

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年11月15日(15.11.2018)



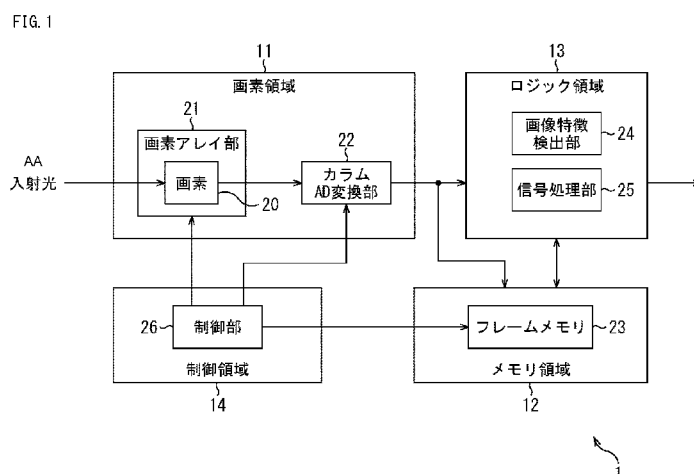
(10) 国際公開番号

WO 2018/207666 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/341 (2011.01) H04N 5/235 (2006.01)
G03B 7/093 (2006.01) H04N 5/355 (2011.01)
G03B 15/00 (2006.01) H04N 5/357 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/017156
- (22) 国際出願日: 2018年4月27日(27.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-094360 2017年5月11日(11.05.2017) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014
- 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 市丸 典弘 (ICHIMARU Norihiro); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP). 全 真生 (ZEN Masao); 〒1418610 東京都品川区大崎二丁目10番1号 ソニービジュアルプロダクツ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外 (NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿プライムスクエア9階 Tokyo (JP).

(54) Title: IMAGING ELEMENT, METHOD FOR DRIVING SAME, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像素子及びその駆動方法、並びに、電子機器



11 Imaging region
12 Memory region
13 Logic region
14 Control region
20 Pixel
21 Pixel array
22 Column AD conversion unit
23 Frame memory
24 Image feature detection unit
25 Signal processing unit
26 Control unit
AA Incident light

(57) Abstract: The present technology relates to an imaging element, a method for driving same, and an electronic device that make it possible to improve function using high-speed reading during a period of time shorter than an image output period. An imaging element is provided with a pixel array in which pixels are arranged in a matrix and a control unit that controls reading of an image from the pixel array. The control unit causes the image from the pixel array to be read at least twice within a period in which one image is output to the exterior. The present technology can be applied, for example,

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

to an imaging element provided with a memory region.

(57) 要約: 本技術は、画像の出力周期よりも短い期間での高速読み出しを用いて機能を向上させることができるようにする撮像素子及びその駆動方法、並びに、電子機器に関する。撮像素子は、画素が行列状に配置された画素アレイ部と、画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備え、制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる。本技術は、例えば、メモリ領域を備える撮像素子等に適用できる。

明 細 書

発明の名称：撮像素子及びその駆動方法、並びに、電子機器 技術分野

[0001] 本技術は、撮像素子及びその駆動方法、並びに、電子機器に関し、特に、画像の出力周期よりも短い期間での高速読み出しを用いて機能を向上させることができるようにした撮像素子及びその駆動方法、並びに、電子機器に関する。

背景技術

[0002] 1 フレーム期間に、画像出力用の露光条件を用いた撮像と、その画像出力用の露光条件よりも露光時間が長いまたは短い検波用の露光条件を用いた撮像を行い、画像出力用の露光条件を適正に補正する撮像装置がある（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-6930号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) センサ等の撮像素子においても、画像の出力周期よりも短い期間での高速読み出しが可能となっており、高速読み出しを用いた新たな機能が望まれる。

[0005] 本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、画像の出力周期よりも短い期間での高速読み出しを用いて機能を向上させることができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術の一側面の撮像素子は、画素が行列状に配置された画素アレイ部と、前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備え、前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読

み出しを2回以上行わせる。

[0007] 本技術の一側面の撮像素子の駆動方法は、画素が行列状に配置された画素アレイ部と、前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備える撮像素子が、1枚の画像を出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行う。

[0008] 本技術の一側面の電子機器は、画素が行列状に配置された画素アレイ部と、前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備え、前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる撮像素子を備える。

[0009] 本技術の一側面においては、1枚の画像を外部に出力する周期内で、画素アレイ部の画像の読み出しが2回以上行われる。

[0010] 撮像素子は、独立した装置であっても良いし、1つの装置を構成している内部ブロックであっても良い。

発明の効果

[0011] 本技術の一側面によれば、画像の出力周期よりも短い期間での高速読み出しを用いて機能を向上させることができる。

[0012] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本技術を適用した撮像素子の概略構成を示すブロック図である。

[図2]撮像素子の3層積層構造を説明する図である。

[図3]特徴量検出処理を説明する図である。

[図4]信号処理を説明する図である。

[図5]第1の動作モードを説明する図である。

[図6]第1の動作モードによる撮像処理を説明するフローチャートである。

[図7]第2の動作モードを説明する図である。

[図8]第2の動作モードによる撮像処理を説明するフローチャートである。

[図9]動作モードを切り替える切替え動作を説明する図である。

[図10]動作モード切替え処理を説明するフローチャートである。

[図11]特徴量情報としてフリッカ情報を出力する具体例を説明する図である。

[図12]特徴量情報としてフリッカ情報を出力する具体例を説明する図である。

[図13]出力画像としてHDR画像を出力する具体例を説明する図である。

[図14]本技術を適用した電子機器としての撮像装置の構成例を示すブロック図である。

[図15]イメージセンサの使用例を示す図である。

[図16]車両制御システムの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図17]車外情報検出部及び撮像部の設置位置の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 撮像素子の構成例
2. 第1の動作モードの説明
3. 第2の動作モードの説明
4. 動作モード切替え処理の説明
5. 第1の動作モードにおいて特徴量情報としてフリッカ情報を出力する例
6. 第1の動作モードにおいて出力画像としてHDR画像を出力する例
7. 電子機器への適用例
8. イメージセンサの使用例
9. 移動体への応用例

[0015] <1. 撮像素子の構成例>

図1は、本技術を適用した撮像素子の概略構成を示すブロック図である。

[0016] 図1の撮像素子1は、画素領域11、メモリ領域12、ロジック領域13、及び制御領域14を有している。

[0017] （基板構成例）

撮像素子 1 は、図 2 に示されるように、3 枚の半導体基板 3 1 乃至 3 3 を積層した 3 層構造により形成することができる。

[0018] より具体的には、図 2 の A に示されるように、3 枚の半導体基板 3 1 乃至 3 3 のうち、入射光側の第 1 の半導体基板 3 1 には画素領域 1 1 を形成し、真ん中の第 2 の半導体基板 3 2 にはメモリ領域 1 2 を形成し、第 2 の半導体基板 3 2 の下層の第 3 の半導体基板 3 3 に、ロジック領域 1 3 と制御領域 1 4 を形成した構成を採用することができる。

[0019]あるいはまた、図 2 の B に示されるように、3 枚の半導体基板 3 1 乃至 3 3 のうち、第 1 の半導体基板 3 1 には画素領域 1 1 と制御領域 1 4 を形成し、第 2 の半導体基板 3 2 にはメモリ領域 1 2 を形成し、第 3 の半導体基板 3 3 に、ロジック領域 1 3 を形成した構成とすることもできる。

[0020] 3 枚の半導体基板 3 1 乃至 3 3 どうしは、例えば、貫通ビアや Cu-Cu の金属結合により電氣的に接続される。

[0021] 撮像素子 1 は、このように、3 枚の半導体基板 3 1 乃至 3 3 を積層した 3 層構造とすることで、画素信号を生成する画素領域 1 1 と、その制御を行う制御領域 1 4、及び、画素アレイ部 2 1 で撮影された画像に対する所定の信号処理を行うロジック領域 1 3 に加えて、複数枚の画像を一時記憶するメモリ領域 1 2 も備えた構成とされている。

[0022] 図 1 の説明に戻り、画素領域 1 1 は、画素アレイ部 2 1 とカラム AD 変換部 2 2 を有し、メモリ領域 1 2 は、フレームメモリ 2 3 を有する。また、ロジック領域 1 3 は、画像特徴検出部 2 4 及び信号処理部 2 5 を有し、制御領域 1 4 は、制御部 2 6 を有する。

[0023] 画素領域 1 1 の画素アレイ部 2 1 には、入射光の光量に応じた光電荷を生成して蓄積する光電変換部を有する画素 2 0 が行方向及び列方向の行列状に 2 次元配置されている。カラム AD 変換部 2 2 は、2 次元配置された各画素 2 0 から出力されるアナログの画素信号をデジタルの画素信号に変換して、メモリ領域 1 2 及びロジック領域 1 3 の少なくとも 1 一方に出力する。画素アレイ部 2 1 及びカラム AD 変換部 2 2 は、制御部 2 6 から供給されるタイミン

グ信号等にしながら、駆動される。

[0024] メモリ領域 1 2 のフレームメモリ 2 3 は、例えば、DRAM(Dynamic Read Only Memory)等の揮発性メモリで構成され、2 枚以上の画像を記憶する記憶領域を有している。メモリ領域 1 2 は、カラムAD変換部 2 2 から供給される画像をフレームメモリ 2 3 に一時記憶するとともに、その画像を、制御部 2 6 の制御に基づいて、ロジック領域 1 3 に出力する。

[0025] ロジック領域 1 3 の画像特徴検出部 2 4 は、画素アレイ部 2 1 で取得された画像に対して所定の特徴量を検出する。画像特徴検出部 2 4 が検出する画像特徴量の例は、図 3 を参照して後述する。

[0026] 画像特徴検出部 2 4 が、どのような画像の特徴量を検出するかは、制御部 2 6 から指示される。画像特徴検出部 2 4 は、制御部 2 6 からの指示に従い、必要に応じて、フレームメモリ 2 3 に記憶されている 1 枚以上の画像を取得して、画像の特徴量を検出する。なお、図 1 では、制御部 2 6 からロジック領域 1 3 への制御信号の図示が省略されている。

[0027] 信号処理部 2 5 は、画素アレイ部 2 1 で取得された画像に対して、所定の信号処理を施し、処理後の画像の画像信号を、撮像素子 1 の後段（外部）に出力する。信号処理部 2 5 は、処理後の画像を出力する際、画像特徴検出部 2 4 によって検出された特徴量を示す特徴量情報を、出力画像に付加して出力する。信号処理部 2 5 が実行することができる信号処理の例は、図 4 を参照して後述する。信号処理部 2 5 が、どのような信号処理を実行するかは、制御部 2 6 から指示される。

[0028] 制御領域 1 4 の制御部 2 6 は、撮像素子 1 の全体の動作を制御する。

[0029] 例えば、制御部 2 6 は、所定のクロック信号やタイミング信号を、各画素 2 0 やカラムAD変換部 2 2 に供給することにより、画素 2 0 及びカラムAD変換部 2 2 の駆動を制御する。また、制御部 2 6 は、所定のクロック信号やタイミング信号をメモリ領域 1 2 に供給し、フレームメモリ 2 3 への画像（データ）の書き込み、及び、フレームメモリ 2 3 からの画像（データ）の読み出しを制御する。

- [0030] さらに、制御部 26 は、画像特徴検出部 24 に対して、画像に対する所定の特徴量の検出を指示し、信号処理部 25 に対して、画像に対して施す所定の信号処理の内容を指示する。
- [0031] 撮像素子 1 は、ロジック領域 13 が 1 枚の画像を出力する周期内で、画素アレイ部 21 に画像の読み出しを 2 回以上行わせる第 1 の動作モードと、1 回の画像の読み出しを行わせる第 2 の動作モードの少なくとも 2 つの動作モードによる撮像を行うことができる。制御部 26 は、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを切り替える制御を行う。
- [0032] 以上のように構成される撮像素子 1 によれば、第 1 の動作モードにおいて、1 枚の画像を出力する周期内で、高速読み出しにより、素子内部で複数枚の撮像を行うことができる。例えば、1 枚の画像を出力する 30 fps 期間内に、素子内部では 120 fps で 4 枚の画像を撮像することができる。30 fps 期間とは、30 fps (frame per second) における画像 1 枚当たりの時間であり、 $1000 / 30 = \text{約 } 33.33 \text{ msec}$ である。
- [0033] これにより、この素子内部で得られた複数枚の画像を積算、合成等することにより、1 回の撮像では実現できない画像を、1 枚の出力画像として出力することができる。
- [0034] また、この素子内部で得られた複数枚の画像を用いて各画像の特徴量を検出して、特徴量情報として出力画像とともに出力することにより、高速読み出しによる 1 枚の画像では検出できない情報を付加情報として出力することができる。
- [0035] したがって、撮像素子 1 によれば、1 回の撮像では実現できない画像を、1 枚の出力画像として出力したり、素子内部で得られた複数枚の画像を用いて 1 枚の画像では検出できない情報を付加情報として出力することができるので、撮像素子 1 としての機能を向上させることができる。
- [0036] 図 3 は、画像特徴検出部 24 が実行する特徴量検出処理の例を示している。
- [0037] 例えば、画像特徴検出部 24 は、画像を構成する各画素の画素値のピーク

