(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
2022年9月1日(01.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/181218 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 9/31 (2006.01)　*G09G 5/02* (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)　*G09G 5/10* (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01)　*H04N 5/74* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2022/003613

(22) 国際出願日：　2022年1月31日(31.01.2022)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-030085　2021年2月26日(26.02.2021)　JP

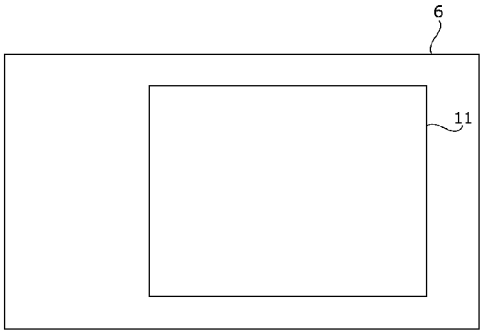
(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布２丁目２６番３０号 Tokyo (JP).

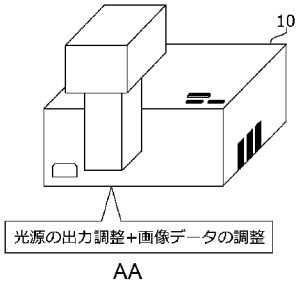
(72) 発明者: 井上 和紀 (**INOUE Kazuki**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
石田 一樹 (**ISHIDA Kazuki**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町１丁目３２４番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人航栄特許事務所 (**KOH-EI PATENT FIRM, P.C.**); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号 虎ノ門イーストビルディング９階 Tokyo (JP).

(54) **Title:** CONTROL DEVICE, CONTROL METHOD, CONTROL PROGRAM, AND PROJECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置





AA

AA Light source output adjustment
+ Image data adjustment

(57) **Abstract:** The present invention provides a control device, a control method, a control program, and a projection device, capable of improving projection quality. A projection device (10) projects an image which has been light-modulated by a light modulation unit (22). The projection device (10) is provided with a control device (4). The control device (4) performs control to correct color shading of a projected projection image by adjusting the output of a light source used in projection by the projection device (10) and by adjusting image data input to the light modulation unit (22). The foregoing

WO 2022/181218 A1

［続葉有］

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

configuration makes it possible to improve projection quality.

(57) 要約：投影品質の向上を図ることのできる制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置を提供する。 投影装置（１０）は、光変調部（２２）により光変調された画像の投影を行う。投影装置（１０）は、制御装置（４）を備える。制御装置（４）は、投影装置（１０）が投影に用いる光源の出力調整と、光変調部（２２）に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う。これにより、投影品質の向上を図ることができる。

明　細　書

発明の名称 ：

制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、プロジェクタ光学系を通してスクリーン上に投影された映像を分割した各々の位置における照度、色度を測定して映像全体のむらを検知し、各々の部分に対応した液晶パネル位置の駆動レベルを独立して設定し、その設定データをむら補正データとしてメモリに格納する動作を複数の異なる投影レンズのレンズシフト位置に対して行い、液晶プロジェクタの使用時には、レンズシフトの位置を検知して、メモリよりレンズシフト位置に応じたむら補正データを読み込み、各々の液晶パネル位置に対応した補正データから液晶パネルの駆動レベルを決定することが記載されている。

[0003] 特許文献２には、予め投射用レンズの投射範囲内の所定投射位置と所定投射位置に対応して投射用レンズのズーム範囲内の所定ズーミング位置における色むらを補正する補正係数を記憶し、投射用レンズの投射範囲内の投射位置データを検出し、さらに投射位置に対応して投射用レンズのズーム範囲内のズーミング位置データを検出し、記憶されている所定投射位置と所定ズーミング位置における色むら補正係数から、検出された投射位置とズーミング位置に対応する色むら補正係数を補間値計算により求め、補間値計算により求められた色むら補正係数を映像信号に加え、色むらを自動補正することが記載されている。

[0004] 特許文献３には、プロジェクターは、投写レンズの位置を選択する入力を受け付けて、受け付けた入力に従って選択される投写レンズの位置に応じて、投写レンズの位置の調整を行い、選択される投写レンズの位置に対応する

画像光の形成に係る設定に従って光変調装置を制御することで、投写レンズの位置に対応した画質に関する調整を行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開２００３－１８５０２号公報

特許文献2：日本国特開２００３－１４３６２０号公報

特許文献3：日本国特開２０１６－１４３０１５号公報

発明の概要

[0006] 本開示の技術に係る１つの実施形態は、投影品質の向上を図ることができる制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の制御装置は、光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置であって、プロセッサを備え、上記プロセッサは、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行うものである。

[0008] 本発明の制御方法は、光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置による制御方法であって、上記制御装置のプロセッサが、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行うものである。

[0009] 本発明の制御プログラムは、光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御プログラムであって、上記投影装置を制御するプロセッサに、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、処理を実行させるためのものである。

[0010] 本発明の投影装置は、光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影部と、上記投影部が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う制御装置と、を備えるものである。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、投影品質の向上を図ることのできる制御装置、制御方法、制御プログラム、及び投影装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態の制御装置を適用した投影装置１０の概略構成を示す模式図である。

[図2]図１に示す投影部１の内部構成の一例を示す模式図である。

[図3]投影装置１０の外観構成を示す模式図である。

[図4]図３に示す投影装置１０の光学ユニット１０６の断面模式図である。

[図5]シフト前の投影画像の一例を示す図である。

[図6]シフト後の投影画像の一例を示す図である。

[図7]制御装置４による色シェーディングの補正の一例を示す図である。

[図8]制御装置４による処理の一例を示すフローチャートである。

[図9]色シェーディングの補正方法の決定処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]投影装置１０の他の外観構成を示す模式図である。

[図11]図１０に示す投影装置１０の光学ユニット１０６の断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態の一例について、図面を参照して説明する。

[0014] （実施形態）

＜実施形態の制御装置を適用した投影装置１０の概略構成＞

図１は、実施形態の制御装置を適用した投影装置１０の概略構成を示す模式図である。

[0015] 投影装置１０は、投影部１と、制御装置４と、操作受付部２と、を備える。投影部１は、例えば液晶プロジェクタ又はＬＣＯＳ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｏｎ Ｓｉｌｉｃｏｎ）を用いたプロジェクタ等によって構成される。以下では、投影部１が液晶プロジェクタであるものとして説明する。

[0016] 制御装置４は、投影装置１０による投影の制御を行う。また、制御装置４は、本発明の制御装置の一例である。制御装置４は、各種のプロセッサにより構成される制御部と、各部と通信するための通信インタフェース（図示省略）と、ハードディスク、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｄｒｉｖｅ）、又はＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）等の記憶媒体４ａと、を含む装置であり、投影部１を統括制御する。制御装置４の制御部の各種のプロセッサとしては、プログラムを実行して各種処理を行う汎用的なプロセッサであるＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｌｏｇｉｃ Ｄｅｖｉｃｅ：ＰＬＤ）、又はＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0017] これら各種のプロセッサの構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。制御装置４の制御部は、各種のプロセッサのうちの１つで構成されてもよいし、同種又は異種の２つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のＦＰＧＡの組み合わせ又はＣＰＵとＦＰＧＡの組み合わせ）で構成されてもよい。

[0018] 操作受付部２は、ユーザからの各種の操作を受け付けることにより、ユーザからの指示（ユーザ指示）を検出する。本形態において、操作受付部２は、投影装置１０の本体に設けられたボタン、キー、ジョイスティック等の操

作部である。したがって、操作受付部２が操作された場合、ユーザが投影装置１０の付近に位置していると判定可能である。

[0019] 投影対象物６は、投影部１によって投影画像が表示される投影面を有するスクリーンなどの物体である。図１に示す例では、投影対象物６は、投影対象物６の投影面は矩形の平面である。図１における投影対象物６の上下左右が、実際の投影対象物６の上下左右であるとする。

[0020] 一点鎖線で図示する投影範囲１１は、投影対象物６のうち、投影部１により投影光が照射される領域である。図１に示す例では、投影範囲１１は矩形である。投影範囲１１は、投影部１により投影が可能な投影可能範囲の一部又は全部である。

[0021] なお、投影部１、制御装置４、及び操作受付部２は、例えば一個の装置により実現される（例えば図３，図４参照）。又は、投影部１、制御装置４、及び操作受付部２は、互いに通信を行うことにより連携する、それぞれ別の装置であってもよい。

[0022] ＜図１に示す投影部１の内部構成＞

図２は、図１に示す投影部１の内部構成の一例を示す模式図である。

[0023] 図２に示すように、投影部１は、光源２１と、光変調部２２と、投影光学系２３と、制御回路２４と、を備える。

[0024] 光源２１は、レーザ又はＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）等の発光素子を含み、例えば白色光を出射する。

[0025] 光変調部２２は、光源２１から出射されて図示省略の色分離機構によって赤、青、緑の３色に分離された各色光を、画像情報に基づいて変調して各色画像を出射する３つの液晶パネルによって構成される光変調素子である。この３つの液晶パネルにそれぞれ赤、青、緑のフィルタを搭載し、光源２１から出射された白色光を、各液晶パネルにて変調して各色画像を出射させてもよい。

[0026] 投影光学系２３は、光源２１及び光変調部２２からの光が入射されるものであり、少なくとも１つのレンズを含む、例えばリレー光学系によって構成

されている。投影光学系２３を通過した光は投影対象物６に投影される。

[0027] 投影対象物６のうち、光変調部２２の全範囲を透過する光が照射される領域が、投影部１により投影が可能な投影可能範囲となる。この投影可能範囲のうち、光変調部２２から実際に透過する光が照射される領域が投影範囲１１となる。例えば、光変調部２２のうち光が透過する領域の大きさ、位置、及び形状を制御することにより、投影可能範囲において、投影範囲１１の大きさ、位置、及び形状が変化する。

[0028] 制御回路２４は、制御装置４から入力される表示用データに基づいて、光源２１、光変調部２２、及び投影光学系２３を制御することにより、投影対象物６にこの表示用データに基づく画像を投影させる。制御回路２４に入力される表示用データは、赤表示用データと、青表示用データと、緑表示用データとの３つによって構成される。

[0029] また、制御回路２４は、制御装置４から入力される命令に基づいて、投影光学系２３を変化させることにより、投影部１の投影範囲１１（図１参照）の拡大や縮小を行う。また、制御装置４は、操作受付部２によって受け付けられたユーザからの操作に基づいて投影光学系２３を変化させることにより、投影部１の投影範囲１１の移動を行ってもよい。

[0030] また、投影装置１０は、投影光学系２３のイメージサークルを維持しつつ、投影範囲１１を機械的又は光学的に移動させるシフト機構を備える。投影光学系２３のイメージサークルは、投影光学系２３に入射した投影光が、光量落ち、色分離、周辺湾曲などの点から適正に投影光学系２３を通過する領域である。

[0031] シフト機構は、光学系シフトを行う光学系シフト機構と、電子シフトを行う電子シフト機構と、の少なくともいずれかにより実現される。

[0032] 光学系シフト機構は、例えば、投影光学系２３を光軸に垂直な方向に移動させる機構（例えば図３，図４参照）、又は、投影光学系２３を移動させる代わりに光変調部２２を光軸に垂直な方向に移動させる機構である。また、光学系シフト機構は、投影光学系２３の移動と光変調部２２の移動とを組み

合わせて行うものであってもよい。

[0033] 電子シフト機構は、光変調部２２において光を透過させる範囲を変化させることによる疑似的な投影範囲１１のシフトを行う機構である。

[0034] また、投影装置１０は、投影光学系２３のイメージサークルとともに投影範囲１１を移動させる投影方向変更機構を備えてもよい。投影方向変更機構は、機械的な回転で投影部１の向きを変更することにより、投影部１の投影方向を変化させる機構である（例えば図３，図４参照）。

