

(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2014-182195
(P2014-182195A)

(43) 公開日 平成26年9月29日(2014.9.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 510B	2K103
H04N 5/74 (2006.01)	H04N 5/74 Z	5B069
G03B 21/14 (2006.01)	G03B 21/14 Z	5C058
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/00 550C	5C082
G09G 5/377 (2006.01)	G09G 5/36 520E	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-55163 (P2013-55163)
(22) 出願日 平成25年3月18日 (2013.3.18)

(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 110000752
特許業務法人朝日特許事務所
(72) 発明者 太田 浩一郎
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 AA16 AB10 BB08 BB09 CA71
CA73
5B069 BA00 DD15 JA06 KA05 LA05
5C058 BA17 BA22 BB11 EA02
5C082 AA03 AA21 AA24 AA34 BD02
CA31 CA33 CA34 CA56 CB01
DA63 DA86 MM05

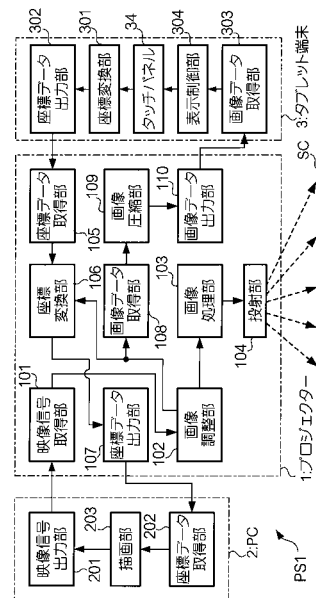
(54) 【発明の名称】 プロジェクター、投射システム、およびプロジェクターの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 タッチパネルを有する電子機器から入力された座標に応じた画が入力画像上に描かれた画像を、プロジェクターから電子機器に出力させる。

【解決手段】 プロジェクター1は、第1の画像を示す映像信号を取得する映像信号取得部101と、タッチパネル34を有するタブレット端末3から、第1の画像上の点の座標を示す座標データを取得する座標データ取得部105と、映像信号が示す第1の画像上に、座標データ取得部105により取得された座標データに応じた画が描かれた第2の画像を示す画像データを取得する画像データ取得部108と、画像データ取得部108により取得された画像データをタブレット端末3に出力する画像データ出力部110とを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の画像を示す映像信号を取得する映像信号取得部と、
 タッチパネルを有する電子機器から、前記第 1 の画像上の点の座標を示す座標データを取得する座標データ取得部と、
 前記映像信号が示す第 1 の画像上に、前記座標データ取得部により取得された座標データに応じた画が描かれた第 2 の画像を示す画像データを取得する画像データ取得部と、
 前記画像データ取得部により取得された前記画像データを前記電子機器に出力する画像データ出力部と
 を有するプロジェクター。

10

【請求項 2】

前記座標データにより示される座標の座標系を、前記第 1 の画像の座標系に変換する座標変換部と、
 前記座標変換部により座標系が変換された座標データを、外部装置に出力する座標データ出力部と
 を有し、
 前記映像信号取得部は、前記外部装置から前記映像信号を取得し、
 前記画像データ取得部は、前記外部装置から前記画像データを取得することを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクター。

20

【請求項 3】

前記座標データに応じた画を描く描画部と、
 前記映像信号が示す第 1 の画像と前記描画部により描かれた画とを合成し、前記画像データを生成する画像データ合成部と
 を有し、
 前記画像データ取得部は、前記画像データ合成部から前記画像データを取得することを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクター。

【請求項 4】

プロジェクターと電子機器とを有し、
 前記プロジェクターは、
 第 1 の画像を示す映像信号を取得する映像信号取得部と、
 前記電子機器から、前記第 1 の画像上の点の座標を示す座標データを取得する座標データ取得部と、
 前記映像信号が示す第 1 の画像上に、前記座標データ取得部により取得された座標データに応じた画が描かれた第 2 の画像を示す画像データを取得する画像データ取得部と、
 前記画像データ取得部により取得された前記画像データを前記電子機器に出力する画像データ出力部と
 を有し、
 前記電子機器は、
 タッチパネルと、
 前記タッチパネル上でユーザーが指定した点の座標を、前記第 1 の画像上の点の座標に変換し、前記座標データを生成する座標変換部と、
 前記座標変換部により生成された前記座標データを、前記プロジェクターに出力する座標データ出力部と、
 前記プロジェクターから出力された画像データが示す前記第 2 の画像を、前記タッチパネルに表示させる表示制御部と
 を有する投射システム。

30

40

【請求項 5】

第 1 の画像を示す映像信号を取得する工程と、
 タッチパネルを有する電子機器から、前記第 1 の画像上の点の座標を示す座標データを取得する工程と、

50

前記映像信号が示す第1の画像上に、前記座標データに応じた画が描かれた第2の画像を示す画像データを取得する工程と、

前記画像データを前記電子機器に出力する工程と
を有するプロジェクターの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクター、投射システム、およびプロジェクターの制御方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

ワイヤレス接続を利用して、携帯電話などの端末装置からプロジェクターに画像を送信する技術が知られている。特許文献1には、携帯型端末が、ワイヤレス接続されたプロジェクターに投射データを送信することが記載されている。特許文献2には、ワイヤレス接続が可能なサーバーを介することにより、携帯型端末の画像をスクリーンに見やすく投射することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-198870号公報

20

【特許文献2】特開2009-98384号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のシステムでは、携帯型端末を利用して投射画面上に描画を行うことはできなかった。本発明は、タッチパネルを有する電子機器から入力された座標に応じた画が入力画像上に描かれた画像を、プロジェクターから電子機器に出力させることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

30

上述の課題を解決するため、本発明は、第1の画像を示す映像信号を取得する映像信号取得部と、タッチパネルを有する電子機器から、前記第1の画像上の点の座標を示す座標データを取得する座標データ取得部と、前記映像信号が示す第1の画像上に、前記座標データ取得部により取得された座標データに応じた画が描かれた第2の画像を示す画像データを取得する画像データ取得部と、前記画像データ取得部により取得された前記画像データを前記電子機器に出力する画像データ出力部とを有するプロジェクターを提供する。このプロジェクターによれば、電子機器から入力された座標に応じた画が第1の画像上に描かれた第2の画像が、電子機器に出力される。

