

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6184497号
(P6184497)

(45) 発行日 平成29年8月23日(2017.8.23)

(24) 登録日 平成29年8月4日(2017.8.4)

(51) Int. Cl. F I
G06F 3/01 (2006.01) G O 6 F 3/01 5 7 0
G06F 3/0487 (2013.01) G O 6 F 3/0487

請求項の数 15 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2015-528376 (P2015-528376)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成25年1月4日(2013.1.4)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-529915 (P2015-529915A)		大韓民国・16677・キョンギード・ス ウォンシ・ヨントンーク・サムスンロー ・129
(43) 公表日	平成27年10月8日(2015.10.8)	(74) 代理人	100133400
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/000061		弁理士 阿部 達彦
(87) 国際公開番号	W02014/030812	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成26年2月27日(2014.2.27)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成27年12月16日(2015.12.16)	(74) 代理人	100154922
(31) 優先権主張番号	10-2012-0092632		弁理士 崔 允辰
(32) 優先日	平成24年8月23日(2012.8.23)	(74) 代理人	100140534
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブル装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレキシブル装置において、
フレキシブルディスプレイ部と
 前記フレキシブル装置のベンディングを検知する検知部と、
第1方向に配置された複数の視覚的要素を提示し、第2方向のベンディングに基づく前記フレキシブルディスプレイ部のベンディング位置が、前記第1方向に沿って連続的に移動され、前記複数の視覚的要素のうち少なくとも1つの視覚的要素の表示位置に到達すると、前記ベンディング位置の移動に応じて、他の視覚的要素と視覚的に区別された前記ベンディング位置に配置された前記少なくとも1つの視覚的要素を表示するように前記フレキシブルディスプレイ部を制御する制御部と、を含み、
前記制御部は、前記ベンディング位置の移動に基づいて、前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動されることを判定し、
前記制御部は、さらに、前記ベンディング位置の移動速度及び前記ベンディング位置の移動距離の少なくとも1つに基づいて、視覚的フィードバックを提供するフレキシブル装置。

【請求項2】

前記制御部は、
前記ベンディング位置が前記フレキシブルディスプレイ部に提示された前記少なくとも1つの視覚的要素の位置に到達すると、前記ベンディング位置が移動される、前記少なく

とも1つの視覚的要素及び前記第1方向に対する視覚的フィードバックを提供するように前記フレキシブルディスプレイ部を制御することを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル装置。

【請求項3】

前記少なくとも1つの視覚的要素をディスプレイするディスプレイ装置と接続された第1通信部を更に含み、

前記制御部は、

前記ベンディング位置が前記ディスプレイ装置にディスプレイされた前記少なくとも1つの視覚的要素のディスプレイ位置に対応する位置に到達すると、前記ベンディング位置が移動される、前記少なくとも1つの視覚的要素及び前記第1方向に対する視覚的フィードバックを提供するように前記ディスプレイ装置を制御することを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル装置。

10

【請求項4】

前記制御部は、

前記少なくとも1つの視覚的要素に対して、第1視覚的フィードバックが提供されるように制御し、

前記第1視覚的フィードバックは、少なくとも第2視覚的要素に対する第2視覚的フィードバックと異なることを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル装置。

【請求項5】

前記制御部は、

前記視覚的フィードバックとして、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、コンテンツ実行効果、下位メニュー表示効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも1つを提供するように制御することを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル装置。

20

【請求項6】

前記制御部は、

前記ベンディング位置の移動方向に基づいて前記視覚的フィードバックを提供するように制御することを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル装置。

【請求項7】

フレキシブル装置において、

フレキシブルディスプレイ部と、

前記フレキシブル装置のベンディングを検知する検知部と、

第1方向に配置された複数の視覚的要素を提示し、第2方向のベンディングに基づく前記フレキシブル装置のベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動されることが判定されると、前記ベンディング位置に対応する第1ディスプレイ位置にディスプレイされる前記複数の視覚的要素のうち少なくとも1つの視覚的要素を、第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動するように制御し、前記第2ディスプレイ位置に前記少なくとも1つの視覚的要素を表示するように制御する制御部と、を含み、

30

前記制御部は、前記ベンディング位置の移動に基づいて、前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動されることを判定し、

前記制御部は、さらに、前記ベンディング位置の移動速度及び前記ベンディング位置の移動距離の少なくとも1つに基づいて、視覚的フィードバックを提供するフレキシブル装置。

40

【請求項8】

前記少なくとも1つの視覚的要素は、

前記フレキシブル装置に備えられた前記フレキシブルディスプレイ部、または外部ディスプレイ装置の1つにディスプレイされることを特徴とする請求項7に記載のフレキシブル装置。

【請求項9】

前記制御部は、

前記第2位置に対応する前記第2ディスプレイ位置に移動されて表示された前記少なく

50

とも1つの視覚的要素を、前記第2ディスプレイ位置に対応する外部機器に伝送するように制御することを特徴とする請求項7に記載のフレキシブル装置。

【請求項10】

前記制御部は、

前記少なくとも1つの視覚的要素が前記外部機器に伝送されると、前記第2ディスプレイ位置から前記少なくとも1つの視覚的要素が消えるように制御することを特徴とする請求項9に記載のフレキシブル装置。

【請求項11】

フレキシブル装置の制御方法において、

前記フレキシブル装置のベンディングを検知するステップと、

フレキシブルディスプレイ部の第1方向に配置された複数の視覚的要素を提示するステップと、

第2方向のベンディングに基づく前記フレキシブルディスプレイ部のベンディング位置が、前記第1方向に沿って連続的に移動され、前記複数の視覚的要素のうち少なくとも1つの視覚的要素の表示位置に到達したことを判定するステップと、

前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動され、前記表示位置に到達したと判定されると、前記ベンディング位置の移動に応じて、他の視覚的要素と視覚的に区別された前記ベンディング位置に配置された前記少なくとも1つの視覚的要素を表示するように前記フレキシブルディスプレイ部を制御するステップと、を含み、

前記判定するステップは、前記ベンディング位置の移動に基づいて、前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動されることを判定するステップを含み、

前記制御するステップは、前記ベンディング位置の移動速度及び前記ベンディング位置の移動距離の少なくとも1つに基づいて、視覚的フィードバックを提供するステップを含む制御方法。

【請求項12】

前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、

前記ベンディング位置が前記フレキシブルディスプレイ部に提示された前記少なくとも1つの視覚的要素のディスプレイ位置に到達したと判定されると、前記ベンディング位置が移動される、前記少なくとも1つの視覚的要素及び前記第1方向に対する視覚的フィードバックを提供するように制御することを特徴とする請求項11に記載の制御方法。

【請求項13】

前記少なくとも1つの視覚的要素をディスプレイするディスプレイ装置と通信を行うステップを更に含み、

前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、

前記ベンディング位置が前記ディスプレイ装置にディスプレイされた前記少なくとも1つの視覚的要素のディスプレイ位置に到達したと判定されると、前記ベンディング位置が移動される、前記少なくとも1つの視覚的要素及び前記第1方向に対する視覚的フィードバックを提供するための制御信号を前記ディスプレイ装置に伝送することを特徴とする請求項11に記載の制御方法。

【請求項14】

前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、

前記少なくとも1つの視覚的要素に対して、第1視覚的フィードバックが提供されるように制御し、

前記第1視覚的フィードバックは、少なくとも第2視覚的要素に対する第2視覚的フィードバックと異なることを特徴とする請求項11に記載の制御方法。

【請求項15】

フレキシブル装置の制御方法において、

前記フレキシブル装置のベンディングを検知するステップと、

フレキシブルディスプレイ部の第1方向に配置された複数の視覚的要素を提示するステップと、

10

20

30

40

50

第2方向のベンディングに基づく前記フレキシブルディスプレイ部のベンディング位置が、前記第1方向に沿って連続的に移動され、前記複数の視覚的要素のうち少なくとも1つの視覚的要素の表示位置に到達したことを判定するステップと、

前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動され、前記表示位置に到達したと判定されると、前記ベンディング位置に対応する第1ディスプレイ位置に表示されている前記複数の視覚的要素の少なくとも1つの視覚的要素を、第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動するステップと、

前記第2ディスプレイ位置に少なくとも1つの視覚的要素を表示するステップと、を含み、

前記判定するステップは、前記ベンディング位置の移動に基づいて、前記ベンディング位置が前記第1方向に沿って連続的に移動されることを判定するステップを含み、

前記移動するステップは、前記ベンディング位置の移動速度及び前記ベンディング位置の移動距離の少なくとも1つに基づいて、視覚的フィードバックを提供するステップを含む制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブル装置及びその制御方法に関し、より詳細には、ベンディングによるフィードバック効果を提供するフレキシブル装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子技術の発達により、多様なディスプレイ装置が開発されている。特に、テレビやパソコン、ラップトップコンピュータ、タブレットパソコン、携帯電話、MP3プレーヤ及びその他に類似する種類の装置のようなディスプレイ装置は殆どの家庭で使用されるほどに普及率が高い。

【0003】

最近は、より新しくかつ多様な機能を望むユーザのニーズ(needs)に応えるべく、ディスプレイ装置をより新しい形態で開発するための取り組みが行われている。いわゆる、次世代ディスプレイと呼ばれるものである。

【0004】

次世代ディスプレイ装置の一例としてフレキシブルディスプレイ装置がある。フレキシブルディスプレイ装置とは、まるで紙のように変形自在な特性を有するディスプレイ装置を意味する。

【0005】

フレキシブルディスプレイ装置は、ユーザが力を加えてベンディングさせて形状を変形させることができるため、多様な用途で使用することができる。例えば、携帯電話やタブレットパソコン、デジタルフォトフレーム、PDA、MP3プレーヤ等のような携帯型装置で実現されてよい。

このようなフレキシブルディスプレイ装置の形状変形特性を多様な画面提供に利用することができる方が求められるようになった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、ベンディング領域の移動に応じて多様な画面フィードバック効果を与えることができるフレキシブル装置及びその制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の目的を達成するための本発明の一実施形態に係るフレキシブル装置は、前記フレキシブル装置のベンディングを検知する検知部と、前記ベンディングに基づいて生成され

10

20

30

40

50

たベンディングラインが第1方向に連続的に移動し、少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に対応する位置に到達したと検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックが提供されるように制御する制御部とを含む。

【0008】

なお、前記少なくとも1つのオブジェクトをディスプレイするディスプレイ部を更に含み、前記制御部は、前記ベンディングラインが前記ディスプレイ部にディスプレイされた前記少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に到達したと検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供するように前記ディスプレイ部を制御してよい。

【0009】

なお、前記少なくとも1つのオブジェクトをディスプレイするディスプレイ装置と接続された第1通信部を更に含み、前記制御部は、前記ベンディングラインが前記ディスプレイ装置にディスプレイされた前記少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に対応する位置に到達したと検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供するように前記ディスプレイ装置を制御してよい。

なお、前記制御部は、前記少なくとも1つのオブジェクトに対して、他のオブジェクトと異なる視覚的フィードバックが提供されるように制御してよい。

【0010】

ここで、前記視覚的フィードバックは、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、コンテンツ実行効果、下位メニュー表示効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも1つであってよい。

【0011】

なお、前記制御部は、前記ベンディングラインの移動速度、移動方向及び移動距離のうち少なくとも1つに応じて異なる視覚的フィードバックが提供されるように制御してよい。

【0012】

なお、本発明の別の実施形態に係るフレキシブル装置は、前記フレキシブル装置のベンディングを検知する検知部と、前記ベンディングに基づいて、第1位置に生成されたベンディングラインが第1方向に連続的に移動し、第2位置に到達したと検知されると、前記第1位置に対応する第1ディスプレイ位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトを前記第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動して表示するように制御する制御部とを含む。

ここで、前記少なくとも1つのオブジェクトは、前記フレキシブル装置に備えられたディスプレイ部または外部ディスプレイ装置にディスプレイされてよい。

【0013】

なお、前記制御部は、前記第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動されて表示された前記少なくとも1つのオブジェクトを前記第2ディスプレイ位置に対応する外部機器に伝送するように制御してよい。

【0014】

なお、前記制御部は、前記少なくとも1つのオブジェクトが前記外部機器に伝送されると、前記第2ディスプレイ位置から前記少なくとも1つのオブジェクトが消えるように制御してよい。

【0015】

一方、本発明の別の実施形態に係るフレキシブル装置の制御方法は、前記フレキシブル装置のベンディングを検知するステップと、前記ベンディングに基づいて生成されたベンディングラインが第1方向に連続的に移動し、前記少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に対応する位置に到達すると検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供するように制御するステップとを含む。

【0016】

なお、前記少なくとも1つのオブジェクトをディスプレイするステップを更に含み、前

10

20

30

40

50

記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、前記ベンディングラインが前記ディスプレイされた前記少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に到達したと検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供するように制御してよい。

【0017】

なお、前記少なくとも1つのオブジェクトをディスプレイするディスプレイ装置と通信を行うステップを更に含み、前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、前記ベンディングラインが前記ディスプレイ装置にディスプレイされた前記少なくとも1つのオブジェクトのディスプレイ位置に対応する位置に到達したと検知されると、前記少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供するための制御信号を前記ディスプレイ装置に伝送してよい。

10

【0018】

なお、前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、前記少なくとも1つのオブジェクトに対して、他のオブジェクトと異なる視覚的フィードバックが提供されるように制御してよい。

【0019】

ここで、前記視覚的フィードバックは、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、コンテンツ実行効果、下位メニュー表示効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも1つであってよい。

【0020】

20

なお、前記視覚的フィードバックを提供するように制御するステップは、前記ベンディングラインの移動速度、移動方向及び移動距離のうち少なくとも1つに応じて異なる視覚的フィードバックが提供されるように制御してよい。

【0021】

なお、本発明の別の実施形態に係るフレキシブル装置の制御方法は、前記フレキシブル装置のベンディングを検知するステップと、前記ベンディングに基づいて、第1位置に生成されたベンディングラインが第1方向に連続的に移動し、第2位置に到達したと検知されると、前記第1位置に対応する第1ディスプレイ位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトを前記第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動して表示するように制御するステップとを含む。

30

ここで、前記少なくとも1つのオブジェクトは、前記フレキシブル装置に備えられたディスプレイ部または外部ディスプレイ装置にディスプレイされてよい。

【0022】

なお、前記第2位置に対応する第2ディスプレイ位置に移動されて表示された前記少なくとも1つのオブジェクトを前記第2ディスプレイ位置に対応する外部機器に伝送するステップを更に含んでよい。

【0023】

なお、前記少なくとも1つのオブジェクトが前記外部機器に伝送されると、前記第2ディスプレイ位置から前記少なくとも1つのオブジェクトが消えるように制御するステップを更に含んでよい。

40

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザにフレキシブル装置のベンディングによる直観的なフィードバックを提供することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置を構成するディスプレイ部の基本構成を説明するための図である。

50

- 【図 3】本発明の一実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 4】本発明の一実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 5】本発明の一実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 6】本発明の一実施形態において、ベンドセンサを用いてフレキシブルディスプレイ装置でベンディングを検知する方法を説明するための図である。
- 【図 7】本発明の一実施形態において、ベンドセンサを用いてフレキシブルディスプレイ装置でベンディングを検知する方法を説明するための図である。
- 【図 8】本発明の一実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。
- 【図 9】本発明の一実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。 10
- 【図 10】本発明の別の実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。
- 【図 11】本発明の別の実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。
- 【図 12】本発明の別の実施形態に係るベンドセンサの配置形態を説明するための図である。
- 【図 13】本発明の別の実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 14】本発明の別の実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。 20
- 【図 15】本発明の別の実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 16】本発明の別の実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。
- 【図 17】本発明の多様な実施形態に係る動作を説明するためのフレキシブルディスプレイ装置の細部構成の一例を説明するためのブロック図である。
- 【図 18】図 17 に示す制御部の細部構成を説明するための図である。
- 【図 19】上述の多様な実施形態に係る制御部の動作をサポートするための保存部のソフトウェア構造を示す図である。 30
- 【図 20】本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の制御方法を説明するためのフローチャートである。
- 【図 21】本発明の一実施形態に係るベンディングムーブ操作を説明するための図である。
- 【図 22】本発明の多様な実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 23】本発明の別の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 24】本発明の別の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 25】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 26】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 27】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。 40
- 【図 28】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 29】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 30】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 31】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 32】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 33】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 34】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 35】本発明の実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。
- 【図 36】本発明の別の実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の動作方法を説明するための図である。 50

【図 37】本発明の別の実施形態によって外部ディスプレイ装置と連動するフレキシブル装置の構成を示す図である。

【図 38】図 37 に示すフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

【図 39】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

【図 40】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

【図 41】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

【図 42】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

【図 43】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の形態の一例を示す図である。

【図 44】本発明の多様な実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の形態の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0027】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。図 1 によると、フレキシブルディスプレイ装置 100 は、ディスプレイ部 110 と、検知部 120 及び制御部 130 を含む。

【0028】

ディスプレイ部 110 は、画面をディスプレイする。ディスプレイ部 110 を含むフレキシブルディスプレイ装置 100 は、ベンディング可能な特性を有する。それにより、ディスプレイ部 110 は、ベンディングが可能な構造及び材質で製作されなければならない。ディスプレイ部 110 の細部構成については、詳細に後述することにする。

検知部 120 は、フレキシブルディスプレイ装置 100 (または、ディスプレイ部 110) のベンディングを検知する。

【0029】

具体的に、検知部 120 は、ディスプレイ部 110 に対するユーザ操作によって形成されるベンディング状態の変化を検知することができる。特に、検知部 120 は、ディスプレイ部 110 に形成されるベンディングラインの移動状態を検知することができる。

【0030】

制御部 130 は、ベンディング状態に変化が検知される場合、ベンディング状態の変化によって画面の表示状態を変更することができる。ここで、ベンディング状態の変化は、ベンディングラインが連続的に移動する状態であってよく、ベンディングラインが連続的に移動する状態は、1つのベンディングラインが連続的に移動する状態、2つ以上のベンディングラインが連続的に移動する状態、ベンディングの程度が変わる状態(すなわち、Z軸上のベンディング領域移動)またはベンディングラインに関連する如何なる別の種類の連続的な動きを含むことができる。

【0031】

ここで、ベンディングラインとは、ベンディングの発生した領域上で、ベンディングの程度が最も大きい地点を連結するラインで定義されてよい。例えば、ベンドセンサから出力される抵抗値が最大のベンディングポイント(または、ベンディング座標)を連結したラインがベンディングラインであってよい。それに対する詳細な説明は図を参照して後述する。

【0032】

特に、制御部 130 は、ベンディングラインが特定方向に連続的に移動する状態が検知されると、それに対応する視覚的フィードバックを提供することができる。以下では、説

10

20

30

40

50

明の便宜上、ベンディングラインを特定方向に連続的に移動させるベンディング操作をベンディングムーブ (b e n d i n g m o v e) 操作を称するようにする。ただ、場合によっては、ベンディングラインが移動せずにベンディング角度のみ変更される場合もベンディングムーブ操作に該当してよい。

