

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7701385号
(P7701385)

(45)発行日 令和7年7月1日(2025.7.1)

(24)登録日 令和7年6月23日(2025.6.23)

(51)国際特許分類	F I
G 0 3 B 5/00 (2021.01)	G 0 3 B 5/00 J
G 0 3 B 30/00 (2021.01)	G 0 3 B 30/00
H 0 4 N 23/68 (2023.01)	H 0 4 N 23/68

請求項の数 13 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-575350(P2022-575350)	(73)特許権者	516180667 北京小米移動軟件有限公司 Beijing Xiaomi Mobile Software Co., Ltd. 中華人民共和國, 100085, 北京市 海淀区西二旗中路33号院6号楼8層0 18号 No.018, Floor 8, Building 6, Yard 33, Middle Xierqi Road, Haidian District, Beijing 100085, China
(86)(22)出願日	令和4年11月7日(2022.11.7)	(74)代理人	110002734 弁理士法人藤本パートナーズ
(65)公表番号	特表2024-545538(P2024-545538 A)	(72)発明者	宇野 勝
(43)公表日	令和6年12月10日(2024.12.10)		
(86)国際出願番号	PCT/CN2022/130427		
(87)国際公開番号	WO2024/098220		
(87)国際公開日	令和6年5月16日(2024.5.16)		
審査請求日	令和5年1月12日(2023.1.12)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 手ブレ防止機構、カメラモジュール、携帯端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

カメラモジュールに内蔵される手ブレ防止機構であって、基部と、

前記基部に前記カメラモジュールの光軸方向で対向して設けられた可動部であって、前記基部に対して、前記光軸方向に直交する第1方向、前記光軸方向及び前記第1方向に直交する第2方向、の各方向に移動可能に支持された可動部と、

前記基部と前記可動部とを連結し、前記可動部を前記第1方向及び前記第2方向のうちの少なくとも一つの方向に移動させるための駆動力を発する駆動部と、を備え、

前記可動部は撮像素子を備え、

前記駆動部は、駆動ワイヤを、前記第1方向に対向するように一対有し、前記第2方向に対向するように一対有しており、

前記駆動ワイヤの両端は前記基部に固定されており、前記駆動ワイヤの中間部は前記可動部に取り付けられており、

前記駆動ワイヤのうち少なくとも1本を長さ方向に変形させることにより、前記可動部を前記駆動ワイヤの両端に近づく方向に移動させ、

前記可動部には、前記第2方向に対向するように、前記基部に向かって突出した2つの第1ワイヤガイドが設けられ、一対が前記第1方向に対向している方の各駆動ワイヤが前記2つの第1ワイヤガイドの外周面に当接する、手ブレ防止機構。

【請求項2】

前記駆動ワイヤは、加熱されることで長さ方向に収縮し、
前記一対を構成する前記駆動ワイヤの一方が収縮した場合、前記一対を構成する前記駆動ワイヤの他方は伸長し、
前記駆動ワイヤは、形状記憶合金から形成されている、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 3】

前記基部には、前記第 1 方向に対向するように、前記可動部に向かって突出した 2 つの第 2 ワイヤガイドが設けられ、一対が前記第 2 方向に対向している方の各駆動ワイヤが前記 2 つの第 2 ワイヤガイドの外周面に当接する、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 4】

前記基部は給電電極を備え、前記駆動ワイヤの両端は、前記給電電極に固定されることで前記基部に固定されると共に、前記給電電極に電氣的に接続されており、
 前記駆動ワイヤは、通電により自己が発熱することで前記収縮がなされる、請求項 2 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 5】

前記可動部は、前記光軸方向視の形状が四角形であって、
 前記可動部は、前記基部に向かって突出したワイヤ変曲部を四隅に備え、
 前記ワイヤ変曲部の側面には、前記駆動ワイヤの前記中間部が当接することにより、前記駆動ワイヤの前記中間部が前記可動部に取り付けられている、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 6】

前記ワイヤ変曲部は、前記駆動ワイヤが前記光軸方向にずれることを規制する溝または突起を備える、請求項 5 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 7】

前記ワイヤ変曲部の軸方向端部には回転部が設けられ、前記回転部は、前記ワイヤ変曲部の前記基部に対向する端面から一部が突出するように埋め込まれた回転体を備え、前記回転部は前記基部の表面に当接して、前記基部の表面に対して回転する、請求項 5 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 8】

前記第 1 方向に対向する前記一対の駆動ワイヤは、前記第 1 方向で対称に配置され、
 前記第 2 方向に対向する前記一対の駆動ワイヤは、前記第 2 方向で対称に配置され、
 前記第 1 方向に対向する前記一対の駆動ワイヤ、及び、前記第 2 方向に対向する前記一対の駆動ワイヤの中心位置に、前記撮像素子の前記光軸方向視の中心が一致する、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 9】

前記カメラモジュールに加えられた振動を検出する振動検出部と、
 前記振動検出部が検出した振動に応じて制御を行う制御部と、を備える、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 10】

前記制御部は、前記振動検出部が検出した振動の大きさに応じて、前記駆動ワイヤを変形させるためのエネルギーの入力を前記駆動部に対して行わせ、前記振動検出部が振動を検出しなくなると、前記エネルギーの入力を停止させる、請求項 9 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 11】

前記基部と前記可動部の一方は永久磁石を備え、他方はホール素子を備え、
 前記ホール素子は、前記基部に対する前記可動部の、前記第 1 方向及び前記第 2 方向のうちの少なくとも一つの方向の位置関係を検出する、請求項 1 に記載の手ブレ防止機構。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の手ブレ防止機構を内蔵したカメラモジュール。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

請求項 1 2 に記載のカメラモジュールを備えた携帯端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末（例えばスマートフォン、タブレット）等の機器が備えるカメラモジュールに内蔵される手ブレ防止機構と、これを備えたカメラモジュール、携帯端末に関するものである。

【背景技術】

【0002】

本発明に係る従来技術として、例えば、CN 1 0 8 7 8 0 2 0 7 A に記載の光学画像安定化（OIS）機構が挙げられる。

10

【0003】

この従来技術では、画像センサを備えた動的プラットフォームが、静的プラットフォームに対して、カメラレンズの光軸に直交する複数の方向に動くように構成されている。具体的に、OIS 機構はボイスコイルモータ（Voice Coil Motor、VCM）を含む。ボイスコイルモータは、前記動的プラットフォームとしての画像センサフレーム部材、前記静的プラットフォームとしてのボイスコイルモータのフレーム、そして、複数のOIS コイルを含む。前記OIS コイルは、カメラレンズの光学軸に直交する複数の方向に動的プラットフォームを移動させる力を生じさせるべく、磁石の磁界内で画像センサフレーム部材に搭載される。

