

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7295403号

(P7295403)

(45)発行日 令和5年6月21日(2023.6.21)

(24)登録日 令和5年6月13日(2023.6.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 7/04 (2021.01)

G 0 2 B 7/04

E

G 0 2 B 3/14 (2006.01)

G 0 2 B 3/14

G 0 2 B 7/02 (2021.01)

G 0 2 B 7/02

E

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

G 0 2 B 7/04

Z

G 0 3 B 17/02 (2021.01)

G 0 3 B 5/00

J

請求項の数 5 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-96197(P2019-96197)

(22)出願日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(65)公開番号 特開2020-190646(P2020-190646
A)

(43)公開日 令和2年11月26日(2020.11.26)

審査請求日 令和4年3月28日(2022.3.28)

(73)特許権者 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2

(74)代理人 110002952

弁理士法人鷲田国際特許事務所

(72)発明者 大坂 智彦

東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミ

ツミ電機株式会社内

(72)発明者 林 一郎

東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミ

ツミ電機株式会社内

(72)発明者 菊地 篤

東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2 ミ

ツミ電機株式会社内

審査官 蔵田 敦之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体レンズを有するレンズユニットと別体で構成され、前記液体レンズに外力を加えて前記液体レンズの焦点距離及び光軸を変化させるレンズ駆動装置であって、

固定部と、

前記固定部と離間して配置される可動部と、

前記固定部に対して前記可動部を支持する支持部と、

コイル及びマグネットからなるボイスコイルモーターで構成され、前記固定部に対して前記可動部を光軸方向に移動させる駆動部と、

前記可動部に接続され、前記可動部の移動に伴い前記液体レンズに光軸方向の力を加えるレンズ変形部と、を備え、

前記可動部は、互いに離間して配置される複数の可動ユニットを有し、

前記コイルは、複数の前記可動ユニットごとに配置され、

前記マグネットは、前記固定部における複数の前記可動ユニットのそれぞれに対応する位置に配置され、

複数の前記可動ユニットは、それぞれに配置された前記コイルへの通電を制御する制御ICを個別に有し、

前記支持部は、

隣接する2つの前記可動ユニットの間に配置され2つの前記可動ユニットと前記固定部とを、前記光軸方向における受光側で弾性的に接続する複数の第1の弾性支持部材と、

10

20

隣接する２つの前記可動ユニットの間に配置され２つの前記可動ユニットと前記固定部とを、前記光軸方向における結像側で弾性的に接続する複数の第２の弾性支持部材と、を有し、

前記第１の弾性支持部材及び前記第２の弾性支持部材のうちの一方は、前記固定部に配置された給電ライン及び前記制御ＩＣの電源端子と電氣的に接続され、

前記第１の弾性支持部材及び前記第２の弾性支持部材のうちの他方は、前記固定部に配置された信号ライン及び前記制御ＩＣの信号端子と電氣的に接続され、

前記駆動部は、前記液体レンズの曲率が変化するように、又は、前記液体レンズの光軸が変化するように、それぞれの前記制御ＩＣにより複数の前記可動ユニットを独立して駆動させる

レンズ駆動装置。

【請求項２】

前記第１の弾性支持部材は、隣接する前記可動ユニットの前記電源端子同士を接続し、

前記第２の弾性支持部材は、隣接する前記可動ユニットの前記信号端子同士を接続する、請求項１に記載のレンズ駆動装置。

【請求項３】

前記第１の弾性支持部材及び前記第２の弾性支持部材は、前記固定部から光軸方向受光側に延在するジャンパー線により、前記給電ライン又は前記信号ラインと電氣的に接続される、請求項１又は２に記載のレンズ駆動装置。

【請求項４】

請求項１から３のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置と、

前記レンズユニットと、

前記レンズユニットにより結像された被写体像を撮像する撮像部と、

を備える、カメラモジュール。

【請求項５】

情報機器又は輸送機器であるカメラ搭載装置であって、

請求項４に記載のカメラモジュールと、

前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する画像処理部と、を備える、カメラ搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液体レンズ用のレンズ駆動装置、カメラモジュール、及びカメラ搭載装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般に、スマートフォン等の携帯端末には、小型のカメラモジュールが搭載されている。このようなカメラモジュールには、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行うオートフォーカス機能（以下「ＡＦ機能」と称する、ＡＦ：Auto Focus）及び撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正して画像の乱れを軽減する振れ補正機能（以下「ＯＩＳ機能」と称する、ＯＩＳ：Optical Image Stabilization）を有するレンズ駆動装置が適用される（例えば、特許文献１参照）。

【０００３】

特許文献１に開示のレンズ駆動装置は、レンズユニットを光軸方向に移動させるためのオートフォーカス用駆動部（以下「ＡＦ用駆動部」と称する）と、レンズユニットを光軸方向に直交する平面内で揺動させるための振れ補正用駆動部（以下「ＯＩＳ用駆動部」と称する）と、を備えており、ＡＦ用駆動部及びＯＩＳ用駆動部に、ボイスコイルモーター（ＶＣＭ）が適用されている。

【０００４】

また、特許文献２には、透明な容器に液体が封入された液体レンズを変形させることに

10

20

30

40

50

より、焦点距離及び光軸を変化させるレンズ装置が開示されている。例えば、液体レンズの周縁部に、リング状の変形部材を均一に押し付けると、液体レンズの曲率が変化して焦点距離が変化し、変形部材を傾斜した状態で押し付けると、光軸が変化する。これにより、ピント合わせ及び振れ補正を行うことができる。

特許文献２に開示のレンズ装置では、同じレンズ駆動部（アクチュエーター）によりピント合わせ及び振れ補正が行われるので、特許文献１のようにレンズユニットを光軸方向及び光軸直交方向に移動させる方式に比較して、駆動に係る構造を簡素化することができ、小型化及び軽量化に好適である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】特開２０１３－２１０５５０号公報

