

(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
2021年6月10日(10.06.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/111790 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 1/18 (2006.01) H02K 3/46 (2006.01)
H02K 1/04 (2006.01) H02K 15/12 (2006.01)
H02K 3/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/041119

(22) 国際出願日: 2020年11月2日(02.11.2020)

(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 2019-219159 2019年12月3日(03.12.2019) JP

(71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 伊藤 敬一(ITO, Keiichi); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 亀田 洋平(KAMEDA, Yohei); 〒2360004 神奈川

県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

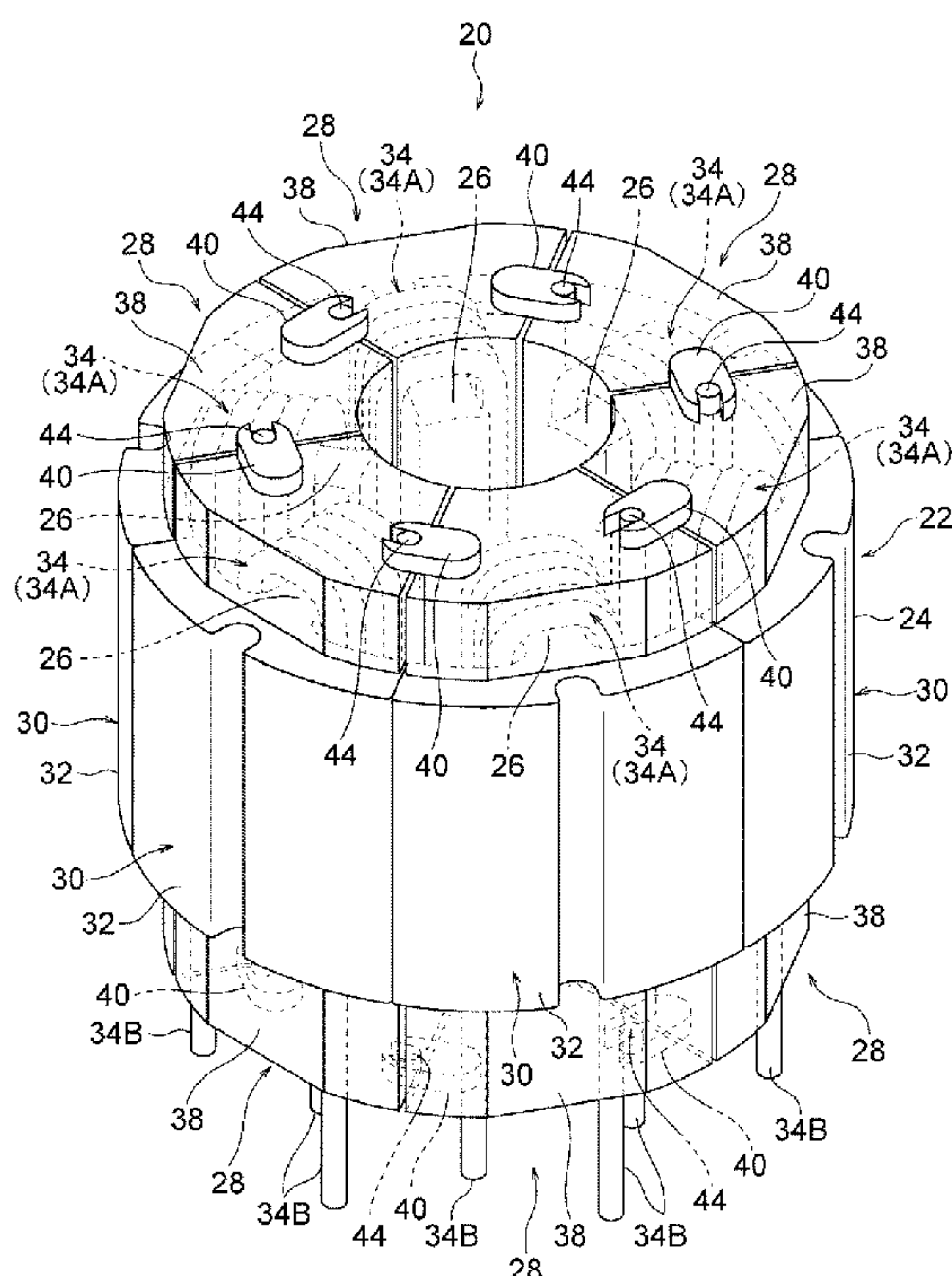
(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(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, 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, IT, 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,

(54) Title: ARMATURE SPLIT BODY, ARMATURE, ROTARY ELECTRIC MACHINE, AND ARMATURE SPLIT BODY MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 電機子分割体、電機子、回転電機及び電機子分割体の製造方法



(57) Abstract: The present invention simplifies a manufacturing process. A stator split body (28) comprises: a split core (30), which is one of split stator cores obtained by circumferentially splitting, for each tooth (26), a stator core (22) having a yoke part (24) and a plurality of teeth (26); a coil (34) through which the tooth (26) is inserted and which is disposed in a non-contact state with respect to the split core (30); and a molded resin part (38) which is made of a single molded resin having thermal conductivity and insulating characteristics, and which is filled between the split core (30) and the coil (34) and between the wires of the coil (34).

(57) 要約: 製造工程を簡素化する。ステータ分割体(28)は、ヨーク部(24)及び複数のティース部(26)を有する固定子鉄心(22)がティース部(26)毎に周方向に分割されたうちの一つである分割鉄心(30)と、ティース部(26)が内側に挿入され且つ分割鉄心(30)に対して非接触の状態で配置されたコイル(34)と、熱伝導性及び絶縁性を有する単一の成形樹脂からなり、分割鉄心(30)とコイル(34)との間及びコイル(34)の素線間に充填されたモールド樹脂部(38)と、を備えている。

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)）

明 細 書

発明の名称：

電機子分割体、電機子、回転電機及び電機子分割体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、回転電機に関し、特に電機子及び電機子分割体並びに電機子分割体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 0 9 - 0 2 2 0 8 8 号公報に記載された回転電機は、素線を巻回したコイルと、このコイルを配設した回転電機コアを備えており、コイルと回転電機コアとの間と、素線同士の間との双方が熱伝導性絶縁樹脂で充填されている。これにより、回転電機内部の熱抵抗値を低減するようにしている。この回転電機の製造方法は、隣接する素線の間を熱伝導性絶縁樹脂で樹脂含浸する第 1 の工程と、回転電機コアとコイルとの間を熱伝導性絶縁樹脂で樹脂含浸する第 2 の工程とを備えている。

[0003] 特開 2 0 1 0 - 2 8 9 1 4 号公報に記載された樹脂モールドコイルは、樹脂でモールドされているとともに、内周部にコアが挿入される穴部を有するモールドコイルであって、コイルエンド部の外側から上記穴部に通じ、上記コア外周部と上記穴部内周部との間に形成される隙間に樹脂を導入する樹脂導入路を設けて構成されている。これにより、コアとコイルとの取り付け位置がずれることがなく、また、コアへの放熱性を高めるようにしている。この樹脂モールドコイルを複数備えたステータの製造方法では、組み付け工程において、複数の樹脂モールドコイルをコアに組み付けて環状に配置する。次いで、樹脂充填工程では、少なくとも各樹脂モールドコイル内周部と上記コア外周部との間の隙間に樹脂を充填する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記各特許文献に記載された先行技術では、樹脂成形（射出成形）の工程

が2回必要であるため、製造工程を簡素化する観点で改善の余地がある。

[0005] 本発明は上記事実を考慮し、製造工程を簡素化することができる電機子分割体、電機子、回転電機及び電機子分割体の製造方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の態様の電機子分割体は、ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心が一または複数個の前記ティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである分割鉄心と、前記ティース部が内側に挿入され且つ前記分割鉄心に対して非接触の状態で配置されたコイルと、熱伝導性及び絶縁性を有する単一の成形樹脂からなり、前記分割鉄心と前記コイルとの間及び前記コイルの素線間に充填されたモールド樹脂部と、を備えている。

[0007] 第1の態様の「単一の成形樹脂」は、分割鉄心とコイルとの間に充填された樹脂と、コイルの素線間に充填された樹脂との間に、それらの樹脂同士が熱溶着（熱融着）した部分が存在していない成形樹脂のことであり、一回の射出成形で成形された成形樹脂のことである。言い換えると、請求項1に記載の電機子分割体では、モールド樹脂部とは別に成形された樹脂部が、分割鉄心とコイルとの間及びコイルの素線間に存在していない構成になっている。

[0008] 第1の態様の電機子分割体は、分割鉄心と、コイルと、モールド樹脂部とを備えている。分割鉄心は、ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心が一または複数個のティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである。コイルは、上記のティース部が内側に挿入され且つ分割鉄心に対して非接触の状態で配置されている。モールド樹脂部は、分割鉄心とコイルとの間及びコイルの素線間に充填されている。このモールド樹脂部は、熱伝導性及び絶縁性を有しているので、分割鉄心とコイルとを絶縁しつつ、コイルから分割鉄心への放熱性を高めることができる。しかも、上記のモールド樹脂部は、単一の成形樹脂からなるものであるため、一回の射出成形で成形することができる。これにより、製造工程を簡素化することができる。

- [0009] 第2の態様の電機子は、第1の態様の電機子分割体を複数備え、当該複数の電機子分割体が環状に並べられて互いに結合されて構成されている。
- [0010] 第2の態様の電機子は、複数の電機子分割体が環状に並べられて互いに結合されて構成されている。これらの電機子分割体は、第1の態様のものであるため、前述した作用効果が得られる。
- [0011] 第3の態様の電機子は、第2の態様において、隣り合う一对の前記電機子分割体は、各々の前記モールド樹脂部同士が溶着されている。
- [0012] 第3の態様の電機子によれば、環状に並んだ複数の電機子分割体において、隣り合う一对の電機子分割体は、各々のモールド樹脂部同士が溶着されている。これにより、複数の電機子分割体を簡単な構成で互いに結合することができる。
- [0013] 第4の態様の電機子は、第3の態様において、前記一对の電機子分割体は、一方の前記電機子分割体における電機子軸方向の端部から延出された溶着用延出片が、他方の前記電機子分割体における電機子軸方向の端部に溶着されている。
- [0014] 第4の態様の電機子によれば、隣り合う一对の電機子分割体は、一方の電機子分割体における電機子軸方向の端部から延出された溶着用延出片が、他方の電機子分割体における電機子軸方向の端部に溶着されている。このような溶着用延出部を設けることにより、例えば溶着強度を確保し易くなる。
- [0015] 第5の態様の電機子は、第2の態様において、隣り合う一对の前記電機子分割体は、一方の前記電機子分割体の前記モールド樹脂部に形成された嵌合部と、他方の前記電機子分割体の前記モールド樹脂部に形成された被嵌合部とが互いに嵌合することで機械的に結合されている。
- [0016] 第5の態様の電機子では、隣り合う一对の電機子分割体は、一方の電機子分割体のモールド樹脂部に形成された嵌合部と、他方の電機子分割体のモールド樹脂部に形成された被嵌合部とが互いに嵌合することで機械的に結合されている。これにより、複数の電機子分割体を簡単な構成で互いに結合させることができる。

- [0017] 第6の態様の回転電機は、界磁と、第2の態様～第5の態様の何れか1つの態様に記載された電機子と、を備えている。
- [0018] 第6の態様の回転電機は、界磁と、電機子とを備えている。この電機子は、第2の態様～第5の態様の何れか1つの態様のものであるため、前述した作用効果が得られる。
- [0019] 第7の態様の電機子分割体の製造方法は、ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心が前記ティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである分割鉄心をモールド金型にセットする鉄心セット工程と、コイルの内側に前記ティース部を挿入し、前記コイルを前記分割鉄心に対して非接触の状態で前記モールド金型に保持させるコイルセット工程と、前記分割鉄心と前記コイルとの間及び前記コイルの素線間に熱伝導性及び絶縁性を有する樹脂を充填し、単一の成形樹脂からなるモールド樹脂部を成形するモールド工程と、を有している。
- [0020] 第7の態様の電機子分割体の製造方法では、先ず鉄心セット工程において、分割鉄心をモールド金型にセットする。この分割鉄心は、ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心がティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである。次いでコイルセット工程では、コイルの内側に分割鉄心のティース部を挿入し、コイルを分割鉄心に対して非接触の状態でモールド金型に保持させる。次いでモールド工程では、分割鉄心とコイルとの間及びコイルの素線間に熱伝導性及び絶縁性を有する樹脂を充填し、単一の成形樹脂からなるモールド樹脂部を成形する。このモールド樹脂部は、一回の射出成形で成形することができるので、製造工程を簡素化することができる。

発明の効果

- [0021] 以上説明したように、本発明に係る電機子分割体、電機子、回転電機及び電機子分割体の製造方法では、製造工程を簡素化することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の第1実施形態に係る回転電機の主要部の構成を示す断面図である。

[図2]第1実施形態に係る電機子の構成を示す斜視図である。

[図3]第1実施形態に係る電機子分割体の構成を示す斜視図である。

[図4]第1実施形態に係る電機子分割体の構成を示す平面図である。

[図5]第1実施形態に係る電機子分割体が有する分割鉄心とコイルを示す斜視図である。

[図6]分割鉄心のティース部がコイルの内側に挿入された状態を示す斜視図である。

[図7]図6のF7-F7線に沿った切断面を示す断面図である。

[図8]図3のF8-F8線に沿った切断面を示す図7に対応した断面図である。

[図9A]モールド金型の上型を示す断面図である。

[図9B]同上型に分割鉄心がセットされた状態を示す断面図である。

[図9C]同分割鉄心にコイルがセットされた状態を示す断面図である。

[図9D]モールド金型の上型と下型とが閉じた状態を示す断面図である。

[図9E]モールド金型の位置決めピンによりコイルが位置決めされた状態を示す断面図である。

[図9F]モールド金型内に樹脂が射出された状態を示す断面図である。

[図10]本発明の第2実施形態に係る電機子の構成を示す斜視図である。

[図11]第2実施形態に係る電機子分割体の構成を示す斜視図である。

[図12]第2実施形態に係る電機子分割体の構成を示す平面図である。

[図13]本発明の第3実施形態に係る電機子の構成を示す斜視図である。

[図14]第3実施形態に係る電機子分割体の構成を示す斜視図である。

[図15]第3実施形態に係る電機子分割体の構成を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0023] <第1の実施形態>

