(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
2025年1月2日(02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/004566 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 7/16 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)
F16F 9/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/017721

(22) 国際出願日： 2024年5月14日(14.05.2024)

(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 2023-107732 2023年6月30日(30.06.2023) JP

(71) 出願人:日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者:向瀬レミ(**MUKOUSE Remi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 石上 孝(**ISHIGAMI Takashi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 片山 洋平(**KATAYAMA Yohei**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

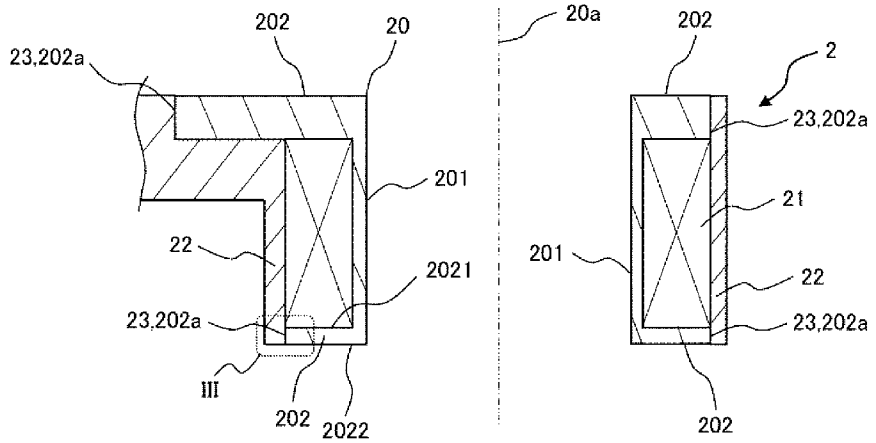
(74) 代理人:ポレール弁理士法人(**POLAIRE I.P.C.**); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町三丁目３番５号 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** SOLENOID, SHOCK ABSORBER, AND METHOD FOR MANUFACTURING SOLENOID

(54) 発明の名称： ソレノイド、緩衝器及びソレノイドの製造方法

図 2



(57) **Abstract:** A purpose of the present invention is to provide a solenoid structure that makes it possible to shorten the axial length. A solenoid according to the present invention comprises: a bobbin 20 that has a cylindrical portion 201, and a large diameter portion 202 that is formed at one end of the cylindrical portion 201 and extends radially outward from the cylindrical portion 201; a coil 21 that is wound around the cylindrical portion 201 of the bobbin 20; and a primary exterior body 22 that covers an outer periphery of the coil 21 and a side surface 202a of the large diameter portion 202 of the bobbin 20 and constitutes a seal portion 23 between the side surface 202a of the large diameter portion 202 of the bobbin 20 and the primary exterior body. Out of both end surfaces 2021 and 2022 of the large diameter portion 202, at least a portion of the end surface 2022 that is on the opposite side from the winding side of the coil 21 is exposed from the primary exterior body 22.

WO 2025/004566 A1

［続葉有］

MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：本発明の目的は、軸方向長さを短くすることができるソレノイド構造を提供することにある。 本発明のソレノイドは、筒部２０１と、筒部２０１の一端に形成され筒部２０１の径方向外方に向けて延びる大径部２０２と、を有するボビン２０と、ボビン２０の筒部２０１に巻回されたコイル２１と、コイル２１の外周とボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａとを被覆しボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａとの間でシール部２３を構成する1次外装体２２と、を有する。大径部２０２の両端面２０２１，２０２２のうちコイル２１の巻回側とは反対側の端面２０２２は、少なくとも一部が1次外装体２２から露出している。

明　細　書

発明の名称 ： ソレノイド、緩衝器及びソレノイドの製造方法

技術分野

[0001]　本発明は、電磁弁に備えられるソレノイド、緩衝器、及びソレノイドの製造方法に関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、熱可塑性樹脂からなる筒状のコイルボビンの両端近くに設けた枠円板間にコイルを巻回し、枠円板の外側面及び外周面に円周方向に連続し先端に薄肉部を有する突状を形成し、同一の樹脂からなるモールド材の溶融した高温樹脂をコイルボビンの外周部に射出成形することにより、薄肉部がモールド材により加熱溶融して両者が一体に熱溶着されるようにしたモールドコイルが記載されている（要約参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平９-６３８３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　特許文献１のモールドコイルでは、コイルボビンの端面に設けた突条を溶融させる構造となっているため、コイルボビンの端面にモールド材を注入する必要があり、コイルボビンの端面上のモールド材がコイルの軸方向長さを長くしている。

[0005]　本発明の目的は、軸方向長さを短くすることができるソレノイド構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006]　上記目的を達成するために、本発明のソレノイドは、

電磁弁に搭載されるソレノイドであって、

前記ソレノイドは、

筒部と、前記筒部の一端に形成され前記筒部の径方向外方に向けて延びる大径部と、を有するボビンと、

前記ボビンの前記筒部に巻回されたコイルと、

前記コイルの外周と前記ボビンの前記大径部の側面とを被覆し前記ボビンの前記大径部の側面との間でシール部を構成する1次外装体と、

を有し、

前記大径部の両端面のうち前記コイルの巻回側とは反対側の端面は、少なくとも一部が前記1次外装体から露出している。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ボビンの大径部側面にシール部を設け、大径部端面のシール部を省略することで、ソレノイドの軸方向長さを短くすることができる。ソレノイドの軸方向長さを短くできることで、緩衝器の小型化が可能になる。

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の発明を実施するための形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の一実施例に係るソレノイドの縦断面図である。

[図2]図１のソレノイドからモールドコイルを取り出して示す縦断面図である。

[図3]モールドコイルの大径部側面近傍（図２のIII部）の拡大図である。

[図4]本発明に係るソレノイドの変更例（第１変更例）を示す図であり、モールドコイルの大径部側面近傍の拡大図である。

[図5]本発明に係るソレノイドの変更例（第２変更例）を示す図であり、モールドコイルの大径部側面近傍の拡大図である。

[図6]モールドコイルの外周部の拡大図である。

[図7]ボビンの大径部の外周部近傍の拡大図である。

[図8]１次外装体の成形金型の縦断面図の一例である。

[図9]本発明に係る緩衝器の縦断面図である。

[図10]本発明との比較例におけるモールドコイルの大径部側面の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

[0010] 最初に、図９を参照して、本発明に係るソレノイド１が適用される緩衝器について説明する。図９は、本発明に係る緩衝器１００の縦断面図である。なお本実施例では、減衰力調整式緩衝器１００を例にとって説明する。