特許第６４９８１８８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献２に開示のレンズ装置では、液体レンズを有するレンズユニットにレンズ駆動部の一部（例えば、ＶＣＭのコイル又はマグネット）が組み込まれている。そのため、小型化を図るにはレンズユニットとレンズ駆動部の両方を考慮して設計する必要があり、設計の自由度が低い。また、レンズユニットの破損などの不具合が生じた場合、レンズ駆動部を含むレンズユニット一式を修理／交換することになり、汎用性に乏しい。

【０００７】

本発明の目的は、汎用性に優れ、小型化及び軽量化に適したレンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明に係るレンズ駆動装置は、

液体レンズを有するレンズユニットと別体で構成され、前記液体レンズに外力を加えて前記液体レンズの焦点距離及び光軸を変化させるレンズ駆動装置であって、

固定部と、

前記固定部と離間して配置される可動部と、

前記固定部に対して前記可動部を支持する支持部と、

コイル及びマグネットからなるボイスコイルモーターで構成され、前記固定部に対して前記可動部を光軸方向に移動させる駆動部と、

前記可動部に接続され、前記可動部の移動に伴い前記液体レンズに光軸方向の力を加えるレンズ変形部と、を備え、

前記可動部は、互いに離間して配置される複数の可動ユニットを有し、

前記コイルは、複数の前記可動ユニットごとに配置され、

前記マグネットは、前記固定部における複数の前記可動ユニットのそれぞれに対応する位置に配置され、

複数の前記可動ユニットは、それぞれに配置された前記コイルへの通電を制御する制御ＩＣを個別に有し、

前記支持部は、

隣接する２つの前記可動ユニットの間に配置され２つの前記可動ユニットと前記固定部とを、前記光軸方向における受光側で弾性的に接続する複数の第１の弾性支持部材と、

隣接する２つの前記可動ユニットの間に配置され２つの前記可動ユニットと前記固定部とを、前記光軸方向における結像側で弾性的に接続する複数の第２の弾性支持部材と、を有し、

前記第１の弾性支持部材及び前記第２の弾性支持部材のうちの一方は、前記固定部に配

10

20

30

40

50

置された給電ライン及び前記制御ＩＣの電源端子と電氣的に接続され、

前記第１の弾性支持部材及び前記第２の弾性支持部材のうちの他方は、前記固定部に配置された信号ライン及び前記制御ＩＣの信号端子と電氣的に接続され、

前記駆動部は、前記液体レンズの曲率が変化するように、又は、前記液体レンズの光軸が変化するように、それぞれの前記制御ＩＣにより複数の前記可動ユニットを独立して駆動させる。

【０００９】

本発明に係るカメラモジュールは、
上記のレンズ駆動装置と、
前記レンズユニットと、
前記レンズユニットにより結像された被写体像を撮像する撮像部と、
を備える。

10

【００１０】

本発明に係るカメラ搭載装置は、
情報機器又は輸送機器であるカメラ搭載装置であって、
上記のカメラモジュールと、
前記カメラモジュールで得られた画像情報を処理する画像処理部と、を備える。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、汎用性に優れ、小型化及び軽量化に適したレンズ駆動装置、カメラモジュール及びカメラ搭載装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】図１Ａ、図１Ｂは、本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールを搭載するスマートフォンを示す図である。

【図２】図２は、カメラモジュールの外観斜視図である。

【図３】図３は、レンズ駆動装置の斜視図である。

【図４】図４は、レンズ駆動装置の本体部の分解斜視図である。

【図５】図５は、レンズ駆動装置の本体部の分解斜視図である。

【図６】図６は、レンズ駆動装置の本体部の分解斜視図である。

30

【図７】図７は、レンズ駆動装置の本体部を、光軸方向受光側から見た平面図である。

【図８】図８Ａ、図８Ｂは、コイルユニットの斜視図である。

【図９】図９Ａ、図９Ｂは、コイルユニットの斜視図である。

【図１０】図１０は、ベース基板の配置を示す平面図である。

【図１１】図１１は、ベース基板から制御ＩＣへの給電ライン及び配線ラインを示す配線図である。

【図１２】図１２Ａ、図１２Ｂは、レンズ駆動装置の動作の一例を示す模式図である。

【図１３】図１３Ａ、図１３Ｂは、車載用カメラモジュールを搭載するカメラ搭載装置としての自動車を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【００１３】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００１４】

図１Ａ、図１Ｂは、本発明の一実施の形態に係るカメラモジュールＡを搭載するスマートフォンＭ（カメラ搭載装置）を示す図である。図１ＡはスマートフォンＭの正面図であり、図１ＢはスマートフォンＭの背面図である。

【００１５】

スマートフォンＭは、例えば背面カメラＯＣ１、ＯＣ２として、カメラモジュールＡを搭載する。カメラモジュールＡは、ＡＦ機能及びＯＩＳ機能を備え、被写体を撮影するときのピント合わせを自動的に行うとともに、撮影時に生じる振れ（振動）を光学的に補正

50

して像ぶれの無い画像を撮影することができる。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、カメラモジュール A の外観斜視図である。図 3 は、レンズ駆動装置 1 の斜視図である。図 3 では、レンズ駆動装置 1 の本体部 1 0 ~ 5 0 からカバー 6 0 を取り外した状態を示している。図 2、図 3 に示すよう、本実施の形態では、直交座標系 (X , Y , Z) を使用して説明する。後述する図においても共通の直交座標系 (X , Y , Z) で示している。

【 0 0 1 7 】

カメラモジュール A は、スマートフォン M で実際に撮影が行われる場合に、X 方向が上下方向 (又は左右方向)、Y 方向が左右方向 (又は上下方向)、Z 方向が前後方向となるように搭載される。すなわち、Z 方向が光軸方向であり、図中上側が光軸方向受光側、下側が光軸方向結像側である。また、Z 軸に直交する X 方向及び Y 方向を「光軸直交方向」と称し、X Y 面を「光軸直交面」と称する。

10

【 0 0 1 8 】

図 2、図 3 に示すように、カメラモジュール A は、A F 機能及び O I S 機能を実現するレンズ駆動装置 1、レンズユニット 2、及びレンズユニット 2 により結像された被写体像を撮像する撮像部 (図示略) 等を備える。

