

(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2008-103978  
(P2008-103978A)

(43) 公開日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/74 (2006.01)	HO4N 5/74 D	2K103
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 E	5C006
GO9G 5/36 (2006.01)	GO9G 5/36 520D	5C058
GO9G 3/36 (2006.01)	GO9G 3/36	5C080
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/20 680C	5C082

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-284698 (P2006-284698)  
(22) 出願日 平成18年10月19日 (2006.10.19)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100090387  
弁理士 布施 行夫  
(74) 代理人 100090398  
弁理士 大淵 美千栄  
(74) 代理人 100101649  
弁理士 伊奈 達也  
(72) 発明者 縫村 義巳  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
Fターム(参考) 2K103 AA05 AB08 BB07 CA38  
5C006 AF11 AF34 AF52 EC11

最終頁に続く

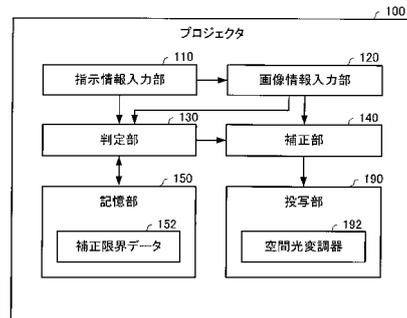
(54) 【発明の名称】 プロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 入力画像の縦横比と空間光変調器の画像表示領域の縦横比が異なる場合に、より汎用的に投写画像の歪みを補正することが可能なプロジェクタ等を提供すること。

【解決手段】 プロジェクタ100が、ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部110と、入力画像の縦横比を判定する判定部130と、入力画像の縦横比が、空間光変調器192の画像表示領域の縦横比に対して縦長であって、かつ、指示情報が縦方向の歪み補正を示す場合、画像表示領域における画像の横方向の端部を横方向に拡大する横方向拡大補正を行うとともに、当該横方向拡大補正が限界になった状態で、さらに縦方向の歪み補正を示す指示情報が入力された場合に端部と対向する他の端部を横方向に縮小する横方向縮小補正を行う補正部140と、補正部140によって補正された画像を、空間光変調器192を介して投写する投写部190とを含んで構成される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、  
前記入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長であって、かつ、前記指示情報が縦方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の横方向の端部を横方向に拡大する横方向拡大補正を行うとともに、当該横方向拡大補正が限界になった状態で、さらに縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を横方向に縮小する横方向縮小補正を行う補正部と、  
当該補正部によって補正された画像を、前記空間光変調器を介して投写する投写部と、  
を含むことを特徴とするプロジェクタ。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のプロジェクタにおいて、  
前記補正部は、前記縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合であって、かつ、前記横方向拡大補正および前記横方向縮小補正だけでは歪みを補正できない場合、前記画像表示領域における画像を縦方向に縮小または拡大する縦方向直線性補正を行うことを特徴とするプロジェクタ。

**【請求項 3】**

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、  
前記入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長であって、かつ、前記指示情報が横方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の縦方向の端部を縦方向に拡大する縦方向拡大補正を行うとともに、当該縦方向拡大補正が限界になった状態で、さらに横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を縦方向に縮小する縦方向縮小補正を行う補正部と、  
当該補正部によって補正された画像を、前記空間光変調器を介して投写する投写部と、  
を含むことを特徴とするプロジェクタ。

20

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のプロジェクタにおいて、  
前記補正部は、前記横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合であって、かつ、前記縦方向拡大補正および前記縦方向縮小補正だけでは歪みを補正できない場合、前記画像表示領域における画像を横方向に縮小または拡大する横方向直線性補正を行うことを特徴とするプロジェクタ。

30

**【請求項 5】**

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータを、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、  
前記入力画像の縦横比が、前記空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長であって、かつ、前記指示情報が縦方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の横方向の端部を横方向に拡大する横方向拡大補正を行うとともに、当該横方向拡大補正が限界になった状態で、さらに縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を横方向に縮小する横方向縮小補正を行う補正部として機能させることを特徴とするプログラム。

40

**【請求項 6】**

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータを、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、  
前記入力画像の縦横比が、前記空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長であって、かつ、前記指示情報が横方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の縦方向の端部を縦方向に拡大する縦方向拡大補正を行うとともに、当該縦方向拡大補

50

正が限界になった状態で、さらに横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を縦方向に縮小する縦方向縮小補正を行う補正部として機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータにより読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

請求項 5、6 のいずれかに記載のプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、画像の歪みを補正することが可能なプロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来手法では、例えば、投写画像が台形状に歪んでいる場合、液晶ライトバルブ等の空間光変調器の画像表示領域に描画される画像に対し、投写画像において拡大している端部を縮小する補正が行われていた。

【0003】

しかし、この手法では空間光変調器の画像表示領域を十分に利用できず、画質の劣化度合いが大きくなる。

20

【0004】

このような問題を解決するため、特開 2005 - 123669 号公報では、入力画像が表示手段のアスペクト比に対して水平方向に小さい場合であって、かつ、縦方向の幾何学歪補正である場合には、水平方向の拡大処理のみにより補正を行い、上記アスペクト比に対して水平方向に大きい場合であって、かつ、横方向の幾何学歪補正である場合には、垂直方向の拡大処理のみにより補正を行うことが記載されている。