【0006】

別の好ましい態様において、前記座標データにより示される座標の座標系を、前記第1の画像の座標系に変換する座標変換部と、前記座標変換部により座標系が変換された座標データを、外部装置に出力する座標データ出力部とを有し、前記映像信号取得部は、前記外部装置から前記映像信号を取得し、前記画像データ取得部は、前記外部装置から前記画像データを取得することを特徴とする。このプロジェクターによれば、電子機器から入力された座標に応じた画が、外部装置において描かれる。

40

【0007】

また、別の好ましい態様において、前記座標データに応じた画を描く描画部と、前記映像信号が示す第1の画像と前記描画部により描かれた画とを合成し、前記画像データを生成する画像データ合成部とを有し、前記画像データ取得部は、前記画像データ合成部から前記画像データを取得することを特徴とする。このプロジェクターによれば、電子機器が

50

ら入力された座標に応じた画が、外部装置を介さずに描かれる。

【 0 0 0 8 】

また、本発明は、プロジェクターと電子機器とを有し、前記プロジェクターは、第 1 の画像を示す映像信号を取得する映像信号取得部と、前記電子機器から、前記第 1 の画像上の点の座標を示す座標データを取得する座標データ取得部と、前記映像信号が示す第 1 の画像上に、前記座標データ取得部により取得された座標データに応じた画が描かれた第 2 の画像を示す画像データを取得する画像データ取得部と、前記画像データ取得部により取得された前記画像データを前記電子機器に出力する画像データ出力部とを有し、前記電子機器は、タッチパネルと、前記タッチパネル上でユーザーが指定した点の座標を、前記第 1 の画像上の点の座標に変換し、前記座標データを生成する座標変換部と、前記座標変換部により生成された前記座標データを、前記プロジェクターに出力する座標データ出力部と、前記プロジェクターから出力された画像データが示す前記第 2 の画像を、前記タッチパネルに表示させる表示制御部とを有する投射システムを提供する。この投射システムによれば、ユーザーがタッチパネル上で指定した点の座標に応じて、第 1 の画像上に画が描かれる。

10

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、第 1 の画像を示す映像信号を取得する工程と、タッチパネルを有する電子機器から、前記第 1 の画像上の点の座標を示す座標データを取得する工程と、前記映像信号が示す第 1 の画像上に、前記座標データに応じた画が描かれた第 2 の画像を示す画像データを取得する工程と、前記画像データを前記電子機器に出力する工程とを有するプロジェクターの制御方法を提供する。このプロジェクターの制御方法によれば、電子機器から入力された座標に応じた画が第 1 の画像上に描かれた第 2 の画像が、電子機器に出力される。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 投射システム P S 1 の全体構成を示す図。

【 図 2 】 投射システム P S 1 の機能的構成を示すブロック図。

【 図 3 】 プロジェクターのハードウェア構成を示すブロック図。

【 図 4 】 P C のハードウェア構成を示すブロック図。

【 図 5 】 タブレット端末のハードウェア構成を示すブロック図。

30

【 図 6 】 投射システム P S 1 における処理を示すシーケンスチャート。

【 図 7 】 リサイズ処理を示すフローチャート。

【 図 8 】 投射システム P S 2 の全体構成を示す図。

【 図 9 】 投射システム P S 2 の機能的構成を示すブロック図。

【 図 1 0 】 投射システム P S 2 における処理を示すシーケンスチャート。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る投射システム P S 1 の全体構成を示す図である。投射システム P S 1 は、プロジェクター 1、パーソナルコンピューター 2、タブレット端末 3、コントローラー R C、およびスクリーン S C を有する。プロジェクター 1 は、映像信号により示される画像（以下、「入力画像」という）をスクリーン S C に投射する装置である。パーソナルコンピューター 2（以下、「P C 2」という）は、映像信号をプロジェクター 1 に出力する。P C 2 は、映像信号ケーブルおよび U S B (Universal Serial Bus) ケーブルによりプロジェクター 1 と有線接続されている。P C 2 は、映像信号源である外部装置の一例である。タブレット端末 3 は、P C 2 を操作するためのポインティングデバイス（入力装置）として機能する。タブレット端末 3 は、W i - F i (Wireless Fidelity : 登録商標) などの無線 L A N (Local Area Network) を介してプロジェクター 1 と接続されている。ユーザーが、タブレット端末 3 のタッチパネル 3 4 を操作することにより、P C 2 に対する入力操作が行われる。具体的には、ユーザーがタッチパネル 3 4 を

40

50

操作すると、PC 2において、当該操作に応じた画が入力画像上に描かれる。コントローラRCは、赤外線通信等の無線でプロジェクター1を制御するための装置、いわゆるリモートコントローラである。スクリーンSCは、プロジェクター1から投射される画像（以下、「投射画像」という）を映し出す平面である。

【0012】

図2は、投射システムPS1の機能的構成を示すブロック図である。プロジェクター1は、映像信号取得部101と、画像調整部102と、画像処理部103、投射部104と、座標データ取得部105と、座標変換部106と、座標データ出力部107、画像データ取得部108と、画像圧縮部109と、画像データ出力部110とを有する。映像信号取得部101は、PC2により出力された映像信号を取得する。画像調整部102は、入力画像のサイズ（解像度）を投射部104に応じたサイズに変更（リサイズ）する。以下では、入力画像のサイズを変更する処理を「リサイズ処理」と表現する。画像処理部103は、リサイズされた入力画像（以下、「リサイズ画像」という）に対して、所定の画像処理を施す。投射部104は、画像処理部103により画像処理が施された入力画像を、投射画像としてスクリーンSCに投射する。座標データ取得部105は、タブレット端末3から入力画像上の点の座標を示す座標データを取得する。座標変換部106は、座標データ取得部105により取得された座標データにより示される座標の座標系を、入力画像の座標系に変換する。座標データ出力部107は、座標変換部106により座標系が変換された座標データを、PC2に出力する。画像データ取得部108は、画像調整部102からリサイズ画像を示す画像データを取得する。以下では、説明の便宜上、入力画像のうち座標データに応じた画が描かれていないものを「一次画像」といい、一次画像上に座標データに応じた画が描かれたものを「二次画像」という。画像データ取得部108が取得する画像データは、一次画像または二次画像のリサイズ画像を示す。画像圧縮部109は、画像データ取得部108により取得された画像データを圧縮する。画像データ出力部110は、画像圧縮部109により圧縮された画像データをタブレット端末3に出力する。

