

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-3233

(P2019-3233A)

(43) 公開日 平成31年1月10日(2019.1.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 662	5E555
<b>G06F 3/01 (2006.01)</b>	G06F 3/01 560	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-114751 (P2017-114751)	(71) 出願人	000103747 京セラディスプレイ株式会社 滋賀県野洲市市三宅641-1
(22) 出願日	平成29年6月9日(2017.6.9)	(71) 出願人	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
		(74) 代理人	100075557 弁理士 西教 圭一郎
		(72) 発明者	長崎 浩一 滋賀県野洲市市三宅641-1 京セラディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	中尾 文章 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

最終頁に続く

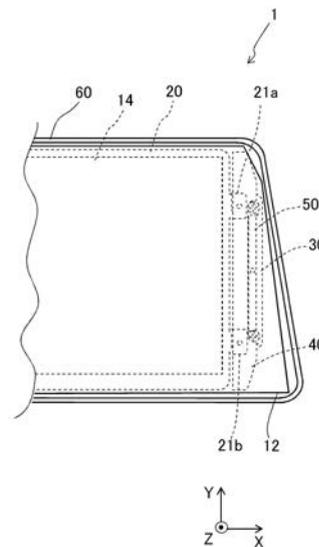
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 振動体の損傷を抑制して、触覚伝達型の表示装置の信頼性を高める。

【解決手段】 操作面12aを有する表示基板10と、表示基板10の操作面12aとは反対側に、表示基板10から間隔をあけて配設される支持体30と、表示基板10と支持体30との間に配設され、表示基板10を振動させる振動体56と、支持体30の表示基板10側の面から前記表示基板10とは反対側の面にわたって支持体30を囲むように延び、一端部が支持体30の表示基板10とは反対側の面に固定され、他端部が、表示基板10を弾性的に支持する弾性支持部材40と、を備え、支持体30は、弾性支持部材40の一部が当接して、弾性支持部材40の操作面12aに垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

操作面を有する表示基板と、

前記表示基板の操作面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、

前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させる振動体と、

前記支持体の前記表示基板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、

前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記操作面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有することを特徴とする触覚伝達型の表示装置。 10

## 【請求項 2】

前記表示基板の操作面とは反対側にあつて、前記表示基板の操作面に沿って一方向に延びる梁部と、該梁部の端部から前記支持体の方向に延びて前記支持体に固定される脚部とを有し、前記梁部の前記表示基板とは反対側の面に前記振動体が配設されている振動体保持部材を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記梁部は、前記表示基板の操作面とは反対側の面に付勢されて当接していることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記弾性支持部材は、前記支持体の前記表示基板の反対側において、ばね部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の表示装置。 20

## 【請求項 5】

前記表示基板は、液晶表示装置であり、前記支持体は、バックライト装置に固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記表示基板は、液晶表示装置であり、前記支持体は、バックライト装置であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

## 【請求項 7】

表示面を有する表示基板と、 30

前記表示基板の表示面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、

前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させて音響を出力させる振動体と、

前記支持体の前記表示基板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、

前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記表示面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有することを特徴とする表示装置。

## 【請求項 8】

表示面を有する表示基板と、 40

前記表示基板の表示面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、

前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させて音響を出力させる振動体と、

前記支持体の前記表示基板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、

前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記表示面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有する表示装置であつて、車内空間に備えられる 50

ことを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

前記表示基板の表示面とは反対側であって、前記表示基板の表示面に沿って一方向に延びる梁部と、該梁部の端部から前記支持体の方向に延びて前記支持体に固定される脚部とを有し、前記梁部の前記表示基板とは反対側の面に前記振動体が配設されている振動体保持部材を備えたことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記梁部は、前記表示基板の表示面とは反対側の面に付勢されて当接していることを特徴とする請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記弾性支持部材は、前記支持体の前記表示基板の反対側において、ばね部を有することを特徴とする請求項 7 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 12】

前記表示基板は、液晶表示装置であり、前記支持体は、バックライト装置に固定されていることを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【請求項 13】

前記表示基板は、液晶表示装置であり、前記支持体は、バックライト装置であることを特徴とする請求項 7 ~ 11 のいずれか 1 つに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートフォン、タブレット型 P C (Personal Computer) 等の携帯情報機器や、電子レンジ、テレビ、照明器具等の家電製品等の各種の民生用機器、さらには、現金自動預け払い機、自動券売機、自動販売機等の各種の産業用機器において、表示基板を振動させて音響を発生させたり、表示基板に触れた操作者に振動による触覚を呈示したりする表示装置が搭載されつつある。

