

(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
2023年3月23日(23.03.2023)



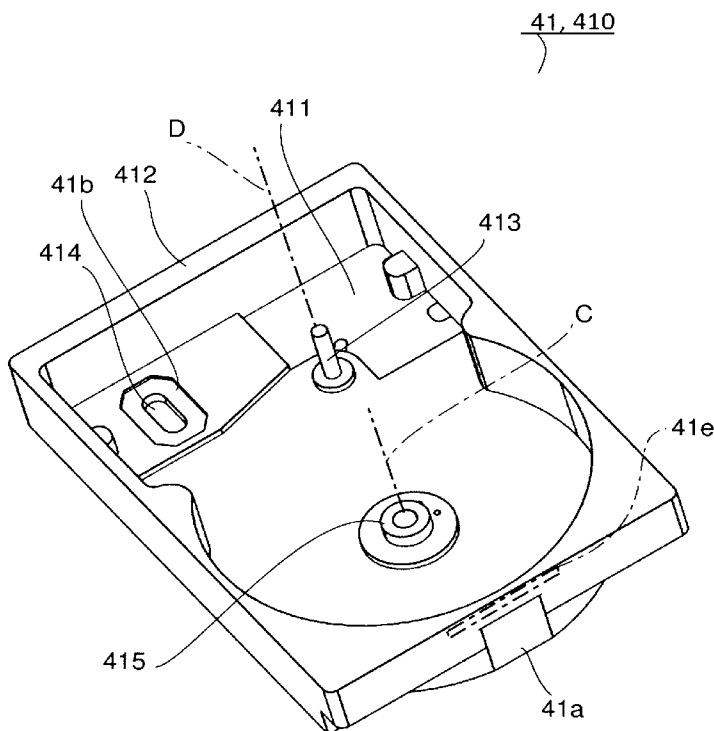
(10) 国際公開番号

WO 2023/042866 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 33/02 (2006.01) *H02K 5/06* (2006.01)
G11B 33/12 (2006.01) *H02K 5/167* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/034466
- (22) 国際出願日: 2022年9月14日(14.09.2022)
- (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 2021-149699 2021年9月14日(14.09.2021) JP
特願 2021-149698 2021年9月14日(14.09.2021) JP
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 通浩 (ITO Michihiro); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 三好 健太 (MIYOSHI Kenta); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 古谷 涼 (FURUYA Ryo); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 平澤 敏弘 (HIRASAWA Toshihiro); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: BASE PLATE, SPINDLE MOTOR, DISK DRIVE DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING BASE PLATE

(54) 発明の名称: ベースプレート、スピンドルモータ、ディスク駆動装置及びベースプレートの製造方法



(57) Abstract: This base plate constitutes a part of a housing of a disk drive device, and is formed from a metal plate and a die-cast part. The metal plate includes a board-shaped bottom plate portion that spreads out perpendicular to an up-down extending axis of rotation of a disk. The die-cast part covers at least a part of the bottom plate portion. Metal which constitutes the bottom plate portion is higher in rigidity than metal which constitutes the die-cast part.



WO 2023/042866 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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 : ベースプレートは、ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートであって、金属プレートと、ダイカスト部と、で構成される。金属プレートは、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に拡がる板状の底板部を有する。ダイカスト部は、底板部の少なくとも一部を覆う。底板部を構成する金属は、ダイカスト部を構成する金属よりも剛性が高い。

明 細 書

発明の名称：

ベースプレート、スピンドルモータ、ディスク駆動装置及びベースプレートの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ベースプレート、スピンドルモータ、ディスク駆動装置及びベースプレートの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来のディスク駆動装置の筐体の一部となるベース（ベースプレート）は、ダイカスト部材を鋳造成形して形成される。ベース上にはスピンドルモータが、固定される。スピンドルモータは回転軸を中心として複数のディスクを回転させる（例えば、特許文献1参照）。

さらに、アクチュエータ取付け部（ピボットポスト）を有する。アクチュエータ取付け部は、底面部の上面から上方に突出する（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-129423号公報
特許文献2：特開2015-127064号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1に開示されたディスク駆動装置は、ベースを薄型化した場合に、筐体の強度が低下する可能性があった。さらに、上記特許文献2に開示されたケースボディは、鋳造成形時にアクチュエータ取付け部への湯流れが悪く、アクチュエータ取付け部に引け巣が生じる場合がある。このため、筐体の内部に充填された気体がアクチュエータ取付け部を介

して外部に漏洩する可能性があった。

[0005] 本発明は、強度の低下を抑制しながら薄型化可能なベースプレート及びベースプレートの製造方法と、ディスク駆動装置の気体漏洩を防止できるベースプレート及びベースプレートの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 課題を解決するための第1発明の例示的なベースプレートは、ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートであって、金属プレートと、ダイカスト部と、で構成される。金属プレートは、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がる板状の底板部を有する。ダイカスト部は、底板部の少なくとも一部を覆う。底板部を構成する金属は、ダイカスト部を構成する金属よりも剛性が高い。

課題を解決するための第2発明の例示的なベースプレートは、ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートであって、ダイカスト部と、ピボットポストと、を備える。ダイカスト部は、ダイカスト部材から成り、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がる底面部を有する。ピボットポストは、回転軸と異なる位置に配置され、ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドの揺動軸に沿って底面部の上面から上方に突出して上下に延びる。ピボットポストは、ダイカスト部とは別部材である。ピボットポストを構成する金属は、底板部を構成する金属よりも剛性が高い。

[0007] 第1発明の例示的なベースプレートの製造方法は、ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートの製造方法であって、鋳造工程と、電着塗装工程と、切削工程と、を順に有する。鋳造工程は、金属プレートと、ダイカスト部と、を金型により一体に鋳造する。金属プレートは、底板部と、周板部と、を有する。底板部は、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がり、板状である。周板部は、底板部の外周縁から上方に延びて底板部の周囲を囲む。ダイカスト部は、底板部及び周板部の少なくとも一部を覆う。電着塗装工程は、少なくともダイカスト部及び前記金属プレートの一部に電着塗装膜を形成する。切削工程は、ダイカスト部の表面を切削加工する。

第2発明の例示的なベースプレートの製造方法は、ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートの製造方法であって、鑄造工程と、除去工程と、電着塗装工程と、を順に有する。鑄造工程は、ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドの揺動軸に沿って前記底面部の上面から上方に突出して上下に延びるピボットポストを金型内に配して熔融金属を注入し、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がる底面部を有するダイカスト部を形成する。除去工程は、ダイカスト部に連結するゲート痕部を除去する。電着塗装工程は、ダイカスト部の表面に電着塗装膜を形成する。

発明の効果

[0008] 例示的な第1発明によれば、強度の低下を抑制しながら薄型化可能なベースプレート、それを用いたスピンドルモータ及びディスク駆動装置を提供することができる。

また、強度の低下を抑制しながら薄型化可能なベースプレートの製造方法を提供することができる。

例示的な第2発明によれば、ディスク駆動装置の気体漏洩を防止できるベースプレート、それを用いたスピンドルモータ及びベースプレートの製造方法を提供することができる。また、気体漏洩を防止できるディスク駆動装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、第1及び、第2発明の実施形態に係るディスク駆動装置の縦断面図である。

[図2]図2は、第1及び、第2発明の実施形態に係るベースプレートの斜視図である。

[図3]図3は、第1及び、第2発明の実施形態に係るベースプレートの断面斜視図である。

[図4]図4は、第1及び、第2発明の実施形態に係る金属プレートの斜視図である。

[図5]図5は、第1及び、第2発明の実施形態に係るベースプレートの一部を

拡大して示す断面斜視図である。

[図6]図6は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図8]図8は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図9]図9は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図10]図10は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図11]図11は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図12]図12は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図13]図13は、第1発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図14]図14は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの一部を拡大して示す断面斜視図である。

[図15]図15は、第2発明の実施形態に係るベースプレートのピボットポストを拡大して示す正面断面図である。

[図16]図16は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を示すフローチャートである。

[図17]図17は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図18]図18は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図19]図19は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明

する説明図である。

[図20]図20は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図21]図21は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図22]図22は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図23]図23は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図24]図24は、第2発明の実施形態に係る変形例のベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[図25]図25は、第2発明の実施形態に係るベースプレートの変形例のピボットポストを拡大して示す正面断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。本明細書では、回転軸Cと平行な方向を「軸方向」、回転軸Cに直交する方向を「径方向」、回転軸Cを中心とする円弧に沿う方向を「周方向」、とそれぞれ称する。また、本願では、軸方向を上下方向とし、ベースプレート41に対してカバー42側を上として、各部の形状および位置関係を説明する。ただし、この上下方向の定義により、本発明に係るベースプレート41及びディスク駆動装置1の使用時の向きを限定する意図はない。

[0011] (1. ディスク駆動装置の構成)

本発明の例示的な一実施形態のディスク駆動装置1について説明する。図1は本発明の実施形態に係るディスク駆動装置1の縦断面図である。

[0012] ディスク駆動装置1は、ハードディスクドライブである。ディスク駆動装置1は、スピンドルモータ2と、ディスク50と、ヘッド31と、アーム32と、揺動機構33と、筐体40と、を備える。

[0013] 筐体40は、内部にスピンドルモータ2と、ディスク50と、ヘッド31

と、アーム32と、を収納する。

[0014] 筐体40の内部には、空気よりも低密度の気体が、充填される。具体的には、ヘリウムガスが、充填される。なお、ヘリウムガスの代わりに水素ガス等を充填してもよい。

[0015] 筐体40は、ベースプレート41と、カバー42と、を有する。筐体40の内部には、ベースプレート41上にディスク50、スピンドルモータ2及びアクセス部30を配置する。ベースプレート41の上部の開口は、カバー42により塞がれる。ベースプレート41については後で詳細に説明する。

[0016] スピンドルモータ2は、ディスク50を支持しながら、回転軸Cを中心としてディスク50を回転させる。すなわち、ディスク50は、スピンドルモータ2により回転軸Cを中心として回転する。スピンドルモータ2は、静止部10と回転部20とを有する。静止部10は、筐体40に対して相対的に静止する。回転部20は、静止部10に対して回転可能に支持される。

[0017] 静止部10は、ステータ12及び軸受ユニット13を有する。また、ベースプレート4

1の一部は静止部10を構成する。すなわち、スピンドルモータ2は、ベースプレート41を備える。ベースプレート41は、回転部20の下側において回転軸Cに対して垂直に広がる。ベースプレート41は、スピンドルモータ2の一部であるとともに、筐体40の一部でもある。ステータ12及び軸受ユニット13は、ベースプレート41に固定される。

[0018] ステータ12は、磁性体であるステータコア12aと複数のコイル12bとを有する。ステータコア12aは、径方向外側へ向けて突出する複数のティース12cを有する。複数のコイル12bは、ティース12cに巻かれた導線により構成される。

[0019] 軸受ユニット13は、回転部20側のシャフト21を回転可能に支持する。軸受ユニット13には、例えば、流体動圧軸受機構が用いられる。

[0020] 回転部20は、シャフト21、ハブ22及びマグネット23を有する。シャフト21は、軸方向に延びる柱状の部材である。シャフト21の下端部は

軸受ユニット13の内部に收容される。

[0021] ハブ22は、シャフト21の上端部と固定され、径方向外側へ向けて拡がる。ハブ22の外周部22aの上面は、ディスク50を支持する。マグネット23は、ハブ22の内周面に固定され、ステータ12の径方向外側に所定距離離れて対向して配置される。マグネット23は、円環状であり、マグネット23の内周面には、N極とS極とが周方向に交互に着磁されている。

[0022] コイル12bに駆動電流が供給されると、複数のティース12cに磁束が生じる。そして、ティース12cとマグネット23との間の磁束の相互作用により、周方向のトルクが発生する。その結果、静止部10に対して回転部20が、回転軸Cを中心として回転する。ハブ22に支持されたディスク50は、回転部20とともに、回転軸Cを中心として回転する。

[0023] ディスク50は、中央部に孔を有する円板状の情報記録媒体である。各ディスク50は、スピンドルモータ2に装着され、スペーサ（不図示）を介して軸方向に互いに平行且つ等間隔に配置されている。

[0024] ヘッド31は、ディスク50に対して情報の読み出し又は書き込みを磁気的に行う。アーム32は、ベースプレート41の後述するピボットポスト413の先端部に、軸受32aを介して取り付けられる。アーム32の先端部にヘッド31が設けられる。

[0025] 揺動機構33は、アーム32及びヘッド31を揺動させるための機構である。揺動機構33を駆動させると、アーム32は、揺動軸Dを中心として揺動する。すなわち、ヘッド31は、アーム32を介して揺動機構33により、揺動軸Dを中心に揺動する。このとき、ヘッド31は、ディスク50に対して相対的に移動し、回転するディスク50に近接してアクセスする。

[0026] (2. ベースプレートの詳細な構成)

図2は、ベースプレート41の斜視図である。図3は、ベースプレート41の断面斜視図である。なお、図2において示すゲート痕部41eは、後述するベースプレート41の製造工程において痕跡が除去されているが、説明上図示している。

- [0027] ベースプレート41は、上部が開口する箱状に形成され、底壁部411と、周壁部412と、ピボットポスト413と、コネクタ窓部414と、筒壁部415と、を有する。底壁部411は、軸方向から見て矩形状であり、回転軸Cと、揺動軸Dと、に対して垂直に広がる。
- [0028] 周壁部412は、底壁部411の外周縁から上方に延びて底壁部411の周囲を囲む。カバー42（図1参照）は、周壁部412の上端面に配置され、例えば、ネジ止めされる。また、周壁部412は、鋳造時にゲート214（図8参照）が接続されていたゲート痕部41eを有し、ゲート痕部41eは、周壁部412の外面に配置される。
- [0029] ピボットポスト413は、揺動軸Dに沿って底壁部411の上面から上方に突出し、円柱状に形成される。コネクタ窓部414は、揺動機構33に接続されるコネクタ（不図示）をベースプレート41の外部に引き出す。筒壁部415は、回転軸C上に配置されて軸方向上側に突出する。筒壁部415の内部にはシャフト21（図1参照）が圧入される。これにより、ベースプレート41とシャフト21とが、固定される。
- [0030] ベースプレート41は、金属プレート41aと、金属プレート41aを覆うダイカスト部41bと、で構成される（図3参照）。金属プレート41aは、例えば、アルミニウム合金よりも剛性が高いステンレス等の金属板をプレスして形成される。ダイカスト部41bは、アルミニウム合金などのダイカスト部材から成る。すなわち、金属プレート41aを構成する金属は、ダイカスト部41bを構成する金属よりも剛性が高い。これにより、ベースプレート41の強度の低下を抑制しながら薄型化できる。従って、筐体40を軸方向に薄型化できる。また、ベースプレート41を薄型化することにより、筐体40内部の軸方向の空間が広げることができる。これにより、筐体40に収容できるディスク50を増やすことができる。
- [0031] ベースプレート41は、インサート鋳造品であり、金属プレート41aとダイカスト部41bとは一体に成形されている。ベースプレート41の製造方法については後で詳細に説明する。

