

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6705411号
(P6705411)

(45) 発行日 令和2年6月3日 (2020. 6. 3)

(24) 登録日 令和2年5月18日 (2020. 5. 18)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 B 10/116 (2013. 01)

HO 4 N 5/235 (2006. 01)

HO 4 B 10/116

HO 4 N 5/235 3 0 0

HO 4 N 5/235 6 0 0

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-62543 (P2017-62543)	(73) 特許権者	000001443
(22) 出願日	平成29年3月28日 (2017. 3. 28)		カシオ計算機株式会社
(65) 公開番号	特開2018-166253 (P2018-166253A)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(43) 公開日	平成30年10月25日 (2018. 10. 25)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成31年2月18日 (2019. 2. 18)		弁理士 木村 満
		(72) 発明者	宮本 直知
			東京都羽村市栄町 3 - 2 - 1 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内
		審査官	佐藤 敬介
		(56) 参考文献	特開 2 0 1 1 - 1 6 6 3 1 8 (J P , A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力手段と、
前記画像入力手段に入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、露光時間を調整するよう制御する露光制御手段と、
撮影されるべき画像における前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか否かを判断する判断手段と、
を備え、
前記露光制御手段は、前記判断手段により前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在しないと判断された場合に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、前記露光時間を調整するよう制御することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

撮影されるべき画像における前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標を設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記判断手段は、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか

否かを、その情報光源の輝度が予め設定された範囲に含まれるか否かで判断することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記露光制御手段は、複数の露光時間に調整可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記画像入力手段に入力された画像における前記情報光源の画像領域は複数あり、
前記露光制御手段は、前記複数の情報光源の画像領域夫々について前記情報の取得が可能となるように、露光時間を調整するよう制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 6】

前記露光制御手段によって調整された露光時間を用いて前記複数の情報光源の画像領域夫々について前記情報の取得を行うよう制御する取得制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

情報処理装置において、
所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力ステップと、
撮影されるべき画像における可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか否かを判断する判断ステップと、

20

前記判断ステップにより前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在しないと判断された場合に、前記画像入力ステップにおいて入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、露光時間を調整するよう制御する露光制御ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 8】

情報処理装置としてのコンピュータを、
所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力手段、
撮影されるべき画像における可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか否かを判断する判断手段、

30

前記判断手段により前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在しないと判断された場合に、前記画像入力手段に入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、露光時間を調整するよう制御する露光制御手段、

として機能させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、可視光通信技術を利用し、カメラが施設の各所に設置された可視光通信にて情報を送信するマーカー等の光源（情報光源）を撮影し、取得した画像を情報に復号する技術が考えられている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 147527 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、上述した従来の技術では、明暗差が大きい環境下では、白飛びや黒つぶれ等が原因で情報光源の変調（変化）を満足に捉えることができないという問題がある。

【0005】

本願発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、環境に左右されずに可視光通信用の情報光源を捉えることができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記目的を達成するため、本発明に係る情報処理装置は、

所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力手段と、

前記画像入力手段に入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、露光時間を調整するよう制御する露光制御手段と、

撮影されるべき画像における前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか否かを判断する判断手段と、

を備え、

前記露光制御手段は、前記判断手段により前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在しないと判断された場合に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が前記情報の取得が可能となるように、前記露光時間を調整するよう制御することを特徴とする。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、環境に左右されずに可視光通信用の情報光源を捉えることができる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】本発明の実施形態に係る可視光通信システムの構成の一例を示す図である。

【図2】同実施形態に係る情報処理装置の構成の一例を示す図である。

【図3】同実施形態に係る露光時間の変化の概要を示す図である。

【図4】同実施形態に係る情報処理装置による露光時間設定処理の動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】同実施形態に係る情報処理装置による露光時間設定処理の動作の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る情報処理装置を説明する。

【0010】

図1は、情報処理システムを含む可視光通信システムの構成を示す図である。図1に示すように、可視光通信システム1は、情報処理装置100と、監視対象装置200a、200b、200c（以下、監視対象装置200」と称する）とを含んで構成される。情報処理装置100は、撮影部101を含む。監視対象装置200aは、LED（Light Emitting Diode）202aを含み、監視対象装置200bは、LED202bを含み、監視対象装置200cは、LED202cを含む（以下、LED202a、202b、202cのそれぞれを限定しない場合には、適宜「LED202」と称する）。

