

(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  
2019年5月23日(23.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/098249 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/JP2018/042187
- (22) 国際出願日: 2018年11月14日(14.11.2018)
- (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 2017-223134 2017年11月20日(20.11.2017) JP
- (71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社 (ALPS ALPINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和 宇 慶 朝 邦 (WAUKE, Tomokuni); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1

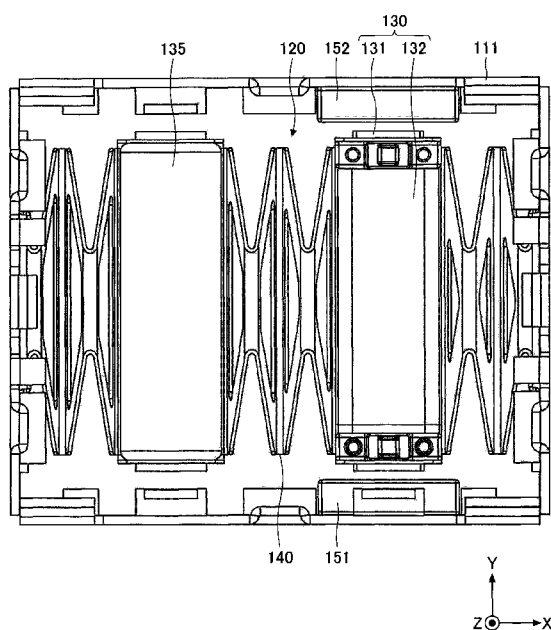
番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).

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

(54) Title: VIBRATION GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 振動発生装置

【図2】



(57) Abstract: This vibration generating device comprises: a housing; a first vibrating body and a second vibrating body housed so as to be aligned in a first direction within the housing; an elastic support part that supports the first vibrating body and the second vibrating body so as to enable vibration along the first direction and a second direction intersecting the first direction; and a magnetic drive unit having a first magnetic generating means provided in the first vibrating body, and a second magnetic generating means provided in the housing, the magnetic drive unit driving the first vibrating body along the first direction and the second direction using magnetic force. The elastic support part has: a first elastic body that connects the first vibrating body to the housing so as to be movable in the first direction and the second direction; a second elastic body that connects the first vibrating body and the second vibrating body; and a third elastic body that connects the second vibrating body to the housing so as to be movable in the first direction and the second direction.

WO 2019/098249 A1

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：振動発生装置は、筐体と、筐体に第1の方向に並べて収容された第1の振動体および第2の振動体と、第1の振動体および第2の振動体を、第1の方向および第1の方向と交差する第2の方向に沿って振動可能に支持する弾性支持部と、第1の振動体に設けられた第1の磁気発生手段と、筐体に設けられた第2の磁気発生手段とを有し、第1の振動体を第1の方向および第2の方向に沿って磁力を用いて駆動する磁気駆動部とを備え、弾性支持部は、筐体に対して、第1の振動体を第1の方向および第2の方向へ移動可能に連結する第1の弾性体と、第1の振動体と第2の振動体とを連結する第2の弾性体と、筐体に対して、第2の振動体を第1の方向および第2の方向へ移動可能に連結する第3の弾性体とを有する。

## 明 細 書

**発明の名称**： 振動発生装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、振動発生装置に関する。

**背景技術**

[0002] 従来、携帯情報端末（例えば、スマートフォン、携帯電話機、タブレット端末等）、ゲーム機、自動車等の車両に搭載された情報表示装置等の電子機器において、各種着信（例えば、通話着信、メール着信、SNS着信）の通知や、ユーザ操作に対するフィードバックを、ユーザに触覚的に与えるための振動を発生させることが可能な振動発生装置が用いられている。

[0003] このような振動発生装置として、例えば、下記特許文献1には、電磁石によって構成された振動体を、弾性支持部によって振動可能に支持し、第1の共振周波数により振動体が上下方向に振動し、第2の共振周波数により振動体が左右方向に振動するように構成された、振動発生装置が開示されている。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2016-96677号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0005] ところで、近年、振動発生装置の用途が多様化しており、例えば、VR（Virtual Reality）対応のゲーム機等において、リアリティの高い触覚を再現できるようにするための触覚提示手段として、振動発生装置が用いられるようになってきている。これに伴って、振動発生装置によって多様な振動が再現できるように求められている。

[0006] リアリティの高い触覚を再現するための一つの方法として、共振周波数が互いに異なる複数の振動を組み合わせる方法が考えられる。この場合、振動

発生装置がより多くの共振周波数の振動を発生できるようにすることで、振動の組み合わせをより多様化することができるため、リアリティの高い触覚をより多様に再現できるようになる。

[0007] しかしながら、従来の振動発生装置では、共振周波数の数が比較的少ない（例えば、上記特許文献1の振動発生装置では2つである）ため、リアリティの高い触覚をより多様に再現することが困難であった。このようなことから、より多くの共振周波数による振動を発生することが可能な振動発生装置が求められている。

### 課題を解決するための手段

[0008] 一実施形態の振動発生装置は、筐体と、前記筐体に第1の方向に並べて収容された第1の振動体および第2の振動体と、前記第1の振動体および前記第2の振動体を、前記第1の方向および前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って振動可能に支持する弾性支持部と、前記第1の振動体に設けられた第1の磁気発生手段と、前記筐体に設けられた第2の磁気発生手段とを有し、前記第1の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向に沿って磁力を用いて駆動する磁気駆動部とを備え、前記弾性支持部は、前記筐体に対して、前記第1の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向へ移動可能に連結する第1の弾性体と、前記第1の振動体と前記第2の振動体とを連結する第2の弾性体と、前記筐体に対して、前記第2の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向へ移動可能に連結する第3の弾性体とを有する。

### 発明の効果

[0009] 一実施形態によれば、より多くの共振周波数による振動を発生することが可能な振動発生装置を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態に係る振動発生装置を示す斜視図である。

[図2]一実施形態に係る振動発生装置（上側ケースが取り外された状態）を示す平面図である。

[図3]一実施形態に係る振動発生装置の分解図である。

[図4]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動ユニットを示す斜視図である。

[図5]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動ユニットを示す正面図である。

[図6]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動ユニットを示す側面図である。

[図7]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動ユニットの分解図である。

[図8]一実施形態に係る振動発生装置が備える弾性支持部を示す斜視図である。

[図9]一実施形態に係る振動発生装置が備える弾性支持部を示す平面図である。

[図10]一実施形態に係る振動発生装置が備える弾性支持部を示す正面図である。

[図11]一実施形態に係る振動発生装置が備える弾性支持部を示す側面図である。

[図12]一実施形態に係る振動発生装置一部拡大図である。

[図13]一実施形態に係る振動発生装置が備える永久磁石の着磁状態を説明するための図である。

[図14A]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図14B]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図15]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図16]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図17]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図18]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動体の動作を説明するための図である。

[図19]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動発生装置の振動特性を示すグラフである。

[図20]一実施形態に係る振動発生装置が備える振動ユニットの変形例を示す正面図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、一実施形態について説明する。

[0012] (振動発生装置10の構成)

図1は、一実施形態に係る振動発生装置10を示す斜視図である。図2は、一実施形態に係る振動発生装置10(上側ケース112およびFPC160が取り外された状態)を示す平面図である。図3は、一実施形態に係る振動発生装置10の分解図である。なお、以降の説明では、便宜上、図中Z軸方向を縦方向または上下方向とし、図中X軸方向を、横方向または左右方向とし、図中Y軸方向を前後方向とする。

[0013] 図1～図3に示す振動発生装置10は、例えば、携帯情報端末(例えば、スマートフォン、携帯電話機、タブレット端末等)、ゲーム機、自動車等の車両に搭載された情報表示装置等の電子機器に搭載される装置である。この振動発生装置10は、例えば、各種着信(例えば、通話着信、メール着信、SNS着信)を通知するための振動や、ユーザ操作に対するフィードバックをユーザに触覚的に与えるための振動等を発生させるために用いられる。

[0014] 振動発生装置10は、筐体110の内部に設けられている振動体130が、上下方向(図中Z軸方向)および左右方向(図中X軸方向)に沿って振動するように構成されている。特に、本実施形態の振動発生装置10は、従来の振動発生装置と比較して、より多くの共振周波数による振動が実現されたものとなっている。具体的には、本実施形態の振動発生装置10は、筐体110の内部に、振動体130および錘135を左右方向に並べて設け、各々を弾性支持部140によって支持する構成を採用しており、振動体130お

よび錘135の各々を上下方向および左右方向に振動させることにより、複数（4つ以上）の共振周波数による振動を得ることが可能となっている。

[0015] 図1～図3に示すように、振動発生装置10は、筐体110、振動ユニット120、永久磁石151、152、およびFPC（Flexible Printed Circuits：フレキシブルプリント基板）160を備えて構成されている。

[0016] 筐体110は、金属板を加工することにより形成されており、概ね直方体をなす箱状の部材である。筐体110は、互いに分離可能な、下側ケース111および上側ケース112を有している。下側ケース111は、上部が開口された容器状の部材である。下側ケース111の内部には、その他の各構成部品（振動ユニット120、永久磁石151、152、およびFPC160）が組み込まれる。上側ケース112は、蓋状の部材であり、下側ケース111の上部開口に覆い被さることにより、下側ケース111の上部開口を閉塞する。

[0017] 図1に示すように、上側ケース112の外周縁部には、折り曲げられていない状態において外側且つ水平に突出した、複数（図1に示す例では合計6つ）の平板状の爪部112Aが形成されている。爪部112Aは、先端部分が横長の長方形を有しており、概ねT字状をなしている。爪部112Aは、下側ケース111の上部開口が上側ケース112によって閉じられた状態において、下方に向かって直角に折り曲げられることにより、長方形を有する先端部分が、下側ケース111の側壁部に形成された、爪部112Aと略同形状および略同サイズの開口111Bに嵌め込まれる。これにより、下側ケース111に対する上側ケースの上下方向（図中Z軸方向）、左右方向（図中X軸方向）、および前後方向（図中Y軸方向）への移動は、爪部112Aのせん断面によって係止されることとなる。すなわち、下側ケース111に対して上側ケース112が確実に固定されることとなる。

[0018] 振動ユニット120は、筐体110の内部において、振動を発生させるユニットである。振動ユニット120は、振動体130、錘135、および弾性支持部140を備えて構成されている。

- [0019] 振動体130は、「第1の振動体」の一例である。振動体130は、角柱状の電磁石を構成する磁心131およびコイル132（「磁気駆動部」を構成する「第1の磁気発生手段」の一例）を有しており、当該電磁石によって周囲に交番磁界を発生させることにより、筐体110の内部において、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿って能動的に振動する部分である。
- [0020] 錘135は、「第2の振動体」の一例である。錘135は、一定の重量を有する角柱状の部材であり、筐体110の内部において、振動体130の振動に伴って、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿って追隨的に振動する部分である。
- [0021] 弾性支持部140は、筐体110の内部において、振動体130および錘135を互いに平行に支持するとともに、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に弾性変形することにより、振動体130および錘135による上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿った振動を可能とする部材である。
- [0022] 永久磁石151, 152は、「磁気駆動部」を構成する「第2の磁気発生手段」の一例である。永久磁石151, 152は、筐体110の内部において、振動体130との間に引力および斥力を生じさせるために設けられたものである。永久磁石151は、振動体130が備える磁心131の一方の端部（図中Y軸負側の端部）と対向するように設けられている。永久磁石152は、振動体130が備える磁心131の他方の端部（図中Y軸正側の端部）と対向するように設けられている。
- [0023] FPC160は、コイル132に対して外部からの通電を可能とする「通電手段」の一例である。FPC160は、振動体130が備えるコイル132に交流電流を供給するために、コイル132と外部回路（図示省略）とを接続する部材である。FPC160は、金属膜からなる配線をポリイミド等の樹脂材料により挟んだ構造を有するフィルム状の部材である。FPC160は、可撓性を有しているため、折り曲げたり撓んだりすることが可能であ



る。FPC160は、その外部回路側の端部を除き、筐体110の内部に配置されている。一方、FPC160の外部回路側の端部は、筐体110（下側ケース111と上側ケース112との間）に形成された開口部110Aから、筐体110の外部に露出している。当該露出部分には、外部回路に電氣的に接続するための、金属膜からなる電極端子が形成されている。

[0024] このように構成された振動発生装置10は、外部回路（図示省略）からFPC160を介して、振動体130が備えるコイル132に交流電流が供給されることにより、コイル132の周囲に交番磁界を発生させることができる。これにより、振動体130は、振動体130と、永久磁石151、152との間に生じた引力および斥力により、当該振動体130を支持する弾性支持部140を弾性変形させつつ、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿って能動的に振動する。また、錘135は、当該錘135を支持する弾性支持部140を弾性変形させつつ、振動体130の振動に伴って、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿って追隨的に振動する。振動発生装置10は、このような振動体130の振動と錘135の振動とによる連成振動により、複数（4つ以上）の共振周波数による振動を実現可能となっている。なお、振動ユニット120の具体的な構成については、図4～図7を用いて後述する。また、弾性支持部140の具体的な構成については、図8～図11を用いて後述する。また、永久磁石151、152の具体的な構成については、図13、図14を用いて後述する。また、振動ユニット120の具体的な動作については、図15～図18を用いて後述する。

[0025] （振動ユニット120の構成）

図4は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120を示す斜視図である。図5は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120を示す正面図である。図6は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120を示す側面図である。図7は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120の分解図である。

