

(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
2018年1月18日(18.01.2018)



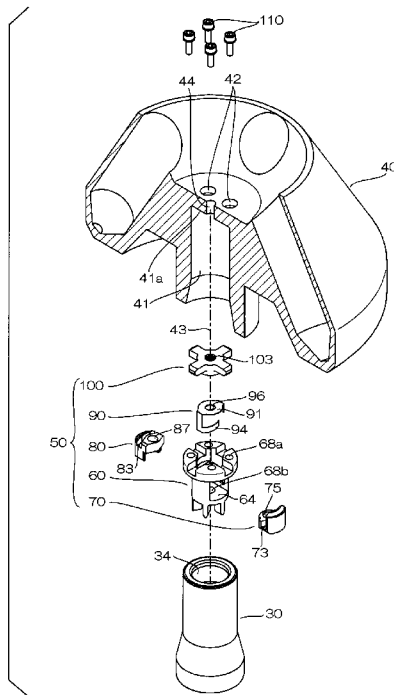
(10) 国際公開番号

WO 2018/011910 A1

- (51) 国際特許分類:
B04B 9/08 (2006.01) *B04B 7/06* (2006.01)
B04B 5/02 (2006.01) *B04B 9/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070695
- (22) 国際出願日: 2016年7月13日(13.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社久保田製作所 (**KUBOTA MANUFACTURING CORPORATION**) [JP/JP];
〒1700013 東京都豊島区東池袋三丁目2
3番23号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 戸丸 智(**TOMARU, Satoshi**); 〒3750053
群馬県藤岡市中大塚1065-3 株式会社
久保田製作所 藤岡工場内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 中尾 直樹, 外(**NAKAO, Naoki et al.**);
〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22
号 新宿NSビル6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, JP, 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,

(54) Title: ROTOR MOUNTING STRUCTURE AND CENTRIFUGAL SEPARATOR

(54) 発明の名称: ロータの取付構造及び遠心分離機



(57) **Abstract:** According to the present invention, a mounting fitting is mounted in a rotor hole. The mounting fitting comprises: a main body; first and second pieces disposed in piece arrangement holes formed by penetrating the main body in a direction orthogonal to the central axis of rotation of a rotor; a plate spring provided with two arm sections; and a presser mounted on the main body so that a base part of the plate spring is clamped between the presser and the main body. The first and second pieces each have a groove into which the arm section of the plate spring is inserted. When the rotor rotates, the first and second pieces resist the spring force of the plate spring by means of centrifugal force, protrude from the piece arrangement holes, and come into contact with a rotor coupling part of a shaft. Assembly on the rotor side can be performed easily in this structure in which the rotor can be mounted to the shaft by merely placing the rotor.

(57) 要約: ロータ穴に取付金具を取り付ける。取付金具は本体と、本体にロータの回転中心軸と直交する方向に貫通形成された駒配置穴に配置された第1及び第2の駒と、2つの腕部を備える板ばねと、本体上に搭載されて本体との間に板ばねの基部を挟み込む抑えとよりなる。第1及び第2の駒はそれぞれ板ばねの腕部が差し込まれる溝を有する。ロータが回転すると、第1及び第2の駒は遠心力により板ばねのばね力に抗して駒配置穴から突出し、シャフトのロータ結合部と接触する。シャフトに対してロータを置くだけで取り付けることができる構造において、ロータ側の組立を簡易に行うことができる。



WO 2018/011910 A1

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 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：ロータの取付構造及び遠心分離機

技術分野

[0001] この発明は遠心分離機に関し、特にロータの取付構造に関する。

背景技術

[0002] 図1は特許文献1に記載されている遠心分離機の内部構成を示したものであり、図1中、1は軸心が鉛直方向とされた回転シャフトを示し、2は回転シャフトの上部に取り付けられた回転ヘッドを示す。また、3は回転ヘッド2の上部に配置されるロータを示し、4はロータ3の上部を覆う蓋を示す。

[0003] ロータ3は試料挿入部5を複数備えており、また回転ヘッド2が挿入されるロータ穴6、7、フレーム8、雄型部材9-1、9-2、ガイドピン10なども備えている。ロータ穴6は直径が一定の円形穴であり、ロータ穴7は直径が穴の内部ほど小さくなった円形穴とされている。

[0004] 雄型部材9-1、9-2はロータ穴6の内部に水平に配置された回転軸11-1、11-2を中心として回転自在とされ、重心が回転軸11-1、11-2の下方にあり、重心よりも下方の回転シャフト1の軸心12と反対側に凸部13-1、13-2を有する。雄型部材9-1、9-2はフレーム8に取り付けられ、フレーム8はロータ3に取り付けられている。ロータ3は貫通穴14、15を備え、フレーム8に形成されている貫通穴15にはネジが形成されている。

[0005] 回転ヘッド2は上部にロータ結合部16と駆動ピン17を備えている。ロータ結合部16は回転シャフト1の軸心12を中心とする円筒状であり、内側面に環状の凹部18を有する。回転ヘッド2はロータ穴6に嵌る円柱部分19と、ロータ穴7に嵌る円錐台部分20を備えている。蓋4はつまみ21と、フレーム8の貫通穴15にネジ止めするためのネジ部22を有している。

[0006] ガイドピン10は駆動ピン17の間しか移動できず、回転ヘッド2が回転

すると、駆動ピン17からガイドピン10に動力が伝えられ、ロータ3が回転する。回転ヘッド2が停止するとロータ3は回転ヘッド2と一緒に停止する。

[0007] 回転シャフト1が停止した状態でロータ3が回転ヘッド2の上に配置されている時には雄型部材9-1, 9-2の重心は回転軸11-1, 11-2の真下となり、この時、雄型部材9-1, 9-2はロータ結合部16の内側にある。

[0008] 回転シャフト1が回転すると、遠心力により凸部13-1, 13-2が凹部18に嵌るように雄型部材9-1, 9-2が可動し、凸部13-1, 13-2が凹部18に嵌っている時にロータ3を回転ヘッド2から離脱させるような力（浮上させるような力）が加わると、この例では凸部13-1, 13-2には凹部18に嵌る方向に力が加わるものとなっている。従って、回転中に想定していないロータ3を回転ヘッド2から離脱させる力が加わった場合にも凸部13-1, 13-2と凹部18とが離れることはなく、確実な固定を実現できるものとなっている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第5442337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上述したように、従来のロータの取付構造は雄型部材9-1, 9-2を回転自在としてロータ3に配置し、ロータ3の回転時に生じる遠心力によって雄型部材9-1, 9-2が動き（回転し）、雄型部材9-1, 9-2の凸部13-1, 13-2が回転ヘッド2の凹部18に嵌ることによってロータ3が回転ヘッド2に固定されるものとなっている。

[0011] しかるに、このような構造では雄型部材9-1, 9-2を回転自在に支持し、かつ雄型部材9-1, 9-2を位置決めする回転軸11-1, 11-2

が必要であり、つまり回転軸 11-1, 11-2 を構成するピンが必要であり、そのようなピンに雄型部材 9-1, 9-2 を取り付け、さらにピンをロータ 3 に取り付ける作業は面倒で、組立性に難があるものとなっていた。

[0012] この発明の目的は、置くだけでロータが確実に固定されるようにし、かつロータ側の組立も簡易に行えるようにしたロータの取付構造を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] この発明によれば、遠心分離機におけるシャフトへのロータの取付構造において、シャフトの先端側は円筒形状をなすロータ結合部とされ、ロータ結合部の内周面に環状凹部が形成されて環状凹部より先端側には環状凸部が構成され、環状凸部の内周面の環状凹部側の角部には面取りが施されて第 1 シャフト傾斜面が形成され、第 1 シャフト傾斜面から環状凹部の底面に至る面は底面と鋭角をなす第 2 シャフト傾斜面とされ、ロータはシャフトが挿入されるロータ穴を有し、ロータ穴内に取付金具が配置される。取付金具は、ロータ結合部に収容される本体と、本体にロータの回転中心軸と直交する方向に貫通形成された駒配置穴に配置された第 1 及び第 2 の駒と、基部と、基部の両端から同一方向に折り曲げ形成された長短 2 つの延長部と、各延長部の先端から互いに回転中心軸を囲むように円弧状に延長形成された 2 つの腕部とを備え、本体に駒配置穴と連通するように駒配置穴の上方に形成された開口を介して延長部及び腕部が駒配置穴に挿入された板ばねと、本体上に搭載されて本体との間に前記基部を挟み込む抑えとよりなる。第 1 の駒は長い方の延長部に形成された腕部が差し込まれる第 1 の溝を有し、第 1 の溝を挟んで駒配置穴の一端側に位置する第 1 の側壁部と回転中心軸上に位置する第 1 の中央部とを備え、第 2 の駒は短い方の延長部に形成された腕部が差し込まれる第 2 の溝を有し、第 2 の溝を挟んで駒配置穴の他端側に位置する第 2 の側壁部と第 1 の中央部上に位置する第 2 の中央部とを備え、第 1 の側壁部及び第 2 の側壁部の各外側面は円弧形状をなし、各外側面には第 1 シャフト傾斜面と第 2 シャフト傾斜面とがなす形状と対応する第 1 傾斜面と第 2 傾斜面

とがそれぞれ形成され、ロータの停止状態では第1及び第2の駒はそれぞれ腕部により位置決めされて駒配置穴内に位置し、シャフトの回転により、ロータが回転すると、第1及び第2の駒は遠心力により板ばねのばね力に抗して駒配置穴の一端及び他端からそれぞれ突出するように移動して第1傾斜面が第1シャフト傾斜面に当接し、シャフトに対するロータの浮き上がりは第2傾斜面が第2シャフト傾斜面に当接することによって阻止される。

発明の効果

[0014] この発明によれば、ロータの回転によって生じる遠心力によって第1及び第2の駒が水平移動してシャフトのロータ結合部と接触し、これによりロータとシャフトとが締結され、さらにロータの浮き上がりも防止できるものとなっており、シャフトに対してロータを置くだけで取り付けることができる。

[0015] また、遠心力によって可動する部材をピンによって回転可能に支持する従来の構造と異なり、ピンは不要であって第1及び第2の駒を駒配置穴に入れるだけでよく、その点で従来に比し組立も簡易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は従来のロータの取付構造を示す断面図である。

[図2]図2はこの発明によるロータの取付構造の一実施例を示す断面図である。

[図3]図3は一部断面とした図2に示したロータの取り付け構造の分解斜視図である。

[図4]図4 Aは図2における取付金具の斜視図である。図4 Bは図2における取付金具の断面図である。

[図5]図5 Aは図3におけるシャフトの一部断面とした正面図である。図5 Bは図5 Aの断面部分の拡大図である。図5 Cは図3におけるシャフトの一部断面とした斜視図である。

[図6]図6 Aは図3における本体の平面図である。図6 Bは図3における本体の正面図である。図6 Cは図3における本体の底面図である。図6 Dは図3における本体の側面図である。図6 Eは図3における本体の斜視図である。

図6 Fは図3における本体の断面図である。

[図7]図7 Aは図3における第1の駒の平面図である。図7 Bは図3における第1の駒の正面図である。図7 Cは図3における第1の駒の底面図である。

図7 Dは図3における第1の駒の側面図である。図7 Eは図3における第1の駒の斜視図である。図7 Fは図3における第1の駒の断面図である。

[図8]図8 Aは図3における第2の駒の平面図である。図8 Bは図3における第2の駒の正面図である。図8 Cは図3における第2の駒の底面図である。

図8 Dは図3における第2の駒の側面図である。図8 Eは図3における第2の駒の斜視図である。図8 Fは図3における第2の駒の断面図である。

[図9]図9 Aは図3における板ばねの平面図である。図9 Bは図3における板ばねの正面図である。図9 Cは図3における板ばねの底面図である。図9 Dは図3における板ばねの斜視図である。

[図10]図10 Aは図3における抑えの平面図である。図10 Bは図3における抑えの断面図である。図10 Cは図3における抑えの斜視図である。

[図11]図11は図4 Aに示した取付金具の組立手順を説明するための図である。

[図12]図12 Aは取付金具内の第1の駒と第2の駒の位置関係を示す正面図である。図12 Bは取付金具内の第1の駒と第2の駒の位置関係を示す底面図である。図12 Cは取付金具内の第1の駒と第2の駒の位置関係を示す断面図である。図12 Dは取付金具内の第1の駒と第2の駒の位置関係を示す斜視図である。

[図13]図13は第1の駒と第2の駒に対する板ばねの組込みを説明するための図である。

[図14]図14 Aは回転停止時における第1及び第2の駒と板ばねの状態を示す平面図である。図14 Bは回転停止時における第1及び第2の駒と板ばねの状態を示す一部断面とした正面図である。図14 Cは回転時における第1及び第2の駒と板ばねの状態を示す平面図である。図14 Dは回転時における第1及び第2の駒と板ばねの状態を示す一部断面とした平面図である。

[図15]図15Aはシャフトへのロータの取付けにおいて取付金具がシャフトのロータ結合部に挿入される様子を示す図である。図15Bはシャフトへのロータの取付けにおいて取付金具がシャフトのロータ結合部に挿入される様子を示す図である。図15Cはシャフトへのロータの取付けにおいて取付金具がシャフトのロータ結合部に収容された状態を示す図である。図15Dはシャフトへのロータの取付けにおいて取付金具がシャフトのロータ結合部に収容された状態を示す図である。図15Eはシャフトへのロータの取付けにおいて取付金具がシャフトのロータ結合部に収容された状態を示す図である。

[図16]図16Aは回転停止時における第1及び第2の駒とロータ結合部の関係を示す断面図である。図16Bは回転時における第1及び第2の駒とロータ結合部の関係を示す断面図である。

[図17]図17Aは第1の駒の第1傾斜面と第1シャフト傾斜面とが接触している状態を示す断面図である。図17Bは第1の駒の第2傾斜面と第2シャフト傾斜面とが接触している状態を示す断面図である。

[図18]図18Aは第1の駒の第1傾斜面と第1シャフト傾斜面とが接触している状態において発生する力を説明するための図である。図18Bは図18Aに示した力の釣り合いを示す図である。

[図19]図19Aは第1の駒の第1、第2傾斜面と第1、第2シャフト傾斜面とが接触している状態において発生する力を説明するための図である。図19Bは図19Aに示した力の釣り合いを示す図である。

[図20]図20Aは第1及び第2の駒が戻らず、シャフトとロータがロック状態になった時の解除を説明するための図である。図20Bは第1及び第2の駒が戻らず、シャフトとロータがロック状態になった時の解除を説明するための図である。図20Cは第1及び第2の駒が戻らず、シャフトとロータがロック状態になった時の解除を説明するための図である。図20Dは第1及び第2の駒が戻らず、シャフトとロータがロック状態になった時の解除を説明するための図である。

[図21]図2 1 Aはシャフトとロータ穴とが固着した時の解除を説明するための図である。図2 1 Bはシャフトとロータ穴とが固着した時の解除を説明するための図である。

