

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/079339 A1

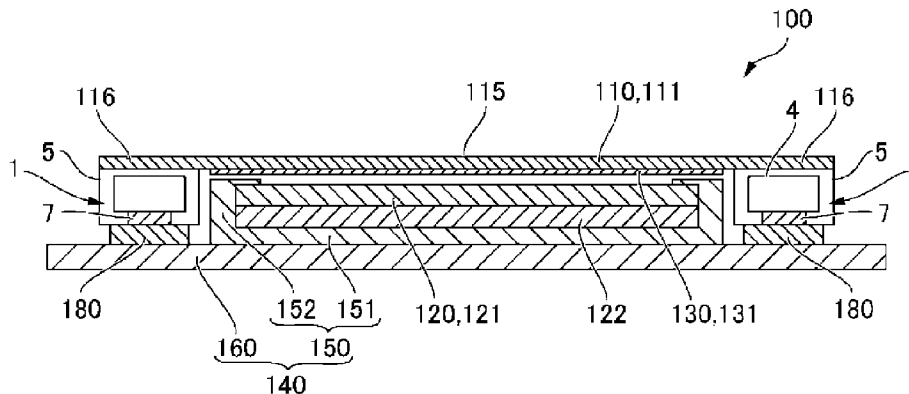
- (51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/037522
- (22) 国際出願日: 2017年10月17日(17.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-210179 2016年10月27日(27.10.2016) JP
特願 2016-210180 2016年10月27日(27.10.2016) JP
- (71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP];
〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 八幡 明宏 (YAHATA, Akihiro);
〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP).
武田 正(TAKEDA, Tadashi); 〒3938511 長野県
諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サン

キョー株式会社内 Nagano (JP). 北原 裕士 (KITAHARA, Hiroshi); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 伊藤 仁一(ITO, Jinichi); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: TOUCH PANEL-ATTACHED DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: タッチパネル付き表示装置



(57) Abstract: A touch panel-attached display device 100 has: a display member 120; a translucent touch panel 130 disposed overlapping the display member 120; a panel holder 140 that supports the display member 120; and an actuator 1 that transmits vibrations to an input member 110 constituting an input surface 115 with respect to the touch panel 130, said vibrations being in the in-plane direction of the input surface 115. The actuator 1 is supported by the panel holder 140 via a first elastic member 180 that is provided with elasticity and/or viscoelasticity. Consequently, even in the cases where an operator strongly pressed the input surface 115, the vibrations of the actuator 1 can be properly transmitted to the fingertips of the operator.



WO 2018/079339 A1

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：タッチパネル付き表示装置100は、表示部材120と、表示部材120に重ねて配置された透光性のタッチパネル130と、表示部材120を支持するパネルホルダ140と、タッチパネル130に対する入力面115を構成する入力部材110に対して入力面115の面内方向の振動を伝達するアクチュエータ1とを有している。ここで、アクチュエータ1は、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備えた第1弾性部材180を介してパネルホルダ140に支持されている。このため、操作者が入力面115を強く押圧した場合でも、アクチュエータ1の振動を操作者の指先に適正に伝達することができる。

明 細 書

発明の名称 : タッチパネル付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネルに対する入力面を振動させることのできるタッチパネル付き表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] タッチパネル付き表示装置は、機械的スイッチを用いた機械式の入力装置と違って、ソフトウェアによって入力画面を自由に構成できるという利点がある一方、入力操作を行った感触を操作者に与えることができない。入力操作に伴って、入力面を振動させる技術が提案されている（特許文献1、2参照）。

[0003] 特許文献1に記載の技術では、表示装置とタッチパネルとを一体化した可動パネルに対して、固定壁にスペーサを介して取り付けられたアクチュエータから振動を伝達するようになっている。特許文献2に記載の技術では、表示装置から離間するタッチパネルに対して、外枠に固定されたアクチュエータから振動を伝達するようになっている。かかる構成によれば、表示装置に振動を伝達する必要がないので、タッチパネルを効率よく振動させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-34991号公報

特許文献2：特開2003-58321号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1、2に記載の装置では、いずれもアクチュエータを固定壁や外枠等のパネルホルダに固定している。このため、例えば、入力面を強く押した際、アクチュエータの側をパネルホルダと一体に振動させ

る必要があるので、操作者に振動を適正に伝達することができないという問題点がある。また、例えば、入力面を強く押した際、アクチュエータが振動停止になってしまい、操作者に振動を適正に伝達することができないという問題点がある。

[0006] 以上の問題点に鑑みて、本発明（第一の発明および第二の発明）の課題は、操作者に振動を適正に伝達することができるタッチパネル付き表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、第一の発明では、表示部材と、前記表示部材に重ねて配置された透光性のタッチパネルと、前記表示部材を支持するパネルホルダと、前記タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して前記入力面の面内方向の振動を伝達するアクチュエータと、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記アクチュエータと前記パネルホルダとに接続された第1弾性部材と、を有し、前記アクチュエータは、前記第1弾性部材を介して前記パネルホルダに支持されていることを特徴とする。

[0008] 第一の発明では、タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して、アクチュエータが入力面の面内方向の振動を伝達することができるので、入力面に触れた操作者に入力部材を介して振動を感じさせることができる。また、第一の発明では、アクチュエータがパネルホルダに対して第1弾性部材を介して支持されているため、操作者が入力面を強く押した場合でも、アクチュエータは、パネルホルダとは独立して振動するので、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0009] 第一の発明において、前記アクチュエータおよび前記第1弾性部材は、前記入力部材に対して前記表示部材が位置する側で前記入力部材と重なるように設けられていることが好ましい。かかる態様によれば、入力部材の周りにアクチュエータおよび第1弾性部材が存在しないので、入力部材の周りの周辺領域を狭くした態様や、別の部材を配置した態様等を採用するのが容易である。

- [0010] 第一の発明において、前記アクチュエータは、複数設けられている態様を採用することができる。かかる態様によれば、複数のアクチュエータによって同一方向の強い振動を操作者に伝達する態様や、複数のアクチュエータによって異なる方向の振動を操作者に伝達する態様を実現することができる。
- [0011] 第一の発明において、前記入力面に対して直交する方向からみたとき、前記複数のアクチュエータは、前記入力部材の中心位置を中心とする点対称、または前記中心位置を通る仮想線を中心とする線対称に配置されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、趣向を凝らした振動を操作者に伝達することができる。
- [0012] 第一の発明において、前記複数のアクチュエータの各々は、前記入力部材に振動を伝達する支持体と、可動体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記支持体と前記可動体とに接続された第2弾性部材と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で駆動する磁気駆動回路と、を備えている態様を採用することができる。第一の発明では、アクチュエータが支持体に対して第1弾性部材を介して支持されているため、アクチュエータの支持体を介して操作者に振動を伝達する態様を採用することができる。
- [0013] 第一の発明において、前記複数のアクチュエータの各々は、前記磁気駆動回路として、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1磁気駆動回路と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2磁気駆動回路と、を有している態様を採用することができる。
- [0014] 第一の発明において、前記複数のアクチュエータには、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1アクチュエータと、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2アクチュエータと、が含まれている態様を採用してもよい。
- [0015] 第一の発明において、前記入力部材は、前記タッチパネルと一体に振動可能に設けられており、前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッ

チパネルの少なくとも一方に振動を伝達する態様を採用することができる。

[0016] 第一の発明において、前記入力部材は、前記タッチパネルから離間して設けられており、前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルのうち、前記入力部材のみに振動を伝達する態様を採用することができる。かかる態様によれば、タッチパネル自身に振動を伝達する必要がないので、入力部材を効率よく振動させることができる。

[0017] 第一の発明において、前記入力部材は、透光板である態様を採用することはできる。本発明において、前記入力部材は、透光シートである態様を採用してもよい。

[0018] 第一の発明において、前記入力部材の周りを覆う可撓性シートを有することが好ましい。かかる態様によれば、内部への異物等の侵入を抑制することができる。

[0019] 上記課題を解決するために、第二の発明に係るタッチパネル付き表示装置は、表示部材と、前記表示部材に重ねて配置された透光性のタッチパネルと、前記表示部材を支持するパネルホルダと、前記パネルホルダに連結されずに、前記タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して前記入力面の面内方向の振動を伝達するアクチュエータと、を有し、前記入力部材は、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備えた第1弾性部材を介して前記パネルホルダに支持されていることを特徴とする。

[0020] 第二の発明において、タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材は、第1弾性部材を介してパネルホルダに支持されており、入力部材に対しては、アクチュエータが入力面の面内方向の振動を伝達する。このため、入力面に触れた操作者に入力部材を介して振動を感じさせることができる。また、アクチュエータは、パネルホルダに連結されずに、入力部材に振動を伝達するため、操作者が入力面を強く押した場合でも、アクチュエータは、パネルホルダとは独立して振動するので、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0021] 第二の発明において、前記アクチュエータおよび前記第1弾性部材は、前

記入力部材に対して前記表示部材が位置する側で前記入力部材と重なるように設けられていることが好ましい。かかる態様によれば、入力部材の周りにアクチュエータおよび第1弾性部材が存在しないので、入力部材の周りの周辺領域を狭くした態様や、別の部材を配置した態様等を採用するのが容易である。

[0022] 第二の発明において、前記アクチュエータは、複数設けられている態様を採用することができる。かかる態様によれば、複数のアクチュエータによって同一方向の強い振動を操作者に伝達する態様や、複数のアクチュエータによって異なる方向の振動を操作者に伝達する態様を実現することができる。

[0023] 第二の発明において、前記入力面に対して直交する方向からみたとき、前記複数のアクチュエータは、前記入力部材の中心位置を中心とする点対称、または前記中心位置を通る仮想線を中心とする線対称に配置されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、趣向を凝らした振動を操作者に伝達することができる。

[0024] 第二の発明において、前記複数のアクチュエータの各々は、前記入力部材に振動を伝達する支持体と、可動体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記支持体と前記可動体とに接続された第2弾性部材と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で駆動する磁気駆動回路と、を備えている態様を採用することができる。第二の発明では、アクチュエータが、パネルホルダに連結されずに、入力部材に振動を伝達するため、アクチュエータの支持体を介して操作者に振動を伝達する態様を採用することができる。

[0025] 第二の発明において、前記複数のアクチュエータの各々は、前記磁気駆動回路として、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1磁気駆動回路と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2磁気駆動回路と、を有している態様を採用することができる。

[0026] 第二の発明において、前記複数のアクチュエータには、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1

アクチュエータと、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2アクチュエータと、が含まれている態様を採用してもよい。

[0027] 第二の発明において、前記入力部材は、前記タッチパネルと一体に振動可能に設けられており、前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルの少なくとも一方に振動を伝達する態様を採用することができる。

[0028] 第二の発明において、前記入力部材は、前記タッチパネルから離間して設けられており、前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルのうち、前記入力部材のみに振動を伝達する態様を採用することができる。かかる態様によれば、タッチパネル自身に振動を伝達する必要がないので、入力部材を効率よく振動させることができる。

[0029] 第二の発明において、前記パネルホルダは、前記表示部材の周りに位置する側板部を備え、前記第1弾性部材は、前記側板部に接続している態様を採用することができる。

[0030] 第二の発明において、前記側板部は、前記入力部材とは反対側に凹んだ段部を備え、前記第1弾性部材は、前記段部に接続している態様を採用することができる。かかる態様によれば、タッチパネル付き表示装置の薄型化を図ることができる。

[0031] 第二の発明において、前記第1弾性部材は、前記表示部材と前記タッチパネルとの間を埋めるように配置されている態様を採用することができる。かかる態様によれば、表示部材とタッチパネルの間では、表示部材と空気層との界面やタッチパネルと空気層との界面が存在しない。したがって、表示部材とタッチパネルの間では、表示部材やタッチパネルの界面での反射を抑制することができる。

[0032] 第二の発明において、前記入力部材は、透光板である態様を採用することはできる。本発明において、前記入力部材は、透光シートである態様を採用してもよい。

[0033] 第二の発明において、前記第1弾性部材は、全周において繋がっているこ

とが好ましい。かかる態様によれば、内部への異物等の侵入を抑制することができる。

- [0034] 第二の発明において、前記入力部材の周りを覆う可撓性シートを有することが好ましい。かかる態様によれば、内部への異物等の侵入を抑制することができる。

発明の効果

- [0035] 第一の発明では、タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して、アクチュエータが入力面の面内方向の振動を伝達することができるので、入力面に触れた操作者に入力部材を介して振動を感じさせることができる。また、第一の発明では、アクチュエータがパネルホルダに対して第1弾性部材を介して支持されているため、操作者が入力面を強く押した場合でも、アクチュエータは、パネルホルダとは独立して振動するので、操作者に振動を適正に伝達することができる。

- [0036] 第二の発明では、タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材は、第1弾性部材を介してパネルホルダに支持されており、入力部材に対しては、アクチュエータが入力面の面内方向の振動を伝達する。このため、入力面に触れた操作者に入力部材を介して振動を感じさせることができる。また、アクチュエータは、パネルホルダに連結されずに、入力部材に振動を伝達するため、操作者が入力面を強く押した場合でも、アクチュエータは、パネルホルダとは独立して振動するので、操作者に振動を適正に伝達することができる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]第一の発明の実施の形態1に係るタッチパネル付き表示装置の平面構成の一例を示す説明図である。

[図2]図1に示すタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図3]図1に示すタッチパネル付き表示装置に用いたアクチュエータの構成例を示す斜視図である。

[図4]図3に示すアクチュエータの断面図である。

[図5]図3に示すアクチュエータの分解斜視図である。

[図6]図3に示すアクチュエータの主要部の分解斜視図である。

[図7]図3に示すアクチュエータの主要部において、可動体および支持体から一部の磁石やコイル等を取り外した状態の分解斜視図である。

[図8]第一の発明の実施の形態2に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図9]第一の発明の実施の形態3に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図10]第一の発明の実施の形態4に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図11]第一の発明の実施の形態5に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図12]第一の発明の実施の形態6に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図13]第一の発明の実施の形態7に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図14]第一の発明の実施の形態8に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図15]第一の発明の実施の形態9に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図16]第一の発明の実施の形態10に係るタッチパネル付き表示装置におけるアクチュエータ1のレイアウトを示す説明図である。

[図17]第一の発明の実施の形態11に係るタッチパネル付き表示装置に用いたアクチュエータの説明図である。

[図18]第一の発明の実施の形態12に係るタッチパネル付き表示装置の説明図である。

[図19]第二の発明の実施の形態1に係るタッチパネル付き表示装置の平面構成の一例を示す説明図である。

[図20]図 19 に示すタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図21]第二の発明の実施の形態 2 に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図22]第二の発明の実施の形態 3 に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図23]第二の発明の実施の形態 4 に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図24]第二の発明の実施の形態 5 に係るタッチパネル付き表示装置の断面図である。

[図25]第二の発明の実施の形態 6 に係るタッチパネル付き表示装置におけるアクチュエータ 1 のレイアウトを示す説明図である。

[図26]第二の発明の実施の形態 7 に係るタッチパネル付き表示装置に用いたアクチュエータの説明図である。

[図27]第二の発明の実施の形態 8 に係るタッチパネル付き表示装置の説明図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

[0039] 図 1 から図 18 を参照して第一の発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明において、タッチパネル付き表示装置 100 やアクチュエータ 1 のレイアウト等を明確にする目的で、互いに交差する方向を X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向とし、X 軸方向の一方側に X 1 を付し、X 軸方向の他方側に X 2 を付し、Y 軸方向の一方側に Y 1 を付し、Y 軸方向の他方側に Y 2 を付し、Z 軸方向の一方側に Z 1 を付し、Z 軸方向の他方側に Z 2 を付して説明する。また、X 軸方向および Y 軸方向は、タッチパネルに対する入力面に沿う方向であり、Z 軸方向は、入力面に対する法線方向である。

[0040] [実施の形態 1]

(タッチパネル付き表示装置 100 の構成)

図 1 は、第一の発明の実施の形態 1 に係るタッチパネル付き表示装置 100

0の平面構成の一例を示す説明図である。図2は、図1に示すタッチパネル付き表示装置100の断面図である。また、図1では、各アクチュエータ1が発生させる振動方向については太い矢印で示してある。図1および図2に示すタッチパネル付き表示装置100は、表示部材120と、表示部材120に対してZ軸方向の他方側Z2に重ねて配置された透光性のタッチパネル130と、表示部材120を支持するパネルホルダ140とを有している。本形態において、表示部材120は、液晶パネル121であり、液晶パネル121に対してタッチパネル130とは反対側にバックライト装置122が設けられている。パネルホルダ140は、液晶パネル121およびバックライト装置122を内側に収容する第1ホルダ150と、第1ホルダ150を表示部材120とは反対側（Z軸方向の一方側Z1）で支持する第2ホルダ160とを有している。第1ホルダ150は、液晶パネル121およびバックライト装置122をZ軸方向の一方側Z1で支持する底板部151と、液晶パネル121およびバックライト装置122の周りを囲む側板部152とを有している。第2ホルダ160は板状である。

[0041] タッチパネル付き表示装置100は、タッチパネル130に対する入力面115を構成する透光性の入力部材110と、入力部材110に対して入力面115の面内方向の振動を伝達するアクチュエータ1とを有している。また、タッチパネル付き表示装置100は、アクチュエータ1とパネルホルダ140とに接続された第1弾性部材180を有しており、アクチュエータ1は、第1弾性部材180を介してパネルホルダ140の第2ホルダ160に支持されている。ここで、入力部材110およびタッチパネル130は、パネルホルダ140と接していない。

[0042] 本形態において、アクチュエータ1は、図3～図7を参照して説明するように、入力部材110に振動を伝達する支持体5と、可動体4と、支持体5と可動体4とに接続された第2弾性部材7と、可動体4を支持体5に対して駆動する磁気駆動回路（図示せず）とを備えており、可動体4は、第2弾性部材7を介して支持体5に支持されている。かかるアクチュエータ1は、後

述するように、互いに直交する2方向（第1方向L1および第2方向L2）の振動を発生させる。本形態では、第1方向L1がX軸方向に沿う方向であり、第2方向L2がY軸方向に沿う方向であるとして図示してある。

[0043] 本形態において、第1弾性部材180は、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備えており、第1弾性部材180は、アクチュエータ1と第2ホルダ160との間に配置されている。アクチュエータ1は、複数配置されており、複数のアクチュエータ1の各々と第2ホルダ160との間に第1弾性部材180が配置されている。本形態において、第1弾性部材180は、粘弾性体からなる。かかる粘弾性体としては、天然ゴム、ジエン系ゴム（例えば、スチレン・ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム）、クロロプレンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム等）、非ジエン系ゴム（例えば、ブチルゴム、エチレン・プロピレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム等）、熱可塑性エラストマー等の各種ゴム材料及びそれらの変性材料を用いることができる。また、粘弾性体としては、シリコーンゲル等のゲルを用いることができる。

