

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5225247号
(P5225247)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl. F I
G06F 3/041 (2006.01) G O 6 F 3/041 3 3 O P
 G O 6 F 3/041 3 8 O D

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-245332 (P2009-245332) (22) 出願日 平成21年10月26日 (2009.10.26) (65) 公開番号 特開2011-90615 (P2011-90615A) (43) 公開日 平成23年5月6日 (2011.5.6) 審査請求日 平成24年4月16日 (2012.4.16)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 (72) 発明者 横山 良一 鹿児島県霧島市隼人町内999番地3 京 セラ株式会社鹿児島隼人工場内 審査官 篠塚 隆 (56) 参考文献 特開2005-258666 (JP, A) (58) 調査した分野(Int.Cl., DB名) G O 6 F 3 / 0 3 3 - 3 / 0 4 1</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 触覚伝達装置、およびこれを備えた表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の区画領域を含む入力領域を有した入力部と、
 複数の前記区画領域のそれぞれに対応して設けられた複数の振動部と、
 押圧された入力位置を含む前記区画領域に対応する前記振動部を振動させる制御部と、
 を備え、
押圧された入力位置を含む前記区画領域に対応する前記振動部を対象振動部とするとき

前記制御部は、前記対象振動部と押圧された入力位置との間の平面視における距離が長くなるに従って、振動が大きくなるように、前記対象振動部を振動させる、触覚伝達装置

10

【請求項2】

複数の前記区画領域のそれぞれを識別するための識別情報を記録する記録部と、
 押圧された入力位置が複数の前記区画領域のうちどの区画領域に含まれているかを、前記記録部に記録された識別情報に基づいて判定する区画判定部と、をさらに備えた、請求項1に記載の触覚伝達装置。

【請求項3】

入力部への押圧荷重を検出する荷重検出部をさらに備え、
 前記振動部は、前記荷重検出部が検出した荷重が所定値以上である場合に振動する、請求項1または2に記載の触覚伝達装置。

20

【請求項 4】

前記振動部および前記荷重検出部は、同じ圧電素子である、請求項 3 に記載の触覚伝達装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の触覚伝達装置と、
前記触覚伝達装置と対向配置される表示パネルと、を備えた表示装置。

【請求項 6】

前記表示パネルは、液晶表示パネルである、請求項 5 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、例えば、使用者が入力部を押圧した場合に、押圧した使用者に対して押圧感を伝達することができる触覚伝達装置、およびこれを備えた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、使用者がタッチパネルのような入力部を押圧した場合に、押圧した使用者に対して、押しボタンスイッチを操作した場合と同様のリアルな押圧感（あるいはクリック感）を伝達する触覚伝達装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

このような触覚伝達装置は、タッチパネルと、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子とを備えている。この触覚伝達装置は、使用者がタッチパネルを押圧した押圧荷重を検出するとともに、検出した押圧荷重が閾値以上である場合に、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子の全てを同じ強度で振動させることにより、使用者に対して押圧感を伝達していた。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 122507 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかしながら、上記従来の触覚伝達装置では、使用者の入力位置に関わらず、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子（振動部）の全てを同じ強度で振動させていたので、圧電素子を振動させるための電力が多く必要となる。

【0006】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、振動部を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができる触覚伝達装置、およびこれを備えた表示装置に関する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

40

上記の目的を達成するために本発明における触覚伝達装置は、複数の区画領域を含む入力領域を有した入力部と、複数の前記区画領域のそれぞれに対応して設けられた複数の振動部と、押圧された入力位置を含む前記区画領域に対応する前記振動部を振動させる制御部と、を備え、押圧された入力位置を含む前記区画領域に対応する前記振動部を対象振動部とするとき、前記制御部は、前記対象振動部と押圧された入力位置との間の平面視における距離が長くなるに従って、振動が大きくなるように、前記対象振動部を振動させる。

【0009】

上記目的を達成するために本発明における表示装置は、本発明に係る触覚伝達装置と、前記触覚伝達装置と対向配置される表示パネルと、を備える。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 0 】

