

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5777315号  
(P5777315)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日(2015.7.17)

(51) Int.Cl.

F 1 6 J 15/10 (2006.01)

F 1

F 1 6 J 15/10 T

F 1 6 J 15/10 D

F 1 6 J 15/10 X

請求項の数 4 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2010-234337 (P2010-234337)	(73) 特許権者	000229564
(22) 出願日	平成22年10月19日 (2010.10.19)		日本バルカー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-87855 (P2012-87855A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年5月10日 (2012.5.10)	(74) 代理人	110001070
審査請求日	平成25年10月4日 (2013.10.4)		特許業務法人 S S I N P A T
		(72) 発明者	中川 一平
			奈良県五條市住川町テクノパーク・なら工業団地5-2 日本バルカー工業株式会社内
		審査官	中尾 麗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合シール材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シール溝に装着した際に、前記シール溝の一方の側壁側に位置する第1のシール部材と、

前記シール溝に装着した際に、前記シール溝の他方の側壁側に位置する第2のシール部材とを備え、

前記第1のシール部材が、弾性部材から構成され、

前記第2のシール部材が、前記第1のシール部材よりも硬質の材料から構成された複合シール材であって、

前記第1のシール部材が、圧接された際にシール性が付与されるシール本体部と、

前記シール本体部の軸方向の略中央部より、前記第2のシール部材側に延設された第1の結合部とを備え、

前記第1の結合部が、

前記シール本体部側の基端部から、前記第2のシール部材側の先端部にかけて、その軸方向の長さが漸次大きくなるようにテーパ傾斜面が形成され、

前記第2のシール部材が、

断面略矩形状のスペーサー部と、

前記スペーサー部の軸方向の両端部より、前記第1のシール部材側に延設された第2の結合部とを備え、

前記第2の結合部が、前記第1のシール部材の前記第1の結合部と略相補的な形状を有

10

20

するように、前記スペーサー部側の基端部から、前記第 1 のシール部材側の先端部にかけて、その軸方向の長さが漸次小さくなるように、内側テーパ傾斜面が形成され、

前記第 2 のシール部材の前記スペーサー部と前記第 2 の結合部との間に溝部が形成され

、

前記溝部の形状は断面視で台形状であり、

前記第 1 のシール部材と前記第 2 のシール部材とを、前記シール本体部の径方向に並べて配置するとともに、前記第 1 のシール部材の前記第 1 の結合部に、前記第 2 のシール部材の前記第 2 の結合部を嵌合することによって、前記第 1 のシール部材と前記第 2 のシール部材とが前記シール本体部の径方向に一体化された連結部を備えることを特徴とする複合シール材。

10

【請求項 2】

前記シール溝の溝高さ  $H$  と、前記第 2 のシール部材のスペーサー部の軸方向の厚み  $T_1$  との関係が、

シール溝の溝高さ  $H < \text{スペーサー部の軸方向の厚み } T_1$

であることを特徴とする請求項 1 に記載の複合シール材。

【請求項 3】

前記第 2 のシール部材の前記スペーサー部の軸方向の厚み  $T_1$  と、前記連結部の軸方向の厚み  $T_2$  との関係が、

スペーサー部の軸方向の厚み  $T_1$  連結部の軸方向の厚み  $T_2$

であることを特徴とする請求項 2 に記載の複合シール材。

20

【請求項 4】

前記連結部の軸方向の厚み  $T_2$  と、前記第 1 のシール部材の前記シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$  との関係が、

連結部の軸方向の厚み  $T_2$  シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$

であることを特徴とする請求項 3 に記載の複合シール材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空、超真空状態で使用される複合シール材に関し、例えば、ドライエッチング装置や CVD 装置などの半導体製造装置に使用される複合シール材に関する。

30

【背景技術】

【0002】

エレクトロニクス産業の発達に伴い、IC（集積回路）、LSI（大規模集積回路）などの電子部品の材料となる半導体の製造技術が、特に、パーソナルコンピュータなどのように高精細化、薄型化などに伴って、著しく進歩している。

【0003】

このため、半導体製造装置に使用される部材に対する要求が更に厳しくなっており、その要求も様々なものになってきている。

例えば、ドライエッチング装置やプラズマ CVD 装置などの半導体製造装置に使用されるシール材は、基本的な性能として真空シール性能が必要である。そして、使用される装置やシール材の装着個所によっては、耐プラズマ性や耐腐食ガス性などの性能を併せ持つことが要求される。

40

【0004】

従来、このような真空シール性能と耐プラズマ性、さらには耐腐食ガス性が求められるシール部材として、流体の影響を受けにくいフッ素ゴムが使用されてきた。

しかし、環境が厳しくなるにつれ、フッ素ゴムでも、耐プラズマ性や耐腐食ガス性などの性能が不十分で、真空シール性が低下することになり、その結果、新しいシール部材が求められるようになってきている。

【0005】

このため、従来、このような真空シール性能と耐プラズマ性、さらには耐腐食ガス性が

50

求められるシール部材として、図 2 1 に示したようなシール材 1 0 0 が用いられている。

このシール材 1 0 0 は、リング形状の、例えば、フッ素ゴムからなる第 1 のシール部材 1 0 2 と、それより硬質の材料であり、耐プラズマ性や耐腐食ガス性が良好な、例えば、フッ素樹脂からなる平板形状の第 2 のシール部材 1 0 4 とから構成されている。

【 0 0 0 6 】

そして、シール溝 1 0 6 の、例えば、エッチングガスやプラズマに曝される側の側壁 1 0 8 の側に、第 2 のシール部材 1 0 4 を配置し、シール溝 1 0 6 の他方の側壁 1 1 0 の側に第 1 のシール部材 1 0 2 を配置している。

【 0 0 0 7 】

これにより、第 2 のシール部材 1 0 4 によって、エッチングガスやプラズマの侵入を防止し、第 1 のシール部材 1 0 2 の劣化を防止するように構成されている。

10

なお、この場合、図 2 1 に示したように、第 2 のシール部材 1 0 4 の厚さが、シール溝 1 0 6 の深さ（側壁 1 0 8 の高さ）より大きくなっている。これにより、第 2 のシール部材 1 0 4 が、スペーサー部材として機能するので、相手部材 1 1 2 とシール溝 1 0 6 側の被装着部材 1 1 4 とが当接して、いわゆる「メタルタッチ」により、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを防止するように構成されている。

【 0 0 0 8 】

一方、特許文献 1（特許第 4 2 4 7 6 2 5 号公報）では、図 2 2 に示したようなシール材 2 0 0 が用いられている。

20

このシール材 2 0 0 は、リング形状の、例えば、フッ素ゴムからなる第 1 のシール部材 2 0 2 と、それより硬質の材料であり、耐プラズマ性や耐腐食ガス性が良好な、例えば、フッ素樹脂からなる平板形状の第 2 のシール部材 2 0 4 とから構成されている。

【 0 0 0 9 】

そして、シール溝 2 0 6 の、例えば、エッチングガスやプラズマに曝される側に、このシール溝 2 0 6 の深さより浅い深さを有するシール溝 2 0 8 を形成している。

これにより、シール溝 2 0 6 内に第 1 のシール部材 2 0 2 を装着するとともに、シール溝 2 0 8 に第 2 のシール部材 2 0 4 を装着している。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

30

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 2 4 7 6 2 5 号公報

【 特許文献 2 】 国際公開 W O 2 0 0 9 / 0 3 8 0 2 2 号公報

【 特許文献 3 】 意匠登録第 1 3 4 9 9 8 2 号公報

【 特許文献 4 】 意匠登録第 1 3 4 9 9 8 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、図 2 1 に示したような従来のシール材 1 0 0 では、リング形状の第 1 のシール部材 1 0 2 と、平板形状の第 2 のシール部材 1 0 4 の 2 つの形状と材質（硬さ）の異なるシール部材を、1 つのシール溝 1 0 6 内に並列して配置しなければならない。

40

【 0 0 1 2 】

このため、1 つのシール溝 1 0 6 内に、これらの 2 つのシール部材 1 0 2、1 0 4 を配置する煩雑な作業が必要で手間がかかることになる。しかも、これらの 2 つのシール部材 1 0 2、1 0 4 を、シール溝 1 0 6 内に適正な位置、姿勢で配置しなければ、シール性能が低下してしまうおそれがある。

【 0 0 1 3 】

一方、特許文献 1 のシール材 2 0 0 では、リング形状の第 1 のシール部材 2 0 2 と、平板形状の第 2 のシール部材 2 0 4 の 2 つの形状と材質（硬さ）の異なるシール部材を、2 つのシール溝 2 0 6、2 0 8 内にそれぞれ配置しなければならない。

50

## 【 0 0 1 4 】

このため、２つのシール溝 2 0 6、2 0 8 内に、これらの２つのシール部材 2 0 2、2 0 4 をそれぞれ配置する煩雑な作業が必要で手間がかかることになる。

また、シール溝 2 0 6 と、シール溝 2 0 6 の深さより浅い深さを有するシール溝 2 0 8 を形成しなければならず、シール溝加工が複雑で手間がかかることになる。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、これらの２つのシール部材 2 0 2、2 0 4 をそれぞれ、シール溝 2 0 6、2 0 8 内に適正な位置、姿勢で配置しなければ、シール性能が低下してしまうおそれがある。

このため、本出願人は、特許文献 2（国際公開 W O 2 0 0 9 / 0 3 8 0 2 2 号公報）、特許文献 3（意匠登録第 1 3 4 9 9 8 2 号公報）、特許文献 4（意匠登録第 1 3 4 9 9 8 3 号公報）において、図 2 3 に示したような、複合シール材 3 0 0 を提案している。

10

## 【 0 0 1 6 】

すなわち、この複合シール材 3 0 0 は、図 2 3 に示したように、ゴム製の第 1 のシール部材 3 0 2 と、このゴム製の第 1 のシール部材 3 0 2 より硬質な合成樹脂製の第 2 のシール部材 3 0 4 とから構成される。

## 【 0 0 1 7 】

そして、第 1 のシール部材 3 0 2 は、環状のシール本体 3 0 6 を備えており、このシール本体 3 0 6 から、第 2 のシール部材 3 0 4 側に突設された凸部 3 0 8 を備えている。さらに、この凸部 3 0 8 の軸方向の中間部から、第 2 のシール部材 3 0 4 側にさらに突設された嵌合部 3 1 0 を備えている。

20

## 【 0 0 1 8 】

一方、第 2 のシール部材 3 0 4 は、軸方向の中間部に、第 1 のシール部材 3 0 2 の嵌合部 3 1 0 と略相補的な形状の被嵌合凹部 3 1 2 を備えているとともに、軸方向の両端部に屈曲部 3 1 4 を備えている。

## 【 0 0 1 9 】

そして、第 1 のシール部材 3 0 2 の凸部 3 0 8 を、第 2 のシール部材 3 0 4 の被嵌合凹部 3 1 2 に嵌合するとともに、第 2 のシール部材 3 0 4 の屈曲部 3 1 4 を、第 1 のシール部材 3 0 2 のシール本体 3 0 6 と凸部 3 0 8 との間に形成される段差部 3 1 6 に当接した状態で、第 1 のシール部材 3 0 2 と第 2 のシール部材 3 0 4 とを連結して一体化されるように構成されている。

30

## 【 0 0 2 0 】

このように構成される従来の複合シール材 3 0 0 を、シール溝 3 1 8 に装着すると、シール溝 3 1 8 の一方側の側壁 3 2 0 の側に配置されるゴム製の第 1 のシール部材 3 0 2 により、真空シール性が確保される。また、シール溝 3 1 8 の他方の側壁 3 2 2 の側に配置される合成樹脂製の第 2 のシール部材 3 0 4 により、第 1 のシール部材 3 0 2 では十分に発揮することができない耐プラズマ性や耐腐食ガス性が確保されるものである。

## 【 0 0 2 1 】

しかしながら、この従来の複合シール材 3 0 0 において、第 2 のシール部材 3 0 4 により、ある程度は、相手部材 3 2 4 とシール溝 3 1 8 側の被装着部材 3 2 6 とが当接して、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷し、使用時に金属パーティクルが発生するのを防止することができるようになっている。

40

## 【 0 0 2 2 】

しかしながら、耐プラズマ性や耐腐食ガス性を有する合成樹脂製の第 2 のシール部材 3 0 4 の径方向の幅が狭いため、予期しない摩耗や損傷により耐プラズマ性や耐不測ガス性が十分に発揮できなくなると、エッチングガスやプラズマが、ゴム製の第 1 のシール部材 3 0 2 に作用して、真空シール性が低下することになる。

## 【 0 0 2 3 】

さらに、第 2 のシール部材 3 0 4 の径方向の幅が狭いため、高荷重下では、第 2 のシール部材 3 0 4 が変形してしまい、メタルタッチが防止できないようになり、上記の金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを防止することができ

50

ないことになる。

【 0 0 2 4 】

また、相手部材 3 2 4 が石英製などの比較的割れ易い材質の場合には、相手部材 3 2 4 と被装着部材 3 2 6 とが直接接触すると、相手部材 3 2 4 を割ってしまうことがあった。さらに、接触部からパーティクル・金属不純物が発生し、パーティクル汚染や金属不純物汚染の原因となることがあった。

【 0 0 2 5 】

本発明は、このような現状に鑑み、真空シール性能、耐プラズマ性、ならびに耐腐食ガス性などの性能を併せ持ち、長期にわたり真空シール性能が低下することなく、使用時に、高荷重下でも、金属パーティクルが発生することがなく、しかも、製造が容易で安価に製造できる複合シール材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 6 】

本発明は、前述したような従来技術における課題を解決するために発明されたものであって、本発明の複合シール材は、

シール溝に装着した際に、前記シール溝の一方の側壁側に位置する第 1 のシール部材と

、  
前記シール溝に装着した際に、前記シール溝の他方の側壁側に位置する第 2 のシール部材とを備え、

前記第 1 のシール部材が、弾性部材から構成され、

前記第 2 のシール部材が、前記第 1 のシール部材よりも硬質の材料から構成された複合シール材であって、

前記第 1 のシール部材が、圧接された際にシール性が付与されるシール本体部と、

前記シール本体部の軸方向の略中央部より、前記第 2 のシール部材側に延設された第 1 の結合部とを備え、

前記第 1 の結合部が、

前記シール本体部側の基端部から、前記第 2 のシール部材側の先端部にかけて、その軸方向の長さが漸次大きくなるようにテーパ傾斜面が形成され、

前記第 2 のシール部材が、

断面略矩形状のスペーサー部と、

前記スペーサー部の軸方向の両端部より、前記第 1 のシール部材側に延設された第 2 の結合部とを備え、

前記第 2 の結合部が、前記第 1 のシール部材の前記第 1 の結合部と略相補的な形状を有するように、前記スペーサー部側の基端部から、前記第 1 のシール部材側の先端部にかけて、その軸方向の長さが漸次小さくなるように、内側テーパ傾斜面が形成され、

