

【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30年5月31日(2018.5.31)

【公開番号】特開2015-213306(P2015-213306A)

【公開日】平成27年11月26日(2015.11.26)

【年通号数】公開・登録公報2015-074

【出願番号】特願2015-81236(P2015-81236)

【国際特許分類】

H 04 N 5/225 (2006.01)

G 02 B 5/30 (2006.01)

H 04 N 5/238 (2006.01)

G 02 B 5/20 (2006.01)

【F I】

H 04 N 5/225 D

G 02 B 5/30

H 04 N 5/238 Z

G 02 B 5/20

【手続補正書】

【提出日】平成30年4月9日(2018.4.9)

【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】

1本の入射光線を分離して複数の点像を形成する光学ローパスフィルタと、

該光学ローパスフィルタを通過した光により形成された光学像を光電変換するイメージセンサとを有し、

前記イメージセンサの画素ピッチをPとし、前記複数の点像の分布の標準偏差を とするとき、

0.4 < 2x / P < 0.9

なる条件を満足し、

前記光学ローパスフィルタは、前記入射光線の複数の分離方向のうち1つを0°とするとき、前記入射光線を、0°、45°±10°、90°±10°および135°±10°の4方向のそれぞれに分離すること特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記光学ローパスフィルタは、前記入射光線を、0°、45°±10°、90°±10°および135°±10°の4方向のそれぞれに少なくとも2回以上分離することを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記複数の点像の分布はガウス分布状の分布である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】

1本の入射光線を分離して複数の点像を形成する光学ローパスフィルタと、
該光学ローパスフィルタを通過した光により形成された光学像を光電変換するイメージセンサとを有し、

前記イメージセンサの画素ピッチをPとし、前記複数の点像の分布の標準偏差を とす

るとき、

$$0.4 < 2x / P < 0.9$$

なる条件を満足し、

前記複数の点像の分布はガウス分布状の分布であること特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

前記イメージセンサの長辺方向および短辺方向のうち第1の方向および第2の方向での前記複数の点像の分布を前記複数の点像が分布する面積で正規化した形状をそれぞれ、 $f(x)$ 、 $f(y)$ とし、

前記複数の点像の累積分布関数を $F(x)$ とし、前記複数の点像のガウス確率密度関数である $g(x, u, \sigma) = 1 / (2\pi) \times \exp\{- (x - u)^2 / (2\sigma^2)\}$ の積分値を $G(x, u, \sigma)$ とし、

前記複数の点像の前記第1および第2の方向での標準偏差をそれぞれ x, y とするとき、 $-2x < x < 2x$ および $-2y < y < 2y$ の範囲において、
 $G(x, 1/3x, x) - 0.05 < F(x) < G(x, -1/3x, x) + 0.05$

なる条件を満足することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 6】

1本の入射光線を分離して複数の点像を形成する光学ローパスフィルタと、該光学ローパスフィルタを通過した光により形成された光学像を光電変換するイメージセンサとを有し、

前記イメージセンサの画素ピッチを P とし、前記複数の点像の分布の標準偏差を x, y とするとき、

$$0.4 < 2x / P < 0.9$$

なる条件を満足し、

前記イメージセンサの長辺方向および短辺方向のうち第1の方向および第2の方向での前記複数の点像の分布を前記複数の点像が分布する面積で正規化した形状をそれぞれ、 $f(x)$ 、 $f(y)$ とし、

前記複数の点像の累積分布関数を $F(x)$ とし、前記複数の点像のガウス確率密度関数である $g(x, u, \sigma) = 1 / (2\pi) \times \exp\{- (x - u)^2 / (2\sigma^2)\}$ の積分値を $G(x, u, \sigma)$ とし、

前記複数の点像の前記第1および第2の方向での標準偏差をそれぞれ x, y とするとき、 $-2x < x < 2x$ および $-2y < y < 2y$ の範囲において、
 $G(x, 1/3x, x) - 0.05 < F(x) < G(x, -1/3x, x) + 0.05$

なる条件を満足することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

前記光学ローパスフィルタは、1本の入射光線を少なくとも6回分離するとともに、少なくとも前記イメージセンサの長辺方向および短辺方向のそれぞれに4回以上分離することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記光学ローパスフィルタは、1本の入射光線を少なくとも8回分離するとともに、該少なくとも8回のうち4回の分離の方向は互いに直交する2方向を含む第1組の方向であり、他の4回の分離の方向は互いに直交して前記第1の組の2方向とは直交しない2方向を含む第2の組の方向であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか一項に記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記光学ローパスフィルタは、前記入射光線を、前記第1の組の2方向に分離した後、前記第2の組の2方向に分離す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】

前記光学ローパスフィルタは、異方性材料による偏光分離作用を用いて前記入射光線を

分離することを特徴とする請求項 1 乃至 9 いずれか一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】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の一側面としての撮像装置は、1本の入射光線を分離して複数の点像を形成する光学ローパスフィルタと、該光学ローパスフィルタを通過した光により形成された光学像を光電変換するイメージセンサとを有する。イメージセンサの画素ピッチをPとし、複数の点像の分布の標準偏差を σ とするとき、

$$0.4 < 2 \times \sigma / P < 0.9$$

なる条件を満足し、光学ローパスフィルタは、入射光線の複数の分離方向のうち 1 つを 0° とするとき、入射光線を、 0° 、 $45^\circ \pm 10^\circ$ 、 $90^\circ \pm 10^\circ$ および $135^\circ \pm 10^\circ$ の 4 方向のそれぞれに分離することを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

複数の点像のイメージセンサにおける水平方向（第 1 の方向）および垂直方向（第 2 の方向）での分布を複数の点像が分布する面積で正規化した形状をそれぞれ、 $f(x)$ 、 $f(y)$ とする。また、複数の点像の累積分布関数を $F(x)$ とし、複数の点像のガウス確率密度関数である $g(x, u, \sigma) = 1 / \sqrt{2\pi} \times e^{-\frac{(x-u)^2}{2\sigma^2}}$ の積分値を $G(x, u, \sigma)$ とする。さらに、複数の点像の水平および垂直方向での標準偏差をそれぞれ σ_x 、 σ_y とする。