- 。
- [0026] 図4～図7に示すように、振動ユニット120は、磁心131、コイル132、フランジ133、フランジ134、錘135、および弾性支持部140を備えて構成されている。磁心131、コイル132、および錘135は、いずれも、振動体130の振動方向である横方向（第1の方向、図中X軸方向）と交差する、前後方向（第2の方向、図中Y軸方向）に延在する部材である。
- [0027] 磁心131およびコイル132は、振動体130を構成するものである。磁心131は、鉄等の強磁性体により形成されている、角柱状の部材である。コイル132は、磁心131に対して、電線が多重に巻かれることによって形成される。コイル132を形成する電線は、電気抵抗が比較的小さい素材を用いることが好ましく、例えば、絶縁体で被覆された銅線が好適に用いられる。コイル132を形成する電線は、FPC160に対して半田付け等によって接続される。
- [0028] 振動体130は、FPC160を介して、外部回路からコイル132に電流が供給されることにより、当該振動体130の周囲に交番磁界を発生させる。これにより、振動体130は、磁心131の一端と磁心131の他端とが、互いに異なる磁極に磁化されつつ、磁心131の一端と磁心131の他端との各々が、N極とS極とに交互に磁化されることとなる。
- [0029] 錘135は、振動体130と平行に配置された、一定の重量を有する角柱状の部材である。例えば、錘135には、十分な重量を確保すべく、金属素材が用いられる。特に、錘135には、比較的比重が高い金属素材を用いることが好ましい。例えば、本実施形態では、錘135に、比較的比重が高い金属素材の好適な一例として、磁心131に用いられる鉄や、コイル132に用いられる銅よりも比重が高い、タングステンをを用いている。本実施形態の錘135は、その両端部が、振動体130の磁心131と同様に弾性支持部140によって保持されるために、その長手方向（図中Y軸方向）において、磁心131と略同じ長さを有する。

[0030] フランジ133, 134は、例えば、絶縁性を有する素材からなる部材である。フランジ133は、矩形状に開口された磁心保持部336a内において、磁心131の一端（図中Y軸負側の端部）を保持する。フランジ134は、矩形状に開口された磁心保持部337a内において、磁心131の他端（図中Y軸正側の端部）を保持する。

[0031] フランジ133, 134の各々の上面には、円柱状の2つの突起部が形成されている。各突起部は、コイル132を形成する電線の端部が巻きつけられることにより、当該端部をまとめて保持することが可能である。また、各突起部は、例えば、FPC160に形成された円形状の開口部が嵌め込まれることにより、FPC160を所定の位置に位置決めしつつ、当該FPCを安定的に保持することも可能である。

[0032] 弾性支持部140は、ばね性を有する金属板を所定の形状に加工することにより形成された部材である。弾性支持部140は、振動体130（磁心131がフランジ133, 134によって保持された状態）および錘135を互いに平行に支持するとともに、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に弾性変形することにより、振動体130および錘135による上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）に沿った振動を可能とする。

[0033] このように、本実施形態の振動発生装置10は、振動ユニット120において、振動体130および錘135を左右方向に並べて設け、各々を弾性支持部140によって支持する構成を採用している。これにより、本実施形態の振動発生装置10は、振動体130の能動的な振動と錘135の追隨的な振動とによる連成振動により、複数（4つ以上）の共振周波数による振動を実現可能となっている。

[0034] （弾性支持部140の構成）

図8は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える弾性支持部140を示す斜視図である。図9は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える弾性支持部140を示す平面図である。図10は、一実施形態に係る振動発生

装置 10 が備える弾性支持部 140 を示す正面図である。図 11 は、一実施形態に係る振動発生装置 10 が備える弾性支持部 140 を示す側面図である。

[0035] 図 8～図 11 に示すように、弾性支持部 140 は、第 1 の保持部 141、第 2 の保持部 142、第 1 のバネ部 143、第 2 のバネ部 144、および第 3 のバネ部 145 を有して構成されている。なお、弾性支持部 140 は、これらの各構成部 141～145 を含め、一枚の金属板から一体的に形成されている。

[0036] 第 1 の保持部 141 は、振動体 130 を保持する受け皿状の部分である。第 1 の保持部 141 は、上方から平面視したときに概ね長形状をなしている。第 1 の保持部 141 は、第 1 の壁部 141 a、第 2 の壁部 141 b を有している。第 1 の壁部 141 a は、第 1 の保持部 141 の一方の短辺部分（図中 Y 軸負側の短辺部分）において垂直に立設された壁状の部分であり、矩形状の開口内において、振動体 130 を構成する磁心 131 の一端を保持する部分である。第 2 の壁部 141 b は、第 1 の保持部 141 の他方の短辺部分（図中 Y 軸正側の短辺部分）において垂直に立設された壁状の部分であり、矩形状の開口内において、振動体 130 を構成する磁心 131 の他端を保持する部分である。なお、第 1 の壁部 141 a および第 2 の壁部 141 b は、例えば、磁心 131 の両端部を割り広げたり、矩形状の開口をカシメたりすることにより、磁心 131 の両端部を固定的に保持することができる。

[0037] 第 2 の保持部 142 は、錘 135 を保持する受け皿状の部分である。第 2 の保持部 142 は、上方から平面視したときに概ね長形状をなしている。第 2 の保持部 142 は、第 1 の壁部 142 a、第 2 の壁部 142 b を有している。第 1 の壁部 142 a は、第 2 の保持部 142 の一方の短辺部分（図中 Y 軸負側の短辺部分）において垂直に立設された壁状の部分であり、矩形状の開口内において、錘 135 の一端を保持する部分である。第 2 の壁部 142 b は、第 2 の保持部 142 の他方の短辺部分（図中 Y 軸正側の短辺部分）において垂直に立設された壁状の部分であり、矩形状の開口内において、錘

135の他端を保持する部分である。なお、第1の壁部142aおよび第2の壁部142bは、例えば、錘135の両端部を割り広げたり、矩形状の開口をカシメたりすることにより、錘135の両端部を固定的に保持することができる。

[0038] 第1のバネ部143は、「第1の弾性体」の一例である。第1のバネ部143は、第1の保持部141の左右方向における外側（図中X軸正側）に設けられており、第1の保持部141の外側（図中X軸正側）の長辺部分に繋がる金属板を、前後方向（図中Y軸方向）に沿った折り曲げ線により、上下方向（図中Z軸方向）に複数回折り曲げることにより形成された部分である。図10に示すように、第1のバネ部143は、前方または後方から正面視したときに、2つの山部143a, 143bが横方向（図中X軸方向）に連なった形状の、折り曲げ構造を有している。第1のバネ部143は、いわゆる板バネとして機能する部分であり、当該第1のバネ部143が弾性変形することによって、振動体130の上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）への振動を可能とする。

[0039] 第2のバネ部144は、「第2の弾性体」の一例である。第2のバネ部144は、第1の保持部141と第2の保持部142との間に設けられており、第1の保持部141の内側（図中X軸負側）の長辺部分と、第2の保持部142の内側（図中X軸正側）の長辺部分とに繋がる金属板を、前後方向（図中Y軸方向）に沿った折り曲げ線により、上下方向（図中Z軸方向）に複数回折り曲げることにより形成された板バネ状の部分である。図10に示すように、第2のバネ部144は、前方または後方から正面視したときに、2つの山部144a, 144bが横方向（図中X軸方向）に連なった形状の、折り曲げ構造を有している。第2のバネ部144は、いわゆる板バネとして機能する部分であり、当該第2のバネ部144が弾性変形することによって、振動体130の振動に伴う、錘135の上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）への振動を可能とする。

[0040] 第3のバネ部145は、「第3の弾性体」の一例である。第3のバネ部1

45は、第2の保持部142の左右方向における外側（図中X軸負側）に設けられており、第2の保持部142の外側（図中X軸負側）の長辺部分に繋がる金属板を、前後方向（図中Y軸方向）に沿った折り曲げ線により、上下方向（図中Z軸方向）に複数回折り曲げることにより形成された板バネ状の部分である。図10に示すように、第3のバネ部145は、前方または後方から正面視したときに、2つの山部145a, 145bが横方向（図中X軸方向）に連なった形状の、折り曲げ構造を有している。第3のバネ部145は、いわゆる板バネとして機能する部分であり、当該第3のバネ部145が弾性変形することによって、錘135の上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）への振動を可能とする。

[0041] ここで、上記各バネ部143～145は、折り曲げ構造を有しているため、折り曲げ線と直交する方向（図中X軸方向およびZ軸方向）には変形しやすいが、折り曲げ線に沿った方向（図中Y軸方向）には変形しにくいという特性を有している。したがって、上記各バネ部143～145は、伸縮によって左右方向（図中X軸方向）に弾性変形し、撓みによって上下方向（図中Z軸方向）に弾性変形するが、前後方向（図中Y軸方向）における弾性変形は抑制されたものとなっている。

[0042] 例えば、振動体130が上下方向に大きく振動する場合、主に、第1のバネ部143および第2のバネ部144が、上下方向に大きく撓むこととなる。また、例えば、振動体130が左右方向に大きく振動する場合、主に、第1のバネ部143および第2のバネ部144が、左右方向に大きく伸縮することとなる。

[0043] また、例えば、錘135が上下方向に大きく振動する場合、主に、第2のバネ部144および第3のバネ部145が、上下方向に大きく撓むこととなる。また、例えば、錘135が左右方向に大きく振動する場合、主に、第2のバネ部144および第3のバネ部145が、左右方向に大きく伸縮することとなる。

[0044] また、上記各バネ部143～145は、折り曲げ構造を有しているため、

撓みによる上下方向（図中Z軸方向）への弾性変形よりも、伸縮による左右方向（図中X軸方向）への弾性変形のほうが、変形し易くなっている。このため、例えば、上記各バネ部143～145の左右方向（図中X軸方向）における弾性係数を第1の弾性係数とし、上記各バネ部143～145の上下方向（図中Z軸方向）における弾性係数を第2の弾性係数とした場合、第1の弾性係数と第2の弾性係数とは互いに異なる値となる。

[0045] また、図8～図11に示すように、上記各バネ部143～145を構成する各平面部（すなわち、各山部の斜面を構成する各平面部）には、開口部が形成されている。各開口部は、シミュレーション等により、狙いとする弾性係数が得られるように、その形状およびサイズが決定されている。例えば、第1のバネ部143を構成する平面部には、比較的小さいサイズの台形状の開口部が形成されている。また、第2のバネ部144を構成する平面部には、比較的中くらいのサイズの台形状の開口部が形成されている。また、第3のバネ部145を構成する平面部には、比較的大きいサイズの台形状の開口部が形成されている。これにより、各バネ部143～145は、弾性係数が互いに異なるものとなっている。具体的には、第1のバネ部143の弾性係数は、第2のバネ部144の弾性係数よりも高く、第2のバネ部144の弾性係数は、第3のバネ部145の弾性係数よりも高くなっている。これは、振動体130が能動的に振動するものであるのに対し、錘135は追隨的に振動するものであるため、錘135の十分な振動量を得るために、錘135を保持する第2の保持部142に接続されているバネ部144、145については、開口部を比較的大きくとることにより、弾性変形し易くしているのである。このように開口部の大きさを調整することにより、板厚や素材によって弾性係数を調整することなく、各バネ部143～145を弾性支持部140に一体形成して、製造コストの削減、品質の安定化を図ることができる。また、各バネ部143～145の前後方向（図中Y軸方向）の長さを調整することによっても弾性係数は調整可能であるが、前後方向の長さが小さくなると振動体130の前後方向への振動が大きくなる傾向となる。これに対

し、開口部の大きさを調整することにより、前後方向の長さを小さくすることなく、前後方向への振動を抑制したまま弾性係数を調整することが可能である。したがって、各バネ部143～145は、開口部によって弾性係数を調整する方法を用いることが、より好ましいといえる。

[0046] また、図8～図11に示すように、上記各バネ部143～145を構成する各平面部（すなわち、各山部の斜面を構成する各平面部）は、上辺を短辺とし、下辺を長辺とする、台形状の平面形状を有している。このような形状を有する一つの利点として、FPC160との干渉を避けることができる点が挙げられる。この点について、図12を参照して説明する。図12は、一実施形態に係る振動発生装置10の一部拡大図である。図12に示すように、FPC160は、外部回路側に向って、その延伸する方向が第1の方向（図中X軸負方向）から第2の方向（図中X軸正方向）に折り返される部分である、折り返し部160Aを有しており、当該折り返し部160Aは、振動体130よりも内側の空間（図中X軸負側の空間、すなわち、振動体130と錘135との間の空間）へ張り出している。振動体130よりも内側の空間には、第2のバネ部144が設けられているが、当該第2のバネ部144（山部144b）は、台形状の平面形状（すなわち、上辺に向うにつれて徐々に中央側に向って切り欠かれてゆく平面形状）を有している。このため、第2のバネ部144は、この切り欠かれた部分によって折り返し部160Aとの干渉を回避しつつ、上下方向および左右方向に弾性変形することができるようになっている。これにより、本実施形態の振動発生装置10は、振動体130および錘135の振動に伴う、FPC160の損傷を抑制できるものとなっている。特に、本実施形態では、第2のバネ部144は、振動体130と錘135とを連結するものであり、他のバネ部と比較して、上下方向に弾性変形し易くなっているため、その平面形状を台形状とすることによる、折り返し部160Aとの干渉を避けるという効果は、より顕著なものとなる。

[0047] なお、弾性支持部140における左右両方の最も外側に位置する平面部は



、その前後方向（図中Y軸方向）における両端部に、垂直な平面部を有しており、当該平面部が、任意の固定手段（例えば、接着材、リベット、ネジ、カシメ等）により、筐体110（下側ケース111）の側壁部の内面に固定される。これにより、弾性支持部140は、振動体130および錘135を振動可能に保持した状態で、筐体110内に固定されることとなる。

