

(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2019-50018
(P2019-50018A)

(43) 公開日 平成31年3月28日(2019.3.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G06F 3/0487 (2013.01)	G06F 3/0487	5B050
G06F 3/0481 (2013.01)	G06F 3/0481	5C061
G06F 3/0484 (2013.01)	G06F 3/0484	5C182
G06T 13/80 (2011.01)	G06T 13/80	5E555
HO4N 13/388 (2018.01)	HO4N 13/388	

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-211420 (P2018-211420)	(71) 出願人	000005496
(22) 出願日	平成30年11月9日 (2018.11.9)		富士ゼロックス株式会社
(62) 分割の表示	特願2018-31846 (P2018-31846)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
	の分割	(74) 代理人	100104880
原出願日	平成29年8月24日 (2017.8.24)		弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100125346
			弁理士 尾形 文雄
		(74) 代理人	100166981
			弁理士 砂田 岳彦
		(72) 発明者	得地 賢吾
			神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
			F ターム (参考) 5B050 AA09 BA08 CA05 CA07 CA08 EA07 EA13 EA24 FA02 5C061 AA06 AB12 AB14 AB16
			最終頁に続く

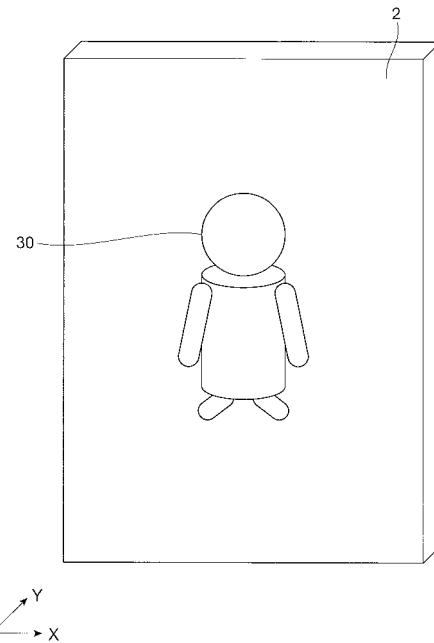
(54) 【発明の名称】表示制御方法、情報処理装置及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】位置情報とは異なる情報に応じて表示を異なる。

【解決手段】表示制御方法は、携帯型の表示装置1が使用されている位置を示す位置情報を表示装置1から取得し、位置情報に紐付いた、位置情報とは異なる第1の情報を表示装置1とは異なる装置から取得し、表示装置1の表示部2に表示される、三次元で定義されたオブジェクト30を1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得した第1の情報に応じて異なるとともに、二次元画像を動画として表示させる処理を有する。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、前記位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を前記表示装置とは異なる装置から取得し、

前記表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得された前記第1の情報に応じて異なるとともに、当該二次元画像を動画として表示させる、表示制御方法。

【請求項 2】

前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する仮想の生物の画像は、少なくとも前記第1の情報と前記位置情報に連動して変化する、請求項1に記載の表示制御方法。

【請求項 3】

前記第1の情報と前記位置情報の変化に連動して、前記仮想の生物の画像とは異なる仮想の生物の画像を前記表示装置に追加で表示させる、請求項2に記載の表示制御方法。

【請求項 4】

前記第1の情報と前記位置情報に連動して、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する仮想の生物の画像の数が異なる、請求項2に記載の表示制御方法。

【請求項 5】

前記第1の情報が気象に関する情報であり、当該気象に関する情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記二次元画像を異常の内容に応じた態様で表示する、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法。

【請求項 6】

前記第1の情報を通じて気象の異常が通知される場合、警告情報を前記表示装置に表示する、請求項5に記載の表示制御方法。

【請求項 7】

前記第1の情報が気象に関する情報である場合、当該気象に関する情報に応じ、前記二次元画像の表示上の変化の大小を変える、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法。

【請求項 8】

前記二次元画像は、前記第1の情報に応じ、前記表示装置上で増加した後に減少する、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法。

【請求項 9】

携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、当該位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を当該表示装置とは異なる装置から取得し、当該表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得された当該第1の情報に応じて異なるとともに、当該二次元画像を動画として表示させる表示制御手段

を有する情報処理装置。

【請求項 10】

前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する仮想の生物の画像は、少なくとも前記第1の情報と前記位置情報に連動して変化する、請求項9に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記第1の情報と前記位置情報の変化に連動して、前記仮想の生物の画像とは異なる仮想の生物の画像を前記表示装置に追加で表示させる、請求項10に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記第1の情報と前記位置情報に連動して、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する前記仮想の生物の画像の数が異なる、請求項10に記載の情報処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記第1の情報が気象に関する情報であり、当該気象に関する情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記表示制御手段は、前記二次元画像を異常の内容に応じた態様で表示する、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

前記第1の情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記表示制御手段は、警告情報を前記表示装置に表示する、請求項13に記載の情報処理装置。

【請求項 1 5】

前記第1の情報が気象に関する情報である場合、前記表示制御手段は、当該気象に関する情報に応じ、前記二次元画像の表示上の変化の大小を変える、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 6】

前記表示制御手段は、前記第1の情報に応じ、前記二次元画像を前記表示装置上で増加させた後に減少させる、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項 1 7】

コンピュータに、

携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、当該位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を当該表示装置とは異なる装置から取得し、当該表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得された当該第1の情報に応じて異ならせるとともに、当該二次元画像を動画として表示させるためのプログラム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示制御方法、情報処理装置及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

対象物（いわゆるオブジェクト）を三次元的に表示する技術には、1つの表示画面を用いる方法、立体的に配置された複数の表示画面を用いる方法、三次元ディスプレイを用いる方法等がある。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】****【特許文献1】特開2014-110628号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

現在、表示デバイスを有する機器に内蔵された加速度センサの出力は、オブジェクトの全体や全身の動きの制御等に用いられている。

【0005】

本発明は、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0006】**

請求項1に記載の発明は、携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、前記位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を前記表示装置とは異なる装置から取得し、前記表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得された前記第1の情報に応じて異ならせるとともに、当該二次元画像を動画として表示させる、表示制御方法である。

請求項2に記載の発明は、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する

50

仮想の生物の画像は、少なくとも前記第1の情報と前記位置情報に連動して変化する、請求項1に記載の表示制御方法である。

請求項3に記載の発明は、前記第1の情報と前記位置情報の変化に連動して、前記仮想の生物の画像とは異なる仮想の生物の画像を前記表示装置に追加で表示させる、請求項2に記載の表示制御方法である。

請求項4に記載の発明は、前記第1の情報と前記位置情報に連動して、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する仮想の生物の画像の数が異なる、請求項2に記載の表示制御方法である。

請求項5に記載の発明は、前記第1の情報が気象に関する情報であり、当該気象に関する情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記二次元画像を異常の内容に応じた態様で表示する、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法である。 10

請求項6に記載の発明は、前記第1の情報を通じて気象の異常が通知される場合、警告情報を前記表示装置に表示する、請求項5に記載の表示制御方法である。

請求項7に記載の発明は、前記第1の情報が気象に関する情報である場合、当該気象に関する情報に応じ、前記二次元画像の表示上の変化の大小を変える、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法である。

請求項8に記載の発明は、前記二次元画像は、前記第1の情報に応じ、前記表示装置上で増加した後に減少する、請求項1～4のいずれか1項に記載の表示制御方法である。

請求項9に記載の発明は、携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、当該位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を当該表示装置とは異なる装置から取得し、当該表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得された当該第1の情報に応じて異ならせるとともに、当該二次元画像を動画として表示させる表示制御手段を有する情報処理装置である。 20

請求項10に記載の発明は、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する仮想の生物の画像は、少なくとも前記第1の情報と前記位置情報に連動して変化する、請求項9に記載の情報処理装置である。

請求項11に記載の発明は、前記第1の情報と前記位置情報の変化に連動して、前記仮想の生物の画像とは異なる仮想の生物の画像を前記表示装置に追加で表示させる、請求項10に記載の情報処理装置である。 30

請求項12に記載の発明は、前記第1の情報と前記位置情報に連動して、前記表示装置に表示させる前記オブジェクトが形態を模する前記仮想の生物の画像の数が異なる、請求項10に記載の情報処理装置である。

請求項13に記載の発明は、前記第1の情報が気象に関する情報であり、当該気象に関する情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記表示制御手段は、前記二次元画像を異常の内容に応じた態様で表示する、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置である。

請求項14に記載の発明は、前記第1の情報を通じて気象の異常が通知される場合、前記表示制御手段は、警告情報を前記表示装置に表示する、請求項13に記載の情報処理装置である。 40

請求項15に記載の発明は、前記第1の情報が気象に関する情報である場合、前記表示制御手段は、当該気象に関する情報に応じ、前記二次元画像の表示上の変化の大小を変える、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置である。

請求項16に記載の発明は、前記表示制御手段は、前記第1の情報に応じ、前記二次元画像を前記表示装置上で増加させた後に減少させる、請求項9～12のいずれか1項に記載の情報処理装置である。

請求項17に記載の発明は、コンピュータに、携帯型の表示装置が使用されている位置を示す位置情報を当該表示装置から取得し、当該位置情報に紐付いた、当該位置情報とは異なる第1の情報を当該表示装置とは異なる装置から取得し、当該表示装置に表示される、三次元で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を、取得さ 50

れた当該第1の情報に応じて異ならせるとともに、当該二次元画像を動画として表示させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0007】

請求項1記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項2記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項3記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項4記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項5記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項6記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項7記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項8記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項9記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項10記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項11記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項12記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項13記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項14記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項15記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項16記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

請求項17記載の発明によれば、位置情報とは異なる情報に応じて表示を異ならせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1に係る情報処理装置の外観例を示す図である。

【図2】平面型のセンサの配置例を説明する図である。

【図3】他のセンサの配置例を説明する図である。

【図4】情報処理装置のハードウェア構成例を説明する図である。

【図5】実施の形態1に係る制御部の機能構成の一例を説明する図である。

【図6】情報処理装置の表示部に表示される三次元オブジェクトの表示例を説明する図である。

【図7】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、情報処理装置の上面に加速度（衝撃）が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

【図8】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、情報処

10

20

30

40

50

理装置の上面に加速度（衝撃）が継続的に加えられる場合の表示の変化を説明する図である。

【図 9】三次元オブジェクトとして構造体が表示されている場合において、情報処理装置の上面に加速度（衝撃）が継続的に加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

【図 10】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、キャラクターの頭部に圧力が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

【図 11】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、キャラクターの頭部に指先によって圧力が継続的に加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

【図 12】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、キャラクターの胸部に圧力が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。 10

【図 13】三次元オブジェクトとして構造体が表示されている場合において、情報処理装置に対してねじりが加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

【図 14】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、温度検知センサを通じて温度の変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

【図 15】三次元オブジェクトとして氷が表示されている場合において、温度検知センサを通じて温度変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

【図 16】三次元オブジェクトとしてキャラクターが表示されている場合において、湿度検知センサを通じて湿度の変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

【図 17】加速度検知センサが表示部の面内にM行N列に配置された例を説明する図である。 20

【図 18】加速度検知センサが4行4列に配置された場合において、特定の位置から加速度（衝撃）が検知された回数の変化を表している。

【図 19】正面、側面及び背面の4つの面に表示部を有する情報処理装置の外観例を示す図である。

【図 20】実施の形態2に係る情報処理装置の外観例を示す図である。

【図 21】情報処理装置のハードウェア構成例を説明する図である。

【図 22】実施の形態2に係る制御部の機能構成の一例を説明する図である。

【図 23】(a)～(e)は曲げ位置特定部によって特定される曲げ位置の例を説明する図である。 30

【図 24】特定された曲げ位置の情報を用いて三次元オブジェクトに画像編集を加える例を説明する図である。

【図 25】特定された曲げ位置の情報を用いて三次元オブジェクトに画像編集を加える他の例を説明する図である。

【図 26】情報処理装置の変形操作を、他の情報処理装置が表示制御する表示装置の表示動作の制御に用いる使用例を説明する図である。

【図 27】情報処理装置の変形操作を、他の情報処理装置が表示制御する表示装置の表示動作の制御に用いる他の使用例を説明する図である。

【図 28】三次元ディスプレイによる三次元オブジェクトの表示例を示す図である。

【図 29】ユーザの特定の動きによって三次元オブジェクトの表示に変化を与える様子を説明する図である。 40

【図 30】壁面や床面に投影された三次元オブジェクトに変化を与える例を説明する図である。

【図 31】変化の対象とするオブジェクトとセンサ値の次元数の組み合わせと変化後の画像との対応関係を示す対応表の例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0010】

<用語>

10

20

30

40

50

以下で説明する実施の形態で、対象物（以下「オブジェクト」という）を三次元的に表示するという場合、1つの表示画面、立体的に配置された複数の表示画面、いわゆる三次元ディスプレイなどを用いて、奥行情報を含む形態で表示する意味で使用する。

このうち、1つの表示画面を用いる方法には、実空間に存在するオブジェクトを実際に撮影して得た二次元画像（遠近情報を含む画像）を表示する場合、三次元空間で定義されたオブジェクトを1つの視点方向から表現した二次元画像を表示する場合などが含まれる。ここで、三次元空間で定義されたオブジェクトの例には、仮想空間上のキャラクター、断層画像から再構成された三次元画像などが含まれる。

【0011】

また、立体的に配置した複数の表示画面を用いる方法には、三次元空間で定義されたオブジェクトを複数の視点方向（表示画面の配置位置に対応する）から観察した複数の二次元画像を各表示画面に表示する場合などが含まれる。

また、三次元ディスプレイを用いる方法には、観察者に特別な光学特性を有する眼鏡の着用を要求する眼鏡式、特別な眼鏡の着用を必要としない裸眼式、ヘッドマウントディスプレイを観察者の頭部に装着させる方式などが含まれる。裸眼式の例には、収束されたレーザー光の焦点に位置する空気がプラズマ化して発光する現象を利用する手法がある。

もっとも、オブジェクトを三次元的に表現できればよいので、オブジェクトに対応する情報は、内部情報（ボリュームデータを定義するボクセル）の存在を必須とするものではなく、例えば多面形状で定義された表面（ポリゴンメッシュ）の集合体として与えられてもよい。

【0012】

以下で説明する実施の形態では、オブジェクトを二次元的に表示するとは、1つの表示画面、立体的に配置された複数の表示画面、いわゆる三次元ディスプレイなどを用いて、奥行情報を含まない形態でオブジェクトを表示する意味で使用する。

本実施の形態では、三次元空間で定義されたオブジェクトを三次元オブジェクトといい、二次元空間で定義されたオブジェクトを二次元オブジェクトという。

三次元的な表示は、立体的に配置された複数の表示装置にそれぞれ対応する二次元オブジェクトを表示することによっても可能である。

本実施の形態におけるオブジェクトは静止画像として表示される場合だけでなく動画像として表示されてもよい。

【0013】

<実施の形態1>

<装置構成>

図1は、実施の形態1に係る情報処理装置1の外観例を示す図である。

実施の形態1における情報処理装置1は、例えばタブレット型のコンピュータやスマートフォンなどの携帯型の情報端末を想定する。

図1に示す情報処理装置1は、6つの面の全てが平面であり、そのうちの1つの面に表示部2が配置されている。ただし、情報処理装置1は、必ずしも全ての面が平面であるとは限らない。換言すると、一部の面は曲面でも構わない。

図1の例では、表示部2が設けられている面を正面といい、表示部2の左右に位置する面を側面といい、表示部2と反対側の面を背面又は裏面という。また、表示部2の上側に位置する面を上面といい、下側に位置する面を底面という。

