

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6039248号
(P6039248)

(45) 発行日 平成28年12月7日 (2016. 12. 7)

(24) 登録日 平成28年11月11日 (2016. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 3/0484 (2013. 01)
 G O 6 F 3/0488 (2013. 01)
 G O 6 F 3/01 (2006. 01)
 G O 6 F 3/042 (2006. 01)

G O 6 F 3/0484 1 5 0
 G O 6 F 3/0488
 G O 6 F 3/01 5 7 0
 G O 6 F 3/042 4 7 2
 G O 6 F 3/042 4 7 3

請求項の数 19 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-127144 (P2012-127144)
 (22) 出願日 平成24年6月4日 (2012. 6. 4)
 (65) 公開番号 特開2013-250933 (P2013-250933A)
 (43) 公開日 平成25年12月12日 (2013. 12. 12)
 審査請求日 平成27年6月3日 (2015. 6. 3)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 釜森 勇樹
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

審査官 若林 治男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オブジェクトを含む画像を操作面上に表示させる表示制御手段と、
 ユーザの入力によって指定されている前記画像内の位置を認識する認識手段と、
 前記認識手段が認識した位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記位置
 が指定され続ける継続時間の長さに応じて、前記オブジェクトに対する異なる編集操作を
 受け付ける受付手段とを備え、
 前記受付手段は、前記異なる編集操作として、前記継続時間が第1の閾値より長い場合
 に前記オブジェクトをコピーするコピー操作、前記継続時間が前記第1の閾値より長い第
 2の閾値よりも長い場合に前記オブジェクトを前記画像内からカットするカット操作とを
 区別して受け付け、前記認識手段が認識した位置が前記ユーザの入力によって指定され続
 ける継続時間が前記第1の閾値より短い場合、前記コピー操作によってコピーされたオブ
 ジェクト、あるいは前記カット操作によってカットされたオブジェクトを、前記認識手段
 が認識した位置にペーストするペースト操作を受け付けることを特徴とする情報処理装置
 。

【請求項 2】

オブジェクトを含む画像を操作面上に表示させる表示制御手段と、
ユーザの指によってタッチされている前記画像内の位置を認識する認識手段と、
前記ユーザが複数の指のうちの何れを前記タッチに用いたかを識別する識別手段と、
前記認識手段が認識した前記タッチされている位置に、前記オブジェクトが表示されて

いる場合に、前記タッチされている位置に表示されているオブジェクトの情報を、前記識別手段が識別した指と関連付けて記憶領域に保持する保持手段と、

前記認識手段が認識した前記タッチされている位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記位置が指定され続ける継続時間の長さに応じて、前記オブジェクトに対する異なる編集操作を受け付ける受付手段とを備え、

前記受付手段は、前記異なる編集操作として、少なくとも前記オブジェクトをコピーするコピー操作、あるいは前記オブジェクトを前記画像内からカットするカット操作とを区別して受け付けることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】

前記コピー操作とは、前記指定されたオブジェクトの情報を記憶領域に格納することを前記情報処理装置に指示する操作であって、

前記カット操作とは、前記指定されたオブジェクトの情報を記憶領域に格納し、かつ、前記オブジェクトを前記画像内から削除することを前記情報処理装置に指示する操作であって、

前記表示制御手段は、前記受付手段が前記カット操作を受け付けた事に応じて、前記操作面上に表示させている前記画像内から前記オブジェクトを削除することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

投影手段を制御して、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記識別手段が識別した前記ユーザの指の上に、該指に関連付けられたオブジェクトを投影させる投影制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記ユーザが少なくとも 1 本の指を折り曲げた場合に、前記識別手段は、前記折り曲げられた少なくとも 1 本の指を識別し、

前記投影制御手段は、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記ユーザの手の甲の上に、前記識別された少なくとも 1 本の指の上に関連付けられたオブジェクトを、前記オブジェクトを前記ユーザの指の上に投影させる場合よりも大きく投影させることを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記投影制御手段は、前記ユーザが折り曲げた指が 1 本である場合には、該指に関連付けられたオブジェクトを、前記ユーザの手の甲の中央に投影させ、

前記ユーザが折り曲げた指が複数である場合には、該複数の指に関連付けられたオブジェクトを、前記折り曲げられた複数の指の位置関係に基づいて、前記ユーザの手の甲の上において前記複数の指のそれぞれに対応する位置に投影させることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記投影制御手段は、前記ユーザが片手の全ての指を密着させた場合には、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記手の上に、前記手の各指に関連付けられたオブジェクトを全て投影させることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

ユーザが行う操作を認識する認識手段と、

前記ユーザが複数の指のうちの何れを前記操作に用いたかを識別する識別手段と、

前記認識手段によって、前記ユーザが、操作面上のオブジェクトの中の特定のオブジェクトを指で指定する操作が認識された場合に、

前記指定されたオブジェクトの情報を、前記識別手段が識別した指と関連付けて保持する保持手段と、

投影手段を制御して、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記識別手段が識別した前記ユーザの指の上に、該指に関連付けられたオブジェクトを投影させる制御手段と、を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 9】

前記認識手段は、ユーザが前記特定のオブジェクトを指で第 1 の閾値以上の間タッチする操作を、前記オブジェクトを指定する操作として認識することを特徴とする請求項 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記操作面上のオブジェクトは、表示手段によって前記操作面上に表示された電子データに含まれるオブジェクトであって、

前記認識手段によってユーザの指が前記特定のオブジェクトを第 2 の閾値以上の間タッチする操作が認識された場合、

前記制御手段は、前記表示手段を制御して、前記操作面上から、前記特定のオブジェクトを削除させることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 11】

前記認識手段によって、前記ユーザが前記電子データ中の特定の位置を指定する操作が認識された場合に、

前記制御手段は、前記表示手段を制御して、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記識別された指がタッチした位置に、前記識別された指に関連付けられたオブジェクトを表示させることを特徴とする請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記認識手段は、ユーザが特定の指で前記電子データの一部を第 1 の閾値より短い間だけタッチし続ける操作を、前記電子データ中の特定の位置を指定する操作として認識することを特徴とする請求項 11 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 13】

前記表示手段は、投影手段を有し、前記操作面上に投影することによって、前記オブジェクトを含む電子データを表示することを特徴とする請求項 10 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 14】

前記ユーザの指が前記電子データの一部をタッチし続ける継続時間の長さに応じて、前記電子データに対する異なる編集操作を受け付ける受付手段を更に備えることを特徴とする請求項 10 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 15】

コンピュータに読み込ませ実行させることで、前記コンピュータを請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載された情報処理装置として動作させるためのプログラム。

30

【請求項 16】

請求項 15 に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 17】

表示制御手段により、オブジェクトを含む画像を操作面上に表示させる表示制御工程と、

認識手段により、ユーザの入力によって指定されている前記画像内の位置を認識する認識工程と、

受付手段により、前記認識工程において認識した位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記位置が指定され続ける継続時間の長さに応じて、前記オブジェクトに対する異なる編集操作を受け付ける受付工程とを備え、

40

前記受付工程では、前記異なる編集操作として、前記継続時間が第 1 の閾値より長い場合に前記オブジェクトをコピーするコピー操作、前記継続時間が前記第 1 の閾値より長い第 2 の閾値よりも長い場合に前記オブジェクトを前記画像内からカットするカット操作とを区別して受け付け、前記画像内の位置が前記ユーザの入力によって指定され続ける継続時間が前記第 1 の閾値より短い場合、前記コピー操作によってコピーされたオブジェクト、あるいは前記カット操作によってカットされたオブジェクトを、前記位置にペーストするペースト操作を受け付けることを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 18】