以下、図1～図9Fを用いて、本発明の第1実施形態に係る回転電機10について説明する。なお、各図においては、図面を見やすくする関係から、一部の符号を省略している場合がある。

[0024] 図1に示されるように、回転電機10は、界磁であるロータ12が、電機子（固定子）である樹脂モールドステータ20の内側に配置されたインナロータ型のモータとされている。ロータ12及び樹脂モールドステータ20は、有底の筒状に形成されたケース16内に收容されている。なお、図1において14は、ロータ12の回転軸である。

[0025] 図2に示されるように、樹脂モールドステータ20は、複数の電機子分割体である複数（ここでは6つ）のステータ分割体28が環状に並べられて互いに結合されて構成されている。図3及び図4に示されるように、ステータ分割体28は、分割鉄心30と、コイル34と、モールド樹脂部38とを備えている。分割鉄心30は、ヨーク部24及び複数のティース部26を有する電機子鉄心としての固定子鉄心22（図2参照）が一または複数個のティース部26毎に樹脂モールドステータ20の周方向（電機子周方向；以下、単に「周方向」と称する）に等分割されたうちの一つである。

[0026] この分割鉄心30は、固定子鉄心22のヨーク部24が周方向に複数（ここでは6つ）に等分割された分割ヨーク部32と、ティース部26とによって構成されている。分割ヨーク部32は、周方向を長手方向とする円弧状をなしており、ティース部26は、分割ヨーク部32の内周側における周方向の中央部から延出されている。

[0027] 上記の分割ヨーク部32及びティース部26からなる分割鉄心30は、樹脂モールドステータ20の軸方向（電機子軸方向；以下、単に「軸方向」と称する）から見て略T字状をなしている。この分割鉄心30は、電磁鋼板からなる複数枚の鉄心片が積層されて構成されている。なお、分割鉄心30は、磁性金属粉体を圧粉成形して形成されたものでもよい。

[0028] コイル34は、例えば銅、アルミ、銀又はこれらの合金線材からなる素線36が巻回されて形成されたものである。この素線36は、ここでは丸線とされているが、平角線や六角線等であってもよい。このコイル34は、樹脂モールドステータ20の軸方向を長手とする長尺な長円形状に巻回された巻回部34Aと、巻回部34Aの長手方向一端部側から延出された一対のコイ

ルエンド部 34 B とによって構成されている。各ステータ分割体 28 のコイル 34 は、コイルエンド部 34 B 同士が所定の結線方法により結線される構成になっている。

[0029] 上記のコイル 34 は、その内側（すなわち巻回部 34 A の内側）に分割鉄心 30 のティース部 26 が挿入され且つ分割鉄心 30 のヨーク部 24 及びティース部 26 に対して非接触の状態で配置されている。なお、図 5 には、分割鉄心 30 のティース部 26 がコイル 34 の内側に挿入される前の状態が斜視図にて示されており、図 6 には、分割鉄心 30 のティース部 26 がコイル 34 の内側に挿入された状態が斜視図にて示されている。また、図 7 には、図 6 の F7-F7 線に沿った切断面が断面図にて示されており、図 8 には、図 3 の F8-F8 線に沿った切断面が図 7 に対応した断面図にて示されている。このコイル 34 は、一対のコイルエンド部 34 B の先端側を除く大部分が、分割鉄心 30 にモールド成形されたモールド樹脂部 38 内に埋設されている。

[0030] モールド樹脂部 38 は、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂やポリフェニレンスルファイド（PPS）等の熱可塑性樹脂等に、非磁性体の粉末がフィラーとして混練されたものであり、熱伝導性及び絶縁性を有している。このモールド樹脂部 38 によって、コイル 34 の巻回部 34 A 及び一対のコイルエンド部 34 B の基端側が外側から覆われている。また、このモールド樹脂部 38 は、分割鉄心 30 とコイル 34 との間及びコイル 34 の素線 36 の間に充填されている。

[0031] 上記のモールド樹脂部 38 は、単一の成形樹脂によって構成されており、分割鉄心 30 とコイル 34 との間及びコイル 34 の素線 36 の間には、モールド樹脂部 38 とは別に成形された樹脂部が存在していない構成になっている。つまり、本実施形態では、分割鉄心 30 とコイル 34 との間及びコイル 34 の素線 36 の間には、一回の射出成形で成形された樹脂のみが存在している。このモールド樹脂部 38 では、分割鉄心 30 とコイル 34 との間に充填された樹脂と、コイル 34 の素線 36 の間に充填された樹脂との間に、そ

これらの樹脂同士が熱溶着（熱融着）した部分が存在していない構成になっている。

[0032] このモールド樹脂部 38 は、分割鉄心 30 よりも軸方向の長さ寸法が長く設定されており、分割鉄心 30 に対して軸方向の両側に突出している。このモールド樹脂部 38 は、軸方向から見て略台形状（略扇形状）をなしており、周方向の両端面が分割ヨーク部 32 の周方向両端面と同じ角度で傾斜している。分割ヨーク部 32 の周方向両端面は、モールド樹脂部 38 の周方向両端面よりも僅かに周方向の両側に突出している。また、ティース部 26 の先端は、モールド樹脂部 38 の外側に露出している。なお、モールド樹脂部 38 の樹脂使用量を抑えるために、例えばモールド樹脂部 38 の周方向の両端面をティース部 26 側へ窪ませて、モールド樹脂部 38 の形状を分割鉄心 30 の外形に沿った略 T 字状としてもよい。

[0033] 上記構成のステータ分割体 28 を複数備える樹脂モールドステータ 20 において、周方向に隣り合う一对のステータ分割体 28 は、各々のモールド樹脂部 38 同士が溶着されている。具体的には、モールド樹脂部 38 の軸方向の両端面には、それぞれ溶着用延出片 40 と溶着用凸部 44 とが形成されている。溶着用延出片 40 は、モールド樹脂部 38 の周方向一端部から周方向の外側へ突出している。この溶着用延出片 40 の先端部には、軸方向から見て周方向の外側が開放された切込部 42 が形成されている。この切込部 42 の奥側の面は、軸方向から見て円弧状をなす円弧面とされている。溶着用凸部 44 は、モールド樹脂部 38 の周方向他端部から軸方向の外側へ突出している。この溶着用凸部 44 は、樹脂モールドステータ 20 の軸方向を自らの軸方向とする円柱状をなしている。この溶着用凸部 44 の直径は、切込部 42 の幅寸法と同等に設定されている。

[0034] そして、周方向に隣り合う一对のステータ分割体 28 のうち、一方のステータ分割体 28 に形成された溶着用延出片 40 の切込部 42 に、他方のステータ分割体 28 に形成された溶着用凸部 44 が挿入されており、それらの溶着用延出片 40 と溶着用凸部とが軸方向の外側から溶着されている。つまり

、本実施形態では、上記一对のステータ分割体 28 は、一方のステータ分割体 28 における軸方向の端部から延出された溶着用延出片 40 が、他方のステータ分割体 28 における軸方向の端部に溶着されている。これにより、周方向に隣り合う一对のステータ分割体 28 が互いに結合されている。なお、上記の溶着は、図示しない治具内で複数のステータ分割体 28 が正確に位置決めされた状態で行われる。

[0035] 上記構成の樹脂モールドステータ 20 が製造される際には、複数のステータ分割体 28 を製造する分割体製造工程と、複数のステータ分割体 28 を結合する結合工程とが行われる。そして、分割体製造工程は、本発明における電機子分割体の製造方法に基づいて行われる。この製造方法では、先ず鉄心セット工程において、図 9 A に示されるモールド金型 50 の上型 52 に対して、図 9 B に示されるように分割鉄心 30 をセットする。次いでコイルセット工程において、図 9 C に示されるように、コイル 34 の内側に分割鉄心 30 のティース部 26 を挿入する。その後、図 9 D に示されるように、モールド金型 50 の上型 52 と下型 54 とを閉じると共に、図 9 E に示されるように、下型 54 に設けられた位置決めピン 56 により、コイル 34 を分割鉄心 30 に対して非接触の状態に保持させる。次いでモールド工程において、下型 54 に形成された樹脂注入口 58 からモールド金型 50 内に樹脂を注入し、図 9 F に示されるように、分割鉄心 30 とコイルとの間及びコイルの素線間に樹脂を充填する。これにより、一回の射出成形でモールド樹脂部 38 が成形される構成になっている。なお、上記のモールド金型 50 は、上記の上型 52 及び下型 54 の他、左右のスライド型を備えた上下左右 4 方向スライドの金型である。また、図 9 E 及び図 9 F には、コイル 34 が位置決めピン 56 で左右方向（1 方向）に保持されている状態が図示されているが、コイル 34 は前後左右上下の 3 方向から保持することが好ましい。

[0036] 上記のようにして製造された複数のステータ分割体 28 は、回転電機 10 の組み立て前に溶着によって互いに結合され、樹脂モールドステータ 20 とされる。その後、回転電機 10 の組み立て時には、樹脂モールドステータ 2

0 がケース 16 内に挿入され、例えば接着等の手段で樹脂モールドステータ 20 がケース 16 に固定される。この固定に接着剤を用いる場合、熱伝導性を有する粉末を接着剤に混ぜることが好ましい。

[0037] (作用及び効果)

次に、本実施形態の作用及び効果について説明する。

[0038] 上記構成の回転電機 10 では、樹脂モールドステータ 20 が複数のステータ分割体 28 を備えている。各ステータ分割体 28 は、分割鉄心 30 と、コイル 34 と、モールド樹脂部 38 とを備えている。分割鉄心 30 は、ヨーク部 24 及び複数のティース部 26 を有する固定子鉄心 22 がティース部 26 毎に周方向に分割されたうちの一つである。コイル 34 は、上記のティース部 26 が内側に挿入され且つ分割鉄心 30 に対して非接触の状態で配置されている。モールド樹脂部 38 は、分割鉄心 30 とコイル 34 との間及びコイル 34 の素線間に充填されている。

[0039] 上記のモールド樹脂部 38 は、熱伝導性及び絶縁性を有しているので、分割鉄心 30 とコイル 34 とを絶縁しつつ、コイル 34 から分割鉄心 30 への放熱性を高めることができる。しかも、上記のモールド樹脂部 38 は、単一の成形樹脂からなるものであるため、一回の射出成形で成形することができる。これにより、製造工程を簡素化することができる。その結果、例えば製造コストを低減することが可能となる。

[0040] また、この実施形態では、樹脂モールドステータ 20 は、複数のステータ分割体 28 が環状に並べられて互いに結合されて構成されている。具体的には、この樹脂モールドステータ 20 において、周方向に隣り合う一対のステータ分割体 28 は、各々のモールド樹脂部 38 同士が溶着されている。これにより、複数のステータ分割体 28 を簡単な構成で互いに結合することができる。

[0041] しかも、上記の溶着は、図示しない治具内で複数のステータ分割体 28 が正確に位置決めされた状態で行われるので、例えば各ステータ分割体 28 のモールド樹脂部 38 の成形精度が低い場合でも、複数のステータ分割体 28

の精度良く結合することができ、樹脂モールドステータ 20 としての成形精度を向上させることが容易になる。言い換えると、複数のステータ分割体 28 の結合精度が、各ステータ分割体 28 の成形精度のみに依存する構成ではないため、各ステータ分割体 28 の成形精度を低くすることができ、各ステータ分割体 28 の成形が容易になる。

[0042] また、回転電機 10 の組み立て前に、複数のステータ分割体 28 が結合されて樹脂モールドステータ 20 とされるので、回転電機 10 の組み立て工数を減らすことができ、回転電機 10 の組み立てが容易になる。しかも、本実施形態では、樹脂モールドステータ 20 が例えば接着によりケース 16 に固定されるので、樹脂モールドステータ 20（固定子）が圧入や焼き嵌めのみによりケース 16 に固定される場合と比較して、固定子鉄心の電磁鋼板に圧縮応力が加わることを抑制できる。その結果、鉄損を少なくすることができ、回転電機 10 の効率を向上させることができる。

[0043] また、本実施形態では、周方向に隣り合う一对のステータ分割体 28 は、一方のステータ分割体 28 における軸方向の端部から延出された溶着用延出片 40 が、他方のステータ分割体 28 における軸方向の端部に溶着される。このような溶着用延出片 40 を設けることにより、例えば溶着強度を確保し易くなる。

[0044] 次に、本発明の他の実施形態について説明する。なお、説明済みの実施形態と基本的に同様の構成及び作用については、説明済みの実施形態と同符号を付与しその説明を省略する。

[0045] ＜第 2 の実施形態＞

図 10 には、本発明の第 2 実施形態に係る電機子としての樹脂モールドステータ 60 の構成が斜視図にて示されており、図 11 及び図 12 には、第 2 実施形態に係る電機子分割体としてのステータ分割体 62 の構成が斜視図及び平面図にて示されている。この実施形態に係る樹脂モールドステータ 60 及びステータ分割体 62 は、第 1 実施形態に係る樹脂モールドステータ 20 及びステータ分割体 28 と基本的に同様の構成とされているが、以下の点が

