

(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

2013年6月6日 (06.06.2013)

WPO | PCT

(10) 国際公開番号

WO 2013/080785

A1

(51) 国際特許分類 :

H04N 9/04 (2006.01)

H04N 101/00 (2006.01)

Tokyo (JP). 鈴木 淳也 (SUZUKI Junya); T 1080075

(21) 国際出願番号 :

PCT/JP2012/079390

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーフィルム株式会社内 Tokyo (JP). 袁 曼麗 (YUAN Manli); T 1080075

(22) 国際出願日 : 2012年11月13日 (13.11.2012)

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニーフィルム株式会社内 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語 : 日本語

(74)

代理人 : 特許業務法人つばさ国際特許事務所

(26) 国際公開の言語 : 日本語

(TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); T 1600022 東京都新宿区新宿1丁目15番9号さわだビル3階 Tokyo (JP).

(30) 優先権丁一タ :

特願 2011-264959 2011年1月2日 (02.12.2011) JP

指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可旨): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

(71) 出願人 : ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)  
[JP/JP]; T 1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(72) 発明者 : 海部 敬太 (KAIFU Keita); T 1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP), 松井 靖 (MATSUI Yasuhiro); T 2510042 神奈川県藤沢市辻堂新町3丁目3番1号 ソニーエンジニアリング株式会社内 Kanagawa (JP), 茅野 紀子 (CHINO Noriko); T 1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP), 中林 清隆 (NAKABAYASHI Kiyotaka); T 1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP), 明神 智也 (MYOJIN Tomoya); T 1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

指定期 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可旨): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

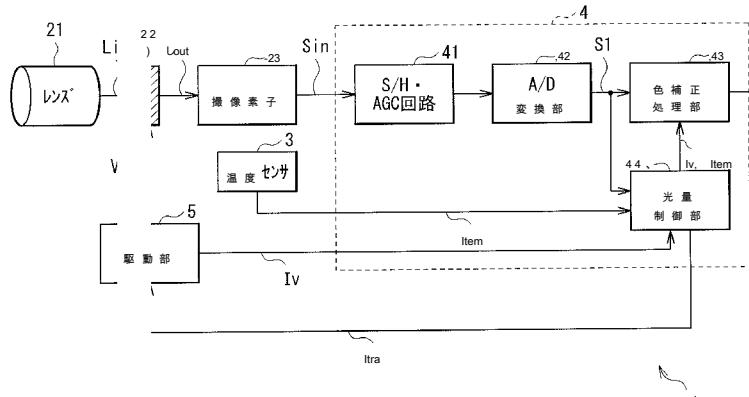
ML, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING DEVICE, COLOUR-CORRECTION METHOD AND COLOUR-CORRECTION PROGRAM

(54) 発明の名称 : 撮像装置、色補正方法および色補正プログラム



Temperature sensor

Drive part

Lens

Imaging element

S/H-AGC circuit

A/D converter

Colour-correction processing part

Light intensity control part

(57) Abstract: An imaging device is provided with: a photochromatic element for controlling the intensity of incident imaging light; an imaging element for acquiring an imaging signal on the basis of the imaging light output from the photochromatic element; and a colour-correction processing part for performing colour-correction with respect to the imaging signal obtained by the imaging element, on the basis of information relating to the intensity of the imaging light output from the photochromatic element. The colour-correction processing part performs colour correction in such a way that the colour balance value in the imaging signal becomes roughly uniform without being dependent on the intensity of the imaging light output from the photochromatic element.

(57) 要約: 撮像装置は、入射する撮像光の光量を調整する調光素子と、この調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像信号を取得する撮像素子と、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像素子により得られた撮像信号 I<sub>ta</sub>に対する色補正を行う色補正処理部とを備えている。色補正処理部は、撮像信号における色バランス値が、調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように、色補正を行う。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NNLL, NNOO, PPLL, PPTT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BBFF, BBJJ, CCF, CCGG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG) .

添 1 寸 公 開 書 類 :  
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

## 明 細 書

発明の名称 : 撮像装置、色補正方法および色補正プログラム

### 技術分野

[0001] 本開示は、調光素子を用いて撮像信号を取得する撮像装置、ならびにそのような撮像信号に適用される色補正方法および色補正プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] デジタルカメラ（デジタルスチルカメラ）等の撮像装置では、通常、撮像光の光量を調整する調光素子として、機械的に調光動作（光量調整）を行う絞り（アイリス）が設けられている。また、最近ではこのような機械式の絞りの代替手段として、二色性色素を含有するゲスト—ホスト（G H）型の液晶を用いた、電気式の調光素子（液晶調光素子）が提案されている（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2001-142050号公報

### 発明の概要

[0004] ところで、上記したような各種方式の調光素子を内蔵した撮像装置では、そのような調光素子を介して、撮像素子により撮像信号が取得される。このようにして得られた撮像信号では、状況に応じて色補正が必要となる場合も想定されるため、適切な色補正を実現する手法の提案が望まれる。

[0005] したがって、調光素子を用いて取得した撮像信号に対して適切な色補正を行うことが可能な撮像装置、色補正方法および色補正プログラムを提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施の形態の撮像装置は、入射する撮像光の光量を調整する調光素子と、この調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像信号を取得する撮像素子と、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行う色補正処理部と

を備えたものである。この色補正処理部は、撮像信号における色バランス値が、調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるよう、色補正を行う。

[0007] 本開示の一実施の形態の色補正方法は、入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて、撮像素子において撮像信号を取得するステップと、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行うステップとを含むようにしたものである。この色補正を行うステップでは、撮像信号における色バランス値が、調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように、色補正を行う。

[0008] 本開示の一実施の形態の色補正プログラムは、入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像素子により得られた撮像信号を取得するステップと、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像信号に対する色補正を行うステップとをコンピュータに実行させるようにしたものである。この色補正を行うステップでは、撮像信号における色バランス値が、調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように、色補正を行う。

[0009] 本開示の一実施の形態の撮像装置、色補正方法および色補正プログラムでは、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像素子により得られた撮像信号における色バランス値が、調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように、この撮像信号に対する色補正が行われる。すなわち、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報を考慮した色補正が実現される。

[0010] 本開示の一実施の形態の撮像装置、色補正方法および色補正プログラムによれば、調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行うようにしたので、そのような光量に関する情報を考慮した色補正を実現することができる。よって、調光素子を用いて取得した撮像信号に対して適切な色補正を行うことが可

能となる。

### 図面の簡単な説明

[001 1] [図1]本開示の第1の実施の形態に係る撮像装置の概略構成例を表すプロック図である。

[図2]図1に示した調光素子の一例としての液晶調光素子の構成例を表す断面図である。

[図3]図1に示した色補正処理部の詳細構成例を表すプロック図である。

[図4]図2に示した液晶調光素子における駆動電圧と入射光の光透過率との関係の一例を表す模式図である。

[図5]液晶調光素子における入射光の波長と透過率との関係の一例を表す特性図である。

[図6]図4に示した補正テーブルの一例を表す模式図である。

[図7]第1の実施の形態に係る色補正処理例を表す流れ図である。

[図8]図7に示した色補正処理の際の色補正值の算出例を表す模式図である。

[図9]第2の実施の形態に係る撮像装置の概略構成例を表すプロック図である。

[図10]図9に示した色補正処理部の詳細構成例を表すプロック図である。

[図11]図10に示した補正テーブルの一例を表す模式図である。

[図12]図11に示した補正テーブルの詳細構成例を表す図である。

[図13]第2の実施の形態に係る色補正処理例を表す流れ図である。

[図14]図13に示した色補正処理の際の色補正值の算出例を表す模式図である。

[図15]変形例1, 2に係る色補正処理部の構成例を表すプロック図である。

### 発明を実施するための形態

[001 2] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態 駆動電圧情報および温度情報を用いて色補正を行う例)

2. 第2の実施の形態 (光透過率情報および温度情報を用いて色補正を行う例)

### 3. 変形例

変形例1 (駆動電圧情報を用いて色補正を行う例 (温度情報を用いない例))

変形例2 (光透過率情報を用いて色補正を行う例 (温度情報を用いない例))

### 4. その他の変形例

[0013] <第1の実施の形態>

#### [撮像装置1の構成]

図1は、本開示の第1の実施の形態に係る撮像装置(撮像装置1)の概略構成をプロック図で表したものである。この撮像装置1は、被写体からの光学的な画像を撮像素子(後述する撮像素子23)によって電気的な信号に変換する、デジタルカメラ(デジタルスチルカメラ)などである。なお、このようにして得られた撮像信号(デジタル信号)は、半導体記録媒体(図示せず)に記録したり、液晶ディスプレイ等の表示装置(図示せず)に表示したりすることが可能となっている。

[0014] 撮像装置1は、レンズ21、調光素子22、撮像素子23、温度センサ3、信号処理部4および駆動部5を備えている。なお、本開示の一実施の形態に係る色補正方法は、本実施の形態の撮像装置1(具体的には、後述する色補正処理部43)において具現化されるため、以下併せて説明する。この点は、後述する他の実施の形態および変形例等においても同様である。

[0015] レンズ21は、ここでは1つのレンズから構成されているが、複数のレンズからなるレンズ群により構成されていてもよい。

[0016] 調光素子22は、レンズ21側から入射する撮像光(撮像光Lin)の光量を調整する素子であり、ここではレンズ21と撮像素子23との間の光路上(撮像光の光路上)に配置されている。この調光素子22としては、例えば液晶を利用して電気的に光量調整(調光)を行うもの(液晶調光素子)など

が挙げられる。なお、このような液晶調光素子の詳細構成については、後述する（図2）。

- [00 17] 撮像素子23は、レンズ21から調光素子22を介して入射する撮像光（調光素子22から出射される撮像光Lout）を検出し、撮像信号Sinを取得する素子である。この撮像素子23は、例えば、CCD（Charge-Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等のイメージングセンサ（固体撮像素子）を用いて構成されている。
- [00 18] 温度センサ3は、調光素子22の近傍（周辺領域）に配置されており、この調光素子22近傍の温度を検出するための素子である。この温度センサ3は、例えばサーミスタ等を用いて構成されている。なお、このようにして検出された、調光素子22近傍の温度を示す温度情報Itemは、光量制御部44へ出力されるようになっている。
- [00 19] （信号処理部4）
- 信号処理部4は、撮像素子23において得られた撮像信号Sinに対して所定の信号処理を行うとともに、調光素子22に対して所定のフィードバック制御（後述する光量制御）を行うものである。この信号処理部4は、S/H・AGC回路41、A/D変換部42、色補正処理部43および光量制御部（光透過率制御部）44を有している。
- [0020] S/H・AGC回路41は、撮像素子23から出力される撮像信号Sinに対してS/H（サンプル・ホールド）処理を行うとともに、AGC（Automatic Gain Control）機能を用いた所定の信号増幅処理を行う回路である。
- [002 1] A/D変換部42は、S/H・AGC回路41から出力される撮像信号に対してA/D変換（アナログ/デジタル変換）処理を行うことにより、デジタル信号からなる撮像信号S1を生成するものである。
- [0022] 色補正処理部43は、A/D変換部42から出力される撮像信号S1（デジタル信号）に対して画質改善処理としての色補正処理を行うことにより、そのような色補正処理後の撮像信号Soutを出力するものである。この色補正処理部43は、詳細は後述するが、光量制御部44から供給される温度情報

1tem および後述する駆動電圧情報  $I_v$  を用いて、色補正処理を行う。すなわち、このような駆動電圧情報  $I_v$  を用いて色補正処理を行うことにより、後述する光透過率情報  $I_{tra}$  (光量情報) を間接的に用いて色補正処理を行うようになっている。なお、このような色補正処理により生成された撮像信号  $S_{out}$  は、信号処理部 4 の外部 (図示しない半導体記録媒体等) へ出力される。また、この色補正処理部 4\_3 の詳細構成については、後述する (図 3)。