[0044] タッチパネル130は静電容量方式のタッチパネル131であり、入力部材110は透光板111からなる。また、タッチパネル130と入力部材110（透光板111）とは接着剤等によって固定されている。入力部材110は、タッチパネル130よりサイズが大きく、タッチパネル130から入力面115に沿う面内方向に張り出した張出部116を有している。本形態において、アクチュエータ1は、タッチパネル130の張り出した張出部116に接続し、タッチパネル130に接続していない。また、アクチュエータ1は、張出部116に対して表示部材120が位置する裏面側（Z軸方向の一方側Z1）に接続されており、アクチュエータ1および第1弾性部材180は、Z軸方向からみたとき、張出部116と重なっている。従って、Z軸方向からみたとき、アクチュエータ1および第1弾性部材180は、入力部材110から外側に張り出していない。

[0045] このように構成したタッチパネル付き表示装置100において、複数のア

クチュエータ 1 は各々、X 軸方向に沿う第 1 方向 L 1 の振動、および Y 軸方向に沿う第 2 方向 L 2 の振動を入力部材 1 1 0 に伝達する。本形態においては、Z 軸方向に沿う第 3 方向 L 3 からみたとき、複数のアクチュエータ 1 は、入力部材 1 1 0 の中心位置 O 1 1 0 の周りに配置されている。入力部材 1 1 0 の平面形状は、四角形である。より具体的には、入力部材 1 1 0 の平面形状は、長四角形であり、計 4 つのアクチュエータ 1 は各々、入力部材 1 1 0 の 4 つの辺の中央付近に配置されている。このため、Z 軸方向からみたとき、複数のアクチュエータ 1 は、入力部材 1 1 0 の中心位置 O 1 1 0 を中心とする点対称に配置されている。また、複数のアクチュエータ 1 は、入力部材 1 1 0 の中心位置 O 1 1 0 を通って X 軸方向に延在する第 1 仮想線 L 1 0 を中心とする線対称に配置されているとともに、入力部材 1 1 0 の中心位置 O 1 1 0 を通って Y 軸方向に延在する第 2 仮想線 L 2 0 を中心とする線対称に配置されている。

[0046] (タッチパネル付き表示装置 1 0 0 での動作)

このように構成したタッチパネル付き表示装置 1 0 0 において、入力面 1 1 5 の所定位置を指先で触れると、制御部 (図示せず) は、複数のアクチュエータ 1 を駆動する。したがって、アクチュエータ 1 から出力された振動が入力部材 1 1 0 に伝達される。それゆえ、操作者の指先に振動を伝達することができる。その際、複数のアクチュエータ 1 のいずれにおいても X 軸方向の振動を発生させると、操作者は、X 軸方向の振動を感じる。また、複数のアクチュエータ 1 のいずれにおいても Y 軸方向の振動を発生させると、操作者は、Y 軸方向の振動を感じる。その際、例えば、Y 軸方向の振動において、Y 軸の一方側 Y 1 に移動する際と他方側 Y 2 に移動する際とにおいて振動の加速度を相違させれば、操作者は、Y 軸方向において方向性を有する振動を感じることになる。また、複数のアクチュエータ 1 のうち、中心位置 O 1 1 0 を挟んで反対側に位置するアクチュエータ 1 では、中心位置 O 1 1 0 周りの逆方向の方向性を有する振動を発生させてもよい。この場合、操作者は、入力部材 1 1 0 から中心位置 O 1 1 0 周りの一方側の方向性を有する振動

を感じることになる。

[0047] (アクチュエータ 1 の具体的構成例)

図 3 は、図 1 に示すタッチパネル付き表示装置 100 に用いたアクチュエータ 1 の構成例を示す斜視図である。図 4 は、図 3 に示すアクチュエータ 1 の断面図であり、図 4 (a)、(b) は各々、アクチュエータ 1 の中央部分を通る線に沿ってアクチュエータ 1 を切断したときの XZ 断面図、およびアクチュエータ 1 の中央部分を通る線に沿ってアクチュエータ 1 を切断したときの YZ 断面図である。図 5 は、図 3 に示すアクチュエータ 1 の分解斜視図である。なお、以下に説明するアクチュエータ 1 は、互いに直交する 2 方向 (第 1 方向 L1 および第 2 方向 L2) の振動を発生させるが、以下の説明では、第 1 方向 L1 が X 軸方向に沿う方向であり、第 2 方向 L2 が Y 軸方向に沿う方向であるとして図示してある。また、アクチュエータ 1 において、第 3 方向 L3 は Z 軸方向に沿う方向である。

[0048] 図 3、図 4 および図 5 において、アクチュエータ 1 において、第 1 磁気駆動回路 10 は、支持体 5 に保持された第 1 コイル 12 と、可動体 4 に保持された第 1 磁石 11 とを有しており、第 1 磁石 11 と第 1 コイル 12 とは Z 軸方向 (第 3 方向 L3) で対向している。第 2 磁気駆動回路 20 は、支持体 5 に保持された第 2 コイル 22 と、可動体 4 に保持された第 2 磁石 21 とを有しており、第 2 磁石 21 と第 2 コイル 22 とは Z 軸方向 (第 3 方向 L3) で対向している。第 1 磁気駆動回路 10 は、第 1 方向 L1 の駆動力を発生させ、第 2 磁気駆動回路 20 は、第 2 方向 L2 の駆動力を発生させる。ここで、第 1 磁石 11 および第 1 コイル 12 は、第 1 方向 L1 で離間する 2 個所に配置されている。すなわち、第 1 磁気駆動回路 10 は、第 1 方向 L1 で離間する 2 個所に配置されている。また、第 2 磁石 21 および第 2 コイル 22 は、第 2 方向 L2 で離間する 2 個所に配置されている。すなわち、第 2 磁気駆動回路 20 は、第 2 方向 L2 で離間する 2 個所に配置されている。

[0049] (支持体 5 の構成)

図 6 は、図 3 に示すアクチュエータ 1 の主要部の分解斜視図である。図 7

は、図3に示すアクチュエータ1の主要部において、可動体4および支持体5から一部の磁石やコイル等を取り外した状態の分解斜視図である。

[0050] 支持体5は、Z軸方向の一方側Z1に位置する第1ケース56と、第1ケース56にZ軸方向の他方側Z2で被さる第2ケース57と、第1ケース56と第2ケース57の間に配置されるホルダ58（支持体側ホルダ）とを有しており、第1ケース56と第2ケース57とは、ホルダ58を間に挟んで4本の固定ネジ59によって固定されている。

[0051] 第2ケース57は、Z軸方向からみたときに四角形の平面形状を有する端板部571と、端板部571の各縁から第1ケース56の側に突出した4枚の側板部572とを有している。端板部571には、中央に円形の穴576が形成され、四隅に固定穴575が形成されている。4枚の側板部572の中央部には、Z軸方向の一方側Z1から他方側Z2に切り欠いた切り欠き部573が形成されている。第1方向L1の他方側L2の側板部572には、切り欠き部573の隣の部分をZ軸方向の高さの一部分だけ切り欠いた切り欠き部574が形成されている。なお、後述する第二の発明では、Y軸方向Yの他方側Y2の側板部572には、切り欠き部573の隣の部分をZ軸方向の高さの一部分だけ切り欠いた切り欠き部574が形成されている。

[0052] 第1ケース56は、Z軸方向からみたときに四角形の平面形状を有する端板部561と、端板部561の四隅から第2ケース57の端板部571に向けて突出するボス部562とを備えている。端板部561の中央には円形の穴566が形成されている。ボス部562は、Z軸方向の途中位置に形成された段面563と、段面563からZ軸方向の他方側Z2に突出する円筒部564を備える。したがって、第2ケース57の固定穴575から第1ケース56のボス部562にZ軸方向の他方側Z2から固定ネジ59をネジ止めることにより、側板部572のZ軸方向の一方側Z1の端部に第1ケース56の端板部571が固定される。第1ケース56は、第2ケース57の切り欠き部574と第1方向L1で対向する立ち上がり部565を備えており、立ち上がり部565は、切り欠き部574との間に基板6を配置するスリ

ットを構成する。基板6には、第1コイル12および第2コイル22への給電線等が接続される。

[0053] 図4、図6および図7に示すように、第1ケース56と第2ケース57との間にはホルダ58が2枚、Z軸方向に重ねて配置されている。2枚のホルダ58の基本的な構成は、共通しており、中央には穴583が形成されている。本形態において、穴583は円形である。2つのホルダ58の四隅には円形穴581が形成されており、ホルダ58は、円形穴581にボス部562の円筒部564が挿入されて、段面563で位置決めされた状態で保持される。ホルダ58の4つの辺の中央には、内周側へ凹む凹部582が形成されている。

[0054] ここで、2枚のホルダ58は、同一構成の板状部材をZ軸方向で反転させたものである。このため、2枚のホルダ58のうち、Z軸方向の一方側Z1に配置されたホルダ58からは第1ケース56に向けて柱状突起585が突出し、Z軸方向の他方側Z2に配置されたホルダ58からは第2ケース57に向けて複数本の柱状突起585が突出している。また、複数本の柱状突起585のいずれにおいても、先端部には球状の当接部586が形成されている。したがって、ホルダ58を間に挟んで、第1ケース56と第2ケース57とを固定ネジ59によって固定した際、第1ケース56、2枚のホルダ58、および第2ケース57は、Z軸方向において確実に位置決めされる。

[0055] (第1コイル12および第2コイル22の配置)

2枚のホルダ58において、凹部582と穴583とに挟まれた4箇所には、長穴状の貫通穴589が形成されている。2枚のホルダ58の各々において、4箇所の貫通穴589のうち、第2方向L2で離間する2つの貫通穴589の内側には、第1磁気駆動回路10の第1コイル12が保持される。また、2枚のホルダ58の各々において、第3方向L3で離間する2つの貫通穴589の内側に第2磁気駆動回路20の第2コイル22が保持される。したがって、2枚のホルダ58は各々、第Z軸方向における1段分の第1コイル12および第2コイル22を保持し、支持体5の側には、第1コイル1

2 および第2 コイル 2 2 が Z 軸方向に重ねて 2 段に配置される。第1 コイル 1 2 は、有効辺となる長辺が第2 方向 L 2 に延在する偏平な空芯コイルであり、第2 コイル 2 2 は、有効辺となる長辺が第1 方向 L 1 に延在する偏平な空芯コイルである。

[0056] (可動体 4 の構成)

可動体 4 は、2 枚のホルダ 5 8 に対して Z 軸方向の一方側 Z 1 に位置する板状の第1 ホルダ 4 1 (可動体側ホルダ) と、2 枚のホルダ 5 8 に対して Z 軸方向の他方側 Z 2 に位置する板状の第2 ホルダ 4 2 (可動体側ホルダ) と、2 枚のホルダ 5 8 の間に配置された板状の第3 ホルダ 4 3 (可動体側ホルダ) とを有している。第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 は各々、第1 方向 L 1 および第2 方向 L 2 の両側に突出した 4 つの突出部 4 5 を有しており、Z 軸方向からみたときに + (プラス) 形状になっている。第1 ホルダ 4 1 に形成された突出部 4 5 の先端部は Z 軸方向の他方側 Z 2 に折れ曲がった接合部 4 4 になっており、第2 ホルダ 4 2 に形成された突出部 4 5 の先端部は Z 軸方向の一方側 Z 1 に折れ曲がった接合部 4 4 になっている。したがって、第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 を重ねた際、第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 の各突出部 4 5 の先端部が接する。それゆえ、第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 の各突出部 4 5 の先端部同士を接着や溶接等の方法で接合することにより、第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 は、一体に連結された状態となる。

[0057] (第1 磁石 1 1 および第2 磁石 2 1 の配置)

第1 ホルダ 4 1、第2 ホルダ 4 2 および第3 ホルダ 4 3 は、第1 方向 L 1 および第2 方向 L 2 の両側に突出している 4 つの突出部 4 5 の各々に矩形の貫通穴 4 1 9、4 2 9、4 3 9 が形成されている。4 つの突出部 4 5 のうち、第1 方向 L 1 で離間する 2 つの突出部 4 5 の貫通穴 4 1 9、4 2 9、4 3 9 には第1 磁気駆動回路 1 0 の第1 磁石 1 1 が保持されている。また、第2 方向 L 2 で離間する 2 つの突出部 4 5 の貫通穴 4 1 9、4 2 9、4 3 9 には

第2磁気駆動回路20の第2磁石21が保持されている。したがって、第1ホルダ41、第2ホルダ42および第3ホルダ43は各々、Z軸方向における1段分の第1磁石11および第2磁石21を保持している。

[0058] このようにして、第1磁気駆動回路10では、複数の第1コイル12がZ軸方向に重ねて多段に配置されているとともに、複数の第1コイル12の各々のZ軸方向の両側に第1磁石11が配置されている。また、第2磁気駆動回路20では、複数の第2コイル22がZ軸方向に重ねて多段に配置されているとともに、複数の第2コイル22の各々のZ軸方向の両側に第2磁石21が配置されている。本形態では、第1コイル12および第2コイル22がZ軸方向に重ねて2段に配置されているとともに、2段の第1コイル12および第2コイル22の各々のZ軸方向の両側に第1磁石11および第2磁石21が配置されている。第1磁石11は、着磁分極線が第2方向L2に延在する板状磁石であり、第2磁石21は、着磁分極線が第1方向L1に延在する板状磁石である。

[0059] ここで、第1ホルダ41に保持された第1磁石11および第2磁石21に対してZ軸方向の一方側Z1にはバックヨーク8が重ねて配置される。また、第2ホルダ42に保持された第1磁石11および第2磁石21に対してZ軸方向の他方側Z2にはバックヨーク8が重ねて配置される。バックヨーク8のサイズは、第1磁石11および第2磁石21のサイズ（貫通穴419、429のサイズ）より大きく、第1ホルダ41および第2ホルダ42に接着剤等の方法で固定されている。

[0060] （第2弾性部材7の構成）

第1ホルダ41に設けられたバックヨーク8と、第1ケース56の端板部561との間には、バックヨーク8と第1ケース56とに接する第2弾性部材7が4箇所（図示せず）に設けられている。また、第2ホルダ42に設けられたバックヨーク8と、第2ケース57の端板部571との間には、バックヨーク8と第2ケース57とに接する第2弾性部材7が4箇所（図示せず）に設けられている。

[0061] 本形態において、第2弾性部材7は、弾性および粘弾性の少なくとも一方

を備えている。本形態において、第2弾性部材7は、粘弾性体からなる。かかる粘弾性体としては、天然ゴム、ジエン系ゴム（例えば、スチレン・ブタジエンゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム）、クロロプレングム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム等）、非ジエン系ゴム（例えば、ブチルゴム、エチレン・プロピレングム、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、ウレタンゴム、シリコングム、フッ素ゴム等）、熱可塑性エラストマー等の各種ゴム材料およびそれらの変性材料を用いることができる。また、粘弾性体としては、シリコングル等のゲルを用いることができる。本形態において、第2弾性部材7は、可動体4と支持体5との間に設けられたゲル状ダンパー部材70からなる。本形態において、ゲル状ダンパー部材70は、板状のシリコングルからなる。ゲル状ダンパー部材70の平面形状は、矩形などの多角形であり、第1ケース56の端板部561、および第2ケース57の端板部571においてゲル状ダンパー部材70が配置される個所は凹部569、579（図4参照）になっている。

[0062] ゲル状ダンパー部材70は、粘弾性を備えており、その伸縮方向によって、線形あるいは非線形の伸縮特性を備える。例えば、板状のゲル状ダンパー部材70は、その厚さ方向（軸方向）に押圧されて圧縮変形する際は、線形の成分よりも非線形の成分が大きい伸縮特性を備える。一方、厚さ方向（軸方向）に引っ張られて伸びる場合は、非線形の成分よりも線形の成分が大きい伸縮特性を備える。また、厚さ方向（軸方向）と交差する方向（せん断方向）に変形する場合も、非線形の成分よりも線形の成分が大きい変形特性を持つ。本形態において、ゲル状ダンパー部材70は、四角柱状のシリコングルからなる。

[0063] （ストッパ機構50の構成）

図4等に示すように、第1ホルダ41の中央部では、ホルダ58の穴583より外径が小さな凸状連結部411がZ軸方向の他方側Z2に向けて突出し、第2ホルダ42の中央部では、ホルダ58の穴583より外径が小さな凸状連結部421がZ軸方向の一方側Z1に向けて突出している。第3ホル

ダ43の中央部では、ホルダ58の穴583より外径が小さな凸状連結部431がZ軸方向の一方側Z1に向けて突出し、ホルダ58の穴583より外径が小さな凸状連結部432がZ軸方向の他方側Z2に向けて突出している。第3ホルダ43の凸状連結部431は、ホルダ58の穴583の内側で第1ホルダ41の凸状連結部411と当接している。第3ホルダ43の凸状連結部432は、ホルダ58の穴583の内側で第2ホルダ42の凸状連結部421と当接している。第3ホルダ43の凸状連結部431、432の先端部には、位置決め用の凸部433、434が形成されている一方、第1ホルダ41および第2ホルダ42の凸状連結部411、421の先端部には凸部433、434が嵌る凹部413、423が形成されている。また、第3ホルダ43の凸状連結部431は、第1ホルダ41の凸状連結部411と接着剤等によって接合され、第3ホルダ43の凸状連結部432は、第2ホルダ42の凸状連結部421と接着剤等によって接合されている。したがって、第1ホルダ41、第2ホルダ42および第3ホルダ43は、ホルダ58の穴583の内側で、凸状連結部411、431、432、421からなる胴部40で繋がっている。

[0064] その結果、支持体5に設けたホルダ58の穴583の内側の壁部584は、可動体4に設けた胴部40の周面を囲んで、可動体4のZ軸方向に対して直交する方向への可動範囲を制限するストッパ機構50を構成している。

[0065] (アクチュエータ1での動作等)

本形態のアクチュエータ1において、第1磁気駆動回路10の第1コイル12に交流を通電すると、可動体4を第1方向L1に振動させることができる。また、第2磁気駆動回路20の第2コイル22に交流を通電すると、可動体4を第2方向L2に振動させることができる。その際、アクチュエータ1における重心が第1方向L1および第2方向L2に変動するので、図1を参照して説明した入力部材110が第1方向L1および第2方向L2に振動する。したがって、操作者は、第1方向L1の振動および第2方向L2の振動を体感することができる。また、第1コイル12に印加する交流波形を調

整して、可動体4が第1方向L1の一方側に移動する速度と、可動体4が第1方向L1の他方側に移動する速度を相違させれば、操作者は、第1方向L1において方向性を有する振動を体感することができる。同様に、第2コイル22に印加する交流波形を調整して、可動体4が第2方向L2の一方側に移動する速度と、可動体4が第2方向L2の他方側に移動する速度を相違させれば、操作者は、第2方向L2において方向性を有する振動を体感することができる。

[0066] ここで、第1磁気駆動回路10および第2磁気駆動回路20では、第1コイル12と第1磁石11とがZ軸方向（第3方向L3）で対向し、第2コイル22と第2磁石21とがZ軸方向で対向している。このため、第1磁気駆動回路10および第2磁気駆動回路20を設けた場合でも、アクチュエータ1のZ軸方向のサイズを比較的、小型化することができる。それゆえ、第1磁気駆動回路10および第2磁気駆動回路20では、第1コイル12および第2コイル22をZ軸方向に重ねて2段に配置するとともに、2段の第1コイル12および第2コイル22の各々のZ軸方向の両側に第1磁石11および第2磁石21を配置して、第1磁気駆動回路10および第2磁気駆動回路20のパワーを増大させることができ、この場合でも、アクチュエータ1のZ軸方向のサイズを比較的、小型化することができる。また、2段の第1コイル12および第2コイル22の各々のZ軸方向の両側に第1磁石11および第2磁石21を配置したため、コイルの片面にのみ、磁石が対向している場合と比較して、磁束漏れが少ない。したがって、可動体4を動かすための推力を大きくすることができる。

