

(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
2020年4月16日(16.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/075855 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 5/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/040314
- (22) 国際出願日: 2019年10月11日(11.10.2019)
- (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 2018-192350 2018年10月11日(11.10.2018) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (**NITTO DENKO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 北川 大輔 (**KITAGAWA Daisuke**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 笠置 智之(**KASAGI Tomoyuki**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内 Osaka (JP). 矢野 陽三(**YANO Youzou**); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 耕一(**KAMADA Koichi**); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅田プラザビル別館8階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** VENTILATION ASSEMBLY AND VENTILATION CASING

(54) 発明の名称: 通気アセンブリ及び通気筐体

[図1A]

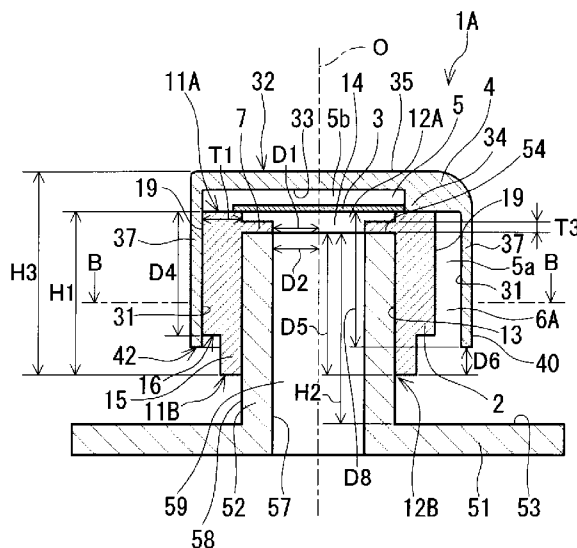


FIG.1A

(57) **Abstract:** A ventilation assembly according to the present disclosure is provided with: an internal member that is a cylindrical body having openings at both ends thereof; an external member that is a bottomed cylindrical body; and a ventilation film that covers an opening at one end of the internal member. The external member is joined to the internal member in a state where the internal member is inserted inside the external member from the one end side. A second space serving as a ventilation path that connects the ventilation film and the exterior of the ventilation assembly is provided to



WO 2020/075855 A1

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, 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))

at least one selected from inside the internal member, inside the external member, and between the internal member and the external member having been joined to each other. The internal member is provided with one or more first projection parts that project from the inner circumferential surface, at a position on the other end side with respect to the ventilation film. The ventilation assembly according to the present disclosure, even in the form of a thin shape, can prevent damage to the ventilation film in the case of fixation to the projection.

(57) 要約: 本開示の通気アセンブリは、双方の端部に開口を有する筒状体である内部部材と、有底の筒状体である外部部材と、内部部材の一方の端部における開口を覆う通気膜とを備え、外部部材は、外部部材の内側に内部部材が上記一方の端部の側から挿入された状態で、内部部材と接合され、内部部材の内部、外部部材の内部、及び接合した内部部材と外部部材との間から選ばれる少なくとも1つに、通気膜と通気アセンブリの外部とを接続する通気路となる第2の空間を有し、内部部材は、通気膜に対して他方の端部側の位置に、内周面から突出した1又は2以上の第1の突起部を備える。本開示の通気アセンブリは、薄型とした場合においても、上記突起に固定する際の通気膜の損傷を防止できる。

明 細 書

発明の名称： 通気アセンブリ及び通気筐体

技術分野

[0001] 本発明は、筐体に固定して使用される通気アセンブリと、通気アセンブリが固定された通気筐体とに関する。

背景技術

[0002] ランプ、インバータ、コンバータ、ＥＣＵ（Electronic Control Unit）、バッテリーパック、レーダー及びカメラ等の車載用電装部品、並びに家庭用、医療用、オフィス用等の各種の電子機器の筐体に、筐体の内外の通気を確保したり、筐体内部の圧力変動を緩和したりするための通気アセンブリが固定されることがある。通気アセンブリには、通気性以外にも、固定される具体的な電装部品等に応じて、筐体内へのダストの侵入を防ぐ防塵性、水の浸入を防ぐ防水性、油の浸入を防ぐ防油性、及び塩の侵入を防ぐ耐ＣＣＴ性等の各種の特性が要求される。

[0003] 特許文献１には、通気性及び要求される各種の特性を満たしうる通気アセンブリが開示されている。特許文献１に開示された通気アセンブリを、図４１に示す。

[0004] 図４１に示す通気アセンブリ１０１は、双方の端部１０８，１０９に開口を有する筒状体である内部部材１０２と、内部部材１０２の一方の端部１０８における上記開口を覆う通気膜１０３と、有底の筒状体である外部部材１０４と、を備える。外部部材１０４は、外部部材１０４の内側に内部部材１０２が端部１０８の側から挿入された状態で、内部部材１０２と接合されている。外部部材１０４は、通気アセンブリ１０１の中心軸に沿う方向に底部の内面１０５から突出した突起部１０６を備える。突起部１０６は、内部部材１０２の端部１０８に配置された通気膜１０３に当接している。突起部１０６の当接によって、外部部材１０４と通気膜１０３とは、互いに離間した状態を保持している。通気アセンブリ１０１は、通気アセンブリ１０１の外

側と通気膜 103 とを接続する通気路 115 となる空間 107 を、外部部材 104 の底部の内面 105 と通気膜 103 との間、及び内部部材 102 の外周面と外部部材 104 の内周面との間に有している。

[0005] 通気アセンブリ 101 は、筐体 111 の外表面から突出して延びるとともに筐体 111 の内外を連通する空間 110 を内側に有する筒状の突起 112 に固定される。より具体的には、内部部材 102 の他方の端部 109 における開口から突起 112 を内部部材 102 に挿入して、通気アセンブリ 101 は突起 112 に固定される。通気アセンブリ 101 が固定された状態で、突起 112 及び通気アセンブリ 101 を介した筐体 111 の内外の通気が可能である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2003-336874 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、筐体の外表面から突出して延びるとともに筐体の内外を連通する空間を内側に有する筒状の突起に固定される通気アセンブリであって、薄型とした場合においても、上記突起に固定する際の通気膜の損傷を防止できる通気アセンブリの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、

筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第 1 の空間を内側に有する筒状の突起に固定される通気アセンブリであって、

双方の端部に開口を有する筒状体である内部部材と、有底の筒状体である外部部材と、前記内部部材の一方の前記端部における前記開口を覆う通気膜と、を備え、

前記外部部材は、前記外部部材の内側に前記内部部材が前記一方の端部の

側から挿入された状態で、前記内部部材と接合され、

前記内部部材の内部、前記外部部材の内部、及び接合した前記内部部材と前記外部部材との間から選ばれる少なくとも1つに、前記通気膜と前記通気アセンブリの外部とを接続する通気路となる第2の空間を有し、

前記内部部材は、前記通気膜に対して前記他方の端部側の位置に、前記内周面から突出した1又は2以上の第1の突起部を備えた、通気アセンブリ、を提供する。

[0009] 別の側面から、本発明は、

筐体と通気アセンブリとを備える通気筐体であって、

前記筐体は、前記筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第1の空間を内側に有する筒状の突起を備え、

前記通気アセンブリは、上記本発明の通気アセンブリであり、

前記内部部材の他方の前記端部における前記開口から前記突起を前記内部部材に挿入して、前記内部部材の内周面と前記突起の外周面とが当接した状態で、前記通気アセンブリが前記突起に固定されており、

前記通気アセンブリの前記1又は2以上の第1の突起部は、前記突起の先端と前記通気膜との間に位置している、通気筐体、を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明による通気アセンブリの内部部材は、通気膜に対して他方の端部側の位置、即ち筐体の突起が挿入される端部側の位置に、内周面から突出した1又は2以上の第1の突起部を備えている。この通気アセンブリでは、内部部材に挿入された突起の先端（開口側の端部）は、通気膜に接触する前に第1の突起部に接触し、この接触により、内部部材に対する上記突起のさらなる挿入が抑止される。このため、本発明による通気アセンブリは、薄型とした場合においても、上記突起に固定する際の通気膜の損傷を防止することに適している。

図面の簡単な説明

[0011] [図1A]図 1 A は、第 1 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図1B]図 1 B は、第 1 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図3]図 3 は、第 1 実施形態の通気アセンブリが備える内部部材を、通気アセンブリの中心軸に沿って観察した平面図である。

[図4]図 4 は、第 1 実施形態の通気アセンブリの変形例を模式的に示す断面図である。

[図5]図 5 は、第 2 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図6]図 6 は、第 2 実施形態の通気アセンブリが備える内部部材を、通気アセンブリの中心軸に沿って観察した平面図である。

[図7]図 7 は、第 3 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図8A]図 8 A は、第 4 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図8B]図 8 B は、第 4 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図9]図 9 は、第 4 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図10]図 1 0 は、第 5 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図11]図 1 1 は、第 6 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図12A]図 1 2 A は、第 7 実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図12B]図12Bは、第7実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図13]図13は、第7実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図14]図14は、第8実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図15]図15は、第9実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図16A]図16Aは、第10実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図16B]図16Bは、第10実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図17]図17は、第10実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図18]図18は、第11実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図19]図19は、第12実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図20A]図20Aは、第13実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図20B]図20Bは、第13実施形態の通気アセンブリを模式的に示す断面図である。

[図21]図21は、第13実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図22]図22は、第14実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図23]図23は、第15実施形態の通気アセンブリを模式的に示す分解斜視図である。

[図24A]図24Aは、実施例で作製した通気アセンブリを模式的に示す斜視図である。

[図24B]図24Bは、図24Aの通気アセンブリが備える外部部材を模式的に示す斜視図である。

[図25A]図25Aは、通気筐体の透湿性能（透湿度）の評価に使用した筐体蓋を模式的に示す平面図である。

[図25B]図25Bは、図25Aの筐体蓋の断面を示す模式図である。

[図26A]図26Aは、実施例で作製した通気アセンブリを模式的に示す斜視図である。

[図26B]図26Bは、図26Aの通気アセンブリが備える外部部材を模式的に示す斜視図である。

[図27]図27は、参考例1～6について、透湿度と通気距離との関係をプロットしたグラフである。

[図28A]図28Aは、実施例で作製した通気アセンブリを模式的に示す斜視図である。

[図28B]図28Bは、図28Aの通気アセンブリが備える外部部材を模式的に示す斜視図である。

[図29A]図29Aは、実施例で作製した通気アセンブリを模式的に示す斜視図である。

[図29B]図29Bは、図29Aの通気アセンブリが備える外部部材を模式的に示す斜視図である。

[図30A]図30Aは、実施例で作製した通気アセンブリを模式的に示す斜視図である。

[図30B]図30Bは、図30Aの通気アセンブリが備える外部部材を模式的に示す斜視図である。

[図31]図31は、実施例で作製した通気アセンブリに対する面積 $S_{2_{min}}$ の測定に使用した画像を示す図である。

[図32]図32は、実施例で作製した通気アセンブリに対する面積 $S_{2_{out}}$ の測定

に使用した画像を示す図である。

[図33]図33は、実施例で作製した通気アセンブリに対する面積 $S_{2_{out}}$ の測定に使用した二値化処理後の画像を示す図である。

[図34]図34は、参考例7～11について、比率 $S_{2_{out}}/S_1$ と透湿度との関係をプロットしたグラフである。

[図35]図35は、内部部材の引抜試験を説明するための模式図である。

[図36]図36は、内部部材の引抜試験において得られたSSカーブを示すグラフである。

[図37]図37は、内部部材の引抜試験時に内部部材が破損せずに引抜かれた参考例について、比 H_1/H_2 と引抜力との関係をプロットしたグラフである。

[図38]図38は、外部部材の引抜試験において得られたSSカーブを示すグラフである。

[図39]図39は、参考例について、外部部材の挿入深さと引抜力との関係をプロットしたグラフである。

[図40]図40は、参考例2～4について、外部部材の挿入深さと透湿度との関係をプロットしたグラフである。

[図41]図41は、従来の通気アセンブリの一例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本開示の第1の態様の通気アセンブリは、

筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第1の空間を内側に有する筒状の突起に固定される通気アセンブリであって、

双方の端部に開口を有する筒状体である内部部材と、有底の筒状体である外部部材と、前記内部部材の一方の前記端部における前記開口を覆う通気膜と、を備え、

前記外部部材は、前記外部部材の内側に前記内部部材が前記一方の端部の側から挿入された状態で、前記内部部材と接合され、

前記内部部材の内部、前記外部部材の内部、及び接合した前記内部部材と前記外部部材との間から選ばれる少なくとも1つに、前記通気膜と前記通気アセンブリの外部とを接続する通気路となる第2の空間を有し、

前記内部部材は、前記通気膜に対して前記他方の端部側の位置に、前記内周面から突出した1又は2以上の第1の突起部を備える。

[0013] 本開示の第2の態様では、第1の態様の通気アセンブリにおいて、

前記内部部材は、2以上の前記第1の突起部を備え、

前記2以上の第1の突起部が、前記内部部材の内部の空間で互いに接合されている。

[0014] 本開示の第3の態様では、第1又は第2の態様の通気アセンブリにおいて、

前記第1の突起部と前記通気膜とが離間している。

[0015] 本開示の第4の態様では、第1から第3のいずれかの態様の通気アセンブリにおいて、

前記内部部材の高さが6.0 mm以上10 mm以下である。

[0016] 本開示の第5の態様では、第1から第4のいずれかの態様の通気アセンブリにおいて、

前記通気アセンブリの中心軸に垂直な方向に観察したときに、

前記内部部材における前記外部部材により覆われる部分の前記中心軸に沿う方向の長さが6.0 mm以上8.0 mm以下である。

[0017] 本開示の第6の態様では、第1から第5のいずれかの態様の通気アセンブリにおいて、

前記外部部材及び／又は前記内部部材が、前記外部部材と前記内部部材とを脱着可能に接合する係止機構を有する。

[0018] 本開示の第7の態様の通気筐体は、

筐体と通気アセンブリとを備える通気筐体であって、

前記筐体は、前記筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第1の空間を内側に有する筒状の突起を備え、

前記通気アセンブリは、第 1 から第 6 のいずれかの態様の通気アセンブリであり、

前記内部部材の他方の前記端部における前記開口から前記突起を前記内部部材に挿入して、前記内部部材の内周面と前記突起の外周面とが当接した状態で、前記通気アセンブリが前記突起に固定されており、

前記通気アセンブリの前記 1 又は 2 以上の第 1 の突起部は、前記突起の先端と前記通気膜との間に位置している。

[0019] 本開示の第 8 の態様では、第 7 の態様の通気筐体において、

前記突起の中心軸に垂直な平面により切断した前記第 1 の空間の断面の面積 S_1 と、前記通気路としての通気方向に垂直な平面により切断した前記第 2 の空間の断面の面積を前記通気膜からの距離毎に合計した総面積が最小となる位置の総面積 $S_{2_{\min}}$ との比率 $S_{2_{\min}}/S_1$ が 1.0 以上である。

[0020] 本開示の第 9 の態様では、第 7 又は第 8 の態様の通気筐体において、

前記突起の中心軸に垂直な平面により切断した前記第 1 の空間の断面の面積 S_1 と、前記通気アセンブリの中心軸に沿って前記他方の端部側から前記第 2 の空間を観察したときに、前記第 2 の空間が最も狭くなる位置の断面を表す平面の総面積 $S_{2_{\text{out}}}$ との比率 $S_{2_{\text{out}}}/S_1$ が 1.0 以上である。

[0021] 以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。ただし、以下の説明は、本発明を特定の形態に限定する趣旨ではない。

[0022] (第 1 実施形態)

第 1 実施形態の通気アセンブリ 1 A を図 1 A 及び図 1 B に示す。図 1 B には、図 1 A に示す通気アセンブリ 1 A の断面 B-B が示されている。図 1 A には、図 1 B に示す通気アセンブリ 1 A の断面 A-O-A が示されている。図 1 B の「O」は、通気アセンブリ 1 A の中心軸である。図 1 A 及び図 1 B には、筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 A が固定された状態、言い換えると、筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 A が固定された通気筐体における突起 5 2 の近傍、が示されている。図 1 A 及び図 1 B に示す通気アセンブリ 1 A の分解斜視図を図 2 に示す。図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示すよう

に、通気アセンブリ 1 A は、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突出して延びるとともに筐体 5 1 の内外を連通する第 1 の空間 5 9 を内側に有する筒状の突起 5 2 に対して固定される。

[0023] 通気アセンブリ 1 A は、内部部材 2 と、通気膜 3 と、外部部材 4 とを備える。内部部材 2 は、双方の端部 1 1 A, 1 1 B に開口 1 2 A, 1 2 B を有する筒状体である。内部部材 2 は、双方の端部が開口となった開管構造を有する。内部部材 2 の一方の端部 1 1 A における開口 1 2 A を覆うように、通気膜 3 は当該端部 1 1 A に配置されている。外部部材 4 は有底の筒状体である。外部部材 4 は、一方の端部 4 2 が開口であり、他方の端部が底部 3 2 によって閉じられた閉口である閉管構造を有する。外部部材 4 は、通気膜 3 が配置された端部 1 1 A の側から、外部部材 4 の内側に内部部材 2 が挿入された状態で、内部部材 2 と接合されている。ここで、外部部材 4 の内側とは、外部部材 4 におけるその開口と内周面 3 1 とに囲まれた空間を意味している。外部部材 4 は、通気膜 3 を覆うことで、外部から飛来する塵や水等の異物から通気膜 3 を保護するカバー部材として機能する。

[0024] 通気アセンブリ 1 A は、通気膜 3 と通気アセンブリ 1 A の外部とを接続する通気路となる第 2 の空間 5 を有する。また、通気アセンブリ 1 A は、内部部材 2 に接合された外部部材 4 の外周面 4 0 と、内部部材 2 の内周面 1 3 との間に、第 2 の空間 5 の一部である空間 5 a を有している。通気アセンブリ 1 A は、接合した内部部材 2 と外部部材 4 との間、より具体的には、外部部材 4 の内周面 3 1 と内部部材 2 の外周面 1 9 との間に空間 5 a を有している。また、通気アセンブリ 1 A では、外部部材 4 の底部 3 2 の内面 3 3 と、通気膜 3 とが離間している。通気アセンブリ 1 A は、互いに離間した内面 3 3 と通気膜 3 との間にも、第 2 の空間 5 の一部となる空間 5 b を有している。

「通気路」は、通気膜と通気アセンブリの外部との間を気体が行き来できる経路であり、例えば通気膜 3 を透過して空間 5 b に到達した空気が、空間 5 b から空間 5 a を通過して最終的に通気アセンブリ 1 A の外部に至ることを可能とする気体の経路を意味する。そのため、空間 5 a のような空間は、接

合した内部部材 2 と外部部材 4 との間にあるほか、内部部材 2 の内部や外部部材 4 の内部にあっても、「通気路」となりうる。なお、通気路は、外部部材 4 が可能な限り奥まで内部部材 2 に挿入された状態において形成されるものの基準として判断するものとする。

[0025] 内部部材 2 の他方の端部 1 1 B における開口 1 2 B から突起 5 2 を内部部材 2 に挿入して、内部部材 2 の内周面 1 3 と突起 5 2 の外周面 5 8 とが当接した状態で、通気アセンブリ 1 A は筐体 5 1 の突起 5 2 に固定される。通気アセンブリ 1 A の固定時には、内部部材 2 の貫通孔 1 4 には突起 5 2 が挿入される。貫通孔 1 4 は、内部部材 2 の内周面 1 3 に囲まれた、端部 1 1 A と端部 1 1 B とを接続する空間である。通気アセンブリ 1 A が突起 5 2 に固定された通気筐体では、突起 5 2 の内側の第 1 の空間 5 9、内部部材 2 の貫通孔 1 4、通気膜 3、及び第 2 の空間 5 を介して、筐体 5 1 の内外の通気を確保可能である。

[0026] 通気アセンブリ 1 A において内部部材 2 は、通気膜 3 に対して他方の端部 1 1 B 側、即ち、固定する際に突起 5 2 が挿入される側、の位置に、内周面 1 3 から突出した第 1 の突起部 7 を備える。内部部材 2 に挿入された突起 5 2 の先端 5 4 は、通気膜 3 に接触する前に第 1 の突起部 7 に接触し、この接触により、内部部材 2 に対する突起 5 2 のさらなる挿入が抑止される。したがって、通気アセンブリ 1 A を薄型とした場合においても、突起 5 2 に固定する際の通気膜 3 の損傷を防止できる。

[0027] 内部部材 2 における端部 1 1 A と端部 1 1 B との間の中心軸 O に沿う方向の距離である内部部材 2 の高さ H 1 は、例えば 3.0 ~ 13.0 mm である。高さ H 1 の上限は、11.0 mm 以下、10.0 mm 以下、9.5 mm 以下、9.0 mm 以下、さらには 8.5 mm 以下であってもよい。高さ H 1 の下限は、3.5 mm 以上、4.0 mm 以上、5.0 mm 以上、6.0 mm 以上、6.5 mm 以上、7.0 mm 以上、さらには 7.5 mm 以上であってもよい。内部部材 2 の高さ H 1 は、6.0 mm 以上 10 mm 以下であってもよい。これらの範囲の高さ H 1 を内部部材 2 が有する場合、特に、高さ H 1 が

10 mm以下の場合に、第1の突起部7に基づく上記効果が得られるメリットが大きい。なお、通気アセンブリ1Aの中心軸Oは、より具体的には、内部部材2の中心軸である。内部部材2の中心軸と突起52の中心軸とは、通常、一致する。

[0028] 内部部材2における内周面13と外周面19との間の距離である内部部材2の厚みT1は、例えば0.5～3.0 mmである。厚みT1の下限は、0.6 mm以上、0.7 mm以上、0.8 mm以上、さらには0.9 mm以上であってもよい。厚みT1の上限は、2.5 mm以下、2.0 mm以下、1.5 mm以下、さらには1.2 mm以下であってもよい。これらの範囲の厚みT1を内部部材2が有する場合、通気アセンブリ1Aを薄型とすることが可能となりながらも内部部材2としての十分な強度が確保され、例えば、内部部材2に外部部材4を接合する際の内部部材2の破損や裂け等を防止できる。なお、厚みT1は、内部部材2が突起52に挿入される前の状態を基準として判断するものとする。

[0029] また、第1実施形態の内部部材2は、通気アセンブリ1Aを固定する際に突起52が挿入される端部11Bから中心軸Oに沿う方向に一定の高さに至るまで、厚みT1が減少した薄肉部15を有している。また、内部部材2は、薄肉部15と、それ以外の部分との境界に段差16を有している。段差16は、外部部材4の開口側の端部42に比べて、筐体51の外表面53から離れた位置にある（端部42に比べて通気アセンブリ1Aの上方に位置している）。ただし、段差16の位置は、この例に限定されない。薄肉部15を有する内部部材2によれば、筐体51の突起52に対する通気アセンブリ1Aの挿入がより容易となる。この効果は、薄型化等によって内部部材2の内径が小さい場合、言い換えると、突起52に固定する際に内部部材2の端部11Bが拡がり難い場合、に特に有利である。また、内部部材2は、通気膜3が配置された端部11A側に薄肉部15を有しておらず、これにより、外部部材4を内部部材2に接合したときの双方の部材2, 4間の傾きや、筐体51の突起52に挿入した際の内部部材2の傾きを防止できる。この効果は

、薄型化等によって内部部材 2 の厚み T_1 が小さい場合に、特に有利である。なお、図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示す例では、段差 1 6 における薄肉部 1 5 の周面と外周面 1 9 とは、中心軸 O に垂直な面によって接続されているが、段差 1 6 において薄肉部 1 5 の周面と外周面 1 9 とを接続する面は、中心軸 O に垂直な方向に対して傾いていてもよい。

[0030] 第 1 実施形態において、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突起 5 2 の先端 5 4 までの距離である突起 5 2 の高さ H_2 に比べて、内部部材 2 の高さ H_1 は小さい。この場合、第 1 の突起部 7 に基づく上記効果が得られるメリットがとりわけ大きくなる。ただし、突起 5 2 に対して通気アセンブリ 1 A が傾いた状態で挿入される場合があることを考慮すると、通気アセンブリ及び通気筐体における高さ H_1 及び H_2 の関係が上記以外の場合にも、上記効果は得られる。

[0031] 突起 5 2 の高さ H_2 に対する内部部材 2 の高さ H_1 の比 H_1/H_2 は、0.20 以上 1.70 以下であってもよい。比 H_1/H_2 の下限は、0.40 以上、0.60 以上、0.80 以上、1.00 以上、1.05 以上、さらには 1.10 以上であってもよい。比 H_1/H_2 の上限は、1.60 以下、1.50 以下、1.40 以下、1.30 以下、1.25 以下、1.22 以下、1.20 以下、1.18 以下、1.16 以下、さらには 1.14 以下であってもよい。上記範囲の比 H_1/H_2 を有する通気アセンブリ及び通気筐体は、通気アセンブリの筐体の突起からの脱落を効果的に抑制することができる。なお、通気アセンブリ 1 A は、内部部材 2 の他方の端部 1 1 B における開口 1 2 B から突起 5 2 に挿入されて利用されるが、可能な限り奥まで突起 5 2 に挿入された状態を基準として判断するものとする。

