(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
2013 年 8 月 15 日(15.08.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/118601 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/04 (2006.01) *G03B 5/00* (2006.01)
F03G 7/06 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051741

(22) 国際出願日: 2013 年 1 月 28 日(28.01.2013)

(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 2012-023941 2012 年 2 月 7 日(07.02.2012) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(**KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.**) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目７番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(71) 出願人 (米国についてのみ): 森川 拓真 (**MORIKAWA, Takuma**) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 久保 直樹 (**KUBO, Naoki**) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 本多 泰啓 (**HONDA, Yasuhiro**) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 松尾 隆 (**MATSUO, Takashi**) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP). 秦 良彰 (**HATA, Yoshiaki**) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町１番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(**FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目２番７号 中之島セントラルタワー 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

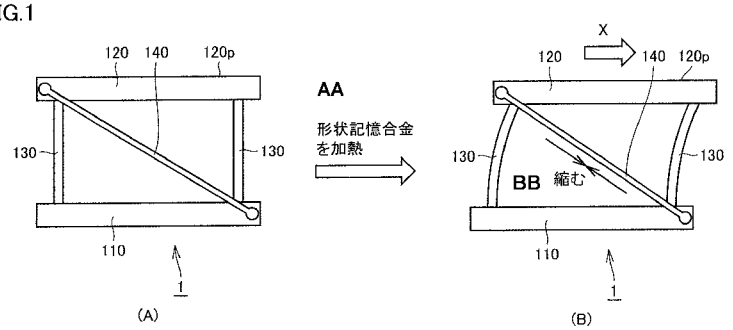
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) **Title**: DRIVE DEVICE AND LENS UNIT

(54) 発明の名称 : 駆動装置およびレンズユニット

FIG.1



AA Shape memory alloy heated
BB Contracted

(57) **Abstract**: This drive device and a lens unit are provided with: a base member (110); a driven member (120) which is arranged at a prescribed distance from the base member (110) and has a flat surface (120p); a support member (130) which couples the base member (110) and the driven member (120) and supports the driven member (120) so that the base member (110) and the driven member (120) substantially maintain the prescribed distance before and after movement of the driven member (120); and a drive member (140) which drives the driven member (120) so that the flat surface (120p) moves parallel before and after movement. The drive member (140) moves the driven member (120) by expanding and contracting a linear shape memory alloy wire.

(57) 要約: この駆動装置およびレンズユニットは、ベース部材（１１０）と、ベース部材（１１０）に対して所定の間隔を隔てて配置され、平面（１２０ｐ）を有する被駆動部材（１２０）と、ベース部材（１１０）と被駆動部材（１２０）とを連結し、被駆動部材（１２０）の移動の前後において、ベース部材（１１０）と被駆動部材（１２０）とが所定の間隔をほぼ維持するように、被駆動部材（１２０）を支持する支持部材（１３０）と、平面（１２０ｐ）が移動の前後において平行移動するように、被駆動部材（１２０）を駆動する駆動部材（１４０）とを備え、駆動部材（１４０）は、線状の形状記憶合金線を伸縮させることで、被駆動部材（１２０）を移動させる。

WO 2013/118601 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 駆動装置およびレンズユニット

技術分野

[0001]　この発明は、駆動装置およびレンズユニットに関する。

背景技術

[0002]　被駆動プレートの平面を、移動の前後において平行を維持して移動させる装置および方法として、特開２００７－１１４５８５号公報（特許文献１）、「２次元光走査のためのサスペンションワイヤ駆動機構」、精密光学学会誌Vol.74、No.1、2008、p102-106」（非特許文献１）、および、特表２０１１－５０１２４５号公報（特許文献２）が挙げられる。

[0003]　特許文献１に開示される「像ぶれ補正装置及び撮像装置」においては、光学式手振れ補正装置の小型化を実現するために、２組の平行リンク機構とアクチュエータとを用いた像振れ補正装置が開示されている。

[0004]　非特許文献１に開示される「２次元光走査のためのサスペンションワイヤ駆動機構」においては、ＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）スキャナの等速走査およびランダムアクセス走査を可能にするために、電磁アクチュエータを用いたサスペンションワイヤ機構が開示されている。

[0005]　特許文献２に開示される「形状記憶合金駆動装置」においては、オートフォーカス付きカメラユニットの小型化を実現するために、板バネを用いた平行リンク機構と形状記憶合金アクチュエータとを備える１次元駆動装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００７－１１４５８５号公報

特許文献2：特表２０１１－５０１２４５号公報

非特許文献

[0007] 非特許文献1：２次元光走査のためのサスペンションワイヤ駆動機構、精密光

学学会誌Vol.74、No.1、2008、p102-106

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献１に開示される「像ぶれ補正装置及び撮像装置」においては、機構が複雑であり、装置の小型化が困難である。

[0009] 非特許文献１に開示される「２次元光走査のためのサスペンションワイヤ駆動機構」においては、レンズを駆動するアクチュエータがレンズの外側に配置されているためスペースをとり、装置全体として大きくなり、重量も増加するため、装置の小型化が困難である。

[0010] 特許文献２に開示される「形状記憶合金駆動装置」においては、１次元でしか駆動できない。

[0011] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、被駆動プレートをＸ方向およびＹ方向の２次元方向に移動させることができるとともに、装置の小型化を実現可能とする機構を備える、駆動装置およびレンズユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] この発明に基づいた駆動装置においては、ベース部材と、上記ベース部材に対して所定の間隔を隔てて配置される被駆動部材と、上記ベース部材と上記被駆動部材とを連結し、上記被駆動部材の移動の前後において、上記ベース部材と上記被駆動部材とが上記所定の間隔をほぼ維持するように、上記被駆動部材を支持する支持部材と、上記被駆動部材が移動の前後において平行移動するように、上記被駆動部材を駆動する駆動部材とを備え、上記駆動部材は、線状の形状記憶合金線を伸縮させることで、上記被駆動部材を移動させる。

[0013] 他の形態において、上記駆動部材は、上記ベース部材と上記被駆動部材との間に架設されている。

[0014] 他の形態において、上記駆動部材の両端部が、上記ベース部材に固定され、上記駆動部材の中間領域が、上記被駆動部材に固定されている。

[0015] 他の形態において、上記駆動部材の両端部が、上記被駆動部材に固定され、上記駆動部材の中間領域が、上記ベース部材に固定されている。

[0016] 他の形態において、上記駆動部材は、上記ベース部材と上記支持部材との間に架設されている。

[0017] 他の形態において、上記駆動部材の両端部が、上記ベース部材に固定され、上記駆動部材の中間領域が、上記支持部材に固定されている。

[0018] 他の形態において、上記駆動部材の両端部が、上記支持部材に固定され、上記駆動部材の中間領域が、上記ベース部材に固定されている。

[0019] 他の形態において、上記駆動部材は、２本の上記形状記憶合金線を含む。

他の形態において、２本の上記形状記憶合金線は、設定された軸に対して、線対称となる位置に配置されている。

[0020] 他の形態において、２本の上記形状記憶合金線の一方の端部は、上記ベース部材の互いに異なる箇所に固定され、２本の上記形状記憶合金線の他方の端部は、上記被駆動部材の同一箇所に固定され、または、２本の上記形状記憶合金線の一方の端部は、上記被駆動部材の互いに異なる箇所に固定され、２本の上記形状記憶合金線の他方の端部は、上記ベース部材の同一箇所に固定されている。

[0021] 他の形態において、２本の上記形状記憶合金線は一本化されており、上記形状記憶合金線の両端部が、上記ベース部材の互いに異なる箇所に固定され、上記形状記憶合金線の中間領域が、上記被駆動部材に固定され、または、上記形状記憶合金線の両端部が、上記被駆動部材の互いに異なる箇所に固定され、上記形状記憶合金線の中間領域が、上記ベース部材に固定されている。

[0022] 他の形態において、上記被駆動部材は第１の箇所と、第２の箇所と、上記被駆動部材の中心を挟んで上記第１の箇所と対向する第３の箇所と、上記被駆動部材の中心を挟んで上記第２の箇所と対向する第４箇所と、を有し、上記ベース部材は、上記第１の箇所に対向する第５の箇所と、上記第２の箇所に対向する第６の箇所と、上記第３の箇所に対向する第７の箇所と、上記第

４の箇所に対向する第８の箇所と、を有する。

[0023] 形状記憶合金線として、上記第１の箇所と上記第８の箇所との間に架設された第１の形状記憶合金線と、上記第４の箇所と上記第５の箇所との間に架設された第２の形状記憶合金線と、上記第２の箇所と上記第５の箇所との間に架設された第３の形状記憶合金線と、上記第１の箇所と上記第６の箇所との間に架設された第４の形状記憶合金線と、上記第３の箇所と上記第６の箇所との間に架設された第５の形状記憶合金線と、上記第２の箇所と上記第７の箇所との間に架設された第６の形状記憶合金線と、上記第４の箇所と上記第７の箇所との間に架設された第７の形状記憶合金線と、上記第３の箇所と上記第８の箇所との間に架設された第８の形状記憶合金線と、を有する。

[0024] 他の形態において、上記第１の形状記憶合金線と上記第４の形状記憶合金線とが一本化され、上記第２の形状記憶合金線と上記第７の形状記憶合金線とが一本化され、上記第３の形状記憶合金線と上記第６の形状記憶合金線とが一本化され、上記第４の形状記憶合金線と上記第５の形状記憶合金線とが一本化されている。

[0025] 他の形態において、上記ベース部材は第１の箇所と、第２の箇所と、上記ベース部材の中心を挟んで上記第１の箇所と対向する第３の箇所と、上記ベース部材の中心を挟んで上記第２の箇所と対向する第４箇所とを有する。

[0026] 上記支持部材として、上記第１の箇所と上記被駆動部材とを連結する第１支持部材と、上記第２の箇所と上記被駆動部材とを連結する第２支持部材と、上記第３の箇所と上記被駆動部材とを連結する第３支持部材と、上記第４の箇所と上記被駆動部材とを連結する第４支持部材とを有する。

[0027] 上記線状の形状記憶合金線として、一方の端部が上記第４の箇所に固定され他方の端部が上記第２の箇所に固定され中間領域が上記第１支持部材に固定された第１の形状記憶合金線と、一方の端部が上記第１の箇所に固定され他方の端部が上記第３の箇所に固定され中間領域が上記第２支持部材に固定された第２の形状記憶合金線と、一方の端部が上記第２の箇所に固定され他方の端部が上記第４の箇所に固定され中間領域が上記第３支持部材に固定さ

れた第３の形状記憶合金線と、一方の端部が上記第３の箇所に固定され他方の端部が上記第１の箇所に固定され中間領域が上記第４支持部材に固定された第４の形状記憶合金線と、を有する。

[0028] 他の形態において、上記支持部材は、線材である。

他の形態において、上記支持部材と上記ベース部材との接合部において、上記支持部材と上記ベース部材との間には、上記ベース部材よりも弾性が小さい低弾性部材が設けられている。

[0029] 他の形態において、上記支持部材と上記ベース部材との接合部において、上記支持部材と上記ベース部材との間には、回転軸受が設けられている。

[0030] 他の形態において、上記被駆動部材は、初期位置として、上記被駆動部材の移動範囲の中心位置に位置している。

[0031] 他の形態において、上記被駆動部材は、初期位置として、上記被駆動部材の移動範囲の中心からずれた位置に位置している。

[0032] この発明に基づいたレンズユニットにおいては、上記のいずれかに記載の駆動装置と、上記被駆動部材に設けられるレンズと、上記ベース部材上において、上記レンズを通過した光の結像位置に配置される撮像素子、を備え、上記形状記憶合金線を伸縮させて上記レンズを移動させることで、上記撮像素子に対する上記レンズの結像位置を変更可能とする。

[0033] この発明に基づいたレンズユニットの他の局面においては、上記のいずれかに記載の駆動装置と、上記ベース部材に設けられるレンズと、上記被駆動部材上において、上記レンズを通過した光の結像位置に配置される撮像素子とを備え、上記形状記憶合金線を伸縮させて上記撮像素子を移動させることで、上記撮像素子に対する上記レンズの結像位置を変更可能とする。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、被駆動部材をＸ方向およびＹ方向の２次元方向に移動させることができるとともに、装置の小型化を実現可能とする機構を備える、駆動装置およびレンズユニットを提供することを可能とする。

図面の簡単な説明

[0035] [図1]実施の形態における駆動装置の構成および移動原理を示す第１模式図であり、（Ａ）は初期状態（移動前）を示す図、（Ｂ）は移動後を示す図である。

[図2]実施の形態における支持部材のベースプレートへの接合部の構造を示す模式図であり、（Ａ）は、ベースプレートに支持部材を直接接合させた構造を示す図、（Ｂ）は、ベースプレートと支持部材との間に低弾性部材を設けた場合の構造を示す図である。

[図3]実施の形態における駆動装置の移動原理を示す第２模式図であり、（Ａ）は初期状態（移動前）を示す図、（Ｂ）は移動後を示す図である。

[図4]実施の形態における支持部材のベースプレートへの接合部の構造を示す模式図であり、支持部材とベースプレートとの間に、回転軸受が設けられる構造を示す図である。

[図5]実施の形態１における駆動装置を示す斜視図である。

[図6]実施の形態１における駆動装置を示す平面図である。

[図7]図５中のＶＩＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、ベースプレートに設けられる駆動部材の固定構造を示す図である。

[図8]駆動部材の固定構造を示す第１図である。

[図9]駆動部材の固定構造を示す第２図である。

[図10]駆動部材の固定構造を示す第３図である。

[図11]駆動部材の固定構造を示す第４図である。

[図12]駆動部材の固定構造を示す第５図である。

[図13]駆動部材の固定構造を示す第６図である。

[図14]駆動部材の固定構造を示す第７図である。

[図15]駆動部材の固定構造を示す第８図である。

[図16]実施の形態２における駆動装置を示す斜視図である。

[図17]実施の形態３における駆動装置を示す平面図である。

[図18]実施の形態３における駆動装置の位置決め方法を示す第１模式図である。

[図19]実施の形態３における駆動装置の位置決め方法を示す第２模式図である。

[図20]実施の形態３における駆動装置の位置決め方法を示す第３模式図である。

[図21]回転制御を説明する第１模式図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。

[図22]回転制御を説明する第２模式図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。

[図23]実施の形態３における回転制御を説明する第１図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。

[図24]実施の形態３における回転制御を説明する第２図（平面図）である。

[図25]実施の形態４における駆動装置を示す斜視図である。

[図26]図２５中のＸＸＶＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、形状記憶合金線の被駆動プレートへの固定構造を示す図である。

[図27]実施の形態５における駆動装置を示す斜視図である。

[図28]実施の形態６における駆動装置を示す斜視図である。

[図29]実施の形態７における駆動装置を示す斜視図である。

[図30]実施の形態８における駆動装置を示す斜視図である。

[図31]図３０中のＸＸＸＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、形状記憶合金線の支持部材への固定構造を示す図である。

[図32]実施の形態９における駆動装置を示す斜視図である。

[図33]実施の形態１０における駆動装置を示す斜視図である。

[図34]実施の形態１１における駆動装置を示す斜視図である。

[図35]実施の形態１２における被駆動プレートの初期位置状態を示す第１の平面図である。

[図36]実施の形態１２における被駆動プレートの初期位置状態を示す第２の平面図である。

[図37]実施の形態１３における駆動装置を示す斜視図である。

[図38]実施の形態１４における駆動装置を示す斜視図である。

[図39]実施の形態１５におけるレンズユニットを示す斜視図である。

[図40]実施の形態１６におけるレンズユニットを示す斜視図である。

[図41]レンズユニットにおける手ぶれ補正制御を説明する機能ブロック図である。

[図42]レンズユニットにおける手ぶれ補正制御を説明するフロー図である。

[図43]レンズユニットにおける手ぶれ補正を説明する第１斜視図である。

[図44]レンズユニットにおける手ぶれ補正を説明する第２斜視図である。

[図45]レンズユニットにおける手ぶれ補正を説明する第３斜視図である。

[図46]実施の形態１７におけるレンズユニットを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0036] 本発明に基づいた実施の形態における駆動装置およびレンズユニットについて、以下、図を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。また、同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。また、各実施の形態における構成を適宜組み合わせて用いることは当初から予定されていることである。

[0037] （駆動装置の構成および移動原理）

図１を参照して、本発明に基づいた駆動装置の構成および移動原理について説明する。図１は、実施の形態における駆動装置の構成および駆動原理を示す第１模式図であり、（Ａ）は初期状態（移動前）を示す図、（Ｂ）は移動後を示す図である。

[0038] 駆動装置１は、ベースプレート（ベース部材）１１０と、ベースプレート１１０に対して所定の間隔を隔てて配置され、平面１２０ｐを有する被駆動プレート（被駆動部材）１２０とを有する。ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間には、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０とを連結し、平面１２０ｐが移動の前後において平行移動するように、被駆

動プレート１２０を支持する支持部材１３０が設けられている。なお、ベースプレート１１０が平面を有していてもよく、支持部材１３０によって、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０とが平面に対して平行移動するように構成されている。

[0039] この駆動装置１には、上記平面１２０ｐが移動の前後において平行移動するように、被駆動プレート１２０を駆動する駆動部材１４０が設けられている。具体的には、駆動部材１４０は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜する（図１の側面視において対角線方向）ように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0040] 図１において、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に駆動部材１４０が架設されている場合を示しているが、この構成に限定されない。他の構成については、後述の各実施の形態において説明する。

[0041] ベースプレート１１０および被駆動プレート１２０は、たとえば主として樹脂成形品で構成され、その形状は、一例として、平面視において約１０ｍｍ×１０ｍｍ程度、厚さ約０．３ｍｍ～０．５ｍｍの四角形形状を有している。図示において、ベースプレート１１０の上面と被駆動プレート１２０の下面との距離は、約７ｍｍ～８ｍｍ程度である。

[0042] ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０とは、相互に平行となるように、支持部材１３０に保持されている。しかし、移動の前後において被駆動プレート１２０の平面１２０ｐが平行移動可能であれば、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０とが、相互に平行となるように配置される必要はない。

[0043] 支持部材１３０には、線太さが約８０μｍ～１００μｍ程度の線材である、サスペンションワイヤが用いられている。

[0044] 駆動部材１４０には、線状の形状記憶合金線が用いられている。形状記憶合金線には、たとえば、Ｎｉ－Ｔｉ－Ｐｄ系形状記憶合金素子が用いられる。駆動部材１４０に用いられる形状記憶合金線に所定の電流を流して形状記

憶合金線を加熱することで形状記憶合金線は縮む。また、加熱を停止することで、形状記憶合金線は元の長さに復元する。

[0045] 本実施の形態においては、図１（Ｂ）を参照して、駆動部材１４０の形状記憶合金線を軸方向（線状の長手方向）に伸縮させることで、被駆動プレート１２０を、図中Ｘ方向に駆動させる。ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間には、平行リンク機構となるように支持部材１３０を配置することで、平面１２０ｐが移動の前後において平行移動する。すなわち、図１（Ｂ）では、被駆動プレート１２０は、ベースプレート１１０に対して、その間隔がほぼ維持された状態でＸ方向に移動する。

[0046] 平行リンク機構を構成するためには、平面視において、すべての支持部材１３０が直線状に配置されない状態で、３以上の支持部材１３０を用いるとよい。

[0047] （支持部材１３０とベースプレート１１０との接合）

支持部材１３０とベースプレート１１０との接合について、図２から図４を参照して説明する。図２は、支持部材１３０のベースプレート１１０への接合部の構造を示す模式図であり、（Ａ）は、ベースプレート１１０に支持部材１３０を直接接合させた構造を示す図、（Ｂ）は、ベースプレート１１０と支持部材１３０との間に低弾性部材を設けた場合の構造を示す図である。

[0048] 図３は、駆動装置の移動原理を示す第２模式図であり、（Ａ）は初期状態（移動前）を示す図、（Ｂ）は移動後を示す図である。図４は、支持部材１３０のベースプレート１１０への接合部の構造を示す模式図であり、支持部材１３０とベースプレート１１０との間に、回転軸受１３０Ｐが設けられる構造を示す図である。

