図である。図１９（ｃ）は、図１９（ｂ）のＢ部分の詳細図である。図１９（ｄ）は、筐体１２を除いた状態を示す雨滴除去装置１０Ａの斜視図である。図１９に示すように、回転軸１６において、回転軸１６の停止状態における回転軸１６と形状記憶合金３２との接触位置から、回転軸１６の回転終了時における回転軸１６と形状記憶合金３２との接触位置までの領域の半径を小さくすれば、形状記憶合金３２の高さ方向の長さが短くなったとしてもワイパー１８の回転角度が小さくなることはない。なお、回転軸１６全体の半径を小さくすると、回転軸１６の強度が低下することがあるが、図１９に示すように、回転軸１６の停止状態における回転軸１６と形状記憶合金３２との接触位置から、回転軸１６の回転終了時における回転軸１６と形状記憶合金３２との接触位置までの領域を、他の部位に対して半径を小さくすれば、回転軸１６の強度の低下を抑制することができる。このようにすることで雨滴除去装置を小型化することができる。

[0091] 図２０を参照して、雨滴除去装置１０Ｃのように、ワイパー１８を回転軸１６に嵌合させる構造とし、ワイパー１８を回転軸１６から取り外せるようにしてもよい。このようにすることで、ワイパー１８が摩耗した際に、容易に交換することができる。

符号の説明

[0092] １０，５０，８０ …雨滴除去装置（駆動装置）
１６，８４ …回転軸（回動部材）
１８，６０ …ワイパー（対象物）
３０ …回転止め（規制部材）
３２，６６，１００ …形状記憶合金

4 6, 7 4, 1 1 2 …バイアスバネ

5 8 a, 5 8 b …ネジ

9 0 …カバーガラス

3 4 a, 3 4 b, 6 4 a, 6 4 b, 9 8 a, 9 8 b …給電端子

2 2, 6 2, 9 6 …突状部（係止部）

1 2 2, 1 2 4 …電圧計（測定器）

1 2 8 …制御回路（制御器）

請求の範囲

- [請求項1] 基準軸の周りに反対向きに割り当てられた第1方向および第2方向の各々に回動できるように支持された回動部材、
- 前記第1方向に向かう外力を熱収縮によって前記回動部材に付勢する針金状の形状記憶合金、
- 前記第2方向に向かう外力を前記回動部材に付勢する弾性体、および
- 前記回動部材の回動に伴って変位する対象物を備える駆動装置であって、
- 前記形状記憶合金は熱収縮力を前記第1方向に沿う第1部分熱収縮力と前記基準軸の長さ方向に沿う第2部分熱収縮力とに分割したときに前記第1部分熱収縮力が前記第2部分熱収縮力を上回るように配置される、駆動装置。
- [請求項2] 前記形状記憶合金が変態を繰り返すことができる最大歪み量に対応する角度を上限として前記第2方向への前記回動部材の回動を規制する規制部材をさらに備える、請求項1記載の駆動装置。
- [請求項3] 前記形状記憶合金に電流を供給する供給源をさらに備える、請求項1または2記載の駆動装置。
- [請求項4] 前記供給源は前記形状記憶合金がなす線材の両端にそれぞれ接続された2つの給電端子を含み、
- 前記回動部材は前記形状記憶合金がなす線材を前記両端と異なる位置で係止する係止部を有する、請求項3記載の駆動装置。
- [請求項5] 前記回動部材は前記基準軸に沿って延びかつ長さ方向の位置によって直径が異なる回転軸を有し、
- 前記係止部は前記回転軸の外周面のうち最大直径と異なる直径を有する位置から前記回転軸の径方向に突出する、請求項4記載の駆動装置。
- [請求項6] 前記形状記憶合金の抵抗値を測定する測定器、および

前記測定器によって測定された抵抗値を参照して前記形状記憶合金の通電を制御する制御器をさらに備える、請求項3ないし5のいずれかに記載の駆動装置。

[請求項7] 前記制御器は前記形状記憶合金に過負荷が加わった場合に前記抵抗値に現れる変曲点を検知して前記通電を制御する、請求項6記載の駆動装置。

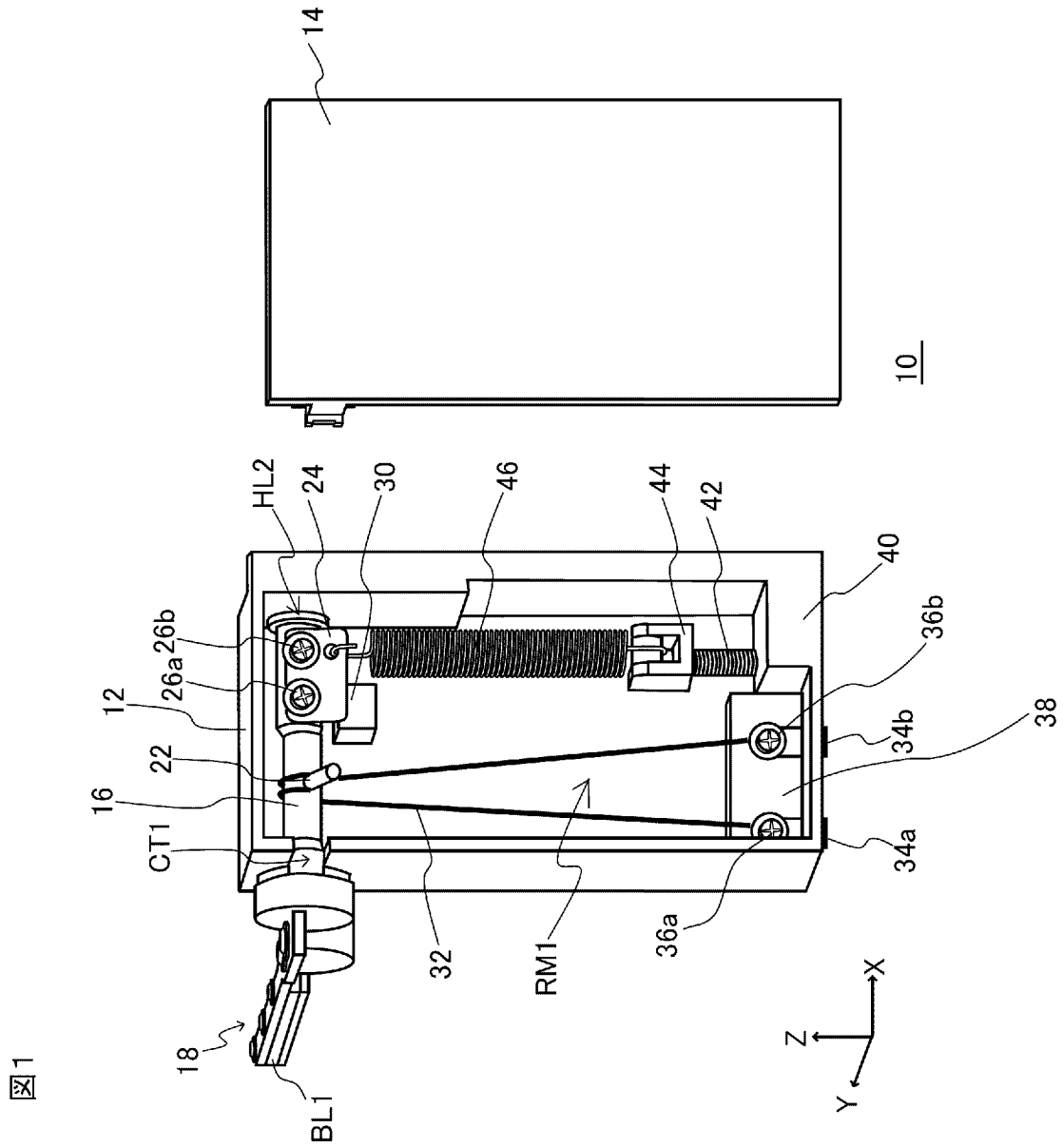
[請求項8] 前記制御器は前記形状記憶合金の変態温度を下回る予備駆動で動作前確認を行う、請求項6または7記載の駆動装置。

