

(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
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



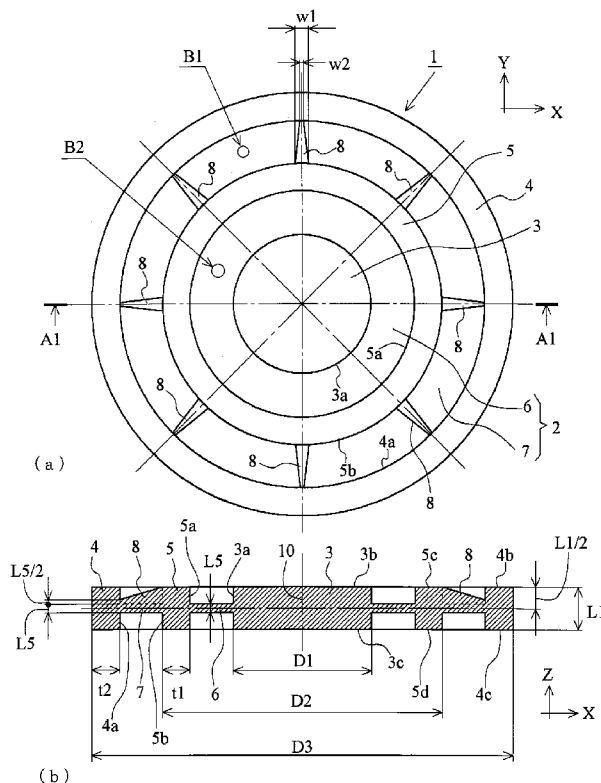
(10) 国際公開番号
WO 2016/170933 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/26 (2006.01) *B01D 46/10* (2006.01)
B01D 39/16 (2006.01) *B29C 45/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060039
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016)
- (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 2015-089055 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社エンプラス(ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 長井 三四郎(NAGAI, Sanshirou); 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP). 橋本 将臣(HASHIMOTO, Masaomi); 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式会社エンプラス内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人大貫小竹国際特許事務所(OHNUKI & KOTAKE); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町二丁目 2 5 番地 山崎須田町ビル 5 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: MESH FILTER

(54) 発明の名称: メッシュフィルタ



(57) Abstract: [Problem] To provide a mesh filter having a shape with which shape failures due to a short shot do not occur in a mesh part and with which an opening part forming pin of a mold does not deform. [Solution] A mesh filter 1 has: a hollow disc-shaped mesh part 2 having a plurality of opening parts 13 through which fluids can pass; a mesh part central support body 3 supporting the inner peripheral side of the mesh part 2; an outer cylinder 4 supporting the outer peripheral side of the mesh part 2; a ring-shaped circumferential rib 5 formed on both front and rear surfaces of the mesh part 2 and formed in an intermediate position between the mesh part central supporting body 3 and the outer cylinder 4; and a plurality of radial ribs 8 formed in the mesh part 2 between the circumferential rib 5 and the outer cylinder 4 and connecting the circumferential rib 5 and the outer cylinder 4 to each other in a radial direction. The radial ribs 8 are formed such that a rib width thereof gradually decreases toward the outside in the radial direction and a rib height thereof gradually decreases toward the outside in the radial direction, and are formed in a shape which causes a hesitation to occur during injection molding.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/170933 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

【課題】メッシュ部にショートショットに起因する形状不良を生じることがなく、且つ、金型の開口部形成ピンを変形させることがない形状のメッシュフィルタを提供する。 【解決手段】流体が通過可能な複数の開口部 13 を有する中空円板状のメッシュ部 2 と、メッシュ部 2 の内周側を支持するメッシュ部中央支持体 3 と、メッシュ部 2 の外周側を支持する外筒 4 と、メッシュ部 2 の表裏両面で且つメッシュ部中央支持体 3 と外筒 4 との中間位置に形成されたリング状の周方向リブ 5 と、周方向リブ 5 と外筒 4 との間のメッシュ部 2 に形成されて周方向リブ 5 と外筒 4 とを径方向に沿って接続する複数の径方向リブ 8 と、を有するメッシュフィルタ 1 である。径方向リブ 8 は、径方向外方へ向かうに従ってリブ幅を漸減し、且つ、径方向外方へ向かうに従ってリブ高さを漸減するように形成されており、射出成形時にヘジテーションを生じさせる形状になっている。

明 細 書

発明の名称：メッシュフィルタ

技術分野

[0001] この発明は、流体中の異物を濾し取るために使用するメッシュフィルタに関し、特に、射出成形により一体成形されたメッシュフィルタに関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、自動車の燃料噴射装置に接続される燃料供給管や潤滑装置等のオイル配管の途中にはメッシュフィルタが配置され、このメッシュフィルタで燃料やオイル等の流体中の異物を濾し取るようになっている。

[0003] 図10は、従来のメッシュフィルタ100を示す図である。なお、図10(a)は従来のメッシュフィルタ100の正面図であり、図10(b)は従来のメッシュフィルタ100の側面図であり、図10(c)は図10(a)のA9-A9線に沿って切断して示すメッシュフィルタ100の断面図であり、図10(d)は図10(a)のB4部の拡大図である。また、図10(e)は従来のメッシュフィルタ100の成形方法における第1段階を説明するための金型101の断面図であり、図10(f)は従来のメッシュフィルタ100の成形方法における第2段階を説明するための金型101の断面図である。

[0004] この図10(a)～(d)に示す従来のメッシュフィルタ100は、オイルが通過でき、且つ、所定の大きさの異物（金属粉、塵埃等）を濾し取ることができる開口部102が多数形成されたメッシュ部材103と、このメッシュ部材103の内周縁に沿って取り付けられた樹脂製の内筒104と、メッシュ部材103の外周縁に沿って取り付けられた樹脂製の外筒105とを有している。メッシュ部材103は、平面視した形状が中空円板形状であり、ナイロン繊維106を格子状に編み込むようにして形成され、格子状に編み込まれたナイロン繊維106間に四角形状の開口部102が形成されてい

る。

[0005] このような従来のメッシュフィルタ１００は、図１０（e）～（f）に示すようにしてインサート成形される。まず、第１金型１０７と第２金型１０８を型開きした状態において、第１金型１０７のキャビティ１１０内の台座部１１１上にメッシュ部材１０３を配置する（図１０（e）参照）。次いで、第２金型１０８を第１金型１０７に押圧し（第１金型１０７と第２金型１０８とを型締めし）、第２金型１０８の押圧部１１２と第１金型１０７の台座部１１１との間にメッシュ部材１０３を挟持し、第１金型１０７と第２金型１０８の型合わせ面１１３側に内筒１０４と外筒１０５を形作るためのキャビティ１１０を形成した後、このキャビティ１１０に図示しないゲートから熔融樹脂が射出され、メッシュ部材１０３の内周縁に樹脂製の内筒１０４が一体に成形され、メッシュ部材１０３の外周縁に外筒１０５が一体に成形される（図１０（f）参照）。このようなメッシュフィルタ１００をインサート成形する技術は、従来から一般に広く知られている（特許文献１，２参照）。

[0006] しかしながら、図１０（a）～（d）に示す従来のメッシュフィルタ１００は、インサート成形により製造されるものであるため、全体を射出成形によって一体成形する場合と比較し、メッシュ部材１０３をキャビティ１１０内の所定位置に収容する工程が必要となる分だけ、製造工数が嵩んでいた（図１０（e）参照）。また、図１０（a）～（d）に示す従来のメッシュフィルタ１００は、格子状に編み込まれたナイロン繊維１０６がずれ易く、開口部１０２の形状及び開口部１０２の面積（流体が通過する流路の断面積）がばらつき易いため、フィルタ性能（所定粒径以上の異物を除去できる性能）にばらつきを生じ易かった。

[0007] そこで、本願の出願人は、従来のインサート成形されたメッシュフィルタ１００の上述した欠点を改良するため、図１１に示すようなメッシュフィルタ２００を開発した。なお、図１１（a）はメッシュフィルタ２００の正面図であり、図１１（b）はメッシュフィルタ２００の側面図であり、図１１

(c) はメッシュフィルタ 200 の背面図であり、図 11 (d) は図 11 (a) の A10-A10 線に沿って切断して示すメッシュフィルタ 200 の断面図であり、図 11 (e) は図 11 (a) の B5 部の拡大図 (メッシュ部の一部拡大図) であり、図 11 (f) は図 11 (e) の A11-A11 線に沿って切断して示す断面図であり、図 11 (g) は図 11 (e) の A12-A12 線に沿って切断して示す断面図である。

[0008] この図 11 に示すメッシュフィルタ 200 は、全体が射出成形によって一体成形されており、内筒 201 と外筒 202 の間にメッシュ部 203 が一体に形成されている。そして、メッシュ部 203 は、隣り合って位置する横棧 204、204 と、これら横棧 204、204 と直交し且つ隣り合って位置する縦棧 205、205 との間に開口部 206 が形成されるようになっている。開口部 206 は、平面視した形状が正四角形であり、一辺の長さが 0.07 mm になっている。

[0009] 図 12 は、このようなメッシュフィルタ 200 を射出成形する金型 207 を示す図である。この図 12 に示すように、金型 207 は、第 1 金型 208 と第 2 金型 210 との型合わせ面 211 側にキャビティ 212 が形成されている。キャビティ 212 は、メッシュフィルタ 200 の内筒 201 を形作る第 1 キャビティ部 213 と、メッシュフィルタ 200 のメッシュ部 203 を形作る第 2 キャビティ部 214 と、メッシュフィルタ 200 の外筒 202 を形作る第 3 キャビティ部 215 とを有している。そして、第 2 キャビティ部 214 には、開口部 206 を形作るための角棒状の開口部形成ピン 216 が開口部 206 と同数形成されている。そして、開口部形成ピン 216 は、先端面 216a が正四角形の細長い角棒状に形成されており、先端面 216a の一辺の長さが 0.07 mm に形成され、基端から先端面 216a までの高さ L20 がメッシュ部 203 の厚さ L20 と同様の 0.3 mm に形成されている。

[0010] このような金型 207 を使用して射出成形されたメッシュフィルタ 200 は、金型 207 のキャビティ 212 内から取り出される際に、内筒 201 の

周方向の複数箇所及び外筒２０２の周方向の複数箇所がエジェクタピン２１７の先端面で押され、メッシュ部２０３がエジェクタピン２１７の突き出し方向と逆方向に凸となるように撓み変形し、細長い開口部形成ピン２１６が曲げられることが判明した。

[0011] そこで、本願の出願人は、更に、図１３に示すようなメッシュフィルタ３００を開発した。この図１３に示すメッシュフィルタ３００は、中央部のメッシュ部中央支持体３０１と外筒３０２との間にメッシュ部３０３が形成され、このメッシュ部３０３に周方向リブ３０４が形成されると共に、メッシュ部３０３に周方向リブ３０４と外筒３０２とを径方向に沿って接続する複数の径方向リブ３０５が形成されることにより、メッシュ部３０３の強度を向上するようになっている。そして、メッシュ部３０３は、周方向リブ３０４によって内側メッシュ部３０３ａと外側メッシュ部３０３ｂに分けられている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献１：実開平５－４４２０４号公報

特許文献２：特開２００７－１２３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、図１３に示すメッシュフィルタ３００は、ゲートから射出された溶融樹脂がキャビティ内に射出されると、溶融樹脂がメッシュ部中央支持体３０１を形作る第１キャビティ部分から内周メッシュ部３０３ａを形作る第２キャビティ部分を流動した後、周方向リブ３０４を形作る第３キャビティ部分に流れ込み、第３キャビティ部分から径方向外方に向けて流動する。この際、第３キャビティ部分から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂は、外周メッシュ部３０３ｂを形作る第４キャビティ部分よりも流動抵抗が小さな径方向リブ３０５を形作る第５キャビティ部分を流動した後に外筒

３０２を形作る第６キャビティ部分に流れ込み、最後に外周メッシュ部３０３ｂを形作る第４キャビティ部分に充填される。その結果、図１３に示すメッシュフィルタ３００は、外周メッシュ部３０３ｂにショートショットに起因する形状不良を生じることがあった。

