(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118715391 A
(43)申请公布日 2024.09.27

(21)申请号 202380021756.1

(22)申请日 2023.02.06

(30)优先权数据
17/652342 2022.02.24 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.14

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/062028 2023.02.06

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/164363 EN 2023.08.31

(71)申请人 卡特彼勒公司
地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 E·S·扎诺瑞 H·连 K·哈迈耶 D·J·史密斯

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280
专利代理师 徐舒

(51)Int.Cl.
F16J 15/3208(2006.01)
F16J 15/3216(2006.01)
F16J 15/322(2006.01)
F16J 15/3224(2006.01)
F16J 15/3228(2006.01)
F16J 15/3264(2006.01)

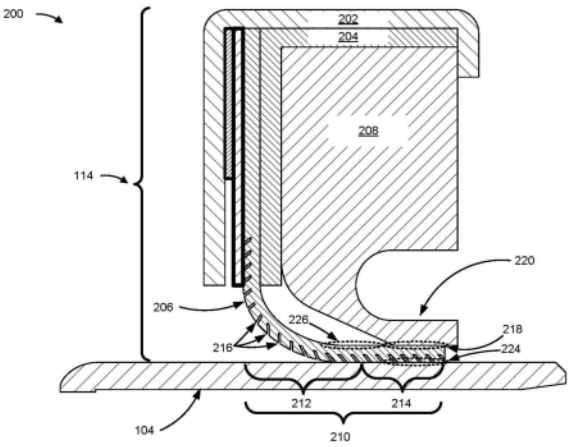
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

用于旋转密封件的跟随性增强器

(57)摘要

一种旋转密封组件(114)与旋转部件(104)相关联。旋转密封件(206)包括外壳(202)、内壳(204)、连接到外壳(202)和内壳(204)的旋转密封件(206),以及跟随性增强器(208)。该旋转密封件(206)的区段(210)包括跟部部分(212)和趾部部分(214)。旋转密封件(206)被配置成经由旋转密封件(206)的区段(210)的第一表面并在旋转部件(104)的操作期间接触旋转部件(104)。跟随性增强器(208)被配置成在旋转部件(104)的操作期间接触旋转密封件(206)的区段(210)的第二表面的与趾部部分(214)相关联的第一区(218)。跟随性增强器(208)被配置成在旋转部件(104)的操作期间不接触旋转密封件(206)的区段(210)的第二表面的与跟部部分(212)相关联的第二区(226)。



CN 118715391 A

1.一种与旋转部件(104)相关联的旋转密封组件(114),包括:

外壳(202);

内壳(204);

连接到所述外壳(202)和所述内壳(204)的旋转密封件(206);以及

跟随性增强器(208),其中:

所述旋转密封件(206)的区段(210)包括跟部部分(212)和趾部部分(214);

所述旋转密封件(206)被配置成经由所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的第一表面并在所述旋转部件(104)的操作期间接触所述旋转部件(104),

所述跟随性增强器(208)被配置成在所述旋转部件(104)的所述操作期间接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的第二表面的与所述趾部部分(214)相关联的第一区(218);并且

所述跟随性增强器(208)被配置成在所述旋转部件(104)的所述操作期间不接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述第二表面的与所述跟部部分(212)相关联的第二区(226)。

2.根据权利要求1所述的旋转密封组件(114),其中所述跟随性增强器(208)包括弹性柔顺特征(220),其中:

所述弹性柔顺特征(220)被配置成在所述旋转部件(104)的所述操作期间接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述第二表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218)。

3.根据权利要求1至2中任一项所述的旋转密封组件(114),其中所述跟随性增强器(208)包括弹性柔顺特征(220)和弹簧部件(222),其中:

所述弹性柔顺特征(220)被配置成在所述旋转部件(104)的所述操作期间接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述第二表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218);并且

所述弹簧部件(222)被配置成接触所述弹性柔顺特征(220),并且在所述旋转部件(104)的所述操作期间抵抗所述弹性柔顺特征(220)远离所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述第二表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218)的移动。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的旋转密封组件(114),其中所述跟随性增强器(208)的一部分连接到所述内壳(204)。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的旋转密封组件(114),其中所述跟随性增强器(208)的一部分设置在所述外壳(202)和所述内壳(204)之间。

6.一种跟随性增强器(208),包括:

弹性柔顺特征(220),其中:

所述弹性柔顺特征(220)被配置成在旋转部件(104)的操作期间接触旋转密封件(206)的区段(210)的表面的与所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的趾部部分(214)相关联的第一区(218);并且

所述弹性柔顺特征(220)被配置成在所述旋转部件(104)的所述操作期间不接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述表面的与所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的跟部部分(212)相关联的第二区(226)。

7.根据权利要求6所述的跟随性增强器(208),其中所述弹性柔顺特征(220)被配置成在所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218)上施加至少一个量的力,

其中所述至少一个量的力在特定的力大小范围内。

8.根据权利要求6至7中任一项所述的跟随性增强器(208),其中接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218)的所述弹性柔顺特征(220)将使得所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的另一表面的与所述趾部部分(214)相关联的对应区(224)在所述旋转部件(104)的所述操作期间接触所述旋转部件(104)。

9.根据权利要求6至8中任一项所述的跟随性增强器(208),其中所述弹性柔顺特征(220)被配置成不接触所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述表面的任何其他区。

10.根据权利要求6至9中任一项所述的跟随性增强器(208),还包括弹簧部件(222),其中:

所述弹簧部件(222)被配置成接触所述弹性柔顺特征(220),并且在所述旋转部件(104)的所述操作期间抵抗所述弹性柔顺特征(220)远离所述旋转密封件(206)的所述区段(210)的所述表面的与所述趾部部分(214)相关联的所述第一区(218)的移动。

用于旋转密封件的跟随性增强器

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及一种用于旋转密封件的跟随性增强器,并且例如涉及一种用于旋转密封组件的旋转密封件的跟随性增强器。

背景技术

[0002] 机器通常包括变速器、发动机、泵和/或包含一个或多个旋转部分(诸如轴)的其他机械设备。该一个或多个旋转部分需要润滑来维持机器的性能。轴组件(例如,曲轴箱或类似组件)通常包含诸如油的润滑剂,润滑剂为一个或多个旋转部分提供润滑,并且轴组件中通常包括旋转密封件以防止润滑剂在一个或多个旋转部分的操作期间泄漏。然而,由于与一个或多个旋转部分的操作相关联的机械力,旋转密封件的一区域经常经受磨损和塑性变形,这导致旋转密封件过早地失效并且由此导致润滑剂从轴组件泄漏。这会对一个或多个旋转部分造成损坏,并且因此需要更换旋转密封件,这需要停止使用机器以进行维修。

[0003] 加拿大专利申请公开第2,249,916号('916公开)公开了一种铰链构件,该铰链构件连接到刚性壳体的外表面并连接到垫圈。垫圈在其外边缘上直接结合到铰链构件。铰链构件在平面视图中具有环形轮廓并且是径向柔性的,这允许密封元件跟随偏心轴。然而,密封元件沿着其外边缘的圆周与另一铰链构件的共形配合连接可能增加与旋转部分接触的区域的磨损。

[0004] 本公开的跟随性增强器解决了上述问题中的一个或多个和/或本领域中的其他问题。

发明内容

[0005] 在一些实施方式中,与旋转部件相关联的旋转密封组件包括:外壳;内壳;连接到外壳和内壳的旋转密封件;以及跟随性增强器,其中:该旋转密封件的区段包括跟部部分和趾部部分;旋转密封件被配置成经由旋转密封件的该区段的第一表面并在旋转部件的操作期间接触旋转部件,该跟随性增强器被配置成在旋转部件的操作期间接触旋转密封件的该区段的第二表面的与趾部部分相关联的第一区;并且跟随性增强器被配置成在旋转部件的操作期间不接触旋转密封件的该区段的第二表面的与跟部部分相关联的第二区。

[0006] 在一些实施方式中,与旋转部件相关联的旋转密封组件包括旋转密封件,该旋转密封件包括具有跟部部分和趾部部分的区段;以及跟随性增强器,其中:该跟随性增强器被配置成在旋转部件的操作期间接触旋转密封件的该区段的表面的与趾部部分相关联的第一区;并且跟随性增强器被配置成在旋转部件的操作期间不接触旋转密封件的该区段的表面的与跟部部分相关联的第二区。

[0007] 在一些实施方式中,跟随性增强器包括弹性柔顺特征,其中:该弹性柔顺特征被配置成在旋转部件的操作期间接触旋转密封件的区段的表面的与旋转密封件的区段的趾部部分相关联的第一区;并且弹性柔顺特征被配置成在旋转部件的操作期间不接触旋转密封件的该区段的表面的与旋转密封件的该区段的跟部部分相关联的第二区。

附图说明

[0008] 图1是用于本文所述的旋转部件的示例壳体的图。

[0009] 图2A至图2G是本文描述的与旋转部件相关联的旋转密封组件的示例构型的图。

具体实施方式

[0010] 本公开涉及一种用于旋转密封件的跟随性增强器，该跟随性增强器可适用于利用用于旋转部件的旋转密封组件的任何机器。例如，该机器可以是建筑机器、船舶、汽车、运输车辆或另一类型的机器。

[0011] 图1是诸如用于机器的变速器、发动机、泵和/或其他机械设备的示例壳体102的图100。旋转部件104可以在与壳体102相关联的开口108(例如，旋转部件104延伸穿过的孔)中围绕轴线106旋转(例如，在旋转部件104的操作期间)。如图1所示，旋转部件104可以包括轴104-1、一个或多个耐磨衬套104-2和/或另一部件。

[0012] 如图1进一步所示，壳体102可以具有内部110和外部112。内部110可以包含液体流体，诸如冷却剂、变速器流体、发动机油、液压泵流体或另一流体，并且外部112可以暴露于外部环境。因此，壳体102可以包括一个或多个旋转密封组件114(本文进一步详细地描述)，该一个或多个旋转密封组件114各自被配置成防止液体流体从内部110传输到外部112。

[0013] 如上所述，提供图1作为实例。其他实例可以不同于结合图1所描述的。

[0014] 图2A至图2G是本文描述的旋转密封组件114的示例构型200的图。如图2A至图2G所示，旋转密封组件114可以包括外壳202、内壳204、旋转密封件206和跟随性增强器208。

[0015] 外壳202和内壳204均可以包括金属，诸如铝和/或钢，并且均可以被配置成保持旋转密封组件114的一个或多个其他部件。在一些实施方式中，外壳202可以具有限定外壳202的内部侧和外部侧的特定轮廓(例如，如图2A至图2G所示的L形轮廓)。内壳204可以被配置成定位在外壳202的内部侧上。例如，如图2A至图2G所示，内壳204可以具有与外壳202的轮廓类似的轮廓(例如，L形轮廓)，并且可以定位在外壳202的内部侧上，使得内壳204的外部侧面向外壳202的内部侧。