本発明の触覚伝達装置、およびこれを備えた表示装置は、振動部を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の一実施形態に係る触覚伝達装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 で示した触覚伝達装置の実装構造の一例を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 図 3 は、入力領域を 4 つの区画領域に分割した状態を示す図である。

【 図 4 】 図 4 は、記録部に記録されたデータの一例を示す図である。

10

【 図 5 】 図 5 は、触覚伝達装置の動作例を示すフローチャートである。

【 図 6 】 図 6 は、触覚伝達装置を備えた表示装置の一例を示す断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、変更例 2 に係る触覚伝達装置の態様を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 3 】

[触覚伝達装置の構成]

図 1 は、本発明の一実施形態に係る触覚伝達装置 X の概略構成を示すブロック図である。すなわち、本実施形態に係る触覚伝達装置 X は、タッチパネル 1、荷重検出部 2、荷重判定部 3、記録部 4、振動部 5、区画判定部 6、および制御部 7 を備えている。なお、図 2 は、図 1 で示した触覚伝達装置 X の実装構造の一例を示す分解斜視図である。ここで、上記の荷重判定部 3、区画判定部 6、および制御部 7 は、ハードウェア（例えば、回路等）で実現してもよいし、以下で説明するようにソフトウェアで実現してもよい。

20

【 0 0 1 4 】

タッチパネル（入力部）1 は、例えば、表示画面上に配置され、使用者が指やペン等で押圧することにより情報を入力することができる部材である。本実施形態では、タッチパネル 1 として、抵抗膜方式のタッチパネルを例に説明するが、これに限らず、静電容量方式のタッチパネル、表面弾性波方式のタッチパネル、赤外線方式のタッチパネル、あるいは電磁誘導方式のタッチパネルであってもよい。すなわち、タッチパネルの方式については特に限定されない。

30

【 0 0 1 5 】

ここで、図 2 を参照しながら、本実施形態に係るタッチパネル 1 の具体的な構成について簡単に説明する。すなわち、本実施形態に係るタッチパネル 1 は、使用者が指やペン等で押圧することにより情報を入力するための入力領域 E_I と、入力領域 E_I の外側に位置する外側領域 E_O とを有している。また、本実施形態に係るタッチパネル 1 は、第 1 基体 10、および第 2 基体 11 を備えている。

【 0 0 1 6 】

第 1 基体 10 は、第 1 透明絶縁基体 10 a および第 1 透明電極 10 b を備えており、透光性および可撓性を有している。なお、本実施形態において透光性とは、可視光に対する透過性を有することを意味する。また、本実施形態においては、第 1 基体 10 の平面視形状は略矩形状とされているが、これには限られない。

40

【 0 0 1 7 】

第 1 透明絶縁基体 10 a は、第 1 透明電極 10 b を支持する役割を担うものであり、その主面に対して交差する方向（例えば、矢印 A B 方向）に光を適切に透過することが可能な構成とされるとともに、電気的な絶縁性を十分に有する構成とされている。第 1 透明絶縁基体 10 a の構成材料としては、ガラスおよびプラスチック等の透光性を有するものが挙げられるが、中でも耐熱性・高品質の観点においてガラスが好ましい。

【 0 0 1 8 】

第 1 透明電極 10 b は、後述する第 2 基体 11 の第 2 透明電極 11 b との接触点にお

50

る電位の検出に寄与するものであり、一方（本実施形態では下方）側から入射した光を他方（本実施形態では上方）側に透過するように構成されている。第1透明電極10bの構成材料としては、透光性を有する導電部材が挙げられる。透光性を有する導電部材としては、例えば、ITO（Indium Tin Oxide）、ATO（Antimony Tin Oxide）、酸化錫、あるいは酸化亜鉛等が挙げられる。本実施形態において第1透明電極10bは、第1透明絶縁基体10aの下面（主面）における入力領域E_Iに形成されている。