[0023] 光量制御部 4\_4 は、駆動部 5 に対して調光素子 2\_2 の制御信号を供給することにより、調光素子 2\_2 の調光動作 (光量調整動作) を制御するものである。この調光素子 2\_2 の制御信号としては、ここでは、調光素子 2\_2 における撮像光  $L_{in}$  (入射光) の光透過率を示す光透過率情報  $I_{tra}$  (調光素子 2\_2 から出射される撮像光  $L_{out}$  (出射光) の光量 (透過光量, 明るさ) を示す光量情報) を用いている。

[0024] この光量制御部 4\_4 は、具体的には、A/D 変換部 4\_2 から出力される撮像信号  $S_1$  における信号値を検出し、その信号値 (検波値) に基づいて光透過率情報  $I_{tra}$  (光量情報) を設定する。つまり、光量制御部 4\_4 は、撮像信号  $S_1$  の信号値に基づいて調光素子 2\_2 から出射される撮像光  $L_{out}$  の光量 (透過光量) を決定し、その光量に関する情報  $I_{tra}$  を出力する。また、光量制御部 4\_4 は、図示しない記憶部 (メモリ) 上に予め保持された 「温度と透過光量との対応関係」 を示すデータ (テーブル) を用いて、温度センサ 3 から出力される温度情報  $I_{tem}$  を利用した所定の温度補正 (透過光量の温度補正) を行う機能も有している。

[0025] 駆動部 5 は、光量制御部 4\_4 から供給される光透過率情報  $I_{tra}$  (光量情報) に基づいて、調光素子 2\_2 に対する駆動動作を行うものである。具体的には、どのような光透過率情報  $I_{tra}$  に基づいて調光素子 2\_2 に対する駆動電圧  $V$  を決定し、その駆動電圧  $V$  を調光素子 2\_2 (後述する透明電極 2\_2\_1a, 2\_2\_1b 間) に対して供給することにより、駆動動作を行う。ここで、その際に決定された駆動電圧  $V$  を示す情報が、前述した駆動電圧情報  $I_v$

に対応している。なお、この駆動電圧Vの決定手法の詳細については、後述する(図4)。

[0026] [調光素子22の詳細構成例]

図2は、調光素子22(液晶調光素子)の断面構成例を模式的に表したものである。この調光素子22は、撮像光L<sub>in</sub>の入射側から撮像光L<sub>out</sub>の出射側へと向かって、透明基板221a、透明電極222a、配向膜223a、液晶層220、配向膜223b、透明電極222bおよび透明基板221bがこの順に積層された積層構造を有している。調光素子22にはまた、シリカ剤224、スペーサ225および封止部226が設けられている。

[0027] 液晶層220は液晶分子を含有する層であり、ここでは液晶分子に加えて所定の色素分子(二色性染料分子)を含有している(図2では図示の簡略化のため、液晶分子および色素分子をまとめて「分子M」として示している)。すなわち、調光素子22は、色素(二色性色素)を含有するゲスト—ホスト(GH)型の液晶を用いて構成されている。

[0028] このようなGH型の液晶(GH型液晶)は、電圧印加時における液晶分子の長軸方向の相違により、ネガ型のものとポジ型のものとに大別される。ポジ型のGH型液晶は、電圧無印加時(OFF状態)には液晶分子の長軸方向が光軸に対して垂直となり、電圧印加時(ON状態)には液晶分子の長軸方向が光軸に対して平行となるものである。一方、ネガ型のGH型液晶は、逆に、電圧無印加時には液晶分子の長軸方向が光軸に対して平行となり、電圧印加時には液晶分子の長軸方向が光軸に対して垂直となるものである。ここで、色素分子は液晶分子と同じ方向(向き)に配向するため、ポジ型の液晶をホストとして用いた場合には、電圧無印加時には光透過率が相対的に低くなり(光出射側が相対的に暗くなる)、電圧印加時には光透過率が相対的に高くなる(光出射側が相対的に明るくなる)。一方、ネガ型の液晶をホストとして用いた場合には、逆に、電圧無印加時には光透過率が相対的に高くなり(光出射側が相対的に明るくなり)、電圧印加時には光透過率が相対的に低くなる(光出射側が相対的に暗くなる)。なお、本実施の形態では、液晶

層 260 がポジ型およびネガ型のいずれの液晶によって構成されていてもよいが、以下では、液晶層 260 がネガ型の液晶からなる場合について代表して説明する。

[0029] 透明電極 222a, 222b はそれぞれ、液晶層 220 に対して電圧（駆動電圧 V）を印加するための電極であり、例えば酸化インジウムスズ（ITO; Indium Tin Oxide）からなる。なお、これらの透明電極 222a, 222b と電気的に接続するための配線（図示せず）は、適宜配置すればよい。

[0030] 配向膜 223a, 223b はそれぞれ、液晶層 220 内の各液晶分子を所望の方向（配向方向）に配向させるための膜である。これらの配向膜 223a, 223b はそれぞれ、例えばポリイミド等の高分子材料からなり、予め所定の方向にラビング（rubbing）処理が施されることによって液晶分子の配向方向が設定されるようになっている。

[0031] 透明基板 221a は、透明電極 222a および配向膜 223a を支持するとともに液晶層 220 を封止するための一方側の基板である。透明基板 221b は、透明電極 222b および配向膜 223b を支持するとともに液晶層 220 を封止するための他方側の基板である。これらの透明基板 221a, 221b はそれぞれ、例えばガラス基板からなる。

[0032] シール剤 224 は、液晶層 220 内の分子 M（液晶分子および色素分子）を側面側から封止するための部材であり、例えばエポキシ接着剤やアクリル接着剤等の接着剤からなる。スペーサ 225 は、液晶層 220 におけるセルギャップ（厚み）を一定に保持するための部材であり、例えば所定の樹脂材料またはガラス材料からなる。封止部 226 は、液晶層 220 内に分子 M を封入する際の封入口であるとともに、その後に液晶層 220 内の分子 M を外部から封止する部分である。

[0033] [色補正処理部 43 の詳細構成例]

図 3 は、色補正処理部 43 の詳細構成例をプロック図で表わしたものである。この色補正処理部 43 は、色補正值演算部 431、補正テーブル 432（第 2 の補正テーブル）および乗算部 433 を有している。

[0034] 色補正值演算部431は、撮像信号S1と、光量制御部44から供給される駆動電圧情報Ivおよび温度情報Itemと、補正テーブル432とを用いて、色補正処理の際の色補正值Gain(ゲイン値)を求めるものである。

[0035] この補正テーブル432は、駆動電圧情報Ivと色補正值Gainとを予め対応付けてなるテーブルであり、ここでは特に、これらに加えて温度情報Itemもが対応付けられている。このような補正テーブル432は、例えば図示しない記憶部(メモリ)上に予め保持されるようになっている。なお、この補正テーブル432の詳細構成については、後述する(図6)。

[0036] 乗算部433は、撮像信号S1に対して、色補正值演算部431から出力される色補正值Gainを乗算することにより、色補正処理後の撮像信号Sout(=S1×Gain)を生成するものである。

[0037] [撮像装置1の作用・効果]

(1. 撮像動作)

この撮像装置1では、図1に示したように、レンズ21から出射された撮像光Linが調光素子22へ入射し、その光量(透過光量)が調整されて撮像光Loutとして出射する。この撮像光Loutは、撮像素子23へ入射して検出され、撮像信号Sinが得られる。

[0038] このとき、例えば図2に示した調光素子22(液晶調光素子)では、撮像光Lin(入射光)が液晶層220等を通過(透過)し、撮像光Lout(出射光)として出射される。この際に、透明電極222a, 222b間に所定の電圧(駆動電圧V)が印加されると、液晶層220内の分子M(液晶分子および色素分子)の配向方向(長軸方向)が変化し、それに応じて液晶層220を通過する撮像光Loutの光量(透過光量)も変化する。換言すると、入射する撮像光Linの光透過率が変化する。したがって、このときの駆動電圧Vを調整することにより、調光素子22全体を通過する撮像光Loutの光量(撮像光Linの光透過率)が、(機械的ではなく)電気的に調整可能となる(任意の調光動作が可能となる)。このようにして、調光素子22において撮像光

に対する光量調整（調光）が行われる。

[0039] ここで図4は、調光素子22（液晶調光素子）における、印加される駆動電圧Vと撮像光L<sub>in</sub>の透過率（光透過率T）との関係の一例を模式的に表したものである。この例では、液晶層220においてネガ型のGH型液晶を用し、電圧無印加状態（OFF状態）における撮像光L<sub>out</sub>の光量（透過光量）を基準（100%）として示している。この図4により、駆動電圧Vが増加するのに応じて液晶層220での遮光量が急激に大きくなつていき（光透過率Tが急激に低下していき）、略一定値に収束している（ON状態）ことが分かる。このような調光素子22における光透過率Tの変化の際の値や傾き、調光範囲はそれぞれ、液晶層220（液晶および色素）の材料や濃度、液晶層220のセルギャップ（厚み）、配向膜223a, 223bの種類（材料）等に応じて変化する。なお、液晶層220においてポジ型のGH型液晶を用いた場合には、図4の特性とは逆に、電圧無印加状態で透過率が低く、駆動電圧Vが増加するのに応じて光透過率Tが上昇していく傾向となる。

[0040] 次いで、信号処理部4では、上記のようにして得られた撮像信号S<sub>in</sub>に対して所定の信号処理を行うとともに、調光素子22に対して所定のフィードバック制御（光量制御）を行う。具体的には、まず、S/H・AGC回路41が、撮像信号S<sub>in</sub>に対してS/H処理を行うとともにAGC機能を用いた所定の信号增幅処理を行う。続いて、A/D変換部42がA/D変換処を行うことにより、デジタル信号からなる撮像信号S<sub>1</sub>を生成する。そして、色補正処理部43が、この撮像信号S<sub>1</sub>に対して後述する色補正処理を行い、色補正処理後の撮像信号S<sub>out</sub>を生成する。

[0041] 一方、信号処理部4内の光量制御部44では、撮像信号S<sub>1</sub>における信号値（検波値）と、温度センサ3から出力される温度情報item（調光素子22近傍の温度情報）とを用いて、調光素子22の制御信号としての光透過率情報ltra（光量情報）を設定し出力する。そして駆動部5は、この光量制御部44から供給される光透過率情報ltraに基づいて、調光素子22に対する駆動動作を行う。具体的には、そのような光透過率情報ltraに

基づいて調光素子 22 の駆動電圧  $V$  を決定し、その駆動電圧  $V$  を調光素子 22（透明電極 221a, 221b 間）に対して供給することにより、駆動動作を行う。この際、駆動部 5 は、調光素子 22 における光透過率  $T$  と駆動電圧  $V$  との関係を示す特性線（例えば前述した図 4 参照）を用いて、光透過率情報  $I_{tra}$  から駆動電圧  $V$  を決定する。図 4 中に示した例では、光透過率情報  $I_{tra}$  で示す光透過率  $T_1$  から、駆動電圧  $V = V_1$  が求められるようになっている。

[0042] (2. 色補正処理)

ところで、このような調光素子を介して得られた撮像信号では一般に、状況に応じて撮像信号における色バランス（色合い、ホワイトバランス）がずれてしまい、撮像画質が低下してしまう場合がある。

