

の配線部との境界から前記第三の接続部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記撮像素子と前記制御基板を電気的に接続する複数の差動信号配線パターンをさらに備え、

前記複数の差動信号配線パターンは、前記第一の配線部に配線される第一の差動信号配線パターンと、前記第二の配線部に配線される第二の差動信号配線パターンとは、伝送路がほぼ等しい長さになるように形成されている

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

10

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、

を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

20

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部と、前記第一の接続部と前記第二の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第一の固定部と、

前記第一の接続部と前記第三の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第二の固定部と

を備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第一の固定部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第二の固定部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

30

前記フレキシブルプリント基板は、前記撮像素子と前記制御基板を電気的に接続する複数の差動信号配線パターンをさらに備え、

前記複数の差動信号配線パターンは、前記第一の配線部に配線される第一の差動信号配線パターンと、前記第二の配線部に配線される第二の差動信号配線パターンとは、伝送路がほぼ等しい長さになるように形成されている

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記第二の接続部及び前記第三の接続部は、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記制御基板の外側から前記フレキシブルプリント基板と対向する面と反対側の面で前記制御基板と接続する

40

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記第一の接続部の中心と前記光軸の中心は、一致する位置に配置される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記制御基板は、前記複数の差動信号配線パターンと電気的に接続されて、前記撮像素子を制御する撮像制御部を有し、

50

前記撮像制御部は、前記第二の接続部及び前記第三の接続部と接続する面に配置され、前記第二の接続部から前記撮像制御部までの距離が、前記第三の接続部から前記撮像制御部までの距離と同じ距離になる

ことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記撮像制御部は、矩形状に形成され、前記制御基板に電気的に接続される複数の電極部を有し、

前記複数の電極部の内、前記撮像制御部の端部に近接する電極部の一部が前記差動信号配線パターンと電気的に接続する

ことを特徴とする請求項5に記載の撮像装置。

10

【請求項7】

前記複数の電極部の一部から前記第一の差動信号配線パターンに接続するための第三の差動信号配線パターンと、前記複数の電極部の一部から前記第二の差動信号配線パターンに接続するための第四の差動信号配線パターンとが前記制御基板上に形成され、

前記制御基板は、積層構造が多層の層構成を有しており、前記第三の差動信号配線パターンと前記第四の差動信号配線パターンは、前記第二及び第三の接続部から前記制御基板の前記撮像制御部が搭載されている側の表層を配線が延出して、前記複数の電極部の一部に接続されるように構成される

ことを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

【請求項8】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

20

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、
を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

30

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、
前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部と
を備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第二の接続部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第三の接続部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

前記可動ユニットは、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材と、前記駆動部材を搭載し、前記駆動部材と電気的に接続されている第二のフレキシブルプリント基板とを有し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記第一の接続部の近傍、或いは前記第一の接続部の内部であって、前記第一の配線部と、前記第二の配線部との間に第四の接続部を有し、
前記第二のフレキシブルプリント基板は、前記第四の接続部において、前記フレキシブルプリント基板と電気的に接続し、前記フレキシブルプリント基板を介して前記駆動部材と、前記制御基板と、が電気的に接続される

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項9】

40

50

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、

を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

10

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、

前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部と、

前記第一の接続部と前記第二の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第一の固定部と、

前記第一の接続部と前記第三の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第二の固定部と

を備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第一の固定部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第二の固定部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

20

前記可動ユニットは、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材と、前記駆動部材を搭載し、前記駆動部材と電気的に接続されている第二のフレキシブルプリント基板とを有し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記第一の接続部の近傍、或いは前記第一の接続部の内部であって、前記第一の配線部と、前記第二の配線部との間に第四の接続部を有し、

前記第二のフレキシブルプリント基板は、前記第四の接続部において、前記フレキシブルプリント基板と電気的に接続し、前記フレキシブルプリント基板を介して前記駆動部材と、前記制御基板と、が電気的に接続される

30

ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、

を備え、

40

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部とを備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制

50

御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第二の接続部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第三の接続部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

前記フレキシブルプリント基板は、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材を搭載可能な駆動部材搭載部を有し、

前記第一の接続部の外形の一部が延出することで前記駆動部材搭載部を形成し、前記第一の配線部と前記第二の配線部の両方、或いは前記第一の配線部と前記第二の配線部の何れか一方を介して、前記駆動部材と、前記制御基板とが電気的に接続されることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 1 1】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、

を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、

前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部と、

前記第一の接続部と前記第二の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第一の固定部と、

前記第一の接続部と前記第三の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第二の固定部と

を備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第一の固定部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第二の固定部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

30

前記フレキシブルプリント基板は、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材を搭載可能な駆動部材搭載部を有し、

前記第一の接続部の外形の一部が延出することで前記駆動部材搭載部を形成し、前記第一の配線部と前記第二の配線部の両方、或いは前記第一の配線部と前記第二の配線部の何れか一方を介して、前記駆動部材と、前記制御基板とが電気的に接続されることを特徴とする撮像装置。

40

【請求項 1 2】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、

を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

50

前記基板と接続するための第一の接続部と、
可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、
前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、
前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部とを備え、
前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第二の接続部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第三の接続部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、

前記可動ユニットは、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材と、前記駆動部材を搭載し、前記駆動部材と電気的に接続されている第三のフレキシブルプリント基板と、前記可動ユニットの一部に一端を接合し、もう一端を前記筐体の一部に接合して、前記可動ユニットと前記筐体との間で熱移送を可能に構成される熱移送部材と、を有し、

前記フレキシブルプリント基板と前記制御基板との間に前記筐体に固定された放熱板を備え、

前記第三のフレキシブルプリント基板は、前記放熱板と接合する第一の接合部を有し、前記熱移送部材は、前記放熱板と接合する第二の接合部を有し、

光軸方向からの投影視において、前記第三のフレキシブルプリント基板は、前記第一の配線部が延出する方向に対して直交する方向に延出して前記放熱板に固定保持され、且つ前記熱移送部材は、前記第三のフレキシブルプリント基板が延出する方向に対向する方向から延出して前記放熱板に固定保持されることを特徴とする撮像装置。

【請求項 1 3】

筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、

前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、

前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、

前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、を備え、

前記フレキシブルプリント基板は、

前記基板と接続するための第一の接続部と、

可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、

前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、
前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部と、
前記第一の接続部と前記第二の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第一の固定部と、

前記第一の接続部と前記第三の接続部との間に形成され、前記筐体に固定保持される第二の固定部と

を備え、

前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第一の固定部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第二の固定部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ

10

20

30

40

50

距離に形成し、

前記可動ユニットは、前記筐体に対して前記可動ユニットを相対的に駆動させる駆動部材と、前記駆動部材を搭載し、前記駆動部材と電気的に接続されている第三のフレキシブルプリント基板と、前記可動ユニットの一部に一端を接合し、もう一端を前記筐体の一部に接合して、前記可動ユニットと前記筐体との間で熱移送を可能に構成される熱移送部材と、

を有し、

前記フレキシブルプリント基板と前記制御基板との間に前記筐体に固定された放熱板を備え、

前記第三のフレキシブルプリント基板は、前記放熱板と接合する第一の接合部を有し、前記熱移送部材は、前記放熱板と接合する第二の接合部を有し、

光軸方向からの投影視において、前記第三のフレキシブルプリント基板は、前記第一の配線部が延出する方向に対して直交する方向に延出して前記放熱板に固定保持され、且つ前記熱移送部材は、前記第三のフレキシブルプリント基板が延出する方向に対向する方向から延出して前記放熱板に固定保持される

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置に関し、特に、撮像素子を含むユニットを変位させて光学的に像ブレを補正する補正手段を有する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、撮像装置において、撮像素子を含むユニットを変位させて光学的に被写体のブレを補正する補正手段の搭載が進んでいる。このような補正手段では、主として撮像素子を含む可動ユニットを光軸と直交方向に変位させることで被写体のブレ補正を行っている。可動ユニットには、撮像素子を実装した回路基板が搭載され、この回路基板には、コネクタ等の電気的接続部品も実装されている。可動ユニットを保持する固定筐体側には、可動ユニットの駆動制御を行う制御基板が搭載され、この制御基板には、コネクタ等の電気的接続部品も実装されている。可動ユニット側のコネクタと固定筐体側のコネクタとは、フレキシブルプリント基板によって電気的に接続されている。このフレキシブルプリント基板の持つ可撓性を利用して、固定筐体は可動ユニットを電気的に接続しつつ、可動ユニットを駆動制御している（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2010-192749号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