【0011】

本実施形態において、監視対象装置200内のLED202が伝送対象の情報に対応する光を発することにより情報を送信する。一方、情報処理装置100では、撮影部101が撮影を行い、撮影により得られた画像に含まれる光の画像から伝送対象の情報を取得す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 2 】

図 2 は、情報処理装置 1 0 0 の構成の一例を示す図である。図 2 に示すように、情報処理装置 1 0 0 は、撮影部 1 0 1、制御部 1 0 2、画像処理部 1 0 4、メモリ 1 0 5、操作部 1 0 6、表示部 1 0 7、通信部 1 0 8 を含む。

【 0 0 1 3 】

撮影部 1 0 1 は、レンズ 1 0 3 を含む。レンズ 1 0 3 は、ズームレンズ等により構成される。レンズ 1 0 3 は、操作部 1 0 6 からのズーム制御操作、及び、制御部 1 0 2 による合焦制御により移動する。レンズ 1 0 3 の移動によって撮影部 1 0 1 が撮影する撮影画角や光学像が制御される。

10

【 0 0 1 4 】

撮影部 1 0 1 は、受光面に規則的に二次元配列された複数の受光素子により構成される。受光素子は、例えば、C C D (Charge Coupled Device)、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮影デバイスである。撮影部 1 0 1 は、所定の撮影周期 (例えば、L E D 2 0 2 の発光周期の 2 倍の撮影周期) で、レンズ 1 0 3 を介して入光された光学像を、制御部 1 0 2 からの制御信号に基づいて所定範囲の撮影画角で所定の露光時間で撮影 (受光) し、その撮影画角内の画像信号をデジタルデータに変換して画像のフレームを生成する。また、撮影部 1 0 1 は、撮影とフレームの生成とを時間的に連続して行い、連続するフレームを画像処理部 1 0 4 に出力する。

【 0 0 1 5 】

20

画像処理部 1 0 4 は、制御部 1 0 2 からの制御信号に基づいて、撮影部 1 0 1 から出力されたフレーム (デジタルデータ) を制御部 1 0 2 へ出力する。また、画像処理部 1 0 4 は、操作部 1 0 6 からの記憶指示操作に基づく制御信号が入力されると、記憶指示された時点の撮影部 1 0 1 における撮影画角内、あるいは、表示部 1 0 7 に表示される表示範囲内の光学像を、例えば、J P E G (Joint Photographic Experts Group) 等の圧縮符号化方式にて符号化、ファイル化する機能を有する。

【 0 0 1 6 】

制御部 1 0 2 は、例えば C P U (Central Processing Unit) によって構成される。制御部 1 0 2 は、メモリ 1 0 5 に記憶されたプログラム (例えば、後述する図 5、6 に示す情報処理装置 1 0 0 の動作を実現するためのプログラム) に従ってソフトウェア処理を実行することにより、情報処理装置 1 0 0 が具備する各種機能を制御する。

30

【 0 0 1 7 】

メモリ 1 0 5 は、例えば R A M (Random Access Memory) や R O M (Read Only Memory) である。メモリ 1 0 5 は、情報処理装置 1 0 0 における制御等に用いられる各種情報 (プログラム等) を記憶する。

【 0 0 1 8 】

操作部 1 0 6 は、例えば、表示部 1 0 7 の上面に形成されたタッチパネルであり、ユーザの操作内容を入力するために用いられるインタフェースである。表示部 1 0 7 は、例えば、L C D (Liquid Crystal Display)、P D P (Plasma Display Panel)、E L (Electro Luminescence) ディスプレイ等によって構成される。表示部 1 0 7 は、制御部 1 0 2 から出力された画像信号に従って画像を表示する。この際、制御部 1 0 2 は、撮影部 1 0 1 から出力されたフレームに対応する画像信号を表示部 1 0 7 へ出力する。通信部 1 0 8 は、例えば L A N カードである。通信部 1 0 8 は、外部の通信装置との間で通信を行う。