【0014】

図1に示す情報処理装置1の場合、正面側の形状は、Z方向の長さ（高さ）HがX方向の長さ（幅）Wよりも長い長方形形状である。また、情報処理装置1の側面を規定するY方向の長さ（奥行）Dは、X方向の長さ（幅）Wよりも短い。

表示部2は、液晶ディスプレイや有機EL（Electro Luminescence）ディスプレイなどの薄膜ディスプレイで構成される。なお、液晶ディスプレイの場合には、不図示の光源も配置される。

情報処理装置1の筐体内には、表示部2を含む各部の動作を制御する制御部3や不図示

10

20

30

40

50

の部品が内蔵されている。

【0015】

図2は、平面型のセンサの配置例を説明する図である。

図2には、位置検知センサ4、圧力検知センサ5、捻じれ検知センサ6が示されている。

位置検知センサ4は、ユーザによる操作入力の位置を検知するセンサであり、表示部2の上面に積層される。位置検知センサ4に表示部2を組み合わせた電子デバイスはタッチパネルと呼ばれる。

位置検知センサ4は検知部の一例であり、検知に用いる方式により検知可能な対象物が異なる。例えば検知に静電容量式を用いる場合には人体の一部（例えば指先）が検知可能な対象物となる。例えば検知に赤外線方式を用いる場合には、指先だけでなくペンその他の物体が検知可能な対象物となる。

位置検知センサ4は、検知した対象物の座標を出力する。実施の形態1に係る位置検知センサ4は、複数の操作位置を一度に検知することができる。

【0016】

圧力検知センサ5は、操作入力の際に操作位置に加わった圧力の大きさを検知するセンサであり、例えば表示部2の裏面側に配置される。

本実施の形態における圧力検知センサ5は容量性の圧力センサであり、フィルム状に形成されたセンサ本体に生じた撓みの大きさを圧力の大きさとして検知する。本実施の形態の場合、圧力検知センサ5は、数段階の圧力の違いを検知できる。

捻じれ検知センサ6は、センサ本体に生じた捻じれの大きさを検知するセンサであり、表示部2の裏面側に配置される。

本実施の形態における捻じれ検知センサ6には、例えば株式会社村田製作所により開発されている、ポリ乳酸のすり圧電性を応用した変位センサを使用する。本実施の形態の場合、捻じれ検知センサ6は、捻じれの方向と大きさを検知できる。捻じれは、一般的には直接的な部位の特定を伴わない物理量の一例である。

ここで位置検知センサ4、圧力検知センサ5、捻じれ検知センサ6は、いずれも検知部の一例である。

【0017】

図3は、他のセンサの配置例を説明する図である。

図3に示す情報処理装置1の場合、筐体内部には、側面の下部に局所的に加わった圧力の大きさを検知する圧力検知センサ7A、7B、本体に加わった加速度の向きと大きさを検知する加速度検知センサ8、温度を検知する温度検知センサ9A、9B、9C、湿度を検知する湿度検知センサ10A、10B、10Cを有している。

温度検知センサと湿度検知センサはいずれも1つであってもよい。

本実施の形態における圧力検知センサ7A、7Bは、情報処理装置1の側面に加えられた圧力の大きさを数段階で検知することができる。

【0018】

温度検知センサ9A、9B、9Cは、情報処理装置1が使用される空間の温度（気温）の検知だけでなく、局所的な温度の検知にも使用される。温度は、一般的には直接的な部位の特定を伴わない物理量の一例である。

湿度検知センサ10A、10B、10Cは、情報処理装置1が使用される空間の湿度だけでなく、局所的な湿度の検知にも使用される。湿度は、一般的には直接的な部位の特定を伴わない物理量の一例である。

ここで圧力検知センサ7A、7B、加速度検知センサ8、温度検知センサ9A、9B、9C、湿度検知センサ10A、10B、10Cは、いずれも検知部の一例である。

【0019】

図4は、情報処理装置1のハードウェア構成例を説明する図である。

本実施の形態における情報処理装置1は、前述したデバイスに加え、データの保存に使用される不揮発性の主記憶装置14と通信部15を有している。これらのデバイスは、バ

10

20

30

40

50

ス16を通じてデータを受け渡しする。

なお、制御部3は、データ処理を実行するCPU(Central Processing Unit)11と、BIOS(Basic Input / Output System)やファームウェアなどのプログラム等を記憶するROM(Read Only Memory)12と、作業エリアとして用いられるRAM(Random Access Memory)13を有している。

【0020】

本実施の形態における主記憶装置14は、例えば半導体メモリやハードディスク装置で構成される。

通信部15は、外部装置との通信に使用される通信手段である。通信に使用する方式は様々である。なお、通信経路は、有線路でも無線路でも構わない。

10

【0021】

図5は、実施の形態1に係る制御部3の機能構成の一例を説明する図である。

図5に示す機能構成は、プログラムの実行を通じて実現される。

実施の形態1における制御部3は、圧力の強度を特定する圧力強度特定部21と、圧力が加えられた部位を特定する圧力部位特定部22と、操作位置を特定する操作位置特定部23と、温度を特定する温度特定部24と、湿度を特定する湿度特定部25と、加速度の方向を特定する加速度方向特定部26と、加速度の強度を特定する加速度強度特定部27と、捻じれの方向と強度を特定する捻じれ特定部28と、特定された情報を用いて表示内容を決定する表示内容決定部29として機能する。

ここでの表示内容決定部29は表示制御部の一例である。

20

【0022】

圧力強度特定部21には、正面側に配置された圧力検知センサ5から出力される圧力値と、側面側に配置された2つの圧力検知センサ7A、7Bから出力される圧力値とが入力され、予め用意された閾値との比較により各位置に加えられた圧力の強度を出力する。

圧力部位特定部22は、側面側に配置された圧力検知センサ7A、7Bから圧力値が入力されている場合、ユーザの操作によって圧力が加えられている位置は側面であると特定する。一方、圧力部位特定部22は、位置検知センサ4から操作座標が入力されている場合、ユーザの操作によって圧力が加えられている位置は正面であると特定する。本実施の形態の場合、圧力部位特定部22を操作位置特定部23とは別に設けているが、操作位置特定部23と兼用してもよい。

30

【0023】

操作位置特定部23は、側面側に配置された圧力検知センサ7A、7Bから圧力値が入力されている場合、ユーザは側面を操作していると特定し、位置検知センサ4から操作座標が入力されている場合、ユーザは操作座標で与えられる位置を操作していると特定する。操作位置特定部23は、各時刻の操作位置だけでなく、時間の経過に伴う操作位置の軌跡も特定する。本実施の形態における操作位置特定部23は、複数の操作位置も一度に検知できる。

【0024】

温度特定部24は、温度検知センサ9A、9B、9Cから入力される温度値に基づいて、各部位の温度、温度の分布、時間変化などを特定する。

40

湿度特定部25は、湿度検知センサ10A、10B、10Cから入力される湿度値に基づいて、各部位の湿度、湿度の分布、時間変化などを特定する。

加速度方向特定部26は、加速度検知センサ8から入力される加速度情報に基づいて、筐体に作用した加速度の方向やその時間変化を特定する。

加速度強度特定部27は、加速度検知センサ8から入力される加速度情報に基づいて、筐体に作用した加速度の大きさ(強度)やその時間変化を特定する。

捻じれ特定部28は、捻じれ検知センサ6の出力に基づいて、筐体に生じた捻じれの向きや大きさを特定する。

【0025】

表示内容決定部29は、前述した各特定部からの情報に基づいて、表示部2に三次元的

50

に表示されるオブジェクトの表示に変化を与える。具体的な変化の内容については後述する。

なお、筐体に設けられるセンサの種類や配置により、検知対象とする物理量は異なる。

因みに、前述したセンサを全て筐体に設ける必要はない。

【0026】

<表示制御の例>

以下では、実施の形態1に係る表示内容決定部29がセンサ入力を用いて実行する制御動作の例を説明する。

【0027】

図6は、情報処理装置1の表示部2に表示される三次元オブジェクトの表示例を説明する図である。10

図6に示す三次元オブジェクトはヒト型のキャラクター30を表しており、三次元的な表示の一例である。

図7は、三次元オブジェクトとしてキャラクター30が表示されている場合において、情報処理装置1の上面に加速度（衝撃）が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。ここで加速度（衝撃）は、一般的には直接的な部位の特定を伴わない物理量の一例である。

図7に示す例では、時刻t1において、情報処理装置1に対して下向き（-Z方向）に加速度が加えられた場合を示している。この事象は、例えば情報処理装置1の上面に衝撃が与えられた場合に、加速度方向特定部26（図5参照）により特定される。20

【0028】

このとき、表示内容決定部29（図5参照）は、特定された加速度の方向の情報に基づいて、三次元オブジェクトのどの部位に外力が作用するかを特定する。

図7の例では、キャラクター30の頭部の位置が他の部位よりも高い。このため、表示内容決定部29は、キャラクター30の頭部に外力が作用すると特定する。

なお、時刻t1では、加速度の大きさも加速度強度特定部27（図5参照）により特定される。加速度強度特定部27は、加速度検知センサ8（図4参照）から入力される数値と閾値とを比較し、情報処理装置1に作用した外力の強度を特定する。

【0029】

特定された加速度の強度が弱い場合、表示内容決定部29は、時刻t2(>t1)における表示内容を、頭部から少量の血31が流れる内容に変化させる。ここで頭部は、特定の部位の一例である。なお、特定の部位は1つである必要はなく、複数でもよい。また、特定の部位は、基本的に三次元オブジェクトの一部分をいう。30

一方、特定された加速度の強度が強い場合、表示内容決定部29は、時刻t2(>t1)における表示内容を、加速度の強度が弱い場合よりも多くの血32が頭部から流れる内容に変化させる。

【0030】

図7の例では、加速度の検知をきっかけとして、キャラクター30の頭部から血が流れる内容に表示が変化しているが、外力が作用した部位に青あざ（内出血）を表示してもよい。この際、作用した外力の強度に応じて青あざの面積を変化させてもよい。40

この他、外力が作用した部位にたんこぶを表示してもよい。この際、作用した外力の強度に応じてたんこぶの大きさを変化させてもよい。

また、図7の例では、情報処理装置1に作用した加速度の向きに対して位置が高い部位の例としてキャラクター30の頭が特定されているが、加速度の向きが表示部2の左右方向である場合には表示に変化を与える部位としてキャラクター30の腕が特定されてもよい。

また、図7の例では、三次元オブジェクトの例としてヒト型のキャラクターを30を想定しているが、例えば構造体でもよい。構造体の場合、特定された強度の大きさに応じた傷やヒビ割れが生じる表示に変化させてもよい。

【0031】

10

20

30

40

50

図 8 は、三次元オブジェクトとしてキャラクター 3 0 が表示されている場合において、情報処理装置 1 の上面に加速度（衝撃）が継続的に加えられる場合の表示の変化を説明する図である。

継続的に加速度（衝撃）を加える方法には、情報処理装置 1 で他の物体を叩く、他の物体で情報処理装置 1 を叩く、情報処理装置 1 を手持したまま振るなどの方法がある。図 8 に示す例では、ユーザが、情報処理装置 1 の端面（上面）を指などで継続的に叩く場合を想定している。

このため、図 8 に示す棒グラフの横軸は時間を示し、縦軸は各時刻に与えられた衝撃の回数を示している。

なお、図 8 に示す例とは異なり、表示されている画像の一部分を指先で叩くことで、特定の部位に対して加速度（衝撃）を加えてもよい。この場合、加速度（衝撃）が加えられる位置は、位置検知センサ 4（図 4 参照）によって特定されることになる。加速度の大きさについては、加速度検知センサ 8（図 4 参照）が検知する。

【0032】

図 8 の例では、時刻 t_1 から t_2 にかけて衝撃の回数が増加し、その後、減少している。個々の衝撲の強さは等しいとは限らないが、一般には、特定の部位に作用する衝撲の累積強度は衝撲の回数に比例する。もっとも、1 回の衝撲の強さが「2」で表される場合の 5 回の累積強度と 1 回の衝撲の強さが「5」で表される場合の 2 回の累積強度は同じである。

このため、図 8 の例では、時刻 t_1 から t_2 にかけて血 3 3 が流れる面積が増加し、衝撲の回数が減少に転じた時刻 t_2 以降はキャラクター 3 0 の頭部に流れる血 3 3 の面積も縮小し（時刻 t_3 ）、やがて無くなっている（時刻 t_4 ）。

なお、ここでの累積強度は複数回の検知結果の累積値の一例である。

【0033】

図 9 は、三次元オブジェクトとして構造体 3 4 が表示されている場合において、情報処理装置 1 の上面に加速度（衝撲）が継続的に加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

図 9 では、構造体 3 4 が円柱である場合について表している。

図 9 に示す例の場合も、時刻 t_1 において、情報処理装置 1 に対して下向き（-Z 方向）に加速度が加えられている。この時刻で、情報処理装置 1 の表示は、円柱の上面に傷 3 5 が形成され、円柱の内部にひび割れ 3 6 が成長する内容に変化する。なお、図 9 では説明のために内部に生じたひび割れ 3 6 を破線で記しているが、情報処理装置 1 には外部から観察可能な傷 3 5 だけを表示してもよい。

【0034】

図 9 では、時刻 t_2 ($t_2 > t_1$) でも、情報処理装置 1 の上面に引き続き加速度（衝撲）が加えられている。時刻 t_2 に加えられた加速度の大きさは、時刻 t_1 に加えられた加速度の大きさと同じでも異なってもよい。

時刻 t_2 の表示では、時刻 t_1 の表示よりも傷 3 5 の幅が広がり、ひび割れ 3 6 が深さ方向に成長している。

さらに、時刻 t_3 ($t_3 > t_2$) でも、情報処理装置 1 の上面に引き続き加速度（衝撲）が加えられている。時刻 t_3 に加えられた加速度の大きさは、時刻 t_1 や時刻 t_2 に加えられた加速度と同じ大きさでも異なる大きさでもよい。

時刻 t_3 の表示では、時刻 t_2 の表示よりも更に傷 3 5 の幅が広がり、ひび割れ 3 6 も更に深くなっている。

【0035】

図 10 は、三次元オブジェクトとしてキャラクター 3 0 が表示されている場合において、キャラクター 3 0 の頭部に圧力が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

図 10 に示す例では、時刻 t_1 において、情報処理装置 1 の正面側から背面側（Y 方向）に圧力が加えられた場合を示している。

このときの圧力が作用した位置は、位置検知センサ 4（図 4 参照）からの出力信号を入

10

20

30

40

50

力する圧力部位特定部 22 (図 5 参照) により特定される。圧力が加えられる位置と指先 37 が接触している位置は同じであるためである。

【0036】

この際の圧力の強度は、圧力検知センサ 5 (図 4 参照) からの出力信号を入力する圧力強度特定部 21 (図 5 参照) により特定される。圧力強度特定部 21 は、圧力検知センサ 5 から入力される数値を予め定めた閾値と比較し、情報処理装置 1 に作用した圧力の強度を特定する。強度は数段階で特定される。

特定された圧力の強度が弱い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 ($t_2 > t_1$) における表示内容を、頭部から少量の血 31 が流れる内容に変化させる。

一方、特定された圧力の強度が強い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 における表示内容を、加速度の強度が弱い場合よりも多くの血 32 が頭部から流れる内容に変化させる。

この例の場合、表示に変化を与える部位をユーザが直接特定することができる。また、この例の場合、圧力の大きさに応じて特定の部位に与える変化の量を調整できる。

【0037】

なお、図 10 では、表示部 2 に表示されているキャラクター 30 の表示位置のうち圧力が加えられた位置を圧力検知センサ 5 の出力を用いて特定しているが、局所的な圧力を検知するために用意されている圧力検知センサ 7A、7B (図 3 参照) からの出力を用いてキャラクター 30 の表示に変化を与える部位を特定してもよい。