可動ユニットと固定筐体とを電気的に接続しているフレキシブルプリント基板は、可動ユニットの変位に応じて配線部の一部が変形することが可能になっている。フレキシブルプリント基板の変形によって生じる反力は、可動ユニットを駆動する際の負荷になる。そのため、負荷低減を図る方法の一例として、フレキシブルプリント基板の可撓部分の長さを長く形成してフレキシブルプリント基板の単位長さあたりの変形量を小さくし、フレキシブルプリント基板の変形によって生じる反力を小さくする方法が考えられる。しかし、このような対策では、フレキシブルプリント基板を収容する空間が大きくなってしまい、撮像装置が大型化してしまう恐れがある。

【0005】

本発明は、上記課題を鑑みて、フレキシブルプリント基板の変形によって生じる負荷の増大を抑えつつ、小型化できる撮像装置を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の撮像装置は、筐体と、前記筐体に対して光軸と直交する方向に移動可能な可動ユニットを有する撮像装置であって、前記可動ユニットに固定され、撮像素子を実装する基板と、前記基板と電気的に接続されるフレキシブルプリント基板と、前記筐体に固定され、光軸と直交する平面に対して前記基板と平行に配置されて前記フレキシブルプリント基板を介して前記基板と電気的に接続される制御基板と、を備え、前記フレキシブルプリント基板は、前記基板と接続するための第一の接続部と、可撓性を有し、前記第一の接続部を中心として対称な方向に延在し、前記第一の接続部から等しい長さ及びほぼ等しい幅を有する第一の配線部及び第二の配線部と、前記第一の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第二の接続部と、前記第二の配線部の端部に設けられ、前記制御基板と接続されるための第三の接続部とを備え、前記撮像素子の有効画素中心が前記光軸の中心と一致する姿勢において、前記第一の配線部及び前記第二の配線部を湾曲させて、前記第二の接続部及び前記第三の接続部を前記制御基板と電気的に接続した状態で、前記第一の接続部と前記第一の配線部との境界から前記第二の接続部と前記第一の配線部との境界までの距離が、前記第一の接続部と前記第二の配線部との境界から前記第三の接続部と前記第二の配線部との境界までの距離と、同じ距離に形成し、前記フレキシブルプリント基板は、前記撮像素子と前記制御基板を電気的に接続する複数の差動信号配線パターンをさらに備え、前記複数の差動信号配線パターンは、前記第一の配線部に配線される第一の差動信号配線パターンと、前記第二の配線部に配線される第二の差動信号配線パターンとは、伝送路がほぼ等しい長さになるように形成されていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、フレキシブルプリント基板の変形によって生じる負荷の増大を抑えつつ、小型化できる撮像装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】撮像装置を表す分解斜視図である。

30

【図2】像ブレ補正ユニットの構成を表す分解斜視図である。

【図3】像ブレ補正ユニットの構成を表す分解斜視図である。

【図4】フレキシブルプリント基板の構成を表す正面図である。

【図5】フレキシブルプリント基板の構成を表す図である。

【図6】フレキシブルプリント基板内部に展開される配線パターンを表す平面図である。

【図7】制御基板の内部に展開される配線パターンを表す平面図である。

【図8】像ブレ補正ユニットの構成を表す図である。

【図9】像ブレ補正ユニットの構成を表す斜視図である。

【図10】像ブレ補正ユニットの構成を表す斜視図である。

【図11】像ブレ補正ユニットの構成を表す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0009】

以下、本発明を実施するための最良の形態について図面などを参照して説明する。なお、以下の説明に用いる図面において、同一の要素部品は同じ符号としている。本実施形態では、本発明の実施形態の一例として、撮像装置（所謂、デジタルカメラ）を取り上げる。但し、本発明は、これに限定されるものではなく、撮像素子を含むユニットを変位させて光学的に像ブレを補正する補正手段を有する電子機器に広く適用することができる。

【0010】

（第1実施形態）

図1は、本実施形態に係る撮像装置10を表す分解斜視図である。図1では、本来撮像装置10を表す場合に必要になる外装カバー等を不図示にしている。本実施形態では、本發

50

明を説明するために必要な部分のみを図示し、その他の部分を不図示として説明に用いる図を簡潔に表現する。また、本実施形態では、便宜上、撮像素子に対して被写体側に向いた方向を前側と呼び、撮影者側に向いた方向を後側と呼ぶことにする。

【0011】

像プレ補正ユニット200は、シャッタユニット300とともにベース部材400に固定される。そして、ベース部材400と制御基板100は、不図示の外装カバーに固定される構成になっている。像プレ補正ユニット200は、撮像素子を含む可動ユニットと、可動ユニットを固定保持する固定ユニット（筐体）で構成されている。そして、可動ユニットは、光軸と直交する平面方向に変位することで移動可能であり、光学的な像プレを補正可能に構成されている。像プレ補正ユニット200の詳細は後述する。

10

【0012】

ベース部材400に対してシャッタユニット300を組みつける。その後、像プレ補正ユニット200は、3本のビス600a、600b、及び600cと3つのコイルばね500a、500b、及び500c（不図示）によってベース部材400に対して光軸方向に若干量変位可能に支持される。そして、ビス600a、600b、及び600cの締め込み量を調整することでベース部材400に対する撮像素子の撮像面の傾きを調整する。調整が完了すると、ビス600a、600b、及び600cの緩みを防止するため像プレ補正ユニット200の固定ユニットに接着固定される。

【0013】

次に、制御基板100には、撮像信号を制御する制御IC（撮像制御部）101が実装されている。そして、コネクタ102、103、及び104が実装されている。制御基板100には、他にもチップ抵抗やセラミックコンデンサ、インダクタ、トランジスタ等、様々な電子部品が実装されているが、図1においては不図示としている。コネクタ102、103は、像プレ補正ユニット200から延出するフレキシブルプリント基板と接続して、制御基板100と像プレ補正ユニット200とを電気的に接続する。そして、コネクタ104は、シャッタユニット300から延出するフレキシブルプリント基板と接続して、制御基板100とシャッタユニット300とを電気的に接続する。

20

【0014】

次に、像プレ補正ユニット200の構成について図2～図4を用いて説明する。図2及び図3は、本実施形態に係る像プレ補正ユニット200の構成を表す分解斜視図である。図4は、本実施形態に係るフレキシブルプリント基板240の構成を表す正面図である。像プレ補正ユニット200は、ベース部材400に固定される固定ユニットと、固定ユニットに対して光軸と直交する平面方向に変位可能に保持される可動ユニットとで構成される。まず、固定ユニットは、主に前側ヨーク210と、ベースプレート250と、後側ヨーク260とで構成されている。そして、可動ユニットは、主にセンサホルダ220と、フレキシブルプリント基板240と、フレキシブルプリント基板270とで構成されている。

30

【0015】

センサホルダ220には、撮像素子230と、撮像素子230が実装されているプリント基板231が接着固定されている。そして、センサホルダ220は、撮像素子230よりも前側にローパスフィルタ221が配置されており、赤外線の入射を防止し、色モアレ等の発生を防止する。また、センサホルダ220には、3か所の開口部223a、223b、及び223cが形成されている。そして、フレキシブルプリント基板（第二のフレキシブルプリント基板）240には、3つのコイル（駆動部材）241a、241b、及び241cが搭載されている。フレキシブルプリント基板240は、開口部223a、223b、及び223cに対してコイル241a、241b、及び241cが内部に収容されるように、センサホルダ220に対して後側からフレキシブルプリント基板240を組み込み、接着固定している。

40

【0016】

次に、センサホルダ220には、3か所の球受け部222a、222b、及び222cが形成されている。前側ヨーク210は、球受け部222a、222b、及び222cと対

50

向する位置に球受け部 213a、213b、及び213cが形成されている。撮像素子230とプリント基板231を接着固定した状態のセンサホルダ220は、球受け部同士の間に球体215a、215b、及び215cを挟持することで前側ヨーク210に対してボール支持される。ここで、前側ヨーク210には、不図示の磁石がセンサホルダ220と対向する任意の位置に接着固定されており、対してセンサホルダ220側には、磁石と対向する位置に不図示の強磁性材料（鉄等）の板材が貼り合わされている。そして、センサホルダ220を一定距離まで近接させると、センサホルダ220が前側ヨーク210に磁気吸引されて、球体215a、215b、及び215cを介して、光軸と直交する平面方向に変位可能に保持される。

【0017】

前側ヨーク210には、コイル241a、241b、及び241cと対向する位置に磁石212a、212b、及び212cが貼りつけられている。また、前側ヨーク210には、支柱211a、211b、及び211cがベースプレート250に向けて立設されている。支柱211a、211b、及び211cは、もう一端がベースプレート250に圧入されて、センサホルダ220を挟み込むように、前側ヨーク210とベースプレート250が接合される。

