

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6709022号
(P6709022)

(45) 発行日 令和2年6月10日 (2020.6.10)

(24) 登録日 令和2年5月26日 (2020.5.26)

(51) Int. Cl.	F I
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 580
G06F 3/01 (2006.01)	G06F 3/041 560
G06F 3/0346 (2013.01)	G06F 3/041 590
G06F 3/048 (2013.01)	G06F 3/041 595
G06F 3/0487 (2013.01)	G06F 3/041 630
請求項の数 5 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-51073 (P2015-51073)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成27年3月13日 (2015.3.13)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-170709 (P2016-170709A)		大阪府堺市堺区匠町1番地
(43) 公開日	平成28年9月23日 (2016.9.23)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成29年9月25日 (2017.9.25)		特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK
審判番号	不服2018-16145 (P2018-16145/J1)	(72) 発明者	小林 哲郎
審判請求日	平成30年12月4日 (2018.12.4)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	横川 和征
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 タッチ検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示装置の表示面に対する指示体のタッチを検出するタッチ検出装置であって、
第1カメラが撮影した上記表示面の第1映像と、第2カメラが上記第1カメラと略同時に異なる角度から撮影した上記表示面の第2映像と、を取得する映像取得部と、

上記第1映像及び上記第2映像のそれぞれにおいて、色情報が予め定められた指示体色情報と一致する領域である第1領域が有るか否かを判断し、当該第1領域が有ると判断した場合に、当該第1領域が、突出部分を有する形状の領域である第2領域で有るか否かを判断し、上記第1映像及び上記第2映像のそれぞれの中に上記第1領域であり且つ上記第2領域である第3領域が含まれている場合、当該第3領域に上記指示体が写っていると特定する指示体特定部と、

上記映像取得部が取得した上記第1映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第1位置と、上記第2映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第2位置とが略一致する場合に、当該略一致した位置を上記指示体のタッチ位置として検出するタッチ検出部と、を備え、

上記タッチ検出部は、上記第1映像に含まれている上記第3領域の位置を上記第1位置とし、上記第2映像に含まれている上記第3領域の位置を上記第2位置とすることを特徴とするタッチ検出装置。

【請求項2】

上記タッチ検出部が上記指示体のタッチ位置を継続して検出している時間を特定するタ

10

20

タッチ継続特定部と、

上記タッチ継続特定部の特定した上記時間に応じて、上記継続して検出されたタッチ位置に対応するタッチが示す操作を特定する操作特定部と、を備えることを特徴とする、請求項1に記載のタッチ検出装置。

【請求項3】

上記操作特定部は、上記タッチ継続特定部の特定した上記時間と、当該時間における、上記タッチ検出部が検出した上記指示体のタッチ位置の変化と、に応じて上記操作を特定することを特徴とする、請求項2に記載のタッチ検出装置。

【請求項4】

上記映像取得部は第3カメラが上記第1カメラおよび上記第2カメラと略同時に異なる角度から撮影した上記表示面の第3映像をさらに取得し、

10

上記タッチ検出部は、上記第1映像、上記第2映像、および上記第3映像のうち少なくとも2つの映像において、当該映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置が略一致した位置を複数特定したとき、該複数の位置を複数の上記指示体による複数のタッチ位置としてそれぞれ検出することを特徴とする、請求項1～3のいずれか1項に記載のタッチ検出装置。

【請求項5】

上記第1カメラは、上記表示面を常時撮影し、上記第1カメラ以外のカメラは、上記第1カメラが上記指示体を捉えた場合にのみ上記表示面を撮影する、ことを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載のタッチ検出装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に対する指示体のタッチを検出するタッチ検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

タッチ検出機能を搭載した表示装置は従来からよく知られている。また、タッチ検出機能を実現するための技術も、種々開示されている。例えば、タッチパネルと表示パネルとを一体に成形することによりタッチ検出機能を搭載した表示装置を実現する技術や、特許文献1に記載のように「ビジョン・ベース」のタッチ検出機能（表示装置の表示面を撮影し、撮影画像を処理することによりタッチの有無を検出する）を搭載することにより、タッチ検出を実現する技術などが知られている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第5122948号（2012年11月2日登録）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、公共の場所に設置されるインフォメーションディスプレイなどの表示装置の場合、タッチ操作に応じて表示内容を変更するなど、ユーザに対しインタラクティブな表示を行うことが望まれている。しかしながら、上記表示装置の中にはタッチ検出機能を有さないものも存在する。そのため、タッチ検出機能を有していない表示装置にタッチ検出機能を追加実装したいという需要が増大してきている。ところが、タッチ検出機能を有していない表示装置に後付けでタッチ検出機能を搭載しようとすると、ディスプレイを反射板で囲うなど、複雑かつ大がかりな構成を追加する必要があった。

40

【0005】

本発明は上記問題点に鑑みたものであり、その目的は、タッチ検出機能を有していない表示装置に対するタッチを検出するタッチ検出装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るタッチ検出装置は、表示装置の表示面に対する指示体のタッチを検出するタッチ検出装置であって、第1カメラが撮影した上記表示面の第1映像と、第2カメラが上記第1カメラと略同時に異なる角度から撮影した上記表示面の第2映像と、を取得する映像取得部と、上記映像取得部が取得した上記第1映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第1位置と、と上記第2映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第2位置とが略一致する場合に、当該略一致した位置を上記指示体のタッチ位置として検出するタッチ検出部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0007】

本発明の一態様によれば、タッチ検出機能を有していない表示装置に対するタッチを検出することが可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態1に係るS T B (set top box)の要部構成を示すブロック図である。

【図2】上記S T Bに接続された表示装置に対するカメラの配置を示す図である。

【図3】上記S T Bに接続された第1カメラによるフレーム画像の撮影、および上記S T Bに搭載されたタッチ検出装置における当該フレーム画像の歪み補正を示す図である。

20

【図4】表示面に指示体が近接しかつ非接触である場合のフレーム画像の撮影および補正済画像を示す図である。

【図5】表示面に指示体が接触している場合のフレーム画像の撮影および補正済画像を示す図である。

【図6】上記タッチ検出装置におけるタッチ検出処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態2に係るS T Bの要部構成を示すブロック図である。

【図8】上記S T Bに搭載されたタッチ検出装置にて特定される操作の種類と、上記タッチ検出装置におけるタッチ検出の継続時間およびタッチ座標の変化との関係を示す表である。

30

【図9】上記タッチ検出装置における操作特定処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施形態3に係るS T Bに接続された表示装置に対するカメラの配置を示す図である。

【図11】表示面に対しマルチタッチが行われた場合のフレーム画像の撮影を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

〔実施形態1〕

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。本実施形態では、本発明に係るタッチ検出装置を表示装置のS T B (set top box)に搭載した例について、図1～6を参照して説明する。まず始めに、本実施形態に係るS T B 40と、S T B 40に接続された各種装置の機能について、図2を参照して簡潔に説明する。なお、以降の説明では、S T Bにタッチ検出装置と表示制御部とを一つの装置に搭載した例について説明する。しかしながら、タッチ検出装置と表示制御部とは、別個の装置であってもよい。

40

【0010】

図2は、本実施形態に係るS T B 40に接続された表示装置10と、当該表示装置10に対する第1カメラ20および第2カメラ30の配置を示す図である。S T B 40は図示の通り、表示装置10、第1カメラ20、および第2カメラ30と接続している。