【0013】

PC2は、映像信号出力部201と、座標データ取得部202と、描画部203とを有する。映像信号出力部201は、映像信号をプロジェクター1に出力する。座標データ取得部202は、プロジェクター1により出力された座標データを取得する。描画部203は、一次画像上に、座標データ取得部202により取得された座標データに応じた画を描き、二次画像を生成する。

【0014】

タブレット端末3は、座標変換部301と、座標データ出力部302と、画像データ取得部303と、表示制御部304とを有する。座標変換部301は、タッチパネル34上でユーザーが指定した点の座標を、一次画像上の点の座標に変換し、当該座標を示す座標データを生成する。座標データ出力部302は、座標変換部301により生成された座標データを、プロジェクター1に出力する。画像データ取得部303は、プロジェクター1により出力された画像データを取得する。表示制御部304は、画像データ取得部303により取得された画像データが示す画像をタッチパネル34に表示する。

【0015】

図3は、プロジェクター1のハードウェア構成を示すブロック図である。プロジェクター1は、CPU（Central Processing Unit）10と、ROM（Read Only Memory）11と、RAM（Random Access Memory）12と、IF（インターフェース）部13と、画像処理回路14と、投射ユニット15と、受光部16と、操作パネル17と、入力処理部18とを有する。CPU10は、制御プログラム11Aを実行することによりプロジェクター1の各部を制御する制御装置である。ROM11は、各種プログラムおよびデータを記憶した不揮発性の記憶装置である。ROM11は、CPU10が実行する制御プログラム11Aを記憶する。RAM12は、データを記憶する揮発性の記憶装置である。RAM12は、フレームメモリー12aおよび12bを有する。フレームメモリー12aは、リサイズ画像の1フレーム分を記憶する領域である。フレームメモリー12bは、1フレーム

10

20

30

40

50

分の投射画像を記憶する領域である。

【0016】

IF部13は、PC2およびタブレット端末3などの情報処理装置と通信を行なう。IF部13は、情報処理装置と接続するための各種端子（例えば、VGA端子、USB端子、有線または無線LANインターフェース、S端子、RCA端子、HDMI（High-Definition Multimedia Interface：登録商標）端子など）を備える。本実施形態において、IF部13は、VGA端子およびUSB端子を介してPC2と通信を行なう。具体的には、IF部13は、VGA端子を介してPC2から映像信号を取得し、USB端子を介してPC2に座標データを出力する。IF部13は、PC2から取得した映像信号から、垂直・水平の同期信号を抽出する。IF部13は、また、無線LANインターフェースを介して

10

【0017】

投射ユニット15は、光源151と、液晶パネル152と、光学系153と、光源駆動回路154と、パネル駆動回路155と、光学系駆動回路156とを有する。光源151は、高圧水銀ランプ、ハロゲンランプ、若しくはメタルハライドランプなどのランプ、又はLED（Light Emitting Diode）若しくはレーザーダイオードなどの発光体を有し、液晶パネル152に光を照射する。液晶パネル152は、光源151から照射された光を画像データに応じて変調する光変調装置である。この例で液晶パネル152は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する。液晶パネル152は、例えば、XGA（eXtended Graphics Array）の解像度を有し、1024×768個の画素により構成される表示領域を有する。この例で、液晶パネル152は透過型の液晶パネルであり、各画素の透過率が画像データに応じて制御される。プロジェクター1は、RGBの三原色に対応した3枚の液晶パネル152を有する。光源151からの光はRGBの3色の色光に分離され、各色光は対応する液晶パネル152に入射する。各液晶パネルを通過して変調された色光はクロスダイクロイックプリズム等によって合成され、光学系153に射出される。光学系153は、液晶パネル152により画像光へと変調された光を拡大してスクリーンSCに投射するレンズ、投射する画像の拡大・縮小及び焦点の調整を行うズームレンズ、ズームの度合いを調整するズーム調整用のモーター、フォーカスの調整を行うフォーカス調整用のモーター等を有する。光源駆動回路154は、CPU10の制御に従って光源151を駆動する。パネル駆動回路155は、CPU10から出力された画像データに応じて液晶パネル152を駆動する。光学系駆動回路156は、CPU10の制御に従って光学系153が有する各モーターを駆動する。

20

30

【0018】

受光部16は、コントローラRCから送信される赤外線信号を受光し、受光した赤外線信号をデコードして入力処理部18に出力する。操作パネル17は、プロジェクター1の電源のオン/オフまたは各種操作を行うためのボタンおよびスイッチを有する。入力処理部18は、コントローラRCまたは操作パネル17による操作内容を示す情報を生成し、CPU10に出力する。

40

【0019】

プロジェクター1において、プログラムを実行しているCPU10は、座標変換部106、画像データ取得部108、および画像圧縮部109の一例である。プログラムを実行しているCPU10により制御されているIF部13は、映像信号取得部101、座標データ取得部105、座標データ出力部107、および画像データ出力部110の一例である。プロジェクター1において、プログラムを実行しているCPU10により制御されている画像処理回路14は、画像調整部102および画像処理部103の一例である。プログラムを実行しているCPU10により制御されている投射ユニット15は、投射部104の一例である。

50

【0020】

図4は、PC2のハードウェア構成を示すブロック図である。PC2は、CPU20と、ROM21と、RAM22と、IF部23と、表示部24と、入力部25とを有する。CPU20は、プログラムを実行することによりPC2の各部を制御する制御装置である。ROM21は、各種のプログラム及びデータを記憶した不揮発性の記憶装置である。RAM22は、データを記憶する揮発性の記憶装置である。IF部23は、プロジェクター1などの情報処理装置と通信を行なう。IF部23は、情報処理装置と接続するための各種端子を備える。表示部24は、液晶ディスプレイまたは有機EL (Electroluminescence) ディスプレイなどの表示装置を有する。入力部25は、ユーザーによる入力を受け付ける装置であり、キーボード、マウス、および各種ボタン等を備える。PC2において、プログラムを実行しているCPU20は、描画部203の一例である。プログラムを実行しているCPU20により制御されているIF部23は、映像信号出力部201および座標データ取得部202の一例である。