[0049] 支持部材１３０が弾性変形に富む場合には、図１（Ｂ）を参照して支持部材１３０は湾曲状に弾性変形する。この場合には、支持部材１３０とベースプレート１１０との接合部においては、図２（Ａ）を参照して、支持部材１３０の端部をベースプレート１１０に設けられた固定穴１１０ｈに直接固定

することができる。

[0050] 図２（Ｂ）を参照して、ベースプレート１１０に設けられた固定穴１１０ｈにおいて、支持部材１３０とベースプレート１１０との間に、ベースプレート１１０よりも弾性が小さい低弾性部材１１１を設けてもよい。

[0051] 支持部材１３０が弾性変形に富まない場合には、図３（Ａ）の状態から図３（Ｂ）を参照して、支持部材１３０を湾曲させずに、被駆動プレート１２０の平面１２０ｐを平行移動させる必要がある。この場合には、図４を参照して、支持部材１３０とベースプレート１１０との接合部において、支持部材１３０とベースプレート１１０との間に、回転軸受１３０Ｐを設けるとよい。

[0052] 上記図２および図４においては、支持部材１３０とベースプレート１１０との接合部について説明したが、支持部材１３０と被駆動プレート１２０との接合部においても同様である。

[0053] 以下に説明する各実施の形態における支持部材１３０とベースプレート１１０との接合部、および、支持部材１３０と被駆動プレート１２０との接合部には、上記構成が適用される。

[0054] （実施の形態１）

図５および図６を参照して、実施の形態１における駆動装置１００Ａについて説明する。図５は、本実施の形態における駆動装置１００Ａを示す斜視図、図６は、本実施の形態における駆動装置１００Ａを示す平面図である。この駆動装置１００Ａには、上記で説明した移動原理が適用される。

[0055] 駆動装置１００Ａは、正四角形のベースプレート１１０と、ベースプレート１１０に対して所定の間隔を隔てて配置され、正四角形の平面１２０ｐを有する被駆動プレート１２０とを有する。

[0056] ベースプレート１１０は、第１辺１１０ａ、第２辺１１０ｂ、第３辺１１０ｃ、および第４辺１１０ｄを有する。また、第１辺１１０ａと第２辺１１０ｂとが交わる第１角部ｃ１１、第２辺１１０ｂと第３辺１１０ｃとが交わる第２角部ｃ１２、第３辺１１０ｃと第４辺１１０ｄとが交わる第３角部ｃ

１３、および、第４辺１１０ｄと第１辺１１０ａとが交わる第４角部ｃ１４を有する。

[0057] 被駆動プレート１２０は、第１辺１２０ａ、第２辺１２０ｂ、第３辺１２０ｃ、および第４辺１２０ｄを有する。また、第１辺１２０ａと第２辺１２０ｂとが交わる第１角部ｃ２１、第２辺１２０ｂと第３辺１２０ｃとが交わる第２角部ｃ２２、第３辺１２０ｃと第４辺１２０ｄとが交わる第３角部ｃ２３、および、第４辺１２０ｄと第１辺１２０ａとが交わる第４角部ｃ２４を有する。

[0058] 図５および図６において、ベースプレート１１０の第１辺１１０ａおよび第３辺１１０ｃに沿う方向をＸ方向とし、ベースプレート１１０の第２辺１１０ｂおよび第４辺１１０ｄに沿うＸ方向の直交する方向をＹ方向とする。以下の各実施の形態においても同様である。

[0059] ベースプレート１１０の第１角部ｃ１１の近傍と被駆動プレート１２０の第１角部ｃ２１の近傍との間には、第１支持部材１３０ａおよび第１駆動部材１４０ａが設けられている。ベースプレート１１０の第２角部ｃ１２の近傍と被駆動プレート１２０の第２角部ｃ２２の近傍との間には、第２支持部材１３０ｂおよび第２駆動部材１４０ｂが設けられている。

[0060] ベースプレート１１０の第３角部ｃ１３の近傍と被駆動プレート１２０の第３角部ｃ２３の近傍との間には、第３支持部材１３０ｃおよび第３駆動部材１４０ｃが設けられている。ベースプレート１１０の第４角部ｃ１４の近傍と被駆動プレート１２０の第４角部ｃ２４の近傍との間には、第４支持部材１３０ｄおよび第４駆動部材１４０ｄが設けられている。

[0061] 図６を参照して、ベースプレート１１０および被駆動プレート１２０が正方形の場合において、第１駆動部材１４０ａ、第２駆動部材１４０ｂ、第３駆動部材１４０ｃ、および第４駆動部材１４０ｄは、中心（重心）位置Ｐから見て、第１駆動部材１４０ａと第３駆動部材１４０ｃとが点対称となる位置に配置され、第２駆動部材１４０ｂと第４駆動部材１４０ｄとが点対称となる位置に配置されている。

[0062] また、中心位置Ｐを通過するＸ軸に対して、第１駆動部材１４０ａと第２駆動部材１４０ｂとが線対称となる位置に配置され、第３駆動部材１４０ｃと第４駆動部材１４０ｄとが線対称となる位置に配置されている。

[0063] 上記構成からなる駆動装置１００Ａにおいて、たとえば、第１駆動部材１４０ａと第２駆動部材１４０ｂとに同時に所定の電流を流した場合には、第１駆動部材１４０ａと第２駆動部材１４０ｂとは縮み、第３駆動部材１４０ｃと第４駆動部材１４０ｄとは引き伸ばされる状態となる。その結果、被駆動プレート１２０の平面１２０ｐは、Ｘ方向に平行移動する。

[0064] また、第２駆動部材１４０ｂと第３駆動部材１４０ｃとに同時に所定の電流を流した場合には、第２駆動部材１４０ｂと第３駆動部材１４０ｃとは縮み、第１駆動部材１４０ａと第４駆動部材１４０ｄとは引き伸ばされる状態となる。その結果、被駆動プレート１２０の平面１２０ｐは、Ｙ方向に平行移動する。

[0065] （駆動部材の固定構造）

次に、第１駆動部材１４０ａから第４駆動部材１４０ｄの固定構造について、図７から図１５を参照して説明する。図７は、図５中のＶＩＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、ベースプレートに設けられる各駆動部材の固定構造を示す図、図８から図１５は、駆動部材の固定構造を示す第１から第８図である。

[0066] 以下の説明では、ベースプレート１１０の第１角部ｃ１１の近傍に設けられる駆動部材の固定構造について説明しているが、第２角部ｃ１２、第３角部ｃ１３、および第４角部ｃ１４においても同様である。また、各駆動部材のベースプレート１１０への固定構造について説明しているが、各駆動部材の被駆動プレート１２０への固定構造も同様である。

[0067] 図７を参照して、ベースプレート１１０の第１角部ｃ１１の近傍には、棒状の固定部材１５０が、ベースプレート１１０の表裏を貫通するように設けられている。ベースプレート１１０の表面側の固定部材１５０には、第１駆動部材１４０ａの一端が連結されている。ベースプレート１１０の裏面側の

固定部材１５０には、外部に設けられる制御装置に連結されるリード線１６０が連結されている。

[0068] 図８を参照して、固定部材１５０は、Ｖ字状の溝１５０ｖが側面を周回して形成され、この溝１５０ｖに第１駆動部材１４０ａが挟持される。固定部材１５０の端面１５０ａに荷重がＹ２方向に加えられることにより、固定部材１５０のかしめ部である端部１５０ｂが変形し、第１駆動部材１４０ａが圧着固定（かしめ）される。

[0069] かしめにより変形する端部１５０ｂが非変形部１５０ｃを覆うようにかぶることによる第１駆動部材１４０ａの断線を防ぐため、端部１５０ｂの径ｄ１は、非変形部１５０ｃの径ｄ２よりも小さくする。

[0070] 後述のように、固定部材１５０をベースプレート１１０に圧入により固定する場合は、固定部材１５０の端部１５０ｂを押すと変形する恐れがあるため、非変形部１５０ｃを押して圧入する。この場合、端部１５０ｂがベースプレート１１０の圧入穴に引っ掛らないように、同様に、端部１５０ｂの径ｄ１は、非変形部１５０ｃの径ｄ２よりも小さくする。

[0071] 図９に、かしめ部の他の形状を示す。溝１５０ｖを固定部材１５０の端部１５０ｂの側面の一部にＶ字状に形成してもよい。

[0072] 図１０に、かしめ部のさらに他の形状を示す。溝１５０ｖを固定部材１５０の端面１５０ａに形成してもよい。この場合、図１０を参照して、内面にテーパー５ａが形成されたかしめ冶具５を固定部材１５０の端部１５０ｂに被せてＹ２方向に加圧することより固定部材１５０はかしめられる。

[0073] 図１１に、かしめ部のさらに他の形状を示す。固定部材１５０の端部１５０ｂにテーパー１５０ｔを形成してもよい。これにより、前述の固定部材１５０をベースプレート１１０に圧入により固定する（固定工程）場合の引っ掛かりを防止することができる。

[0074] 図１２に、かしめ部のさらに他の形状を示す。溝１５０ｖを固定部材１５０の端面１５０ａに十字に２本形成してもよい。これにより、固定部材１５０をベースプレート１１０に圧入する際の、回転方向の自由度が増大する。

[0075] 図１３に、かしめ部のさらに他の形状を示す。固定部材１５０の端部１５０ｂにテーパー１５０ｔを形成してもよい。これにより、前述の固定部材１５０をベースプレート１１０に圧入により固定する場合の引っ掛かりを防止することができる。

[0076] なお、図８から図１３に示した何れの形状も、周知の機械加工により容易に加工することができる。

[0077] 図１４または図１５を参照して、固定部材１５０の形状は、円筒状、または多角柱状に形成される。図８に示したように、溝１５０ｖが、固定部材１５０の側面を周回して形成されている場合は、固定部材１５０のベースプレート１１０への固定が方向性を必要とされないことから、固定部材１５０の形状は、図１４に示したように、円筒状が好ましい。

[0078] 一方、図９に示したように、溝１５０ｖが固定部材１５０の側面の一部にＶ字状に形成されている場合は、固定部材１５０のベースプレート１１０への固定が方向性を必要とされることから、固定部材１５０の形状は、図１５に示したように、方向性を有する多角柱状が好ましい。

[0079] なお、図１５に示す固定部材１５０は、一例として八角柱の形状に形成されているが、これに限定されるものではない。Ｎ角柱（Ｎは正の整数）形状でもよく、また、Ｄカット形状でもよい。

[0080] 固定部材１５０の材料としては、かしめられた固定部材１５０の弾性力によって第１駆動部材１４０ａを保持することから、保持力とかしめの加圧力を鑑みヤング率が約５０ＧＰａ～２５０ＧＰａのＳＵＳ鋼や銅系の金属材料を用いることがよい。

[0081] さらに、上記金属材料では、合金比率、添加剤の含有量或いは熱処理等により所望のヤング率が得られるように調製可能である。ＳＵＳ鋼の場合は、その合金組成、或いは熱処理等により、かしめに最適な状態となるよう調整される。

[0082] 銅系金属とは、純銅も含め銅を主体とする合金を示し、ＳＵＳ鋼の場合と同様に、その合金組成或いは熱処理等により、かしめに最適な状態となるよ

う調整される。銅系金属の場合は、切削が容易であり、かつ、素材に直接半田付けが可能であることから、後述のめっき処理等を必要とせず製造コストを抑えることができる。

[0083] 第１駆動部材１４０ａへ電流を供給するためのリード線、フレキシブル基板などの通電部材を、半田付けする際の作業性を高めるため、固定部材１５０にＳＵＳ鋼を用いた場合、その表面には、ニッケルメッキ処理が施されていることがよい。

[0084] このように、第１駆動部材１４０ａの固定と第１駆動部材１４０ａに電流を供給するための通電部材との接続を１つの棒状部材すなわち、固定部材１５０を用いて行ない、この固定部材１５０をベースプレート１１０に貫通させた態様で固定するようにした。これにより、固定部材１５０を径方向の断面積に相当する小さなスペースで配置することが可能になり、装置の小型化を図ることができる。

[0085] （実施の形態２）

次に、図１６を参照して、実施の形態２における駆動装置１００Ｂについて説明する。図１６は、本実施の形態における駆動装置１００Ｂを示す斜視図である。なお、上記実施の形態１における駆動装置１００Ａと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0086] 実施の形態１における駆動装置１００Ａにおいては、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に、第１駆動部材１４０ａから第４駆動部材１４０ｄを架設する構成を採用していた。本実施の形態における駆動装置１００Ｂにおいては、被駆動プレート１２０と第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｂとの間に、第１駆動部材１４０ａから第４駆動部材１４０ｄをそれぞれ架設する構成を採用している。

[0087] この構成を採用した場合でも、実施の形態１における駆動装置１００Ａと同様に、第１駆動部材１４０ａと第２駆動部材１４０ｂとに同時に所定の電流を流した場合には、第１駆動部材１４０ａと第２駆動部材１４０ｂとは縮

み、第３駆動部材１４０ｃと第４駆動部材１４０ｄとが引き伸ばされる状態となる。その結果、被駆動プレート１２０の平面１２０ｐは、Ｘ方向に平行移動する。

[0088] また、第２駆動部材１４０ｂと第３駆動部材１４０ｃとに同時に所定の電流を流した場合には、第２駆動部材１４０ｂと第３駆動部材１４０ｃとは縮み、第１駆動部材１４０ａと第４駆動部材１４０ｄとは引き伸ばされる状態となる。その結果、被駆動プレート１２０の平面１２０ｐは、Ｙ方向に平行移動する。

[0089] （実施の形態３）

次に、図１７を参照して、実施の形態３における駆動装置１００Ｃについて説明する。図１７は、本実施の形態における駆動装置１００Ｃを示す平面図である。なお、上記実施の形態１における駆動装置１００Ａと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0090] 実施の形態３における駆動装置１００Ｃにおいては、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に、第１駆動部材１４０ａ１から第８駆動部材１４０ｄ２の８本の駆動部材を架設する構成を採用している。

[0091] （第１駆動部材１４０ａ１）

具体的には、被駆動プレート１２０の第１辺１２０ａ側において、第１駆動部材１４０ａ１の一端が被駆動プレート１２０の第１角部ｃ２１（第１の箇所）の近傍に固定され、第１駆動部材１４０ａ１の他端がベースプレート１１０の第４角部ｃ１４（第８の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第１駆動部材１４０ａ１は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜するように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0092] （第２駆動部材１４０ａ２）

また、被駆動プレート１２０の第１辺１２０ａ側において、第２駆動部材１４０ａ２の一端が被駆動プレート１２０の第４角部ｃ２４（第４の箇所）

の近傍に固定され、第２駆動部材１４０ａ２の他端がベースプレート１１０の第１角部ｃ１１（第５の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第２駆動部材１４０ａ２は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜する（第１駆動部材１４０ａ１とは交差する）ように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0093] （第３駆動部材１４０ｂ１）

同様に、被駆動プレート１２０の第２辺１２０ｂ側において、第３駆動部材１４０ｂ１の一端が被駆動プレート１２０の第２角部ｃ２２（第２の箇所）の近傍に固定され、第３駆動部材１４０ｂ１の他端がベースプレート１１０の第１角部ｃ１１（第５の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第３駆動部材１４０ｂ１は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜するように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0094] （第４駆動部材１４０ｂ２）

また、被駆動プレート１２０の第２辺１２０ｂ側において、第４駆動部材１４０ｂ２の一端が被駆動プレート１２０の第１角部ｃ２１（第１の箇所）の近傍に固定され、第４駆動部材１４０ｂ２の他端がベースプレート１１０の第２角部ｃ１２（第６の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第４駆動部材１４０ｂ２は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜する（第３駆動部材１４０ｂ１とは交差する）ように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0095] （第５駆動部材１４０ｃ１）

同様に、被駆動プレート１２０の第３辺１２０ｃ側において、第５駆動部材１４０ｃ１の一端が被駆動プレート１２０の第３角部ｃ２３（第３の箇所）の近傍に固定され、第５駆動部材１４０ｃ１の他端がベースプレート１１０の第２角部ｃ１２（第６の箇所）の近傍に固定されている。したがって、

第５駆動部材１４０ｃ１は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜するように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0096] （第６駆動部材１４０ｃ２）

また、被駆動プレート１２０の第３辺１２０ｃ側において、第６駆動部材１４０ｃ２の一端が被駆動プレート１２０の第２角部ｃ２２（第２の箇所）の近傍に固定され、第６駆動部材１４０ｃ２の他端がベースプレート１１０の第３角部ｃ１３（第７の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第６駆動部材１４０ｃ２は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜する（第５駆動部材１４０ｃ１とは交差する）ように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0097] （第７駆動部材１４０ｄ１）

同様に、被駆動プレート１２０の第４辺１２０ｄ側において、第７駆動部材１４０ｄ１の一端が被駆動プレート１２０の第４角部ｃ２４（第４の箇所）の近傍に固定され、第７駆動部材１４０ｄ１の他端がベースプレート１１０の第３角部ｃ１３（第７の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第７駆動部材１４０ｄ１は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜するように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設されている。

[0098] （第８駆動部材１４０ｄ２）

また、被駆動プレート１２０の第４辺１２０ｄ側において、第８駆動部材１４０ｄ２の一端が被駆動プレート１２０の第３角部ｃ２３（第３の箇所）の近傍に固定され、第８駆動部材１４０ｄ２の他端がベースプレート１１０の第４角部ｃ１４（第８の箇所）の近傍に固定されている。したがって、第８駆動部材１４０ｄ２は、被駆動プレート１２０の一端側からベースプレート１１０の反対側に向けて傾斜する（第７駆動部材１４０ｄ１とは交差する）ように、ベースプレート１１０と被駆動プレート１２０との間に架設され

ている。

[0099] なお、図５からも明らかなように、被駆動プレート１２０は、第１角部ｃ２１（第１の箇所）、第２角部ｃ２２（第２の箇所）、第３角部ｃ２３（第３の箇所）、および、第４角部ｃ２４（第４の箇所）を有し、被駆動プレート１２０の中心を挟んで、第１角部ｃ２１（第１の箇所）に対向する位置に第３角部ｃ２３（第３の箇所）が位置し、被駆動プレート１２０の中心を挟んで、第２角部ｃ２２（第２の箇所）に対向する位置に第４角部ｃ２４（第４の箇所）が位置している。

[0100] また、図５からも明らかなように、ベースプレート１１０は、第１角部ｃ１１（第５の箇所）、第２角部ｃ１２（第６の箇所）、第３角部ｃ１３（第７の箇所）、および、第４角部ｃ１４（第８の箇所）を有し、第１角部ｃ１１（第５の箇所）は、上記第１角部ｃ２１（第１の箇所）に対向して位置し、第２角部ｃ１２（第６の箇所）は、上記第２角部ｃ２２（第２の箇所）に対向して位置し、第３角部ｃ１３（第７の箇所）は、上記第３角部ｃ２３（第３の箇所）に対向して位置し、第４角部ｃ１４（第８の箇所）は、上記第４角部ｃ２４（第４の箇所）に対向して位置している。

[0101] （駆動装置の位置決め方法）

上記構成からなる駆動装置１００Ｃを用いた場合の駆動装置の位置決め方法について、図１８から図２０を参照して説明する。図１８から図２０は、駆動装置１００Ｃの位置決め方法を示す第１から第３模式図である。

[0102] 図１８を参照して、第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２とに同時に所定の電流を流した場合には、第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２とは縮み、被駆動プレート１２０には、図１８中に示す矢印ＸＹ１方向に向かう力が作用する。

[0103] 図１９を参照して、第７駆動部材１４０ｄ１と第２駆動部材１４０ａ２とに同時に所定の電流を流した場合には、第７駆動部材１４０ｄ１と第２駆動部材１４０ａ２とは縮み、被駆動プレート１２０には、図１９中に示す矢印ＸＹ２方向に向かう力が作用する。