【 0 0 3 3 】

具体的に、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインが第 1 方向 (例えば、横方向または縦方向) に連続的に移動し、少なくとも 1 つのオブジェクトの位置に到達したと検知されると、少なくとも 1 つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを提供することができる。この場合、他のオブジェクトと異なる視覚的フィードバックを提供することができる。例えば、ベンディングラインの移動によってズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、コンテンツ実行効果、下位メニュー表示効果、及び細部内容表示効果のうち少なくとも 1 つの視覚的フィードバックが提供されてよい。なお、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動速度、移動方向及び移動距離のうち、少なくとも 1 つに応じて異なる視覚的フィードバックを提供することができる。

10

【 0 0 3 4 】

なお、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動する方向と画面上の U I 変化の進行方向とが物理的に同一か、システムの同一になるようにフィードバック効果を提供することができる。例えば、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動に沿って、画面上に表示されたオブジェクトの位置が同一の方向に移動されて表示されるように制御することができる。具体的に、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動に沿って、第 1 ベンディングライン位置に表示された少なくとも 1 つのオブジェクトが第 1 ベンディングラインが移動されて形成された第 2 ベンディングライン位置に移動されて表示されるように制御することができる。なお、ベンディングラインの移動に沿って、システムの同一の方向に配列されたアイテムが順次に表示されるように制御することができる。

20

【 0 0 3 5 】

なお、制御部 1 3 0 は、第 1 ベンディングライン位置に表示されたオブジェクトが第 2 ベンディングライン位置に移動されて表示されると、オブジェクトにベンディングライン移動による視覚的フィードバックを提供することができる。

【 0 0 3 6 】

この場合、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動速度、移動方向及び移動距離のうち、少なくとも 1 つに応じて異なる視覚的フィードバックを提供することができる。ここで、ベンディングラインの移動方向は、ベンディングラインの移動する方向に決定されてよく、移動距離は、ベンディングラインでベンディングラインの移動距離に決定されてよい。なお、移動速度は、時間変化量に対する移動距離に決定されてよい。

30

【 0 0 3 7 】

例えば、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動速度に応じて、画面上に表示される G U I の変化速度を異なるように表示することができる。ここで、視覚的フィードバックは、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、3次元ナビゲーション効果、コンテンツ実行効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも 1 つであってよい。

【 0 0 3 8 】

一方、ベンディングラインの位置変動は、ベンディングラインの発生する位置と勾配変化で判断されてよく、例えば、ベンディング操作によるベンディングラインの初期位置、経由位置、完了位置がベンディングラインの位置変動を定義することができる。この場合、制御部 1 3 0 は、ベンディング操作によるベンディングラインの初期位置、経由位置、完了位置によっても異なる視覚的フィードバックを提供することができる。例えば、初期位置では機能的な変化は起きずに、ムーブ操作が認識される程度のみ視覚的フィードバックで提供し、経由位置では機能的な変化を視覚的に見せつつ引き続き機能変化が起きてよい。

40

【 0 0 3 9 】

この場合、制御部 1 3 0 は、上述の 3 段階の位置変化に対して予めキュー (c u e) を

50

提供することができる。例えば、U n l o c k機能を提供する場合、初期位置でオブジェクトがブレながらベンディングムーブ操作でU n l o c kが可能であることを知らせ、完了位置の目標点を視覚的に表示してどの位置までベンディングラインを移動させたらU n l o c k機能が起動するかに対するヒントを提供することができる。

【0040】

なお、制御部130は、ベンディング方向、ベンディング角度、ベンディング半径、ベンディング回数のうち、少なくとも1つに応じて視覚的フィードバック効果を異なるように提供することができる。ここで、ベンディング方向は、Z軸を基準にZ+方向とZ-方向に、フレキシブルディスプレイ装置100の前面を“0”としたら、Z+方向とZ-方向による区分であってよい。

ベンディング角度は、ベンディング開始と完了時の角度変化として、例えば、15、30、45、60、90、120度等が定義されてよい。

【0041】

ベンディング半径は、ベンディングによる曲率半径R値に定義されてよい。例えば、ベンディング半径の大きい状態でベンディングラインが連続的に移動する場合と、ベンディング半径の小さい状態でベンディングラインが連続的に移動する場合とに異なるフィードバック効果を提供することができる。

【0042】

なお、制御部130は、第1ベンディングライン位置に表示されたオブジェクトが第2ベンディングライン位置に移動されて表示されると、第2ベンディングライン位置に対応する外部機器に少なくとも1つのオブジェクトを伝送するように制御することができる。

【0043】

なお、制御部130は、第2ベンディングライン位置に表示されたオブジェクトが対応する外部機器に伝送されると、第2ベンディングライン位置に表示されたオブジェクトが消えるように制御することができる。この場合、制御部130は、ディスプレイ部110の画面を複数の領域に区分し、複数の領域のそれぞれを連結可能な外部機器に割り当て、ベンディングラインの移動された位置に対応する領域に割り当てられた外部機器に当該オブジェクトを伝送することができる。

【0044】

なお、制御部130は、当該オブジェクトが外部機器に伝送されると、第2ベンディングライン位置に表示されたオブジェクトが消えるように制御することができる。

【0045】

なお、制御部130は、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが移動されると、移動されたベンディングラインの位置する領域に応じて画面のモードを変更することができる。

【0046】

具体的に、制御部130は、ディスプレイ部120の画面を少なくとも2つ以上の領域に区分し、各領域に特定モードを割り当てることができる。例えば、ディスプレイ部120の画面を2つの領域に区分し、第1領域にL o c kモードを、第2領域にU n l o c kモードを割り当てることができる。次に、ベンディングムーブ操作に応じて、L o c kモード領域に位置したベンディングラインがU n l o c kモード領域に移動するようになる場合、L o c k状態を解除し、U n l o c k状態に切り替えることができる。

【0047】

別の例として、ディスプレイ部120の画面を3つの領域に区分し、第1領域にサムネイルビュー(Thumbnail view)モードを、第2領域にタイトルビュー(Title view)モードを、第3領域にリストビュー(List view)モードを割り当てることができる。次いで、ベンディングムーブ操作に応じて、ベンディングラインの位置する領域が変更される場合、ベンディングラインが新たに位置する領域のモードに応じてコンテンツの属性を変更してディスプレイすることができる。もし、ベンディングラインの位置がサムネイルビューモードに対応する領域でタイトルビューモードに対

10

20

30

40

50

応する領域に移動する場合、コンテンツのサムネールが逆さになると同時にタイトル情報が見える状態にディスプレイ状態が変更されてよい。

【 0 0 4 8 】

一方、検知部 1 2 0 は、ディスプレイ部 1 1 0 の画面を 2 次元座標系にマッチングさせてベンディングラインの座標値を制御部 1 3 0 に出力することができる。この場合、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの座標値が特定方向に連続的に変更されると、ベンディングラインが特定方向に連続的に移動したと判断することができる。

【 0 0 4 9 】

次いで、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインが特定方向に連続的に移動したと判断されると、すなわち、ベンディングラインの移動が予め設定された移動範囲に属すると判断されると、予め割り当てられたフィードバックを提供することができる。

10

【 0 0 5 0 】

なお、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの移動が予め設定された移動範囲に属しないと判断されると、変形された程度が反映されたグラフィック形態でフィードバックを提供することができる。この場合、変形された程度は、ベンディングラインの移動速度及び移動方向、z 軸上の位置に応じて判断されてよい。

【 0 0 5 1 】

具体的に、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインが移動することにより、ベンディングライン位置にディスプレイされたグラフィックに多様な形態のフィードバック効果を提供することができる。例えば、グラフィックの割れ、戻る、線で表現、色相変更等のフィードバック効果を提供することができる。

20

【 0 0 5 2 】

なお、制御部 1 3 0 は、ベンディングラインの z 軸上の位置に応じて、ベンディングラインにディスプレイされたグラフィックに多様な形態のフィードバック効果を提供することができる。例えば、ベンディングラインの z 軸上の +、- 位置が変更されることにより、グラフィックの拡大 / 縮小、隠れたグラフィック表示、表示したグラフィックを隠す等の効果を提供することができる。

【 0 0 5 3 】

一方、上述の実施形態では、ベンディングラインが 1 つとして想定して説明してきたが、それは一実施形態に過ぎず、ベンディングラインは 2 つ以上であってよい。

30

【 0 0 5 4 】

2 つ以上のベンディングラインが移動される場合には、屈曲領域が移動される形であってよく、屈曲形態の変化によって画面上に表示されたグラフィック要素の空間上の再配置が行われるか、コンテンツの詳細の程度が変更される形の視覚的フィードバックが提供されてよい。

【 0 0 5 5 】

なお、ベンディングラインの移動が z 軸で行われる場合には、コンテンツナビゲーション、デフォルト画面に変更、タッチインタラクション活性化、デフォルト画面からコンテンツナビゲーション画面に変更等のような視覚的フィードバックを提供することができる。

40

【 0 0 5 6 】

例えば、ベンディングラインが z + 軸から z - 軸に移動される場合、z - 軸から z + 軸に移動される場合、z 軸上に配置されているコンテンツをナビゲーションする視覚的フィードバックを提供することができる。

【 0 0 5 7 】

なお、ベンディングラインが z + または z - 軸から 0 軸に移動される場合、現在の画面をデフォルト画面に変更するか、タッチインタラクションを活性化させるフィードバック効果を提供することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、ベンディングラインが 0 軸から z + 軸または z - 軸に移動される場合、デフォル

50

ト画面から3D空間上のコンテンツナビゲーション画面を変更するフィードバック効果を提供することができる。

【0059】

なお、制御部130は、ベンディングラインの移動する方向と画面上のUI変化の進行方向とが物理的に同一か、意味的に同一になるようにフィードバック効果を提供することができる。例えば、ベンディングラインが左側から右側に移動する場合、画面上のUI変化も左側から右側に移動するか、システムの右側から左側に配列されたアイテムが次第に表示されるフィードバック効果を提供することができる。

【0060】

なお、制御部130は、ベンディングムーブ操作に応じて、ページ切り替え効果を提供することもでき、その他にゲーム用（例えば、拍子（またはビート）を合わせるゲーム等）、教育用、allshareプラットフォーム制御用（遠隔制御用）として利用することもできる。特に、ページ切り替え効果の場合、ベンディングムーブ操作に応じてページ切り替え速度を増加/減少させる等の効果を提供することができる。

【0061】

一方、ベンディングムーブ操作によって提供されるフィードバック効果は、フレキシブルディスプレイ装置100の種類に応じて多様に実現されてよい。すなわち、フレキシブルディスプレイ装置100は、その種類に応じて、ベンディングムーブ操作に対応するフィードバック効果を提供することができる。

【0062】

一例として、フレキシブルディスプレイ装置100が携帯電話である場合には、制御部130は、電話接続、着信拒否、メニュー表示、テキストメール送受信、アプリケーション選択及び実行、ウェブブラウザ実行及び終了等のような多様な動作のうち、ベンディングムーブ操作に対応する動作を行うことができる。別の例として、フレキシブルディスプレイ100がテレビである場合、チャンネル選択、音量調節、輝度調整、カラー調整、コントラスト調整等のような多様な動作のうち、ベンディングムーブ操作に対応する動作を行うことができる。その他に、フレキシブルディスプレイ装置100は、PDA、デジタルフォトフレーム、電子書籍、電子手帳、MP3プレーヤ、タブレットパソコン、ラップトップコンピュータ（laptop computer）、モニタ等のような多様なディスプレイ装置で実現されてよく、各装置の特性に合うように多様な動作を行うことができる。なお、フレキシブルディスプレイ装置100の種類によらず、ベンディングムーブ操作に応じて、ロック動作、ロック解除動作、ターンオン動作、ターンオフ動作等のような一般的な動作を行うこともできる。

【0063】

その他に、ベンディングムーブ操作によるフィードバック効果は、フレキシブルディスプレイ装置100で行われるアプリケーションによって多様に実現されてよい。すなわち、ベンディングムーブ操作に応じて、アプリケーションがサポートする機能のうち少なくとも1つの機能に対応する画面がディスプレイされてよい。一例として、電子書籍アプリケーションが実行された場合、ベンディングムーブ操作に応じて、コンテンツ切り替え、ページ切り替え、拡大、縮小、しおり機能等のような多様な機能のうち、少なくとも1つの機能に対応する画面がディスプレイされてよい。

【0064】

フレキシブルディスプレイ装置100は、ベンディングムーブ操作に対応する画面表示状態及び機能に関する情報を予め保存していることができる。制御部120は、保存された情報からベンディングムーブ操作に対応する画面表示状態及び機能を確認することができる。

【0065】

一方、上述のように、ディスプレイ部110はベンディングが可能な形態で製作されなければならない。検知部120は、多様な方式でベンディング状態を検知することができる。

10

20

30

40

50

以下では、ディスプレイ部 110 の細部構成及びそれに対するベンディング検知方法について、具体的に説明する。

【0066】

図 2 は、本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置を構成するディスプレイ部の基本構造を説明するための図である。図 2 によると、ディスプレイ部 110 は、基板 111 と、駆動部 112 と、ディスプレイパネル 113 及び保護層 114 を含む。

【0067】

フレキシブルディスプレイ装置は、従来の平板ディスプレイ装置のディスプレイ特性をそのまま保持しながら、紙のように曲がったり、畳まれたり、または巻かれるようにできる装置を意味する。よって、フレキシブルディスプレイ装置は、柔軟な基板の上に製作されなければならない。

具体的に、基板 111 は、外部からの圧力によって変形できるプラスチック基板（例えば、高分子フィルム）で実現されてよい。

【0068】

プラスチック基板は、基礎素材（base film）にバリアコーティング（barrier coating）が両面で施された構造を有する。基礎素材の場合、PI（Polyimide）、PC（Polycarbonate）、PET（Polyethyleneterephthalate）、PES（Polyethersulfone）、PEN（Polythylenenaphthalate）、FRP（Fiber Reinforced Plastic）等の多様な樹脂で実現されてよい。そして、バリアコーティングは、基礎素材で対向する面に行われ、柔軟性を保持するために有機膜または無機膜が利用されてよい。

【0069】

一方、基板 111 は、プラスチック基板の他にも、ガラス薄膜（thin glass）または金属薄膜（metal foil）等のように、フレキシブルな特性を有する素材が使用されてよい。

【0070】

駆動部 112 は、ディスプレイパネル 113 を駆動させる機能を具備する。具体的に、駆動部 112 は、ディスプレイパネル 113 を構成する複数の画素に駆動電圧を印加し、非晶質シリコン TFR（a-si、TFT）、LTFS（Low Temperature Poly Silicon）TFT、OTFT（Organic TFT）等で実現されてよい。駆動部 112 は、ディスプレイパネル 113 の実現形態に応じて多様な形態で実現されてよい。一例として、ディスプレイパネル 113 は、複数の画素セルからなる有機発光体及びその有機発光体の両面を覆う電極層からなっており、この場合、駆動部 112 は、ディスプレイパネル 113 の各画素セルに対応する複数のトランジスタを含んでよい。制御部 130 は、各トランジスタのゲートに電気信号を印加し、トランジスタに接続された画素セルを発光させる。それにより、映像が表示されることができる。

【0071】

または、ディスプレイパネル 113 は、有機発光ダイオードの他にも、EL、EPD（Electrophoretic Display）、ECD（Electrochromic Display）、LCD（Liquid Crystal Display）、AMLCD、PDP（Plasma Display Panel）等で実現されてよい。ただ、LCD の場合、自ら発光することができないことから、別途のバックライトが求められる。バックライトが使用されない LCD の場合には、周辺の光を利用する。よって、バックライト無しに LCD ディスプレイパネル 113 を使用するためには、光量の多い屋外環境のような条件が満たされなければならない。

【0072】

保護層 114 は、ディスプレイパネル 113 を保護する機能を具備する。例えば、保護層 114 には、ZrO₂、CeO₂、ThO₂ 等の材料が利用されてよい。保護層 114 は、透明なフィルム状に製作され、ディスプレイパネル 113 の表面全体を覆うことがで

10

20

30

40

50

きる。

【0073】

一方、図2に示す例と違って、ディスプレイ部110は、電子ペーパーで実現されてよい。電子ペーパーは、紙に一般的なインクの特徴を適用したディスプレイとして、反射光を使用するということが一般の平板ディスプレイとは異なる点である。一方、電子ペーパーは、ツイストボールを利用したり、カプセルを利用した電気泳動を用いて絵または文字を変更することができる。

【0074】

一方、ディスプレイ部110が透明な材質の構成要素からなる場合、ベンディングが可能でありつつ、透明な性質を有するディスプレイ装置でも実現されてよい。例えば、基板111は、透明な性質を有するプラスチックのようなポリマー材料で実現され、駆動部112が透明トランジスタで実現され、ディスプレイパネル113が透明有機発光層及び透明電極で実現される場合には、透明性を有することができる。

【0075】

透明トランジスタとは、従来の薄膜トランジスタの不透明なシリコンを透明な亜鉛酸化物、酸化チタニウム等のような透明物質に代替して製作したトランジスタを意味する。なお、透明電極は、ITO (Indium Tin Oxide) やグラフェンのような新素材が使用されてよい。グラフェンとは、炭素原子が互いに連結され、蜂の巣模様の平面構造をなしつつ、透明な材質を有する物質を意味する。その他に、透明有機発光層も多様な材料で実現されてよい。

図3は、本発明の一実施形態に係るベンディング検知方法を説明するための図である。

【0076】

フレキシブルディスプレイ装置100は、外部圧力によってベンディングされ、その形が変形されてよい。ベンディングには、一般のベンディング、フォールディング、ローリングされる場合を全て含む。ここで、一般のベンディング (normal bending) とは、フレキシブルディスプレイ装置が曲げられる状態を意味する。

【0077】

フォールディング (Folding) は、フレキシブルディスプレイ装置が折り畳まれる状態を意味する。ここで、フォールディング及び一般のベンディングは、ベンディングの程度に応じて区分されてよい。例えば、一定のベンディング角度以上にベンディング行われれば、フォールディングされた状態と定義し、そのベンディング角度未満でベンディングが行われた場合には、一般のベンディングと定義してよい。

【0078】

ローリング (Rolling) は、フレキシブルディスプレイ装置が巻かれた状態を意味する。ローリングもベンディング角度を基準に判断されてよい。例えば、一定のベンディング角度以上のベンディングが一定領域にわたって検知される状態をローリングと定義することができる。一方、一定のベンディング角度未満のベンディングがローリングに比べて相対的に狭い領域で検知される状態をフォールディングと定義することができる。上述の一般のベンディング、フォールディング、ローリング等は、ベンディング角度以外に曲率半径に基づいて判定されてよい。

【0079】

なお、曲率半径によらず、フレキシブルディスプレイ装置100が巻かれた断面が概ね (substantially) 円や楕円に近い形状を有する状態をローリングと定義することもできる。

【0080】

ただ、以上のような多様な形の変形例に対する定義は、一例に過ぎず、フレキシブルディスプレイ装置の種類や大きさ、重さ、特徴等に応じて異なるように定義されてよい。例えば、フレキシブルディスプレイ装置100の表面が相接する程度にベンディングが可能であれば、フォールディングは、ベンディングと同時に装置表面が互いに接触する状態と定義されてよい。一方、ローリングは、ベンディングによってフレキシブルディスプレイ