【0018】

後側ヨーク260には、光軸方向からの平面視において、コイル241a、241b、及び241cと、磁石261a、261b、及び261cとの中心が一致する位置に磁石261a、261b、及び261cが位置決めされて貼りつけられている。そして、ベースプレート250には、光軸方向からの平面視において、磁石261a、261b、及び261cとほぼ同じ位置、形状の開口部251a、251b、及び251cが形成されている。後側ヨーク260は、開口部251a、251b、及び251cに対して、磁石261a、261b、及び261cが内部に収容されるようにベースプレート250に対して後側から後側ヨーク260を装着する。後側ヨーク260及びベースプレート250は、それぞれ強磁性材料で構成されている。そして、磁石261a、261b、及び261cが貼り合わされた後側ヨーク260をベースプレート250に位置合わせして接触させるだけで磁気吸着し、別途接着材料を用いることなく2つの部品の接合が可能である。

【0019】

さらに、ベースプレート250には、開口部252が形成されている。センサホルダ220を前側ヨーク210とベースプレート250とで挟持すると、開口部252からプリント基板231が後側から露出する。プリント基板231には、コネクタ232が実装されている。そして、フレキシブルプリント基板270にコネクタ（第1コネクタ）271が実装されており、フレキシブルプリント基板270をプリント基板231に対して後側から開口部252を通過するように組み込み、コネクタ232とコネクタ271を嵌合させる。コネクタ232とコネクタ271は、互いに嵌合形状が適合するプラグコネクタとリセプタクルコネクタの関係になっている。

【0020】

フレキシブルプリント基板270は、長尺の板状の形状を成しており、その中央部にコネクタ271が実装されている。そして、コネクタ271の近傍にコネクタ272が実装されており、長尺の長手方向の一方にコネクタ273が実装され、他方にコネクタ274が実装されている。コネクタ273は、制御基板100に実装されているコネクタ102と嵌合形状が適合するプラグコネクタとリセプタクルコネクタの関係になっている。同様に、コネクタ274は、制御基板100に実装されているコネクタ103と嵌合形状が適合するプラグコネクタとリセプタクルコネクタの関係になっている。

【0021】

前述のとおり、フレキシブルプリント基板240は、コイル241a、241b、及び241cが接着固定されている。図4に示すフレキシブルプリント基板240には、コイルの巻き線と電気的に接続するための半田付けランド243a、243b、243c、243d、243e、及び243fが形成されている。コイル241aの巻きはじめと巻き終

10

20

30

40

50

わりの線を半田付けランド 243a 及び 243b に半田付けし、コイル 241b の巻きはじめと巻き終わりの線を半田付けランド 243c 及び 243d に半田付けする。そして、コイル 241c の巻きはじめと巻き終わりの線を半田付けランド 243e 及び 243f に半田付けすることで、各コイルは、フレキシブルプリント基板 240 と電気的に接続される。さらに、フレキシブルプリント基板 240 は、コイル 241a、241b、及び 241c の巻き線の内側にホール素子 242a、242b、及び 242c が実装されている。フレキシブルプリント基板 240 には、コネクタ端子部 244 が形成されており、各半田付けランドや各ホール素子からの配線パターンがフレキシブルプリント基板 240 の内部に展開されて、コネクタ端子部 244 へ接続されている。コネクタ端子部 244 は、フレキシブルプリント基板 270 に実装されているコネクタ 272 に接続することで、フレキシブルプリント基板 270 を介して制御基板 100 とフレキシブルプリント基板 240 が電気的に接続される。

【0022】

従って、ブレ補正ユニット 200 は、前側ヨーク 210 に設置されている磁石 212a～212c と後側ヨーク 260 に設置されている磁石 261a～261c とで形成される磁界環境中にコイル 241a～241c を配置している。そして、これらのコイルに電流を流すことによって、各コイルにローレンツ力を発生させてこの力を推力としてセンサホルダ 220 を光軸と直交する平面方向に変位させることができると構成している。また、コイル 241a、241b、及び 241c の内側に実装されているホール素子 242a、242b、及び 242c によって、センサホルダ 220 が磁石 212a、212b、及び 212c に対して相対的に移動することによる磁力の変化が検出される。そして、固定ユニットに対する可動ユニットの光軸と直交する平面方向の変位量を検出することができる。

【0023】

次に、フレキシブルプリント基板 270 の構成について、図 5 を用いて説明する。図 5 は、本実施形態に係るフレキシブルプリント基板 270 の構成を表す図である。本実施形態では、便宜上、像ブレ補正ユニット 200 を組み立てた状態において、撮像素子 230 に対してコイル 241c が搭載されている方向を下側と呼び、その反対方向を上側と呼ぶことにする。

【0024】

フレキシブルプリント基板 270 は、前述のとおりコネクタ 271 とコネクタ 231 とが嵌合することでプリント基板 231 と電気的に接続し、可動ユニットに固定される。図 5 (A) では、フレキシブルプリント基板 270 が可動ユニットに固定されている状態を後側から俯瞰している図である。フレキシブルプリント基板 270 は、大別すると 5 つの領域で構成されて、3 つの剛体部分（接続部）と剛体部分同士をつなぐ可撓部分（配線部）とで構成される。

【0025】

まず、第一の接続部 275 と、第二の接続部 278 と、第三の接続部 279 には、ガラスエポキシ樹脂などの絶縁補強材料を熱硬化性接着剤などで貼り合わせることで剛性を持たせている。そして、補強材料を貼り合わせている面とは反対の面に対して、基板間接続コネクタを実装している。第一の接続部 275 には、コネクタ 271 及びコネクタ 272 を実装している。第二の接続部 278 には、コネクタ 273 を実装している。そして、第三の接続部 279 にはコネクタ 274 を実装している。次に、第一の接続部 275 と第二の接続部 278 の間には、可撓性を有し、且つコネクタ 271 及び 272 とコネクタ 273 を電気的に接続している第一の配線部 276 が形成（延在）されている。さらに、第一の接続部 275 と第三の接続部 279 の間には、可撓性を有し、且つコネクタ 271 及び 272 とコネクタ 274 を電気的に接続している第二の配線部 277 が形成（延在）されている。ここで、フレキシブルプリント基板 270 は、第一の配線部 276 の配線長さ L1 と、第二の配線部 277 の配線長さ L2 が同じ長さになるように構成されている。さらに、第一の配線部 276 の外形幅 W1 と、第二の配線部 277 の外形幅 W2 が同じ幅になるように構成されている。

【 0 0 2 6 】

次に、図 5 (B) は、フレキシブルプリント基板 270 のコネクタ 273、274 が制御基板 100 側に実装されているコネクタ 102、103 と嵌合して電気的に接続されている状態を後側から俯瞰している図である。前述のとおり、像プレ補正ユニット 200 は、シャッタユニット 300 とともにベース部材 400 に固定される。そして、ベース部材 400 と制御基板 100 は、不図示の外装カバーに固定される構成になっている。図 5 (B) は、制御基板 100、像プレ補正ユニット 200、シャッタユニット 300、及びベース部材 400 が不図示の外装カバーに組み込まれた後、フレキシブルプリント基板 270 と制御基板 100 とを電気的に接続した状態を表している。

【 0 0 2 7 】

この状態において、制御基板 100 の外側の下方向から第一の配線部 276 を延出し、制御基板 100 の上方向（反対の外側）から第二の配線部 277 を延出する。そして、後側に湾曲させてコネクタ（第 2 コネクタ）273 とコネクタ（第 4 コネクタ）102 を嵌合させ、コネクタ（第 3 コネクタ）274 とコネクタ（第 5 コネクタ）103 を嵌合させている。フレキシブルプリント基板 270 は、第一の配線部 276 と第二の配線部 277 とで制御基板 100 の一部を覆い囲うように配線される構成になっている。つまり、フレキシブルプリント基板 270 は、第一の配線部 276 と第二の配線部 277 とで制御基板 100 を抱きかかえるように構成される。撮像装置 10 の後側からの投影視において、第一の接続部 275 と第一の配線部 276 の境界部と、第二の接続部 278 と第一の配線部 276 の境界部との上下方向の距離を L3 とする。そして、第一の接続部 275 と第二の配線部 277 の境界部と、第三の接続部 279 と第二の配線部 277 の境界部との上下方向の距離を L4 とする。この場合、フレキシブルプリント基板 270 及び制御基板 100 は、L3 と L4 が同じ距離になるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