10

【0021】

図5は、タブレット端末3のハードウェア構成を示すブロック図である。タブレット端末3は、CPU30と、ROM31と、RAM32と、IF部33と、タッチパネル34とを有する。CPU30は、プログラムを実行することによりタブレット端末3の各部を制御する制御装置である。ROM31は、各種のプログラム及びデータを記憶した不揮発性の記憶装置である。RAM32は、データを記憶する揮発性の記憶装置である。IF部33は、プロジェクター1などの情報処理装置と通信を行なう。IF部33は、プロジェクター1と接続するための無線LANインターフェースを備える。タッチパネル34は、液晶ディスプレイなどの表示面上に座標を感知するパネルが重ねて設けられた入力装置である。タッチパネル34には、例えば、光学式、抵抗膜方式、静電容量式、または超音波式のタッチパネルが用いられる。タブレット端末3において、プログラムを実行しているCPU30は、座標変換部301および表示制御部304の一例である。プログラムを実行しているCPU30により制御されているIF部33は、座標データ出力部302および画像データ取得部303の一例である。

20

【0022】

図6は、投射システムPS1において実行される処理を示すシーケンスチャートである。この例で、PC2においては、入力画像（ここでは、表示部24に表示されている画像）上に画を描くための描画プログラムが実行されている。このような状況の下で、入力画像（および投射画像）上に描画を行いたい場合、PC2の入力部25（例えばマウスなど）を操作する方法がある。しかし、プロジェクター1とPC2とは有線接続されているため、プロジェクター1と離れた場所から描画を行うには距離的な制約が生じる。投射システムPS1は、タブレット端末3を、PC2を操作するためのポインティングデバイスとして機能させ、描画を行う際の距離的な制約を抑制する。図6に示す処理は、例えば、PC2がプロジェクター1に映像信号（ここでは、一次画像を示す映像信号）を出力したことを契機として開始される。

30

【0023】

ステップSA1において、プロジェクター1のCPU10は、PC2から映像信号を取得する。ステップSA2において、CPU10は、入力画像に対してリサイズ処理を行う。CPU10は、リサイズ処理により、入力画像のサイズを液晶パネル152に応じたサイズに変更する。

40

【0024】

図7は、リサイズ処理の具体的な処理内容を示すフローチャートである。以下では、入力画像のサイズが液晶パネル152のサイズよりも大きい場合（入力画像を縮小する場合）を例に説明する。ステップSA21において、CPU10は、入力画像のサイズを取得する。ここでいう画像のサイズとは、画像の縦方向と横方向のそれぞれの画素数である。映像信号には、入力画像のサイズを示す信号が含まれており、CPU10は、当該信号に基づいて入力画像のサイズを取得する。CPU10は、取得した入力画像のサイズをRA

50

M 1 2 に記憶する。ステップ S A 2 2 において、C P U 1 0 は、液晶パネル 1 5 2 のサイズを取得する。具体的には、C P U 1 0 は、R O M 1 1 に記憶された、液晶パネル 1 5 2 の解像度を示す情報を読み出して、液晶パネル 1 5 2 のサイズを取得する。

【 0 0 2 5 】

ステップ S A 2 3 において、C P U 1 0 は、入力画像のアスペクト比と液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比とが等しいか否かを判断する。具体的には、C P U 1 0 は、入力画像のサイズおよび液晶パネル 1 5 2 のサイズに基づいて、入力画像のアスペクト比および液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比をそれぞれ算出し、これらのアスペクト比を比較する。入力画像のアスペクト比と液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比とが等しくないと判断された場合（ステップ S A 2 3 : N O ）、C P U 1 0 は、処理をステップ S A 2 4 に移行する。入力画像のアスペクト比と液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比とが等しいと判断された場合（ステップ S A 2 3 : Y E S ）、C P U 1 0 は、処理をステップ S A 2 5 に移行する。例えば、入力画像のサイズが横 1 2 8 0 × 縦 8 0 0 である場合、入力画像のアスペクト比は 1 6 : 1 0 である。また、液晶パネル 1 5 2 のサイズが横 1 0 2 4 × 縦 7 6 8 である場合、液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比は 4 : 3 である。したがって、この場合、入力画像のアスペクト比と液晶パネル 1 5 2 のアスペクト比とは等しくないと判断される。

10

【 0 0 2 6 】

ステップ S A 2 4 において、C P U 1 0 は、オフセット値 を算出する。オフセット値とは、リサイズ処理において、入力画像から一律に除かれる画素の横方向の数を示す値である。C P U 1 0 は、R A M 1 2 から入力画像のサイズおよび液晶パネル 1 5 2 のサイズを読み出して、例えば、以下の式 (1) によりオフセット値 を算出する。

20

【 数 1 】

$$\alpha \doteq L1 - (L2 \times L3 / L4) \quad \dots (1)$$

(L 1 : 入力画像の横方向の画素数、L 2 : 入力画像の縦方向の画素数、L 3 : 液晶パネル 1 5 2 の横方向の画素数、L 4 : 液晶パネル 1 5 2 の縦方向の画素数)

C P U 1 0 は、算出されたオフセット値 を、R A M 1 2 に記憶する。上述のサイズの例では、L 1 = 1 2 8 0 、L 2 = 8 0 0 、L 3 = 1 0 2 4 、L 4 = 7 6 8 であり、オフセット値 = 2 1 4 となる。