[0032] 第 1 実施形態の内部部材 2 及び突起 5 2 は、いずれも円筒である。内部部材 2 を構成する材料は、通常、弾性体であることから、内部部材 2 の内周面 1 3 の径は、通常、突起 5 2 の外周面 5 8 の径以下である。なお、内部部材 2 を構成する弾性体の弾性率、及び／又は内部部材 2 の内周面 1 3 の径は、例えば、突起 5 2 に対する内部部材 2 の挿入のしやすさや筐体 5 1 ー通気ア

センブリ 1 A 間のシール性等を考慮して設定可能である。また、筒状体である内部部材 2 の形状、及び筒状である突起 5 2 の形状は、円筒に限定されない。

[0033] 円筒である内部部材 2 の内径は、例えば 6. 0 ~ 13. 0 mm である。当該内径の下限は、6. 5 mm 以上、7. 0 mm 以上、7. 5 mm 以上、さらには 8. 0 mm 以上であってもよい。当該内径の上限は、12. 5 mm 以下、12. 0 mm 以下、11. 5 mm 以下、さらには 11. 0 mm 以下であってもよい。なお、円筒である内部部材 2 において、外径から内径を引いた値の半分が上記厚み T 1 に相当する。

[0034] 外部部材 4 は有底の円筒である。中心軸 O に沿って観察したときに、その周壁 3 7 の一部は、外部部材 4 の内側に向かって、より具体的には中心軸 O の方向に向かって、突出している。周壁 3 7 の上記突出によって、外部部材 4 は、中心軸 O に沿って延びた複数の溝 4 1 (4 1 A, 4 1 B, 4 1 C, 4 1 D) を外周面 4 0 に備えている。図 1 A, 図 1 B 及び図 2 に示す例において、各々の溝 4 1 は、中心軸 O に沿って観察したときに外部部材 4 の周方向に等間隔に設けられており、外部部材 4 の開口側の端部 4 2 から底部 3 2 に至るまで延びている。また、外部部材 4 における溝 4 1 の部分及びその他の部分において、周壁 3 7 の厚みは実質的に等しい。ただし、外周面 4 0 における溝 4 1 が設けられる位置、隣接する溝 4 1 間の間隔、及び溝 4 1 が延びる方向、並びに外部部材 4 の端部 4 2 から底部 3 2 までの間で溝 4 1 が延びる区間は、上記例に限定されない。また、溝 4 1 の部分及びその他の部分において、周壁 3 7 の厚みは異なってもよい。

[0035] 溝 4 1 の部分において外部部材 4 の内周面 3 1 は、中心軸 O を中心とする仮想の円柱 A の周面に一致している。内部部材 2 と外部部材 4 とは、外周面 1 9 と、溝 4 1 の部分における内周面 3 1 とが当接することで互いに接合されている。内部部材 2 を構成する材料は、通常、弾性体であることから、上記仮想の円柱 A の径は、通常、外周面 1 9 の径以下である。溝 4 1 以外の部分における外部部材 4 の内周面 3 1 と内部部材 2 の外周面 1 9 との間の間隙

6 Aは、空間5 aの一部である。なお、図1 A、図1 B及び図2に示す例において、内部部材2の外周面1 9は、当該面1 9から突出した突出部を有していない。外周面1 9は、その周方向の全体にわたって円柱の周面を構成している。

[0036] 中心軸Oに垂直な方向に観察したときに、内部部材2における外部部材4に覆われる部分の中心軸Oに沿う方向の長さD 8は、例えば3. 5 mm以上9. 5 mm以下であってもよく、6. 0 mm以上8. 0 mm以下であってもよい。長さD 8の下限は、4. 0 mm以上、4. 5 mm以上、さらには5. 0 mm以上であってもよい。長さD 8の上限は、9. 0 mm以下、8. 5 mm以下、さらには8. 0 mm以下であってもよい。長さD 8がこれらの範囲にある場合、内部部材2と外部部材4との接合がより確実となり、例えば、通気アセンブリ1 Aを筐体5 1の突起5 2に固定する際に、内部部材2から外部部材4が脱離し難くなる。また、十分な透湿性能の確保が可能となる。さらに、通気アセンブリ1 Aの外部から第2の空間5 内への塵や水等の異物の侵入を抑えることができる。なお、長さD 8は、外部部材4が可能な限り奥まで内部部材2に挿入された状態を基準として判断するものとする。

[0037] 内部部材2の外周面1 9と、外部部材4における溝4 1の部分の内周面3 1とが当接している中心軸Oに沿う方向の長さ（内外接触長さ）D 4は、例えば4. 0～8. 0 mmである。長さD 4の下限は、4. 5 mm以上、5 mm以上、さらには5. 5 mm以上であってもよい。長さD 4の上限は、7. 5 mm以下、7 mm以下、さらには6. 5 mm以下であってもよい。長さD 4がこれらの範囲にある場合、内部部材2と外部部材4との接合がより確実となり、例えば、通気アセンブリ1 Aを筐体5 1の突起5 2に固定する際に、内部部材2から外部部材4が脱離し難くなる。なお、図1 A、図1 B及び図2に示す例において、内部部材2における外部部材4の内周面3 1と当接している部分は、中心軸Oに沿う方向に、通気膜3が配置された端部1 1 Aから段差1 6に至るまで、より具体的には、薄肉部1 5以外の部分の下端に至るまで、延びている。また、当該部分は、外周面1 9の周方向の全体にわ

たる。

[0038] 外部部材4における開口側の端部（下端）42と、内部部材2の端部11Bとの間の中心軸Oに沿う方向の距離D6は、例えば0.1～3.0mmであり、0.5～2.5mm、さらには1.0～2.0mmであってもよい。距離D6がこれらの範囲にある場合、内部部材2と外部部材4との接合がより強固となる。なお、距離D6は、外部部材4が可能な限り奥まで内部部材2に挿入された状態を基準として判断するものとする。

[0039] 外部部材4は、中心軸Oに沿う方向に底部32の内面33から突出した2以上の第2の突起部34を備えている。各々の第2の突起部34は、中心軸Oに沿って観察したときに、外部部材4の内周面31から中心軸Oに向かう方向にも突出している。外部部材4と内部部材2とが接合した状態において、第2の突起部34と内部部材2の端部11Aとの当接により、外部部材4の底部32の内面33と通気膜3との離間状態が保持される。第2の突起部34は、外部部材4と内部部材2とが接合した状態において通気膜3と当接するように、又は内部部材2及び通気膜3の双方に当接するように、設けられていてもよい。

[0040] 第1実施形態において、内部部材2は1つの第1の突起部7を備える。第1の突起部7は、内部部材2の内部空間に突出している。より具体的には、第1の突起部7は、中心軸Oの方向に向かって突出している。また、第1の突起部7は、内部部材2の内周面13における高さ方向の一部から突出している。

[0041] また、図3に示すように、中心軸Oに沿って観察したときに、第1の突起部は内部部材2の内周面13の全体（100%）から突出している。第1の突起部7は、中心軸Oに沿って観察したときにリング状である。第1の突起部7は、一部が欠けたリングの形状であってもよい。第1の突起部7は、中心軸Oに沿って観察したときに、内部部材2の内周面13の75%以上、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上から突出していてもよい。これらの場合、突起52の過剰な挿入をより確実に抑止できる。また、突起

5 2 に対して通気アセンブリ 1 A が傾いた状態で挿入される場合にも、突起 5 2 の過剰な挿入をより確実に抑止できる。

[0042] 第 1 の突起部 7 の中心軸 O に沿う方向の厚み T 3 は、例えば 0.8 ～ 1.1 mm であり、さらには 0.7 ～ 1.5 mm であってもよい。第 1 の突起部 7 の厚み T 3 がこれらの範囲にある場合、突起 5 2 の過剰な挿入をより確実に抑止できる。

[0043] 内部部材 2 において第 1 の突起部 7 は、通気膜 3 に対して端部 1 1 B 側の位置にある。内部部材 2 における第 1 の突起部 7 の位置は、例えば、通気アセンブリ 1 A を固定する際に内部部材 2 に対して突起 5 2 を挿入すべき深さに応じて設定できる。内部部材 2 における端部 1 1 B と第 1 の突起部 7 の下面との間の中心軸 O に沿う方向の長さ D 5 は、内部部材 2 の高さ H 1 に対して、例えば 70 ～ 98 % であり、75 ～ 95 %、さらには 80 ～ 90 % であってもよい。

[0044] 第 1 実施形態において、第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とは離間している。通気アセンブリ 1 A の固定にあたり、突起 5 2 の先端 5 4 が第 1 の突起部 7 に接触したときに、先端 5 4 に押された第 1 の突起部 7 が端部 1 1 A の方向に撓むことがある。第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とが離間していると、第 1 の突起部 7 の上記撓みによる通気膜 3 の変形や損傷を抑えることができる。ただし、本発明の通気アセンブリ及び通気筐体において、第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とが接触していても構わない。第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とが接触している第 1 実施形態の変形例を図 4 に示す。図 4 に示す通気アセンブリ 1 A 及び通気筐体は、第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とが接触していることを除いて、図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示す通気アセンブリ 1 A 及び通気筐体と同様の構成を有する。

[0045] 第 1 の突起部 7 と通気膜 3 とが離間している場合、両者の離間距離は、例えば 0 ～ 1.0 mm であり、0.1 ～ 0.9 mm、さらには 0.2 ～ 0.8 mm であってもよい。

[0046] 第 1 実施形態において、内部部材 2 の第 1 の突起部 7 と突起 5 2 の先端 5

4 とが接触している状態で、中心軸 O から第 1 の突起部 7 の先端までの距離 D 1 と、中心軸 O から突起 5 2 の内周面 5 7 までの距離 D 2 とは等しい。この場合、通気アセンブリ 1 A の通気性を良好に保ちながら、突起 5 2 の過剰な挿入をより確実に抑止できる。ただし、突起 5 2 に対して通気アセンブリ 1 A が傾いた状態で挿入される場合があることを考慮すると、突起 5 2 の過剰な挿入をより確実に抑止するためには、距離 D 1 は距離 D 2 以下であってもよい。

[0047] 通気アセンブリ 1 A において最も下方に位置する点を通過する中心軸 O に垂直な仮想の平面と、最も上方に位置する点を通過する中心軸 O に垂直な仮想の平面との間の距離である通気アセンブリ 1 A の高さ H 3 は、例えば 5.0 ~ 12 mm である。高さ H 3 の上限は、11 mm 以下、10.5 mm 以下、10 mm 以下、さらには 9.5 mm 以下であってもよい。高さ H 3 の下限は、7.5 mm 以上、8.0 mm 以上、8.5 mm 以上、さらには 9 mm 以上であってもよい。なお、高さ H 3 は、外部部材 4 が可能な限り奥まで内部部材 2 に挿入された状態を基準として判断するものとする。図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示す例において最も下方に位置する点は内部部材 2 の端部 11 B に位置し、最も上方に位置する点は外部部材 4 の底部 32 の外面 35 に位置する。

[0048] 突起 5 2 の中心軸に垂直な平面により切断した第 1 の空間 59 の断面の面積 S 1 は、5 mm² 以上 60 mm² 以下であってもよい。面積 S 1 の下限は、10 mm² 以上、12 mm² 以上、14 mm² 以上、さらには 16 mm² 以上であってもよい。面積 S 1 の上限は、50 mm² 以下、40 mm² 以下、30 mm² 以下、さらには 20 mm² 以下であってもよい。なお、突起 5 2 の中心軸は、通常、通気アセンブリ 1 A の中心軸 O に一致する。

[0049] 通気アセンブリ 1 A が筐体 51 の突起 5 2 に固定された状態で、第 1 の空間 59 の断面の面積 S 1 に対する第 2 の空間 5 の断面の面積 S 2_{min} の比率 S 2_{min}/S 1 は、例えば 0.8 以上である。比率 S 2_{min}/S 1 の下限は、1.0 以上、1.1 以上、1.2 以上、1.3 以上、さらには 1.4 以上であっても

よい。比率 $S_{2_{\min}}/S_1$ の上限は、例えば 3.0 以下であり、2.5 以下、さらには 2.0 以下であってもよい。上記範囲の比 $S_{2_{\min}}/S_1$ を有する通気アセンブリ及び通気筐体は通気性及び／又は透湿性能に優れている。なお、面積 S_1 は、突起 52 の中心軸に垂直な平面により切断した第 1 の空間 59 の断面の面積である。面積 $S_{2_{\min}}$ は、通気路としての通気方向に垂直な平面により切断した第 2 の空間 5 の断面の面積を通気膜からの距離毎に合計した総面積が最小となる位置の断面の総面積である。「通気路」は、通気膜と通気アセンブリの外部との間を気体が行き来できる経路であり、「通気方向」は、第 2 の空間を通気路として考えた場合の各位置における気体のあるべき進行方向を意味する。そのため、通気方向は、第 2 の空間の位置によってそれぞれ異なるものである。また、「通気膜からの距離毎に合計した総面積」は、通気膜からの距離（通気膜が点対称な形状である場合には、通気膜の中心からの距離）が同一になる位置群の第 2 の空間 5 の断面に関して、その断面積を合計して総面積として考えることを意味する。そして、面積 $S_{2_{\min}}$ は、この総面積のうち、面積値が最小となる位置の総面積を表す。また、面積 $S_{2_{\min}}$ は、外部部材 4 が可能な限り奥まで内部部材 2 に挿入された状態を基準として判断するものとする。図 1 A、図 1 B 及び図 2 に示す例において面積 $S_{2_{\min}}$ となる断面は、第 2 の突起部 34 と、溝 41 において内部部材 2 及び外部部材 4 が互いに当接している部分の周方向の端部 46 と、外部部材 4 の底部 32 の内面 33 と、内部部材 2 の端部 11 A との間に位置する（図 2 の断面 47 を参照）。ただし、図 2 では、面積 $S_{2_{\min}}$ となる断面の一部（1 つの第 2 の突起部 34 と 1 つの端部 46 との間に位置する断面 47 のみ）が示されている。面積 $S_{2_{\min}}$ となる断面は 4 つの第 2 の突起部 34 と 8 つの端部 46 との間にそれぞれ存在するため、断面 47 の面積の 8 倍が面積 $S_{2_{\min}}$ に相当する。面積 $S_{2_{\min}}$ は、例えば、実施例に記載の方法により評価できる。

[0050] 通気アセンブリ 1 A が筐体 51 の突起 52 に固定された状態で、第 1 の空間 59 の断面の面積 S_1 に対する第 2 の空間 5 の断面の面積 $S_{2_{\text{out}}}$ の比率 $S_{2_{\text{out}}}/S_1$ は、例えば 0.8 以上であり、1.0 以上、1.2 以上、1.3 以上

、1.5以上、1.8以上、2.0以上、さらには2.2以上であってもよい。比率 $S_{2_{out}}/S_1$ の上限は、例えば4.0以下であり、3.0以下であってもよい。上記範囲の比 $S_{2_{out}}/S_1$ を有する通気アセンブリ及び通気筐体は通気性及び／又は透湿性能に優れている。なお、面積 $S_{2_{out}}$ は、通気アセンブリ1Aの中心軸に沿って他方の端部11B側から第2の空間5を観察したときに、視認することができる第2の空間5のうちの最も狭くなる位置の断面を表す平面の総面積である。また、面積 $S_{2_{out}}$ は、外部部材4が可能な限り奥まで内部部材2に挿入された状態を基準として判断するものとする。図1A、図1B及び図2に示す例において面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、外部部材4の内周面31と内部部材2の外周面19との間に位置する（図1Bの断面48を参照）。ただし、図1Bでは、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面の一部（隣接する1組の溝41C、41Dの間に位置する断面48のみ）が示されている。面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、4つの溝41の間にそれぞれ位置するため、断面48の面積の4倍が面積 $S_{2_{out}}$ に相当する。面積 $S_{2_{out}}$ は、例えば、実施例に記載の方法により評価できる。

[0051] 電装部品及び電子機器の筐体に、ポリアミド、ポリカーボネート及びポリブチレンテレフタレートといった比較的高い吸湿性を有する樹脂が使用されることがある。このような樹脂が使用された筐体は周囲の水蒸気を吸収するが、吸収された水蒸気は、筐体内部の熱源からの熱や太陽光等の外部からの熱によって放出され、その一部が筐体の内部に滞留する。滞留した筐体内部の水蒸気は、筐体内部に曇りが生じることを防ぐために、突起52及び通気アセンブリ1Aを介して速やかに筐体の外部に排出することが望まれる。透湿性能に優れる通気アセンブリ及び／又は通気筐体によれば、例えば、筐体内部の曇りを抑制したり、筐体内部に生じた曇りの解消を促進したりすることが可能となる。

[0052] 筐体51の突起52の高さ H_2 は、例えば8.0～12.0mmである。高さ H_2 の下限は、8.2mm以上、8.4mm以上、8.6mm以上、さらには8.8mm以上であってもよい。高さ H_2 の上限は、11.8mm以

下、11.6mm以下、11.4mm以下、さらには11.2mm以下である。

[0053] 長さD5は、内部部材2の第1の突起部7と、突起52の先端54とが接触している状態で、内部部材2における突起52を覆う部分の高さに相当する。長さD5は、例えば3.0～9.0mmである。長さD5の上限は、8.5mm以下、8.0mm以下、さらには7.0mm以下であってもよい。長さD5の下限は、3.5mm以上、4mm以上、さらには4.5mm以上であってもよい。長さD5がこれらの範囲にある場合、筐体51の突起52から通気アセンブリ1Aが脱落し難くなる。

[0054] 通気膜3は、厚さ方向に気体（典型的には空気）を透過するとともに、異物の透過を防ぐ膜である。このため、通気アセンブリ1Aによって、筐体51の内外の通気が確保されるとともに、筐体51の内部への塵、水、油、及び塩といった異物の侵入を防ぐことができる。第1実施形態において、通気膜3の形状は円である。ただし、通気膜3の形状は円に限定されず、内部部材2における通気膜3を配置する部分の形状に応じて選択可能であり、例えば、多角形状であってもよい。

[0055] 第1実施形態では、内部部材2の端部11Aにおける端面に通気膜3が配置されている。ただし、本発明の通気アセンブリ及び通気筐体において通気膜3が配置される位置は、端部11Aの開口12Aを通気膜3が覆う限り、端部11Aの端面に限定されない。

[0056] 通気膜3には、樹脂又は金属から構成される織布、不織布、メッシュ又はネット、あるいは樹脂多孔質膜を使用できる。ただし、気体を透過するとともに、液体等の異物の透過を防止できる限り、通気膜3は限定されない。第1実施形態では、樹脂多孔質膜と、通気性を有する補強層とを積層した通気膜3が使用されている。補強層により、通気膜3の強度を向上できる。樹脂多孔質膜は、例えば、公知の延伸法、又は抽出法により製造できるフッ素樹脂多孔体、及びポリオレフィン多孔体である。フッ素樹脂は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリクロロトリフルオロエチレン、

テトラフルオロエチレンーヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレンーパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、テトラフルオロエチレンーエチレン共重合体である。ポリオレフィンを構成するモノマーは、例えば、エチレン、プロピレン、4-メチルペンテン-1, 1ブテンであり、これらのモノマーのホモポリマー又はコポリマーであるポリオレフィンを通気膜3に使用できる。ポリアクリロニトリル、ナイロン、又はポリ乳酸を用いたナノファイバーフィルム多孔体を通気膜3に使用してもよい。なかでも、小面積で通気性を確保でき、筐体51の内部への異物の侵入を防ぐ能力が高いPTFE多孔体を通気膜3に使用することが好ましい。PTFE多孔体の平均孔径は、好ましくは0.01 μm 以上10 μm 以下である。補強層は、例えば、樹脂又は金属から構成される織布、不織布、メッシュ、ネット、スポンジ、フォーム、及び多孔体である。樹脂多孔質膜と補強層とは、接着剤ラミネート、熱ラミネート、加熱溶着、超音波溶着、接着剤による接着等の手法により積層できる。

[0057] 通気膜3は、撥液処理されていてもよい。通気膜3の撥液処理は、表面張力の小さな物質を含む撥液剤を通気膜に塗布し、塗布により形成された塗布膜を乾燥することで実施できる。撥液剤は、例えば、パーフルオロアルキル基を有するポリマーを上記物質として含む。撥液剤の塗布は、例えば、エアスプレー法、静電スプレー法、ディップコート法、スピンコート法、ロールコート法、カーテンフローコート法、含浸法等の手法により実施できる。

[0058] 通気膜3の厚さは、強度及び内部部材2への固定のしやすさを考慮して、例えば、1 μm 以上5 mm以下の範囲で調整できる。通気膜3の通気度は、日本工業規格（JIS）L1096に定められた通気性測定B法（ガーレー形法）に準拠して測定した空気透過度（ガーレー通気度）にして、例えば、0.1～300秒/100 mLである。

[0059] 通気膜3は内部部材2に接合されていてもよい。内部部材2への通気膜3の接合は、例えば、熱溶着法、超音波溶着法、レーザー溶着法等の各種の溶着法により実施できる。通気膜3は、接着剤又は粘着剤によって内部部材2

に接合されていてもよい。通気膜 3 を内部部材 2 とともにインサート成形することで、内部部材 2 の端部 1 1 A に通気膜 3 を配置してもよい。

[0060] 内部部材 2 を構成する材料は、通常、弾性体である。外部部材 4 を構成する材料は、典型的には、樹脂である。これらの部材は、射出成形、圧縮成形、粉末成形等の公知の成形法により形成できる。通気アセンブリ 1 A の量産性を向上できることから、射出成形による内部部材 2 及び外部部材 4 の成形が好ましい。内部部材 2 を構成する弾性体は、例えば、エラストマー（弾性樹脂）である。エラストマーは、ゴムであってもよい。エラストマーは、例えば、ニトリルゴム（NBR）、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、水素化ゴム、及び各種の熱可塑性エラストマーである。外部部材 4 を構成する樹脂は、例えば、熱可塑性樹脂、及び上述のエラストマーである。熱可塑性樹脂は、例えば、ナイロン等のポリアミド（PA）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、ポリカーボネート（PC）、ポリプロピレン（PP）、及びポリフェニレンエーテル（PPE）である。内部部材 2 と外部部材 4 とは、同じ材料により構成されていてもよい。

[0061] 内部部材 2 を構成する弾性体、及び／又は外部部材 4 を構成する樹脂は、カーボンブラック、チタンホワイト等の顔料類；ガラス粒子、ガラス繊維等の補強用フィラー類；及び撥水剤といった添加剤を含んでいてもよい。内部部材 2 及び／又は外部部材 4 の表面の少なくとも一部に、撥液処理が施されていてもよい。撥液処理は、通気膜 3 の撥液処理法として上述した方法、電着塗装法、あるいはプラズマ重合による被膜形成等により実施できる。

[0062] 内部部材 2 及び／又は外部部材 4 は、内部部材 2 と外部部材 4 とを脱着可能に接合する係止機構を備えていてもよい。係止機構は、例えば、爪部、螺子部、嵌合部等により構成される。

[0063] 筐体 5 1 は、例えば、樹脂、金属、又はこれらの複合材料により構成される。突起 5 2 も同様である。突起 5 2 を構成する樹脂は、通常、弾性体では

ない。突起52を構成する樹脂は、例えば、熱可塑性樹脂（弾性体を除く）、熱硬化性樹脂である。熱可塑性樹脂は、例えば、外部部材4を構成しうる樹脂として上記例示した各種の熱可塑性樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合樹脂（ABS）等である。筐体51の構成は、突起52を備える限り、限定されない。

[0064] （第2実施形態）

第2実施形態の通気アセンブリ1B、及び筐体51の突起52に通気アセンブリ1Bが固定された通気筐体における突起52の近傍の分解斜視図を図5に示す。図5に示すように、通気アセンブリ1Bは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0065] 第2実施形態の通気アセンブリ1Bは、内部部材2が備える第1の突起部7の数及び形状が異なる以外は、第1実施形態の通気アセンブリ1Aと同じである。第1実施形態と重複する説明は省略する。

[0066] 第2実施形態では、内部部材2は2以上の第1の突起部7を備える。図6に示すように、第2実施形態の内部部材2では、中心軸Oに沿って観察したときに、隣り合う2以上の第1の突起部7A、7Bの間隔が、当該2以上の第1の突起部7A、7Bの端部62A、62Bと中心軸Oとを通過する直線61A、61Bが成す角度 θ により表示して45度以下である。第1の突起部7A、7Bの端部62A、62Bは、中心軸Oに沿って観察し、かつ、中心軸Oと第1の突起部7A、7B間の間隙とを通過する直線を中心軸Oを中心として回転させたときに、当該直線が最初に当接する第1の突起部7A、7Bの部分として各々定められる。上記角度 θ は、好ましくは30度以下、より好ましくは15度以下である。第2実施形態では、内部部材2及び通気アセンブリ1Bの軽量化を図りながら、突起52の過剰な挿入をより確実に抑止することができる。なお、図5及び図6に示す各々の第1の突起部7は、内部部材2の内部空間に突出している。より具体的には、各々の第1の突起部7は、中心軸Oの方向に向かって突出している。また、各々の第1の突

起部 7 は、中心軸 O に沿って観察したときに、内部部材 2 の内周面 13 から中心軸 O の方向に進むに従って連続的に幅が減少する形状を有している。図 5 及び図 6 に示す内部部材 2 は、6 つの第 1 の突起部 7 を備える。第 2 実施形態における第 1 の突起部 7 の数は、例えば 2 ～ 8 であり、3 ～ 6 であってもよい。