20

【0004】

この構成で駆動源として用いられるボイスコイルモータは、効率が低く消費電力が大きい。また、この構成における動的プラットフォームと静的プラットフォームの組み合わせは、共鳴しやすい、姿勢差が大きい、コストが高いとの問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このことに鑑み、本発明は、従来技術よりも優位であって、効率が良く、消費電力が小さく、共鳴しにくくでき、姿勢差が小さくなり、低コストである手ブレ防止機構と、これを備えたカメラモジュール、携帯端末を提供することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一つの形態は、カメラモジュールに内蔵される手ブレ防止機構であって、基部と、前記基部に前記カメラモジュールの光軸方向で対向して設けられた可動部であって、前記基部に対して、前記光軸方向に直交する第1方向、前記光軸方向及び前記第1方向に直交する第2方向、の各方向に移動可能に支持された可動部と、前記基部と前記可動部とを連結し、前記可動部を前記第1方向及び前記第2方向のうちの少なくとも一つの方向に移動させるための駆動力を発する駆動部と、を備え、前記可動部は撮像素子を備え、前記駆動部は、駆動ワイヤを、前記第1方向に対向するように一対有し、前記第2方向に対向するように一対有しており、前記駆動ワイヤの両端は前記基部に固定されており、前記駆動ワイヤの中間部は前記可動部に取り付けられており、前記駆動ワイヤのうち少なくとも一本を長さ方向に変形させることにより、前記可動部を前記駆動ワイヤの両端に近づく方向に移動させる、手ブレ防止機構である。

40

【0007】

また、前記駆動ワイヤは、加熱されることで長さ方向に収縮するものとする。

【0008】

また、前記一対を構成する前記駆動ワイヤの一方が収縮した場合、前記一対を構成する前記駆動ワイヤの他方は伸長するものとする。

【0009】

また、前記駆動ワイヤは、金属により形成されていることができるが、本発明を実現可

50

能な他の材料により形成されることもでき、好ましくは、形状記憶合金から形成されているものとできる。

【0010】

また、前記基部は給電電極を備え、前記駆動ワイヤの両端は、前記給電電極に固定されることで前記基部に固定されると共に、前記給電電極に電氣的に接続されており、前記駆動ワイヤは、通電により自己が発熱することで前記収縮がなされるものとできる。

【0011】

また、前記可動部は、前記光軸方向視の形状が四角形であって、前記可動部は、前記基部に向かって突出したワイヤ変曲部を四隅に備え、前記ワイヤ変曲部の側面には、前記駆動ワイヤの前記中間部が当接することにより、前記駆動ワイヤの前記中間部が前記可動部に取り付けられているものとできる。

10

【0012】

また、前記ワイヤ変曲部は、前記駆動ワイヤが前記光軸方向にずれることを規制する溝または突起を備えるものとできる。

【0013】

また、前記第1方向に対向する前記一对の駆動ワイヤは、前記第1方向で対称に配置され、前記第2方向に対向する前記一对の駆動ワイヤは、前記第2方向で対称に配置され、前記第1方向に対向する前記一对の駆動ワイヤ、及び、前記第2方向に対向する前記一对の駆動ワイヤの中心位置に、前記撮像素子の前記光軸方向視の中心が一致するものとできる。

20

【0014】

また、前記カメラモジュールに加えられた振動を検出する振動検出部と、前記振動検出部が検出した振動に応じて制御を行う制御部と、を備えるものとできる。

【0015】

また、前記制御部は、前記振動検出部が検出した振動の大きさに応じて、前記駆動ワイヤを変形させるためのエネルギーの入力を前記駆動部に対して行わせ、前記振動検出部が振動を検出しなくなると、前記エネルギーの入力を停止させるものとできる。

【0016】

また、前記基部と前記可動部の一方は永久磁石を備え、他方はホール素子を備え、前記ホール素子は、前記基部に対する前記可動部の、前記第1方向及び前記第2方向のうちの少なくとも一つの方向の位置関係を検出するものとできる。

30

【0017】

また、本発明の他の一つの形態は、前記手ブレ防止機構を内蔵したカメラモジュールである。

【0018】

また、本発明の他の一つの形態は、前記カメラモジュールを備えた携帯端末である。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、スマートフォンの手ブレ防止について示す概要図である。

【図2】図2は、手ブレ防止機構における処理に関して示す概要図である。

40

【図3】図3は、本発明の一実施形態に係る手ブレ防止機構が設けられたカメラモジュールのうち、説明に必要な部分を簡略的に示した縦断面図である。

【図4】図4は、前記手ブレ防止機構を示し、可動部におけるベースプレートの後面位置から後方を見た場合の図である。

【図5】図5は、図4から説明に必要な部分を抜き出して示した図である。

【図6】図6は、図4から説明に必要な部分を抜き出して示した図である。

【図7A】図7Aは、前記手ブレ防止機構における可動部のうち撮像部を示す側面図である。

【図7B】図7Bは、前記手ブレ防止機構における基部と可動部（撮像部を除く）を示す側面図である。

50

【図 8 A】図 8 A は、前記手ブレ防止機構における基部を示す平面図である。

【図 8 B】図 8 B は、前記手ブレ防止機構における基部を示す右側面図である。

【図 9 A】図 9 A は、前記手ブレ防止機構における可動部（撮像素子支持部を除く）を示す右側面図である。

【図 9 B】図 9 B は、前記手ブレ防止機構における可動部（撮像素子支持部を除く）を示す底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の一実施形態に係る手ブレ防止機構 3 に関し、図面を示しつつ説明する。なお、以下の「光軸方向」は、カメラモジュール 2 の光軸方向である。被写体側を前方（図 3 上では左方向）、撮像素子 3 2 b 1 側を後方（図 3 上では右方向）とする。

【0021】

本実施形態の手ブレ防止機構 3 は、携帯端末 1（例えばスマートフォン、タブレット）等が備えるカメラモジュール 2 に内蔵される。まず、図 1 及び図 2 に携帯端末 1 における手ブレ防止機能の概要を示す。手ブレ防止機能自体は公知であるため、簡単に説明する。図 1 に示すように携帯端末 1（スマートフォンを例示）にユーザーの手等から振動が伝わることもある。この振動はカメラモジュール 2 に伝わる。振動は、例えば図 1 に矢印で示すような回転運動成分を有している。なお、直線移動成分を有することもある。

【0022】

図 2 に示すように、携帯端末 1 の内部にはジャイロセンサ 1 1 及びサーボドライバ 1 2 が設けられており、カメラモジュール 2 にはアクチュエータ 1 3 及びセンサ 1 4 が設けられている。カメラモジュール 2 に振動が伝わると、ジャイロセンサ 1 1 が検知し、サーボドライバ 1 2 がアクチュエータ 1 3 をセンサ 1 4 の検知下で駆動させ、それをループする（サーボループ）させることにより、レンズから取り込まれて撮像素子 3 2 b 1 に投影される画像をブレないものとする。

【0023】

図 3 に、カメラモジュール 2 の構成を簡略的に示す。携帯端末 1 にレンズ支持部 2 1 が支持されている。図示を省略しているが、レンズ支持部 2 1 にはレンズ、絞り、オートフォーカス機構が設けられている。レンズ支持部 2 1 の光軸方向後方に、レンズを通過して結像した撮像光を受ける撮像素子 3 2 b 1 が設けられている。この撮像素子 3 2 b 1 は手ブレ防止機構 3 に設けられている。

