

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4416530号  
(P4416530)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 5/00 (2006.01)  
H O 2 K 33/18 (2006.01)G O 3 B 5/00 J  
H O 2 K 33/18 B

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-33280 (P2004-33280)  
 (22) 出願日 平成16年2月10日(2004.2.10)  
 (65) 公開番号 特開2005-227329 (P2005-227329A)  
 (43) 公開日 平成17年8月25日(2005.8.25)  
 審査請求日 平成19年2月13日(2007.2.13)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100110412  
 弁理士 藤元 亮輔  
 (74) 代理人 100104628  
 弁理士 水本 敦也  
 (72) 発明者 赤田 弘司  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 審査官 辻本 寛司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振れ補正装置及び光学機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部材と、

振れ補正レンズを保持し、前記ベース部材に対して光軸直交面上で移動可能なレンズ保持部材と、

前記ベース部材に取り付けられた永久磁石と、

前記レンズ保持部材に取り付けられ、前記永久磁石との間での磁気作用により、該レンズ保持部材を第1の光軸直交方向に駆動する第1のコイル及び該第1の光軸直交方向に対して直交する第2の光軸直交方向に駆動する第2のコイルとを有し、前記ベース部材の外周における前記第1のコイルと前記第2のコイルとの間の領域に、該振れ補正装置の光軸方向前後に延びる部材を通すスペースを形成するための凹形状部が設けられているとともに、前記ベース部材における前記凹形状部と同じ周方向位置で、かつ該凹形状部よりも光軸側に形成された軸設置部に前記レンズ保持部材を支持する支持軸が設けられており、前記レンズ保持部材に、該レンズ保持部材の光軸直交面上での移動を許容するよう前記支持軸に係合する係合部が設けられており、前記光軸直交面上において、前記係合部の幅が、前記軸設置部における前記係合部側の端部の幅よりも大きいことを特徴とする振れ補正装置。

【請求項2】

前記コイルが凸形状を有するとともに、前記軸設置部における前記コイル側の部分が、該

10

20

部分に近接するように移動した前記コイルに対して退避する凹形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の振れ補正装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の振れ補正装置と、

該振れ補正装置を含む撮影光学系とを有することを特徴とする光学機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、振動に伴う像振れを光学的に補正する振れ補正装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来の振れ補正光学装置（第 1 の従来例）は、特許文献 1 に記載されているように、振れ補正装置のベース部材外周の一部に、螺合によって固定された支持軸と、支持軸に係合する長穴部が設けられた支持枠（移動部材）とを有し、ベース部材および支持軸と支持枠とが光軸と略直交する平面上で、相対的に移動するようになっている。そして、ベース部材には、光軸周りに互いに略直交した位置に配置された 2 つのコイルと、それらと対向するように支持枠に配置された永久磁石およびヨークが配置され、前述の相対移動の駆動源となっている磁気回路が構成されている。

【0003】

また、特許文献 2（第 2 の従来例）では、振れ補正装置の支持枠（移動部材）に固定された支持軸と、支持軸に係合する長穴部（支持軸係合部）が設けられたベース部材とを有し、支持枠および支持軸とベース部材とが、光軸と略直交する平面上で、相対的に移動する振れ補正装置が示されている。また、上記第 1 の従来例と同様に、コイル及び永久磁石、ヨークが各々配置され、相対移動の駆動源となる磁気回路が構成されている。そして、振れ補正装置の外周に、他の鏡筒（光学部材）の光軸方向に延びた部分を入り込ませるための凹部が形成されている。

20

【0004】

さらに、特許文献 3（第 3 の従来例）には、上記第 2 の従来例と同様に、光軸と略直交する平面上で相対的に移動する振れ補正装置が示され、支持枠に固定され、光軸周りに互いに略直交した位置に配置された 2 つのコイルと、それらに対向するようにベース部材に取り付けられた第 1 のヨークおよび第 1 のヨークに吸着している一対の永久磁石と第 2 のヨークおよび第 2 のヨークに吸着している一対の永久磁石とにより、相対移動の駆動源となる磁気回路を構成している。そして、該第 2 のヨークは、該長穴部近傍から、光軸方向に延長した突き出し片の端面に当接して配置されている。

30

【特許文献 1】特開 2002 - 350916 号公報（段落 0046、図 2 等）

【特許文献 2】特開平 11 - 212133 号公報（段落 0019、図 1 等）

【特許文献 3】特開 2002 - 182259 号公報（段落 0025、図 2 等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

しかしながら、上記第 1 の従来例のように支持軸がベース部材外周の端部に設けられていると、振れ補正装置が搭載された光学機器の他部品の一部が振れ補正装置を光軸方向に跨ぐように配置される場合、ベース部材外周よりもさらに外側を該他部品が通るようにレンズ鏡筒を構成しなければならず、該レンズ鏡筒の外径が大きくなり、光学機器が大型化してしまう問題を有している。

【0006】

また、上記第 2 の従来例のように、振れ補正装置の外周に上記他部材の光軸方向に延びた部分を入り込ませるための凹部を形成した構造の場合、振れ補正のための支持枠の移動量分に応じてベース側に長穴部を設ける必要があるため、該長穴部を避けるように永久磁石やコイルを配置しなければならず、スペース効率が低下し、結果的にレンズ鏡筒の大型