[図22]図2 2 Aは板ばねの比較例を説明するための図である。図2 2 Bは板ばねの比較例を示す図である。図2 2 Cは板ばねの比較例を示す図である。

[図23]図2 3 Aは取付金具の比較例を示す斜視図である。図2 3 Bは取付金具の比較例を示す断面図である。

[図24]図2 4 Aは第1の駒の他の形状例を示す斜視図である。図2 4 Bは図2 4 Aに示した第1の駒の断面図である。

[図25]図2 5 Aは第2の駒の他の形状例を示す斜視図である。図2 5 Bは図2 5 Aに示した第2の駒の断面図である。

[図26]図2 6 Aは回転停止時における図2 4 A, 2 4 B及び図2 5 A, 2 5 Bに示した第1及び第2の駒とロータ結合部の関係を示す断面図である。図2 6 Bは回転時における図2 4 A, 2 4 B及び図2 5 A, 2 5 Bに示した第1及び第2の駒とロータ結合部の関係を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、この発明の実施例を説明する。

[0018] 図2はこの発明によるロータの取付構造の一実施例を具備する遠心分離機の内部構成を示したものであり、図2中、30はモータの駆動軸（図示せず）に取り付けられたシャフトを示し、40はシャフト30に取り付けられたロータを示す。また、50はロータ40に取り付けられている取付金具を示す。

[0019] 図3は図2に示した構成を各部に分解して示したものであり、取付金具50は図3に示したように、本体60と第1の駒70と第2の駒80と板ばね90と抑え100とによって構成されている。図4 A, 4 Bは本体60に第1及び第2の駒70, 80、板ばね90及び抑え100が組み込まれて構成された取付金具50を示したものである。

[0020] まず、最初に、シャフト30及び取付金具50の各部の構成について図面

を参照して説明する。

- [0021] シャフト30は図5A-5Cに示したように大径部31と小径部32とそれら大径部31と小径部32とをつなぐテーパ部33とよりなり、小径部32の先端側は円筒形状をなすロータ結合部34とされている。ロータ結合部34の内周面には環状凹部35が形成されており、環状凹部35より先端側には環状凹部35の底面35aより突出する環状凸部36が構成されている。環状凸部36の内周面の環状凹部35側の角部には面取りが施されて第1シャフト傾斜面36aが形成されている。また、第1シャフト傾斜面36aから環状凹部35の底面35aに至る面は底面35aと鋭角をなす第2シャフト傾斜面36bとされている。
- [0022] ロータ結合部34の内部底面34aには駆動ピン37が突設されている。駆動ピン37はこの例では円周上に等角間隔で3本設けられており、各駆動ピン37の先端は先細形状とされている。なお、内部底面34aの中央にはシャフト30をモータの駆動軸にボルト固定するために用いる円形の穴38が形成されている。
- [0023] 取付金具50の本体60は図6A-6Fに示したような形状を有し、大別して円柱部61と円柱部61の上端側に位置するフランジ部62と、円柱部61の下端側に位置する駆動ピン接触部63とよりなる。
- [0024] 円柱部61にはその軸心と直交する方向に大きな駒配置穴64が貫通形成されている。駒配置穴64は角穴形状とされている。駒配置穴64の上方には駒配置穴64と連通し、円柱部61及びフランジ部62を通過して上方に開口する開口65が形成されている。開口65は角が丸まった矩形形状とされている。
- [0025] フランジ部62の上面において開口65の互いに対向する長辺部分の各外側には凹部66が円弧状に切り欠かれて形成されている。2つの凹部66の円弧状の外形は同一円周上に位置し、この円周を横切るように開口65が形成されている。フランジ部62の上面にはさらに溝67が十字形状をなすように形成されている。溝67は開口65の一对の短辺部分及び2つの凹部6

6からそれぞれフランジ部62の外周面まで形成されている。溝67の深さは凹部66の深さより浅くされている。さらに、フランジ部62にはねじ穴68aが4つ形成されており、円柱部61の軸心位置において駒配置穴64の下方には円形の穴68bが貫通形成されている。

[0026] 駆動ピン接触部63はこの例では穴68bを中心として等角間隔で放射状に配置された6つの角柱69によって構成されている。角柱69は円柱部61の下面から突出形成されており、その先端は先鋭形状をなすものとされている。

[0027] 第1の駒70は図7A-7Fに示したような形状を有するものとされ、中央部71と、中央部71の一方の側方に位置する側壁部72とを有し、中央部71と側壁部72との間には溝73が設けられている。中央部71と側壁部72は溝73の下方に位置する連結部74によって連結されている。

[0028] 中央部71の溝73側の側面71aはくの字形状をなし、このくの字形状をなす側面71a側の幅に対し、反対側の中央部71の幅は狭められ、駒70の底面70aの形状は略凸形状をなすものとされている。中央部71には上下方向に円形の穴75が貫通形成されており、穴75の上端周縁における溝73と反対側の部分は切り欠かれて傾斜面76が形成されている。

[0029] 側壁部72は中央部71より高く、その外側面72aは円弧形状をなすものとされている。側壁部72の外側面72aの上端側には、外側面72aの円弧形状とそれぞれ同心の円弧形状をなす第2傾斜面72b及び第1傾斜面72cが形成されており、第1傾斜面72cに続く側壁部72の上端は水平面72dとされている。第1傾斜面72cと第2傾斜面72bとがなす形状はシャフト30の第1シャフト傾斜面36aと第2シャフト傾斜面36bとがなす形状と対応する形状とされており、つまり第1傾斜面72c及び第2傾斜面72bの各傾斜角度は第1シャフト傾斜面36a及び第2シャフト傾斜面36bの各傾斜角度と一致されている。上記のような形状を有する駒70の重心位置は穴75の中心軸より側壁部72に寄った位置にある。

[0030] 第2の駒80は図8A-8Fに示したような形状を有するものとされ、中

中央部 8 1 と、中央部 8 1 の一方の側方に位置する側壁部 8 2 とを有し、中央部 8 1 と側壁部 8 2 との間には溝 8 3 が設けられている。側壁部 8 2 の外側面 8 2 a は円弧形状をなすものとされており、駒 8 0 の底面 8 0 a は側壁部 8 2 が U 字の中間部をなす U 字形状とされている。U 字の両脚部は外壁部 8 4, 8 5 によって構成されており、中央部 8 1 はこれら外壁部 8 4, 8 5 上に位置し、外壁部 8 4, 8 5 と溝 8 3 の下方に位置する連結部 8 6 によって支持されて底面 8 0 a から浮いた状態となっている。駒 8 0 はこのような U 字形状の底面 8 0 a を有することにより、独立して立つことができるものとなっている。

[0031] 中央部 8 1 の溝 8 3 側の側面 8 1 a 及び反対側の側面 8 1 b は共に駒 7 0 の中央部 7 1 の側面 7 1 a と同様、くの字形状とされている。中央部 8 1 には上下方向に円形の穴 8 7 が貫通形成されており、穴 8 7 の上端周縁における溝 8 3 と反対側の部分は切り欠かれて傾斜面 8 8 が形成されている。

[0032] 側壁部 8 2 の外側面 8 2 a の上端側には、外側面 8 2 a の円弧形状とそれぞれ同心の円弧形状をなす第 2 傾斜面 8 2 b 及び第 1 傾斜面 8 2 c が形成されており、第 1 傾斜面 8 2 c に続く側壁部 8 2 の上端は水平面 8 2 d とされている。これら水平面 8 2 d、第 1 傾斜面 8 2 c 及び第 2 傾斜面 8 2 b の形状は駒 7 0 の側壁部 7 2 の水平面 7 2 d、第 1 傾斜面 7 2 c 及び第 2 傾斜面 7 2 b と同一形状とされている。なお、水平面 8 2 d は中央部 8 1 の上面と高さ位置が一致されている。駒 8 0 の重心位置は穴 8 7 の中心軸より側壁部 8 2 に寄った位置にある。

[0033] 板ばね 9 0 は図 9 A - 9 D に示したような形状とされ、略楕円形状をなす基部 9 1 と、基部 9 1 の両端から同一方向に 9 0 度折り曲げられて形成された長短 2 つの延長部 9 2, 9 3 と、各延長部 9 2, 9 3 の先端から延長部 9 2, 9 3 の幅方向に延長されて形成された 2 つの腕部 9 4, 9 5 とよりなる。基部 9 1 の中央には円形の穴 9 6 が形成されている。2 つの腕部 9 4, 9 5 は互いに穴 9 6 の中心軸を囲むように円弧状をなすように形成されており、2 つの腕部 9 4, 9 5 の幅、長さは等しくされ、また図 9 A に示した穴 9

6の中心軸からの距離L1, L2も等しくされている。

[0034] 抑え100は図10A-10Cに示したような形状とされ、円柱部101と、円柱部101の上端側の周面から十字形状をなすように突出された4本の突出部102とよりなる。円柱部101の中央にはねじ穴103が形成されている。

[0035] 図11は取付金具50を構成する各部の組立てを示したものであり、駒70と駒80は本体60の駒配置穴64に挿入されて配置される。板ばね90は開口65を介して延長部92, 93及び腕部94, 95が駒配置穴64に挿入され、基部91は本体60の凹部66に入れ込まれる。最後に、抑え100が本体60上に搭載される。抑え100の円柱部101は凹部66に入れ込まれ、十字形状をなす突出部102は本体60の溝67に入れ込まれる。駒70, 80、板ばね90及び抑え100はこのようにして本体60に組み込まれ、取付金具50が完成する。

[0036] 図12A-12Dは本体60に組み込まれた駒70と駒80の関係を示したものであり、駒80の中央部81は駒70の中央部71上に位置して重なった状態となり、駒70の側壁部72と駒80の側壁部82は中央部71, 81が重なった部分に対し、互いに反対側に位置される。また、駒70の略凸形状をなす底面70aの凸部分(中央部71の一部)は駒80のU字形状をなす底面80aのU字内に入り込んだ状態となる。図12Aに示したように駒70と駒80は高さが等しくされている。

[0037] 図13は板ばね90が組み込まれる様子を示したものであり、板ばね90の長い方の延長部92に形成されている腕部94は駒70の溝73に差し込まれ、短い方の延長部93に形成されている腕部95は駒80の溝83に差し込まれる。

[0038] 図14A, 14Bは駒70, 80と板ばね90の関係を示したものであり、板ばね90の基部91は一部破断して示している。腕部94, 95はそれぞれ駒70の中央部71の側面71a及び駒80の中央部81の側面81aに当接しており、駒70及び駒80は腕部94及び95によってそれぞれ位

置決めされ、即ち本体60の駒配置穴64内の所定の位置に腕部94, 95によって保持されている。

[0039] 取付金具50はロータ40に取り付けられる。ロータ40は図2, 3に示したようにシャフト30が挿入されるロータ穴41を有しており、このロータ穴41内に取付金具50が取り付けられる。取り付けは4本のボルト110(図3参照)を使用して行われ、ロータ穴41の底面41aに形成された穴42を挿通して4本のボルト110が取付金具50の本体60に形成されているねじ穴68aにねじ込まれることにより取付金具50はロータ穴41の底面41aにねじ止め固定される。

[0040] 板ばね90の基部91及び抑え100はこのように本体60がロータ穴41の底面41aにねじ止め固定されることにより、ロータ穴41の底面41aと本体60とによって挟み込まれて固定される。なお、取付金具50がロータ40に取り付けられた状態で、板ばね90の基部91、駒70の中央部71、駒80の中央部81及び本体60にそれぞれ形成されている穴96, 75, 87, 68bはロータ40の回転中心軸43上に位置し、抑え100のねじ穴103も回転中心軸43上に位置する。ロータ穴41の底面41aには円形の穴44が回転中心軸43上に位置して形成されている。

[0041] 取付金具50を備えたロータ40は図2に示したようにシャフト30に取り付けられる。ロータ40はこの例ではアングルロータとされており、試料が入った容器を收容保持する複数の容器穴45を備えている。ロータ穴41はシャフト30の小径部32及びテーパ部33に合致する形状とされており、開口側(下端側)は開口に向かって徐々に拡径するテーパ面41bによって構成されている。シャフト30のテーパ部33はロータ40を保持する保持面とされ、テーパ部33上にテーパ面41bが搭載されてシャフト30にロータ40が取り付けられる。

[0042] 図15A-15Eはこのシャフト30へのロータ40の取付けにおいて、ロータ40に取り付けられている取付金具50がシャフト30のロータ結合部34に挿入、收容される様子を示したものであり、取付金具50の本体6

0の下部に形成されている6つの角柱69は先鋭形状を有し、ロータ結合部34に突設されている3本の駆動ピン37は先細形状とされているため、角柱69と駆動ピン37が図15Bに示したように当たっても角柱69は駆動ピン37間に図15Cに示したように誘い込まれる。これにより図15D, Eに示したように3本の駆動ピン37は隣接する角柱69間に1つおきに配置された状態となり、駆動ピン37と角柱69の胴部同士が互いに接触する。シャフト30が回転すると、角柱69は駆動ピン37から動力を受け、これによりロータ40を回転させることができる。

[0043] ロータ40の回転停止状態では駒70, 80は本体60の駒配置穴64内に位置し、図16Aに示したように駒70, 80とシャフト30の環状凸部36とは離隔した状態となっている。シャフト30の回転によりロータ40が回転すると、駒70, 80は遠心力により板ばね90のばね力に抗して駒配置穴64内を互いに反対方向に移動し、駒70, 80は駒配置穴64の一端及び他端から図16Bに示したように突出する。そして、駒70, 80の各第1傾斜面72c, 82cはシャフト30の環状凸部36の第1シャフト傾斜面36aと当接する。このように駒70, 80の第1傾斜面72c, 82cが第1シャフト傾斜面36aと接触することで、ロータ40とシャフト30との締結力を発生させる。図14C, 14Dはこの時の駒70, 80と板ばね90の関係を示しており、板ばね90の腕部94, 95は大きく開いた状態となる。

[0044] 図17A, 17Bは駒70, 80とシャフト30の環状凸部36との接触状態の2つの態様を駒70側について示したものであり、図17Aは駒70の第1傾斜面72cが第1シャフト傾斜面36aに押し付けられて接触している状態を示し、図17Bは駒70の第1傾斜面72c、第2傾斜面72bがそれぞれ第1シャフト傾斜面36a、第2シャフト傾斜面36bに接触している状態を示す。図17Bは振動等によって図17Aの接触状態によるロータ40とシャフト30の締結力を超える浮上力がロータ40に発生した場合であり、ロータ40にこのような浮上力が発生した場合、駒70, 80の

第2傾斜面72b, 82bと第2シャフト傾斜面36bとが接触することで、ロータ40の浮き上がりを阻止でき、つまり、ロータ40がある一定距離以上、浮かないようになっている。なお、駒70, 80は前述したように、接触部を構成する第1傾斜面72cと82c、第2傾斜面72bと82bがそれぞれ同一形状とされているため、第1シャフト傾斜面36a及び第2シャフト傾斜面36bとの各接触圧は等しくなっている。

[0045] 図18A, 18Bは図17Aに示した状態において発生している力を示したものであり、遠心力に起因して駒70が受ける力F1と、第1シャフト傾斜面36aからその法線方向に沿って駒70が受ける力F3と、本体60の駒配置穴64を構成する面からその法線方向に沿って駒70が受ける力F2とが釣り合っている。よって、シャフト30とロータ40が締結された状態となる。なお、駒70の第1傾斜面72cが鉛直方向となす角度 $\theta 1$ は20度以上70度以下であればよく、好ましくは30度以上60度以下とされ、より好ましくは40度以上50度以下とされる。駒80の第1傾斜面82cの角度も同様である。