[0067] また、第1磁気駆動回路10は、第1方向L1で離間し、かつ、Z軸方向からみたときに重なる2個所に設けられている。また、第2磁気駆動回路20は、第2方向L2で離間し、かつ、Z軸方向からみたときに重なる2個所に設けられている。このため、第1磁気駆動回路10および第2磁気駆動回路20を駆動して可動体4を第1方向L1および第2方向L2に振動させた際、可動体4がZ軸方向に延在する軸線周りに回転しにくいので、可動体4

を効率よく振動させることができる。

[0068] また、本形態では、第1方向L1で離間する第1磁気駆動回路10の間、および第2方向L2で離間する第2磁気駆動回路20の間を利用して、可動体4のZ軸方向に直交する方向の可動範囲を制限するストッパ機構50が設けられている。このため、可動体4が第1方向L1および第2方向L2に振動する際、第2弾性部材7（ゲル状ダンパー部材70）はせん断方向に変形することになるが、可動体4の移動範囲を、ゲル状ダンパー部材70のせん断方向の限界変形量以下とすることができる。従って、可動体4が最大限振動しても、ゲル状ダンパー部材70が限界変形量以上伸びることがないので、ゲル状ダンパー部材70が破壊されることを回避できる。また、第1方向L1で離間する第1磁気駆動回路10の間、および第2方向L2で離間する第2磁気駆動回路20の間を利用してストッパ機構50が設けたため、ストッパ機構50を設けた場合でもアクチュエータ1の大型化を回避することができる。

[0069] また、アクチュエータ1において、可動体4と支持体5とに接続する第2弾性部材7をバネ部材とした場合には、可動体4が、可動体4の質量とバネ部材のバネ定数に対応する周波数で共振することがあるが、本形態では、第2弾性部材7にゲル状ダンパー部材70が用いられている。また、本形態では、第2弾性部材7にゲル状ダンパー部材70のみが用いられ、ゲル状ダンパー部材70は、その変形方向によっては、バネ成分が存在しないか、あるいは、バネ成分が少ない変形特性を持つ。このため、可動体4の共振を抑制することができる。また、ゲル状ダンパー部材70は、可動体4および支持体5の双方に接着等の方法で固定されている。このため、可動体4の移動に伴ってゲル状ダンパー部材70が移動することを防止することができる。したがって、第2弾性部材7としてゲル状ダンパー部材70のみを用いることができるので、アクチュエータ1の構成を簡素化することができる。また、ゲル状ダンパー部材70は、針入度が90度から110度である。このため、ゲル状ダンパー部材70は、ダンパー機能を発揮するのに十分な弾性を有

するとともに、ゲル状ダンパー部材70が破断して飛散するような事態が発生しにくい。

[0070] また、ゲル状ダンパー部材70は、可動体4が第1方向L1および第2方向L2に動くと、厚さ方向（軸方向）と直交する方向（せん断方向）に変形する。したがって、アクチュエータ1では、可動体4を第1方向L1および第2方向L2に振動させる際に、ゲル状ダンパー部材70のせん断方向の変形特性を用いる。ここで、ゲル状ダンパー部材70のせん断方向の変形特性は、非線形の成分よりも線形の成分が多い。したがって、アクチュエータ1の駆動方向（第1方向L1および第2方向L2）では、リニアリティが良好な振動特性を得ることができる。

[0071] （本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態のタッチパネル付き表示装置100では、タッチパネル130に対する入力面115を構成する入力部材110に対して、アクチュエータ1が入力面115の面内方向の振動を伝達することができるので、入力面115に触れた操作者に入力部材110を介して振動を感じさせることができる。また、本形態では、アクチュエータ1がパネルホルダ140に対して第1弾性部材180を介して支持されているため、操作者が入力面115を強く押した場合でも、アクチュエータ1は、パネルホルダ140とは独立して振動する。それゆえ、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0072] また、アクチュエータ1および第1弾性部材180は、入力部材110に対して表示部材120が位置する側で入力部材110と重なるように設けられている。このため、入力部材110の周りにアクチュエータ1および第1弾性部材180が存在しないので、入力部材110の周りの周辺領域を狭くした態様や、別の部材を配置した態様等を採用するのが容易である。

[0073] また、アクチュエータ1は、複数設けられているため、複数のアクチュエータ1によって同一方向の強い振動を操作者に伝達する態様や、複数のアクチュエータ1によって異なる方向の振動を操作者に伝達する態様を実現する

ことができる。また、第3方向L3（Z軸方向）からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110の周りに配置されているため、複数のアクチュエータ1で発生させた振動を共通の入力部材110に効率よく伝達することができるとともに、複数のアクチュエータ1で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材110に行わせることができる。特に、本形態では、入力面115に対して直交するZ軸方向からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110を中心とする点対称、または中心位置O110を通る仮想線を中心とする線対称に配置されている。このため、複数のアクチュエータ1で発生させた振動を共通の入力部材110に効率よく伝達することができるとともに、複数のアクチュエータ1で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材110に行わせることができる。

[0074] また、アクチュエータ1では、可動体4が支持体5に対して第2弾性部材7を介して支持されているため、アクチュエータ1の支持体5を介して操作者に振動を伝達することができる。その場合でも、アクチュエータ1がパネルホルダ140に対して第1弾性部材180を介して支持されているため、支持体5を介して操作者に振動を伝達することができる。

[0075] また、複数のアクチュエータ1は各々、可動体4を第1方向L1で振動させる第1磁気駆動回路10と、可動体4を第2方向L2で振動させる第2磁気駆動回路20とを有している。このため、複数のアクチュエータ1で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材110に行わせることができる。

[0076] [実施の形態2]

図8は、第一の発明の実施の形態2に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。なお、本形態および後述する実施の形態は、基本的な構成が実施の形態1と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。実施の形態1では、表示部材120が液晶パネル121であったが、本形態では、図8に示すように、表示部材120が有機

エレクトロルミネッセンス表示装置 125 である。このため、図 2 に示すバックライト装置 122 が設けられていない。かかる構成によれば、表示部材 120 が液晶パネル 121 である場合と違ってバックライト装置 122 が不要であるので、タッチパネル付き表示装置 100 の薄型化を図ることができる。

[0077] [実施の形態 3]

図 9 は、第一の発明の実施の形態 3 に係るタッチパネル付き表示装置 100 の断面図である。実施の形態 1 では、入力部材 110 にアクチュエータ 1 が接続されていたが、本形態では、図 9 に示すように、入力部材 110 とタッチパネル 130 とはサイズが等しいため、タッチパネル 130 の端部 135 にアクチュエータ 1 が接続されている。また、入力部材 110 とタッチパネル 130 とは接着剤等で固定されている。従って、アクチュエータ 1 の振動がタッチパネル 130 を介して入力部材 110 に伝達されるので、アクチュエータ 1 の振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0078] [実施の形態 4]

図 10 は、第一の発明の実施の形態 4 に係るタッチパネル付き表示装置 100 の断面図である。実施の形態 1 では、タッチパネル 130 が静電容量方式のタッチパネル 131 であったが、本形態においては、図 10 に示すように、タッチパネル 130 が抵抗膜方式のタッチパネル 132 である。このため、本形態では、入力部材 110 として透光シート 112 が用いられており、指先の力をタッチパネル 130 に伝達することができる。

[0079] このように構成したタッチパネル付き表示装置 100 では、実施の形態 3 と同様、タッチパネル 130 の端部 135 にアクチュエータ 1 が接続されている。また、タッチパネル 130 と透光シート 112 とは接着剤等で固定されている。したがって、アクチュエータの振動がタッチパネル 130 を介して入力部材 110 に伝達されるので、アクチュエータ 1 の振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0080] [実施の形態 5]

図11は、第一の発明の実施の形態5に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。実施の形態4では、表示部材120が液晶パネル121であったが、本形態では、図11に示すように、表示部材120が有機エレクトロルミネッセンス表示装置125である。このため、図10に示すバックライト装置122が設けられていない。

[0081] [実施の形態6]

図12は、第一の発明の実施の形態6に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。実施の形態1では、タッチパネル130が入力部材110に固定されていたが、本形態では、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140の第1ホルダ150に固定されている。また、タッチパネル130には、カバーガラスや透光性樹脂板等からなる板状カバー136が接着されているが、板状カバー136は入力部材110と接していない。この場合でも、タッチパネル130は、静電容量方式のタッチパネル131であるため、操作者が入力部材110の入力面115に指先を接触させれば、入力を行うことができる。

[0082] かかる構成の場合、タッチパネル130は、入力部材110よりサイズが小さいので、アクチュエータ1は、入力部材110（透光板111）の張出部116に接続されている。このように構成した場合、アクチュエータ1の振動は、入力部材110に伝達されるが、タッチパネル130に伝達されない。したがって、入力部材110を振動させるのに必要なパワーが小さく済むという利点がある。

[0083] [実施の形態7]

図13は、第一の発明の実施の形態7に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。図13に示すように、本形態でも、実施の形態6と同様、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140の第1ホルダ150に固定されている。また、タッチパネル130には、カバーガラスや透光性樹脂板等からなる板状カバー136が接着されているが、板状カバー136は入力部材110と接して

いない。この場合でも、タッチパネル130は、静電容量方式のタッチパネル131であるため、操作者が入力部材110の入力面115に指先を接触させれば、入力を行うことができる。

[0084] ここで、入力部材110は透光シート112である。したがって、本形態では、透光シート112の張出部116にシートホルダ190を取り付け、シートホルダ190を介して、入力部材110とアクチュエータ1とを接続してある。このような構成でも、アクチュエータ1の振動がシートホルダ190を介して入力部材110（透光シート112）に伝達されるので、操作者の指先に振動を伝達することができる。また、アクチュエータ1の振動は、入力部材110に伝達されるが、タッチパネル130に伝達されない。したがって、入力部材110を振動させるのに必要なパワーが小さく済むという利点がある。

[0085] [実施の形態8]

図14は、第一の発明の実施の形態8に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。図14に示すように、本形態でも、実施の形態6と同様、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140の第1ホルダ150に固定されている。したがって、アクチュエータ1は、入力部材110（透光板111）の張出部116に接続されている。

[0086] ここで、第1弾性部材180は、アクチュエータ1とパネルホルダ140の第1ホルダ150の側板部152との間に配置されている。このように構成した場合も、アクチュエータ1は、第1弾性部材180を介してパネルホルダ140に支持されているので、操作者が入力面115を強く押した場合でも、アクチュエータ1は、パネルホルダ140とは独立して振動する。それゆえ、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0087] [実施の形態9]

図15は、第一の発明の実施の形態9に係るタッチパネル付き表示装置100の断面図である。図15に示すように、本形態でも、実施の形態7と同

様、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140の第1ホルダ150に固定されている。したがって、アクチュエータ1は、入力部材110（透光シート112）にシートホルダ190を介して接続されている。

[0088] ここで、第1弾性部材180は、アクチュエータ1とパネルホルダ140の第1ホルダ150の側板部152との間に配置されている。このように構成した場合も、アクチュエータ1は、第1弾性部材180を介してパネルホルダ140に支持されているので、操作者が入力面115を強く押した場合でも、アクチュエータ1は、パネルホルダ140とは独立して振動する。それゆえ、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0089] [実施の形態10]

図16は、第一の発明の実施の形態10に係るタッチパネル付き表示装置100におけるアクチュエータ1のレイアウトを示す説明図である。実施の形態1等では、計4つのアクチュエータ1が各々、入力部材110の4つの辺の中央付近に配置されていたが、本形態では、図16に示すように、計4つのアクチュエータ1が各々、入力部材110の4つの角に配置されている。このため、複数のアクチュエータは、入力部材110の中心位置O110を中心とする点対称に配置されている。また、複数のアクチュエータは、入力部材110の中心位置O110を通過して第1方向L1（X軸方向）に延在する第1仮想線L10を中心とする線対称に配置されているとともに、入力部材110の中心位置O110を通過して第2方向L2（Y軸方向）に延在する第2仮想線L20を中心とする線対称に配置されている。

[0090] [実施の形態11]

図17は、第一の発明の実施の形態11に係るタッチパネル付き表示装置100に用いたアクチュエータ1の説明図である。実施の形態1では、1つのアクチュエータ1が2方向の振動を発生させたが、本形態では、図17に示すように、複数のアクチュエータ1には、磁気駆動回路が可動体4を支持体5に対して第1方向L1に駆動する第1アクチュエータ1Aと、磁気駆動

回路が可動体 4 を支持体 5 に対して第 2 方向 L 2 に駆動する第 2 アクチュエータ 1 B とが含まれている。このように構成した場合も、第 1 アクチュエータ 1 A および第 2 アクチュエータ 1 B によって、第 1 方向 L 1 の振動、第 2 方向 L 2 の振動、および第 1 方向 L 1 の振動と第 2 方向 L 2 の振動とを組み合わせた振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0091] [実施の形態 1 2]

図 1 8 は、第一の発明の実施の形態 1 2 に係るタッチパネル付き表示装置 1 0 0 の説明図である。実施の形態 1 等に示す構造では、入力部材 1 1 0 とパネルホルダ 1 4 0 との間が開放状態にあったが、本形態では、図 1 8 に示すように、入力面 1 1 5 の周りがダイヤフラム状の可撓性シート 1 9 5 で覆われている。このため、図 2 等に示す入力部材 1 1 0 とパネルホルダ 1 4 0 との間に異物等が侵入することを抑制することができる。

[0092] 次に、図 1 9 から図 2 7 を参照して第二の発明の実施の形態を説明する。

以下に説明するタッチパネル付き表示装置 1 1 0 A は、基本的な構成が上述した第一の発明のタッチパネル付き表示装置 1 0 0 の構成と共通するので、共通する部分には同じ符号を付してある。また、タッチパネル付き表示装置 1 1 0 A に用いたアクチュエータ 1 は、上述した第一の発明で説明したアクチュエータ 1 と基本的な構成が同様であるので、共通する部分については同じ符号を付して、その説明は省略する。なお、以下の説明において、タッチパネル付き表示装置 1 0 0 A やアクチュエータ 1 のレイアウト等を明確にする目的で、互いに交差する方向を X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向とし、X 軸方向の一方側に X 1 を付し、X 軸方向の他方側に X 2 を付し、Y 軸方向の一方側に Y 1 を付し、Y 軸方向の他方側に Y 2 を付し、Z 軸方向の一方側に Z 1 を付し、Z 軸方向の他方側に Z 2 を付して説明する。また、X 軸方向および Y 軸方向は、タッチパネルに対する入力面に沿う方向であり、Z 軸方向は、入力面に対する法線方向である。また、以下の説明で参照する図においては、各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

[0093] [実施の形態 1]

(タッチパネル付き表示装置 100A の構成)

図 19 は、第二の発明の実施の形態 1 に係るタッチパネル付き表示装置 100A の平面構成の一例を示す説明図である。図 20 は、図 19 に示すタッチパネル付き表示装置 100A の断面図である。図 19 では、各アクチュエータ 1 が発生させる振動方向については太い矢印で示してある。図 19 および図 20 に示すタッチパネル付き表示装置 100A は、表示部材 120 と、表示部材 120 に対して Z 軸方向の他方側 Z2 に重ねて配置された透光性のタッチパネル 130 と、表示部材 120 を支持するパネルホルダ 140A とを有している。本形態において、表示部材 120 は、液晶パネル 121 であり、液晶パネル 121 に対してタッチパネル 130 とは反対側にバックライト装置 122 が設けられている。パネルホルダ 140A は、表示部材 120 およびバックライト装置 122 を内側に収容する第 1 ホルダ 150A と、第 1 ホルダ 150A を表示部材 120 とは反対側 (Z 軸方向の一方側 Z1) で支持する第 2 ホルダ 160 とを有している。第 1 ホルダ 150A は、表示部材 120 およびバックライト装置 122 を Z 軸方向の一方側 Z1 で支持する底板部 151 と、表示部材 120 およびバックライト装置 122 の周りを囲む側板部 152A とを有している。第 2 ホルダ 160 は板状である。

[0094] タッチパネル付き表示装置 100A は、タッチパネル 130 に対する入力面 115 を構成する透光性の入力部材 110 と、入力部材 110 に対して入力面 115 の面内方向の振動を伝達する複数のアクチュエータ 1 とを有している。入力部材 110 は、第 1 弾性部材 180A を介してパネルホルダ 140A に支持されており、入力面 115 の面内方向に振動可能である。

[0095] 本形態において、タッチパネル 130 は静電容量方式のタッチパネル 131 であり、入力部材 110 は透光板 111 からなる。また、タッチパネル 130 と入力部材 110 (透光板 111) とは接着剤等によって固定されている。ここで、入力部材 110 およびタッチパネル 130 は、パネルホルダ 140A と接していない。

- [0096] 入力部材110は、タッチパネル130よりサイズが大きく、タッチパネル130から入力面115に沿う面内方向に張り出した張出部116を有している。本形態において、アクチュエータ1は、入力部材110のうち、タッチパネル130から張り出した張出部116に接続しており、パネルホルダ140Aと連結されていない。
- [0097] 複数のアクチュエータ1はいずれも、張出部116に対して表示部材120が位置する裏面側（Z軸方向の一方側Z1）に接続されており、アクチュエータ1および第1弾性部材180Aは、Z軸方向からみたとき、張出部116と重なっている。したがって、Z軸方向からみたとき、アクチュエータ1および第1弾性部材180Aは、入力部材110から外側に張り出していない。
- [0098] 第1弾性部材180Aは、タッチパネル130とパネルホルダ140Aの側板部152Aとに接続するように配置されている。このため、入力部材110は、第1弾性部材180Aおよびタッチパネル130を介してパネルホルダ140Aに支持されており、タッチパネル130と一体に入力面115の面内方向に振動可能である。パネルホルダ140Aの側板部152Aには、入力部材110とは反対側に凹んだ段部153Aが形成されており、第1弾性部材180Aは、段部153Aに配置されている。したがって、タッチパネル付き表示装置100Aの薄型化を図ることができる。
- [0099] 第1弾性部材180Aは、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備えている。本形態において、第1弾性部材180Aは、粘弾性体からなる。かかる粘弾性体としては、天然ゴム、ジエン系ゴム（例えば、スチレン・ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム）、クロロプレンゴム、アクリロニトリル・ブタジエンゴム等）、非ジエン系ゴム（例えば、ブチルゴム、エチレン・プロピレンゴム、エチレン・プロピレン・ジエンゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム等）、熱可塑性エラストマー等の各種ゴム材料及びそれらの変性材料を用いることができる。また、粘弾性体としては、シリコーンゲル等のゲルを用いることができる。