【0024】

手ブレ防止機構 3 は、基部 3 1、可動部 3 2、駆動部 3 3 を備える。基部 3 1 は、手ブレ防止機構 3（及びカメラモジュール 2）において固定的に設けられた、板状の部分である。図 7 B に示すように、基部 3 1 は、剛性を有していて平板状のベースプレート 3 1 1 と、ベースプレート 3 1 1 の前面に貼り合わせられ、ベースプレート 3 1 1 と比べて柔軟なフレキシブル基板（Flexible Printed Circuits、FPC）3 1 2 とを備える（図 8 A、図 8 B 参照）。ベースプレート 3 1 1 は光軸方向視の形状が四角形（具体的には長方形）とされている。フレキシブル基板 3 1 2 のうちベースプレート 3 1 1 に重なる部分は、ベースプレート 3 1 1 と同一形状とされている。基部 3 1 は給電電極 3 1 3 を備える。給電電極 3 1 3 は、ベースプレート 3 1 1 に光軸方向の前方に突出するようにして固定されている。給電電極 3 1 3 には、カメラモジュール 2 における手ブレ防止機構 3 の外部から矩形波状の電流が供給されている。なお、供給される電流は、直流電流や、矩形波以外の波形を有する電流であってもよい。

【0025】

可動部 3 2 は、基部 3 1 に光軸方向で対向して設けられた板状の部分である。可動部 3 2 は、平板状のベースプレート 3 2 1 を備える。ベースプレート 3 2 1 は、光軸方向視の形状が四角形（具体的には長方形）とされている。図 7 A、図 7 B に示すように、可動部 3 2 は、可動機構部 3 2 a と、可動機構部 3 2 a とは別体であって、例えば可動機構部 3 2 a に接着によって取り付けられることで、可動機構部 3 2 a に一体化される撮像部 3 2

10

20

30

40

50

bとを備える。撮像部32bは撮像素子32b1を備えている。

【0026】

可動部32は、基部31に対して、光軸方向に直交する第1方向X、光軸方向及び第1方向Xに直交する第2方向Y、の各方向に移動可能に支持されている。ここで、本実施形態の説明では、図4に示す左右方向を第1方向Xとし、上下方向を第2方向Yとする。なお、可動部32は、第1方向Xと第2方向Yとが合成された方向（図4における斜め方向であって、角度は任意）にも移動可能である。

【0027】

図9A、図9Bに示すように、可動部32は、ベースプレート321から後方に（基部31に向かって）突出したワイヤ変曲部322を四隅に備える。つまり、可動部32においてワイヤ変曲部322は4箇所に設けられている。本実施形態のワイヤ変曲部322は、ベースプレート321の後面から突出した円柱状の突起である。ワイヤ変曲部322は樹脂等の絶縁体から形成されている。ワイヤ変曲部322において湾曲した側面には駆動ワイヤ331が引っ掛けられている。具体的に、図4に示すように、4個のワイヤ変曲部322で形成される仮想の四角形を基準とした、各ワイヤ変曲部322の外側を向いている外側部分322aの一部に沿うようにして、駆動ワイヤ331が引っ掛けられている。これにより、光軸方向視において駆動ワイヤ331が変曲させられる。本実施形態では、図4に示すように、駆動ワイヤ331が鋭角で変曲しているが、直角や鈍角の変曲であってもよい。ワイヤ変曲部322は、駆動ワイヤ331が光軸方向にずれることを規制する溝3221を備える（図9A参照）。この溝3221は、円柱状であるワイヤ変曲部322の軸方向に直交するように、ワイヤ変曲部322の側面に設けられる。なお、溝3221の代わりに駆動ワイヤ331を引っ掛ける突起が設けられていてもよい。また、ワイヤ変曲部322の外周面全体が湾曲面とされ、湾曲面の凹んだ部分に駆動ワイヤ331が引っ掛けられてもよい。

【0028】

ワイヤ変曲部322の軸方向端部には回転部323が設けられている。回転部323は、ワイヤ変曲部322の、基部31に対向する端面から一部が突出するように埋め込まれた回転体（具体的にはボール）を備える。回転部323は基部31の前面（平面）に当接して、基部31の前面に対して回転する。これにより可動部32が基部31に対する距離を一定に保ったまま、光軸方向に直交する面方向に移動する。

【0029】

基部31と可動部32とは、光軸方向に分離しないように、面方向への移動を許容しつつ、光軸方向に位置保持されている。具体的には、可動部32の後面に設けられた複数（本実施形態では4個）の永久磁石324と、基部31の前面であり、前記複数の永久磁石324に対向する位置に設けられた磁性体314（例えば鋼材）との、磁力による吸引力によって光軸方向に位置保持されている。永久磁石324と磁性体314との間の吸引力は、基部31に対して可動部32が最大限ずれた場合にも作用するように設定されている。また、図示していないが、基部31と可動部32とは、面方向についても、駆動部33の駆動する範囲を超えた移動を規制するため、可動部32に当接するストッパー等を設けることで、面方向に位置保持されている。

【0030】

可動部32には、図9Bに示すように、ワイヤ変曲部322の他に円柱状のワイヤガイド325が設けられている。このワイヤガイド325は可動部32のベースプレート321から後方に突出している。ワイヤガイド325は樹脂等の絶縁体から形成されている。図4、及び、図4から一部構成を抜き出した図5に示すように、このワイヤガイド325は、各駆動ワイヤ331の通る経路で、給電電極313とワイヤ変曲部322（前記経路上で給電電極313に最も近いもの）との間に位置している。ワイヤガイド325の外周面に、一対が第1方向Xに対向している方の各駆動ワイヤ331（図5において示した駆動ワイヤ331と、左右対称となる駆動ワイヤ331（図示しない）との2本の組み合わせにおけるもの）が当接する。このため、ワイヤガイド325は第2方向Yに対向して2

10

20

30

40

50

本設けられている。ワイヤガイド 3 2 5 の外周面と各駆動ワイヤ 3 3 1 の当接状態は、各駆動ワイヤ 3 3 1 の伸縮及び可動部 3 2 の基部 3 1 に対する移動に応じて変化する。ワイヤガイド 3 2 5 は、給電電極 3 1 3 とワイヤ変曲部 3 2 2 との間において、各駆動ワイヤ 3 3 1 の、延びる方向に交わる方向のぶれを抑制する。

【 0 0 3 1 】

ここで、本実施形態では、配置の都合上、基部 3 1 にも円柱状のワイヤガイド 3 1 5 が設けられている。このワイヤガイド 3 1 5 は基部 3 1 のベースプレート 3 1 1 から前方に突出している。ワイヤガイド 3 1 5 は樹脂等の絶縁体から形成されている。ワイヤガイド 3 1 5 は、図 8 A に示された、フレキシブル基板 3 1 2 に設けられた貫通穴 3 1 5 h を貫通している。図 4、及び、図 4 から一部構成を抜き出した図 6 に示すように、このワイヤガイド 3 1 5 は、各駆動ワイヤ 3 3 1 の通る経路で、給電電極 3 1 3 とワイヤ変曲部 3 2 2 (前記経路上で給電電極 3 1 3 に最も近いもの)との間に位置している。ワイヤガイド 3 1 5 の外周面に、一对(2本)が第 2 方向 Y に対向している方の各駆動ワイヤ 3 3 1 が当接する。このため、ワイヤガイド 3 1 5 は第 1 方向 X に対向して 2 本設けられている。ワイヤガイド 3 1 5 の外周面と各駆動ワイヤ 3 3 1 の当接状態は、各駆動ワイヤ 3 3 1 の伸縮に応じて変化する。このワイヤガイド 3 1 5 は可動部 3 2 のワイヤガイド 3 2 5 と同様、給電電極 3 1 3 とワイヤ変曲部 3 2 2 との間において、各駆動ワイヤ 3 3 1 の、延びる方向に交わる方向のぶれを抑制する。