50

化してしまう課題を有している。

【 0 0 0 7 】

さらに、上記第 3 の従来例のように、第 2 のヨークを長穴近傍から光軸方向に延長した突き出し片の端面に当接して配置すると、該第 2 のヨークと永久磁石との間に働く磁気吸引力によりベース部材の長穴部が押圧されて変形する可能性がある。よって、支持軸と該長穴部との摺動摩擦が増加し、駆動特性を低減させてしまう可能性がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、良好な振れ補正性能を有し、かつ、小型の振れ補正装置及び該振れ補正装置を備えた光学機器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するために、本発明の補正装置は、ベース部材と、振れ補正レンズを保持し、ベース部材に対して光軸直交面上で移動可能なレンズ保持部材と、ベース部材に取り付けられた永久磁石と、レンズ保持部材に取り付けられ、永久磁石との間での磁気作用により、該レンズ保持部材を第 1 の光軸直交方向に駆動する第 1 のコイル及び該第 1 の光軸直交方向に対して直交する第 2 の光軸直交方向に駆動する第 2 のコイルとを有する。ベース部材の外周における第 1 のコイルと第 2 のコイルとの間の領域に、該振れ補正装置の光軸方向前後に延びる部材を通すスペースを形成するための凹形状部が設けられている。また、ベース部材における凹形状部と同じ周方向位置で、かつ該凹形状部よりも光軸側に形成された軸設置部が形成されている。軸設置部にはレンズ保持部材を支持する支持軸が設けられている。レンズ保持部材には、該レンズ保持部材の光軸直交面上での移動を許容するよう前記支持軸に係合する係合部が設けられている。そして、光軸直交面上において、係合部の幅が、軸設置部における係合部側の端部の幅よりも大きい。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、いわゆるムービングコイル型の振れ補正装置において、ベース部材の外周に凹形状部が設けられていても、装置全体を大型化することなく、光軸直交面上でのレンズ保持部材の可動範囲を十分に確保することができる。よって、良好な振れ補正性能を有し、かつ小型の振れ補正装置を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下に本発明の実施例について説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 2 】

まず、本実施例の振れ補正装置が搭載されたレンズシステムとカメラシステムの構成について説明する。図 5 は、振れ補正装置を搭載した、カメラシステム（レンズシステムを含む）の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 3 】

2 0 0 はカメラ本体、3 0 0 はレンズ本体であり、2 0 1 はマイクロコンピュータで構成されるカメラ CPU で、後述するカメラ本体 2 0 0 内の種々の装置回路等のユニット動作を制御すると共に、レンズ本体 3 0 0 の装着時にはレンズ接点 3 0 2 とカメラ接点 2 0 2 が接続されて、レンズ CPU 3 0 1 との通信を行うものである。2 0 3 は外部より操作可能な電源スイッチであり、カメラ CPU 2 0 1 を立ち上げてシステム内の各アクチュエータやセンサ等への電源供給及びシステムの動作を可能な状態とするためのスイッチである。2 0 4 は外部より操作可能な 2 段ストローク式のリリーススイッチで、その信号はカメラ CPU 2 0 1 に入力される。

40

【 0 0 1 4 】

2 0 5 は測光を行う測光ユニット、2 0 6 は CCD センサ、CMOS センサ等の撮像素子を有する撮像ユニット、2 0 8 は焦点検出ユニット、2 0 9 は表示ユニットで、絞り値

50

やシャッタースピードなどの各種撮影条件や、撮影枚数、電池残量、各種モードを、カメラCPU201の指令により表示を行う。

【0015】

カメラCPU201はリリーススイッチ204より入力された信号に応じて、第1ストロークスイッチがON(SW1信号発生)であれば、測光ユニット205による測光を行い、合焦検出ユニット208による被写体の合焦演算結果に基づいた後述の合焦ユニット306への合焦レンズ駆動命令による合焦動作および合焦判定等を行って撮影準備状態に入る。

【0016】

そして、第2ストロークスイッチがON(SW2信号発生)まで操作されたことを検知すると、レンズ本体300内のレンズCPU301(後述するレンズ本体300内の種々の装置回路等のユニット動作を制御すると共に、カメラ本体200に装着された時にはレンズ接点302とカメラ接点202が接続されて、カメラCPU201との通信を行うもの)に後述のレンズ本体300内の絞りユニットの駆動命令を送信して、絞りユニットを駆動する。

10

【0017】

その後、撮像ユニット206に露光開始命令を送信して実際の露光動作(撮像素子へ結像及び該結像による電気信号の出力)を行わせ、露光終了信号を受信し、CCDまたはCMOS等の撮像素子を有する撮像ユニット206から撮影された画像の電気信号を取得し、表示ユニットへの表示及び画像処理を行う。

20

【0018】

303は外部より操作可能な振れ補正作動切替スイッチ(以下、ISスイッチ)であり、後述の振れ補正動作(以下、IS動作)を行わせるかどうかを選択すること(ONでIS動作を選択)が可能である。

【0019】

305は振れ補正装置であり、以下の6つの構成要素に大別される。第1は、振れ補正レンズとそれを保持するレンズ保持部材5とから成る振れ補正光学系、第2は、振れ補正光学系を駆動するための駆動機構、第3は、移動した振れ補正光学系の位置を検出するための位置検出機構、第4は、振れ補正光学系を所定位置(光軸中心位置)にロックしたりロック解除(アンロック)したりすることのできるロック機構、第5は、ロック機構を駆動するためのロック駆動機構、第6はカメラの縦振れおよび横振れの加速度あるいは速度を検出して、振れ補正の対象となる振動状態を検出する振動検出機構である。

30

【0020】

306は合焦ユニットであり、合焦レンズおよびそのレンズ保持部材5と、合焦レンズを目標位置まで駆動するための合焦レンズ駆動機構と、該合焦レンズ駆動機構による駆動力を合焦レンズの移動力として伝達する伝達機構と、カメラCPU201から送信された合焦検出ユニット208からの合焦演算結果に基づく合焦レンズの移動量の情報に従い、レンズCPU301によって制御され、合焦レンズ駆動機構に駆動指令を送る合焦レンズ駆動回路とから構成されている。

【0021】

307は絞りユニットであり、開口面積を設定する絞り機構と、絞り機構を駆動するための絞り機構駆動ユニットと、カメラCPU201から送信された絞り動作命令に従い、レンズCPU301によって制御され、絞り機構駆動ユニットに駆動指令を送る絞り駆動回路とから構成されている。

40

【0022】

図6は、図5に示したレンズシステムおよびカメラシステムにおける主要動作を示すフローチャートである。

【0023】

まず、カメラ本体200の電源スイッチ203がONされ、レンズ本体300に電源の供給が開始(又は、新しい電池を入れられた場合、カメラ本体200にレンズ本体300

50

が装着された場合などカメラ本体200とレンズ本体300との間で通信が開始)されたことを判別すると(S5001)、レンズCPU301は振れ補正装置305に通電を行い、振れ補正装置305のイニシャル動作を行う(S5002)。