【特許文献 1】特開 2005 - 123669 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかし、拡大処理だけでは歪みが大きい場合には対応できず、特開 2005 - 123669 号公報の手法は汎用性に欠ける。

【0006】

本発明の目的は、入力画像の縦横比と空間光変調器の画像表示領域の縦横比が異なる場合に、より汎用的に投写画像の歪みを補正することが可能なプロジェクタ、プログラムおよび情報記憶媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明に係るプロジェクタは、  
ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、  
前記入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長であって、かつ、前記指示情報が縦方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の横方向の端部を横方向に拡大する横方向拡大補正を行うとともに、当該横方向拡大補正が限界になった状態で、さらに縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を横方向に縮小する横方向縮小補正を行う補正部と、

40

当該補正部によって補正された画像を、前記空間光変調器を介して投写する投写部と、を含むことを特徴とする。

【0008】

50

また、本発明に係るプログラムは、

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータを、  
入力画像の縦横比を判定する判定部と、

前記入力画像の縦横比が、前記空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長であって、かつ、前記指示情報が縦方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の横方向の端部を横方向に拡大する横方向拡大補正を行うとともに、当該横方向拡大補正が限界になった状態で、さらに縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を横方向に縮小する横方向縮小補正を行う補正部として機能させることを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータにより読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

上記プログラムを記憶したことを特徴とする。

【0010】

本発明によれば、プロジェクタ等は、入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長である場合に、横方向の端部の横方向拡大補正と横方向の他の端部の横方向縮小補正を行うことにより、投写画像の歪み度合いが大きい場合であっても画像表示領域を最大限使用しつつ投写画像の歪みを補正することができる。これにより、プロジェクタ等は、より汎用的に投写画像の歪みを補正することができる。

20

【0011】

また、前記補正部は、前記縦方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合であって、かつ、前記横方向拡大補正および前記横方向縮小補正だけでは歪みを補正できない場合、前記画像表示領域における画像を縦方向に縮小または拡大する縦方向直線性補正を行ってもよい。

【0012】

これによれば、プロジェクタ等は、入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長である場合に、横方向拡大補正と横方向縮小補正に加えて縦方向直線性補正を行うことにより、より汎用的に投写画像の歪みを補正することができる。

30

【0013】

また、本発明に係るプロジェクタは、

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、

入力画像の縦横比を判定する判定部と、

前記入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長であって、かつ、前記指示情報が横方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の縦方向の端部を縦方向に拡大する縦方向拡大補正を行うとともに、当該縦方向拡大補正が限界になった状態で、さらに横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を縦方向に縮小する縦方向縮小補正を行う補正部と、

40

当該補正部によって補正された画像を、前記空間光変調器を介して投写する投写部と、を含むことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係るプログラムは、

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータを、

入力画像の縦横比を判定する判定部と、

前記入力画像の縦横比が、前記空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長であって、かつ、前記指示情報が横方向の歪み補正を示す場合、前記画像表示領域における画像の縦方向の端部を縦方向に拡大する縦方向拡大補正を行うとともに、当該縦方向拡大補

50

正が限界になった状態で、さらに横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合に前記端部と対向する他の端部を縦方向に縮小する縦方向縮小補正を行う補正部として機能させることを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る情報記憶媒体は、

ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部と、空間光変調器を介して画像を投写する投写部とを有するプロジェクタの有するコンピュータにより読み取り可能なプログラムを記憶した情報記憶媒体であって、

上記プログラムを記憶したことを特徴とする。

【0016】

本発明によれば、プロジェクタ等は、入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長である場合に、縦方向の端部の縦方向拡大補正と縦方向の他の端部の縦方向縮小補正を行うことにより、投写画像の歪み度合いが大きい場合であっても画像表示領域を最大限使用しつつ投写画像の歪みを補正することができる。これにより、プロジェクタ等は、より汎用的に投写画像の歪みを補正することができる。

【0017】

また、前記補正部は、前記横方向の歪み補正を示す前記指示情報が入力された場合であって、かつ、前記縦方向拡大補正および前記縦方向縮小補正だけでは歪みを補正できない場合、前記画像表示領域における画像を横方向に縮小または拡大する横方向直線性補正を行ってもよい。

【0018】

これによれば、プロジェクタ等は、入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して横長である場合に、縦方向拡大補正と縦方向縮小補正に加えて横方向直線性補正を行うことにより、より汎用的に投写画像の歪みを補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明をプロジェクタに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。なお、以下に示す実施例は、特許請求の範囲に記載された発明の内容を何ら限定するものではない。また、以下の実施例に示す構成の全てが、特許請求の範囲に記載された発明の解決手段として必須であるとは限らない。

【0020】

(第1の実施例)

まず、第1の実施例として、投写画像に縦方向のキーストーン歪み(台形歪みともいう)が発生し、かつ、入力画像の横:縦が4:3、空間光変調器の画像表示領域の横:縦が16:9の場合の投写画像の歪み補正について説明する。なお、この場合は、入力画像の縦横比が、空間光変調器の画像表示領域の縦横比に対して縦長の場合に相当する。