[0046] 図19A, 19Bは図17Bに示した状態において発生している力を示したものであり、遠心力に起因して駒70が受ける力F4と、本体60の駒配置穴64を構成する面からその法線方向に沿って駒70が受ける力F5と、第2シャフト傾斜面36bからその法線方向に沿って駒70が受ける力F6と、第1シャフト傾斜面36aからその法線方向に沿って駒70が受ける力F7とが釣り合っている。よってロータ40が浮上することはない。なお、駒70の第2傾斜面72bが鉛直方向となす角度 $\theta 2$ は90度以下であればよい。

[0047] ロータ40の回転が停止すると、遠心力がなくなり、板ばね90の腕部94, 95は弾性復帰力により図14C, 14Dに示した状態から図14A, 14Bに示した初期状態に復帰する。これにより、駒70, 80は初期位置に戻り、つまり駒配置穴64内に収容される。

[0048] ところで、ロータ40の回転が停止したにもかかわらず、駒70, 80が

初期位置に戻らず、例えば図17Bに示したように、第2シャフト傾斜面36bと接触したままのロック状態となることがある。このようなロック状態は例えば漏れた試料等で駒70、80がシャフト30に付着してしまったり、あるいは板ばね90の破損等によって生じうる。

[0049] この例ではこのようなロック状態が生じても容易に解除することができる。図20A-20Dはこの様子を示したものであり、駒70、80を駒配置穴64内の初期位置に戻すために工具120を使用する。工具120は把持部121と軸部122とよりなり、この例では軸部122にはねじ122aが形成されている。また、軸部122の先端は先細形状とされている。

[0050] 図20Aに示したように、ロータ40の穴44に工具120の軸部122を差し込み、工具120を回して抑え100のねじ穴103へ軸部122をねじ込んでいくと、軸部122の先端は図20Bに示したように駒80の穴87の周縁の傾斜面88を押すようになり、これにより駒80を回転中心軸43側に移動させることができる。さらに、軸部122を差し込んでいくと、軸部122の先端は図20Cに示したように駒70の穴75の周縁の傾斜面76を押すようになり、駒80と同様、駒70を回転中心軸43側に移動させることができる。これにより、図20Dに示した状態となってシャフト30とロータ40のロック状態を解除することができ、シャフト30からロータ40を取り外すことができる。軸部122の先端は先細形状とされ、また駒80、70は穴87、75に軸部122を誘い込むための傾斜面88、76がそれぞれ形成されているため、軸部122は容易に穴87、75に誘い込まれる。このように、この例では工具120を差し込む一動作で2つの駒70、80を移動させ、ロック状態を解除することができる。

[0051] 一方、図21A、21Bはロータ穴41のテーパ面41bと、ロータ40を保持する保持面を構成するシャフト30のテーパ部33とが例えば固着してしまった場合の解除を示したものである。工具120を上述したロック解除の場合と同様、回してねじ込んでいくと、シャフト30をモータの駆動軸に止めるボルト130に軸部122の先端が当たり、さらに工具120を回

し、軸部122をボルト130に押し付けていくことにより、図21Aに示したようにロータ40を浮き上がらせることができ、よって固着を解除することができる。なお、工具120のねじ122aはロータ40に取り付けられている取付金具50の抑え100のねじ穴103と螺合しているため、工具120を持ち上げることで図21Bに示したようにロータ40を持ち上げることができる。

[0052] 以上、この発明の実施例について説明したが、上述した実施例によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) ロータ40の回転によって生じる遠心力によって駒70, 80が水平移動して、ロータ40とシャフト30が締結されるため、シャフト30に対してロータ40は置くだけでよい。

(2) 遠心力を利用する図1に示した従来構造では、遠心力によって可動する雄型部材9-1, 9-2はピン(回転軸11-1, 11-2)によって支持されており、このようなピンを用いる構造は組立作業が面倒であるのに対し、この例では駒70, 80は本体60の駒配置穴64に入れるだけでよく、ピンは不要であり、よって組立を簡易に行うことができる。

(3) 2つの駒70, 80はそれらの中央部71, 81が互いに重なる構成となっているため、高さ方向も水平方向も小さくまとめることができ、その分、省スペース化を図ることができる。

(4) 試料の付着等により駒70, 80が戻らず、ロック状態となっても、駒70, 80に設けた穴75, 87に工具120を差し込む一動作で簡単に駒70, 80を移動させ、ロック状態を解除することができる。

(5) 板ばね90を図9A-9Dに示したような形状として2つの腕部94, 95を同一形状としたことにより、2つの駒70, 80に対し、同等のばね力を良好に付加することができる。例えば、図22Aに示したように単純なコの字状の板ばね140とした場合、2つの腕部141, 142の長さは異なるため、同じばね定数にするためには図22Bに示した板ばね140'や図22Cに示した板ばね140''のような形状になってしまう。図22

Bに示した板ばね140'はハッチングを付した長い方の腕部142を基準とした場合であって、短い方の腕部141の幅を小さくしなければならず、強度上、使用は困難となる。一方、図22Cに示した板ばね140''はハッチングを付した短い方の腕部141を基準とした場合であって、この場合は長い方の腕部141の幅が極めて大きくなり、スペース上、使用は困難となる。この例では板ばね90を図9A-9Dに示したような形状としたことにより、このような強度やスペースの問題を解消することができる。

(6) 抑え100は十字形状をなす突出部102より厚さが大とされ、本体60の凹部66に收容される円柱部101を中央に有し、この部分にねじ穴103が形成されているため、ねじ穴103の長さを長くすることができる。例えば、図23A, 23Bに示したような構成の取付金具50'とし、本体60'及び抑え100'を図23A, 23Bに示したような形状として単純に重ねる構造とした場合、高さ方向の寸法を抑えるためには抑え100'は薄くしなければならず、即ちねじ穴103の長さは短くなってしまふ。ねじ穴103はロック状態を解除する工具120のねじ122aとかみ合うものであって、ねじ穴103が短くなることは強度上、問題となり、破損し易いものとなる。この点、この例ではねじ穴103の強度を確保することができる。

[0053] 上述した実施例では駒70, 80はそれぞれ側壁部72, 82の上端側に第1傾斜面72c, 82c及び第2傾斜面72b, 82bが形成された構成となっているが、第1傾斜面72c, 82c及び第2傾斜面72b, 82bの形成位置はこれに限るものではなく、変えてもよい。

[0054] 図24A, 24B及び図25A, 25Bは第1傾斜面72c, 82c及び第2傾斜面72b, 82bの形成位置を変えた駒70', 80'の形状をそれぞれ示したものであり、図26A, 26Bは回転停止時及び回転時における駒70', 80'とロータ結合部34の関係を前述した図16A, 16Bと同様に示したものである。なお、図24A, 24Bにおいて図7A-7Fと対応する部分、図25A, 25Bにおいて図8A-8Fと対応する部分に

は、それぞれ同一符号を付してある。

- [0055] この例では駒70'、80'は共に側壁部72、82の上端側ではなく、側壁部72、82の上端より低い位置に第1傾斜面72c、82c及び第2傾斜面72b、82bを有するものとなっており、これに伴い、シャフト30'も図26A、26Bに示したように図5A-5Cに示したシャフト30に比べ、環状凸部36の回転中心軸43方向の長さが長くされて第1シャフト傾斜面36a及び第2シャフト傾斜面36bの位置が低くされている。
- [0056] 図26B中、G1は駒70'の重心の位置を示し、G2は駒80'の重心の位置を示す。これら重心G1、G2の回転中心軸43方向における高さhは等しくされており、回転時において駒70'、80'の第1傾斜面で72c、82cとシャフト30'の第1シャフト傾斜面36aとが当接する回転中心軸43方向の高さ位置は、図26Bに示したように、この例では重心G1、G2の高さ位置と一致するように構成されている。
- [0057] このように第1傾斜面72c、82cと第1シャフト傾斜面36aとが当接する高さ位置を駒70'、80'の重心G1、G2の高さ位置と一致させれば、回転により第1シャフト傾斜面36aと当接した駒70'、80'に駒70'、80'を傾けるような力は発生せず、駒70'、80'が傾くといったことを防止することができる。
- [0058] よって、前述した駒70、80に替え、このような駒70'、80'の形状を採用すれば、例えば駒が傾いて第2シャフト傾斜面36bと接触したまま固着し、動かなくなってしまう（ロック状態となってしまう）といった不具合の発生を防止する上で有利となる。
- [0059] なお、第1傾斜面70c、80cと第1シャフト傾斜面36aとが当接する高さ位置を、駒の重心G1、G2の高さ位置に近づければ、駒の傾き発生を低減することができ、その点で駒の第1傾斜面72c、82cを第1シャフト傾斜面36aとが当接する高さ位置は、設計上許容しうる範囲以下になるように駒の重心G1、G2の高さ位置に近づければよい。

請求の範囲

[請求項1]

遠心分離機におけるシャフトへのロータの取付構造であり、
前記シャフトの先端側は円筒形状をなすロータ結合部とされ、
前記ロータ結合部の内周面に環状凹部が形成されて前記環状凹部より先端側には環状凸部が構成され、

前記環状凸部の内周面の前記環状凹部側の角部には面取りが施されて第1シャフト傾斜面が形成され、前記第1シャフト傾斜面から前記環状凹部の底面に至る面は前記底面と鋭角をなす第2シャフト傾斜面とされており、

前記ロータは前記シャフトが挿入されるロータ穴を有し、前記ロータ穴内に取付金具が配置されており、

前記取付金具は、

前記ロータ結合部に収容される本体と、

前記本体に前記ロータの回転中心軸と直交する方向に貫通形成された駒配置穴に配置された第1及び第2の駒と、

基部と、前記基部の両端から同一方向に折り曲げ形成された長短2つの延長部と、前記各延長部の先端から互いに前記回転中心軸を囲むように円弧状に延長形成された2つの腕部とを備え、前記本体に前記駒配置穴と連通するように前記駒配置穴の上方に形成された開口を介して前記延長部及び前記腕部が前記駒配置穴に挿入された板ばねと、

前記本体上に搭載されて前記本体との間に前記基部を挟み込む抑えとよりなり、

前記第1の駒は前記長い方の延長部に形成された前記腕部が差し込まれる第1の溝を有し、前記第1の溝を挟んで前記駒配置穴の一端側に位置する第1の側壁部と前記回転中心軸上に位置する第1の中央部とを備え、

前記第2の駒は前記短い方の延長部に形成された前記腕部が差し込まれる第2の溝を有し、前記第2の溝を挟んで前記駒配置穴の他端側

に位置する第2の側壁部と前記第1の中央部上に位置する第2の中央部とを備え、

前記第1の側壁部及び前記第2の側壁部の各外側面は円弧形状をなし、前記各外側面には前記第1シャフト傾斜面と前記第2シャフト傾斜面とがなす形状と対応する第1傾斜面と第2傾斜面とがそれぞれ形成されており、

前記ロータの停止状態では前記第1及び第2の駒はそれぞれ前記腕部により位置決めされて前記駒配置穴内に位置し、

前記シャフトの回転により前記ロータが回転すると、前記第1及び第2の駒は遠心力により前記板ばねのばね力に抗して前記駒配置穴の一端及び他端からそれぞれ突出するように移動して前記第1傾斜面が前記第1シャフト傾斜面に当接し、

前記シャフトに対する前記ロータの浮き上がりは前記第2傾斜面が前記第2シャフト傾斜面に当接することによって阻止される。

[請求項2] 請求項1のロータの取付構造において、

前記回転中心軸方向において、前記第1傾斜面と前記第1シャフト傾斜面とが当接する高さ位置と、前記第1及び第2の駒の各重心の高さ位置とが一致されている。

[請求項3] 請求項1又は2のロータの取付構造において、

前記第2の駒の底面は前記第2の側壁部がU字の中間部をなすU字形状とされ、

前記第1の中央部は一部が前記U字内に位置する形状とされている。

[請求項4] 請求項1乃至3のいずれかのロータの取付構造において、

前記回転中心軸を中心とする穴が前記ロータ穴の底面、前記基部、前記第1及び第2の中央部及び前記本体の前記駒配置穴の下方にそれぞれ貫通形成され、前記穴の位置と一致するねじ穴が前記抑えに貫通形成され、

前記第 1 の中央部の前記穴の上端周縁における前記第 1 の溝と反対側の部分及び前記第 2 の中央部の前記穴の上端周縁における前記第 2 の溝と反対側の部分はそれぞれ切り欠かれて傾斜面が形成されている。

[請求項5]

請求項 4 のロータの取付構造において、

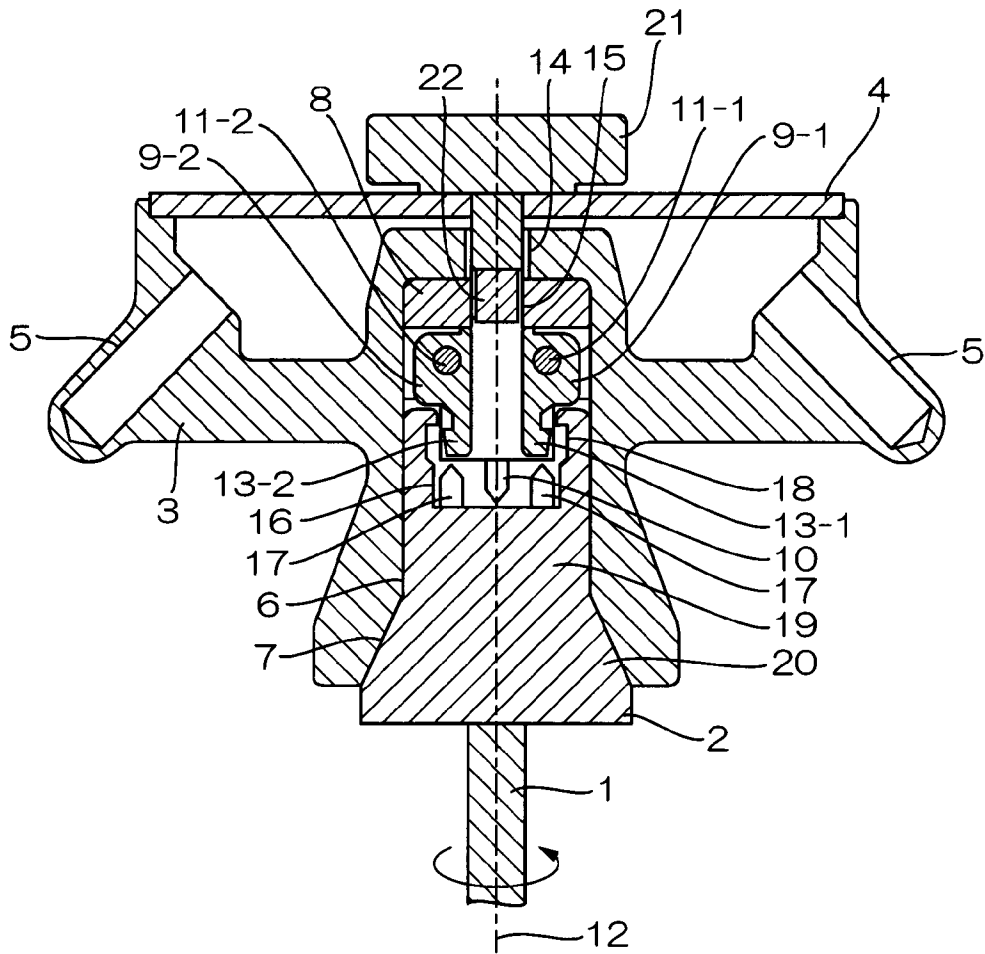
前記抑えは前記ねじ穴が形成された円柱部と、前記円柱部の上端側の周面から十字形状をなすように突出された突出部とよりなり、

