

(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
2017年6月29日(29.06.2017)

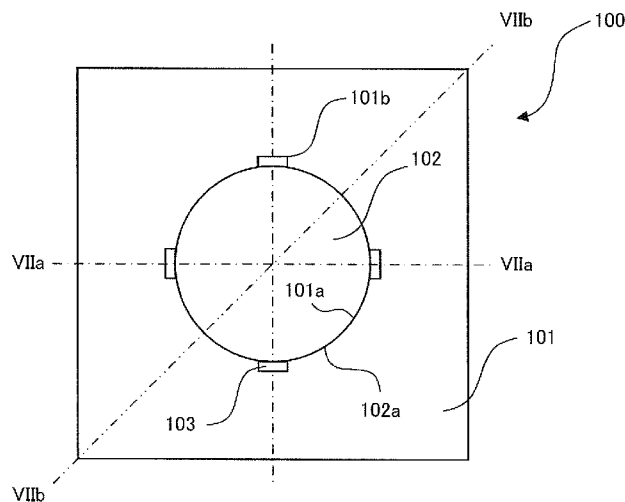


(10) 国際公開番号
WO 2017/111157 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 28/24 (2006.01) *B21D 39/00* (2006.01)
B21D 28/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088672
- (22) 国際出願日: 2016年12月26日(26.12.2016)
- (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 2015-251427 2015年12月24日(24.12.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社放電精密加工研究所 (HODEN SEIMITSU KAKO KENKYUSHO CO., LTD.) [JP/JP];
〒2430213 神奈川県厚木市飯山3110 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 村田 力(MURATA, Chikara); 〒2520002
神奈川県座間市小松原1丁目39-32 株式会社放電精密加工研究所座間事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小山 卓志, 外(KOYAMA, Takashi et al.);
〒1100005 東京都台東区上野3丁目16番3号
上野鈴木ビル7階 梓特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

(54) Title: MACHINED ARTICLE AND PRESS-MACHINING METHOD

(54) 発明の名称: 加工品及びプレス加工方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a machined article having a finely dimensioned slit machined with good precision, and a press-machining method capable of readily machining a finely dimensioned slit with good precision. [Solution] A machined article (100) characterized in that: the machined article (100) is provided with a first member (101) including an internal peripheral section (101a) formed by a hole, and a second member (102) including an external peripheral section (102a) fitted into the internal peripheral section (101a) of the first member (101); an internal peripheral concave section (101b) is formed in a portion of the internal peripheral section (101a) of the first member (101), and/or an external peripheral concave section (102b) is formed in a portion of the external peripheral section (102a) of the second member (102); and a slit (103) that passes from the obverse surface through to the reverse surface in a position corresponding to the internal peripheral concave section (101b) or the external peripheral concave section (102b) is formed between the first member (101) and the second member (102).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/111157 A1



【課題】 精度良く加工された微小寸法のスリットを有する加工品及び微小寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能なプレス加工方法を提案する。 【解決手段】 加工品１００は、孔によって形成された内周部１０１ａを含む第１部材１０１と、第１部材１０１の内周部１０１ａに嵌め込まれる外周部１０２ａを含む第２部材１０２と、を備え、少なくとも、第１部材１０１の内周部１０１ａの一部に形成される内周凹部１０１ｂ又は第２部材１０２の外周部１０２ａの一部に形成される外周凹部１０２ｂのうち、いずれか１つが形成され、第１部材１０１と第２部材１０２との間で、内周凹部１０１ｂ又は外周凹部１０２ｂが対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリット１０３が形成されることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：加工品及びプレス加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、微少な孔から流体または粉体を噴出させる加工品及び該加工品を加工するプレス加工方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、加工品に穴又はスリットを形成するには、ドリル等で加工することが一般的であった。しかしながら、微少な寸法の穴を加工する場合には、機械加工が困難である。そのため、打抜加工によって成形した複数の板状部材を係合一体化させて微少寸法の穴を加工する技術が開示されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許4 2 2 0 5 9 0号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の技術は、複数枚の板状部材を積層して形成するため、加工時間が長くなっていた。

[0005] 本発明は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有する加工品及び微少寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能なプレス加工方法を提案することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明にかかる加工品は、

孔によって形成された内周部を含む第1部材と、

前記第1部材の前記内周部に嵌め込まれる外周部を含む第2部材と、

を備え、

少なくとも、前記第1部材の前記内周部の一部に形成される内周凹部又は

前記第 2 部材の前記外周部の一部に形成される外周凹部のうち、いずれか 1 つが形成され、

前記第 1 部材と前記第 2 部材との間で、前記内周凹部又は前記外周凹部が対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリットが形成されることを特徴とする。

[0007] 本発明にかかる加工品は、

前記内周凹部のうち前記内周部から最も離れた外側の外側面又は前記外周凹部のうち前記外周部から最も離れた内側の内側面は、前記第 2 部材が前記第 1 部材に嵌め込まれる方向と交差することを特徴とする。

[0008] 本発明にかかる加工品は、

前記外側面又は前記内側面は、前記嵌め込まれる方向に対して傾斜することを特徴とする。

[0009] 本発明にかかる加工品は、

前記外側面と前記内側面は、対向して形成されることを特徴とする。

[0010] 本発明にかかる加工品は、

前記外側面と前記内側面は、平行に形成されることを特徴とする。

[0011] 本発明にかかる加工品は、

前記第 1 部材と前記第 2 部材は、プレス加工によって嵌め込まれ、前記内周凹部と前記外周凹部は、プレス加工によって形成されることを特徴とする。

[0012] 本発明にかかるプレス加工方法は、

材料から第 1 部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、前記内周部の一部をプレスして、内周凹部を形成するステップと、前記材料から外周部が形成されるように第 2 部材をプレスして、前記第 2 部材を保持するステップと、

前記内周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、
を有する
ことを特徴とする。

[0013] 本発明にかかるプレス加工方法は、
材料から第1部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、
前記材料の対応する位置をプレスして、外周凹部を形成するステップと、
前記材料から前記外周凹部を含む外周部が形成されるように、第2部材をプレスして、前記第2部材を保持するステップと、
前記外周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、
を有する
ことを特徴とする。

[0014] 本発明にかかるプレス加工方法は、
材料から第1部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、
前記内周部の一部をプレスして、内周凹部を形成するステップと、
前記材料の対応する位置をプレスして、外周凹部を形成するステップと、
前記材料から前記外周凹部を含む外周部が形成されるように、第2部材をプレスして、前記第2部材を保持するステップと、
前記内周凹部及び前記外周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、
を有する
ことを特徴とする。

[0015] 本発明にかかるプレス加工方法は、
前記内周凹部のうち前記内周部から最も離れた外側の外側面又は前記外周

凹部のうち前記外周部から最も離れた内側の内側面は、前記第２部材が前記第１部材に嵌め込まれる方向と交差することを特徴とする。

[0016] 本発明にかかるプレス加工方法は、
前記外側面又は前記内側面は、前記嵌め込まれる方向に対して傾斜することを特徴とする。

[0017] 本発明にかかるプレス加工方法は、
前記外側面と前記内側面は、対向して形成されることを特徴とする。

[0018] 本発明にかかるプレス加工方法は、
前記外側面と前記内側面は、平行に形成されることを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、精度良く加工された微少寸法のスリットを有する加工品及び微少寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能なプレス加工方法を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]電動プレス加工機の一実施例構成を示す図である。
[図2]電動プレス加工機のインナー・スライド機構の概略図である。
[図3]電動プレス加工機のダイセット部付近を示す図である。
[図4]第１実施形態の電動プレスシステムを示す図である。
[図5]第１実施形態の電動プレス加工機のシステム構成を示す図である。
[図6]第１実施形態の加工品を示す。
[図7]図６のVII－VII線の断面図を示す。
[図8]第１実施形態の加工品の加工方法を示す。
[図9]図８の（１）の工程を示す。
[図10]図８の（１）の工程を示す。
[図11]図８の（２）の工程を示す。

- [図12]図8の(3)の工程を示す。
- [図13]図8の(4)の工程を示す。
- [図14]第1実施形態の加工品を示す。
- [図15]図14のXV-XV線の断面図を示す。
- [図16]第2実施形態の加工品の加工方法を示す。
- [図17]図16の(1)の工程を示す。
- [図18]図16の(3)の工程を示す。
- [図19]図16の(4)の工程を示す。
- [図20]第3実施形態の加工品を示す。
- [図21]図20のXXI-XXI線の断面図を示す。
- [図22]第3実施形態の加工品の加工方法を示す。
- [図23]図22の(2)の工程を示す。
- [図24]図22の(4)の工程を示す。
- [図25]図22の(5)の工程を示す。
- [図26]図22の(6)の工程を示す。
- [図27]図22の(7)の工程を示す。
- [図28]第4実施形態の加工品を示す。
- [図29]図28のXXIX-XXIX線の断面図を示す。
- [図30]第4実施形態の加工品の加工方法を示す。
- [図31]図30の(4)の工程を示す。
- [図32]図30の(5)の工程を示す。
- [図33]図30の(6)の工程を示す。
- [図34]図30の(7)の工程を示す。
- [図35]第5実施形態の加工品を示す。
- [図36]図35のXXXVI-XXXVI線の断面を示す。
- [図37]第6実施形態の加工品の断面図を示す。
- [図38]第7実施形態の加工品を示す。

発明を実施するための形態

- [0021] 本発明の実施形態に係る電動プレス加工機によって加工される加工品について図面を参照しつつ説明を行う。なお、以下に説明する図面は、模式的に示した図であって、実際の形状、寸法、配置とは異なる場合もある。
- [0022] 図1は加工品をプレス加工する電動プレス加工機Pの一実施形態を示す図、図2は電動プレス加工機のインナー・スライド機構の概略図である。なお、図2では支柱2、クラウン3及びアウター用モータ22を省略している。また、アウター・スライド機構は、インナー・スライド機構と同様の構造である。
- [0023] 図中の1はベッド、2は支柱、3はクラウン、4は目盛柱、11は第1のスライドとしてのインナー・スライド、12は第1側の駆動源としてのインナー用モータ、13は第1側の送り部材としてのインナー用ボールネジ、14は第1側の位置検出部材としてのインナー用位置検出部材、21は第2のスライドとしてのアウター・スライド、22は第2側の駆動源としてのアウター用モータ、23は第2側の送り部材としてのアウター用ボールネジ、24は第2側の位置検出部材としてのアウター用位置検出部材を示す。
- [0024] ベッド1は、電動プレス加工機Pを地面に載置するための基台となる部材である。支柱2は、ベッド1から上方に向かって延びる柱である。本実施形態の支柱2は4本あり、ベッド1の4隅にそれぞれ設置される。クラウン3は、支柱2に載置されインナー用モータ12及びアウター用モータ22を載置する。ベッド1、支柱2及びクラウン3で電動プレス加工機の枠体を形成する。なお、支柱2は4本に限らず、少なくとも2本以上有し、クラウン3を支えられればよい。また、柱状のものに限らず、板状のものでもよい。
- [0025] インナー・スライド11は、支柱2に対して移動可能に取り付けられる台状部11a及び台状部11aから下方に延びる凸部11bを有する。本実施形態では、台状部11aの4隅を支柱2に摺動可能に設置し、凸部11bを台状部11aの中央から下方に延びるように設置する。なお、凸部11bは、台状部11aから複数個延びてもよい。
- [0026] インナー用モータ12は、クラウン3の上に載置され、インナー用ボール

ネジ 13 を駆動する。インナー用ボールネジ 13 は、図 2 に示すように、ネジ軸 13 a と、ナット部 13 b とを有する。ネジ軸 13 a は、クラウン 3 を貫通してインナー用モータ 12 の出力軸に連結される。ナット部 13 b は、インナー・スライド 11 に取り付けられ、図示しない循環する鋼球を内蔵する。

[0027] 本実施形態では、インナー用モータ 12 及びインナー用ボールネジ 13 は、クラウン 3 及びインナー・スライド 11 の 4 隅に対応してそれぞれ 4 つ有する。4 つのインナー用モータ 12 及びインナー用ボールネジ 13 は、それぞれ独立して作動する。なお、インナー用モータ 12 及びインナー用ボールネジ 13 は、それぞれ 4 つに限らず、少なくとも 2 つ以上あればよい。

[0028] インナー用位置検出部材 14 は、目盛柱 4 を読み取り、インナー・スライド 11 がベッド 1 に対して位置する高さを測定するリニア・スケール等が好ましい。本実施形態では、インナー・スライド 11 の 4 隅に対応して 4 つ有する。なお、インナー用位置検出部材 14 は、少なくとも 2 つ以上あればよい。

[0029] アウター・スライド 21 は、インナー・スライド 11 の下方で、支柱 2 に対して移動可能に取り付けられる台状部 21 a 及び台状部 21 a の上下方向にインナー・スライド 11 の凸部 11 b が移動可能に貫通する孔部 21 b を有する。本実施形態では、台状部 21 a の 4 隅を支柱 2 に摺動可能に設置し、孔部 21 b を台状部 21 a の中央にインナー・スライド 11 の凸部 11 b が摺動可能に貫通するように設ける。

[0030] アウター用モータ 22 は、クラウン 3 の上に載置され、アウター用ボールネジ 23 を駆動する。アウター用ボールネジ 23 は、ネジ軸 23 a と、ナット部 23 b とを有する。ネジ軸 23 a は、クラウン 3 及びインナー・スライド 11 を貫通してアウター用モータ 22 の出力軸に連結される。ナット部 23 b は、アウター・スライド 21 に取り付けられ、図示しない循環する鋼球を内蔵する。

[0031] 本実施形態では、アウター用モータ 22 及びアウター用ボールネジ 23 は

、クラウン 3 及びアウター・スライド 2 1 の 4 隅に対応してそれぞれ 4 つ有する。4 つのアウター用モータ 2 2 及びアウター用ボールネジ 2 3 は、それぞれ独立して作動する。なお、アウター用モータ 2 2 及びアウター用ボールネジ 2 3 は、それぞれ 4 つに限らず、少なくとも 2 つ以上あればよい。

[0032] アウター用位置検出部 2 4 は、目盛柱 4 を読み取り、アウター・スライド 2 1 がベッド 1 に対して位置する高さを測定するリニア・スケール等が好ましい。本実施形態では、アウター・スライド 2 1 の 4 隅に対応して 4 つ有する。なお、アウター用位置検出部 2 4 は、少なくとも 2 つ以上あればよい。

[0033] 目盛柱 4 は、一方をベッド 1 に、他方をクラウン 3 に鉛直方向に取り付けられる。本実施形態では、インナー・スライド 1 1 及びアウター・スライド 2 1 の外側の 4 隅に取り付けられる。インナー用位置検出部 1 4 及びアウター用位置検出部 2 4 は、目盛柱 4 を共通に利用する。したがって、目盛柱 4 、インナー用位置検出部 1 4 及びアウター用位置検出部 2 4 は、それぞれ同数設けられる。

[0034] 本実施形態は、被成形品をプレス加工する動作が繰り返し自動的に行われるが、本番でのプレス加工期間で、1 回ごとの当該プレス加工動作中の各段階ごとに、インナー・スライド 1 1 やアウター・スライド 2 1 が高精度で水平状態を保つことができるようにされている。

[0035] すなわち、本番でのプレス加工期間に先立ってのティーチング加工期間において、プレス加工の各 1 回のショットの進行途中の各段階ごとに、(i) インナー・スライド 1 1 を水平に保つことができるように、インナー用位置検出部 1 4 の測定結果を取り込んで、インナー・スライド 1 1 を駆動する 4 つのインナー用モータ 1 2 の夫々に供給する駆動エネルギーを調整して決定し、各段階ごとにインナー用モータ 1 2 の夫々に供給する駆動エネルギーに関する情報を記憶装置に記憶させ、(ii) アウター・スライド 2 1 を水平に保つことができるように、アウター用位置検出部 2 4 の測定結果を取り込んで、アウター・スライド 2 1 を駆動する 4 つのアウター用モータ 2 2 のそれぞれに供給する駆動エネルギーを調整して決定し、各段階ごとにアウター用

モータ 22 のそれぞれに供給する駆動エネルギーに関する情報を記憶装置に記憶させておく。

[0036] 続いて、本番加工期間におけるプレス加工中の各 1 回のショットの進行途中の各段階ごとに、(i) インナー・スライド 11 を駆動するインナー用モータ 12 の夫々に、上記記憶しておいた情報にもとづいて駆動エネルギーを供給し、(ii) アウター・スライド 21 を駆動するアウター用モータ 22 の夫々に、上記記憶しておいた情報にもとづいて駆動エネルギーを供給する。

[0037] 本実施形態では、このような制御が行われることから、1 回ごとのプレス加工動作の各段階ごとにおいても、インナー・スライド 11 やアウター・スライド 21 は高精度で水平状態を保持している。この結果として、インナー・スライド 11 の 4 隅の摺動孔と支柱 2 との間のクリアランスを 0.10 mm ないし 0.25 mm に決定することができる。

[0038] 図 3 は、電動プレス加工機のダイセット部付近を示す図である。

[0039] 図 1 に示した電動プレス加工機 P のベッド 1 には、ダイセット部 30 が設置される。ダイセット部 30 は、ベッド 1 の上方に設置された下サブプレート 31 と、下サブプレート 31 から上方に延びる脚部 32 と、脚部 32 上に設置される下スペーサープレート 33 と、下スペーサープレート 33 上に設置される下スペーサー 34 と、下スペーサー 34 上に設置される下ダイセット 35 と、下ダイセット 35 の四隅から上方へ延びるガイドポスト 36 と、ガイドポスト 36 を移動可能に係合する係合穴を有する上ダイセット 37 と、上ダイセット 37 上に設置された上サブプレート 38 と、を有する。また、下サブプレート 31 上には、バルブ等を制御することによりクッション力を制御可能な油圧クッション 5 が設置されている。

[0040] インナー用上型部 40 は、インナー・スライド 11 によって移動し、アウター用上型部 50 は、アウター・スライド 21 によって移動する。また、第 1 の下型部 60 が下ダイセット 35 に載せられている。

[0041] 図 4 は、第 1 実施形態の電動プレスシステムを示す図である。

[0042] 電動プレスシステム 10 は、電動プレス加工機 P、材料設置部 70 を備え

る。

[0043] 材料設置部 70 は、加工前の材料 M を設置する部分である。本実施形態の材料設置部 70 は、加工前の材料 M をコイル状にして外周に巻き付けた円盤状の部材を用いる。

[0044] なお、電動プレスシステム 10 は、材料設置部 70 から送られた後、電動プレス加工機 P で加工する前に、あらかじめ材料 M の一部を加工する図示しない加工ユニットを備えてもよい。加工ユニットは、被積層材設置部 70 から送られた材料 M を加工するユニットである。加工ユニットは、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載された技術と同様に、順送りで材料 M を加工する。加工ユニットでの加工機は、プレス機に限らず、切削機等の加工機械を含んでもよい。また、電動プレス加工機 P を複数並べて使用してもよい。

[0045] 図 5 は、第 1 実施形態の電動プレス加工機のシステム構成を示す図である。

[0046] 電動プレス加工機 P は、操作者によって操作される操作盤 6 と、操作盤 6 からの指令に応じて第 1 軸～第 4 軸のインナー用モータ 12 及びアウター用モータ 22 を駆動制御する制御部 7 と、を有する。

[0047] また、各軸に対応して、制御部 7 から信号を受けてインナー用モータ 12 及びアウター用モータ 22 を駆動制御するインナー用サーボアンプ 16 及びアウター用サーボアンプ 26 と、インナー用モータ 12 及びアウター用モータ 22 の回転数を検出するインナー用エンコーダ 15 及びアウター用エンコーダ 25 と、各軸の位置を検出するインナー用位置検出部 14 及びアウター用位置検出部 24 と、を有する。

[0048] 制御部 7 は、各軸に対応するサーボアンプ 16, 26 に位置を指令する指令部 7a と、位置検出部 14, 24 の検出値から指令値を演算する演算部 7b と、を有する。

[0049] 次に、電動プレス加工機によって加工される加工品について説明する。ここで、加工品は、プレス加工時に、上方にある面を表面、下方にある面を裏面とする。

- [0050] 図6は、第1実施形態の加工品を示す。図7は、図6のVII-VII線の断面図を示す。図7(a)は図6のVIIa-VIIa断面を示し、図7(b)は図6のVIIb-VIIb断面を示す。
- [0051] 図6に示すように、第1実施形態の加工品100は、第1部材101と、第2部材102と、を有する。
- [0052] 第1部材101は、孔をあけることによって形成された内周部101aと、内周部101aから外周側に凹んで形成される内周凹部101bと、を有する。第2部材102は、プレスされることで形成される外周部102aを有する。第2部材102の外周部102aは、第1部材101の内周部101aと同じ形状を有する。
- [0053] したがって、第1部材101に第2部材102が嵌め込まれて形成される加工品100は、第1部材101と第2部材102との間で、内周凹部101bが対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリット103が形成される。
- [0054] このように、第1実施形態の加工品100は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有することが可能となる。
- [0055] 図8は、第1実施形態の加工品の加工方法を示す。図9は、図8の(1)の第1工程を示す。図10は、図8の(1)の第2工程を示す。図11は、図8の(2)の工程を示す。図12は、図8の(3)の工程を示す。図13は、図8の(4)の工程を示す。
- [0056] 図8に示すように、第1実施形態の加工品100は、帯状の材料Mから加工される。
- [0057] まず、図8に示した(1)の工程で、図9に示したように、第1パンチP1で材料Mを円形にプレスして、孔を形成する。続いて、図10に示したように、孔をあけることによって形成された内周部101aの一部を第2パンチP2の凸部P2aでプレスして、外周側に凹んだ内周凹部101bを形成する。打ち抜いた材料Mには、孔S1が形成される。
- [0058] 続いて、図8に示した(2)の工程で、図11に示したように、第3パン