【 0 0 1 9 】

レンズ駆動装置 1 は、レンズユニット 2 と別体で構成され、自動ピント合わせ又は振れ補正を行う際に、レンズユニット 2 の液体レンズ 7 1 (図 1 2 A 等参照) に外力を加えて、焦点距離又は光軸を変化させる。

20

【 0 0 2 0 】

レンズユニット 2 は、透明な容器に液体が封入された液体レンズ 7 1 (図 1 2 A 等参照) を有する。液体レンズ 7 1 は、光軸方向の力 (圧縮力又は引張力) により変形し、焦点距離及び光軸が変化する。なお、液体レンズ 7 1 は、外力によって変形するレンズであればよく、ゲル状のレンズであってもよい。液体レンズ 7 1 の光軸方向結像側の面には、例えば、リング状のレンズ支持部材 7 2 (図 1 2 A 等参照) が接着される。液体レンズ 7 1 の構成は公知であるので、詳細な説明は省略する (例えば、特許文献 2 参照) 。

【 0 0 2 1 】

カバー 6 0 は、光軸方向から見た平面視で矩形状 (例えば、正形状) を有する有蓋四角筒体である。カバー 6 0 は、例えば、中央部が光軸方向受光側に概略円筒形状に突出した 2 段絞り形状を有する。カバー 6 0 の上部端面 6 0 1 に、レンズユニット 2 が配置される。また、カバー 6 0 の側面 6 0 2 には、接着剤注入口 6 0 3 が設けられている。カバー 6 0 は、本体部 1 0 ~ 5 0 を覆うように配置され、例えば、カバー 6 0 の側面 6 0 2 とヨーク 3 3 (図 6 参照) が接着されることで、固定される。

30

【 0 0 2 2 】

撮像部 (図示略) は、レンズ駆動装置 1 の光軸方向結像側に配置される。撮像部 (図示略) は、例えば、イメージセンサー基板及びイメージセンサー基板に実装される撮像素子を有する。撮像素子は、例えば、C C D (charge-coupled device) 型イメージセンサー、C M O S (complementary metal oxide semiconductor) 型イメージセンサー等により構成される。撮像素子は、レンズユニット 2 により結像された被写体像を撮像する。レンズ駆動装置 1 は、イメージセンサー基板 (図示略) に搭載され、機械的かつ電氣的に接続される。レンズ駆動装置 1 の駆動制御を行う制御部は、イメージセンサー基板に設けられてもよいし、カメラモジュール A が搭載されるカメラ搭載機器 (本実施の形態では、スマートフォン M) に設けられてもよい。制御部からの制御信号によって、コイル 3 1 における通電電流が制御される。

40

【 0 0 2 3 】

図 4 ~ 図 6 は、レンズ駆動装置 1 の本体部 1 0 ~ 5 0 の分解斜視図である。図 5 では、図 4 における可動部 1 0 と支持部 4 0 を分解した状態を示している。図 6 では、図 4 における固定部 2 0 を分解した状態を示している。図 7 は、レンズ駆動装置 1 の本体部 1 0 ~

50

50を、光軸方向受光側から見た平面図である。

図4～図7に示すように、本実施の形態において、レンズ駆動装置1は、可動部10、固定部20、駆動部30、支持部40及びレンズ変形部50等を備える。

【0024】

可動部10は、自動ピント合わせ時及び振れ補正時に光軸方向に移動する部分である。固定部20は、支持部40を介して可動部10を支持する部分である。可動部10は、固定部20に対して径方向に離間して配置され、支持部40によって固定部20と連結される。駆動部30は、コイル31及びマグネット32からなるボイスコイルモーターで構成される。

【0025】

本実施の形態では、可動部10にコイル31が配置され、固定部20にマグネット32が配置されている。すなわち、レンズ駆動装置1には、ムービングコイル方式が採用されている。可動部10にマグネット32を配置するムービングマグネット方式に比較して、可動部10が軽くなり、駆動力(コイル31に生じるローレンツ力)が同じであっても可動部10の移動量が大きくなる(液体レンズ71に加わる圧力が大きくなる)ので、省電力化を図ることができる。

【0026】

可動部10は、光軸方向から見た平面視で矩形状を呈するように配置された第1～第4のコイルユニット10A～10D(可動ユニット)で構成される。具体的には、第1、第2のコイルユニット10A、10Bは、X方向に対向して配置され、第3、第4のコイルユニット10C、10Dは、Y方向に対向して配置されている。

第1～第4のコイルユニット10A～10Dは、それぞれ、コイル基板ホルダー11、コイル基板12及び制御IC13を有する(図8A等参照)。図9A、図9Bは、図8A、図8BをZ軸周りに180°回転した状態を示している。

【0027】

コイル基板ホルダー11は、コイル基板12を保持する部材である。コイル基板ホルダー11は、上側弾性支持部材41が取り付けられる上バネ固定部111、下側弾性支持部材42が取り付けられる下バネ固定部112、制御IC13を収容するIC収容部113、コイル基板12を保持する基板保持部114、レンズ変形部50が取り付けられる連結部材固定部115、及びベース21に係合するベース係合部116を有する。

【0028】

コイル基板12は、略矩形状を有するプリント配線基板であり、例えば、導体層及び絶縁層(図示略)からなる単位層が複数積層された多層プリント配線板で構成される。コイル基板12は、コイル31、電源端子14、信号端子15及び配線(図示略)を有する。コイル基板12には、制御IC13が実装されている。

【0029】

本実施の形態では、コイル基板12に、コイル31、電源端子14、信号端子15及び配線を含む導体パターンが一体的に作り込まれている。配線は、電源端子14と制御IC13を接続する給電ライン、信号端子15と制御IC13を接続する信号ラインを含む。電源端子14は、上側弾性支持部材41に半田付けされ、物理的かつ電氣的に接続される。信号端子15は、下側弾性支持部材42に半田付けされ、物理的かつ電氣的に接続される。コイル基板12は、例えば、コイル基板12の長手方向における両端部121が基板保持部114に係合するようにコイル基板ホルダー11に嵌め込まれ、接着により固定される。制御IC13は、コイル基板ホルダー11のIC収容部113に収容される。