[0048] （永久磁石151の着磁状態）

図13は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える永久磁石151の着磁状態を説明するための図である。ここでは、永久磁石151を図中Y軸負側から平面視したときの、永久磁石151の着磁状態について説明する。

[0049] 図13に示すように、永久磁石151は、図中Y軸負側から平面視したとき、左上の角から右下の角に至る対角線により2つの領域に分けられており、これら2つの領域が、互いに異なる極性となるように着磁されている。図13に示す例では、永久磁石151の左下側の領域である第1の磁化領域151aがS極に着磁されており、永久磁石151の右上側の領域である第2の磁化領域151bがN極に着磁されている。

[0050] なお、図示を省略するが、振動体130を間に挟んで、永久磁石151と対向する永久磁石152は、永久磁石151と同様に、図中Y軸負側から平面視したとき、左上の角から右下の角に至る対角線により2つの領域（第1の磁化領域および第2の磁化領域）に分けられている。但し、永久磁石152は、永久磁石151とは反対に、左下側の領域である第1の磁化領域がN極に着磁されており、右上側の領域である第2の磁化領域がS極に着磁されている。

[0051] （振動体130の動作）

図14Aおよび図14Bは、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動体130の動作を説明するための図である。

[0052] 本実施形態の振動発生装置10では、振動体130を構成するコイル132に交流電流を流すことによって、振動体130の周囲に交番磁界を発生させ、磁心131の両端が互いに異なる極性となるように、磁心131の両端

を磁化させる。

[0053] 例えば、図14Aに示すように、磁心131の一端（図中Y軸負側の端部）がN極に磁化された場合、磁心131の一端には、永久磁石151の第1の磁化領域151a（S極）に引き付けられる引力と、永久磁石151の第2の磁化領域151b（N極）と反発し合う斥力が生じる。同時に、S極に磁化された磁心131の他端には、永久磁石152の第1の磁化領域（N極）に引き付けられる引力と、永久磁石152の第2の磁化領域（S極）と反発し合う斥力が生じる。これにより、振動体130は、弾性支持部140を弾性変形させつつ、左方向（図中矢印D1方向）および下方向（図中矢印D2方向）へ移動する。

[0054] 一方、図14Bに示すように、磁心131の一端（図中Y軸負側の端部）がS極に磁化された場合、磁心131の一端には、永久磁石151の第2の磁化領域151b（N極）に引き付けられる引力と、永久磁石151の第1の磁化領域151a（S極）と反発し合う斥力が生じる。同時に、N極に磁化された磁心131の他端には、永久磁石152の第2の磁化領域に引き付けられる引力と、永久磁石152の第1の磁化領域と反発し合う斥力が生じる。これにより、振動体130は、弾性支持部140を弾性変形させつつ、右方向（図中矢印D3方向）および上方向（図中矢印D4方向）へ移動する。

[0055] このように、本実施形態の振動発生装置10においては、コイル132に電流を流す方向により、振動体130の移動方向が、左方向および下方向、または、右方向および上方向に決定される。従って、本実施形態の振動発生装置10において、コイル132に交流電流を供給することにより、図14Aに示すように、振動体130の、左方向（図中矢印D1方向）および下方向（図中矢印D2方向）へ移動と、図14Bに示すように、振動体130の、右方向（図中矢印D3方向）および上方向（図中矢印D4方向）へ移動とが、交互に繰り返される。これにより、振動体130は、上下方向（図中Z軸方向）および左右方向（図中X軸方向）へ能動的に振動することとなる。

[0056] (振動ユニット120の動作)

図15～18は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120の動作の動作を説明するための図である。なお、図15～図18において、実線矢印は、比較的大きな振動を表し、点線矢印は、比較的小さな振動を表している。

[0057] 図15は、振動発生装置10が有する第1の共振周波数における振動ユニット120の動作の動作を例示するものである。図15に示すように、第1の共振周波数で振動体130を駆動した場合、振動体130および錘135が、互いに略同程度に上下方向(図中Z軸方向)に大きく振動することにより、これらの振動による連成振動により、振動発生装置10全体として、上下方向(図中Z軸方向)への大きな振動が得られる。

[0058] 図16は、振動発生装置10が有する第2の共振周波数における振動ユニット120の動作の動作を例示するものである。図16に示すように、第2の共振周波数で振動体130を駆動した場合、振動体130および錘135が、互いに略同程度に左右方向(図中X軸方向)に大きく振動することにより、これらの振動による連成振動により、振動発生装置10全体として、左右方向(図中X軸方向)への大きな振動が得られる。

[0059] 図17は、振動発生装置10が有する第3の共振周波数における振動ユニット120の動作の動作を例示するものである。図17に示すように、第3の共振周波数で振動体130を駆動した場合、振動体130が上下方向(図中Z軸方向)に大きく振動し、一方で、錘135が上下方向(図中Z軸方向)に小さく振動することにより、これらの振動による連成振動により、振動発生装置10全体として、上下方向(図中Z軸方向)への大きな振動が得られる。

[0060] 図18は、振動発生装置10が有する第4の共振周波数における振動ユニット120の動作の動作を例示するものである。図18に示すように、第4の共振周波数で振動体130を駆動した場合、振動体130が左右方向(図中X軸方向)に大きく振動し、一方で、錘135が左右方向(図中X軸方向)

)に小さく振動することにより、これらの振動による連成振動により、振動発生装置10全体として、左右方向(図中X軸方向)への大きな振動が得られる。

[0061] なお、第1～第4の共振周波数は、振動体130および錘135の質量、弾性支持部140の材質および板厚、弾性支持部140が有する各バネ部143～145の弾性係数等によって決定づけられるものである。したがって、本実施形態の振動発生装置10は、シミュレーション等により、これらのパラメータの少なくともいずれか一つを調整することにより、第1～第4の共振周波数を狙いの周波数としたり、振動の強弱を調整したりすることが可能である。すなわち、本実施形態の振動発生装置10は、このような共振周波数の調整を行うことにより、様々な用途に適用することが可能である。

[0062] (振動発生装置10の振動特性)

図19は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動発生装置10の振動特性を示すグラフである。図19に示す振動特性は、発明者らが、実施形態の振動発生装置10を用いて、シミュレーション等の試験を実施することによって、実際に確認されたものである。図19に示すグラフにおいて、横軸は、周波数を示し、縦軸は、振動の加速度を示している。また、図19に示すグラフにおいて、実線は、上下方向への振動を表しており、点線は、左右方向への振動を表している。図19に示すように、この試験では、振動発生装置10により、生体にとってより感じやすい1kHz以下の周波数帯域において、互いに異なる少なくとも4つの共振周波数(第1～第4の共振周波数)による振動を発生できることが、発明者らによって確認されている。なお、この試験では、振動体130および錘135として、互いに略同じ質量を有するものを用いている。

[0063] 以上、本発明の一実施形態について詳述したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形又は変更が可能である。

[0064] 例えば、弾性支持部が備える各バネ部の構成(例えば、折り曲げ回数、平

面形状、開口部の形状、サイズ、有無等)は、上記実施形態で説明したものに限らない。すなわち、各バネ部の構成は、振動発生装置の各種仕様(例えば、所望する共振周波数、筐体のサイズの制限等)に応じて、適宜変更され得るものである。

[0065] また、例えば、上記実施形態では、振動体130側に、「第1の磁気発生手段」として、コイル132を設け、筐体110側に、「第2の磁気発生手段」として、永久磁石151、152を設けるようにしているが、これに限らない。すなわち、振動体130側に、「第1の磁界発生手段」として、永久磁石を設け、筐体110側に、「第2の磁界発生手段」として、コイルを設けるようにしてもよい。

[0066] また、例えば、上記実施形態では、「第1の振動体」として、第1および第2の磁気発生手段を設け、「第2の振動体」として、錘135を設けるようにしているが、「第2の振動体」として、錘135の代わりに、第1および第2の磁気発生手段と同様の構成を有する、第3および第4の磁気発生手段を設けるようにしてもよい。これにより、「第1の振動体」および「第2の振動体」の双方を能動的に振動させることができるようになるため、「第2の振動体」がより大きく振動するようになり、振動ユニット120を、上述した第1～第4の共振周波数と異なる共振周波数で振動させる事が可能となる。

[0067] また、例えば、上記実施形態では、振動ユニットに2つの振動体を並べて設け、各振動体間を弾性体で連結するようにしているが、これに限らず、例えば、図20に例示するように、振動ユニットに3つの振動体を並べて設け、各振動体間を弾性体で連結するようにしてもよい。これにより、上記実施形態よりも多くの共振周波数で振動する振動発生装置を実現できる。なお、振動ユニットに4つ以上の振動体を設けるようにしてもよい。

[0068] (振動ユニット120の構成の変形例)

図20は、一実施形態に係る振動発生装置10が備える振動ユニット120の変形例を示す正面図である。

[0069] 図20に示す振動ユニット120Aは、「第3の振動体」として、錘136がさらに設けられている点で、振動ユニット120と異なる。これにより、振動ユニット120Aは、左右方向（図中X軸方向）において、振動体130を中心に、その両外側に錘135, 136が並べて配置された構成となっている。

[0070] これに伴い、弾性支持部140は、錘136を保持する第3の保持部146と、第4のバネ部147（「第4の弾性体」）とが、第1のバネ部143の外側（図中X軸正側）に追加で設けられている。第3の保持部146は、第2の保持部142と同様の構成を有する。第4のバネ部147は、第3のバネ部145と同様の構成を有する。また、第1のバネ部143は、第2のバネ部144と同様の構成に変更されている。

[0071] この変形例によれば、例えば、振動体130を上下方向（図中Z軸方向）に振動させたとき、これに追従して錘135, 136が上下方向に振動し、これら3つの振動体のうちの一つまたは複数の組み合わせによる連成振動により、振動発生装置10全体として、3つ以上の共振周波数において上下方向への大きな振動が得られる。

[0072] また、例えば、振動体130を左右方向（図中X軸方向）に振動させたとき、これに追従して錘135, 136が左右方向に振動し、これらの3つの振動体のうちの一つまたは複数の組み合わせによる連成振動により、振動発生装置10全体として、3つ以上の共振周波数において左右方向への大きな振動が得られる。

[0073] 本国際出願は、2017年11月20日に出願した日本国特許出願第2017-223134号に基づく優先権を主張するものであり、当該出願の全内容を本国際出願に援用する。

## 符号の説明

- [0074] 10 振動発生装置  
110 筐体  
111 下側ケース

- 1 1 2 上側ケース
- 1 2 0 振動ユニット
- 1 3 0 振動体（第 1 の振動体）
- 1 3 1 磁心
- 1 3 2 コイル（第 1 の磁気発生手段）
- 1 3 3, 1 3 4 フランジ
- 1 3 5 錘（第 2 の振動体）
- 1 4 0 弾性支持部
- 1 4 1 第 1 の保持部
- 1 4 2 第 2 の保持部
- 1 4 3 第 1 のバネ部（第 1 の弾性体）
- 1 4 4 第 2 のバネ部（第 2 の弾性体）
- 1 4 5 第 3 のバネ部（第 3 の弾性体）
- 1 5 1, 1 5 2 永久磁石（第 2 の磁気発生手段）
- 1 6 0 F P C

## 請求の範囲

[請求項1]

筐体と、

前記筐体に第1の方向に並べて收容された第1の振動体および第2の振動体と、

前記第1の振動体および前記第2の振動体を、前記第1の方向および前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って振動可能に支持する弾性支持部と、

前記第1の振動体に設けられた第1の磁気発生手段と、前記筐体に設けられた第2の磁気発生手段とを有し、前記第1の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向に沿って磁力を用いて駆動する磁気駆動部と

を備え、

前記弾性支持部は、

前記筐体に対して、前記第1の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向へ移動可能に連結する第1の弾性体と、

前記第1の振動体と前記第2の振動体とを連結する第2の弾性体と、

前記筐体に対して、前記第2の振動体を前記第1の方向および前記第2の方向へ移動可能に連結する第3の弾性体と

を有することを特徴とする振動発生装置。

[請求項2]

前記第1の弾性体、前記第2の弾性体、および前記第3の弾性体の各々は、

折り曲げ構造を有する板バネである

ことを特徴とする請求項1に記載の振動発生装置。

[請求項3]

前記第1の弾性体、前記第2の弾性体、および前記第3の弾性体の各々は、

前記板バネを構成する平面部に開口部を有する

ことを特徴とする請求項2に記載の振動発生装置。



- [請求項4] 前記第1の弾性体、前記第2の弾性体、および前記第3の弾性体の各々は、  
前記開口部を有することにより、弾性係数が互いに異なることを特徴とする請求項3に記載の振動発生装置。
- [請求項5] 前記第1の弾性体の弾性係数は、前記第2の弾性体の弾性係数よりも高く、  
前記第2の弾性体の弾性係数は、前記第3の弾性体の弾性係数よりも高いことを特徴とする請求項4に記載の振動発生装置。
- [請求項6] 前記弾性支持部は、  
前記第1の弾性体、前記第2の弾性体、および前記第3の弾性体を含め、一枚の金属板から一体的に形成されていることを特徴とする請求項2から5のいずれか一項に記載の振動発生装置。
- [請求項7] 前記第1の磁気発生手段は、コイルおよび磁石の一方であり、  
前記第2の磁気発生手段は、前記コイルおよび前記磁石の他方であることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の振動発生装置。
- [請求項8] 前記第1の振動体および前記第2の振動体は、互いに略同じ質量を有する  
ことを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の振動発生装置。
- [請求項9] 前記第1の振動体および前記第2の振動体とともに、前記筐体に前記第1の方向に並べて収容された、第3の振動体をさらに備え、  
前記弾性支持部は、  
前記第1の振動体、前記第2の振動体、および前記第3の振動体を、前記第1の方向および前記第2の方向に沿って振動可能に支持する