[0035] ＜投影装置１０の機械的構成＞

図３は、投影装置１０の外観構成を示す模式図である。図４は、図３に示す投影装置１０の光学ユニット１０６の断面模式図である。図４は、図３に示す本体部１０１から出射される光の光路に沿った面での断面を示している。

[0036] 図３に示すように、投影装置１０は、本体部１０１と、本体部１０１から突出して設けられた光学ユニット１０６と、を備える。図３に示す構成において、操作受付部２と、制御装置４と、投影部１における光源２１、光変調部２２、及び制御回路２４と、は本体部１０１に設けられる。投影部１における投影光学系２３は光学ユニット１０６に設けられる。

[0037] 光学ユニット１０６は、本体部１０１に支持される第一部材１０２と、第一部材１０２に支持された第二部材１０３と、を備える。

[0038] なお、第一部材１０２と第二部材１０３は一体化された部材であってもよい。光学ユニット１０６は、本体部１０１に着脱自在に構成（換言すると交換可能に構成）されていてもよい。

[0039] 本体部１０１は、光学ユニット１０６と連結される部分に光を通すための開口１５ａ（図４参照）が形成された筐体１５（図４参照）を有する。

[0040] 本体部１０１の筐体１５の内部には、図３に示すように、光源２１と、光源２１から出射される光を入力画像データに基づいて空間変調して画像を生成する光変調部２２（図２参照）を含む光変調ユニット１２と、が設けられている。

[0041] 光源２１から出射された光は、光変調ユニット１２の光変調部２２に入射され、光変調部２２によって空間変調されて出射される。

[0042] 図４に示すように、光変調ユニット１２によって空間変調された光によって形成される画像は、筐体１５の開口１５ａを通過して光学ユニット１０６に入射され、投影対象物としての投影対象物６に投影されて、画像Ｇ１が観察者から視認可能となる。

[0043] 図４に示すように、光学ユニット１０６は、本体部１０１の内部と繋がる中空部２Ａを有する第一部材１０２と、中空部２Ａと繋がる中空部３Ａを有する第二部材１０３と、中空部２Ａに配置された第一光学系１２１及び反射部材１２２と、中空部３Ａに配置された第二光学系３１、反射部材３２、第三光学系３３、及びレンズ３４と、シフト機構１０５と、投影方向変更機構１０４と、を備える。

[0044] 第一部材１０２は、断面外形が一例として矩形の部材であり、開口２ａと開口２ｂが互いに垂直な面に形成されている。第一部材１０２は、本体部１０１の開口１５ａと対面する位置に開口２ａが配置される状態にて、本体部１０１によって支持されている。本体部１０１の光変調ユニット１２の光変調部２２から射出された光は、開口１５ａ及び開口２ａを通って第一部材１０２の中空部２Ａに入射される。

[0045] 本体部１０１から中空部２Ａに入射される光の入射方向を方向Ｘ１と記載し、方向Ｘ１の逆方向を方向Ｘ２と記載し、方向Ｘ１と方向Ｘ２を総称して方向Ｘと記載する。また、図４において、紙面手前から奥に向かう方向とその逆方向を方向Ｚと記載する。方向Ｚのうち、紙面手前から奥に向かう方向を方向Ｚ１と記載し、紙面奥から手前に向かう方向を方向Ｚ２と記載する。

[0046] また、方向Ｘ及び方向Ｚに垂直な方向を方向Ｙと記載し、方向Ｙのうち、図４において上に向かう方向を方向Ｙ１と記載し、図４において下に向かう方向を方向Ｙ２と記載する。図４の例では方向Ｙ２が鉛直方向となるように投影装置１０が配置されている。

[0047] 図２に示した投影光学系２３は、第一光学系１２１、反射部材１２２、第

二光学系３１、反射部材３２、第三光学系３３、及びレンズ３４により構成される。図４には、この投影光学系２３の光軸Ｋが示されている。第一光学系１２１、反射部材１２２、第二光学系３１、反射部材３２、第三光学系３３、及びレンズ３４は、光変調部２２側からこの順に光軸Ｋに沿って配置されている。

[0048] 第一光学系１２１は、少なくとも１つのレンズを含み、本体部１０１から第一部材１０２に入射された方向Ｘ１に進む光を反射部材１２２に導く。

[0049] 反射部材１２２は、第一光学系１２１から入射された光を方向Ｙ１に反射させる。反射部材１２２は、例えばミラー等によって構成される。第一部材１０２には、反射部材１２２にて反射した光の光路上に開口２ｂが形成されており、この反射した光は開口２ｂを通過して第二部材１０３の中空部３Ａへと進む。

[0050] 第二部材１０３は、断面外形が略Ｔ字状の部材であり、第一部材１０２の開口２ｂと対面する位置に開口３ａが形成されている。第一部材１０２の開口２ｂを通過した本体部１０１からの光は、この開口３ａを通って第二部材１０３の中空部３Ａに入射される。なお、第一部材１０２や第二部材１０３の断面外形は任意であり、上記のものには限定されない。

[0051] 第二光学系３１は、少なくとも１つのレンズを含み、第一部材１０２から入射された光を、反射部材３２に導く。

[0052] 反射部材３２は、第二光学系３１から入射される光を方向Ｘ２に反射させて第三光学系３３に導く。反射部材３２は、例えばミラー等によって構成される。

[0053] 第三光学系３３は、少なくとも１つのレンズを含み、反射部材３２にて反射された光をレンズ３４に導く。

[0054] レンズ３４は、第二部材１０３の方向Ｘ２側の端部に形成された開口３ｃを塞ぐ形でこの端部に配置されている。レンズ３４は、第三光学系３３から入射された光を投影対象物６に投影する。

[0055] 投影方向変更機構１０４は、第一部材１０２に対して第二部材１０３を回

転自在に連結する回転機構である。この投影方向変更機構１０４によって、第二部材１０３は、方向Ｙに延びる回転軸（具体的には光軸Ｋ）の回りに回転自在に構成されている。なお、投影方向変更機構１０４は、光学系を回転させることができればよく、図４に示した配置位置に限定されない。また、回転機構の数も１つに限らず、複数設けられていてもよい。

[0056] シフト機構１０５は、投影光学系の光軸Ｋ（換言すると光学ユニット１０６）をその光軸Ｋに垂直な方向（図４の方向Ｙ）に移動させるための機構である。具体的には、シフト機構１０５は、第一部材１０２の本体部１０１に対する方向Ｙの位置を変更することができるように構成されている。シフト機構１０５は、手動にて第一部材１０２を移動させるものの他、電動にて第一部材１０２を移動させるものであってもよい。

[0057] 図４は、シフト機構１０５によって第一部材１０２が方向Ｙ１側に最大限移動された状態を示している。この図４に示す状態から、シフト機構１０５によって第一部材１０２が方向Ｙ２に移動することで、光変調部２２によって形成される画像の中心（換言すると表示面の中心）と光軸Ｋとの相対位置が変化して、投影対象物６に投影されている画像Ｇ１を方向Ｙ２にシフト（平行移動）させることができる。

[0058] なお、シフト機構１０５は、光学ユニット１０６を方向Ｙに移動させる代わりに、光変調部２２を方向Ｙに移動させる機構であってもよい。この場合でも、投影対象物６に投影されている画像Ｇ１を方向Ｙ２に移動させることができる。

[0059] ＜シフト前後の投影画像＞

図５は、シフト前の投影画像の一例を示す図である。図６は、シフト後の投影画像の一例を示す図である。この例では、制御装置４が投影範囲１１をシフトさせる制御を行う前においては、図５に示すように、投影範囲１１に投影される投影画像に色シェーディング（例えば色ムラ）がほぼ生じていない。一方で、制御装置４が投影範囲１１を右にシフトさせる制御を行うと、図６に示すように、投影範囲１１に投影される投影画像の右端部に色シェー

ディングが発生したとする。この色シェーディングは、例えば色（波長）ごとに異なる投影光学系２３の周辺減光によるものである。

[0060] 図６に示す色シェーディングは、例えば元の画像が白の均一な画像（赤緑青の各画素値が“２５５”）であるが、投影範囲１１に投影される投影画像において赤緑青のバランスが崩れて緑及び青の画素値が赤の画素値より相対的に低くなり、赤みがかった色ムラが生じているものである。図６では、この赤みがかった色ムラをドットの密度で表している。

[0061] ＜制御装置４による色シェーディングの補正＞

図７は、制御装置４による色シェーディングの補正の一例を示す図である。図６に示した状態において、制御装置４は、投影範囲１１に投影される投影画像の色シェーディング（例えば色ムラ補正）を補正する制御を行う。色シェーディングの補正とは、例えば色シェーディングによる色ムラ等を減らすことである。

[0062] 具体的には、制御装置４は、投影範囲１１のシフト位置に対応した色シェーディングの補正パラメータを示す対応情報に基づいて、投影範囲１１のシフト位置に対応する補正パラメータを取得し、取得した補正パラメータに基づいて色シェーディングを補正する制御を行う。この対応情報は、投影装置１０の各シフト位置と、色シェーディングの補正パラメータと、を対応付ける対応テーブルであってもよいし、投影範囲１１のシフト位置から色シェーディングの補正パラメータを導出可能な関数であってもよい。

[0063] 色シェーディングの補正パラメータは、例えば、光変調部２２へ入力される画像データの各画素に対する、色（赤緑青）ごとのゲインである。補正パラメータも、各画素の色ごとのゲインを示すテーブルであってもよいし、各画素の色ごとのゲインを導出可能な関数であってもよい。また、色シェーディングの補正パラメータは、例えば、各画素における輝度を維持しつつ色シェーディングを抑制可能な補正パラメータである。

[0064] 輝度は、例えば赤緑青の各画素値の平均によって算出される明るさである。赤緑青の各画素値の平均は、赤の画素値×０．２１＋緑の画素値×０．７

２＋×青の画素値×０．０７などの加重平均であってもよいし、単純平均であってもよい。

[0065] また、制御装置４は、色シェーディングを補正する制御を、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用により行う。例えば、投影装置１０は、光源２１の出力パワーが異なる複数のモードで動作し得る。この場合に、制御装置４は、色シェーディングの補正前における光源２１の出力パワーの余力に応じて、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用態様を異ならせる。画像データの調整とは、画像データの画素値の変更、すなわちゲインをかけることである。

[0066] 例えば、色シェーディングの補正前に光源２１の出力パワーが１００％に設定されていた場合、制御装置４は、光変調部２２に入力される画像データに対して、発生する色シェーディングに応じて赤の画素値を低くする（負のゲインを与える）制御を行う。例えば、元の画像データが、全領域で赤緑青の各画素値が“２５５”の白画像データである場合、制御装置４は、この画像データのうち赤みがかった色ムラが生じる部分について、赤の画素値を“２００”にし、緑と青の各画像値は“２５５”のままとする制御を行う。これにより、投影範囲１１に投影される投影画像において、緑及び青の各画素値に対して赤の画素値を近づけ、色シェーディングを抑制することができる。

[0067] また、色シェーディングの補正前に光源２１の出力パワーが５０％に設定されていた場合、制御装置４は、まず、光源２１の出力パワーを１００％に設定するとともに、光変調部２２に入力される画像データに対して、赤緑青の画素値を低くする制御を行う。例えば、元の画像データが、全領域で赤緑青の各画素値が“２５５”の白画像データである場合、制御装置４は、この画像データの赤緑青の各画素値を“１２８”にする制御を行う。そして、制御装置４は、発生する色シェーディングに応じて緑と青の画素値を高くする制御を行う。例えば、制御装置４は、この画像データのうち赤みがかった色