チ P 3 で材料 M をプレスして形成した第 2 部材 1 0 2 を下方で支持する。(2) の工程は、(1) の工程と同時又は先に行ってもよい。

[0059] 次に、図 8 に示した (3) の工程で、図 1 1 に示したように (2) の工程において下方で支持していた第 2 部材 1 0 2 の上方に、(1) の工程において形成された孔 S 1 を移動させ、図 1 2 に示すように、下方から孔 S 1 に第 2 部材 1 0 2 をプレスして嵌め込む。

[0060] 最後に、材料 M に嵌め込まれた状態の第 2 部材 1 0 2 の周囲を、図 1 3 に示すように、第 4 パンチ P 4 でプレスして、加工品 1 0 0 が完成する。

[0061] このように、第 1 実施形態のプレス加工方法は、微小寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能となる。

[0062] 図 1 4 は、第 2 実施形態の加工品を示す。図 1 5 は、図 1 4 の XV-XV 線の断面図を示す。図 1 5 (a) は図 1 4 の XVa-XVa 断面を示し、図 1 5 (b) は図 1 4 の XVb-XVb 断面を示す。

[0063] 図 1 4 に示すように、第 2 実施形態の加工品 1 0 0 は、第 1 部材 1 0 1 と、第 2 部材 1 0 2 と、を有する。

[0064] 第 1 部材 1 0 1 は、孔をあけることによって形成された内周部 1 0 1 a と、内周部 1 0 1 a から外周側に凹んで形成される内周凹部 1 0 1 b と、を有する。内周凹部 1 0 1 b のうち、内周部 1 0 1 a から最も離れた外側の外側面 1 0 1 c は、表面から裏面へ向かうに従い内周部 1 0 1 a から遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。

[0065] 第 2 部材 1 0 2 は、プレスされることで形成される外周部 1 0 2 a を有する。第 2 部材 1 0 2 の外周部 1 0 2 a は、第 1 部材 1 0 1 の内周部 1 0 1 a と同じ形状を有する。

[0066] したがって、第 1 部材 1 0 1 に第 2 部材 1 0 2 が嵌め込まれて形成される加工品 1 0 0 は、第 1 部材 1 0 1 と第 2 部材 1 0 2 との間で、内周凹部 1 0 1 b が対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリット 1 0 3 が形成される。

[0067] このように、第 2 実施形態の加工品 1 0 0 は、精度良く加工された微小寸

法のスリットを有することが可能となる。また、スリットの設定することができ、設計の自由度を増すことが可能となる。

[0068] 図16は、第2実施形態の加工品の加工方法を示す。図17は、図16の(1)の第2工程を示す。図18は、図16の(3)の工程を示す。図19は、図16の(4)の工程を示す。

[0069] 図16に示すように、第2実施形態の加工品100は、帯状の材料Mから加工される。

[0070] まず、図16に示した(1)の工程で、図9に示したように、第1パンチP1で材料Mを円形にプレスして、孔を形成する。続いて、図17に示したように、孔をあけることによって形成された内周部101aの一部を第2パンチP2の凸部P2aでプレスして、外周側に凹んだ内周凹部101bを形成する。内周凹部101bのうち、内周部101aから最も離れた外側の外側面101cは、表面から裏面へ向かうに従い内周部101aから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。打ち抜いた材料Mには、孔S1が形成される。

[0071] 続いて、図16に示した(2)の工程で、図11に示したように、第3パンチP3で材料Mを打ち抜いて形成した第2部材102を下方で支持する。(2)の工程は、(1)の工程と同時又は先に行ってもよい。

[0072] 次に、図16に示した(3)の工程で、図11に示したように(2)の工程において下方で支持していた第2部材102の上方に、(1)の工程において形成された孔S1を移動させ、図18に示すように、下方から孔S1に第2部材102をプレスして嵌め込む。

[0073] 最後に、材料Mに嵌め込まれた状態の第2部材102の周囲を、図19に示すように、第4パンチP4でプレスして、加工品100が完成する。

[0074] このように、第2実施形態のプレス加工方法は、微少寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能となる。また、スリットの方角と第2部材が第1部材に嵌め込まれる方角とが交差しても容易に精度良く加工することが可能となる。

- [0075] 図20は、第3実施形態の加工品を示す。図21は、図20のXXI-XXI線の断面図を示す。図21(a)は図20のXXIa-XXIa断面を示し、図21(b)は図20のXXIb-XXIb断面を示す。
- [0076] 図20に示すように、第3実施形態の加工品100は、第1部材101と、第2部材102と、を有する。
- [0077] 第1部材101は、孔をあけることによって形成された内周部101aと、内周部101aから外周側に凹んで形成される内周凹部101bと、を有する。内周凹部101bのうち、内周部101aから最も離れた外側の外側面101cは、表面から裏面へ向かうに従い内周部101aから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。
- [0078] 第2部材102は、プレスされることで形成される外周部102aと、外周部102aから内周側に凹んで形成される外周凹部102bと、を有する。外周凹部102bのうち、外周部102aから最も離れた内側の内側面102cは、表面から裏面へ向かうに従い外周部102aに近づくようにテーパ状に傾斜して形成される。
- [0079] 第2部材102の外周部102aは、第1部材101の内周部101aと同じ形状を有する。したがって、第1部材101に第2部材102が嵌め込まれて形成される加工品100は、第1部材101と第2部材102との間で、内周凹部101bと外周凹部102bが対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリット103が形成される。
- [0080] このように、第3実施形態の加工品100は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有することが可能となる。また、スリットの設定することができ、設計の自由度を増すことが可能となる。
- [0081] 図22は、第3実施形態の加工品の加工方法を示す。図23は、図22の(2)の工程を示す。図24は、図22の(4)の工程を示す。図25は、図22の(5)の工程を示す。図26は、図22の(6)の工程を示す。図27は、図22の(7)の工程を示す。
- [0082] 図22に示すように、第2実施形態の加工品100は、帯状の材料Mから

加工される。

[0083] まず、図22に示した(1)の工程で、図9に示したように、第1パンチP1で材料Mを円形にプレスして、孔を形成する。続いて、図17に示したように、孔をあけることによって形成された内周部101aの一部を第2パンチP2の凸部P2aでプレスして、外周側に凹んだ内周凹部101bを形成する。打ち抜いた材料Mには、孔S1が形成される。

[0084] 続いて、図22に示した(2)の工程で、図23に示したように、第3パンチP3で材料Mをプレスする。打ち抜いた材料Mには、孔S2が形成される。なお、(2)の工程は、(1)の工程と同時又は先に行ってもよい。

[0085] 続いて、図22に示した(3)の工程で、図17に示したように、内周凹部101bのうち、内周部101aから最も離れた外側の外側面101cを、表面から裏面へ向かうに従い内周部101aから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成する。

[0086] 続いて、図22に示した(4)の工程で、図24に示したように、(2)の工程で形成された材料Mの4つの孔S2の中心Scに近いそれぞれの内側面102cを、表面から裏面へ向かうに従い4つの孔S2の中心Scから遠ざかるように、第4パンチP4でテーパ状に形成する。なお、(4)の工程は、(3)の工程と同時又は先に行ってもよい。

[0087] 続いて、図22に示した(5)の工程で、図25に示したように、第5パンチP5で材料Mをプレスして形成した第2部材102を下方で支持する。第2部材102は、(4)の工程で形成された内側面102cを含むように打ち抜かれる。

[0088] 次に、図22に示した(6)の工程で、図25に示したように(5)の工程において下方で支持していた第2部材102の上方に、(3)の工程において形成された孔S1を移動させ、図26に示すように、下方から孔S1に第2部材102をプレスして嵌め込む。

[0089] 最後に、図22に示した(7)の工程で、材料Mに嵌め込まれた状態の第2部材102の周囲を、図27に示すように、第6パンチP6でプレスして

、加工品１００が完成する。

[0090] このように、第３実施形態のプレス加工方法は、微少寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能となる。また、スリットの方角と第２部材が第１部材に嵌め込まれる方角とが交差しても容易に精度良く加工することが可能となる。

[0091] 図２８は、第４実施形態の加工品を示す。図２９は、図２８の断面図を示す。図２９（ａ）は図２８のXXIXa－XXIXa断面を示し、図２９（ｂ）は図２８のXXIXb－XXIXb断面を示す。

[0092] 図２８に示すように、第４実施形態の加工品１００は、第１部材１０１と、第２部材１０２と、を有する。

[0093] 第１部材１０１は、孔をあけることによって形成された内周部１０１ａと、内周部１０１ａから外周側に凹んで形成される内周凹部１０１ｂと、を有する。内周凹部１０１ｂのうち、内周部１０１ａから最も離れた外側の外側面１０１ｃは、表面から裏面へ向かうに従い内周部１０１ａから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。

[0094] 第２部材１０２は、プレスされることで形成される外周部１０２ａと、外周部１０２ａから内周側に凹んだ外周凹部１０２ｂと、が形成される。外周凹部１０２ｂのうち、外周部１０２ａから最も離れた内側の内側面１０２ｃは、表面から裏面へ向かうに従い外周部１０２ａから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。

[0095] 第２部材１０２の外周部１０２ａは、第１部材１０１の内周部１０１ａと同じ形状を有する。したがって、第１部材１０１に第２部材１０２が嵌め込まれて形成される加工品１００は、第１部材１０１と第２部材１０２との間で、内周凹部１０１ｂと外周凹部１０２ｂが対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリット１０３が形成される。

[0096] このように、第４実施形態の加工品１００は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有することが可能となる。また、スリットの方角を設定することができ、設計の自由度を増すことが可能となる。

- [0097] 図30は、第4実施形態の加工品の加工方法を示す。図31は、図30の(4)の工程を示す。図32は、図30の(5)の工程を示す。図33は、図30の(6)の工程を示す。図34は、図30の(7)の工程を示す。
- [0098] 図30に示すように、第4実施形態の加工品100は、帯状の材料Mから加工される。
- [0099] まず、図30に示した(1)の工程で、図9に示したように、第1パンチP1で材料Mを円形にプレスして、孔を形成する。続いて、図17に示したように、孔をあけることによって形成された内周部101aの一部を第2パンチP2の凸部P2aでプレスして、外周側に凹んだ内周凹部101bを形成する。打ち抜いた材料Mには、孔S1が形成される。
- [0100] 続いて、図30に示した(2)の工程で、図23に示したように、第3パンチP3で材料Mをプレスする。打ち抜いた材料Mには、孔S2が形成される。なお、(2)の工程は、(1)の工程と同時又は先に行ってもよい。
- [0101] 続いて、図30に示した(3)の工程で、図17に示したように、内周凹部101bのうち、内周部101aから最も離れた外側の外側面101cを、表面から裏面へ向かうに従い内周部101aから遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成する。
- [0102] 続いて、図30に示した(4)の工程で、図31に示したように、(2)の工程において形成された材料Mの4つの孔S2の中心Scに近いそれぞれの内側面102cを、表面から裏面へ向かうに従い4つの孔S2の中心Scへ近づくように、第4パンチP4でテーパ状に形成する。なお、(4)の工程は、(3)の工程と同時又は先に行ってもよい。
- [0103] 続いて、図30に示した(5)の工程で、図32に示したように、第5パンチP5で材料Mを打ち抜いて形成した第2部材102を下方で支持する。第2部材102は、(4)の工程で形成された内側面102cを含むように打ち抜かれる。
- [0104] 次に、図30に示した(6)の工程で、図33に示したように(5)の工程において下方で支持していた第2部材102の上方に、(3)の工程にお

いて形成された孔 S 1 を移動させ、図 3 3 に示すように、下方から孔 S 1 に第 2 部材 1 0 2 をプレスして嵌め込む。

[0105] 最後に、図 3 0 に示した (7) の工程で、材料 M に嵌め込まれた状態の第 2 部材 1 0 2 の周囲を、図 3 4 に示すように、第 6 パンチ P 6 でプレスして、加工品 1 0 0 が完成する。

[0106] このように、第 4 実施形態のプレス加工方法は、微少寸法のスリットを容易に精度良く加工することが可能となる。また、スリットの方角と第 2 部材が第 1 部材に嵌め込まれる方角とが交差しても容易に精度良く加工することが可能となる。

[0107] 図 3 5 は、第 5 実施形態の加工品を示す。図 3 6 は、図 3 5 の XXXVI-XXXV I 線の断面を示す。断面図を示す。図 3 6 (a) は図 3 5 の XXXVIa-XXXVIa 断面を示し、図 3 6 (b) は図 3 5 の XXXVIb-XXXVIb 断面を示す。

[0108] 図 3 5 に示すように、第 5 実施形態の加工品 1 0 0 は、第 1 部材 1 0 1 と、第 2 部材 1 0 2 と、を有する。

[0109] 第 1 部材 1 0 1 は、孔をあけることによって形成された内周部 1 0 1 a と、内周部 1 0 1 a から外周側に凹んだ内周凹部 1 0 1 b と、を有する。内周凹部 1 0 1 b のうち、内周部 1 0 1 a から最も離れた外側の外側面 1 0 1 c は、表面から裏面へ向かうに従い内周部 1 0 1 a へ近づくようにテーパ状に傾斜して形成される。

[0110] 第 2 部材 1 0 2 は、プレスされることで形成される外周部 1 0 2 a と、外周部 1 0 2 a から内周側に凹んだ外周凹部 1 0 2 b と、を有する。外周凹部 1 0 2 b のうち、外周部 1 0 2 a から最も離れた内側の内側面 1 0 2 c は、表面から裏面へ向かうに従い外周部 1 0 2 a に遠ざかるようにテーパ状に傾斜して形成される。

[0111] 第 2 部材 1 0 2 の外周部 1 0 2 a は、第 1 部材 1 0 1 の内周部 1 0 1 a と同じ形状を有する。したがって、第 1 部材 1 0 1 に第 2 部材 1 0 2 が嵌め込まれて形成される加工品 1 0 0 は、第 1 部材 1 0 1 と第 2 部材 1 0 2 との間で、内周凹部 1 0 1 b と外周凹部 1 0 2 b が対応する位置に表面から裏面へ

貫通するスリット１０３が形成される。

[0112] 第５実施形態の加工品は、第３実施形態の加工品に用いた加工方法を上下反対方向に行えばよい。

[0113] このように、第５実施形態の加工品１００は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有することが可能となる。また、スリットの設定することができ、設計の自由度を増すことが可能となる。

[0114] 図３７は、第６実施形態の加工品の断面図を示す。

[0115] 図３７に示すように、第６実施形態の加工品１００は、第１部材１０１と第２部材１０２との間に形成されるスリット１０３において、第１部材１０１の内周凹部１０１ｂのうち、内周部１０１ａから最も離れた外側の外側面１０１ｃ及び第２部材１０２の外周凹部１０２ｂのうち、外周部１０２ａから最も離れた内側の内側面１０２ｃを、曲面によって形成する。

[0116] 第１部材１０１の外側面１０１ｃは、表面から裏面へ向かうに従い内周部１０１ａから遠ざかるように形成される。第２部材１０２の内側面１０２ｃは、表面から裏面へ向かうに従い外周部１０２ａに近づくように形成される。

[0117] このように、第６実施形態の加工品１００は、精度良く加工された微少寸法のスリットを有することが可能となる。また、スリットの方角及び形状を設定することができ、より設計の自由度を増すことが可能となる。

[0118] 図３８は、第７実施形態の加工品を示す。図３８（ａ）は、加工品の平面図を示し、図３７（ｂ）は図３８（ａ）のXXXIIXb－XXXIIXb断面を示す。

[0119] 図３８に示すように、第７実施形態の加工品１００は、第２部材１０２に少なくとも１つの貫通孔１０４が形成される。このように、貫通孔１０４を形成することで、流体または粉体を噴出させる量を調整することが可能となる。

[0120] 以上、加工品１００及びプレス加工方法をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の組み合わせ又は変形が可能である。

符号の説明

- [0121] 1…ベッド（枠体）
2…支柱（枠体）
3…クラウン（枠体）
4…目盛柱
5…油圧クッション
7…制御部
1 1…インナー・スライド（第1のスライド）
1 2…インナー用モータ（第1側の駆動源）
1 3…インナー用ボールネジ
1 4…インナー用位置検出部（第1側の位置検出部）
2 1…アウター・スライド（第2のスライド）
2 2…アウター用モータ（第2側の駆動源）
2 3…アウター用ボールネジ
2 4…アウター用位置検出部（第2側の位置検出部）
3 0…ダイセット
3 1…ダイセット下台
3 2…ガイドポスト
3 3…ダイセット上台
4 0…インナー用上型部（第1の上型）
5 0…アウター用上型部（第2の上型）
6 0…第1の下型部（下型）
1 0 0…加工品
1 0 1…第1部材
1 0 1 a…内周部
1 0 1 b…内周凹部
1 0 1 c…外側面
1 0 2…第2部材

1 0 2 a …外周部

1 0 2 b …外周凹部

1 0 2 c …内側面

1 0 3 …スリット

1 0 4 …貫通孔

請求の範囲

- [請求項1] 孔によって形成された内周部を含む第1部材と、
前記第1部材の前記内周部に嵌め込まれる外周部を含む第2部材と、
、
を備え、
少なくとも、前記第1部材の前記内周部の一部に形成される内周凹部又は前記第2部材の前記外周部の一部に形成される外周凹部のうち、いずれか1つが形成され、
前記第1部材と前記第2部材との間で、前記内周凹部又は前記外周凹部が対応する位置に表面から裏面へ貫通するスリットが形成されることを特徴とする加工品。
- [請求項2] 前記内周凹部のうち前記内周部から最も離れた外側の外側面又は前記外周凹部のうち前記外周部から最も離れた内側の内側面は、前記第2部材が前記第1部材に嵌め込まれる方向と交差することを特徴とする請求項1に記載の加工品。
- [請求項3] 前記外側面又は前記内側面は、前記嵌め込まれる方向に対して傾斜することを特徴とする請求項2に記載の加工品。
- [請求項4] 前記外側面と前記内側面は、対向して形成されることを特徴とする請求項2又は3に記載の加工品。
- [請求項5] 前記外側面と前記内側面は、平行に形成されることを特徴とする請求項4に記載の加工品。
- [請求項6] 前記第1部材と前記第2部材は、プレス加工によって嵌め込まれ、前記内周凹部と前記外周凹部は、プレス加工によって形成されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載の加工品。
- [請求項7] 材料から第1部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、
前記内周部の一部をプレスして、内周凹部を形成するステップと、

前記材料から外周部が形成されるように第2部材をプレスして、前記第2部材を保持するステップと、

前記内周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、

を有する

ことを特徴とするプレス加工方法。

[請求項8] 材料から第1部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、

前記材料の対応する位置をプレスして、外周凹部を形成するステップと、

前記材料から前記外周凹部を含む外周部が形成されるように、第2部材をプレスして、前記第2部材を保持するステップと、

前記外周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、

を有する

ことを特徴とするプレス加工方法。

[請求項9] 材料から第1部材の一部をプレスして、内周部を形成するステップと、

前記内周部の一部をプレスして、内周凹部を形成するステップと、

前記材料の対応する位置をプレスして、外周凹部を形成するステップと、

前記材料から前記外周凹部を含む外周部が形成されるように、第2部材をプレスして、前記第2部材を保持するステップと、

前記内周凹部及び前記外周凹部によって表面から裏面へ貫通するスリットが形成されるように、前記第2部材をプレスして、前記第2部材の前記外周部を前記第1部材の前記内周部に嵌め込むステップと、

を有する

ことを特徴とするプレス加工方法。

[請求項10] 前記内周凹部のうち前記内周部から最も離れた外側の外側面又は前記外周凹部のうち前記外周部から最も離れた内側の内側面は、前記第2部材が前記第1部材に嵌め込まれる方向と交差することを特徴とする請求項7乃至9のいずれか1つに記載のプレス加工方法。