【0011】

表示装置10は、S T B 40から受信した表示データを略平面状の表示面10Aに表示

50

する。表示面 10A は例えば、液晶ディスプレイまたは有機 EL ディスプレイなどで実現される。

【0012】

第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 は、表示装置 10 の表示面 10A を撮影するカメラである。第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 はそれぞれ、表示装置 10 の表示面 10A の全体を他方のカメラと略同時に異なる角度で撮影可能なように固定して設置される。例えば、表示装置 10 が四角形の表示面 10A を備えた装置である場合、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 は図示のように表示面 10A の四隅のいずれかに設けられ、その撮影方向が表示面 10A 全体を撮影可能な角度に向けられていればよい。なお、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 は動画を撮影するカメラであっても、所定時間毎または所定のタイミングで静止画像（写真）を撮影するカメラであっても良い。以降では、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 が表示面 10A を動画で撮影するカメラであるとして説明を行う。

10

【0013】

STB 40 は、表示装置 10 の画面表示を制御する表示制御装置 200 と、表示装置 10 に対するタッチを検出するタッチ検出装置 100 を含む機器である。STB 40 は、表示装置 10 が表示するデータ（表示データ）を表示装置 10 に送信する。また、STB 40 は、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 が撮影した映像を受信し当該映像を利用してタッチ検出を行う。なお、表示データを得る方法およびタッチ検出の方法については後で詳述する。

20

【0014】

《要部構成》

次に、STB 40 の要部構成について図 1 を参照して説明する。図 1 は、STB 40 の要部構成を示すブロック図である。なお、図 1 では、STB 40 と接続された表示装置 10、第 1 カメラ 20、および第 2 カメラ 30 についても併せて記載している。STB 40 は表示制御装置 200 とタッチ検出装置 100 とを含む。

【0015】

表示制御装置 200 は、表示装置 10 が表示する静止画や動画などのデータ（表示データ）を取得し表示装置 10 に送信するものである。表示制御装置 200 は、後述するタッチ検出装置 100 からタッチ検出の結果（タッチ検出の有無、またはタッチ座標）を受信し、当該結果に応じて表示データの内容を変更してもよい。換言すると、表示制御装置 200 は、タッチの有無に応じて、表示装置 10 に表示させる内容を変更してもよい。

30

【0016】

なお、表示制御装置 200 の表示データの取得元は特に限定されない。例えば STB 40 が放送信号を受信する機能を有している場合、表示制御装置 200 は受信した放送信号から表示データを作成すればよい。また例えば STB 40 がインターネットに接続する機能を有している場合、表示制御装置 200 はインターネットを介し表示データを取得すればよい。また、STB 40 が記録媒体に記録された表示データを読み出す機能を有している場合、表示制御装置 200 は当該記録媒体から表示データを読み出せばよい。

【0017】

タッチ検出装置 100 は、表示装置 10 の表示面に対する指示体のタッチを検出するものである。タッチ検出装置 100 は、さらに詳しくは、画像取得部（映像取得部）110 と、補正部 120 と、指示体特定部 130 と、タッチ検出部 140 とを含む。画像取得部 110 は、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 が撮影するフレーム画像を、毎フレームまたは所定のフレーム数毎に取得する。以降、第 1 カメラ 20 が撮影するフレーム画像をフレーム画像 20A（第 1 映像）と称し、第 2 カメラ 30 が撮影するフレーム画像をフレーム画像 30A（第 2 映像）と称する。画像取得部 110 は取得したフレーム画像 20A および 30A を補正部 120 へと送る。補正部 120 は、フレーム画像 20A および 30A を補正するものである。なお、以降の説明においては、「補正」とはフレーム画像 20A および 30A に写った表示面 10A の形状を表示面 10A の実際の形状と同形状にする

40

50

ため、フレーム画像20Aおよび30A上で基準となる点（基準点、例えば表示面10Aの四隅の点など）の位置を規定の位置となるように修正する「歪み補正」を意味している。補正部120は、補正したフレーム画像20Aおよび30Aを指示体特定部130に送る。以降、補正したフレーム画像20Aおよび30Aをそれぞれ補正済画像20Bおよび30Bと称する。

【0018】

ここで、フレーム画像20Aおよび30Aの撮影と補正とについて、図3を用いて詳述する。図3は、フレーム画像20Aのフレーム画像の撮影および歪み補正を示す図である。なお、図3の説明では説明を簡潔にするために、フレーム画像20Aの撮影および歪み補正についてのみ説明するが、フレーム画像30Aの撮影および歪み補正についても同じ処理を行えばよい。

10

【0019】

図3の(a)は、第1カメラ20が表示面10Aを撮影する様子を示す図である。なお、図中の破線矢印はカメラの撮影方向を示しており、図中の×印はカメラがフレーム画像を撮影した場合に当該フレーム画像で指示体が写り込む見かけ上の位置を示している。これは、以降の図面でも同様である。

【0020】

上述のように、第1カメラ20は表示面10Aのフレーム画像20Aを撮影している。ここで、図示のようにユーザが指示体（ユーザの手指）Bを表示面10Aに接近させたとする。この場合、指示体Bが表示面10Aにある程度近接すると、第1カメラ20の撮影範囲に指示体Bが入る。すなわち、第1カメラ20が撮影するフレーム画像20Aに指示体Bが含まれることとなる。

20

【0021】

図3の(b)は、第1カメラ20が同図の(a)の状態を撮影したときのフレーム画像20Aを示す図である。第1カメラ20の角度から表示面10A全体を撮影すると、表示面10Aは図示の通り形状が歪んだ状態で撮影される。また、指示体Bは図3の(a)において×印で示した位置に写り込む。

【0022】

図3の(c)は同図の(b)に示すフレーム画像20Aに補正部120が補正を行った後の補正済画像を示す図である。補正部120はフレーム画像20Aを取得すると、まず、予め記憶しておいた基準点に基づいて、フレーム画像20Aのうち表示面10Aが写っている領域だけを抽出する。次に補正部120は、当該抜き出した領域を、予め記憶しておいた、表示面10Aの補正パラメータおよび補正処理の手順に従い、表示面10Aの見かけの形状が表示面10Aの実際の形状と同形状となるように補正する。なお、上記基準点、ならびに上記補正パラメータおよび補正処理の手順の規定方法については特に限定しない。例えば、固定されている第1カメラ20および第2カメラ30で一度表示面10Aの画像を撮影しておき、それぞれのカメラの撮影画像（補正していない（歪んだ）表示面10Aが写っている画像）を表示装置10または他の装置などでユーザに提示する。そして、ユーザに第1カメラ20および第2カメラ30の撮影画像それぞれにおける、表示面10Aの四隅の点または外周線上の点などの基準点を入力（タッチ検出装置100に登録）させる。これにより、タッチ検出装置100は基準点を設定し、以降、第1カメラ20および第2カメラ30で撮影した表示面10Aがどのように歪んで写っているかを特定することができる。そして、タッチ検出装置100は、ユーザが登録した基準点の歪みから、当該歪みを修正するための補正パラメータおよび補正処理の手順を定めることができる。よって、以降、補正部120での補正の際には、上記基準点、ならびに上記補正パラメータおよび補正処理を用いて歪み補正を行えばよい。

30

40

【0023】

指示体特定部130は、補正部120から取得した補正済画像20Bおよび30Bそれぞれに写った指示体が指定する、表示面上の位置（表示面上の座標）を特定するものである。指示体特定部130はまず、補正済画像20Bおよび30Bに写っている指示体を