【0021】

図1は、第1の実施例におけるプロジェクタ100の機能ブロック図である。

【0022】

プロジェクタ100は、ユーザーの歪み補正指示内容を示す指示情報を入力する指示情報入力部110と、PC(Personal Computer)等からの画像情報を入力する画像情報入力部120と、画像情報に基づいて入力画像の縦横比を判定する判定部130と、指示情報に基づいて画像情報を補正する補正部140と、補正限界データ152等を記憶する記憶部150と、空間光変調器192等を有する投写部190とを含んで構成されている。

【0023】

なお、ここで、補正限界データ152は、例えば、指示情報で示される歪み補正指示種別ごとの限界を示すデータ、空間光変調器192の画像表示領域の頂点ごとの移動可能範囲を示すデータ等である。

【0024】

また、これらの各部は、例えば、以下のハードウェアを用いてプロジェクタ100に実

10

20

30

40

50

装することが可能である。

【0025】

図2は、第1の実施例におけるプロジェクタ100のハードウェアブロック図である。

【0026】

例えば、指示情報入力部110としてはボタン、リモートコントローラからの操作情報を受光する赤外受信ユニット930等、画像情報入力部120としては画像信号入力端子940等、判定部130としてはCPU910等、補正部140としては画像処理回路970、RAM950等、記憶部150としてはRAM950、ROM960等、投写部190としては液晶パネル920、液晶駆動回路、ランプ、投写レンズ等を採用してもよい。なお、これらの各部はシステムバス980を介して相互に情報をやりとりすることが可能である。

10

【0027】

また、プロジェクタ100は、判定部130等の機能を、プログラムを用いて実装してもよい。例えば、プロジェクタ100は、判定部130等としてプロジェクタ100の有するコンピュータを機能させるためのプログラムを情報記憶媒体900から読み取って判定部130等の機能を実装してもよい。

【0028】

このような情報記憶媒体900としては、例えば、CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD等を適用でき、そのプログラムの読み取り方式は接触方式であっても、非接触方式であってもよい。

20

【0029】

次に、第1の実施例における歪み補正手順について説明する。

【0030】

図3は、第1の実施例における歪み補正手順を示すフローチャートである。また、図4(A)は、第1の状態における歪み補正前後の投写画像201を示す図であり、図4(B)は、第1の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域300における画像を示す図である。

【0031】

例えば、プロジェクタ100が、投写対象領域であるスクリーン等に対して上方向に傾いて投写した場合、図4(A)の実線に示すように、投写画像201は逆台形状になる。また、空間光変調器192(本実施例では液晶パネル920)の画像表示領域300(図4(B)の領域EFGH)の横：縦が16：9で、画像表示領域300における補正前の画像(図4(B)の1点鎖線で囲まれる領域ABCD)の横：縦が4：3であるものとする。この場合、図4(B)の領域EADHおよび領域BFGCが非使用領域であり、画像表示領域300全体に対する非使用領域の割合は25%になる。

30

【0032】

判定部130は、指示情報入力部110からの指示情報に基づき、図4(A)のような上辺が長い台形の歪み補正指示(縦方向の歪み補正指示)があるかどうかを判定する(ステップS1)。

【0033】

そして、判定部130は、当該補正指示があった場合、補正限界データ152に基づき、画像表示領域300における底辺CDの補正限界内かどうかを判定する(ステップS2)。

40

【0034】

底辺CDの補正限界内である場合、補正部140は、画像表示領域300における画像ABCDの横方向の端部CDを横方向に拡大する横方向拡大補正を行う(ステップS3)。

【0035】

具体的には、例えば、本実施例では、補正部140は、頂点Cを頂点Gの方向に、頂点Dを頂点Hの方向に移動させるように、すなわち、投写画像201とは逆の形状に画像A

50

B C Dを補正する。この場合、頂点Cの補正限界点は頂点Gであり、頂点Dの補正限界点は頂点Hである。例えば、画像表示領域300が縦1080画素、横1920画素で構成される場合、頂点Gの座標は(1080, 1920)で表され、頂点Hの座標は(1080, 1)で表される。なお、頂点A B C Dの各頂点に対して補正限界点(補正可能範囲)を示す座標が補正限界データ152として記憶部150に記憶されているものとする。

【0036】

ユーザーは、投写画像201が図4(A)の2点鎖線に示すような矩形になるまで補正指示を行う。プロジェクタ100は、投写画像201に相当する領域A B C Dを、図4(B)の2点鎖線に示すような投写画像201の台形に対して逆の形状の領域A' B' C' D'に変形することによって投写画像201を矩形に変形することができる。

10

【0037】

さらに、判定部130は、補正指示が連続して入力され、画像表示領域300における底辺C Dの補正限界を超える補正指示があったと判定した場合、補正限界データ152に基づき、画像表示領域300における上辺A Bの補正限界内かどうかを判定する(ステップS4)。

【0038】

上辺A Bの補正限界内である場合、補正部140は、補正指示に応じて底辺C Dと対向する辺A Bを横方向に縮小する横方向縮小補正を行う(ステップS5)。なお、横方向縮小補正の限界は、横方向拡大補正における限界のように空間光変調器192の画素数の限界によるものではなく、補正後の表示品位を含めた補正部140の信号処理の限界によるものである。

20

【0039】

図5(A)は、第2の状態における歪み補正前後の投写画像202を示す図であり、図5(B)は、第2の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域300における画像を示す図である。