10

20

30

40

50

装置の前面と背面とが互いに接触する状態に定義されてよい。

以下では、説明の便宜上、本発明の一実施形態に係る一般のベンディング状態をベンディング状態と想定して説明する。

フレキシブルディスプレイ装置 100 は、多様な方式でベンディングを検知することができる。

【0081】

一例として、検知部 120 は、ディスプレイ部 110 の前面や背面のような 1 つの表面に配置されたバンドセンサ (b e n d s e n s o r)、または両面双方に配置されたバンドセンサを含んでよい。制御部 130 は、検知部 120 のバンドセンサでセンシングされた値を用いてベンディングを検知することができる。

10

【0082】

ここで、バンドセンサとは、それ自体で曲げられ、その曲げ具合に応じて抵抗値が異なるという特性をもつセンサを意味する。バンドセンサとは、光繊維ベンディングセンサや、圧力センサ、ストレインゲージ (s t r a i n g a u g e) 等のような多様な形態で実現されてよい。

【0083】

検知部 120 は、バンドセンサに印加される電圧の大きさまたはバンドセンサを流れる電流の大きさを用いてバンドセンサの抵抗値を検知し、その抵抗値の大きさに応じて当該バンドセンサの位置におけるベンディング状態を検知することができる。

【0084】

図 3 においては、バンドセンサがディスプレイ部 110 の前面に内蔵された状態を示しているが、それは一例に過ぎず、バンドセンサはディスプレイ部 110 の背面に内蔵されてよく、両面いずれにも内蔵されてよい。なお、バンドセンサの形、数及び配置位置も多様に変更されてよい。例えば、ディスプレイ部 110 には、1 つのバンドセンサまたは複数のバンドセンサが組み合わせられてよい。ここで、1 つのバンドセンサは、1 つのベンディングデータを検知するものであってよいが、1 つのバンドセンサが複数のベンディングデータを検知する複数のセンシングチャネルを有するものであってよい。

20

図 3 においては、複数個のバー状のバンドセンサが横方向及び縦方向に配置されて格子状をなす例を示している。

【0085】

図 3 に示すように、バンドセンサは第 1 方向に並んでいるバンドセンサ 21 - 1 ないし 21 - 5 及び第 1 方向に垂直の第 2 方向に並んでいるバンドセンサ 22 - 1 ないし 22 - 5 を含む。各バンドセンサは、互いに一定間隔だけ離隔配置されてよい。

30

【0086】

図 3 においては、横及び縦方向のそれぞれに、5 つずつバンドセンサ 21 - 1 ないし 21 - 5、22 - 1 ないし 22 - 5 が配置されるものとして示しているが、それは一例に過ぎず、無論、フレキシブルディスプレイ装置の大きさ等に応じてバンドセンサの個は変更されてよい。このように、バンドセンサが横及び縦方向に配置されるのは、フレキシブルディスプレイ装置の全域において行われるベンディングを検知するためのものであるため、一部分のみがフレキシブルな特性を有したり、一部分に対してのみベンディングを検知する必要のある装置である場合には、当該部分にのみバンドセンサが配置されてよい。

40

【0087】

各バンドセンサ 21 - 1 ないし 21 - 5、22 - 1 ないし 22 - 5 は、電気抵抗を利用する電気抵抗式センサまたは光繊維の変形率を利用するマイクロ光繊維センサ形態で実現されてよい。以下においては、説明の便宜のために、バンドセンサが電気抵抗式センサで実現される場合を想定して説明する。

【0088】

具体的に、図 4 のように、フレキシブルディスプレイ装置 100 の左右両側の周縁を基準に、その中心に位置した中心領域が下方を向くようにベンディングされた場合、ベンディングによる張力が、横方向に配置されたバンドセンサ 21 - 1 ないし 21 - 5 にかかる

50

。それにより、横方向に配置された各バンドセンサ 2 1 - 1 ないし 2 1 - 5 の抵抗値が異なるようになる。検知部 1 2 0 は、各バンドセンサ 2 1 - 1 ないし 2 1 - 5 から出力される出力値の変化を検知し、ディスプレイ表面の中心を基準に、横方向にベンディングが行われたことを検知することができる。図 4 においては、中心領域がディスプレイ表面を基準に垂直の下方（以下では、Z - 方向という）にベンディングされた状態を示しているが、ディスプレイ表面を基準に垂直の上方（以下では、Z + 方向という）にベンディングされた場合にも、横方向のバンドセンサ 2 1 - 1 ないし 2 1 - 5 の出力値の変化に基づいて検知することができる。

【 0 0 8 9 】

なお、図 5 のように、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 の形が上下側の周縁を基準に、その中心に位置した中央領域が上方を向くようにベンディングされた場合、張力が縦方向に配置されたバンドセンサ 2 2 - 1 ないし 2 2 - 5 にかかるようになる。検知部 1 2 0 は、縦方向に配置されたバンドセンサ 2 2 - 1 ないし 2 2 - 5 の出力値に基づいて縦方向の変形を検知することができる。図 5 においては、Z + 方向のベンディングを示しているが、Z - 方向のベンディングも縦方向に配置されたバンドセンサ 2 2 - 1 ないし 2 2 - 5 を用いて検知することができる。

【 0 0 9 0 】

一方、対角線方向の変形である場合、張力は横及び縦方向に配置されたバンドセンサのいずれにもかかるため、横及び縦方向に配置されたバンドセンサの出力値に基づいて対角線方向の変形も検知することができる。

以下では、バンドセンサを用いて一般のベンディング、フォールディング及びローリング等の各変形の形態を検知する具体的な方法について説明する。

図 6 及び図 7 は、本発明の一実施形態において、バンドセンサを用いてフレキシブルディスプレイ装置でベンディングを検知する方法を説明するための図である。

まず、図 6 は、フレキシブルディスプレイ装置がベンディングされたとき、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 の断面図を示す。

【 0 0 9 1 】

フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 がベンディングされると、フレキシブルディスプレイ装置の片面または両面に配置されたバンドセンサも同時に曲がり、かかる張力の強度に対応する抵抗値を有し、それに対応する出力値を出力する。

【 0 0 9 2 】

例えば、図 6 のように、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 がベンディングされると、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 の背面に配置されたバンドセンサ 3 1 - 1 も曲がり、かかる張力の大きさによる抵抗値を出力する。

【 0 0 9 3 】

この場合、張力の強度は、ベンディングの程度に比例して大きくなる。例えば、図 6 のようにベンディングが行われると、中心領域のベンディングの程度が最も大きくなる。よって、中心領域である a 3 地点に配置されたバンドセンサ 3 1 - 1 に最も大きい張力が働くようになり、それにより、バンドセンサ 3 1 - 1 が最も大きい抵抗力を有するようになる。一方、外方向に進むにつれ、ベンディングの程度が弱くなる。それにより、バンドセンサ 3 1 - 1 は、a 3 地点を基準として a 2、a 1 地点に近づくにつれ、または a 4、a 5 地点に近づくにつれ、a 3 地点より小さい抵抗値を有するようになる。

【 0 0 9 4 】

検知部 1 2 0 は、バンドセンサから出力される抵抗値が特定地点で最大値をもって、両方向に進むにつれ、出力される抵抗値が次第に小さくなると、最大の抵抗値が検出された領域が最も大きいベンディングが行われた領域と判断することができる。なお、検知部 1 2 0 は、抵抗値が変わらない領域は、ベンディングが行われていないフラット（flat）領域と判断し、抵抗値が一定の大きさ以上変化した領域は、ベンディングが少しでも行われたベンディング領域と判断することができる。

【 0 0 9 5 】

図7は、本発明の一実施形態において、ベンディング領域を定義する方法を説明するための図である。図7の場合、フレキシブルディスプレイ装置が前面を基準に横方向にベンディングされた場合を説明するための図であるため、説明の便宜上、縦方向に配置されるベンドセンサは示していない。なお、説明の便宜上、各ベンドセンサに対する図面における符号は、図面ごとに異なるように付しているが、実際には、図3に示す構造と同様のベンドセンサが図7に示す実施形態にそのまま利用されてよい。

【0096】

ベンディング領域は、フレキシブルディスプレイ装置が曲がっている領域を意味する。ベンディングによってベンドセンサが同時に曲がるようになるため、ベンディング領域は、元の状態とは異なる抵抗値を出力するベンドセンサが配置された全地点に定義されてよい。

10

【0097】

検知部120は、抵抗値変化が検知された地点との関係に基づいて、ベンディングラインの大きさ、ベンディングラインの方向、ベンディングラインの位置、ベンディング領域の個数、ベンディングの回数、形が変化するベンディング速度、ベンディング領域の大きさ、ベンディング領域の位置、ベンディング領域の数等を検知することができる。

【0098】

具体的に、抵抗値変化が検知された地点の間の距離が予め設定された距離内であれば、抵抗値を出力する地点を1つのベンディング領域として検知する。一方、抵抗値変化が検知された地点のうち、その間の距離が予め設定された距離以上に離隔している地点が存在すると、これらの地点を基準に互いに異なるベンディング領域に区分して定義することができる。より具体的な説明のために、図7を参照する。

20

【0099】

図7は、1つのベンディング領域を検知する方法を説明するための図である。図7のように、フレキシブルディスプレイ装置100がベンディングされると、ベンドセンサ31-1のa1地点からa5地点まで、ベンドセンサ31-2のb1地点からb5地点まで、ベンドセンサ31-3のc1地点からc5地点まで、ベンドセンサ31-4のd1地点からd5地点まで、ベンドセンサ31-5のe1地点からe5地点まで、元の状態とは異なる抵抗値を有するようになる。

この場合、各ベンドセンサ31-1ないし31-5において、抵抗値変化が検知された地点は、互いに予め設定された距離内に位置して連続して配置される。

30

【0100】

よって、検知部120は、ベンドセンサ31-1でa1地点からa5地点まで、ベンドセンサ31-2でb1地点からb5地点まで、ベンドセンサ31-3でc1地点からc5地点まで、ベンドセンサ31-4でd1地点からd5地点まで、ベンドセンサ31-5でe1地点からe5地点までの全てを含む領域32を1つのベンディング領域に検知する。

【0101】

一方、ベンディング領域は、ベンディングラインを含んでよい。ベンディングラインとは、ベンドセンサから最大値を出力する相互異なる地点を連結するラインであってよい。すなわち、ベンディングラインは、各ベンディング領域で最も大きい抵抗値の検出された地点を連結するラインと定義されてよい。

40

【0102】

仮に、図7の場合、ベンディング領域33から最も大きい抵抗値を出力するa3地点、ベンドセンサ31-2から最も大きい抵抗値を出力するb3地点、ベンドセンサ31-3から最も大きい抵抗値を出力するc3地点、ベンドセンサ31-4から最も大きい抵抗値を出力するd3地点、ベンドセンサ31-5から最も大きい抵抗値を出力するe3地点を連結するライン33をベンディングラインと定義することができる。図7においては、ベンディングラインがディスプレイ表面の中央領域で縦方向に形成された状態を示す。

図8は、本発明の一実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。

50

【0103】

図8によると、フレキシブルディスプレイ装置100は、バンドセンサで一定の間隔ごとに出力される抵抗値の大きさの変化を用いて、フレキシブルディスプレイ装置100がベンディングされた程度、すなわち、ベンディング角度を判断する。ここで、ベンディング角度は、ベンディングムーブ操作開始の第1角度と完了時の第2角度との差であってよい。

【0104】

具体的に、制御部130は、バンドセンサから最も大きい抵抗値を出力する第1地点の第1抵抗値と、その地点から所定の距離だけ離隔された第2地点から出力された第2抵抗値との間の差を算出する。

【0105】

そして、制御部130は、算出された抵抗値の差を用いてベンディングされた程度を判断することができる。具体的に、フレキシブルディスプレイ装置100は、ベンディングされた程度を複数のレベルに区分し、各レベルごとに一定の範囲を有する抵抗値をマッチングさせて保存することができる。

【0106】

それにより、フレキシブルディスプレイ装置は、算出された抵抗値の差がベンディングされた程度に応じて区分された複数のレベルのうち、属するレベルに応じてフレキシブルディスプレイ装置のベンディングの程度を判断することができる。

【0107】

例えば、図8に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100の背面に具備されたバンドセンサ41から最も大きい抵抗値を出力する地点a5から出力された抵抗値及び所定の距離だけ離隔された地点a4から出力された抵抗値の差に基づいてベンディングされた程度を判断することができる。

【0108】

具体的に、予め保存された複数のレベルのうち、図8に示す実施形態において算出された抵抗値の差の属するレベルを確認し、確認されたレベルに対応するベンディングの程度を判断することができる。ここで、ベンディングの程度は、ベンディング角度またはベンディング強度で表現されてよい。

【0109】

一方、図8に示すように、ベンディングの程度が大きくなると、ベンディングセンサa5地点から出力された抵抗値及びa4地点から出力された抵抗値の差は、既存の抵抗値の差に比べて大きくなる。それにより、制御部130は、ベンディングの程度が更に大きくなっていると判断することができる。

一方、上述のように、フレキシブルディスプレイ装置100のベンディング方向はZ+方向またはZ-方向のように異なってよい。

上述のように、ベンディングムーブ操作開始及び完了時のベンディング角度に応じてベンディングムーブ操作によるフィードバック効果は異なってよい。

図9は、本発明の一実施形態に係るベンディングの程度を判断する方法を説明するための図である。

【0110】

図9に示すように、ベンディングの半径Rの変化を通じて、ベンディングの程度を判断することができる。ベンディングの半径Rの大きさは、図8に示すように、各ベンディングセンサの抵抗値の差を通じて判断可能であるため、詳細な説明は省略する。

上述のようなベンディング半径Rの大きさに応じてベンディングムーブ操作によるフィードバック効果は異なってよい。

【0111】

一方、ベンディング方向も多様な方式でセンシングされてよい。一例としては、バンドセンサを2つに重畳させて配置し、各バンドセンサの抵抗値の大きさの変化の差に応じてベンディング方向を判断することができる。図10及び図11において、重畳されたベン

10

20

30

40

50

ドセンサを用いてベンディング方向を検知する方法について説明する。

【0112】

図10によると、ディスプレイ装置110の片側には2つのベンドセンサ61、62が互いに重畳して設けられてよい。この場合、片側方向にベンディングが行われるようになると、ベンディングが行われた地点から、上位ベンドセンサ61及び下位ベンドセンサ62の抵抗値が異なるように検出される。よって、同じ地点における両ベンドセンサ61、62の抵抗値を比較すると、ベンディング方向を把握することができる。

【0113】

具体的に、図11に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100がZ+方向にベンディングされると、ベンディングラインに該当するA地点で、上方ベンドセンサ61より下方ベンドセンサ62により大きい強度の張力がかかるようになる。

10

【0114】

それとは逆に、フレキシブルディスプレイ装置100が背面方向にベンディングされると、上方ベンドセンサ61で下方ベンドセンサ62より更に大きい強度の張力がかかるようになる。

よって、制御部130は、両ベンドセンサ61、62で、A地点に該当する抵抗値を比較し、ベンディング方向を検知することができる。

【0115】

図10及び図11においては、両ベンドセンサがディスプレイ部110の片側で互いに重畳されて配置された状態を示しているが、両ベンドセンサはディスプレイ部110の両面に配置されてよい。すなわち、両ベンドセンサの一方は、ディスプレイ部110の第1面に配置され、他方はディスプレイ部110の第2面に配置されてよい。

20

図12は、両ベンドセンサ61、62が、ディスプレイ部110の両面に配置された状態を示す。

【0116】

それにより、フレキシブルディスプレイ装置100が、画面から垂直の第1方向（以下、Z+方向）にベンディングされる際は、ディスプレイ部110の両面のうち、第1面に配置されたベンドセンサは圧縮力を受けるようになる一方、第2面に配置されたベンドセンサは張力を受けるようになる。一方、第1方向の反対である第2方向（以下、Z-方向という）にベンディングされる際は、第2面に配置されたベンドセンサは圧縮力を受けるようになる一方、第1面に配置されたベンドセンサは張力を受けるようになる。このように、ベンディング方向に沿って両ベンドセンサから検知される値は、互いに異なるように検出され、制御部130は、その値の検出特性に応じてベンディング方向を区分することができる。

30

【0117】

一方、図10ないし図12においては、2つのベンドセンサを用いてベンディング方向を検知するものとして説明したが、ディスプレイ部110の片面に配置されたストレインゲージだけでも、ベンディング方向を区分することもできる。すなわち、片面に配置されたストレインゲージは、そのベンディング方向に沿って圧縮力または引張力がかかるため、その出力値の特性を確認すると、ベンディング方向を把握することができるようになる。

40

【0118】

図13は、1つのベンドセンサをディスプレイ部110の片面に配置し、ベンディングを検知する構成の一例を示す。図13によると、ベンドセンサ71は円形や四角、その他の多角形をなす閉曲線状に実現され、ディスプレイ部110の周縁に配置されてよい。制御部130は、閉曲線上で出力値の変化が検知される地点をベンディング領域と判断することができる。その他に、ベンドセンサは、S字やZ字、その他のジグザグ（zigzag）のような開曲線状にディスプレイ部110と結合されてよい。

【0119】

図14は、2つのベンドセンサが互いに交差するように配置した実施形態を示す。図1

50

4によると、第1バンドセンサ71は、ディスプレイ部110の第1面に配置され、第2バンドセンサ72は、ディスプレイ部110の第2面に配置される。第1バンドセンサ71は、ディスプレイ部110の第1面上で第1対角線方向に配置され、第2バンドセンサ72は、第2面で第2対角線方向に配置される。それにより、各角領域がベンディングされる場合、各周縁領域がベンディングされる場合、中央部がベンディングされる場合、フォールディングまたはローリングが行われる場合等のような多様なベンディング条件別に、第1及び第2バンドセンサ71、72の出力値及び出力地点が異なるようになるため、制御部130は、このような出力値特性に応じてどのような形のベンディングが行われたかを判断することができる。

【0120】

一方、上述の多様な実施形態では、ライン形態のバンドセンサが使用される場合を示しているが、断片的なストレインゲージを複数個使用してベンディングを検知することもできる。

【0121】

図15は、複数のストレインゲージを使用してベンディングを検知する実施形態を示す図である。ストレインゲージは加わる力の大きさに応じて抵抗が大きく変化する金属または半導体を用いて、その抵抗値の変化によって、測定対象物の表面の変形を検知するものである。通常、金属のような材料は外部からの力によって長さが伸びると抵抗値が増加し、長さが短くなると抵抗値が減少する特性がある。よって、抵抗値の変化を検知すると、ベンディングが行われたか否かを判断することができる。

【0122】

図15によると、ディスプレイ部110の周縁領域には複数のストレインゲージが配置される。ストレインゲージの数は、ディスプレイ部110のサイズや形、予め設定されたベンディング検知解像度等によって異なってよい。

【0123】

図15のように、ストレインゲージが配置された状態で、ユーザは任意の地点を任意の方向にベンディングさせることができる。具体的に、一角領域がベンディングされる場合、横方向に配置されたストレインゲージ80-1~80-nの中で、ベンディングラインに重なるストレインゲージに力が働く。それにより、当該ストレインゲージの出力値が他ストレインゲージの出力値より大きくなる。なお、縦方向に配置されたストレインゲージ80-n、80-n+1、~80-mの中でも、ベンディングラインに重なるストレインゲージに力が働き、出力値が変化ようになる。制御部130は、出力値の変化した両ストレインゲージを連結するラインをベンディングラインと判断することもできる。