50

特定する。より具体的には、指示体特定部 130 は補正済画像 20B および 30B において、明度、彩度、および色相が指示体色情報と一致する領域が有るか否かを判断する。ここで、「指示体色情報」とは、指示体が補正済画像 20B および 30B 上で示す明度、彩度、および色相を示す情報である。指示体特定部 130 は指示体色情報と一致する明度、彩度、および色相を示す領域が有る場合、当該領域に、上記指示体色情報を示す指示体が写っていると特定する。例えば指示体がユーザの手指である場合、指示体特定部 130 は補正済画像 20B および 30B において肌色検出を行い、肌色の領域が検出されれば当該領域に手指が写っていると特定する。指示体特定部 130 はさらに、補正済画像 20B および 30B に写っている指示体の形状から、当該指示体が示す表示面上の位置座標を特定する。当該特定の方法は特に限定しないが、例えば指示体特定部 130 は、指示体の形状で凸な形状を示す部分を特定し、当該凸な形状の先端の 1 点の座標を指示体が示す表示面上の位置座標とすればよい。

10

【0024】

一方、補正済画像において上記指示体色情報を示す領域が無い場合、指示体特定部 130 は、補正済画像に指示体が写っていないと判断する。指示体特定部 130 は指示体を特定しかつ指示体が示す表示面上の座標を特定した場合、当該座標をタッチ検出部 140 へと送る。

【0025】

なお、例えば指示体がユーザの手指である場合、手指の色の個人差を考慮するため指示体色情報が示す明度、彩度、および色相はそれぞれ範囲を持って定められていてもよい。また、指示体色情報および指示体の形状は、予めユーザが登録または修正可能な情報であってよい。例えば、タッチ検出装置 100 は第 1 カメラ 20 または第 2 カメラ 30 で予め撮影されたユーザの手指の画像を取得し、当該手指の画像が示す明度、彩度、および色相の値を指示体色情報として記憶しておいてもよい。

20

【0026】

なお、補正済画像から指示体を特定できるならば、指示体特定部 130 の指示体の特定方法は上記方法に限定されない。例えば、指示体特定部 130 は補正済画像に対しエッジ検出を行い、既定の輪郭（例えば手の輪郭、タッチペンの輪郭など）を示す領域を検出した場合、当該領域に指示体が写っていると判断してもよい。

【0027】

タッチ検出部 140 は、補正済画像 20B において指示体が示す表示面上の座標（第 1 座標、第 1 位置）と、補正済画像 30B において指示体が示す表示面上の座標（第 2 座標、第 2 位置）とから、表示装置 10 がタッチされたか否かを判定するものである。また、タッチ検出部 140 は、表示装置 10 がタッチされたと判定した場合、当該タッチの位置を検出するものである。タッチ検出部 140 は、指示体特定部 130 から第 1 座標および第 2 座標を取得すると、第 1 座標と第 2 座標とが一致するか否かを判定する。第 1 座標と第 2 座標とが一致する場合、タッチ検出部 140 は表示装置 10 の表示面がタッチされたと判定し、当該一致した座標（第 1 座標および第 2 座標）をタッチ座標として検出する。一方、第 1 座標と第 2 座標とが一致しなかった場合、タッチ検出部 140 は表示装置 10 の表示面はタッチされていないと判定し、タッチ座標の検出は行わなくてよい。タッチ検出部 140 はタッチ検出の結果（タッチの有無、およびタッチが有る場合はタッチ座標）を表示制御装置 200 に送信する。

30

40

【0028】

《指示体の接触判定》

タッチ検出部 140 が指示体特定部 130 から第 1 座標および第 2 座標を得る、すなわち、補正済画像 20B および 30B に指示体が写っている場合は、二通りに分けられる。一つ目は、指示体が、第 1 カメラ 20 および第 2 カメラ 30 の撮影範囲に入る程度に表示面 10A に近接しているが表示面 10A に非接触である場合であり、二つ目は指示体が表示面に接触（タッチ）している場合である。以下、指示体が表示面 10A に近接（非接触）である場合と接触している場合とにおける、第 1 座標および第 2 座標の違いについて図

50

4 および 5 を用いて説明する。

【0029】

図4の(a)は、表示面10Aに指示体Bが近接(かつ非接触)しているときの、第1カメラ20および第2カメラ30の撮影方向と、フレーム画像20Aおよび30Aに指示体Bが写り込む位置とを示している。また、図4の(b)および(c)は図4の(a)にて撮影されたフレーム画像20Aおよび30Aの補正済画像20Bおよび30Bをそれぞれ示している。さらに、図4の(d)は同図の(b)の画像と(c)の画像とを重ねあわせたものである。一方、図5の(a)は、表示面10Aに指示体Bが接触しているときの20および第2カメラ30の撮影方向と、指示体Bの写り込む位置とを示している。また、図5の(b)および(c)は図5の(a)にて撮影されたフレーム画像20Aおよび30Aの補正済画像20Bおよび30Bをそれぞれ示している。さらに、図5の(d)は同図の(b)の画像と(c)の画像とを重ねあわせたものである。

10

【0030】

(指示体が表示面に非接触の場合)

指示体Bが表示面10Aに非接触である場合、図4の(a)に示す通り、指示体Bは第1カメラ20および第2カメラ30の撮影角度から見たときに指示体Bが表示面に投影される位置に写る。換言すると、指示体Bは表示面10A上で最も近接している位置(指示体Bの指先が示す表示面10A上の一点)とは異なる位置に写る。結果、補正済画像20B(図4の(b))にて指示体Bが指し示す位置と、補正済画像30B(図4の(c))にて指示体Bが指し示す位置とは一致しない。

20

【0031】

(指示体が表示面に接触している場合)

これに対し、指示体Bが表示面10Aに接触している場合は、図5の(a)に示す通り、指示体Bが表示面10Aに接触している位置(タッチ位置)は、第1カメラ20から撮影しても、第2カメラ30から撮影しても変わらずに写る。結果、補正済画像20B(図5の(b))にて指示体Bが指し示す位置と、補正済画像30B(図5の(c))にて指示体Bが指し示す位置とは一致する。

【0032】

以上のことから、異なる角度から略同時に撮影された第1映像および第2映像において指示体の見かけ上のタッチ位置(第1座標および第2座標)が一致する場合、当該指示体は表示面10Aにタッチしているとみなすことができる。したがって、タッチ検出部140は第1座標と第2座標とが一致した場合にタッチが行われたと判断することにより、指示体のタッチと非接触の近接とを区別して検出することができる。

30

【0033】

なお、タッチ検出部140は、上記第1座標と第2座標が略一致である場合も表示面10Aがタッチされたと判定してもよい。補正部120による補正や指示体特定部130による指示体領域の検出精度によっては、指示体が表示面10Aに接触していた場合でも第1座標と第2座標とが一致しない可能性があるためである。なお、第1座標と第2座標とが略一致の場合にタッチがあったと判断する場合は、タッチ検出部140は例えば第1座標と第2座標との中間点の座標などをタッチ座標として検出すればよい。

40

【0034】

また、指示体特定部130は、指示体を特定し、かつ当該指示体の形状が予め定められた凸形状(突出部分)を有している場合のみ、当該突出部分が示す座標を指示体が示す表示面上の位置座標(後述する第1座標または第2座標)としてもよい。ここで、上記「予め定められた凸形状」とは、例えば各指先の全体または先端の形状や、ペンやポインタなどの全体または先端部分の形状などである。

【0035】

例えば、指示体特定部130はユーザが指で表示面10Aをタッチした場合、指は突出部分を有するため当該指のタッチに係る第1座標および第2座標を検出することとし、ユーザの拳が表示面10Aに触れた場合、当該拳は突出部分を有さないため当該拳の接触に