【0040】

例えば、図5(A)に示す第2の状態では、図4(A)に示す第1の状態と比べてより歪んだ状態になっている。このような場合、上述した横方向拡大補正だけでは投写画像202の歪みが残ってしまう。

【0041】

このように、歪みが大きい場合、プロジェクタ100は、図5(B)に示すように、頂点A Bを横方向の内側に移動させる補正を行う。

30

【0042】

これにより、投写画像202のように歪みが大きい場合であっても、プロジェクタ100は、画像表示領域300の画素を有効に利用しつつ投写画像202の歪みをなくすることができる。

【0043】

さらに、判定部130は、上述した横方向拡大補正および横方向縮小補正だけでは投写画像203の歪みが残ってしまい、縦方向の歪み補正が必要かどうかを判定する(ステップS6)。

40

【0044】

具体的には、例えば、開発者等が実験等によって求めた横方向拡大補正および横方向縮小補正だけでは投写画像203の歪みが残る場合のデータを補正限界データ152として記憶部150に記憶しておき、判定部130は、当該歪みが残る場合に該当した場合に縦方向の歪み補正が必要と判定する。

【0045】

縦方向の歪み補正が必要な場合、補正部140は、画像表示領域300における画像を縦方向に縮小または拡大する縦方向直線性補正を行う(ステップS7)。

【0046】

図6(A)は、第3の状態における歪み補正前後の投写画像203を示す図であり、図

50

6 ( B ) は、第 3 の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域 3 0 0 における画像を示す図である。

【 0 0 4 7 】

例えば、図 6 ( A ) に示すように、縦方向の直線性歪みが発生している場合、上述した横方向拡大補正および横方向縮小補正だけでは投写画像 2 0 3 の歪みが残ってしまう。

【 0 0 4 8 】

このように、縦方向の直線性歪みが発生している場合、プロジェクタ 1 0 0 は、図 6 ( B ) に示すように、補正後の頂点 A ' B ' を縦方向に移動させる補正を行う。この際、補正部 1 4 0 は、必要に応じて、表示画面上部では縮小処理を、表示画面下部では拡大処理を行う。これにより、縦方向の直線性が改善される。

10

【 0 0 4 9 】

これにより、投写画像 2 0 3 のように歪みが非常に大きい場合であっても、プロジェクタ 1 0 0 は、画像表示領域 3 0 0 の画素を有効に利用しつつ投写画像 2 0 3 の歪みをなくすることができる。

【 0 0 5 0 】

なお、補正部 1 4 0 は、底辺が長い台形状の投写画像の歪み補正指示があった場合、補正の状態に応じて上辺 A B を横方向に拡大する横方向拡大補正 ( ステップ S 3 ) 、底辺 C D を横方向に縮小する横方向縮小補正 ( ステップ S 5 ) 、頂点 C D を縦方向に移動する縦方向直線性補正 ( ステップ S 7 ) を行う。

【 0 0 5 1 】

また、補正部 1 4 0 は、第 1 の実施例において横方向の歪み補正指示があった場合、縮小処理のみの通常の歪み補正を行う。

20

【 0 0 5 2 】

また、投写部 1 9 0 は、補正部 1 4 0 による歪み補正が行われる度に画像情報に基づいて画像を投写する。これにより、ユーザーは、補正後の投写画像 2 0 1 ~ 2 0 3 の状態を確認しながら補正指示を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

なお、終了指示があった場合または一定時間 ( 例えば、1 0 秒、3 0 秒等 ) 補正指示が入力されない場合、プロジェクタ 1 0 0 は、歪み補正を終了すべきと判定し ( ステップ S 8 ) 、歪み補正を終了する。

30

【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施例によれば、プロジェクタ 1 0 0 は、画像表示領域 3 0 0 をより有効に使用することができる。従来よりも画質の劣化を低減できる。例えば、図 4 ( B ) において、従来手法では辺 A B を内側に縮小していたため、非表示領域は画像表示領域 3 0 0 の全体の 2 5 % を超えてしまう。これに対し、本実施例の手法によれば、辺 C D が辺 G H まで拡大し、補正後の画像の頂点 C ' D ' が頂点 G H と一致する位置まで移動した場合、非表示領域は画像表示領域 3 0 0 の全体の 1 2 . 5 % になる。これにより、プロジェクタ 1 0 0 は、画像表示領域 3 0 0 をより有効に使用でき、キーストーン歪み補正を行う場合に発生する画質劣化をより低減できる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施例によれば、プロジェクタ 1 0 0 は、入力画像の縦横比が、画像表示領域 3 0 0 の縦横比に対して縦長である場合に、横方向の端部 ( 辺 C D または辺 A B ) の横方向拡大補正と横方向の他の端部 ( 辺 A B または辺 C D ) の横方向縮小補正を行うことにより、投写画像 2 0 1 ~ 2 0 3 の歪み度合いが大きい場合であっても画像表示領域 3 0 0 を最大限使用しつつ投写画像 2 0 1 ~ 2 0 3 の歪みを補正することができる。これにより、プロジェクタ 1 0 0 は、より汎用的に投写画像 2 0 1 ~ 2 0 3 の歪みを補正することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、プロジェクタ 1 0 0 は、横方向拡大補正と横方向縮小補正に加えて縦方向直線性補正を行うことにより、投写画像 2 0 1 ~ 2 0 3 に縦方向の直線性歪みが発生している場