40

【 0 0 1 9 】

制御部 1 0 2 には、露光制御部 1 3 4、位置座標設定部 1 3 6、画像領域判断部 1 3 8、撮影制御部 1 4 0 が構成される。

【 0 0 2 0 】

位置座標設定部 1 3 6 は、表示部 1 0 7 に画像が表示されている状態において、利用者が操作部 1 0 6 を操作することによって、画像に対応するフレームを座標平面とする座標が選択された場合、当該座標を、可視光通信にて情報を送信する光源である L E D 2 0 2

50

の画像領域の座標（位置座標）として設定する。ここで、位置座標設定部 136 は、複数の座標が選択された場合には、それぞれの座標を位置座標として設定する。

【0021】

画像領域判断部 138 は、画像処理部 104 からの画像のフレームにおける、位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定する。所定の輝度値を有する画像領域とは、LED202 の画像領域を意味する。ここで、画像領域判断部 138 は、位置座標に対応する画素の各値のうち、輝度値（明度値）を認識し、当該輝度値が所定の輝度値であるか否かを判定する。ここで、判定に用いられる所定の輝度値とは、予め定められた下限と上限との間の所定範囲（妥当輝度範囲）である。画像領域判断部 138 は、所定の輝度値である場合には、位置座標に所定の輝度値を有する画像領域が存在すると判定する。

10

【0022】

位置座標に所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合、露光制御部 134 は、現時点で設定されている露光時間の情報をメモリ 105 に記憶させる。その後の撮影部 101 による撮影においては、メモリ 105 に記憶された露光時間が設定される。

【0023】

また、露光制御部 134 は、位置座標の画像領域の輝度値が妥当輝度範囲よりも大きい場合には、位置座標の画像領域が白飛びしていると判断し、妥当輝度範囲よりも小さい場合には、位置座標の画像領域が黒つぶれしていると判断する。輝度値が妥当輝度範囲よりも大きい場合には、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階短く設定する。一方、輝度値が妥当輝度範囲よりも小さい場合には、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階長く設定する。

20

【0024】

新たな露光時間が設定された後、撮影部 101 による撮影と画像入力が継続される。そして、再度、露光制御部 134 は、位置座標の画像領域の輝度値が妥当輝度範囲よりも大きい場合には、位置座標の画像領域が白飛びしていると判断し、妥当輝度範囲よりも小さい場合には、位置座標の画像領域が黒つぶれしていると判断する。輝度値が妥当輝度範囲よりも大きい場合には、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階短く設定する。一方、輝度値が妥当輝度範囲よりも小さい場合には、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階長く設定する。このような処理が、位置座標の画像領域の輝度値が妥当輝度範囲になるまで繰り返される。そして、位置座標の画像領域の輝度値が妥当輝度範囲になった場合には、露光制御部 134 は、現時点で設定されている露光時間の情報をメモリ 105 に記憶させる。

30

【0025】

上述した画像領域判断部 138 及び露光制御部 134 の処理は、位置座標が複数存在する場合には、位置座標毎に行われる。そして、1 又は複数の露光時間の情報が記憶されることになる。なお、露光制御部 134 により露光時間の設定が行われていない場合には、メモリ 105 には基準の露光時間の情報が記憶される。

【0026】

露光時間が設定された後、撮影制御部 140 は、設定された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。露光時間が複数設定された場合には、撮影制御部 140 は、撮影部 101 の露光時間を、設定されている複数の露光時間で周期的に切り替えるように制御する。例えば、図 3 に示すように、3 つの露光時間 a、b、c が設定された場合には、撮影制御部 140 は、撮影部 101 の露光時間を、露光時間 a、露光時間 b、露光時間 c の順で周期的に切り替えるように制御する。

40

【0027】

また、制御部 102 は、時系列的に連続して取得される複数の画像のフレームにおいて、位置座標の色相値や輝度値に対応するビットデータ列を復号するよう制御し、伝送対象の情報を取得する。

【0028】

50

次に、情報処理装置 100 の動作を説明する。図 4 及び図 5 は、情報処理装置 100 による露光時間設定処理の動作の一例を示すフローチャートである。

【0029】

制御部 102 内の位置座標設定部 136 は、表示部 107 に画像が表示されている状態において、利用者が操作部 106 を操作することによって、画像に対応するフレームを座標平面とする座標が選択された場合、その操作に応じて、当該座標を位置座標として設定する（ステップ S101）。ここでは、複数の位置座標が設定される。