【0019】

第2基体11は、第2透明絶縁基体11aおよび第2透明電極11bを備えており、透光性を有している。また、第2基体11は、第1基体10と対向配置されている。さらに、第2基体11は、外側領域E_Oの一部に、図示しないFPC（Flexible Printed Circuit）と電氣的に接続される領域である外部導通領域12が設けられている。ここで、FPCには、タッチパネル1を駆動させるためのタッチパネルドライバ（図示せず）が接続される。なお、本実施形態においては、第2基体11の平面視形状は略矩形形状とされているが、これには限られない。

10

【0020】

第2透明絶縁基体11aは、第2透明電極11bを支持する役割を担うものであり、その主面に対して交差する方向（例えば、矢印AB方向）に光を適切に透過することが可能な構成とされるとともに、電氣的な絶縁性を十分に有する構成とされている。第2透明絶縁基体11aの構成材料としては、ガラスおよびプラスチック等の透光性を有するものが挙げられるが、中でも耐熱性・高品質の観点においてガラスが好ましい。

20

【0021】

第2透明電極11bは、第1基体10の第1透明電極10bとの接触点における電位の検出に寄与するものであり、一方（本実施形態では下方）側から入射した光を他方（本実施形態では上方）側に透過するように構成されている。第2透明電極11bの構成材料としては、第1透明電極10bと同様のものが挙げられる。なお、本実施形態において第2透明電極11bは、第2透明絶縁基体11aの上面（主面）における入力領域E_Iに形成されている。これにより、第1透明電極10bと第2透明電極11bとは互いに対向することになる。

【0022】

また、第2基体11上には、ドットスペーサD、第1配線導体13、および第2配線導体14が設けられている。

30

【0023】

ドットスペーサDは、第1透明電極10bと第2透明電極11bとを所定位置で接触させる（情報を入力する）場合に、該所定位置以外の領域において第1透明電極10bと第2透明電極11bとの不要な接触が発生するのを低減する役割を担うものであり、複数のドット状のスペーサにより構成されている。ドットスペーサDの構成材料としては、例えば、熱硬化性樹脂および紫外線硬化性樹脂が挙げられ、耐環境性の観点からは熱硬化性樹脂が好ましく、製造効率の観点からは紫外線硬化性樹脂が好ましい。

【0024】

第1配線導体13は、第1基体10の第1透明電極10bに対して電圧を印加する役割を担う部材である。このため、第1配線導体13は、導電性接着材15を介して、第1基体10の第1透明電極10bと電氣的に接続されている。なお、導電性接着材15は、平面視において、第2透明電極11bを取り囲むようにして第2基体11上に設けられている。また、第2配線導体14は、第2基体11の第2透明電極11bに対して電圧を印加する役割を担う部材である。このため、第2配線導体14は、第2基体11の第2透明電極11bと電氣的に接続されている。

40

【0025】

本実施形態においてこれら配線導体13、14は、例えば、硬質で高い形状安定性を得るべく、金属薄膜で構成されている。この金属薄膜としては、例えば、アルミニウム膜、アルミニウム合金膜、クロム膜とアルミニウム膜との積層膜、またはクロム膜とアルミニ

50

ウム合金膜との積層膜が挙げられる。

【0026】

荷重検出部2は、例えば、使用者がタッチパネル1を押圧した場合に、タッチパネル1への押圧荷重を検出する役割を担う部材である。本実施形態では、荷重検出部2は、図2に示すように、第2基体11の下面(主面)における外側領域E₀に設けられた圧電素子8によって実現される。なお、圧電素子8の詳細構造については後述する。すなわち、使用者がタッチパネル1を押圧すると、圧電素子8が撓む(変位する)。つまり、タッチパネル1の押圧荷重に応じて、圧電素子8の撓み量が変移することになる。圧電素子8は、撓み量を、当該撓み量に応じた電圧に変換する。これにより、圧電素子8によりタッチパネル1の押圧荷重を検出することができる。