[0032] (3. 金属プレートの詳細な構成)

図4は、金属プレート41aの斜視図であり、図5は、ベースプレート41の筒壁部415を拡大して示す断面斜視図である。

[0033] 金属プレート41aは、上部が開口する箱状に形成され、底板部411aと、周板部412aと、フランジ部413aと、を有する。底板部411aは、軸方向から見て矩形状であり、回転軸Cに対して垂直に広がる板状に形成される。周板部412aは、底板部411aの外周縁から上方に延びて底板部411aの周囲を囲む。フランジ部413aは、ディスク50を囲む周板部412aの上端から径方向外側に延びる。

[0034] 本実施形態では、底板部411aの上面にダイカスト部41bが接合して底壁部411が、形成されている。また、周板部412aの外周面及び内周面にダイカスト部41bが接合して周壁部412が形成されている。

[0035] 底板部411aは、筒部4112と、段差部4113と、複数の底板貫通孔4114と、コネクタ貫通孔4115を有する。筒部4112は、回転軸C上に配置されて軸方向に貫通し、軸方向上側に突出する。本実施形態では、筒部4112の内周面及び外周面にダイカスト部41bが接合して筒壁部415が形成されている。すなわち、筒部4112の内周面は、ダイカスト部41bに覆われている。

[0036] ダイカスト部41bを構成する金属よりも剛性が高い筒部4112を含む筒壁部415でシャフト21が保持されるため、シャフト21を底板部411aに強固に固定できる。また、シャフト21を筒部4112に圧入する際に、筒部4112の内周面を覆うダイカスト部41bが、変形して緩衝材となる。これにより、筒部4112への応力集中を低減し、筒部4112の変形を防止できる。

[0037] また、筒部4112の内周面に配置されるダイカスト部41bの内周面には、周方向に延びる溝部415aが形成されている(図5参照)。溝部415aを形成することにより、筒部4112の内周面を覆うダイカスト部41bが、より変形し易くなる。これにより、シャフト21の圧入力が低減し、

筒部4112への応力集中をより低減できる。また、シャフト21の下端部の外周面に接着剤を塗布して筒部4112に圧入する場合に、溝部415aの内部に接着剤が溜まり、シャフト21を筒部4112により強固に固定できる。

[0038] 段差部4113は、軸方向上側に突出して筒部4112を囲む環状に形成される。段差部4113を設けることにより、段差部4113の下面に接合されるダイカスト部41bの厚みを大きく形成できる。また、底板部411aを屈曲して段差部4113を形成することにより、段差部4113の強度を向上できる。これにより、筒部4112の根元部における剛性を向上できる。また、段差部4113は、軸方向に貫通して周方向に並ぶ複数の導線貫通孔4113aを有する。導線貫通孔4113aの内部にはダイカスト部41bが充填されておらず、導線貫通孔4113aは、軸方向に延びてダイカスト部41bを貫通する。これにより、スピンドルモータ2に接続される導線（不図示）を、導線貫通孔4113aを介してベースプレート41の外部に引き出すことができる。

[0039] 底板貫通孔4114は、底板部411aを軸方向に貫通し、内部にダイカスト部41bが充填される。底板貫通孔4114を設けることで、ダイカスト部41bと底板部411aとの接合強度が向上する。また、ディスク50を軸方向に投影して底板部411a上に形成されるディスク対向領域50aの内側に配置される底板貫通孔4114の数が、ディスク対向領域50aの外側に配置される底板貫通孔4114の数よりも少ない。なお、本実施形態では、底板貫通孔4114は、ディスク対向領域50aの内側に設けられていない。

[0040] ディスク対向領域50aに設ける底板貫通孔4114の数を減らすことにより、ディスク対向領域50aにおけるダイカスト部41bの軸方向の厚みのばらつきを低減してダイカスト部41bの厚みを均一に形成できる。これにより、筐体40の内部でディスク50が、ダイカスト部41bの上面に接触する虞を低減することができる。

- [0041] コネクタ貫通孔4115は、底板部411aを軸方向に貫通し、揺動機構33に接続されるコネクタ（不図示）が引き出される。コネクタ貫通孔4115の一部は、ダイカスト部41bにより覆われ、コネクタ窓部414が形成される（図2参照）。コネクタ貫通孔4115の一部を覆うダイカスト部41bを切削加工することにより、コネクタ貫通孔4115の開口面積（コネクタ窓部414の径）を容易に変更できる。
- [0042] 周板部412aは、周板貫通孔4121と、凹部4122と、周板溝部4123と、を有する。周板貫通孔4121は、周板部412aを径方向に貫通し、内部にダイカスト部41bが充填される。周板貫通孔4121を設けることで、ダイカスト部41bと周板部412aとの接合強度が向上する。
- [0043] 凹部4122は、底板部411aと周板部412aとの境界を跨いで底板部411a及び周板部412aの一部が内側に凹むように形成される。凹部4122の内部にはダイカスト部41bが充填される。また、凹部4122は、底板部411aの長手方向の中央を通過して短手方向に延びる中央線Lを挟んで中心軸Cと反対側に配置される。凹部4122を設けることで、ダイカスト部41bと周板部412aとの接合強度が向上する。また、凹部4122は、中央線Lを挟んで中心軸Cと反対側に配置されている。これにより、凹部4122とディスク50が接触することを防止できる。
- [0044] 周板溝部4123は、ダイカスト部41bとの接合面に形成される。本実施形態では、周板溝部4123は、周板部412aの外周面に形成され、周方向に延びる。溝部4123を設けることで、ダイカスト部41bと周板部412aとの接合強度が向上する。なお、溝部4123は、周板部412aの内周面に形成してもよい。
- [0045] フランジ部413aは、周板部412aの湾曲部4124の上端から径方向外側に延び、少なくとも一部がダイカスト部41bに覆われる。湾曲部4124は、軸方向から見てディスク50の周縁に沿って湾曲している。フランジ部413aは、フランジ貫通孔4131を有する。フランジ貫通孔4131は、軸方向に貫通し、内部にダイカスト部41bが充填される。フラン

ジ貫通孔4131を設けることで、ダイカスト部41bとフランジ部413aとの接合強度が向上する。

[0046] (4. ベースプレートの製造方法)

図6は、ベースプレート41の製造工程を示すフローチャートである。図7～図13は、ベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[0047] ステップS1では、図7に示すように、金属プレート41aが保持された金型202の周縁部と、金型201の周縁部と、を上下方向に接触させて金型201と金型202との間に空洞210が形成される。空洞210は、ダイカスト部41bの形状に対応する形状を有する。また、空洞210は、金型201及び金型202の対向面に沿って延びるゲート214と連通する。ゲート214の外端部は、金型201及び金型202の外部に開口する。

[0048] また、金型201及び金型202の対向面には、ゲート214とは別に空洞210内の空気を抜くためのエア抜き流路（不図示）が設けられている。エア抜き流路の外端部は、金型201及び金型202の外部に開口している。

[0049] 金型201は、柱状凹部201aを有する。柱状凹部201aは、金型201の下面が軸方向上側に凹み形成される。柱状凹部201aの内部は、空洞210と連通している。柱状凹部201aの内部に溶融金属が流入してピボットポスト413が形成される。

[0050] 金型202は、柱部202aを有する。柱部202aは、上面から軸方向上側に突出して筒部4112の内部に挿通される。このとき、筒部4112の内周面と柱部202aの外周面との隙間は、空洞210と連通している。

[0051] ステップS2では、図8に示すように、ゲート214を介して空洞210に溶融金属を注入する。溶融金属は、例えば、溶融されたアルミニウム合金である。空洞210に溶融金属が注入されると、空洞210内の空気、又は溶融金属から発生するガスが、エア抜き流路から金型201及び金型202の外部に押し出される。これにより、溶融金属が、空洞210全体に行き渡る。

- [0052] このとき、溶融金属は、筒部4112の内周面と柱部202aの外周面との隙間に流入し、筒部4112の内周面がダイカスト部41bで覆われる。また、溶融金属は底板部411aの底板貫通孔4114及びコネクタ貫通孔4115と、周板部412aの周板貫通孔4121、凹部4122に流入する。
- [0053] ステップS3では、空洞210に溶融金属が行き渡った後に、溶融金属を冷却して硬化させる。これにより、空洞210内にベースプレート41が形成される。ベースプレート41の表面にはチル層（不図示）が形成される。チル層は、溶融金属が硬化する際に、金型201及び金型202と接して硬化が早い場所に形成される。溶融金属の硬化が他の部分より早いチル層は、不純物が少なく、金属密度が高い。
- [0054] 金属プレート41aを配した金型201、202内に溶融金属を注入して金属プレート41aを覆うダイカスト部41bが鋳造して形成される。このため、簡単な形状の金属プレート41aにより強度を補強した複雑な形状のベースプレート41を容易に形成することができる。
- [0055] ステップS4では、図9に示すように、ベースプレート41を一对の金型201、202から離型させる。このとき、周壁部412は、外面から突出するゲート痕部41dを有する。ゲート痕部41dは、ゲート214及びエア抜き流路（不図示）に溜まった溶融金属が硬化して形成される。
- [0056] ステップS5では、図10に示すように、ゲート痕部41dをカットする。ゲート痕部41dをカットしたゲート痕部41eは、周壁部412の外面から僅かに突出して痕跡が残る。
- [0057] ステップS6では、図11に示すように、ダイカスト部41bの表面に、電着塗装膜41cを形成する。電着塗装膜41cは、例えば、エポキシ系樹脂の塗装材料中にベースプレート41を浸漬させ、塗装材料とダイカスト部41bとの間に電流を流す。これにより塗装材料が、ダイカスト部41b及び露出した金属プレート41aの表面に付着して電着塗装膜41cが形成される。このとき、ゲート痕部41eの外面も電着塗装膜41cに覆われる。

ダイカスト部41b及び露出した金属プレート41aの表面の少なくとも一部を電着塗装膜41cで覆うことにより、ベースプレート41の絶縁性が向上するとともにベースプレート41を透過する気体のリークを低減できる。

[0058] ステップS7では、図12に示すように、ダイカスト部41bの表面のうち、精度が必要なピボットポスト413を切削により精密加工して整形する。

[0059] このとき、ベースプレート41の表面の切削により、電着塗装膜41cも切削され、加工面71が、形成される。これにより、ピボットポスト413の周面において、電着塗装膜41cが、設けられていない領域が形成される。

[0060] また、ステップS7では、ステップS5においてゲート痕部41dを除去したときに形成されるゲート痕部41eを含む周壁部412のダイカスト部41b外面を切削して整形する。このとき、周壁部412の外周面の電着塗装膜41cが、切削され、加工面72が、形成される。すなわち、ダイカスト部41bの表面が切削加工された加工面72が、ゲート痕部41eの少なくとも一部を含むように形成される。これにより、ゲート214及びエア抜き流路（不図示）に溜まって形成されたゲート痕部41eを一連の作業により整形できる。

[0061] なお、加工面72は、周壁部412のゲート痕部41eを含む一面のみに形成されてもよい。また、加工面72は、周壁部412のゲート痕部41eを含む一面と、その一面と隣接する少なくとも一方の面と、に跨って形成されてもよい。

[0062] また、ステップS7において、ゲート痕部41eは、切削により除去されて痕跡がなくなるが、鋳造時にゲートが接続されていた痕跡を説明するため、図12においてゲート痕部41eを破線で示す。

[0063] ステップS8では、ベースプレート41を含浸剤に浸漬する。このとき、図13に示すように、電着塗装膜41cが切削された加工面71、72において、含浸剤41fが浸潤されている。含浸剤41fは、例えば、エポキシ

樹脂又はアクリル樹脂が用いられる。これにより、電着塗装膜41cが切削された加工面71、72において、ダイカスト部41bの表面に形成された微小な空洞が、含浸剤41fで封止される。これにより、筐体40の内部に充填されたヘリウムガスが、加工面72を介して外部に漏洩することを防ぐことができる。

[0064] なお、含浸剤41fは、電着塗装膜41cを形成する塗装材料よりも粘性が低い。このため、含浸剤41fは、電着塗装膜41cを形成する塗装材料と比べてダイカスト部41bの表面に形成された微小な空洞に含浸し易い。

[0065] 以上より、ディスク駆動装置1の筐体40の一部となる鋳造品のベースプレート41の製造方法は、鋳造工程と、除去工程と、電着塗装工程と、切削工程と、含浸工程と、を順に有する。鋳造工程は、金属プレート41aと、ダイカスト部41bと、を金型により一体に鋳造する（ステップS1～S4）。除去工程は、ゲート痕部41dをカットする（ステップS5）。電着塗装工程は、少なくともダイカスト部41b及び露出した金属プレート41aの一部に電着塗装膜41cを形成する（ステップS6）。切削工程は、ベースプレート41の表面を切削して整形する（ステップS7）。含浸工程は、ダイカスト部41bの表面において、電着塗装膜41cから露出した加工面に含浸剤を含浸させる（ステップS8）。

[0066] （5. その他）

上記実施形態は、本発明の例示にすぎない。実施形態の構成は、本発明の技術的思想を超えない範囲で適宜変更されてもよい。また、実施形態は、可能な範囲で組み合わせて実施されてよい。例えば、本実施形態では、底板部411aの上面にダイカスト部41bが接合して底壁部411が、形成されているが、底板部411aの上面及び下面にダイカスト部41bを接合させて底壁部411を形成してもよい。

[0067] 以下に図面を参照して第2発明の例示的な実施形態を説明する。

[0068] （6. 金属プレートの詳細な構成）

図4は、金属プレート41aの斜視図である。金属プレート41aは、上

部が開口する箱状に形成され、底板部411aと、周板部412aと、を有する。底板部411aは、軸方向から見て矩形状であり、回転軸Cに対して垂直に拡がる板状に形成される。周板部412aは、底板部411aの外周縁から上方に延びて底板部411aの周囲を囲む。

[0069] 底板部411aは、筒部4112と、ピボット貫通孔4116と、を有する。筒部4112は、回転軸C上に配置されて軸方向に貫通し、軸方向上側に突出する。本実施形態では、筒部4112の内周面及び外周面にダイカスト部41bが接合して筒壁部415が形成されている。

[0070] ダイカスト部41bを構成する金属よりも剛性が高い筒部4112を含む筒壁部415でシャフト21が保持されるため、シャフト21を底板部411aに強固に固定できる。また、シャフト21を筒部4112に圧入する際に、筒部4112の内周面を覆うダイカスト部41bが、変形して緩衝材となる。これにより、筒部4112への応力集中を低減し、筒部4112の変形を防止できる。