前記第 2 のシール部材の前記スペーサー部と前記第 2 の結合部との間に溝部が形成され

、  
前記溝部の形状は断面視で台形状であり、

前記第 1 のシール部材と前記第 2 のシール部材とを、前記シール本体部の径方向に並べて配置するとともに、前記第 1 のシール部材の前記第 1 の結合部に、前記第 2 のシール部材の前記第 2 の結合部を嵌合することによって、前記第 1 のシール部材と前記第 2 のシール部材とが前記シール本体部の径方向に一体化された連結部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

このように構成することによって、複合シール材を圧接した際に、弾性部材から構成される第 1 のシール部材のシール本体部が圧接されて真空シール性が付与される。また、第 1 のシール部材と第 2 のシール部材とが一体化された連結部において、第 2 のシール部材の第 2 の結合部が圧接され、さらに、第 2 のシール部材のスペーサー部と、相手部材が当接することによって、エッチングガスやプラズマの侵入を防止できる、プラズマシール性が付与されることになる。

【 0 0 2 8 】

従って、この状態では、第2のシール部材が、第1のシール部材よりも硬質の材料から構成されているので、第2のシール部材側を、例えば、ドライエッチング装置やプラズマCVD装置などの半導体製造装置における腐食性ガス、プラズマなどの厳しい環境側であるチャンバー側に配置することによって、第2のシール部材の第2の結合部による圧接、第2のシール部材のスペーサー部と相手部材との当接により、弾性部材から構成される第1のシール部材の圧接部であるシール本体部が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0029】

また、この場合に、厳しい環境側に、第1のシール部材よりも硬質の材料から構成される第2のシール部材が位置することになるので、腐食性ガス、プラズマなどへの耐久性に優れる。

10

【0030】

さらに、第2のシール部材の第2の結合部による圧接、第2のシール部材の径方向に幅のあるスペーサー部と相手部材との当接により、相手部材とシール溝側の被装着部材とが当接して、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

【0031】

また、第2のシール部材の第2の結合部に長時間の押圧によってクリープ現象が生じて、第2のシール部材の第2の結合部の間に、弾性部材から構成される第1のシール部材の第1の結合部が位置することになる。

20

【0032】

これにより、第1のシール部材の第1の結合部の反発力によって、第2のシール部材の第2の結合部が、第1のシール部材の第1の結合部によって常に押し広げられて、長期にわたり腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0033】

また、本発明の複合シール材は、第2のシール部材のスペーサー部と第2の結合部との間に溝部が形成されていることによって、複合シール材を圧接した際に、第2の結合部が、内側、すなわち、第1のシール部材の第1の結合部側に屈曲しやすく、また、元の位置に復帰しやすくなる。

30

【0034】

その結果、弾性部材から構成される第1のシール部材の第1の結合部の反発力によって、第2のシール部材の第2の結合部が、第1のシール部材の第1の結合部によって常に押し広げられて、長期にわたり腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0035】

また、第2のシール部材のスペーサー部と第2の結合部との間に溝部が形成されていることによって、第2のシール部材の第2の結合部と、第1のシール部材のシール本体部の圧接の際の圧縮荷重をより低くすることができ、低い圧縮荷重で高い真空シール性を確保することができる。

40

【0036】

さらに、第2のシール部材のスペーサー部と第2の結合部との間に溝部が形成されていることによって、クリアランスが変動した際にも、追従性がより良くなり、常に高い真空ならびにプラズマシール性を確保することができる。

【0037】

また、本発明の複合シール材は、

前記シール溝の溝高さHと、前記第2のシール部材のスペーサー部の軸方向の厚みT 1

50

との関係が、

シール溝の溝高さ  $H <$  スペース部の軸方向の厚み  $T_1$   
であることを特徴とする。

【0038】

このように、シール溝の溝高さ  $H <$  スペース部の軸方向の厚み  $T_1$  の関係にあれば、シール溝よりも、第2のシール部材のスペース部が突設した状態となるので、相手部材とシール溝側の被装着部材とが当接するのが、スペース部によって確実に防止され、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

【0039】

また、本発明の複合シール材は、

前記第2のシール部材の前記スペース部の軸方向の厚み  $T_1$  と、前記連結部の軸方向の厚み  $T_2$  との関係が、

スペース部の軸方向の厚み  $T_1$  連結部の軸方向の厚み  $T_2$   
であることを特徴とする。

【0040】

このようにスペース部の軸方向の厚み  $T_1$  連結部の軸方向の厚み  $T_2$  の関係にあれば、連結部、すなわち、第1のシール部材よりも硬質の材料から構成された第2のシール部材の第2の結合部が先に圧接されるので、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0041】

そして、さらに荷重が負荷された際には、スペース部に相手部材が当接するので、相手部材とシール溝側の被装着部材とが当接するのが、スペース部によって確実に防止され、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

【0042】

しかも、第1のシール部材よりも硬質の材料から構成された第2のシール部材のスペース部に相手部材が当接すると、スペース部においても腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0043】

また、本発明の複合シール材は、

前記連結部の軸方向の厚み  $T_2$  と、前記第1のシール部材の前記シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$  との関係が、

連結部の軸方向の厚み  $T_2$  シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$   
であることを特徴とする。

【0044】

このように、連結部の軸方向の厚み  $T_2$  シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$  の関係にあれば、第1のシール部材のシール本体部が先に圧接され、その後、連結部、すなわち、第1のシール部材よりも硬質の材料から構成された第2のシール部材の第2の結合部が圧接されるので、確実に第1のシール部材のシール本体部において真空シール性を発揮させ、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができる。

【0045】

なお、この場合、連結部の軸方向の厚み  $T_2 =$  シール本体部の軸方向の厚み  $T_3$  の関係にあるのが好ましく、常に、連結部、すなわち、第2のシール部材の第2の結合部が圧接されるので、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持する

10

20

30

40

50

ことができ、弾性部材から構成される第１のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどからより確実に保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【発明の効果】

【００４６】

本発明の複合シール材によれば、第２のシール部材が、第１のシール部材よりも硬質の材料から構成されているので、第２のシール部材側を、例えば、ドライエッチング装置やプラズマＣＶＤ装置などの半導体製造装置における腐食性ガス、プラズマなどの厳しい環境側であるチャンバー側に配置することによって、第２のシール部材の第２の結合部による圧接、第２のシール部材のスペーサー部と相手部材との当接により、弾性部材から構成される第１のシール部材の圧接部であるシール本体部が、これらの腐食性ガス、プラズマ

10

【００４７】

また、この場合に、厳しい環境側に、第１のシール部材よりも硬質の材料から構成される第２のシール部材が位置することになるので、腐食性ガス、プラズマなどへの耐久性に優れる。

【００４８】

さらに、第２のシール部材の第２の結合部による圧接、第２のシール部材の径方向に幅のあるスペーサー部と相手部材との当接により、相手部材とシール溝側の被装着部材とが当接して、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

20

【００４９】

また、第２のシール部材の第２の結合部に長時間の押圧によってクリープ現象が生じて、第２のシール部材の第２の結合部の間に、弾性部材から構成される第１のシール部材の第１の結合部が位置することになる。

【００５０】

これにより、第１のシール部材の第１の結合部の反発力によって、第２のシール部材の第２の結合部が、第１のシール部材の第１の結合部によって常に押し広げられて、長期にわたり腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第１のシール部材全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

30

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】図１は、本発明の複合シール材の正面図である。

【図２】図２は、本発明の複合シール材の右側面図である。

【図３】図３は、本発明の複合シール材の平面図である。

【図４】図４は、本発明の複合シール材の図３のＡ－Ａ線についての断面図である。

【図５】図５は、本発明の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【図６】図６は、本発明の複合シール材の第１のシール部材の部分拡大断面図である。

【図７】図７は、本発明の複合シール材の第２のシール部材の部分拡大断面図である。

40

【図８】図８は、本発明の複合シール材の第１のシール部材の正面図である。

【図９】図９は、本発明の複合シール材の第１のシール部材の右側面図である。

【図１０】図１０は、本発明の複合シール材の第１のシール部材の平面図である。

【図１１】図１１は、本発明の複合シール材の第１のシール部材の図１０のＢ－Ｂ線についての断面図である。

【図１２】図１２は、本発明の複合シール材の第２のシール部材の正面図である。

【図１３】図１３は、本発明の複合シール材の第２のシール部材の右側面図である。

【図１４】図１４は、本発明の複合シール材の第２のシール部材の平面図である。

【図１５】図１５は、本発明の複合シール材の第２のシール部材の図１２のＣ－Ｃ線についての断面図である。

50



【図１６】図１６は、本発明の別の実施例の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【図１７】図１７は、本発明の別の実施例の複合シール材の平面図である。

【図１８】図１８は、本発明の別の実施例の複合シール材の平面図である。

【図１９】図１９は、本発明の別の実施例の複合シール材の図１８のＡ－Ａ線についての断面図である。

【図２０】図２０は、本発明の別の実施例の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す図５と同様な部分拡大断面図である。

【図２１】図２１は、従来の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【図２２】図２２は、従来の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【図２３】図２３は、従来の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００５２】

以下、本発明の実施の形態（実施例）を図面に基づいてより詳細に説明する。

図１は、本発明の複合シール材の正面図、図２は、本発明の複合シール材の右側面図、図３は、本発明の複合シール材の平面図、図４は、本発明の複合シール材の図３のＡ－Ａ線についての断面図、図５は、本発明の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す部分拡大断面図である。

【００５３】

図１～図５において、１０は、全体で本発明の複合シール材を示しており、この複合シール材１０は、略環状（この実施例の場合には、円形）であり、図５に示したように、略環状で断面が矩形形状のシール溝１２に装着されるものである。

【００５４】

このシール溝１２は、例えば、ドライエッチング装置やプラズマＣＶＤ装置などの半導体製造装置に用いられるものである。

そして、複合シール材１０は、図５に示したように、このようなシール溝１２に装着した際に、シール溝１２の一方の側壁１４の側、すなわち、半導体製造装置における腐食性ガス、プラズマなどの厳しい環境側とは反対側（例えば、大気側）に位置する第１のシール部材１６を備えている。

【００５５】

また、複合シール材１０は、シール溝１２に装着した際に、シール溝１２の他方の側壁１８の側、すなわち、半導体製造装置における腐食性ガス、プラズマなどの厳しい環境側に位置する第２のシール部材２０を備えている。

【００５６】

なお、この実施例では、図３、図４に示したように、シール溝１２の一方の側壁１４の側が、外周側に位置し、外周側に第１のシール部材１６が位置し、シール溝１２の他方の側壁１８の側が内周側に位置し、内周側に第２のシール部材２０が位置するように構成されている。

【００５７】

そして、図５、図６に示したように、第１のシール部材１６は、複合シール材１０を圧接した際に、圧接されて真空シール性が付与されるシール本体部２２を備えている。さらに、第１のシール部材１６には、このシール本体部２２の軸方向の略中央部より、第２のシール部材２０の側に延設され、しかも、シール本体部２２の軸方向の長さよりも、軸方向の長さが短い第１の結合部２４が形成されている。なお、この場合、軸方向は、図５において、縦方向、すなわち、シール溝１２の底部から相手部材３４の方向を意味する（以下においても同様である）。

【００５８】

10

20

30

40

50

この第１の結合部２４には、図５に示されているように、シール本体部２２の側の基端部２４ａから、第２のシール部材２０の側の先端部２４ｂにかけて、その軸方向の長さが漸次大きくなるように、テーパ傾斜面２４ｃ、２４ｃが形成されている。

【００５９】

一方、図５、図７に示したように、第２のシール部材２０は、断面が略矩形状のスペーサ部２６を備えており、このスペーサ部２６の軸方向の両端部より、第１のシール部材１６の側に延設された一对の第２の結合部２８、２８が形成されている。

【００６０】

この第２の結合部２８は、第１のシール部材１６の第１の結合部２４と、略相補的な形状を有するように形成されている。

10

すなわち、第２の結合部２８には、スペーサ部２６の側の基端部２８ａから、第１のシール部材１６の側の先端部２８ｂにかけて、その軸方向の長さが漸次小さくなるように、内側テーパ傾斜面２８ｃ、２８ｃが形成されている。

【００６１】

また、図５に示したように、第２の結合部２８には、スペーサ部２６の側の基端部２８ａから、第１のシール部材１６の側の先端部２８ｂにかけて、その軸方向の長さが漸次大きくなりように、外側テーパ傾斜面２８ｄ、２８ｄが形成されている。

【００６２】

そして、第１のシール部材１６と第２のシール部材２０とを一体化した際に、この外側テーパ傾斜面２８ｄ、２８ｄから、第１のシール部材１６のシール本体部２２にかけて、なだらかな曲面形状となるように構成されている。

20

【００６３】

そして、第１のシール部材１６の第１の結合部２４に、第２のシール部材２０の第２の結合部２８を嵌合することによって、図５に示したように、第１のシール部材１６と第２のシール部材２０とが一体化された連結部３２が形成されている。

【００６４】

すなわち、第１のシール部材１６の第１の結合部２４のテーパ傾斜面２４ｃ、２４ｃと、第２のシール部材２０の第２の結合部２８の内側テーパ傾斜面２８ｃ、２８ｃとが係合することによって、第１のシール部材１６と第２のシール部材２０とが一体化される。

30

【００６５】

なお、この場合、第１のシール部材１６と第２のシール部材２０とを接合一体化する方法としては、嵌合だけでも良いが、溶接、溶着、接着、一体成形など公知の接合方法が採用可能であり、特に限定されるものではないが、接着剤、好ましくは、耐熱性接着剤にて接合一体化して、複合シール材１０を作製するのが望ましい。

