

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608869号
(P7608869)

(45)発行日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(24)登録日 令和6年12月23日(2024.12.23)

(51)国際特許分類

G 0 6 F	3/04847(2022.01)	F I	G 0 6 F	3/04847
G 0 6 F	3/0488(2022.01)		G 0 6 F	3/0488
G 0 6 T	7/194(2017.01)		G 0 6 T	7/194
G 0 9 G	5/00 (2006.01)		G 0 9 G	5/00 5 1 0 B
G 0 9 G	5/37 (2006.01)		G 0 9 G	5/00 5 3 0 D

請求項の数 10 (全19頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-31442(P2021-31442)
 (22)出願日 令和3年3月1日(2021.3.1)
 (65)公開番号 特開2022-132789(P2022-132789)
 A)
 (43)公開日 令和4年9月13日(2022.9.13)
 審査請求日 令和5年12月27日(2023.12.27)

(73)特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74)代理人 100179475
 弁理士 仲井 智至
 100216253
 弁理士 松岡 宏紀
 100225901
 弁理士 今村 真之
 (72)発明者 梁井 皓平
 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
 審査官 相川 俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

閾値の入力を受け付けることと、

前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、

前記第2画像を前記入力画像に重畠した投射用画像を表示させることと、

を含み、

前記閾値は、前記第1画像の各画素が前記マスク領域を構成する画素であるか否かを判定することに用いる値であり、前記第1画像の各画素が前記マスク領域を構成する画素である確率を示す値である、

表示方法。

【請求項2】

前記マスク領域は、前記第1画像に映る物体に対応する前記第2画像の所定の部分、または前記所定の部分以外の前記第2画像の部分のいずれかである、

請求項1記載の表示方法。

【請求項3】

前記第1画像を表示することと、

前記第1画像を用いて、前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることと、を更に含み、

前記第2画像を生成することは、
前記閾値と、前記マスク領域を選択する情報に基づいて前記マスク領域を抽出すること、を含む、
請求項1から2のいずれか1項記載の表示方法。

【請求項4】

前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、
前記第1画像に対する描画入力を受け付けることを含み、
前記マスク領域を選択する情報は、前記描画入力によって指定された画素の情報を含む、
請求項3記載の表示方法。

【請求項5】

前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、
前記描画入力の少なくとも一部を取り消すことを含む、
請求項4記載の表示方法。

【請求項6】

前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、
前記第1画像の任意の画素が前記マスク領域を構成する画素であること、または、前記第1画像の任意の画素が前記非マスク領域を構成する画素であること、を指定することを含む、

請求項3から5のいずれか1項記載の表示方法。

【請求項7】

閾値の入力を受け付けることと、
前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、
前記第2画像を前記入力画像に重畠した投射用画像を表示させることと、
前記第1画像を表示することと、
前記第1画像を用いて、前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることと、を含み、
前記第2画像を生成することは、
前記閾値と、前記マスク領域を選択する情報に基づいて前記マスク領域を抽出することと、を含み、
前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、
前記第1画像に映る物体に対応する画素、または、前記第1画像に映る物体以外の部分に対応する画素を指定することを含む、
表示方法。

【請求項8】

閾値の入力を受け付けることと、
前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、
前記第2画像を前記入力画像に重畠した投射用画像を表示させることと、
前記第1画像を表示することと、
前記第1画像を用いて、前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることと、を含み、
前記第2画像を生成することは、
前記閾値と、前記マスク領域を選択する情報に基づいて前記マスク領域を抽出することと、を含み、
前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、
前記第1画像に対する描画入力を受け付けることを含み、
前記マスク領域を選択する情報は、前記描画入力によって指定された画素の情報を含む、

10

20

30

40

50

表示方法。

【請求項 9】

コンピューターに、
閾値の入力を受け付けることと、
前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、
前記第2画像を前記入力画像に重畳した投射用画像を表示させることと、

を実行させ、

前記閾値は、前記第1画像の各画素が前記マスク領域を構成する画素であるか否かを判定することに用いる値であり、前記第1画像の各画素が前記マスク領域を構成する画素である確率を示す値である、

プログラム。

【請求項 10】

コンピューターに、

閾値の入力を受け付けることと、

前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、

前記第2画像を前記入力画像に重畳した投射用画像を表示させることと、

前記第1画像を表示することと、

前記第1画像を用いて、前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることと、
を実行させ、

前記第2画像を生成することは、

前記閾値と、前記マスク領域を選択する情報とに基づいて前記マスク領域を抽出すること、を含み、

前記マスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、

前記第1画像に対する描画入力を受け付けることを含み、

前記マスク領域を選択する情報は、前記描画入力によって指定された画素の情報を含む、
プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば下記特許文献1には、入力画像から被写体を検出する被写体検出方法が開示されている。特許文献1の被写体検出方法は、入力画像から特徴量を取得し、特徴量に基づいて被写体の存在確率を示す確率分布画像を生成し、確率分布画像をあらかじめ記憶された閾値と比較することによって被写体を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-99070号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した特許文献1では、被写体の検出にあらかじめ記憶された閾値を用いるので、ユーザーが真に検出したい領域が検出されない可能性がある。したがって、従来の技術では、ユーザーの感性に合わせて、領域を簡単に調整できなかった。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の一態様に係る表示方法は、閾値の入力を受け付けることと、前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、前記第2画像を前記入力画像に重畠した投射用画像を表示させることと、を含む。

【0006】

本発明の一態様に係るプログラムは、コンピューターに、閾値の入力を受け付けることと、前記閾値を用いることによって、第1画像のうち入力画像を表示する領域であるマスク領域、または前記第1画像のうち前記入力画像を表示しない領域である非マスク領域を示す、第2画像を生成することと、前記第2画像を前記入力画像に重畠した投射用画像を表示させることと、を実行させる。

10

【図面の簡単な説明】**【0007】**

【図1】実施形態に係る投射システムの一例を示す概略図である。

【図2】処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】領域選択受付部による領域選択の受付態様の一例を示す図である。

【図4】領域選択受付部による領域選択の受付態様の一例を示す図である。

【図5】確率算出部が生成する確率分布画像の一例を示す図である。

20

【図6】閾値受付部による閾値入力の受付態様の一例を示す図である。

【図7】表示制御部による投射用画像の表示態様の一例である。

【図8】表示制御部による投射用画像の表示態様の一例である。

【図9】情報処理装置の処理装置がプログラムに従って実行する表示方法の流れを示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】**【0008】**

以下、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態を説明する。なお、図面において各部の寸法または縮尺は実際と適宜に異なり、理解を容易にするために模式的に示している部分もある。また、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られない。

30

【0009】**1. 第1実施形態**

図1は、実施形態に係る投射システム1の一例を示す概略図である。図1に示すように投射システム1は、プロジェクター10と、撮像装置20と、情報処理装置30と、を含む。図1に示す投射システム1は、3次元形状を有する物体40に画像を投射するためのシステムである。本実施形態では、物体40は、所定の厚さを有する板状の部材を「E」の文字の形状に切り出すことにより形成されている。物体40は、壁面42と接する図示しない接着面と、接着面と反対側の面である表面400と、接着面と表面400とを接続する側面402とを有する。本実施形態では、物体40の表面400が画像の投射領域に設定される。プロジェクター10からの画像の投射領域が、後述するマスク領域に対応する。

