(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
2010 年 2 月 4 日(04.02.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/013797 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 33/02 (2006.01) *B06B 1/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063631

(22) 国際出願日: 2009 年 7 月 31 日(31.07.2009)

(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 2008-200103 2008 年 8 月 1 日(01.08.2008) JP
特願 2008-277728 2008 年 10 月 29 日(29.10.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本間　運也 (HONMA, Kazunari) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社　知的財産本部内 Osaka (JP). 宮本　英明 (MIYAMOTO, Hideaki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社　知的財産本部内 Osaka (JP). 宍田　佳謙 (SHISHIDA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号　三洋電機株式会社　知的財産本部内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 宮園　博一 (MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目１３番９号　新大阪ＭＴビル１号館 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

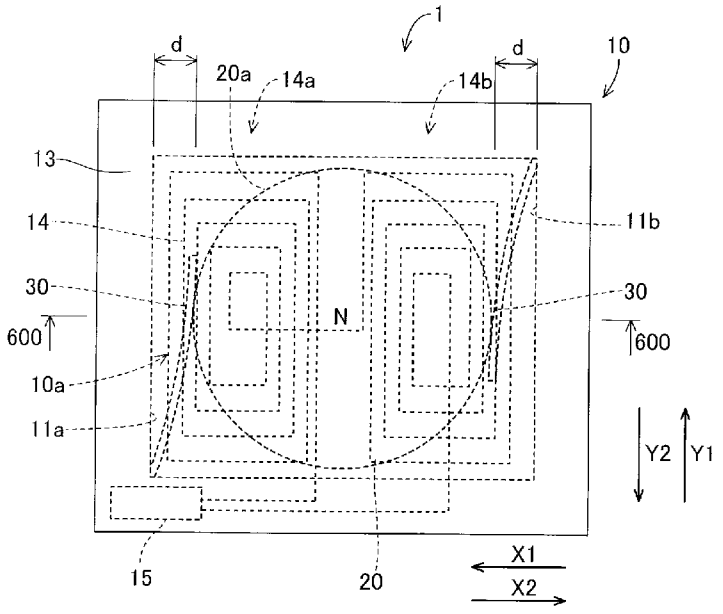
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) **Title**: LINEAR MOTOR AND PORTABLE APPARATUS PROVIDED WITH LINEAR MOTOR

(54) 発明の名称: リニアモータおよびリニアモータを備えた携帯機器

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a linear motor which is reduced in size. The linear motor (1, 100) is provided with a fixed section (10, 110) having a spiral current line (14, 143), and a movable section (20, 120) which has a magnetic pole face facing the current line and is movable along the surface of the spiral current line. The fixed section is provided with colliding sections (11a, 11b, 110c) against which the movable section collides directly or through an elastic member.

(57) 要約:　薄型化を図ることが可能なリニアモータが得られる。このリニアモータ（１、１００）は、渦巻状の電流線（１４、１４３）を有する固定部（１０、１１０）と、電流線と対向する磁極面を有し、渦巻状の電流線の表面に沿って移動可能に設けられた可動部（２０、１２０）とを備え、固定部には、可動部が移動する際に、直接または弾性部材を介して可動部が衝突する衝突部（１１ａ、１１ｂ、１１０ｃ）が設けられている。

WO 2010/013797 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： リニアモータおよびリニアモータを備えた携帯機器

技術分野

[0001] 本発明は、リニアモータおよびリニアモータを備えた携帯機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、コイルからの電磁力により振動する可動部を備えた振動モータが知られている。

[0003] 特開２００６－６８６８８号公報には、円板状のマグネットからなる可動子と、可動子を取り囲むように配置されたコイルとを備えた振動アクチュエータ（振動モータ）が開示されている。上記特開２００６－６８６８８号公報に記載の振動アクチュエータでは、円板状の可動部を取り囲むように上下方向に厚みが大きいコイルが配置されているとともに、そのコイルからの電磁力により円板状の可動部を上下方向（可動部の厚み方向）に直線移動させるように構成されている。

[0004] また、特開２００４－１７４３０９号公報には、永久磁石と、永久磁石に対向するように配置された振動子と、振動子に連結されるとともに筒状に形成された可動コイルとを備えた振動装置が開示されている。上記特開２００４－１７４３０９号公報に記載の振動装置では、可動コイルは、振動子の移動方向に延びる棒状のガイドレールに対して直交する方向にコイルの巻き面が配置されるとともに、ガイドレールに沿った方向に振動子とともに振動するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００６－６８６８８号公報

特許文献2：特開２００４－１７４３０９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特開２００６－６８６８８号公報に開示された振動アクチュエータでは、上下方向に厚みが大きいコイルを用いて円板状の可動部が上下方向（可動部の厚み方向）に移動するように構成されているので、装置の薄型化を図ることが困難であるという問題点がある。

[0007] 上記特開２００４－１７４３０９号に開示された振動装置では、可動コイルの移動方向（ガイドレールに沿った方向）に対して直交する方向に筒状の可動コイルの巻き面が配置されることになる。このため、可動コイルの巻き面の高さ方向の長さが大きくなるので、装置の薄型化を図ることが困難であるという問題点がある。

[0008] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の１つの目的は、薄型化を図ることが可能なリニアモータを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、この発明の第１の局面におけるリニアモータは、渦巻状の電流線を有する固定部と、電流線と対向する磁極面を有し、渦巻状の電流線の表面に沿って移動可能に設けられた可動部とを備え、固定部には、可動部が移動する際に、直接または弾性部材を介して可動部が衝突する衝突部が設けられている。ここで、本発明において、「直接可動部が衝突する」とは、可動部が部材に当接するように衝突することを意味する。また、「弾性部材を介して可動部が衝突する」とは、弾性部材の付勢力に抗する方向に、弾性部材による付勢力よりも大きさの大きい駆動力によって、可動部が弾性部材を介して間接的に部材に衝突することを意味する。

[0010] この発明の第２の局面による携帯機器は、上記第１の局面によるリニアモータを備える。

発明の効果

[0011] この発明の第１の局面によるリニアモータでは、上記の構成により、薄型化を図ることが可能で、固定部が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）を短くすることができる。

[0012] この発明の第２の局面による携帯機器では、上記のリニアモータを備えることによって、携帯機器の薄型化を図ることが可能で、携帯機器が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）を短くすることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第１実施形態によるリニアモータの構造を示した平面図である。

[図2]図１の６００－６００線に沿った断面図である。

[図3]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの構造を説明するための平面図である。

[図4]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図5]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図6]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図7]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの動作を説明するための平面図である。

[図8]図１に示した第１実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図9]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーションにおける可動部位置を示した図である。

[図10]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーションにおける筐体の加速度を示した図である。

[図11]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーション結果について説明するための図である。

[図12]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーション結果について説明するための図である。

[図13]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーション結

果について説明するための図である。

[図14]図１に示した第１実施形態によるリニアモータのシミュレーション結果について説明するための図である。

[図15]本発明の第２実施形態によるリニアモータの構造を示した斜視図である。

[図16]第２実施形態によるリニアモータの平面図である。

[図17]第２実施形態によるリニアモータの断面図である。

[図18]第２実施形態によるリニアモータの平面コイルの第１層を示した平面図である。

[図19]第２実施形態によるリニアモータの平面コイルの第２層を示した平面図である。

[図20]第２実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図21]第２実施形態によるリニアモータの動作を説明するための断面図である。

[図22]本発明の第３実施形態による携帯機器の構造を示した平面図である。

[図23]本発明の第３実施形態による携帯機器の構造を示した断面図である。

[図24]本発明の第１実施形態の変形例を説明するための平面図である。

[図25]本発明の第１実施形態の変形例を説明するための平面図である。

[図26]本発明の第１実施形態の変形例を説明するための平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0015] （第１実施形態）

本発明の第１実施形態によるリニアモータ１（リニア駆動型振動モータ）は、図１に示すように、収納部１０ａが設けられた固定部１０と、収納部１０ａに配置された可動部２０および板ばね３０とを備えている。なお、板ばね３０は、本発明の「弾性部材」の一例である。

[0016] 固定部１０は、図２に示すように、枠体１１と、プリント基板１２、１３

とを含み、被振動体５０上に設けられている。枠体１１は、平面的に見て、実質的に矩形形状に形成されているとともに、固定部１０の収納部１０ａを構成する矩形形状の開口部を有している。枠体１１の下面側（矢印Ｚ２方向側）には、収納部１０ａを下側から塞ぐようにプリント基板１２が配置され、枠体１１の上面側（矢印Ｚ１方向側）には、収納部１０ａを上側から塞ぐようにプリント基板１３が配置されている。プリント基板１２、１３は、平面的に見て、実質的に矩形形状（長方形形状）に形成された平板状に構成され、枠体１１とは実質的に同じ外形寸法を有している。

[0017] プリント基板１３の下面には、図２および図３に示すように、平面的に見て内側から外側に向かって矢印Ｘ１およびＸ２方向に広がるように形成される渦巻状の電流線１４により構成され、電磁石として機能する一対の平面コイル１４ａ、１４ｂが形成されている。平面コイル１４ａ、１４ｂは、矢印Ｘ１およびＸ２方向に隣接するように配列されている。平面コイル１４ａは、図３に示すように、下面側（矢印Ｚ２方向側）から見て、電流線１４が内側から外側に向かって反時計回りに渦巻状に巻回されることにより形成されている。平面コイル１４ｂは、下面側から見て、電流線１４が内側から外側に向かって時計回りに渦巻状に巻回されることにより形成されている。すなわち、平面コイル１４ａ、１４ｂは、巻き方向が互いに反対方向となっている。また、平面コイル１４ａ、１４ｂは、平面コイル１４ａの電流線１４の外側端部と平面コイル１４ｂの電流線１４の外側端部とが直列に接続されており、駆動電流が供給された際に、互いに逆方向の磁界を形成する。また、平面コイル１４ａの電流線１４の内側端部および平面コイル１４ｂの電流線１４の内側端部は、それぞれ、後述する周波数スキャナ部１５に接続されている。

[0018] プリント基板１３の上面上には、図１および図２に示すように、制御ＩＣからなる周波数スキャナ部１５が設けられている。周波数スキャナ部１５は、平面コイル１４ａ、１４ｂに交流電流（駆動電流）を供給する機能を有しており、矢印Ａ方向（図３参照）の駆動電流と矢印Ａ方向とは反対方向の駆

動電流とを、所定の周波数で交互に供給する。

[0019] 可動部２０は、図１および図２に示すように、平面的に見て円形形状に形成された平板状の永久磁石（フェライトやネオジウムなどの強磁性材料からなる磁石）により構成されている。可動部２０は、プリント基板１２の上面上に載置されているとともに、平面的に見て、収納部１０ａの略中央に位置するように一対の板ばね３０により側面２０ａが支持されている。可動部２０は、永久磁石の厚み方向に着磁され、可動部２０のプリント基板１３側（矢印Ｚ１方向側）の表面２０ｂはＮ極、可動部２０のプリント基板１２側（矢印Ｚ２方向側）の表面２０ｃはＳ極に着磁されている。

[0020] 可動部２０は、一対の板ばね３０に支持された状態で、収納部１０ａの内部でプリント基板１２、１３に対して矢印Ｘ１およびＸ２方向（平面的に見て内側から外側に向かって渦巻状の電流線１４が広がる方向）に直線移動する。また、可動部２０は、動作時に枠体１１の可動部２０の移動方向側（矢印Ｘ１およびＸ２方向側）の内壁１１ａ、１１ｂに対して、板ばね３０を介して衝突するように構成されている。具体的には、図１および図２に示すように、可動部２０の側面２０ａと枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂとの距離ｄが、それぞれ、周波数スキャナ部１５からの平面コイル１４ａ、１４ｂへの駆動電流の供給開始後、可動部２０が内壁１１ａ、１１ｂに向かって往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、可動部２０が板ばね３０を介して内壁１１ａ、１１ｂに衝突するような小さい距離に設定されている。これにより、可動部２０は、衝突による振動を固定部１０に与えることが可能である。また、可動部２０は、板ばね３０を介して内壁１１ａ、１１ｂに最初に衝突してから継続的に衝突を繰り返す。なお、内壁１１ａおよび１１ｂは、それぞれ、本発明の「衝突部」の一例である。

[0021] 一対の板ばね３０は、図１および図２に示すように、それぞれ、収納部１０ａ内において可動部２０の矢印Ｘ１方向側および矢印Ｘ２方向側に配置されている。一対の板ばね３０の一方端部は、収納部１０ａの互いに対角に位置する角部で枠体１１に取り付けられている。また、一対の板ばね３０は、

それぞれ、枠体１１への取付部を支持点として撓み変形可能に構成されており、可動部２０を互いに他方の板ばね３０側に付勢する機能を有している。また、一対の板ばね３０は、可動部２０が内壁１１ａおよび１１ｂ側に移動するのを妨げる方向に付勢する一方、可動部２０は、板ばね３０の付勢力に抗して、内壁１１ａおよび１１ｂに衝突できるように構成されている。

[0022] 次に、リニアモータ１の動作を説明する。

[0023] まず、図３に示すように、周波数スキャナ部１５から平面コイル１４ａ、１４ｂに矢印Ａ方向の駆動電流が所定の期間供給される。このとき、図４に示すように、渦巻状の平面コイル１４ａの中央部近傍には、アンペールの右ねじの法則に従って、下側がＳ極で上側がＮ極になるような磁界が形成される。その一方、渦巻状の平面コイル１４ｂの中央部近傍には、アンペールの右ねじの法則に従って、下側がＮ極で上側がＳ極になるような磁界が形成される。これにより、可動部２０は、平面コイル１４ａから引力を受けるとともに、平面コイル１４ｂから斥力を受けるので、矢印Ｘ１方向に移動される。

[0024] 周波数スキャナ部１５から平面コイル１４ａ、１４ｂに矢印Ａ方向（図３参照）とは反対方向の駆動電流が所定の期間供給されると、図５に示すように、渦巻状の平面コイル１４ａの中央部近傍には、アンペールの右ねじの法則に従って、下側がＮ極で上側がＳ極になるような磁界が形成される。その一方、渦巻状の平面コイル１４ｂの中央部近傍には、アンペールの右ねじの法則に従って、下側がＳ極で上側がＮ極になるような磁界が形成される。これにより、可動部２０は、電流線１４ａから斥力を受けるとともに、電流線１４ｂから引力を受けるので、矢印Ｘ２方向に移動される。

[0025] 周波数スキャナ部１５から平面コイル１４ａ、１４ｂに矢印Ａ方向の駆動電流と矢印Ａ方向とは反対方向の駆動電流とが交互に供給されることにより、上記のように、可動部２０は、矢印Ｘ１およびＸ２方向に交互に移動される。すなわち、駆動電流が流れる方向を切り替えることにより、可動部２０を往復移動させている。本実施形態では、可動部２０の側面２０ａと、枠体