[0011] 本実施例に係る減衰力調整式油圧緩衝器（以下、緩衝器という）１００は、シリンダ１０２の外側に外筒１０３を設けた二重筒構造となっており、シリンダ１０２と外筒１０３との間にリザーバ１０４が形成されている。シリンダ１０２内には、ピストン１０５が摺動可能に嵌装されており、このピストン１０５によってシリンダ１０２内がシリンダ上室１０２Ａとシリンダ下室１０２Ｂとの２室に画成されている。ピストン１０５には、ピストンロッド１０６の一端がナット１０７によって連結されており、ピストンロッド１０６の他端側は、シリンダ上室１０２Ａを通り、シリンダ１０２及び外筒１０３の上端部に装着されたロッドガイド１０８およびオイルシール１０９に挿通されて、シリンダ１０２の外部へ延出されている。シリンダ１０２の下端部には、シリンダ下室１０２Ｂとリザーバ１０４とを区画するベースバルブ１１０が設けられている。

[0012] ピストン１０５には、シリンダ上下室１０２Ａ，１０２Ｂ間を連通させる油路１１１、１１２が設けられている。そして、油路１１１には、シリンダ下室１０２Ｂ側からシリンダ上室１０２Ａ側への油液の流通のみを許容する逆止弁１１３が設けられ、また、油路１１２には、シリンダ上室１０２Ａ側の油液の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、シリンダ上室１０２Ａ側の油液をシリンダ下室１０２Ｂ側へリリーフするディスクバルブ１１４が設けられている。

[0013] ベースバルブ１１０には、シリンダ下室１０２Ｂとリザーバ１０４とを連通させる油路１１５、１１６が設けられている。そして、油路１１５には、

リザーバ１０４側からシリンダ下室１０２Ｂ側への油液の流通のみを許容する逆止弁１１７が設けられ、また、油路１１６には、シリンダ下室１０２Ｂ側の油液の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、シリンダ下室１０２Ｂ側の油液をリザーバ１０４側へリリーフするディスクバルブ１１８が設けられている。シリンダ１０２内には油液が封入されており、リザーバ１０４内には油液及びガスが封入されている。

[0014] シリンダ１０２には、上下両端部にシール部材１１９を介してセパレータチューブ１２０が外嵌されており、シリンダ１０２とセパレータチューブ１２０との間に環状油路１２１が形成されている。環状油路１２１は、シリンダ１０２の上端部付近の側壁に設けられた油路１２２によってシリンダ上室１０２Ａに連通されている。セパレータチューブ１２０の側壁には、小径の開口１２３が設けられ、また、外筒１０３の側壁には、開口１２３と略同心に大径の開口１２４が設けられており、外筒１０３の側壁の開口１２４に減衰力発生機構１２５が取付けられている。

[0015] 減衰力調整式緩衝器１００は、例えば自動車のサスペンション装置等に装着される。減衰力調整式緩衝器１００は、一般に、油液を封入したシリンダ１０２内にピストンロッド１０６を連結したピストン１０５を摺動可能に嵌装してシリンダ１０２内を２室に画成し、シリンダ１０２内のピストン１０５の摺動によって生じる油液の流れをオリフィス、ディスクバルブ等からなる減衰力発生機構１２５によって制御して減衰力を発生させ、また、圧力制御弁１２８を用いて減衰力発生機構１２５の流通抵抗を変化させることにより減衰力を調整するようになっている。減衰力発生機構１２５は、圧力制御弁１２８を制御するためにソレノイド１を備え、電磁弁を構成する。以下、減衰力発生機構１２５は「電磁弁」と呼んで説明する。

[0016] 以下、本発明に係るソレノイド１について説明する。

＜ソレノイド１の構造＞

図１は、本発明の一実施例に係るソレノイド１の縦断面図である。

以下の説明において、「軸方向」はボビン２０の中心軸線２０ａに沿う方

向であり、径方向はボビン２０の径方向、すなわち中心軸線２０ａに直交する方向である。ボビン２０は、後述するように筒部（円筒部）２０１（図２参照）を有しており、中心軸線２０ａは円筒部２０１の中心を通る軸線である。

[0017] ソレノイド１は、自動車等の車両のサスペンション装置等に装着される減衰力調整式緩衝器１００の圧力制御弁１２８の開閉に用いられる。ソレノイド１は、モールドコイル２、ヨーク３、ハウジング４、シリンダ５、アーマチャ６、アンカー７、ロッド８、およびブッシュ９を備える。１０はソレノイド１の一端部に設けられたプレートである。モールドコイル２に電流が流れるとヨーク３、ハウジング４、およびアーマチャ６は磁化し、モールドコイル２の一端部に位置するアンカー７とアーマチャ６との間に吸引力が発生する。アーマチャ６の中心にはロッド８が固定されており、ロッド８は，ブッシュ９を介して軸方向に直動運動可能に、アンカー７に支持されている。アーマチャ６とアンカー７との間に吸引力が発生すると、ロッド８によって圧力制御弁１２８の弁体に推力が与えられる。

[0018] ＜モールドコイル２の基本構造＞

図２は、図１のソレノイド１からモールドコイル２を取り出して示す縦断面図である。

モールドコイル２は、筒部２０１と筒部２０１から径方向外方に向けて延びる大径部２０２とからなるボビン２０と、ボビン２０の筒部２０１に巻回された絶縁被覆付きのコイル２１と、コイル２１の外周とボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａとを被覆する１次外装体２２と、を有する。１次外装体２２とボビン２０の大径部２０２との間でシール部２３が構成されており、シール部２３は大径部２０２の側面２０２ａに位置する。１次外装体２２は、コイル２１が巻回されたボビン２０をオーバーモールドして形成され、シール部２３は１次外装体２２とボビン２０との界面が溶融して形成されるものである。

[0019] 図３は、モールドコイル２の大径部側面２０２ａ近傍（図２のIII部）の拡

大図である。以下、「端面」は軸方向の端面をいう。

１次外装体２２の端面２２１の軸方向位置は、大径部２０２の筒部２０１とつながっている端面２０２１と反対側の端面２０２２の軸方向位置と異なり、１次外装体２２の端面２２１と大径部２０２の端面２０２１との距離Ｌ１は大径部２０２の厚みＴ１よりも大きい。すなわち１次外装体２２の端面２２１は、軸方向において、大径部２０２の端面２０２２に対してコイル２１側とは反対側に外れた位置にある。この場合、軸方向におけるシール部２３の高さＨ１は、大径部２０２の厚さＴ１と等しい。