【００６６】

そして、この場合、第１のシール部材１６が、弾性部材から構成され、第２のシール部材２０が、第１のシール部材１６よりも硬質の材料から構成されている。

この場合、第１のシール部材１６が、弾性部材であるゴムから構成されているのが望ましい。なお、この場合、ゴムとしては、天然ゴム、合成ゴムのいずれも使用可能である。

40

【００６７】

このように、第１のシール部材１６を、弾性部材であるゴムから構成することによって、このゴムの弾性力によって、複合シール材１０を圧接した際に、第１のシール部材１６の第１のシール部材１６のシール本体部２２が、相手部材３４によって圧接されて高い真空シール性を付与することができる。

【００６８】

また、この場合、第１のシール部材１６を構成するゴムが、フッ素ゴムから構成されているのがさらに望ましい。

このようなフッ素ゴムとしては、フッ化ビニリデン／ヘキサフルオロプロピレン系共重合体、フッ化ビニリデン／トリフルオロクロロエチレン系共重合体、フッ化ビニリデン／

50

ペンタフルオロプロピレン系共重合体等の２元系のフッ化ビニリデン系ゴム、フッ化ビニリデン／テトラフルオロエチレン／ヘキサフルオロプロピレン系共重合体、フッ化ビニリデン／テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル系共重合体、フッ化ビニリデン／テトラフルオロエチレン／プロピレン系共重合体等の３元系のフッ化ビニリデンゴムやテトラフルオロエチレン／プロピレン系共重合体、テトラフルオロエチレン／パーフルオロアルキルビニルエーテル系共重合体、熱可塑性フッ素ゴムなどが使用可能である。

【００６９】

このように第１のシール部材１６を構成するゴムが、フッ素ゴムから構成されているので、万一、第１のシール部材１６が、腐食性ガス、プラズマに接触したとしても、腐食性ガス、プラズマなどへの耐久性が良く、真空シール性が低下することがない。

10

【００７０】

一方、第２のシール部材２０が、合成樹脂から構成されているのが望ましく、好ましくは、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリベンゾイミダゾール樹脂、ポリエーテルケトン樹脂から選択した１種以上の合成樹脂から構成するのが望ましい。

【００７１】

このように、第２のシール部材２０が、第１のシール部材１６よりも硬質の材料であるこのような合成樹脂から構成されているので、腐食性ガス、プラズマなどへの耐久性が良く、しかも、弾性部材から構成される第１のシール部材１６の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、シール性が低下することがない。

20

【００７２】

この場合、フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）樹脂、テトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）樹脂、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン共重合体（ＦＥＰ）樹脂、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）樹脂、ポリビニリデンフルオライド（ＰＶＤＦ）樹脂、ポリクロロトリフルオロエチレン（ＰＣＴＦＥ）樹脂、クロロトリフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＣＴＦＥ）樹脂、ポリビニルフルオライド（ＰＶＦ）樹脂などを挙げることができ、この中では、耐熱性、耐腐食性ガス、耐プラズマ性などを考慮すれば、ＰＴＦＥが好ましい。

30

【００７３】

このように構成することによって、複合シール材１０を圧接した際に、弾性部材から構成される第１のシール部材１６のシール本体部２２が圧接されて真空シール性が付与される。また、第１のシール部材１６と第２のシール部材２０とが一体化された連結部３２において、第２のシール部材２０の第２の結合部２８が圧接されて、プラズマシール性が付与されることになる。さらに、第２のシール部材のスペーサー部２６と、相手部材３４が当接することによって、プラズマシール性が付与されることになる。

【００７４】

従って、この状態では、第２のシール部材２０が、第１のシール部材１６よりも硬質の材料から構成されているので、第２のシール部材２０の側を、例えば、ドライエッチング装置やプラズマＣＶＤ装置などの半導体製造装置における腐食性ガス、プラズマなどの厳しい環境側であるチャンパー側に配置することによって、第２のシール部材２０の第２の結合部２８による圧接、第２のシール部材２０のスペーサー部２６と相手部材３４との当接により、弾性部材から構成される第１のシール部材１６の圧接部であるシール本体部２２が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

40

【００７５】

また、この場合に、厳しい環境側に、第１のシール部材１６よりも硬質の材料から構成される第２のシール部材２０が位置することになるので、腐食性ガス、プラズマなどへの耐久性に優れる。

50

## 【 0 0 7 6 】

さらに、第2のシール部材20の第2の結合部28による圧接、第2のシール部材20の径方向に幅のあるスペーサー部26と相手部材34との当接により、相手部材34とシール溝12の側の被装着部材36とが当接して、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

## 【 0 0 7 7 】

また、第2のシール部材20の第2の結合部28に長時間の押圧によってクリープ現象が生じて、第2のシール部材20の第2の結合部28の間に、弾性部材から構成される第1のシール部材16の第1の結合部24が位置することになる。

10

## 【 0 0 7 8 】

これにより、図5の矢印Dで示したように、第1のシール部材16の第1の結合部24の反発力によって、第2のシール部材20の第2の結合部28が、第1のシール部材16の第1の結合部24によって常に押し広げられて、長期にわたり腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材16の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

## 【 0 0 7 9 】

さらに、本願発明の複合シール材10では、図5に示したように、第2のシール部材20の第2の結合部28には、第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間に、すなわち、スペーサー部26の側の基端部28aの側に、溝部30が形成されている。

20

## 【 0 0 8 0 】

このように第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間に溝部30が形成されていることによって、複合シール材10を圧接した際に、第2の結合部28が、矢印Eで示したように、内側、すなわち、第1のシール部材16の第1の結合部24の側に屈曲しやすく、また、矢印Dで示したように、元の位置に復帰しやすくなる。

## 【 0 0 8 1 】

その結果、矢印Dで示したように、弾性部材から構成される第1のシール部材16の第1の結合部24の反発力によって、第2のシール部材の第2の結合部28が、第1のシール部材16の第1の結合部24によって常に押し広げられて、長期にわたり腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材16の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

30

## 【 0 0 8 2 】

また、第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間に溝部30が形成されていることによって、第2のシール部材20の第2の結合部28と、第1のシール部材16のシール本体部22の圧接の際の圧縮荷重をより低くすることができ、低い圧縮荷重で高い真空シール性を確保することができる。

## 【 0 0 8 3 】

さらに、第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間に溝部30が形成されていることによって、クリアランスが変動した際にも、追従性がより良くなり、常に高い真空ならびにプラズマシール性を確保することができる。

40

## 【 0 0 8 4 】

この場合、溝部30の形状は、台形形状であることが好ましい。

## 【 0 0 8 5 】

なお、この場合、溝部30とは、図5において、点線で示したように、第2のシール部材20のスペーサー部26の端面から、第2のシール部材の第2の結合部28の外側テーパ傾斜面28dに至る延長線よりも、軸方向内側に窪んだ部分を意味する。

## 【 0 0 8 6 】

50

また、溝の寸法としては、変形のしやすさ、追随性からは、深いほど良い(すなわち、第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間の接合面が小さいほど良い)が、加工の難易度、亀裂(分離)を生じるおそれがあるので、ある程度の深さに留めるのが望ましい。

【0087】

例えば、図5に示したように、溝部30の深さYは、シール高さM/3以下であるのが望ましい。

なお、この実施例では、第2のシール部材20のスペーサー部26と第2の結合部28との間に溝部30を形成したが、図16に示したように、このような溝部30を設けないようにすることも可能である。すなわち、この場合、図16においては、第2のシール部材20のスペーサー部26の端面から、第2のシール部材の第2の結合部28の外側テーパ傾斜面28dに至る延長線よりも、軸方向内側に窪んだ部分が存在せず、溝部30が存在しないことを意味する。

【0088】

また、本発明の複合シール材10では、図5に示したように、シール溝12の溝高さHと、第2のシール部材20のスペーサー部26の軸方向の厚みT1との関係が、

シール溝12の溝高さH<スペーサー部26の軸方向の厚みT1

であるのが望ましい。

【0089】

このように、シール溝12の溝高さH<スペーサー部26の軸方向の厚みT1の関係になれば、シール溝12よりも、第2のシール部材20のスペーサー部26が突設した状態となるので、相手部材34とシール溝12側の被装着部材36とが当接するのが、スペーサー部26によって確実に防止され、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

【0090】

また、本発明の複合シール材10では、図5に示したように、第2のシール部材20のスペーサー部26の軸方向の厚みT1と、連結部32の軸方向の厚みT2との関係が、

スペーサー部26の軸方向の厚みT1 連結部32の軸方向の厚みT2

であるのが望ましい。

【0091】

このようにスペーサー部26の軸方向の厚みT1 連結部32の軸方向の厚みT2の関係になれば、連結部32、すなわち、第1のシール部材16よりも硬質の材料から構成された第2のシール部材20の第2の結合部28が先に圧接されるので、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材16の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0092】

そして、さらに荷重が負荷された際には、スペーサー部26に相手部材34が当接するので、相手部材34とシール溝側の被装着部材36とが当接するのが、スペーサー部26によって確実に防止され、メタルタッチにより、これらの金属製の部材が摩耗損傷したり、使用時に金属パーティクルが発生するのを確実に防止することができる。

【0093】

しかも、第1のシール部材16よりも硬質の材料から構成された第2のシール部材20のスペーサー部26に相手部材34が当接すると、スペーサー部26においても、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第1のシール部材16の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどから保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【0094】

また、本発明の複合シール材10では、図5に示したように、連結部32の軸方向の厚みT2と、第1のシール部材16のシール本体部22の軸方向の厚みT3との関係が、

連結部 3 2 の軸方向の厚み T 2 シール本体部 2 2 の軸方向の厚み T 3  
であるのが望ましい。

【 0 0 9 5 】

このように、連結部 3 2 の軸方向の厚み T 2 シール本体部 2 2 の軸方向の厚み T 3 の関係にあれば、第 1 のシール部材 1 6 のシール本体部 2 2 が先に圧接され、その後、連結部 3 2、すなわち、第 1 のシール部材 1 6 よりも硬質の材料から構成された第 2 のシール部材 2 0 の第 2 の結合部 2 8 が圧接されるので、確実に第 1 のシール部材 1 6 のシール本体部 2 2 において真空シール性を発揮させ、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、この場合、連結部 3 2 の軸方向の厚み T 2 = シール本体部 2 2 の軸方向の厚み T 3 の関係にあるのが好ましく、常に、連結部 3 2、すなわち、第 2 のシール部材 2 0 の第 2 の結合部 2 8 が圧接されるので、腐食性ガス、プラズマなどの侵入を防止する、プラズマシール性を維持することができ、弾性部材から構成される第 1 のシール部材 1 6 の全体が、これらの腐食性ガス、プラズマなどからより確実に保護されることになり、真空シール性が低下することがない。

【 0 0 9 7 】

なお、この実施例では、図 3、図 4 に示したように、シール溝 1 2 の一方の側壁 1 4 の側が、外周側に位置し、外周側に第 1 のシール部材 1 6 が位置し、シール溝 1 2 の他方の側壁 1 8 の側が内周側に位置し、内周側に第 2 のシール部材 2 0 が位置するように構成されているが、これとは逆に、シール溝 1 2 の外周側において、耐腐食性や耐プラズマ性が要求される環境となる場合は、内周側に第 1 のシール部材 1 6 が位置し、外周側に第 2 のシール部材 2 0 が位置するようにすることも可能である。

【 0 0 9 8 】

また、この実施例では、複合シール材 1 0 を、図 5 に示したように、略環状で断面が矩形形状のシール溝 1 2 に装着するようにしたが、シール溝の形状は何ら限定されるものではなく、図示しないが、シール溝の底部側の幅が、シール溝の開口部側の幅より広くなった形状のシール溝である特殊な形状のシール溝、いわゆる「あり溝」、シール溝の一方の側壁のみが傾斜して開口部が広がるような形状のいわゆる「片あり溝」などにも適用することができる。

【 0 0 9 9 】

さらに、この実施例では、複合シール材 1 0 は、図 3 に示したように、円形形状の略環状としたが、例えば、図 1 7 に示したように、矩形形状の略環状とすることも可能であり、その形状は、シール溝の形状に合わせればよく、特に限定されるものではない。

【 0 1 0 0 】

図 1 8 は、本発明の別の実施例の複合シール材の平面図、図 1 9 は、本発明の別の実施例の複合シール材の図 1 8 の A - A 線についての断面図、図 2 0 は、本発明の別の実施例の複合シール材をシール溝に装着した状態を示す図 5 と同様な部分拡大断面図である。

【 0 1 0 1 】

この実施例の複合シール材 1 0 は、図 1 ~ 図 5 に示したと基本的には同様な構成であり、同一の構成部材には、同一の参照番号を付して、その詳細な説明を省略する。

この実施例の複合シール材 1 0 では、図 2 0 に示したように、第 2 のシール部材 2 0 のスペーサー部 2 6 と第 2 の結合部 2 8 との間に形成した溝部 3 0 が、略鈍角三角形の形状である。

【 0 1 0 2 】

なお、この場合、溝部 3 0 は、図 2 0 において、第 2 のシール部材の第 2 の結合部 2 8 の外側テーパ傾斜面 2 8 d と、第 2 のシール部材 2 0 のスペーサー部 2 6 のテーパ傾斜面 2 6 b とで形成されている。

【 0 1 0 3 】

これにより、第 2 のシール部材 2 0 のスペーサー部 2 6 の軸方向の端面 2 6 a から、溝

10

20

30

40

50

部 3 0、第 2 の結合部 2 8 の外側テーパ傾斜面 2 8 d に至るなだらかな面を形成するように構成されている。

【 0 1 0 4 】

このように構成することによって、第 2 のシール部材 2 0 の成形加工がしやすくなるとともに、強度的にも亀裂(分離)を生じるおそれもなく、しかも、商品的にも見た目も美麗な製品を提供することができる。

【 0 1 0 5 】

以上、本発明の好ましい実施の態様を説明してきたが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、上記実施例では、ドライエッチング装置やプラズマ C V D 装置などの半導体装置に適用した場合について説明したが、本願発明の複合シール材は、その他の環境の厳しい条件で使用するその他の装置のシール部分にも用いることも可能であるなど本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 6 】

本発明は、真空、超真空状態で使用される複合シール材に関し、特に、例えば、ドライエッチング装置や C V D 装置などの半導体製造装置に適用され、真空シール性能、耐プラズマ性、ならびに耐腐食ガス性などの性能を併せ持ち、長期にわたり真空シール性能が低下することなく、使用時に、高荷重下でも、金属パーティクルが発生することがなく、しかも、製造が容易で安価に製造できる複合シール材である。