ムラが生じる部分について、緑と青の各画素値を“１６０”にし、赤の画像値は“１２８”のままとする制御を行う。これにより、投影範囲１１に投影される投影画像において、緑及び青の各画素値に対して赤の画素値を近づけ、色シェーディングを抑制することができる。

[0068] なお、説明のため、緑及び青の各画素値について、“２５５”から”１２８”とし、その後“１６０”とする制御について説明したが、“２５５”から“１６０”へ直接変更する制御としてもよい。

[0069] このように、光源２１の出力パワーに余力がある場合は、光変調部２２に入力される画像データの調整に、光源２１の出力パワーの増加を組み合わせることで、色シェーディングを補正しつつ、色シェーディングの補正による輝度の変化、すなわち色シェーディングが発生していた部分における輝度ムラ等を抑制することができる。このため、投影範囲１１に投影される投影画像の品質を向上させることができる。

[0070] 上記のような補正により、図６に示すように、投影範囲１１に投影される投影画像の右端部に生じていた、色シェーディング（赤みがかった色ムラ）を低減することができる。なお、上記の各画素値は説明のための一例であり、実際の制御においては、元の画像データの各画素値と、投影範囲１１のシフト位置に対応する色シェーディングの補正パラメータと、に基づいて各画素値が決定される。

[0071] さらに、制御装置４は、投影範囲１１に投影される投影画像の輝度シェーディングを補正してもよい。上記の色シェーディングが色ごとに異なる投影光学系２３の周辺減光によるものであるのに対して、輝度シェーディングは、色ごとに差異がない投影光学系２３の周辺減光によるものであり、投影範囲１１に投影される投影画像の輝度ムラとなる。

[0072] 例えば、制御装置４は、投影範囲１１のシフト位置に対応した輝度シェーディングの補正パラメータを示す対応情報に基づいて、投影範囲１１のシフト位置に対応する補正パラメータを取得し、取得した補正パラメータに基づいて輝度シェーディングを補正する制御を行う。この対応情報は、投影装置

１０の各シフト位置と、輝度シェーディングの補正パラメータと、を対応付ける対応テーブルであってもよいし、投影範囲１１のシフト位置から輝度シェーディングの補正パラメータを導出可能な関数であってもよい。

[0073] 輝度シェーディングの補正パラメータは、例えば、光変調部２２へ入力される画像データの各画素に対するゲインである。補正パラメータも、各画素のゲインを示すテーブルであってもよいし、各画素のゲインを導出可能な関数であってもよい。

[0074] ＜制御装置４による処理＞

図８は、制御装置４による処理の一例を示すフローチャートである。制御装置４は、例えば図８に示す処理を実行する。

[0075] まず、制御装置４は、投影範囲１１のシフトが行われたか否かを判断し（ステップＳ８１）、投影範囲１１のシフトが行われるまで待つ（ステップＳ８１：Ｎｏのループ）。投影範囲１１のシフトは、例えば操作受付部２に対するユーザ操作に応じて行われる。

[0076] ステップＳ８１において、投影範囲１１のシフトが行われた場合（ステップＳ８１：Ｙｅｓ）は、制御装置４は、上記のシフト位置と色シェーディングの補正パラメータとの対応情報を用いて、シフト後の投影装置１０の位置（シフト位置）に対応する色シェーディングの補正パラメータを取得する（ステップＳ８２）。

[0077] 次に、制御装置４は、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用による色シェーディングの補正方法を決定する（ステップＳ８３）。ステップＳ８３における補正方法の決定については図９において後述する。次に、制御装置４は、ステップＳ８３により決定した補正方法によって色シェーディングを補正する制御を行う（ステップＳ８４）。

[0078] 次に、制御装置４は、投影範囲１１に投影される投影画像の輝度シェーディングを補正する制御を行い（ステップＳ８５）、ステップＳ８１へ戻る。ステップＳ８５において、例えば、制御装置４は、上記のシフト位置と輝度

シェーディングの補正パラメータとの対応情報を用いて、シフト後の投影装置１０の位置（シフト位置）に対応する輝度シェーディングの補正パラメータを取得し、取得した補正パラメータに基づいて輝度シェーディングを補正する制御を行う。

[0079] また、ステップＳ８５において、制御装置４は、ステップＳ８４によって調整した赤緑青の各ゲインの比を保ったまま、輝度シェーディングの補正を行う。制御装置４は、この輝度シェーディングの補正を、光変調部２２に入力される画像データの調整のみで行ってもよいし、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用により行ってもよい。

[0080] 図８に示したように、制御装置４は、光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用により、投影範囲１１に投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う。これにより、例えば光変調部２２に入力される画像データの調整のみによる色シェーディングの補正と比べて柔軟な色シェーディングの補正を行うことができる。

[0081] 具体的には、光変調部２２に入力される画像データの調整に、光源２１の出力パワーの調整を組み合わせることで、色シェーディングを補正しつつ、色シェーディングの補正による輝度の変化、すなわち色シェーディングが発生していた部分における輝度ムラ等を抑制することができる。このため、投影範囲１１に投影される投影画像の品質を向上させることができる。

[0082] また、制御装置４は、色シェーディングの補正を行った状態にて輝度シェーディングの補正を行ってもよい。これにより、色シェーディングとは別に発生する輝度シェーディングについても抑制することができる。また、投影範囲１１に投影される投影画像の品質への影響がより大きい色シェーディングを輝度シェーディングよりも優先して補正して行うことで、投影範囲１１に投影される投影画像の品質をより向上させることができる。

[0083] ＜色シェーディングの補正方法の決定処理＞

図９は、色シェーディングの補正方法の決定処理の一例を示すフローチャ

ートである。図８に示したステップＳ８３において、制御装置４は、例えば図９に示す処理によって、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用による色シェーディングの補正方法を決定する。

[0084] まず、制御装置４は、図８に示したステップＳ８２によって取得した色シェーディングの補正パラメータに基づいて、画像データの各画素における赤青緑のゲイン量を仮決定する（ステップＳ９１）。この色シェーディングの補正パラメータは、上記のように、各画素における輝度（例えば赤緑青の各画素値の平均）を維持しつつ色シェーディングを抑制可能な補正パラメータである。ステップＳ９１の仮決定は、後述の光変調部２２における上限値を超えることを許容して行われる。

[0085] 次に、制御装置４は、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量によって、光変調部２２に入力される画像データのゲインが可能か否かを判断する（ステップＳ９２）。例えば、制御装置４は、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量で画像データのゲインを行ったときに、画像データの各画素における赤青緑の各画素値が光変調部２２における上限値（例えば“２５５”）以下になるか否かを判断することにより、ゲインが可能か否かを判断する。

[0086] ステップＳ９２において、ゲインが可能である場合（ステップＳ９２：Ｙｅｓ）は、制御装置４は、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量を、画像データの各画素における赤青緑のゲイン量として確定し（ステップＳ９３）、一連の処理を終了する。

[0087] ステップＳ９２において、ゲインが可能でない場合（ステップＳ９２：Ｎｏ）は、制御装置４は、光源２１の出力パワーを増加可能か否かを判断する（ステップＳ９４）。例えば、制御装置４は、現在の光源２１の出力パワーが、光源２１の出力パワーの上限値未満であるか否かを判断する。

[0088] ステップＳ９４において、光源２１の出力パワーを増加可能である場合（ステップＳ９４：Ｙｅｓ）は、制御装置４は、光源２１の出力パワーの増加

量を決定する（ステップＳ９５）。例えば、制御装置４は、光源２１の出力パワーを上限まで増加させる増加量を決定してもよいし、光変調部２２に入力される画像データの調整との組み合わせで色シェーディングを抑制可能な最小限の増加量を決定してもよい。

[0089] 次に、制御装置４は、ステップＳ９５により決定した光源２１の出力パワーの増加量を前提として、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量を、光変調部２２における上限値以下となるように調整する（ステップＳ９６）。例えば、制御装置４は、各画素における赤青緑のゲイン量を、色間のゲイン量の比は維持しつつ、各画素における赤青緑の各画素値が光変調部２２における上限値以下となるように調整する。

[0090] 一例として、光源２１の出力パワーをＮ倍にする場合、制御装置４は、画像データの各画素における赤青緑のゲイン量を、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量の１／Ｎとする調整を行う。これにより、色シェーディングを補正しつつ、色シェーディングの補正による輝度の変化を抑制可能なゲイン量を導出することができる。

[0091] ただし、光源２１の出力パワーの増加量が不足し、光変調部２２における上限値以下とする調整ができない場合、制御装置４は、画像データの各画素における赤青緑のゲイン量を、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量の色間の比を維持しつつ、最も高い画素値が光変調部２２における上限値となるように調整する。これにより、色シェーディングを補正しつつ、色シェーディングの補正による輝度の変化を最小限に抑制可能なゲイン量を導出することができる。

[0092] ステップＳ９６の次に、制御装置４は、ステップＳ９３へ移行し、ステップＳ９６によって調整したゲイン量を、画像データの各画素における赤青緑のゲイン量として確定し、一連の処理を終了する。

[0093] 制御装置４は、ステップＳ９３によって画像データの各画素における赤青緑のゲイン量を確定した場合、図８に示したステップＳ９４の色シェーディングの補正において、確定した画像データの各画素における赤青緑のゲイン

量で光変調部２２に入力される画像データのゲインを行う制御を行う。また、制御装置４は、ステップＳ９５により光源２１の出力パワーの増加量を決定した場合、図８に示したステップＳ９４の色シェーディングの補正において、決定した増加量で光源２１の出力パワーを増加させる制御を行う。

[0094] ステップＳ９４において、光源２１の出力パワーを増加可能でない場合（ステップＳ９４：Ｎｏ）は、制御装置４は、一連の処理を終了する。この場合、制御装置４は、図８に示したステップＳ９４の色シェーディングの補正を行わない。又は、制御装置４は、この場合に、図８に示したステップＳ９４の色シェーディングの補正において、ステップＳ９１によって仮決定したゲイン量の色間の比を維持しつつ、最も高い画素値が光変調部２２における上限値となるように調整した画像データの各画素における赤青緑のゲイン量で、光変調部２２に入力される画像データのゲインを行う制御を行ってもよい。

[0095] このように、制御装置４は、光源２１の出力に基づいて、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用の態様を切り替える制御を行う。これにより、光源２１の出力の余裕に応じて、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用の態様を柔軟に切り替えて色シェーディングを補正することができる。

[0096] また、制御装置４は、光変調部２２に入力される画像データに基づいて、投影装置１０が投影に用いる光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、の併用の態様を切り替える制御を行う。具体的には、制御装置４は、光変調部２２に入力される画像データの各色の画素値と、光変調部２２における各色の画素値の最大値と、に基づいて上記の併用の態様を切り替える制御を行う。

[0097] 例えば、制御装置４は、光変調部２２に入力される画像データの画素値の制限範囲（例えば上限値）内での調整（例えばゲイン）のみで輝度（例えば赤緑青の各画素値の平均）を維持しつつ色シェーディングを抑制可能な場合

は、光変調部２２に入力される画像データの調整により色シェーディングを補正する制御を行う。また、制御装置４は、光変調部２２に入力される画像データの画素値の制限範囲内の調整のみで輝度を維持しつつ色シェーディングを抑制不可な場合は、光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、により色シェーディングを補正する制御を行う。

[0098] なお、輝度を維持するとは、投影画像の実質的な見た目への影響が無視できる程度に維持することであり、投影画像の実質的な見た目への影響が無視できる範囲で輝度を変化させることを含む。