前記本体には前記円柱部が入り込む凹部と、前記突出部が入り込む溝が形成されている。

[請求項6]

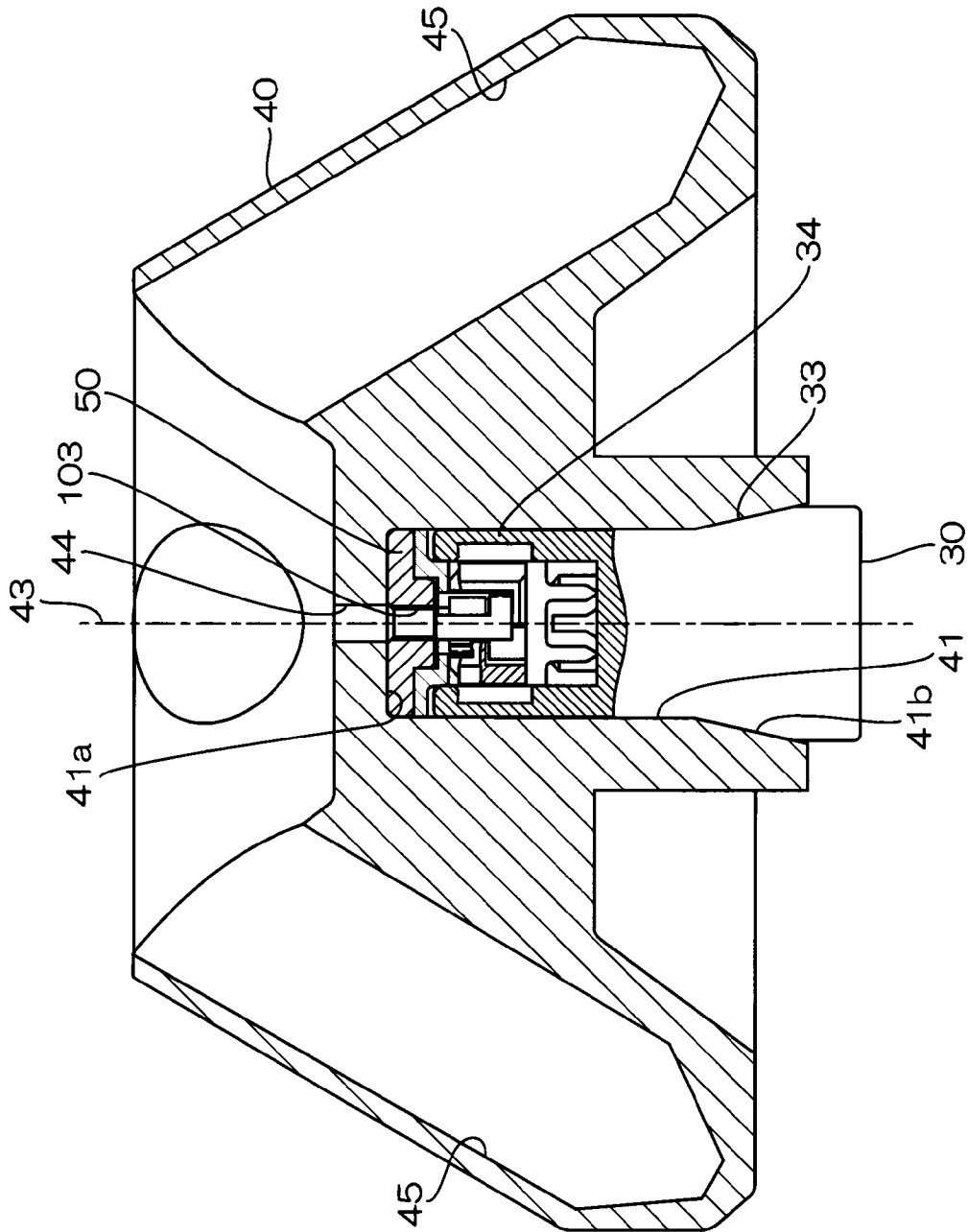
請求項 1 及至 5 のいずれかのロータの取付構造を具備する遠心分離機。

[図1]



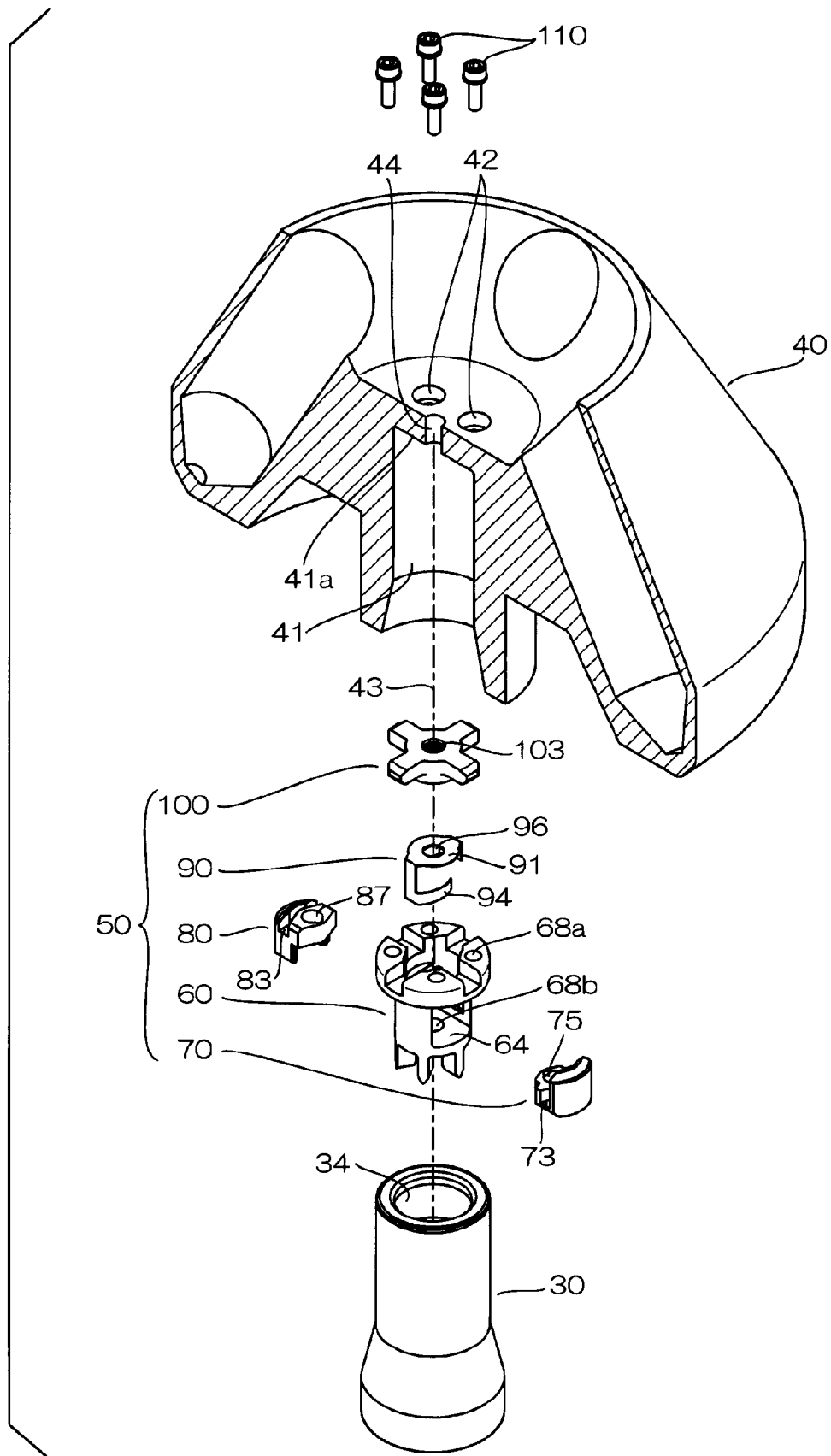
[図1]

[図2]



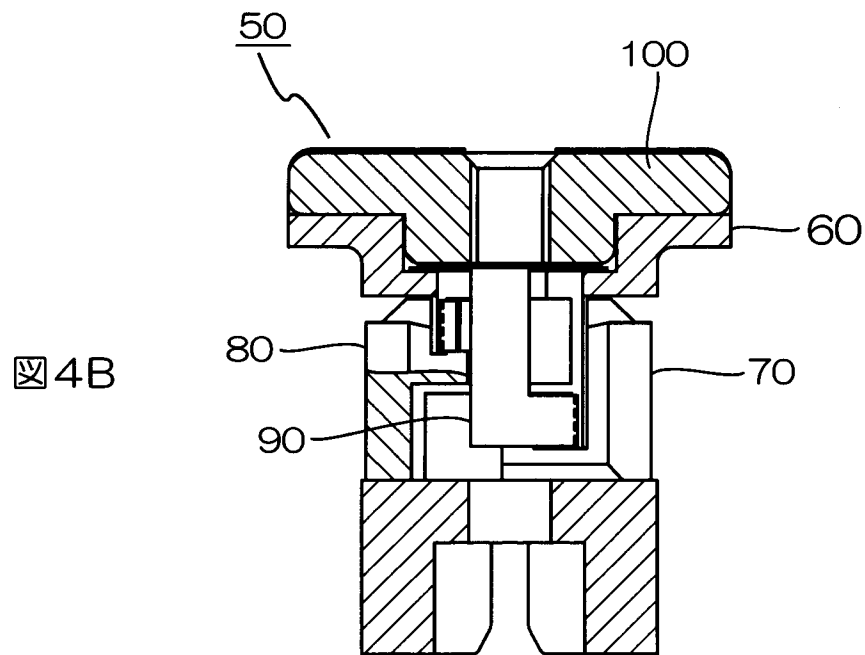
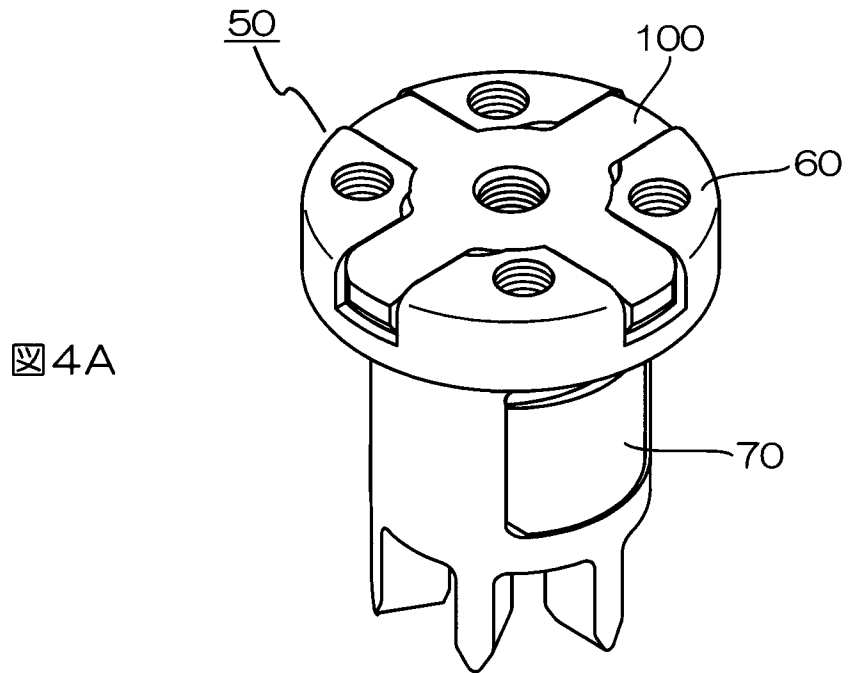
[図2]

[図3]

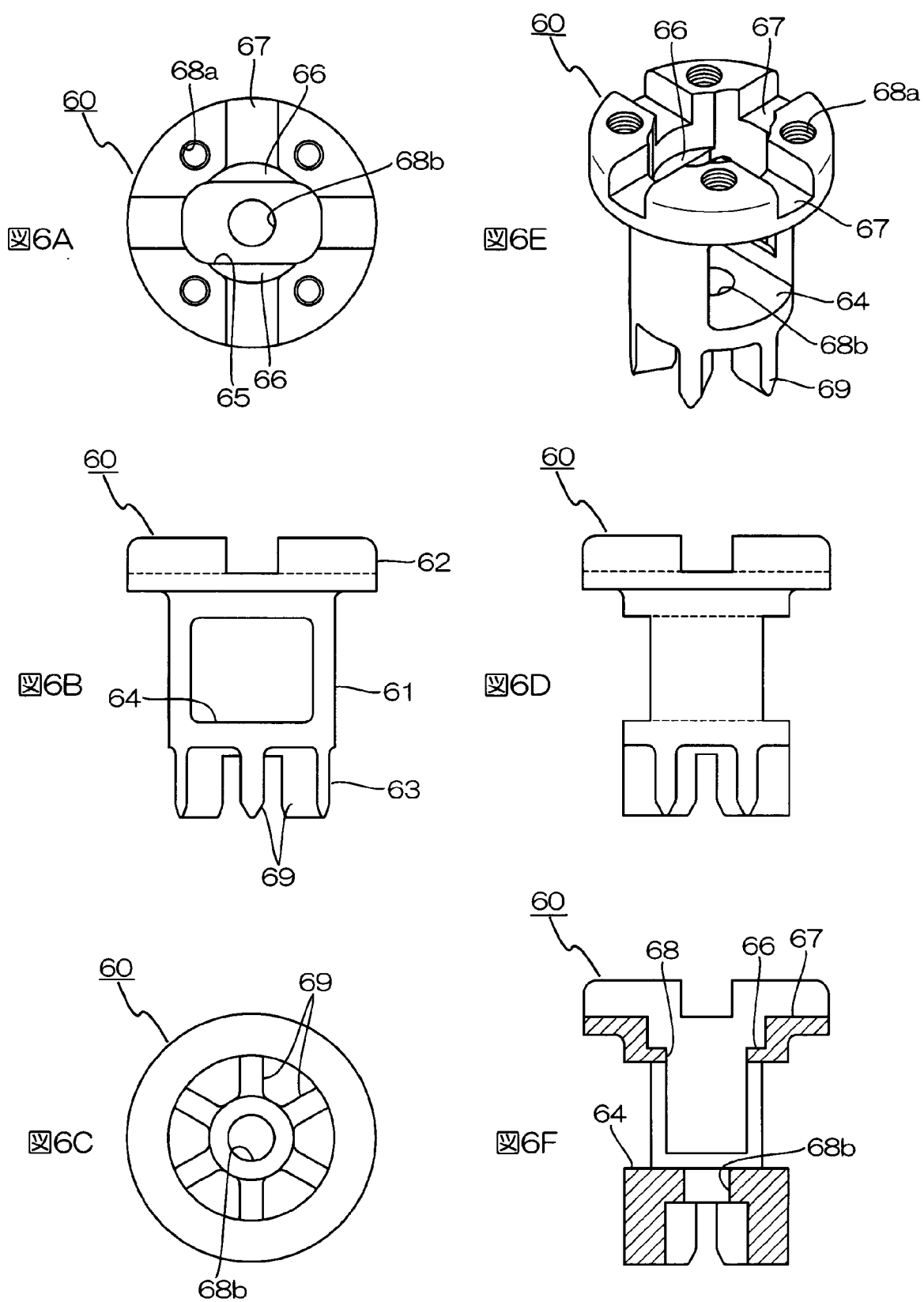


[図3]