10

【0027】

なお、上記では、荷重検出部2は、圧電素子8によって実現される例について説明したが、これに限らず、例えば、歪みセンサによって実現してもよい。

【0028】

荷重判定部3は、使用者によるタッチパネル1への押圧操作が、表示画面に表示された入力オブジェクトに対する押圧操作である場合に、荷重検出部2により検出された押圧荷重が閾値以上であるか否かを判定する。本実施形態では、荷重判定部3は、図2に示すように、触覚伝達ドライバ9の一機能として実現される。なお、触覚伝達ドライバ9は、第2基体11の下面における外側領域E₀であって、かつ外部導通領域12と対向する部位に接続されるFPC(図示せず)と接続される。なお、このFPCは、タッチパネルドライバが接続されるFPCと同じFPCである。ここで、荷重検出部2により検出された押圧荷重が閾値以上である場合、荷重判定部3は、伝達開始信号を区画判定部6へ出力する。一方、荷重検出部2により検出された押圧荷重が閾値未満である場合、荷重判定部3は、何も処理を行わない。

20

【0029】

なお、上記では、タッチパネルドライバと触覚伝達ドライバ9とは、別のドライバで構成されている例について説明したが、これに限定されない。すなわち、タッチパネルドライバと触覚伝達ドライバ9とは同じドライバで構成してもよい。

【0030】

記録部4は、入力領域E_Iを複数の区画領域に分割した場合において、複数の区画領域のそれぞれを識別するための識別情報を記録する。本実施形態では、記録部4は、触覚伝達ドライバ9が有するROMやRAM等の内蔵メモリによって実現される。ここで、本実施形態においては、一例として、図3に示すように、入力領域E_Iを4つの区画領域A~Dに分割した場合について説明する。

30

【0031】

図4は、記録部4に記録されたデータの一例を示す図である。図4に示すように、記録部4には、区画領域と、当該区画領域を識別するための識別情報とが記録されている。ここで、本実施形態に係る識別情報は、区画領域を規定する4隅の座標データである。例えば、記録部4には、区画領域Aに対応付けられて、識別情報(X₁, Y₁)、(X₁, Y₂)、(X₂, Y₁)、(X₂, Y₂)が記録されている。

40

【0032】

振動部5は、複数の区画領域のそれぞれに対応してタッチパネル1に設けられており、かつタッチパネル1を振動させる役割を担う部材である。本実施形態では、振動部5は、第2基体11の下面における外側領域E₀に設けられた圧電素子8によって実現される。すなわち、本実施形態においては、図3に示すように、区画領域Aに対応して、区画領域A近傍の外側領域E₀に圧電素子8aが設けられている。また、区画領域Bに対応して、区画領域B近傍の外側領域E₀に圧電素子8bが設けられている。また、区画領域Cに対応して、区画領域C近傍の外側領域E₀に圧電素子8cが設けられている。さらに、区画領域Dに対応して、区画領域D近傍の外側領域E₀に圧電素子8dが設けられている。

【0033】

50

なお、以下では、圧電素子を説明する際、特に区別する必要のある場合にのみ、例えば、圧電素子 8 a のように、それぞれを区別するための英小文字を付して説明し、特に区別する必要がない場合、あるいは、総称する場合には、例えば、圧電素子 8 のように、英小文字を付さずに説明する。

【 0 0 3 4 】

ここで、圧電素子 8 は、当該圧電素子 8 に加えられた力を電圧に変換し、かつ電圧を力（振動）に変換する、いわゆる圧電効果を利用したピエゾ素子である。本実施形態においては、圧電素子 8 は、複数枚の圧電体を貼り合わせることによって構成されるバイモルフ型の圧電素子であるが、これに限らず、モノモルフ型の圧電素子であってもよい。なお、バイモルフ型の圧電素子 8 は、複数枚の圧電体のそれぞれに差動的な電圧を加えることにより、複数枚の圧電体の伸縮方向が反対になるため反りが生じ、これによって圧電素子 8 が振動することを利用したものである。なお、圧電素子 8 a ~ 8 d と触覚伝達ドライバ 9 とは、第 2 基体 1 1 の下面における外側領域 E_o に設けられた図示しない接続配線によって電氣的に接続される。