表示制御手段により、オブジェクトを含む画像を操作面上に表示させる表示制御工程と

50

認識手段により、ユーザの指によってタッチされている前記画像内の位置を認識する認識工程と、

識別手段により、前記ユーザが複数の指のうちの何れを前記タッチに用いたかを識別する識別工程と、

保持手段により、前記認識工程で認識された前記タッチされている位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記タッチされている位置に表示されているオブジェクトの情報を、前記識別工程で識別された指と関連付けて記憶領域に保持する保持工程と、

受付手段により、前記認識工程で認識された前記タッチされている位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記位置が指定され続ける継続時間の長さに応じて、前記オブジェクトに対する異なる編集操作を受け付ける受付工程とを備え、

前記受付工程では、前記異なる編集操作として、少なくとも前記オブジェクトをコピーするコピー操作、あるいは前記オブジェクトを前記画像内からカットするカット操作とを区別して受け付けることを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項 19】

認識手段により、ユーザが行う操作を認識する認識工程と、

識別手段により、前記ユーザが複数の指のうちの何れを前記操作に用いたかを識別する識別工程と、

前記認識工程において、前記ユーザが操作面上のオブジェクトの中から特定のオブジェクトを指で指定する操作が認識された場合に、

保持手段により、前記指定されたオブジェクトの情報を、前記識別工程において識別した指と関連付けて保持する保持工程と、

制御手段により、投影手段を制御して、前記保持手段が保持した情報に基づいて、前記識別手段が識別した前記ユーザの指の上に、該指に関連付けられたオブジェクトを投影させる制御工程と、

を有することを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のオブジェクトを操作する情報処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクターによって投影された映像に対し、ユーザのジェスチャを認識することによって直感的な操作を行うユーザインタフェースシステムが利用されている。こうしたシステムでは、タッチパネルや映像認識技術を利用して投影映像に対するユーザのジェスチャを認識する。

【0003】

非特許文献1では、ユーザの手の位置と動きを検出し、投影されている映像中にユーザの手のシルエットを投影する。そして、ユーザが手を「握る」ジェスチャと「開く」ジェスチャとその時の位置を検出することにより、投影されたデスクトップ上のアイコンをシルエットに握って運ばせるようにする動作に応じて、アイコンを移動させる操作を認識している。また、ユーザの掌に、運ばれているアイコンを投影することで、アイコンを握って運ぶという直感的な操作を演出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【非特許文献1】山本 豪志朗，徐 会 川，佐 藤 宏 介，“掌シルエットの重畳表示によるデスクトップアクセス”，インタラクション，2008

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

従来は、複数のアイコンを直感的に操作する技術については確立されていない。例えば、複数のアイコン（オブジェクト）を順不同に移動させたい場合に、上記非特許文献 1 の場合には、手を握って、移動させ、開く、という動作を繰り返す必要がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、複数のオブジェクトを操作する際の操作性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記の目的を達するために、本発明の情報処理装置は、オブジェクトを含む画像を操作面上に表示させる表示制御手段と、ユーザの入力によって指定されている前記画像内の位置を認識する認識手段と、前記認識手段が認識した位置に、前記オブジェクトが表示されている場合に、前記位置が指定され続ける継続時間の長さに応じて、前記オブジェクトに対する異なる編集操作を受け付ける受付手段とを備え、前記受付手段は、前記異なる編集操作として、前記継続時間が第 1 の閾値より長い場合に前記オブジェクトをコピーするコピー操作、前記継続時間が前記第 1 の閾値より長い第 2 の閾値よりも長い場合に前記オブジェクトを前記画像内からカットするカット操作とを区別して受け付け、前記認識手段が認識した位置が前記ユーザの入力によって指定され続ける継続時間が前記第 1 の閾値より短い場合、前記コピー操作によってコピーされたオブジェクト、あるいは前記カット操作によってカットされたオブジェクトを、前記認識手段が認識した位置にペーストするペースト操作を受け付けることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、オブジェクトを含む画像に対してコピー、カットを含む編集操作を行う際の操作性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】情報処理装置の構成と外観の一例を示す図

【図 2】情報処理装置が実行する電子データ編集操作の制御処理の流れの一例を示すフローチャート

【図 3】投影されたドキュメントに対するオブジェクトのコピー及びカット操作の一例を示す図

【図 4】投影されたドキュメントに対するオブジェクトのペースト操作の一例を示す図

【図 5】情報処理装置が実行する電子データ編集操作の制御処理の流れの一例を示すフローチャート

【図 6】情報処理装置が実行する拡大投影処理の流れの一例を示すフローチャート

【図 7】情報処理装置が保持している情報をユーザに提示する様子を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照して本発明に係る実施の形態を詳細に説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまでも例示であり、本発明の範囲をそれらのみ限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 1 】

< 第 1 の実施形態 >

本実施形態では、プロジェクターにより作業空間に投影された電子データに対する編集作業について説明する。また、本実施形態で編集操作を行う電子データは、文字や画像などのオブジェクトを含む電子ドキュメントデータであるものとする。

【 0 0 1 2 】

図 1（A）は、本実施形態における情報処理装置のハードウェア構成図である。同図において、CPU 101 は、CPU（Central Processing Unit）

10

20

30

40

50

であり、各種処理のための演算や論理判断などを行い、システムバス108に接続された各構成要素を制御する。ROM(Read-Only Memory)102は、プログラムメモリであって、後述する各種処理手順を含むCPUによる制御のためのプログラムを格納する。RAM103(Random Access Memory)103は、データメモリであり、CPU101の上記プログラムのワーク領域、エラー処理時のデータの退避領域、上記制御プログラムのロード領域などを有する。記憶装置104はハードディスクや外部に接続された記憶装置などからなり、本実施形態に係る電子データなどの各種データやプログラムを記憶する。カメラ105は、ユーザが操作を行う作業空間を撮像し、入力画像としてシステムに提供する。プロジェクター106は作業空間に電子データやユーザインタフェース部品を含む映像を投影する。ここで作業空間とは、プロジェクター106から、電子データを投影するための操作面までの空間であり、プロジェクター106は、作業空間上でジェスチャを行うユーザの手に対しても、映像の投影を行う事が出来る。タッチセンサ107は、例えば赤外線センサで、作業空間にある物体と、操作面との距離に基づいて、物体が操作面に触れたことを検知する。

10

【0013】

本実施形態の情報処理装置では、プロジェクター106が、電子データを投影する操作面とユーザの手を含む作業空間に対して、単一の投影画像を投影する例を説明する。ただし、プロジェクター106は複数あってもよい。その場合には、操作面に投影する映像と、ユーザの手に投影する映像を異なるプロジェクター106から投影することによって、プロジェクター106からの距離が様々な対象物に対して、より精度よく映像を投影することができる。

20

【0014】

図1(B)は、本実施形態における情報処理装置の機能構成を表す図である。同図において、撮像部201は、カメラ105により、操作面とユーザの手を含む作業空間を撮像する。検出部202は、CPU、ROM、RAM(以下、CPU等)によって構成され、撮像部201によって撮像された映像より、ユーザの手が写っている領域、及びユーザの手の指が写っている領域を検出する。以降、ユーザの手を検出する、指を検出する、と言う。認識部203は、CPU等によって構成され、撮像部201より撮像された映像において、検出部202によって検出されたユーザの手と指を追跡し、ユーザが行うジェスチャ操作を認識する。認識部203が認識するジェスチャは、予め情報処理装置に登録されているものとする。識別部204は、CPU等によって構成され、認識部203によって認識された操作を実行した指がユーザのどの指であるかを識別する。保持部205は、CPU等によって構成され、RAM103に設けられる記憶領域に、投影されている電子データに含まれるオブジェクトのうち、ユーザがジェスチャ操作で指定したオブジェクトの情報を、ジェスチャ操作に用いられた指に関連付けて保持する。受付部206は、CPU等によって構成され、認識部203が認識したジェスチャ操作によって、電子データに対して指示された編集操作を受け付け、必要に応じて記憶部207に記憶された電子データを更新する。記憶部207は記憶装置104によって構成され、編集操作の対象となる電子データを記憶する。制御部208は、CPU等によって構成され、認識部203によって認識されたジェスチャに応じて保持部205に保持されている情報を参照し、作業空間に投影される投影画像を生成する。投影部209は、プロジェクター106により、制御部208によって生成された投影映像を、操作面とユーザの手を含む作業空間に投影する。距離検知部208は、タッチセンサ107及びCPU等により、検出部202によって検出されたユーザの手と操作面との距離を検知に基づいて、ユーザが操作面にタッチしたことを認識部203に通知する。