【0003】

たとえば、引用文献 1 のように矩形のタッチパネルの 4 隅を板ばねで支持するとともに、タッチパネルに取付けた振動素子でタッチパネルを振動させて、タッチパネルを触った使用者に振動によって触覚を伝えるタッチパネルが開示されている（特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2015 - 41289 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような表示装置においては、表示基板は、振動素子による加振によって振動できるように弾性的に支持されている。そのため、外部から表示装置に大きな加速度が加わって、表示基板の変位が大きくなりすぎると、表示基板から振動素子に大きな力が加わるため、振動素子が損傷するおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の触覚伝達型の表示装置は、操作面を有する表示基板と、前記表示基板の操作面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させる振動体と、前記支持体の前記表示基

10

20

30

40

50

板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記操作面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有するものである。

【0007】

本発明の表示装置は、表示面を有する表示基板と、前記表示基板の表示面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させて音響を出力させる振動体と、前記支持体の前記表示基板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記表示面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有するものである。

10

【0008】

本発明の表示装置は、表示面を有する表示基板と、前記表示基板の表示面とは反対側に、前記表示基板から間隔をあけて配設される支持体と、前記表示基板と前記支持体との間に配設され、前記表示基板を振動させて音響を出力させる振動体と、前記支持体の前記表示基板側の面から前記表示基板とは反対側の面にわたって前記支持体を囲むように延び、一端部が前記支持体の前記表示基板とは反対側の面に固定され、他端部が、前記表示基板を弾性的に支持する弾性支持部材と、を備え、前記支持体は、前記弾性支持部材の一部が当接して、該弾性支持部材の前記表示面に垂直な方向の変位を制限する変位制限部を有する表示装置であって、車内空間に備えられるものである。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の触覚伝達型の表示装置によれば、振動を伝達する表示基板の変位を制限して、操作面を有する表示基板の変位または変形に起因する振動体に加わる力を軽減できるので、振動体が損傷しにくくなり、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

【0010】

本発明の表示装置によれば、音響を発生させる表示基板の変位を制限して、表示面を有する表示基板の変位または変形に起因する振動体に加わる力を軽減できるので、振動体が損傷しにくくなり、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

30

【0011】

本発明の表示装置によれば、音響を発生させる表示基板の変位を制限して、車両の加減速などによって表示基板から振動体に加わる力を軽減できるので、振動体が損傷しにくくなり、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施形態の一例である触覚伝達型の表示装置を模式的に示す断面図である。

【図2】第1実施形態の一例である表示装置を示す部分平面図である。

【図3】第1実施形態の一例である表示装置の支持体の底面図である。

【図4】第1実施形態の一例である表示装置の弾性支持部材の底面図である。

【図5】第1実施形態の一例である表示装置の振動部材の平面図である。

【図6】第1実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す平面図である。

【図7】第1実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す側面図である。

【図8】第1実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す底面図である。

【図9】第1実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示

50

す側面図である。

【図 1 0】第 1 実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す斜視図である。

【図 1 1】第 2 実施形態の一例である表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 1 2】第 2 実施形態の一例である表示装置を車内空間に設置した例を示す説明図である。

【図 1 3】車載機器の接続状態を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 1 は、第 1 実施形態の一例である表示装置を模式的に示す断面図である。本実施形態は、触覚伝達型の表示装置である。図 1 に示される各部材の形状および部材同士の接続形態は、模式的なものであり、詳細は、図 2 以降で示す。表示装置である液晶表示装置 1 は、透明なタッチパネル 1 1 の背面に表示パネルである液晶表示パネル 1 4 を配設し、さらに液晶表示パネル 1 4 の背面にバックライト装置 2 0 を配設し、タッチパネル 1 1、液晶表示パネル 1 4 およびバックライト装置 2 0 を筐体 6 0 に収容して構成されている。

10

【0014】

タッチパネル 1 1 は、たとえば、透明保護板 1 2 の操作面 1 2 a とは反対側の裏面 1 2 b に薄膜状の接触検知部 1 3 を配設して構成されている。画像情報を表示する液晶表示パネル 1 4 は、接触検知部 1 3 上に設けられている。タッチパネル 1 1 と液晶表示パネル 1 4 とは重ね合わされて一体化されており、表示基板 1 0 を構成している。なお、表示基板 1 0 は操作面 1 2 a および表示機能を有していればよく、必ずしもタッチパネル 1 1 と液晶表示パネル 1 4 との複合体である必要はない。従って、表示基板 1 0 は、操作面 1 2 a および表示機能を有する、透明保護板 1 2、接触検知部 1 3、液晶表示パネル 1 4 のうちの少なくとも一つから構成されていてもよい。例えば、液晶表示パネル 1 4 が操作面 1 2 a を有している場合、表示基板 1 0 は液晶表示パネル 1 4 から成る。また、タッチパネル 1 1 の外側にカバーガラス等の保護部材があり、その保護部材を弾性支持部材 4 0 によって弾性的に支持する構成であってもよい。