[0067] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態の通気アセンブリ 1 C、及び筐体 51 の突起 52 に通気アセンブリ 1 C が固定された通気筐体における突起 52 の近傍の分解斜視図を図 7 に示す。図 7 に示すように、通気アセンブリ 1 C は、筐体 51 の外表面 53 から突出して延びるとともに筐体 51 の内外を連通する空間 59 を内側に有する筒状の突起 52 に対して固定される。

[0068] 第 3 実施形態の通気アセンブリ 1 C は、内部部材 2 が備える第 1 の突起部 7 の数及び形状が異なる以外は、第 1 実施形態の通気アセンブリ 1 A と同じである。第 1 実施形態と重複する説明は省略する。

[0069] 第 3 実施形態では、内部部材 2 は 2 以上の第 1 の突起部 7 (7 A, 7 B, 7 C) を備える。各々の第 1 の突起部 7 は、内部部材 2 の内部空間に突出している。中心軸 O に沿って観察したときに、第 1 の突起部 7 A, 7 B, 7 C は、内部部材 2 の内部空間で互いに接合されている。互いに接合された第 1 の突起部 7 A, 7 B, 7 C によって、内部部材 2 の内周面 13 における 2 以上の領域を互いに接続する橋梁が形成されている。言い換えると、第 3 実施形態では、第 1 の突起部 7 によって内部部材 2 の剛性を向上できる。内部部材 2 の剛性が向上すると、内部部材 2 の変形による通気膜 3 の変形及び損傷等を抑制できる。図 7 に示す内部部材 2 は、3 つの第 1 の突起部 7 を備えている。第 3 実施形態における第 1 の突起部 7 の数は、例えば 3 ～ 5 である。

[0070] (第 4 実施形態)

第 4 実施形態の通気アセンブリ 1 D を図 8 A 及び図 8 B に示す。図 8 B には、図 8 A に示す通気アセンブリ 1 D の断面 B-B が示されている。図 8 A には、図 8 B に示す通気アセンブリ 1 D の断面 A-O-A が示されている。

図 8 A 及び図 8 B には、筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 D が固定された状態、言い換えると、筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 D が固定された通気筐体における突起 5 2 の近傍、が示されている。図 8 A 及び図 8 B に示す通気アセンブリ 1 D の分解斜視図を図 9 に示す。図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示すように、通気アセンブリ 1 D は、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突出して延びるとともに筐体 5 1 の内外を連通する空間 5 9 を内側に有する筒状の突起 5 2 に対して固定される。

[0071] 第 4 実施形態の通気アセンブリ 1 D は、外部部材 4 の形状が異なる以外は、第 1 実施形態の通気アセンブリ 1 A と同じである。第 1 実施形態と重複する説明は省略する。

[0072] 通気アセンブリ 1 D の外部部材 4 は有底の円筒であって、中心軸 O に沿って観察したときに、外部部材 4 の内側に向かって内周面 3 1 から突出した 2 以上の第 3 の突起部 4 3 を有している。より具体的には、各々の第 3 の突起部 4 3 は、中心軸 O の方向に向かって内周面 3 1 から突出している。各々の第 3 の突起部 4 3 は、外部部材 4 の開口側の端部 4 2 から底部 3 2 に至るまで延びている。各々の第 3 の突起部 4 3 の延びる方向は、中心軸 O に沿う方向である。また、各々の第 3 の突起部 4 3 は、底部 3 2 において第 2 の突起部 3 4 と接続している。ただし、第 3 の突起部 4 3 が延びる方向、及び端部 4 2 から底部 3 2 までの間で第 3 の突起部 4 3 が延びる区間は、上記例に限定されない。また、第 3 の突起部 4 3 と第 2 の突起部 3 4 とは接続されていなくてもよく、外部部材 4 は、互いに独立した第 2 の突起部 3 4 及び第 3 の突起部 4 3 を有していてもよい。

[0073] 第 4 実施形態における内部部材 2 と外部部材 4 とは、内部部材 2 の外周面 1 9 と、外部部材 4 における第 3 の突起部 4 3 の先端面 4 4 とが当接することで互いに接合されている。また、図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示す例において、第 3 の突起部 4 3 の先端面 4 4 は、中心軸 O を中心とする仮想の円柱 C の周面に一致している。内部部材 2 を構成する材料は、通常、弾性体であることから、上記仮想の円柱 C の径は、通常、外周面 1 9 の径以下である。た

だし、外周面 1 9 と先端面 4 4 との当接によって内部部材 2 と外部部材 4 とが接合可能である限り、各々の第 3 の突起部 4 3 の先端面 4 4 は、仮想の円柱 C の周面と一致していなくてもよい。外部部材 4 の内周面 3 1 と内部部材 2 の外周面 1 9 との間の間隙 6 B は、空間 5 a の一部である。なお、図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示す例において、各々の間隙 6 B は、内周面 3 1 と外周面 1 9 と第 3 の突起部 4 3 とにより囲まれている。

[0074] 図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示す外部部材 4 は、1 2 の第 3 の突起部 4 3 を備えている。第 4 実施形態における第 3 の突起部 4 3 の数は、例えば、6 ～ 1 6 である。

[0075] 図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示す例において、面積 $S_{2_{min}}$ となる断面は、隣接する第 2 の突起部 3 4 における中心軸 O の側の先端 4 9 同士と、外部部材 4 の底部 3 2 の内面 3 3 と、内部部材 2 の端部 1 1 A との間に位置する（図 9 の断面 4 7 を参照）。ただし、図 9 では、面積 $S_{2_{min}}$ となる断面の一部（隣接する 1 組の第 2 の突起部 3 4 の間に位置する断面 4 7 のみ）が示されている。面積 $S_{2_{min}}$ となる断面は 1 2 の第 2 の突起部 3 4 の間にそれぞれ存在するため、断面 4 7 の面積の 1 2 倍が面積 $S_{2_{min}}$ に相当する。

[0076] 図 8 A、図 8 B 及び図 9 に示す例において、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、外部部材 4 の内周面 3 1 と内部部材 2 の外周面 1 9 と第 3 の突起部 4 3 との間に位置する（図 8 B の断面 4 8 を参照）。ただし、図 8 B では、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面の一部（隣接する 1 組の第 3 の突起部 4 3 の間に位置する断面 4 8 のみ）が示されている。面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、1 2 の第 2 の突起部 3 4 の間にそれぞれ位置するため、断面 4 8 の面積の 1 2 倍が面積 $S_{2_{out}}$ に相当する。

[0077] （第 5 実施形態）

第 5 実施形態の通気アセンブリ 1 E、及び筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 E が固定された通気筐体における突起 5 2 の近傍の分解斜視図を図 1 0 に示す。図 1 0 に示すように、通気アセンブリ 1 E は、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突出して延びるとともに筐体 5 1 の内外を連通する空間 5 9 を内側に有する筒状の突起 5 2 に対して固定される。

[0078] 第5実施形態の通気アセンブリ1Eは、第2実施形態と同じ第1の突起部7を備えるとともに、外部部材4が爪45を有する以外は、第4実施形態の通気アセンブリ1Dと同じである。第2実施形態及び第4実施形態と重複する説明は省略する。

[0079] 図10に示す例において、外部部材4の第3の突起部43は、外部部材4の内側に向かって、より具体的には中心軸Oの方向に向かって、突出した爪45を端部42側の末端に有している。内部部材2と外部部材4とが接合された状態において、爪45は、内部部材2の段差16に係止されて、上述した係止機構として機能する。段差16への爪45の係止によって内部部材2と外部部材4とをより確実に接合することが可能となり、例えば、通気アセンブリ1Eを筐体51の突起52に固定する際に、内部部材2からの外部部材4の脱落を防止できる。第5実施形態の通気アセンブリ1Eでは、外部部材4が爪45を有していなくてもよく、この場合、通気アセンブリ1Eは、第2実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第4実施形態の通気アセンブリ1Dと同じである。

[0080] (第6実施形態)

第6実施形態の通気アセンブリ1F、及び筐体51の突起52に通気アセンブリ1Fが固定された通気筐体における突起52の近傍の分解斜視図を図11に示す。図11に示すように、通気アセンブリ1Fは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0081] 第6実施形態の通気アセンブリ1Fは、第3実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第4実施形態の通気アセンブリ1Dと同じである。第3実施形態及び第4実施形態と重複する説明は省略する。

[0082] (第7実施形態)

第7実施形態の通気アセンブリ1Gを図12A及び図12Bに示す。図12Bには、図12Aに示す通気アセンブリ1Gの断面B-Bが示されている。図12Aには、図12Bに示す通気アセンブリ1Gの断面A-O-Aが示

されている。図12A及び図12Bには、筐体51の突起52に通気アセンブリ1Gが固定された状態、言い換えると、筐体51の突起52に通気アセンブリ1Gが固定された通気筐体における突起52の近傍、が示されている。図12A及び図12Bに示す通気アセンブリ1Gの分解斜視図を図13に示す。図12A、図12B及び図13に示すように、通気アセンブリ1Gは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0083] 第7実施形態の通気アセンブリ1Gは、内部部材2の形状が異なる以外は、第4実施形態の通気アセンブリ1Dと同じである。第4実施形態と重複する説明は省略する。

[0084] 通気アセンブリ1Gにおける内部部材2の厚みT1は、外部部材4が接合されていない状態で、内部部材2の上端部（端部11A）から下端部（端部11B）に向かうにしたがって、より具体的には、端部11Aから薄肉部15との段差16に至るまで、増加しており、これにより、内部部材2は、下方側に広がったスロープを外周面19として有している（図13参照）。図13に示す例において、厚みT1は、内部部材2の上端部から下端部に向かうにしたがって、より具体的には、端部11Aから段差16に至るまで、連続的に増加しているが、当該増加の状態は上記例に限定されず、例えば、断続的に増加していてもよく、減少する部分が存在していてもよい。なお、図13に示す例において、内部部材2の外周面19は、上端部から下端部に向かうにしたがって径が増大する円錐台の周面を構成している。また、外部部材4が接合された状態（図12A及び図12B参照）において、外部部材4における各々の第3の突起部43は、弾性体から構成される内部部材2の外周面19における当接する部分を圧縮しながら当該外周面19に食い込んでおり、その先端面44は、外部部材4が接合されていない状態における外周面19の位置に比べて内部部材2の内部に入り込んでいる。内部部材2の外周面19と当接する部分において、各々の第3の突起部43が外周面19に食い込む程度は、外部部材4の底部32から端部42に向かうにしたがって

、また、内部部材 2 の上端部（端部 1 1 A）から下端部（端部 1 1 B）に向かうにしたがって、増大している。上記形状を有する内部部材 2 及び外部部材 4 の組み合わせによれば、内部部材 2 と外部部材 4 とが当接している部分における双方の部材間の下方への圧縮率を高めることができ、これにより、内部部材 2 への外部部材 4 の接合をより確実に実施できる。また、上記形状を有する内部部材 2 及び外部部材 4 の組み合わせによれば、外部部材 4 の接合によって内部部材 2 に働く力の方向がスロープの面に垂直な方向、即ち、筐体 5 1 の外表面 5 3 側に内部部材 2 を押しつける方向、となるため、突起 5 2 からの通気アセンブリ 1 A の脱落をより確実に防止できる。

[0085] 第 7 実施形態の通気アセンブリ 1 G において、端部 1 1 A における内部部材 2 の厚み T 1 （T 1 a）が上述の T 1 の範囲にあってもよく、この場合、通気アセンブリ 1 G を薄型とすることが可能となりながらも内部部材 2 としての十分な強度が確保される。

[0086] （第 8 実施形態）

第 8 実施形態の通気アセンブリ 1 H、及び筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 H が固定された通気筐体における突起 5 2 の近傍の分解斜視図を図 1 4 に示す。図 1 4 に示すように、通気アセンブリ 1 H は、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突出して延びるとともに筐体 5 1 の内外を連通する空間 5 9 を内側に有する筒状の突起 5 2 に対して固定される。

[0087] 第 8 実施形態の通気アセンブリ 1 H は、第 2 実施形態と同じ第 1 の突起部 7 を備える以外は、第 7 実施形態の通気アセンブリ 1 G と同じである。第 2 実施形態及び第 7 実施形態と重複する説明は省略する。

[0088] （第 9 実施形態）

第 9 実施形態の通気アセンブリ 1 J、及び筐体 5 1 の突起 5 2 に通気アセンブリ 1 J が固定された通気筐体における突起 5 2 の近傍の分解斜視図を図 1 5 に示す。図 1 5 に示すように、通気アセンブリ 1 J は、筐体 5 1 の外表面 5 3 から突出して延びるとともに筐体 5 1 の内外を連通する空間 5 9 を内側に有する筒状の突起 5 2 に対して固定される。

[0089] 第9実施形態の通気アセンブリ1Jは、第3実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第7実施形態の通気アセンブリ1Gと同じである。第3実施形態及び第7実施形態と重複する説明は省略する。

[0090] (第10実施形態)

第10実施形態の通気アセンブリ1Kを図16A及び図16Bに示す。図16Bには、図16Aに示す通気アセンブリ1Kの断面B-Bが示されている。図16A及び図16Bには、筐体51の突起52に通気アセンブリ1Kが固定された状態、言い換えると、筐体51の突起52に通気アセンブリ1Kが固定された通気筐体における突起52の近傍、が示されている。図16A及び図16Bに示す通気アセンブリ1Kの分解斜視図を図17に示す。図16A、図16B及び図17に示すように、通気アセンブリ1Kは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0091] 第10実施形態の通気アセンブリ1Kは、内部部材2及び外部部材4の形状が異なる以外は、第1実施形態の通気アセンブリ1Aと同じである。第1実施形態と重複する説明は省略する。

[0092] 通気アセンブリ1Kの内部部材2は、周方向に延びるリブ18を外周面19に有している。内部部材2と外部部材4とは、内部部材2の外周面19と外部部材4の内周面31との当接により接合される。内部部材2を構成する材料は、通常、弾性体であるため、外部部材4の内周面31の直径は、通常、内部部材2の外周面19の直径以下である。また、内部部材2と外部部材4とが接合した状態において、外部部材4の開口側の端部とリブ18とは当接している。

[0093] 外部部材4の周壁37の内部には、間隙6Cが設けられている。間隙6Cは、空間5aの一部である。

[0094] 外部部材4の周壁37における間隙6Cよりも中心軸O側の部分は、中心軸Oに沿う方向に延びる複数のスリット38によって、複数の梁部39に分割されている。外部部材4における各々の第2の突起部34は、各々の梁部

39の上端に接続されている。このような形状により、外部部材4及び通気アセンブリ1Kの軽量化を図ることができる。

[0095] 図16A、図16B及び図17に示す例において、面積 $S_{2_{min}}$ となる断面は、隣接する第2の突起部34における中心軸Oの側の先端49同士と、外部部材4の底部32の内面33と、内部部材2の端部11Aとの間に位置する（図17の断面47を参照）。ただし、図17では、面積 $S_{2_{min}}$ となる断面の一部（隣接する1組の第2の突起部34の間に位置する断面47のみ）が示されている。面積 $S_{2_{min}}$ となる断面は8つの第2の突起部34の間にそれぞれ存在するため、断面47の面積の8倍が面積 $S_{2_{min}}$ に相当する。

[0096] 図16A、図16B及び図17に示す例において、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、中心軸Oに垂直な平面により切断した間隙6Cの断面に相当する（図16Bの断面48を参照）。

[0097] （第11実施形態）

第11実施形態の通気アセンブリ1L、及び筐体51の突起52に通気アセンブリ1Lが固定された通気筐体における突起52の近傍の分解斜視図を図18に示す。図18に示すように、通気アセンブリ1Lは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0098] 第11実施形態の通気アセンブリ1Lは、第2実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第10実施形態の通気アセンブリ1Kと同じである。第2実施形態及び第10実施形態と重複する説明は省略する。

[0099] （第12実施形態）

第12実施形態の通気アセンブリ1M、及び筐体51の突起52に通気アセンブリ1Mが固定された通気筐体における突起52の近傍の分解斜視図を図19に示す。図19に示すように、通気アセンブリ1Mは、筐体51の外表面53から突出して延びるとともに筐体51の内外を連通する空間59を内側に有する筒状の突起52に対して固定される。

[0100] 第12実施形態の通気アセンブリ1Mは、第3実施形態と同じ第1の突起

部 7 を備える以外は、第 10 実施形態の通気アセンブリ 1 K と同じである。
第 3 実施形態及び第 10 実施形態と重複する説明は省略する。

[0101] (第 13 実施形態)

第 13 実施形態の通気アセンブリ 1 G を図 20 A 及び図 20 B に示す。図 20 B には、図 20 A に示す通気アセンブリ 1 N の断面 B-B が示されている。図 20 A には、図 20 B に示す通気アセンブリ 1 N の断面 A-O-A が示されている。図 20 A 及び図 20 B には、筐体 51 の突起 52 に通気アセンブリ 1 N が固定された状態、言い換えると、筐体 51 の突起 52 に通気アセンブリ 1 N が固定された通気筐体における突起 52 の近傍、が示されている。図 20 A 及び図 20 B に示す通気アセンブリ 1 N の分解斜視図を図 21 に示す。図 20 A、図 20 B 及び図 21 に示すように、通気アセンブリ 1 N は、筐体 51 の外表面 53 から突出して延びるとともに筐体 51 の内外を連通する空間 59 を内側に有する筒状の突起 52 に対して固定される。

[0102] 第 13 実施形態の通気アセンブリ 1 N は、内部部材 2 及び外部部材 4 の形状が異なる以外は、第 1 実施形態の通気アセンブリ 1 A と同じである。第 1 実施形態と重複する説明は省略する。

[0103] 通気アセンブリ 1 N の内部部材 2 は円筒である。内部部材 2 と外部部材 4 とは、内部部材 2 の外周面 19 と外部部材 4 の内周面 31 との当接により接合される。内部部材 2 を構成する材料は、通常、弾性体であるため、外部部材 4 の内周面 31 の直径は、通常、内部部材 2 の外周面 19 の直径以下である。

[0104] 内部部材 2 の周壁 20 の内部には、端部 11 A と端部 11 B とを接続する間隙 6 D が設けられている。間隙 6 D は、空間 5 a の一部である。図 20 A、図 20 B 及び図 21 に示す内部部材 2 は、4 つの間隙 6 D を有している。第 13 実施形態における間隙 6 D の数は、例えば、2 ~ 8 である。

[0105] 図 20 A、図 20 B 及び図 21 に示す例において、面積 S_{2min} となる断面は、中心軸 O に垂直な平面により切断した 4 つの間隙 6 D の断面である（図 21 の断面 47 を参照）。ただし、図 21 では、面積 S_{2min} となる断面の一部（

1つの間隙6 Dに対応する断面4 7のみ) が示されている。間隙6 Dは4つあるため、断面4 7の面積の4倍が面積 $S_{2_{min}}$ に相当する。

[0106] 図20 A、図20 B及び図21に示す例において、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面は、中心軸Oに垂直な平面により切断した4つの間隙6 Dの断面である(図21の断面4 8を参照)。ただし、図21では、面積 $S_{2_{out}}$ となる断面の一部(1つの間隙6 Dに対応する断面4 8のみ) が示されている。間隙6 Dは4つあるため、断面4 8の面積の4倍が面積 $S_{2_{out}}$ に相当する。

[0107] (第14実施形態)

第8実施形態の通気アセンブリ1 P、及び筐体5 1の突起5 2に通気アセンブリ1 Pが固定された通気筐体における突起5 2の近傍の分解斜視図を図22に示す。図22に示すように、通気アセンブリ1 Pは、筐体5 1の外表面5 3から突出して延びるとともに筐体5 1の内外を連通する空間5 9を内側に有する筒状の突起5 2に対して固定される。

[0108] 第14実施形態の通気アセンブリ1 Pは、第2実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第13実施形態の通気アセンブリ1 Nと同じである。第2実施形態及び第13実施形態と重複する説明は省略する。

[0109] (第15実施形態)

第15実施形態の通気アセンブリ1 Q、及び筐体5 1の突起5 2に通気アセンブリ1 Qが固定された通気筐体における突起5 2の近傍の分解斜視図を図23に示す。図23に示すように、通気アセンブリ1 Qは、筐体5 1の外表面5 3から突出して延びるとともに筐体5 1の内外を連通する空間5 9を内側に有する筒状の突起5 2に対して固定される。

[0110] 第15実施形態の通気アセンブリ1 Qは、第3実施形態と同じ第1の突起部7を備える以外は、第13実施形態の通気アセンブリ1 Nと同じである。第3実施形態及び第13実施形態と重複する説明は省略する。

実施例

[0111] <通気アセンブリ及び通気筐体の透湿試験1>
(参考例1)

オレフィン系熱可塑エラストマー（三井化学株式会社製ミラストマー（登録商標）、硬度 71、密度 880 kg/m^3 ）を材料として用いて、図 24 A の形状の内部部材 2 を射出成型により作製した。得られた内部部材 2 の最大厚みは 2.4 mm、最小厚みは 1.1 mm、最大厚みを有する部分の外径は 12 mm、最小厚みを有する部分の外径は 10 mm、内径は 7.5 mm、高さ H1 は 8.0 mm であった。図 24 A の内部部材 2 は、図 11 の内部部材 2 と同様の形状を有していた。

[0112] ポリプロピレン（日本ポリプロ株式会社製）を材料として用いて、図 24 A 及び図 24 B の形状の外部部材 4 を射出成型により作製した。得られた外部部材 4 の最大厚みは 2.5 mm、最小厚みは 0.6 mm、外径は 16 mm、最大厚みを有する部分の内径は 11.1 mm、最小厚みを有する部分の内径は 13.3 mm、高さは 9.0 mm であった。図 24 A 及び図 24 B の外部部材 4 は、中心軸 O の方向に突出した爪 45 を第 3 の突起部 43 における端部 42 側の末端に有する以外は、図 11 の外部部材 4 と同様の形状を有していた。なお、図 24 A 及び図 24 B では、内部部材 2 及び外部部材 4 を下方（外部部材 4 の開口側）から見ている。

[0113] 次に、PTFE 延伸多孔質膜と PE/PET 複合繊維の不織布との積層体（日東電工株式会社製、TEMISH「NTF1026-L01」、通気量： $50 \text{ cm}^3/\text{min}$ ）を材料として用い、これを直径 12 mm の円形に打抜いて、通気膜 3 を作製した。次に、内部部材 2 の貫通孔 14 を完全に覆うように通気膜 3 を配置し、温度 200°C 及び圧力 20 N で 2 秒間、圧着及び加熱して、通気膜 3 を内部部材 2 に溶着した。そして、通気膜 3 を溶着した内部部材 2 を外部部材 4 に圧入（挿入）して、通気アセンブリを得た。

[0114] 3D プリンタ（Objet 30 Prime）を利用し、材料として硬質樹脂「Vero Black Plus (RGD875)」を用いて、図 25 A 及び図 25 B に示す、第 1 の空間 59 を内側に有する筒状の突起 52 を備えた筐体蓋 61 を作製した。図 25 B には、図 25 A の断面 B-B が示されている。突起 52 の外径は 8.5 mm、内径は 5.0 mm、高さ H2 は 8

、0 mmであった。次に、通気アセンブリの内部部材2の開口（下方側の端部の開口）に筐体蓋61の突起52を挿入（内部部材2の下方側の端部が筐体61に接触するまで挿入）して、通気アセンブリが突起52に固定された通気アセンブリ付き筐体蓋を準備した。

[0115] 予め湿度50%及び温度40℃の恒温恒湿槽内に静置した透湿カップ（日本工業規格（JIS）L1099-A2（ウォーター法）に準拠した直径60 mmの開口及び内径を有する）に水42 gを収容し、通気アセンブリ付き筐体蓋を、カップの開口面の全体を隙間なく覆うように、カップの開口部に配置して取り付けした。突起52及び通気アセンブリは、カップの外部に露出するようにした。取り付けした状態において、水面と筐体蓋61の下面との間隔は10 mmとし、通気アセンブリの透湿面積は44 mm²とした。次に、カップを上記恒温恒湿槽内に1時間静置した。その後、カップを恒温恒湿槽から取り出して、通気アセンブリ付き筐体蓋ごとカップの質量W1（g）を測定した。次に、上記恒温恒湿槽内に24時間静置し、再びカップを取り出して、通気アセンブリ付き筐体蓋ごとカップの質量W2（g）を測定した。そして、2回目の恒温恒湿槽への静置前後のカップの質量の差をA（g）（= W1 - W2）とし、カップの開口面の面積をB（m²）として、下記の式（1）により、通気筐体の透湿性能として透湿度を算出した。

$$\text{透湿度} [\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}] = A / B / 24 \cdots (1)$$

[0116] 透湿度の結果を表1に示す。なお、表1の「外部部材の挿入深さ」は、通気アセンブリの中心軸に垂直な方向に観察したときに、内部部材における外部部材により覆われる部分の中心軸に沿う方向の長さを意味する。また、「内外接触長さ」は、通気アセンブリの中心軸に垂直な方向に観察したときに、外部部材と内部部材が接触している部分の中心軸に沿う方向の長さを意味する。また、「通気距離」は、内部部材の高さH1と、外部部材の挿入深さとを足し合わせた距離を意味する。「通気距離」は、実質的に、筐体の内部から通気アセンブリの出口までの距離に対応する。