【0124】

または、図11ないし図15を参照して説明したように、フレキシブルディスプレイ装置100は、ジャイロセンサ、地磁気センサ、加速度センサ等のような多様なセンサを用いてベンディング方向を検知することもできる。

【0125】

図16は、このようなセンサの一例として、加速度センサを用いてベンディング方向を検知する方法を説明するための図である。図16によると、フレキシブルディスプレイ装置100は、複数の加速度センサ81-1、81-2を含む。

【0126】

加速度センサ81-1、81-2は、動きが発生したとき、加速度及び加速度の方向を測定することができるセンサである。具体的には、加速度センサ81-1、81-2は、そのセンサの付着された装置の勾配に応じて変化する重力の加速度に対応するセンシング値を出力する。よって、フレキシブルディスプレイ装置の両側の周縁領域に加速度センサ81-1、81-2をそれぞれ配置すると、フレキシブルディスプレイ装置がベンディングされる際、各加速度センサ81-1、81-2でセンシングされる出力値が変化する。制御部130は、各加速度センサ81-1、81-2でセンシングされる出力値を用いてピッチ角 (pitch angle) 及びロール角 (roll angle) を演算する

10

20

30

40

50

。それにより、各加速度センサ 8 1 - 1、8 1 - 2 から検知されたピッチ角及びロール角の変化の程度に基づいてベンディング方向を判断することができる。

【 0 1 2 7 】

一方、図 1 6 においては、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 が前面を基準に横方向の両側の周縁に加速度センサ 8 1 - 1、8 1 - 2 が配置された状態を示しているが、加速度センサ 8 1 - 1、8 1 - 2 は縦方向に配置されてよい。この場合、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 が縦方向にベンディングされると、縦方向の各加速度センサ 8 1 - 1、8 1 - 2 から検知した測定値に応じてベンディング方向を検知することができる。

一方、別の実施形態におると、加速度センサは、上下左右側の周縁のいずれにも配置されてよく、角領域に配置されてよい。

10

【 0 1 2 8 】

上述のように、加速度センサ以外にジャイロセンサや地磁気センサを用いてベンディング方向を検知することもできる。ジャイロセンサは、回転運動が生じると、その速度方向に作用するコリオリの力を測定し、角速度を検出するセンサである。ジャイロセンサの測定値によると、どの方向に回転されたかを検出することができるため、ベンディング方向を検知することができる。地磁気センサは、2 軸または 3 軸フラックスゲートを用いて方位角を検出するセンサである。地磁気センサで実現された場合、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 の各周縁部分に配置された地磁気センサは、その周縁部分がベンディングされると、位置移動が行われるようになり、それによる地磁気変化に対応する電気信号を出力する。制御部 1 3 0 は、地磁気センサから出力される値を用いてヨー角 (y a w a n g l e) を算出することができる。それにより、算出されたヨー角の変化に応じて、ベンディング領域及びベンディング方向等のような多様なベンディング特性を判断することができる。

20

【 0 1 2 9 】

以上のように、フレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 は、多様なセンサを用いてベンディングを検知することができる。上述のセンサの構成及びセンシング方法は、個別的にフレキシブルディスプレイ装置 1 0 0 に適用されてよく、互いに組み合わせられて適用されてよい。

一方、検知部 1 2 0 は、ベンディング以外に、ユーザがディスプレイ部 1 1 0 の画面をタッチする操作も検知することができる。

30

【 0 1 3 0 】

具体的に、検知部 1 2 0 は、接触式静電容量方式、圧力式抵抗膜方式、赤外線検知方式、表面超音波伝導方式、積分式張力測定方式、ピエゾ効果方式等を用いてタッチを検知することができる。

ここで、接触式静電容量方式とは、指の接触時に静電容量変化を検知して位置をセンシングする方式をいう。

【 0 1 3 1 】

なお、圧力式抵抗膜方式とは、押す動作を通じて上下面が接触されて抵抗値が変化し、そのとき両端に流れる電流によって電圧の変化も起きるようになるが、このような電圧変化の程度も接触された位置をセンシングする方式を意味する。

40

【 0 1 3 2 】

なお、赤外線検知方式とは、O p t p - M a t r i x f r a m e が装着されたモニタで指のように光を遮断することができる物体で画面のタッチ時に赤外線発光ダイオードから発光された光が遮断され、反対側のフォトランジスタに検知されないことを用いて位置をセンシングする方式である。

【 0 1 3 3 】

表面超音波伝導方式とは、超音波が表面を伝って電波される特性と一定の時間に進行する距離は一定という音の電波特性とを用いた簡単な原理で実現した方式でトランスメータとレフレクターを通じて反射されて受信される音の時間間隔をセンシングする方式である。

50

【 0 1 3 4 】

積分式張力測定方式とは、片側の角を手で押すと、4角に具備された張力測定装置のうち、押された側の張力測定装置が最も大きい力を受けるようになり、伸びる力の程度に応じて電氣的な信号に変更されてコントローラに伝達されるが、そのとき、コントローラが4角の電氣的な信号の比率を計算して座標値を計算する方式である。

【 0 1 3 5 】

ピエゾ効果方式とは、ユーザがタッチした際、その圧力の程度と位置に応じて、4角で受ける圧力の程度がそれぞれ異なるようになるが、このような4角の電氣的な信号の比率を計算してタッチ位置を調べる方式である。

【 0 1 3 6 】

例えば、検知部120は、ディスプレイ部110内の基板111上に蒸着されたITO (Indium-Tin Oxide) のような透明電導膜及びその上側に形成されたフィルムを含んでよい。それにより、ユーザが画面をタッチすると、タッチされた地点の上下板が接触し、電気信号が制御部130に伝達される。制御部130は、電気信号が伝達された電極の座標を用いて、タッチ地点を認識する。タッチ検知方式については、多様な先行文献を通じて公知となっているため、これ以上の具体的な説明は省略する。

制御部130は、ベンディングムーブ操作が検知されると、画面状態を変更して表示することができる。

【 0 1 3 7 】

なお、制御部130は、ベンディングムーブ操作のうち、予め設定されたイベントが発生すると、予め設定された機能を実行することができる。例えば、ベンディングムーブ操作に応じて、ベンディング領域にディスプレイされたコンテンツが拡大されてディスプレイされ、コンテンツが拡大された状態で予め設定された時間以上ベンディング状態が維持される等の予め設定されたイベントが発生すると当該コンテンツを実行することができる。

以下では、本発明の多様な実施形態によって、ベンディングムーブ操作によって画面状態を変更する方法について具体的に説明する。

図17は、本発明の多様な実施形態に係る動作を説明するためのフレキシブルディスプレイ装置の細部構成の一例を説明するためのブロック図である。

【 0 1 3 8 】

図17によると、フレキシブルディスプレイ装置100は、ディスプレイ部110と、検知部120と、制御部130と、保存部140と、通信部150と、音声認識部160と、モーション認識部170と、スピーカ180と、外部入力ポート190-1~190-n及び電源部500を含む

【 0 1 3 9 】

ディスプレイ部110は、フレキシブルな特性を有する。ディスプレイ部110の細部構成及び動作については、上述の部分で具体的に説明しているため、繰り返し説明は省略する。

【 0 1 4 0 】

保存部140には、フレキシブルディスプレイ装置100の動作に関連する各種プログラムやデータ、ユーザの設定した設定情報、システム駆動ソフトウェア(Operating Software)、各種アプリケーションプログラム、ベンディングムーブ操作を構成する各パラメータに対応するフィードバック効果等が保存されてよい。ここで、パラメータは、上述のように、ベンディングムーブ状態を定義するベンディング領域(または、ベンディングライン)の位置、ベンディング方向、ベンディング半径等であってよい。

【 0 1 4 1 】

検知部120は、ディスプレイ部110をはじめとするフレキシブルディスプレイ装置100で発生するユーザ操作、特に、ベンディングムーブ操作を検知する。図17によると、検知部120は、タッチセンサ121と、地磁気センサ122と、加速度センサ12

10

20

30

40

50

3と、バンドセンサ124と、圧力センサ125と、近接センサ126及びグリップセンサ127等のような多様なセンサを含んでよい。

【0142】

タッチセンサ121は、静電式または感圧式で実現されてよい。静電式タッチセンサは、ディスプレイ部110の表面にコーティングされた誘電体を用いて、ユーザの身体の一部がディスプレイ部110の表面にタッチされた際、ユーザの人体に励起される微細電気を検知し、タッチ座標を算出する方式のセンサを意味する。感圧式タッチセンサは、遠隔制御装置200に内蔵された2つの電極板を含み、ユーザがタッチした場合、タッチされた地点の上下板が接触され、電流が流れることを検知し、タッチ座標を算出する方式のタッチセンサを意味する。その他に、赤外線検知方式、表面超音波伝導方式、積分式張力測定方式、ピエゾ効果方式等がタッチ操作を検知するのに利用されてよい。

10

【0143】

赤外線検知方式とは、Optp-Matrix frameが装着されたモニタで指のように光を遮断することができる物体で画面のタッチ時に赤外線発光ダイオードから発光された光が遮断され、反対側のフォトランジスタに検知されないことを用いて位置をセンシングする方式である。

【0144】

表面超音波伝導方式は、超音波が表面を伝って電波される特性と一定の時間に進行する距離は一定という音の電波特性とを用いた簡単な原理で実現した方式でトランスメータとレフレクターを通じて反射されて受信される音の時間間隔をセンシングする方式である。

20

【0145】

なお、積分式張力測定方式とは、片側の角を手で押すと、4角に具備された張力測定装置のうち、押された角に位置する張力測定装置が最も大きい力を受けると、伸びる力の程度に応じて電気的な信号に変更されてコントローラに伝達される構成を利用する。この場合、コントローラは4角の電気的な信号の比率を計算してタッチ位置を調べることができるようになる。

【0146】

ピエゾ効果方式は、ユーザがタッチした際、タッチ圧力の程度と位置に応じて、4角で受ける圧力の程度がそれぞれ異なるようになり、コントローラがこのような圧力の程度による比率を計算して座標値を算出する方式である。

30

このようなタッチセンサ121は、多様な形態で実現されてよい。

【0147】

地磁気センサ122は、フレキシブルディスプレイ装置100の回転状態及び移動方向等を検知するためのセンサであり、加速度センサ123は、フレキシブルディスプレイ装置100の勾配具合を検知するためのセンサである。上述のように、地磁気センサ122及び加速度センサ123は、それぞれのフレキシブルディスプレイ装置100のベンディング方向やベンディング領域等のようなベンディング特性を検出するための用途に使用されてよいが、それとは別途に、フレキシブルディスプレイ装置100の回転状態または勾配状態等を検出するための用途に使用されてよい。

【0148】

40

バンドセンサ124は、上述のように、多様な形態及び個数で実現され、フレキシブルディスプレイ装置100のベンディング状態を検知することができる。バンドセンサ124の構成及び動作に対する多様な例については上述しているため、繰り返し説明は省略する。

【0149】

圧力センサ125は、ユーザがタッチまたはベンディング操作を行う際、フレキシブルディスプレイ装置100に加わる圧力の大きさを検知し、制御部130に提供する。圧力センサ125は、ディスプレイ部110に内蔵され、圧力の大きさに対応する電気信号を出力する圧電フィルム(piezofilm)を含んでよい。図17では、圧力センサ125がタッチセンサ121と別個であるとして示しているが、タッチセンサ121が感

50

圧式タッチセンサで実現された場合、その感圧式タッチセンサが圧力センサ 850 の役割も同時に具備することもできる。

【0150】

近接センサ 126 は、ディスプレイ表面に直に接触せずに接近するモーションを検知するためのセンサである。近接センサ 126 は、高周波磁界を形成し、物体接近の際に変化する磁界特性によって誘導される電流を検知する高周波発振型、磁石を利用する磁気型、対象体の接近によって変化する静電容量を検知する静電容量型のような多様なセンサで実現されてよい。

【0151】

グリップセンサ 127 は、圧力センサ 125 とは別に、フレキシブルディスプレイ装置 100 の周縁やグリップ部分に配置され、ユーザのグリップを検知するセンサである。グリップセンサ 127 は、圧力センサやタッチセンサで実現されてよい。

【0152】

制御部 130 は、検知部 120 から検知された各種の検知信号を分析し、ベンディングムーブ操作が発生したと判断されると、ベンディングムーブ操作に対応するフィードバック効果を提供する。ここで、フィードバック効果は、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、3次元ナビゲーション効果、コンテンツ実行効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも1つであってよい。

【0153】

具体的に、制御部 130 は、グリップセンサ 127 を介してフレキシブルディスプレイ装置 100 に対するグリップ操作が検知された状態でベンディング領域が形成され、ベンディング領域が周辺方向に連続的に移動することが検知されると、ベンディングムーブ操作が発生したと判断することができる。すなわち、制御部 130 は、グリップ操作が検知された状態におけるベンディング状態変化をベンディングムーブ操作と判断し、ユーザによって意図されていないベンディング状態変化と区別することができる。

【0154】

制御部 130 で実行される動作の一例としては、外部機器との通信を通じて獲得したデータ、または、保存部 140 に保存されたデータを処理し、ディスプレイ部 110 及びスピーカ 180 等を介して出力する動作を行うことができる。この場合、制御部 130 は、通信部 150 を用いて外部機器と通信を行うことができる。

【0155】

通信部 150 は、多様な通信方式によって多様な外部機器と通信を行う構成である。通信部 150 は、放送受信モジュール 151 と、近距離無線通信モジュール 152 と、GPS モジュール 153 及び無線通信モジュール 154 等のような多様な通信モジュールを含んでよい。ここで、放送受信モジュール 151 とは、地上波放送信号を受信するためのアンテナや復調器、等化器等を含む地上波放送受信モジュール（図示せず）、DMB 放送信号を受信して処理するための DMB モジュール等を含んでよい。近距離無線通信モジュール 152 とは、NFC (Near Field Communication) やブルートゥース、Zigbee (登録商標) 方式等のような近距離無線通信方式によって、近距離に位置した外部機器と通信を行うためのモジュールである。GPS (Global Positioning System) モジュール 153 とは、GPS 衛星から GPS 信号を受信し、フレキシブルディスプレイ装置 100 の現在位置を検出するためのモジュールである。無線通信モジュール 154 とは、WiFi や IEEE 等のような無線通信プロトコルによって外部ネットワークに接続されて通信を行うモジュールである。その他に、通信モジュール 152 は、3G (3rd Generation)、3GPP (3rd Generation Partnership Project)、LTE (Long Term Evolution) 等のような多様な移動通信規格によって移動通信網に接続して通信を行う移動通信モジュールを更に含んでよい。

【0156】

制御部 130 は、ベンディングムーブ操作によって、ディスプレイ部 110 にディスブ

10

20

30

40

50

レイされたコンテンツを通信部 150 を介して外部機器に伝送するように制御することができる。

この場合、制御部 130 は、コンテンツが外部機器に伝送されると、当該コンテンツが画面から消えるように制御することができる。

【0157】

一方、制御部 130 は、ペンディング操作やタッチ操作以外に音声入力やモーション入力を認識し、その入力に対応する動作を行うこともできる。この場合、音声認識部 160 またはモーション認識部 170 を活性化させることができる。

【0158】

音声認識部 160 は、マイク（図示せず）のような音声取得手段を用いてユーザの音声や外部音響を収集した後、制御部 130 に伝達する。制御部 130 は、音声制御モードで動作する場合、ユーザの音声は予め設定された音声コマンドと一致すると、ユーザの音声に対応するタスク（task）を行うことができる。

【0159】

一方、モーション認識部 170 は、カメラのようなイメージ撮像手段（図示せず）を用いてユーザのイメージを獲得した後、制御部 130 に提供する。モーション制御モードで動作する場合、制御部 130 は、ユーザのイメージを分析し、ユーザが予め設定されたモーションコマンドに対応するモーションジェスチャーをとったと判断されると、そのモーションジェスチャーに対応する動作を行う。

【0160】

一例として、チャンネルザッピング、装置ターンオン、ターンオフ、一時停止、再生、停止、巻き戻し、早送り、消音等のような多様なタスクが音声またはモーションによって制御されてよいが、それに限定されない。

【0161】

その他に、外部入力ポート 1、2～n（190-1～190-n）は、それぞれ多様な外部機器と接続されて各種データやプログラム、制御命令等を受信することができる。具体的には、USBポートや、ヘッドセットポート、マウスポート、LANポート等を含んでよい。電源部 500 は、フレキシブルディスプレイ装置 100 の各構成要素に電源を供給する構成要素である。電源部 500 は、正極集電体、正極電極、電解質部、負極電極、負極集電体及びそれを覆う被覆部を含む形態で実現されてよい。電源部 500 は、充放電が可能で 2 次電池で実現される。電源部 500 は、フレキシブルディスプレイ装置 100 とともにペンディングできるようにフレキシブルな形態で実現されてよい。この場合、集電体、電極、電解質、被覆等は柔軟な特性を有する材質からなるとよい。電源部 500 の具体的な形状及び材質については、具体的に後述する。

【0162】

図 17 においては、フレキシブルディスプレイ装置 100 に含まれ得る多様な構成要素について説明したが、フレキシブルディスプレイ装置 100 が必ずしも全構成要素を含むとは限らず、これらの構成要素のみを含むものとして限定されるものでもない。すなわち、フレキシブルディスプレイ装置 100 の製品種類に応じて構成要素の一部が省略されたり追加されてよく、または、他の構成要素に置き換えられてよい。

【0163】

制御部 130 は、上述の検知部 120 と、音声認識部 160 と、モーション認識部 170 等を介して認識されるユーザ操作に応じて各構成要素を制御し、各種動作を行う。

【0164】

図 18 は、図 17 に示す制御部 130 の細部構成を説明するための図である。

図 18 によると、制御部 130 は、システムメモリ 131 と、メイン CPU 132 と、イメージプロセッサ 133 と、ネットワークインターフェース 134 と、保存部インターフェース 135 と、第 1 ないし n インターフェース 136-1～136-n と、オーディオ処理部 137 及びシステムバス 140 を含む。

【0165】

10

20

30

40

50

システムメモリ131と、メインCPU132と、イメージプロセッサ133と、ネットワークインターフェース134と、保存部インターフェース135と、第1ないしnインターフェース136-1~136-n及びオーディオ処理部137は、システムバス140を介して互いに接続され、各種データや信号等を送受信することができる。

【0166】

第1ないしnインターフェース136-1~136-nは、検知部120をはじめとする多様な構成要素と制御部130内の各構成要素間のインターフェーシングをサポートする。図18では、検知部120が第1インターフェース136-1のみに接続されているものとして示しているが、図17に示すように、検知部120が多様な複数のセンサを含む場合には、各センサごとにインターフェースを通じて接続されてよい。なお、第1ないしnインターフェース136-1~136-nのうち少なくとも1つは、フレキシブルディスプレイ装置100のボディー部分に設けられたボタンや、外部入力ポート1ないしnを通じて接続された外部装置から各種信号を受信する入力インターフェースで実現されてよい。