【符号の説明】

【 0 1 0 7 】

- 1 0 複合シール材
- 1 2 シール溝
- 1 4 側壁
- 1 6 第 1 のシール部材
- 1 8 側壁
- 2 0 第 2 のシール部材
- 2 2 シール本体部
- 2 4 第 1 の結合部
- 2 4 a 基端部
- 2 4 b 先端部
- 2 4 c テーパー傾斜面
- 2 6 スペーサー部
- 2 6 a 端面
- 2 6 b テーパー傾斜面
- 2 8 第 2 の結合部
- 2 8 a 基端部
- 2 8 b 先端部
- 2 8 c 内側テーパ傾斜面
- 2 8 d 外側テーパ傾斜面
- 3 0 溝部
- 3 2 連結部
- 3 4 相手部材
- 3 6 被装着部材
- 1 0 0 シール材
- 1 0 2 第 1 のシール部材
- 1 0 4 第 2 のシール部材
- 1 0 6 シール溝
- 1 0 8 側壁
- 1 1 0 側壁

10

20

30

40

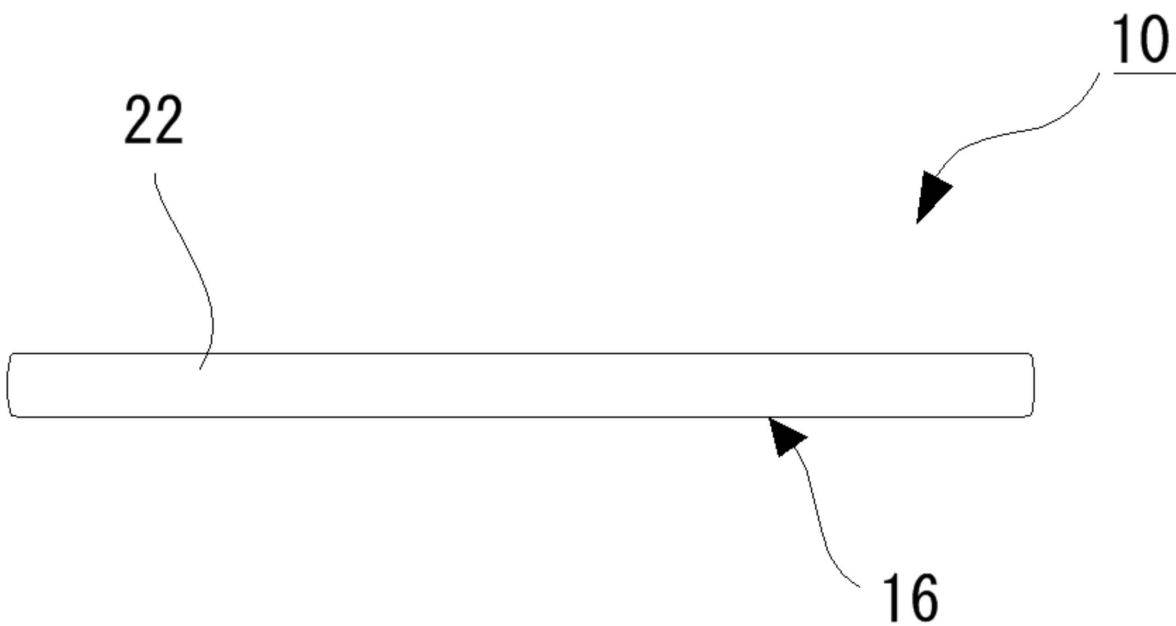
50

1 1 2 相手部材  
1 1 4 被装着部材  
2 0 0 シール材  
2 0 2 第 1 のシール部材  
2 0 4 第 2 のシール部材  
2 0 6 シール溝  
2 0 8 シール溝  
3 0 0 複合シール材  
3 0 2 第 1 のシール部材  
3 0 4 第 2 のシール部材  
3 0 6 シール本体  
3 0 8 凸部  
3 0 8 環状凸部  
3 0 8 凸部  
3 0 8 シール溝  
3 1 0 嵌合部  
3 1 2 被嵌合凹部  
3 1 4 屈曲部  
3 1 6 段差部  
3 1 8 シール溝  
3 2 0 側壁  
3 2 2 側壁  
3 2 4 相手部材  
3 2 6 被装着部材