[0016] 内壳204可以连接到外壳202。例如，如图2A至图2G所示，内壳204的顶部区段可以通过压配合连接到外壳202的顶部区段。在一些实施方式中，可以在内壳204和外壳202之间形成空间(例如，间隙)。例如，如图2A至图2G所示，可以在内壳204的侧区段和外壳202之间形成空间。

[0017] 旋转密封件206可以包括聚四氟乙烯(PTFE)。旋转密封件206可以连接到外壳202或内壳204中的至少一个。例如，如图2A至图2G所示，旋转密封件206的一部分可以定位在形成于内壳204和外壳202之间的空间中。因此，内壳204和外壳202可以夹紧旋转密封件206的该部分，使得旋转密封件206(例如，在旋转部件104的操作期间)保持连接到内壳204和/或外壳202。

[0018] 如图2A至图2G进一步所示，旋转密封件206可以包括区段210，该区段210包括跟部部分212和趾部部分214。跟部部分212可以与旋转密封件206的弯曲部相关联和/或可以比趾部部分214更靠近外壳202和/或内壳204。趾部部分214可以与旋转密封件206的一端相关联(例如，该端不连接到外壳202和/或内壳204)。趾部部分214可以不与旋转密封件206的弯曲部相关联和/或可以比跟部部分212更远离外壳202和/或内壳204。在一些实施方式中，旋

转密封件206可以包括多个凹槽216(例如,该多个凹槽216有助于旋转密封件206的密封特性),该多个凹槽216被布置在旋转密封件206的区段210的底部表面上的不同位置处。

[0019] 在一些实施方式中,旋转密封件206可以被配置成经由旋转密封件206的区段210的底部表面接触旋转部件104(例如,如本文关于图1所描述,旋转部件104包括轴104-1和/或耐磨衬套104-2),诸如在旋转部件104的操作期间(例如,当旋转部件104围绕轴线106旋转时)。这样,多个凹槽216可以接触旋转部件104。

[0020] 跟随性增强器208可以包括橡胶(例如,模制橡胶)、塑料、金属或类似的材料。如图2A至图2G所示,跟随性增强器可以是整体部件。跟随性增强器208可以连接到外壳202或内壳204中的至少一个。例如,如图2A至图2D和图2F至图2G所示,跟随性增强器208的一部分(例如,顶部区段和侧区段)可以接触内壳204的内部侧。跟随性增强器208的该部分可以通过一个或多个机械紧固件、粘合材料和/或压配合连接等连接到内壳204的内部侧。如图2A、图2D和图2G所示,跟随性增强器208的该部分可以不连续地接触内壳204的内部侧(例如,通过不接触内壳204的内部侧的拐角),而如图2B、图2C和图2F所示,跟随性增强器208的该部分可以连续地接触内壳204的内部侧(例如,通过完全接触内壳204的内部侧的拐角)。作为另一实例,如图2E所示,跟随性增强器208的一部分可以诸如通过定位在形成于内壳204和外壳202之间的空间中而设置在内壳204和外壳202之间。因此,内壳204和外壳202可以夹紧跟随性增强器208的该部分(以及旋转密封件206的该部分),使得跟随性增强器208(例如,在旋转部件104的操作期间)保持连接到内壳204和/或外壳202。

[0021] 在一些实施方式中,跟随性增强器208可以被配置成(例如,在旋转部件104的操作期间)接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218。例如,如图2A至图2G所示,跟随性增强器208可以包括弹性柔顺特征220,该弹性柔顺特征220可以被配置成(例如,在旋转部件104的操作期间)接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218。在一些实施方式中,跟随性增强器208和/或弹性柔顺特征220可以被配置成当旋转部件104不操作时不接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218。

[0022] 如图2A至图2G所示,弹性柔顺特征220可以是唇缘(例如,具有任何特定形状或大小)或类似结构,并且可以被配置成在旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218上施加至少一个量的力。例如,弹性柔顺特征220可以被配置成是柔性的,并且因此在旋转部件104的操作期间反弹,这使得弹性柔顺特征220在旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218上施加多个不同量的力。因此,由弹性柔顺特征220施加的至少一个量的力可以在特定的力大小范围内(例如,大于或等于与旋转密封件206的最佳性能相关联的最小力并且小于或等于与旋转密封件206的最佳性能相关联的最大力)。

[0023] 如图2F所示,跟随性增强器208可以包括弹簧部件222(例如,螺旋弹簧、拉伸弹簧、保持弹簧或弹簧夹等)。弹簧部件222可以被配置成接触弹性柔顺特征220,并且(例如,在旋转部件104的操作期间)抵抗弹性柔顺特征220远离旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218的移动。例如,弹簧部件222可以被配置成使得弹性柔顺特征220(例如,在旋转部件104的操作期间)在旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218上持续地施加至少一个量的力。

[0024] 接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218的跟随性增强器208可以使得旋转密封件206的区段210的底部表面的与趾部部分214相关联的对应区224(例如,在旋转部件104的操作期间)接触旋转部件104。例如,当弹性柔顺特征220接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218时,旋转密封件206的区段210的底部表面的与趾部部分214相关联的对应区224(例如,在旋转部件104的操作期间)接触旋转部件104。