[0020] また、大径部２０２の端面２０２２はその全面において露出している。ここで「露出」とは、１次外装体２２で覆われることなく、１次外装体２２から露出していることを言う。すなわち端面２０２２は、図１に示すように、ヨーク３やプレート１０で覆われていてもよい。

[0021] また端面２０２２は、図１に示すように、ヨーク３やプレート１０等の他の部材で少なくとも一部が覆われるため、これら他の部材との関係においてソレノイド１の軸方向長さを短くできるように、端面２０２２の少なくとも一部が１次外装体２２から露出するように、構成されていればよい。すなわち、大径部２０２の両端面２０２１，２０２２のうちコイル２１の巻回側とは反対側の端面２０２２は、少なくとも一部が1次外装体２２から露出している。

[0022] 図４は、本発明に係るソレノイド１の変更例（第１変更例）を示す図であり、モールドコイル２の大径部側面２０２ａ近傍の拡大図である。

本例では、１次外装体２２の端面２２１の軸方向位置は大径部２０２の端面２０２２の軸方向位置と一致する。この場合、ボビン２０の軸方向におけるシール部２３の高さＨ１は、大径部２０２の厚さＴ１と等しい。本例は、図３の場合と比べて、モールドコイル２単体での軸方向長さを短くでき、ソレノイド１の軸方向長さを確実に短くできる。

[0023] 図５は、本発明に係るソレノイド１の変更例（第２変更例）を示す図であり、モールドコイル２の大径部側面２０２ａ近傍の拡大図である。

本例では、１次外装体２２の端面２２１と大径部２０２の端面２０２１との距離Ｌ１は大径部２０２の厚みＴ１よりも小さい。この場合、端面２２１と端面２０２１との距離Ｌ１が軸方向におけるシール部２３の高さＨ１となり、シール部２３の高さＨ１は大径部２０２の厚さＴ１よりも小さい。シール部２３でのシール性能を確保できる場合、距離Ｌ１を厚みＴ１よりも小さくすることができ、モールドコイル２を小型化することができる。

[0024] 上述した実施例及び変更例において、ボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａが単純な円筒形状である例を示したが、大径部２０２の側面２０２ａは必ずしも円筒形状でなくても良い。例えば、大径部２０２の側面２０２ａは突条部を有するなど異形状であっても良い。

[0025] 図３乃至図５に示すように、本実施例および変更例では、軸方向におけるシール部２３の高さＨ１は、大径部２０２の厚さＴ１と等しいか、大径部２０２の厚さＴ１よりも小さい。

[0026] ＜コイル外周部の構造＞

図１０は、本発明との比較例におけるモールドコイルの大径部側面２０２ａの拡大図である。

本実施例において、１次外装体２２とボビン２０とのシール部２３は大径部２０２の側面２０２ａに位置している。一方、本発明との比較例では、図１０に示すように、１次外装体２２は大径部の端面２０２２にも設けられ、シール部２３はボビンの大径部２０２の側面２０２ａのほか、大径部の端面２０２２にも構成される。このため、シール部２３の面積は本実施例より大きい。

[0027] 本実施例では、シール部２３で十分な防水性能を発揮できるように、１次外装体２２のオーバーモールド時の成形温度を従来よりも高温化し、１次外装体２２の熱によって大径部２０２の側面２０２ａにある樹脂材料を確実に溶融させる。

[0028] 図６は、モールドコイル２の外周部の拡大図である。

１次外装体２２とコイル２１との間に保護手段２４が設けられている。保

護手段２４は、例えばシート状の部材を用いる。以下、保護手段は保護部材または保護部と呼んで説明する。１次外装体２２のオーバーモールド時の成形温度を保護部２４の融点よりも低く設定すると、射出成形時に保護部２４が液化することはないため、１次外装体２２とコイル２１との直接接触は避けられる。そのため、保護部２４として、融点がコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度よりも高い材料を用いる。

[0029] ここで、コイル２１の絶縁被膜の耐熱温度は、１次外装体２２のオーバーモールド後にコイル２１の絶縁性能が悪化する温度であり、コイル２１の絶縁被膜の融点以下である。

１次外装体２２とコイル２１との間に保護部２４を設けることにより、１次外装体２２の成形温度をコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度以上に設定でき、従来よりも高い温度で１次外装体２２をモールド成形することができる。

[0030] また、保護部２４として、熱伝導率がコイル２１の絶縁被膜の熱伝導率よりも低い材料を用いるとよい。これにより、１次外装体２２の射出成形中に保護部２４を通してコイル２１に移動する熱量を少なくすることができる。

[0031] 図７は、ボビン２０の大径部２０２の外周部近傍の拡大図である。

モールドコイル２の大径部２０２の端面２０２１において、大径部２０２の直径は小さくなっており、大径部２０２に段差（段差部）２０２３が形成されている。保護部２４と大径部２０２との間に隙間がある場合、１次外装体２２の成形中に溶融樹脂がコイル２１の外周部に流れ込み、コイル２１の絶縁被膜を損傷させるリスクがある。しかし、段差２０２３を設けることにより、保護部２４をコイル２１の外周部に巻き付ける際に、保護部２４がコイル２１の巻回範囲の軸方向端部を確実に覆うように保護部２４を位置決めすることが容易になり、大径部２０２の端面２０２１と保護部２４との間に隙間が生じることを防ぐことができる。この場合、大径部２０２は、コイル２１の巻回側の端面２０２１に段差２０２３を有し、保護部２４は段差２０２３を覆うように設けられる。

[0032] 図７の構成では、段差２０２３の小径部に保護部２４が巻き付けられるた

め、段差２０２３ではシール部２３は形成されない。したがって、シール部２３の防水機能の低下を抑えるには、段差２０２３の高さを最小限にすることが望ましい。また、必ずしも段差２０２３を設ける必要はなく、例えば位置決め精度が高い装置で保護部２４をコイル２１の外周部に巻き付ければ、段差２０２３は必ずしも設けなくても良い。

[0033] 本実施例では、保護部２４としてシート状の部材を用いる例を示したが、他の保護手段、例えばスプレー噴射されたコーティング剤、オーバーモールドされた樹脂層であっても良い。また、本実施例では、保護部２４を用いる例を示したが、例えばシンジオタクチックポリスチレン樹脂（ＳＰＳ）のように融解熱が小さい材料の場合は１次外装体２２の成形温度がコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度以下であってもシール部２３に十分な防水機能を持たせることができるため、保護部２４は設けなくても良い。