例えば情報処理装置 1 の左右側面の下部に位置する圧力検知センサ 7A、7B で圧力が検知された場合、検知された圧力の強度に応じて、図 10 と同じく、頭部から血を流してもよいし、他の部位、例えば手、足、胸などの表示に変化を与えててもよい。

このように圧力検知センサ 7A、7B の出力値を用いる場合、変化を与える部位を予め表示内容決定部 29 に設定してもよい。

【0038】

図 11 は、三次元オブジェクトとしてキャラクター 30 が表示されている場合において、キャラクター 30 の頭部に指先 37 によって圧力が継続的に加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

勿論、圧力は指先以外の物体、例えばペン先を用いて加えてもよい。また、指先 37 は、表示部 2 の表面に接触し続ける必要はなく、加速度 (衝撃) を加える例の場合のように、特定の部位を断続的に叩いててもよい。

図 11 に示す例では、時刻 $t_1 \sim t_3$ の間、キャラクター 30 の頭部が指先 37 で押さえ付けられたままである。この場合、表示内容決定部 29 は、頭部からの出血が続いているものとして判断し、時刻 t_2 では血 31 の画像を頭部に追加し、時刻 t_3 では血 32 の面積を拡大している。

ここで、出血量は圧力の大きさに比例してもよい。例えば圧力が大きい場合には出血量が多いと判定し、圧力が小さい場合には出血量が小さいと判定してもよい。もっとも、圧力の大きさとは関係なく、予め定めた閾値を超える圧力が加えられている時間の長さに比例して出血量を増減してもよい。

【0039】

前述の例では、表示部 2 に表示されている三次元オブジェクトの違いにより、画面上に生じる変化が出血又は傷 (ひび割れ) である場合について説明したが、外力が作用する部位に応じて変化の内容が異なっていてもよい。なお、変化は、例えば表示の追加、削除、変形、分割など、特定の部位の表示の形態を変える内容であればよい。

図 12 は、三次元オブジェクトとしてキャラクター 30 が表示されている場合において、キャラクター 30 の胸部に圧力が加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

図 12 に示す例では、時刻 t_1 において、頭部ではなく胸部が指先 37 で押されている。この例では、胸部に加えられた圧力の強度の違いにより衣服に変化を与えている。

特定された圧力の強度が弱い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 ($t_2 > t_1$) におけるキャラクター 30 の衣服がめくれた画像やよじれた画像に変化させる。

10

20

30

40

50

一方、特定された圧力の強度が強い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 におけるキャラクター 30 の衣服が破れた画像に変化させる。

また例えば特定された圧力の強弱によって、着せ替える衣服の種類や内容を変化させてよい。

【0040】

図 13 は、三次元オブジェクトとして構造体 34 が表示されている場合において、情報処理装置 1 に対してねじりが加えられた場合の表示の変化を説明する図である。

図 13 では、構造体 34 として円柱を示している。円柱の外周面には縦縞を付している。縦縞は、回転対称である円柱の軸方向に対して平行である。

図 13 に示す例では、平板状の情報処理装置 1 の上部に反時計回りの力を作用させる一方、情報処理装置 1 の下部には時計回りの力を作用させている。すなわち、図 13 では、情報処理装置 1 の上部側と下部側とで逆向きの力を作用させている。

このとき、情報処理装置 1 に作用する捻じれの向きと大きさは、捻じれ特定部 28 (図 5 参照) から表示内容決定部 29 に与えられる。

表示内容決定部 29 は、時刻 t_1 で特定された捻じれの向きと大きさに応じて構造体 34 に捻じりを加えた画像を生成し、表示部 2 に表示する。

【0041】

図 13 の例では、情報処理装置 1 に捻じりが加えられている時刻 t_1 ではなく、捻じりが終わった時刻 t_2 において構造体 34 に変化を加えている。もっとも、捻じりが加えられている時刻 t_1 に、構造体 34 の表示を変化させてよい。

なお、図 13 の例では、変化の内容を情報処理装置 1 に加えられた捻じりの操作と運動させているが、特定された捻じりの方向と大きさの情報を用いて表示対象である三次元オブジェクトに他の変化を与えてよい。例えば表示部 2 に表示されているキャラクターを出血させたり、傷を与えたり、衣服を変化させたりしてもよい。

【0042】

図 14 は、三次元オブジェクトとしてキャラクター 30 が表示されている場合において、温度検知センサ 9A、9B、9C (図 3 参照) を通じて温度の変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

この例の場合、表示内容決定部 29 は、特定された温度を予め定めた閾値と比較した結果や複数の温度検知センサ 9A、9B、9C で検出された温度の分布の情報に基づいて、表示されているキャラクター 30 の特定の部位に変化を与える。

【0043】

例えば時刻 t_1 で検出された情報処理装置 1 の周囲の気温が予め定めた閾値より低い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 における表示の内容をキャラクター 30 の首にマフラー 38 を巻きつけた状態に変化させる。ここでキャラクター 30 の首は特定の部位の一例である。

例えば時刻 t_1 で検出された情報処理装置 1 の周囲の気温が予め定めた閾値より高い場合、表示内容決定部 29 は、時刻 t_2 における表示の内容をキャラクター 30 の額に汗 39 が流れる状態に変化させる。ここでキャラクター 30 の額は特定の部位の一例である。

【0044】

図 15 は、三次元オブジェクトとして氷 40 が表示されている場合において、温度検知センサ 9A、9B、9C (図 3 参照) を通じて温度変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

この例の場合、表示内容決定部 29 は、特定された温度を予め定めた閾値と比較した結果や複数の温度検知センサ 9A、9B、9C で検出された温度の分布の情報に基づいて、表示されているキャラクター 30 の特定の部位に変化を与える。

図 15 の例は、情報処理装置 1 の周囲の気温が予め定めた閾値より高い場合の例である。この場合、表示内容決定部 29 は、氷 40 が溶けて小さくなり、氷 40 の周囲に溶けた水 41 が溜まった状態に表示を変化させる。ここで氷 40 は特定の部位の一例である。

10

20

30

40

50

【0045】

図16は、三次元オブジェクトとしてキャラクター30が表示されている場合において、湿度検知センサ10A、10B、10C(図3参照)を通じて湿度の変化が検知された場合の表示の変化を説明する図である。

この例の場合、表示内容決定部29は、特定された湿度を予め定めた閾値と比較した結果や複数の湿度検知センサ10A、10B、10Cで検出された湿度の分布の情報に基づいて、表示されているキャラクター30の特定の部位に変化を与える。

図16の例は、情報処理装置1の周囲の湿度が予め定めた閾値より高い場合の例である。この場合、表示内容決定部29は、キャラクター30の衣服をレインコート43に変化させると共に、履物をレインブーツ42に変化させる。

ここでのキャラクター30の胴体や脚部は特定の部位の一例である。また、レインコート43やレインブーツ42への変化は雨天仕様の変化である。なお、衣服や履物の変化には川、海などの水辺仕様への変化があつてもよい。

【0046】

<実施の形態1の効果>

各種のセンサが outputする情報に基づいて三次元的に表示されるオブジェクトの特定の部位に変化が生じる情報処理装置1を用いれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

例えば情報処理装置1に衝撃(加速度)を加える、圧力を加える、捻じりを加えるといった直感的な操作やその際の大きさに連動して、三次元的に表示されるオブジェクトの特定の部位の表示が変化するので、ユーザの年齢や性別、障害の有無を問わない、操作と表示上の効果との新しい関係を提供できる。

また例えば情報処理装置1が使用される環境や使用中の情報処理装置1の状態に連動して、三次元的に表示されるオブジェクトの特定の部位の表示が変化するので、環境や使用の状態と表示上の効果との新しい関係を提供できる。

【0047】

<他の構成>

実施の形態1においては、1つの加速度検知センサ8を用いて表示部2(図1参照)に加えられた加速度の大きさを検知しているが、図17に示すように、複数の加速度検知センサ8を表示部2の面内に配置してもよい。

図17は、加速度検知センサ8が表示部2の面内にM行N列に配置された例を説明する図である。図17に示す加速度検知センサ8の配置例の場合には、局所的な加速度の大きさの分布を加速度検知センサ8の位置情報から特定できる。

【0048】

図18は、加速度検知センサ8が4行4列に配置された場合において、特定の位置から加速度(衝撃)が検知された回数の変化を表している。

図18の場合、時刻t1は衝撃が加えられていない状態を示す。時刻t1の場合、いずれの加速度検知センサ8においても検知回数は0(ゼロ)である。時刻t2は、1行目の2列目と3列目に位置する2つの加速度検知センサ8に衝撃が1回加えられた状態を示している。時刻t3は、1行目の2列目と3列目に位置する2つの加速度検知センサ8に衝撃が10回加えられ、その過程で振動の伝搬により同列にある2行目と3行目の加速度検知センサ8の出力に変化が表れている様子を表している。図18では、濃度の濃い加速度検知センサ8ほど累積された衝撃の検知回数が多いことを示している。

時刻t3の例では、予め定めた期間内に複数の加速度検知センサ8で検知された衝撃の回数の分布から1行目から2行目、3行目の方向に加速度が伝搬したことが分かる。この伝搬の方向の情報を用いて特定の部位に与える変化の内容を制御することもできる。

時刻t4は、衝撃がなくなつてから5分経過した状態を示す。この状態では、衝撃の検知回数がいずれも0(ゼロ)にリセットされている。

【0049】

なお、圧力検知センサ5についても同様である。実施の形態1では、表示部2と概略同

形状の位置検知センサ4と圧力検知センサ5(図4参照)を組み合わせて圧力を加えた位置とその強度を検知しているが、複数の圧力検知センサ5を表示部2の面内に沿って整列させ、圧力を検知した圧力検知センサ5の位置情報を用いて圧力を加えた位置、外力としての圧力が加えられた方向、その強度などを計算してもよい。

また、各圧力検知センサ5で検知された圧力の大きさの変化や分布に基づいて表示を変化させる部位を特定してもよい。

【0050】

また、実施の形態1の場合には、情報処理装置1(図1参照)が有する1つの表示部2(図1参照)に三次元オブジェクトを表示しているが、図19に示すように、1つのオブジェクトに対応する複数の2次元オブジェクトを表示することで三次元的に表示する情報処理装置1Aにおける制御部3の処理動作にも応用できる。

図19は、正面、側面及び背面の4つの面に表示部2A～2Dを有する情報処理装置1Aの外観例を示す図である。

【0051】

図19では、正面に配置された表示部2Aにキャラクターの正面像30Aが表示され、紙面に向かって右側の側面に配置された表示部2Bにキャラクターの右側面像30Bが表示され、左側の側面に配置された表示部2Cにキャラクターの左側面像が表示され、背面に配置された表示部2Dにキャラクターの背面像が表示されている。

なお、表示部は、正面と背面の2面に配置されてもよいし、上面や底面に配置されてもよい。

このように、立体的に複数の表示部2を配置することによりオブジェクトを三次元的に表示する場合にも、センサ出力に基づいてオブジェクトの特定の部位の表示に変化を加えることで、ユーザに対して新たな表現を提供することが可能になる。

【0052】

<実施の形態2>

<装置構成>

図20は、実施の形態2に係る情報処理装置1Bの外観例を示す図である。

図20には図1との対応部分に対応する符号を付して示している。

情報処理装置1Bは、実施の形態1に係る情報処理装置1と同じく、概略板状の外観を有している。

ただし、実施の形態2に係る情報処理装置1Bは、任意の位置で筐体を変形することが可能であり、筐体が変形した位置を検知する変形検知センサ51を有する点で、実施の形態1に係る情報処理装置1と相違する。

変形検知センサ51は、筐体の外縁に沿うように複数配置される。変形検知センサ51の配置箇所や配置間隔(配置密度)は、変形検知センサ51のサイズや仕様に応じて決まる。なお、変形検知センサ51は、表示部2と重なるように配置してもよい。

【0053】

変形検知センサ51は、いわゆる歪センサで構成され、例えば村田製作所により開発されているポリ乳酸のすり圧電性を応用した変位センサを使用する。歪センサは、折り曲げ量(角度)に応じた大きさのセンサ出力を出力する。このように、歪センサは、付着された部材の変形を検知できるデバイスである。従って、変形検知センサ51は、折り畳み状態に至る前の湾曲による変形も検知する。

なお、実施の形態2では、情報処理装置1Bの筐体が平面形状にある状態を変形前の状態又は初期状態という。

【0054】

制御部3は、曲げを検知した複数の変形検知センサ51の位置関係に基づいて、表示部2の曲げ位置を推定する。

また、本実施の形態では、変形検知センサ51は、筐体の片面側(例えば表示部2を配置した面)に配置する。もっとも、変形検知センサ51を筐体の両面に配置してもよい。

ここでの曲げ位置は変形位置の一例である。

10

20

30

40

50

【0055】

情報処理装置1Bは、プラスチックなどで形成された柔軟性を有する筐体に、画像の表示に用いられる表示部2や装置全体を制御する制御部3などを配置している。情報処理装置1Bのうち表示に特化した装置は、フレキシブルディスプレイとも呼ばれる。

図21は、情報処理装置1Bのハードウェア構成例を説明する図である。

図21には図4との対応部分に対応する符号を付している。情報処理装置1Bでは、複数の変形検知センサ51がバス16に接続されている点で、実施の形態1の情報処理装置1と相違する。

【0056】

図22は、実施の形態2に係る制御部3の機能構成の一例を説明する図である。 10

図22には図5との対応部分に対応する符号を付して示している。情報処理装置1Bは、複数の変形検知センサ51からの出力を入力して筐体に生じた曲げ位置を特定する曲げ位置特定部52を有する点で実施の形態1で説明した情報処理装置1と相違する。

本実施の形態における表示内容決定部29は、曲げ位置特定部52で特定された筐体の曲げ位置の情報を用い、三次元的に表示されているオブジェクトの特定の位置に変化を与えることにより、表示の内容を変化させたりする。

【0057】

図23は、曲げ位置特定部52によって特定される曲げ位置の例を説明する図である。

(a)は、情報処理装置1Bにおける短辺の中点付近に位置する2つの変形検知センサ51で変形が検知された場合に、曲げ位置特定部52が特定する曲げ位置を説明する図である。(a)の場合、曲げ位置特定部52は、情報処理装置1Bの長辺と平行な線L1が折り目となるように表示部2が曲げられていると判定する。なお、図における折り目は説明のためであり、折り目は必要としない。 20

【0058】

(b)は、情報処理装置1Bにおける長辺の中点付近に位置する2つの変形検知センサ51で変形が検知された場合に、曲げ位置特定部52が特定する曲げ位置を説明する図である。(b)の場合、曲げ位置特定部52は、情報処理装置1Bの短辺と平行な線L2が折り目となるように表示部2が曲げられていると判定する。

【0059】

(c)は、情報処理装置1Bの右上隅と左下隅に位置する2つの変形検知センサ51で変形が検知された場合に、曲げ位置特定部52が特定する曲げ位置を説明する図である。(c)の場合、曲げ位置特定部52は、右上がりの対角線方向の線L3が折り目となるように表示部2が曲げられていると判定する。 30

【0060】

(d)は、情報処理装置1Bの右上隅と左上隅から2番目に位置する2つの変形検知センサ51で変形が検知された場合に、曲げ位置特定部52が特定する曲げ位置を説明する図である。(d)の場合、曲げ位置特定部52は、左上隅を直角とする三角形の斜辺を形成する線L4が折り目となるように、表示部2が曲げられていると判定する。

【0061】

(e)は、上辺(長辺)の3か所と下辺(長辺)の3か所に位置する6つの変形検知センサ51で変形が検知された場合に、曲げ位置特定部52が特定する曲げ位置を説明する図である。(e)の場合、曲げ位置特定部52は、左側から右側の方向に、谷折りを形成する線L5、山折りを形成する線L6、谷折りを形成する線L7が並ぶように、表示部2が変形されていると判定する。 40