10

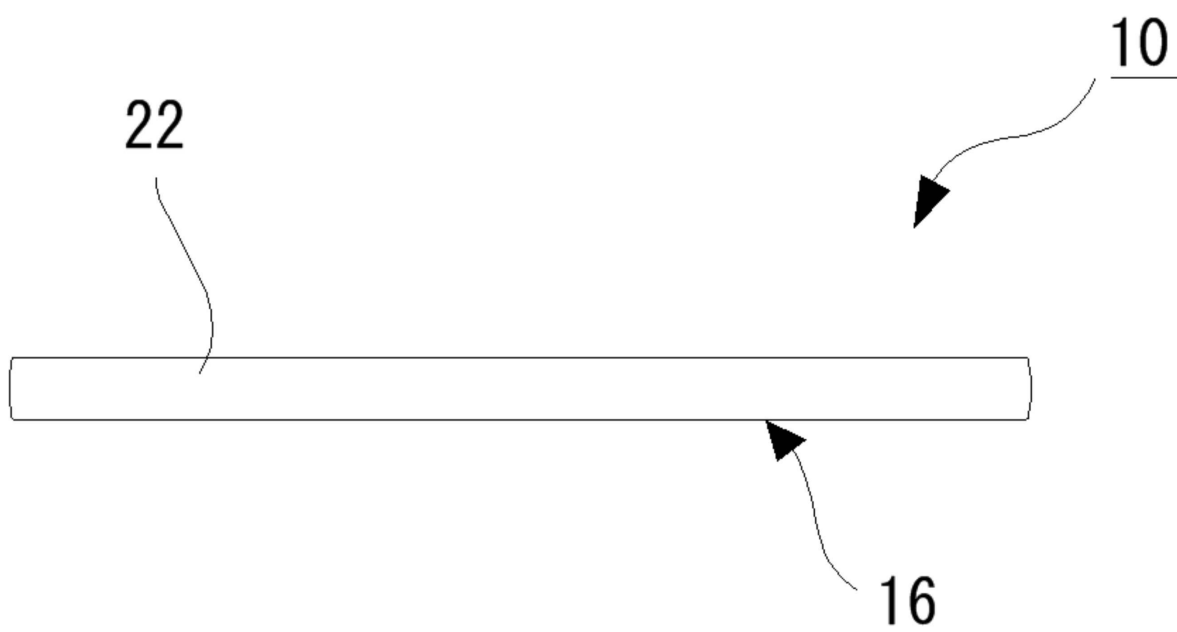
20

【図 1】

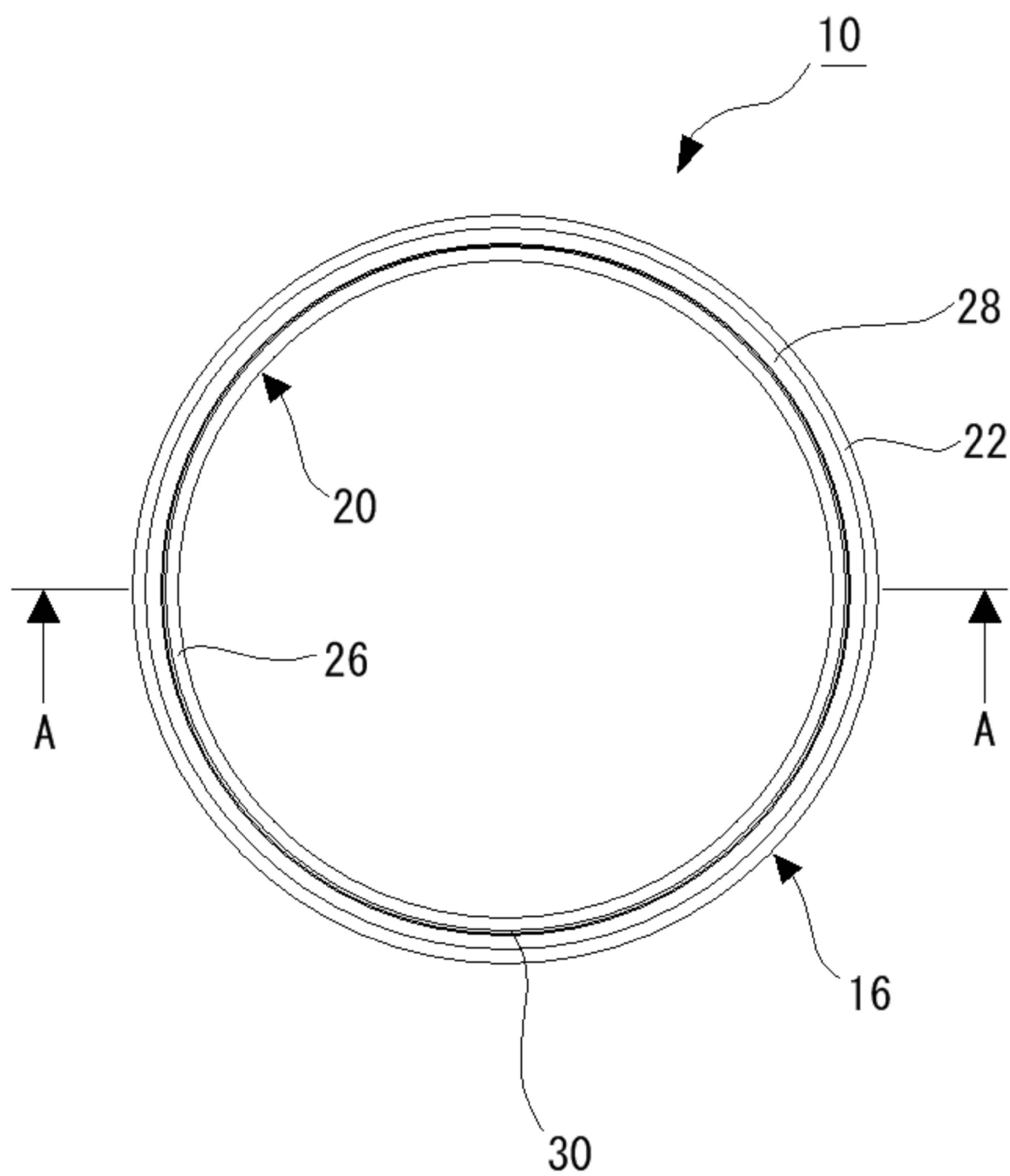




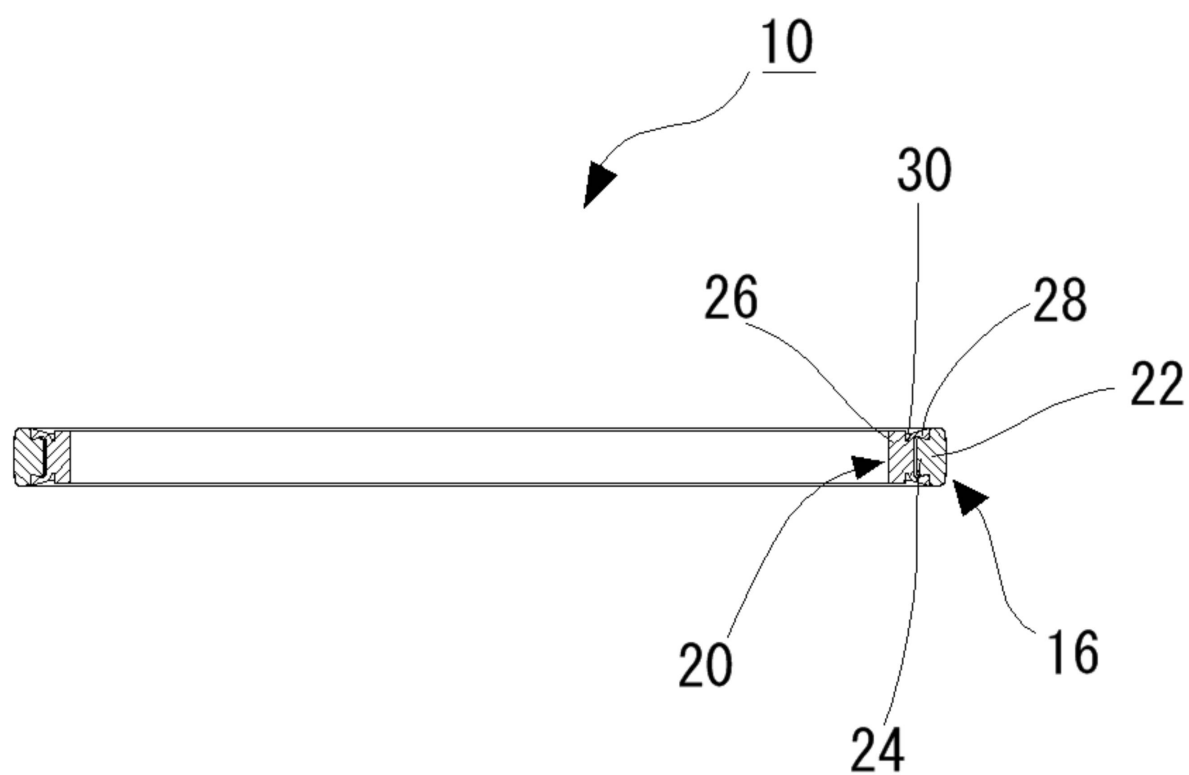
【図 2】



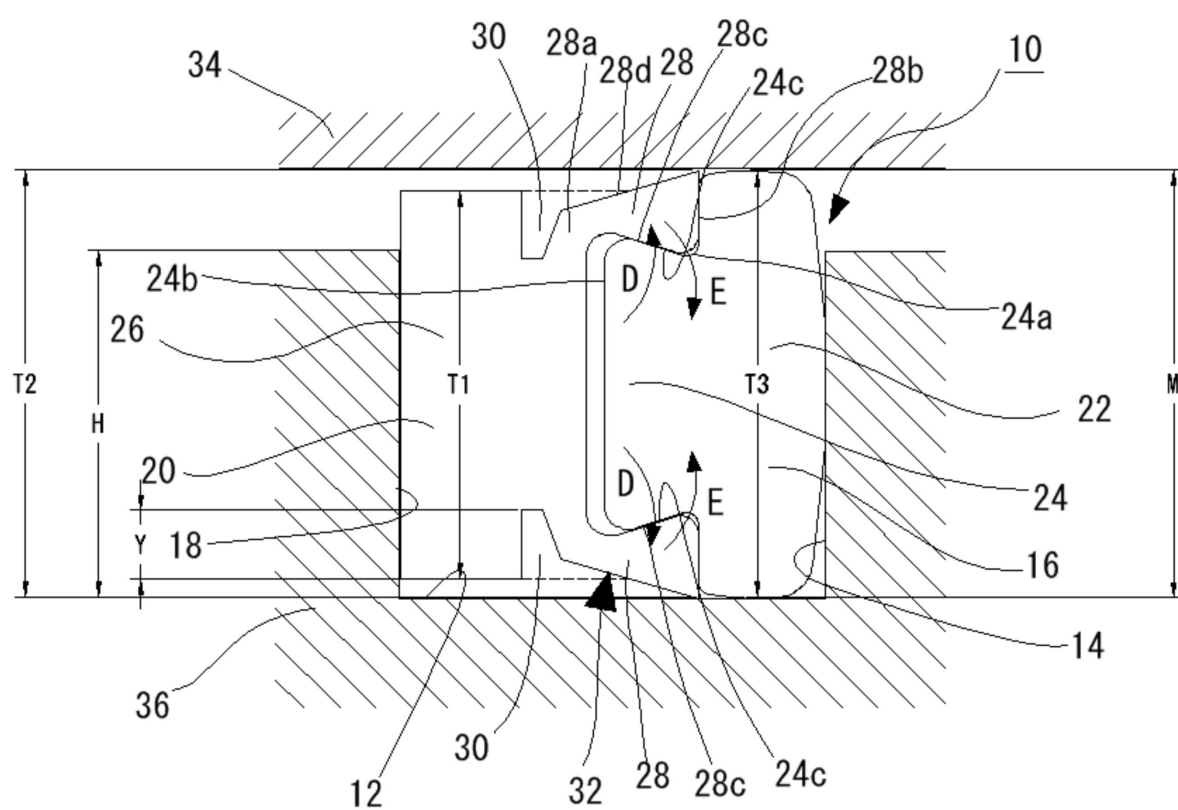
【図3】



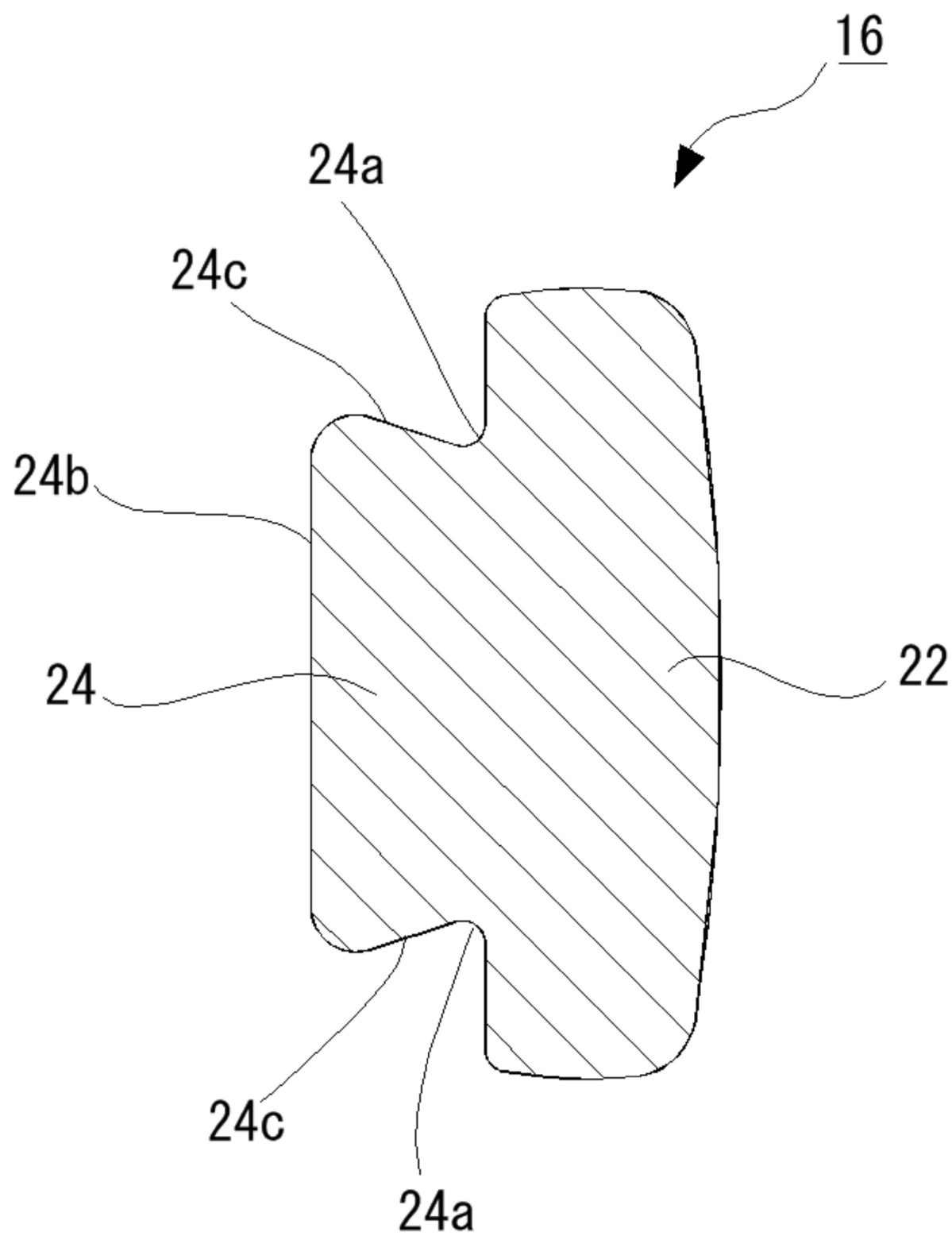
【図 4】



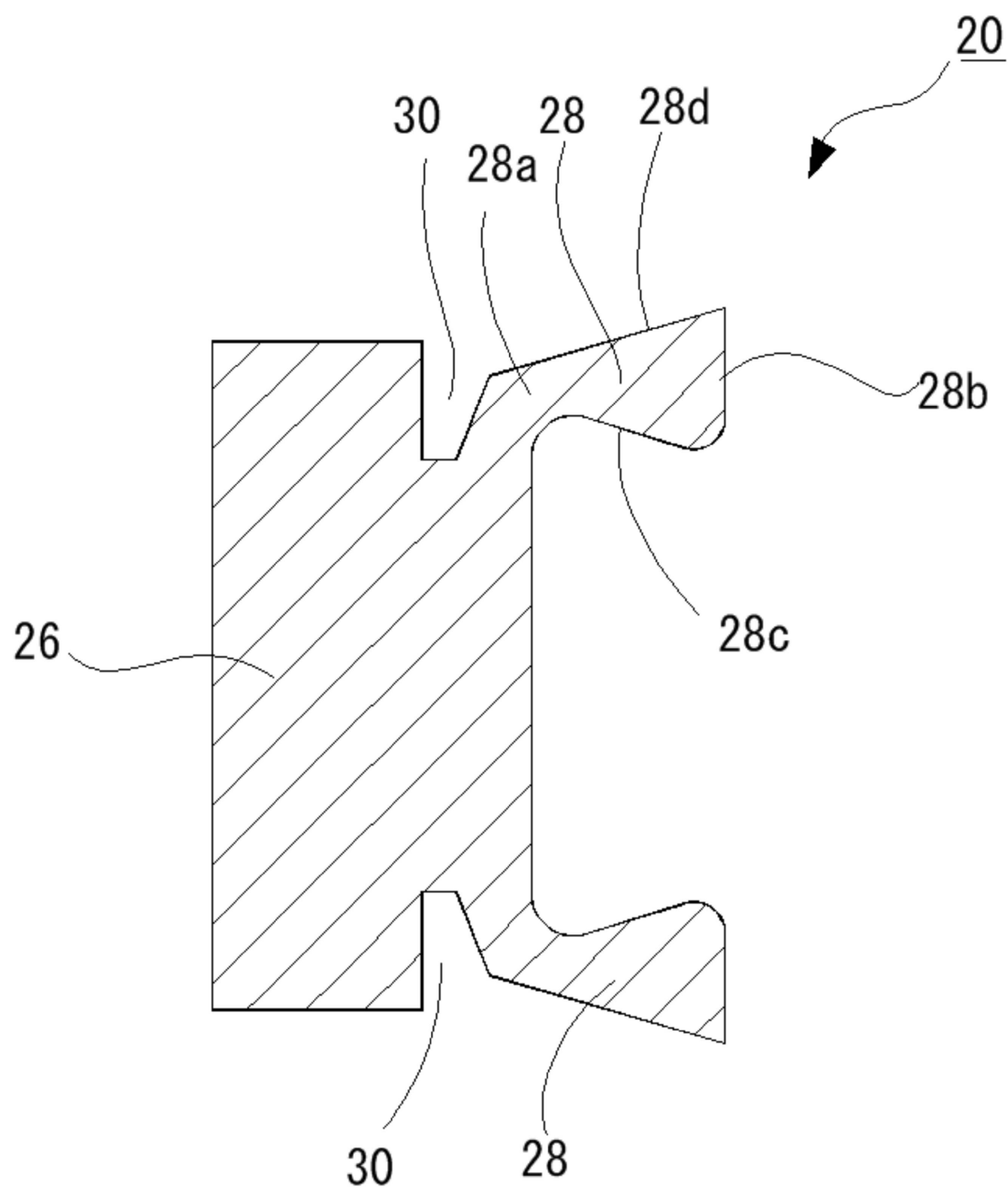
【図 5】



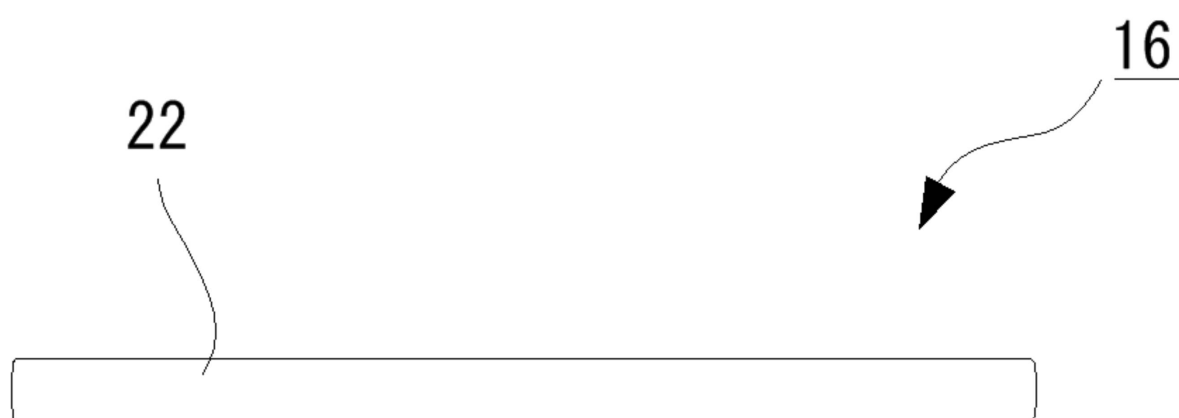