50

係る第1座標および第2座標は検出しないこととしてもよい。

【0036】

このような構成とすることで、突出部分を有さない指示体の接触があっても、指示体特定部130は第1座標および第2座標を検出せず、タッチ検出部140に対し第1座標および第2座標を送出しないようにできる。換言すると、タッチ検出部140は、突出部分を有さない指示体がタッチしても、当該タッチを検出しないこととできる。したがって、表示面に対する意図しない接触（例えば拳の接触）や表示面10A自体に貼り付けられている物体（紙のメモなど）による接触から第1座標および第2座標を検出してしまい、当該第1座標および第2座標からタッチを誤検出してしまうことを防ぐことができる。

【0037】

《タッチ検出処理の流れ》

最後に、タッチ検出装置100が行うタッチ検出処理（タッチ検出方法）の流れについて、図6を参照して説明する。図6はタッチ検出装置100が行うタッチ検出処理の流れを示すフローチャートである。

【0038】

タッチ検出装置100の画像取得部110は、第1カメラ20および第2カメラ30が撮影したフレーム画像20Aおよび30Aを取得する（S100、映像取得ステップ）。画像取得部110はフレーム画像20Aおよび30Aをそれぞれ補正部120へと送る。補正部120はフレーム画像20Aおよび30Aを取得すると、これらの画像における表示面10Aの形状が、実際の表示面10Aの形状と同様になるように補正を行うとともに（S102）、フレーム画像20Aおよび30Aから、表示面10Aが写っている部分を切り出し補正済画像20Bおよび30Bとする。補正部120は補正済画像20Bおよび30Bを指示体特定部130へと送る。指示体特定部130は、補正済画像20Bおよび30Bに含まれる指示体を特定し（S104）、当該指示体が表示面上の座標（第1座標および第2座標）をそれぞれ特定する。第1座標および第2座標はそれぞれタッチ検出部140へと送信される。タッチ検出部140は、第1座標および第2座標を取得すると、第1座標と第2座標とが一致するか否かを判定する（S106）。第1座標と第2座標とが一致する場合（S106でYES）、タッチ検出部140はタッチが行われたと判定し、一致した座標（第1座標かつ第2座標）をタッチ座標として検出する（S108、タッチ検出ステップ）。一方、第1座標と第2座標とが一致しなかった場合（S106でNO）、タッチ検出部140はタッチが行われなかったと判定する。

【0039】

上述したように、フレーム画像20Aおよび30Aに指示体が写り込むのは、指示体が表示面10Aに近接（かつ非接触）の場合か、指示体が接触している場合である。そして、指示体が表示面10Aに非接触の場合、フレーム画像20Aおよび30Aにおいて、当該指示体は指示体と最も近接している表示面上の位置とは異なる位置に写り込む。一方、指示体が表示面10Aに接触している場合は、フレーム画像20Aおよび30Aにおいて、指示体は最も近接している表示面上の位置に写り込む。

【0040】

したがって図6のタッチ検出処理によると、タッチ検出部140は、指示体のタッチを非接触の近接と区別して検出することができる。つまり、タッチ検出装置は、タッチ検出機能を有していない表示装置に対するタッチ（接触）を検出することができるという効果を奏する。

【0041】

なお、タッチ検出処理において補正部120による補正処理（S102）は必須ではない。例えば第1カメラ20および第2カメラ30の表示面10Aに対する撮影角度が垂直に近い場合、フレーム画像20Aおよび30Aにおける表示面10Aの歪みは少ない。このような場合、タッチ検出装置100は補正部120による補正を行わなくてもよい。具体的には、画像取得部110は取得したフレーム画像20Aおよび30Aを指示体特定部130に送り、指示体特定部130はフレーム画像20Aおよび30A自体を用いて指示

10

20

30

40

50

体の特定、ならびに第1座標および第2座標の特定を行えばよい。

【0042】

また、上述のように第1カメラ20および第2カメラ30は固定されている、すなわちフレーム画像20Aおよび30Aに写る表示面10Aの歪みは変化しない。したがって、例えばフレーム画像20Aおよび30Aそれぞれに写った（歪んだ）表示面10A上での（見かけの）位置と、実際の表示面10A上での位置座標とが対応付けられている場合は、補正部120による補正処理（S102）を行わなくとも、フレーム画像20Aおよび30Aから第1座標および第2座標を特定することができる。

【0043】

〔実施形態2〕

本発明の第2の実施形態について、図7～図9を参照して説明する。始めに、本実施形態に係るSTB50の要部構成について図7を用いて説明する。図7は、STB50の要部構成を示すブロック図である。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。本実施形態に係るSTB50はタッチ検出装置300に操作特定部150を備える点で、実施形態1に係るSTB40と異なる。

【0044】

操作特定部150は、タッチ検出部140がタッチを継続して検出しているフレーム数（すなわち、タッチ持続時間）と、当該タッチ持続時間内におけるタッチ座標の変化との少なくともいずれかに応じて、当該タッチが示す操作の種類を特定するものである。操作特定部150は、さらに詳しくは、持続時間特定部（タッチ継続特定部）151と、座標変化特定部152とを含む。

【0045】

持続時間特定部151は、タッチ検出部140からフレーム毎に取得するタッチの有無の判定結果から、タッチ持続時間を特定するものである。具体的には、持続時間特定部151はタッチ検出部140からタッチ無しの判定結果を取得すると、タッチ有りとの判定を継続して取得していたフレーム数の示す時間を算出し、一回のタッチ操作にかかったタッチ持続時間として特定する。する。なお、持続時間特定部151は上記フレーム数自体を、タッチ持続時間を示す値とみなしてもよい。その後、タッチ検出部140から再度タッチ有りの判定結果を受信した場合、持続時間特定部151は新たなタッチ操作が始まったとしてタッチ有りとの判定を継続して取得していたフレーム数を、0から計測し直す。

【0046】

座標変化特定部152は、持続時間特定部151がタッチ持続時間を特定した場合、当該タッチ持続時間中に、タッチ検出部140からフレーム毎に取得していたタッチ座標から、一回のタッチ操作におけるタッチ座標の変化を特定する。操作特定部150は、持続時間特定部151が特定したタッチ持続時間と、座標変化特定部152が特定したタッチ座標の変化とに応じて、当該タッチに対応する操作の種類を特定する。なお、操作特定部150の特定する操作の種類は特に限定されないが、一例としてはタップ、長押し、スワイプ、フリックなどが挙げられる。操作特定部150は特定した操作の種類、およびタッチ座標などタッチ検出部140から取得したデータを表示制御装置200へと送信する。さらに、表示制御装置200は受信した操作の種類、タッチ座標などに基づき表示データを作成してもよい。

【0047】

図8は、操作特定部150が特定する操作の種類と、タッチ持続時間およびタッチ座標の変化の大きさとの関係を示す表である。ここで、タップ操作とは一般的に、ユーザがタッチパネル等の表示面を軽く叩くように瞬間的にタッチする操作を意味する。したがって、操作特定部150は、タッチ持続時間が短い（例えば0.5秒未満など）場合にタッチ検出部140の検出したタッチがタップ操作であると特定すればよい。なお、操作特定部150はタッチ継続時間が短ければ、タッチ座標の変化量に関わらずタッチに係る操作をタップ操作と特定してもよい。一方、長押し操作とは一般的に、ユーザが指示体をタップ

よりも長時間表示面に接触させる操作を意味する。したがって、操作特定部150は、タッチ持続時間がタップ操作より長く（例えば0.5秒以上など）、かつ、タッチ座標の変化が無い（変化量が所定の閾値より少ない）場合に、タッチ検出部140の検出したタッチに係る操作を長押し操作と特定すればよい。