[0025] 附加地或替代地,跟随性增强器208可以被配置成诸如在旋转部件104的操作期间不接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与跟部部分212相关联的第二区226。例如,弹性柔顺特征220可以被配置成(例如,在旋转部件104的操作期间)不接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与跟部部分212相关联的第二区226。此外,跟随性增强器208和/或弹性柔顺特征220可以被配置成仅接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的与趾部部分214相关联的第一区218(例如,可以被配置成不接触旋转密封件206的区段210的顶部表面的任何其他区)。

[0026] 如上所述,提供图2A至图2G作为一个或多个实例。其他实例可以不同于关于图2A至图2G所描述的。

[0027] 工业实用性

[0028] 所公开的跟随性增强器可以用于与机器的旋转部件相关联的任何旋转密封组件中。在典型的旋转密封组件中(例如,没有跟随性增强器),旋转密封组件的旋转密封件上的径向负载分布在接触旋转部件的旋转密封件的一区段的跟部部分上最高。这导致旋转密封件的该区段的跟部部分上的磨损率高于趾部部分上的磨损率。因此,由于不均匀磨损,旋转密封件的该区段的趾部部分更可能与旋转部件脱离接触(例如,由于与旋转部件的操作相关联的机械力,诸如由于动态跳动、轴与孔未对准,和/或轴向游隙),这导致旋转密封件的过早失效(例如,旋转密封件不再防止与旋转部件的操作相关联的液体流体的传输)。

[0029] 本文公开的跟随性增强器被配置成接触旋转密封件的该区段的顶部表面的与趾部部分相关联的第一区并在该第一区上施加至少一个量的力。因此,这使得旋转密封件上的径向负载分布偏移,使得将以其他方式施加在旋转密封件的该区段的跟部部分上的一些径向负载被重新分布并被施加在旋转密封件的该区段的趾部部分上。这降低了跟部部分上的磨损率和/或增加了趾部部分上的磨损率,这使得跟部部分和趾部部分更均匀地磨损。这样,由于更均匀的磨损,旋转密封件的该区段的趾部部分更可能连续地接触旋转部件,这降低了旋转密封件过早失效的可能性。此外,因为跟随性增强器主动地使旋转密封件连续地接触旋转部件,所以旋转密封件的密封性能得到改善(例如,因为跟随性增强器增加了在旋转部件的操作期间旋转密封件的该区段的更大表面积接触旋转部件的可能性)。

[0030] 前述公开内容提供了说明和描述,但并不旨在穷举或将实施方式限制为所公开的精确形式。可以根据以上公开内容进行修改和变化,或者可以从实施方式的实践中获得修改和变化。此外,本文描述的任何实施方式可以被组合,除非前述公开内容明确地提供了一个或多个实施方式不能被组合的原因。即使在权利要求中记载和/或在说明书中公开了特征的特定组合,这些组合并不旨在限制各种实施方式的公开。尽管下面列出的每项从属权利要求可以直接从属于仅一项权利要求,但是各种实施方式的公开包括与权利要求组的所有其他权利要求相结合的每项从属权利要求。

[0031] 如本文所用,“一”、“一个”和“一组”旨在包括一个或多个项目,并且可以与“一个或多个”互换使用。此外,如本文所用,冠词“该(the)”旨在包括结合冠词“该”引用的一个或多个项目,并且可以与“该一个或多个”互换使用。此外,短语“基于”旨在意指“至少部分地基于”,除非另有明确说明。而且,如本文所使用,术语“或”在以系列使用时旨在是包括性的,并且可以与“和/或”互换使用,除非另有明确说明(例如,如果与“任一个”或“仅一个”组合使用)。此外,为易于描述本文可以使用空间上相对的术语,诸如“下方”、“下”、“底部”、“上方”、“上”、“顶部”等来描述一个元件或特征与如图所图示的另一元件或特征的关系。除了图中所描绘的取向之外,空间上相对的术语旨在涵盖使用或操作中的设备、装置和/或元件的不同取向。设备可以以其他方式取向(旋转90度或处于其他取向),并且本文使用的空间上相对的描述符同样可以相应地解释。