[0043] 具体的には、例えば図 5 に示したように、まず、調光素子の ON 状態（遮光状態）および OFF 状態（非遮光状態）のいずれにおいても、撮像光の波長領域に応じて、その撮像光の光透過率が若干異なっている。また、特に ON 状態では、温度（調光素子近傍の環境温度）の変化に応じて、波長領域ごとの光透過率が一律には変化しない。具体的には、この例では、青色（B），緑色（G）の波長領域ではそれぞれ、低温から高温へと温度が上昇するのに従って光透過率が低下するのに対し、赤色（R）の波長領域では、低温から高温へと温度が上昇するのに従って、逆に光透過率が増加している。このように、その時点での撮像光の透過光量（明るさ）や温度に応じて、調光素子を透過した撮像光の色合いが変化てしまい、ひいては撮像信号における色バランス（ホワイトバランス）が変化してしまう。なお、このような撮像信号における色バランスのずれは、液晶調光素子の場合に顕著に生ずる。

[0044] そこで本実施の形態では、信号処理部 4 内の色補正処理部 43において、調光素子 22 を介して得られた撮像信号（ここではその後の信号処理後の撮像信号 S1）に対して、以下説明する色補正処理を行うことにより、上記した色バランスのずれを低減させている。

[0045] すなわち、図 1 および図 3 に示したように、色補正処理部 43 は、調光素

子 2 2 から出射される撮像光  $L_{out}$  の光量（透過光量）に関する情報（光透過率情報  $I_{tra}$ ）を間接的に用いて、撮像信号  $S_1$  に対する色補正処理を行う。具体的には、光量制御部 4 4 から供給される駆動電圧情報  $I_v$ （調光素子 2 2 の駆動電圧  $V$  を示す情報）および温度情報  $I_{tem}$ （調光素子 2 2 近傍の温度を示す情報）を用いて、そのような色補正処理を行う。より具体的には、駆動電圧情報  $I_v$  と色補正值  $Gain$  とを予め対応付けてなる補正テーブル 4 3 2 を用いて、色補正処理を行う。

[0046] この補正テーブル 4 3 2 としては、例えば図 6 (A) に示したように、駆動電圧情報  $I_v$  の値と、色補正值  $Gain$ （例えば、赤色用の色補正值  $R\_Gain$ 、青色用の色補正值  $B\_Gain$ ）とが、所定の特性線により対応付けられたものが挙げられる。あるいは、例えば図 6 (B) に示したように、駆動電圧情報  $I_v$  の値と色補正值  $Gain$  とが、温度情報  $I_{tem}$  の値（低温、常温、高温等）ごとに所定の特性線により対応付けられたものが挙げられる。なお、ここでは、調光素子 2 2（液晶調光素子）における駆動電圧  $V$  と光透過率  $T$ との関係が、一般に例えば 3 次式からなる特性曲線により規定されていることに起因して、これらの補正テーブル 4 3 2 における対応付けを規定する特性線もまた、3 次式からなる特性曲線となっている。換言すると、補正テーブル 4 3 2 における対応付けを規定する補正式が、ここでは 3 次式となっている。

[0047] そして、色補正処理部 4 3 では、このような補正テーブル 4 3 2 により得られる色補正值  $Gain$  を用いて、撮像信号  $S_{out}$  における色バランス値が、調光素子 2 2 から出射される撮像光  $L_{out}$  の光量と調光素子 2 2 近傍の温度との双方に依存せずに略一定（望ましくは一定）となるように、色補正処理を行う。具体的には、本実施の形態では、色補正処理部 4 3 は、例えば図 7 に示したようにして色補正処理を行う。

[0048] すなわち、まず色補正処理部 4 3 は、前述したように、光量制御部 4 4 から駆動電圧情報  $I_v$  および温度情報  $I_{tem}$  をそれぞれ取得する（図 7 のステップ S 1 1, S 1 2）。次いで、色補正処理部 4 3 は、このようにして取

得した駆動電圧情報  $I_v$  および温度情報  $I_{tem}$  を用いて、前述した補正テーブル 432 から色補正值  $Gain$  を求める（ステップ S13）。

[0049] 具体的には、まず、例えば図 8 (A) に示したように、駆動電圧情報  $I_v$  が示す駆動電圧  $V_x$  から、色補正值  $Gain$ （例えば、赤色用の色補正值  $R_Gain = Rx$ ，青色用の色補正值  $B_Gain = Bx$ ）を求める。このときの補正テーブル 432 における 3 次式（近似式）は、例えば以下の（1）式および（2）式のようになる。なお、これらの式中における係数  $a_R, b_R, c_R, d_R, a_B, b_B, c_B, d_B$  はそれぞれ、補正テーブル 432 内で保持されている。このようにして、まず、駆動電圧  $V$  による色補正值  $Gain$  が求められる。

$$Rx = a_R X V_x^3 + b_R X V_x^2 + c_R X V_x + d_R \dots \dots \dots (1)$$

$$Bx = a_B X V_x^3 + b_B X V_x^2 + c_B X V_x + d_B \dots \dots \dots (2)$$

[0050] 次に、色補正処理部 43 は、例えば図 8 (B) に示したように、温度情報  $I_{tem}$  が示す温度（調光素子 22 近傍の温度）を考慮した色補正值  $Gain$  を求める。これは、前述した図 6 (B) で示したように、駆動電圧  $V$  が同じでも温度に応じて色補正值  $Gain$  が異なるためである。ただし、例えば図 8 (B) に示したように、温度と色補正值  $Gain$  との間には線形関係があるため、例えば高温（ここでは 70°C）と低温（ここでは -10°C）との 2 ケ所についてのみ、補正テーブル 432 内にそれらの色補正值  $Gain$  が保持されているようにする。ここでは、70°C のときの色補正值  $R_Gain = R(T_{70})$ ， $B_Gain = B(T_{70})$  とし、-10°C のときの色補正值  $R_Gain = R(T_{-10})$ ， $B_Gain = B(T_{-10})$  とする。そして、それらの間の温度における色補正值  $Gain$  ( $R_Gain = R(T_x)$ ， $B_Gain = B(T_x)$ ) については、以下の（3）～（5）式で表わされる線形補間により求めるようにする。このようにして、調光素子 22 近傍の温度を考慮した色補正值  $Gain$  が求められる。

$$R(T_x) = R(T_{-10}) + \alpha \times \{R(T_{70}) - R(T_{-10})\} \dots \dots \dots (3)$$

$$B(T_x) = B(T_{-10}) + \alpha \times \{B(T_{70}) - B(T_{-10})\} \dots \dots \dots (4)$$

$$\alpha = [T \times / \{70 - (-10)\}] \quad \cdots \cdots (5)$$

- [0051] 最後に色補正処理部43は、前述したように、撮像信号S1に対してこのようにして求められた色補正值Gainを乗算することにより、色補正処理後の撮像信号Sout(=S1×Gain)を生成する。以上のようにして、色補正処理部43による色補正処理が終了となる。
- [0052] このような色補正処理により本実施の形態では、調光素子22から出射される撮像光Loutの光量に関する情報(光透過率情報Itra)を考慮した色補正が実現される。また、ここでは特に、そのような光量に関する情報(光透過率情報Itra)に加えて、調光素子22近傍の温度情報(温度情報Item)をも考慮して、色補正が行われる。
- [0053] 以上のように本実施の形態では、調光素子22から出射される撮像光Loutの光量に関する情報(光透過率情報Itra)に基づいて(ここでは間接的に用いて)、調光素子22を介して得られた撮像信号S1に対する色補正処理を行うようにしたので、そのような光量に関する情報を考慮した色補正を実現することができる。よって、調光素子22を用いて取得した撮像信号に対して適切な色補正を行うことが可能となる。
- [0054] また、特に本実施の形態では、光量に関する情報(光透過率情報Itra)に加えて、調光素子22近傍の温度を示す温度情報Itemをも用いて色補正処理を行うようにしたので、温度特性も含めた色再現を実現することができる。
- [0055] <第2の実施の形態>

#### [撮像装置1Aの構成]

図9は、本開示の第2の実施の形態に係る撮像装置(撮像装置1A)の概略構成をプロック図で表したものである。この撮像装置1Aは、第1の実施の形態の撮像装置1において、信号処理部4の代わりに信号処理部4Aを備えたものであり、他の構成は同様となっている。なお、以下では、第1の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

- [0056] 信号処理部4 Aは、第1の実施の形態における信号処理部4において、色補正処理部4 3の代わりに色補正処理部4 3 Aを設けたものであり、他の構成は同様となっている。この色補正処理部4 3 Aは、色補正処理部4 3とは異なり、光量制御部4 4から供給される温度情報I<sub>t e m</sub>および光透過率情報I<sub>t r a</sub>(光量情報)を用いて、色補正処理を行うものである。すなわち、色補正処理部4 3では、撮像光L<sub>out</sub>の光量に関する情報(光透過率情報I<sub>t r a</sub>)を間接的に用いて色補正処理を行っていたのに対し、色補正処理部4 3 Aでは、そのような撮像光L<sub>out</sub>の光量に関する情報を直接用いて色補正処理を行う。
- [0057] 色補正処理部4 3 Aは、例えば図10に示したように、色補正值演算部4 3 1 A、補正テーブル4 3 2 Aおよび乗算部4 3 3を有している。すなわち、色補正処理部4 3において、色補正值演算部4 3 1および補正テーブル4 3 2の代わりに、色補正值演算部4 3 1 Aおよび補正テーブル4 3 2 A(第1の補正テーブル)をそれぞれ設けたものとなっている。
- [0058] 色補正值演算部4 3 1 Aは、撮像信号S 1と、光量制御部4 4から供給される光透過率情報I<sub>t r a</sub>および温度情報I<sub>t e m</sub>と、補正テーブル4 3 2 Aとを用いて、色補正処理の際の色補正值Gainを求めるものである。
- [0059] この補正テーブル4 3 2 Aは、光透過率情報I<sub>t r a</sub>と色補正值Gainとを予め対応付けてなるテーブルであり、ここでは特に、これらに加えて温度情報I<sub>t e m</sub>もが対応付けられている。このような補正テーブル4 3 2 Aもまた、例えば図示しない記憶部(メモリ)上に予め保持されるようになっている。
- [0060] このような補正テーブル4 3 2 Aとしては、例えば図11(A)に示したように、光透過率情報I<sub>t r a</sub>の値と、色補正值Gain(例えば、赤色用の色補正值R\_Gain, 青色用の色補正值B\_Gain)とが、所定の特性線により対応付けられたものが挙げられる。あるいは、例えば図11(B)に示したように、光透過率情報I<sub>t r a</sub>の値と色補正值Gainとが、温度情報I<sub>t e m</sub>の値(低温, 常温, 高温等)ごとに所定の特性線により対応付

けられたものが挙げられる。

- [0061] ここで、本実施の形態の色補正処理では、前述したように光透過率情報  $l_t r a$  を直接用いて行われることに起因して、これらの補正テーブル 4\_3\_2\_A における対応付けを規定する特性線が、1次式からなる特性直線となっている。換言すると、補正テーブル 4\_3\_2\_A における対応付けを規定する補正式が、ここでは1次式となっている。つまり、光透過率情報  $l_t r a$  の値と色補正值 Gain とが、線形関係となっている。このように、第1の実施の形態の補正テーブル 4\_3\_2 では、補正式が3次式という複雑なものとなっているのに対し、本実施の形態の補正テーブル 4\_3\_2\_A では補正式が1次式となるため、第1の実施の形態と比べて簡単かつ正確な色補正処理が実現される。
- [0062] また、この補正テーブル 4\_3\_2\_A では、上記した補正式（1次式）上に位置する色補正值 Gain の一部を、線形補間（1次関数補間）により補間生成されたものとすることが可能である。具体的には、例えば図 11（A），（B）中の補正式上の点で示した色補正值 Gain 以外の色補正值（補正式上の直線で示した部分）を、そのような線形補間により補間生成するとしてもよい。その場合、補正テーブル 4\_3\_2\_A の構成がより簡素になる（データ容量がより少なくて済む）。
- [0063] なお、図 12 は、このような補正テーブル 4\_3\_2\_A の一例をより具体的に表したものである。この例では、光透過率情報  $l_t r a$  の値（最も暗い状態を基準にしたときの光透過率比で規定）と色補正值 Gain（赤色用の色補正值 R\_Gain，青色用の色補正值 B\_Gain）とが、温度情報  $l_t e m$  の値（ $10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ）ごとに応付かれている。
- [0064] そして、本実施の形態の色補正処理部 4\_3\_A においても、このような補正テーブル 4\_3\_2\_A により得られる色補正值 Gain を用いて、第1の実施の形態と同様の色補正処理を行う。すなわち、撮像信号  $S_{out}$  における色バランス値が、調光素子 2\_2 から出射される撮像光  $L_{out}$  の光量と調光素子 2\_2 近傍の温度との双方に依存せずに略一定（望ましくは一定）となるように、色補