【 0 0 2 7 】

ステップ S A 2 5 において、C P U 1 0 は、オフセット値 を考慮した入力画像のサイズ (以下、「オフセット後の入力画像」という) と液晶パネル 1 5 2 のサイズとが等しいか否かを判断する。具体的には、C P U 1 0 は、入力画像のサイズとオフセット値 とを R A M 1 2 からそれぞれ読み出して、入力画像の横方向の画素数からオフセット値 を減算することにより、オフセット後の入力画像のサイズを算出する。そして、C P U 1 0 は、液晶パネル 1 5 2 のサイズを R O M 1 1 から読み出して、オフセット後の入力画像のサイズと液晶パネル 1 5 2 のサイズとを比較する。オフセット後の入力画像のサイズと液晶パネル 1 5 2 のサイズとが等しくないと判断された場合 (ステップ S A 2 5 : N O) 、C P U 1 0 は、処理をステップ S A 2 6 に移行する。オフセット後の入力画像のサイズと液晶パネル 1 5 2 のサイズとが等しいと判断された場合 (ステップ S A 2 5 : Y E S) 、C P U 1 0 は、処理をステップ S A 2 7 に移行する。上述のサイズの例では、オフセット後の入力画像のサイズは、横 1 0 6 6 × 縦 8 0 0 であり、投射画像のサイズは、横 1 0 2 4 × 縦 7 6 8 である。したがって、オフセット後の入力画像のサイズと液晶パネル 1 5 2 のサイズとは等しくないと判断される。

30

40

【 0 0 2 8 】

ステップ S A 2 6 において、C P U 1 0 は、変換係数 を算出する。変換係数とは、入力画像のサイズと液晶パネル 1 5 2 のサイズとの比を示す値である。C P U 1 0 は、R A M 1 2 から入力画像のサイズおよび投射画像のサイズを読み出して、例えば、以下の式 (2) により変換係数 を算出する。

【数 2】

$$\beta = L4/L2 \quad \dots (2)$$

CPU10は、算出された変換係数 を、RAM12に記憶する。上述の例では、 $L2 = 800$ 、 $L4 = 768$ であり、変換係数 $\beta = 0.96$ となる。なお、変換係数 β は、オフセット値 α を用いて以下の式(3)により算出されてもよい。

【数 3】

$$\beta = L3/(L1 - \alpha) \quad \dots (3)$$

【0029】

10

ステップSA27において、CPU10は、オフセット値 α と変換係数 β とを用いて入力画像をリサイズする。具体的には、CPU10は、以下の式(4)により、入力画像における各画素の座標 (x, y) を、座標 (X, Y) に変換する。なお、「 x 」および「 X 」は、画像の横方向における座標を表し、「 y 」および「 Y 」は、画像の縦方向における座標を表す。

【数 4】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \beta \times \begin{pmatrix} x - \alpha \\ y \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

20

CPU10は、リサイズ画像を示す画像データをフレームメモリ12aに書き込む。

【0030】

再び図6を参照する。ステップSA3において、CPU10は、リサイズ画像を示す画像データを圧縮する。具体的には、CPU10は、フレームメモリ12aから画像データを読み出すことにより画像データを取得し、当該画像データを、無線LANの周波数帯域に対応させるために圧縮する。CPU10は、画像データを、例えばJPEG (Joint Photographic Experts Group) 方式により圧縮する。画像データの圧縮は、例えば、数フレームごと、または決められた時間ごとに行われる。CPU10は、圧縮後の画像データをRAM12に記憶する。ステップSA4において、CPU10は、RAM12から圧縮後の画像データを読み出して、当該画像データをタブレット端末3に出力する。

30

【0031】

ステップSA5において、CPU10は、リサイズ画像に対して画像処理を施す。具体的には、CPU10は、フレームメモリ12aから画像データを読み出して、リサイズ画像に対して所定の画像処理(例えば、OSD (On Screen Display) 画像を重畳する処理、キーストン補正処理、フレームレート変換処理、またはオーバードライブ処理など)を施す。CPU10は、画像処理後のリサイズ画像を示す画像データをフレームメモリ12bに書き込む。ステップSA6において、CPU10は、フレームメモリ12bに記憶された画像データに応じて、液晶パネル152を駆動する。具体的には、CPU10は、フレームメモリ12bから画像データを読み出して、パネル駆動回路155に出力する。

40

【0032】

ステップSA7において、タブレット端末3のCPU30は、プロジェクター1から取得した画像データにより示されるリサイズ画像に応じた画像を、タッチパネル34に表示する。具体的には、CPU30は、画像データにより示されるリサイズ画像のサイズをタッチパネル34に応じたサイズに変更し、サイズが変更されたりサイズ画像をタッチパネル34に表示する。ステップSA7の処理により、タッチパネル34には、投射画像に対応する画像が表示される。ステップSA8において、CPU30は、タッチパネル34上でユーザーが指定した点の物理的な座標を、画像データにより示されるリサイズ画像上の点の座標に変換する。ステップSA8の処理は、タッチパネル34が、ユーザーによる操作を検出したことを契機として行われる。タッチパネル34上の物理的な座標とリサイズ

50

画像上の点の座標との変換は、予め定められた式を用いて行われる。CPU 30は、リサイズ画像上の点の座標を示す座標データをRAM 32に記憶する。ステップSA 9において、CPU 30は、RAM 32から座標データを読み出して、プロジェクター1に出力する。なお、ステップSA 8およびステップSA 9の処理は、タッチパネル34が、ユーザーによる操作を検出する度に行われ、複数の座標データが順次プロジェクター1に出力される。

【0033】

ステップSA 10において、プロジェクター1のCPU 10は、座標変換処理を行う。座標変換処理とは、座標データにより示される座標の座標系を、入力画像の座標系に変換することをいう。CPU 10は、座標変換処理により、タブレット端末3から取得した座標データにより示される、リサイズ画像の座標の座標系を、リサイズ処理がされる前の(元の)入力画像の座標系に変換する。具体的には、CPU 10は、RAM 12から読み出したオフセット値と変換係数とを用いて、以下の式(5)により、タブレット端末3から取得した座標データにより示される座標(X_i, Y_i)を、元の入力画像における座標(x_i, y_i)に変換する。

10

【数5】

$$\begin{pmatrix} x_i \\ y_i \end{pmatrix} = \frac{1}{\beta} \times \begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \alpha \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots (5)$$

20

CPU 10は、変換後の座標(x_i, y_i)をRAM 12に記憶する。例えば、上述のサイズの例において、タブレット端末3から取得された座標データにより示される座標(X_i, Y_i)が(275, 480)である場合、元の入力画像における座標(x_i, y_i)は(500, 500)となる。ステップSA 11において、CPU 10は、RAM 12から座標(x_i, y_i)を読み出して、当該座標を示す座標データをPC 2に出力する。