【0062】

<表示制御の例>

以下では、実施の形態2に係る表示内容決定部29がセンサ入力を用いて実行する制御動作の例を説明する。

図24は、特定された曲げ位置の情報を用いて三次元オブジェクトに画像編集を加える例を説明する図である。

10

20

30

40

50

図24では、情報処理装置1Bが変形される前の時刻t1において、表示部2に三次元オブジェクトの立体像53が表示されている。ここでの立体像53はりんごである。また、時刻t1における情報処理装置1Bの形状は第1の形状の一例である。

次の時刻t2において、情報処理装置1Bは、画面中央に対してやや右側の位置で表示面2が内側になるように折り曲げられる。この時刻でも、三次元オブジェクトの立体像53の表示に変化はない。ここで、時刻t2における情報処理装置1Bの形状は第2の形状の一例である。

【0063】

続く時刻t3において、情報処理装置1Bは、元の平坦な状態に戻っているが、三次元オブジェクトの立体像53には時刻t2の曲げ位置に相当する部位（リンゴの表面に当たる曲面部分）に線分54が追加されている。換言すると、曲げ位置を跨いで表示されている三次元オブジェクトの立体像53（すなわち画像自体）に画像編集の一例として線分が追加されている。

図24の場合、ユーザによる情報処理装置1Bを曲げる操作は、表示内容決定部29による線分54の追加のために使用される。なお、図24の例では、線分54の表示は、情報処理装置1Bが元の平坦な状態に戻った後（時刻t3以降）に開始されているが、情報処理装置1Bが曲げられている状態（時刻t2）に開始されてもよい。この場合、線分54の表示は情報処理装置1Bが曲げられている間に限ってもよい。

ここでは、曲げ位置に対応する破線と三次元オブジェクトの立体像53とが交差する部位が、特定の部位に当たる。

【0064】

図25は、特定された曲げ位置の情報を用いて三次元オブジェクトに画像編集を加える他の例を説明する図である。

図25においても、時刻t1、t2では、情報処理装置1Bの曲げ状態によらず、表示部2に表示される三次元オブジェクトの立体像53の表示に変化はない。

ただし、図25の場合、情報処理装置1Bが元の平坦な状態に戻った後に、三次元オブジェクトの立体像53には時刻t2の曲げ位置に相当する部位で三次元オブジェクトの立体像53を切断した画像が表示される。すなわち、切断面55が追加されている。

【0065】

図25の例では、三次元オブジェクトの立体像53を切断した後の画像のみが表示されているが、切断開始から切断後に至るまでの過程が動画として表示されてもよい。

切断面が表示されることで、画像処理の臨場感が高まる。本実施の形態の場合、実行される特殊効果処理の内容は、予め利用者によって指定される。

なお、画像処理の際には、処理の内容に応じた効果音を付加してもよい。例えば図25の例であれば、不図示のスピーカを通じてリンゴが切断される音（例えば「ザクッ」）という効果音を付加してもよい。効果音の付加により、画像処理の臨場感が高まる。

【0066】

<実施の形態2の効果>

本実施の形態によれば、任意の位置で変形可能な情報処理装置1Bの変形操作を通じ、表示部2に表示されている三次元オブジェクトの立体像53の特定の部位に変化を加えることができる。

これにより、情報処理装置1Bを用いてユーザに提供できる表現や操作入力の手法を増やすことができる。また、効果音を組み合わせれば、表示の変化に対して臨場感を高めることができる。

【0067】

<他の構成>

情報処理装置1Bの変形は、他の情報処理装置における処理動作の制御に用いることができる。

図26は、情報処理装置1Bの変形操作を、他の情報処理装置56が表示制御する表示装置57の表示動作の制御に用いる使用例を説明する図である。

図26の場合、任意の位置で変形可能な情報処理装置1Bにおいて検知された変形の情報は、通信手段を通じて情報処理装置56に伝達され、情報処理装置56に設けられた又は接続された表示装置57に表示される画面の制御に用いられる。

【0068】

ここで、情報処理装置56は、いわゆるコンピュータとして構成されており、操作手段として用いられる情報処理装置1Bに表示されている画像の内容と、情報処理装置56を通じて表示装置57に表示される画像の内容とは同じでも異なっていてもよい。

図26の場合には、時刻t1から時刻t2の間に情報処理装置1Bで検知された変形の情報に基づいて、表示装置57に表示される三次元オブジェクトの立体像53の一部に切断面55が表示されている。換言すると、立体像53の一部が削除されている。

10

【0069】

図27は、情報処理装置1Bの変形操作を、他の情報処理装置56が表示制御する表示装置57の表示動作の制御に用いる他の使用例を説明する図である。

図27は、操作入力手段としての情報処理装置1Bの変形を検知した情報処理装置56は表示装置57に表示されるスライドショーの開始や貢めくりの指示に用いられる例を示している。図27の場合、時刻t1から時刻t2の間に情報処理装置1Bで検知された変形の情報に基づいて、スライドショーの画面が1頁目から2頁目に切り替わっている。換言すると、表示画像が差し替えられている。

【0070】

<実施の形態3>

20

本実施の形態では、オブジェクトの三次元的な表示に三次元ディスプレイを用いる場合について説明する。

図28は、三次元ディスプレイによる三次元オブジェクトの表示例を示す図である。

図28に示す情報処理システム61は、ユーザを撮影する撮像装置64と、情報処理装置65と、三次元空間描画装置66とを有している。

【0071】

撮像装置64は、被写体としてのユーザ63の動きを撮像する装置であり、センサの一種である。

情報処理装置65は、表示対象である三次元オブジェクトのデータを三次元空間描画装置66に出力する処理、撮像された画像を処理してユーザ63の動きを判定する処理、判定結果に応じた画像処理を三次元オブジェクトに加える処理などを実行する装置である。情報処理装置65は、いわゆるコンピュータによって構成され、前述した各種の処理はプログラムの実行を通じて実現される。

30

【0072】

三次元空間描画装置66は、例えば赤外線パルスレーザー、レーザー光を結像させる焦点位置の調整に用いるレンズ、レーザー光を空間内で面走査するのに用いるガルバノミラーなどで構成され、与えられた三次元オブジェクトのデータに基づいて空気中に立体像を描画する。図28の例では、空気のプラズマ発光によって三次元オブジェクトとしてのリンゴの立体像62が空気中に浮かび上がっている。

なお、本実施の形態では、画像処理を通じてユーザ63の動きを検知しているが、空気の動きを検知するセンサの出力を用いてユーザ63の動きを検知してもよい。なお、ユーザの動きではなく、サーモグラフィを通じてユーザ63の体温やその変化、ユーザ63の周囲の気温や湿度やその変化を検知してもよい。

40

【0073】

図29は、ユーザの特定の動きによって三次元オブジェクトの表示に変化を与える様子を説明する図である。

図29には図28との対応部分に対応する符号を付して示している。

図29では、ユーザが立体像62の特定の部位を縦方向に切るような動作を行った場合を描いている。ユーザの動きを検知した情報処理装置65は、ユーザの動きを通じて立体像62の表示に変化を与える位置を特定し、変化の内容を決定する。図29の場合、特定

50

された位置を境にリンゴの立体像 6 2 を切断する場合の各体積を三次元オブジェクトのデータから計算し、体積が大きい方を空間中に描画するように描画データを生成する。

このため、図 2 7 では、リンゴの立体像 6 2 のうち体積の大きい方が残るように切断面 6 7 が描画されている。

この例では、切断面 6 7 を描画しているが、実施の形態 1 の場合のように、描画されている三次元オブジェクトに応じて変化の内容を制御すればよい。

【 0 0 7 4 】

図 3 0 は、壁面や床面に投影された三次元オブジェクトに変化を与える例を説明する図である。

図 3 0 には図 2 8 との対応部分に対応する符号を付して示している。

図 3 0 に示す情報処理システム 6 1 A は、三次元空間描画装置 6 6 に代えて投影装置 6 8 を用いる点で、情報処理システム 6 1 と異なる。

図 3 0 の場合、投影装置 6 8 は、2 次元空間である壁面に三次元オブジェクトの立体像 6 9 を投影している。図 3 0 に示すユーザは、投影面である壁面に沿うように右手を上から下に (- Z 方向) に動かしている。情報処理装置 6 5 は、不図示の赤外線センサや画像処理を通じてユーザの動きを検知して、投影される立体像 6 9 に変化を与える。図 3 0 の場合には、切断面 7 0 を表示させている。

【 0 0 7 5 】

<他の実施の形態>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、種々の変更又は改良を加えたものも、本発明の技術的範囲に含まれることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

例えば三次元的に表示されるオブジェクトの特定の部位の色を変化させてもよい。

【 0 0 7 6 】

前述の実施の形態では、センサとしてユーザが操作する表示画面上の位置を検知するセンサ (位置検知センサ 4) 、ユーザの操作を圧力として検知するセンサ (圧力検知センサ 5 、 7 A 、 7 B) 、筐体の捻じれを検知するセンサ (捻じれ検知センサ 6 (図 4 参照)) などを用いて、表示部に三次元的に表示されているオブジェクトの特定の部位を変化させているが、前述以外のセンサを用いてもよい。

【 0 0 7 7 】

例えば情報処理装置 1 を使用している標高を測位するセンサを用いてもよい。この種のセンサには、気圧を測定して標高を計算する高度計、 G P S (Global Positioning System) 信号を使用して標高を計算する G P S 受信機等がある。なお、 G P S 信号には、屋内での使用を前提としたものもある。

また例えば情報処理装置 1 を使用している場所の気圧を測定するセンサ、照度を測定するセンサ、水圧を測定するセンサ、水深を測定するセンサなどを用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

ここで、標高を測定するセンサを用いる場合には、情報処理装置 1 を使用している標高に応じて表示部 2 に表示されているオブジェクトの特定の部位やオブジェクトの背景を変化させてもよいし、表示部 2 に表示される画面自体を変化させてもよい。例えば標高の高い場所においては、オブジェクトの一部 (例えばキャラクターの背中や腕) に羽や翼を追加したり、オブジェクトの背景に雲を追加したり、画面を高所から周囲の景観を眺める画像や空の画像に切り替えてもよい。

【 0 0 7 9 】

気圧を測定するセンサを用いる場合には、気圧値の変化に応じてオブジェクトの一部 (例えばキャラクターの腹部や頬っぺた) を膨張させるように又は収縮させるように変化させてもよい。また、密封された袋や風船などを表すオブジェクトの体積を気圧が下がるほど大きくなるように画像を変化させ、気圧が上がるほど小さくなるように画像を変化させてもよい。

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

照度センサを用いる場合には、照度値の変化に応じてオブジェクトの一部を変化させてよい。例えば明るい場所では、オブジェクトとしてのキャラクターにサングラスを装着させ、暗い場所では、オブジェクトとしてのキャラクターに懐中電灯を持たせてもよい。また、周囲の明るさに応じて、オブジェクトの表示形態や画面の表示内容を、夜用と昼用とで切り替えてよい。

この他、センサにはGPSセンサを用いてよい。例えばオブジェクトとして機器の操作マニュアルが表示される場合において、その記述言語が検知された国や地域における第1言語に変化させるようにしてもよい。

【0081】

また、操作マニュアルに掲載される問答集や操作に関する注意事項に関する内容を、情報処理装置1の使用環境に応じて変化するセンサ出力の値に基づいて変化させてもよい。ここでの変化には、例えばセンサ出力によって特定される環境下で発生しやすい内容を上位に配置する等の記載位置の変更を含む。

例えば情報処理装置1が高温多湿な地点で使用されていると判定される場合には、オブジェクトとして表示される操作マニュアルの上位箇所に高温多湿な環境下に対応する注意事項が配置されるように表示を変化させてもよい。

また例えば操作マニュアルで用いられる挿絵の内容を高温多湿な環境に応じてローカライズ(カスタマイズ)してもよい。

【0082】

前述の実施の形態においては、センサは情報処理装置1に設けられている場合について説明したが、センサは、情報処理装置1とは独立した装置として存在し、センサの出力値が通信手段を通じて情報処理装置1に与えられてもよい。

また、情報処理装置1は、外部から取得される環境情報に基づいてオブジェクトの表示を変化させてもよい。ここでの環境情報とは、情報処理装置1の位置情報に関する外部から取得可能な情報をいい、例えば天気予報などの気象に関する情報、犯罪の発生などの防犯に関する情報、事故や渋滞などの交通に関する情報が含まれる。

【0083】

例えば情報処理装置1の表示画面に地図が表示され、その地図上にユーザの位置(すなわち情報処理装置1の位置)を示すキャラクターの画像が表示されている状態で、ユーザの位置に関連付けられた高温注意情報が受信された場合、キャラクターの画像の袖の長さや裾野長さを短くし(半袖と短パンに変化させ)、かつ、体から汗が流れる状態に変化させてもよい。

【0084】

例えば情報処理装置1の表示画面に地図が表示され、その地図上にユーザの位置(すなわち情報処理装置1の位置)を示すキャラクターの画像が表示されている状態で、ユーザの位置に関連付けられた地域に犯罪が発生したとの通知が受信された場合、キャラクターの表情を怯えた表情に変化させたり、体が震えている表示に変化させたりしてもよい。

例えば交通事故の発生が通知された場合も同様の表示を用いてよい。

なお、複数の環境情報が重複して取得された場合には、表示の変化も、これら複数の環境情報に対応する変化を組み合わせた内容としてもよい。例えば前述した高温注意情報と犯罪の発生とが重複して取得された場合には、キャラクターの画像を薄着に変化させ、かつ、汗を流し、かつ、おびえる様子の画像に変化させてもよい。

また、センサによって取得された情報と環境情報とを組み合わせてオブジェクトの表示に変化を与えてよい。

【0085】

前述の実施の形態においては、基本的に個々のセンサが測定する物理量を用いて表示に特定の変化を与えているが、複数のセンサの出力を組み合わせて表示に変化を与えてよい。ここでの物理量は、測定対象である圧力、加速度、温度、湿度、気圧、標高、水深、磁極、音、位置情報などの他、センサに現れる電気信号(電流や電圧)の変化を含んでもよい。

10

20

30

40

50

例えば時刻の情報と、標高値と、温度値と、照度値の4つを組み合わせて情報処理装置1の使用環境を特定し、特定された使用環境（例えば夏山）に応じてオブジェクトの一部や画面に変化を与えてよい。

また例えばオブジェクトとしてのキャラクターを避暑地の服装や夏山登山の服装に変更してもよいし、表示部2に表示される画像を夏の空の画像に変化させてもよい。

また、水深と、温度値とを組み合わせて表示部2に特定された水深と水温を満たす水域に生息する生物を表示してもよいし、オブジェクトの表示形態に変化を与えてよい。

【0086】

前述の実施の形態では、三次元オブジェクトの例としてキャラクターやりんご等を用いて説明したが、三次元的に表示されるオブジェクトはこれらに限らない。例えば時間の経過を表現する砂時計や電波の強度を表す一組のアンテナも三次元オブジェクトの一例である。

また、表示対象としての三次元オブジェクトは、ファームウェア等のソフトウェアに基づいて動作する組み込み機器、器具や機械等の製品であってもよい。この場合において、製品の設計情報（例えばC A Dデータ、構成する部品の性能情報等）の利用が可能であれば、これらの情報とセンサの出力値とを組み合わせた表示も可能になる。

【0087】

例えば組み立てられる部品や着脱される個々の部材の熱膨張率などを情報処理装置1が取得可能な場合において、センサから温度の情報が得られる場合、表示されているオブジェクトの個々の部品の形状を取得された情報に応じて変形させることもできる。この場合、変形を強調した表示とすることも可能である。