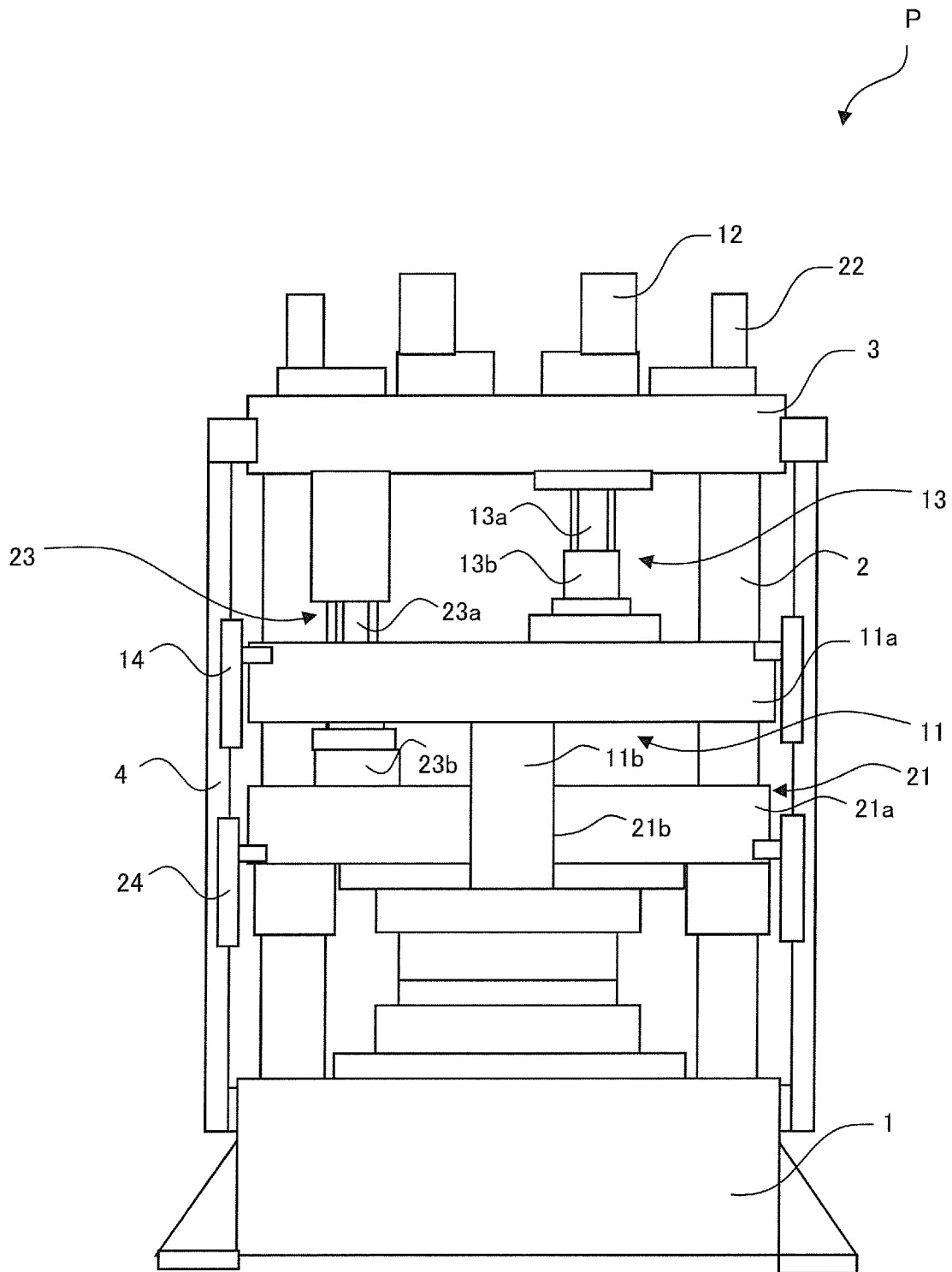
[請求項11] 前記外側面又は前記内側面は、前記嵌め込まれる方向に対して傾斜する

ことを特徴とする請求項10に記載のプレス加工方法。

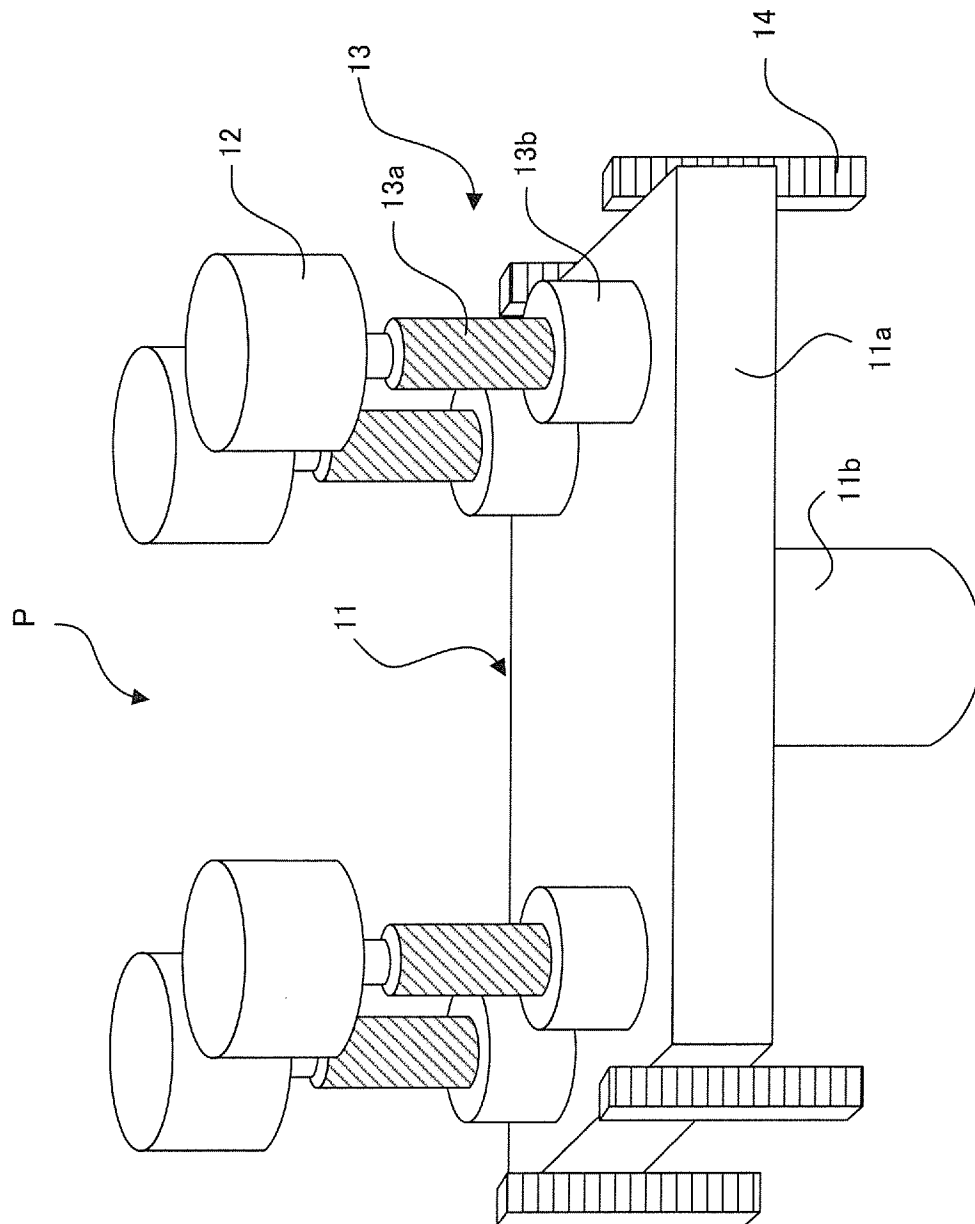
[請求項12] 前記外側面と前記内側面は、対向して形成されることを特徴とする請求項10は11に記載のプレス加工方法。

[請求項13] 前記外側面と前記内側面は、平行に形成されることを特徴とする請求項12に記載のプレス加工方法。

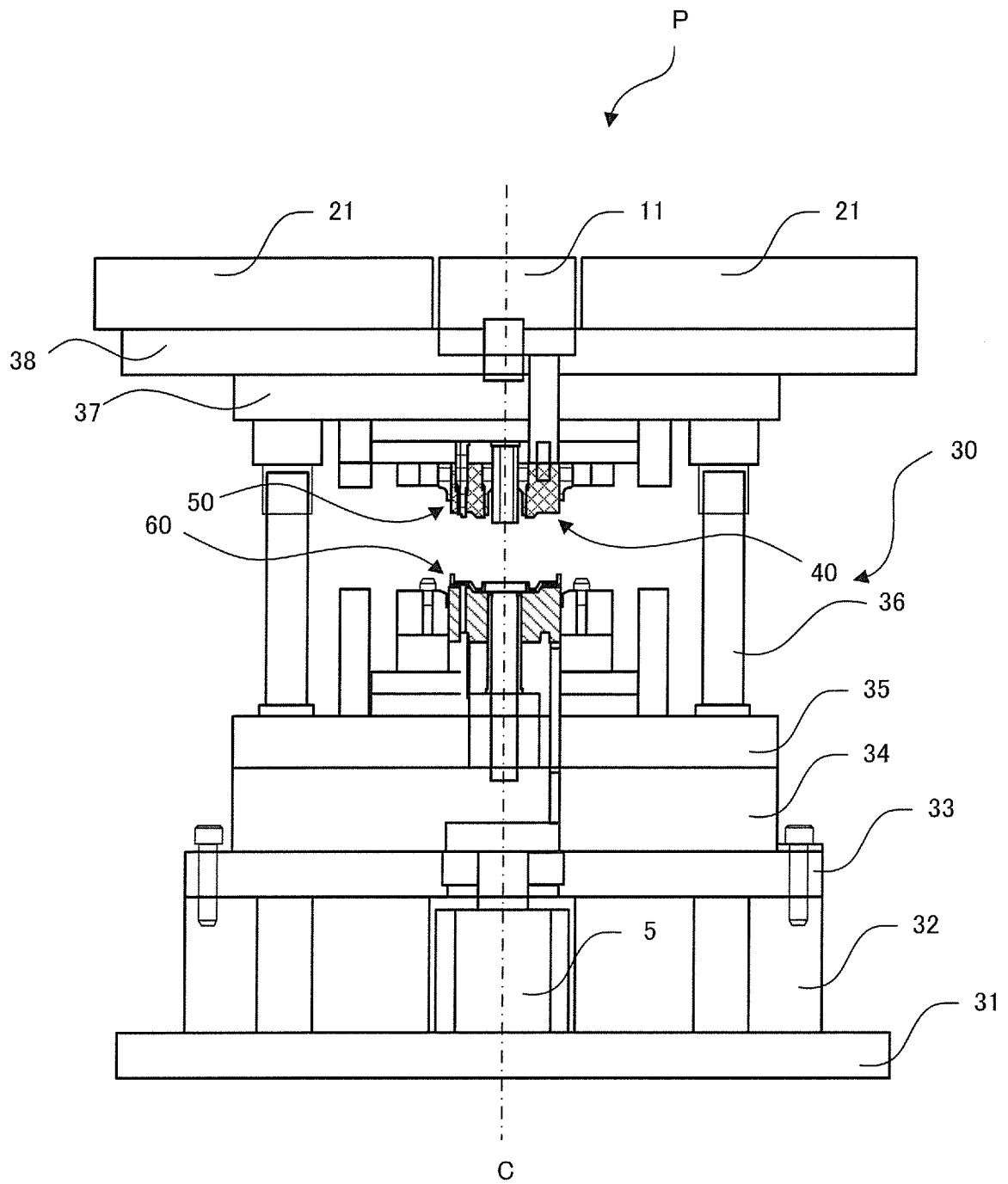
[図1]



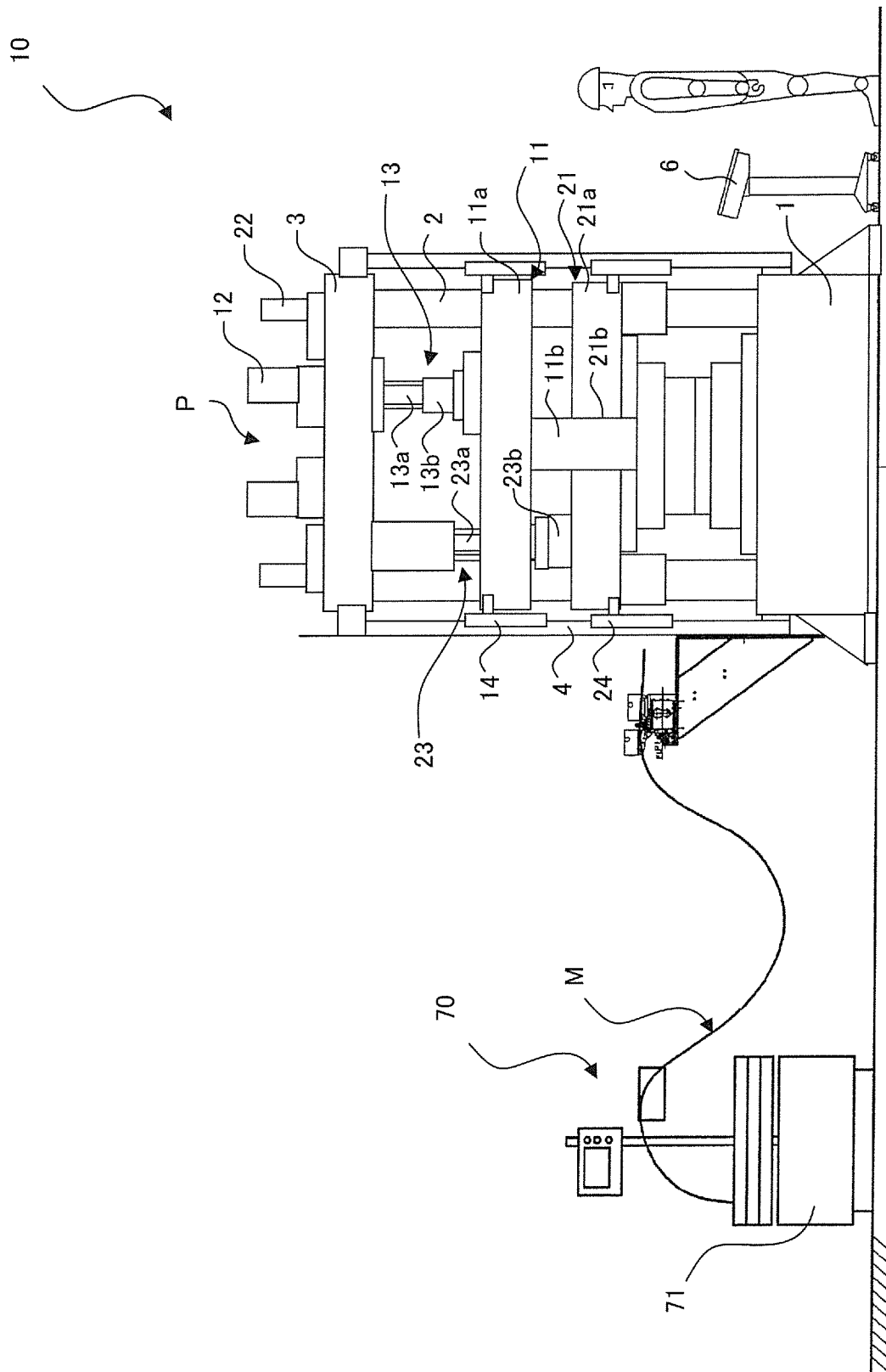
[図2]



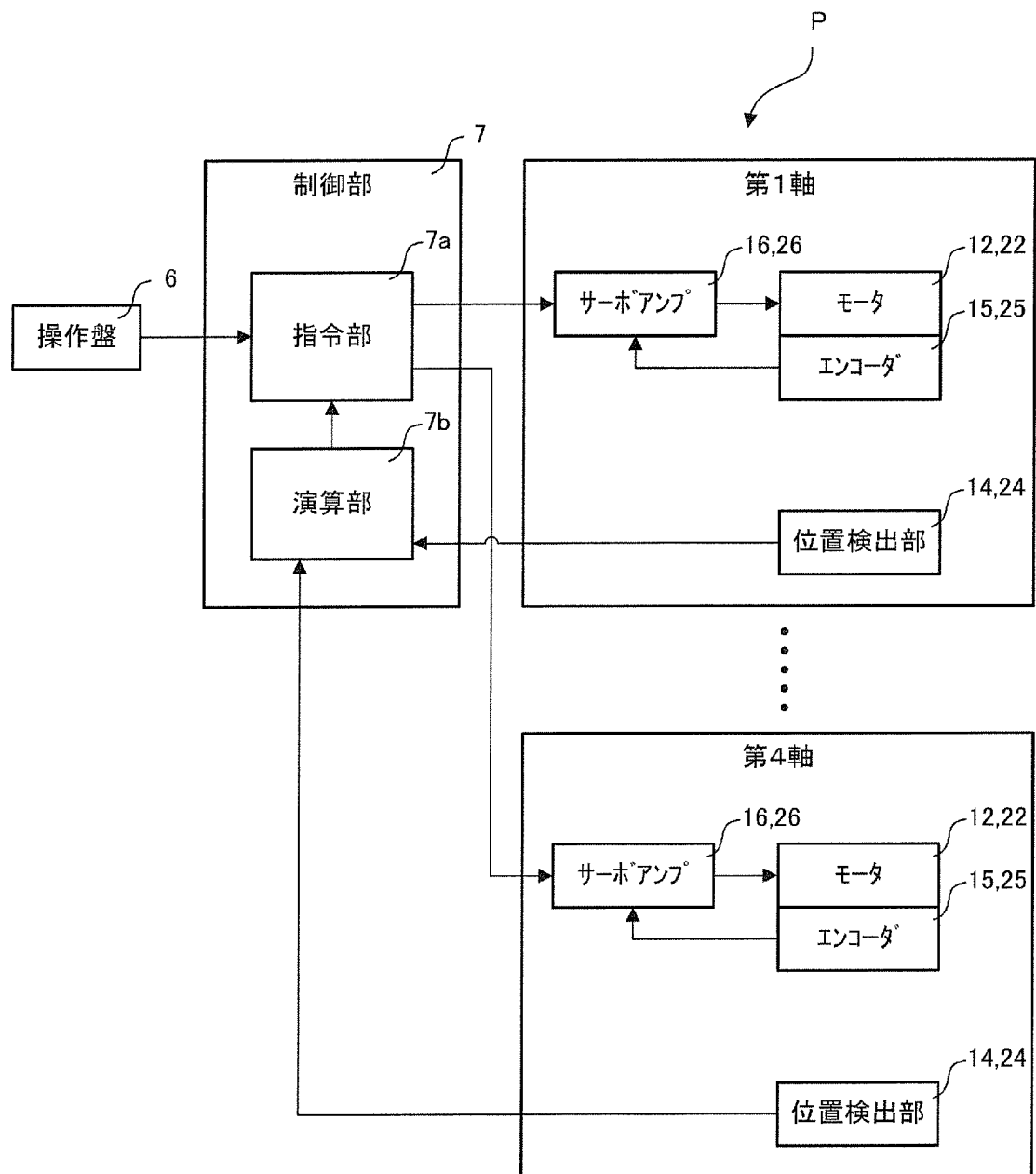
[図3]



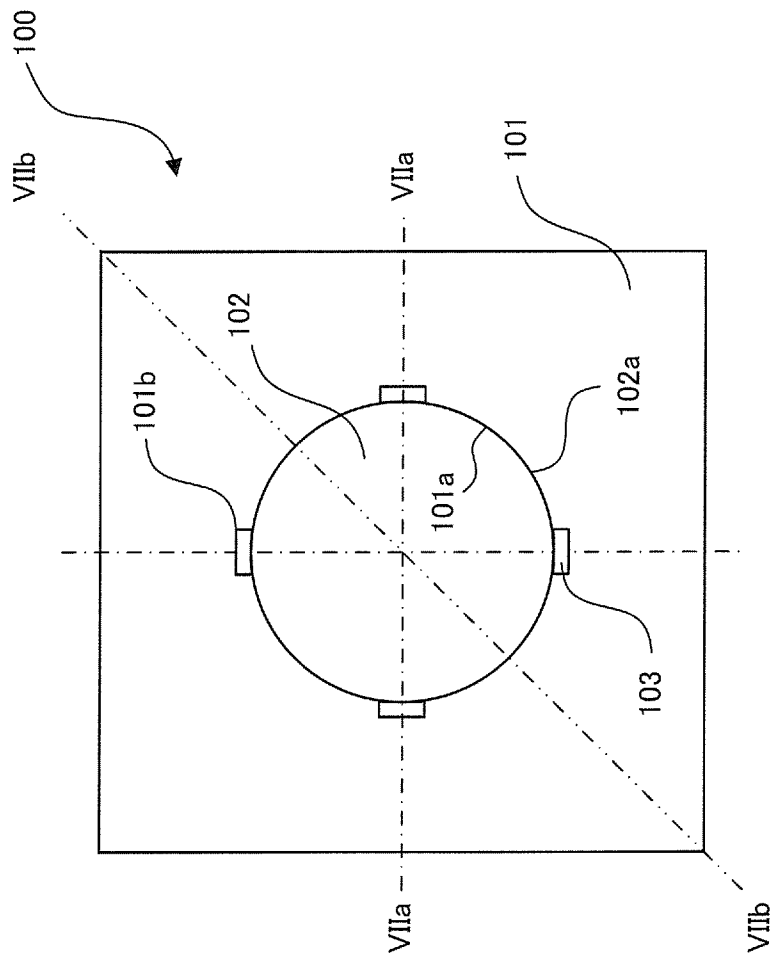
[図4]



