

(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
2020年8月6日(06.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/158069 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 5/235 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/041616

(22) 国際出願日: 2019年10月24日(24.10.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

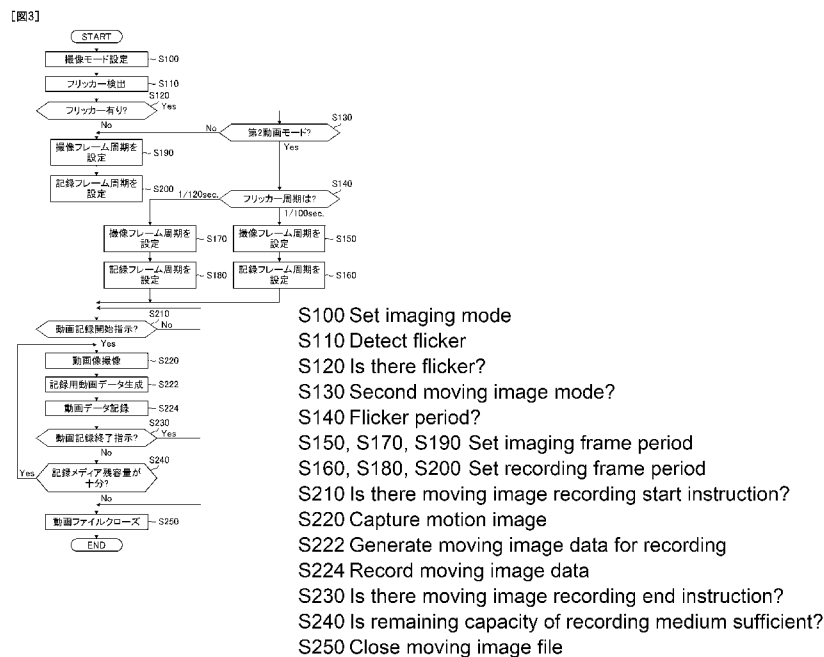
(30) 優先権データ:
特願 2019-013237 2019年1月29日(29.01.2019) JP

(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 康一 (TANAKA Koichi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 和田 哲 (WADA Tetsu); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 藤川 哲也 (FUJIKAWA Tetsuya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 西山 幸徳 (NISHIYAMA Yukinori); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 林 健吉 (HAYASHI Kenkichi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目3番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

(54) Title: IMAGING DEVICE, IMAGING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、撮像方法、及びプログラム



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an imaging device, an imaging method, and a program that make it possible to take a countermeasure against a flicker in accordance with exposure time of frames constituting a motion image. It is also the purpose of the present invention to provide an imaging device, an imaging method, and a program that make it possible to record a moving image, captured by taking a countermeasure against a flicker, at a desired frame period. The imaging device according to a first aspect of the present invention is provided with a plurality

(74) 代理人: 中島 順子, 外 (NAKASHIMA Junko et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松 1 2 5 0 番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).

(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, JP, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

of moving image modes corresponding to the exposure time of the frames constituting the motion image. In a second moving image mode in which the exposure time of the frames constituting the motion image is set so as to be shorter than that of a first moving image mode, a first frame period is set to be an integral multiple of a flicker period in accordance with a flicker detection result, and this makes it possible to reduce a difference in brightness and a difference in color tone among frames. On the other hand, in the first moving image mode in which the exposure time of the frames is longer than that of the second moving image mode, the first frame period is set regardless of the flicker period.

(57) 要約: 本発明は、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行える撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供することを目的とする。また、本発明はフリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録できる撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供することを目的とする。本発明の第1の態様に係る撮像装置では、動画像を構成するフレームの露光時間に応じた複数の動画モードを設けた。動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モードではフリッカーの検出結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定しており、これによりフレーム間の明暗差や色味の差を低減することができる。一方、フレームの露光時間が第2動画モードより長い第1動画モードでは、フリッカー周期によらずに第1フレーム周期を設定する。

明 細 書

発明の名称：撮像装置、撮像方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は動画を撮影する撮像装置、撮像方法、及びプログラムに関し、特に動画像を撮像する際にフリッカー対策を行う撮像装置、撮像方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 人工光源下で動画を撮影する場合、「フリッカー」と呼ばれる明暗の変動やばらつきが生じることがあり、その対策を行う技術が知られている。例えば、特許文献1にはフリッカーの光量変化特性を検出する手段を複数設け、それら検出手段の検出結果に基づいてフリッカーの影響を抑制する処理を行うことが記載されている。また、特許文献2には、被写体がフリッカーの光源下である場合はフレームレートをフリッカー周期またはその整数倍に設定することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-133826号公報

特許文献2：特開2012-60370号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] フリッカーに対しては動画像を構成するフレームの露光時間に応じた対策を行うことが好ましく、また、動画像はユーザの希望等に応じた適切なフレーム周期（フレームレートに対応する）で記録することが好ましいが、このような点は特許文献1、2では考慮されていなかった。また、特許文献1、2は動画ライブビューでフリッカー対策を行った上で静止画をフリッカーレスで撮影するもので、フリッカー対策を行いつつ動画像を継続して撮影、記録することは考慮されていなかった。

[0005] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行える撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供することを目的とする。また、本発明はフリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録できる撮像装置、撮像方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した目的を達成するため、本発明の第1の態様に係る撮像装置は、動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出部と、第1フレーム周期で動画像を撮像する撮像部と、撮像した動画像を示す第1動画データを取得する画像取得部と、第1動画データを処理して第2フレーム周期の第2動画データを生成する画像処理部と、第2動画データを記録装置に記録させる記録部と、第1フレーム周期及び第2フレーム周期を制御する制御部と、を備える撮像装置であって、制御部は、動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モードと、を有し、制御部は、第2動画モードでは検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定し、第1動画モードではフリッカー周期によらずに第1フレーム周期を設定する。

[0007] フリッカーの影響下で動画を撮影すると動画像のフレーム間でフリッカーの影響による明暗差や色味の差が生じやすく、露光時間が短いと影響が大きくなる。そこで第1の態様に係る撮像装置では、動画像を構成するフレームの露光時間に応じた複数の動画モード（第1動画モード、第2動画モード）を設けた。そして、動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モード（フリッカーの影響が大きい）ではフリッカーの検出結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定しており、これによりフレーム間の明暗差や色味の差を低減することができる。一方、フレームの露光時間が第2動画モードより長くフリッカーの影響が少ない第1動画モードでは、フリッカー周期によらずに第1フレーム周期を設定する。

- [0008] このように、第1の態様によれば、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。
- [0009] また、第1の態様ではフリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期（第2フレーム周期）で記録することができる。第1フレーム周期と第2フレーム周期とは同じであってもよいし、違っていてもよい。記録装置は撮像装置に備えられたものでもよいし、撮像装置とは独立したものでもよい。
- [0010] 第1の態様において、フリッカーの検出は動画記録開始前に行うことができるが、動画記録開始前に加えて動画記録中に行ってもよい。
- [0011] 第2の態様に係る撮像装置は第1の態様において、制御部は、第2動画モードにおいて、光源のフリッカーが検出された場合と検出されない場合とで第2フレーム周期を変化させない。第2の態様では、第2動画モードではフリッカーが検出されたか否かによらず第2フレーム周期（記録のフレーム周期）を変化させないので、あらかじめ指定されたフレーム周期と異なる周期で動画データが記録されることがない。
- [0012] 第3の態様に係る撮像装置は第1の態様において、制御部は、第2動画モードにおいて光源のフリッカーが検出された場合、第2フレーム周期を第1フレーム周期より長い周期に設定する。第3の態様では、フリッカー対策として第1フレーム周期を短く（フリッカー周期の整数倍に）した場合に、第2フレーム周期をそれに合わせて短くしなくてよい。
- [0013] 第4の態様に係る撮像装置は第1から第3の態様のいずれか1つにおいて、画像処理部は、第2フレーム周期が第1フレーム周期より長い場合に、第1動画データを構成する複数のフレームのうち一部のフレームを選択して第2フレーム周期の第2動画データを生成する。第4の態様では、一部のフレームの「間引き」により、第1フレーム周期で撮像した動画像を第2フレーム周期（記録フレーム周期）に合わせる。
- [0014] 第5の態様に係る撮像装置は第1から第4の態様のいずれか1つにおいて、画像処理部は、第2フレーム周期が第1フレーム周期より長い場合に、第

1 動画データを構成する複数のフレームを合成して第2動画データを構成するフレームを生成する。画像処理部は、フレームを合成する際に重み付けをしてもよい。

[0015] 第6の態様に係る撮像装置は第1の態様において、制御部は、第2動画モードにおいて光源のフリッカーが検出された場合、第2フレーム周期を第1フレーム周期より短い周期に設定する。制御部は、ユーザの指示に応じてこのような処理を行ってもよい。

[0016] 第7の態様に係る撮像装置は第1、第2、第6の態様のいずれか1つにおいて、画像処理部は、第1フレーム周期が第2フレーム周期より長い場合に、第1動画データを構成するフレームに補間フレームを挿入して第2フレーム周期の第2動画データを生成する。補間フレームは、何も被写体の映っていないフレームでもよいし、補間フレーム挿入直前のフレームそのままでもよい。また、挿入タイミングの前及び／または後のフレームから補間等により生成したフレームでもよい。なお、補間フレームを挿入する場合、撮像及び記録のフレーム周期、補間フレームの挿入タイミング等の情報を動画ファイルのヘッダ等に記録しておくことが望ましい。

[0017] 第8の態様に係る撮像装置は第7の態様において、第2動画データを画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備え、表示制御部は補間フレームを除いて第2動画データを表示させる。第8の態様では補間フレームが表示されないので、ユーザは撮像した動画を効率良く確認することができる。

[0018] 第9の態様に係る撮像装置は第1、第3から第8の態様のいずれか1つにおいて、制御部は、第2動画モードにおいて、検出の結果に応じて第2フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定する。第9の態様において、制御部は第1フレーム周期と第2フレーム周期とを等しくしてもよい。

[0019] 第10の態様に係る撮像装置は第1ないし第9の態様のいずれか1つにおいて、第1動画データにおける光源のフリッカー位相情報を検出する位相検出部をさらに備え、制御部は、第2動画モードにおいて、第1動画データを

構成するフレームの露光タイミングをフリッカー位相情報に基づいて制御する。第10の態様によれば、フレーム間の明暗や色味のばらつきを低減するだけでなく、所望の明るさで動画を撮像することができる。

[0020] 第11の態様に係る撮像装置は第1ないし第10の態様のいずれか1つにおいて、第2動画モードでは、第1動画モードに対してオートフォーカスの速度、自動露出の追従速度、ホワイトバランスの追従速度のうち少なくとも1つが高速に設定される。第11の態様は、第2動画モードにおいて第1動画モードと異なる撮影条件を規定したものである。

[0021] 第12の態様に係る撮像装置は第1ないし第11の態様のいずれか1つにおいて、第2動画データを構成するフレームを静止画として抽出する静止画抽出部をさらに備える。フリッカー対策を行わない場合「静止画として抽出するのに最適なタイミングのフレームが、画質不良である」等の問題が生じる可能性があるが、第12の態様によれば、上述したフリッカー対策により、ユーザは画質低下を気にせずに抽出するフレームを選択することができる。

[0022] 上述した目的を達成するため、本発明の第13の態様に係る撮像装置は、動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出部と、第1フレーム周期で動画像を撮像する撮像部と、撮像した動画像を示す第1動画データを取得する画像取得部と、第1動画データを処理して第2フレーム周期の第2動画データを生成する画像処理部と、第2動画データを記録装置に記録させる記録部と、第1フレーム周期及び第2フレーム周期を制御する制御部と、を備える撮像装置であって、制御部は検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定し、第2フレーム周期をあらかじめ指定された周期に設定する。第13の態様によれば、第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定することにより、フレーム間の明るさや色味のばらつきを低減することができる。また、第13の態様によればフリッカー対策を行って撮像した動画をあらかじめ指定されたフレーム周期（第2フレーム周期）で記録することができる。制御部は、ユーザの指定操作に応じて、ま

たはユーザの指定操作によらずに第2フレーム周期を設定することができ、これによりフリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録させることができる。

[0023] なお第13の態様及び以下の各態様において、制御部は、ユーザの指定操作に応じて、またはユーザの指定操作によらずに第2フレーム周期（記録のフレーム周期）を設定し、設定した第2フレーム周期に応じて第1フレーム周期（撮影のフレーム周期）を設定してもよい。

[0024] 第14の態様に係る撮像装置は第13の態様において、制御部は、光源のフリッカーが検出された場合、第2フレーム周期を第1フレーム周期より長い周期に設定する。第14の態様は、第1フレーム周期の設定手法の一態様を規定するものである。

[0025] 第15の態様に係る撮像装置は第13または第14の態様において、画像処理部は、第2フレーム周期が第1フレーム周期より長い場合に、第1動画データを構成する複数のフレームのうち一部のフレームを選択して第2動画データを生成する。第15の態様では、一部のフレームの「間引き」により、第1フレーム周期で撮像した動画像を第2フレーム周期（記録のフレーム周期）に合わせることができる。

[0026] 第16の態様に係る撮像装置は第13から第15の態様のいずれか1つにおいて、画像処理部は、第2フレーム周期が第1フレーム周期より長い場合に、第1動画データを構成する複数のフレームを合成して第2動画データを構成するフレームを生成する。合成の際に、フレームに重み付けをしてもよい。

[0027] 第17の態様に係る撮像装置は第13の態様において、制御部は、光源のフリッカーが検出された場合、第2フレーム周期を第1フレーム周期より短い周期に設定する。第17の態様は、第1フレーム周期の設定手法の一態様を規定するものである。

[0028] 第18の態様に係る撮像装置は第13または第17の態様において、画像処理部は、第1フレーム周期が第2フレーム周期より長い場合に、第1動画

データを構成するフレームに補間フレームを挿入して第2動画データを構成するフレームを生成する。補間フレームは、何も被写体の映っていないフレームでもよいし、補間フレーム挿入直前のフレームそのままでもよい。また、挿入タイミングの前後のフレームを補間して生成したフレームでもよい。なお、補間フレームを挿入する場合、撮像及び記録のフレーム周期（フレームレート）、補間フレームの挿入タイミング等の情報を動画ファイルのヘッダ等に記録しておくことが望ましい。

[0029] 第19の態様に係る撮像装置は第18の態様において、第2動画データを画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備え、表示制御部は補間フレームを除いて第2動画データを表示させる。第19の態様では、補間フレームが表示されないので、ユーザは記録した動画を効率良く確認することができる。

[0030] 第20の態様に係る撮像装置は第13から第19の態様のいずれか1つにおいて、第1動画データにおける光源のフリッカー位相情報を検出する位相検出部をさらに備え、制御部は、第1動画データを構成するフレームの露光タイミングをフリッカー位相情報に基づいて制御する。第20の態様によれば、フレーム間の明暗や色味のばらつきを低減するだけでなく、全てのフレームを所望の明るさで撮影することができる。

[0031] 第21の態様に係る撮像装置は第13から第20の態様のいずれか1つにおいて、制御部は、動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モードとを有し、制御部は、第2動画モードでは、検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定する。第21の態様では、第1の態様と同様に、動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モード（フリッカーの影響が大きい）ではフリッカーの検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定するので、フレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。