１１の内壁１１ａ、１１ｂとの距離ｄ（図２参照）を通常より小さく設定することにより、図６～図８に示すように、可動部２０は、周波数スキャナ部１５からの平面コイル１４ａ、１４ｂへの駆動電流の供給開始から所定時間内の起動初期段階において、板ばね３０を介して内壁１１ａ、１１ｂに衝突される。

[0026] ここで、リニアモータ１について、筐体（固定部１０および被振動体５０）の加速度を算出するために行ったシミュレーションの結果について説明する。図９は、リニアモータ１のシミュレーションにおける可動部の位置を示した図である。図１０は、リニアモータ１のシミュレーションにおける筐体の加速度を示した図である。図１１～図１４は、リニアモータ１のシミュレーション結果について説明するための図である。

[0027] まず、リニアモータ１におけるシミュレーションの設定条件について説明する。可動部２０の運動方程式と筐体（被振動体５０および固定部１０）の運動方程式とは、それぞれ、以下の式（１）～（４）により示すことができる。

[0028] ｄ（ｌ－Ｌ）／ｄｔ＞０の場合

$md^2l/dt^2=-2k(l-L+r)+F\sin(\omega t)$ ・・・（１）

$Md^2L/dt^2=2k(l-L+r)-F\sin(\omega t)$ ・・・（２）

ｄ（ｌ－Ｌ）／ｄｔ＜０の場合

$md^2l/dt^2=-2k(l-L-r)+F\sin(\omega t)$ ・・・（３）

$Md^2L/dt^2=2k(l-L-r)-F\sin(\omega t)$ ・・・（４）

なお、ｋは、板ばね３０のばね定数であり、Ｆは、可動部２０に加わる最大の力である。ｌは、可動部２０の図１３に示した中心線Ｑからの移動量であり、Ｌは、筐体の図１３に示した中心線Ｑからの移動量である。ｍは、可動部２０の質量であり、Ｍは、筐体（被振動体５０および固定部１０）の質量である。ωは、可動部２０に加わる力の角振動数であり、ｒは、可動部２０と固定部１０との間の換算摩擦力である。なお、換算摩擦力ｒは、以下の式（５）により算出する。

[0029] ｒ＝Ｒ／２ｋ・・・（５）

なお、Ｒは、可動部２０と固定部１０との間の摩擦力である。

[0030] リニアモータ１については、上記した各パラメータに対して、図１４に示す設定値を用いてシミュレーションを実施した。この際、可動部２０の側面２０ａと枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂとの距離ｄ（図１および図２参照）を、０．５（ｍｍ）に設定した。また、リニアモータ１との比較のため、可動部２０の側面２０ａと枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂとの距離ｄを２．１（ｍｍ）に設定した比較例によるリニアモータ２についてもシミュレーションを実施した。比較例によるリニアモータ２についての他のパラメータは、リニアモータ１の設定値と同値である。また、筐体が所定の振動量に達するための所望加速度を１．５（Ｇ）と設定した。また、平面コイル１４ａ、１４ｂへの駆動電流の供給は、供給開始から０．０６秒後に停止した。なお、このシミュレーションでは、板ばね３０の厚みを考慮していない。すなわち、板ばね３０の厚みを０（ｍｍ）としている。

[0031] リニアモータ１では、図９に示すように、平面コイル１４ａ、１４ｂへの駆動電流の供給開始以降、可動部２０の図１３に示した中心線Ｑからの距離が共振により徐々に大きくなる。そして、駆動電流の供給開始から約０．０１８秒後に、可動部２０は、図１３に示した中心線Ｑからの距離が０．５（ｍｍ）の位置に達する。すなわち、駆動電流の供給開始から約０．０１８秒後の起動初期段階で、可動部２０は、枠体１１の内壁１１ａに衝突する。また、図１０に示すように、平面コイル１４ａ、１４ｂへの駆動電流の供給開始から約０．０１８秒後に、ひし形形状の黒点で示された筐体の加速度の値は、約５．０（Ｇ）となっている。ここで、図１０に示す筐体の加速度０付近での振動波形の振幅は、可動部２０の移動に起因して発生する筐体の加速度を示しており、ひし形形状の黒点は、可動部２０が枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂに弾性衝突することに起因して発生する筐体の加速度を示している。弾性衝突による筐体の加速度は、駆動電流の供給開始から約０．０１８秒後における可動部２０の内壁１１ａへの衝突により、可動部２０の運動エネ

ルギの変化分に対応する約５．０（Ｇ）となる。これにより、筐体が所定の振動量に達するための所望加速度１．５（Ｇ）よりも大きな加速度が筐体に与えられる。したがって、リニアモータ１では、筐体が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）は、約０．０１８秒となる。

[0032] また、可動部２０に加わる力の角振動数ωが１５０（Ｈｚ）（図１４参照）であることから、駆動電流の供給開始から約２．７（＝１５０（Ｈｚ）×０．０１８（ｓｅｃ））周期で可動部２０は枠体１１の内壁１１ａまたは１１ｂに衝突するので、衝突までに可動部２０が内壁１１ａ、１１ｂに向かって往復移動する回数は約２．７回になる。したがって、可動部２０が枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂに向かって往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、可動部２０は枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂに衝突する。なお、可動部２０は、枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂに向かって往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂに複数回衝突する。

[0033] 一方、比較例によるリニアモータ２では、図１１および図１２に示すように、駆動電流の供給開始から０．０６秒後の供給停止までの間、可動部２０の位置および筐体加速度は、それぞれ、徐々に値が大きくなる。また、図１２に示すように、筐体加速度は、駆動電流の供給開始から約０．０４２秒後に、筐体が所定の振動量に達するための所望加速度１．５（Ｇ）に達する。すなわち、比較例によるリニアモータ２では、筐体が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）が約０．０４２秒である。したがって、リニアモータ１では、可動部２０の側面２０ａと枠体１１の内壁１１ａ、１１ｂとの距離ｄ（図１および図２参照）を０．５（ｍｍ）とすることによって、距離ｄが２．１（ｍｍ）であるリニアモータ２に比べて、応答速度（起動速度）が約２．３倍（＝０．０４２／０．０１８）速くなる。

[0034] 本発明の第１実施形態によるリニアモータ１では、以下の効果を得ることができる。

[0035] （１）横振動（矢印Ｘ１およびＸ２方向の振動）のリニアモータ１を構成することによって、縦振動（矢印Ｚ１およびＺ２方向の振動）のリニアモー

タに比べて薄型化を図りやすい。

[0036] （２）平面コイル１４ａ、１４ｂの配列方向に沿って移動可能な可動部２０を設けることによって、上下方向に厚みが大きいコイルを用いて上下方向に可動部２０を直線移動させる場合に比べて、薄型の形状にすることができる。また、平面コイル１４ａおよび１４ｂを可動部２０の移動方向に沿って扁平状になるように渦巻状に形成する。これによって、コイルの巻き面が可動部２０の移動方向に対して直交する方向に配置される場合に比べて、コイルの巻き面による高さ方向（上下方向）への領域を設ける必要がなくなり、Ｚ方向の厚みを小さくすることができる。これにより、リニアモータ１の薄型化を図ることができる。

[0037] （３）可動部２０が移動する際に、板ばね３０を介して可動部２０が衝突する内壁１１ａ、１１ｂを固定部１０に設けることによって、リニアモータ１の動作時に、可動部２０の衝突による運動エネルギの変化分に対応する加速度が固定部１０に与えられる。これにより、動作時に固定部１０に対してより大きな振動を与えることができるので、固定部１０が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）を短くすることができる。

[0038] （４）可動部２０が固定部１０の内壁１１ａ、１１ｂに向かって往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、板ばね３０を介して可動部２０を固定部１０の内壁１１ａ、１１ｂに衝突させる。これにより、可動部２０が往復移動し始めてから５往復以内の早期に固定部１０に対してより大きな振動を与えることができるので、固定部１０が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）を確実に短くすることができる。

[0039] （５）板ばね３０を設けるとともに、固定部１０の内壁１１ａ、１１ｂに対して板ばね３０を介して可動部２０を衝突させることにより固定部１０に振動を与えるように構成する。これにより、厚みの小さい薄型状の板ばね３０を介して可動部２０を固定部１０に衝突させることができる。その結果、圧縮時の長さの比較的大きい圧縮コイルばねを設けて、圧縮コイルばねを介して可動部２０を固定部１０に衝突させる場合に比べて、板ばね３０の厚み

と圧縮コイルばねの圧縮時の長さとの差異分だけ、モータを小型化することができる。

[0040] （６）電流が印加された際に、互いに逆方向の磁界を形成するように構成された一対の平面コイル１４ａ、１４ｂを設けることによって、平面コイル１４ａと永久磁石からなる可動部２０との間、および、平面コイル１４ｂと永久磁石からなる可動部２０との間に、それぞれ、容易に引力および斥力を加えることができる。

[0041] （７）平面コイル１４ａ（１４ｂ）の表面に対向するように、可動部２０のＮ極面２０ｂが配置されるように構成した。これにより、可動部２０側から発生する磁力線（磁力線が生じる磁極面）と平面コイル１４ａ（１４ｂ）に電流を流すことにより発生する磁束線（磁束線が生じるコイル面）とが平行になる。これに対して、上記特許文献２に記載の構成では、磁石からの磁力線とコイルからの磁束線とは直交する。したがって、上記特許文献２に記載の構成に比べてリニアモータ１における構成は、磁力線と磁束線とが重なる量が大きいので、その分、可動部２０を移動させる際の駆動力を大きくすることができる。

[0042] （８）可動部２０が往復移動し始めてから３往復以内の期間内（約２．７周期）に、内壁１１ａ、１１ｂに対して板ばね３０を介して可動部２０が衝突するように構成する。これにより、固定部１０が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）をより短くすることができる。

[0043] （９）可動部２０が往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、可動部２０が内壁１１ａ、１１ｂに複数回衝突するように構成する。これにより、可動部２０が内壁１１ａ、１１ｂに１回衝突する場合と異なり、動作時に固定部１０に対してより大きな振動を与えることができる。

[0044] （１０）可動部２０が静止した状態における可動部２０と内壁１１ａ、１１ｂとの間の距離ｄを、内壁１１ａ、１１ｂに対して板ばね３０を介して可動部２０を衝突させることが可能なように定める。これにより、可動部２０と内壁１１ａ、１１ｂとを板ばね３０を介して確実に衝突させることができ

る。

[0045] （１１）板ばね３０は、可動部２０が内壁１１ａ、１１ｂ側に移動するのを妨げる方向に可動部２０を付勢しており、可動部２０を、板ばね３０の付勢力に抗して内壁１１ａ、１１ｂに衝突することができるように構成する。これにより、可動部２０が板ばね３０からの力に負けることなく、可動部２０と内壁１１ａ、１１ｂとを板ばね３０を介して確実に衝突させることができる。

[0046] （１２）可動部２０を、内壁１１ａ、１１ｂと衝突した際に、固定部１０が所定の振動量に達するための所望加速度以上の加速度が得られるように構成する。これにより、動作時に固定部１０に対してより大きな振動を与えることができる。

[0047] （１３）内壁１１ａ、１１ｂを、可動部２０が往復移動する方向の両側に設ける。これにより、内壁が可動部２０が往復移動する方向の片側だけに設けられている場合と異なり、固定部１０が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）をより短くすることができる。

[0048] （１４）電流線１４に電流を供給する周波数スキャナ部１５を備える。これにより、容易に、電流線１４に電流を供給することができる。

[0049] （第２実施形態）

本発明の第２実施形態によるリニアモータ（リニア駆動型振動モータ）１００は、図１５および図１６に示すように、収納部１１０ａが設けられた枠体１１０と、収納部１１０ａに配置された可動部１２０と、可動部１２０を支持する一対の板バネ１３０とを備えている。

[0050] 枠体１１０は、平面的に見て、矢印Ｘ１およびＸ２方向に延びる第１側壁部１１０ｂと矢印Ｙ１およびＹ２方向に延びる第２側壁部１１０ｃとにより実質的に矩形形状（正方形形状）に形成されているとともに、枠体１１０の収納部１１０ａは、上下方向（矢印Ｚ１およびＺ２方向）に貫通する矩形形状の開口部からなる。なお、第２側壁部１１０ｃは、本発明の「衝突部」の一例である。また、枠体１１０には、収納部１１０ａの上方向側（矢印Ｚ１

方向側）の開口部を塞ぐようにプリント基板１４０が配置されているとともに、下方向側（矢印Ｚ２方向側）の開口部を塞ぐように底板１５０が配置されている。また、枠体１１０、プリント基板１４０および底板１５０は、ガラスエポキシ樹脂により形成されている。

[0051] 可動部１２０は、図１６に示すように、平面的に見て角部が面取りされた矩形形状（長方形状）に形成されているとともに、平板状の永久磁石（フェライトやネオジウムなどの強磁性材料からなる磁石）により構成されている。可動部１２０は、矢印Ｘ１およびＸ２方向に沿って約８ｍｍの長さを有するとともに、矢印Ｙ１およびＹ２方向に沿って約１０ｍｍの長さを有する。また、可動部１２０は、平面的に見て、枠体１１０の収納部１１０ａの略中央に位置するように一対の板バネ１３０により側面が支持されている。また、図１７に示すように、可動部１２０は、収納部１１０ａの高さよりも低い高さ（小さい厚み）を有している。

[0052] 可動部１２０は、図１７に示すように、第１磁石１２１および第２磁石１２２からなる２つの永久磁石により構成されている。具体的には、可動部１２０の中心線Ｃ１－Ｃ１近傍（図１６参照）を境界として矢印Ｘ１方向側に第１磁石１２１が配置されるとともに、矢印Ｘ２方向側に第２磁石１２２が配置されるように構成されている。第１磁石１２１のプリント基板１４０に対向する側には、厚み方向にＮ極に着磁されたＮ極面１２１ａが設けられている。また、第２磁石１２２のプリント基板１４０に対向する側には、厚み方向にＳ極に着磁されたＳ極面１２２ａが設けられている。

[0053] 第１磁石１２１の底板１５０に対向する側には、厚み方向にＳ極に着磁されたＳ極面１２１ｂが設けられている。同様に、第２磁石１２２の底板１５０に対向する側には、厚み方向にＮ極に着磁されたＮ極面１２２ｂが設けられている。

[0054] また、第１磁石１２１と第２磁石１２２とは、プリント基板１４０側の表面において、Ｎ極面１２１ａとＳ極面１２２ａとが隣接するとともに、底板１５０側の表面において、Ｓ極面１２１ｂとＮ極面１２２ｂとが隣接するよ

うに配置されている。そして、第１磁石１２１と第２磁石１２２とは、それぞれ、互いに隣接するＮ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａ間による引力と、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂ間による引力とにより密着した状態で保持されているとともに、接着剤などにより互いに固定されている。