50

合であっても、より汎用的に投写画像 201 ~ 203 の歪みを補正することができる。

【0057】

また、従来は、画像表示領域 300 の非表示領域部分が黒く表示されることによって光エネルギーが液晶パネル 920 周辺で消費され、温度上昇の一因となっていたが、プロジェクタ 100 は、画像表示領域 300 を従来より多く使用することにより、無駄なエネルギー消費を減らし、温度上昇を抑制することができる。

【0058】

さらに、プロジェクタ 100 は、画像表示領域 300 を従来より多く使用することにより、表示領域と非表示領域における焼き付きの差等による投写画像 201 ~ 203 の見た目の劣化を低減し、空間光変調器 192 等の寿命を延ばすことができる。

10

【0059】

(第2の実施例)

次に、第2の実施例として、左斜め前方のスクリーンに投写された投写画像に横方向のキーストーン歪みが発生し、かつ、入力画像の横：縦が 16：9、空間光変調器の画像表示領域の横：縦が 4：3 の場合の投写画像の歪み補正について説明する。なお、この場合は、入力画像の縦横比が、空間光変調器 192 の画像表示領域 300 の縦横比に対して横長の場合に相当する。

【0060】

なお、機能ブロック等については第1の実施例と同様であるため、説明を省略し、歪み補正手順について説明する。

20

【0061】

図7は、第2の実施例における歪み補正手順を示すフローチャートである。また、図8(A)は、第4の状態における歪み補正前後の投写画像 204 を示す図であり、図8(B)は、第4の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域 300 における画像を示す図である。

【0062】

判定部 130 は、指示情報入力部 110 からの指示情報に基づき、図8(A)のような左辺が長い台形の歪み補正指示(横方向の歪み補正指示)があるかどうかを判定する(ステップ S11)。

【0063】

そして、判定部 130 は、当該補正指示があった場合、補正限界データ 152 に基づき、画像表示領域 300 における右辺 BC の補正限界内かどうかを判定する(ステップ S12)。

30

【0064】

右辺 BC の補正限界内である場合、補正部 140 は、画像表示領域 300 における画像 ABCD の縦方向の端部 BC を縦方向に拡大する縦方向拡大補正を行う(ステップ S13)。

【0065】

具体的には、例えば、本実施例では、補正部 140 は、頂点 B を頂点 F の方向に、頂点 C を頂点 G の方向に移動させるように、すなわち、投写画像 204 とは逆の形状に画像 ABCD を補正する。この場合、頂点 B の補正限界点は頂点 F であり、頂点 C の補正限界点は頂点 G である。例えば、画像表示領域 300 が縦 768 画素、横 1024 画素で構成される場合、頂点 F の座標は (768, 1) で表され、頂点 G の座標は (768, 1024) で表される。

40

【0066】

ユーザーは、投写画像 204 が図8(A)の2点鎖線に示すような矩形になるまで補正指示を行う。プロジェクタ 100 は、投写画像 204 に相当する領域 ABCD を、図8(B)の2点鎖線に示すような投写画像 204 の台形に対して逆の形状の領域 A'B'D' に変形することによって投写画像 204 を矩形に変形することができる。

【0067】

50

さらに、判定部 130 は、補正指示が連続して入力され、画像表示領域 300 における右辺 BC の補正限界を超える補正指示があったと判定した場合、補正限界データ 152 に基づき、画像表示領域 300 における左辺 AD の補正限界内かどうかを判定する（ステップ S14）。

【0068】

左辺 AD の補正限界内である場合、補正部 140 は、補正指示に応じて右辺 BC と対向する辺 AD を縦方向に縮小する縦方向縮小補正を行う（ステップ S15）。なお、縦方向縮小補正の限界は、縦方向拡大補正における限界のように空間光変調器 192 の画素数の限界によるものではなく、補正後の表示品位を含めた補正部 140 の信号処理の限界によるものである。

10

【0069】

図 9 (A) は、第 5 の状態における歪み補正前後の投写画像 205 を示す図であり、図 9 (B) は、第 5 の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域 300 における画像を示す図である。

【0070】

例えば、図 9 (A) に示す第 5 の状態では、図 8 (A) に示す第 4 の状態と比べてより歪んだ状態になっている。このような場合、上述した縦方向拡大補正だけでは投写画像 205 の歪みが残ってしまう。

【0071】

このように、歪みが大きい場合、プロジェクタ 100 は、図 9 (B) に示すように、頂点 AD を縦方向の内側に移動させる補正を行う。

20

【0072】

これにより、投写画像 205 のように歪みが大きい場合であっても、プロジェクタ 100 は、画像表示領域 300 の画素を有効に利用しつつ投写画像 205 の歪みをなくすることができる。

【0073】

さらに、判定部 130 は、上述した縦方向拡大補正および縦方向縮小補正だけでは投写画像 203 の歪みが残ってしまい、横方向の歪み補正が必要かどうかを判定する（ステップ S16）。