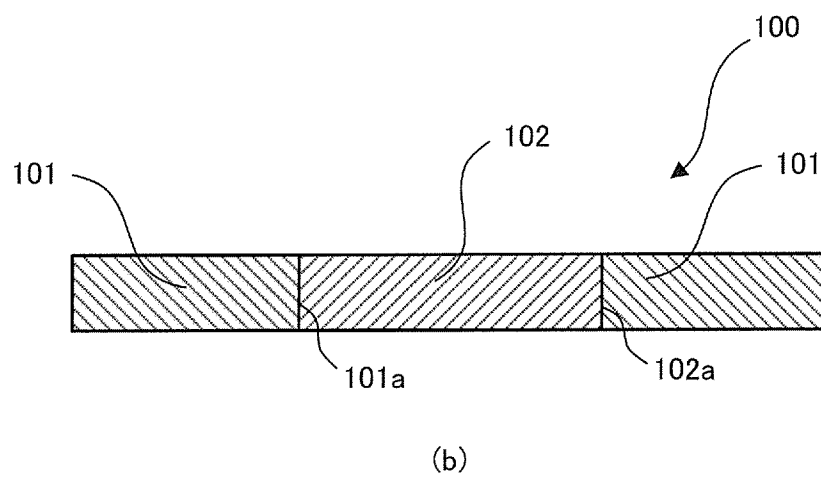
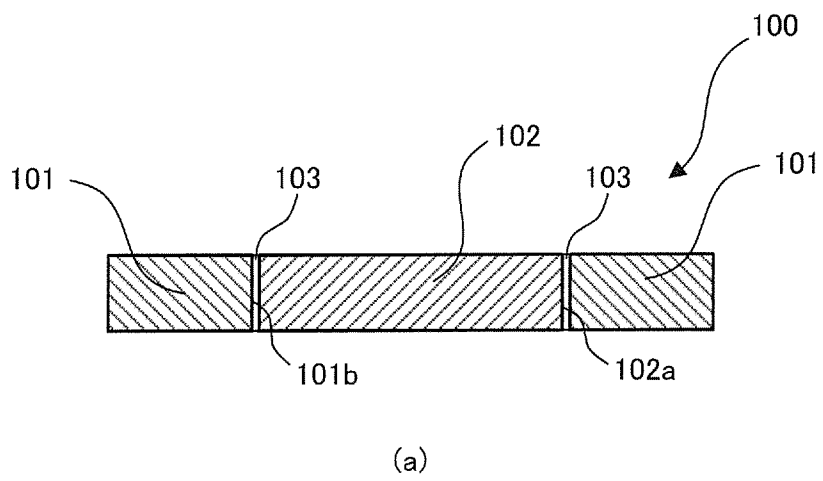
[図5]



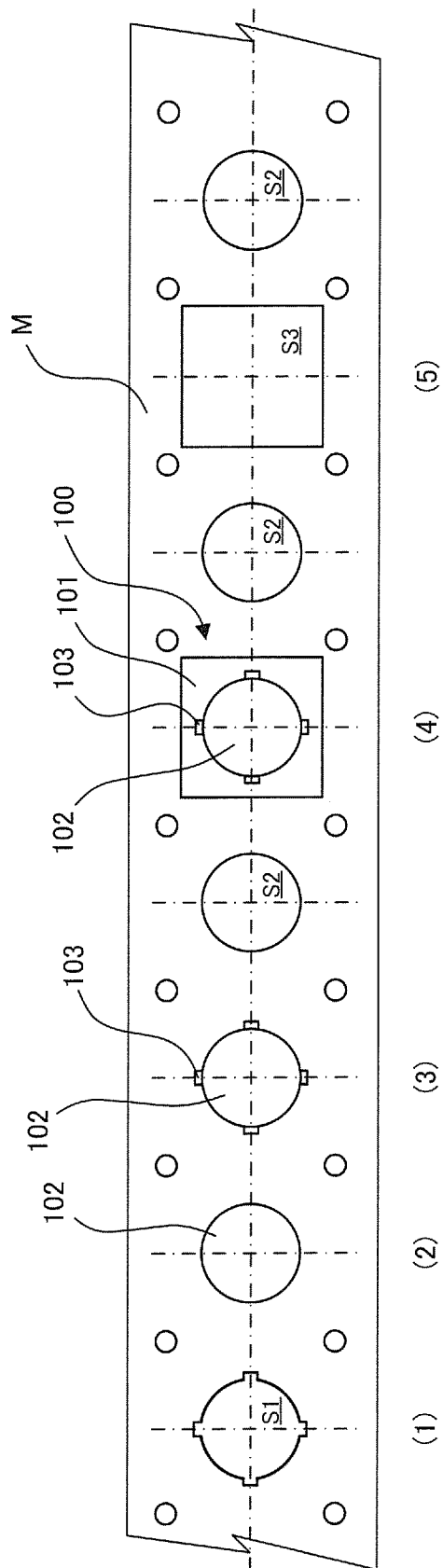
[図6]



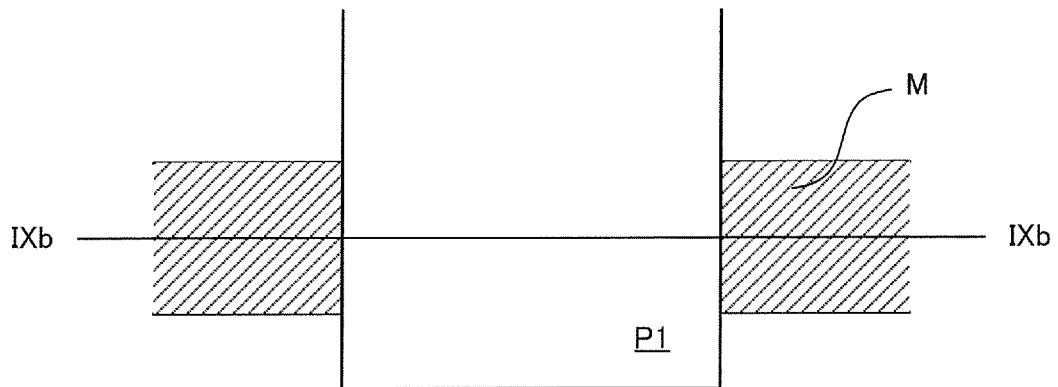
[図7]



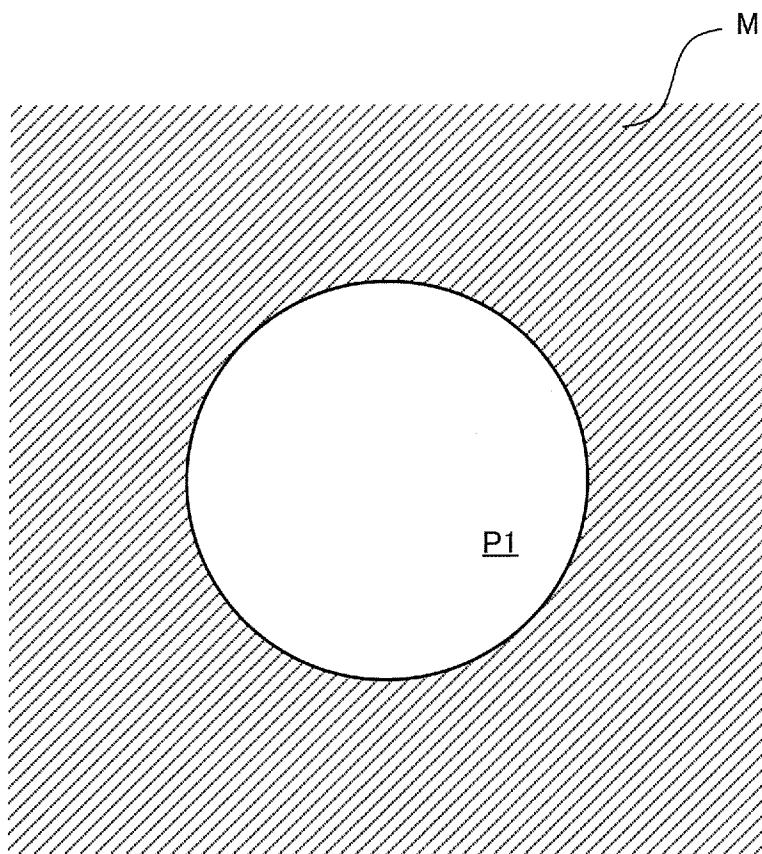
[図8]



[図9]

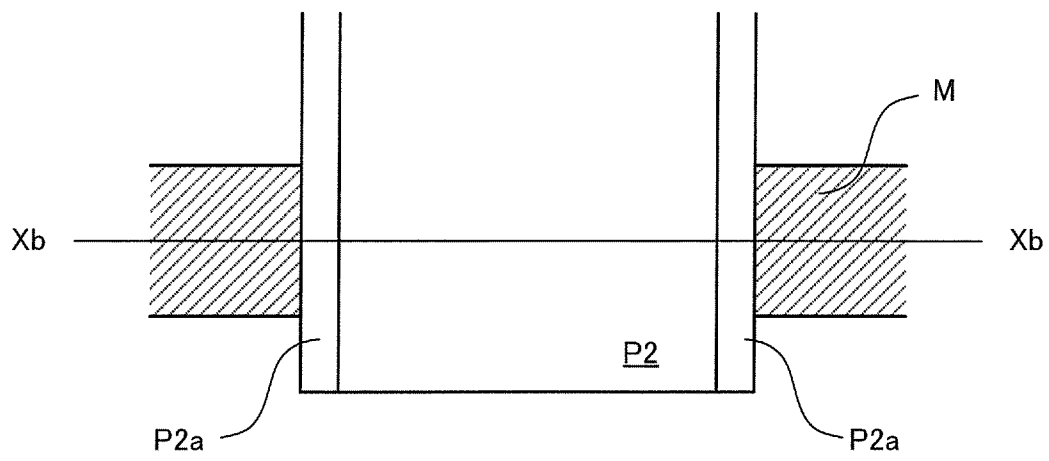


(a)

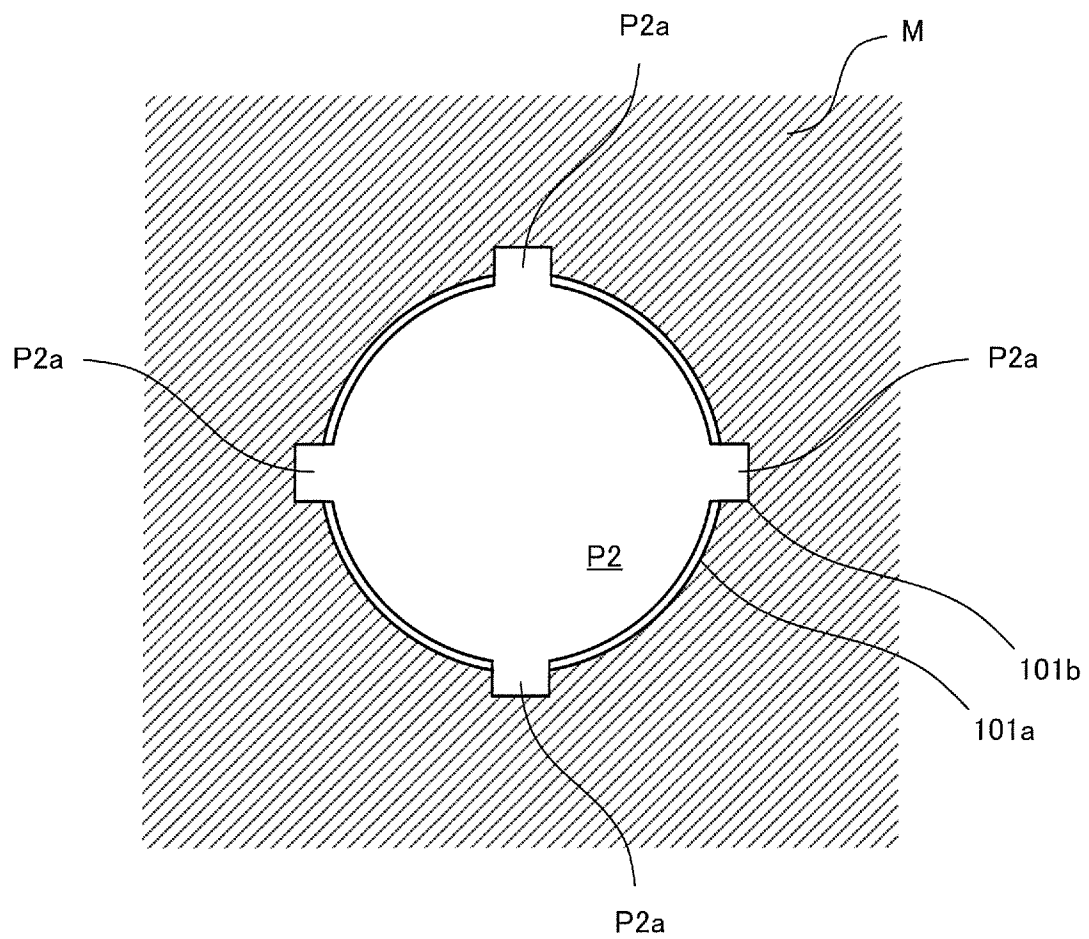


(b)

[図10]

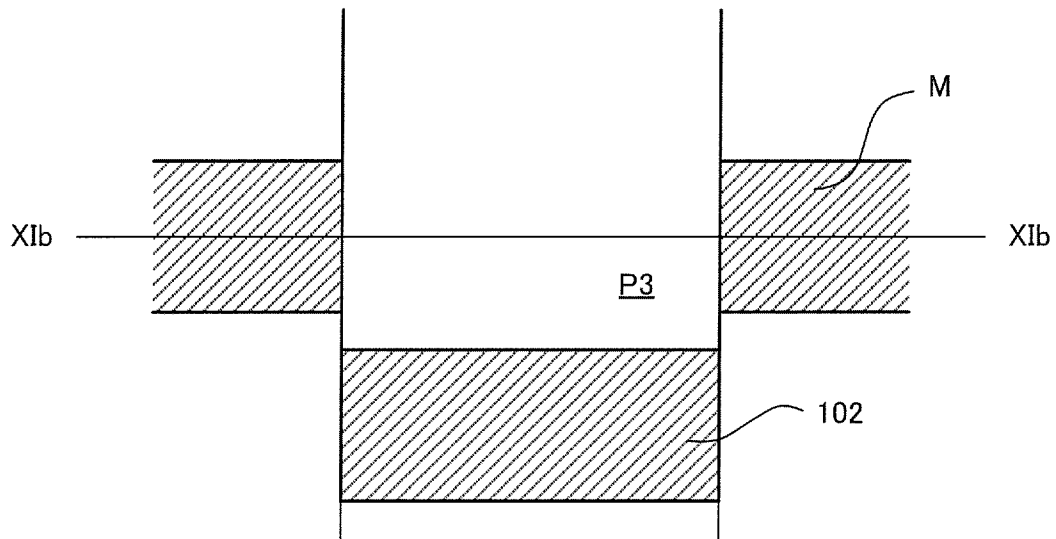


(a)

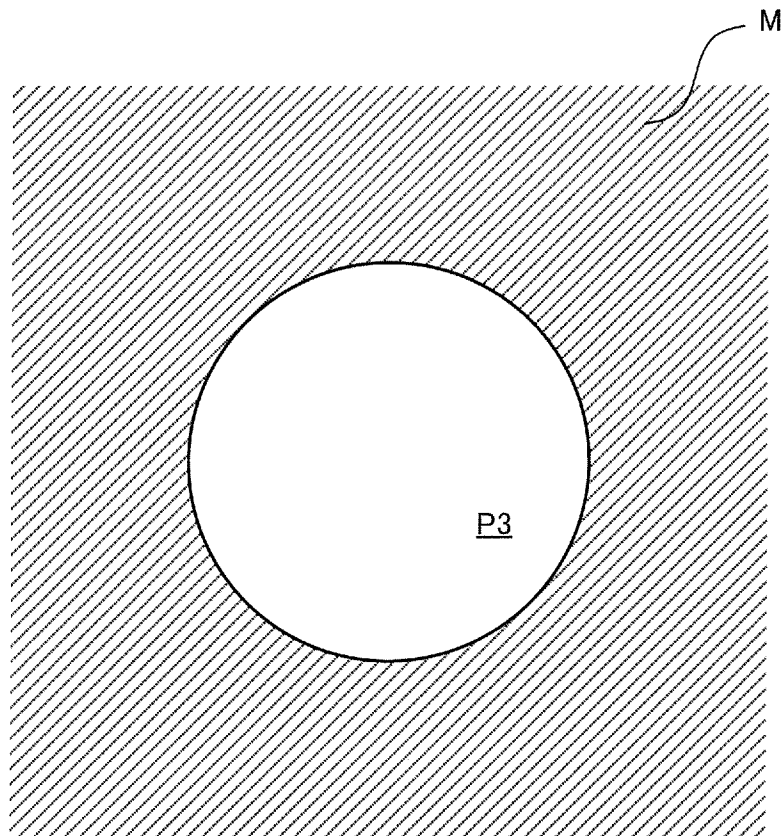


(b)

[図11]

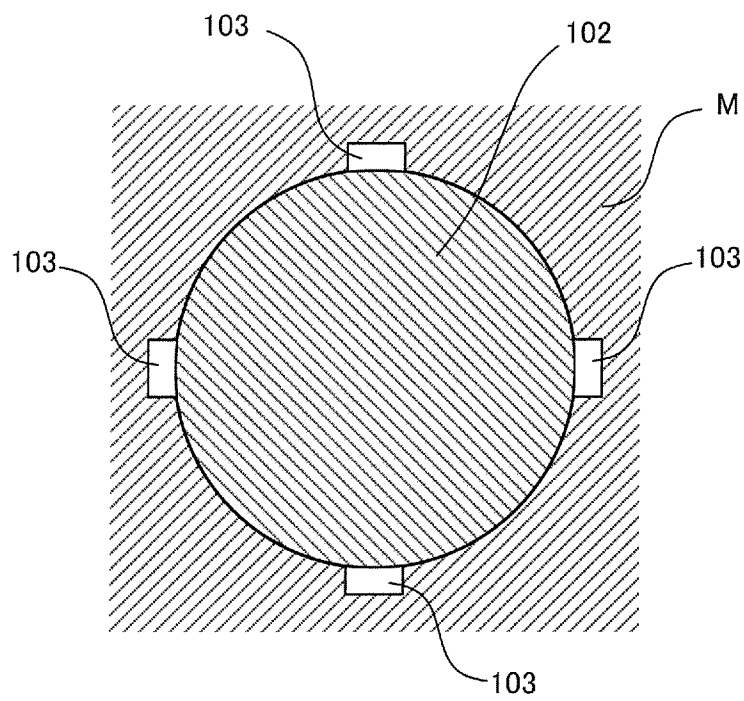
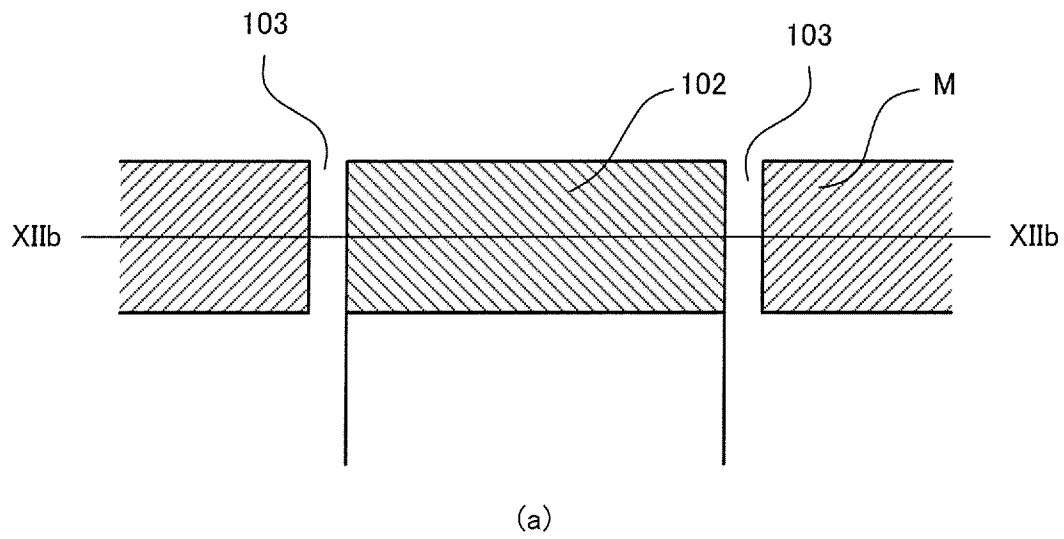


(a)