20

【0015】

透明保護板 1 2 は、ガラス板、プラスチック板などで構成することができる。透明保護板 1 2 の操作面 1 2 a は、使用者が指 F やタッチペンなどで触れることによって操作することができる。接触検知部 1 3 は、操作面 1 2 a に触れた指 F やタッチペンなどの位置を検出することができる。検出方法としては、静電容量方式、抵抗膜方式などを用いることができる。

30

【0016】

接触検知部 1 3 は、液晶表示パネル 1 4 に内蔵されていてもよく、また、液晶表示パネル 1 4 と別に設けられていてもよい。また、液晶表示パネル 1 4 に代えて有機 EL (Electro Luminescence) 表示パネル、LED (Light Emitting Diode) 表示パネルなどを用いることができる。

【0017】

表示基板 1 0 の操作面 1 2 a とは反対側に表示基板 1 0 から間隔をあけて、バックライト装置 2 0 が配設されている。表示基板 1 0 において、液晶表示パネル 1 4 の代わりに有機 EL 表示パネルおよび LED 表示パネルなどの自発光型パネルを用いる場合は、バックライト装置 2 0 は設けなくてもよい。

40

【0018】

表示基板 1 0 は、表示基板 1 0 の縁部に配設された弾性支持部材 4 0 によって弾性的に支持されている。弾性支持部材 4 0 は、一端部が支持体 3 0 に固定され、他端部が表示基板 1 0 を弾性的に支持している。支持体 3 0 は、表示基板 1 0 の操作面 1 2 a とは反対側に表示基板 1 0 から間隔をあけて配設されており、バックライト装置 2 0 に固定されている。支持体 3 0 は、バックライト装置 2 0 と一体的に構成されていてもよい。また、バックライト装置を必要としない有機 EL 表示パネル、LED 表示パネルなどの自発光型表示

50

パネルを用いる場合には、支持体 30 を筐体 60 に固定してもよい。また、支持体 30 が筐体 60 と一体的に構成されたもの、すなわち筐体 60 の一部であってもよい。

#### 【0019】

透明保護板 12 の裏面 12 b には、振動部材 50 が配設されている。振動部材 50 は、振動体を備えており、表示基板 10 に固定または当接して表示基板 10 を 20 Hz ~ 20000 Hz の周波数で振動させることができる。また、触感を呈示する場合は好適には 50 Hz ~ 200 Hz 程度の周波数で表示基板 10 を振動させる。使用者は、指 F やタッチペンなどで操作面 12 a に触れることによって、表示基板 10 の振動を触感として認識することができる。振動部材 50 としては piezo 素子（圧電素子）などの振動体を透明保護板 12 に貼り付けて、透明保護板 12 に直接振動を伝達する構成としてもよいが、後述するように、振動体 56 を振動部材 50 の振動体保持部材 51 に保持させるとともに、振動体保持部材 51 を透明保護板 12 に当接させて表示基板 10 を振動させるように構成してもよい。また、piezo 素子などの振動体に指 F やタッチペンの接触による振動板の歪を検知するセンサ機能をもたせて、接触検知部 13 の機能を兼ねる構成も可能である。

10

#### 【0020】

図 2 は、第 1 実施形態の一例である表示装置を示す部分平面図であり、表示装置の平面視における右方部分を示したものであり、表示装置の左方部分にも同様の構成を備えている。液晶表示装置 1 を実装する場合には、透明保護板 12 の周縁部にさらに外装パネルなどが配設される。透明保護板 12 の操作面 12 a とは反対側に、液晶表示パネル 14、バックライト装置 20、支持体 30、弾性支持部材 40 および振動部材 50 が筐体 60 内に配設されている。

20

#### 【0021】

バックライト装置 20 の一辺に支持体 30 を固定するための接続部 21 a, 21 b が張り出して設けられている。バックライト装置 20 の側方に設けられた支持体 30 は、ねじによって接続部 21 a, 21 b に固定されている。支持体 30 には、弾性支持部材 40 および振動部材 50 が取付けられている。支持体 30 をバックライト装置 20 に取付ける構成とすることによって、複数の種類のバックライト装置 20 に 1 種類の支持体 30 を組み合わせることで表示装置を構成できるので、部品の共用化を図ることができる。

#### 【0022】

また、バックライト装置 20 に支持体 30 の機能を持たせるように一体化することもでき、部品点数を減らし、組み立て工数を減らしてコストダウンを図ることができる。なお、図 2 に示す支持体 30 の短手方向を X 方向、支持体 30 の長手方向を Y 方向とし、操作面 12 a に垂直な方向を Z 方向として以下において説明する。

30

#### 【0023】

図 3 は、第 1 実施形態の一例である表示装置の支持体の底面図であり、図 4 は、第 1 実施形態の一例である表示装置の弾性支持部材の底面図であり、図 5 は、第 1 実施形態の一例である表示装置の振動部材の平面図である。また、図 6 ~ 図 9 は、第 1 実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す図であり、図 6 は底面図であり、図 8 は、平面図であり、図 7 および図 9 は、側面図である。また、図 10 は、第 1 実施形態の一例である表示装置の支持体、弾性支持部材および振動部材を示す斜視図であり、図 10 (a) は全体図であり、図 10 (b) は、点線で示される部分 A を拡大した部分拡大図である。