相違している。

[0046] この実施形態に係るステータ分割体 6 2 では、第 1 実施形態に係る溶着用延出片 4 0 及び溶着用凸部 4 4 が省略されている。そして、この実施形態に係る樹脂モールドステータ 6 0 では、隣り合う一対のステータ分割体 6 2 は、一方のステータ分割体 6 2 のモールド樹脂部 3 8 に形成された嵌合部としての嵌合用延出片 6 4 と、他方のステータ分割体 6 2 のモールド樹脂部 3 8 に形成された被嵌合部としての嵌合用凸部 6 8 とが互いに嵌合することで機械的に結合されている。

[0047] 具体的には、モールド樹脂部 3 8 の軸方向の両端面には、それぞれ嵌合用延出片 6 4 と嵌合用凸部 6 8 とが形成されている。嵌合用延出片 6 4 は、モールド樹脂部 3 8 の周方向一端部から周方向の外側へ突出している。この嵌合用延出片 6 4 の先端部には、軸方向から見て矩形の貫通孔 6 6 が形成されている。嵌合用延出片 6 4 は、モールド樹脂部 3 8 の周方向他端部から軸方向の外側へ突出している。この嵌合用凸部 6 8 は、嵌合用凸部 6 8 は、軸方向から見て矩形状をなしており、周方向他端側へ向かうほど高さ寸法が減少するように先端面が傾斜している。

[0048] そして、周方向に隣り合う一対のステータ分割体 6 2 のうち、一方のステータ分割体 6 2 に形成された嵌合用延出片 6 4 の貫通孔 6 6 に、他方のステータ分割体 6 2 に形成された嵌合用凸部 6 8 が嵌合されている。これにより、上記一対のステータ分割体 6 2 が互いに結合されている。この実施形態においては、上記以外の構成は、第 1 実施形態の構成と同様とされている。この実施形態においても、モールド樹脂部 3 8 を一回の射出成形で成形することができるので、製造工程を簡素化することができる。

[0049] <第 3 の実施形態>

図 1 3 には、本発明の第 3 実施形態に係る電機子としての樹脂モールドステータ 7 0 の構成が斜視図にて示されており、図 1 4 及び図 1 5 には、第 3 実施形態に係る電機子分割体としてのステータ分割体 7 2 の構成が斜視図及び平面図にて示されている。この実施形態に係る樹脂モールドステータ 7 0

及びステータ分割体 7 2 は、第 1 実施形態に係る樹脂モールドステータ 2 0 及びステータ分割体 2 8 と基本的に同様の構成とされているが、以下の点が相違している。

[0050] この実施形態に係るステータ分割体 7 2 では、第 1 実施形態に係る溶着用延出片 4 0 及び溶着用凸部 4 4 が省略されている。そして、この実施形態に係る樹脂モールドステータ 7 0 では、隣り合う一対のステータ分割体 7 2 は、一方のステータ分割体 7 2 のモールド樹脂部 3 8 に形成された嵌合部としての嵌合用突条 7 4 と、他方のステータ分割体 7 2 のモールド樹脂部 3 8 に形成された被嵌合部としての嵌合用溝 7 6 とが互いに嵌合することで機械的に結合されている。

[0051] 具体的には、モールド樹脂部 3 8 の周方向の一端面には、嵌合用突条 7 4 が形成されており、モールド樹脂部 3 8 の周方向の他端面には、嵌合用溝が形成されている。嵌合用突条 7 4 は、軸方向に延在しており、軸方向視で略台形状をなしている。この嵌合用突条 7 4 は、周方向の外側へ向かうほど幅が広くなるように形成されている。嵌合用溝 7 6 は、軸方向に延在しており、軸方向視で略台形状をなしている。この嵌合用溝 7 6 には、嵌合用突条 7 4 を軸方向に挿入可能とされている。この挿入により、周方向に隣り合う一対のステータ分割体 7 2 が互いに結合されている。この実施形態においては、上記以外の構成は、第 1 実施形態の構成と同様とされている。この実施形態においても、モールド樹脂部 3 8 を一回の射出成形で成形することができるので、製造工程を簡素化することができる。

[0052] <実施形態の補足説明>

上記第 1 実施形態では、隣り合うステータ分割体 2 8（電機子分割体）が溶着により結合される構成とし、上記第 2 及び第 3 実施形態では、隣り合うステータ分割体 6 2、7 2（電機子分割体）が機械的に結合される構成としたが、これに限るものではない。例えば隣り合う電機子分割体が接着や両面テープ等の手段により互いに結合される構成にしてもよい。

[0053] また、上記各実施形態では、インナロータ型の回転電機 1 0 に対して本発

明が適用された場合について説明したが、これに限らず、本発明はアウトロータ型の回転電機に対しても適用可能である。

[0054] また、上記各実施形態では、固定子である樹脂モールドステータ 20、60、70 に対して本発明が適用された場合について説明したが、これに限らず、本発明は回転子に対しても適用可能である。

[0055] 以上、幾つかの実施形態を挙げて本発明について説明したが、本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施できる。また、本発明の権利範囲が上記各実施形態に限定されないことは勿論である。

[0056] なお、2019年12月3日に出願された日本国特許出願2019-219159号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。本明細書に記載された全ての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個別に記載された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

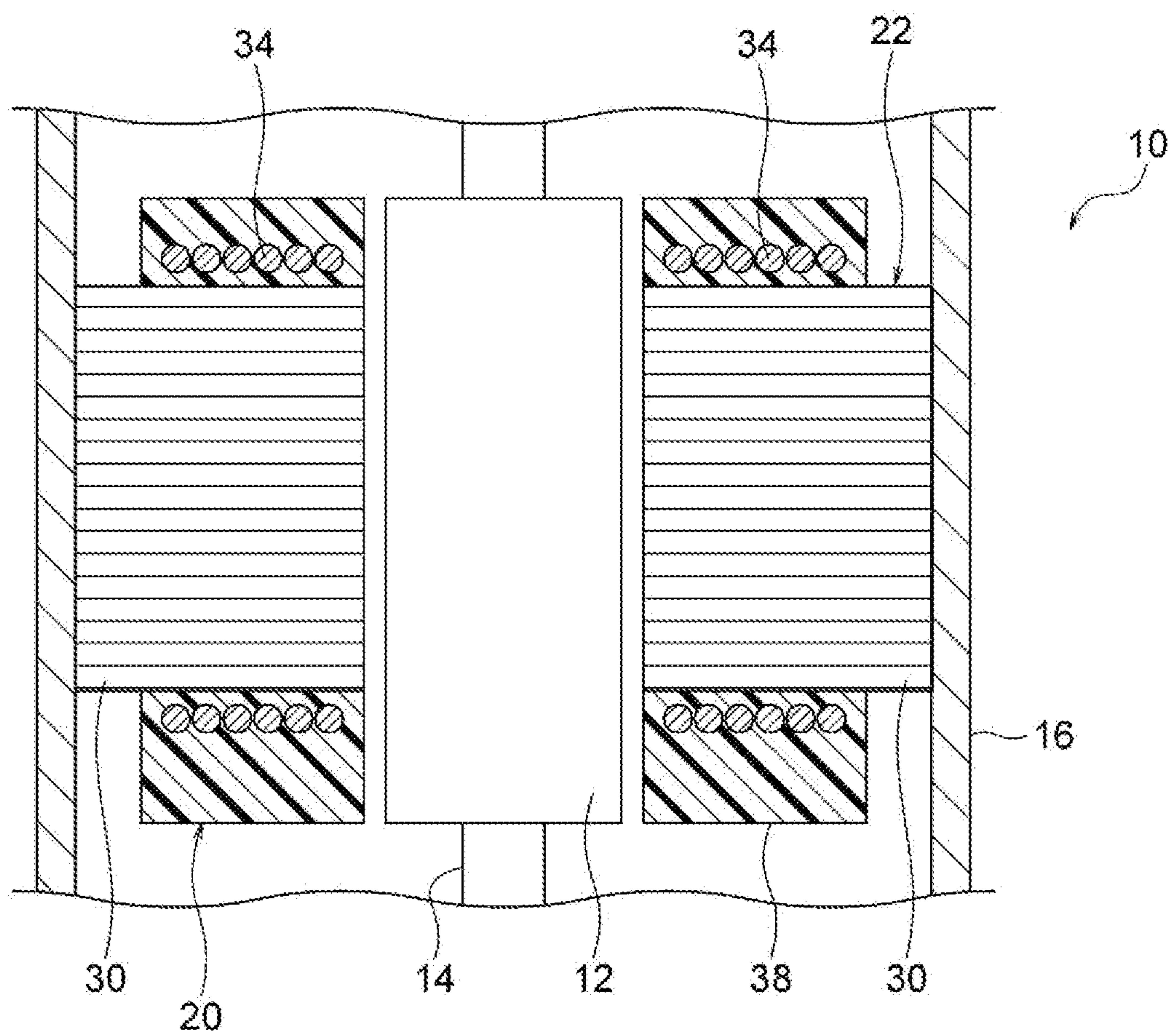
- [請求項1] ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心が一または複数個の前記ティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである分割鉄心と、
- 前記ティース部が内側に挿入され且つ前記分割鉄心に対して非接触の状態で配置されたコイルと、
- 熱伝導性及び絶縁性を有する単一の成形樹脂からなり、前記分割鉄心と前記コイルとの間及び前記コイルの素線間に充填されたモールド樹脂部と、
- を備えた電機子分割体。
- [請求項2] 請求項1に記載の電機子分割体を複数備え、当該複数の電機子分割体が環状に並べられて互いに結合されて構成された電機子。
- [請求項3] 隣り合う一对の前記電機子分割体は、各々の前記モールド樹脂部同士が溶着されている請求項2に記載の電機子。
- [請求項4] 前記一对の電機子分割体は、一方の前記電機子分割体における電機子軸方向の端部から延出された溶着用延出片が、他方の前記電機子分割体における電機子軸方向の端部に溶着されている請求項3に記載の電機子。
- [請求項5] 隣り合う一对の前記電機子分割体は、一方の前記電機子分割体の前記モールド樹脂部に形成された嵌合部と、他方の前記電機子分割体の前記モールド樹脂部に形成された被嵌合部とが互いに嵌合することで機械的に結合されている請求項2に記載の電機子。
- [請求項6] 界磁と、
- 請求項2～請求項5の何れか1項に記載された電機子と、
- を備えた回転電機。
- [請求項7] ヨーク部及び複数のティース部を有する電機子鉄心が前記ティース部毎に周方向に分割されたうちの一つである分割鉄心をモールド金型にセットする鉄心セット工程と、

コイルの内側に前記ティース部を挿入し、前記コイルを前記分割鉄心に対して非接触の状態で前記モールド金型に保持させるコイルセット工程と、

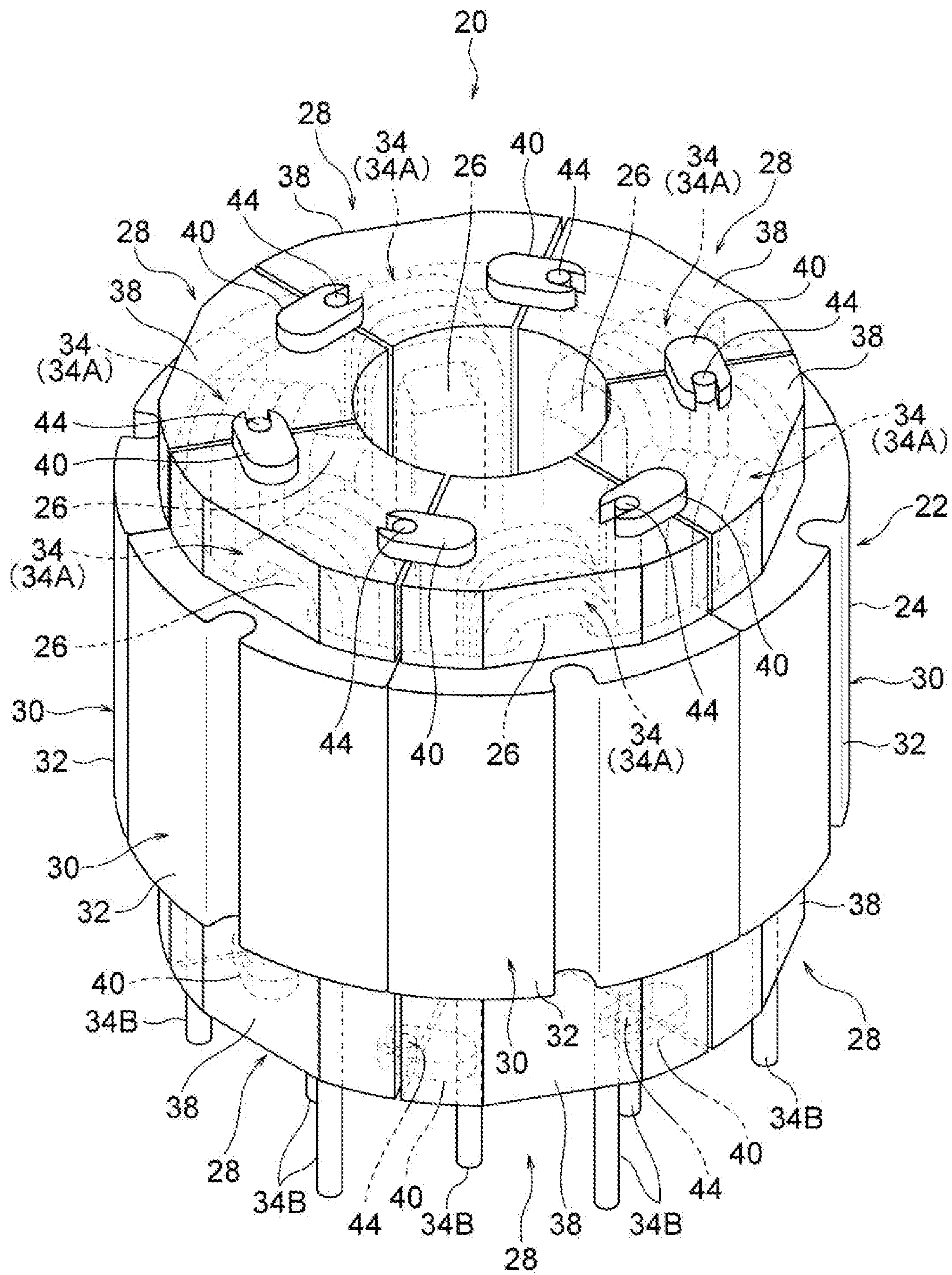
前記分割鉄心と前記コイルとの間及び前記コイルの素線間に熱伝導性及び絶縁性を有する樹脂を充填し、単一の成形樹脂からなるモールド樹脂部を成形するモールド工程と、