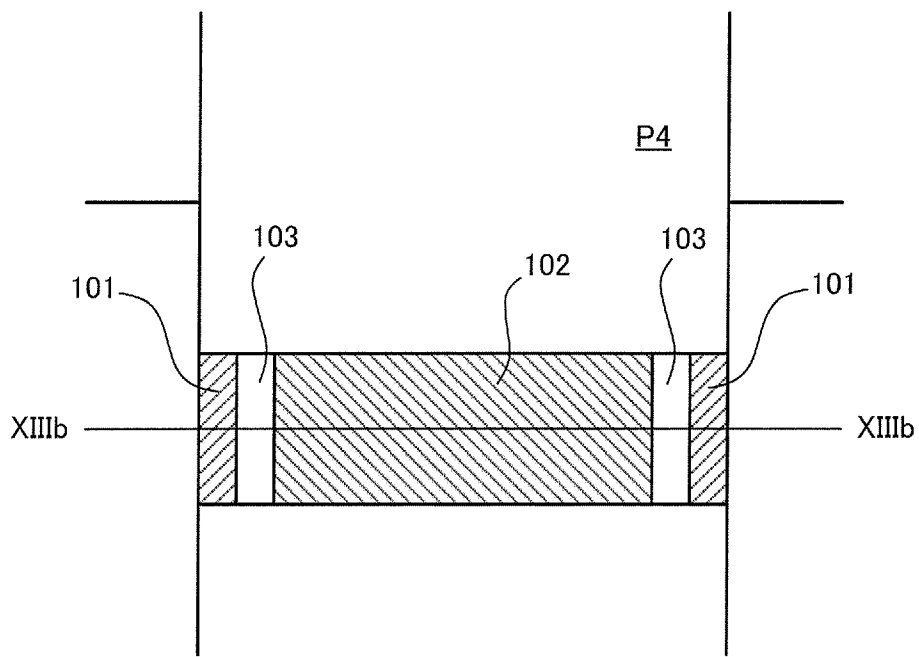


(b)

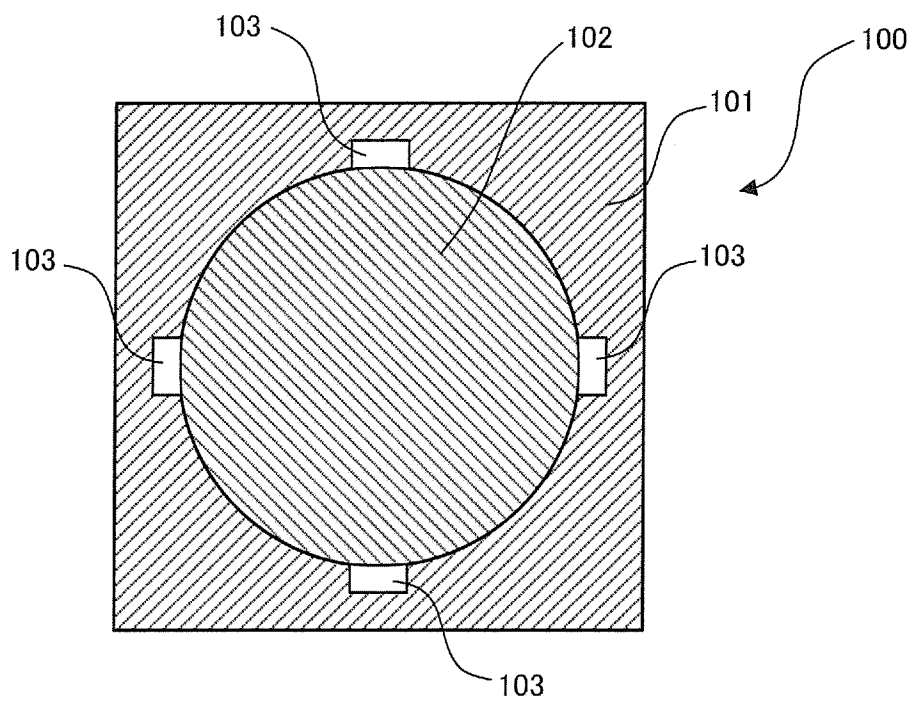
[図12]



[図13]

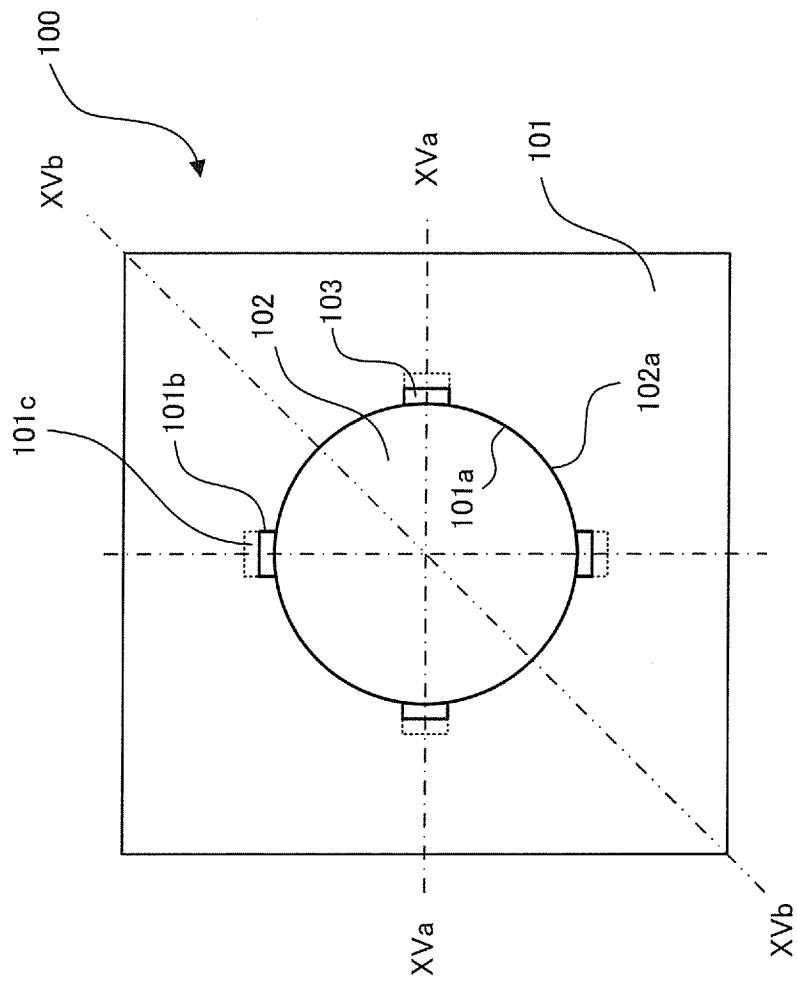


(a)

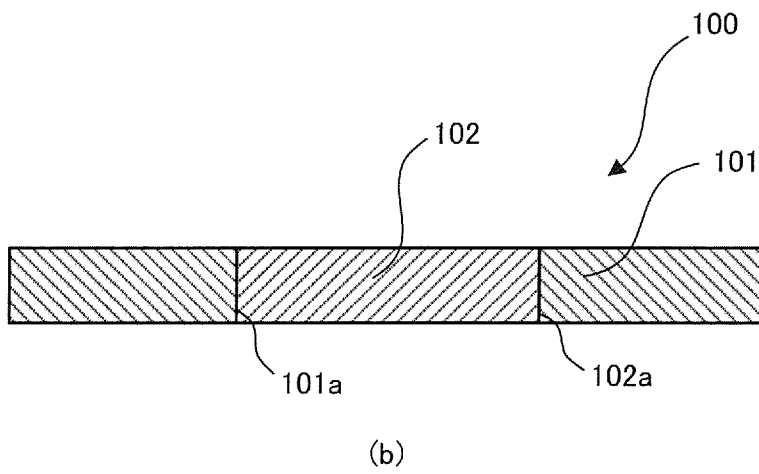
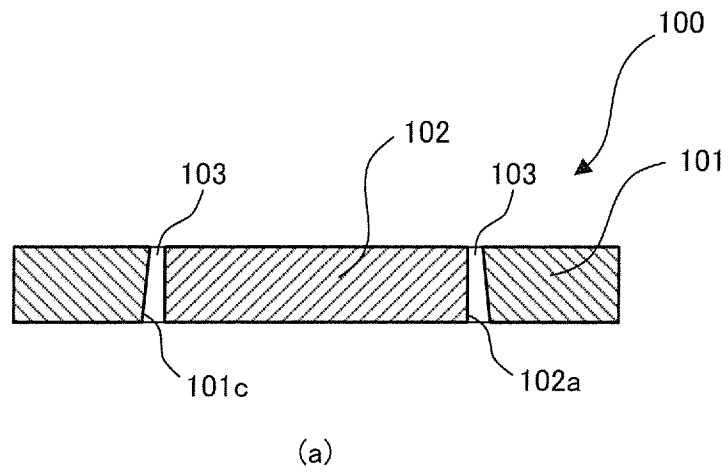


(b)

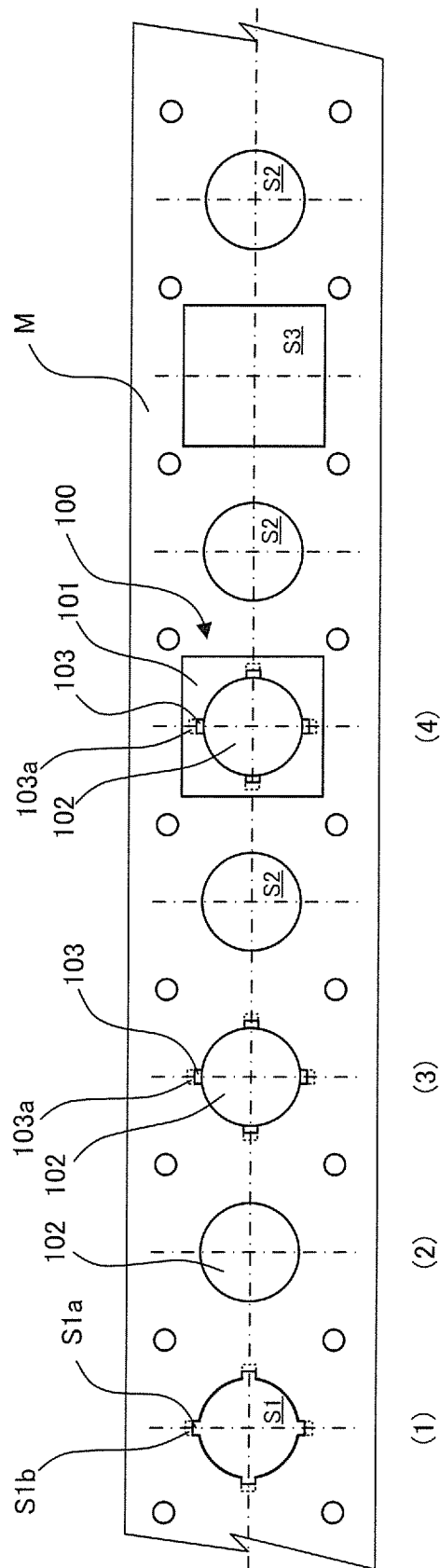
[図14]



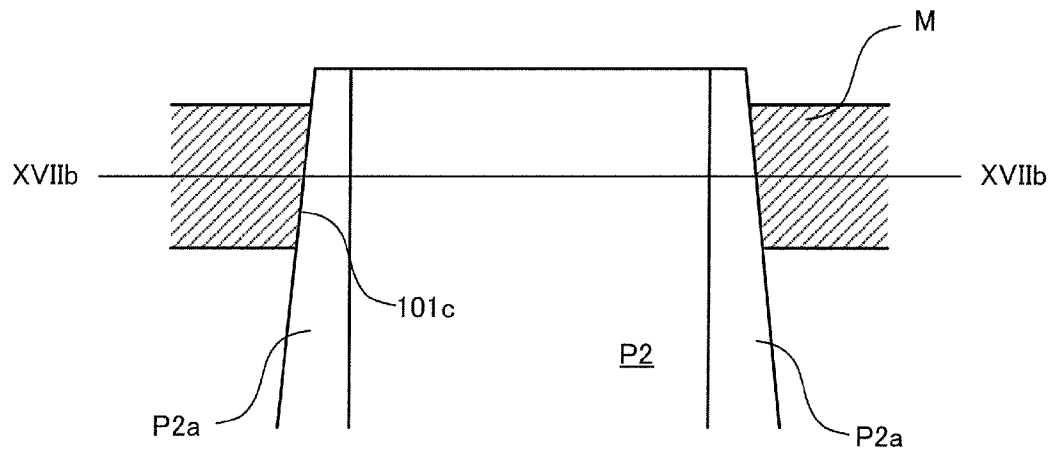
[図15]



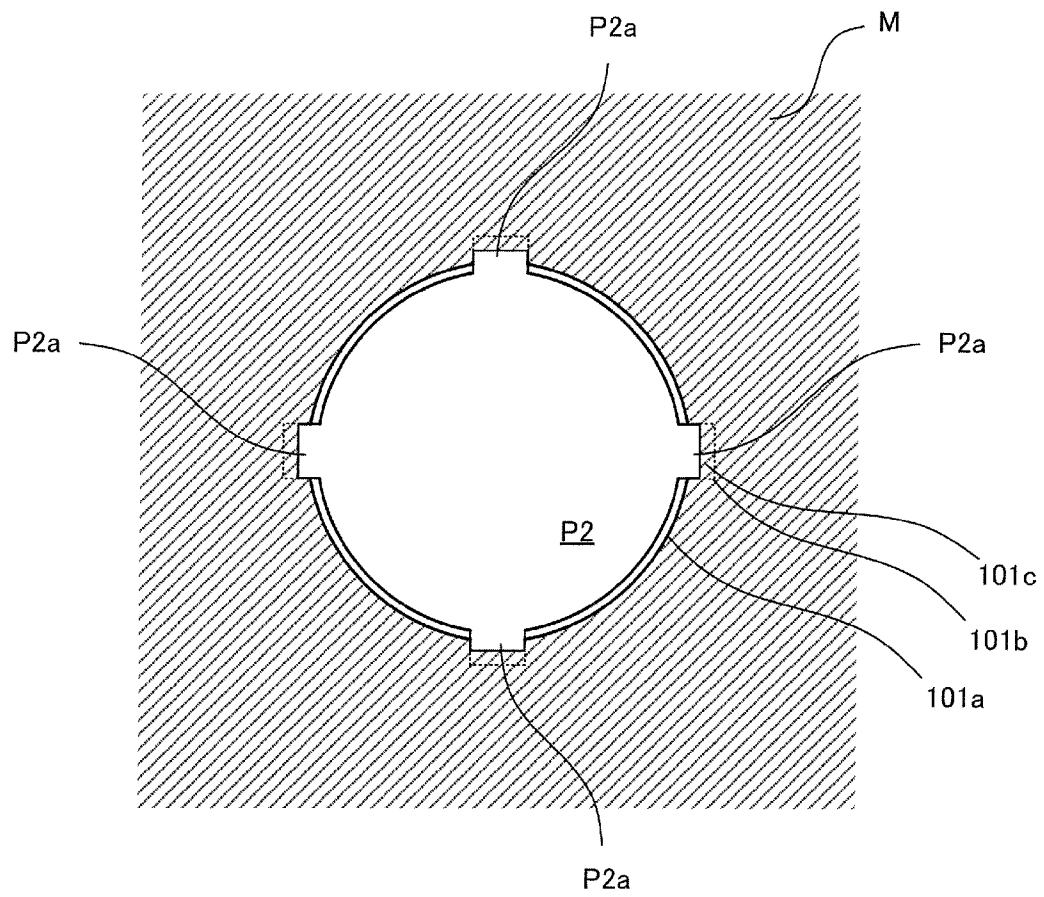
[図16]



[図17]

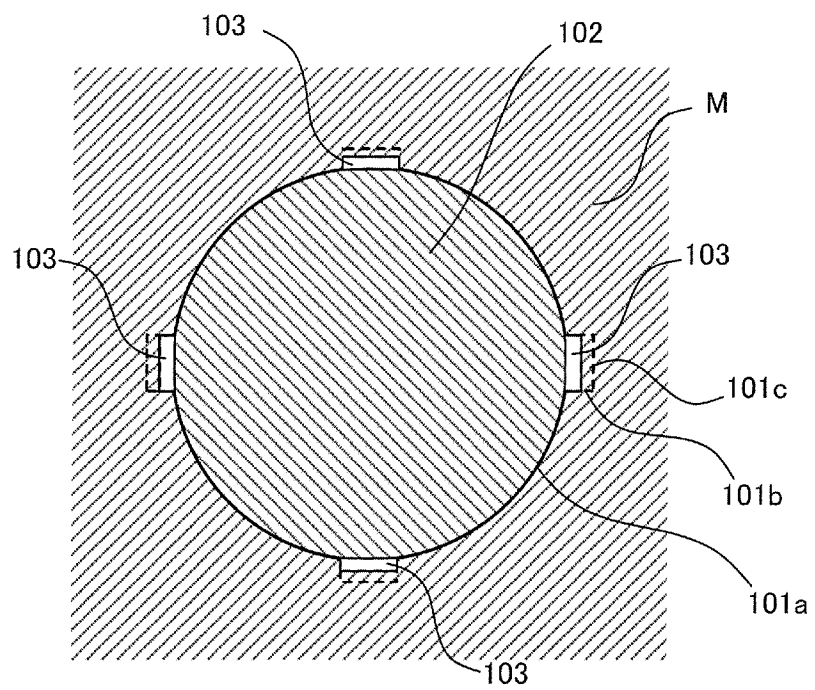
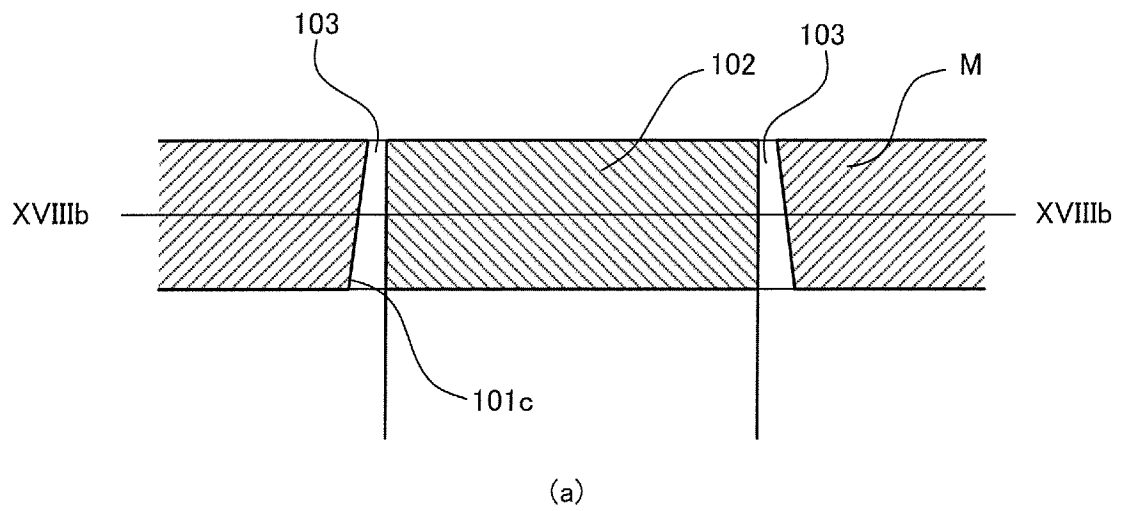


(a)

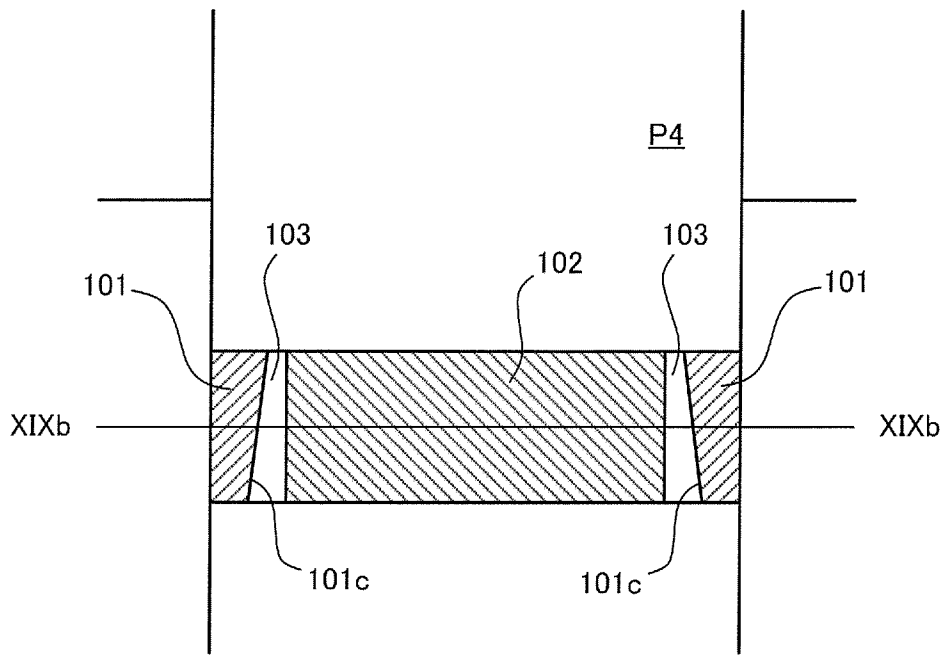


(b)