[0117] （参考例2～5）

内部部材 2 の高さ H_1 、突起 5 2 の高さ H_2 、通気膜 3 の通気量、外部部材 4 の高さ、外部部材 4 の挿入深さ、及び内外接触長さを表 1 に記載の値に変更した以外は、参考例 1 と同様の方法により、透湿試験を実施した。透湿度の結果を表 1 に示す。

[0118] (参考例 6)

内部部材 2 及び外部部材 4 の形状を図 2 6 A 及び図 2 6 B に示す形状に変更した以外は、参考例 1 と同様の方法により、透湿試験を実施した。透湿度の結果を表 1 に示す。参考例 6 の内部部材 2 の高さ H_1 、突起 5 2 の高さ H_2 、通気膜 3 の通気量、外部部材 4 の高さ、外部部材 4 の挿入深さ、及び内外接触長さは、表 1 に記載のとおりである。図 2 6 A の内部部材 2 は、通気アセンブリの中心軸に沿って観察したときに、内部部材 2 の外側に向かって外周面 1 9 から突出した 4 つの突出部 2 1 を有していた。突出部 2 1 は、外周面 1 9 の周方向に等間隔に設けられていた。各々の突出部 2 1 は、内部部材 2 の一方の端部 1 1 A から段差 1 6 に至るまで、中心軸に沿う方向に延びていた。なお、図 2 6 A の内部部材 2 は、第 1 の突起部 7 を有していなかった。図 2 6 A 及び図 2 6 B の外部部材 4 は、開口側の端部 4 2 の位置が、通気アセンブリの中心軸に垂直な方向に見て、内部部材 2 の他方の端部 1 1 B に比べて下方にあり、かつ、内周面 3 1 から中心軸の方向に向かって突出して延びる 3 つの第 2 の突起部 3 4 を底部 3 2 の内面 3 3 に有する以外は、図 2 0 A の外部部材 4 と同様の形状を有していた。内部部材 2 と外部部材 4 とは、内部部材 2 における突出部 2 1 の周面と、外部部材 4 の内周面 3 1 とが当接することで互いに接合されていた。なお、図 2 6 A 及び図 2 6 B では、内部部材 2 及び外部部材 4 を下方から見ている。

[0119]

[表1]

	内部陪材の 高さ H1 [mm]	筒状の突起 の高さ H2 [mm]	通気膜の 通気量 [cm ³ /min]	外部陪材の 高さ [mm]	外部陪材の 挿入深さ [mm]	内外接触 長さ [mm]	通気 距離 [mm]	透湿度 [gm ⁻² h ⁻¹]
参考例1	8	8	50	9	7	5.5	15	60.6
参考例2		10		5	3	3	11	69.1
参考例3				7	5	5	13	66.7
参考例4				9	7	5.5	15	55.6
参考例5		8	13000				15	59.4
参考例6	12	10	50	12	10	5.05	22	49.6

[0120] 参考例1～6について、透湿度と通気距離との関係をプロットしたグラフを図27に示す。グラフ中、黒丸（●）は、内部部材の高さH1が8.0mm、通気膜の通気量が50cm³/minである参考例1～4のプロットである。黒三角（▲）は、内部部材の高さH1が8.0mm、通気膜の通気量が13000cm³/minである参考例5のプロットである。丸（○）は、内部部材の高さH1が12mm、通気膜の通気量が50cm³/minである参考例6のプロットである。

[0121] <通気アセンブリ及び通気筐体の透湿試験2>

[通気アセンブリの準備]

参考例1と同様の方法により、内部部材の高さH1が8.0mm、外部部材の高さが9.0mm、及び外部部材の挿入深さが7.0mmである通気アセンブリAを得た。

[0122] 参考例6と同様の方法により、内部部材の高さH1が8.0mm、外部部材の高さが9.0mm、及び外部部材の挿入深さが7.0mmである通気アセンブリBを得た。

[0123] 内部部材2及び外部部材4の形状を図28A及び図28Bに示す形状に変更した以外は、参考例1と同様の方法により、通気アセンブリCを得た。図28Aの内部部材2は、リブ18及び第1の突起部7を有さない以外は、図16A、図16B及び図17～19の内部部材2と同様の形状を有していた

。図 28 A 及び図 28 B の外部部材 4 は、第 2 の突起部 34 の位置及び形状が異なる以外は、図 16 A、図 16 B 及び図 17 ~ 19 の外部部材 4 と同様の形状を有していた。外部部材 4 の周壁の内部には、空間 5 a の一部である間隙 6 C が設けられていた。なお、図 28 A 及び図 28 B では、内部部材 2 及び外部部材 4 を下方から見ている。

[0124] 内部部材 2 及び外部部材 4 の形状を図 29 A 及び図 29 B に示す形状に変更した以外は、参考例 1 と同様の方法により、通気アセンブリ D を得た。図 29 A の内部部材 2 は、第 1 の突起部 7 を有さない以外は、図 16 A、図 16 B 及び図 17 ~ 19 の内部部材 2 と同様の形状を有していた。図 29 A 及び図 29 B の外部部材 4 は、図 16 A、図 16 B 及び図 17 ~ 19 の外部部材 4 と同様の形状を有していた。なお、図 29 A 及び図 29 B では、内部部材 2 及び外部部材 4 を下方から見ている。

[0125] 内部部材 2 及び外部部材 4 の形状を図 30 A 及び図 30 B に示す形状に変更した以外は、参考例 1 と同様の方法により、通気アセンブリ E を得た。図 30 A の内部部材 2 は、突出部 21 の数が 3 である以外は、通気アセンブリ B の内部部材 2 と同様の形状を有していた。図 30 A 及び図 30 B の外部部材 4 は、通気アセンブリ B の外部部材 4 と同様の形状を有していた。なお、図 30 A 及び図 30 B では、内部部材 2 及び外部部材 4 を下方から見ている。

[0126] 通気アセンブリ C ~ E における内部部材の高さ H_1 、外部部材の高さ、及び外部部材の挿入深さは、通気アセンブリ A と同一とした。

[0127] 各通気アセンブリについて、通気路としての通気方向に垂直な平面により切断した第 2 の空間の断面のうち、面積が最小となる断面の面積 $S_{2\min}$ を測定した。なお、面積が最小となる断面として、各図の断面 47 を参照できる。ただし、各図では、面積が最小となる断面の最小単位となる当該断面の一部が断面 47 として示されている。各通気アセンブリにおいて、面積が最小となる断面の面積 $S_{2\min}$ は、断面 47 の面積の 1.2 倍（通気アセンブリ A）、3 倍（通気アセンブリ B）、6 倍（通気アセンブリ C）及び 8 倍（通気アセン

ブリD)であった。測定の具体的な操作は、次のとおりとした。なお、通気アセンブリEの面積 $S_{2_{min}}$ は後述する面積 $S_{2_{out}}$ となるが、面積 $S_{2_{out}}$ の位置を除いた場合の最小となる位置の総面積は、断面47の面積を3倍にしたものである。

[0128] 面積が最小となる断面を含むように外部部材4の写真を撮影した。次に、画像の寸法の計測が可能なソフトウェアである画像解析ソフトウェアImageJに、得られた画像を取り込み、通気アセンブリの寸法（実測値）に一致するように画像データにスケールを設定した。次に、画像解析ソフトウェアにより、面積が最小となる断面の寸法を測定して、面積 $S_{2_{min}}$ を算出した。 $S_{2_{min}}$ の結果を表2に示す。なお、一例として、通気アセンブリA、Bに対する $S_{2_{min}}$ の測定に使用した画像を図31に示す。図31の(a)が通気アセンブリA、(b)が通気アセンブリBである。画像中の白線71が、面積が最小となる断面に対応する。

[0129] 次に、各通気アセンブリについて、通気アセンブリの中心軸に沿って他方の端部側（下方側）から第2の空間を観察したときに、第2の空間が最も狭くなる位置の断面を表す平面の総面積 $S_{2_{out}}$ を測定した。測定の具体的な操作は、次のとおりとした。

[0130] 各通気アセンブリについて、底面の写真を撮影した。次に、画像解析ソフトウェアImageJに、得られた画像を取り込み、画像解像度を8ビットに設定し、通気アセンブリの下方側の端部が明確に映し出されるようにコントラストを調整し、さらに、通気アセンブリの寸法（実測値）に一致するように画像データにスケールを設定した。次に、通気路の最も狭くなる位置を表す面のみが抽出されるように、二値化処理のための閾値を設定し、当該端部のみが黒色に映し出された画像を作成した。当該端部以外の部分が黒色となった場合には、その部分を削除して、画像を完成させた。一例として、通気アセンブリA、Bに対する $S_{2_{out}}$ の測定に使用した画像及び二値化処理後の画像を図32に示す。図32の(a)が通気アセンブリA、(b)が通気アセンブリBである。また、各通気アセンブリにおける二値化処理後の画像を

図 3 3 に示す。次に、画像解析ソフトウェアにより、当該画像における黒色の部分の面積を算出して、面積 $S_{2_{out}}$ を算出した。 $S_{2_{out}}$ の結果を表 2 に示す。

[0131] 各通気アセンブリについて、前述の＜通気アセンブリ及び通気筐体の透湿試験 1＞と同様の方法により、通気アセンブリ付き筐体蓋を準備し、透湿試験を実施した。透湿度の結果を表 2 に示す。なお、突起 5 2 の外径は 8.5 mm、内径は 5.0 mm、高さは 6.0 mm とした。突起 5 2 の中心軸に垂直な平面により切断した第 1 の空間の断面積 S_1 は、19.6 mm² であった。

[0132] [表 2]

	通気 アセンブリ	面積 S_1 [mm ²]	面積 $S_{2_{in}}$ [mm ²]	面積 $S_{2_{out}}$ [mm ²]	比率 $S_{2_{in}}/S_1$	比率 $S_{2_{out}}/S_1$	透湿度 [gm ⁻² h ⁻¹]
参考例 7	A	19.6	21.7	44.1	1.1	2.2	57.5
参考例 8	B		23.9	26.7	1.2	1.4	49.0
参考例 9	C		6.3	47.7	0.3	2.4	42.4
参考例 10	D		22.4	50.7	1.1	2.6	68.8
参考例 11	E		19.2 *(25.4)	19.2	1.0 *(1.3)	1.0	42.4

*通気アセンブリ E は、面積 $S_{2_{in}} = \text{面積 } S_{2_{out}}$ となるが、括弧内の数値は、面積 $S_{2_{out}}$ の位置を除いた場合の最小となる位置の総面積及び S_1 に対する当該総面積の比率を表す。

[0133] 参考例 7 ～ 11 について、比率 $S_{2_{out}}/S_1$ と透湿度との関係をプロットしたグラフを図 3 4 に示す。

[0134] ＜内部部材の引抜試験＞

(参考例 1 2)

オレフィン系熱可塑エラストマー（三井化学株式会社製ミラストマー（登録商標）、硬度 71、密度 880 kg/m³）を材料として用いて、図 2 6 A の形状の内部部材 2 を射出成型により作製した。得られた内部部材 2 における突出部 2 1 を有する部分の厚みは 4.2 mm、突出部 2 1 を有さない部分（非突出部）の厚みは 2.3 mm、突出部 2 1 を有する部分の外径は 16 mm

m、非突出部の外径は12 mm、内径は7.5 mm、高さH1は6.0 mmであった。

[0135] 次に、筐体が備えうる筒状の突起52として、ポリプロピレン（PP）製の突起52を準備した（図35参照）。突起52の外径は8.5 mm、内径は5.0 mm、高さH2は6.0 mmであった。

[0136] 内部部材2の上部（突起に挿入する側と反対側）に、直径0.5 mmのピンで穴を開け、クリップを通した。次に、内部部材（高さ6.0 mm）の奥まで突起（高さ6.0 mm）を挿入した。

[0137] 次に、引張試験機（島津製作所社製、オートグラフAGS-X）の一方のつかみ具にクリップを固定し、他方のつかみ具に、引張試験機の変位方向に対して内部部材2への突起の挿入方向が垂直となるように、突起を固定した。その後、引張速度200 mm/minで引張試験を実施し、これにより、突起52からの内部部材2の引抜試験を実施した（図35参照）。引張試験により得たSSカーブを図36に示す。SSカーブにおける荷重の最大値を内部部材2の引抜力（水平引抜力）とした。引抜力の結果を表3に示す。

[0138] （参考例13～40）

内部部材2の高さH1及び突起52の高さH2を表3に記載の値に変更した以外は、参考例12と同様の方法により、引張試験（内部部材の引抜試験）を実施した。引抜力の結果を表3に示す。

[0139]

[表3]

	内部部材の 高さ H1 [mm]	突起の 高さ H2 [mm]	比 H1/H2	引抜き 力 [N]	引張試験によって生じた現象
参考例12	6	6	1.0	44.1	内部部材が引抜かれず破損
参考例13		5	1.2	22.7	内部部材が引抜かれた
参考例14		4	1.5	11.5	内部部材が引抜かれた
参考例15		3	2.0	0.5	内部部材が引抜かれた
参考例16	7	7	1.0	34.8	内部部材が引抜かれず破損
参考例17		6	1.2	31.3	内部部材が引抜かれた
参考例18		5	1.4	22.2	内部部材が引抜かれた
参考例19		4	1.8	9.6	内部部材が引抜かれた
参考例20		2	3.5	2.4	内部部材が引抜かれた
参考例21	8	8	1.0	42.6	内部部材が引抜かれず破損
参考例22		6	1.3	25.8	内部部材が引抜かれた
参考例23		5	1.6	19.4	内部部材が引抜かれた
参考例24		4	2.0	7.6	内部部材が引抜かれた
参考例25		2	4.0	3.4	内部部材が引抜かれた
参考例26	9	9	1.0	42.6	内部部材が引抜かれず破損
参考例27		8	1.1	44.4	内部部材が引抜かれず破損
参考例28		6	1.5	24.4	内部部材が引抜かれた
参考例29		4	2.3	8.5	内部部材が引抜かれた
参考例30		2	4.5	2.7	内部部材が引抜かれた
参考例31	10	10	1.0	48.4	内部部材が引抜かれず破損
参考例32		8	1.3	40.8	内部部材が引抜かれず破損
参考例33		6	1.7	24.8	内部部材が引抜かれた
参考例34		4	2.5	5.6	内部部材が引抜かれた
参考例35		2	5.0	3.2	内部部材が引抜かれた
参考例36	12	10	1.2	41.5	内部部材が引抜かれず破損
参考例37		8	1.5	41.0	内部部材が引抜かれた
参考例38		6	2.0	19.2	内部部材が引抜かれた
参考例39		4	3.0	6.0	内部部材が引抜かれた
参考例40		2	6.0	1.9	内部部材が引抜かれた

[0140] 内部部材 2 が破損せずに引抜かれた参考例について、比 $H1/H2$ と引抜き力との関係をプロットしたグラフを図 37 に示す。グラフの凡例の数値は、

内部部材 2 の高さ H_1 である。

[0141] <外部部材の引抜試験>

(参考例 4 1)

オレフィン系熱可塑エラストマー（三井化学株式会社製ミラストマー（登録商標）、硬度 71、密度 880 kg/m^3 ）を材料として用いて、図 26 A の形状の内部部材 2 を射出成型により作製した。得られた内部部材 2 における突出部 21 を有する部分の厚みは 4.2 mm 、突出部 21 を有さない部分（非突出部）の厚みは 2.3 mm 、突出部 21 を有する部分の外径は 16 mm 、非突出部の外径は 12 mm 、内径は 7.5 mm 、高さ H_1 は 6.0 mm であった。

[0142] ポリプロピレン（日本ポリプロ株式会社製）を材料として用いて、図 26 A 及び図 26 3 B の形状の外部部材 4 を射出成型により作製した。得られた外部部材 4 の厚みは 1.0 mm 、外径は 17.5 mm 、内径は 15.6 mm 、高さは 12 mm であった。

[0143] 次に、筐体が備えうる筒状の突起 52 として、ポリプロピレン（PP）製の突起 52 を準備した（図 35 参照）。突起の外径は 8.1 mm 、内径は 5.0 mm 、高さ H_2 は 10 mm であった。

[0144] 次に、外部部材 4 の底部 32（内部部材 2 に挿入する側と反対側）に穴を開け、ネジを通した。次に、内部部材 2 を外部部材 4 に圧入（挿入）して（外部部材 4 の挿入深さ 10 mm ）、通気アセンブリを得た。次に、内部部材 2 に突起を挿入して、通気アセンブリを奥まで突起（高さ 10 mm ）に被せた。

[0145] 次に、引張試験機（島津製作所社製、オートグラフ AGS-X）の一方のつかみ具にネジを固定し、他方のつかみ具に、引張試験機の変位方向と通気アセンブリへの突起の挿入方向とが一致するように突起を固定した。その後、引張速度 200 mm/min で引張試験を実施し、これにより、通気アセンブリからの外部部材 4 の引抜試験を実施した。引張試験により得た SS カーブの例を図 38 に示す。SS カーブにおける荷重の最大値を外部部材 4 の

引抜力とした。引抜力の結果を表4に示す。荷重の最大値が大きい順に、参考例No. 42、No. 43、No. 44、No. 45、No. 46のSSカーブが示されている。

[0146] (参考例42～52)

突起の外径、外部部材の高さ、及び外部部材の挿入深さを表4に記載の値に変更した以外は、参考例41と同様の方法により、引張試験（外部部材の引抜試験）を実施した。引抜力の結果を表4に示す。表4の「外部部材の挿入深さ」と「内外接触長さ」は、＜通気アセンブリ及び通気筐体の透湿試験1＞において説明したとおりである。

[0147] [表4]

参考例 No.	内部部材の 高さ[mm]	突起の 高さ[mm]	突起の 外径[mm]	外部部材の 高さ[mm]	外部部材の 挿入深さ [mm]	内外接触 長さ[mm]	引抜力 [N]
41	12	10	8.1	12	10	5.5	31.40
42					9	5.5	32.90
43					8	5.5	27.69
44					7	5.5	22.45
45					6	5.5	16.93
46					5	5	9.87
47			8.5	12	10	5.5	37.86
48					9	5.5	36.31
49					8	5.5	32.46
50					7	5.5	27.28
51					6	5.5	19.36
52					5	5	9.19

[0148] 参考例41～52について、外部部材の挿入深さと引抜力との関係をプロットしたグラフを図39に示す。図39の凡例の数値は、突起の外径である。また、前述の＜通気アセンブリ及び通気筐体の透湿試験1＞の参考例2～4について、外部部材の挿入深さと透湿度との関係をプロットしたグラフを図40に示す。図40の凡例の数値は、突起の外径である。

産業上の利用可能性

[0149] 本発明の通気アセンブリ及び通気筐体は、従来の通気アセンブリ及び通気筐体と同様の用途に使用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第1の空間を内側に有する筒状の突起に固定される通気アセンブリであって、
- 双方の端部に開口を有する筒状体である内部部材と、有底の筒状体である外部部材と、前記内部部材の一方の前記端部における前記開口を覆う通気膜と、を備え、
- 前記外部部材は、前記外部部材の内側に前記内部部材が前記一方の端部の側から挿入された状態で、前記内部部材と接合され、
- 前記内部部材の内部、前記外部部材の内部、及び接合した前記内部部材と前記外部部材との間から選ばれる少なくとも1つに、前記通気膜と前記通気アセンブリの外部とを接続する通気路となる第2の空間を有し、
- 前記内部部材は、前記通気膜に対して前記他方の端部側の位置に、前記内周面から突出した1又は2以上の第1の突起部を備えたことを特徴とする、通気アセンブリ。
- [請求項2] 前記内部部材は、2以上の前記第1の突起部を備え、
- 前記2以上の第1の突起部が、前記内部部材の内部の空間で互いに接合されている、請求項1に記載の通気アセンブリ。
- [請求項3] 前記第1の突起部と前記通気膜とが離間している、請求項1又は2に記載の通気アセンブリ。
- [請求項4] 前記内部部材の高さが6.0mm以上10mm以下である、請求項1～3のいずれかに記載の通気アセンブリ。
- [請求項5] 前記通気アセンブリの中心軸に垂直な方向に観察したときに、
- 前記内部部材における前記外部部材により覆われる部分の前記中心軸に沿う方向の長さが6.0mm以上8.0mm以下である、請求項1～4のいずれかに記載の通気アセンブリ。
- [請求項6] 前記外部部材及び／又は前記内部部材が、前記外部部材と前記内部

部材とを脱着可能に接合する係止機構を有する、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の通気アセンブリ。

[請求項7]

筐体と通気アセンブリとを備える通気筐体であって、

前記筐体は、前記筐体の外表面から突出して延びるとともに前記筐体の内外を連通する第 1 の空間を内側に有する筒状の突起を備え、

前記通気アセンブリは、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の通気アセンブリであり、

前記内部部材の他方の前記端部における前記開口から前記突起を前記内部部材に挿入して、前記内部部材の内周面と前記突起の外周面とが当接した状態で、前記通気アセンブリが前記突起に固定されており、

前記通気アセンブリの前記 1 又は 2 以上の第 1 の突起部は、前記突起の先端と前記通気膜との間に位置している、通気筐体。

[請求項8]

前記突起の中心軸に垂直な平面により切断した前記第 1 の空間の断面の面積 S_1 と、前記通気路としての通気方向に垂直な平面により切断した前記第 2 の空間の断面の面積を前記通気膜からの距離毎に合計した総面積が最小となる位置の総面積 $S_{2_{min}}$ との比率 $S_{2_{min}}/S_1$ が 1.0 以上である、請求項 7 に記載の通気筐体。

[請求項9]

前記突起の中心軸に垂直な平面により切断した前記第 1 の空間の断面の面積 S_1 と、前記通気アセンブリの中心軸に沿って前記他方の端部側から前記第 2 の空間を観察したときに、前記第 2 の空間が最も狭くなる位置の断面を表す平面の総面積 $S_{2_{out}}$ との比率 $S_{2_{out}}/S_1$ が 1.0 以上である、請求項 7 又は 8 に記載の通気筐体。

[illegible]

FIG.1A

[図1B]

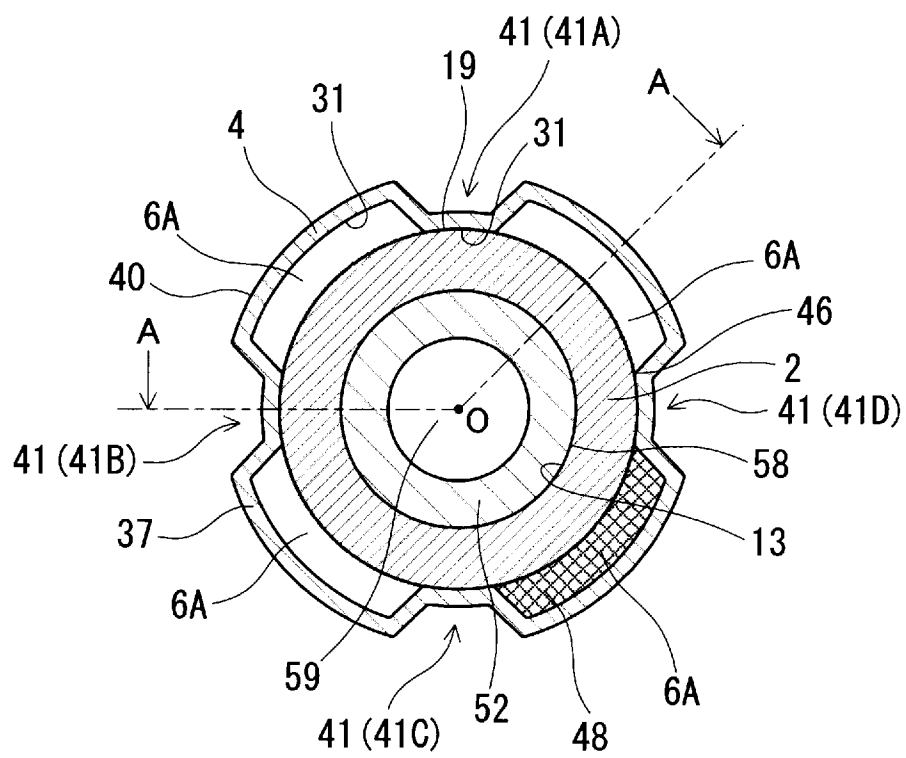


FIG.1B

[図3]

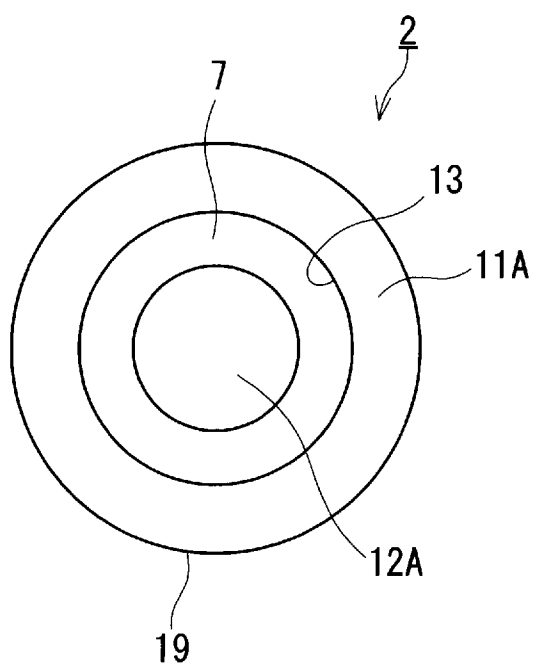


FIG.3

[図4]