[0055] 以上により、可動部１２０は、一対の板バネ１３０に支持された状態で、収納部１１０ａの内部においてプリント基板１４０に対して平行な矢印Ｘ１およびＸ２方向に直線移動する。ここで、平行とは、互いに平行な状態だけでなく、可動部１２０が直線移動する際の妨げにならない程度に平行な状態からずれた状態（所定の角度傾斜した状態）を含んでいる。また、このとき、第１側壁部１１０ｂ（図１６参照）は、可動部１２０が矢印Ｘ１およびＸ２方向に移動する際のガイドとしての機能を有する。

[0056] 一対の板バネ１３０は、図１５および図１６に示すように、それぞれ、枠体１１０の第２側壁部１１０ｃの内側面に配置されている。具体的には、一対の板バネ１３０は、それぞれ、枠体１１０に固定される固定部１３０ａと、撓み部１３０ｂと、可動部１２０の支持部１３０ｃとにより構成されている。なお、固定部１３０ａは、本発明の「板ばね固定部」の一例である。固定部１３０ａは、矢印Ｙ１およびＹ２方向に沿って延びるように形成されているとともに、枠体１１０の第２側壁部１１０ｃに接着剤などにより固定されている。また、撓み部１３０ｂは、固定部１３０ａとの境界部分から支持部１３０ｃまでの間に複数回（２回）折り曲げられることによって、一対の板バネ１３０の支持部１３０ｃの軌跡が中心線Ｃ２－Ｃ２上を矢印Ｘ１およびＸ２方向に沿って直線的に移動するように撓み可能に構成されており、可動部１２０を互いに他方側の板バネ１３０に付勢する機能を有している。また、各板バネ１３０の支持部１３０ｃは、それぞれ、枠部１１０の収納部１１０ａの中心線Ｃ２－Ｃ２上近傍において可動部１２０を挟むようにして支持するように構成されている。

[0057] 第１磁石１２１および第２磁石１２２における底板１５０に対向する側の表面には、鉄板などからなるヨーク１６０ａが設けられている。また、プリ

ント基板１４０の可動部１２０と対向する側とは反対側の表面にも、同様に、鉄板などからなるヨーク１６０ｂが設けられている。ヨーク１６０ａおよび１６０ｂは、装置本体から外部へ磁気が漏れるのを抑制するための磁気シールドとしての機能を有する。

[0058] プリント基板１４０の内部には、図１７～図１９に示すように、２層配線構造からなる扁平形状の平面コイル１４１および１４２が配置されている。平面コイル１４１および１４２は、それぞれ、平面的に見て、矩形形状の輪郭を有するとともに、内側から外側に向かってＸＹ面（矢印Ｘ１（Ｘ２）方向と矢印Ｙ１（Ｙ２）方向とにより形成される面）方向に広がるように渦巻状に形成されている。なお、平面コイル１４１および１４２は、それぞれ、本発明の「コイル」の一例である。

[0059] 平面コイル１４１および１４２は、１本の電流線１４３により互いに電気的に直列接続されている。具体的には、平面コイル１４１を構成する第１層目電流線１４３ａは、図１８に示すように、外側から内側に向かって反時計回りに渦巻状に巻回されている。平面コイル１４１の第１層目電流線１４３ａの外側の端部は、プリント基板１４０上に設けられた電極パッド１７０ａに接続されている。

[0060] 平面コイル１４２を構成する第２層目電流線１４３ｂは、図１９に示すように、内側から外側に向かって反時計回りに渦巻状に巻回されている。平面コイル１４２の第２層目電流線１４３ｂの外側の端部は、プリント基板１４０上に設けられた電極パッド１７０ｂに接続されている。そして、平面コイル１４１を構成する第１層目電流線１４３ａの内側の端部と、平面コイル１４２を構成する第２層目電流線１４３ｂの内側の端部とが、それぞれの中心部分近傍においてプリント基板１４０に設けられたコンタクトホールを介して互いに接続されている。なお、ヨーク１６０ｂには、プリント基板１４０上の電極パッド１７０ａおよび１７０ｂに対応する位置にそれぞれ開口部１６０ｃおよび１６０ｄが設けられており、ヨーク１６０ｂと、電極パッド１７０ａおよび１７０ｂとは接触していない。

[0061] 図１８に示すように、平面コイル１４１は、それぞれ、矢印Ｙ１およびＹ２方向に延びる第１部分１４１ａおよび１４１ｂと、矢印Ｘ１およびＸ２方向に延びる第２部分１４１ｃおよび１４１ｄとを有している。第２部分１４１ｃおよび１４１ｄを構成する電流線１４３ａの幅Ｗ２が、平面コイル１４１の第１部分１４１ａおよび１４１ｂを構成する電流線１４３ａの幅Ｗ１よりも小さくなるように形成されている。これにより、第２部分１４１ｃおよび１４１ｄを構成する電流線１４３ａのピッチ（隣接する電流線１４３ａの中心間の距離）Ｌ２が、第１部分１４１ａおよび１４１ｂを構成する電流線１４３ａのピッチＬ１よりも小さくなる。

[0062] また、平面的に見て、第２部分１４１ｃおよび１４１ｄの少なくとも一部は、それぞれ、枠体１１０の第１側壁部１１０ｂに重なるように配置されている。つまり、平面コイル１４１の配置領域は、平面的に見て可動部１２０よりも大きく、可動部１２０全体を覆っている。

[0063] 図１９に示すように、平面コイル１４２も、平面コイル１４１と同様の構成であり、矢印Ｙ１およびＹ２方向に延びるとともに幅Ｗ１を有する第１部分１４２ａおよび１４２ｂと、矢印Ｘ１およびＸ２方向に延びるとともに幅Ｗ２を有する第２部分１４２ｃおよび１４２ｄとを有している。また、平面的に見て、第２部分１４２ｃおよび１４２ｄの一部は、それぞれ、枠体１１０の第１側壁部１１０ｂに重なるように配置されている。

[0064] 以上により、平面コイル１４１および１４２に駆動電流が供給された際には、第１部分１４１ａ（１４２ａ）と第１部分１４１ｂ（１４２ｂ）とにおいて電流方向は相反する方向となる。そして、第１部分１４１ａ（１４２ａ）、および、第１部分１４１ｂ（１４２ｂ）による電磁力が、可動部１２０を移動させるための駆動力となる。

[0065] 次に、図１８～図２１を参照して、本発明の第２実施形態によるリニアモータ１００の動作を説明する。

[0066] まず、電極パッド１７０ａおよび１７０ｂを介して、電流線１４３に駆動電流が供給される。これにより、図２０に示すように、可動部１２０のＮ極

面１２１ａおよびＳ極面１２２ａ間において発生する矢印Ｚ１およびＺ２方向の磁界（図２０の破線矢印を参照）と直交する方向（図１７および図１９の矢印Ｙ１およびＹ２方向）の電流が平面コイル１４１の第１部分１４１ａおよび１４１ｂと、平面コイル１４２の第１部分１４２ａおよび１４２ｂに流れる。そして、平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ａ（１４２ａ）を流れる電流が寄与するローレンツ力が第１磁石１２１のＮ極面１２１ａに矢印Ｘ２方向に働く。同時に、平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ｂ（１４２ｂ）を流れる電流が寄与するローレンツ力が第２磁石１２２のＳ極面１２２ａに矢印Ｘ２方向に働く。以上により、可動部１２０が矢印Ｘ２方向に直線移動される。

[0067] そして、所定時間後、図２１に示すように、図２０に示す状態とは反対方向の駆動電流を供給することによって、上記と同様の作用により、可動部１２０が矢印Ｘ１方向に直線移動される。このようにして、所定の周波数で駆動電流の方向を切り替えることによって、可動部１２０は、矢印Ｘ１方向と矢印Ｘ２方向とに交互に直線移動されて共振運動される。この際、第１磁石１２１のＳ極面１２１ｂと第２磁石１２２のＮ極面１２２ｂとの間に発生する磁束は、ヨーク１６０ａに吸収されてヨーク１６０ａ内を選択的に通過するので、底板１５０を貫いて外側にまで及ぶようには発生しない。また、第１磁石１２１のＮ極面１２１ａと第２磁石１２２のＳ極面１２２ａとの間に発生する磁束は、プリント基板１４０を貫いた場合にヨーク１６０ｂに吸収されてヨーク１６０ｂ内を選択的に通過するので、ヨーク１６０ｂの外側にまで及ぶようには発生しない。

[0068] また、このとき、可動部１２０には、平面コイル１４１（１４２）において互いに対向する第２部分１４１ｃ（１４２ｃ）および１４１ｄ（１４２ｄ）から発生する電磁力により、それぞれ、矢印Ｙ１およびＹ２方向に沿った中心に向かう方向の力、または、中心から矢印Ｙ１およびＹ２方向に沿った外側に引っ張る方向の力が加えられている。

[0069] 本発明の第２実施形態によるリニアモータ１００では、上記（１）～（５

）の効果に加え、以下の効果を得ることができる。

[0070] （１５）平面コイル１４１および１４２を可動部１２０の移動方向に沿って扁平状になるように渦巻状にした。これによって、コイルの巻き面が可動部の移動方向に対して直交する方向に配置される場合に比べて、コイルの巻き面による高さ方向（高さ方向）への領域を設ける必要がなくなり、矢印Ｚ１およびＺ２方向の厚みを小さくすることができる。したがって、リニアモータ１００の薄型化を図ることができる。

[0071] （１６）平面コイル１４１（１４２）に対向する側の表面に互いに異なる極性のＮ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａを含む可動部１２０を備え、Ｎ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａにそれぞれ対応する位置に、互いに電流の流れる方向が反対である平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ａおよび１４１ｂ（１４２ａおよび１４２ｂ）を配置した。これにより、平面コイル１４１（１４２）に電流が流れた際に発生する電磁力によりＮ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａに加わる力が同じ方向になるので、その方向に可動部１２０を移動させることができる。すなわち、１つの渦巻状の平面コイルによりリニアモータを構成することができるので、その分、装置を小型化（小面積化）することが可能になる。

[0072] なお、コイルに対向する側の永久磁石の極性が１種類のみからなる場合では、可動部を一方方向および他方方向に移動させるために両側にそれぞれコイルを配置する必要があるため、装置の小型化（小面積化）には一定の限界がある。

[0073] （１７）平面コイル１４１（１４２）の表面に対向するように、可動部１２０のＮ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａが配置されるように構成した。これにより、可動部１２０側から発生する磁力線（磁力線が生じる磁極面）と平面コイル１４１（１４２）に電流を流すことにより発生する磁束線（磁束線が生じるコイル面）とが平行になる。これに対して、上記特許文献２に記載の構成では、磁石からの磁力線とコイルからの磁束線とは直交する。したがって、上記特許文献２に記載の構成に比べてリニアモータ１００におけ

る構成は、磁力線と磁束線とが重なる量が大きいので、その分、可動部１２０を移動させる際の駆動力を大きくすることができる。

[0074] （１８）可動部１２０の平面コイル１４１（１４２）と対向する面とは反対側の面において、Ｎ極面１２１ａに対応する位置にＳ極面１２１ｂを設けるとともに、Ｓ極面１２２ａに対応する位置にＮ極面１２２ｂを設けた。これによって、可動部１２０のＮ極面１２１ａ、Ｓ極面１２２ａ、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂは、互いに、可動部１２０の移動方向（矢印Ｘ１およびＸ２方向）および厚み方向（矢印Ｚ１およびＺ２方向）において異なる磁極が隣接するように配置される。したがって、それぞれの磁極面の間において発生する磁束の長さが小さくなるので、その分、リニアモータ１００の外部に磁束が漏れるのを抑制することができる。その結果、リニアモータ１００を種々の装置内に配置した場合に、リニアモータ１００からの磁束漏れに起因して装置の動作不良が発生するのを抑制することができる。

[0075] （１９）可動部１２０のＳ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂの表面に磁気シールドとしての機能を有するヨーク１６０ａを設けることによって、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂ間に発生する磁束がリニアモータ１００の底板１５０側から外部に漏れるのを確実に抑制することができる。また、プリント基板１４０の表面にもヨーク１６０ｂを配置することによって、Ｎ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａ間において、平面コイル１４１および１４２を貫きつつ、ヨーク１６０ｂ内を通過するようにして磁束が発生する。したがって、Ｎ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａ間に発生する磁束がプリント基板１４０側から外部に漏れるのを確実に抑制することができる。以上により、リニアモータ１００からの外部への磁束漏れを容易に抑制することができる。

[0076] （２０）可動部１２０を両側から支持する一対の板バネ１３０を、可動部１２０との支持部１３０ｃが可動部１２０の移動方向（矢印Ｘ１およびＸ２方向）に沿って撓むように折り曲げられた形状に設けることによって、板バネ１３０は、支持部１３０ｃの軌跡が矢印Ｘ１およびＸ２方向に沿って直線

的に移動する。これによって、支持部１３０ｃが矢印Ｘ１およびＸ２方向に沿って直線的に移動しながら可動部１２０を支持するので、可動部１２０が移動する際に支持部１３０ｃと可動部１２０との接触部分にずれが発生するのを抑制することができる。その結果、可動部１２０が移動しながら回転するのを抑制することができるので、リニアモータ１００を安定して動作させることができる。

[0077] （２１）可動部１２０を角部が面取りされた矩形形状にすることによって、面取りしない場合に比べて、可動部１２０が移動する際に、枠部１１０の第１側壁部１１０ｂとの間に引っかかりが生じるのを抑制することができる。したがって、こうした引っかかりに起因して可動部１２０が回転するのをより確実に抑制することができる。

[0078] （２２）平面コイル１４１（１４２）に、可動部１２０が移動する方向と交差する方向（矢印Ｙ１方向および矢印Ｙ２方向）に延びる第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）と、可動部１２０が移動する方向（矢印Ｘ１方向および矢印Ｘ２方向）に延びる第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）とを設けた。そして、第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）の隣接する電流線１４３ａ（１４３ｂ）のピッチＬ２が、第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）の隣接する電流線１４３ａ（１４３ｂ）のピッチＬ１よりも小さくなるように構成した。

[0079] これにより、第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）のピッチＬ２が小さくなった分、第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）の矢印Ｙ１方向および矢印Ｙ２方向の長さが大きくなるので、可動部１２０を移動するための電磁力を増大させることができるとともに、可動部１２０の応答時間を短縮することができる。

[0080] （２３）第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）の電流線１４３ａ（１４３ｂ）の幅Ｗ２を小さくすることにより、第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）の隣接する電流線１４３ａ（１４３ｂ）間のピッチＬ２が、第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）の隣

接する電流線１４３ａ（１４３ｂ）間のピッチＬ１よりも小さくなるように構成した。これによって、第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）の電流線１４３ａ（１４３ｂ）の幅Ｗ１が大きい分、電流線１４３ａ（１４３ｂ）の抵抗を小さくすることができるので、電流線１４３ａ（１４３ｂ）を流れる電流量を大きくすることができる。その結果、可動部１２０の駆動力を増大させることができる。