【 0 0 3 2 】

基部 3 1 と可動部 3 2 の一方(本実施形態では可動部 3 2)は永久磁石 3 2 4 を備え、他方(本実施形態では、手ブレ防止機構 3 における固定側の基部 3 1)はホール素子 3 1 6 を備える。ホール素子 3 1 6 は、図 8 A、図 8 B に示すように、第 1 方向 X に延びる一对(2個)の磁性体 3 1 4 のうち一組(図 8 A における上側の磁性体 3 1 4)と、第 2 方向 Y に延びる一对(2個)の磁性体 3 1 4 のうち一組(図 8 A における左側の磁性体 3 1 4)であって、各方向に並ぶ 2 個の磁性体 3 1 4 に挟まれるように設けられている。このホール素子 3 1 6 により、磁性体 3 1 4 に対向した位置に設けられている永久磁石 3 2 4 の発する磁気を検出することにより、基部 3 1 に対する可動部 3 2 の、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y の位置関係を検出する。このようにホール素子 3 1 6 が、各方向に並ぶ 2 個の磁性体 3 1 4 に挟まれるように設けられていることで、永久磁石 3 2 4 と磁性体 3 1 4 との間の吸引力(磁力)による、基部 3 1 と可動部 3 2 との光軸方向での位置保持と、基部 3 1 に対する可動部 3 2 の位置関係の検出を同じ部分で行うことができる。

【 0 0 3 3 】

駆動部 3 3 は、基部 3 1 と可動部 3 2 とを連結し、可動部 3 2 を第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y のうちの少なくとも一つの方向に移動させるための駆動力を発する部分である。駆動部 3 3 は図 4 に示すように、駆動ワイヤ 3 3 1 を、第 1 方向 X に対向するように一对(2本)有し、第 2 方向 Y に対向するように一对(2本)有している。つまり、駆動ワイヤ 3 3 1 は 4 本用いられている。駆動ワイヤ 3 3 1 は、長さ方向に変形可能(伸縮可能)に構成されている。具体的に、駆動ワイヤ 3 3 1 は、加熱されることで長さ方向に収縮するものであって、本実施形態では形状記憶合金(Shape Memory Alloy、SMA)から形成されている。複数の駆動ワイヤ 3 3 1 は光軸方向に前後にずれて配置されている。このため、伸縮に伴って互いに干渉しない。なお少なくとも、図 4 に示されている、駆動ワイヤ 3 3 1 同士が光軸方向視で交差する部分とその周囲につき、駆動ワイヤ 3 3 1 が前後にずれて配置されていればよい。駆動ワイヤ 3 3 1 は細いため、光軸方向にずれて配置しても、手ブレ防止機構 3 の光軸方向の寸法に影響を与えることはほとんどない。駆動ワイヤ 3 3 1 は、例えば横断面が円状である線状のものである。このような形状記憶合金製ワイヤは、汎用品が入手しやすいため、コスト的に有利である。駆動ワイヤ 3 3 1 の太さは長さ方向にわたって一定とされている。また、材質も長さ方向にわたって均質とされている。断面寸法は種々に設定できるが、例えば直径 50 μm に設定できる。断面寸法は、駆動ワイヤ 3 3 1 の一端から他端までの必要長さ、伸縮の反応精度、耐久性等を考慮して決定できる。駆動ワイヤ 3 3 1 は、加熱がされなくなると、自然冷却により元の長さに戻る。つま

り、加熱がされなくなると長さ方向に伸長する。この伸長は、駆動ワイヤ 3 3 1 に外力がかかることでもなされる。外力は、例えば、一对（2 本）を構成する他の 1 本の駆動ワイヤ 3 3 1 が収縮することにより生じる引張力である。

【0034】

駆動ワイヤ 3 3 1 の両端（詳しくは、駆動ワイヤ 3 3 1 のうちで駆動力が生じる部分のうち両端）は基部 3 1（給電電極 3 1 3）に固定されており、駆動ワイヤ 3 3 1 の中間部は、ワイヤ変曲部 3 2 2 に引っ掛けられることで可動部 3 2 に位置ずれ可能に取り付けられている。駆動ワイヤ 3 3 1 の、自由状態（収縮状態及び伸長状態でない）での張力は、弛みが生じない程度に設定されている。駆動ワイヤ 3 3 1 を自由状態で張った状態としておくことにより、反応の俊敏性を確保できる。なお、張力は、携帯端末 1 の使用が想定される気温変化を考慮して設定することができる。

10

【0035】

図 4 に示すように、第 1 方向 X に対向する一对（2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 は、第 1 方向 X で対称に配置され、第 2 方向 Y に対向する一对（2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 は、第 2 方向 Y で対称に配置されている。第 1 方向 X に対向する一对の駆動ワイヤ 3 3 1、及び、第 2 方向 Y に対向する一对の駆動ワイヤ 3 3 1 の中心位置に、撮像素子 3 2 b 1 の光軸方向視の中心（長方形または正方形では対角線の交わる位置）が一致するように配置される。駆動ワイヤ 3 3 1 のうち少なくとも 1 本を変形させる（具体的には、駆動ワイヤ 3 3 1 が加熱されることで収縮する）ことにより、可動部 3 2 を駆動ワイヤ 3 3 1 の両端に近づく方向に移動させることができる。