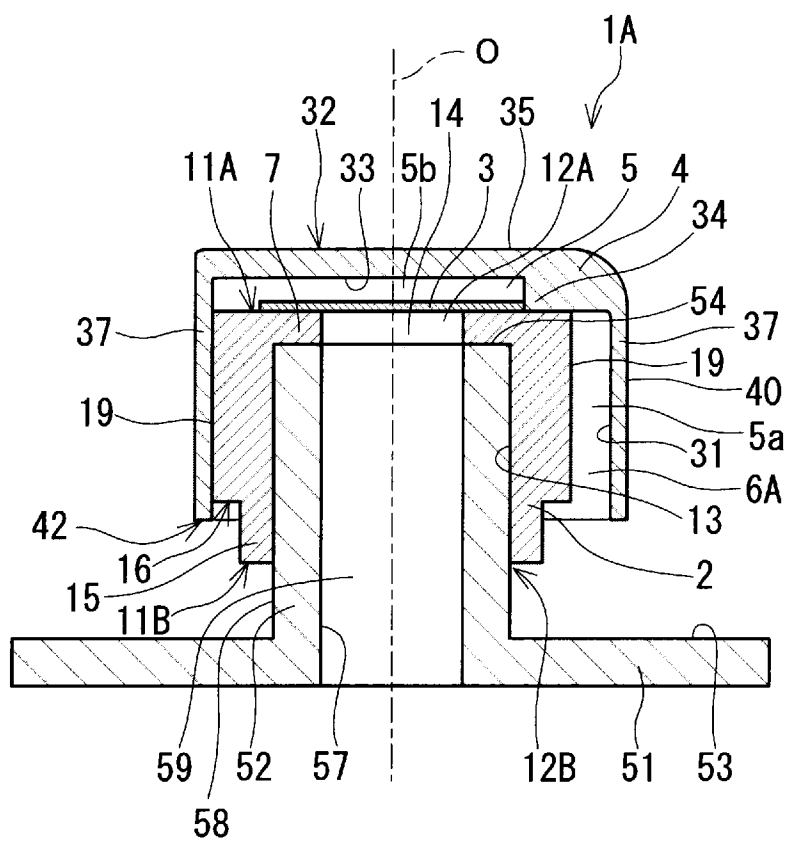


FIG.4

[図5]

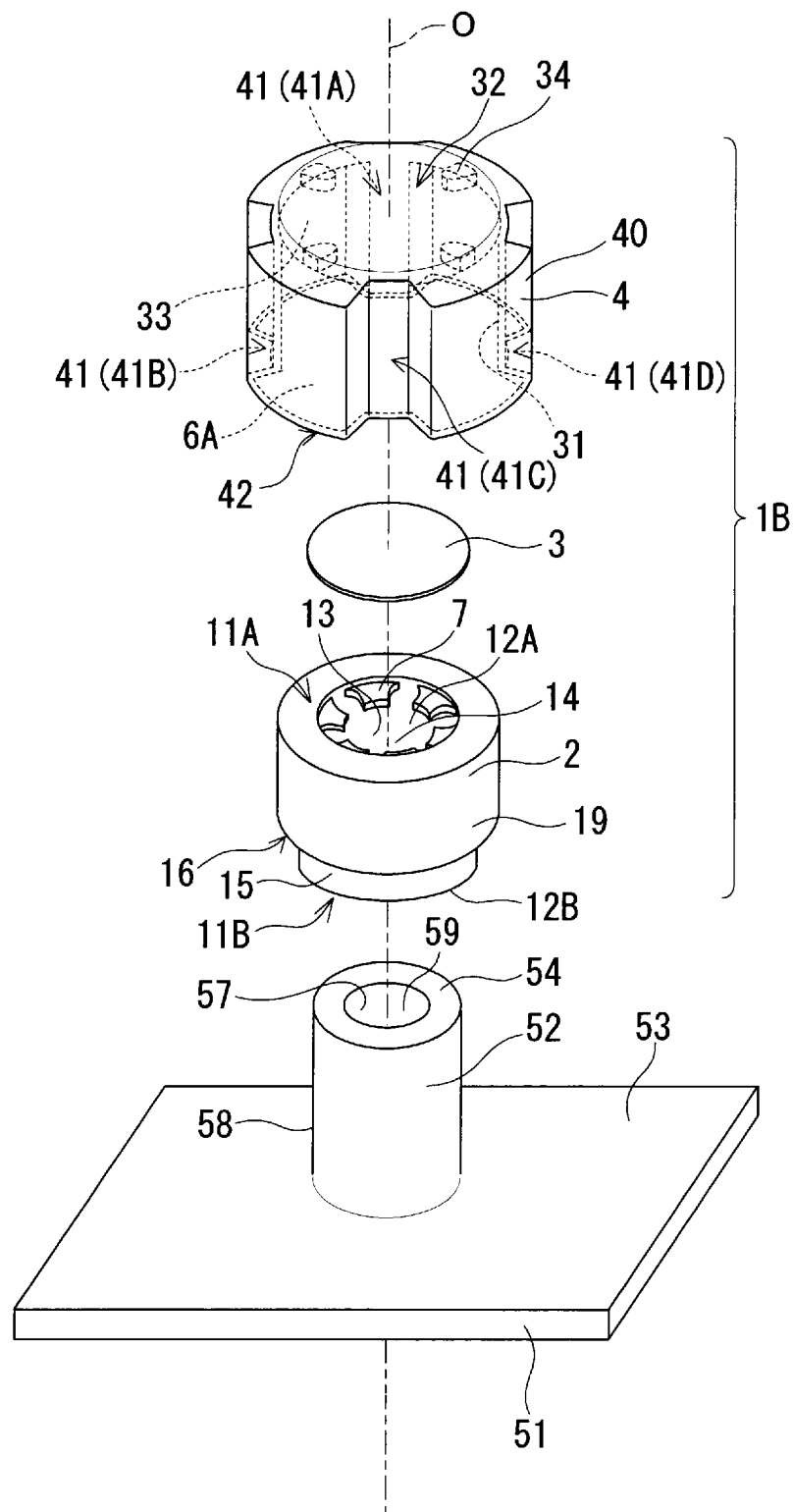


FIG.5

[図6]

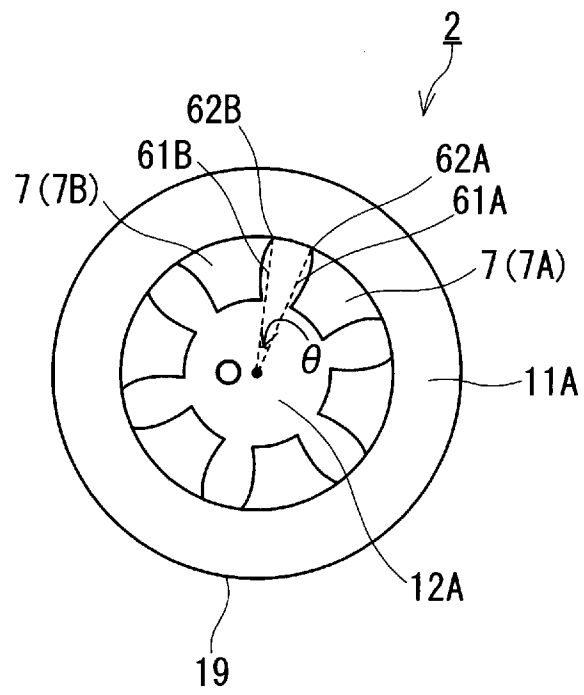


FIG.6

[図7]

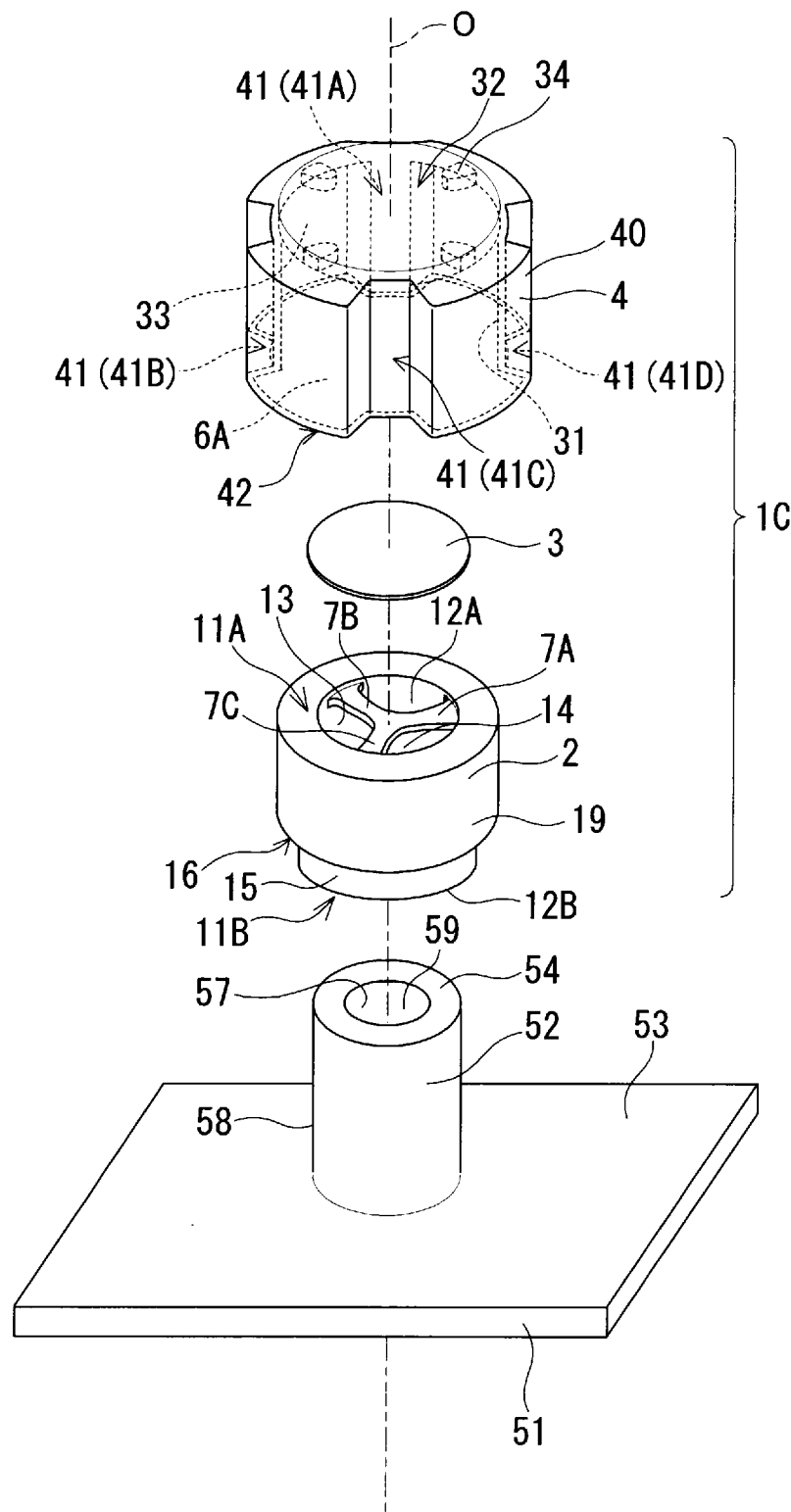


FIG.7

[illegible]

[図8B]

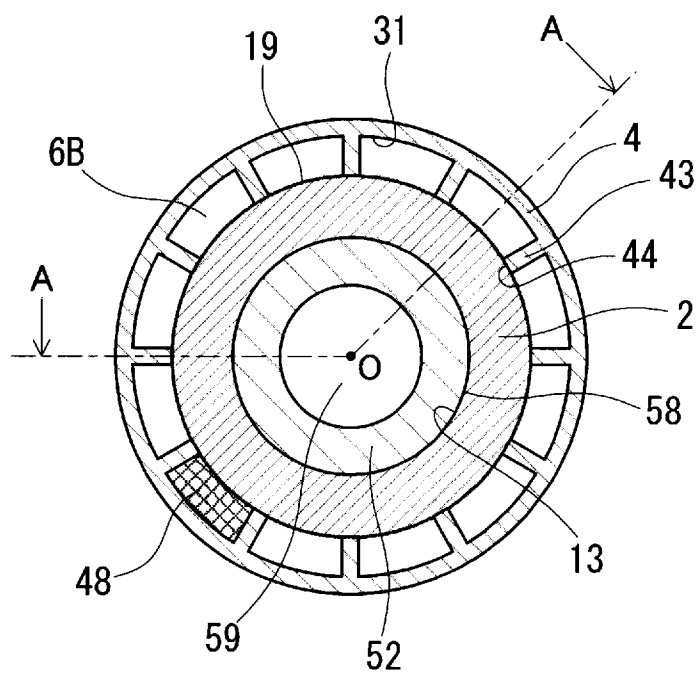


FIG.8B

[図9]

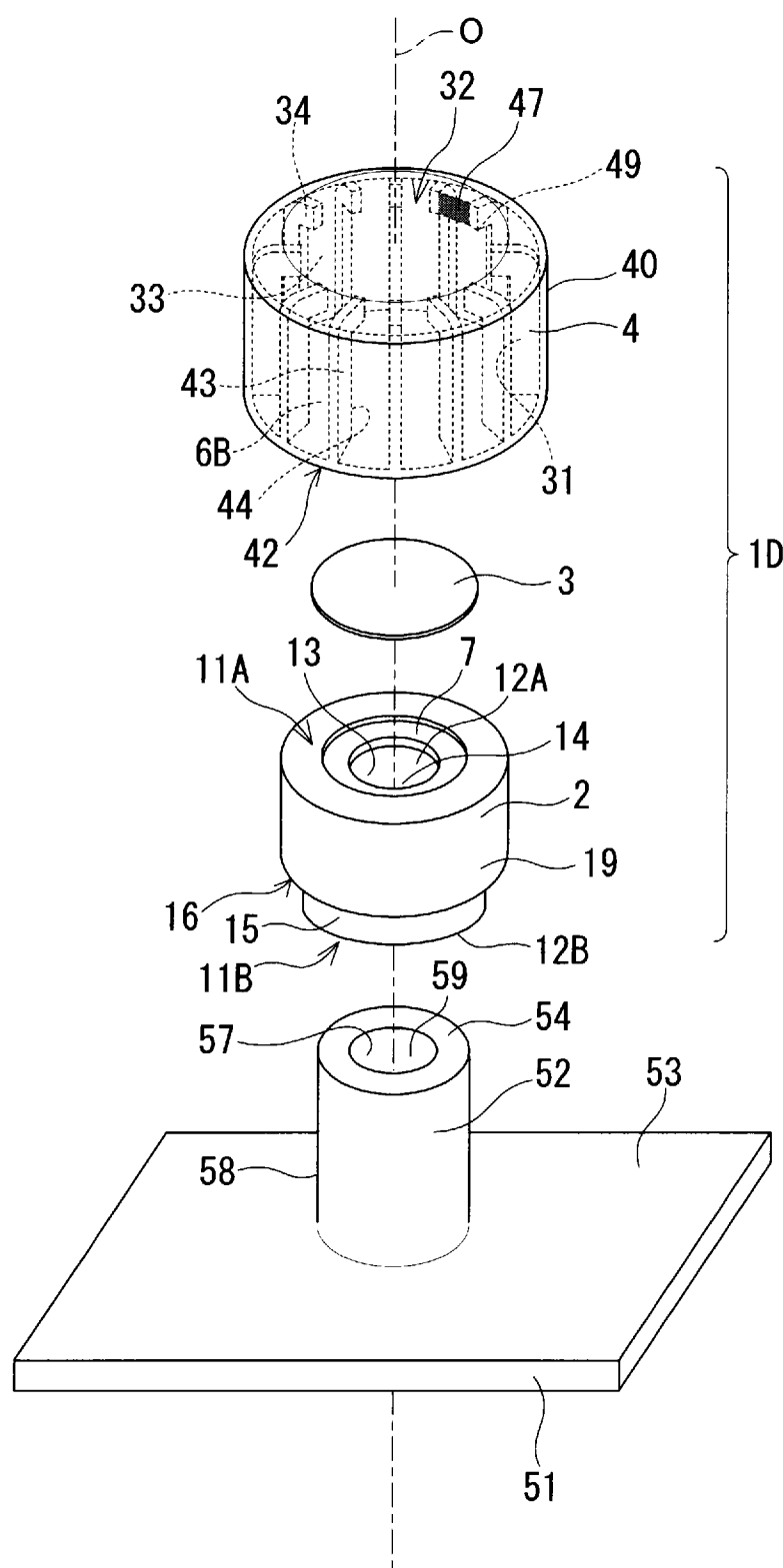


FIG.9

[図10]

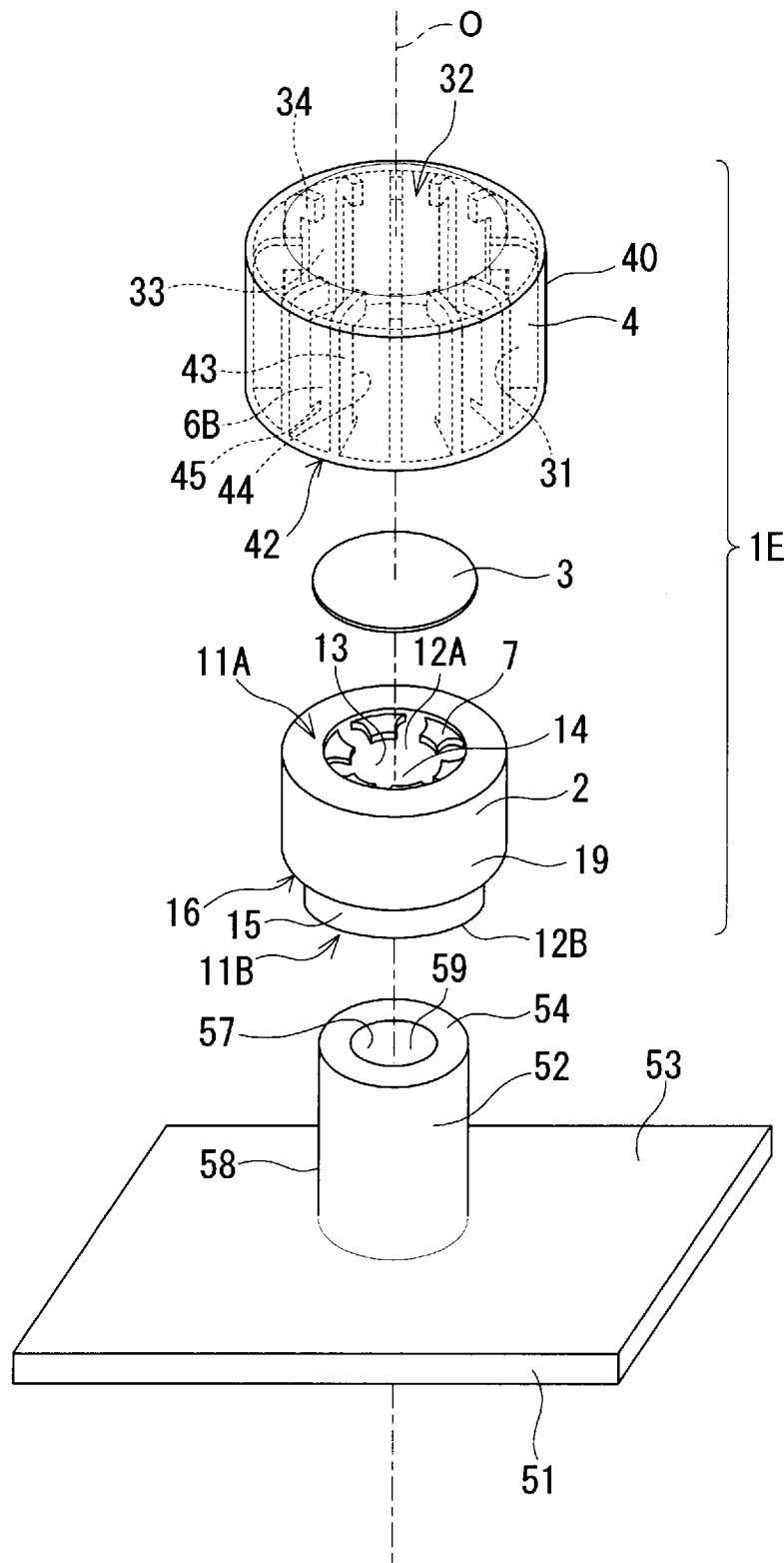


FIG.10

[図11]

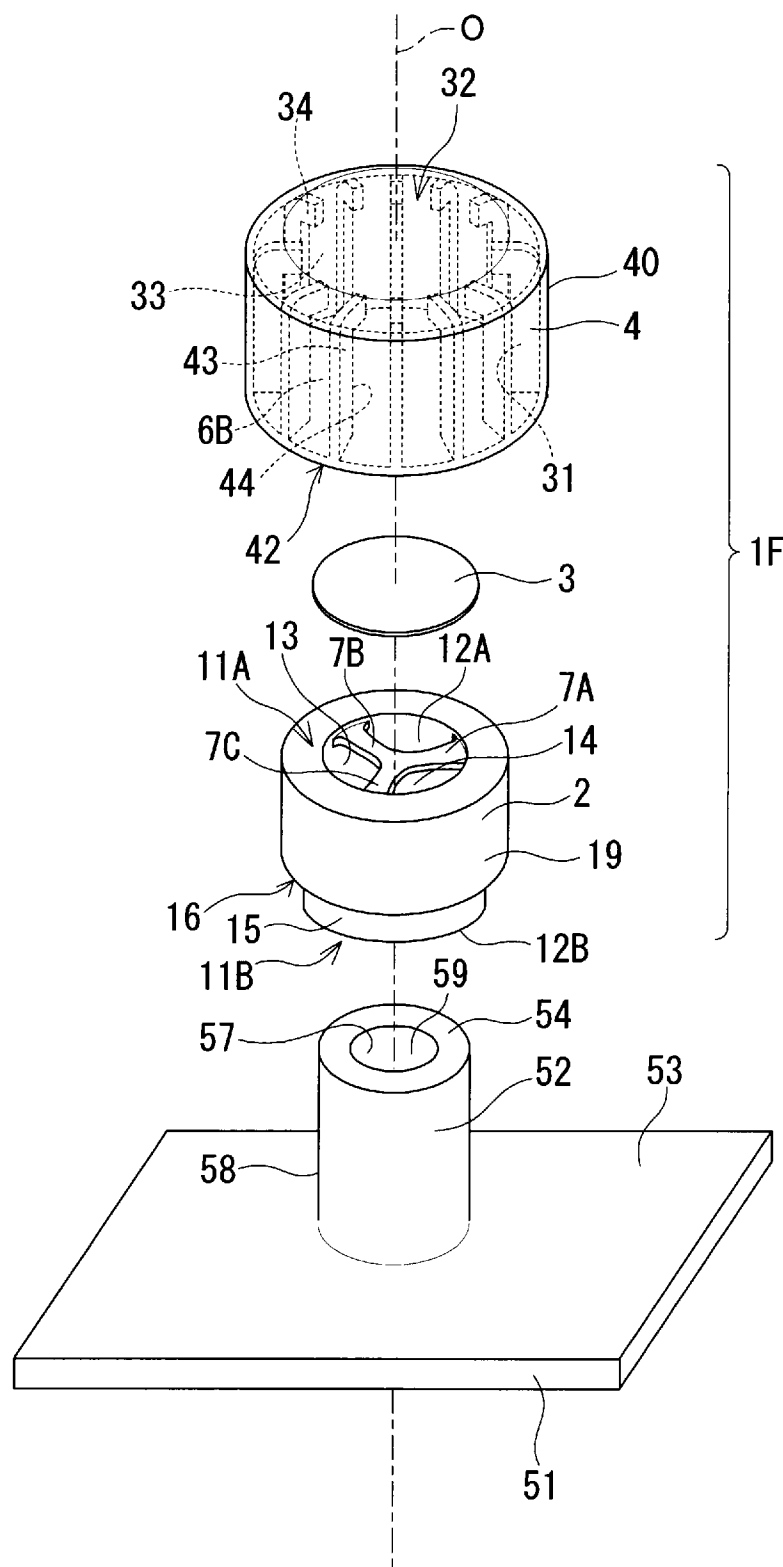


FIG.11

FIG. 1 is a top view of a circular device 100. The device has a central circular region 2 with a center point O. Surrounding this central region is a ring 4. The ring 4 contains several radial segments 13. A dashed line A-A passes through the center O. Other labels include 19, 31, 43, 44, 58, 59, 52, 48, and 6B.

