

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-103763  
(P2017-103763A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 1/04 (2006.01)	HO4N 1/04 101	2H109
HO4N 1/10 (2006.01)	HO4N 1/10	5C072
HO4N 1/107 (2006.01)	HO4N 1/387	5C076
HO4N 1/387 (2006.01)	GO3B 27/54 Z	5C122
GO3B 27/54 (2006.01)	HO4N 5/238 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-224464 (P2016-224464)  
 (22) 出願日 平成28年11月17日 (2016.11.17)  
 (31) 優先権主張番号 特願2015-228192 (P2015-228192)  
 (32) 優先日 平成27年11月20日 (2015.11.20)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 郷 直輝  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 (72) 発明者 長瀬 将城  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
 (72) 発明者 白土 寛貴  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

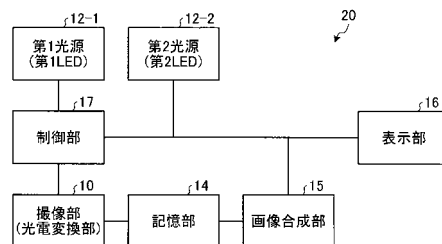
(54) 【発明の名称】 画像読取装置、画像形成装置および画像読取方法

(57) 【要約】

【課題】 光源の点灯および消灯によるちらつきでユーザに不快感を与えてしまうことを低減する。

【解決手段】 読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた複数の光源と、複数の光源をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する照明制御手段と、複数の光源が順次且つ交互に読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する撮像部と、複数の光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、撮像部が撮像した結果を1つ以上の読取画像として記憶する記憶部と、複数の光源が読取対象に対して光を順次且つ交互に照射して撮像部が撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取画像を合成する画像合成部と、を有する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた複数の光源と、

前記複数の光源をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する照明制御手段と、

前記複数の光源が順次且つ交互に読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する撮像部と、

前記複数の光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、前記撮像部が撮像した結果を1つ以上の読取画像として記憶する記憶部と、

前記記憶部が記憶した1つ以上の読取画像を用いて、前記複数の光源が読取対象に対して光を順次且つ交互に照射して前記撮像部が撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する画像合成部と、

を有することを特徴とする画像読取装置。

10

## 【請求項 2】

前記撮像部を順次に遮光および露光させる電子シャッター

をさらに有し、

前記照明制御手段は、

前記光源のいずれか1つが読取対象に対して光を照射した場合に、前記撮像部が撮像した読取画像を出力するまでの間、他の前記光源が読取対象に対して照射した光の反射光を前記電子シャッターが前記撮像部に対して遮光するように制御すること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

20

## 【請求項 3】

前記撮像部は、

前記光源のいずれか1つが読取対象に対して光を照射する毎に撮像した読取画像を出力し、

前記撮像部が複数回にわたって出力する読取画像を前記照射位置毎に所定回数加算する加算部をさらに有し、

前記記憶部は、

前記加算部が前記照射位置毎に加算した読取画像をそれぞれ記憶すること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

30

## 【請求項 4】

前記照明制御手段は、

前記周期を 10 m S 以下にすること

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

## 【請求項 5】

前記照明制御手段は、

前記光源がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに前記撮像部が撮像する読取画像それぞれの前記設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値以上である場合、算出した差に応じて前記複数の光源の少なくとも1つの光量を変更すること

を特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

40

## 【請求項 6】

前記照明制御手段は、

前記光源がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに前記撮像部が撮像する読取画像それぞれの前記設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値以上である場合、算出した差に応じて少なくとも1つの前記照射位置に対する前記撮像部の露光時間を変更すること

を特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

## 【請求項 7】

50

前記照明制御手段は、

前記光源がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに前記撮像部が撮像する読取画像それぞれの前記設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値以上である場合、算出した差に応じて前記加算部が加算する回数を変更することを特徴とする請求項 3 に記載の画像読取装置。

【請求項 8】

前記照明制御手段は、

前記複数の光源の少なくとも 1 つの光量を変更したときに、読取画像それぞれの前記設定領域の画素平均値の差を所定値以下にすることができるか否かを判定し、

前記照明制御手段が読取画像それぞれの前記設定領域の画素平均値の差を所定値以下にすることができないと判定した場合に、その旨を表示する表示部をさらに有すること

を特徴とする請求項 5 に記載の画像読取装置。

【請求項 9】

読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた 2 つの光源と、

2 つの前記光源を順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御して読取対象に対して光を照射するとともに、一方の前記光源から他方の前記光源へ点灯状態を切替える場合、2 つの前記光源の点灯状態がオーバーラップするように制御する照明制御手段と、

前記照明制御手段の制御により 2 つの前記光源から読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する撮像部と、

2 つの前記光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、前記撮像部が撮像した結果を 1 つ以上の読取画像として記憶する記憶部と、

前記記憶部が記憶した 1 つ以上の読取画像を用いて、2 つの前記光源が読取対象に対して光を照射して前記撮像部が撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する画像合成部と、

を有することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 10】

前記照明制御手段は、

2 つの前記光源の明るさをそれぞれ独立に駆動制御する 2 つの光源駆動手段と、

2 つの前記光源駆動手段に対し、2 つの前記光源の点灯および消灯タイミングをそれぞれ決定することにより、2 つの前記光源の点灯状況の同期をとる点灯タイミング制御手段と、

前記点灯タイミング制御手段に対し、2 つの前記光源の点灯状態をオーバーラップさせるためのオーバーラップ期間や実施タイミングを指示する点灯オーバーラップ手段と、を備える、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像読取装置。

【請求項 11】

前記照明制御手段は、

一方の前記光源を点灯させる際に、徐々に明るくなるように制御する点灯制御手段と、他方の前記光源を消灯させる際に、徐々に暗くなるように制御する消灯制御手段と、を備え、

前記点灯オーバーラップ手段は、2 つの前記光源の点灯状態が重なるオーバーラップ期間は、前記点灯制御手段と前記消灯制御手段とを実施することで生成する、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像読取装置。

【請求項 12】

前記照明制御手段は、

2 つの前記光源の点灯状態が重なるオーバーラップ期間において、前記消灯制御手段を制御して一方の前記光源を徐々に暗くなるように消灯させるとともに、前記点灯制御手段

10

20

30

40

50

を制御して他方の前記光源を徐々に明るくなるように点灯させることにより、照度を一定に保つ照度一定制御手段を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 1 3】

前記照明制御手段は、

一方の前記光源を先に点灯させ、次に他方の前記光源を点灯させる場合、前記点灯制御手段により一方の前記光源を徐々に明るくなるように点灯させる点灯時間は、前記消灯制御手段により他方の前記光源を徐々に暗くなるように消灯させる消灯時間より長くなるように制御する、

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像読取装置。

10

【請求項 1 4】

前記照明制御手段は、

一方の前記光源が読取対象に対して光を照射して前記撮像部が撮像した読取画像を記憶する画像取込み時に、他方の前記光源を白飛びが発生しない明るさ以下で点灯させるプレ点灯処理を開始するプレ点灯手段を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 3 の何れか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置と、

前記画像読取装置の出力に基づいて画像を形成する画像形成部と

を有することを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 1 6】

読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた複数の光源をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する工程と、

前記複数の光源が順次且つ交互に読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する工程と、

前記複数の光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、撮像した結果を 1 つ以上の読取画像として記憶部に記憶させる工程と、

前記記憶部が記憶した 1 つ以上の読取画像を用いて、前記複数の光源が読取対象に対して光を順次且つ交互に照射して撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する工程と、

30

を含む画像読取方法。

【請求項 1 7】

読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた 2 つの光源を順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御して読取対象に対して光を照射するとともに、一方の前記光源から他方の前記光源へ点灯状態を切替える場合、2 つの前記光源の点灯状態がオーバーラップするように制御する工程と、

2 つの前記光源から読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する工程と、

40

2 つの前記光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、撮像した結果を 1 つ以上の読取画像として記憶部に記憶させる工程と、

前記記憶部が記憶した 1 つ以上の読取画像を用いて、2 つの前記光源が読取対象に対して光を照射して撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する工程と、

を含む画像読取方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、画像読取装置、画像形成装置および画像読取方法に関する。

【背景技術】

【0002】

原稿の画像を読み取る画像読取装置には、様々なタイプのものがある。例えば、載置台等の上に原稿を上向きに載置し、原稿の読取面の上方から光を照射して、画像を撮像する画像読取装置が知られている。

【0003】

また、特許文献1には、複数の点灯パターンを有する照明装置を備え、それぞれの点灯パターンで点灯させた状態で、点灯パターンに対応するそれぞれの画像を取得し、取得した画像を複数の領域に分割し、それぞれの領域ごとに輝度成分の値を複数の画像と比較し、それぞれの領域において輝度成分の値が最も小さい画像をその領域における画像として用いて画像を合成する撮像装置が開示されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の画像読取装置では、複数の光源によって原稿を照明することにより、読取画像の一部が白とびしてしまうことを防止していた。しかしながら、従来の画像読取装置では、光源ごとに点灯および消灯をさせているために、ちらつきとまぶしさによってユーザに不快感を与えてしまうという問題があった。

【0005】

20

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光源の点灯および消灯によるちらつきでユーザに不快感を与えてしまうことを低減することができる画像読取装置、画像形成装置および画像読取方法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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされた複数の光源と、前記複数の光源をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する照明制御手段と、前記複数の光源が順次且つ交互に読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する撮像部と、前記複数の光源の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、前記撮像部が撮像した結果を1つ以上の読取画像として記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶した1つ以上の読取画像を用いて、前記複数の光源が読取対象に対して光を順次且つ交互に照射して前記撮像部が撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する画像合成部と、を有する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、光源の点灯および消灯によるちらつきでユーザに不快感を与えてしまうことを低減することができるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、従来の画像読取装置の光学系の概要を例示する正面図である。

【図2】図2は、正反射光を含む画像を合成し、除去するための方法例を示す図である。

【図3】図3は、比較例における光源の点灯時間例を示す図である。

【図4】図4は、第1の実施の形態にかかる画像読取装置の構成を例示するブロック図である。

【図5】図5は、画像読取装置の制御部が発揮する機能を示す機能ブロック図である。

【図6】図6は、画像読取装置における光源の点灯動作例を示す図である。

【図7】図7は、画像読取装置における制御例を示すフローチャートである。

50

- 【図 8】図 8 は、画像合成部が行う処理を示すフローチャートである。
- 【図 9】図 9 は、照明制御手段が行う P W M 制御を示すフローチャートである。
- 【図 10】図 10 は、第 2 の実施の形態にかかる画像読取装置の構成の概略を例示するブロック図である。
- 【図 11】図 11 は、撮像部の構成例を示す図である。
- 【図 12】図 12 は、画像読取装置の画像取得期間と、第 1 L E D および第 2 L E D の点灯期間との関係を示す図である。
- 【図 13】図 13 は、複数回の O N 期間を通じて撮像部に電荷が蓄積される様子を示す図である。
- 【図 14】図 14 は、画像読取装置における制御例を示すフローチャートである。 10
- 【図 15】図 15 は、画像読取装置における画像の流れを概念的に示す図である。
- 【図 16】図 16 は、第 3 の実施の形態にかかる画像読取装置の構成を例示するブロック図である。
- 【図 17】図 17 は、画像読取装置の照明制御手段が行う制御例を示すタイミングチャートである。
- 【図 18】図 18 は、図 17 に示した画像読取装置における制御例を示すフローチャートである。
- 【図 19】図 19 は、図 17 に示した画像読取装置における制御例において、複数回の O N 期間の露光中画像が加算される様子を示す図である。
- 【図 20】図 20 は、画像読取装置における制御例の画像の流れを概念的に示す図である。 20
- 【図 21】図 21 は、第 4 の実施の形態にかかる画像読取装置における制御例における画像の流れを概念的に示す図である。
- 【図 22】図 22 は、第 5 の実施の形態にかかる画像読取装置における第 1 L E D および第 2 L E D の光の照射範囲を示す図である。
- 【図 23】図 23 は、照明制御手段が行う制御を示す図である。
- 【図 24】図 24 は、図 23 に例示した照明制御手段の制御を示すフローチャートである。
- 【図 25】図 25 は、照明制御手段がパルス幅を変更する例を示す図である。
- 【図 26】図 26 は、照明制御手段が画像の取得期間を長くした場合の例を示す図である。 30
- 【図 27】図 27 は、第 6 の実施の形態にかかる画像読取装置が第 1 L E D または第 2 L E D の光量低下率を決定する処理を示すフローチャートである。
- 【図 28】図 28 は、照明制御手段が露光中画像の取得枚数を調整した場合の例を示す図である。
- 【図 29】図 29 は、画像読取装置が第 1 L E D または第 2 L E D の光量に応じてエラーメッセージを表示させる場合の処理例を示すフローチャートである。
- 【図 30】図 30 は、第 7 の実施の形態にかかる画像読取装置の制御部が発揮する機能を示す機能ブロック図である。
- 【図 31】図 31 は、P W M 調光方式の一例を示す図である。 40
- 【図 32】図 32 は、デューティ比と明るさの関係を例示的に示すグラフである。
- 【図 33】図 33 は、第 1 L E D および第 2 L E D の点灯制御例を示す図である。
- 【図 34】図 34 は、点灯 P W M 値テーブルおよび消灯 P W M 値テーブルの一例を示す図である。
- 【図 35】図 35 は、照度一定の P W M 値テーブルの一例を示す図である。
- 【図 36】図 36 は、点灯制御処理の流れを示すフローチャートである。
- 【図 37】図 37 は、S 8 0 1 の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。
- 【図 38】図 38 は、S 8 0 5 の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。
- 【図 39】図 39 は、S 8 0 9 の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。
- 【図 40】図 40 は、第 8 の実施の形態にかかる画像読取装置の制御部が発揮する機能を 50

示す機能ブロック図である。

【図 4 1】図 4 1 は、第 1 LED および第 2 LED の点灯制御例を示す図である。

【図 4 2】図 4 2 は、点灯制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4 3】図 4 3 は、第 9 の実施の形態にかかる画像形成装置の構成例を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

まず、本発明をするに至った背景について説明する。図 1 は、従来の画像読取装置 20 の光学系の概要を例示する正面図である。画像読取装置 20 は、例えば撮像部 10、第 1 LED (第 1 光源) 12 - 1、第 2 LED (第 2 光源) 12 - 2 および載置台 13 を有する。すなわち、図 1 (a) は第 1 LED 12 - 1 から光を照射している状態を示し、図 1 (b) は第 2 LED 12 - 2 から光を照射している状態を示している。

10

【0010】

撮像部 10 は、レンズ 102 (図 1 参照) や、反射光を受光することによって 2 次元の領域を撮像するエリアセンサ (読み取り素子) 100 (図 1 参照) などを有している。撮像部 10 は、載置台 13 の上方に配置される。撮像部 10 は、載置台 13 上に置かれた原稿 (読取対象) を撮像し、読取画像を画素毎に出力する。第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 は、載置台 13 上に置かれた原稿に対して、例えば撮像部 10 の左右からそれぞれ順次に光を照射する。載置台 13 は、撮像部 10 の読取動作に支障がなければ、設けられなくてもよい。