40

#### 【0024】

支持体 30 には、たとえば、厚さ 2 mm 程度のステンレス鋼板 (SUS304) を用いることができる。支持体 30 の長手方向の長さは 50 mm ~ 200 mm 程度であり、短手方向の長さは 10 mm ~ 30 mm 程度である。支持体 30 を構成する材料としては、上記のステンレス鋼板に代えてアルミニウムなどの金属や樹脂を用いてもよい。支持体 30 は、表示基板 10 側の面である表面 30 a と、表示基板 10 とは反対側の面である裏面 30 b とを有している。また、支持体 30 には、貫通したねじ穴 31 a, 31 b, 32 a, 32 b, 33 a, 33 b が設けられている。ねじ穴 31 a および 31 b は、支持体 30 をバ

50

ックライト装置 20 に接続するためのねじ穴であり、ねじ穴 32a, 32b は弾性支持部材 40 を固定するねじ穴であり、ねじ穴 33a, 33b は振動部材 50 を固定するためのねじ穴である。

【0025】

弾性支持部材 40 には、たとえば、厚さ 0.3mm 程度のステンレス鋼板 (SUS304) を用いることができる。弾性支持部材 40 の板厚は、支持すべき表示基板 10 から受ける力および所望のばねの特性に応じて適宜選択できる。弾性支持部材 40 は、図 4 の底面図に示す一端部である帯状部 42a, 42b の両端部が、平面視においてコの字状、S 字状等に折曲げられてパネ部 44a, 44b とされている。弾性支持部材 40 のパネ部 44a, 44b は、主として表示基板 10 の厚み方向 (Z 方向) の変位によって変形し、表示基板 10 を弾性的に支持する板ばね (トーションバー) として機能する。弾性支持部材 40 の長手方向の長さは 50mm ~ 250mm 程度であり、短手方向の長さは 10mm ~ 30mm 程度であり、高さ方向は、5mm ~ 20mm 程度である。

10

【0026】

また、弾性支持部材 40 は、支持体 30 の表面 30a 側に配置され、表示基板 10 に対向する平面状の上面部 41 を有している。上面部 41 と透明保護板 12 の裏面 12b とは両面テープなどを用いて接着されており、透明保護板 12 の裏面 12b は、上面部 41 に接続されている。

【0027】

また、弾性支持部材 40 は、上面部 41 から延設され、支持体 30 の側面 30c にそって裏面 30b 側に折曲げられた帯状の部分である、帯状部 42a, 42b を有している。帯状部 42a, 42b は、支持体 30 の側面 30c を経て、裏面 30b 側に回り込むように折曲げられて延びており、延びた先で、支持体 30 に固定される弾性支持部材 40 の固定部 43 に接続している。固定部 43 には貫通孔 43a, 43b が設けられており、ねじ 46a, 46b によって、支持体 30 の裏面 30b に固定されている。支持体 30 の固定部 43 を取付ける部分に段差を設ける構成、あるいは、スペーサを介して弾性支持部材 40 を取付ける構成によって、帯状部 42a, 42b は、裏面 30b 対して 0.5mm 程度の間隔をあけて配設されており、帯状部 42a, 42b は、Z 方向に変位可能に設けられている。帯状部 42a, 42b の幅は、たとえば、2mm ~ 10mm 程度であり、上面部 41 および固定部 43 に比べて細く形成されている。

20

30

【0028】

図 4 に示されるように、帯状部 42a, 42b は、裏面 30b 側において Y 方向に曲げられて延設されたばね部 44a, 44b を備えており、ばね部 44a, 44b は、固定部 43 に接続されている。ばね部 44a, 44b の平面視における形状は、S 字、V 字状、U 字状などの屈曲した形状のほか、直線状であってもよい。ばね部 44a, 44b のばね効果は、Y 軸まわりのねじり作用によって発現する。そのため、表示基板 10 が Z 方向または X 方向に変位しても、変位前の位置に戻そうとする復元力が作用し、表示基板 10 を弾性的に支持することができる。

【0029】

また、ばね部 44a, 44b の形状を、S 字状、V 字状、U 字状などの屈曲した形状にすることによって、表示基板 10 が支持体 30 の長手方向である、Y 方向に変位した場合において、ばね部 44a, 44b によって、変位前の位置に戻そうとする復元力が作用し、Y 軸方向の振動にも対応して、表示基板 10 を弾性的に支持することができる。

40

【0030】

また、支持体 30 および弾性支持部材 40 は、表示基板 10 の向かい合う辺に沿って対向するように設けられているので、表示基板 10 の両側の弾性支持部材 40 によって、安定的に支持することができる。