値（最大値又は最小値の少なくとも一方）や平均値（APL）などの統計情報を、画像の特徴量として検出する。

[0038] また例えば、画像特徴検出部 24 は、複数枚の画像から注目被写体の動き量を示す動き量情報を、画像の特徴量として検出する。例えば、4 枚の画像から、時間方向に隣接する画像間の所定画素の動き量として、10, -5, 20 が検出された場合、10, -5, 20 のセットを、特徴量情報として出力画像とともに出力してもよいし、4 枚の画像における所定画素の最終的な動き量である $25 = 10 - 5 + 20$ を、特徴量情報として出力画像とともに出力してもよい。

[0039] また例えば、画像特徴検出部 24 は、画像に含まれるフリッカ成分を補正するためのフリッカ情報を、画像の特徴量として検出する。また例えば、画像特徴検出部 24 は、画像内の注目オブジェクトの領域を示す領域情報を、画像の特徴量として検出する。例えば、注目オブジェクト領域として、画像内の顔領域を示す顔領域情報を、画像の特徴量として検出する。

[0040] 図 4 は、信号処理部 25 が実行する信号処理の例を示している。

[0041] 例えば、信号処理部 25 は、画素アレイ部 21 で撮像された 1 枚の画像に対して、ホワイトバランス調整処理、ガンマ補正処理、デモザイク処理、ノイズリダクション処理（NR 処理）、欠陥補正処理等の信号処理を行う。

[0042] また例えば、信号処理部 25 は、画像特徴検出部 24 により検出された顔領域情報に基づいて、顔領域のみの画像を出力画像として生成するため、顔領域を抽出する領域抽出処理を行う。なお、領域抽出処理は、顔領域に限らず、所望のオブジェクト領域を抽出することができる。

[0043] また、信号処理部 25 は、画素領域 11 から供給される 1 枚の画像と、メモリ領域 12 に記憶されている 1 枚以上の画像の複数枚の画像を用いて所定の信号処理を行い、処理後の画像を、撮像素子 1 の後段（外部）に出力することも可能である。

[0044] 複数枚の画像を用いた所定の信号処理としては、例えば、信号処理部 25 は、時間方向に連続する複数枚の画像から、時間方向のノイズの周期性を検出し、検出したノイズの周期性に基づいてノイズを低減する 3D-NR 処理を、

出力する各画像に対して実行する。

[0045] また例えば、複数枚の画像を用いた所定の信号処理として、信号処理部 25 は、露光時間を第 1 の時間（短露光時間）に設定して取得した画像と、第 1 の時間よりも長い第 2 の時間（長露光時間）に設定して取得した画像とを用いて、露光時間の異なる 2 枚の画像から、ダイナミックレンジを拡大した HDR 画像を生成する処理を実行し、得られた HDR 画像を出力する。

[0046] 信号処理部 25 は、上述した信号処理以外の処理を行ってもよい。また、所定の画像に対して、複数の処理を実行してもよい。

[0047] 第 1 の動作モードにおいて、信号処理部 25 が出力する出力画像は、高速読み出しにより撮像された複数枚の画像のなかの所定の 1 枚そのもの、または、それを信号処理した処理後の画像であってもよいし、高速読み出しにより撮像された複数枚の画像を用いて新たに生成された画像であってもよい。

[0048] < 2. 第 1 の動作モードの説明 >

図 5 は、第 1 の動作モードを説明する図である。

[0049] 図 5 の上側に示されるタイムチャートにおいて、横軸は時間を表し、縦軸は画素アレイ部 21 の垂直方向のライン位置を示している。

[0050] また、タイムチャートにおいて、太実線は、画素アレイ部 21 からカラム A/D 変換部 22 への画素信号の読み出しを表し、太破線は、ロジック領域 13 から撮像素子 1 の後段（外部）への画像の出力を表す。

[0051] タイムチャートにおいて、太実線及び太破線が、斜め線で描画されているのは、画素アレイ部 21 における画素信号の読み出し、及び、撮像素子 1 の後段への画像の出力が、行単位に順次実行されることを示している。

[0052] 図 5 に示される第 1 の動作モードの例では、撮像素子 1 は、画素アレイ部 21 における画像の読み出しを 120 fps で 4 回実行し、後段への画像の出力を 30 fps で実行する。したがって、画素アレイ部 21 は、1 枚の画像を出力する周期である 30 fps 期間内で、4 枚の画像の読み出しを行う。

[0053] 信号処理部 25 は、30 fps 期間に取得される 4 枚の画像を用いて、所

定の信号処理を実行し、出力画像を生成する。

[0054] 画像特徴検出部24は、30fps期間に取得される4枚の画像を用いて、所定の特徴量検出処理を実行する。画像特徴検出部24によって検出された特徴量が、特徴量情報として、信号処理部25による信号処理後の出力画像に付加されて、撮像素子1の外部へ出力される。

[0055] 図6のフローチャートを参照して、第1の動作モードによる撮像素子1の撮像処理について説明する。この処理は、例えば、撮像素子1の外部から、第1の動作モードによる撮像の指令が供給されたとき開始される。

[0056] 初めに、ステップS1において、制御部26は、120fpsによる画像の読み出しを画素アレイ部21に行わせる。画素アレイ部21は、120fpsで画像の読み出しを開始する。画素アレイ部21では、例えば、フォトダイオード等で構成される光電変換部に蓄積されている信号をリセット後、露光（受光）を開始し、所定の期間経過後に、カラムAD変換部22に読み出す一連の動作を、行列状に2次元配置された各画素20に対して行単位に順次行うことで、1枚の画像が取得される。第1の動作モードでは、画素アレイ部21は、30fps期間に4回の撮像を実行する。

[0057] ステップS2において、画像特徴検出部24は、30fps期間に取得された複数枚（4枚）の画像を用いて、所定の特徴量検出処理を実行する。

[0058] ステップS3において、信号処理部25は、30fps期間に取得された複数枚（4枚）の画像を用いて所定の信号処理を実行し、出力画像を生成する。

[0059] ステップS4において、信号処理部25は、画像特徴検出部24によって検出された特徴量を特徴量情報として出力画像に付加した画像信号を、撮像素子1の外部に出力する。

[0060] 第1の動作モードでは、上述したステップS1乃至S4の処理が、繰り返し実行される。

[0061] なお、信号処理部25により実行される信号処理が、30fps期間に取得される4枚の画像のなかから、所望の1枚の画像を選択する処理である場

合には、4枚の画像のなかの所定の1枚が出力画像とされる。したがって、出力画像は、4枚の画像を用いて新たな画像を生成したものとは限らない。

[0062] <3. 第2の動作モードの説明>

図7は、第2の動作モードを説明する図である。

[0063] 図7に示される第2の動作モードの例では、撮像素子1は、画素アレイ部21の画像の読み出しを120fpsで1回実行し、後段への画像の出力を30fpsで実行する。したがって、画素アレイ部21は、120fpsで高速に読み出した1枚の画像を、30fpsの遅い速度で、外部に出力する。

[0064] 信号処理部25は、30fps期間内で取得される1枚の画像を用いて、所定の信号処理を実行し、出力画像を生成する。

[0065] 画像特徴検出部24は、30fps期間内で取得される1枚の画像を用いて、所定の特微量検出処理を実行する。画像特徴検出部24によって検出された特微量が、特微量情報として、信号処理部25による信号処理後の出力画像に付加されて、撮像素子1の外部へ出力される。

[0066] 図8のフローチャートを参照して、第2の動作モードによる撮像素子1の撮像処理について説明する。この処理は、例えば、撮像素子1の外部から、第2の動作モードによる撮像の指令が供給されたとき開始される。

[0067] 初めに、ステップS11において、制御部26は、120fpsによる画像の読み出しを画素アレイ部21に行わせる。画素アレイ部21は、120fpsで画像の読み出しを開始する。第2の動作モードでは、画素アレイ部21は、30fps期間内に1回の撮像を実行する。

[0068] ステップS12において、画像特徴検出部24は、画素アレイ部21で取得された1枚の画像に対して、所定の特微量検出処理を実行する。第2の動作モードにおける特微量検出処理は、第1の動作モードにおける特微量検出処理と同じでも異なってもよい。

[0069] ステップS13において、信号処理部25は、画素アレイ部21で取得された1枚の画像を用いて所定の信号処理を実行し、出力画像を生成する。

[0070] ステップS 1 4において、信号処理部 2 5は、画像特徴検出部 2 4によって検出された特徴量を特徴量情報として出力画像に付加した画像信号を、撮像素子 1 の外部に出力する。

[0071] 第 2 の動作モードでは、上述したステップS 1 1乃至S 1 4の処理が、繰り返し実行される。

[0072] <4. 動作モード切替え処理の説明>

図 9 は、第 1 の動作モードから第 2 の動作モードへ動作モードを切り替える切替え動作を説明する図である。

[0073] 制御部 2 6 は、第 1 の動作モードと第 2 の動作モードを、所定のタイミングで切り替える制御を行う。

[0074] 例えば、1 2 0 f p s で 4 回の画像読み出しを実行し、3 0 f p s で 1 枚の画像を出力する第 1 のモードは、消費電力が大きくなる。そのため、例えば、消費電力が第 1 の閾値以上まで上昇したことが検出された場合、制御部 2 6 は、動作モードを、第 1 の動作モードから第 2 の動作モードに変更する制御を行う。また、消費電力が第 2 の閾値以下まで下がった場合には、制御部 2 6 は、動作モードを、第 2 の動作モードから第 1 の動作モードに変更する制御を行う。

[0075] 図 1 0 のフローチャートを参照して、動作モードを切り替える動作モード切替え処理について説明する。

[0076] 初めに、ステップS 2 1において、制御部 2 6 は、第 1 の動作モードで、画素アレイ部 2 1 の画像読み出し及び出力画像の生成を行わせる。第 1 の動作モードでは、図 6 のフローチャートを参照して説明したように、3 0 f p s 期間に、1 2 0 f p s による 4 回の画像読み出しと、1 枚の出力画像の生成が実行される。

[0077] ステップS 2 2において、制御部 2 6 は、電力センサで検出された撮像素子 1 の消費電力を示す消費電力情報に基づいて、撮像素子 1 の消費電力が第 1 の閾値以上であるかを判定する。電力センサは、撮像素子 1 の内部にあっても、外部にあってもよい。

- [0078] ステップS 2 2で、撮像素子1の消費電力が第1の閾値以上であると判定されるまで、ステップS 2 1の処理が繰り返される。これにより、撮像素子1の消費電力が第1の閾値より低いあいだは、第1の動作モードによる撮像処理が継続して実行される。
- [0079] そして、ステップS 2 2で、撮像素子1の消費電力が第1の閾値以上であると判定された場合、処理はステップS 2 3に進み、制御部2 6は、第2の動作モードで、画素アレイ部2 1の画像読み出し及び出力画像の生成を行わせる。第2の動作モードでは、図8のフローチャートを参照して説明したように、30fps期間に、120fpsによる1回の画像読み出しと、1枚の出力画像の生成が実行される。
- [0080] ステップS 2 4において、制御部2 6は、電力センサで検出された撮像素子1の消費電力を示す消費電力情報に基づいて、撮像素子1の消費電力が第2の閾値以下であるかを判定する。
- [0081] ステップS 2 4で、撮像素子1の消費電力が第2の閾値以下であると判定されるまで、ステップS 2 3の処理が繰り返される。これにより、撮像素子1の消費電力が第2の閾値より大きいあいだは、第2の動作モードによる撮像処理が継続して実行される。
- [0082] そして、ステップS 2 4で、撮像素子1の消費電力が第2の閾値以下であると判定された場合、処理はステップS 2 1に戻され、上述したステップS 2 1の処理が実行される。すなわち、動作モードが第2の動作モードから第1の動作モードに変更され、第1の動作モードによる撮像処理が開始される。
- [0083] 以上のように、撮像素子1は、撮像素子1の消費電力を考慮して、第1の動作モードと第2の動作モードを適応的に切り替えることができる。
- [0084] なお、電力センサから消費電力情報を取得する代わりに、サーモセンサから温度情報を取得し、取得した温度情報が所定の閾値以下または以上であるか、等に基づいて、第1の動作モードと第2の動作モードを適応的に切り替えてもよい。

[0085] あるいはまた、動作モードの変更は、撮像素子 1 の外部からの動作指示に基づいて行うこともできる。

[0086] <5. 第 1 の動作モードにおいて特徴量情報としてフリッカ情報を出力する例>

次に、図 1 1 及び図 1 2 を参照して、第 1 の動作モードにおいて特徴量情報としてフリッカ情報を出力する具体例について説明する。

[0087] 各画素の露光および画素信号の読み出しを行単位で垂直方向に順次行うローリングシャッタ方式では、フォーカルプレーン歪みを低減するため、露光時間を短く設定することが望ましい。