#### 【0024】

このイニシャル動作は、概説すると、振れ補正装置305のロック機構であるロック部材10(振れ補正系のレンズ保持部材5をロックする部材)を所定の基準位置に設定するための処理で、ロック機構の駆動途中での電源遮断や衝撃等で、ロック部材10の位置がずれて、現在のロック状態が所定の基準位置から特定できなくなってしまう時のために、必ず電源投入時にロック機構を駆動して、ロック部材10を所定の基準位置に設定する処理である。

10

#### 【0025】

例えば、ロック駆動機構の駆動源として、ステッピングモータ(パルス駆動モータ)を用いた場合、所定の基準位置から目標位置までの駆動パルス数を制御することで、目標位置に到達させているため、所定の基準位置(現在の位置が基準位置から何パルス目のところか)が分からなくなると、目標位置までの正確なパルス数が算出できなくなる。このために、まず、所定の基準位置を定める動作が必要になる。

#### 【0026】

次に、カメラCPU201がリリーススイッチ204のSW1信号が発生しているか否かを判別し(S5003)、発生していればレンズCPU301がISスイッチ303がON(IS動作選択)になっているかを判別し(S5004)、IS動作が選択されていればステップ5005へ、選択されていなければステップ5019へ進む。

20

#### 【0027】

ステップS5005では、レンズCPU301が内部タイマをスタートさせ、次にカメラCPU201が、測光ユニット205、合焦検出ユニット208による測光、合焦検出を行い、レンズCPU301が、合焦ユニット306による合焦動作、振れ補正装置305による振れ検出の開始、更にはロック駆動機構による振れ補正光学系のロック解除を行う(S5006)。

#### 【0028】

次に、レンズCPU301が上記タイマでの計時内容が、所定の時間t1に達したか否かを調べる。この時間t1に達していなければ、達するまでこのステップ5007にて待機する(S5007)。これは、振動検出機構の出力信号が安定するまでの間、待機する為の処理である。

30

#### 【0029】

その後、所定の時間t1が経過すると、振動検出機構の出力信号によって演算される目標値信号と、位置検出機構の出力信号に基づいて、振れ補正装置305の駆動機構によって振れ補正光学系を駆動し、振れ補正制御を開始する(S5008)。

#### 【0030】

次に、カメラCPU201が、リリーススイッチ204のSW2信号が発生しているか否かを調べ(S5009)、発生していなければ再びSW1信号が発生しているか否かの判別を行い(S5011)、もしSW1信号も発生していなければ、レンズCPU301が振れ補正制御を停止する(S5012)。そして、振れ補正光学系を所定の位置(光軸中心位置)にロックするようロック機構を駆動する(S5013)。

40

#### 【0031】

また、ステップ5009でSW2信号は発生していないが、ステップ5011でSW1の信号が発生していると判別した場合はステップ5009へ戻る。そして、このステップ5009でリリーススイッチ204のSW2信号が発生したことを判別すると、レンズCPU301が絞りユニット307を制御し、同時にカメラCPU201の制御により、撮像ユニット206の撮像素子への露光動作を行う(S5010)。

50

## 【 0 0 3 2 】

次いで、カメラCPU201がSW1信号の状態を調べ(S5011)、SW1信号が発生しなくなったら、レンズCPU301が振れ補正制御を停止する(S5012)。そして、振れ補正光学系を所定の位置(光軸中心位置)にロック機構によりロックするように、ロック駆動機構を駆動する(S5013)。

## 【 0 0 3 3 】

以上の動作を終了すると、次にレンズCPU301は、上記タイマを一旦リセットして再度スタートさせ(S5014)、再びSW1信号が所定時間t2内に発生するかどうかの判別を行う。もし振れ補正を停止してから所定時間t2内に再度SW1信号が発生したならば、測光、合焦検出動作及び合焦動作と振れ補正光学系のロック解除とを行い(S5017)、振れ検出動作はそのまま継続されているので、直ちに目標値信号と位置検出機構の出力信号に基づいて、振れ補正光学系を駆動し、振れ補正制御を再び開始する(S5008)。

10

## 【 0 0 3 4 】

以下、前述と同様の動作を繰り返す。このような所定時間t2の経過判定の処理をすることにより、撮影者がレリーズ操作を停止した後に再度レリーズ操作をした際に、その度に振動検出機構を起動してその出力安定まで待機するといった不都合を無くすることが可能になる。

## 【 0 0 3 5 】

一方、振れ補正を停止してから所定時間t2以内にSW1信号が発生しなかった場合は(S5015)、振れ検出を停止(振動検出機構の動作を停止)する(S5018)。その後はステップ5003に戻り、SW1信号の発生待機の状態に入る。

20

## 【 0 0 3 6 】

上記ステップ5004でIS動作が選択されていなければ、カメラCPU201が測光、合焦検出動作を、レンズCPU301が合焦動作を、それぞれ実行する(S5019)。そして、カメラCPU201がレリーズスイッチ204のSW2信号が発生しているか否かを調べ(S5020)、発生していなければ再びSW1信号が発生しているか否かの判別を行い(S5022)、もしSW1信号も発生していなければステップS5003に戻り、SW1信号の発生待機の状態に入る。

## 【 0 0 3 7 】

30

また、ステップ5020でSW2信号は発生していないがSW1信号は発生していれば、ステップ5020へ戻る。そして、このステップ5020においてレリーズスイッチ204にSW2信号が発生したことを検知すると、レンズCPU301が絞りユニット307を制御し、同時にカメラCPU201が合焦検出ユニット208を制御して、撮像ユニット206の撮像素子への露光動作を行う(S5021)。次いで、カメラCPU201がSW1信号の状態を調べ(S5022)、SW1信号が発生していなければステップ5022からステップ5003へ戻る。

## 【 0 0 3 8 】

本実施例におけるカメラシステムでは、電源スイッチ203がOFFされるまで上記一連の動作を繰り返し、電源OFFされるとカメラCPU201とレンズCPU301との通信が終了しレンズ本体300への電源供給が終了する。

40

## 【 0 0 3 9 】

次に、本実施例の振れ補正装置の機械的構成を図1～3に基づいて説明する。図1は本発明の振れ補正装置の分解斜視図、図2はレンズ保持部材5の斜視図であり、図3は該振れ補正装置の組立途中の状態を示す正面図である。