第一の配線部 276 の配線長さ L1 と、第二の配線部 277 の配線長さ L2 が同じ長さになるように構成して、且つ第一の配線部 276 の外形幅 W1 と、第二の配線部 277 の外形幅 W2 が同じ幅になるように構成する。さらに、L3 と L4 を同じ距離になるように構成する。これにより、第一の配線部 276 と、第二の配線部 277 を第一の接続部 275 の中心から上下対称な形状で制御基板 100 に固定保持することができる。具体的には、第一の接続部 275 に対して撮像装置 10 の下方向から配線される第一の配線部 276 と、第一の接続部 275 に対して撮像装置 10 の上方向から配線される第二の配線部 277 を制御基板 100 に固定保持することができる。

【 0 0 2 9 】

以上から、可動ユニットを上下方向に並進駆動させる場合の中心から上方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷と下方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。同様に、可動ユニットを左右方向に並進駆動させる場合の中心から右方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷と左方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。例えば、第一の配線部 276 の配線長さ L1 が本実施形態の構成よりも短く構成されている場合、フレキシブルプリント基板 270 の変形によって生じる負荷のバランスが上下方向で不均等になってしまう。そして、この状態で上方向に可動ユニットを駆動させると、負荷のバランスが均等になっている場合と比較して単位変位量に対して発生するフレキの負荷がより大きな負荷になってしまふ。この構成では、可動ユニットを高精度に制御するために必要になる磁石の大きさやコイルの大きさが大型化てしまい、撮像装置 10 の大型化を招く虞がある。また、制御するために必要な消費電力も増大してしまう虞がある。したがって、フレキシブルプリント基板 270 が対称形状になるように制御基板 100 に結線させる本実施形態の構成は撮像装置 10 の小型化、消費電力低減に寄与する。

【 0 0 3 0 】

また、図 5 (A) において、光軸中心 P は、撮像装置 10 における光軸中心を表している

10

20

30

40

50

。フレキシブルプリント基板 270 は、光軸中心 P から第一の接続部 275 と第一の配線部 276 との境界までの上下方向の距離を X1、光軸中心 P から第一の接続部 275 と第二の配線部 277 との境界までの上下方向の距離を X2 とする。この場合、X1 と X2 が等しくなるように構成してよい。従って、可動ユニットが光軸中心 P を回転中心として時計回りに回転駆動する際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷と、反時計回りに回転駆動する際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。フレキシブルプリント基板 270 を対称形状に構成し、且つ光軸中心 P を対称の起点にすることによって、可動ユニットを並進駆動させることで発生する負荷だけでなく、可動ユニットを回転駆動させることで発生する負荷のバランス調整も行うことができる。従って、上述の構成は、撮像装置 10 の小型化、消費電力低減により好適である。なお、本実施形態では、フレキシブルプリント基板 240 に 3 つのコイル（駆動部材）241a、241b、及び 241c が搭載されている構成としている。しかしながら、これに限定することなく、例えば、第一の接続部 275 の外形の一部が延出することでフレキシブルプリント基板 270 が 3 つのコイル 241a、241b、及び 241c を搭載可能な駆動部材搭載部を有してもよい。そして、第一の配線部 276 と第二の配線部 277 の両方、或いは第一の配線部 276 と第二の配線部 277 の何れか一方を介して、3 つのコイルと、制御基板 100 とが電気的に接続される構成としてもよい。

【0031】

次に、撮像装置 10 の内部で展開される配線パターンについて図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は、本実施形態に係るフレキシブルプリント基板 270 の内部に展開される配線パターンを表す平面図である。そして、図 7 は、本実施形態に係る制御基板 100 の内部に展開される配線パターンを表す平面図である。

【0032】

図 6において、フレキシブルプリント基板 270 には、第一の接続部 275 に実装されているコネクタ 271 から第一の配線部 276 を介して第二の接続部 278 に実装されているコネクタ 273 まで電気的に接続されている高速伝送配線 280 が形成されている。更に、コネクタ 271 から第二の配線部 277 を介して第三の接続部 279 に実装されているコネクタ 274 まで電気的に接続されている高速伝送配線 281 が形成されている。この高速伝送配線 280 及び 281 は、例えば、LVDS (Low Voltage Differential Signal : 低電圧差動信号) 等の伝送方式を採用した、2 本の信号線を 1 対とする伝送路である。本実施形態に係る撮像装置 10 は、この高速伝送配線 280 及び 281 を使って撮像素子と制御基板との間で撮像信号伝送が行われ、撮像信号の高速伝送に対応している。フレキシブルプリント基板 270 には、高速伝送配線 280 及び 281 以外にもグランド配線や撮像素子を駆動させる電源配線等も配線されているが、図 6 では不図示としている。

【0033】

本実施形態では、第一の配線部 276 に配線される高速伝送配線（第一の差動信号配線パターン）280 として、3 対の差動伝送配線が配線されている。そして、第二の配線部 277 に配線される高速伝送配線（第二の差動信号配線パターン）281 として、3 対の差動伝送配線が配線されている。コネクタ 271 は、互いに平行な 2 列の信号端子列を有しており、第一の配線部 276 側に近接する信号端子列に対して高速伝送配線 280 の信号が割り当てられるように撮像素子 230 を実装するプリント基板 231 の内部配線が設計されている。さらに、第二の配線部 277 側に近接する信号端子列に対して高速伝送配線 281 の信号が割り当てられるように、プリント基板 231 の内部配線が設計されている。コネクタ 273 及び 274 は、コネクタ 271 と同様に、互いに平行な 2 列の信号端子列を有する構造を成している。フレキシブルプリント基板 270 は、積層構造が多層の層構成を有しており、本実施形態では、2 層構成としている。そして、コネクタ 271 が実装されている面とは反対側の面にコネクタ 273、及び 274 が実装されている。高速伝送配線 280 は、コネクタ 271 の信号端子列から配線が延出し、コネクタ 273 の平行な 2 列の信号端子列の内、コネクタ 271 から見て奥側の端子列に配置される信号端子列

10

20

30

40

50

と電気的に接続されている。具体的には、コネクタ 273 の裏面を高速伝送配線 280 が通過した後、スルーホールによってコネクタ 273 が実装されている側の面に配線されている伝送路と電気的に接続し、コネクタ 271 から見て奥側の端子列に配置される信号端子と接続する。同様に、高速伝送配線 281 は、コネクタ 271 から見て奥側にあるコネクタ 274 の信号端子列に配置される信号端子と電気的に接続する構成になっている。

【0034】

ここで、前述のとおり、フレキシブルプリント基板 270 は、第一の配線部 276 と第二の配線部 277 が同じ配線長さになるように形成されており、高速伝送配線 280 及び 281 も各対をなす高速伝送路がほぼ等しい配線長さになるように形成されている。高速伝送路において、同期をとることを必要とする複数の電気信号を伝送する場合、配線による遅延時間の差が十分小さくなるように、複数の電気信号が伝送される配線それぞれの長さが等しくなるように構成する等長配線を行うことが望ましい。したがって、高速伝送配線 280 及び 281 を等長配線で構成することは高速伝送品質を確保するうえで有益に作用する。また、コネクタ 273 に近い列に結線されている高速伝送配線 280 をコネクタ 273 側に延出させて、且つコネクタ 274 に近い列に結線されている高速伝送配線 281 をコネクタ 274 側に配線を延出させる。これにより、コネクタ 271 を実装している近傍の高速伝送配線を簡潔な構成として、異なる差動配線対とのクリアランスを適正量確保することによって、隣接パターン間におけるクロストーク、及び裏面パターンとのクロストークの低減を図ることができる。

【0035】

次に、図 7 によると、制御基板 100 に実装されているコネクタ 102 及び 103 の間に矩形状のパッケージ外形をなす制御 I C 101 が実装されている。制御 I C 101 には、複数の信号端子（複数の電極部）が形成されており、制御基板 100 と半田接合されて制御基板 100 と電気的に接続されている。制御基板 100 には、コネクタ 102 から制御 I C 101 の信号端子の一部まで電気的に接続されている高速伝送配線（第三の差動信号配線パターン）105 が形成されている。更に、コネクタ 103 から制御 I C 101 の信号端子の一部まで電気的に接続されている高速伝送配線（第四の差動信号配線パターン）106 が形成されている。高速伝送配線 105 は、フレキシブルプリント基板 270 の内部を配線される高速伝送配線 280 に対してコネクタ 273、及びコネクタ 102 を介して電気的に接続されている。そして、高速伝送配線 106 は、フレキシブルプリント基板 270 の内部を配線される高速伝送配線 281 に対してコネクタ 274 及びコネクタ 103 を介して電気的に接続されている。高速伝送配線 105 及び 106 は、高速伝送配線 280、及び 281 と同様の差動伝送路を形成している。制御基板 100 には、高速伝送配線 105 及び 106 以外にも様々な信号配線やグランド配線が展開されているが、図 7 では不図示としている。