正処理を行う。具体的には、本実施の形態では、色補正処理部43Aは、例えば図13に示したようにして色補正処理を行う。

[0065] すなわち、まず色補正処理部43Aは、前述したように、光量制御部44から光透過率情報It\_raおよび温度情報It\_emをそれぞれ取得する(図13のステップS21,S22)。次いで、色補正処理部43Aは、このようにして取得した光透過率情報It\_raおよび温度情報It\_emを用いて、前述した補正テーブル432Aから色補正值Gainを求める(ステップS23)。

[0066] 具体的には、まず、例えば図14に示したように、光透過率情報It\_raが示す光透過率Exから、色補正值Gain(例えば、R\_Gain = Rx, B\_Gain = Bx)を求める。このとき、色補正処理部43Aは、第1の実施の形態とは異なり、例えば図14中に示したP0,P1の2点の座標のみを補正テーブル432A内の保持し、例えば以下の(6)~(8)式により表わされる線形補間を用いて、色補正值Gainを規定する点Pxの座標を求める。このようにして、まず、光透過率による色補正值Gainが求められる。

$$Rx = RO + aX (R1 - RO) \quad \dots \dots (6)$$

$$Bx = BO + aX (B1 - BO) \quad \dots \dots (7)$$

$$a = (Ex / 1.33) \quad \dots \dots (8)$$

[0067] 次に、色補正処理部43Aは、第1の実施の形態で説明したステップS13と同様にして、温度情報It\_emが示す温度(調光素子22近傍の温度)を考慮した色補正值Gainを求める。

[0068] 最後に色補正処理部43Aは、前述したように、撮像信号S1に対してこのようにして求められた色補正值Gainを乗算することにより、色補正処理後の撮像信号Sout (= S1 × Gain)を生成する。以上のようにして、色補正処理部43Aによる色補正処理が終了となる。

#### [撮像装置1Aの作用・効果]

本実施の形態の撮像装置1Aにおいても、基本的には第1の実施の形態の

撮像装置 1 と同様の作用により同様の効果を得ることが可能である。すなわち、光量に関する情報を考慮した色補正を実現することができ、調光素子 2 2 を用いて取得した撮像信号に対して適切な色補正を行うことが可能となる。また、光量に関する情報（光透過率情報  $I_{tra}$ ）に加えて、調光素子 2 2 近傍の温度を示す温度情報  $I_{tem}$  をも用いて色補正処理を行っているため、温度特性も含めた色再現を実現することが可能となる。

[0070] また、特に本実施の形態の色補正処理部 4 3 A では、撮像光  $L_{out}$  の光量に関する情報を直接用いて色補正処理を行うようにしたので、補正テーブル 4 3 2 A における補正式が 1 次式となり、第 1 の実施の形態と比べて簡単かつ正確な色補正処理を実現することができる。

[0071] < 変形例 >

続いて、上記第 1、第 2 の実施の形態の変形例（変形例 1、2）について説明する。なお、これらの実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0072] [変形例 1、2]

図 15 (A) は、変形例 1 に係る色補正処理部（色補正処理部 4 3 B）のプロック構成を表したものである。また、図 15 (B) は、変形例 2 に係る色補正処理部（色補正処理部 4 3 C）のプロック構成を表したものである。

[0073] 変形例 1 の色補正処理部 4 3 B は、第 1 の実施の形態の色補正処理部 4 3 において、色補正值演算部 4 3 1 の代わりに色補正值演算部 4 3 1 B を設けたものであり、他の構成は同様となっている。この色補正処理部 4 3 B では色補正処理部 4 3 とは異なり、色補正值演算部 4 3 1 B において、光量制御部 4 4 から供給される温度情報  $I_{tem}$  を用いずに、光量制御部 4 4 から供給される駆動電圧情報  $I_v$  を用いて色補正処理を行う。したがって、本変形例では補正テーブル 4 3 2 としては、例えば前述した図 6 (A) に示したものを用いる。

[0074] 変形例 2 の色補正処理部 4 3 C は、第 2 の実施の形態の色補正処理部 4 3 A において、色補正值演算部 4 3 1 A の代わりに色補正值演算部 4 3 1 C を

設けたものであり、他の構成は同様となっている。この色補正処理部43Cでは色補正処理部43Aとは異なり、色補正值演算部431Cにおいて、光量制御部44から供給される温度情報ltemを用いずに、光量制御部44から供給される光透過率情報ltr（光量情報）を用いて色補正処理を行う。したがって、本変形例では補正テーブル432Aとしては、例えば前述した図11（A）に示したものを使う。

[0075] これらの変形例1, 2のように、光量制御部44から供給される温度情報ltemを用いずに、撮像光Loutの光量に関する情報（光透過率情報ltr）を直接もしくは間接的に用いて色補正処理を行うようにしてもよい。この場合、色補正処理部43B, 43Cでは、撮像信号Soutにおける色バランス値が調光素子22から出射される撮像光Loutの光量に依存せずに略一定（望ましくは一定）となるように、色補正処理を行う。

[0076] < その他の変形例 >

以上、いくつかの実施の形態および変形例を挙げて本開示の技術を説明したが、本技術はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

[0077] 例えば、上記実施の形態等では、GH型の液晶を用いた液晶調光素子を例に挙げて説明したが、この場合には限られず、GH型の液晶以外の液晶を用いた液晶調光素子を用いるようにしてもよく、更には液晶調光素子以外の調光素子であってもよい。

[0078] 具体的には、液晶調光素子以外の調光素子としては、以下の方式の調光素子が挙げられる。すなわち、例えば、サーモクロミズム（実用例：マグカップ、ポリマーシート等）やサーモトロピックに使用されるゲル物質を用いた調光素子、フォトクロミック（実用例：紫外線によって変化するサングラス等）における材料を用いた調光素子、ガスクロミック（実用例：窓ガラス等）における水素ガス等を用いた調光素子、エレクトロクロミック（実用例：窓ガラス等）におけるWO<sub>3</sub>（酸化タンクステン）、Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>（酸化ニオブ）、NiO（酸化ニッケル）、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（酸化クロム）等を用いた調光素子などが

挙げられる。

[0079] 更に、上記実施の形態等では、撮像装置の各構成要素（信号処理部のプロック構成）を具体的に挙げて説明したが、全ての構成要素を備える必要はなく、また、他の構成要素を更に備えていてもよい。例えば、上記実施の形態等では、撮像装置内（撮像光の光路上）にレンズ（レンズ群）が1つ設けられている場合を例に挙げて説明したが、これには限られない。すなわち、例えば、撮像光の光路上にレンズ（レンズ群）が複数設けられていてもよく、あるいは、そのようなレンズ（レンズ群）が撮像装置内に設けられていなくてよい。

[0080] また、上記実施の形態等で説明した信号処理（色補正処理等）は、ハードウェア（回路）で行われるようにしてよいし、あるいはソフトウェア（プログラム）で行われるようにしてよい。ソフトウェアで行われるようになした場合、そのソフトウェアは、各信号処理機能（色補正処理機能等）をコンピュータ（撮像装置内のマイクロコンピュータ等）により実行させるためのプログラム群で構成される。各プログラムは、例えば、専用のハードウェアに予め組み込まれて用いられてもよいし、汎用のパーソナルコンピュータなどにネットワークや記録媒体からインストールして用いられてもよい。

[0081] なお、本技術は以下のような構成を取ることも可能である。

(1)

入射する撮像光の光量を調整する調光素子と、  
前記調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像信号を取得する撮像素子と、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、前記撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行う色補正処理部とを備え、

前記色補正処理部は、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように、前記色補正を行う

撮像装置。

(2)

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を直接用いて前記色補正を行う

上記(1)に記載の撮像装置。

(3)

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報と色補正值とを予め対応付けてなる第1の補正テーブルを用いて、前記色補正を行う

上記(2)に記載の撮像装置。

(4)

前記第1の補正テーブルにおける対応付けを規定する補正式が、1次式である

上記(3)に記載の撮像装置。

(5)

前記1次式上に位置する前記色補正值の一部が、線形補間により補間生成されたものである

上記(4)に記載の撮像装置。

(6)

前記撮像信号の信号値に基づいて前記調光素子から出射される撮像光の光量を決定し、前記光量に関する情報を出力する光量制御部と、

前記光量制御部から出力される光量に関する情報に基づいて前記調光素子に対する駆動電圧を決定し、その駆動電圧を前記調光素子へ供給する駆動部と

を備え、

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を前記光量制御部から取得する

上記(2)ないし(5)のいずれかに記載の撮像装置。

(7)

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を間接的に用いて前記色補正を行う

上記(1)に記載の撮像装置。

(8)

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報に基づいて決定される、前記調光素子の駆動電圧を示す駆動電圧情報を用いて、前記色補正を行う

上記(7)に記載の撮像装置。

(9)

前記色補正処理部は、前記駆動電圧情報と色補正值とを予め対応付けてなる第2の補正テーブルを用いて、前記色補正を行う

上記(8)に記載の撮像装置。

(10)

前記撮像信号の信号値に基づいて前記調光素子から出射される撮像光の光量を決定し、前記光量に関する情報を出力する光量制御部と、

前記光量制御部から出力される光量に関する情報に基づいて前記駆動電圧を決定し、その駆動電圧を前記調光素子へ供給する駆動部とを備え、

前記色補正処理部は、前記駆動部から前記光量制御部を介して前記駆動電圧情報を取得する

上記(8)または(9)に記載の撮像装置。

(11)

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報に加えて、前記調光素子近傍の温度を示す温度情報を用いて、前記色補正を行う

上記(1)ないし(10)のいずれかに記載の撮像装置。

(12)

前記色補正処理部は、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量と前記調光素子近傍の温度との双方に依存せずに略一定となるように、前記色補正を行う

上記（11）に記載の撮像装置。

(13)

前記光量に関する情報が、前記調光素子における光透過率を示す情報である

上記（1）ないし（12）のいずれかに記載の撮像装置。

(14)

前記調光素子が液晶調光素子である

上記（1）ないし（13）のいずれかに記載の撮像装置。

(15)

前記撮像光の光路上に、1または複数のレンズを備えた

上記（1）ないし（14）のいずれかに記載の撮像装置。

(16)

入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて、撮像素子において撮像信号を取得するステップと、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、前記撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行うステップとを含み、

前記色補正を行うステップでは、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるよう<sup>、自己色修正を行なう</sup>

色補正方法。

(17)

入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像素子により得られた撮像信号を取得するステップと、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、前記撮像信号に対する色補正を行うステップとをコンピュータに実行させると共に、

前記色補正を行うステップでは、前記撮像信号における色バランス値が、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるように  
、**前記色補正を行う**  
**色補正プログラム。**

[0082] 本出願は、日本国特許庁において2011年12月2日に出願された日本特許出願番号2011—264959号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0083] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