## 【 0 0 4 0 】

1は合成樹脂で形成されたベース部材、2は透磁率の高い鋼板で形成された第1のヨーク部材である。3は永久磁石であり、矩形に形成された一対の永久磁石3a-1、3a-2と永久磁石3b-1、3b-2とで構成されている。

## 【 0 0 4 1 】

50

4は金属の線材を屈曲させて形成されたガイド軸であり、第1ガイド部4aと第2ガイド部4bとを有し、第1ガイド部4aと第2ガイド部4bとの間には屈曲部4cが形成されている。5は合成樹脂材で形成され、振れ補正レンズ14を保持しているレンズ保持部材である。

【0042】

6は導線で形成されたコイルで、レンズ保持部材5を第1の光軸直交方向に駆動する第1のコイル6aと該第1の光軸直交方向に対して直交する第2の光軸直交方向に駆動する第2のコイル6bとで構成されている。

【0043】

7は透磁率の高い鋼板で形成された第2のヨーク部材、8は電気絶縁性の高い合成樹脂で形成された絶縁板、9は主に振れ補正制御回路の電気部品が実装された振れ補正系電気回路基板である。

【0044】

10は合成樹脂で形成され、レンズ保持部材5の補正動作方向の移動を機械的にロックするロックリング、11はロックリング10を駆動するためのモータ、12はロックリング10のフォトインタラプタ等の位置検出素子、13はフレキシブルプリント基板、15a、15bは発光素子、16a、16bは受光素子、17~20は締結部材、21a~21cは金属の線材で形成された支持軸、22はフレキシブルプリント基板13を電気回路基板9に結線するためのコネクタ等の接続部材である。

【0045】

30は振れ補正装置を搭載したレンズ鏡筒における他の部品としてのレンズ保持枠であり、光軸方向前後に延びる足部31と、不図示のレンズが取り付けられるレンズ取り付け部32とを有している。

【0046】

また、ベース部材1の外周には、該レンズ保持枠30の足部31を光軸方向前後に通すスペースを形成するための凹形状部1q-1~1q-3が形成されている。そして、各凹形状部と略同じ位相(周方向位置)で、かつ該凹形状部よりも光軸側には軸設置部1n-1~1n-3が設けられている。

【0047】

レンズ保持部材5には、該レンズ保持部材5の光軸直交面上での移動を許容するよう支持軸21a~21cと係合する係合部5j-1~5j-3が長穴形状に各々設けられ、軸設置部1n-1~1n-3に設けられる支持軸21a~21cが該係合部5j-1~5j-3と係合し、該レンズ保持部材5をベース部材1に支持している。

【0048】

次に各部品の詳細と各部品の相互関係について説明する。

【0049】

まず、第1のヨーク部材2に永久磁石3を設置する。その際、永久磁石3a-1、3a-2が、第1のヨーク部材2に半抜き加工等により形成された突部3c-1~3c-7(3c-6、3c-7は不図示だが、3c-1、3c-2の対向位置に配置されている)で移動が阻止される範囲に吸着し、永久磁石3b-1と3b-2が、第1のヨーク部材2に半抜き加工等により形成された突部3d-1~3d-7(3d-6、3d-7は不図示だが、3d-1、3d-2の対向位置に配置されている)で移動が阻止される範囲に磁気吸引力により吸着して、それぞれ位置決めされている。

【0050】

次に、ベース部材1に第1のヨーク部材2が取り付けられる。その際、ベース部材1に設けられた突出軸部1a-1、1a-2に、第1のヨーク部材2に設けられた穴部2a-1、2a-2をそれぞれ係合させる。また、ベース部材1に設けられた当接面部1b-1、1b-2に第1のヨーク部材2の端面を当接させ、締結部材17a、17bを第1のヨーク部材2の溝部2b-1、2b-2に挿通させて、ベース部材1の穴部(不図示)に螺合させ、ベース部材1に第1のヨーク部材2を固定する。

## 【 0 0 5 1 】

次に、レンズ保持部材 5 にコイル 6 が取り付けられる。その際、レンズ保持部材 5 に設けられたコイル固定片部 5 a - 1、5 a - 2、5 b - 1、5 b - 2 にコイル 6 a、6 b の端面がそれぞれ当接して、コイル 6 a、6 b が光軸方向に位置決めされる。また、コイル 6 a、6 b に設けられた長穴部 6 a - 1、6 b - 1 が、先端が面取りされたレンズ保持部材 5 の突出部 5 c、5 d にそれぞれ係合することで、コイル 6 a、6 b が光軸と垂直方向に位置決めされる。

## 【 0 0 5 2 】

また、レンズ保持部材 5 にコイル 6 を取り付けした後、コイル固定片部 5 a - 1、5 a - 2、5 b - 1、5 b - 2 に設けられた溝部 5 a - 1 - b、5 a - 2 - b、5 b - 1 - b、5 b - 2 - b に接着剤を塗布することにより、レンズ保持部材 5 とコイル 6 a、6 b とが接着されて固定される。なお、溝部 5 a - 1 - a、5 b - 1 - a は、コイル線を通すための溝である。

## 【 0 0 5 3 】

次に、発光素子 1 5 a、1 5 b はレンズ保持部材 5 に熱カシメ等により取付けられる。突出部 5 i - 1、5 i - 2 を熱カシメすることで、発光素子 1 5 a、1 5 b の端子部がレンズ保持部材 5 に固定される。レンズ保持部材 5 には長穴部 5 e - 1、5 e - 2 が設けられていて、それらの長穴部より、発光素子の発光光線が通過できるように発光素子 1 5 a、1 5 b がそれぞれ配置されている。

## 【 0 0 5 4 】

次に、フレキシブルプリント基板 1 3 が、レンズ保持部材 5 に取り付けられる。フレキシブルプリント基板 1 3 の端面に両面テープ等の粘着材が設けられていて、レンズ保持部材 5 の側面に貼付されて固定される。その際、端部 1 3 b - 1、1 3 b - 2 にはコイル 6 a、6 b の端子部が半田付け等により接続され、端部 1 3 c - 1、1 3 c - 2 に発光素子 1 5 a、1 5 b の端子部が半田付け等により接続される。また、端部 1 3 a に設けられた穴部に、フォトインタラプタ等の検出素子 1 2 の端子部 1 2 a が挿通されて、半田付け等により検出素子 1 2 が端部 1 3 a に取り付けられる。