【0048】

また、スワイプ操作とは、ユーザが指示体を表示面に接触させたまま、当該指示体を左右または上下にスライドさせるように動かす操作を意味する。したがって、操作特定部150は、タッチ持続時間がタップ操作の場合よりも長く（例えば1秒以上または数十フレーム以上など）、かつ、タッチ座標の変化がある（変化量が所定の閾値より大きい）場合に、タッチ検出部140の検出したタッチに係る操作をスワイプ操作と特定すればよい。また、フリック操作とは、ユーザが指示体を表示面に短い時間接触させ、画面を軽く払うように動かす操作を意味する。したがって、操作特定部150はタッチ持続時間が中程度に長く（例えば0.5秒以上1秒未満など）、かつタッチ座標の変化がある場合にタッチ検出部140の検出したタッチに係る操作をフリック操作と特定すればよい。

10

【0049】

なお、図8の例では、操作特定部150はタッチ座標について、その変化の有無のみを考慮することとしたが、例えばタッチ座標の変化の大きさ（動きの大きさ）またはタッチ座標の変化のスピードに応じて操作の種類を特定してもよい。例えば上述の例におけるスワイプ操作とフリック操作は、タッチ持続時間の長さでなく、タッチ座標の変化の大きさ（スワイプ操作の方がタッチ座標の変化が大きい）または変化のスピード（フリック操作の方がスピードが速い）によって区別して特定されてもよい。

20

【0050】

《操作特定処理の流れ》

続いて、タッチ検出装置100が行う操作特定処理について図9を参照して説明する。図9は、タッチ検出装置100が行う操作特定処理の流れを示すフローチャートである。なお、S200で示した「タッチ検出処理」は、図6にて示したタッチ検出部140によるタッチ検出処理（S100～S108）を示す。

【0051】

タッチ検出処理が終了すると（S200）、タッチ検出装置100のタッチ検出部140は、操作特定部150に対しタッチの有無（タッチが行われたか否か）の判定結果と、タッチが行われた場合は特定したタッチ座標とを送る。このS200の処理は、画像取得部110が取得するフレーム画像20Aおよび30A毎に行われる。そして、操作特定部150は、タッチ検出部140がタッチを検出している間（S202でNO）、タッチ有りの旨の判定結果と、タッチ座標とを取得する。

30

【0052】

ここで、ユーザのタッチ操作が終了し、タッチ検出部140がタッチを検出しなくなった場合（S202でNO）、タッチ検出部140はタッチ無しの判定結果を操作特定部150に送る。操作特定部150の持続時間特定部151は上記判定結果を受けると、タッチ有りとの判定を継続して取得していたフレーム数から、一回のタッチ操作におけるタッチ持続時間を特定する（S204）。続いて、座標変化特定部152は、タッチ持続時間中のタッチ座標の変化の大きさを特定する（S208）。そして、操作特定部150は、タッチ持続時間と、タッチ座標の変化の大きさから、当該タッチに係る操作の種類を特定する（S208）。

40

【0053】

以上の処理によると、操作特定部150はタッチが持続した時間と、当該時間中のタッチ座標の変化量とから操作を特定する。これにより、タッチ検出装置100はタッチの有無およびタッチ座標の検出だけでなく、当該タッチの操作の種類まで区別して検出することが可能になる。

【0054】

〔実施形態3〕

50

最後に、本発明の第3の実施形態について、図10および11を参照して説明する。本発明に係るタッチ検出装置100および300は、第1カメラ20および第2カメラ30のいずれとも異なる角度から、第1カメラ20および第2カメラ30と略同時に表示面10A全体を撮影する第3カメラ60からフレーム画像60A（第3映像）を取得し、当該フレーム画像60Aをタッチ検出処理に用いることにより、マルチタッチを検出可能としてもよい。

【0055】

図10は、本実施形態に係るSTB40に接続された表示装置10に対する第1カメラ20、第2カメラ30、および第3カメラ60の配置を示す図である。本実施形態に係るSTB40は第3カメラ60に接続されている点で、実施形態1に係るSTB40、および実施形態2に係るSTB50と異なる。

10

【0056】

第3カメラ60は、第1カメラ20および第2カメラ30と略同時に、表示装置10の表示面全体を撮影するカメラである。第3カメラ60は、第1カメラ20および第2カメラ30のいずれとも異なる角度から表示面10A全体を撮影できるように固定して設置されている。第3カメラ60は例えば図示のように、表示装置10の四隅の、第1カメラ20および第2カメラ30と異なる箇所に、その撮影方向を表示面10Aに向けて設置される。

【0057】

図10にて示したように、3台以上のカメラで略同時にフレーム画像を撮影する場合、タッチ検出装置100または300は、複数点の同時タッチ（マルチタッチ）を検出することが可能である。以下でその仕組みについて図11を用いて詳述する。なお、以降の説明では第3カメラ60の撮影したフレーム画像60Aの補正済画像を補正済画像60Bとし、補正済画像60Bに写っている指示体が表示面上の（見かけの）位置座標を第3座標と称する。

20

【0058】

図11は、表示面10Aに対しマルチタッチが行われた場合のフレーム画像の撮影を示す図である。図11の（a）は第1カメラ20および第2カメラ30のみで撮影を行った場合を示し、図11の（b）は図11の（a）の構成に、第3カメラ60を加えた場合を示す。なお、図11の（b）における実線矢印は、第3カメラ60の撮影方向を示す。

30

【0059】

図11の（a）に示すように、2台のカメラでマルチタッチを撮影した場合、指示体Cおよび指示体Dが第1カメラ20または第2カメラ30（同図の（a）では第2カメラ30）の撮影方向に一直線に並ぶ、もしくは、第1カメラ20または第2カメラ30に近い方の指示体Cが大きく、他方の指示体Dが指示体Cの影に入ってしまう可能性がある。この場合、第1カメラ20または第2カメラ30のいずれか一方のフレーム画像には、指示体が1つしか写らないこととなり、ゆえにマルチタッチを上手く検出できない、または検出精度が落ちる可能性がある。

【0060】

これに対し、図11の（b）に示すように3台のカメラでマルチタッチを撮影した場合、指示体CおよびDは上述のように一直線に並ぶ場合や、片方の指示体の影に他方の指示体が入ってしまった場合でも、図示の通り、第1カメラ20、第2カメラ30、および第3カメラ60の少なくとも2台のカメラによって撮影される。すなわち、フレーム画像20A、30A、および60Aの少なくともいずれか2枚の画像には指示体が2つ写る。したがって、タッチ検出装置100または300は、複数の指示体が写ったフレーム画像からマルチタッチを検出することができる。

40

【0061】

より詳しくは、画像取得部110が、フレーム画像20A、30A、および60Aを取得すると、これを補正部120へと送る。補正部120は実施形態1にて説明した方法で、フレーム画像20A、30A、および60Aを補正し、補正済画像20B、30B、お

50

よび補正済画像60Bを指示体特定部130へと送る。

【0062】

指示体特定部130は、実施形態1にて説明した方法で、補正済画像20B、30B、および60Bに写った指示体を特定する。ここで、指示体特定部130は各補正済画像において複数の指示体を特定してよい。そして、それぞれの指示体が表示面10A上の位置（第1座標群～第3座標群）を特定し、タッチ検出部140へと送る。

【0063】

タッチ検出部140は第1座標群～第3座標群を取得すると、第1座標群のいずれかの座標と、第2座標群および第3座標群いずれかの群のいずれか一座標とが一致するか否かを判定する。一致する座標があった場合、タッチ検出部140はタッチが行われたと判定し、当該一致した座標をタッチ座標として検出する。タッチ検出部140は第2座標群の各座標についても同様に、他の群に一致する座標が有るか否かを判定し、一致する場合はタッチが行われたと判定し、当該一致した座標をタッチ座標として検出する。このように、タッチ検出部140は補正済画像20B、30B、および60Bのうち少なくとも2つの画像において見かけ上のタッチ位置が一致した場合に、当該位置を指示体のタッチ座標として検出することにより、マルチタッチを検出することができる。