[請求項9] 前記制御器は前記形状記憶合金の変態温度を下回る予備駆動で前記対象物の停止確認を行う、請求項6ないし8のいずれかに記載の駆動装置。

[請求項10] 前記対象物は雨滴を除去するべく回動するワイパーを含む、請求項1ないし9のいずれかに記載の駆動装置。

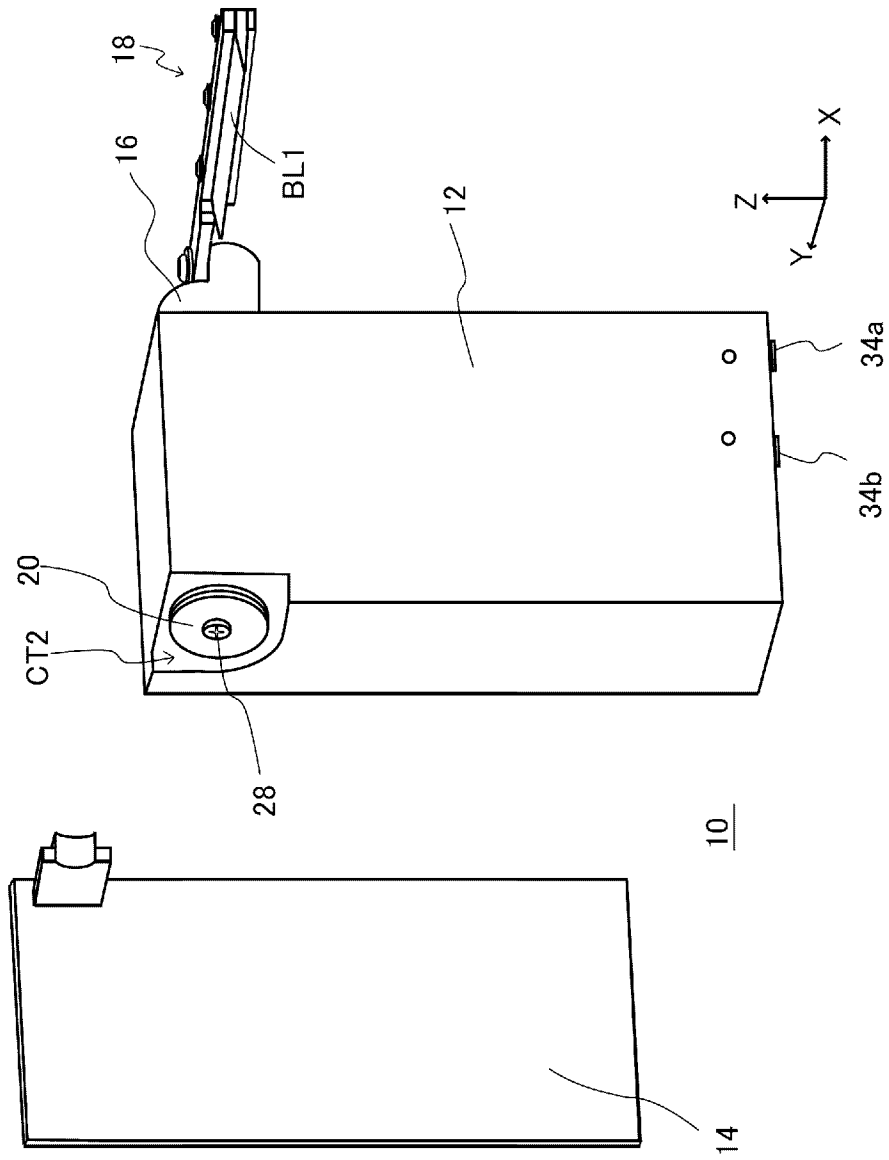
[請求項11] 前記形状記憶合金がなす線材の延在方向を前記回動部材から離れた位置で曲げる曲げ部材をさらに備える、請求項1ないし10のいずれかに記載の駆動装置。

[図1]



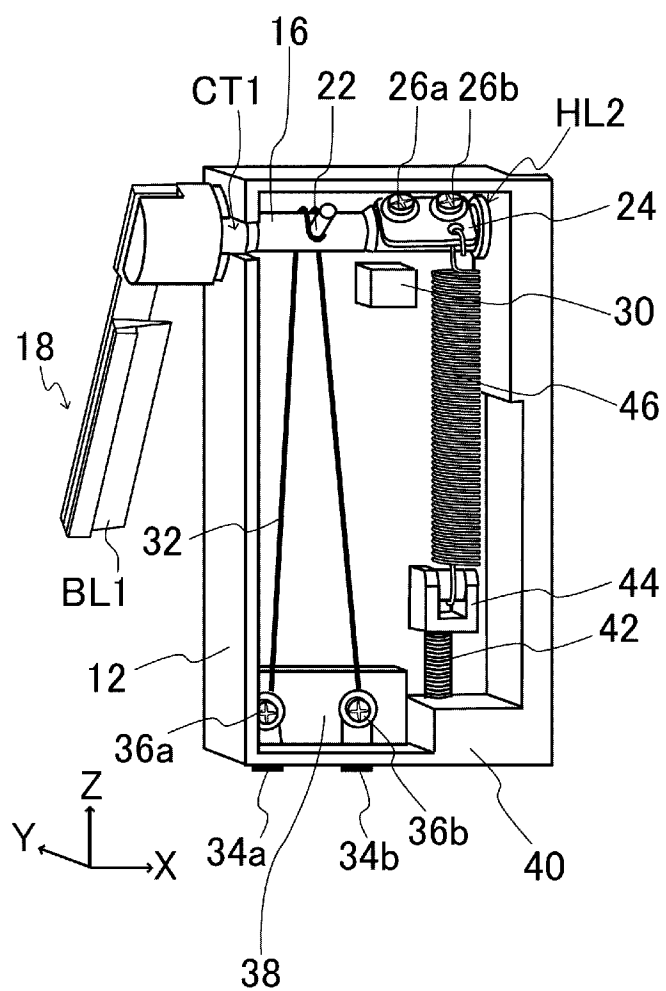
[図2]

図2



[図4]

図4

10

[図5]

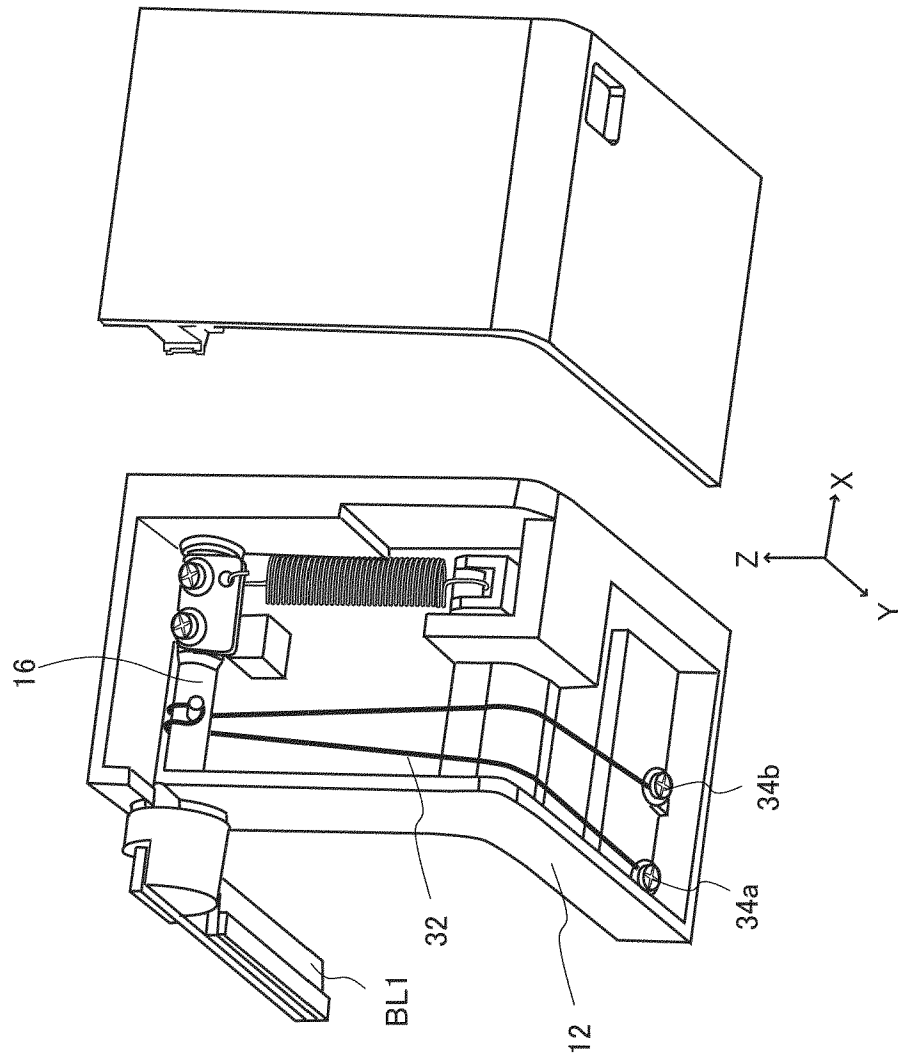
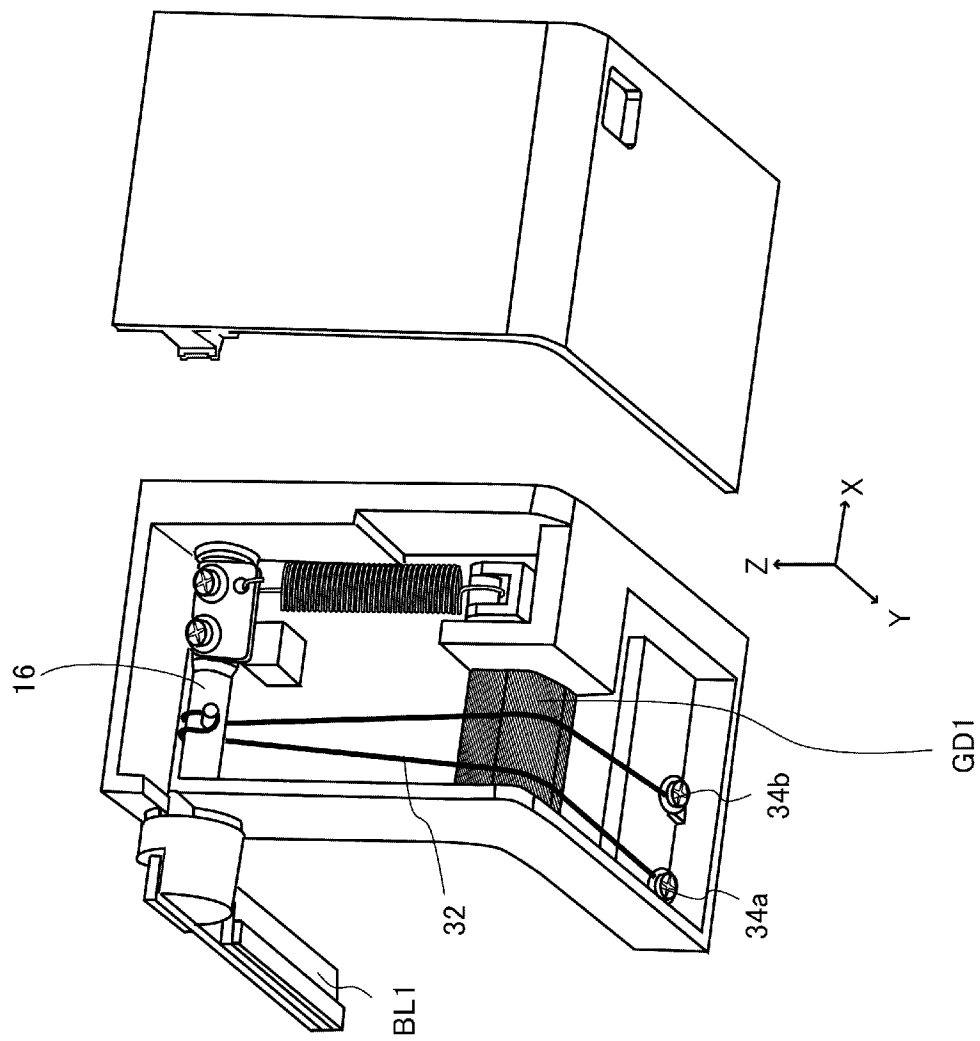