を有する電機子分割体の製造方法。

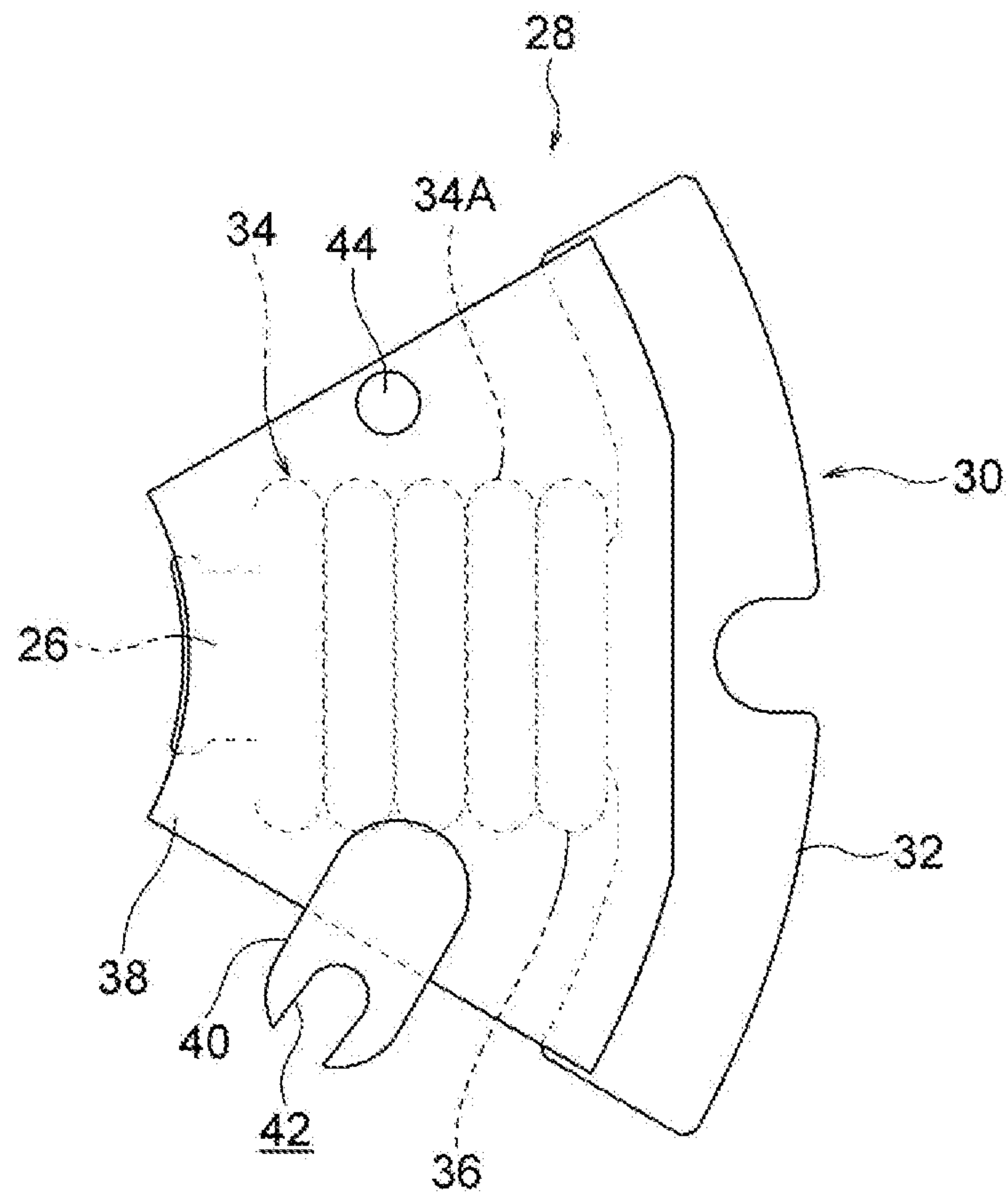
[図1]



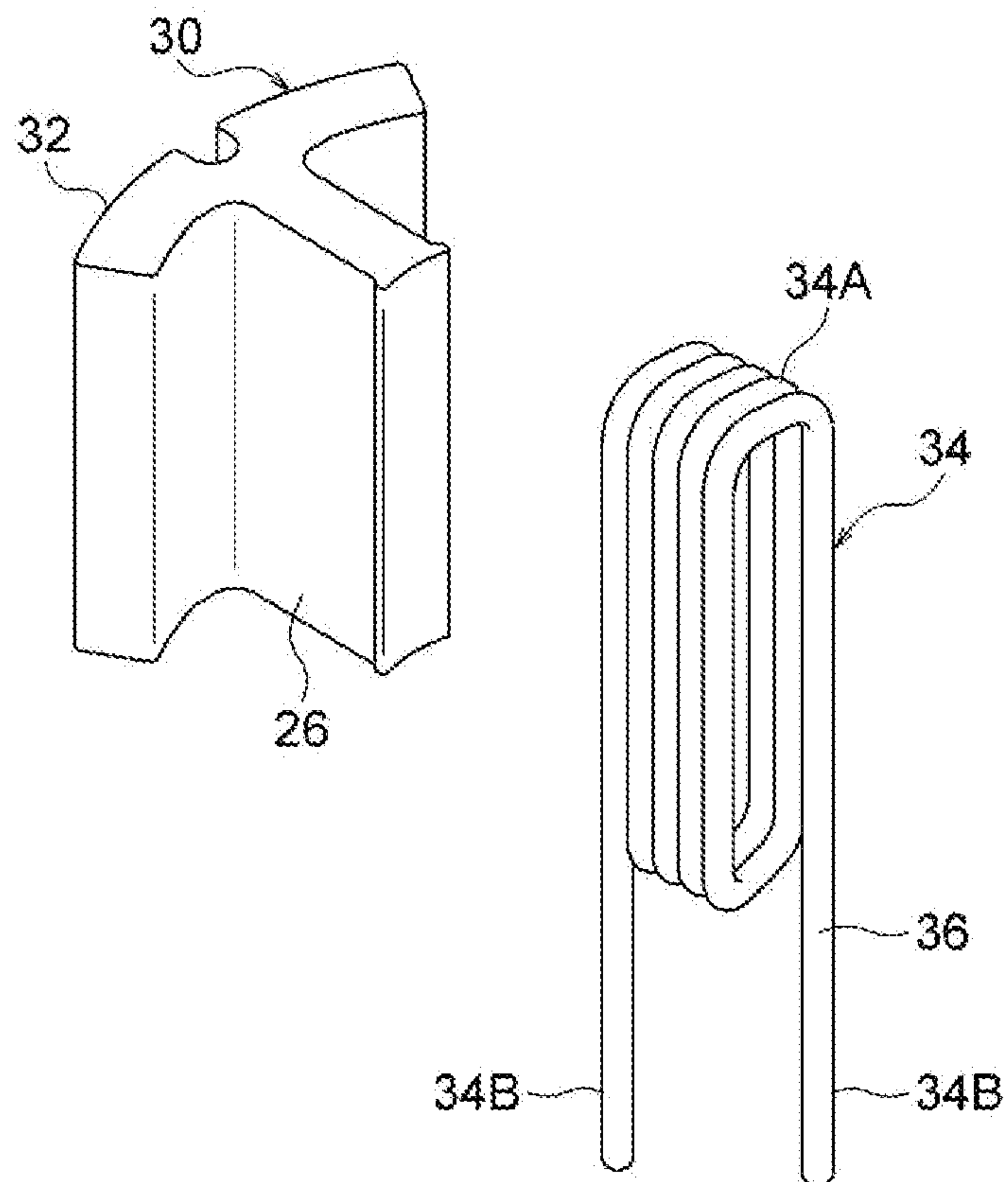
[図2]



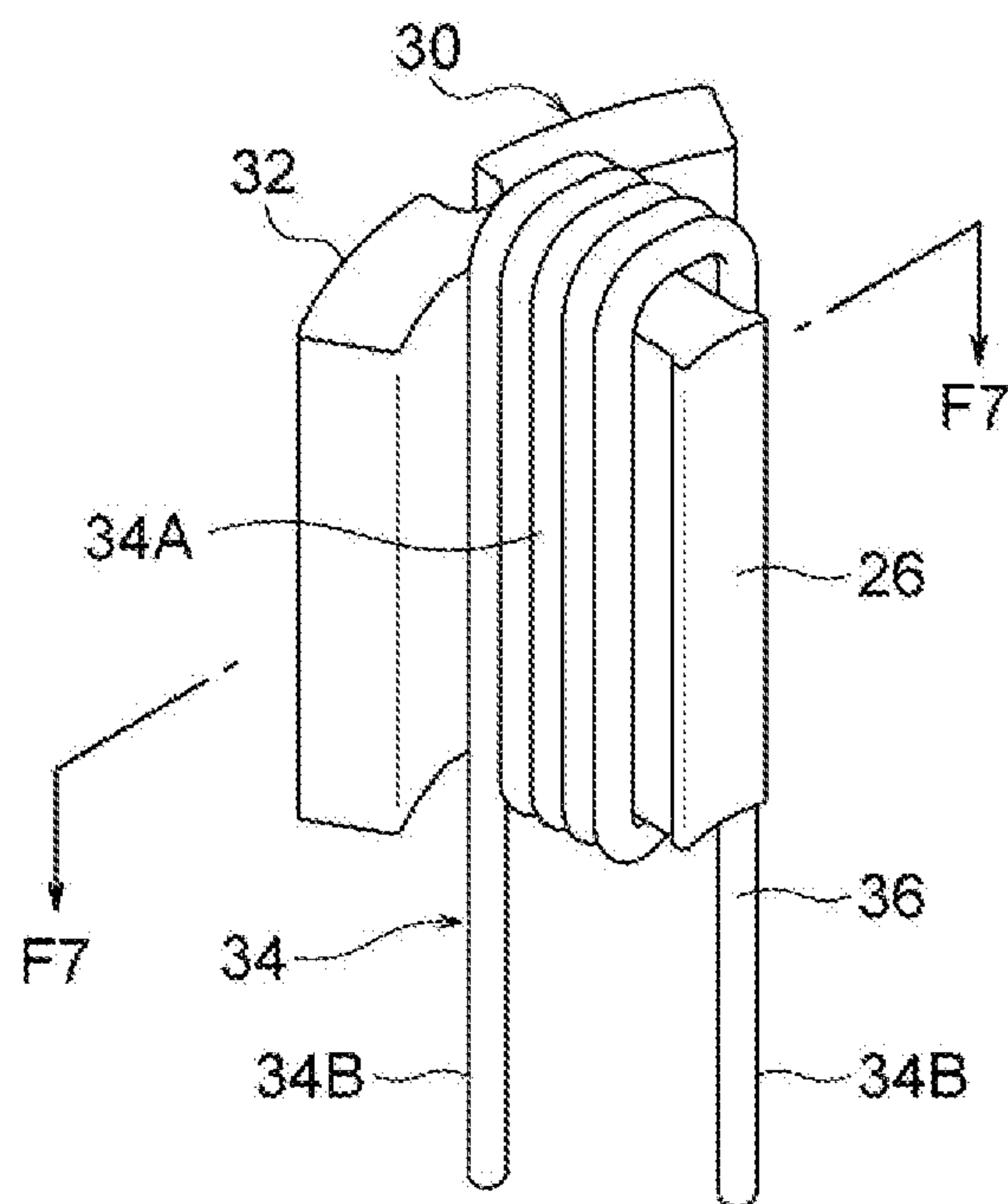
[図4]