FIG. 12B

[図13]

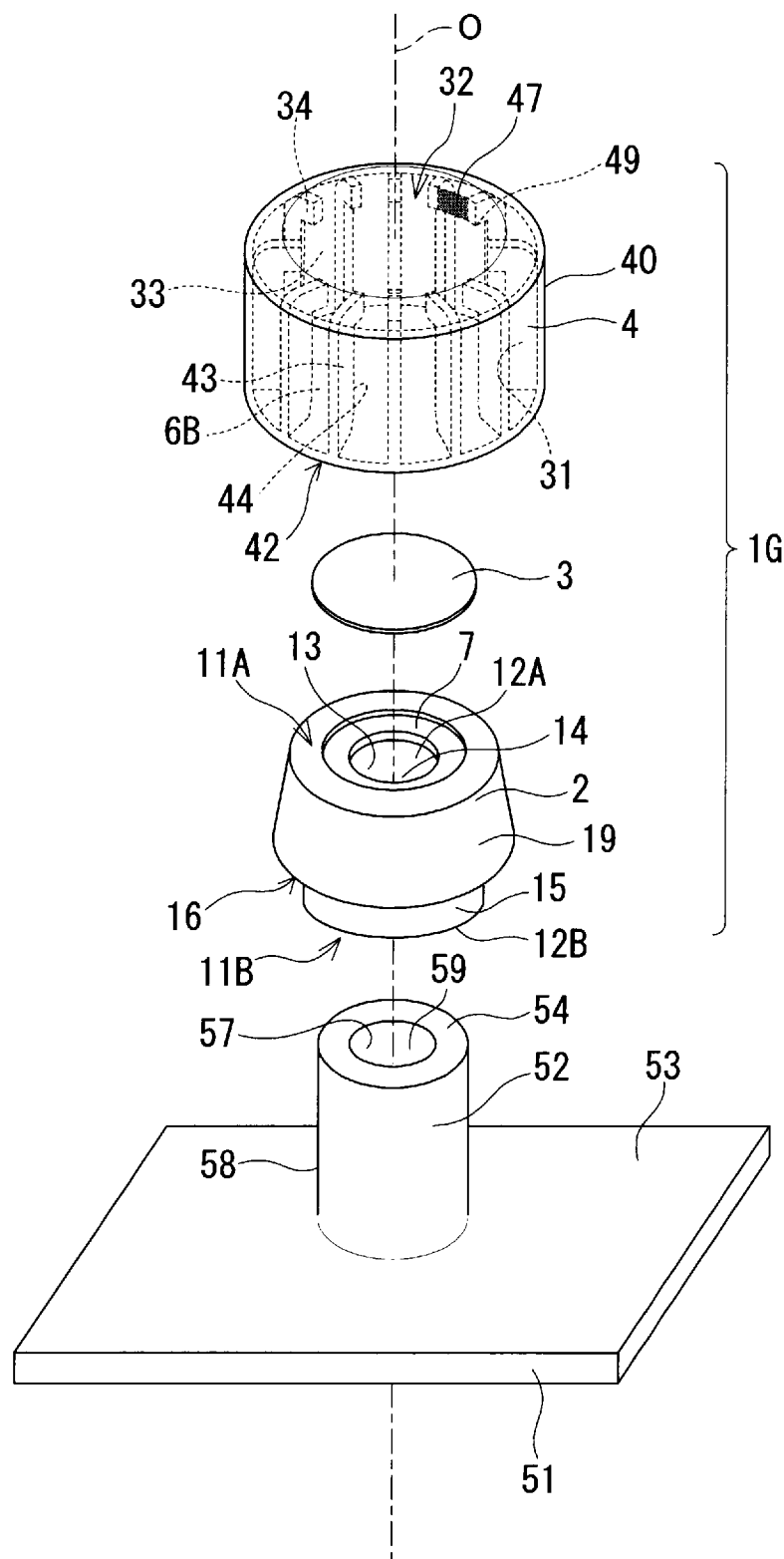


FIG.13

[図14]

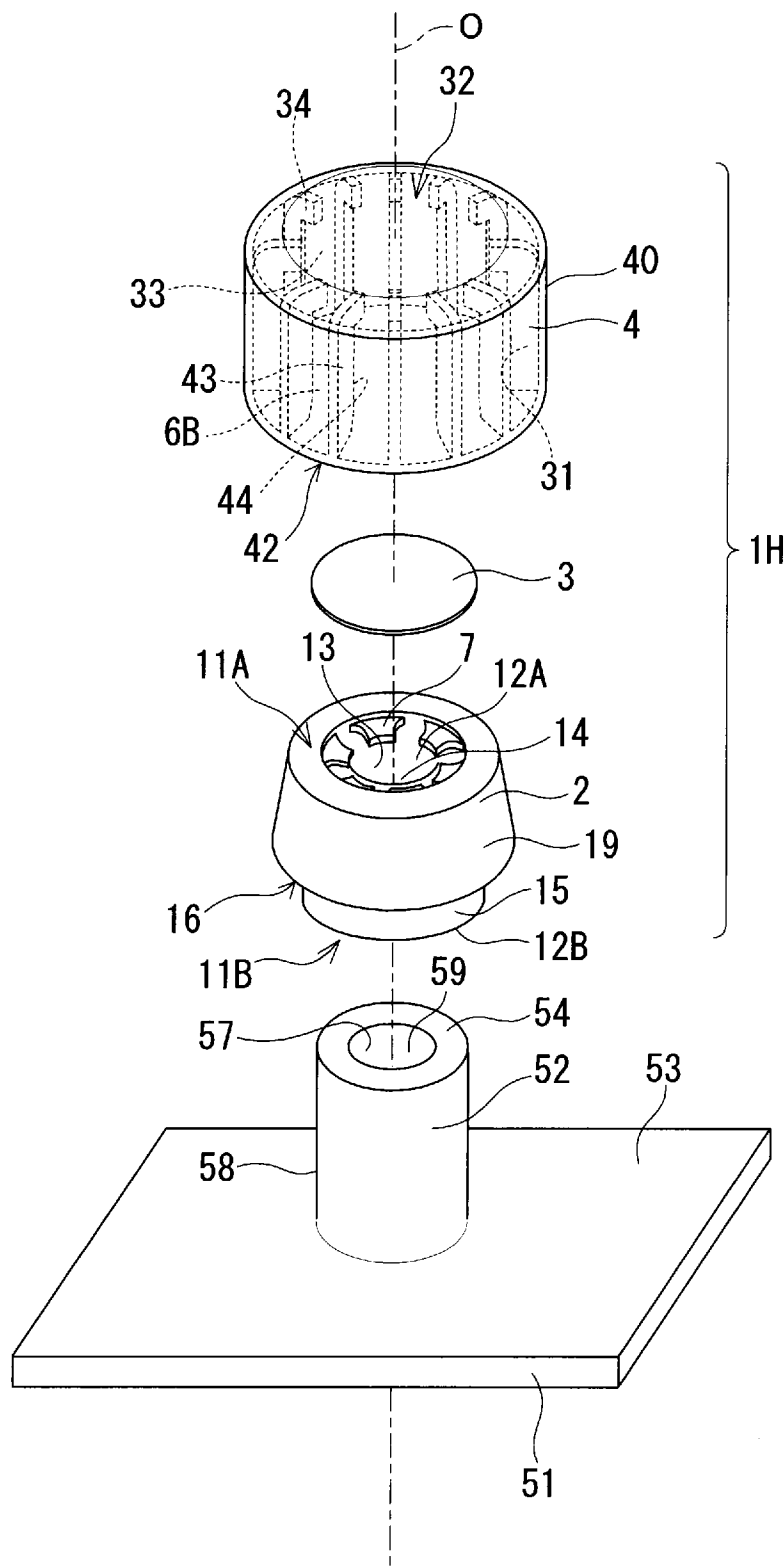


FIG. 14

[図15]

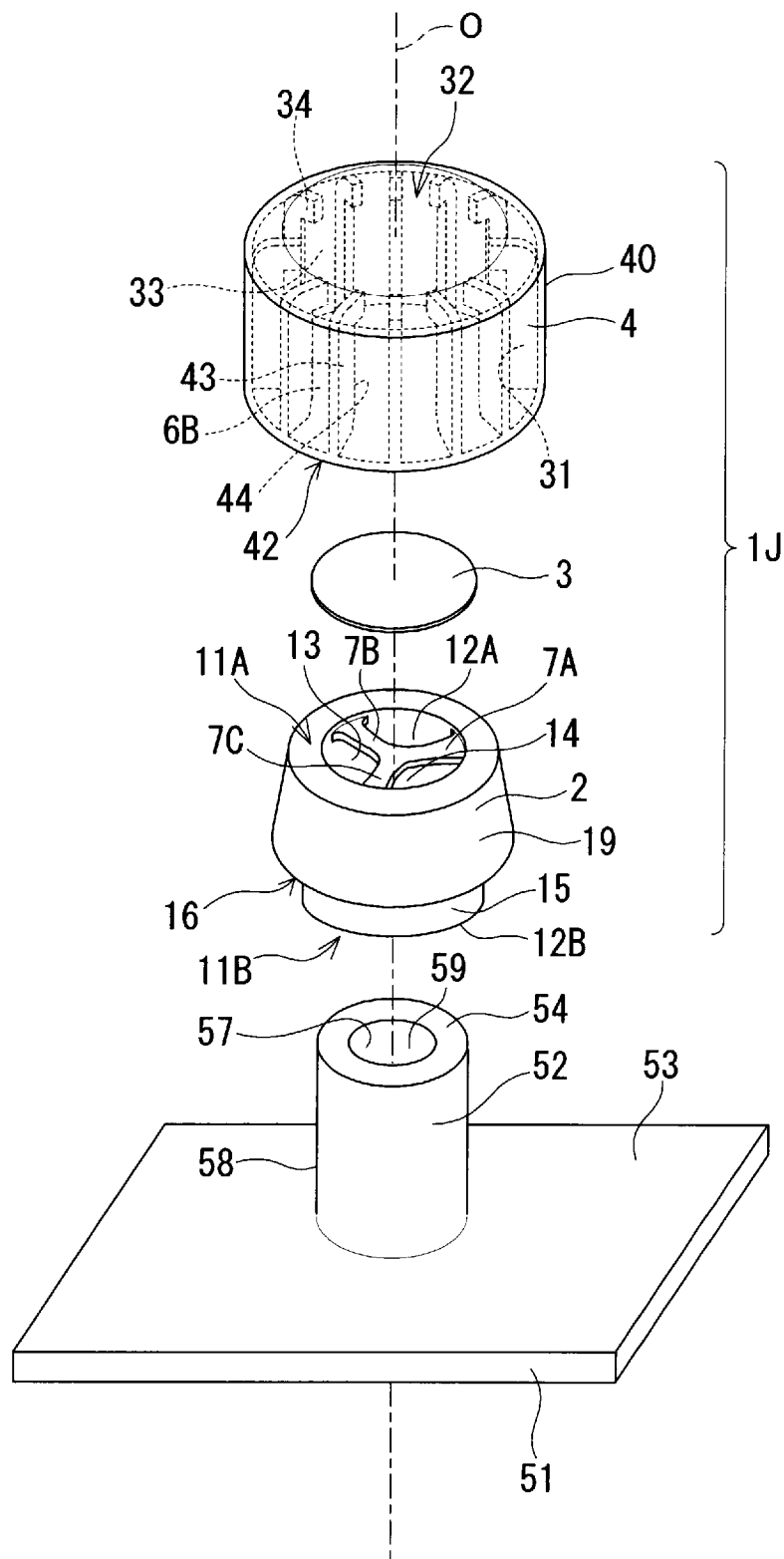


FIG.15

[図16A]

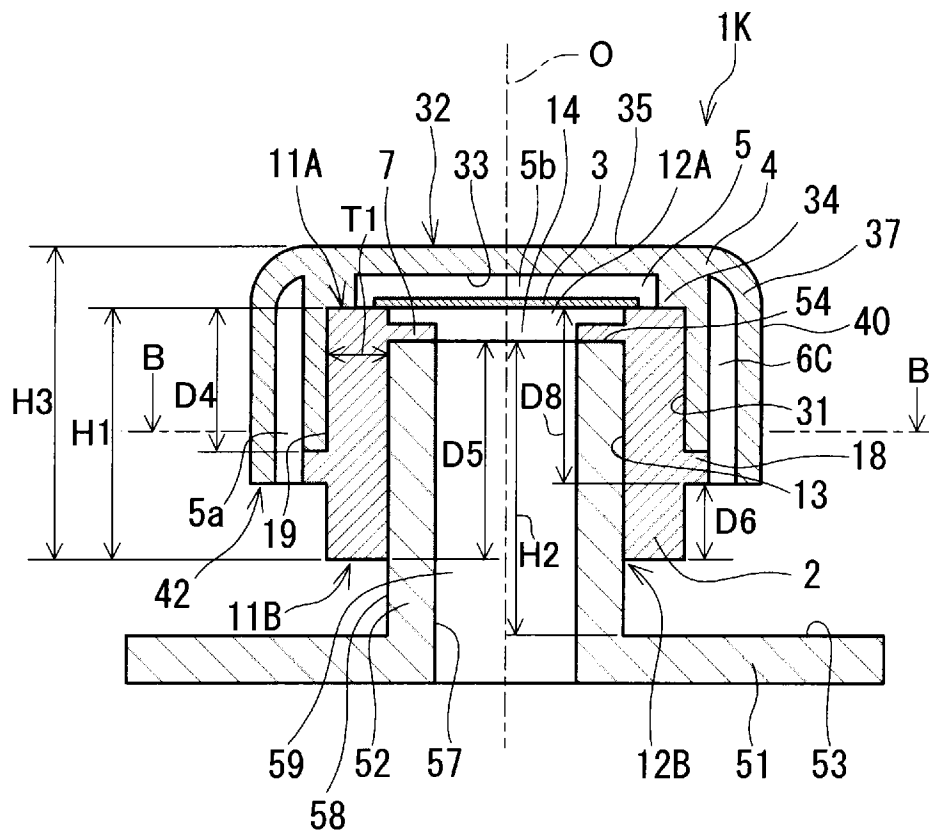


FIG.16A

[図16B]

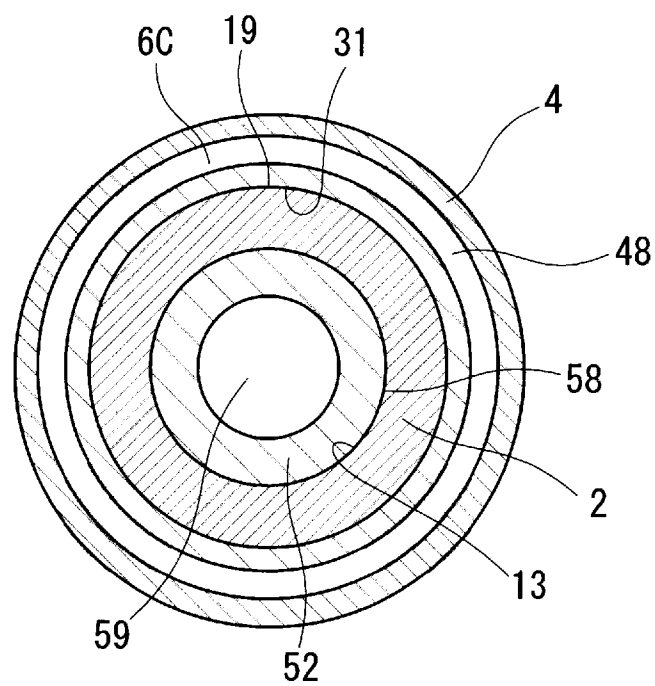


FIG.16B

[図17]

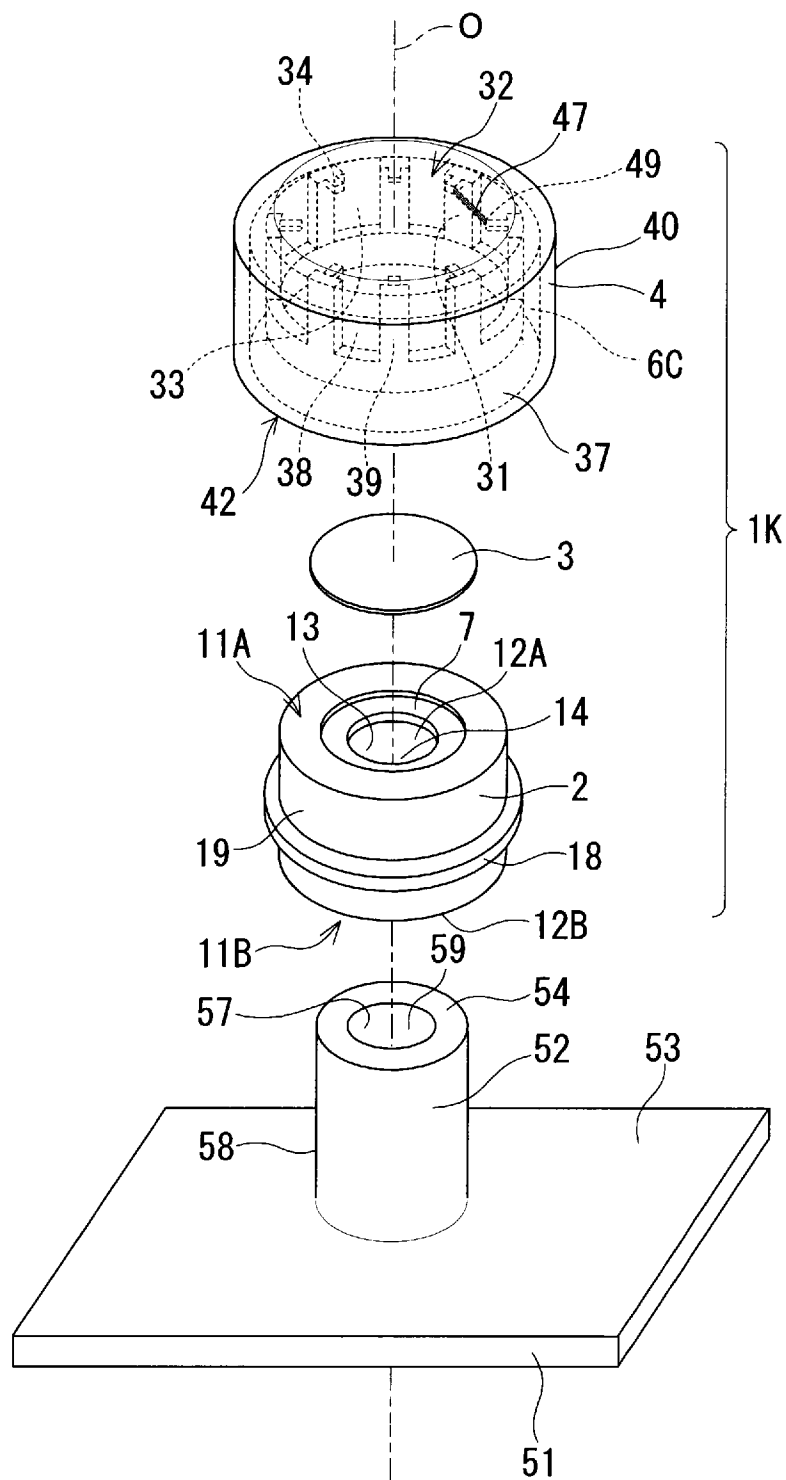


FIG.17

[図18]

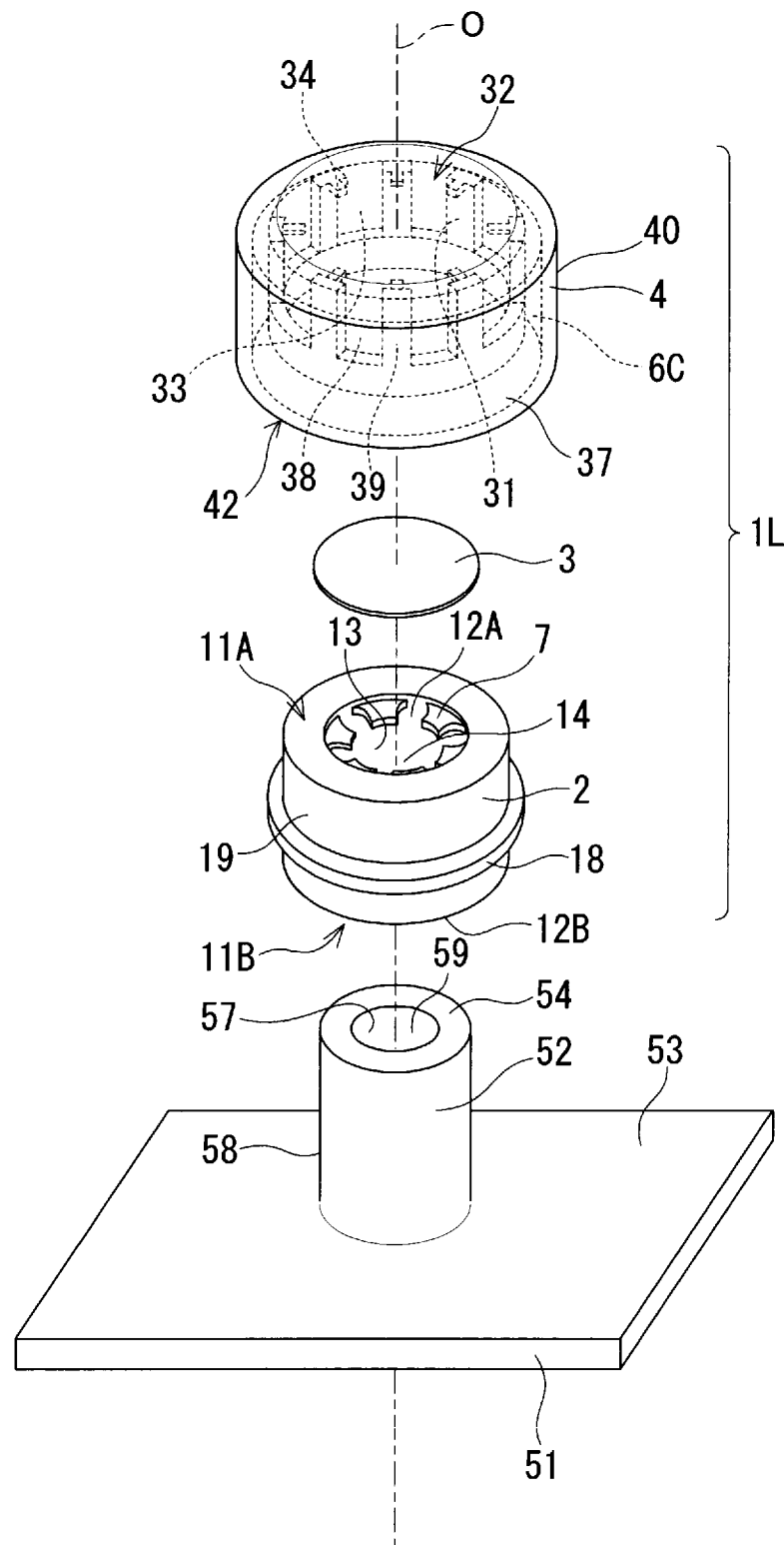


FIG.18

[図19]

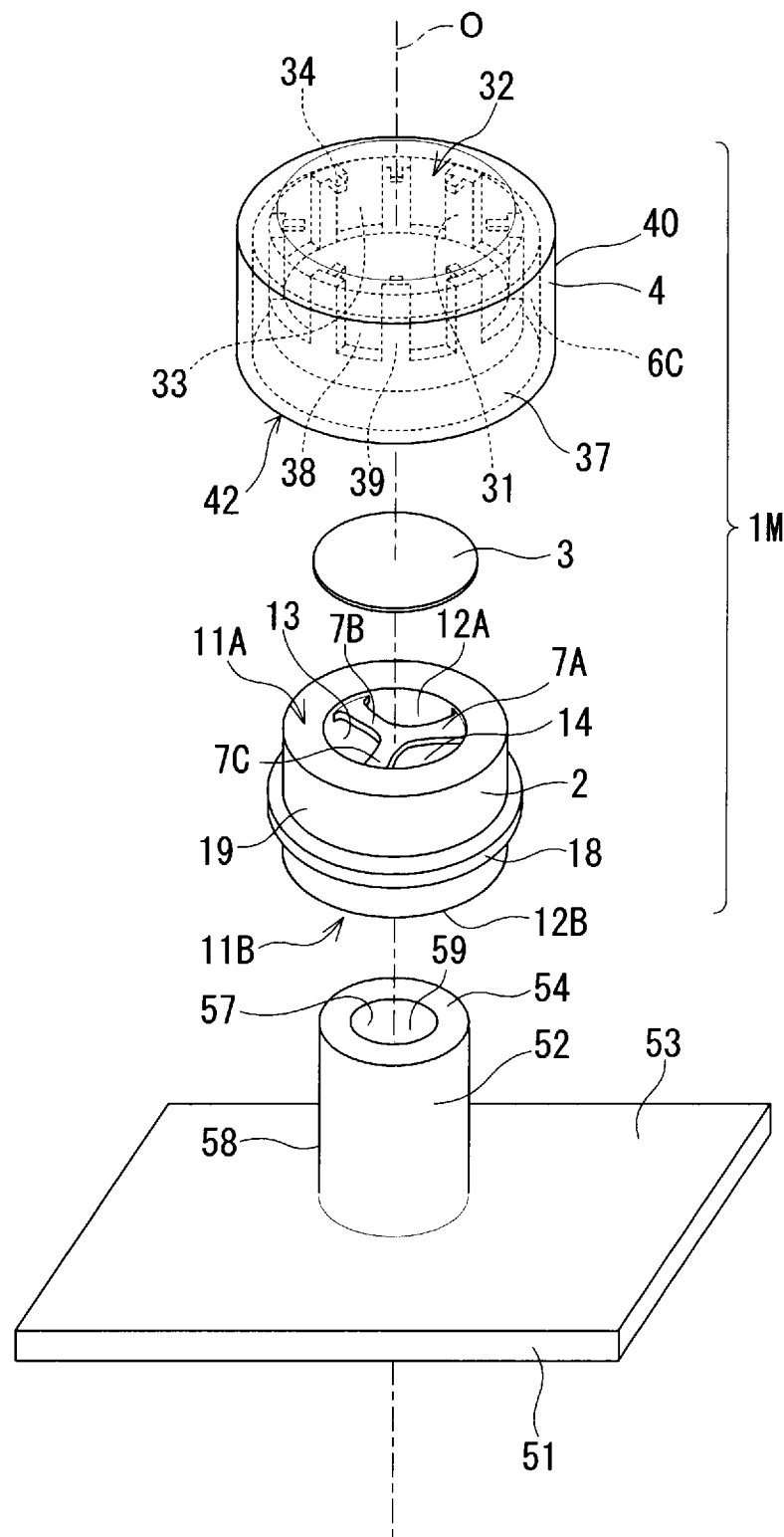


FIG.19

[図21]