## 【 0 0 5 5 】

なお、5 g - 1、5 g - 2、5 h はレンズ鏡筒が光軸直交方向に移動したときにレンズ鏡筒の隙間から被写体側から入射した光線が漏れないように遮光するための遮光片であるが、遮光片 5 g - 1、5 g - 2 はフレキシブルプリント基板 1 3 の引き回しのための案内内部にもなっている。また、溝部 5 f - 1 - a、5 f - 2 - a も、フレキシブルプリント基板 1 3 の引き回しのための案内溝である。

## 【 0 0 5 6 】

次に、ガイド軸 4 の第 2 ガイド部である長辺軸部 4 b が、レンズ保持部材 5 に設けられた係合柱部 5 f、5 g の係合穴部 5 f - 1、5 g - 1 に係合する（5 g および 5 g - 1 は、図 2 に図示されている）。

## 【 0 0 5 7 】

次に、モータ 1 1 の穴部 1 1 c および溝部 1 1 d が、ベース部材 1 の突出部 1 e、1 f に係合して位置決めされ、ピニオン部 1 1 a が穴部 1 g に挿通され、穴部 1 h から挿通された締結部材 1 9 により、モータ 1 1 がベース部材 1 に固定される。

## 【 0 0 5 8 】

そして、レンズ保持部材 5 に設けられた係合部 5 j - 1 ~ 5 j - 3 と、ベース部材 1 の軸設置部 1 n - 1 ~ 1 n - 3 に設けられた穴部 1 p - 1 ~ 1 p - 3 とを位置合わせし、支持軸 2 1 a ~ 2 1 c をベース部材 1 の軸設置部 1 n - 1 ~ 1 n - 3 の該穴部 1 p - 1 ~ 1 p - 3 およびレンズ保持部材 5 の係合部 5 j - 1 ~ 5 j - 3 にそれぞれ挿通させ、圧入や接着等により固定する。その際、ガイド軸 4 の第 1 ガイド部である長辺軸部 4 a が、ベース部材 1 の溝部 1 s、1 t に係合する。また、フレキシブルプリント基板 1 3 をベース部材 1 のスリット部 1 r - 1、1 r - 2 に挟みこませ、モータ 1 1 の端子部 1 1 b をフレキシブルプリント基板 1 3 の穴部 1 3 e に挿通させ、端子部 1 1 b を半田付けして固定する

10

20

30

40

50



。

## 【 0 0 5 9 】

なお、レンズ保持部材 5 の外周側面部 5 m - 1 ~ 5 m - 4 がベース部材 1 の内周面部 1 u - 1 ~ 1 u - 4 に当接することで、ベース部材 1 に対するレンズ保持部材 5 の光軸に直交する方向の移動量を阻止している。また、ベース部材 1 の溝部 1 v - 1 ~ 1 v - 4 は、レンズ保持部材 5 に形成された係合凸部 5 n - 1 ~ 5 n - 4 の逃げ部である。また、ベース部材 1 に設けられている溝部 1 w - 1、1 w - 2 は、コイル 6 の光軸に直交する方向への移動時に干渉しないための逃げ部である。

## 【 0 0 6 0 】

次に、ロックリング 1 0 をベース部材 1 に組み込む。その際、ロックリング 1 0 は光軸方向への移動を阻止され、光軸を中心として回転するように、ベース部材 1 に保持されている。ロックリング 1 0 のギヤ部 1 0 a は、モータ 1 1 のピニオン 1 1 a と噛合い、モータ 1 1 の駆動によりロックリング 1 0 が回転するようになっている。また、遮光板部 1 0 b は、位置検出素子 1 2 と係合する位置に設けられており、レンズ保持部材 5 のロック状態およびロック解除状態を電氣的に検出できるようになっている。

## 【 0 0 6 1 】

ロックリング 1 0 の内径部には、溝部 1 0 c - 1 ~ 1 0 c - 4 が設けられており、レンズ保持部材 5 の係合凸部 5 n - 1 ~ 5 n - 4 と係合することで、ロック状態およびロック解除状態を機械的に行える構成になっている（係合凸部 5 n - 1 ~ 5 n - 4 が、ロックリング 1 0 の内径部 1 0 d - 1 ~ 1 0 d - 4 に移動を阻止されているときはロック状態であり、係合凸部 5 n - 1 ~ 5 n - 4 と溝部 1 0 c - 1 ~ 1 0 c - 4 との位置が合っている時はロック解除状態となる）。

## 【 0 0 6 2 】

次に、フレキシブルプリント基板 1 3 の端部 1 3 a の穴部 1 3 a - 1 および溝部 1 3 a - 2 に、ベース部材 1 に設けられた突出軸部 1 c - 1、1 c - 2 を係合させ、締結部材 1 8 をフレキシブルプリント基板 1 3 の穴部 1 3 b に挿通させて、ベース部材 1 の穴部 1 d に螺合させ、ベース部材 1 にフレキシブルプリント基板 1 3 を固定させる。その際、位置検出素子 1 2 は、ベース部材 1 の穴部 1 m に収まる。（以上の部品の組み立てると、図 3 に示すような組立状態となる。）また、レンズ保持部材 5 には、穴部 5 k - 1 ~ 5 k - 3 が設けられ、支持軸 2 1 a ~ 2 1 c が、所定の位置に組み込まれているかどうかの確認用のための穴部である。

## 【 0 0 6 3 】

このように本実施例では、ベース部材 1 における支持軸 2 1 a ~ 2 1 c の軸設置部 1 n - 1 ~ 1 n - 3 近傍（外径側）に、凹形状部 1 q - 1 ~ 1 q - 3 が設けられているため、レンズ鏡筒内のレンズ保持枠 3 0 の一部（足部 3 1）を通すスペースが確保される。よって、振れ補正装置の外径に対してレンズ保持枠 3 0 の足部 3 1 を内部に入り込ませるように配置できるので、その分レンズ鏡筒の外径を小さくできる。また、移動部材であるレンズ保持部材 5 は、支持軸 2 1 a ~ 2 1 c を伴った移動とならないため、可動部（レンズ保持部材 5 等）が軽量化でき、省電力化できる。