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の振動発生装置。

[請求項10]

筐体と、

前記筐体に第 1 の方向に並べて収容された第 1 の振動体および第 2 の振動体と、

前記第 1 の振動体および前記第 2 の振動体を、前記第 1 の方向および前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って振動可能に支持する弾性支持部と、

前記第 1 の振動体に設けられた第 1 の磁気発生手段と、前記筐体に設けられた第 2 の磁気発生手段とを有し、前記第 1 の振動体を前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に沿って磁力を用いて駆動する磁気駆動部と

を備え、

前記第 1 の振動体、前記第 2 の振動体、および前記弾性支持部を有して構成される振動ユニットが、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向のそれぞれについて、複数の共振周波数を有する

ことを特徴とする振動発生装置。

[請求項11]

前記振動ユニットが、

前記第 1 の振動体および前記第 2 の振動体が互いに略同程度に前記第 1 の方向に振動する第 1 の共振周波数と、

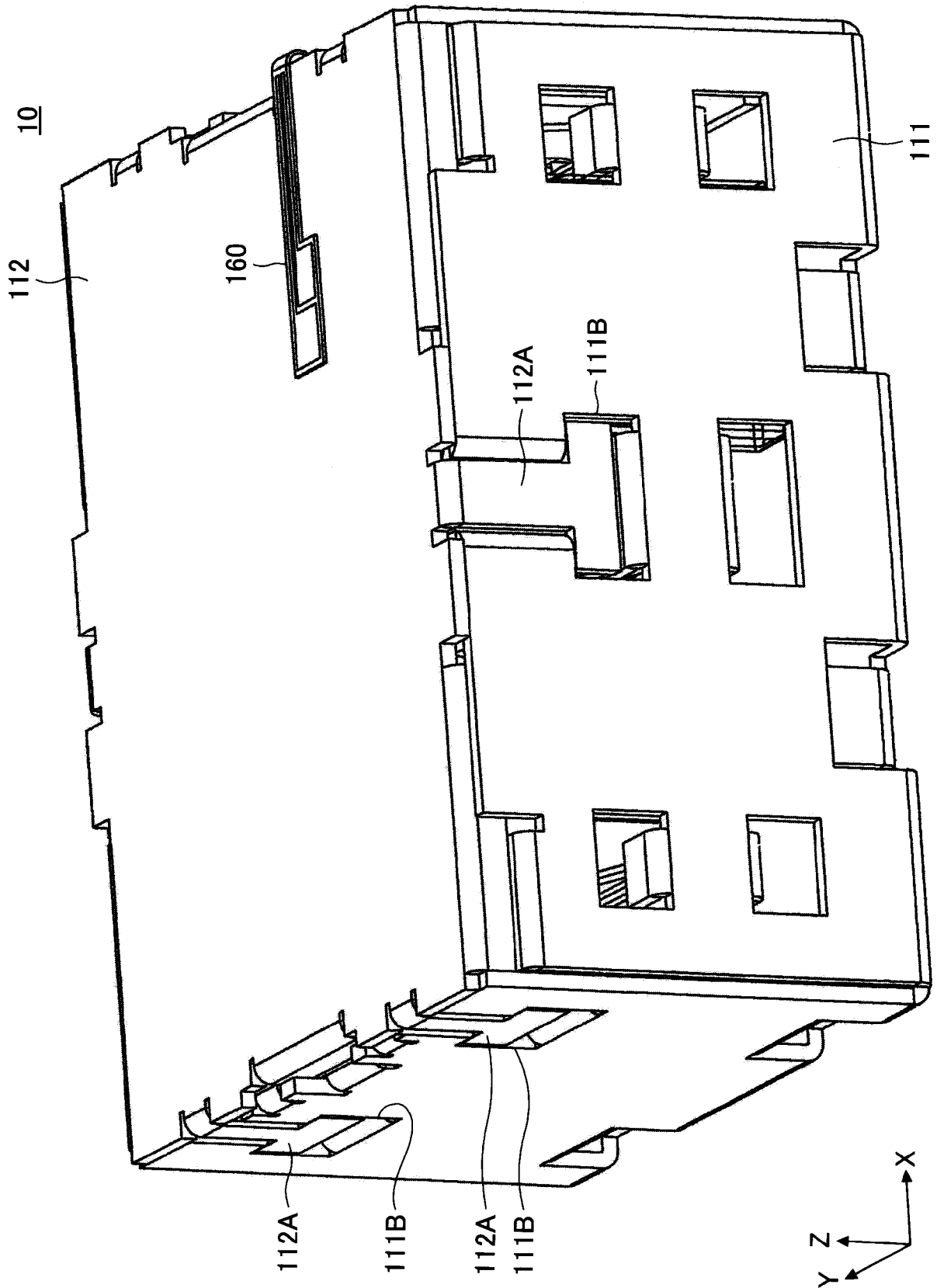
前記第 1 の振動体および前記第 2 の振動体が互いに略同程度に前記第 2 の方向に振動する第 2 の共振周波数と、

前記第 1 の振動体が前記第 2 の振動体よりも大きく前記第 1 の方向に振動する第 3 の共振周波数と、

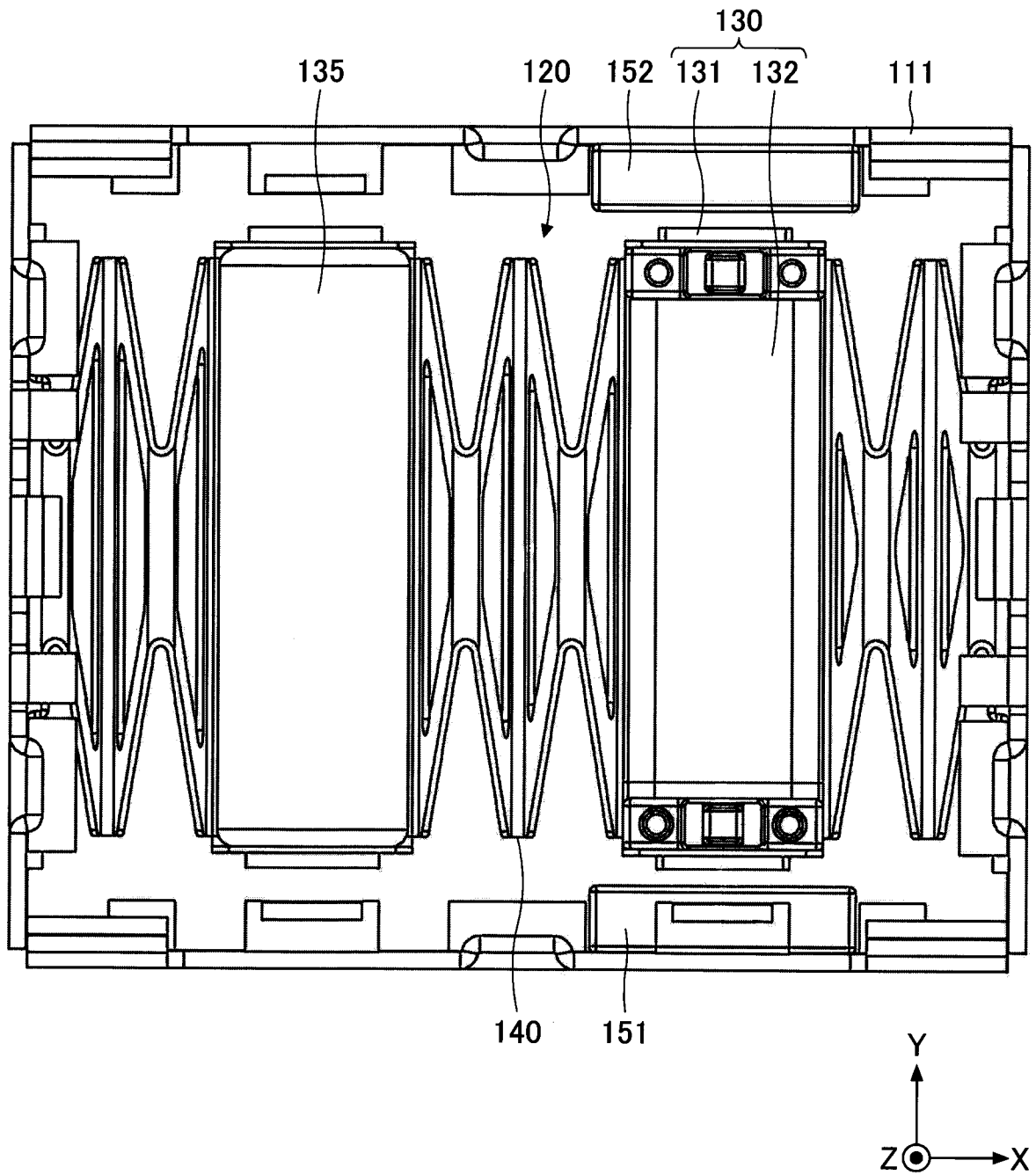
前記第 1 の振動体が前記第 2 の振動体よりも大きく前記第 2 の方向に振動する第 4 の共振周波数と

を有することを特徴とする請求項 10 に記載の振動発生装置。

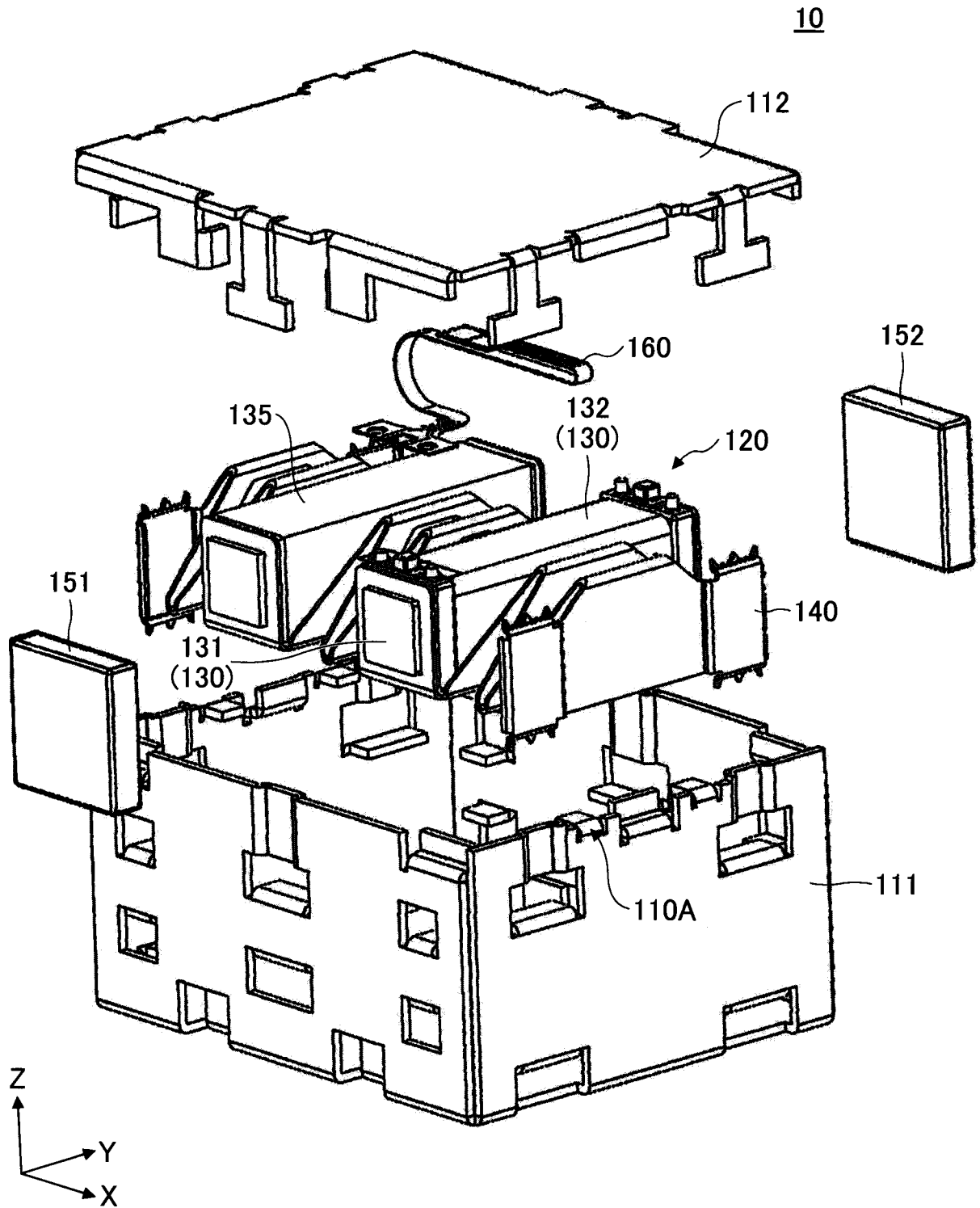
[図1]