[0014] そこで、本発明は、メッシュ部にショートショットに起因する形状不良を生じることがなく、且つ、金型の開口部形成ピンを変形させることがない形状のメッシュフィルタの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明は、流体が通過可能な複数の開口部１３を有する中空円板状のメッシュ部２と、前記メッシュ部２の内周側を支持するメッシュ部中央支持体３と、前記メッシュ部２の外周側を支持するメッシュ部外周支持体４とが一体に射出成形されたメッシュフィルタ１に関するものである。この発明において、前記メッシュ部２の前記開口部１３は、射出成形時に金型１４の開口部形成ピン２８によって形作られる。また、前記メッシュ部２の表裏両面で且つ前記メッシュ部中央支持体３と前記メッシュ部外周支持体４の中間位置には、前記メッシュ部中央支持体３を取り囲むようにリング状の周方向リブ５が一体に形成されている。また、前記周方向リブ５よりも外方側に位置する前記メッシュ部２を外側メッシュ部７とし、前記周方向リブ５よりも内方側に位置する前記メッシュ部２を内側メッシュ部６とすると、前記外側メッシュ部７は、表裏両面の少なくとも一方に、前記周方向リブ５と前記メッシュ部外周支持体４とを径方向に沿って接続する径方向リブ８が前記周方向リブ５の外周に沿って等間隔で複数形成されている。

[0016] そして、前記径方向リブ８は、

- ・径方向外方へ向かうに従ってリブ幅を漸減し、且つ、径方向外方へ向かうに従ってリブ高さを漸減するように形成され、
- ・射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体３を形作る第１キャビティ部２０に射出された熔融樹脂が前記内側メッシュ部６を形作る第２キャビティ部２１を経て前記周方向リブ５を形作る第３キャビティ部２２に流入

し、この第3キャビティ部22から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部7を形作る第4キャビティ部23を経て前記メッシュ部外周支持体4を形作る第5キャビティ部24に充填されるように、前記径方向リブ8を形作る第6キャビティ部25でヘジテーションを生じさせる形状になっている。

[0017] また、前記径方向リブ8は、

- ・径方向中央部のリブ幅が最も狭くなるように、両側面37, 37が径方向内方端と径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ幅中央に近づく円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・前記径方向中央部のリブ高さが最も低くなるように、表面38が前記径方向内方端と前記径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ高さを漸減する円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ幅が等しく、且つ、前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ高さが等しくなるように形成され、

- ・射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体3を形作る第1キャビティ部20に射出された溶融樹脂が前記内側メッシュ部6を形作る第2キャビティ部21を経て前記周方向リブ5を形作る第3キャビティ部22に流入し、この第3キャビティ部22から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部7を形作る第4キャビティ部23を経て前記メッシュ部外周支持体4を形作る第5キャビティ部24に充填されるように、前記径方向リブ8を形作る第6キャビティ部25でヘジテーションを生じさせる形状になっているものでもよい。

[0018] また、前記径方向リブ8は、

- ・径方向中央部のリブ幅が最も狭くなるように、両側面37, 37が径方向内方端と径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ幅中央に近づく円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・径方向内方端と径方向外方端のリブ高さが最も低くなるように、表面38が前記径方向内方端と前記径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに

従ってリブ高さを漸増する円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ幅が等しく、且つ、前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ高さが等しくなるように形成され、

- ・射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体 3 を形作る第 1 キャビティ部 20 に射出された溶融樹脂が前記内側メッシュ部 6 を形作る第 2 キャビティ部 21 を経て前記周方向リブ 5 を形作る第 3 キャビティ部 22 に流入し、この第 3 キャビティ部 22 から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部 7 を形作る第 4 キャビティ部 23 を経て前記メッシュ部外周支持体 4 を形作る第 5 キャビティ部 24 に充填されるように、前記径方向リブ 8 を形作る第 6 キャビティ部 25 でヘジテーションを生じさせる形状になっているものでもよい。

発明の効果

[0019] 本発明に係るメッシュフィルタは、最終充填部がメッシュ部外周支持体になり、メッシュ部が最終充填部にならないため、メッシュ部にショートショットに起因する形状不良を生じることがなく、且つ、周方向リブ及び複数の径方向リブによってメッシュ部を補強できるため、金型からの離型時にメッシュ部の変形を抑えることができ、メッシュ部の開口部を形作るための金型の開口部形成ピンの変形を防止できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第 1 実施形態に係るメッシュフィルタを示す図であり、図 1 (a) はメッシュフィルタの正面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) の A1 - A1 線に沿って切断して示すメッシュフィルタの断面図である。

[図2]図 2 (a) は図 1 (a) のメッシュ部の B1 及び B2 部の拡大図であり、図 2 (b) は図 2 (a) の A2 - A2 線に沿って切断して示すメッシュ部の断面図であり、図 2 (c) は図 2 (a) の A3 - A3 線に沿って切断して示すメッシュ部の断面図である。

[図3]本発明の第 1 実施形態に係るメッシュフィルタの射出成形に使用される金型を示す図であり、図 3 (a) は金型の縦断面図であり、図 3 (b) は図

3 (a) の B 3 部の拡大図 (金型の一部拡大断面図) であり、図 3 (c) は図 3 (b) の D 1 方向から見た第 1 金型の一部平面図である。

[図4]図 4 (a) は図 3 (a) の金型の第 1 金型を取り外して示す図 (第 2 金型の断面図) であり、図 4 (b) は図 4 (a) の D 2 方向から見て示す第 2 金型の平面図である。

[図5]本発明の第 1 実施形態に係るメッシュフィルタの変形例を示す図であり、図 5 (a) はメッシュフィルタの平面図 (図 1 (a) に対応する図) であり、図 5 (b) は図 5 (a) の A 4 - A 4 線に沿って切断して示す断面図である。

[図6]本発明の第 2 実施形態に係るメッシュフィルタを示す図であり、図 6 (a) はメッシュフィルタ 1 の正面図であり、図 6 (b) は図 6 (a) の A 5 - A 5 線に沿って切断して示すメッシュフィルタの断面図である。

[図7]本発明の第 2 実施形態に係るメッシュフィルタの変形例を示す図であり、図 7 (a) はメッシュフィルタの平面図 (図 6 (a) に対応する図) であり、図 7 (b) は図 7 (a) の A 6 - A 6 線に沿って切断して示す断面図である。

[図8]本発明の第 3 実施形態に係るメッシュフィルタを示す図であり、図 8 (a) はメッシュフィルタの正面図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の A 7 - A 7 線に沿って切断して示すメッシュフィルタの断面図である。

[図9]本発明の第 3 実施形態に係るメッシュフィルタの変形例を示す図であり、図 9 (a) はメッシュフィルタの平面図 (図 8 (a) に対応する図) であり、図 9 (b) は図 9 (a) の A 8 - A 8 線に沿って切断して示す断面図である。

[図10]従来のメッシュフィルタを示す図であり、図 9 (a) は従来のメッシュフィルタの正面図であり、図 9 (b) は従来のメッシュフィルタの側面図であり、図 9 (c) は図 9 (a) の A 9 - A 9 線に沿って切断して示すメッシュフィルタの断面図であり、図 9 (d) は図 9 (a) の B 4 部の拡大図であり、図 9 (e) は従来のメッシュフィルタの成形方法における第 1 段階を

説明するための金型の断面図であり、図9（f）は従来のメッシュフィルタの成形方法における第2段階を説明するための金型の断面図である。

[図11]比較例1に係るメッシュフィルタを示す図であり、図11（a）はメッシュフィルタの正面図であり、図11（b）はメッシュフィルタの側面図であり、図11（c）はメッシュフィルタの背面図であり、図11（d）は図11（a）のA10-A10線に沿って切断して示すメッシュフィルタの断面図であり、図11（e）は図11（a）のB5部の拡大図（メッシュ部の一部拡大図）であり、図10（f）は図10（e）のA11-A11線に沿って切断して示す断面図であり、図10（g）は図10（e）のA12-A12線に沿って切断して示す断面図である。

[図12]図12（a）は比較例1に係るメッシュフィルタを射出成形するための金型の縦断面図であり、図12（b）は図12（a）のB6部の拡大図であり、図12（c）は図12（b）のD3方向から見て示す第2金型の一部拡大図であり、図12（d）は比較例1に係るメッシュフィルタの離型時の変形状態を示す図である。

[図13]比較例2に係るメッシュフィルタを示す図であり、図13（a）はメッシュフィルタの平面図であり、図13（b）は図13（a）のA13-A13線に沿って切断して示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図面に基づき詳述する。

[0022] [第1実施形態]

図1乃至図2は、本発明の第1実施形態に係るメッシュフィルタ1を示す図である。なお、図1（a）はメッシュフィルタ1の正面図であり、図1（b）は図1（a）のA1-A1線に沿って切断して示すメッシュフィルタ1の断面図である。また、図2（a）は図1（a）のメッシュ部のB1及びB2部の拡大図であり、図2（b）は図2（a）のA2-A2線に沿って切断して示すメッシュ部2の断面図であり、図2（c）は図2（a）のA3-A3線に沿って切断して示すメッシュ部2の断面図である。

[0023] この図 1 に示すように、メッシュフィルタ 1 は、中心部に位置する円板状のメッシュ部中央支持体 3 と、このメッシュ部中央支持体 3 と同心で且つメッシュ部中央支持体 3 を取り囲むように位置するリング状の外筒（メッシュ部外周支持体） 4 と、この外筒 4 とメッシュ部中央支持体 3 との中間部に位置し且つメッシュ部中央支持体 3 と同心のリング状の周方向リブ 5 と、メッシュ部中央支持体 3 の外周 3 a と周方向リブ 5 の内周 5 a とを接続する内側メッシュ部 6 と、周方向リブ 5 の外周 5 b と外筒 4 の内周 4 a とを接続する外側メッシュ部 7 と、周方向リブ 5 と外筒 4 とを外側メッシュ部 7 の一方の側面に沿って接続する複数の径方向リブ 8 と、を一体に有している。そして、このメッシュフィルタ 1 は、全体が樹脂材料（66 ナイロン、POM 等）によって一体に形成されている。このようなメッシュフィルタ 1 は、例えば、自動車の燃料噴射装置に接続される燃料供給管に配置されるようになっており、外筒 4 が燃料供給管路等にシール部材（図示せず）を介して取り付けられ、内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7 を通過する燃料（流体）の漏洩が生じないように使用される。また、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 において、メッシュ部中央支持体 3 の外径 D_1 が 5 mm であり、周方向リブ 5 の外径 D_2 が 10 mm であり、外筒 4 の外径 D_3 が 15 mm である。また、周方向リブ 5 の肉厚 t_1 が 1 mm であり、外筒 4 の肉厚 t_2 が 1 mm である。なお、これらメッシュ部中央支持体 3、周方向リブ 5、及び外筒 4 に関する数値は、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の理解を容易にするための例示であり、使用条件等に応じて適宜変更される。

[0024] メッシュ部中央支持体 3、周方向リブ 5、及び外筒 4 は、中心軸 10 に沿った長さ寸法 L_1 （例えば、 $L_1 = 1.5$ mm）が同一であり、中心軸 10 に沿った方向の一端面 3 b, 5 c, 4 b が共に中心軸 10 に直交する同一の仮想平面上に位置し、中心軸 10 に沿った方向の他端面 3 c, 5 d, 4 c が共に中心軸 10 に直交する同一の仮想平面上に位置するようになっている。なお、メッシュ部中央支持体 3、周方向リブ 5、及び外筒 4 の関係は、本実施形態に限定されるものではなく、メッシュフィルタ 1 の取付状態に応じて

変形され、例えば、メッシュ部中央支持体 3、周方向リブ 5、及び外筒 4 の中心軸 10 に沿った方向の寸法を異なる寸法にしてもよい。また、メッシュ部中央支持体 3、周方向リブ 5、及び外筒 4 は、中心軸 10 に沿った長さ寸法 L_1 は、メッシュフィルタ 1 の取付状態等に応じて適宜変更される。