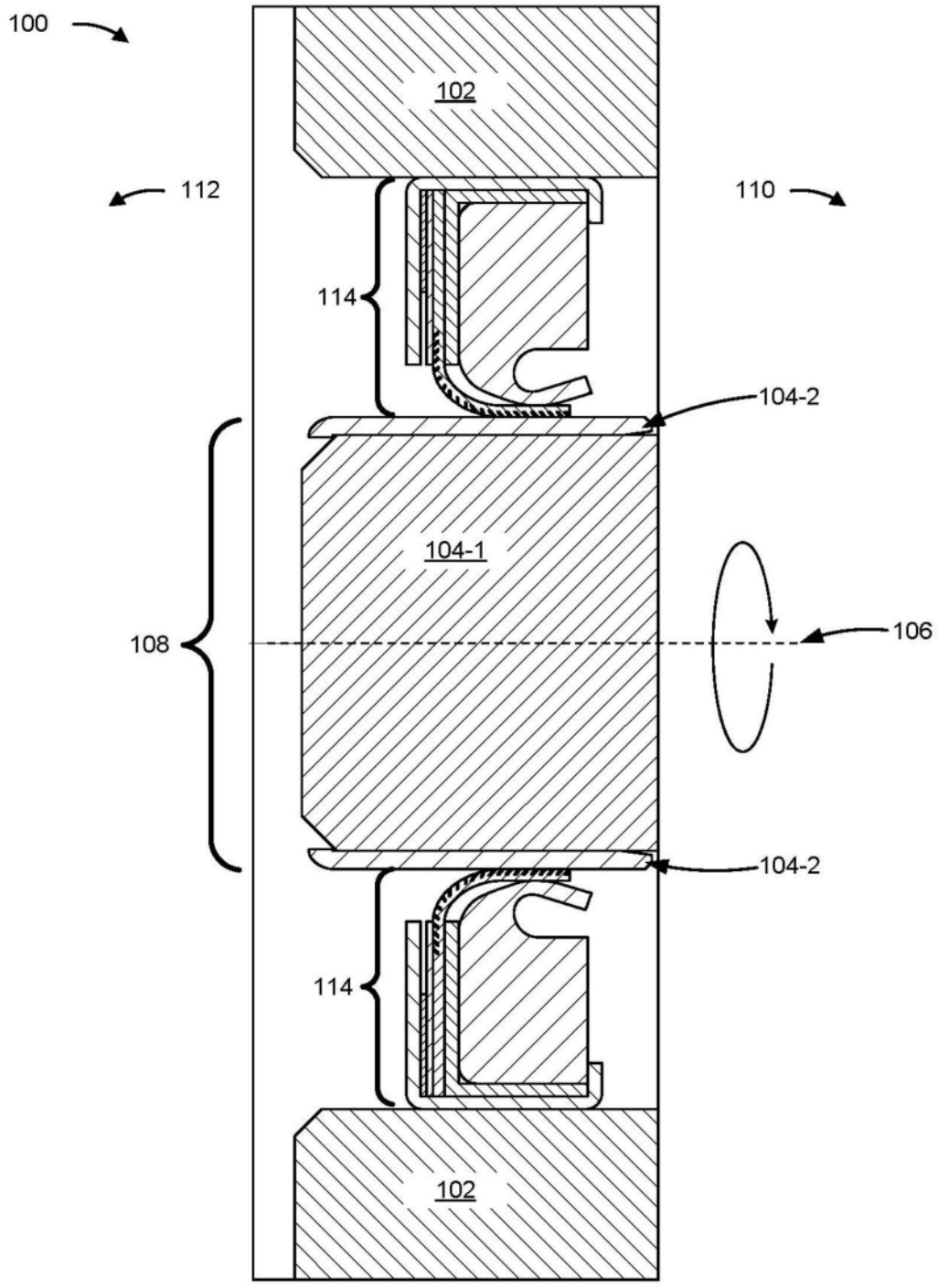


图1

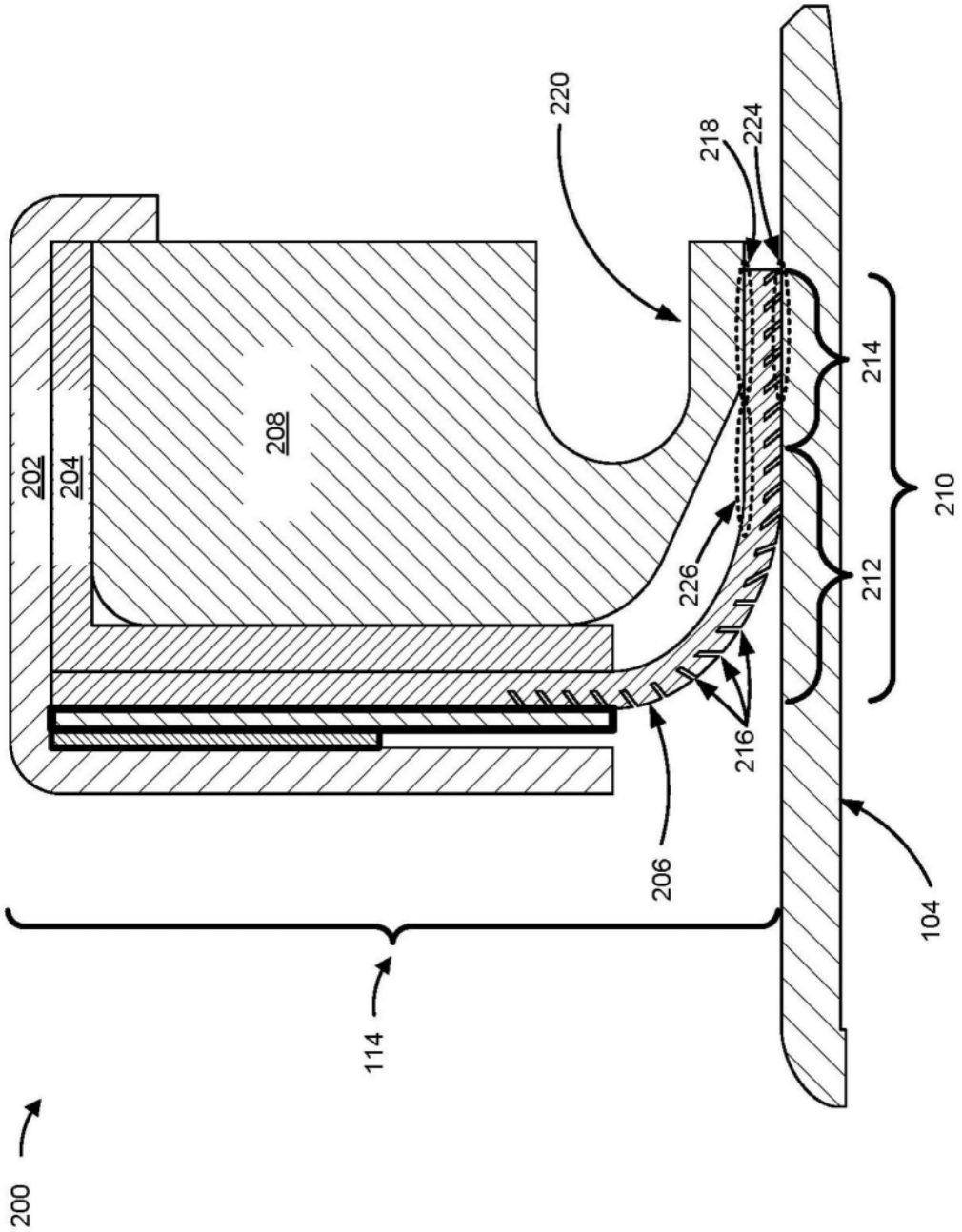