[0100] ここで、第1弾性部材180Aは全周において繋がっている。このため、タッチパネル130と表示部材120との間に異物等が侵入することを抑制することができる。

[0101] 本形態において、アクチュエータ1は、図3～図7を参照して説明するように、入力部材110に振動を伝達する支持体5と、可動体4と、支持体5と可動体4とに接続された第2弾性部材7と、可動体4を支持体5に対して駆動する磁気駆動回路（図示せず）とを備えており、可動体4は、第2弾性部材7を介して支持体5に支持されている。かかるアクチュエータ1は、前述したように、互いに直交する2方向（第1方向L1および第2方向L2）の振動を発生させる。本形態では、第1方向L1がX軸方向に沿う方向であり、第2方向L2がY軸方向に沿う方向であるとして図示してある。

[0102] タッチパネル付き表示装置100Aにおいて、複数のアクチュエータ1は各々、X軸方向に沿う第1方向L1の振動、およびY軸方向に沿う第2方向L2の振動を入力部材110に伝達する。本形態においては、Z軸方向に沿う第3方向L3からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110の周りに配置されている。入力部材110の平面形状は、四角形である。より具体的には、入力部材110の平面形状は、長四角形であり、計4つのアクチュエータ1は各々、入力部材110の4つの辺の中央付近に配置されている。このため、Z軸方向からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110を中心とする点対称に配置されている。また、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110を通過してX軸方向に延在する第1仮想線L10を中心とする線対称に配置されているとともに、入力部材110の中心位置O110を通過してY軸方向に延在する第2仮想線L20を中心とする線対称に配置されている。

[0103] （タッチパネル付き表示装置100Aでの動作）

このように構成したタッチパネル付き表示装置100Aにおいて、入力面115の所定位置を指先で触れると、制御部（図示せず）は、複数のアクチ

ュエータ 1 を駆動する。したがって、アクチュエータ 1 から出力された振動が入力部材 110 に伝達される。それゆえ、操作者の指先に振動を伝達することができる。その際、複数のアクチュエータ 1 のいずれにおいても X 軸方向の振動を発生させると、操作者は、X 軸方向の振動を感じる。また、複数のアクチュエータ 1 のいずれにおいても Y 軸方向の振動を発生させると、操作者は、Y 軸方向の振動を感じる。その際、例えば、Y 軸方向の振動において、Y 軸の一方側 Y1 に移動する際と他方側 Y2 に移動する際とにおいて振動の加速度を相違させれば、操作者は、Y 軸方向において方向性を有する振動を感じることになる。また、複数のアクチュエータ 1 のうち、中心位置 O110 を挟んで反対側に位置するアクチュエータ 1 では、中心位置 O110 周りの逆方向の方向性を有する振動を発生させてもよい。この場合、操作者は、入力部材 110 から中心位置 O110 周りの一方側の方向性を有する振動を感じることになる。

[0104] (アクチュエータ 1 の具体的構成例)

図 19 等に示すタッチパネル付き表示装置 100A に用いたアクチュエータ 1 は、基本的な構成が上述したアクチュエータ 1 と同様である。したがって、このタッチパネル付き表示装置 100A に用いたアクチュエータ 1 は、図 3 から図 7 に示すアクチュエータ 1 と略同様の構成であるため、共通の構成は同じ符号を付して、それら詳細な説明は省略する。すなわち、このタッチパネル付き表示装置 100A に用いたアクチュエータ 1 は、上述した第一の発明で説明したとおりであるので、ここでの詳細な説明は省略する。なお、第二の発明の中で説明するアクチュエータ 1 は、互いに直交する 2 方向（第 1 方向 L1 および第 2 方向 L2）の振動を発生させるが、以下の説明では、第 1 方向 L1 が X 軸方向に沿う方向であり、第 2 方向 L2 が Y 軸方向に沿う方向であるとして図示してある。また、アクチュエータ 1 において、第 3 方向 L3 は Z 軸方向に沿う方向である。

[0105] (アクチュエータ 1 での動作等)

同様に、このタッチパネル付き表示装置 100A に用いたアクチュエータ

1の動作等の説明は、図3から図7に示すアクチュエータ1と略同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

[0106] (本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態のタッチパネル付き表示装置100Aでは、タッチパネル130に対する入力面115を構成する入力部材110は、第1弾性部材180Aを介してパネルホルダ140Aに支持されており、入力部材110に対しては、アクチュエータ1が入力面115の面内方向の振動を伝達する。このため、入力面115に触れた操作者に入力部材を介して振動を感じさせることができる。また、アクチュエータ1は、パネルホルダ140Aに連結されずに、入力部材110に振動を伝達するため、操作者が入力面115を強く押した場合でも、アクチュエータ1は、パネルホルダ140Aとは独立して振動するので、操作者に振動を適正に伝達することができる。

[0107] また、アクチュエータ1および第1弾性部材180Aは、入力部材110に対して表示部材120が位置する側で入力部材110と重なるように設けられている。このため、入力部材110の周りにアクチュエータ1および第1弾性部材180Aが存在しないので、入力部材110の周りの周辺領域を狭くした態様や、別の部材を配置した態様等を採用するのが容易である。

[0108] また、アクチュエータ1は、複数設けられているため、複数のアクチュエータ1によって同一方向の強い振動を操作者に伝達する態様や、複数のアクチュエータ1によって異なる方向の振動を操作者に伝達する態様を実現することができる。また、第3方向L3（Z軸方向）からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の中心位置O110の周りに配置されているため、複数のアクチュエータ1で発生させた振動を共通の入力部材110に効率よく伝達できるとともに、複数のアクチュエータ1で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材110に行わせることができる。特に、本形態では、入力面115に対して直交するZ軸方向からみたとき、複数のアクチュエータ1は、入力部材110の

中心位置〇 1 1 0を中心とする点対称、または中心位置〇 1 1 0を通る仮想線を中心とする線対称に配置されている。このため、複数のアクチュエータ 1 で発生させた振動を共通の入力部材 1 1 0 に効率よく伝達することができるとともに、複数のアクチュエータ 1 で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材 1 1 0 に行わせることができる。

[0109] また、アクチュエータ 1 では、可動体 4 が支持体 5 に対して第 2 弾性部材 7 を介して支持されているため、アクチュエータ 1 の支持体 5 を介して入力部材 1 1 0 に振動を伝達することができる。その場合でも、アクチュエータ 1 の支持体 5 がパネルホルダ 1 4 0 A に連結されていないので、アクチュエータ 1 の支持体 5 を介して入力部材 1 1 0 に振動を伝達することができる。

[0110] また、複数のアクチュエータ 1 は各々、可動体 4 を第 1 方向 L 1 で振動させる第 1 磁気駆動回路 1 0 と、可動体 4 を第 2 方向 L 2 で振動させる第 2 磁気駆動回路 2 0 とを有している。このため、複数のアクチュエータ 1 で異なる振動を発生させることにより、趣向を凝らした振動を共通の入力部材 1 1 0 に行わせることができる。

[0111] [実施の形態 2]

図 2 1 は、第二の発明の実施の形態 2 に係るタッチパネル付き表示装置 1 0 0 A の断面図である。なお、本形態および後述する実施の形態は、基本的な構成が実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付してそれらの説明を省略する。実施の形態 1 では、入力部材 1 1 0 にアクチュエータ 1 が接続されていたが、本形態では、図 2 1 に示すように、入力部材 1 1 0 とタッチパネル 1 3 0 とはサイズが等しいため、タッチパネル 1 3 0 の端部 1 3 5 にアクチュエータ 1 が接続されている。また、入力部材 1 1 0 とタッチパネル 1 3 0 とは接着剤等で固定されている。したがって、アクチュエータ 1 の振動がタッチパネル 1 3 0 を介して入力部材 1 1 0 に伝達されるので、アクチュエータ 1 の振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0112] [実施の形態 3]

図22は、第二の発明の実施の形態3に係るタッチパネル付き表示装置100Aの断面図である。実施の形態1において、第1弾性部材180Aは、タッチパネル130とパネルホルダ140Aの側板部152Aとに接続するように配置されていたが、本形態では、図22に示すように、第1弾性部材180Aは、表示部材120とタッチパネル130との間を埋めるように配置されている。このため、第1弾性部材180Aは透光性材料によって構成されている。また、入力部材110とタッチパネル130とは接着剤等で固定されている。したがって、入力部材110は、タッチパネル130、第1弾性部材180A、および表示部材120を介してパネルホルダ140Aに支持されている。また、第1弾性部材180Aは、パネルホルダ140Aの側板部152Aとタッチパネル130との間を埋めるように配置されている。したがって、入力部材110は、タッチパネル130および第1弾性部材180Aを介してパネルホルダ140Aに支持されている。このように構成した場合も、実施の形態1と同様、アクチュエータ1の振動がタッチパネル130を介して入力部材110に伝達されるので、アクチュエータ1の振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0113] また、表示部材120とタッチパネル130の間では、表示部材120と空気層との界面やタッチパネル130と空気層との界面が存在しない。したがって、表示部材120とタッチパネル130の間では、表示部材120やタッチパネル130の界面での反射を抑制することができる。

[0114] [実施の形態4]

図23は、第二の発明の実施の形態4に係るタッチパネル付き表示装置100Aの断面図である。実施の形態1では、タッチパネル130が入力部材110に固定されていたが、本形態では、図23に示すように、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140Aの第1ホルダ150Aに固定されている。また、タッチパネル130には、カバーガラスや透光性樹脂板等からなる板状カバー136が接着されているが、板状カバー136は入力部材110と接していない。こ

の場合でも、タッチパネル130は、静電容量方式のタッチパネル131であるため、操作者が入力部材110の入力面115に指先を接触させれば、入力を行うことができる。

[0115] また、本形態において、第1弾性部材180Aは、入力部材110とパネルホルダ140Aの側板部152Aとに接続するように配置されており、タッチパネル130と接していない。また、アクチュエータ1は、入力部材110の張出部116に接続されている。このように構成した場合、アクチュエータ1の振動は、入力部材110に伝達されるが、タッチパネル130に伝達されない。したがって、アクチュエータ1において、入力部材110を振動させるのに必要なパワーが小さく済むという利点がある。また、第1弾性部材180Aが全周において繋がっている構成とすれば、入力部材110とタッチパネル130との間に異物等が侵入することを抑制することができる。

[0116] [実施の形態5]

図24は、第二の発明の実施の形態5に係るタッチパネル付き表示装置100Aの断面図である。図24に示すように、本形態でも、実施の形態4と同様、タッチパネル130と入力部材110とが離間しており、タッチパネル130はパネルホルダ140Aの第1ホルダ150Aに固定されている。また、タッチパネル130には、カバーガラスや透光性樹脂板等からなる板状カバー136が接着されているが、板状カバー136は入力部材110と接していない。この場合でも、タッチパネル130は、静電容量方式のタッチパネル131であるため、操作者が入力部材110の入力面115に指先を接触させれば、入力を行うことができる。

[0117] 本形態において、入力部材110は透光シート112である。したがって、本形態では、透光シート112の張出部116にシートホルダ190を取り付け、シートホルダ190を介して、入力部材110とアクチュエータ1とを接続してある。また、本形態では、シートホルダ190とパネルホルダ140Aの側板部152Aとの間に第1弾性部材180Aが配置されている

。したがって、入力部材110は、第1弾性部材180Aおよびシートホルダ190を介してパネルホルダ140Aに支持されている。

[0118] このような構成でも、アクチュエータ1の振動がシートホルダ190を介して入力部材110（透光シート112）に伝達されるので、操作者の指先に振動を伝達することができる。また、アクチュエータ1の振動は、入力部材110に伝達されるが、タッチパネル130に伝達されない。したがって、入力部材110を振動させるのに必要なパワーが小さく済むという利点がある。また、入力部材110が透光シート112からなるため、アクチュエータ1において、入力部材110を振動させるのに必要なパワーが小さく済むという利点がある。

[0119] [実施の形態6]

図25は、第二の発明の実施の形態6に係るタッチパネル付き表示装置100Aにおけるアクチュエータ1のレイアウトを示す説明図である。実施の形態1等では、計4つのアクチュエータ1が各々、入力部材110の4つの辺の中央付近に配置されていたが、本形態では、図25に示すように、計4つのアクチュエータ1が各々、入力部材110の4つの角に配置されている。このため、複数のアクチュエータは、入力部材110の中心位置O110を中心とする点対称に配置されている。また、複数のアクチュエータは、入力部材110の中心位置O110を通過して第1方向L1（X軸方向）に延在する第1仮想線L10を中心とする線対称に配置されているとともに、入力部材110の中心位置O110を通過して第2方向L2（Y軸方向）に延在する第2仮想線L20を中心とする線対称に配置されている。

[0120] [実施の形態7]

図26は、第二の発明の実施の形態7に係るタッチパネル付き表示装置100Aに用いたアクチュエータ1の説明図である。実施の形態1では、1つのアクチュエータ1が2方向の振動を発生させたが、本形態では、図26に示すように、複数のアクチュエータ1には、磁気駆動回路が可動体4を支持体5に対して第1方向L1に駆動する第1アクチュエータ1Aと、磁気駆動

回路が可動体 4 を支持体 5 に対して第 2 方向 L 2 に駆動する第 2 アクチュエータ 1 B とが含まれている。このように構成した場合も、第 1 アクチュエータ 1 A および第 2 アクチュエータ 1 B によって、第 1 方向 L 1 の振動、第 2 方向 L 2 の振動、および第 1 方向 L 1 の振動と第 2 方向 L 2 の振動とを組み合わせた振動を操作者の指先に伝達することができる。

[0121] [実施の形態 8]

図 27 は、第二の発明の実施の形態 8 に係るタッチパネル付き表示装置 100A の説明図である。実施の形態 1～7 において、第 1 弾性部材 180A が全周に設けられていない場合、入力部材 110 とパネルホルダ 140A との間が部分的に開放状態となる、この場合、図 27 に示すように、入力面 115 の周りをダイヤフラム状の可撓性シート 195 で覆うことが好ましい。かかる構成によれば、図 20 等に示す入力部材 110 とパネルホルダ 140A との間に異物等が侵入することを抑制することができる。

[0122] [他の実施の形態]

上記第二の発明の実施の形態では、表示部材 120 が液晶パネル 121 であったが、表示部材 120 が有機エレクトロルミネッセンス表示装置であってもよい。この場合、図 20 等に示すバックライト装置 122 を設ける必要がないので、タッチパネル付き表示装置 100A の薄型化を図ることができる。

[0123] 上記第二の発明の実施の形態 1、2 等では、タッチパネル 130 が静電容量方式のタッチパネル 131 であったが、入力部材 110 として透光シート 112 を用いれば、タッチパネル 130 として、抵抗膜方式のタッチパネルを用いることができる。

符号の説明

[0124] 1…アクチュエータ、4…可動体、5…支持体、7…第 2 弾性部材、8…バックヨーク、10…第 1 磁気駆動回路、11…第 1 磁石、12…第 1 コイル、20…第 2 磁気駆動回路、21…第 2 磁石、22…第 2 コイル、56…第 1 ケース、57…第 2 ケース、58…ホルダ、70…ゲル状ダンパー部材、

100…タッチパネル付き表示装置、110…入力部材、111…透光板、
112…透光シート、115…入力面、120…表示部材、130…タッチ
パネル、140…パネルホルダ、150…第1ホルダ、160…第2ホルダ
、180…第1弾性部材、195…可撓性シート、L1…第1方向、L2…
第2方向、L10…第1仮想線、L20…第2仮想線、O110…中心位置
、100A…タッチパネル付き表示装置、140A…パネルホルダ、150
A…第1ホルダ、180A…第1弾性部材。

請求の範囲

- [請求項1] 表示部材と、
前記表示部材に重ねて配置された透光性のタッチパネルと、
前記表示部材を支持するパネルホルダと、
前記タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して前記入力面の面内方向の振動を伝達するアクチュエータと、
弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記アクチュエータと前記パネルホルダとに接続された第1弾性部材と、
を有し、
前記アクチュエータは、前記第1弾性部材を介して前記パネルホルダに支持されていることを特徴とするタッチパネル付き表示装置。
- [請求項2] 前記アクチュエータおよび前記第1弾性部材は、前記入力部材に対して前記表示部材が位置する側で前記入力部材と重なるように設けられていることを特徴とする請求項1に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項3] 前記アクチュエータは、複数設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項4] 前記入力面に対して直交する方向からみたとき、前記複数のアクチュエータは、前記入力部材の中心位置を中心とする点対称、または前記中心位置を通る仮想線を中心とする線対称に配置されていることを特徴とする請求項1から3までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項5] 前記複数のアクチュエータの各々は、前記入力部材に振動を伝達する支持体と、可動体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記支持体と前記可動体とに接続された第2弾性部材と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で駆動する磁気駆動回路と、を備えていることを特徴とする請求項3または4に記載のタッチパネル付き表示装置。

- [請求項6] 前記複数のアクチュエータの各々は、前記磁気駆動回路として、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1磁気駆動回路と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2磁気駆動回路と、を有していることを特徴とする請求項5に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項7] 前記複数のアクチュエータには、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1アクチュエータと、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2アクチュエータと、が含まれていることを特徴とする請求項5に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項8] 前記入力部材は、前記タッチパネルと一体に振動可能に設けられており、
前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルの少なくとも一方に振動を伝達することを特徴とする請求項1から7までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項9] 前記入力部材は、前記タッチパネルから離間して設けられており、
前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルのうち、前記入力部材のみに振動を伝達することを特徴とする請求項1から7までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項10] 前記入力部材は、透光板であることを特徴とする請求項1から9までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項11] 前記入力部材は、透光シートであることを特徴とする請求項1から9までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項12] 前記入力部材の周りを覆う可撓性シートを有することを特徴とする請求項1から11までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

- [請求項13] 表示部材と、
前記表示部材に重ねて配置された透光性のタッチパネルと、
前記表示部材を支持するパネルホルダと、
前記パネルホルダに連結されずに、前記タッチパネルに対する入力面を構成する入力部材に対して前記入力面の面内方向の振動を伝達するアクチュエータと、
を有し、
前記入力部材は、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備えた第1弾性部材を介して前記パネルホルダに支持されていることを特徴とするタッチパネル付き表示装置。
- [請求項14] 前記アクチュエータおよび前記第1弾性部材は、前記入力部材に対して前記表示部材が位置する側で前記入力部材と重なるように設けられていることを特徴とする請求項13に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項15] 前記アクチュエータは、複数設けられていることを特徴とする請求項13または14に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項16] 前記入力面に対して直交する方向からみたとき、前記複数のアクチュエータは、前記入力部材の中心位置を中心とする点対称、または前記中心位置を通る仮想線を中心とする線対称に配置されていることを特徴とする請求項13から15までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項17] 前記複数のアクチュエータの各々は、前記入力部材に振動を伝達する支持体と、可動体と、弾性および粘弾性の少なくとも一方を備え、前記支持体と前記可動体とに接続された第2弾性部材と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で駆動する磁気駆動回路と、を備えていることを特徴とする請求項15または16に記載のタッチパネル付き表示装置。
- [請求項18] 前記複数のアクチュエータの各々は、前記磁気駆動回路として、前