[0088] しかしながら、露光時間を蛍光灯等の光源周期よりも短く設定すると、フリッカが発生する。

[0089] 一般に、蛍光灯の照明の下で撮像を行うと、画像に縞状の輝度ムラや色ムラが発生する。特に輝度の高い部分と低い部分の縞パターンが画面上を流れるような現象が確認される。このような現象がフリッカであり、この現象は、交流電源に接続された蛍光灯が電源周波数の 2 倍の周期で点滅を繰り返していることと撮像素子の動作原理に起因する。

[0090] フリッカが発生しないためには、露光時間を、フリッカ周期の通倍周期に設定して撮像すればよい。例えば、図 1 1 の A に示されるように、光源周期が 60 Hz である場合、フリッカレス可能な最短の露光時間は、 $1000 / (60 * 2) = 8.33 \text{ msec}$ となる。

[0091] これに対して、図 1 1 の B に示されるように、露光時間を、8.33 msec より短い時間に設定して撮像すると、フリッカが発生した画像となる。

[0092] また、8.33 msec より短い露光時間で撮像した場合には、露光期間が、光源のフリッカ周期のどの部分の波の期間であるのかがわからないため、フリッカによる輝度ムラを補正することもできない。

[0093] そこで、例えば、撮像素子 1 は、第 1 の動作モードにおいて、フォーカルプレーン歪みを低減するため、露光時間を光源のフリッカ周期よりも短く設定した画像を、出力画像として出力するとともに、特徴量情報としてフリッ

力情報を入力する。フリッカ情報とは、撮像素子 1 の後段のISP (Image Signal Processor) において、出力画像に含まれるフリッカによる輝度ムラを補正するための補正情報である。

[0094] 具体的には、撮像素子 1 は、信号処理部 25 が 1 枚の画像を出力する周期（以下、画像出力周期とも称する。）内で、画素アレイ部 21 に画像の読み出しを 2 回以上行わせ、1 枚の画像を出力する周期内で行った複数枚の画像の読み出し期間に、フリッカ周期の $1/2$ 周期、より好ましくはフリッカ周期の 1 周期が含まれるようにする。

[0095] 図 12 の例では、画像出力周期内で、画素アレイ部 21 が 4 回の画像読み出しを行っており、2 回の画像読み出し期間がフリッカ周期の $1/2$ 周期となり、4 回の画像読み出し期間がフリッカ周期の 1 周期となっている。

[0096] 画像特徴検出部 24 は、画像出力周期内で得られる、4 枚の画像それぞれについて、輝度（画素値）のヒストグラム情報をフリッカ情報として生成する。信号処理部 25 は、画像特徴検出部 24 によって検出された 4 枚の画像それぞれのフリッカ情報を特徴量情報として出力画像に付加した出力信号を、撮像素子 1 の外部に出力する。これにより、撮像素子 1 の後段のISPが、フリッカ周期を検出することができ、出力画像のフリッカ現象を補正したり、撮像素子 1 が次に行う撮像の露光時間をフリッカ周期の逡倍周期に調整したりすることができる。出力画像としては、例えば、4 枚の画像のうちの所定の 1 枚が出力される。

[0097] 以上のように、撮像素子 1 は、1 枚の画像を出力する周期（例えば、30 f p s 期間）に、高速読み出しによる複数枚の撮像を素子内部で行った結果を用いて、高速読み出しにより撮像した 1 枚の出力画像では得られない情報を付加情報として付加して出力することができる。これにより、出力された画像を処理する画像処理装置（例えば、ISP）では、付加情報を用いて、高画質な画像を得ることができる。

[0098] <6. 第 1 の動作モードにおいて出力画像としてHDR画像を出力する例>

次に、図 13 を参照して、第 1 の動作モードにおいて出力画像としてHDR画

像を出力する具体例について説明する。

- [0099] 制御部 26 は、画像出力周期内で、画素アレイ部 21 に 2 回の画像読み出しを行わせる。1 回目に読み出される画像は、露光時間が短い時間（第 1 の露光時間）に設定された短露光画像であり、2 回目に読み出される画像は、露光時間が第 1 の露光時間よりも長い第 2 の露光時間に設定された長露光画像とされる。
- [0100] 信号処理部 25 は、露光時間の異なる 2 枚の画像（短露光画像及び長露光画像）から、ダイナミックレンジを拡大した HDR 画像を生成する。
- [0101] 画像特徴検出部 24 は、短露光画像及び長露光画像それぞれの画素値の統計情報、具体的には、画素値のピーク値や平均値などを、画像の特徴量として検出する。
- [0102] 信号処理部 25 は、検出された画像の特徴量を特徴量情報として、出力画像としての HDR 画像に付加した画像信号を、撮像素子 1 の外部に出力する。
- [0103] なお、撮像素子 1 は、画像出力周期内で、各画像の露光時間を変えて 3 枚以上の撮像を行い、3 枚以上の画像を合成した HDR 画像を生成することも可能である。
- [0104] 以上のように、撮像素子 1 は、1 枚の画像を出力する周期（例えば、30 f p s 期間）に、高速読み出しによる複数枚の撮像を素子内部で行った結果を用いて、複数枚の画像を用いた所定の合成画像を生成し、出力画像として出力することができる。これにより、出力された画像信号を処理する画像処理装置（ISP）が行う処理の負荷を軽減することができる。
- [0105] < 7. 電子機器への適用例 >
- 本技術は、撮像素子への適用に限られるものではない。即ち、本技術は、デジタルスチルカメラやビデオカメラ等の撮像装置や、撮像機能を有する携帯端末装置や、画像読取部に撮像素子を用いる複写機など、画像取込部（光電変換部）に撮像素子を用いる電子機器全般に対して適用可能である。撮像素子は、ワンチップとして形成された形態であってもよいし、撮像部と信号処理部または光学系とがまとめてパッケージングされた撮像機能を有するモ

ジュール状の形態であってもよい。

[0106] 図14は、本技術を適用した電子機器としての、撮像装置の構成例を示すブロック図である。

[0107] 図14の撮像装置100は、レンズ群などからなる光学部101、図1の撮像素子1の構成が採用される撮像素子（撮像デバイス）102、およびカメラ信号処理回路であるDSP(Digital Signal Processor)回路103を備える。また、撮像装置100は、フレームメモリ104、表示部105、記録部106、操作部107、および電源部108も備える。DSP回路103、フレームメモリ104、表示部105、記録部106、操作部107および電源部108は、バスライン109を介して相互に接続されている。

[0108] 光学部101は、被写体からの入射光（像光）を取り込んで撮像素子102の撮像面上に結像する。撮像素子102は、光学部101によって撮像面上に結像された入射光の光量を画素単位で電気信号に変換して画素信号として出力する。この撮像素子102として、図1の撮像素子1、即ち、1枚の出力画像とともに、高速読み出しにより素子内部で得た複数枚の画像に基づいて算出した所定の画像特徴量情報を付加情報として出力する撮像素子を用いることができる。

[0109] 表示部105は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)や有機EL(Electro Luminescence)ディスプレイ等の薄型ディスプレイで構成され、撮像素子102で撮像された動画または静止画を表示する。記録部106は、撮像素子102で撮像された動画または静止画を、ハードディスクや半導体メモリ等の記録媒体に記録する。

[0110] 操作部107は、ユーザによる操作の下に、撮像装置100が持つ様々な機能について操作指令を発する。電源部108は、DSP回路103、フレームメモリ104、表示部105、記録部106および操作部107の動作電源となる各種の電源を、これら供給対象に対して適宜供給する。

[0111] 上述したように、撮像素子102として、機能が向上された撮像素子1を用いることで、後段のDSP回路103における処理負荷が軽減される。また、

DSP回路 103において、出力画像に付加されて出力されてくる画像特徴量情報を用いることで、撮像画像を高画質化または高機能化する処理を実行することができる。従って、ビデオカメラやデジタルスチルカメラ、さらには携帯電話機等のモバイル機器向けカメラモジュールなどの撮像装置100においても、撮像画像の高画質化または高機能化を図ることができる。

[0112] <8. イメージセンサの使用例>

図15は、上述の撮像素子1をイメージセンサとして用いた使用例を示す図である。

[0113] 上述の撮像素子1を用いたイメージセンサは、例えば、以下のように、可視光や、赤外光、紫外光、X線等の光をセンシングする様々なケースに使用することができる。

[0114] ・デジタルカメラや、カメラ機能付きの携帯機器等の、鑑賞の用に供される画像を撮影する装置

・自動停止等の安全運転や、運転者の状態の認識等のために、自動車の前方や後方、周囲、車内等を撮影する車載用センサ、走行車両や道路を監視する監視カメラ、車両間等の測距を行う測距センサ等の、交通の用に供される装置

・ユーザのジェスチャを撮影して、そのジェスチャに従った機器操作を行うために、TVや、冷蔵庫、エアコンディショナ等の家電に供される装置

・内視鏡や、赤外光の受光による血管撮影を行う装置等の、医療やヘルスケアの用に供される装置

・防犯用途の監視カメラや、人物認証用途のカメラ等の、セキュリティの用に供される装置

・肌を撮影する肌測定器や、頭皮を撮影するマイクロスコープ等の、美容の用に供される装置

・スポーツ用途等向けのアクションカメラやウェアラブルカメラ等の、スポーツの用に供される装置

・畑や作物の状態を監視するためのカメラ等の、農業の用に供される装置

[0115] < 9. 移動体への応用例 >

本開示に係る技術（本技術）は、様々な製品へ応用することができる。例えば、本開示に係る技術は、自動車、電気自動車、ハイブリッド電気自動車、自動二輪車、自転車、パーソナルモビリティ、飛行機、ドローン、船舶、ロボット等のいずれかの種類の移動体に搭載される装置として実現されてもよい。

[0116] 図 16 は、本開示に係る技術が適用され得る移動体制御システムの一例である車両制御システムの概略的な構成例を示すブロック図である。

[0117] 車両制御システム 12000 は、通信ネットワーク 12001 を介して接続された複数の電子制御ユニットを備える。図 16 に示した例では、車両制御システム 12000 は、駆動系制御ユニット 12010、ボディ系制御ユニット 12020、車外情報検出ユニット 12030、車内情報検出ユニット 12040、及び統合制御ユニット 12050 を備える。また、統合制御ユニット 12050 の機能構成として、マイクロコンピュータ 12051、音声画像出力部 12052、及び車載ネットワーク I/F (interface) 12053 が図示されている。

[0118] 駆動系制御ユニット 12010 は、各種プログラムにしたがって車両の駆動系に関連する装置の動作を制御する。例えば、駆動系制御ユニット 12010 は、内燃機関又は駆動用モータ等の車両の駆動力を発生させるための駆動力発生装置、駆動力を車輪に伝達するための駆動力伝達機構、車両の舵角を調節するステアリング機構、及び、車両の制動力を発生させる制動装置等の制御装置として機能する。

[0119] ボディ系制御ユニット 12020 は、各種プログラムにしたがって車体に装備された各種装置の動作を制御する。例えば、ボディ系制御ユニット 12020 は、キーレスエントリシステム、スマートキーシステム、パワーウィンドウ装置、あるいは、ヘッドランプ、バックランプ、ブレーキランプ、ウィンカー又はフォグラмп等の各種ランプの制御装置として機能する。この場合、ボディ系制御ユニット 12020 には、鍵を代替する携帯機から発信

される電波又は各種スイッチの信号が入力され得る。ボディ系制御ユニット 12020 は、これらの電波又は信号の入力を受け付け、車両のドアロック装置、パワーウィンドウ装置、ランプ等を制御する。

[0120] 車外情報検出ユニット 12030 は、車両制御システム 12000 を搭載した車両の外部の情報を検出する。例えば、車外情報検出ユニット 12030 には、撮像部 12031 が接続される。車外情報検出ユニット 12030 は、撮像部 12031 に車外の画像を撮像させるとともに、撮像された画像を受信する。車外情報検出ユニット 12030 は、受信した画像に基づいて、人、車、障害物、標識又は路面上の文字等の物体検出処理又は距離検出処理を行ってもよい。

[0121] 撮像部 12031 は、光を受光し、その光の受光量に応じた電気信号を出力する光センサである。撮像部 12031 は、電気信号を画像として出力することもできるし、測距の情報として出力することもできる。また、撮像部 12031 が受光する光は、可視光であっても良いし、赤外線等の非可視光であっても良い。

[0122] 車内情報検出ユニット 12040 は、車内の情報を検出する。車内情報検出ユニット 12040 には、例えば、運転者の状態を検出する運転者状態検出部 12041 が接続される。運転者状態検出部 12041 は、例えば運転者を撮像するカメラを含み、車内情報検出ユニット 12040 は、運転者状態検出部 12041 から入力される検出情報に基づいて、運転者の疲労度合い又は集中度合いを算出してもよいし、運転者が居眠りをしていないかを判別してもよい。

[0123] マイクロコンピュータ 12051 は、車外情報検出ユニット 12030 又は車内情報検出ユニット 12040 で取得される車内外の情報に基づいて、駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置の制御目標値を演算し、駆動系制御ユニット 12010 に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、車両の衝突回避あるいは衝撃緩和、車間距離に基づく追従走行、車速維持走行、車両の衝突警告、又は車両