[0071] ピボット貫通孔4116は、揺動軸D上に配置されて底板部411aを軸方向に貫通し、内部にダイカスト部41bが充填される。また、ピボット貫通孔4116上にピボットポスト413が配置される。

[0072] (7. ダイカスト部の詳細な構成)

図14は、ベースプレート410の断面斜視図である。ダイカスト部410bは、金属プレート410aに接合し、底面部411bと、周面部412bと、を有する。底面部411bは、底板部4110aの上面に接合し、回転軸Cに対して垂直に拡がる。本実施形態では、底板部4110a及び底面部411bにより底壁部4110が、構成されている。

[0073] 底面部411bは、金属プレート410aのピボット貫通孔4116上において、台座部4111bを有する。台座部4111bは、揺動軸Dに沿って底面部411bの上面から上方に突出し、筒状に形成される。ピボットポスト4130の下端部は、台座部4111bの内部に配置される。ピボットポスト4130は、台座部4111bの内部に保持され、底面部411bに

強固に固定される。

[0074] 周面部412bは、周板部4120aの外周面及び内周面に接合する。周板部4120aの内周面に接合される周面部412bは、底面部411bの外周縁から上方に延びて底面部411bの周囲を囲む。本実施形態では、周板部4120a及び周面部412bにより周壁部4120が、構成されている。

[0075] (8. ピボットポストの詳細な構成)

図15は、ピボットポスト4130を拡大して示す正面断面図である。ピボットポスト4130は、例えば、アルミニウム合金よりも剛性が高いステンレス等の金属から成り、柱状に形成される。

[0076] ピボットポスト4130は、ダイカスト部410bとは別部材であり、ピボットポスト4130を構成する金属は、ダイカスト部410bを構成する金属よりも剛性が高い。これにより、ピボットポスト4130の剛性が向上するとともに、インサート鑄造によりピボットポスト4130に引け巣が発生しない。従って、ピボットポスト4130を介して筐体40の内部に充填された気体が外部に漏洩することを抑制できる。

[0077] ピボットポスト4130は、ポスト貫通孔4130aと、ポスト溝部413bと、を有する。ポスト貫通孔4130aは、台座部4111bの内部に配置され、ピボットポスト4130を揺動軸Dの径方向に貫通する。ポスト貫通孔4130aの内部にはダイカスト部410bが充填される。これにより、ピボットポスト4130は、台座部4111bの内部により強固に保持される。

[0078] また、ポスト溝部413bは、台座部4111bの内部に配置され、揺動軸Dの径方向内側に凹んで周方向に延びる。ポスト溝部413bの内部にはダイカスト部410bが充填される。これにより、台座部4111bとピボットポスト4130との接合強度が向上する。これにより、ピボットポスト4130は、台座部4111bの内部により強固に保持される。

[0079] 台座部4111bの内部におけるピボットポスト4130の外周面の面粗

度は、台座部4111bの外部におけるピボットポスト4130の面粗度よりも大きい。これにより、台座部4111bとピボットポスト4130との接合強度がより向上する。

[0080] ダイカスト部410bの底面部411bは、ピボットポスト4130の周囲において、接合部4112bと、傾斜部4113bと、を有する。接合部4112bは、ピボットポスト4130と接合し、接合部4112bの少なくとも一部において、含浸剤410fが含浸されている。これにより、接合部4112bを介して筐体40の内部に充填された気体が外部に漏洩することを抑制できる。

[0081] 傾斜部4113bは、接合部4112bの下端から軸方向下側に向かうに従ってピボットポスト4130から離れる方向に傾斜する。傾斜部4113bを設けることにより、底面部411bの下面側から接合部4112bに含浸剤410fを含浸させやすくなる。このとき、接合部4112bの軸方向の長さL1は、傾斜部4113bの軸方向の長さL2よりも長い。これにより、傾斜部4113bを設けた場合に、台座部4111bとピボットポスト4130との接合強度の低下を抑制できる。

[0082] また、傾斜部4113bとピボットポスト4130との隙間に封止材4114bが、配置されている。これにより、接合部4112bを介して筐体40の内部に充填された気体が外部に漏洩することをより抑制できる。なお、封止材としてエポキシ系の熱硬化型接着剤が、好適に用いられる。

[0083] (9. ベースプレートの製造方法)

図16は、ベースプレート410の製造工程を示すフローチャートである。図17～図23は、ベースプレートの製造工程を説明する説明図である。

[0084] ステップS10では、図17に示すように、金属プレート410aが保持された金型2020の周縁部と、ピボットポスト4130が保持された金型2010の周縁部と、を上下方向に接触させる。これにより、金型2010と金型2020との間に空洞2100が形成される。空洞2100は、ダイカスト部410bの形状に対応する形状を有する。また、空洞2100は、

金型2010及び金型2020の対向面に沿って延びるゲート2140と連通する。ゲート2140の外端部は、金型2010及び金型2020の外部に開口する。

[0085] また、金型2010及び金型2020の対向面には、ゲート2140とは別に空洞2100内の空気を抜くためのエア抜き流路（不図示）が設けられている。エア抜き流路の外端部は、金型2010及び金型2020の外部に開口している。

[0086] 金型2010は、柱状凹部2010aと、台座凹部201bと、を有する。柱状凹部2010aは、金型2010の下面が軸方向上側に凹み形成される。柱状凹部2010aの内部は、ピボットポスト4130が配置される。台座凹部201bは、柱状凹部2010aを囲み、金型2010の下面が軸方向上側に凹み形成される。台座凹部201bは、空洞2100と連通している。

[0087] 金型2020は、柱部2020aを有する。柱部2020aは、上面から軸方向上側に突出して筒部4112の内部に挿通される。このとき、筒部4112の内周面と柱部2020aの外周面との隙間は、空洞2100と連通している。

[0088] ステップS20では、図18に示すように、ゲート2140を介して空洞2100に熔融金属を注入する。熔融金属は、例えば、熔融されたアルミニウム合金である。空洞2100に熔融金属が注入されると、空洞2100内の空気、又は熔融金属から発生するガスが、エア抜き流路から金型2010及び金型2020の外部に押し出される。これにより、熔融金属が、空洞2100全体に行き渡る。

[0089] このとき、熔融金属は、台座凹部201bに流入し、台座部4111bが形成される。また、熔融金属は、ピボット貫通孔4116に流入し、ピボットポスト4130の下端部に接触する。また、筒部4112の内周面と柱部2020aの外周面との隙間に流入し、筒部4112の内周面がダイカスト部410bで覆われる。このとき、ポスト貫通孔4130a及びポスト

溝部413bに溶融金属が流入する。

- [0090] ステップS30では、空洞2100に溶融金属が行き渡った後に、溶融金属を冷却して硬化させる。これにより、空洞2100内にベースプレート410が形成される。ベースプレート410の表面にはチル層（不図示）が形成される。チル層は、溶融金属が硬化する際に、金型2010及び金型2020と接して硬化が早い場所に形成される。溶融金属の効果が他の部分より早いチル層は、不純物が少なく、金属密度が高い。
- [0091] 金属プレート410aを配した金型2010、2020内に溶融金属を注入して金属プレート410aを覆うダイカスト部410bが鑄造して形成される。このため、簡単な形状の金属プレート410aにより強度を補強した複雑な形状のベースプレート410を容易に形成することができる。
- [0092] このとき、金属プレート410aの上面に底面部411b形成される。また、ピボット貫通孔4116上において、台座部4111bが形成される。ピボットポスト4130の下端部は、台座部4111bの内部に保持される。
- [0093] ステップS40では、図19に示すように、ベースプレート410を一对の金型2010、2020から離型させる。このとき、周壁部4120は、外面から突出するゲート痕部410dを有する。ゲート痕部410dは、ゲート2140及びエア抜き流路（不図示）に溜まった溶融金属が硬化して形成される。
- [0094] ステップS50では、図20に示すように、ゲート痕部410dをカットする。ゲート痕部410dをカットしたゲート痕部410eは、周壁部4120の外面から僅かに突出して痕跡が残る。
- [0095] ステップS60では、図21に示すように、ダイカスト部410bの表面に、電着塗装膜410cを形成する。電着塗装膜410cは、例えば、エポキシ系樹脂の塗装材料中にベースプレート410を浸漬させ、塗装材料とダイカスト部410bとの間に電流を流す。これにより塗装材料が、ダイカスト部410bの表面に付着して電着塗装膜410cが形成される。このとき、ゲート痕部410eの外面も電着塗装膜410cに覆われる。ダイカスト

部410bの表面の少なくとも一部を電着塗装膜410cで覆うことにより、ベースプレート410の絶縁性が向上するとともにベースプレート410を透過する気体の漏洩をより低減できる。

[0096] ステップS70では、図22に示すように、ダイカスト部410bの表面のうち、精度が必要な部分を切削により精密加工して整形する。また、ステップS70では、ステップS50においてゲート痕部410dを除去したときに形成されるゲート痕部410eを含む周壁部4120のダイカスト部410b外面を切削して整形する。

[0097] このとき、周壁部4120の外周面の電着塗装膜410cが、切削され、加工面720が、形成される。これにより、ゲート2140及びエア抜き流路（不図示）に溜まって形成されたゲート痕部410e及びオーバーフローを一連の作業により整形できる。

[0098] なお、加工面720は、周壁部4120のゲート痕部410eを含む一面のみに形成されてもよい。また、加工面720は、周壁部4120のゲート痕部410eを含む一面と、その一面と隣接する少なくとも一方の面と、に跨って形成されてもよい。

[0099] ステップS80では、ベースプレート410を含浸剤に浸漬する。このとき、図23に示すように、電着塗装膜410cが切削された加工面720において、含浸剤410fが含浸されている。また、ダイカスト部410bのピボットポスト4130と接合する接合部4112bにおいて、含浸剤410fが含浸されている（図15参照）。含浸剤410fは、例えば、エポキシ樹脂又はアクリル樹脂が用いられる。これにより、電着塗装膜410cが切削された加工面720において、ダイカスト部410bの表面に形成された微小な空洞が、含浸剤410fで封止される。これにより、筐体40の内部に充填された気体が、加工面720を介して外部に漏洩することを防ぐことができる。

[0100] なお、含浸剤410fは、電着塗装膜410cを形成する塗装材料よりも粘性が低い。このため、含浸剤410fは、電着塗装膜410cを形成する

塗装材料と比べてダイカスト部410bの表面に形成された微小な空洞に含浸しやすい。

[0101] ステップS90では、傾斜部4113bとピボットポスト4130との隙間に封止材4114bを配置する。

[0102] 以上より、ディスク駆動装置100の筐体40の一部となる鋳造品のベースプレート410の製造方法は、鋳造工程と、除去工程と、電着塗装工程と、切削工程と、含浸工程と、封止工程と、を順に有する。

[0103] 鋳造工程は、ピボットポスト4130を金型2010内に配して熔融金属を注入し、底面部411bを有するダイカスト部410bを形成する。これにより、底面部411bを有するダイカスト部410bと、ダイカスト部410bと別部材から成るピボットポスト4130と、を金型により一体に鋳造する（ステップS10～S40）。除去工程は、ゲート痕部410dをカットする（ステップS50）。

[0104] 電着塗装工程は、ダイカスト部410bの表面に電着塗装膜410cを形成する（ステップS60）。切削工程は、ベースプレート410の表面を切削して整形する（ステップS70）。

[0105] 含浸工程は、ダイカスト部410bの表面において、電着塗装膜410cから露出した加工面720及びダイカスト部410bのピボットポスト4130と接合する接合部4112b（図15参照。）に含浸剤を含浸させる（ステップS80）。

[0106] 封止工程は、傾斜部4113bとピボットポスト4130との隙間に封止材4114bを配置する（ステップS90）。

[0107] （10. その他）

上記実施形態は、本発明の例示にすぎない。実施形態の構成は、本発明の技術的思想を超えない範囲で適宜変更されてもよい。また、実施形態は、可能な範囲で組み合わせて実施されてよい。例えば、台座部4111b、ポスト貫通孔4130a、ポスト溝部413b、傾斜部4113b、封止材4114b及び含浸剤410fのいずれかが、省かれていてもよい。

[0108] また、図24は、変形例に係るベースプレート410の製造工程を説明する説明図であり、金属プレート410aを省いてベースプレート410を形成してもよい。このとき、ダイカスト部410bとピボットポスト4130とが一体に成形される。また、底面部411bにより底壁部4110が構成される。周面部412bにより周壁部4120が、構成される。

[0109] 図25は、ピボットポスト4130を拡大して示す正面断面図であり、傾斜部4113bが形成されていない。これにより、接合部4112bの面積が大きくなり、台座部4111bとピボットポスト4130との接合強度がより向上する。また、傾斜部4113bが形成されない場合には、ベースプレート410の製造工程の封止工程（ステップS90）も省かれる。また、接合部4112bの少なくとも一部において、含浸剤410fが含浸されている

[0110] <11. まとめ>

第2発明は、以下の構成を有する。

(1)

ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートであって、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がる底面部を有するダイカスト部と、前記回転軸と異なる位置に配置され、ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドの揺動軸に沿って前記底面部の上面から上方に突出して上下に延びるピボットポストと、を備え、前記ピボットポストは、前記ダイカスト部とは別部材であり、前記ピボットポストを構成する金属は、前記ダイカスト部を構成する金属よりも剛性が高い、ベースプレート。

(2)

前記底面部は、前記揺動軸に沿って上面から上方に突出する筒状の台座部を有し、前記ピボットポストの下端部は、前記台座部の内部に配置される、

(1)に記載のベースプレート。

(3)

前記台座部の内部における前記ピボットポストの外周面の面粗度は、前記

台座部の外部における前記ピボットポストの外周面の面粗度よりも大きい、
(2)に記載のベースプレート。

(4)

前記ピボットポストは、前記揺動軸の径方向内側に凹んで周方向に延びる
ポスト溝部を周面上に有し、前記ポスト溝部は、前記台座部の内部に配置さ
れ、内部に前記ダイカスト部が充填される、(2)又は(3)に記載のベー
スプレート。

(5)

前記ピボットポストは、前記揺動軸の径方向に貫通するポスト貫通孔を有
し、前記ポスト貫通孔は、前記台座部の内部に配置され、内部に前記ダイカ
スト部が充填される、(2)から(4)のいずれかに記載のベースプレート
。

(6)

前記底面部は、前記ピボットポストと接合する接合部を有し、前記接合部
の少なくとも一部において、含浸剤が含浸されている、(1)から(5)の
いずれかに記載のベースプレート。

(7)

前記底面部は、前記ピボットポストと接合する接合部と、前記接合部の下
端から軸方向下側に向かうに従って前記ピボットポストから離れる方向に傾
斜する傾斜部と、を有し、前記接合部の軸方向長さは、前記傾斜部の軸方向
の長さよりも長い、(1)から(5)のいずれかに記載のベースプレート。