40

【0010】

プロジェクター10は、後述する投射用画像56, 58を投射するための液晶ライトバルブ、投射射レンズ、および液晶駆動部を備える。また、プロジェクター10は、光源として超高圧水銀ランプまたはメタルハライドランプを備える。プロジェクター10は、例えばケーブルによって情報処理装置30と通信可能に接続される。プロジェクター10は、ケーブルを介した通信により情報処理装置30から投射用画像データを取得する。プロジェクター10は、取得した投射用画像データが示す投射用画像56, 58をマスク領域に投射する。以下では、マスク領域は、後述する入力画像562, 582が表示される領

50

域であり、マスク領域以外の領域は、入力画像 562, 582 が表示されない、すなわちマスクされない領域である。本実施形態では、プロジェクター 10 と情報処理装置 30 との間の通信は、例えば、イーサネットや USB(Universal Serial Bus)等の規格に準拠した有線通信である。しかし、プロジェクター 10 と情報処理装置 30 との間の通信は、Wi-Fi 等の規格に準拠した無線通信であってもよい。なお、Wi-Fi およびイーサネットは登録商標である。

【0011】

撮像装置 20 は、例えば、集光された光を電気信号に変換する撮像素子である CCD(Charge Coupled Device)または CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)等を備えたカメラである。以下では、説明を簡略化するため、撮像装置 20 は、静止画像を撮像するものとする。なお、撮像装置 20 は、静止画像を撮像することに代えて、動画像を撮像してもよい。撮像装置 20 は、物体 40 を含む撮像領域 44 の画像を撮像する。本実施形態では、撮像領域 44 には、物体 40 と壁面 42 とが含まれる。なお、本実施形態では、撮像装置 20 での撮像時にはプロジェクター 10 からの投射は行わないものとする。すなわち、撮像装置 20 で撮像された撮像画像 50 は、プロジェクター 10 からの投射が行われていない状態で撮像領域 44 を撮像した画像である。撮像画像 50 は、図 3 に例示される。撮像装置 20 は、プロジェクター 10 と同様に、例えばケーブルによって情報処理装置 30 と通信可能に接続される。撮像装置 20 は、撮像した画像を表す撮像画像データを情報処理装置 30 へ送信する。本実施形態では、撮像装置 20 と情報処理装置 30 との間の通信は、例えばイーサネットや USB 等の規格に準拠した有線通信であるが、Wi-Fi 等の規格に準拠した無線通信であってもよい。また、本実施形態では、撮像装置 20 は情報処理装置 30 およびプロジェクター 10 とは別体であるが、撮像装置 20 は情報処理装置 30 およびプロジェクター 10 のいずれかに搭載されていてもよい。

10

20

30

【0012】

情報処理装置 30 は、電子機器の一例であり、例えばパーソナルコンピューターである。図 1 に示すように、情報処理装置 30 は、通信装置 300、タッチパネル 310、記憶装置 320、および処理装置 330 を有する。通信装置 300 には、ケーブルを介してプロジェクター 10 が接続される。また、通信装置 300 には、ケーブルを介して撮像装置 20 が接続される。通信装置 300 は、撮像装置 20 から送信される撮像画像データを受信する。また、通信装置 300 は、処理装置 330 による制御の下、物体 40 に投射する画像を表す投射用画像データをプロジェクター 10 へ送信する。

30

【0013】

タッチパネル 310 は、各種情報を表示する表示装置と、ユーザーにより情報が入力される入力装置とが、一体化された装置である。入力装置は、例えば透明なシート状の接触センサーである。入力装置は、表示装置の表示面を覆うように設けられる。入力装置は、当該入力装置に接触する物体と当該入力装置とによって特定される静電容量を用いてタッチ位置を検出する。入力装置は、検出したタッチ位置を示すデータを処理装置 330 へ出力する。これにより、タッチパネル 310 に対するユーザーの操作内容が処理装置 330 へ伝達される。本実施形態では、タッチパネル 310 が表示装置と入力装置とを兼ねるものとするが、表示装置と入力装置とが別個に設けられていてもよい。具体的には、例えば情報処理装置 30 が、表示装置としてディスプレイを備えるとともに、入力装置としてキーボードとマウスとを備えていてもよい。

40

【0014】

記憶装置 320 は、処理装置 330 が読み取り可能な記録媒体である。記憶装置 320 は、例えば、不揮発性メモリーと揮発性メモリーとを含む。不揮発性メモリーは、例えば、ROM(Read Only Memory)、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)またはEEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)である。揮発性メモリーは、例えば、RAM(Random Access Memory)である。

【0015】

記憶装置 320 の不揮発性メモリーには、処理装置 330 によって実行されるプログラ

50

ム322が予め記憶される。記憶装置320の揮発性メモリーはプログラム322を実行する際のワークエリアとして処理装置330によって利用される。プログラム322は、「アプリケーションプログラム」、「アプリケーションソフトウェア」または「アプリ」とも称され得る。プログラム322は、例えば、通信装置300を介して不図示のサーバー等から取得され、その後、記憶装置320に記憶される。

【0016】

処理装置330は、例えばCPU(Central Processing Unit)等のプロセッサー、即ちコンピューターを含んで構成される。処理装置330は、単一のコンピューターで構成されてもよいし、複数のコンピューターで構成されてもよい。処理装置330は、プログラム322の実行開始を指示する操作が入力装置に対してなされたことを契機としてプログラム322を不揮発性メモリーから揮発性メモリーに読み出す。処理装置330は、揮発性メモリーに読み出したプログラム322を実行する。

10

【0017】

図2は、処理装置330の機能的構成を示すブロック図である。プログラム322に従って作動中の処理装置330は、図2に示す撮像画像取得部331、領域選択受付部332、確率算出部333、閾値受付部334、マスク画像生成部335、および表示制御部336として機能する。図2に示す撮像画像取得部331、領域選択受付部332、確率算出部333、閾値受付部334、マスク画像生成部335、および表示制御部336は、処理装置330をプログラム322に従って動作させることで実現されるソフトウェアモジュールである。

20

【0018】

撮像画像取得部331は、物体40を含む撮像領域44を撮像した撮像画像50を撮像装置20から取得する。撮像画像50は、第1画像に対応する。本実施形態では、撮像画像取得部331は、通信装置300を介して撮像装置20から撮像画像データを受信する。撮像画像50は、撮像装置20が撮像した画像そのものであってもよいし、構造化光投影法等を用いて撮像装置20が撮像した画像をプロジェクター10からの視点で撮像した画像に座標変換した画像であってもよい。

20

【0019】

領域選択受付部332は、撮像画像取得部331が取得した撮像画像50をタッチパネル310に表示させるとともに、撮像画像50を用いてマスク領域を選択する情報の入力を受け付ける。本実施形態では、領域選択受付部332は、撮像画像50に対する描画入力をユーザーから受け付ける。この描画入力は、撮像画像50上でマスク領域の一部または非マスク領域の一部を指定するものである。

30

【0020】

図3および図4は、領域選択受付部332による領域選択の受付態様の一例を示す図である。図3では、タッチパネル310に撮像画像50が表示されている。撮像画像50は、図1に示す物体40を含む撮像領域44を撮像した画像であり、物体40の表面400に対応する第1領域500、物体40の側面402に対応する第2領域502、および壁面42に対応する第3領域504を含む。