【0030】

次に、撮影制御部 140 は、利用者が操作部 106 を操作することによって、露光時間が設定された場合、設定された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。撮影部 101 は、撮影制御部 140 によって制御された露光時間で撮影を行い、画像のフレームを生成し、連続するフレームを画像処理部 104 に出力する。画像処理部 104 は、画像のフレームを制御部 102 へ出力し、制御部 102 は、当該画像のフレームを入力する（ステップ S102）。

【0031】

次に、画像領域判断部 138 は、画像処理部 104 からの画像のフレームにおける、ステップ S101 において設定された全ての位置座標に、所定の輝度値（妥当輝度範囲内の輝度値）を有する画像領域が存在するか否かを判定する（ステップ S103）。

【0032】

全ての位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合（ステップ S103；YES）、露光制御部 134 は、ステップ S102 において設定された露光時間の情報をメモリ 105 に記憶させる（ステップ S104）。その後、撮影制御部 140 は、ステップ S104 においてメモリ 105 に記憶された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。撮影部 101 は、撮影制御部 140 によって制御された露光時間で撮影を行う（ステップ S105）。

【0033】

一方、位置座標の何れかに、所定の輝度値以外の画像領域が存在する場合（ステップ S103；NO）、次に、画像領域判断部 138 は、何れかの位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定する（ステップ S106）。何れかの位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合には（ステップ S106；YES）、露光制御部 134 は、ステップ S101 において設定された露光時間の情報をメモリ 105 に記憶させる（ステップ S107）。その後、図 5 に示す動作に移行する。また、何れの位置座標にも、所定の輝度値を有する画像領域が存在しない場合（ステップ S106；NO）も、図 5 に示す動作に移行する。

【0034】

図 5 に示すステップ S111～ステップ S122 の処理は、所定の輝度値を有しない画像領域毎に行われる。まず、画像領域判断部 138 は、位置座標の画像領域について白飛び又は黒つぶれしているか否かを判定する（ステップ S111）。ここで、画像領域判断部 138 は、位置座標の画像領域の輝度値が妥当輝度範囲よりも大きい場合には、位置座標の画像領域が白飛びしていると判断し、妥当輝度範囲よりも小さい場合には、位置座標の画像領域が黒つぶれしていると判断する。

【0035】

位置座標の画像領域が白飛び又は黒つぶれの何れでもない場合（ステップ S111；何れでもない）、露光制御部 134 は、当該位置座標がエラーであることを示すエラー情報をメモリ 105 に記憶させる（ステップ S112）。

【0036】

また、位置座標の画像領域が黒つぶれである場合（ステップ S111；黒つぶれ）、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階長く設定する（ステップ S113）。

【0037】

10

20

30

40

50

次に、撮影制御部 140 は、ステップ S 113 において設定された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。撮影部 101 は、撮影制御部 140 によって制御された露光時間で撮影を行い、画像のフレームを生成し、連続するフレームを画像処理部 104 に出力する。画像処理部 104 は、画像のフレームを制御部 102 へ出力し、制御部 102 は、当該画像のフレームを入力する（ステップ S 114）。

【0038】

次に、画像領域判断部 138 は、画像処理部 104 からの画像のフレームにおける位置座標のうち、ステップ S 111 において黒つぶれであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定する（ステップ S 115）。ステップ S 111 において黒つぶれであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在しない場合（ステップ S 115；NO）、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも更に 1 段階長く設定する（ステップ S 116）。その後は、ステップ S 114 以降の処理が繰り返される。

10

【0039】

一方、ステップ S 111 において黒つぶれであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合（ステップ S 115；YES）、露光制御部 134 は、現時点で設定されている露光時間（ステップ S 113 又はステップ S 116 で設定された露光時間）の情報をメモリ 105 に記憶させる（ステップ S 117）。

【0040】

また、位置座標の画像領域が白飛びである場合（ステップ S 111；白飛び）、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも 1 段階短く設定する（ステップ S 118）。

20

【0041】

次に、撮影制御部 140 は、ステップ S 118 において設定された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。撮影部 101 は、撮影制御部 140 によって制御された露光時間で撮影を行い、画像のフレームを生成し、連続するフレームを画像処理部 104 に出力する。画像処理部 104 は、画像のフレームを制御部 102 へ出力し、制御部 102 は、当該画像のフレームを入力する（ステップ S 119）。