[0081] （２４）平面的に見て、平面コイル１４１（１４２）の第２部分１４１ｃ（１４２ｃ）および１４１ｄ（１４２ｄ）の一部を第１側壁部１１０ｂに重なるように配置した。これによって、可動部１２０に矢印Ｙ１およびＹ２方向の力が作用する領域を小さくすることができるので、可動部１２０が矢印Ｘ１およびＸ２方向に直線移動する際に、矢印Ｙ１およびＹ２方向の力に起因して直線状の移動経路からずれるのを抑制することができる。その結果、リニアモータ１００を安定して動作させることができる。また、第２部分１４１ｃ、１４１ｄ（１４２ｃ、１４２ｄ）の一部が枠体１１０の第１側壁部１１０ｂに重なる分、可動部１２０を移動するための電磁力の発生に寄与する第１部分１４１ａ、１４１ｂ（１４２ａ、１４２ｂ）の長さをより大きくすることができるので、可動部１２０の駆動力を増大させることができる。

[0082] （２５）Ｎ極面１２１ａと対向する平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ａ（１４２ａ）に流れる電流の方向と、Ｓ極面１２２ａと対向する平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ｂ（１４２ｂ）に流れる電流の方向とは、略反対の方向である。これによって、Ｎ極面１２１ａと対向する平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ａ（１４２ａ）と、Ｓ極面１２２ａと対向する平面コイル１４１（１４２）の第１部分１４１ｂ（１４２ｂ）とには、同じ方向の力が働くので、容易に可動部１２０を駆動することができる。

[0083] （第３実施形態）

本発明の第１および第２実施形態のいずれかによるリニアモータ１（１００）は、図２２および図２３に示すように、携帯電話３００などに用いるこ

とが可能である。携帯電話３００は、リニアモータ１（１００）と、ＣＰＵ３１０（図２３参照）と、表示部３２０とを備えている。リニアモータ１（１００）は、携帯電話３００の表示部３２０が配置された側とは反対側の面に配置されている。表示部３２０は、タッチパネル方式のパネルにより構成され、表示部３２０に表示されたボタン部３２０ａを押圧することにより携帯電話３００を操作するように構成されている。そして、リニアモータ１（１００）は、表示部３２０に表示されたボタン部３２０ａが押圧されたことを検知した場合や、電話を着信した際にマナーモードに設定されている場合などに振動するようにＣＰＵ３１０で制御される。なお、携帯電話３００は、本発明の「携帯機器」の一例である。

[0084] 本発明のリニアモータ１（１００）を備える携帯電話３００では、以下の効果を得ることができる。

[0085] （２６）上記のリニアモータ１（１００）を備えることによって、携帯電話３００の薄型化を図ることが可能で、携帯電話３００が所定の振動量に達するまでの応答時間（起動時間）を短くすることができる。

[0086] なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0087] たとえば、上記第１実施形態では、可動部と固定部との距離を０．５（ｍｍ）に設定する例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、動作時に可動部が固定部に向かって往復移動し始めてから５往復以内の期間内に板ばねを介して可動部が固定部に衝突する距離であれば、可動部と固定部との距離を０．５（ｍｍ）以外の距離に設定してもよい。

[0088] また、上記第１～第３実施形態では、可動部を板ばねを介して固定部に衝突させる例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、図２４に示すように、可動部の片側を２つの板ばね（計４つの板ばね）４３０により支持することにより、図２５に示すように、動作時に可動部を直接衝突させるよ

うにしてもよい。

[0089] また、上記第１実施形態では、可動部の一例として、平面的に見て円形形状の可動部を用いる例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、図２６に示すように、平面的に見て、円形形状の両端が切り落とされたような形状の可動部５２０を用いてもよい。また、楕円形状の可動部を用いてもよい。

[0090] また、上記第１実施形態では、プリント基板１３の下面に平面コイルを配置する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、プリント基板１３の下面および上面の両面に平面コイルを配置するようにしてもよい。

[0091] また、上記第１実施形態では、周波数スキャナ部１５から平面コイル１４ａ、１４ｂに駆動電流（交流電流）を供給する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、外部（携帯電話側）から直接平面コイル１４ａ、１４ｂに交流電流を供給するようにしてもよい。この場合には、周波数スキャナ部１５が不要となり、部品点数が削除されるので、リニアモータ１の低コスト化を図ることができる。

[0092] また、上記第１～第３実施形態では、可動部が衝突する部材の一例として、固定部の内壁を示したが、本発明はこれに限らない。本発明の目的を達成する範囲で可動部が衝突可能な部材であれば、柱状の部材などであってもよい。

[0093] また、上記第２実施形態では、可動部の一例として、平面的に見て角部が面取りされた矩形状の可動部１２０を用いる例を示したが、本発明はこれに限らない。本発明では、面取りされていない矩形状の可動部を用いてもよい。また、可動部１２０をたとえば円形形状など矩形状以外の形状にしてもよい。

[0094] また、上記第２実施形態では、可動部１２０を、Ｎ極面１２１ａ、Ｓ極面１２２ａ、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂにより構成する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、可動部１２０をＮ極面１２１ａおよびＳ極面１２２ａのみから構成し、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂ

は設けないようにしてもよい。つまり、平面コイル１４１および１４２に対向する面に沿って、互いに異なる磁性に着磁された磁極面が設けられていればよい。

[0095] また、上記第２実施形態では、可動部１２０を第１磁石１２１と第２磁石１２２とを隣接させるように設ける例を示したが、本発明はこれに限らない。第１磁石１２１と第２磁石１２２との間に、たとえば、タングステンなどの錘を配置してもよい。この場合、錘を配置した分、可動部１２０をより安定して動作させることができる。また、このとき、可動部１２０の容積を変えずに錘を配置することにより、錘を配置していない場合に比べて同じ容積のまま可動部１２０の重量を増加させることができる。これにより、可動部１２０の振動量を容易に増加させることができる。

[0096] また、上記第２実施形態では、ヨーク１６０ａを、可動部１２０のＳ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂの表面上に設ける例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、ヨーク１６０ａを、Ｓ極面１２１ｂおよびＮ極面１２２ｂの表面から側面の部分にまで延びるように配置してもよい。この場合、可動部１２０の側面方向（図１７の矢印Ｘ１およびＸ２方向）の磁束漏れを確実に抑制することができる。

[0097] また、上記第２実施形態では、弾性部材の一例として２つの板バネ１３０により可動部１２０を移動可能に支持する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、コイルバネまたはゴム部材などの板バネ以外の弾性部材により可動部１２０を移動可能に支持してもよい。また、３つ以上の板バネ１３０により可動部１２０を支持してもよい。

[0098] また、上記第２実施形態では、平面コイル１４１および１４２が配置されたプリント基板１４０を可動部１２０の一方の表面側にのみ配置する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、平面コイル１４１および１４２が配置されたプリント基板１４０を可動部１２０の両側の表面にそれぞれ配置してもよい。これにより、可動部１２０の両側から駆動されるので、可動部１２０の駆動力を向上させることができる。その結果、可動部１２０の

応答時間（可動部１２０が所定の振動量に達するまでの時間）を短縮させることができる。なお、プリント基板１４０を可動部１２０の両側の表面に配置する場合には、可動部１２０にヨーク１６０ａを取りつけず、その代わりにヨーク１６０ｂを装置本体の両側に設けることにより、リニアモータ１００（２００～４００）からの外部への磁束漏れを抑制することが好ましい。

[0099] また、上記第２実施形態では、一対の板バネ１３０の支持部１３０ｃにより可動部１２０を挟むように支持する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、板バネ１３０の支持部１３０ｃと可動部１２０との接触部分を接着してもよい。なお、可動部１２０が円形に近い形状であるほど接着した方が好ましい。

[0100] また、上記第２実施形態では、可動部１２０を直接板バネ１３０により支持する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、可動部１２０の表面に磁性流体を配置した状態で板バネ１３０により支持してもよい。この場合、磁性流体を配置した分、可動部１２０と第１側壁部１１０ｂとの間の摩擦力、および、可動部１２０と底板１５０との間の摩擦力がそれぞれ低減されるので、可動部１２０の応答時間を短縮することができる。

[0101] また、上記第２実施形態では、平面的に見て、平面コイル１４１の第２部分１４１ｃ（１４１ｄ）の全てのピッチＬ２が、第１部分１４１ａ（１４１ｂ）のピッチＬ１よりも小さくなるように形成する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、第２部分１４１ｃ（１４１ｄ）の一部分のピッチＬ２を第１部分１４１ａ（１４１ｂ）のピッチＬ１よりも小さくなるように形成してもよい。

[0102] また、上記第２実施形態では、平面的に見て、平面コイル１４１の第２部分１４１ｃ（１４１ｄ）の一部を、それぞれ、枠体１１０の第１側壁部１１０ｂに重なるように配置する例を示したが、本発明はこれに限らない。たとえば、第２部分１４１ｃ（１４１ｄ）の全てを枠体１１０の第１側壁部１１０ｂと重なるように設けてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 渦巻状の電流線（１４、１４３）を有する固定部（１０、１１０）と、

前記電流線と対向する磁極面を有し、前記渦巻状の電流線の表面に沿って移動可能に設けられた可動部（２０、１２０）とを備え、

前記固定部には、前記可動部が移動する際に、直接または弾性部材（３０、１３０）を介して前記可動部が衝突する衝突部（１１ａ、１１ｂ、１１０ｃ）が設けられている、リニアモータ。

[請求項2] 前記可動部は、往復移動可能に構成されており、

前記可動部が往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、前記衝突部に対して直接または弾性部材を介して前記可動部が衝突するように構成されている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項3] 前記可動部が往復移動し始めてから３往復以内の期間内に、前記衝突部に対して直接または弾性部材を介して前記可動部が衝突するように構成されている、請求項２に記載のリニアモータ。

[請求項4] 前記可動部が往復移動し始めてから５往復以内の期間内に、前記可動部が前記衝突部に複数回衝突するように構成されている、請求項２に記載のリニアモータ。

[請求項5] 前記弾性部材は、板ばね（３０、１３０）を含み、

前記可動部が静止した状態における前記可動部と前記衝突部との間の間隔は、前記衝突部に対して前記板ばねを介して前記可動部を衝突させることが可能なように定められている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項6] 前記弾性部材は、板ばね（３０、１３０）を含み、

前記衝突部に対して前記板ばねを介して前記可動部を衝突させることにより前記固定部に振動を与えるように構成されている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項7] 前記弾性部材は、前記可動部が前記衝突部側に移動するのを妨げる

方向に前記可動部を付勢しており、

前記可動部は、前記弾性部材の付勢力に抗して、前記衝突部に衝突することができるように構成されている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項8] 前記衝突部は、前記可動部が往復移動する方向の両側に設けられている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項9] 前記可動部は、前記可動部が静止した状態で、前記可動部が往復移動する方向の両側に設けられる前記衝突部の間の中央部に、前記両側に設けられる衝突部から所定の間隔を隔てて配置されている、請求項８に記載のリニアモータ。

[請求項10] 前記衝突部は、前記可動部を収納するための矩形形状の開口部を有する枠体（１１、１１０）の内壁である、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項11] 前記矩形形状の開口部を有する前記枠体の、前記可動部が移動する方向と交差する方向の内壁は、前記可動部が移動する際のガイドとして機能する、請求項１０に記載のリニアモータ。

[請求項12] 前記渦巻状の電流線は、前記可動部の移動方向に沿って互いに離間して配列された一対の平面コイル（１４ａ、１４ｂ）を含み、

前記一対の平面コイルは電流が印加された際に、互いに逆方向の磁界を形成するように構成されている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項13] 前記可動部は、前記電流線と対向する側が、Ｎ極またはＳ極の一方の磁極面からなり、前記電流線と対向する側と反対側が、Ｎ極またはＳ極の他方の磁極面からなる、請求項１２に記載のリニアモータ。

[請求項14] 前記渦巻状の電流線は、渦巻状の１つの平面コイル（１４１、１４２）を含み、

前記可動部は、前記渦巻状の１つのコイルにより形成される磁界に基づいて移動するように構成されている、請求項１に記載のリニアモ

ータ。

[請求項15] 前記可動部は、前記電流線と対向する側に、Ｎ極およびＳ極の両方の磁極面を有する、請求項１４に記載のリニアモータ。

[請求項16] 前記弾性部材は、板ばね（３０、１３０）を含み、

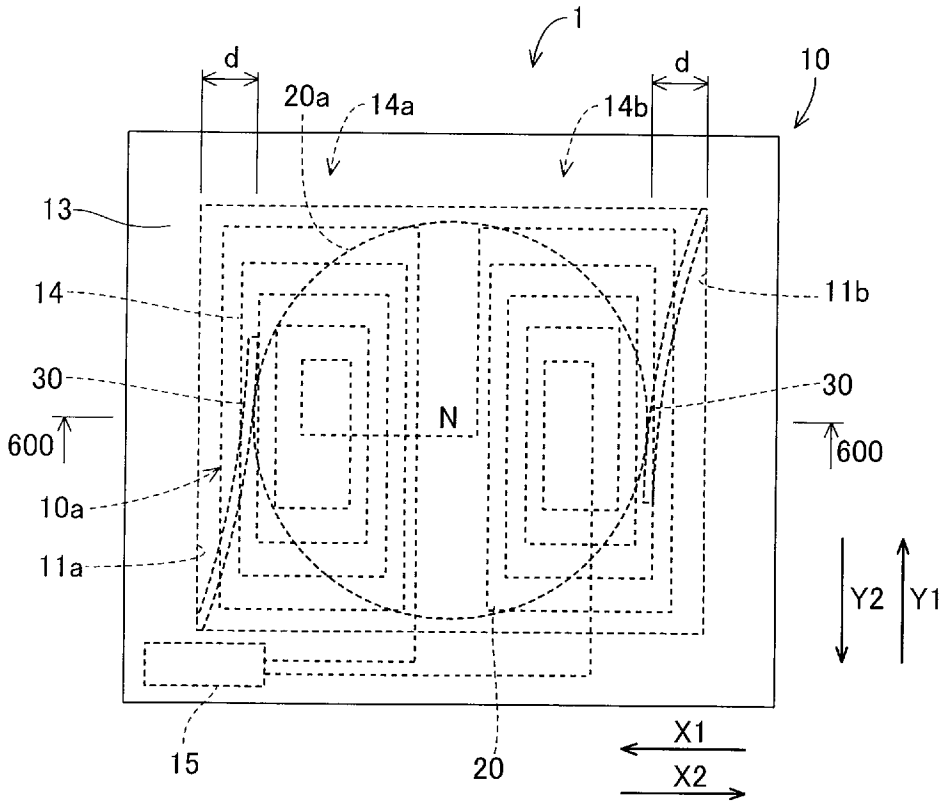
前記板ばねは、前記衝突部に取り付けられる板ばね固定部（１３０ａ）と、前記可動部を支持する支持部（１３０ｃ）と、前記板ばね固定部と前記支持部との間に設けられる撓み部（１３０ｂ）とを含み、