記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1磁気駆動回路と、前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2磁気駆動回路と、を有していることを特徴とする請求項17に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項19] 前記複数のアクチュエータには、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向の第1方向に駆動する第1アクチュエータと、前記磁気駆動回路が前記可動体を前記支持体に対して前記面内方向で前記第1方向に対して交差する第2方向に駆動する第2アクチュエータと、が含まれていることを特徴とする請求項17に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項20] 前記入力部材は、前記タッチパネルと一体に振動可能に設けられており、

前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルの少なくとも一方に振動を伝達することを特徴とする請求項13から19までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項21] 前記入力部材は、前記タッチパネルから離間して設けられており、前記アクチュエータは、前記入力部材および前記タッチパネルのうち、前記入力部材のみに振動を伝達することを特徴とする請求項13から19までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項22] 前記パネルホルダは、前記表示部材の周りに位置する側板部を備え、

前記第1弾性部材は、前記側板部に接続していることを特徴とする請求項20または21に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項23] 前記側板部は、前記入力部材とは反対側に凹んだ段部を備え、前記第1弾性部材は、前記段部に接続していることを特徴とする請求項22に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項24] 前記第1弾性部材は、前記表示部材と前記タッチパネルとの間を埋

めるように配置されていることを特徴とする請求項20に記載のタッチパネル付き表示装置。

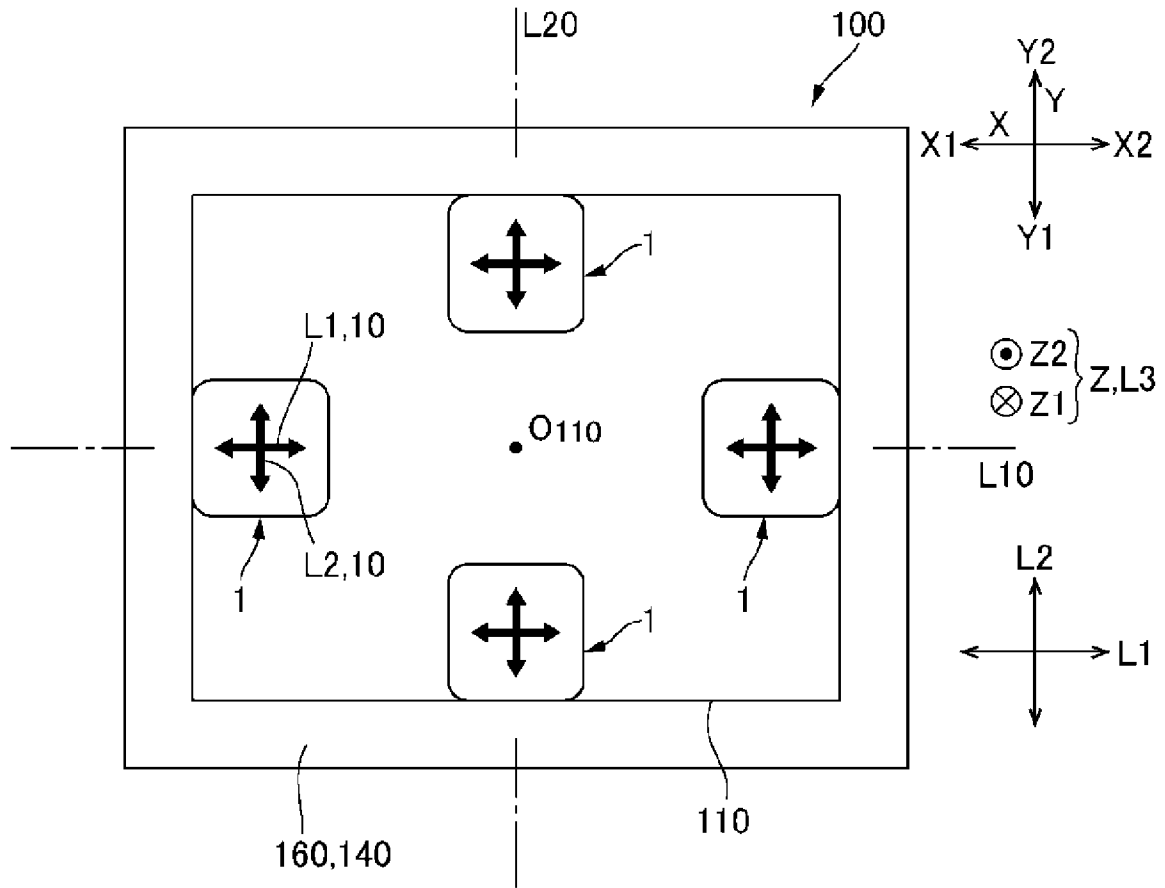
[請求項25] 前記入力部材は、透光板であることを特徴とする請求項13から24までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項26] 前記入力部材は、透光シートであることを特徴とする請求項13から24までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

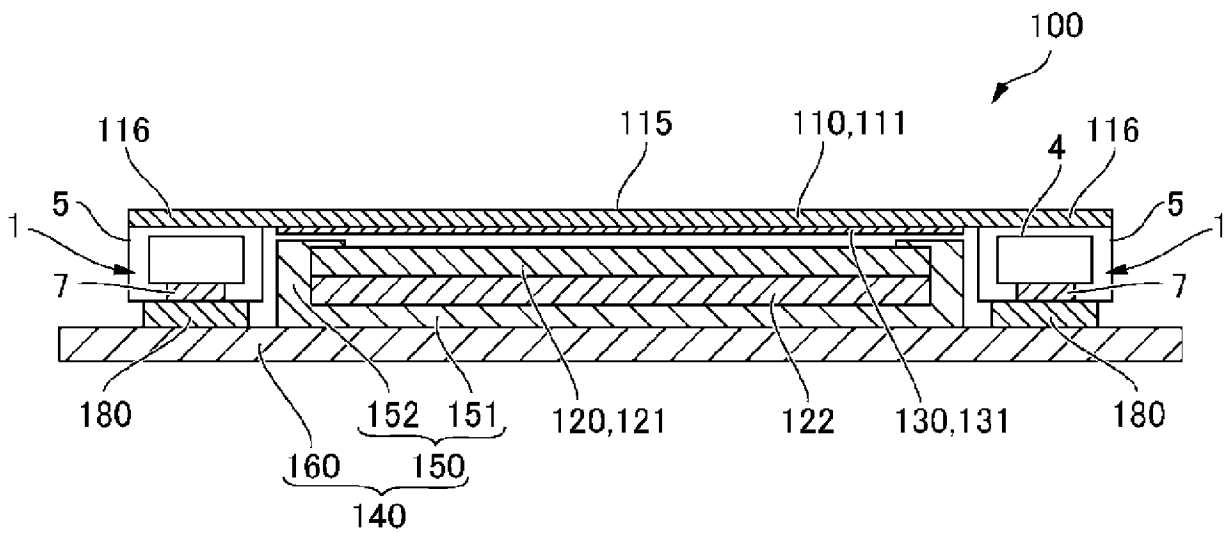
[請求項27] 前記第1弾性部材は、全周において繋がっていることを特徴とする請求項13から26までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

[請求項28] 前記入力部材の周りを覆う可撓性シートを有することを特徴とする請求項13から26までの何れか一項に記載のタッチパネル付き表示装置。

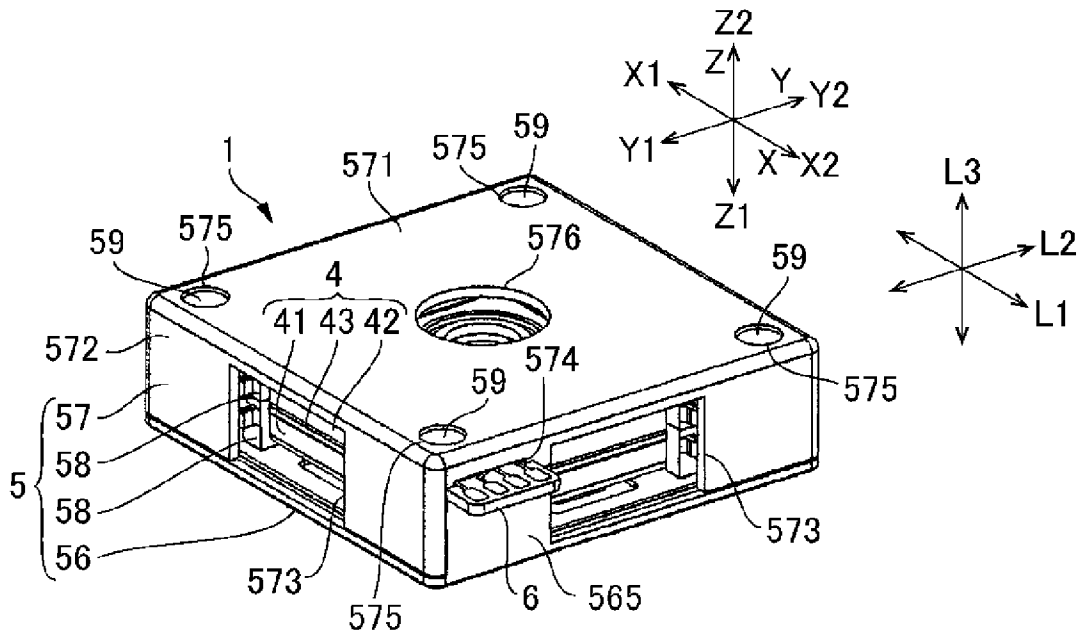
[図1]



[図2]

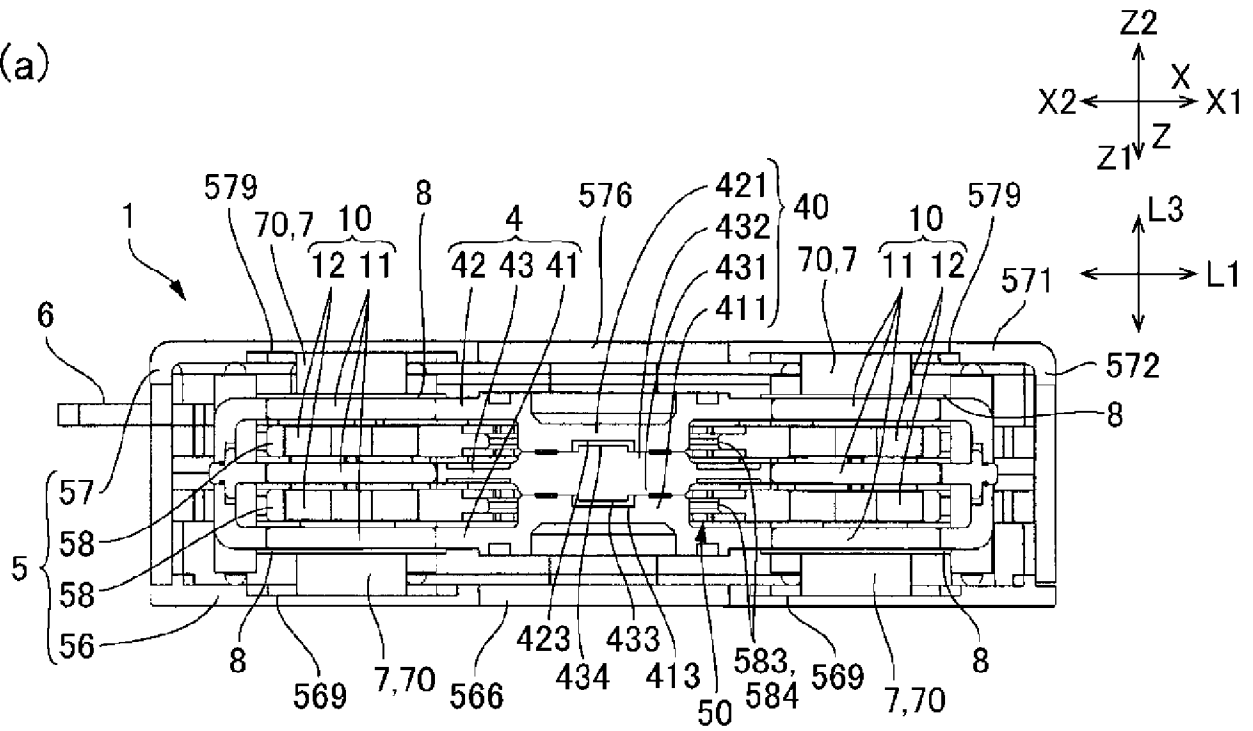


[図3]

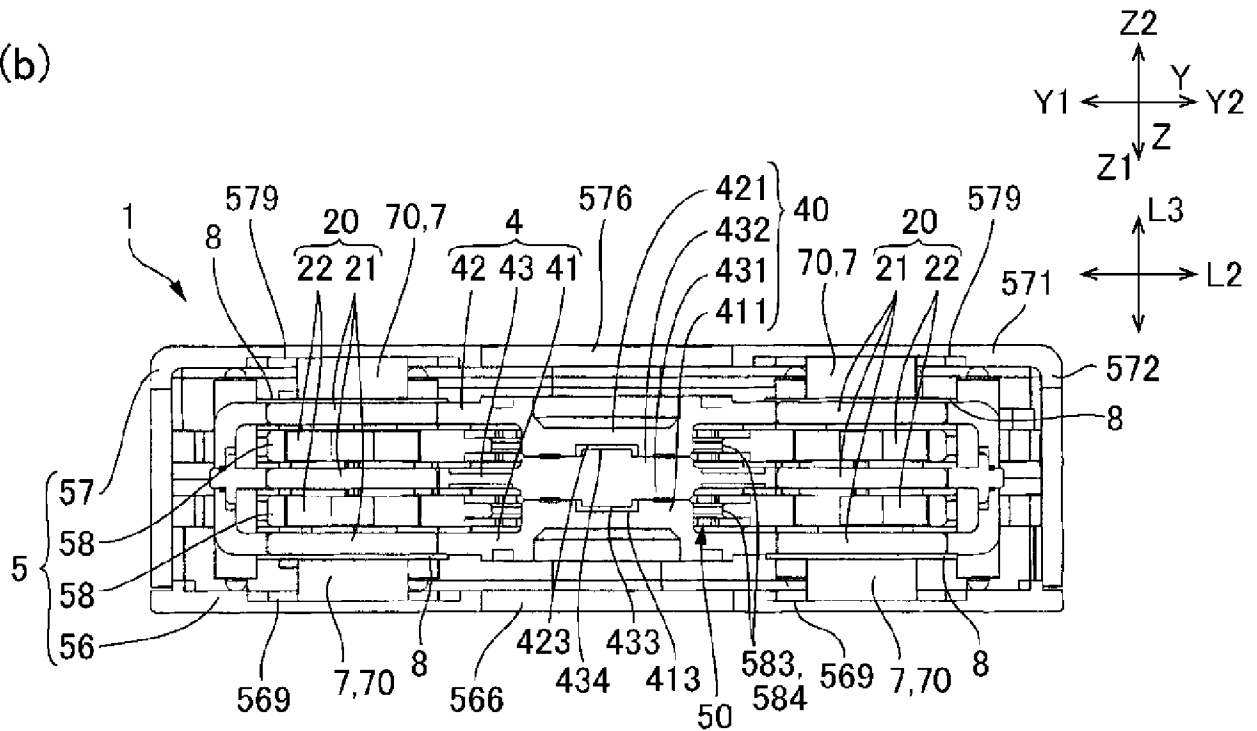


[図4]

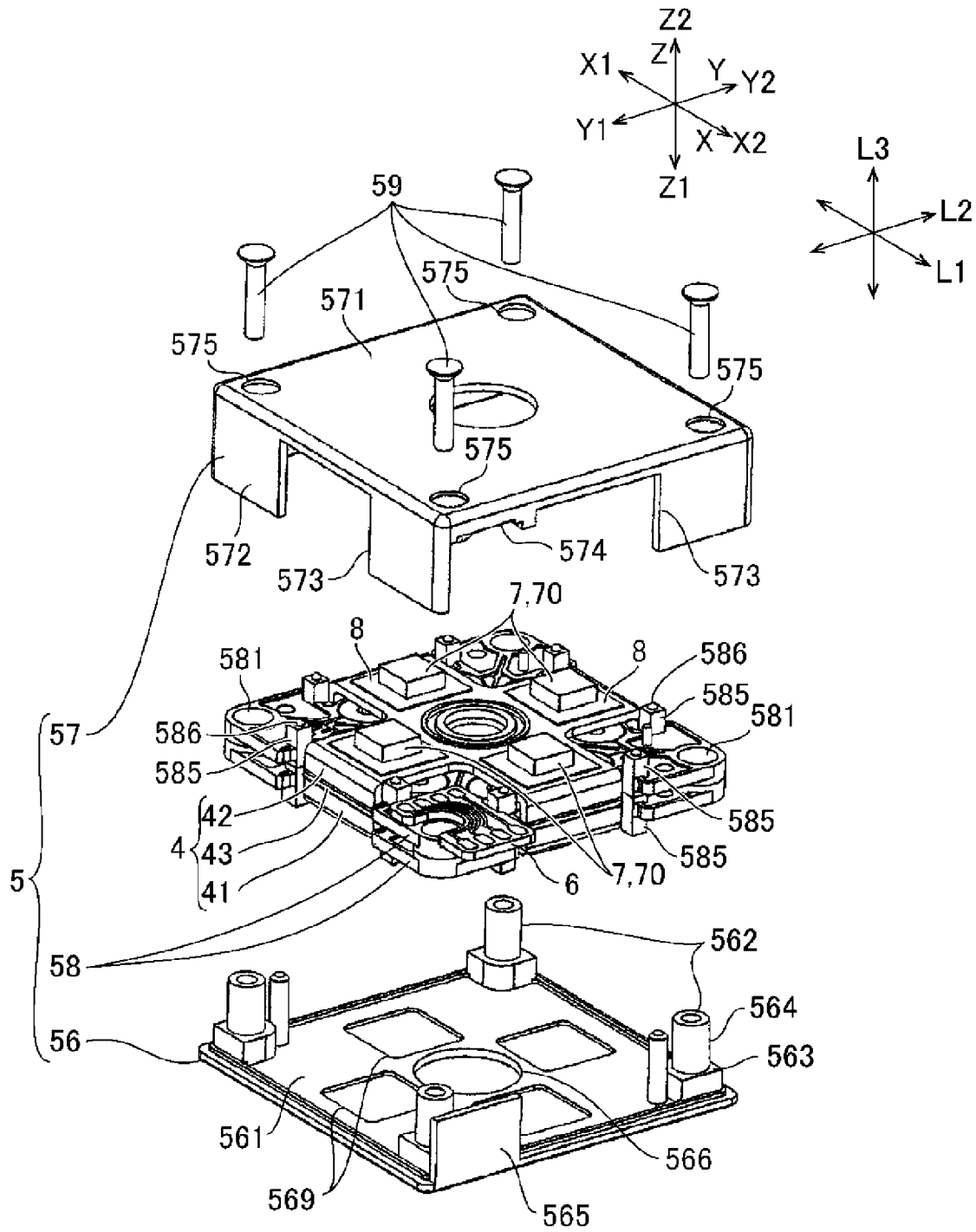
(a)