【0064】

さらには、実施形態2にて説明した操作特定部150は、上記タッチ検出部140の判定結果に応じて、各タッチ座標それぞれの操作の種類を特定してもよい。また、操作特定部150はマルチタッチの場合、各タッチに係る操作の組み合わせから、表示面10A全体に行われた操作を特定してもよい。具体的には、操作特定部150は、タッチ座標がそれぞれ近づいていくようなスワイプ操作を2つ特定した場合、これら2つのスワイプ操作を、ピンチイン操作であると特定してもよい。また操作特定部150は、タッチ座標が其々遠ざかるようなスワイプ操作を2つ特定した場合、これら2つのスワイプ操作をピンチアウト操作であると特定してもよい。

【0065】

〔実施形態4〕

なお、第1カメラ20、第2カメラ30、および第3カメラ60のうち、いずれか一台のカメラのみが表示面10Aを常時撮影し、他のカメラは常時撮影を行っているカメラが指示体を捉えた場合のみ駆動することとしてもよい。

【0066】

例えば、本実施形態に係るタッチ検出装置100または300は、画像取得部110において第1カメラ20から常時取得するのはフレーム画像20Aのみとし、当該フレーム画像20Aについて、補正部120の補正および指示体特定部130における指示体の特定を行う。そして、指示体特定部130がフレーム画像20Aに指示体が発見されると判定した場合、本実施形態に係るタッチ検出装置100または300は、第2カメラ30（および第3カメラ60）に対し、第1カメラ20との略同時の撮影を開始しフレーム画像30A（および60A）を送るように指示してもよい。これにより、タッチが行われない時は1台のカメラのみで表示面10Aを監視することとなるため、本実施形態に係るタッチ検出装置100または300は、タッチ検出に係る消費電力を削減することができる。

【0067】

〔実施形態5〕

また、表示装置10が大型のディスプレイである場合など、第1カメラ20および第2カメラ30（および第3カメラ60）が表示面10A全体を撮影することが難しい場合、タッチ検出装置100または300は、第1カメラ20および第2カメラ30（および第3カメラ60）のフレーム画像20Aおよび30A（および60A）から、表示面10A上でタッチ検出が可能な（両方のカメラで撮影可能な）領域を特定し、当該領域を表示制御装置200に通知してもよい。そして、表示制御装置200は、ボタンなど、ユーザにタッチ操作を促すオブジェクトを、通知された領域内にまとめて表示するような表示データを作成し、これを表示装置10に表示させてもよい。

【0068】

上記の構成によると、本実施形態に係るタッチ検出装置100または300は、本実施形態に係る表示制御装置200と共働することにより、ユーザのタッチを第1カメラ20および第2カメラ30（および第3カメラ60）が撮影可能な範囲内に誘導することができる。したがって、本実施形態に係るタッチ検出装置100または300は、表示面10A全域を第1カメラ20および第2カメラ30の撮影範囲内に収めることができない場合でも、表示面10Aの一部分の領域に対するタッチを検出することができる。また、本実施形態に係る表示制御装置200は上記タッチに応じた表示を行うことが可能となる。

【0069】

〔実施形態6〕

タッチ検出装置100および300の制御ブロック（特に画像取得部110、補正部120、指示体特定部130、タッチ検出部140、および操作特定部150）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【0070】

後者の場合、タッチ検出装置100および300は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（またはCPU）で読み取り可能に記録されたROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「記録媒体」と称する）、上記プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などを備えている。そして、コンピュータ（またはCPU）が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを送信可能な任意の伝送媒体（通信ネットワークや放送波等）を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

【0071】

〔まとめ〕

本発明の態様1に係るタッチ検出装置（タッチ検出装置100または300）は、表示装置（表示装置10）の表示面（表示面10A）に対する指示体のタッチを検出するタッチ検出装置であって、第1カメラ（第1カメラ20）が撮影した上記表示面の第1映像（フレーム画像20A）と、第2カメラ（第2カメラ30）が上記第1カメラと略同時に異なる角度から撮影した上記表示面の第2映像（フレーム画像30A）と、を取得する映像取得部（画像取得部110）と、上記映像取得部が取得した上記第1映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第1位置（第1座標）と、上記第2映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第2位置（第2座標）とが略一致する場合に、当該略一致した位置を上記指示体のタッチ位置として検出するタッチ検出部（タッチ検出部140）と、を備えることを特徴としている。

【0072】

上記第1映像および第2映像に指示体が含まれる場合は、二通り考えられる。一つ目は指示体が接触していない場合で、二つ目は指示体が表示面に接触している場合である。

【0073】

表示面に接触していない指示体を撮影すると、当該指示体は見かけ上、撮影角度から見て表示面に投影された位置、すなわち指示体と最も近接している表示面上の位置とは異なる位置に写る。一方、表示面に接触している指示体については、表示面に投影された位置と、指示体と最も近接している表示面上の位置とは異ならずに写る。

【0074】

上記原理を利用して、タッチ検出部は略同時に異なる角度から撮影された第1映像および第2映像において第1位置と第2位置が略一致する場合にタッチを検出する。これにより、タッチ検出部は、指示体のタッチを非接触の近接と区別して検出することができる。

したがって、タッチ検出装置は、タッチ検出機能を有していない表示装置に対するタッチでも検出することができるという効果を奏する。

【0075】

本発明の態様2に係るタッチ検出装置は、上記態様1において、上記タッチ検出部は、上記第1映像および上記第2映像に写った上記指示体がそれぞれ突出部分を有する形状であるとき、上記第1映像に写った上記指示体の上記突出部分によるタッチ位置を上記第1位置とし、上記第2映像に写った上記指示体の上記突出部分によるタッチ位置を上記第2位置としてもよい。

【0076】

上記の構成によると、タッチ検出部は、第1映像および第2映像に写った指示体の突出部分が示す位置をそれぞれ第1位置および第2位置としたときに、これらの位置が略一致した場合、当該略一致した位置をタッチ位置とする。ここで、「突出部分」とは、指示体の画像における、予め定められた凸形状を示す部分を意味する。より具体的には、「突出部分」とは、例えば各指先の全体または先端の形状や、ペンやポインタなどの全体または先端部分の形状などである。そして、「突出部分が示す位置」とは例えば、突出部分の先端の1点が指し示す位置である。

【0077】

より具体的に説明すると、例えばユーザが指を伸ばして表示面をタッチした場合、第1映像および第2映像に写った指示体（ユーザの手指）は突出部分を有する形状であるため、タッチ検出部は上記指のタッチをタッチとして検出する。一方、ユーザが指を曲げて（拳で）表示面をタッチした場合、第1映像および第2映像に写った指示体（ユーザの拳）は突出部分を有さないため、タッチ検出部は上記拳のタッチをタッチとして検出しない。このように、タッチ検出部は指示体の突出部分が表示面に触れた場合にタッチを検出するので、表示面に対する意図しない接触をタッチと誤検出することを防ぐことができる。

【0078】

換言すると、ユーザは、表示面に対しタッチ操作を行いたい場合は指先などの指示体で表示面をタッチし、タッチ操作は行いたくないが表示面に触れたい場合（例えば、他のユーザに表示面の画像を示したい場合など）は、拳など突出部分の無いもので表示面に触れることで、タッチ操作を意図した時だけ、当該タッチ操作に係るタッチをタッチ検出装置に検出させることができる。