【図6】



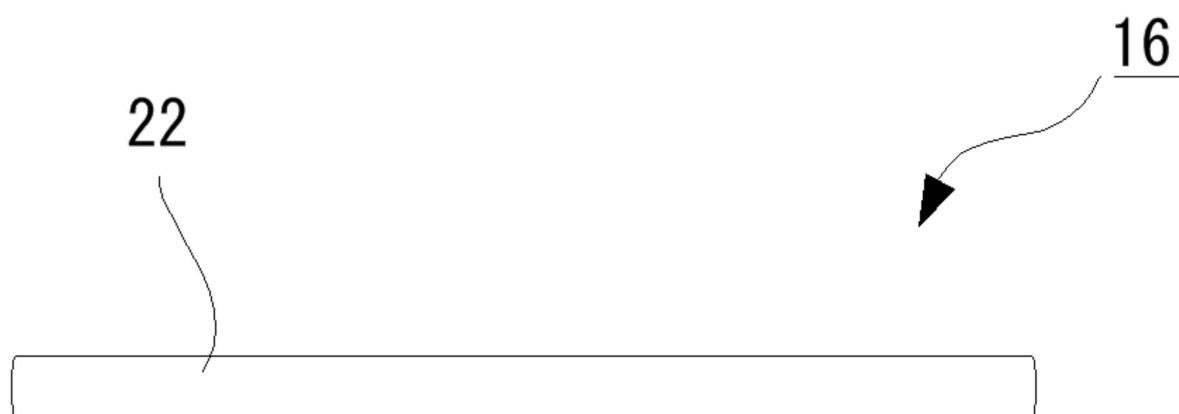
【図7】



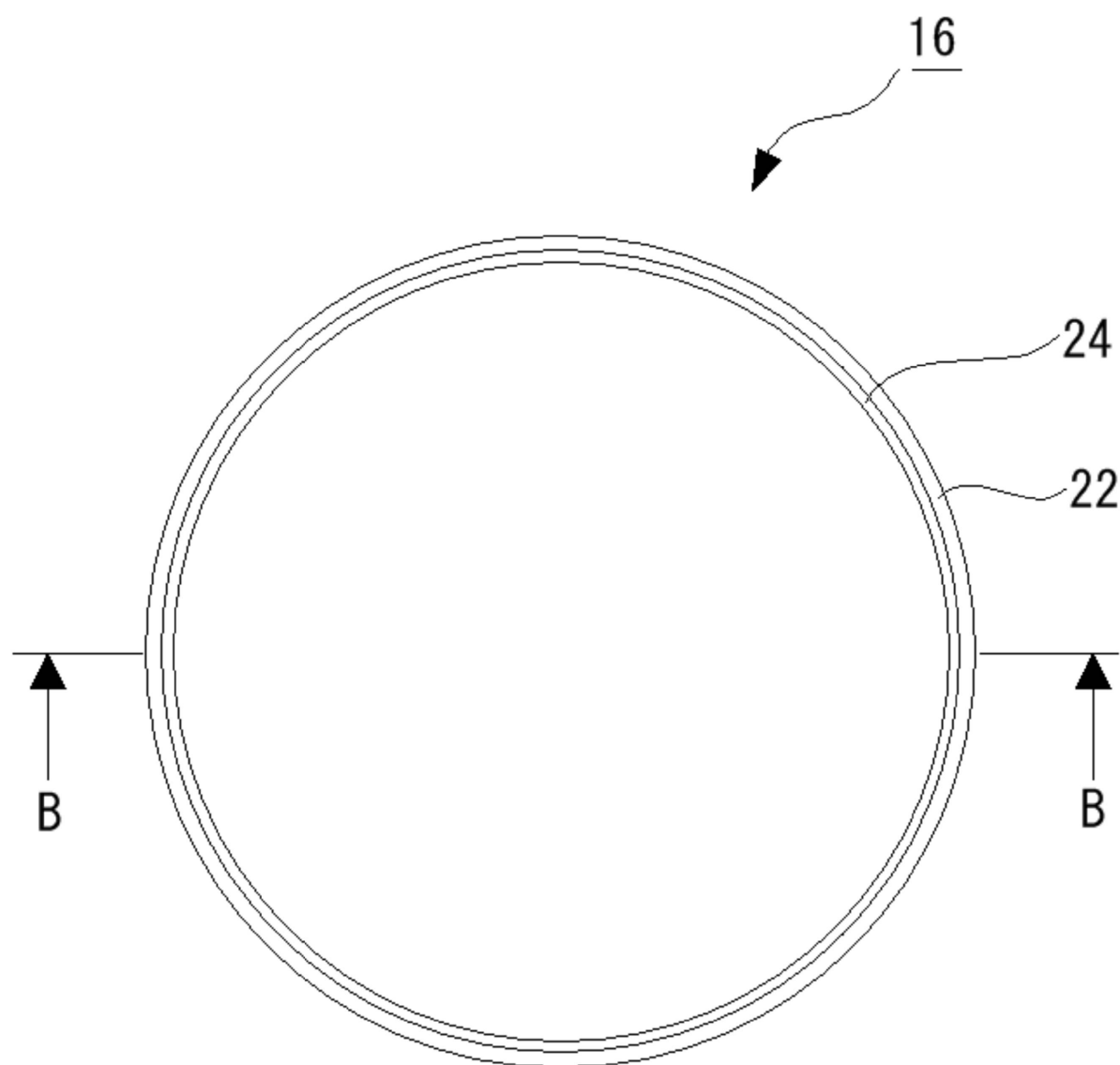
【図 8】



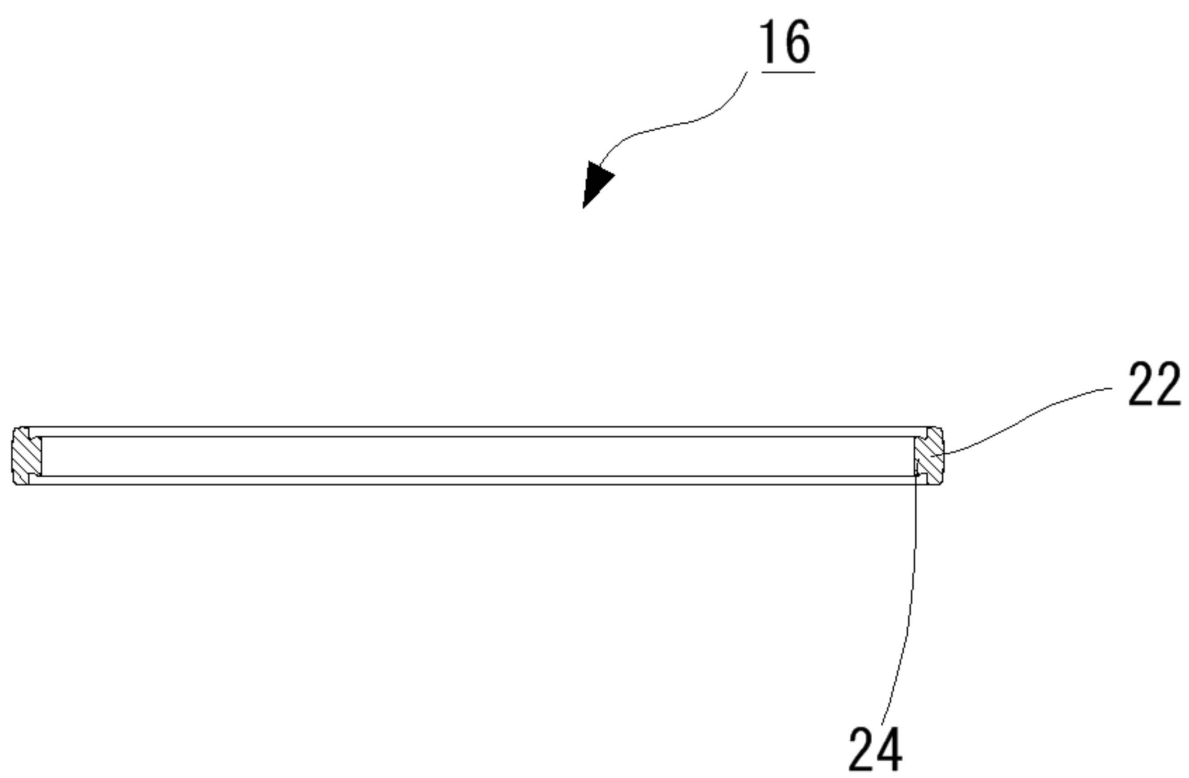
【図 9】



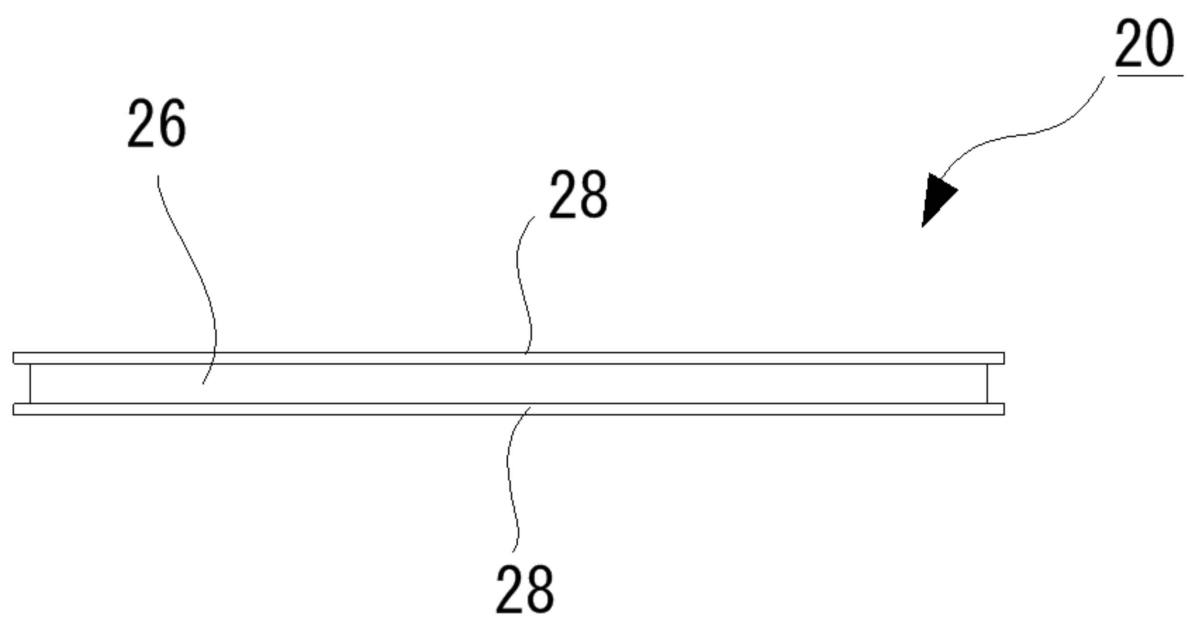
【図 10】



【図 1 1】

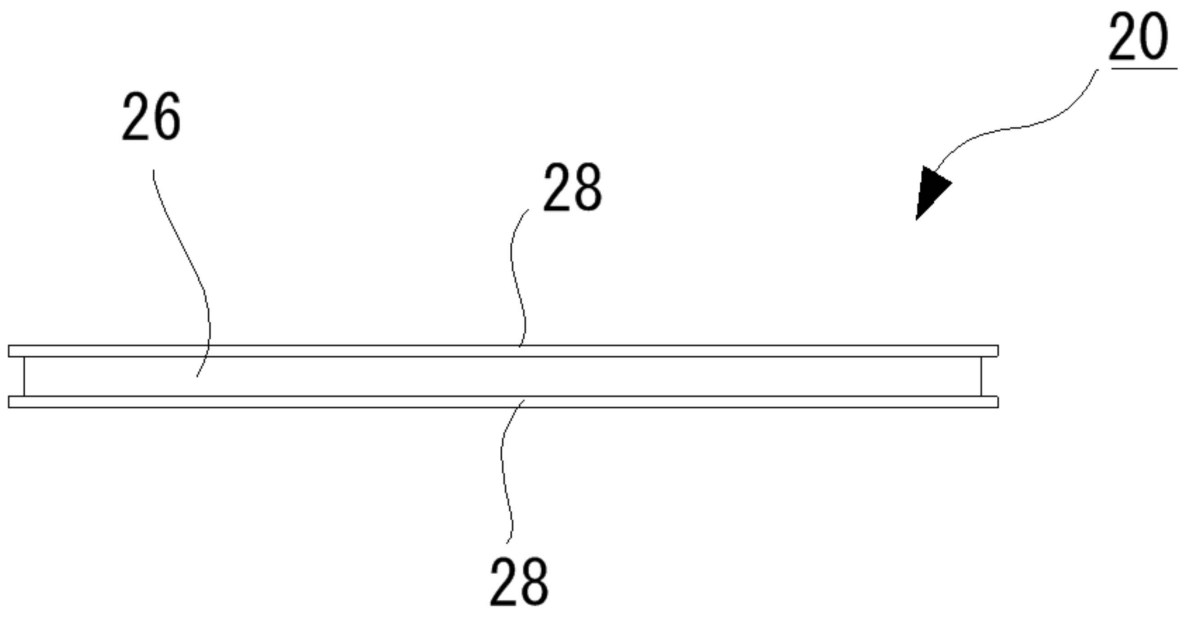


【図 1 2】

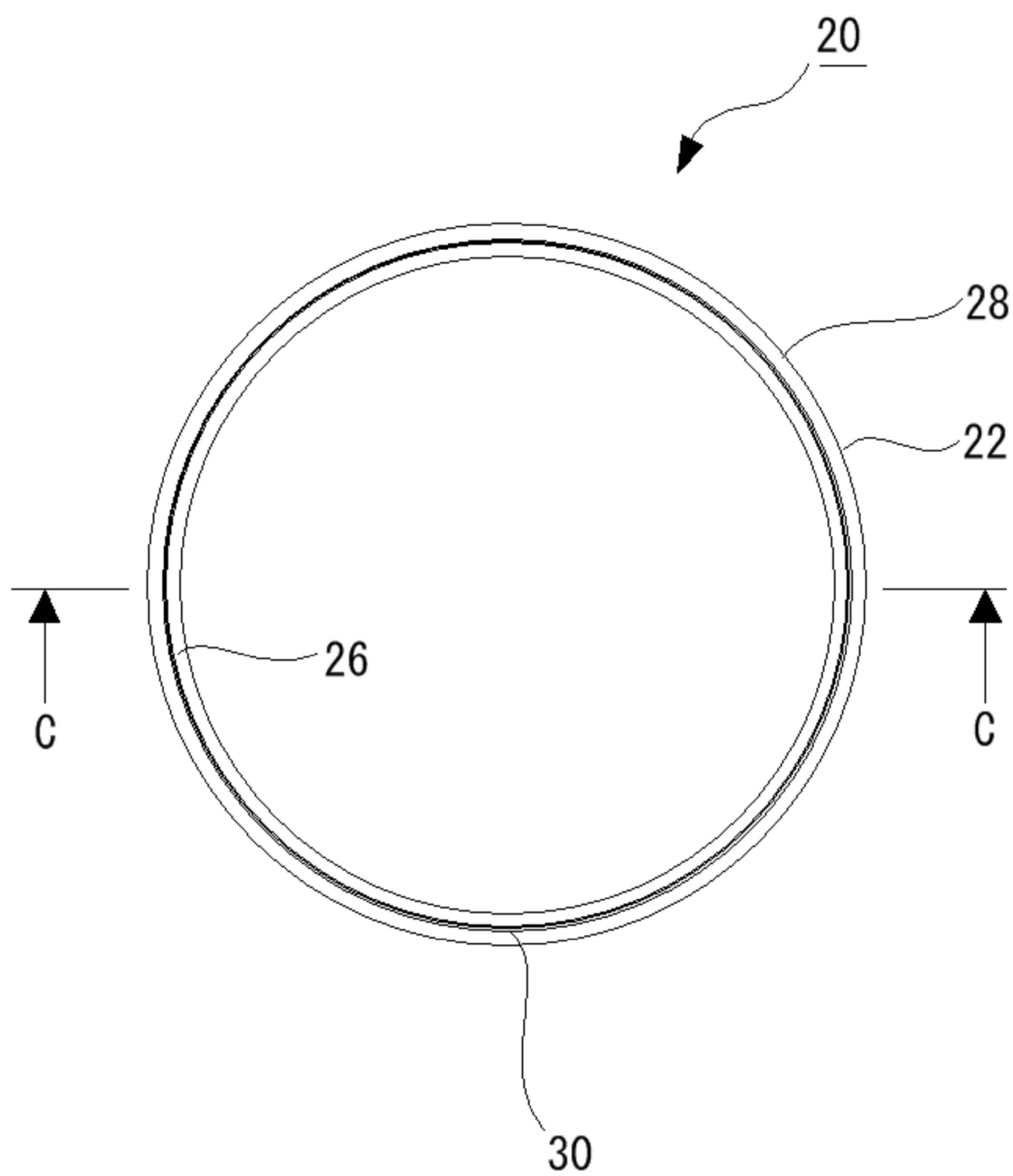