20

【0011】

なお、撮像部 10、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 は、載置台 13 に対して予め定められた位置に支柱や支持部材等で固定されている。また、撮像部 10 は、走査によって 2 次元の領域を撮像するリニアセンサを有し、原稿を撮像するために載置台 13 の上方を移動するように構成されてもよい。

【0012】

画像読取装置 20 が第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 によって原稿に光を照射する目的は、上述したように撮像光学系の設置環境によって発生する室内の蛍光灯や影等による外乱光の影響を除去するためである。また、画像読取装置 20 が有する光源は、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 の 2 つに限定されることなく、複数の異なる位置から原稿に光を照射する複数の光源であってもよい。

30

【0013】

第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 からの光は、それぞれ図 1 (a)、(b) に示したように、原稿上の所定の範囲をそれぞれ照らしている。しかし、原稿の材質や光沢度によっては、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 からの光は、原稿面上で完全には拡散反射せず、正反射光がそのまま撮像部 10 に入射される。

【0014】

その結果、図 1 (a) および図 1 (b) に示した正反射光の影響がある領域においては、撮像部 10 が撮像した画像レベルが高くなってしまい、白とび等の画像レベル変化、ひいては飽和が発生し、例えば文字等が読めなくなる。例えば、第 1 LED 12 - 1 の光照射によって、図 1 (a) では原稿の左側の特定の領域 (斜線の領域) に正反射光が発生する。また、図 1 (b) に示すように、第 2 LED 12 - 2 についても同様に反対側に正反射光が発生する。

40

【0015】

そこで、詳細は後述するが、画像読取装置 20 は、正反射光の影響がない読取画像を取得するために、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 を順次に点灯し、点灯ごとに複数枚の画像データを取得する。画像読取装置 20 は、点灯ごとに取得した複数枚の画像データに対して、正反射光の影響がある領域の画像データを使用せずに、正反射光の影響がない領域の画像データを合成する。

【0016】

50

図2は、正反射光を含む画像を合成し、除去するための方法例を示す図である。図2に示すように、正反射光を受けた領域の画素の輝度成分の値は他の領域よりも高くなる。第1LED12-1および第2LED12-2がそれぞれ光を照射したときの2つの画像を比較し、画素ごとに輝度成分の値が低い方を用いて合成することにより、正反射光の影響のない画像を合成できる。

【0017】

図3は、比較例における光源(LED)の点灯時間例を示す図である。図3(a)は第1LED12-1と第2LED12-2とを交互に点灯/消灯する場合を示し、図3(b)はLEDを点灯し続ける場合を示す。図3(a)に示すように、左右それぞれの画像を取得するときに第1LED12-1と第2LED12-2を交互に点灯/消灯する。これにより、ちらつきが発生し、ユーザに不快感を生じさせる。特に原稿が複数枚ある場合は原稿ごとにこれを繰り返すことになり、ちらつきの回数が増加してユーザの不快感が顕著になる。一方、図3(b)に示すように、LEDを点灯し続けてちらつきを無くそうとすると白飛びを防止できない。

10

【0018】

(第1の実施の形態)

次に、第1の実施の形態にかかる画像読取装置20について説明する。

【0019】

図4は、第1の実施の形態にかかる画像読取装置20の構成の概要を例示するブロック図である。なお、図4に示した画像読取装置20の構成部分のうち、上述した構成部分と実質的に同じものには、同一の符号を付して説明する。

20

【0020】

図4に示すように、画像読取装置20は、撮像部(光電変換部)10、第1光源(第1LED)12-1、第2光源(第2LED)12-2、記憶部14、画像合成部15、表示部16、制御部17を有する。画像読取装置20は、第1LED12-1および第2LED12-2の点灯/消灯によるちらつきによりユーザが不快に感じることを防止することを目的として構成されている。

【0021】

画像読取装置20は、光学条件として、一方の光源(例えば第1LED12-1)による正反射領域に必要な光量を、他方の光源(例えば第2LED12-2)から照射できるように、第1LED12-1および第2LED12-2の設置位置、照射角度および光量が予め定められている(図1参照)。同様に、他方の光源(例えば第2LED12-2)による正反射領域に必要な光量を、一方の光源(例えば第1LED12-1)から照射できるようにされている。つまり、第1LED12-1および第2LED12-2は、読取対象に対して予め定められた互いに異なる照射位置から光を照射可能にされている。

30

【0022】

制御部17は、例えばCPU等を備えて、画像読取装置20を構成する各部を制御する。また、制御部17は、第1LED12-1および第2LED12-2をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する。第1LED12-1および第2LED12-2が照射する光の光量は、一般的なフリッカー検査で用いられる光量に比べてはるかに大きい。制御部17は、フリッカー検査での光源の点滅(例えば35Hz)よりも短い周期(例えば10ms以下)で第1LED12-1および第2LED12-2をそれぞれ点灯および消灯させる。

40

【0023】

撮像部10は、第1LED12-1および第2LED12-2が順次且つ交互に読取対象に対して照射した光の反射光をそれぞれ画素毎に光電変換して複数の読取画像を撮像する。記憶部14は、第1LED12-1および第2LED12-2の少なくともいずれかが読取対象に対して光を照射した場合に、撮像部10が撮像した結果を1つ以上の読取画像として記憶する。

【0024】

50

画像合成部 15 は、記憶部 14 が記憶した 1 つ以上の読取画像を用いて、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 が読取対象に対して光を順次且つ交互に照射して撮像部 10 が撮像した複数の読取画像それぞれの正反射光による画像レベルの変化が小さいと予め定められた設定領域それぞれを合成して、読取対象に対応する読取画像を合成する。つまり、画像読取装置 20 は、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 が点灯および消灯する周期が、ヒトの目で点滅を識別できない周期となっているので、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 の点灯 / 消灯によるちらつきによりユーザに不快感を与えない。

#### 【0025】

表示部 16 は、例えばタッチパネルなどで構成され、画像読取装置 20 における情報をユーザに対して表示する。

#### 【0026】

次に、制御部 17 が発揮する各種機能について説明する。

#### 【0027】

ここで、図 5 は画像読取装置 20 の制御部 17 が発揮する機能を示す機能ブロック図である。図 5 に示すように、制御部 17 は、照明制御手段 170 を備えている。照明制御手段 170 は、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 をヒトの目で点滅を識別できない周期で順次且つ交互に点灯および消灯させるように制御する。

#### 【0028】

図 6 は、画像読取装置 20 における光源 (LED) の点灯動作例を示す図である。画像読取装置 20 の制御部 17 (照明制御手段 170) は、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 をそれぞれパルス制御する。第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 のパルス制御においては、両者の ON 期間が互いに重なり合わないよう周期がずらされている。なお、照明制御手段 170 は、PWM 制御によって第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 の点灯および消灯を制御してもよい。以下、照明制御手段 170 が PWM 制御 (主にパルス幅一定とするパルス制御) によって第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 を制御する場合を例に説明する。なお、照明制御手段 170 は、後述するようにパルス幅変調によって第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 を制御してもよい。

#### 【0029】

画像読取装置 20 は、それぞれの ON 期間において、左右それぞれの画像 (画像 1 および画像 2) を取得し (図 6 の斜線部)、正反射光の影響を受けていない領域それぞれの画像を画像合成部 15 が合成し、一枚の読取画像を生成する。パルスの周期が十分に短い場合、第 1 LED 12 - 1 および第 2 LED 12 - 2 の ON / OFF によるちらつきがユーザには知覚されず、連続点灯しているように見える。なお、図 6 に示した例では、画像 1 取得の後、転送時間を十分に確保するために、画像 2 取得までの期間をあけているが、転送時間が十分短い場合には、画像 1 取得の直後に画像 2 取得を実施してもよい。

#### 【0030】

上述した制御部 17 の照明制御手段 170 は、CPU (Central Processing Unit) にソフトウェア (プログラム) を実行させること、すなわち、ソフトウェア (プログラム) により実現してもよいし、IC (Integrated Circuit) などハードウェアにより実現してもよいし、ソフトウェア (プログラム) およびハードウェアを併用して実現してもよい。

#### 【0031】

制御部 17 の照明制御手段 170 の一部または全部をソフトウェア (プログラム) により実現する場合、本実施の形態の画像読取装置 20 は、CPU などの制御装置と、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) などの記憶装置と、HDD (Hard Disk Drive) や媒体ドライブ装置などの外部記憶装置と、ディスプレイ装置などの表示装置と、キーボードやマウスなどの入力装置を備えており、通常のコンピュータを利用したハードウェア構成となっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

本実施の形態の画像読取装置 2 0 で実行されるプログラムは、インストール可能な形式または実行可能な形式のファイルで C D - R O M、フレキシブルディスク ( F D )、C D - R、D V D ( Digital Versatile Disk ) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

## 【 0 0 3 3 】

また、本実施の形態の画像読取装置 2 0 で実行されるプログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施の形態の画像読取装置 2 0 で実行されるプログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

10

## 【 0 0 3 4 】

また、本実施の形態の画像読取装置 2 0 で実行されるプログラムを、R O M 等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

## 【 0 0 3 5 】

本実施の形態の画像読取装置 2 0 で実行されるプログラムは、上述した照明制御手段 1 7 0 を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしては C P U ( プロセッサ ) が上記記憶媒体からプログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、照明制御手段 1 7 0 が主記憶装置上に生成されるようになっている。

## 【 0 0 3 6 】

20

次に、画像読取装置 2 0 における画像読取処理について説明する。

## 【 0 0 3 7 】

図 7 は、画像読取装置 2 0 における制御例を示すフローチャートである。画像読取装置 2 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の O N / O F F のタイミングに同期して画像を取得する必要がある。したがって、照明制御手段 1 7 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の O N / O F F のタイミングを割り込みによってソフトウェアで検知し、これに合わせて撮像部 1 0 が画像を取得できるように制御を行う。まず、照明制御手段 1 7 0 は、画像読取装置 2 0 が画像読取を開始する前に、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 に対して P W M 制御 ( パルス制御 ) を開始する ( S 1 0 0 ) 。

30

## 【 0 0 3 8 】

初期状態では割り込みはマスク状態となっている。照明制御手段 1 7 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 の P W M 割り込みを解除する ( S 1 0 2 ) と、O N タイミングで O N 割り込みが入る。照明制御手段 1 7 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 の O N 割り込みがあったか否かを検知し、O N 割り込みがあった場合には S 1 0 6 の処理に進む ( S 1 0 4 ) 。

## 【 0 0 3 9 】

照明制御手段 1 7 0 は、画像 1 を取得開始し ( S 1 0 6 )、O F F 割り込みがあるか否かを検知し、O F F 割り込みがあった場合には S 1 1 0 の処理に進む ( S 1 0 8 )。そして、照明制御手段 1 7 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 の P W M 割り込みマスクし ( S 1 1 0 )、画像 1 の取得を終了する ( S 1 1 2 ) 。

40

## 【 0 0 4 0 】

照明制御手段 1 7 0 は、第 2 L E D 1 2 - 2 の P W M 割り込みを解除する ( S 1 1 4 ) と、O N タイミングで O N 割り込みが入る。照明制御手段 1 7 0 は、第 2 L E D 1 2 - 2 の O N 割り込みがあったか否かを検知し、O N 割り込みがあった場合には S 1 1 8 の処理に進む ( S 1 1 6 ) 。

## 【 0 0 4 1 】

照明制御手段 1 7 0 は、画像 2 を取得開始し ( S 1 1 8 )、O F F 割り込みがあるか否かを検知し、O F F 割り込みがあった場合には S 1 2 2 の処理に進む ( S 1 2 0 )。そして、照明制御手段 1 7 0 は、第 2 L E D 1 2 - 2 の P W M 割り込みマスクし ( S 1 2 2 )、画像 2 の取得を終了する ( S 1 2 4 ) 。

50

## 【 0 0 4 2 】

次に、画像合成部 15 は、照明制御手段 170 の制御に応じて、取得した画像 1 と画像 2 の画素値を比較し、正反射光の影響のない読取画像を、図 8 に示したフローチャートに沿って合成する ( S 1 2 6 )。

## 【 0 0 4 3 】

図 8 に示すように、画像合成部 15 は、画像 1 の画素レベルを  $L 1 ( i , j )$ 、画像 2 の画素レベルを  $L 2 ( i , j )$  とする。ここで、 $( i , j )$  はそれぞれ画素の  $x$ 、 $y$  座標を示す。画像合成部 15 は、S 2 0 0 ~ S 2 1 2 の処理によって原点  $( 0 , 0 )$  から順に  $x$  方向、 $y$  方向のすべての画素を比較し、両者の画素レベルが低いほうを選択して最終画像  $L ( i , j )$  とする。光源が  $N$  個の場合は比較する画素も  $N$  個となる。

10

## 【 0 0 4 4 】

そして、制御部 17 は、次原稿があれば S 1 0 2 の処理に戻って画像取得 / 合成処理を繰り返し、次原稿がなければ S 1 3 0 の処理に進む ( S 1 2 8 : 図 7 )。制御部 17 は、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 に対して PWM 制御 ( パルス制御 ) を終了させる ( S 1 3 0 )。光源が 3 つ以上の場合は、各光源の点灯と消灯を順次繰り返すことになる。

## 【 0 0 4 5 】

図 9 は、照明制御手段 170 が行う PWM 制御 ( パルス制御 ) を示すフローチャートである。照明制御手段 170 は、第 1 L E D 1 2 - 1 を点灯させ ( S 3 0 0 )、時間  $T ( m S )$  の経過を検知すると S 3 0 4 の処理に進む ( S 3 0 2 )。照明制御手段 170 は、第 1 L E D 1 2 - 1 を消灯させて、第 2 L E D 1 2 - 2 を点灯させ ( S 3 0 4 )、時間  $T ( m S )$  の経過を検知すると S 3 0 8 の処理に進む ( S 3 0 6 )。照明制御手段 170 は、第 2 L E D 1 2 - 2 を消灯させ ( S 3 0 8 )、S 3 0 0 の処理に戻る。

20

## 【 0 0 4 6 】

このように本実施の形態によれば、画像取得ごとに各光源を点灯 / 消灯せず、互いに  $ON$  期間が重ならないようにパルス駆動 ( 固定 / 可変 ) して同時に点灯し、各光源の  $ON$  期間で画像を取得して合成し、全ての画像を取得し終わったら各光源を同時に消灯するので、光源の点灯および消灯によるちらつきでユーザに不快感を与えてしまうことを低減することができる。

## 【 0 0 4 7 】

30

( 第 2 の実施の形態 )

次に、第 2 の実施の形態について説明する。なお、前述した第 1 の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

