

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6866624号
(P6866624)

(45) 発行日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(24) 登録日 令和3年4月12日(2021.4.12)

(51) Int.Cl.			F I		
GO 1 P	15/125	(2006.01)	GO 1 P	15/125	Z
GO 1 P	15/08	(2006.01)	GO 1 P	15/08	I O 1 A
HO 1 L	29/84	(2006.01)	HO 1 L	29/84	Z

請求項の数 12 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2016-237919 (P2016-237919)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22) 出願日	平成28年12月7日(2016.12.7)	(74) 代理人	100091292 弁理士 増田 達哉
(65) 公開番号	特開2018-91820 (P2018-91820A)	(74) 代理人	100091627 弁理士 朝比 一夫
(43) 公開日	平成30年6月14日(2018.6.14)	(72) 発明者	田中 悟 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	令和1年9月6日(2019.9.6)	審査官	岡田 卓弥

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理量センサー、物理量センサーデバイス、電子機器および移動体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基部と、
前記基部に設けられ、物理量を検出する素子部と、を有し、
前記素子部は、
前記基部に固定されている固定電極部と、
前記基部に対して前記物理量の検出軸方向である第1方向に変位可能な可動部と、
前記可動部に設けられている可動電極部と、を有し、
前記固定電極部は、
前記検出軸に交差する方向である第2方向に並んで配置されている第1固定電極部および第2固定電極部を有し、
前記第1固定電極部は、
第1幹部と、
前記第1幹部から前記第2方向両側に延出している複数の第1固定電極指と、を有し、
前記第2固定電極部は、
第2幹部と、
前記第2幹部から前記第2方向両側に延出している複数の第2固定電極指と、を有し、
前記可動電極部は、
前記第2方向に並んで配置されている第1可動電極部および第2可動電極部を有し、
前記第1可動電極部の少なくとも一部は、

10

20

前記第 1 幹部の前記第 2 方向両側に位置し、前記第 1 固定電極指と前記第 1 方向に対向する複数の第 1 可動電極指を有し、

前記第 2 可動電極部の少なくとも一部は、

前記第 2 幹部の前記第 2 方向両側に位置し、前記第 2 固定電極指と前記第 1 方向に対向する複数の第 2 可動電極指を有し、

前記第 1 幹部および前記第 2 幹部は、それぞれ、前記第 1 方向および前記第 2 方向に対して傾斜した方向に延在していることを特徴とする物理量センサー。

【請求項 2】

基部と、

前記基部に設けられ、物理量を検出する素子部と、を有し、

10

前記素子部は、

前記基部に固定されている固定電極部と、

前記基部に対して前記物理量の検出軸方向である第 1 方向に変位可能な可動部と、

前記可動部に設けられている可動電極部と、を有し、

前記固定電極部は、

前記検出軸に交差する方向である第 2 方向に並んで配置されている第 1 固定電極部および第 2 固定電極部を有し、

前記第 1 固定電極部は、

第 1 幹部と、

前記第 1 幹部から前記第 2 方向両側に延出している複数の第 1 固定電極指と、を有し、

20

前記第 2 固定電極部は、

第 2 幹部と、

前記第 2 幹部から前記第 2 方向両側に延出している複数の第 2 固定電極指と、を有し、

前記可動電極部は、

前記第 2 方向に並んで配置されている第 1 可動電極部および第 2 可動電極部を有し、

前記第 1 可動電極部の少なくとも一部は、

前記第 1 幹部の前記第 2 方向両側に位置し、前記第 1 固定電極指と前記第 1 方向に対向する複数の第 1 可動電極指を有し、

前記第 2 可動電極部の少なくとも一部は、

前記第 2 幹部の前記第 2 方向両側に位置し、前記第 2 固定電極指と前記第 1 方向に対向する複数の第 2 可動電極指を有し、

30

前記第 1 固定電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 固定電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減し、

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 固定電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

前記第 2 固定電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 固定電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

40

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 固定電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減していることを特徴とする物理量センサー。

【請求項 3】

前記第 1 可動電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減し、

50

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

前記第 2 可動電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減している請求項 2 に記載の物理量センサー。

10

【請求項 4】

前記第 1 幹部および前記第 2 幹部は、前記第 1 方向に対して互いに反対側に傾斜している請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の物理量センサー。

【請求項 5】

各前記第 1 可動電極指は、対をなす前記第 1 固定電極指に対して前記第 1 方向の一方側に位置し、

各前記第 2 可動電極指は、対をなす前記第 2 固定電極指に対して前記第 1 方向の他方側に位置している請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の物理量センサー。

【請求項 6】

前記可動部を支持し、前記基部に固定されている可動部支持部と、
前記第 1 幹部を支持し、前記基部に固定されている第 1 幹部支持部と、
前記第 2 幹部を支持し、前記基部に固定されている第 2 幹部支持部と、を有し、
前記可動部支持部の前記基部との接合部、前記第 1 幹部支持部の前記基部との接合部および前記第 2 幹部支持部の前記基部との接合部は、前記第 2 方向に並んで配置されている請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の物理量センサー。

20

【請求項 7】

前記可動部支持部は、前記第 1 固定電極部および前記第 2 固定電極部の間に位置している請求項 6 に記載の物理量センサー。

【請求項 8】

前記第 1 幹部と前記第 1 幹部支持部とを連結する第 1 連結部と、
前記第 2 幹部と前記第 2 幹部支持部とを連結する第 2 連結部と、を有し、
前記第 1 連結部は、前記第 1 幹部支持部に対して前記可動部支持部とは反対側に位置し、
前記第 2 連結部は、前記第 2 幹部支持部に対して前記可動部支持部とは反対側に位置している請求項 7 に記載の物理量センサー。

30

【請求項 9】

前記可動部は、前記固定電極部を囲む枠状をなしている請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の物理量センサー。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の物理量センサーを有することを特徴とする物理量センサーデバイス。

40

【請求項 11】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の物理量センサーを有することを特徴とする電子機器。

【請求項 12】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の物理量センサーを有することを特徴とする移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、物理量センサー、物理量センサーデバイス、電子機器および移動体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、加速度（物理量）を検出することのできる加速度センサーとして、特許文献1および特許文献2に記載の構成が知られている。

【0003】

特許文献1の加速度センサーは、基板と、基板に対してX軸方向（検出軸に沿う第1方向）に変位可能な可動部と、可動部に設けられ、Y軸方向（第1方向に直交する第2方向）に並んで配置された第1可動電極部および第2可動電極部と、基板に固定され、Y軸方向に並んで配置された第1固定電極部および第2固定電極部と、を有している。また、第1固定電極部は、Y軸方向のマイナス側に延出する第1固定電極指を有し、第2固定電極部は、Y軸方向のプラス側に延出する第2固定電極指を有している。また、第1可動電極部は、可動部からY軸方向のプラス側に延出し、第1固定電極指とX軸方向に対向する第1可動電極指を有し、第2可動電極部は、可動部からY軸方向のマイナス側に延出し、第2固定電極指とX軸方向に対向する第2可動電極指を有している。

10

【0004】

特許文献2の加速度センサーは、基板と、基板に対して検出軸に沿う第1方向に変位可能な可動部と、可動部に設けられ、第1方向に並んで配置された第1可動電極部および第2可動電極部と、基板に固定され、第1方向に並んで配置された第1固定電極部および第2固定電極部と、を有している。また、第1固定電極部は、第1方向に直交する第2方向両側に延出する複数の第1固定電極指を有し、第2固定電極部は、第2方向両側に延出する複数の第2固定電極指を有している。また、第1可動電極部は、可動部から第2方向両側に延出し、第1固定電極指と第1方向に対向する第1可動電極指を有し、第2可動電極部は、可動部から第2方向両側に延出し、第2固定電極指と第1方向に対向する第2可動電極指を有している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-139505号公報

30

【特許文献2】特開2010-238921号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような特許文献1および特許文献2の加速度センサーでは、第1、第2固定電極指および第1、第2可動電極指がそれぞれ長くなり、衝撃等によって、これら電極指が破損し易い（折れ易い）。

【0007】

本発明の目的は、電極指が破損し難く、優れた耐衝撃性を有する物理量センサー、物理量センサーデバイス、電子機器および移動体を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の発明として実現することが可能である。

【0009】

本発明の物理量センサーは、基部と、
前記基部に設けられ、物理量を検出する素子部と、を有し、
前記素子部は、
前記基部に固定されている固定電極部と、
前記基部に対して前記物理量の検出軸方向である第1方向に変位可能な可動部と、

50

前記可動部に設けられている可動電極部と、を有し、
前記固定電極部は、
前記検出軸に交差する方向である第2方向に並んで配置されている第1固定電極部および第2固定電極部を有し、
前記第1固定電極部は、
第1幹部と、
前記第1幹部から前記第2方向両側に延出している複数の第1固定電極指と、を有し、
前記第2固定電極部は、
第2幹部と、
前記第2幹部から前記第2方向両側に延出している複数の第2固定電極指と、を有し、
前記可動電極部は、
前記第2方向に並んで配置されている第1可動電極部および第2可動電極部を有し、
前記第1可動電極部の少なくとも一部は、
前記第1幹部の前記第2方向両側に位置し、前記第1固定電極指と前記第1方向に対向する複数の第1可動電極指を有し、
前記第2可動電極部の少なくとも一部は、
前記第2幹部の前記第2方向両側に位置し、前記第2固定電極指と前記第1方向に対向する複数の第2可動電極指を有していることを特徴とする。
これにより、第1、第2固定電極指および第1、第2可動電極指をそれぞれ短くすることができる。そのため、電極指が破損し難く、優れた耐衝撃性を有する物理量センサーが得られる。

10

20

【0010】

本発明の物理量センサーでは、前記第1幹部および前記第2幹部は、それぞれ、前記第1方向および前記第2方向に対して傾斜した方向に延在していることが好ましい。

これにより、より短い電極指を形成することができる。

【0011】

本発明の物理量センサーでは、前記第1幹部および前記第2幹部は、前記第1方向に対して互いに反対側に傾斜していることが好ましい。

これにより、可動部の基部との接合部、第1固定電極部の基部との接合部および第2固定電極部の基部との接合部をより近くに配置することができる。そのため、基部の撓みの影響を受け難くなり、より精度よく物理量を検出することができる。

30

【0012】

本発明の物理量センサーでは、前記第1固定電極指は、前記第1方向に並んで複数設けられており、

前記第1幹部に対して前記第2方向の一方側に位置し、前記第1方向に並んで設けられた複数の前記第1固定電極指の前記第2方向に沿った長さは、前記第1方向の一方側に向けて漸減し、

前記第1幹部に対して前記第2方向の他方側に位置し、前記第1方向に並んで設けられた複数の前記第1固定電極指の前記第2方向に沿った長さは、前記第1方向の一方側に向けて漸増し、

40

前記第2固定電極指は、前記第1方向に並んで複数設けられており、

前記第2幹部に対して前記第2方向の一方側に位置し、前記第1方向に並んで設けられた複数の前記第2固定電極指の前記第2方向に沿った長さは、前記第1方向の一方側に向けて漸増し、

前記第2幹部に対して前記第2方向の他方側に位置し、前記第1方向に並んで設けられた複数の前記第2固定電極指の前記第2方向に沿った長さは、前記第1方向の一方側に向けて漸減していることが好ましい。

これにより、複数の第1、第2固定電極指において、衝撃等による破損をより効果的に抑制することができる。

【0013】

50

本発明の物理量センサーでは、前記第 1 可動電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減し、

前記第 1 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 1 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

前記第 2 可動電極指は、前記第 1 方向に並んで複数設けられており、

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の一方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸増し、

前記第 2 幹部に対して前記第 2 方向の他方側に位置し、前記第 1 方向に並んで設けられた複数の前記第 2 可動電極指の前記第 2 方向に沿った長さは、前記第 1 方向の一方側に向けて漸減していることが好ましい。

これにより、複数の第 1、第 2 可動電極指において、衝撃等による破損をより効果的に抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の物理量センサーでは、各前記第 1 可動電極指は、対をなす前記第 1 固定電極指に対して前記第 1 方向の一方側に位置し、

各前記第 2 可動電極指は、対をなす前記第 2 固定電極指に対して前記第 1 方向の他方側に位置していることが好ましい。

これにより、第 1 固定電極指および第 1 可動電極指の間から得られる第 1 検出信号と、第 2 固定電極指および第 2 可動電極指の間から得られる第 2 検出信号と、を差動演算することができる。そのため、ノイズをキャンセルすることができ、より精度よく物理量を検出することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の物理量センサーでは、前記可動部を支持し、前記基部に固定されている可動部支持部と、

前記第 1 幹部を支持し、前記基部に固定されている第 1 幹部支持部と、

前記第 2 幹部を支持し、前記基部に固定されている第 2 幹部支持部と、を有し、

前記可動部支持部の前記基部との接合部、前記第 1 幹部支持部の前記基部との接合部および前記第 2 幹部支持部の前記基部との接合部は、前記第 2 方向に並んで配置されていることが好ましい。

これにより、可動部支持部の基部との接合部、第 1 幹部支持部の基部との接合部および第 2 幹部支持部の基部との接合部をより近くに配置することができる。そのため、基部の撓みの影響を受け難くなり、より精度よく物理量を検出することができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の物理量センサーでは、前記可動部支持部は、前記第 1 固定電極部および前記第 2 固定電極部の間に位置していることが好ましい。

これにより、可動部をより安定して支持することができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の物理量センサーでは、前記第 1 幹部と前記第 1 幹部支持部とを連結する第 1 連結部と、

前記第 2 幹部と前記第 2 幹部支持部とを連結する第 2 連結部と、を有し、

前記第 1 連結部は、前記第 1 幹部支持部に対して前記可動部支持部とは反対側に位置し、

前記第 2 連結部は、前記第 2 幹部支持部に対して前記可動部支持部とは反対側に位置していることが好ましい。

これにより、可動部支持部の基部との接合部、第 1 幹部支持部の基部との接合部および

10

20

30

40

50

第2幹部支持部の基部との接合部をより近くに配置することができる。そのため、基部の撓みの影響を受け難くなり、より精度よく物理量を検出することができる。

【0018】

本発明の物理量センサーでは、前記可動部は、前記固定電極部を囲む枠状をなしていることが好ましい。

これにより、可動部の質量をより大きくすることができる。そのため、より精度よく物理量を検出することができる。

【0019】

本発明の物理量センサーデバイスは、本発明の物理量センサーを有することを特徴とする。

これにより、上述した物理量センサーの効果を楽しみ、信頼性の高い物理量センサーデバイスが得られる。

【0020】

本発明の電子機器は、本発明の物理量センサーを有することを特徴とする。

これにより、上述した物理量センサーの効果を楽しみ、信頼性の高い電子機器が得られる。

【0021】

本発明の移動体は、本発明の物理量センサーを有することを特徴とする。

これにより、上述した物理量センサーの効果を楽しみ、信頼性の高い移動体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図2】図1中のA-A線断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図6】図5に示す物理量センサーの変形例を示す平面図である。