30

40

【0015】

ここで図1(C)は、本実施形態における情報処理装置の概観の一例を示す図である。本実施形態では、操作面に対し、プロジェクター106は上部に設置され、上から電子データを含む投影画像を投影するものとする。また、カメラ105も同様に上部に設置され、俯瞰撮影された映像に基づき、ユーザのジェスチャ操作を認識するものとする。

50

【 0 0 1 6 】

図 2 は、本発明の一実施形態の情報処理装置が実行する、電子データ編集操作の制御処理の流れを表すフローチャートである。この処理は、情報処理装置の各機能部を構成する CPU が ROM に記録されたプログラムを RAM に展開して実行することで実現される。また、この処理は、情報処理装置が投影部 209 によって電子データを投影している時に、検出部 202 が作業空間を撮像した映像から、ユーザの手を検出したことに応じて起動される。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 301 において、検出部 202 が、検出されたユーザの手から、さらにユーザの指を検出する。本実施形態の検出部 202 は、撮像部 201 が一定周期毎に作業空間を撮像した映像の、前後のフレームの差分によって動体を検出し、動体が写っている領域の形状と、予め学習された人の手の形状データとのパターンマッチングによって、ユーザの手を検出する。さらに、パターンマッチングの結果に基づき、撮像部 201 が撮像する映像を解析して、ユーザの手の甲の部分と指の部分を区別し、ユーザの各指を検出する。

【 0 0 1 8 】

次に、ステップ S 302 において、認識部 203 が、作業空間内においてユーザの各指を追跡し、ユーザが指を用いて行う所定のジェスチャを認識する。本実施形態では、認識部 203 は、距離検知部 208 から追跡しているユーザの指が操作面にタッチしたことが通知された場合に、ユーザによって操作面上の一部をタッチするタッチ操作が入力されたと認識する。

【 0 0 1 9 】

ステップ S 303 では、認識部 203 が、ユーザによって投影されている電子データの一部がタッチされるタッチ操作が行われたか否かを判定する。本実施形態では、認識部 203 は、距離検知部 208 から、検出部 202 によって検出されたユーザの指と操作面の距離が所定の閾値以下となり、ユーザが指で操作面に触れたことが通知された場合に、タッチ操作が行われたと判定する。タッチ操作が行われたと判定された場合には（ステップ S 303 で YES）、ステップ S 304 に進む。一方、タッチ操作は行われていないと判定された場合には（ステップ S 304 で NO）、ステップ S 318 に進む。

【 0 0 2 0 】

次に、ステップ S 304 において、識別部 204 が、タッチ操作に用いられた指を識別する。本実施形態では、識別部 204 は、検出部 202 に検出されたユーザの指のうち、操作面との間の距離が所定の閾値以下である指を特定する。そして、検出部 202 が検出しているユーザの手のうち手の甲の部分に対する、特定された指の位置の相対位置に基づいて、いずれの指が操作面にタッチしたかを識別し、識別した指を示す情報を保持する。例えば、右手の甲に対して中央に位置する指は中指であり、一番右に位置する指は小指であると識別ができる。ただし、ユーザの指を識別する方法がこれに限らず、例えば、ユーザが指に個別のセンサを取り付けたキャップなどを装着し、センサの位置検知手段がセンサを追跡することで、タッチ操作に用いられた指を識別可能としてもよい。

【 0 0 2 1 】

ステップ S 305 において、認識部 203 は、ユーザによってタッチされた位置（タッチ位置）を特定し、特定された位置を示す情報を保持する。本実施形態では、認識部 203 は、検知部 202 が検知した指の情報と、識別部 204 が識別したタッチ操作に用いられた指の情報から、タッチ操作が行われた時点での識別された指の先端の位置をタッチ位置として特定し、操作面上での座標情報を保持する。

【 0 0 2 2 】

次に、ステップ S 306 において、認識部 203 は、識別された指によるタッチが開始されてから T c o（第 1 の閾値）秒が経過したか否かを判定する。T c o 秒が経過したと判定された場合には（ステップ S 306 で YES）、ステップ S 307 に進む。一方で、T c o 秒が経過していないと判定された場合には（ステップ S 306 で NO）、ステップ S 319 に進む。本実施形態では、一例として T c o は 1 秒であるものとする。

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、オブジェクトがタッチされた場合には、ユーザによって特定のオブジェクトを指定する操作が行われたと考える。オブジェクトがタッチされていない場合には、電子データ中の特定の位置を指定する操作が行われたと考える。そこで、ステップ S 3 0 7 では、認識部 2 0 3 が、オブジェクトがタッチされているのか否かを判定する。本実施形態では、認識部 2 0 3 は、ステップ S 3 0 5 で保持したタッチ位置を示す座標情報を基に、制御部 2 0 8 が投影部に投影させている映像情報において、タッチ位置に対応する位置に投影されているオブジェクトを特定する。タッチ位置に投影されているオブジェクトが特定できれば、オブジェクトがタッチされていると判定する。オブジェクトがタッチされていると判定された場合には（ステップ S 3 0 7 で Y E S ）、ステップ S 3 0 8 に進む。一方、オブジェクトがタッチされていないと判定された場合には（ステップ S 3 0 7 で N O ）には、ステップ S 3 1 6 に進む。

10

【 0 0 2 4 】

なお、タッチしたオブジェクトの特定については、ドキュメントから画像領域を抽出する自動領域分割処理や、O C R に基づく文字列認識処理を利用しても構わない。このような処理を加えることにより、タッチしたオブジェクトを認識する精度の向上が期待される。また、撮像部 2 0 1 が撮像した映像に基づき、特定されたタッチ位置に投影されているオブジェクトを認識し、特定することもできる。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 3 0 8 において、保持部 2 0 5 が、タッチ位置に対応する位置に投影されているオブジェクト、すなわちユーザにタッチされたオブジェクトの情報を、ステップ S 3 0 5 で識別された指と関連付けて保持する。保持部 2 0 5 は、識別部 2 0 4 からタッチ操作に用いられた指の識別情報を取得するとともに、認識部 2 0 3 が特定したタッチされたオブジェクトの情報を制御部 2 0 8 から取得し、関連付けて保持する。既にその指に関連付けられた情報が保持されていた場合には、上書きして更新した情報を保持する。ここで保持される情報は、ユーザの特定の指を示す識別情報（例えば I D ）と、タッチされたオブジェクトの内容や形状、大きさ、色等の情報である。オブジェクトがテキストであった場合には、テキストの内容およびフォントや色などの装飾情報を、タッチ操作に用いられた指に関連付けて保持する。

20

【 0 0 2 6 】

そして、ステップ S 3 0 9 において、制御部 2 0 8 は、保持部 2 0 5 に保持された情報に基づいて、ステップ S 2 0 5 で識別された指の上に、関連付けられたオブジェクトを投影する投影画像を生成する。本実施形態の制御部 2 0 8 は、検出部 2 0 2 が検出している指の位置を示す情報を取得しその位置に、保持部 2 0 5 に保持されている情報に基づいて、その指に関連付けられているオブジェクトを配置した投影画像を生成する。その際、ユーザの各指の上の領域に、関連付けられているオブジェクトが収まるように、投影するサイズを縮小したり、簡略化した指標に変換したりする調整を行う。