## 【 0 0 4 8 】

第 1 の実施の形態では、光源の 1 回の  $ON$  期間だけで左右それぞれの画像を取得できる前提であったが、本実施の形態においては、複数回の  $ON$  期間を通じて十分に電荷が蓄積されるまで待ってから画像を取得するようにしたものである。

## 【 0 0 4 9 】

ここで、図 10 は第 2 の実施の形態にかかる画像読取装置 20 の構成の概要を例示するブロック図である。図 10 に示すように、画像読取装置 20 は、撮像部 ( 光電変換部 ) 10、第 1 光源 ( 第 1 L E D ) 12 - 1、第 2 光源 ( 第 2 L E D ) 12 - 2、記憶部 14、画像合成部 15、表示部 16、制御部 17、および電子シャッター 19 を有する。画像読取装置 20 は、第 1 L E D 12 - 1 および第 2 L E D 12 - 2 の点灯 / 消灯によるちらつきによりユーザが不快に感じることを防止することを目的として構成されている。なお、図 10 に示した画像読取装置 20 の構成部分のうち、上述した構成部分と実質的に同じものには、同一の符号が付してある。

40

## 【 0 0 5 0 】

電子シャッター 19 は、例えば液晶シャッターであり、照明制御手段 170 の制御に応じて、撮像部 10 を順次に遮光および露光させる。図 11 は、撮像部 10 の構成例を示す図である。撮像部 10 は、例えば CMOS エリアセンサなどの画像を読取る読み取り素子

50

100と、レンズ102とを有し、図11(a)、(b)に示す位置に電子シャッター104(電子シャッター19)が設けられている。ここで、照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2のいずれか1つが読取対象に対して光を照射した場合に、撮像部10が撮像した読取画像を出力するまでの間、他の光源が読取対象に対して照射した光の反射光を電子シャッター19が撮像部10に対して遮光するように制御する。

【0051】

図12は、画像読取装置20の画像取得期間と、第1LED12-1および第2LED12-2の点灯期間との関係を示す図である。第1の実施の形態にかかる画像読取装置20では、第1LED12-1および第2LED12-2の1回のON期間だけで左右それぞれの画像を取得できる前提であったが、周辺光量や撮像素子の特性によっては1回のON期間では露光時間が足りない場合がある。

10

【0052】

すなわち、1回のON期間では撮像部10(読み取り素子100)に十分な電荷が蓄積できず、S/N比の悪い画像になってしまう。そこで、画像読取装置20は、複数回のON期間を通じて十分に電荷が蓄積されるまで待って、画像を取得する。

【0053】

例えば、図12に示すように、第1LED12-1が光を照射したときの画像を読取る場合、第1LED12-1のOFF期間中は第2LED12-2のON期間中であるため、第2LED12-2が光を照射しているときの画像を撮像部10が取得しないように電子シャッター19によって遮光する。同様に、第2LED12-2が光を照射したときの画像を読取る場合、第2LED12-2のOFF期間中は第1LED12-1が光を照射しているときの画像を撮像部10が取得しないように電子シャッター19によって遮光する。

20

【0054】

図13は、複数回のON期間を通じて撮像部10に電荷が蓄積される様子を示す図である。電子シャッター19は、例えば液晶シャッターである。液晶は、電圧や磁力によって簡単に分子が動き、光の通し方が変わる。これを利用して電氣的に遮光と透光(露光)をコントロールできるようにしたものが液晶シャッターである。図13に示した例では、第1LED12-1および第2LED12-2ON期間に対して読み取り素子100に十分な電荷が蓄積されるには合計3回の露光が必要な場合が示されている。

30

【0055】

図14は、画像読取装置20における制御例を示すフローチャートである。なお、図14において、図7に示した処理と実質的に同じものには、同一の符号が付してある。

【0056】

ステップ400(S400)では、照明制御手段170は、電子シャッター19による露光を行って画像1を取得開始する。ステップ402(S402)では、照明制御手段170は、電子シャッター19による遮光を行って画像1を取得終了する。

【0057】

照明制御手段170は、露光時間が十分であるか否かを判定し(S403)、十分でない場合にはS104の処理に戻り(S403:No)、十分である場合にはS110の処理に進む(S403:Yes)。

40

【0058】

ステップ404(S404)では、照明制御手段170は、電子シャッター19による露光を行って画像2を取得開始する。ステップ406(S406)では、照明制御手段170は、電子シャッター19による遮光を行って画像2を取得終了する。

【0059】

照明制御手段170は、露光時間が十分であるか否かを判定し(S408)、十分でない場合にはS116の処理に戻り(S408:No)、十分である場合にはS122の処理に進む(S408:Yes)。次に、画像合成部15は、照明制御手段170の制御に

50

応じて、取得した画像 1 と画像 2 の画素値を比較し、正反射光の影響のない読取画像を合成する (S 4 1 0)。つまり、画像読取装置 2 0 は、第 1 LED 1 2 - 1 および第 2 LED 1 2 - 2 を切り替えて、それぞれの照射位置に対する画像を取得するタイミングで電子シャッター 1 9 による露光と遮光を切り替えている。

【 0 0 6 0 】

図 1 5 は、上述した画像読取装置 2 0 および画像読取装置 2 0 における画像 (画像データ) の流れを概念的に示す図である。なお、第 1 画像領域 1 4 0、第 2 画像領域 1 4 2 および最終画像用メモリ 1 4 4 は、記憶部 1 4 内に構成される記憶領域である。

【 0 0 6 1 】

第 1 LED 1 2 - 1 が光を照射したときに撮像部 1 0 が撮像した画像は、第 1 画像領域 1 4 0 に一時保存される。第 2 LED 1 2 - 2 が光を照射したときに撮像部 1 0 が撮像した画像は、第 2 画像領域 1 4 2 に一時保存される。これらの画像を画像合成部 1 5 が画素毎に比較して合成し、最終画像用メモリ 1 4 4 に 1 つの読取画像 (最終画像) を記憶させる。

【 0 0 6 2 】

このように本実施の形態によれば、周辺光量や撮像素子の特性によっては 1 回の ON 期間では撮像素子に十分な電荷が蓄積されないような場合であっても、複数回の ON 期間を通じて十分に電荷が蓄積されるまで待ってから画像を取得するようにしたことにより、撮像素子に十分な電荷を蓄積させることができる。

【 0 0 6 3 】

(第 3 の実施の形態)

次に、第 3 の実施の形態について説明する。なお、前述した第 1 の実施の形態乃至第 2 の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

【 0 0 6 4 】

第 2 の実施の形態では、露光時間が足りない場合に必要な電荷が蓄積されるまで待ってから画像を取得するようにしたが、本実施の形態においては、電荷蓄積が十分でなくても光源の ON 期間 1 回分の露光中の画像を必要回数分だけ繰り返して取得し、これらの画像を加算平均するようにしたものである。

【 0 0 6 5 】

ここで、図 1 6 は第 3 の実施の形態にかかる画像読取装置 2 0 の構成の概要を例示するブロック図である。図 1 6 に示すように、画像読取装置 2 0 は、撮像部 (光電変換部) 1 0、第 1 光源 (第 1 LED) 1 2 - 1、第 2 光源 (第 2 LED) 1 2 - 2、記憶部 1 4、画像合成部 1 5、表示部 1 6、制御部 1 7、および加算部 1 8 を有する。画像読取装置 2 0 は、第 1 LED 1 2 - 1 および第 2 LED 1 2 - 2 の点灯 / 消灯によるちらつきによりユーザが不快に感じることを防止することを目的として構成されている。なお、図 1 6 に示した画像読取装置 2 0 の構成部分のうち、上述した構成部分と実質的に同じものには、同一の符号が付してある。

【 0 0 6 6 】

加算部 1 8 は、後述するように、撮像部 1 0 が複数回にわたって出力する読取画像を照射位置毎に (即ち第 1 LED 1 2 - 1 および第 2 LED 1 2 - 2 それぞれに対して) 所定回数加算する。なお、画像読取装置 2 0 は、加算部 1 8 を備えていない構成であってもよい。

【 0 0 6 7 】

次に、照明制御手段 1 7 0 が行う他の制御例について説明する。図 1 7 は、画像読取装置 2 0 の照明制御手段 1 7 0 が行う制御例を示すタイミングチャートである。ここでは、撮像部 1 0 は、読取っている画像の電荷蓄積が途中でであっても、第 1 LED 1 2 - 1 および第 2 LED 1 2 - 2 の ON 期間 1 回分毎に画像を出力する。そして、画像読取装置 2 0 は、撮像部 1 0 が必要回数分の画像を繰り返し出力し、それらの画像を照明制御手段 1 7 0 の制御に応じて加算部 1 8 が加算平均することによって読取画像を得る。1 回分の露光中画像は S / N 比が悪いが、これを加算平均することによって必要な画質が得られる。

## 【 0 0 6 8 】

第 1 L E D 1 2 - 1 の O F F 期間中は第 2 L E D 1 2 - 2 の O N 期間中であり、この期間には、撮像部 1 0 は、第 2 L E D 1 2 - 2 を照射位置とする露光中画像を出力する。つまり、撮像部 1 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 をそれぞれ照射位置とする画像を並行して出力できる。これによって、画像読取装置 2 0 は、第 2 の実施の形態で説明した電子シャッター 1 9 が不要になるとともに、画像読取装置 2 0 よりも少ない時間で必要な画像を取得できる。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 8 は、図 1 7 に示した画像読取装置 2 0 における制御例を示すフローチャートである。図 1 8 に示したステップ 5 0 0 ( S 5 0 0 ) では、記憶部 1 4 に蓄積している画像データ 1 に対して、撮像部 1 0 が出力する画像データ 1 を加算部 1 8 が加算する。ステップ 5 0 2 ( S 5 0 2 ) では、記憶部 1 4 に蓄積している画像データ 2 に対して、撮像部 1 0 が出力する画像データ 2 を加算部 1 8 が加算する。

10

## 【 0 0 7 0 】

そして、照明制御手段 1 7 0 は、読取画像に対する露光時間が十分であるか否かを判定し ( S 5 0 4 )、十分でない場合には S 1 0 2 の処理に戻り ( S 5 0 4 : N o )、十分である場合には S 5 0 6 の処理に進む ( S 5 0 4 : Y e s )。次に、画像合成部 1 5 は、照明制御手段 1 7 0 の制御に応じて、取得した画像 1 と画像 2 の画素値を比較し、正反射光の影響のない読取画像を、合成する ( S 5 0 6 )。

## 【 0 0 7 1 】

図 1 9 は、図 1 7 に示した画像読取装置 2 0 における制御例において、複数回の O N 期間の露光中画像が加算される様子を示す図である。例えば、1 回の出力で取得した画像の S / N が  $1 0 : 1 = 1 0$  である場合、3 回に分けたときの各露光中画像の S / N は  $1 0 / 3 : 1 / 3 = 5 . 7 7 4$  程度となり悪くなる。しかし、3 回の露光中画像を平均化する場合は単純な足し算ではなく ( 足し算の場合は S / N は変化しない )、 $1 0 : 3 / 3 \times ( 1 / 3 ) = 1 0 : 1$  となり、1 回で十分な画質の出力をした場合と同じになる。

20

## 【 0 0 7 2 】

図 2 0 は、画像読取装置 2 0 における制御例の画像 ( 画像データ ) の流れを概念的に示す図である。1 回の O N 期間で撮像部 1 0 が出力した画像は、その都度一時保存用メモリ ( 第 1 画像領域 1 4 0 または第 2 画像領域 1 4 2 ) に転送される過程で加算部 1 8 に通され、前の画像と加算平均されて蓄積される。その後、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の照射位置毎に、画像は画像合成部 1 5 によって合成され、最終画像用メモリ 1 4 4 に蓄積される。

30

## 【 0 0 7 3 】

このように、撮像部 1 0 は、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 のいずれかが 1 つが読取対象に対して光を照射する毎に撮像した読取画像を出力する。そして、加算部 1 8 は、撮像部 1 0 が複数回にわたって出力する読取画像を照射位置毎に予め定められた回数加算する。記憶部 1 4 は、加算部 1 8 が照射位置毎に加算した読取画像をそれぞれ記憶する。

## 【 0 0 7 4 】

このように本実施の形態によれば、周辺光量や撮像素子の特性によっては 1 回の O N 期間では撮像素子に十分な電荷が蓄積されないような場合であっても、電荷蓄積が十分でなくても光源の O N 期間 1 回分の露光中の画像を必要回数分だけ繰り返して取得し、これらの画像を加算平均するようにしたことにより、十分な電荷が蓄積された場合の画像と同等の画質を得ることができる。

40

## 【 0 0 7 5 】

( 第 4 の実施の形態 )

次に、第 4 の実施の形態について説明する。なお、前述した第 1 の実施の形態乃至第 2 の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

## 【 0 0 7 6 】

50

第 1 の実施の形態乃至第 2 の実施の形態では、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の 2 つの光源の画像それぞれ 1 枚分を一時保存用メモリに蓄積するようにしたが、本実施の形態においては、第 2 L E D 1 2 - 2 の画像の保存用のメモリを不要としたものである。

【 0 0 7 7 】

ここで、図 2 1 は第 4 の実施の形態にかかる画像読取装置 2 0 における制御例における画像（画像データ）の流れを概念的に示す図である。ここでは、制御部 1 7 は、第 1 L E D 1 2 - 1 が照射位置となっている画像のみを第 1 画像領域 1 4 0（一時保存用メモリ）に蓄積する。第 2 L E D 1 2 - 2 が照射位置となっている画像は、数画素ずつ転送しながら画像合成部 1 5 に入力され、第 1 画像領域 1 4 0 から入力された画像 1 と合成されながら、最終画像用メモリ 1 4 4 に蓄積される。この制御は、加算部 1 8 を備えていない画像読取装置 2 0 によって行われてもよい。

10

【 0 0 7 8 】

このように本実施の形態によれば、第 2 L E D 1 2 - 2 の画像の保存用のメモリを不要とすることができる。

【 0 0 7 9 】

（第 5 の実施の形態）

次に、第 5 の実施の形態について説明する。なお、前述した第 1 の実施の形態乃至第 4 の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態では、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の 2 つの光源の光量を調整できるようにしたものである。

20

【 0 0 8 1 】

ここで、図 2 2 は第 5 の実施の形態にかかる画像読取装置 2 0 における第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の光の照射範囲を示す図である。通常、第 1 L E D 1 2 - 1 を光の照射位置とする画像（画像 1）と、第 2 L E D 1 2 - 2 を光の照射位置とする画像（画像 2）は、周辺光や L E D 特性のバラツキの影響を受けるため、正反射光以外の部分であっても同じ画質にならない。そこで、予め定められた標準原稿を読み取り、得られた画像が同じ画質となるように第 1 L E D 1 2 - 1 と第 2 L E D 1 2 - 2 の光量を予め調整される。