【0031】

このように、弾性支持部材 40 は、断面形状がコの字状とされ、支持体 30 の表示基板 10 側から表示基板 10 とは反対側にわたって支持体 30 をコの字状の部位の内側に囲む

50

ように延び、一端部が支持体 30 の表示基板 10 とは反対側の裏面 30 b に固定され、他端部が、表示基板 10 を弾性的に支持している。

【0032】

また、ばね部 44 a , 44 b の形状を、屈曲した形状にすることによって、あらゆる方向の振動に対して表示基板 10 を弾性的に支持することができ、振動によって表示基板 10 が受ける悪影響を軽減することができるので、車載機器などの振動対策が必要な用途においても信頼性を高めることができる。

【0033】

表示基板 10 の操作面 12 a とは反対側にあつて、支持体 30 上に振動体保持部材 51 が配設されている。振動体保持部材 51 は、たとえば、厚さ 0.3 mm 程度のステンレス鋼板 (SUS304) を用いることができる。振動体保持部材 51 は、表示基板 10 の操作面 12 a に沿って一方向に延びる梁部 52 を有している。梁部 52 の長さは、たとえば、40 mm ~ 100 mm 程度である。梁部 52 の両端は、支持体 30 の方向に延びるように折曲げられて、脚部 53 a、53 b が形成されている。脚部 53 a、53 b の先端は、貫通孔 54 a、54 b が設けられ、ねじ 55 a、55 b が挿入され、支持体 30 のねじ穴 33 a、33 b にねじ止めされている。梁部 52 の延びる方向は、表示基板 10 の一辺、例えば矩形状の表示基板 10 であれば、その短辺または長辺に平行な方向である。表示基板 10 の形状は、矩形状に限らず、三角形、台形状、円形状、楕円形状、五角形以上の多角形状、角部が曲線状とされた略矩形状や略台形状等の種々の形状とすることができる。

10

20

【0034】

梁部 52 の表示基板 10 とは反対側の面に、振動体 56 が取付けられている。振動体 56 は、セラミック圧電体、ポリマー圧電体等の圧電体を用いることができる。セラミック圧電体の材料としては、チタン酸バリウム ( $\text{BaTiO}_3$ )、チタン酸鉛 ( $\text{PbTiO}_3$ )、チタン酸ジルコン酸鉛 ( $\text{Pb}[\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x}]\text{O}_3$   $0 < x < 1$  混晶 : PZT)、ニオブ酸カリウム ( $\text{KNbO}_3$ )、ニオブ酸リチウム ( $\text{LiNbO}_3$ )、タンタル酸リチウム ( $\text{LiTaO}_3$ )、タングステン酸ナトリウム ( $\text{Na}_x\text{WO}_3$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{Zn}_2\text{O}_3$ )、 $\text{Ba}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$ 、 $\text{Pb}_2\text{KNb}_5\text{O}_{15}$ 、リチウムテトラボレート ( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )、ニオブ酸ナトリウムカリウム ( $(\text{K}, \text{Na})\text{NbO}_3$ )、チタン酸ビスマズナトリウム ( $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$ ) 等が採用できる。ポリマー圧電体の材料としては、ポリフッ化ビニリデン (1,1-2フッ化エタン重合体 : PVDF) 等が採用できる。

30

【0035】

振動体 56 は、たとえば、矩形板状であつて、梁部 52 の支持体 30 と対向する面の中央部に貼り付けられている。振動体 56 にはフレキシブルプリントケーブル (図示せず) などが接続されており、振動体 56 に電圧を印加して振動体 56 を振動させることができる。振動体 56 が振動することで梁部 52 が振動する。梁部 52 の表示基板 10 側の面の中央に突起部 57 が設けられている。突起部 57 は、表示基板 10 の透明保護板 12 に当接して振動体 56 の振動を表示基板 10 に伝達する。

【0036】

突起部 57 は、表示基板 10 の透明保護板 12 の操作面 12 a とは反対側の裏面 12 b に当接するが、当接する部分が裏面 12 b に固定されていてもよい。また、梁部 52 は、突起部 57 が支持体 30 の方向に少し撓んだ状態で透明保護板 12 に当接しており、梁部 52 の弾性によって、突起部 57 は、透明保護板 12 にばね付勢されて当接している。このように振動体保持部材 51 に振動体 56 を配設した振動部材 50 によって表示基板 10 を振動させることによって、表示基板 10 に直接振動体 56 を貼り付ける場合に比べて振動体 56 が損傷する可能性を低減することができる。さらに、振動体保持部材 51 は、それ自体が弾性的に変形できるので、車載機器などの振動が多い用途に表示装置が用いられたとしても、外部からの振動を吸収して、振動体 56 を保護することができるので、表示装置の信頼性を向上させることができる。