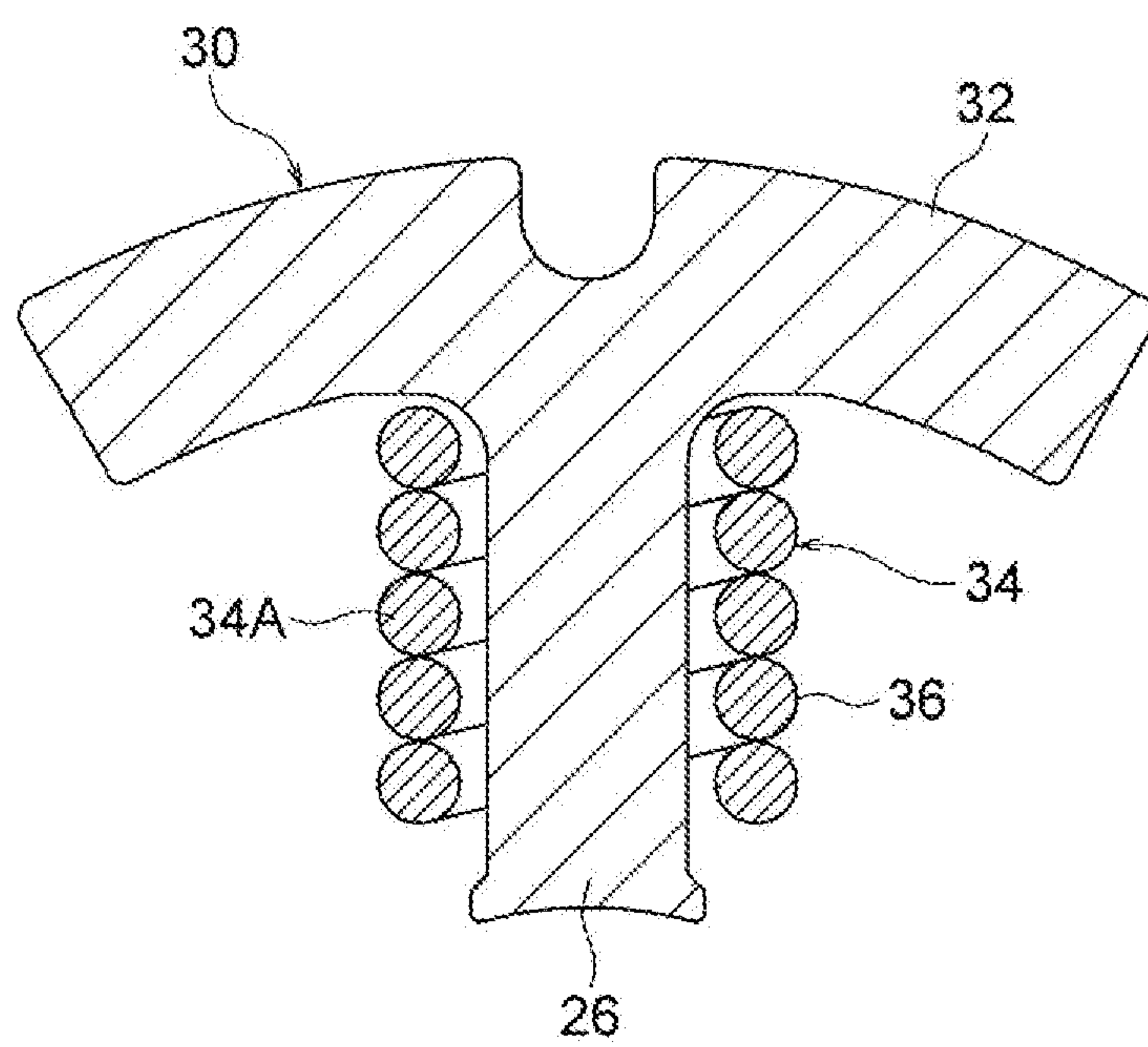
[図5]



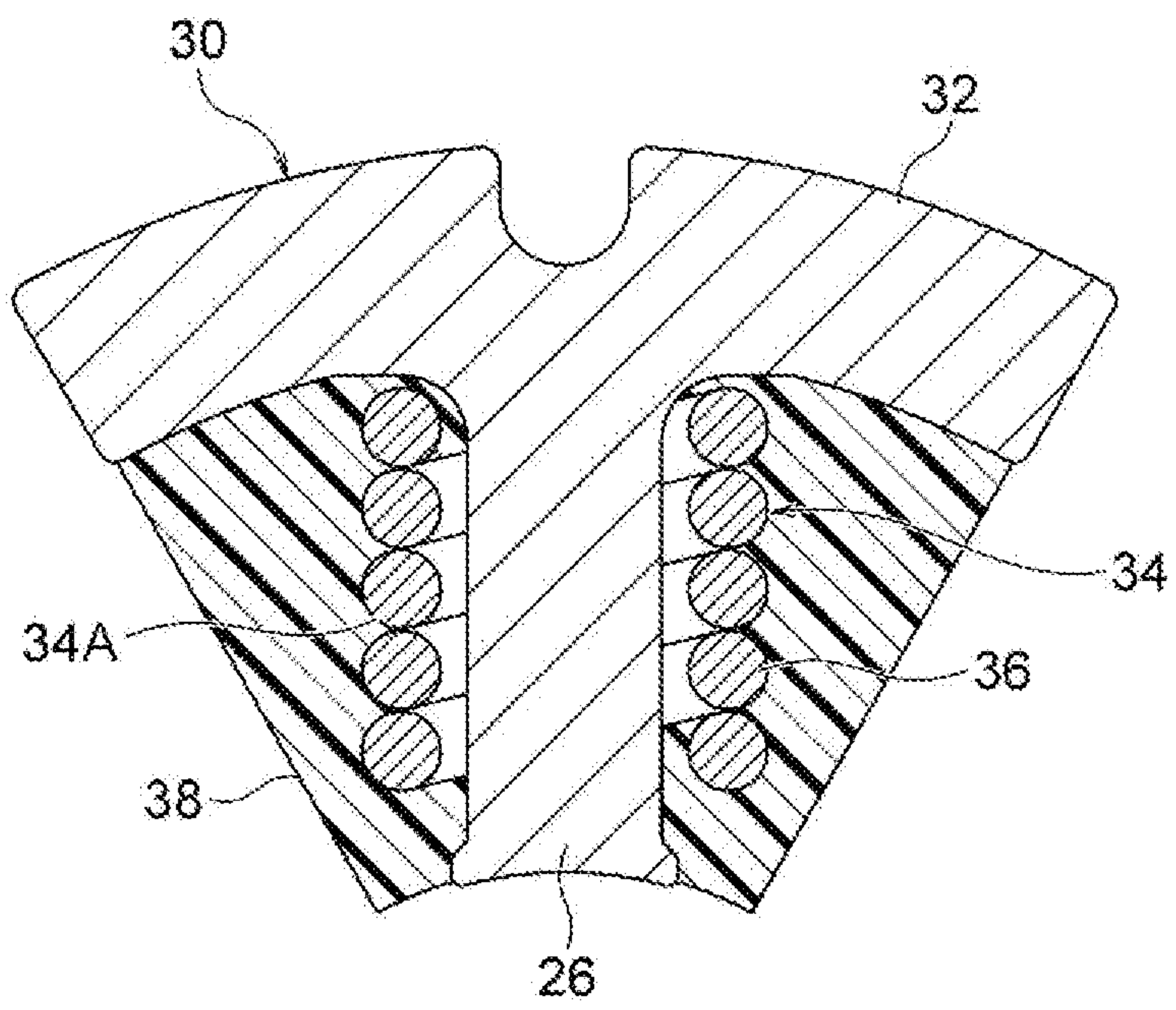
[図6]



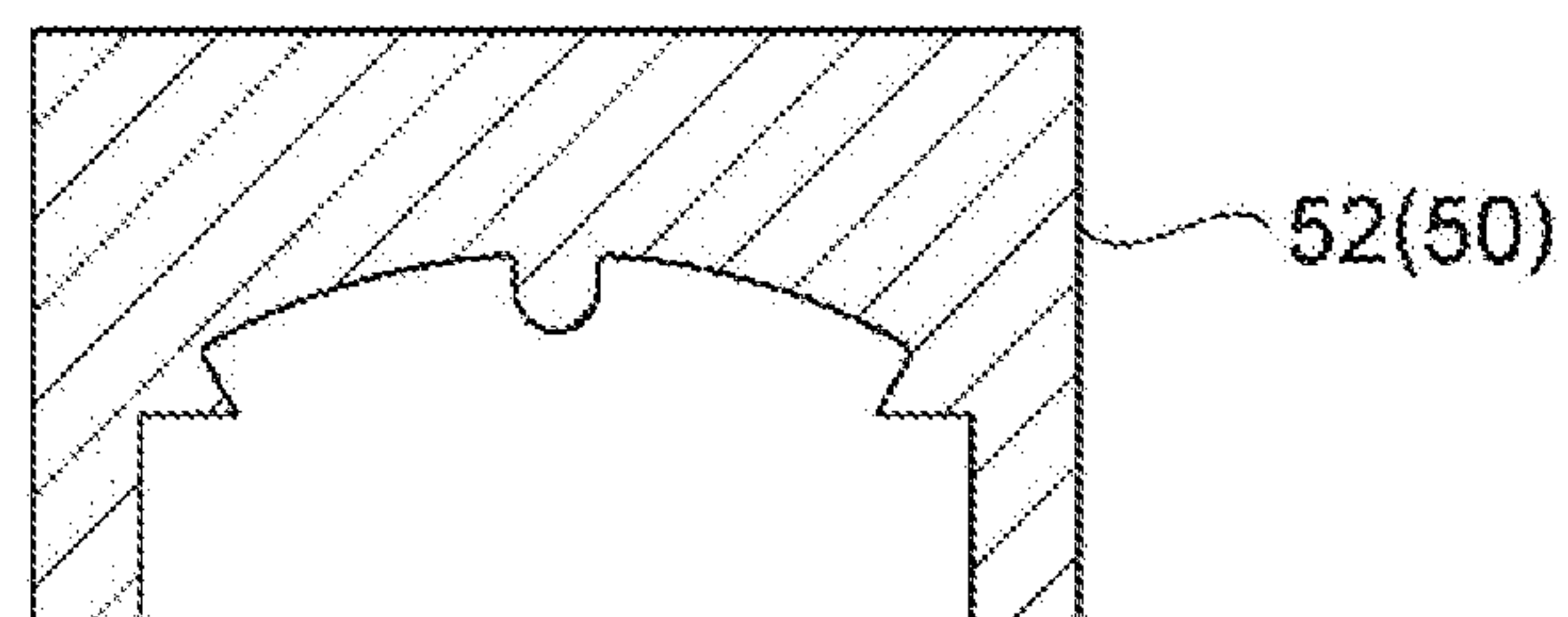
[図7]



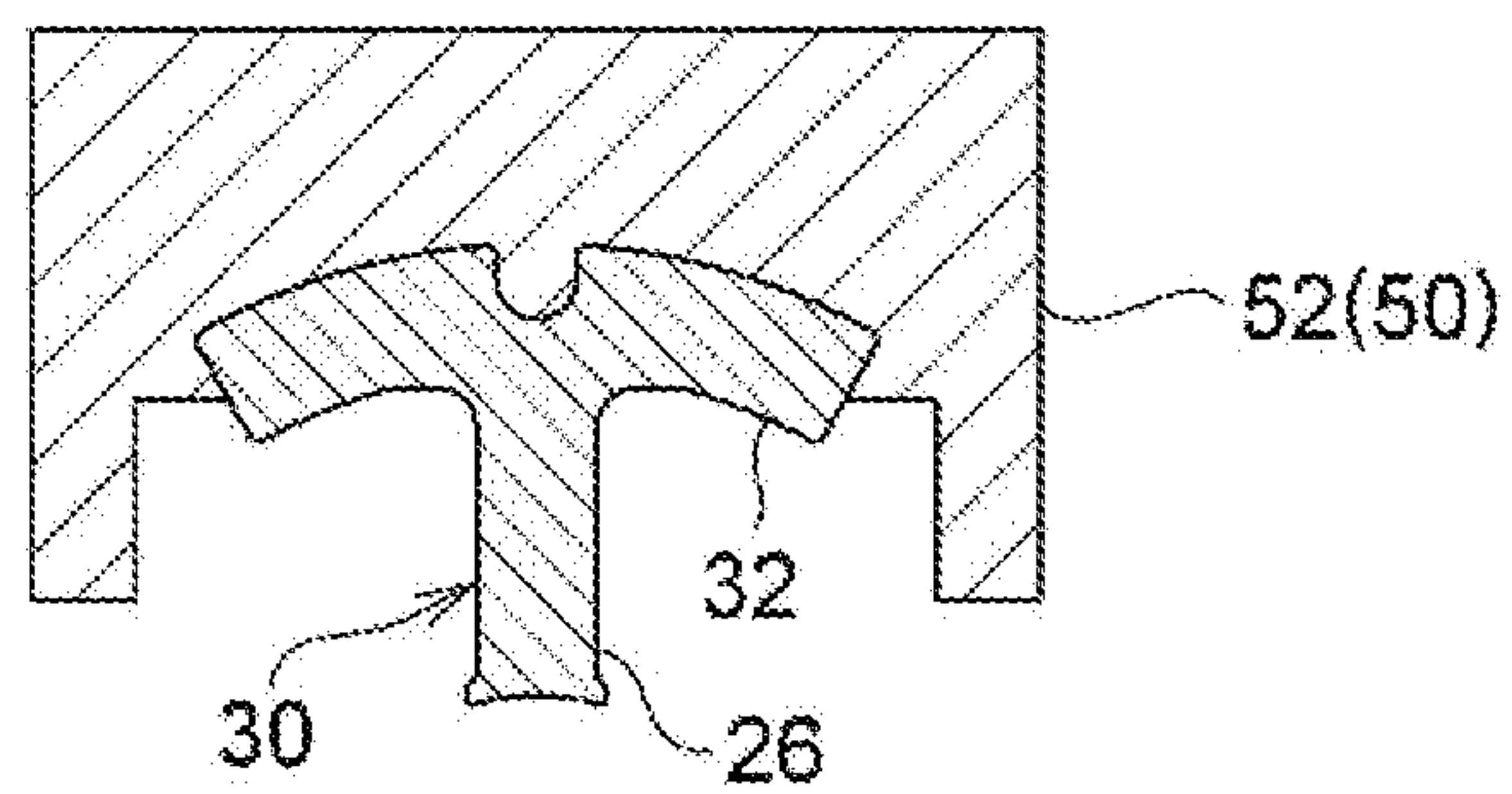
[図8]