30

【 0 0 2 7 】

ステップ S 3 1 0 では、投影部 2 0 9 が、制御部 2 0 8 によって生成された投影画像を取得し、作業空間に投影する。このとき、制御部 2 0 8 及び投影部 2 0 9 は、検出部 2 0 2 が検出しているユーザの手の位置を追跡し、ユーザが手を動かした場合には、追従してユーザの指の上に、関連付けられたオブジェクトを投影し続ける。

40

【 0 0 2 8 】

次に、ステップ S 3 1 1 においては、認識部 2 0 3 が、識別された指によるタッチが開始されてから識別された指によるタッチが解除されないまま T c u （第 2 の閾値）秒が経過したか否かを判定する。タッチが解除されないまま開始から T c u 秒が経過したと判定された場合には（ステップ S 3 1 1 で Y E S ）、ステップ S 3 1 4 に進む。一方で、識別された指によるタッチが開始されてから T c o 秒が経過した後、T c u 秒が経過する前にタッチが解除されたと判定された場合（ステップ S 3 1 1 で N O ）には、ステップ S 3 1 2 に進む。なお、本実施形態では、一例として T c u は 2 秒であるものとする。

50

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、ユーザが電子データに含まれる特定のオブジェクトをT c o秒以上T c u秒未満の間タッチした場合、ユーザはタッチしたオブジェクトをコピーする操作を行ったものとする。従って、ステップS 3 1 2では、受付部2 0 6が、電子データに対する編集指示として、コピー操作を受け付け、処理を終了する。オブジェクトのコピーが指示された場合、電子データには変更が生じないため、記憶部2 0 7に記憶された電子データは更新されない。

【 0 0 3 0 】

また、本実施形態では、ユーザが電子データに含まれる特定のオブジェクトをT c u秒以上タッチし続けた場合、ユーザはタッチしたオブジェクトをカットする操作を行ったものとする。従って、ステップS 3 1 3では、受付部2 0 6が、電子データに対する編集指示として、カット操作を受け付ける。オブジェクトのカットが指示された場合、電子データ上では当該オブジェクトが削除されるという変更が生じる。そのため、受付部2 0 6は、さらに編集された電子データの保存が指示された場合には、記憶部2 0 7に記憶された電子データを更新する。なお、編集された電子データの保存は、別途異なるジェスチャ操作による指示を受け付けたことに応じて実行してもよく、編集操作を受け付けた時点で自動的に実行してもよい。

【 0 0 3 1 】

ステップS 3 1 4では、制御部2 0 8が、ユーザにタッチされていたオブジェクトを、削除した投影画像を生成する。本実施形態の場合、投影部2 0 9が投影していた投影画像に含まれる電子データの中から、ユーザが継続してタッチしているオブジェクトを削除する。そして、タッチされていたオブジェクトが削除された電子データを操作面に投影し、かつ、ユーザの指の上に当該指に関連付けられたオブジェクトを投影する画像を生成する。

【 0 0 3 2 】

ステップS 3 1 5では、投影部2 0 9が、制御部2 0 8によって生成された投影画像を取得し、作業空間に投影する。制御部2 0 8及び投影部2 0 9は、検出部2 0 2が検出しているユーザの手及び指の位置を追跡し、ユーザが手を動かした場合には、追従してユーザの指の上に、関連付けられたオブジェクトを投影し続ける。

【 0 0 3 3 】

一方、ステップS 3 0 7において、オブジェクトがタッチされていないと判定され、ステップS 3 1 6に進んだ場合には、保持部2 0 5が保持する情報を参照し、ステップS 3 0 4で識別された指に過去に関連付けられた情報があれば、削除する。そして、ステップS 3 1 7において、識別された指の上には如何なるオブジェクトも投影しない投影画像を生成する。すなわち、識別された指の上に、過去に関連付けられたオブジェクトが投影されていた場合には、指の上に投影するオブジェクトを削除した投影画像を生成して、ステップS 3 1 5に進む。なお、ステップS 3 0 4において識別された指に、過去に関連付けられた情報がない場合には、ステップS 3 1 6及びステップS 3 1 7のステップでは処理を行わずに、処理を終了する。

【 0 0 3 4 】

また、ステップS 3 0 3において認識部2 0 3によってタッチ操作が認識されず、ステップS 3 1 8に進んだ場合には、制御部2 0 8が、検出されている各指の上に関連づけられているオブジェクトをそれぞれ投影する投影画像を生成する。本実施形態の制御部2 0 8は、保持部2 0 5に保持された関連付け情報を参照し、各指の上に、その指関連付けられたオブジェクトを投影する投影画像を生成する。このとき、検出部2 0 2が検出している指の位置を示す情報を取得し、その位置に、保持部2 0 5に保持されている情報に基づいて、その指に関連付けられているオブジェクトを配置した投影画像を生成する。その際、ユーザの各指の上の領域に、関連付けられているオブジェクトが収まるように、投影するサイズを縮小したり、簡略化した指標に変換したりする調整を行う。

【 0 0 3 5 】

また、ステップS306において、識別された指によるタッチが開始されてから1秒が経過していないと判定された場合には、ステップS319において、認識部203が、タッチが解除されたか否かを判定する。タッチが解除されたと判定された場合には（ステップS319でYES）、ステップS321に進む。一方で、タッチが継続されていると判定された場合には（ステップS319でNO）には、ステップS306に戻る。

【0036】

本実施形態では、タッチ操作がTc0秒未満で解除された場合、ユーザは過去にコピー（カット）したオブジェクトをペーストする操作を行ったものとする。従って、ステップS320では、受付部206が、電子データに対する編集指示として、ペースト操作を受け付ける。オブジェクトのペーストが指示された場合、電子データ上では当該オブジェクトが付加されるという変更が生じる。そのため、受付部206は、さらに編集された電子データの保存が指示された場合には、記憶部207に記憶された電子データを更新する。なお、編集された電子データの保存は、別途異なるジェスチャ操作による指示を受け付けたことに応じて実行してもよく、編集操作を受け付けた時点で自動的に実行してもよい。

【0037】

ステップS321では、制御部208が、保持部205に保持されている情報を参照し、ステップS205において識別部204に識別された指に関連付けられているオブジェクトの情報を取得する。すなわち、制御部208は、タッチ操作に用いられた指に関連付けられているオブジェクトの情報を取得する。

【0038】

そして、ステップS322において、制御部208は、ステップS321で取得したオブジェクトの情報に基づいて、ステップS305において特定されていたタッチ位置に、タッチした指に関連づけられているオブジェクトを合成した投影画像を生成する。そして、ステップS315において、投影部209が、生成部206が生成した投影画像を取得し、作業空間に投影画像を投影する。

【0039】

以上説明したように、本実施形態では、ユーザがタッチ操作を行った指を識別し、タッチされたオブジェクトの情報をその指と関連付けて保持する。また、タッチ操作の継続時間に応じて、コピー、カット、ペーストの操作を切り替える。

【0040】

ここで、認識部203が、タッチ操作の継続時間に応じて異なる操作を認識する処理について説明する。

【0041】

本実施形態では、ステップS306において用いるタッチ操作の継続時間の第1の閾値Tc0を1秒、ステップS311において用いるタッチ操作の継続時間の第2の閾値Tcuを2秒（タッチ開始時からの継続時間）としている。そして、ペースト操作に要するタッチ継続時間はTc0未満、コピー操作に要するタッチ継続時間はTc0以上Tcu未満、カット操作に要するタッチ継続時間Tcuである。このように、ペースト操作に必要なタッチ操作の継続時間は、コピーまたはカット操作より短く設定する。これは、1回のコピーまたはカット操作の実行に対し、ペースト操作の実行回数は1回以上であることが予想されるからである。実行頻度の高いペースト操作に必要なタッチ継続時間を最短のTc0未満とすることにより、作業の効率化を図ることができる。また、コピー操作とカット操作において、保持部205が、タッチ操作に用いられた指とタッチされたオブジェクトとの情報を関連付けて保持し、投影部209がオブジェクトをタッチ操作に用いられた指の上に投影することは、両操作に共通した処理である。よってタッチ継続時間がTc0に達した時点で、オブジェクト情報の保持と、指へのオブジェクトの投影を実行し、先にコピー操作を完了する。ユーザは、指へのオブジェクトの投影が開始されたことで、コピー操作が完了したことを直感的に理解できる。さらにタッチを継続して、継続時間がTcuへ達した場合には、投影されている電子データからタッチされていたオブジェクトが削除される。ユーザは、タッチしているオブジェクトが投影されなくなったことで、カット操