[0034] ＜シール部２３の防水性能＞

ガラス繊維強化ナイロン樹脂（ＰＡ６６-ＧＦ３０）を用いて、本実施例におけるシール部２３の防水性能を検証した。直径２８ｍｍ、厚さ３ｍｍの大径部を有するボビン２０を対象に、１次外装体２２がボビン２０の大径部２０２に到達した時に２８０℃以上になるように、ボビン２０の大径部２０２の側面付近にゲートを設置してボビン２０のオーバーモールドを行った。そして、得られたモールドコイル２の水没試験により漏れの有無を確認した。その結果、漏れは大径部側面２０２ａの厚さ１ｍｍの部分で遮断されており、１次外装体２０とボビン２０とのシール部を大径部側面２０２ａにのみ設けても、必要な防水機能が確保されることを確認した。

[0035] 高さ１２．５ｍｍの筒部２０１を有するボビン２０の最外周部に保護部２４として、厚さ０．３ｍｍのフッ素樹脂シート（熱伝導率０．２５$W.m^{-1}.K^{-1}$）を巻き付けた時の成形中の温度を有限要素解析によって求めた。ゲートを筒部２０１の半分の高さに設定して射出成形を行った場合、シリンダ温度を２９５℃に設定することで、１次外装体２２が大径部２０２に到達した時の温度は２８０℃以上かつ２９５℃以下になり、シール部２３の防水性能を確

保することができる。また、フッ素樹脂シートの融点は３１２℃であるため、射出成形時に保護部２４が溶融することはなく、コイル２１の絶縁被膜（耐熱温度２９０℃～３００℃）は損傷することはない。

[0036] 本実施例のソレノイド１の製造方法は、コイル２１の外周面に、融点がコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度よりも高い保護部２４を設け、１次外装体２２を２８０℃以上に加熱し、１次外装体２２の外周面とボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａを被覆し、大径部２０２の端面２０２２が露出するように、１次外装体２２を射出成形する。

[0037] ＜モールドコイルの製造方法＞

次にソレノイド１のモールドコイル２の製造プロセスの例を示す。なお、本実施例では、ガラス繊維強化ナイロン樹脂（例えば、ＰＡ６６-ＧＦ３０）の例を示す。

[0038] 図８は、１次外装体２２の成形金型３０の縦断面図の一例である。

成形金型３０は、軸方向の両端に拘束部３０１を備え、射出成型時に１次外装体２２の軸方向Ａｘへの流動を規制している。

[0039] 保護部２４は、１次外装体２２の射出成型前にコイル２１が巻き回されたボビン２０の外周部に設けられる。そして、ボビン２０、コイル２１、および保護部２４を成形金型３０の内部に配置した後、１次外装体２２を、ゲート３０２を介して射出し、成形金型３０内を充満させる。

[0040] 図８では、ゲート３０２を成形金型３０の１箇所に設けた場合の例を示しており、ゲート３０２は、射出成形時に１次外装体２２を形成する樹脂が軸方向Ａｘの２つの大径部２０２に到達するまでの時間が最小になるよう、筒部２０１の半分の高さ位置に配置することが望ましい。図８に示す例では、射出成形時に１次外装体２２が大径部２０２に到達する時の温度が２８０℃以上になるよう、シリンダにおける加熱温度を２９５℃以上に設定している。本実施例では、ゲート３０２を筒部２０１の半分の高さ位置に１箇所設置した例を示したが、ゲート３０２は必ずしも筒部２０１の半分の高さ位置に設けなくても良く、またゲートは１箇所ではなく複数設置しても良い。

[0041] ＜作用効果＞

以上説明した実施例およびその変更例によれば、次の作用効果が得られる。

[0042] モールドコイル２のシール部２３はボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａに位置しているため、大径部２０２の端面２０２２は露出している。そのため、モールドコイル２の軸方向長さは、図１０に示す、本発明との比較例のモールドコイル構造よりも短くできる。このため、ハウジング４およびアンカー６の軸方向長さを短くすることができ、ソレノイド１の軸方向長さを短縮し、緩衝器１００の電磁弁１２５を小型化できる。

[0043] また、ハウジング４およびアンカー６の形状を維持した場合、ボビン２０の筒部２０１の軸方向長さを本発明との比較例のモールドコイル構造よりも長くすることができる。その結果、コイル２１の巻き数を増やすことができるため、アーマチャ６およびアンカー７の吸引力を増加させ、ソレノイド１の推力を増加させることができる。

[0044] 上述した本発明に係る実施例は、下記の特徴を有する。

（１）電磁弁１２５に搭載されるソレノイド１であって、

ソレノイド１は、

筒部２０１と、筒部２０１の一端に形成され筒部２０１の径方向外方に向けて延びる大径部２０２と、を有するボビン２０と、

ボビン２０の筒部２０１に巻回されたコイル２１と、

コイル２１の外周とボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａとを被覆しボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａとの間でシール部２３を構成する1次外装体２２と、

を有し、

大径部２０２の両端面２０２１，２０２２のうちコイル２１の巻回側とは反対側の端面２０２２は、少なくとも一部が1次外装体２２から露出している。

[0045] （２）ボビン２０の軸方向におけるシール部２３の高さＨ１は、大径部２

０２の厚さＴ１と等しいか、大径部２０２の厚さＴ１よりも小さい。

[0046] （３）大径部２０２の両端面２０２１，２０２２のうちコイル２１の巻回側とは反対側の端面２０２２は、全体が1次外装体２２から露出している。

[0047] （４）コイル２１の外周面と１次外装体２２との間に保護部２４を有し、

保護部２４は、融点がコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度よりも高い。

[0048] （５）保護部２４は、熱伝導率がコイル２１の絶縁被膜の熱伝導率よりも小さい。

[0049] （７）コイル２１の外周面と１次外装体２２との間に保護部２４を有し、

保護部２４は、シート状の部材で構成される。

[0050] （７）大径部２０２は、コイル２１の巻回側の端面２０２１に段差２０２３を有し、

保護部２４は、段差２０２３を覆うように設けられる。

[0051] （８）自動車のサスペンション装置に装着され、圧力制御弁１２８と、圧力制御弁１２８を制御するためのソレノイドとを有する緩衝器１００であって、

ソレノイドとしてソレノイド１を備える。

[0052] （９）ソレノイド１の製造方法であって、

コイル２１の外周面に、融点がコイル２１の絶縁被膜の耐熱温度よりも高い保護部２４を設け、

１次外装体２２を２８０℃以上に加熱し、

１次外装体２２の外周面とボビン２０の大径部２０２の側面２０２ａを被覆し、大径部２０２の端面２０２２が露出するように、１次外装体２２を射出成形する。

[0053] （１０）ソレノイド１の製造方法であって、

保護部２２は、熱伝導率がコイル２１の絶縁被膜の熱伝導率よりも小さい。

[0054] なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、本発明の特徴を損なわない限り、本発明の技術思想の範囲内で考えられるその他の形態に