20

【0036】

本実施形態では、駆動ワイヤ 3 3 1 の加熱は、駆動ワイヤ 3 3 1 自体への通電で生じる抵抗熱を利用してなされる。このため、駆動ワイヤ 3 3 1 の両端は、基部 3 1 における給電電極 3 1 3 に電気的に接続されている。給電電極 3 1 3 に対する駆動ワイヤ 3 3 1 の接続は、例えば結び付け、挟み込み、ねじ止め等の物理的結合でなされてもよいし、はんだや導電性接着剤を用いた接着でなされてもよい。給電電極 3 1 3 のうち、駆動ワイヤ 3 3 1 の一端側が固定される側は正極、他端側が固定される側は負極とされている。また、駆動ワイヤ 3 3 1 の中間部は、ワイヤ変曲部 3 2 2 の側面に当接する。駆動ワイヤ 3 3 1 は、給電電極 3 1 3 から供給される電流により自己が発熱することで収縮がなされる。このため本実施形態では、駆動ワイヤ 3 3 1 の収縮は部分的ではなく、全長にわたってなされる。各方向 X, Y に対向する一对（2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 のうち一方の 1 本が通電により収縮する際、他方の 1 本は通電がされないことで非加熱状態とされ、自発的には収縮も伸長もしない。しかし、他方の駆動ワイヤ 3 3 1 は、一方の駆動ワイヤ 3 3 1 の収縮に伴う力を受けて、他方の駆動ワイヤ 3 3 1 自体が有する弾性によって伸長させられる。作用を具体的に説明すると、通電されて収縮する一方の駆動ワイヤ 3 3 1 は、当該駆動ワイヤ 3 3 1 が引っ掛けられたワイヤ変曲部 3 2 2 に対して駆動力を伝達する。これに伴い可動部 3 2 が移動する。その結果、移動する可動部 3 2 が備える別のワイヤ変曲部 3 2 2 に引っ掛けられた他方の駆動ワイヤ 3 3 1（非通電）は強制的に伸長させられることになる。このように、本実施形態では、一对を構成する前記駆動ワイヤ 3 3 1 の一方が収縮した場合、前記一对を構成する前記駆動ワイヤ 3 3 1 の他方は伸長するように構成されている。これにより、駆動ワイヤ 3 3 1 の一方により生じる駆動力が駆動ワイヤ 3 3 1 の他方により阻害されない。さらに、駆動ワイヤ 3 3 1 の他方の張力が可動部 3 2 にかかった状態で駆動ワイヤ 3 3 1 の一方が収縮することから、可動部 3 2 を安定的に移動させられる。ここで外観上、各方向 X, Y に対向する一对（それぞれ 2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 は、一方（1 本）が収縮して他方（1 本）が伸長するという関係となるから連動するよう見える。

30

40

【0037】

図 4 に示された、第 1 方向 X（図示左右方向）に対向する一对（2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 のうち、説明を容易にするために 1 本を抜き出して図 5 に示す。なお、第 1 方向 X に対向する一对（2 本）の駆動ワイヤ 3 3 1 のうち、図 5 に示したものと対向する位置関係

50

にあるものは、図示されているものに対し、光軸方向視で 180° 対称の動作（図示における左右逆の動作）をする。なお、前述のように、一对（2本）の駆動ワイヤ331は、一方の1本が収縮する際には他方の1本は収縮しないように制御され、同時に両方（2本）の収縮力が対抗しないようにされている。また、第2方向Y（図示上下方向）に対向する一对（2本）の駆動ワイヤ331のうち、説明を容易にするために1本を抜き出して図6に示す。また、第2方向Yに対向する一对（2本）の駆動ワイヤ331のうち、図6に示したものと対向する位置関係にあるものは、図示されているものに対し、光軸方向視で 180° 対称の動作（図示における上下逆の動作）をする。なお、第2方向Yに対向する一对の駆動ワイヤ331のそれぞれは、図5に示したのものに対し、光軸方向視で 90° 対称の動作をする（図6参照）。このため、以下の詳細な説明は、図5に関してのみ行う。

10

【0038】

図5に示した駆動ワイヤ331（一对のうち1本）は、図示した位置関係にて、まず、第1経路331aとして、左上の給電電極313から上側のワイヤガイド325を通り、右上のワイヤ変曲部322まで右斜め上方向に延びる。右上のワイヤ変曲部322で駆動ワイヤ331は下方向に曲げられ、第2経路331bとして、右下のワイヤ変曲部322まで下（真下）方向に延びる。右下のワイヤ変曲部322で駆動ワイヤ331は左方向に曲げられる。次に、第3経路331cとして、右下のワイヤ変曲部322から下側のワイヤガイド325を通り、左下の給電電極313まで左斜め上方向に延びる。このように、本実施形態の駆動ワイヤ331が通る経路（連続する第1経路331a～第3経路331c）は、ほぼ台形の形状（「脚」に相当する第1経路331aと第3経路331cとが対称形状）であって、ワイヤ変曲部322が台形の「下底」（第2経路331bが相当する）と「脚」との交差部分にあり、台形の「上底」を除いた部分の各辺に沿うようにして駆動ワイヤ331が配置されている。なお、駆動ワイヤ331は台形（厳密な台形形状）の辺の全部に沿って配置されている必要はなく、例えばワイヤ変曲部322では駆動ワイヤ331が湾曲することから、台形の辺とは離れて配置されている。

20

【0039】

この駆動ワイヤ331が通電されると、駆動ワイヤ331全体が長さ方向に収縮する。これにより、図示上下の経路（第1経路331a及び第3経路331c）にて、各径路に沿って図に記載した矢印のうちで左方向（詳しくは、第1経路331aは左斜め下方向、第3経路331cは左斜め上方向）に駆動ワイヤ331が全体的に移動する。図示右側の経路（第2経路331b）においても、この経路の収縮に伴い駆動ワイヤ331が全体的に移動する。給電電極313は固定された基部31に設けられているため、可動部32に設けられた図示上下のワイヤ変曲部322は図示左方向に移動する。従って、可動部32が図5の中央に描かれた矢印の左方向に移動する。一方、駆動ワイヤ331への通電が停止すると、自然冷却により駆動ワイヤ331全体が長さ方向に伸長する。これと同時に、一对を構成するうちで、図5に示していない他の1本の駆動ワイヤ331が自己の有する張力によって収縮する（なお、通電により収縮させることもできる）。これに伴い、前記通電時とは逆に、可動部32が図5の中央に描かれた矢印の右方向に移動する。

30

【0040】

第1経路331aと第3経路331cとは、第1方向Xに沿う仮想線（図示していない）を基準として対称に配置されている。よって、第1経路331aと第3経路331cとは、長さが等しく、光軸方向視での前記仮想線に対する角度も等しい。また、第1経路331aと第2経路331bとがなす角度と、第2経路331bと第3経路331cとがなす角度も等しい。このように各径路が配置されていることにより、駆動ワイヤ331全体が収縮すると、駆動ワイヤ331が引っ掛けられた、図示上下に位置する二つのワイヤ変曲部322は、前記仮想線に沿って等しい距離を移動する。このため、ワイヤ変曲部322が設けられたベースプレート321も同じ距離を移動する。

40

【0041】

本実施形態においては、駆動ワイヤ331は4本が図4に示されているように配置されている。第1方向Xに可動部32を移動させる場合、第1方向Xに対向する一对（2本）

50

の駆動ワイヤ 331 は、1 本が通電状態となり、他の 1 本が非通電状態とされる。また、第 2 方向 Y に可動部 32 を移動させる場合、第 2 方向 Y に対向する一対 (2 本) の駆動ワイヤ 331 は、1 本が通電状態となり、他の 1 本が非通電状態とされる。第 1 方向 X 側の駆動ワイヤ 331 と第 2 方向 Y 側の駆動ワイヤ 331 とは同時に通電されることがある。この場合、斜め方向に可動部 32 を移動させることができる。第 1 方向 X 側の駆動ワイヤ 331 と第 2 方向 Y 側の駆動ワイヤ 331 に通電する電流に差を設けることで、第 1 方向 X または第 2 方向 Y に対する移動角度を調整できる。