この表示機能を用いれば、情報処理装置1の周囲が高温であれば、一部の部品の形状を膨張させた表示に変化させることができる。この表示は、現在の環境下で製品がどのようになるかをシミュレーションするのと同じである。一般的なシミュレーションでは、温度条件などの入力を必要とするが、この表示機能により、現地や現場で対象製品を画面に表示するだけで、製品に生じる変化を確認することができる。

また、この表示機能を用いれば、情報処理装置1の周囲が低温の場合における潤滑油の硬化を予測して画面に表示される製品の動きにハードウェア上の変化を与えることができる。

【0088】

また、この表示機能は、使用環境がソフトウェアに与える影響やソフトウェアの異常に起因するハードウェア上の動きの異変を、オブジェクトの表示に対する変化として表現することもできる。例えば情報処理装置1の周囲が多湿や高温の場合には、オブジェクトを構成する電気回路のショートやC P Uの熱暴走を予測し、表示画面上におけるオブジェクトの動きを異常時に特有の動作（例えば画面の消灯、異常メッセージの表示等）に変化させることもできる。

【0089】

なお、各種のセンサから取得された情報に基づいたオブジェクトの表示上の変化は、例えば図31に示す対応表60を用いて実現することができる。

図31は、変化の対象とするオブジェクトとセンサ値の次元数の組み合わせと変化後の画像との対応関係を示す対応表60の例を説明する図である。

対応表60では、変化の対象とするオブジェクトが3次元の画像（3次元画像）として表示される場合だけでなく、1次元の画像（1次元画像）や2次元の画像（2次元画像）として表示される場合にも備えた構成となっている。すなわち、前述の実施例では、3次元オブジェクトの表示を変化させる場合を主に説明しているが、表示対象とするオブジェクトの次元は表示部が対応できる次元であれば任意であり、各次元に応じた変化画像が用意されていれば、各種のセンサの出力等に基づいて表示上の画像を変化させることができる。

【0090】

一方、センサ値については、取得される情報の次元に応じた区分が用意されている。具

10

20

30

40

50

体的には、センサ値が1次元である場合に対応する1次元センサ値62、センサ値が2次元である場合に対応する2次元センサ値63、センサ値が3次元である場合に対応する3次元センサ値64が用意されている。

ここでの1次元センサ値62、2次元センサ値63、3次元センサ値64の区分は、例えば3次元空間上の次元の数を基準に行ってもよい。

例えば1つのセンサが検知する物理量が3次元空間内の1つの次元（例えばX軸方向）に対応する場合、このセンサの出力値は1次元センサ値62である。なお、2つのセンサがそれぞれ異なる物理量を検知する場合でも、各物理量が共通の次元（例えばX軸方向）に対応する場合、これら2つのセンサの出力値は1次元センサ値62である。

【0091】

同様に、例えば1つのセンサが検知する物理量が3次元空間内の2つの次元（例えばX軸方向とY軸方向）に対応する場合、このセンサの出力値は2次元センサ値63である。また、2つのセンサがそれぞれ検知する1次元の物理量の方向が異なる場合（例えば一方はX軸方向であり、他方はY軸方向である場合）、これら2つのセンサの出力値は2次元センサ値63である。

同様に、例えば1つのセンサが検知する物理量が3次元空間内の3つの次元（例えばX軸方向とY軸方向とZ軸方向）に対応する場合、このセンサの出力値は3次元センサ値64である。また、3つのセンサがそれぞれ検知する1次元の物理量の方向が異なる場合（例えば1つはX軸方向であり、1つはY軸方向であり、1つはZ軸方向である場合）、これら3つのセンサの出力値は3次元センサ値64である。

【0092】

また、ここでの1次元センサ値62、2次元センサ値63、3次元センサ値64の区分は、例えば情報の次元の数を基準に行ってもよい。

例えば1つの値を出力するセンサが2つ存在する場合、オブジェクトの表示がそれら2つのセンサの出力値の組み合わせで変化するのであれば、これら2つのセンサ値は2次元センサ値63である。また、1つのセンサが2つの値を出力する場合、1つのセンサから出力される2つのセンサ値は2次元センサ値63である。ここでの複数の出力値は、いずれも同じ物理量に対応するものでもよいし、異なる物理量に対応するものでもよい。

また、1次元センサ値62、2次元センサ値63、3次元センサ値64の区分は、例えば3次元空間上の次元の数と情報の次元の数との組み合わせを基準に行ってもよい。

【0093】

図31の例では、各次元の画像に対して複数の変化画像1～Nが、各次元のセンサ値の大きさに対応付けられている。

例えば1次元センサ値62については、大きさの違いに応じ、N個の変化画像1が1次元画像に対応付けられており、N個の変化画像4が2次元画像に対応付けられており、N個の変化画像7が3次元画像に対応付けられている。

例えば2次元センサ値63については、大きさの組み合わせの違いに応じ、M個の変化画像2が1次元画像に対応付けられており、M個の変化画像5が2次元画像に対応付けられており、M個の変化画像8が3次元画像に対応付けられている。

同様に、3次元センサ値64については、大きさの組み合わせの違いに応じ、L個の変化画像3が1次元画像に対応付けられており、L個の変化画像6が2次元画像に対応付けられており、L個の変化画像9が3次元画像に対応付けられている。

なお、図31の例では、センサ値の次元数ごとに、同じ数の変化画像が画像の次元数によらず対応付けられているが、各組み合わせに応じて異なる数の変化画像が割り当てられてもよい。また、センサ値の次元数ではなく、画像の次元数に応じて各変化画像の数が定められていてもよい。

【0094】

また、前述の実施の形態では、説明を簡略化するために、画面上には、1つのオブジェクトが表示されている場合について説明したが、複数のオブジェクトが表示される場合も考えられる。この場合において、複数のオブジェクトをいずれも同じ次元で描画すること

10

20

30

40

50

も可能であるが、それぞれ異なる次元で描画することもできる。例えば3次元で画像を描画できる場合に、一部のオブジェクトは3次元で表示する一方、他の画像は2次元や1次元で表示してもよい。なお、全てのオブジェクトを、描画可能な次元よりも低い次元で表示することも可能である。

この場合、各画像には、個々の画像の描画に用いられている次元に応じた変化を与えてよい。

また、センサ値に応じた変化は、複数のオブジェクトに対応する個々の画像に与えることも可能であるが、複数のオブジェクトのうちユーザによって指定された特定のオブジェクトや特定の次元に対応する画像についてのみ変化を与えるようにしてもよい。例えば3次元で描画されるオブジェクトの画像と2次元で描画されるオブジェクトの画像が混在する場合に、ユーザの指定した3次元で描画されるオブジェクトの画像に対してのみ変化を与えてよい。

【0095】

前述の実施の形態では、情報処理装置1による表示を変化させる場合について説明したが、この表示上の変化を画像形成装置（いわゆるプリンター）への出力にも反映させてよい。例えばセンサの出力値に応じて三次元オブジェクトの表示に変化が生じている状態で印刷が指示されたとき、変化後の内容に対応する印刷データを生成して画像を印刷してもよい。すなわち、センサの出力値は画像の表示だけでなく、印刷にも反映させることができる。

【0096】

なお、表示上の変化と印刷する画像の内容とは独立としてもよい。すなわち、表示上のオブジェクトが変化している場合でも、印刷される内容はセンサの出力値によって変化が生じる前の三次元オブジェクトの内容としてもよい。この際、センサの出力値によって変化した後の表示の内容で画像を印刷するか、センサの出力値によって変化が生じる前の内容で画像を印刷するかはユーザインターフェース画面において選択できることが望ましい。

ここでのユーザインターフェースは、設定画面として用意されてもよいし、印刷が指示されるたびにポップアップ表示される確認画面の一部として用意されてもよい。

【0097】

画像を用紙に印刷する場合、情報処理装置1は、三次元オブジェクトを規定する三次元情報を二次元情報に変換する。ここでの二次元情報は、例えば三次元オブジェクトの表面を観察した画像であってもよいし、図24等のように三次元オブジェクトの内部構造の変化を反映した画像でもよい。

なお、いわゆるプリンターは用紙などの記録材に二次元像を印刷する装置の他、立体像（三次元像）を形成する三次元プリンターであってもよい。出力先が三次元プリンターである場合、三次元オブジェクトを二次元情報に変換することなく、立体物で出力する。

【0098】

前述の実施の形態においては、情報処理装置1としてタブレット型のコンピュータやスマートフォンなどの携帯型の情報端末を想定したが、表示部（投影機能を含む）とセンサを有する情報端末であれば、時計、ゲーム機などの玩具、テレビジョン受像機、プロジェクタ、ヘッドマウントディスプレイ、画像形成装置（いわゆるプリンタ）、電子黒板、コミュニケーション用のロボット等にも利用できる。

【0099】

<まとめ>

手段1は、オブジェクトの画像を三次元的に表示する表示部と、検知対象とする物理量を検知する検知部と、前記検知部の出力に応じ、前記表示部に表示されるオブジェクトにおける特定の部位の表示に変化を加える表示制御部とを有する情報処理装置である。

手段2は、前記表示制御部は、前記検知部が圧力を検知した位置に基づいて表示に変化が加えられる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段3は、前記表示制御部は、検知された圧力の大きさに応じて前記オブジェクトに与える変化の大きさを変える、手段2に記載の情報処理装置である。

手段4は、前記大きさは、複数回の検知結果の累積値として与えられる、手段3に記載の情報処理装置である。

手段5は、前記大きさの時間変化に応じて前記特定の部位の表示の内容が変化する、手段3に記載の情報処理装置である。

手段6は、前記表示制御部は、複数の前記検知部で検知された圧力の大きさの分布に基づいて前記オブジェクトに作用する外力の方向を計算する、手段2に記載の情報処理装置である。

手段7は、計算された外力の方向に基づいて、前記表示部に表示されている前記オブジェクトのうち表示を変化させる部位を特定する、手段6に記載の情報処理装置である。

手段8は、前記表示制御部は、前記検知部が検知した加速度の方向に基づいて、前記表示部に表示されている前記オブジェクトのうち表示を変化させる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。 10

手段9は、検知された加速度の大きさに応じて前記オブジェクトに与える変化の大きさを変える、手段8に記載の情報処理装置である。

手段10は、前記表示制御部は、異なる部位の前記検知部が検知した湿度に基づいて、前記表示部に表示されている前記オブジェクトの表示を変化させる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段11は、前記表示制御部は、予め定めた閾値を超える湿度が検知された場合、前記オブジェクトのうち特定された部位の表示を濡れた状態に変化させる、手段10に記載の情報処理装置である。 20

手段12は、前記表示制御部は、予め定めた閾値を超える湿度が検知された場合、特定された部位の衣服又は履物を雨天又は水辺仕様に変化させる、手段10に記載の情報処理装置である。

手段13は、前記表示制御部は、異なる部位の前記検知部が検知した温度に基づいて、前記表示部に表示されている前記オブジェクトの表示を変化させる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段14は、前記表示制御部は、異なる部位の前記検知部の出力に基づいて特定されたねじれの情報に基づいて、前記表示部に表示されている前記オブジェクトの表示を変化させる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。 30

手段15は、前記表示制御部は、検知されたねじれの大きさに応じて前記オブジェクトに与える変化の大きさを変える、手段14に記載の情報処理装置である。

手段16は、前記表示制御部は、前記検知部で検知された標高に基づいて表示に変化を加える、手段1に記載の情報処理装置である。

手段17は、前記表示制御部は、前記検知部で検知された気圧に基づいて表示に変化を加える、手段1に記載の情報処理装置である。

手段18は、前記表示制御部は、前記検知部で検知された照度値に基づいて表示に変化を加える、手段1に記載の情報処理装置である。

手段19は、前記表示制御部は、複数種類の前記検知部からの出力の組み合わせに応じ、前記表示部に表示される前記オブジェクトにおける前記特定の部位の表示に変化を加える、手段1に記載の情報処理装置である。 40

手段20は、前記表示制御部は、外部から取得される環境情報と前記検知部の出力との組み合わせに応じ、前記表示部に表示される前記オブジェクトにおける前記特定の部位の表示に変化を加える、手段1に記載の情報処理装置である。

手段21は、前記表示制御部は、前記表示部に表示されている変化後の前記オブジェクトに対応する印刷データを画像形成装置に出力する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段22は、前記表示制御部は、前記表示部に変化後の前記オブジェクトが表示されている場合でも、表示の状態とは無関係に当該オブジェクトについて予め用意されている印刷データを画像形成装置に出力する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段23は、前記表示制御部は、前記オブジェクトに対応する現実の製品を、前記検知 50

部の出力により特定される環境下で使用する場合の状態を予測して表示に反映させる、手段1に記載の情報処理装置である。

手段24は、前記検知部は、変形可能な前記表示部の変形位置を検知し、前記表示制御部は、検知された変形位置に基づいて表示に変化が加えられる部位を特定する、手段1に記載の情報処理装置である。

手段25は、前記表示制御部は、前記表示部が曲がる前の第1の形状から曲げた後の第2の形状に変形された状態で、曲げ位置を跨いで当該表示部に表示されているオブジェクト自体の画像に画像の編集を加えず、当該表示部が当該第2の形状から当該第1の形状に戻った後、当該オブジェクト自体の画像と当該曲げ位置との重なり部分に線分を表示する、手段24に記載の情報処理装置である。

手段26は、前記表示制御部は、前記表示部が曲がる前の第1の形状から曲げた後の第2の形状に変形された状態で、曲げ位置を跨いで当該表示部に表示されているオブジェクトの画像自体に画像の編集を加えず、当該表示部が当該第2の形状から当該第1の形状に戻った後、当該曲げ位置を境に当該オブジェクトの画像自体を三次元的に切断した画像を生成して表示する、手段24に記載の情報処理装置である。

手段27は、コンピュータに、オブジェクトの画像を三次元的に表示する機能と、検知対象とする物理量を検知する検知部の出力に応じ、表示部に表示される前記オブジェクトにおける特定の部位の表示に変化を加える機能とを実行させるためのプログラムである。

【0100】

手段1によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段2によれば、部位を容易に特定できる。

手段3によれば、特定の部位に与える変化の大きさを容易に調整できる。

手段4によれば、特定の部位に与える変化の大きさを容易に調整できる。

手段5によれば、特定の部位に与える変化が時間的に変化できる。

手段6によれば、特定の部位に与える変化を容易に調整できる。

手段7によれば、部位を容易に特定できる。

手段8によれば、部位を容易に特定できる。

手段9によれば、特定の部位に与える変化の大きさを容易に調整できる。

手段10によれば、部位を容易に特定できる。

手段11によれば、部位を容易に特定できる。

手段12によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段13によれば、部位を容易に特定できる。

手段14によれば、部位を容易に特定できる。

手段15によれば、特定の部位に与える変化の大きさを容易に調整できる。

手段16によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段17によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段18によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段19によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段20によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段21によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段22によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段23によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段24によれば、部位を容易に特定できる。

手段25によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段26によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