图2A

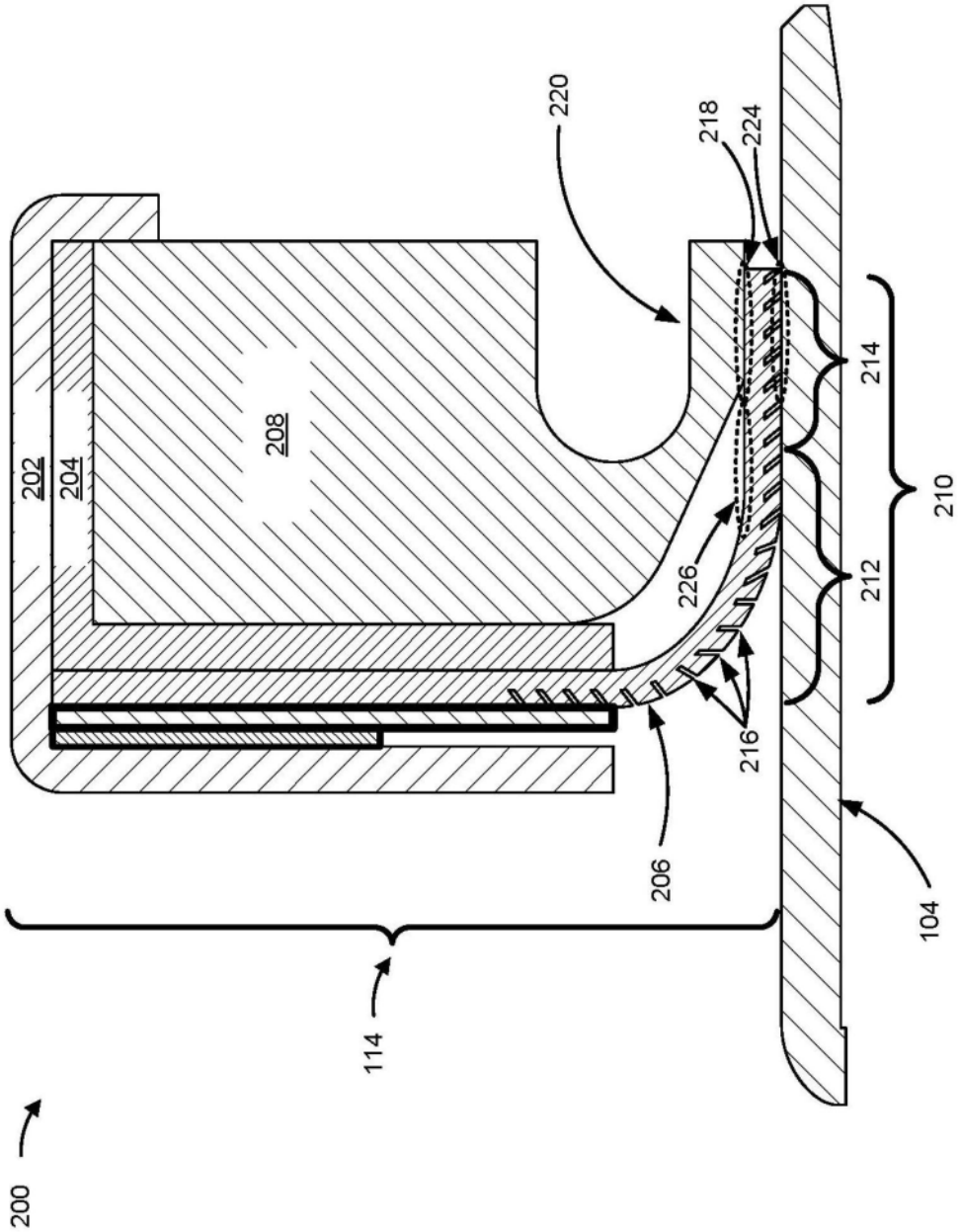


图2B

