

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-534610

(P2016-534610A)

(43) 公表日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225	D 2H054
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232	Z 5C122
HO4N 5/222 (2006.01)	HO4N 5/222	Z
GO3B 19/07 (2006.01)	GO3B 19/07	
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B 15/00	B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2016-530523 (P2016-530523)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月30日 (2014.7.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年3月7日 (2016.3.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/066423
 (87) 国際公開番号 W02015/014908
 (87) 国際公開日 平成27年2月5日 (2015.2.5)
 (31) 優先権主張番号 1357578
 (32) 優先日 平成25年7月31日 (2013.7.31)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

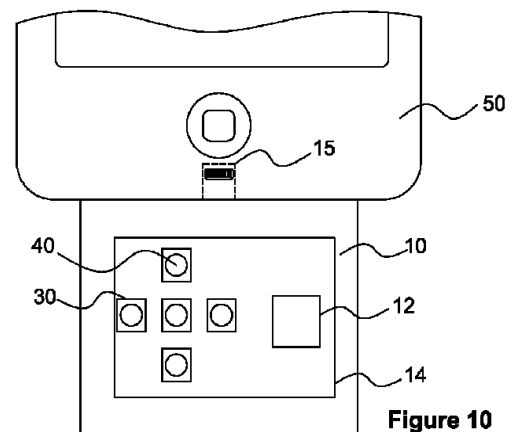
(71) 出願人 508300448
 ディーエックスオー・ラボ
 フランス国・エフ-92100 ブーロー
 ニュ ピアングル・リュ ナシオナル・
 3
 (74) 代理人 100098394
 弁理士 山川 茂樹
 (74) 代理人 100064621
 弁理士 山川 政樹
 (72) 発明者 リエージュ, ブルーノ
 フランス国・エフ-92100・ブーロー
 ニュ ピアングル・リュ ダゲソー・6
 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数のカメラモジュールを備える写真撮影装置

(57) 【要約】

本発明は、少なくとも3つのカメラモジュール(21、22、23、24、25)であって、各カメラモジュールが、解像度が13メガピクセル以上のセンサ(30)と、5mmから7mmであるセンサの感光面の対角線と、少なくとも1つの焦点距離値に対する最低開口がf/2.0である対物レンズ(40)とを備えるカメラモジュールを備える写真撮影装置であって、それ自体の電源手段(12)も有し、画面(51)を備える携帯電話またはタブレットタイプの装置(50)に剛性コネクタ(15)を介して接続されることも可能で、画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)と通信するための手段も備え、以下の基準: 写真撮影装置(10)が携帯電話またはタブレットタイプの装置(50)に接続されていないとき、最小の長方形の平行六面体であって、内部で装置(10)が内接できる平行六面体の高さの最大値、幅の最大値および奥行きの最大値は、65mm未満であり、これらの高さ、幅および奥行きの最小値は、25mm未満であり、前記装置(10)の体積は58000mm³未満である



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 3 つのカメラモジュール (2 1、2 2、2 3、2 4、2 5) であって、各カメラモジュールが、解像度が 1 3 メガピクセル以上のセンサ (3 0) と、5 mm から 7 mm である前記センサの感光面の対角線と、少なくとも 1 つの焦点距離値に対する最低開口が $f / 2 . 0$ である対物レンズ (4 0) とを備えるカメラモジュールを備える写真撮影装置であって、それ自体の電源手段 (1 2) も有し、画面 (5 1) を備える携帯電話またはタブレットタイプの装置 (5 0) に剛性コネクタ (1 5) を介して接続することも可能で、画像および / またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置 (5 0) と通信するための手段 (1 3) も備え、以下の基準：前記写真撮影装置 (1 0) が携帯電話またはタブレットタイプの装置 (5 0) に接続されていないとき、最小の長方形の平行六面体であって、内部で前記装置 (1 0) が内接できる前記平行六面体の高さの最大値、幅の最大値および奥行きは、6 5 mm 未満であり、前記高さ、前記幅および前記奥行きの最小値は、2 5 mm 未満であり、前記装置 (1 0) の体積は $6 5 0 0 0 \text{ mm}^3$ 未満であるという基準を満たす寸法も有し、前記センサの 1 つが撮影した少なくとも 1 つの画像内のノイズを低減するためのデジタル処理手段も備える、写真撮影装置 (1 0) 。

10

【請求項 2】

前記センサを用いて撮影した $P \times N$ 個の画像の空間的合体および時間的合体によって、解像度が前記センサの解像度と同一である画像を生成できる計算手段を備えるデジタル処理手段を備え、この場合の P および N はゼロ以外の自然数であり、 N はカメラモジュールの数を表し、3 以上である、請求項 1 に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

20

【請求項 3】

自律的に実装され、かつ / または前記携帯電話または前記タブレットに内蔵された手段と組み合わせられた手段であって、少なくとも 1 3 メガピクセルの可視画像を生成するように構成された手段を備え、前記可視画像は、撮影されるシーンでの反射率が 1 8 % である要素を有するように構成された露出を有し、前記要素は前記可視画像でダイナミックレンジの中間に達し、ダイナミックレンジの中間での $S N R$ (信号ノイズ比) が 3 5 . 5 d B 以上であり、 $S F R$ エッジと $S F R$ テクスチャとの値は、1 0 ルクス以下の照明レベルで照明されたシーンの $1 / 3 0$ 秒以下の露出時間で画像撮影したものを元に、1 0 % 未満の差があり、ナイキスト周波数の 4 分の 1 で 1 2 0 % 以下であり、ナイキスト周波数の半分で 5 0 % 以上である、請求項 1 または 2 に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

30

【請求項 4】

前記合体は、まず空間平面で実施され、その後、時間平面で実施される、請求項 2 に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

【請求項 5】

前記カメラモジュールは一直線に配置され、その数 N は 3 である、請求項 1 ~ 4 のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

40

【請求項 6】

前記カメラモジュールは十字に配置され、その数 N は 5 である、請求項 1 ~ 4 のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

【請求項 7】

いくつかの前記カメラモジュールは、カラーセンサを使用するが、残りの前記カメラモジュールは、モノクロセンサを使用する、請求項 1 ~ 6 のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

【請求項 8】

画像のプレビューまたはポストビューができる画面がない、請求項 1 ~ 7 のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置 (1 0) 。

50

【請求項 9】

画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)と通信するための前記手段(13)は、前記写真撮影装置(10)で取得した画像を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)の前記画面上でプレビューするのを可能にする、請求項1~8のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 10】

画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)と通信するための前記手段(13)は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)の前記画面を用いて前記写真撮影装置(10)を制御するのを可能にする、請求項1~9のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

10

【請求項 11】

画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)と通信するための前記手段(13)は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)の前記画面を用いて前記写真撮影装置(10)のパラメータを設定するのを可能にする、請求項1~10のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 12】

前記合体を考慮に入れるノイズ低減手段を備える、請求項2に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 13】

前記合体に用いられる前記計算手段は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)に遠隔から収容される、請求項2に記載の写真撮影装置(10)。

20

【請求項 14】

デジタル処理動作が実施された後の前記可視画像の記録に加えて、またはその代わりに、生画像を記録する手段をさらに備える、請求項1~13のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 15】

前記写真撮影装置(10)の前記剛性コネクタ(15)は、前記装置に対する向きを変えられるヒンジ内に設置される、請求項1~14のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 16】

デジタル画像の安定化を可能にする画像処理手段を備える、請求項1~15のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

30

【請求項 17】

写真撮影および/または映像撮影される対象物の鮮鋭度を最大にするためのオートフォーカス機能を用いる、請求項1~16のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 18】

前記オートフォーカス機能は、対象の前記物体を恒久的にフォーカスしたままになるように連続的に動作する、請求項17に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 19】

前記カメラモジュール(21、22、23、24、25)から取得された前記画像の前記空間的合体のパラメータを修正することによって、前記画像の被写界深度を小さくし、撮像後の最初の被写界深度範囲内でフォーカスを調整することを可能にする手段を備える、請求項2に記載の写真撮影装置(10)。

40

【請求項 20】

別々の露出で撮像するようにいくつかの前記カメラモジュール(21、22、23、24、25)を別々に露出するための手段を備える、請求項1~19のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項 21】

前記記録を開始するためのボタン(16)を備える、請求項1~20のうち少なくとも

50

一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項22】

前記記録を開始するための前記ボタン(16)は、半押しと全押しとの2つの動作モードを有する、請求項21に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項23】

プログラム可能なプロセッサ(60)を備える、請求項1~22のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

【請求項24】

少なくとも1つの生画像を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置(50)に少なくとも1つの動作モードで伝送するための手段を備える、請求項1~23のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)。

10

【請求項25】

請求項1~24のうち少なくとも一項に記載の写真撮影装置(10)を使用する写真撮影方法であって、1/30秒以下で10ルクス以下の照明を含むシーンを撮影するステップと、13メガピクセルよりも高い質の可視画像を生成するステップとを含み、前記画像は、撮影されるシーンでの反射率が18%である要素を有するように構成された露出を有し、前記要素はダイナミックレンジの中間に達し、ダイナミックレンジの中間での信号ノイズ比(SNR)が35.5dB以上であり、SFRエッジとSFRテクスチャとの値は、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である、方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器および写真撮影の分野に関する。

【0002】

本発明は、さらに詳細には、複数のカメラモジュールを備え、携帯電話またはデジタルタブレットに接続できる写真撮影装置に関する。

【0003】

以下の文書では、「タブレット」という用語は、プロセッサおよびタッチスクリーンを備えるデジタルタブレットを意味するために使用される。このようなタブレットの一例が、Apple社が販売するiPad(登録商標)、あるいはまた、Samsung社が販売するGalaxy Tab 2(登録商標)である。