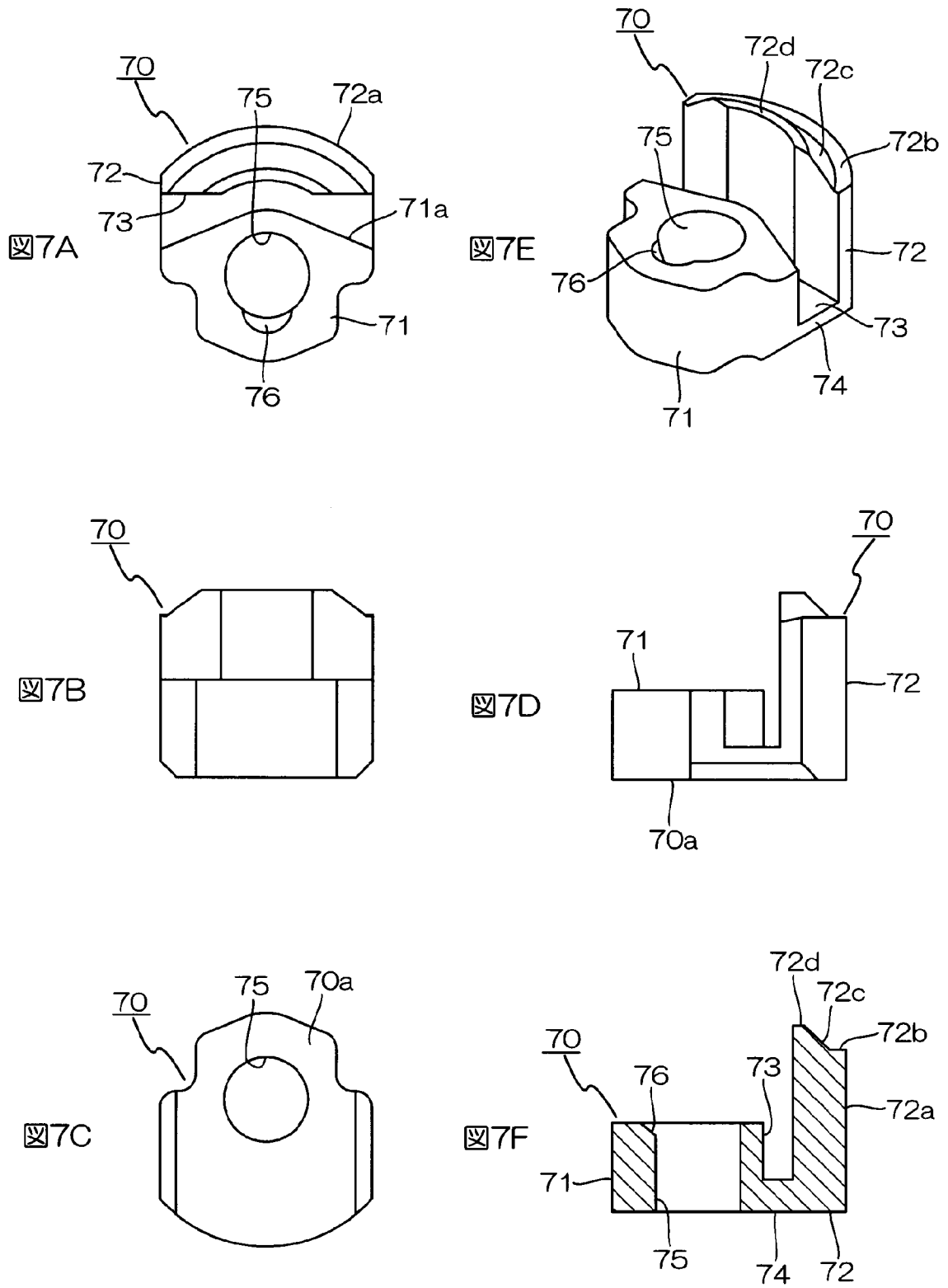
[図4]



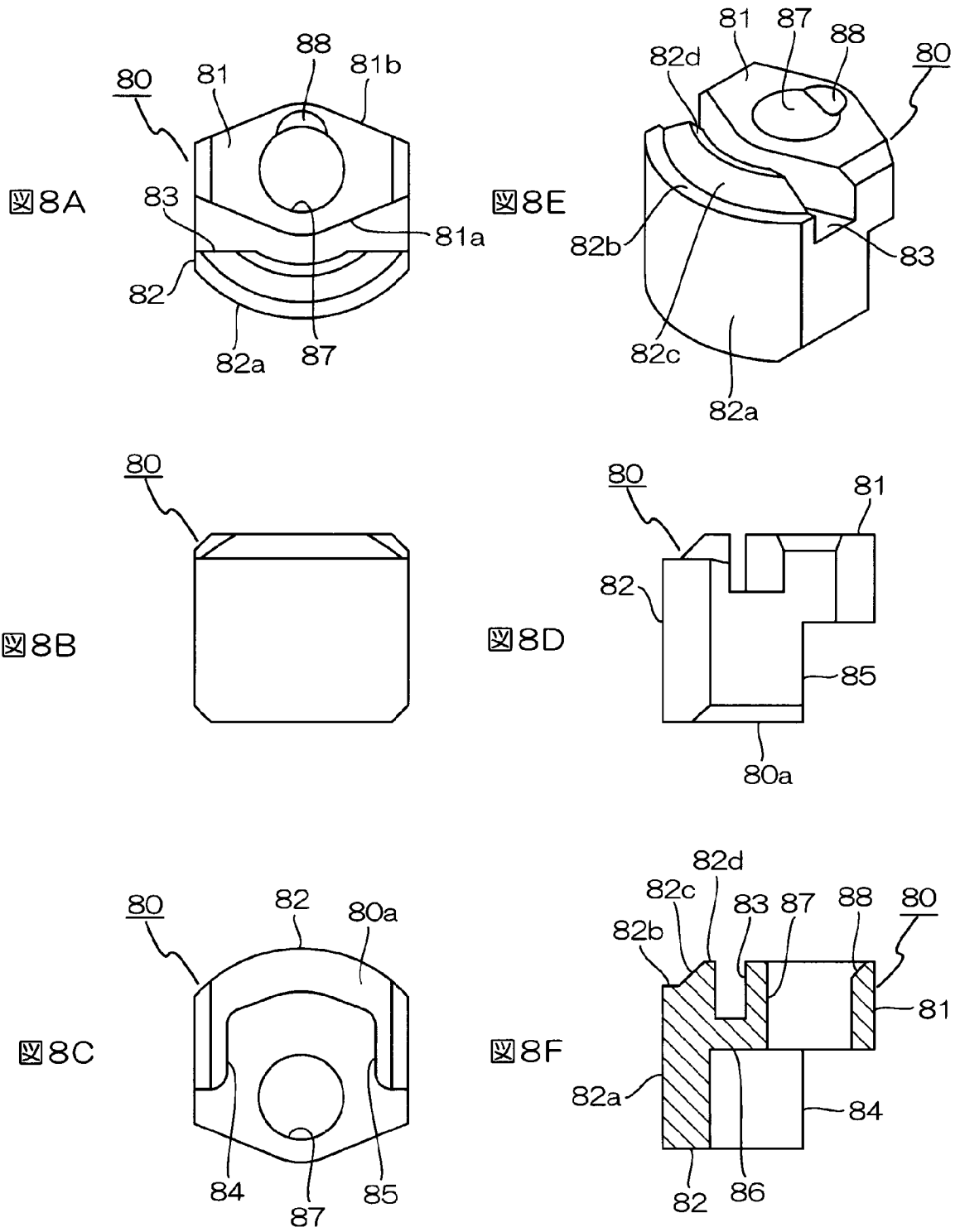
[図6]



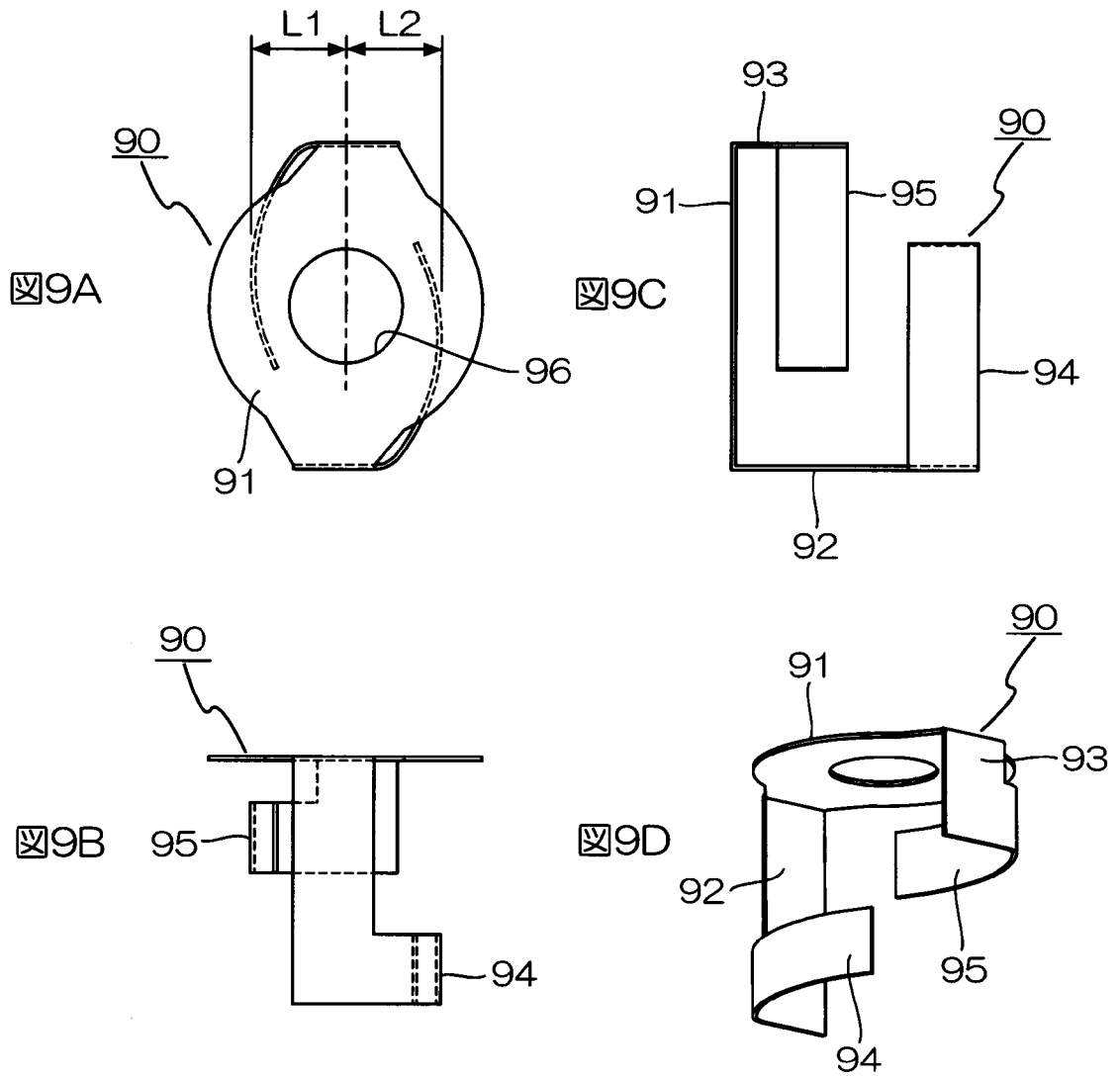
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

図10A

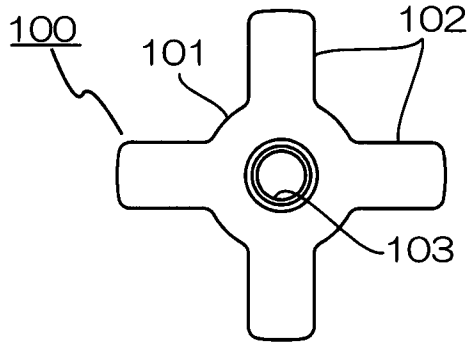


図10B

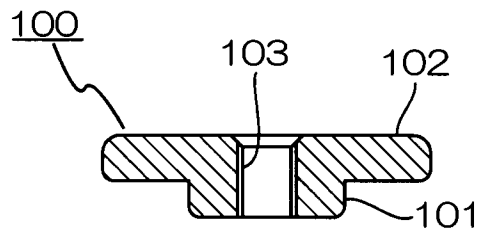
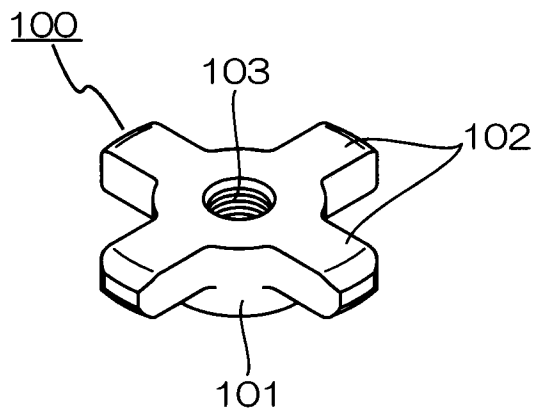
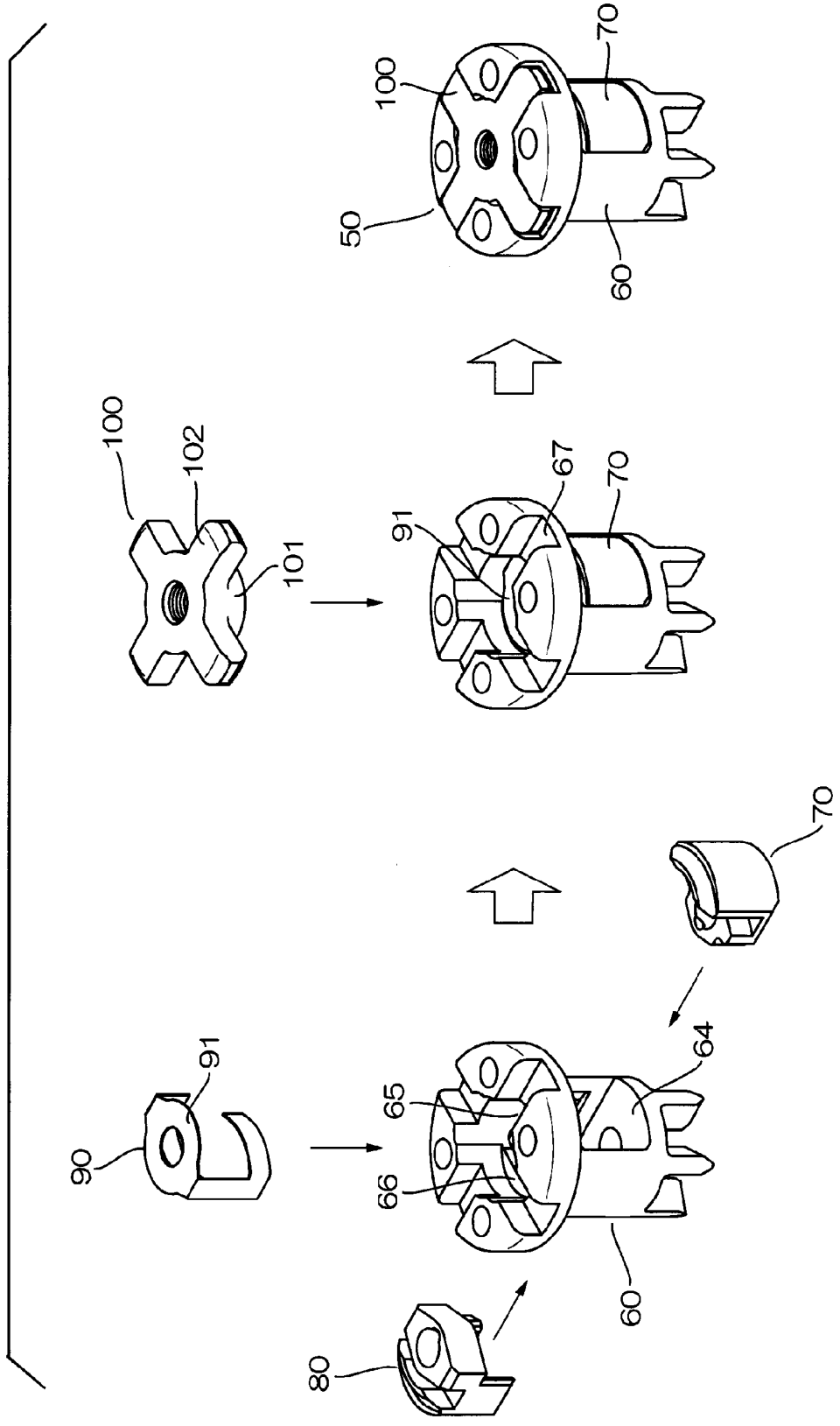