【0030】

また、制御IC13は、ホール効果を利用して磁界の変化を検出するホール素子(図示略)を内蔵している。コイルユニット10A～10Dが光軸方向に移動すると、マグネット32A～32Dによる磁界が変化する。この磁界の変化をホール素子で検出することにより、コイルユニット10A～10Dの光軸方向における位置が検出される。コイルユニット10A～10Dの移動量に比例した磁束がホール素子の検出面を交差するように、ホ

10

20

30

40

50

ール素子及びマグネット 3 2 A ~ 3 2 D のレイアウトを設計することで、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の移動量に比例したホール出力を得ることができる。なお、固定部 2 0 に、マグネット 3 2 A ~ 3 2 D とは別に、位置検出用のマグネットを配置してもよい。

制御 IC 1 3 は、内蔵されているホール素子による検出結果（ホール出力）と上側弾性支持部材 4 1 を介して受信した制御信号に基づいて、対応するコイル 3 1 A ~ 3 1 D の通電電流を制御する。

【 0 0 3 1 】

なお、電源端子 1 4 が下側弾性支持部材 4 2 に接続され、信号端子 1 5 が上側弾性支持部材 4 1 に接続されるようにしてもよい。

以下において、第 1 ~ 第 4 のコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D のコイル基板 1 2 に配置されているコイル 3 1 を区別する場合には、「コイル 3 1 A ~ 3 1 D」と称する。また、コイル 3 1 A ~ 3 1 D に対応するマグネット 3 2 及びヨーク 3 3 を「マグネット 3 2 A ~ 3 2 D」及び「ヨーク 3 3 A ~ 3 3 D」と称する。

【 0 0 3 2 】

駆動部 3 0 は、コイル 3 1、マグネット 3 2 及びヨーク 3 3 を有する。

コイル 3 1 は、自動ピント合わせ時及び振れ補正時に通電される空芯コイルであり、コイル基板 1 2 に形成される。コイル 3 1 は、例えば、コイル面が光軸と平行になるように、すなわち、X Z 面又は Y Z 面がコイル面となるように、扁平形に形成される。コイル 3 1 の両端は、それぞれ、制御 IC 1 3 の電源端子 1 4 に接続される。

【 0 0 3 3 】

マグネット 3 2 は、コイル 3 1 に対して径方向に離間して、ベース 2 1 のマグネット固定部 2 1 1 に取り付けられ、例えば、接着により固定される。マグネット 3 2 は、光軸方向に着磁され、コイル 3 1 の 2 つの長辺部を逆向きに磁束が横切るように、配置される。これにより、コイル 3 1 に通電が行われたとき、2 つの長辺部には光軸方向に同じ向きのローレンツ力が発生する。このように、本実施の形態では、コイル 3 1 及びマグネット 3 2 によって、ボイスコイルモーターが構成されている。

【 0 0 3 4 】

ヨーク 3 3 は、S P C 材等の磁性材料で形成され、マグネット 3 2 の径方向外側に、例えば、接着により固定される。ヨーク 3 3 及びマグネット 3 2 により形成される磁気回路においては、コイル 3 1 を効率よく磁束が交差するので、駆動効率が向上する。

【 0 0 3 5 】

支持部 4 0 は、固定部 2 0 に対して可動部 1 0 を光軸方向受光側（上側）で支持する上側弾性支持部材 4 1（第 1 の弾性支持部材）、及び光軸方向結像側（下側）で支持する下側弾性支持部材 4 2（第 2 の弾性支持部材）を含む。上側弾性支持部材 4 1 及び下側弾性支持部材 4 2 は、例えば、チタン銅、ニッケル銅、ステンレス等で形成される。

【 0 0 3 6 】

上側弾性支持部材 4 1 は、同じ構造の上バネ 4 1 A ~ 4 1 D で構成される。

上バネ 4 1 A ~ 4 1 D は、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 B 及びベース 2 1 の上部に、互いに接触しないように配置される。上バネ 4 1 A ~ 4 1 D は、例えば一枚の板金をエッチング加工することにより形成される。

【 0 0 3 7 】

上バネ 4 1 A ~ 4 1 D は、それぞれ、ベース 2 1 に固定されるベース固定部 4 1 1、コイル基板ホルダー 1 1 に固定されるホルダー固定部 4 1 2、及びベース固定部 4 1 1 とホルダー固定部 4 1 2 を連結するアーム部 4 1 3 を有する。ベース固定部 4 1 1 から 2 本のアーム部 4 1 3 が延在し、アーム部 4 1 3 の他端にホルダー固定部 4 1 2 が配置されている。アーム部 4 1 3 は、湾曲して形成され、可動部 1 0 が光軸方向に移動するときに弾性変形する。

【 0 0 3 8 】

また、上バネ 4 1 A ~ 4 1 D は、それぞれ、ジャンパー線 4 3 A ~ 4 3 D に接続されるジャンパー線接続部 4 1 4 を有する。ジャンパー線接続部 4 1 4 は、ベース固定部 4 1 1

10

20

30

40

50

から径方向内側に延在して配置されている。上バネ 4 1 A ~ 4 1 D は、ジャンパー線 4 3 A ~ 4 3 D とともに、給電ラインとして機能する。

【 0 0 3 9 】

下側弾性支持部材 4 2 は、上側弾性支持部材 4 1 と同様の構成を有する。すなわち、下側弾性支持部材 4 2 は、同じ構造の下バネ 4 2 A ~ 4 2 D で構成される。

下バネ 4 2 A ~ 4 2 D は、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 B 及びベース 2 1 の下部に、互いに接触しないように配置される。下バネ 4 2 A ~ 4 2 D は、例えば一枚の板金をエッチング加工することにより形成される。