40

【0021】

また、タッチパネル310には、撮像画像50とともに、描画ボタン60、取り消しボタン62、完了ボタン64が表示される。ユーザーが描画ボタン60に触れると、領域選択受付部332は、図4に示されるように今回の描画がマスク領域と非マスク領域のいずれを指定するものかを指定する領域種別指定部66を表示させる。領域種別指定部66は、選択項目としてマスク領域指定部660と非マスク領域指定部662とを含んでいる。ユーザーは、マスク領域の指定時にはマスク領域指定部660を選択し、非マスク領域の指定時には非マスク領域指定部662を選択する。図4では、マスク領域指定部660が選択されている。この状態でユーザーが撮像画像50に触ると、領域選択受付部332は、その軌跡をペンで描画したように表示させる。領域選択受付部332は、撮像画像50のうち、軌跡が表示された画素がマスク領域に含まれる画素であるものとして、描画入

50

力によって指定された任意の画素の情報を受け付ける。また、非マスク領域指定部 662 が選択された状態でユーザーが撮像画像 50 に触れた場合にも同様に、領域選択受付部 332 は、その軌跡をペンで描画したように表示させる。この場合、領域選択受付部 332 は、撮像画像 50 のうち、軌跡が表示された画素が非マスク領域に含まれる画素であるものとして受け付ける。

【0022】

本実施形態では、物体 40 の表面 400 をマスク領域とするので、ユーザーは、マスク領域指定部 660 を選択した場合には、撮像画像 50 のうち第 1 領域 500 に対して描画を行うことになる。この時、ユーザーは、例えば軌跡 L1 のように第 1 領域 500 の全体をなぞるように描画してもよいし、軌跡 L2 のように第 1 領域 500 の 1 点のみ、または複数点をタッチして描画してもよい。また、軌跡 L1 のような線の描画と、軌跡 L2 のような点の描画を組み合わせてもよい。また、ユーザーが非マスク領域を選択する場合には、領域種別指定部 66 で非マスク領域指定部 662 を選択し、撮像画像 50 のうち第 2 領域 502 または第 3 領域 504 の少なくともいずれかに対して描画を行う。ユーザーは、撮像画像 50 のうち、少なくとも 1 画素を指定し、これがマスク領域に含まれるのか、または非マスク領域に含まれるのかを指定すればよい。

10

【0023】

なお、ユーザーがマスク領域指定部 660 を指定して描画した後、非マスク領域指定部 662 を指定して更に描画するなどにより、マスク領域指定部 660 と非マスク領域指定部 662 の両方を指定できるようにしてもよい。この時、マスク領域指定部 660 を選択した際の軌跡の色と、非マスク領域指定部 662 を選択した際の軌跡の色とを変えれば、ユーザーは自身が選択した箇所の領域種別を認識しやすくなり、操作性が向上する。

20

【0024】

取り消しボタン 62 は、描画入力を取り消すことに用いられる。例えば軌跡が第 1 領域 500 からはみ出た場合など、描画を取り消したい場合、ユーザーは、取り消しボタン 62 に触れた上で、軌跡のうち取り消したい部分をなぞる。すると、領域選択受付部 332 は、当該部分の軌跡を消去し、対応する画素のマスク領域または非マスク領域としての指定を解除する。なお、なぞった部分が描画入力の全部であれば全部が、一部であれば一部が、取り消される。

30

【0025】

描画ボタン 60 の下部には、スライダーバー 600 が表示されている。スライダーバー 600 は、描画ボタン 60 をタッチして描画を行う際の軌跡の太さを調整するインターフェースである。スライダーバー 600 は、所定方向に延びるバー 602 と、バー 602 上を移動可能なスライダー 604 とを備える。図 4 の例では、バー 602 はタッチパネル 310 の画面左右方向に延びている。バー 602 の左右方向の中心位置が、スライダー 604 の基準位置であり、この時の軌跡の幅を基準幅とする。ユーザーがスライダー 604 を基準位置より右方向に移動させると、領域選択受付部 332 は、軌跡の幅を基準幅より大きくする。これにより、スライダー 604 が基準位置にある時と同じ描画動作を行っても、マスク領域または非マスク領域として指定される画素が多くなる。また、ユーザーがスライダー 604 を基準位置より左方向に移動させると、領域選択受付部 332 は、軌跡の幅を基準幅より小さくする。これにより、スライダー 604 が基準位置にある時と同じ描画動作を行っても、マスク領域または非マスク領域として指定される画素が少なくなる。

40

【0026】

取り消しボタン 62 の下部にも同様に、スライダーバー 620 が表示されている。スライダーバー 620 は、取り消しボタン 62 をタッチして描画の取り消しを行う際の取り消し領域の幅を調整するインターフェースである。スライダーバー 620 は、所定方向に延びるバー 622 と、バー 622 上を移動可能なスライダー 624 とを備える。図 4 の例では、バー 622 はタッチパネル 310 の画面左右方向に延びている。バー 622 の左右方向の中心位置が、スライダー 624 の基準位置であり、この時の取り消し領域の幅を基準幅とする。ユーザーがスライダー 624 を基準位置より右方向に移動させると、領域選択

50

受付部 332 は、取り消し領域の幅を基準幅より大きくする。これにより、スライダー 624 が基準位置にある時と同じ取り消し動作を行っても、取り消される軌跡の画素が多くなる。また、ユーザーがスライダー 624 を基準位置より左方向に移動させると、領域選択受付部 332 は、取り消し領域の幅を基準幅より小さくする。これにより、スライダー 604 が基準位置にある時と同じ描画動作を行っても、取り消される軌跡の画素が少なくなる。

【0027】

ユーザーは、マスク領域または非マスク領域への描画を終了すると、完了ボタン 64 を押下する。領域選択受付部 332 は、完了ボタン 64 が押下された時点における描画内容に基づいて、ユーザーがマスク領域または非マスク領域として選択する画素を受け付ける。

10

【0028】

すなわち、領域選択受付部 332 は、撮像画像 50 を表示させるとともに、撮像画像 50 を用いてマスク領域を選択する情報の入力を受け付ける。領域選択受付部 332 でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、撮像画像 50 の任意の画素が、マスク領域を構成する画素である、または非マスク領域を構成する画素である、ことを指定することを含む。また、領域選択受付部 332 でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、撮像画像 50 に対する描画入力を受け付けることを含む。さらに領域選択受付部 332 でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、取り消しボタン 62 を用いて描画入力の少なくとも一部を取り消すことを含む。

【0029】

なお、本実施形態では、領域選択受付部 332 は、マスク領域または非マスク領域に対する描画を受け付けることによりマスク領域または非マスク領域の選択を受け付けたが、選択の方法はこれに限られない。例えば、各画素がナンバリングされた撮像画像 50 を用いて、マスク領域に含まれる画素の番号または非マスク領域に含まれる画素の番号をユーザーが指定してもよい。なお、ナンバリングは全ての画素に行っても、一部の画素に行ってもよい。

20

【0030】

図 2 に示される確率算出部 333 は、撮像画像 50 の各画素がマスク領域を構成する画素である確率を算出する。画像上の任意の画素が特定の領域に含まれる確率を算出する方法は、Grow cut 法など様々なものが知られている。一例を挙げると、例えば領域選択受付部 332 でマスク領域として選択された画素は、マスク領域である確率を 100 % とする。それ以外の画素は、マスク領域として選択された画素との類似度によってマスク領域である確率を算出する。画素間の類似度は、例えば画素の色、深度、マスク領域として選択された画素からの距離などのパラメーターを用いて算出することができる。以下、マスク領域として選択された画素を「マスク領域画素」、確率を算出する画素を「対象画素」という。