手段27によれば、ユーザに提供できる表現を増やすことができる。

【符号の説明】

【0101】

1、1A、1B、56、65…情報処理装置、2、2A、2B、2C、2D…表示部、
3…制御部、4…位置検知センサ、5、7A、7B…圧力検知センサ、6…捻じれ検知セ

10

20

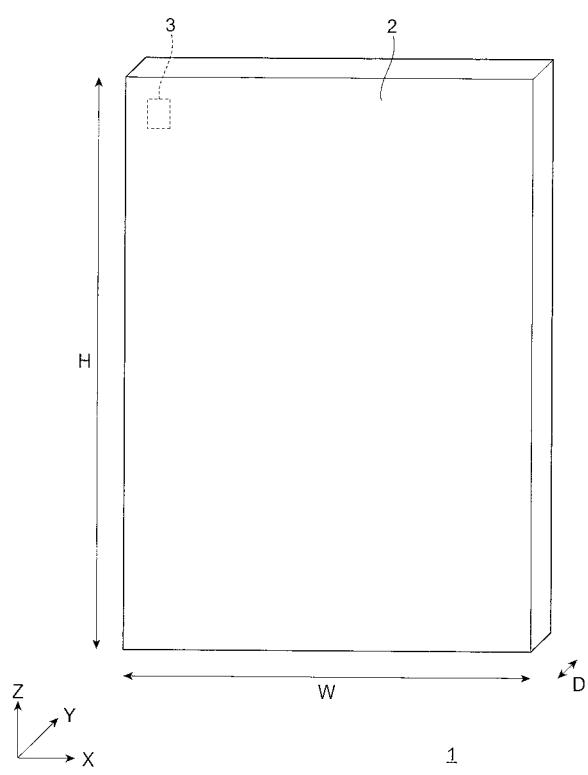
30

40

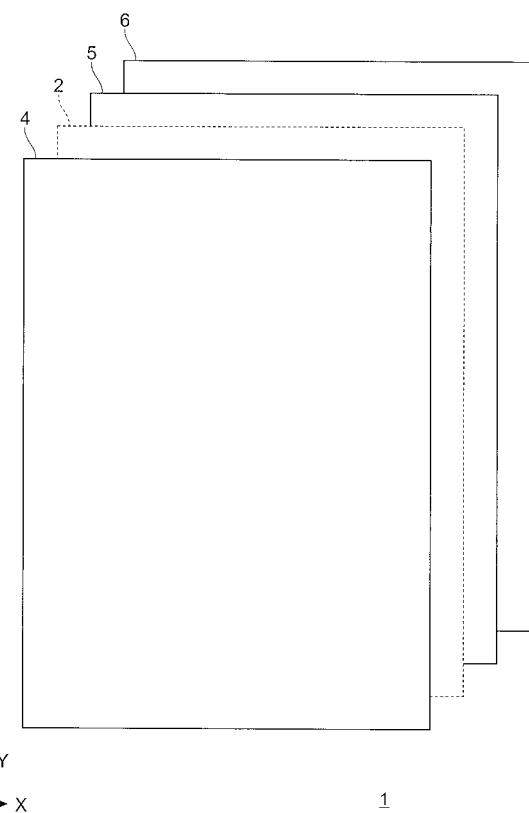
50

ンサ、8…加速度検知センサ、9A、9B、9C…温度検知センサ、10A、10B、10C…湿度検知センサ、14…主記憶装置、15…通信部、21…圧力強度特定部、22…圧力部位特定部、23…操作位置特定部、24…温度特定部、25…湿度特定部、26…加速度方向特定部、27…加速度強度特定部、28…捻じれ特定部、29…表示内容決定部、51…変形検知センサ、52…曲げ位置特定部、57…表示装置、61、61A…情報処理システム、64…撮像装置、66…三次元空間描画装置