[0099] ＜変形例１＞

図３，図４においては、投影装置１０の構成として、反射部材１２２及び反射部材３２を用いて光軸Ｋを２回屈曲させる構成について説明したが、反射部材１２２及び反射部材３２を省いて光軸Ｋを屈曲させない構成としてもよいし、反射部材１２２及び反射部材３２のいずれかを省いて光軸Ｋを１回屈曲させる構成としてもよい。

[0100] 図１０は、投影装置１０の他の外観構成を示す模式図である。図１１は、図１０に示す投影装置１０の光学ユニット１０６の断面模式図である。図１０，図１１において、図３，図４に示した部分と同様の部分については同一の符号を付して説明を省略する。

[0101] 図１０に示す光学ユニット１０６は、本体部１０１に支持される第一部材１０２を備え、図３，図４に示した第二部材１０３を備えていない。また、図１０に示す光学ユニット１０６は、図３，図４に示した反射部材１２２、第二光学系３１、反射部材３２、第三光学系３３、及び投影方向変更機構１０４を備えていない。

[0102] 図１０に示す光学ユニット１０６において、図２に示した投影光学系２３は、第一光学系１２１及びレンズ３４により構成される。図１１には、この投影光学系２３の光軸Ｋが示されている。第一光学系１２１及びレンズ３４は、光変調部２２側からこの順に光軸Ｋに沿って配置されている。

[0103] 第一光学系１２１は、本体部１０１から第一部材１０２に入射された方向

Ｘ１に進む光をレンズ３４に導く。レンズ３４は、本体部１０１の方向Ｘ１側の端部に形成された開口３ｃを塞ぐ形でこの端部に配置されている。レンズ３４は、第一光学系１２１から入射された光を投影対象物６に投影する。

[0104] ＜変形例２＞

制御装置４が、投影範囲１１のシフト位置に基づいて色シェーディングを補正する制御を行う構成について説明したが、このような構成に限らない。例えば、制御装置４は、投影範囲１１のシフト位置によらずに、光源２１の出力調整と、光変調部２２に入力される画像データの調整と、により色シェーディングを補正する制御を行う構成であってもよい。この場合、投影装置１０は、投影範囲１１をシフト可能な構成でなくてもよい。

[0105] ＜変形例３＞

実施形態の制御装置を投影装置１０に適用する場合について説明したが、このような構成に限らない。例えば、実施形態の制御装置は、投影装置１０と直接又は間接的に通信可能な他の装置であってもよい。例えば、実施形態の制御装置は、投影装置１０と通信可能なパーソナルコンピュータやスマートフォンなどの情報端末であってもよい。この場合に、実施形態の制御装置は、投影装置１０と通信を行うことにより、上記の各種の制御を実行する。

[0106] 本明細書には少なくとも以下の事項が記載されている。

[0107] （１）

光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置であって、

プロセッサを備え、

上記プロセッサは、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[0108] （２）

（１）記載の制御装置であって、

上記投影装置は、上記画像の投影範囲をシフト可能であり、

上記プロセッサは、上記投影範囲のシフト位置に基づいて上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[0109] （３）

（２）記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、上記シフト位置に対応した補正パラメータを示す情報に基づいて上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[0110] （４）

（１）から（３）のいずれか１つに記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、上記色シェーディングの補正を行った状態にて、上記画像の輝度シェーディングの補正を行う制御を行う、

制御装置。

[0111] （５）

（１）から（４）のいずれか１つに記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、上記光源の出力に基づいて上記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御装置。

[0112] （６）

（１）から（５）のいずれか１つに記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、上記画像データに基づいて上記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御装置。

[0113] （７）

（６）記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、上記画像データの各色の画素値と、上記光変調素子における各色の画素値の制限範囲と、に基づいて上記併用の態様を切り替える

制御を行う、

制御装置。

[0114] （８）

（７）記載の制御装置であって、

上記プロセッサは、

上記画像データの画素値の上記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ上記色シェーディングを抑制可能な場合は、上記画像データの調整により上記色シェーディングを補正する制御を行い、

上記画像データの画素値の上記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ上記色シェーディングを抑制不可な場合は、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記画像データの調整と、により上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[0115] （９）

光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置による制御方法であって、

上記制御装置のプロセッサが、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[0116] （１０）

（９）記載の制御方法であって、

上記投影装置は、上記画像の投影範囲をシフト可能であり、

上記プロセッサは、上記投影範囲のシフト位置に基づいて上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[0117] （１１）

（１０）記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、上記シフト位置に対応した補正パラメータを示す情報に基づいて上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[0118] （１２）

（９）から（１１）のいずれか１つに記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、上記色シェーディングの補正を行った状態にて、上記画像の輝度シェーディングの補正を行う制御を行う、

制御方法。

[0119] （１３）

（９）から（１２）のいずれか１つに記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、上記光源の出力に基づいて上記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[0120] （１４）

（９）から（１３）のいずれか１つに記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、上記画像データに基づいて上記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[0121] （１５）

（１４）記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、上記画像データの各色の画素値と、上記光変調素子における各色の画素値の制限範囲と、に基づいて上記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[0122] （１６）

（１５）記載の制御方法であって、

上記プロセッサは、

上記画像データの画素値の上記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつ

つ上記色シェーディングを抑制可能な場合は、上記画像データの調整により上記色シェーディングを補正する制御を行い、

上記画像データの画素値の上記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ上記色シェーディングを抑制不可な場合は、上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記画像データの調整と、により上記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[0123] （１７）

光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御プログラムであって、

上記投影装置を制御するプロセッサに、

上記投影装置が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

処理を実行させるための制御プログラム。

[0124] （１８）

光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影部と、

上記投影部が上記投影に用いる光源の出力調整と、上記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う制御装置と、

を備える投影装置。

[0125] 以上、図面を参照しながら各種の実施の形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上記実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

[0126] なお、本出願は、２０２１年２月２６日出願の日本特許出願（特願２０２

１－０３００８５）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

符号の説明

[0127] １　投影部

２　操作受付部

２Ａ，３Ａ　中空部

２ａ，２ｂ，３ａ，３ｃ，１５ａ　開口

４　制御装置

４ａ　記憶媒体

６　投影対象物

１０　投影装置

１１　投影範囲

１２　光変調ユニット

１５　筐体

２１　光源

２２　光変調部

２３　投影光学系

２４　制御回路

３１　第二光学系

３２，１２２　反射部材

３３　第三光学系

３４　レンズ

１０１　本体部

１０２　第一部材

１０３　第二部材

１０４　投影方向変更機構

１０５　シフト機構

１０６　光学ユニット

１２１　第一光学系

Ｇ１　画像

請求の範囲

[請求項1] 光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置であって、

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、前記投影装置が前記投影に用いる光源の出力調整と、前記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[請求項2] 請求項１記載の制御装置であって、

前記投影装置は、前記画像の投影範囲をシフト可能であり、

前記プロセッサは、前記投影範囲のシフト位置に基づいて前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[請求項3] 請求項２記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、前記シフト位置に対応した補正パラメータを示す情報に基づいて前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか１項記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、前記色シェーディングの補正を行った状態にて、前記画像の輝度シェーディングの補正を行う制御を行う、

制御装置。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか１項記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、前記光源の出力に基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御装置。

[請求項6] 請求項１から５のいずれか１項記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御装置。

[請求項7] 請求項６記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、前記画像データの各色の画素値と、前記光変調素子における各色の画素値の制限範囲と、に基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御装置。

[請求項8] 請求項７記載の制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記画像データの画素値の前記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ前記色シェーディングを抑制可能な場合は、前記画像データの調整により前記色シェーディングを補正する制御を行い、

前記画像データの画素値の前記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ前記色シェーディングを抑制不可な場合は、前記投影装置が前記投影に用いる光源の出力調整と、前記画像データの調整と、により前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御装置。

[請求項9] 光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御装置による制御方法であって、

前記制御装置のプロセッサが、前記投影装置が前記投影に用いる光源の出力調整と、前記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[請求項10] 請求項９記載の制御方法であって、

前記投影装置は、前記画像の投影範囲をシフト可能であり、

前記プロセッサは、前記投影範囲のシフト位置に基づいて前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[請求項11] 請求項１０記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、前記シフト位置に対応した補正パラメータを示す情報に基づいて前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[請求項12] 請求項９から１１のいずれか１項記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、前記色シェーディングの補正を行った状態にて、前記画像の輝度シェーディングの補正を行う制御を行う、

制御方法。

[請求項13] 請求項９から１２のいずれか１項記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、前記光源の出力に基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[請求項14] 請求項９から１３のいずれか１項記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、前記画像データに基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[請求項15] 請求項１４記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、前記画像データの各色の画素値と、前記光変調素子における各色の画素値の制限範囲と、に基づいて前記併用の態様を切り替える制御を行う、

制御方法。

[請求項16] 請求項１５記載の制御方法であって、

前記プロセッサは、

前記画像データの画素値の前記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ前記色シェーディングを抑制可能な場合は、前記画像データの調整により前記色シェーディングを補正する制御を行い、

前記画像データの画素値の前記制限範囲内での調整のみで輝度を維持しつつ前記色シェーディングを抑制不可な場合は、前記投影装置が

前記投影に用いる光源の出力調整と、前記画像データの調整と、により前記色シェーディングを補正する制御を行う、

制御方法。

[請求項17] 光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影装置の制御プログラムであって、

前記投影装置を制御するプロセッサに、

前記投影装置が前記投影に用いる光源の出力調整と、前記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う、