図10C

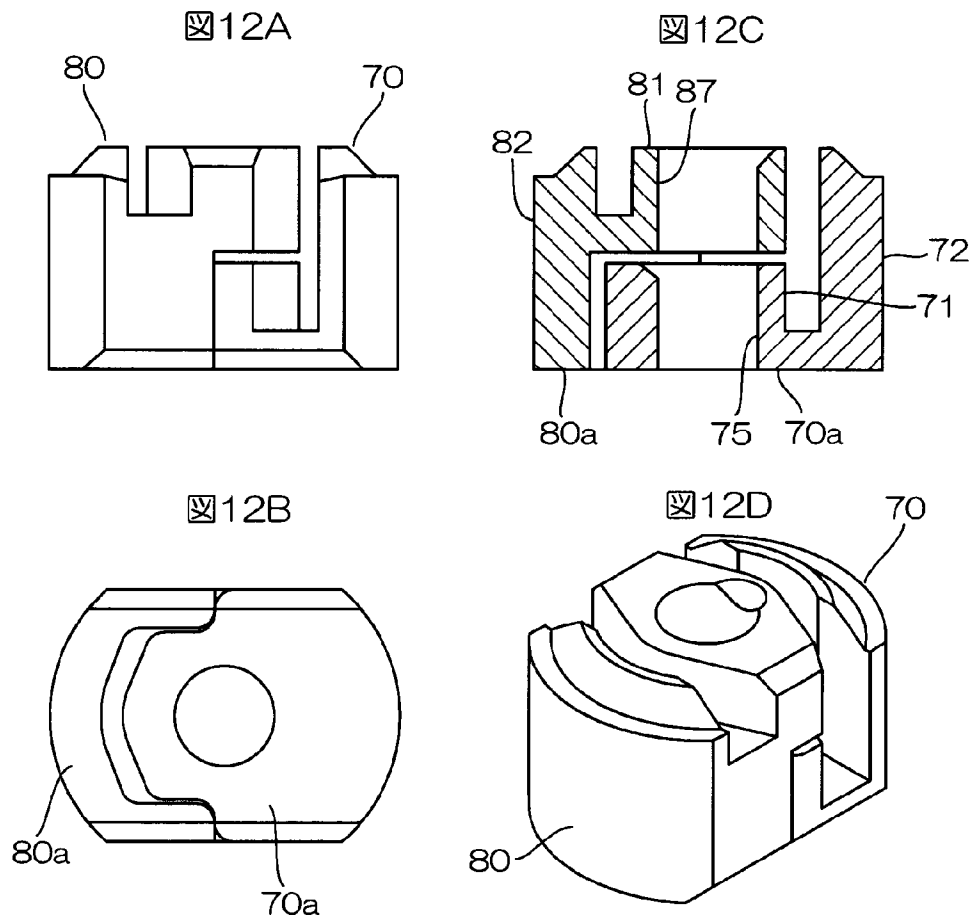


[図11]



[図11]

[図12]



[図13]

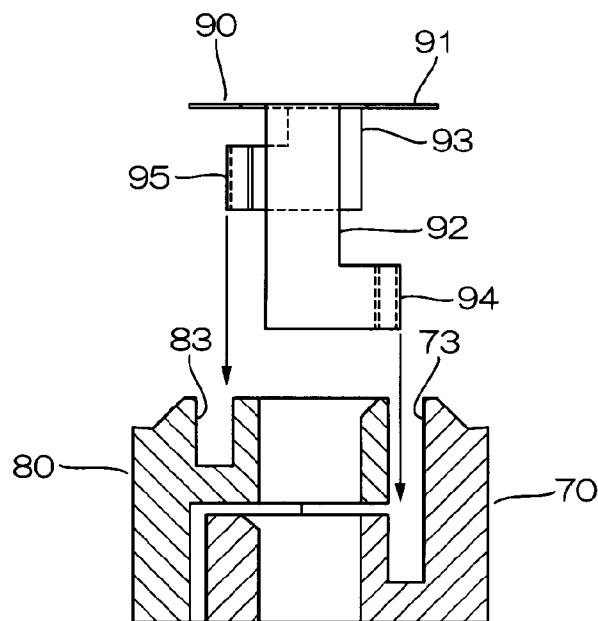


図13

[圖14]

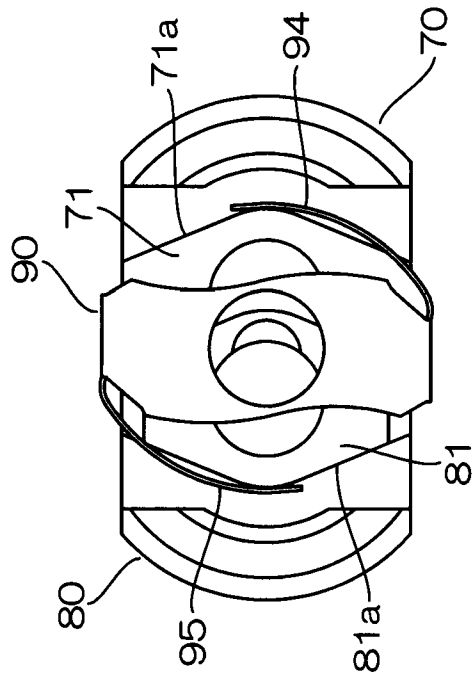


圖14C

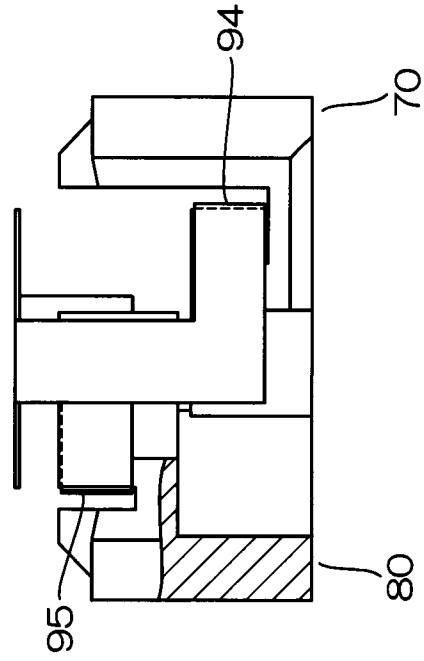


圖14D

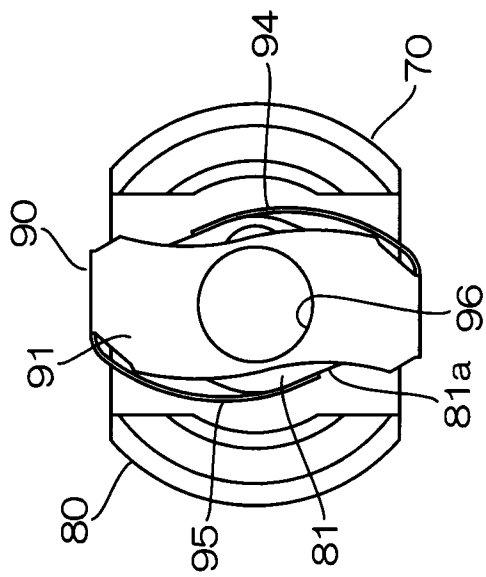


圖14A

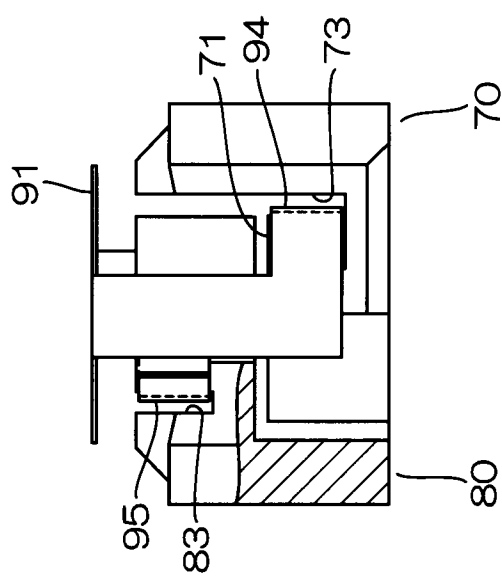
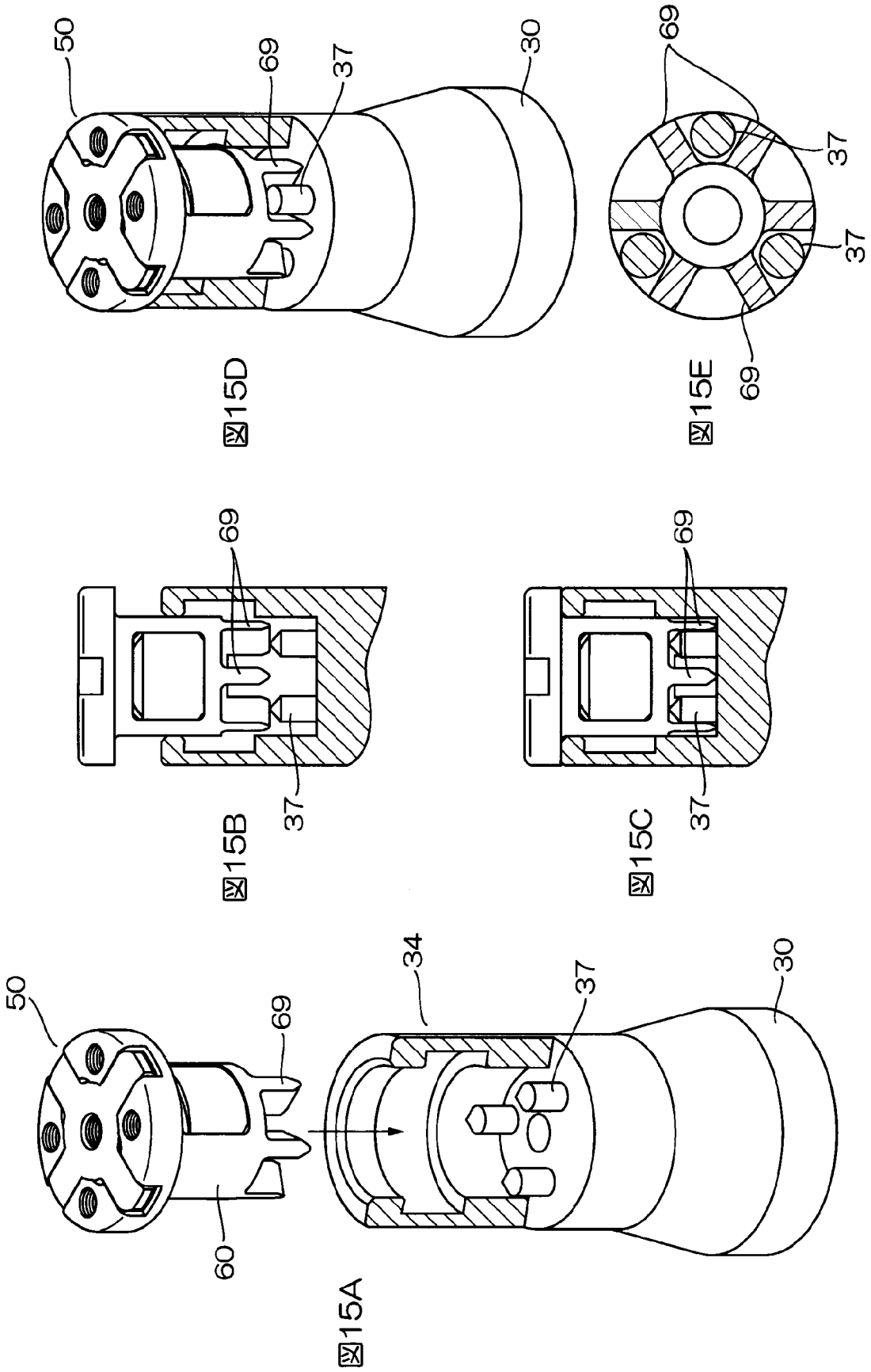


圖14B

[図15]



[図16]