[0025] メッシュ部 2 は、周方向リブ 5 よりも径方向内方側に位置する内側メッシュ部 6 と周方向リブ 5 よりも径方向外方側に位置する外側メッシュ部 7 とで構成され、内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7 が共に中空円板形状になっており、メッシュフィルタ 1 の中心軸 10 に沿った方向の中央に位置している。また、このメッシュ部 2 は、内周側がメッシュ部中央支持体 3 で支持され、外周側が外筒 4 で支持されるようになっている。そして、内側メッシュ部 6 と外側メッシュ部 7 は、メッシュ部中央支持体 3 の中心軸 10 に沿った方向に直交する仮想平面を X-Y 平面とすると、この X-Y 平面に沿って同一の板厚寸法となるように形成されている。このメッシュ部 2 のうちの内側メッシュ部 6 において、メッシュ部中央支持体 3 と周方向リブ 5 との接続部分以外の部分は、Y 軸に直交し且つ X 軸と並行に等間隔で複数形成された横棧 11 と、この横棧 11 と直交し且つ Y 軸と並行に等間隔で複数形成された縦棧 12 と、これら横棧 11 と縦棧 12 との間に形作られた複数の開口部 13 と、を備えている。また、メッシュ部 2 のうちの外側メッシュ部 7 において、周方向リブ 5 と外筒 4 との接続部分以外の部分は、Y 軸に直交し且つ X 軸と並行に等間隔で複数形成された横棧 11 と、この横棧 11 と直交し且つ Y 軸と並行に等間隔で複数形成された縦棧 12 と、これら横棧 11 と縦棧 12 とによって四角形状に形作られた複数の開口部 13 と、を備えている。そして、横棧 11 は、図 2 (b) に示すように、断面形状が矩形形状となるように形成されている。また、縦棧 12 は、図 2 (c) に示すように、断面形状が横棧 11 と同様に矩形形状に形成されている。また、開口部 13 は、平面視した形状が正四角形であり (図 2 (a) 参照)、断面形状が矩形形状になっている (図 2 (b)、図 2 (c) 参照)。また、内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7 は、横棧 11 の幅を L_2 とし、縦棧 12 の幅を L_3 とし

、開口部 13 の一辺の長さを L_4 とすると、 $L_2 = L_3 = L_4 = 0.07 \text{ mm}$ となるように形成されている。また、内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7 は、板厚を L_5 とすると、 $L_5 = 0.3 \text{ mm}$ となるように形成されている。なお、内側メッシュ部 6 は、メッシュ部中央支持体 3 と周方向リブ 5 との接続部分にも、一辺が 0.07 mm の正四角形の開口部 13 が形成されている。また、外側メッシュ部 7 は、周方向リブ 5 と外筒 4 との接続部分にも、一辺が 0.07 mm の正四角形の開口部 13 が形成されている。また、内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7 に関する $L_2 \sim L_5$ の数値は、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の理解を容易にするための例示であり、使用条件等に応じて適宜変更される。

[0026] 径方向リブ 8 は、外側メッシュ部 7 の表裏両面のうちの一方に形成されており、一端が周方向リブ 5 の外周 5b に接続され、他端が外筒 4 の内周 4a に接続され、周方向リブ 5 と外筒 4 を外側メッシュ部 7 の表面に沿って径方向に接続している。また、この径方向リブ 8 は、周方向リブ 5 の外周 5b に沿って等間隔で 8 箇所形成されており、周方向リブ 5 側の一端から径方向外方へ（外筒側の他端へ）向かうに従ってリブ幅を漸減し、周方向リブ 5 側の一端から径方向外方へ向かうに従ってリブ高さを漸減するように形成されている。また、このような径方向リブ 8 は、平面視した形状が略等脚台形状になっており、外筒 4 側の端部（他端）でリブ幅方向及びリブ高さ方向の寸法が径方向リブ 8 の他部よりも最も小さくなっている。そして、このような径方向リブ 8 は、後述するように、射出成形時において、メッシュ部中央支持体 3 を形作る第 1 キャビティ部 20 に射出された溶融樹脂が内側メッシュ部 6 を形作る第 2 キャビティ部 21 を経て周方向リブ 5 を形作る第 3 キャビティ部 22 に流入し、この第 3 キャビティ部 22 から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが外側メッシュ部 7 を形作る第 4 キャビティ部 23 を経て外筒 4 を形作る第 5 キャビティ部 24 に充填されるように、径方向リブ 8 を形作る第 6 キャビティ部 25 でヘジテーションを生じさせる形状になっている（図 3 参照）。

[0027] また、本実施形態において、径方向リブ8は、径方向内方端（一端）のリブ幅 w_1 が0.5 mmであり、径方向外方端（他端）のリブ幅 w_2 が0.07 mmであり、径方向内方端のリブ高さ（外側メッシュ部7の表面からのリブ高さ）が0.6 mmであり、径方向外方端のリブ高さ（外側メッシュ部7の表面からのリブ高さ）が0.15 mmになっている。なお、この径方向リブ8の数値例は、本実施形態に係るメッシュフィルタ1の理解を容易にするための例示であり、外筒4の外径 D_3 の寸法等に応じて適宜変更される。

[0028] 図3乃至図4は、本実施形態に係るメッシュフィルタ1の射出成形に使用される金型14を示す図である。なお、図3（a）は金型14の縦断面図であり、図3（b）は図3（a）のB3部の拡大図（金型14の一部拡大断面図）であり、図3（c）は図3（b）のD1方向から見た第2金型16の一部平面図である。また、図4（a）は図3（a）の金型の第1金型15を取り外して示す図（第2金型16の断面図）であり、図4（b）は図4（a）のD2方向から見て示す第2金型16の平面図である。

[0029] 図3（a）に示すように、金型14は、第1金型15と第2金型16の型合わせ面17側に、メッシュフィルタ1を射出成形するためのキャビティ18が形成されている。キャビティ18は、メッシュフィルタ1のメッシュ部中央支持体3を形作るための円板状の第1キャビティ部20と、メッシュフィルタ1の内側メッシュ部6を形作るための中空円板状の第2キャビティ部21と、メッシュフィルタ1の周方向リブ5を形作るための円筒状の第3キャビティ部22と、メッシュフィルタ1の外側メッシュ部7を形作るための中空円板状の第4キャビティ部23と、メッシュフィルタ1の外筒4を形作るための円筒状の第5キャビティ部24と、径方向リブ8を形作るための第6キャビティ部25と、を有している。そして、第1金型15は、第1キャビティ部20のキャビティ中心軸26に沿った方向の一端面20a側に開口するゲート27がキャビティ中心軸26と同軸上に1箇所設けられている。なお、本実施形態において、キャビティ18に開口するゲート27は、第1キャビティ部分20の中央に開口するように1箇所設けられる態様を例示し

たが、これに限られず、2箇所以上の複数箇所に設けるようにしてもよい。

[0030] 第2金型16の第2キャビティ部21を形作る部分と第2金型16の第4キャビティ部23を形作る部分には、開口部13を形作るための角棒状の開口部形成ピン28が開口部13の数と同数形成されている（図3（b）、（c）参照）。開口部形成ピン28は、平面視した形状が開口部13と同様の正四角形であり、例えば、一辺の長さL6が0.07mmであり、開口部形成ピン28の突出高さL7が0.3mmに形成されている。そして、第2金型16の第2キャビティ部21に形成された開口部形成ピン28は、頂面（先端面）28aが第1金型15の第2キャビティ部21を形作る部分の内面21aに突き当てられる。また、第2金型16の第4キャビティ部23に形成された開口部形成ピン28は、頂面28aが第1金型15の第4キャビティ部23を形作る部分の内面23aに突き当てられる。なお、開口部形成ピン28に関するL6、L7の寸法は、メッシュフィルタ1の開口部13の寸法に応じて変更される。

[0031] 第1金型15と第2金型16とが型締めされた状態において、第2キャビティ部21と第4キャビティ部23には、横棧11を形成するための横棧溝30と縦棧12を形成するための縦棧溝31が開口部形成ピン28と開口部形成ピン28の間に形成されている。そして、横棧溝30の溝幅L8は、横棧11の幅L2と同一（ $L2 = 0.07\text{ mm}$ ）である。また、縦棧溝31の溝幅L10は、縦棧12の幅L3と同一（ $L3 = 0.07\text{ mm}$ ）である。また、横棧溝30と縦棧溝31の溝深さは、開口部形成ピン28の突出高さL7（ $L7 = 0.3\text{ mm}$ ）と同様であり、内側メッシュ部6及び外側メッシュ部7の板厚L5（ $L5 = 0.3\text{ mm}$ ）と同様である。なお、図3（c）に示すように、X軸に沿って延びる横棧溝30は、Y軸に沿って等間隔で複数形成されている。また、Y軸に沿って延びる縦棧溝31は、X軸に沿って等間隔で複数形成されている。

[0032] また、第2金型16の第6キャビティ部25は、径方向内方端側（第3キャビティ部22側）から径方向外方端側（第5キャビティ部24側）へ向か

うに従って溶融樹脂の流路断面積を減少させるようになっているため、射出成形時において、キャビティ 18 内を流動する溶融樹脂にヘジテーションを生じさせる。すなわち、第 2 金型 16 の第 6 キャビティ部 25 は、射出成形時において、メッシュ部中央支持体 3 を形作る第 1 キャビティ部 20 に射出された溶融樹脂が内側メッシュ部 6 を形作る第 2 キャビティ部 21 を経て周方向リブ 5 を形作る第 3 キャビティ部 22 に流入し、この第 3 キャビティ部 22 から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが外側メッシュ部 7 を形作る第 4 キャビティ部 23 を経て外筒 4 を形作る第 5 キャビティ部 24 に充填されるように、ヘジテーションを生じさせる形状になっている。

[0033] また、第 2 金型 16 は、第 1 キャビティ部 20 内に突き出される第 1 エジェクタピン 32 と、第 3 キャビティ部 22 内に突き出される複数の第 2 エジェクタピン 33 と、第 5 キャビティ部 24 内に突き出される複数の第 3 エジェクタピン 34 とが配置されている。このうち、第 3 エジェクタピン 34 は、キャビティ 18 の中心から延びて第 6 キャビティ部 25 の幅方向中心位置を通る仮想中心線 35 上に位置している。また、第 2 エジェクタピン 33 は、隣り合う仮想中心線 35、35 の中間位置に配置されている。また、第 1 エジェクタピン 32 は、その中心がキャビティ中心軸 26 の延長線上に位置するように配置されている。これら第 1 乃至第 3 エジェクタピン 32～34 は、射出成形後にキャビティ 18 内に残っているメッシュフィルタ 1（射出成形品）をキャビティ 18 から押し出すために使用される。

[0034] このような構造の金型 14 は、図 3（a）に示すように、第 1 金型 15 と第 2 金型 16 とを型締めした状態で、溶融状態の樹脂材料（例えば、66 ナイロン、又は POM）がゲート 27 からキャビティ 18 の第 1 キャビティ部 20 内に射出されると、第 1 キャビティ部 20 内に充填された溶融樹脂が第 1 キャビティ部 20 から径方向外方に向かって放射状に均等に流動して第 2 キャビティ部 21 内に充填され、この第 2 キャビティ部 21 内に充填された溶融樹脂が第 3 キャビティ部 22 内に流入する。そして、第 3 キャビティ部 22 内に充填された溶融樹脂は、第 3 キャビティ部 22 から第 4 キャビティ

部23内に流入すると共に、第6キャビティ部25内に流入する。この際、第6キャビティ部25は、径方向外方端（第5キャビティ部24への接続部）が径方向内方端（第3キャビティ部22への接続部）よりも溶融樹脂の流路断面積が狭くなっており（径方向内方端における溶融樹脂の流路断面積を S_1 とし、径方向外方端における溶融樹脂の流路断面積を S_2 とすると、 $(S_2/S_1) = 0.035$ 程度に狭くなっており）、溶融樹脂の流れにヘジテーションを生じさせ、溶融樹脂が第6キャビティ部25から第5キャビティ部24側へ流れ難くなっている。その結果、第3キャビティ部22から径方向外方へ向けて流動した溶融樹脂は、第4キャビティ部23及び第6キャビティ部25に充填された後、第5キャビティ部24に充填される。したがって、本実施形態に係るメッシュフィルタ1を射出成形する金型14は、外筒4を形作る第5キャビティ部24が最終充填部になり、メッシュ部2（内側メッシュ部6及び外側メッシュ部7）を形作る第2及び第4キャビティ部21, 23が最終充填部にならないため、メッシュ部2にショートショットに起因する形状不良が生じることがない。

[0035] 金型14は、キャビティ18内に溶融樹脂が充填された後、キャビティ18内の圧力が所定圧に保持された状態で冷却される。その後、第2金型16が第1金型15から離され（型開きされ）、キャビティ18内のメッシュフィルタ1が第1乃至第3エジェクタピン32～34でキャビティ18内から押し出され、射出成形品であるメッシュフィルタ1が金型14から取り出される（図1参照）。この際、メッシュフィルタ1は、メッシュ部2（内側メッシュ部6及び外側メッシュ部7）が周方向リブ5及び複数の径方向リブ8によって補強されているため、メッシュ部2が第1乃至第3エジェクタピン32～34で押されても変形せず、金型14の開口部形成ピン28を変形させることがない。