(8)

前記接合部の少なくとも一部において、含浸剤が含浸されている、(7)
に記載のベースプレート。

(9) 前記傾斜部と前記ピボットポストとの隙間に封止材が、配置されて
いる、(7)又は(8)に記載のベースプレート。

(10)

(1)から(9)のいずれかに記載のベースプレートを備える、スピンド

ルモータ。

(11)

(10)に記載のスピンダルモータと、前記スピンダルモータにより前記回転軸を中心として回転するディスクと、前記揺動軸を中心に揺動し、前記ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドと、を備えるディスク駆動装置。

(12)

前記筐体の内部に空気よりも低密度の気体が充填されている、(11)に記載のディスク駆動装置。

(13)

ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートの製造方法であって、ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドの揺動軸に沿って前記底面部の上面から上方に突出して上下に延びるピボットポストを金型内に配して熔融金属を注入し、上下に延びるディスクの回転軸に垂直に広がる底面部を有するダイカスト部を形成する鋳造工程と、前記ダイカスト部に連結するゲート痕部を除去する除去工程と、前記ダイカスト部の表面に電着塗装膜を形成する電着塗装工程と、を順に有する、ベースプレートの製造方法。

(14)

前記電着塗装工程の後であって、前記ダイカスト部の表面を切削して整形する切削工程と、前記ダイカスト部の表面が前記電着塗装膜から露出した加工面及び前記ダイカスト部の前記ピボットポストと接合する接合部に含浸剤を含浸させる含浸工程と、を順に有する、(13)に記載のベースプレートの製造方法。

(15)

前記ダイカスト部は、前記接合領域の下端から軸方向下側に向かうに従って前記ピボットポストから離れる方向に傾斜する傾斜部を有し、前記含浸工程の後であって、前記傾斜部と前記ピボットポストとの隙間に封止材を配置

する封止工程を有する、（１４）に記載のベースプレートの製造方法。

産業上の利用可能性

[0111] 本発明によると、ハードディスクドライブ等のディスク駆動装置に用いられる筐体に利用することができる。

符号の説明

[0112]	1、100	ディスク駆動装置
	2	スピンドルモータ
	10	静止部
	12	ステータ
	12 a	ステータコア
	12 b	コイル
	12 c	ティース
	13	軸受ユニット
	20	回転部
	21	シャフト
	22	ハブ
	22 a	外周部
	23	マグネット
	30	アクセス部
	31	ヘッド
	32	アーム
	32 a	軸受
	33	揺動機構
	40	筐体
	41、410	ベースプレート
	41 a、410 a	金属プレート
	41 b、410 b	ダイカスト部
	41 c、410 c	電着塗装膜

4 1 d、4 1 0 d	ゲート痕部
4 1 e、4 1 0 e	ゲート痕部
4 1 f、4 1 0 f	含浸剤
4 2	カバー
5 0	ディスク
5 0 a	ディスク対向領域
7 2、7 2 0	加工面
2 0 1、2 0 1 0	金型
2 0 2、2 0 2 0	金型
2 0 1 a、2 0 1 0 a	柱状凹部
2 0 1 b	台座凹部
2 0 2 a、2 0 2 0 a	柱部
2 1 0、2 1 0 0	空洞
2 1 4、2 1 4 0	ゲート
4 1 1、4 1 1 0	底壁部
4 1 1 a、4 1 1 0 a	底板部
4 1 1 b	底面部
4 1 2、4 1 2 0	周壁部
4 1 2 a、4 1 2 0 a	周板部
4 1 2 b	周面部
4 1 3、4 1 3 0	ピボットポスト
4 1 3 a	フランジ部
4 1 3 b	ポスト溝部
4 1 4	コネクタ窓部
4 1 5	筒壁部
4 1 5 a	溝部
4 1 1 1 b	台座部
4 1 1 2、4 1 1 2 0	筒部

4 1 1 2 b	接合部
4 1 1 3	段差部
4 1 1 3 a	導線貫通孔
4 1 1 3 b	傾斜部
4 1 1 4	底板貫通孔
4 1 1 4 b	封止材
4 1 1 5	コネクタ貫通孔
4 1 1 6	ピボット貫通孔
4 1 2 1	周板貫通孔
4 1 2 2	周板凹部
4 1 2 3	周板溝部
4 1 2 4	湾曲部
4 1 3 0 a	ポスト貫通孔
4 1 3 1	フランジ貫通孔
C	回転軸
D	揺動軸
L 1	長さ
I 2	長さ

請求の範囲

- [請求項1] ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートであって、上下に延びるディスクの回転軸に対して垂直に拡がる板状の底板部を有する金属プレートと、前記底板部の少なくとも一部を覆うダイカスト部と、で構成され、前記底板部を構成する金属は、前記ダイカスト部を構成する金属よりも剛性が高い、ベースプレート。
- [請求項2] 前記底板部は、前記回転軸上に配置されて軸方向に貫通し、軸方向上側に突出する筒部、を有する、請求項1のベースプレート。
- [請求項3] 前記筒部の内周面は、前記ダイカスト部により覆われる、請求項2に記載のベースプレート。
- [請求項4] 前記筒部の内周面に配置される前記ダイカスト部の内周面には、周方向に延びる溝部が形成されている、請求項3に記載のベースプレート。
- [請求項5] 前記底板部は、軸方向に貫通し、内部に前記ダイカスト部が充填された底板貫通孔を複数有し、前記ディスクを軸方向に投影して前記底板部上に形成されるディスク対向領域の内側に配置される前記底板貫通孔の数が、前記ディスク対向領域の外側に配置される前記底板貫通孔の数よりも少ない、請求項1～請求項4のいずれかに記載のベースプレート。
- [請求項6] 前記底板部は、軸方向上側に突出して前記筒部を囲む環状の段差部を有し、前記段差部は、軸方向に貫通して周方向に並ぶ複数の導線貫通孔を有する、請求項1～請求項5のいずれかに記載のベースプレート。
- [請求項7] 前記金属プレートは、前記底板部の外周縁から上方に延びて前記底板部の周囲を囲み、少なくとも一部が前記ダイカスト部に覆われる周板部をさらに有し、

前記周板部は、径方向に貫通し、内部に前記ダイカスト部が充填された周板貫通孔を有する、請求項 1～請求項 6 のいずれかに記載のベースプレート。

[請求項 8] 前記金属プレートは、前記底板部と前記周板部との境界を跨いで前記底板部及び前記周板部の一部が内側に凹み、内部に前記ダイカスト部が充填された凹部を有し、

前記凹部は、軸方向から見て略矩形状に形成された前記底板部の長手方向の中央を通過して短手方向に延びる中央線を挟んで前記中心軸と反対側に配置される、請求項 7 に記載のベースプレート。

[請求項 9] 前記周板部は、

軸方向から見て前記ディスクの周縁に沿って湾曲する湾曲部を有し、

前記金属プレートは、

前記湾曲部の上端から径方向外側に延び、少なくとも一部が前記ダイカスト部に覆われるフランジ部をさらに有し、

前記フランジ部は、軸方向に貫通して内部に前記ダイカスト部が充填されたフランジ貫通孔を有する、請求項 7 又は請求項 8 に記載のベースプレート。

[請求項 10] 前記周板部は、前記ダイカスト部との接合面に周板溝部を有する、請求項 7～請求項 9 のいずれかに記載のベースプレート。

[請求項 11] 前記周板部を覆う前記ダイカスト部は、鋳造時にゲートが接続されていたゲート痕部を有し、

前記ダイカスト部の表面が切削加工された加工面が、前記ゲート痕部の少なくとも一部を含むように形成される、請求項 7～請求項 10 に記載のベースプレート。

[請求項 12] 前記加工面の少なくとも一部において、含浸剤が浸潤されている、請求項 11 に記載のベースプレート。

[請求項 13] 前記含浸剤は、エポキシ系樹脂である、請求項 12 に記載のベース

プレート。

[請求項14] 前記含浸剤は、アクリル系樹脂である、請求項12に記載のベースプレート。

[請求項15] 前記底板部は、軸方向に貫通し、コネクタが引き出されるコネクタ貫通孔を有し、

前記コネクタ貫通孔の一部は、前記ダイカスト部により覆われる、請求項1～請求項14に記載のベースプレート。

[請求項16] 前記ダイカスト部及び露出した前記金属プレートの表面の少なくとも一部は、電着塗装膜により覆われている、請求項1～請求項15に記載のベースプレート。

[請求項17] 請求項1～請求項16のいずれかに記載のベースプレートを備える、スピンドルモータ。

[請求項18] 請求項17に記載のスピンドルモータと、

前記スピンドルモータにより前記回転軸を中心として回転する前記ディスクと、

揺動軸を中心に揺動し、前記ディスクに対して情報の読み取り又は書き込みを行うヘッドと、を備えるディスク駆動装置。

[請求項19] ディスク駆動装置の筐体の一部となるベースプレートの製造方法であって、

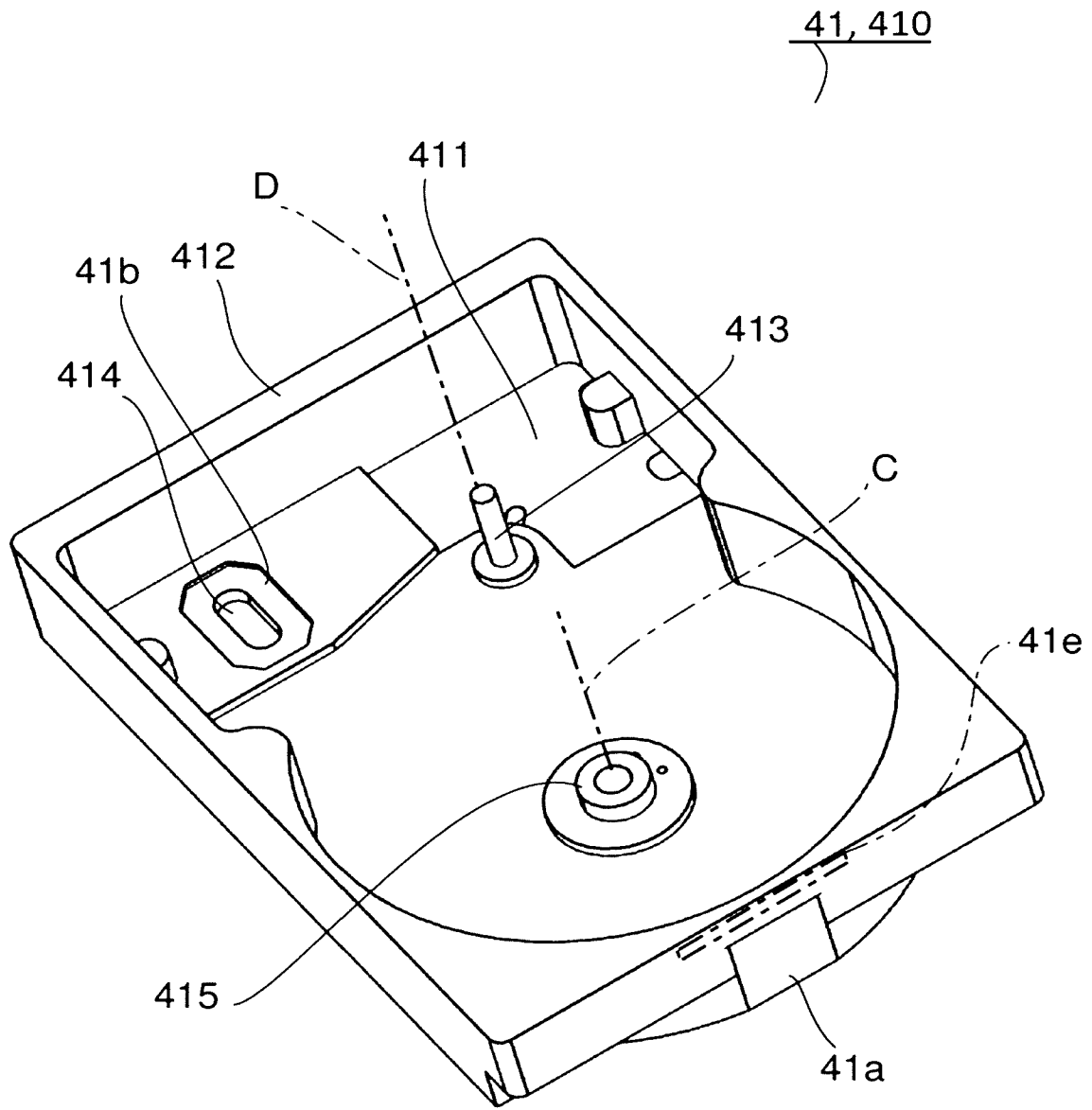
上下に延びるディスクの回転軸に垂直に拡がる板状の底板部と、前記底板部の外周縁から上方に延びて前記底板部の周囲を囲む周板部と、を有する金属プレートを配した金型内に熔融金属を注入して前記底板部及び前記周板部の少なくとも一部を覆うダイカスト部を形成する鑄造工程と、

少なくとも前記ダイカスト部及び露出した前記金属プレートの一部に電着塗装膜を形成する電着塗装工程と、

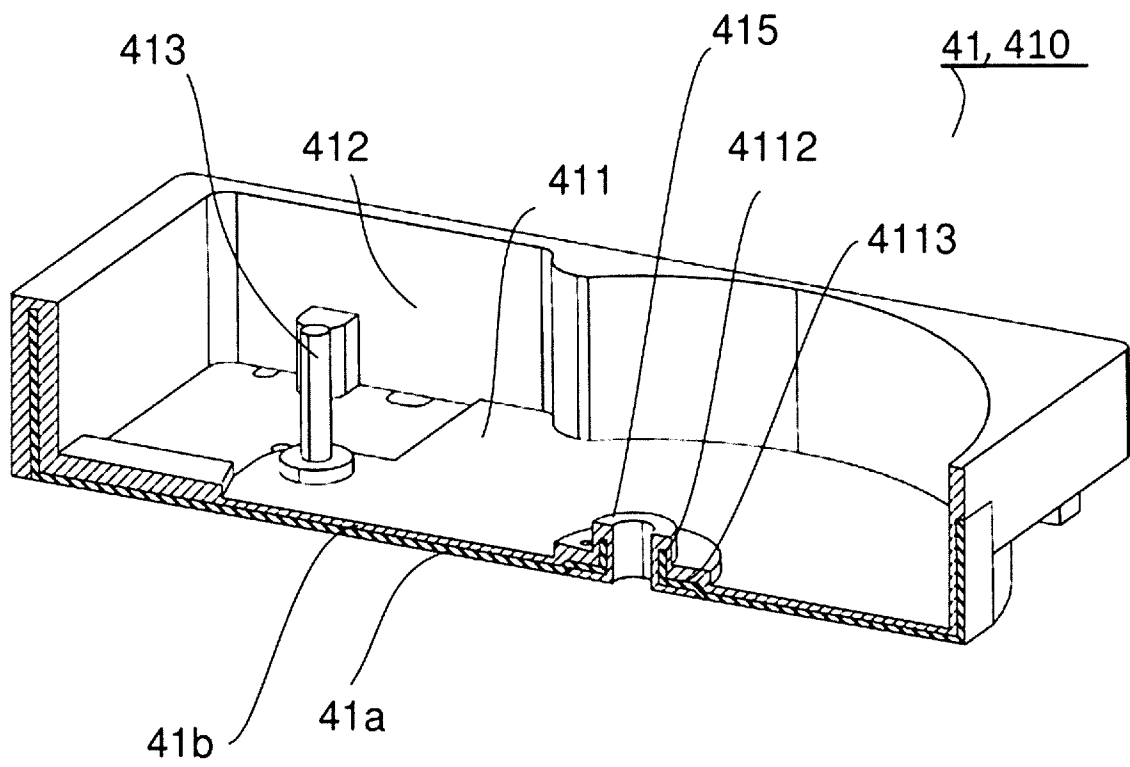
前記ダイカスト部の表面を切削加工する切削工程と、を順に有する、ベースプレートの製造方法。