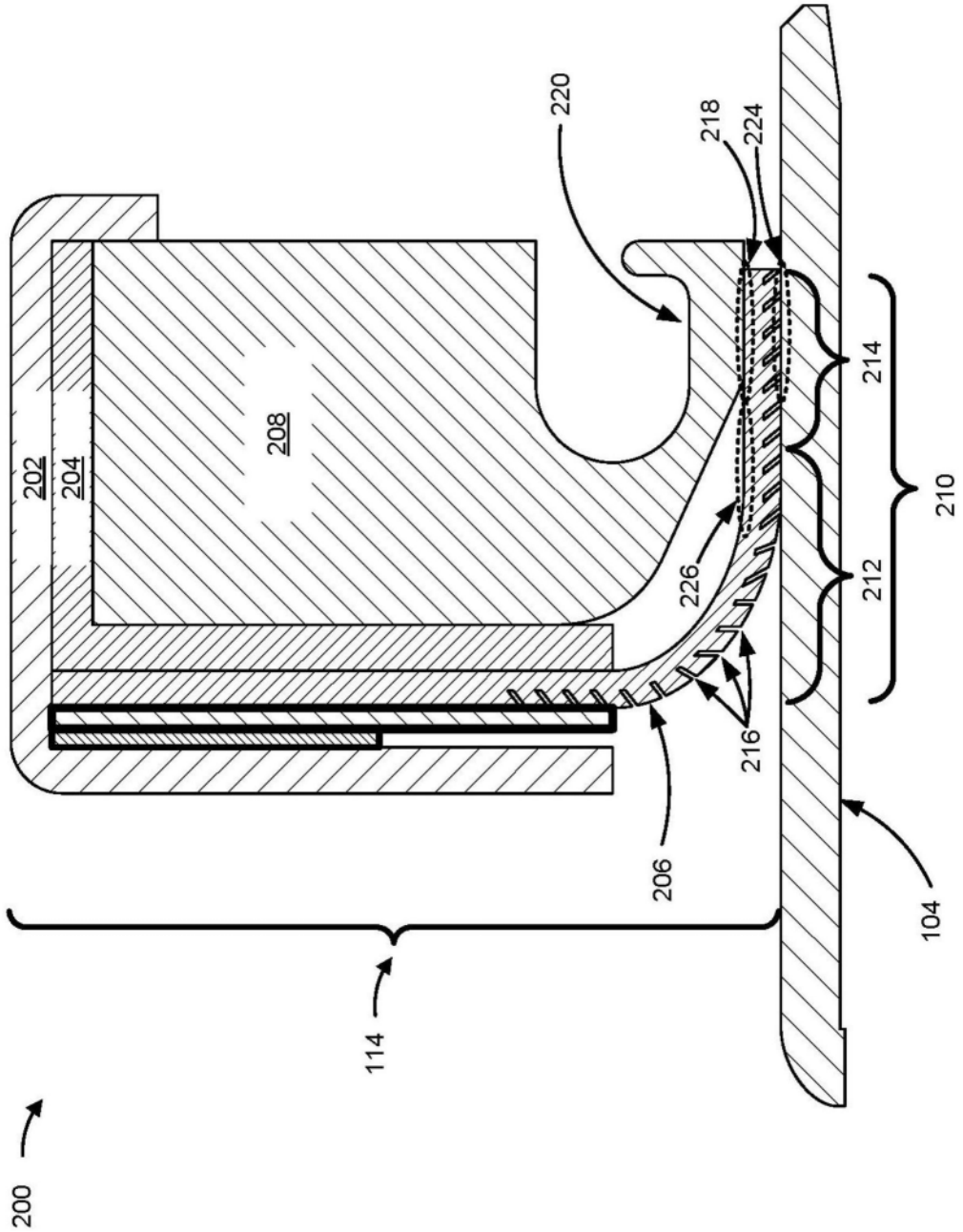


图2C

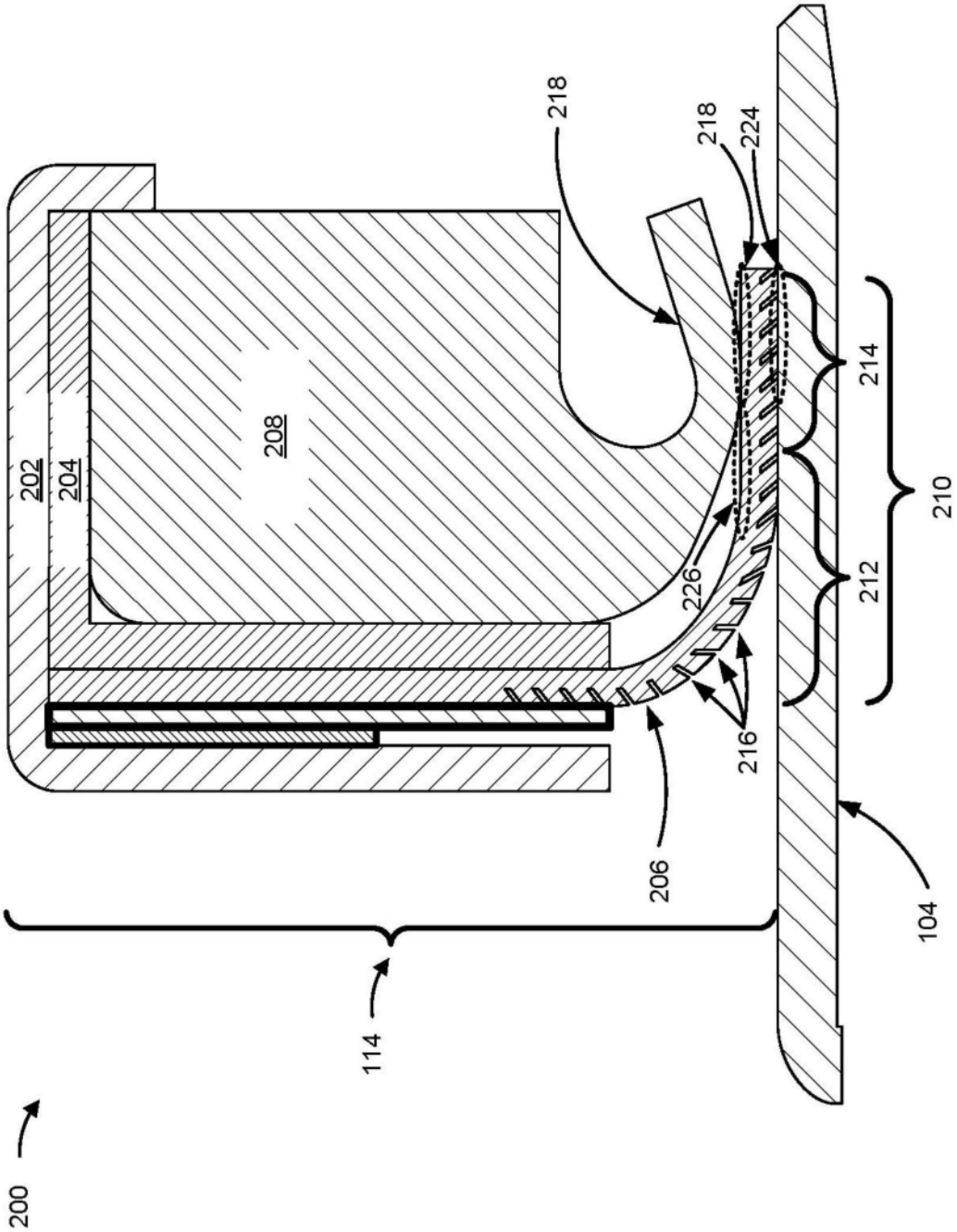