40

【0037】

表示基板 10 に外力が加わらない状態において、弾性支持部材 40 の凹部 45 a、45

50

bは、表面30aに対して間隔G1をあけて設けられている。たとえば、使用者が指Fやタッチペンなどで操作面12aを押すと、表示基板10は、弾性支持部材40とともに、支持体30の方向に押し込まれる。使用者が強く押し込みすぎると、表示基板10が大きく変位し、振動部材50に大きな力が加わる場合がある。また、液晶表示装置1に大きな加速度が加わった場合にも振動部材50に大きな力が加わる場合がある。このとき、表示基板10を支持する弾性支持部材40も変位が大きくなって、弾性支持部材40の折曲部45に設けられた凹部45a, 45bが、平面視で弾性支持部材40の内側から外側に突出している支持体30の第1変位制限部34a, 34bに当接して、表示基板10および振動体保持部材51の変位を制限する。このことによって、振動部材50の振動体56が損傷する可能性を小さくすることができる。振動体56が、振動体保持部材51に取付けられている場合には、梁部52の過剰な変形を防ぎ振動体56を保護することができる。

10

**【0038】**

また、表示基板10に外力が加わらない状態において固定部43をのぞく弾性支持部材40の支持体30の裏面30bに対向する部分は、裏面30bに対して間隔G2をあけて設けられている。使用者の操作や加速度によって、表示基板10が支持体30から離れる方向に大きく変位しようとした場合には、弾性支持部材40の帯状部42a, 42bのばね部44a, 44bの一部が支持体30の第2変位制限部35a, 35bに当接して表示基板10の過剰な変位を抑制することができる。このように、第1変位制限部34a, 34bおよび第2変位制限部35a, 35bのように、表示基板10および弾性支持部材40の変位を制限する変位制限部を設けることによって、車載機器などの振動が多い用途に表示装置が用いられたとしても、振動による表示基板10および弾性支持部材40の過剰な変位を制限することができるので、表示装置の信頼性を高めることができる。

20

**【0039】**

変位制限部である第1変位制限部34a, 34bおよび第2変位制限部35a, 35bの支持体30における位置は、支持体30および弾性支持部材40の形状を変えることによって適宜変えることができる。たとえば、変位制限部は、ばね部44a, 44bに限ることなく帯状部42a, 42bの一部から支持体30の裏面30bに平行な方向に分岐して張り出した張り出し部分を設け、弾性支持部材40の変位によって張り出し部と当接する支持体30の部分を変位制限部としてもよい。

30

**【0040】**

図11は、第2実施形態の表示装置を示す模式的断面図である。本実施形態は、スピーカ機能つき表示装置である。第1実施形態の表示装置に比べて、表示基板10に接触検知部13が含まれず、表示基板10を振動させて音響を発生させる点が異なっている。液晶表示装置1において、振動部材50の振動体56を20Hz~20000Hz程度の可聴域の周波数で振動させることによって、表示面12cを備えた表示基板10を振動させて音響を発生させることができる、いわゆる平面スピーカである。表示基板10を音響システムのツイータ(高音域用スピーカ)として機能させる場合、振動部材50の振動体56を1000Hz~20000Hz程度の周波数で振動させることが好ましい。この場合、スクーカー(中音域用スピーカ)、ウーファー(低音域用スピーカ)等と組み合わせて2ウェイ音響システム、3ウェイ音響システム等を構成することができる。そして、例えば本実施形態の平面スピーカを用いた音響システムを自動車等の車両、乗り物の室内に設置することができる。

40

**【0041】**

表示基板10を振動させて音響を発生させる場合、表示基板10の厚さは、1.5mm~3mm程度である。表示基板10を振動させて音響を発生させること以外は第1実施形態の表示装置と同様の構成であるので、詳細説明は省略する。なお、平面スピーカ機能を有する表示装置における表示基板10は、表示機能を有していればよく、必ずしも透明保護板12と液晶表示パネル14との複合体である必要はない。従って、表示基板10は、表示機能を有する透明保護板12、液晶表示パネル14のうちの少なくとも一つから構成されていてもよい。また、表示基板10は図1に示す接触検知部13を備えていてもよい

50

。また、さらに透明保護板 12 の外側にカバーガラス等の保護部材があり、その保護部材を弾性支持部材 40 によって弾性的に支持する構成であってもよい。

【0042】

また、図 1 に示される表示装置において、振動部材 50 の振動体 56 を可聴域の周波数で振動させることによって、表示基板 10 を振動させて音響を発生させることができる。この場合、振動部材 50 を 20 Hz ~ 20000 Hz 程度の周波数で振動させることによって音響を発生させ、振動部材 50 を 50 Hz ~ 200 Hz 程度の周波数で振動させることによって使用者に触感を呈示する。表示基板 10 の厚さが 1.5 mm ~ 3 mm 程度であれば、表示基板 10 を音響発生と触感呈示との 2 つの用途に兼用することができる。