30

【0004】

本発明による装置は、特に低照明または極めて低照明の状況で、レフタイプまたはDSLR(Digital Single Lens Reflex、デジタル一眼レフ)タイプのカメラの品質と等しい写真撮影の品質を有する。本発明による装置は、極めて小型(常時使用できるように衣服のポケットに入る)で軽量である。本発明による装置は、電話またはタブレットと本発明による装置とを組み合わせるために片手または両手を用いて同装置の画面を使用するために、剛性のコネクタを介して携帯電話またはタブレットに装着できるものである。本装置は、例えば被写界深度が大きいなどの新たな特徴も提供する。

40

【背景技術】

【0005】

よく露出された画像(シーンの反射率が18%であり、撮影された可視画像でダイナミックレンジの中間に達する要素)を極めて低照明の状況で撮影することは、シーンの環境を変更するフラッシュタイプの追加の光源を使用するか、感度の高いセンサおよび開口の広い対物レンズを備えた写真機器を使用して最大量の光を捕らえることが理論上必要であるが、このような機器は非常にかさばるので衣服のポケットには入らない。

【0006】

いずれの場合でも、これによって、十分短い露出時間を使用して、画像内で動きぶれを

50

制限できると思われる。35mm判換算焦点距離値 f に応じて使用できる最大露出時間 T を定義するのに一般的に許容される公式は、 $T = 1 / f$ である（非特許文献1）。

【0007】

現時点で固定合焦機器の基準と考えられている35mm判換算焦点距離値は、28mmから35mmである。したがって、使用可能な最大露出時間は、 $1 / 28$ 秒から $1 / 35$ 秒である。

【0008】

追加の光源を使用することは、通常望ましくはない。なぜなら、それはシーンの低照明の雰囲気を変えてしまい、それによって写真を撮る個人が体験したシーンを再現できなくなるからである。

【0009】

高感度のセンサおよび開口の広い対物レンズを備えた写真撮影機器は、一般に、交換可能な対物レンズを備えたレフカメラを指す。

【0010】

この種の機器は、ノイズが少なく（信号ノイズ比（SNR）が高い）、鮮鋭度およびテクスチャのレベルが高く（SFRエッジおよびSFRテクスチャ値が高い）、ダイナミックレンジが極めて広いという極めて高質の画像を得ることを可能にする。

【0011】

SNRを計算する際に使用されるようなノイズは、非特許文献2に記載されている「ビジュアルノイズ」から測定したような特徴とすることができる。このノイズの評価により、画像内の輝度およびクロミナンスの変化を同時に考慮することができる。

【0012】

SFRエッジおよびSFRテクスチャは、鮮鋭度とテクスチャとの2つの測定結果である。この2つの測定結果は、それぞれ「Edge acutance」および「Texture blur」という見出しで同文献に記載されている。

【0013】

しかしながら、この種の機器は重く扱いにくく、つまり、どのような状況でも常に自分の身の回りに持っておくことはできないということである。

【0014】

さらに、極めて広い開口の使用と、大きいサイズのセンサの使用とを組み合わせると、被写界深度が小さくなり、フォーカスがさらに困難になる一方で、画像内の鮮鋭要素の数が減るということになる。

【0015】

レフカメラまたはDSLRカメラタイプの写真撮影機器は先行技術で知られている。この種の機器は、かさばって重いという欠点がある。DSLRカメラは、優良な質の画像（SNRが極めて良好で、テクスチャレベルが極めて良好）を得ることを可能にする。なぜなら、そのセンサのサイズが大きく（対角線が22mm以上）、開口が $f / 2.0$ 以上の対物レンズを装備できるからである。しかしながら、かさばって重いため、常に身に付けて持ち運ぶことはできない。その上、ほとんどの人にとってその費用は手がでないものである。

【0016】

携帯電話またはタブレットに内蔵された写真撮影機器も先行技術で知られている。現時点で販売されているほとんどの携帯電話またはタブレットは、画像およびビデオの撮影システムを内蔵している。それらを使用するため、携帯電話またはタブレットはそれほどかさばらない。つまり、衣服や鞆のポケットに入れてどこにでも持ち運べるということである。しかしながら、それが小型である故に、内蔵型カメラも小サイズである必要がある。したがって、センサは小サイズであり、センサの対角線は一般に7mm未満であり、光学系も小さく、その開口は最大で $f / 2.0$ である。センサが小サイズであることは、感度は低いが被写界深度は大きくなるということであり、これはすべてレフカメラまたはDSLRカメラと比較してのことである。光学系は小サイズである必要があるため、その開口

10

20

30

40

50

は小さくなる。したがって、電話またはタブレットに組み込まれたカメラは、極めて低照明のシーンを満身に記録できる可能性が低くなる。この機器で見られる露出時間は、これらの条件下で約1/15秒である。これは、上記で定義した最大時間よりも長く、これによって写真を動きぶれなしで撮ることができる。したがって、デフォルトで、低照明の状況では、電話またはタブレットは、動きぶれなしで撮像するためにフラッシュを使用する傾向がある。高解像度のビデオ録画の場合（HD 1080p以上のビデオフォーマット）、この1/15秒の露出時間は、少なくとも毎秒24画像のリフレッシュレートとは相容れない。

【0017】

クリップオンカメラタイプの装置も先行技術から知られている。携帯電話にほとんど計画的にカメラが装備される以前は、メーカーによっては、電話に接続する外付けカメラモジュールを提供するところがあった。これらのモジュールは、光学ビューファインダ、VGAカメラおよびフラッシュを内蔵していた。これらによって電話にカメラ機能を追加できたが、写真を低照明状態で高解像度で撮ることはできなかった。

10

【0018】

アクションカメラタイプの装置、例えばGoPro（登録商標）が販売する装置なども先行技術から知られている。これらの装置は、電話またはタブレットに強固に接続されるようになってはいないが、どこにでも持ち運べるようになってはいない。アクションカメラタイプの装置は、主にいわゆるスポーツ環境でビデオを撮ることを想定した装置である。これらの装置は、ケースとともに使用するよう設計されている。低照明状態で高解像度の静止画像を撮像するように最適化されてはいない。その制御画面から遠隔操作するように設計されている。

20

【0019】

無線装置を介して電話またはタブレットに接続された監視カメラタイプの装置も先行技術で知られている。これらの装置は、固定箇所に設置したままにしておくように想定され、電話またはタブレットは、遠隔から監視するためだけに使用される。同装置は、電話またはタブレットに物理的に装着されてはいないため、手に持って使用することはできない。

【0020】

マトリクスカメラを使用する写真撮影システムも先行技術で知られている。例として、以下の会社が販売するシステムを挙げることができる：Lytro、Pelican、RaytrixおよびToshiba（登録商標）。これらのシステムは、重大な欠点がある。例えば、Lytroのシステムは、低解像度の出力（1MPまたはメガピクセル）であり、最終画像を得るために撮像後の処理を必要とする。Pelicanのシステムは、複数（16）の低解像度モノクロセンサを有する。Raytrixのシステムは、極めてかさばり、コンピュータに接続する必要がある。これらは中位の解像度（3メガピクセル）で、極めて高コストで、大衆に広く利用できるものではない。最後に、Toshibaのシステムは、主に距離を検出する（3Dの推定）ように設計され、高解像度の画像を出力するには設計されていない。

30

【先行技術文献】

40

【非特許文献】

【0021】

【非特許文献1】Xiao, F. Pincenti J., John G. and Johnson K., "Camera motion and mobile imaging", Proceeding of Electronic Imaging (2007)

【非特許文献2】D. Baxter, F. Cao, H. Eliasson, J. Phillips. Development of I3A CPIQ spatial metrics. SPIE Conference on Electronic Imaging 2012

50

- 【非特許文献3】Robert D. Fiete, "Modeling the Imaging Chain of Digital Cameras", SPIE Tutorial Text Vol. TT92
- 【非特許文献4】A. Buades, B. Coll and J. Morel (2005b), 'A review of image denoising algorithms, with a new one', Multiscale Model. Simul. 4, 490 - 530
- 【非特許文献5】A. Buades, B. Coll and J. Morel (2008b), 'Nonlocal image and movie denoising', Internat. J. Computer Vision 76, 123 - 139 10
- 【非特許文献6】K. Dabov, A. Foi, V. Katkovnik and K. Egiazarian (2007), 'Image denoising by sparse 3D transform-domain collaborative filtering', IEEE Trans. Image Processing 16, 2080 - 2095
- 【非特許文献7】K. Dabov, A. Foi, V. Katkovnik and K. Egiazarian (2009), BM3D image denoising with shape-adaptive principal component analysis. In Proc. Workshop on Signal Processing With Adaptive Sparse Structured Representations: SPARS 09, volume 49 20
- 【非特許文献8】Li Zhang, Sundeep Vaddadi, Hailin Jin, and Shree Nayar, Multiple View Image Denoising, In IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, June 2009
- 【非特許文献9】A. Buades, Y. Lou, J. M. Morel, Z. Tang, A note on multi-image denoising, Local and Non-Local Approximation in Image Processing, LNLA 2009, pp: 1 - 15, 2009 30
- 【非特許文献10】Jeong-A Im, Dae-Woong Kim*, and Ki-Sang Hong, Digital video stabilization algorithm for CMOS image sensor in Image Processing, 2006 IEEE International Conference on
- 【非特許文献11】Greenleaf, Allen R., Photographic Optics, The MacMillan Company, New York, 1950, pp. 25 - 27
- 【非特許文献12】Levoy, M. (2006). Light fields and computational imaging. Computer, 39(8), 46 - 55 40
- 【発明の概要】
- 【発明が解決しようとする課題】
- 【0022】
- したがって、本発明が対処する問題は、極めて低照明状態で、高解像度(13Mpix以上)の可視画像と、交換可能な対物レンズレフ(DSLR)カメラを使用して得られるものと同様またはそれ以上の画質とを提供すると同時に、かさばらずに軽量で、例えば(衣服や鞆の)ポケットに入れられる写真撮影装置を作製することである。
- 【課題を解決するための手段】
- 【0023】 50