10

20

30

40

50

作の実行が完了したことを直感的に理解できる。このように、コピーとカットを段階的に実行し投影映像を介して、ユーザに対する視覚的なフィードバックを与えることにより、各操作に必要なタッチ継続時間を満たしたことをユーザに提示できる。この結果、不要なタッチ時間を節約することが可能となり、編集作業の高速化が期待される。

【0042】

ここで、図3及び図4を参照し、具体的に、第1の実施形態による情報処理装置によってユーザが電子データの編集作業を行う操作例を説明する。

【0043】

<コピー操作>

図3(A)にコピー操作の流れを示す。ここで1a、1b、1cは、コピー操作中の作業空間の変化と、それぞれの時点におけるユーザの手の様子を示している。

10

【0044】

まず、投影部209によって、操作面にハート、スター、ダイヤのオブジェクトを含む電子データが投影されている(1a)。ここで、ユーザが右手の人差し指を用いて操作面上のハートをタッチする。タッチ状態が継続されたまま1秒が経過すると、右手の人差し指とハートが関連付けられた情報が保持部205に保持される。さらに、ユーザの右手の人差し指の上に、関連付けられたオブジェクトとして、ハートが投影される(1b)。その後、さらに1秒が経過しない内に、人差し指を操作面から離すことにより、コピー操作が完了となる(1c)。

【0045】

20

<カット操作>

図3(B)にカット操作の流れを示す。ここで2a、2b、2c、2dは、コピー操作中の作業空間の変化と、それぞれの時点におけるユーザの手の様子を示している。

【0046】

前述のコピー操作が完了した時点において、作業空間では、投影部209によって、操作面にハート、スター、ダイヤのオブジェクトが、そしてユーザの右手の人差し指の上にハートが投影されている(2a)。ここで、ユーザが、右手の中指を用いて操作面上のスターをタッチする。タッチ状態で1秒が経過すると、右手の中指とスターが関連付けられた情報が保持部205に保持される。そして、ユーザの右手中指の上に、関連付けられたオブジェクトとして、スターが新たに投影される(2b)。さらに、タッチ状態を維持したまま1秒経過すると、操作面に投影された電子データからスターが除去される(2c)。その後、ユーザが中指を操作面から離すことにより、カット操作が完了となる(2d)。

30

【0047】

<ペースト操作>

図4にペースト操作の流れを示す。ここで3a、3b、3cは、前述のカット操作終了後にペースト操作を行う場合の作業空間の変化と、それぞれの時点におけるユーザの手の様子を示している。

【0048】

前述のカット操作が完了した時点において、操作面にはハート、ダイヤのオブジェクトが、ユーザの右手には人差し指と中指の上にそれぞれハートとスターが投影されている(3a)。ここで、ユーザが右手の人差し指を用いて操作面上の任意の位置をタッチする(3b)。その後、1秒以内に操作面から人差し指を離すと、タッチした位置に、保持部205が人差し指と関連付けて保持しているオブジェクト(ハート)が投影され、ペースト操作が完了となる(3c)。

40

【0049】

なお、ここでは、ユーザがコピー(カット)を行ったのと同じ電子データに対して、ペースト操作を行う操作例を説明したが、別の電子データに対してペーストを行うこともできる。その場合、別途他の電子データやアプリケーションを開く操作を行う間は、ユーザの指に対する投影は継続していてもよいし、一旦投影を中止し、ペースト操作が可能な

50

状態になった時点で投影を再開してもよい。このような場合には、ユーザは投影が再開されたことにより、ペースト操作が可能であることを直感的に理解できる。また、ユーザの指を追跡して投影を行うための情報処理装置の処理負荷、および長時間肌にプロジェクターからの投影が行われることによる人体への負担を軽減することもできる。

【0050】

以上のとおり、本発明によれば、コピー（カット）されたオブジェクトの情報が情報処理装置に保持され、ペースト位置へ移動される一連の流れを、指へのオブジェクトの投影としてユーザへ提示することが可能となる。コピー（カット）操作によって、保持されたオブジェクトの情報は、ユーザが操作に用いた指の上に投影されるため、ユーザは複数のオブジェクトをコピー（カット）する操作と、保持されている情報の理解を直感的に行うことが可能である。また、本実施形態は、複数のオブジェクトを、順不同にコピー、カット、あるいはペーストする操作を実現する。特に、任意の指を用いてタッチ操作を行うことにより、操作の対象とするオブジェクトあるいは位置の決定と、保持される情報に対する識別情報の設定とを同時に行うことが可能である。このように、本実施形態は、電子データに対するコピー、カット、ペーストの編集操作を行う直感的なユーザインタフェースシステムを提供できる。

【0051】

なお、本実施形態では、タッチ操作の継続時間に基づき、コピー、カット、ペーストの操作を判別したが、本発明はこれに限るものではなく、一定時間内に行われたタッチ操作回数によって判別してもよい。例えば、1度タッチして離れた後、0.5秒以内に同じ個所をタッチしなければペースト、0.5秒以内に同じ個所をタッチすればコピー、さらに0.5秒以内に同じ個所をタッチすればカットとしても構わない。このような変形によれば、タッチ状態での時間経過を待機する必要がないので、編集操作の高速化する効果がある。また、音声認識に基づきコピー、カット、ペーストの操作を判別しても構わない。例えば、コピー（カット）したいオブジェクトまたはペースト位置を任意の指でタッチした状態で、各操作に対応する発声を行うことにより操作を実行する。このような変形によっても、編集操作を高速化および簡単化する効果を得ることができる。

【0052】

また、本実施形態では、ユーザが、オブジェクトが投影されていない位置を1秒以上タッチした場合、その操作に用いられた指に過去に関連付けられていた情報を削除する処理を行うが、これに限らない。ユーザが、オブジェクトが投影されていない位置を1秒以上タッチした場合には、ユーザに編集作業を行う意図がないものとして、そのまま処理を終了してもよい。

【0053】

なお、本実施形態の説明では、撮像映像に手及び指が含まれている場合、手の移動を追従して常に、関連付けられているオブジェクトを指の上に投影したが、例えば、手が静止した場合にのみ投影してもよい。これにより、動作中の手および指を検出する精度が低い場合であっても、静止中にのみ正確にコピー（カット）されたオブジェクトを投影できる。また、指領域に対する投影映像の合成処理が省略され、計算量を削減できる。

【0054】

また、本実施形態では、操作面に投影された電子データに対する編集を行う例を説明したが、これに限らず、一般的なディスプレイなどの表示装置に表示された映像に対する編集作業に適用してもよい。この場合、制御部208が表示装置に対する表示制御を行う。これにより、プロジェクター106からの投影光を、ユーザの手が遮ってしまい投影された映像が見づらくなる現象を防ぐことができる。さらに、本実施形態は、電子ドキュメントデータに対する編集操作に限らず、映像編集やフォルダ管理などの操作に適用することもできる。

【0055】

また、本実施形態は、プロジェクターからの投影映像と、作業空間に設置された実物体を併せた編集作業に適用してもよい。例えば、紙の原稿を作業空間に配置し、ユーザがタ

10

20

30

40

50

タッチした1秒以上タッチしたオブジェクトをコピーして、タッチした指に関連付けて情報を保持するとともに、ユーザの手にコピーしたオブジェクトを投影する。このように、コピー操作に対し視覚的なフィードバックがすることで、実物体または実物体に記されたオブジェクトに対するコピー操作においても、直感的なユーザインタフェースシステムを提供することができる。