のレーン逸脱警告等を含むADAS (Advanced Driver Assistance System) の機能実現を目的とした協調制御を行うことができる。

[0124] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030又は車内情報検出ユニット12040で取得される車両の周囲の情報に基づいて駆動力発生装置、ステアリング機構又は制動装置等を制御することにより、運転者の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0125] また、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で取得される車外の情報に基づいて、ボディ系制御ユニット12020に対して制御指令を出力することができる。例えば、マイクロコンピュータ12051は、車外情報検出ユニット12030で検知した先行車又は対向車の位置に応じてヘッドランプを制御し、ハイビームをロービームに切り替える等の防眩を図ることを目的とした協調制御を行うことができる。

[0126] 音声画像出力部12052は、車両の搭乗者又は車外に対して、視覚的又は聴覚的に情報を通知することが可能な出力装置へ音声及び画像のうちの少なくとも一方の出力信号を送信する。図16の例では、出力装置として、オーディオスピーカ12061、表示部12062及びインストルメントパネル12063が例示されている。表示部12062は、例えば、オンボードディスプレイ及びヘッドアップディスプレイの少なくとも一つを含んでもよい。

[0127] 図17は、撮像部12031の設置位置の例を示す図である。

[0128] 図17では、車両12100は、撮像部12031として、撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105を有する。

[0129] 撮像部12101, 12102, 12103, 12104, 12105は、例えば、車両12100のフロントノーズ、サイドミラー、リアバンパ、バックドア及び車室内のフロントガラスの上部等の位置に設けられる。フロントノーズに備えられる撮像部12101及び車室内のフロントガラスの上

部に備えられる撮像部 12105 は、主として車両 12100 の前方の画像を取得する。サイドミラーに備えられる撮像部 12102, 12103 は、主として車両 12100 の側方の画像を取得する。リアバンパ又はバックドアに備えられる撮像部 12104 は、主として車両 12100 の後方の画像を取得する。撮像部 12101 及び 12105 で取得される前方の画像は、主として先行車両又は、歩行者、障害物、信号機、交通標識又は車線等の検出に用いられる。

[0130] なお、図 17 には、撮像部 12101 ないし 12104 の撮影範囲の一例が示されている。撮像範囲 12111 は、フロントノーズに設けられた撮像部 12101 の撮像範囲を示し、撮像範囲 12112, 12113 は、それぞれサイドミラーに設けられた撮像部 12102, 12103 の撮像範囲を示し、撮像範囲 12114 は、リアバンパ又はバックドアに設けられた撮像部 12104 の撮像範囲を示す。例えば、撮像部 12101 ないし 12104 で撮像された画像データが重ね合わせられることにより、車両 12100 を上方から見た俯瞰画像が得られる。

[0131] 撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、距離情報を取得する機能を有していてもよい。例えば、撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、複数の撮像素子からなるステレオカメラであってもよいし、位相差検出用の画素を有する撮像素子であってもよい。

[0132] 例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 から得られた距離情報を基に、撮像範囲 12111 ないし 12114 内における各立体物までの距離と、この距離の時間的変化（車両 12100 に対する相対速度）を求めることにより、特に車両 12100 の進行路上にある最も近い立体物で、車両 12100 と略同じ方向に所定の速度（例えば、0 km/h 以上）で走行する立体物を先行車として抽出することができる。さらに、マイクロコンピュータ 12051 は、先行車の手前に予め確保すべき車間距離を設定し、自動ブレーキ制御（追従停止制御も含む）や自動加速制御（追従発進制御も含む）等を行うことができる。このように運転者

の操作に拠らずに自律的に走行する自動運転等を目的とした協調制御を行うことができる。

[0133] 例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 から得られた距離情報を元に、立体物に関する立体物データを、2 輪車、普通車両、大型車両、歩行者、電柱等その他の立体物に分類して抽出し、障害物の自動回避に用いることができる。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、車両 12100 の周辺の障害物を、車両 12100 のドライバが視認可能な障害物と視認困難な障害物とに識別する。そして、マイクロコンピュータ 12051 は、各障害物との衝突の危険度を示す衝突リスクを判断し、衝突リスクが設定値以上で衝突可能性がある状況であるときには、オーディオスピーカ 12061 や表示部 12062 を介してドライバに警報を出力することや、駆動系制御ユニット 12010 を介して強制減速や回避操舵を行うことで、衝突回避のための運転支援を行うことができる。

[0134] 撮像部 12101 ないし 12104 の少なくとも 1 つは、赤外線を検出する赤外線カメラであってもよい。例えば、マイクロコンピュータ 12051 は、撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像中に歩行者が存在するかどうかを判定することで歩行者を認識することができる。かかる歩行者の認識は、例えば赤外線カメラとしての撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像における特徴点を抽出する手順と、物体の輪郭を示す一連の特徴点にパターンマッチング処理を行って歩行者か否かを判別する手順によって行われる。マイクロコンピュータ 12051 が、撮像部 12101 ないし 12104 の撮像画像中に歩行者が存在すると判定し、歩行者を認識すると、音声画像出力部 12052 は、当該認識された歩行者に強調のための方形輪郭線を重畳表示するように、表示部 12062 を制御する。また、音声画像出力部 12052 は、歩行者を示すアイコン等を所望の位置に表示するように表示部 12062 を制御してもよい。

[0135] 以上、本開示に係る技術が適用され得る車両制御システムの一例について説明した。本開示に係る技術は、以上説明した構成のうち、例えば、撮像部

12031に適用され得る。具体的には、図1の撮像素子1を撮像部12031に適用することができる。撮像部12031に本開示に係る技術を適用することにより、撮像部12031内部で得られた複数枚の画像を用いて1枚の画像では検出できない情報を付加情報として出力することができるので、車外情報検出ユニット12030、統合制御ユニット12050等の処理負荷を軽減することができる。また、出力画像に付加されて出力されてくる画像特徴量情報を用いることで、車外情報検出ユニット12030等で、撮像画像を高画質化または高機能化する処理を実行することができるので、より見やすい撮影画像を生成したり、障害物等の検出精度を向上させることで、ドライバの疲労や負担を軽減することが可能になる。

[0136] 本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0137] 例えば、上述した実施の形態の機能の一部を組み合わせた形態を採用することができる。

[0138] 本明細書において、フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる場合はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで実行されてもよい。

[0139] なお、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、本明細書に記載されたもの以外の効果があってもよい。

[0140] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

画素が行列状に配置された画素アレイ部と、
前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる

撮像素子。

(2)

前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部に前記画像の読み出しを2回以上行わせる第1の動作モードと、1回の前記画像の読み出しを行わせる第2の動作モードとを切り替える制御を行う

前記(1)に記載の撮像素子。

(3)

前記画像に対して所定の特徴量を検出する画像特徴検出部と、

前記画像に対して所定の信号処理を実行する信号処理部と

をさらに備え、

前記特徴量を示す特徴量情報は、信号処理後の出力画像に付加されて、外部に出力される

前記(1)または(2)に記載の撮像素子。

(4)

前記画像特徴検出部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、画像に含まれるフリッカ成分を補正するためのフリッカ情報を、前記特徴量として検出する

前記(3)に記載の撮像素子。

(5)

前記信号処理部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、時間方向のノイズの周期性を検出して、ノイズを低減する3D-NR処理を実行する

前記(3)または(4)に記載の撮像素子。

(6)

前記信号処理部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、HDR画像を生成する処理を実行する

前記(3)または(4)に記載の撮像素子。

(7)

画素が行列状に配置された画素アレイ部と、前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備える撮像素子が、

1枚の画像を出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行う

撮像素子の駆動方法。

(8)

画素が行列状に配置された画素アレイ部と、
前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる

撮像素子

を備える電子機器。

符号の説明

[0141] 1 撮像素子, 20 画素, 21 画素アレイ部, 23 フレーム
メモリ, 24 画像特徴検出部, 25 信号処理部, 26 制御部,
100 撮像装置, 102 撮像素子

請求の範囲

- [請求項1] 画素が行列状に配置された画素アレイ部と、
前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部と
を備え、
前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる
撮像素子。
- [請求項2] 前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部に前記画像の読み出しを2回以上行わせる第1の動作モードと、
1回の前記画像の読み出しを行わせる第2の動作モードとを切り替える制御を行う
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項3] 前記画像に対して所定の特徴量を検出する画像特徴検出部と、
前記画像に対して所定の信号処理を実行する信号処理部と
をさらに備え、
前記特徴量を示す特徴量情報は、信号処理後の出力画像に付加されて、外部に出力される
請求項1に記載の撮像素子。
- [請求項4] 前記画像特徴検出部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、画像に含まれるフリッカ成分を補正するためのフリッカ情報を、前記特徴量として検出する
請求項3に記載の撮像素子。
- [請求項5] 前記信号処理部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、時間方向のノイズの周期性を検出して、ノイズを低減する3D-NR処理を実行する
請求項3に記載の撮像素子。
- [請求項6] 前記信号処理部は、前記周期内で読み出した複数枚の画像を用いて、HDR画像を生成する処理を実行する

請求項3に記載の撮像素子。

[請求項7] 画素が行列状に配置された画素アレイ部と、前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部とを備える撮像素子が、

1枚の画像を出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行う

撮像素子の駆動方法。

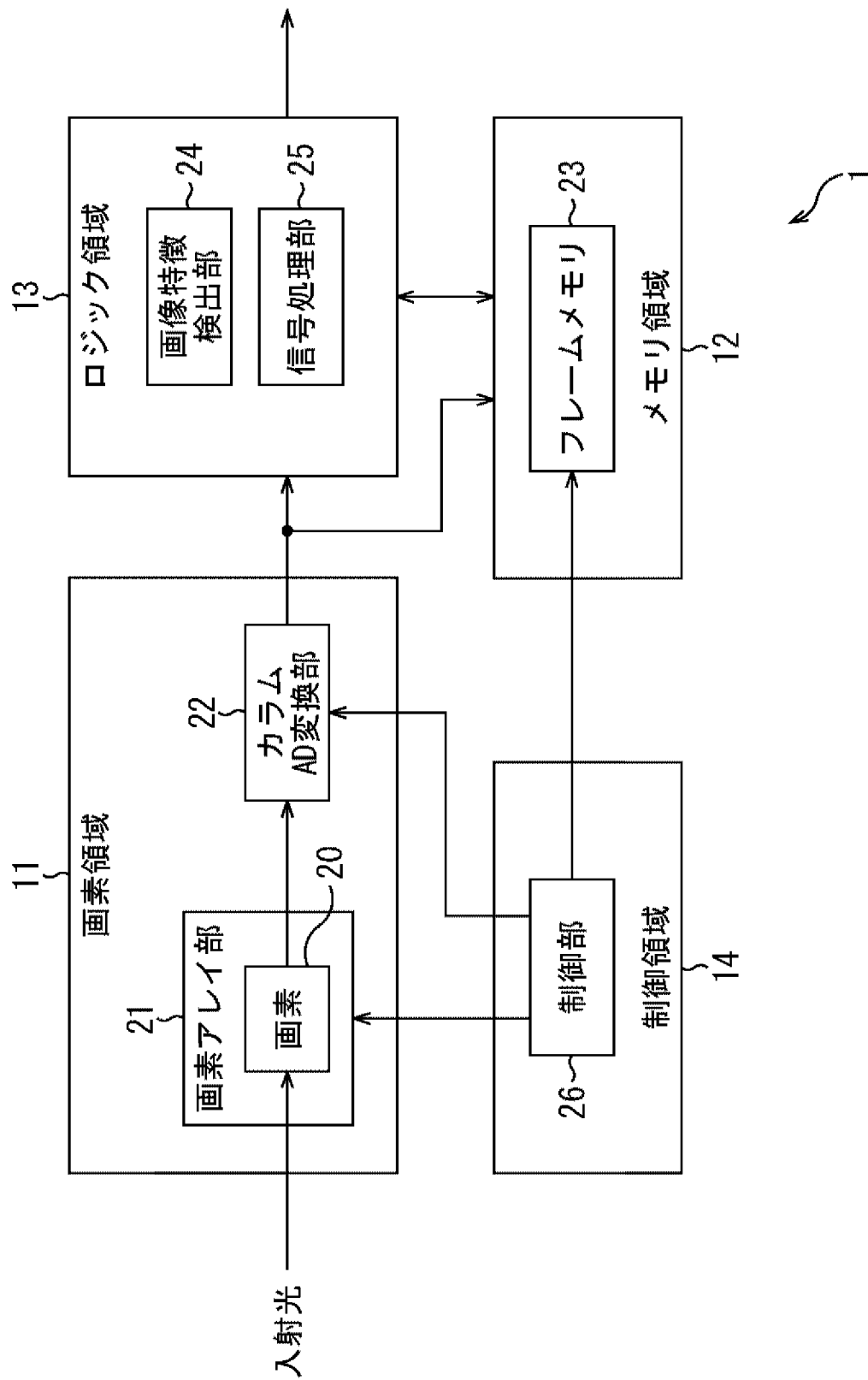
[請求項8] 画素が行列状に配置された画素アレイ部と、
前記画素アレイ部の画像の読み出しを制御する制御部と
を備え、