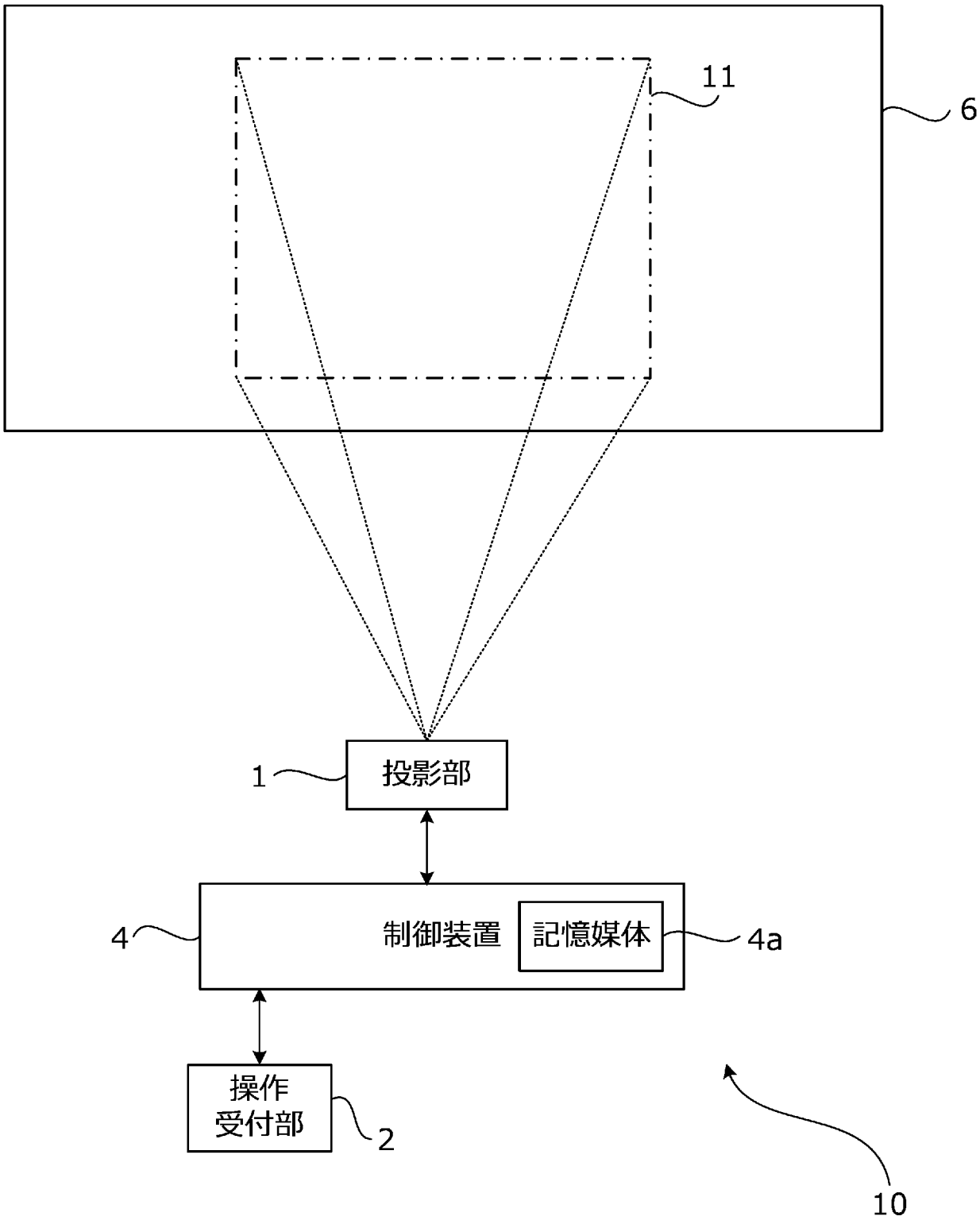
処理を実行させるための制御プログラム。

[請求項18] 光変調素子により光変調された画像の投影を行う投影部と、

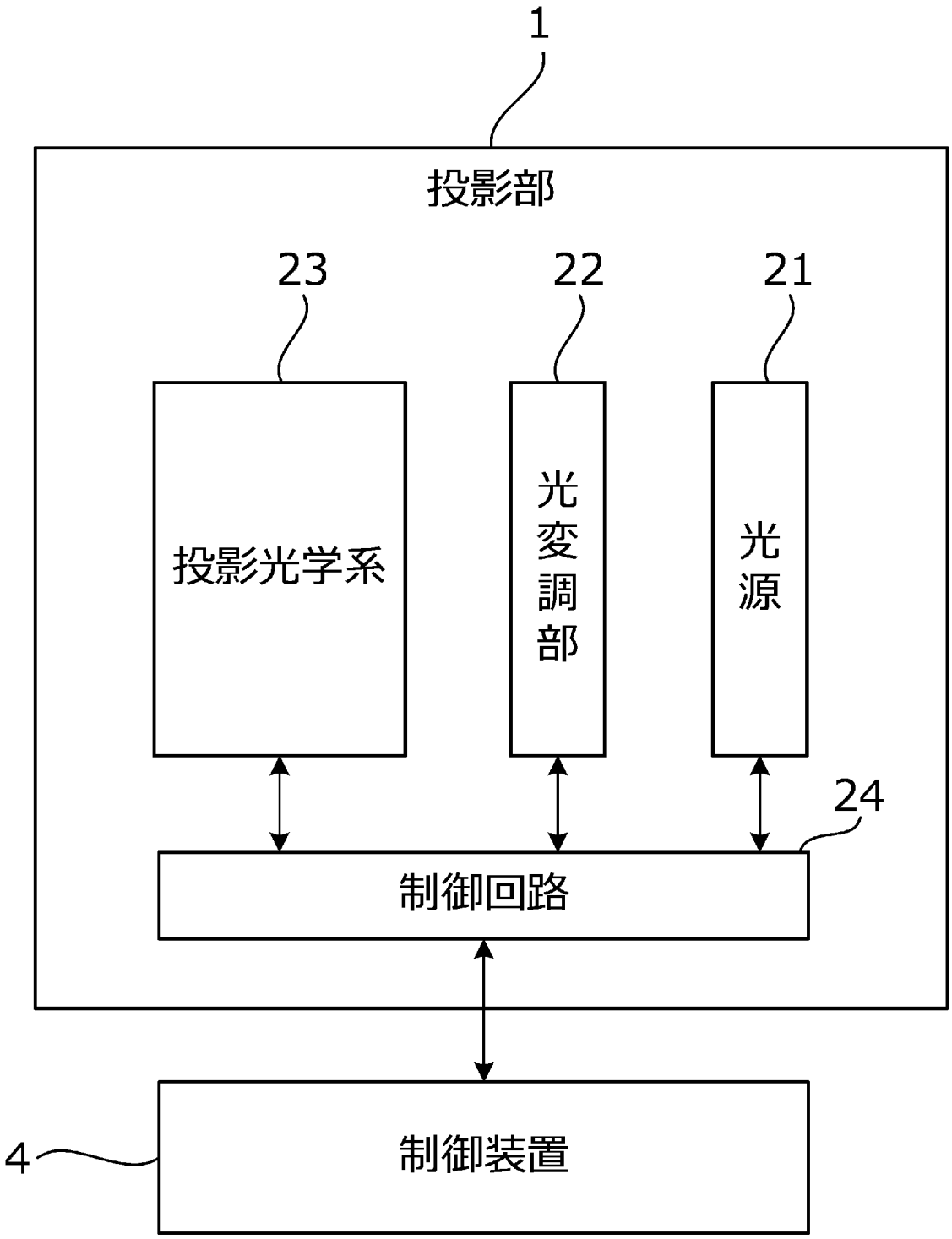
前記投影部が前記投影に用いる光源の出力調整と、前記光変調素子に入力される画像データの調整と、の併用により、投影される投影画像の色シェーディングを補正する制御を行う制御装置と、

を備える投影装置。

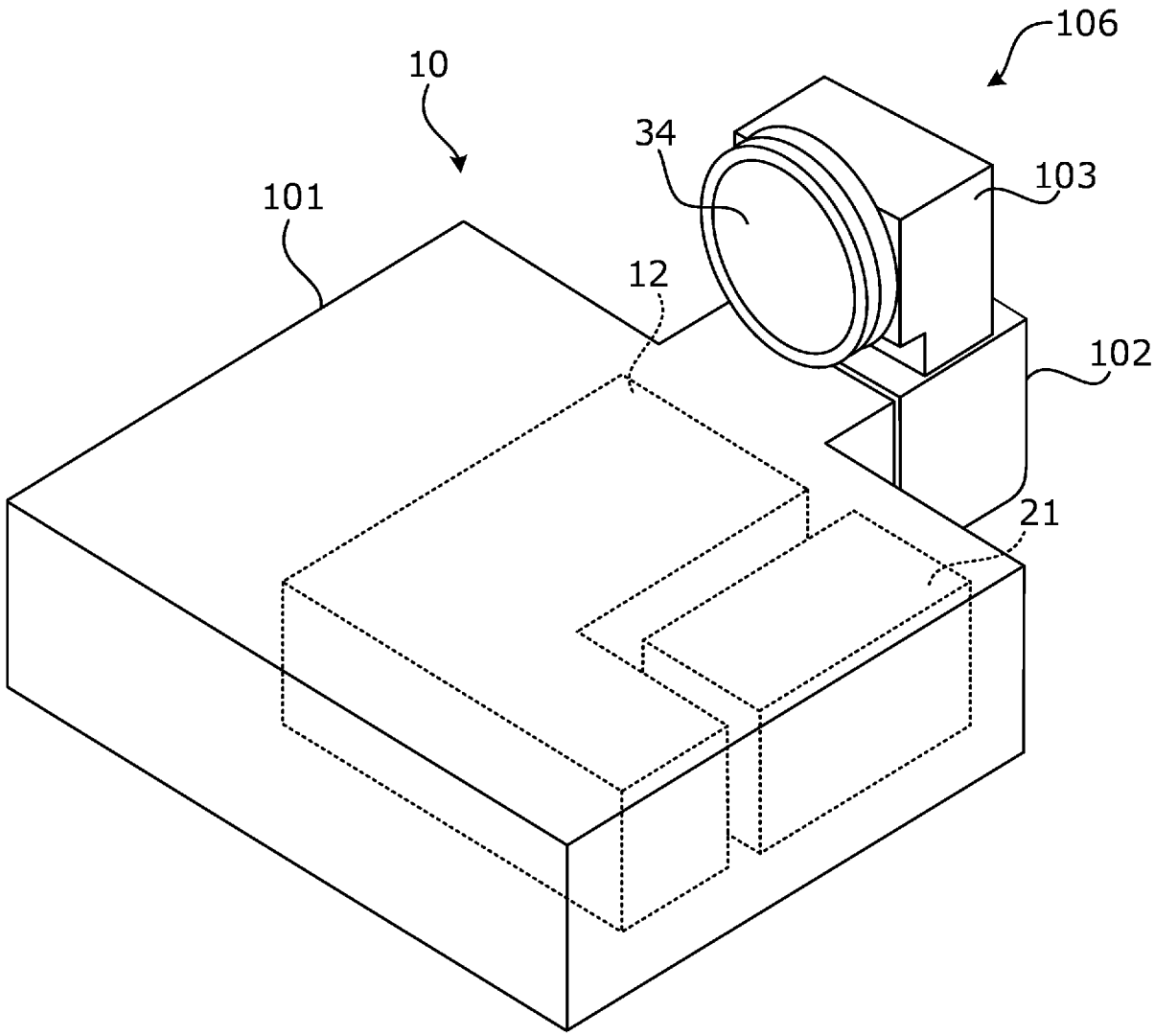
[図1]



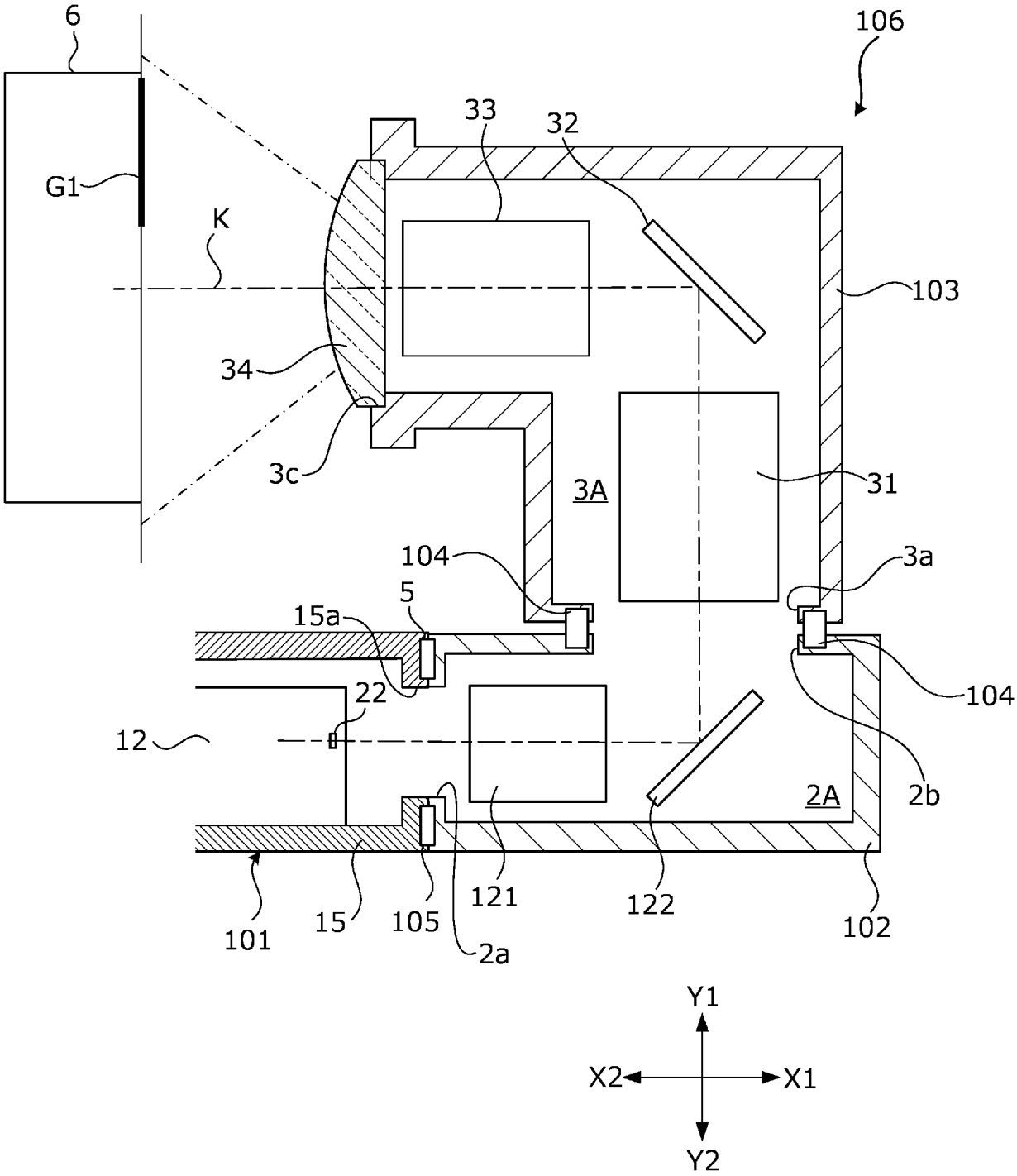
[図2]