【0042】

ここで比較例として、光軸方向視で正方形に形成した可動部における対角二点を固定点、他の対角二点を動作点に設定し、動作点を形状記憶合金製の駆動ワイヤによって、可動部の周縁に沿う方向である一方向と、前記一方向に直交する他方向に移動させる構成を挙げる。この比較例では、可動部の周縁に沿って直線状に伸びる駆動ワイヤが 4 本配置される。ところが、この比較例では、所望の方向に可動部を移動させるために、二つの動作点を移動させる必要があるが、このためには 4 本の駆動ワイヤの通電制御 (オン、オフ) が複雑になってしまう。

10

【0043】

これに対し、本実施形態では、第 1 方向 X に対向する一対 (2 本) の駆動ワイヤ 331 のうち 1 本と、第 2 方向 Y に対向する一対 (2 本) の駆動ワイヤ 331 のうち 1 本とを選択して通電する、または、第 1 方向 X に対向する一対の駆動ワイヤ 331 のうち 1 本のみを通電する、または、第 2 方向 Y に対向する一対の駆動ワイヤ 331 のうち 1 本のみを通電するだけで、可動部 32 を所望の方向に移動させることができる。このため、コスト的に有利な簡略な構成でありながら、高性能な手ブレ防止機構 3 を実現できる。そして本実施形態では、駆動ワイヤ 331 を駆動源として用いることにより、手ブレ防止機構 3 を、従来に比べて共鳴しにくくでき、姿勢差が小さくなり、低コストとできる。

20

【0044】

次に、カメラモジュール 2、またはカメラモジュール 2 を備えた機器 (携帯端末 1) は、カメラモジュール 2 に加えられた振動を検出する振動検出部と、振動検出部が検出した振動に応じて制御を行う制御部 (図示しない) と、を備える。なお、携帯端末 1 におけるカメラモジュール 2 の手ブレに対応するべく手ブレ防止機構 3 を制御するための構成 (例えば、制御部や、本説明で特記しなかったセンサ類) は、公知の構成を利用できる。振動検出部には、例えば前述したジャイロセンサ 11 (図 1 参照) が用いられる。制御部は、振動検出部が検出した振動の大きさに応じて、駆動ワイヤ 331 を加熱するためのエネルギーの入力 (本実施形態では通電) を駆動部 33 に対して行わせ、振動検出部が振動を検出しなくなると、エネルギーの入力を停止させる。

30

【0045】

駆動ワイヤ 331 への入力である通電から、出力である収縮までの時間差を考慮して制御部が制御することにより、手ブレによりカメラモジュール 2 に加わる振動への応答性を良好にできる。また、制御部により、各方向 X, Y に対向する一対の駆動ワイヤ 331 の一方の通電と他方の通電とを瞬時に切り換えることで、基部 31 に対する可動部 32 の俊敏な移動を実現できる。以上のような制御により、カメラモジュール 2 の手ブレに、撮像素子 32b1 に影響させないように対応できる。

40

【0046】

以上、本実施形態についてまとめると、本実施形態は、カメラモジュール 2 に内蔵される手ブレ防止機構 3 であって、基部 31 と、前記基部 31 に前記カメラモジュール 2 の光軸方向で対向して設けられた可動部 32 であって、前記基部 31 に対して、前記光軸方向に直交する第 1 方向 X、前記光軸方向及び前記第 1 方向 X に直交する第 2 方向 Y、の各方向に移動可能に支持された可動部 32 と、前記基部 31 と前記可動部 32 とを連結し、前記可動部 32 を前記第 1 方向 X 及び前記第 2 方向 Y のうちの少なくとも一つの方向に移動させるための駆動力を発生する駆動部 33 と、を備え、前記可動部 32 は撮像素子 32b1 を備え、前記駆動部 33 は、駆動ワイヤ 331 を、前記第 1 方向 X に対向するように一対

50

有し、前記第2方向Yに対向するように一対有しており、前記駆動ワイヤ331の両端は前記基部31に固定されており、前記駆動ワイヤ331の中間部は前記可動部32に取り付けられており、前記駆動ワイヤ331のうち少なくとも1本を長さ方向に変形させることにより、前記可動部32を前記駆動ワイヤ331の両端に近づく方向に移動させる、手ブレ防止機構3である。

【0047】

この構成によると、各方向X, Yに対向するように一対設けられた、形状記憶合金製の駆動ワイヤ331のうち少なくとも1本を変形させることにより、撮像素子32b1を備えた可動部32を基部31に対して移動させられる。

【0048】

また、前記駆動ワイヤ331は、加熱されることで長さ方向に収縮するものとする。

【0049】

この構成によると、駆動ワイヤ331の収縮力を、可動部32を基部31に対して移動させるのに利用できる。

【0050】

また、前記一対を構成する前記駆動ワイヤ331の一方が収縮した場合、前記一対を構成する前記駆動ワイヤ331の他方は伸長するものとする。

【0051】

この構成によると、駆動ワイヤ331の一方により生じる駆動力が駆動ワイヤ331の他方により阻害されない。

【0052】

また、前記駆動ワイヤ331は、形状記憶合金から形成されているものとする。

【0053】

この構成によると、駆動ワイヤ331を、入手が容易な材料で形成できる。

【0054】

また、前記基部31は給電電極313を備え、前記駆動ワイヤ331の両端は前記給電電極313に固定されることで前記基部31に固定されると共に、前記給電電極313に電氣的に接続されており、前記駆動ワイヤ331は、通電により自己が発熱することで前記収縮がなされるものとする。

【0055】

この構成によると、駆動ワイヤ331が、通電により自己が発熱することで収縮がなされることから、駆動ワイヤ331を加熱させるための別個の加熱手段が不要である。

【0056】

また、前記可動部32は、前記光軸方向視の形状が四角形であって、前記可動部32は、前記基部31に向かって突出したワイヤ変曲部322を四隅に備え、前記ワイヤ変曲部322の側面には、前記駆動ワイヤ331の前記中間部が当接することにより、前記駆動ワイヤ331の前記中間部が前記可動部32に取り付けられているものとする。

【0057】

この構成によると、可動部32の四隅に備えられたワイヤ変曲部322により、各方向X, Yに対向する一対の駆動ワイヤ331を容易に構成できる。

【0058】

また、前記ワイヤ変曲部322は、前記駆動ワイヤ331が前記光軸方向にずれることを規制する溝または突起を備えるものとする。

【0059】

この構成によると、溝または突起により、ワイヤ変曲部322が駆動ワイヤ331を光軸方向で安定的に保持できる。

【0060】

また、前記第1方向Xに対向する前記一対の駆動ワイヤ331は、前記第1方向Xで対称に配置され、前記第2方向Yに対向する前記一対の駆動ワイヤ331は、前記第2方向Yで対称に配置され、前記第1方向Xに対向する前記一対の駆動ワイヤ331、及び、前

10

20

30

40

50

記第 2 方向 Y に対向する前記一対の駆動ワイヤ 3 3 1 の中心位置に、前記撮像素子 3 2 b 1 の前記光軸方向視の中心が一致するものとする。

【 0 0 6 1 】

この構成によると、全ての駆動ワイヤ 3 3 1 が対称配置され、その配置における中心位置に撮像素子 3 2 b 1 の中心を位置させることで、手ブレ防止機構 3 の構成を単純化できる。