30

【0031】

例えば色を用いて確率を算出する場合、対象画素の RGB 値 [R x, G x, B x] とマスク領域画素の RGB 値 [R 0, G 0, B 0] を用いて、対象画素がマスク領域画素である確率 P1 を下記式 (1) で算出することができる。P1 は、0 から 1 の間の値をとり、値が大きいほど対象画素がマスク領域画素である確率が高い。なお、下記式 (1) の分母の「255」は、階調が 8 bit で表現される、すなわち、R x, G x, B x, R 0, G 0, B 0 の各値が 0 から 255 の整数で表される場合の値である。階調が 8 bit でない場合には、下記式 (1) の「255」に対応する値は、階調数から 1 を減じた値とする。

40

【0032】

【数 1】

50

$$P1 = 1 - \frac{c1}{\sqrt{255^2+255^2+255^2}} \cdot \cdot \cdot (1)$$

ただし、

$$c1 = \sqrt{(Rx - R0)^2 + (Gx - G0)^2 + (Bx - B0)^2}$$

10

【0 0 3 3】

例えば距離を用いて確率を算出する場合、対象画素の距離 [D x] と、マスク領域画素の距離 [D 0] とを用いて、対象画素がマスク領域画素である確率 P 2 を下記式 (2) で算出することができる。P 2 は、0 から 1 の間の値をとり、値が大きいほど対象画素がマスク領域画素である確率が高い。なお、下記式 (2) において、距離 D x および D 0 は、上記式 (1) とスケールを合わせるために、0 から 2 5 5 の値にスケーリングされている。

【0 0 3 4】

【数 2】

$$P2 = 1 - \frac{c2}{\sqrt{255^2}} \cdot \cdot \cdot (2)$$

20

ただし、

$$c2 = \sqrt{(Dx - D0)^2}$$

【0 0 3 5】

例えば色と距離を用いて確率を算出する場合、対象画素の R G B 値 [Rx , Gx , Bx] とマスク領域画素の R G B 値 [R0 , G0 , B0] と、対象画素の距離 [D x] と、マスク領域画素の距離 [D 0] とを用いて、対象画素がマスク領域画素である確率 P 3 を下記式 (3) で算出することができる。P 3 は、0 から 1 の間の値をとり、値が大きいほど対象画素がマスク領域画素である確率が高い。下記式 (3) では、色の階調は 8 bit、すなわち 0 から 2 5 5 の整数で表現されている。また、画素の距離についても 0 から 2 5 5 の値にスケーリングされている。 は色の重み、 は距離の重みであり、どちらのパラメーターを重視するかによって、任意に設定することができる。重み 、 は設定しなくてもよい。すなわち、 および を 1 としてもよい。

30

【0 0 3 6】

【数 3】

$$P3 = 1 - \frac{c3}{\alpha\sqrt{255^2+255^2+255^2} + \beta\sqrt{255^2}} \cdot \cdot \cdot (3)$$

40

ただし、

$$c3 = \alpha\sqrt{(Rx - R0)^2 + (Gx - G0)^2 + (Bx - B0)^2} + \beta\sqrt{(Dx - D0)^2}$$

50

【0037】

深度などを用いる場合も、同様の方法で対象画像がマスク領域画素である確率を求めることができる。複数のパラメーターを用いて確率を求める場合には、上記式(3)で例示したように、例えば各パラメーターを用いて求めた確率に対して重みづけを設定した上で、これらを足し合わせばよい。また、マスク領域画素が複数選択されている場合、確率算出部333は、例えば全てのマスク領域画素における確率算出用のパラメーターの値の平均値を用いて確率を算出してもよいし、対象画素と最も近い位置にあるマスク領域画素のパラメーターの値を用いて確率を算出してもよい。

【0038】

また、確率算出部333は、撮像装置20とプロジェクター10との座標変換テーブルを用いて、撮像画像50の各画素がマスク領域を構成する画素である確率を算出してもよい。構造化光投影法で求めた座標変換テーブルでは、隣接する座標が同一平面にある時は値が連続的に変化するのに対して、隣接する座標に高さ方向の変化がある場合には値が不連続的に変化する。これを用いて、確率算出部333は、平面と立体物の境界部分の位置を推定可能となる。本実施形態では、確率算出部333は、物体40と壁面42の境界の位置や物体40の表面400と側面402の境界の位置を推定することによって、撮像画像50の各画素が表面400である確率を算出することができる。

10

【0039】

また、確率算出部333は、領域選択受付部332で非マスク領域が選択された場合には、対象画像が非マスク領域を構成する画素である確率を算出してもよい。

20

【0040】

図5は、確率算出部333が生成する確率分布画像52の一例を示す図である。図5では各画素がマスク領域である確率を5種類の網掛けで分類している。ここで、1～4を1以下かつ0を超える正の数とし、1>2>3>4であるものとする。網掛けのパターン1は、例えばマスク領域である確率が1以上の領域である。網掛けのパターン2は、マスク領域である確率が1未満かつ2以上の領域である。網掛けのパターン3は、マスク領域である確率が2未満かつ3以上の領域である。網掛けのパターン4は、マスク領域である確率が3未満かつ4以上の領域である。網掛けのパターン5は、マスク領域である確率が4未満の領域である。

【0041】

30

なお、確率算出部333は、撮像画像50のそれぞれの画素についてマスク領域である確率または非マスク領域である確率を算出すればよく、図5のような確率分布画像52は必ずしも生成しなくてよい。撮像画像50の各画素がマスク領域である確率または非マスク領域である確率を示す情報を、確率分布情報という。また、本実施形態では、情報処理装置30が確率分布情報を生成するものとするが、これに限らず、例えば他の情報処理装置で生成した確率分布情報を情報処理装置30が通信等で取得してもよい。また、例えば過去に確率算出部333が生成した確率分布情報を記憶装置320に記憶しておき、処理装置330がこれを読みだしてもよい。

【0042】

40

図2に示される閾値受付部334は、ユーザーから閾値の入力を受け付ける。この閾値は、後述するマスク画像生成部335が撮像画像50の各画素がマスク領域を構成する画素であるか否か判定する際に用いる値である。より詳細には、閾値は、撮像画像50の各画素がマスク領域を構成する画素である確率を示す値である。後述するマスク画像生成部335は、マスク領域である確率が、閾値受付部334で受け付けた閾値以上である画素が、マスク領域を構成する画素であるものとしてマスク画像560, 580を生成する。

【0043】

図6は、閾値受付部334による閾値入力の受付態様の一例を示す図である。本実施形態では、後述する表示制御部336が、タッチパネル310に仮マスク画像540を含む仮投射用画像54を表示させると同時に、タッチパネル310に閾値入力を受け付けるユーザーインターフェースであるスライダーバー70を表示させる。閾値受付部334は、