30

【 0 0 8 2 】

しかし、調整後も L E D の光量は変動することがある。そこで、照明制御手段 1 7 0 は、取得した 2 つの画像のうち、正反射光の影響がない領域（図 2 2 の斜線部分）の全画素平均値をそれぞれ求め、2 つの画像の平均値の差が予め定められた閾値以上であれば環境変動があったと判断する。照明制御手段 1 7 0 は、図 2 3 に示すように、このときの平均値の低いほうの L E D の光量を上げるか、平均値の高いほうの L E D の光量を下げて、2 つの画質が同じになるように調整する制御を行う。

【 0 0 8 3 】

図 2 4 は、図 2 3 に例示した照明制御手段 1 7 0 の制御を示すフローチャートである。画像読取装置 2 0 は、画像 1 および画像 2 を取得すると（S 6 0 0、S 6 0 2）、それらの画像の平均画素レベルを算出する（S 6 0 4、S 6 0 6）。このとき用いる画素は、例えば図 2 2 に示した正反射光の影響がない領域の画素である。

40

【 0 0 8 4 】

画像 1 および画像 2 は、元々同じ原稿による画像であるため、正反射光の影響がない領域に限定すれば、両者の平均画素レベルは本来同じか、その差が一定範囲内に収まると想定される。しかし、周辺光が変わるなどの環境変動があった場合、その差は一定範囲に収まらない。この場合、両者の平均画素レベルの差（D i f f）を算出し（S 6 0 8）、算出した差に応じて両者の平均画素レベルの比を計算し、これを L E D のゲイン調整値として L E D の光量を調整する（S 6 1 0、S 6 1 2）。これにより、画像読取装置 2 0 は、画像 1 および画像 2 の画質変動を抑える。

50

## 【0085】

このように、照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに撮像部10が撮像する読取画像それぞれの設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値よりも大きい（または閾値以上）場合、算出した差に応じて第1LED12-1および第2LED12-2の少なくとも1つの光量を変更する。

## 【0086】

また、画像読取装置20は、照明制御手段170のPWM制御によって第1LED12-1および第2LED12-2それぞれの点灯/消灯の周期に差をつけることによって調整を行ってもよい。例えば、照明制御手段170は、第2LED12-2の光量が第1LED12-1の光量よりも大きい場合、図25に例示するように、明るい画像側のLEDを点灯させるパルス幅を狭くする。

10

## 【0087】

このように本実施の形態によれば、第1LED12-1および第2LED12-2の2つの光源の画像の画質変動を抑えることができる。

## 【0088】

（第6の実施の形態）

次に、第6の実施の形態について説明する。なお、前述した第1の実施の形態乃至第5の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

## 【0089】

第5の実施の形態では、第1LED12-1および第2LED12-2の2つの光源の画像の画質が同じになるようにLED光量を調整するようにしたが、本実施の形態においては、露光光量を調整することで第1LED12-1および第2LED12-2の2つの光源の画像の画質が同じになるようにしたものである。

20

## 【0090】

ここで、図27は第6の実施の形態にかかる画像読取装置20が第1LED12-1または第2LED12-2の光量低下率を決定する処理を示すフローチャートである。

## 【0091】

画像読取装置20は、LEDの光量を変更するのではなく、露光時間を調整することによって画像1と画像2の平均画素レベルの差を補正してもよい。例えば、画像読取装置20は、第2LED12-2の光量が低いと判断した場合、第2LED12-2を照射位置とする画像の露光時間を延長することによって必要な画質を確保する。具体的には、照明制御手段170は、図26に示すように、画像2の取得期間を長くするように、画像2に対して撮像部10を露光する回数を画像1よりも多くする。

30

## 【0092】

このように、照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに撮像部10が撮像する読取画像それぞれの設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値よりも大きい（または閾値以上）場合、算出した差に応じて少なくとも1つの照射位置に対する撮像部10の露光時間を変更する。

40

## 【0093】

図27に示すように、照明制御手段170は、画像1および画像2の平均画素レベルを比較し（S700）、画像1の平均画素レベルが大きい場合には第2LED12-2の光量低下と判定し（S702）、画像2の平均画素レベルが大きい場合には第1LED12-1の光量低下と判定する（S704）。

## 【0094】

露光時間の延長期間の決定方法は、表1に示されている。

## 【0095】

【表 1】

第2LEDの光量	露光時間(ON中の取得回数)
100%	$30/1.0=30\text{ms}(3\text{回})$
99%に低下	$30/0.99=30.3\text{ms}(4\text{回})$
...	...
1%に低下	$30/0.01=3000\text{ms}(300\text{回})$
0%に低下	LED異常として読み取りを中止

10

## 【0096】

表1では、LED光量が低下していない場合に露光時間が30msであるとし、第1LED12-1の光量が第2LED12-2の光量より大きい場合について示されている。表1に示すように、照明制御手段170は、第1LED12-1または第2LED12-2の光量の低下の程度に応じて、予め定められた回数の撮像部10の出力を取得する。

## 【0097】

また、画像読取装置20は、露光時間を調整するのではなく、画像1および画像2の取得回数によって画像1と画像2の平均画素レベルの差を補正してもよい。つまり、画像読取装置20は、図28に示すように、露光中画像の取得枚数を調整する。例えば、照明制御手段170は、第2LED12-2の光量が少ないと判断した場合、第2LED12-2を照射位置として取得する露光中画像の取得枚数を増やすことにより、必要な画質を確保する。枚数の決定方法は、表1に示した方法でもよい。

20

## 【0098】

このように、照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2がそれぞれ読取対象に対して光を照射したときに撮像部10が撮像する読取画像それぞれの設定領域の画素平均値の差を算出し、算出した差が所定の閾値よりも大きい(または閾値以上)場合、算出した差に応じて加算部18が加算する回数を変更する。

30

## 【0099】

さらに、画像読取装置20は、第1LED12-1または第2LED12-2の光量の変化が、調整可能な光量の上下限界を超えた場合、必要な画質を確保できないものとして故障と判断し、エラーメッセージなどを表示部16に表示させてもよい。例えば、照明制御手段170は、調整可能な光量の上下限の閾値が画質評価などにより決定されるが、光量が40%以下になった場合にエラーとするなどとされてもよい。

## 【0100】

図29は、画像読取装置20が第1LED12-1または第2LED12-2の光量に応じてエラーメッセージを表示させる場合の処理例を示すフローチャートである。照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2の調整可能な光量の上下限界を超えたか否かを判定し(S800)、上下限界を超えたと判定した場合には必要な画質を確保できないものとして故障と判断し、エラーメッセージなどを表示部16に表示させる(S802)。

40

## 【0101】

エラーメッセージの表示の判定方法は、表2に示されている。

## 【0102】

【表 2】

第2LEDの光量	エラーメッセージ有無
99%～41%に低下	エラーメッセージ無し
40%～0%に低下	エラーメッセージ有り

## 【0103】

上述したように、照明制御手段170は、例えば表2に示した基準に基づいて、光量が40%以下になった場合にエラーメッセージを表示部16に表示させる。つまり、照明制御手段170は、第1LED12-1および第2LED12-2の少なくとも1つの光量を変更したときに、読取画像それぞれの設定領域の画素平均値の差を所定値より小さく（または所定値以下）することができるか否かを判定する。そして、表示部16は、照明制御手段170が読取画像それぞれの設定領域の画素平均値の差を所定値より小さく（または所定値以下）することができないと判定した場合に、その旨を表示する。

10

## 【0104】

このように本実施の形態によれば、第1LED12-1および第2LED12-2の2つの光源の画像の画質変動を抑えることができる。

## 【0105】

（第7の実施の形態）

次に、第7の実施の形態について説明する。なお、前述した第1の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

20

## 【0106】

第7の実施の形態では、画像読取装置20は、第1の実施の形態で説明したように第1LED12-1を消灯後に第2LED12-2の点灯処理を行うのではなく、2つの光源（第1LED12-1および第2LED12-2）の点灯制御（点灯消灯のタイミング）を連携して行うようにしたものである。概略的には、画像読取装置20は、第1LED12-1から第2LED12-2へ点灯状態を切替える場合、第1LED12-1と第2LED12-2との双方において点灯状態をオーバーラップさせるように制御する。これにより、周辺の人から見た場合、2つの光源（第1LED12-1および第2LED12-2）の点灯消灯パターンを見かけ上減少するようにしたものである。

30

## 【0107】

ここで、図30は第7の実施の形態にかかる画像読取装置20の制御部17が発揮する機能を示す機能ブロック図である。図30に示すように、制御部17は、照明制御手段170を備えている。照明制御手段170は、2つの光源駆動手段171と、点灯タイミング制御手段172と、点灯オーバーラップ手段173と、点灯制御手段174と、消灯制御手段175と、照度一定制御手段176と、制御データ記憶手段177と、を備えている。

## 【0108】

光源駆動手段171は、第1LED12-1および第2LED12-2をPWM（Pulse Width Modulation：パルス幅変調）調光方式でそれぞれ駆動制御する。PWM調光方式は、第1LED12-1および第2LED12-2を一定周波数のパルスでON/OFFさせる方法である。すなわち、PWM調光方式は、パルス信号のON期間とOFF期間の割合を調整することで第1LED12-1および第2LED12-2の見た目の明るさを変えることができる。つまり、PWM調光方式によれば、デューティ比（点灯時間/周期時間）を調整することで明るさを調整することができる。

40

## 【0109】

ここで、図31はPWM調光方式の一例を示す図、図32はデューティ比と明るさの関係を例示的に示すグラフである。光源駆動手段171は、PWM制御にてデューティ

50

比を変化させることで第1LED12-1および第2LED12-2の明るさを制御することができる。すなわち、光源駆動手段171は、デューティ比を大きくすることで第1LED12-1および第2LED12-2を明るくし、デューティ比を小さくすることで第1LED12-1および第2LED12-2を暗くすることができる。

【0110】

なお、図32に示したデューティ比と明るさの関係はLED毎に異なるため、LED毎にデータシートまたは実測で関係を得る必要がある。このような関係に基づくことにより、光源駆動手段171は、所望のLEDの明るさを得たい場合、対応するデューティ比にてLEDを駆動することで明るさ制御を行うことができる。

【0111】

なお、本実施の形態においては、光源駆動手段171は、第1LED12-1および第2LED12-2をPWM調光方式でそれぞれ駆動制御するものとしたが、これに限るものではない。例えば、光源駆動手段171は、LEDに流す電流値を変えることで、LEDの見た目の明るさを変えるDC調光方式でそれぞれ駆動制御するものであってもよい。LEDは電流によって明るさが変化するので、多く電流が流れるほど光束(光の量)が増加し明るくなる。

【0112】

点灯タイミング制御手段172は、2つの光源駆動手段171に対し、第1LED12-1または第2LED12-2の点灯および消灯タイミングをそれぞれ決定することにより、第1LED12-1および第2LED12-2の点灯状況の同期をとる。

【0113】

点灯オーバーラップ手段173は、点灯タイミング制御手段172に対し、第1LED12-1および第2LED12-2の点灯状態をオーバーラップさせるためのオーバーラップ期間や実施タイミングを指示する。なお、オーバーラップ期間や実施タイミングについては、後述する。

【0114】

ここで、図33は第1LED12-1および第2LED12-2の点灯制御例を示す図である。図33に示すように、点灯オーバーラップ手段173は、第1LED12-1から第2LED12-2へ点灯状態を切替える場合、領域Cにおいて、第1LED12-1と第2LED12-2との双方において点灯状態をオーバーラップさせるようにオーバーラップ期間や実施タイミングを指示する。

【0115】

制御データ記憶手段177は、点灯制御手段174と消灯制御手段175と照度一定制御手段176とに使用される点灯/消灯制御データをテーブルに格納する。より詳細には、PWMを制御する場合は、点灯制御手段174が参照する点灯制御データを格納する“点灯PWM値テーブル”、消灯制御手段175が参照する消灯制御データを格納する“消灯PWM値テーブル”、照度一定制御手段176が参照する点灯/消灯制御データを格納する“照度一定のPWM値テーブル”が用意される。

【0116】

点灯制御手段174は、第1LED12-1または第2LED12-2を点灯させる際に、“点灯PWM値テーブル”を参照して徐々に明るくなるように制御する。

【0117】

消灯制御手段175は、第1LED12-1または第2LED12-2を消灯させる際に、“消灯PWM値テーブル”を参照して徐々に暗くなるように制御する。

【0118】

点灯オーバーラップ手段173は、第1LED12-1または第2LED12-2の点灯状態が重なる(オーバーラップ)期間は、点灯制御手段174と消灯制御手段175を実施することで生成する。

【0119】

ここで、図34は点灯PWM値テーブルおよび消灯PWM値テーブルの一例を示す図で

10

20

30

40

50

ある。図34(a)は、第1LED12-1を点灯させる際の点灯パターンの照度曲線および第2LED12-2を消灯させる際の消灯パターンの照度曲線を示すものである。図34(a)に示す照度曲線から対応するPWM値が求められ、点灯/消灯時のPWM値テーブルが作成される。図34(b)に示すように、点灯PWM値テーブルは、第1LED12-1を点灯させる際に徐々に明るくなるような点灯の照度曲線によって定義されるPWM値を格納する。また、図34(c)に示すように、消灯PWM値テーブルは、第2LED12-2を消灯させる際に徐々に暗くなるような消灯の照度曲線によって定義されるPWM値を格納する。

#### 【0120】

ここで、図35は照度一定のPWM値テーブルの一例を示す図である。図35(a)は、図33で示したオーバーラップ期間(領域C)での消灯/点灯パターンの照度曲線を示すものである。図35(a)に示す消灯/点灯パターンの照度曲線は、第1LED12-1と第2LED12-2とがそれぞれ消灯/点灯する場合に、オーバーラップ期間(領域C)で全体の照度が一定に保つように設定された曲線である。また、図35(b)は、明るさとPWM値の関係を示すものである。

10

#### 【0121】

図35(a)に示す曲線を基に、図35(b)に示す明るさとPWM値の関係から、図35(a)のX軸の各ステップ区間でのPWM値が求められ、照度一定のPWM値テーブルが作成される。図35(c)に示すように、照度一定のPWM値テーブルは、オーバーラップ期間(領域C)で全体の照度が一定に保たれつつ、第1LED12-1を消灯させる際に徐々に暗くなるような消灯の照度曲線によって定義されるPWM値と、第2LED12-2を点灯させる際に徐々に明るくなるような点灯の照度曲線によって定義されるPWM値を格納する。

20

#### 【0122】

照度一定制御手段176は、“照度一定のPWM値テーブル”を参照し、消灯制御手段175を制御してオーバーラップ期間で第1LED12-1を徐々に暗くなるように消灯させるとともに、点灯制御手段174を制御して第2LED12-2を徐々に明るくなるように点灯させることにより、オーバーラップ期間で照度を一定に保つように第1LED12-1および第2LED12-2の点灯および消灯を制御する。