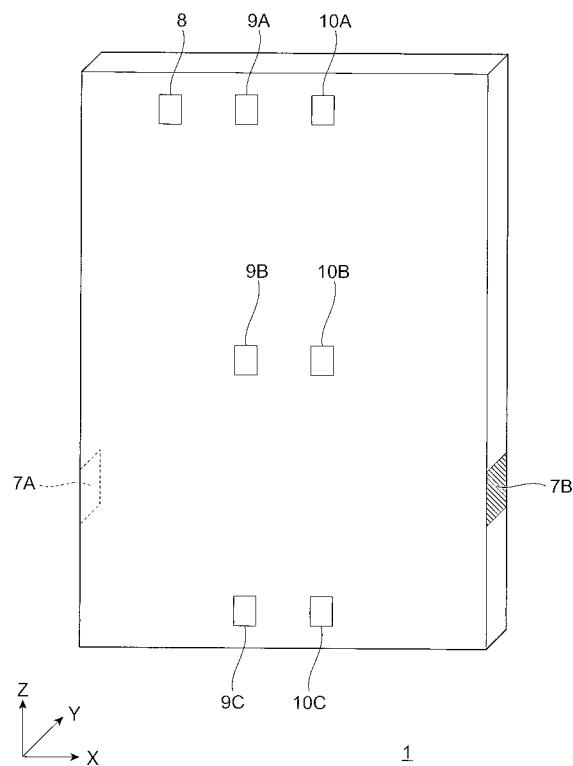
【図1】



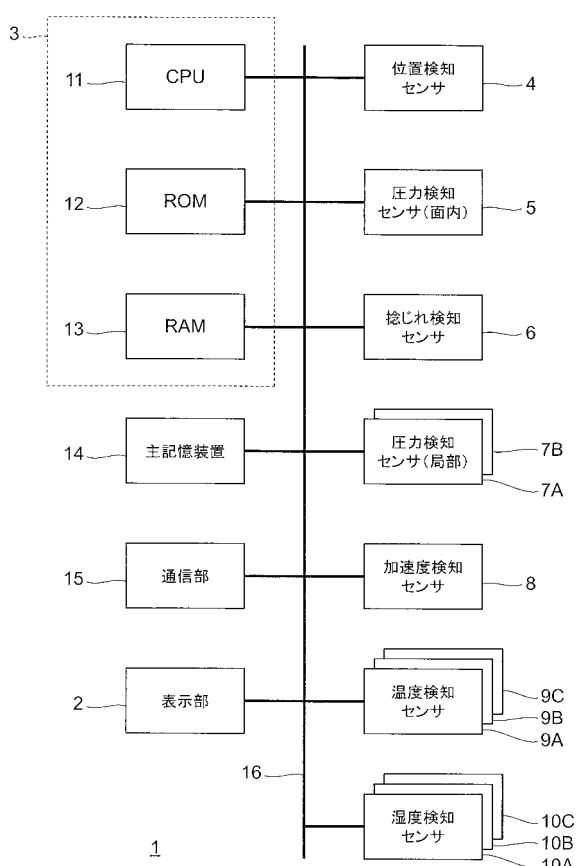
【図2】



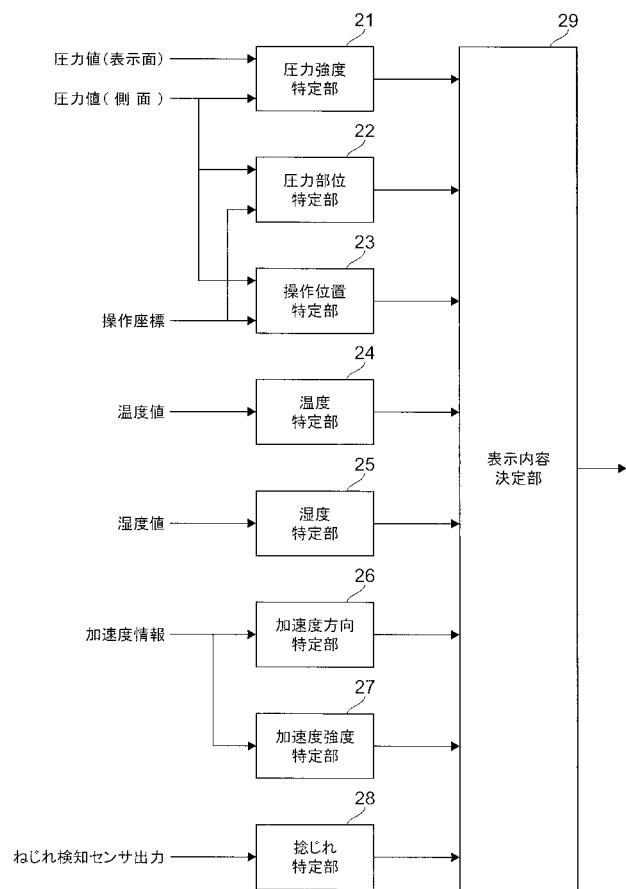
【図3】



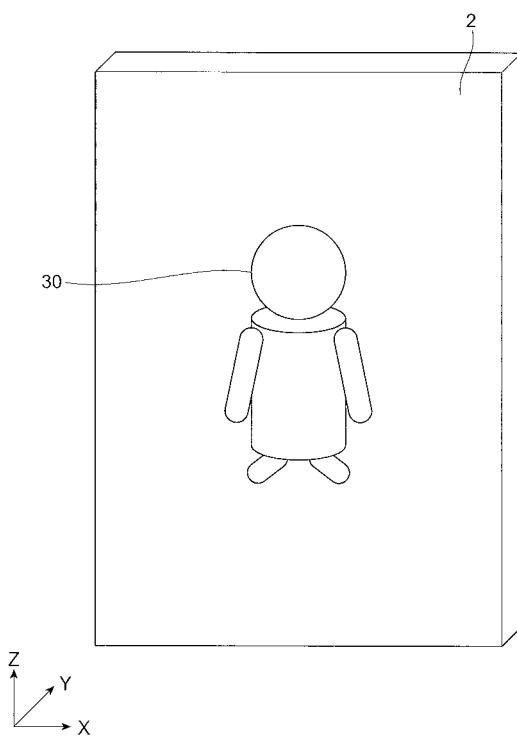
【図4】



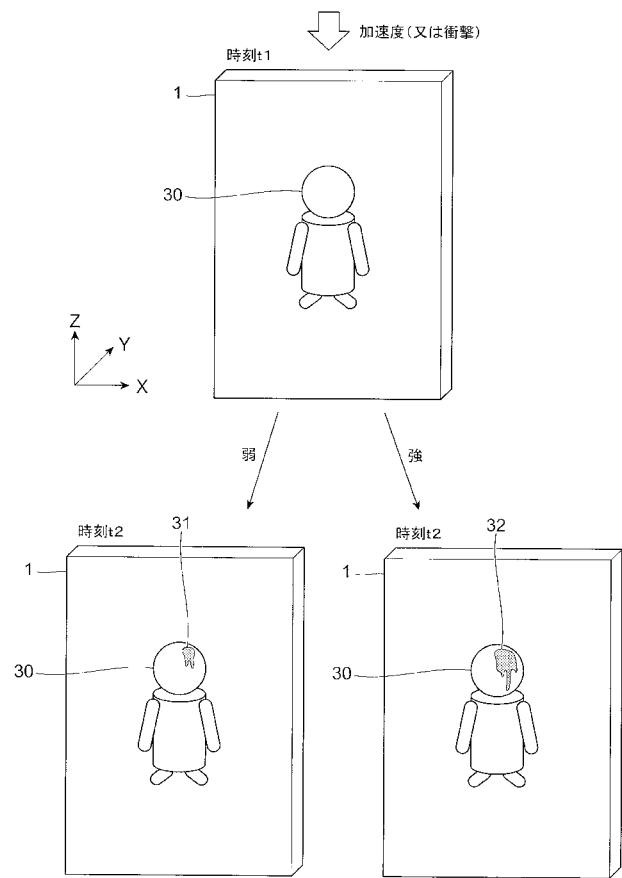
【図5】



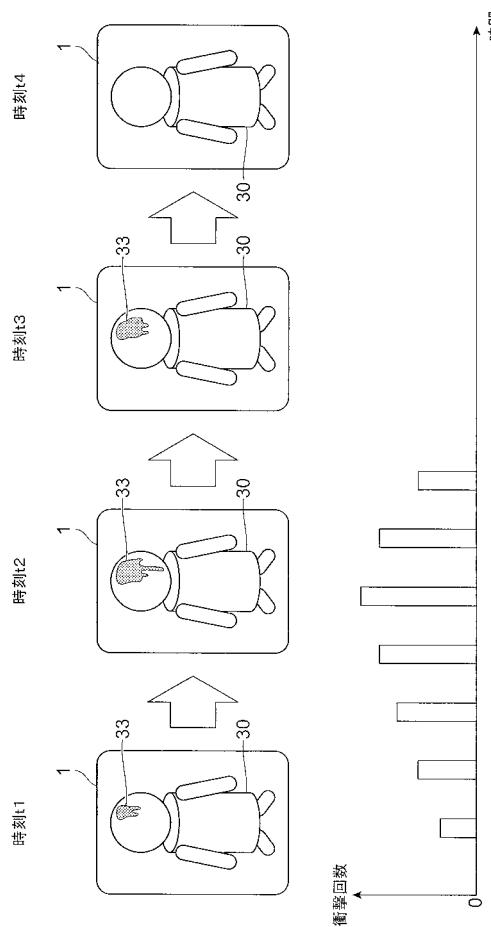
【図6】



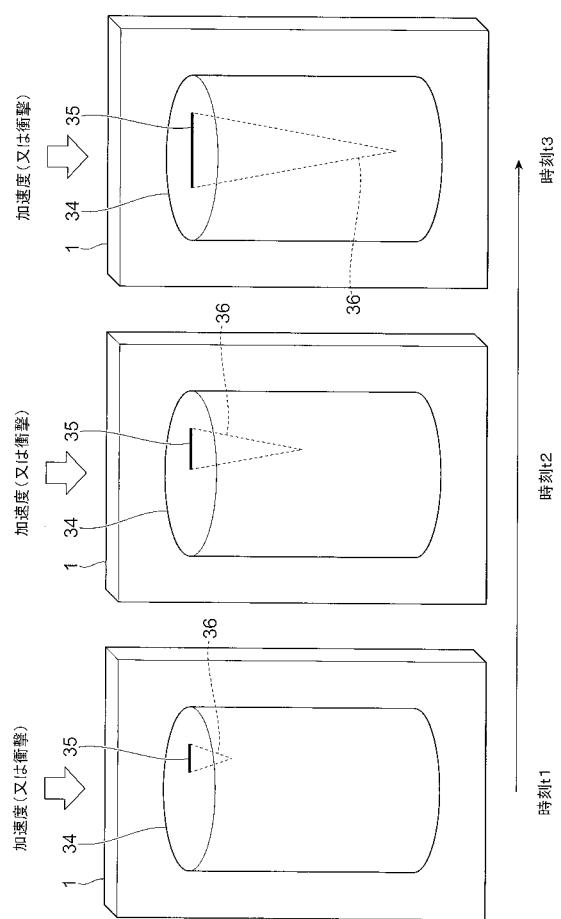
【図 7】



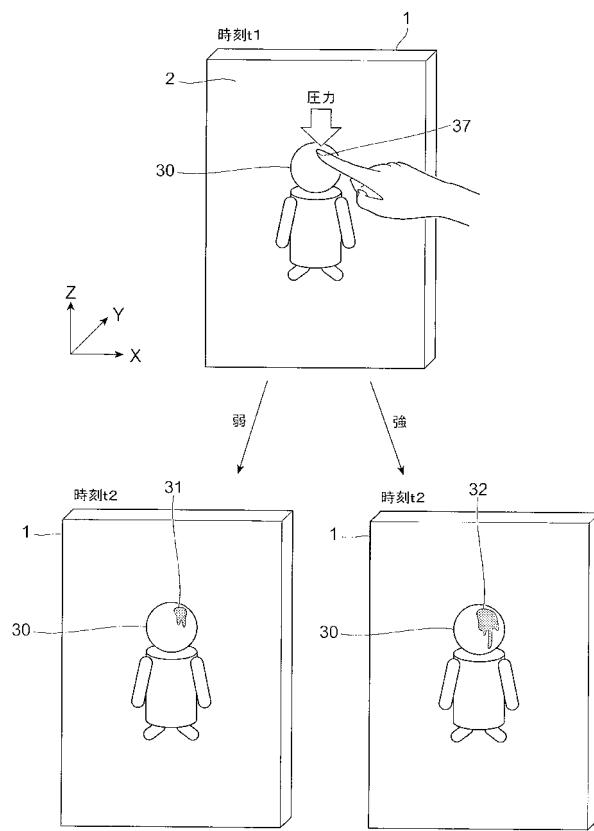
【図 8】



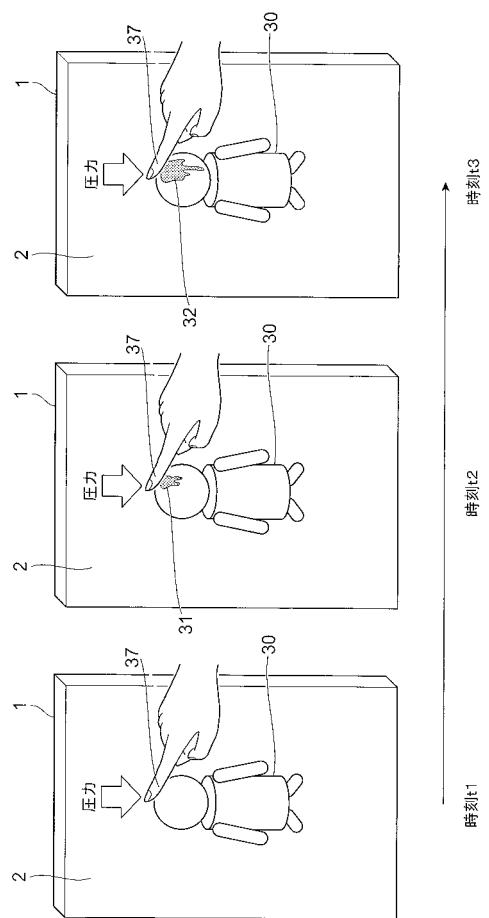
【図 9】



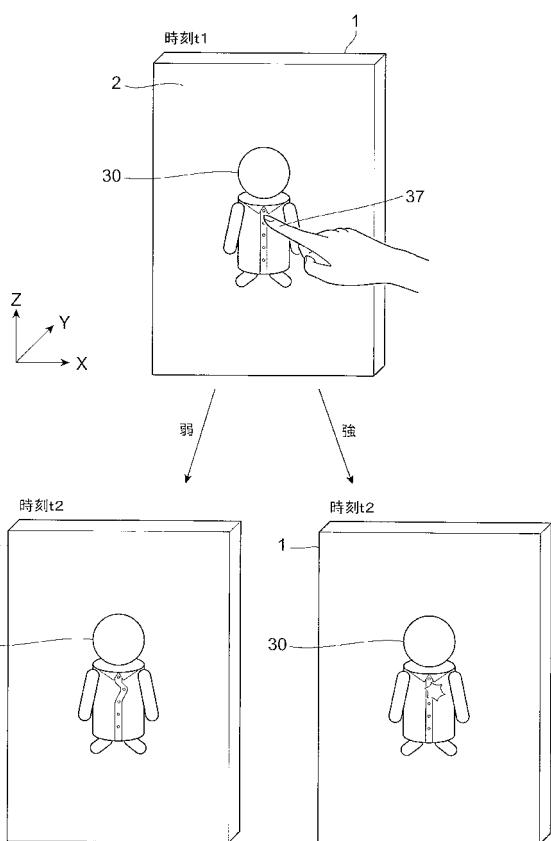
【図 10】



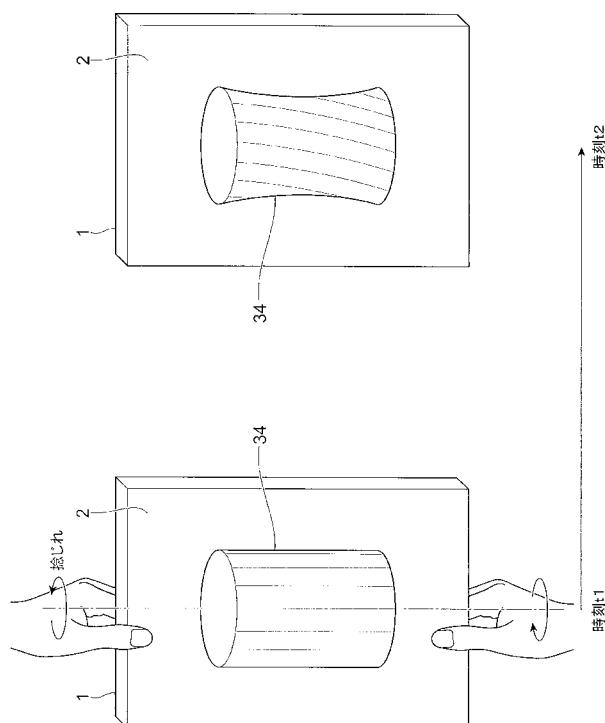
【図 1 1】



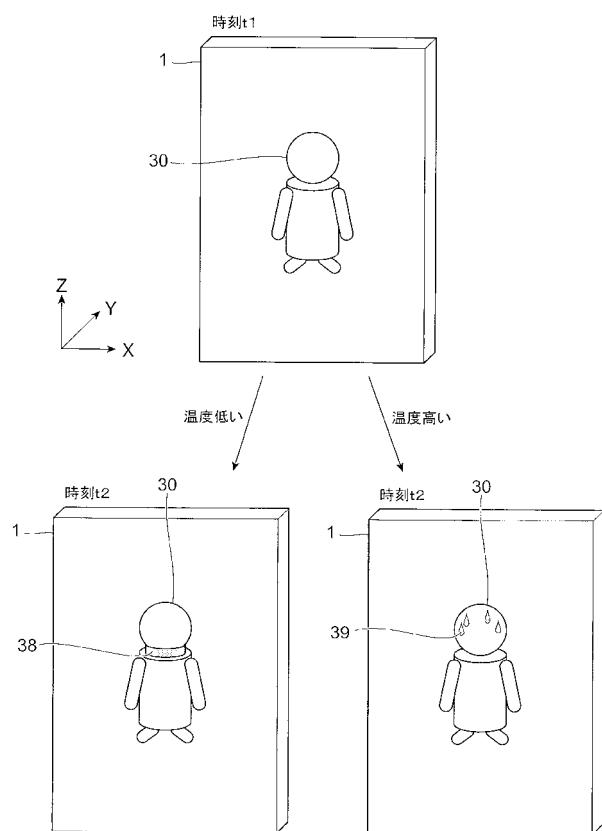
【図 1 2】



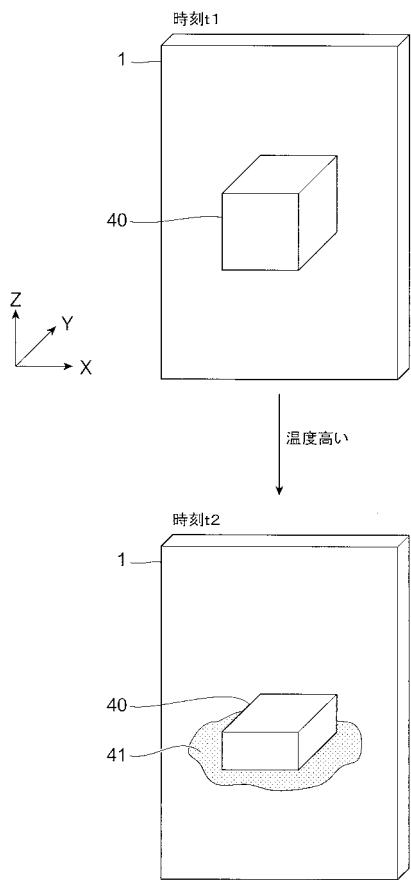
【図 1 3】



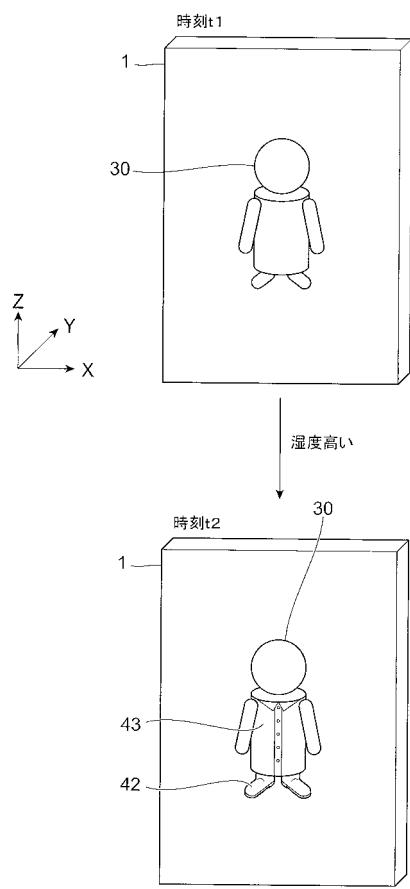
【図 1 4】



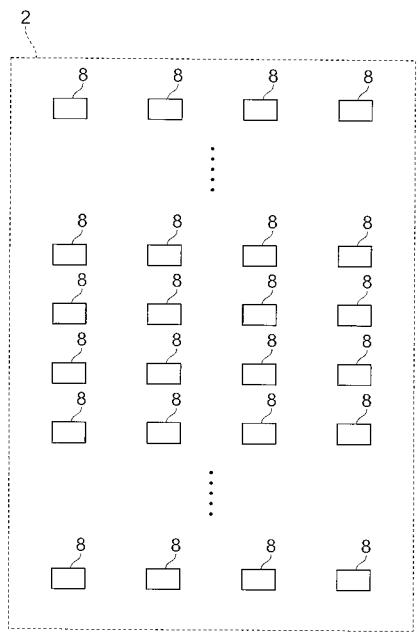
【図15】



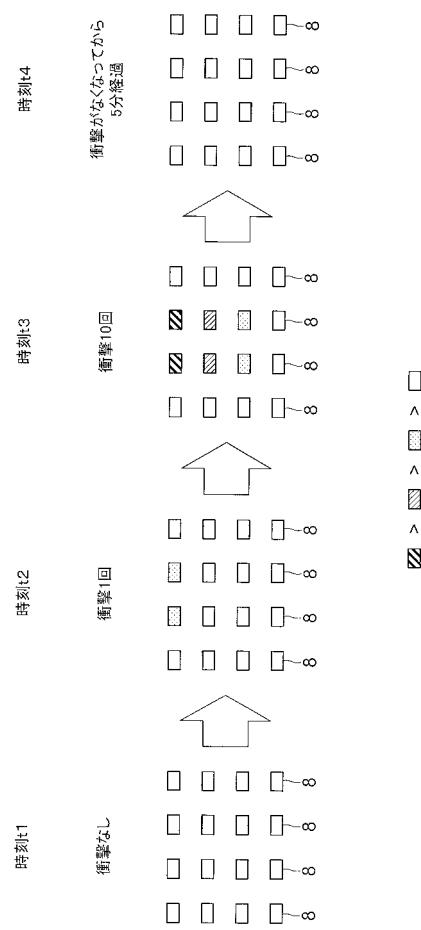
【図16】



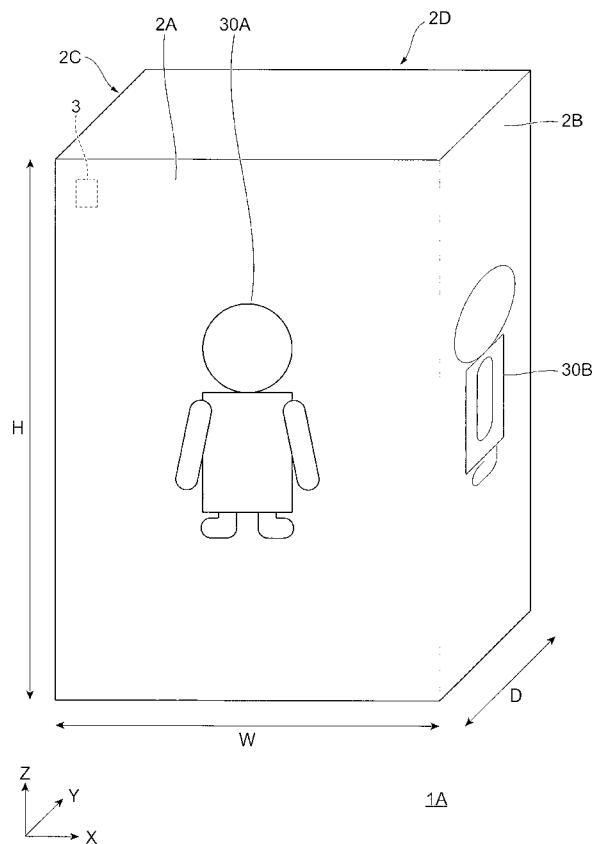