図5

[図6]

図6



[図7]

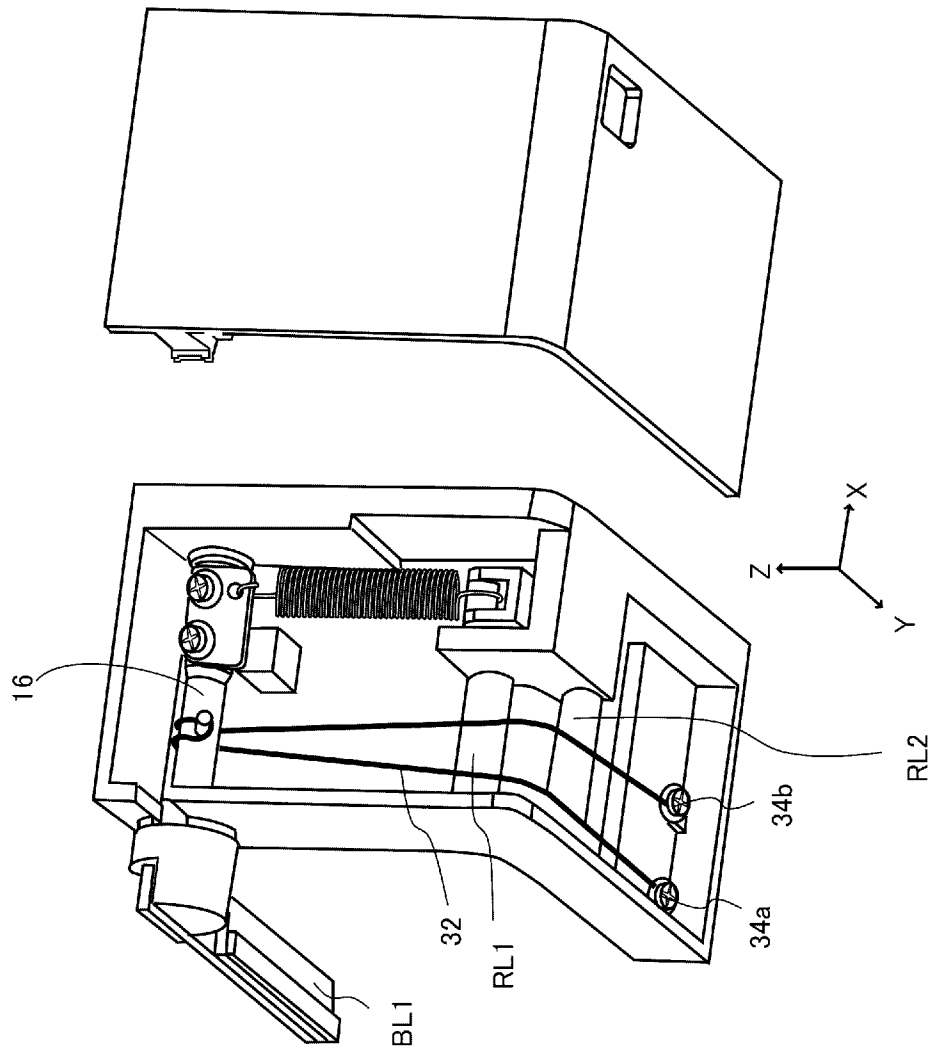


図7

[図8]