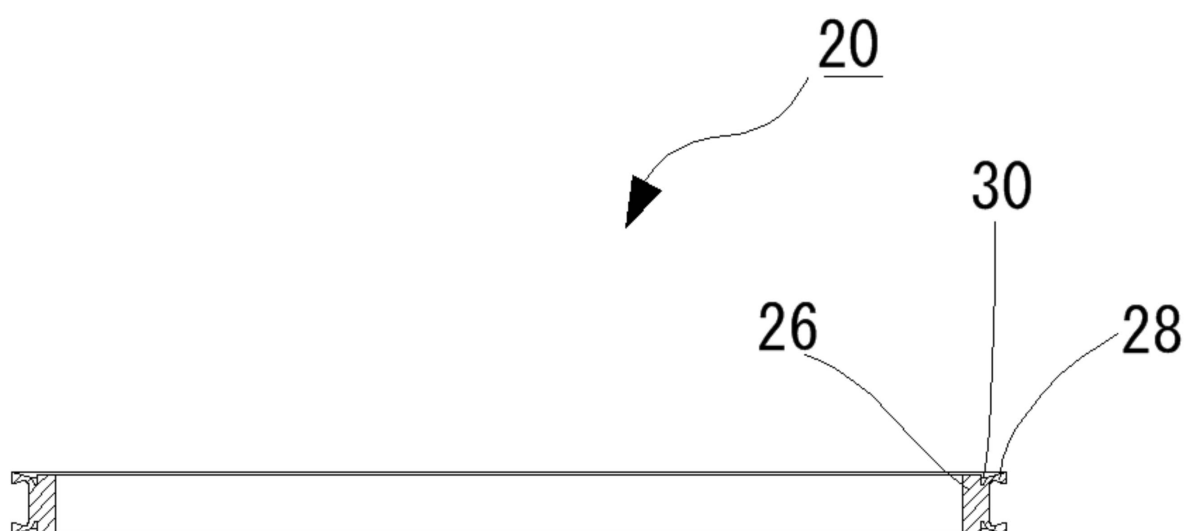
【図 13】



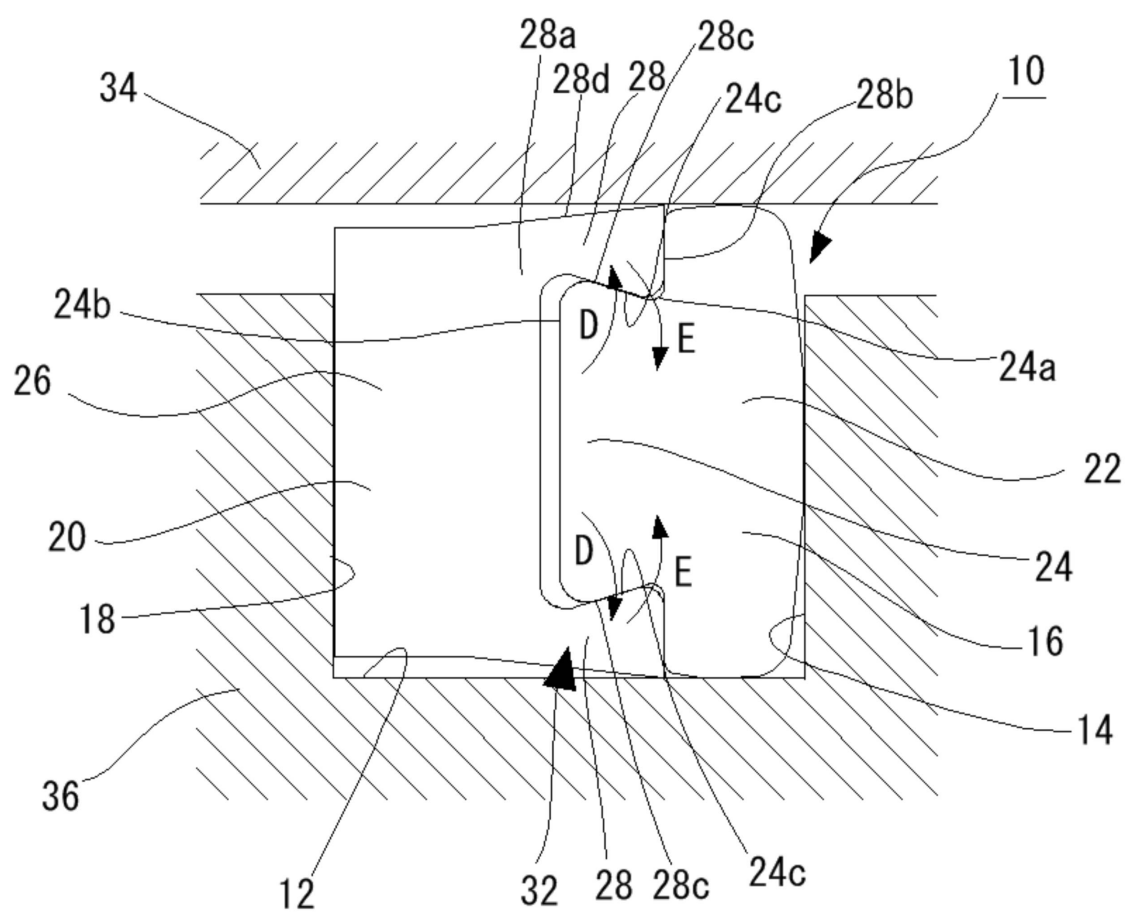
【図 14】



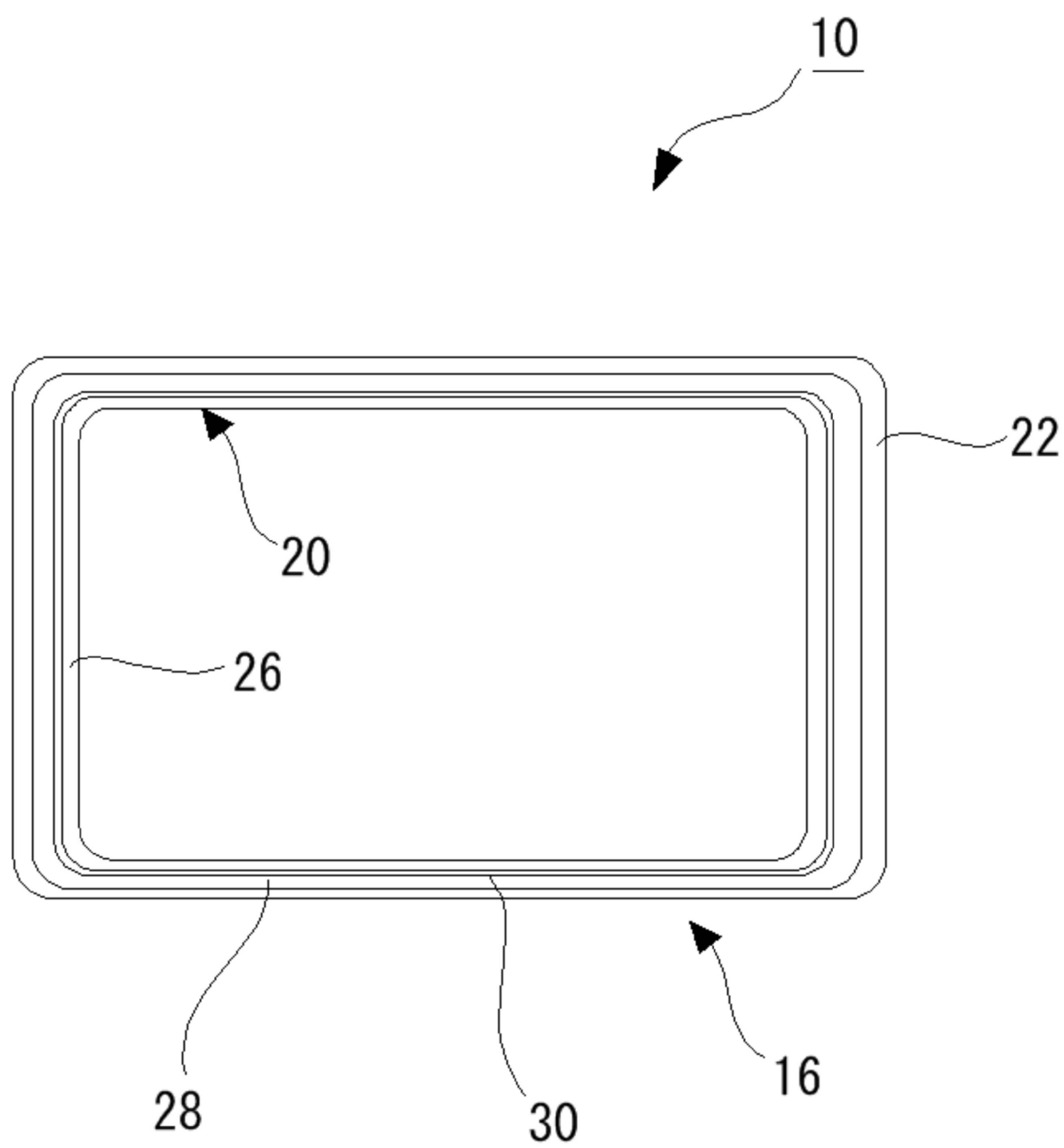
【図15】



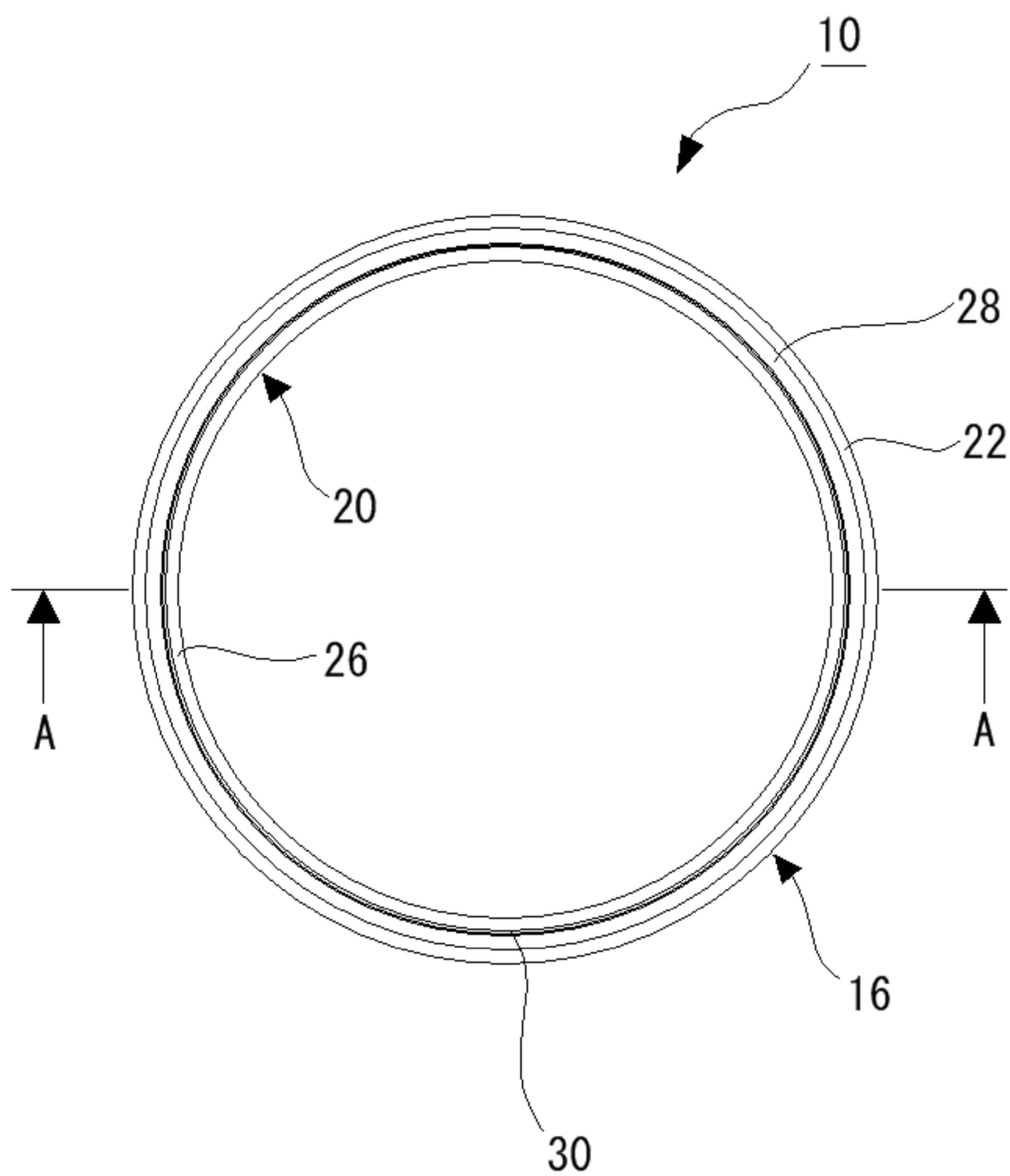
【図16】



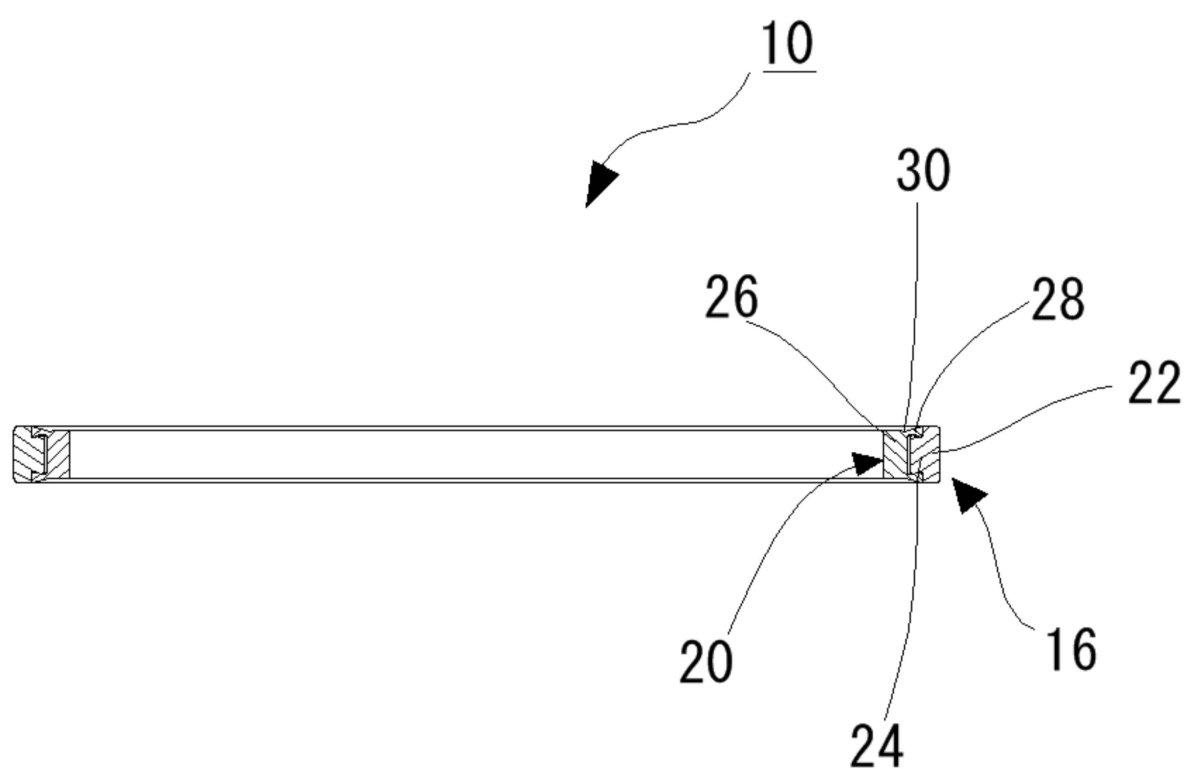
【図 17】



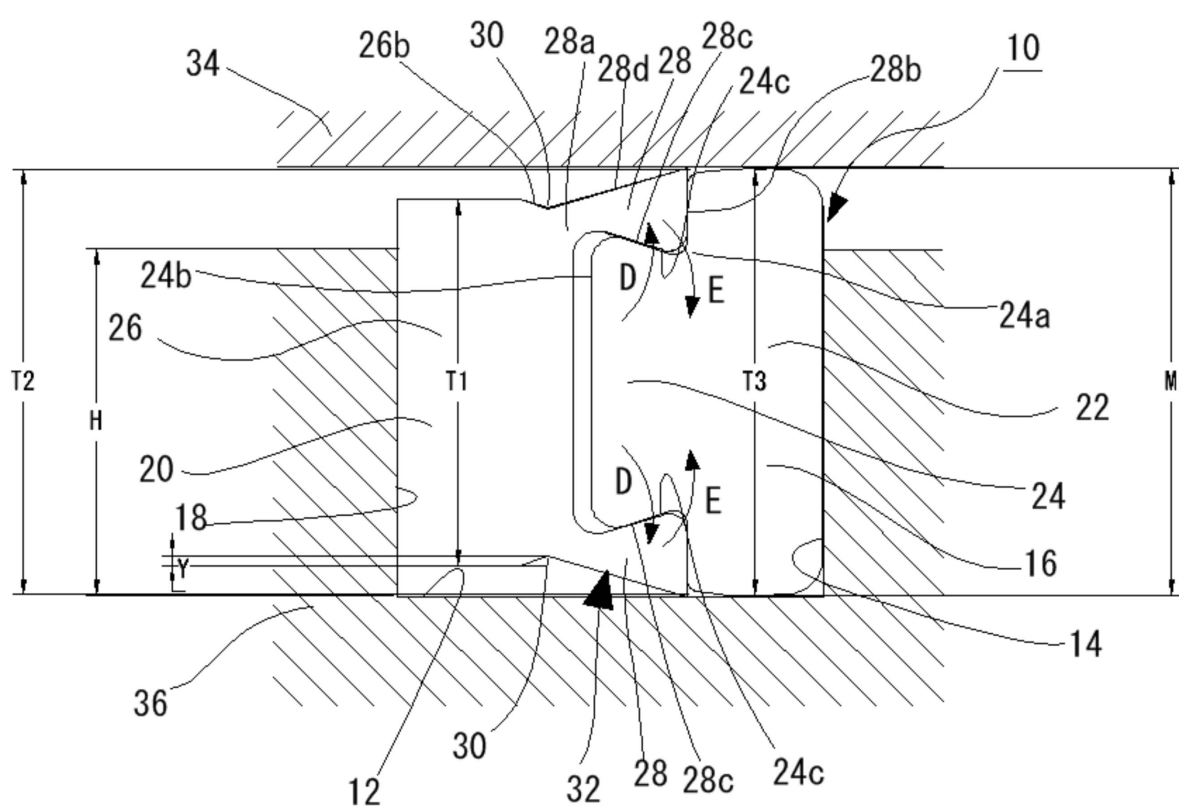
【図 18】