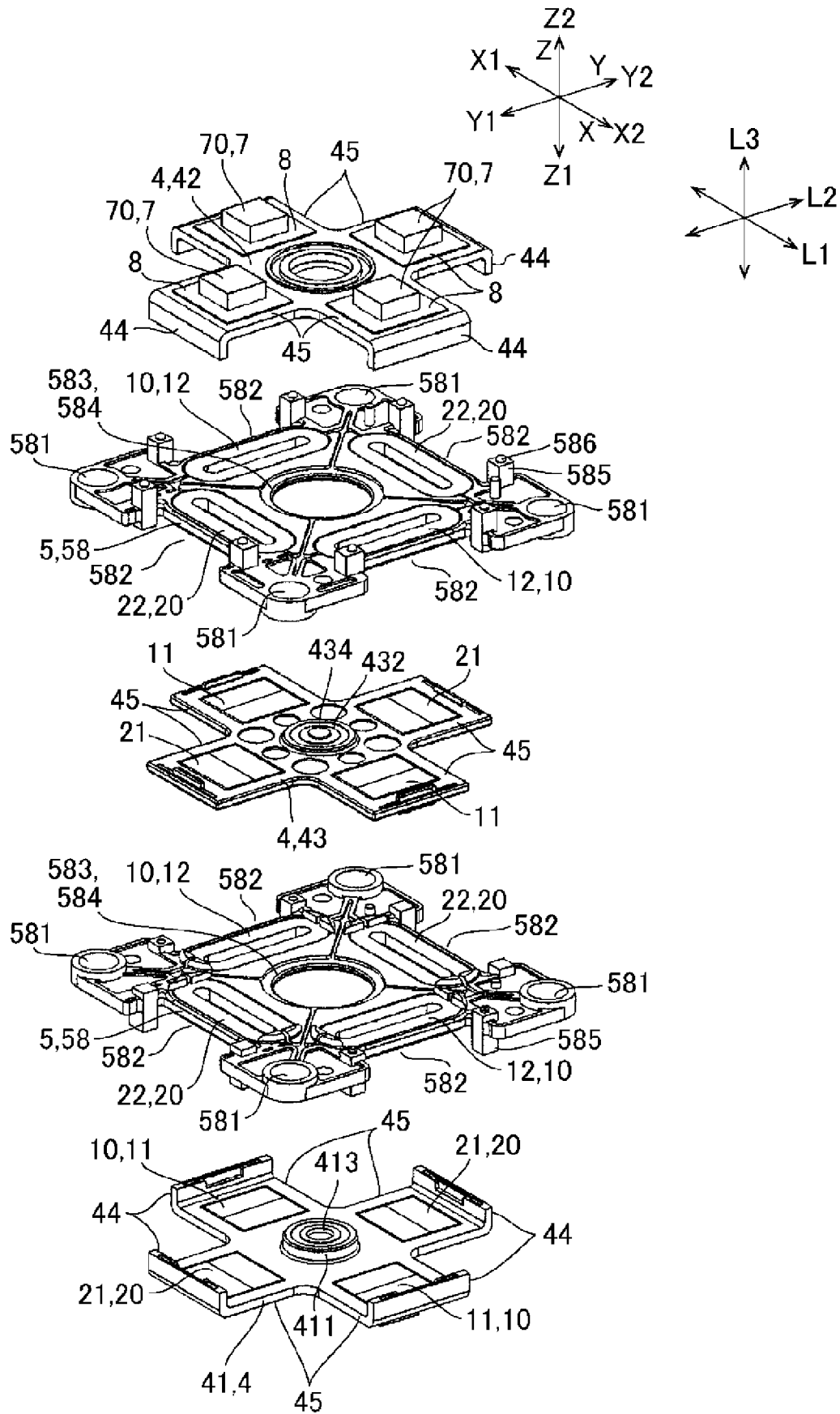
(b)



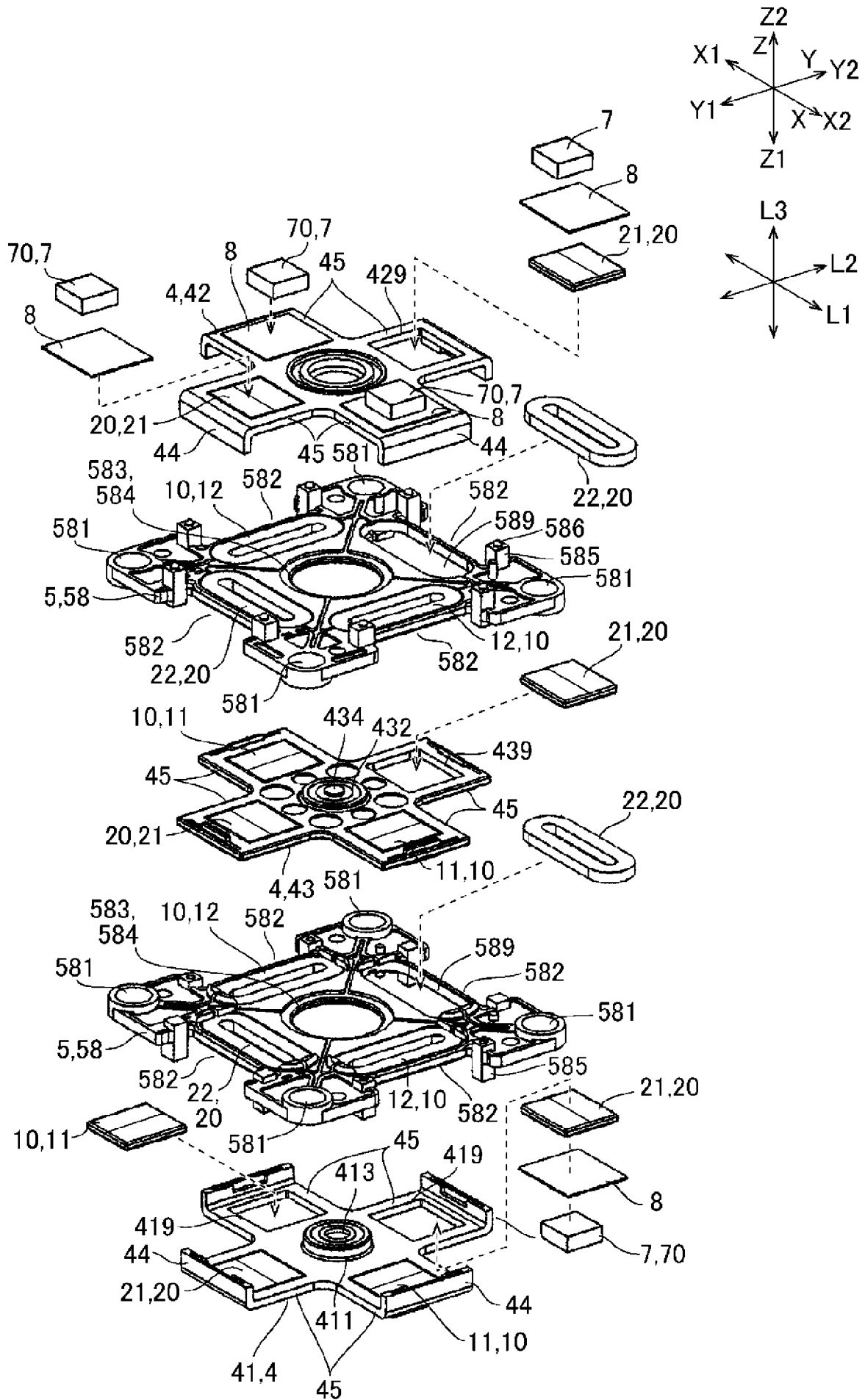
[図5]



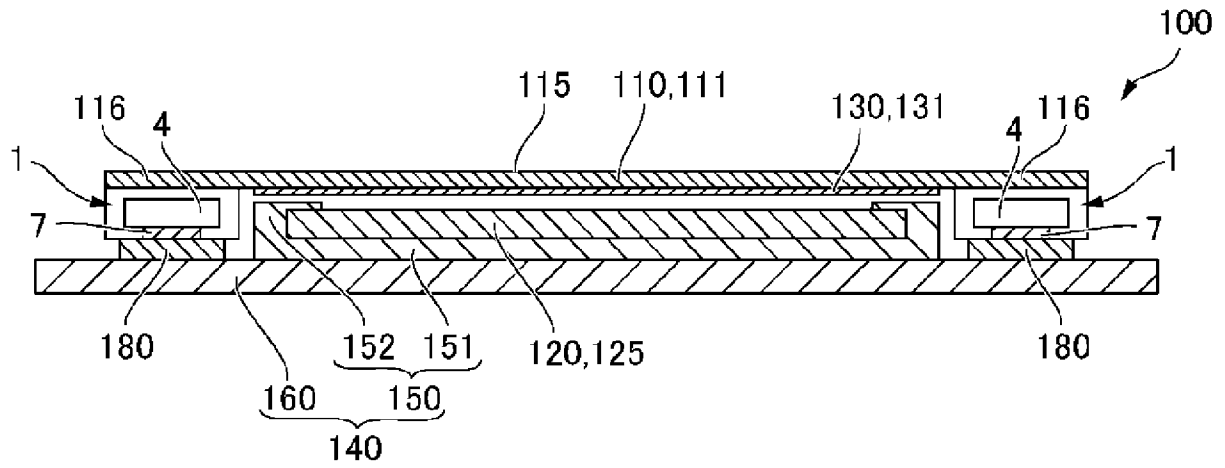
[図6]



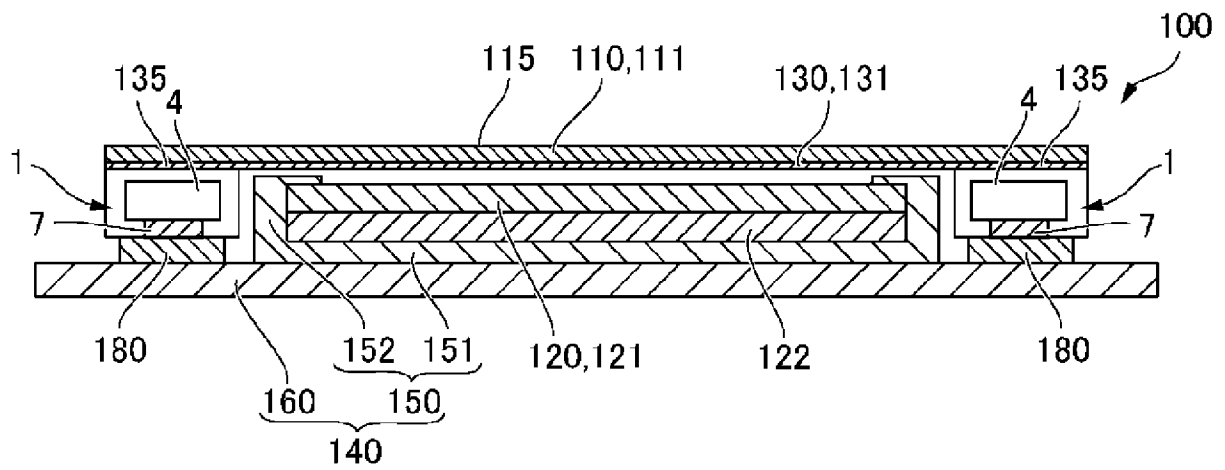
[図7]



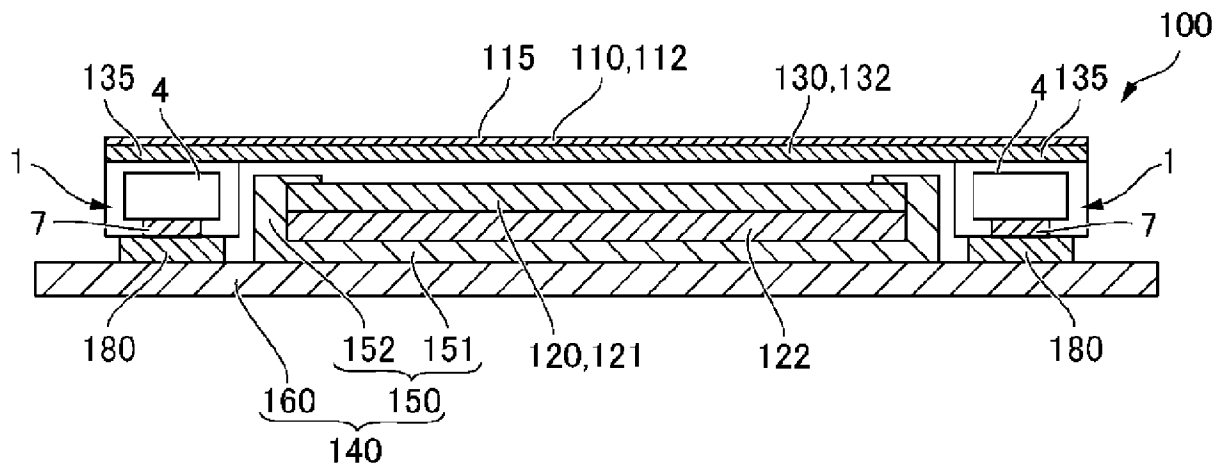
[図8]



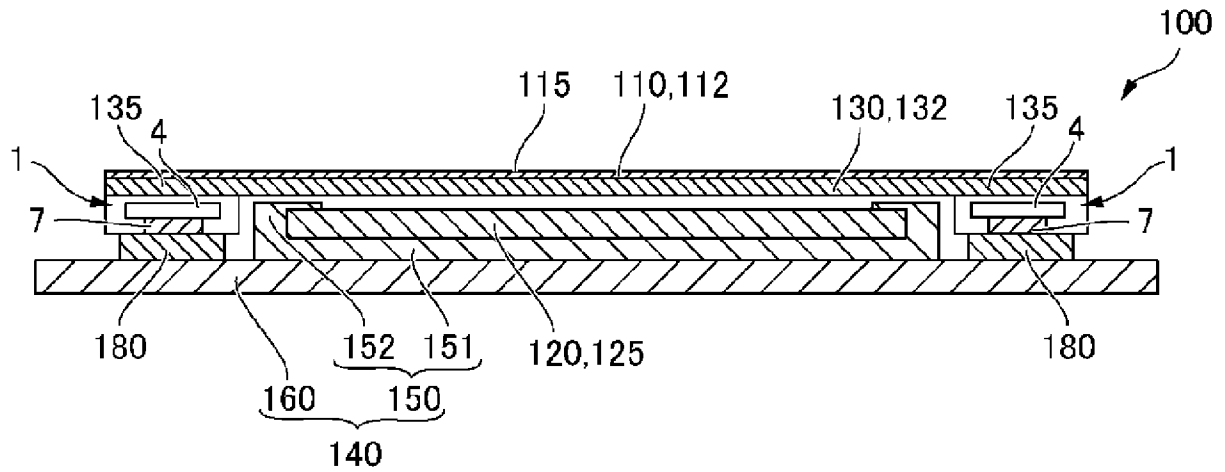
[図9]



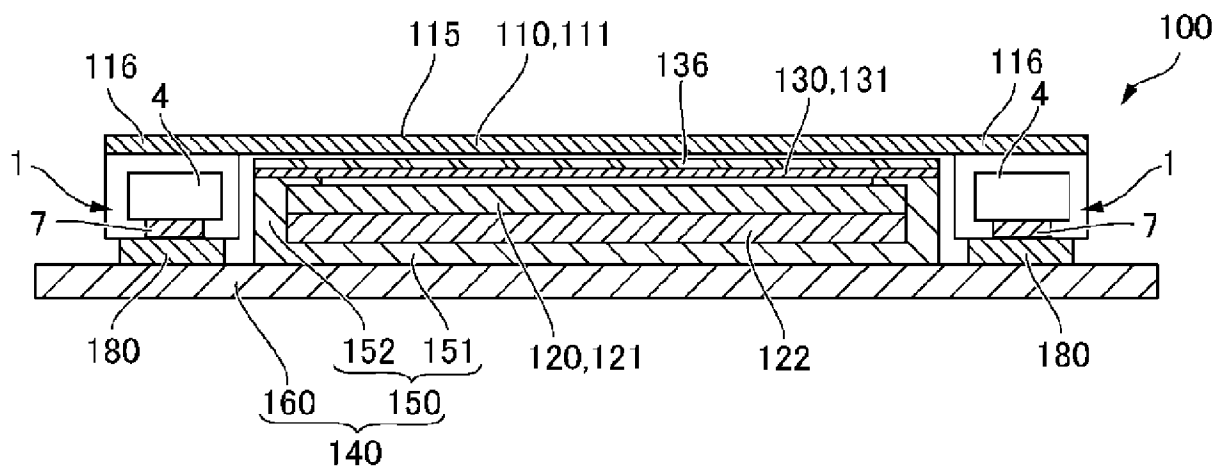
[図10]



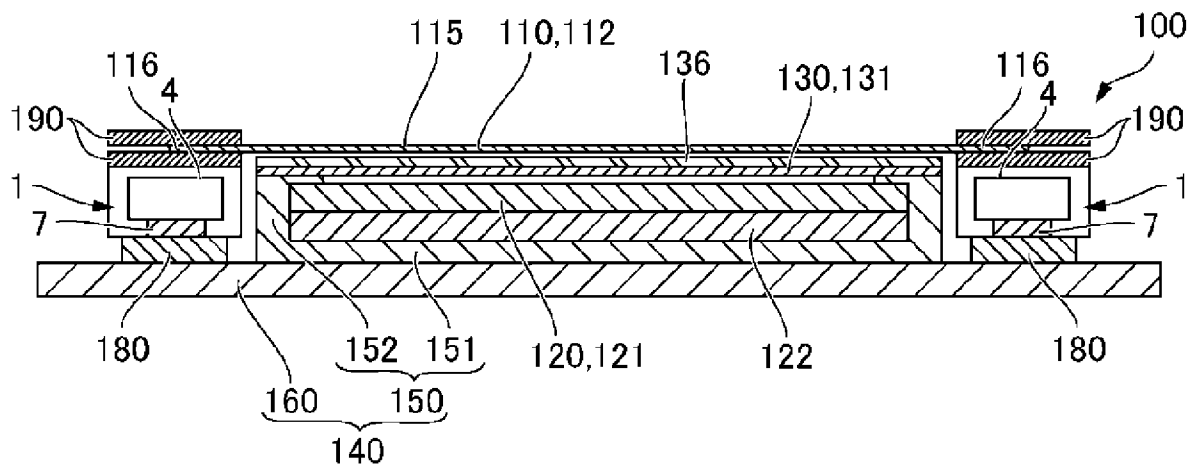
[図11]