[0036] その後、この金型14は、型開きの状態にある第2金型16が移動させられ（第1金型15に近づく方向に移動させられ）、第2金型16が第1金型15に押し付けられ、第1金型15と第2金型16とが型締めされる。この

ような本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の射出成形の 1 サイクルが、従来例に係るメッシュフィルタ 100 のインサート成形の 1 サイクルよりも短時間になる（図 10 参照）。その結果、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、インサート成形されるメッシュフィルタ 100 よりも生産性が向上し、インサート成形されるメッシュフィルタ 100 よりも製品価格が低廉化する。

[0037] 以上のような本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、最終充填部が外筒 4 になり、メッシュ部 2（内側メッシュ部 6 及び外側メッシュ部 7）が最終充填部にならないため、メッシュ部 2 にショートショットに起因する形状不良を生じることがなく、且つ、周方向リブ 5 及び複数の径方向リブ 8 によってメッシュ部 2 を補強できるため、金型 14 からの離型時にメッシュ部 2 の変形を抑えることができ、メッシュ部 2 の開口部 13 を形作るための金型 14 の開口部形成ピン 28 の変形を防止できる。

[0038] また、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、メッシュ部 2 の複数の開口部 13 が同一寸法（一辺が 0.07 mm の正四角形）であるため、例えば、自動車の燃料噴射装置に接続される燃料供給管路に配置されることにより、直径が 0.07 mm を超える大きさの燃料中の異物を正確に濾し取ることができる。なお、メッシュ部材 103 がナイロン繊維 106 を格子状に編み込んで形成されたインサート成形品としてのメッシュフィルタ 100 は、メッシュ部材 103 の開口部 102 の形状が崩れ易く、メッシュ部材 103 で濾し取ることができる異物の粒径の下限值にバラツキを生じ、メッシュ部材 103 を通過させるべき異物を濾し取るか、又は、メッシュ部材 103 で濾し取る必要のある異物の通過を許してしまう虞があり、フィルタ性能として不十分なものとなる（図 10 参照）。しかしながら、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、濾し取ることができる異物の粒径の下限值にバラツキを生じることがなく、開口部 13 の面積にバラツキを生じる場合に比較して、フィルタ性能を向上させることができる。

[0039] なお、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、上述したように、発明内

容の理解を容易にするため、各部の寸法（数値）を例示しながら説明したが、これら数値例に限定されるものではなく、使用条件等に応じて適宜変更される。

[0040] （第1実施形態の変形例）

図5は、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1の変形例を示す図である。なお、図5（a）はメッシュフィルタ1の平面図（図1（a）に対応する図）であり、図5（b）は図5（a）のA4－A4線に沿って切断して示す断面図である。また、本変形例に係るメッシュフィルタ1は、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1と同一の構成部分に同一符号を付し、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1の説明と重複する説明を省略する。

[0041] 図5に示すように、本変形例に係るメッシュフィルタ1は、外側メッシュ部7の表裏両面に複数の径方向リブ8を形成し、外側メッシュ部7が中心軸10に直交し且つ中心軸10に沿った方向に2分する仮想平面上の仮想中心線36に対して線対称の形状になるように形成されている。

[0042] このような本変形例に係るメッシュフィルタ1は、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1と同様の効果を得ることができる。

[0043] [第2実施形態]

図6は、本発明の第2実施形態に係るメッシュフィルタ1を示す図である。なお、図6（a）はメッシュフィルタ1の正面図であり、図6（b）は図6（a）のA5－A5線に沿って切断して示すメッシュフィルタ1の断面図である。また、本実施形態に係るメッシュフィルタ1は、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1と共通する構成部分に同一符号を付し、第1実施形態に係るメッシュフィルタ1の説明と重複する説明を省略する。

[0044] 図6に示すように、本実施形態に係るメッシュフィルタ1は、径方向リブ8の形状が第1実施形態に係るメッシュフィルタ1の径方向リブ8の形状と相違する。すなわち、本実施形態に係るメッシュフィルタ1の径方向リブ8は、径方向中央部のリブ幅w2が最も狭くなるように、且つ、両側面37、37が径方向内方端と径方向外方端から径方向中央部に向かうに従ってリブ

幅中央に近づくように、円弧状の湾曲面（凹曲面）で形作られている。また、径方向リブ 8 は、径方向中央部のリブ高さ（ $L5/2$ ）が最も低くなるように、且つ、表面 38 が径方向内方端と径方向外方端から径方向中央部に向かうに従ってリブ高さを漸減するように、円弧状の湾曲面（凹曲面）で形作られている。また、径方向リブ 8 は、径方向内方端と径方向外方端のリブ幅（ $w1$ ）が等しく、且つ、径方向内方端と径方向外方端のリブ高さ（ $(L1-L5)/2$ ）が等しくなるように形成されている。そして、径方向リブ 8 は、射出成形時において、メッシュ部中央支持体 3 を形作る第 1 キャビティ部 20 に射出された溶融樹脂が内側メッシュ部 6 を形作る第 2 キャビティ部 21 を経て周方向リブ 5 を形作る第 3 キャビティ部 22 に流入し、この第 3 キャビティ部 22 から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが外側メッシュ部 7 を形作る第 4 キャビティ部 23 を経て外筒 4 を形作る第 5 キャビティ部 24 に充填されるように、径方向リブ 8 を形作る第 6 キャビティ部 25 でヘジテーションを生じさせる形状になっている（図 3 参照）。このような径方向リブ 8 は、図 6（a）に示すように、中心軸 10 と交差し且つ周方向リブ 5 を周方向に 8 等分する仮想中心線 40 に対して線対称の形状になっている。

[0045] 図 6 に示す本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の径方向リブ 8 は、例えば、径方向中央部のリブ幅 $w2$ が 0.07 mm であり、径方向内方端と径方向外方端のリブ幅 $w1$ が 0.5 mm である。また、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、径方向リブ 8 の径方向内方端が外側メッシュ部 7 の表面から 0.6 mm のリブ高さであり、径方向リブ 8 の径方向外方端が外側メッシュ部 7 の表面から 0.6 mm のリブ高さであり、径方向リブ 8 の径方向中央部が 0.15 mm のリブ高さである。そして、径方向リブ 8 の径方向内方端及び径方向外方端の断面積を $S1$ とし、径方向リブの径方向中央部の断面積を $S2$ とすると、 $(S2/S1)$ が 0.035 になっている。なお、このような本実施形態に係る径方向リブ 8 に関する数値は、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の理解を容易するための例示であり、メッシュフィルタ 1 の

外筒 4 等の寸法に応じて適宜変更される。

[0046] 以上のような本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同様の効果を得ることができる。

[0047] (第 2 実施形態の変形例)

図 7 は、第 2 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の変形例を示す図である。なお、図 7 (a) はメッシュフィルタ 1 の平面図 (図 6 (a) に対応する図) であり、図 7 (b) は図 7 (a) の A 6 - A 6 線に沿って切断して示す断面図である。また、本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 及び第 2 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同一の構成部分に同一符号を付し、第 1 及び第 2 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の説明と重複する説明を省略する。

[0048] 図 7 に示すように、本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、外側メッシュ部 7 の表裏両面に複数 (8 箇所) の径方向リブ 8 が形成され、中心軸 10 に直交し且つ中心軸 10 に沿った方向に 2 分する仮想中心線 36 に対して線対称の形状になるように形成されている。

[0049] このような本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同様の効果を得ることができる。

[0050] [第 3 実施形態]

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 を示す図である。なお、図 8 (a) はメッシュフィルタ 1 の正面図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の A 7 - A 7 線に沿って切断して示すメッシュフィルタ 1 の断面図である。また、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と共通する構成部分に同一符号を付し、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の説明と重複する説明を省略する。

[0051] 図 8 に示すように、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、径方向リブ 8 の形状が第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の径方向リブ 8 の形状と相違する。すなわち、本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の径方向リブ 8 は、径方向中央部のリブ幅 w_2 が最も狭くなるように、且つ、両側面 37,

37が径方向内方端と径方向外方端から径方向中央部に向かうに従ってリブ幅中央に近づくように、円弧状の湾曲面（凹曲面）で形作られている。また、径方向リブ8は、径方向内方端と径方向外方端のリブ高さが最も低くなるように、且つ、表面38が径方向内方端と径方向外方端から径方向中央部に向かうに従ってリブ高さを漸増するように、円弧状の湾曲面（凸曲面）で形作られている。また、径方向リブ8は、径方向内方端と径方向外方端のリブ幅 w_1 が等しく、且つ、径方向内方端と径方向外方端のリブ高さ（ $L_5/2$ ）が等しくなるように形成されている。そして、径方向リブ8は、射出成形時において、メッシュ部中央支持体3を形作る第1キャビティ部20に射出された熔融樹脂が内側メッシュ部6を形作る第2キャビティ部21を経て周方向リブ5を形作る第3キャビティ部22に流入し、この第3キャビティ部22から径方向外方へ向かって流動する熔融樹脂の流れが外側メッシュ部7を形作る第4キャビティ部23を経て外筒4を形作る第5キャビティ部24に充填されるように、径方向リブ8を形作る第6キャビティ部25でヘジテーションを生じさせる形状になっている（図3参照）。このような径方向リブ8は、図8（a）に示すように、中心軸10と交差し且つ周方向リブ5を周方向に8等分する仮想中心線40に対して線対称の形状になっている。

[0052] 図8に示す本実施形態に係るメッシュフィルタ1の径方向リブ8は、例えば、径方向中央部のリブ幅 w_2 が0.07mmであり、径方向内方端と径方向外方端のリブ幅 w_1 が0.5mmである。また、本実施形態に係るメッシュフィルタ1は、径方向リブ8の径方向内方端が外側メッシュ部7の表面から0.15mmのリブ高さであり、径方向リブ8の径方向外方端が外側メッシュ部7の表面から0.15mmのリブ高さであり、径方向リブ8の径方向中央部が外側メッシュ部7の表面から0.6mmのリブ高さである。そして、径方向リブ8の径方向内方端と径方向外方端の断面積を S_1 とし、径方向リブ8の径方向中央部の断面積を S_2 とすると、（ S_2/S_1 ）が0.56になっている。なお、このような本実施形態に係る径方向リブ8に関する数値は、本実施形態に係るメッシュフィルタ1の理解を容易するための例示で

あり、メッシュフィルタ 1 の外筒 4 等の寸法に応じて適宜変更される。

[0053] 以上のような本実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同様の効果を得ることができる。

[0054] (第 3 実施形態の変形例)

図 9 は、第 3 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の変形例を示す図である。なお、図 9 (a) はメッシュフィルタ 1 の平面図 (図 8 (a) に対応する図) であり、図 9 (b) は図 9 (a) の A 8 - A 8 線に沿って切断して示す断面図である。また、本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 及び第 3 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同一の構成部分に同一符号を付し、第 1 及び第 3 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 の説明と重複する説明を省略する。

[0055] 図 9 に示すように、本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、外側メッシュ部 7 の表裏両面に複数 (8 箇所) の径方向リブ 8 が形成され、中心軸 10 に直交し且つ中心軸 10 に沿った方向に 2 分する仮想中心線 36 に対して線対称の形状になるように形成されている。

[0056] このような本変形例に係るメッシュフィルタ 1 は、第 1 実施形態に係るメッシュフィルタ 1 と同様の効果を得ることができる。

[0057] なお、本発明の各実施形態に係るメッシュフィルタ 1 は、自動車の燃料噴射装置に接続される燃料供給管の途中や、自動車の潤滑装置等のオイル管路の途中等に設置してもよく、また、これらに限られず、給水管や送風管の管路に設置し、流体 (水等の液体や空気等の気体) に混ざった異物を取り除くために、広範囲の技術分野で 사용할 ことができる。

符号の説明

[0058] 1 ……メッシュフィルタ、2 ……メッシュ部、3 ……メッシュ部中央支持体、4 ……外筒 (メッシュ部外周支持体)、5 ……周方向リブ、6 ……内側メッシュ部、7 ……外側メッシュ部、8 ……径方向リブ、13 ……開口部、14 ……金型、20 ……第 1 キャビティ部、21 ……第 2 キャビティ部、22 ……第 3 キャビティ部、23 ……第 4 キャビティ部、24 ……第 5 キャビ