【0074】

具体的には、例えば、開発者等が実験等によって求めた縦方向拡大補正および縦方向縮小補正だけでは投写画像 203 の歪みが残る場合のデータを補正限界データ 152 として記憶部 150 に記憶しておき、判定部 130 は、当該歪みが残る場合に該当した場合に横方向の歪み補正が必要と判定する。

30

【0075】

横方向の歪み補正が必要な場合、補正部 140 は、画像表示領域 300 における画像を横方向に縮小または拡大する横方向直線性補正を行う（ステップ S17）。

【0076】

図 10 (A) は、第 6 の状態における歪み補正前後の投写画像 206 を示す図であり、図 10 (B) は、第 6 の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域 300 における画像を示す図である。

40

【0077】

例えば、図 10 (A) に示すように、横方向の直線性歪みが発生している場合、上述した縦方向拡大補正および縦方向縮小補正だけでは投写画像 206 の歪みが残ってしまう。

【0078】

このように、横方向の直線性歪みが発生している場合、プロジェクタ 100 は、図 10 (B) に示すように、補正後の頂点 A' D' を横方向に移動させる補正を行う。この際、補正部 140 は、必要に応じて、表示画面左部では縮小処理を、表示画面右部では拡大処理を行う。これにより、横方向の直線性が改善される。

【0079】

50

これにより、投写画像 206 のように歪みが非常に大きい場合であっても、プロジェクタ 100 は、画像表示領域 300 の画素を有効に利用しつつ投写画像 206 の歪みをなくすることができる。

【0080】

なお、補正部 140 は、右辺が長い台形状の投写画像の歪み補正指示があった場合、補正の状態に応じて左辺 AB を縦方向に拡大する縦方向拡大補正（ステップ S13）、右辺 BC を縦方向に縮小する縦方向縮小補正（ステップ S15）、補正後の頂点 B' C' を横方向に移動する横方向直線性補正（ステップ S17）を行う。

【0081】

また、補正部 140 は、第 2 の実施例において縦方向の歪み補正指示があった場合、縮小処理のみの通常の歪み補正を行う。

【0082】

なお、終了指示があった場合または一定時間（例えば、10 秒、30 秒等）補正指示が入力されない場合、プロジェクタ 100 は、歪み補正を終了すべきと判定し（ステップ S18）、歪み補正を終了する。

【0083】

以上のように、本実施例によれば、プロジェクタ 100 は、入力画像の縦横比が、画像表示領域 300 の縦横比に対して横長である場合に、縦方向の端部（辺 BC または辺 AD）の縦方向拡大補正と縦方向の他の端部（辺 AD または辺 BC）の縦方向縮小補正を行うことにより、投写画像 204 ~ 206 の歪み度合いが大きい場合であっても画像表示領域 300 を最大限使用しつつ投写画像 204 ~ 206 の歪みを補正することができる。これにより、プロジェクタ 100 は、より汎用的に投写画像 204 ~ 206 の歪みを補正することができる。

【0084】

また、プロジェクタ 100 は、縦方向拡大補正と縦方向縮小補正に加えて横方向直線性補正を行うことにより、投写画像 204 ~ 206 に直線性の歪みが発生している場合であっても、投写画像 204 ~ 206 の歪みを補正することができ、より汎用的に投写画像 204 ~ 206 の歪みを補正することができる。

【0085】

（その他の実施例）

なお、本発明の適用は上述した実施例には限定されず、種々の変形が可能である。

【0086】

例えば、上述した実施例では、プロジェクタ 100 は、ユーザーの指示に応じてキーストーン歪みを補正しているが、例えば、重力センサー等を用いて縦方向の歪みを自動的に補正してもよいし、CCD センサー等を用いて投写画像 201 を撮像して撮像情報を生成し、撮像情報に基づいて投写画像 201 の歪みを把握して縦方向および横方向の少なくとも一方の歪みを自動的に補正してもよい。

【0087】

また、図 6 (A) に示すように、投写画像 203 の縦方向の歪みが非常に大きい場合、補正部 140 は、補正指示に応じて頂点 A' B' または頂点 C' D' を元の頂点 AB または頂点 CD の位置から斜め内側の方向に移動させる補正を行ってもよい。すなわち、補正部 140 は、横方向縮小補正（ステップ S5）と縦方向直線性補正（ステップ S7）を同時に行ってもよい。

【0088】

同様に、図 10 (A) に示すように、投写画像 206 の横方向の歪みが非常に大きい場合、補正部 140 は、補正指示に応じて頂点 B' C' または頂点 A' D' を元の頂点 BC または頂点 AD の位置から斜め内側の方向に移動させる補正を行ってもよい。すなわち、補正部 140 は、縦方向縮小補正（ステップ S15）と横方向直線性補正（ステップ S17）を同時に行ってもよい。

【0089】

10

20

30

40

50

また、プロジェクタ 100 は、液晶プロジェクタには限定されず、例えば、米国テキサス・インスツルメンツ社が開発した DMD (Digital Micromirror Device) を空間光変調器として用いたプロジェクタ等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】第1の実施例におけるプロジェクタの機能ブロック図である。

【図2】第1の実施例におけるプロジェクタのハードウェアブロック図である。

【図3】第1の実施例における歪み補正手順を示すフローチャートである。

【図4】図4(A)は、第1の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図4(B)は、第1の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