本発明の意味の範囲内では、低照明の環境とは、10ルクスを下回るシーンの照明であると理解する。

【0024】

本発明の意味の範囲内では、生画像とは、デモザイキング動作の前、かつカラーマトリクスおよびトーンカーブを適用する前にセンサから得られた画像に付けた名前である。生画像は、様々な色のピクセルで構成され、Bayerフォーマット（例えば、偶数列に緑と赤のピクセルが交互に並び、奇数列に青と緑のピクセルが交互に並んでいる）または何らかの他のフォーマット（例えば白および/または緑および/または赤および/または青のピクセルからなる他の組み合わせ）であってよい。1つの別の形態では、生画像は、複数の、とりわけ4つの連続して撮影された生画像、または一連の生画像で構成されたビデオシーケンスで構成される。

10

【0025】

本発明の意味の範囲内では、可視画像とは、カラー画像（YUV、RGBまたはその他の符号化規格を用いたもので、圧縮されていてもされていなくてもよい）に付けた名前である。可視画像は、生画像のデジタル処理によって得られ、デモザイキングの動作ならびにカラーマトリクスおよびトーンカーブの適用を最小限含む。

【0026】

可視画像を得るための生画像のデジタル処理は、一般に、以下のステップの全部または一部を必要とする。

- 黒化
- 欠陥ピクセルの補正
- 統計の計算、および露出、ホワイトバランスおよびオートフォーカスの推定
- 口径食およびカラー口径食の補正
- ホワイトバランスの補正
- 生画像を空間的にフィルタリングすることによるノイズの低減
- 生画像を時間的にフィルタリングすることによるノイズの低減
- デモザイキング
- カラーマトリクス
- トーンカーブ
- YUVマトリクス
- 鮮鋭度フィルタ
- カラーフリッジ低減フィルタ
- 可視画像を空間的にフィルタリングすることによるノイズの低減
- 可視画像を時間的にフィルタリングすることによるノイズの低減
- 別々に露出された画像を組み合わせることによるダイナミックレンジの増大
- 局所コントラストアルゴリズム（ローカルトーンマッピング）によるコントラスト

20

30

の増大。

【0027】

これらのステップは、当業者には公知であり、とりわけ非特許文献3に記載されている。

40

【0028】

以下のパラメータは、本発明による装置を設計する際に考慮されたものである。

- ・ L：シーンを照明するのに必要な光の量
- ・ D：寸法；および
- ・ C：コスト

【0029】

本発明で望ましいのは、パラメータLを最大にし、パラメータDおよびCを最小にすることである。

【0030】

このようにするために、最も広義に許容される意味では、本発明は、少なくとも3つの

50

カメラモジュールであって、各カメラモジュールが、解像度が13メガピクセル以上のセンサと、5mmから7mmであるセンサの感光面の対角線と、少なくとも1つの焦点距離値に対する最低開口が $f/2.0$ である対物レンズとを備えるカメラモジュールを備える写真撮影装置であって、それ自体の電源手段も有し、画面を備える携帯電話またはタブレットタイプの装置に剛性コネクタを介して接続することも可能で、画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置と通信するための手段も備え、以下の基準：写真撮影装置が携帯電話またはタブレットタイプの装置に接続されていないとき、最小の長方形の平行六面体であって、内部で装置が内接できる平行六面体の高さの最大値、幅の最大値および奥行きは、65mm未満であり、これらの高さ、幅および奥行きの最小値は、25mm未満であり、前記装置の体積は 65000mm^3 未満であるという基準を満たす寸法も有し、前記センサの1つが撮影した少なくとも1つの画像内のノイズを低減するとともにテクスチャを維持するためのデジタル処理手段も備える、写真撮影装置に関する。

10

【0031】

そのため、本発明による写真撮影装置は、低照明状態で高画質を有する。つまり、被写体に対して、最終のダイナミックレンジでの露出が平均的で、細部およびテクスチャが維持されてノイズレベルが低い。

【0032】

装置の対物レンズの開口がより大きく、装置が有する複数のセンサの感度が、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置の対物レンズおよびセンサと同等またはそれ以上であるため、かつ、オンボードでの画像処理により、写真撮影装置は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置よりも高い光感度を有する。

20

【0033】

1つの実施形態によれば、前記装置は、センサを用いて撮影した $P \times N$ 個の画像の空間的合体および時間的合体によって、解像度が前記センサの解像度と同一である画像を生成できる計算手段を備えるデジタル処理手段を備え、この場合の P および N はゼロ以外の自然数であり、 N はカメラモジュールの数を表し、3以上である。

【0034】

有利には、前記装置は、少なくとも13メガピクセルの可視画像を生成するために、自律的に実装され、かつ/または前記携帯電話もしくは前記タブレットに内蔵された手段と組み合わされた手段であって、可視画像は、撮影されるシーンでの反射率が18%である要素を有するように露出され、その要素は可視画像でダイナミックレンジの中間に達し、ダイナミックレンジの中間での SNR （信号ノイズ比）が 35.5dB 以上であり、 SFR エッジと SFR テクスチャとの値は、10ルクス以下の照明レベルで照明されたシーンの $1/30$ 秒以下の露出時間で画像撮影したものを元に、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である、手段を備える。

30

【0035】

これらの手段により、本発明による装置は、10ルクス以下で照明されたシーンに対してリフレッシュレートが毎秒30画像以上の高解像度のビデオ（ビデオフォーマットが $HD1080p$ またはそれ以上）を録画することができ、ビデオの各フレームは、録画されるシーンでの反射率が18%である要素を有するように露出され、その要素はビデオ録画でダイナミックレンジの半分に達し、ダイナミックレンジの中間での SNR が 35.5dB 以上であり、 SFR エッジと SFR テクスチャとの値は、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である。

40

【0036】

有利には、前記合体は、まず空間平面で実施され、その後、時間平面で実施される。

【0037】

1つの実施形態によれば、前記カメラモジュールは一直線に配置され、その数 N は3で

50

ある。

【0038】

もう1つの実施形態によれば、前記カメラモジュールは十字に配置され、その数Nは5である。

【0039】

好ましくは、いくつかの前記カメラモジュールは、カラーセンサを使用するが、残りのカメラモジュールは、モノクロセンサを使用する。

【0040】

これによってより多くの光を捕らえることができる。

【0041】

好ましくは、写真撮影装置は、画像のプレビューまたはポストビューができる画面がない。

【0042】

画面がないことは、装置のサイズおよびコストを抑えられるということである。

【0043】

1つの実施形態によれば、画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置と通信するための前記手段は、前記写真撮影装置で取得した画像を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置の画面上でプレビューするのを可能にする。

【0044】

有利には、画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置と通信するための前記手段は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置の画面を用いて前記写真撮影装置を制御するのを可能にする。

【0045】

好ましくは、画像および/またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置と通信するための前記手段は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置の画面を用いて前記写真撮影装置のパラメータを設定するのを可能にする。

【0046】

有利には、前記装置は、前記合体を考慮に入れるノイズ低減手段を備える。

【0047】

1つの実施形態によれば、合体に用いられる前記計算手段は、携帯電話またはタブレットタイプの装置に遠隔から収容される。

【0048】

1つの別の形態によれば、前記装置はさらに、デジタル処理動作が実施された後の可視画像の記録に加えて、またはその代わりに、生画像を記録する手段を備える。

【0049】

1つの実施形態によれば、前記写真撮影装置の前記剛性コネクタは、前記装置に対する向きを変えられるヒンジ内に設置される。

【0050】

好ましくは、前記写真撮影装置は、デジタル画像の安定化を可能にする画像処理手段を備える。

【0051】

1つの別の形態によれば、前記写真撮影装置は、写真撮影および/または映像撮影される対象物の鮮鋭度を最大にするためのオートフォーカス機能を用いる。

【0052】

1つの実施形態によれば、オートフォーカス機能は、対象の物体を恒久的にフォーカスしたままになるように連続的に動作する。

【0053】

これにより、写真を撮る間の待ち時間を短縮することが可能になる。

【0054】

1つの実施形態によれば、前記装置は、カメラモジュールから取得された画像の空間的

10

20

30

40

50

合体のパラメータを修正することによって、画像の被写界深度を小さくし、撮像後の最初の被写界深度範囲内でフォーカスを調整することを可能にする手段を備える。

【0055】

1つの実施形態によれば、前記装置は、別々の露出で撮像するようにいくつかの前記カメラモジュールを別々に露出するための手段を備える。そのため、空間的合体は、露出不足のカメラモジュールで撮影された画像からの高光度のデータを維持する一方で、露出過度のカメラモジュールで撮影された画像からの低光度のデータを維持するように設定される。この情報はその後、高ダイナミックレンジ(HDR)の画像を作成するために組み入れられる。

【0056】

1つの実施形態によれば、前記装置は、記録を開始するためのボタンを備える。

【0057】

このボタンは、写真の撮影を開始するため、またはビデオ録画の開始を始めるために使用される。

【0058】

1つの実施形態によれば、前記記録を開始するためのボタンは、半押しと全押しとの2つの動作モードを有する。

【0059】

好ましくは、前記装置は、プログラム可能なプロセッサを備える。

【0060】

1つの実施形態によれば、前記装置は、少なくとも1つの生画像を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置に少なくとも1つの動作モードで伝送するための手段を備える。

【0061】

本発明は、上記の写真撮影装置を使用する写真撮影方法であって、1/30秒以下で10ルクス以下の照明を含むシーンを撮影するステップと、13メガピクセルよりも高い質の可視画像を生成するステップとを含み、前記画像は、撮影されるシーンでの反射率が18%である要素を有するように露出され、その要素はダイナミックレンジの中間に達し、ダイナミックレンジの中間でのSNRが35.5dB以上であり、SFRエッジとSFRテクスチャとの値は、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である、方法にも関する。

【0062】

本発明は、純粹に説明として以下に挙げた本発明の1つの実施形態についての説明を、図面を参照して読むことでよりよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】5つのカメラモジュールを十字に配置した本発明による写真撮影装置を示す図である。