【0036】

制御基板 100 は、積層構造が多層の層構成を有しており、例えば、複数層のコア層の両面にビルドアップ層を積層したビルドアップ基板や、全ての積層において層間ピアによる接続構造が可能な A N Y - L A Y E R 基板などが例示される。高速伝送配線 105 及び 106 は、コネクタ 102 及び 103 の信号端子列から制御基板 100 の表層を配線が延出し、そのまま制御 I C 101 の信号端子の一部に接続されるように構成されている。制御基板 100 は、基板の厚さを比較的薄く形成し、且つ、多数の導体層を積層する場合には隣接する導体層同士のクリアランスがより近接することになる。

【0037】

この構成において、ある層を高速伝送路が配線されると、その配線層に隣接する導体層両面に対して、投影上、高速伝送路と重なる領域に対してグランドプレーンのみを形成する、或いは導体層の全てまたは一部をエッティング除去する等の措置をとる。これにより、高速伝送路のインピーダンスを適正に管理することができる。これらの措置は、導体層の一定量の面積を占めてしまい、基板配線の制約に繋がってしまう。制御 I C 101 は、撮像信号を制御する I C であり、多くの信号線や電源線が制御 I C 101 の信号端子に接続さ

れどおり、制御 I C 1 0 1 の直下の配線密度は、非常に高密度に配線されている場合が多い。高速伝送配線 1 0 5 及び 1 0 6 を制御基板 1 0 0 の表層を使って配線することによって、高速伝送路のインピーダンスを一定に管理するために所定の措置を要する導体層は、1 つ内側の内層一層のみで対処可能になるため、基板配線の自由度を高めることができる。また、高速伝送配線 1 0 5 及び 1 0 6 は、それぞれの差動伝送路がほぼ等しい配線長さになるように形成されている。高速伝送配線 2 8 0 及び 2 8 1 と同様に、差動伝送路を等長配線で構成することによって高速伝送品質を確保するうえで有益に作用することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、可動ユニットを構成するフレキシブルプリント基板 2 7 0 と、フレキシブルプリント基板 2 4 0 とは、別体に形成する必要はなく、一体的な形状をなしてもよい。この場合、双方を電気的に接続しているコネクタ 2 7 2 を省略することができる。また、図 7 では、制御 I C 1 0 1 のパッケージ辺に対してほぼ平行に且つ等間隔に信号端子列が配列されているが、パッケージの信号端子配置は、図示されている構成に限定されない。例えば、制御基板 1 0 0 の表層配線で接続可能な信号配列であれば、いずれの信号配列であっても、不均一な信号配置であっても本発明の目的は達成される。そして、制御 I C 1 0 1 は、例えば、図 7 の状態から 45 度回転した位相で制御基板 1 0 0 に実装されていてもよい。この場合、コネクタ 1 0 3 及び 1 0 4 それに近接する制御 I C 1 0 1 の 2 辺にわたって配置されている一部の信号端子が高速伝送配線 1 0 5 及び 1 0 6 と電気的に接続されることで、より効率的に制御基板 1 0 0 での高速伝送路配線を行うことができる。また、各基板間の接続部品としてプラグコネクタとリセプタクルコネクタのコネクタを採用することは必須の構成ではなく、フレキシブルプリント基板 2 7 0 の配線長さ L 1 及び L 2 を等しい長さで形成する等の本実施形態の要旨に沿った範囲で適宜変更が可能である。例えば、フレキシブルプリント基板 2 7 0 の両端に実装されるコネクタ 2 7 3 及び 2 7 4 を廃止し、コネクタ端子部を形成し、制御基板 1 0 0 に対してコネクタ端子部が適合するコネクタを実装するように構成してもよい。

【 0 0 3 9 】

(第 2 実施形態)

次に、本実施形態について図 8 を用いて以下に説明する。なお、第 1 実施形態で説明した撮像装置 1 0 の構成要素と同じ部分については、同じ符号を用いて、その詳細な説明は省略する。図 8 は、本実施形態における像プレ補正ユニット 7 0 0 の構成を表す図である。像プレ補正ユニット 7 0 0 は、第 1 実施形態で説明した像プレ補正ユニット 2 0 0 に対して後側ヨーク 2 6 0 を後側ヨーク 2 6 5 へ組み替えられている。そして、フレキシブルプリント基板 2 7 0 がフレキシブルプリント基板 7 7 0 に組み替えられている。後側ヨーク 2 6 5 は、外形形状がコの字状に形成された平板形状を成している。後側ヨーク 2 6 5 には、光軸方向からの平面視において、後側ヨーク 2 6 0 と同様にコイル 2 4 1 a ~ 2 4 1 c と磁石 2 6 1 a ~ 2 6 1 c の中心が一致する位置に磁石 2 6 1 a ~ 2 6 1 c が位置決めされて貼りつけられている。後側ヨーク 2 6 5 は、強磁性材料で構成されており、開口部 2 5 1 a ~ 2 5 1 c に対して、磁石 2 6 1 a ~ 2 6 1 c が内部に収容されるようにベースプレート 2 5 0 に対して後側から装着され、磁気吸着によりベースプレート 2 5 0 に接合される。

【 0 0 4 0 】

フレキシブルプリント基板 7 7 0 は、長尺の板状の形状を成しており、その中央部にコネクタ 2 7 1 が実装されている。そして、コネクタ 2 7 1 の近傍にコネクタ 2 7 2 が実装されており、フレキシブルプリント基板 7 7 0 をプリント基板 2 3 1 に対して後側から開口部 2 5 2 を通過するように組み込み、コネクタ 2 3 2 とコネクタ 2 7 1 を嵌合させて可動ユニットに組み込まれる。そして、コネクタ端子部 2 4 4 がコネクタ 2 7 2 接続されて、フレキシブルプリント基板 2 4 0 とフレキシブルプリント基板 7 7 0 が電気的に接続される。また、長尺の長手方向の一方にはコネクタ 2 7 3 、他方にはコネクタ 2 7 4 が実装されている。コネクタ 2 7 3 は、制御基板 1 0 0 に実装されているコネクタ 1 0 2 と嵌合形

10

20

30

40

50

状が適合するプラグコネクタとリセプタブルコネクタの関係になっている。同様に、コネクタ274は、制御基板100に実装されているコネクタ103と嵌合形状が適合するプラグコネクタとリセプタブルコネクタの関係になっている。

【0041】

フレキシブルプリント基板770は、3つの剛体部分（接続部）を有し、第一の接続部775には、コネクタ271及びコネクタ272を実装している。第二の接続部782には、コネクタ273を実装している。そして、第三の接続部783には、コネクタ274を実装している。次に、第一の接続部775と第二の接続部782との間には、第一の固定部778が形成されており、後側ヨーク265に固定接合されている。そして、第一の接続部775と第三の接続部783との間には、第二の固定部779が形成されており、後側ヨーク265に固定接合される。第一の固定部778及び第二の固定部779には、それぞれ後側ヨーク265に対して位置合わせを行う穴が空けられており、治具などを用いて後側ヨーク265に位置合わせを行った後、両面テープや接着剤等によって後側ヨーク265に固定接合される。

10

【0042】

次に、第一の接続部775と第一の固定部778との間には、可撓性を有する配線領域である第一の配線部776が形成されている。そして、第一の接続部775と第二の固定部779との間には、可撓性を有する配線領域である第二の配線部777が形成されている。更に、第一の固定部778と第二の接続部782との間には、可撓性を有する配線領域である第三の配線部780が形成されている。そして、第二の固定部779と第三の接続部783との間には可撓性を有する配線領域である第四の配線部781が形成されている。フレキシブルプリント基板770には、第一の接続部775に実装されているコネクタ271から第一の配線部776及び第三の配線部780を介して第二の接続部782に実装されているコネクタ273まで電気的に接続される不図示の配線路が形成されている。更に、コネクタ271から第二の配線部777及び第四の配線部781を介して第三の接続部783に実装されているコネクタ274まで電気的に接続される不図示の配線路が形成されている。