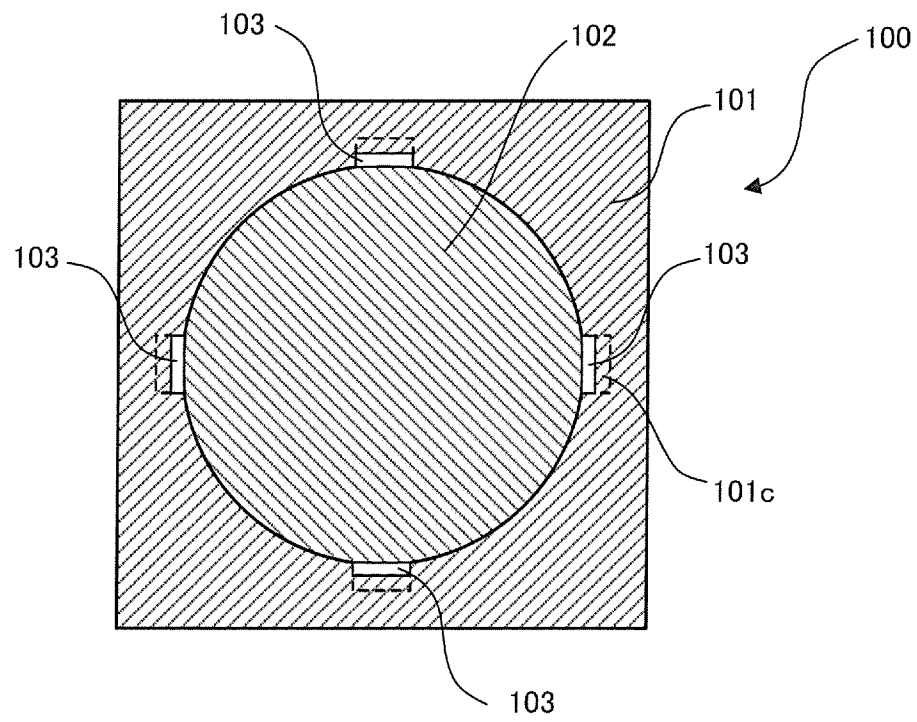
[図18]



[図19]

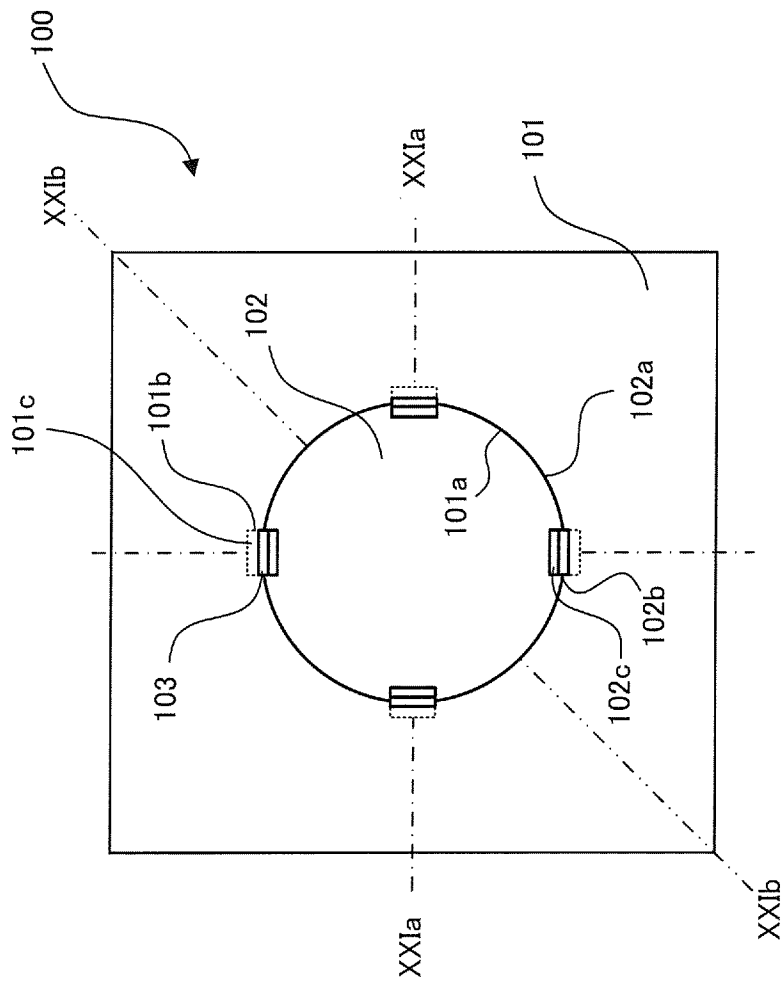


(a)

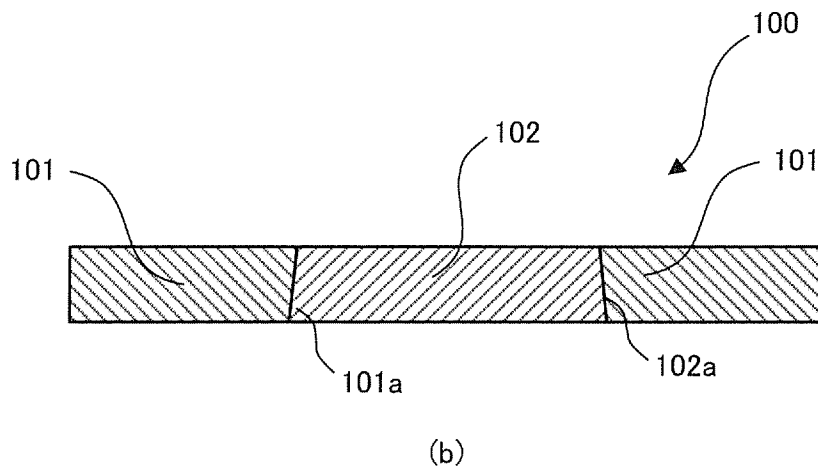
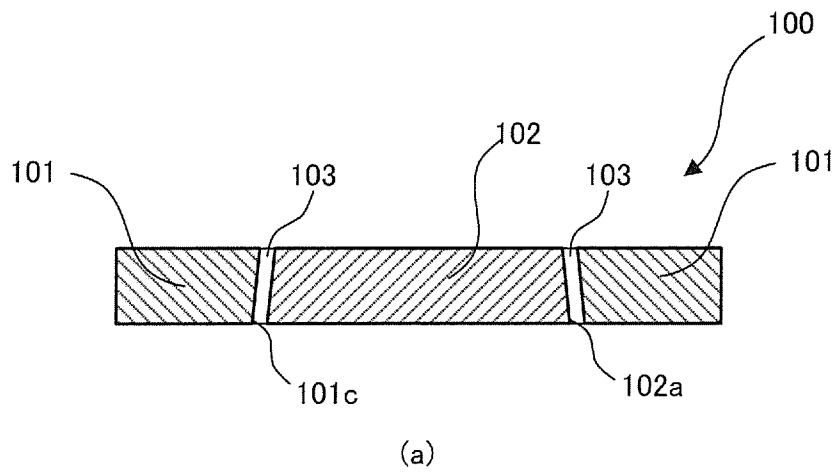


(b)

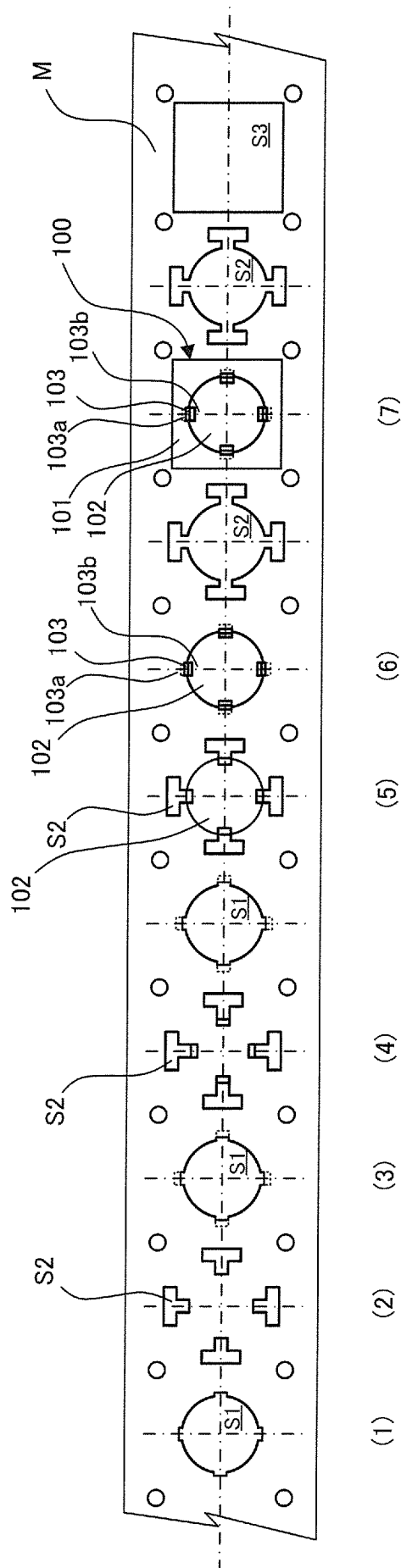
[図20]



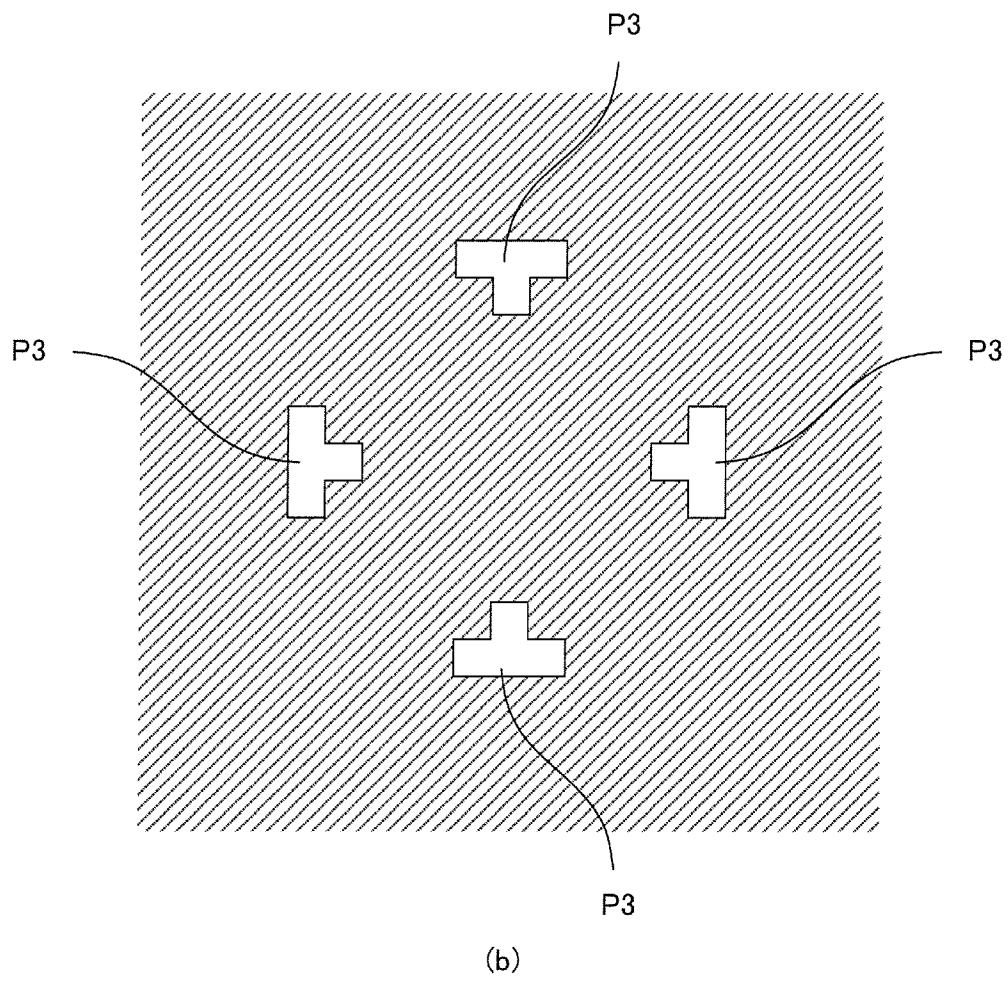
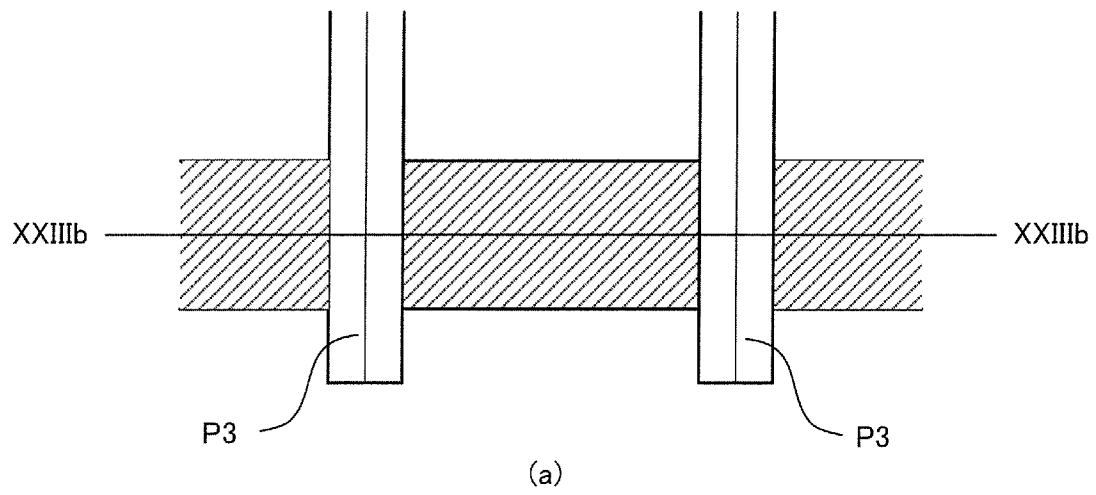
[図21]



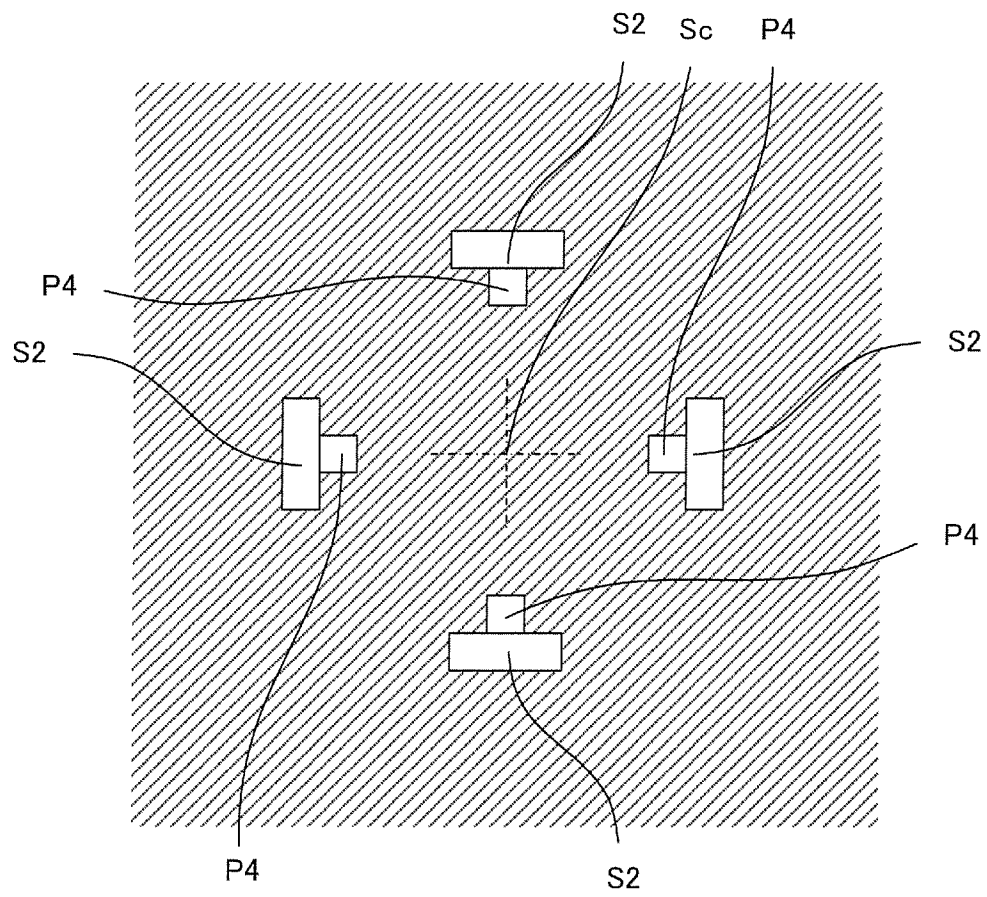
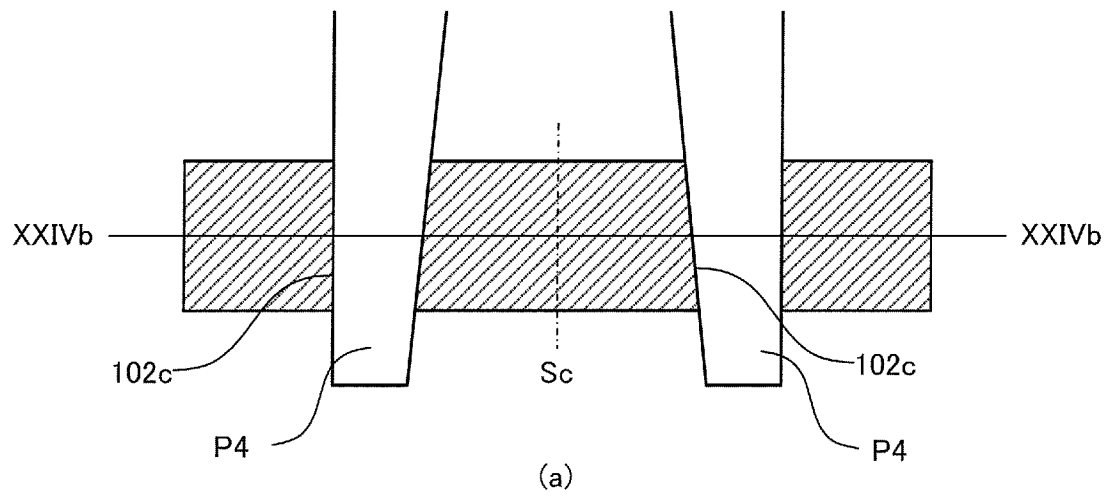
[図22]



[図23]

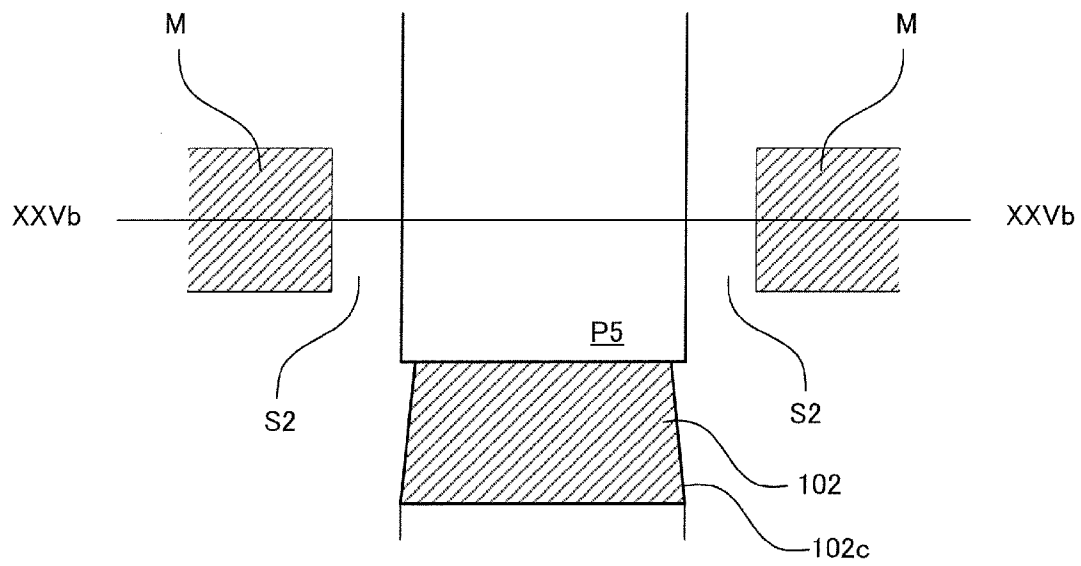


[図24]