#### 【0123】

具体的には、照度一定制御手段176は、図33で示した領域Bとオーバーラップ期間(領域C)と領域Dとで明るさが同じになるように制御する。オーバーラップ期間(領域C)では、第1LED12-1はデューティ比(PWM値)を徐々に下げ暗くし消灯させる。一方、オーバーラップ期間(領域C)では、第2LED12-2はデューティ比(PWM値)を徐々に上げ明るくする。照度一定制御手段176は、第1LED12-1のデューティ比(PWM値)を下げた場合に相当する明るさ分を、第2LED12-2のデューティ比(PWM値)で上げることで、領域Bとオーバーラップ期間(領域C)と領域Dとで明るさを一定(L1)に保つように制御する。

30

#### 【0124】

このように、第1LED12-1から第2LED12-2へと点灯状態を切替える場合、第1LED12-1から第2LED12-2のトータルの照度が変化しないよう照明制御することにより、点灯/消灯によるちらつきによりユーザに不快感を与えないことができる。

40

#### 【0125】

すなわち、点灯タイミング制御手段172は、点灯制御手段174と、消灯制御手段175と、照度一定制御手段176と連携して第1LED12-1および第2LED12-2のタイミング制御を行う。

#### 【0126】

次に、画像読取装置20における画像読取処理の際の点灯制御処理について説明する。

#### 【0127】

50

ここで、図36は点灯制御処理の流れを示すフローチャートである。図36に示すように、画像読取装置20の照明制御手段170は、まず、図33に示す領域Aにて第1LED12-1についてデューティ比(PWM値)を徐々に上げるような点灯を行う(S801)。

【0128】

図37は、S801の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。図37に示すように、照明制御手段170は、初期設定(N=1)した後(S901)、点灯制御手段174により点灯PWM値テーブルを参照し、点灯タイミング制御手段172に対して点灯PWM値テーブルのPWM値を既定時間n毎に読み出し(S902)、第1LED12-1に対して与えられたPWM値を基に、点灯タイミング制御手段172の制御によって光源駆動手段171を介して第1LED12-1についてデューティ比(PWM値)を徐々に上げるような点灯処理を実行する(S903)。読み出したPWM値での点灯期間が終了すると(S904:Yes)、照明制御手段170は、Nの値を1インクリメント(N=N+1)した後(S905)、Nが全ての既定時間(分割ステップ数)nに達していなければ(S906:No)、S902に戻る。一方、照明制御手段170は、Nが全ての既定時間nに達していれば(S906:Yes)、図33に示す領域Aにて第1LED12-1についてデューティ比(PWM値)を徐々に上げるような点灯処理が終了したものとす。

10

【0129】

図36に戻り、領域Aでの第1LED12-1の点灯処理が終わると(S802:Yes)、照明制御手段170は、第1LED12-1にて画像を取り込むため、第1LED12-1の点灯状態を画像取り込み可期間1(領域B)において継続して維持する(S803)。

20

【0130】

次に、照明制御手段170は、画像取り込み期間1(領域B)の終了後(S804:Yes)、点灯オーバーラップ手段173によって第1LED12-1と第2LED12-2との双方において点灯状態をオーバーラップさせるように制御する(S805)。

【0131】

図38は、S805の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。図38に示すように、照明制御手段170は、初期設定(N=1)した後(S1001)、照度一定制御手段176により照度一定のPWM値テーブルを参照し、点灯タイミング制御手段172に対して照度一定のPWM値テーブルのPWM値を既定時間n毎に読み出し(S1002)、第1LED12-1および第2LED12-2に対して与えられたPWM値を基に、点灯タイミング制御手段172の制御によって光源駆動手段171を介して第1LED12-1についてデューティ比(PWM値)を徐々に下げるような点灯処理を実行し、第2LED12-2についてデューティ比(PWM値)を徐々に上げるような点灯処理を実行する(S1003)。読み出したPWM値での点灯期間が終了すると(S1004:Yes)、照明制御手段170は、Nの値を1インクリメント(N=N+1)した後(S1005)、Nが全ての既定時間nに達していなければ(S1006:No)、S1002に戻る。一方、照明制御手段170は、Nが全ての既定時間nに達していれば(S1006:Yes)、図33に示すオーバーラップ期間(領域C)にて第1LED12-1および第2LED12-2について領域Bとオーバーラップ期間(領域C)と後述する領域Dとで明るさを一定(L1)に保つような点灯処理が終了したものとす。

30

40

【0132】

図36に戻り、オーバーラップ期間(領域C)での第1LED12-1および第2LED12-2の点灯処理が終わると(S806:Yes)、照明制御手段170は、第2LED12-2にて画像を取り込むため、第2LED12-2の点灯状態を画像取り込み可期間2(領域D)において継続して維持する(S807)。

【0133】

次に、照明制御手段170は、画像取り込み期間2(領域D)の終了後(S808:Y

50

e s )、図 3 3 に示す領域 E にて第 2 L E D 1 2 - 2 についてデューティー比 ( P W M 値 ) を徐々に下げるような消灯を行う ( S 8 0 9 )。

【 0 1 3 4 】

図 3 9 は、S 8 0 9 の処理の流れを詳細に示すフローチャートである。図 3 9 に示すように、照明制御手段 1 7 0 は、初期設定 ( N = 1 ) した後 ( S 1 1 0 1 )、消灯制御手段 1 7 5 により消灯 P W M 値テーブルを参照し、点灯タイミング制御手段 1 7 2 に対して消灯 P W M 値テーブルの P W M 値を既定時間 n 毎に読み出し ( S 1 1 0 2 )、第 2 L E D 1 2 - 2 に対して与えられた P W M 値を基に、点灯タイミング制御手段 1 7 2 の制御によって光源駆動手段 1 7 1 を介して第 2 L E D 1 2 - 2 についてデューティー比 ( P W M 値 ) を徐々に下げるような消灯処理を実行する ( S 1 1 0 3 )。読み出した P W M 値での消灯期間が終了すると ( S 1 1 0 4 : Y e s )、照明制御手段 1 7 0 は、N の値を 1 インクリメント ( N = N + 1 ) した後 ( S 1 1 0 5 )、N が全ての既定時間 ( 分割ステップ数 ) n に達していなければ ( S 1 1 0 6 : N o )、S 1 1 0 2 に戻る。一方、照明制御手段 1 7 0 は、N が全ての既定時間 n に達していれば ( S 1 1 0 6 : Y e s )、図 3 3 に示す領域 E にて第 2 L E D 1 2 - 2 についてデューティー比 ( P W M 値 ) を徐々に下げるような消灯処理が終了したものとする。

10

【 0 1 3 5 】

なお、照明制御手段 1 7 0 は、図 3 3 に示すように、領域 A における第 1 L E D 1 2 - 1 についてデューティー比 ( P W M 値 ) を徐々に上げるような点灯処理の点灯時間 ( T - u p ) と、領域 E における第 2 L E D 1 2 - 2 についてデューティー比 ( P W M 値 ) を徐々に下げるような消灯処理の消灯時間 ( T - d o w n ) との関係は、

20

$$T - u p > T - d o w n$$

となる様に制御する。これは人の目が明るくなる方に対しチラツキを感じ易い為、領域 A の第 1 L E D 1 2 - 1 の点灯の立ち上がりを遅くするようにしたものである。一方、領域 E の第 2 L E D 1 2 - 2 の消灯は領域 A ほどチラツキを考慮する必要が無く、第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 の点灯制御を早く終わらせるために、領域 A の第 1 L E D 1 2 - 1 の点灯時間 ( T - u p ) より短い時間 ( T - d o w n ) で第 2 L E D 1 2 - 2 の消灯処理を行う。

【 0 1 3 6 】

このように、第 1 L E D 1 2 - 1 の「消灯から点灯」時間 ( T - u p ) を、第 2 L E D 1 2 - 2 の「点灯から消灯」時間 ( T - d o w n ) より長く制御することにより、眩しさに拠る不快感の低減化を図ることができるとともに、T - u p = T - d o w n の場合に比べ、白飛び防止の為の原稿 1 枚取得時間を短縮することが可能となる。

30

【 0 1 3 7 】

眩しさに拠る不快感の低減化を図ることができるのは、以下の理由による。明るさに慣れる指標として、明順応 ( 明るさに慣れる状態 ) と暗順応 ( 暗さになれる状態 ) がある。一般に、明順応に比べ暗順応は数段に時間が掛かることが知られている。このことは「暗い状態から明るい状態への変化」は、「明るい状態から暗い状態への変化」に対して、目が敏感であることを示す。よって、光源の点灯と消灯を考えた場合、「消灯から点灯」は、「点灯から消灯」に比べ検知されやすいからである。

40

【 0 1 3 8 】

このように本実施の形態によれば、一方の光源から他方の光源へ点灯状態を切替える場合、2 つの光源の点灯状態がオーバーラップするように制御することにより、周辺の人から見た場合 2 つの光源の点灯 / 消灯パターンを見かけ上減少させることができる。

【 0 1 3 9 】

また、本実施の形態によれば、一方の光源から他方の光源へ点灯状態を切替える場合、2 つの光源のトータルの照度が変化しないよう照明制御することにより、周辺の人から光源の切替時の照度変化を無くすことで、点灯 / 消灯によるちらつきによりユーザに不快感を与えないことができる。

【 0 1 4 0 】

50

すなわち、白飛び防止の為の原稿 1 枚取得する為の一方の光源から他方の光源へ点灯シフトする区間において、周辺の人からは見かけ一回の光源点灯と感じ、更に明るさ変動が抑えられるので、光源の点灯および消灯によるちらつきでユーザに不快感を与えてしまうことを低減することができる。

【0141】

(第8の実施の形態)

次に、第8の実施の形態について説明する。なお、前述した第7の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

【0142】

第7の実施の形態では、画像読取装置20は、第2LED12-2についてオーバーラップ期間(領域C)において点灯処理を開始するようにしたが、本実施の形態においては、第1LED12-1が読取対象に対して光を照射して撮像部10が撮像した読取画像を記憶する画像取込み時に、第2LED12-2を白飛びが発生しない明るさ以下で点灯させるプレ点灯処理を開始するようにした点で異なるものとなっている。

10

【0143】

ここで、図40は第8の実施の形態にかかる画像読取装置20の制御部17が発揮する機能を示す機能ブロック図である。図40に示すように、制御部17の照明制御手段170は、プレ点灯手段178を更に備える。プレ点灯手段178は、第1LED12-1が読取対象に対して光を照射して撮像部10が撮像した読取画像を記憶する画像取込み時に、第2LED12-2を白飛びが発生しない明るさ以下で点灯させるプレ点灯処理を開始する。

20

【0144】

図41は第1LED12-1および第2LED12-2の点灯制御例を示す図、図42は点灯制御処理の流れを示すフローチャートである。図42に示すように、画像読取装置20の照明制御手段170は、まず、図41に示す領域A'にて第1LED12-1についてデューティ比(PWM値)を徐々に上げるような点灯を行う(S801)。

【0145】

併せて、画像読取装置20の照明制御手段170は、第2LED12-2についてプレ点灯処理を行う(S1201)。なお、照明制御手段170は、プレ点灯処理において、第2LED12-2を白飛びが発生しない明るさ以下に抑える必要がある。また、本実施の形態においては、照明制御手段170は、第2LED12-2の点灯立ち上がり率を図33で示した第2LED12-2の点灯立ち上がり率と同じに制御する。

30

【0146】

一方で、照明制御手段170は、S801における点灯処理において、図42に示すように、第2LED12-2でプレ点灯処理を実行した分の明るさを目標値(L1)から差し引いた明るさで第1LED12-1を点灯する。これにより、載置台13全体の明るさを一定(L1)に保つ。

【0147】

このように構成することで、図41に示す「T1」時間分だけ、図41に示す点灯制御例における領域A'が図33に示す点灯制御例における領域Aに比して短くなり、図41に示す点灯制御例のほうが早く画像読み取り可能となる。

40

【0148】

領域A'での第1LED12-1の点灯処理が終わると(S802:Yes)、照明制御手段170は、第1LED12-1にて画像を取り込むため、第1LED12-1の点灯状態を画像取込み可期間1(領域B')において継続して維持する(S803)。

【0149】

併せて、照明制御手段170は、第2LED12-2の点灯状態を画像取込み可期間1(領域B')において継続して維持する(S1202)。

【0150】

次に、照明制御手段170は、画像取込み期間1(領域B')の終了後(S804:

50

Yes)、点灯オーバーラップ手段173によって第1LED12-1と第2LED12-2との双方において点灯状態をオーバーラップさせるように制御する(S805)。

【0151】

ここで、第2LED12-2は、プレ点灯処理を実行しているので目標の明るさまでに達する時間は図41に示す点灯制御例に比べて「 $\Delta$ 」だけ短くなる(第2LED12-2の点灯立ち上がり率が図41と図33で同じ場合)。よって、第2LED12-2の目標化明るさ(L1)までに達した時点で図41に示す点灯制御例の点灯制御時間は、図33に示す点灯制御例の点灯制御時間に比較して、 $T2(=T1+\Delta)$ だけ短い制御で行える。

【0152】

オーバーラップ期間(領域C')での第1LED12-1および第2LED12-2の点灯処理が終わると(S806:Yes)、照明制御手段170は、第2LED12-2にて画像を取り込むため、第2LED12-2の点灯状態を画像取り込み可期間2(領域D')において継続して維持する(S807)。

【0153】

最後に、照明制御手段170は、画像取り込み期間2(領域D')の終了後(S808:Yes)、図41に示す領域E')にて第2LED12-2についてデューティ比(PWM値)を徐々に下げようとする消灯を行う(S809)。

【0154】

すなわち、第2LED12-2の目標の明るさ(L1)までに達した以降は、第2LED12-2の制御は図33に示す点灯制御例と同様であり、図41に示す点灯制御例の点灯制御時間は、図33に示す点灯制御例の点灯制御時間に対して $T2'(=T2)$ だけ時間短縮されることになる。

【0155】

このように本実施の形態によれば、点灯制御時間を短縮することができる。

【0156】

(第9の実施の形態)

次に、第9の実施の形態について説明する。なお、前述した第1の実施の形態乃至第8の実施の形態と同じ部分は同じ符号で示し説明も省略する。

【0157】

本実施の形態は、画像読取装置20を有する画像形成装置400について説明するものである。

【0158】

図43は、第9の実施の形態にかかる画像形成装置400の構成例を示す構成図である。画像形成装置400は、給紙部403および画像形成装置本体404を有し、上部に例えば画像読取装置20が搭載されたデジタル複写機である。

【0159】

画像形成装置本体404内には、タンデム方式の作像部405と、給紙部403から搬送路407を介して供給される記録紙を作像部(画像形成部)405に搬送するレジストローラ408と、光書き込み装置409と、定着搬送部410と、両面トレイ411とが設けられている。

【0160】

作像部405には、Y、M、C、Kの4色のトナーに対応して4本の感光体ドラム412が並設されている。各感光体ドラム412の回りには、帯電器、現像器406、転写器、クリーナ、および除電器を含む作像要素が配置されている。