[請求項20] 前記切削工程の後であって、
前記ダイカスト部の切削加工された加工面に含浸剤を含浸させる含浸工程を有する、請求項19に記載のベースプレートの製造方法。

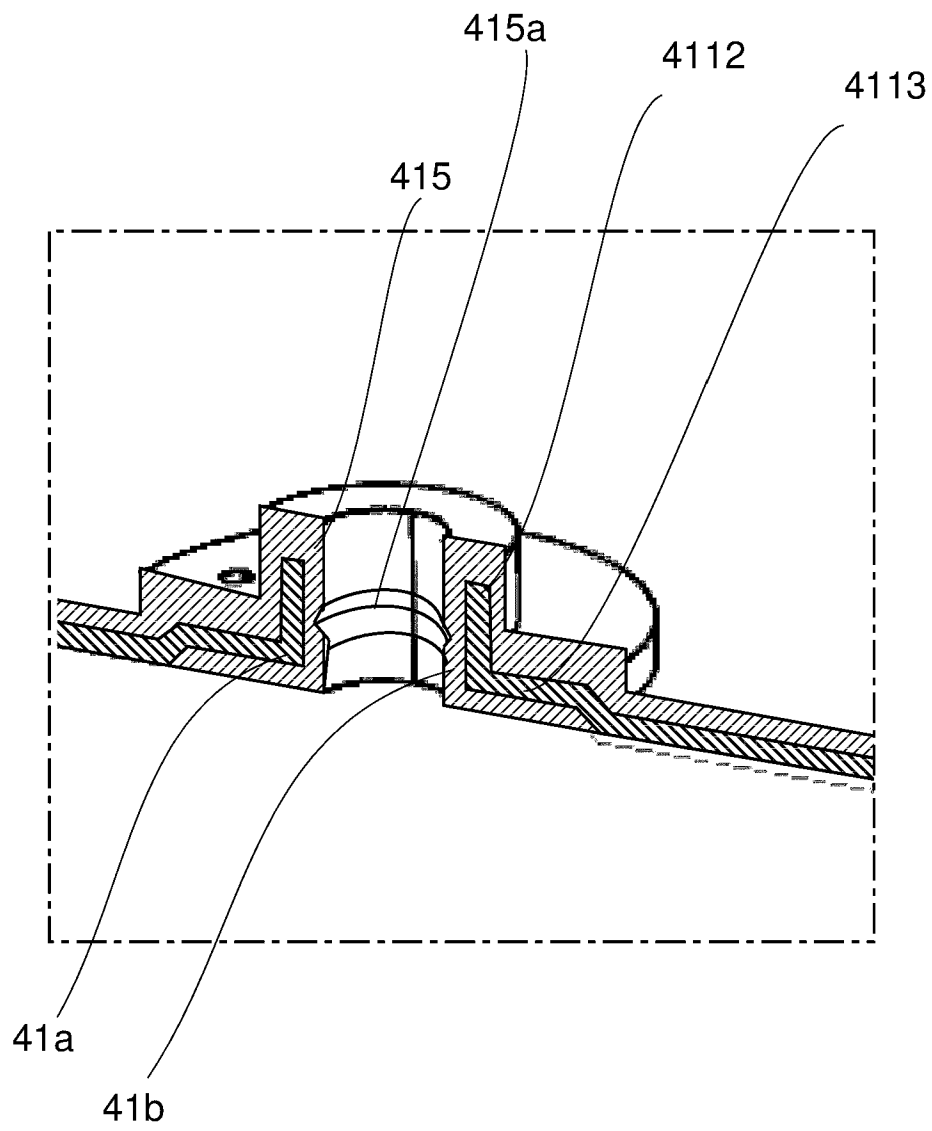
[図2]



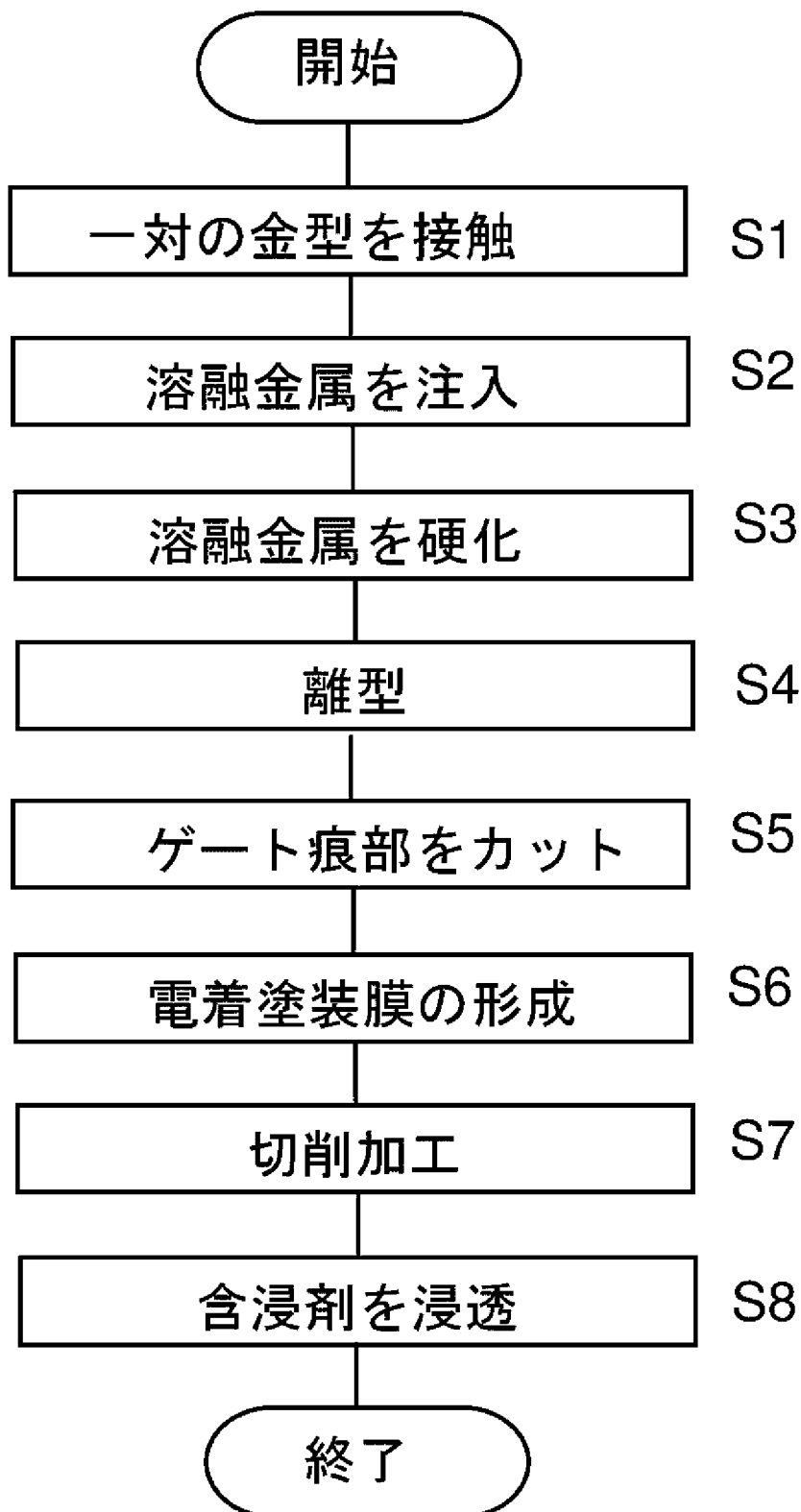
[図3]



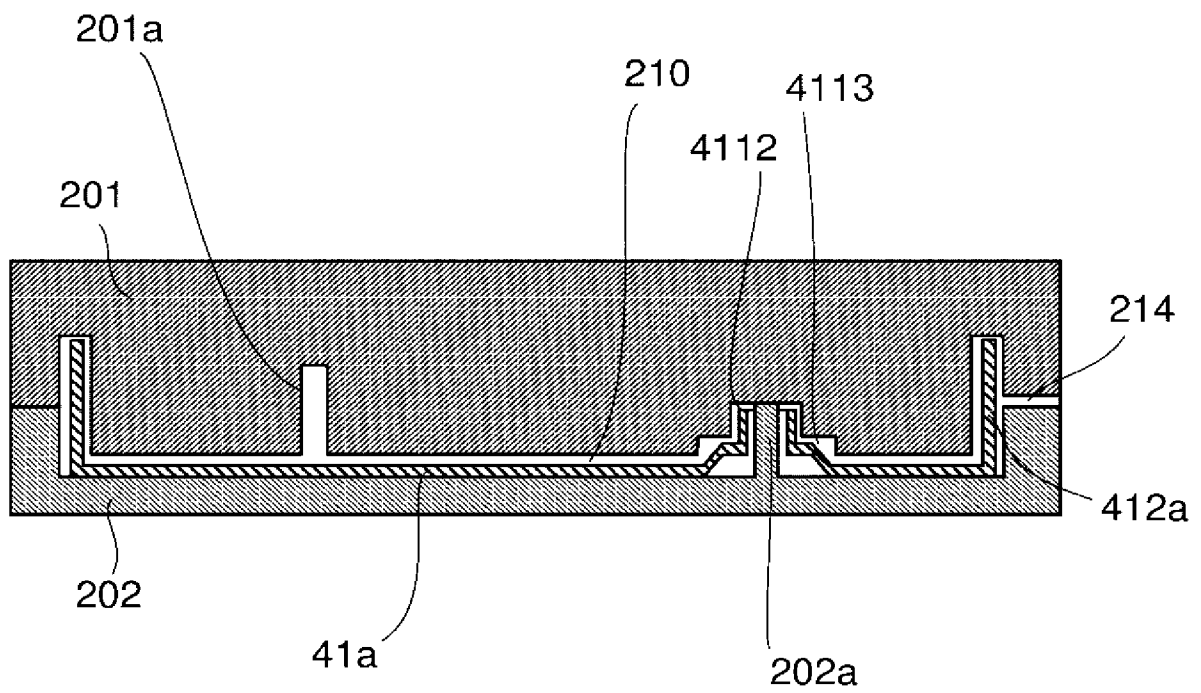
[図5]



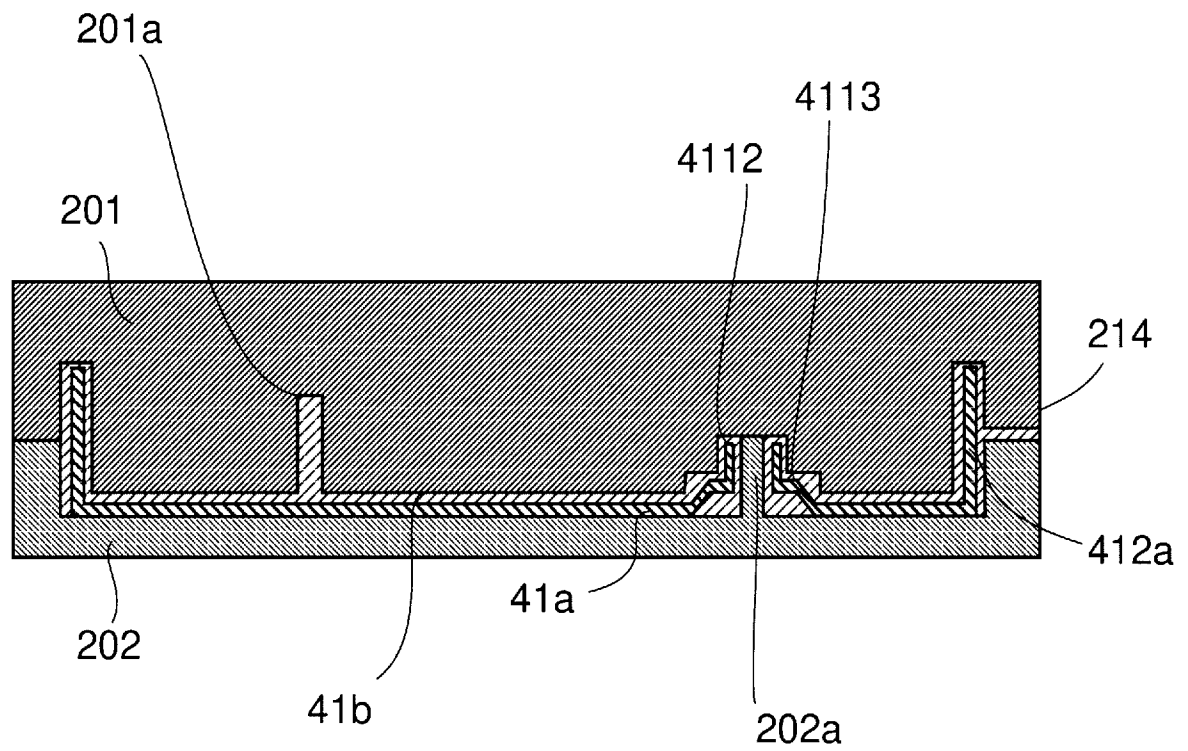
[図6]