前記制御部は、1枚の画像を外部に出力する周期内で、前記画素アレイ部の画像の読み出しを2回以上行わせる

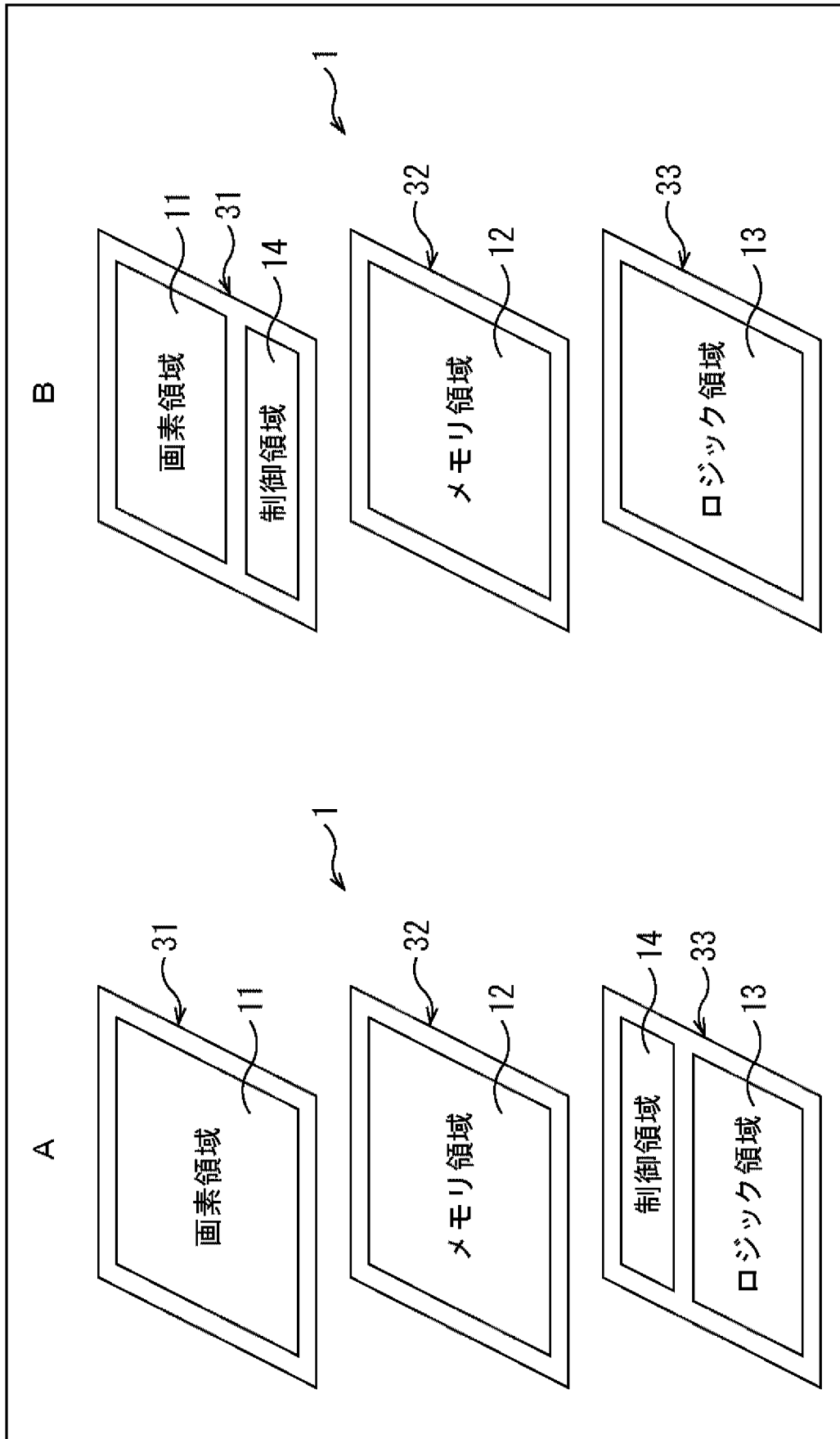
撮像素子

を備える電子機器。

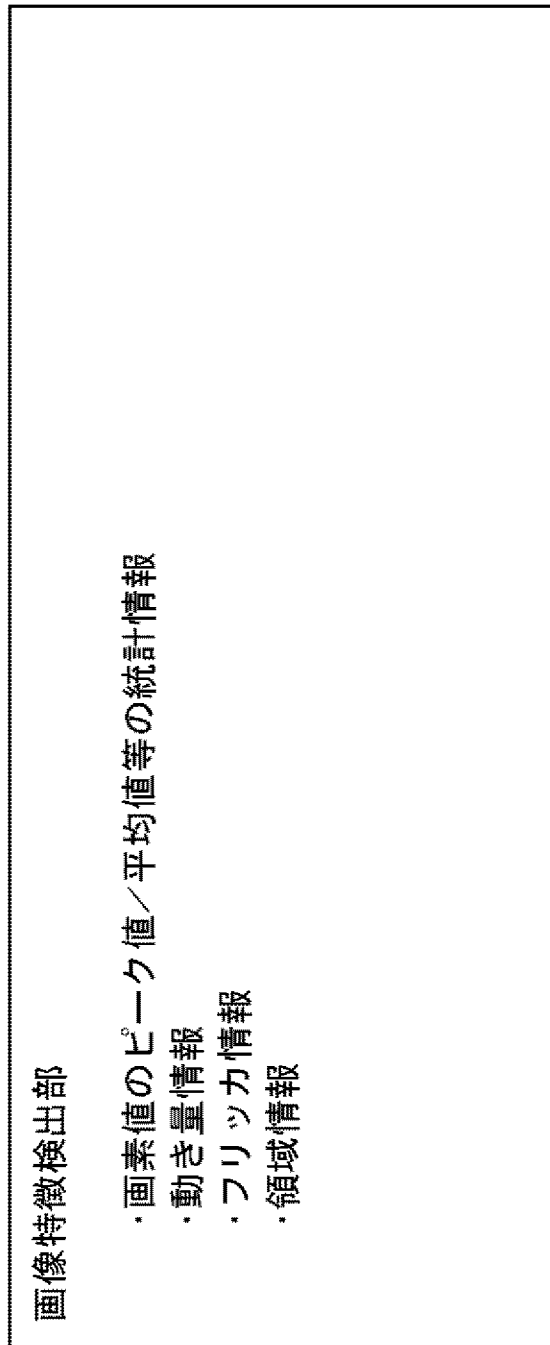
[図1]
FIG. 1



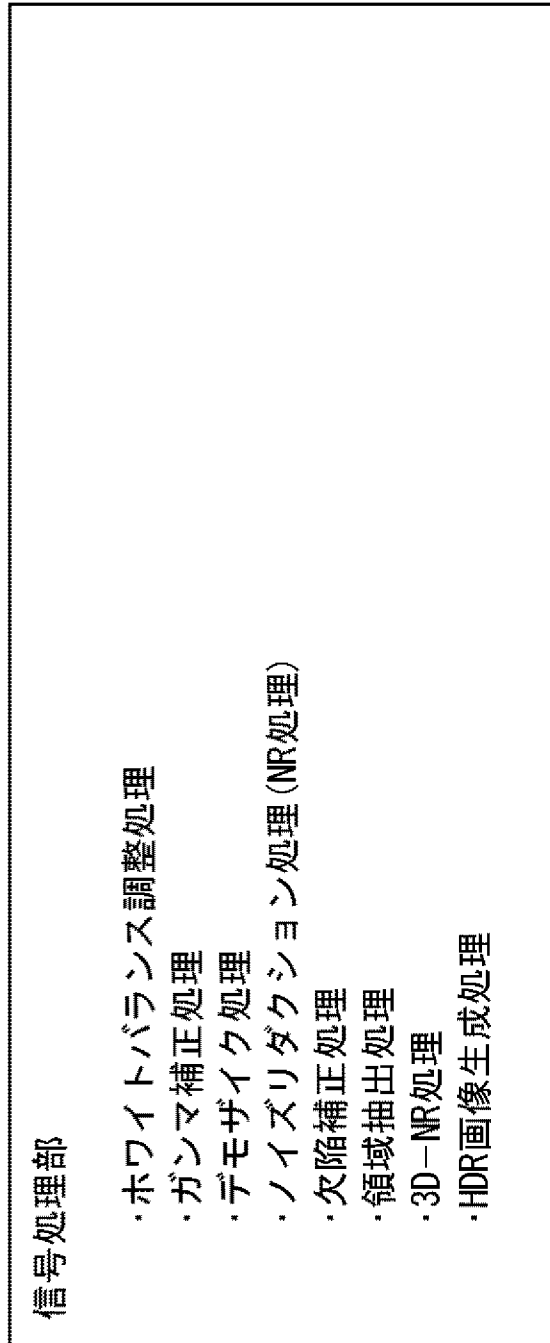
[図2]
FIG. 2



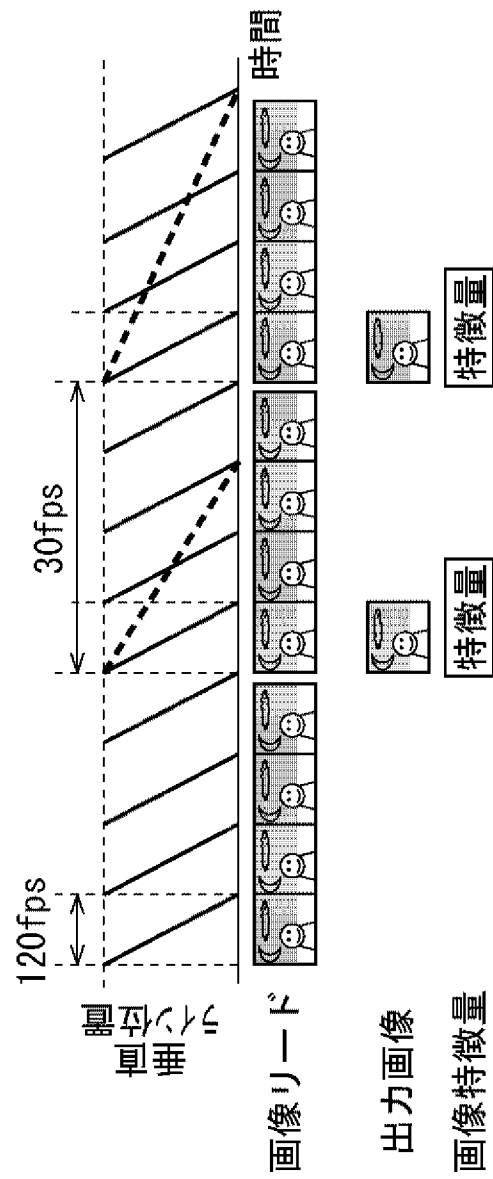
[図3]
FIG. 3



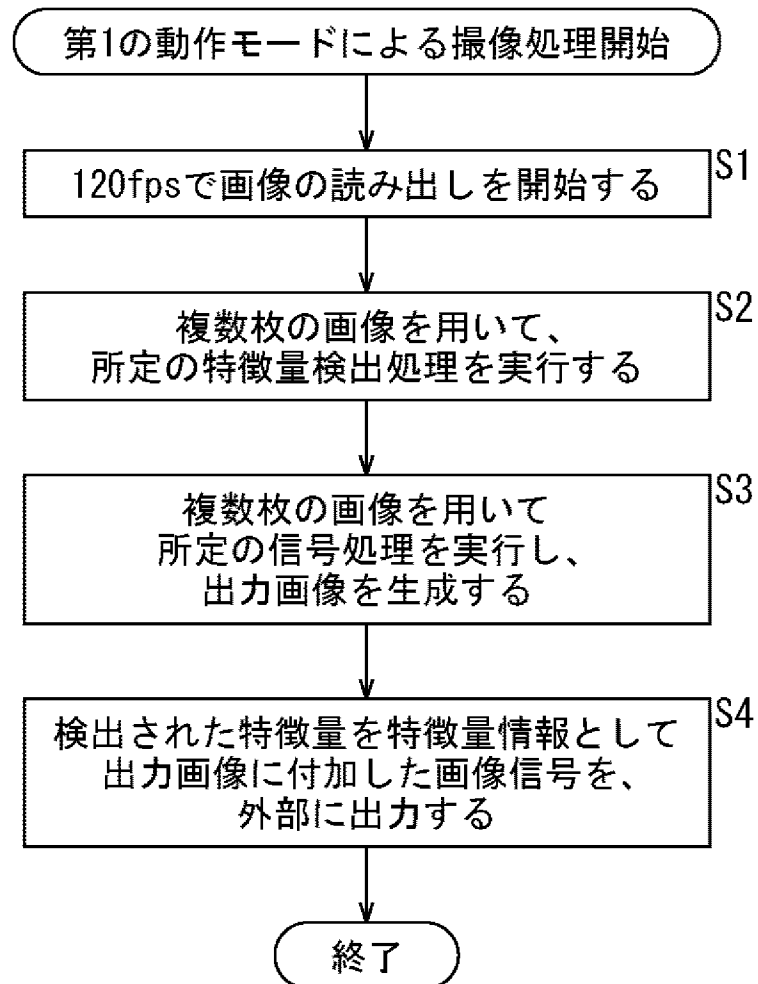
[図4]
FIG. 4



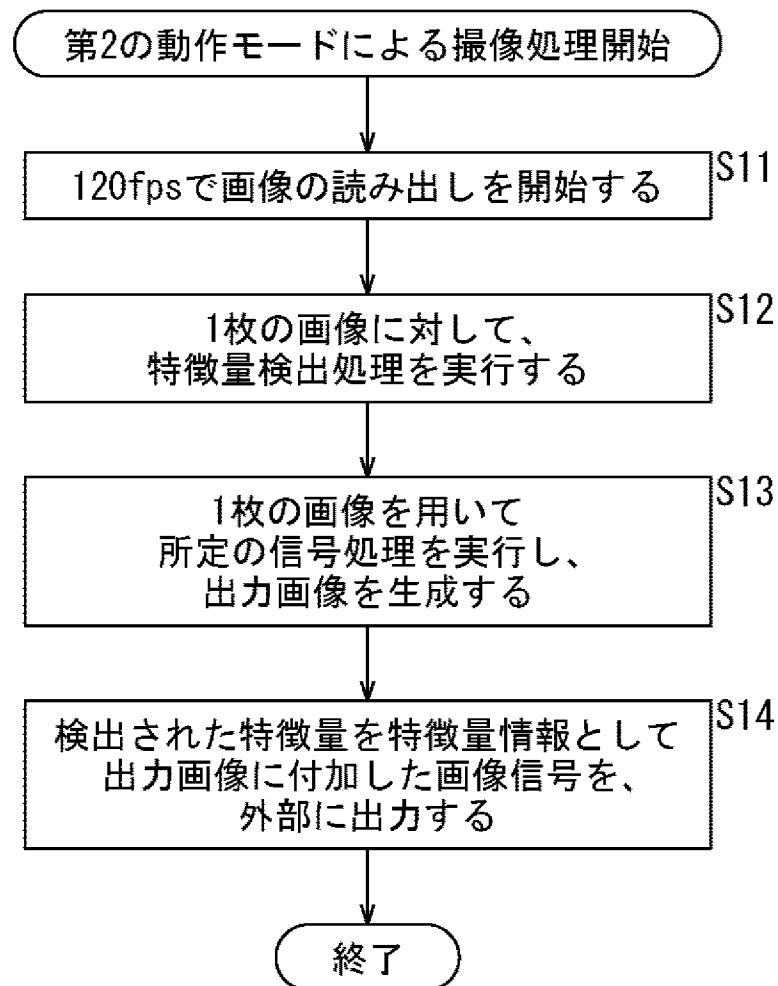
[図5]
FIG. 5



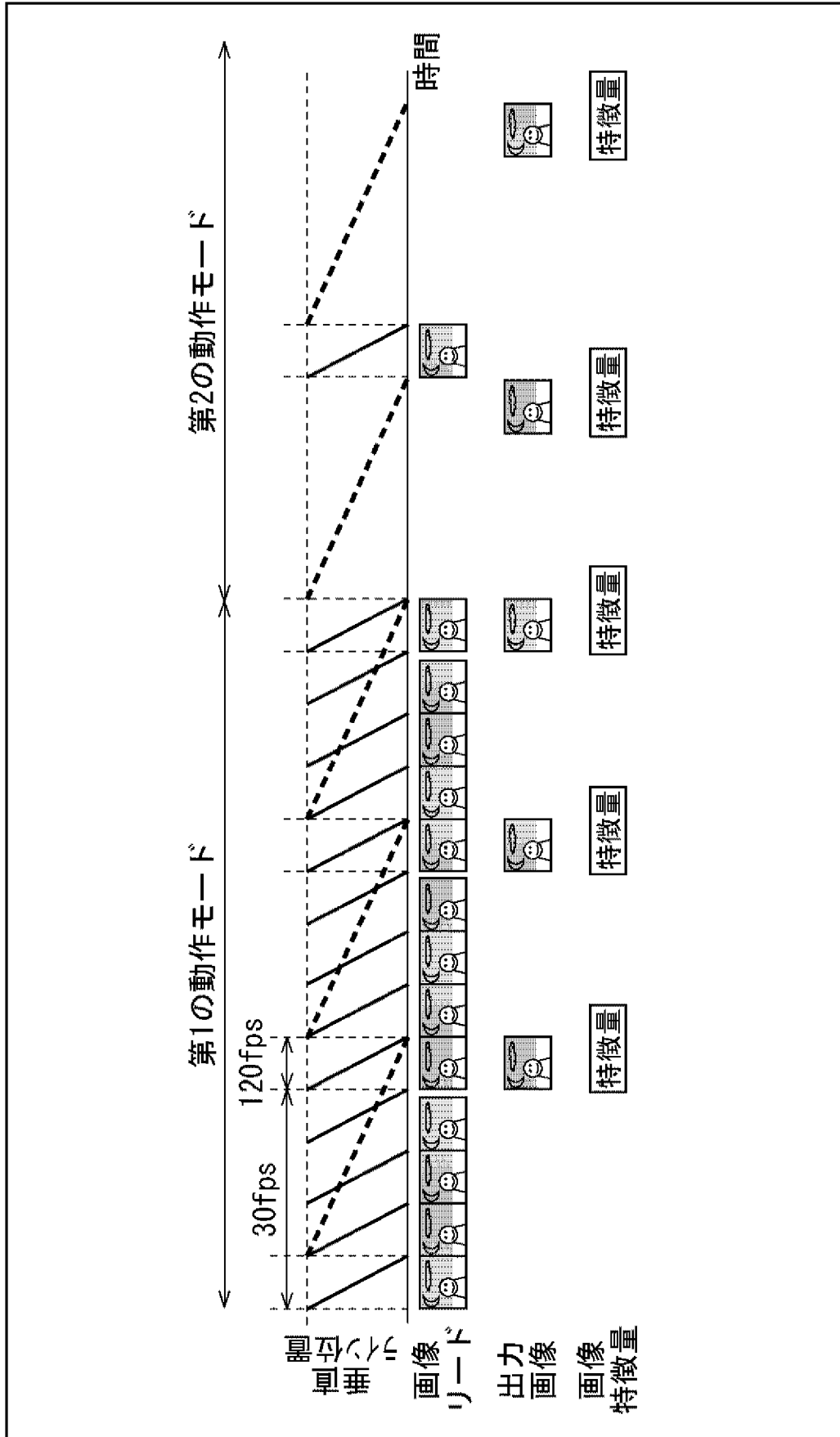
[図6]
FIG. 6



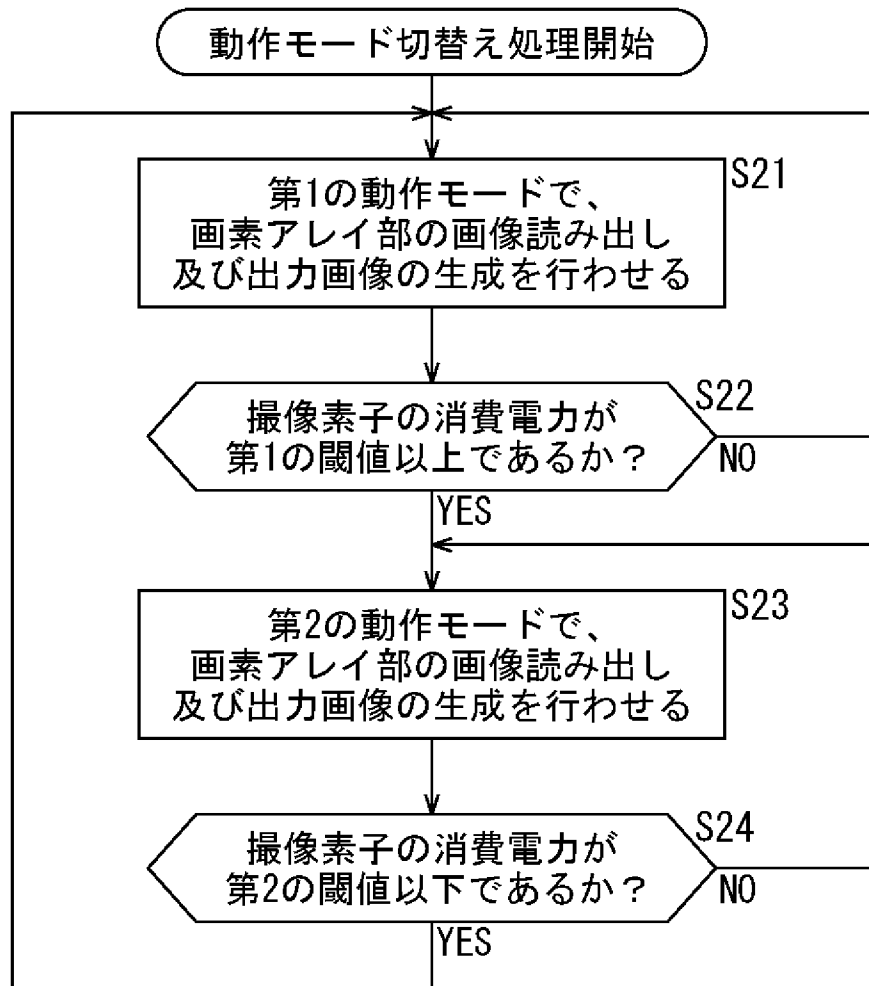
[図8]
FIG. 8

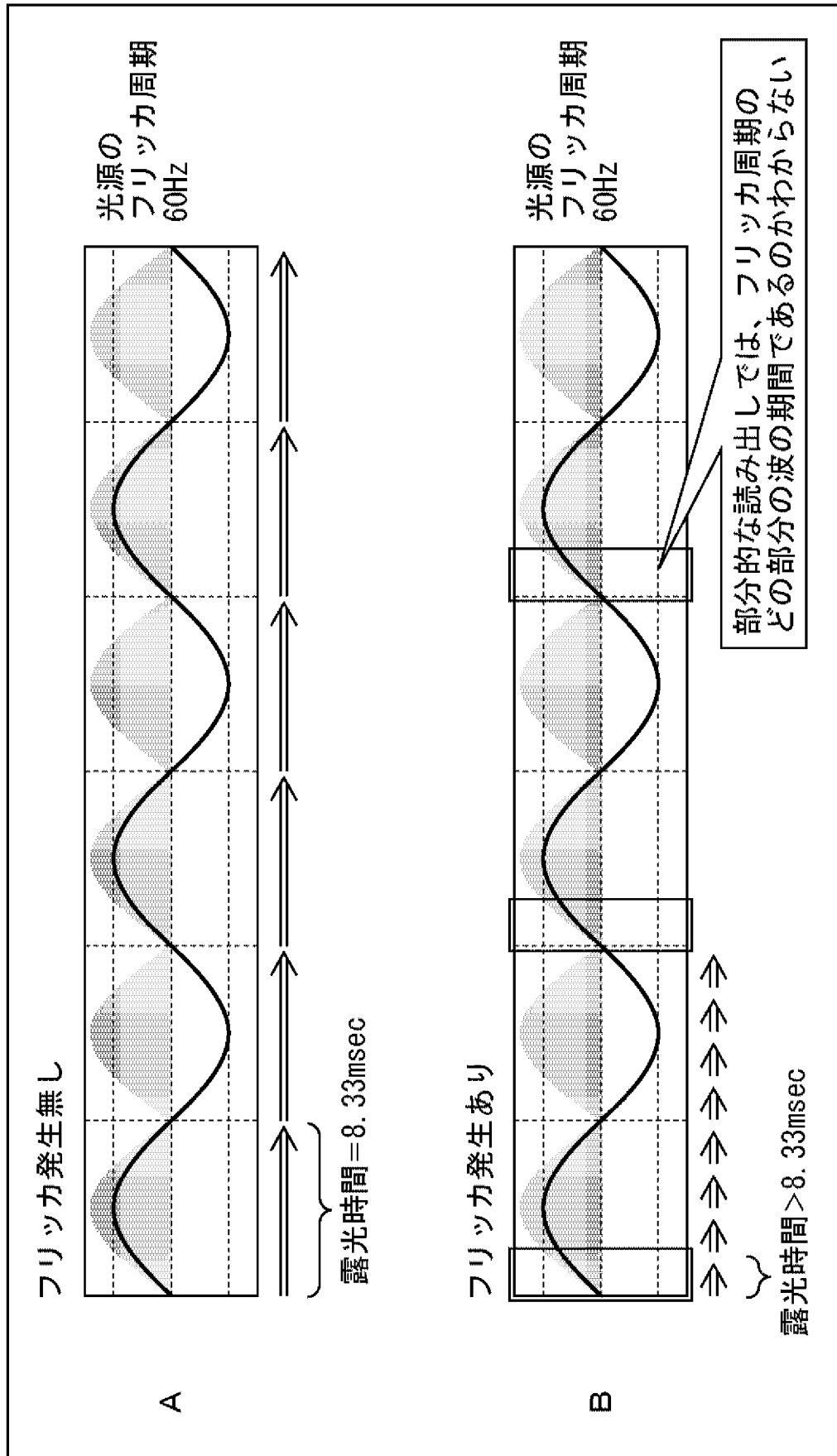


[図9]
FIG. 9

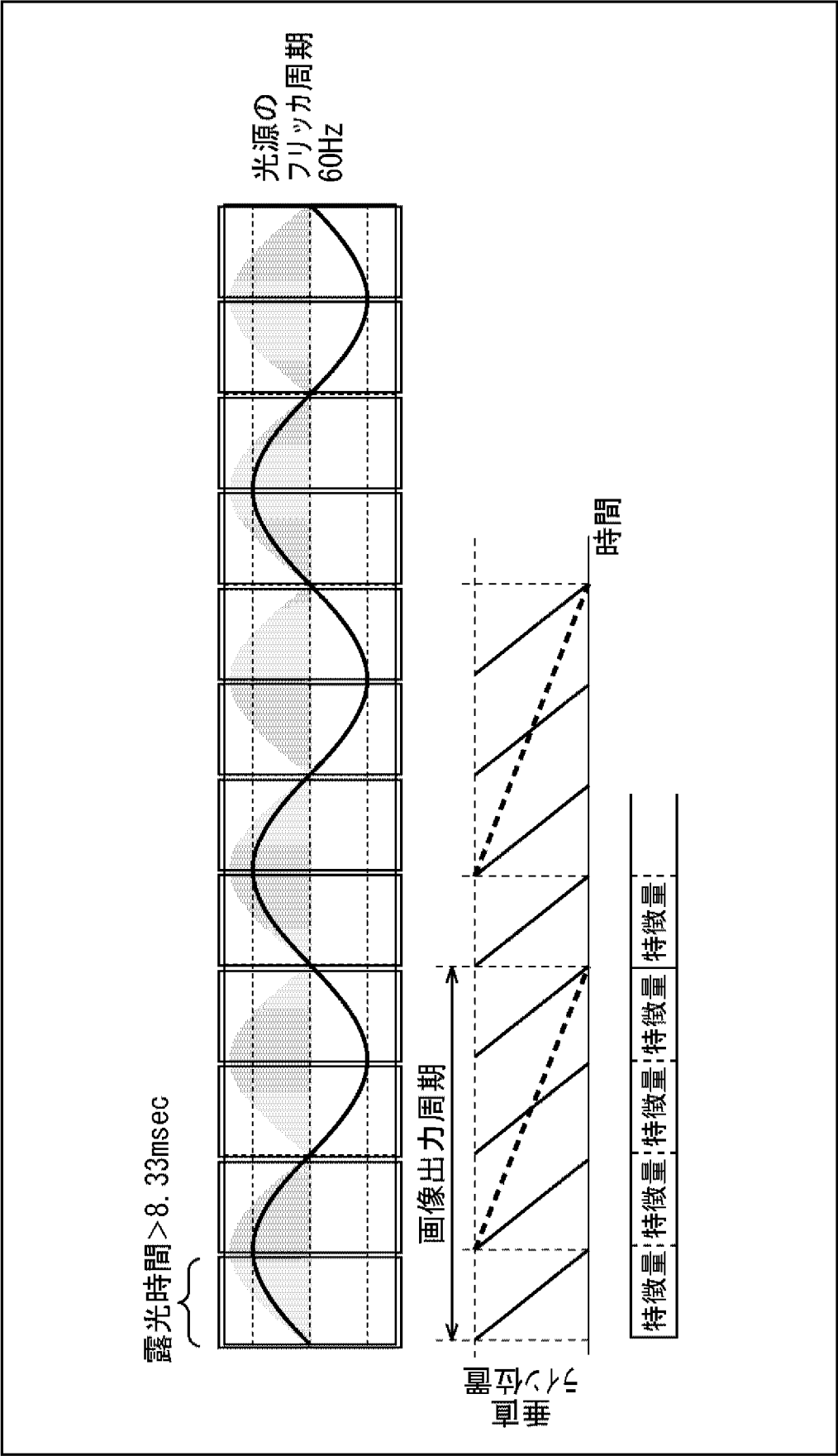


[図10]
FIG. 10

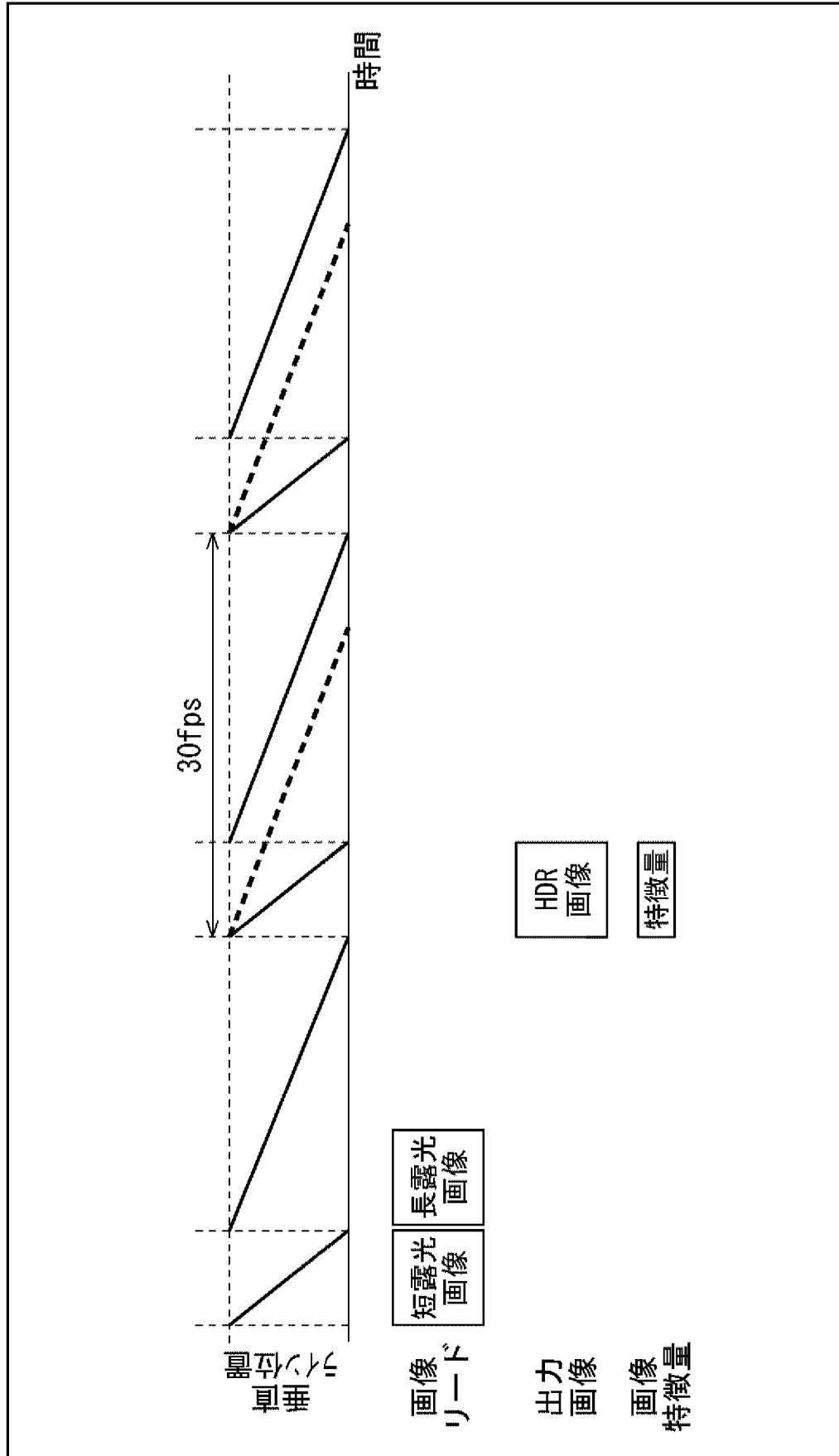


[図11]
FIG. 11

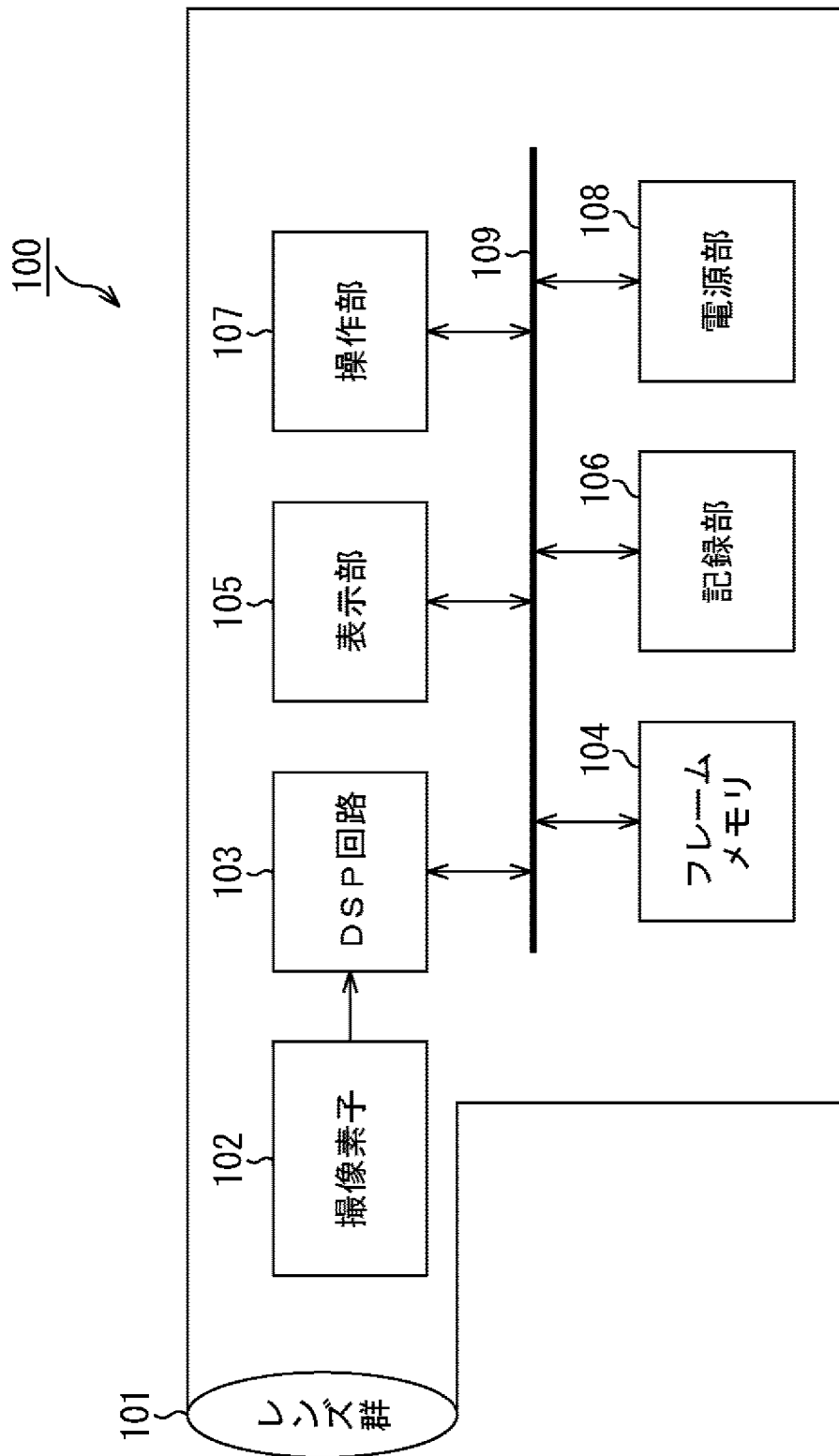
[図12]
FIG. 12



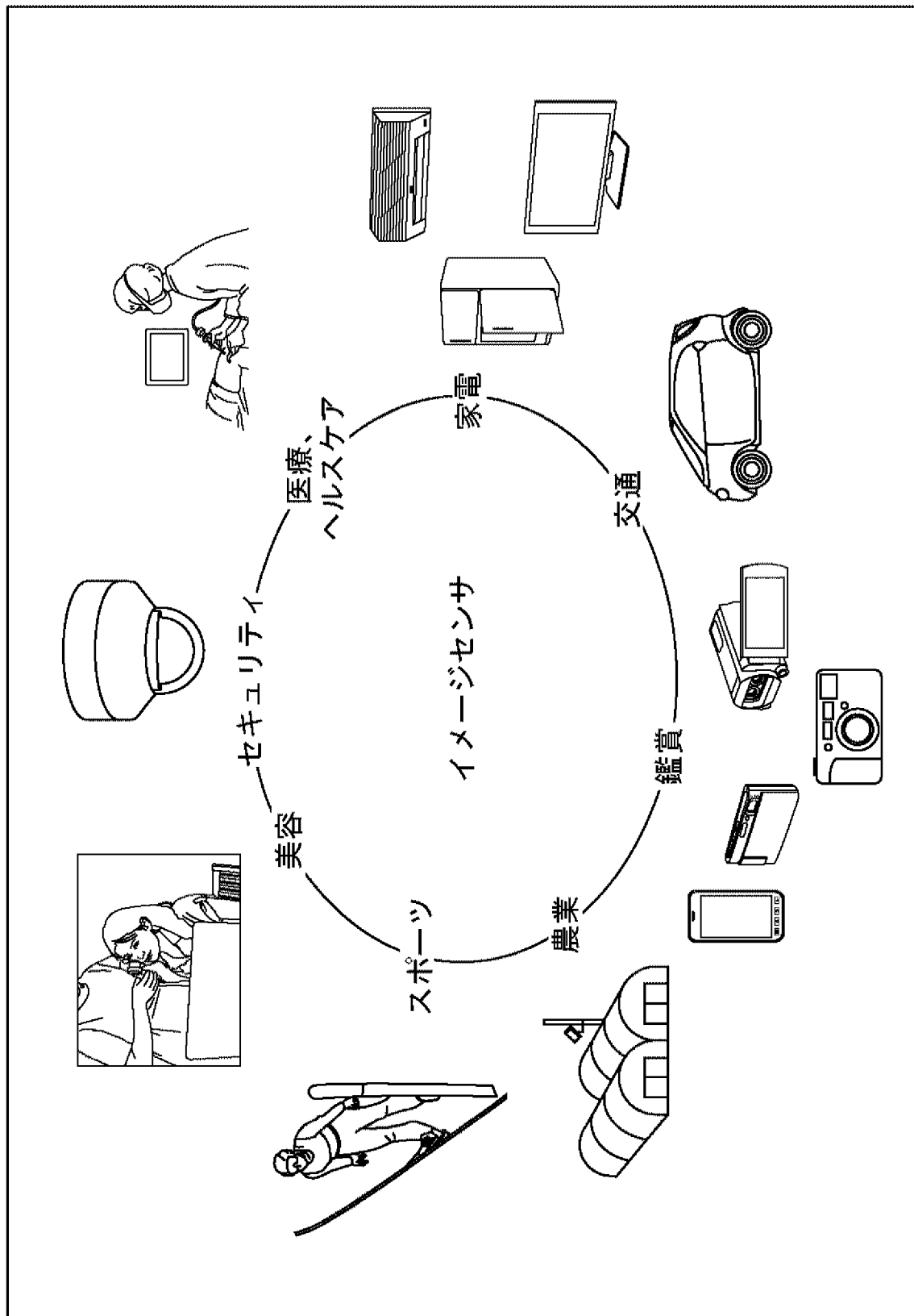
[図13]
FIG. 13



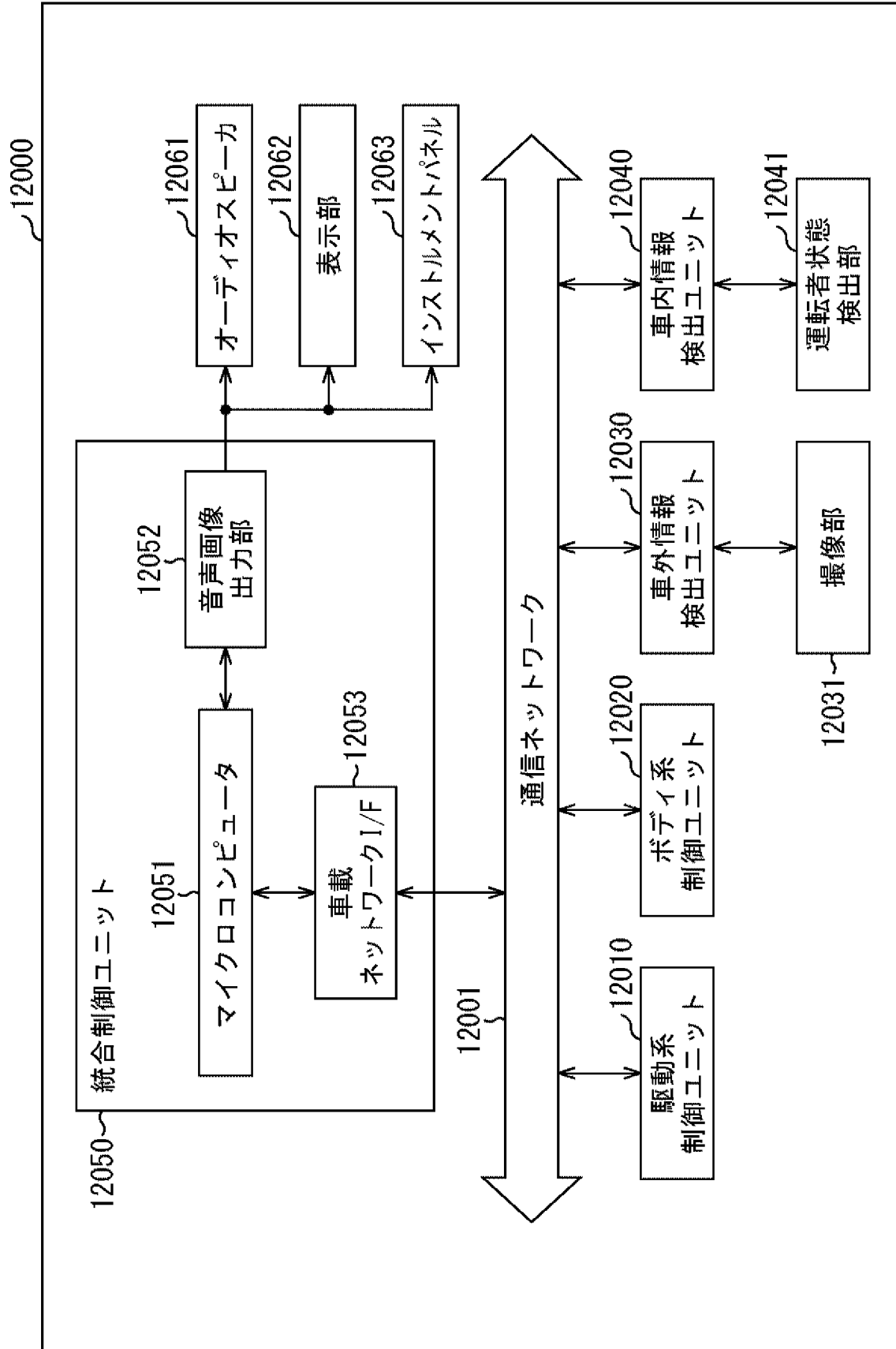