## 請求の範囲

- [請求項 1] 入射する撮像光の光量を調整する調光素子と、  
前記調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像信号を取得する  
撮像素子と、  
前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて  
、前記撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行う色補正  
処理部と  
を備え、  
前記色補正処理部は、前記撮像信号における色バランス値が、前記  
調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一定となるよう  
に、前記色補正を行う  
撮像装置。
- [請求項 2] 前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を直接用いて前記色補  
正を行う  
請求項 1 に記載の撮像装置。
- [請求項 3] 前記色補正処理部は、前記光量に関する情報と色補正值とを予め対  
応付けてなる第 1 の補正テーブルを用いて、前記色補正を行う  
請求項 2 に記載の撮像装置。
- [請求項 4] 前記第 1 の補正テーブルにおける対応付けを規定する補正式が、1  
次式である  
請求項 3 に記載の撮像装置。
- [請求項 5] 前記 1 次式上に位置する前記色補正值の一部が、線形補間により補  
間生成されたものである  
請求項 4 に記載の撮像装置。
- [請求項 6] 前記撮像信号の信号値に基づいて前記調光素子から出射される撮像  
光の光量を決定し、前記光量に関する情報を出力する光量制御部と、  
前記光量制御部から出力される光量に関する情報に基づいて前記調  
光素子に対する駆動電圧を決定し、その駆動電圧を前記調光素子へ供

給する駆動部と

を備え、

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を前記光量制御部から取得する

請求項2に記載の撮像装置。

[請求項7]

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を間接的に用いて前記色補正を行う

請求項1に記載の撮像装置。

[請求項8]

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報に基づいて決定される、前記調光素子の駆動電圧を示す駆動電圧情報を用いて、前記色補正を行う

請求項7に記載の撮像装置。

[請求項9]

前記色補正処理部は、前記駆動電圧情報と色補正值とを予め対応付けてなる第2の補正テーブルを用いて、前記色補正を行う

請求項8に記載の撮像装置。

[請求項10]

前記撮像信号の信号値に基づいて前記調光素子から出射される撮像光の光量を決定し、前記光量に関する情報を出力する光量制御部と、前記光量制御部から出力される光量に関する情報に基づいて前記駆動電圧を決定し、その駆動電圧を前記調光素子へ供給する駆動部とを備え、

前記色補正処理部は、前記駆動部から前記光量制御部を介して前記駆動電圧情報を取得する

請求項8に記載の撮像装置。

[請求項11]

前記色補正処理部は、前記光量に関する情報を加えて、前記調光素子近傍の温度を示す温度情報を用いて、前記色補正を行う

請求項1に記載の撮像装置。

[請求項12]

前記色補正処理部は、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量と前記調光素子近傍の温度との

双方に依存せずに略一一定となるように、前記色補正を行う

請求項 1 1 に記載の撮像装置。

[請求項 13] 前記光量に関する情報が、前記調光素子における光透過率を示す情報である

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項 14] 前記調光素子が液晶調光素子である

請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項 15] 前記撮像光の光路上に、1または複数のレンズを備えた  
請求項 1 に記載の撮像装置。

[請求項 16] 入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて、撮像素子において撮像信号を取得することと、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、前記撮像素子により得られた撮像信号に対する色補正を行うこととを含み、

前記色補正を行うことにおいて、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一一定となるように、前記色補正を行う

色補正方法。

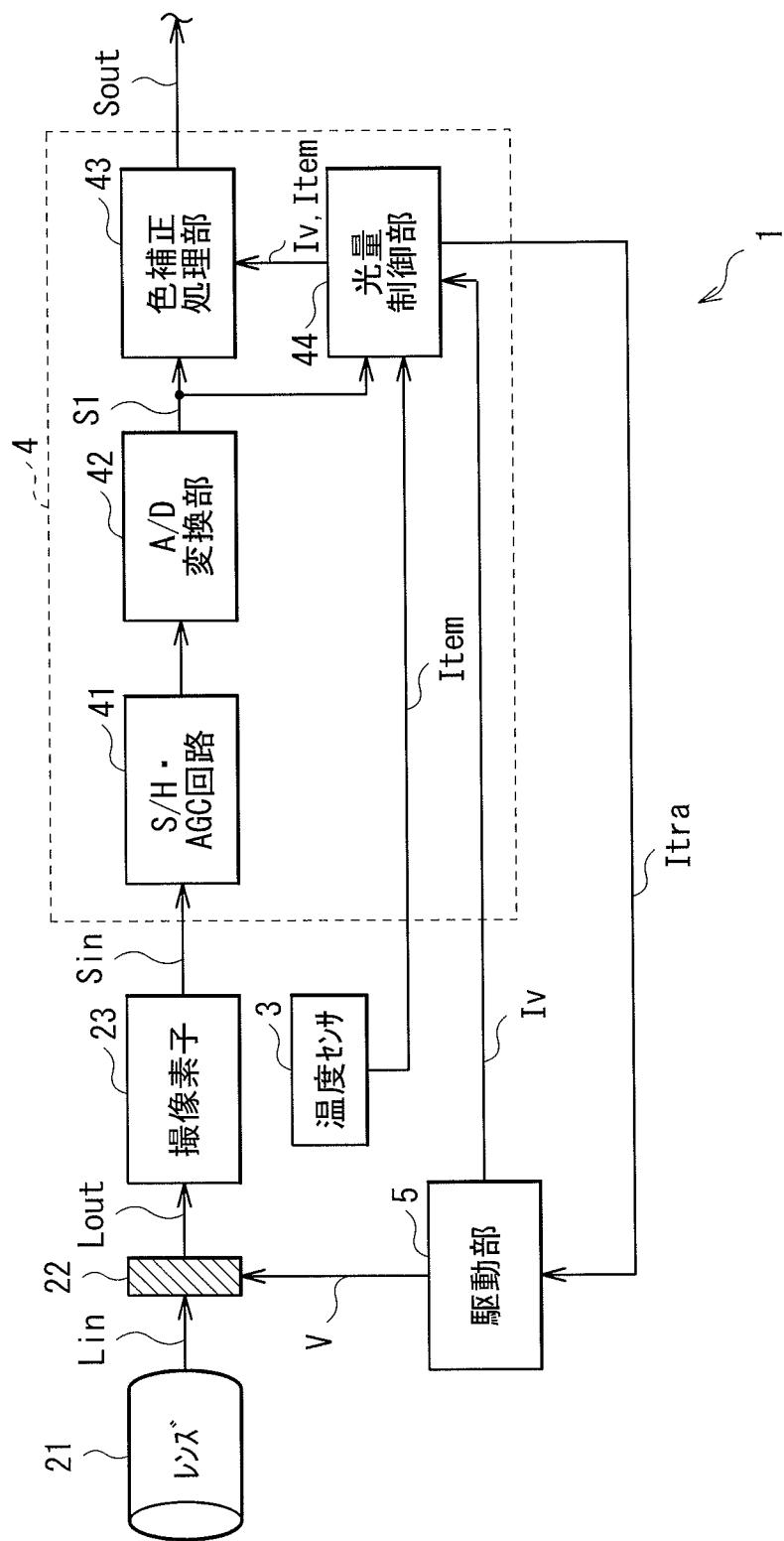
[請求項 17] 入射する撮像光の光量を調整する調光素子から出射された撮像光に基づいて撮像素子により得られた撮像信号を取得することと、

前記調光素子から出射される撮像光の光量に関する情報に基づいて、前記撮像信号に対する色補正を行うこととをコンピュータに実行させると共に、

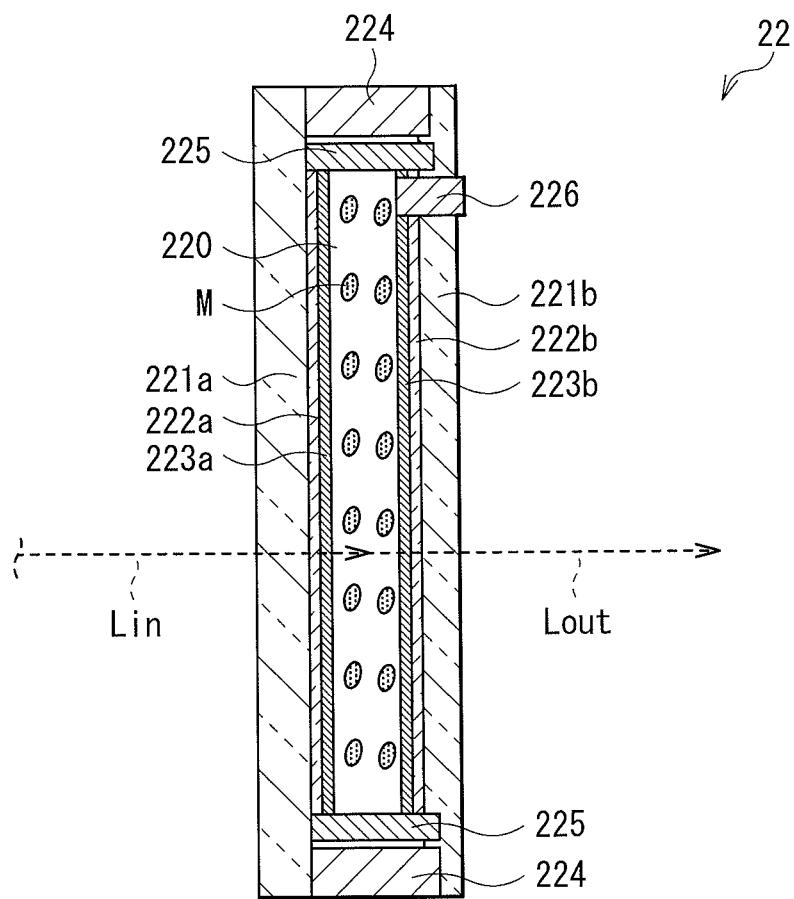
前記色補正を行うことにおいて、前記撮像信号における色バランス値が、前記調光素子から出射される撮像光の光量に依存せずに略一一定となるように、前記色補正を行う

色補正プログラム。

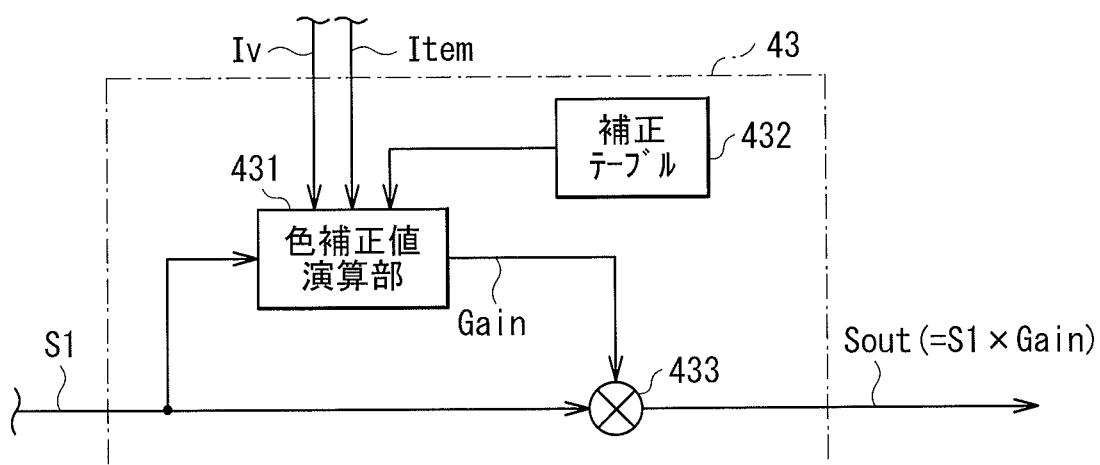
[図1]