ティ部、２５……第６キャビティ部、２８……開口部形成ピン、３７……側面、３８……表面

請求の範囲

[請求項1]

流体が通過可能な複数の開口部を有する中空円板状のメッシュ部と、前記メッシュ部の内周側を支持するメッシュ部中央支持体と、前記メッシュ部の外周側を支持するメッシュ部外周支持体とが一体に射出成形されたメッシュフィルタにおいて、

前記メッシュ部の前記開口部は、射出成形時に金型の開口部形成ピンによって形作られ、

前記メッシュ部の表裏両面で且つ前記メッシュ部中央支持体と前記メッシュ部外周支持体の中間位置には、前記メッシュ部中央支持体を取り囲むようにリング状の周方向リブが一体に形成され、

前記周方向リブよりも外方側に位置する前記メッシュ部を外側メッシュ部とし、前記周方向リブよりも内方側に位置する前記メッシュ部を内側メッシュ部とすると、前記外側メッシュ部は、表裏両面の少なくとも一方に、前記周方向リブと前記メッシュ部外周支持体とを径方向に沿って接続する径方向リブが前記周方向リブの外周に沿って等間隔で複数形成され、

前記径方向リブは、

- ・径方向外方へ向かうに従ってリブ幅を漸減し、且つ、径方向外方へ向かうに従ってリブ高さを漸減するように形成され、

- ・射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体を形作る第1キャビティ部に射出された溶融樹脂が前記内側メッシュ部を形作る第2キャビティ部を経て前記周方向リブを形作る第3キャビティ部に流入し、この第3キャビティ部から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部を形作る第4キャビティ部を経て前記メッシュ部外周支持体を形作る第5キャビティ部に充填されるように、前記径方向リブを形作る第6キャビティ部でヘジテーションを生じさせる形状になっている、

ことを特徴とするメッシュフィルタ。

[請求項2] 流体が通過可能な複数の開口部を有する中空円板状のメッシュ部と、前記メッシュ部の内周側を支持するメッシュ部中央支持体と、前記メッシュ部の外周側を支持するメッシュ部外周支持体とが一体に射出成形されたメッシュフィルタにおいて、

前記メッシュ部の前記開口部は、射出成形時に金型の開口部形成ピンによって形作られ、

前記メッシュ部の表裏両面で且つ前記メッシュ部中央支持体と前記メッシュ部外周支持体の中間位置には、前記メッシュ部中央支持体を取り囲むようにリング状の周方向リブが一体に形成され、

前記周方向リブよりも外方側に位置する前記メッシュ部を外側メッシュ部とし、前記周方向リブよりも内方側に位置する前記メッシュ部を内側メッシュ部とすると、前記外側メッシュ部は、表裏両面の少なくとも一方に、前記周方向リブと前記メッシュ部外周支持体とを径方向に沿って接続する径方向リブが前記周方向リブの外周に沿って等間隔で複数形成され、

前記径方向リブは、

- ・ 径方向中央部のリブ幅が最も狭くなるように、両側面が径方向内方端と径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ幅中央に近づく円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・ 前記径方向中央部のリブ高さが最も低くなるように、表面が前記径方向内方端と前記径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ高さを漸減する円弧状の湾曲面で形作られ、

- ・ 前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ幅が等しく、且つ、前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ高さが等しくなるように形成され、

- ・ 射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体を形作る第1キャビティ部に射出された溶融樹脂が前記内側メッシュ部を形作る第2キャビティ部を経て前記周方向リブを形作る第3キャビティ部に流入

し、この第3キャビティ部から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部を形作る第4キャビティ部を経て前記メッシュ部外周支持体を形作る第5キャビティ部に充填されるように、前記径方向リブを形作る第6キャビティ部でヘジテーションを生じさせる形状になっている、

ことを特徴とするメッシュフィルタ。

[請求項3]

流体が通過可能な複数の開口部を有する中空円板状のメッシュ部と、前記メッシュ部の内周側を支持するメッシュ部中央支持体と、前記メッシュ部の外周側を支持するメッシュ部外周支持体とが一体に射出成形されたメッシュフィルタにおいて、

前記メッシュ部の前記開口部は、射出成形時に金型の開口部形成ピンによって形作られ、

前記メッシュ部の表裏両面で且つ前記メッシュ部中央支持体と前記メッシュ部外周支持体の中間位置には、前記メッシュ部中央支持体を取り囲むようにリング状の周方向リブが一体に形成され、

前記周方向リブよりも外方側に位置する前記メッシュ部を外側メッシュ部とし、前記周方向リブよりも内方側に位置する前記メッシュ部を内側メッシュ部とすると、前記外側メッシュ部は、表裏両面の少なくとも一方に、前記周方向リブと前記メッシュ部外周支持体とを接続する径方向リブが前記周方向リブの外周に沿って等間隔で複数形成され、

前記径方向リブは、

- ・径方向中央部のリブ幅が最も狭くなるように、両側面が径方向内方端と径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ幅中央に近づく円弧状の湾曲面で形作られ、

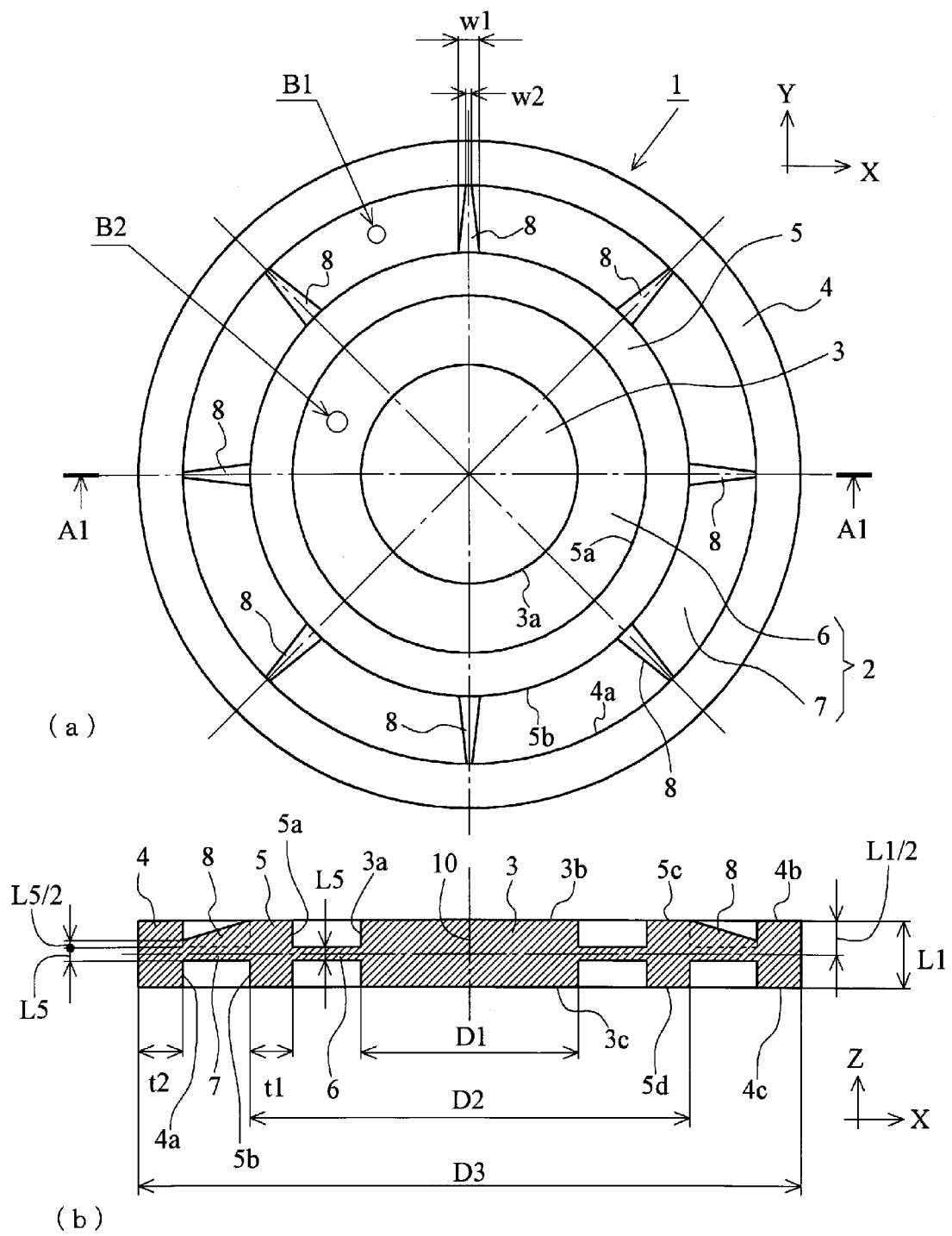
- ・径方向内方端と径方向外方端のリブ高さが最も低くなるように、表面が前記径方向内方端と前記径方向外方端から前記径方向中央部に向かうに従ってリブ高さを漸増する円弧状の湾曲面で形作られ、

・前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ幅が等しく、且つ、前記径方向内方端と前記径方向外方端のリブ高さが等しくなるように形成され、

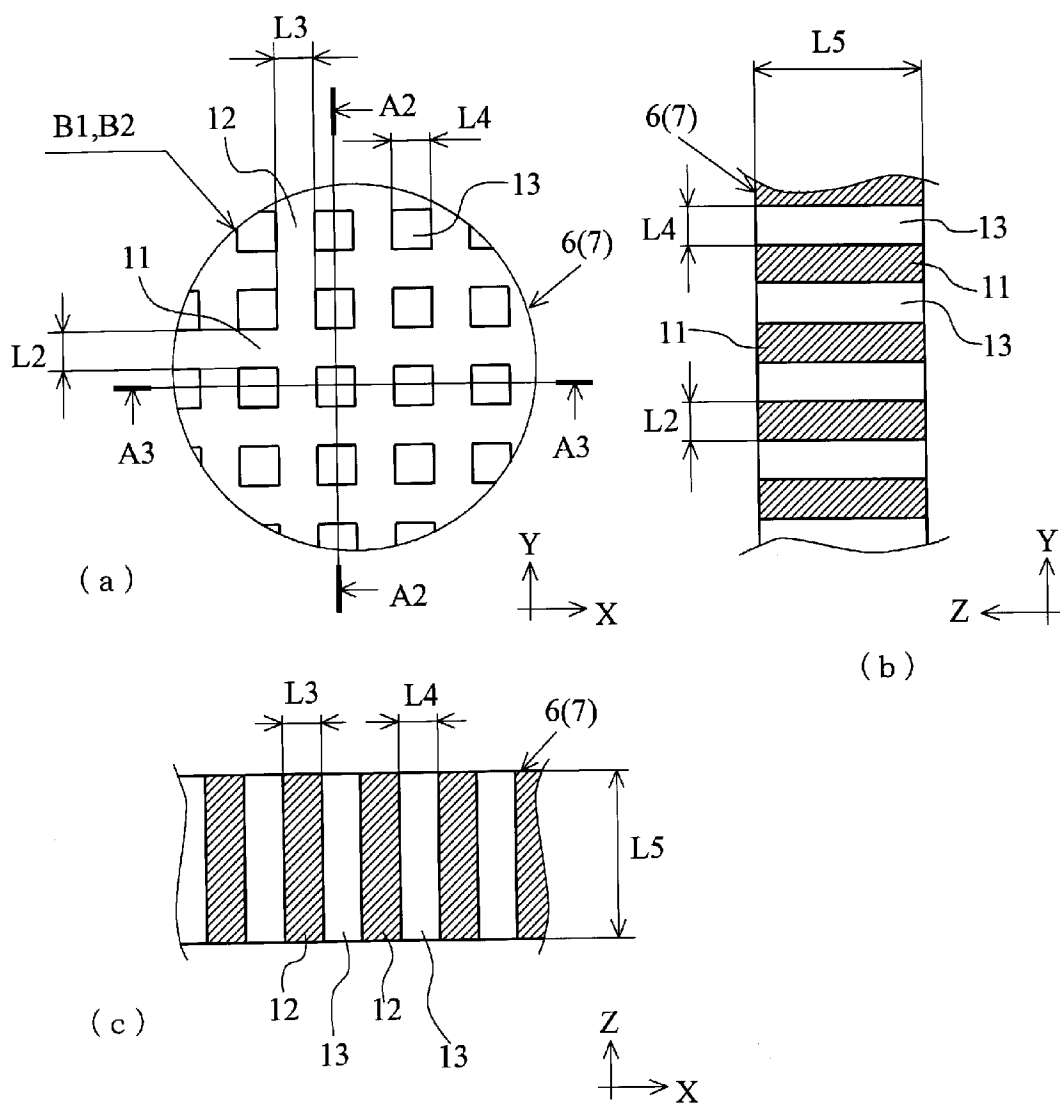
・射出成形時において、前記メッシュ部中央支持体を形作る第1キャビティ部に射出された溶融樹脂が前記内側メッシュ部を形作る第2キャビティ部を経て前記周方向リブを形作る第3キャビティ部に流入し、この第3キャビティ部から径方向外方へ向かって流動する溶融樹脂の流れが前記外側メッシュ部を形作る第4キャビティ部を経て前記メッシュ部外周支持体を形作る第5キャビティ部に充填されるように、前記径方向リブを形作る第6キャビティ部でヘジテーションを生じさせる形状になっている、