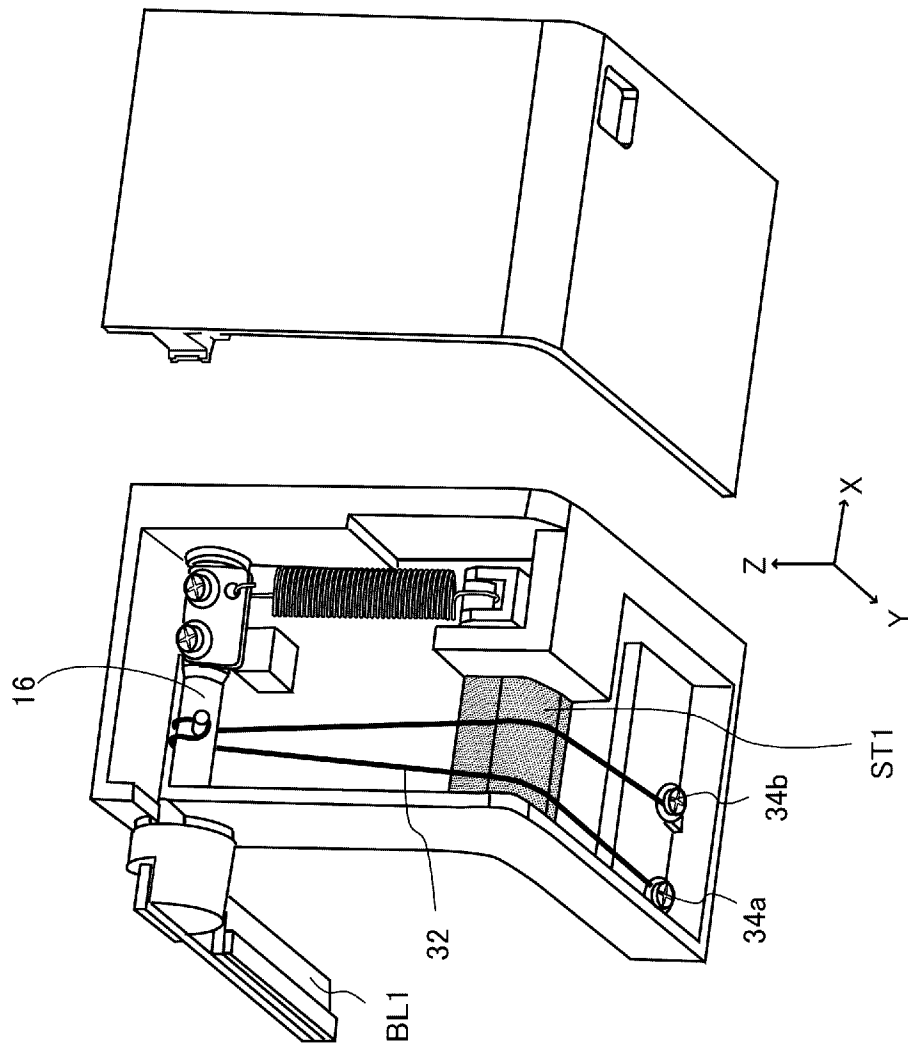
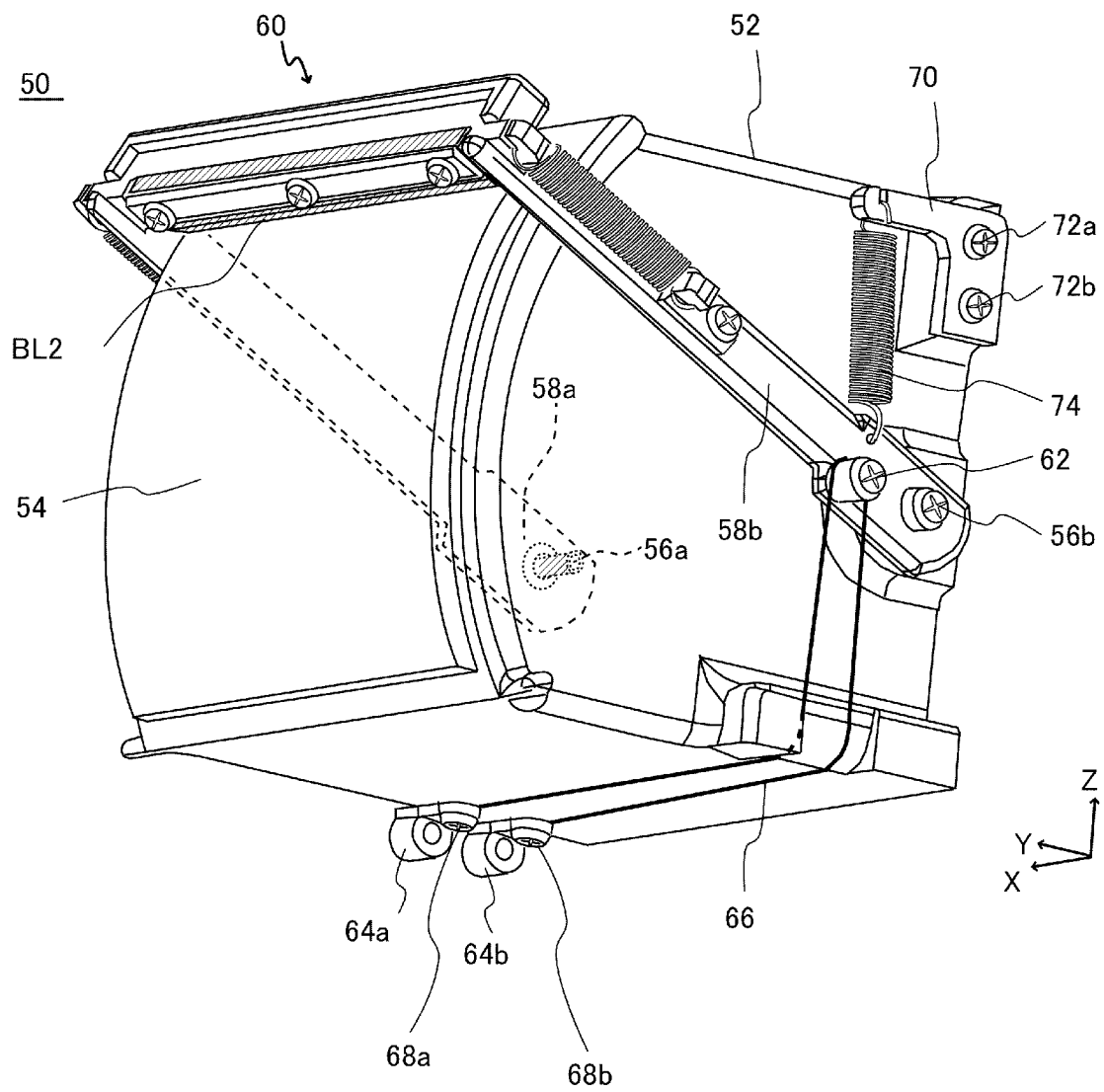


図8

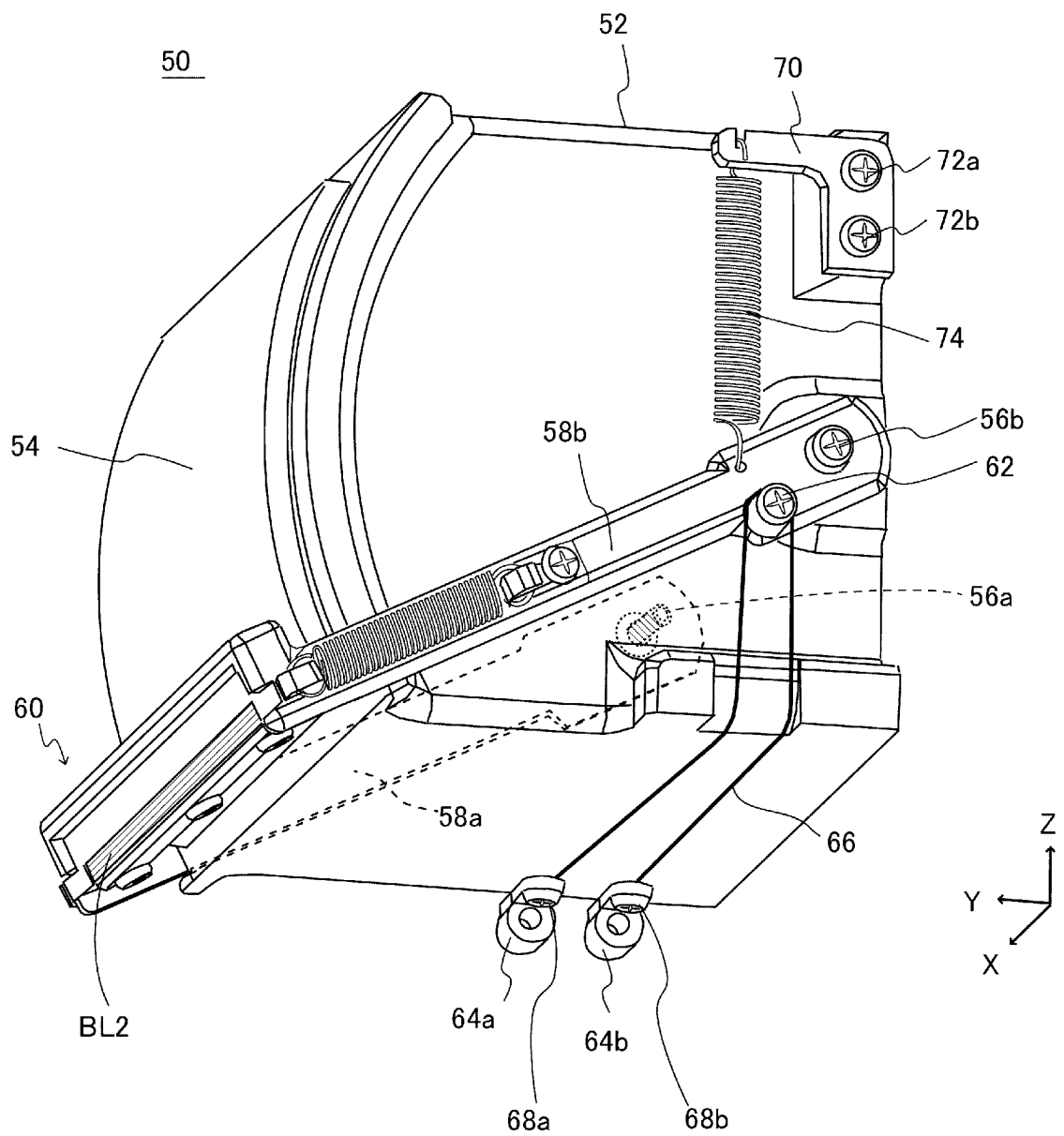
[図9]