【 0 0 6 2 】

また、前記カメラモジュール 2 に加えられた振動を検出する振動検出部（ジャイロセンサ 1 1 等）と、前記振動検出部が検出した振動に応じて制御を行う制御部と、を備えるものとする。

【 0 0 6 3 】

この構成によると、振動検出部が検出した振動に応じて制御部が制御することで、高性能な手ブレ防止機構 3 とできる。

【 0 0 6 4 】

また、前記制御部は、前記振動検出部が検出した振動の大きさに応じて、前記駆動ワイヤ 3 3 1 を変形させるためのエネルギーの入力を前記駆動部 3 3 に対して行わせ、前記振動検出部が振動を検出しなくなると、前記エネルギーの入力を停止させるものとする。

【 0 0 6 5 】

この構成によると、制御部により駆動部 3 3 に対するエネルギーの入力を制御することで、高性能な手ブレ防止機構 3 とできる。

【 0 0 6 6 】

また、前記基部 3 1 と前記可動部 3 2 の一方は永久磁石 3 2 4 を備え、他方はホール素子 3 1 6 を備え前記ホール素子 3 1 6 は、前記基部 3 1 に対する前記可動部 3 2 の、前記第 1 方向及び前記第 2 方向のうちの少なくとも一つの方向の位置関係を検出するものとする。

【 0 0 6 7 】

この構成によると、永久磁石 3 2 4 とホール素子 3 1 6 との組み合わせにより、可動部 3 2 の移動状態を検出するための構成を単純化できる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態は、前記手ブレ防止機構を内蔵したカメラモジュール 2 であり、前記カメラモジュール 2 を備えた携帯端末 1 である。

【 0 0 6 9 】

以上のように構成された本実施形態によると、各方向 X , Y に対向するように一対設けられた駆動ワイヤ 3 3 1 により、撮像素子 3 2 b 1 を備えた可動部 3 2 を基部 3 1 に対して移動させられるため、従来技術よりも優位であって、効率が良く、消費電力が小さく、共鳴が起らず、コストが低い手ブレ防止機構 3 と、これを備えたカメラモジュール 2、携帯端末 1 を提供できる。

【 0 0 7 0 】

本実施形態は以上のとおりであるが、本発明は、前述した形態に限定されず、本発明の意図する範囲内において適宜設計変更されることが可能である。また、本発明の作用効果も、前記実施形態で述べたもの限定されない。即ち、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本発明を制限するものではない。本発明の範囲は、前述の説明ではなく特許請求の範囲によって画定される。また、本発明の範囲には、特許請求の範囲と均等の意味及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。

【 0 0 7 1 】

例えば、前記実施形態では、駆動ワイヤ 3 3 1 は、給電電極 3 1 3 から供給される電流により自己が発熱することで収縮がなされるよう構成されていた。しかしこれに限らず、駆動ワイヤ 3 3 1 とは別の熱源を備えてもよい。この場合、給電電極 3 1 3 は不要であり、駆動ワイヤ 3 3 1 の両端は基部 3 1 の別の位置に固定される。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

また、前記実施形態では、駆動ワイヤ 3 3 1 の両端は基部 3 1 に固定され、駆動ワイヤ 3 3 1 の中間部は可動部 3 2 に取り付けられていた。しかし、これとは逆に、駆動ワイヤ 3 3 1 の両端が可動部 3 2 に固定され、駆動ワイヤ 3 3 1 の中間部が基部 3 1 に取り付けられた構成であってもよい。

【 0 0 7 3 】

また、前記実施形態のワイヤ変曲部 3 2 2 は円柱状の突起であったが、その他、駆動ワイヤ 3 3 1 の伸縮に伴い回転するプーリで実施することもできる。

【 0 0 7 4 】

また、前記実施形態では駆動ワイヤ 3 3 1 が 4 本用いられていた。しかし、手ブレ防止機構 3 が有する駆動ワイヤ 3 3 1 の本数は限定されない。このため、3 本、または 5 本以上でもよい。なお、複数の駆動ワイヤ 3 3 1 の各々は回転対称位置に配置することが、制御を容易にするため望ましい。

10

【 0 0 7 5 】

また、ワイヤガイド 3 1 5 , 3 2 5 に、駆動ワイヤ 3 3 1 が通る溝を形成し、この溝によってワイヤガイド 3 1 5 , 3 2 5 に対する駆動ワイヤ 3 3 1 の位置決めを行ってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

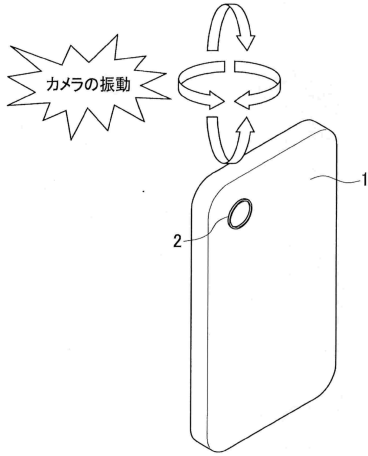
1	携帯端末	
2	カメラモジュール	
3	手ブレ防止機構	20
3 1	基部	
3 1 1	ベースプレート (基部)	
3 1 2	フレキシブル基板 (F P C)	
3 1 3	給電電極	
3 1 4	磁性体	
3 1 5	ワイヤガイド	
3 1 6	ホール素子	
3 2	可動部	
3 2 a	可動機構部	
3 2 b	撮像部	30
3 2 b 1	撮像素子	
3 2 1	ベースプレート (可動部)	
3 2 2	ワイヤ変曲部	
3 2 3	回転部	
3 2 4	永久磁石	
3 3	駆動部	
3 3 1	駆動ワイヤ	
X	第 1 方向	
Y	第 2 方向	40