ことを特徴とするメッシュフィルタ。

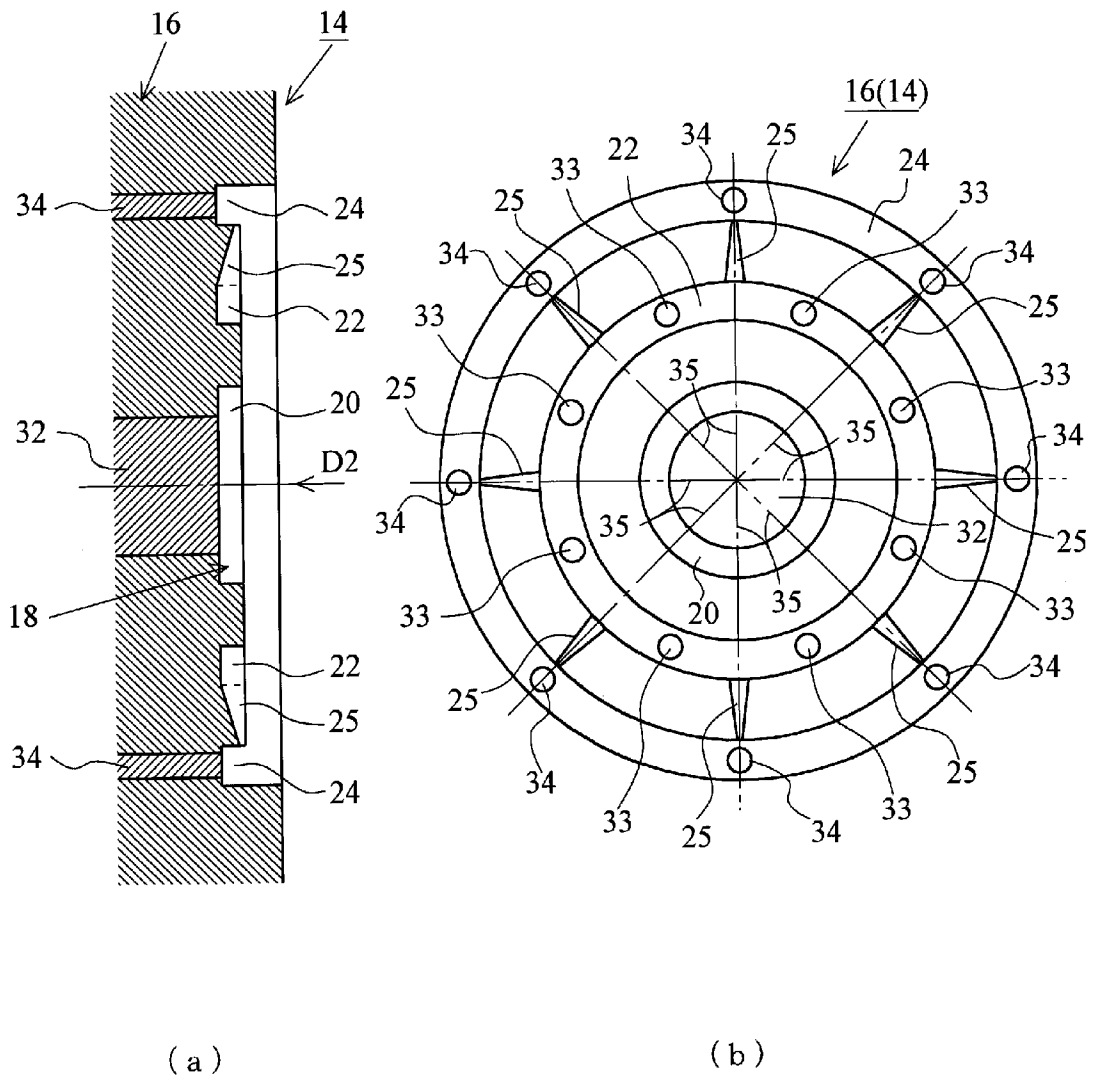
[図1]



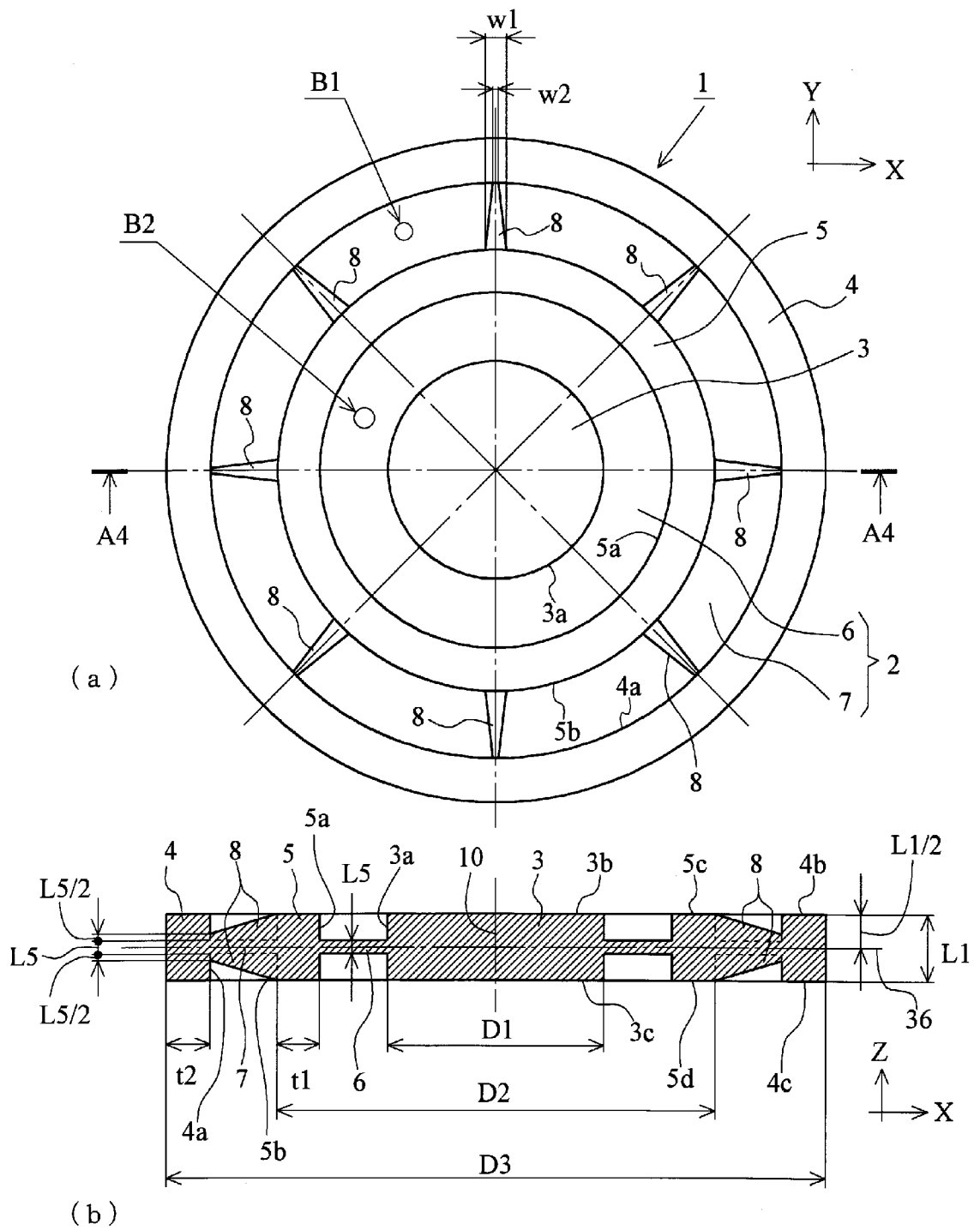
[図2]



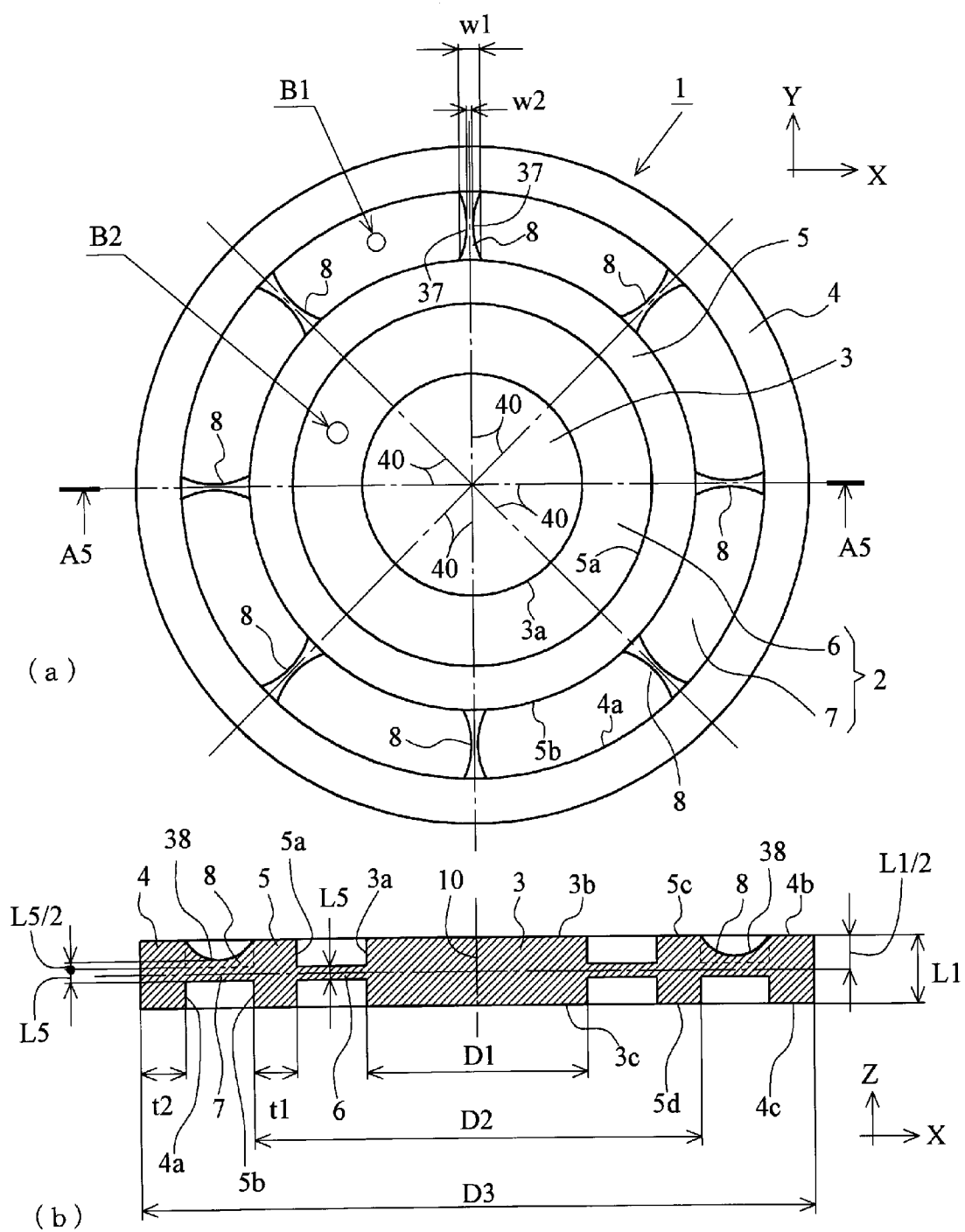
[図4]