【図17】



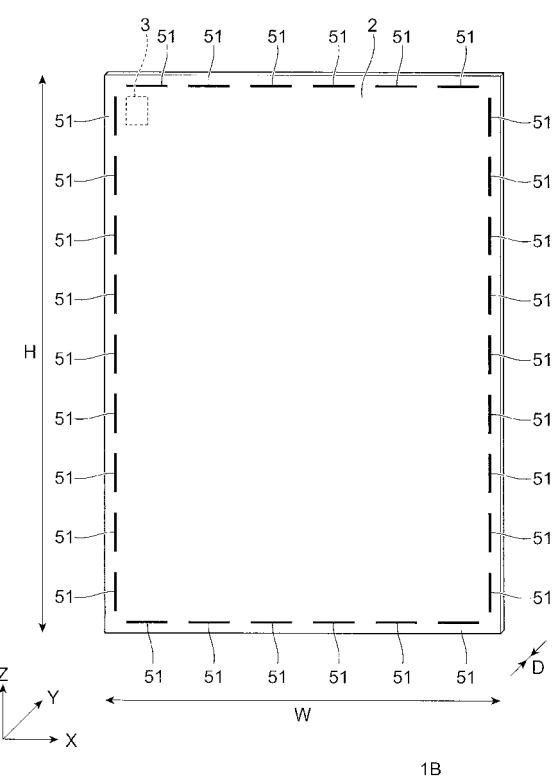
【図18】



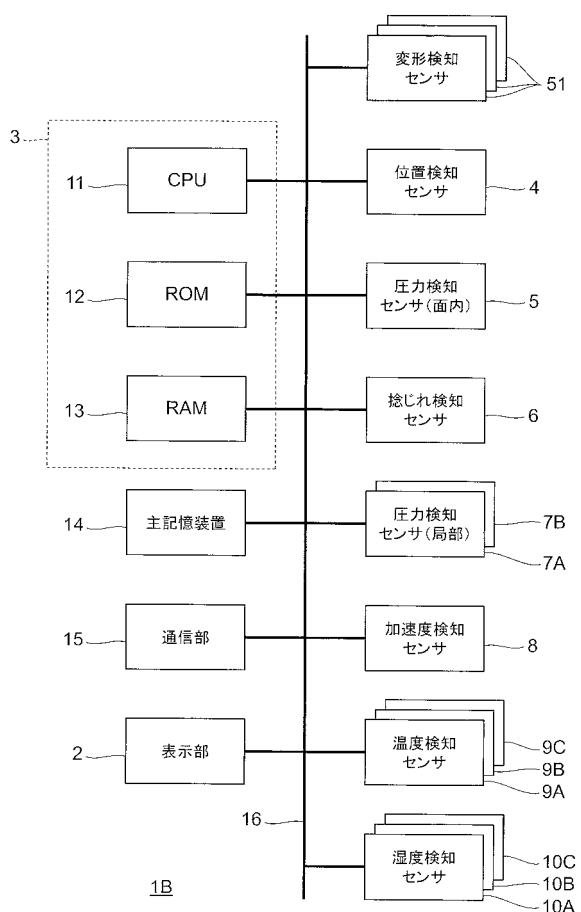
【図19】



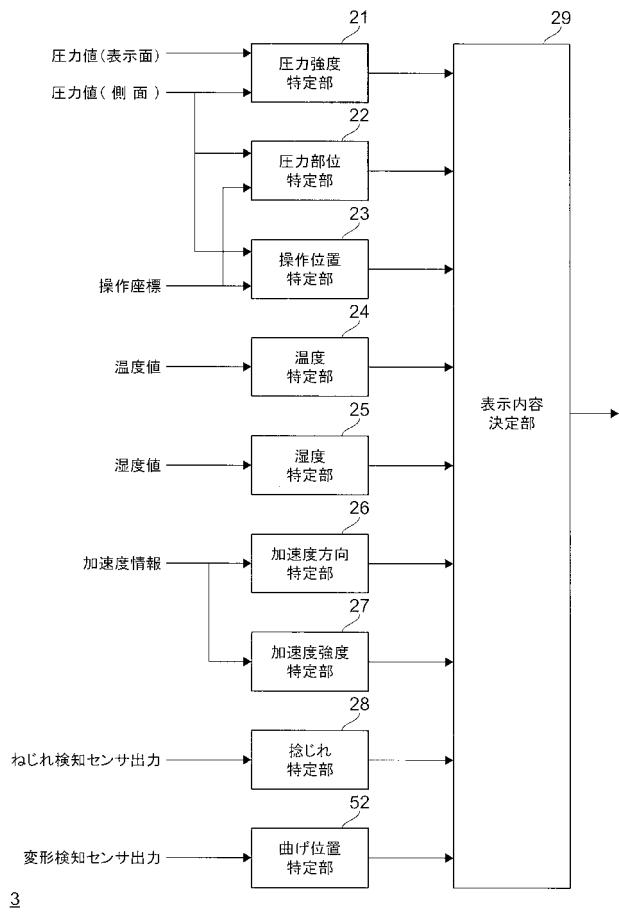
【図20】



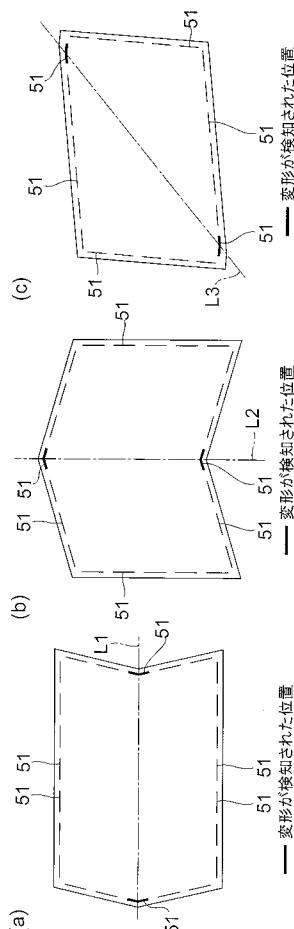
【図21】



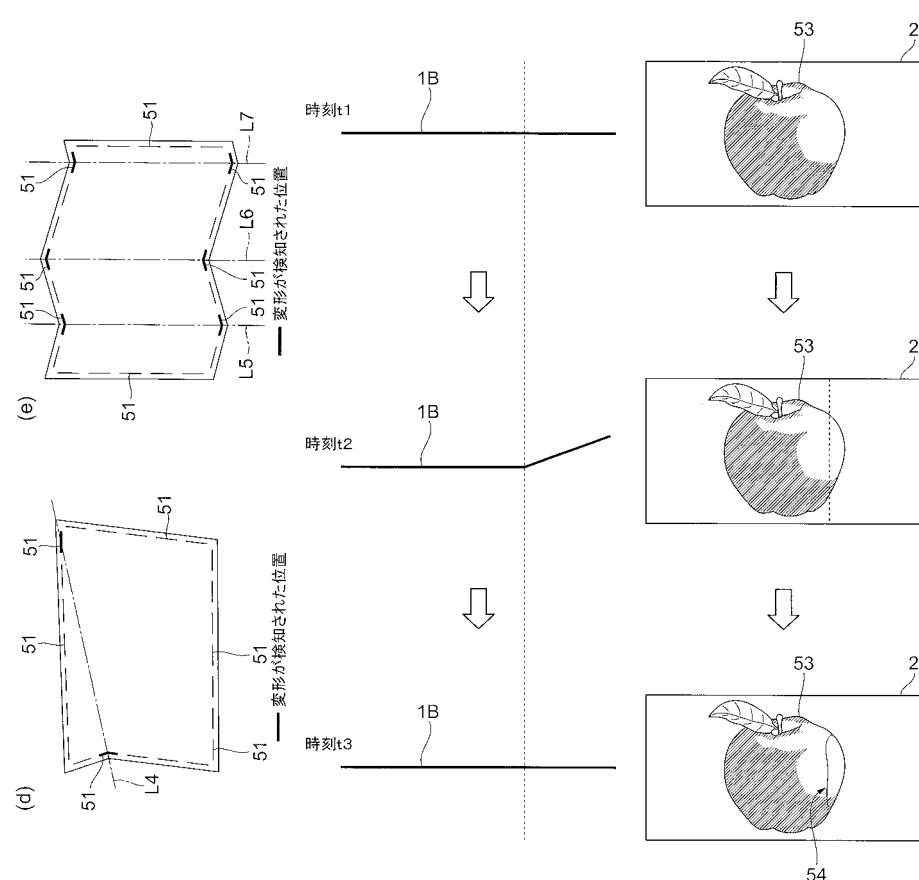
【図22】



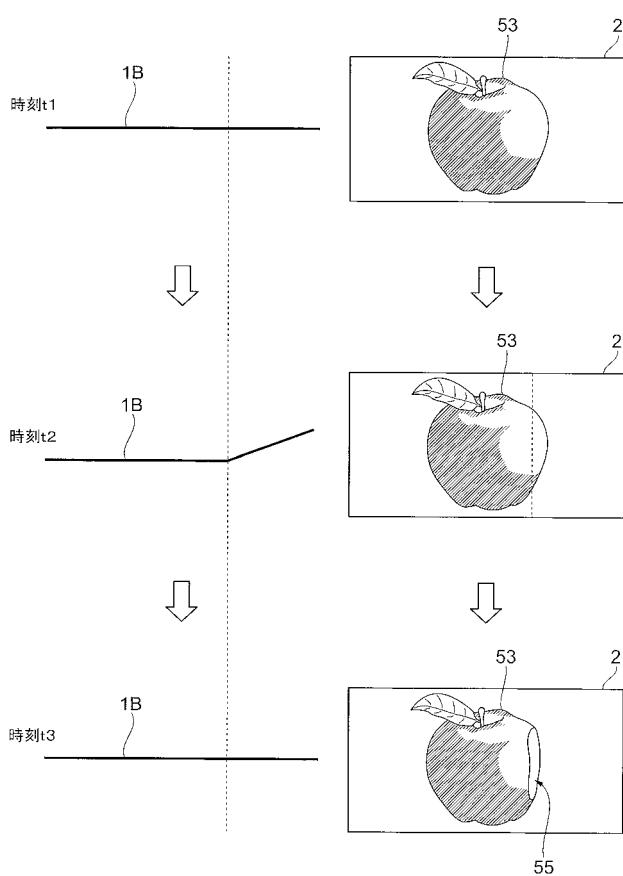
【図 2 3】



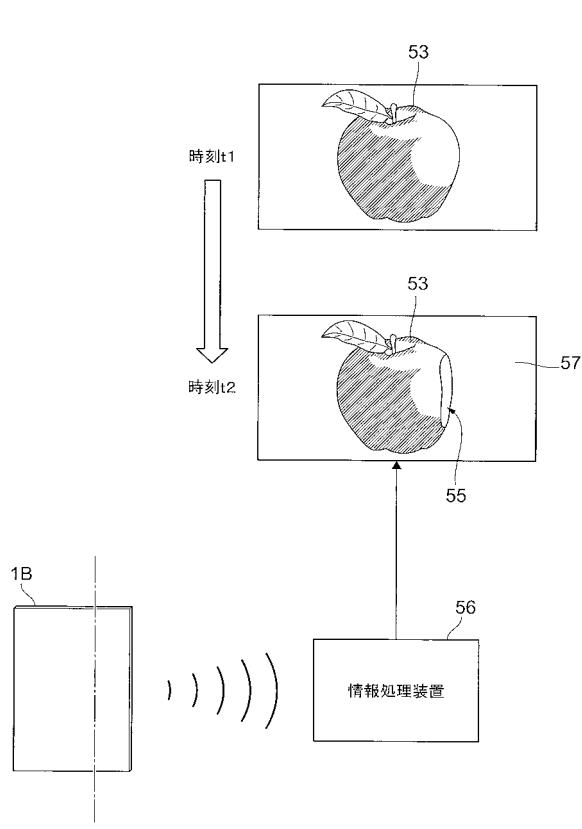
【図 2 4】



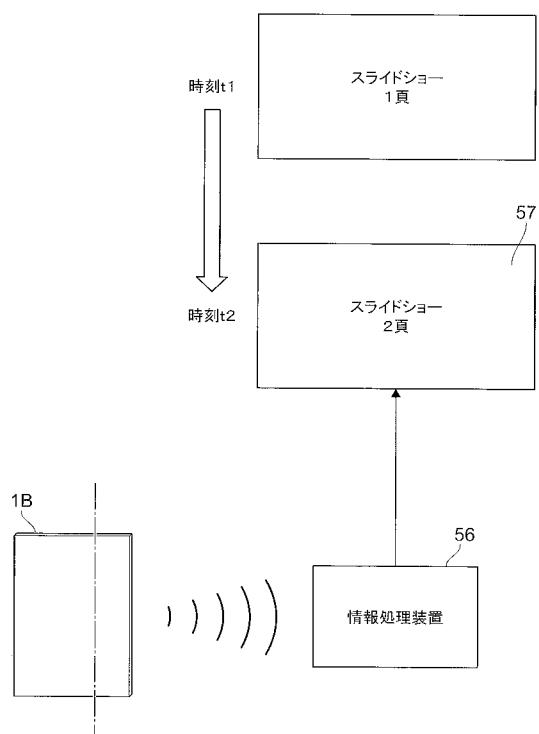
【図 2 5】



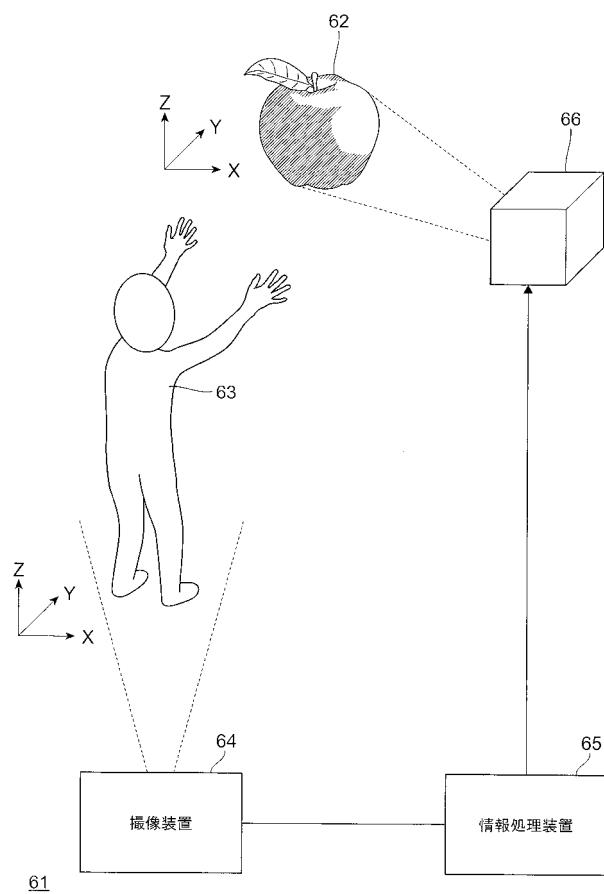
【図 2 6】



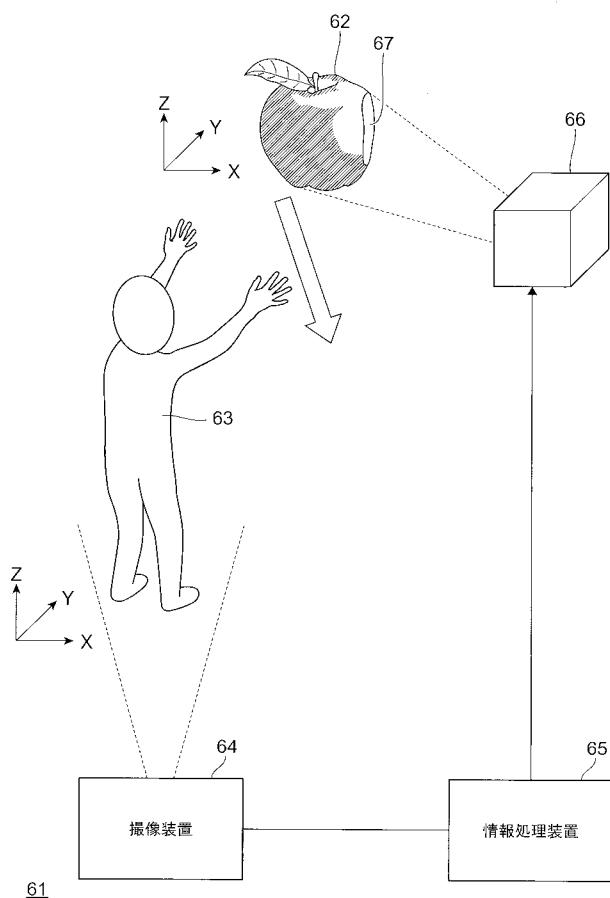
【図 2 7】



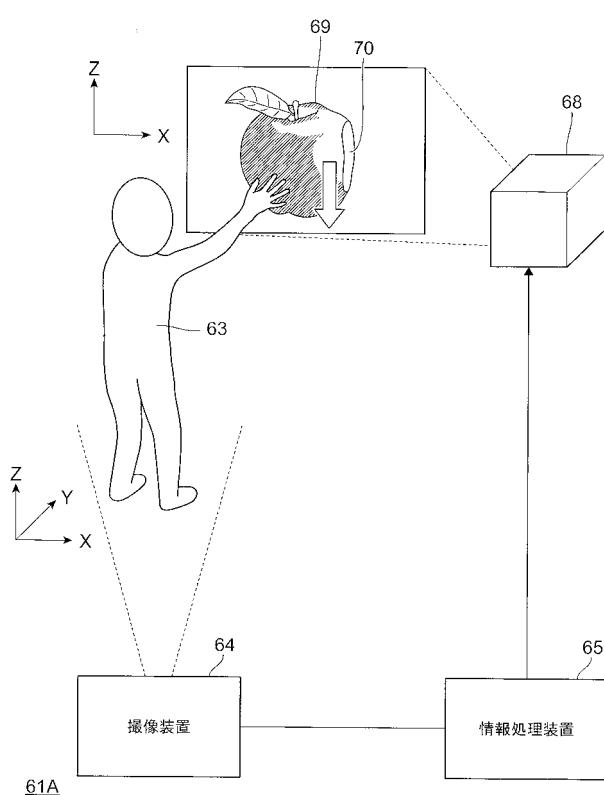
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 3 0】



【図 3 1】

61				62	63	64
				1次元センサ値	2次元センサ値	3次元センサ値
変化の対象とする オブジェクト	1次元画像	変化画像1(1~N)	変化画像2(1~M)	変化画像3(1~L)		
	2次元画像	変化画像4(1~N)	変化画像5(1~M)	変化画像6(1~L)		
	3次元画像	変化画像7(1~N)	変化画像8(1~M)	変化画像9(1~L)		

フロントページの続き