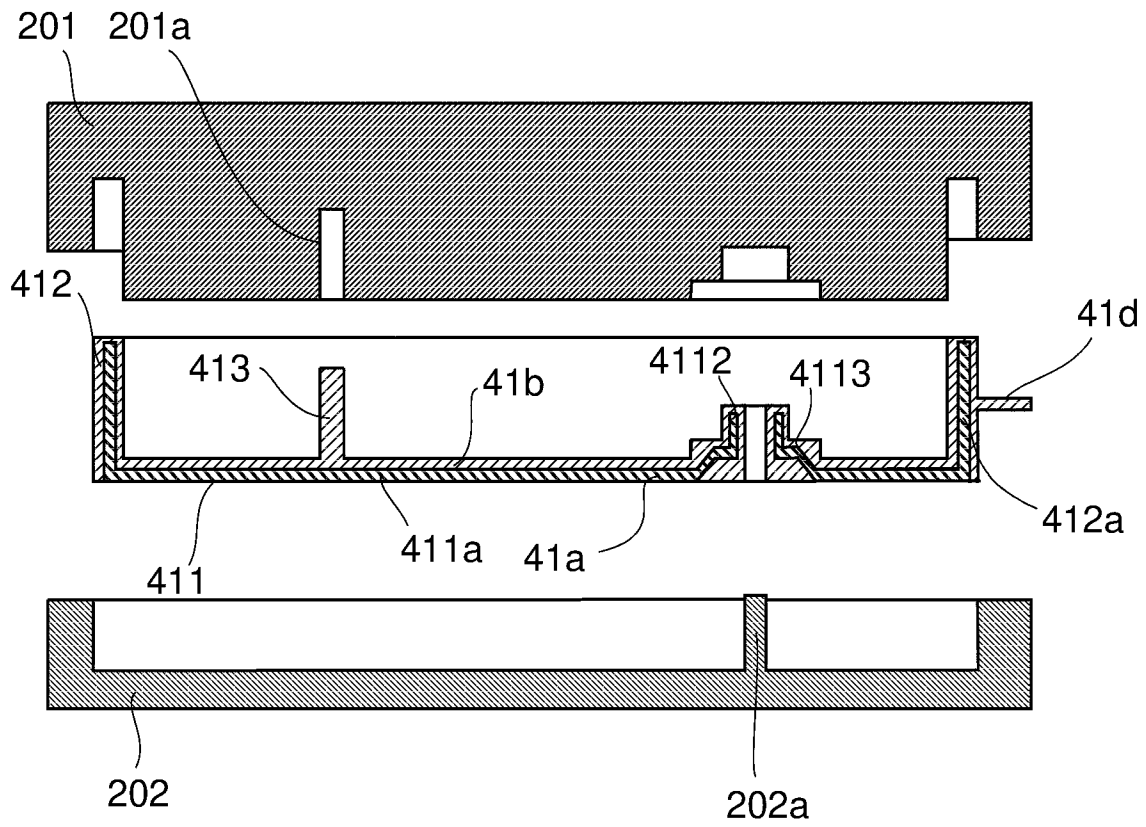
[図7]



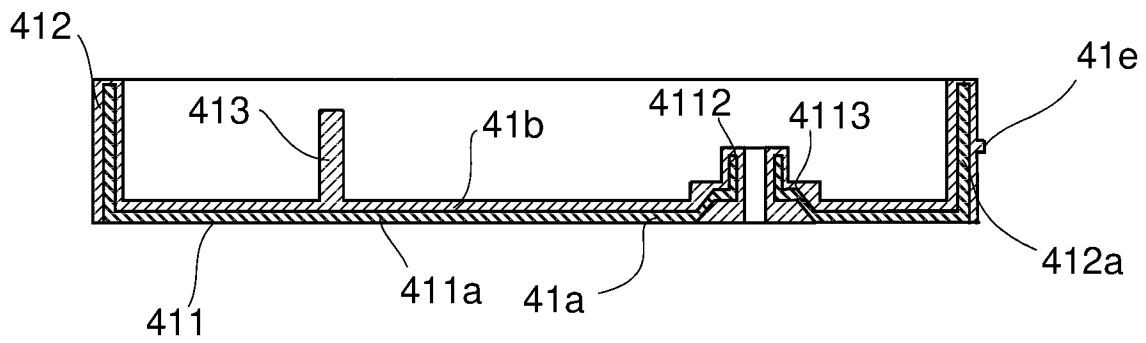
[図8]



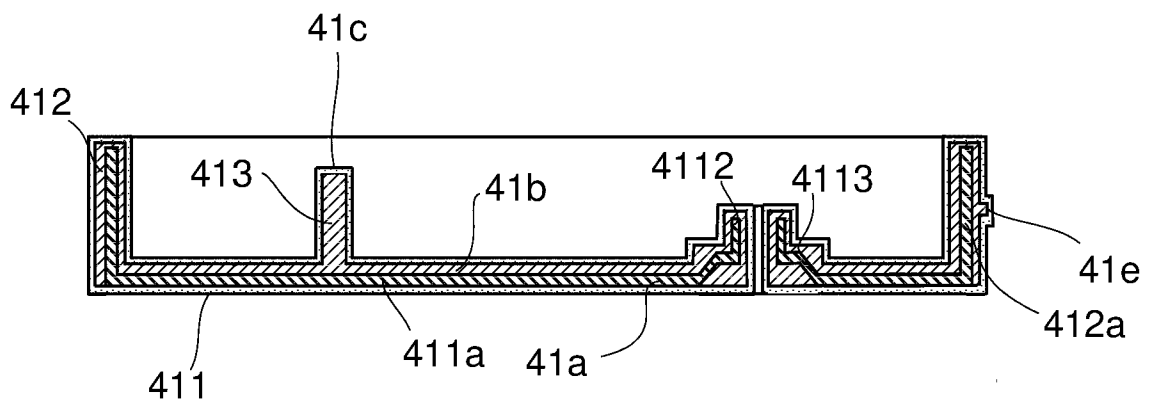
[図9]



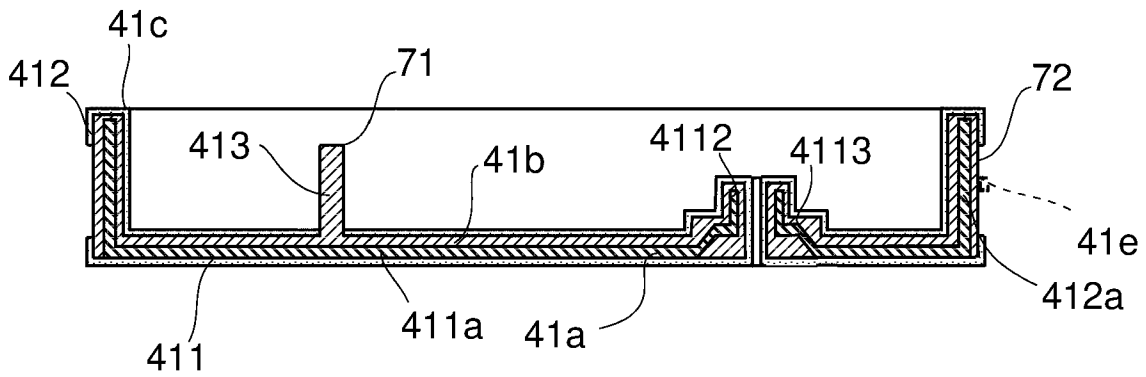
[図10]



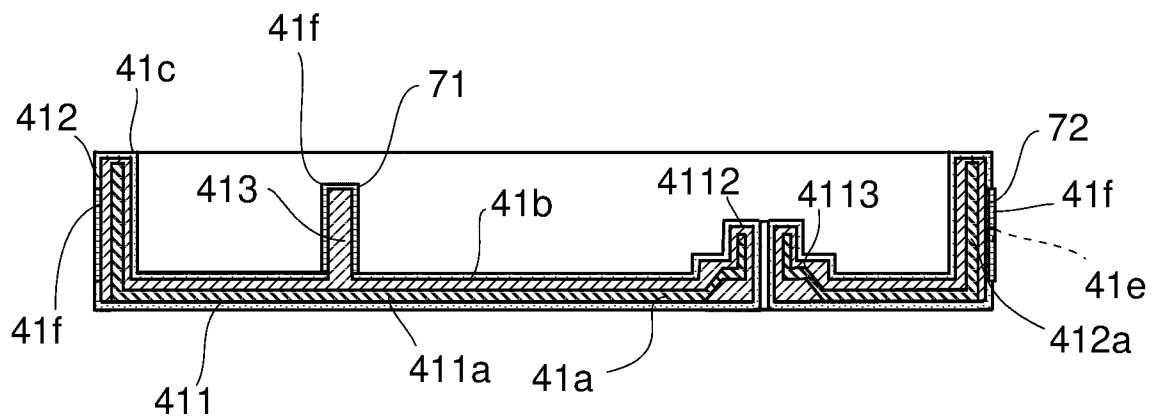
[図11]



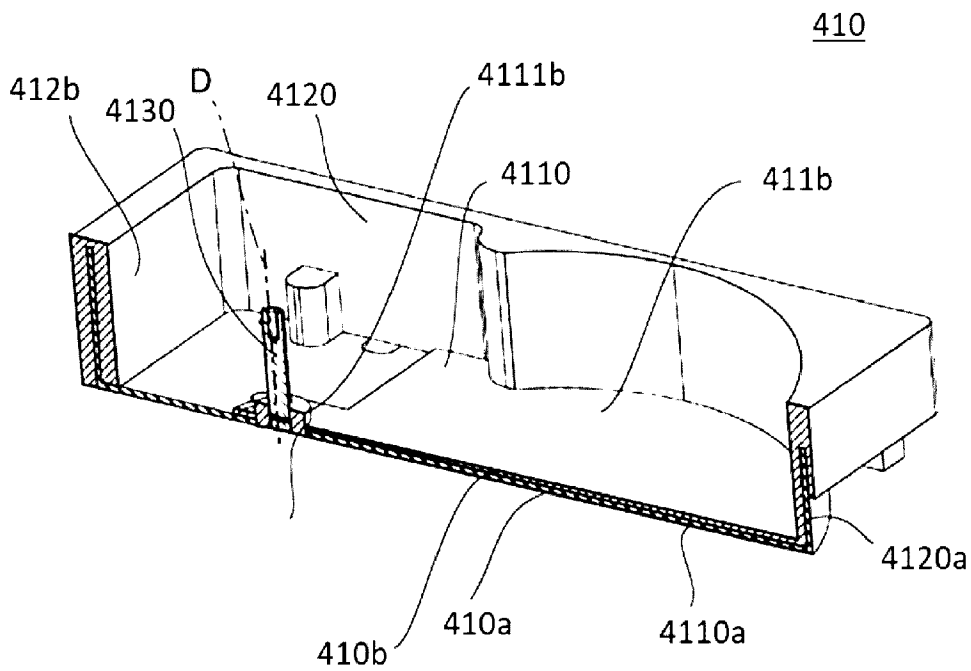
[図12]



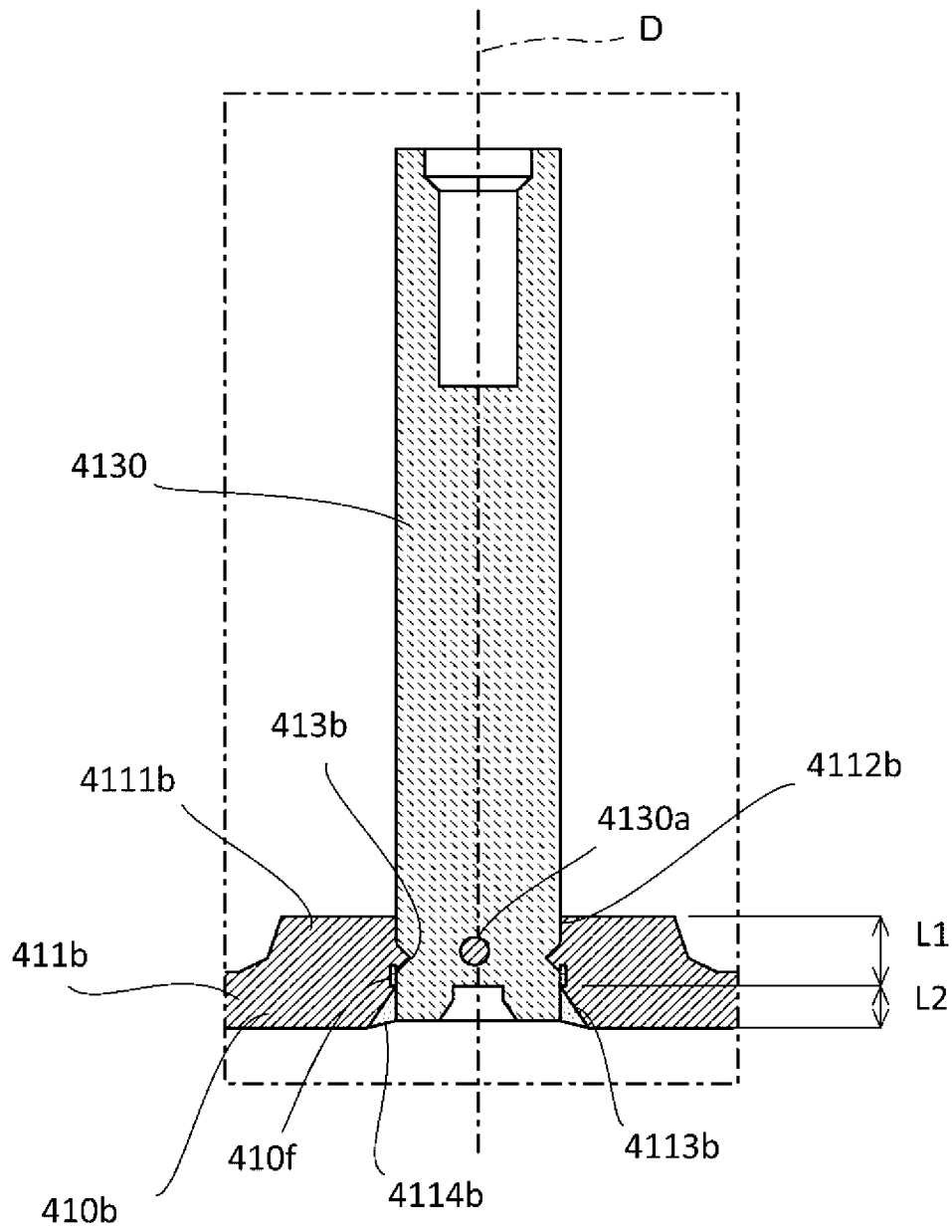
[図13]