10

【0167】

システムメモリ131は、ROM131-1及びRAM131-2を含む。ROM131-1には、システムブートのための命令語セット等が保存される。ターンオン命令が入力されて電源が供給されると、メインCPU132はROM131-1に保存された命令語に従って保存部140に保存されたO/SをRAM131-2にコピーし、O/Sを実行させてシステムをブートさせる。ブートが完了すると、メインCPU132は、保存部140に保存された各種アプリケーションプログラムをRAM131-2にコピーし、RAM131-2にコピーされたアプリケーションプログラムを実行させて各種動作を行う。

20

以上のように、メインCPU132は、保存部140に保存されたアプリケーションプログラムの実行に応じて多様な動作を行うことができる。

保存部インターフェース135は、保存部140と接続されて、各種プログラムやコンテンツ、データ等を送受信する。

【0168】

一例として、ユーザが保存部140に保存されたコンテンツを生成してディスプレイするための再生命令に対応するペンディングムーブ操作を行うと、メインCPU132は、保存部インターフェース135を介して保存部140にアクセスし、保存されたコンテンツに対するリストを生成した後、そのリストをディスプレイ部110上にディスプレイする。このような状態で、ユーザが1つのコンテンツを選択するためのペンディングムーブ操作を実行すると、メインCPU132は、保存部140に保存されたコンテンツ再生プログラムを実行させる。コンテンツ再生プログラムに含まれた命令語に従ってメインCPU132は、イメージ処理部133を制御してコンテンツ再生画面を構成する。

30

【0169】

イメージ処理部133は、デコーダやレンダラ、スケーラ等を含んでよい。それにより、保存されたコンテンツをデコードし、デコードされたコンテンツデータをレンダリングしてフレームを構成し、構成されたフレームのサイズをディスプレイ部110の画面の大きさに合わせてスケーリングする。イメージ処理部133は、処理されたフレームをディスプレイ部110に提供して、ディスプレイする。

40

【0170】

その他に、オーディオ処理部137は、オーディオデータを処理し、スピーカ180のような音響出力手段で提供する構成要素を意味する。オーディオ処理部137は、保存部140に保存されたオーディオデータや通信部150を介して受信されたオーディオデータをデコードし、ノイズフィルタリングした後、適正デシベルで増幅する等のオーディオ信号処理を行うことができる。上述の例で、再生されるコンテンツが動画コンテンツである場合、オーディオ処理部137は、動画コンテンツからデマルチプレキシングされたオーディオデータを処理し、イメージ処理部133と同期させて出力できるようにスピーカ

50

180に提供することができる。

【0171】

ネットワークインターフェース134は、ネットワークを通じて外部装置と接続される部分である。例えば、メインCPU132は、ウェブブラウザプログラムが実行されると、ネットワークインターフェース134を介してウェブサーバにアクセスする。ウェブサーバからウェブページデータが受信されると、メインCPU132は、イメージ処理部133を制御してウェブページ画面を構成し、構成されたウェブページ画面をディスプレイ部110にディスプレイする。

【0172】

上述のように、フレキシブルディスプレイ装置100でベンディング操作が検知されると、制御部130は、検知されたベンディング操作がベンディングムーブ操作か否かを判断することができる。判断の結果、ベンディングムーブ操作と判断されると、ベンディングムーブ操作に対するフィードバック情報を保存部140から読み取った後、そのフィードバック情報に対応する動作を行う。以上のような制御部130の動作は、保存部140に保存された各種プログラムの実行によって実現されてよい。

10

【0173】

図19は、上述の多様な実施形態に係る制御部130の動作をサポートするための保存部140のソフトウェア構造を示す図である。図19によると、保存部140には、ベースモジュール1910と、デバイス管理モジュール1920と、通信モジュール1930と、プレゼンテーションモジュール1940と、ウェブブラウザモジュール1950及びサービスモジュール1960を含む。ベースモジュール1910と、デバイス管理モジュール1920と、通信モジュール1930と、プレゼンテーションモジュール1940と、ウェブブラウザモジュール1950及びサービスモジュール1960のそれぞれは、ハードウェア装置または集積回路(integrated circuit)または専用回路(dedicated circuitry)のようなコンポーネント、該当する機能を実行するソフトウェアモジュールまたはメモリに保存されたソフトウェアプログラムを実行するマイクロプロセッサのようなハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現されてよい。

20

【0174】

ベースモジュール1910とは、フレキシブルディスプレイ装置100に含まれた各ハードウェアから伝達される信号を処理し、上位レイヤモジュールに伝達する基礎モジュールを意味する。

30

【0175】

ベースモジュール1910は、ストレージモジュール1911と、位置基盤モジュール1912と、セキュリティモジュール1913及びネットワークモジュール1914等を含む。

【0176】

ストレージモジュール1911とは、データベース(DB)やレジストリを管理するプログラムモジュールである。位置基盤モジュール1912とは、GPSチップのようなハードウェアと連動して位置基盤サービスをサポートするプログラムモジュールである。セキュリティモジュール1913とは、ハードウェアに対する認証(Certification)、要求許容(Permission)、セキュリティ保存(Secure Storage)等をサポートするプログラムモジュールであり、ネットワークモジュール1914とは、ネットワーク接続をサポートするためのモジュールとして、DNETモジュールやUPnPモジュール等を含む。

40

【0177】

デバイス管理モジュール1920は、外部入力及び外部デバイスに対する情報を管理し、それを利用するためのモジュールである。デバイス管理モジュール1920は、センシングモジュール1921と、デバイス情報管理モジュール1922及び遠隔制御モジュール1923等を含んでよい。

50

【0178】

センシングモジュール1921は、検知部120内に各種センサから提供されるセンサデータを分析するモジュールである。具体的には、物体の位置やユーザの位置、色相、形、大きさ及びその他のプロフィールを検出する動作を行うプログラムモジュールである。センシングモジュール1921は、顔認識モジュール、音声認識モジュール、モーション認識モジュール、NFC認識モジュール等を含んでよい。デバイス情報管理モジュール1922は、各種デバイスに対する情報を提供するモジュールであり、遠隔制御モジュール1923は、電話やテレビ、プリンタ、カメラ、エアコン等のような周辺デバイスを遠隔から制御する動作を行うプログラムモジュールである。

【0179】

通信モジュール1930は、外部と通信を行うためのモジュールである。通信モジュール1930は、メッセージプログラム、SMS (Short Message Service) & MMS (Multimedia Message Service) プログラム、Eメールプログラム等のようなメッセージングモジュール1931と、電話情報収集器 (Call Info Aggregator) プログラムモジュール、VoIPモジュール等を含む電話モジュール1932を含んでよい。

【0180】

プレゼンテーションモジュール1940は、ディスプレイ画面を構成するためのモジュールである。プレゼンテーションモジュール1940は、マルチメディアコンテンツを再生して出力するためのマルチメディアモジュール1941と、UI及びグラフィック処理を行うUI&グラフィックモジュール1942を含む。マルチメディアモジュール1941は、プレーヤモジュールやカムコーダーモジュール、サウンド処理モジュール等を含んでよい。それにより、各種マルチメディアコンテンツを再生して、画面及び音響を生成して再生する動作を行う。UI&グラフィックモジュール1942は、イメージを組み合わせるイメージ合成器 (Image Compositor Module) 1942-1、イメージをディスプレイする画面上の座標を組み合わせて生成する座標組み合わせモジュール1942-2、ハードウェアから各種イベントを受信するX11モジュール1942-3、2Dまたは3D形態のUIを構成するためのツール (Tool) を提供する2D/3D UIツールキット1942-4等を含んでよい。

【0181】

ウェブブラウザモジュール1950は、ウェブブラウジングを行ってウェブサーバにアクセスするモジュールを意味する。ウェブブラウザモジュール1950は、ウェブページを構成するウェブビュー (web view) モジュール、ダウンロードを行うダウンロードエージェントモジュール、ブックマークモジュール、ウェブキット (Webkit) モジュール等のような多様なモジュールを含んでよい。

【0182】

その他に、サービスモジュール1960は、多様なサービスを提供するためのアプリケーションモジュールを意味する。例えば、サービスモジュール1960は、マップや現在位置、ランドマーク、ルート情報等を提供するナビゲーションサービスモジュール、ゲームモジュール、広告アプリケーションモジュール等のような多様なモジュールを含んでよい。

【0183】

制御部130内のメインCPU132は、保存部インターフェース135を介して保存部140にアクセスし、保存部140に保存された各種モジュールをRAM131-2にコピーし、コピーされたモジュールの動作に応じて動作を行う。

【0184】

具体的には、メインCPU132は、センシングモジュール1921を用いて検知部120内の各種センサの出力値を分析し、ベンディング領域、ベンディングライン、ベンディング方向、ベンディング回数、ベンディング角度、ベンディング速度、タッチ領域、タッチ回数、タッチ強度、圧力の大きさ、近接の程度、ユーザのグリップ強度等を確認した

10

20

30

40

50

後、ベンディングムーブ操作の発生有無を判断する。メインCPU132は、ベンディングムーブ操作が発生したと判断されると、ストレージモジュール1910のデータベース(DB)からベンディングムーブ操作に対応する動作に対する情報を検出する。そして、検出された情報に対応するモジュールを駆動させ、動作を行う。

【0185】

一例として、GUI(Graphic User Interface)表示動作の場合なら、メインCPU132は、プレゼンテーションモジュール1940内のイメージ組み合わせモジュール1942-1を用いて、GUI画面を構成する。そして、座標組み合わせモジュール1942-2を用いて、GUI画面の位置情報を決定し、その位置にGUI画面を表示するようにディスプレイ部110を制御する。

10

【0186】

または、メッセージ受信動作に対応するユーザ操作が行われた場合には、メインCPU132はメッセージングモジュール1941を実行させ、メッセージ管理サーバにアクセスした後、ユーザアカウントに保存されたメッセージを受信する。そして、メインCPU132は、プレゼンテーションモジュール1940を用いて、受信されたメッセージに対応する画面を構成した後、ディスプレイ部140に表示される。

その他に、電話による通話動作を行う場合には、メインCPU132は電話モジュール1932を駆動させることもできる。

【0187】

以上のように、保存部140には、多様な構造のプログラムが保存されていてよく、制御部130は保存部140に保存された各種プログラムを用いて上述の多様な実施形態に係る動作を行うことができる。

20

図20は、本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の制御方法を説明するためのフローチャートである。

図20に示すフレキシブルディスプレイ装置の制御方法によると、まず、少なくとも1つのオブジェクトをディスプレイする(S2010)。

【0188】

次いで、フレキシブルディスプレイ装置上でベンディングラインが形成されると(S2020)、ベンディングラインが第1方向に連続的に移動するベンディングムーブ操作の発生有無を判断する(S2030)。具体的に、フレキシブルディスプレイ装置の画面を2次元座標系にマッチングさせてベンディングラインの座標値を算出し、ベンディングラインの座標値が第1方向に連続的に変更されると、ベンディングラインが第1方向に連続的に移動したと判断することができる。

30

【0189】

ステップS2030において、ベンディングムーブ操作が発生したと判断されると(S2030:Y)、ベンディングラインが少なくとも1つのオブジェクト位置に到達したと検知されると、当該オブジェクトに対する視覚的フィードバックを表示する(S2040)。一方、ベンディングムーブ操作ではないと判断されると(S2030:N)、現在の動作状態を維持したり当該操作に対応する機能を実行することができる。

【0190】

一方、ステップS2040においては、少なくとも1つのオブジェクトに対して、他のオブジェクトに対する第2視覚的フィードバックとは異なる第1視覚的フィードバックを表示することができる。ここで、視覚的フィードバックは、ズームイン/ズームアウト効果、ハイライト効果、コンテンツ実行効果、下位メニュー表示効果及び細部内容表示効果のうち、少なくとも1つであってよい。

40

【0191】

なお、ステップS2040においては、ベンディングラインの移動に沿って、第1ベンディングライン位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトを第1ベンディングラインが移動されて形成された第2ベンディングライン位置に移動して表示することができる。

50

【0192】

なお、第1ベンディングライン位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトが前記第2ベンディングライン位置に移動されて表示されると、少なくとも1つのオブジェクトに前記ベンディングライン移動による視覚的フィードバックを提供することができる。この場合、ベンディングラインの移動速度、移動方向及び移動距離のうち、少なくとも1つに応じて異なる視覚的フィードバックを提供することができる。

【0193】

なお、第1ベンディングライン位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトが第2ベンディングライン位置に移動されて表示されると、第2ベンディングライン位置に対応する外部機器に少なくとも1つのオブジェクトを伝送することができる。

10

【0194】

この場合、少なくとも1つのオブジェクトが外部機器に伝送されると、第2ベンディングライン位置に表示された少なくとも1つのオブジェクトが消えるようにすることができる。

【0195】

なお、フレキシブルディスプレイ装置の予め設定された少なくとも2つの領域でグリッブ操作が検知された状態で、ベンディングラインが形成されてベンディングラインが第1方向に連続的に移動し、少なくとも1つのオブジェクトの位置に到達したと検知されると、少なくとも1つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを表示することができる。

20

以下では、ベンディングムーブ操作による画面表示状態変更に対する多様な実施形態について説明する。

図21は、本発明の一実施形態に係るベンディングムーブ操作を説明するための図である。

【0196】

図21に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100がベンディングされていない平らな状態でユーザ操作によってフレキシブルディスプレイ装置100の左側領域にZ+方向のベンディングラインが形成された場合を仮定する。

【0197】

次いで、ユーザ操作によって左側領域に形成されたZ+方向のベンディングラインが左側領域の第1方向に位置した中間領域に連続的に移動され、中間領域に移動されたZ+方向のベンディングラインが中間領域の第1方向に位置した右側領域に連続的に移動した場合、ベンディングムーブ操作が発生したと判断することができる。

30

【0198】

具体的には、予め設定された2つの領域でグリッブ操作が検知された状態でベンディングラインの連続的な移動が検知される場合、ベンディングムーブ操作が発生したと判断することができる。例えば、図示のように、ユーザがフレキシブルディスプレイ装置100の左右測の両端をグリッブした状態でベンディングラインを移動させる操作をする場合がこれに該当してよい。

【0199】

一方、図21においては、ユーザの意図した部分にのみ、ベンディングラインが形成されるとして示されているが、ユーザのグリッブ位置、強度等に応じて意図していない部分にベンディングラインが生じてよい。例えば、ベンディングラインが中央領域に移動した場合にも、両端部分にもグリッブ操作によるベンディングラインが形成されてよい。すなわち、図にベンディングによる変曲点が1つであるとして示しているが、実際にはユーザのグリッブ動作によって両端部分にも変曲点が生じる形でベンディングが行われてよい。図22は、本発明の一実施形態に係る画面の表示状態変更方法を示す図である。

40

【0200】

図22に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100がベンディングされていない平らな状態で複数のコンテンツ221ないし225が一行に配列されてディスプレイさ

50

れた状態を仮定する。

【0201】

次いで、ユーザ操作によってフレキシブルディスプレイ装置100上に中央部分にZ+方向のベンディングラインが形成されると、当該ベンディングラインが形成された領域にディスプレイされたコンテンツの形態が変更されてディスプレイされてよい。例えば、当該コンテンツは深みを有するように立体的な形に変更されてディスプレイされたり、拡大されてディスプレイされてよい。

【0202】

なお、ユーザ操作によってフレキシブルディスプレイ装置100上の中央部分に形成されたベンディングラインが左側領域に移動されると、左側領域にディスプレイされたコンテンツの形態が変更されてディスプレイされ、左側領域に移動されたベンディングラインが右側領域に移動されると、右側領域にディスプレイされたコンテンツの形態が変更されてディスプレイされてよい。

10

なお、ベンディングラインの移動に沿ってディスプレイされたコンテンツも、ベンディングラインの移動方向に移動されてディスプレイされてよい。

【0203】

一方、フレキシブルディスプレイ装置100は、予め設定された条件を満たすベンディング状態になると、予め設定された機能を行うか、新たな情報を表示することができる。

【0204】

例えば、図示のように、予め設定された半径R以上のベンディング状態を有するベンディング領域が予め設定された時間以上維持される場合、当該ベンディング領域にディスプレイされたコンテンツ223が実行されてよい。

20

図23及び図24は、本発明の別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

【0205】

図23及び図24に示すように、ユーザのベンディングムーブ操作に応じてベンディングラインの形成された領域にディスプレイされたコンテンツの形態が変更され、ディスプレイされると同時に当該コンテンツが直ちに実行されてよい。

【0206】

例えば、図23に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100の画面上に電話機能コンテンツ231、lock/unlock機能コンテンツ232、メッセージ機能コンテンツ233が提供されるように仮定する。

30

【0207】

ユーザのベンディングムーブ操作によってベンディングラインが中央領域に形成されると、中央領域にディスプレイされたlock/unlock機能コンテンツ232がコンテンツが拡大されてディスプレイされ、予め設定されたイベントに応じて当該コンテンツ232が実行されると同時に、フレキシブルディスプレイ装置100のlock状態が解除されてよい。ここで、予め設定されたイベントは、予め設定された時間の経過等であってよい。

【0208】

40

なお、図24に示すように、ユーザのベンディングムーブ操作によってベンディングラインが左側領域に移動されると、左側領域にディスプレイされた電話機能コンテンツ231が拡大されてディスプレイされ、予め設定されたイベントに応じて当該コンテンツ231が実行されると同時に保存された連絡先情報244がディスプレイされてよい。ここで、予め設定されたイベントは、ユーザ操作によってフレキシブルディスプレイ装置100が平らな状態になる動作であってよい。

【0209】

この場合、ベンディングムーブ操作が生じる状態、すなわち、Z+またはZ-方向にベンディングラインが形成された状態では、タッチインタラクションを非活性化させてベンディングムーブ操作のない状態、すなわち、フレキシブルディスプレイ装置100が平ら

50

な状態ではタッチインタラクションを活性化させることができる。

図25は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

【0210】

図25に示すように、ユーザのベンディングムーブ操作によって形成されたベンディング領域のベンディングの程度、例えば、ベンディング半径R値に応じて当該ベンディング領域で提供されるコンテンツが空間上で持ち上げられる効果を提供するようにディスプレイされてよい。

【0211】

この場合、図示のように、当該コンテンツの属性251、252、253が影の形態でディスプレイされる機能が提供されてよい。例えば、当該コンテンツに属するサブコンテンツの量に応じて、影の長さ、色相等を異なるようにディスプレイすることができる。

10

【0212】

なお、ベンディング半径R値が増加するにつれ、影が伸びる程度が大きくなる効果を提供し、ベンディング半径R値が予め設定された値以上に大きくなると、サブコンテンツの細部内容を更にディスプレイすることができる。

この場合、ユーザは、ディスプレイされたサブコンテンツに対する選択操作を通じて特定サブコンテンツを即座に選択することができる。

図26は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図26に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100上におけるベンディングムーブ操作を通じてコンテンツスクロール機能を行うことができる。

20

【0213】

図示のように、ベンディングライン261の形成された領域にディスプレイされたコンテンツ262は最も大きく平らな形でディスプレイされると同時にハイライトされ、残りのコンテンツは積層された形でディスプレイされてよく、ベンディング261の形成された領域から遠のくにつれ、コンテンツの大きさは小さくなってよい。

【0214】

場合によっては、ディスプレイされたコンテンツに対応するスクロールバー263及びスクロールバーポイント264をディスプレイし、ベンディングムーブ操作によるベンディングラインの移動に応じてスクロールバーポイント264を通じて表示することができる。