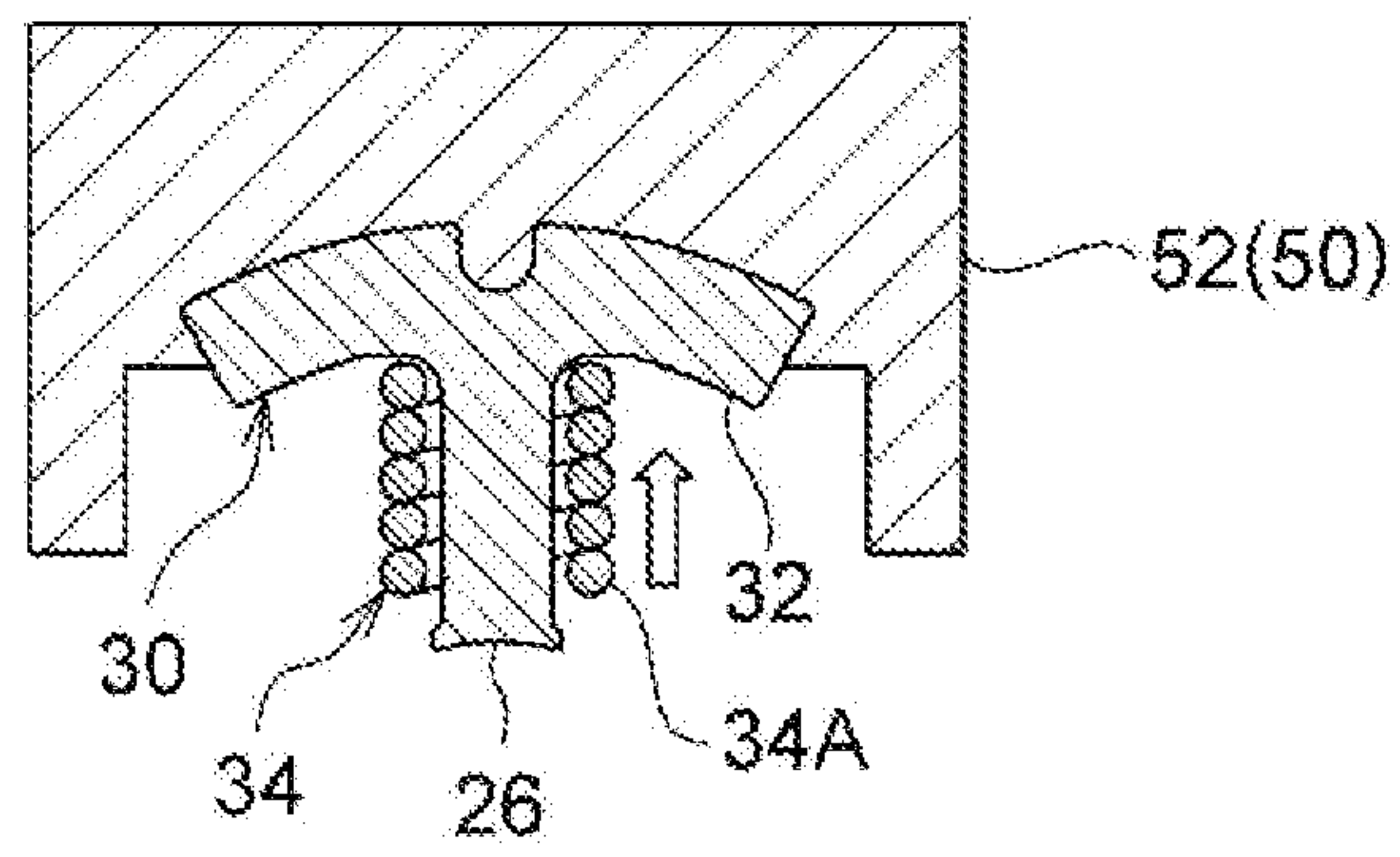
[図9A]



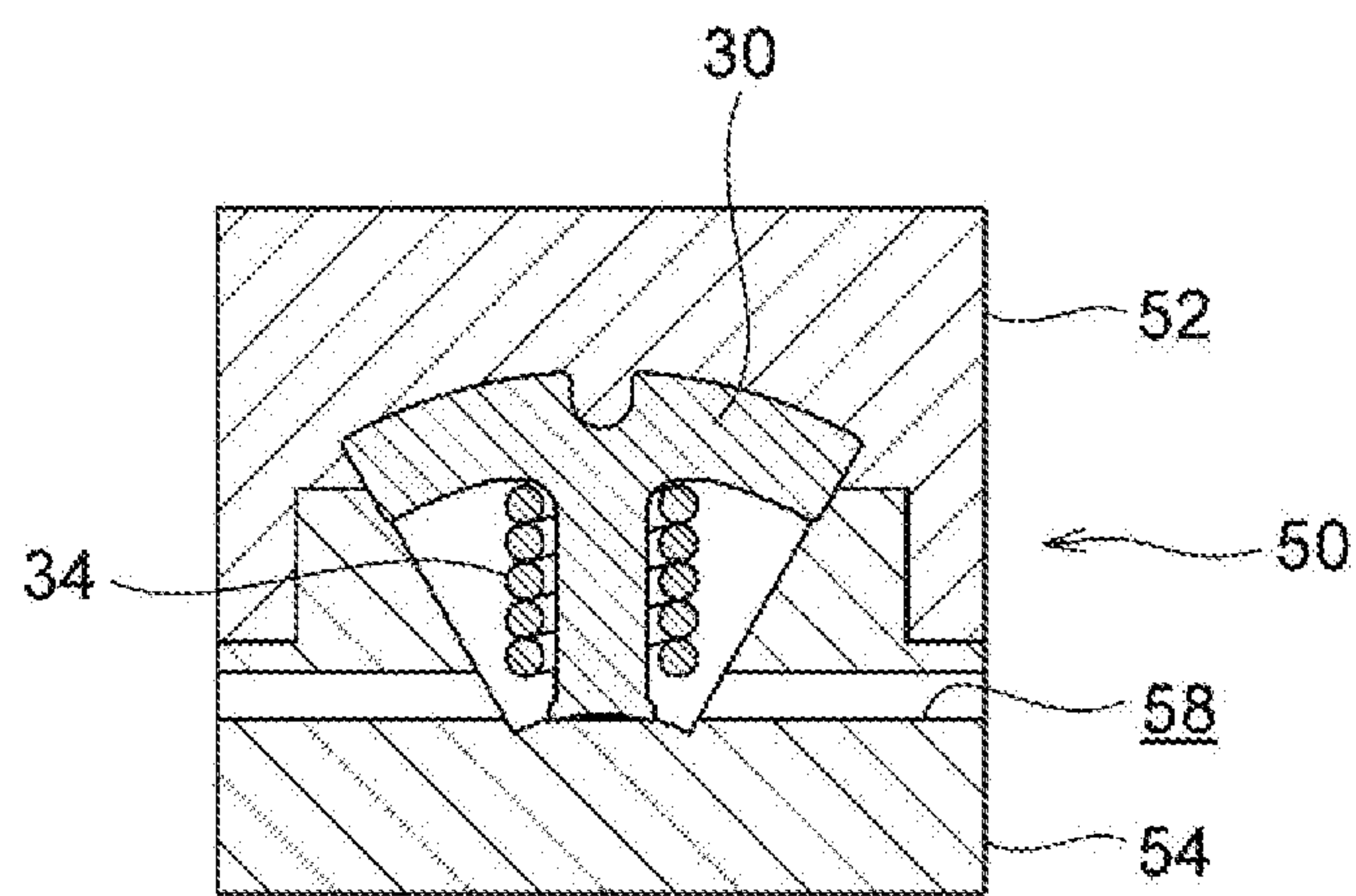
[図9B]



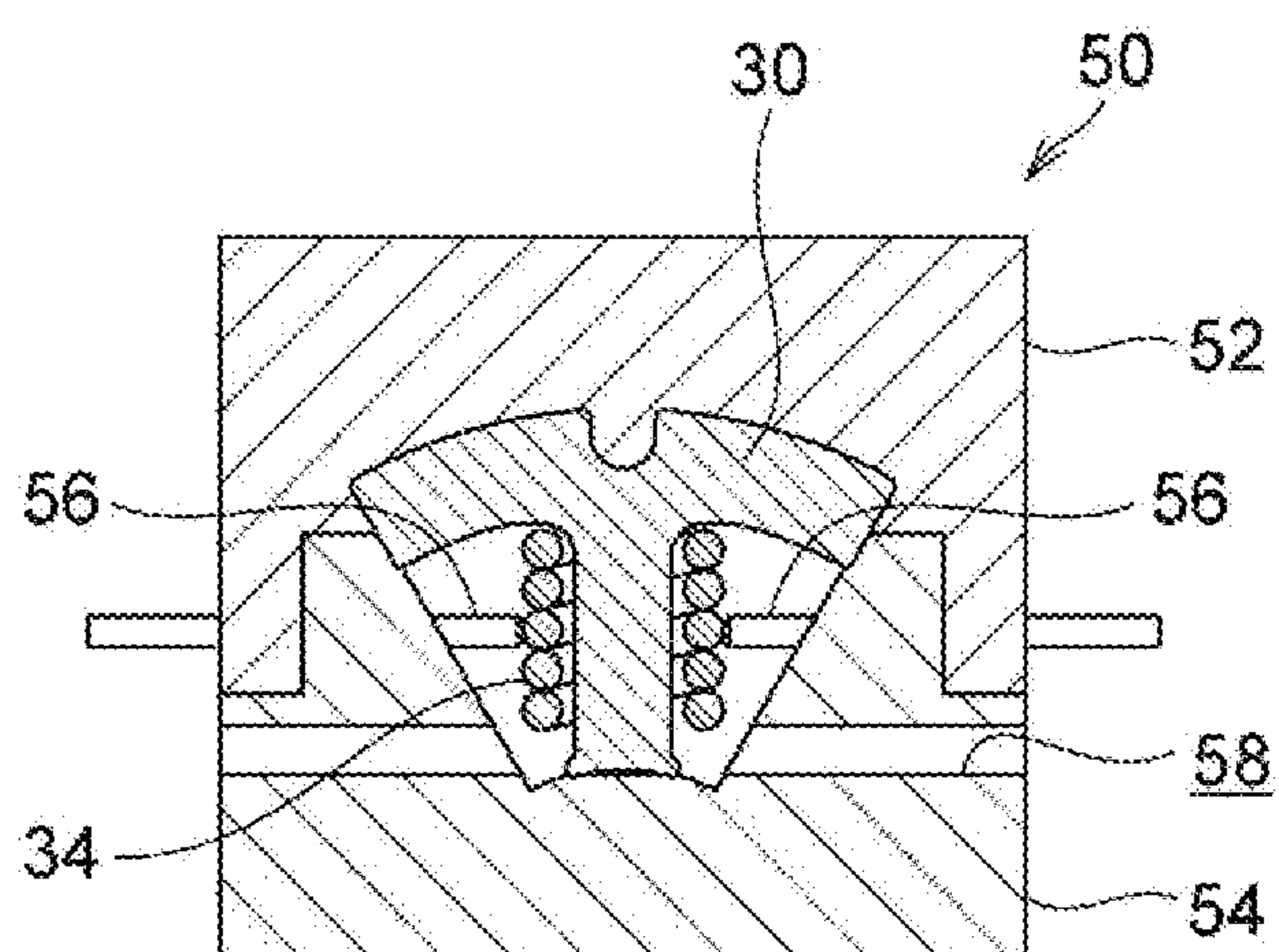
[図9C]



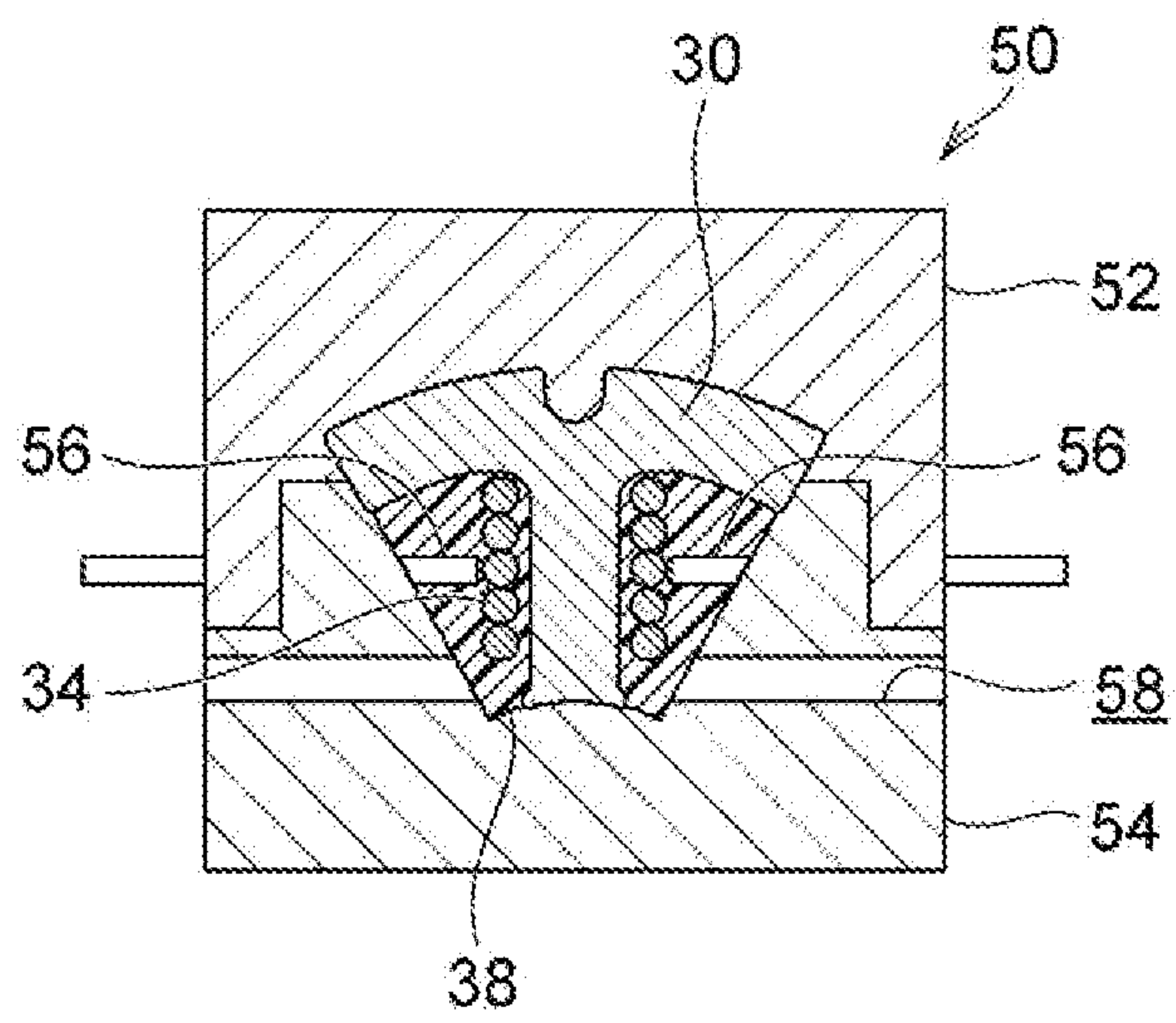
[図9D]