10

【図5】図5(A)は、第2の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図5(B)は、第2の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

【図6】図6(A)は、第3の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図6(B)は、第3の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

【図7】第2の実施例における歪み補正手順を示すフローチャートである。

【図8】図8(A)は、第4の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図8(B)は、第4の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

20

【図9】図9(A)は、第5の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図9(B)は、第5の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

【図10】図10(A)は、第6の状態における歪み補正前後の投写画像を示す図であり、図10(B)は、第6の状態における歪み補正前後の液晶パネルの画像表示領域における画像を示す図である。

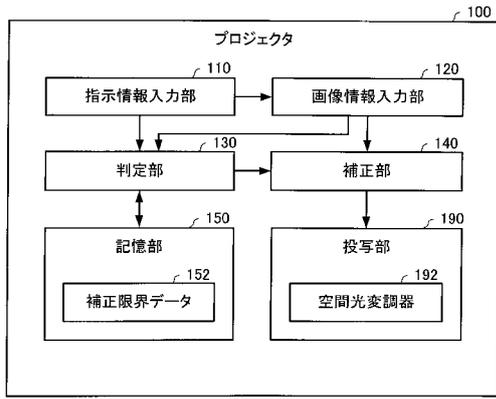
【符号の説明】

【0091】

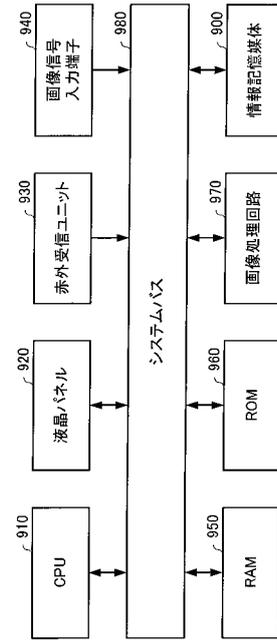
100 プロジェクタ、110 指示情報入力部、120 画像情報入力部、130 判定部、140 補正部、150 記憶部、152 補正限界データ、190 投写部、192 空間光変調器、201~206 投写画像、300 画像表示領域、900 情報記憶媒体