- [0032] 第22の態様に係る撮像装置は第21の態様において、第2動画モードは、第1動画モードに対してオートフォーカスの速度、自動露出の追従速度、ホワイトバランスの追従速度のうち少なくとも1つが高速に設定される。第22の態様は、第2動画モードにおいて第1動画モードと異なる撮影条件を規定したものである。
- [0033] 第23の態様に係る撮像装置は第13から第22の態様のいずれか1つにおいて、第2動画データを構成するフレームを静止画として抽出する静止画抽出部をさらに備える。フリッカー対策がないと「タイミングが最適のフレームが、画質が不良である」等の問題が生じる可能性があるが、第23の態様によれば、上述したフリッカー対策によりユーザは画質低下を気にすることなく抽出するフレームを選択することができる。
- [0034] 上述した目的を達成するため、本発明の第24の態様に係る撮像方法は、動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、動画像を構成するフレームの露光時間が第1動画モードより短く設定される第2動画モードとを有する撮像装置の撮像方法であって、動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出ステップと、第1フレーム周期で動画像を撮像する撮像ステップと、撮像した動画像を示す第1動画データを取得する画像取得ステップと、第1動画データを処理して第2フレーム周期の第2動画データを生成する画像処理ステップと、第2動画データを記録装置に記録させる記録ステップと、第1フレーム周期及び第2フレーム周期を制御する制御ステップと、を有し、制御ステップにおいて、第2動画モードでは検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定し、第1動画モードではフリッカー周期によらずに第1フレーム周期を設定する。第24の態様によれば、第1の態様と同様に、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。また、フリッカー対策を行って撮像した動画を第2フレーム周期で記録することができる。第24の態様に対し、第2から第12の態様と同様の構成をさらに含めてもよい。
- [0035] 上述した目的を達成するため、本発明の第25の態様に係る撮像方法は、

動画像における光源のフリッカー周期を検出する検出ステップと、第1フレーム周期で動画像を撮像する撮像ステップと、撮像した動画像を示す第1動画データを取得する画像取得ステップと、第1動画データを処理して第2フレーム周期の第2動画データを生成する画像処理ステップと、第2動画データを記録装置に記録させる記録ステップと、第1フレーム周期及び第2フレーム周期を制御する制御ステップと、を有し、制御ステップにおいて、検出の結果に応じて第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定し、第2フレーム周期をあらかじめ指定された周期に設定する。第25の態様によれば、第13の態様と同様に、フリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録することができる。第25の態様に対し、第14から第23の態様と同様の構成をさらに含めてもよい。

[0036] 上述した目的を達成するため、本発明の第26の態様に係るプログラムは、第24の態様に係る撮像方法を撮像装置に実行させる。これにより、第1の態様及び第24の態様と同様に、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。第26の態様に係るプログラムに、第2から第12の態様と同様の構成をさらに含めてもよい。また、これら態様のプログラムのコンピュータ読み取り可能なコードを記録した非一時的記録媒体も、本発明の一態様として挙げることができる。

[0037] 上述した目的を達成するため、本発明の第27の態様に係るプログラムは、第25の態様に係る撮像方法を撮像装置に実行させる。これにより、第13の態様及び第25の態様と同様に、フリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録することができる。第27の態様に係るプログラムに、第14から第23の態様と同様の構成をさらに含めてもよい。また、これら態様のプログラムのコンピュータで読み取り可能なコードを記録した非一時的記録媒体も、本発明の一態様として挙げることができる。

発明の効果

[0038] 以上説明したように、本発明の撮像装置、撮像方法、及びプログラムによれば、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行う

ことができる。また、本発明の撮像装置、撮像方法、及びプログラムによれば、フリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録することができる。

図面の簡単な説明

- [0039] [図1]図1は、第1の実施形態に係るカメラの構成を示す図である。
- [図2]図2は、画像処理装置の機能構成を示す図である。
- [図3]図3は、撮像方法の処理を示すフローチャートである。
- [図4]図4は、撮像フレーム周期とフリッカーによる影響との関係を示す図である。
- [図5]図5は、撮像タイミングの制御の様子を示す図である。
- [図6]図6は、撮像方法の処理を示す他のフローチャートである。
- [図7]図7は、フレームの間引きの様子を示す図である。
- [図8]図8は、フレームの挿入の様子を示す図である。
- [図9]図9は、フレーム切り出し時の再生処理を示すフローチャートである。
- [図10]図10は、撮像方法の処理を示す他のフローチャートである。
- [図11]図11は、撮像方法の処理を示すさらに他のフローチャートである。
- [図12]図12は、撮像方法の処理を示すさらに他のフローチャートである。
- [図13]図13は、撮像方法の処理を示すさらに他のフローチャートである。
- [図14]図14は、第2の実施形態に係るスマートフォンの外観図である。
- [図15]図15は、第2の実施形態に係るスマートフォンの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0040] 以下、添付図面を参照しつつ、本発明に係る撮像装置、撮像方法、及びプログラムを実施するための形態について詳細に説明する。

- [0041] <第1の実施形態>

<撮像装置の全体構成>

図1は第1の実施形態に係るカメラ10（撮像装置）の構成を示す図である。カメラ10は交換レンズ100（撮像部、撮像装置）及び撮像装置本体

200（撮像装置）により構成され、後述するズームレンズ110を含む撮影レンズにより被写体像（光学像）を撮像素子210に結像させる。交換レンズ100と撮像装置本体200とは、図示せぬマウントを介して装着及び取り外しすることができる。

[0042] <交換レンズの構成>

交換レンズ100は、ズームレンズ110と、フォーカスレンズ120と、絞り130と、レンズ駆動部140とを備える。レンズ駆動部140は、画像処理装置240（図2のレンズ駆動制御部240H）からの指令に応じてズームレンズ110、フォーカスレンズ120を進退駆動してズーム（光学ズーム）調整、フォーカス調整を行う。ズーム調整及びフォーカス調整は、画像処理装置240からの指令に応じて行う他に、ユーザが行ったズーム操作、フォーカス操作（図示せぬズームリング、フォーカスリングの回転等）に応じて行ってもよい。また、レンズ駆動部140は画像処理装置240からの指令に応じて絞り130を制御し、露出を調整する。一方、ズームレンズ110及びフォーカスレンズ120の位置、絞り130の開放度等の情報が画像処理装置240に入力される。なお、交換レンズ100は光軸Lを有する。

[0043] <撮像装置本体の構成>

撮像装置本体200は、撮像素子210（撮像部）、AFE220（AFE: Analog Front End、撮像部）、A/D変換器230（A/D: Analog to Digital、撮像部）、及び画像処理装置240（画像取得部、フリッカー検出部、画像処理部、記録部、制御部、表示制御部、静止画抽出部、レンズ駆動制御部）を備える。また、撮像装置本体200は、操作部250、記録装置260（記録装置）、モニタ270（表示装置）、及び姿勢センサ280を備える。撮像装置本体200は、撮像素子210に透過させる光を遮光するためのシャッター（不図示）を有していてもよい。尚、シャッターは、メカニカルシャッターでも電子シャッターでもよい。電子シャッターの場合、画像処理装置240によって撮像素子210

の電荷蓄積期間を制御することで露光時間（シャッタースピード）を調節することが出来る。また、撮像素子210は交換レンズ100、撮像素子210、AFE220、及びA/D変換器230で構成されており、画像取得部240A（画像取得部）により制御される。

[0044] 撮像素子210は、多数の受光素子がマトリクス状に配列された受光面を備える。そして、ズームレンズ110、フォーカスレンズ120、及び絞り130を透過した被写体光が撮像素子210の受光面上に結像され、各受光素子によって電気信号に変換される。撮像素子210の受光面上にはR（赤）、G（緑）、またはB（青）のカラーフィルタが設けられており、各色の信号に基づいて被写体のカラー画像を取得することができる。なお、撮像素子210としては、CMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）、CCD（Charge-Coupled Device）等の様々な光電変換素子を用いることができる。AFE220は撮像素子210から出力されるアナログ画像信号のノイズ除去、増幅等を行い、A/D変換器230は、取り込んだアナログ画像信号を階調幅があるデジタル画像信号に変換する。

[0045] <画像処理装置の構成>

図2は、画像処理装置240の機能構成を示す図である。画像処理装置240は、画像取得部240A（画像取得部）、フリッカー検出部240B（周期検出部、位相検出部）、画像処理部240C（画像処理部）、記録部240D（記録部）、制御部240E（制御部）、表示制御部240F（表示制御部）、静止画抽出部240G（静止画抽出部）、及びレンズ駆動制御部240H（レンズ駆動制御部）を備える。画像処理装置240は、A/D変換器230から入力されたデジタル画像信号に基づいて動画の撮像（撮影）及びファイル生成、静止画ファイル生成、動画を構成する複数のフレームに対する処理、静止画の抽出等の処理を行う。画像処理装置240を用いた処理の詳細は後述する。

[0046] 画像処理装置240の機能は、各種のプロセッサ（processor）

を用いて実現できる。各種のプロセッサには、例えばソフトウェア（プログラム）を実行して各種の機能を実現する汎用的なプロセッサであるCPU（Central Processing Unit）が含まれる。また、上述した各種のプロセッサには、画像処理に特化したプロセッサであるGPU（Graphics Processing Unit）が含まれる。また、上述した各種のプロセッサには、FPGA（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：PLD）も含まれる。さらに、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路なども上述した各種のプロセッサに含まれる。

[0047] 上述したプロセッサあるいは電気回路がソフトウェア（プログラム）を実行する際は、実行するソフトウェアのプロセッサ（コンピュータ）読み取り可能なコードをROM（Read Only Memory）等の非一時的記録媒体に記憶しておく。そして、プロセッサがそのソフトウェアを参照する。非一時的記録媒体に記憶しておくソフトウェアは、本発明に係る撮像方法を実行するためのプログラム（撮像装置を動作させるプログラム）を含む。ROMではなく各種光磁気記録装置、半導体メモリ等の非一時的記録媒体にコードを記録してもよい。ソフトウェアを用いた処理の際には例えばRAM（Random Access Memory）が一時的記憶領域として用いられ、また例えば不図示のEEPROM（Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory）に記憶されたデータを参照することもできる。

[0048] 画像処理装置240は、上述の各部の他にROM242（非一時的記録媒体）を備える。ROM242には、画像の撮像、記録、表示等に必要なプログラム（本発明に係る撮像方法を実行するためのプログラムを含む）のコンピュータ（例えば、画像処理装置240を構成する各種のプロセッサ）で読

み取り可能なコードが記録される。

[0049] <操作部>

操作部 250 は図示せぬリリースボタン、操作ボタン（例えば十字ボタン、Quick ボタン、OK ボタン等）、ダイヤル、スイッチ等を有し、ユーザは撮像モード設定、動画撮像指示、記録フレーム周期の指定、静止画抽出指示等、各種の操作を行うことができる。また、制御部 240 E は、これらユーザの指示を受け付けることができる。なお、モニタ 270（タッチパネル型）を操作部 250 として使用してもよい。

[0050] <記憶部>

記録装置 260（記録装置）は各種の光磁気記録媒体、半導体メモリ等の非一時的記録媒体及びその制御回路により構成され、動画、静止画、動画から抽出した静止画等を保存する。記録媒体は撮像装置本体 200 に対し着脱できるタイプを用いることができる。撮像した画像（動画、静止画）を、例えば有線及び／または無線通信により外部の（記録装置 260 以外の）記録媒体や記録装置に送信して保存してもよい。

[0051] <モニタ及びファインダ>

モニタ 270（表示装置）はタッチパネル型の液晶表示パネルにより構成され、動画、静止画、静止画抽出用フレーム等を表示することができる。モニタ 270 は撮像装置本体 200 の背面側、天面側等に配置することができる。また、カメラ 10 はファインダを備えていてもよい。

[0052] <姿勢センサ>

カメラ 10 は姿勢センサ 280（例えば、3 軸方向の加速度を測定する加速度センサ）を備えており、姿勢センサ 280 の測定結果に基づいてカメラ 10 の姿勢（重力に対する方向）を検出することができる。表示制御部 240 F は、モニタ 270 に表示させる画像の向きを、カメラ 10 の姿勢（縦か横か）に応じて変更することができる。

[0053] <撮影モード>

カメラ 10 は撮影モードとして静止画モード、通常動画モード（第 1 動画

モード)、静止画抽出用動画モード(第2動画モード)、のいずれかを設定することができる。静止画モード、通常動画モードは通常のデジタルカメラと同様のモードである。一方、静止画抽出用動画モードは動画のファイルから静止画を抽出可能なモードであり、通常動画モードと撮像条件が異なる動画(動画自体の鑑賞よりも静止画の抽出を重視した撮像条件の動画)を撮像する。具体的には、静止画抽出用動画モードでは、オートフォーカスの速度(目標とする合焦距離に向かうためのフォーカスレンズの駆動速度)、自動露出の追従速度、ホワイトバランスの追従速度のうち少なくとも1つが通常動画モードに対して高速に設定される。なお、静止画抽出用動画モードでは解像度をカメラ10で設定可能な最高値(例えば4,000×2,000画素)に設定し、色調も静止画抽出を前提として設定することが好ましい。また、静止画抽出用動画モードではISO感度(ISO: International Organization for Standardization)の上限を通常動画モードより高くしてシャッタースピードの上限を高速化し、被写体のブレを少なくすることが好ましい。

- [0054] シャッタースピードに関しては、通常動画モードでは記録する動画のフレームレートに対応した値(フレームレートが30フレーム/秒の場合、1/30秒)に設定される。一方、静止画抽出用動画モードではフレーム間隔よりも高速(例えば、1/30秒未満)に設定される。通常動画モードでは、滑らかな動画が再生されるように、シャッタースピードが動画のフレームレートに対応した値に設定されるが、この場合動く被写体に対してはブレが生じる可能性がある。このため、静止画抽出用動画モードではシャッタースピードを通常動画モードよりも高速に設定している。即ち、静止画抽出用動画モードでは、動画を構成するフレームの露光時間が通常動画モードよりも短い。尚、静止画抽出用動画モードにおいて、シャッタースピード(露光時間)の設定は、静止画モードと同様にPモード(プログラムモード)やSモード(シャッタースピード優先)を用いることができる。Pモード(プログラムモード)では、シャッタースピードと絞り値の両方が撮像装置によって自動

制御される。一方、Sモードでは、シャッタースピードはユーザが事前に設定し、絞り値が撮像装置によって自動制御される。

[0055] なお、静止画抽出用動画モードにおけるフレーム周期（フレームレート）の設定については、詳細を後述する。

[0056] 上述した静止画抽出用動画モードによれば、動画を構成するフレームを事後的に静止画として抽出することができる。よって、ユーザはいつ発生するか分からないイベント（自然現象やアクシデント、ハプニング等）の写真、時間の経過と共に状態が変化する被写体や動きのある被写体の瞬間的な状態の写真等を容易に撮影することができる。この際、詳細を後述するように、静止画の記録を指示したタイミングだけでなくその他のタイミングについても静止画を抽出できる。よって、ユーザは所望のタイミングの静止画を取得することができる。また、静止画抽出に適した撮影条件（上述したシャッタースピード、解像度、フレーム周期等）を設定することにより高画質の静止画を抽出することができる。

[0057] なお、このような静止画の事後的抽出に加えて、静止画抽出用動画モード及び通常動画モードにおいては、動画撮影中に静止画を撮像（記録）することができる。

[0058] <動画モードにおける処理>

上述した構成のカメラ10における撮像方法について説明する。図3は、動画モード（通常動画モード及び静止画抽出用動画モード）における処理を示すフローチャートである。

[0059] <動画モードの設定>

制御部240Eは、操作部250を介したユーザの操作に基づいて、カメラ10を通常動画モード（第1動画モード）または静止画抽出用動画モード（第2動画モード）に設定する（ステップS100：モード設定ステップ）。

[0060] <フリッカーの検出>

フリッカー検出部240B（周期検出部）は、フリッカーの周期を検出す

る（ステップS 1 1 0：周期検出ステップ）。検出は、例えば特開 2 0 1 8 - 1 3 3 8 2 6 号公報に記載の手法により行うことができる。具体的には、フリッカー検出部 2 4 0 B は、時間間隔を空けて取得した複数のフレーム（ライブビュー画像を構成するフレームでもよい）からフリッカーを検出することができる。例えば電源周波数として 5 0 H z（電源周期：2 0 m s e c）と 6 0 H z（電源周期：約 1 6. 7 m s e c）を考える場合、撮像部 2 0 1 がいずれの電源周波数（5 0 H z，6 0 H z）とも異なるフレーム周期で複数の画像を撮像して、撮像した画像を画像取得部 2 4 0 A が取得する。そして、取得した画像をフリッカー検出部 2 4 0 B が自己相関処理した波形の周期をフリッカーの周期とすることができる。フリッカー検出部 2 4 0 B は、この波形からフリッカーの位相を検出することもできる。フリッカー検出部 2 4 0 B は、他の公知の手法によりフリッカーを検出してもよい。他の電源周波数（5 0 H z，6 0 H z 以外）を考慮する場合も同様である。また、フリッカー検出部 2 4 0 B は、光源の明暗変化が周期的であり、かつ、明暗差が一定の以上の光源をフリッカーとして検出してもよい。