【図7】本発明の第5実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図8】本発明の第6実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図9】本発明の第7実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図10】図9中のB-B線断面図である。

【図11】本発明の第8実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図12】本発明の第9実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図13】本発明の第10実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図14】本発明の第11実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図15】本発明の第12実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図16】本発明の第13実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。

【図17】本発明の第14実施形態に係る物理量センサーデバイスを示す断面図である。

【図18】本発明の第15実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

【図19】本発明の第16実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

【図20】本発明の第17実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

【図21】本発明の第18実施形態に係る移動体を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の物理量センサー、物理量センサーデバイス、電子機器および移動体を添付図面に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0024】

<第1実施形態>

まず、本発明の第1実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。図 2 は、図 1 中の A - A 線断面図である。なお、以下では、説明の便宜上、図 1 中の紙面手前側および図 2 中の上側を「上」とも言い、図 1 中の紙面奥側および図 2 中の下側を「下」とも言う。また、各図に示すように、互いに直交する 3 つの軸を X 軸、Y 軸および Z 軸とし、X 軸に平行な方向を「X 軸方向」、Y 軸に平行な方向を「Y 軸方向」、Z 軸に平行な方向を「Z 軸方向」とも言う。また、各軸の矢印方向先端側を「プラス側」とも言い、反対側を「マイナス側」とも言う。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示す物理量センサー 1 は、X 軸方向の加速度 A_x を検出することのできる加速度センサーである。このような物理量センサー 1 は、基部 2 と、基部 2 に設けられ、X 軸方向の加速度 A_x (物理量) を検出する素子部 3 と、を有している。また、素子部 3 は、基部 2 に固定されている固定電極部 4 と、基部 2 に対して X 軸方向 (物理量の検出軸方向である第 1 方向) に変位可能な可動部 5 2 と、可動部 5 2 に設けられている可動電極部 6 と、を有している。また、固定電極部 4 は、Y 軸方向 (検出軸に交差 (本実施形態では直交) する方向である第 2 方向) に並んで配置されている第 1 固定電極部 4 1 および第 2 固定電極部 4 2 を有している。また、第 1 固定電極部 4 1 は、第 1 幹部 4 1 1 と、第 1 幹部 4 1 1 から Y 軸方向 (第 2 方向) 両側に延出している複数の第 1 固定電極指 4 1 2 と、を有している。また、第 2 固定電極部 4 2 は、第 2 幹部 4 2 1 と、第 2 幹部 4 2 1 から Y 軸方向 (第 2 方向) 両側に延出している複数の第 2 固定電極指 4 2 2 と、を有している。また、可動電極部 6 は、Y 軸方向 (第 2 方向) に並んで配置されている第 1 可動電極部 6 1 および第 2 可動電極部 6 2 を有している。また、第 1 可動電極部 6 1 の少なくとも一部は、第 1 幹部 4 1 1 の Y 軸方向 (第 2 方向) 両側に位置し、第 1 固定電極指 4 1 2 と X 軸方向 (第 1 方向) に対向する複数の第 1 可動電極指 6 1 1 を有している。また、第 2 可動電極部 6 2 の少なくとも一部は、第 2 幹部 4 2 1 の Y 軸方向 (第 2 方向) 両側に位置し、第 2 固定電極指 4 2 2 と X 軸方向 (第 1 方向) に対向する複数の第 2 可動電極指 6 2 1 を有している。このような構成とすることで、第 1 可動電極指 6 1 1 および第 1 固定電極指 4 1 2 間の静電容量、第 2 可動電極指 6 2 1 および第 2 固定電極指 4 2 2 間の静電容量を十分に大きく保ちつつ、第 1、第 2 固定電極指 4 1 2、4 2 2 および第 1、第 2 可動電極指 6 1 1、6 2 1 をそれぞれ短くすることができる。そのため、電極指 4 1 2、4 2 2、6 1 1、6 2 1 が破損し難く、優れた耐衝撃性を有する物理量センサー 1 となる。以下、このような物理量センサー 1 について詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、物理量センサー 1 は、基部 2 と、基部 2 上に配置された素子部 3 と、素子部 3 を覆うように基部 2 に接合された蓋部 8 と、を有している。

【 0 0 2 8 】

(基部)

図 1 に示すように、基部 2 は、矩形の平面視形状を有する板状をなしている。また、基部 2 は、上面側に開放する凹部 2 1 を有している。また、Z 軸方向からの平面視で、凹部 2 1 は、素子部 3 を内側に内包するように、素子部 3 よりも大きく形成されている。この凹部 2 1 は、素子部 3 と基部 2 との接触を防止するための逃げ部として機能する。

【 0 0 2 9 】

また、図 2 に示すように、基部 2 は、凹部 2 1 の底面に設けられた 3 つの突起状のマウント部 2 2、2 3、2 4 を有している。また、マウント部 2 2 には第 1 固定電極部 4 1 が接合され、マウント部 2 3 には第 2 固定電極部 4 2 が接合され、マウント部 2 4 には可動部支持部 5 1 が接合されている。

【 0 0 3 0 】

また、図 1 に示すように、基部 2 は、上面側に開放する溝部 2 5、2 6、2 7 を有している。また、溝部 2 5、2 6、2 7 の一端部は、それぞれ、蓋部 8 の外側に位置し、他端部は、それぞれ、凹部 2 1 に接続されている。

10

20

30

40

50

【0031】

以上のような基部2として、例えば、アルカリ金属イオン（可動イオン）を含むガラス材料（例えば、パイレックスガラス（登録商標）のような硼珪酸ガラス）で構成されたガラス基板を用いることができる。これにより、例えば、蓋部8の構成材料によっては、基部2と蓋部8とを陽極接合により接合することができ、これらを強固に接合することができる。また、光透過性を有する基部2が得られるため、物理量センサー1の外側から、基部2を介して素子部3の状態を視認することができる。

【0032】

ただし、基部2としては、ガラス基板に限定されず、例えば、シリコン基板やセラミックス基板を用いてもよい。なお、シリコン基板を用いる場合は、短絡を防止する観点から、高抵抗のシリコン基板を用いるか、表面に熱酸化等によってシリコン酸化膜（絶縁性酸化物）を形成したシリコン基板を用いることが好ましい。

10

【0033】

また、図1に示すように、溝部25、26、27には配線71、72、73が設けられている。また、溝部25内の配線71の一端部は、蓋部8の外側に露出しており、外部装置との電気的な接続を行う端子として機能する。また、図2に示すように、配線71の他端部は、凹部21を介してマウント部22まで引き回されている。そして、配線71は、マウント部22上で第1固定電極部41と電気的に接続されている。

【0034】

また、図1に示すように、溝部26内の配線72の一端部は、蓋部8の外側に露出しており、外部装置との電気的な接続を行う端子として機能する。また、図2に示すように、配線72の他端部は、凹部21を介してマウント部23まで引き回されている。そして、配線72は、マウント部23上で第2固定電極部42と電気的に接続されている。

20

【0035】

また、図1に示すように、溝部27内の配線73の一端部は、蓋部8の外側に露出しており、外部装置との電気的な接続を行う端子として機能する。また、図2に示すように、配線73の他端部は、凹部21を介してマウント部24まで引き回されている。そして、配線73は、マウント部24上で可動部支持部51と電気的に接続されている。

【0036】

配線71、72、73の構成材料としては、特に限定されず、例えば、金（Au）、銀（Ag）、白金（Pt）、パラジウム（Pd）、イリジウム（Ir）、銅（Cu）、アルミニウム（Al）、ニッケル（Ni）、Ti（チタン）、タングステン（W）等の金属材料、これら金属材料を含む合金、ITO（Indium Tin Oxide）、IZO（Indium Zinc Oxide）、ZnO、IGZO等の酸化物系の透明導電性材料が挙げられ、これらのうちの1種または2種以上を組み合わせ（例えば2層以上の積層体として）用いることができる。

30

【0037】

（蓋部）

図1に示すように、蓋部8は、矩形の平面視形状を有する板状をなしている。また、図2に示すように、蓋部8は、下面側に開放する凹部81を有している。そして、蓋部8は、凹部81内に素子部3を収納するようにして、基部2に接合されている。そして、蓋部8および基部2によって、素子部3を収納する収納空間Sが形成されている。

40

【0038】

また、図2に示すように、蓋部8は、収納空間Sの内外を連通する連通孔82を有しており、この連通孔82を介して収納空間Sを所望の雰囲気置換することができる。また、連通孔82内には、封止部材83が配置され、封止部材83によって、連通孔82が封止されている。

【0039】

封止部材83としては、連通孔82を封止できれば、特に限定されず、例えば、金（Au）/錫（Sn）系合金、金（Au）/ゲルマニウム（Ge）系合金、金（Au）/アル

50

ミニウム（A1）系合金等の各種合金、低融点ガラス等のガラス材料等を用いることができる。

【0040】

収納空間Sは、窒素、ヘリウム、アルゴン等の不活性ガスが封入されて、使用温度（-40 ~ 80 程度）で、ほぼ大気圧となっていることが好ましい。収納空間Sを大気圧とすることで、粘性抵抗が増してダンピング効果が発揮され、可動部52の振動を速やかに収束（停止）させることができる。そのため、物理量センサー1の加速度Axの検出精度が向上する。

【0041】

このような蓋部8は、本実施形態では、シリコン基板で構成されている。ただし、蓋部8としては、シリコン基板に限定されず、例えば、ガラス基板やセラミックス基板を用いてもよい。また、基部2と蓋部8との接合方法としては、特に限定されず、基部2や蓋部8の材料によって適宜選択すればよいが、例えば、陽極接合、プラズマ照射によって活性化させた接合面同士を接合させる活性化接合、ガラスフリット等の接合材による接合、基部2の上面および蓋部8の下面に成膜した金属膜同士を接合する拡散接合等が挙げられる。

10

【0042】

本実施形態では、図2に示すように、接合材の一例であるガラスフリット89（低融点ガラス）を介して基部2と蓋部8とが接合されている。基部2と蓋部8とを重ね合わせた状態では、溝部25、26、27を介して収納空間Sの内外が連通してしまうが、ガラスフリット89を用いることで、基部2と蓋部8とを接合すると共に、溝部25、26、27を封止することができ、より容易に、収納空間Sを気密封止することができる。なお、基部2と蓋部8とを陽極接合等（溝部25、26、27を封止できない接合方法）で接合した場合には、例えば、TEOS（テトラエトキシシラン）を用いたCVD法等で形成されたSiO₂膜によって溝部25、26、27を塞ぐことができる。

20

【0043】

（素子部）

図1に示すように、素子部3は、基部2に固定されている固定電極部4と、基部2に固定されている可動部支持部51と、可動部支持部51に対してX軸方向に変位可能な可動部52と、可動部支持部51と可動部52とを連結するバネ部53、54と、可動部52に設けられている可動電極部6と、を有している。このうち、可動部支持部51、可動部52、バネ部53、54および可動電極部6は、一体的に形成されている。このような素子部3は、例えば、リン（P）、ボロン（B）等の不純物がドーピングされたシリコン基板をパターンニングすることで形成することができる。また、素子部3は、陽極接合によって基部2（マウント部22、23、24）に接合されている。ただし、素子部3の材料や、素子部3の基部2への接合方法は、特に限定されない。

30

【0044】

図1に示すように、可動部支持部51は、X軸方向に延在する長手形状をなしている。そして、可動部支持部51は、X軸方向のマイナス側の端部にマウント部24と接合している接合部511を有している。なお、本実施形態では、可動部支持部51は、X軸方向に延在する長手形状となっているが、可動部支持部51の形状としては、その機能を発揮することができる限り、特に限定されない。また、以下では、Z軸方向から見た平面視で、可動部支持部51をY軸方向に二等分する仮想軸を中心軸Lとする。

40

【0045】

このような可動部支持部51は、第1固定電極部41および第2固定電極部42の間に位置している。これにより、可動部支持部51を、可動部52の中心部に配置することができ、可動部52をより安定して支持することができる。

【0046】

図1に示すように、可動部52は、Z軸方向から見た平面視で、棒状をなしており、可動部支持部51、バネ部53、54および第1、第2固定電極部41、42を囲んでいる

50

。すなわち、可動部 5 2 は、固定電極部 4 を囲む枠状をなしている。これにより、可動部 5 2 の質量をより大きくすることができる。そのため、より感度を向上させ、精度よく物理量を検出することができる。

【 0 0 4 7 】

また、可動部 5 2 は、内側に第 1 固定電極部 4 1 が配置された第 1 開口部 5 2 8 (第 1 切り欠き部)と、内側に第 2 固定電極部 4 2 が配置された第 2 開口部 5 2 9 (第 2 切り欠き部)と、を有している。また、第 1、第 2 開口部 5 2 8、5 2 9 は、Y 軸方向に並んで配置されている。このような可動部 5 2 は、中心軸 L に対して対称である。

【 0 0 4 8 】

可動部 5 2 の形状をより具体的に説明すると、可動部 5 2 は、可動部支持部 5 1、バネ部 5 3、5 4 および第 1、第 2 固定電極部 4 1、4 2 を囲む枠部 5 2 1 と、第 1 開口部 5 2 8 の X 軸方向プラス側に位置し、枠部 5 2 1 から Y 軸方向マイナス側へ延出する第 1 Y 軸延在部 5 2 2 と、第 1 Y 軸延在部 5 2 2 の先端部から X 軸方向マイナス側へ延出する第 1 X 軸延在部 5 2 3 と、第 2 開口部 5 2 9 の X 軸方向プラス側に位置し、枠部 5 2 1 から Y 軸方向プラス側へ延出する第 2 Y 軸延在部 5 2 4 と、第 2 Y 軸延在部 5 2 4 の先端部から X 軸方向マイナス側へ延出する第 2 X 軸延在部 5 2 5 と、を有している。また、第 1、第 2 Y 軸延在部 5 2 2、5 2 4 は、それぞれ、バネ部 5 3 の近くに設けられ、バネ部 5 3 の Y 軸方向 (バネ片 5 3 1 の延在方向) に沿うように配置されており、第 1、第 2 X 軸延在部 5 2 3、5 2 5 は、それぞれ、可動部支持部 5 1 の近くに設けられ、可動部支持部 5 1 に沿って配置されている。