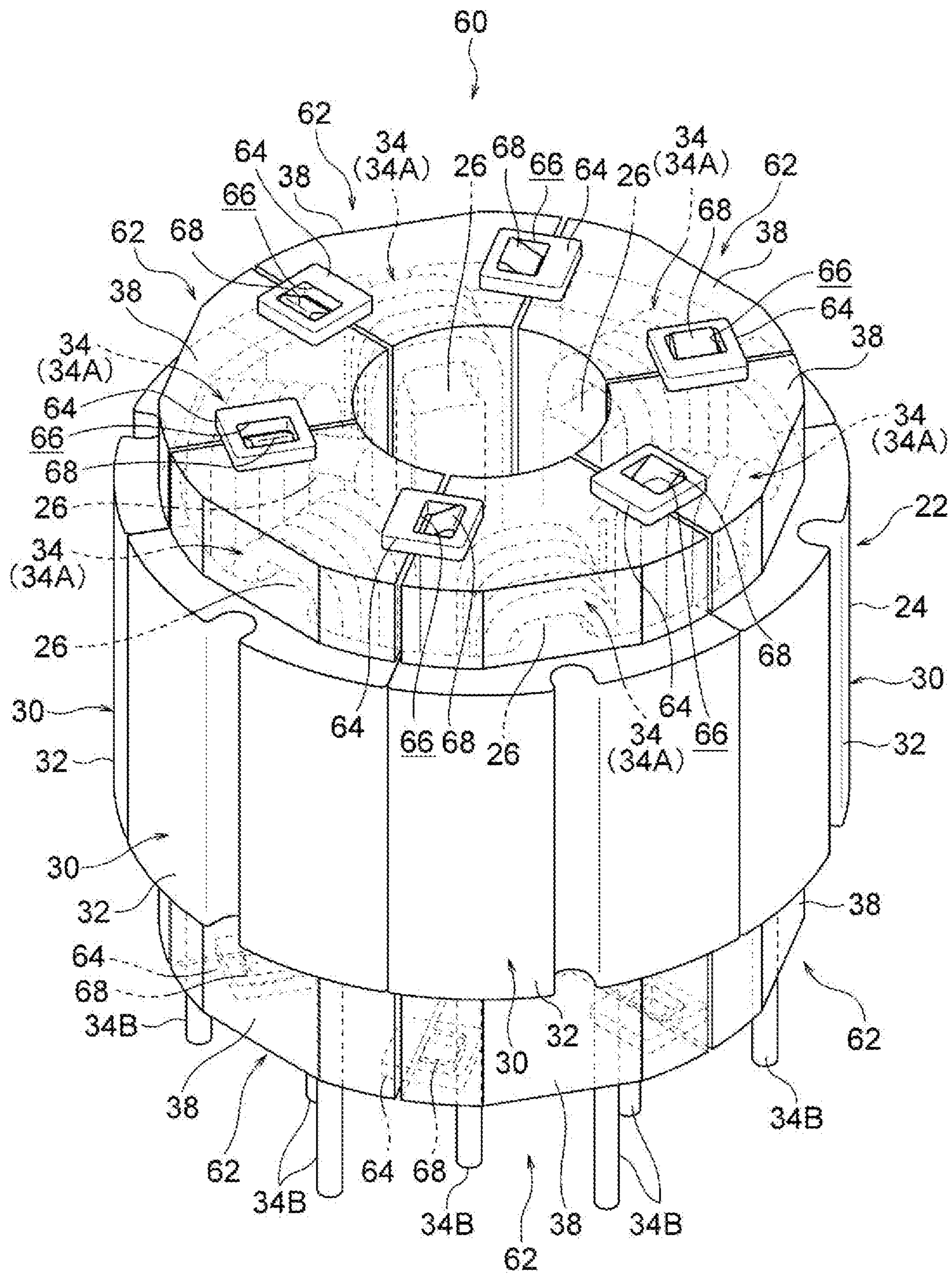
[図9E]



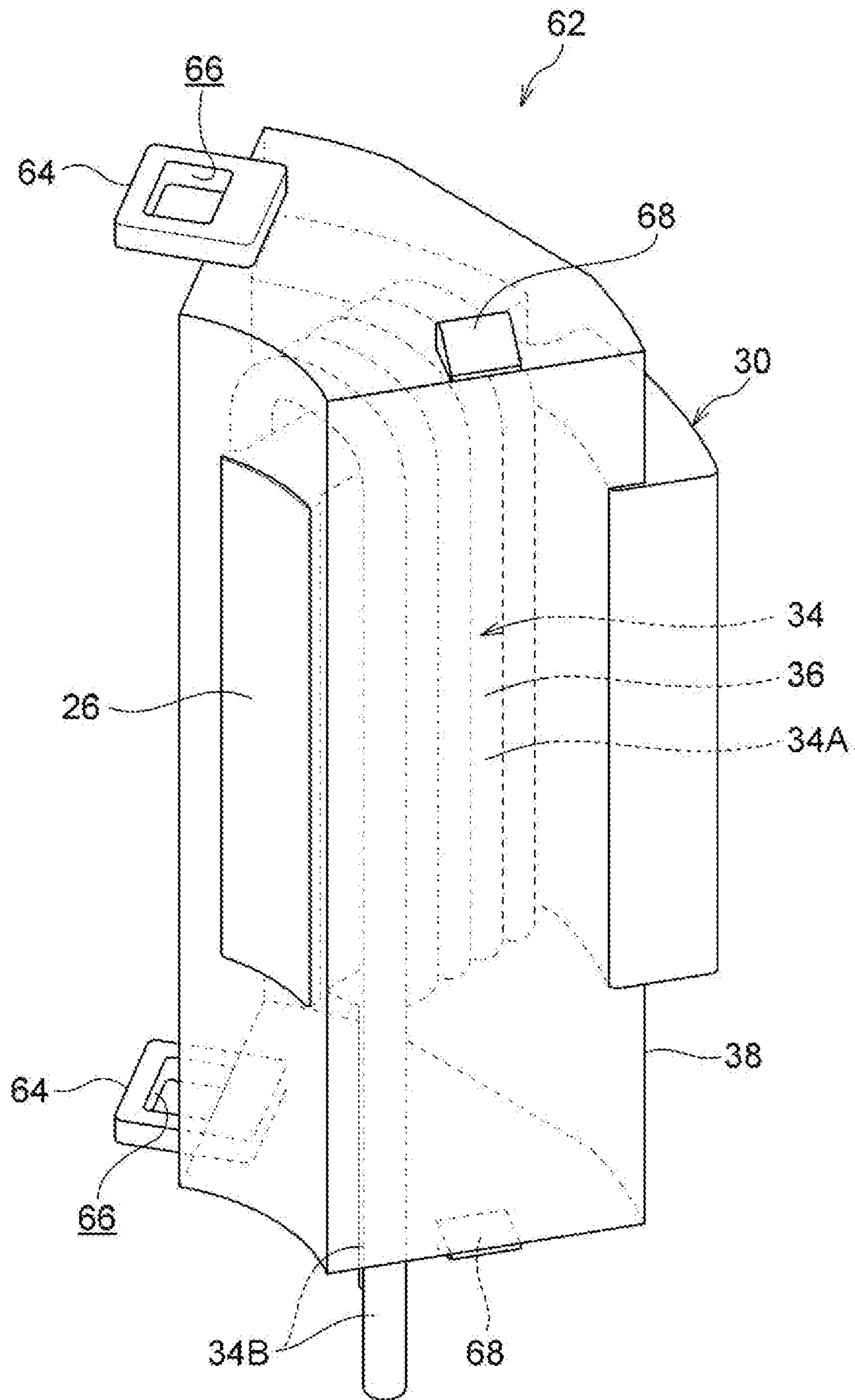
[図9F]



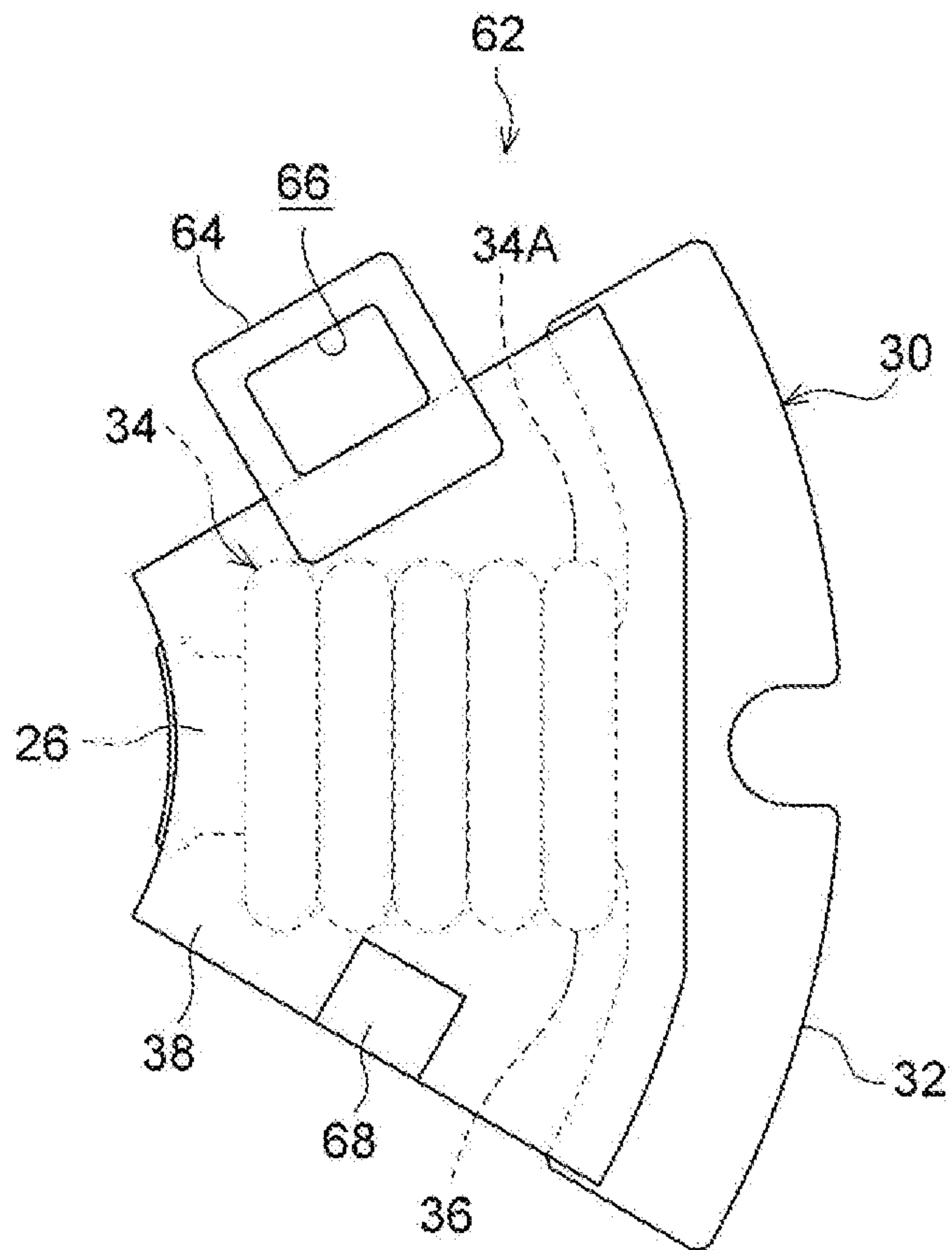
[図10]