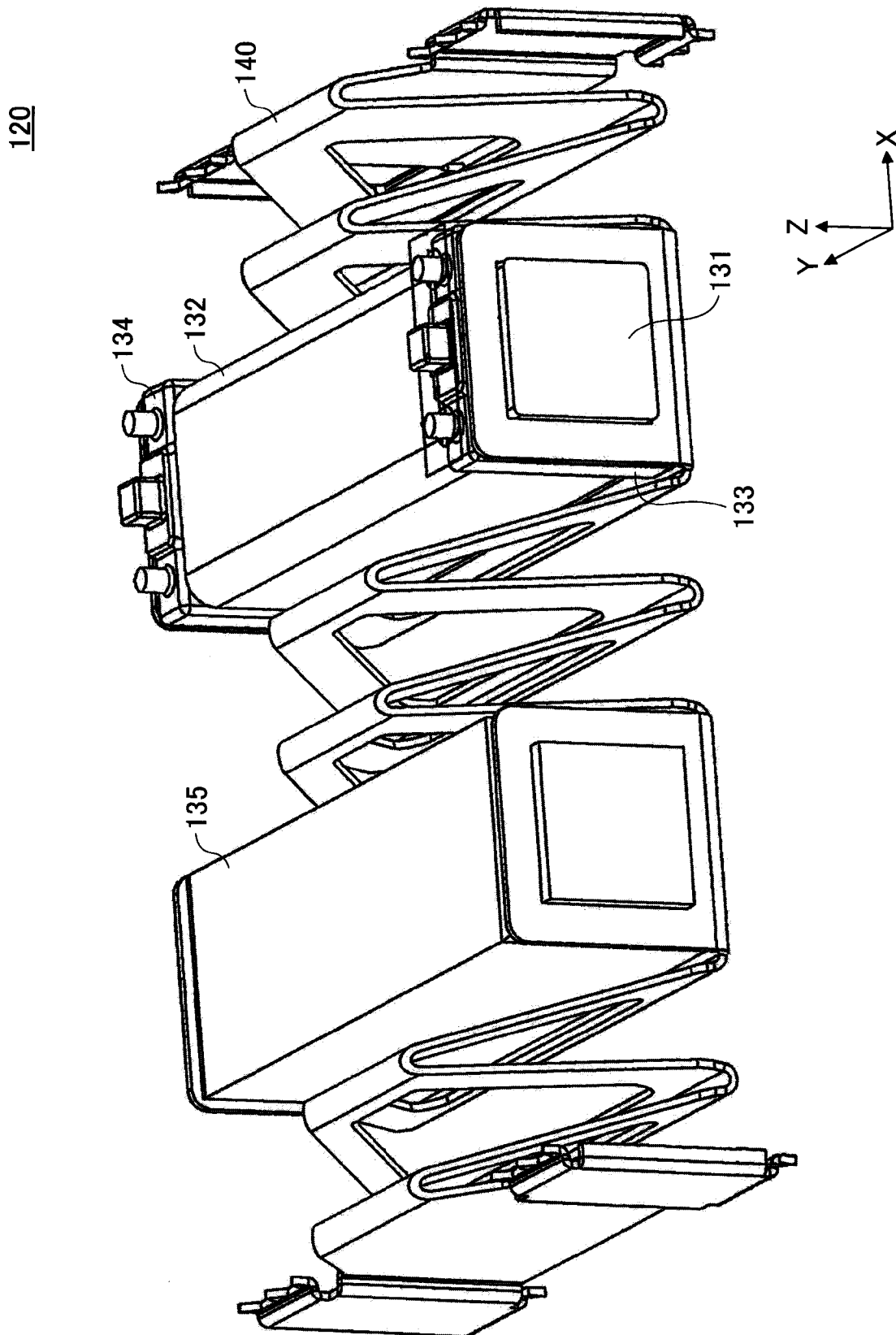
[図2]



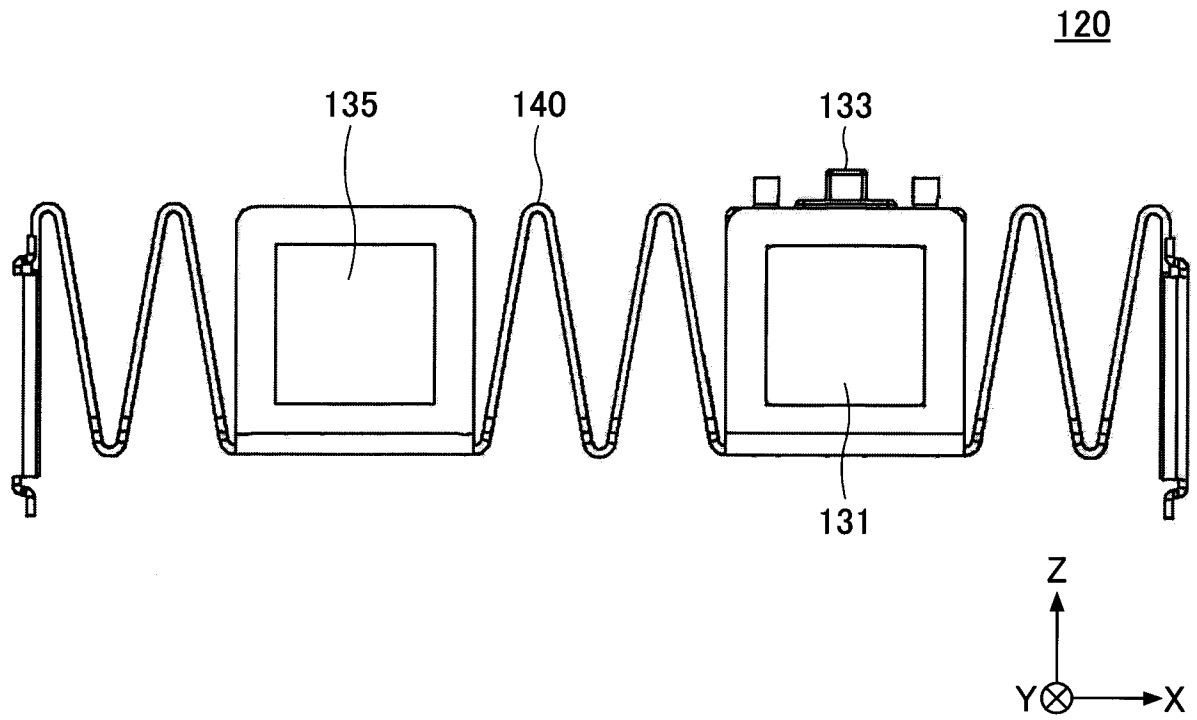
[図3]



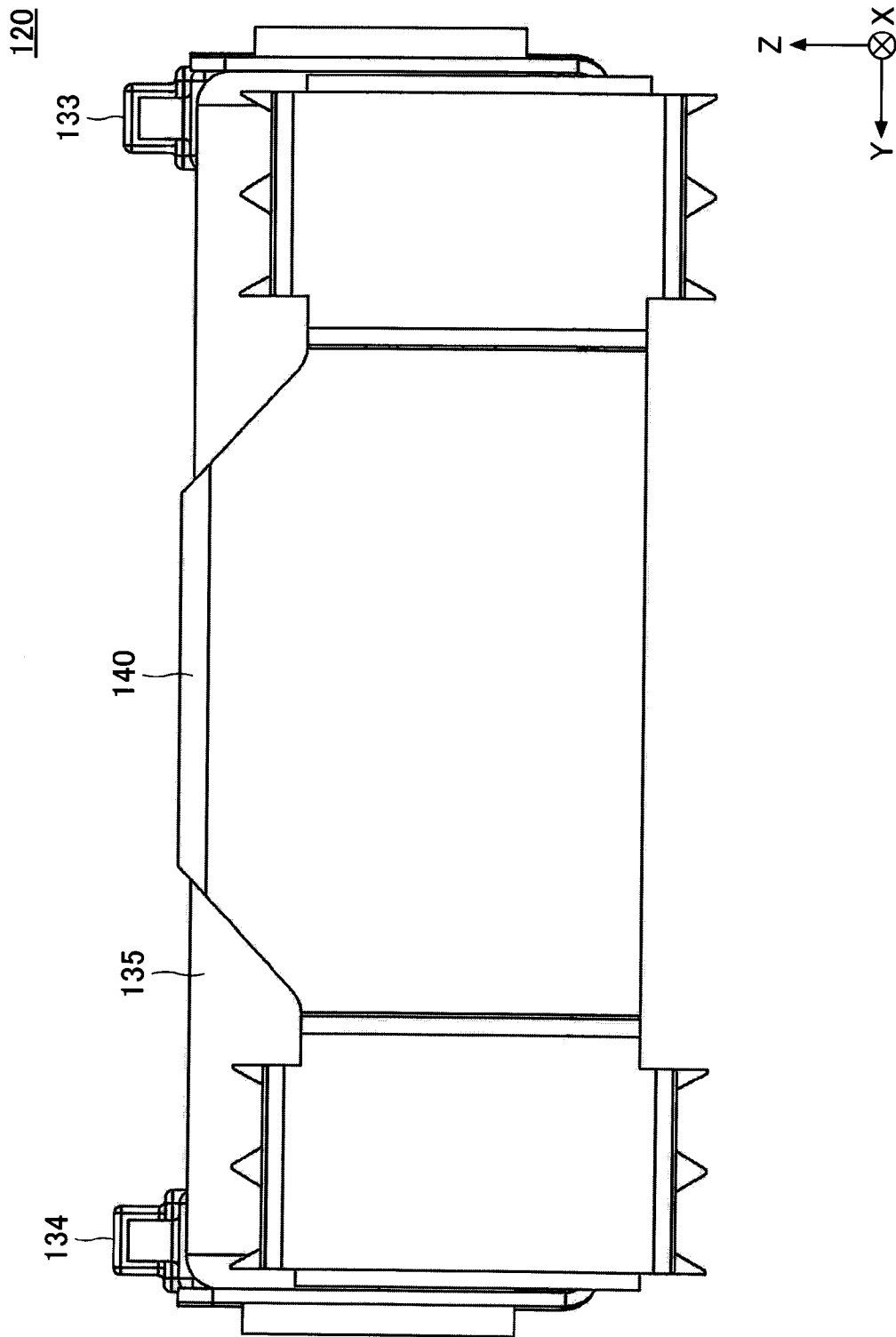
[図4]



[図5]

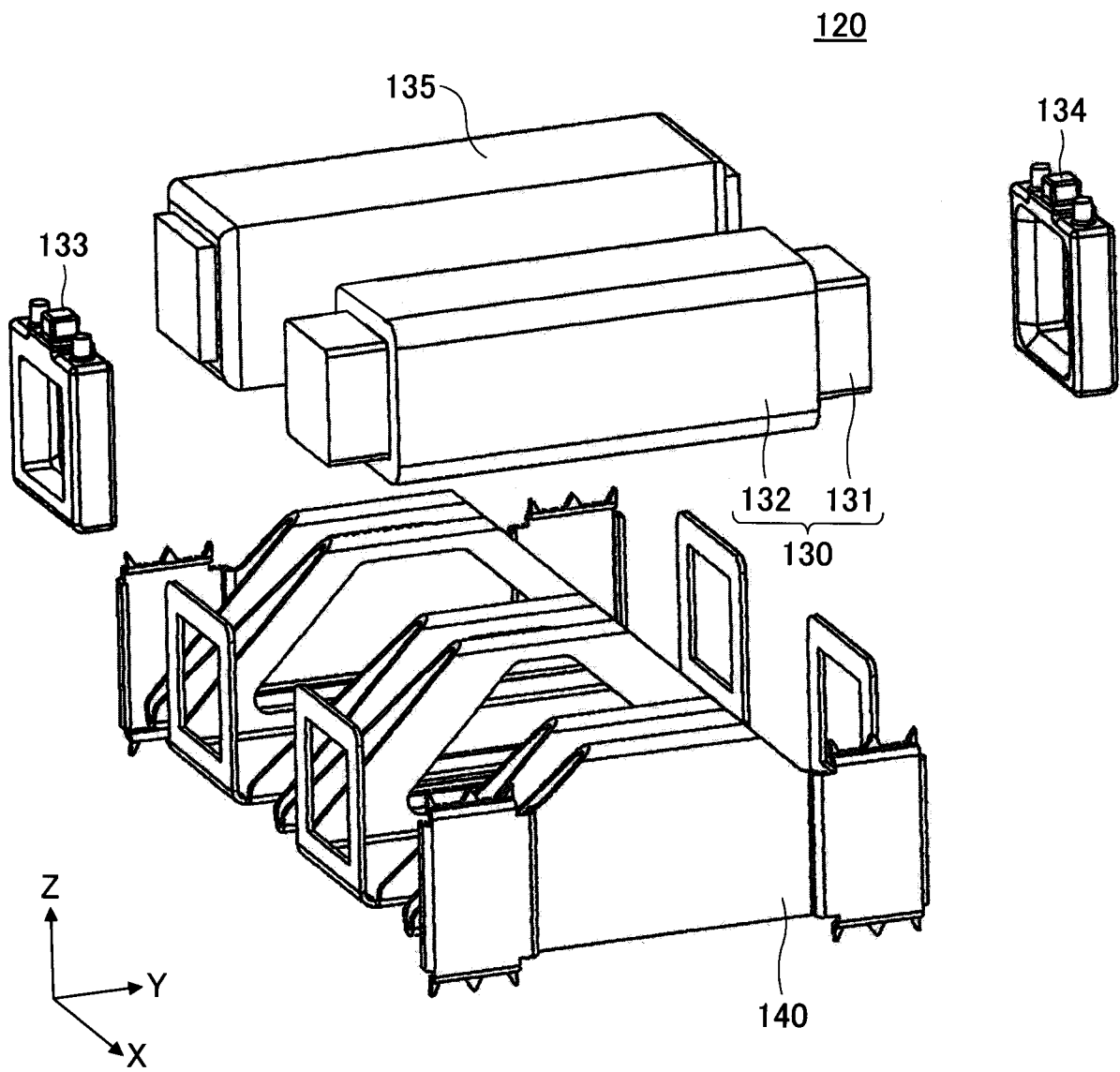


[図6]