[0061] なお、第 1 の実施形態及び後述する他の態様（変形例を含む）では動画画像の記録開始前にフリッカーの検出を行う場合について説明しているが、動画画像の記録開始後にフリッカーの光源がオンまたはオフされる場合がある。フリッカー検出部 2 4 0 B は、このような事情を考慮して、動画画像の記録開始前に加えて記録開始後にフリッカーの検出を行い、検出結果に基づいて撮像フレーム周期及び／または記録フレーム周期を再設定してもよい。また、シーン認識等で撮影シーンの変化が検出された場合に、フリッカーの検出を行い、検出結果に基づいて撮像フレーム周期及び／または記録フレーム周期を再設定してもよい。

[0062] なお、交流電源の波形は正弦波状であるが、フリッカーによる明るさの変化（図 4 参照）を考えた場合、その周波数は電源周波数の 2 倍になる。したがって、フリッカーの周期は電源周期の 1 / 2 である。具体的には、電源周波数 5 0 H z（周期 = 1 / 5 0 s e c）の場合のフリッカー周波数は 1 0 0

Hz（周期＝ $1/100\text{ sec}$ ）、電源周波数60Hz（周期＝ $1/60\text{ sec}$ ）の場合のフリッカー周波数は120Hz（周期＝ $1/120\text{ sec}$ ）である。

[0063] <静止画抽出用動画モードにおける撮像フレーム周期の設定>

フリッカーが検出された（フリッカー有り）場合（ステップS120でYes）、制御部240Eは撮像モードが第2動画モード（静止画抽出用動画モード）であるか否かを判断する（ステップS130）。第2動画モードの場合（ステップS130でYes）、制御部240Eは、ステップS110での検出結果に応じて撮像フレーム周期を設定する。具体的には例えば、フリッカー周期が $1/100\text{ sec}$ の場合、処理がステップS140からステップS150に進む。制御部240Eは、撮像フレーム周期（第1フレーム周期）を $1/100\text{ sec}$ （撮像フレームレート＝ 100 fps ）に設定し（ステップS150：制御ステップ）、記録フレーム周期（第2フレーム周期）を $1/100\text{ sec}$ （記録フレームレート＝ 100 fps ）に設定する（ステップS160：制御ステップ）ことができる。この場合、撮像フレーム周期とフリッカー周期が等しいので、撮像フレーム周期はフリッカー周期の1倍（整数倍の一態様）である。また、この場合、記録フレーム周期と撮像フレーム周期が等しい。なお、「fps（frame per second）」は1秒あたりのフレーム数を示す。

[0064] 一方、フリッカー周期が $1/120\text{ sec}$ の場合、処理がステップS140からステップS170に進む。制御部240Eは、撮像フレーム周期（第1フレーム周期）を $1/120\text{ sec}$ （撮像フレームレート＝ 120 fps ）に設定し（ステップS170：制御ステップ）、記録フレーム周期（第2フレーム周期）を $1/120\text{ sec}$ （記録フレームレート＝ 120 fps ）に設定することができる（ステップS180）。この場合も、撮像フレーム周期とフリッカー周期が等しいので、撮像フレーム周期はフリッカー周期の1倍（整数倍の一態様）である。また、記録フレーム周期と撮像フレーム周期が等しい。

[0065] なお、静止画抽出用動画モード（第2動画モード）において、制御部240Eはフリッカーが検出された場合と検出されない場合とで記録フレーム周期（第2フレーム周期）を変化させなくてもよい（撮像フレーム周期がフリッカー周期の整数倍であればよい）。

[0066] <通常動画モードにおけるフレーム周期の設定>

撮像モードが通常動画モード（第1動画モード）に設定されている場合（ステップS130でNo）、制御部240Eは、フリッカー周期によらずに撮像フレーム周期（第1フレーム周期）を設定する（ステップS190：制御ステップ）。この場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期をユーザ操作に基づいて設定してもよいし、ユーザ操作によらずに設定してもよい。また、制御部240Eは、通常動画モードの場合も、記録フレーム周期（第2フレーム周期）に撮像フレーム周期と等しい値を設定することができる（ステップS200：制御ステップ）。例えば、制御部240Eは、フリッカー周期によらずに撮像フレーム周期を $1/100\text{ sec}$ に、記録フレーム周期を $1/100\text{ sec}$ に設定することができる。なお、制御部240Eは、フリッカーが検出されなかった場合（ステップS120でNo）も、通常動画モードの場合と同様に撮像フレーム周期及び記録フレーム周期を設定することができる。

[0067] <動画像の記録>

画像取得部240A及び制御部240Eは、動画記録開始指示がされたか否かを判断する（ステップS210：撮像ステップ、画像取得ステップ）。例えば操作部250の図示せぬリリースボタンが押し下げされた場合に「動画記録開始指示がされた」と判断することができる。判断が肯定されるとステップS220へ進み、撮像部201が上述した処理により設定された撮像フレーム周期（第1フレーム周期）で動画像を撮像して、画像取得部240Aが撮像動画データ（撮像した動画像を示す第1動画データ）を取得する（ステップS220：撮像ステップ、画像取得ステップ）。そして、画像処理部240Cは、第1動画データを処理して、記録フレーム周期（第2フレー

ム周期)の記録用動画データ(第2動画データ)を生成する(ステップS 2 2 2 : 画像処理ステップ)。撮像フレーム周期と記録フレーム周期が異なっている場合、画像処理部2 4 0 Cは、フレームの挿入や間引きを行って記録用動画データを生成してもよい(後述する態様を参照)。また、画像処理部2 4 0 Cは、フレームの挿入や間引き以外の画像処理を行ってもよい。

[0068] 記録部2 4 0 D(記録部)は、生成された第2動画データを記録装置2 6 0(記録装置)に記録させる(ステップS 2 2 4 : 記録ステップ)。上述した例のように撮像フレーム周期が $1/100\text{ sec}$ 、記録フレーム周期が $1/100\text{ sec}$ の場合(撮像フレーム周期と記録フレーム周期が等しい場合)、記録部2 4 0 Dは、撮像動画データのフレームを全て記録すればよい。記録部2 4 0 Dは、記録用動画データを外部の記録装置(カメラ1 0に接続された記録装置等)に記録してもよい。なお、画像処理部2 4 0 C及び記録部2 4 0 Dは、記録用動画のタグ等に、撮像フレーム周期(撮像フレームレート)、記録フレーム周期(記録フレームレート)等の情報を記録することが好ましい。

[0069] 画像取得部2 4 0 A、画像処理部2 4 0 C、及び記録部2 4 0 Dは、動画記録終了指示があるまで(ステップS 2 3 0でN oの間)、かつ記録メディア(記録装置2 6 0等)の残容量が十分である間(ステップS 2 4 0でY e sの間)、ステップS 2 2 0からS 2 2 4までの処理を継続する。動画記録終了指示があった場合(ステップS 2 3 0でY e s)及び記録メディアの残容量が十分でない場合(ステップS 2 4 0でN o)、画像取得部2 4 0 A、画像処理部2 4 0 C、及び記録部2 4 0 Dは、処理を終了して記録中の動画ファイルをクローズする(ステップS 2 5 0)。

[0070] 図4は、上述した処理により撮像フレーム周期(第1フレーム周期)をフリッカー周期の整数倍に設定した場合の、フリッカー光源による明るさの変化と動画の各フレームの撮像タイミングとの関係を概念的に示す図である。図4に示す例では、撮像フレーム周期($= |t_2 - t_1|$)をフリッカー周期(T_0)の1倍(整数倍の一態様)に設定している。時刻 t_1 、 t_2 は撮

像タイミングを示す。これによりフリッカー光源の明るさの影響が一定の状態（明るさL0）で動画を撮像し、フレーム間の明暗差や色味の差を低減することができる。

[0071] 静止画抽出用動画モード（第2動画モード）では動画像を構成する各フレームの露光時間が通常動画モード（第1動画モード）よりも短く設定され、フリッカーの影響が大きい、上述したように撮像フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定することにより、動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。

[0072] <撮像タイミングの設定>

上述したように、本発明の一態様によりフレーム間の明暗差や色味の差を低減することができるが、動画像の撮像タイミング（各フレームの露光タイミング）によっては、フリッカー光源の明るさが暗い状態で各フレームを撮像することになる。これに対して、以下に説明するように動画像の撮像タイミングを設定することで、フリッカー光源の明るさが所望の状態で動画像を撮像することができる。フリッカー光源の明るさの変化（フリッカー位相情報）の検出は、ステップS110におけるフリッカー周期の検出と合わせて行うことができる（位相検出ステップ）。すなわち、画像取得部240Aの制御により複数回画像を取得し、これら画像をフリッカー検出部240B（位相検出部）が自己相関処理した波形から、撮像タイミングと明るさとの関係を把握することができる。そして、制御部240Eは、静止画抽出用動画モード（第2動画モード）において、撮像動画データ（撮像した動画像を示す第1動画データ）を構成するフレームの露光タイミングをフリッカー位相情報に基づいて制御する。この制御の下で撮像部201が動画像を撮像し、画像取得部240Aが撮像動画データを取得する（ステップS220）。

[0073] 図5は、上述した制御により設定された撮像タイミング（時刻 t_3 、 t_4 、 t_5 、 t_6 、 t_7 ）で撮像することで、フリッカー光源の明るさが最大（明るさL1）になる様子を示している。図5ではフリッカー光源の明るさが最大になる露光タイミングで撮像する様子を示しているが、図4の例のよう

に撮像タイミング（例えば t_1 , t_2 ）をフリッカー光源の明るさが最大になるタイミングからずらし、動画像の明るさを調節してもよい。このような撮像タイミングの設定は、以下に説明する他の態様及びその変形例でも同様に行うことができる。

[0074] <撮像及び記録フレーム周期設定の他の態様>

（他の態様1）

図6は、撮像及び記録フレーム周期（第1、第2フレーム周期）設定の他の態様1を示すフローチャートである。図3のフローチャートと同様の処理については同一のステップ番号を付し、詳細な説明を省略する。

[0075] 図6のフローチャートでは、制御部240Eは、記録フレーム周期（第2フレーム周期）の初期設定を行う（ステップS102：制御ステップ）。制御部240Eは、動画像のフレームレートとして一般的な値（24fps, 25fps, 30fps, 50fps, 60fps等）に対応する記録フレーム周期（ $1/24\text{sec}$, $1/25\text{sec}$, $1/30\text{sec}$, $1/50\text{sec}$, $1/60\text{sec}$ 等）を設定してもよい。また、制御部240Eは、操作部250を介したユーザの指示に基づいて初期設定を行ってもよいし、ユーザの指示によらずに設定してもよい。以下では、ステップS102において、記録フレーム周期が $1/30\text{sec}$ （フレームレートは30fps）に設定されたとして説明するが、記録フレーム周期に他の値が設定された場合も、同様に処理することができる。

[0076] 他の態様1では、記録フレーム周期は初期設定のままとし、詳細を後述するように、撮像フレーム周期で取得した撮像動画データ（第1動画データ）に対しフレームの間引き、挿入等を行って、設定されたフレーム周期の記録用動画データ（第2動画データ）を生成する。撮像フレーム周期と記録フレーム周期が異なってもよい。記録フレーム周期は初期設定のままなので、図6のステップS160, S180はスキップしてよい。

[0077] ステップS110で検出されたフリッカー周期が $1/100\text{sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期（第1フレーム周期）として $1/1$

00sec、 $1/50\text{sec}$ 等の値を設定することができる（ステップS150：制御ステップ）。これらの撮像フレーム周期は、フリッカー周期のそれぞれ1倍、2倍（整数倍の一態様）である。同様に、ステップS110で検出されたフリッカー周期が $1/120\text{sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期（第1フレーム周期）として $1/120\text{sec}$ 、 $1/60\text{sec}$ 等の値を設定することができる（ステップS170：制御ステップ）。これらの撮像フレーム周期は、フリッカー周期のそれぞれ1倍、2倍（整数倍の一態様）である。なお、制御部240Eは、フリッカー周期の他の整数倍（3倍以上）の撮像フレーム周期を設定してもよい。

[0078] 上述した例のように記録フレーム周期（第2フレーム周期）が撮像フレーム周期（第1フレーム周期）より長い場合、画像処理部240Cは、撮像動画データ（第1動画データ）を構成する複数のフレームのうち一部のフレームを選択して、記録フレーム周期（第2フレーム周期）の記録用動画データ（第2動画データ）を生成する（ステップS222：画像処理ステップ）。図7はこのような処理（フレームの間引き）の様子を概念的に示す図である（フレームは、時間 t に沿って順次取得される）。図7の例では、画像処理部240Cは、撮像フレーム周期（ T_1 ）の撮像動画データ（第1動画データ）を構成する複数のフレーム（フレーム506；同図の（a）部分）のうち一部のフレームを選択して、記録フレーム周期（第2フレーム周期；図7では $T_2(>T_1)$ ）の記録用動画データ（第2動画データ）を構成するフレーム（フレーム508；同図の（b）部分）を生成している。

[0079] なお、画像処理部240Cは、記録フレーム周期（第2フレーム周期）が撮像フレーム周期（第1フレーム周期）より長い場合に、撮像動画データ（第1動画データ）を構成する複数のフレームを合成（重み付け加算等）して、記録用動画データ（第2動画データ）を構成するフレームを生成してもよい（ステップS222：画像処理ステップ）。

[0080] 制御部240Eは、記録フレーム周期（第2フレーム周期）を撮像フレーム周期（第1フレーム周期）より短い周期に設定してもよい。例えば、記録

フレーム周期を $1/30 \text{ sec}$ に初期設定した場合に、制御部 240E は、撮像フレーム周期を $1/25 \text{ sec}$ （フリッカー周期が $1/100 \text{ sec}$ の場合）に設定してもよい（ステップ S150：制御ステップ）。この場合、撮像フレーム周期はフリッカー周期の 4 倍（整数倍の一態様）となる。

[0081] 上述した例のように記録フレーム周期が撮像フレーム周期より短い場合（記録フレームレートが撮像フレームレートより高い場合）、画像処理部 240C は、第 1 動画データを構成するフレームに補間フレームを挿入して第 2 フレーム周期の第 2 動画データを生成することができる。図 8 はそのような補間フレームの様子を概念的に示す図である。撮像フレーム周期が T_1 であり記録フレーム周期が T_2 （ $T_2 < T_1$ ）である場合、画像処理部 240C は、撮像動画データ（第 1 動画データ）を構成するフレーム（フレーム 500；図 8 の（a）部分を参照）の間に補間フレーム 502A（グレーで示すフレーム）を挿入して、記録フレーム周期が T_2 のフレーム 502（同図の（b）部分を参照）を生成することができる。フレーム 502 は撮像フレームと補間フレームとの比率が 1：1 の場合の例であるが、画像処理部 240C は、撮像フレーム周期及び記録フレーム周期に応じて比率を決めることができる。なお、補間フレームの例としては、被写体の映っていない黒フレーム（ダミーフレーム）、直前のフレームをそのまま使用したフレーム、挿入タイミングの前及び／または後ろのフレームを補間して生成したフレームを挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

[0082] なお、補間フレームを挿入する場合、画像処理部 240C 及び記録部 240D は、記録用動画のタグ等に、撮影フレーム周期（撮影フレームレート）、記録フレーム周期（記録フレームレート）、挿入した補間フレームの位置等の情報を記録することが好ましい。以下に説明するように、静止画切り出しの際にこの情報を利用することができる。

[0083] <動画再生及び静止画切り出し>

図 9 は、動画再生及び静止画切り出し（静止画抽出）の様子を示すフローチャートである。表示制御部 240F は、ステップ S224 で記録した動画

データのタグ等にダミーフレーム情報（補間により挿入したフレームの位置等を示す情報）が記録されているか否かを判断する（ステップS300）。ダミーフレーム情報が記録されている場合（ステップS300でYes）、表示制御部240Fはその情報を設定し（読み込み：ステップS310）、記録用動画データ（第2動画データ）の再生を開始する（ステップS320）。表示制御部240Fは、画像をモニタ270（表示装置）に表示させてもよいし、カメラ10に接続された他の表示装置に表示させてもよい。なお、ここでは動画をコマ送り再生（ユーザの操作に応じて1フレームずつ表示）する場合について説明する。