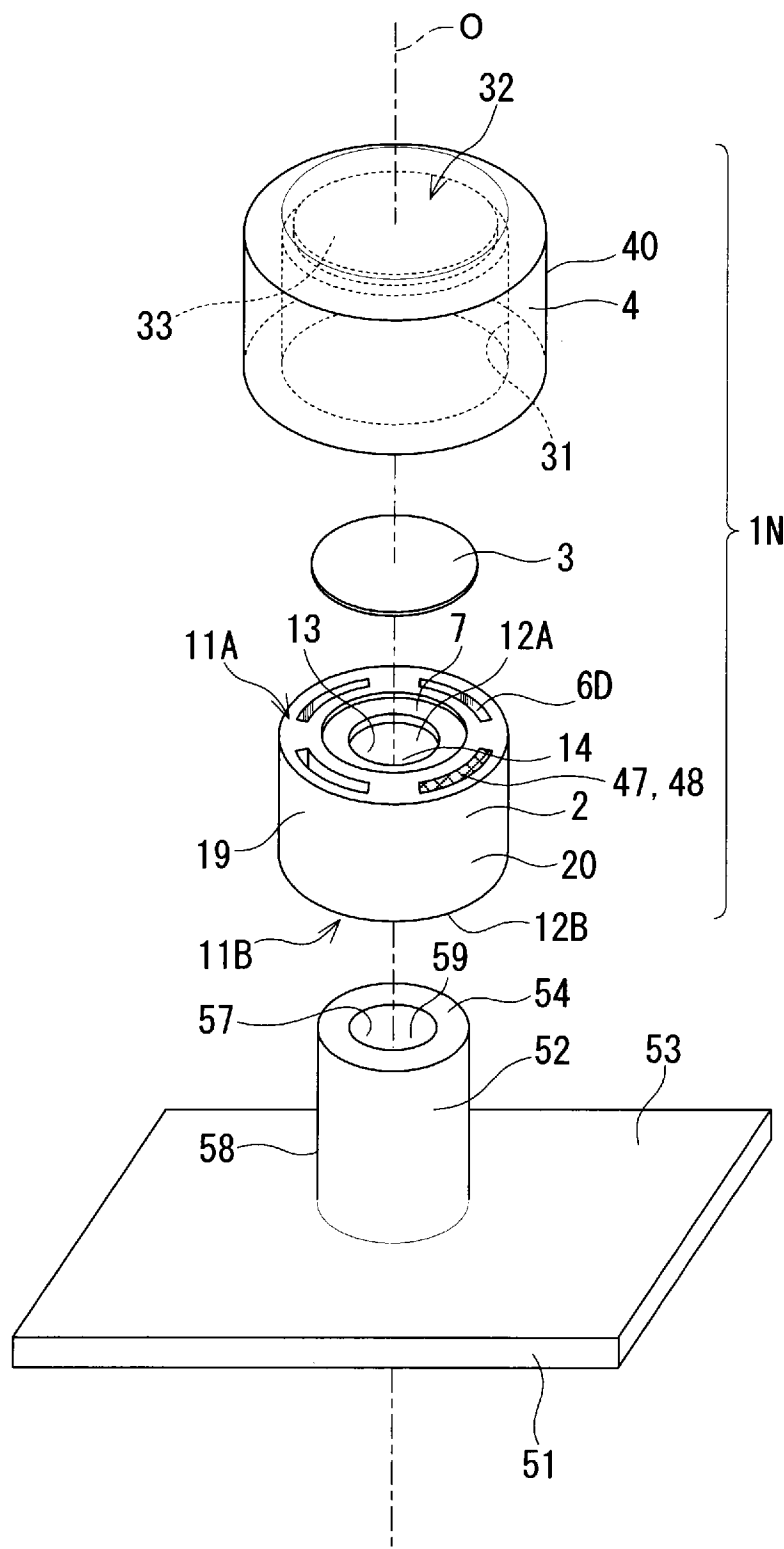


FIG.21

[図22]

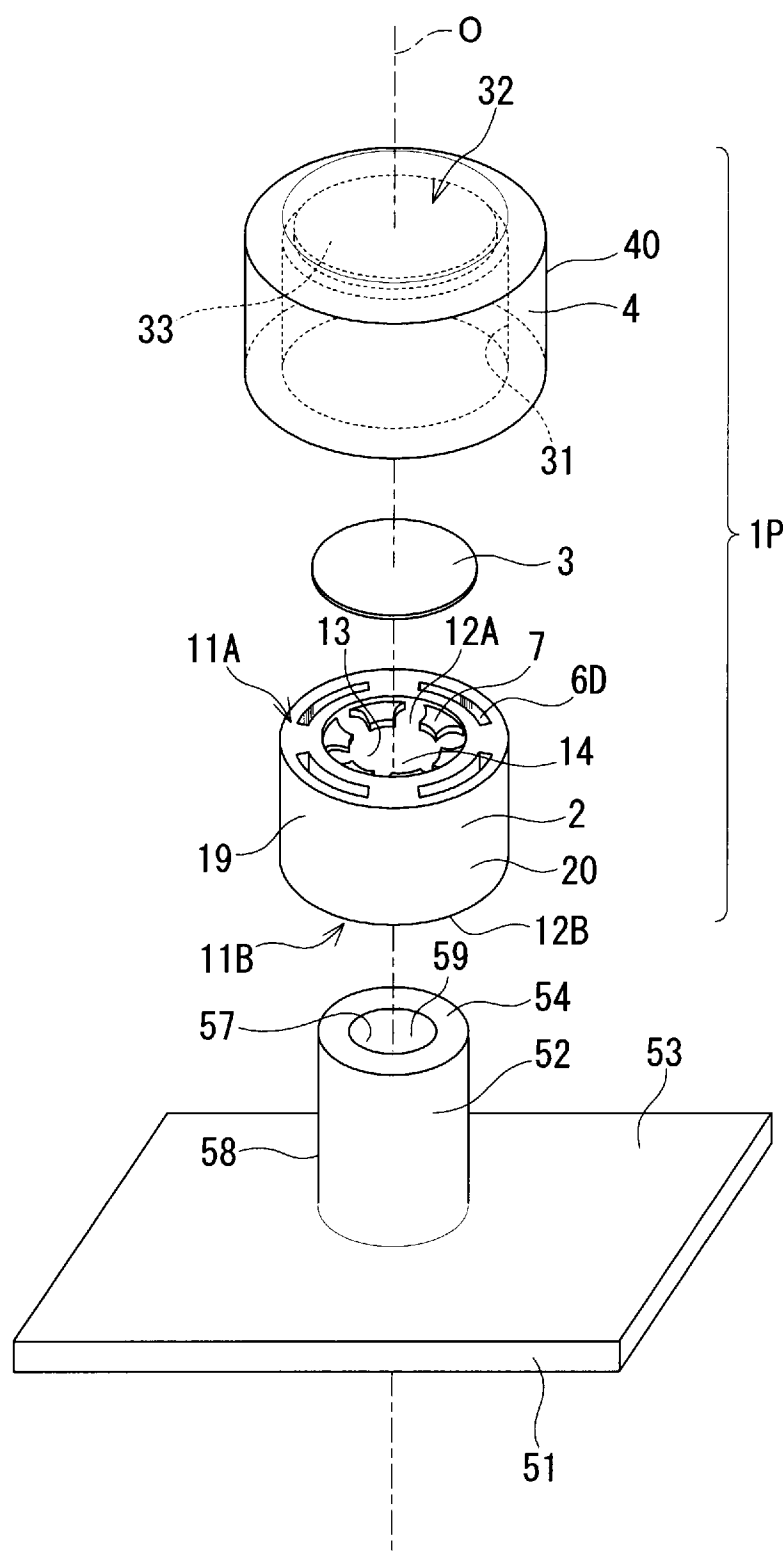


FIG.22

[図23]

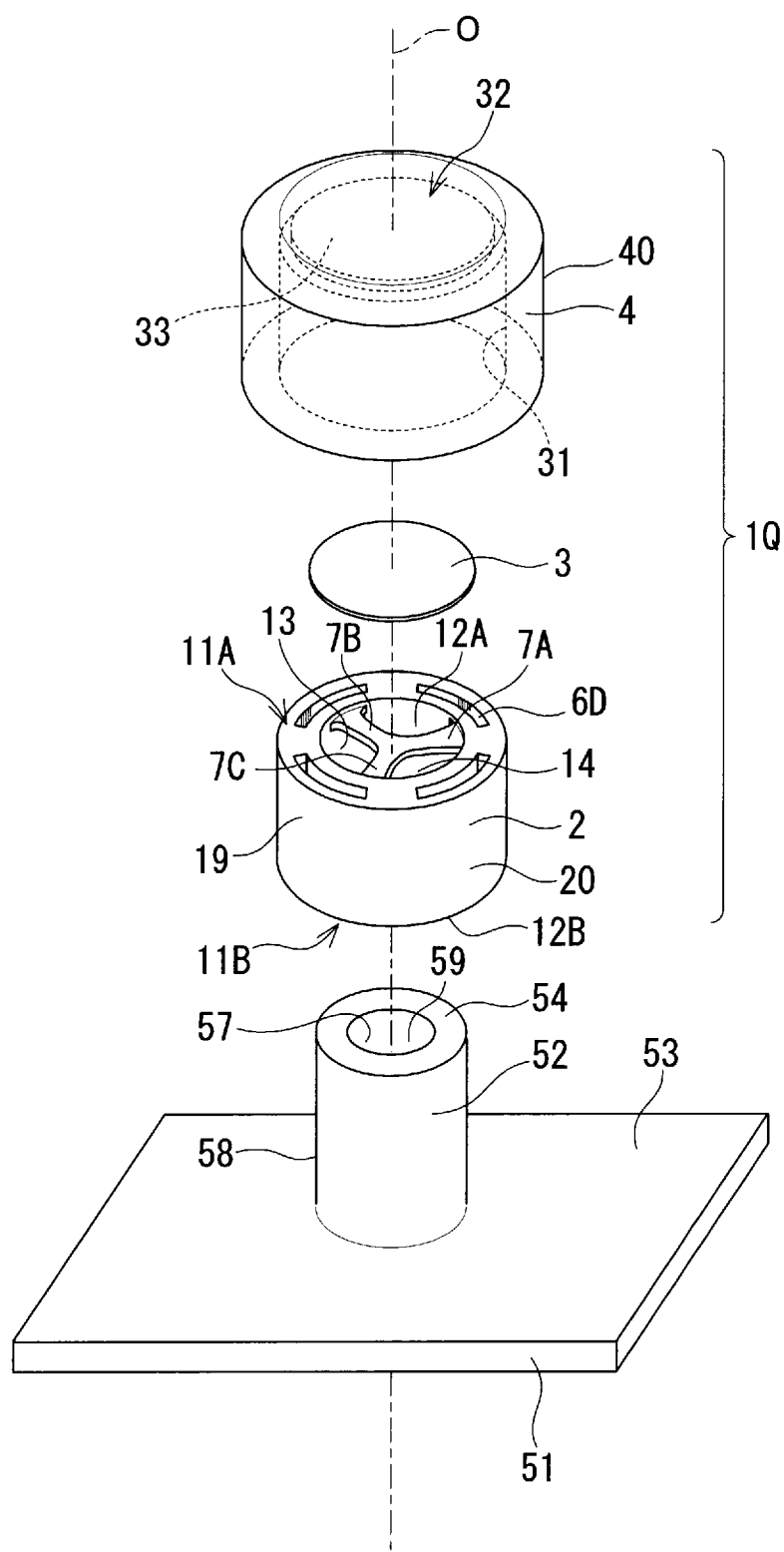


FIG.23

[図24A]

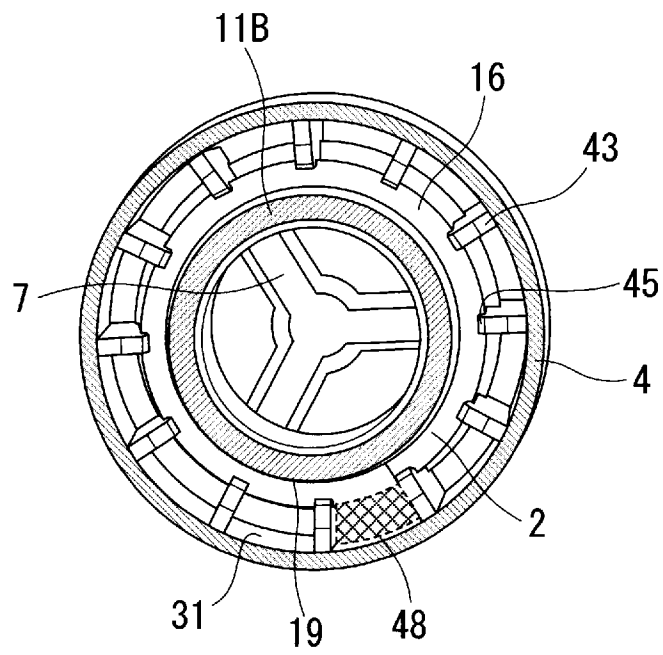


FIG.24A

[図24B]

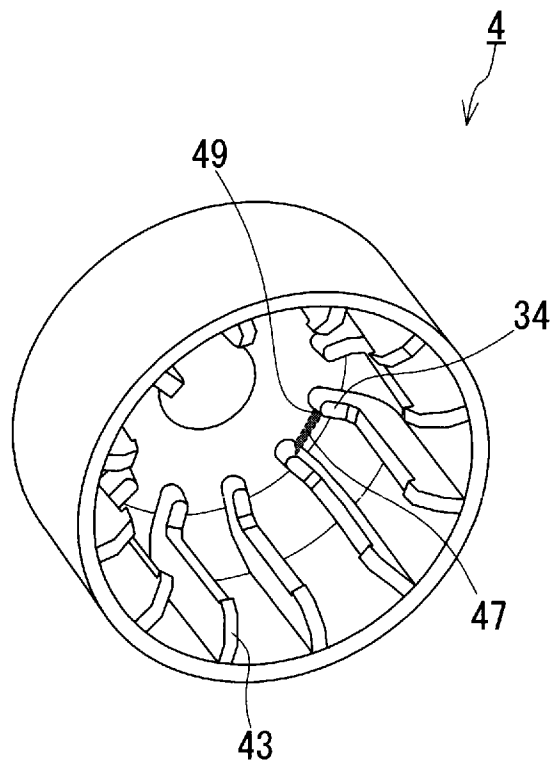


FIG.24B

[図25A]

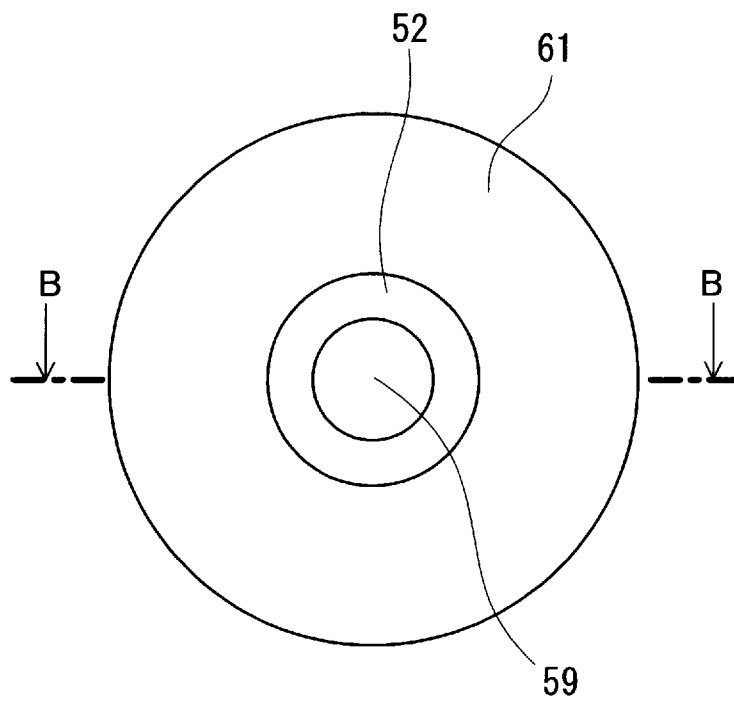


FIG.25A

[図25B]

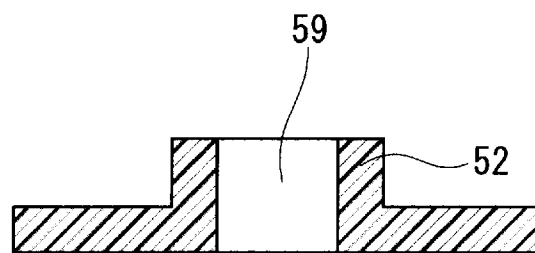


FIG.25B

[図26A]

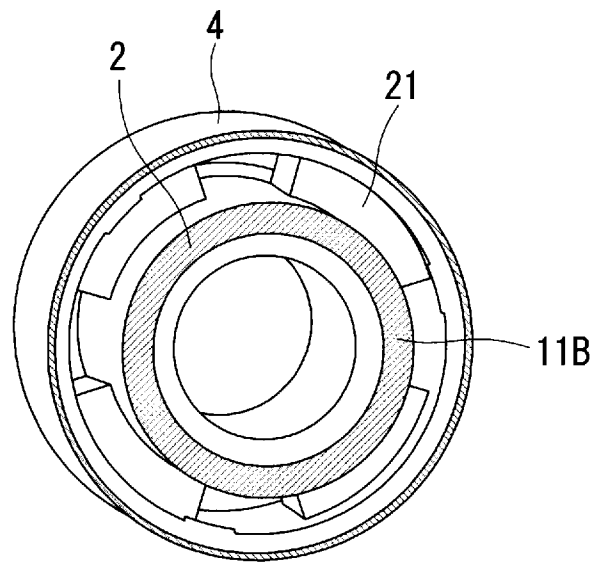


FIG.26A

[図26B]

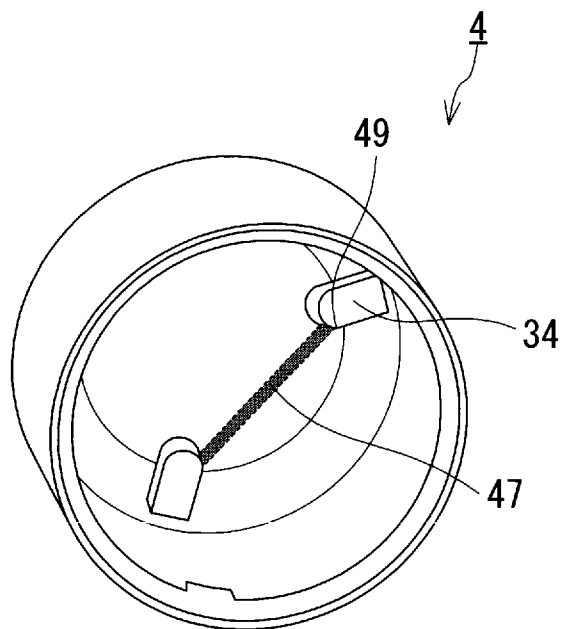


FIG.26B

[図27]

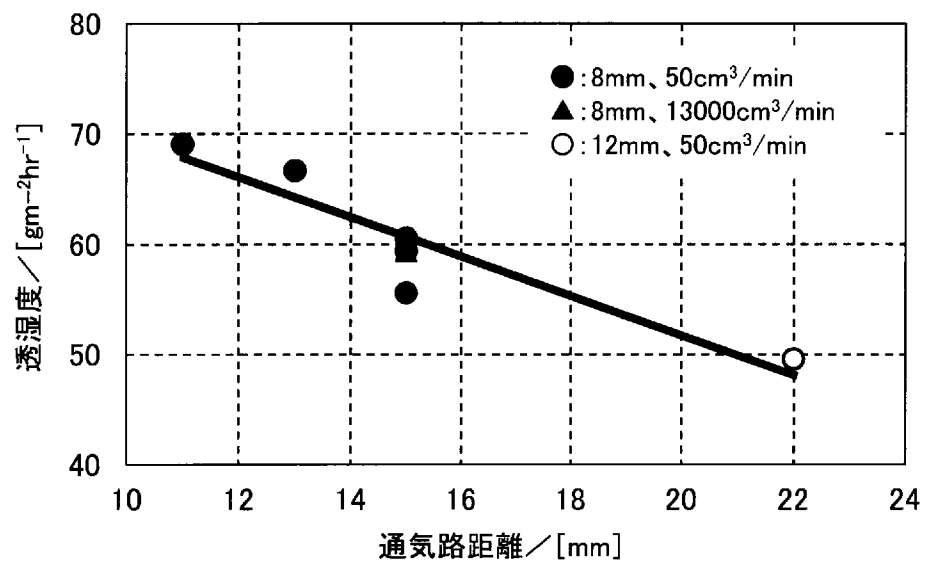


FIG.27

[図28A]

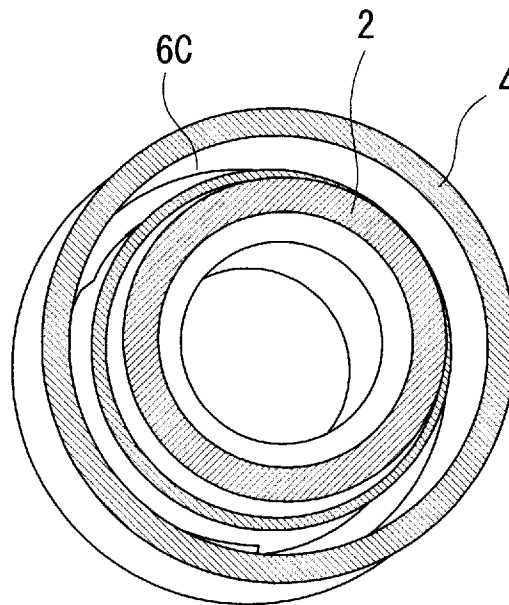


FIG.28A

[図28B]

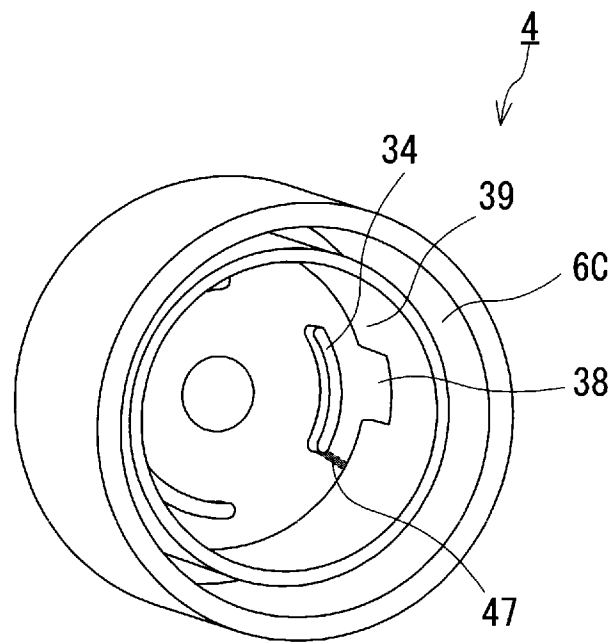


FIG.28B

[図29A]

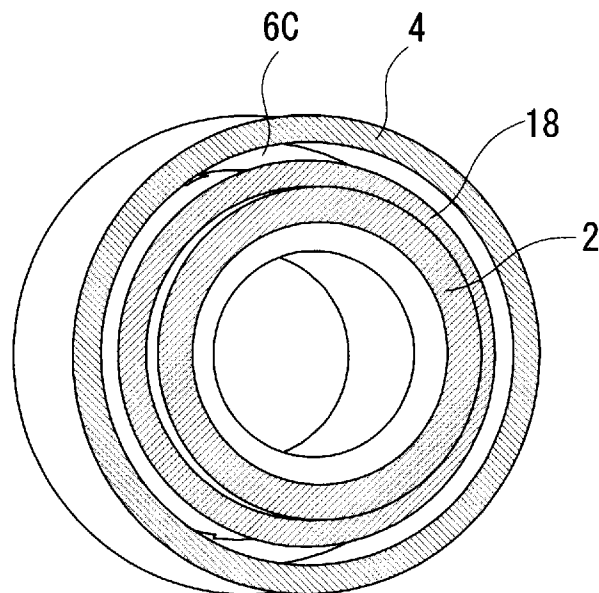


FIG.29A

[図29B]