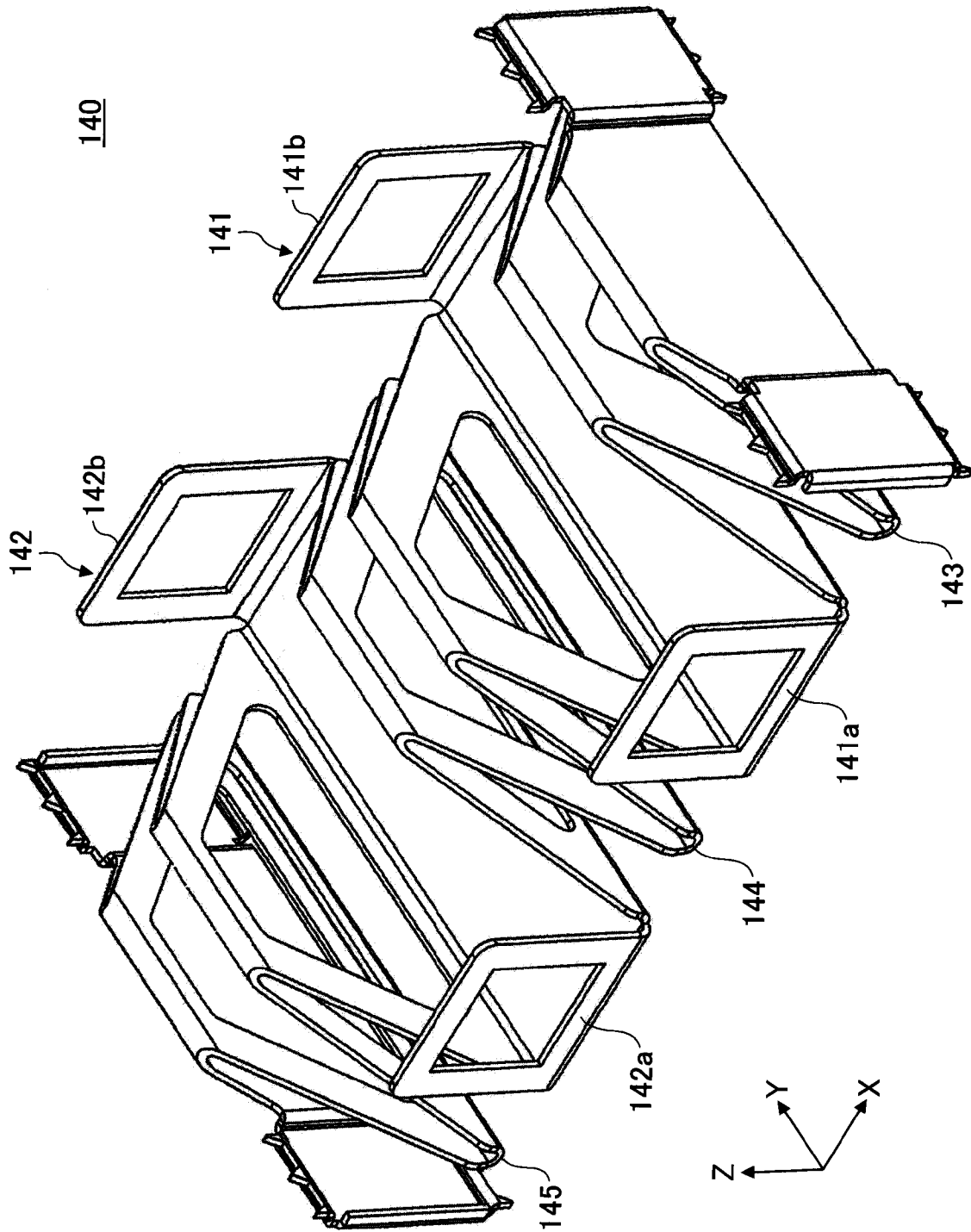




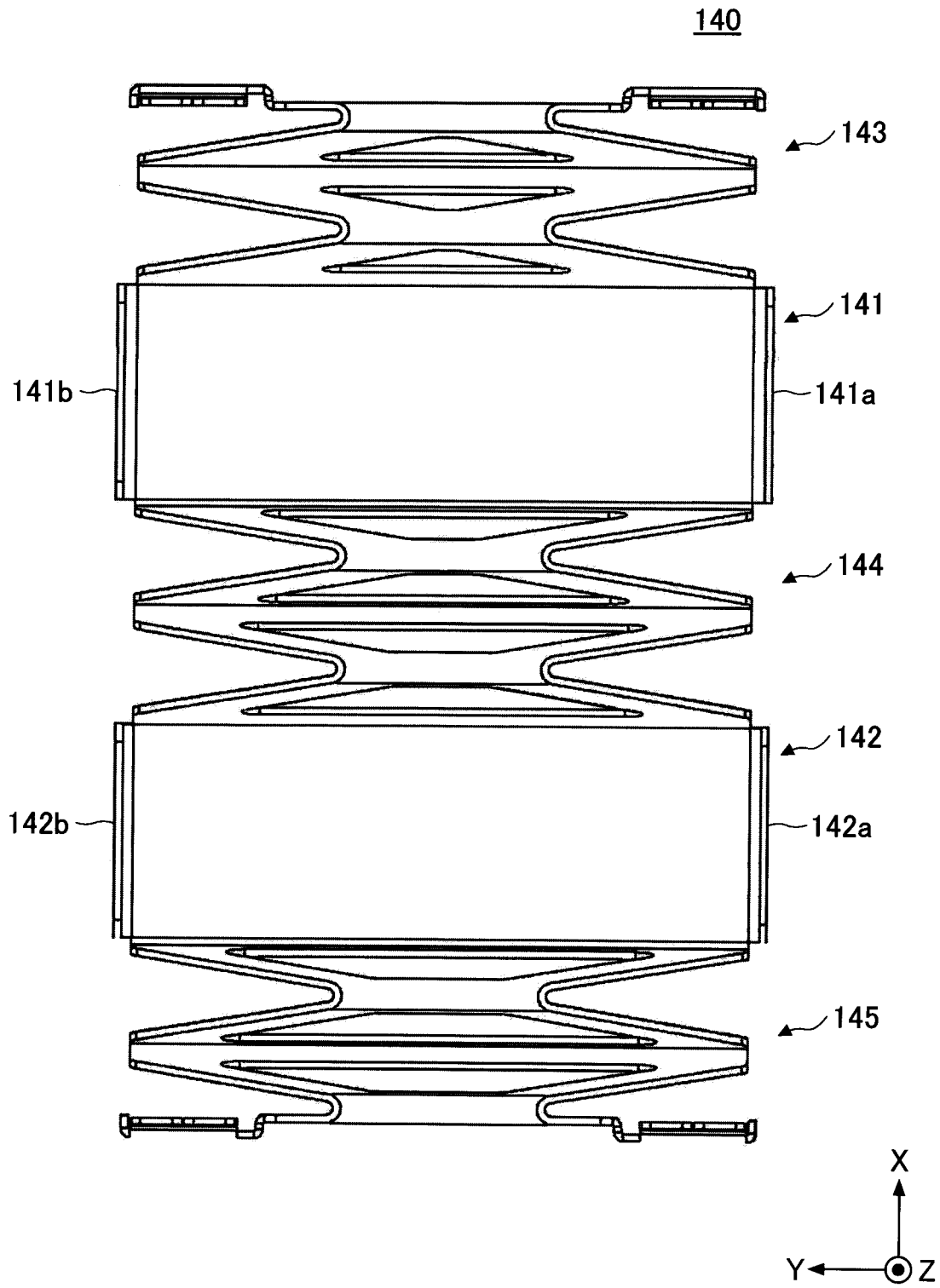
[図7]



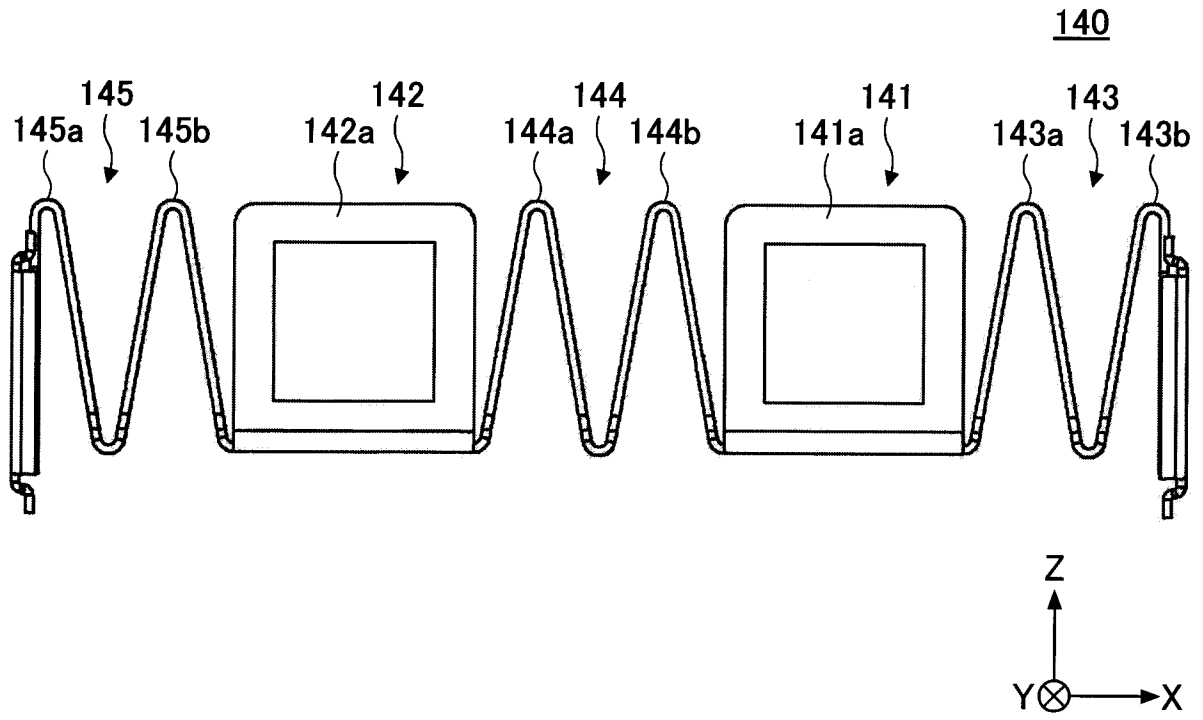
[8]



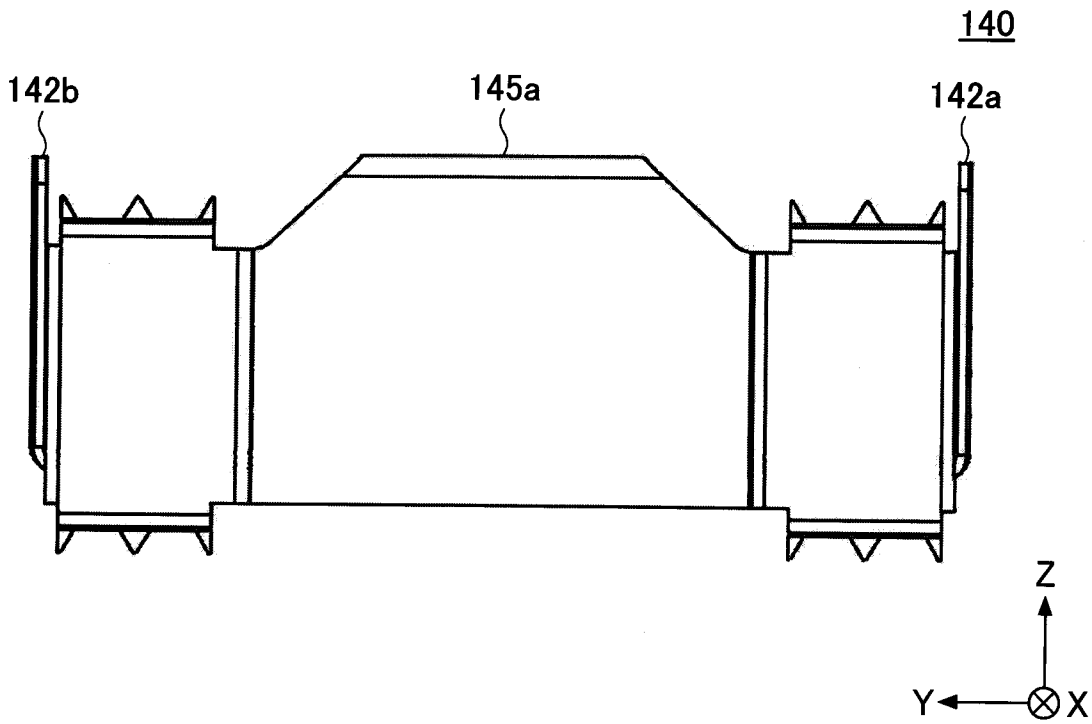
[図9]