【0079】

またタッチ検出部は、表示面自体に指示体でない物体（紙のメモなど）が貼り付けられた（接触した）場合でも、当該物体の接触をタッチと検出しない。したがって、タッチ検出部は、指示体以外の物体の接触をタッチと誤検出することを防ぐことができる。

【0080】

本発明の態様3に係るタッチ検出装置は、上記態様1または2において、上記タッチ検出部が上記指示体のタッチ位置を継続して検出している時間（タッチ持続時間）を特定するタッチ継続特定部（持続時間特定部151）と、上記タッチ継続特定部の特定した上記時間に応じて、上記継続して検出されたタッチ位置に対応するタッチが示す操作を特定する操作特定部（操作特定部150）と、を備えてもよい。

【0081】

上記の構成によると、操作特定部は、タッチが継続している時間に応じて操作を特定する。これにより、例えばタップ操作と長押し操作などを区別して特定することができる。

【0082】

本発明の態様4に係るタッチ検出装置は、上記態様3において、上記操作特定部は、上記タッチ継続特定部の特定した上記時間と、当該時間における、上記タッチ検出部が検出した上記指示体のタッチ位置の変化と、に応じて上記操作を特定してもよい。

【0083】

上記の構成によると、操作特定部は、タッチが継続している時間に加え、当該時間中でのタッチ位置の変化も加味して操作を特定する。タッチ位置の変化を加味することにより

10

20

30

40

50

、操作特定部はより多様な操作を特定することができる。

【0084】

本発明の態様5に係るタッチ検出装置は、上記態様1～4のいずれかにおいて、上記映像取得部は第3カメラ（第3カメラ60）が上記第1カメラおよび上記第2カメラと略同時に異なる角度から撮影した上記表示面の第3映像（フレーム画像60A）をさらに取得し、上記タッチ検出部は、上記第1映像、上記第2映像、および上記第3映像のうち少なくとも2つの映像において、当該映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置が略一致した位置を複数特定したとき、該複数の位置を複数の上記指示体による複数のタッチ位置としてそれぞれ検出してもよい。

【0085】

上記の構成によると、第1～第3カメラはそれぞれ略同時に異なる角度から表示面を撮影しているので、表示面に対し複数の指示体がタッチした（マルチタッチ）場合でも、各指示体は第1～第3映像のうち少なくとも2つの映像には写ることとなる。したがって、少なくとも2つの映像において指示体の見かけ上のタッチ位置が略一致した場合、略一致した位置それぞれを複数の指示体のタッチ位置であると検出することにより、マルチタッチを検出することができる。

【0086】

本発明の態様6に係るタッチ検出装置は、上記態様1～5のいずれかにおいて、上記第1映像および上記第2映像に対してそれぞれ予め設定された上記表示面の外周線を示す位置を基準に、上記映像取得部が取得した上記第1映像および上記第2映像から上記表示面の領域の画像をそれぞれ抽出して歪み補正を行う補正部（補正部120）を備えていてもよい。

【0087】

表示面と垂直な角度以外の角度から映像を撮影した場合、表示面は撮影角度に応じて歪んで撮影される。上記の構成によると、補正部は第1映像および第2映像の歪み補正を行う。例えば、第1映像および第2映像に写った表示面の形状を表示面の実際の形状と同形状に補正する。そして、タッチ検出部は、補正部の補正した第1映像における第1位置と、補正部の補正した第2映像における第2位置とが略一致する場合に、当該略一致した位置を指示体のタッチ位置として検出する。これによりタッチ検出部は補正済みの第1映像および第2映像からタッチ位置を検出することができ、表示面におけるタッチ位置をより正確に検出することができる。

【0088】

本発明の態様7に係るタッチ検出方法（タッチ検出処理）は、表示装置の表示面に対する指示体のタッチを検出するタッチ検出装置のタッチ検出方法であって、第1カメラが撮影した上記表示面の第1映像と、第2カメラが上記第1カメラと異なる角度から略同時に撮影した上記表示面の第2映像と、を取得する映像取得ステップ（S100）と、上記映像取得ステップにて取得した上記第1映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第1位置と、上記第2映像に写った上記指示体の上記表示面に対するタッチ位置である第2位置とが略一致する場合に、当該略一致した位置を上記指示体のタッチ位置として検出するタッチ検出ステップ（S108）と、を含むことを特徴としている。上記の構成によると、態様1に係るタッチ検出装置と同様の効果を奏する。

【0089】

本発明の各態様に係るタッチ検出装置は、コンピュータによって実現してもよく、この場合には、コンピュータを上記タッチ検出装置が備える各部（ソフトウェア要素）として動作させることにより上記タッチ検出装置をコンピュータにて実現させるタッチ検出装置の制御プログラム、およびそれを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も、本発明の範疇に入る。

【0090】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて

10

20

30

40

50

得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明は表示装置に対する指示体のタッチを検出するために好適に利用できる。本発明は特に、タッチ検出機能を持たない表示装置に後付けでタッチ検出機能を搭載する場合に好適に利用できる。

【符号の説明】

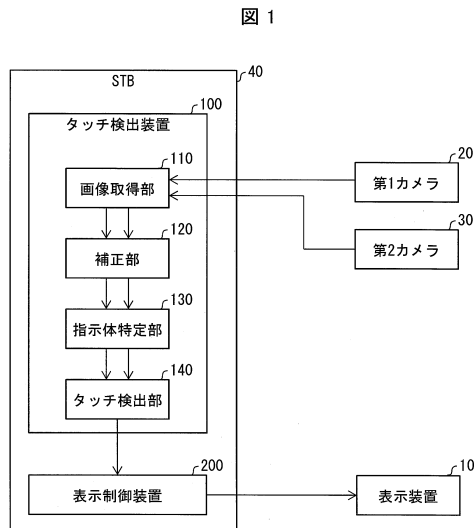
【0092】

- 10 表示装置
- 20 第1カメラ
- 30 第2カメラ
- 60 第3カメラ
- 40、50 STB
- 100、300 タッチ検出装置
- 200 表示制御装置
- 110 画像取得部（映像取得部）
- 120 補正部
- 130 指示体特定部
- 140 タッチ検出部
- 150 操作特定部
- 151 持続時間特定部（タッチ継続特定部）
- 152 座標変化特定部