図9



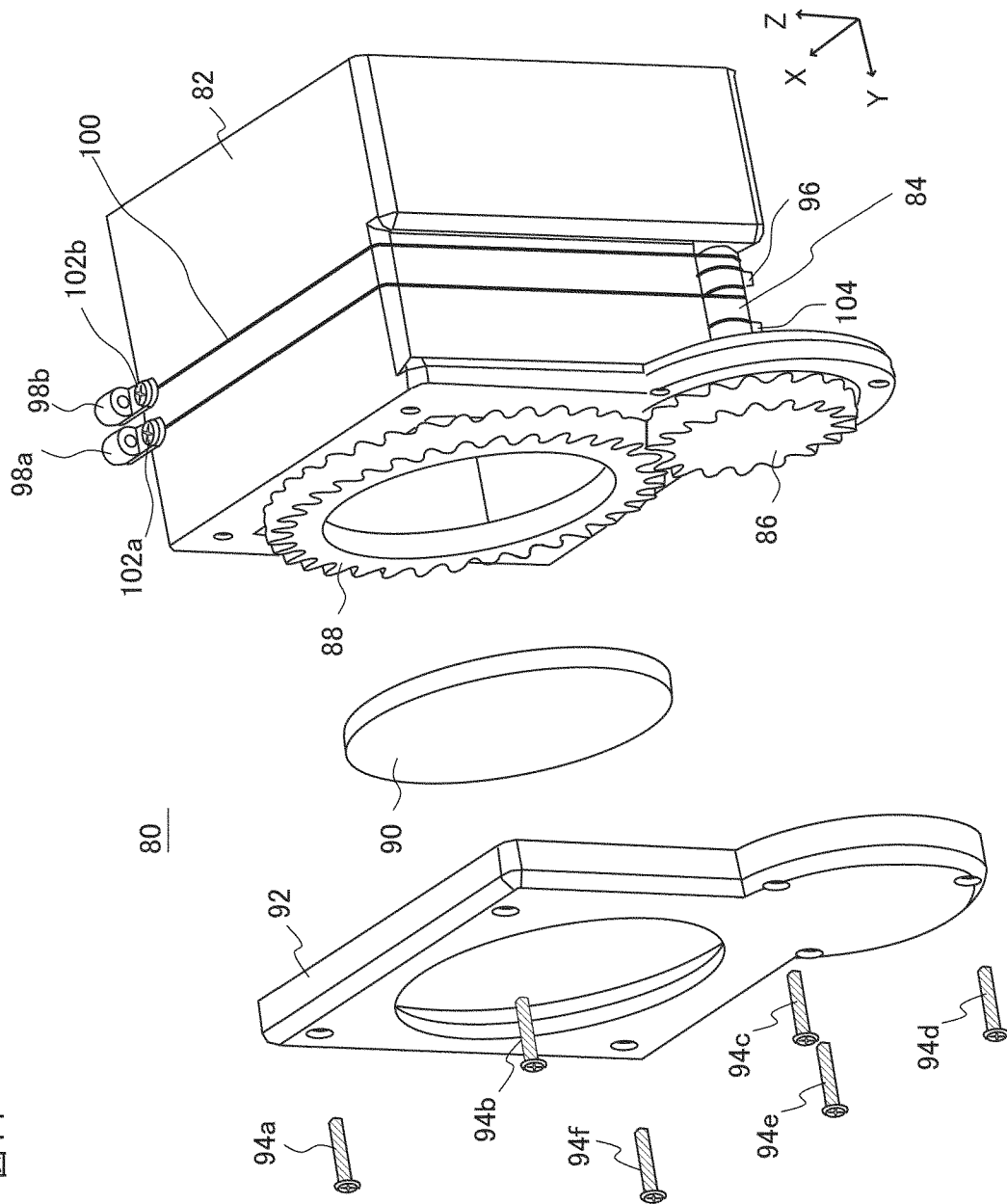
[図10]

図10

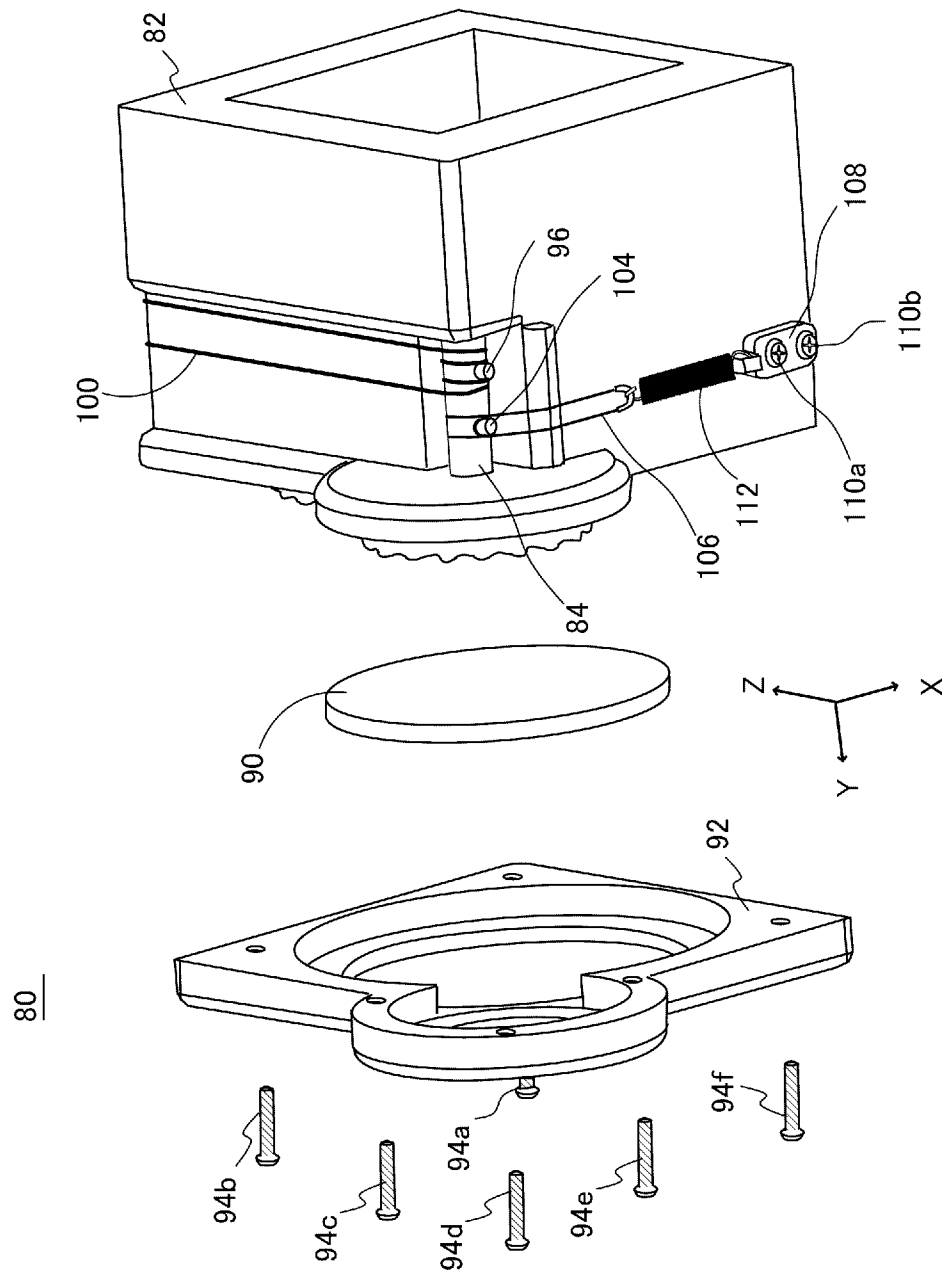


[図11]

図11

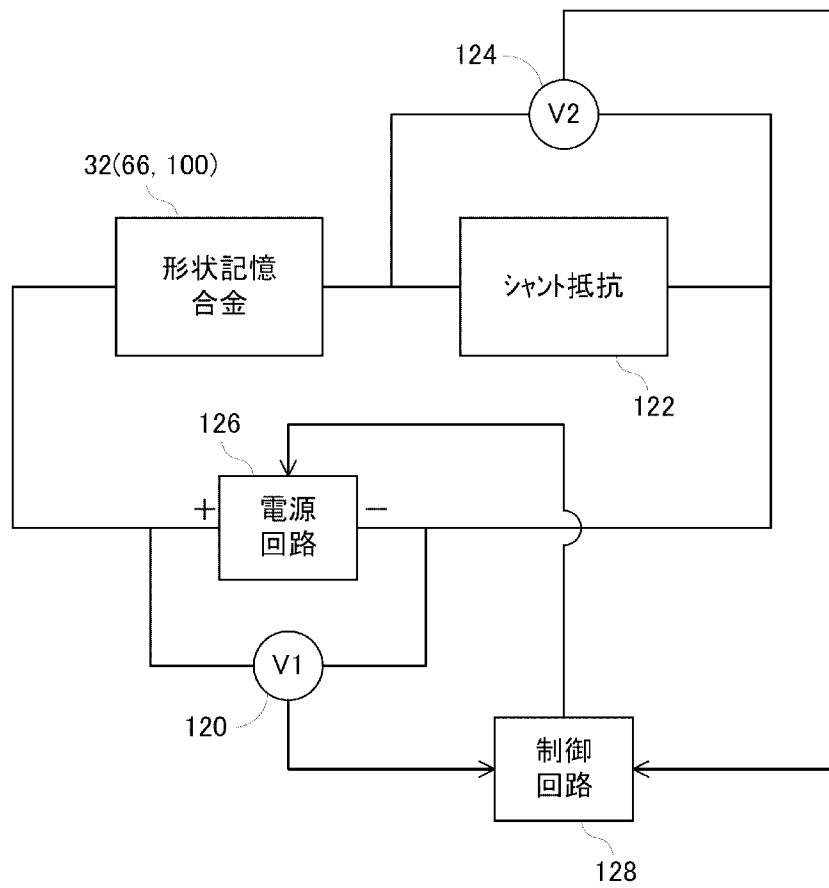


[図12]