## 【 0 0 6 4 】

次に、図 3 に示されたベース部材 1 に設けられた軸設置部 1 n - 3 の端面部 1 n - 3 - a、および 1 x - 1、1 x - 2 の端面部 1 x - 1 - b、1 x - 2 - b、および端面部 1 z - 1 - a、1 z - 2 - a に、第 2 のヨーク部材 7 の端面を当接させて取り付ける。その際、突出軸部 1 y - 1 が穴部 7 a に係合し、端面部 1 x - 1 - a、1 x - 2 - b に端面部 7 c - 1、7 c - 2 が当接することにより、位置決めされる。

## 【 0 0 6 5 】

第 2 のヨーク部材 7 を取り付けることによって、第 1 のヨーク部材 2、永久磁石 3、コイル 6、第 2 のヨーク部材 7 とで構成される磁気回路が形成される。そして、コイル 6 に通電することによって、レンズ保持部材 5 を光軸に直交する方向へ移動するための推力が得られる。

## 【0066】

第2のヨーク部材7は、軸設置部1n-3の上面である端面部1n-3-a、1x-1-b、1x-2-bに、永久磁石3の磁気吸引力により押圧して当接している。従来のように、ベース部材1側に係合部5j-1~5j-3が設けられ、その上面にヨークが当接している場合(上述の第3の実施例)と比較すると、本実施例の構成ではベース部材1側に係合部5j-1~5j-3を設けずにレンズ保持部材5に設けているため、押圧力による係合部の変形を抑止することができる。すなわち、変形による係合部5j-1~5j-3と支持軸21a~21cとの摺動摩擦力が抑制され、支持軸と係合部との係合が安定に維持される。

## 【0067】

よって、振れ補正性能が良好に保つことができ、係合部5j-1~5j-3と支持軸21a~21cとによるレンズ保持部材5の良好な支持状態を維持でき、優れた補正性能を得ることができる。

## 【0068】

次に、発光素子15a、15bからの発光光線を、受光素子16a、16bが受け、後述の補正系電気回路で信号処理することにより、レンズ保持部材5の位置を検出して、振れ補正のための駆動制御ができるようになっている。

## 【0069】

シート部材8が粘着部8b-1、8b-2により振れ補正系電気回路基板9に貼付される。このシート部材8は、不要な光線を遮光のための部材である。また、振れ補正系電気回路基板9には、PSD等の受光素子16a、16b、接続部材22、その他の信号処理回路用部品23が実装されている。

## 【0070】

そして、振れ補正系電気回路基板9をベース部材1に取り付ける。この際、振れ補正系電気回路基板9に設けられた穴部9a-1、9a-2と、シート部材8に設けられた穴部8a-1、8a-2と、第2のヨーク部材7に設けられた穴部7b-1、7b-2に、締結部材20a、20bを挿通させ、ベース部材1に設けられた穴部1z-1、1z-2に螺合係合させて、それぞれの部品を締結固定させる。

## 【0071】

さらに、接続部材22に、フレキシブルプリント基板13の接続部13dを接続することによって、振れ補正系電気回路基板9と、コイル6、発光素子15、位置検出素子12が電氣的な導通状態になる。また、振れ補正系電気回路基板9のフレキシブルプリント基板部9dの端面が両面テープ等により、ベース部材1の取付面部1iに貼付され、フレキシブルプリント基板部9dの先端部を、レンズ鏡筒の本体電気回路基板(レンズCPUが実装された基板)に接続することで、本体電気回路基板との電氣的導通状態となる。

## 【0072】

次に、ベース部材1に設けられる凹形状部1q-3における軸設置部1n-3およびレンズ保持部材5に設けられる係合部5j-3の最適な配置スペースについて説明する。

## 【0073】

図4は、ベース部材101の形状とレンズ保持部材105およびコイル106a、106bの配置により、支持軸21cの軸設置部1n-3および支持軸21cと係合する係合部5j-3の最適な配置スペースを示す模式図である(図3における範囲Xに対応した模式図である)。

## 【0074】

図4の101はベース部材、105はレンズ保持部材、106a、106bはレンズ保持部材105に取り付けられているコイル、114は振れ補正レンズである。

## 【0075】

ベース部材101には、コイル106a、106bの間に凹形状部101q-3が設けられている。この凹形状部101q-3は、上記のようにレンズ保持枠30の一部(足部31)を入り込ませて、レンズ鏡筒全体の外径を小さくするために設けられた部分である

10

20

30

40

50

。レンズ保持枠 30 の足部 31 は、光軸周りに略等分に複数本設けられている。複数本（通常 3 本もしくは 4 本）の足部 31 を略等分に配置するのは、保持されたレンズの倒れの影響を小さく抑えるためである。

【0076】

それらの足部 31 のうち少なくとも 1 本を、2 つのコイル 106a、106b の間に形成された凹形状部 101q-3 を通るようにするのが望ましい。これは、2 つのコイル 106a、106b は、機能および磁気回路上、独立に離間して配置され、コイルの両端が円弧形状（凸形状）であるため、2 つのコイル間に凹形状部 101q-3 を形成するのに都合の良い空きスペースが生じるからである。

【0077】

ハッチングした領域 A はレンズ保持部材 105 の係合部（5j-3）を配置する領域であり、ハッチングした領域 B は支持軸（21c）の軸設置部（1n-3）を設ける領域を示している。領域 A 及び領域 B はレンズ保持部材 105 に一体的に固定されたコイル 106a（第 1 のコイル）とコイル 106b（第 2 のコイル）との間にあるスペースであり、レンズ保持部材 105 の振れ補正による移動（図中 P 方向（第 1 の光軸直交方向）、Y 方向（第 2 の光軸直交方向））があっても、スペースの大きさは一定である。