【 0 0 4 9 】

このような構成において、第 1 Y 軸延在部 5 2 2 および第 1 X 軸延在部 5 2 3 は、第 1 可動電極指 6 1 1 を支持する支持部として機能し、第 2 Y 軸延在部 5 2 4 および第 2 X 軸延在部 5 2 5 は、第 2 可動電極指 6 2 1 を支持する支持部として機能する。

【 0 0 5 0 】

また、可動部 5 2 は、第 1 開口部 5 2 8 の余ったスペースを埋めるように、枠部 5 2 1 から第 1 開口部 5 2 8 内へ突出する第 1 突出部 5 2 6 と、第 2 開口部 5 2 9 の余ったスペースを埋めるように、枠部 5 2 1 から第 2 開口部 5 2 9 内へ突出する第 2 突出部 5 2 7 と、を有している。このように、第 1、第 2 突出部 5 2 6、5 2 7 を設けることで、可動部 5 2 の大型化を招くことなく、可動部 5 2 の質量をより大きくすることができる。そのため、より感度を向上させ、感度の高い物理量センサー 1 となる。

【 0 0 5 1 】

また、バネ部 5 3、5 4 は、弾性変形可能であり、バネ部 5 3、5 4 が弾性変形することで、可動部 5 2 が可動部支持部 5 1 に対して X 軸方向に変位することができる。図 1 に示すように、バネ部 5 3 は、可動部 5 2 の X 軸方向プラス側の端部と可動部支持部 5 1 の X 軸方向プラス側の端部とを連結し、バネ部 5 4 は、可動部 5 2 の X 軸方向マイナス側の端部と可動部支持部 5 1 の X 軸方向マイナス側の端部とを連結している。これにより、可動部 5 2 を X 軸方向の両側で支持することができたため、可動部 5 2 の姿勢および挙動が安定する。そのため、不要な振動を低減させ、より高い精度で、加速度 A_x を検出することができる。

【 0 0 5 2 】

また、バネ部 5 3 は、Y 軸方向に並んで配置された一对のバネ片 5 3 1、5 3 2 を有している。また、一对のバネ片 5 3 1、5 3 2 は、それぞれ、Y 軸方向に蛇行した形状をなし、中心軸 L に対して対称的に形成されている。このようなバネ部 5 3 は、Y 軸方向に長く延在した部分 5 3 y と、X 軸方向に短く延在した部分 5 3 x と、を有している。なお、バネ部 5 4 の構成は、バネ部 5 3 の構成と同様である。

【 0 0 5 3 】

このように、バネ部 5 3、5 4 を、検出軸である X 軸よりも、X 軸に直交する Y 軸方向に長い形状とすることで、加速度 A_x が加わった際の、可動部 5 2 の X 軸方向 (検出軸方向) 以外への変位 (特に、Z 軸まわりの回転変位) を抑制することができる。そのため、

不要な振動を低減させ、より高い精度で加速度 A_x を検出することができる。ただし、パネ部 53、54 の構成としては、その機能を発揮することができる限り、特に限定されない。

【0054】

また、図1に示すように、固定電極部4は、第1開口部528内に位置する第1固定電極部41と、第2開口部529に位置する第2固定電極部42と、を有している。これら第1、第2固定電極部41、42は、Y軸方向に並んで配置されている。

【0055】

また、第1固定電極部41は、基部2に固定された第1幹部支持部413と、第1幹部支持部413に支持された第1幹部411と、第1幹部411からY軸方向両側に延出した複数の第1固定電極指412と、を有している。なお、第1幹部支持部413、第1幹部411および各第1固定電極指412は、一体形成されている。

10

【0056】

また、第1幹部支持部413は、マウント部22と接合された接合部413aを有している。なお、接合部413aは、第1幹部支持部413のX軸方向マイナス側に偏って配置されている。

【0057】

また、第1幹部411は、棒状の長手形状をなし、その一端が第1幹部支持部413に接続されており、これにより、第1幹部支持部413に支持されている。また、第1幹部411は、Z軸方向から見た平面視で、X軸およびY軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延在している。より具体的には、第1幹部411は、その先端側に向けて中心軸Lとの離間距離が大きくなるように傾斜している。このような配置とすることで、第1幹部支持部413を可動部支持部51の近くに配置し易くなる。

20

【0058】

なお、X軸に対する第1幹部411の軸L411の傾きとしては、特に限定されないが、 10° 以上、 45° 以下であること好ましく、 10° 以上、 30° 以下であることがより好ましい。これにより、第1固定電極部41のY軸方向への広がりを抑制することができる。素子部3の小型化を図ることができる。

【0059】

また、第1固定電極指412は、第1幹部411からY軸方向両側に延出している。すなわち、第1固定電極指412は、第1幹部411のY軸方向プラス側に位置する第1固定電極指412'と、Y軸方向マイナス側に位置する第1固定電極指412''と、を有している。また、第1固定電極指412'、412''は、それぞれ、X軸方向に沿って互いに離間して複数設けられている。

30

【0060】

また、複数の第1固定電極指412'の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸減している。また、複数の第1固定電極指412'の先端は、それぞれ、X軸方向に沿う同一直線上に位置している。一方、複数の第1固定電極指412''の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸増している。また、複数の第1固定電極指412''の先端は、それぞれ、X軸方向に沿う同一直線上に位置している。また、Y軸方向に並ぶ第1固定電極指412'と第1固定電極指412''の総長さは、それぞれ、ほぼ同じである。

40

【0061】

また、第2固定電極部42は、基部2に固定された第2幹部支持部423と、第2幹部支持部423に支持された第2幹部421と、第2幹部421からY軸方向両側に延出した複数の第2固定電極指422と、を有している。なお、第2幹部支持部423、第2幹部421および各第2固定電極指422は、一体形成されている。

【0062】

また、第2幹部支持部423は、マウント部23の上面と接合された接合部423aを有している。なお、接合部423aは、第2幹部支持部423のX軸方向マイナス側に偏

50

って配置されている。

【0063】

また、第2幹部421は、棒状の長手形状をなし、その一端が第2幹部支持部423に接続されており、これにより、第2幹部支持部423に支持されている。また、第2幹部421は、Z軸方向から見た平面視で、X軸およびY軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延在している。より具体的には、第2幹部421は、その先端側に向けて中心軸Lとの離間距離が大きくなるように傾斜している。このような配置とすることで、第2幹部支持部423を可動部支持部51の近くに配置し易くなる。

【0064】

なお、X軸に対する第2幹部421の軸L421の傾きとしては、特に限定されないが、10°以上、45°以下であること好ましく、10°以上、30°以下であることがより好ましい。これにより、第2固定電極部42のY軸方向への広がりを抑制することができ、素子部3の小型化を図ることができる。

10

【0065】

また、第2固定電極指422は、第2幹部421からY軸方向両側に延出している。すなわち、第2固定電極指422は、第2幹部421のY軸方向プラス側に位置する第2固定電極指422'と、Y軸方向マイナス側に位置する第2固定電極指422"と、を有している。また、第2固定電極指422'、422"は、それぞれ、X軸方向に沿って互いに離間して複数設けられている。

【0066】

20

また、複数の第2固定電極指422'の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸増している。また、複数の第2固定電極指422'の先端は、それぞれ、X軸方向に沿う同一直線上に位置している。一方、複数の第2固定電極指422"の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸減している。また、複数の第2固定電極指422"の先端は、それぞれ、X軸方向に沿う同一直線上に位置している。また、Y軸方向に並ぶ第2固定電極指422'と第2固定電極指422"の総長さは、それぞれ、ほぼ同じである。

【0067】

以上、第1固定電極部41および第2固定電極部42について説明した。このような第1、第2固定電極部41、42の形状および配置は、中心軸Lに対して線対称である(ただし、第1、第2固定電極指412、422がX軸方向にずれていることを除く)。特に、本実施形態では、第1、第2幹部411、421は、それぞれ、中心軸Lとの離間距離が先端側へ向けて漸増するようにX軸に対して傾斜した方向に延在している。このような配置とすることで、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aを、可動部支持部51の接合部511のより近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差、具体的には、第1可動電極指611と第1固定電極指412とのZ軸方向のずれの差、第2可動電極指621と第2固定電極指422とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。

30

【0068】

40

特に、本実施形態では、第1幹部支持部413の接合部413a、第2幹部支持部423の接合部423aおよび可動部支持部51の接合部511が、Y軸方向に並んで配置している。これにより、接合部413a、423aを、接合部511のさらに近くに配置することができ、上述した効果がより顕著となる。

【0069】

また、図1に示すように、可動電極部6は、第1開口部528内に位置する第1可動電極部61と、第2開口部529内に位置する第2可動電極部62と、を有している。これら第1、第2可動電極部61、62は、Y軸方向に並んで配置されている。

【0070】

また、第1可動電極部61は、第1幹部411のY軸方向両側に位置し、Y軸方向に延

50

在する複数の第1可動電極指611を有している。すなわち、第1可動電極指611は、第1幹部411のY軸方向プラス側に位置する第1可動電極指611'と、Y軸方向マイナス側に位置する第1可動電極指611"と、を有している。また、第1可動電極指611'、611"は、それぞれ、X軸方向に沿って互いに離間して複数設けられている。また、第1可動電極指611'は、枠部521からY軸方向マイナス側に向けて延出し、第1可動電極指611"は、第1X軸延在部523からY軸方向プラス側に向けて延出している。

【0071】

また、各第1可動電極指611は、対応する第1固定電極指412に対してX軸方向プラス側に位置し、この第1固定電極指412とギャップを介して対向している。

10

【0072】

また、複数の第1可動電極指611'の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸減している。また、複数の第1可動電極指611'の先端は、それぞれ、第1幹部411の延在方向に沿う同一直線上に位置している。一方、複数の第1可動電極指611"の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸増している。また、複数の第1可動電極指611"の先端は、それぞれ、第1幹部411の延在方向に沿う同一直線上に位置している。また、Y軸方向に並ぶ第1可動電極指611'と第1可動電極指611"の総長さは、それぞれ、ほぼ同じである。

【0073】

また、第2可動電極部62は、第2幹部421のY軸方向両側に位置し、Y軸方向に延在する複数の第2可動電極指621を有している。すなわち、第2可動電極指621は、第2幹部421のY軸方向プラス側に位置する第2可動電極指621'と、Y軸方向マイナス側に位置する第2可動電極指621"と、を有している。また、第2可動電極指621'、621"は、それぞれ、X軸方向に沿って互いに離間して複数設けられている。また、第2可動電極指621'は、第2X軸延在部525からY軸方向マイナス側に向けて延出し、第2可動電極指621"は、枠部521からY軸方向プラス側に向けて延出している。

20

【0074】

また、各第2可動電極指621は、対応する第2固定電極指422に対してX軸方向マイナス側に位置し、この第2固定電極指422とギャップを介して対向している。

30

【0075】

また、複数の第2可動電極指621'の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸増している。また、複数の第2可動電極指621'の先端は、それぞれ、第2幹部421の延在方向に沿う同一直線上に位置している。一方、複数の第2可動電極指621"の長さ(Y軸方向の長さ)は、X軸方向プラス側に向けて漸減している。また、複数の第2可動電極指621"の先端は、それぞれ、第2幹部421の延在方向に沿う同一直線上に位置している。また、Y軸方向に並ぶ第2可動電極指621'と第2可動電極指621"の総長さは、それぞれ、ほぼ同じである。

【0076】

以上、第1可動電極部61および第2可動電極部62について説明した。このような第1、第2可動電極部61、62の形状および配置は、中心軸Lに対して線対称である(ただし、第1、第2可動電極指611、621がX軸方向にずれていることを除く)。

40

【0077】

以上、物理量センサー1の構成について詳細に説明した。このような物理量センサー1に加速度Axが加わると、その加速度Axの大きさに基づいて、可動部52がバネ部53、54を弾性変形させながらX軸方向に変位する。このような変位に伴って、第1可動電極指611と第1固定電極指412とのギャップおよび第2可動電極指621と第2固定電極指422とのギャップがそれぞれ変化し、この変位に伴って、第1可動電極指611と第1固定電極指412との間の静電容量および第2可動電極指621と第2固定電極指422との間の静電容量の大きさがそれぞれ変化する。そのため、これら静電容量の変化

50

に基づいて加速度 A_x を検出することができる。

【0078】

ここで、上述したように、各第1可動電極指611は、対応する第1固定電極指412に対してX軸方向プラス側に位置し、逆に、各第2可動電極指621は、対応する第2固定電極指422に対してX軸方向マイナス側に位置している。すなわち、各第1可動電極指611は、対をなす第1固定電極指412に対してX軸方向（第1方向）の一方側に位置し、各第2可動電極指621は、対をなす第2固定電極指422に対してX軸方向（第1方向）の他方側に位置している。そのため、加速度 A_x が加わると、第1可動電極指611と第1固定電極指412とのギャップが縮まり、第2可動電極指621と第2固定電極指422とのギャップが広がるか、逆に、第1可動電極指611と第1固定電極指412とのギャップが広がり、第2可動電極指621と第2固定電極指422とのギャップが縮まる。よって、第1固定電極指412および第1可動電極指611の間から得られる第1検出信号と、第2固定電極指422および第2可動電極指621の間から得られる第2検出信号と、を差動演算することで、ノイズをキャンセルすることができ、より精度よく、加速度 A_x を検出することができる。

10

【0079】

以上のような物理量センサー1は、前述したように、第1幹部411からY軸方向（第2方向）両側に延出している複数の第1固定電極指412と、第2幹部421からY軸方向（第2方向）両側に延出している複数の第2固定電極指422と、第1幹部411のY軸方向（第2方向）両側に位置し、第1固定電極指412とX軸方向（第1方向）に対向する複数の第1可動電極指611と、第2幹部421のY軸方向（第2方向）両側に位置し、第2固定電極指422とX軸方向（第1方向）に対向する複数の第2可動電極指621と、を有している。このような構成とすることで、第1固定電極指412と第1可動電極指611との間および第2固定電極指422と第2可動電極指621との間に、それぞれ、十分に大きい静電容量を形成しつつ、各電極指412、422、611、621の長さを短くすることができる。そのため、優れた検出精度を発揮することができると共に、電極指412、422、611、621の破損が抑制され、優れた耐衝撃性を発揮することのできる物理量センサー1となる。さらには、電極指412、422、611、621の破損が抑制されている分、電極指412、422、611、621の厚さを薄くすることができ、物理量センサー1の小型化や高感度化を図ることができる。