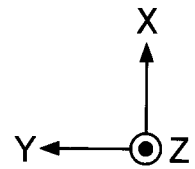
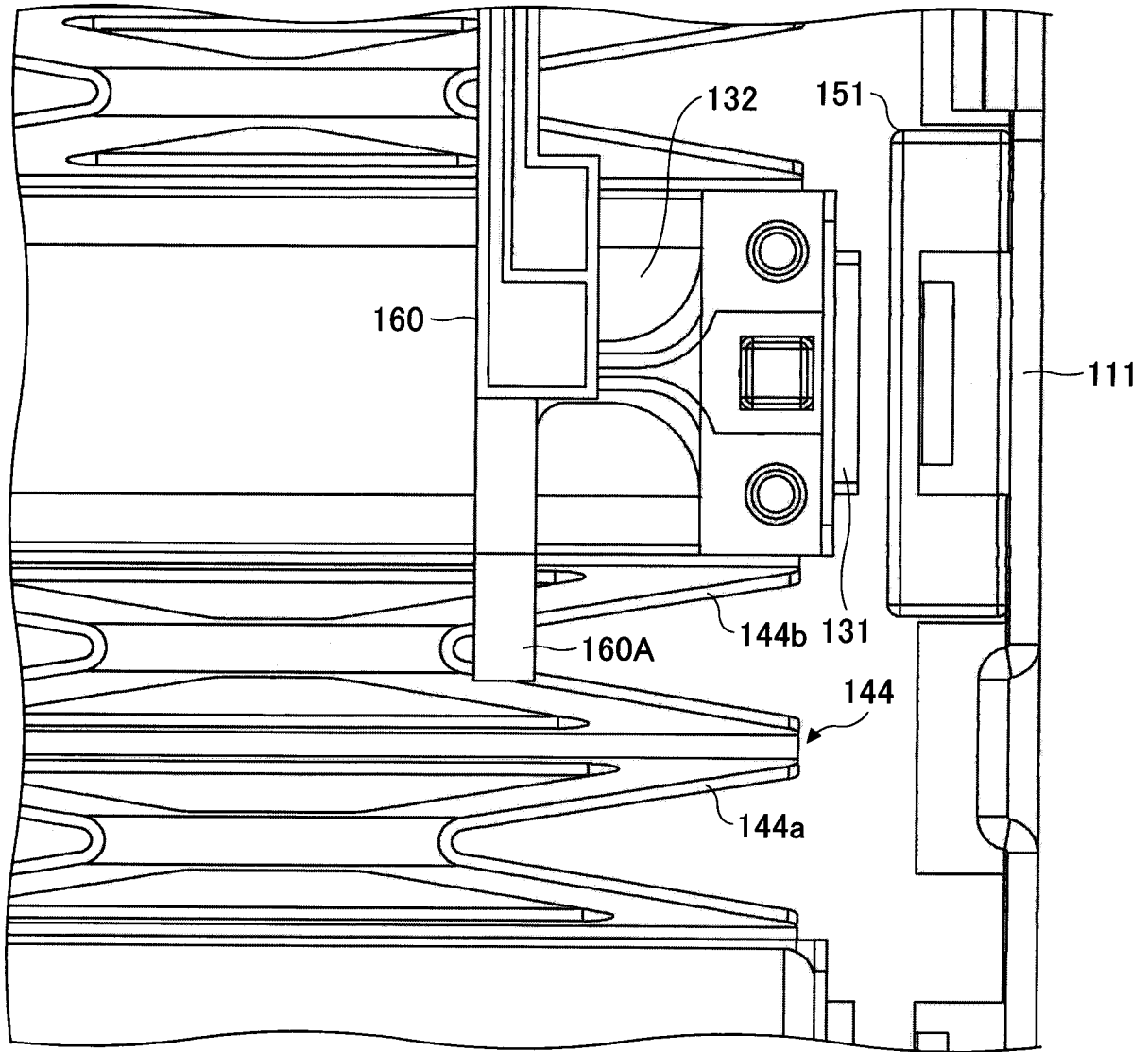
[図10]



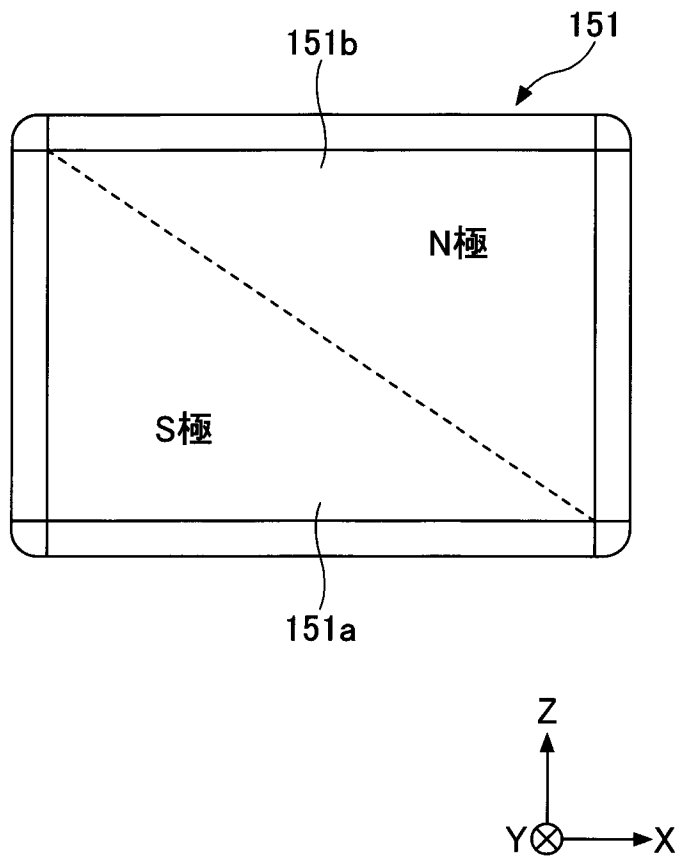
[図11]



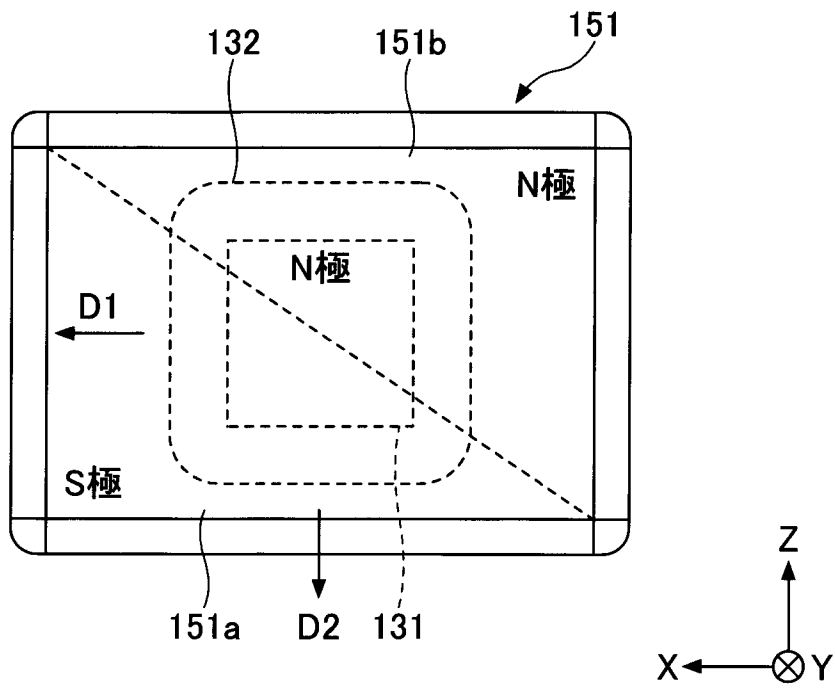
[図12]



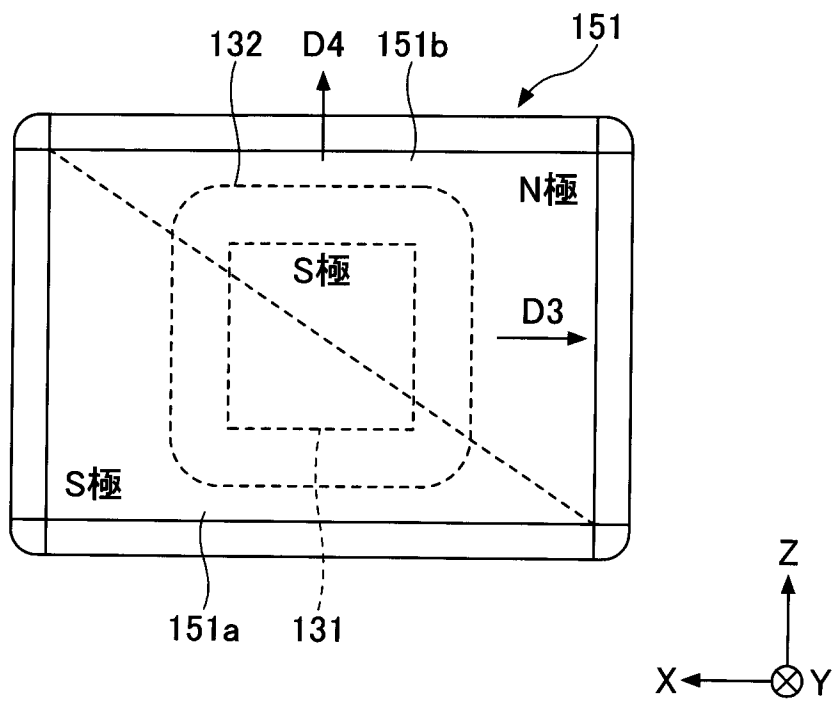
[図13]



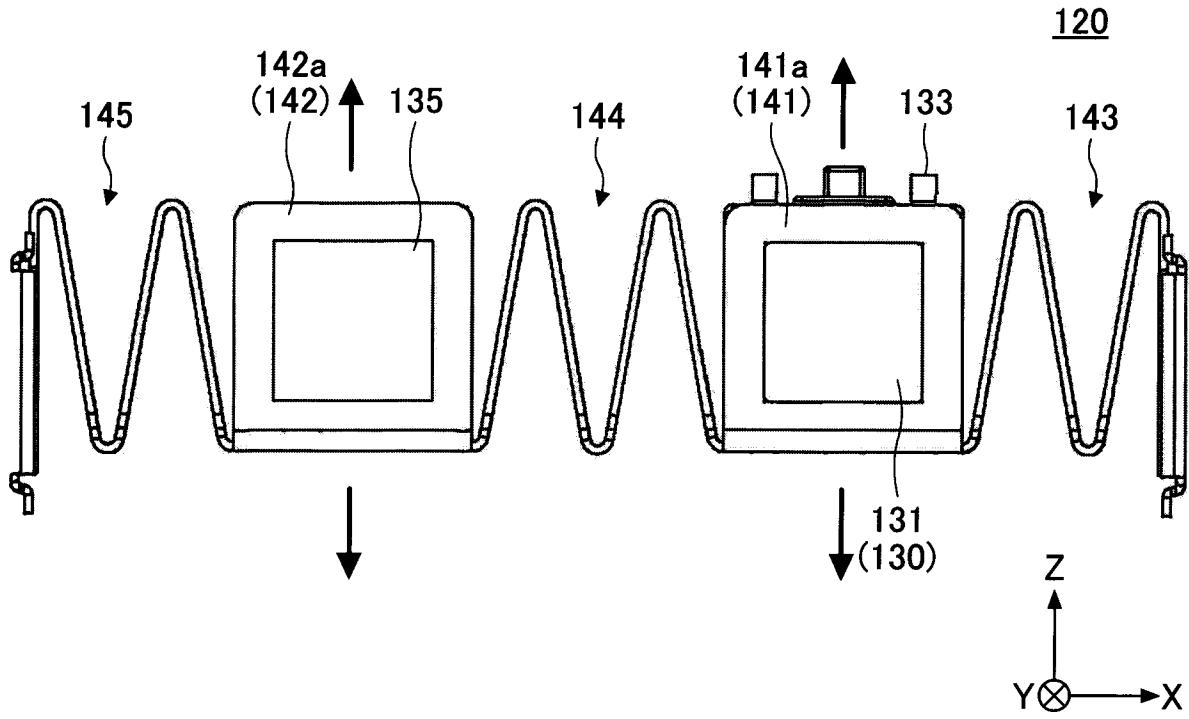
[図14A]



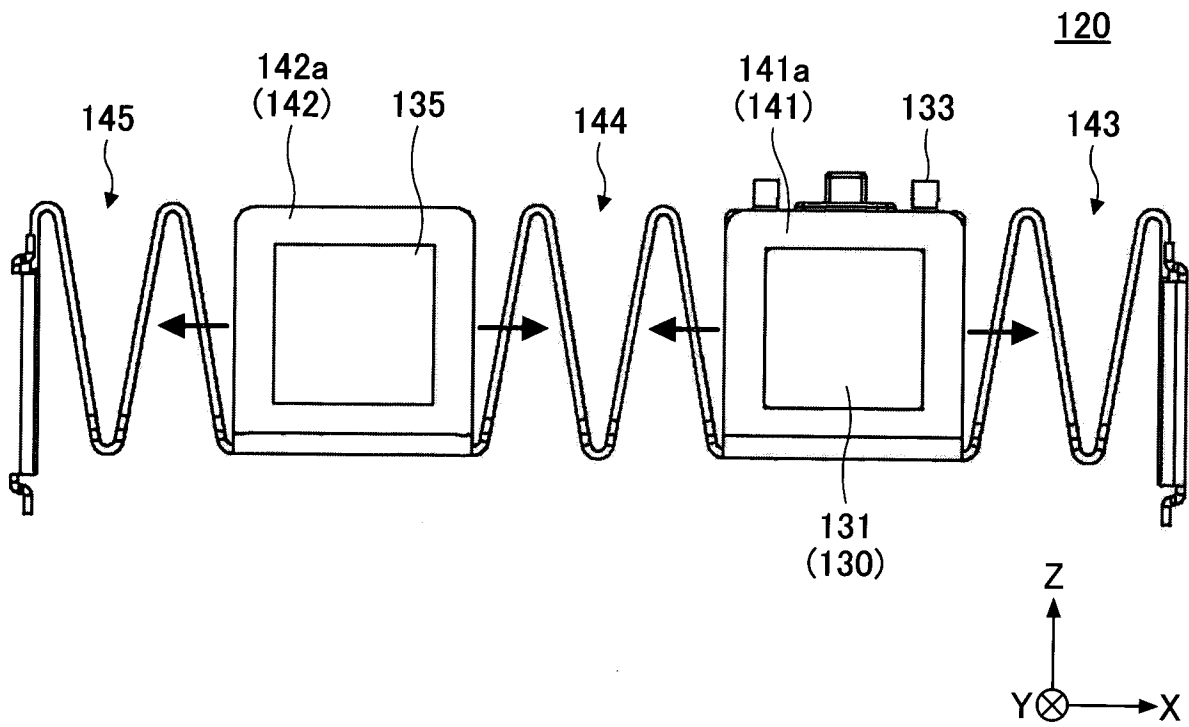
[図14B]