[0084] 動画の再生を開始すると、表示制御部240Fはカウンタkの値を1に初期設定し（ステップS330）、k番目のフレームがダミーフレームであるか否かを判断する（ステップS340）。k番目のフレームがダミーフレームでない場合（ステップS340でNo）、表示制御部240Fはそのフレームを表示させる（ステップS360）。静止画抽出部240G（静止画抽出部）は、表示されたフレームに対する切り出し指示（ユーザによる、記録用動画データ（第2動画データ）を構成するフレームを静止画として抽出する指示）があったか否かを判断する（ステップS370）。切り出し指示があった場合（ステップS370でYes）、静止画抽出部240G（静止画抽出部）は、指示されたフレームを静止画として切り出して（ステップS380）ステップS390に進む。動画ファイルはMPEG形式等の動画用フォーマットで記憶されているので、静止画抽出部240Gは、指定されたフレームのデータを静止画用のフォーマット（JPEG形式等）に変換する。静止画抽出部240Gは、フォーマットの変換以外の画像処理を施してもよい。

[0085] 切り出し指示がなかった場合（ステップS370でNo）、表示制御部240Fはユーザによる再生終了指示があったか否かを判断し、指示があった場合（ステップS390でYes）は図9のフローチャートの処理を終了する。再生終了指示がない場合（ステップS390でNo）、表示制御部24

OFはユーザによるコマ送り指示があったか否かを判断する。指示があった場合（ステップS400でYes）、表示制御部240Fはカウンタkの値を1増やし（ステップS350）、kの値を1からNの範囲にクリップして（ステップS430）ステップS340に戻る。コマ送り指示がなく（ステップS400でNo）コマ戻し指示（前のフレームを表示させる指示）があった場合（ステップS410でYes）、表示制御部240Fはカウンタkの値を1減らし（ステップS420）kの値を1からNの範囲にクリップして（ステップS430）ステップS340に戻る。コマ戻し指示がなかった場合（ステップS410でNo）も、同様に表示制御部240Fはkの値を1からNの範囲にクリップして（ステップS430）ステップS340に戻る。

[0086] このように、ダミーフレーム（補間フレームの一態様）が記録された動画データを静止画抽出のために再生する場合にダミーフレームを表示させないので、ユーザは静止画抽出作業を効率的に行うことができる。

[0087] （他の態様1の変形例1）

図6のフローチャートにおいて、ステップS102で初期設定された記録フレーム周期を、撮像フレーム周期に応じて変更（再設定）してもよい。この場合、制御部240Eは、ステップS160、ステップS180で記録フレーム周期（第2フレーム周期）を変更（再設定）する。この際、撮像フレーム周期よりも長いフレーム周期（撮像フレームレートよりも低いフレームレート）で、一般的な動画の規格に合わせたフレーム周期を設定することができる。具体的には、例えば初期設定された記録フレーム周期が $1/30\text{ sec}$ でフリッカー周期が $1/100\text{ sec}$ の場合、制御部240Eは撮像フレーム周期（第1フレーム周期）を $1/100\text{ sec}$ に設定する（ステップS150）。また、制御部240Eは、撮像フレーム周期に対応させて記録フレーム周期（第2フレーム周期）を $1/60\text{ sec}$ 、 $1/50\text{ sec}$ 、 $1/25\text{ sec}$ 、 $1/24\text{ sec}$ （フレームレートはそれぞれ 60 fps 、 50 fps 、 25 fps 、 24 fps ）のいずれかに設定する（ステップS1

60)。

[0088] また、例えば初期設定された記録フレーム周期が $1/30 \text{ sec}$ でフリッカー周期が $1/120 \text{ sec}$ の場合、制御部 240E は撮像フレーム周期を $1/120 \text{ sec}$ に設定する (ステップ S170)。そして、制御部 240E は、撮像フレーム周期に対応させて記録フレーム周期を $1/100 \text{ sec}$ 、 $1/60 \text{ sec}$ 、 $1/50 \text{ sec}$ 、 $1/25 \text{ sec}$ 、 $1/24 \text{ sec}$ (フレームレートはそれぞれ 100 fps 、 60 fps 、 50 fps 、 25 fps 、 24 fps) のいずれかに設定する (ステップ S180)。

[0089] 記録フレーム周期を変更 (再設定) する場合、表示制御部 240F がモニタ 270 に情報を表示すること等によりユーザに報知することが好ましい。また、制御部 240E は、変更 (再設定) する記録フレーム周期をユーザに選択させてもよい。また、変形例 1 では記録フレーム周期が撮像フレーム周期よりも長い。そこで、図 7 について上述したように、画像処理部 240C はフレームの間引き (記録フレーム周期に合わせて、撮像動画データを構成するフレームのうち一部のフレームを選択して記録用動画データを生成する) やフレームの合成を行って記録用動画データを生成する (ステップ S222)。

[0090] (他の態様 1 の変形例 2)

上述した変形例 1 では撮像フレーム周期よりも長い記録フレーム周期に変更 (再設定) しているが、撮像フレーム周期よりも短い記録フレーム周期 (撮像フレームレートよりも高い記録フレームレート) を設定してもよい。この場合も、一般的な動画の規格に合わせた記録フレーム周期を設定してよい。具体的には、例えば初期設定された記録フレーム周期が $1/30 \text{ sec}$ でフリッカー周期が $1/100 \text{ sec}$ の場合、制御部 240E は撮像フレーム周期 (第 1 フレーム周期) を $1/100 \text{ sec}$ に設定し (ステップ S150)、記録フレーム周期 (第 2 フレーム周期) を $1/120 \text{ sec}$ (フレームレートは 120 fps) に設定する (ステップ S160)。このようなフレーム周期の設定は、フリッカー周期が $1/120 \text{ sec}$ の場合も同様に行う

ことができる。

[0091] 変形例2においても、表示制御部240Fがモニタ270に情報を表示すること等により、記録フレーム周期の変更（再設定）をユーザに報知することが好ましい。また、制御部240Eは、変更する記録フレーム周期をユーザに選択させてもよい。また、変形例2では記録フレーム周期が撮像フレーム周期よりも短い。そこで、図8について上述したように、画像処理部240Cは補間フレームの挿入を行って記録用動画データを生成する（ステップS222）。

[0092] （他の態様2）

図10は、撮像フレーム周期及び記録フレーム周期設定の他の態様2を示すフローチャートである。他の態様2では、撮像モード（第1動画モード、第2動画モード）によらずフリッカー周期の整数倍の撮像フレーム周期（第1フレーム周期）で撮像し、あらかじめ指定された周期を記録フレーム周期（第2フレーム周期）として記録する。なお、図10において図3、6のフローチャートと同様の処理については同一のステップ番号を付し、詳細な説明を省略する。

[0093] ステップS110で検出したフリッカー周期が $1/100\text{ sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期を $1/100\text{ sec}$ （＝フリッカー周期）またはその整数倍（2倍、3倍等）に設定する（ステップS150）。記録フレーム周期は初期設定値（ステップS102）のままでよい。一方、フリッカー周期が $1/120\text{ sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期を $1/120\text{ sec}$ （＝フリッカー周期）またはその整数倍（2倍、3倍等）に設定する（ステップS170）。記録フレーム周期は指定値（ステップS102）のままでよい。画像処理部240Cは、このようにして設定された撮像フレーム周期と記録フレーム周期との関係に応じて、図7、8について上述した補間フレームの挿入、フレームの合成、フレームの間引きを行う（ステップS222）。

[0094] なお、フリッカーが検出されない場合（ステップS120でNo）、制御

部240Eは、撮像フレーム周期を、ステップS102で設定された記録フレームと等しい値に設定することができる（ステップS182）。

[0095] （他の態様2の変形例1）

図11は、他の態様2の変形例1を示すフローチャートである。他の態様2の変形例1においても、制御部240Eは、ステップS102で初期設定された記録フレーム周期を変更（再設定）することができる（ステップS160, S180）。フレーム周期を変更する場合、記録フレーム周期と撮像フレーム周期が等しくてもよいし、いずれかが長くてもよい。また、具体的なフレーム周期の値は、第1の実施形態、他の態様1及びその変形例と同様に設定することができる。画像処理部240Cは、撮像フレーム周期と記録フレーム周期との関係に応じて、上述した補間フレームの挿入、フレームの合成、フレームの間引きを行う（ステップS222）。

[0096] （他の態様3）

図12は、撮像フレーム周期及び記録フレーム周期設定の他の態様3を示すフローチャートである。他の態様3では、制御部240Eは、通常動画モード（第1動画モード）ではフリッカー周期によらずに（フリッカーなしの場合と同様に）撮像フレーム周期を設定する（ステップS182）。一方、静止画抽出用動画モード（第2動画モード）では、制御部240Eは、フリッカー周期の検出結果に応じて、第1フレーム周期をフリッカー周期の整数倍に設定する。いずれの動画モードにおいても、制御部240Eは、記録フレーム周期をあらかじめ指定されたフレーム周期に設定する（ステップS102）。

[0097] フリッカー周期が $1/100\text{ sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周期を例えば $1/100\text{ sec}$ 、 $1/50\text{ sec}$ 、 $1/25\text{ sec}$ 、 $1/20\text{ sec}$ （フレームレートはそれぞれ 100 fps 、 50 fps 、 25 fps 、 20 fps ）に設定することができる。この場合、撮像フレーム周期はフリッカー周期のそれぞれ1倍、2倍、4倍、5倍である。また、フリッカー周期が $1/120\text{ sec}$ の場合、制御部240Eは、撮像フレーム周

期を例えば $1/120\text{ sec}$ 、 $1/60\text{ sec}$ 、 $1/30\text{ sec}$ 、 $1/24\text{ sec}$ （フレームレートはそれぞれ 120 fps 、 60 fps 、 30 fps 、 24 fps ）に設定することができる。この場合、撮像フレーム周期はフリッカー周期のそれぞれ1倍、2倍、4倍、5倍である。制御部240Eは、フリッカー周期の整数倍で、かつ動画像の一般的な規格に合わせた値を撮像フレーム周期に設定してもよい。

[0098] （他の態様3の変形例1）

図13は、上述した他の態様3の変形例1を示すフローチャートである。変形例1では、制御部240Eは、記録フレーム周期を初期設定（ステップS102）の値から変更（再設定）する（ステップS160、S180）。この際、制御部240Eは、記録フレーム周期を撮像フレーム周期に合わせてフリッカー周期の整数倍に変更することができる。撮像フレーム周期との値は同じでもよいし、違っていてもよい。また、値が違う場合に、いずれの周期が長くてもよい。制御部240Eは、一般的な動画像の規格に合わせて撮像フレーム周期及び／または記録フレーム周期を設定してもよい。画像処理部240Cは、上述した態様及び変形例と同様に、フレーム周期の相違に応じて補間フレームの挿入、フレームの合成、フレームの間引きを行う（ステップS222）。

[0099] 上述した他の態様1～3及びその変形例においても、第1の実施形態と同様に動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行うことができる。また、フリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録することができる。

[0100] ＜第2の実施形態＞

第1の実施形態では、デジタルカメラであるカメラ10について説明したが、撮像装置の構成はこれに限定されない。本発明のその他の撮像装置としては、例えば、内蔵型または外付け型のPC用カメラ（PC: Personal Computer）、あるいは、以下に説明するような、撮影機能を有する携帯端末装置とすることができる。

[0101] 本発明の撮像装置の一実施形態である携帯端末装置としては、例えば、携帯電話機やスマートフォン、PDA（Personal Digital Assistants）、携帯型ゲーム機が挙げられる。以下、スマートフォンを例に挙げ、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

[0102] 図14は本発明の撮像装置の一実施形態であるスマートフォン1（撮像装置）の外観を示す図であり、同図の（a）部分は正面図、（b）部分は背面図である。図14に示すスマートフォン1は平板状の筐体2を有し、筐体2の一方の面に表示部としての表示パネル21（表示装置）と、入力部としての操作パネル22（操作部）とが一体となった表示入力部20を備えている。また、筐体2は、スピーカ31と、マイクロフォン32、操作部40（操作部）と、カメラ部41、42（撮像装置、撮像部）、ストロボ43とを備えている。なお、筐体2の構成はこれに限定されず、例えば、表示部と入力部とが独立した構成を採用してもよいし、折り畳み構造やスライド機構を有する構成を採用してもよい。

[0103] 図15は、図14に示すスマートフォン1の構成を示すブロック図である。図15に示すように、スマートフォン1は、無線通信部11と、表示入力部20と、通話部30と、操作部40と、カメラ部41、42と、ストロボ43と、記憶部50と、外部入出力部60と、GPS受信部70（GPS：Global Positioning System）と、モーションセンサ部80と、電源部90と、を備える。また、スマートフォン1は、主制御部101（画像取得部、フリッカー検出部（周期検出部、位相検出部）、制御部、表示制御部、静止画抽出部、レンズ駆動制御部）を備える。また、スマートフォン1の主たる機能として、基地局装置と移動通信網とを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。

[0104] 無線通信部11は、主制御部101の指示にしたがって、移動通信網に収容された基地局装置に対し無線通信を行う。斯かる無線通信を使用して、音声データ、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータなどの送受信や、Webデータやストリーミングデータなどの受信を行う。

- [0105] 表示入力部20は、主制御部101の制御により、画像（静止画像及び／または動画像）や文字情報などを表示して視覚的にユーザに情報を伝達すると共に、表示した情報に対するユーザ操作を検出する、いわゆるタッチパネルであって、表示パネル21と、操作パネル22とを備える。
- [0106] 表示パネル21においては、LCD（Liquid Crystal Display）、OLED（Organic Electro-Luminescence Display）などが表示デバイスとして用いられる。操作パネル22は、表示パネル21の表示面上に表示される画像を視認可能に載置され、ユーザの指やペン等の導体によって操作される1または複数の座標を検出するデバイスである。斯かるデバイスをユーザの指やペン等の導体によって操作すると、操作パネル22は、操作に起因して発生する検出信号を主制御部101に出力する。次いで、主制御部101は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル21上の操作位置（座標）を検出する。
- [0107] 図14に示すように、本発明の撮像装置の一実施形態として例示しているスマートフォン1の表示パネル21と操作パネル22とは一体となって表示入力部20を構成しているが、操作パネル22が表示パネル21を完全に覆う配置となっている。斯かる配置を採用した場合、操作パネル22は、表示パネル21外の領域についても、ユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル22は、表示パネル21に重なる重畳部分についての検出領域（以下、表示領域と称する）と、それ以外の表示パネル21に重ならない外縁部分についての検出領域（以下、非表示領域と称する）とを備えていてもよい。
- [0108] 通話部30は、スピーカ31やマイクロフォン32を備え、マイクロフォン32を通じて入力されたユーザの音声を主制御部101にて処理可能な音声データに変換して主制御部101に出力すること、無線通信部11あるいは外部入出力部60により受信された音声データを復号してスピーカ31から出力することができる。また、図14に示すように、例えばスピーカ31を表示入力部20が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロフォン32を

筐体 2 の側面に搭載することができる。

[0109] 操作部 40 は、キースイッチなどを用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付けるデバイスである。例えば図 14 に示すように、操作部 40 は、スマートフォン 1 の筐体 2 の側面に搭載され、指などで押下されるとオンとなり、指を離すとバネなどの復元力によってオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

[0110] 記憶部 50（記録装置）は、主制御部 101 の制御プログラムや制御データ、アプリケーションソフトウェア、通信相手の名称や電話番号などを対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、Web ブラウジングによりダウンロードした Web データや、ダウンロードしたコンテンツデータを記憶し、またストリーミングデータなどを一時的に記憶する。また、記憶部 50 は、スマートフォン内蔵の内部記憶部 51 と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶部 52 により構成される。なお、記憶部 50 を構成するそれぞれの内部記憶部 51 と外部記憶部 52 は、公知の格納媒体を用いて実現される。