【図2】カメラモジュールを3つ一直線に配置した本発明による写真撮影装置を示す図である。

【図3】本発明の1つの実施形態による写真撮影装置および最新の携帯電話に対して、照明に応じたダイナミックレンジの中間での信号ノイズ比を示す図である。

【図4A】携帯電話タイプの装置に接続された本発明による装置を示す図である。

【図4B】デジタルタブレットタイプの装置に接続された本発明による装置を示す図である。

【図4C】携帯電話タイプの装置に接続された本発明による装置の背面図である。

【図4D】デジタルタブレットタイプの装置に接続された本発明による装置の背面図である。

【図5】センサおよび光学ユニットを備えるカメラモジュールを示す図である。

【図6】電話/タブレットタイプの装置に接続された本発明による写真撮影装置が人に保持されている図である。

10

20

30

40

50

【図 7】電話 / タブレットタイプの装置に接続された本発明による写真撮影装置が手で保持され、電話 / タブレットタイプの装置の画面にプレビューがある図である。

【図 8】カラーセンサの分光感度を示す図である。

【図 9】ブラックセンサおよびホワイトセンサの分光感度を示す図である。

【図 10】電話 / タブレットタイプの装置に接続された写真撮影装置の図であり、寸法が $10 \times 10 \times 10$ mm である 5 つのカメラモジュールであって、各カメラモジュールが対物レンズおよびセンサを備えるカメラモジュールと、デジタル処理を含むプリント回路と、バッテリーと、コネクタとを備える本発明による写真撮影装置の 1 つの実施形態の分解図である。

【図 11】丸石の形態である一実施形態における本発明による写真撮影装置の図である。

10

【図 12】「lightning」タイプのコネクタを介して iPhone タイプ (Apple 社の登録商標) の装置に接続された一実施形態における本発明による写真撮影装置の図である。

【図 13】マイクロ USB タイプのコネクタを介して携帯電話に接続された一実施形態における本発明による写真撮影装置の図である。

【図 14 A】ヒンジシステムにある本発明による写真撮影装置のコネクタの図である。

【図 14 B】ヒンジ内で回転したコネクタの図である。

【図 15】丸石が閉じた形状の一実施形態における本発明による写真撮影装置の図である。

【図 16】丸石が開いた形状の一実施形態における本発明による写真撮影装置の図である。

20

【図 17】本装置がコネクタを保護するための取り外し可能なキャップを備えている一実施形態を示す図である。

【図 18 A】剛性コネクタが本発明による写真撮影装置内のヒンジに設置されている一実施形態を示す図である。

【図 18 B】剛性コネクタが本発明による写真撮影装置内のヒンジに設置されている一実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0064】

本発明は、複数のカメラモジュール 21、22、23、24、25 を備える写真撮影装置であって、各カメラモジュールが、解像度が 13 メガピクセル以上であるセンサ 30 と、寸法が 5 mm から 7 mm であるセンサの感光面の対角線と、少なくとも 1 つの焦点距離値に対して最低で $f/2.0$ まで開口する対物レンズ 40 とを備えている写真撮影装置 10 に関する。写真撮影装置 10 は、剛性コネクタ 15 を介して、画面を備える携帯電話またはタブレットタイプの装置 50 に接続可能である。本発明による写真撮影装置はさらに、それ自体の電源手段 12 を有し、画像および / またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置に通信するための手段を備える。さらに、本装置は、前記センサの 1 つが撮影した少なくとも 1 つの画像内のノイズを低減するとともにテクスチャを維持するためのデジタル処理手段 14 を有する。

30

【0065】

本発明による写真撮影装置 10 は、ノイズを低減するとともにテクスチャを維持するためのデジタル処理手段を備える。図 10 は、電話 / タブレットタイプの装置に接続された写真撮影装置を示し、寸法が $10 \times 10 \times 10$ mm である 5 つのカメラモジュールであって、各カメラモジュールが対物レンズ 40 およびセンサ 30 を備えるカメラモジュールと、デジタル処理手段 14 を含むプリント回路と、バッテリー 12 とコネクタ 15 とを備える本発明による写真撮影装置の 1 つの実施形態の分解図である。

40

【0066】

ノイズを低減するとともにテクスチャを維持するためのこれらのデジタル処理手段 14 は、非特許文献 4 もしくは非特許文献 5 に記載されているようなローカル以外で平均値を計算するタイプのもの、または「ブロックマッチング 3D」の計算タイプのもので、非特

50

許文献 6 もしくは非特許文献 7 に記載されているようなものであってよい。

【 0 0 6 7 】

前記デジタル処理手段は、センサを用いて撮影した $P \times N$ 個の画像の空間的合体および時間的合体によって、解像度が前記センサの解像度と同一である画像を生成できる計算手段を備え、この場合の P および N はゼロ以外の自然数であり、 N はカメラモジュールの数を表し、3 以上である。

【 0 0 6 8 】

前記装置 10 は、前記合体を考慮するノイズ低減手段を備えていることが好ましい。

【 0 0 6 9 】

1 つの実施形態では、前記合体は、まず空間平面で実施されてから、時間平面で実施される。

10

【 0 0 7 0 】

装置の全カメラモジュールによって同時に撮影された N 個の画像の空間的合体は、非特許文献 8 に記載されているようなものであってよい。

【 0 0 7 1 】

空間的合体の出力として連続的に得られた P 個の画像の時間的合体は、非特許文献 9 に記載されているようなものであってよい。

【 0 0 7 2 】

$M = P \times N$ 個の画像の合体により、絞りのゲイン

【 0 0 7 3 】

20

【 数 1 】

$$\sqrt{M}$$

【 0 0 7 4 】

が可能になる。絞りが得られるたびに SNR では 3 dB が得られる。そのため、カメラモジュールの感知面の対角線の寸法が 6 mm である 5 つのセンサであって、各センサの体積が 1 cm^3 であるセンサを用いる一実施形態によれば、 $N = 5$ の画像の空間的合体および $P = 4$ の画像の時間的合体で 7.5 dB のゲインが得られ、本発明による装置のサイズを縮小することが可能になる。実際、その際に得られる感度は、対角線の測定値が約 3.2 mm である単一のセンサの感度と同等（すなわち、センサおよび対物レンズは、 x および y の寸法が本発明のカメラモジュールの 5 倍）であり、これは、同じ被写界（すなわち z 方向の大きさが 4 倍）を得るために焦点距離の長さが 4 倍である対物レンズを必要とする。低照明の状態で同じ性能を得るためには、光学モジュール（センサ + 対物レンズ）は、同じ感度に対して約 1.3 倍かさばることになり（ 5 cm^3 ではなくおよそ 6.4 cm^3 ）、装置をポケットに入れることはできなくなる。

30

【 0 0 7 5 】

有利には、時間的合体は、「ゴースト防止」機構として知られているものを使用し、この機構は、異なる画像要素どうしを区別することを可能にし、このようにしてこれらの画像要素が合体するのを避ける。時間的合体は、デモザイキングの前またはデモザイキングの後に画像上で実施されてよい。

40

【 0 0 7 6 】

有利には、1 つのカメラモジュールの中心と、その最も近くにある隣のカメラモジュールの中心との間の隔たりは 1.1 mm 未満である。カメラモジュールの対物レンズの 3.5 mm 判換算焦点距離が 2.8 mm のとき、このことは、装置から 1.5 cm を超えて位置している物体の場合、各々のカメラモジュールで撮影された画像どうしの相違は、各センサで撮影された画像の幅の 10% 未満の値に限定できるということを意味する。その結果、これによってこれらの画像のよりよい空間的合体が可能になる。

【 0 0 7 7 】

図 1 は、本発明による写真撮影装置 10 を示し、前記カメラモジュール 21、22、23、24、25 が十字に配置され、同カメラモジュールの数 N が 5 である一実施形態を示

50

している。

【0078】

図2は、本発明による写真撮影装置10を示し、前記カメラモジュール21、22、23が一直線に配置され、同カメラモジュールの数Nが3である一実施形態を示している。

【0079】

1つの実施形態によれば、ノイズを低減するとともにテクスチャを維持するための前記デジタル処理手段は、少なくとも部分的に携帯電話またはタブレットタイプの装置に遠隔から収容される。この実施形態では、ビデオ録画用のビデオのデジタル処理のプレビュー（写真撮影前のビデオ表示で、視野を定めるためのもの）およびデジタル処理は、装置内で実施される。この実施形態では、静止画像処理は以下のように実施される。好ましくは、1つ以上の連続する生画像は携帯電話またはタブレットに伝送され、携帯電話またはタブレットは生画像を可視画像に変換し、これにはノイズ低減処理、例えば複数の画像の空間的合体および/または時間的合体、ならびに/またはテクスチャを維持した空間ノイズの低減が伴う。

10

【0080】

代替案として、例えば様々なセンサによって撮影された生画像の空間的合体や、生画像を少なくとも2つの画像の可視画像に変換することなどの処理動作が装置内で実施され、例えば複数の画像の時間的合体および/またはテクスチャを維持した空間的なノイズ除去などのノイズを低減する後処理動作は、電話またはタブレットで実施される。

【0081】

代替案として、1つ以上の連続する生画像または可視画像は、パーソナルコンピュータまたはサーバに伝送され、パーソナルコンピュータまたはサーバは、ノイズ低減処理動作を実行し、必要に応じて生画像を可視画像に変換する。

20

【0082】

ノイズ低減処理は、センサのゲインに応じて事前に設定されるか、あるいはユーザの設定（ノイズ除去レベル、ホワイトバランス、コントラストなど）を計算に入れるパラメータを用いて自動的に実行されてよい。

【0083】

電話またはタブレット内での処理は、主要プロセッサ上のソフトウェアによって、かつ/またはグラフィックプロセッサ上のソフトウェアによって、かつ/または画像処理に適した有線の計算手段もしくはプログラム可能な計算手段を備える構成要素を用いて実行されてよい。

30

【0084】

代替形態では、前記装置により、デジタル処理を受けた可視画像の記録に加えて、またはその代わりに、生画像を記録することが可能になる。その際、装置のユーザは、自身が選択したデジタル処理を記録済みの生画像に適用できるようになる。ユーザは、例えば空間的合体および時間的合体を適用することができるようになり、装置に適用された画像よりも画像が多くまたは少なくなる。