[図15]

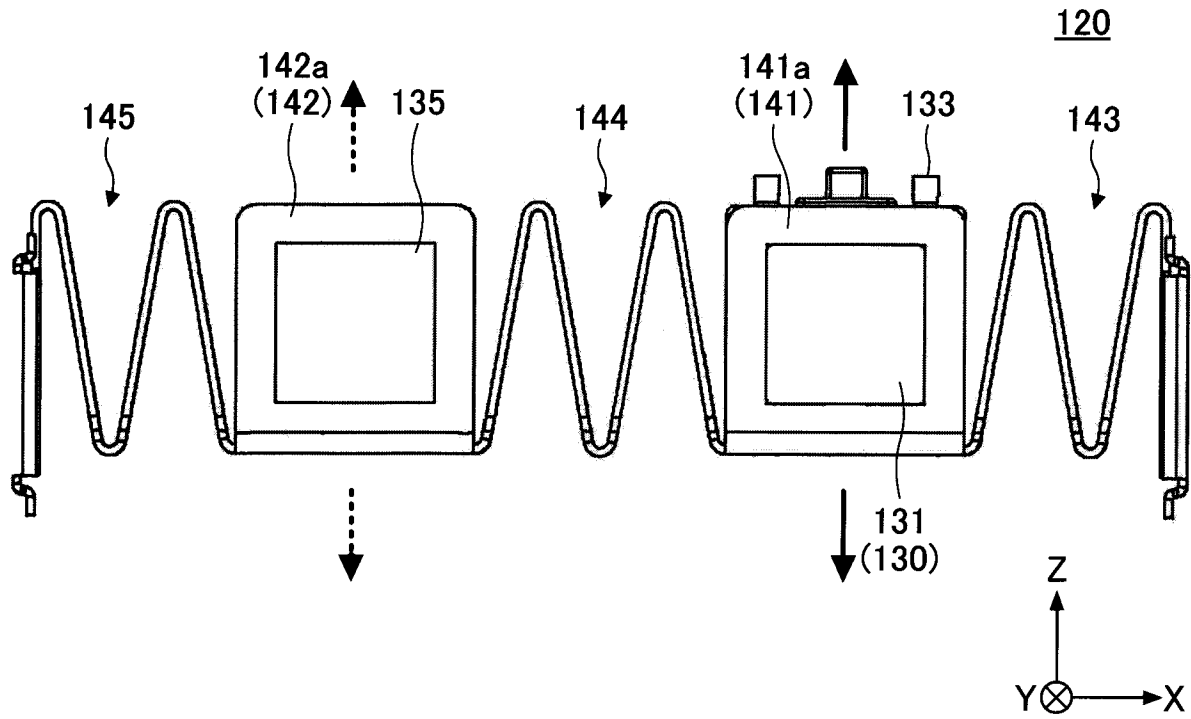


[図16]

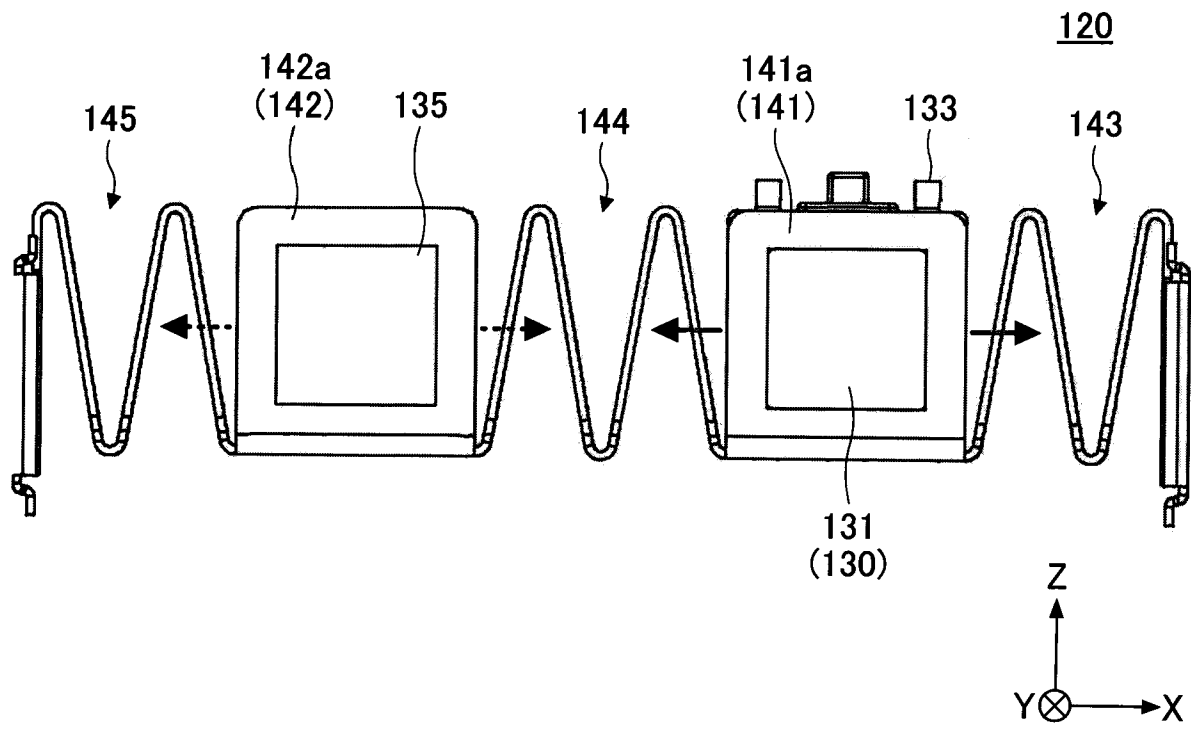




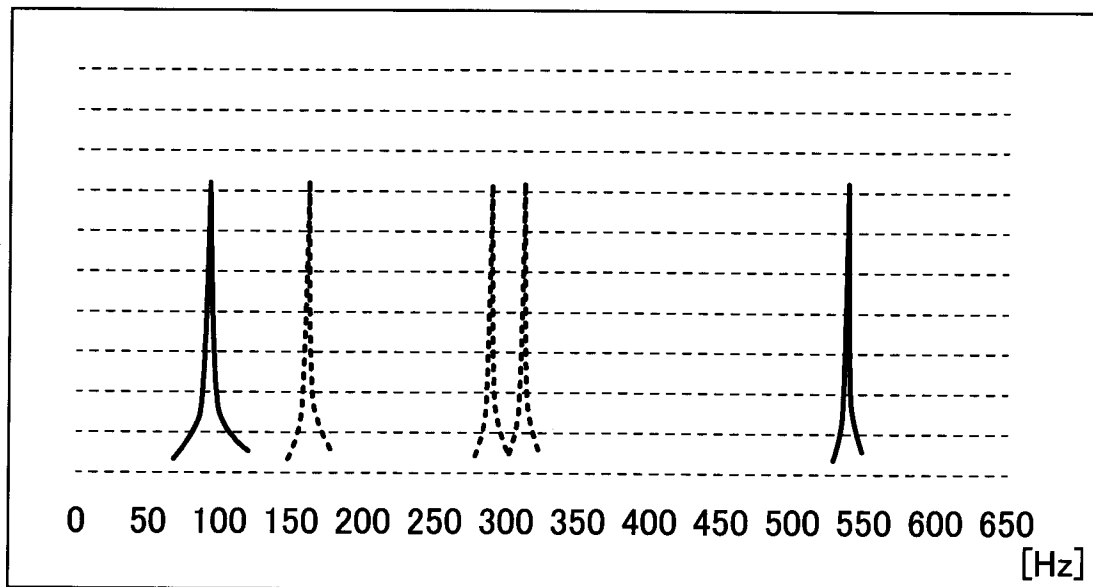
[17]



[18]

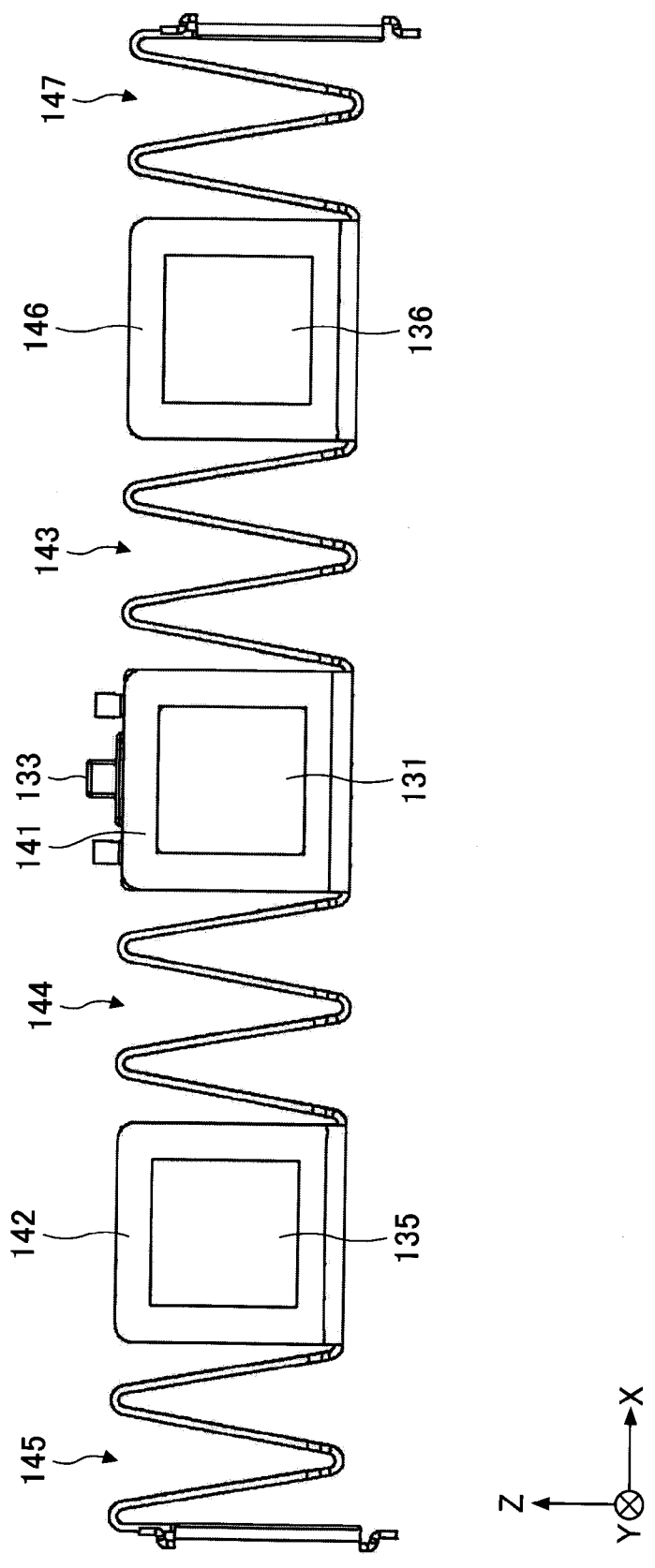


[図19]



[ 20]

120A



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/042187

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

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 Int.Cl. H02K33/02, B06B1/04

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2016-96677 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 26 May 2016, paragraphs [0034], [0037]-[0041], [0051]-[0053], fig. 3-4 & CN 105598022 A	1-8, 10-11
Y A	JP 2017-18934 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 26 January 2017, paragraphs [0014], [0022], fig. 2 & CN 204810110 U & US 2017/0012518 A1, paragraphs [0017], [0029], fig. 2	1-8, 10-11 9
A	JP 2007-130582 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 31 May 2007, paragraph [0027] & CN 1951578 A & US 2007/0085425 A1, paragraph [0089]	9
A	CN 206041770 U (GOERTEK INC.) 22 March 2017, fig. 3 (Family: none)	9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 25 December 2018 (25.12.2018)	Date of mailing of the international search report 15 January 2019 (15.01.2019)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

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)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2016-96677 A (アルプス電気株式会社) 2016.05.26, 段落[0034], [0037]-[0041], [0051]-[0053], 図 3-4 & CN 105598022 A	1-8, 10-11
Y A	JP 2017-18934 A (エーエーシー テクノロジーズ ピーティーイー リミテッド) 2017.01.26, 段落[0014], [0022], 図 2 & CN 204810110 U & US 2017/0012518 A1, 段落[0017], [0029], 図 2	1-8, 10-11 9

☑ 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

25.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

若林 治男

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

3V

4190

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-130582 A (アルプス電気株式会社) 2007. 05. 31, 段落[0027] & CN 1951578 A & US 2007/0085425 A1, 段落[0089]	9
A	CN 206041770 U (GOERTEK INC) 2017. 03. 22, 図3 (ファミリーなし)	9