[0111] 外部入出力部 60 は、スマートフォン 1 に連結される全ての外部機器とのインターフェースの役割を果たす。スマートフォン 1 は、外部入出力部 60 を介して他の外部機器に通信等により直接的または間接的に接続される。通信等の手段としては、例えば、ユニバーサルシリアルバス（USB: Universal Serial Bus）、IEEE1394、ネットワーク（例えば、インターネット、無線 LAN）を挙げることができる。この他、ブルートゥース（Bluetooth）（登録商標）、RFID（Radio Frequency Identification）、赤外線通信（Infrared Data Association: IrDA）（登録商標）などを通信等の手段として挙げることができる。さらに、UWB（Ultra Wide Band）（登録商標）、ジグビー（ZigBee）（登録商標）なども通信等の手段として挙げることができる。

[0112] スマートフォン 1 に連結される外部機器としては、例えば、有線／無線へ

ッドセット、有線／無線外部充電器、有線／無線データポートを挙げることができる。また、カードソケットを介して接続されるメモリカード（Memory card）やSIM（Subscriber Identity Module Card）／UIM（User Identity Module Card）カードも外部機器として挙げることができる。また、オーディオ及びビデオI/O（Input/Output）端子を介して接続される外部オーディオ及びビデオ機器、無線接続される外部オーディオ及びビデオ機器、有線／無線接続されるスマートフォン、有線／無線接続されるPDA、有線／無線接続されるパーソナルコンピュータ、イヤホンなどの外部機器も連結することができる。外部入出力部60は、このような外部機器から伝送を受けたデータをスマートフォン1の内部の各構成要素に伝達することや、スマートフォン1の内部のデータを外部機器に伝送することができる。

[0113] モーションセンサ部80は、例えば、3軸の加速度センサや傾斜センサなどを備え、主制御部101の指示にしたがって、スマートフォン1の物理的な動きを検出する。スマートフォン1の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン1の動く方向や加速度、姿勢が検出される。斯かる検出結果は、主制御部101に出力されるものである。電源部90は、主制御部101の指示にしたがって、スマートフォン1の各部に、バッテリー（不図示）に蓄えられる電力を供給する。

[0114] 主制御部101は、マイクロプロセッサを備え、記憶部50が記憶する制御プログラムや制御データにしたがって動作し、カメラ部41を含むスマートフォン1の各部を統括して制御する。また、主制御部101は、無線通信部11を通じて、音声通信やデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移動通信制御機能と、アプリケーション処理機能を備える。

[0115] また、主制御部101は、受信データやダウンロードしたストリーミングデータなどの画像データ（静止画像や動画像のデータ）に基づいて、映像を表示入力部20に表示する等の画像処理機能を備える。画像処理機能とは、主制御部101が、画像データを復号し、斯かる復号結果に画像処理を施し

て、画像を表示入力部20に表示する機能のことをいう。

[0116] カメラ部41, 42は、CMOSやCCDなどの撮像素子を用いて電子撮影するデジタルカメラ（撮像装置）である。また、カメラ部41, 42は、主制御部101の制御により、撮像によって得た画像データ（動画、静止画）を例えばMPEGやJPEGなどの圧縮した画像データに変換し、記憶部50に記録することや、外部入出力部60や無線通信部11を通じて出力することができる。また、カメラ部41は、主制御部101の制御により、動画の分割及び結合、高画質な静止画（RAW画像等）の取得、フレームの入れ替え及び加工、動画からの静止画の抽出を行うこともできる。図14, 15に示すスマートフォン1において、カメラ部41, 42の一方を用いて撮影することもできるし、カメラ部41, 42を同時に使用して撮影することもできる。カメラ部42を用いる場合はストロボ43を使用することができる。

[0117] また、カメラ部41, 42はスマートフォン1の各種機能に利用することができる。例えば、スマートフォン1は、表示パネル21にカメラ部41, 42で取得した画像を表示できる。また、スマートフォン1は、操作パネル22の操作入力のひとつとして、カメラ部41, 42の画像を利用することができる。また、スマートフォン1は、GPS受信部70がGPS衛星ST1, ST2, ..., STnからの測位情報に基づいて位置を検出する際に、カメラ部41, 42からの画像を参照して位置を検出することもできる。さらには、スマートフォン1は、カメラ部41, 42からの画像を参照して、3軸の加速度センサを用いずに、あるいは、3軸の加速度センサと併用して、スマートフォン1のカメラ部41の光軸方向を判断することや、現在の使用環境を判断することもできる。勿論、スマートフォン1は、カメラ部41, 42からの画像をアプリケーションソフトウェア内で利用することもできる。その他、スマートフォン1は、静止画または動画の画像データにGPS受信部70により取得した位置情報、マイクロフォン32により取得した音声情報（主制御部等により、音声テキスト変換を行ってテキスト情報となって

いてもよい)、モーションセンサ部80により取得した姿勢情報等を付加して記憶部50に記録することもできる。また、スマートフォン1は、これらの静止画または動画の画像データを外部入出力部60や無線通信部11を通じて出力することもできる。

[0118] 上述した構成のスマートフォン1においても、第1の実施形態に係るカメラ10と同様に本発明に係る撮像方法の処理(動画の撮像、フリッカーの周期及び位相の検出、フレーム周期の制御、記録用動画データの生成及び記録、記録用動画データの再生表示、静止画抽出等)を実行することができる。具体的には、第1の実施形態において画像処理装置240(図2に示す各部)が実行する処理(上述したフローチャートの処理を含む)をスマートフォン1ではカメラ部41、42及び主制御部101が実行できる。その他、第1の実施形態における操作部250、記録装置260、モニタ270の機能は、スマートフォン1において操作部40、記憶部50及び操作パネル22、表示パネル21及び操作パネル22によりそれぞれ実現することができる。

[0119] これにより、第2の実施形態に係るスマートフォン1においても、第1の実施形態に係るカメラ10と同様の効果(動画像を構成するフレームの露光時間に応じたフリッカー対策を行えること、フリッカー対策を行って撮像した動画を所望のフレーム周期で記録できること等)を得ることができる。

[0120] 以上で本発明の実施形態及び他の態様(変形例を含む)に関して説明してきたが、本発明は上述した実施形態及び他の態様に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

符号の説明

[0121] 1 スマートフォン
2 筐体
10 カメラ
11 無線通信部
20 表示入力部

2 1	表示パネル
2 2	操作パネル
3 0	通話部
3 1	スピーカ
3 2	マイクロフォン
4 0	操作部
4 1	カメラ部
4 2	カメラ部
4 3	ストロボ
5 0	記憶部
5 1	内部記憶部
5 2	外部記憶部
6 0	外部入出力部
7 0	G P S 受信部
8 0	モーションセンサ部
9 0	電源部
1 0 0	交換レンズ
1 0 1	主制御部
1 1 0	ズームレンズ
1 2 0	フォーカスレンズ
1 3 0	絞り
1 4 0	レンズ駆動部
2 0 0	撮像装置本体
2 0 1	撮像部
2 1 0	撮像素子
2 2 0	A F E
2 3 0	A / D 変換器
2 4 0	画像処理装置

240A	画像取得部
240B	フリッカー検出部
240C	画像処理部
240D	記録部
240E	制御部
240F	表示制御部
240G	静止画抽出部
240H	レンズ駆動制御部
242	ROM
250	操作部
260	記録装置
270	モニタ
280	姿勢センサ
500	フレーム
502	フレーム
502A	補間フレーム
506	フレーム
508	フレーム
k	カウンタ
L	光軸
L0	明るさ
L1	明るさ
S100～S430	撮像方法の各ステップ
ST1	GPS衛星
ST2	GPS衛星
STn	GPS衛星
T0	フリッカー周期
T1	撮像フレーム周期

T 2	記録フレーム周期
t	時間
t 1	時刻
t 2	時刻
t 3	時刻
t 4	時刻
t 5	時刻
t 6	時刻
t 7	時刻

請求の範囲

- [請求項1] 動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出部と、
 フレーム周期が第1フレーム周期の動画像を撮像する撮像部と、
 前記撮像した前記動画像を示す第1動画データを取得する画像取得部と、

 前記第1動画データを処理してフレーム周期が第2フレーム周期の第2動画データを生成する画像処理部と、

 前記第2動画データを記録装置に記録させる記録部と、

 前記第1フレーム周期及び第2フレーム周期を制御する制御部と、
 を備える撮像装置であって、

 前記制御部は、前記動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、前記動画像を構成するフレームの露光時間が前記第1動画モードより短く設定される第2動画モードと、を有し、

 前記制御部は、前記第2動画モードでは前記周期検出部でフリッカー周期が検出された場合に前記第1フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定し、前記第1動画モードでは前記フリッカー周期によらずに前記第1フレーム周期を設定する撮像装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第2動画モードにおいて、前記光源のフリッカー周期が検出された場合と検出されない場合とで前記第2フレーム周期を変化させない請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記第2動画モードにおいて前記光源のフリッカー周期が検出された場合、前記第2フレーム周期を前記第1フレーム周期より長いフレーム周期に設定する請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記画像処理部は、前記第2フレーム周期が前記第1フレーム周期より長い場合に、前記第1動画データを構成する複数のフレームのうち一部のフレームを選択してフレーム周期が前記第2フレーム周期の前記第2動画データを生成する請求項1から3のいずれか1項に記載の撮像装置。

- [請求項5] 前記画像処理部は、前記第2フレーム周期が前記第1フレーム周期より長い場合に、前記第1動画データを構成する複数のフレームを合成して前記第2動画データを構成するフレームを生成する請求項1から4のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記第2動画モードにおいて前記光源のフリッカー周期が検出された場合、前記第2フレーム周期を前記第1フレーム周期より短いフレーム周期に設定する請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項7] 前記画像処理部は、前記第1フレーム周期が前記第2フレーム周期より長い場合に、前記第1動画データを構成するフレームに補間フレームを挿入してフレーム周期が前記第2フレーム周期の前記第2動画データを生成する請求項1、2、6のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項8] 前記第2動画データを画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備え、前記表示制御部は前記補間フレームを除いて前記第2動画データを表示させる請求項7に記載の撮像装置。
- [請求項9] 前記制御部は、前記第2動画モードにおいて、前記検出の結果に応じて前記第2フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定する請求項1、3から8のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項10] 前記第1動画データにおける前記光源のフリッカー位相情報を検出する位相検出部をさらに備え、
前記制御部は、前記第2動画モードにおいて、前記第1動画データを構成するフレームの露光タイミングを前記フリッカー位相情報に基づいて制御する請求項1から9のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項11] 前記第2動画モードでは、前記第1動画モードに対してオートフォーカスの速度、自動露出の追従速度、ホワイトバランスの追従速度のうち少なくとも1つが高速に設定される請求項1から10のいずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項12] 前記第2動画データを構成するフレームを静止画として抽出する静

止画抽出部をさらに備える請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[請求項13] 動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出部と、
 フレーム周期が第 1 フレーム周期の動画像を撮像する撮像部と、
 前記撮像した前記動画像を示す第 1 動画データを取得する画像取得部と、
 前記第 1 動画データを処理してフレーム周期が第 2 フレーム周期の第 2 動画データを生成する画像処理部と、
 前記第 2 動画データを記録装置に記録させる記録部と、
 前記第 1 フレーム周期及び第 2 フレーム周期を制御する制御部と、
 を備える撮像装置であって、

 前記制御部は前記周期検出部でフリッカー周期が検出された場合に前記第 1 フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定し、前記第 2 フレーム周期をあらかじめ指定されたフレーム周期に設定する撮像装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記光源のフリッカー周期が検出された場合、前記第 2 フレーム周期を前記第 1 フレーム周期より長いフレーム周期に設定する請求項 13 に記載の撮像装置。

[請求項15] 前記画像処理部は、前記第 2 フレーム周期が前記第 1 フレーム周期より長い場合に、前記第 1 動画データを構成する複数のフレームのうち一部のフレームを選択して前記第 2 動画データを生成する請求項 13 または 14 に記載の撮像装置。

[請求項16] 前記画像処理部は、前記第 2 フレーム周期が前記第 1 フレーム周期より長い場合に、前記第 1 動画データを構成する複数のフレームを合成して前記第 2 動画データを構成するフレームを生成する請求項 13 から 15 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[請求項17] 前記制御部は、前記光源のフリッカー周期が検出された場合、前記第 2 フレーム周期を前記第 1 フレーム周期より短い周期に設定する請

求項 13 に記載の撮像装置。

[請求項18] 前記画像処理部は、前記第1フレーム周期が前記第2フレーム周期より長い場合に、前記第1動画データを構成するフレームに補間フレームを挿入して前記第2動画データを構成するフレームを生成する請求項 13 または 17 に記載の撮像装置。

[請求項19] 前記第2動画データを画像として表示装置に表示させる表示制御部をさらに備え、

前記表示制御部は前記補間フレームを除いて前記第2動画データを表示させる請求項 18 に記載の撮像装置。

[請求項20] 前記第1動画データにおける前記光源のフリッカー位相情報を検出する位相検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記第1動画データを構成するフレームの露光タイミングを前記フリッカー位相情報に基づいて制御する請求項 13 から 19 のいずれか1項に記載の撮像装置。

[請求項21] 前記制御部は、前記動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、前記動画像を構成するフレームの露光時間が前記第1動画モードより短く設定される第2動画モードとを有し、

前記制御部は、前記第2動画モードでは、前記検出の結果に応じて前記第1フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定する請求項 13 から 20 のいずれか1項に記載の撮像装置。

[請求項22] 前記第2動画モードは、前記第1動画モードに対してオートフォーカスの速度、自動露出の追従速度、ホワイトバランスの追従速度のうち少なくとも1つが高速に設定される請求項 21 に記載の撮像装置。

[請求項23] 前記第2動画データを構成するフレームを静止画として抽出する静止画抽出部をさらに備える請求項 13 から 22 のいずれか1項に記載の撮像装置。

[請求項24] 動画像の撮像モードとして、第1動画モードと、前記動画像を構成するフレームの露光時間が前記第1動画モードより短く設定される第

2 動画モードとを有する撮像装置の撮像方法であって、

動画像における光源のフリッカー周期を検出する周期検出ステップと、

フレーム周期が第1 フレーム周期の動画像を撮像する撮像ステップと、

前記撮像した前記動画像を示す第1 動画データを取得する画像取得ステップと、

前記第1 動画データを処理してフレーム周期が第2 フレーム周期の第2 動画データを生成する画像処理ステップと、

前記第2 動画データを記録装置に記録させる記録ステップと、

前記第1 フレーム周期及び第2 フレーム周期を制御する制御ステップと、を有し、

前記制御ステップにおいて、前記第2 動画モードでは前記検出の結果に応じて前記第1 フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定し、前記第1 動画モードでは前記フリッカー周期によらずに前記第1 フレーム周期を設定する撮像方法。

[請求項25]