【0056】

また、本実施形態では、ユーザの指を識別して、タッチ操作が行われた指とタッチされたオブジェクトの情報を関連付けて保持する例を説明したが、複数の指の代わりに複数の部材を用いてタッチ操作を行う場合に適応してもよい。例えば、タッチペンやポインタなどの部材を複数使用して複数のオブジェクトのコピー（カット）操作を行うことができる。

10

【0057】

<第2の実施形態>

第1の実施形態では、タッチ操作に用いられた指とタッチされたオブジェクトの情報を関連付けて保持し、指の上に関連付けられたオブジェクトを投影することで、ユーザにコピー（カット）操作したオブジェクトの情報を提示した。この際、ユーザの指それぞれの上に投影が可能のように必要に応じて縮小したオブジェクトを投影した。これに対し、本実施形態は、ユーザの指の姿勢に基づき、投影方法を切り替える実施形態を説明する。

【0058】

第2の実施形態における、ハードウェアの構成図は実施形態1と同様、図1(A)に示される。また、本実施形態における機能の構成図も、第1の実施形態同様に図1(B)で表される。ただし、第2の実施形態の認識部203は、予め学習された異なる姿勢での手の手の形状データと、検出部202が検出しているユーザの手とのパターンマッチングを行う事によって、ユーザの手の姿勢を認識することができる。そして、認識部203は、予め情報処理装置に学習されたジェスチャパターンを示す形状データとのマッチングに基づいて、指を用いた所定のジェスチャ操作が行われたことを認識する。

20

【0059】

図5は、本実施形態の情報処理装置が実行する電子データ編集操作の制御処理の流れの一例を示すフローチャートである。図3と同番号を付した処理ステップでは、同じ内容の処理が実行される。従って詳細な説明は省略し、第1の実施形態と異なる点を説明する。

30

【0060】

本実施形態では、ステップS303において認識部203によってタッチ操作が認識されなかった場合には、ステップS700に進み、拡大投影処理を実行する。

【0061】

ここで、図6は、ステップS700で情報処理装置が実行する拡大投影処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0062】

まず、ステップS701では、ユーザの指を追跡している認識部203が、ユーザによって少なくとも1本の指を折り曲げるジェスチャが行われたか否かを判定する。本実施形態において、認識部203は予め学習された人の手と指の形状データと、検出部202が検出しているユーザの手と指とのパターンマッチングを行う事によって、ユーザの手と指の姿勢を認識する。従って、少なくとも1本の指が折り曲げられている姿勢の手の形状データと、検出部202に検出されているユーザの手とのパターンマッチングを行い、その尤度が閾値以上である場合に、少なくとも1本の指が折り曲げられていると判定する。なお、手の甲側からは、折り曲げられている指は曲げられていない指によりも短く見えることから、撮像部201によって撮像された映像において、指が写っている領域を追跡し、長さの変化を検出することでも、ユーザが指を曲げたことを判定することもできる。少なくとも1本の指を折り曲げるジェスチャが行われたと判定された場合には（ステップS701でYES）、ステップS702に進む。指が折り曲げられていないと判定された場合には（ステップS701でNO）、ステップS709に進む。

40

50

【 0 0 6 3 】

ステップ S 7 0 2 では、識別部 2 0 4 が、折り曲げられている指を識別する。本実施形態では、まず識別部 2 0 4 がステップ S 7 0 1 において折り曲げられたことが検出された指を特定する。そして、特定された指の手の甲の部分に対する相対位置から、いずれの指が操作面にタッチしたかを識別し、識別した指を示す情報を保持する。

【 0 0 6 4 】

次に、ステップ S 7 0 3 において、制御部 2 0 8 が、保持部 2 0 5 から、識別された指に関連付けられているオブジェクトの情報を取得する。

【 0 0 6 5 】

そして、ステップ S 7 0 4 において、制御部 2 0 8 は、今回の処理の対象となるオブジェクト、すなわち折り曲げられた指に関連付けられているオブジェクトは 1 つか否かを判定する。本実施形態では、折り曲げられた指が 1 本であった場合には、対象となるオブジェクトは 1 つである。一方、複数の指が折り曲げられていた場合には、ステップ S 7 0 3 において情報が取得されたオブジェクトは複数である。オブジェクトが関連付けられていない指が折り曲げられていた場合には、空のオブジェクトを処理の対象となるオブジェクトの数にカウントする。処理の対象となるオブジェクトが 1 つであると判定された場合には（ステップ S 7 0 4 で Y E S ）、ステップ S 7 0 5 に進む。一方、オブジェクトが複数であると判定された場合には（ステップ S 7 0 4 で N O ）、ステップ S 7 0 7 に進む。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 7 0 5 では、制御部 2 0 8 が、折り曲げられている指に関連付けられたオブジェクトを手の甲の中心位置に合成した投影画像を生成する。制御部 2 0 8 は、ステップ S 7 0 3 において取得したオブジェクトの情報を基に、検出部 2 0 2 が検出しているユーザの手の甲の中央に、オブジェクトを投影させる。このとき、手の甲の上の領域に、関連付けられているオブジェクトが収まり、かつ指の上に投影するよりも大きくできるように、オブジェクトを投影するサイズを拡大する等の調整を行う。

【 0 0 6 7 】

さらに、ステップ S 7 0 6 において、制御部 2 0 8 は、ステップ S 7 0 5 で生成された投影画像中の、ユーザの折り曲げられていない各指の上に、各指に関連付けられたオブジェクトを合成した投影画像を生成する。投影画像が生成されたら、メインの処理にリターンし、ステップ S 3 1 5 において、投影部 2 0 9 が、ステップ S 7 0 6 において生成された投影画像を投影し、処理を終了する。

【 0 0 6 8 】

一方、ステップ S 7 0 4 において、制御部 2 0 8 によって、対象となるオブジェクトは複数であると判定された場合、ステップ S 7 0 7 では、制御部 2 0 8 が、手の甲の領域を分割し、識別された各指に関連付けられたオブジェクトを投影する領域を決定する。例えば、右手の人差し指と中指が折り曲げられている場合には、手の甲を左右に分割し、対応する指と同じ位置関係になるように、人差し指に関連付けられたオブジェクトを左側に、中指に関連付けられたオブジェクトを右側に投影すると決定する。

【 0 0 6 9 】

そして、ステップ S 7 0 8 では、制御部 2 0 8 が、決定された位置に、各オブジェクトを合成した投影画像を生成し、前述したステップ S 7 0 6 に進む。

【 0 0 7 0 】

また、ステップ S 7 0 1 において、認識部 2 0 3 に少なくとも 1 本の指を折り曲げるジェスチャが行われていないと判定され、ステップ S 7 0 9 に進んだ場合には、認識部 2 0 3 が、片手の全ての指を密着させるジェスチャが行われた否かを判定する。本実施形態では、認識部 2 0 3 が、予め学習されたユーザの片手の全ての指が密着されている手の形状データと、検出部 2 0 2 が検出している撮像映像中の手とのマッチングを行い、その尤度が閾値以上である場合に、その手の全ての指が密着されていると判定する。片手の全ての指を密着させるジェスチャが行われたと判定された場合には（ステップ S 7 0 9 で Y E S ）、ステップ S 7 1 0 に進む。一方、全ての指が密着されてはいないと判定された場合に

10

20

30

40

50

は（ステップS709でNO）、ステップS712に進む。

【0071】

ステップS710では、制御部208が、手全体の領域を分割し、各指に関連付けられたオブジェクトを表示する領域を決定する。制御部208は、保持部205から、検出部202に検出されている手の全ての指に関連付けられているオブジェクトの情報を取得し、指が密着されている手全体に、同じ大きさで平均的に配置できるように投影位置を決定する。例えば、右手の人差し指、中指、薬指、小指の4本の指にそれぞれ関連付けられたオブジェクトが取得された場合、手全体を上下左右に4分割して、左上から右下の順に、左側にある指に対応するオブジェクトから順に配置すると決定する。