【0034】

ステップSA 12において、PC 2のCPU 20は、入力画像(一次画像)上に、プロジェクター1から取得した座標データに応じた画を描く。具体的には、CPU 20は、複数の座標データにより示される座標を補間することにより、タッチパネル34上でユーザーが指定した点の軌跡に応じた画(以下、「軌跡画像」という)を描く。CPU 20は、プロジェクター1から順次出力される座標が取得された順序をRAM 22に記憶しており、この順序に従って複数の座標を補間して結んだ画像を軌跡画像とする。座標が取得された順序は、CPU 20が、プロジェクター1から座標データを取得したときに、座標とともにRAM 22に記憶される。そして、CPU 20は、軌跡画像と一次画像とを合成し二次画像を生成する。CPU 20は、二次画像を示す画像データをRAM 22に記憶する。ステップSA 13において、CPU 20は、RAM 22から二次画像を示す画像データを読み出して、当該画像データを示す映像信号をプロジェクター1に出力する。

30

【0035】

ステップSA 14からステップSA 18において、プロジェクター1のCPU 10は、二次画像に対して、ステップSA 2からSA 18と同様の処理を行う。ステップSA 18の処理により、スクリーンSCには二次画像に基づく投射画像が投射される。ステップSA 19において、タブレット端末3のCPU 30は、ステップSA 7と同様の処理により、二次画像のリサイズ画像に応じた画像をタッチパネル34に表示する。以上の処理により、入力画像(および投射画像)には、タッチパネル34の操作に応じた画が描かれ、タブレット端末3を、PC 2を操作するためのポインティングデバイスとして機能させることができる。したがって、PC 2およびプロジェクター1(並びにスクリーンSC)から離れた所からでも描画を行うことができ、描画を行う際の距離的な制約を抑制できる。また、PC 2の入力部25を操作する場合に比べて、より直感的に描画を行うことができる。投射システムPS 1の利用例としては、学校の教室で、教師が生徒にタブレット端末3を操作させ、PC 2から離れた所から入力画像に描画をさせることが考えられる。

40

50

【0036】

(実施形態2)

図8は、本発明の第2実施形態に係る投射システムPS2の全体構成を示す図である。以下では、投射システムPS2について、投射システムPS1と異なる部分を中心に説明する。投射システムPS2は、上述のPC2に代えて、DVDプレーヤーなどのAV機器が用いられる。DVDプレーヤー4は、映像信号をプロジェクター1に出力する。DVDプレーヤー4は、ケーブルによりプロジェクター1のHDMI端子と有線接続されている。投射システムPS2において、プロジェクター1は、入力画像上に画を描くための描画プログラムを実行する。タブレット端末3は、プロジェクター1が描画プログラムを実行している場合において、プロジェクター1を操作するためのポインティングデバイスとして機能する。ユーザーがタッチパネル34を操作すると、プロジェクター1において、当該操作に応じた画が入力画像上に描かれる。

10

【0037】

図9は、投射システムPS2の機能的構成を示すブロック図である。プロジェクター1は、図2に示した座標変換部106および座標データ出力部107に代えて、描画部111と、画像データ合成部112とを有する。描画部111は、座標データ取得部105により取得された座標データに応じた画を描く。画像データ合成部112は、描画部111により描かれた画と、一次画像のリサイズ画像とを合成し二次画像を示す画像データを生成する。画像処理部103は、画像データ合成部112により生成された画像データが示す二次画像に対して、所定の画像処理を施す。画像データ取得部108は、画像データ合成部112により生成された画像データを取得する。実施形態2におけるプロジェクター1において、プログラムを実行しているCPU10は、画像データ取得部108、画像圧縮部109、描画部111、および画像データ合成部112の一例である。

20

【0038】

図10は、投射システムPS2において実行される処理を示すシーケンスチャートである。以下の処理は、例えば、DVDプレーヤー4がプロジェクター1に映像信号(ここでは、一次画像を示す映像信号)を出力している状態で、プロジェクター1に描画プログラムを実行させるための指示が入力されたことを契機として開始される。描画プログラムを実行させるための指示は、ユーザーがコントローラRCを操作することにより入力される。

30

【0039】

ステップSB1において、プロジェクター1のCPU10は、DVDプレーヤー4から映像信号を取得する。ステップSB2からステップSB9において、CPU10またはタブレット端末3のCPU30は、ステップSA2からステップSA9と同様の処理を行う。

【0040】

ステップSB10において、CPU10は、タブレット端末3から取得した座標データに応じた画を描く。具体的には、CPU10は、複数の座標データにより示される座標(Xi, Yi)を補間することにより、軌跡画像を描く。CPU10は、軌跡画像をRAM12に記憶する。ステップSB11において、CPU10は、軌跡画像と、一次画像のリサイズ画像とを合成し二次画像を生成する。具体的には、CPU10は、フレームメモリー12aから一次画像のリサイズ画像を、RAM12から軌跡画像をそれぞれ読み出して、リサイズ画像上に軌跡画像を合成する。CPU10は、生成された二次画像を示す画像データをフレームメモリー12aに書き込む。

40

【0041】

ステップSB12からステップSB16において、CPU10およびCPU30は、二次画像に対して、ステップSB3からステップSB7と同様の処理を行う。以上の処理により、入力画像(および投射画像)には、タッチパネル34の操作に応じた画が描かれ、タブレット端末3を、プロジェクター1を操作するためのポインティングデバイスとして機能させることができる。したがって、プロジェクター1(およびスクリーンSC)から

50

離れた所からでも描画を行うことができ、描画を行う際の距離的な制約を抑制できる。

【0042】

<変形例>

本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。以下、変形例をいくつか説明する。以下で説明する変形例のうち、2つ以上のものが組み合わせられて用いられても良い。

【0043】

(1)変形例1

投射システムにおいて行われる処理は、実施形態で説明した処理に限らない。例えば、画像データの圧縮が、1フレームごとに行われてもよい。

また、上述の実施形態では、画像処理が施される前の画像データがフレームメモリから読み出され、読み出された画像データがタブレット端末3に出力される例を説明した。この点、画像処理が行われた後の画像データがフレームメモリから読み出され、読み出された画像データに対して所定の処理が行われた画像データがタブレット端末3に出力されてもよい。例えば、リサイズ画像に対してキーストン補正処理が行われる場合には、CPU10は、キーストン補正処理後の画像データに、このキーストン補正処理の逆変換をする処理を行い、逆変換がされた画像データをタブレット端末3に出力してもよい。なお、この場合には、プロジェクター1のRAM12は、必ずしも2枚のフレームメモリを有していなくてもよい。