前記撓み部は、複数回折り曲げられている、請求項１に記載のリニアモータ。

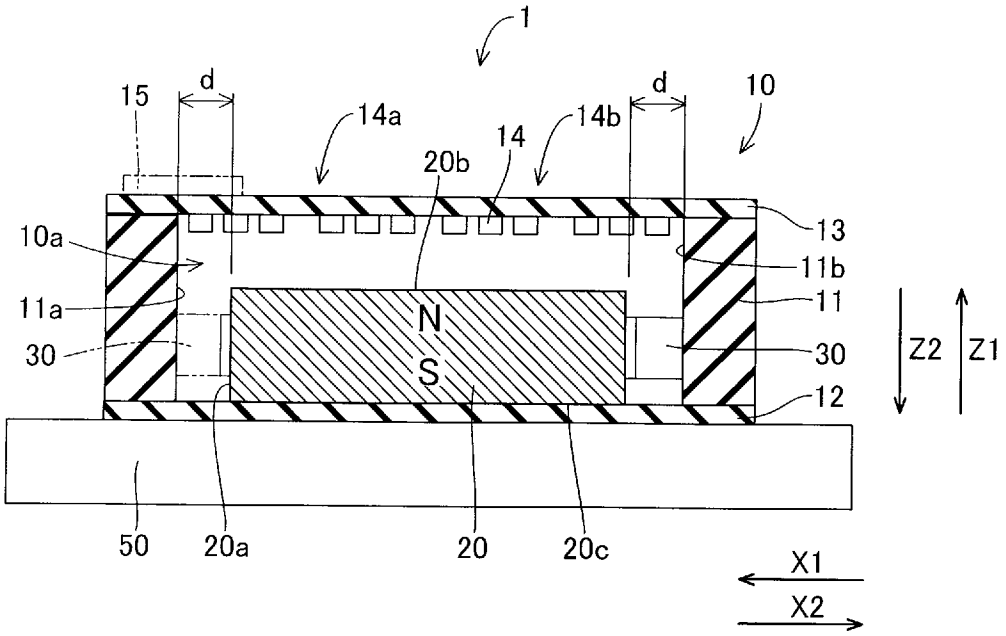
[請求項17] 前記弾性部材は、前記可動部と、前記衝突部との間に設けられている、請求項１に記載のリニアモータ。

[請求項18] 渦巻状の電流線（１４、１４３）を有する固定部（１０、１１０）と、前記電流線と対向する磁極面を有し、前記渦巻状の電流線の表面に沿って移動可能に設けられた可動部（２０、１２０）とを含み、前記固定部には、前記可動部が移動する際に、直接または弾性部材（３０、１３０）を介して前記可動部が衝突する衝突部（１１ａ、１１ｂ、１１０ｃ）が設けられているリニアモータ（１、１００）を備えた、携帯機器。

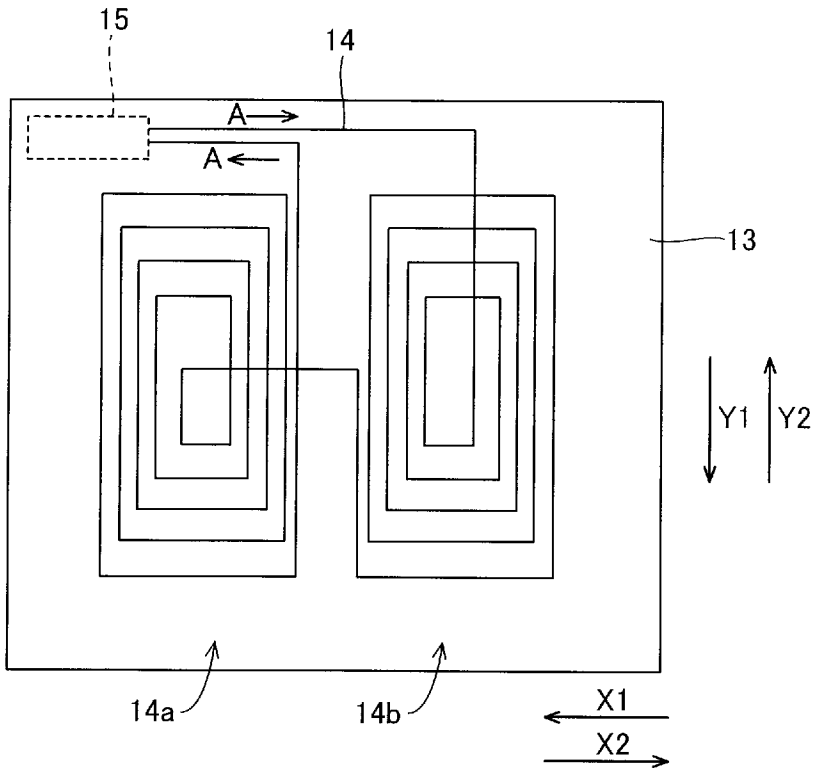
[図1]


1
d
d
10
20a
14a
14b
13
14
11b
30
30
N
600
600
10a
11a
Y2
Y1
15
20
X1
X2

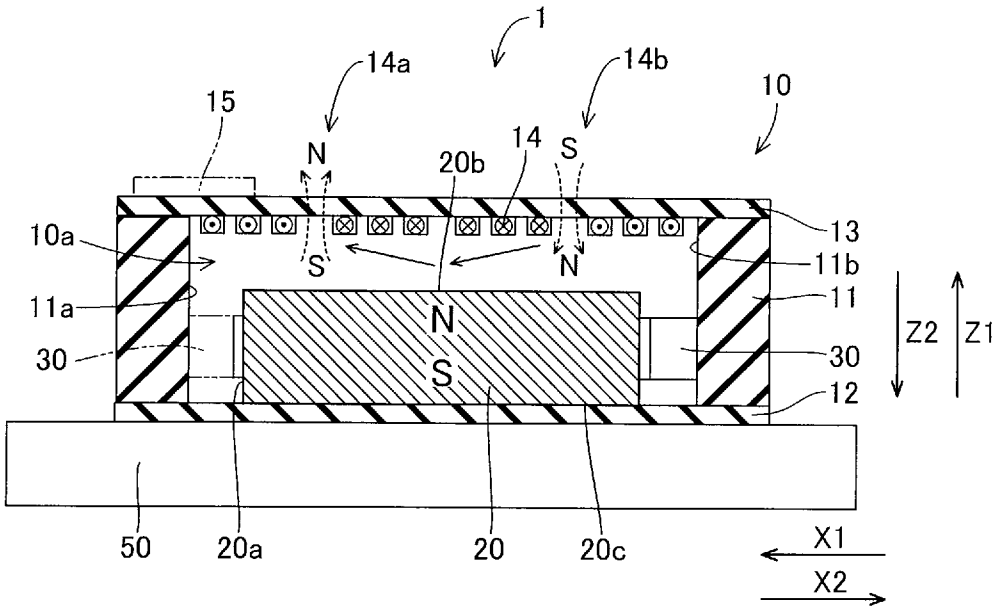
[図2]


1
15
d
d
10
14a
14b
14
20b
13
10a
11b
11a
11
N
S
30
30
Z2
Z1
12
50
20a
20
20c
X1
X2

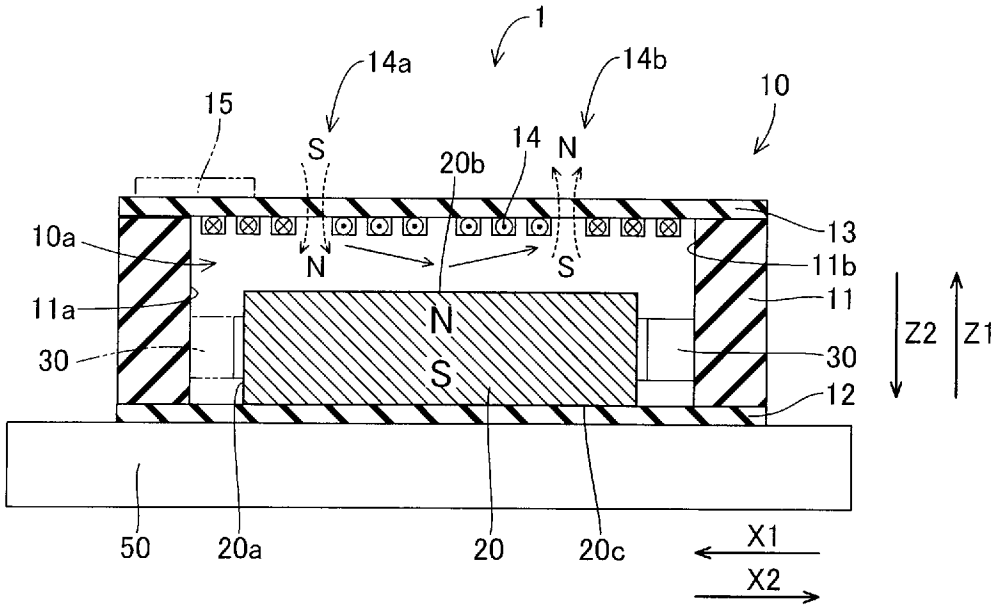
[図3]


15
14
A
A
13
Y1
Y2
14a
14b
X1
X2

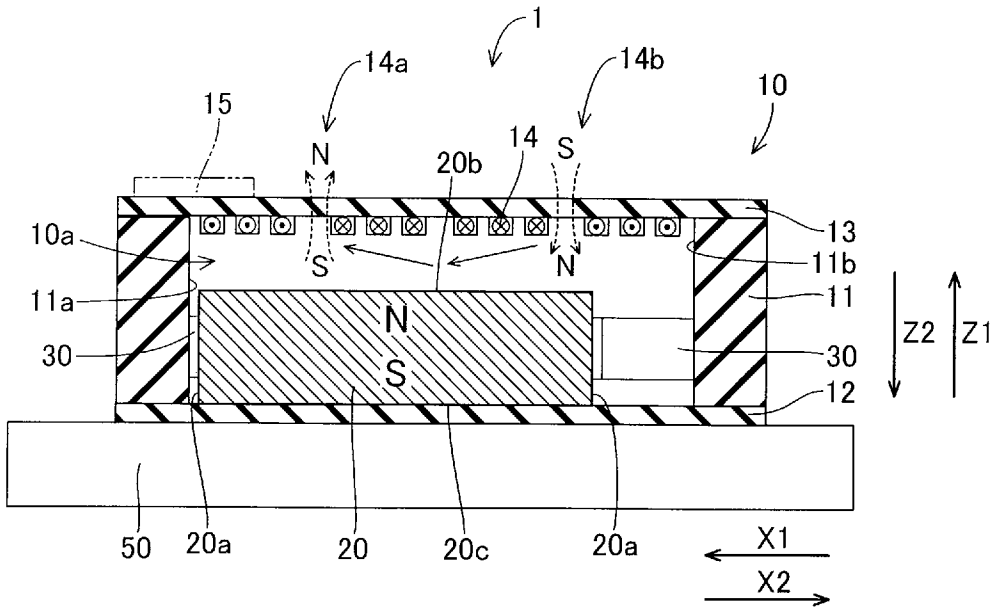
[図4]


1
14a
14b
10
15
N
20b
14
S
10a
13
S
N
11b
11a
N
11
30
S
30
12
Z2
Z1
50
20a
20
20c
X1
X2

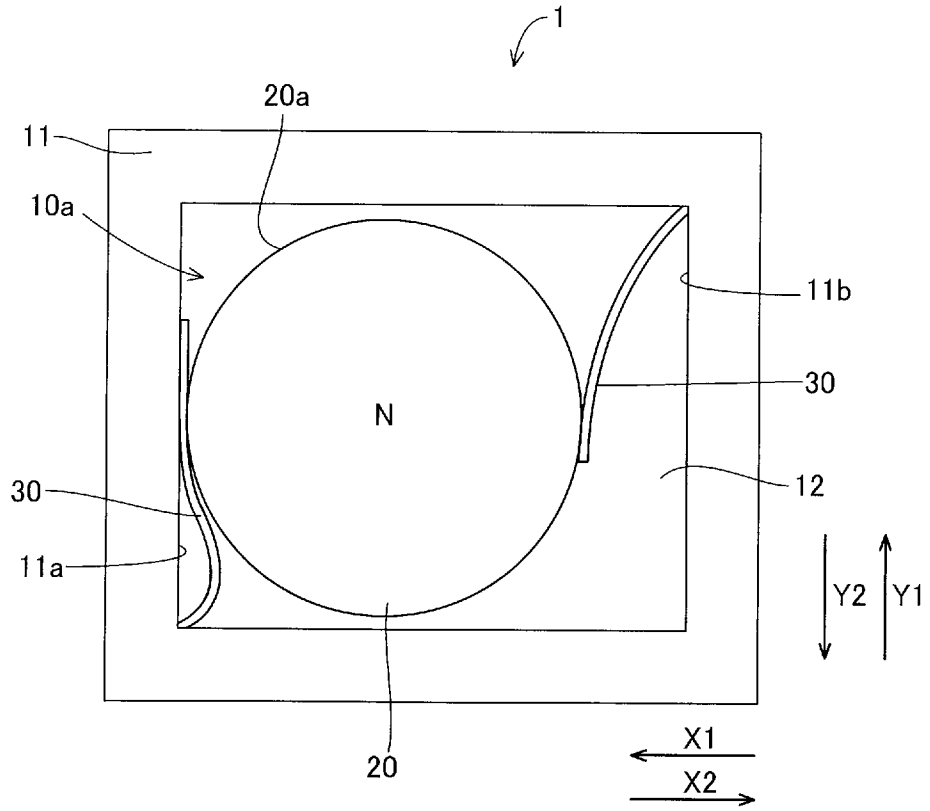
[図5]


1
14a
14b
10
15
S
N
20b
14
N
13
10a
N
S
11b
11a
11
N
Z2
Z1
30
S
30
12
50
20a
20
20c
X1
X2

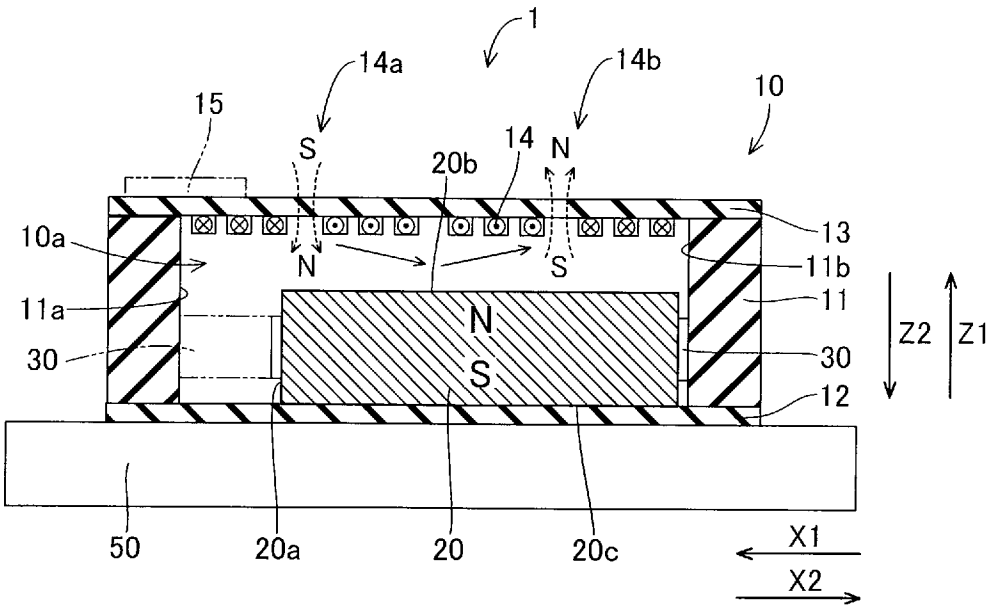
[図6]