【0042】

次に、画像領域判断部 138 は、画像処理部 104 からの画像のフレームにおける位置座標のうち、ステップ S 111 において白飛びであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定する（ステップ S 120）。ステップ S 111 において白飛びであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在しない場合（ステップ S 120；NO）、露光制御部 134 は、露光時間を現時点で設定されている露光時間よりも更に 1 段階短く設定する（ステップ S 121）。その後は、ステップ S 114 以降の処理が繰り返される。

30

【0043】

一方、ステップ S 111 において白飛びであると判定された位置座標に、所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合（ステップ S 120；YES）、露光制御部 134 は、現時点で設定されている露光時間（ステップ S 118 又はステップ S 121 で設定された露光時間）の情報をメモリ 105 に記憶させる（ステップ S 122）。

40

【0044】

ステップ S 112、ステップ S 117、ステップ S 122 の後、撮影制御部 140 は、メモリ 105 に記憶された露光時間で撮影するように撮影部 101 を制御する。撮影部 101 は、撮影制御部 140 によって制御された露光時間で撮影を行い、画像のフレームを生成し、連続するフレームを画像処理部 104 に出力する。画像処理部 104 は、画像のフレームを制御部 102 へ出力し、制御部 102 は、当該画像のフレームを入力する（ステップ S 123）。ここで、メモリ 105 に複数の露光時間の情報が記憶されている場合、撮影制御部 140 は、撮影部 101 の露光時間を、記憶されている複数の露光時間で周期的に切り替えるように制御する。また、ステップ S 104、ステップ S 107、ステッ

50

プ S 1 1 7、ステップ S 1 2 2 における露光時間の記憶が行われなかった場合には、撮影制御部 1 4 0 は、撮影部 1 0 1 の露光時間を、予めメモリ 1 0 5 に記憶されている基準の露光時間となるように制御する。

【 0 0 4 5 】

このように本実施形態の情報処理装置 1 0 0 では、制御部 1 0 2 内の位置座標設定部 1 3 6 は、画像における L E D 2 0 2 の画像領域の座標としての位置座標を設定する。画像領域判断部 1 3 8 は、位置座標に所定の輝度値（妥当輝度範囲内の輝度値）を有する画像領域が存在するか否かを判定する。露光制御部 1 3 4 は、位置座標に所定の輝度値を有する画像領域が存在する場合には、現時点の露光時間をメモリ 1 0 5 に記憶させる。一方、位置座標に所定の輝度値を有する画像領域が存在しない場合には、画像領域判断部 1 3 8 は、位置座標の画像領域が白飛び又は黒つぶれしているか否かを判定する。更に、露光制御部 1 3 4 は、白飛びしている場合には位置座標の画像領域の輝度値が所定の輝度値となるまで露光時間を 1 段階ずつ短く設定し、黒つぶれしている場合には位置座標の画像領域の輝度値が所定の輝度値となるまで露光時間を 1 段階ずつ長く設定する。そして、露光制御部 1 3 4 は、位置座標の画像領域の輝度値が所定の輝度値となった場合に、現時点の露光時間をメモリ 1 0 5 に記憶させる。その後、撮影制御部 1 4 0 は、撮影部 1 0 1 の露光時間をメモリ 1 0 5 に記憶された露光時間に制御し、撮影部 1 0 1 による撮影が行われる。これにより、可視光通信にて情報を送信する光源である L E D 2 0 2 の画像領域を適切に認識可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、位置座標設定部 1 3 6 が複数の位置座標を設定した場合には、画像領域判断部 1 3 8 は、位置座標毎に所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定し、露光制御部 1 3 4 は、位置座標毎に露光時間を設定する。そして、撮影制御部 1 4 0 は、撮影部 1 0 1 の露光時間を、複数の露光時間で周期的に切り替えるように制御する。これにより、各 L E D 2 0 2 の設置場所の明暗差が大きい環境下においても、それぞれの環境下に適した露光時間に周期的に切り換えられるため、各 L E D 2 0 2 の画像領域を適切に認識可能となる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は、上記実施形態の説明及び図面によって限定されるものではなく、上記実施形態及び図面に適宜変更等を加えることは可能である。