ついても、本発明の範囲内に含まれる。また、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0055] １…ソレノイド、２０…ボビン、２１…コイル、２２…1次外装体、２３…シール部、２４…保護部、１００…減衰力調整式緩衝器、１２５…電磁弁、１２８…圧力制御弁、２０１…筒部、２０２…大径部、２０２ａ…大径部２０２の側面、２０２１…コイル２１の巻回側の端面、２０２２…コイル２１の巻回側とは反対側の端面、２０２３…段差。

請求の範囲

[請求項1] 電磁弁に搭載されるソレノイドであって、

前記ソレノイドは、

筒部と、前記筒部の一端に形成され前記筒部の径方向外方に向けて延びる大径部と、を有するボビンと、

前記ボビンの前記筒部に巻回されたコイルと、

前記コイルの外周と前記ボビンの前記大径部の側面とを被覆し前記ボビンの前記大径部の側面との間でシール部を構成する1次外装体と、

を有し、

前記大径部の両端面のうち前記コイルの巻回側とは反対側の端面は、少なくとも一部が前記1次外装体から露出しているソレノイド。

[請求項2] 請求項１に記載のソレノイドであって、

前記ボビンの軸方向における前記シール部の高さは、前記大径部の厚さと等しいか前記大径部の厚さよりも小さいソレノイド。

[請求項3] 請求項１に記載のソレノイドであって、

前記大径部の両端面のうち前記コイルの巻回側とは反対側の端面は、全体が前記1次外装体から露出しているソレノイド。

[請求項4] 請求項１に記載のソレノイドであって、

前記コイルの外周面と前記１次外装体との間に保護部を有し、

前記保護部は、融点が前記コイルの絶縁被膜の耐熱温度よりも高いソレノイド。

[請求項5] 請求項４に記載のソレノイドであって、

前記保護部は、熱伝導率が前記絶縁被膜の熱伝導率よりも小さいソレノイド。

[請求項6] 請求項１に記載のソレノイドであって、

前記コイルの外周面と前記１次外装体との間に保護部を有し、

前記保護部は、シート状の部材で構成されるソレノイド。

[請求項7] 請求項６に記載のソレノイドであって、

前記大径部は、前記コイルの巻回側の端面に段差を有し、

前記保護部は、前記段差を覆うように設けられているソレノイド。

[請求項8] 自動車のサスペンション装置に装着され、圧力制御弁と、前記圧力制御弁を制御するためのソレノイドとを有する緩衝器であって、

前記ソレノイドとして請求項１に記載のソレノイドを備えた緩衝器。

[請求項9] 請求項１に記載のソレノイドの製造方法であって、

前記コイルの外周面に、融点が前記コイルの絶縁被膜の耐熱温度よりも高い保護部を設け、

前記１次外装体を２８０℃以上に加熱し、

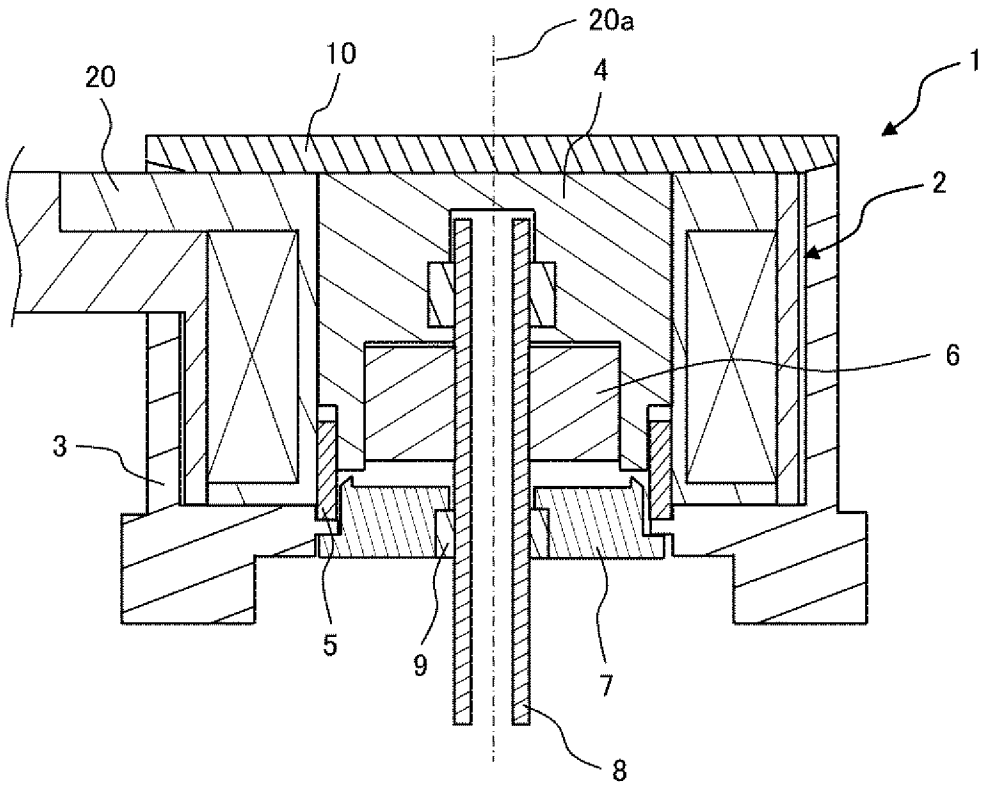
前記１次外装体の外周面と前記ボビンの前記大径部の側面を被覆し、前記大径部の端面が露出するように、前記１次外装体を射出成形するソレノイドの製造方法。