20

30

【0080】

また、物理量センサー1では、第1幹部411および第2幹部421は、それぞれ、X軸方向（第1方向）およびY軸方向（第2方向）に対して傾斜した方向に延在している。これにより、複数の第1固定電極指412の中に、より短い第1固定電極指412を含ませることができ、第1固定電極部41全体として、より破損し難くなる。同様に、複数の第2固定電極指422の中に、より短い第2固定電極指422を含ませることができ、第2固定電極部42全体として、より破損し難くなる。第1可動電極指611および第2可動電極指621についても同様である。そのため、電極指412、422、611、621の破損がより効果的に抑制され、さらに優れた耐衝撃性を発揮することのできる物理量センサー1となる。

40

【0081】

また、物理量センサー1では、第1幹部411および第2幹部421は、X軸方向（第1方向）に対して互いに反対側に傾斜している。これにより、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aを、可動部支持部51の接合部511のより近くに配置することができる。そのため、熱に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。その結果、例えば、環境温度による検出特性の変化が小さくなり、温度特性に優れた物理量センサー1となる。

【0082】

特に、本実施形態では、可動部52を支持し、基部2に固定されている可動部支持部5

50

1と、第1幹部411を支持し、基部2に固定されている第1幹部支持部413と、第2幹部421を支持し、基部2に固定されている第2幹部支持部423と、を有し、可動部支持部51の基部2との接合部511、第1幹部支持部413の基部2との接合部413aおよび第2幹部支持部423の基部2との接合部423aは、Y軸方向(第2方向)に並んで配置されている。そのため、接合部413aおよび接合部423aを、接合部511のさらに近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をさらに効果的に抑制することができる。その結果、例えば、環境温度による検出特性の変化がさらに小さくなり、さらに温度特性に優れた物理量センサー1となる。

【0083】

また、本実施形態では、第1固定電極指412は、X軸方向(第1方向)に並んで複数設けられている。そして、第1幹部411に対してY軸方向(第2方向)のプラス側(一方側)に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第1固定電極指412'のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側(一方側)に向けて漸減し、逆に、第1幹部411に対してY軸方向のマイナス側(他方側)に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第1固定電極指412"のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側に向けて漸増している。これにより、複数の第1固定電極指412中における、細長い(Y軸方向に長い)第1固定電極指412の割合を小さくすることができるため、その分、第1固定電極指412が全体的に破損し難くなる。そのため、第1固定電極指412の衝撃等による破損をより効果的に抑制することができる。

【0084】

一方、第2固定電極指422は、X軸方向に並んで複数設けられている。そして、第2幹部421に対してY軸方向のプラス側に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第2固定電極指422'のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側に向けて漸増し、第2幹部421に対してY軸方向のマイナス側に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第2固定電極指422"のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側に向けて漸減している。これにより、複数の第2固定電極指422中における、細長い(Y軸方向に長い)第2固定電極指422の割合を小さくすることができるため、その分、第2固定電極指422が全体的に破損し難くなる。そのため、第2固定電極指422の衝撃等による破損をより効果的に抑制することができる。

【0085】

また、本実施形態では、第1可動電極指611は、X軸方向(第1方向)に並んで複数設けられている。そして、第1幹部411に対してY軸方向(第2方向)のプラス側(一方側)に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第1可動電極指611'のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側(一方側)に向けて漸減し、第1幹部411に対してY軸方向のマイナス側(他方側)に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第1可動電極指611"のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側に向けて漸増している。これにより、複数の第1可動電極指611中における、細長い(Y軸方向に長い)第1可動電極指611の割合を小さくすることができるため、その分、第1可動電極指611が全体的に破損し難くなる。そのため、第1可動電極指611の衝撃等による破損をより効果的に抑制することができる。

【0086】

一方、第2可動電極指621は、X軸方向に並んで複数設けられている。そして、第2幹部421に対してY軸方向のプラス側に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第2可動電極指621'のY軸方向に沿った長さは、X軸方向のプラス側に向けて漸増し、第2幹部421に対してY軸方向のマイナス側に位置し、X軸方向に並んで設けられた複数の第2可動電極指621"のY軸方向に沿った長さは、X軸方向の一方側に向けて漸減している。これにより、複数の第2可動電極指621中における、細長い(Y軸方向に長い)第2可動電極指621の割合を小さくすることができるため、その分、第2可動電極指621が全体的に破損し難くなる。そのため、第2可動電極指621の衝撃等による破

10

20

30

40

50

損をより効果的に抑制することができる。

【0087】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0088】

図3は、本発明の第2実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図3では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0089】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第1実施形態の物理量センサー1と同様である。

10

【0090】

なお、以下の説明では、第2実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図3では、前述した第1実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0091】

図3に示すように、本実施形態の物理量センサー1では、第1幹部411および第2幹部421が、それぞれ、X軸方向に沿って延在している。また、複数の第1固定電極指412の長さが互いにほぼ等しくなっており、同様に、複数の第2固定電極指422の長さが互いにほぼ等しくなっている。また、複数の第1可動電極指611の長さが互いにほぼ等しくなっており、同様に、複数の第2可動電極指621の長さが互いにほぼ等しくなっている。

20

【0092】

このような第2実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0093】

<第3実施形態>

次に、本発明の第3実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0094】

図4は、本発明の第3実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図4では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

30

【0095】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第2実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0096】

なお、以下の説明では、第3実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第2実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図4では、前述した第2実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0097】

図4に示すように、第1固定電極部41は、さらに、第1幹部支持部413と第1幹部411とを連結する第1連結部414と、を有している。また、第1連結部414は、第1幹部支持部413に対して可動部支持部51とは反対側に位置している。また、第1連結部414は、Y軸方向に延在しており、第1幹部411のX軸方向マイナス側の端部に接続されている。

40

【0098】

同様に、第2固定電極部42は、さらに、第2幹部支持部423と第2幹部421とを連結する第2連結部424と、を有している。また、第2連結部424は、第2幹部支持部423に対して可動部支持部51とは反対側に位置している。また、第2連結部424は、Y軸方向に延在しており、第2幹部421のX軸方向マイナス側の端部に接続されている。

【0099】

50

このような構成によれば、第1連結部414および第2連結部415を有しているため、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aを、可動部支持部51の接合部511のより近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差、具体的には、第1可動電極指611と第1固定電極指412とのZ軸方向のずれの差、第2可動電極指621と第2固定電極指422とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。

【0100】

このような第3実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

10

【0101】

<第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0102】

図5は、本発明の第4実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。図6は、図5に示す物理量センサーの変形例を示す平面図である。なお、説明の便宜上、図5および図6では、それぞれ、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0103】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第1実施形態の物理量センサー1と同様である。

20

【0104】

なお、以下の説明では、第4実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図5および図6では、前述した第1実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0105】

図5に示すように、第1固定電極部41は、X軸およびY軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延在する一对の第1幹部411を有している。また、一对の第1幹部411は、第1幹部支持部413に対してX軸方向の反対側に位置している。すなわち、一方の第1幹部411は、第1幹部支持部413からX軸方向プラス側にX軸に対して傾斜した方向に沿って延出し、他方の第1幹部411は、第1幹部支持部413からX軸方向マイナス側にX軸方向に対して傾斜した方向に沿って延出している。また、一对の第1幹部411は、Y軸と平行な線に対して線対称となっている。そして、各第1幹部411に、複数の第1固定電極指412が設けられ、可動部52に、各第1固定電極指412と対向する複数の第1可動電極指611が設けられている。

30

【0106】

同様に、第2固定電極部42は、X軸およびY軸のそれぞれに対して傾斜した方向に延在する一对の第2幹部421を有している。また、一对の第2幹部421は、第2幹部支持部423に対してX軸方向の反対側に位置している。すなわち、一方の第2幹部421は、第2幹部支持部423からX軸方向プラス側にX軸に対して傾斜した方向に沿って延出し、他方の第2幹部421は、第2幹部支持部423からX軸方向マイナス側にX軸方向に対して傾斜した方向に沿って延出している。また、一对の第2幹部421は、Y軸と平行な線に対して線対称となっている。そして、各第2幹部421に、複数の第2固定電極指422が設けられ、可動部52に、各第2固定電極指422と対向する複数の第2可動電極指621が設けられている。

40

【0107】

このような構成によれば、例えば、前述した第1実施形態と比較して、第1、第2固定電極指412、422および第1、第2可動電極指611、621の数を増やすことができる。そのため、例えば、前述した第1実施形態と電極指の長さが同じであれば、第1可動電極指611および第1固定電極指412の間の静電容量と、第2可動電極指621お

50

よび第2固定電極指422の間の静電容量とを大きくすることができる。そして、これに伴って、加速度Axが加わった際の静電容量の変化量も大きくなるため、感度が向上し、より精度よく、加速度Axを検出することができる。別の観点から言えば、例えば、前述した第1実施形態と静電容量の大きさが同じであれば、その分、各電極指412、422、611、621を短くすることができ、各電極指412、422、611、621がより破損し難くなる。

【0108】

また、可動部支持部51の基部2との接合部511は、可動部支持部51のX軸方向の中央部に位置している。また、接合部511は、可動部支持部51の中央部において、その重心を挟むように2箇所設けられている。このような配置とすると、第1固定電極部41の基部2との接合部413aおよび第2固定電極部42の基部2との接合部423aを、接合部511の近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。

10

【0109】

なお、接合部511の配置としては、特に限定されず、例えば、図6に示すように、可動部支持部51の重心と重なる1箇所に設けられていてもよい。また、2つの接合部511に挟まれている部分の可動部支持部51は、必ずしも一体化している必要はなく、分離していてもよい。この分離している隙間で、第1X軸延在部523と第2X軸延在部525とを接続させてもよい。

20

【0110】

このような第4実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0111】

<第5実施形態>

次に、本発明の第5実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0112】

図7は、本発明の第5実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図7では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0113】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第3実施形態の物理量センサー1と同様である。

30

【0114】

なお、以下の説明では、第5実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第3実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図7では、前述した第1実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0115】

図7に示すように、第1固定電極部41は、第1幹部支持部413と第1幹部411とを連結する第1連結部414と、を有している。また、第1連結部414は、第1幹部支持部413に対して可動部支持部51とは反対側に位置している。また、第1連結部414は、Y軸方向に延在しており、第1幹部411のX軸方向の中央部に接続されている。また、第1幹部411には、その一端側(X軸方向プラス側)および他端側(X軸方向マイナス側)のそれぞれに第1固定電極指412が設けられている。すなわち、第1連結部414との接続部を除く延在方向のほぼ全域に亘って、第1固定電極指412が設けられている。

40

【0116】

同様に、第2固定電極部42は、第2幹部支持部423と第2幹部421とを連結する第2連結部424と、を有している。また、第2連結部424は、第2幹部支持部423に対して可動部支持部51とは反対側に位置している。また、第2連結部424は、Y軸方向に延在しており、第2幹部421のX軸方向の中央部に接続されている。また、第2

50

幹部 4 2 1 には、その一端側（X 軸方向プラス側）および他端側（X 軸方向マイナス側）のそれぞれに第 2 固定電極指 4 2 2 が設けられている。すなわち、第 2 連結部 4 2 4 との接続部を除く延在方向のほぼ全域に亘って、第 2 固定電極指 4 2 2 が設けられている。

【 0 1 1 7 】

このような構成によれば、第 1 連結部 4 1 4 および第 2 連結部 4 1 5 を有しているため、第 1 幹部支持部 4 1 3 の接合部 4 1 3 a および第 2 幹部支持部 4 2 3 の接合部 4 2 3 a を、可動部支持部 5 1 の接合部 5 1 1 のより近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部 2 に反りや撓みが生じた際の可動部 5 2 と固定電極部 4 との Z 軸方向のずれの差、具体的には、第 1 可動電極指 6 1 1 と第 1 固定電極指 4 1 2 との Z 軸方向のずれの差、第 2 可動電極指 6 2 1 と第 2 固定電極指 4 2 2 との Z 軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。

10

【 0 1 1 8 】

また、例えば、前述した第 2 実施形態と比較して、第 1、第 2 固定電極指 4 1 2、4 2 2 および第 1、第 2 可動電極指 6 1 1、6 2 1 の数を増やすことができる。そのため、例えば、前述した第 1 実施形態と電極指の長さが同じであれば、第 1 可動電極指 6 1 1 および第 1 固定電極指 4 1 2 の間の静電容量と、第 2 可動電極指 6 2 1 および第 2 固定電極指 4 2 2 の間の静電容量とを大きくすることができ、感度が向上し、より精度よく、加速度 A_x を検出することができる。別の観点から言えば、例えば、前述した第 1 実施形態と静電容量の大きさが同じであれば、その分、各電極指 4 1 2、4 2 2、6 1 1、6 2 1 を短くすることができ、各電極指 4 1 2、4 2 2、6 1 1、6 2 1 がより破損し難くなる。

20

【 0 1 1 9 】

また、可動部支持部 5 1 の基部 2 との接合部 5 1 1 は、可動部支持部 5 1 の X 軸方向の中央部に位置している。また、接合部 5 1 1 は、可動部支持部 5 1 の中央部において、その重心を挟むように 2 箇所（X 軸方向に並んで 2 箇所）設けられている。このような配置とすると、第 1 固定電極部 4 1 の基部 2 との接合部 4 1 3 a および第 2 固定電極部 4 2 の基部 2 との接合部 4 2 3 a を、接合部 5 1 1 の近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部 2 に反りや撓みが生じた際の可動部 5 2 と固定電極部 4 との Z 軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。

【 0 1 2 0 】

なお、2 つの接合部 5 1 1 に挟まれている部分の可動部支持部 5 1 は、一体化している必要はなく、分離していてもよい。そして、この分離している隙間で、第 1 X 軸延在部 5 2 3 と第 2 X 軸延在部とを接続させてもよい。

30

【 0 1 2 1 】

このような第 5 実施形態によっても、前述した第 1 実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【 0 1 2 2 】

< 第 6 実施形態 >

次に、本発明の第 6 実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【 0 1 2 3 】

図 8 は、本発明の第 6 実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図 8 では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

40

【 0 1 2 4 】

本実施形態に係る物理量センサー 1 は、主に、素子部 3 の構成が異なること以外は、前述した第 2 実施形態の物理量センサー 1 と同様である。

【 0 1 2 5 】

なお、以下の説明では、第 6 実施形態の物理量センサー 1 に関し、前述した第 2 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図 8 では、前述した第 1 実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【 0 1 2 6 】

50

図8に示すように、第1固定電極部41は、X軸方向に沿って延在する一对の第1幹部411を有している。また、一对の第1幹部411は、第1幹部支持部413に対してX軸方向の反対側に位置している。すなわち、一方の第1幹部411は、第1幹部支持部413からX軸方向プラス側に延出し、他方の第1幹部411は、第1幹部支持部413からX軸方向マイナス側に延出している。そして、各第1幹部411に、複数の第1固定電極指412が設けられ、可動部52に、各第1固定電極指412と対向する複数の第1可動電極指611が設けられている。