10

【 0 0 3 5 】

なお、上記では、振動部 5 は、圧電素子 8 によって実現される例について説明したが、これに限らず、例えば、電磁式振動体、モータ等によって実現してもよい。

【 0 0 3 6 】

区画判定部 6 は、入力領域 E_I が押圧された場合に、押圧された入力位置が、複数の区画領域のうちどの区画領域に含まれているかを、記録部 4 に記録された識別情報に基づいて判定する。本実施形態では、区画判定部 6 は、触覚伝達ドライバ 9 の一機能として実現される。ここで、本実施形態においては、区画判定部 6 は、荷重判定部 3 から伝達開始信号を受け付けた場合、まず、使用者によって押圧された入力位置をタッチパネル 1（具体的には、タッチパネル 1 を構成するタッチパネルドライバ）から取得する。区画判定部 6 は、タッチパネル 1 から取得した入力位置が、区画領域 A ~ D のうちどの区画領域に含まれているかを、記録部 4 に記録された識別情報に基づいて判定する。区画判定部 6 は、判定結果を制御部 7 へ出力する。例えば、タッチパネル 1 から取得した入力位置が、区画領域 A に含まれている場合、区画判定部 6 は、区画領域 A を示す判定結果を制御部 7 へ出力する。

20

【 0 0 3 7 】

制御部 7 は、複数の振動部 5 のうち一部の振動部を振動させる役割を担う部材である。本実施形態では、制御部 7 は、触覚伝達ドライバ 9 の一機能として実現される。ここで、本実施形態においては、制御部 7 は、複数の圧電素子 8 a ~ 8 d のうち、区画判定部 6 により判定された区画領域に対応する圧電素子のみを振動させる。例えば、区画判定部 6 により判定された区画領域が区画領域 A であった場合、制御部 7 は、複数の圧電素子 8 a ~ 8 d のうち、区画領域 A に対応する圧電素子 8 a のみを振動させる。すなわち、制御部 7 は、使用者の入力位置に応じて、振動させるべき圧電素子 8 を決定している。

30

【 0 0 3 8 】

なお、使用者に対して押圧感を伝達させるために、制御部 7 は、所定の周波数（例えば、100 ~ 300 Hz）でかつ所定の時間だけ振動させるように、圧電素子 8 を制御する。

40

【 0 0 3 9 】

また、例えば、使用者が区画領域 A と区画領域 B との境界を押圧した場合、制御部 7 は、区画領域 A に対応する圧電素子 8 a と、区画領域 B に対応する圧電素子 8 b との双方を振動させる。この場合、制御部 7 は、圧電素子 8 a および圧電素子 8 b を、通常の振動よりも振動が小さくなるように（本実施形態では、通常の振動の 1 / 2）、振動させる。これは、圧電素子 8 a および圧電素子 8 b の 2 つを振動させるからである。使用者が区画領域 A と区画領域 C との境界を押圧した場合、使用者が区画領域 B と区画領域 D との境界を押圧した場合、および使用者が区画領域 C と区画領域 D との境界を押圧した場合であってもこれと同様である。また、例えば、使用者が入力領域の中心位置（X₂, Y₂）（図 3

50

参照)を押圧した場合、制御部7は、全ての圧電素子8a~8dを振動させる。この場合、制御部7は、全ての圧電素子8a~8dを、通常の振動よりもさらに振動が小さくなるように(本実施形態では、通常の振動の1/4)、振動させる。これは、全ての圧電素子8a~8dを振動させるからである。また、例えば、使用者が入力領域の中心位置(X_2 , Y_2)を押圧した場合、制御部7は、対角に位置する圧電素子、例えば、圧電素子8aおよび圧電素子8dの双方を振動させてもよい。

【0040】

[触覚伝達装置の動作]