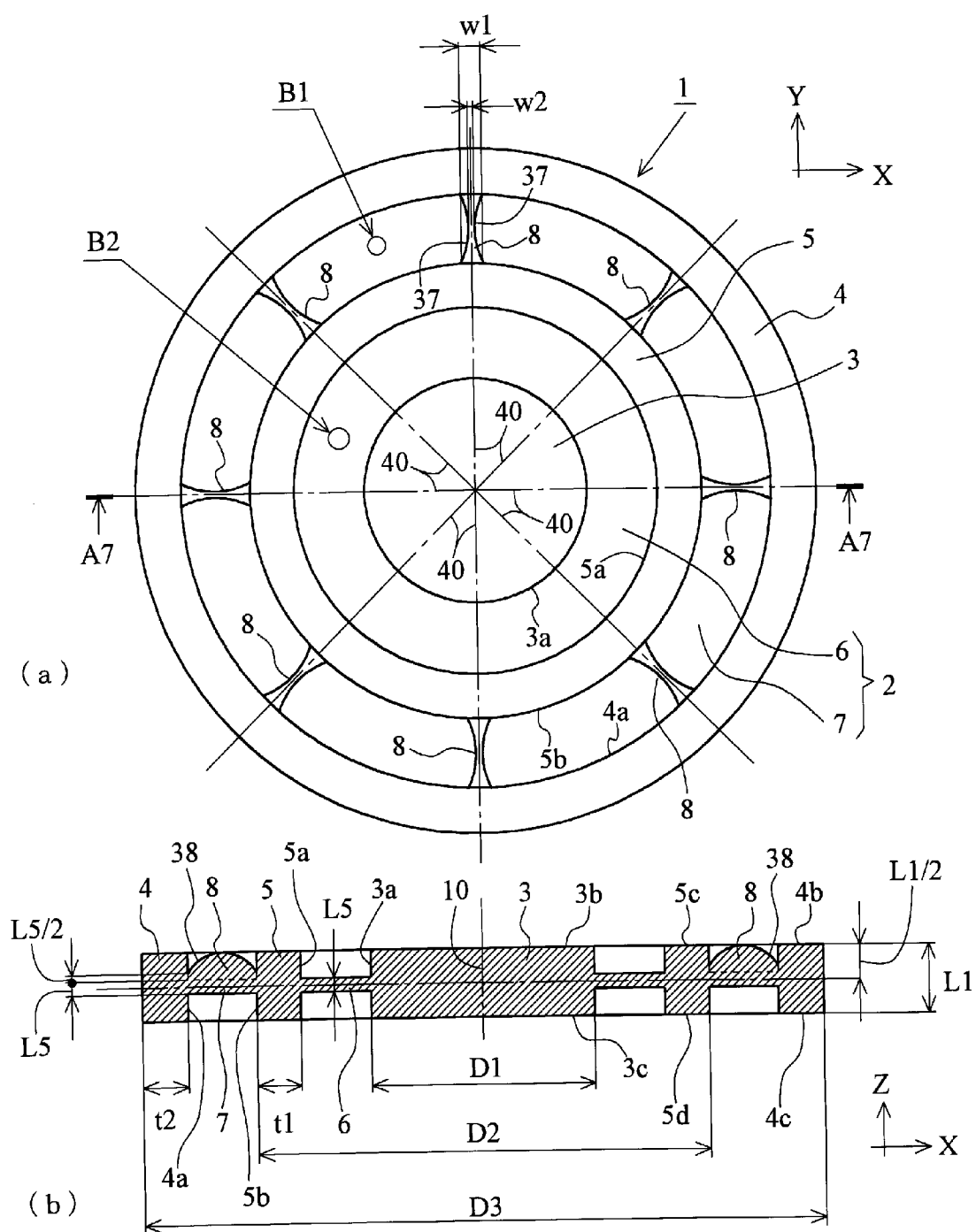
[図5]



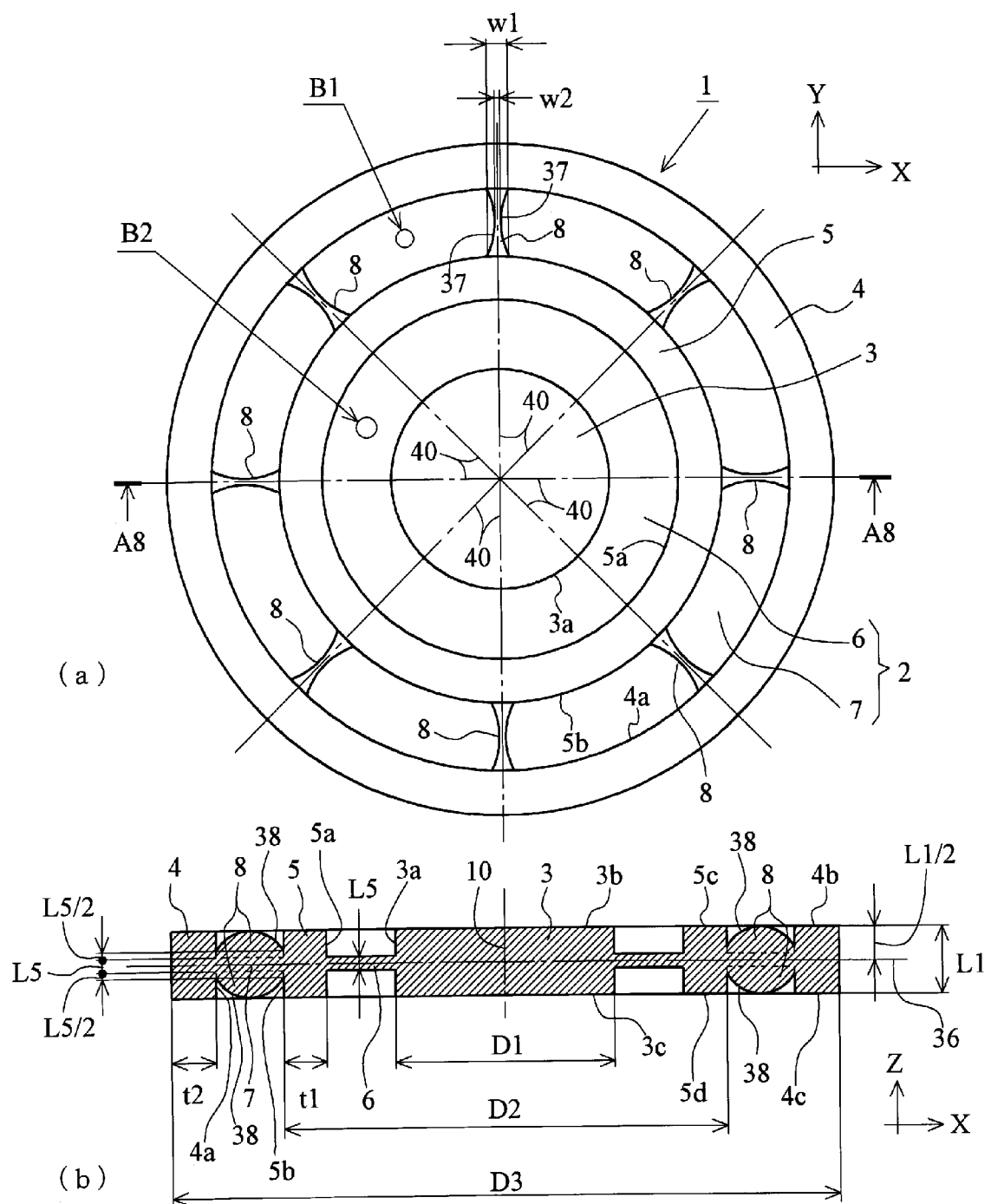
[図6]



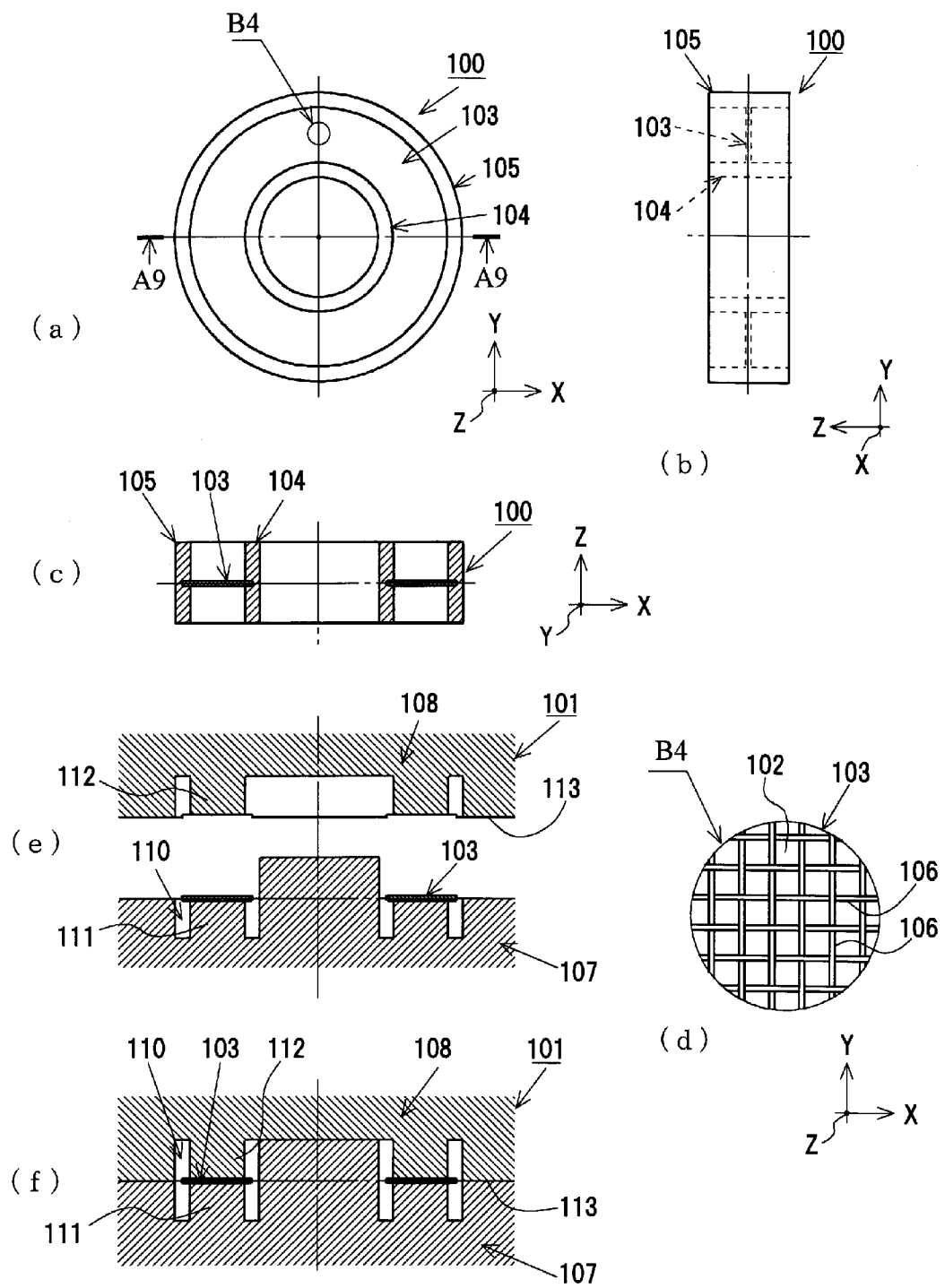
[図8]