【0072】

ステップS711では、制御部208が、決定された位置に各オブジェクトを合成した投影画像を生成し、前述したステップS706に進む。このとき、手全体の領域に、関連付けられているオブジェクトが全て収まり、かつ指の上に投影するよりも大きくできるように、オブジェクトを投影するサイズを拡大する等の調整を行う。

【0073】

一方、ステップS709において、認識部203に片手の全ての指が密着されてはいないと判定され、ステップS712に進んだ場合には、制御部208が、検出されている各指の上に関連付けられたオブジェクトをそれぞれ投影する投影画像を生成する。このとき、制御部208は、保持部205に保持された関連付け情報を参照し、検出部202が検出している指の位置を示す情報を取得し、指の上に、その指に関連付けられているオブジェクトを配置した投影画像を生成する。その際、ユーザの各指の上の領域に、関連付けられているオブジェクトが収まるように、投影するサイズを縮小する等の調整を行う。制御部208が投影画像を生成したら、前述したステップS706に進む。

【0074】

以上説明した通り、本実施形態では、コピー（カット）操作を行って、ユーザの指にオブジェクトが関連付けられているときに、指を折り曲げるジェスチャ操作に応じて、折り曲げた指に関連付けられたオブジェクトだけを手の甲に拡大して投影させる。さらに、本実施形態では、片手の全ての指を密着させるジェスチャ操作に応じて、その手の指に関連付けられているオブジェクトを、手の全体に同じ大きさで並べて配置して表示する。

【0075】

以上のとおり、本実施形態は、手指の姿勢に基づきクリップボードの記憶内容を拡大して投影する。

【0076】

ここで、図7を参照し、具体的に、第2の実施形態による情報処理装置によって、ユーザがコピー（カット）したオブジェクトが投影される例を示す。図7に示す操作例では、ユーザの右手の人差し指にハート、中指にスター、薬指にダイヤ、小指にサークルのオブジェクトが関連付けられているものとする。

【0077】

< 1本の指を折り曲げるジェスチャ操作 >

図7（A）に1本の指を折り曲げるジェスチャ操作を行う場合の例を示す。人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ、ハート、スター、ダイヤ、サークルのオブジェクトが投影されている（8a）。ここで、ユーザが中指を折り曲げる。これにより、制御部208によって中指に関連付けられているスターのオブジェクトが、手の甲の中央に拡大して投影される（8b）。

【0078】

< 複数の指を折り曲げるジェスチャ操作 >

図7（B）に複数の指を折り曲げるジェスチャ操作を行う場合の例を示す。まず、人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ、ハート、スター、ダイヤ、サークルのオブジェクトが投影されている（9a）。ここで、ユーザが中指と、薬指を折り曲げる。これにより、中指に関連付けられているスターと、薬指それぞれに対応するクリップボードに記憶され

10

20

30

40

50

たスターとダイヤが手の甲に大きく投影される。本実施形態ではこのとき、より左側に位置する中指に関連付けられているスターを左に、より右側に位置する薬指に関連付けられているダイヤを右に配置して投影する(9b)。

【0079】

<片手の全ての指を密着させるジェスチャ操作>

図7(C)に、ユーザが片方の手の全ての指を密着させるジェスチャ操作を行う場合の例を示す。まず、右手の人差し指、中指、薬指、小指にそれぞれ、ハート、スター、ダイヤ、サークルのオブジェクトが投影されている(10a)。ここで、ユーザが上記の指全てを密着させる。これにより、右手の全ての指に関連付けられたオブジェクト(ハート、スター、ダイヤ、サークル)が、指を含めた手全体の領域上に、同じ大きさで平均的に投影される。本実施形態ではこのとき、領域を上下左右に4分割して、左上から右下の順に、左側にある指に対応するオブジェクトから順に配置する(10b)。

10

【0080】

以上説明した通り、本実施形態では、コピー(カット)操作を行って、ユーザの指にオブジェクトが関連付けられているときに、指を折り曲げるジェスチャ操作に応じて、折り曲げた指に関連付けられたオブジェクトだけを手の甲に拡大して投影させる。また、複数のオブジェクトを拡大して表示させる場合には、指の位置関係を考慮した位置に投影を行う。これにより、ユーザはどの指にどのオブジェクトが関連付けられているかを、直感的に確認しやすくなる。また、指よりも面積の大きい手の甲に、特定のオブジェクトのみを拡大して投影されたオブジェクトを確認できるので、コピー(カット)したオブジェクトの詳細を確認しやすいという効果を奏する。さらに、本実施形態では、片手の全ての指を密着させるジェスチャ操作に応じて、その手の指に関連付けられているオブジェクトを、手の全体に同じ大きさで並べて配置して投影する。これにより、ユーザは、現在コピー(カット)操作によって保持部205に保持されている複数のオブジェクトを一見して確認しやすい。また、複数のオブジェクトを拡大して表示させる場合には、一定のルールを採用し、指の位置関係を考慮した位置に投影を行う。これにより、ユーザはどの指にどのオブジェクトが関連付けられているかを、直感的に確認しやすくなる。また、指に投影される場合よりも大きく投影されたオブジェクトを確認できるので、コピー(カット)したオブジェクトの詳細を確認しやすいという効果を奏する。このように、本実施形態は、電子データに対するコピー、カット、ペーストの編集操作を行う直感的なユーザインタフェースシステムを提供できる。