【0078】

領域 B は、ベース部材 101 に割り当てられるスペースであり、コイル 106a、106b とは相対的に移動するため、コイル 106a、106b の所定の最大移動量（図中 P、Y 方向の最大移動量）分だけ逃げたスペースとなる。また、領域 A と領域 B を比較すると、領域 B の幅 D よりも、領域 A の幅 C の方が大きい。したがって、領域 A には比較的幅寸法が必要な係合部を設け、領域 B には比較的幅寸法を必要としない支持軸 21c の軸設置部 1n-3 を設ける、すなわち、光軸直交面上において、係合部 5j-3 における軸設置部 1n-3 側の幅（図 3 における幅 M）が、軸設置部 1n-3 における係合部 5j-3 側の端部の幅（図 3 における幅 N）よりも大きく構成（M > N）することができ、ベース部材 101 の外周に凹形状部 101q-3 を設けたにも関わらず、コイル 106a、106b のスペースと振れ補正のためのコイル 106a、106b の移動量を十分に確保しつつ、支持軸 21c の軸設置部 1n-3 と係合部 5j-3 が効率よく配置できる。

【0079】

例えば、本実施例とは逆に、領域 B 側に係合部 5j-3 を設けようとする、コイル 106a、106b を小さくしたり、振れ補正に必要な移動量（図中 P 方向（第 1 の光軸直交方向）、Y 方向（第 2 の光軸直交方向））を小さくしたり、凹係合部 101q-3 をなくしたり、ベース部材 101 の外径を大きくしたりして、係合部 5j-3 を設けるために要するスペースを確保する必要がある。すると、十分な振れ補正性能が得ることが困難となったり、振れ補正装置およびレンズ鏡筒全体が大型化したりしてしまう。

【0080】

しかし、上述の構成によれば、限られたスペースに効率的に部品を配置できるため、振れ補正性能に優れた振れ補正装置および小型のレンズ鏡筒を提供することができる。

【0081】

また、領域 A と領域 B の間の距離 E は、コイル 106a、106b の所定の最大移動量（図中 P 方向（第 1 の光軸直交方向）、Y 方向（第 2 の光軸直交方向））にほぼ等しく設定されている。

【0082】

そして、係合部 5j-3 と支持軸 21c の軸設置部 1n-3 との距離は出来る限り小さい方が望ましい。なぜなら、軸設置部 1n-3 の部品精度のバラツキにより、固定後の支持軸 21c に倒れがあった場合に、支持軸 21c の軸設置部 1n-3 から距離が離れるほど、その影響を顕著に受け、光学性能を悪化させてしまう懸念があるからである。

【0083】

また、図 3 に示すように、コイル 6a における軸設置部 1n-3 側の部分 F1 が凸形状を有し、軸設置部 1n-3 におけるコイル 6a 側の面 F2 が、該面 F2 に近接するように

10

20

30

40

50

移動したコイル 6 a の凸形状部分 F 1 に対して退避する凹形状に形成されている。このため、振れ補正に必要なコイル（つまりは図 1 に示した補正レンズ 1 4）の移動量を十分に確保することができる。

【 0 0 8 4 】

以上のように、本実施例によれば、ベース部材 1 の外周に凹形状部 1 q - 1 ~ 1 q - 3 を設けた場合においても、振れ補正のための駆動部のスペースとレンズ保持部材 5 の移動量を十分に確保しつつ、レンズ保持部材 5 の支持機構（軸設置部 1 n - 3、係合部 5 j - 3、支持軸 2 1 c 等）を効率良く配置できるので、小型で、良好な振れ補正性能を持つ振れ補正装置および光学機器が得られる。

【 0 0 8 5 】

より詳しく説明すると、振れ補正装置においては、一般に永久磁石 3（マグネット）よりもコイル 6の方が軽量であるので、ムービングコイル型（移動するレンズ保持部材 5 にコイルを取り付け、ベース部材 1 に永久磁石 3 を取り付けたタイプ）の方が、ムービングマグネット型（レンズ保持部材 5 に永久磁石 3 を取り付け、ベース部材 1 にコイル 6 を取り付けたタイプ）に比べて、レンズ保持部材 5 全体の重量が小さくなる。このため、レンズ保持部材 5（振れ補正レンズ 1 4）の駆動特性（振れ補正特性）が良好になるというメリットがある。

【 0 0 8 6 】

しかし、一般に、永久磁石 3（マグネット）よりもコイル 6の方がサイズが大きいので、レンズ保持部材 5 にコイル 6 を取り付けた場合に、コイル 6 とレンズ保持部材 5 の可動支持機構との干渉を避けつつ、レンズ保持部材 5 の可動範囲を十分に確保しようとすると、特に 2 つのコイル 6 a とコイル 6 b との間の領域に配置された可動支持機構の配置スペースが狭くなる。

【 0 0 8 7 】

一方、レンズ鏡筒内で振れ補正装置の前後に他のレンズ保持枠 3 0 等を配置し、それらを振れ補正装置（ベース部材 1）の外周にて光軸方向に延びる部材（足部 3 1）で連結するような場合、ベース部材 1 の外周に凹形状部 1 q - 3 を形成し、その内側に足部 3 1 を通すことによって、レンズ鏡筒の径が大きくなるのを防ぐ必要がある。

【 0 0 8 8 】

ところが、ムービングコイル型の振れ補正装置にこのような凹形状部 1 q - 3 と同位相に可動支持機構を設けようとすると、特に 2 つのコイル 6 a とコイル 6 b との間の領域に配置された可動支持機構の配置スペースは、レンズ保持部材 5 に大きなコイル 6 a、6 b を取り付けたことで制限された上に、さらに凹形状部 1 q - 3 を設けたことできわめて狭いスペースとなる。そしてこのような状況において、可動支持機構のうち支持軸 2 1 c に係合する係合部 5 j - 3（長穴部）をベース部材 1 側に設けることは難しい。

【 0 0 8 9 】

そこで、本実施例では、ベース部材 1 における凹形状部 1 q - 3 と同位相（周方向位置）であって該凹形状部 1 q - 3 よりも光軸に近い位置に設けた軸設置部 1 n - 3 に支持軸 2 1 c を固定し、レンズ保持部材 5 には、該支持軸 2 1 c と係合する係合部 5 j - 3（長穴部）を設けることによって、はじめて上記問題を解消している。なお、金属により形成されることが多い支持軸 2 1 a ~ 2 1 c をレンズ保持部材 5 側には設けないことで、その分レンズ保持部材 5 が軽量化でき、振れ補正特性がさらに向上する。