【 0 0 4 0 】

下バネ 4 2 A ~ 4 2 D は、それぞれ、ベース 2 1 に固定されるベース固定部 4 2 1、コイル基板ホルダー 1 1 に固定されるホルダー固定部 4 2 2、及びベース固定部 4 2 1 とホルダー固定部 4 2 2 を連結するアーム部 4 2 3 を有する。ベース固定部 4 2 1 から 2 本のアーム部 4 2 3 が延在し、アーム部 4 2 3 の他端にホルダー固定部 4 2 2 が配置されている。アーム部 4 2 3 は、湾曲して形成され、可動部 1 0 が光軸方向に移動するときに弾性変形する。

【 0 0 4 1 】

また、下バネ 4 2 A ~ 4 2 D は、それぞれ、ジャンパー線 4 4 A ~ 4 4 D に接続されるジャンパー線接続部 4 2 4 を有する。ジャンパー線接続部 4 2 4 は、ベース固定部 4 2 1 から径方向外側に延在して配置されている。下バネ 4 2 A ~ 4 2 D は、ジャンパー線 4 4 A ~ 4 4 D とともに、信号ラインとして機能する。

【 0 0 4 2 】

上バネ 4 1 A ~ 4 1 D のアーム部 4 1 3 及び下バネ 4 2 A ~ 4 2 D のアーム部 4 2 3 には、適宜、ダンパー材 6 1 (図 7 参照) が配置される。例えば、アーム部 4 1 3、4 2 3 のそれぞれにおいて、折り返されて隣接している部分 (図 5 の破線で囲まれた部分 D) に、ダンパー材 6 1 が配置される。ダンパー材 6 1 を配置することにより、不要共振 (高次の共振モード) の発生が抑制されるので、動作の安定性を確保することができる。ダンパー材 6 1 は、例えば、ディスペンサーを使用して容易に塗布することができる。ダンパー材 6 1 としては、例えば、紫外線硬化性のシリコーンゲルを適用できる。

【 0 0 4 3 】

レンズ変形部 5 0 は、レンズ当接部材 5 1 及び連結部材 5 2 を有する。

レンズ当接部材 5 1 は、例えば、矩形リング状を有し、液体レンズ 7 1 に当接する。本実施の形態では、レンズ当接部材 5 1 は、レンズ支持部材 7 2 に接着により固定されており、間接的に液体レンズ 7 1 に当接する。連結部材 5 2 は、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D に対応して設けられ、レンズ当接部材 5 1 と、各コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D (コイル基板ホルダー 1 1) を連結する。連結部材 5 2 は、例えば、レンズ当接部材 5 1 の四隅に一端が固定され、コイル基板ホルダー 1 1 の連結部材固定部 1 1 5 に他端が固定される。

【 0 0 4 4 】

レンズ当接部材 5 1 は、例えば、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の光軸方向受光側への移動に伴い、液体レンズ 7 1 を、均一に、又は、傾斜した状態で押圧する。レンズ当接部材 5 1 の姿勢は、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の移動量によって調整される。具体的には、自動ピント合わせ時には、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の移動量が同じに制御され、レンズ当接部材 5 1 は液体レンズ 7 1 を均一に押圧する。これにより、焦点距離が変化し、自動ピント合わせが行われる。また、振れ補正時には、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の移動量が異なるように制御され、レンズ当接部材 5 1 は液体レンズ 7 1 を傾斜した状態で押圧する。これにより、液体レンズ 7 1 の光軸が傾斜し、振れ補正が行われる。

【 0 0 4 5 】

4 つの連結部材 5 2 は、それぞれ、光軸方向に関して対称に、つづら折り状に形成されている。これにより、振れ補正時にコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の移動量が異なっても、レンズ当接部材 5 1 の捻れが吸収されるので、液体レンズ 7 1 に対するレンズ当接部材 5 1 の平行度 (チルト特性)、すなわち、液体レンズ 7 1 に対するレンズ当接部材 5

10

20

30

40

50

１の当接状態は保持される。

【００４６】

なお、レンズ当接部材５１の形状は、液体レンズ７１を均一に、又は傾斜した状態で押圧可能な形状であればよく、例えば、円形リング状であってもよい。また、連結部材５２の形状は、振れ補正時のレンズ当接部材５１の捻れを吸収できる形状であればよい。

【００４７】

固定部２０は、ベース２１及びベース基板２２で構成される。

ベース２１は、平面視で矩形状の部材であり、液体レンズ７１に対応する領域に開口２１ａを有する。また、ベース２１は、マグネット固定部２１１、コイルユニット保持部２１２、上パネ固定部２１３、及び下パネ固定部２１４を有する。これらは、ベース面から光軸方向受光側に突出して形成されており、ベース２１を補強するリブとして機能する。

【００４８】

マグネット固定部２１１は、ベース周縁部のＸ方向に沿う２辺及びＹ方向に沿う２辺に、それぞれ２つ設けられており、これらの間に、マグネット３２及びヨーク３３が固定される。

コイルユニット保持部２１２は、開口２１ａの周縁部の４箇所に設けられており、隣り合う２つのコイルユニット保持部２１２の間に、コイルユニット１０Ａ～１０Ｄが、光軸方向に移動可能に配置される。

上パネ固定部２１３は、ベースの４隅に設けられており、上側弾性支持部材４１のベース固定部４１１が固定される。

下パネ固定部２１４は、ベースの４隅に設けられており、下側弾性支持部材４２のベース固定部４２１が固定される。本実施の形態では、上パネ固定部２１３及び下パネ固定部２１４は一体的に形成されている。