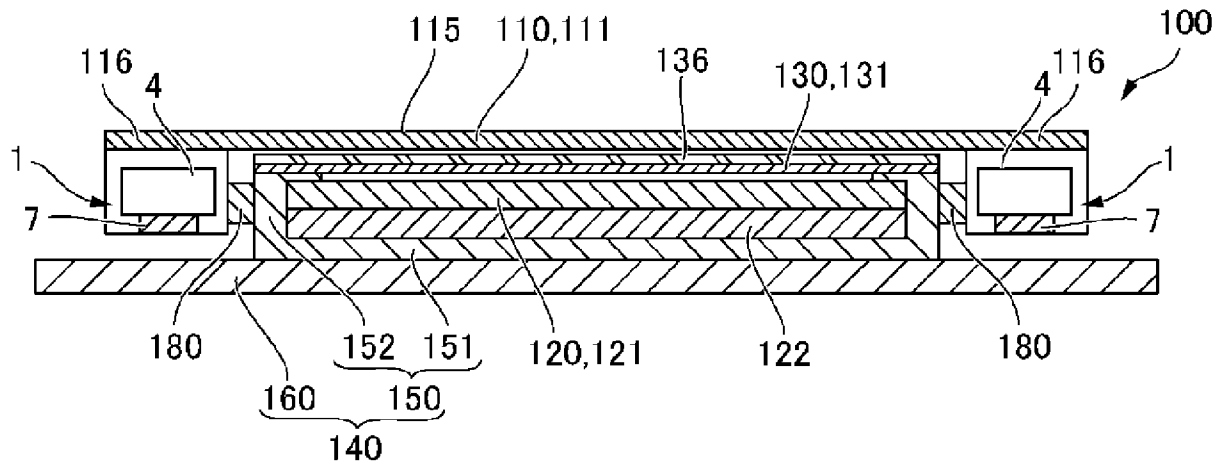
[図12]



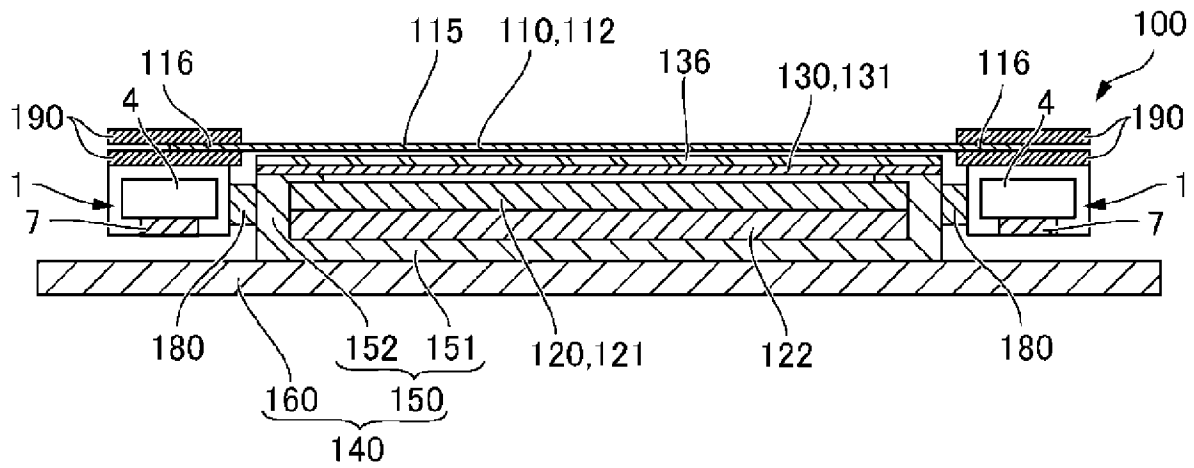
[図13]



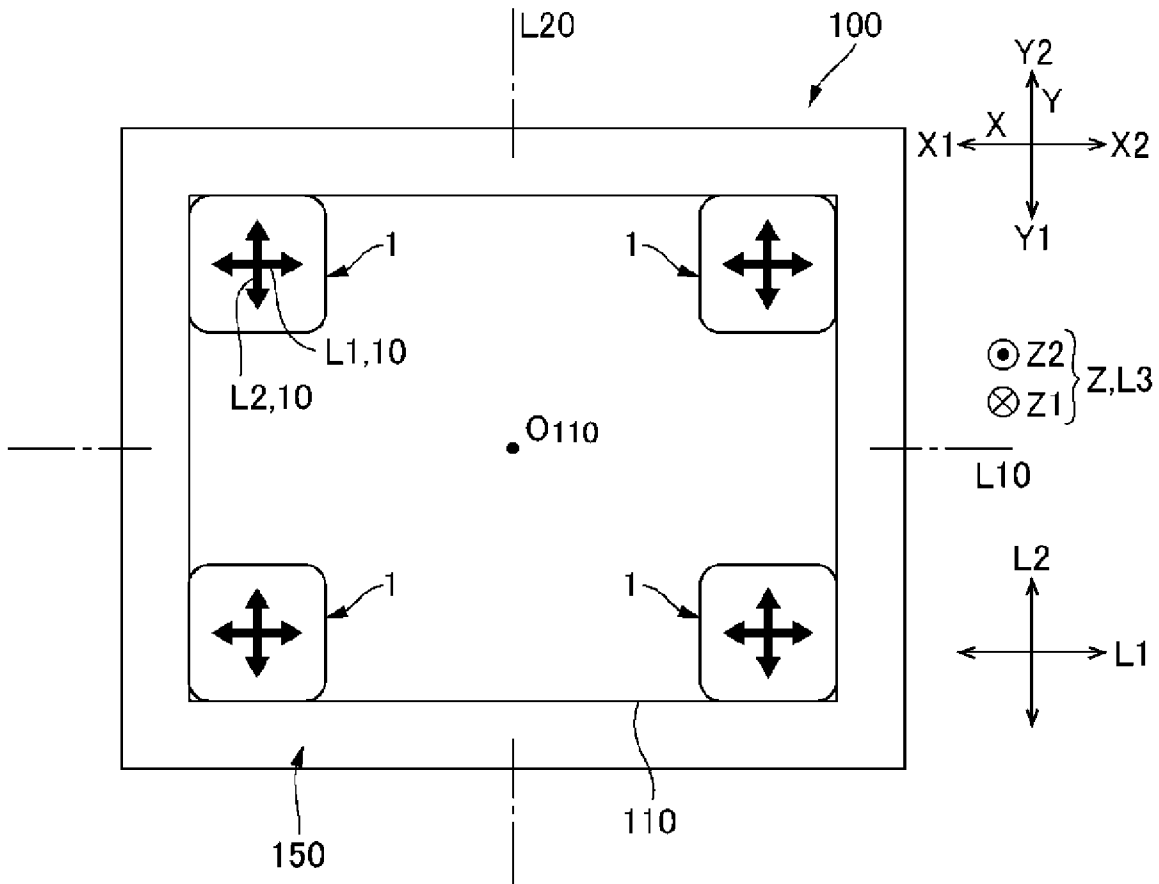
[図14]



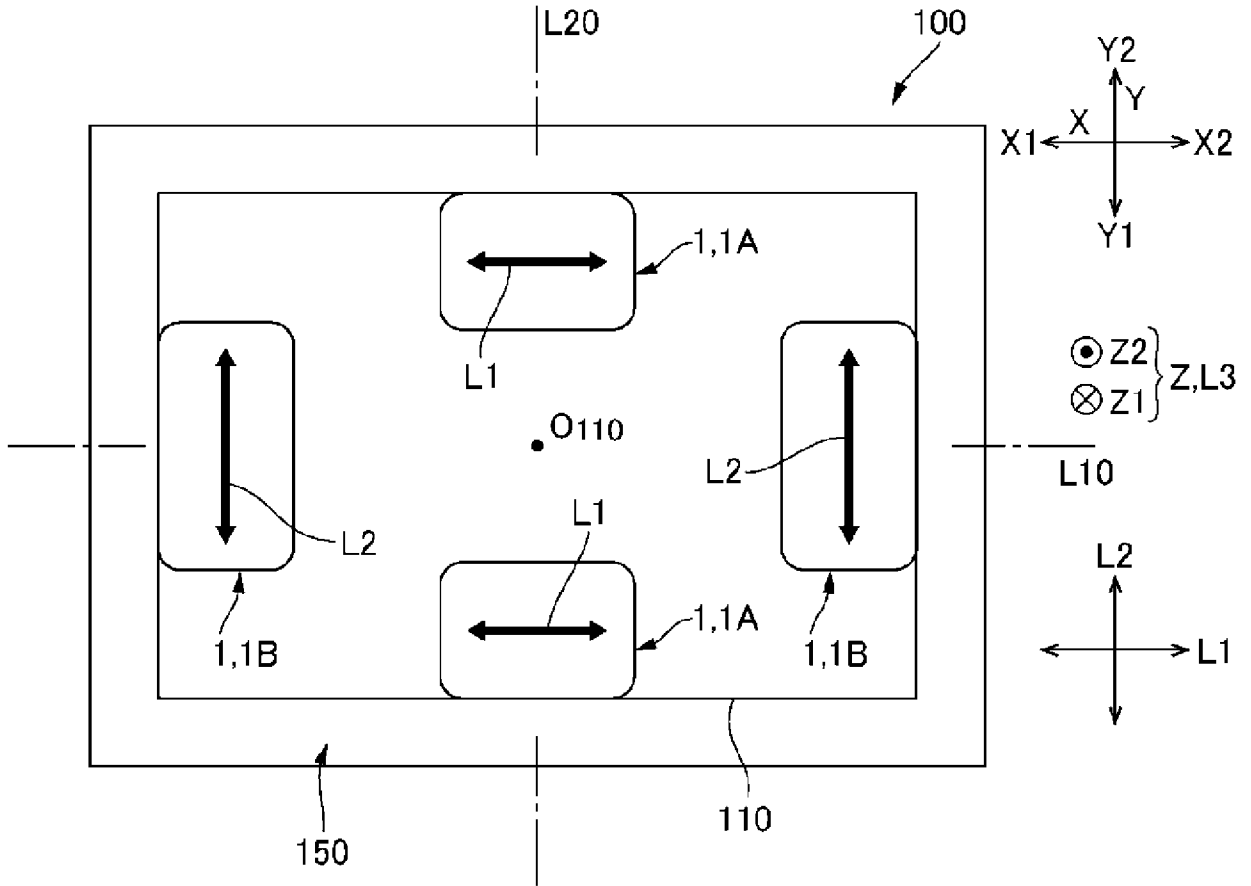
[図15]



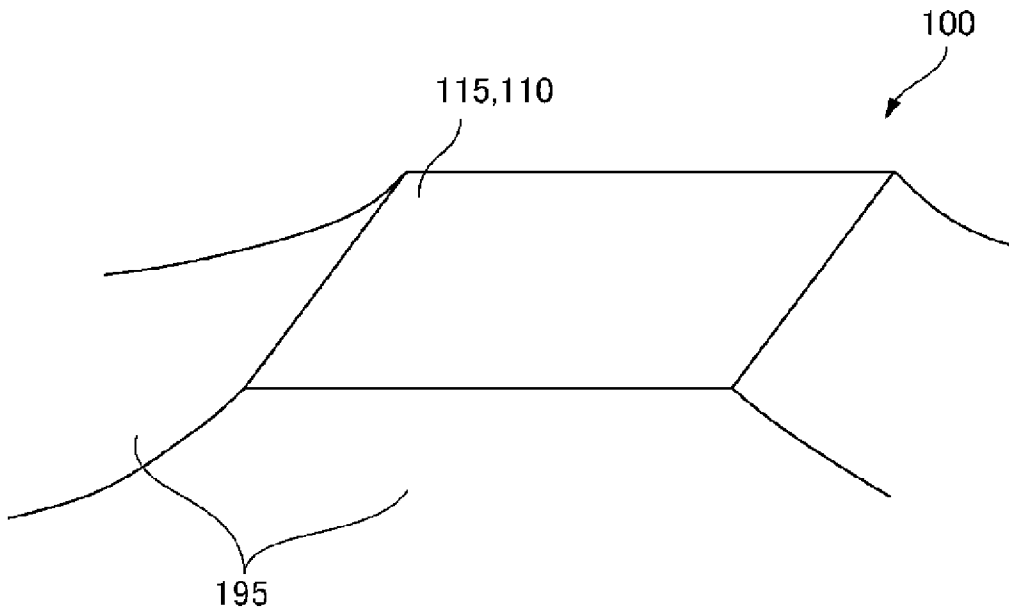
[図16]



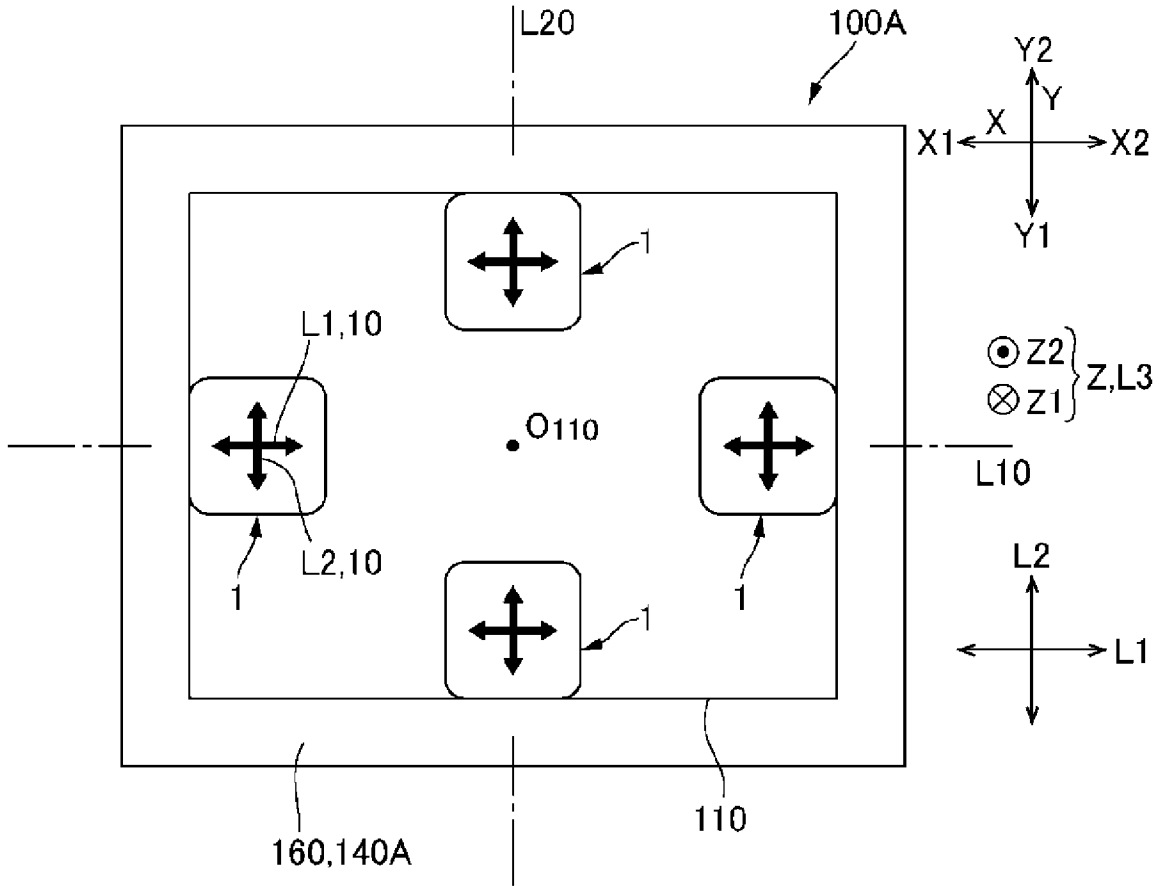
[圖17]



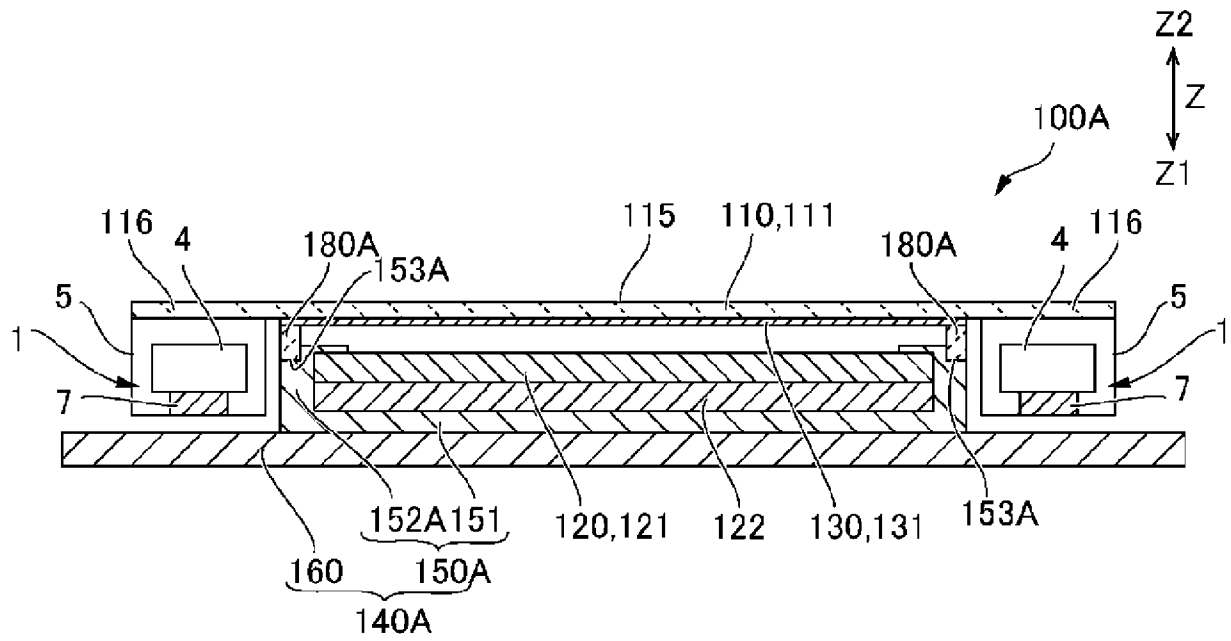
[圖18]



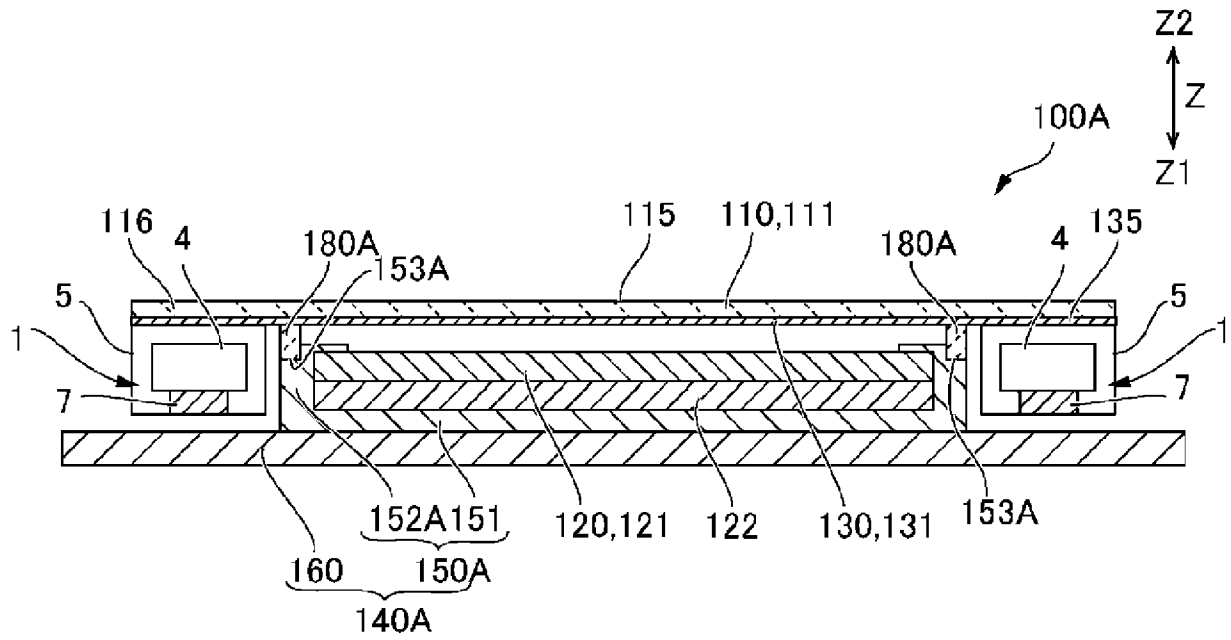
[図19]