動画像における光源のフリッカー周期を検出する検出ステップと、

フレーム周期が第1 フレーム周期の動画像を撮像する撮像ステップと、

前記撮像した前記動画像を示す第1 動画データを取得する画像取得ステップと、

前記第1 動画データを処理してフレーム周期が第2 フレーム周期の第2 動画データを生成する画像処理ステップと、

前記第2 動画データを記録装置に記録させる記録ステップと、

前記第1 フレーム周期及び第2 フレーム周期を制御する制御ステップと、を有し、

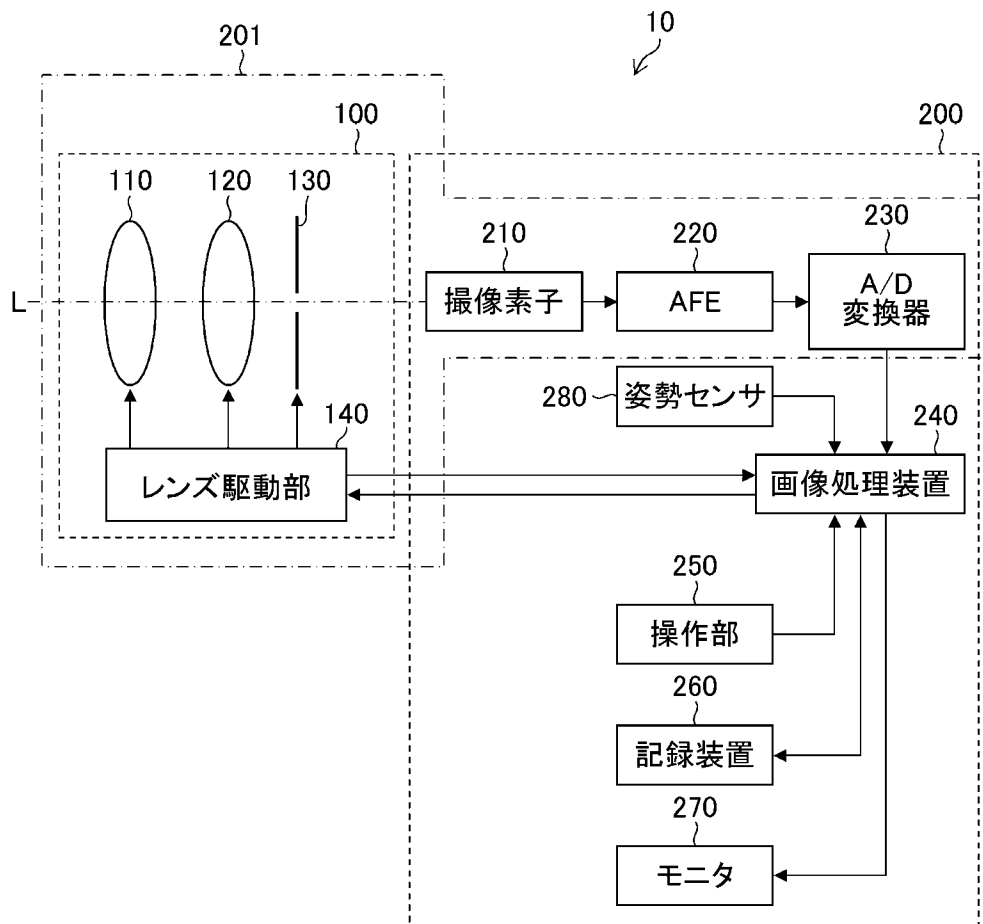
前記制御ステップにおいて、前記検出の結果に応じて前記第1 フレーム周期を前記フリッカー周期の整数倍に設定し、前記第2 フレーム

周期をあらかじめ指定された周期に設定する撮像方法。

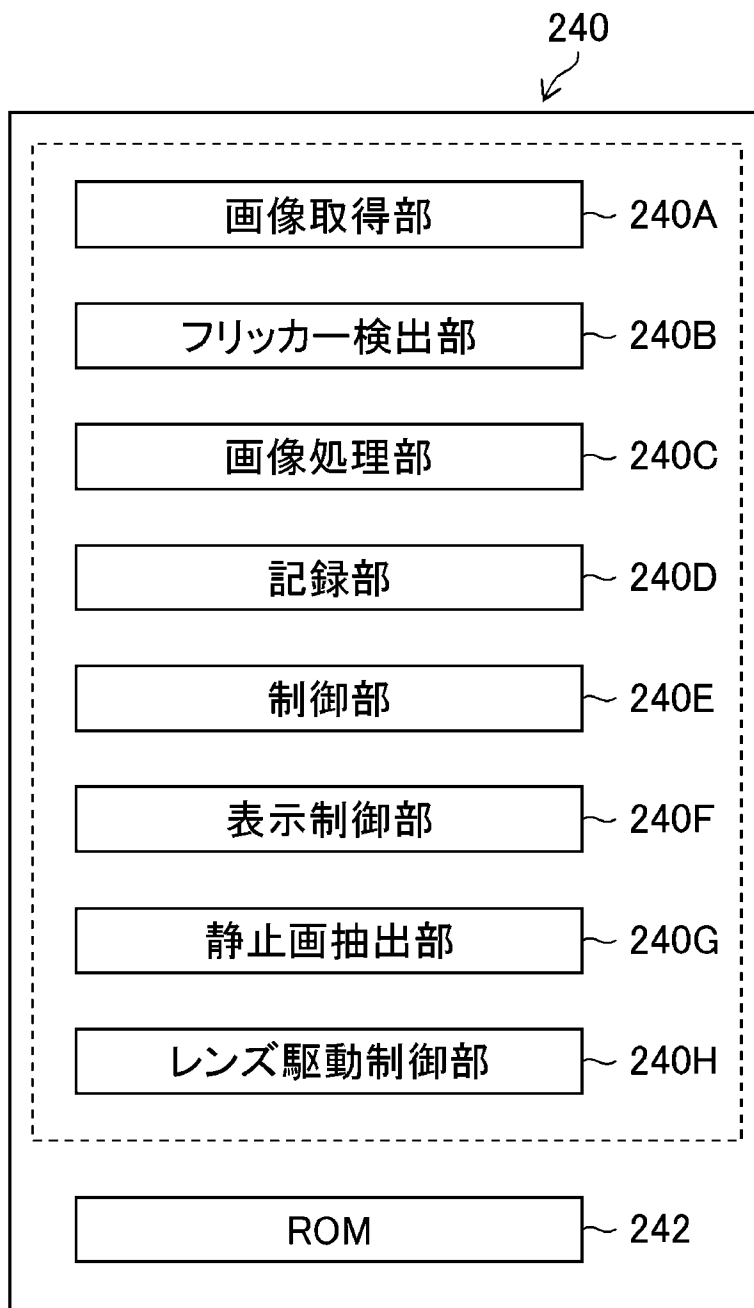
[請求項26] 請求項 2 4 に記載の撮像方法を撮像装置に実行させるプログラム。

[請求項27] 請求項 2 5 に記載の撮像方法を撮像装置に実行させるプログラム。

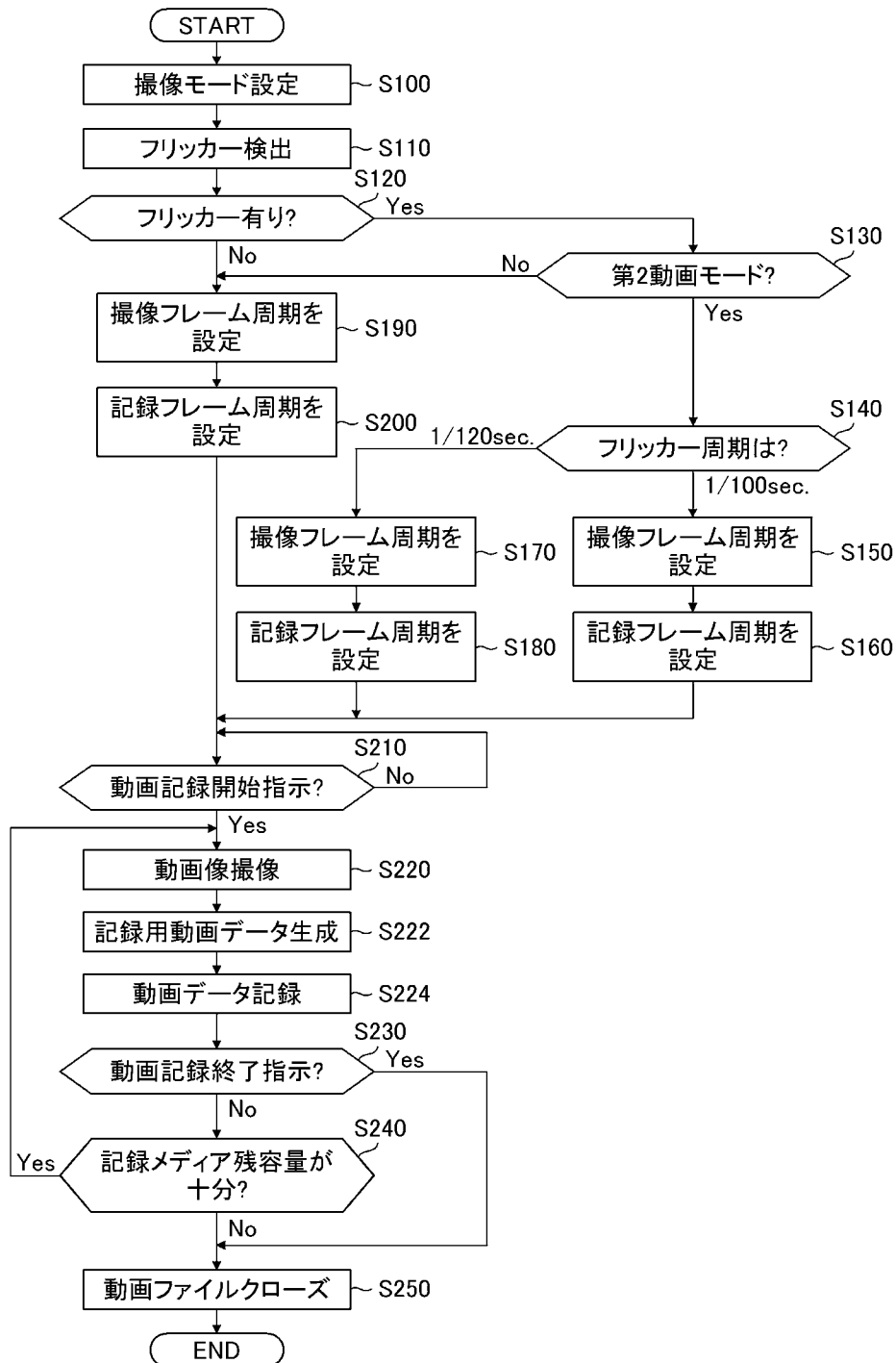
[図1]



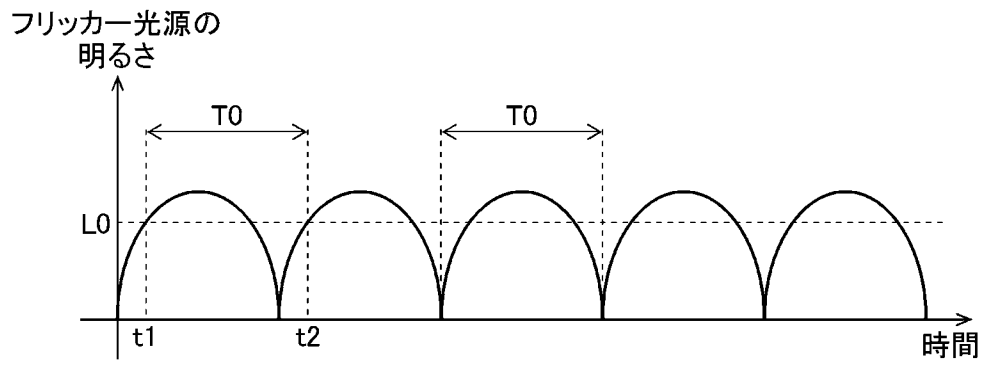
[図2]



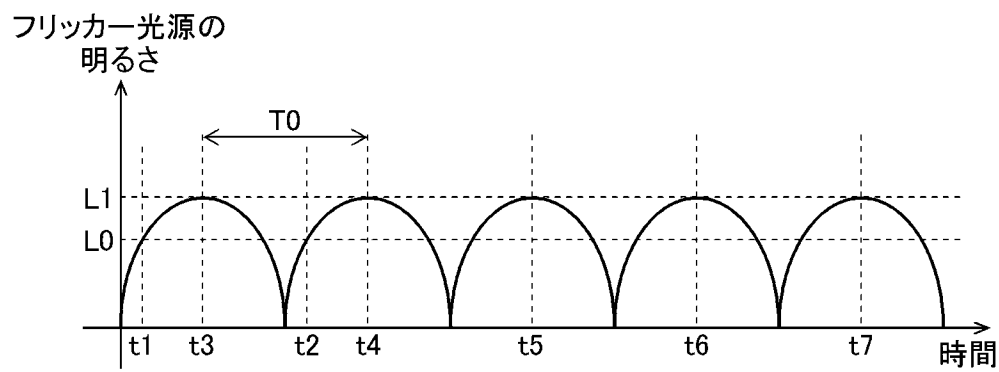
[図3]



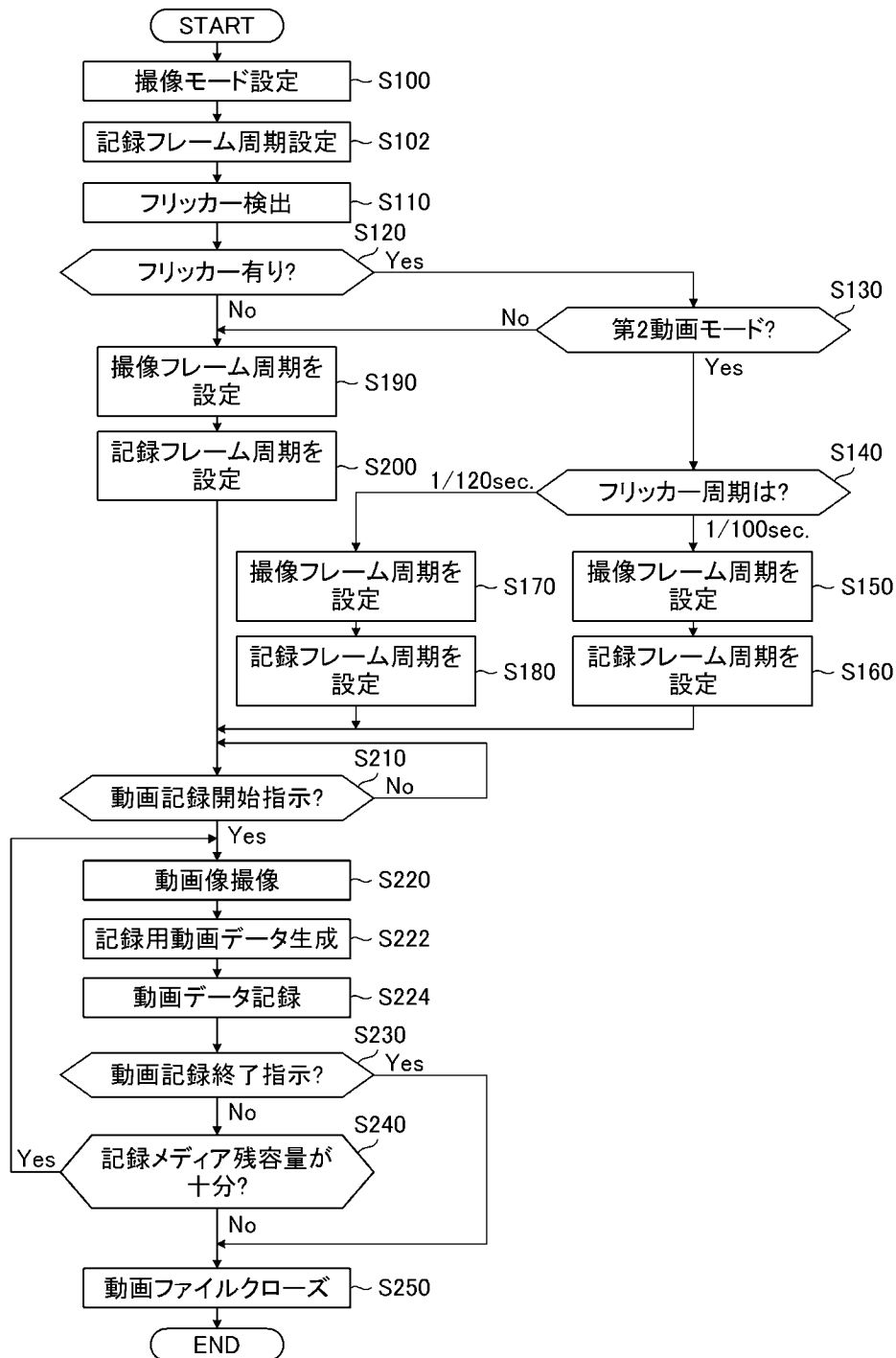
[図4]