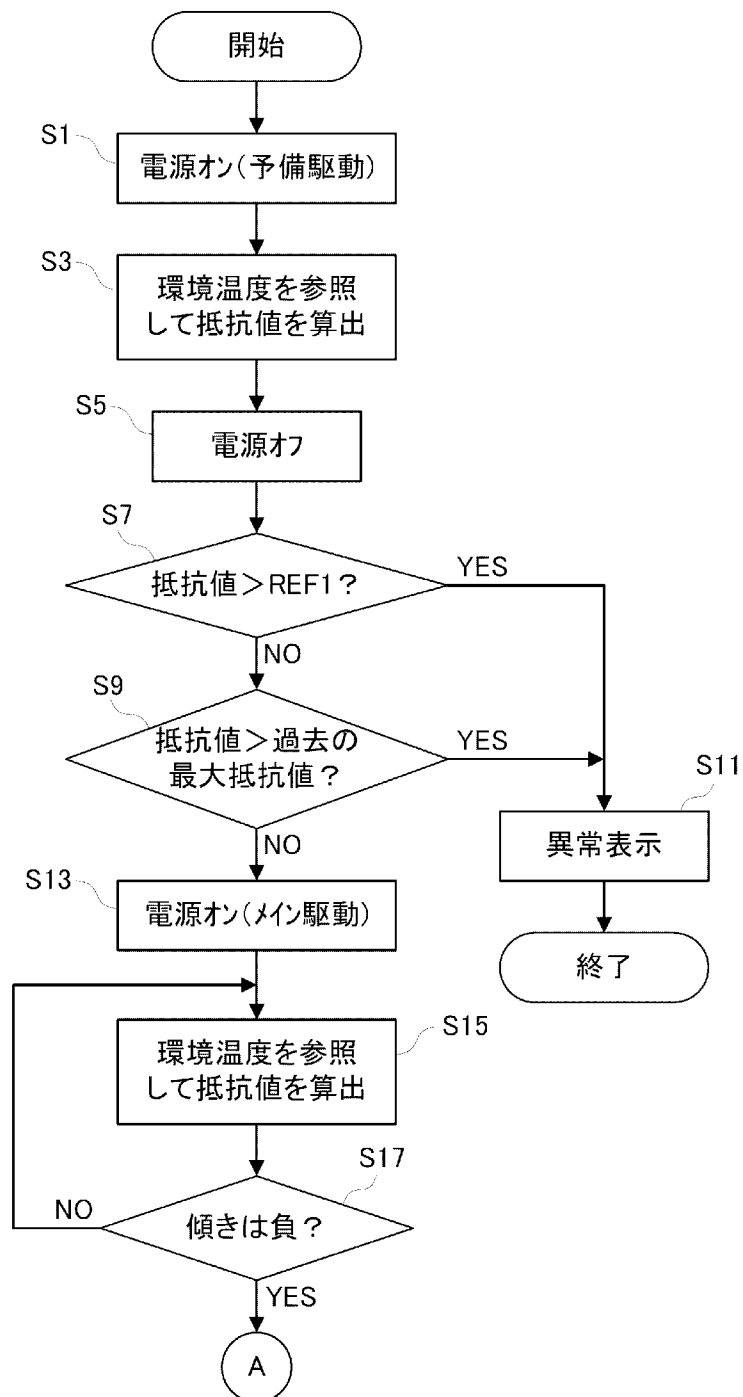
[図13]

図13



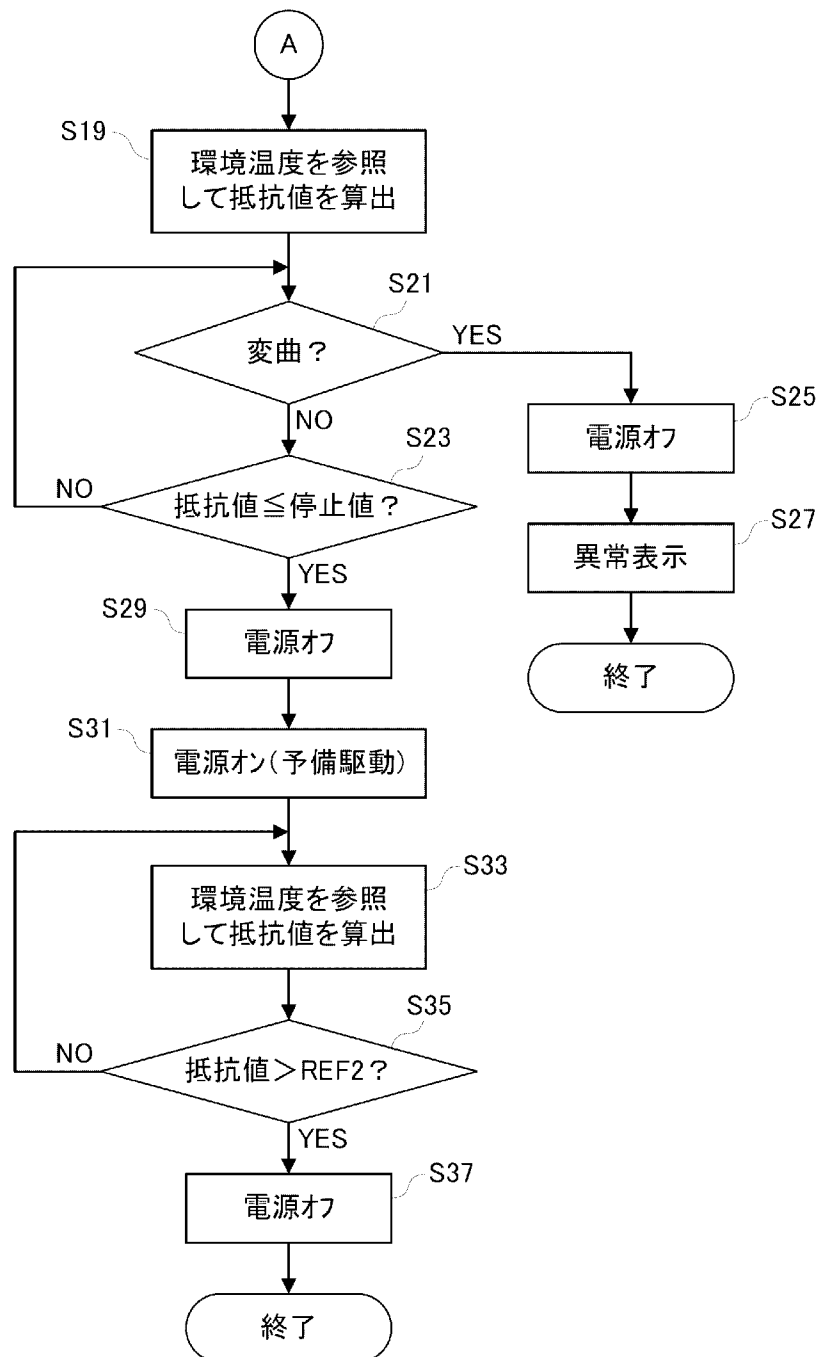
[図14]

図14



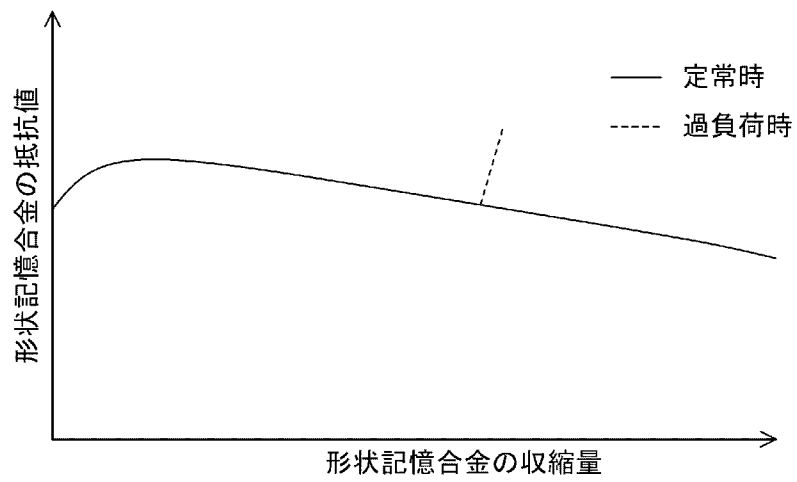
[図15]