次に、上記の構成に係る触覚伝達装置Xの動作について、図5を参照しながら説明する。

10

【0041】

図5は、触覚伝達装置Xの動作例を示すフローチャートである。図5に示すように、荷重検出部2は、例えば、使用者がタッチパネル1を押圧した場合に、タッチパネル1への押圧荷重を検出する(Op1)。そして、荷重判定部3は、使用者によるタッチパネル1への押圧操作が、表示画面に表示された入力オブジェクトに対する押圧操作である場合に、Op1にて検出された押圧荷重が閾値以上であるか否かを判定する(Op2)。

【0042】

荷重判定部3は、Op1にて検出された押圧荷重が閾値以上であると判定すれば(Op2にてYES)、伝達開始信号を区画判定部6へ出力する(Op3)。一方、荷重判定部3は、Op1にて検出された押圧荷重が閾値未満であると判定すれば(Op2にてNO)、図5の処理を終了する。

20

【0043】

そして、区画判定部6は、Op3にて出力された伝達開始信号を受け付けた場合、使用者によって押圧された入力位置をタッチパネル1から取得する(Op4)。そして、区画判定部6は、Op4にて取得された入力位置が、複数の区画領域のうちどの区画領域に含まれているかを、記録部4に記録された識別情報に基づいて判定する(Op5)。

【0044】

そして、制御部7は、複数の圧電素子8a~8dのうち、Op5にて判定された区画領域に対応する圧電素子のみを振動させる(Op6)。そして、Op6にて振動された圧電素子によりタッチパネル1が振動する。タッチパネル1が振動することにより、使用者に対して押圧感が伝達される。

30

【0045】

以上のように、本実施形態に係る触覚伝達装置Xによれば、制御部7は、複数の圧電素子8a~8dのうち、区画判定部6により判定された区画領域に対応する圧電素子のみを振動させる。すなわち、制御部7は、使用者の入力位置に応じて、振動させるべき圧電素子8を決定している。つまり、制御部7は、複数の圧電素子8a~8dのうち、使用者の入力位置に最も近い位置に存在する圧電素子のみを振動させている。このため、使用者の入力位置に関わらず、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子の全てを同じ強度で振動させていた上記従来の触覚伝達装置と比較して、圧電素子8を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができる。

40

【0046】

[表示装置の構成]

図6は、本実施形態に係る触覚伝達装置Xを備えた表示装置Yの一例を示す断面図である。図6に示すように、本実施形態に係る表示装置Yは、触覚伝達装置Xと、触覚伝達装置Xと対向配置される液晶表示装置Zとを備えている。

【0047】

本実施形態に係る液晶表示装置Zは、液晶表示パネル50、バックライト51、および筐体52を備えている。

【0048】

バックライト51は、光源51aおよび導光板51bを含んでいる。光源51aは、導

50

光板 5 1 b に向けて光を出射する役割を担う部材であり、例えば、L E D (Light Emitting Diode) から構成される。なお、L E D の代わりに、冷陰極蛍光ランプ (C C F L)、ハロゲンランプ、キセノンランプ、E L (Electro-Luminescence) であってもよい。導光板 5 1 b は、液晶表示パネル 5 0 の下面全体にわたって、光源 5 1 a からの光を略均一に導くための役割を担う部材である。

【 0 0 4 9 】

筐体 5 2 は、液晶表示パネル 5 0 およびバックライト 5 1 を収容する役割を担うものであり、上側筐体 5 2 a および下側筐体 5 2 b を含んで構成される。筐体 5 2 の構成材料としては、例えば、ポリカーボネート等の樹脂、あるいはステンレス (S U S) やアルミニウム等の金属が挙げられる。

10

【 0 0 5 0 】

ここで、液晶表示装置 Z は、例えば、ホウ素からなる緩衝材 T で触覚伝達装置 X を支持している。緩衝材 T の数は任意であるが、本実施形態においては、液晶表示装置 Z は、6 つの緩衝材 T で触覚伝達装置 X を支持している。これにより、本実施形態に係る表示装置 Y は、タッチパネル 1 を振動させることが可能となり、使用者に対して押圧感を伝達することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