[0104] 図２０を参照して、上記図１８および図１９に示す移動原理から、第１駆動部材１４０ａ１、第４駆動部材１４０ｂ２、第７駆動部材１４０ｄ１、および第２駆動部材１４０ａ２に同時に所定の電流を流した場合には、第１駆動部材１４０ａ１、第４駆動部材１４０ｂ２、第７駆動部材１４０ｄ１、および第２駆動部材１４０ａ２は縮み、被駆動プレート１２０には、図２０中に示すように矢印Ｙ方向に向かう力が作用する。また、被駆動プレート１２０を矢印Ｙ方向に移動させるためには、第４駆動部材１４０ｂ２、第７駆動部材１４０ｄ１に、同時に所定の電流を流してもよい。

[0105] このようにして、第１駆動部材１４０ａ１、第２駆動部材１４０ａ２、第３駆動部材１４０ｂ１、第４駆動部材１４０ｂ２、第５駆動部材１４０ｃ１、第６駆動部材１４０ｃ２、第７駆動部材１４０ｄ１、および第８駆動部材１４０ｄ２の伸縮を制御することで、被駆動プレート１２０を任意の移動方向に向けて平行移動させることができる。

[0106] （回転規制）

ここで、図２１から図２４を参照して、被駆動プレート１２０の回転規制について説明する。図２１および図２２は、回転制御を説明する第１および第２模式図であり、それぞれ（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。図２３は、実施の形態３における回転制御を説明する第１図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。図２４は、実施の形態３における回転制御を説明する第２図（平面図）である。

[0107] 図２１（Ａ），（Ｂ）を参照して、ベースプレート１１０の側面近傍と被駆動プレート１２０の側面近傍との間に駆動部材を設け、被駆動プレート１２０をＸ方向に移動させようとした場合には、Ｒ１方向またはＲ２方向に被駆動プレート１２０を回転させようとする力（回転力）が発生する。

[0108] この被駆動プレート１２０に生じる回転力に対向するために、第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄの剛性を高く（直径を大きく）することで、被駆動プレート１２０の回転を抑制することができる。しかし、第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄの剛性が高いことから、第１支持部

材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄを撓ませるために必要な力が大きくなる。

[0109] 一方、図２２に示すように、第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄの剛性を低くした（直径を小さくした）場合には、第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄを撓ませるために必要な力は小さくなるが、被駆動プレート１２０に生じるＲ１方向またはＲ２方向の回転力は大きくなり、被駆動プレート１２０の移動制御が困難になる。

[0110] そこで、図１７および図２３に示した上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃにおいては、図２４に示すように、中心Ｐを通過する被駆動プレート１２０の対角線Ｌ２に対して、第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２、第２駆動部材１４０ａ２と第３駆動部材１４０ｂ１、第５駆動部材１４０ｃ１と第８駆動部材１４０ｄ２、および、第６駆動部材１４０ｃ２と第７駆動部材１４０ｄ１が、それぞれ線対称となるように配置されている。

[0111] なお、本実施の形態３に示す構成においては、中心Ｐを通過する被駆動プレート１２０の対角線Ｌ１に対して、中心Ｐを通過するＸ軸およびＹ軸に対しても、相互に線対称となる駆動部材が存在する。

[0112] このように２本の対応する駆動部材を設定された軸に対して、線対称に配置することで、被駆動プレート１２０に生じる回転力を打ち消し合い、被駆動プレート１２０に生じる回転力を抑制することができる。

[0113] たとえば、図２４において、第２駆動部材１４０ａ２を縮めた場合には、被駆動プレート１２０にはＲ１方向の回転力が作用するが、対角線Ｌ２を対称軸としてみた場合には、線対称に配置された第３駆動部材１４０ｂ１にはＲ１方向の回転力により引っ張る方向に力が作用することになる。その結果、被駆動プレート１２０に生じる回転力を打ち消し合い、被駆動プレート１２０に生じる回転力を抑制することができる。他の線対称に配置された駆動部材においても同様である。

[0114] このようにして、実施の形態３における駆動装置１００Ｃにおいては、各

駆動部材により被駆動プレート１２０の移動制御を行なうとともに、被駆動プレート１２０に生じる回転力を抑制することもできることから、被駆動プレート１２０の移動に必要な力を小さくするとともに、撓み易い第１支持部材１３０ａ～第４支持部材１３０ｄを用いることができる。その結果、駆動装置の小型化（薄型化、低背化）を図ることが可能となる。

[0115] また、図２４から明らかなように、たとえば、２本の第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２との一方の端部は、ベースプレート１１０の互いに異なる箇所である第４角部ｃ１４と第２角部ｃ１２とに固定され、２本の第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２との他方の端部は、被駆動プレート１２０の同一箇所であるの第１角部ｃ２１に固定されている。

[0116] また、２本の第２駆動部材１４０ａ２と第３駆動部材１４０ｂ１との一方の端部は、被駆動プレート１２０の互いに異なる位置である第４角部ｃ２４と第２角部ｃ２２に固定され、２本の第２駆動部材１４０ａ２と第３駆動部材１４０ｂ１との他方の端部は、ベースプレート１１０の同一箇所であるの第１角部ｃ１１に固定されている。他の駆動部材の一方端と他方端との固定も同様である。

[0117] （実施の形態４）

次に、図２５および図２６を参照して、実施の形態４における駆動装置１００Ｄについて説明する。図２５は、本実施の形態における駆動装置１００Ｄを示す斜視図、図２６は、図２５中のＸＸＶＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、駆動部材である形状記憶合金線の被駆動プレートへの固定構造を示す図である。なお、上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0118] 上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃにおいては、８本の駆動部材を採用した場合について説明したが、本実施の形態は、実施の形態３における第１駆動部材１４０ａ１と第４駆動部材１４０ｂ２とに一本化された形状

記憶合金線を用いて第１駆動部材１４０ａとし、第３駆動部材１４０ｂ１と第６駆動部材１４０ｃ２とに一本化された形状記憶合金線を用いて第２駆動部材１４０ｂとし、第５駆動部材１４０ｃ１と第８駆動部材１４０ｄ２とに一本化された形状記憶合金線を用いて第３駆動部材１４０ｃとし、第２駆動部材１４０ａ２と第７駆動部材１４０ｄ１とに一本化された形状記憶合金線を用いて第４駆動部材１４０ｄとした構成を採用している。

[0119] また、第１駆動部材１４０ａ、第２駆動部材１４０ｂ、第３駆動部材１４０ｃ、および第４駆動部材１４０ｄにおいて、各駆動部材の両端部は、ベースプレート１１０に固定され、各駆動部材１４０の中間領域は、被駆動プレート１２０に固定されている。

[0120] 図２６を参照して、第１駆動部材１４０ａの中間領域の被駆動プレート１２０への固定は、被駆動プレート１２０の第１角部ｃ２１の近傍に設けられた切欠領域１２０ｒに第１駆動部材１４０ａを係合する。他の駆動部材の中間領域の被駆動プレート１２０への固定も同様である。

[0121] 本実施の形態４における駆動装置１００Ｄにおいても、実施の形態３の駆動装置１００Ｅと同様の作用効果を得ることができる。

[0122] （実施の形態５）

次に、図２７を参照して、実施の形態５における駆動装置１００Ｅについて説明する。図２７は、本実施の形態における駆動装置１００Ｅを示す斜視図である。なお、上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0123] 上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃにおいては、８本の駆動部材を採用した場合について説明したが、本実施の形態は、実施の形態３における第１駆動部材１４０ａ１と第８駆動部材１４０ｄ２とに一本化された形状記憶合金線を用いて第１駆動部材１４０ａとし、第２駆動部材１４０ａ２と第３駆動部材１４０ｂ１とに一本化された形状記憶合金線を用いて第２駆動部材１４０ｂとし、第４駆動部材１４０ｂ２と第５駆動部材１４０ｃ１とに

一本化された形状記憶合金線を用いて第３駆動部材１４０ｃとし、第６駆動部材１４０ｃ２と第７駆動部材１４０ｄ１とに一本化された形状記憶合金線を用いて第４駆動部材１４０ｄとした構成を採用している。

[0124] また、第１駆動部材１４０ａ、第２駆動部材１４０ｂ、第３駆動部材１４０ｃ、および第４駆動部材１４０ｄにおいて、各駆動部材の両端部は、被駆動プレート１２０に固定され、各駆動部材１４０の中間領域は、ベースプレート１１０に固定されている。

[0125] 第１駆動部材１４０ａ１の中間領域のベースプレート１１０への固定は、図２６に示した構成を適用することができる。

[0126] 本実施の形態５における駆動装置１００Ｅにおいても、実施の形態３の駆動装置１００Ｅと同様の作用効果を得ることができる。

[0127] （実施の形態６）

次に、図２８を参照して、実施の形態６における駆動装置１００Ｆについて説明する。図２８は、本実施の形態における駆動装置１００Ｆを示す斜視図である。なお、上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0128] 本実施の形態における駆動装置１００Ｆにおいては、相互に対向する位置の駆動部材に一本化された形状記憶合金線を用いている。図２８には、実施の形態３（図１７参照）において示した、第１駆動部材１４０ａ１と第６駆動部材１４０ｃ２とに一本化された形状記憶合金線を用いて駆動部材１４０とした場合を示している。この駆動部材１４０の中間領域は、被駆動プレート１２０の第２辺１２０ｂに沿って固定されている。

[0129] 図示は省略しているが、実施の形態３において示した第３駆動部材１４０ｂ１と第８駆動部材１４０ｄ２とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、被駆動プレート１２０の第３辺１２０ｃに沿って固定する構成、実施の形態３において示した第２駆動部材１４０ａ２と第５駆動部材１４０ｃ１とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、被駆動プレート

１２０の第４辺１２０ｄに沿って固定する構成、および、実施の形態３において示した第４駆動部材１４０ｂ２と第７駆動部材１４０ｄ１とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、被駆動プレート１２０の第１辺１２０ａに沿って固定する構成を採用することで、実施の形態３の駆動装置１００Ｃと同じ構成を実現することができる。

[0130] （実施の形態７）

次に、図２９を参照して、実施の形態７における駆動装置１００Ｇについて説明する。図２９は、本実施の形態における駆動装置１００Ｇを示す斜視図である。なお、上記実施の形態３における駆動装置１００Ｃと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0131] 本実施の形態における駆動装置１００Ｇにおいては、相互に対向する位置の駆動部材に一本化された形状記憶合金線を用いている。図２９には、実施の形態３において示した、第２駆動部材１４０ａ２と第５駆動部材１４０ｃ１とに一本化された形状記憶合金線を用いて駆動部材１４０とした場合を示している。この駆動部材１４０の中間領域は、ベースプレート１１０の第２辺１１０ｂに沿って固定されている。

[0132] 図示は省略しているが、実施の形態３において示した第４駆動部材１４０ｂ２と第７駆動部材１４０ｄ１とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、ベースプレート１１０の第３辺１１０ｃに沿って固定する構成、実施の形態３において示した第１駆動部材１４０ａ１と第６駆動部材１４０ｃ２とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、ベースプレート１１０の第４辺１１０ｄに沿って固定する構成、および、実施の形態３において示した第３駆動部材１４０ｂ１と第８駆動部材１４０ｄ２とに一本化された形状記憶合金線を用い、中間領域を、ベースプレート１１０の第１辺１１０ａに沿って固定する構成を採用することで、実施の形態３の駆動装置１００Ｃと同じ構成を実現することができる。

[0133] （実施の形態８）

次に、図３０および図３１を参照して、実施の形態８における駆動装置１００Ｈについて説明する。図３０は、本実施の形態における駆動装置１００Ｈを示す斜視図、図３１は、図３０中のＸＸＸＩで囲まれた領域の部分拡大斜視図であり、形状記憶合金線の支持部材への固定構造を示す図である。なお、上記実施の形態４における駆動装置１００Ｄと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0134] 本実施の形態における駆動装置１００Ｈは、上記実施の形態４における駆動装置１００Ｄの変形例を示したものである。実施の形態４における駆動装置１００Ｄにおいては、各駆動部材１４０の中間領域を被駆動プレート１２０に固定した場合を示しているが、本実施の形態における駆動装置１００Ｈは、各駆動部材１４０ａ～１４０ｄの中間領域を各支持部材１３０ａ～１３０ｄに固定している。

[0135] 図３１に示すように、各支持部材１３０ａ～１３０ｄには、外方に向かって突出する鉤形状の係合部１３０ｅが設けられ、この係合部１３０ｅに、たとえば第１駆動部材１４０ａの中間領域を係合することができる。他の駆動部材においても同様である。

[0136] 本実施の形態における駆動装置１００Ｈにおいても、実施の形態４の駆動装置１００Ｄと同様の作用効果を得ることができる。

[0137] （実施の形態９）

次に、図３２を参照して、実施の形態９における駆動装置１００Ｉについて説明する。図３２は、本実施の形態における駆動装置１００Ｉを示す斜視図である。なお、上記実施の形態５における駆動装置１００Ｅと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0138] 本実施の形態における駆動装置１００Ｉは、上記実施の形態５における駆動装置１００Ｅの変形例を示したものである。実施の形態５における駆動装置１００Ｅにおいては、各駆動部材１４０ａ～１４０ｄを被駆動プレート１２０に固定した場合を示しているが、本実施の形態における駆動装置１００

Ｉは、各駆動部材１４０ａ～１４０ｄの端部領域を各支持部材１３０ａ～１３０ｄに固定している。

[0139] 本実施の形態における駆動装置１００Ｉにおいても、実施の形態５の駆動装置１００Ｅと同様の作用効果を得ることができる。

[0140] （実施の形態１０）

次に、図３３を参照して、実施の形態１０における駆動装置１００Ｊについて説明する。図３３は、本実施の形態における駆動装置１００Ｊを示す斜視図である。なお、上記実施の形態６における駆動装置１００Ｆと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0141] 本実施の形態における駆動装置１００Ｊは、上記実施の形態６における駆動装置１００Ｆの変形例を示したものである。実施の形態６における駆動装置１００Ｆにおいては、各駆動部材１４０の中間領域を被駆動プレート１２０に固定した場合を示しているが、本実施の形態における駆動装置１００Ｊは、各駆動部材１４０の中間領域を第１支持部材１３０ａおよび第２支持部材１３０ｂに固定している。

[0142] 駆動部材１４０の中間領域の第１支持部材１３０ａおよび第２支持部材１３０ｂへの固定構造は、図３１に示す構造を適用することができる。

[0143] 本実施の形態における駆動装置１００Ｊにおいても、実施の形態６の駆動装置１００Ｆと同様の作用効果を得ることができる。

[0144] （実施の形態１１）

次に、図３４を参照して、実施の形態１１における駆動装置１００Ｋについて説明する。図３４は、本実施の形態における駆動装置１００Ｋを示す斜視図である。なお、上記実施の形態７における駆動装置１００Ｇと同一または相当箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0145] 本実施の形態における駆動装置１００Ｋは、上記実施の形態７における駆動装置１００Ｇの変形例を示したものである。実施の形態７における駆動装

置１００Ｇにおいては、各駆動部材１４０の端部領域を被駆動プレート１２０に固定した場合を示しているが、本実施の形態における駆動装置１００Ｋは、各駆動部材１４０の端部領域を第３支持部材１３０ｃおよび第４支持部材１３０ｄに固定している。

[0146] 本実施の形態における駆動装置１００Ｋにおいても、実施の形態７の駆動装置１００Ｇと同様の作用効果を得ることができる。

[0147] （実施の形態１２）

本実施の形態では、図３５および図３６を参照して、上記各実施の形態における被駆動プレート１２０の初期位置の設定について説明する。図３５および図３６は、被駆動プレートの初期位置状態を示す第１および第２の平面図である。

[0148] 図３５を参照して、上記各実施の形態の形態においては、被駆動プレート１２０は、初期位置として、図３５中の点線で囲まれた被駆動プレート１２０の移動範囲Ａ１の中心位置に位置している。ここで、中心に位置しているとは、被駆動プレート１２０の中心と移動範囲Ａ１の中心位置とが重なる状態を意味し、Ｘ１方向、Ｘ２方向、Ｙ１方向およびＹ２方向への移動可能量が同じとなるように、各駆動装置の伸縮量が設定されている。

[0149] しかしながら、図３５に示す伸縮量の設定に限られない。たとえば、図３６に示すように、被駆動プレート１２０は、初期位置として、被駆動プレート１２０の移動範囲Ａ１の中心からずれた位置に位置していてもかまわない。これにより、本駆動装置が搭載される各種ユニットの構成に対応した、被駆動プレート１２０の移動範囲を規定することが可能となる。

[0150] （実施の形態１３）

本実施の形態では、図３７を参照して、上記各実施の形態におけるベースプレート１１０とは異なるベースプレート構造を採用した駆動装置１００Ｌについて説明する。図３７は、本実施の形態における駆動装置１００Ｌを示す斜視図である。なお、図３７では、図２５に示す実施の形態４の駆動装置１００Ｄに対して本実施の形態のベースプレート構造を採用した場合につい

て説明しているが、他の実施の形態の駆動装置に対しても、本実施の形態のベースプレート構造を適用することは可能である。

[0151] 上記各実施の形態におけるベースプレート１１０は、１枚のプレート部材から構成されていたが、本実施の形態におけるベースプレート１１０Ａは、各支持部材１３０ａ～１３０ｄに対して個別に設けられている。この構成であっても、実施の形態４の駆動装置１００Ｄと同様の作用効果を得ることができる。

[0152] （実施の形態１４）

図３８を参照して、本実施の形態における駆動装置１００Ｍについて説明する。図３８は、本実施の形態における駆動装置１００Ｍを示す斜視図である。

[0153] 上記各実施の形態における各駆動装置は、４本の支持部材１３０ａ～１３０ｄを用い、各駆動部材１４０をベースプレート１１０に固定する場合には、同じベースプレート１１０に、各駆動部材１４０と支持部材１３０とが固定される構造を採用していた。しかし、この構造に限定されるものではない。

[0154] たとえば、３本の支持部材１３０ａ～１３０ｃを三角形の頂点位置となるように配置することができる。また、３本の支持部材１３０ａ～１３０ｃが固定されるベースプレート１１０Ａとは異なるベースプレート１１０Ｂを準備し、駆動部材１４０をベースプレート１１０Ｂに固定する構造を採用することも可能である。

[0155] また、ベースプレート１１０Ａおよび被駆動プレート１２０の形状は、四角形に限られることなく、円形形状であってもかまわない。

[0156] （実施の形態１５）

図３９を参照して、本実施の形態における、上述した駆動装置を用いたレンズユニット２００Ａについて説明する。図３９は、本実施の形態におけるレンズユニット２００Ａを示す斜視図である。

[0157] 本実施の形態におけるレンズユニット２００Ａは、実施の形態４における

駆動装置１００Ｄを用いている。したがって、駆動装置１００Ｄと同一箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0158] このレンズユニット２００Ａは、被駆動プレート１２０に設けられるレンズ２１０と、ベースプレート１１０上において、レンズ２１０を通過した光の結像位置に配置される撮像素子２２０とを備えている。

[0159] このレンズユニット２００Ａは、形状記憶合金線からなる各駆動部材１４０ａ～１４０ｄを、適宜軸方向に伸縮させてレンズ２１０を平行移動させることで、撮像素子２２０に対するレンズ２１０の結像位置を変更可能とする。詳細な駆動方法は、後述する。

[0160] （実施の形態１６）

図４０を参照して、本実施の形態における、上述した駆動装置を用いたレンズユニット２００Ｂについて説明する。図４０は、本実施の形態におけるレンズユニット２００Ｂを示す斜視図である。

[0161] 本実施の形態におけるレンズユニット２００Ｂは、実施の形態５における駆動装置１００Ｅを用いている。したがって、駆動装置１００Ｅと同一箇所については、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない。

[0162] このレンズユニット２００Ｂは、上記レンズユニット２００Ａと同様に、被駆動プレート１２０に設けられるレンズ２１０と、ベースプレート１１０上において、レンズ２１０を通過した光の結像位置に配置される撮像素子２２０とを備えている。