30

【0215】

図示のように、ベンディングムーブ操作に応じてベンディングライン261が中央領域に移動されると、中央領域にディスプレイされたコンテンツ265が最も大きく平らな形でディスプレイされると同時にディスプレイされ、残りのコンテンツは積層された形でディスプレイされてよい。

【0216】

なお、ユーザがスクロールの程度を直観的に認識することができるように当該スクロールバーポイント264をベンディングムーブ操作によってベンディングラインが移動された領域に移動して表示することができる。

図27は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

40

【0217】

図27に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100が平らな状態でユーザのベンディングムーブ操作によって左側領域にベンディングラインが形成されると、当該領域にディスプレイされたコンテンツ271がポップアップ形態でディスプレイされてよい。一方、当該領域にディスプレイされたコンテンツのうち、中央に位置したコンテンツ271がポップアップ形態でディスプレイされるものとして説明したが、それは一実施形態に過ぎない。例えば、当該領域にディスプレイされた複数のコンテンツの全部をポップアップ形態でディスプレイされたり、順次にポップアップされる形態でディスプレイされることもできる。

【0218】

50

次いで、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが中央領域に移動されると、ポップアップ形態でディスプレイされたコンテンツ 271 は元の状態に復帰し、中央領域にディスプレイされたコンテンツ 272 がポップアップ形態でディスプレイされてよい。

【0219】

なお、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが右側領域に移動されると、ポップアップ形態でディスプレイされたコンテンツ 272 は元の状態に復帰し、右側領域にディスプレイされたコンテンツ 273 がポップアップ形態でディスプレイされてよい。

【0220】

一方、ベンディング角度及びベンディング維持時間等に応じて、ポップアップ形態でディスプレイされるコンテンツの数は増加されたり減少されてよく、ポップアップ形態及び大きさも異なってよい。

【0221】

図 28 は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図 28 に示すように、写真コンテンツがディスプレイされた平らな状態で、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが中央領域に形成されると、中央領域にディスプレイされた写真コンテンツ 281、282、283 は他のコンテンツと違って、マップ上にディスプレイされてよい。具体的に、マップ上で写真の撮影された位置が識別されるようにディスプレイされてよい。

【0222】

なお、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが移動されると、ベンディングラインの移動された領域にディスプレイされた写真コンテンツ 241、242、243 がマップ上で撮影された位置が識別されるようにディスプレイされてよい。

【0223】

一方、ベンディング角度及びベンディング維持時間等に応じて、マップ上にディスプレイされるコンテンツの数は増加されたり減少されてよく、マップの割合、大きさ、マップ上に表示される写真コンテンツの大きさも異なってよい。

図 29 は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図 29 に示すように、フレキシブルディスプレイ装置 100 が平らな状態でウェブブラウザ画面 291 がディスプレイされる場合を仮定する。

【0224】

ユーザのベンディングムーブ操作によってベンディングラインが形成されると、マルチタスキングで実行中の全てのアプリケーションサムネールが当該ウェブブラウザ画面 291 の周辺領域にディスプレイされてよい。例えば、各アプリケーションのサムネールが 3 次元空間上に配置された形でディスプレイされてよい。

この場合、ウェブブラウザ画面 291 は、ハイライトされて中央領域にディスプレイされてよい。

【0225】

次いで、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが移動されると、中央にハイライトされて表示されたウェブブラウザ画面 291 は他のサムネール画面 292 に変更されてディスプレイされてよい。例えば、ベンディングライン及び角度を変形して上/下/左/右/対角方向に隣接しているアプリケーションサムネールがハイライトされた中央領域に移動されたディスプレイされてよい。

【0226】

一方、フレキシブルディスプレイ装置 100 を平らに作るユーザ操作を通じて中央領域にハイライトされたアプリケーション 292 が実行されるようにすることができる。

図 30 は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

【0227】

図 30 に示すように、フレキシブルディスプレイ装置 100 上に複数のテキストが一行

10

20

30

40

50

にディスプレイされた場合を仮定する。例えば、e - b o o k コンテンツが実行されている場合等であってよい。

【0228】

図示のように、ユーザのベンディングムーブ操作によって左側領域にベンディングラインが形成されると、左側領域にディスプレイされたテキスト301が拡大されてディスプレイされてよい。

【0229】

次いで、ベンディングムーブ操作によって左側領域に形成されたベンディングラインが中央領域に移動すると、左側領域にディスプレイされたテキスト301は元の状態に復帰し、中央領域にディスプレイされたテキスト302が拡大されてディスプレイされてよい。

10

【0230】

なお、ベンディングムーブ操作によって中央領域に形成されたベンディングラインが右側領域に移動すると、中央領域にディスプレイされたテキスト302は元の状態に復帰し、右側領域にディスプレイされたテキスト303が拡大されてディスプレイされてよい。

図31は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図31に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100の画面上にメモ、コンテンツ、e - b o o k コンテンツ等がディスプレイされている場合を仮定する。

【0231】

ユーザが当該コンテンツを1人で見ることを望む場合、ユーザはフレキシブルディスプレイ装置100を揺り籠状にベンディングすることができ、ベンディングラインの形成された部分にコンテンツをディスプレイしてコンテンツを1人で見るためのモードで見ることができるようになる。この場合、フレキシブルディスプレイ装置100が平らな状態で全画面にディスプレイされたコンテンツの大きさを縮小させたり、一部のみをディスプレイする形態でベンディング領域に対応するようにコンテンツのディスプレイ形態を変更させることができる。

20

【0232】

なお、ベンディングムーブ操作があった後、再びフレキシブルディスプレイ装置100が揺り籠状に変更されると、ベンディングラインの形成された部分に次のページをディスプレイすることができる。勿論、それは一実施形態に過ぎず、タッチ操作を通じて次のページをディスプレイすることも可能である。

30

図32及び図33は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図32に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100の画面上に波の形がディスプレイされている場合を仮定する。

【0233】

図示のように、ユーザのベンディングムーブ操作によって波の形はベンディングラインの移動と同一の方向に移動されてよい。それは、グラフィック効果だけでなく、波の部分321が予め設定された領域に到達する場合、予め設定された機能が行われるようにする動作等に適用されてよい。

40

図33に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100の画面上に線路331上に置かれたオブジェクト332がディスプレイされている場合を仮定する。

【0234】

図示のように、ユーザのベンディングムーブ操作によって線路331上に置かれたオブジェクト332は、ベンディング領域の移動と同一の方向に移動されて表示されてよい。それは、グラフィック効果だけでなく、オブジェクト332が予め設定された領域に到達した場合、予め設定された機能が行われるようにする動作等に適用されてよい。

図34は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

【0235】

図34に示すように、フレキシブルディスプレイ装置100が外部機器10と通信を行

50

う場合、ベンディングムーブ操作を通じて当該外部機器 10 にコンテンツを伝送することができる。

【0236】

図示のように、フレキシブルディスプレイ装置 100 の画面上にコンテンツ@341 がディスプレイされた状態でベンディングムーブ操作が行われると、ベンディングラインの移動に応じて、ベンディングラインの移動された領域にディスプレイされたコンテンツ@341 も移動されてよい。この場合、移動されたコンテンツ@341 は、フレキシブルディスプレイ装置 100 と通信を行う外部機器 10 に伝送されてよい。具体的に、ベンディングラインの移動された領域に、予めマッピングされた外部機器 10 にコンテンツ@341 を伝送することができる。

10

【0237】

フレキシブルディスプレイ装置 100 と通信を行う外部機器が複数個である場合には、ベンディング領域が移動された方向に存在する外部機器 10 に当該コンテンツを伝送することができる。

【0238】

図 35 は、本発明の更に別の実施形態に係る画面表示状態変更方法を示す図である。

図 35 に示すように、フレキシブルディスプレイ装置 100 の画面は複数の領域に分割し、各領域に画面モードを予め設定しておくことができる。本実施形態においては、画面の左側領域にサムネイルビューモードが、中央領域にタイトルビューモードが、右側領域にリストビューモードが予め設定されていると想定して説明する。

20

【0239】

図示のように、フレキシブルディスプレイ装置 100 がデフォルト画面（例えば、ホーム画面）をディスプレイした状態で、ユーザのベンディングムーブ操作に応じて、左側領域にベンディングラインが形成されると、サムネイルビューモードに対応する画面がディスプレイされてよい。

【0240】

次いで、ベンディングムーブ操作に応じて、左側領域に形成されたベンディングラインが中央領域に移動すると、タイトルビューモードに対応する画面がディスプレイされてよい。

【0241】

なお、ベンディングムーブ操作に応じて中央領域に形成されたベンディングラインが右側領域に移動すると、リストビューモードに対応する画面がディスプレイされてよい。

30

図 36 は、本発明の更に別の実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の動作方法を説明するための図である。

【0242】

本発明の一実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置 100 は、誤作動防止のために、チュートリアル機能、すなわち、使用指針プログラム機能を活用することができる。

【0243】

例えば、ベンディングムーブ時、ユーザによってベンディング角度が異なってよい。それにより、チュートリアル機能を用いてベンディング要素に対するユーザ別のセッティング値をカスタマイズ (Customize) することができる。ここで、ユーザ別のセッティング対象は、xy 平面上でベンディングラインが作られる位置、ベンディングラインの勾配、ベンディングラインの移動する方向、ベンディングラインの強度及び角度、ベンディングラインの z 軸方向等であってよい。この場合、ベンディングラインは、ベンディング認識技術によって面や点であってよい。

40

【0244】

図 36 の (a) 及び図 36 の (b) に示すように、ベンディングラインの位置及びラインの勾配がユーザによって異なるように設定されてよく、図 36 の (c) に示すように、ベンディングムーブ操作によってベンディングラインが移動される位置もユーザによって異なるように設定されてよい。

50

なお、図36の(d)に示すように、ベンディングラインの強度及び角度も、ユーザによって異なるように設定されてよい。

図37は、本発明の更に別の実施形態によって外部ディスプレイ装置と連動するフレキシブル装置の構成を示す図である。

【0245】

図37の(a)によると、フレキシブル装置100は、ディスプレイ装置200と有線または無線で接続されてよい。フレキシブル装置100は、上述のように、フレキシブルな材質で製作されてユーザが任意に曲げることができる一方で、ディスプレイ装置200はフレキシブルではない一般的なディスプレイ装置で実現されてよい。具体的には、テレビ、デジタルフォトフレーム、モニタ、広告板等のような多様なディスプレイ装置で実現されてよい。

10

【0246】

一例によると、フレキシブル装置100は、ディスプレイ装置200を被制御機器とする遠隔制御装置として動作することができる。フレキシブル装置100は、ディスプレイ装置200を制御するためのユーザ命令を受信し、受信されたユーザ命令に対応する制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。

【0247】

特に、フレキシブル装置100は、ベンディングムーブ操作を検知し、検知されたベンディングムーブ操作に対応する信号をディスプレイ装置200に伝送する。この場合、フレキシブル装置100は、検知されたベンディングムーブ操作に対応する信号(以下では、制御信号という)を伝送することもできるが、検知されたベンディングムーブ操作に対応する信号をディスプレイ装置200を制御するための制御命令に変換した信号(以下では、制御信号という)を伝送することもできる。それは、検知された信号から制御情報を算出するための演算がディスプレイ装置200で行われるか、ディスプレイ装置200で行われるかに応じて異なってよい。

20

【0248】

一方、フレキシブル装置100及びディスプレイ装置200は、BT(Bluetooth(登録商標))、IR Interface、wifi、PAN、LAN、WAN、Wired I/O、USB(Universal Serial Bus)等の多様な通信方式を通じて通信を行うことができる。例えば、フレキシブル装置100及びディスプレイ装置200がBT(Bluetooth(登録商標))を通じて通信を行う場合、Bluetoothペアリングを通じて相互連動されてよい。Bluetoothペアリングに関連する詳細技術は、当業者に自明な事項であるため、詳細な説明は省略する。

30

【0249】

ディスプレイ装置200は、ベンディング可能なフレキシブル装置からベンディングに対応する制御信号が受信されると、その制御信号による制御動作を行う。制御信号は、IR(Infrared)信号で実現されてよく、BluetoothやNFC、Wi-Fi、Zigbee(登録商標)、シリアルインターフェース等のような多様なインターフェースを通じて伝送される通信信号であってよい。この場合、フレキシブル装置100は、図37の(b)に示すように、ディスプレイ部110を除き、検知部120、制御部130、保存部140を含み、それと別途にディスプレイ装置200と通信を行うための通信部150を更に含むことができる。

40

【0250】

保存部140は、ベンディングに対応する各種コマンドを保存することができる。制御部130は、検知部120によってベンディングが検知されると、検知されたベンディングに対応するコマンドを保存部140から検出した後、そのコマンドに対応する制御信号を生成して通信部150を介してディスプレイ装置200に伝送することができる。保存部140に保存されるコマンドは、ディスプレイ装置200でサポートするベンディング別に割り当てられて予め保存される。特に、保存部140には、ベンディングムーブ操作に対応するコマンドが保存されていてよい。

50

【0251】

それにより、制御部130は、検知部120によってベンディングが検知されると、検知されたベンディングに対応する制御動作を指示する制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。それにより、ユーザは、フレキシブル装置100をベンディングさせ、外部ディスプレイ装置200の動作を制御することができる。

【0252】

例えば、ベンディングに基づいて生成されたベンディングラインが第1方向に連続的に移動してディスプレイ装置200で少なくとも一つのオブジェクトのディスプレイ位置に対応する位置に到達したと検知されると、少なくとも一つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックが提供するようにする制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。

10

【0253】

なお、ベンディングに基づいて第1位置に生成されたベンディングラインが第1方向に連続的に移動して第2位置に到達したと検知されると、第1位置に対応する位置に表示された少なくとも一つのオブジェクトを第2位置に対応するディスプレイ位置に移動して表示するようにする制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。この場合、ディスプレイ装置200において、第2位置に対応するディスプレイ位置に移動されて表示された少なくとも一つのオブジェクトを当該ディスプレイ位置に対応する外部機器に伝送するようにする制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。なお、少なくとも一つのオブジェクトが外部機器に伝送されると、当該ディスプレイ位置で少なくとも一つのオブジェクトが消えるようにする制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。

20

【0254】

ただ、既に上述したように、フレキシブル装置100は検知信号のみをディスプレイ装置200に伝送し、ディスプレイ装置200で受信された検知信号に基づいて対応する制御信号を生成することも可能であってよい。

【0255】

一方、フレキシブル装置100の敏感度とディスプレイ装置200の反応度とがマッチングされて動作することができる。例えば、フレキシブル装置100に対するベンディングムーブ操作でディスプレイ装置200に表示されたオブジェクトを移動させる場合を仮定する。表示されたオブジェクトが軽い卓球ボールである場合に、ベンディングムーブ操作に応じて卓球ボールは素早く位置が移動されてよいが、表示されたオブジェクトが重いボーリングボールである場合、ボーリングボールはゆっくり位置が移動されてよい。すなわち、ベンディングムーブ操作によって単にディスプレイ装置200に表示されたオブジェクトが移動するだけでなく、ユーザが移動されるオブジェクトの特性まで認識できるように移動状態が多様にディスプレイされてよい。このような機能は、ゲームや教育等多様な方面で利用されてよい。

30

図38は、図37に示すフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

図38に示すようなフレキシブル装置100に対する1回のベンディングムーブ操作がディスプレイ装置200制御が可能な基本ベンディング操作であってよい。

40

【0256】

フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が1回検知される場合、ディスプレイ装置200の多様な機能が制御されてよい。例えば、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が1回検知される場合、ディスプレイ装置200ではチャンネル切り替え、音量調節、輝度調節、ディスプレイページ切り替え、ファイル送受信等の多様な機能が行われてよい。この場合、ベンディングムーブ操作が開始する時点においてディスプレイ装置200でディスプレイされるコンテンツ種類、行われる機能等に応じて、対応する機能が行われてよい。例えば、ディスプレイ装置200でインターネット機能が実行されてウェブページがディスプレイされた状態で、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が検知される場合、ページ切り替え機能が行われてよい。

50

【0257】

なお、フレキシブル装置100で1回のベンディングムーブ操作が完了した時点におけるベンディングの形態が予め設定された時間以上維持される場合、マッピングされた機能を繰り返し行うか、素早く行うことができる。例えば、チャンネルを素早く切り替えたり、音量を素早く調整したり、ページ切り替えを素早く行うことができる。

【0258】

なお、ベンディングムーブ操作の開始形態、すなわち、図38の左側に示すように、ベンディングの形態が予め設定された時間以上維持される場合、大量のファイル伝送、大量のファイル削除のような全ての選択の概念で当該操作を使用することができる。

【0259】

なお、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が1回検知される場合、ベンディングラインの発生する時点とベンディングラインが移動及び終了する時点に適したオーディオフィードバック及びハプティックフィードバックのうち少なくとも1つが提供されてよい。それにより、ユーザはベンディングムーブ操作の完了有無を認識することができるようになる。

図39ないし図42は、本発明の多様な実施形態に係るフレキシブル装置の動作方法を説明するための図である。

図39に示すように、フレキシブル装置100のベンディングムーブ操作を通じてディスプレイ装置100でチャンネル切り替え機能が行われてよい。

【0260】

図示のように、ディスプレイ装置200で特定チャンネルが選局されて放送中の状態で、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が検知されると、フレキシブル装置100は態様する制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。この場合、ディスプレイ装置200では、受信された制御信号に応じて現在のチャンネルの次のチャンネルまたは以前のチャンネルへのチャンネル切り替えが行われてよい。ここで、ベンディング開始位置、ベンディングラインのz方向等に沿って次のチャンネルまたは以前のチャンネルへのチャンネル切り替えが行われてよい。なお、1回操作の後ベンディング状態が維持する場合、チャンネル切り替えが連続的に行われてよい。

【0261】

図40に示すように、ディスプレイ装置200で動画がディスプレイまたは再生中の状態で、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が検知されると、フレキシブル装置100は対応する制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。この場合、ディスプレイ装置200では、受信された制御信号に応じて、動画再生バーのポインタ位置がコントローラされてよい。すなわち、図示のように、ベンディングムーブ操作に方法に応じて、動画再生バーの再生位置を示すポインタが移動され、移動されたポインタの位置された再生時点に対応する映像がディスプレイされてよい。

【0262】

図41に示すように、ディスプレイ装置200で動画がディスプレイまたは再生中の状態で、フレキシブル装置100で特定ベンディング状態が予め設定された時間以上維持される操作が検知されると、フレキシブル装置100に対応する制御信号をディスプレイ装置200に伝送することができる。この場合、ディスプレイ装置200では、受信された制御信号に応じて動画再生バーの対応する区間が拡大表示されてよい。図示のように、特定ベンディング操作によって動画再生バーの特定区間220が選択された場合、当該区間220に対応する再生バーが拡大されて全画面に表示されてよい。それにより、当該区間に対する細密な制御動作が行われてよい。一方、他の領域に対するベンディングまたはベンディングムーブ操作を通じて拡大された区間を元の状態に復帰することも可能である。