【0085】

図8は、カラーセンサの分光感度を示し、図9は、ブラックセンサおよびホワイトセンサの分光感度を示している。

40

【0086】

有利には、前記カメラモジュールのいくつかはカラーセンサを使用し、それ以外はモノクロセンサを使用する。モノクロセンサは、感度がカラーセンサの少なくとも3倍である。なぜなら、モノクロセンサの各々のピクセルは可視光線のスペクトル帯域（390～700nm）全体にわたって光子を収集するのに対し、カラーセンサの場合、各ピクセルは、センサが記録する色に対応するスペクトル帯域の光子のみを収集するからである。これを図8および図9に示している。カラーフィルタの存在は、この同じスペクトル帯域での吸収低減にもつながる。したがって、モノクロセンサの各ピクセルは、カラーセンサのピクセルよりも多くの光を捕らえる。

50

【0087】

図は、1つの実施形態では、本発明による写真撮影装置10が記録を開始するためのボタン17を備えていることも示している。

【0088】

本発明による写真撮影装置10は、以下の基準を満たす寸法を有する。最小の長方形の平行六面体であって、内部で前記装置10が内接できる平行六面体の高さの最大値、幅の最大値および奥行きは、65mm未満でなければならず、これらの高さ、幅および奥行きの最小値は、25mm未満でなければならず、装置の体積は、 65000mm^3 未満でなければならない。そのため、装置は鞆のポケットまたは衣服のポケットに容易に入る。これによってユーザは、極めて低照明状態で写真を撮ることができる高質のデジタルレフカメラである写真撮影装置を常に自分の手元に有することができ、これは特に、室内での写真撮影またはとりわけ子どもが動いているシーン向けに使用できるものである。この体積およびこれらの寸法内には、例えば図10に示したように、5つのカメラモジュールであって、各カメラモジュールの寸法が約 1cm^3 で、各カメラモジュールが、感知面の対角線が6mmで、対物レンズの開口が $f/2.0$ で、35mm判換算焦点距離が28mmであるセンサを備える、カメラモジュールと、本発明によるノイズを低減するとともにテクスチャを維持するデジタル処理手段および通信手段を備える電子機器（電子機器はおよそ 10cm^3 ）と、バッテリー（リチウムポリマー技術を用いる5Whの場合はおよそ 15cm^3 ）と、剛性コネクタ（ヒンジ装置を含めておよそ 1cm^3 ）と、および機械構造（およそ 10cm^3 ）とを収容することが可能である。

10

20

【0089】

図4Aは、1つの実施形態における携帯電話タイプの装置50に接続された本発明による写真撮影装置10を示している。図4Bは、1つの実施形態におけるデジタルタブレットタイプの装置50に接続された本発明による写真撮影装置10を示している。この携帯電話またはタブレットタイプの装置50は、画面51を備える。本発明による写真撮影装置10は、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置50に強固に接続される。これは、可撓性ケーブルを使用する接続ではなく、むしろBluetooth（登録商標）、Wi-FiまたはNFCタイプの無線接続である。

【0090】

図4Cおよび図4Dは、携帯電話タイプの装置およびデジタルタブレットタイプの装置にそれぞれ接続された本発明による装置の背面図である。

30

【0091】

強固な接続は、多くの形態を採用してよい。

- ・ 本発明による装置に固定され、電話またはタブレットに付属の対応するコネクタに差し込まれる固定コネクタ、および/または
- ・ 本発明による装置に固定され、ユーザが調節可能な方向でカメラの焦点を合わせられるように回転でき、電話またはタブレットに付属の対応するコネクタに差し込まれる固定コネクタ、および/または
- ・ 例えばクリップを用いた機械的装着具。
- ・ コネクタは、USB、マイクロUSB、lightningまたは何らかの他の形態のコネクタとすることができる。
- ・ コネクタは、プレビュー段階（写真撮影前のビデオ表示で、視野を定められるもの）、および/またはビデオ記録過程および/または静止画像が撮影された後に、電話またはタブレットに画像を送ることができ、かつ/または電話からまたはタブレットから本発明による装置へコマンドを送ることができる。

40

【0092】

強固な接続15は、写真撮影装置10と携帯電話またはタブレットタイプの装置50とのアセンブリを片手で保持して、携帯電話またはタブレットタイプの装置50を保持することを可能にする。強固な接続は、写真撮影装置10および携帯電話またはタブレットタイプの装置50を両手で保持し、片手で携帯電話またはタブレットタイプの装置50を保

50

持し、片手で写真撮影装置 10 の写真撮影ボタン 17 を押すことを可能にする。この強固な接続がなければ、片手に持ったカメラおよびもう片方の手で持った電話またはタブレットを用いて視野を定め、写真撮影することは極めて困難になる。

【0093】

図 5 は、センサおよび光学ユニットを備えるカメラモジュールを示している。

【0094】

図 6 は、この実施形態で本発明による写真撮影装置が人の手で保持されている図である。

【0095】

強固な接続により、本発明による装置および電話またはタブレットを機械的に一つに固定でき、以下のために要求される電気信号を通すこともできる。

- 本発明による装置から電話またはタブレットへ画像を送信して電話の画面またはタブレットの画面上で画像をプレビューするためであり、これらの画像をプログラム実行中に圧縮・復元して、電話またはタブレットと互換性のある、例えば H 2 6 4 または H 2 6 5 / C H V C などのフォーマット向けにビットレートを低減することが可能であり、かつ / または

- 電話またはタブレットから本発明による装置へ、コマンドおよび / または制御、とりわけ、

- ・ 写真を撮るためのコマンド：静止画像の撮影、ビデオ録画の開始 / 停止、
- ・ 解像度の選択、
- ・ 露出の選択：開口、露出時間、センサの感度、モード（開口を優先、露出時間を優先、感度を優先、手動、自動など）
- ・ ホワイトバランスの設定、
- ・ オートフォーカス設定（無効化、対象領域の選択など）、
- ・ 画像安定性の設定、
- ・ シーンの種類を選択：自動、景色、肖像など、
- ・ その他のカメラ設定、

を送信するためであり、かつ / または

- 本発明による装置から電話またはタブレットへ、コマンドおよび / または制御、とりわけ、

・ 写真を撮影するためのコマンド、または本発明による装置にあり、携帯電話またはタブレットのアプリケーションに作用できるその他のコマンド、

・ シーンに関するデータであって、本発明による装置によって携帯電話またはタブレットに提供される画像に関する統計を元に、本発明による装置によって、かつ / または携帯電話によって、またはタブレットによって計算されたデータ、例えばホワイトバランスによって判定された光源、露出（露出時間、感度、ゲイン）、露出不足の警告、動きの警告、顔の存在および位置、シーンの種類などを送信するため。

【0096】

1 つの実施形態によれば、画像および / またはコマンドを携帯電話またはタブレットタイプの前記装置 50 に通信する手段 13 により、前記写真撮影装置 10 によって撮影された画像を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置 50 の画面 51 上でプレビューすることができる。そのため、ユーザは、本発明による装置が大画面のない小サイズでポケットに入れられるとしても、大画面の利点を楽しむことができる。

【0097】

図 7 は、携帯電話タイプの装置の画面上でのシーンのプレビューを示している。

【0098】

1 つの実施形態では、これらの手段 13 により、前記写真撮影装置 10 を携帯電話またはタブレットタイプの前記装置 50 の画面 51 を介して制御できる。そのため、ユーザは、本発明による装置がボタン数の少ない小サイズでポケットに入れられるとしても、多数

10

20

30

40

50

のコマンドおよび設定の利点を享受する可能性がある。

【0099】

1つの実施形態では、これらの手段13により、携帯電話またはタブレットタイプの前記装置50の画面51を用いて前記写真撮影装置10のパラメータを設定できる。そのため、ユーザは、本発明による装置がボタン数の少ない小サイズでポケットに入れられるとしても、複数のコマンドおよび設定の利点を享受できる。

【0100】

1つの実施形態では、携帯電話またはタブレットタイプの装置50は、次の3つのオペレーティングシステムのうちの1つを有する：Android、iOSまたはWindows Phone（登録商標）。携帯電話またはタブレットタイプの前記装置50の画面51を用いるための本発明による前記写真撮影装置10の手段13は、携帯電話またはタブレットの上記3つのオペレーティングシステムで動作する能力がある。

【0101】

1つの実施形態では、前記装置10は、プログラム可能なプロセッサ60を備えている。

【0102】

図3は、本発明の1つの実施形態による写真撮影装置および露出時間1/30秒の場合の現在の携帯電話またはタブレットに対する光に応じた信号ノイズ比を示すグラフである。

【0103】

本発明による写真撮影装置10は、低照明状態で高画質であり、とりわけ、ダイナミックレンジの中間点に達する撮影シーンで反射率が18%である要素を有するように露出された可視画像で測定した場合に、ノイズレベルが低減され、

- ・ 100ルクスのシーンでは、ダイナミックレンジの中間での信号ノイズ比(SNR)は、本発明による写真撮影装置10の場合は約45.5dBであり、現在の電話またはタブレットの場合は約29dBであり、

- ・ 25ルクスのシーンでは、信号ノイズ比は、本発明による写真撮影装置10の場合は約39.5dBであり、現在の電話またはタブレットの場合は約23dBであり、

- ・ 10ルクスのシーンでは、信号ノイズ比は、本発明による写真撮影装置10の場合は約35.5dBであり、現在の電話またはタブレットの場合は約19dBである。

【0104】

本装置と現在の電話またはタブレットとの間にある16.5dBのゲインは、以下のよう

- ・ センサの感度がより高い：現在の電話またはタブレットはRGBセンサを使用しており、このセンサの感光面の対角線の測定値は7mm未満である；写真撮影装置10はRGBセンサとモノクロセンサとの両方を使用しており、モノクロセンサの感度の方が3倍高い。センサ全体でピクセル数が同じ場合、ゲインは約3dBになる。