図16B

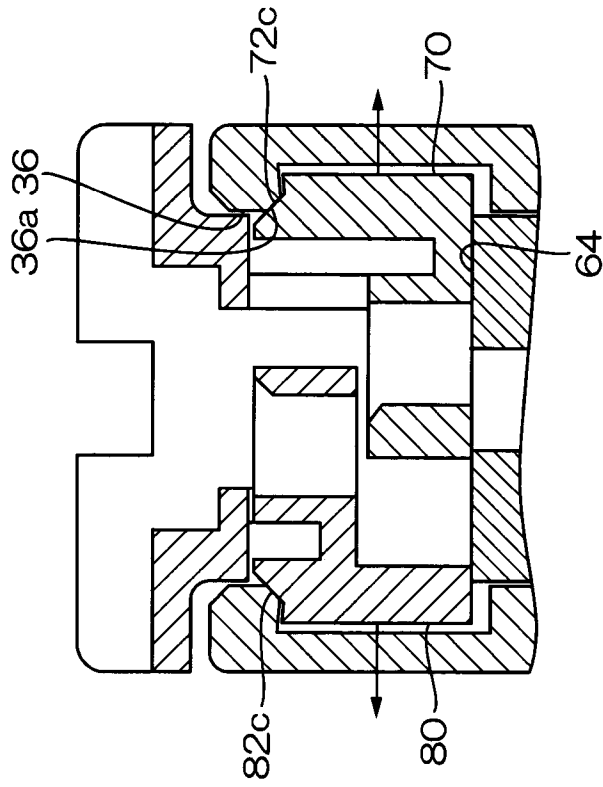
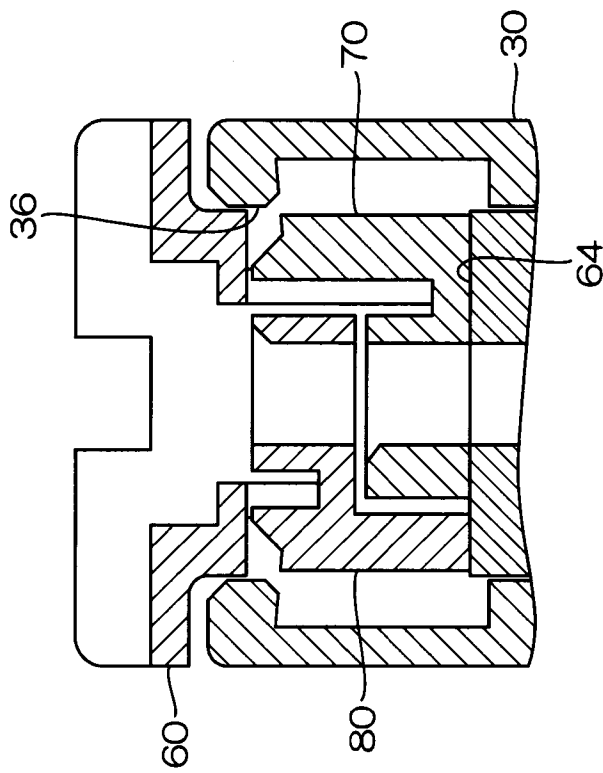
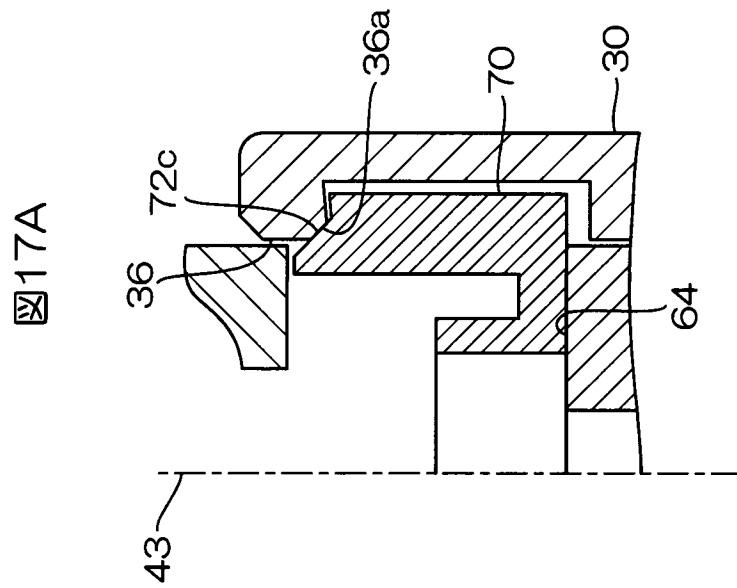
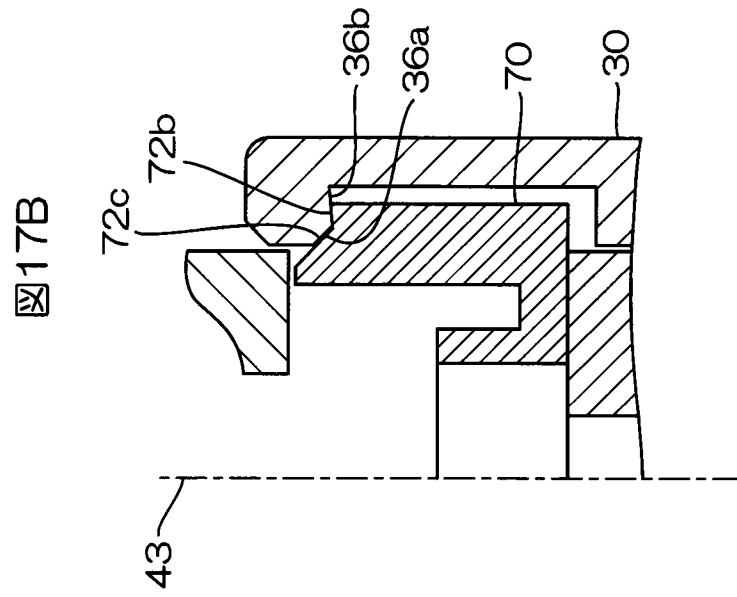


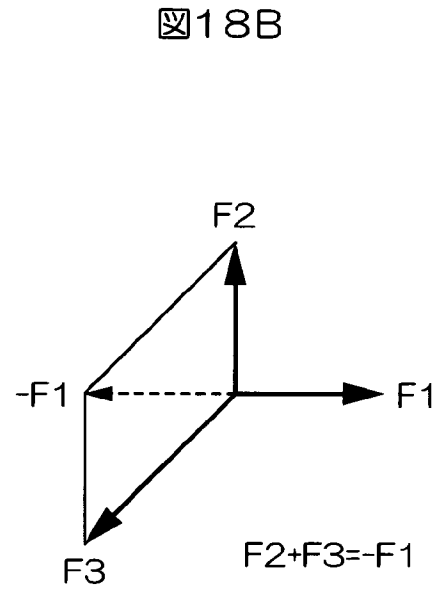
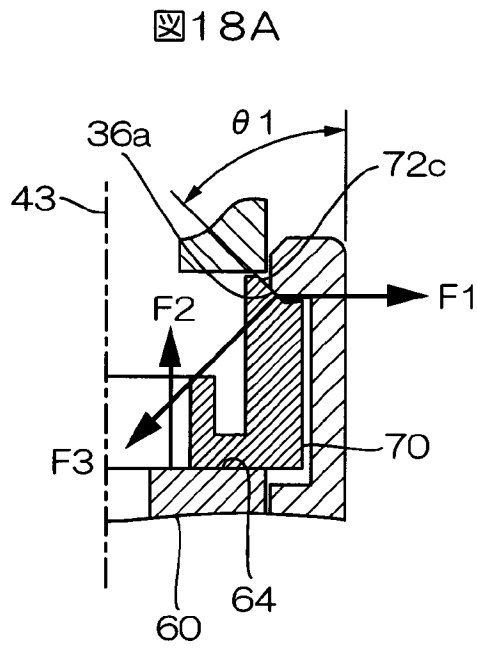
図16A



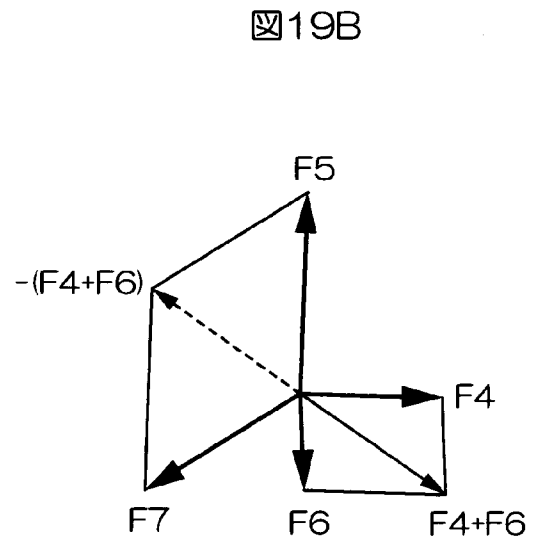
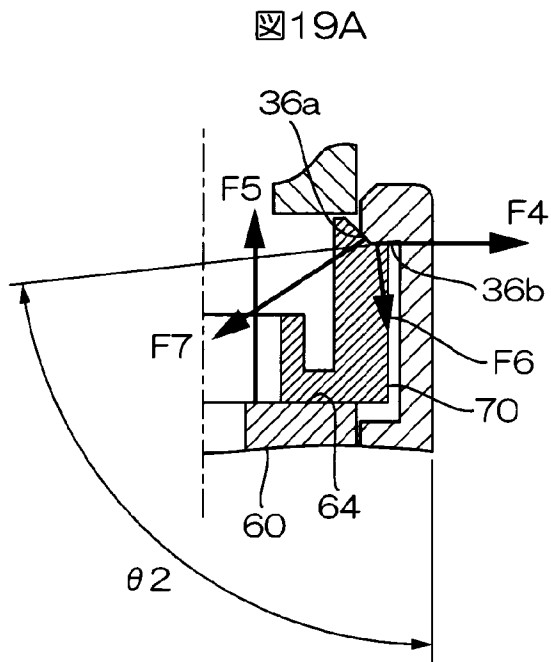
[図17]



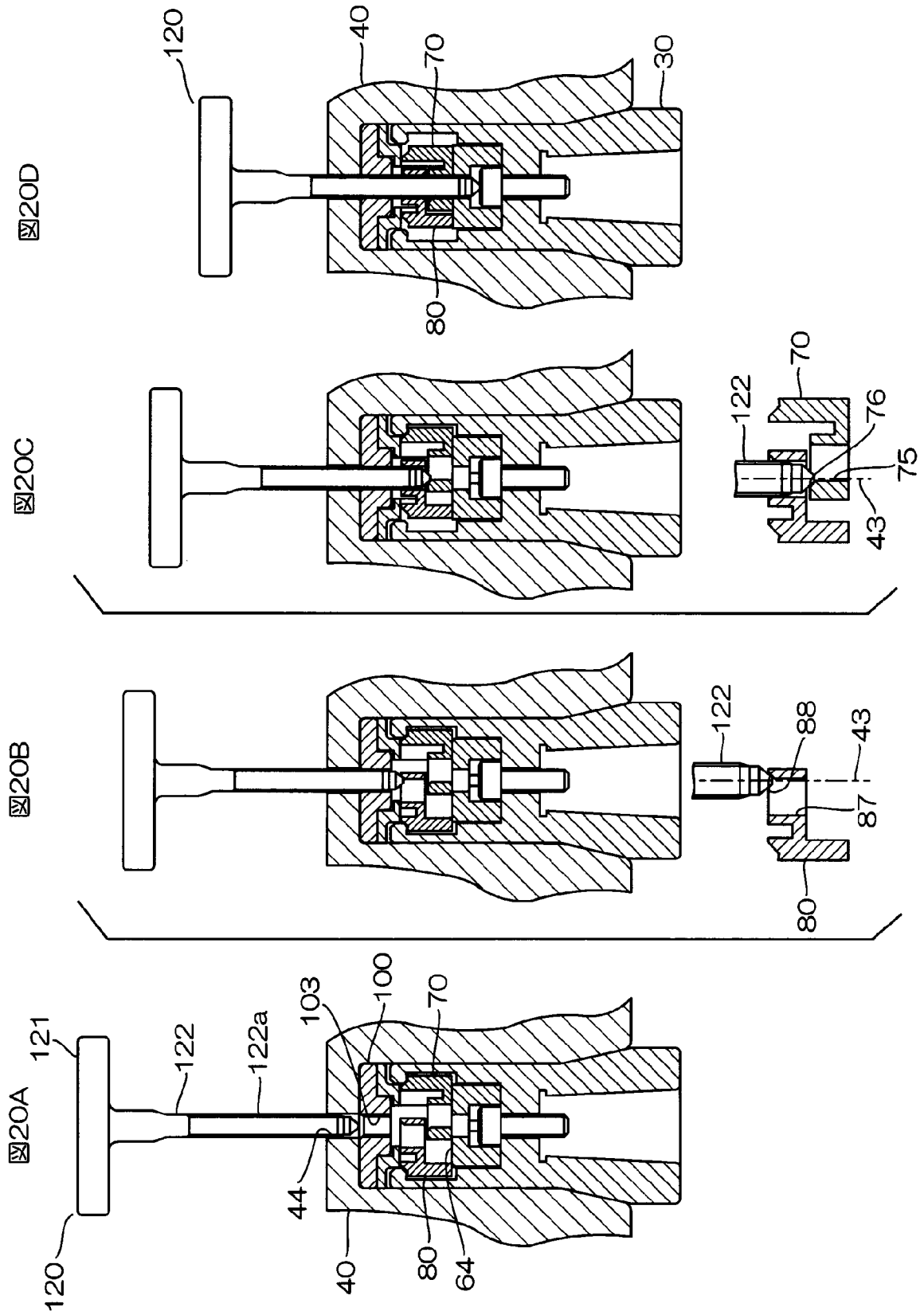
[圖18]



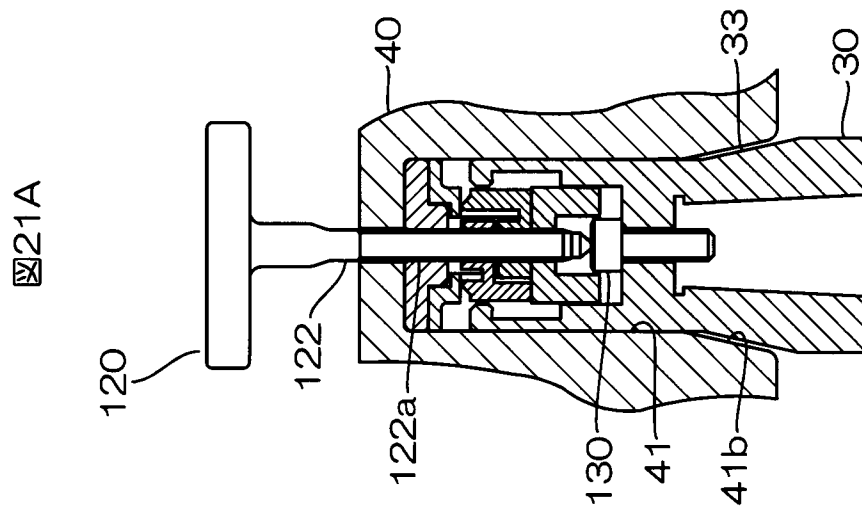
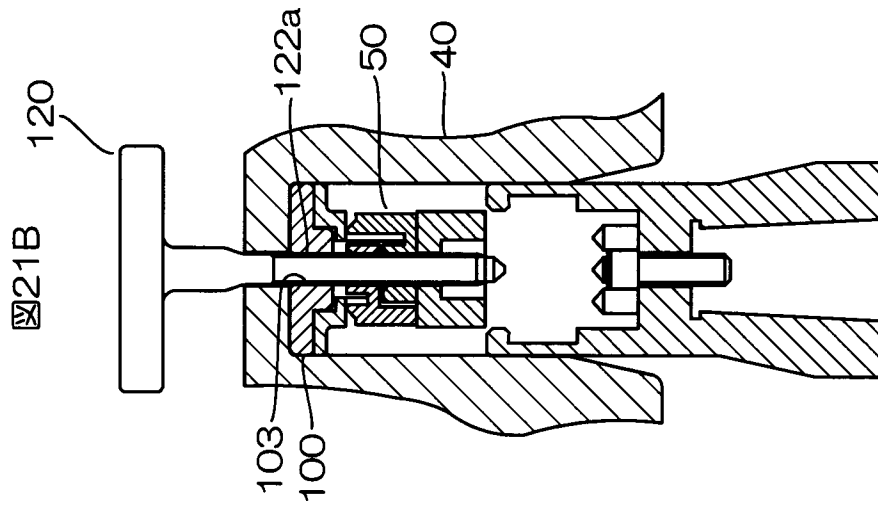
[圖19]