【0263】

図42に示すように、ディスプレイ装置200でUI画面がディスプレイされた状態で、フレキシブル装置100でベンディングムーブ操作が行われると、ディスプレイ装置200ではUI画面が他のUI画面に切り替えられてディスプレイされてよい。例えば、図

10

20

30

40

50

示のように、現在ディスプレイされたUIページが次のUIページに切り替えられてディスプレイされてよい。

図43の(a)は、本発明の一実施形態に係る本体に内蔵されたフレキシブルディスプレイ装置の形態に一例を示す図である。

図43の(a)によると、フレキシブルディスプレイ装置100は、本体430と、ディスプレイ部110と、グリップ部431を含んでよい。

【0264】

本体430は、ディスプレイ部110を収める一種の筐体の役割を担う。フレキシブルディスプレイ装置100が、図17のように、多様な構成要素を含む場合、ディスプレイ部110及び一部センサを除く残りの構成要素は本体430に搭載されてよい。本体430は、ディスプレイ部110をローリングさせる回転ローラを含む。それにより、未使用時にはディスプレイ部110は回転ローラを中心にローリングされ、本体430の内部に内蔵されてよい。

10

【0265】

ユーザがグリップ部431を把持して引っ張るようになると、回転ローラがローリングの反対方向に回転しながらローリングが解除され、ディスプレイ部110が本体430の外部に飛び出るようになる。回転ローラには、ストッパーが設けられてよい。それにより、ユーザがグリップ部431を一定距離以上に引っ張ると、ストッパーによって回転ローラの回転が停止され、ディスプレイ部110が固定されてよい。それにより、ユーザは外部に露出しているディスプレイ部110を用いて各種機能を実行させることができる。一方、ユーザがストッパーを解除するためのボタンを押すと、ストッパーが解除されつつ、回転ローラが逆方向に回転し、結果的に、ディスプレイ部110が本体430内に再びローリングされてよい。ストッパーは、回転ローラを回転させるためのギアの動作を停止させるスイッチ形状であってよい。回転ローラ及びストッパーに対しては、通常のローリング構造体で使用される構造がそのまま利用されてよいことから、それに対する具体的な図示及び説明は省略する。

20

【0266】

一方、本体430には、電源部500が含まれる。電源部500は、使い捨てのバッテリーが装着されたバッテリー接続部と、ユーザが複数回充電して使用できる2次電池、太陽熱を用いて発電を行う太陽電池等のように、多様な形態で実現されてよい。2次電池で実現される場合、ユーザは本体430と外部電源を有線で接続して電源部500を充電させることができる。

30

【0267】

図43の(a)では、円筒型構造の本体430が示されているが、本体430の形状は四角やその他の多角形のように実現されてよい。なお、ディスプレイ部110が本体430から内蔵された状態で、プーリング(Pulling)によって外部に露出する形態ではなく、本体の外部を包む形態やその他の多様な形態で実現されてよい。

【0268】

図43の(b)は、電源部500が脱・付着できる形態のフレキシブルディスプレイ装置を示す図である。図43の(b)によると、電源部500は、フレキシブルディスプレイ装置の一側の周縁に設けられ、脱・付着されてよい。

40

【0269】

電源部500は、フレキシブルな材質で実現され、ディスプレイ部110とともにベンディングされてよい。具体的に、電源部500は、負極集電体、負極電極、電解質部、正極電極、正極集電体及びこれらを覆う被覆部を含んでよい。

【0270】

一例として、集電体は、弾性特性が優れたTiNi系のような合金類、銅アルミニウム等のような純金属類、炭素がコーティングされた純金属、炭素、炭素繊維等のような導電性物質、ポリピロールのような伝導性高分子等以实现されてよい。

【0271】

50

負極電極は、リチウム、ナトリウム、亜鉛、マグネシウム、カドミウム、水素吸蔵合金、鉛等の金属類と、炭素等の非金属類、そして、有機硫のような高分子電極物質のような負電極物質で製作されてよい。

【0272】

正極電極は、硫及び硫化物、 LiCoO_2 等のリチウム遷移金属酸化物、 SOCl_2 、 MnO_2 、 Ag_2O 、 Cl_2 、 NiCl_2 、 NiOOH 、高分子電極等の正電極物質で製作されてよい。電解質部は、PEO、PVdF、PMMA、PVAc等を利用したジェル(gel)状に実現されてよい。

【0273】

被覆部は、通常の高分子樹脂を使用してよい。例えば、PVC、HDPEやエポキシ樹脂等が使用されてよい。その他に、糸状の電池の破損を防止しつつ、自由に曲がることのできる材質なら、被覆部として使用されてよい。

電源部500内の正極電極及び負極電極は、各々外部と電氣的に接続するためのコネクタを含んでよい。

【0274】

図43の(b)によると、コネクタが電源部500から突出している形態で形成され、ディスプレイ部110にはコネクタの位置、大きさ、形状に対応する溝が形成される。それにより、コネクタ及び溝の結合によって電源部500がディスプレイ部110と結合されてよい。電源部500のコネクタは、フレキシブルディスプレイ装置100の内部の電源接続パッド(図示せず)と接続されて電源を供給することができる。

【0275】

図43の(b)では、電源部500がフレキシブルディスプレイ装置100の一側の周縁で脱・付着自在な形態で示しているが、それは一例に過ぎず、電源部500の位置及び形態は製品の特性に応じて多様に異なってよい。仮に、フレキシブルディスプレイ装置100がある程度の厚さを有する製品である場合には、フレキシブルディスプレイ装置100の背面に電源部500が装着されてよい。

図44は、本発明の多様な実施形態に係るフレキシブルディスプレイ装置の実現形態を説明するための図である。

図44の(a)及び図44の(b)に示すように、本発明に係るフレキシブルディスプレイ装置100は多様な形態で実現されてよい。

【0276】

図44の(a)は、フレキシブルディスプレイ装置110が平板ディスプレイ装置形態ではない、立体型ディスプレイ装置で実現された場合を示す。図44の(a)によると、フレキシブルディスプレイ装置100は、一側にディスプレイ部110が設けられ、他面にはボタンやスピーカ、マイク、IRランプ等のような多様なハードウェアが設けられる。

【0277】

図44の(a)のようなフレキシブルディスプレイ装置100は、外付け筐体全体または一部分がゴムやその他の高分子樹脂で製作されてフレキシブルに曲げられてよい。それにより、フレキシブルディスプレイ装置100の全体または一部分がフレキシブルな特性を有してよい。

【0278】

フレキシブルディスプレイ装置100は、ベンディングに応じて、以前の動作と異なる新たな動作を行うことができる。例えば、平常時には外部装置を制御するためのリモコン機能を行っていて、一領域でベンディングジェスチャが行われると、電話機能を行うことができる。リモコン機能が行われるまではディスプレイ部110にリモコンボタンが表示されてよく、電話機能が行われる場合にはディスプレイ部110にダイヤルパッドがディスプレイされてよい。

【0279】

図44の(b)は、フレキシブルディスプレイ装置100が円形に実現された場合を示

10

20

30

40

50

す。それにより、フレキシブルディスプレイ装置 100 が置かれた形態や畳まれた形態に応じて、視覚的、機能的に異なる動作を行う。例えば、床に水平に置かれている際は、写真やその他のコンテンツをディスプレイして、床に垂直に立てると、卓上時計機能を行うことができる。または、中心部が 90 度程度ベンディングされると、ノートパソコン機能を行うことができる。この場合には、折られた領域のうちの 1 つには、ソフトキーボードを表示して、もう 1 つの領域にはディスプレイウィンドウをディスプレイすることができる。

【0280】

上述のように、本発明によると、フレキシブルディスプレイ装置に一連の連続的な形の変化が発生すると、それを画面のフィードバックに連結させて提供することができるようになる。それにより、多様な操作を直観的に行うことができるようになる。

10

一方、上述の多様な方法はアプリケーションで実現されてよい。

【0281】

具体的には、本発明の一実施形態によると、少なくとも 1 つのオブジェクトをディスプレイするステップと、フレキシブルディスプレイ装置上でベンディングラインが第 1 方向に連続的に移動し、少なくとも 1 つのオブジェクトの位置に到達したと検知されると、少なくとも 1 つのオブジェクトに対する視覚的フィードバックを表示するステップとを行うプログラムが保存された非一時的な読み取り可能な媒体 (Non-transitory computer readable medium) が提供されてよい。

その他に、上述の多様な実施形態に係るフィードバック効果を提供するためのプログラムが保存された非一時的な読み取り可能な媒体が提供されてよい。

20

【0282】

非一時的な読み取り可能な媒体とは、レジスタやキャッシュ、メモリ等のような短い間データを保存する媒体ではなく、半永久的にデータを保存し、機器によって読み取り (Reading) が可能な媒体を意味する。具体的には、上述の多様なアプリケーションまたはプログラムは、CD や DVD、ハードディスク、ブルーレイディスク、USB、メモリカード、ROM 等のような非一時的な読み取り可能な媒体に保存されて提供されてよい。

【0283】

よって、従来のフレキシブルディスプレイ装置がベンディング検知構造を有する場合、上述のプログラムが従来のフレキシブルディスプレイ装置に設置され、上述のように、ベンディング状態による直観的なフィードバック効果を提供することができるようになる。

30

【0284】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は以上の実施形態に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的趣旨の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【符号の説明】

【0285】

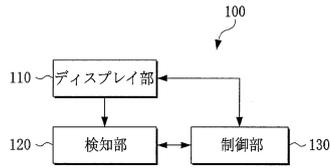
40

- 100 フレキシブル装置
- 110 ディ스플레이部
- 111 基板
- 112 駆動部
- 113 ディ스플레이パネル
- 114 保護層
- 120 検知部
- 121 タッチセンサ
- 122 地磁気センサ
- 123 加速度センサ

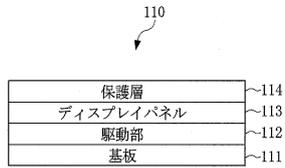
50

1 2 4	ベンドセンサ	
1 2 5	圧力センサ	
1 2 6	近接センサ	
1 2 7	グリップセンサ	
1 3 0	制御部	
1 3 1	システムメモリ	
1 3 1 - 1	ROM	
1 3 1 - 2	RAM	
1 3 2	メインCPU	
1 3 3	イメージプロセッサ	10
1 3 4	ネットワークインターフェース	
1 3 5	保存部インターフェース	
1 3 7	オーディオ処理部	
1 4 0	保存部	
1 5 0	通信部	
1 5 1	放送受信モジュール	
1 5 2	通信モジュール	
1 5 3	GPSモジュール	
1 5 4	無線通信モジュール	
1 6 0	音声認識部	20
1 7 0	モーション認識部	
1 8 0	スピーカ	
1 9 0	外部入力ポート	
2 0 0	外部ディスプレイ装置	
4 3 0	本体	
4 3 1	グリップ部	
5 0 0	電源部	

【 図 1 】

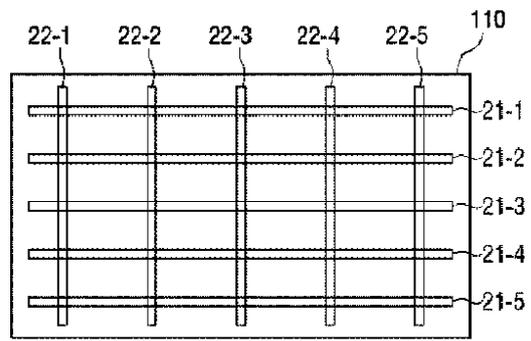


【 図 2 】



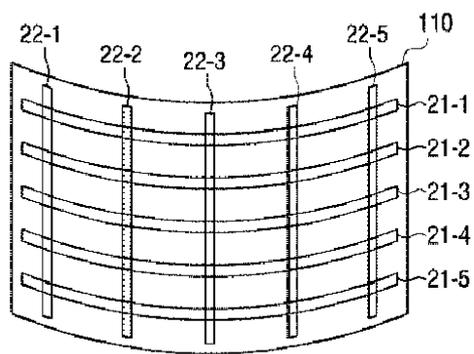
【 図 3 】

[Fig. 3]



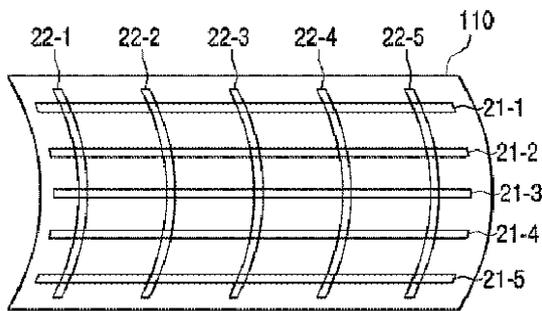
【 図 4 】

[Fig. 4]



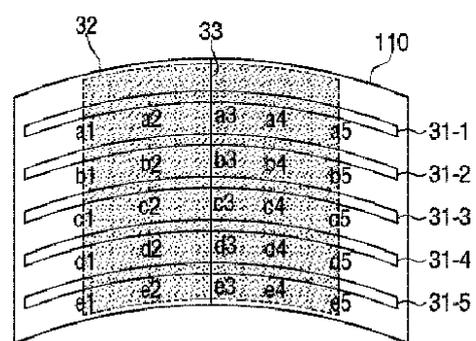
【 図 5 】

[Fig. 5]



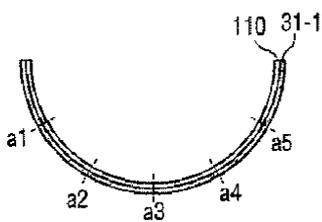
【 図 7 】

[Fig. 7]



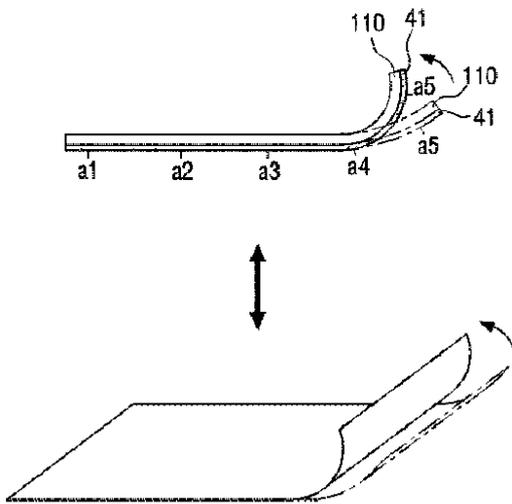
【 図 6 】

[Fig. 6]



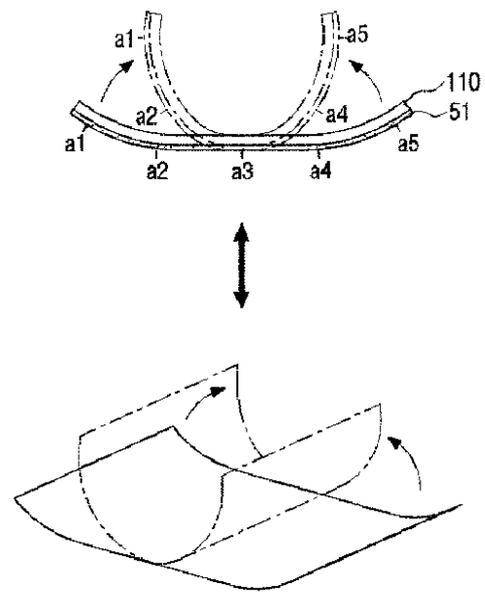
【 図 8 】

[Fig. 8]



【 図 9 】

[Fig. 9]



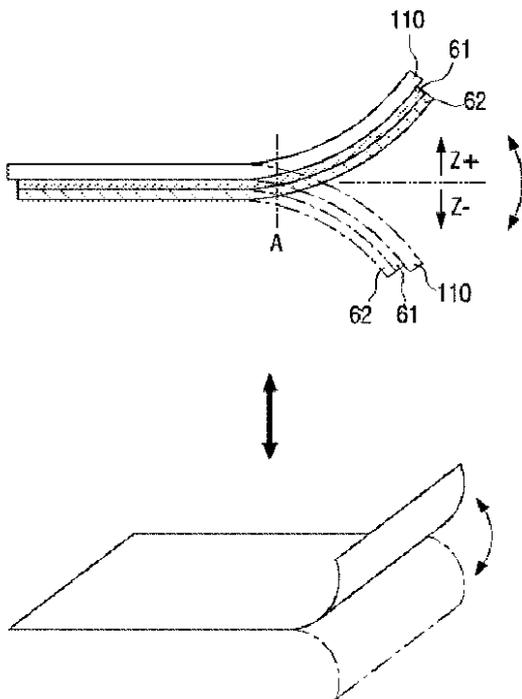
【 図 10 】

[Fig. 10]



【 図 11 】

[Fig. 11]



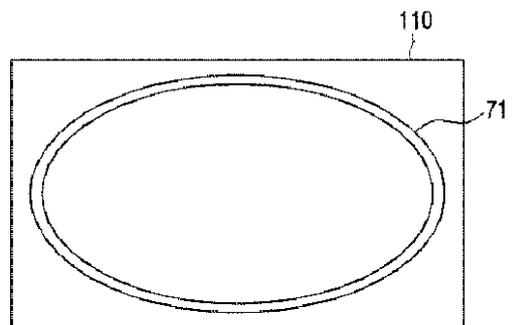
【 図 12 】

[Fig. 12]



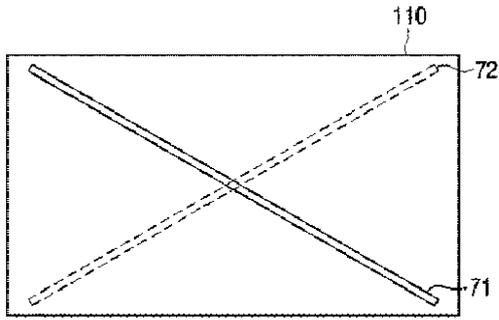
【 図 13 】

[Fig. 13]



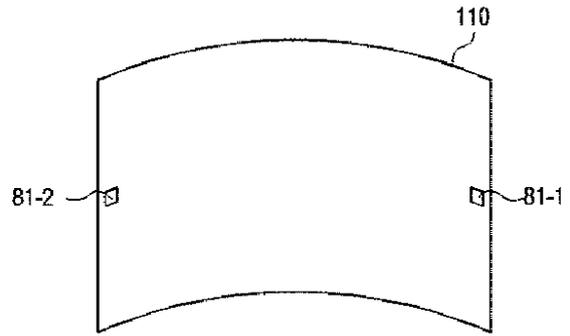
【図14】

[Fig. 14]



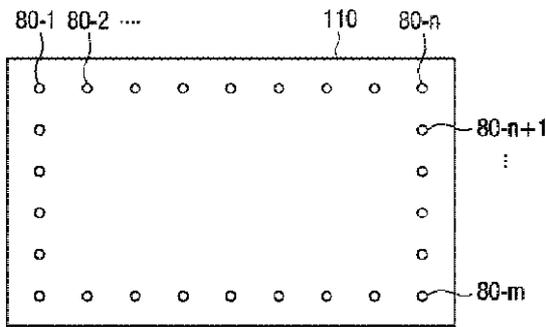
【図16】

[Fig. 16]