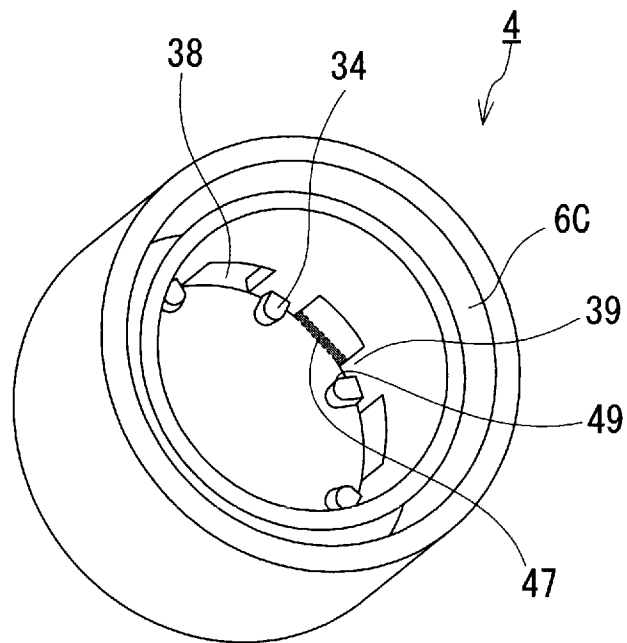


FIG.29B

[図30A]

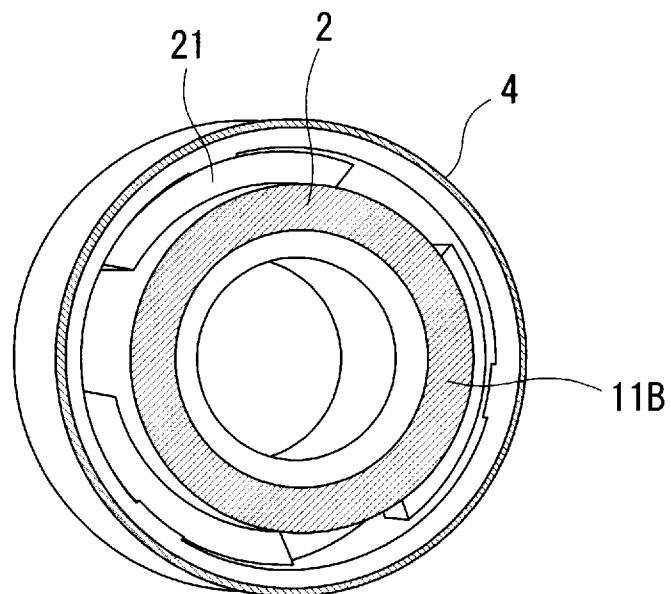


FIG.30A

[図30B]

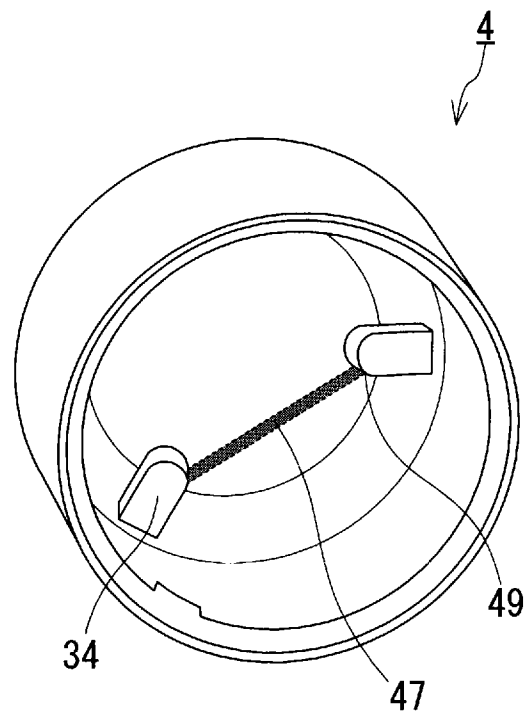


FIG.30B

[図31]

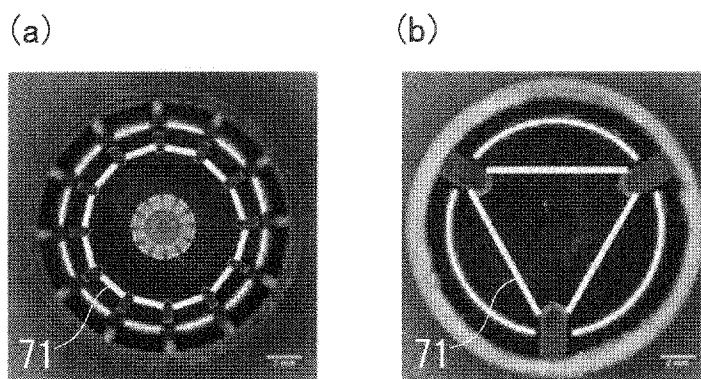


FIG.31

[図32]

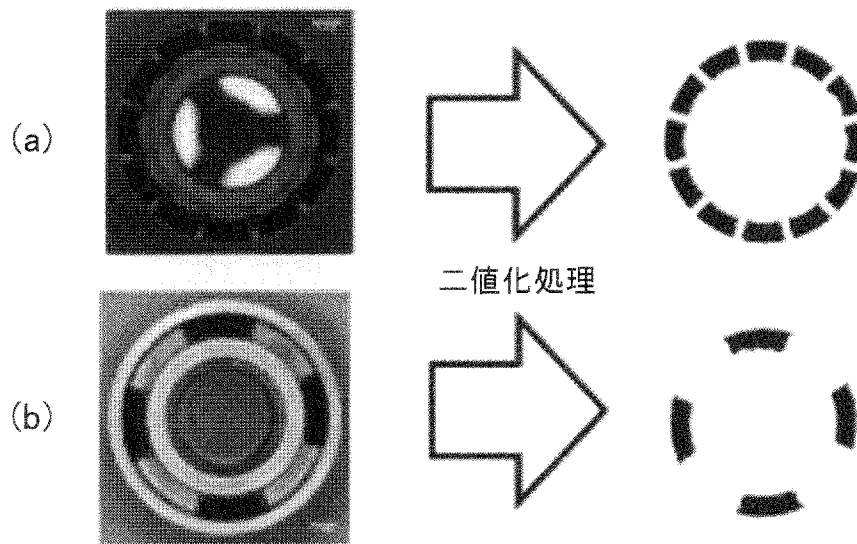


FIG.32

[図33]

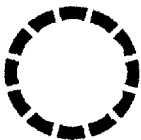
通気アセンブリ A	通気アセンブリ B	通気アセンブリ C	通気アセンブリ D	通気アセンブリ E
				

FIG.33

[図34]

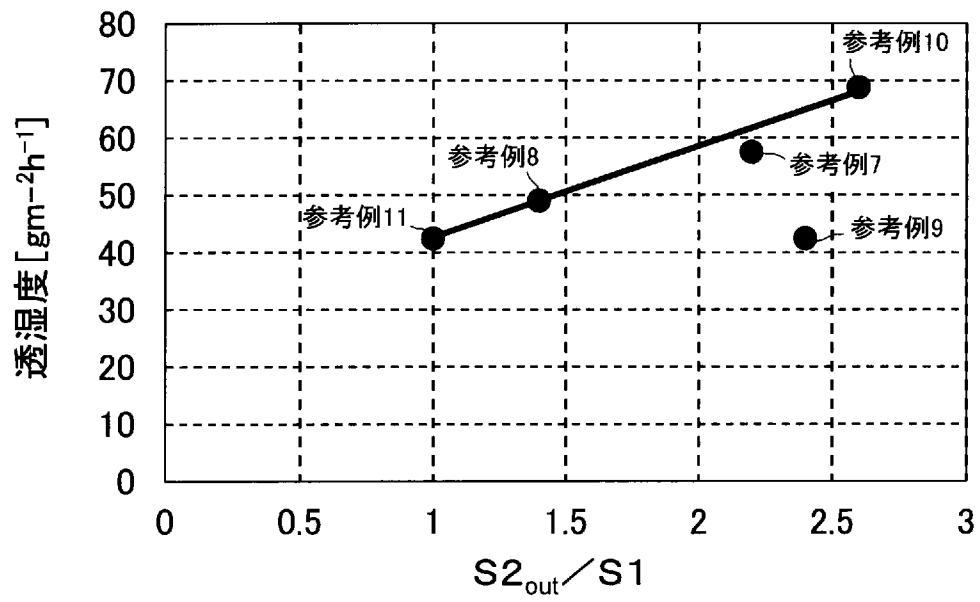


FIG.34

[図35]

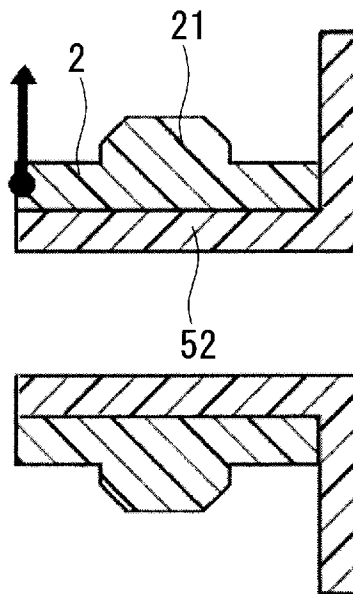


FIG.35

[図36]

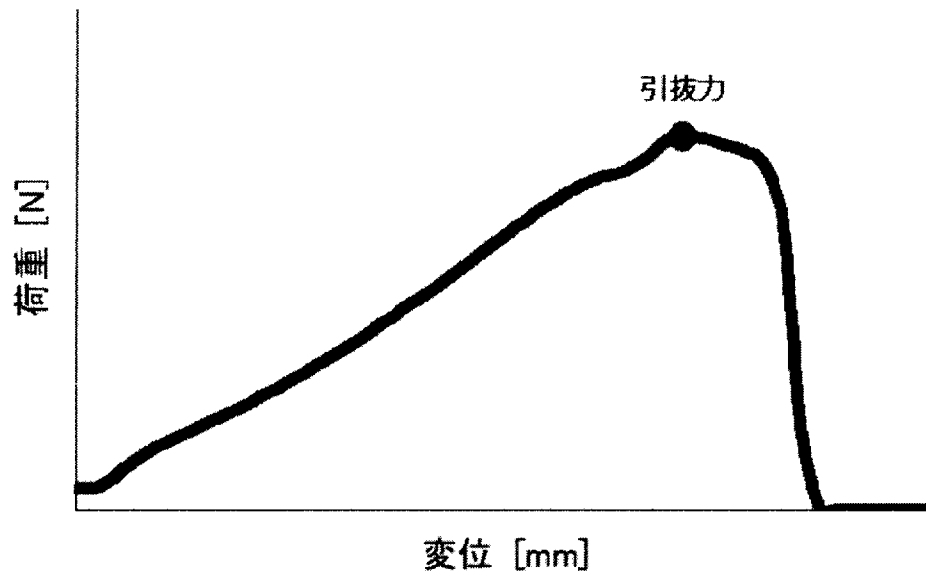


FIG.36

[図37]

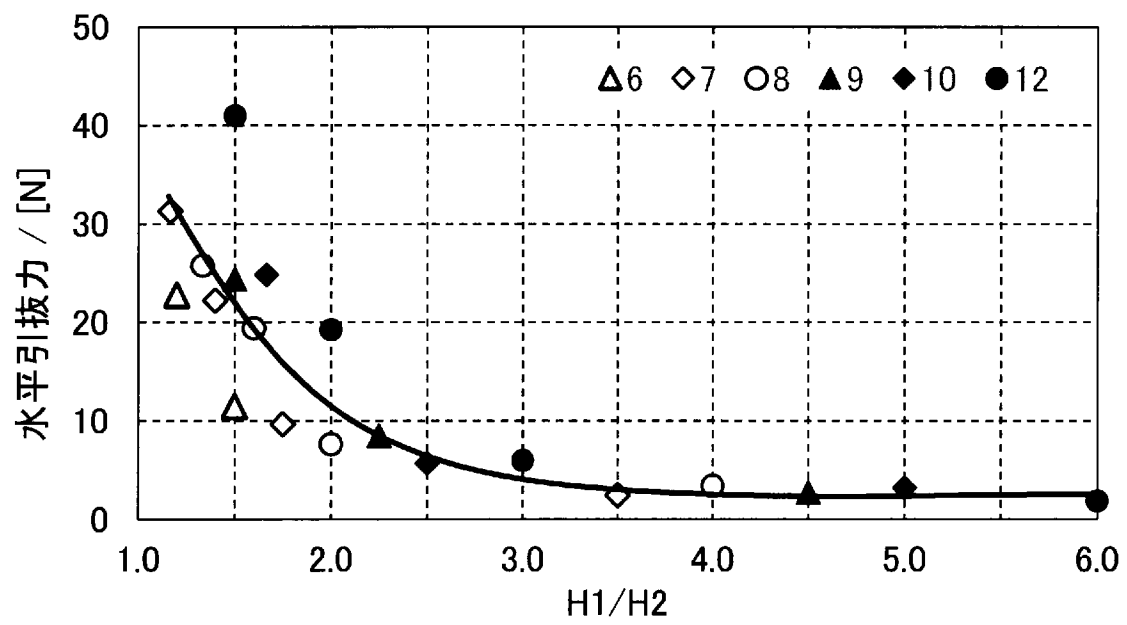


FIG.37

[図38]

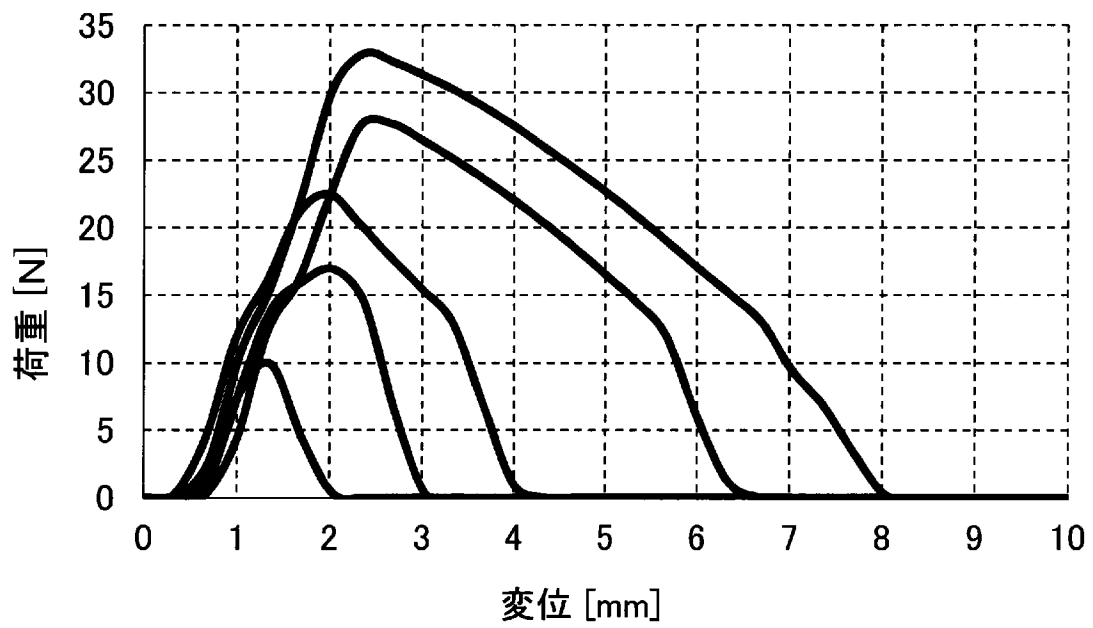


FIG.38

[図39]

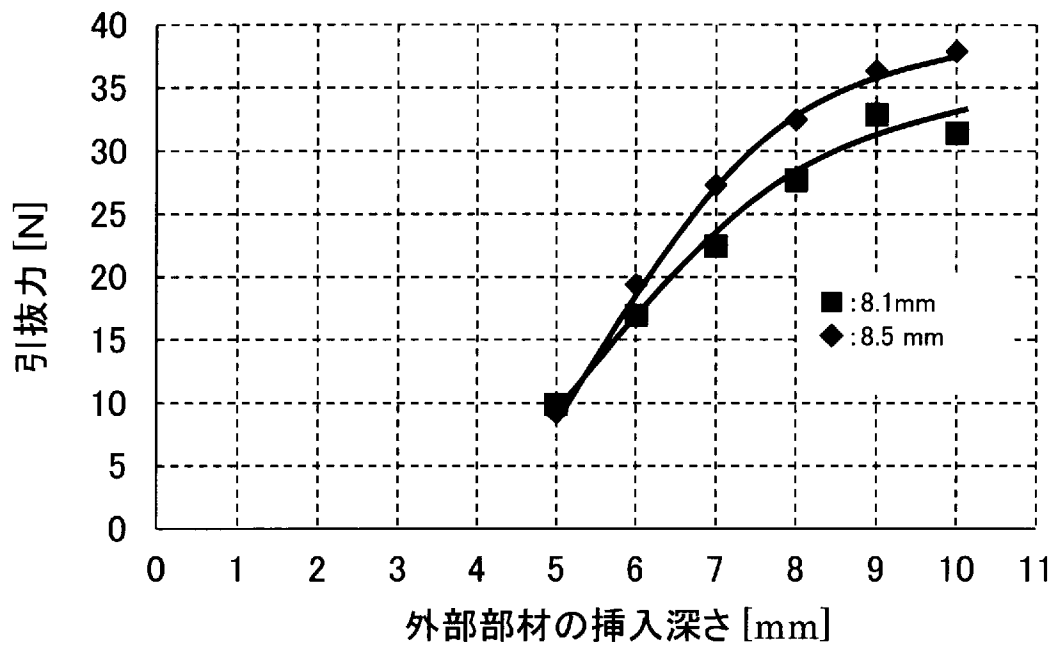


FIG.39

[図40]

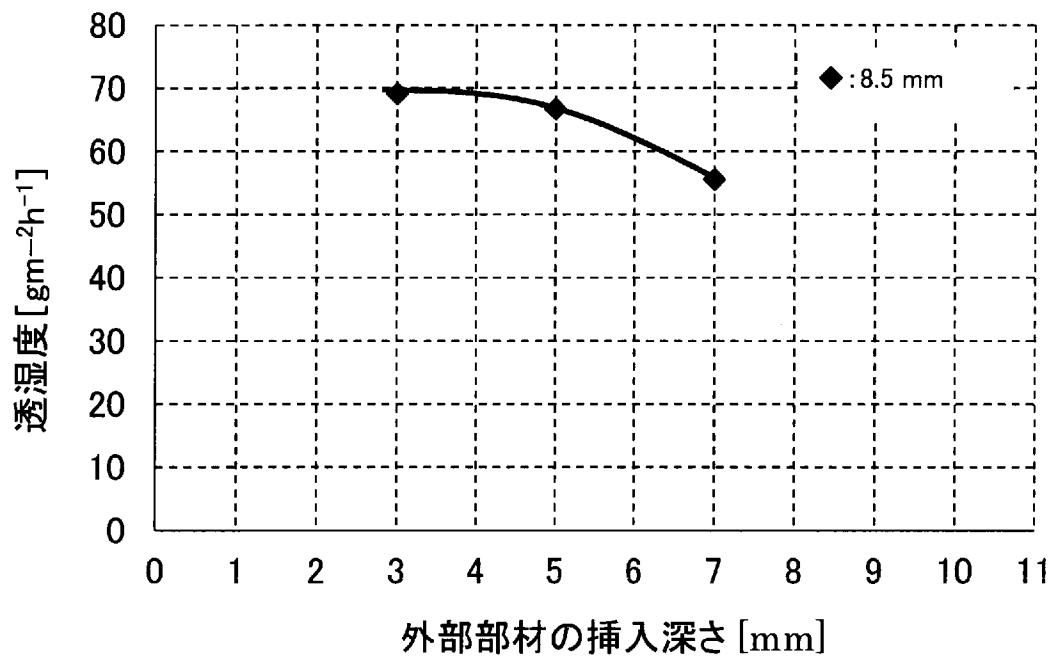


FIG.40

[図41]

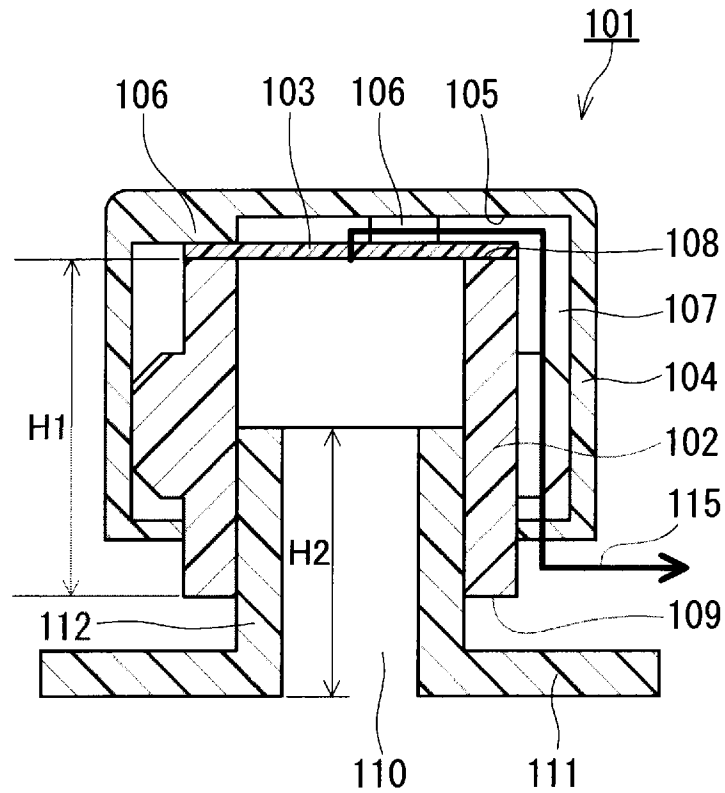


FIG.41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K5/06 (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. H05K5/06, F21S8/10, F16K24/00, H05K5/02

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2005-349362 A (NITTO DENKO CORP.) 22 December 2005, paragraphs [0006], [0016], [0017], [0025], [0032], fig. 3, 6, 8 (Family: none)	1-9
Y	JP 2013-114829 A (NITTO DENKO CORP.) 10 June 2013, paragraphs [0013]-[0017], [0028]-[0030], fig. 3A, 5, 6B & US 2014/0318374 A1, paragraphs [0036]-[0040], [0051]-[0053], fig. 3A, 5, 6B & WO 2013/080494 A1 & EP 2787277 A1 & CN 103958964 A & KR 10-2014-0099292 A	1-9



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
02.12.2019

Date of mailing of the international search report
17.12.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/040314

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-23206 A (JAPAN GORE TEX INC.) 03 February 2011, paragraphs [0003], [0007], [0030], [0034], [0060], fig. 2, 4, 10 & US 2012/0174789 A1, paragraphs [0003], [0010], [0045], [0049], [0080], fig. 2, 4, 10 & WO 2011/007799 A1 & EP 2455643 A1 & CA 2766979 A & CN 102472402 A & KR 10-2012-0037974 A	1-9
Y	JP 2001-143524 A (NITTO DENKO CORP.) 25 May 2001, paragraphs [0016], [0017], fig. 1, 3 & US 6364924 B1, column 4, line 43 to line 64, fig. 1, 3 & EP 1102002 A2 & AT 321240 T & ES 2257237 T & PT 1102002 E & KR 10-2001-0049300 A	6-9
Y	JP 2007-87929 A (NITTO DENKO CORP.) 05 April 2007, paragraphs [0020], [0047]-[0055], fig. 15, 16 & US 2009/0084078 A1, paragraphs [0041], [0068]-[0079], fig. 15, 16 & WO 2007/023842 A1 & EP 1939523 A1 & KR 10-2008-0052603 A & CN 101629712 A & TW 200724218 A	8, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K5/06(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. H05K5/06, F21S8/10, F16K24/00, H05K5/02

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2005-349362 A（日東電工株式会社）2005.12.22, 段落[0006], [0016]-[0017], [0025], [0032], 図3, 6, 8 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2013-114829 A（日東電工株式会社）2013.06.10, 段落[0013]-[0017], [0028]-[0030], 図3A, 5, 6B & US 2014/0318374 A1, 段落[0036]-[0040], [0051]-[0053], 図3A, 5, 6B & WO 2013/080494 A1 & EP 2787277 A1 & CN 103958964 A & KR 10-2014-0099292 A	1-9

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

02.12.2019

国際調査報告の発送日

17.12.2019

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）

鹿野 博司

5D

8392

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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
Y	JP 2011-23206 A (ジャパンゴアテックス株式会社) 2011.02.03, 段落[0003], [0007], [0030], [0034], [0060], 図 2, 4, 10 & US 2012/0174789 A1, 段落[0003], [0010], [0045], [0049], [0080], 図 2, 4, 10 & WO 2011/007799 A1 & EP 2455643 A1 & CA 2766979 A & CN 102472402 A & KR 10-2012-0037974 A	1-9
Y	JP 2001-143524 A (日東電工株式会社) 2001.05.25, 段落[0016]-[0017], 図 1, 3 & US 6364924 B1, 第 4 欄第 43 行-第 64 行, 図 1, 3 & EP 1102002 A2 & AT 321240 T & ES 2257237 T & PT 1102002 E & KR 10-2001-0049300 A	6-9
Y	JP 2007-87929 A (日東電工株式会社) 2007.04.05, 段落[0020], [0047]-[0055], 図 15, 16 & US 2009/0084078 A1, 段落[0041], [0068]-[0079], 図 15, 16 & WO 2007/023842 A1 & EP 1939523 A1 & KR 10-2008-0052603 A & CN 101629712 A & TW 200724218 A	8, 9