本実施形態に係る表示装置 Y は、例えば、携帯電話や P D A (Personal Digital Assistant) 等の携帯用の端末装置、工場等の産業用途で使用されるプログラマブル表示器、電子手帳、パーソナルコンピュータ、複写機、あるいはゲーム用の端末装置等の種々の電子機器に備えられる。

20

【 0 0 5 2 】

以上のように、本実施形態に係る表示装置 Y によれば、本実施形態に係る触覚伝達装置 X を備えているので、圧電素子 8 を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、上述した実施形態は、本発明の実施形態の一具体例を示すものであり、種々の変更が可能である。以下、いくつかの主な変更例を示す。

【 0 0 5 4 】

[変更例 1]

上述の実施形態では、制御部 7 は、複数の振動部 5 のうち一部の振動部を振動させる例について説明したが、これに限定されない。すなわち、制御部 7 は、押圧された入力位置に応じて、振動部 5 の振動の大きさを変化させてもよい。例えば、変更例 1 に係る制御部 7 は、区画判定部 6 により判定された区画領域に対応する圧電素子を、他の圧電素子よりも振動が大きくなるように振動させる。

30

【 0 0 5 5 】

具体的には、区画判定部 6 により判定された区画領域が区画領域 A であった場合、制御部 7 は、区画領域 A に対応する圧電素子 8 a を、他の圧電素子 8 b ~ 8 d よりも振動が大きくなるように振動させる。

【 0 0 5 6 】

すなわち、変更例 1 に係る制御部 7 は、使用者の入力位置に応じて、圧電素子 8 の振動の大きさ (強弱) を決定している。このため、使用者の入力位置に関わらず、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子の全てを同じ強度で振動させていた上記従来の触覚伝達装置と比較して、圧電素子 8 を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができる。

40

【 0 0 5 7 】

[変更例 2]

上述の実施形態では、制御部 7 は、複数の圧電素子 8 a ~ 8 d のうち、区画判定部 6 により判定された区画領域に対応する圧電素子 (以下、この圧電素子を「対象圧電素子」と称する) のみを振動させる例について説明したが、さらに次のような処理を行ってもよい

50

。すなわち、制御部 7 は、対象圧電素子と押圧された入力位置との間の平面視における距離が長くなるに従って、振動が大きくなるように、対象圧電素子を振動させる。

【 0 0 5 8 】

例えば、区画判定部 6 により判定された区画領域が区画領域 A であり、かつ、図 7 に示すように、押圧された入力位置が S_1 であった場合と、押圧された入力位置が S_2 であった場合とを考える。この場合、対象圧電素子は圧電素子 8 a となる。ここで、対象圧電素子 8 a と押圧された入力位置 S_2 との間の平面視における距離 L_2 は、対象圧電素子 8 a と押圧された入力位置 S_1 との間の平面視における距離 L_1 よりも長くなる。このため、入力位置 S_2 を押圧した場合の対象圧電素子 8 a の振動は、入力位置 S_1 を押圧した場合の対象圧電素子 8 a の振動よりも大きくなるように、対象圧電素子 8 a は制御部 7 によつて制御される。

10

【 0 0 5 9 】

すなわち、変更例 2 に係る制御部 7 は、上述の実施形態に係る制御部 7 の機能に加えて、対象圧電素子と押圧された入力位置との間の平面視における距離に応じて、圧電素子 8 の振動の強弱を決定する機能を有している。このため、対象圧電素子と押圧された入力位置との間の平面視における距離に関わらず、タッチパネルに設けられた複数の圧電素子の全てを同じ強度で振動させていた上記従来 of 触覚伝達装置と比較して、圧電素子 8 を振動させるための電力を低く抑えつつ、使用者に対して押圧感を伝達することができる。

【 0 0 6 0 】

[変更例 3]