50

スライダーバー 70 への操作を閾値入力として受け付ける。

【0044】

まず、仮投射用画像 54 について説明する。本実施形態では、仮投射用画像 54 は、仮マスク画像 540 と、入力画像 542 と、背景画像 544 とを含んでいる。仮マスク画像 540 は、後述するマスク画像生成部 335 により生成される。仮マスク画像 540 は、図 5 に示される確率分布画像 52 のうち、マスク領域である確率が所定の仮閾値以上の画素をマスク領域とした画像である。図 6 では、仮閾値は 2 に設定されている。すなわち、図 6 の仮マスク画像 540 は、図 5 に示される確率分布画像 52 のうち、マスク領域である確率が 2 以上である画素、すなわちパターン 1 およびパターン 2 で示される領域をマスク領域としている。仮閾値は、プログラム 322 に予め設定された固定値であってもよいし、ユーザーにより指定された値であってもよい。仮マスク画像 540 は、マスク領域のエッジを示す線で構成される。線で囲まれた領域がマスク領域である。入力画像 542 は、マスク領域内に投射される画像である。入力画像 542 は、処理装置 330 に対して外部から入力された画像であってもよいし、処理装置 330 の内部で単色の入力画像 542 を生成してもよい。背景画像 544 は、仮マスク画像 540 の背景となる画像であり、図 6 の例では撮像装置 20 により撮像された物体 40 を含む画像、すなわち撮像画像 50 を用いている。このような撮像画像 50 を用いた背景画像 544 に仮マスク画像 540 および入力画像 542 を重畠させることにより、実際にプロジェクター 10 による投射を行った際のイメージをユーザーがより詳細に把握することができる。背景画像 544 は、マスク領域の外において入力画像 542 が非表示となっている状態を示す画像とも言える。

10

【0045】

表示制御部 336 は、図 6 のように情報処理装置 30 のタッチパネル 310 に仮投射用画像 54 を表示させる他、例えばプロジェクター 10 から物体 40 に対して実際に仮投射用画像 54 を投射させるようにしてもよい。仮投射用画像 54 が物体 40 に対して実際に投射されることによって、例えば物体 40 とマスク領域との位置関係や色味のバランス等を、ユーザーがより正確かつ詳細に把握することができる。プロジェクター 10 から物体 40 に対して仮投射用画像 54 が投射される場合には、一般的には仮投射用画像 54 は仮マスク画像 540 と入力画像 542 とからなると考えられるが、更に背景画像 544 を含んでいてもよい。

20

【0046】

つぎに、スライダーバー 70 について説明する。スライダーバー 70 は、所定方向に延びるバー 700 と、バー 700 上を移動可能なスライダー 702 とを備える。図 6 の例では、バー 700 はタッチパネル 310 の画面左右方向に延びている。バー 700 の左右方向の中心位置が、スライダー 702 の基準位置である。ユーザーがスライダー 702 を基準位置より右方向に移動させると、閾値受付部 334 は、仮閾値よりも大きい値が閾値として指定されたものとして受け付ける。この場合、ユーザーは、マスク領域である確率が仮閾値よりも高い画素に絞ってマスク領域を設定するよう指示していることになる。また、ユーザーがスライダー 702 を基準位置より左方向に移動させると、閾値受付部 334 は、仮閾値よりも小さい値が閾値として指定されたものとして受け付ける。この場合、ユーザーは、マスク領域である確率が仮閾値よりも低い画素も含めてマスク領域を設定するよう指示していることになる。

30

【0047】

仮投射用画像 54 がプロジェクター 10 から物体 40 に対して実際に投射される場合には、例えばタッチパネル 310 にはスライダーバー 70 のみが表示されてもよい。または、スライダーバー 70 とともに、プロジェクター 10 から仮投射用画像 54 の投射を受ける物体 40 を撮像装置 20 で撮像した画像が表示されてもよい。または、図 6 のような画面表示がプロジェクター 10 からの投射と同時に行われてもよい。

【0048】

図 2 に示されるマスク画像生成部 335 は、プロジェクター 10 からの画像の投射領域

40

50

、すなわちマスク領域を特定するためのマスク画像 560, 580 を生成する。マスク画像 560, 580 は、図 7 および図 8 に例示される。より詳細には、マスク画像生成部 335 は、閾値受付部 334 に入力された閾値を用いることによって、撮像画像 50 のうち入力画像 542 を表示する領域であるマスク領域、または撮像画像 50 のうち入力画像 542 を表示しない領域である非マスク領域を示す、マスク画像 560, 580 を生成する。このマスク画像 560, 580 が、第 2 画像に対応する。マスク領域は、撮像領域 44 の投射領域に対応する撮像画像 50 の領域と言つこともできる。上述のようにマスク画像生成部 335 は、マスク領域である確率が、確率算出部 333 で生成した確率分布画像 52 のうち閾値受付部 334 で受け付けた閾値以上である画素が、マスク領域を構成する画素であるものとしてマスク画像 560, 580 を生成する。閾値受付部 334 に対して閾値の変更が入力される都度、マスク画像生成部 335 で生成されるマスク画像 560, 580 も変化する。

【0049】

表示制御部 336 は、マスク画像 560, 580 を入力画像 562, 582 に重畠した投射用画像 56, 58 を表示させる。

【0050】

図 7 および図 8 は、表示制御部 336 による投射用画像 56, 58 の表示態様の一例を示す図である。図 7 は、図 6 に示す仮投射用画像 54 に対して、閾値を大きくする操作入力が行われた場合、すなわち、スライダー 702 が基準位置より右側に移動された場合の表示例である。図 7 および図 8 のスライダー 702 は、表示されているマスク画像 560, 580 に設定された閾値に対応する位置に表示されている。図 7 では、スライダーバー 70 の操作により、閾値が 1 に指定されているものとする。図 7 において、投射用画像 56 は、マスク画像 560 と、入力画像 562 と、物体 40 を含む撮像画像 50 である背景画像 564 とを含み、タッチパネル 310 に表示されている。マスク画像 560 では、図 5 に示される確率分布画像 52 のうち、マスク領域である確率が 1 以上である画素、すなわちパターン 1 で示される領域がマスク領域となっている。すなわち、マスク画像 560 は、図 6 に示す仮投射用画像 54 における仮マスク画像 540 よりも面積が小さい。

【0051】

図 8 は、図 6 に示す仮投射用画像 54 に対して、閾値を小さくする操作入力が行われた場合、すなわち、スライダー 702 が基準位置より左側に移動された場合の表示例である。図 8 では、スライダーバー 70 の操作により、閾値が 3 に指定されているものとする。図 8 において、投射用画像 58 は、マスク画像 580 と、入力画像 582 と、物体 40 を含む撮像画像 50 である背景画像 584 とを含み、タッチパネル 310 に表示されている。図 8 のマスク画像 580 は、図 5 に示される確率分布画像 52 のうち、マスク領域である確率が 3 以上である画素、すなわちパターン 1 ~ 3 で示される領域がマスク領域となっている。すなわち、マスク画像 580 は、図 6 に示す仮投射用画像 54 における仮マスク画像 540 よりも面積が大きい。

【0052】

表示制御部 336 は、図 7 や図 8 のように情報処理装置 30 のタッチパネル 310 に投射用画像 56, 58 を表示させる他、例えばプロジェクター 10 から物体 40 に対して、実際に投射用画像 56, 58 を投射させるようにしてもよい。物体 40 に対して実際に投射用画像 56, 58 を投射させることによって、例えば物体 40 と閾値調整後のマスク領域との位置関係や色味のバランス等を、ユーザーがより正確かつ詳細に把握することができる。プロジェクター 10 から物体 40 に対して投射用画像 56, 58 を投射させる場合には、一般的には投射用画像 56, 58 はマスク画像 560, 580 と入力画像 562, 582 とからなると考えられるが、更に背景画像 564, 584 を含んでいてもよい。