【 0 0 4 8 】

例えば、上述した実施形態では、位置座標設定部 1 3 6 は、利用者による操作部 1 0 6 の操作に応じて、画像における L E D 2 0 2 の画像領域の座標としての位置座標を設定した。しかし、これに限定されず、位置座標設定部 1 3 6 が自動的に設定してもよい。例えば、位置座標設定部 1 3 6 は、画像内の各画素のうち、所定値以上の輝度値を有する画素の座標や、所定の色相値を有する画素の座標、色相値が所定の周期で変化する画素の座標等を、位置座標と見なすようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、上述した実施形態では、画像領域判断部 1 3 8 は、位置座標に所定の輝度値を有する画像領域が存在するか否かを判定したが、位置座標に所定の色相値を有する画像領域が存在するか否かを判定したり、位置座標に色相値が周期的に変化する画像領域が存在するか否かを判定するようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、情報処理装置 1 0 0 は、撮影部 1 0 1 が設けられて撮影が可能であれば、どのような装置でもよい。なお、撮影部 1 0 1 は情報処理装置 1 0 0 の外部に設けられていてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態において、実行されるプログラムは、フレキシブルディスク、C D - R O M (Compact Disc Read - Only Memory)、D V D (Digital Versatile Disc)、M O (Magneto - Optical Disc) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納して

10

20

30

40

50

配布し、そのプログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行するシステムを構成することとしてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、プログラムをインターネット等のネットワーク上の所定の情報処理装置が有するディスク装置等に格納しておき、例えば、搬送波に重畳させて、ダウンロード等するようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

なお、上述の機能を、OS (Operating System) が分担して実現する場合又はOSとアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS以外の部分のみを媒体に格納して配布してもよく、また、ダウンロード等してもよい。

10

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、本発明には、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲が含まれる。以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

【 0 0 5 5 】

(付記 1)

所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力手段と、
前記画像入力手段に入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が認識可能となるように露光時間を調整するよう制御する露光制御手段と、
を備えることを特徴とする情報処理装置。

20

【 0 0 5 6 】

(付記 2)

撮影されるべき画像における前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域とみなされる位置座標を設定する設定手段と、

前記画像入力手段に入力された画像における前記設定手段によって設定された位置座標に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在するか否かを判断する判断手段と、

を更に備え、

前記露光制御手段は、前記判断手段により前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が存在すると判断された場合に、前記可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が認識可能となるように前記露光時間を調整するよう制御することを特徴とする付記 1 に記載の情報処理装置。

30

【 0 0 5 7 】

(付記 3)

前記設定手段によって設定された前記位置座標において情報光源からの光が受光可能になった場合に、前記露光制御手段によって調整された露光時間による撮影を逐次行うよう撮像手段を制御する撮影制御手段を更に備えることを特徴とする付記 2 に記載の情報処理装置。

【 0 0 5 8 】

(付記 4)

前記露光制御手段は、複数の露光時間に調整可能であることを特徴とする付記 3 に記載の情報処理装置。

40

【 0 0 5 9 】

(付記 5)

前記画像入力手段は、所定の条件により繰返し実行されることを特徴とする付記 4 に記載の情報処理装置。

【 0 0 6 0 】

(付記 6)

情報処理装置において、

所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力ステップと、

50

前記画像入力ステップにおいて入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が認識可能となるように露光時間を調整するよう制御する露光制御ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【 0 0 6 1 】

(付 記 7)