1
14a
14b
10
15
N
S
20b
14
13
10a
S
N
11b
11a
11
N
Z2
Z1
30
S
30
12
50
20a
20
20c
20a
X1
X2

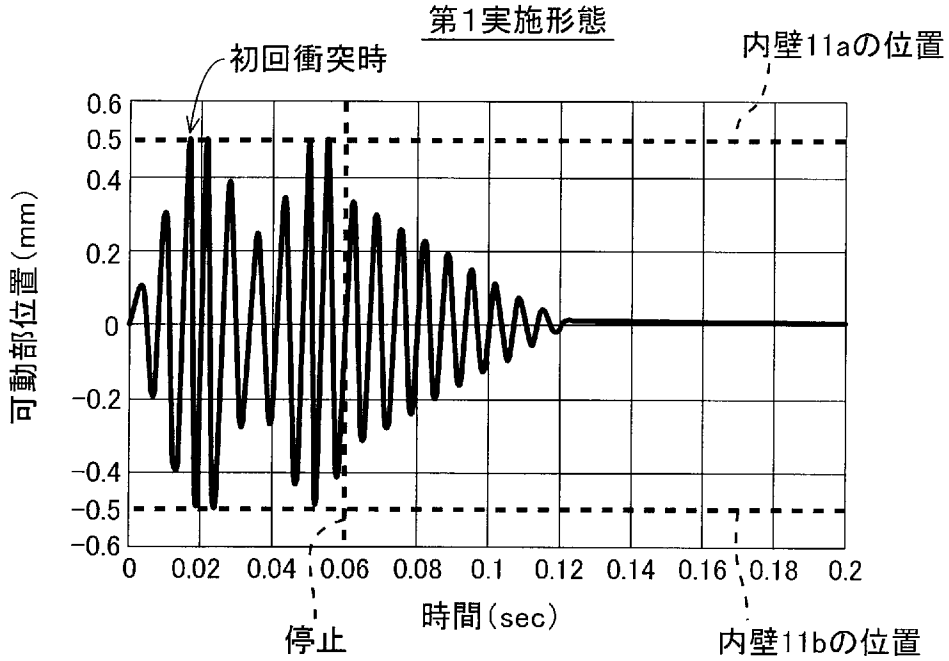
[図7]


1
20a
11
10a
11b
30
N
30
12
11a
Y2
Y1
20
X1
X2

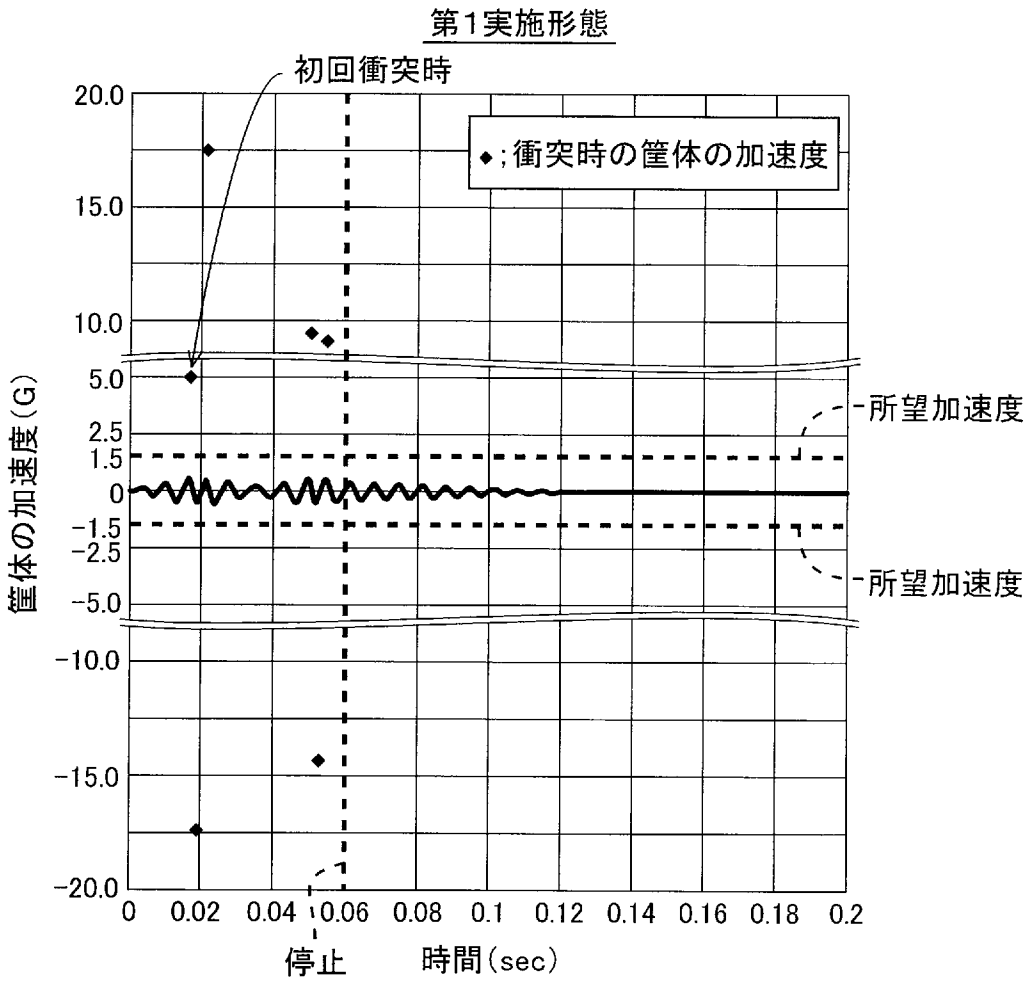
[図8]


1
14a
14b
15
10
S
20b
14
N
13
10a
N
S
11b
11a
11
N
Z2
Z1
30
S
30
12
50
20a
20
20c
X1
X2

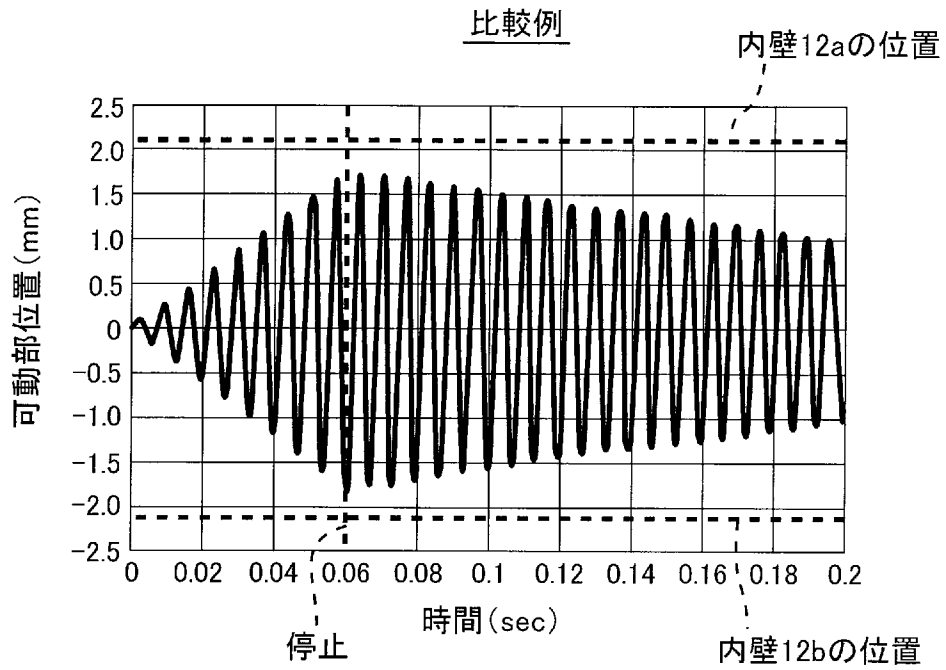
[図9]


第1実施形態
初回衝突時
内壁11aの位置
可動部位置(mm)
0.6
0.5
0.4
0.2
0
-0.2
-0.4
-0.5
-0.6
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
0.14
0.16
0.18
0.2
時間(sec)
停止
内壁11bの位置

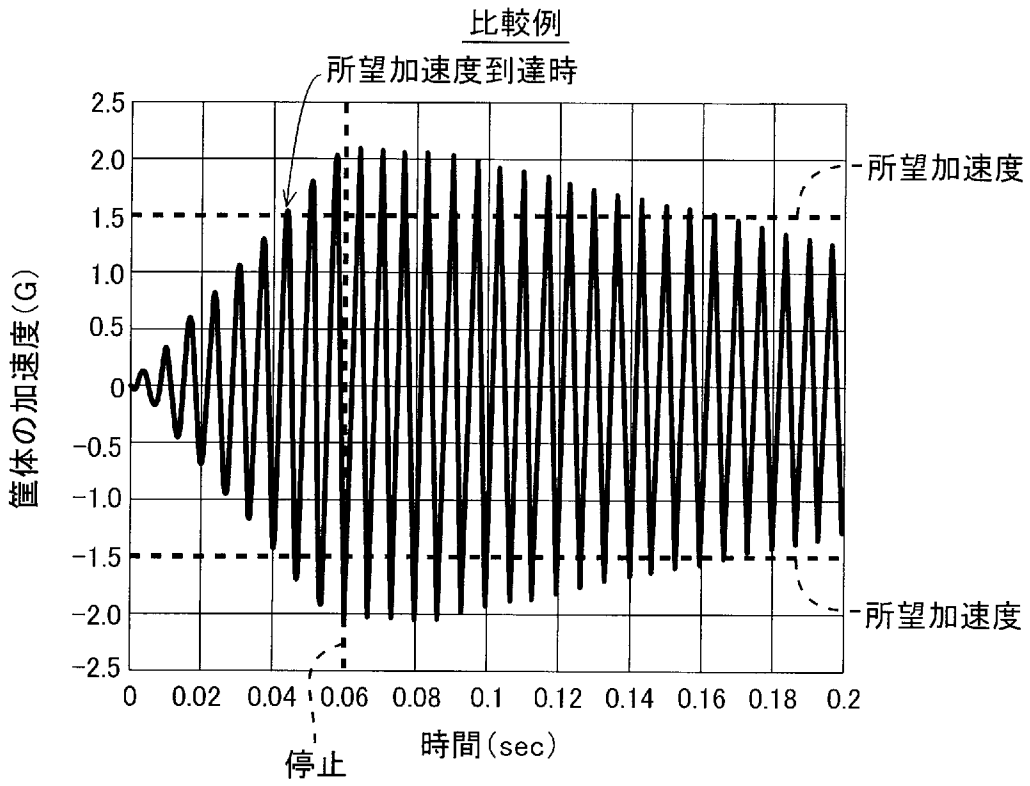
[図10]


第1実施形態
初回衝突時
◆;衝突時の筐体の加速度
筐体の加速度(G)
20.0
15.0
10.0
5.0
2.5
1.5
0
-1.5
-2.5
-5.0
-10.0
-15.0
-20.0
所望加速度
所望加速度
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.1
0.12
0.14
0.16
0.18
0.2
停止
時間(sec)

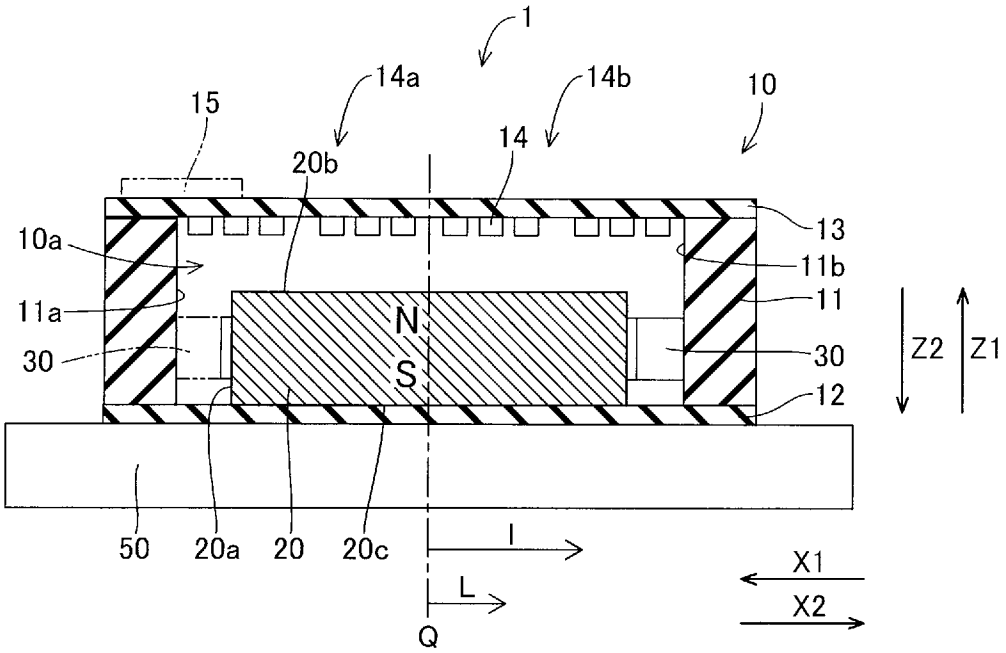
[図11]


比較例
内壁12aの位置
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
-0.5
-1.0
-1.5
-2.0
-2.5
可動部位置(mm)
0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.1 0.12 0.14 0.16 0.18 0.2
時間(sec)
停止
内壁12bの位置

[図12]


比較例
所望加速度到達時
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0
-0.5
-1.0
-1.5
-2.0
-2.5
筐体の加速度(G)
所望加速度
所望加速度
0 0.02 0.04 0.06 0.08 0.1 0.12 0.14 0.16 0.18 0.2
時間(sec)
停止

[図13]