【0053】

また、図 7 および図 8 では、タッチパネル 310 に、ユーザーから閾値の入力を受け付けるスライダーバー 70 が表示されている。スライダーバー 70 の構成および機能は、図 6 を用いて説明したものと同様である。マスク画像 560, 580 を含んだ投射用画像 5

6, 58 を表示中にユーザーがスライダーバー 70 に対して操作を行った場合、マスク画像生成部 335 は、スライダーバー 70 の操作量に応じてマスク領域に含める画素を変更する。そして、表示制御部 336 は、変更後のマスク画像 560, 580 を含む投射用画像 56, 58 をタッチパネル 310 に表示させる。

【0054】

図 9 は、情報処理装置 30 の処理装置 330 がプログラム 322 に従って実行する表示方法の流れを示すフローチャートである。図 9 では、投射用画像 56, 58 の表示先は、タッチパネル 310 であるものとする。処理装置 330 は、撮像画像取得部 331 として機能することにより、物体 40 を含む領域を撮像した撮像画像 50 を撮像装置 20 から取得する（ステップ S200）。

10

【0055】

処理装置 330 は、領域選択受付部 332 として機能することにより、マスク領域を構成する画素の指定をユーザーから受け付ける（ステップ S202）。すなわち、処理装置 330 は、ステップ S200 で取得した撮像画像 50 をタッチパネル 310 に表示させるとともに、撮像画像 50 に対する描画入力をユーザーから受け付ける。ユーザーは、撮像画像 50 のうちマスク領域に対応する箇所に触れて描画する。なお、ステップ S202 において、処理装置 330 は、非マスク領域を構成する画素の指定を受け付けてもよい。

【0056】

処理装置 330 は、確率算出部 333 として機能することにより、撮像画像 50 の各画素がマスク領域である確率を算出する（ステップ S204）。この時、処理装置 330 は、例えば撮像画像 50 の各画素とステップ S202 で指定されたマスク領域を構成する画素との類似度に基づいて確率を算出する。

20

【0057】

処理装置 330 は、表示制御部 336 として機能することにより、タッチパネル 310 に仮マスク画像 540 を含む仮投射用画像 54 を表示させる（ステップ S206）。仮マスク画像 540 は、ステップ S204 で算出した確率が所定の仮閾値以上の画素をマスク領域とした画像である。また、処理装置 330 は、図 6 に示すように、仮投射用画像 54 とともに閾値調整用のスライダーバー 70 をタッチパネル 310 に表示させる。

【0058】

処理装置 330 は、閾値受付部 334 として機能することにより、ユーザーから閾値設定操作を受け付ける（ステップ S208）。上述のように、閾値は、マスク領域に含める画素を決定するための値である。処理装置 330 は、スライダーバー 70 に対する操作を閾値の入力として受け付ける。

30

【0059】

処理装置 330 は、マスク画像生成部 335 として機能し、ステップ S208 で設定された閾値に基づくマスク画像 560, 580 を生成する（ステップ S210）。すなわち、処理装置 330 は、マスク領域である確率がステップ S208 で算出された閾値以上の画素をマスク領域としたマスク画像 560, 580 を生成する。

【0060】

処理装置 330 は、表示制御部 336 として機能することにより、ステップ S210 で生成されたマスク画像 560, 580 を含む投射用画像 56, 58 をタッチパネル 310 に表示させる（ステップ S212）。この時、処理装置 330 は、投射用画像 56, 58 とともに、閾値の再設定用のスライダーバー 70 も表示させる。

40

【0061】

ユーザーは、タッチパネル 310 に表示された投射用画像 56, 58 を見て、物体 40 に投射される画像がイメージ通りか、更に調整が必要かを判断する。処理装置 330 は、例えば、ステップ S208 またはステップ S212 において、調整を完了するか否かの入力を受け付けるボタンをタッチパネル 310 に表示し、ユーザーの操作に基づいて、調整を完了するか否かを判定してもよい（ステップ S214）。表示の例としては、少なくとも、完了する場合に選択するボタンを表示する。調整を継続する場合は、継続する場合に

50

選択するボタンを表示してもよく、ボタンを表示せずに、スライダーバー 70 に対する操作があった場合に、調整を継続すると判定してもよい。ユーザーによる調整が完了するまでは(ステップ S 214: NO)、処理装置 330 は、ステップ S 208 に戻り以降の処理を繰り返す。完了することを指示するボタンが押下され、ユーザーによる調整が完了したと判定すると(ステップ S 214: YES)、処理装置 330 は、本フローチャートの処理を終了する。

【0062】

以上説明したように、実施形態に係る情報処理装置 30 の処理装置 330 は、プログラム 322 を実行することにより、撮像画像取得部 331、領域選択受付部 332、確率算出部 333、閾値受付部 334、マスク画像生成部 335、および表示制御部 336 として機能する。閾値受付部 334 は、閾値の入力を受け付ける。マスク画像生成部 335 は、閾値を用いることによって、撮像画像 50 のうち入力画像 562, 582 を表示する領域であるマスク領域、または撮像画像 50 のうち入力画像 562, 582 を表示しない領域である非マスク領域を示す、マスク画像 560, 580 を生成する。表示制御部 336 は、マスク画像 560, 580 を入力画像 562, 582 に重畠した投射用画像 56, 58 を表示させる。マスク画像 560, 580 は、入力された閾値に基づいて生成されるので、閾値を固定値とする場合と比較して、生成可能なマスク画像 560, 580 の数が多くなる。よって、ユーザーは、その感性に合わせたマスク領域の調整を簡単に行うことができる。

【0063】

また、閾値は、撮像画像 50 の各画素がマスク領域を構成する画素であるか否かを判定することに用いる値である。よって、マスク領域に含まれる画素の範囲をユーザーが容易に設定することができる。

【0064】

また、閾値は、撮像画像 50 の各画素がマスク領域を構成する画素である確率を示す値である。よって、ユーザーは、マスク領域に含まれる画素の範囲を、各画素がマスク領域を構成する画素である確率に基づいて設定することができる。

【0065】

また、マスク領域は、撮像画像 50 に映る物体 40 に対応するマスク画像 560, 580 の所定の部分、または所定の部分以外のマスク画像 560, 580 の部分のいずれかである。これにより、処理装置 330 は、マスク領域とその他の領域との選別を精度よく行うことができる。また、ユーザーは、物体 40 の形状に合わせて容易にマスク領域を設定することができる。

【0066】

また、領域選択受付部 332 は、撮像画像 50 を表示させた上で撮像画像 50 を用いてマスク領域を選択する情報の入力を受け付ける。また、マスク画像生成部 335 は、マスク画像 560, 580 を生成する際に、閾値と、マスク領域を選択する情報に基づいてマスク領域を抽出する。これにより、ユーザーはマスク領域に含めたい領域を撮像画像 50 上で直接指定することができ、より正確にユーザーの意図を反映したマスク画像 560, 580 を生成することができる。

【0067】

また、領域選択受付部 332 でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、撮像画像 50 に対する描画入力を受け付けることを含み、マスク領域を選択する情報は、描画入力で指定された画素の情報を含む。これにより、ユーザーは、撮像画像 50 中でマスク領域に含めたい箇所を容易かつ直感的に指定することができ、ユーザーの利便性を向上させることができる。