情報処理装置としてのコンピュータを、

所定の露光時間で撮影された画像を入力する画像入力手段、

前記画像入力手段に入力された画像における、可視光通信にて情報を送信する情報光源の画像領域が認識可能となるように露光時間を調整するよう制御する露光制御手段、

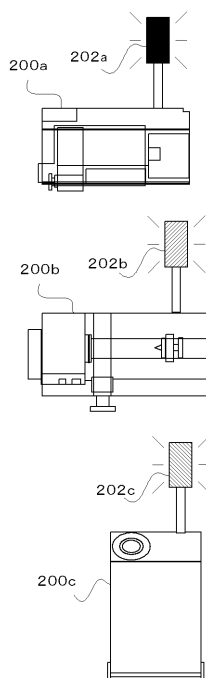
として機能させることを特徴とするプログラム。

【 符号の説明 】

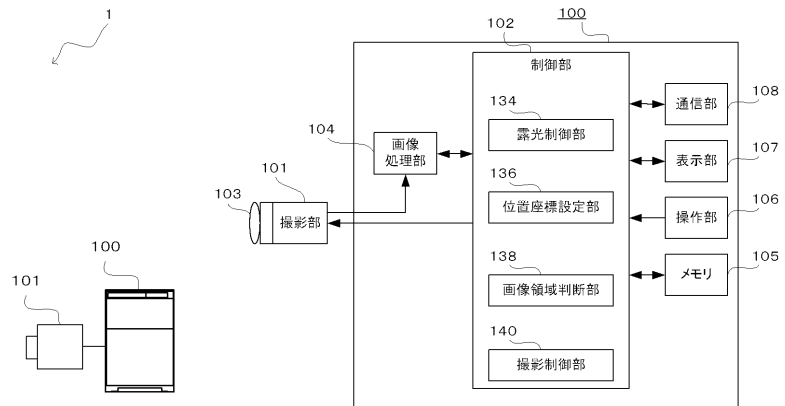
【 0 0 6 2 】

1 ... 可視光通信システム、1 0 0 ... 情報処理装置、1 0 1 ... 撮影部、1 0 2 ... 制御部、1 0 3 ... レンズ、1 0 4 ... 画像処理部、1 0 5 ... メモリ、1 0 6 ... 操作部、1 0 7 ... 表示部、1 0 8 ... 通信部、1 3 4 ... 露光制御部、1 3 6 ... 位置座標設定部、1 3 8 ... 画像領域判断部、1 4 0 ... 撮影制御部、2 0 0 a、2 0 0 b、2 0 0 c ... 監視対象装置、2 0 2 a、2 0 2 b、2 0 2 c ... L E D

【 図 1 】



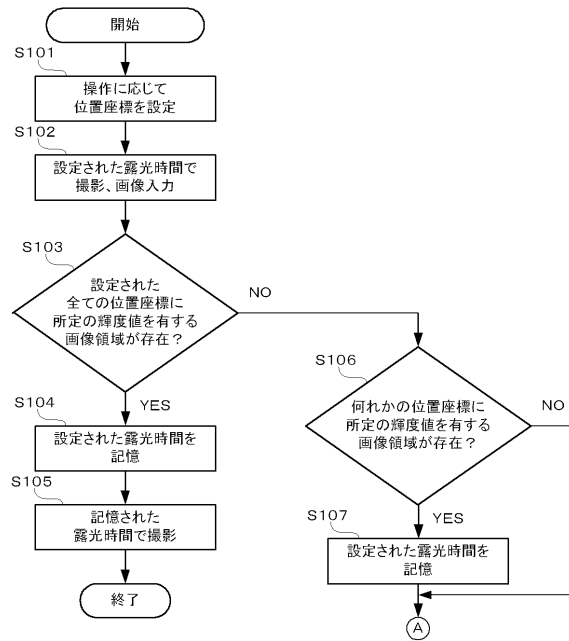
【 図 2 】



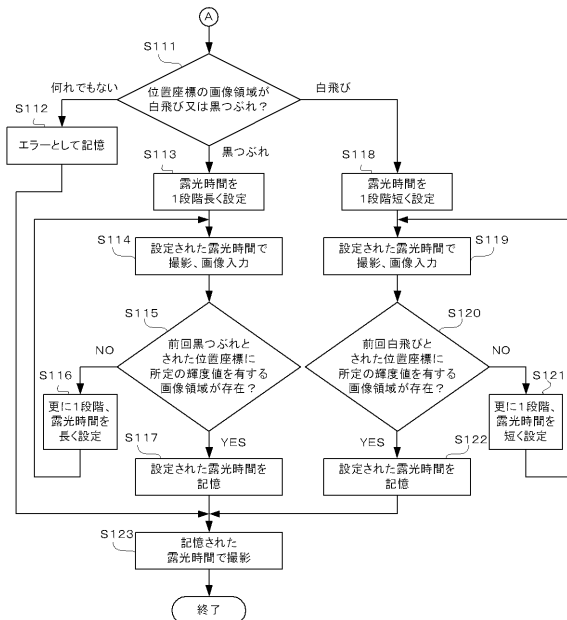
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 1 0 / 1 1 6

H 0 4 N 5 / 2 3 5