【0127】

同様に、第2固定電極部42は、X軸方向に沿って延在する一对の第2幹部421を有している。また、一对の第2幹部421は、第2幹部支持部423に対してX軸方向の反対側に位置している。すなわち、一方の第2幹部421は、第2幹部支持部423からX軸方向プラス側に延出し、他方の第2幹部421は、第2幹部支持部423からX軸方向マイナス側に延出している。そして、各第2幹部421に、複数の第2固定電極指422が設けられ、可動部52に、各第2固定電極指422と対向する複数の第2可動電極指621が設けられている。

【0128】

このような構成によれば、例えば、前述した第2実施形態と比較して、第1、第2固定電極指412、422および第1、第2可動電極指611、621の数を増やすことができる。そのため、例えば、前述した第1実施形態と電極指の長さが同じであれば、第1可動電極指611および第1固定電極指412の間の静電容量と、第2可動電極指621および第2固定電極指422の間の静電容量とを大きくすることができる。そして、これに伴って、加速度Axが加わった際の静電容量の変化量も大きくなるため、感度が向上し、より精度よく、加速度Axを検出することができる。別の観点から言えば、例えば、前述した第1実施形態と静電容量の大きさが同じであれば、その分、各電極指412、422、611、621を短くすることができ、各電極指412、422、611、621がより破損し難くなる。

【0129】

また、可動部支持部51の基部2との接合部511は、可動部支持部51のX軸方向の中央部に位置している。また、接合部511は、可動部支持部51の中央部において、その重心を挟むように2箇所(Y軸方向に並んで2箇所)設けられている。このような配置とすると、第1固定電極部41の基部2との接合部413aおよび第2固定電極部42の基部2との接合部423aを、接合部511の近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。

【0130】

このような第6実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0131】

<第7実施形態>

次に、本発明の第7実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0132】

図9は、本発明の第7実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。図10は、図9中のB-B線断面図である。なお、説明の便宜上、図9では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0133】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第1実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0134】

なお、以下の説明では、第7実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図9お

10

20

30

40

50

よび図10では、それぞれ、前述した第1実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0135】

図9に示すように、固定電極部4は、X軸方向に並んで一対設けられている。また、一対の固定電極部4は、Y軸と平行な線に対して線対称である。また、各固定電極部4は、第1幹部支持部413と第2幹部支持部423とが一体化された幹部支持部43を有している。また、各幹部支持部43は、Z軸方向から見た平面視で、中心軸L上に位置している。このような構成によれば、第1幹部支持部413および第2幹部支持部423を一体化しているため、物理量センサー1の小型化を図ることができる。

【0136】

また、X軸方向プラス側に位置する固定電極部4では、第1、第2幹部411、421が幹部支持部43に対してX軸方向プラス側に位置しており、X軸方向マイナス側に位置する固定電極部4では、第1、第2幹部411、421が幹部支持部43に対してX軸方向マイナス側に位置している。そのため、一対の幹部支持部43を互いに近傍に配置することができる。

【0137】

なお、図10に示すように、一方の幹部支持部43は、マウント部22との接合部431を有しており、配線71と電氣的に接続されている。また、他方の幹部支持部43は、マウント部23との接合部431を有し、配線72と電氣的に接続されている。

【0138】

ここで、X軸方向プラス側に位置する固定電極部4では、各第1可動電極指611および各第2可動電極指621は、対応する第1固定電極指412および第2固定電極指422に対してX軸方向プラス側に位置している。逆に、X軸方向マイナス側に位置する固定電極部4では、各第1可動電極指611および各第2可動電極指621は、対応する第1固定電極指412および第2固定電極指422に対してX軸方向マイナス側に位置している。これにより、一方の固定電極部4および可動電極部6の間から得られる第1検出信号と、他方の固定電極部4および可動電極部6の間から得られる第2検出信号と、を差動演算することで、ノイズをキャンセルすることができ、より精度よく、加速度Axを検出することができる。

【0139】

また、可動部支持部51は、2つの幹部支持部43の間に位置し、Y軸方向に延在している。また、可動部支持部51は、Y軸方向プラス側の端部にバネ部53が接続されており、Y軸方向マイナス側の端部にバネ部54が接続されている。このような配置とすることで、接合部511を2つの幹部支持部43の近くに配置することができる。ただし、可動部支持部51の構成や配置としては、特に限定されない。

【0140】

このような第7実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0141】

<第8実施形態>

次に、本発明の第8実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0142】

図11は、本発明の第8実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図11では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0143】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第7実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0144】

なお、以下の説明では、第8実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第7実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図11

10

20

30

40

50

では、前述した第7実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0145】

図11に示すように、可動部支持部51は、可動部52の外側に設けられている。また、可動部支持部51は、棒状をなし、可動部52を囲むように設けられている。また、可動部支持部51は、棒状をなす基部512と、基部512から内側に突出する一对の突出部513、514と、を有している。また、突出部513、514は、中心軸Lに対して対称的に配置されており、それぞれ、素子部3の中心に向けて突出している。そして、突出部513、514の先端部（中心側の端部）に、マウント部24との接合部511が設けられている。

【0146】

このように、各接合部511を素子部3の中央部に寄せて配置しているため、各接合部511を、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aの近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。特に、本実施形態では、一对の接合部511を結ぶ線分と、接合部413a、423aを結ぶ線分とが交差しているため、接合部511、413a、423aを互いにより近くに配置することができ、上述した効果がより顕著なものとなる。

【0147】

また、バネ部53、54は、それぞれ、可動部52と可動部支持部51との間に位置している。また、バネ部53は、可動部52のX軸方向プラス側の端部と可動部支持部51のX軸方向プラス側の端部とを連結し、バネ部54は、可動部52のX軸方向マイナス側の端部と可動部支持部51のX軸方向マイナス側の端部とを連結している。これにより、可動部52をX軸方向の両側で支持することができたため、可動部52の姿勢および挙動が安定する。そのため、不要な振動を低減させ、より高い精度で、加速度Axを検出することができる。

【0148】

このような第8実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0149】

<第9実施形態>

次に、本発明の第9実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0150】

図12は、本発明の第9実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図12では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0151】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第7実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0152】

なお、以下の説明では、第9実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第7実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図12では、前述した第7実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0153】

図12に示すように、可動部支持部51は、可動部52の内側に、一对設けられている。また、一方の可動部支持部51は、中心軸LよりもY軸方向プラス側に位置し、他方の可動部支持部51は、中心軸LよりもY軸方向マイナス側に位置している。また、一对の可動部支持部51は、中心軸Lに対して対称的に配置されている。

【0154】

このような可動部支持部51は、X軸方向に延在する基部515と、基部515の中央部から素子部3の中心に向けてY軸方向に延出する延出部516と、を有しており、T字

10

20

30

40

50

状をなしている。そして、各延出部 5 1 6 の先端部（中心側の端部）にマウント部 2 4 との接合部 5 1 1 が設けられている。

【0155】

このように、各接合部 5 1 1 を素子部 3 の中央部に寄せて配置しているため、各接合部 5 1 1 を、第 1 幹部支持部 4 1 3 の接合部 4 1 3 a および第 2 幹部支持部 4 2 3 の接合部 4 2 3 a の近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部 2 に反りや撓みが生じた際の可動部 5 2 と固定電極部 4 との Z 軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。特に、本実施形態では、一对の接合部 5 1 1 を結ぶ線分と、接合部 4 1 3 a、4 2 3 a を結ぶ線分とが交差しているため、接合部 5 1 1、4 1 3 a、4 2 3 a を互いにより近くに配置す

10

【0156】

また、バネ部 5 3 は、一对設けられている。そして、一方のバネ部 5 3 は、可動部 5 2 の X 軸方向プラス側の端部と一方の可動部支持部 5 1 の X 軸方向プラス側の端部（基部 5 1 5 の X 軸方向プラス側の端部）とを連結し、他方のバネ部 5 3 は、可動部 5 2 の X 軸方向プラス側の端部と他方の可動部支持部 5 1 の X 軸方向プラス側の端部（基部 5 1 5 の X 軸方向プラス側の端部）とを連結している。

【0157】

同様に、バネ部 5 4 は、一对設けられている。そして、一方のバネ部 5 4 は、可動部 5 2 の X 軸方向マイナス側の端部と一方の可動部支持部 5 1 の X 軸方向マイナス側の端部（基部 5 1 5 の X 軸方向マイナス側の端部）とを連結し、他方のバネ部 5 4 は、可動部 5 2 の X 軸方向マイナス側の端部と他方の可動部支持部 5 1 の X 軸方向マイナス側の端部（基部 5 1 5 の X 軸方向マイナス側の端部）とを連結している。

20

【0158】

これにより、バネ部 5 3、5 4 によって、可動部 5 2 を X 軸方向の両側で支持することができたため、可動部 5 2 の姿勢および挙動が安定する。そのため、不要な振動を低減させ、より高い精度で、加速度 A_x を検出することができる。

【0159】

このような第 9 実施形態によっても、前述した第 1 実施形態と同様の効果を発揮することができる。特に、本実施形態では、可動部 5 2 が棒状をなしており、最も外側に位置していることから、例えば、前述した第 8 実施形態と比較して、可動部 5 2 の質量をより大きくすることができる。そのため、より感度を向上させ、感度の高い物理量センサー 1 と

30

【0160】

< 第 10 実施形態 >

次に、本発明の第 10 実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0161】

図 1 3 は、本発明の第 10 実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図 1 3 では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

40

【0162】

本実施形態に係る物理量センサー 1 は、主に、素子部 3 の構成が異なること以外は、前述した第 1 実施形態の物理量センサー 1 と同様である。

【0163】

なお、以下の説明では、第 10 実施形態の物理量センサー 1 に関し、前述した第 1 実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図 1 3 では、前述した第 1 実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0164】

図 1 3 に示すように、固定電極部 4 は、X 軸方向に並んで一对設けられている。また、一对の固定電極部 4 は、Y 軸と平行な線に対して線対称である。また、各固定電極部 4 は

50

、第1幹部支持部413と第2幹部支持部423とが一体化された幹部支持部43を有している。また、各幹部支持部43は、Z軸方向から見た平面視で、中心軸L上に位置している。このような構成によれば、第1幹部支持部413および第2幹部支持部423を一体化しているため、物理量センサー1の小型化を図ることができる。

【0165】

なお、前述した第7実施形態と同様に、一方の幹部支持部43は、マウント部22との接合部431を有しており、配線71と電氣的に接続されている。また、他方の幹部支持部43は、マウント部23との接合部431を有し、配線72と電氣的に接続されている。

【0166】

また、各第1固定電極部41は、幹部支持部43と第1幹部411とを連結する第1連結部414と、を有している。また、第1幹部411は、X軸方向に沿って延在している。また、第1連結部414は、Y軸方向に延在しており、第1幹部411の一端部に接続されている。

【0167】

また、各第2固定電極部42は、幹部支持部43と第2幹部421とを連結する第2連結部424と、を有している。また、第2幹部421は、X軸方向に沿って延在している。また、第2連結部424は、Y軸方向に延在しており、第2幹部421の一端部に接続されている。

【0168】

また、X軸方向プラス側に位置する固定電極部4では、第1、第2幹部411、421が幹部支持部43に対してX軸方向プラス側に位置しており、X軸方向マイナス側に位置する固定電極部4では、第1、第2幹部411、421が幹部支持部43に対してX軸方向マイナス側に位置している。そのため、一对の幹部支持部43を互いに近くに配置することができる。

【0169】

ここで、X軸方向プラス側に位置する固定電極部4では、各第1可動電極指611および各第2可動電極指621は、対応する第1固定電極指412および第2固定電極指422に対してX軸方向プラス側に位置している。逆に、X軸方向マイナス側に位置する固定電極部4では、各第1可動電極指611および各第2可動電極指621は、対応する第1固定電極指412および第2固定電極指422に対してX軸方向マイナス側に位置している。これにより、一方の固定電極部4および可動電極部6の間から得られる第1検出信号と、他方の固定電極部4および可動電極部6の間から得られる第2検出信号と、を差動演算することで、ノイズをキャンセルすることができ、より精度よく、加速度Axを検出することができる。

【0170】

また、可動部支持部51は、2つの幹部支持部43の間に位置し、Y軸方向に延在している。また、可動部支持部51は、Y軸方向プラス側の端部にバネ部53が接続されており、Y軸方向マイナス側の端部にバネ部54が接続されている。このような配置とすることで、接合部511を2つの幹部支持部43の近くに配置することができる。ただし、可動部支持部51の構成や配置としては、特に限定されない。

【0171】

このような第10実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0172】

<第11実施形態>

次に、本発明の第11実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0173】

図14は、本発明の第11実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図14では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している

10

20

30

40

50

【0174】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第10実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0175】

なお、以下の説明では、第11実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第10実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図14では、前述した第10実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0176】

図14に示すように、可動部支持部51は、可動部52の外側に設けられている。また、可動部支持部51は、棒状をなし、可動部52を囲むように設けられている。また、可動部支持部51は、棒状をなす基部512と、基部512から内側に突出する一对の突出部513、514と、を有している。また、突出部513、514は、中心軸Lに対して対称的に配置されており、それぞれ、素子部3の中心に向けて突出している。そして、突出部513、514の先端部(中心側の端部)に、マウント部24との接合部511が設けられている。

【0177】

このように、各接合部511を素子部3の中央部に寄せて配置しているため、各接合部511を、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aの近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。特に、本実施形態では、一对の接合部511を結ぶ線分と、接合部413a、423aを結ぶ線分とが交差しているため、接合部511、413a、423aを互いにより近くに配置することができ、上述した効果がより顕著なものとなる。

【0178】

また、バネ部53、54は、それぞれ、可動部52と可動部支持部51との間に位置している。また、バネ部53は、可動部52のX軸方向プラス側の端部と可動部支持部51のX軸方向プラス側の端部とを連結し、バネ部54は、可動部52のX軸方向マイナス側の端部と可動部支持部51のX軸方向マイナス側の端部とを連結している。これにより、可動部52をX軸方向の両側で支持することができ、可動部52の姿勢および挙動が安定する。そのため、不要な振動を低減させ、より高い精度で、加速度Axを検出することができる。

【0179】

このような第11実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。

【0180】

<第12実施形態>

次に、本発明の第12実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0181】

図15は、本発明の第12実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図15では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0182】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前述した第10実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0183】

なお、以下の説明では、第12実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第10実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図15では、前述した第10実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0184】