[図14]
FIG. 14



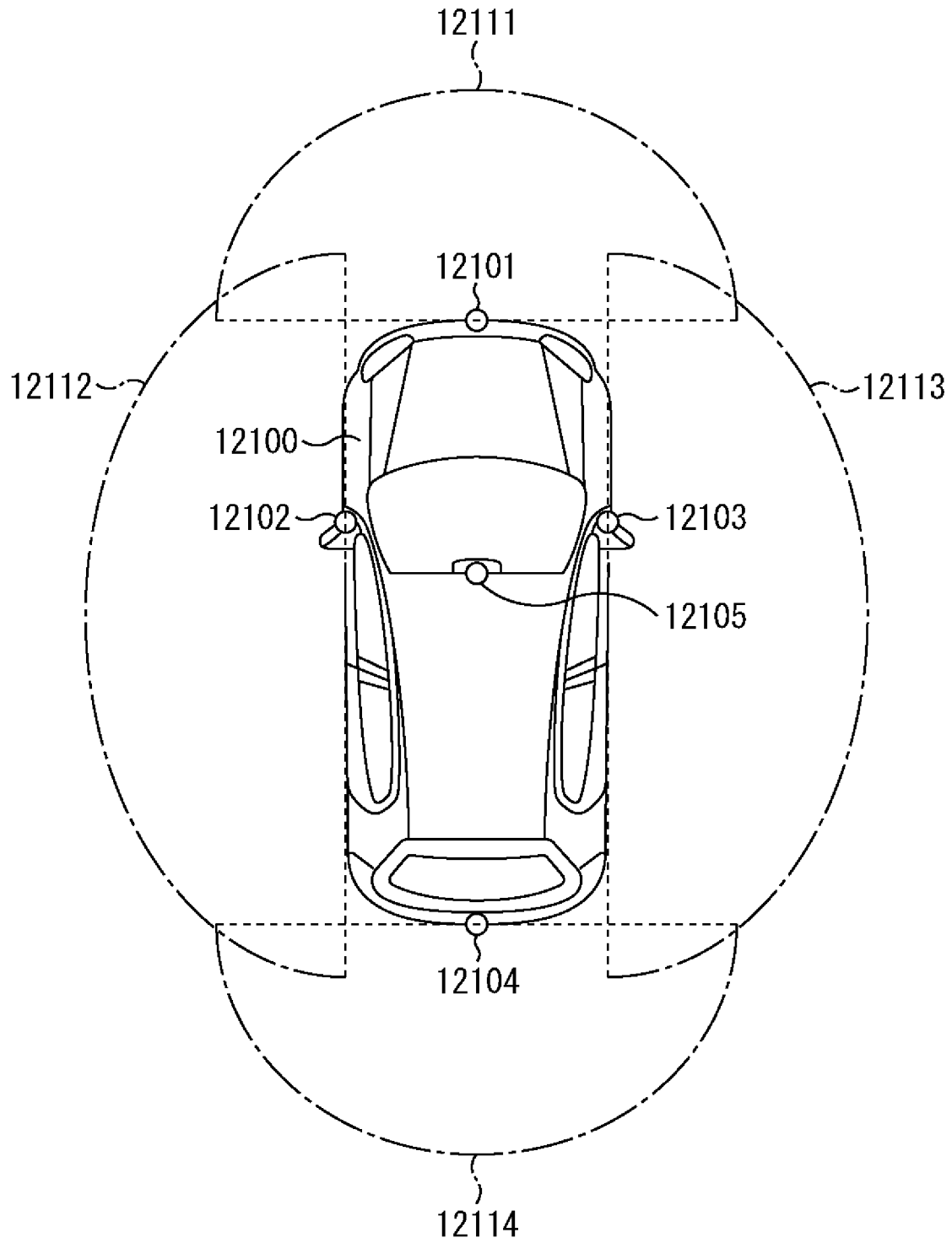
[図15]
FIG. 15



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/017156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N5/341 (2011.01) i, G03B7/093 (2006.01) i, G03B15/00 (2006.01) i,
H04N5/235 (2006.01) i, H04N5/355 (2011.01) i, H04N5/357 (2011.01) i

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)

Int.Cl. H04N5/341, G03B7/093, G03B15/00, H04N5/235, H04N5/355, H04N5/357

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-217255 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 17 August 2006, paragraphs [0035]-[0038], [0049], [0059]-[0060], fig. 1, 6, 8 & US 2006/0170812 A1, paragraphs [0068]-[0071], [0082], [0091]-[0093], fig. 1, 6, 8	1-2, 7-8 3-6
X Y	JP 2011-55278 A (SHARP CORP.) 17 March 2011, paragraphs [0024]-[0025], [0059], fig. 8 (Family: none)	1, 3 5-6