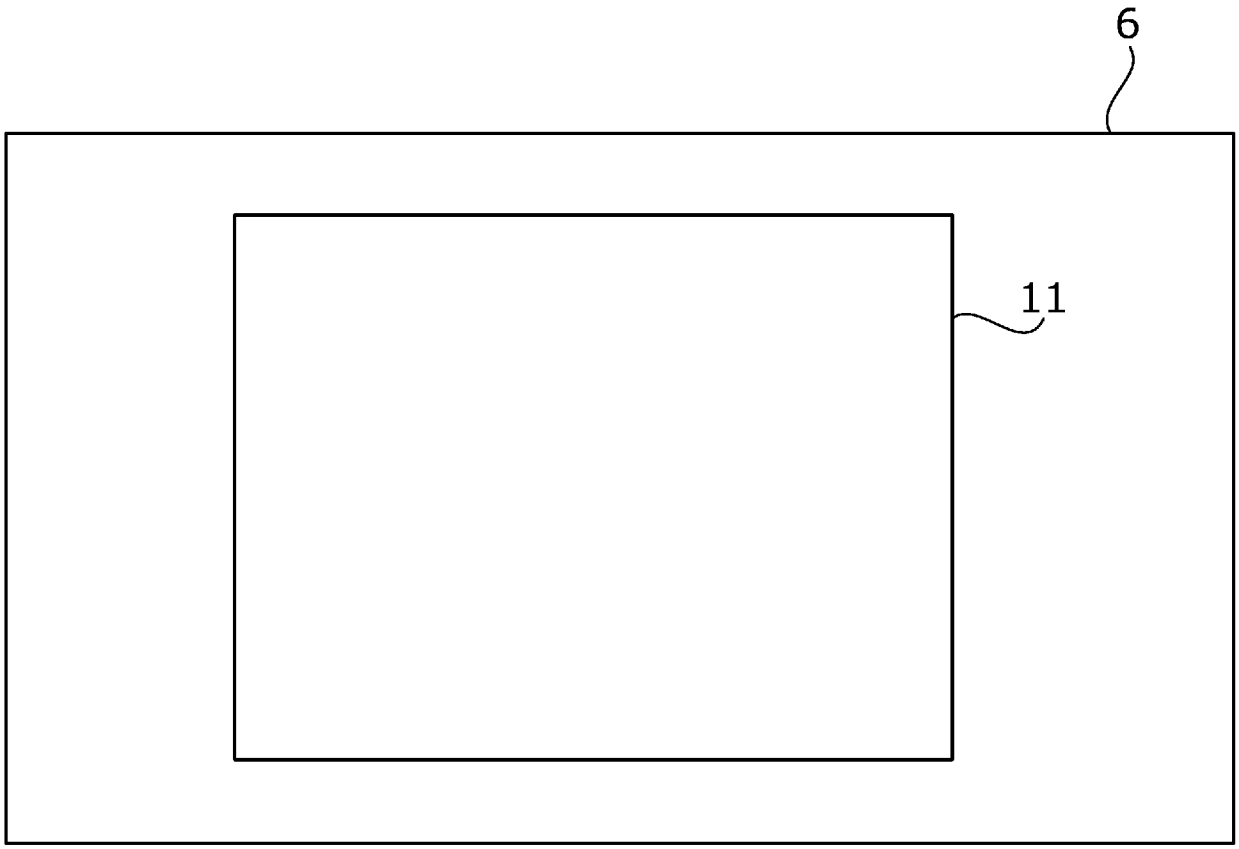
[図3]

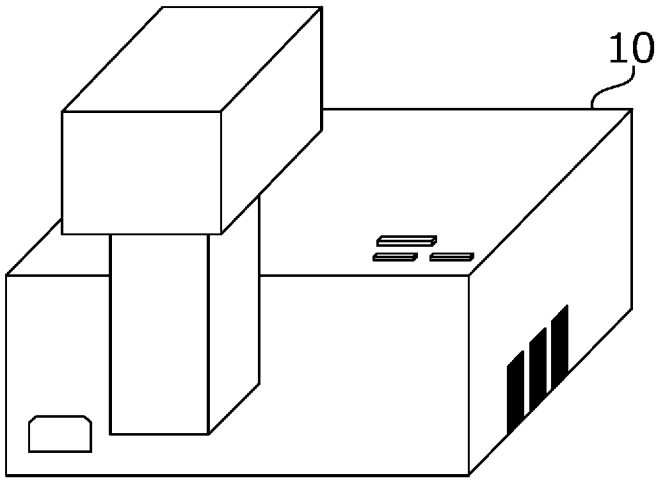


[図4]

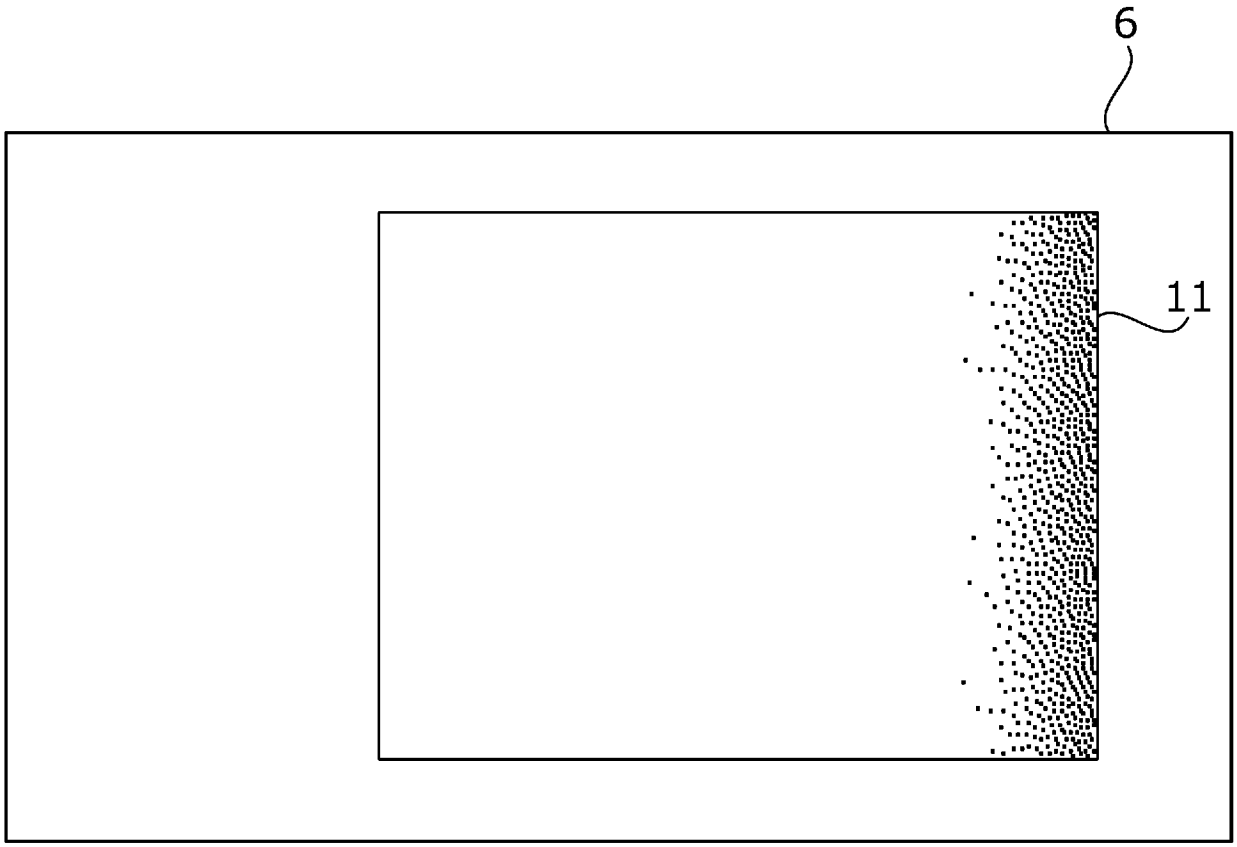

6
106
33
32
G1
K
103
34
3c
3A
31
104
3a
5
15a
104
22
12
2b
2A
101
15
105
121
122
102
2a
Y1
X2
X1
Y2

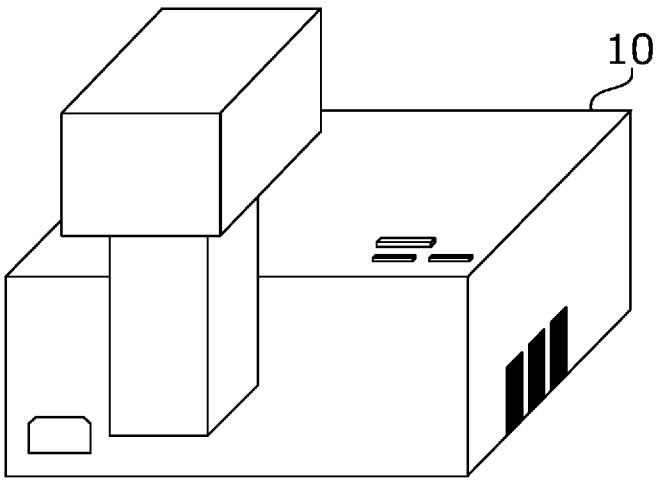
[図5]