[0163] このレンズユニット２００Ｂは、形状記憶合金線からなる各駆動部材１４０ａ～１４０ｄを、適宜軸方向に伸縮させてレンズ２１０を平行移動させることで、撮像素子２２０に対するレンズ２１０の結像位置を変更可能とする。詳細な駆動方法は、後述する。

[0164] （手ぶれ補正）

次に、図４１から図４５を参照して、上記レンズユニットをジャイロが設けられた機器に搭載した場合の手ぶれ補正について説明する。図４１は、レンズユニットにおける手ぶれ補正制御を説明する機能ブロック図、図４２は

、レンズユニットにおける手ぶれ補正制御を説明するフロー図である。図４３から図４５は、レンズユニットにおける手ぶれ補正を説明する第１から第３斜視図、なお、レンズユニットには、図３９に示す実施の形態１５におけるレンズユニット２００Ａを用いた場合について説明する。なお、図４０に示す実施の形態１６におけるレンズユニット２００Ｂを用いた場合についても同様である。

[0165] 図４１を参照して、レンズユニット２００Ａを搭載した機器（たとえば、デジタルカメラ等）１０００について説明する。機器１０００は、Ｘ方向の振れを検出する角速度センサ３００と、Ｙ方向の振れを検出する角速度センサ４００を有する。角速度センサ３００，４００からの信号は、アナログ信号処理回路５００に入力される。アナログ信号処理回路５００と手振れ補正マイコン６００との間では、所定の信号の受け渡しが行なわれる。手振れ補正マイコン６００から出力された制御信号は、アクチュエータドライバー７００を介して、レンズユニット２００Ａに送信される。

[0166] 図４２を参照して、手振れ補正マイコン６００における手振れ補正制御は、まず、角速度センサ３００，４００からの信号に基づき手振れの検出を行なう（ステップ１０、以下Ｓ１０と称する。）。次に、手振れを検出した場合には、手振れ方向及び手振れ量を算出する（Ｓ２０）。次に、レンズユニット２００Ａの被駆動プレート１２０を、Ｘ方向およびＹ方向に移動させる（Ｓ４０）。

[0167] 次に、レンズユニットの位置を検出する（Ｓ５０）。レンズユニットの位置検出には、各駆動部材１４０の長さに基づき算出する。

[0168] たとえば、レンズユニットを目標位置に位置決めするための目標移動位置に応じた抵抗値となるように各駆動部材１４０を通電し、各駆動部材１４０の形状を変形させることにより、レンズユニットを目標移動位置に移動させる。

[0169] 具体的には、レンズユニットが初期において移動を開始するときの各駆動部材１４０の抵抗値として予め定められた初期開始抵抗値と、レンズユニッ

トが予め定められた移動位置に位置するときの各駆動部材１４０の抵抗値である移動後抵抗値との差分値を予め記憶しておき、各駆動部材１４０の抵抗値を検出することで、レンズユニットの位置を検出することができる。

[0170] 次に、目標とする移動位置であるかどうかの判別を行なう（Ｓ５０）。目標とする位置でない場合には、Ｓ３０に戻る。目標とする移動位置である場合には、手振れ補正制御を終了する。

[0171] 上記、手振れ補正制御の具体例を図４３から図４５に示す。図４３は、レンズユニット２００Ａに手振れが生じていない場合であり、レンズ２１０を通過した光ｒ１により、撮像素子２２０の所定位置Ｐ１に像を結像する。

[0172] 図４４を参照して、レンズユニット２００Ａに手振れが生じた場合には、レンズ２１０を通過した光ｒ１は、撮像素子２２０の所定位置Ｐ１に結像せず、ずれた位置Ｐ２に結像する。

[0173] 図４５を参照して、手振れ補正マイコン６００により手振れを検出した場合には、撮像素子２２０の所定位置Ｐ１に像が結像するように、被駆動プレート１２０を、Ｘ方向およびＹ方向に移動させる。

[0174] このようにして、上記各実施の形態における駆動装置を用いることにより、レンズユニット２００Ａを搭載した機器（たとえば、デジタルカメラ等）１０００において手振れ補正を行なうことができる。

[0175] （実施の形態１７）

図４６を参照して、本実施の形態における、上述した駆動装置を用いたレンズユニット２００Ｃについて説明する。図４６は、本実施の形態におけるレンズユニット２００Ｃを示す斜視図である。

[0176] 図３９に示した実施の形態１５のレンズユニット２００Ａが、被駆動プレート１２０にレンズ２１０を備え、ベースプレート１１０上に撮像素子２２０を備えているのに対して、本実施の形態におけるレンズユニット２００Ｃは、ベースプレート１１０にレンズ２１０を備え、被駆動プレート１２０上に撮像素子２２０を備えている。

[0177] この構成を採用することによっても、撮像素子の位置を制御することで、

実施の形態１５におけるレンズユニット２００Ａと同様の作用効果を得ることができる。また、実施の形態１６におけるレンズユニット２００Ｃに対して本実施の形態の構成を採用することも可能である。

[0178] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0179] １，１００Ａ，１００Ｂ，１００Ｃ，１００Ｄ，１００Ｅ，１００Ｆ，１００Ｇ，１００Ｈ，１００Ｉ，１００Ｊ，１００Ｋ，１００Ｌ，１００Ｍ 駆動装置、５ かしめ冶具、５ａ，１５０ｔ テーパー、１１０，１１０Ａ，１１０Ｂ ベースプレート、１１０ａ，１２０ａ 第１辺、１１０ｂ，１２０ｂ 第２辺、１１０ｃ，１２０ｃ 第３辺、１１０ｄ，１２０ｄ 第４辺、１１０ｈ 固定穴、１１１ 低弾性部材、１２０ 被駆動プレート、１２０ｐ 平面、１２０ｒ 切欠領域、１３０ 支持部材、１３０ａ 第１支持部材、１３０ｂ 第２支持部材、１３０ｃ 第３支持部材、１３０ｄ 第４支持部材、１３０Ｐ 回転軸受、１３０ｅ 係合部、１４０，１４０ａ～１４０ｄ 駆動部材、１４０ａ，１４０ａ１ 第１駆動部材、１４０ａ２，１４０ｂ 第２駆動部材、１４０ｂ１，１４０ｃ 第３駆動部材、１４０ｂ２，１４０ｄ 第４駆動部材、１４０ｃ１ 第５駆動部材、１４０ｃ２ 第６駆動部材、１４０ｄ１ 第７駆動部材、１４０ｄ２ 第８駆動部材、１５０ 固定部材、１５０ａ 端面、１５０ｂ 端部、１５０ｃ 非変形部、１５０ｖ 溝、１６０ リード線、２００Ａ，２００Ｂ，２００Ｃ レンズユニット、２１０ レンズ、２２０ 撮像素子、３００，４００ 角速度センサ、５００ アナログ信号処理回路、６００ 補正マイコン、７００ アクチュエータドライバー、１０００ 機器、ｃ１１，ｃ２１ 第１角部、ｃ１２，ｃ２２ 第２角部、ｃ１３，ｃ２３ 第３角部、ｃ１４，ｃ２４ 第４角部。

請求の範囲

［請求項1］ ベース部材と、

前記ベース部材に対して所定の間隔を隔てて配置される被駆動部材と、

前記ベース部材と前記被駆動部材とを連結し、前記被駆動部材の移動の前後において、前記ベース部材と前記被駆動部材とが前記所定の間隔をほぼ維持するように、前記被駆動部材を支持する支持部材と、

前記被駆動部材が移動の前後において平行移動するように、前記被駆動部材を駆動する駆動部材とを備え、

前記駆動部材は、線状の形状記憶合金線を伸縮させることで、前記被駆動部材を移動させる、駆動装置。

［請求項2］ 前記駆動部材は、

前記ベース部材と前記被駆動部材との間に架設されている、請求項１に記載の駆動装置。

［請求項3］ 前記駆動部材の両端部が、前記ベース部材に固定され、

前記駆動部材の中間領域が、前記被駆動部材に固定されている、請求項２に記載の駆動装置。

［請求項4］ 前記駆動部材の両端部が、前記被駆動部材に固定され、

前記駆動部材の中間領域が、前記ベース部材に固定されている、請求項２に記載の駆動装置。

［請求項5］ 前記駆動部材は、前記ベース部材と前記支持部材との間に架設されている、請求項１に記載の駆動装置。

［請求項6］ 前記駆動部材の両端部が、前記ベース部材に固定され、

前記駆動部材の中間領域が、前記支持部材に固定されている、請求項５に記載の駆動装置。

［請求項7］ 前記駆動部材の両端部が、前記支持部材に固定され、

前記駆動部材の中間領域が、前記ベース部材に固定されている、請求項５に記載の駆動装置。

［請求項8］　前記駆動部材は、２本の前記形状記憶合金線を含む、請求項１から７のいずれかに記載の駆動装置。

［請求項9］　２本の前記形状記憶合金線は、設定された軸に対して、線対称となる位置に配置されている、請求項８に記載の駆動装置。

［請求項10］　２本の前記形状記憶合金線の一方の端部は、前記ベース部材の互いに異なる箇所に固定され、２本の前記形状記憶合金線の他方の端部は、前記被駆動部材の同一箇所に固定され、または、２本の前記形状記憶合金線の一方の端部は、前記被駆動部材の互いに異なる箇所に固定され、２本の前記形状記憶合金線の他方の端部は、前記ベース部材の同一箇所に固定されている、請求項９に記載の駆動装置。

［請求項11］　２本の前記形状記憶合金線は一本化されており、

前記形状記憶合金線の両端部が、前記ベース部材の互いに異なる箇所に固定され、前記形状記憶合金線の中間領域が、前記被駆動部材に固定され、または、

前記形状記憶合金線の両端部が、前記被駆動部材の互いに異なる箇所に固定され、前記形状記憶合金線の中間領域が、前記ベース部材に固定されている、請求項１０に記載の駆動装置。

［請求項12］　前記被駆動部材は第１の箇所と、第２の箇所と、前記被駆動部材の中心を挟んで前記第１の箇所と対向する第３の箇所と、前記被駆動部材の中心を挟んで前記第２の箇所と対向する第４箇所と、を有し、

前記ベース部材は、前記第１の箇所に対向する第５の箇所と、前記第２の箇所に対向する第６の箇所と、前記第３の箇所に対向する第７の箇所と、前記第４の箇所に対向する第８の箇所と、を有し、

前記形状記憶合金線として、

前記第１の箇所と前記第８の箇所との間に架設された第１の形状記憶合金線と、

前記第４の箇所と前記第５の箇所との間に架設された第２の形状記憶合金線と、

前記第２の箇所と前記第５の箇所との間に架設された第３の形状記憶合金線と、

前記第１の箇所と前記第６の箇所との間に架設された第４の形状記憶合金線と、

前記第３の箇所と前記第６の箇所との間に架設された第５の形状記憶合金線と、

前記第２の箇所と前記第７の箇所との間に架設された第６の形状記憶合金線と、

前記第４の箇所と前記第７の箇所との間に架設された第７の形状記憶合金線と、

前記第３の箇所と前記第８の箇所との間に架設された第８の形状記憶合金線と、

を有する請求項１または２に記載の駆動装置。

［請求項13］ 前記第１の形状記憶合金線と前記第４の形状記憶合金線とが一本化され、

前記第２の形状記憶合金線と前記第７の形状記憶合金線とが一本化され、

前記第３の形状記憶合金線と前記第６の形状記憶合金線とが一本化され、

前記第４の形状記憶合金線と前記第５の形状記憶合金線とが一本化された、

請求項１２に記載の駆動装置。

［請求項14］ 前記ベース部材は第１の箇所と、第２の箇所と、前記ベース部材の中心を挟んで前記第１の箇所と対向する第３の箇所と、前記ベース部材の中心を挟んで前記第２の箇所と対向する第４箇所と、を有し、

前記支持部材として、

前記第１の箇所と前記被駆動部材とを連結する第１支持部材と、

前記第２の箇所と前記被駆動部材とを連結する第２支持部材と、

前記第３の箇所と前記被駆動部材とを連結する第３支持部材と、

前記第４の箇所と前記被駆動部材とを連結する第４支持部材と、を有し、

前記線状の形状記憶合金線として、

一方の端部が前記第４の箇所に固定され他方の端部が前記第２の箇所に固定され中間領域が前記第１支持部材に固定された第１の形状記憶合金線と、

一方の端部が前記第１の箇所に固定され他方の端部が前記第３の箇所に固定され中間領域が前記第２支持部材に固定された第２の形状記憶合金線と、

一方の端部が前記第２の箇所に固定され他方の端部が前記第４の箇所に固定され中間領域が前記第３支持部材に固定された第３の形状記憶合金線と、

一方の端部が前記第３の箇所に固定され他方の端部が前記第１の箇所に固定され中間領域が前記第４支持部材に固定された第４の形状記憶合金線と、

を有する請求項１または２に記載の駆動装置。

［請求項15］ 前記支持部材は、線材である、請求項１から９のいずれかに記載の駆動装置。

［請求項16］ 前記支持部材と前記ベース部材との接合部において、

前記支持部材と前記ベース部材との間には、前記ベース部材よりも弾性が小さい低弾性部材が設けられている、請求項１から１０のいずれかに記載の駆動装置。

［請求項17］ 前記支持部材と前記ベース部材との接合部において、

前記支持部材と前記ベース部材との間には、回転軸受が設けられている、請求項１から１０のいずれかに記載の駆動装置。

［請求項18］ 前記被駆動部材は、初期位置として、前記被駆動部材の移動範囲の中心位置に位置している、請求項１から１２のいずれかに記載の駆動

装置。

［請求項19］　前記被駆動部材は、初期位置として、前記被駆動部材の移動範囲の中心からずれた位置に位置している、請求項１から１２のいずれかに記載の駆動装置。

［請求項20］　前記被駆動部材は、平面を有し、

前記駆動部材は、前記平面が移動の前後において平行移動するように、前記被駆動部材を駆動する、請求項１に記載の駆動装置。

［請求項21］　請求項１～２０のいずれかに記載の駆動装置と、

前記被駆動部材に設けられるレンズと、

前記ベース部材上において、前記レンズを通過した光の結像位置に配置される撮像素子と、を備え、

前記形状記憶合金線を伸縮させて前記レンズを移動させることで、前記撮像素子に対する前記レンズの結像位置を変更可能とする、レンズユニット。

［請求項22］　請求項１～２０のいずれかに記載の駆動装置と、

前記ベース部材に設けられるレンズと、

前記被駆動部材上において、前記レンズを通過した光の結像位置に配置される撮像素子と、を備え、

前記形状記憶合金線を伸縮させて前記撮像素子を移動させることで、前記撮像素子に対する前記レンズの結像位置を変更可能とする、レンズユニット。

[図1]

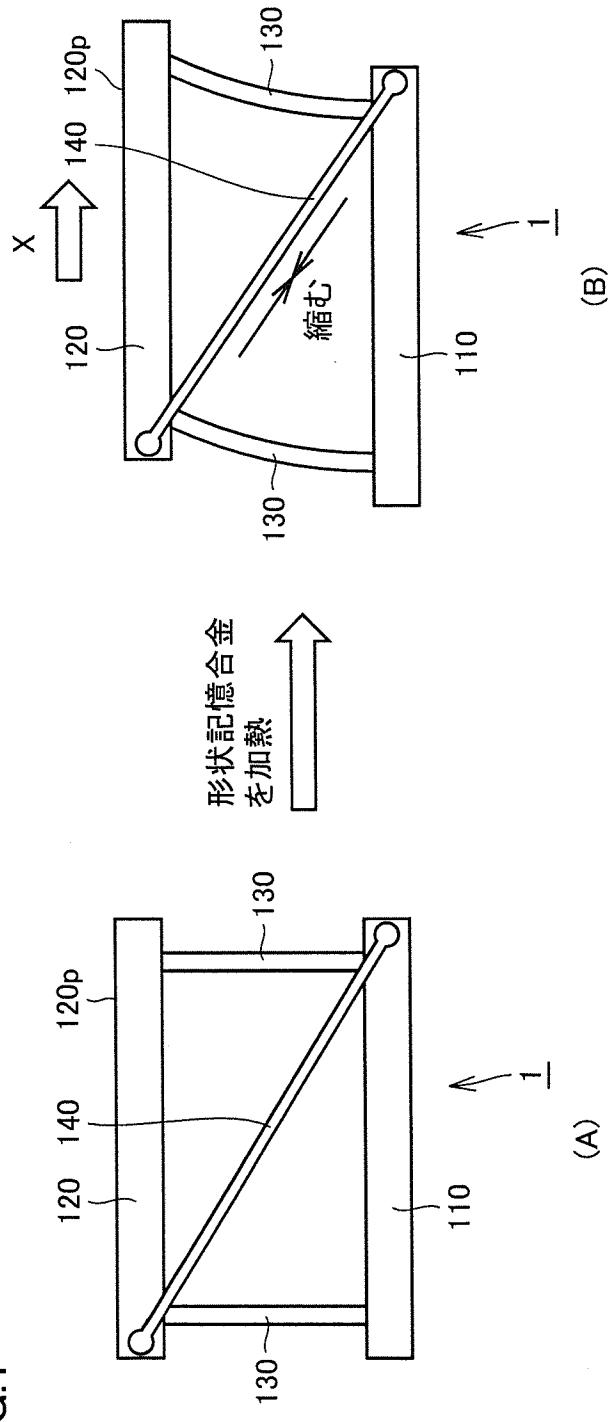
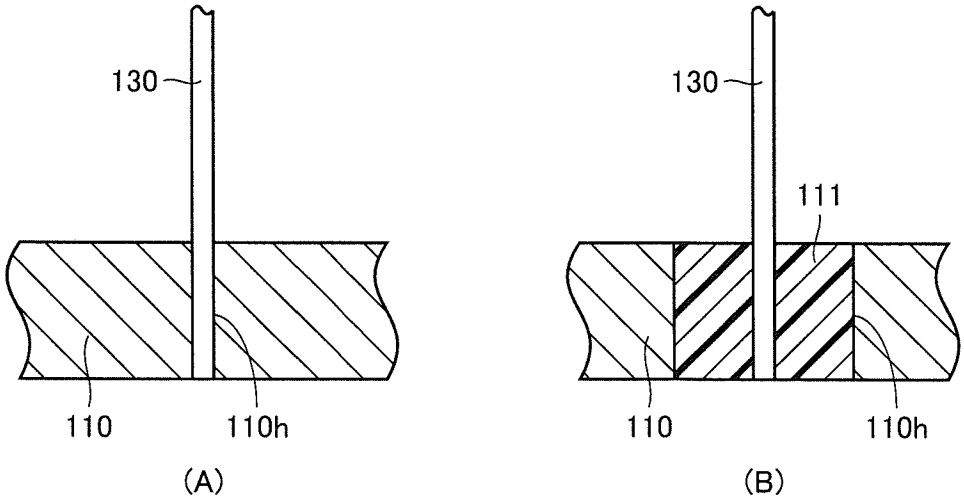

120p
140
X
120
130
縮む
110
1
(B)
形状記憶合金
を加熱
130
120p
140
120
110
1
(A)
130

FIG.1

[図2]

FIG.2



[図3]