【００４９】

ベース基板２２は、主基板部２２１、外部端子部２２２、上パネ接続部２２３、下パネ接続部２２４、及び配線（図示略）を有するプリント配線基板である（図１０参照）。主基板部２２１は、ベース２１のほぼ全面を覆うように形成される。外部端子部２２２は、主基板部２２１の一辺から延在し、ベース２１の一側面に沿って屈曲して配置される。上パネ接続部２２３は、ベース２１の上パネ固定部２１３の内側に位置するように配置される。下パネ接続部２２４は、ベース２１の上パネ固定部２１３及び下パネ固定部２１４を回り込んでベース２１の四隅まで延在し、下パネ固定部２１４の外側に位置するように配置される。配線は、外部端子部２２２からの給電ライン及び信号ラインを含む。給電ラインの導体パターンは、上パネ接続部２２３から露出し、ジャンパー線４３Ａ～４３Ｄを介して、上パネ４１Ａ～４１Ｄと電氣的に接続される。信号ラインの導体パターンは、下パネ接続部２２４から露出し、ジャンパー線４４Ａ～４４Ｄを介して、下パネ４２Ａ～４２Ｄと電氣的に接続される。なお、ベース２１に、配線等をインサート成形により一体的に作り込んでもよい。

【００５０】

図１１は、ベース基板２２（駆動制御を行う駆動部）から制御ＩＣ１３への給電ライン及び配線ラインの一例を示す配線図である。本実施の形態では、制御ＩＣ１３と制御部との通信には、Ｉ２Ｃ（Inter-Integrated Circuit）通信が適用されている。

図１１に示すように、レンズ駆動装置１において、ベース基板２２の電源端子ＶＤＤ（プラス電源）は、ジャンパー線４３Ａ及び上パネ４１Ａを介して制御ＩＣ１３Ａ、１３Ｄ（コイルユニット１０Ａ、１０Ｄの制御ＩＣ１３）の電源端子ＶＤＤに接続され、ジャンパー線４３Ｂ及び上パネ４１Ｂを介して制御ＩＣ１３Ｂ、１３Ｃ（コイルユニット１０Ｂ、１０Ｃの制御ＩＣ１３）の電源端子ＶＤＤに接続される。

ベース基板２２の電源端子ＶＳＳ（マイナス電源）は、ジャンパー線４３Ｃ及び上パネ４１Ｃを介して制御ＩＣ１３Ａ、１３Ｃの電源端子ＶＳＳに接続され、ジャンパー線４３Ｄ及び上パネ４１Ｄを介して制御ＩＣ１３Ｂ、１３Ｄの電源端子ＶＳＳに接続される。

【００５１】

10

20

30

40

50

ベース基板 2 2 の信号端子 S D A (データ信号) は、ジャンパー線 4 4 A 及び下パネ 4 2 A を介して制御 I C 1 3 A、1 3 D の信号端子 S D A に接続され、ジャンパー線 4 4 B 及び下パネ 4 2 B を介して制御 I C 1 3 B、1 3 C の信号端子 S D A に接続される。

ベース基板 2 2 の信号端子 S C L (クロック信号) は、ジャンパー線 4 4 C 及び下パネ 4 2 C を介して制御 I C 1 3 A、1 3 C の信号端子 S C L に接続され、ジャンパー線 4 4 D 及び下パネ 4 2 D を介して制御 I C 1 3 B、1 3 D の信号端子 S C L に接続される。

【 0 0 5 2 】

このように、上側弾性支持部材 4 1 (第 1 の弾性支持部材) は、隣接するコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D (可動ユニット) の電源端子 V D D、V S S 同士を接続し、下側弾性支持部材 4 2 (第 2 の弾性支持部材) は、隣接するコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D (可動ユニット) の信号端子 S D A、S C L 同士を接続している。

10

また、上側弾性支持部材 4 1 及び下側弾性支持部材 4 2 は、固定部 2 0 (ベース基板 2 2) から光軸方向受光側に延在するジャンパー線 4 3 A ~ 4 3 D、4 4 A ~ 4 4 D により、ベース基板 2 2 の配線と電氣的に接続されている。

【 0 0 5 3 】

図 1 2 A、図 1 2 B は、レンズ駆動装置の動作の一例を示す模式図である。図 1 2 A は、自動ピント合わせを行うときの状態を示し、図 1 2 B は、振れ補正を行うときの状態を示している。

【 0 0 5 4 】

レンズ駆動装置 1 において自動ピント合わせ及び振れ補正を行う場合には、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D に配置されているコイル 3 1 への通電が行われる。コイル 3 1 に通電すると、マグネット 3 2 の磁界とコイル 3 1 に流れる電流との相互作用により、コイル 3 1 にローレンツ力が生じる。ローレンツ力の方向は、磁界の方向とコイル 3 1 に流れる電流の方向に直交する方向 (Z 方向) である。マグネット 3 2 は固定されているので、コイル 3 1 に反力が働く。この反力がボイスコイルモーターの駆動力となり、コイル 3 1 が配置されているコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D が光軸方向に移動する。

20

【 0 0 5 5 】

本実施の形態では、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D に配置されているコイル 3 1 A ~ 3 1 D の通電電流は、対応する制御 I C 1 3 A ~ 1 3 D により、独立して制御可能となっている。

30

自動ピント合わせを行う場合、コイル 3 1 A ~ 3 1 D における通電電流は、同じ値に制御される。例えば、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D が同じ挙動で光軸方向受光側に移動すると、液体レンズ 7 1 に対して、レンズ変形部 5 0 が均一に押圧される (例えば、圧力 P)。これにより、液体レンズ 7 1 の曲率 (レンズ厚) が一様に変化し、焦点距離が変化する (図 1 2 A 参照)。したがって、コイル 3 1 A ~ 3 1 D の通電電流を制御して、レンズ変形部 5 0 の移動量を調整することで、ピント合わせを行うことができる。

振れ補正を行う場合、コイル 3 1 A ~ 3 1 D における通電電流は、異なる値に制御される。例えば、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D が異なる挙動で光軸方向受光側に移動すると、液体レンズ 7 1 に対して、レンズ変形部 5 0 が傾斜した状態で押圧される (例えば、圧力 P 1、P 2 (> P 1))。これにより、液体レンズ 7 1 の光軸 A X が変化する (図 1 2 B 参照)。したがって、コイル 3 1 A ~ 3 1 D の通電電流を制御して、レンズ変形部 5 0 の姿勢を調整することで、振れ補正を行うことができる。