- ・ 20枚の画像の空間的合体および時間的合体：ゲインは絞り4.5、すなわち13.5dBである。

【0105】

図11は、丸石の形態である一実施形態における本発明による写真撮影装置を示している。この形状でポケットに滑り込ませやすくなる。

【0106】

図12は、lightningタイプのコネクタを介してiPhone（Apple社の登録商標）装置に接続された一実施形態における本発明による写真撮影装置を示している。このように、lightningタイプのコネクタは、その剛性コネクタとしての通常の通信機能に加えて使用され、これによって、電話またはタブレットおよび本発明による装置を機械的に一つに固定して、前述したように保持しやすく、写真撮影しやすくする。

【0107】

10

20

30

40

50

図13は、マイクロUSBタイプのコネクタを介してAndroidオペレーティングシステムで動作している電話またはタブレットに接続された一実施形態における本発明による写真撮影装置を示している。このように、マイクロUSBコネクタは、その剛性コネクタとしての通常の通信機能に加えて使用され、これによって、電話またはタブレットおよび本発明による装置を機械的に一つに固定して、前述したように保持しやすく、写真撮影しやすくする。

【0108】

図14Aは、ヒンジシステムにある本発明による写真撮影装置のコネクタを示している。このように、ユーザは、本発明による装置のサイズが小さくポケットに入れられるとしても、方向変換可能な画面の利点を享受でき、これによって例えば自身の顔の高さよりも上で自身の腕を用いて水平に焦点を合わせて写真を撮ることが可能になる。

10

【0109】

図14Bは、ヒンジ内で回転したコネクタを示している。

【0110】

図18Aおよび図18Bは、剛性コネクタが装置10内部のヒンジに設置されている一実施形態を示している。このヒンジにより、装置10をコネクタ周りに回動させ、装置10の向きを携帯電話またはタブレットタイプの装置50に対して変更することができる。そのため、ユーザは、本発明による装置のサイズが小さくポケットに入れられるとしても、方向変換可能な画面の利点を享受でき、これによって例えば自身の顔の高さよりも上で自身の腕を用いて水平に焦点を合わせて写真を撮ることが可能になる。

20

【0111】

図15は、丸石が閉じた形状である一実施形態における本発明による写真撮影装置を示している。この形状で、コネクタを保護した状態でポケットに滑り込ませやすくなる。

【0112】

図16は、丸石が開いた形状の一実施形態における本発明による写真撮影装置を示している。この形状により、携帯電話またはタブレットタイプの装置50にコネクタを挿入するためにコネクタにアクセスできる。

【0113】

図10は、寸法が10×10×10mmである5つのカメラモジュールであって、各カメラモジュールが対物レンズおよびセンサを備えるカメラモジュールと、デジタル処理を含むプリント回路と、バッテリーと、コネクタとを備える本発明による写真撮影装置の1つの実施形態の分解図である。

30

【0114】

図16は、1つの実施形態によれば、記録を開始するためのボタン16が押されるときに沿う軸が、剛性コネクタ15の軸および装置を保持するのに使用される装置10の点を含む平面内に位置していることを示している。したがって本装置は、手で保持しやすく、本発明による装置と携帯電話またはタブレットとによって形成されたアセンブリをしっかりと保持して写真を撮って、動きぶれを軽減できる。

【0115】

1つの実施形態では、本発明による前記写真撮影装置は、記録を開始するためのボタン16を備えている。

40

【0116】

この記録を開始するためのボタン16は、図16に示されている。

【0117】

ボタンは、写真の撮影を開始するため、またはビデオ録画の開始を始めるために使用される。

【0118】

1つの実施形態では、記録を開始するための前記ボタンは、半押しと全押しとの2つの動作モードを有する。

【0119】

50

半押しモードは、例えば露出および/またはホワイトバランスおよび/または焦点を合わせるパラメータを現在値にロックすることを可能にする。1つのカメラモジュールのみがアンダーサンプリングした画像を取り込む低消費カプレビューモードから、カメラモジュールをすべて使用するフル解像度の画像取得モードに切り替えて、ノイズを低減するデジタル処理を実行できると同時に、 $P \times N$ 個の画像の空間的合体および/または時間的合体を用いてテクスチャを維持することも可能であり、 N は3以上の自然数であり、 P は1以上の自然数である。

【0120】

図17は、本装置がコネクタ15を保護するための取り外し可能なキャップを備えている1つの実施形態を示している。

10

【0121】

1つの実施形態では、本発明による装置10は、撮影シーンでの反射率が18%である要素を有するように露出された少なくとも13メガピクセルの可視画像を生成するための手段を備え、その要素は可視画像でダイナミックレンジの中間に達し、ダイナミックレンジの中間でのSNRが35.5dB以上であり、SFRエッジとSFRテクスチャとの値は、10ルクス未満で照明されたシーンを1/30秒以下で画像撮影したものを元に、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である。この実施形態では、前記装置10は、5つのカメラモジュールを備え、各カメラモジュールは、半分のナイキスト周波数でMTFが50%を上回る開口 $f/2.0$ の対物レンズと、感光面の対角線の測定値が6mmであるセンサ、例えばSony IMX135センサとを備える。前記装置は、フラッシュがなく、装置に給電するためのバッテリーを有し、例えば、外部コネクタを用いて、かつ/または誘導によって、かつ/または装置から取り除くことによって、かつ/または電話またはタブレットを介して、実施形態に応じてバッテリーを再充電することが可能である。ノイズを低減するとともにテクスチャを維持するデジタル処理手段は、非特許文献7に記載のノイズ除去アルゴリズムと、非特許文献8に記載の空間的合体と、非特許文献9に記載されている、センサによって連続的に記録された4枚の画像に対して実施される時間的合体とで構成される。そのため、本発明による装置は、低照明状態で写真を取ることを可能にすると同時に、小サイズでポケットに入る。

20

【0122】

有利には、この実施形態では、装置10は、高解像度(ビデオフォーマットがHD1080pまたはそれ以上)のビデオを録画するためにこれらの手段を使用し、そのビデオは、10ルクス以下で照明されたシーンに対するリフレッシュレートが毎秒30画像以上で、そのビデオの各フレームは、録画されるシーンでの反射率が18%である要素を有するように露出され、その要素はビデオ録画でダイナミックレンジの中間点に達し、ダイナミックレンジの中間でのSNRが35.5dB以上であり、SFRエッジとSFRテクスチャとの値は、10%未満の差があり、ナイキスト周波数の4分の1で120%以下であり、ナイキスト周波数の半分で50%以上である。

30

【0123】

1つの実施形態では、前記写真撮影装置10は、画像をプレビューまたはポストビューするための画面がない。これによって装置のサイズを縮小することが可能である。

40

【0124】

1つの実施形態では、前記写真撮影装置10は、デジタル画像の安定化を可能にする画像処理手段を備える。これにより、かさばる光学安定化装置の必要性をなくすと同時に低照明状態での写真撮影の性能を向上させ、よりよい時間的合体を可能にし、それによってテクスチャを維持する性能を上げるとともにノイズを低減することを可能にすることによって、装置のサイズを縮小することが可能になる。

デジタル画像の安定化を可能にする画像処理手段は、非特許文献10に記載されているようなものであってよい。

【0125】

50

非特許文献 11 は、所与の光学系に関して鮮鋭度の最初の平面に対する距離 D_p および鮮鋭度の最後の平面に対する距離 D_d と、焦点を合わせる最適な距離とを計算する以下の式を提供している。

【 0 1 2 6 】

【 数 2 】

$$D_p = \frac{s(H-f)}{H+s-2f}$$

$$D_d = \frac{s(H-f)}{H-s}$$

10

【 0 1 2 7 】

式中、

【 0 1 2 8 】

【 数 3 】

$$H = \frac{f^2}{Nc} + f$$

【 0 1 2 9 】

である。

20

f は対物レンズの焦点距離である。

s は光学系が焦点を合わせた距離である。

N は光学系の開口である。

c は錯乱円の直径である。

被写界深度 P_c は、鮮鋭度の最初の平面と鮮鋭度の最後の平面との間の距離である。

【 0 1 3 0 】

【 数 4 】

$$P_c = \frac{2s(H-f)(s-f)}{(H+s-2f)(H-s)}$$

30

【 0 1 3 1 】

本発明の文脈では、各カメラモジュールに対して、焦点距離は 3.65 mm よりも大きくなり、開口は $f/2.0$ 以上になり、 c は 2.2 μm 以下になる。

s の値が 1 m である場合、 D_p は 0.75 m であり、 D_d は 1.49 m であり、 P_c は 0.74 m である。全カメラモジュールが同じ距離に焦点を合わせ、この焦点が合体過程で使用される全画像に対して変化しない場合、合体から生じる画像は、デフォルトで個々のカメラモジュールの被写界深度を有する。

本発明と同じくらい多くの光を取り入れるためのより大きい単一のセンサおよび/または開口のより大きい対物レンズを使用する系は、被写界深度が短くなる。したがって、本発明により、その被写界深度がより大きいために、焦点をより容易に合わせることが可能である。

40

【 0 1 3 2 】

1つの実施形態によれば、前記装置は、カメラモジュールから取得された画像の空間的合体のパラメータを修正することによって、画像の被写界深度を小さくし、撮像後の最初の被写界深度範囲内でフォーカスを調整することを可能にし、これは、非特許文献 12 に記載の通りである。

【 0 1 3 3 】

1つの実施形態によれば、前記装置は、いくつかのカメラモジュールを別々に露出して別々の露出で撮像する。したがって、空間的合体は、露出不足のカメラモジュールで撮影された画像からの高光度のデータを維持する一方で、露出過度のカメラモジュールで撮影