20

【0043】

ここで、フレキシブルプリント基板770は、第一の配線部776の配線長さと、第二の配線部777の配線長さが同じ長さになるように構成されている。そして、第一の配線部776は一定量の撓みを形成した状態で第一の固定部778に接続されて撓み形状が維持される。同様に、第二の配線部777は、一定量の撓みを形成した状態で第二の固定部779に接続されて撓み形状が維持される。ここで、第一の接続部775と第一の配線部776との境界から第一の固定部778までの距離L5は、第一の接続部775と第二の配線部777との境界から第二の固定部779までの距離L6が等しくなるように像プレ補正ユニット700は構成されている。第一の接続部775と第一の配線部776との境界から第一の固定部778と第一の配線部776との境界までの距離が、第一の接続部775と第二の配線部777との境界から第二の固定部779と第二の配線部777との境界までの距離と、同じ距離に形成される。更に、第一の配線部776の外形幅W3と、第二の配線部777の外形幅W4が同じ幅になるように構成されている。ここで、第一の配線部776及び第二の配線部777に形成される撓み量は、可動ユニットの変位量が最も光軸中心から離れた位置に達した場合、第一の配線部776及び第二の配線部777がに延びきってしまうことがない。そして、ともに一定量の撓み量を維持することができるよう設定される。

30

【0044】

第一の配線部776の配線長さと、第二の配線部777の配線長さが同じ長さになるように構成し、且つ第一の配線部776の外形幅W3と、第二の配線部777の外形幅W4が同じ幅になるように構成する。さらに、第一の配線部776と第二の配線部777の撓み量を等しくなるように構成する。これにより、第一の接続部775と第二の配線部777を第一の接続部の中心から上下対称な形状で制御基板100に固定保持することができる

40

50

。従って、可動ユニットを上下方向に並進駆動させる場合の中心から上方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 770 の変形で生じる負荷と下方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 770 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。同様に、可動ユニットを左右方向に並進駆動させる場合の中心から右方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 770 の変形で生じる負荷と左方向へ駆動させる際のフレキシブルプリント基板 770 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。以上のように、像プレ補正ユニット 700 を構成することは、像プレ補正ユニット 700 のサイズを最適化し、可動ユニットを制御するために必要な消費電力の低減に寄与する。また、二つの配線路は、互いの配線長さが同じ長さになるように形成されている。この二つの配線路を使って高速伝送路を形成し、同期をとることを必要とする複数の電気信号を伝送する場合、配線による遅延時間の差が十分小さくなるように、複数の電気信号が伝送される配線それぞれの長さが等しくなるような等長配線を行うことが望ましい。従って、高速伝送路を等長配線で構成することは高速伝送品質を確保するうえで有益に作用する。

【0045】

また、図 8において、フレキシブルプリント基板 770 は、光軸中心 P から第一の接続部 775 と第一の配線部 776との境界までの上下方向の距離を X3 とする。そして、光軸中心 P から第一の接続部 775 と第二の配線部 777 との境界までの上下方向の距離を X4 とする。この場合、X3 と X4 が等しくなるようにフレキシブルプリント基板 770 を構成してもよい。従って、可動ユニットが光軸中心 P を回転中心として時計回りに回転駆動する際のフレキシブルプリント基板 270 の変形で生じる負荷と、反時計回りに回転駆動する際のフレキシブルプリント基板 770 の変形で生じる負荷をほぼ等しくすることができる。フレキシブルプリント基板 770 を対称形状に構成し、且つ光軸中心 P を対称の起点にする。これにより、可動ユニットを並進駆動させることによって発生する負荷だけではなく、可動ユニットを回転駆動させることによって発生する負荷のバランス調整も行うことができる。従って、上述の構成は撮像装置 10 の小型化、消費電力低減により好適に作用する。

【0046】

なお、可動ユニットを構成するフレキシブルプリント基板 770 と、フレキシブルプリント基板 240 とは、別体に形成する必要はなく、一体的な形状をなしてもよい。この場合、双方を電気的に接続しているコネクタ 272 を省略することができる。また、本実施形態では、第一の固定部 778 と第二の固定部 779 との間で可動ユニットの変位によるフレキシブルプリント基板 770 の変形が発生する構成になっている。そして、第一の配線部 776 及び第二の配線部 777 には、例えば、図 8 に記載のように配線路と平行な方向に沿ったスリットを形成する等、フレキシブルプリント基板 770 の変形によって生じる負荷を低減させる措置を適宜講じる。このことは、像プレ補正ユニット 700 を高精度に制御するうえで好適に作用する。また、第一の固定部 778 と第二の固定部 779 との間で可動ユニットの変位によるフレキシブルプリント基板 770 の変形が発生する構成になっている。このため、第三の配線部 780 及び第四の配線部 781 は、互いに同一形状にする必要はなく、制御基板 100 の部品配置の自由度を向上させることができる。そして、フレキシブルプリント基板 770 の内部に配線される高速伝送路を等長配線で揃えつつ、第三の配線部 780 及び第四の配線部 781 を適宜好適な形状にする。これにより、高速伝送路の伝送品質を確保しつつ、制御基板 100 の部品配置、配線の自由度を向上させることができる。

【0047】

(第3実施形態)

次に、本実施形態について図 9～図 11 を用いて以下に説明する。なお、第1実施形態及び第2実施形態で説明した撮像装置 10 の構成要素と同じ部分については、同じ符号を用いて、その詳細な説明は省略する。図 9～図 11 は、本実施形態における像プレ補正ユニット 800 の構成を表す斜視図である。像プレ補正ユニット 800 は、第1実施形態で説明した像プレ補正ユニット 200 に対してフレキシブルプリント基板 240 がフレキシブ

10

20

30

40

50

ルプリント基板 810 へ組み替えられている。そして、後側ヨーク 260 を後側ヨーク 830 へ組み替えられている。そして、フレキシブルプリント基板 270 がフレキシブルプリント基板 840 に組み替えられている。更に熱移送部材 820 と、放熱板 850 が組み込まれている。また、制御基板 100 から制御基板 150 に組み替えられる。

【 0048 】

後側ヨーク 830 には、光軸方向からの平面視において、後側ヨーク 260 と同様にコイル 241a ~ 241c と磁石 261a ~ 261c の中心が一致する位置に磁石 261a ~ 261c が位置決めされて貼りつけられている。後側ヨーク 830 は、強磁性材料で構成されており、開口部 251a ~ 251c に対して、磁石 261a ~ 261c が内部に収容されるようにベースプレート 250 に対して後側から装着され、磁気吸着によりベースプレート 250 に接合される。10

【 0049 】

フレキシブルプリント基板 840 は、長尺の板状の形状を成しており、その中央部にコネクタ 271 が実装されている。そして、フレキシブルプリント基板 840 をプリント基板 231 に対して後側から開口部 252 を通過するように組み込み、コネクタ 232 とコネクタ 271 を嵌合させて可動ユニットに組み込まれる。また、長尺の長手方向の一方には、コネクタ 841、他方にはコネクタ 842 が実装されている。コネクタ 841 及び 842 は、制御基板 150 に実装されているコネクタとそれぞれ嵌合して、像ブレ補正ユニット 800 と制御基板 150 を電気的に接続する。フレキシブルプリント基板 840 には、コネクタ 272 は搭載されておらず、コイルやホール素子を実装するフレキシブルプリント基板 810 は直接制御基板 150 に接続される構成になっている。20

【 0050 】

可動ユニットにフレキシブルプリント基板 840 を組み込んだ後、放熱板 850 を後側から像ブレ補正ユニット 800 に組み込む。放熱板 850 は、後側ヨーク 830 に形成されている位置決め穴に対して、対向する位置に位置決めピンが打たれている。ピンと穴の嵌合により、放熱板 850 は、後側ヨーク 830 に対して位置決めされて両面テープ、接着剤、或いはビス等の任意の固定手段によって固定される。プリント基板 231 及びセンサホルダ 220 には、予め熱移送部材 820 が組み込まれている。この熱移送部材 820 は、熱伝導性の優れた材料が含まれており、例えば、グラファイトカーボン材やシリコンゲル、金属発泡剤、多孔質結晶体、グラファイトシート等、またはこれらの組み合わせで構成されている。30

【 0051 】

熱移送部材 820 は、撮像素子 230 の発熱によってプリント基板 231 及びセンサホルダ 220 へ伝熱する熱量を撮像装置 10 内部に熱移送する機能を担う。具体的には、二本の熱移送部材 821 及び 822 によって、撮像素子 230 の発熱を接合部 823 へ熱移送させる。熱移送部材 821 及び 822 は、可撓性を有し、更に高い柔軟性を有する構成が採用される。例えば、グラファイトシートをベースとして両面を薄手の保護フィルムで密封加工したシート等である。接合部（第二の接合部）823 は、放熱板 850 に対して両面テープ等の接合材料で固定保持されている。より好適には、熱伝導性の高い部材による接合が望ましい。この熱移送部材 820 によって、可動ユニットから固定ユニットへの熱移送が行われる。40