図15



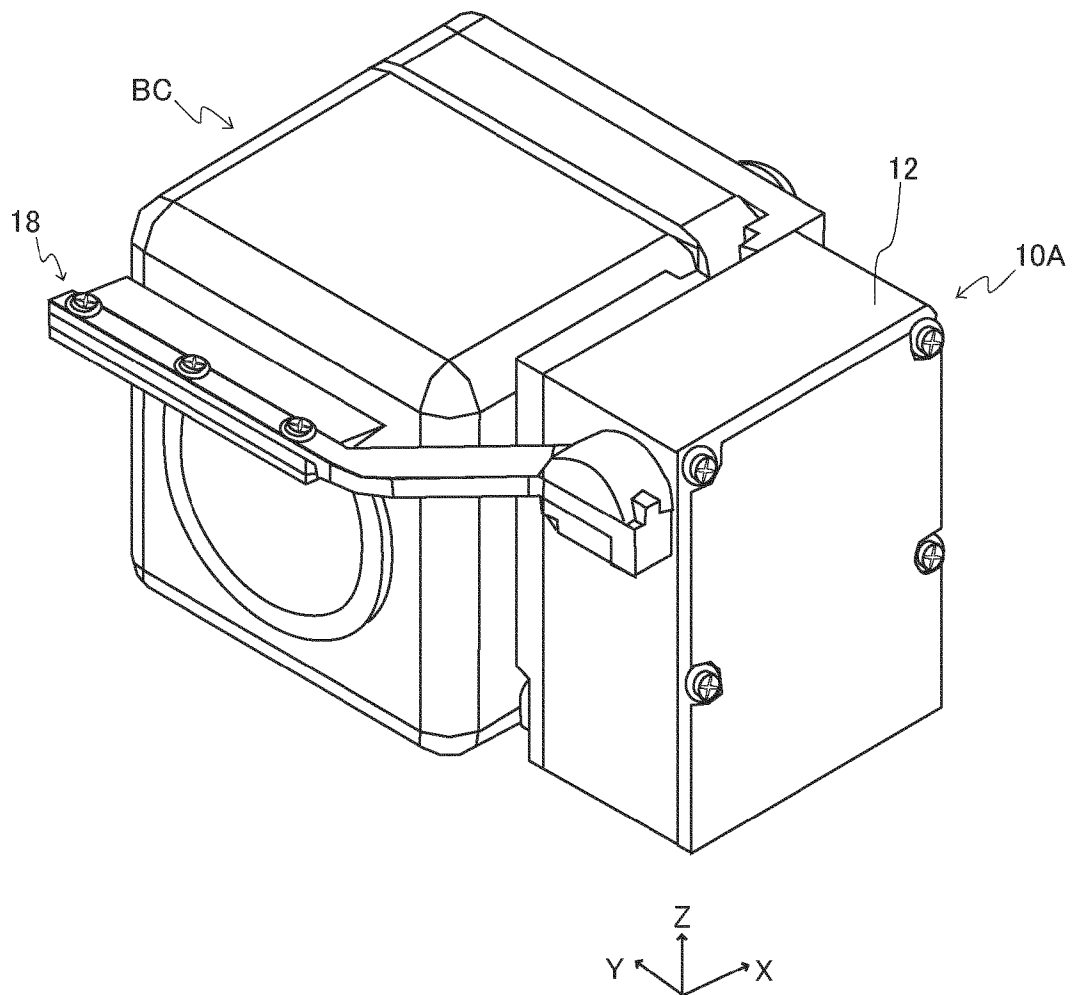
[図16]

図16



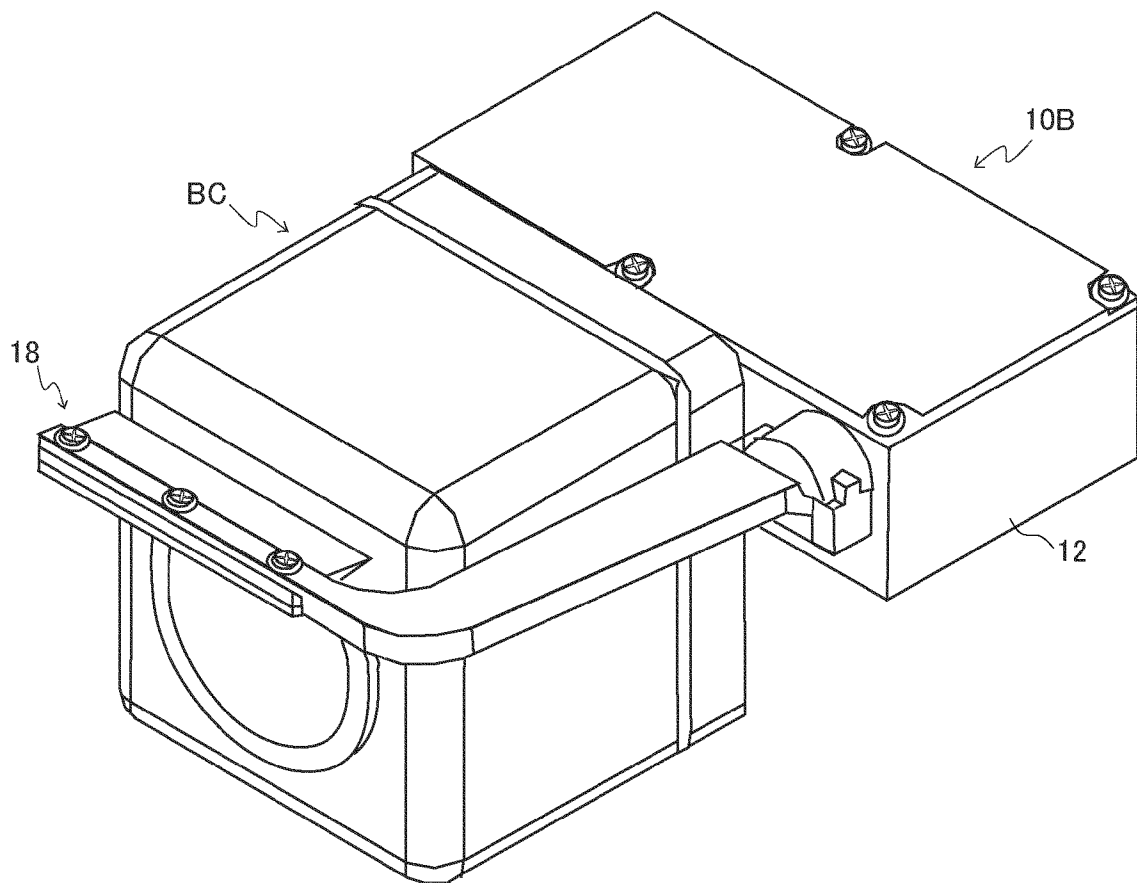
[図17]

図 17



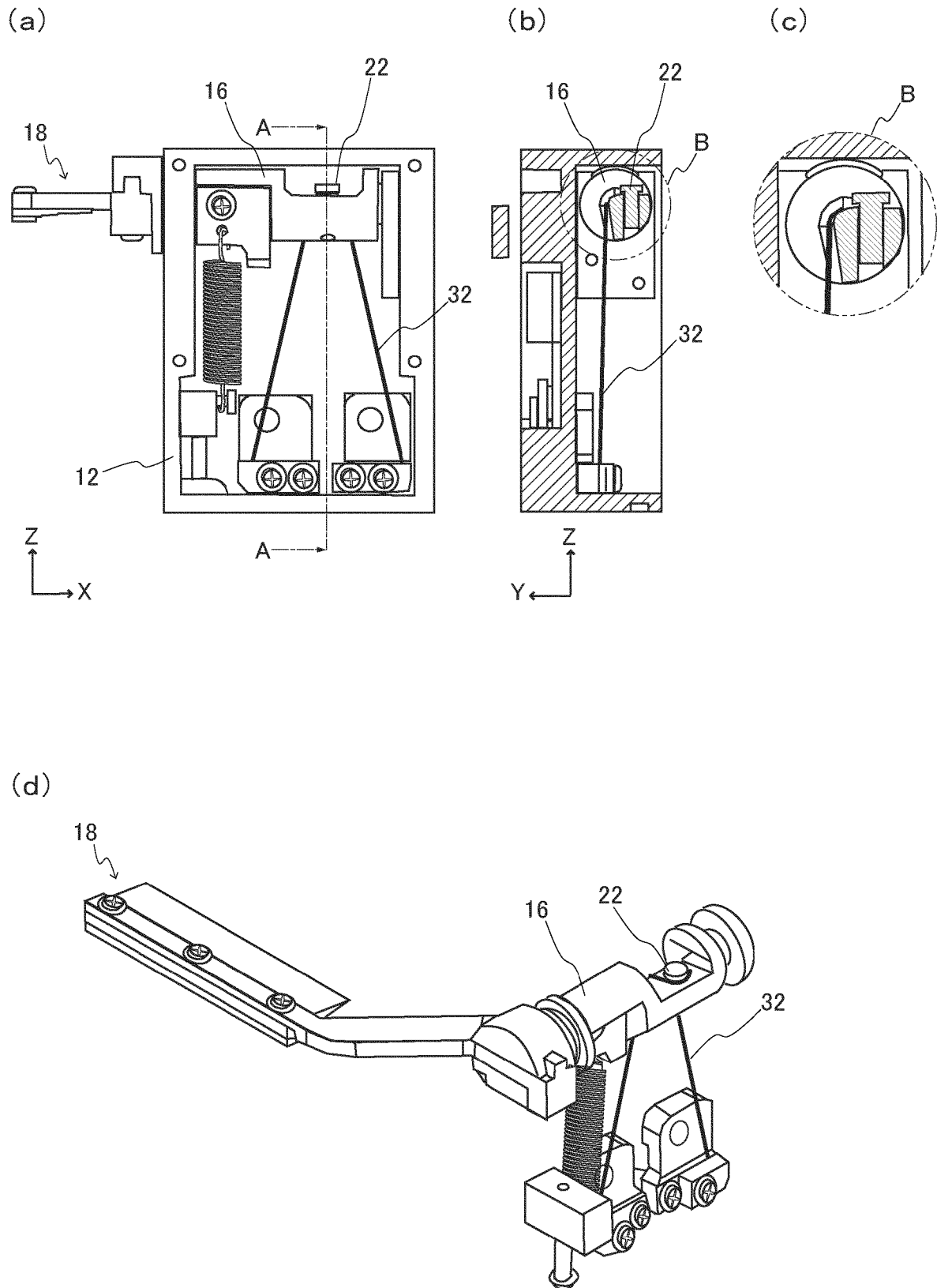
[図18]