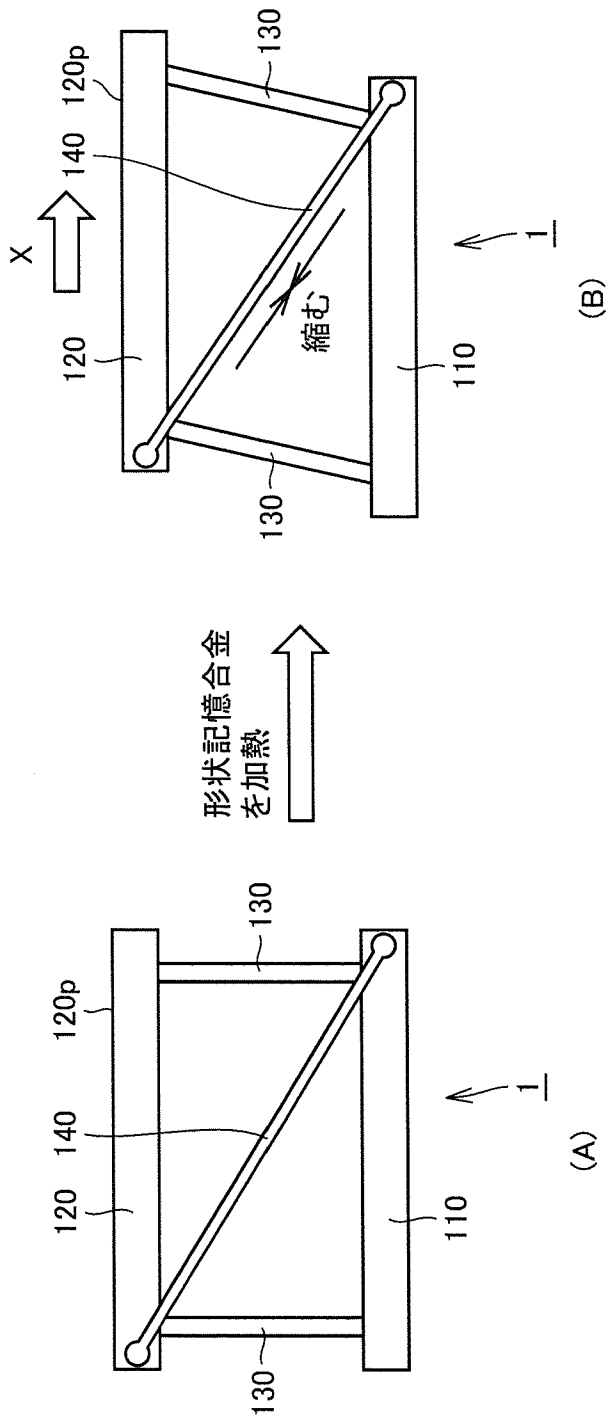
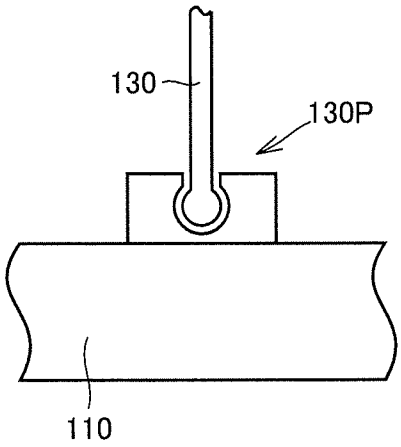


FIG.3

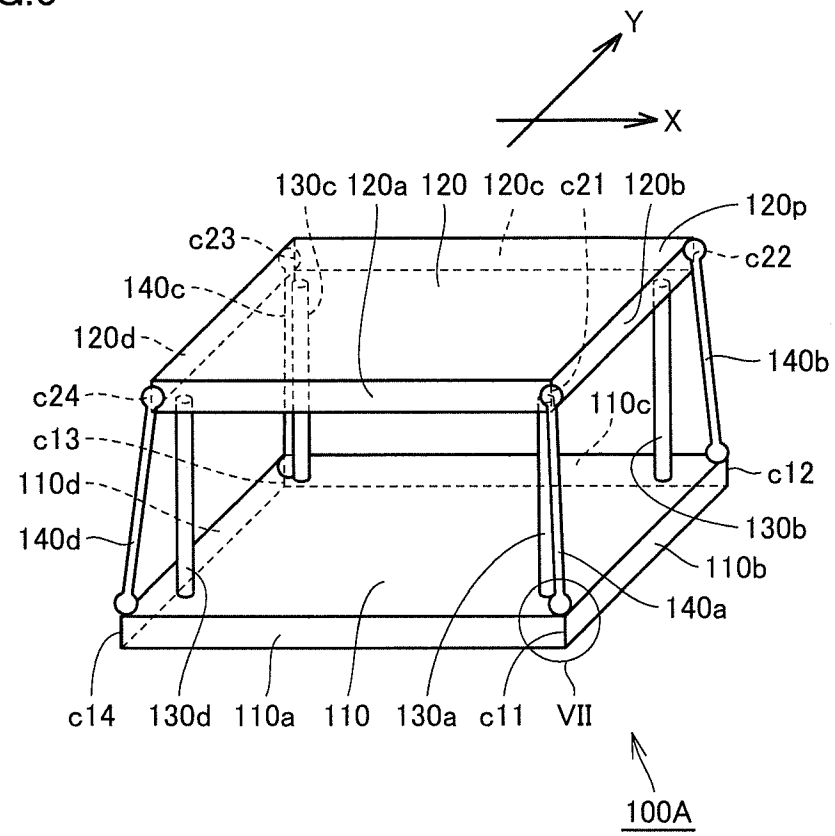
[図4]

FIG.4



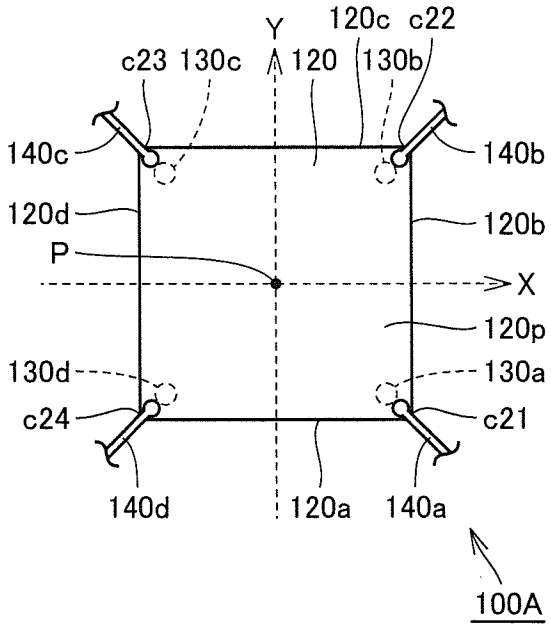
[図5]

FIG.5



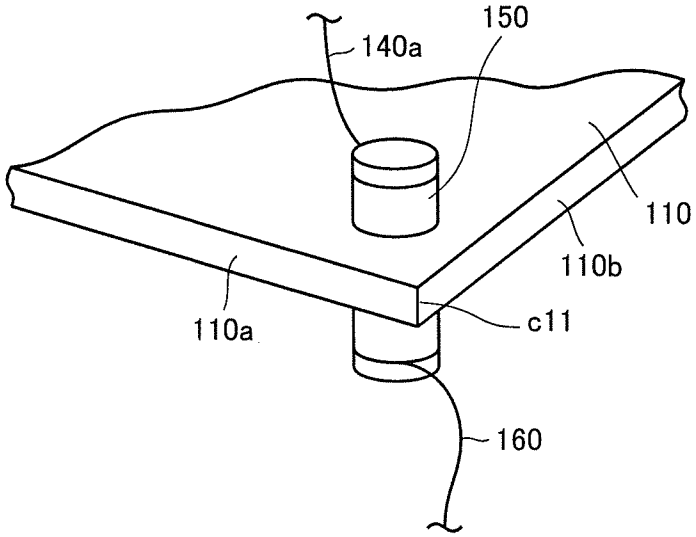
[図6]

FIG.6



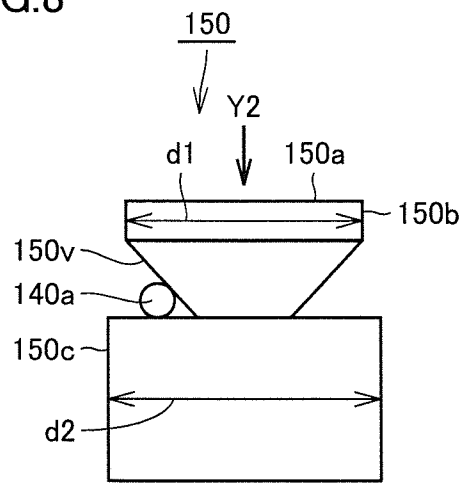
[図7]

FIG.7



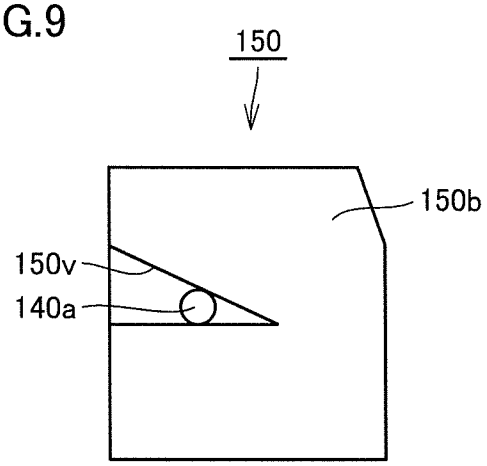
[図8]

FIG.8



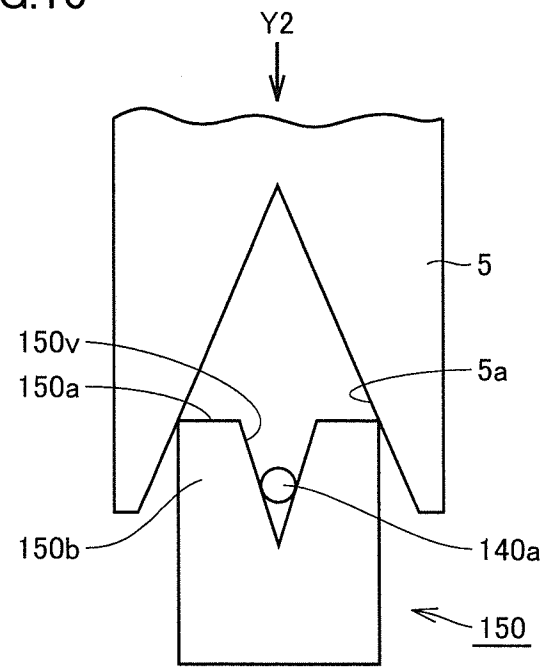
[図9]

FIG.9



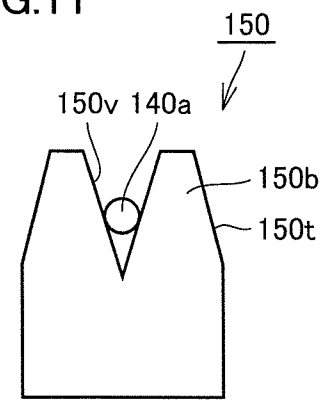
[図10]

FIG.10



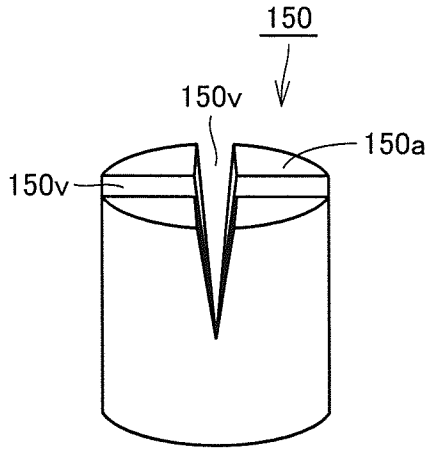
[図11]

FIG.11



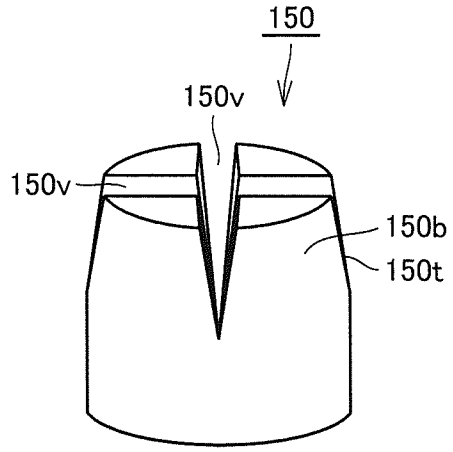
[図12]

FIG.12



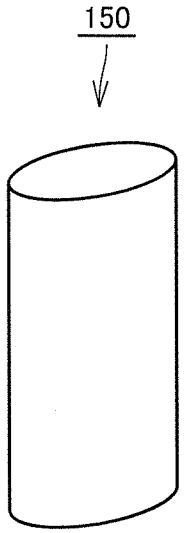
[図13]

FIG.13



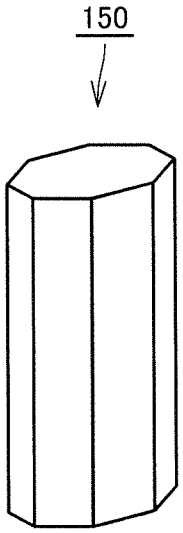
[図14]

FIG.14



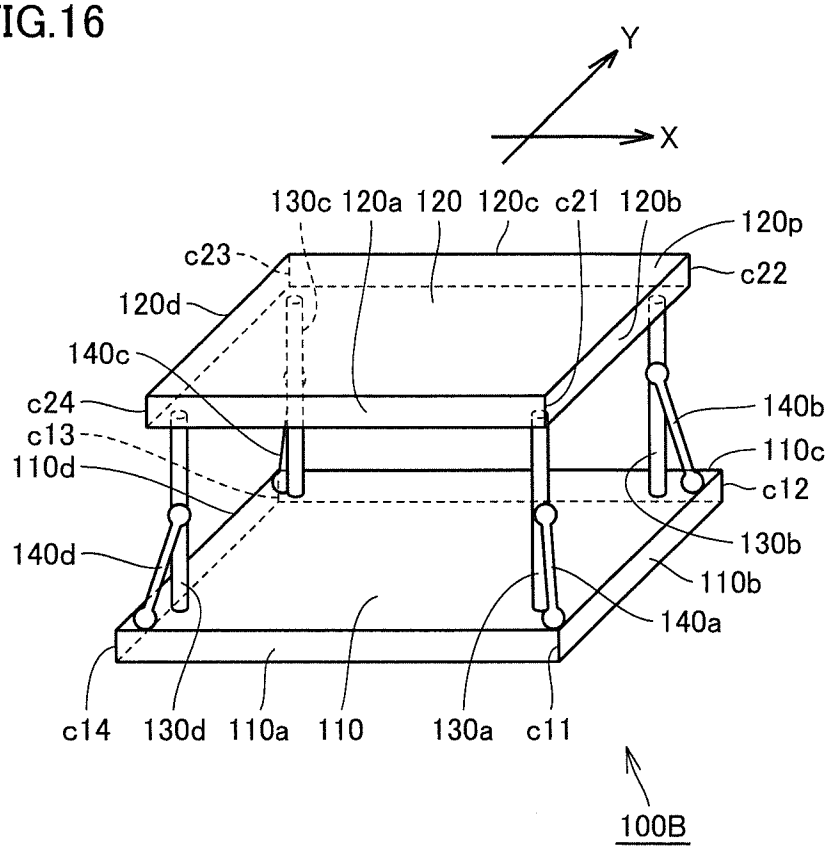
[図15]

FIG.15



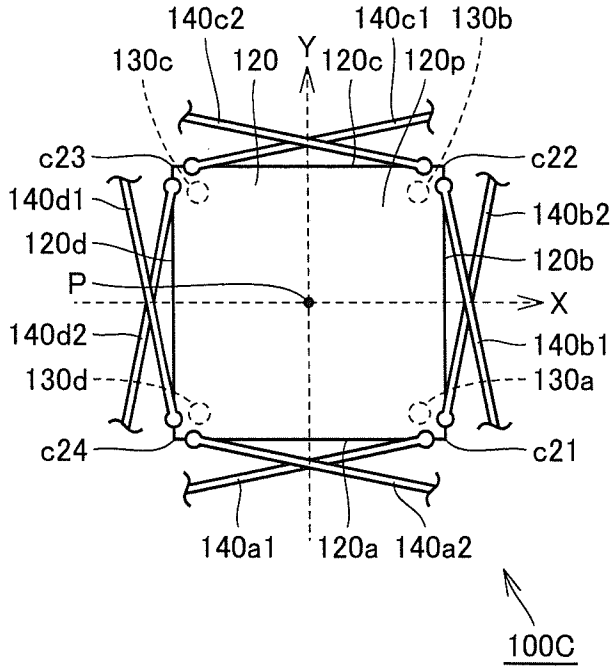
[図16]

FIG.16



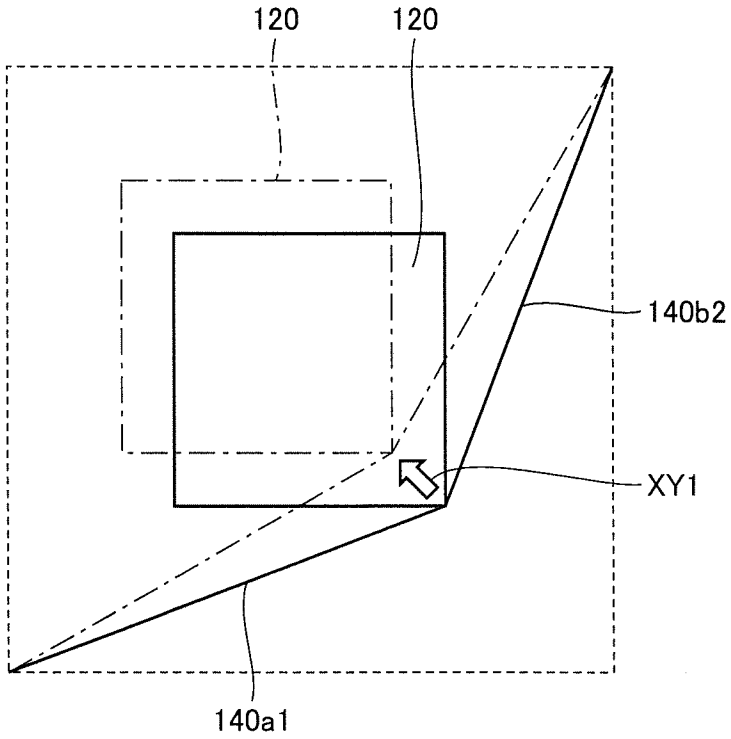
[図17]

FIG.17



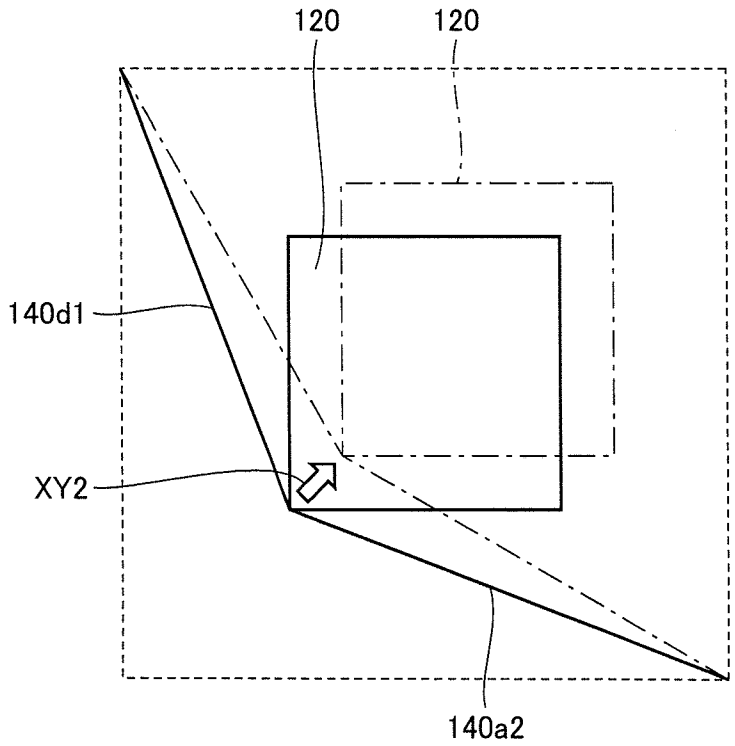
[図18]