Y	JP 2006-287743 A (CANON INC.) 19 October 2006, paragraphs [0021]-[0027], [0033] (Family: none)	1, 3-4
Y	JP 2010-74484 A (NIKON CORP.) 02 April 2010, paragraphs [0019]-[0027] (Family: none)	1, 3-4
Y	WO 2014/112291 A1 (SONY CORP.) 24 July 2014, paragraphs [0023]-[0026], fig. 3 & US 2016/0125575 A1, paragraphs [0030]-[0042], fig. 3 & JP 2014-138294 A	5-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 July 2018 (26.07.2018)

Date of mailing of the international search report
07 August 2018 (07.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/341(2011.01)i, G03B7/093(2006.01)i, G03B15/00(2006.01)i, H04N5/235(2006.01)i, H04N5/355(2011.01)i, H04N5/357(2011.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/341, G03B7/093, G03B15/00, H04N5/235, H04N5/355, H04N5/357

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2006-217255 A (富士写真フイルム株式会社) 2006.08.17, 段落 [0035]-[0038], [0049], [0059]-[0060], 図 1, 6, 8 & US 2006/0170812 A1, 段落[0068]-[0071], [0082], [0091]-[0093], 図 1, 6, 8	1-2, 7-8 3-6
X Y	JP 2011-55278 A (シャープ株式会社) 2011.03.17, 段落 [0024]-[0025], [0059], 図 8 (ファミリーなし)	1, 3 5-6
Y	JP 2006-287743 A (キヤノン株式会社) 2006.10.19, 段落 [0021]-[0027], [0033] (ファミリーなし)	1, 3-4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.07.2018

国際調査報告の発送日

07.08.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

粕谷 満成

5 V

5587

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-74484 A (株式会社ニコン) 2010. 04. 02, 段落[0019]-[0027] (ファミリーなし)	1, 3-4
Y	WO 2014/112291 A1 (ソニー株式会社) 2014. 07. 24, 段落 [0023]-[0026], 図 3 & US 2016/0125575 A1, 段落[0030]-[0042], 図 3 & JP 2014-138294 A	5-6