【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第６部門第２区分
【発行日】令和6年4月2日(2024.4.2)

【国際公開番号】WO2023/276824
【出願番号】特願2023-531866(P2023-531866)
【国際特許分類】
Ｇ０２Ｂ 13/04(2006.01)
Ｇ０２Ｂ 13/18(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０２Ｂ 13/04
Ｇ０２Ｂ 13/18

【手続補正書】
【提出日】令和4年10月27日(2022.10.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のレンズと、該複数のレンズのうちいずれか２つのレンズの間に配置された開口絞りとを有する光学系であって、
半画角θと像高ｙとの関係を表す前記光学系の射影特性をｙ（θ）、前記光学系の最大半画角をθｍａｘ、前記光学系の焦点距離をｆ、前記最大半画角の８割の半画角をθ$_{80}$とするとき、
０．２０≦２ｆｔａｎ（θｍａｘ／２）／ｙ（θｍａｘ）≦０．９５
１．３５≦｛ｙ（θｍａｘ）－ｙ（θ$_{80}$）｝／（ｆθｍａｘ－ｆθ$_{80}$）≦２．５０
なる条件を満足することを特徴とする光学系。
【請求項２】
（削除）
【請求項３】
前記開口絞りよりも物体側に非球面を含む少なくとも２つのレンズを有し、前記絞りよりも像側に非球面を含む少なくとも１つのレンズを有することを特徴とする請求項１に記載の光学系。
【請求項４】
前記非球面の少なくとも１つが、その径方向の複数の位置にて曲率の符号が反転する形状を有することを特徴とする請求項３に記載の光学系。
【請求項５】
０．１≦ｆｓｉｎθｍａｘ／ｙ（θｍａｘ）≦０．８
なる条件を満足することを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の光学系。
【請求項６】
θｍａｘ≧６０°
なる条件を満足することを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載の光学系。
【請求項７】
前記開口絞りよりも物体側に配置された３つの負レンズと、 最も像側に配置された正レンズとを有することを特徴とする請求項１から６のいずれか一項に記載の光学系。
【請求項８】
物体側から像側に順に配置された、

負の屈折力の第１レンズと、
負の屈折力の第２レンズと、
負の屈折力の第３レンズと、
正または負の屈折力の第４レンズと、
前記開口絞りと、
正の屈折力の第５レンズと、
負の屈折力の第６レンズと、
正の屈折力の第７レンズと、
正の屈折力の第８レンズからなることを特徴とする請求項７に記載の光学系。
【請求項９】
物体側から像側に順に配置された、
負の屈折力の第１レンズと、
負の屈折力の第２レンズと、
負の屈折力の第３レンズと、
正の屈折力の第４レンズと、
前記開口絞りと、
正の屈折力の第５レンズと、
負の屈折力の第６レンズと、
正の屈折力の第７レンズからなることを特徴とする請求項７に記載の光学系。
【請求項１０】
請求項１から９のいずれか一項に記載の光学系と、
該光学系を介して物体を撮像する撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。
【請求項１１】
移動体に設置される請求項１０に記載の撮像装置を有する撮像システムであって、
前記撮像素子の撮像面は、第１の画角に含まれる物体を撮像する第１の領域と、前記第１の画角よりも大きい第２の画角に含まれる物体を撮像する第２の領域とを含み、
前記第２の領域における単位画角あたりの画素数が前記第１の領域における前記単位画角あたりの画素数よりも多く、
前記移動体が水平方向へ移動するとき、前記撮像装置は前記光学系の光軸が水平方向に対して非平行となるように設置され、
最大半画角をθｍａｘ、前記光学系の最大像高に対応する位置での歪曲量をｄθｍａｘとするとき
５５°≦θｍａｘ
２０％＜｜ｄθｍａｘ｜
なる条件を満足することを特徴とする撮像システム。
【請求項１２】
前記移動体が水平方向へ移動するとき、前記撮像装置は、前記移動体の移動方向から見たときの前記光軸が鉛直方向に平行となるように設置されることを特徴とする請求項１１に記載の撮像システム。
【請求項１３】
前記移動体が水平方向へ移動するとき、前記撮像装置は、前記移動体の移動方向から見たときの前記光軸が鉛直方向に対して前記移動体から離れる側へ傾くように設置されることを特徴とする請求項１１または１２に記載の撮像システム。
【請求項１４】
前記移動体が水平方向へ移動するとき、前記撮像装置は、前記光学系に対して鉛直方向における下側の物体を撮像するように設置されることを特徴とする請求項１１から１３のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項１５】
前記第１の方向としての水平方向から見たときの前記光軸と前記第２の方向としての鉛直方向とのなす角度をθＬとするとき、