【0043】

図 1 および図 10 に示される表示装置において、振動部材 50 によって音響を発生させる場合には、図 5 に示される振動部材 50 の突起部 57 を表示基板 10 に当接させて、突起部 57 によって集中的に振動を伝達する構成が好適である、これによって、表示基板 10 を効率よく振動させることができるので、明瞭な音楽、音声などの音響を発生させることができる。

【0044】

図 12 は、第 2 実施形態の表示装置を車内空間に設置した例を示す説明図である。また、図 13 は車載機器の接続状態を示すブロック図である。第 2 実施形態の表示装置を自動車の乗員室などの車内空間 70 に備え、従来の自動車のサイドミラーなどの代わりに車載カメラ 71 で撮影された自動車の周囲の映像をピラー 72 の近傍に配置された表示装置である液晶表示装置 1 に表示させている。液晶表示装置 1 の大きさは、ピラー 72 の幅と同程度もしくは少し大きいぐらいがよい。ピラー 72 の近傍に液晶表示装置 1 を配設することによって、運転者の視界の減少を少なくすることができる。また、車載の音響機器 73 が接続されており、液晶表示装置 1 の表示基板 10 を振動させて音響を発生させることができる。表示基板 10 に車載カメラ 71 の表示機能とスピーカ機能を兼ねさせることによって、車内空間 70 の有効活用に寄与することができる。

【0045】

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更、改良等が可能である。

【符号の説明】

【0046】

- 1 液晶表示装置
- 10 表示基板
- 11 タッチパネル
- 12 透明保護板
- 12 a 操作面
- 12 c 表示面
- 13 接触検知部
- 14 液晶表示パネル
- 20 バックライト装置
- 30 支持体
- 34 a , 34 b 第 1 変位制限部
- 35 a , 35 b 第 2 変位制限部
- 40 弾性支持部材
- 41 上面部
- 42 a , 42 b 带状部
- 43 固定部
- 44 a , 44 b ばね部
- 50 振動部材
- 51 振動体保持部材

10

20

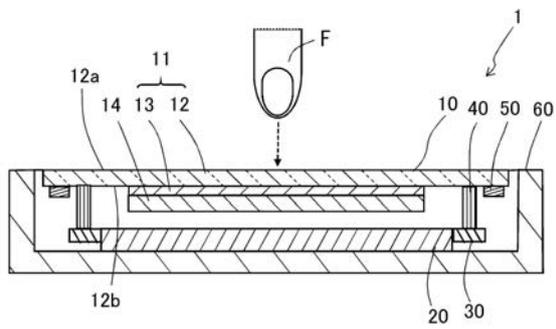
30

40

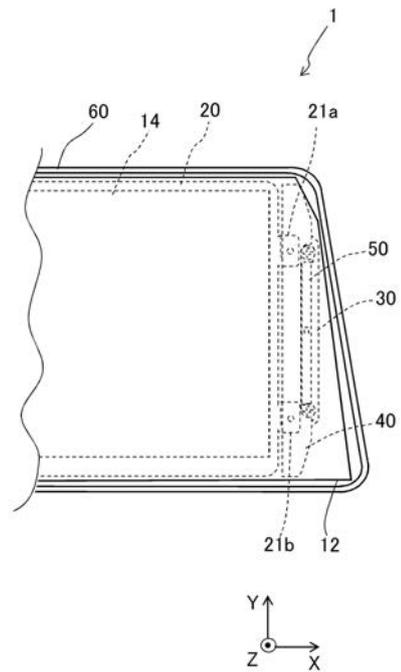
50

- 5 2 梁部
- 5 3 a , 5 3 b 脚部
- 5 6 振動体
- 5 7 突起部
- 6 0 筐体
- 7 0 車内空間
- 7 1 車載カメラ
- 7 3 音響機器