FIG.18



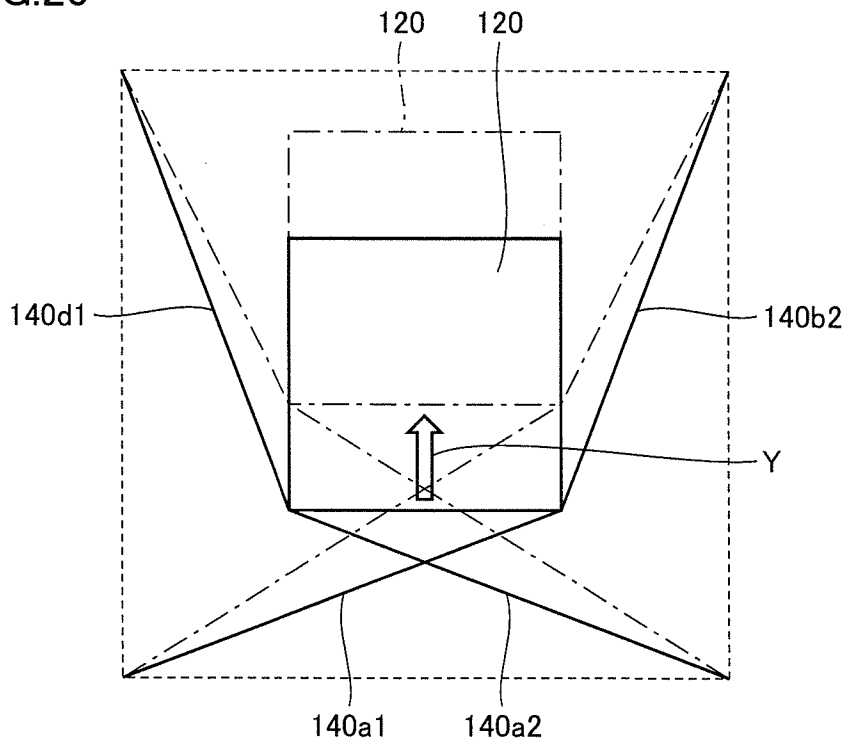
[図19]

FIG.19



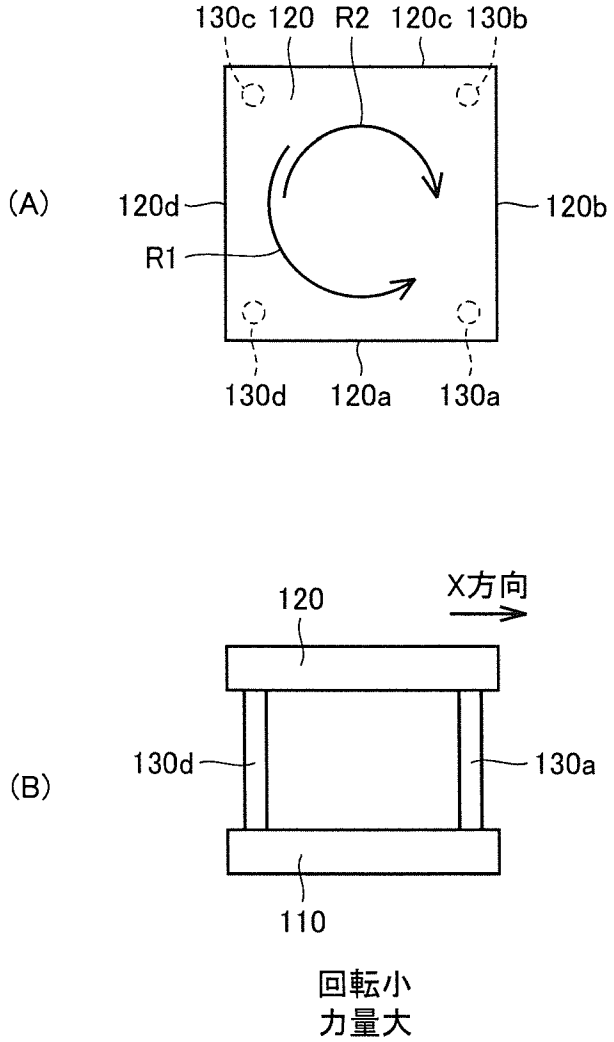
[図20]

FIG.20



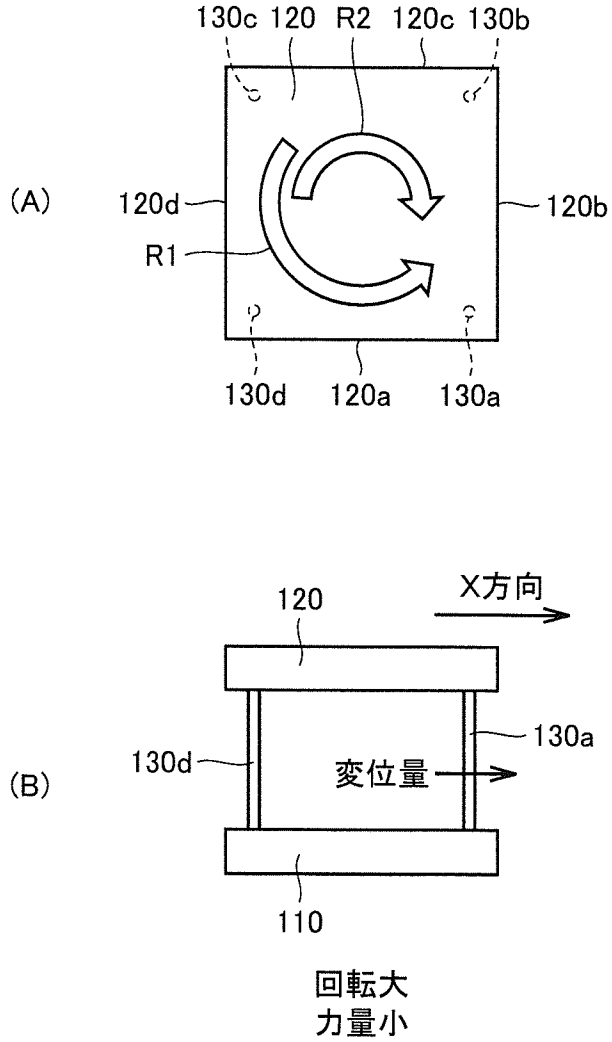
[図21]

FIG.21


130c
120
R2
120c
130b
(A)
120d
120b
R1
130d
120a
130a
120
X方向
130d
130a
(B)
110
回転小
力量大

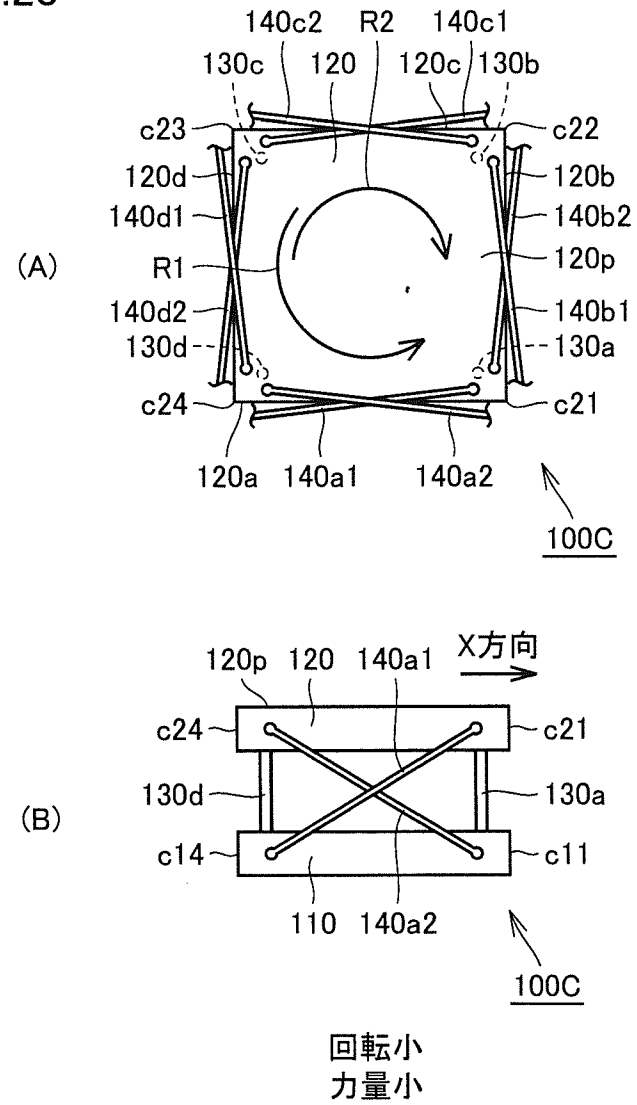
[図22]

FIG.22


130c 120 R2 120c 130b
(A)
120d
120b
R1
130d 120a 130a
120
X方向
130a
130d
(B)
変位量
110
回転大
力量小

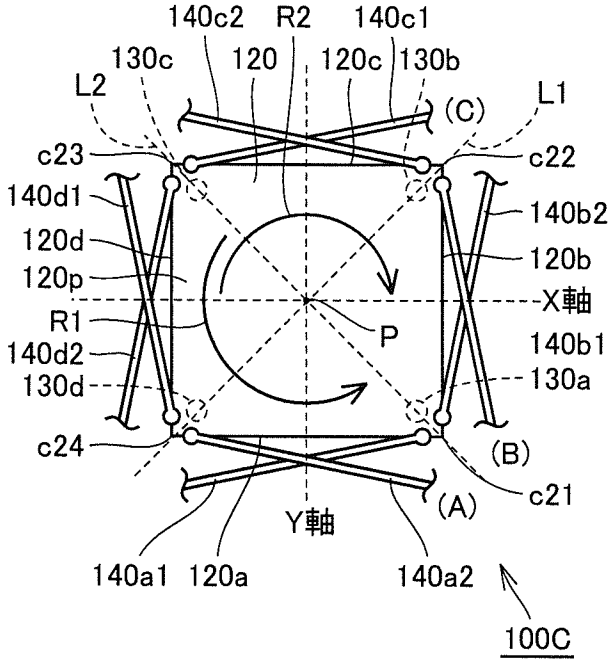
[図23]

FIG.23


(A)
140c2
R2
140c1
130c
120
120c
130b
c23
c22
120d
120b
140d1
140b2
R1
120p
140d2
140b1
130d
130a
c24
c21
120a
140a1
140a2
100C
(B)
120p
120
140a1
X方向
c24
c21
130d
130a
c14
c11
110
140a2
100C
回転小
力量小

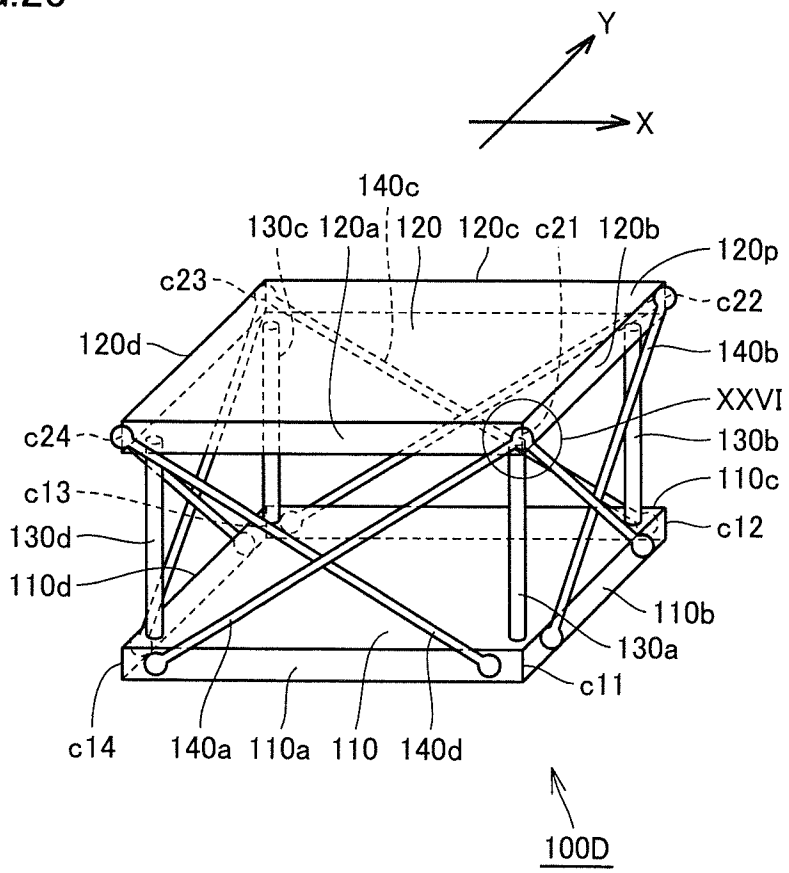
[図24]

FIG.24



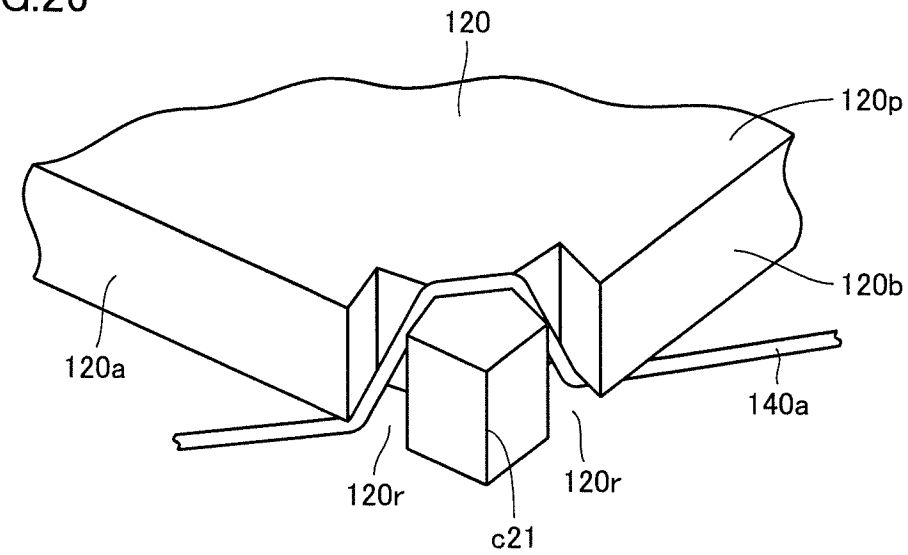
[図25]

FIG.25



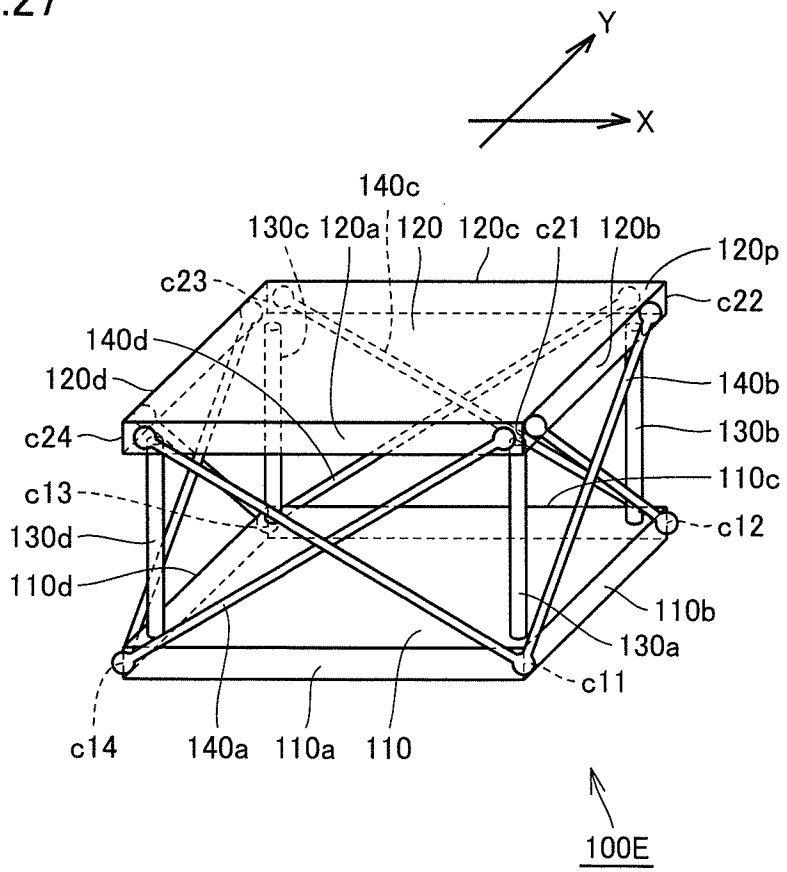
[図26]

FIG.26



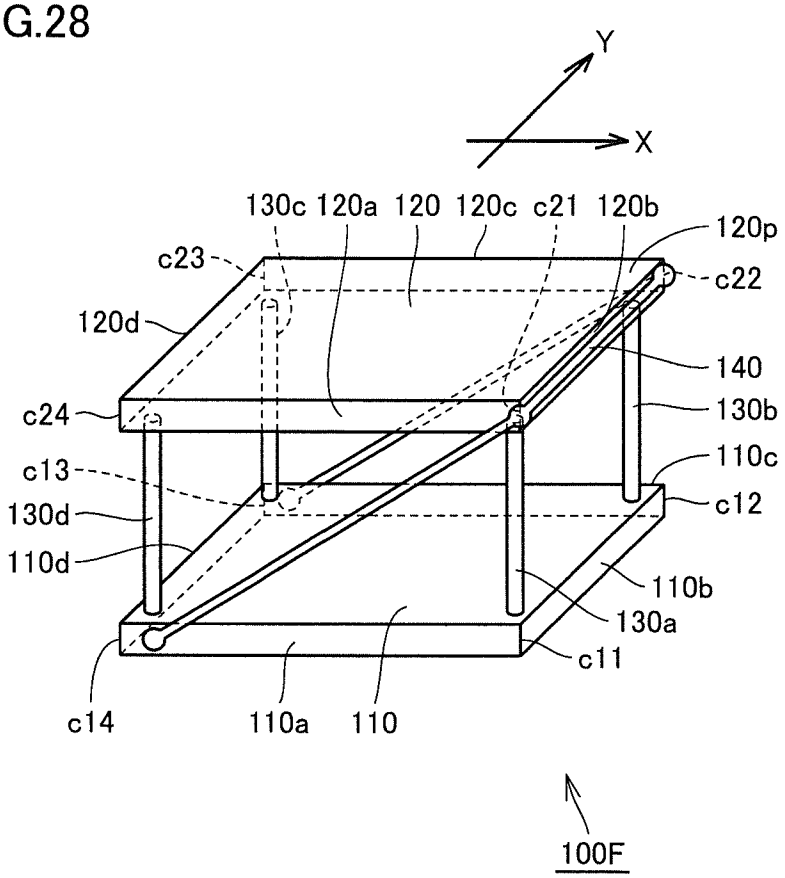
[図27]

FIG.27



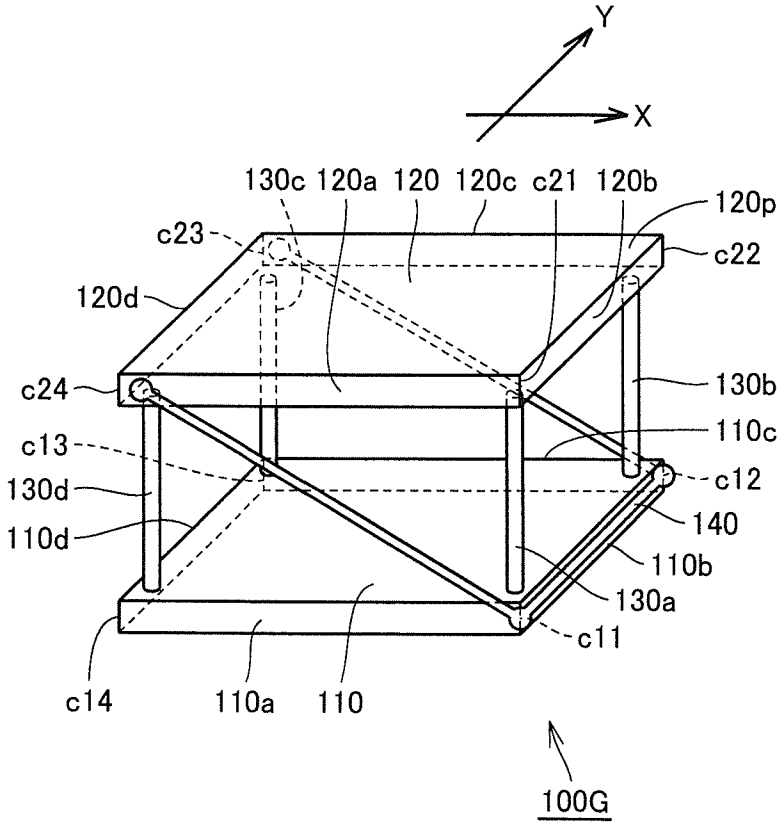
[図28]