50

された画像からの低光度のデータを維持するように設定される。このデータはその後、高ダイナミックレンジ（HDR）画像を作成するために組み入れられる。

【0134】

本発明は、例として上記に記載されている。当業者は、特許の範囲を逸脱しない限り、本発明を様々な異なる方法で実現できることを理解しなければならない。

【図1】

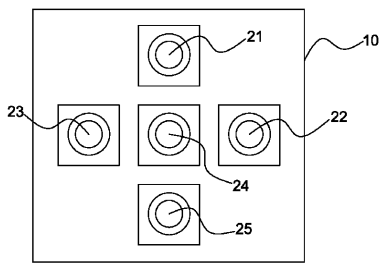


Fig.1

【図3】

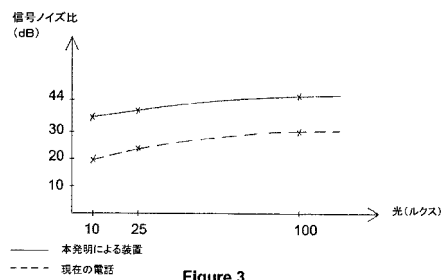


Figure 3

【図2】

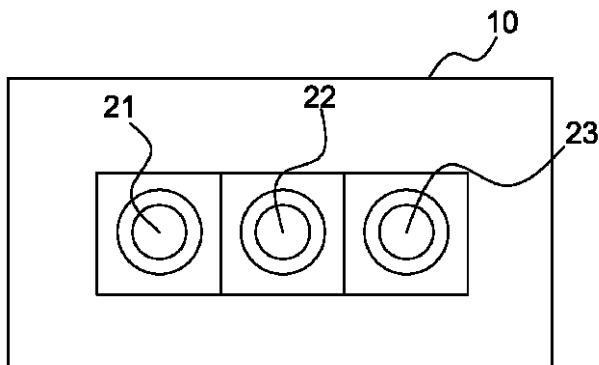


Fig.2

【 図 4 A 】

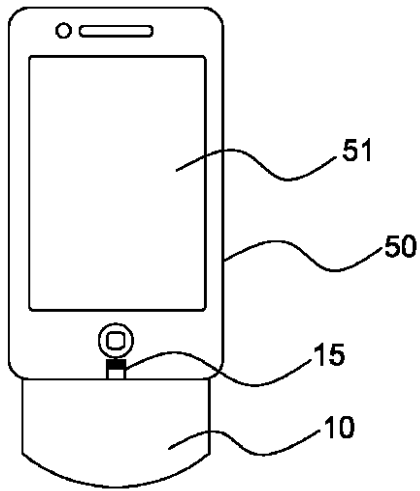


Figure 4A

【 図 4 B 】

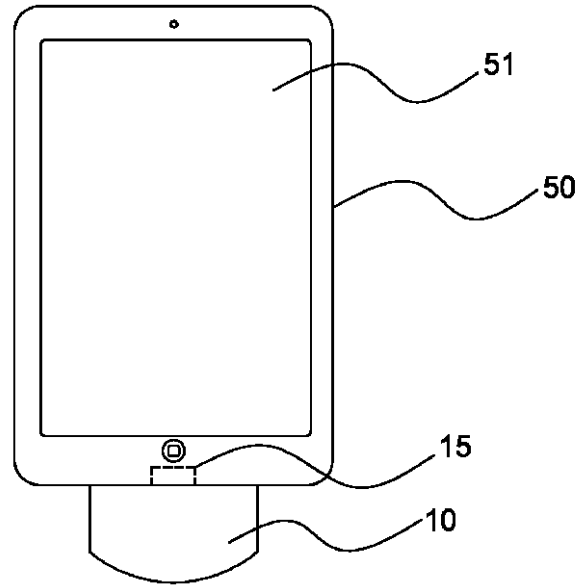


Figure 4B

【 図 4 C 】

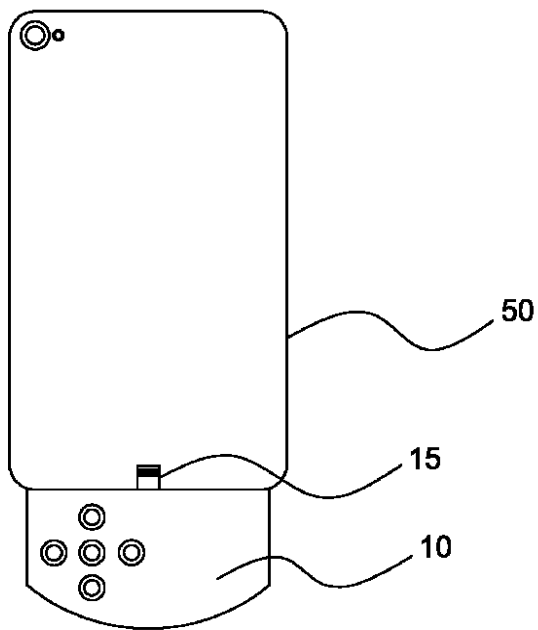


Figure 4C

【 図 4 D 】

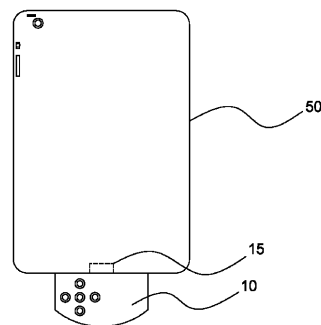


Figure 4D

【 図 5 】

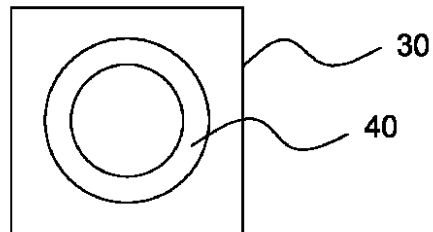


Figure 5

【 図 6 】

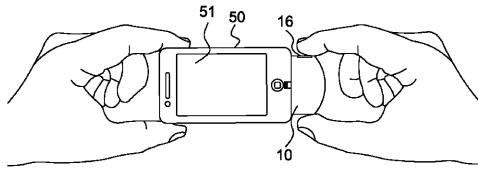


Figure 6

【 図 7 】

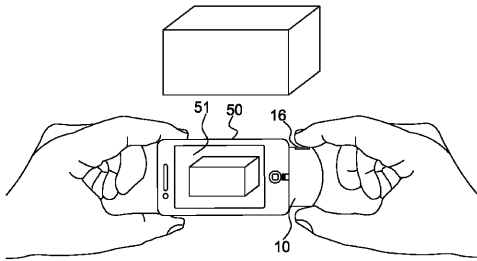


Figure 7

【 図 8 】

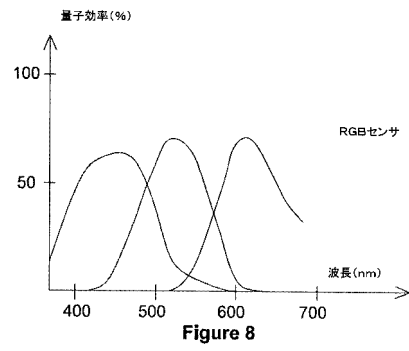


Figure 8

【 図 9 】

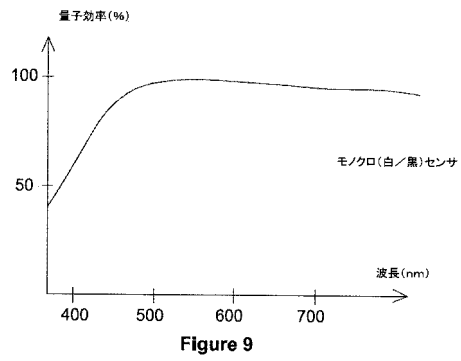


Figure 9

【 図 1 0 】

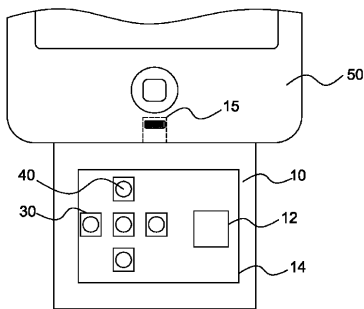


Figure 10

【 図 1 1 】

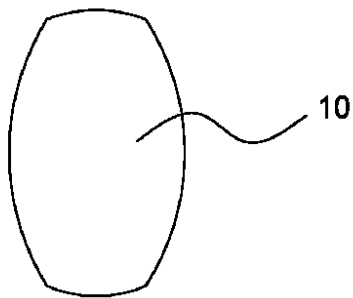


Figure 11

【 図 1 2 】

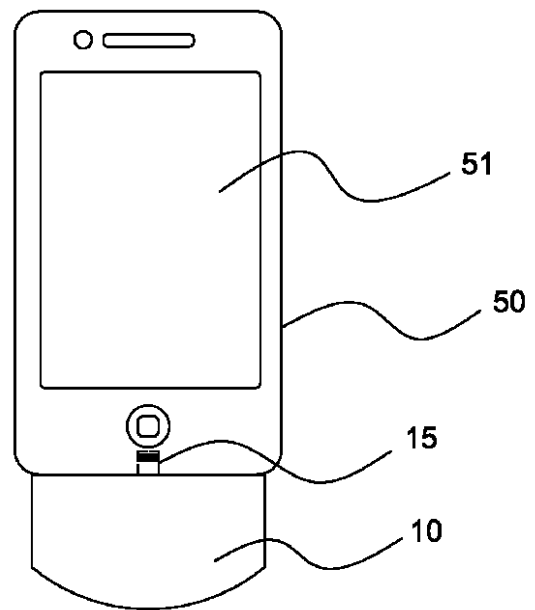


Figure 12

【 図 1 3 】

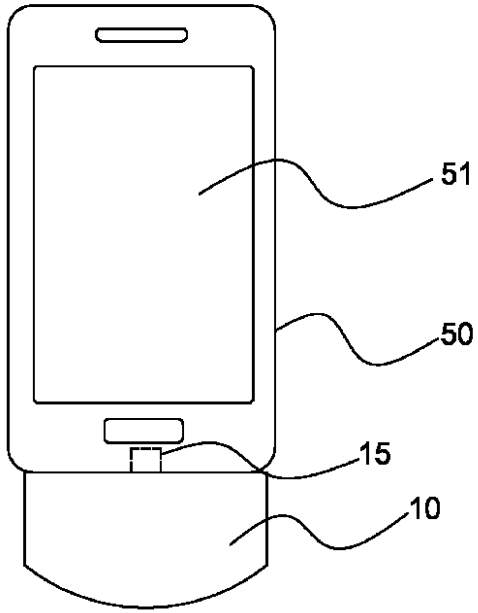


Figure 13

【 図 1 4 A 】

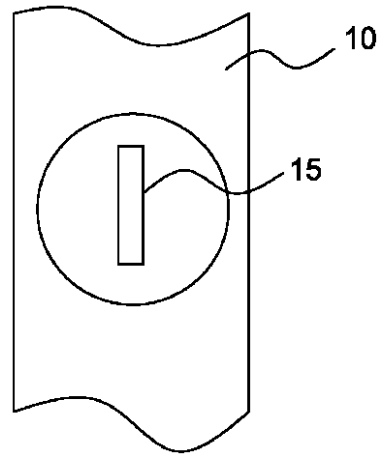


Figure 14A

【 図 1 4 B 】

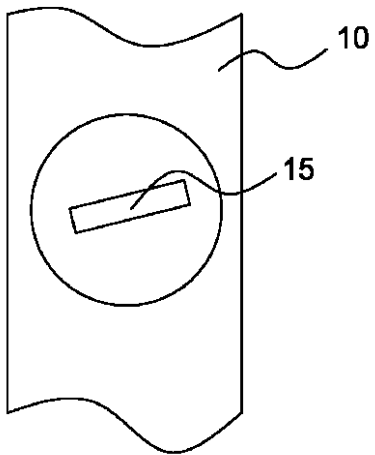


Figure 14B

【 図 1 5 】

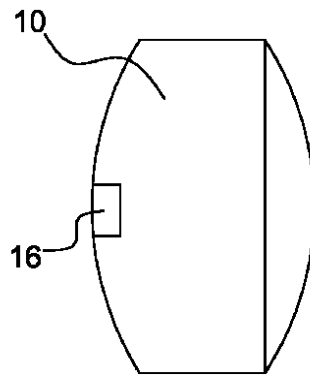


Figure 15

【 図 1 6 】

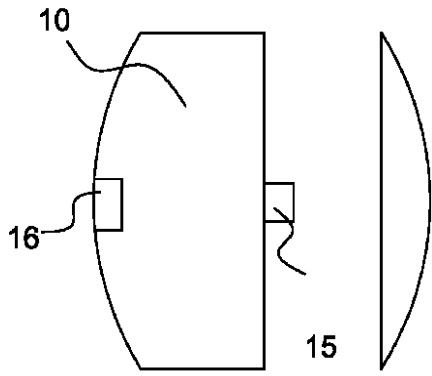


Figure 16

【 図 1 7 】

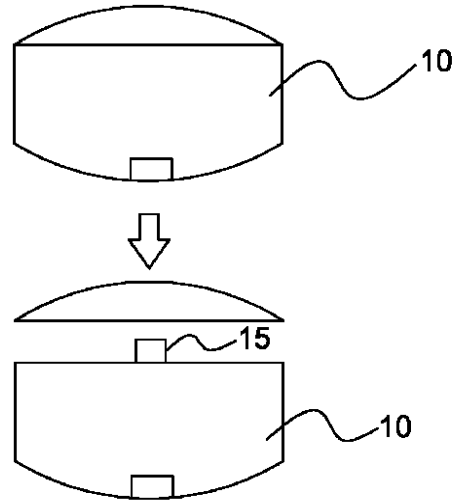


Figure 17

【 図 1 8 A 】

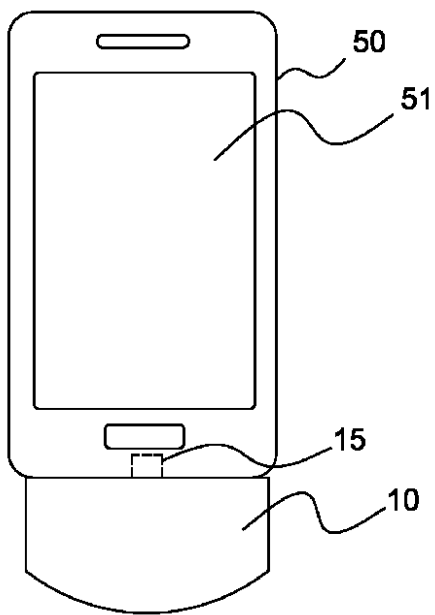


Figure 18A

【 図 1 8 B 】

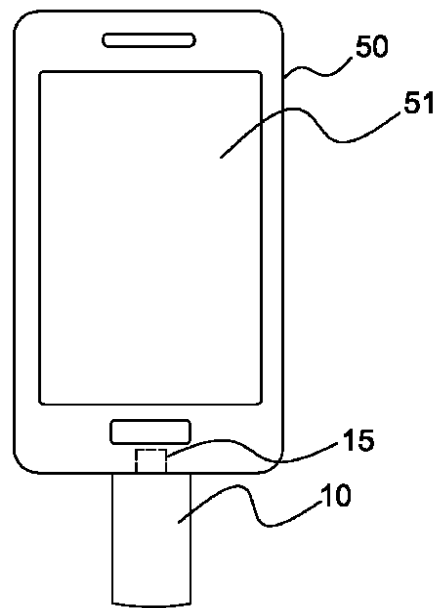


Figure 18B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04N5/225 H04M1/02 H04N5/357 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04M H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/152576 A1 (KIESSLING MICHAEL [DE] ET AL) 13 July 2006 (2006-07-13) abstract; figures 1-5 -----	1-25
Y	US 2007/053682 A1 (CHANG JEN-TSORNG [TW]) 8 March 2007 (2007-03-08) abstract; figures 1-4 -----	1-25
Y	US 2007/257184 A1 (OLSEN RICHARD I [US] ET AL) OLSEN RICHARD IAN [US] ET AL) 8 November 2007 (2007-11-08) paragraphs [0003], [0007], [0035] - [0043]; figures 3-7, 20A, 20B ----- -/--	1-25
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
24 September 2014	02/10/2014	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Trimeche, Mejdi	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066423

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Bennett Wilburn: "HIGH PERFORMANCE IMAGING USING ARRAYS OF INEXPENSIVE CAMERAS", 31 December 2004 (2004-12-31), XP055116369, Retrieved from the Internet: URL:http://graphics.stanford.edu/~wilburn/wilburn_thesis.pdf [retrieved on 2014-05-05] page 14 - page 21; figure 3.3 -----</p>	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066423