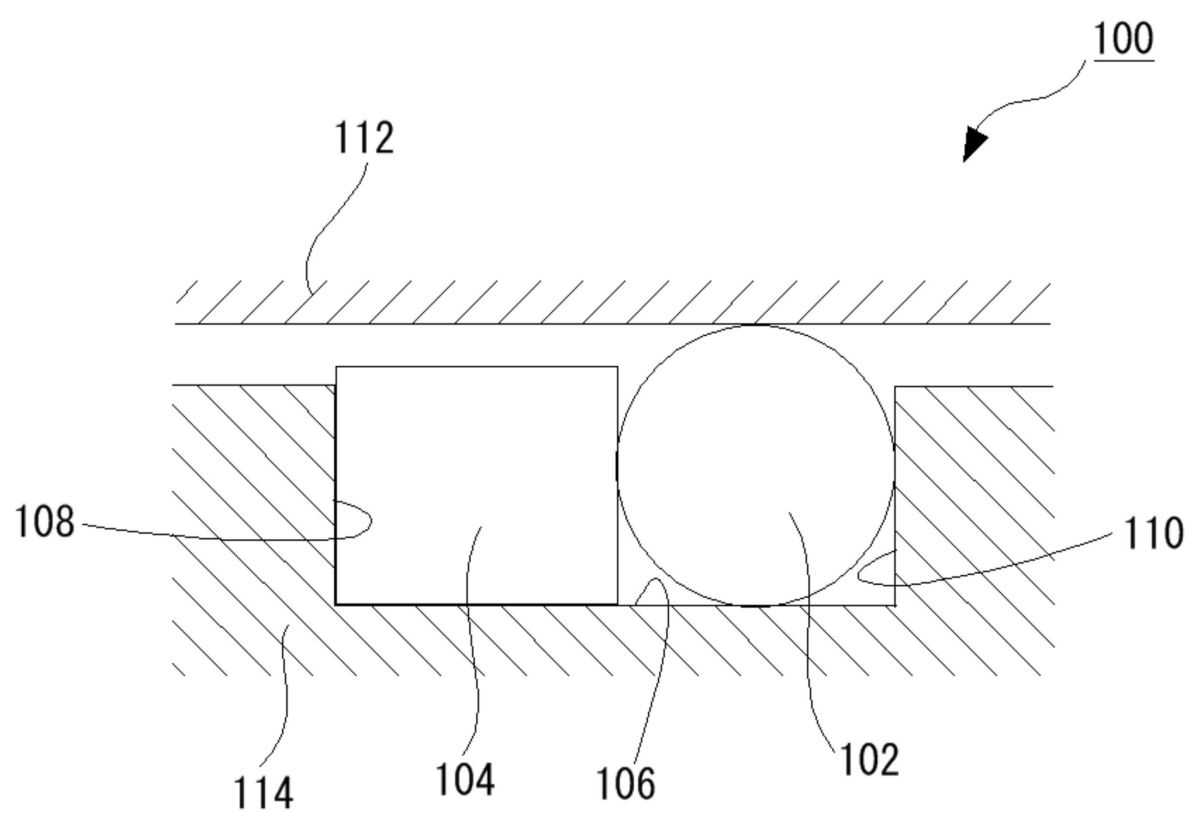
【図 19】



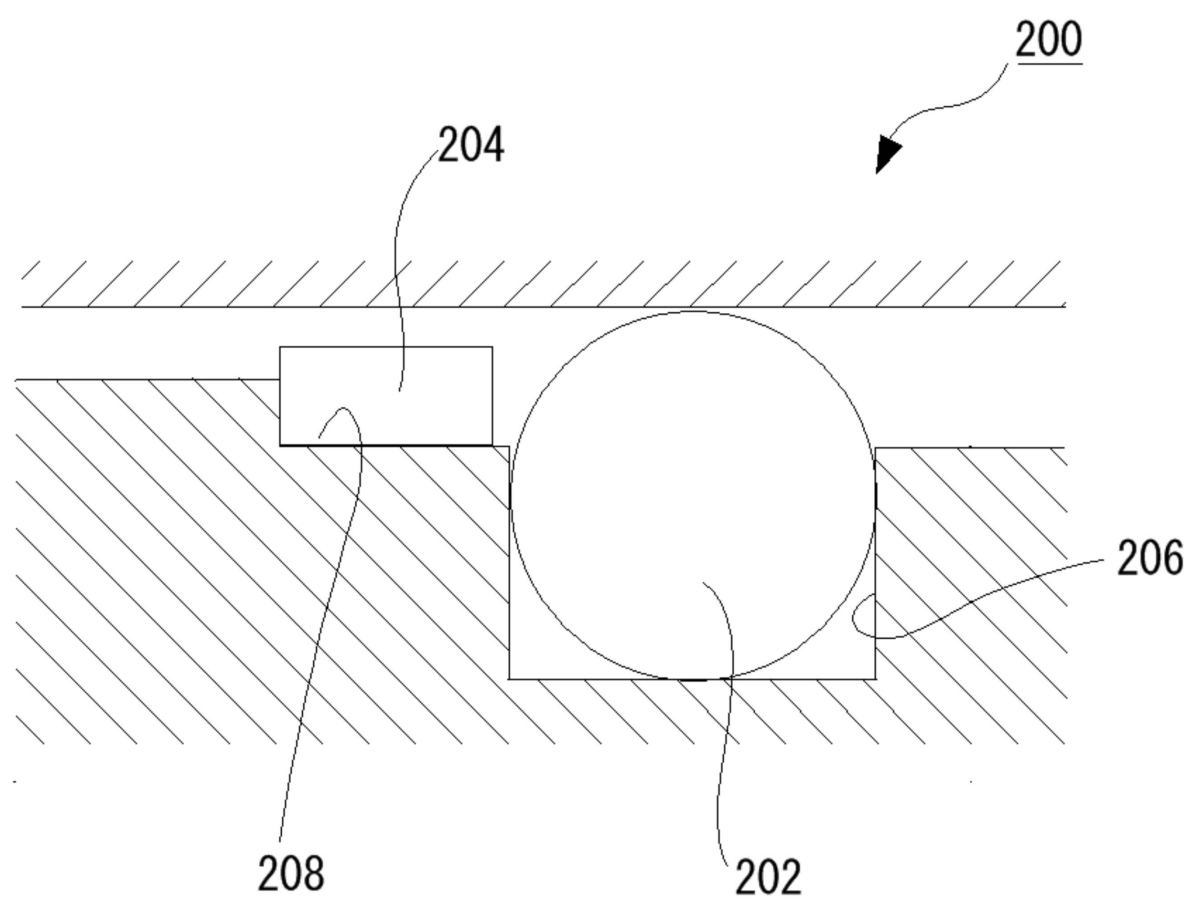
【図 20】



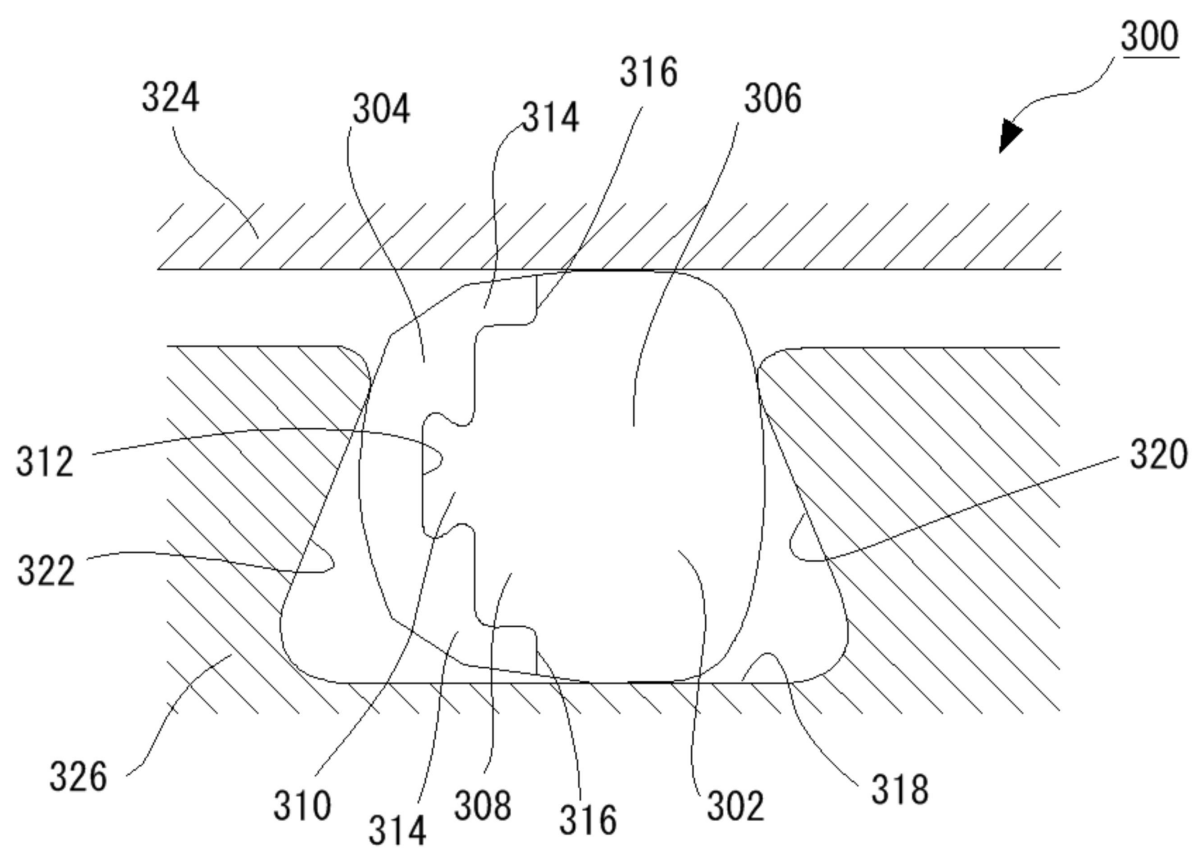
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2007/0216108(US, A1)

特開昭62-220771(JP, A)

特開2007-120738(JP, A)

特開2008-202787(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/10