[請求項10] 請求項９に記載のソレノイドの製造方法であって、

前記保護部は、熱伝導率が前記絶縁被膜の熱伝導率よりも小さいソレノイドの製造方法。

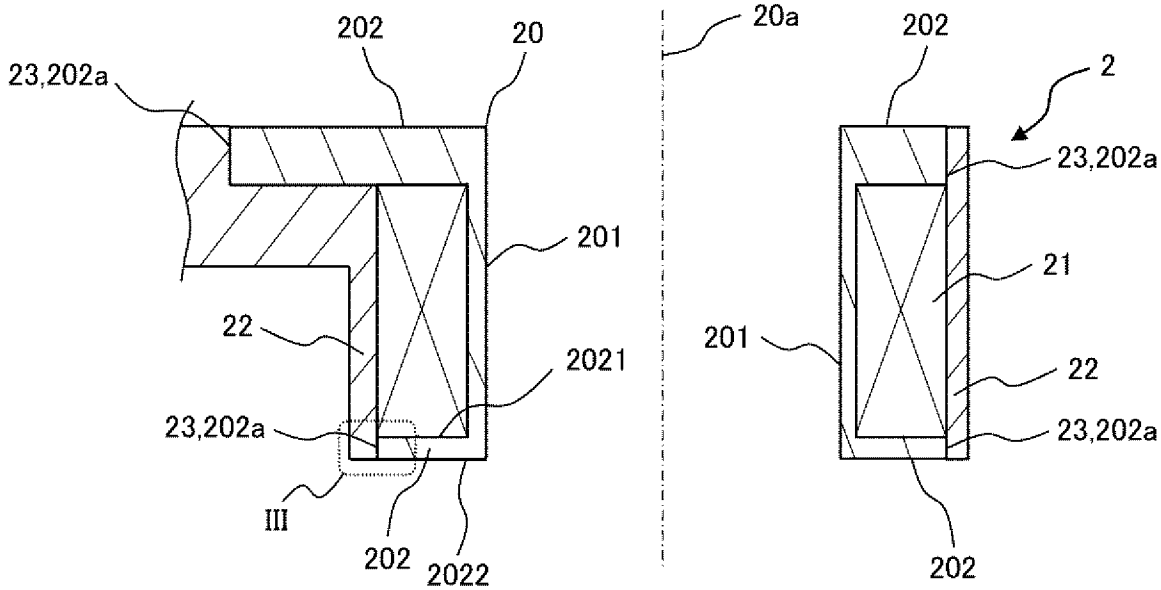
[図1]

図 1


20a
10
20
4
1
2
6
3
5
9
7
8

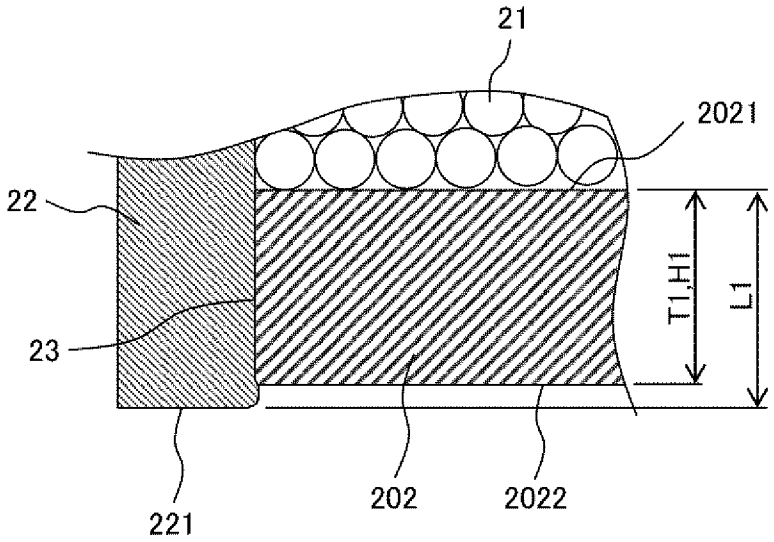
[図2]

図 2


202
20
23,202a
201
22
2021
23,202a
III
202
2022
20a
202
2
23,202a
21
201
22
23,202a
202

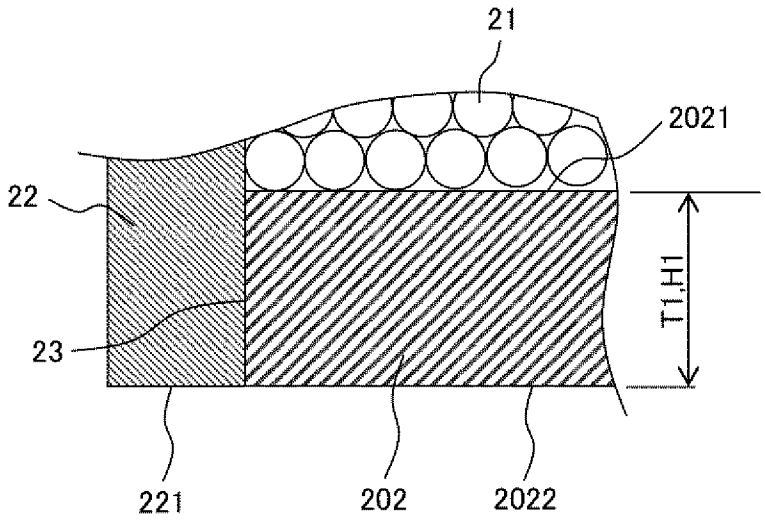
[図3]

図 3


21
2021
22
T1,H1
L1
23
221
202
2022

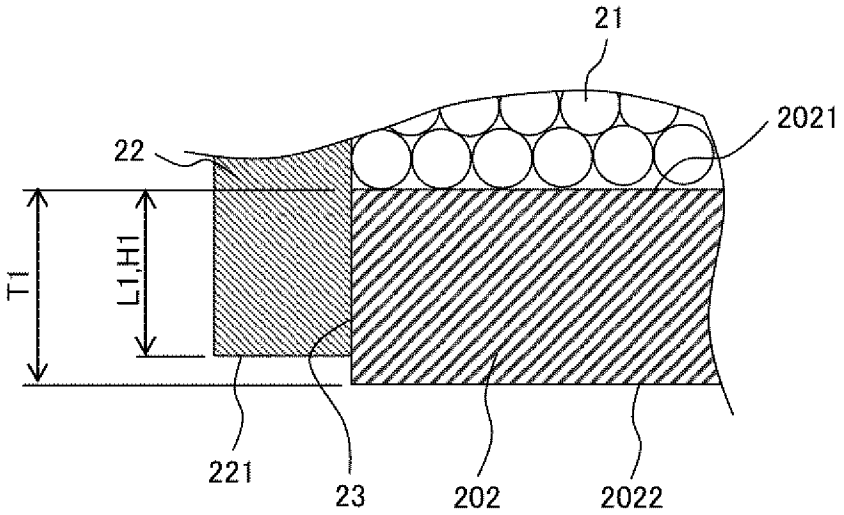
[図4]