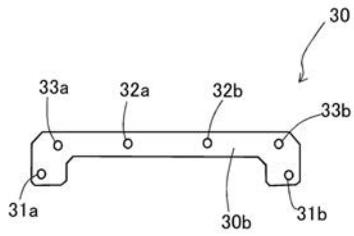
【 図 1 】



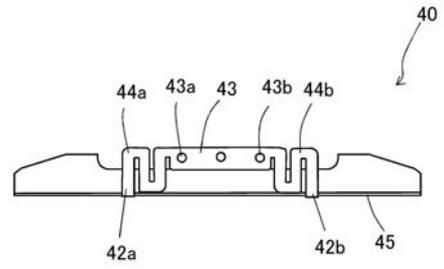
【 図 2 】



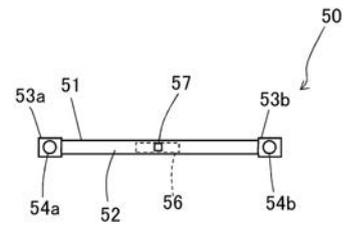
【 図 3 】



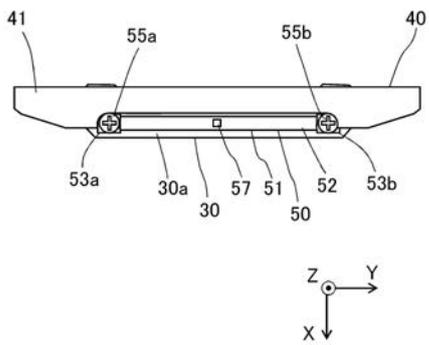
【 図 4 】



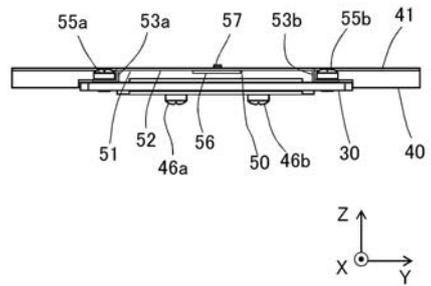
【 図 5 】



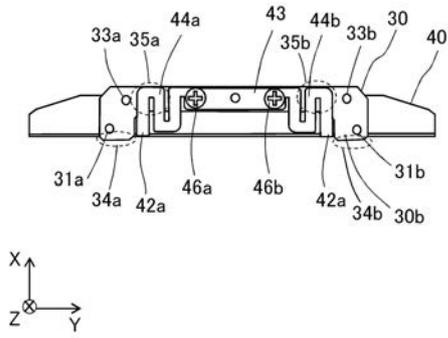
【 図 6 】



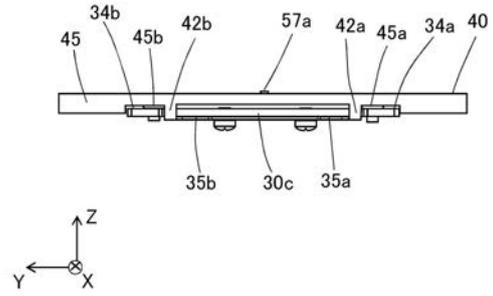
【 図 7 】



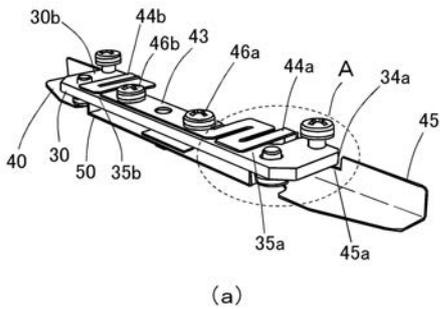
【 図 8 】



【 図 9 】

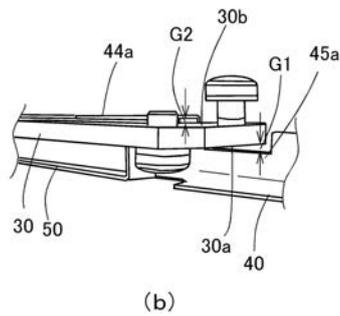
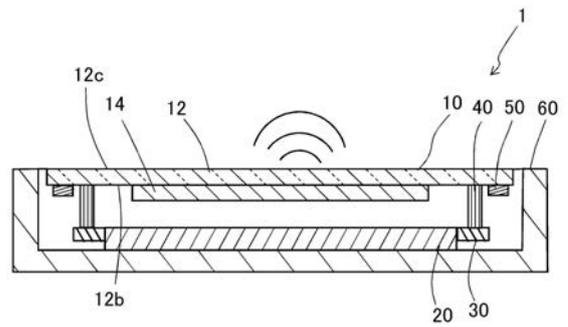


【 図 1 0 】



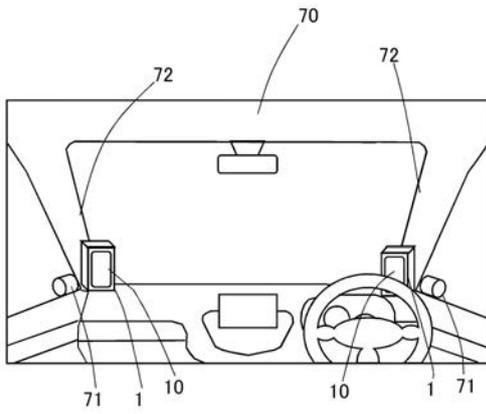
(a)

【 図 1 1 】

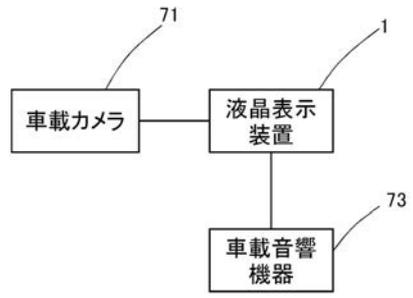


(b)

【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 新谷 勇志

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内

Fターム(参考) 5E555 AA66 BA23 BB23 BC01 CB12 DA24 FA00