図18



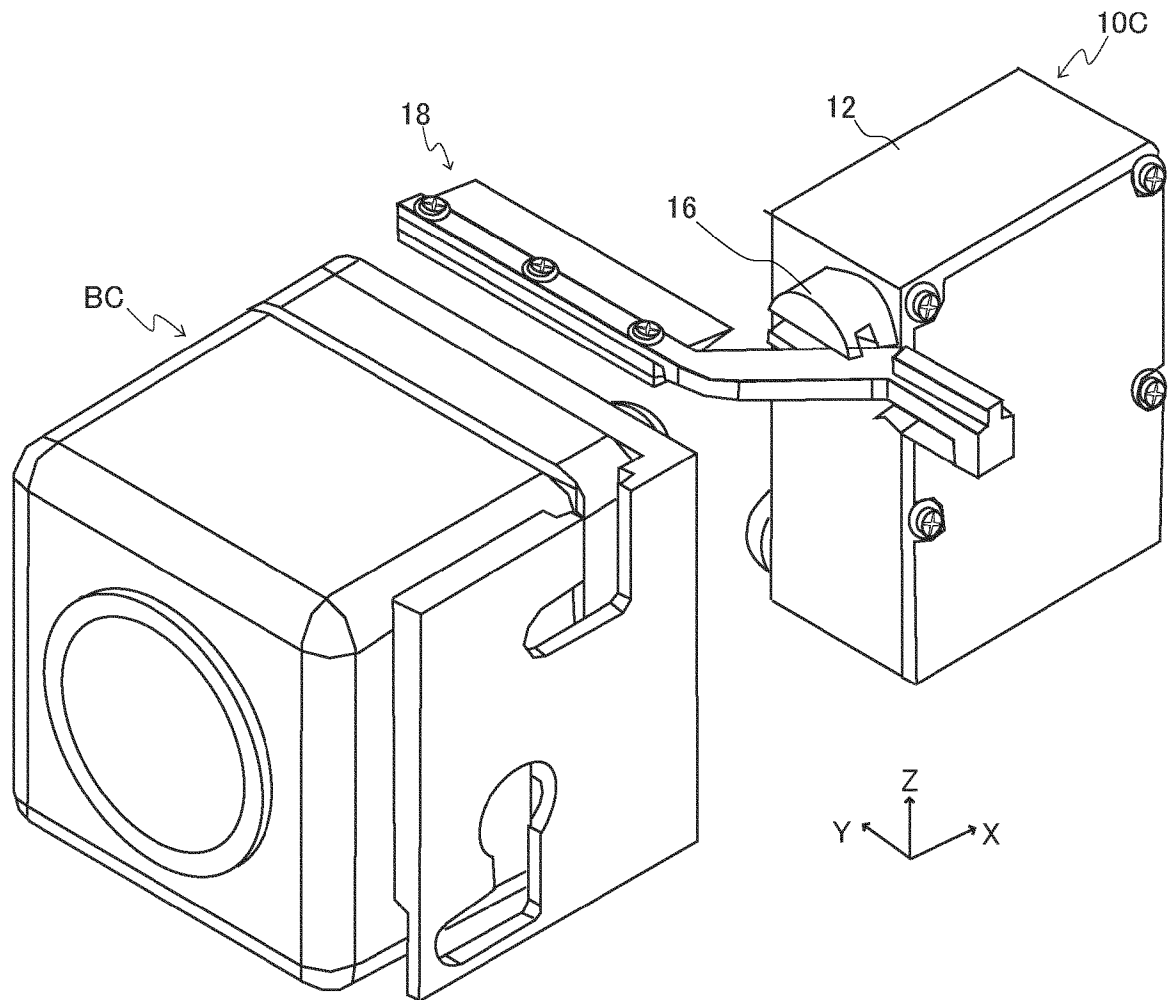
[図19]

図19



[図20]

図20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03G7/06(2006.01)i, B60S1/06(2006.01)i, H04N5/225(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)

F03G7/06, B60S1/00-1/68, H04N5/222-5/257

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 Y	US 2014/0007904 A1 (SHAPIRA, Noam), 09 January 2014 (09.01.2014), paragraphs [0005] to [0028]; fig. 2 (Family: none)	1, 10-11 2-9
Y	US 4761955 A (THE BOEING CO.), 09 August 1988 (09.08.1988), column 1, line 40 to column 3, line 68; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-9
Y	JP 4-126644 A (Hino Motors, Ltd.), 27 April 1992 (27.04.1992), page 1, lower right column, line 19 to page 3, upper right column, line 11; fig. 1 to 2 (Family: none)	3-9

☒ 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
17 March 2015 (17.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050134

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-127557 A (Toki Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0011] to [0042]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4-5
Y	JP 2007-92556 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0045] to [0051], [0063] to [0066]; fig. 1, 6 (Family: none)	4-5
Y	JP 2009-108732 A (Olympus Corp.), 21 May 2009 (21.05.2009), claims 1 to 2; paragraphs [0008] to [0014], [0027] to [0049]; fig. 2 to 3 & US 2009/0108779 A1	6-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15936/1985 (Laid-open No. 132602/1986) (Yamaguchi Electric Industry Co., Ltd.), 19 August 1986 (19.08.1986), specification, page 2, line 4 to page 9, line 12; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-11
A	JP 57-151454 A (Toyota Motor Co., Ltd.), 18 September 1982 (18.09.1982), claims 1 to 2, 5; page 2, upper right column, line 1 to page 3, upper left column, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F03G7/06(2006.01)i, B60S1/06(2006.01)i, H04N5/225(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（I P C））

Int.Cl. F03G7/06, B60S1/00-1/68, H04N5/222-5/257

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	US 2014/0007904 A1 (SHAPIRA, Noam) 2014.01.09, 段落 [0 0 0 5] - [0 0 2 8], F I G. 2 (ファミリーなし)	1, 10-11 2-9
Y	US 4761955 A (THE BOEING COMPANY) 1988.08.09, 第1欄第40行 - 第3欄第68行, F I G. 1 - 3 (ファミリーなし)	2-9
Y	JP 4-126644 A (日野自動車工業株式会社) 1992.04.27, 第1頁右下 欄第19行-第3頁右上欄第11行, 第1-2図 (ファミリーなし)	3-9

☒ 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

1 7 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

西中村 健一

3 G

3 4 2 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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
Y	JP 2011-127557 A (トキコーポレーション株式会社) 2011.06.30, 段落【0011】－【0042】, 図1－3 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2007-92556 A (コニカミノルタオプト株式会社) 2007.04.12, 段落【0045】－【0051】, 【0063】－【0066】, 図1, 6 (ファミリーなし)	4-5
Y	JP 2009-108732 A (オリンパス株式会社) 2009.05.21, 【請求項1】－【請求項2】, 段落【0008】－【0014】, 【0027】－【0049】, 図2－3 & US 2009/0108779 A1	6-9
A	日本国実用新案登録出願 60-15936 号(日本国実用新案登録出願公開 61-132602 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (山口電機工業株式会社) 1986.08.19, 明細書第2頁第4行－第9頁第12行, 第1－2図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 57-151454 A (トヨタ自動車工業株式会社) 1982.09.18, 請求項1－2, 5, 第2頁右上欄第1行－第3頁左上欄第7行, 第1－3図 (ファミリーなし)	1-11