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006152576	A1	13-07-2006	NONE

US 2007053682	A1	08-03-2007	CN 2842900 Y 29-11-2006
		US 2007053682	A1 08-03-2007

US 2007257184	A1	08-11-2007	US 2007257184 A1 08-11-2007
		US 2009268043	A1 29-10-2009
		US 2012218435	A1 30-08-2012
		US 2013076928	A1 28-03-2013
		US 2014049660	A1 20-02-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/066423

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04N5/225 H04M1/02 H04N5/357 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04M H04N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2006/152576 A1 (KIESSLING MICHAEL [DE] ET AL) 13 juillet 2006 (2006-07-13) abrégé; figures 1-5 -----	1-25
Y	US 2007/053682 A1 (CHANG JEN-TSORNG [TW]) 8 mars 2007 (2007-03-08) abrégé; figures 1-4 -----	1-25
Y	US 2007/257184 A1 (OLSEN RICHARD I [US] ET AL OLSEN RICHARD IAN [US] ET AL) 8 novembre 2007 (2007-11-08) alinéas [0003], [0007], [0035] - [0043]; figures 3-7, 20A, 20B ----- -/--	1-25
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
24 septembre 2014		02/10/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Trimeche, Mejdi

2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/066423

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	<p>Bennett Wilburn: "HIGH PERFORMANCE IMAGING USING ARRAYS OF INEXPENSIVE CAMERAS",</p> <p>31 décembre 2004 (2004-12-31), XP055116369, Extrait de l'Internet: URL:http://graphics.stanford.edu/~wilburn/wilburn_thesis.pdf [extrait le 2014-05-05] page 14 - page 21; figure 3.3 -----</p>	1-25

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/066423

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006152576	A1	13-07-2006	AUCUN	

US 2007053682	A1	08-03-2007	CN 2842900 Y	29-11-2006
			US 2007053682 A1	08-03-2007

US 2007257184	A1	08-11-2007	US 2007257184 A1	08-11-2007
			US 2009268043 A1	29-10-2009
			US 2012218435 A1	30-08-2012
			US 2013076928 A1	28-03-2013
			US 2014049660 A1	20-02-2014

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ANDROID
2. lightning

- (72)発明者 ギシャール, フレデリク
フランス国・エフ - 7 5 0 1 2 ・パリ・リュ ドゥ ピクピユ・6 0
- (72)発明者 ゲェン, ホアン - ファイ
フランス国・エフ - 7 5 0 1 3 ・パリ・リュ デュ ディスク・5 0 ・1 1 / 3 ペアー
- (72)発明者 タルシュナ, イメーヌ
フランス国・エフ - 9 4 2 5 0 ・ジャンティイ・リュ デュ ムーラン ドゥ ラ ロシュ・3 1
- (72)発明者 ラヴォー, ステファーン
フランス国・エフ - 7 5 0 2 0 ・パリ・リュ ボワイエ・2 4
- (72)発明者 ハウザー, ヴォルフ
フランス国・エフ - 9 2 1 9 0 ・ムードン・リュ シャルル デヴェルニュ・2 1
- Fターム(参考) 2H054 AA01 BB05 BB07
5C122 DA09 EA42 EA54 EA67 FA18 FC04 FH18 GE01 GE03 GE07

【要約の続き】

という基準を満たす寸法も有し、前記センサの1つが撮影した少なくとも1つの画像内のノイズを低減するとともにテクスチャを維持するためのデジタル処理手段も備える、写真撮影装置(10)に関する。

【選択図】図10