【0068】

また、領域選択受付部 332 でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、描画入力の少なくとも一部を取り消すことを含む。これにより、ユーザーは、描画入力を誤った場合にも容易にその描画入を取り消すことができ、ユーザーが描画入力を行う際

10

20

30

40

50

の利便性を向上させることができる。

【0069】

また、領域選択受付部332でマスク領域を選択する情報の入力を受け付けることは、撮像画像50の任意の画素がマスク領域を構成する画素であること、または、撮像画像50の任意の画素が非マスク領域を構成する画素である、ことを指定することを含む。これにより、マスク領域のみならず非マスク領域の画素を指定してもマスク画像560, 580が生成可能となり、ユーザーの利便性を向上させることができる。

【0070】

2. 変形例

以上に例示した各形態は多様に変形され得る。前述の各形態に適用され得る具体的な変形の態様を以下に例示する。以下の例示から任意に選択された2以上の態様は、相互に矛盾しない範囲で適宜に併合され得る。

表示制御装置40のユーザーは、表示様態が変更された第1格子点147aを視認することで、第1格子点147aが所望の格子点147であるか否かを確認することができる。第1格子点147aが所望の格子点147であると確認することによって、ユーザーは、カーソル200が所望の位置に位置していることを確認することができる。

【0071】

本実施形態では、処理装置330は、ユーザーから閾値の指定を受け付けるインターフェースとしてスライダーパー70を表示させるものとしたが、インターフェースはこれに限られない。例えば一方が閾値の増加、他方が閾値の減少に対応付けられた2つのボタンがインターフェースであってもよい。この場合、処理装置330は、ユーザーが閾値の増加に対応付けられたボタンを1回押す毎に、所定の値閾値を増加させる。また、処理装置330は、ユーザーが閾値の減少に対応付けられたボタンを1回押す毎に、所定の値閾値を減少させる。2つのボタンは、例えば三角形など、相反する方向を指示するマークが付されていたり、ボタンそのものが相反する方向を指示する形状であってもよい。これにより、ユーザーは直感的に操作しやすくなる。また、例えばユーザーが数値を入力可能なフォームがインターフェースであってもよい。この場合、ユーザーは、例えば閾値を指定する数値を入力する。また、例えば音声入力により閾値の指定を受け付けるインターフェースが設けられてもよい。

【0072】

また、本実施形態では、物体40の表面400をマスク領域とすることを目的とし、撮像装置20で撮像された撮像画像50から表面400に対応する確率が閾値以上の部分を抽出することによりマスク領域を設定した。すなわち、マスク領域は、撮像画像50に映る物体40によって特定される所定の部分であった。しかしながら、例えば撮像画像50に映る物体40によって特定される所定の部分以外の領域、例えば物体40が取り付けられた壁面42をマスク領域として指定してもよい。この場合、ユーザーは、図4に示す領域種別指定部66のマスク領域指定部660を選択した上で撮像画像50の壁面42に対応する箇所に描画を行ってもよいし、非マスク領域指定部662を選択した上で撮像画像50の表面400に対応する箇所に描画を行ってもよい。

【符号の説明】

【0073】

1...投射システム、10...プロジェクター、20...撮像装置、30...情報処理装置、40...物体、42...壁面、44...撮像領域、300...通信装置、310...タッチパネル、320...記憶装置、322...プログラム、330...処理装置、331...撮像画像取得部、332...領域選択受付部、333...確率算出部、334...閾値受付部、335...マスク画像生成部、336...表示制御部。