20

なお、上記では、触覚伝達装置 X が設けられる表示パネルが液晶表示パネルである例について説明したが、これに限定されない。すなわち、触覚伝達装置 X が設けられる表示パネルは、CRT、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ、無機 EL ディスプレイ、LED ディスプレイ、蛍光表示管、電界放出ディスプレイ、表面電界ディスプレイ等であってもよい。

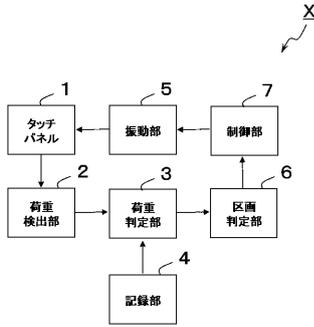
【 符号の説明 】

【 0 0 6 1 】

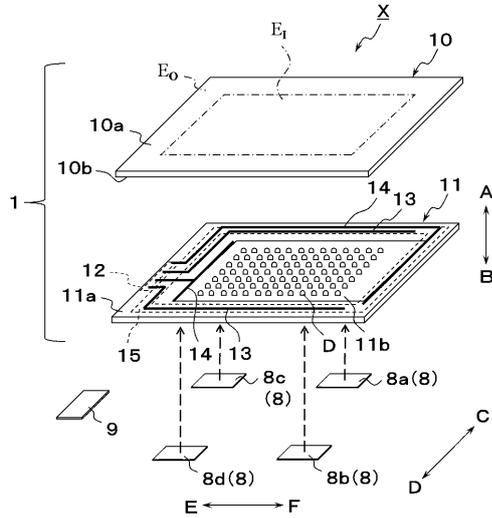
- X 触覚伝達装置
- Y 表示装置
- 1 タッチパネル (入力部)
- 4 記録部
- 5 振動部
- 6 区画判定部
- 7 制御部
- 8 , 8 a ~ 8 d 圧電素子 (振動部)
- 9 触覚伝達ドライバ (区画判定部、制御部)
- 5 0 液晶表示パネル (表示パネル)

30

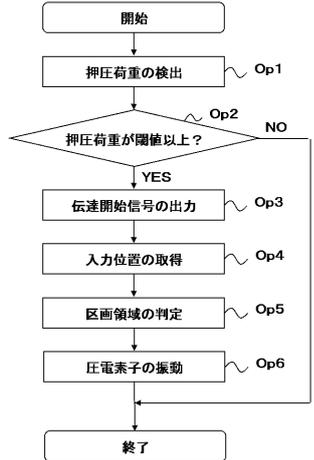
【図1】



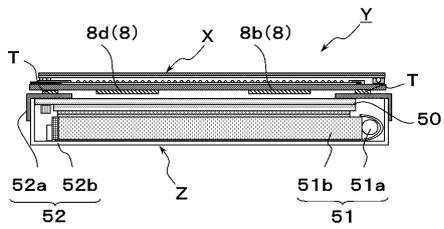
【図2】



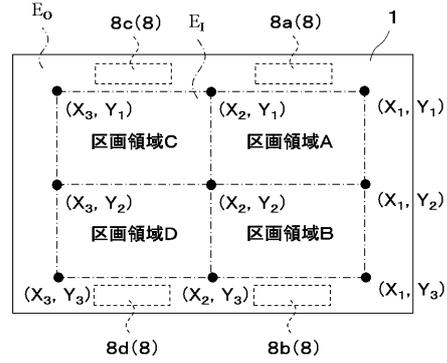
【図5】



【図6】



【図3】



【図4】

区画領域	識別情報
区画領域A	(X ₁ , Y ₁), (X ₁ , Y ₂), (X ₂ , Y ₁), (X ₂ , Y ₂)
区画領域B	(X ₁ , Y ₂), (X ₁ , Y ₃), (X ₂ , Y ₂), (X ₂ , Y ₃)
区画領域C	(X ₂ , Y ₁), (X ₂ , Y ₂), (X ₃ , Y ₁), (X ₃ , Y ₂)
区画領域D	(X ₂ , Y ₂), (X ₂ , Y ₃), (X ₃ , Y ₂), (X ₃ , Y ₃)

【図7】