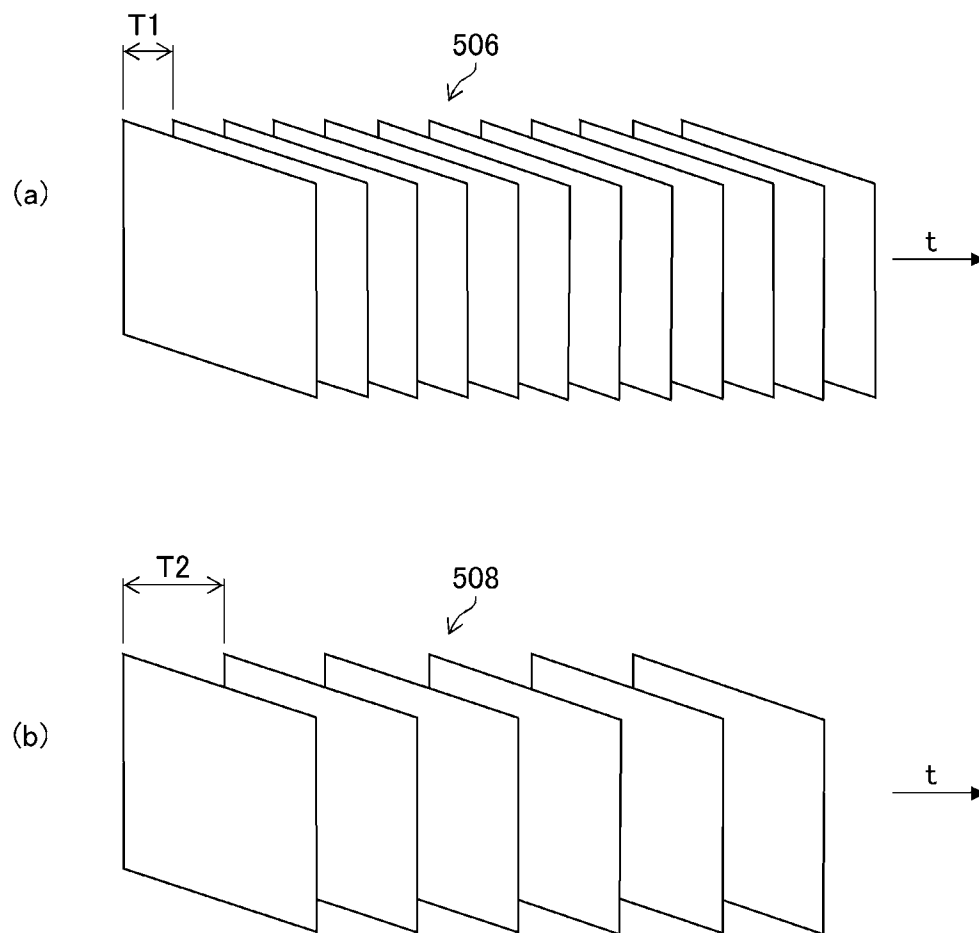
[図5]



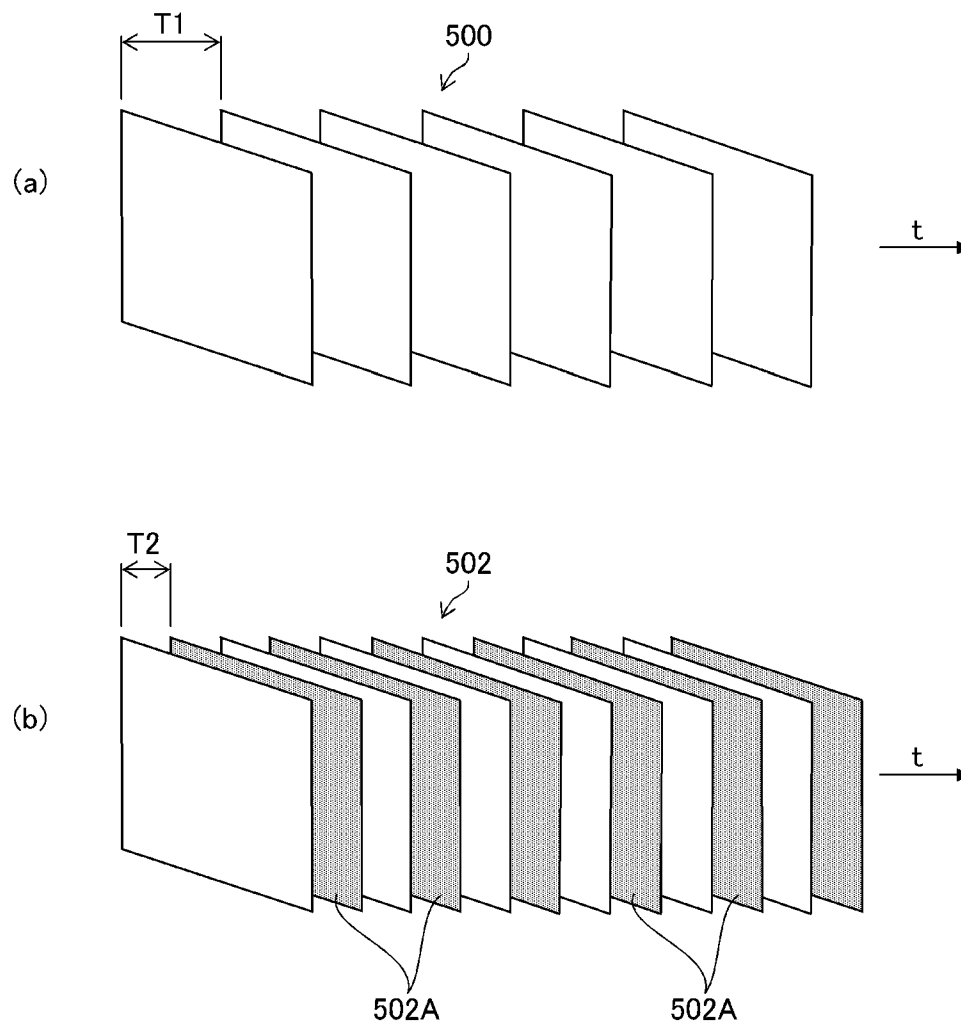
[図6]



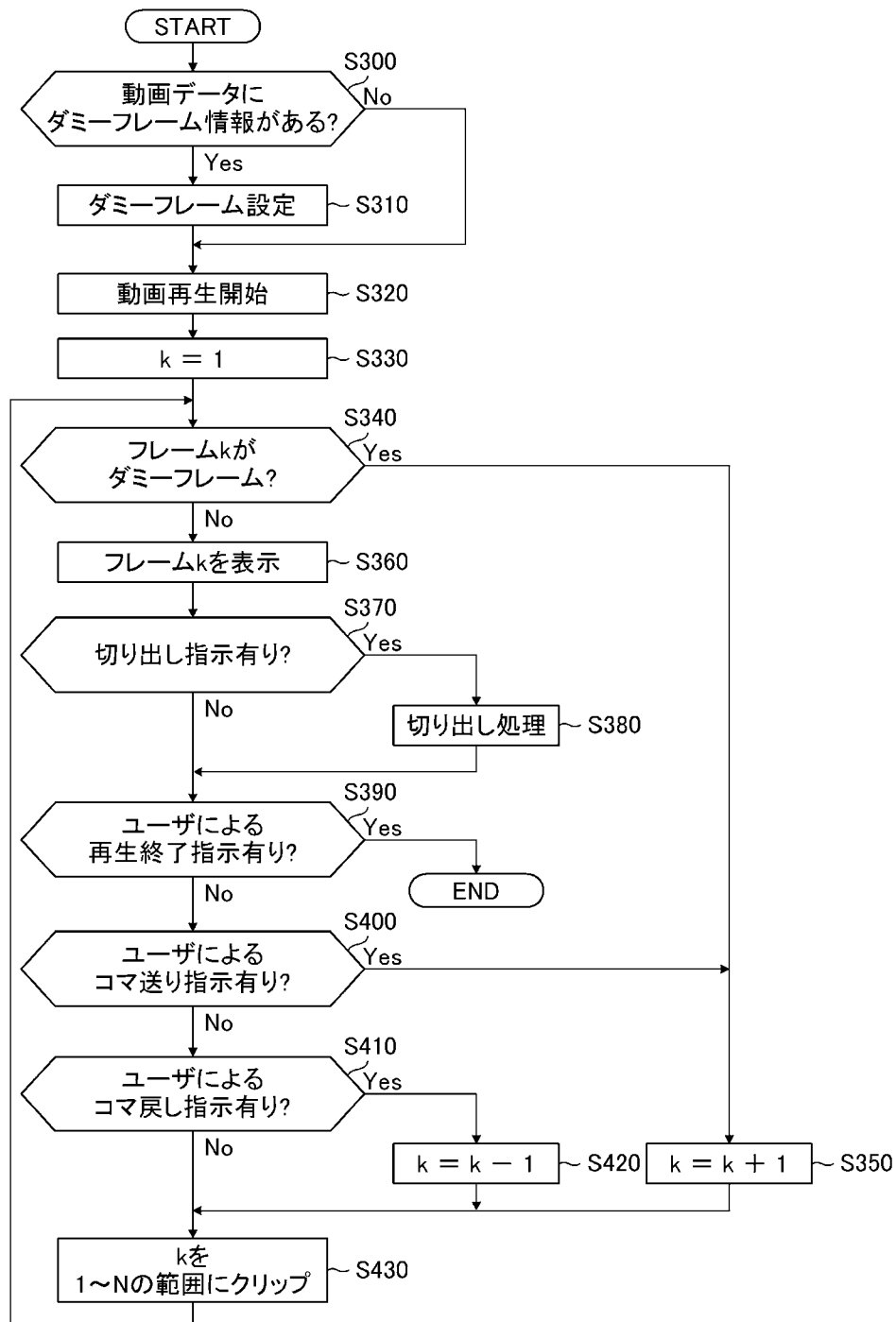
[図7]



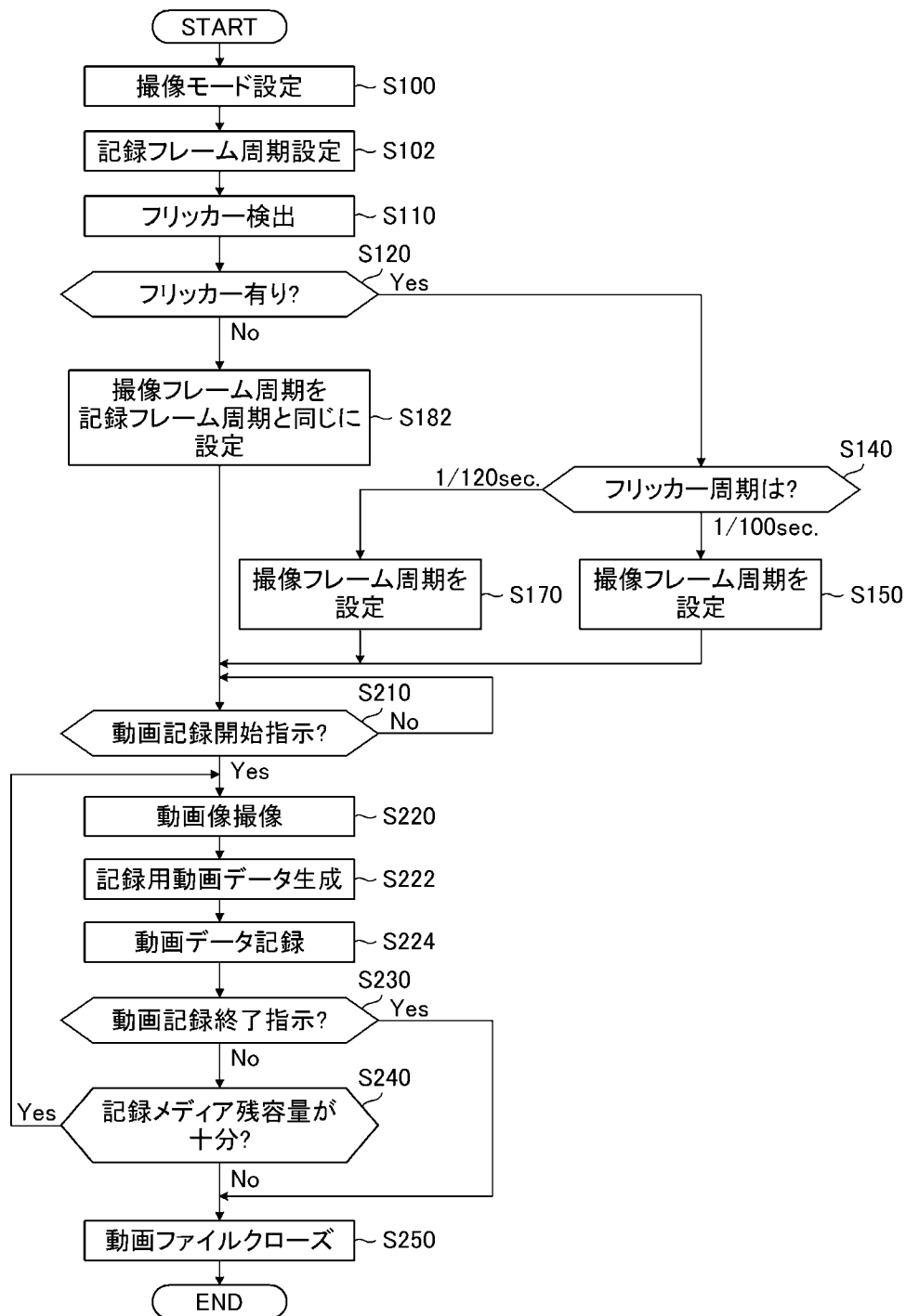
[図8]



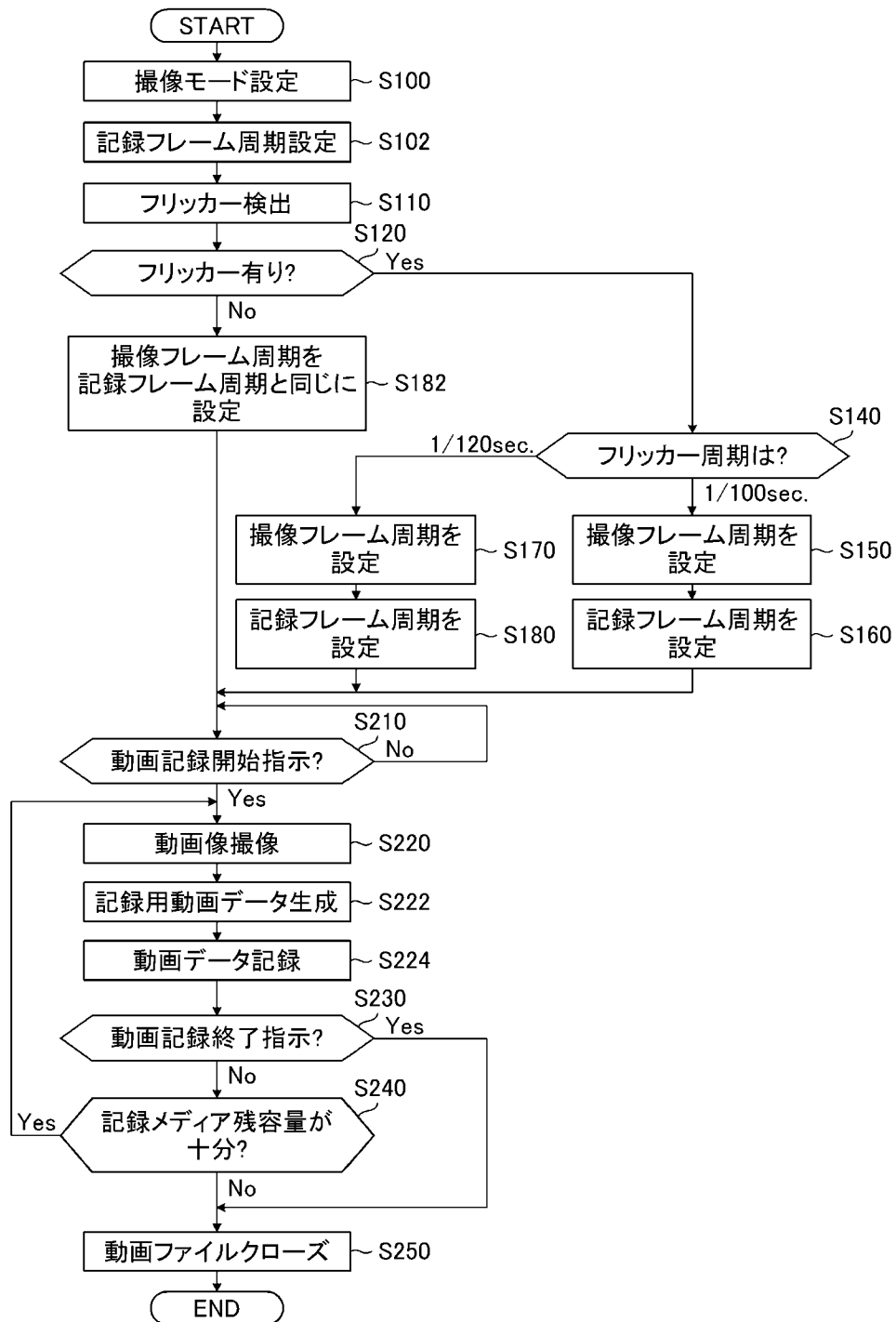
[図9]