【0161】

また、転写器と感光体ドラム412との間には両者のニップに挟持された状態で駆動ローラと従動ローラとの間に張架された中間転写ベルト413が配置されている。

【0162】

このように構成されたタンデム方式の画像形成装置400は、Y、M、C、Kの色毎に

10

20

30

40

50

各色に対応する感光体ドラム 4 1 2 に光書き込みを行い、現像器 4 0 6 で各色のトナー毎に現像し、中間転写ベルト 4 1 3 上に例えば Y, M, C, K の順に 1 次転写を行う。

【 0 1 6 3 】

そして、画像形成装置 4 0 0 は、1 次転写により 4 色重畳されたフルカラーの画像を記録紙に 2 次転写した後、定着して排紙することによりフルカラーの画像を記録紙上に形成する。また、画像形成装置 4 0 0 は、画像読取装置 2 0 が読取った画像を記録紙上に形成する。

【 0 1 6 4 】

画像形成装置 4 0 0 は、上述した画像読取装置 2 0 を備えているので、画像読取を行うときに正反射成分が除去された画像を出力することができ、ユーザに対して第 1 L E D 1 2 - 1 および第 2 L E D 1 2 - 2 によるちらつきの不快感も与えない。

10

【 0 1 6 5 】

以上、各実施の形態について説明したが、それらの各部の具体的な構成、処理の内容、データの形式等は、実施の形態で説明したものに限るものではない。また、以上説明してきた実施の形態の構成は、相互に矛盾しない限り任意に組み合わせて実施可能であることは勿論である。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 6 】

1 0	撮像部	
1 2 - 1	第 1 L E D	20
1 2 - 2	第 2 L E D	
1 4	記憶部	
1 5	画像合成部	
1 6	表示部	
1 7	制御部	
1 8	加算部	
1 9	電子シャッター	
2 0	画像読取装置	
1 0 0	読み取り素子	
1 4 0	第 1 画像領域	30
1 4 2	第 2 画像領域	
1 4 4	最終画像用メモリ	
1 7 0	照明制御手段	
1 7 1	光源駆動手段	
1 7 2	点灯タイミング制御手段	
1 7 3	点灯オーバーラップ手段	
1 7 4	点灯制御手段	
1 7 5	消灯制御手段	
1 7 6	照度一定制御手段	
1 7 8	プレ点灯手段	40
4 0 0	画像形成装置	
4 0 5	作像部 ( 画像形成部 )	

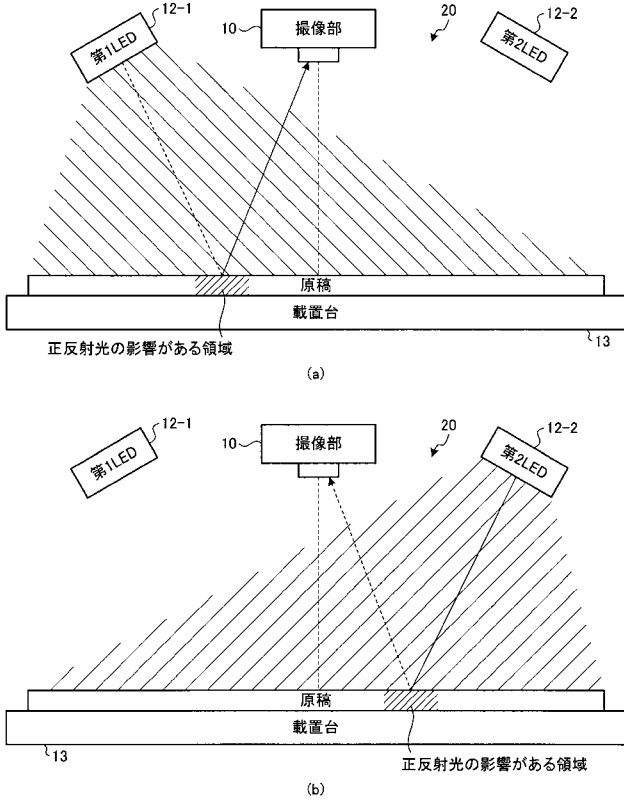
【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

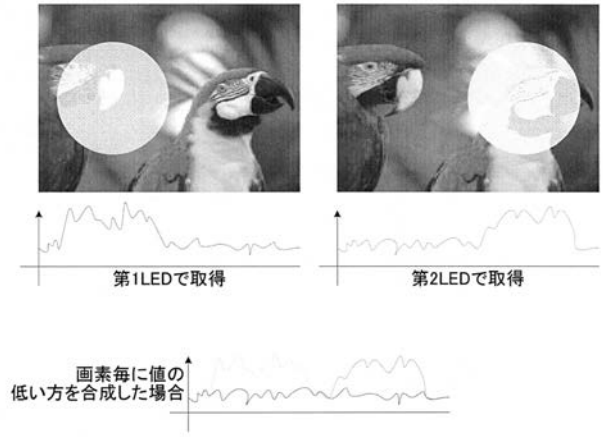
【 0 1 6 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 0 7 4 7 2 5 号公報