40

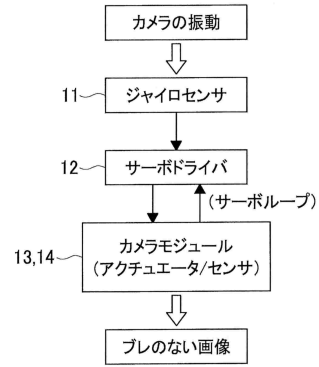
50

【図面】

【図1】



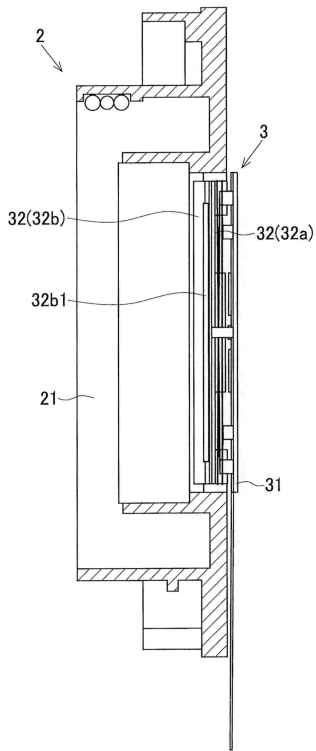
【図2】



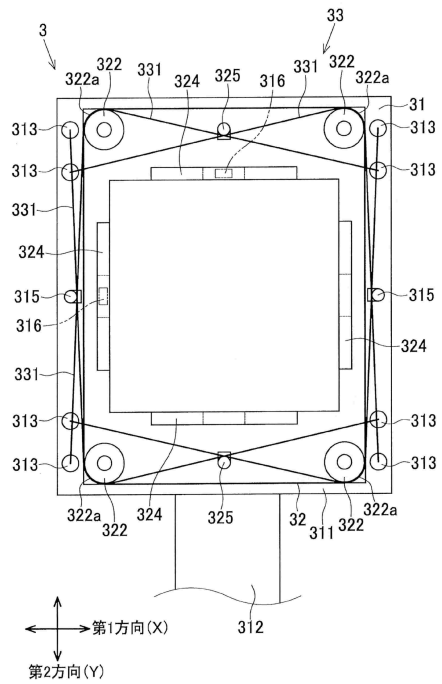
10

20

【図3】



【図4】

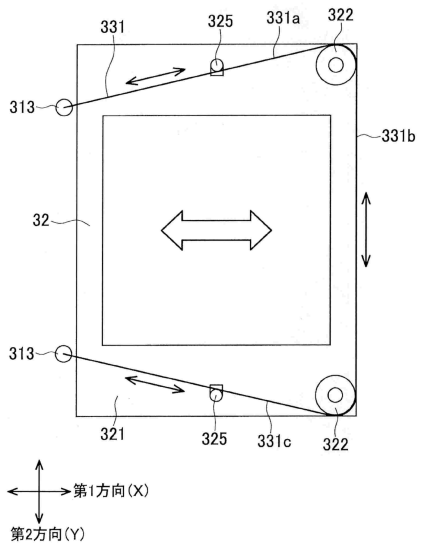


30

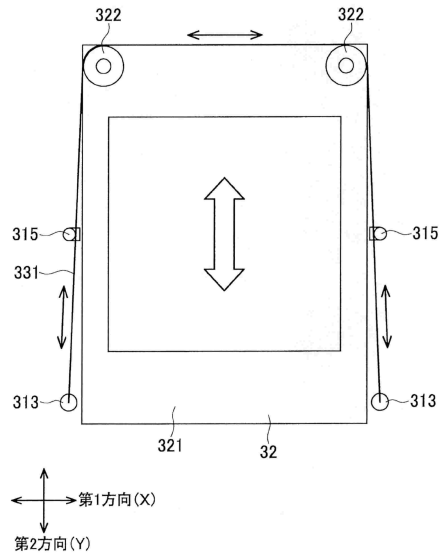
40

50

【図 5】



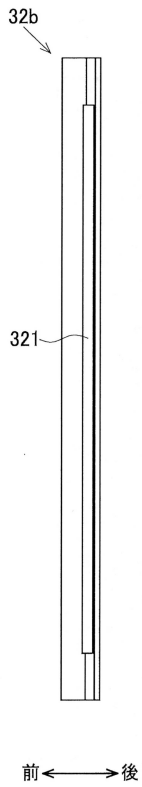
【図 6】



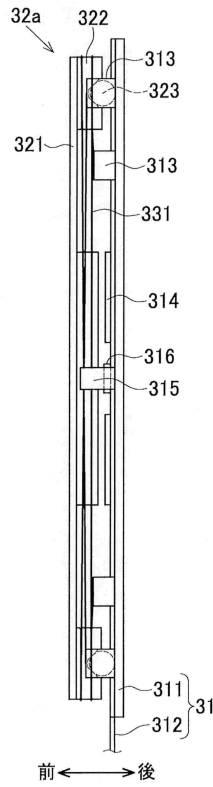
10

20

【図 7 A】



【図 7 B】

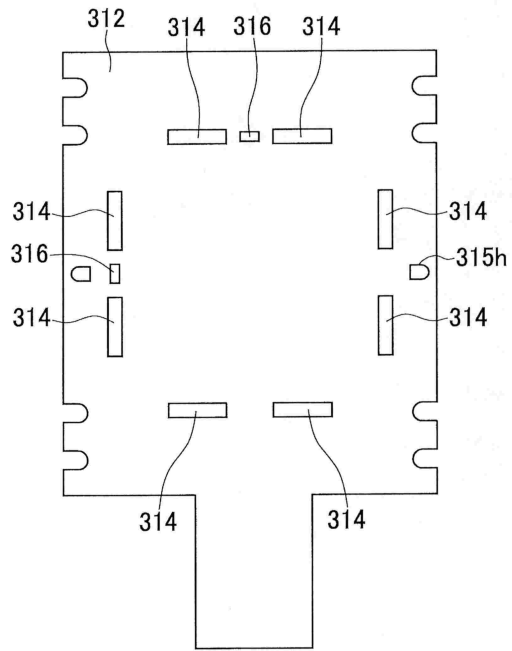


30

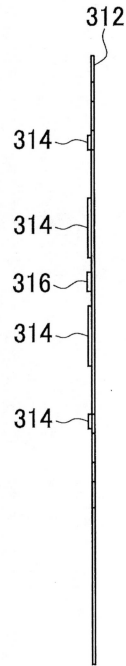
40

50

【 8 A 】



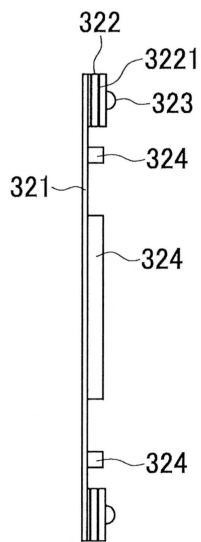
【 8 B 】



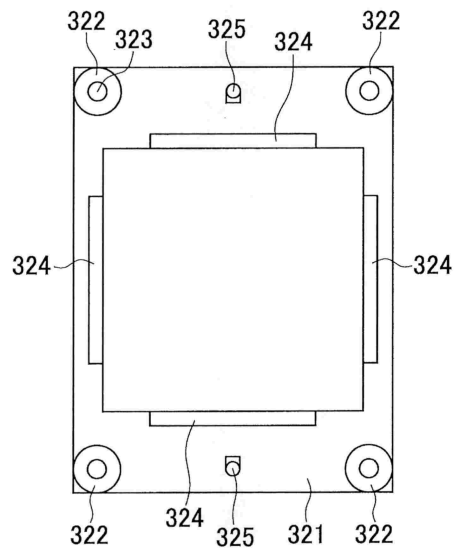
10

20

【 9 A 】



【 9 B 】



30

40

50

フロントページの続き

東京都品川区西五反田 8 丁目 1 番 3 号 P M O 五反田

審査官 眞岩 久恵

(56)参考文献 国際公開第 2 0 2 2 / 1 2 4 8 3 4 (W O , A 1)

特開 2 0 0 9 - 0 3 7 0 5 9 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名) 国際公開第 2 0 1 3 / 1 1 8 6 0 1 (W O , A 1)

G 0 3 B 5 / 0 0 - 5 / 0 8

G 0 3 B 3 0 / 0 0

H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7

H 0 4 N 2 3 / 0 0

H 0 4 N 2 3 / 4 0 - 2 3 / 7 6

H 0 4 N 2 3 / 9 0 - 2 3 / 9 5 9