FIG.28



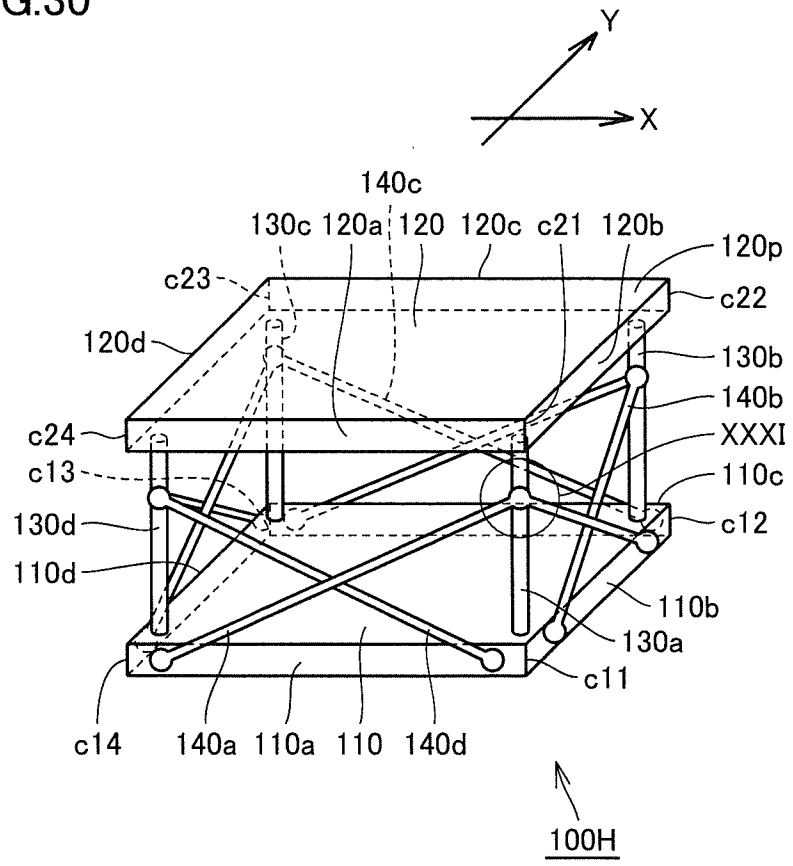
[図29]

FIG.29



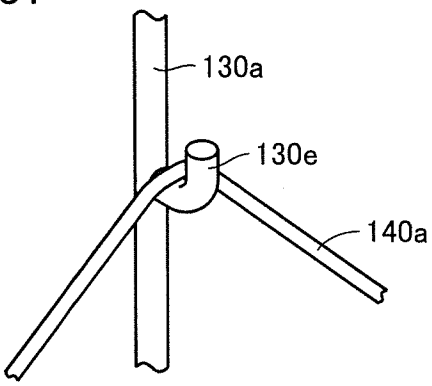
[図30]

FIG.30



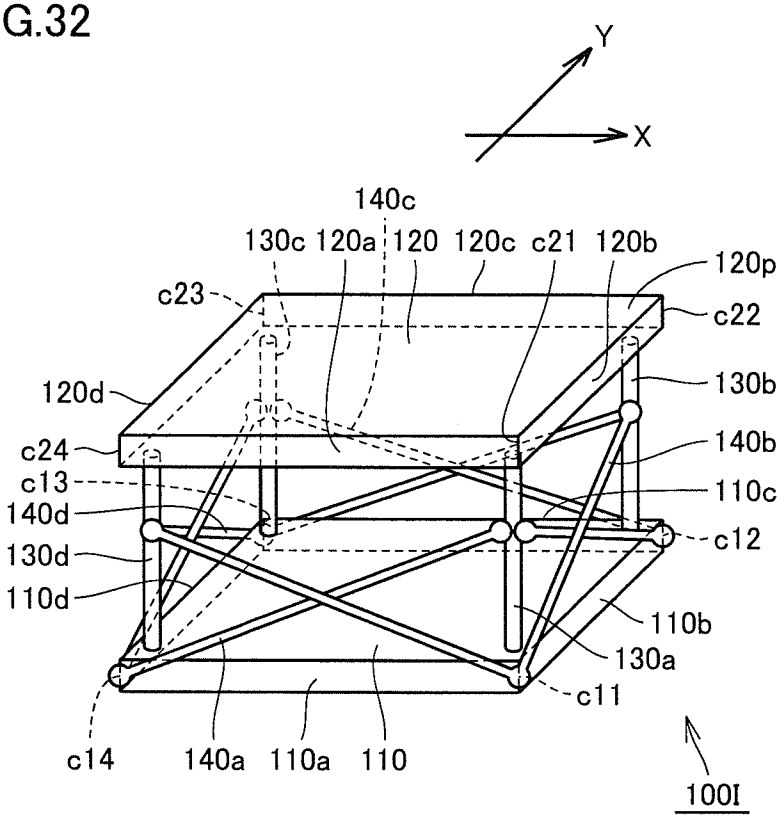
[図31]

FIG.31



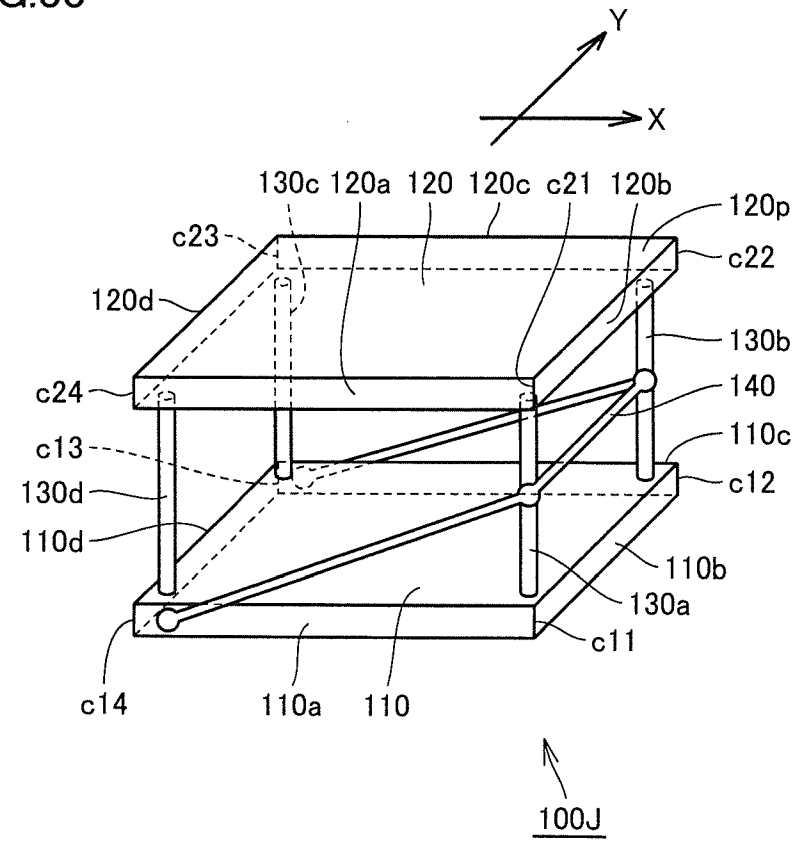
[図32]

FIG.32



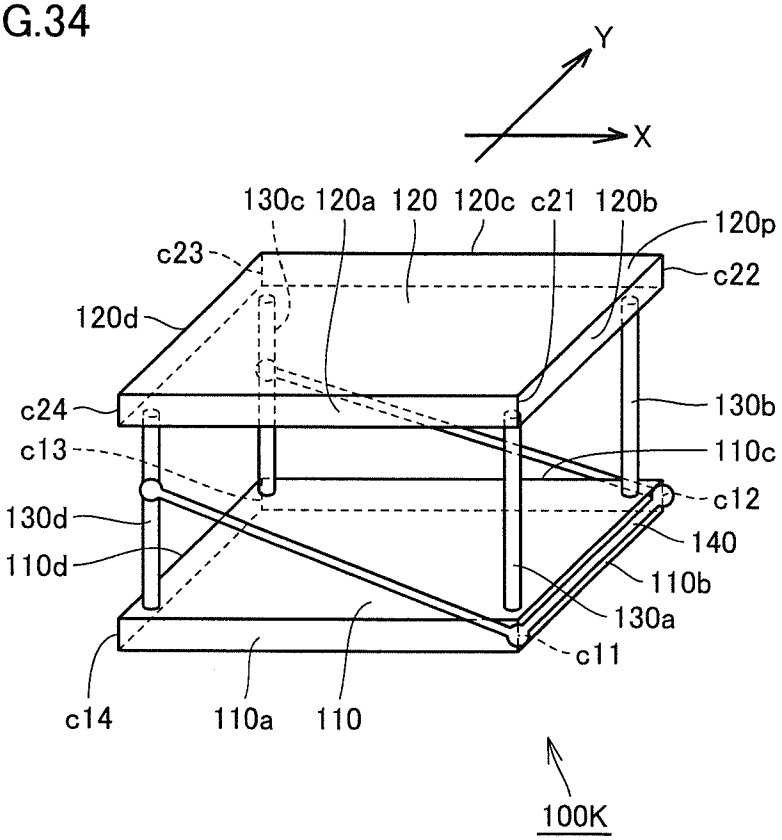
[図33]

FIG.33



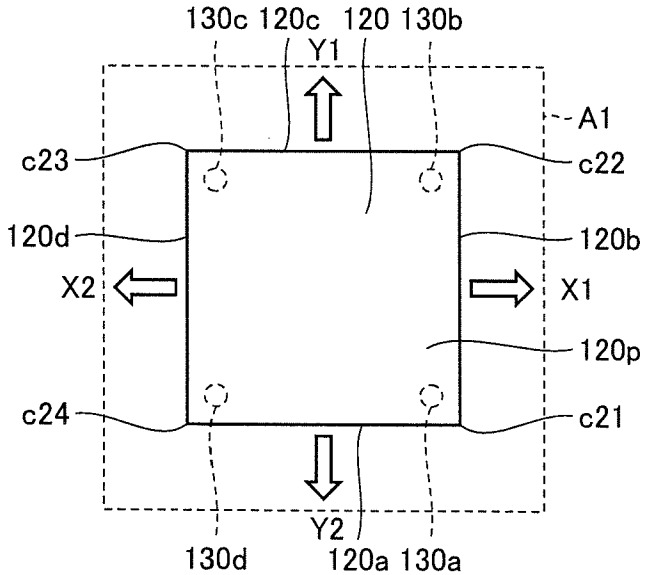
[図34]

FIG.34



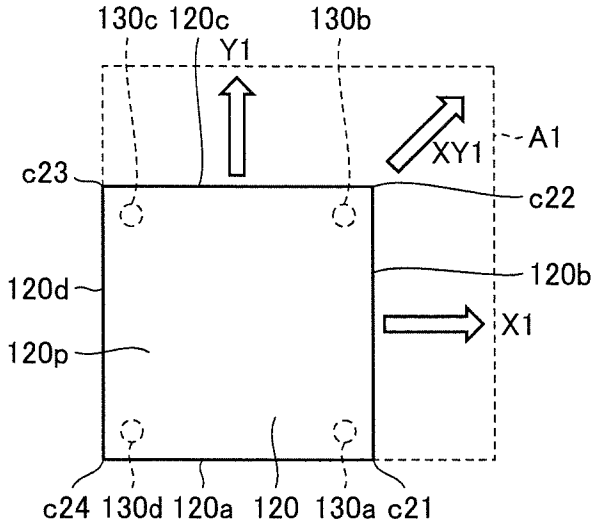
[図35]

FIG.35



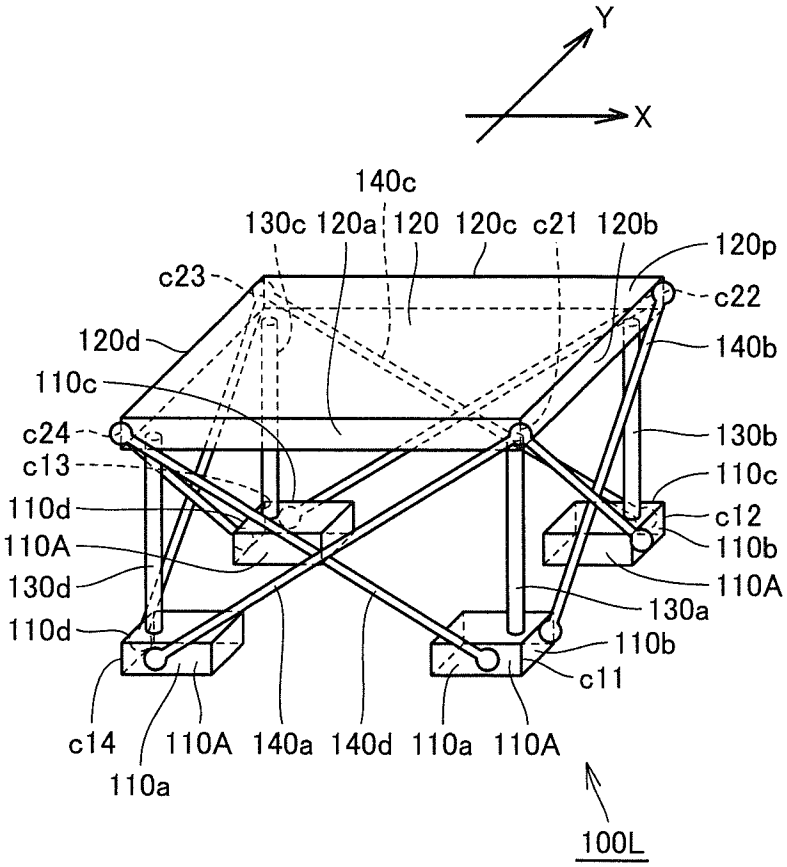
[図36]

FIG.36



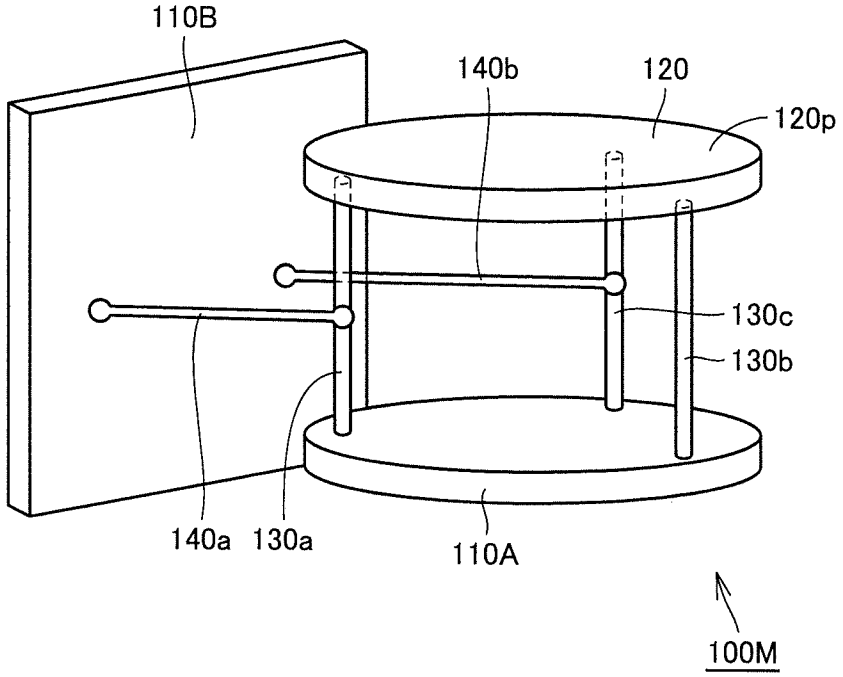
[図37]

FIG.37



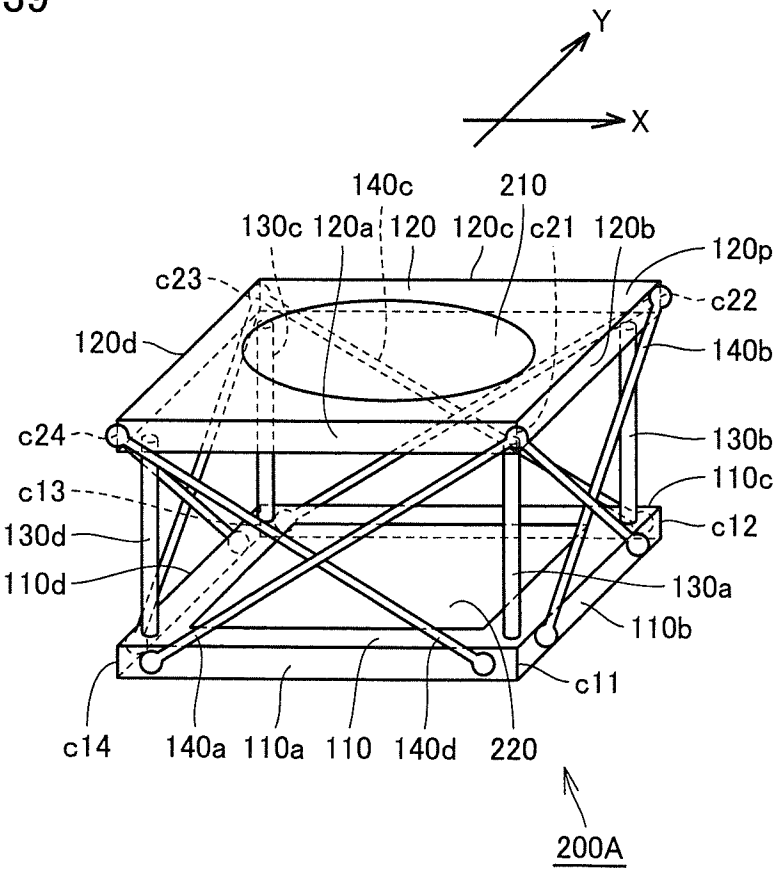
[図38]

FIG.38



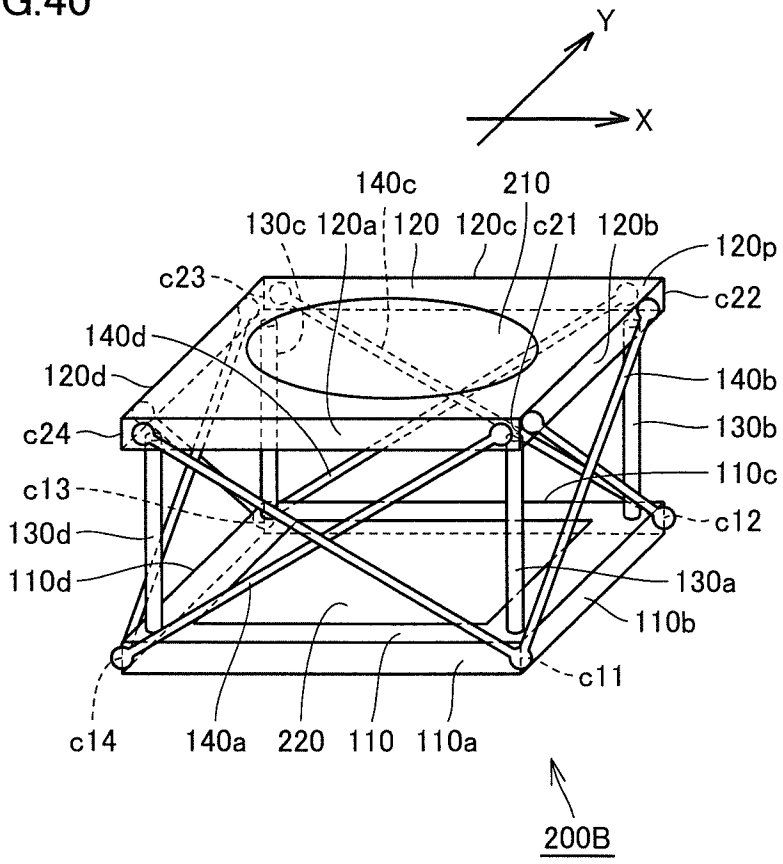
[図39]