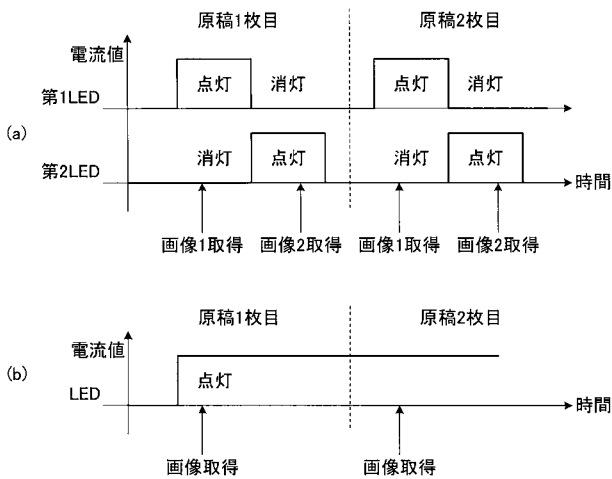
【 図 1 】



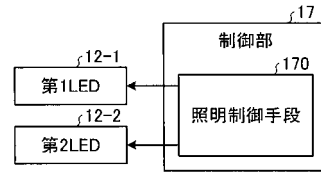
【 図 2 】



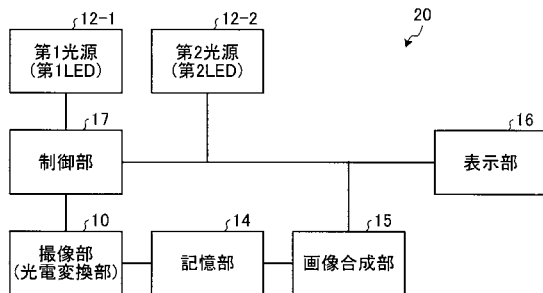
【 図 3 】



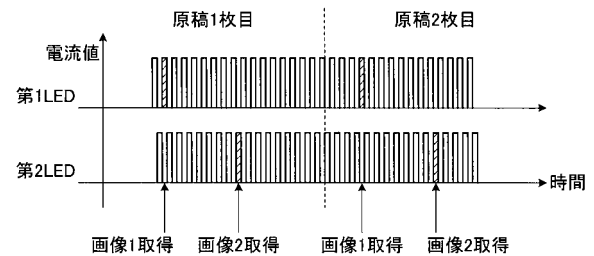
【 図 5 】



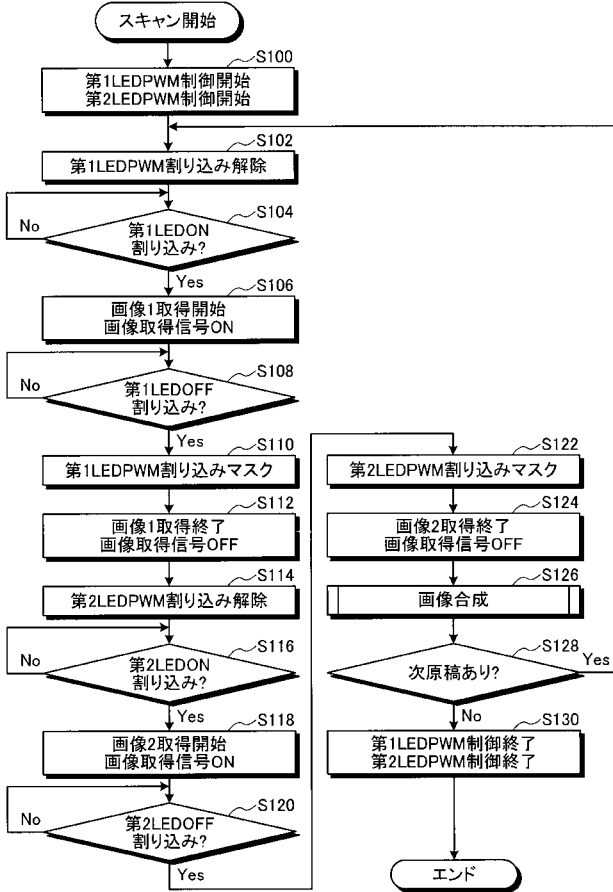
【 図 4 】



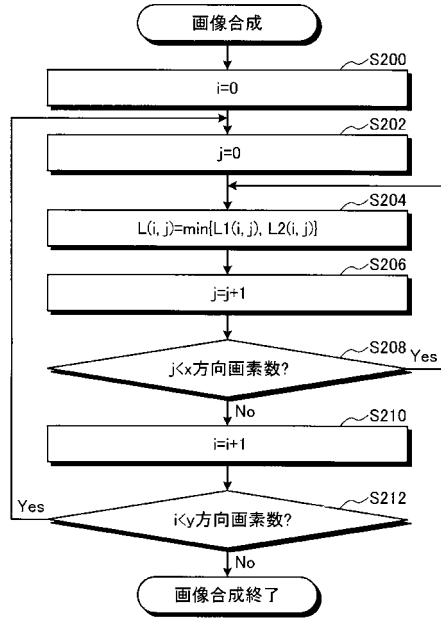
【 図 6 】



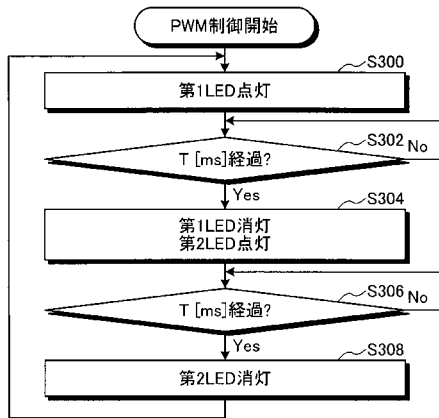
【 図 7 】



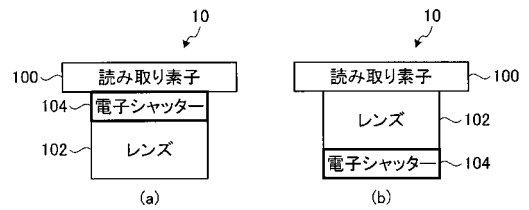
【 図 8 】



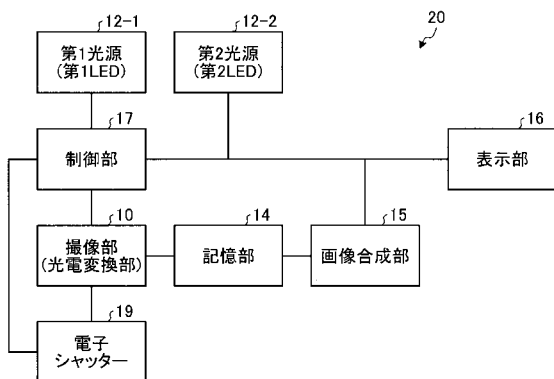
【 図 9 】



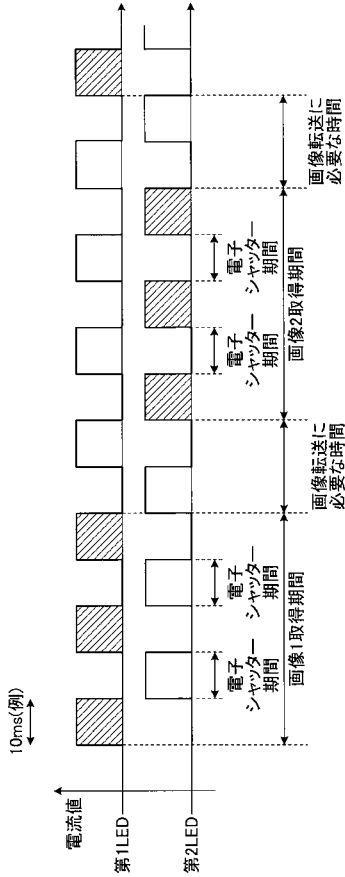
【 図 1 1 】



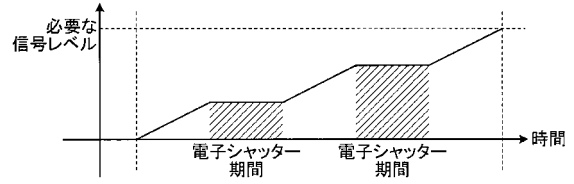
【 図 1 0 】



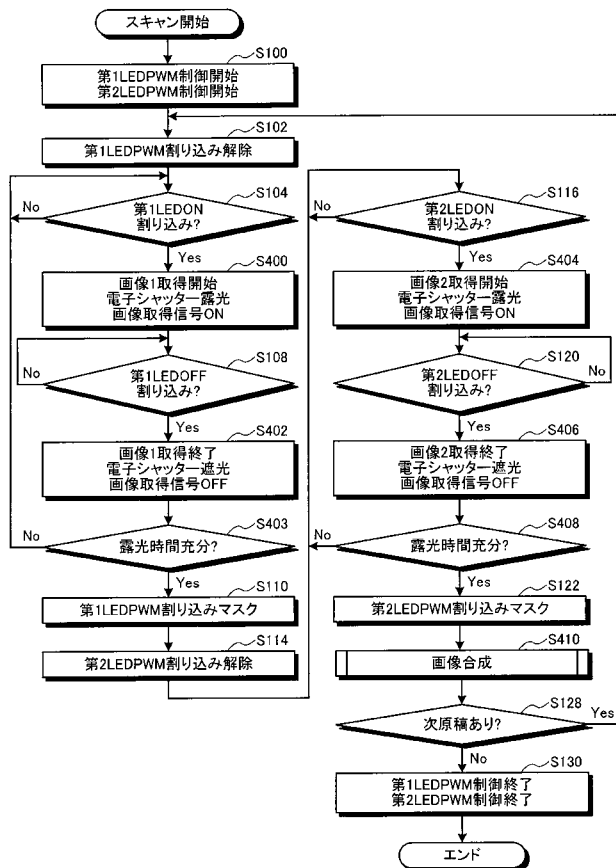
【図12】



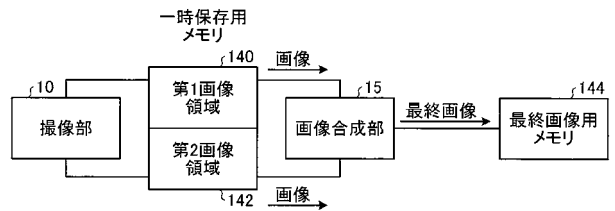
【図13】



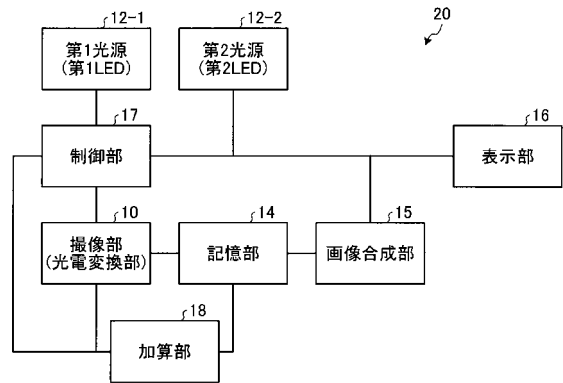
【図14】



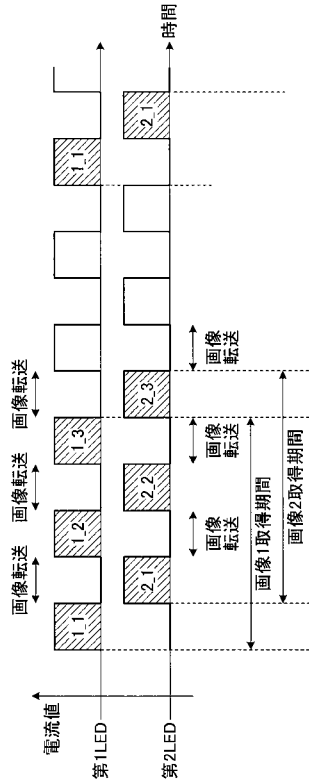
【図15】



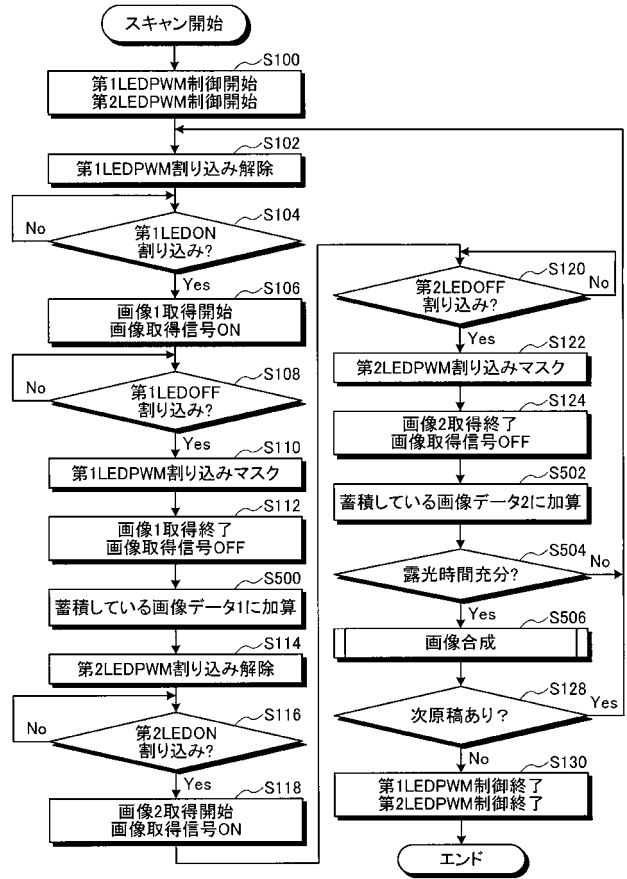
【図16】



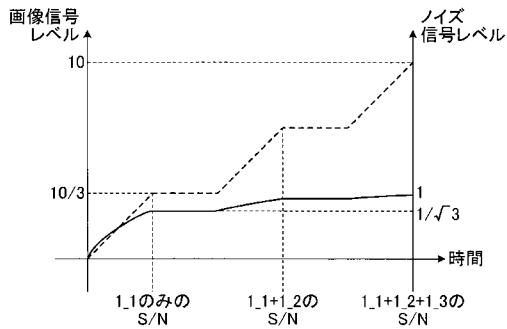
【図 17】



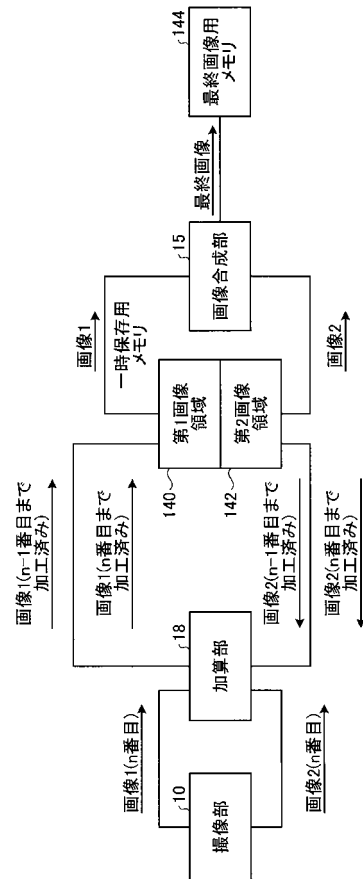
【図 18】



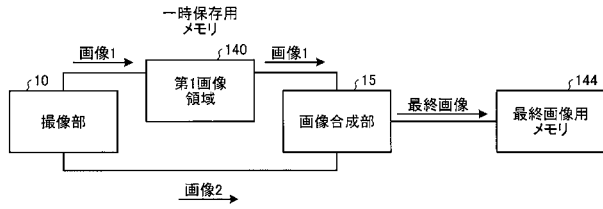
【図 19】



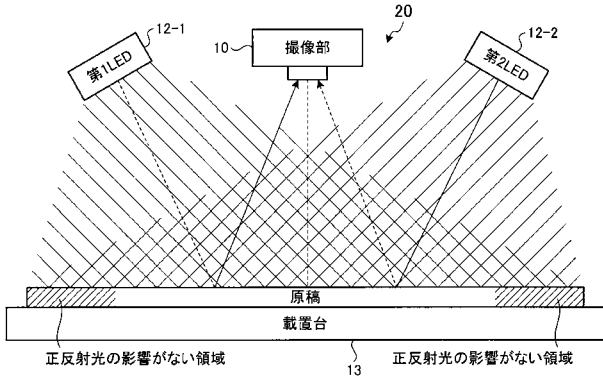
【図 20】



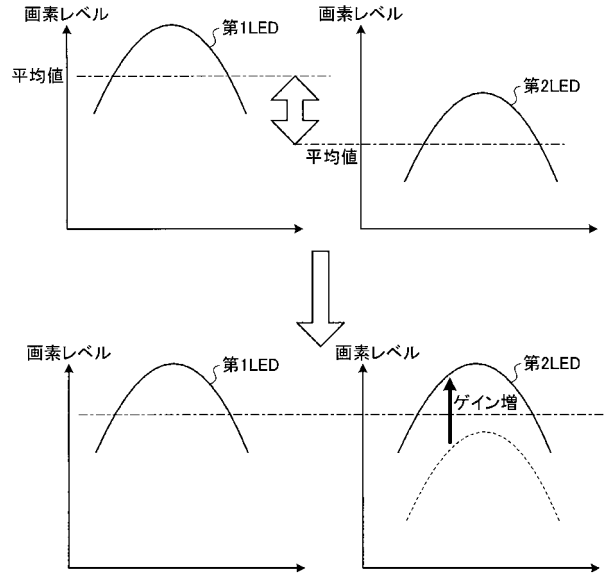
【図 2 1】



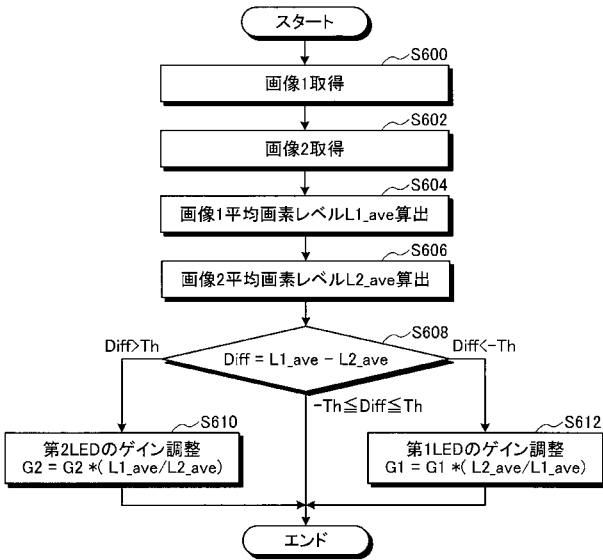
【図 2 2】



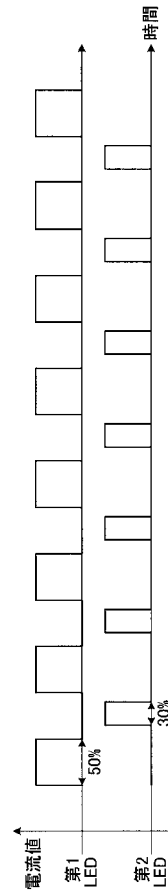
【図 2 3】



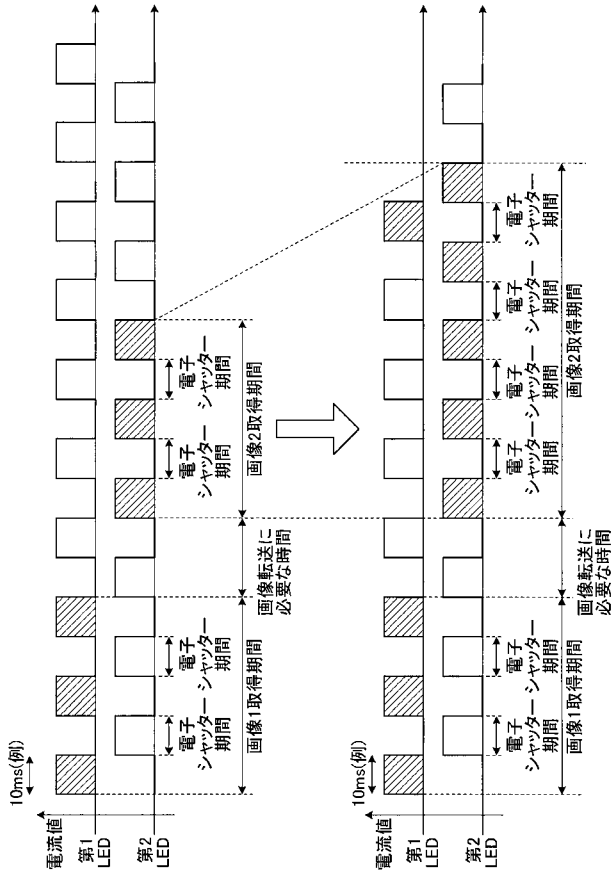
【図 2 4】



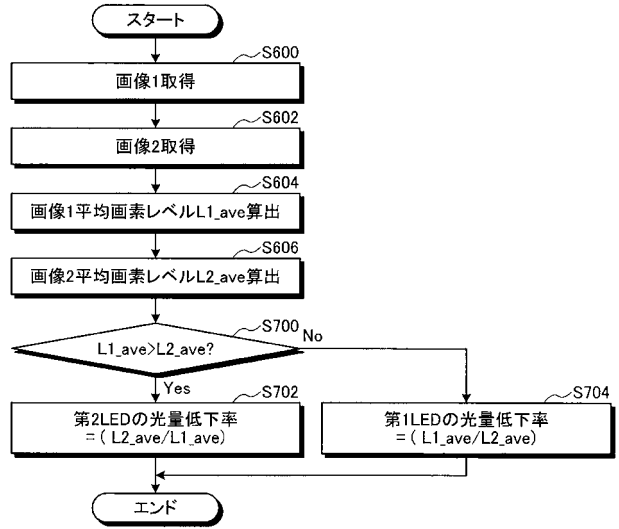
【図 2 5】



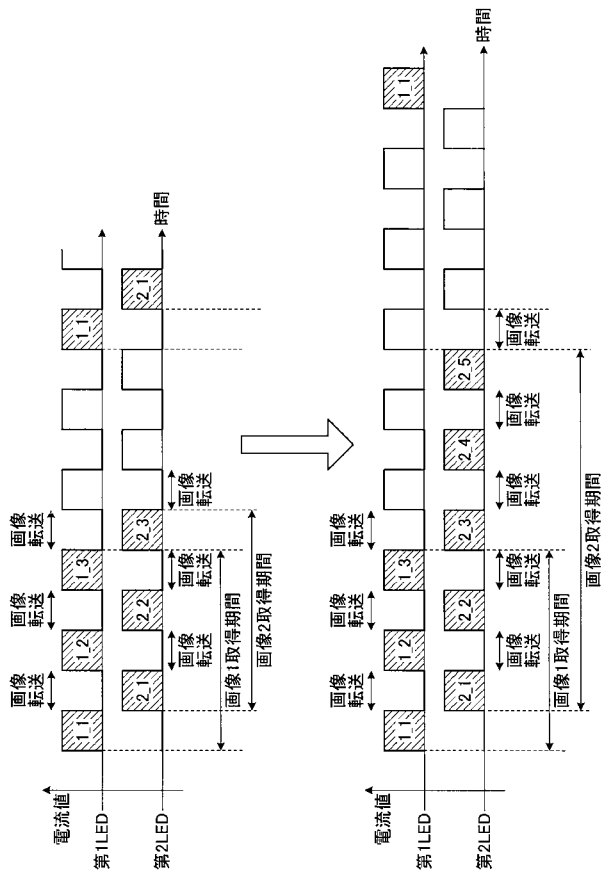
【図26】



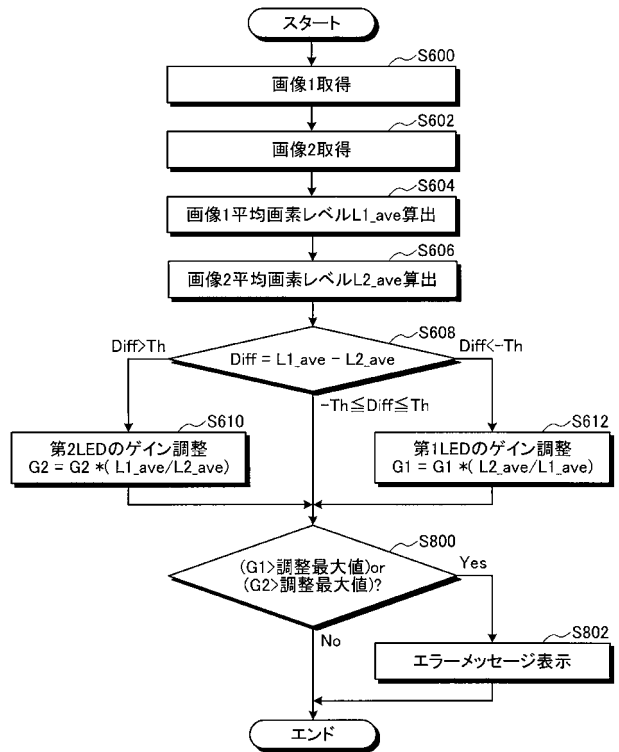
【図27】



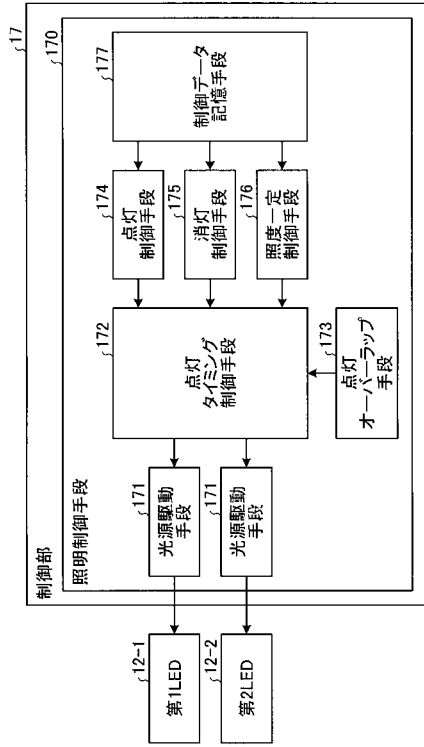
【図28】



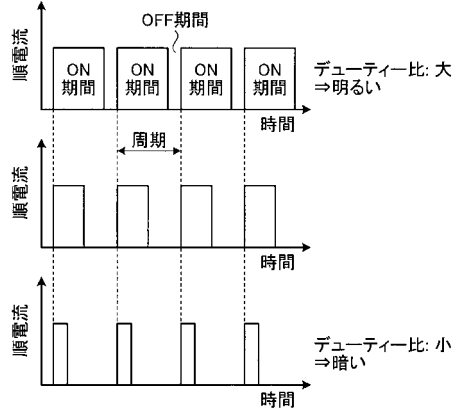
【図29】



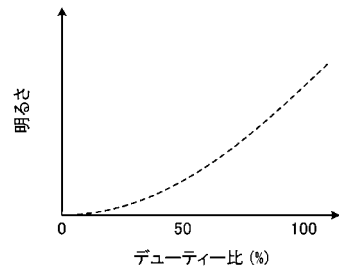