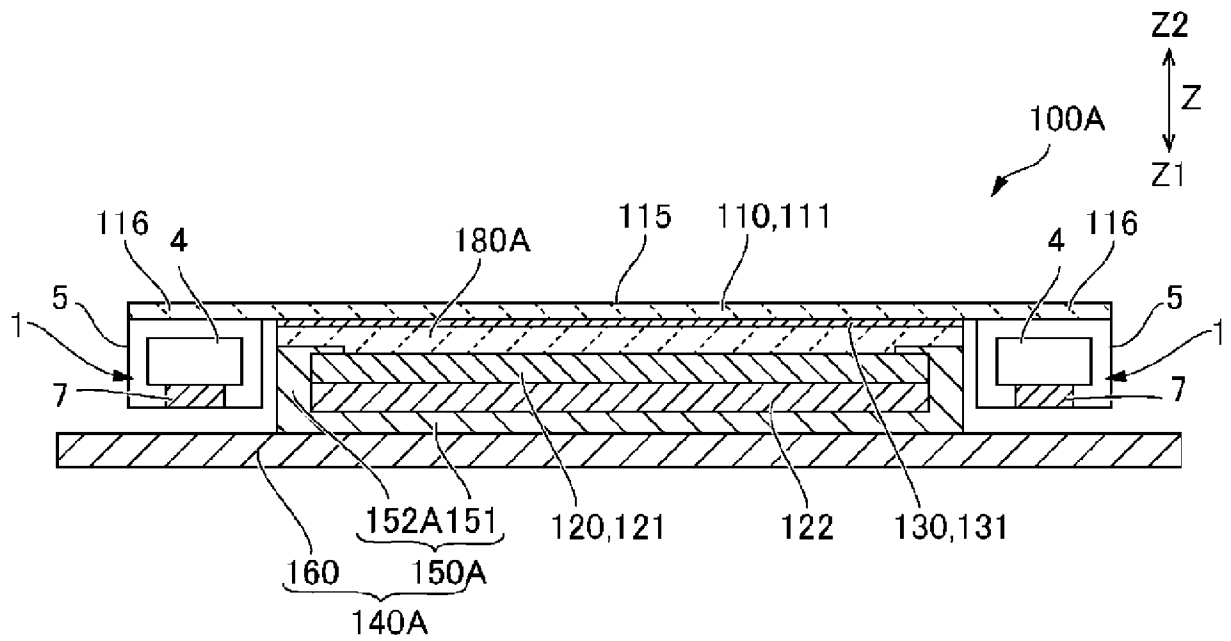
[図20]



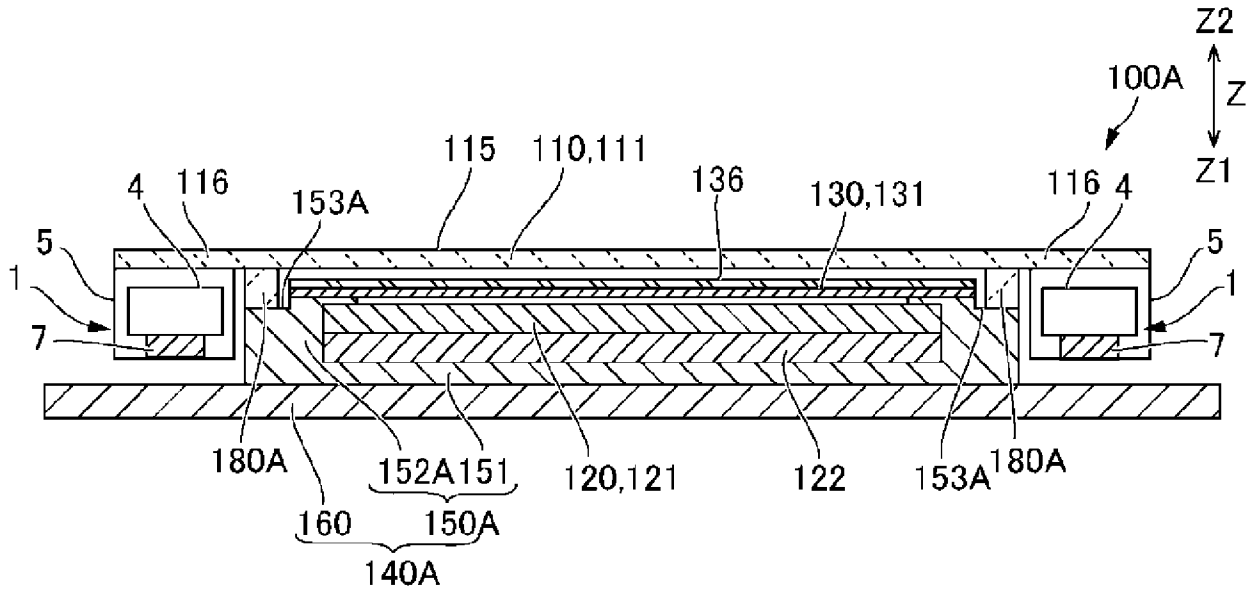
[図21]



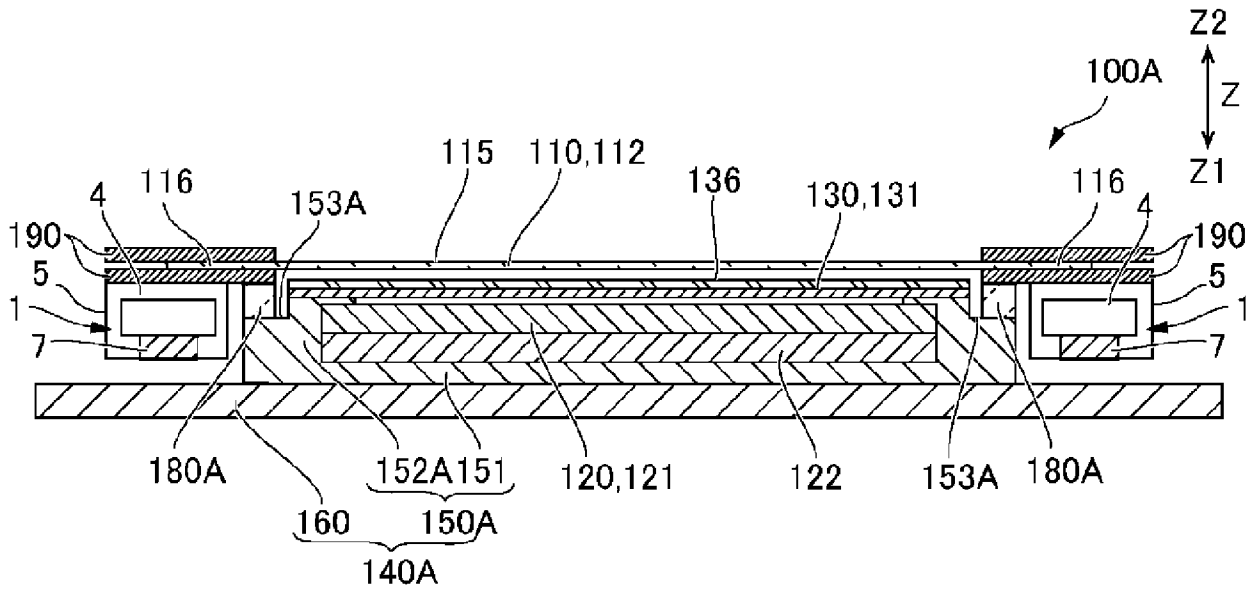
[図22]



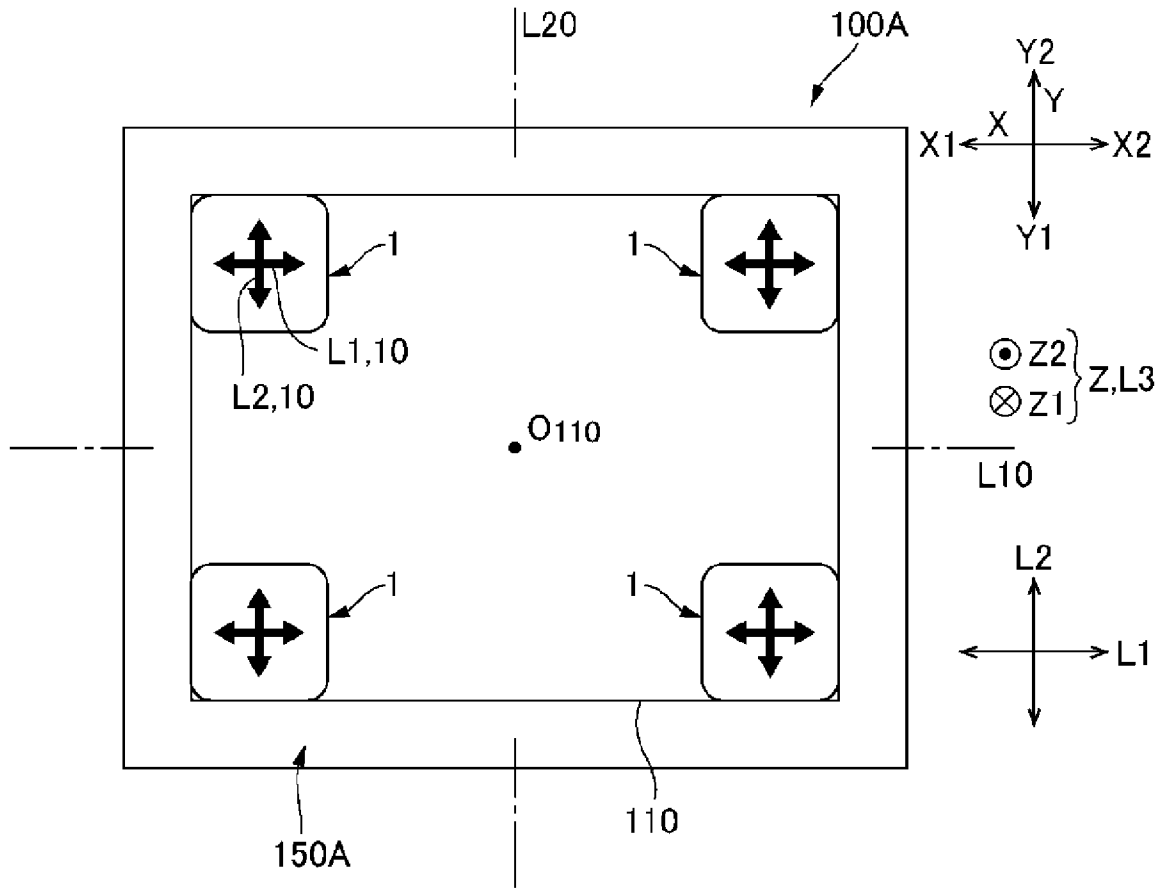
[図23]



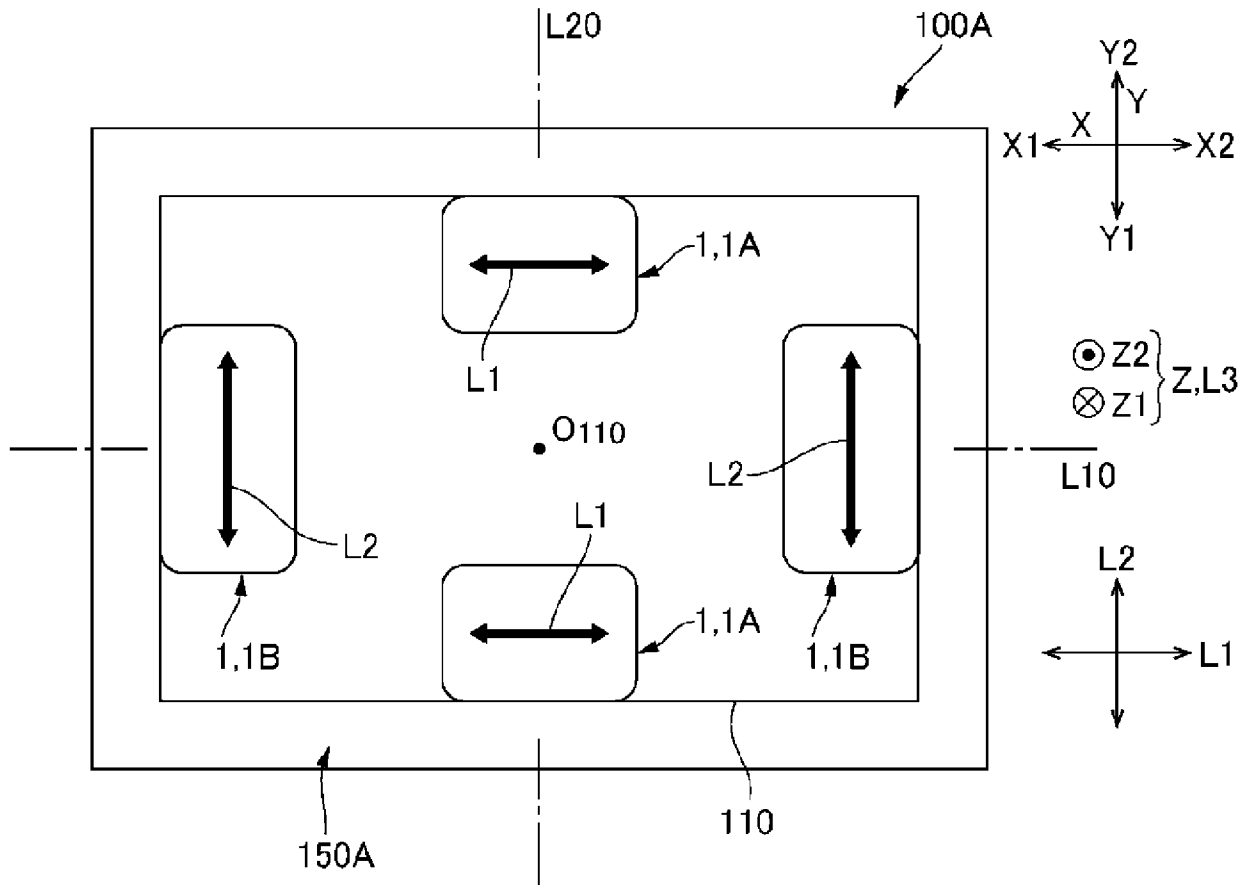
[図24]



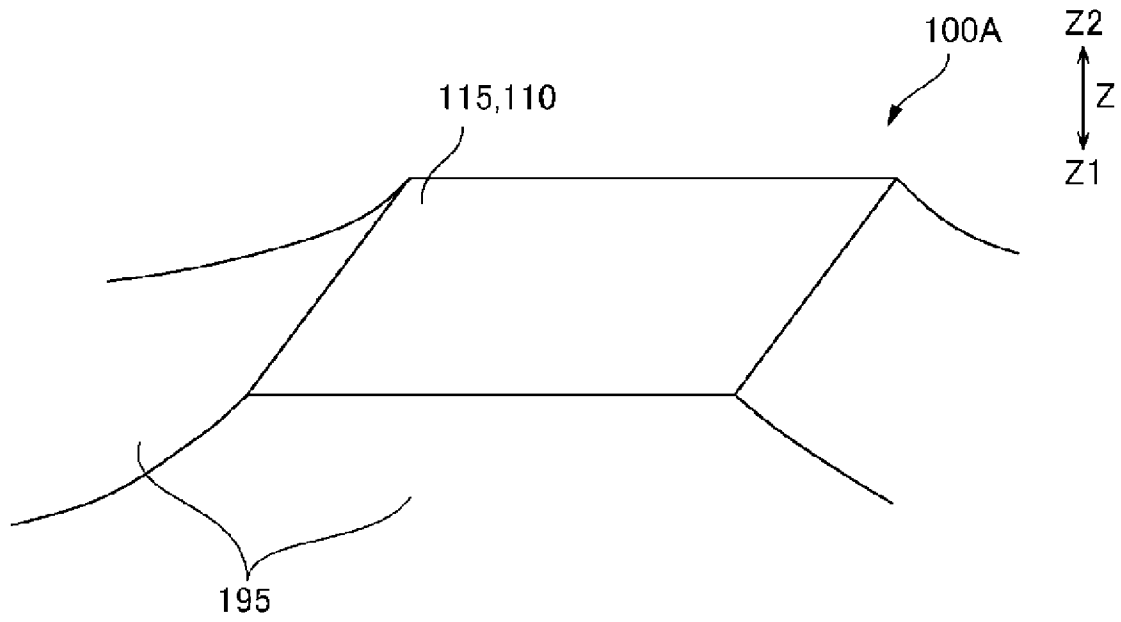
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/037522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G06F3/041 (2006.01) i, G06F3/01 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G06F3/041, G06F3/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2017
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-287402 A (SONY CORP.) 27 November 2008, paragraphs [0007]-[0038], fig. 1, 4 (Family: none)	1, 3-4, 8, 10-13, 15-16, 20, 22-23, 25-28
Y		2, 5-7, 14, 17-19, 24
A		9, 21
Y	JP 2014-153941 A (DENSO CORP.) 25 August 2014, paragraphs [0030]-[0035], fig. 1-4 (Family: none)	2, 14, 24
A		9, 21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/037522

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-79191 A (ADVANCED TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE INTERNATIONAL) 23 March 2006, paragraphs [0056]-[0057], fig. 10 (Family: none)	5-7, 17-19 9, 21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F3/041(2006.01)i, G06F3/01(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G06F3/041, G06F3/01		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2017年 日本国実用新案登録公報 1996-2017年 日本国登録実用新案公報 1994-2017年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-287402 A (ソニー株式会社) 2008. 11. 27, 段落 7-38 及び図 1, 4 (ファミリーなし)	1, 3-4, 8, 10-1 3, 15-16, 20, 2 2-23, 25-28
Y		2, 5-7, 14, 17- 19, 24
A		9, 21
Y	JP 2014-153941 A (株式会社デンソー) 2014. 08. 25, 段落 30-35 及 び図 1-4 (ファミリーなし)	2, 14, 24
A		9, 21
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19. 12. 2017	国際調査報告の発送日 09. 01. 2018	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 永野 志保 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	5E 3350

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2006-79191 A (株式会社国際電気通信基礎技術研究所) 2006.03.23, 段落 56-57 及び図 10 (ファミリーなし)	5-7, 17-19 9, 21