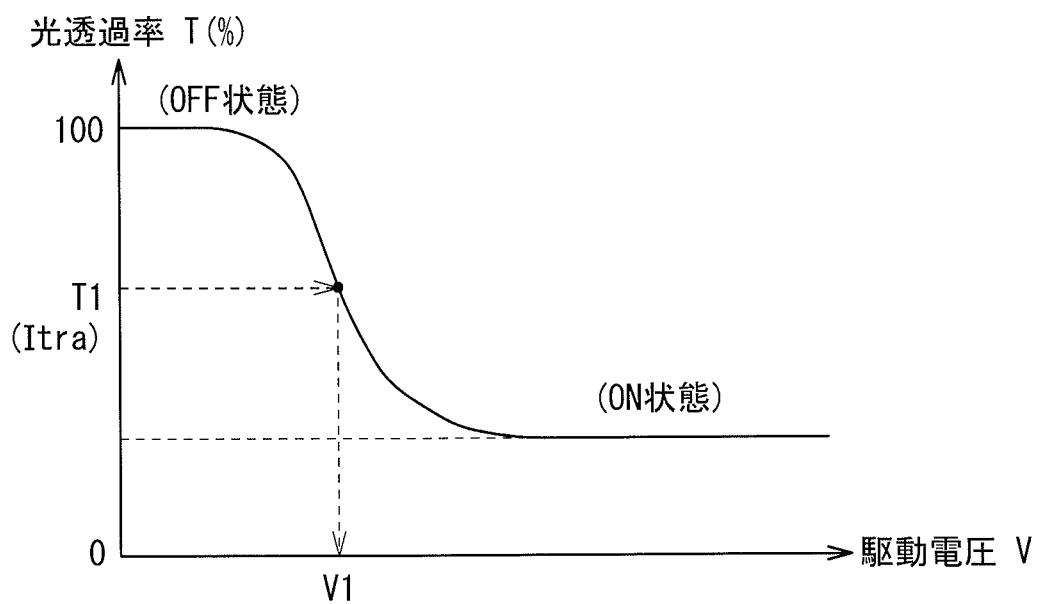
[図2]



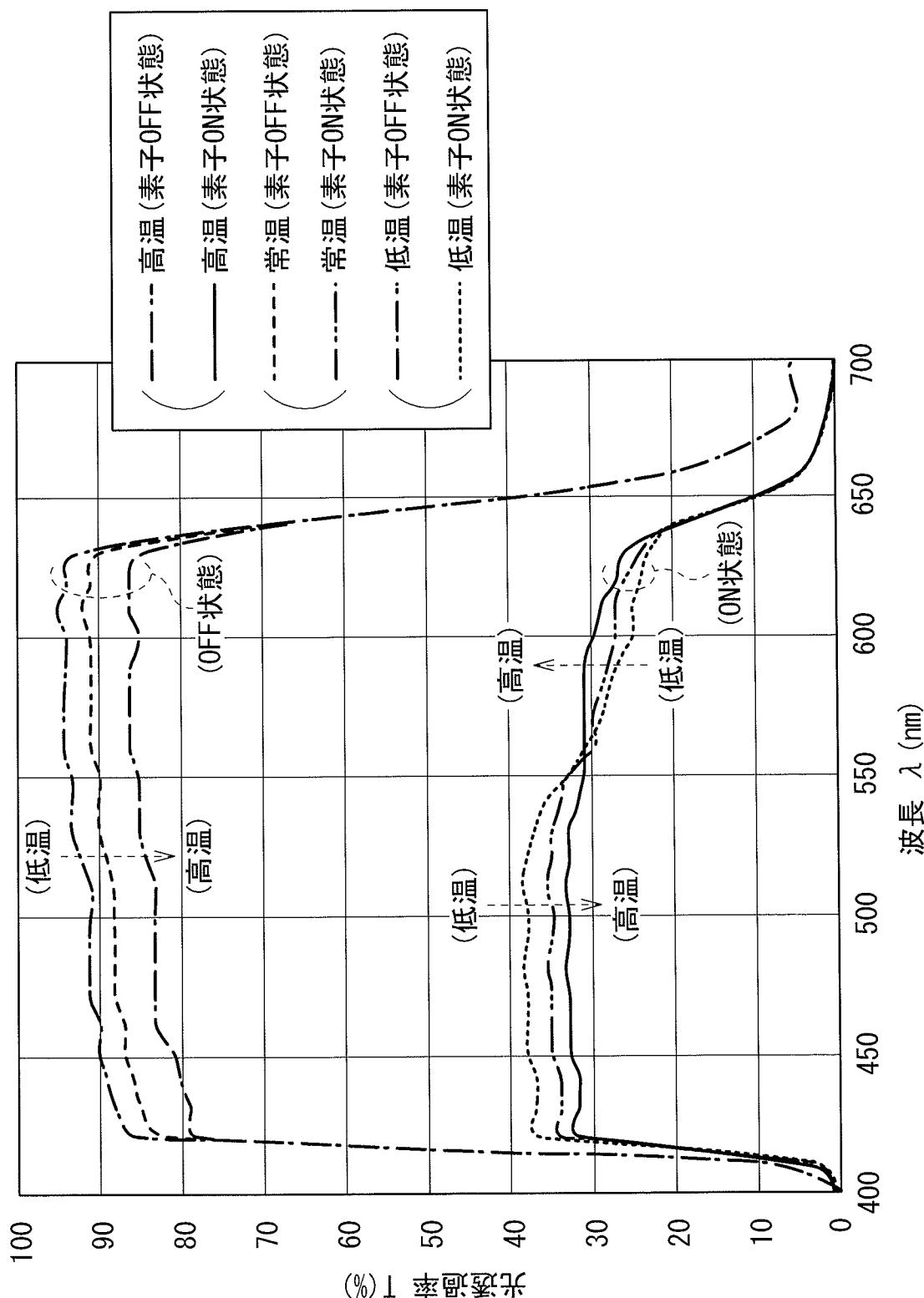
[図3]



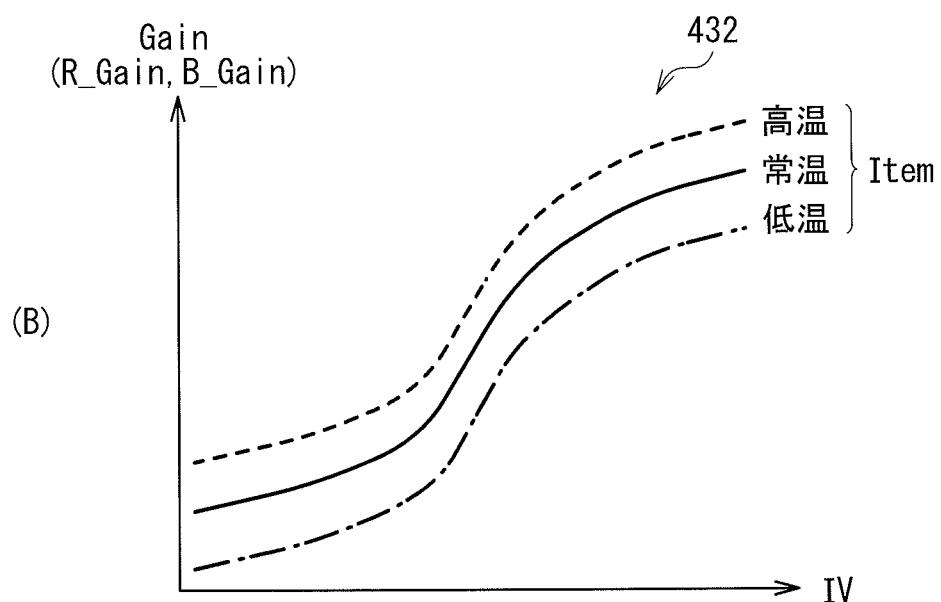
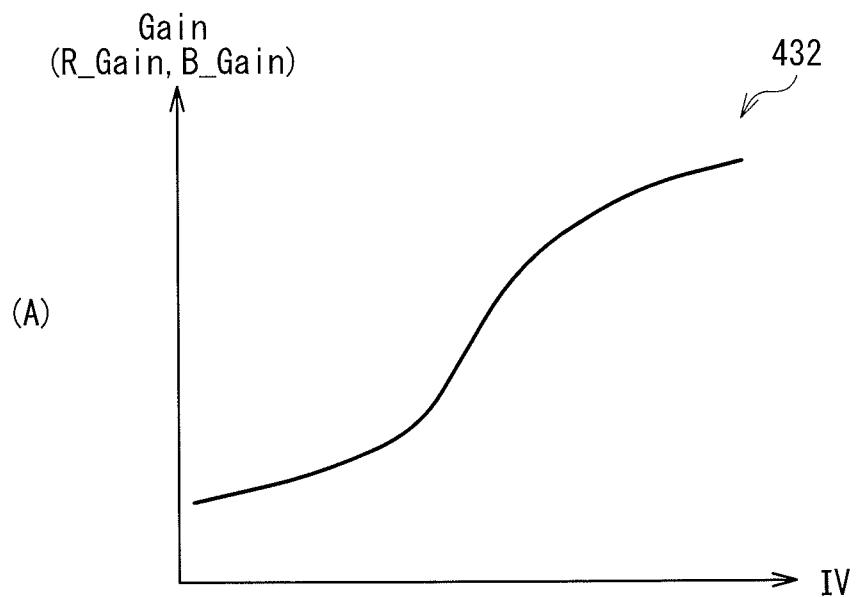
[図4]



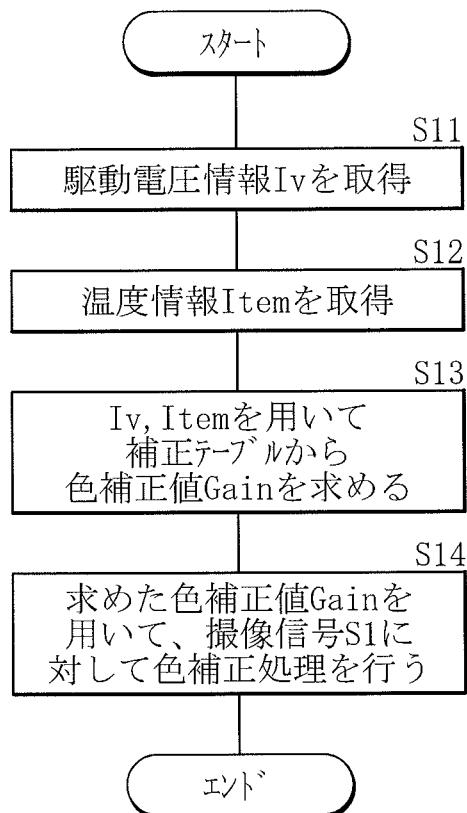
[図5]