【 0052 】

次に、フレキシブルプリント基板 810 は、第 1 実施形態と同様にコイル 241a、241b、及び 241c とホール素子 242a、242b、及び 242c を実装しており、これらの配線がコネクタ端子部 815 まで延出している。そして、制御基板 150 に接続される経路の途中で、放熱板 850 に対して、接合部（第一の接合部）813 が両面テープ等の接合材料で固定保持されている。コイルやホール素子の部品実装部と接合部 813 との間は細い腕状の配線部 811 及び 812 によって配線がつながっている。接合部 813 の端部には、更に配線部 814 が形成されており、二つの配線部 811 及び 812 に配線されている信号線が合流し、コネクタ端子部 815 に接続されている。制御基板 150 が50

組み込まれた後、制御基板 150 に実装されているコネクタ 152 に対してコネクタ端子部 815 が嵌合してフレキシブルプリント基板 810 と制御基板 150 が電気的に接続される構成になっている。

【0053】

熱移送部材 820 の熱移送部 821 及び 822 とフレキシブルプリント基板 810 の配線部 811 及び 812 の延出方向は、フレキシブルプリント基板 840 の配線部の延出方向に対して直交する方向に延出する構成になっている。そして、可動ユニットが変位すると、熱移送部材 820 の熱移送部 821 及び 822 とフレキシブルプリント基板 810 の配線部 811 及び 812 が変形して可動ユニットの動きに追従するように構成されている。ここで、熱移送部 821 及び 822 の厚さや幅の設定は、配線部 811 及び 812 の厚さや幅を考慮して設定されている。具体的には、例えば、可動ユニットを上下方向に並進駆動させる場合に熱移送部 821 及び 822 の変形によって生じる負荷と、配線部 811 及び 812 の変形によって生じる負荷がほぼ等しくなるように設定されている。同様に、可動ユニットを左右方向に並進駆動させる場合に配線部 811 及び 812 の変形によって生じる負荷がほぼ等しくなるように設定されている。フレキシブルプリント基板 810 は、複数のコイル及びホール素子の配線が展開されている。そして、フレキシブルプリント基板 840 のように撮像素子 230 の撮像信号や電源ライン等を配線しておらず、相対的に配線本数を少なく構成できるため、可動ユニットの変位によって配線部 811 及び 812 が変形して生じる負荷も相対的に小さい。そのため、熱移送部 821 及び 822 の幅寸法を配線部 811 及び 812 と同じ寸法に揃えるだけでも可動ユニットの変位によって生じる負荷のバランスをとる効果を得ることができる。

10

20

【0054】

また、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【符号の説明】

【0055】

10 撮像装置

100 制御基板

230 撮像素子

231 プリント基板

30

270 フレキシブルプリント基板

275 第一の接続部

276 第一の配線部

277 第二の配線部

278 第二の接続部

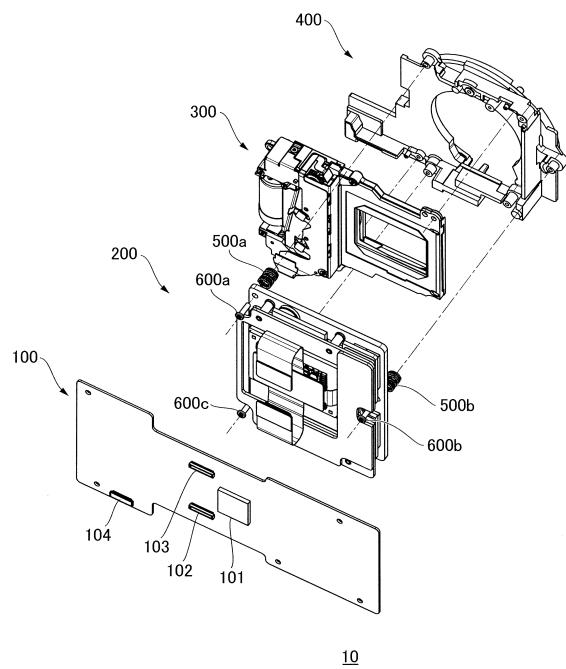
279 第三の接続部

40

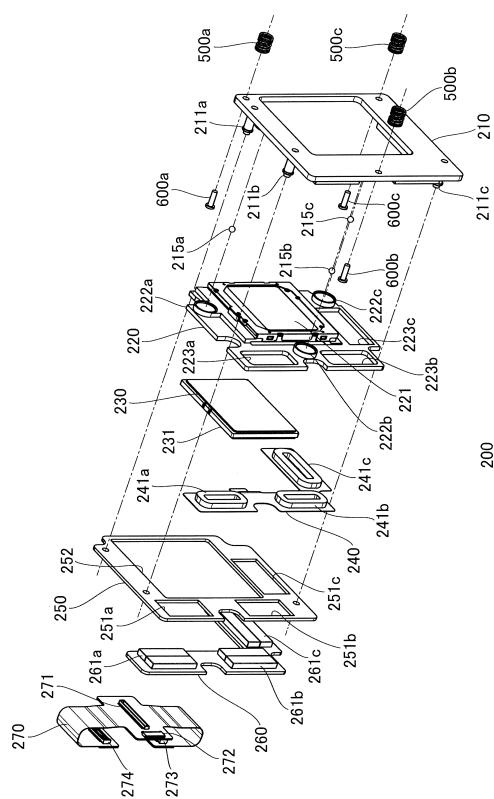
50

【図面】

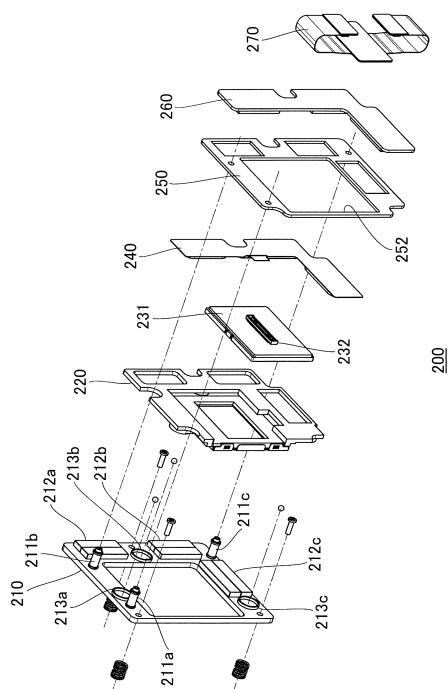
【図 1】



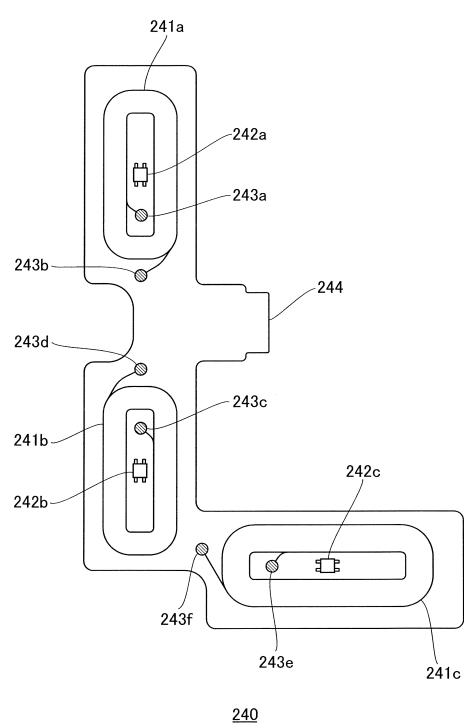
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