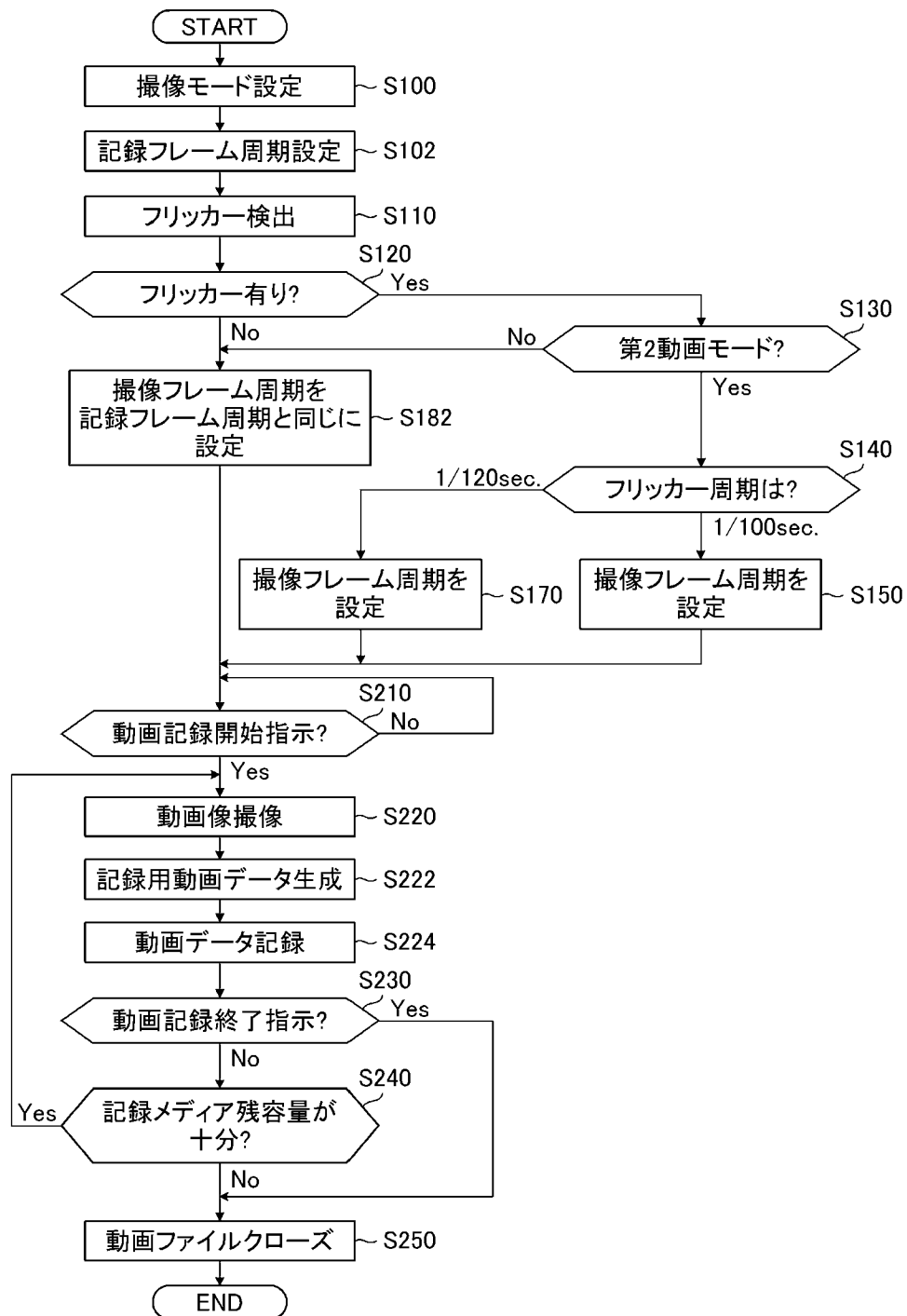
[図10]



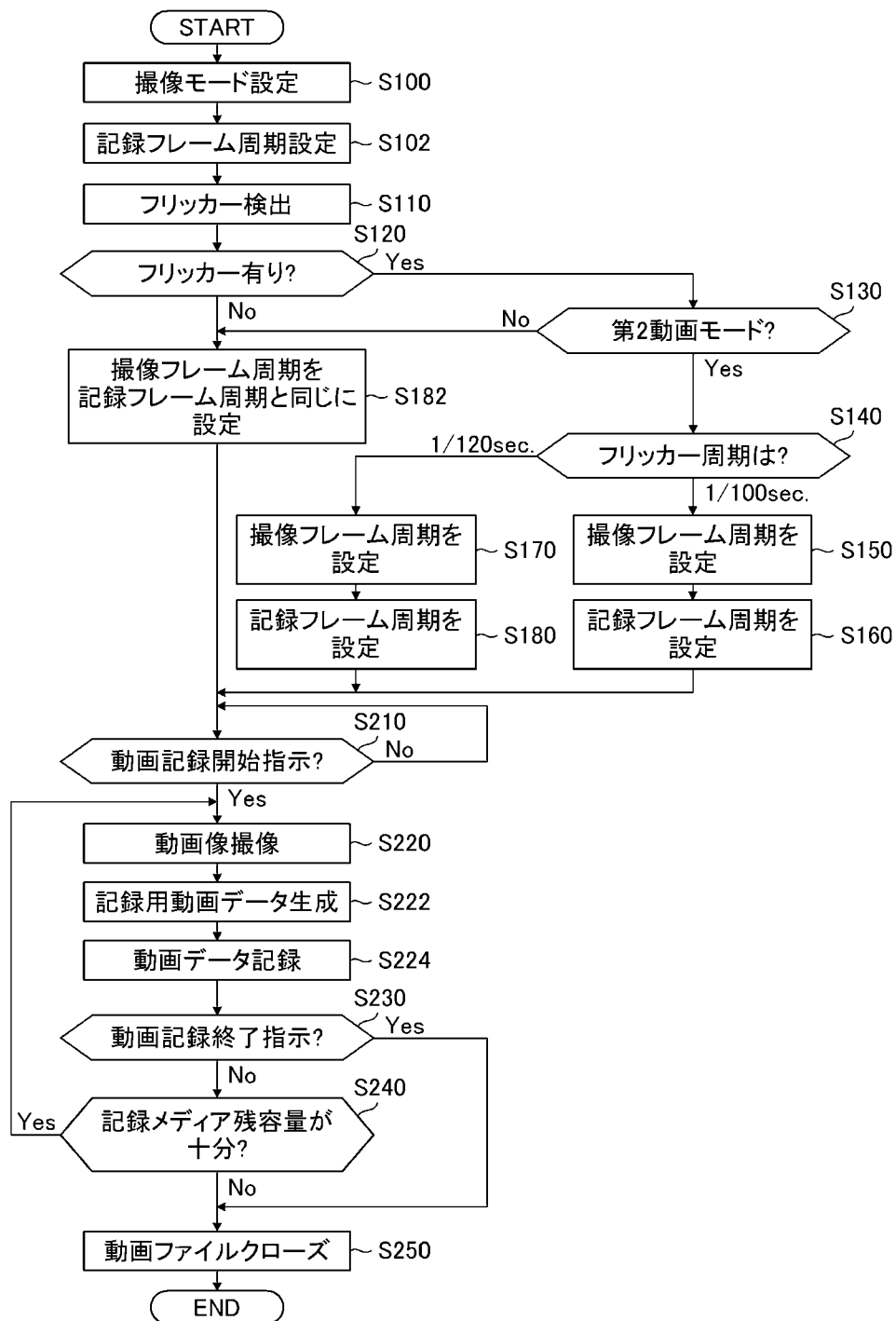
[図11]



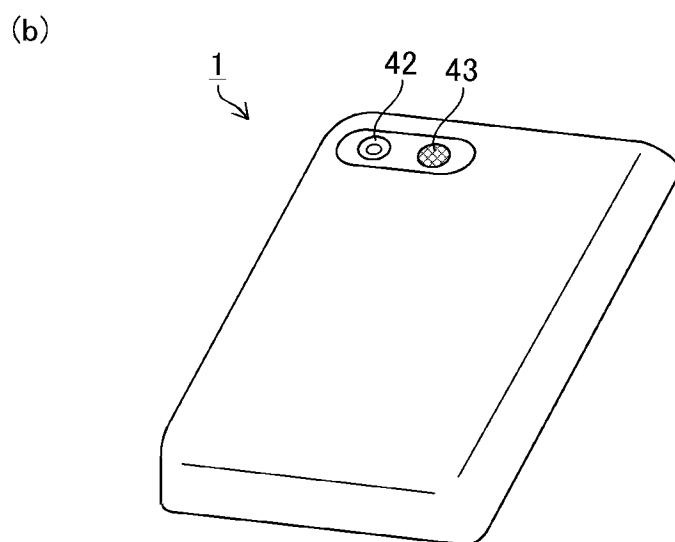
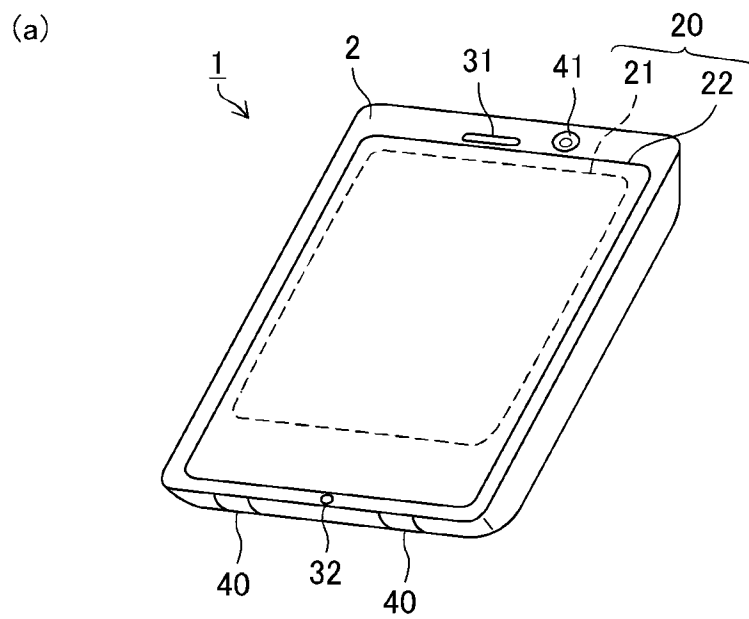
[図12]



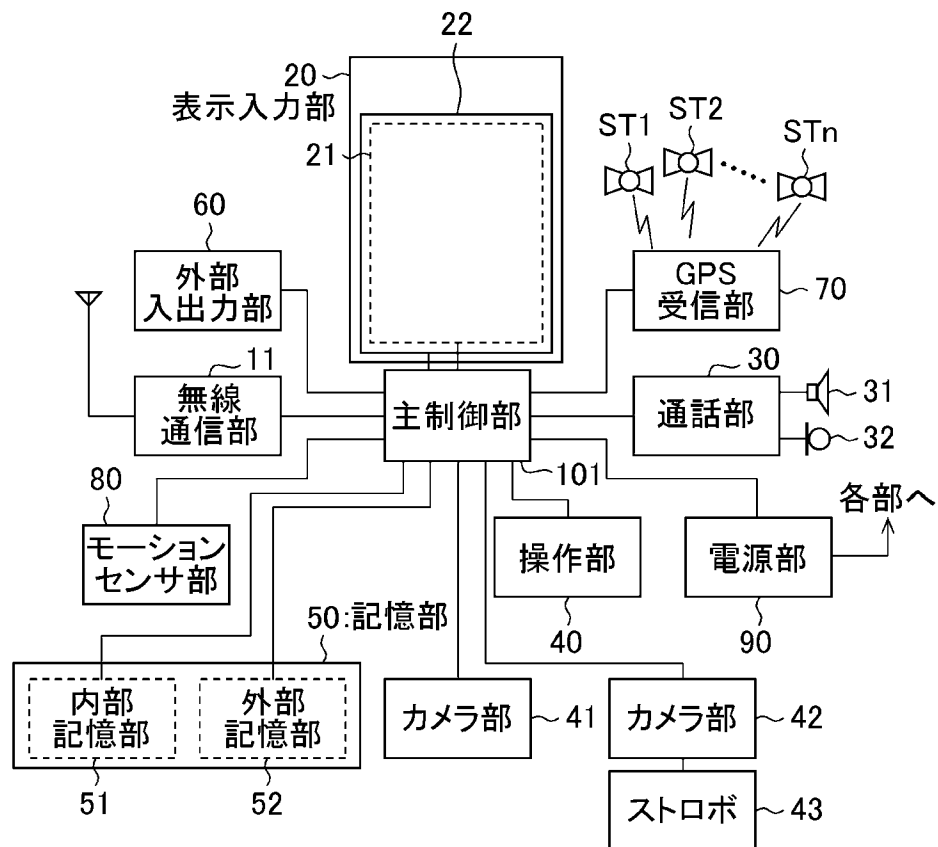
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N5/235 (2006.01) i, H04N5/232 (2006.01) 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. H04N5/235, H04N5/232

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	JP 2012-160785 A (CANON INC.) 23 August 2012, paragraphs [0044]-[0053] & US 2012/0194689 A1, paragraphs [0060]-[0081]	1-12, 21-22, 24, 26
A	JP 2008-283707 A (FUJIFILM CORP.) 20 November 2008, paragraphs [0035], [0036] (Family: none)	1-12, 21-22, 24, 26
A	JP 2016-32214 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 07 March 2016, paragraph [0039] & US 2016/0344933 A1, paragraph [0076] & EP 3091729 A1	12, 23
A	JP 2010-103746 A (HOYA CORP.) 06 May 2010, paragraphs [0013]-[0025] (Family: none)	1-27



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

"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

"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
18.12.2019

Date of mailing of the international search report
07.01.2020

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/041616

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-7622 A (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 16 January 2014, paragraph [0049] (Family: none)	1-27
A	JP 2009-105693 A (OLYMPUS CORP.) 14 May 2009, paragraphs [0023], [0024] (Family: none)	10, 20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N5/235(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)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. H04N5/235, H04N5/232

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2012-160785 A (キヤノン株式会社) 2012. 08. 23, 段落 0044-0053 & US 2012/0194689 A1, 段落 0060-0081	1-12, 21-22, 24, 26
A	JP 2008-283707 A (富士フイルム株式会社) 2008. 11. 20, 段落 0035-0036 (ファミリーなし)	1-12, 21-22, 24, 26
A	JP 2016-32214 A (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2016. 03. 07, 段落 0039 & US 2016/0344933 A1, 段落 0076 & EP 3091729 A1	12, 23

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

18. 12. 2019

国際調査報告の発送日

07. 01. 2020

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)

佐藤 直樹

5 P

9562

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

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
A	JP 2010-103746 A (H O Y A株式会社) 2010. 05. 06, 段落 0013-0025 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 2014-7622 A (カシオ計算機株式会社) 2014. 01. 16, 段落 0049 (ファミリーなし)	1-27
A	JP 2009-105693 A (オリンパス株式会社) 2009. 05. 14, 段落 0023-0024 (ファミリーなし)	10, 20