

【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7部門第3区分

【発行日】平成29年7月27日(2017.7.27)

【公開番号】特開2016-5197(P2016-5197A)

【公開日】平成28年1月12日(2016.1.12)

【年通号数】公開・登録公報2016-002

【出願番号】特願2014-125724(P2014-125724)

【国際特許分類】

H 04 N 5/225 (2006.01)

G 02 B 13/00 (2006.01)

G 02 B 6/04 (2006.01)

H 04 N 5/335 (2011.01)

【F I】

H 04 N 5/225 D

G 02 B 13/00

G 02 B 6/04 G

G 02 B 6/04 B

H 04 N 5/335

【手続補正書】

【提出日】平成29年6月16日(2017.6.16)

【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】

撮像光学系と、撮像素子と、前記撮像光学系からの光を前記撮像素子へと導く複数の光ファイバにより構成される光ファイバ束と、を有する撮像装置であって、

前記光ファイバ束の光入射面は、前記撮像光学系に対して凹面であり、

前記複数の光ファイバのうち前記撮像光学系の光軸上以外に配置された光ファイバは、下記の式を満たすことを特徴とする撮像装置。

【数1】

$$\beta + \sin^{-1} \left[\frac{\sin(\omega - \beta)}{N1} \right] - \cos^{-1} \left(\frac{N2}{N1} \right) \leq \alpha < \omega$$

ただし、 β は前記光軸に対する前記光ファイバの傾斜角、 α は前記光軸に対する前記光ファイバの光入射面の傾斜角、 ω は前記光ファイバに入射する前記撮像光学系からの主光線の前記光軸に対する角度、N1は前記光ファイバのコア部の屈折率、N2は前記光ファイバのクラッド部の屈折率である。

【請求項2】

前記光軸上以外に配置された光ファイバは、下記の式を満たすことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【数2】

$$\beta + \sin^{-1} \left[\frac{\sin(\omega + \rho - \beta)}{N1} \right] - \cos^{-1} \left(\frac{N2}{N1} \right) \leq \alpha < \omega$$

ただし、 は前記光ファイバに入射する前記撮像光学系からのマージナル光線の前記光軸に対する角度である。

【請求項3】

前記光軸上以外に配置された光ファイバは、 < を満たすことを特徴とする請求項1又は2に記載の撮像装置。

【請求項4】

前記光入射面の曲率中心が、前記撮像光学系の射出瞳の中心よりも物体側に配置されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項5】

前記複数の光ファイバのコア部は、前記撮像素子の受光面に平行な断面において、格子状に配置されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項6】

前記光軸上以外に配置された光ファイバは、第1の光ファイバと、該第1の光ファイバよりも前記光軸から離れた位置に配置された第2のファイバとを含み、前記第1及び第2の光ファイバの傾斜角は互いに異なることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項7】

前記第1の光ファイバよりも前記第2の光ファイバの傾斜角の方が大きいことを特徴とする請求項6に記載の撮像装置。

【請求項8】

前記撮像光学系は、絞りと、前記絞りよりも光入射側に配置された前群と、前記絞りよりも光射出側に配置された後群と、を有し、前記前群において最も大きいパワーを有するレンズ面の曲率中心が前記絞りの中心近傍に位置していることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の撮像装置。

【請求項9】

前記後群において最も大きいパワーを有するレンズ面の曲率中心が前記絞りの中心近傍に位置していることを特徴とする請求項8に記載の撮像装置。

【請求項10】

前記撮像光学系は、点対称性を有することを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の撮像装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明は、撮像光学系と、 撮像素子と、 前記撮像光学系からの光を前記撮像素子へと導く複数の光ファイバにより構成される光ファイバ束と、 を有する撮像装置であって、 前記光ファイバ束の光入射面は前記撮像光学系に対して凹面であり、 前記複数の光ファイバのうち前記撮像光学系の光軸上以外に配置された光ファイバは、 下記の関係式を満たすことを特徴とする撮像装置。