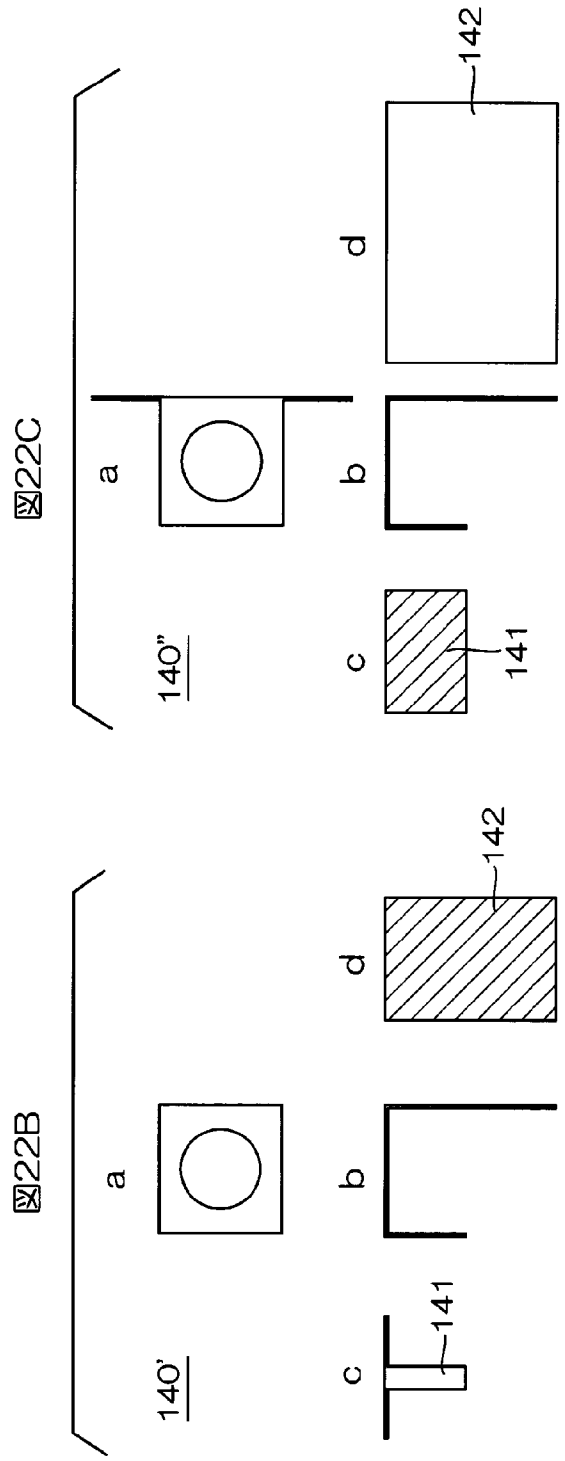
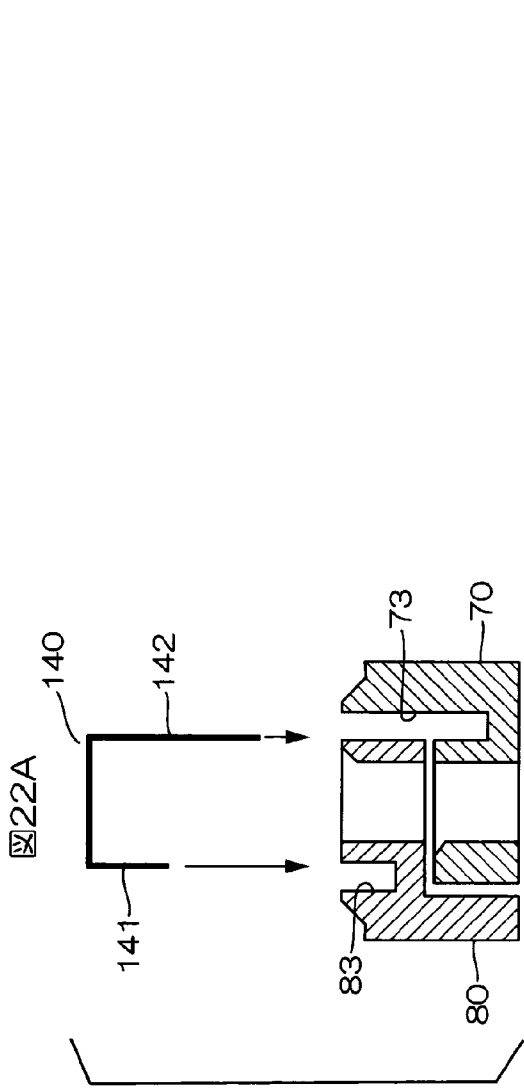
[図20]



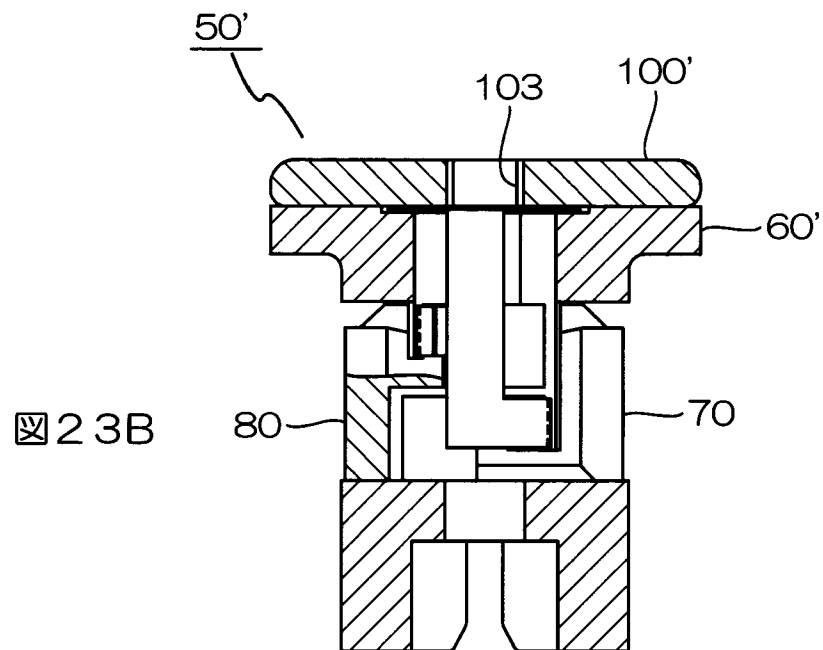
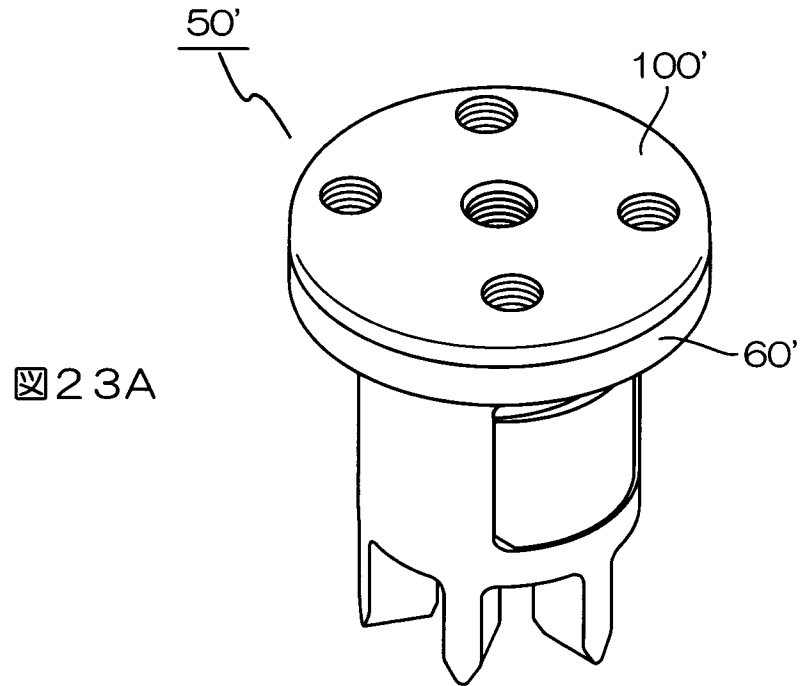
[21]



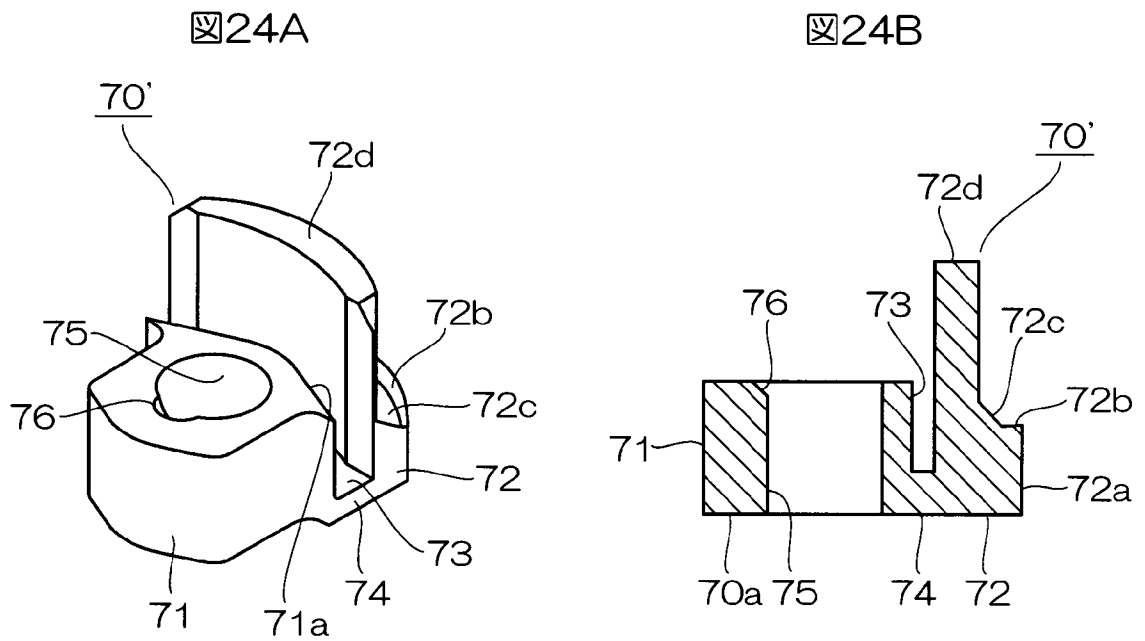
[22]



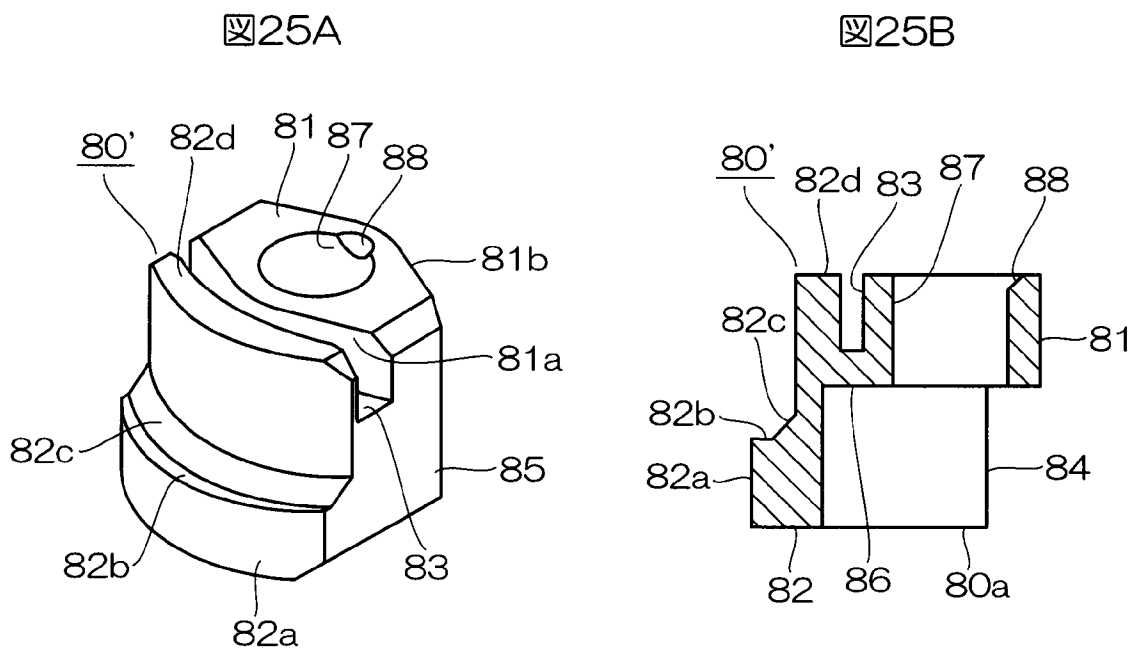
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/070695

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B04B9/08(2006.01)i, B04B5/02(2006.01)i, B04B7/06(2006.01)i, B04B9/12(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)
 B04B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-2512 A (Kubota Co., Ltd.), 12 January 2016 (12.01.2016), paragraphs [0032] to [0053]; fig. 11 to 15 (Family: none)	1-6
A	JP 5442337 B2 (Kubota Co., Ltd.), 12 March 2014 (12.03.2014), & WO 2011/001729 A1 & KR 10-2011-0091793 A & CN 102292161 A	1-6
A	JP 2009-82922 A (Beckman Coulter, Inc.), 23 April 2009 (23.04.2009), & WO 1999/056881 A1 & US 6024687 A & EP 1102639 A1 & DE 69910220 T2	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 September 2016 (27.09.16)	Date of mailing of the international search report 04 October 2016 (04.10.16)
---	--

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/JP2016/070695

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/0146429 A1 (THERMO ELECTRON CORP.), 19 June 2008 (19.06.2008), & WO 2008/076276 A2 & EP 2121195 B1 & CN 101616744 A	1-6
A	US 4753631 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND CO.), 28 June 1988 (28.06.1988), (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B04B9/08(2006.01)i, B04B5/02(2006.01)i, B04B7/06(2006.01)i, B04B9/12(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. B04B

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2016-2512 A (株式会社久保田製作所) 2016.01.12, [0032]-[0053], 第11-15図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 5442337 B2 (株式会社久保田製作所) 2014.03.12, & WO 2011/001729 A1 & KR 10-2011-0091793 A & CN 102292161 A	1-6
A	JP 2009-82922 A (ベックマン コールター インコーポレイテッド) 2009.04.23, & WO 1999/056881 A1 & US 6024687 A & EP 1102639 A1 & DE 69910220 T2	1-6

☑ 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

27.09.2016

国際調査報告の発送日

04.10.2016

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)

関根 崇

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

3838

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
A	US 2008/0146429 A1 (THERMO ELECTRON CORPORATION) 2008.06.19, & WO 2008/076276 A2 & EP 2121195 B1 & CN 101616744 A	1-6
A	US 4753631 A (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 1988.06.28, (ファミリーなし)	1-6