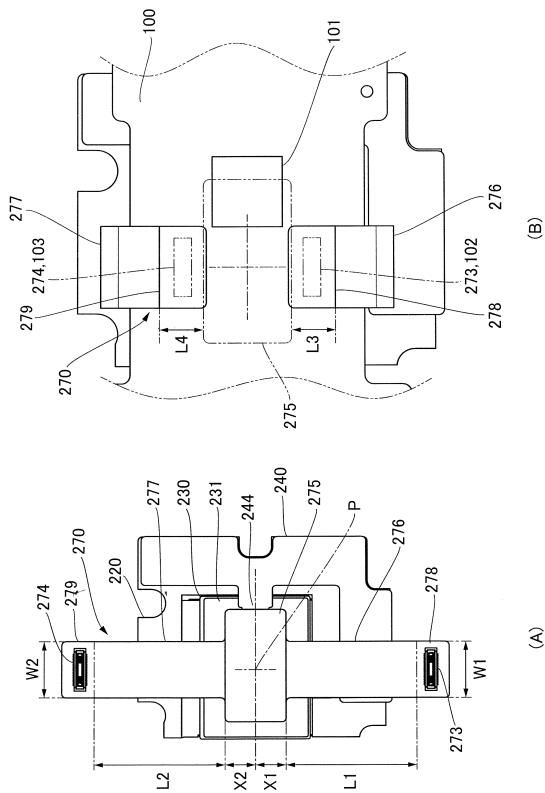
20

30

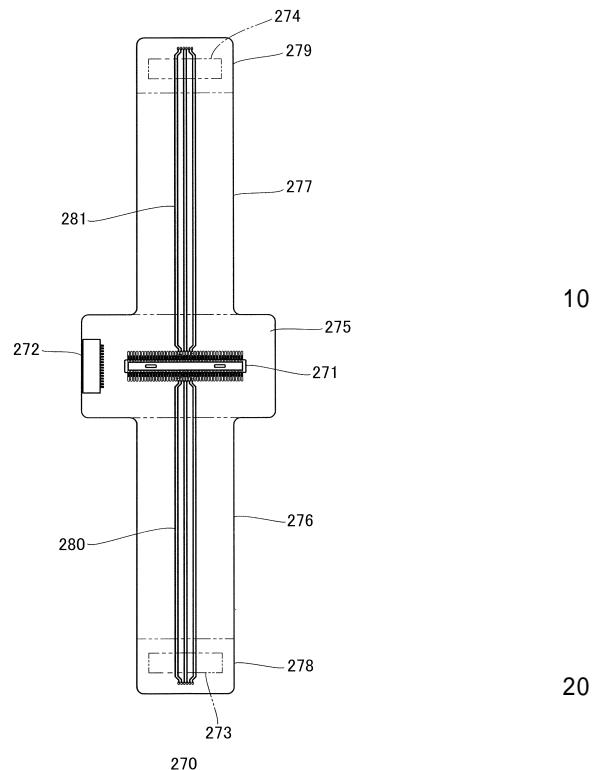
40

50

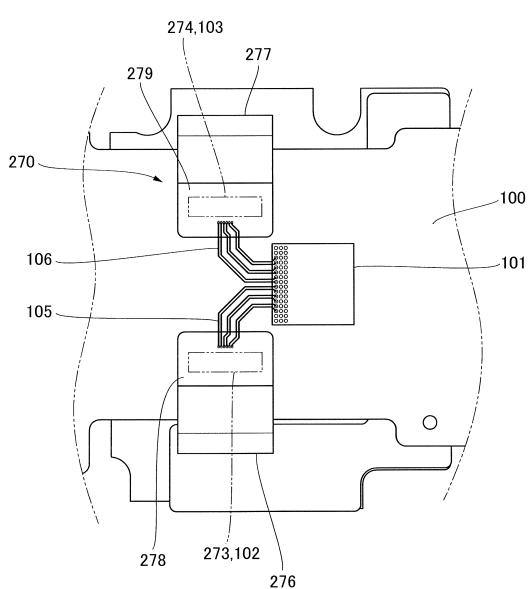
【図5】



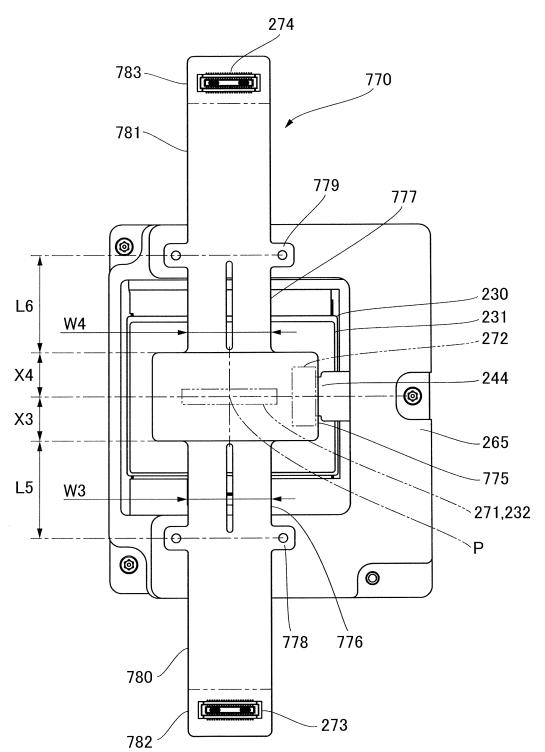
【図6】



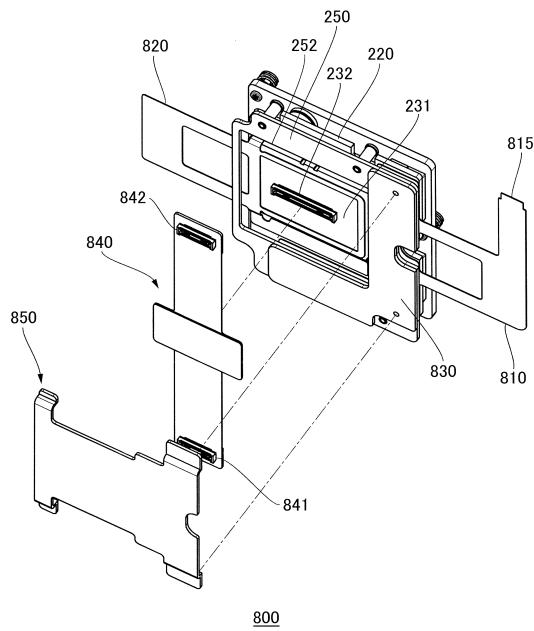
【 7 】



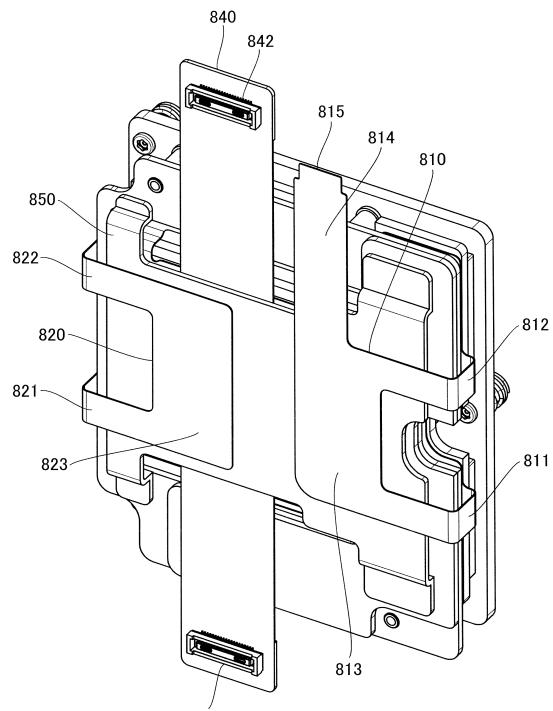
【 8 】



【図9】



【図10】

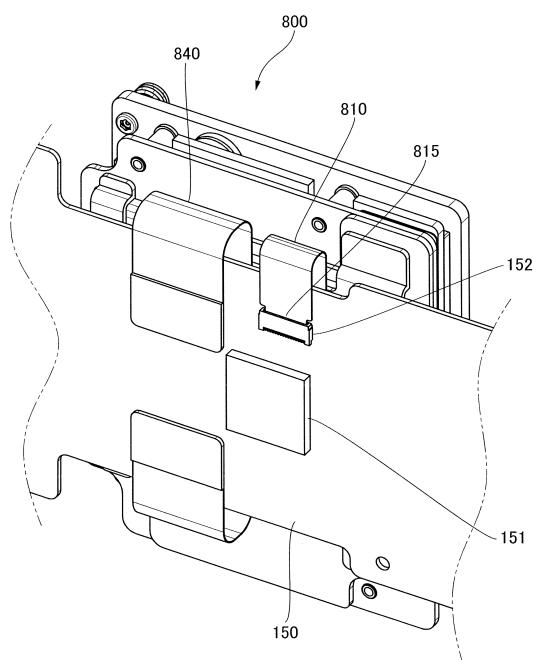


10

20

800

【図11】



30

40

800

50

フロントページの続き

(56)参考文献
特開2010-286567(JP,A)
特開2006-031023(JP,A)
特開2015-075658(JP,A)
特開2013-044960(JP,A)
特開2010-192749(JP,A)
特開平09-080516(JP,A)
特開平04-047774(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03B 5/00
G03B 17/02
H04N 5/225
H04N 5/232
H04N 5/335