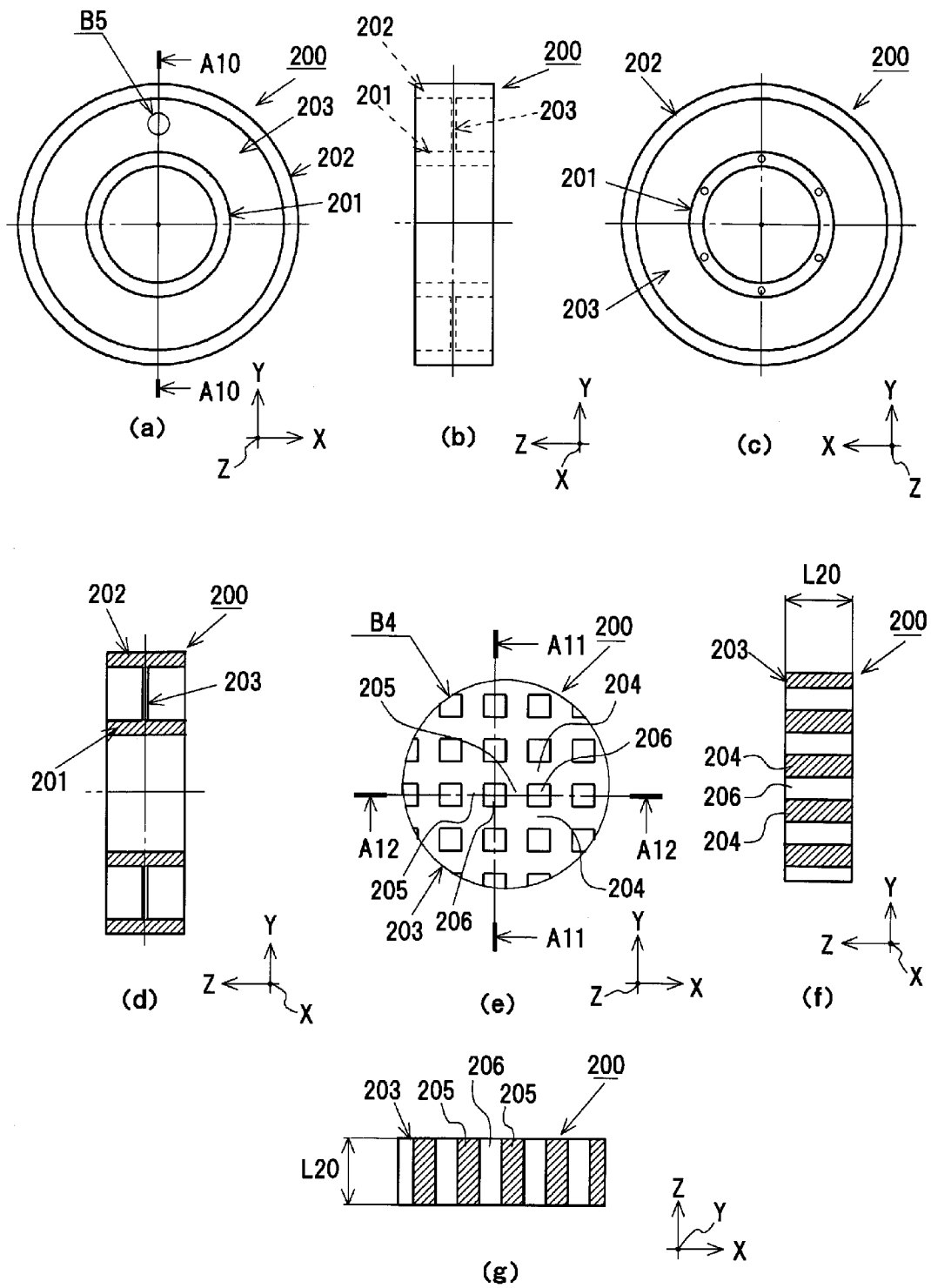
[図9]



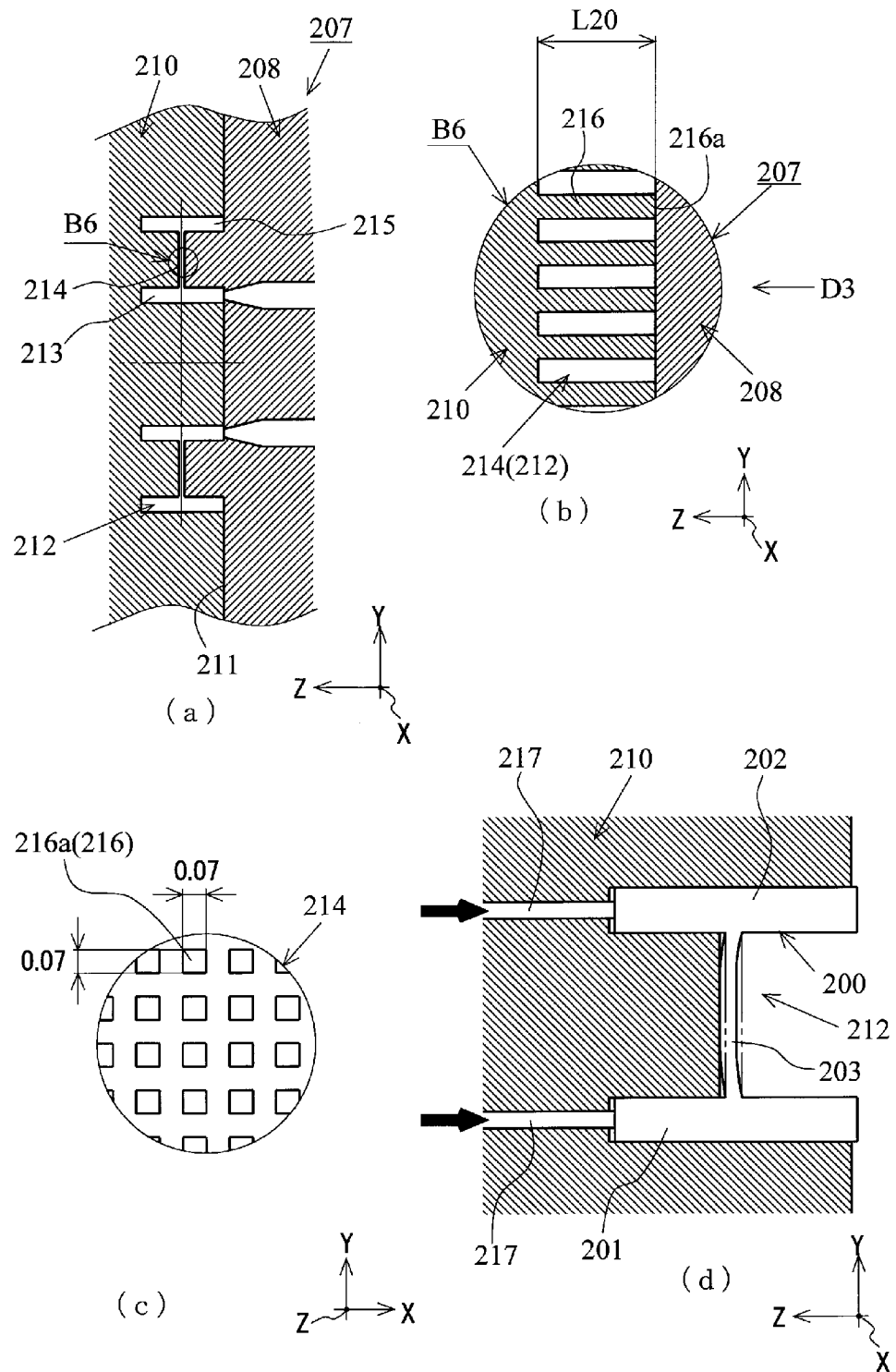
[図10]



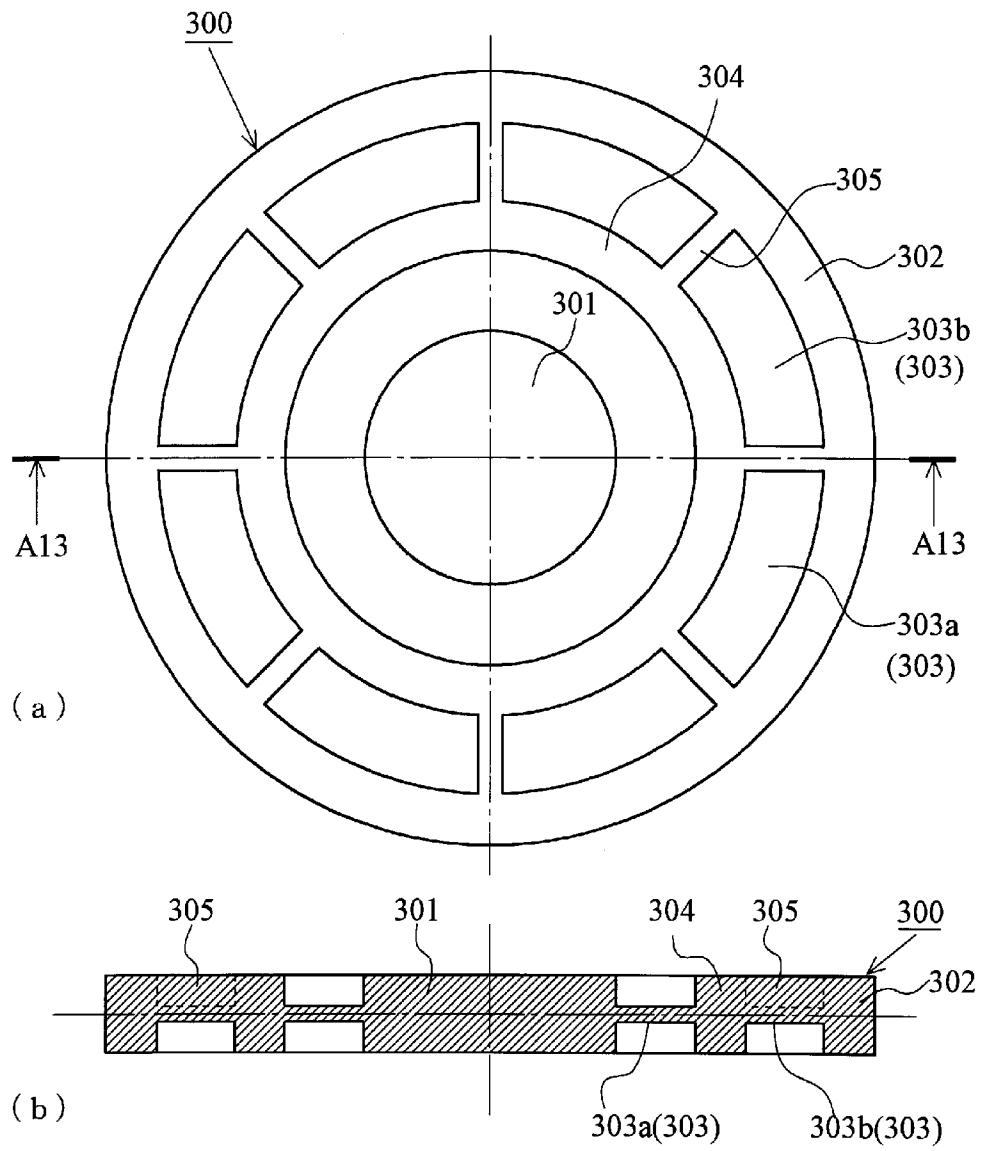
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/26(2006.01)i, B01D39/16(2006.01)i, B01D46/10(2006.01)i, B29C45/00(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)

B29C45/26, B01D39/16, B01D46/10, B29C45/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus, JST7580, JSTChina

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/025639 A1 (Enplas Corp.), 26 February 2015 (26.02.2015), entire text; fig. 1 to 4 & JP 2015-61742 A & CN 105451957 A	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 012968/1983 (Laid-open No. 120122/1984) (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 August 1984 (13.08.1984), entire text; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3



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

16 June 2016 (16.06.16)

Date of mailing of the international search report

28 June 2016 (28.06.16)

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/JP2016/060039

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-271665 A (Terumo Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), claims; paragraph [0013] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B29C45/26(2006.01)i, B01D39/16(2006.01)i, B01D46/10(2006.01)i, B29C45/00(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 (I P C))

Int.Cl. B29C45/26, B01D39/16, B01D46/10, B29C45/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で利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)

JSTPlus, JST7580, JSTChina

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
A	WO 2015/025639 A1 (株式会社エンプラス) 2015.02.26, 全文, 第 1-4 図 & JP 2015-61742 A & CN 105451957 A	1-3
A	日本国実用新案登録出願 58-012968 号 (日本国実用新案登録出願公開 59-120122 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (松下電工株式会社) 1984.08.13, 全文, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-3

☒ 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

1 6 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

長谷部 智寿

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

4 R

5 5 7 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-271665 A (テルモ株式会社) 2006.10.12, 特許請求の範囲, [0013] (ファミリーなし)	1-3