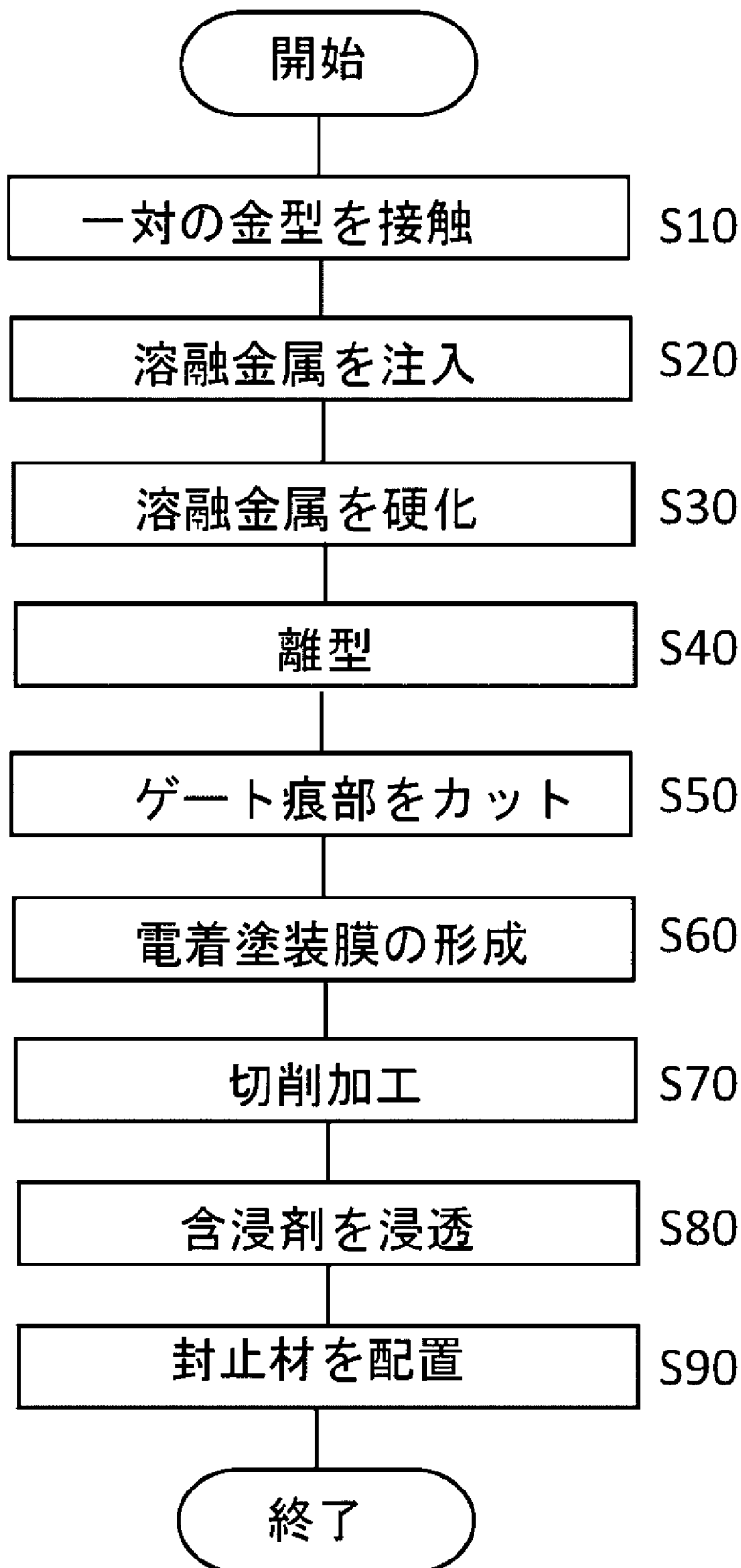
[図14]



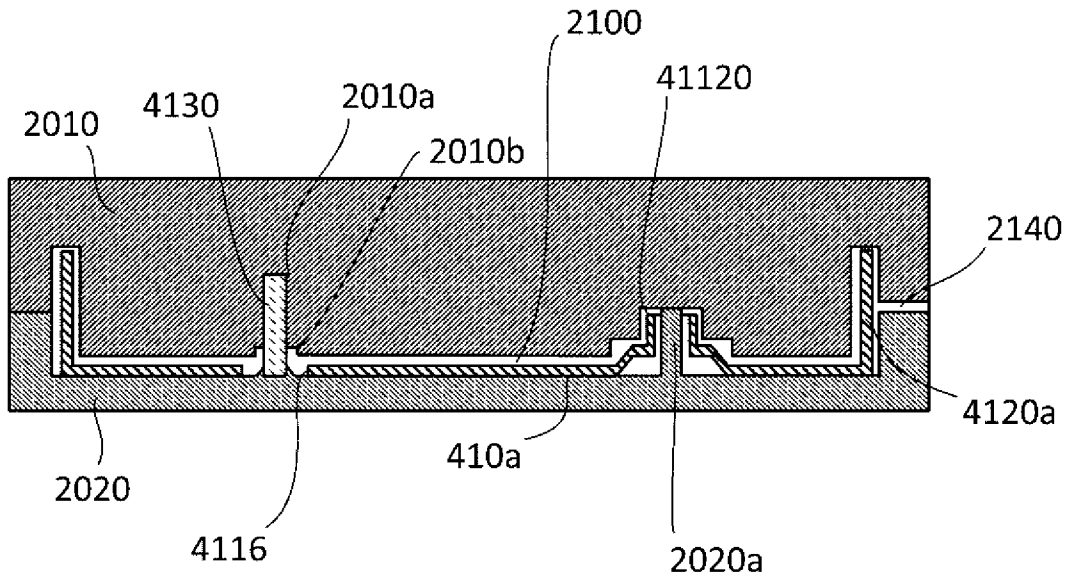
[図15]



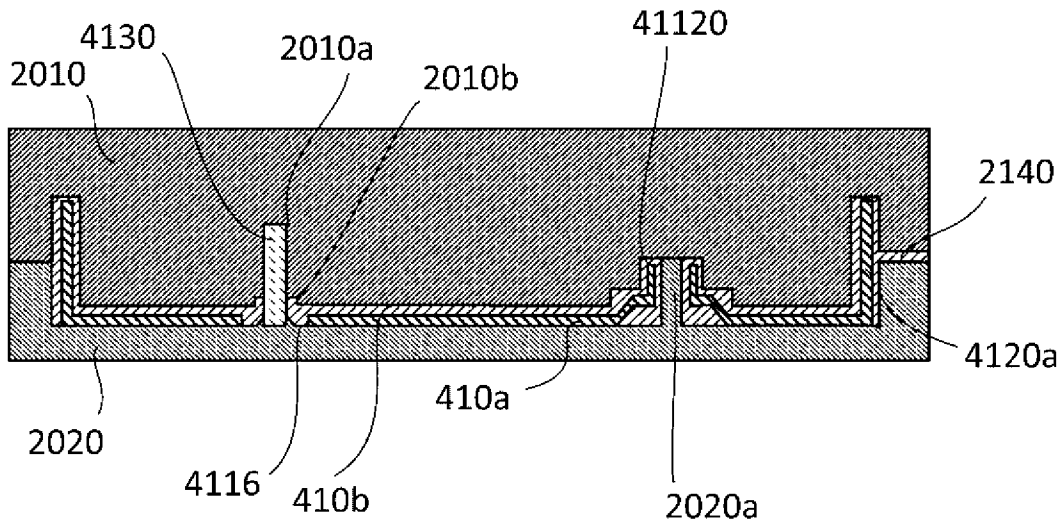
[図16]



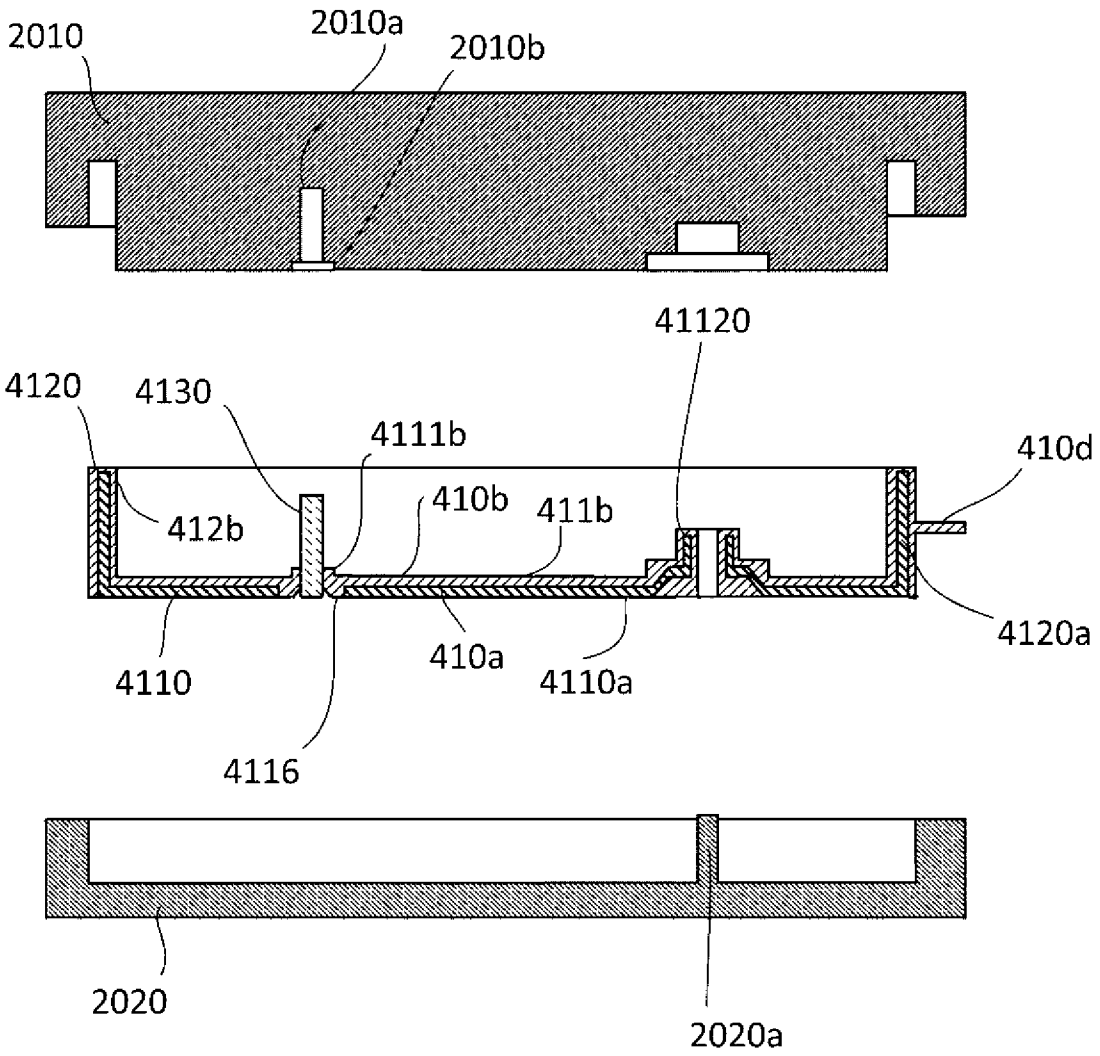
[図17]



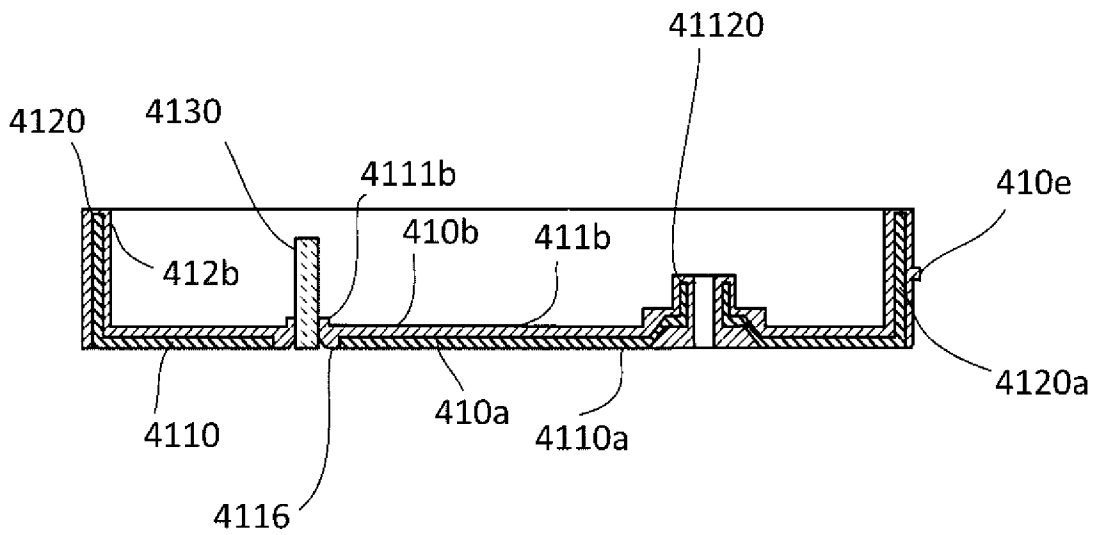
[図18]



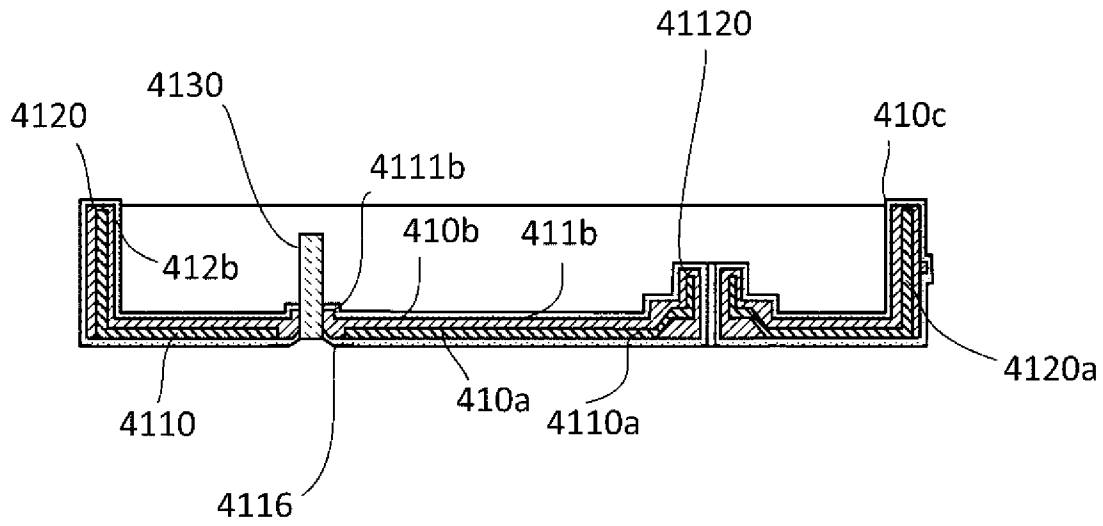
[図19]