０°≦θＬ≦２０°
なる条件を満足することを特徴とする請求項１１から１４のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項１６】
前記光学系は、前記光軸が前記撮像面の中心に対して前記第１および第２の方向に直交する第３の方向のうち前記移動体から離れる側にずれるように配置されていることを特徴とする請求項１１から１５のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項１７】
前記光軸の前記撮像面の中心からのずれ量をＬａ、前記撮像面の中心から前記光軸へ向かう方向に延びる前記撮像面の辺の長さをＬｓとするとき、
０．３Ｌｓ≦Ｌａ≦０．５Ｌｓ
なる条件を満足することを特徴とする請求項１６に記載の撮像システム。
【請求項１８】
前記移動体が水平方向へ移動するとし、前記移動体の移動方向から見たとき、前記光学系における最も物体側の面と前記光軸との交点および前記移動体の鉛直方向における端点を結ぶ第１直線と前記光軸とがなす角度をα、前記第１直線と前記撮像面との交点から前記光軸までの距離をｙα、前記光軸の前記撮像面の中心からのずれ量をＬａ、前記撮像面の中心から前記光軸へ向かう方向に延びる前記撮像面の辺の長さをＬｓとするとき、
０．３Ｌｓ≦Ｌａ＋ｙα≦０．５Ｌｓ
なる条件を満足することを特徴とする請求項１６または１７に記載の撮像システム。
【請求項１９】
前記移動体が水平方向へ移動するとし、前記移動体の移動方向および鉛直方向に直交する方向から見たとき、前記光学系における最も物体側の面と前記光軸との交点および前記第２の画角おける前記移動体の前輪の前記移動方向での端点を結ぶ直線と前記光軸とのなす角度をθｆ、最大半画角をθｍａｘとするとき、
θｍａｘ＜θｆ≦１．３θｍａｘ
なる条件を満足することを特徴とする請求項１１から１８のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項２０】
前記移動体が水平方向へ移動するとし、前記移動体の移動方向および鉛直方向に直交する第３の方向から見たとき、前記第２の画角における前記移動体の前輪の前記移動方向での端点の像点と前記撮像面の中心との距離をＬｆ、前記撮像面の中心から前記像点へ向かう方向に延びる前記撮像面の辺の長さをＬｈとするとき、
０．５Ｌｈ＜Ｌｆ≦０．６５Ｌｈ
なる条件を満足することを特徴とする請求項１１から１９のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項２１】
前記撮像素子からの出力を用いて生成された画像データを表示する表示手段を有することを特徴とする請求項１から２０のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項２２】
移動体に設置される請求項１０に記載の撮像装置と、
該撮像装置により取得された画像情報を処理する処理部を有することを特徴とする撮像システム。
【請求項２３】
前記撮像装置により取得された前記物体までの距離情報に基づいて危険事象の可能性を判定する判定部を有することを特徴とする請求項２２に記載の撮像システム。
【請求項２４】
前記危険事象の可能性があると判定された場合に、前記移動体を制御する制御装置を有することを特徴とする請求項２３に記載の撮像システム。
【請求項２５】

前記危険事象の可能性があると判定された場合に、前記移動体のユーザに対して警告を行う警告装置を備えることを特徴とする請求項２３または２４に記載の撮像システム。
【請求項２６】
前記危険事象の情報を外部に通知する通知装置を備えることを特徴と請求項２３から２５のいずれか一項に記載の撮像システム。
【請求項２７】
請求項１０に記載の撮像装置が設けられていることを特徴とする移動体。
【請求項２８】
請求項１１から２６のいずれか一項に記載の撮像システムが設けられていることを特徴とする移動体。