30

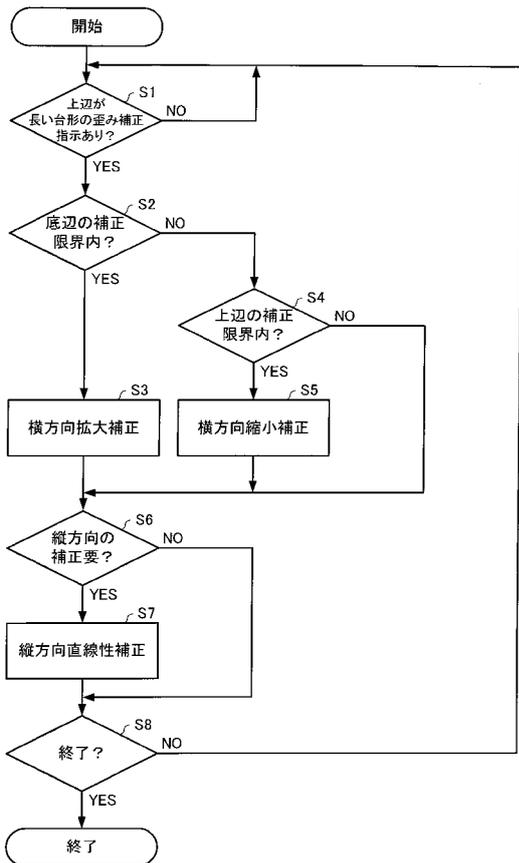
【 図 1 】



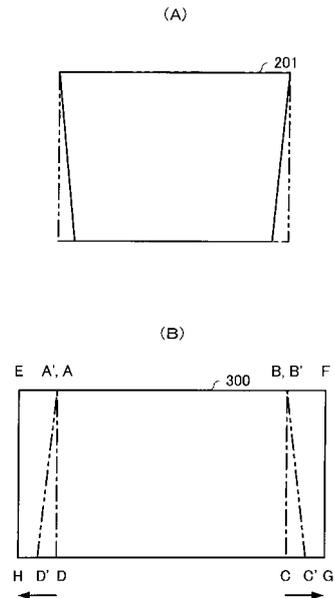
【 図 2 】



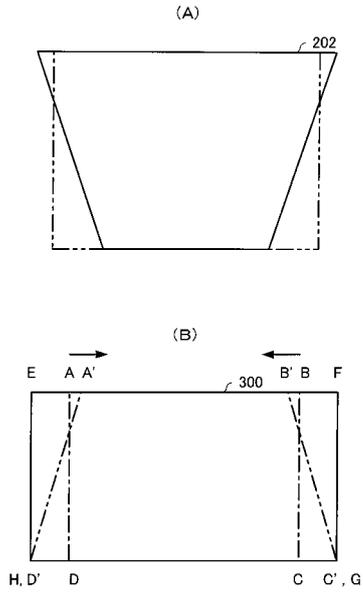
【 図 3 】



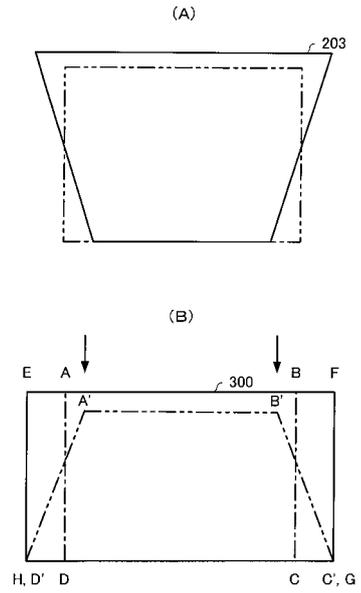
【 図 4 】



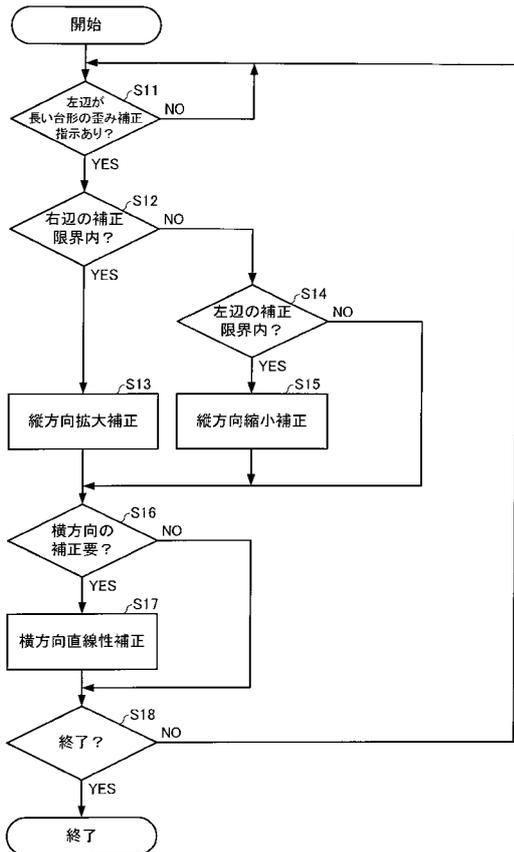
【 図 5 】



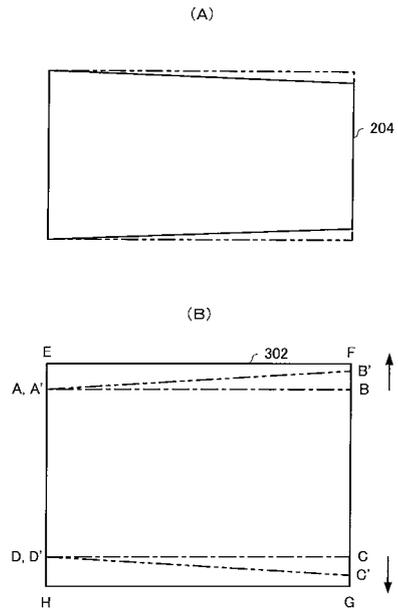
【 図 6 】



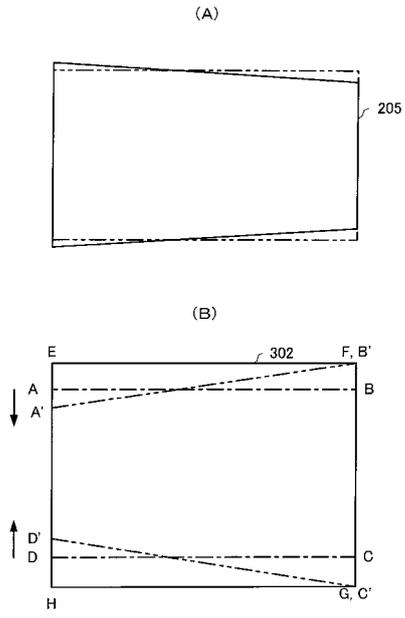
【 図 7 】



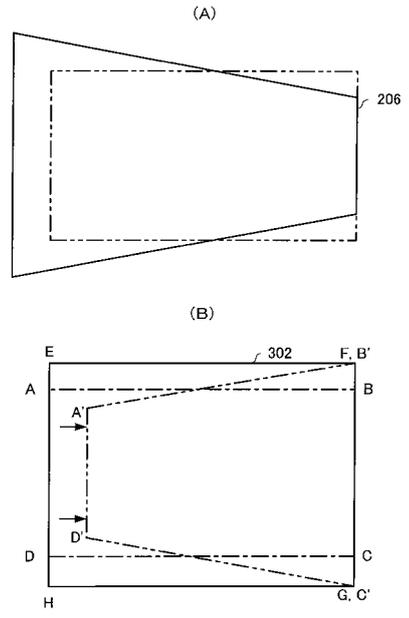
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>G 0 9 G 5/00 (2006.01)</b>	G 0 9 G 3/20	6 1 2 U
	G 0 9 G 3/20	6 6 0 C
	G 0 9 G 3/20	6 3 2 C
	G 0 9 G 5/00	5 1 0 B

Fターム(参考) 5C058 AA06 BA23 BA27 BB14 EA02 EA26  
5C080 AA10 BB05 CC06 DD01 EE17 EE21 JJ01 JJ02 JJ07 KK02  
KK43  
5C082 BD02 CA31 CA81 CA85 DA86 MM10