FIG.39



[図40]

FIG.40


Y
X
140c
210
130c
120a
120
120c
c21
120b
120p
c23
c22
140d
120d
140b
c24
130b
110c
c13
c12
130d
110d
130a
110b
c11
c14
140a
220
110
110a
200B

[図41]

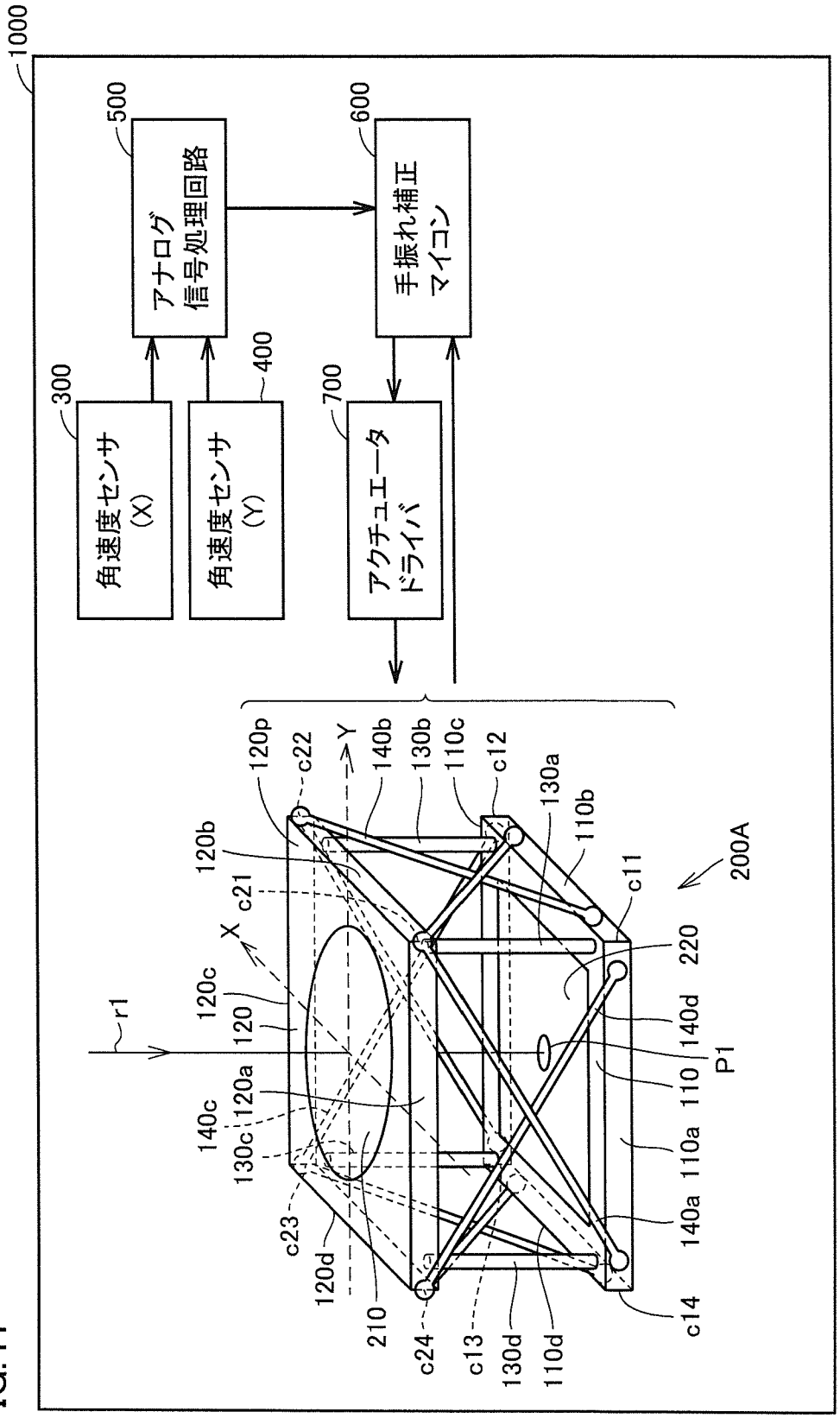
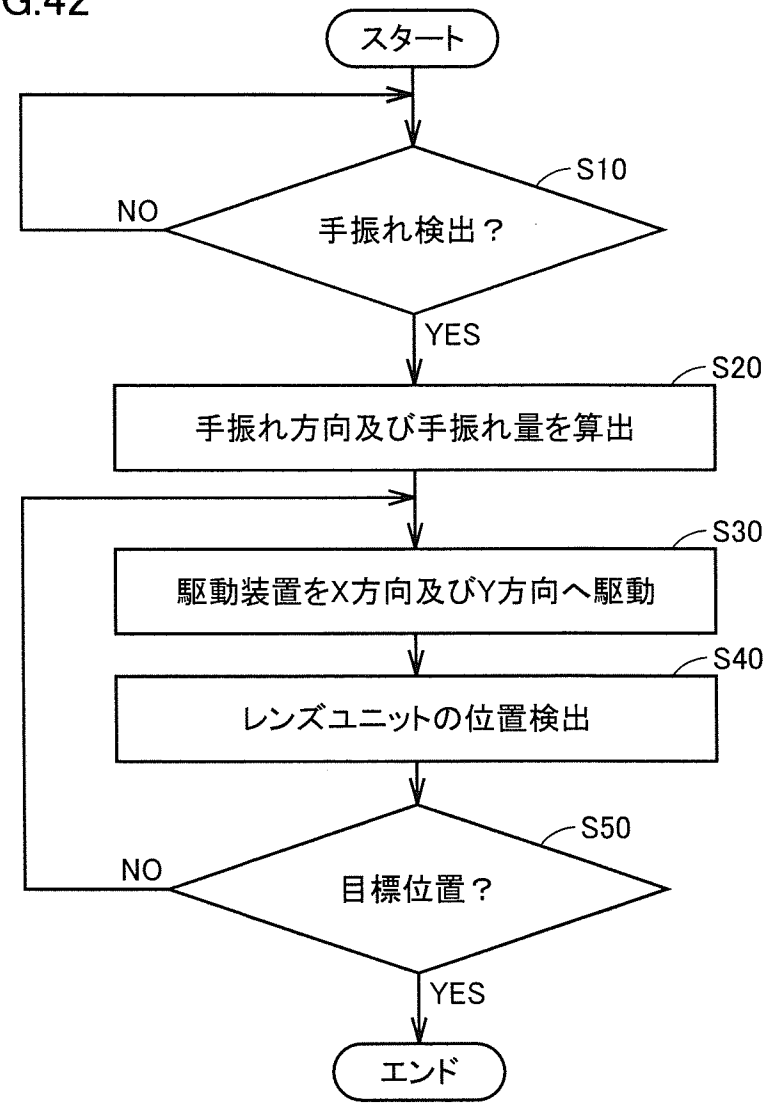

1000
500
アナログ
信号処理回路
600
手振れ補正
マイコン
300
角速度センサ
(X)
400
角速度センサ
(Y)
700
アクチュエータ
ドライバ
120p
c22
Y
140b
130b
110c
c12
130a
110b
120b
c21
X
c11
200A
220
r1
120c
120
140d
P1
110
120a
140c
130c
110a
140a
c23
120d
210
c24
c13
130d
110d
c14

FIG.41

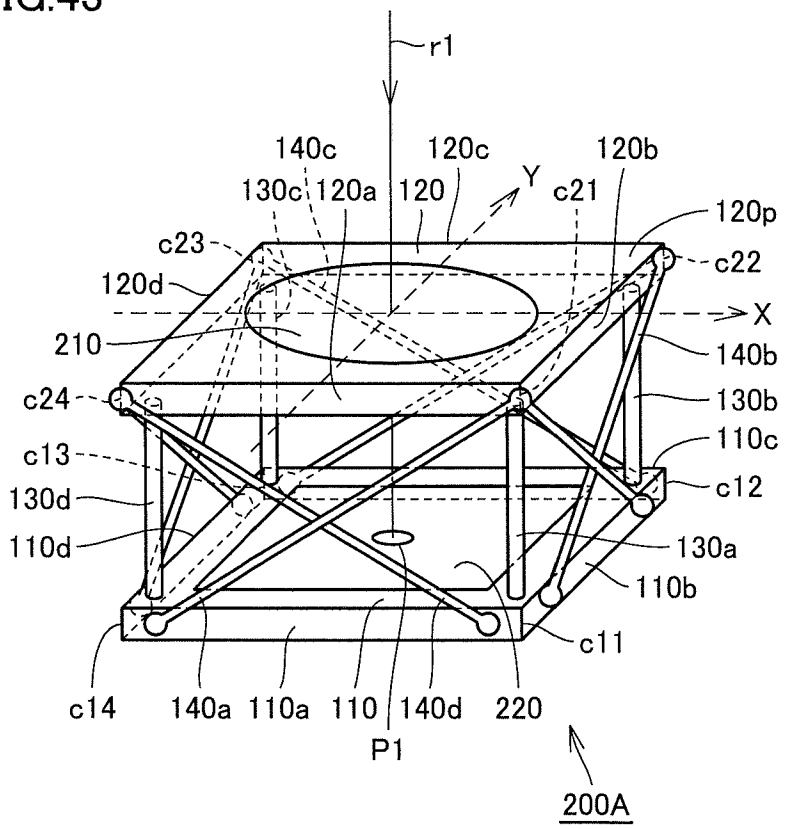
[図42]

FIG.42


スタート
S10
手振れ検出？
NO
YES
S20
手振れ方向及び手振れ量を算出
S30
駆動装置をX方向及びY方向へ駆動
S40
レンズユニットの位置検出
S50
目標位置？
NO
YES
エンド

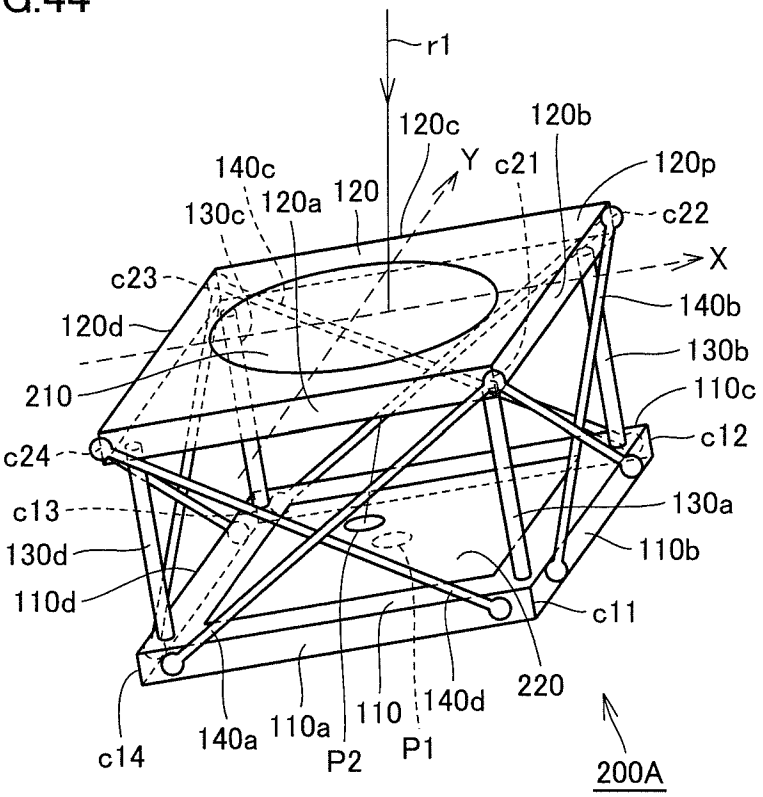
[図43]

FIG.43


r1
140c
120c
120b
130c
120a
120
Y
c21
120p
c23
c22
120d
X
210
140b
c24
130b
110c
c13
c12
130d
110d
130a
110b
c11
c14
140a
110a
110
140d
220
P1
200A

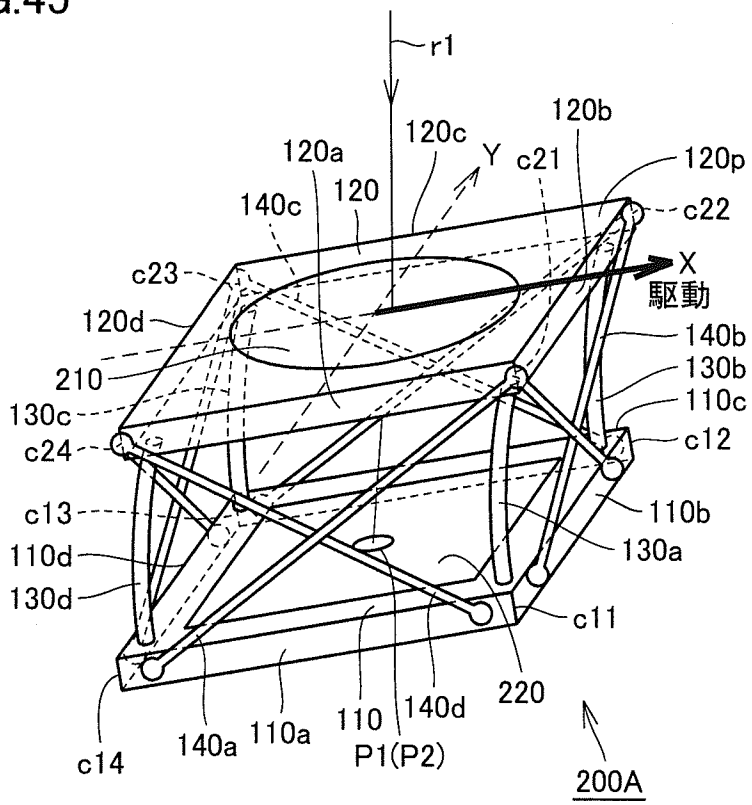
[図44]

FIG.44



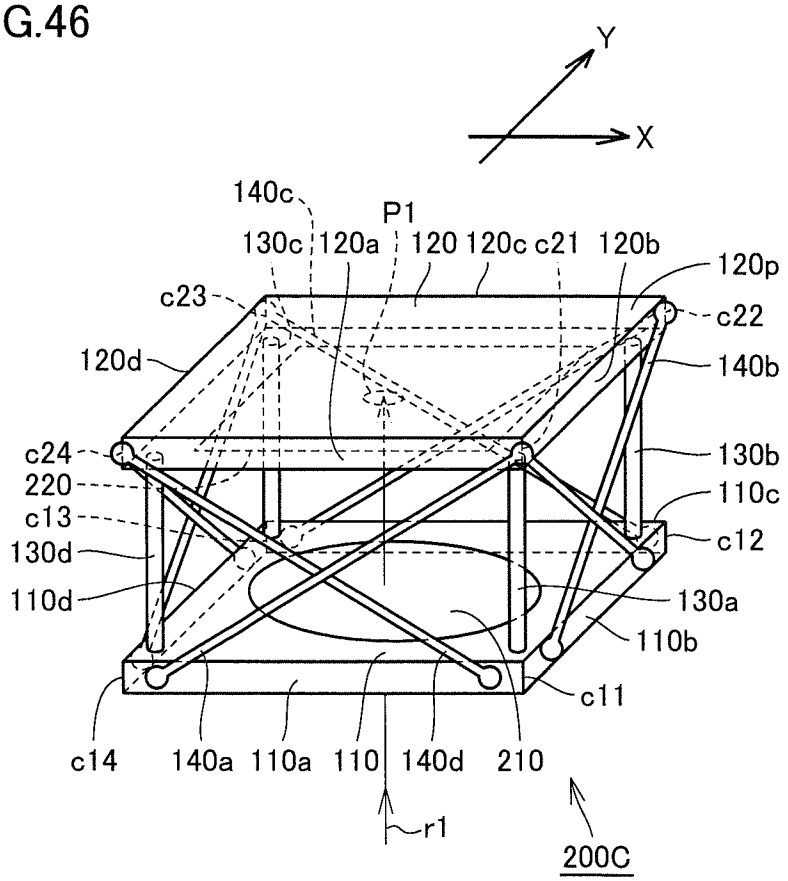
[図45]

FIG.45



[図46]

FIG.46


Y
X
140c
P1
130c
120a
120
120c
c21
120b
120p
c23
c22
120d
140b
c24
130b
220
110c
c13
c12
130d
110d
130a
110b
c11
c14
140a
110a
110
140d
210
r1
200C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/051741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B7/04(2006.01)i, *F03G7/06*(2006.01)i, *G03B5/00*(2006.01)i, *H04N5/232*(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)
G02B7/04, F03G7/06, G03B5/00, H04N5/232

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 05-104475 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 April 1993 (27.04.1993), paragraph [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-13,18-20 14-17,21,22
X	JP 2001-227454 A (Rhythm Watch Co., Ltd.), 24 August 2001 (24.08.2001), paragraph [0091]; fig. 14 (Family: none)	1,2
Y	JP 2005-338298 A (Sumida Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraph [0018] (Family: none)	14-16

☒ 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 February, 2013 (19.02.13)	Date of mailing of the international search report 05 March, 2013 (05.03.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/051741

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 2009-237535 A (Hon Hai Precision Industry Co., Ltd.), 15 October 2009 (15.10.2009), paragraph [0014]; fig. 4 & US 2009/0244302 A1 & CN 101546090 A	17
Y	JP 2008-079492 A (Seiko Instruments Inc.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraph [0045] (Family: none)	21,22
A	JP 2007-139965 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 07 June 2007 (07.06.2007), entire text; all drawings & US 2007/0109412 A1	1-22
A	JP 2007-064063 A (Konica Minolta Opto, Inc.), 15 March 2007 (15.03.2007), fig. 15 (Family: none)	1-22

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５１７４１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B7/04(2006.01)i, F03G7/06(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i, H04N5/232(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.　G02B7/04, F03G7/06, G03B5/00, H04N5/232

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	ＪＰ　０５－１０４４７５　Ａ（松下電器産業株式会社） １９９３．０４．２７，【００２０】，【図１】 （ファミリーなし）	１－１３，１８－２０ １４－１７，２１，２２
Ｘ	ＪＰ　２００１－２２７４５４　Ａ（リズム時計工業株式会社） ２００１．０８．２４，【００９１】，【図１４】 （ファミリーなし）	１，２

☑　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	国際調査報告の発送日
１９．０２．２０１３	０５．０３．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	２Ｖ	３９０８
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	辻本　寛司 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７１		

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　２００５－３３８２９８　Ａ（スミダコーポレーション株式会社）２００５．１２．０８，【００１８】 （ファミリーなし）	１４－１６
Ｙ	ＪＰ　２００９－２３７５３５　Ａ（鴻海精密工業股▲ふん▼有限公司）２００９．１０．１５，【００１４】，【図４】 ＆　ＵＳ　２００９／０２４４３０２　Ａ１ ＆　ＣＮ　１０１５４６０９０　Ａ	１７
Ｙ	ＪＰ　２００８－０７９４９２　Ａ（セイコーインスツル株式会社）２００８．０４．０３，【００４５】 （ファミリーなし）	２１，２２
Ａ	ＪＰ　２００７－１３９９６５　Ａ（コニカミノルタオプト株式会社）２００７．０６．０７，全文全図 ＆　ＵＳ　２００７／０１０９４１２　Ａ１	１－２２
Ａ	ＪＰ　２００７－０６４０６３　Ａ（コニカミノルタオプト株式会社）２００７．０３．１５，【図１５】 （ファミリーなし）	１－２２