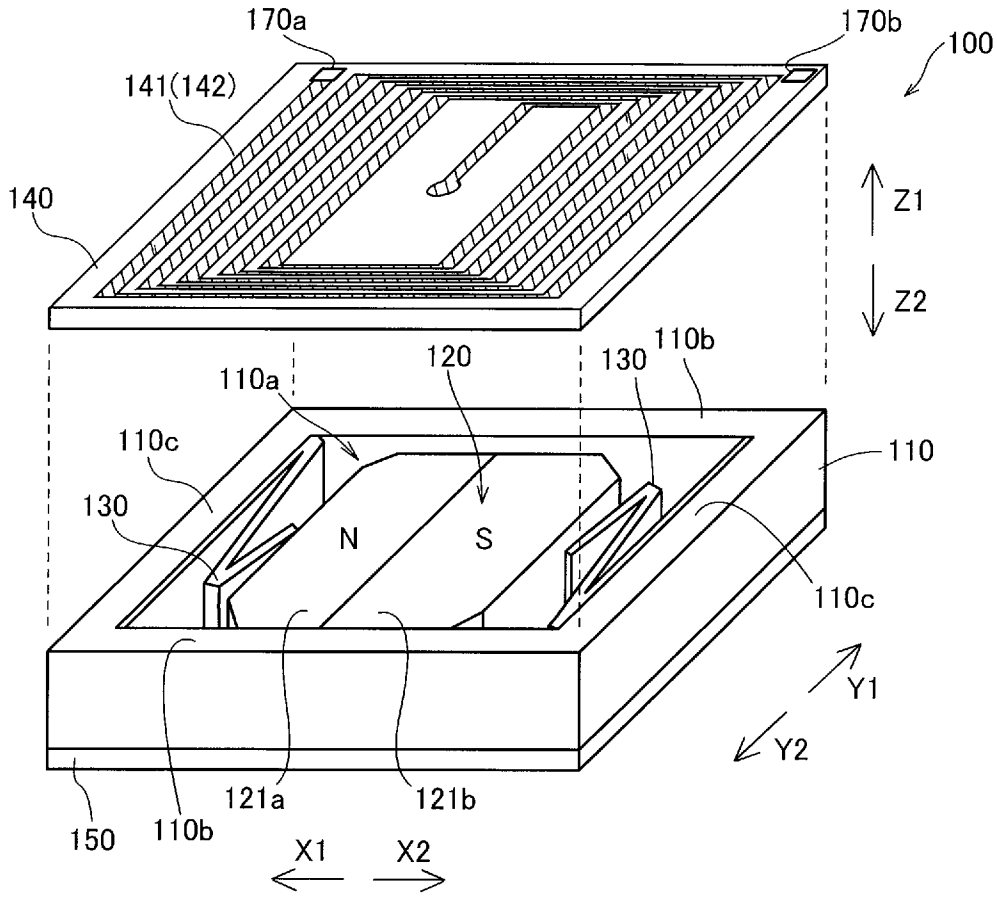


[図14]

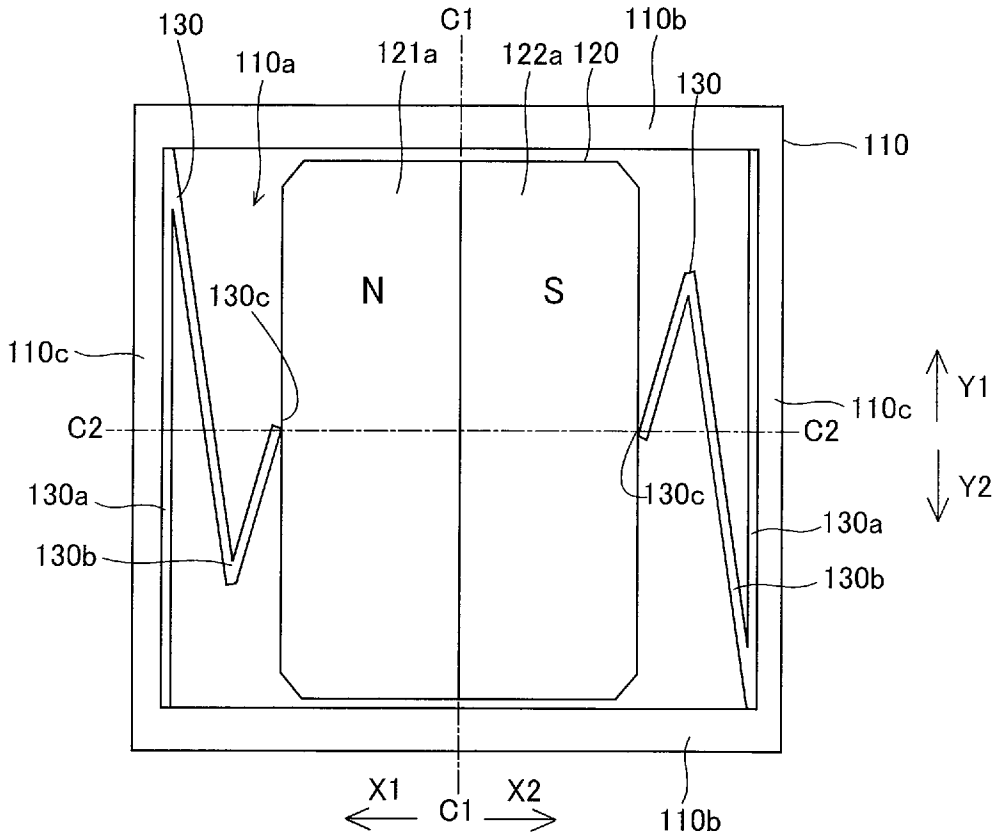
シミュレーションの設定値

	リニアモータ100（第1実施形態）	リニアモータ200（比較例）
m；可動部質量(kg)	1.05×10^{-3}	1.05×10^{-3}
M；筐体（固定部および被振動体）質量(kg)	8.0×10^{-2}	8.0×10^{-2}
k；ばね定数(N/mm)	0.46	0.46
ω；角振動数(Hz)	150	150
R；可動部と固定部との間の摩擦力(N)	8.22×10^{-3}	8.22×10^{-3}
F；最大外力(N)	0.07	0.07
d；可動部の側面と枠体の内壁との距離（片側最大振幅）(mm)	0.5	2.1

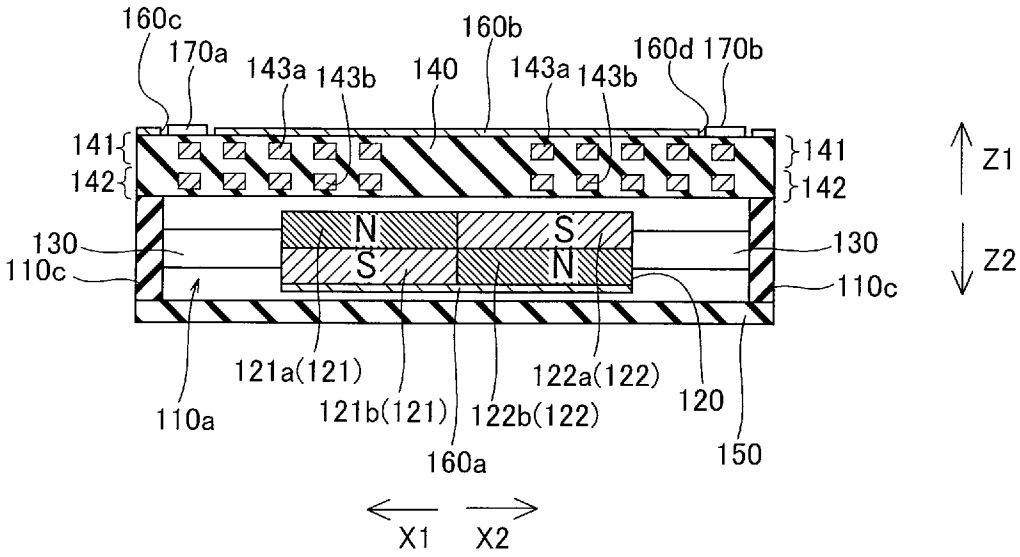
[図15]


170a
170b
100
141(142)
140
Z1
Z2
110b
120
130
110a
110c
110
130
N
S
110c
Y1
Y2
121a
121b
150
110b
X1
X2

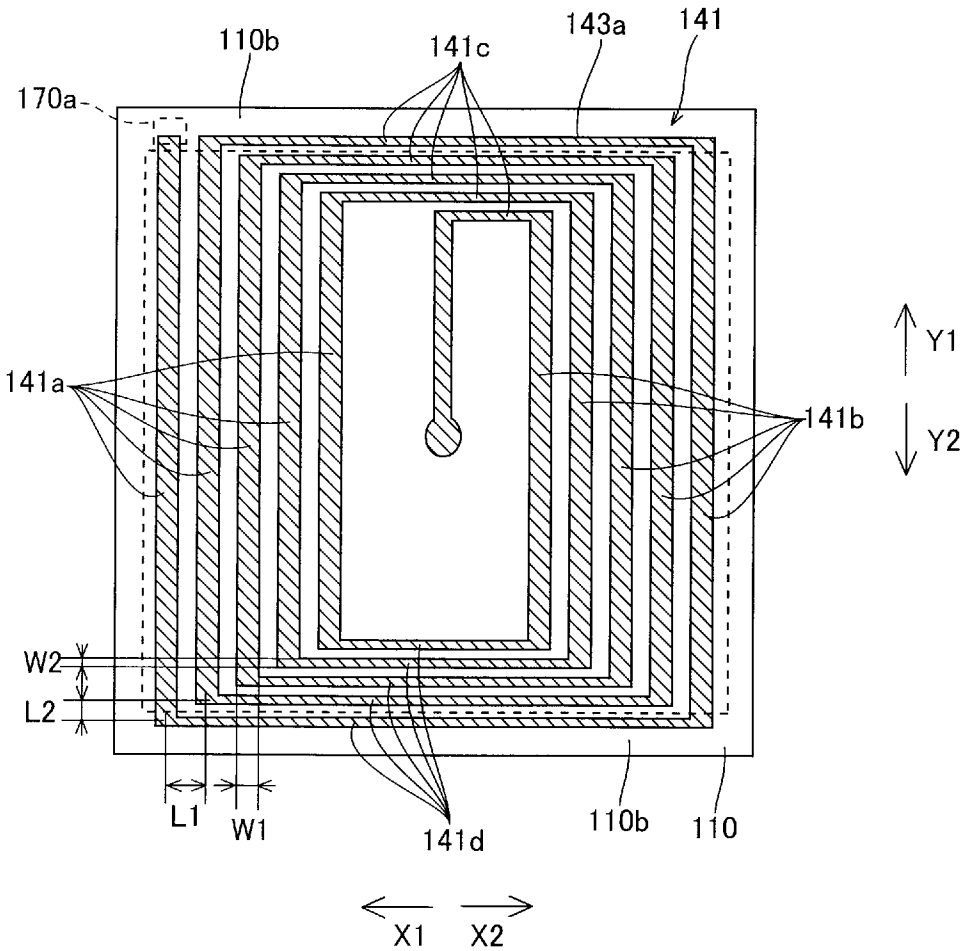
[図16]


130
C1
110b
110a
121a
122a
120
130
110
N
S
130c
110c
Y1
C2
C2
110c
Y2
130a
130c
130a
130b
130b
X1
C1
X2
110b

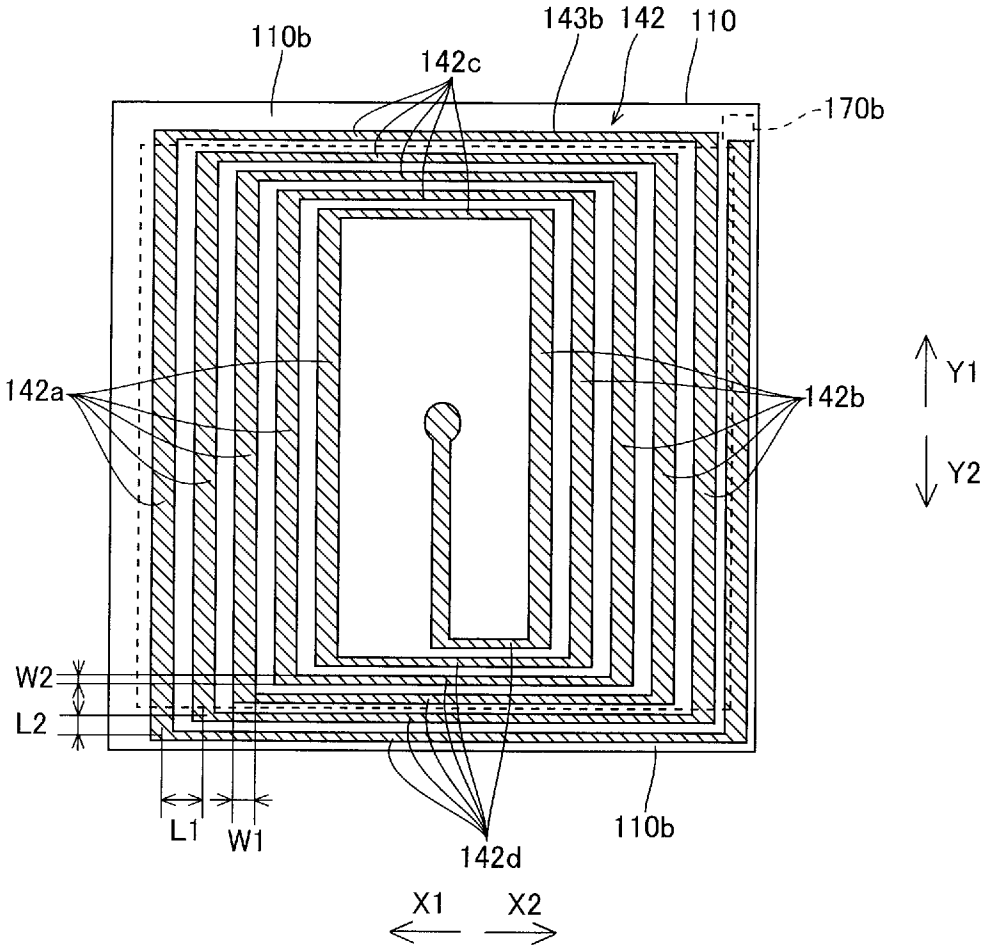
[図17]


160c
170a
143a
143b
140
160b
143a
143b
160d
170b
141
142
141
142
Z1
Z2
N
S
S
N
130
110c
130
110c
110a
121a(121)
121b(121)
160a
122b(122)
122a(122)
120
150
X1
X2