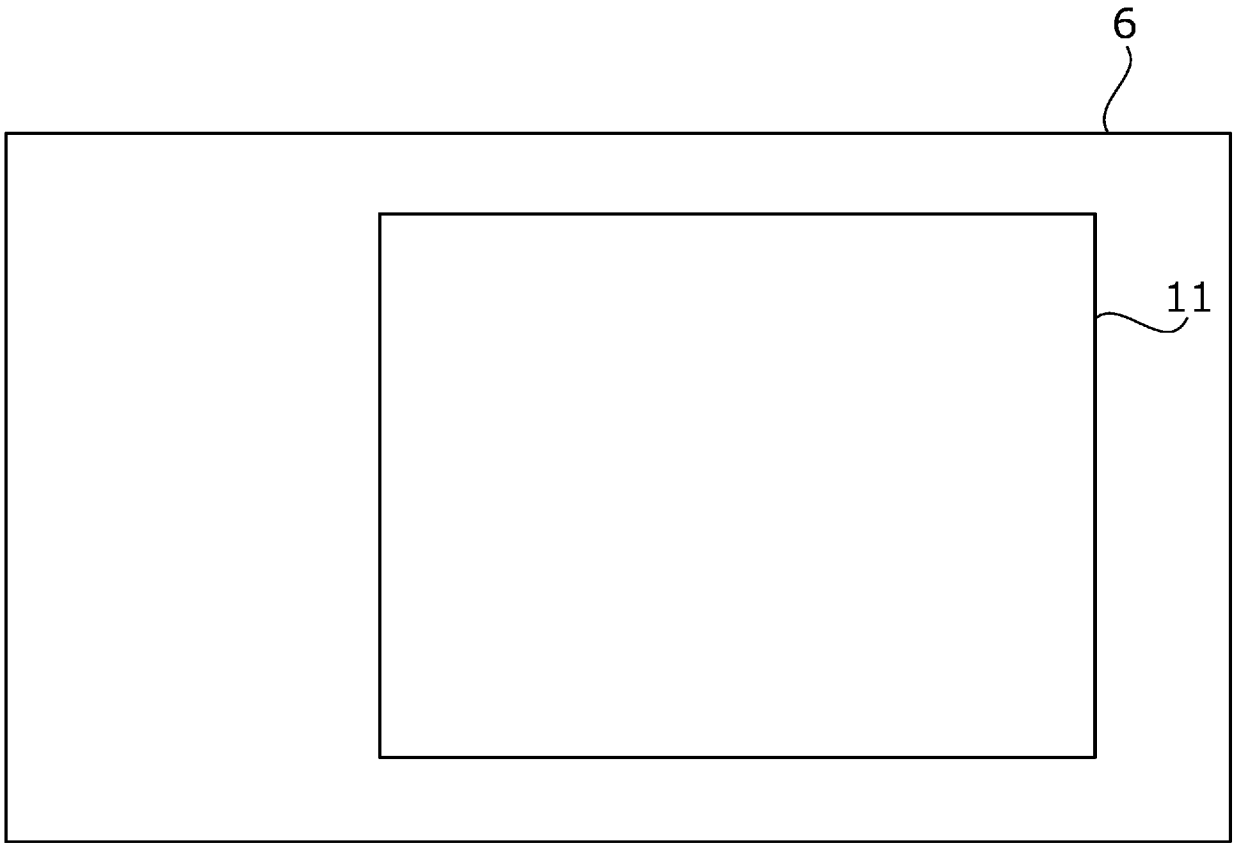


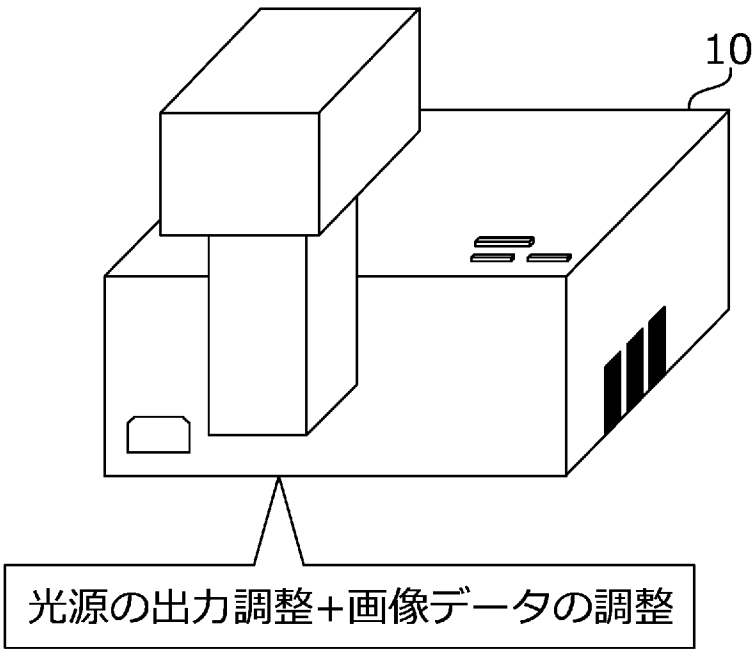
[図6]



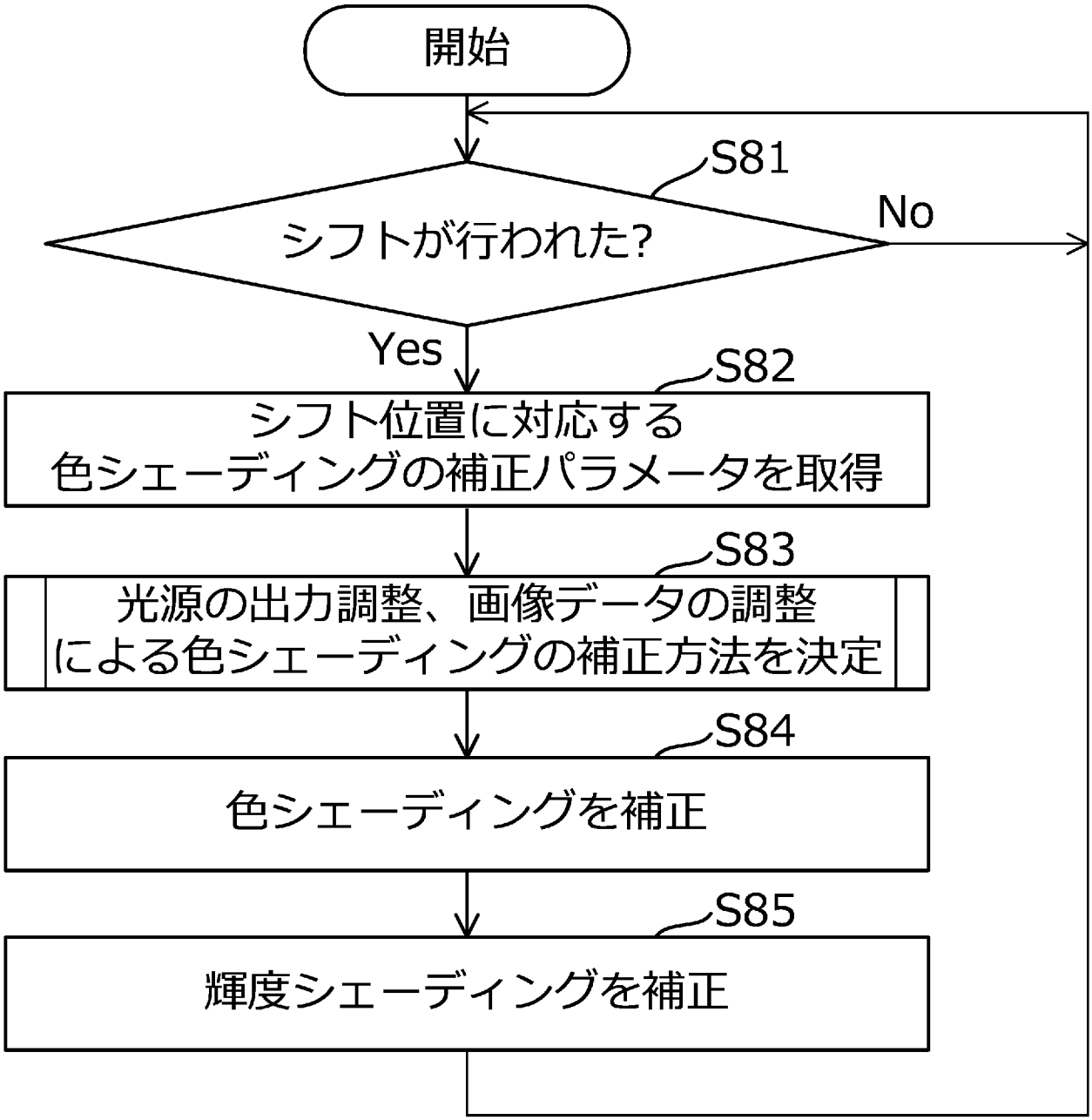


[図7]