図 4


21
2021
22
T1,H1
23
221
202
2022

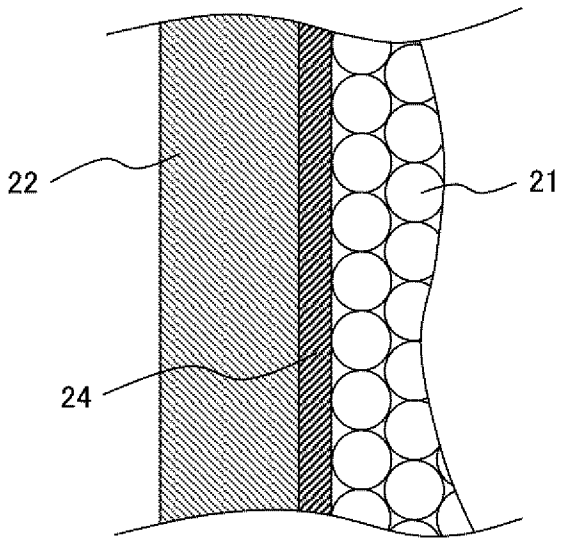
[図5]

図 5



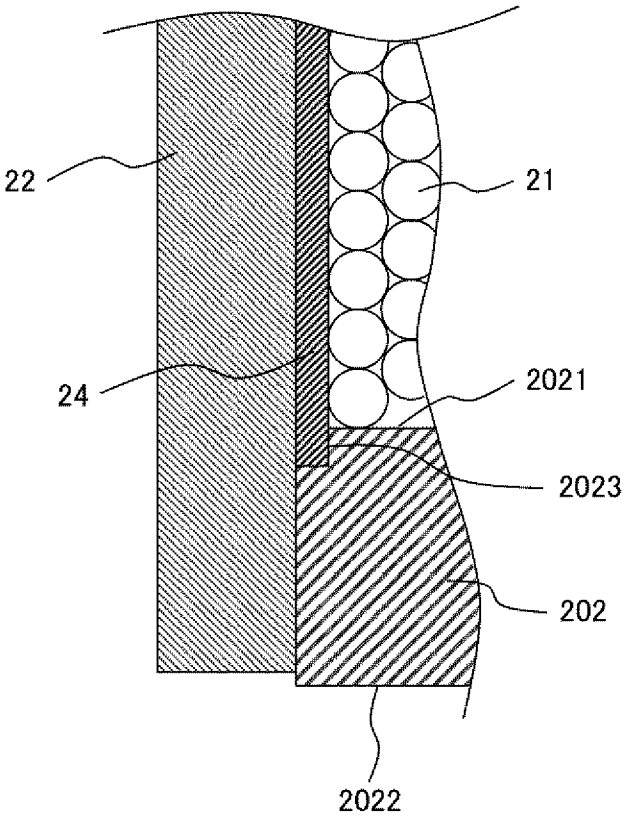
[図6]

図 6



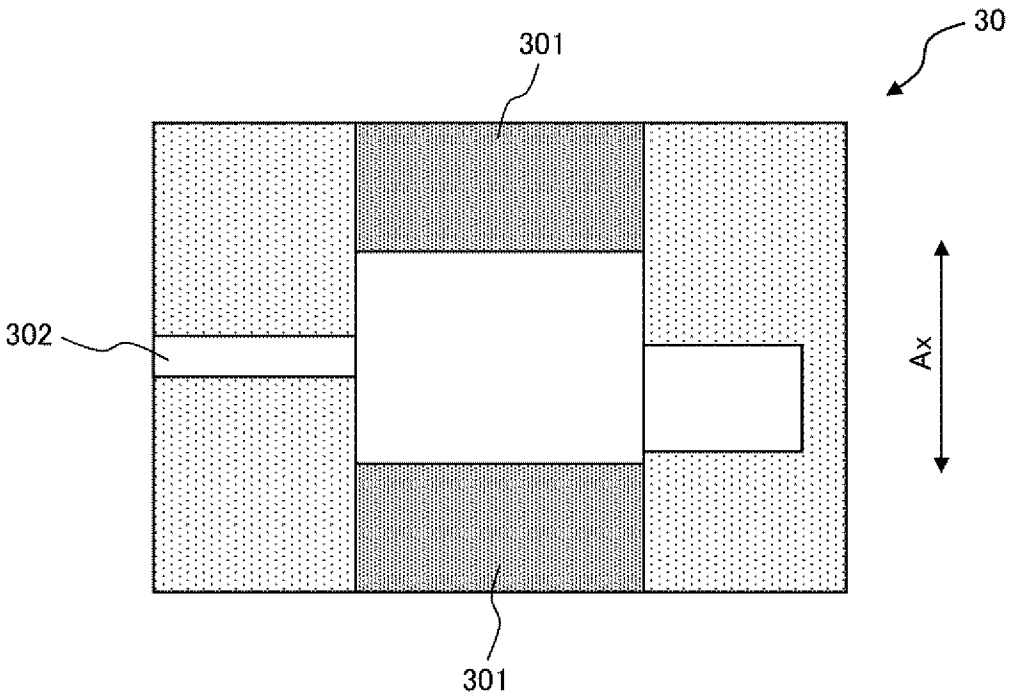
[図7]