20

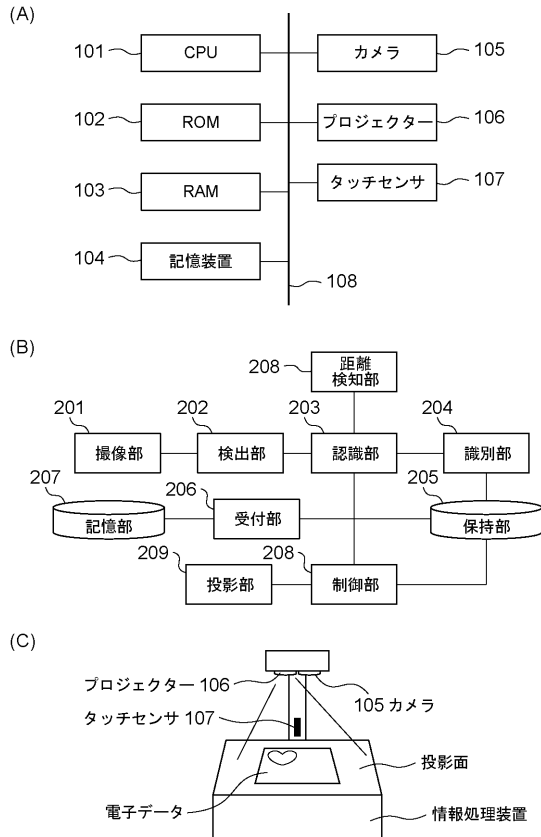
30

【0081】

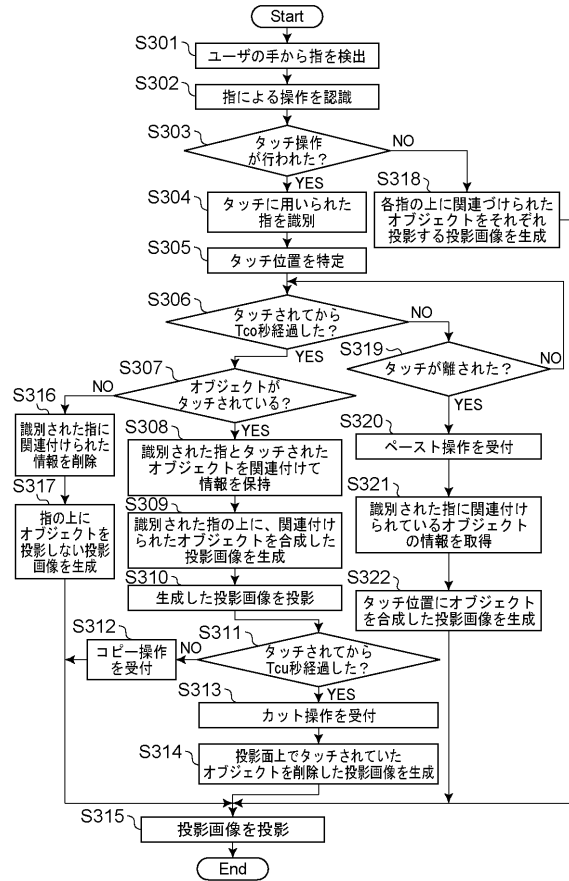
<その他の実施形態>

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

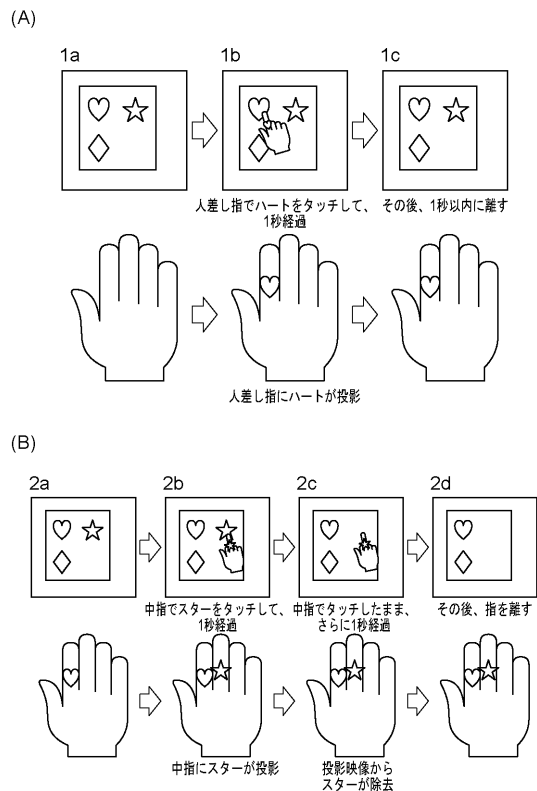
【図 1】



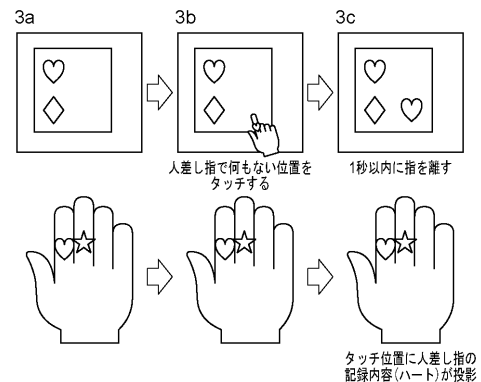
【図 2】



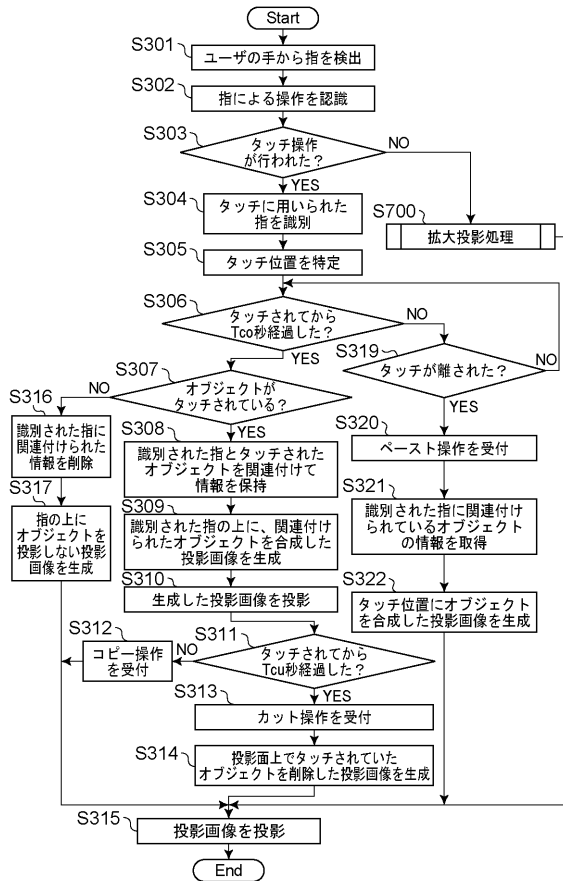
【図 3】



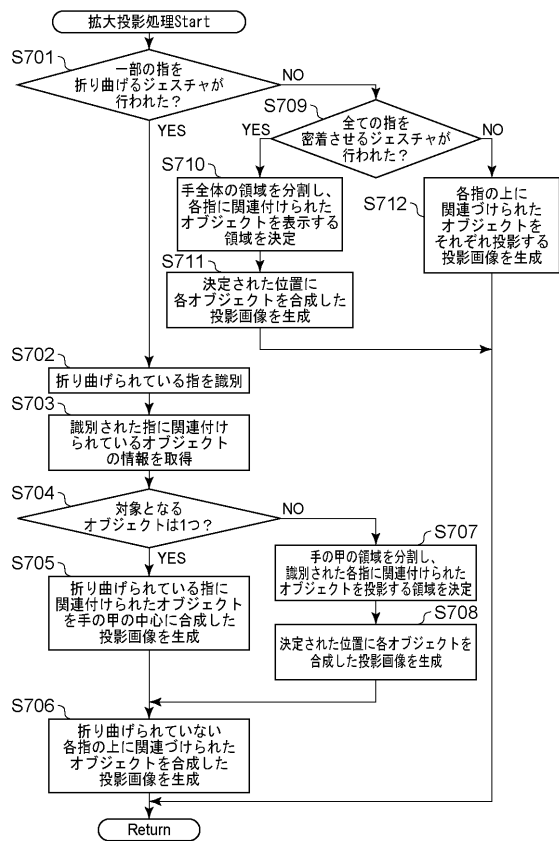
【図 4】



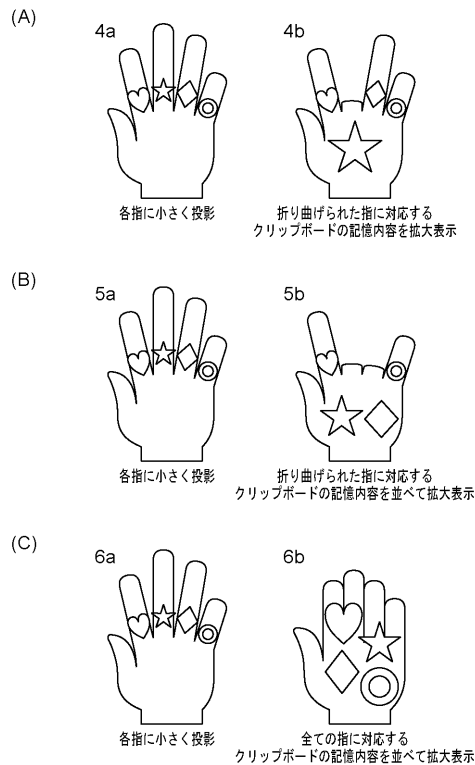
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-028399(JP,A)
特開2001-100885(JP,A)
特開2003-196318(JP,A)
特開平07-013676(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F	3 / 0 4 8 4
G 0 6 F	3 / 0 1
G 0 6 F	3 / 0 4 2
G 0 6 F	3 / 0 4 8 8