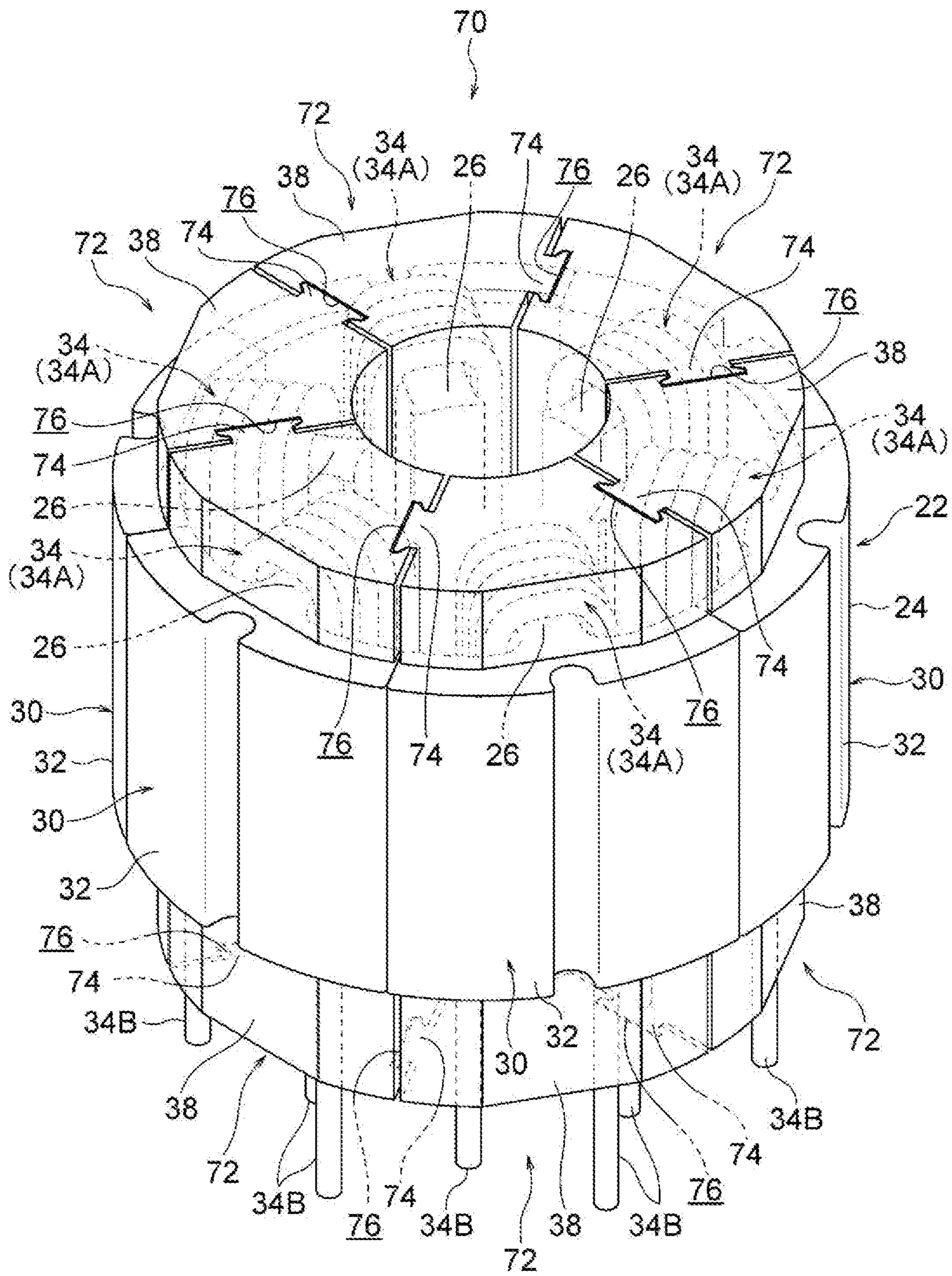
[図11]



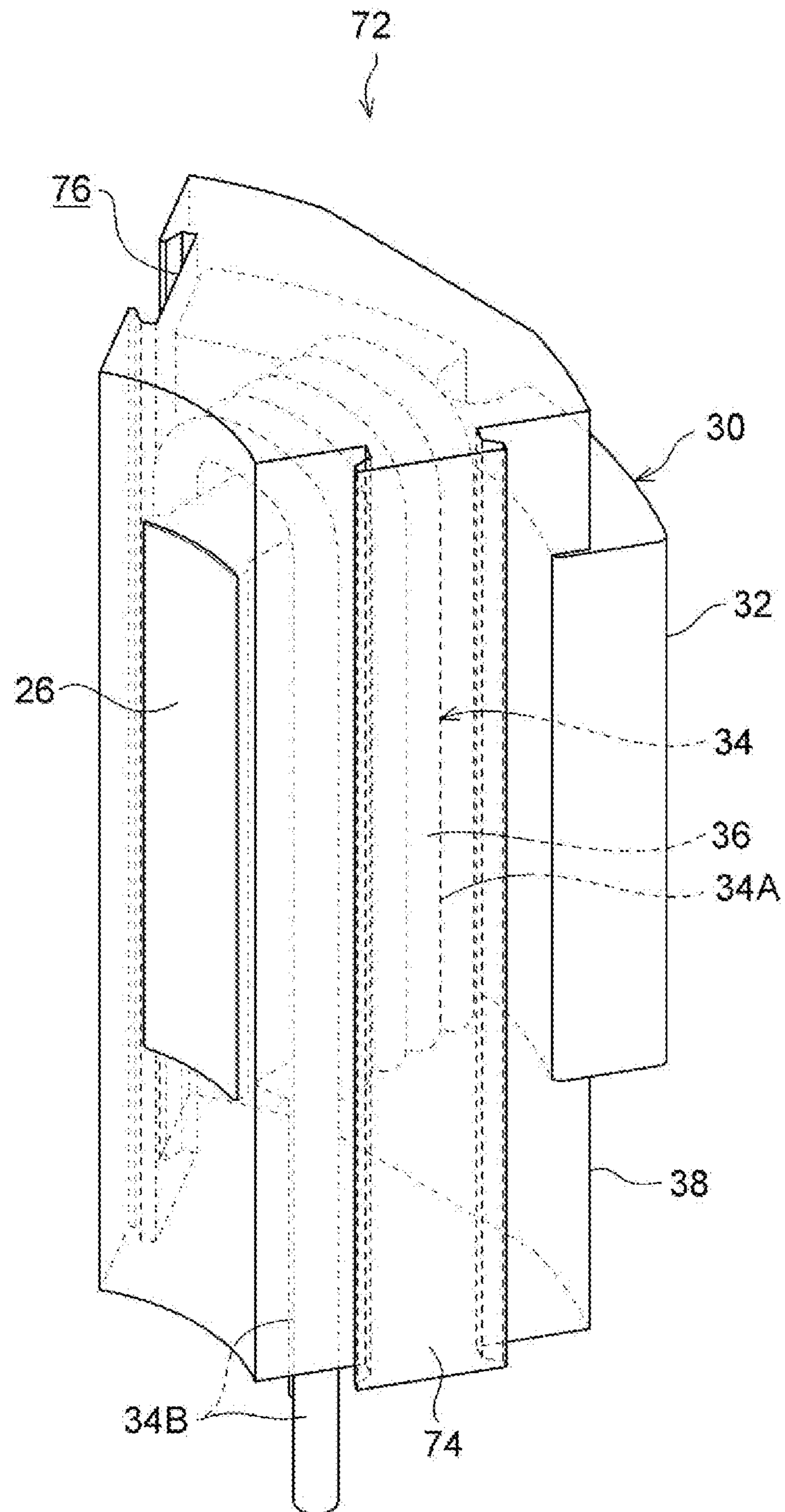
[図12]



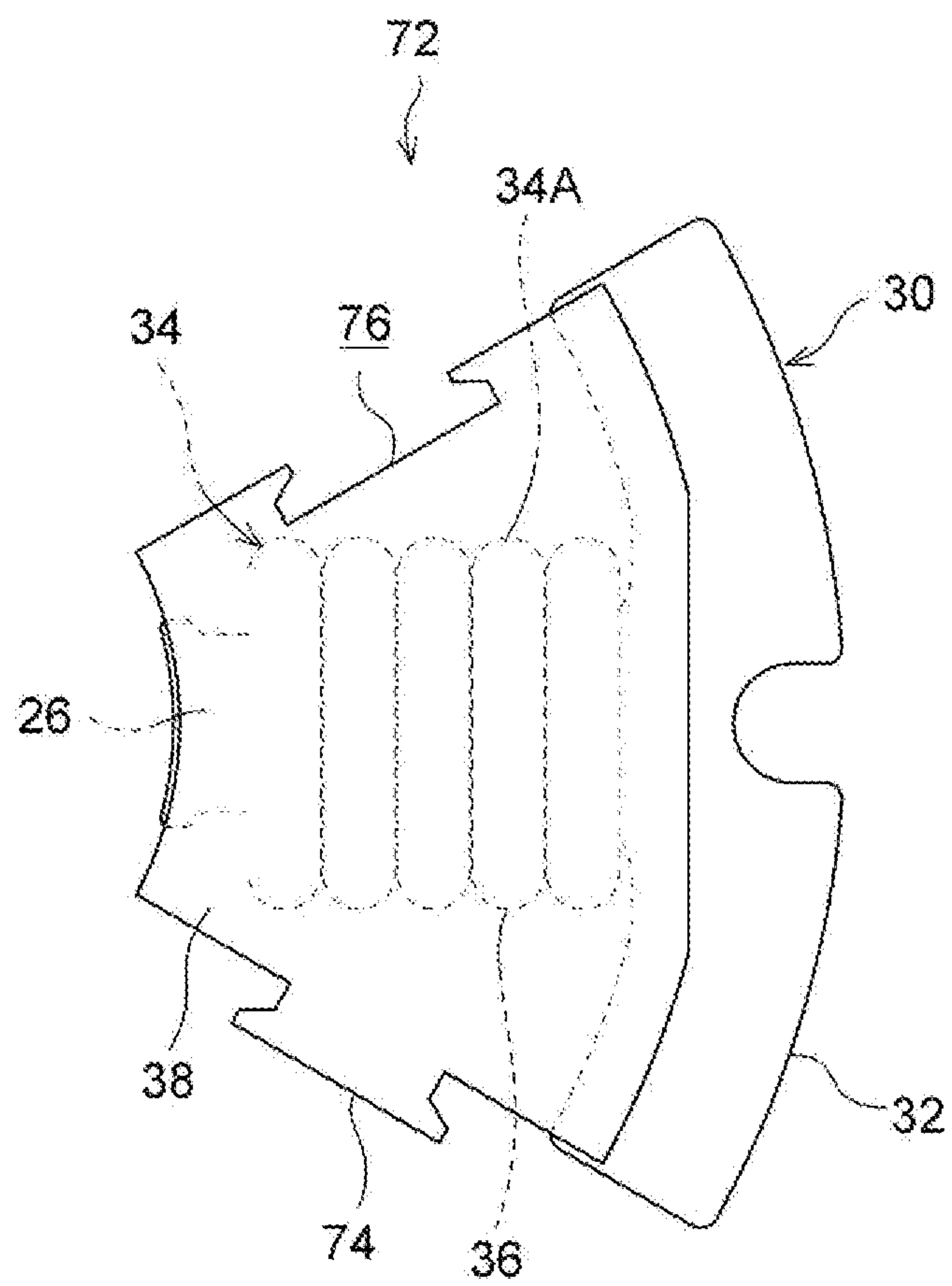
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041119

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 1/18(2006.01)i; H02K 1/04(2006.01)i; H02K 3/34(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i; H02K 15/12(2006.01)i

FI: H02K1/18 C; H02K1/04 B; H02K3/34 B; H02K3/46 Z; H02K15/12 E

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)

H02K1/18; H02K1/04; H02K3/34; H02K3/46; H02K15/12

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 Y A	JP 2009-153290 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 09 July 2009 (2009-07-09) paragraphs [0017]-[0026], [0042], fig. 1-2	1-2, 5 3, 6 4, 7
X Y A	JP 2011-45178 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 03 March 2011 (2011-03-03) paragraphs [0045]-[0060], fig. 1-6	1-2, 7 1-3, 5-7 4
Y	JP 2009-261086 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 05 November 2009 (2009-11-05) paragraphs [0044]-[0048], fig. 2, 4	1-3, 5-7
Y	JP 2004-236497 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 19 August 2004 (2004-08-19) paragraphs [0096]-[0097], fig. 14	3, 6
A	JP 2013-66314 A (NIDEC CORPORATION) 11 April 2013 (2013-04-11)	1-7
A	JP 2013-236430 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 21 November 2013 (2013-11-21)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 January 2021 (06.01.2021)Date of mailing of the international search report
26 January 2021 (26.01.2021)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2020/041119

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-153290 A	09 Jul. 2009	(Family: none)	
JP 2011-45178 A	03 Mar. 2011	(Family: none)	
JP 2009-261086 A	05 Nov. 2009	(Family: none)	
JP 2004-236497 A	19 Aug. 2004	US 2001/0005933 A1 paragraphs [0111]- [0112], fig. 14 US 6226856 B1 US 6504284 B1 EP 833427 A1 CN 1178410 A KR 10-0465591 B1	
JP 2013-66314 A	11 Apr. 2013	US 2015/0008769 A1 WO 2013/042342 A1 CN 103023168 A CN 202840706 U	
JP 2013-236430 A	21 Nov. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H02K 1/18(2006.01)i; H02K 1/04(2006.01)i; H02K 3/34(2006.01)i; H02K 3/46(2006.01)i;
H02K 15/12(2006.01)i
FI: H02K1/18 C; H02K1/04 B; H02K3/34 B; H02K3/46 Z; H02K15/12 E

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））
H02K1/18; H02K1/04; H02K3/34; H02K3/46; H02K15/12

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 - 2021年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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 2009-153290 A（住友電気工業株式会社）09.07.2009（2009 - 07 - 09） 段落0017-0026, 0042, 図1-2	1-2, 5
Y		3, 6
A		4, 7
X	JP 2011-45178 A（トヨタ自動車株式会社）03.03.2011（2011 - 03 - 03） 段落0045-0060, 図1-6	1-2, 7
Y		1-3, 5-7
A		4
Y	JP 2009-261086 A（住友電気工業株式会社）05.11.2009（2009 - 11 - 05） 段落0044-0048, 図2, 4	1-3, 5-7
Y	JP 2004-236497 A（松下電器産業株式会社）19.08.2004（2004 - 08 - 19） 段落0096-0097, 図14	3, 6
A	JP 2013-66314 A（日本電産株式会社）11.04.2013（2013 - 04 - 11）	1-7
A	JP 2013-236430 A（三菱電機株式会社）21.11.2013（2013 - 11 - 21）	1-7

☐ 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

06.01.2021

国際調査報告の発送日

26.01.2021

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）

未續 礼子 3V 7866

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2015年1月）

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-153290	A	09.07.2009	(ファミリーなし)	
JP	2011-45178	A	03.03.2011	(ファミリーなし)	
JP	2009-261086	A	05.11.2009	(ファミリーなし)	
JP	2004-236497	A	19.08.2004	US 2001/0005933 A1 段落0111-0112, 図14	
				US 6226856 B1	
				US 6504284 B1	
				EP 833427 A1	
				CN 1178410 A	
				KR 10-0465591 B1	
JP	2013-66314	A	11.04.2013	US 2015/0008769 A1	
				WO 2013/042342 A1	
				CN 103023168 A	
				CN 202840706 U	
JP	2013-236430	A	21.11.2013	(ファミリーなし)	