さらに、上述の実施形態では、一次画像上に座標データに応じた画が描かれる例を説明したが、二次画像上に座標データに応じた画がさらに描かれてもよい。

【0044】

(2)変形例2

上述の実施形態では、リサイズ処理において、1フレームごとにオフセット値 および変換係数 が算出される例を説明した。この点、プロジェクター1に映像信号が入力されている間は、一度算出されたオフセット値 および変換係数 と同じ値を用いて入力画像がリサイズされてもよい。この場合、CPU10は、一度算出されたオフセット値 および変換係数 を、映像信号が入力されている間、RAM12に記憶しておき、これらの値を用いて複数の入力画像をリサイズする。

【0045】

(3)変形例3

リサイズ処理および座標変換処理について示した上述の式(1)乃至(5)はあくまで一例であり、これらの式とは異なる式により、リサイズ処理または座標変換処理が行われてもよい。また、上述の実施形態では、リサイズ処理において入力画像が縮小される例を説明したが、リサイズ処理において入力画像が拡大されてもよい。

【0046】

(4)変形例4

投射システムの構成は、実施形態に記載された構成に限らない。例えば、実施形態1においては、プロジェクター1のIF部13が、USB端子を介してPC2に座標データを出力する例を説明したが、IF部13は無線LANインターフェースを介して座標データを出力してもよい。別の例で、複数台のタブレット端末3が投射システムにおいて用いられてもよい。さらに別の例で、DVDプレーヤー4に代えて、ビデオプレーヤーが用いられてもよい。

【0047】

(5)変形例5

プロジェクター1の機能的構成は、図2および図9に示した構成のいずれか一方である場合に限らない。プロジェクター1は、図2および図9に示した機能的構成の両方を有していてもよい。この場合、プロジェクター1は、映像信号の入力源がPC2である場合には図6に示した処理を行い、DVDプレーヤー4である場合には図10に示した処理を行う。

10

20

30

40

50

また、プロジェクター 1、PC 2、およびタブレット端末 3 のハードウェア構成は、図 3 乃至図 5 に示した構成に限らない。図 6、図 7、および図 10 に示した各ステップの処理を実行できれば、プロジェクター 1、PC 2、およびタブレット端末 3 はどのようなハードウェア構成であってもよい。例えば、上述の実施形態では、プロジェクター 1 が 3 枚の液晶パネル 152 を有する例を説明したが、プロジェクター 1 は、1 枚の液晶パネル 152 とカラーホイールを組み合わせた方式、3 枚のデジタルミラーデバイス (DMD) を用いた方式、1 枚の DMD とカラーホイールを組み合わせた方式等により構成されていてもよい。

【符号の説明】

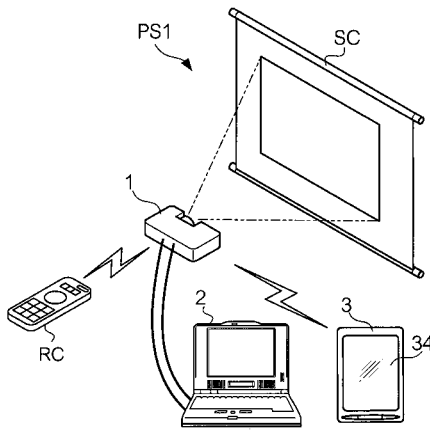
【0048】

1 ... プロジェクター、2 ... パーソナルコンピュータ、3 ... タブレット端末、101 ... 映像信号取得部、102 ... 画像調整部、103 ... 画像処理部、104 ... 投射部、105 ... 座標データ取得部、106 ... 座標変換部、107 ... 座標データ出力部、108 ... 画像データ取得部、109 ... 画像圧縮部、110 ... 画像データ出力部、201 ... 映像信号出力部、202 ... 座標データ取得部、203 ... 描画部、301 ... 座標変換部、302 ... 座標データ出力部、303 ... 画像データ取得部、304 ... 表示制御部、10 ... CPU、11 ... ROM、12 ... RAM、13 ... IF 部、14 ... 画像処理回路、15 ... 投射ユニット、16 ... 受光部、17 ... 操作パネル、18 ... 入力処理部、151 ... 光源、152 ... 液晶パネル、153 ... 光学系、154 ... 光源駆動回路、155 ... パネル駆動回路、156 ... 光学系駆動回路、20 ... CPU、21 ... ROM、22 ... RAM、23 ... IF 部、24 ... 表示部、25 ... 入力部、30 ... CPU、31 ... ROM、32 ... RAM、33 ... IF 部、34 ... タッチパネル。