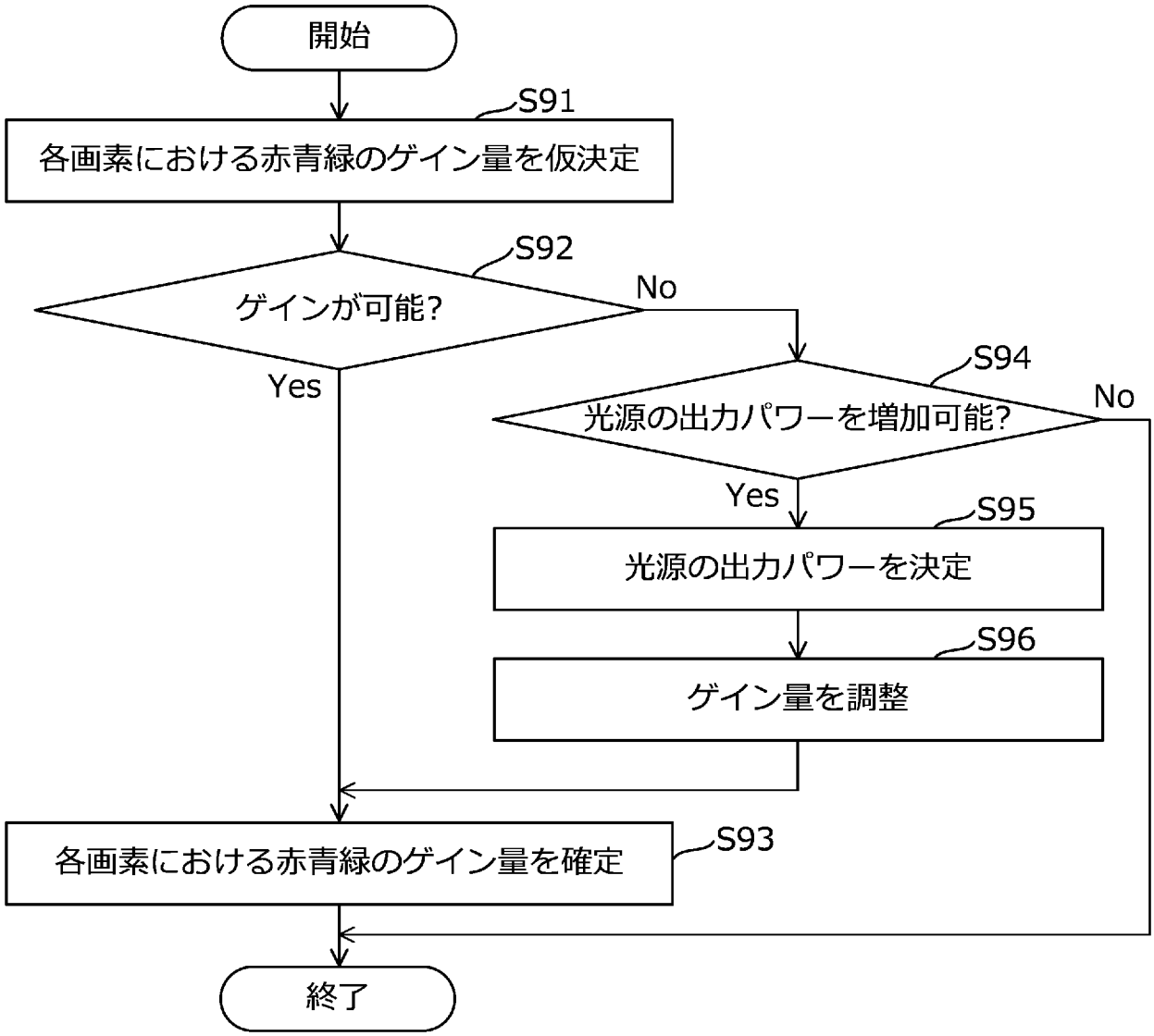




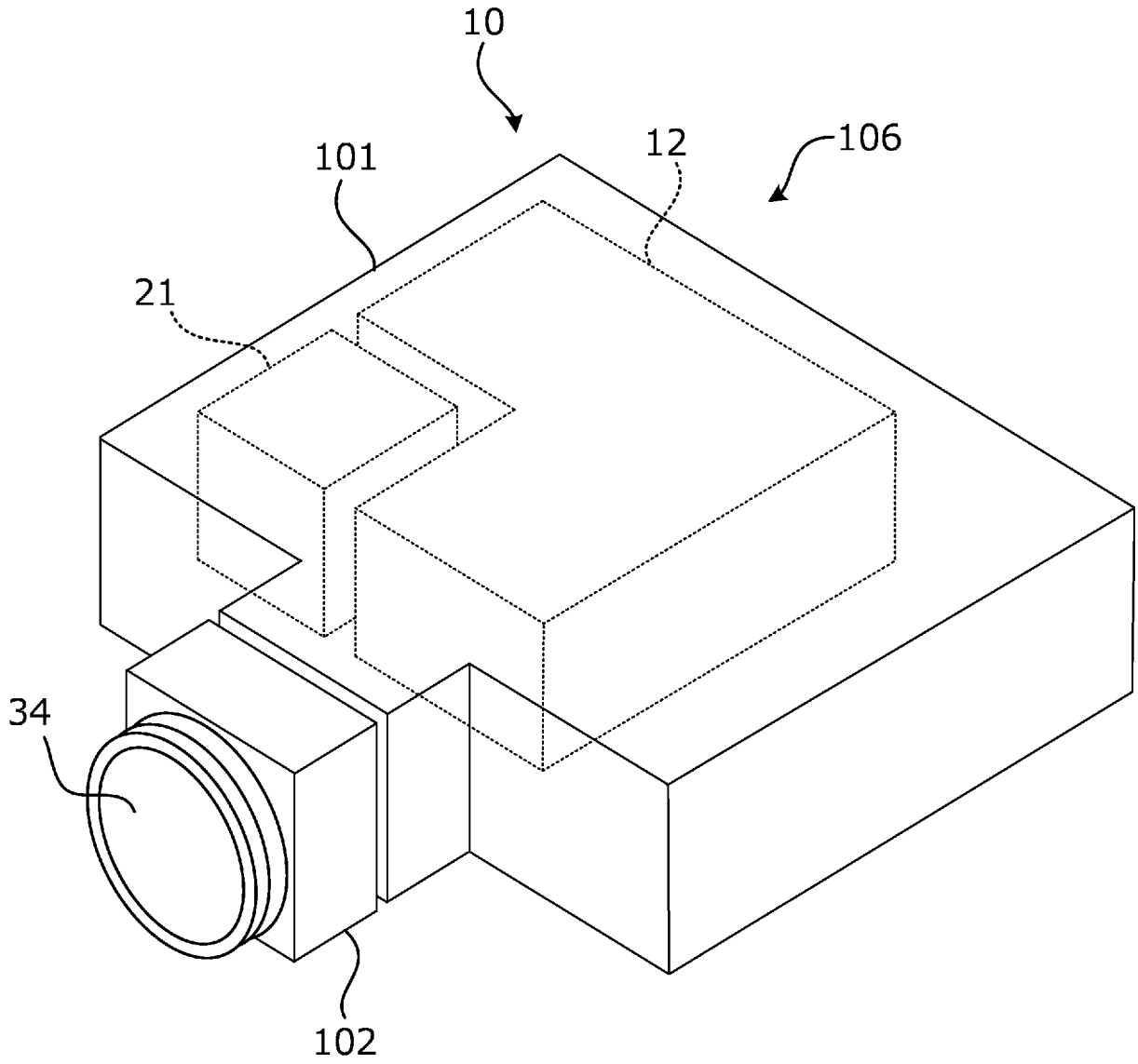
[図8]


開始
S81
シフトが行われた?
No
Yes
S82
シフト位置に対応する
色シェーディングの補正パラメータを取得
S83
光源の出力調整、画像データの調整
による色シェーディングの補正方法を決定
S84
色シェーディングを補正
S85
輝度シェーディングを補正

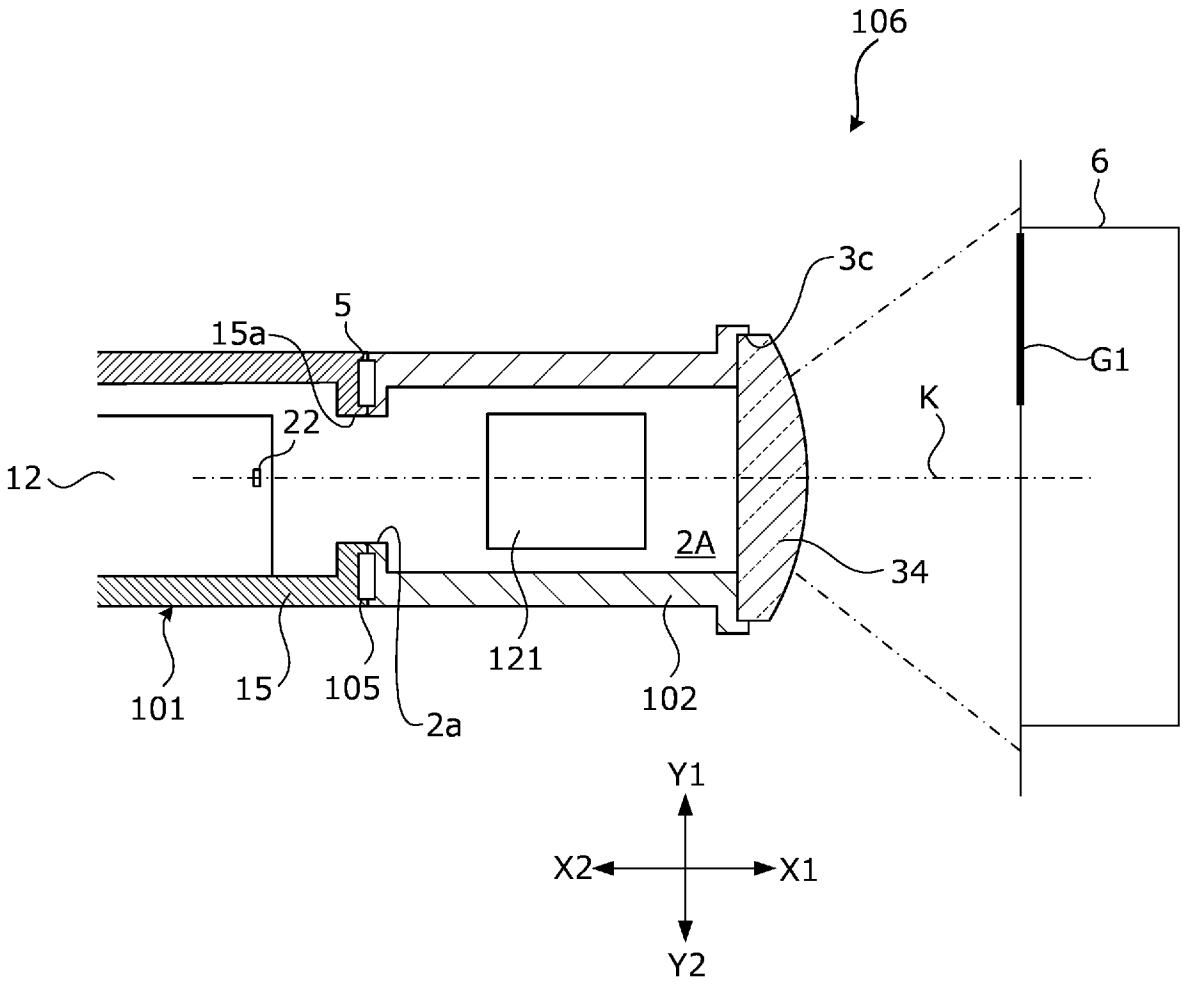
[図9]


開始
S91
各画素における赤青緑のゲイン量を仮決定
S92
ゲインが可能?
No
Yes
S94
光源の出力パワーを増加可能?
No
Yes
S95
光源の出力パワーを決定
S96
ゲイン量を調整
各画素における赤青緑のゲイン量を確定
S93
終了

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/003613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 9/31(2006.01)i; ***G03B 21/00***(2006.01)i; ***G09G 5/00***(2006.01)i; ***G09G 5/02***(2006.01)i; ***G09G 5/10***(2006.01)i; ***H04N 5/74***(2006.01)i
FI: H04N9/31 820; H04N5/74 D; G03B21/00 D; G09G5/00 510B; G09G5/02 B; G09G5/10 B; G09G5/00 520T

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)

H04N9/31; G03B21/00; G09G5/00; G09G5/02; G09G5/10; H04N5/74

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2003-18502 A (TOSHIBA CORP.) 17 January 2003 (2003-01-17) abstract, paragraphs [0026]-[0040], fig. 1-5	1-4, 9-12, 17-18
Y	JP 2017-129698 A (SEIKO EPSON CORP.) 27 July 2017 (2017-07-27) paragraph [0064], fig. 1	1-4, 9-12, 17-18
A	JP 2008-225031 A (SEIKO EPSON CORP.) 25 September 2008 (2008-09-25) paragraphs [0030]-[0045], fig. 1-8	1-18

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 March 2022	**12 April 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/003613

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2003-18502 A	17 January 2003	(Family: none)	
JP 2017-129698 A	27 July 2017	US 2017/0205698 A1 paragraph [0085], fig. 1	
JP 2008-225031 A	25 September 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/003613

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 9/31(2006.01)i; G03B 21/00(2006.01)i; G09G 5/00(2006.01)i; G09G 5/02(2006.01)i; G09G 5/10(2006.01)i; H04N 5/74(2006.01)i
FI: H04N9/31 820; H04N5/74 D; G03B21/00 D; G09G5/00 510B; G09G5/02 B; G09G5/10 B; G09G5/00 520T

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））

H04N9/31; G03B21/00; G09G5/00; G09G5/02; G09G5/10; H04N5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2003-18502 A (株式会社東芝) 17.01.2003 (2003-01-17) [要約], 段落[0026]-[0040], 図1-5	1-4,9-12,17-18
Y	JP 2017-129698 A (セイコーエプソン株式会社) 27.07.2017 (2017-07-27) 段落[0064], 図1	1-4,9-12,17-18
A	JP 2008-225031 A (セイコーエプソン株式会社) 25.09.2008 (2008-09-25) 段落[0030]-[0045], 図1-8	1-18

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
31.03.2022	12.04.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
長谷川　素直 5P 2948
電話番号 03-3581-1101 内線 3581

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/003613

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-18502 A	17.01.2003	（ファミリーなし）	
JP 2017-129698 A	27.07.2017	US 2017/0205698 A1 段落[0085], 図1	
JP 2008-225031 A	25.09.2008	（ファミリーなし）	