【図30】



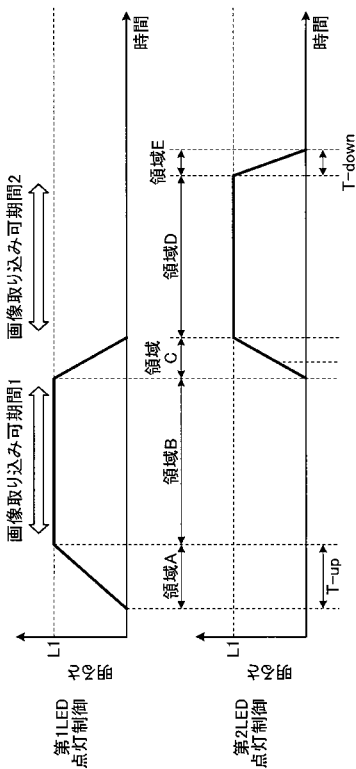
【図31】



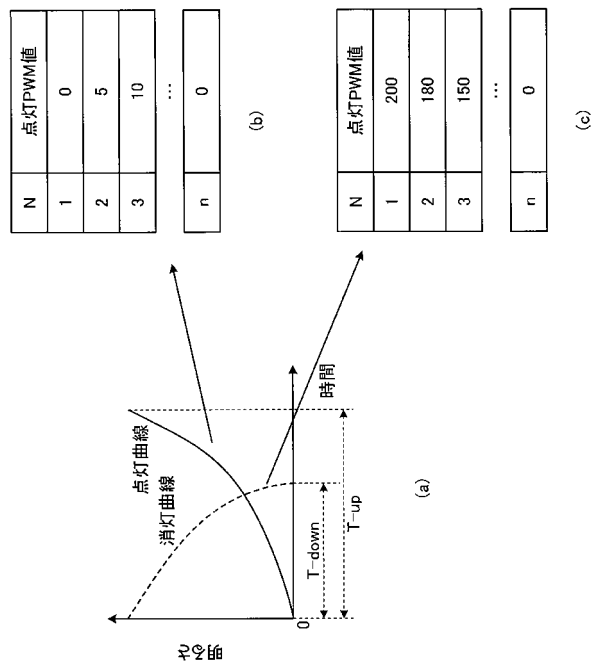
【図32】



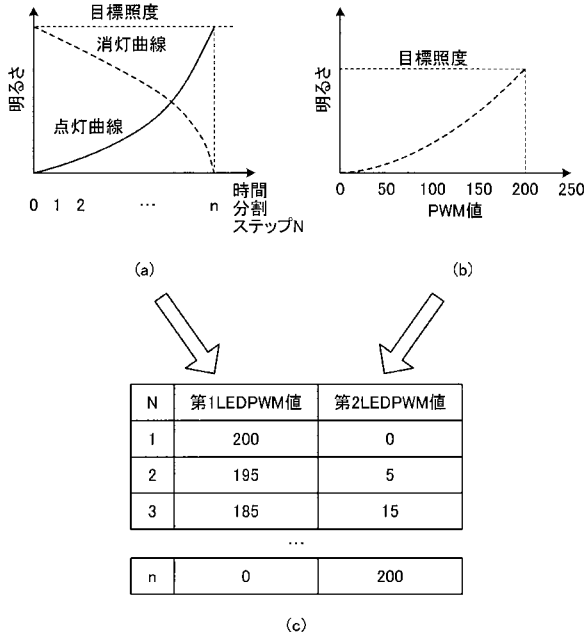
【図33】



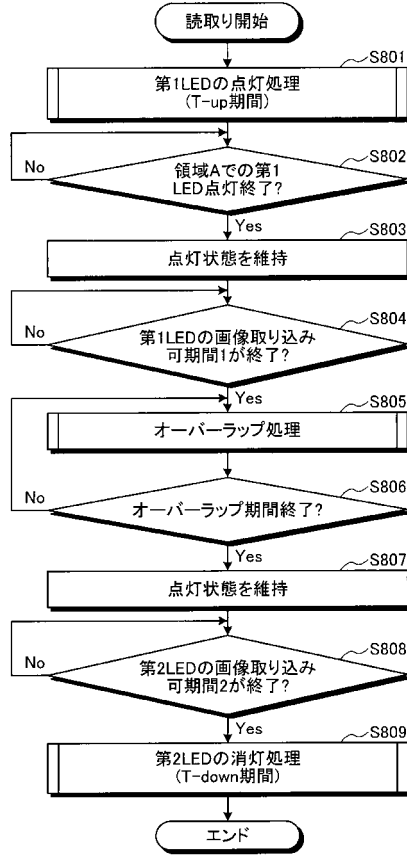
【図34】



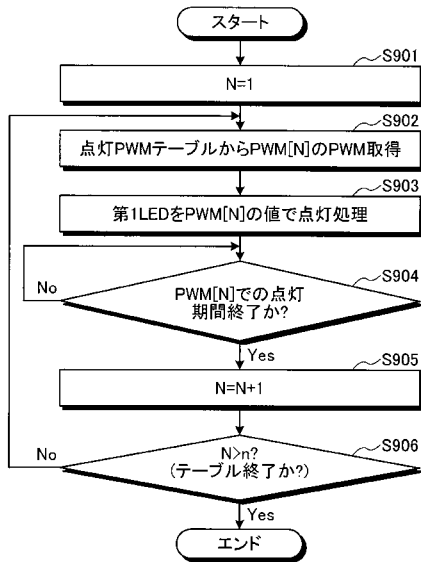
【図35】



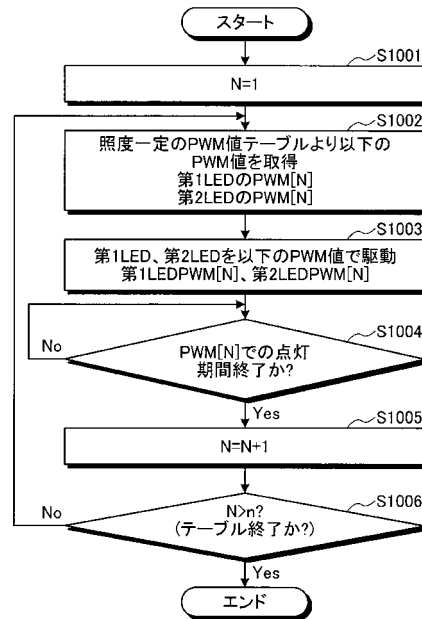
【図36】



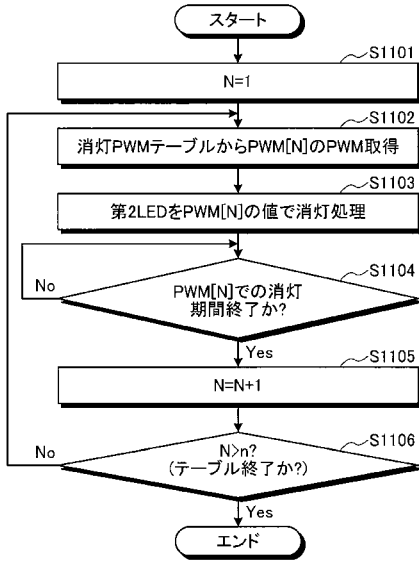
【図37】



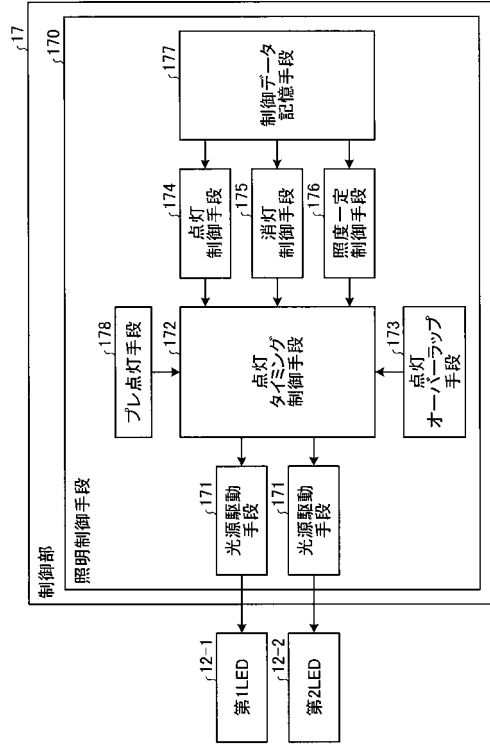
【図38】



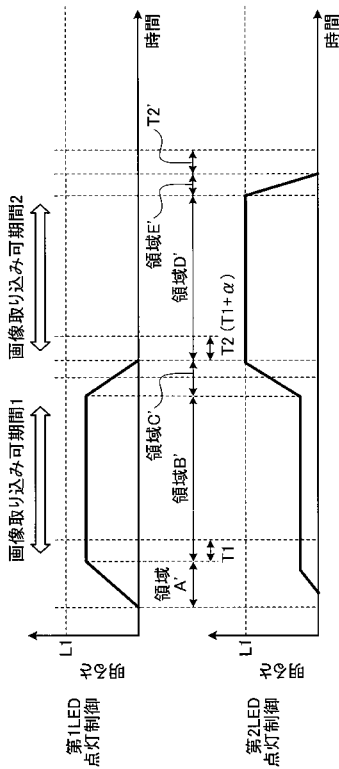
【図39】



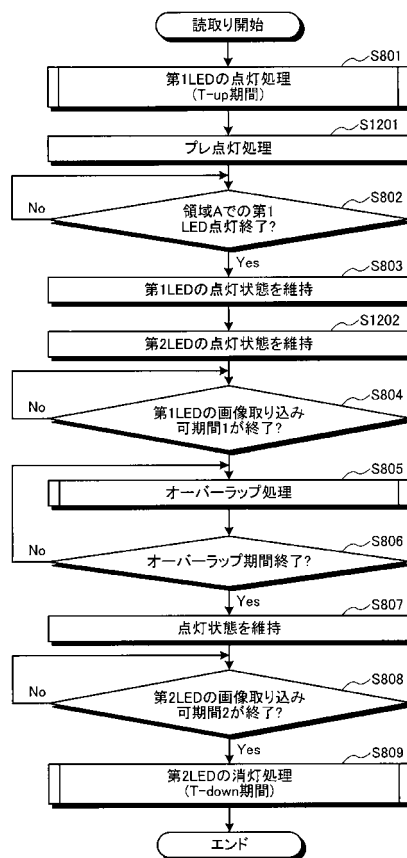
【図40】



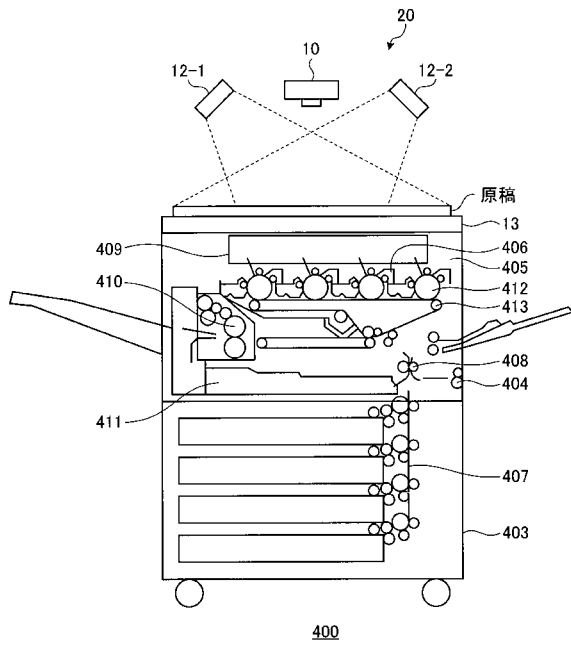
【図41】



【図42】



【 図 4 3 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**H 0 4 N 5/238 (2006.01)** H 0 4 N 5/225 Z  
**H 0 4 N 5/225 (2006.01)**

- (72)発明者 麻場 直喜  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 豊則 詩帆  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 畑中 諭志  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 木崎 修  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 石井 博  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 藪内 雅征  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 橋本 英樹  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 吉田 淳  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 岸 雅文  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 橋本 歩  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H109 AA03 AA17 AA26 AB03 AB05 BA31  
 5C072 BA20 CA05 CA12 CA15 DA02 DA13 EA08 FB19 LA02 LA12  
 RA06 UA11 UA17  
 5C076 AA19 BA01  
 5C122 DA28 EA20 FF11 FH18 GG17 GG26 HA88 HB01 HB02