40

【 0 0 5 6 】

なお、コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D の光軸方向結像側への移動に伴い、レンズ当接部材 5 1 が液体レンズ 7 1 を、均一に、又は、傾斜した状態で引っ張るようにして、液体レンズ 7 1 の焦点距離又は光軸が調整されてもよい。また、振れ補正を行う場合は、対向するコイルユニット 1 0 A と 1 0 B、1 0 C と 1 0 D を、互いに逆向きに移動させてもよい。

【 0 0 5 7 】

このように、レンズ駆動装置 1 は、液体レンズ 7 1 を有するレンズユニット 2 と別体で構成され、液体レンズ 7 1 に外力を加えて液体レンズ 7 1 の焦点距離及び光軸を変化させ

50

る。レンズ駆動装置 1 は、固定部 2 0 と、固定部 2 0 と離間して配置される可動部 1 0 と、固定部 2 0 に対して可動部 1 0 を支持する支持部 4 0 と、コイル 3 1 及びマグネット 3 2 からなるボイスコイルモーターで構成され、固定部 2 0 に対して可動部 1 0 を光軸方向に移動させる駆動部 3 0 と、可動部 1 0 に接続され、可動部 1 0 の移動に伴い液体レンズ 7 1 に光軸方向の力（圧縮力又は引張力）を加えるレンズ変形部 5 0 と、を備える。可動部 1 0 は、複数のコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D（可動ユニット）を有する。コイル 3 1 は、複数のコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D に配置され、マグネット 3 2 は、固定部 2 0 におけるコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D に対応する位置に配置される。駆動部 3 0 は、前記液体レンズの曲率が変化するように、又は、前記液体レンズの光軸が変化するように、複数のコイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D を独立して駆動させる。

10

【 0 0 5 8 】

レンズ駆動装置 1 は、レンズユニット 2 と別体で構成されているので、汎用性に優れ、また、自動ピント合わせ用及び振れ補正用の駆動部が共通化されているので、小型化及び軽量化を図ることができる。

【 0 0 5 9 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

【 0 0 6 0 】

例えば、実施の形態では、コイル 3 1 が可動部 1 0（コイルユニット 1 0 A ~ 1 0 D）に配置され、マグネット 3 2 が固定部 2 0（ベース 2 1）に配置されているが、マグネット 3 2 が可動部 1 0 に配置され、コイル 3 1 が可動部 1 0 に配置されてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

また、実施の形態では、ジャンパー線 4 3 A ~ 4 3 D、4 4 A ~ 4 4 D を介してベース基板 2 2 と上側弾性支持部材 4 1 及び下側弾性支持部材 4 2 が電氣的に接続されているが、ベース 2 1 に、例えばインサート成形により配線（図示略）を立体的に形成し、配線と上側弾性支持部材 4 1 及び下側弾性支持部材 4 2 とが直接接続されるようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

実施の形態では、カメラモジュール A を備えるカメラ搭載装置の一例として、カメラ付き携帯端末であるスマートフォン M を挙げて説明したが、本発明は、カメラモジュールとカメラモジュールで得られた画像情報を処理する画像処理部を有するカメラ搭載装置に適用できる。カメラ搭載装置は、情報機器及び輸送機器を含む。情報機器は、例えば、カメラ付き携帯電話機、ノート型パソコン、タブレット端末、携帯型ゲーム機、web カメラ、カメラ付き車載装置（例えば、バックモニター装置、ドライブレコーダー装置）を含む。また、輸送機器は、例えば自動車を含む。

30

【 0 0 6 3 】

図 1 3 A、図 1 3 B は、車載用カメラモジュール V C（Vehicle Camera）を搭載するカメラ搭載装置としての自動車 V を示す図である。図 1 3 A は自動車 V の正面図であり、図 1 3 B は自動車 V の後方斜視図である。自動車 V は、車載用カメラモジュール V C として、実施の形態で説明したカメラモジュール A を搭載する。図 1 3 A、図 1 3 B に示すように、車載用カメラモジュール V C は、例えば前方に向けてフロントガラスに取り付けられたり、後方に向けてリアゲートに取り付けられたりする。この車載用カメラモジュール V C は、バックモニター用、ドライブレコーダー用、衝突回避制御用、自動運転制御用等として使用される。

40

【 0 0 6 4 】

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特許請求の範囲によって示され、特許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 】

50

【 0 0 6 5 】

- 1 レンズ駆動装置
- 2 レンズユニット
- 1 0 可動部
- 1 0 A ~ 1 0 D コイルユニット (可動ユニット)
- 1 1 コイル基板ホルダー
- 1 2 コイル基板
- 1 3 制御 I C
- 2 0 固定部
- 2 1 ベース
- 2 2 ベース基板
- 3 0 駆動部
- 3 1、3 1 A ~ 3 1 D コイル
- 3 2、3 2 A ~ 3 2 D マグネット
- 3 3、3 3 A ~ 3 3 D ヨーク
- 4 0 支持部
- 4 1 上側弾性支持部材 (第 1 の弾性支持部材)
- 4 2 下側弾性支持部材 (第 2 の弾性支持部材)
- 5 0 レンズ変形部
- 5 1 レンズ当接部材
- 5 2 連結部材
- 6 0 カバー
- 7 1 液体レンズ
- 7 2 レンズ支持部材
- M スマートフォン
- A カメラモジュール