図15に示すように、可動部支持部51は、可動部52の内側に、一対設けられている。また、一方の可動部支持部51は、中心軸LよりもY軸方向プラス側に位置し、他方の可動部支持部51は、中心軸LよりもY軸方向マイナス側に位置している。また、一対の可動部支持部51は、中心軸Lに対して対称的に配置されている。

【0185】

このような可動部支持部51は、X軸方向に延在する基部515と、基部515の中央部から素子部3の中心に向けてY軸方向に延出する延出部516と、を有しており、T字状をなしている。そして、各延出部516の先端部(中心側の端部)にマウント部24との接合部511が設けられている。

10

【0186】

このように、各接合部511を素子部3の中央部に寄せて配置しているため、各接合部511を、第1幹部支持部413の接合部413aおよび第2幹部支持部423の接合部423aの近くに配置することができる。そのため、熱や残留応力等に起因して基部2に反りや撓みが生じた際の可動部52と固定電極部4とのZ軸方向のずれの差をより効果的に抑制することができる。よって、より精度よく物理量を検出することができる。特に、本実施形態では、一対の接合部511を結ぶ線分と、接合部413a、423aを結ぶ線分とが交差しているため、接合部511、413a、423aを互いにより近くに配置することができる、上述した効果がより顕著なものとなる。

【0187】

また、バネ部53は、一対設けられている。そして、一方のバネ部53は、可動部52のX軸方向プラス側の端部と一方の可動部支持部51のX軸方向プラス側の端部(基部515のX軸方向プラス側の端部)とを連結し、他方のバネ部53は、可動部52のX軸方向プラス側の端部と他方の可動部支持部51のX軸方向プラス側の端部(基部515のX軸方向プラス側の端部)とを連結している。

20

【0188】

同様に、バネ部54は、一対設けられている。そして、一方のバネ部54は、可動部52のX軸方向マイナス側の端部と一方の可動部支持部51のX軸方向マイナス側の端部(基部515のX軸方向マイナス側の端部)とを連結し、他方のバネ部54は、可動部52のX軸方向マイナス側の端部と他方の可動部支持部51のX軸方向マイナス側の端部(基部515のX軸方向マイナス側の端部)とを連結している。

30

【0189】

これにより、バネ部53、54によって、可動部52をX軸方向の両側で支持することができたため、可動部52の姿勢および挙動が安定する。そのため、不要な振動を低減させ、より高い精度で、加速度Axを検出することができる。

【0190】

このような第12実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。特に、本実施形態では、可動部52が枠状をなしており、最も外側に位置していることから、例えば、前述した第11実施形態と比較して、可動部52の質量をより大きくすることができる。そのため、より感度を向上させ、感度の高い物理量センサー1となる。

40

【0191】

<第13実施形態>

次に、本発明の第13実施形態に係る物理量センサーについて説明する。

【0192】

図16は、本発明の第13実施形態に係る物理量センサーを示す平面図である。なお、説明の便宜上、図16では、基部および蓋部の図示を省略し、素子部のみを図示している。

【0193】

本実施形態に係る物理量センサー1は、主に、素子部3の構成が異なること以外は、前

50

述した第1実施形態の物理量センサー1と同様である。

【0194】

なお、以下の説明では、第13実施形態の物理量センサー1に関し、前述した第1実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項に関してはその説明を省略する。また、図16では、前述した第1実施形態と同様の構成について、同一符号を付している。

【0195】

図16に示すように、第1固定電極部41は、Y軸方向に並設された一对の第1幹部411を有している。言い換えると、第1幹部411は、その長手方向に沿ってスリットを有し、平行な2本に分割(2つに枝分かれ)されている。そして、Y軸方向プラス側に位置する第1幹部411からY軸方向プラス側に向けて複数の第1固定電極指412(412')が延出しており、Y軸方向マイナス側に位置する第1幹部411からY軸方向マイナス側に向けて複数の第1固定電極指412(412'')が延出している。

10

【0196】

同様に、第2固定電極部42は、Y軸方向に並設された一对の第2幹部421を有している。言い換えると、第2幹部421は、その長手方向に沿ってスリットを有し、平行な2本に分割(2つに枝分かれ)されている。そして、Y軸方向プラス側に位置する第2幹部421からY軸方向プラス側に向けて複数の第2固定電極指422(422')が延出しており、Y軸方向マイナス側に位置する第2幹部421からY軸方向マイナス側に向けて複数の第2固定電極指422(422'')が延出している。

【0197】

このような第13実施形態によっても、前述した第1実施形態と同様の効果を発揮することができる。特に、第1、第2幹部411、421を複数本とすることで、第1、第2固定電極部41、42の形状(パターン形状)の設計の自由度が増すという利点がある。

20

【0198】

<第14実施形態>

次に、本発明の第14実施形態に係る物理量センサーデバイスについて説明する。

【0199】

図17は、本発明の第14実施形態に係る物理量センサーデバイスを示す断面図である。

【0200】

図17に示すように、物理量センサーデバイス1000は、ベース基板1010と、ベース基板1010上に設けられた物理量センサー1と、物理量センサー1上に設けられた回路素子1020(IC)と、物理量センサー1と回路素子1020とを電気的に接続するボンディングワイヤーBW1と、ベース基板1010と回路素子1020とを電気的に接続するボンディングワイヤーBW2と、物理量センサー1および回路素子1020をモールドするモールド部1030と、を有している。ここで、物理量センサー1としては、前述した第1~第13実施形態のいずれのものも用いることができる。

30

【0201】

ベース基板1010は、物理量センサー1を支持する基板であり、例えば、インターポザー基板である。このようなベース基板1010の上面には複数の接続端子1011が配置されており、下面には複数の実装端子1012が配置されている。また、ベース基板1010内には、図示しない内部配線が配置されており、この内部配線を介して、各接続端子1011が、対応する実装端子1012と電気的に接続されている。このようなベース基板1010としては、特に限定されず、例えば、シリコン基板、セラミック基板、樹脂基板、ガラス基板、ガラスエポキシ基板等を用いることができる。

40

【0202】

また、物理量センサー1は、基部2を下側(ベース基板1010側)に向けてベース基板1010上に配置されている。そして、物理量センサー1は、接合部材を介してベース基板1010に接合されている。

【0203】

50

また、回路素子 1020 は、物理量センサー 1 上に配置されている。そして、回路素子 1020 は、接合部材を介して物理量センサー 1 の蓋部 8 に接合されている。また、回路素子 1020 は、ボンディングワイヤー BW1 を介して物理量センサー 1 の配線 71、72、73 と電気的に接続され、ボンディングワイヤー BW2 を介してベース基板 1010 の接続端子 1011 と電気的に接続されている。このような回路素子 1020 には、物理量センサー 1 を駆動する駆動回路や、物理量センサー 1 からの出力信号に基づいて加速度を検出する検出回路や、検出回路からの信号を所定の信号に変換して出力する出力回路等が、必要に応じて含まれている。

【0204】

また、モールド部 1030 は、物理量センサー 1 および回路素子 1020 をモールドしている。これにより、物理量センサー 1 や回路素子 1020 を水分、埃、衝撃等から保護することができる。モールド部 1030 としては、特に限定されないが、例えば、熱硬化型のエポキシ樹脂を用いることができ、例えば、トランスファーモールド法によってモールドすることができる。

【0205】

以上のような物理量センサーデバイス 1000 は、物理量センサー 1 を有している。そのため、物理量センサー 1 の効果を楽しむことができ、信頼性の高い物理量センサーデバイス 1000 が得られる。

【0206】

なお、物理量センサーデバイス 1000 の構成としては、上記の構成に限定されず、例えば、物理量センサー 1 がセラミックパッケージに収納された構成となってもよい。

【0207】

<第15実施形態>

次に、本発明の第15実施形態に係る電子機器について説明する。

【0208】

図18は、本発明の第15実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

図18に示すモバイル型（またはノート型）のパーソナルコンピューター 1100 は、本発明の物理量センサーを備える電子機器を適用したものである。この図において、パーソナルコンピューター 1100 は、キーボード 1102 を備えた本体部 1104 と、表示部 1108 を備えた表示ユニット 1106 とにより構成され、表示ユニット 1106 は、本体部 1104 に対しヒンジ構造部を介して回動可能に支持されている。このようなパーソナルコンピューター 1100 には、加速度センサーとして機能する物理量センサー 1 が内蔵されている。ここで、物理量センサー 1 としては、前述した第1～第13実施形態のいずれのものも用いることができる。

【0209】

このようなパーソナルコンピューター 1100（電子機器）は、物理量センサー 1 を有している。そのため、前述した物理量センサー 1 の効果を楽しむことができ、高い信頼性を発揮することができる。

【0210】

<第16実施形態>

次に、本発明の第16実施形態に係る電子機器について説明する。

【0211】

図19は、本発明の第16実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

図19に示す携帯電話機 1200（PHSも含む）は、本発明の物理量センサーを備える電子機器を適用したものである。この図において、携帯電話機 1200 は、アンテナ（図示せず）、複数の操作ボタン 1202、受話口 1204 および送話口 1206 を備え、操作ボタン 1202 と受話口 1204 との間には、表示部 1208 が配置されている。このような携帯電話機 1200 には、加速度センサーとして機能する物理量センサー 1 が内蔵されている。ここで、物理量センサー 1 としては、前述した第1～第13実施形態のいずれのものも用いることができる。

10

20

30

40

50

【0212】

このような携帯電話機1200（電子機器）は、物理量センサー1を有している。そのため、前述した物理量センサー1の効果を享受でき、高い信頼性を発揮することができる。

【0213】

<第17実施形態>

次に、本発明の第17実施形態に係る電子機器について説明する。

【0214】

図20は、本発明の第17実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

図20に示すデジタルスチールカメラ1300は、本発明の物理量センサーを備える電子機器を適用したものである。この図において、ケース（ボディー）1302の背面には表示部1310が設けられ、CCDによる撮像信号に基づいて表示を行う構成になっており、表示部1310は、被写体を電子画像として表示するファインダーとして機能する。また、ケース1302の正面側（図中裏面側）には、光学レンズ（撮像光学系）やCCDなどを含む受光ユニット1304が設けられている。そして、撮影者が表示部1310に表示された被写体像を確認し、シャッターボタン1306を押すと、その時点におけるCCDの撮像信号が、メモリー1308に転送・格納される。このようなデジタルスチールカメラ1300には、加速度センサーとして機能する物理量センサー1が内蔵されている。ここで、物理量センサー1としては、前述した第1～第13実施形態のいずれのものも用いることができる。

【0215】

このようなデジタルスチールカメラ1300（電子機器）は、物理量センサー1を有している。そのため、前述した物理量センサー1の効果を享受でき、高い信頼性を発揮することができる。

【0216】

なお、本発明の電子機器は、前述した実施形態のパーソナルコンピューターおよび携帯電話機、本実施形態のデジタルスチールカメラの他にも、例えば、スマートフォン、タブレット端末、時計（スマートウォッチを含む）、インクジェット式吐出装置（例えばインクジェットプリンタ）、ラップトップ型パーソナルコンピューター、テレビ、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）等のウェアラブル端末、ビデオカメラ、ビデオテープレコーダー、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳（通信機能付も含む）、電子辞書、電卓、電子ゲーム機器、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、防犯用テレビモニター、電子双眼鏡、POS端末、医療機器（例えば電子体温計、血圧計、血糖計、心電図計測装置、超音波診断装置、電子内視鏡）、魚群探知機、各種測定機器、移動体端末基地局用機器、計器類（例えば、車両、航空機、船舶の計器類）、フライトシミュレーター、ネットワークサーバー等に適用することができる。

【0217】

<第18実施形態>

次に、本発明の第18実施形態に係る移動体について説明する。

【0218】

図21は、本発明の第18実施形態に係る移動体を示す斜視図である。

図21に示す自動車1500は、本発明の物理量センサーを備える移動体を適用した自動車である。この図において、自動車1500には、加速度センサーとして機能する物理量センサー1が内蔵されており、物理量センサー1によって車体1501の姿勢を検出することができる。物理量センサー1の検出信号は、車体姿勢制御装置1502に供給され、車体姿勢制御装置1502は、その信号に基づいて車体1501の姿勢を検出し、検出結果に応じてサスペンションの硬軟を制御したり、個々の車輪1503のブレーキを制御したりすることができる。ここで、物理量センサー1としては、前述した第1～第13実施形態のいずれのものも用いることができる。

【0219】

このような自動車1500（移動体）は、物理量センサー1を有している。そのため、前述した物理量センサー1の効果を享受でき、高い信頼性を発揮することができる。

【0220】

なお、物理量センサー1は、他にも、カーナビゲーションシステム、カーエアコン、アンチロックブレーキシステム（ABS）、エアバック、タイヤ・プレッシャー・モニタリング・システム（TPMS：Tire Pressure Monitoring System）、エンジンコントロール、ハイブリッド自動車や電気自動車の電池モニター等の電子制御ユニット（ECU：electronic control unit）に広く適用できる。

【0221】

また、移動体としては、自動車1500に限定されず、例えば、飛行機、ロケット、人工衛星、船舶、AGV（無人搬送車）、二足歩行ロボット、ドローン等の無人飛行機等にも適用することができる。

【0222】

以上、本発明の物理量センサー、物理量センサーデバイス、電子機器および移動体を図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置換することができる。また、本発明に、他の任意の構成物が付加されていてもよい。また、前述した実施形態を適宜組み合わせてもよい。また、前述した実施形態では、X軸方向（第1方向）とY軸方向（第2方向）とが直交しているが、これに限定されず、交差していればよい。

【0223】

また、前述した実施形態では、素子部が1つの構成について説明したが、素子部が複数設けられていてもよい。この際に、複数の素子部を検出軸が互いに異なるように配置することで、複数の軸方向の加速度を検出することができる。

【0224】

また、前述した実施形態では、物理量センサーとして加速度を検出する加速度センサーについて説明したが、物理量センサーが検出する物理量としては、加速度に限定されない。

【符号の説明】

【0225】

1...物理量センサー、2...基部、21...凹部、22、23、24...マウント部、25、26、27...溝部、3...素子部、4...固定電極部、41...第1固定電極部、411...第1幹部、412、412'、412''...第1固定電極指、413...第1幹部支持部、413a...接合部、414...第1連結部、42...第2固定電極部、421...第2幹部、422、422'、422''...第2固定電極指、423...第2幹部支持部、423a...接合部、424...第2連結部、43...幹部支持部、431...接合部、51...可動部支持部、511...接合部、512...基部、513、514...突出部、515...基部、516...延出部、52...可動部、521...枠部、522...第1Y軸延在部、523...第1X軸延在部、524...第2Y軸延在部、525...第2X軸延在部、526...第1突出部、527...第2突出部、528...第1開口部、529...第2開口部、53、54...バネ部、53x、53y...部分、531、532...バネ片、6...可動電極部、61...第1可動電極部、611、611'、611''...第1可動電極指、62...第2可動電極部、621、621'、621''...第2可動電極指、71、72、73...配線、8...蓋部、81...凹部、82...連通孔、83...封止部材、89...ガラスフリット、1000...物理量センサーデバイス、1010...ベース基板、1011...接続端子、1012...実装端子、1020...回路素子、1030...モールド部、1100...パーソナルコンピューター、1102...キーボード、1104...本体部、1106...表示ユニット、1108...表示部、1200...携帯電話機、1202...操作ボタン、1204...受話口、1206...送話口、1208...表示部、1300...デジタルスチールカメラ、1302...ケース、1304...受光ユニット、1306...シャッターボタン、1308...メモリー、1310...表示部、1500...自動車、1501...車体、1502...車体姿勢制御装置、1503...車輪、Ax...加速度、BW1、BW2...ボン