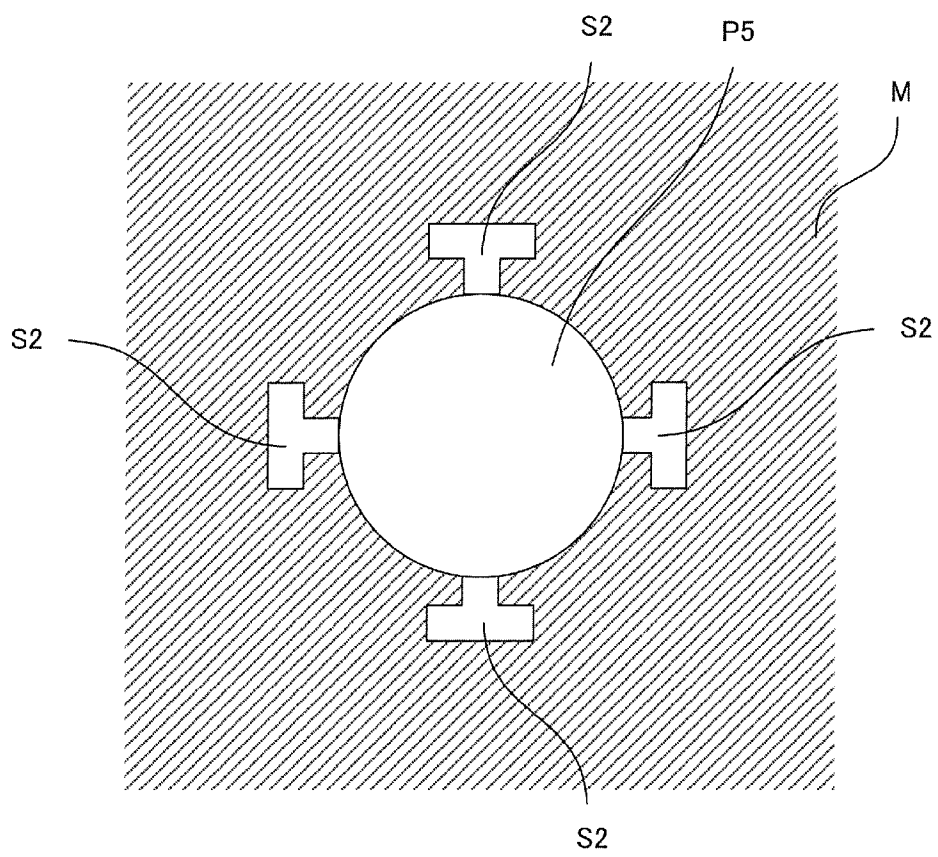


(b)

[図25]

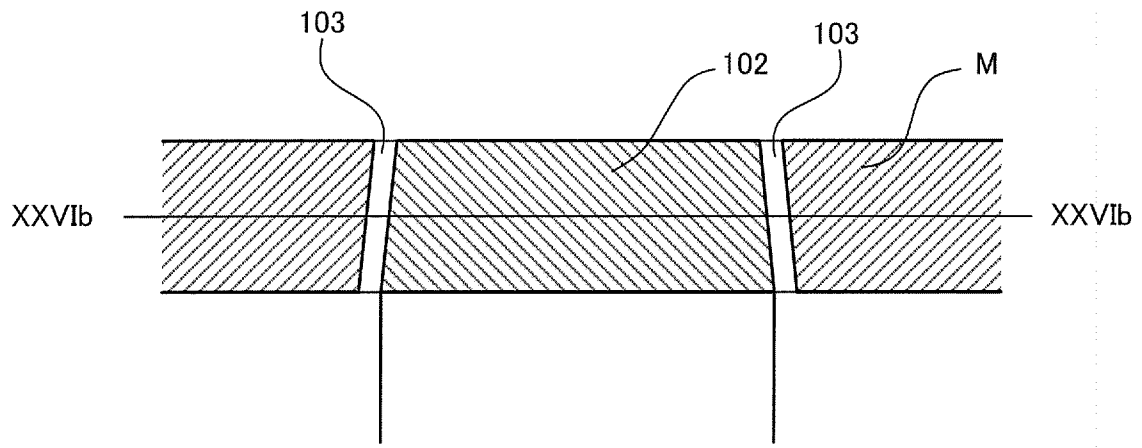


(a)

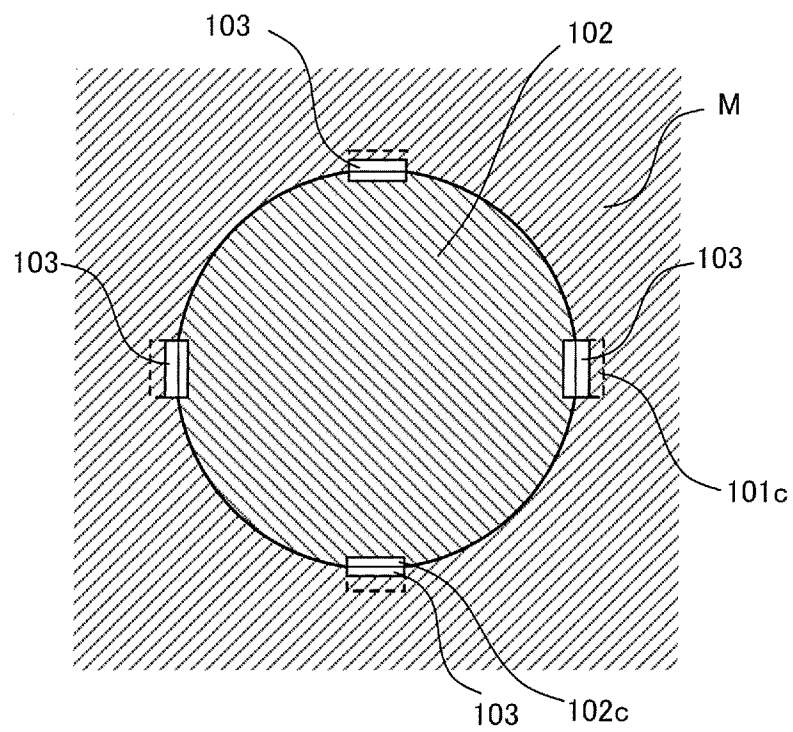


(b)

[図26]

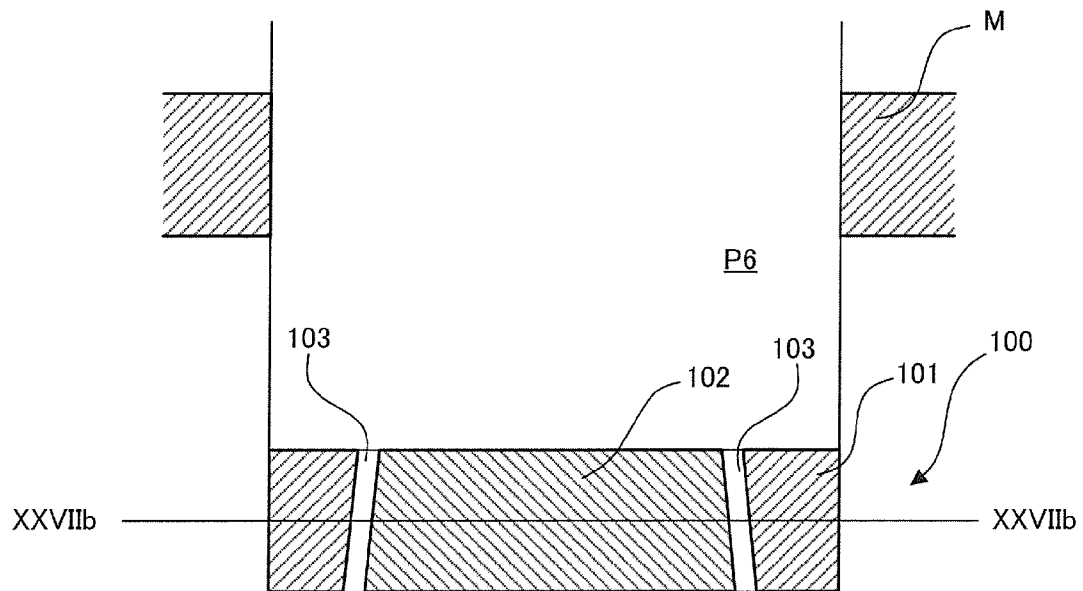


(a)

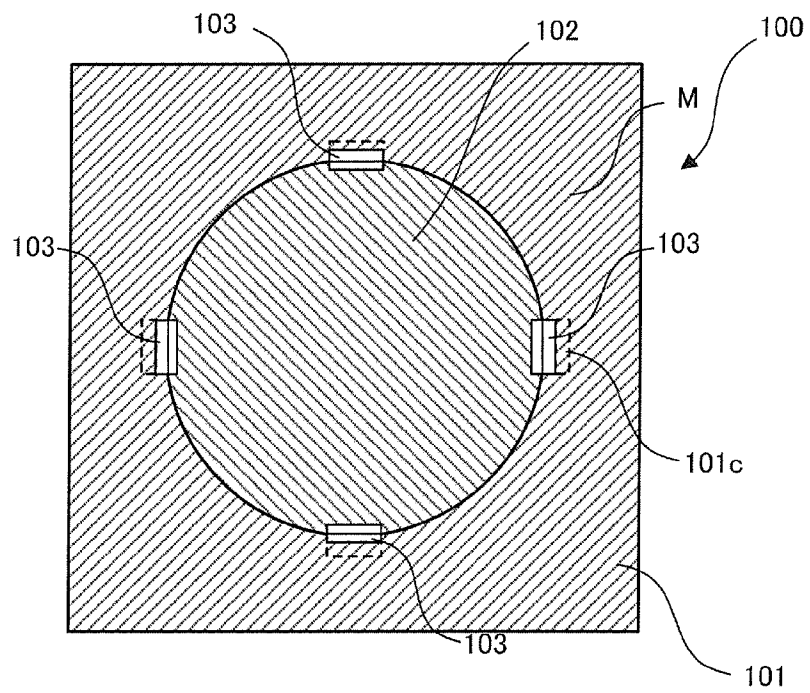


(b)

[図27]

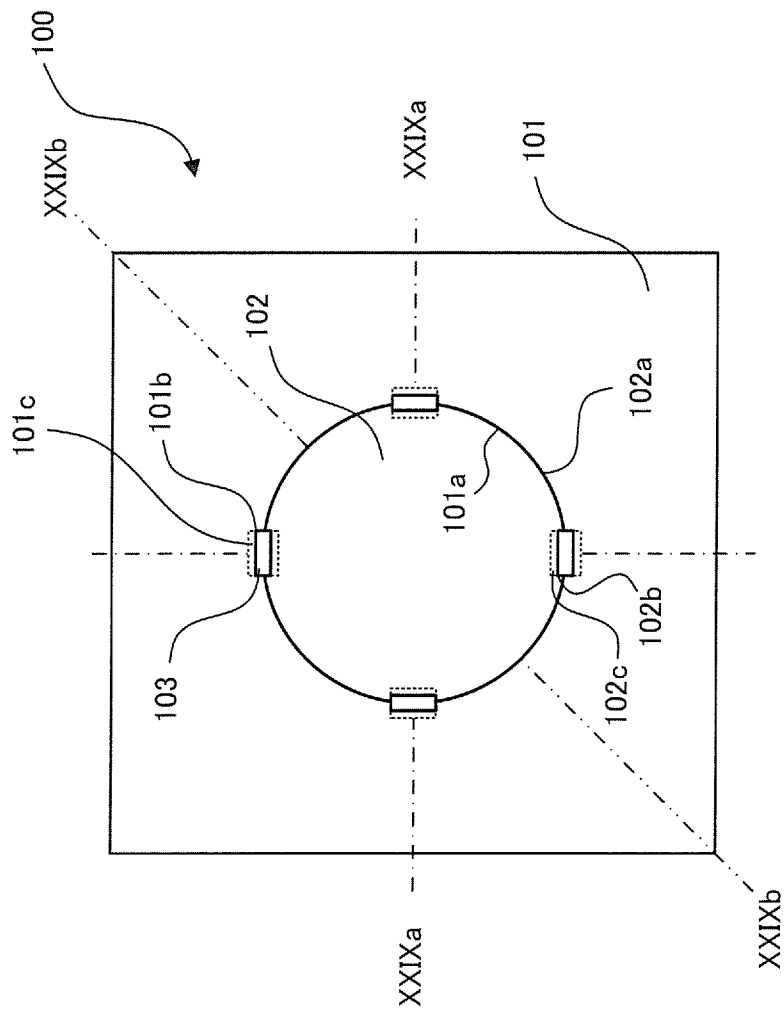


(a)

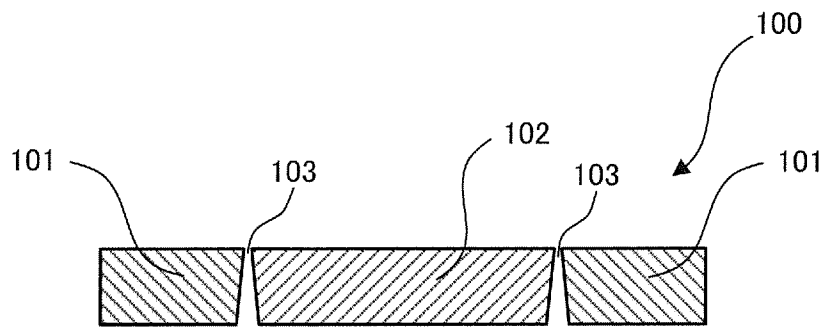


(b)

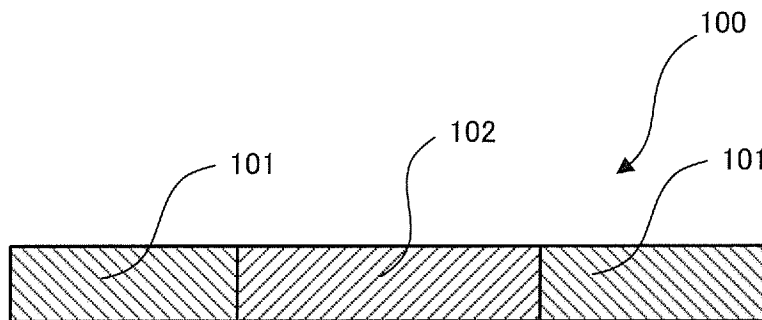
[図28]



[図29]

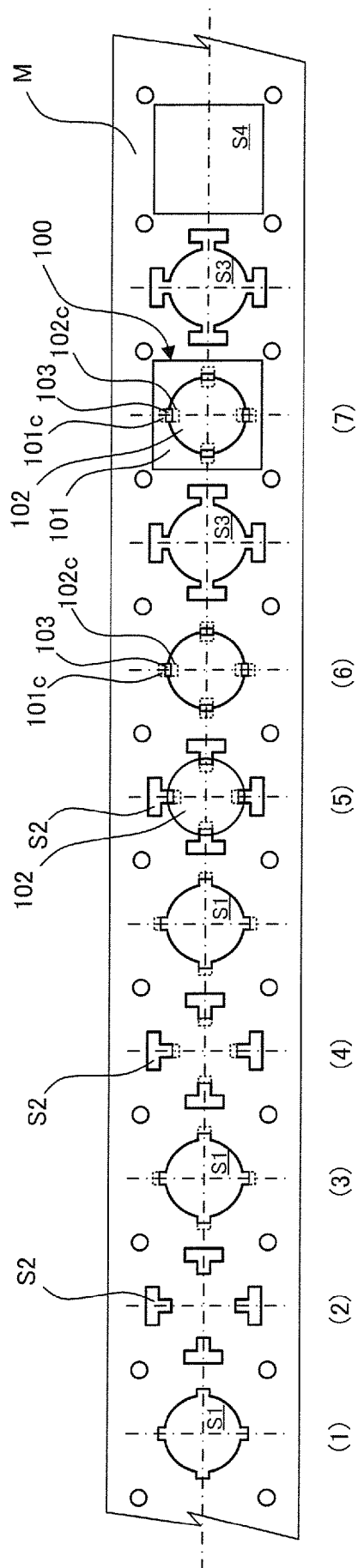


(a)

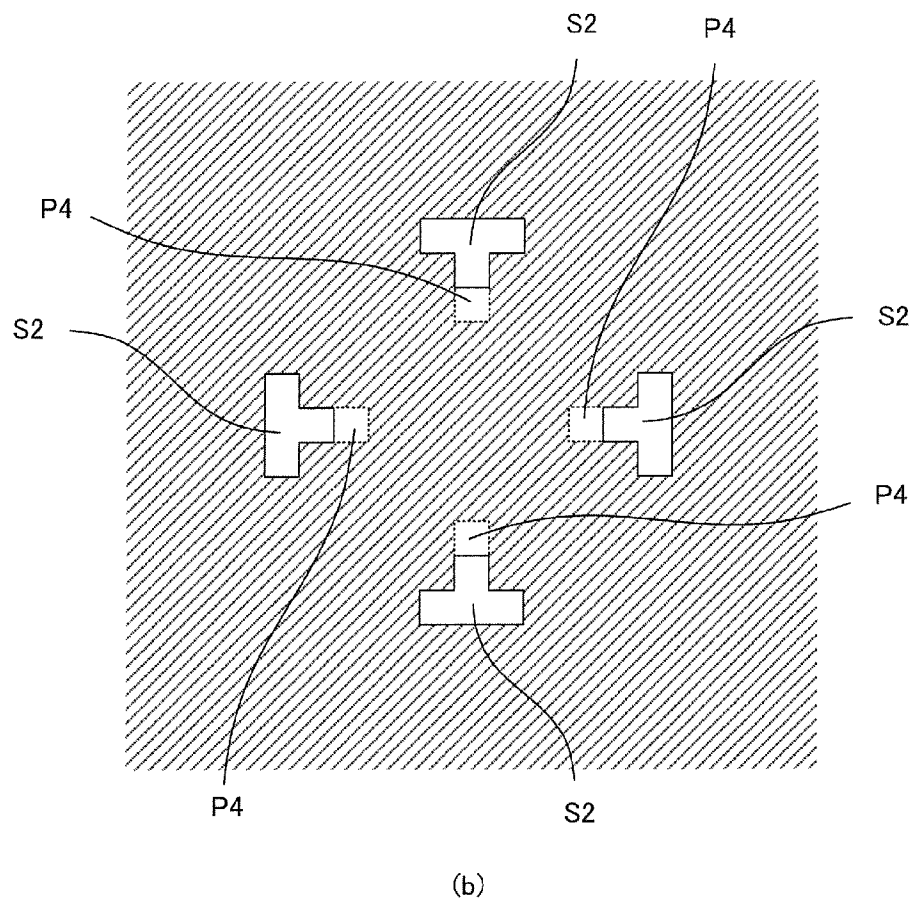
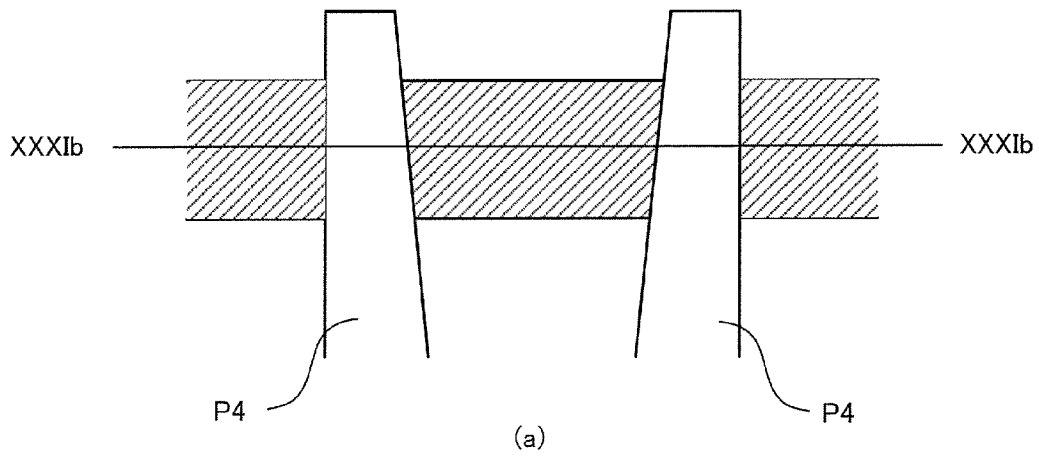


(b)

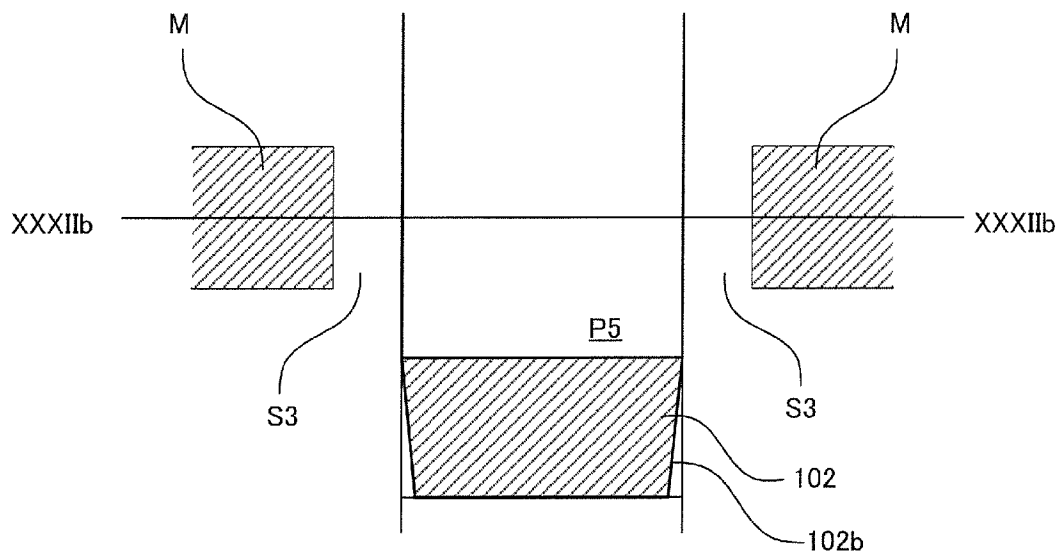
[図30]