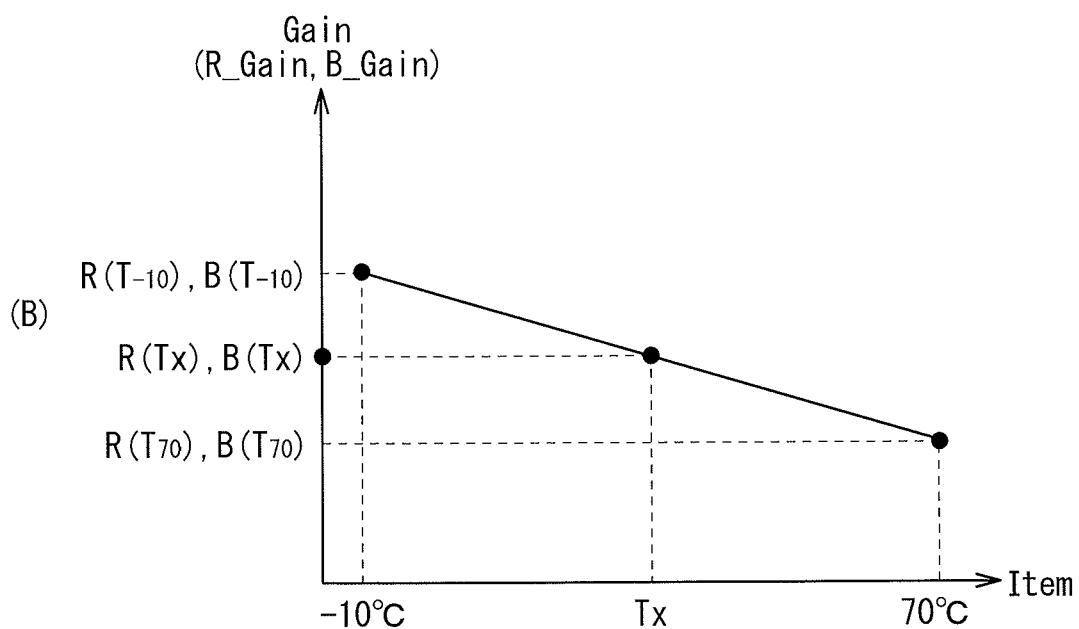
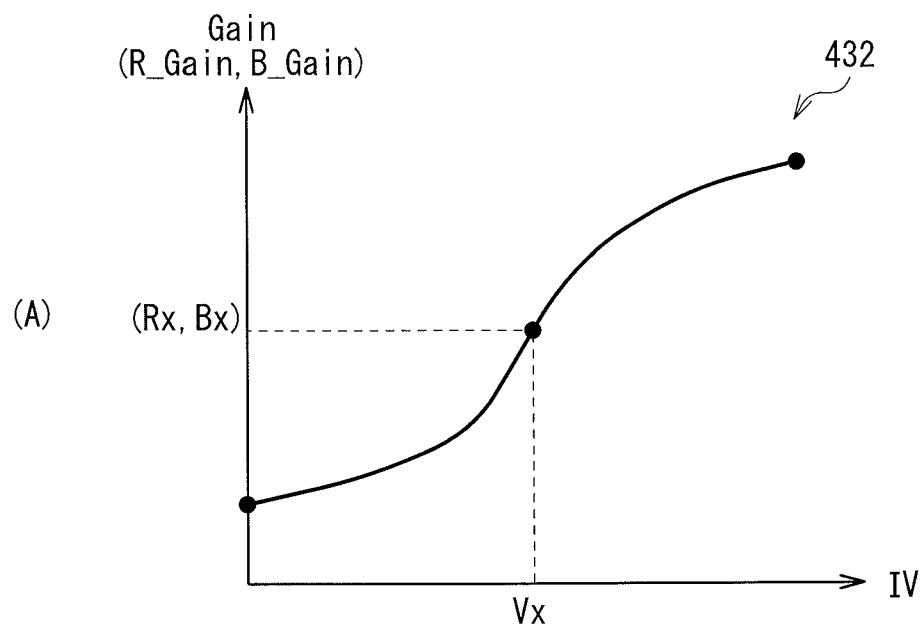
[図6]



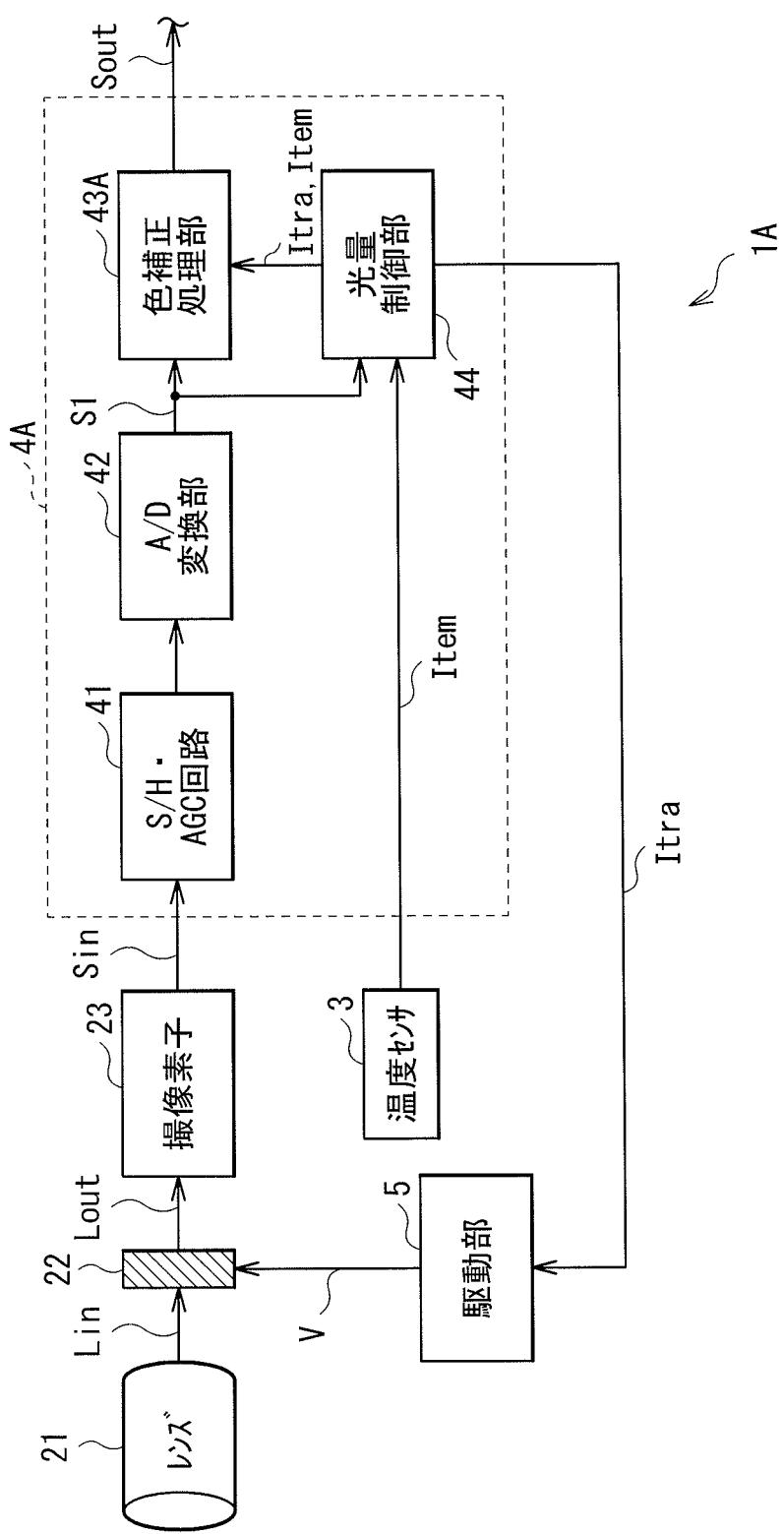
[図7]



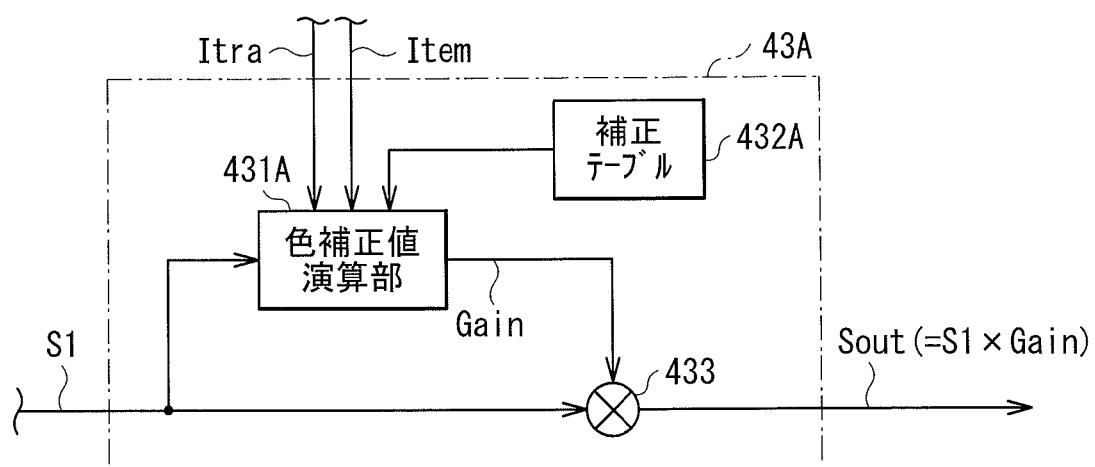
[図8]



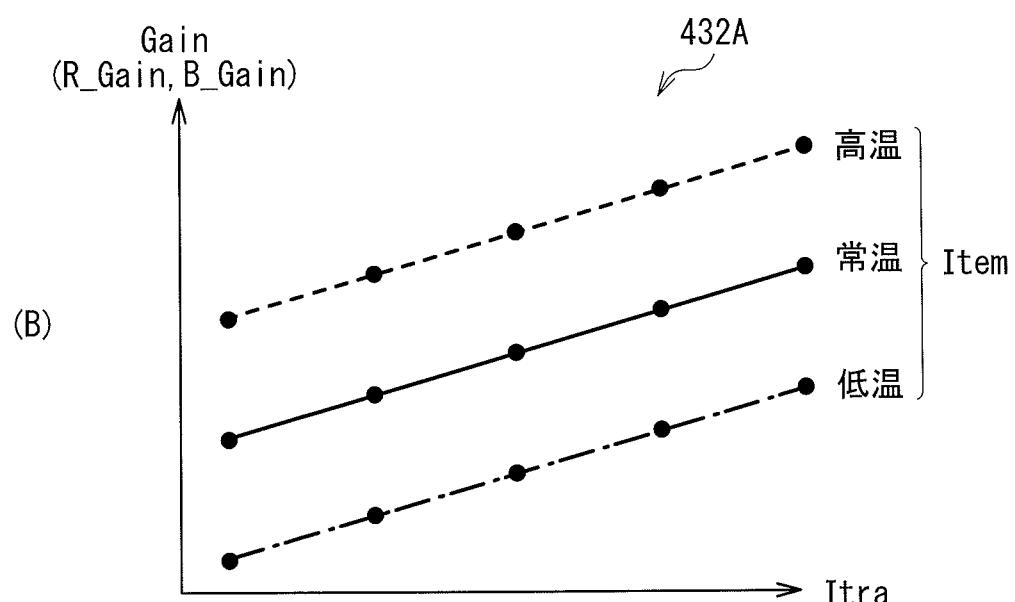
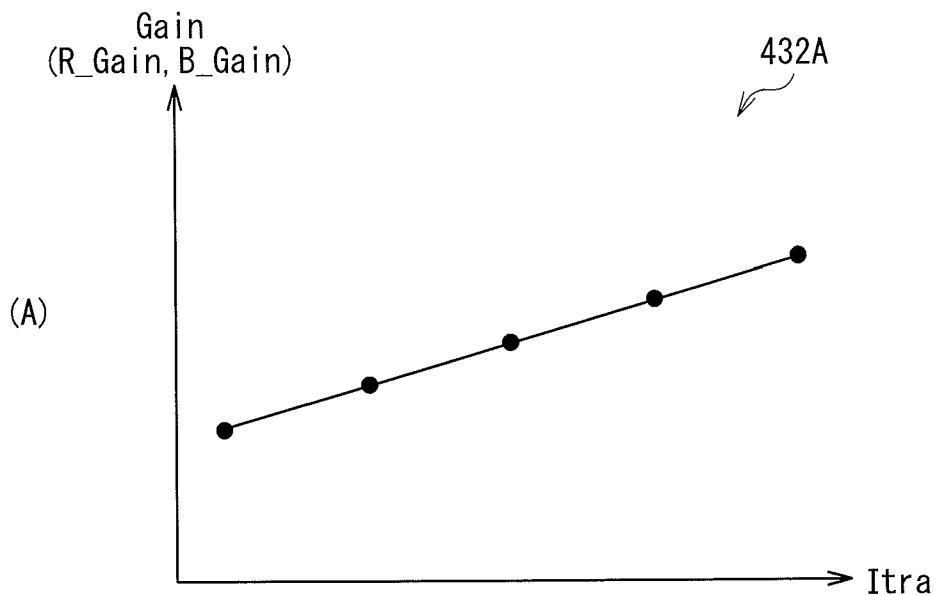
[図9]