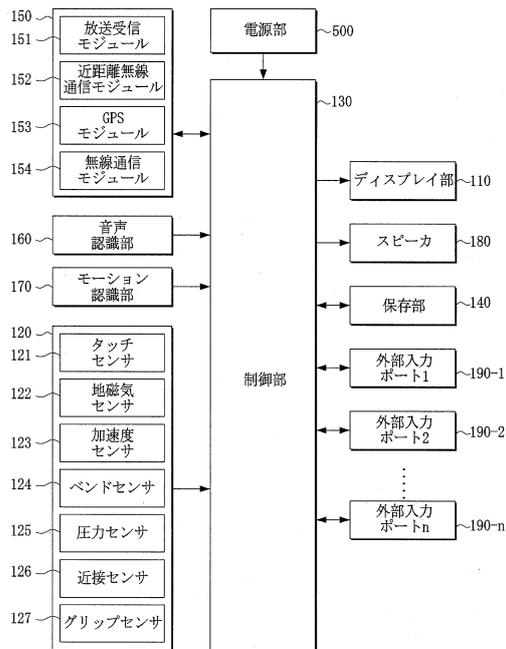


【図15】

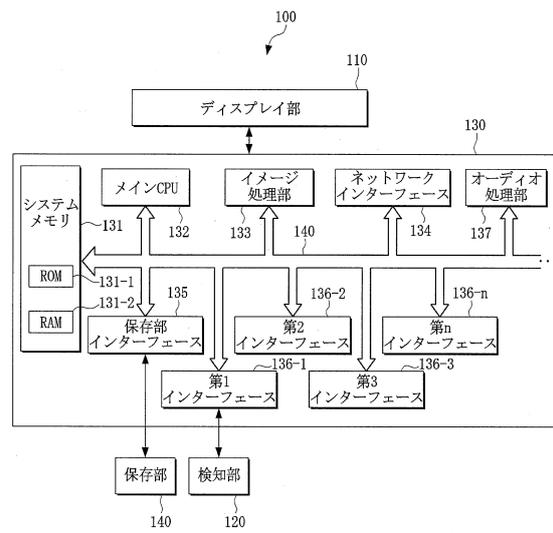
[Fig. 15]



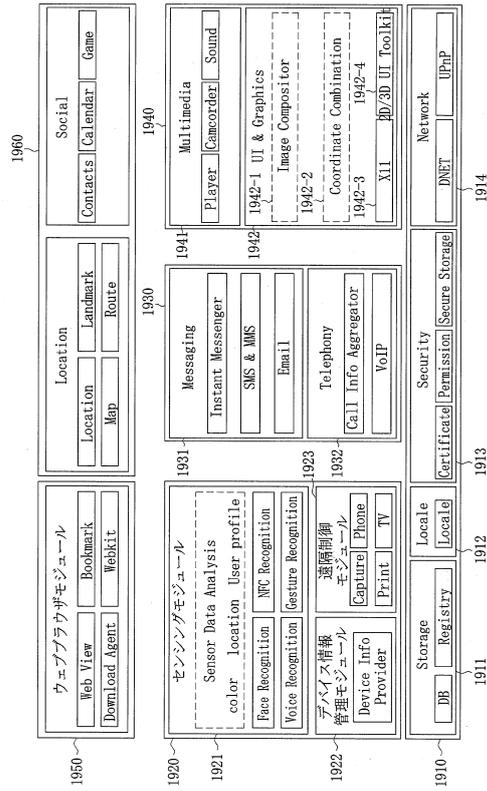
【図17】



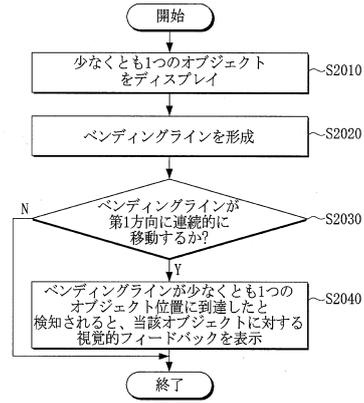
【図18】



【図19】

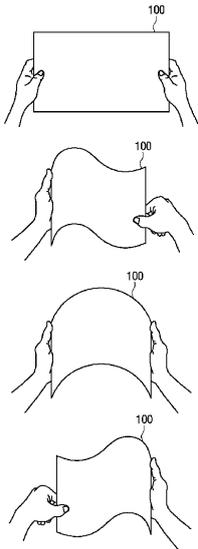


【図20】



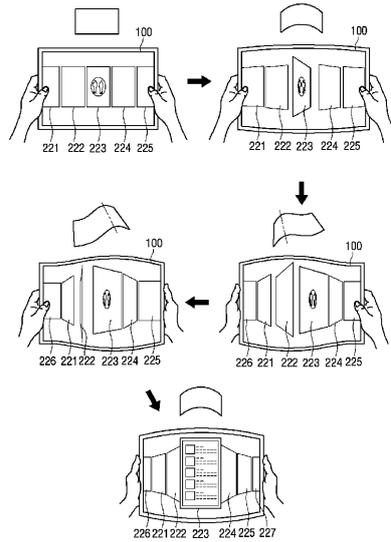
【図21】

[Fig. 21]



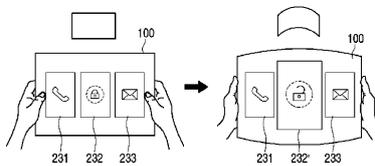
【図22】

[Fig. 22]

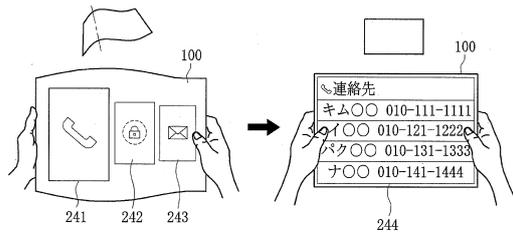


【図23】

[Fig. 23]

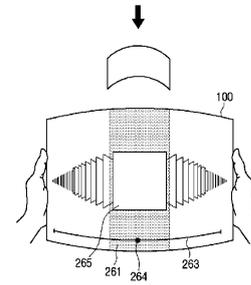
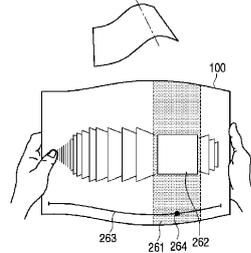


【図 24】



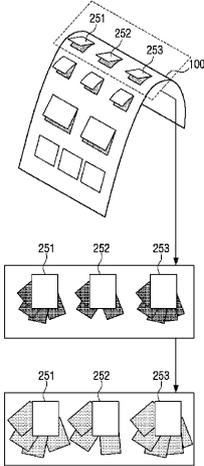
【図 26】

[Fig. 26]



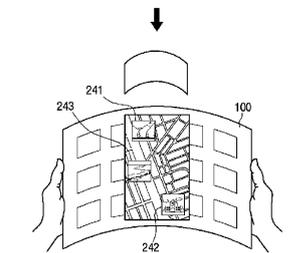
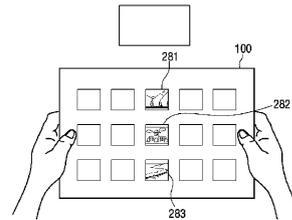
【図 25】

[Fig. 25]



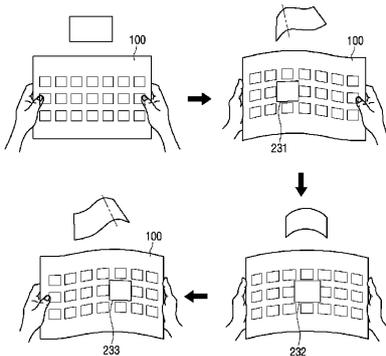
【図 28】

[Fig. 28]



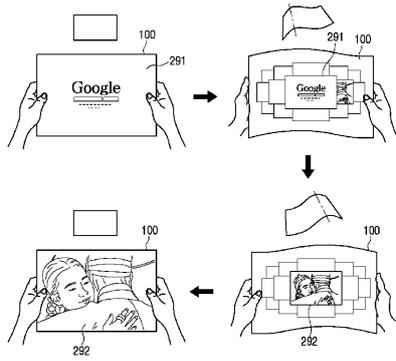
【図 27】

[Fig. 27]



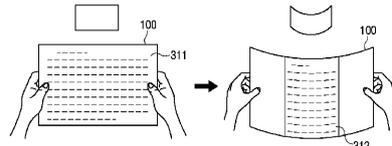
【図 29】

[Fig. 29]



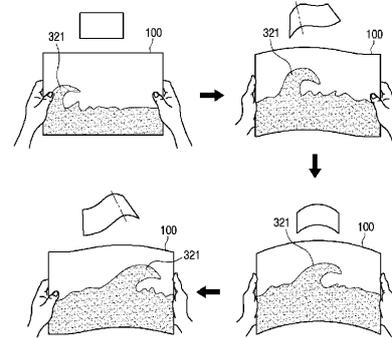
【図 31】

[Fig. 31]



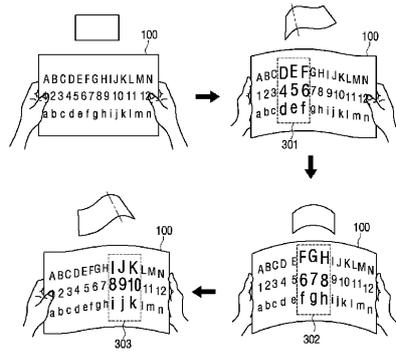
【図 32】

[Fig. 32]



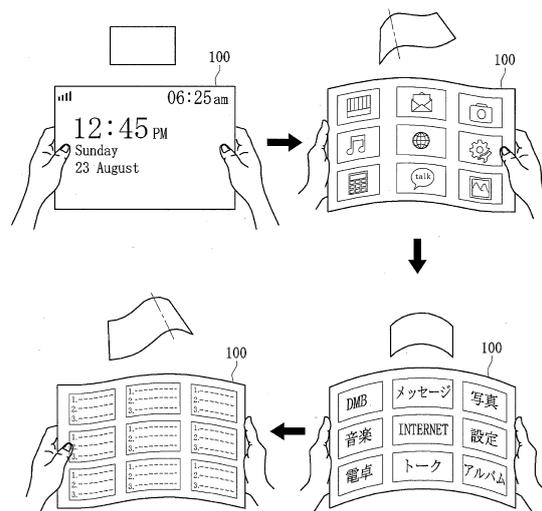
【図 30】

[Fig. 30]



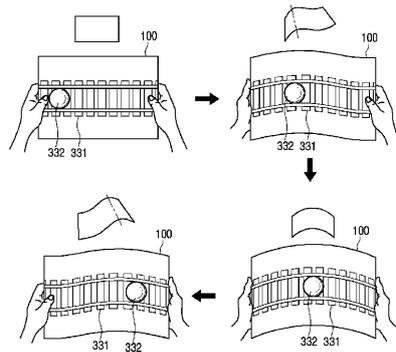
【図 35】

[Fig. 35]



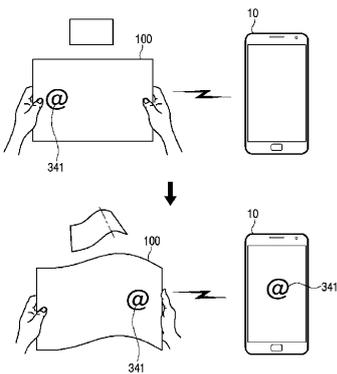
【図 33】

[Fig. 33]



【図 34】

[Fig. 34]



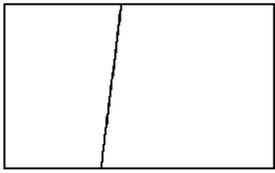
【図 36 (a)】

(a)



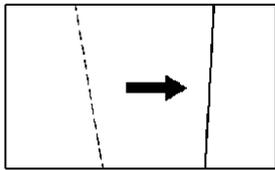
【図36(b)】

(b)



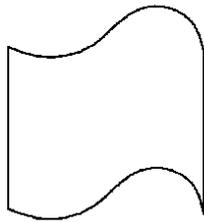
【図36(c)】

(c)



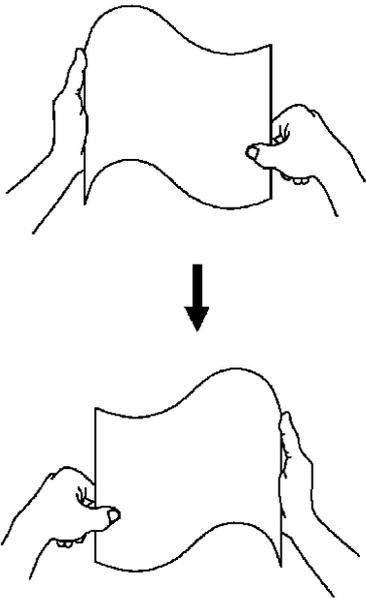
【図36(d)】

(d)



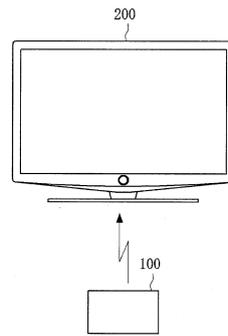
【図38】

[Fig. 38]

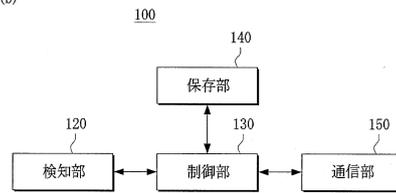


【図37】

(a)

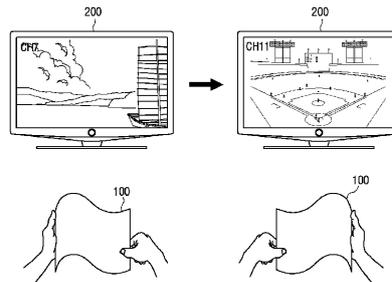


(b)



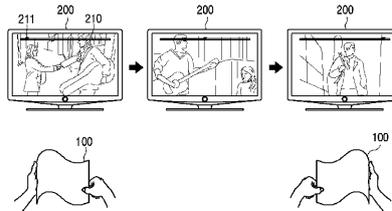
【図39】

[Fig. 39]

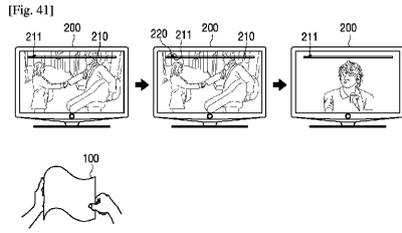


【図40】

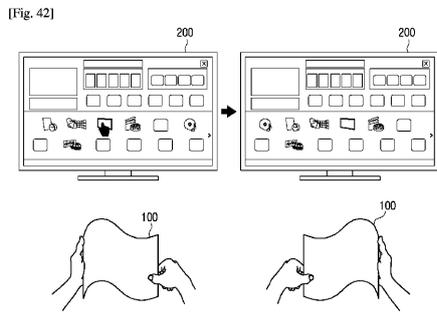
[Fig. 40]



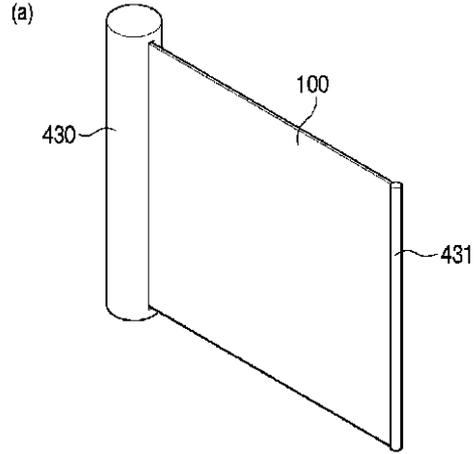
【 4 1 】



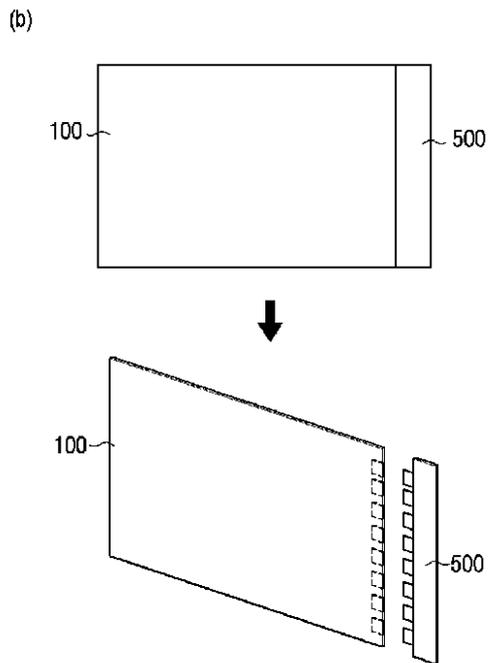
【 4 2 】



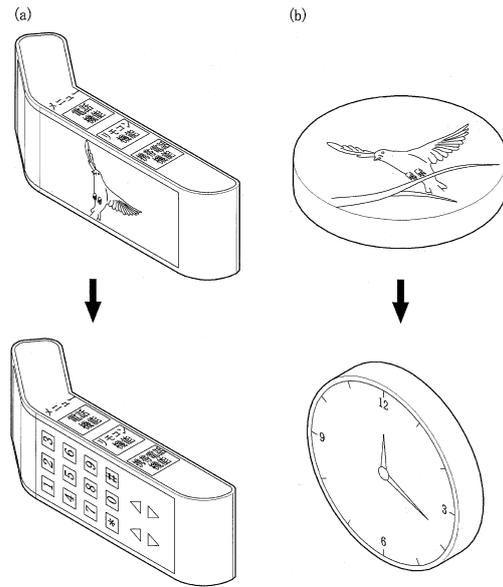
【 4 3 (a) 】



【 4 3 (b) 】



【 4 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヒュン - ジン・キム
大韓民国・ソウル・137 - 773・ソチョ - グ・ソチョ・2(イ) - ドン・(番地なし)・ウー
スン・アパート・21 - 306
- (72)発明者 ニブン・クマール
大韓民国・キョンギ - ド・443 - 470・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番
地なし)・シンナムシル・シンソン・アパート・521 - 1705
- (72)発明者 ジョン - キュ・ソ
大韓民国・キョンギ - ド・443 - 370・スウォン - シ・ヨントン - グ・メタン - ドン・(番地
なし)・メタン・グリーン・ヴィル・508 - 1202
- (72)発明者 キュン - ア・カン
大韓民国・ソウル・135 - 270・カンナム - グ・ドゴク - ドン・953 - 1・エスケー・ハー
ブ・プリモ・ナンバー・1803
- (72)発明者 ゲン - ホ・イ
大韓民国・キョンギ - ド・463 - 757・ソンナム - シ・ブンダン - グ・ジョンジャ - ドン・(番
地なし)・ジョンドウンマウル・ハンジン・アパート・コンプレックス・7・703 - 1702

審査官 星野 昌幸

- (56)参考文献 特開2010 - 157060(JP, A)
米国特許出願公開第2010/0011291(US, A1)
欧州特許出願公開第02581808(EP, A1)
特開2008 - 226263(JP, A)
特開2004 - 192241(JP, A)
特開2013 - 105310(JP, A)
米国特許出願公開第2012/0139834(US, A1)
米国特許出願公開第2012/0115422(US, A1)
米国特許出願公開第2009/0219247(US, A1)
特開2004 - 21528(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/01
G06F 3/0487