10

20

【 図 面 】

【 図 1 】

【 図 2 】

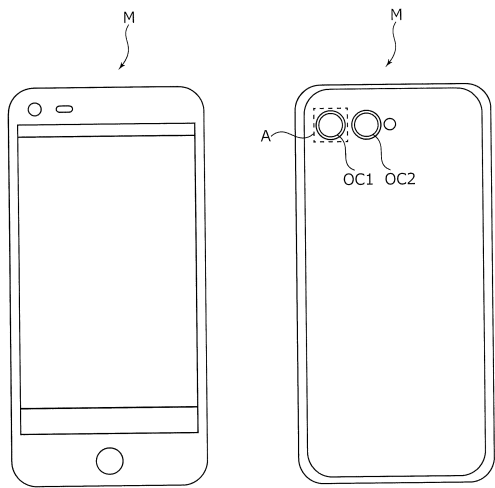
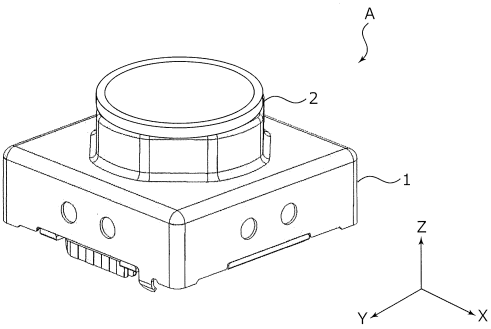


図1A

図1B

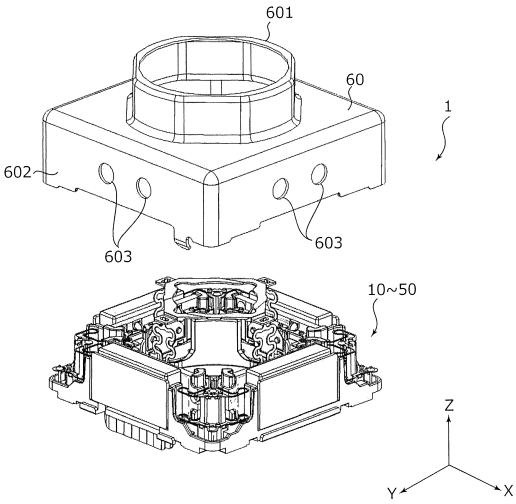


30

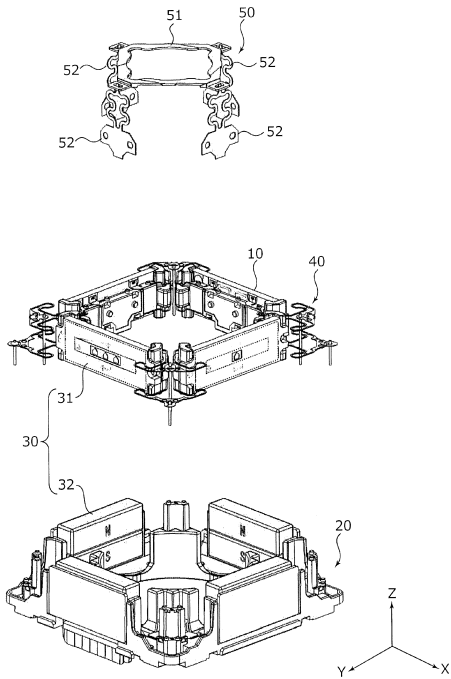
40

50

【図 3】



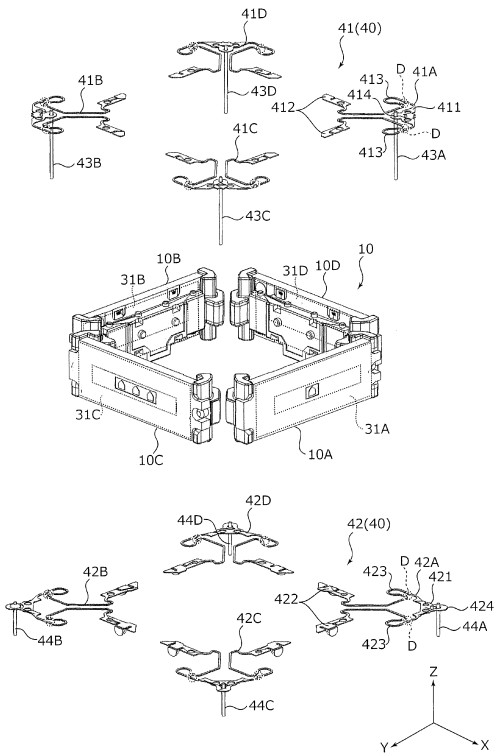
【図 4】



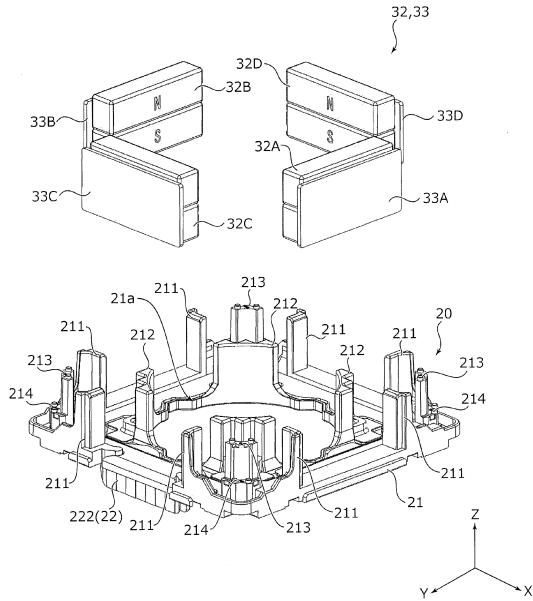
10

20

【図 5】



【図 6】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B	30/00	(2021.01)	G 0 3 B	17/02
H 0 4 N	23/55	(2023.01)	G 0 3 B	30/00
H 0 4 N	23/57	(2023.01)	H 0 4 N	23/55
			H 0 4 N	23/57

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 1 2 9 1 3 2 (U S , A 1)

特許第 6 4 9 8 1 8 8 (J P , B 2)

特開 2 0 1 7 - 0 0 3 9 5 6 (J P , A)

特開 2 0 2 0 - 1 1 2 7 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B	7 / 0 4
G 0 2 B	3 / 1 4
G 0 2 B	7 / 0 2
G 0 3 B	5 / 0 0
G 0 3 B	1 7 / 0 2
G 0 3 B	3 0 / 0 0
H 0 4 N	2 3 / 5 7
H 0 4 N	2 3 / 5 5