[図10]



[図11]



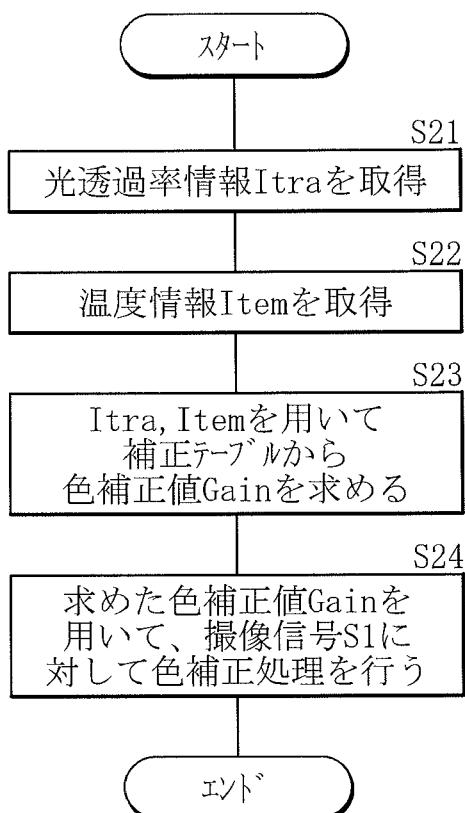
【図12】

432A  
↙

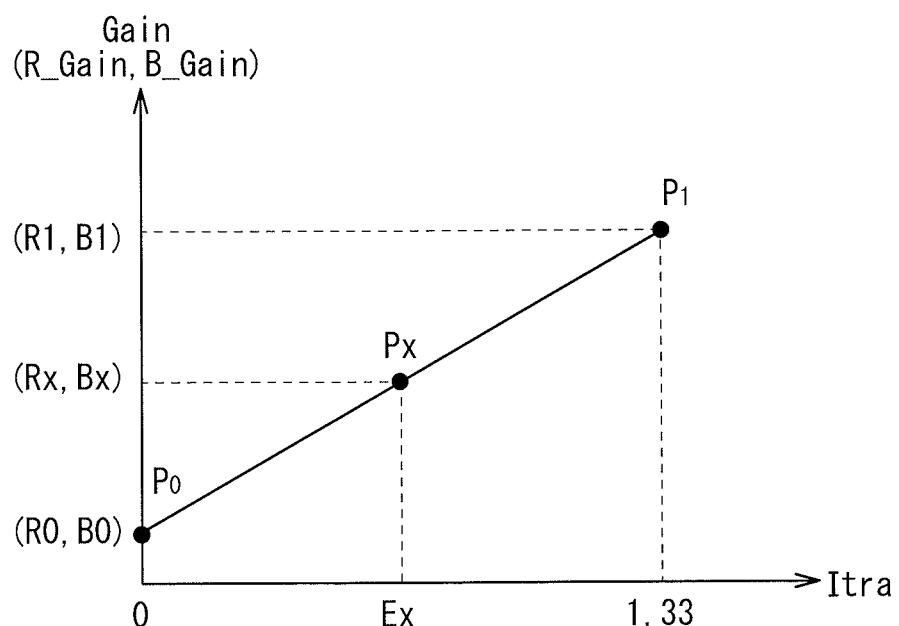
|       |        | Itra   |        |        |        |         |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|       |        | 0(暗)   | 0.19   | 0.57   | 0.95   | 1.33(明) |
| -10°C | R_Gain | 0.4835 | 0.4725 | 0.4615 | 0.4505 | 0.4395  |
|       | B_Gain | 0.4788 | 0.4888 | 0.4988 | 0.5088 | 0.5188  |
| 10°C  | R_Gain | 0.4885 | 0.4787 | 0.4690 | 0.4592 | 0.4495  |
|       | B_Gain | 0.4738 | 0.4825 | 0.4913 | 0.5000 | 0.5088  |
| 30°C  | R_Gain | 0.4935 | 0.4850 | 0.4765 | 0.4680 | 0.4595  |
|       | B_Gain | 0.4688 | 0.4763 | 0.4838 | 0.4913 | 0.4988  |
| 50°C  | R_Gain | 0.4985 | 0.4912 | 0.4840 | 0.4767 | 0.4695  |
|       | B_Gain | 0.4638 | 0.4700 | 0.4763 | 0.4825 | 0.4888  |
| 70°C  | R_Gain | 0.5035 | 0.4975 | 0.4915 | 0.4855 | 0.4795  |
|       | B_Gain | 0.4588 | 0.4638 | 0.4688 | 0.4738 | 0.4788  |

(■……線形補間(1次関数補間)により求められた色補正值)

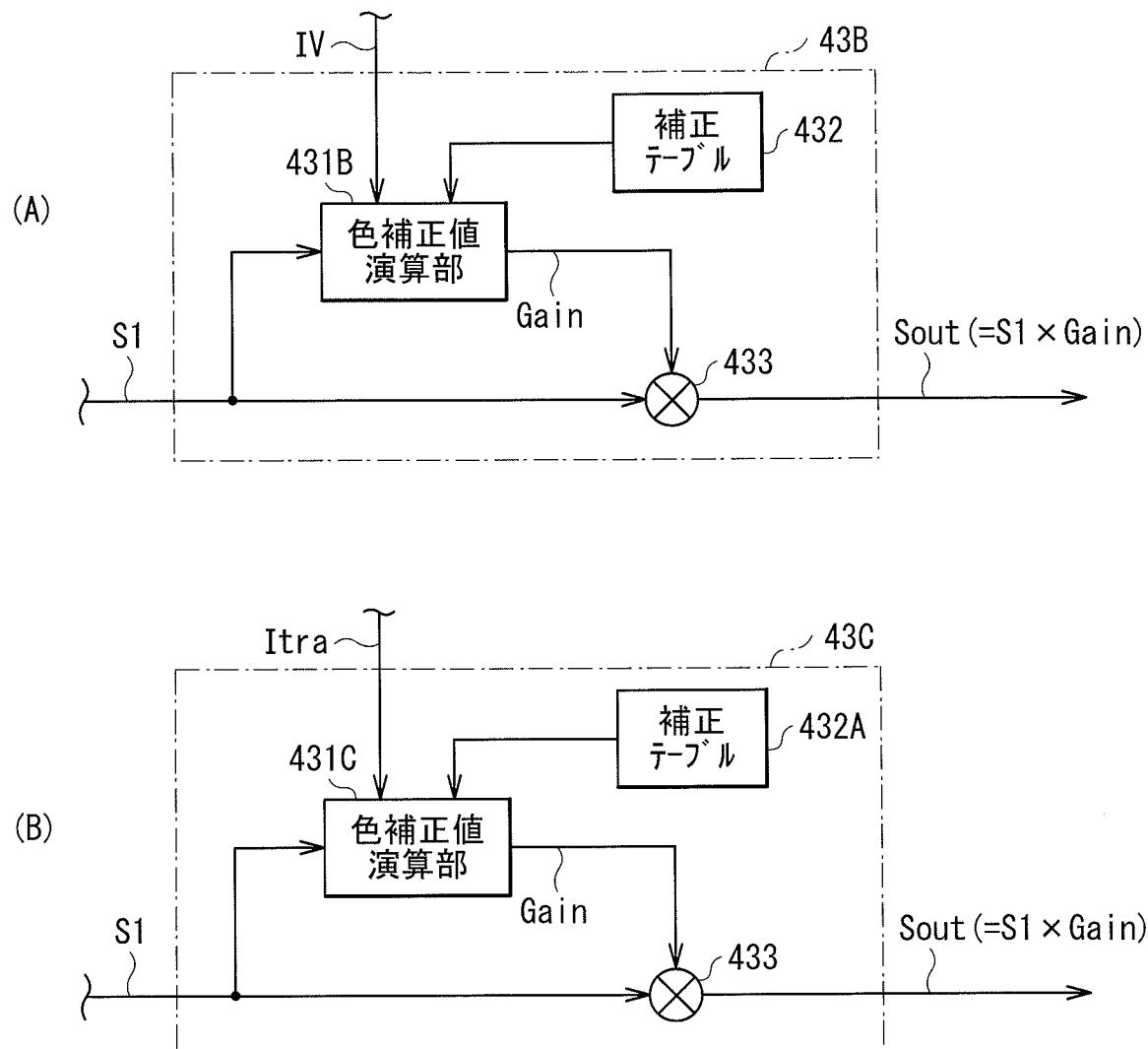
[図13]



[図14]



[図15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079390

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H 04N9/04 (2006.01) i, H 04N101/00 (2006.01) n

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)

H 04N9/04, H 04N101/00

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

|         |         |        |            |         |         |        |      |           |
|---------|---------|--------|------------|---------|---------|--------|------|-----------|
| Jitsuyo | Shinan  | Koho   | 1922-1 996 | Jitsuyo | Shinan  | Toroku | Koho | 1996-2012 |
| Kokai   | Jitsuyo | Shinan | 1971-2012  | Toroku  | Jitsuyo | Shinan | Koho | 1994-2012 |

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X<br>A    | JP 10-032832 A (Canon Inc.),<br>03 February 1998 (03.02.1998),<br>paragraph s [0019] to [0049]; fig. 1 to 9<br>(Family : none ) | 1-3, 6-17<br>4-5      |
| A         | JP 06-054253 A (Canon Inc.),<br>25 February 1994 (25.02.1994),<br>entire text; all drawings<br>& US 2002/0012052 A1             | 1-17                  |
| A         | JP 06-078208 A (Canon Inc.),<br>18 March 1994 (18.03.1994),<br>entire text; all drawings<br>& US 2002/0012052 A1                | 1-17                  |

 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

28 November, 2012 (28.11.12)

Date of mailing of the international search report

11 December, 2012 (11.12.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/079390

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 2011-017819 A (Sony Corp .) ,<br>27 January 2011 (27.01.2011) ,<br>entire text ; all drawings<br>& US 2011/0007204 A1 & CN 101950096 A | 1-17                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04N9/04 (2006. 01) i, H04N101/00 (2006. 01) n

## 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. H04N9/04, H04N101/00

## 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   | 1922-19 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-20 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-20 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-20 |

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)  
年

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---|----------------|
| X               | JP 10-032832 A (キャノン株式会社) 1998. 02. 03, 段落 【0019】                     | 1-3, 6-17      |
| A               | ～ 【0049】、図1～図9 (ファミリーなし)  | 4, 5           |
| A               | JP 06-054253 A (キャノン株式会社) 1994. 02. 25, 全文、全図 & US<br>2002/0012052 A1 | 1-17           |
| A               | JP 06-078208 A (キャノン株式会社) 1994. 03. 18, 全文、全図 & US<br>2002/0012052 A1 | 1-17           |

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)

「R」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

「I&amp;P」同一パテントファミリー文献

|   |   |
|---|---|
| 国際調査を完了した日<br>28.11.2012  | 国際調査報告の発送日<br>11.12.2012  |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>郵便番号 100-8915<br>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)<br>内田 勝久<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3581<br>5P 3799 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2011-017819 A (ソニー株式会社) 2011. 01. 27, 全文、全図 & US<br>2011/0007204 AI & CN 101950096 A | 1-17           |