図 7



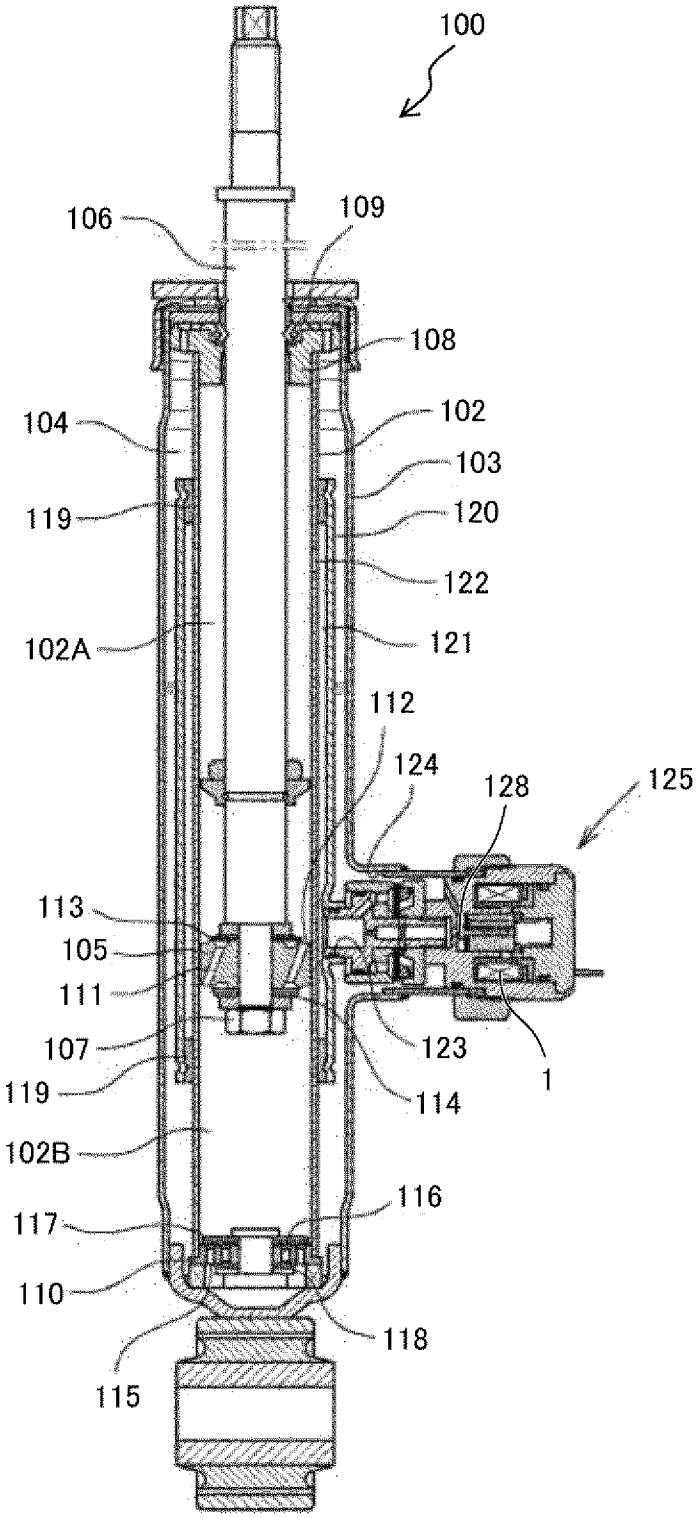
[図8]

図 8



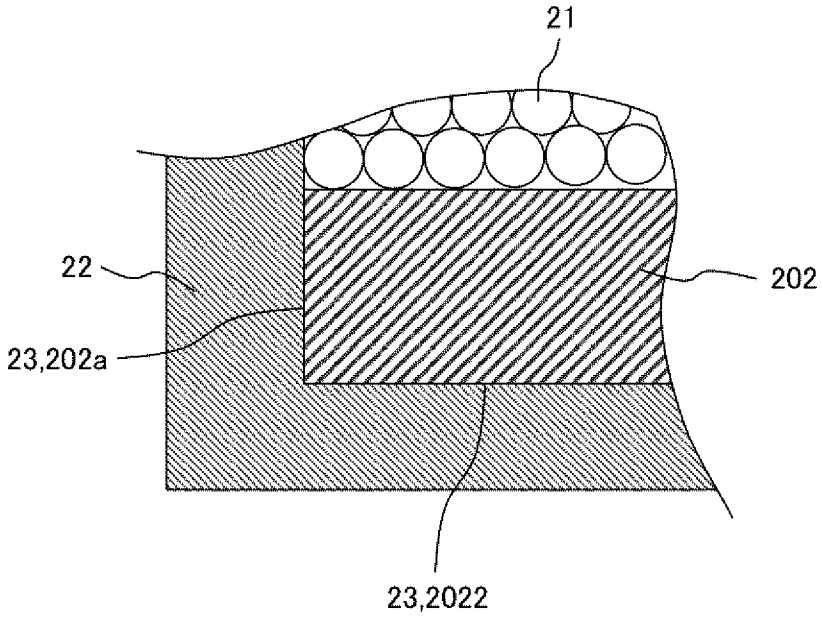
[図9]

図 9


100
106
109
108
104
102
103
119
120
122
102A
121
112
124
128
125
113
105
111
107
123
1
119
114
102B
116
117
110
118
115

[図10]

図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 7/16(2006.01)i; ***F16F 9/46***(2006.01)i; ***F16K 31/06***(2006.01)i
FI: H01F7/16 P; H01F7/16 R; F16F9/46; F16K31/06 305A; F16K31/06 305D; F16K31/06 305C

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)

F16F9/00; F16K31/06; H01F7/06

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2017-89763 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) 25 May 2017 (2017-05-25) paragraphs [0017]-[0038], fig. 1-6	1-3
Y	paragraphs [0017]-[0038], fig. 1-6	6, 8
A	paragraphs [0017]-[0038], fig. 1-6	4, 5, 7, 9, 10
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 99580/1991 (Laid-open No. 50703/1993) (NISSIN KOGYO KK) 02 July 1993 (1993-07-02), paragraphs [0001], [0006]-[0030], fig. 1-11	6
Y	WO 2021/117800 A1 (HITACHI ASTEMO, LTD.) 17 June 2021 (2021-06-17) paragraphs [0002], [0011]-[0090], fig. 1-4	8

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 June 2024	**18 June 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017721

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-89763 A	25 May 2017	(Family: none)	
JP 5-50703 U1	02 July 1993	(Family: none)	
WO 2021/117800 A1	17 June 2021	US 2023/0032430 A1 paragraphs [0002], [0016]-[0095], fig. 1-4 KR 10-2022-0066167 A CN 114787947 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017721

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01F 7/16(2006.01)i; F16F 9/46(2006.01)i; F16K 31/06(2006.01)i
FI: H01F7/16 P; H01F7/16 R; F16F9/46; F16K31/06 305A; F16K31/06 305D; F16K31/06 305C

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））

F16F9/00; F16K31/06; H01F7/06

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2017-89763 A (住友電装株式会社) 25.05.2017 (2017-05-25) 段落[0017]-[0038],図1-6	1-3
Y	段落[0017]-[0038],図1-6	6,8
A	段落[0017]-[0038],図1-6	4,5,7,9,10
Y	日本国実用新案登録出願3-99580号(日本国実用新案登録出願公開5-50703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 (日信工業株式会社) 02.07.1993 (1993-07-02) 段落[0001],[0006]-[0030],図1-11	6
Y	WO 2021/117800 A1 (日立Astemo株式会社) 17.06.2021 (2021-06-17) [0002],[0011]-[0090],図1-4	8

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
07.06.2024	18.06.2024

名称及びあて先
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

権限のある職員（特許庁審査官）
古河　雅輝 5D 3242
電話番号 03-3581-1101 内線 3549

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/JP2024/017721

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-89763 A	25.05.2017	（ファミリーなし）	
JP 5-50703 U1	02.07.1993	（ファミリーなし）	
WO 2021/117800 A1	17.06.2021	US 2023/0032430 A1 [0002],[0016]-[0095],図1-4 KR 10-2022-0066167 A CN 114787947 A	