10

20

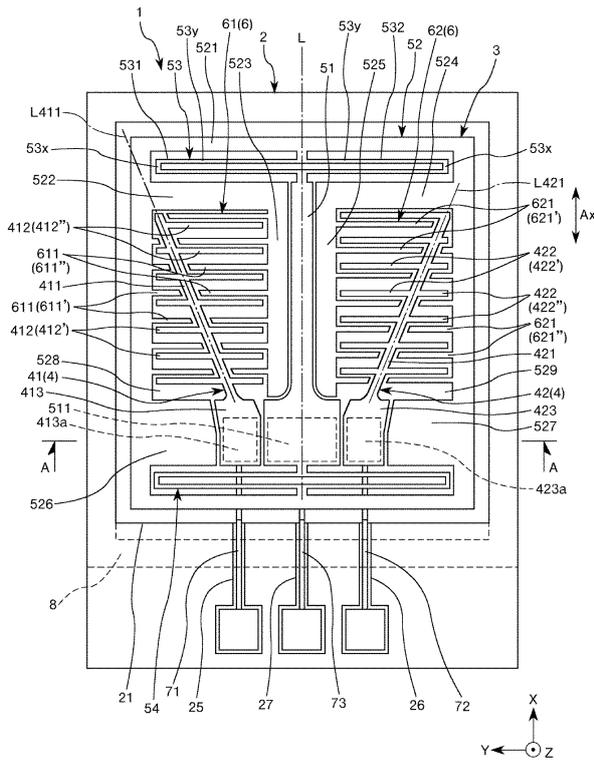
30

40

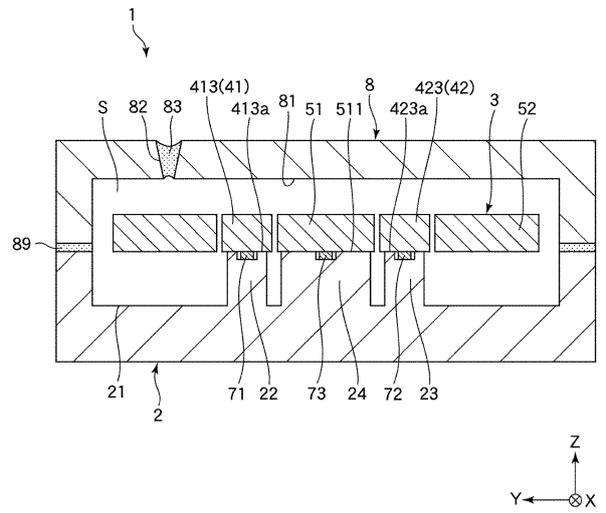
50

ディングワイヤー、L...中心軸、L411、L421...軸、S...収納空間

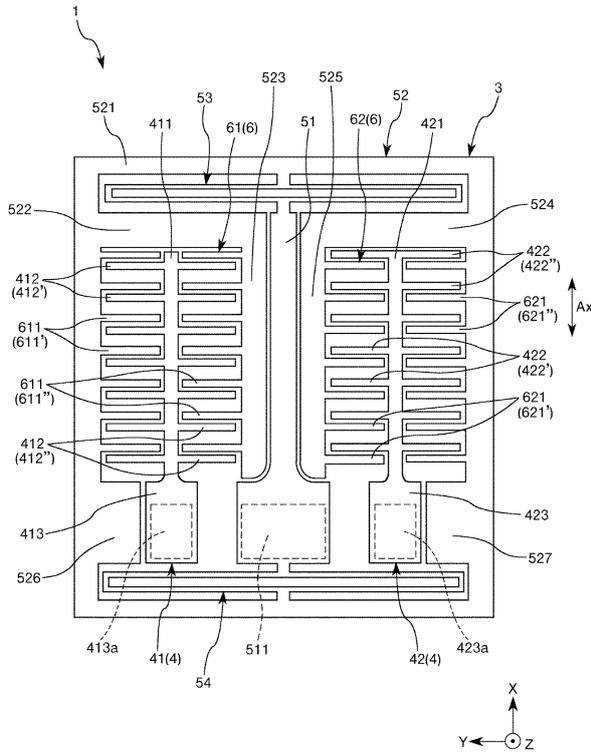
【図1】



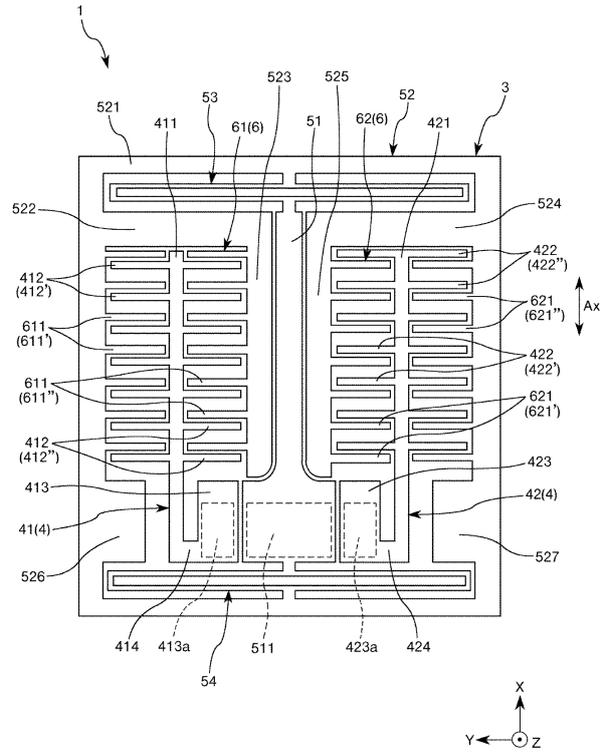
【図2】



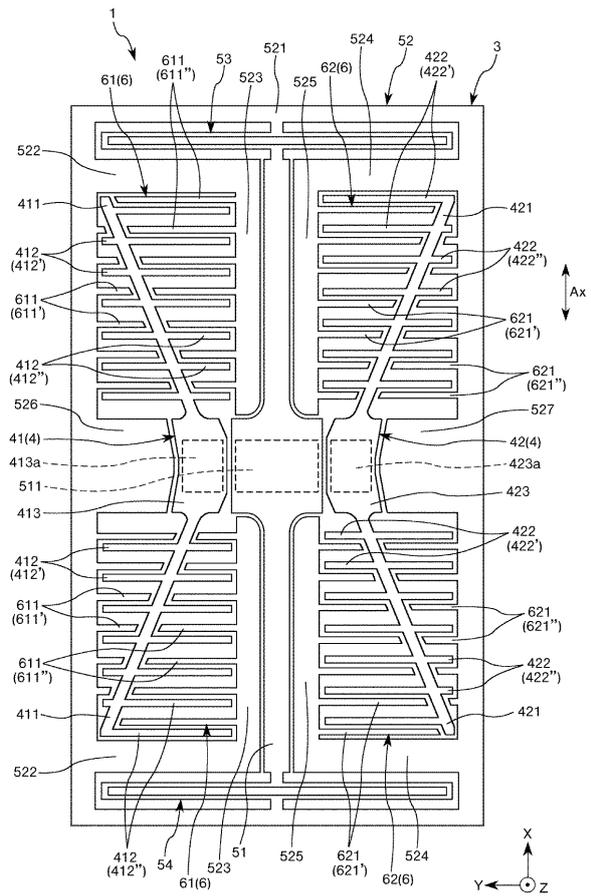
【図3】



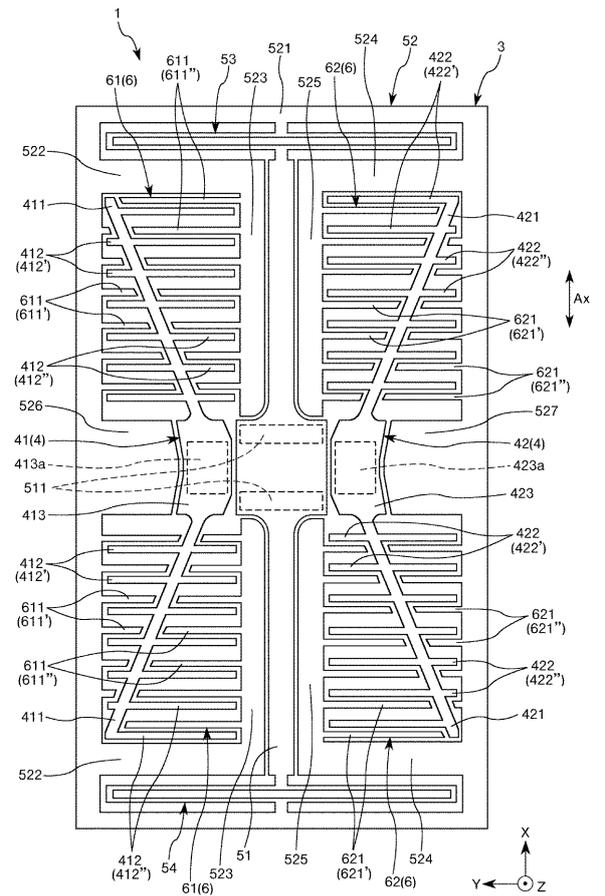
【図4】



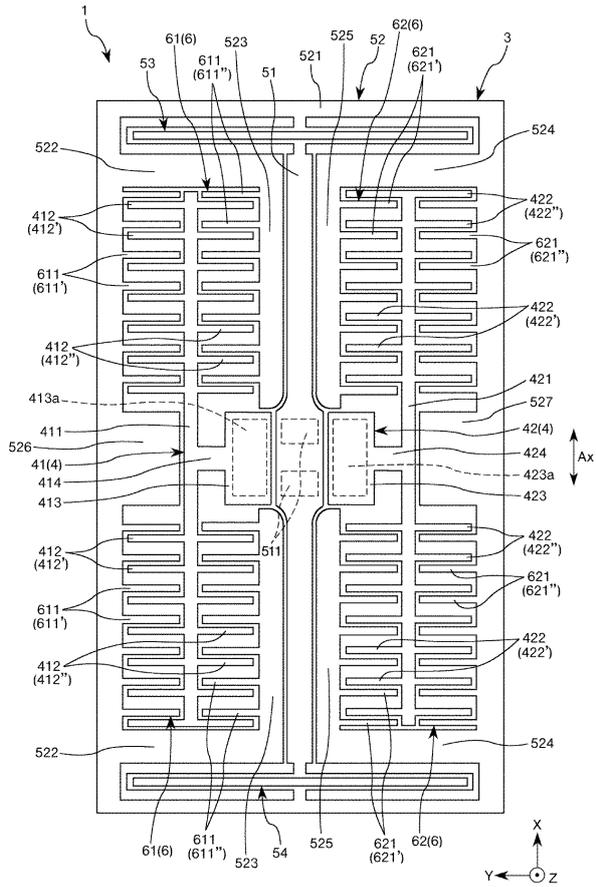
【図5】



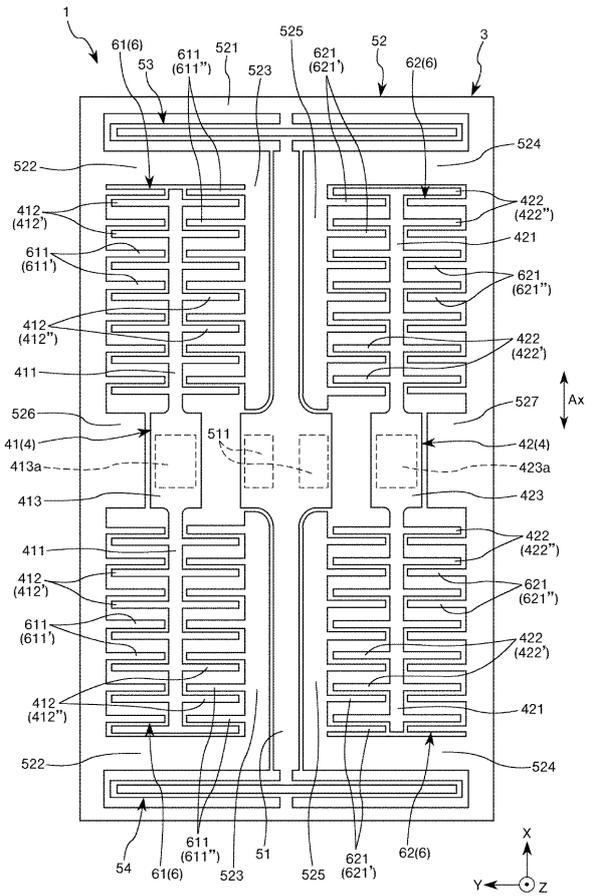
【図6】



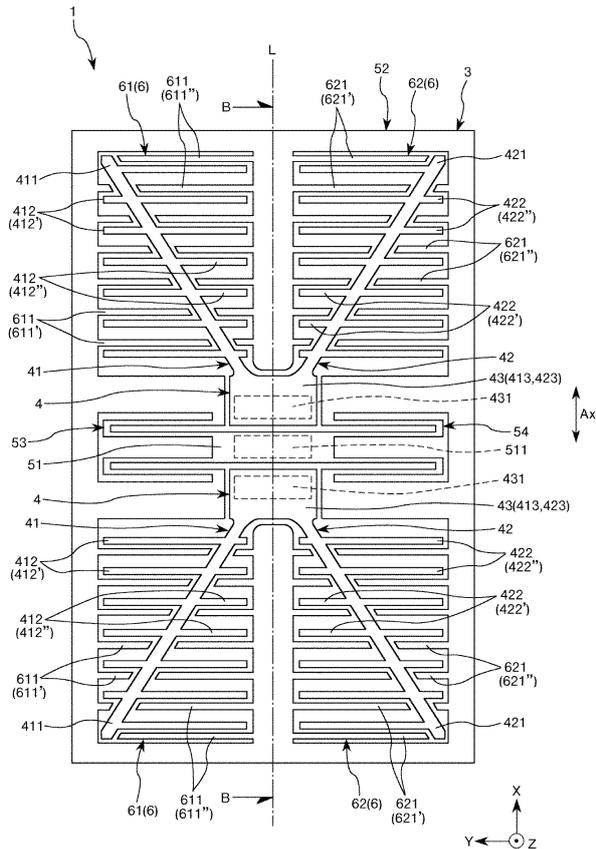
【図7】



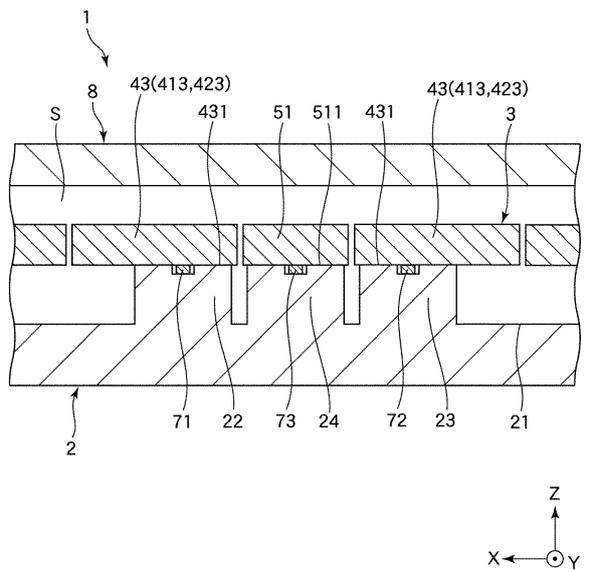
【図8】



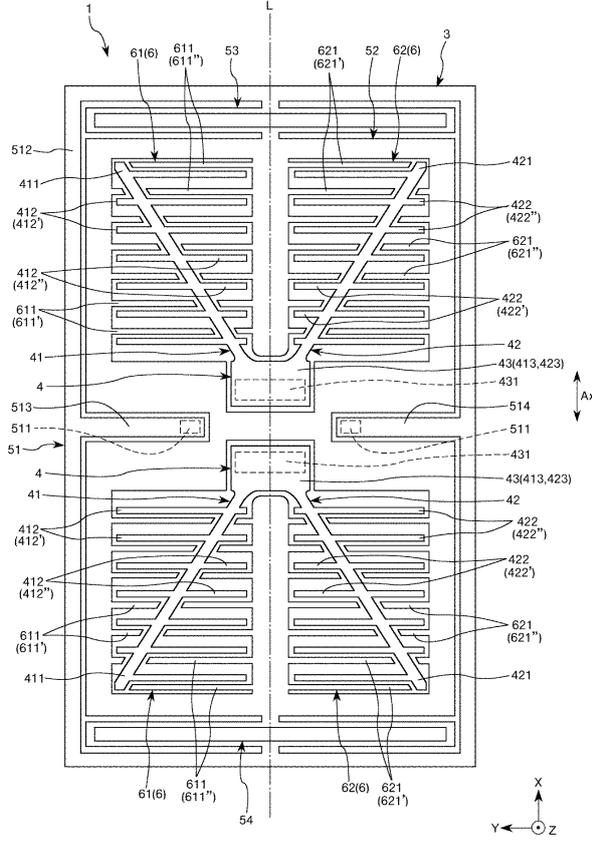
【図9】



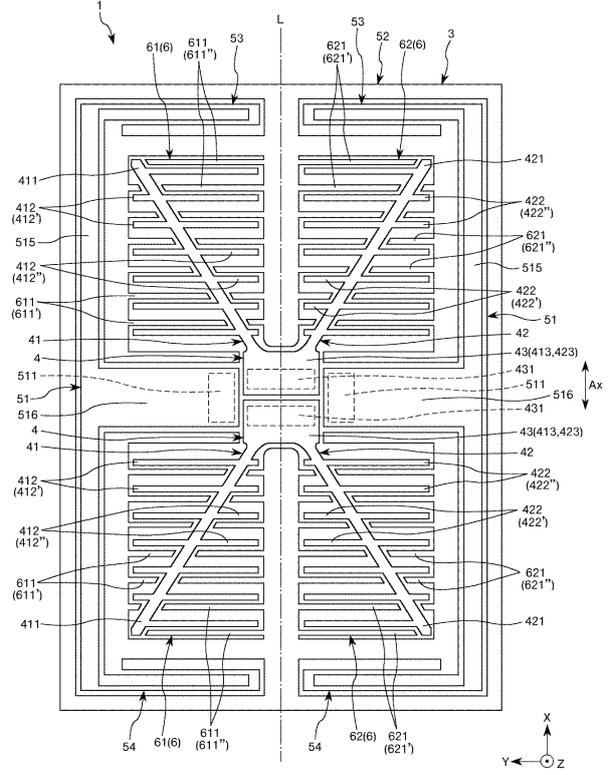
【図10】