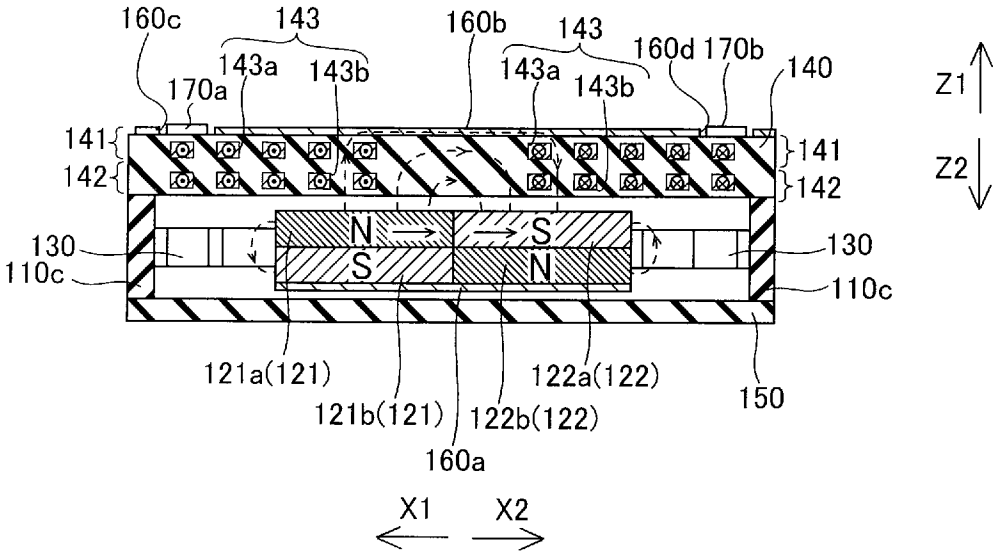
[図18]


110b
141c
143a
141
170a
141a
141b
Y1
Y2
W2
L2
L1
W1
141d
110b
110
X1
X2

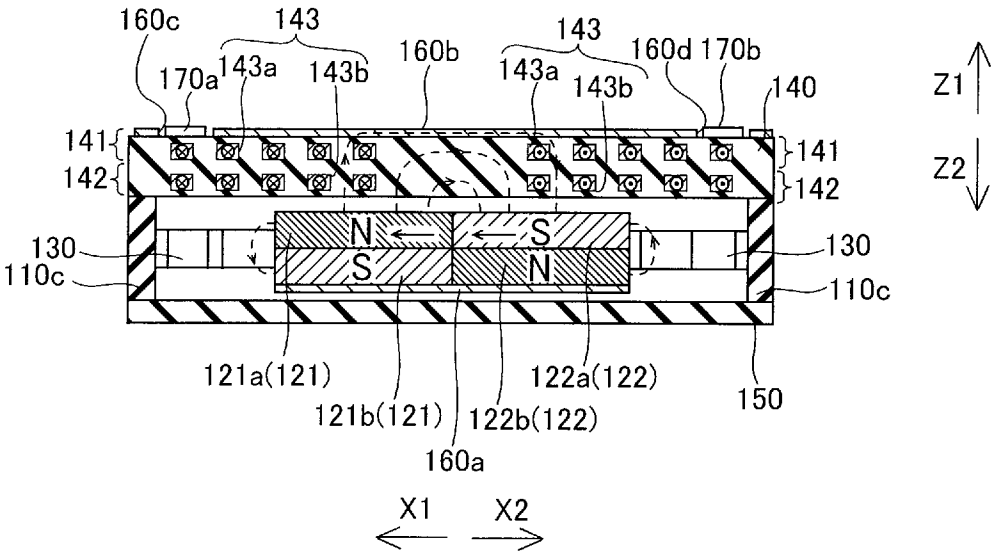
[図19]


110b
142c
143b
142
110
170b
142a
142b
Y1
Y2
W2
L2
L1
W1
142d
110b
X1
X2

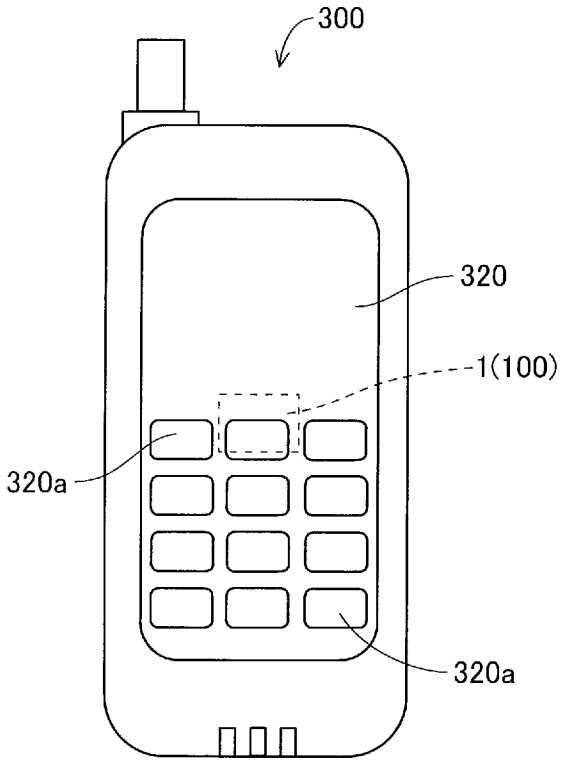
[図20]


160c
143
160b
143
160d
170b
140
143a
143b
143a
143b
170a
Z1
Z2
141
142
141
142
N
S
S
N
130
110c
130
110c
121a(121)
121b(121)
122b(122)
122a(122)
150
160a
X1
X2

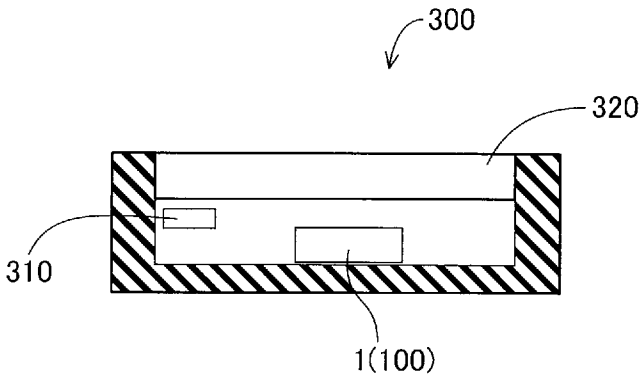
[図21]


160c
143
143a
143b
170a
160b
143
143a
143b
160d
170b
140
Z1
Z2
141
142
141
142
N
S
S
N
130
110c
130
110c
121a(121)
121b(121)
122b(122)
122a(122)
150
160a
X1
X2

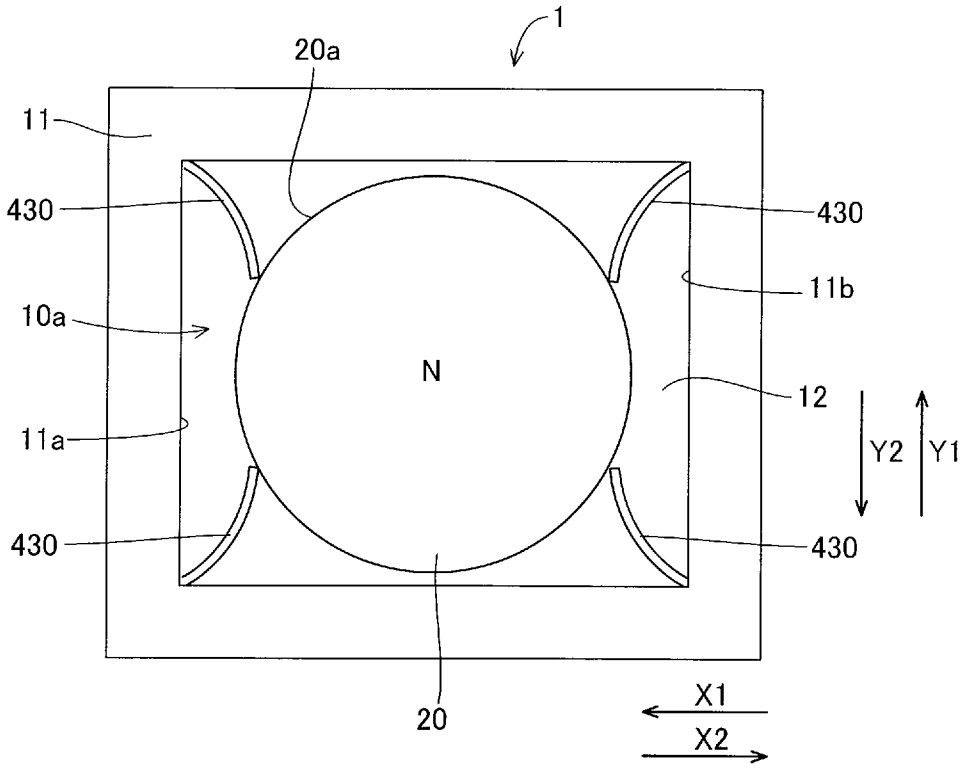
[図22]


300
320
1(100)
320a
320a

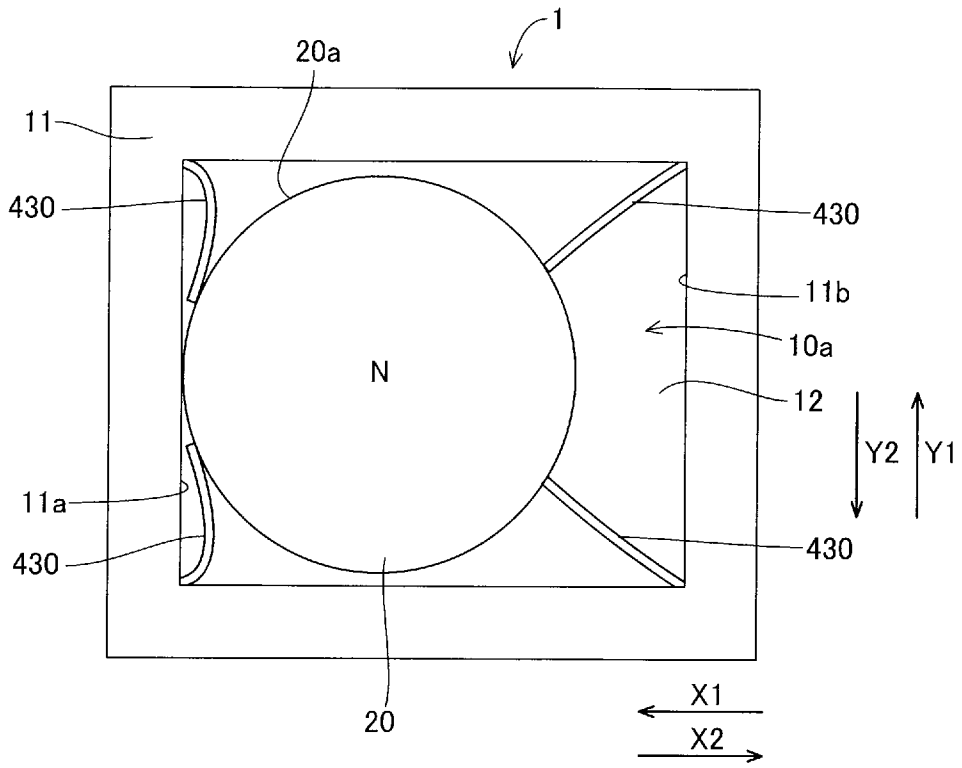
[図23]


300
320
310
1(100)

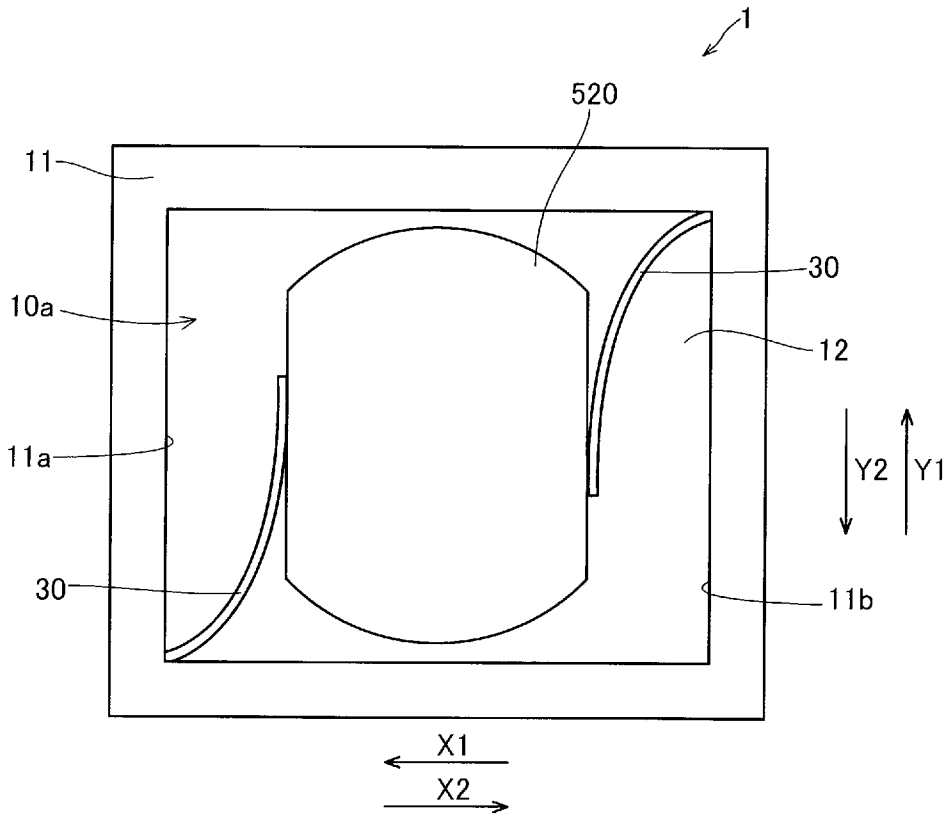
[図24]


1
20a
11
430
430
11b
10a
N
12
11a
Y2
Y1
430
430
20
X1
X2

[図25]


1
20a
11
430
430
11b
10a
N
12
Y2
Y1
11a
430
430
20
X1
X2

[図26]


1
520
11
30
10a
12
Y2
Y1
11a
30
11b
X1
X2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/063631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K33/02(2006.01)i, B06B1/04(2006.01)n

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)
H02K33/02, B06B1/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 58243/1991(Laid-open No. 2773/1993) (Tokin Corp.), 19 January 1993 (19.01.1993), paragraphs [0001], [0004] to [0007]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-18
Y	JP 2004-50154 A (FDK Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0016] to [0028]; fig. 1 (Family: none)	1-18

☒ 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 19 October, 2009 (19.10.09)	Date of mailing of the international search report 27 October, 2009 (27.10.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/063631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-224829 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 August 2000 (11.08.2000), paragraphs [0008] to [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	12,13,15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６３６３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K33/02(2006.01)i, B06B1/04(2006.01)n

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.　H02K33/02, B06B1/04

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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
Y	日本国実用新案登録出願 3-58243 号(日本国実用新案登録出願公開 5-2773 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（株式会社トーキン）1993.01.19, 段落【０００１】、【０００４】－【０００７】、図１、２（ファミリーなし）	１－１８
Y	JP 2004-50154 A（ＦＤＫ株式会社）2004.02.19, 段落【００１６】－【００２８】、図１（ファミリーなし）	１－１８
Y	JP 2000-224829 A（三洋電機株式会社）2000.08.11, 段落【０００８】－【００１１】、図１－３（ファミリーなし）	１２，１３，１５

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　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の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	国際調査報告の発送日
１９．１０．２００９	２７．１０．２００９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｖ　９２３９
仲村　靖
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８