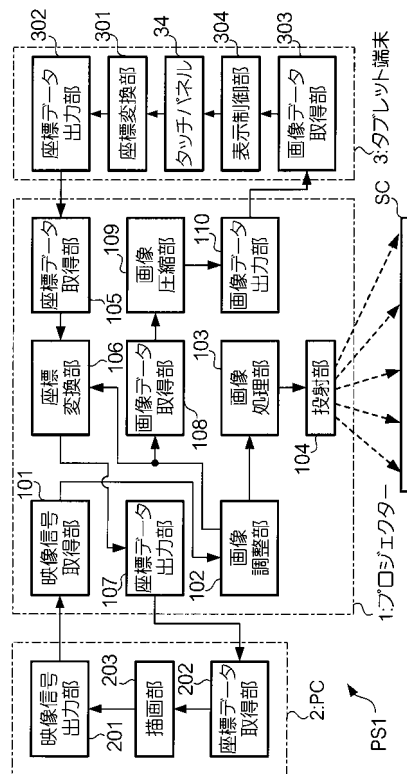
10

20

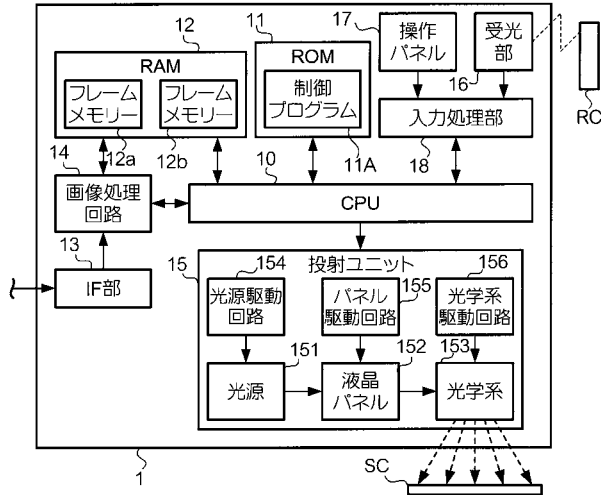
【図 1】



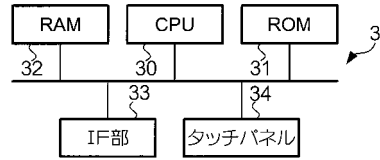
【図 2】



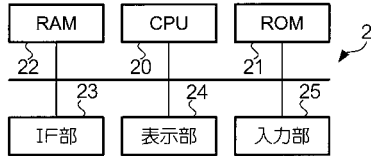
【 図 3 】



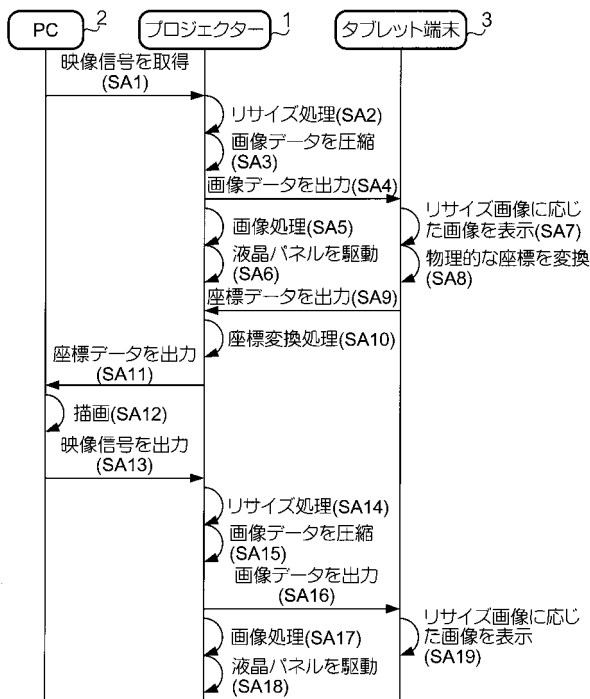
【 図 5 】



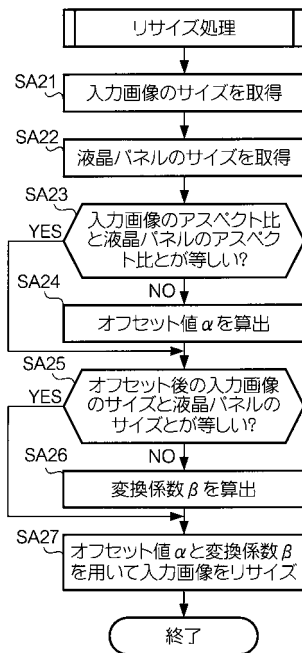
【 図 4 】



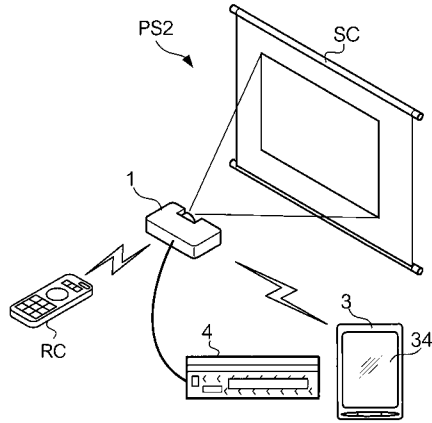
【 図 6 】



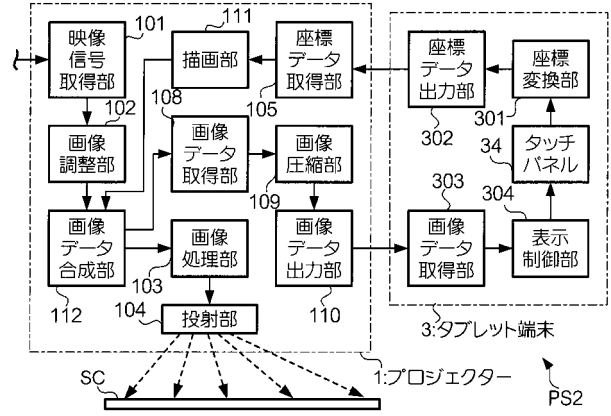
【 図 7 】



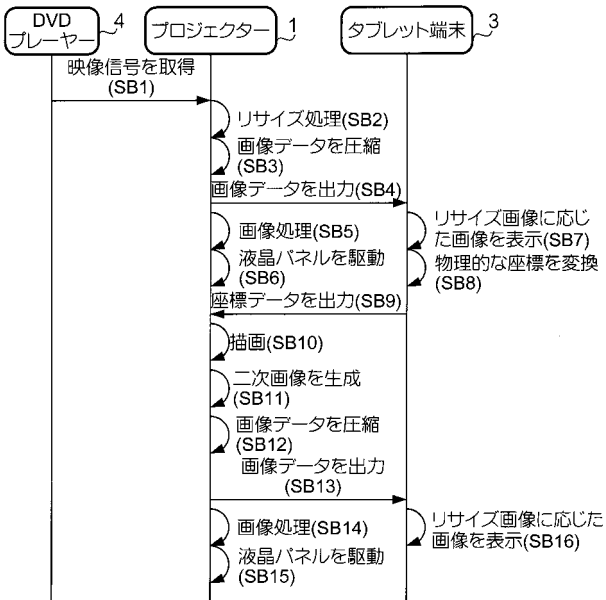
【 図 8 】



【 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)
G 0 6 F	3/14	(2006.01)		G 0 9 G	5/36	5 2 0 L
				G 0 9 G	5/00	5 1 0 H
				G 0 9 G	5/00	5 1 0 V
				G 0 6 F	3/14	3 1 0 A