10

20

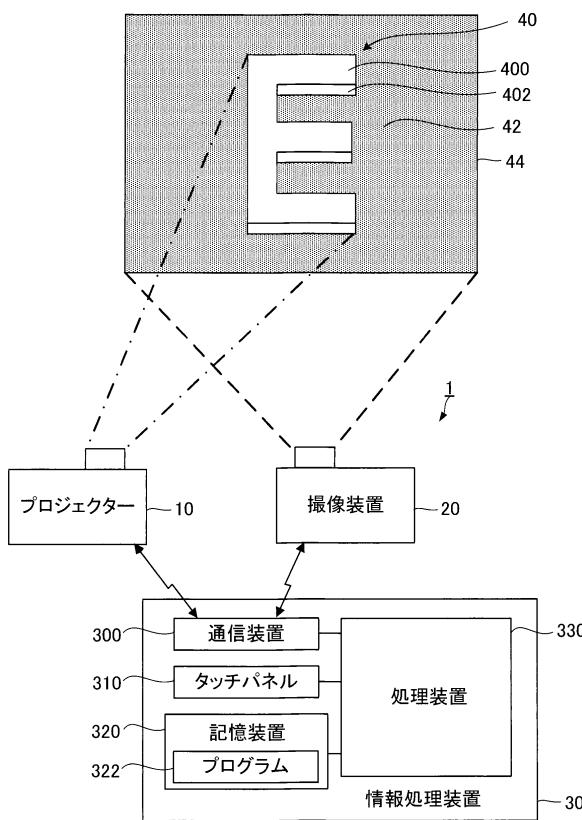
30

40

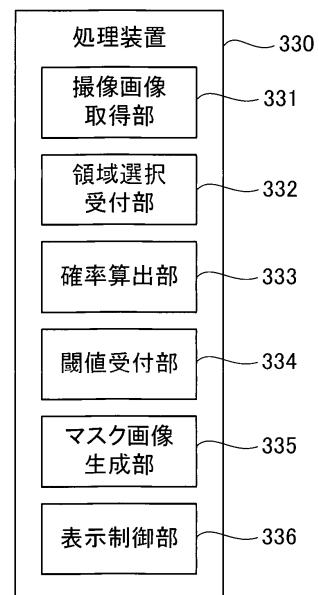
50

【図面】

【図 1】



【図 2】

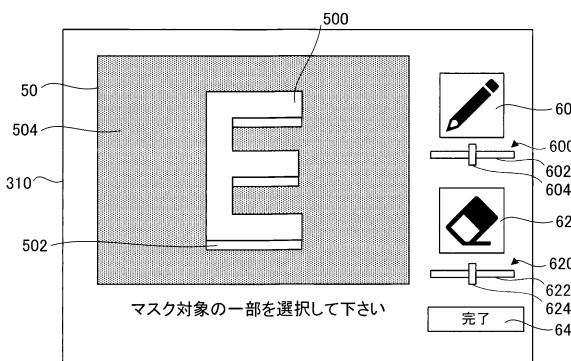


10

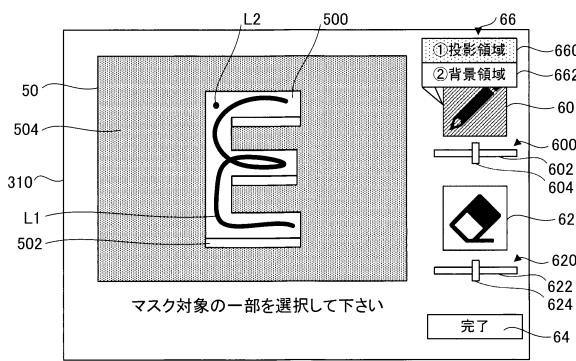
20

30

【図 3】



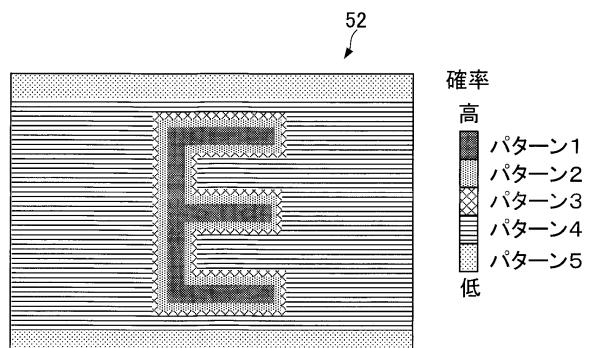
【図 4】



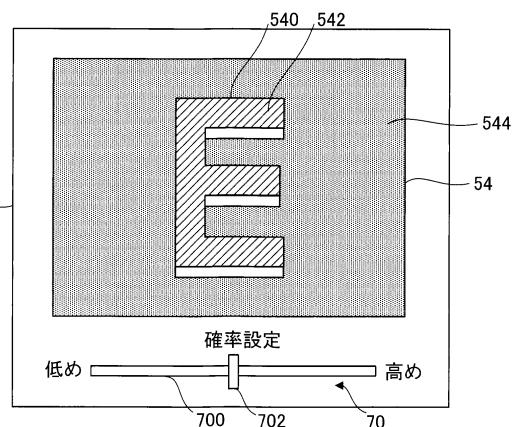
40

50

【図 5】

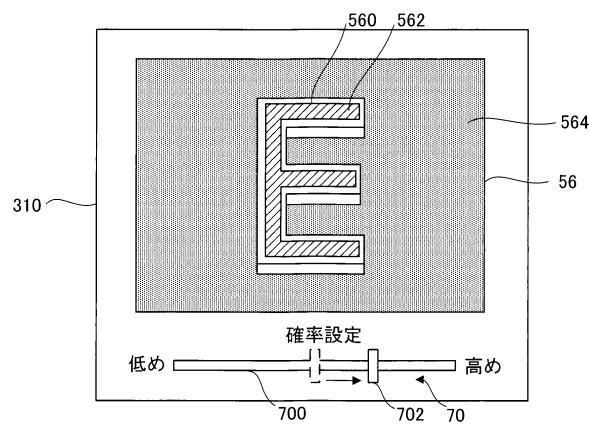


【図 6】

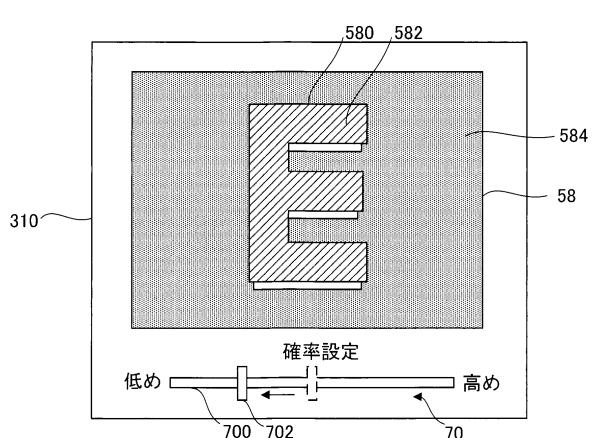


10

【図 7】



【図 8】



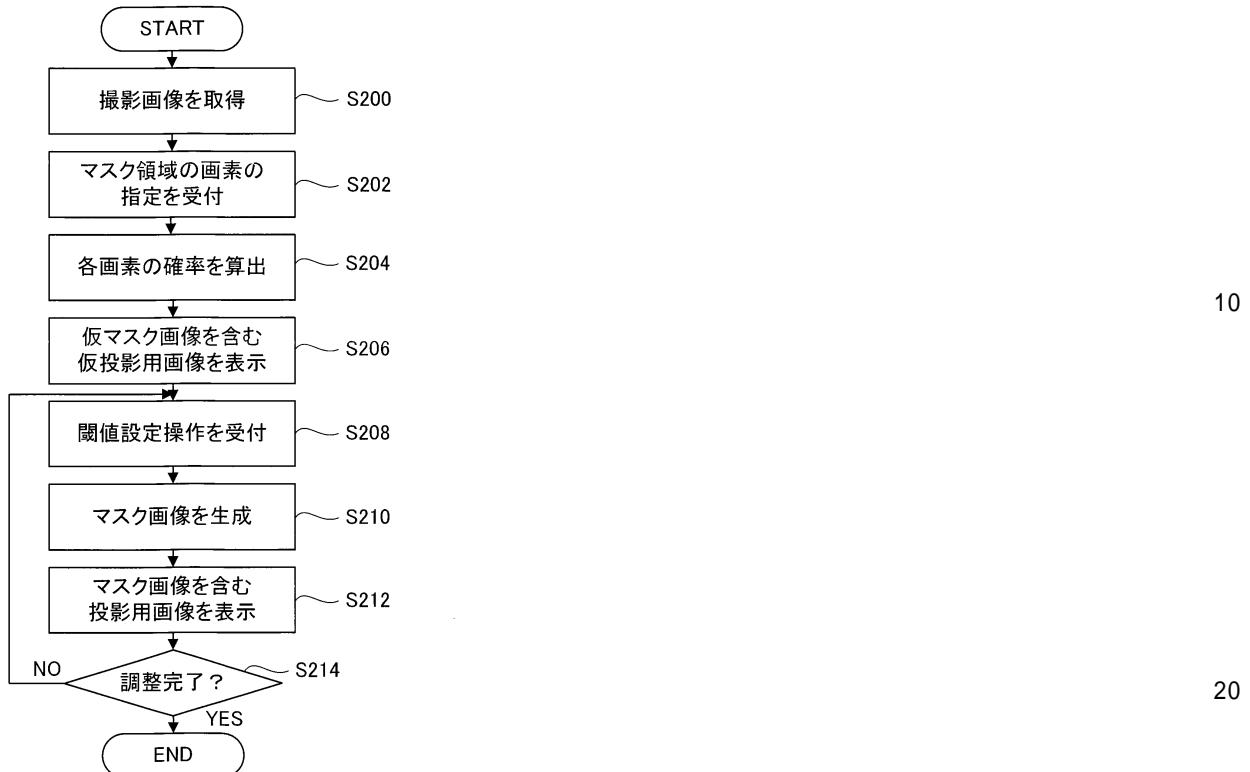
20

30

40

50

【図9】



フロントページの続き

(51)国際特許分類

G 0 9 G 5/377(2006.01)

F I

G 0 9 G	5/37	1 0 0
G 0 9 G	5/37	3 2 0
G 0 9 G	5/377	1 0 0
G 0 9 G	5/00	5 1 0 H

(56)参考文献

特開2011-082798 (JP, A)

特開2017-228146 (JP, A)

米国特許出願公開第2020/0020108 (US, A1)

特開2018-097414 (JP, A)

米国特許出願公開第2004/0032906 (US, A1)

(58)調査した分野

(Int.Cl. , DB名)

G 0 6 F	3 / 0 4 8 4 7
G 0 6 F	3 / 0 4 8 8
G 0 6 T	7 / 1 9 4
G 0 9 G	5 / 0 0
G 0 9 G	5 / 3 6
G 0 9 G	5 / 3 7 7