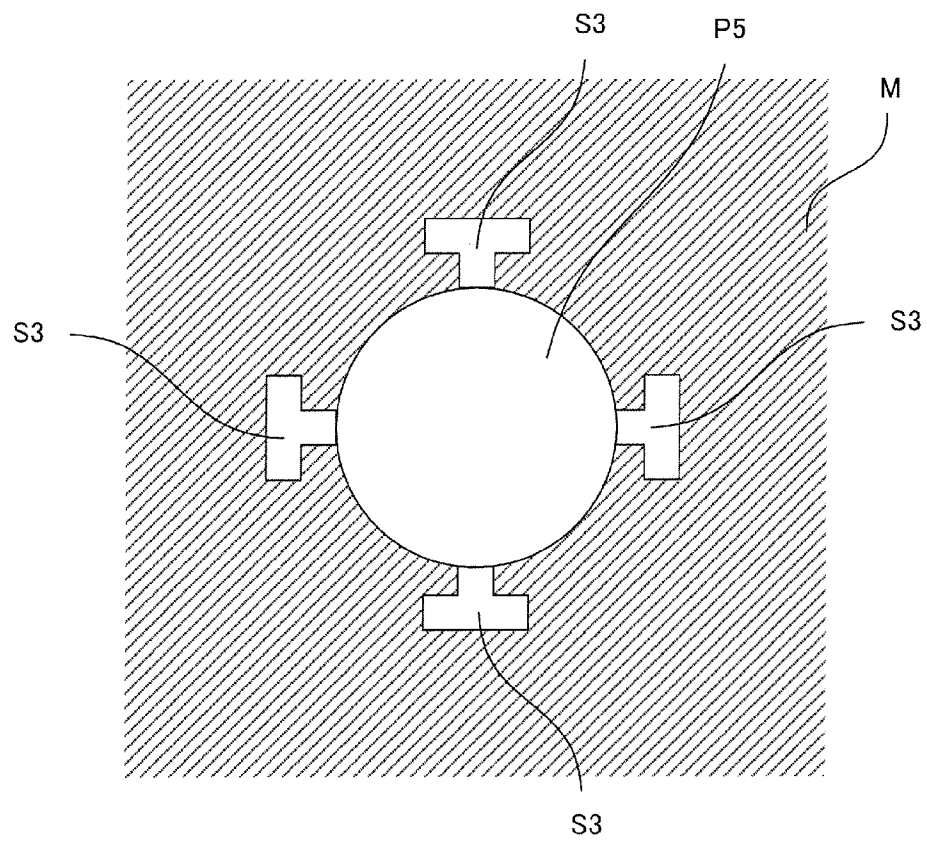
[図31]



[図32]

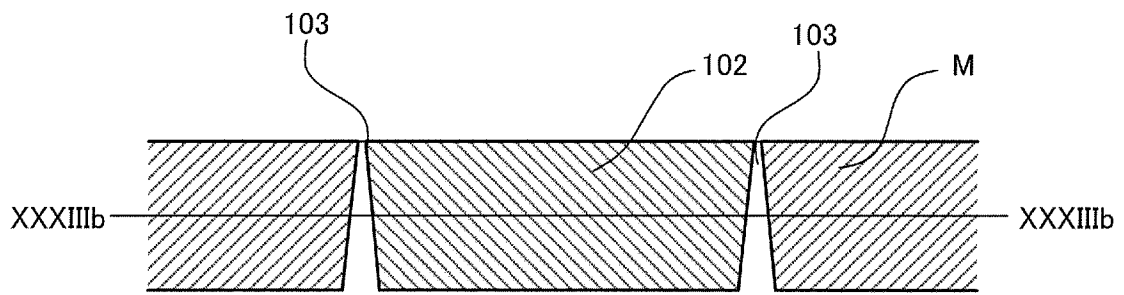


(a)

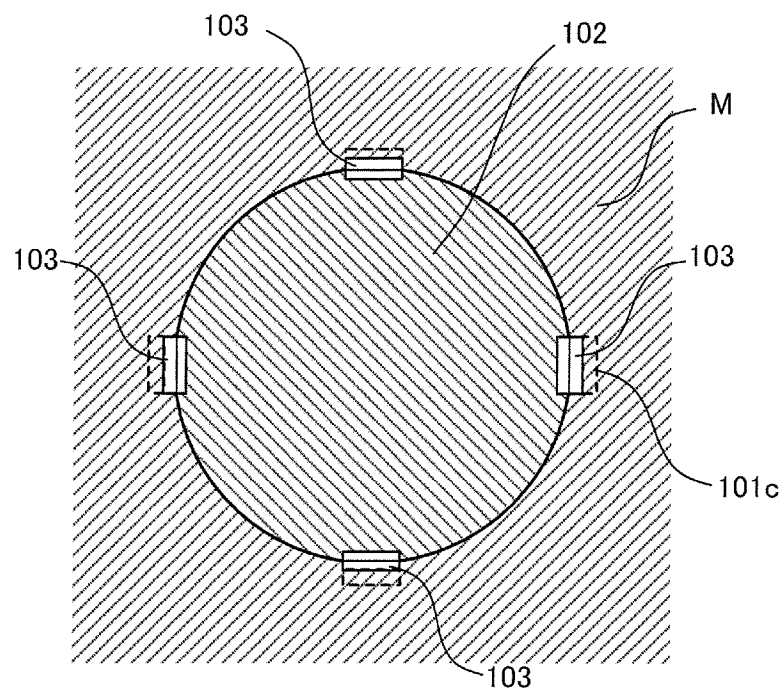


(b)

[図33]

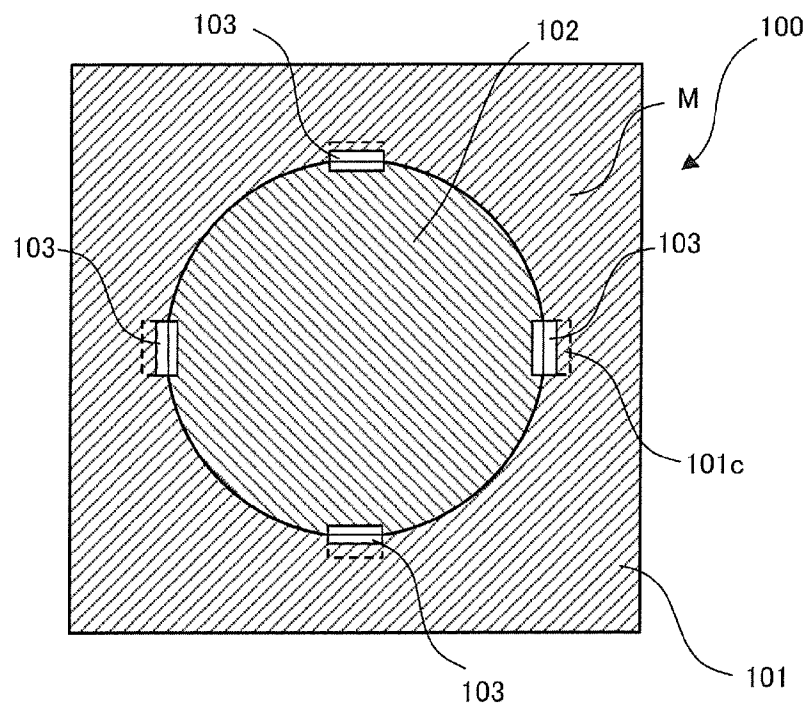
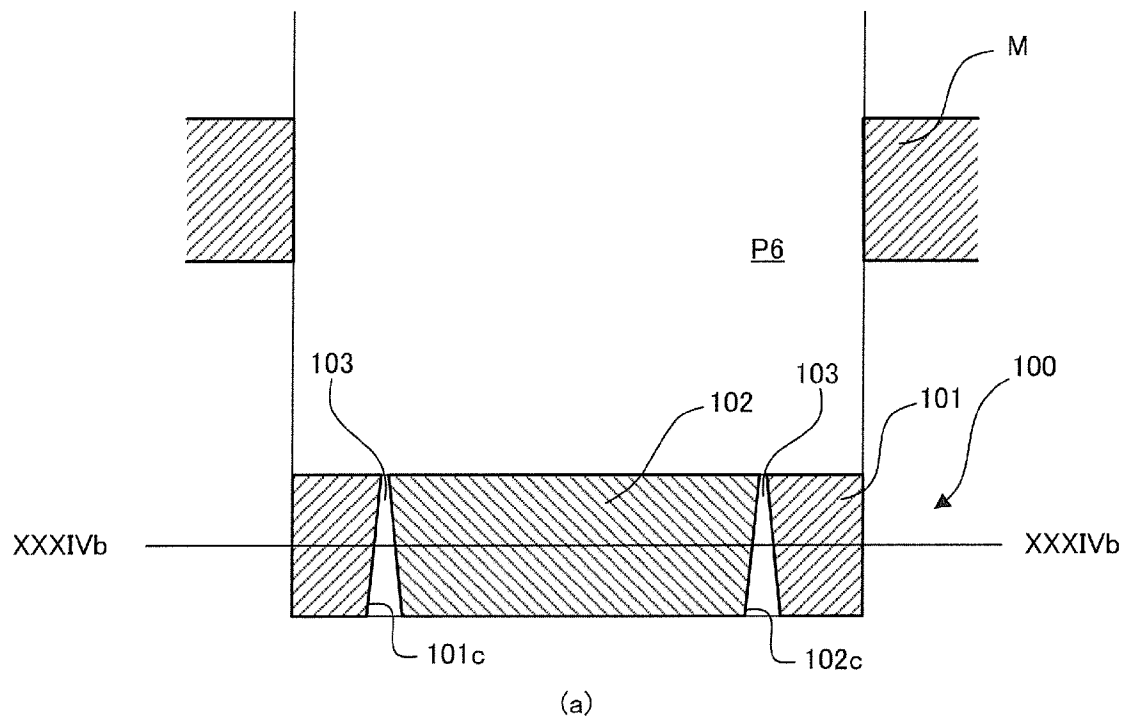


(a)

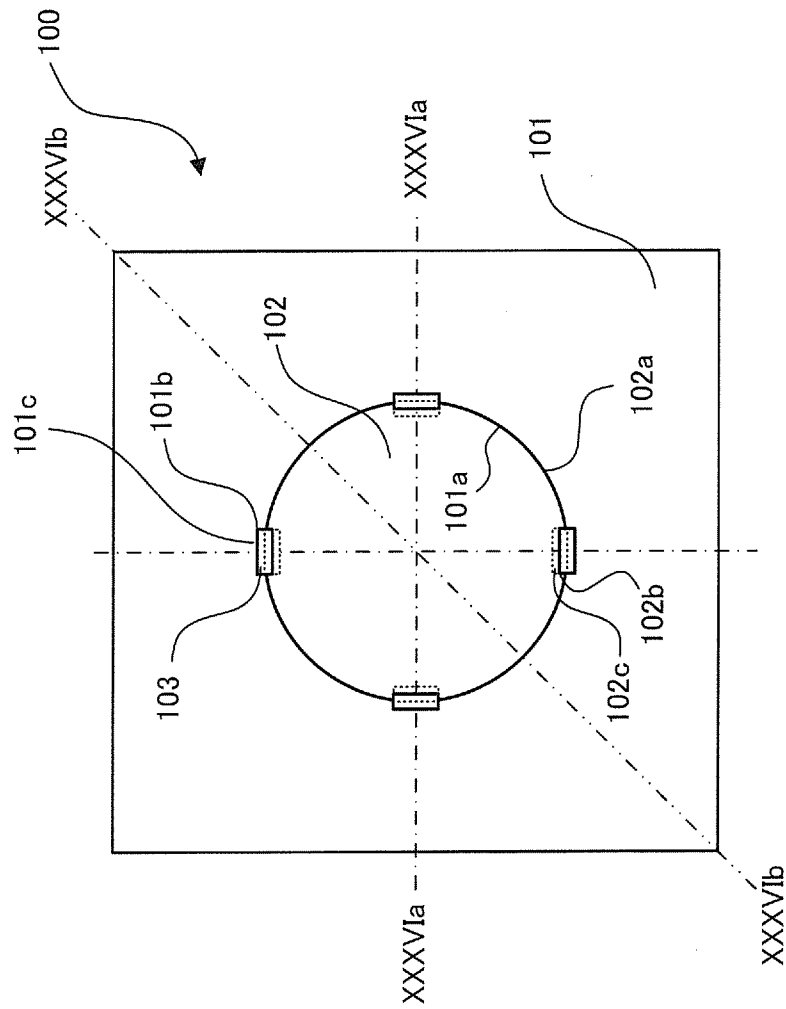


(b)

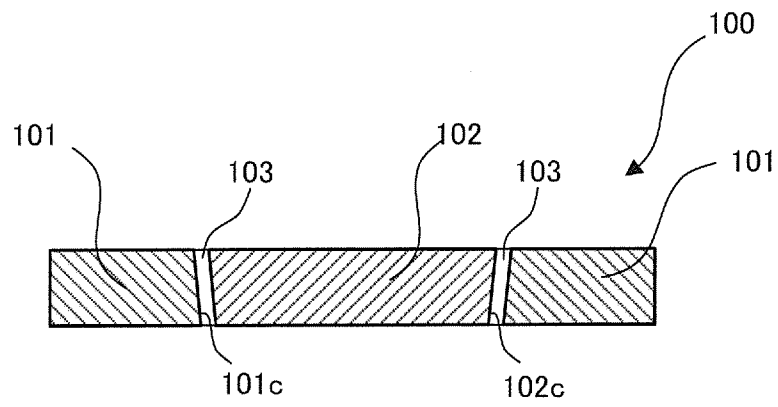
[図34]



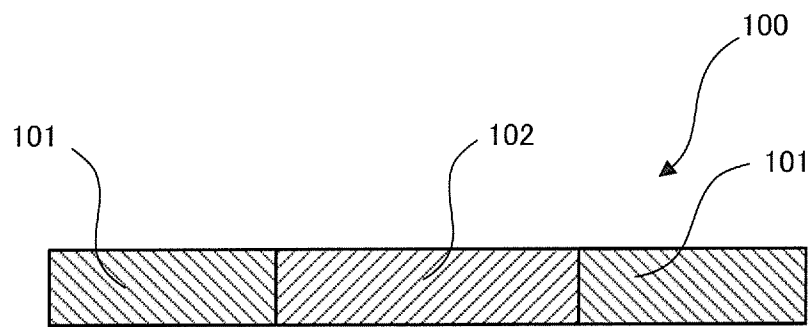
[図35]



[図36]

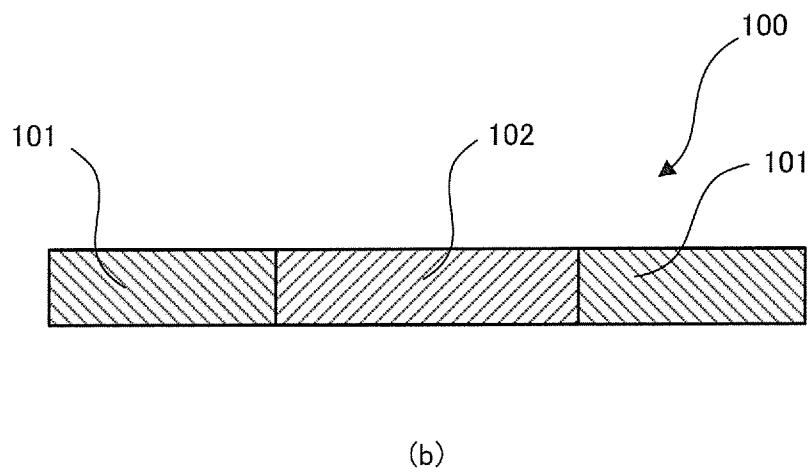
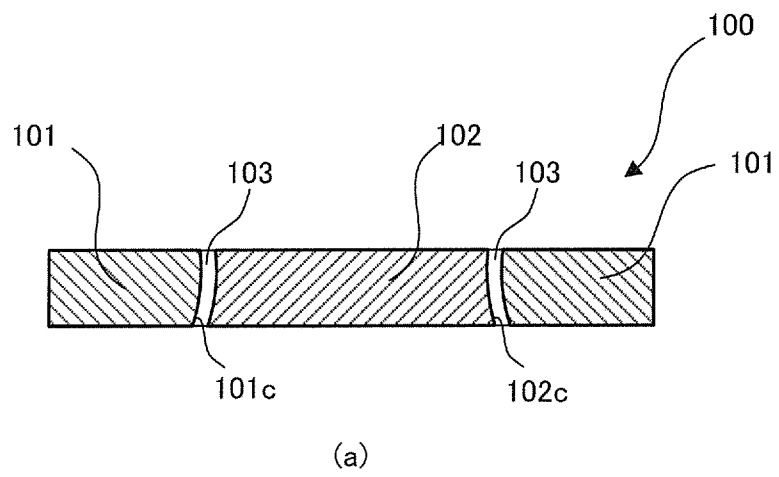


(a)

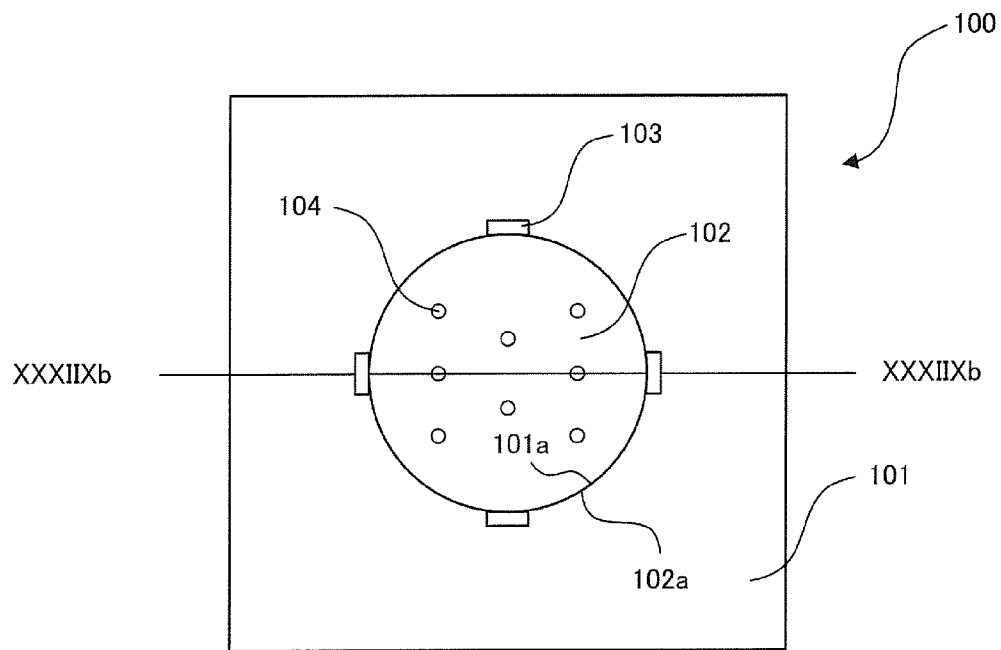


(b)

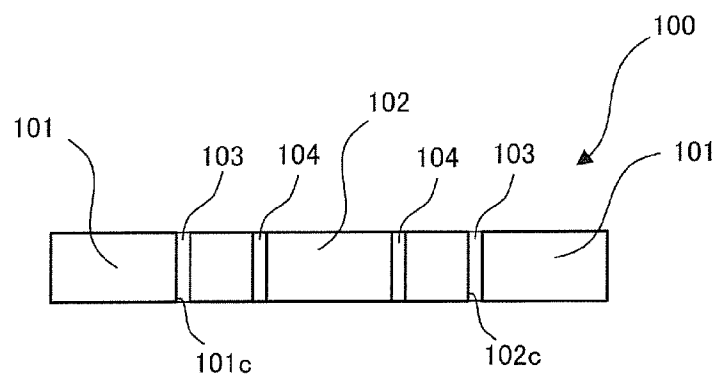
[図37]



[図38]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D28/24(2006.01)i, B21D28/26(2006.01)i, B21D39/00(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)

B21D28/24, B21D28/26, B21D39/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-73046 A (Kuroda Precision Industries Ltd.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraphs [0022] to [0048]; fig. 1 to 4 & CN 103715839 A & KR 10-2014-0043286 A	1, 6 2-5, 7-13
X A	DE 10131474 A1 (ROBERT BOSCH GMBH), 28 May 2003 (28.05.2003), paragraphs [0024] to [0039]; fig. 7 (Family: none)	1 2-13
A	JP 2014-54674 A (Institute of Technology Precision Electrical Discharge Work's), 27 March 2014 (27.03.2014), paragraphs [0013] to [0083]; fig. 1 to 17 (Family: none)	1-13

☐ 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
10 March 2017 (10.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B21D28/24(2006.01)i, B21D28/26(2006.01)i, B21D39/00(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（IPC））

Int.Cl. B21D28/24, B21D28/26, B21D39/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2014-73046 A（黒田精工株式会社）2014.04.21, [0022] - [0048], [図1] - [図4] & CN 103715839 A & KR 10-2014-0043286 A	1, 6 2-5, 7-13
X A	DE 10131474 A1（ROBERT BOSCH GMBH）2003.05.28, [0024] - [0039], [図7]（ファミリーなし）	1 2-13
A	JP 2014-54674 A（株式会社放電精密加工研究所）2014.03.27, [0013] - [0083], [図1] - [図17]（ファミリーなし）	1-13

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

10.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

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）

塩治 雅也

3 P

3630

電話番号 03-3581-1101 内線 3363