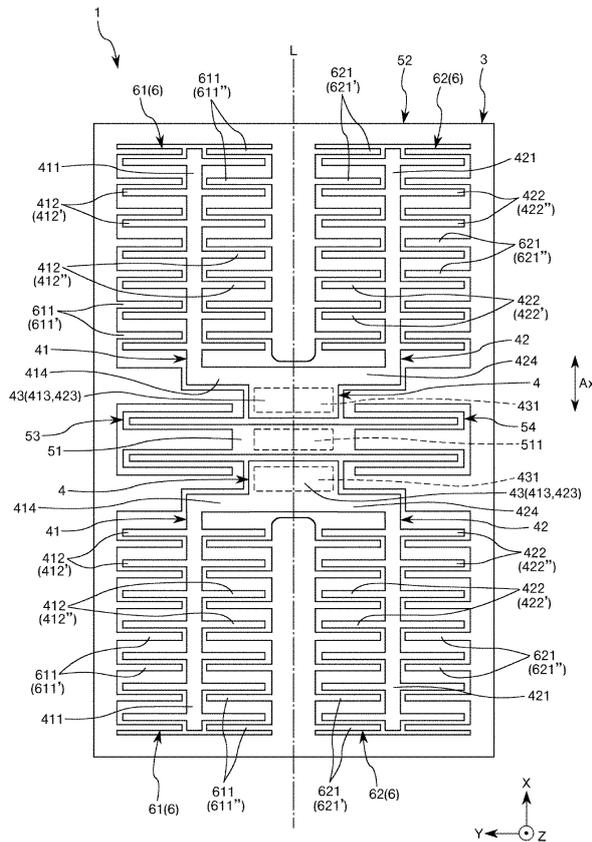
【図11】



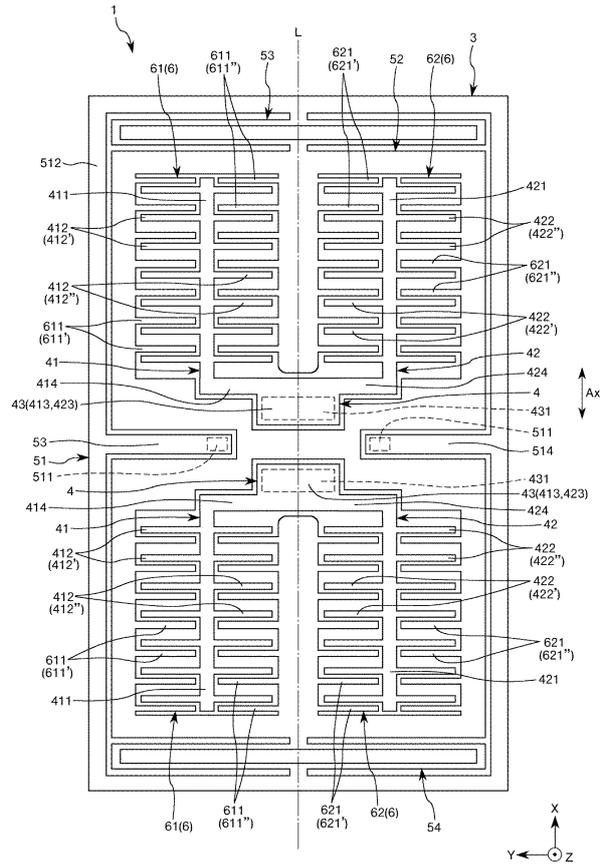
【図12】



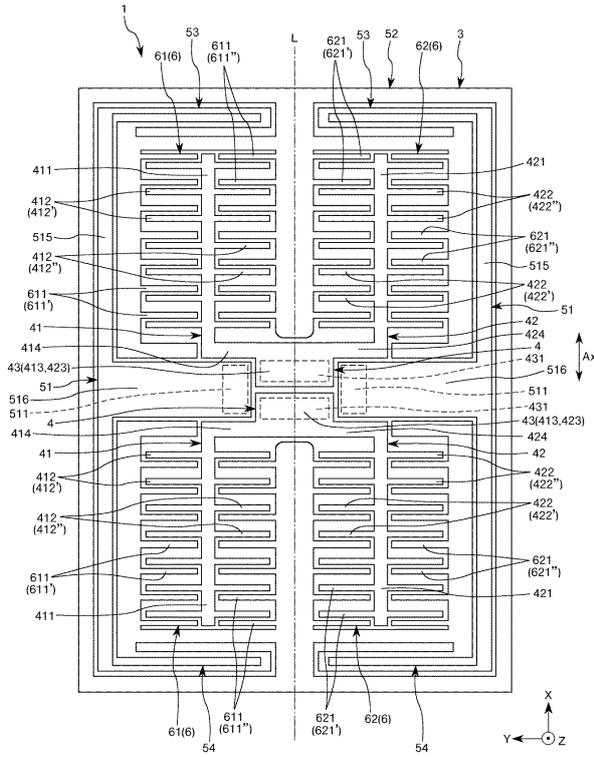
【図13】



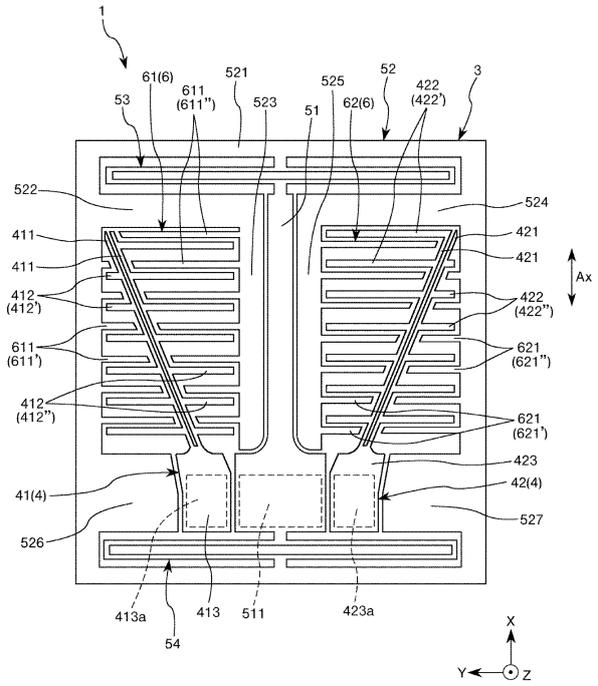
【図14】



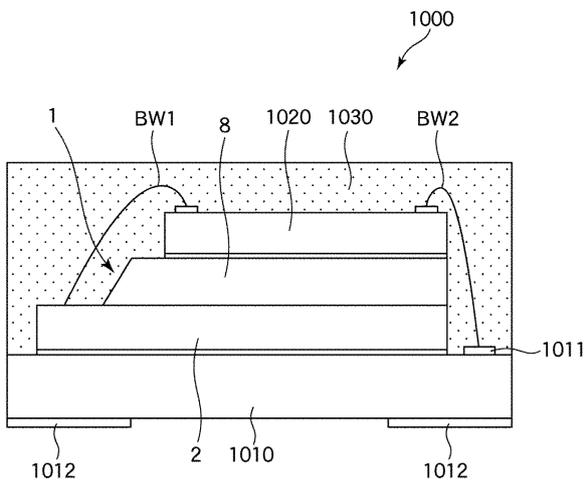
【図15】



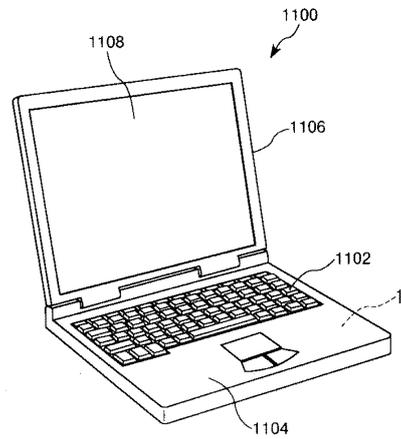
【図16】



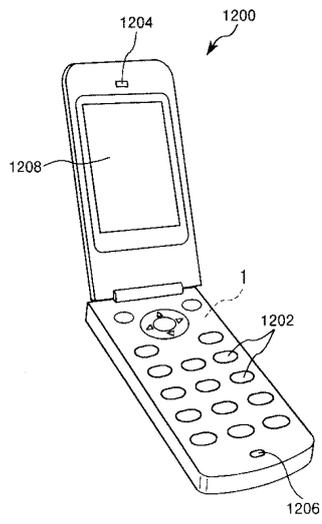
【図17】



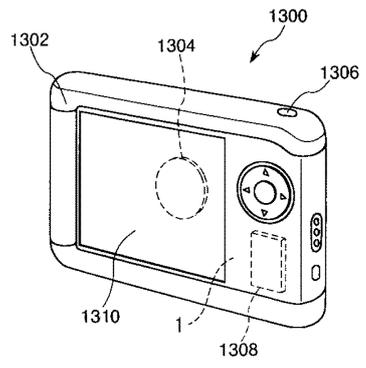
【図18】



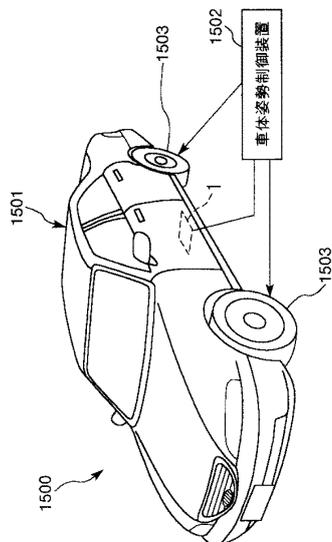
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2009/099125(WO, A1)
米国特許第5817942(US, A)
特開2007-139505(JP, A)
国際公開第2014/061099(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01P15/00-15/18
H01L29/84