【 0 0 9 0 】

したがって、本実施例によれば、ベース部材 1 の外周に凹形状部 1 q - 1 ~ 1 q - 3 を有したムービングコイル型の振れ補正装置であって、小型でありながら十分な大きさの可動範囲で振れ補正レンズを駆動することができ、かつ良好な振れ補正特性を備えた振れ補正装置を実現することができる。

【 0 0 9 1 】

さらに、本実施例によれば、振れ補正のための駆動部のスペースとレンズ保持部材 5 の移動量を十分に確保しつつ、他の部材（レンズ保持枠 3 0）を光軸周りに径を大きくする

10

20

30

40

50

ことなく配置できる。なお、軸設置部  $1n-1 \sim 1n-3$  が振れ補正レンズ  $14$  に近く、係合部  $5j-1 \sim 5j-3$  を振れ補正レンズ  $14$  の近くに設けることができるので、レンズ保持部材  $5$  の光軸に対する倒れを小さく抑えることができる。また、支持軸  $21a \sim 21c$  を短くすることもできるので、支持軸  $21a \sim 21c$  の倒れの量が小さくなり、小型かつ、光学性能が良好な振れ補正装置およびレンズ鏡筒が得られる。

#### 【0092】

その他、本実施例では、撮影レンズ鏡筒に搭載される振れ補正装置に本発明を適用した場合について説明したが、レンズ一体型カメラのレンズ鏡筒部や双眼鏡等の観察機器に搭載される振れ補正装置にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

10

#### 【0093】

【図1】本発明に係る第1の実施例における振れ補正装置の分解斜視図である。

【図2】本発明に係る第1の実施例における振れ補正装置のレンズ保持部材を示す斜視図である。

【図3】本発明に係る第1の実施例における振れ補正装置の組立途中の状態を示す正面図である。

【図4】本発明に係る第1の実施例における振れ補正装置の部材配置スペースを示す模式図である。

【図5】本発明に係る第1の実施例におけるカメラシステム（レンズシステムを含む）のブロック図である。

20

【図6】本発明に係る第1の実施例におけるカメラシステム（レンズシステムを含む）のフローチャートである。

#### 【符号の説明】

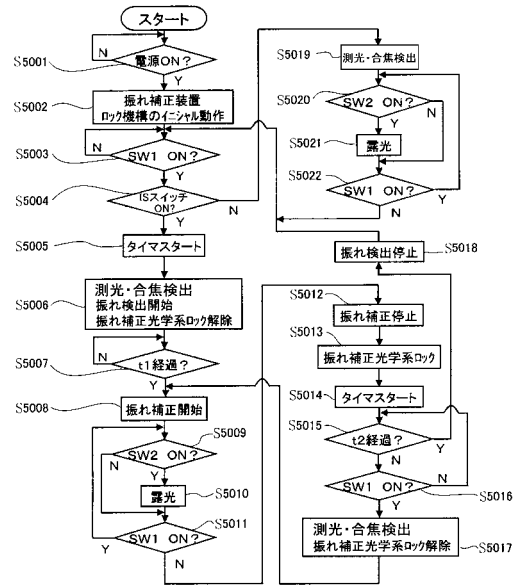
#### 【0094】

1	ベース部材
14	振れ補正レンズ
5	レンズ保持部材
3	永久磁石
6	コイル
$1q-1 \sim 1q-3$	凹形状部
$1n-1 \sim 1n-3$	軸設置部
$21a \sim 21c$	支持軸
$5j-1 \sim 5j-3$	係合部

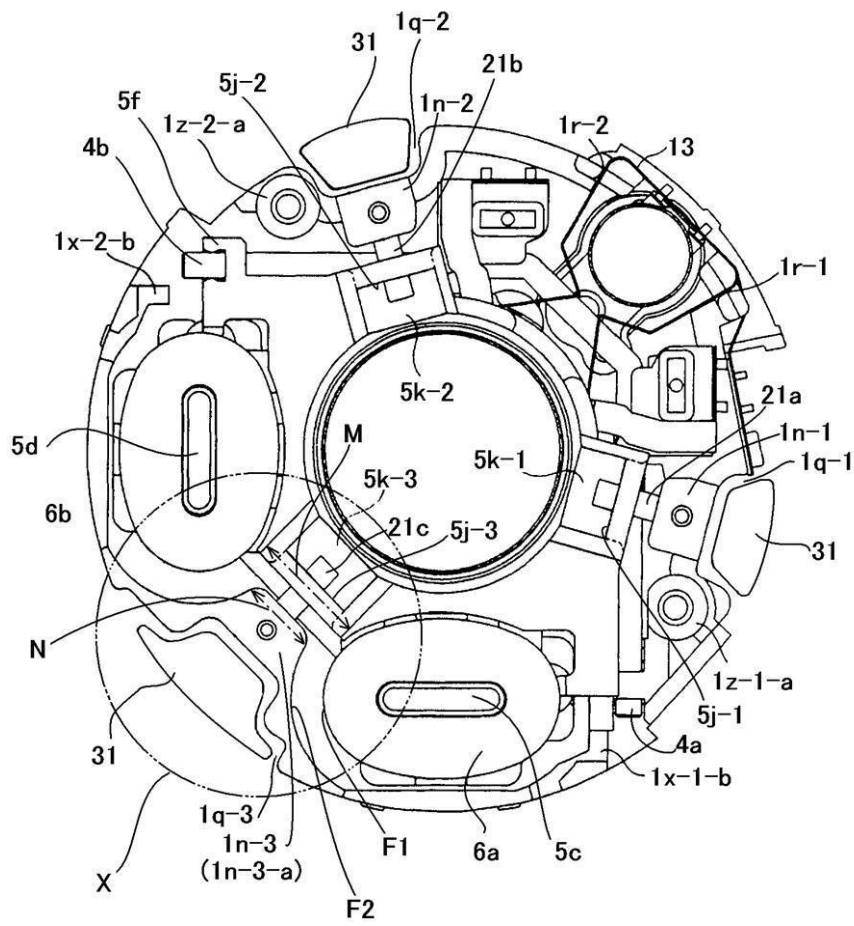
30



【図 6】



【図3】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 1 2 1 3 3 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 6 0 7 4 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 3 5 0 9 1 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 3 0 1 5 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 1 6 1 9 7 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 1 8 2 2 5 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 0 3 B        5 / 0 0  
H 0 2 K       3 3 / 1 8