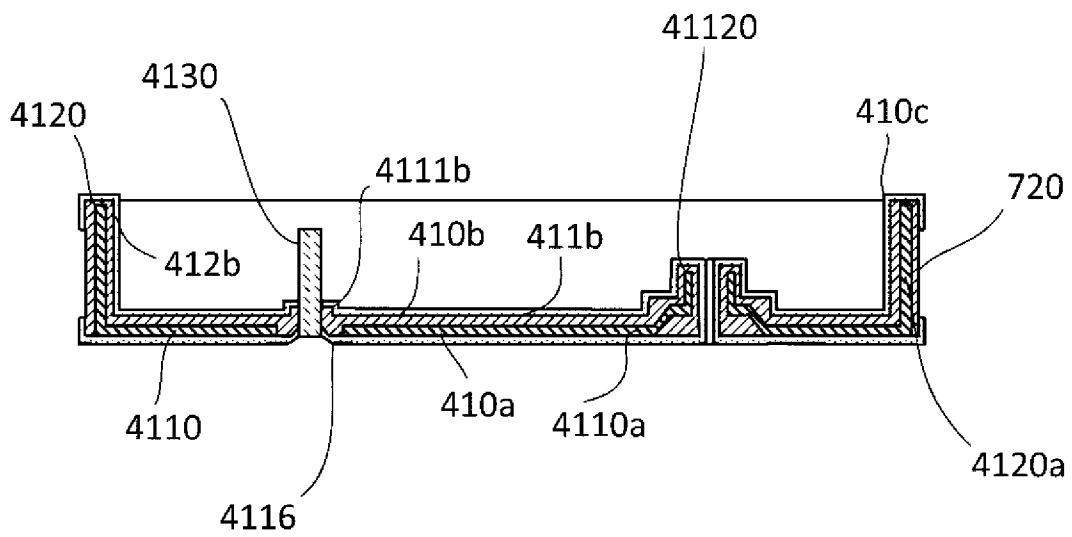
[図20]



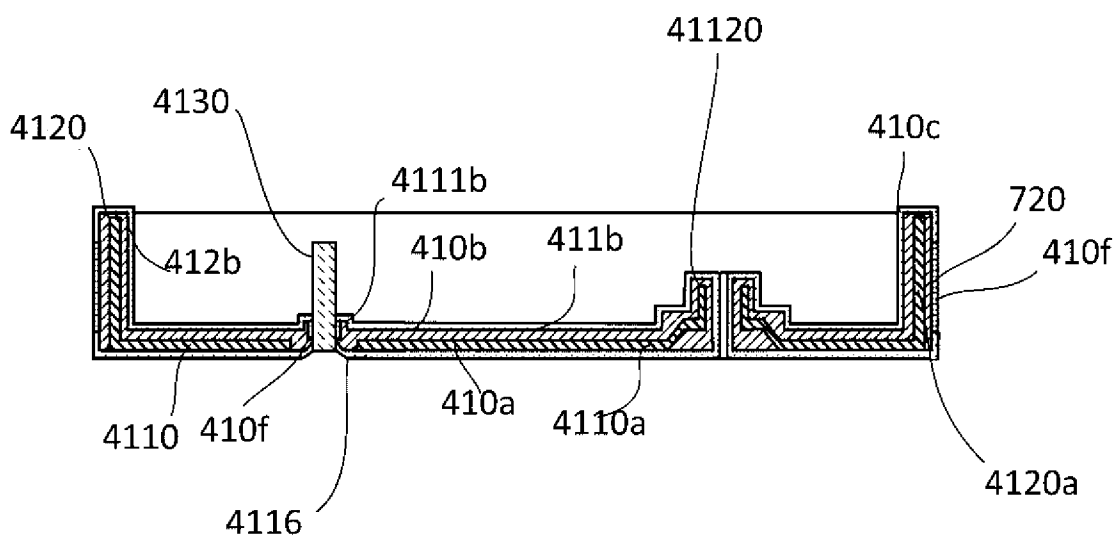
[図21]



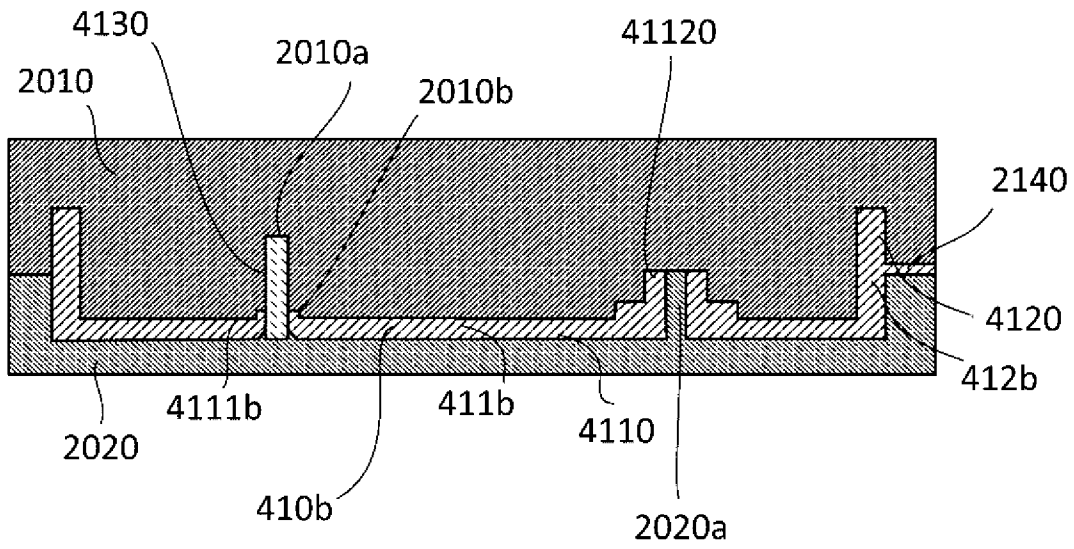
[図22]



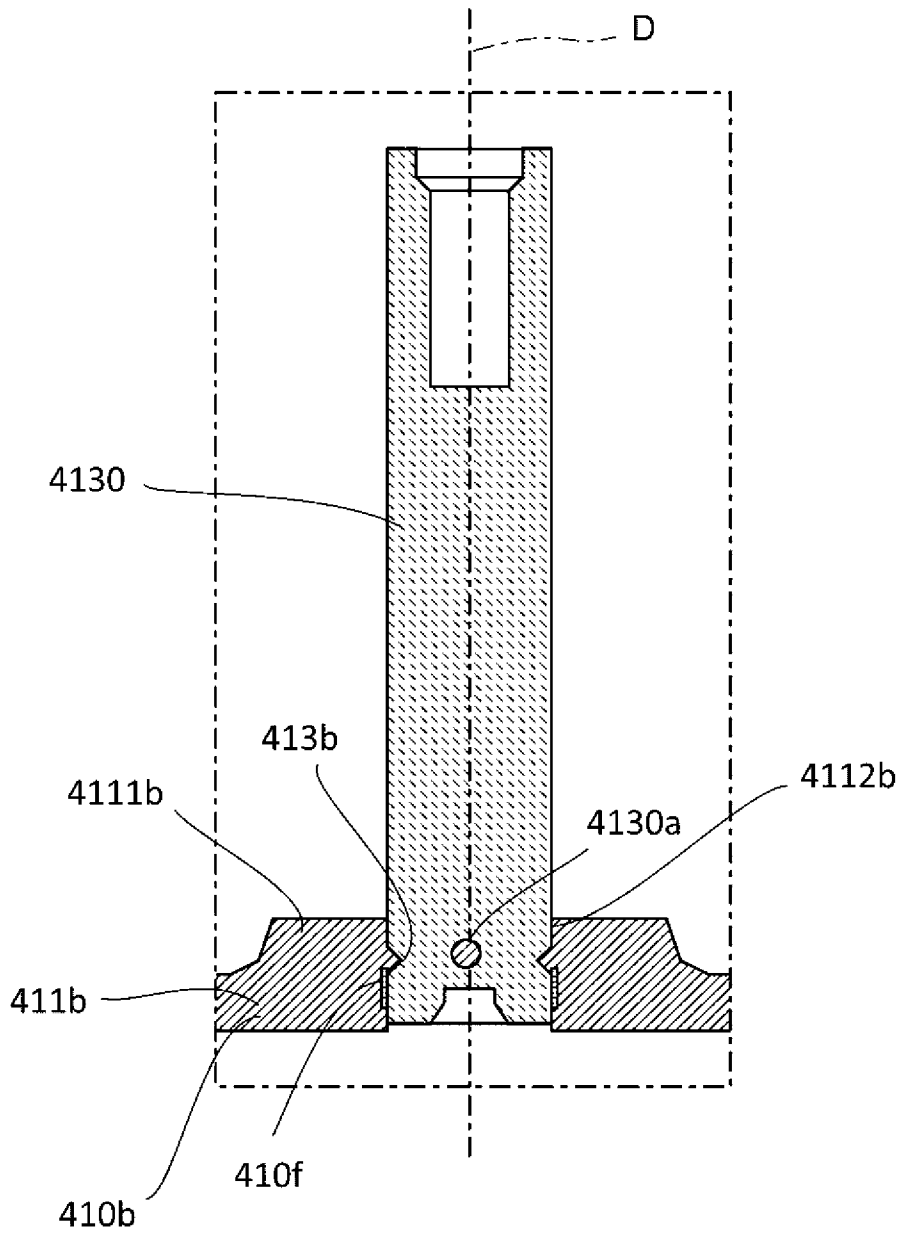
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/034466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G11B 33/02</i> (2006.01)i; <i>G11B 33/12</i> (2006.01)i; <i>H02K 5/06</i> (2006.01)i; <i>H02K 5/167</i> (2006.01)i FI: G11B33/02 Z; G11B33/02; H02K5/06; H02K5/167 A; G11B33/12 313T; G11B33/12 313C; G11B33/02 305Z; G11B33/12 313U		
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) G11B33/02; G11B33/12; H02K5/06; H02K5/167		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-003830 A (NIPPON DENSAN CORP) 09 January 2014 (2014-01-09) paragraphs [0018]-[0025], [0042]-[0056], fig. 2-5	1, 2, 6, 17, 18
X	JP 2014-154203 A (SEAGATE TECHNOLOGY LLC) 25 August 2014 (2014-08-25) paragraphs [0010]-[0013], fig. 1A	1, 2, 17, 18
A	JP 2019-058017 A (NIPPON DENSAN CORP) 11 April 2019 (2019-04-11) paragraphs [0017]-[0018], fig. 3	1-20
A	JP 2015-050788 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS JAPAN ADVANCED TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2015 (2015-03-16) paragraphs [0017]-[0020]	1-20
A	JP 2017-075340 A (KUROSAKA MEKKI KOGYOSHO KK) 20 April 2017 (2017-04-20) claim 7, paragraphs [0039]-[0047], fig. 2	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 November 2022		Date of mailing of the international search report 29 November 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/034466

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2014-003830	A	09 January 2014	US 2013/0335860 A1 paragraphs [0036]-[0043], [0060]-[0074], fig. 2-5 CN 103514891 A	
JP	2014-154203	A	25 August 2014	US 2014/0217865 A1 paragraphs [0014]-[0017], fig. 1A DE 102014001401 A1 CN 103971704 A	
JP	2019-058017	A	11 April 2019	US 2019/0093234 A1 paragraphs [0033]-[0034], fig. 3	
JP	2015-050788	A	16 March 2015	US 2015/0062750 A1 paragraphs [0024]-[0028]	
JP	2017-075340	A	20 April 2017	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>G11B 33/02(2006.01)i; G11B 33/12(2006.01)i; H02K 5/06(2006.01)i; H02K 5/167(2006.01)i FI: G11B33/02 Z; G11B33/02; H02K5/06; H02K5/167 A; G11B33/12 313T; G11B33/12 313C; G11B33/02 305Z; G11B33/12 313U</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G11B33/02; G11B33/12; H02K5/06; H02K5/167</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-003830 A（日本電産株式会社）09.01.2014（2014 - 01 - 09） 段落0018-0025, 0042-0056, 図2-5</td> <td>1, 2, 6, 17, 18</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-154203 A（シーゲイト テクノロジー エルエルシー）25.08.2014（2014 - 08 - 25） 段落0010-0013, 図1A</td> <td>1, 2, 17, 18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-058017 A（日本電産株式会社）11.04.2019（2019 - 04 - 11） 段落0017-0018, 図3</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2015-050788 A（サムスン電機ジャパンアドバンスドテクノロジー株式会社） 16.03.2015（2015 - 03 - 16） 段落0017-0020</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-075340 A（株式会社黒坂鍍金工業所）20.04.2017（2017 - 04 - 20） 請求項7, 段落0039-0047, 図2</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、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</p>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2014-003830 A（日本電産株式会社）09.01.2014（2014 - 01 - 09） 段落0018-0025, 0042-0056, 図2-5	1, 2, 6, 17, 18	X	JP 2014-154203 A（シーゲイト テクノロジー エルエルシー）25.08.2014（2014 - 08 - 25） 段落0010-0013, 図1A	1, 2, 17, 18	A	JP 2019-058017 A（日本電産株式会社）11.04.2019（2019 - 04 - 11） 段落0017-0018, 図3	1-20	A	JP 2015-050788 A（サムスン電機ジャパンアドバンスドテクノロジー株式会社） 16.03.2015（2015 - 03 - 16） 段落0017-0020	1-20	A	JP 2017-075340 A（株式会社黒坂鍍金工業所）20.04.2017（2017 - 04 - 20） 請求項7, 段落0039-0047, 図2	1-20
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	JP 2014-003830 A（日本電産株式会社）09.01.2014（2014 - 01 - 09） 段落0018-0025, 0042-0056, 図2-5	1, 2, 6, 17, 18																		
X	JP 2014-154203 A（シーゲイト テクノロジー エルエルシー）25.08.2014（2014 - 08 - 25） 段落0010-0013, 図1A	1, 2, 17, 18																		
A	JP 2019-058017 A（日本電産株式会社）11.04.2019（2019 - 04 - 11） 段落0017-0018, 図3	1-20																		
A	JP 2015-050788 A（サムスン電機ジャパンアドバンスドテクノロジー株式会社） 16.03.2015（2015 - 03 - 16） 段落0017-0020	1-20																		
A	JP 2017-075340 A（株式会社黒坂鍍金工業所）20.04.2017（2017 - 04 - 20） 請求項7, 段落0039-0047, 図2	1-20																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>15. 11. 2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>29. 11. 2022</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>中野 和彦 5C 3564</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3541</p>																			

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/034466

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-003830 A	09.01.2014	US 2013/0335860 A1 段落0036-0043, 0060-0074, 図2-5 CN 103514891 A	
JP 2014-154203 A	25.08.2014	US 2014/0217865 A1 段落0014-0017, 図1A DE 102014001401 A1 CN 103971704 A	
JP 2019-058017 A	11.04.2019	US 2019/0093234 A1 段落0033-0034, 図3	
JP 2015-050788 A	16.03.2015	US 2015/0062750 A1 段落0024-0028	
JP 2017-075340 A	20.04.2017	(ファミリーなし)	