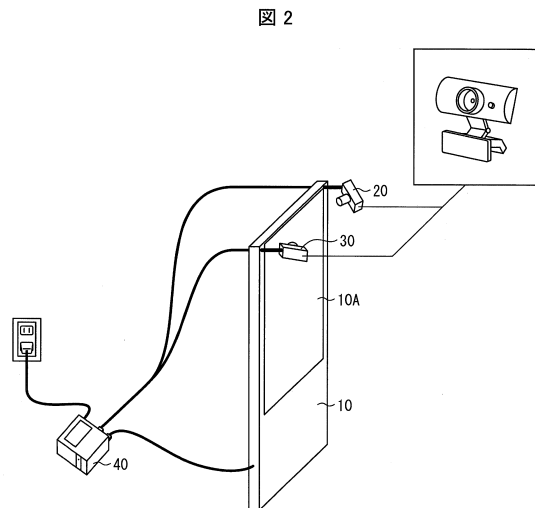
10

20

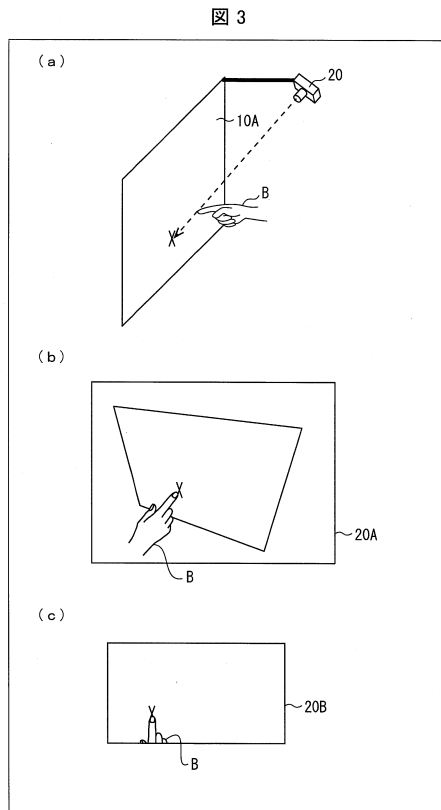
【図1】



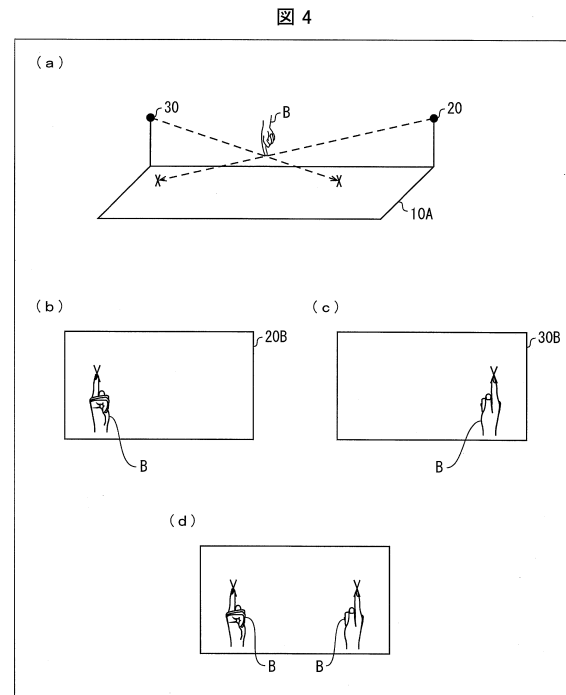
【図2】



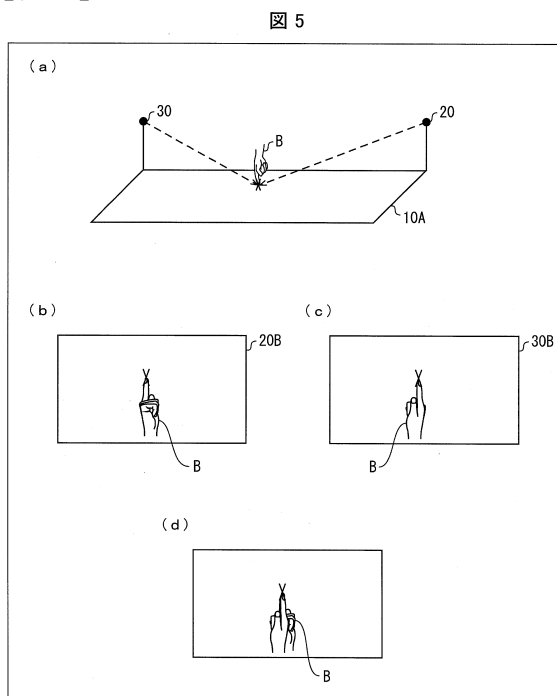
【図 3】



【図 4】

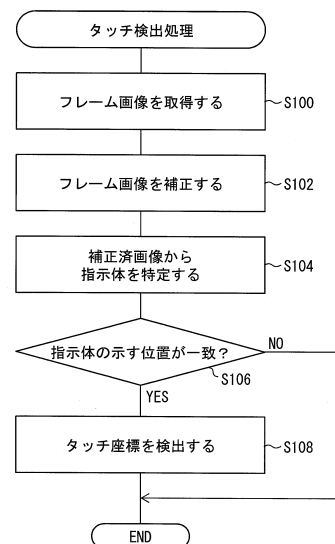


【図 5】



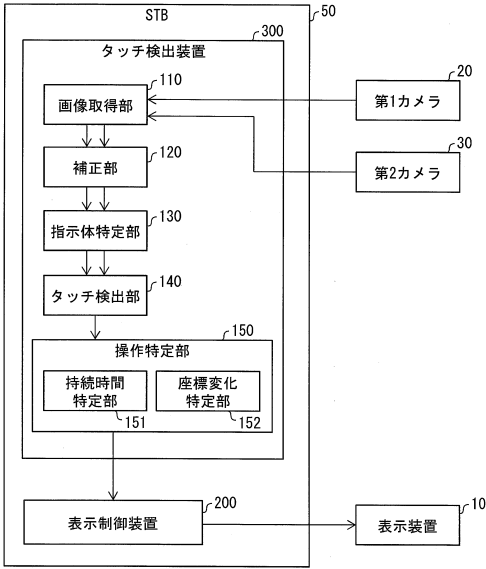
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



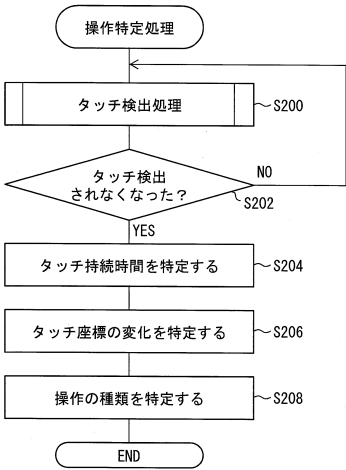
【図 8】

図 8

操作の種類	タッチ持続時間	タッチ座標
タップ	短い	変化なし/変化あり
長押し	長い	変化なし
スワイプ	長い	変化あり
フリック	中程度	変化あり

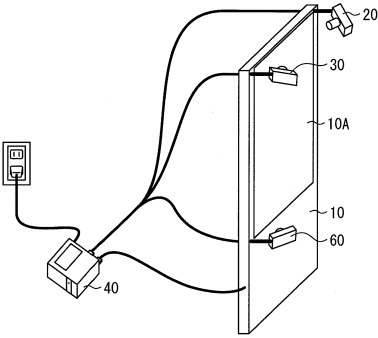
【図 9】

図 9



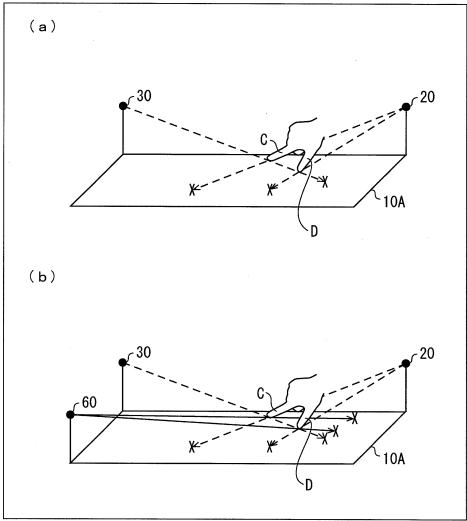
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/01 5 7 0
G 0 6 F 3/0346 4 2 2
G 0 6 F 3/048
G 0 6 F 3/0487

(72)発明者 百南 伸一
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

合議体

審判長 稲葉 和生

審判官 ▲吉▼田 耕一

審判官 白井 亮

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 6 7 3 4 9 (J P, A)
特開 2 0 1 3 - 2 5 0 8 7 9 (J P, A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 7 3 0 0 1 (W O, A 1)
特開 2 0 1 1 - 1 8 0 7 1 2 (J P, A)
特開 2 0 1 2 - 3 7 4 1 (J P, A)
特開 2 0 0 9 - 2 3 9 3 9 0 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

G06F 3/01

G06F 3/0346

G06F 3/041