图2D

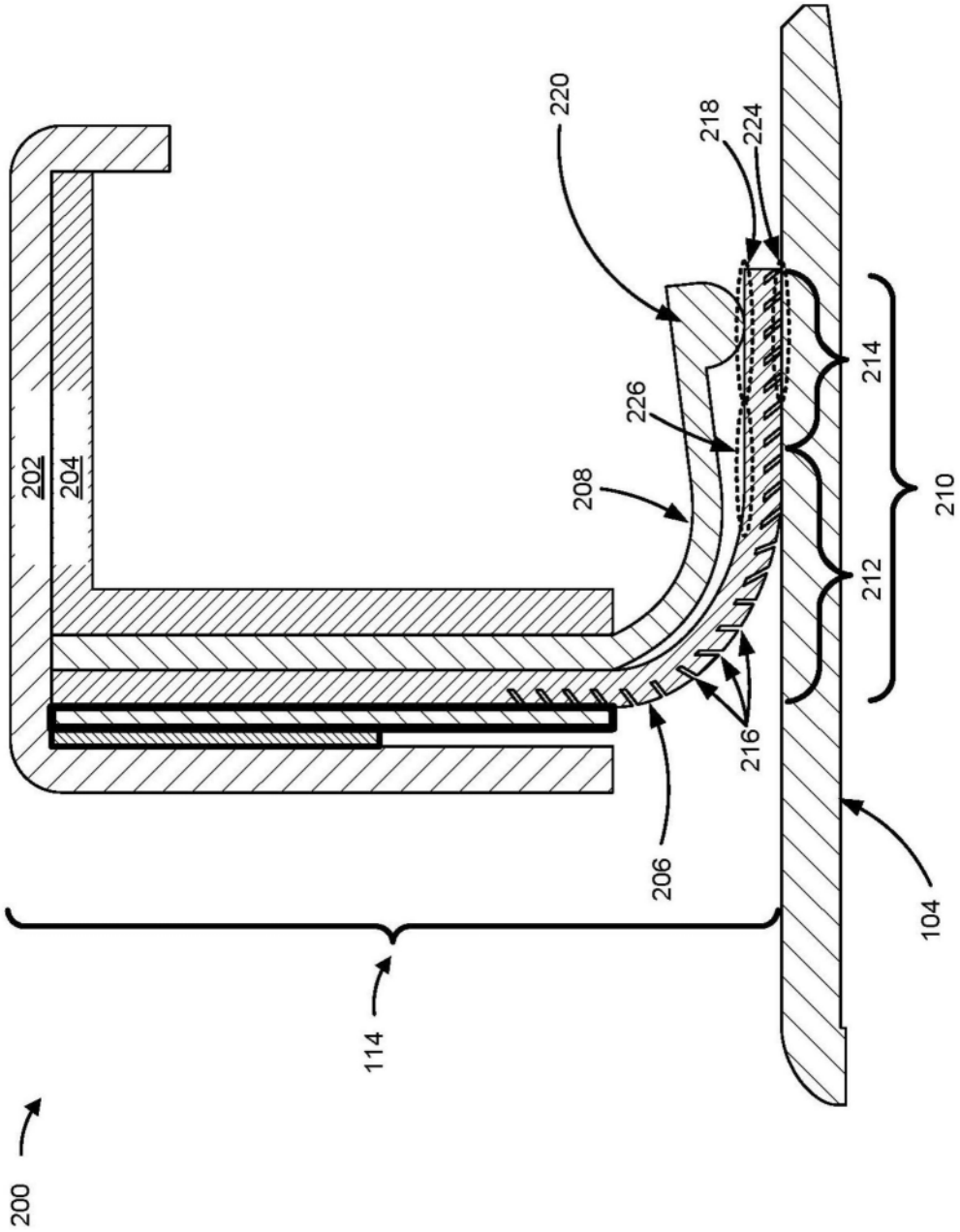


图2E

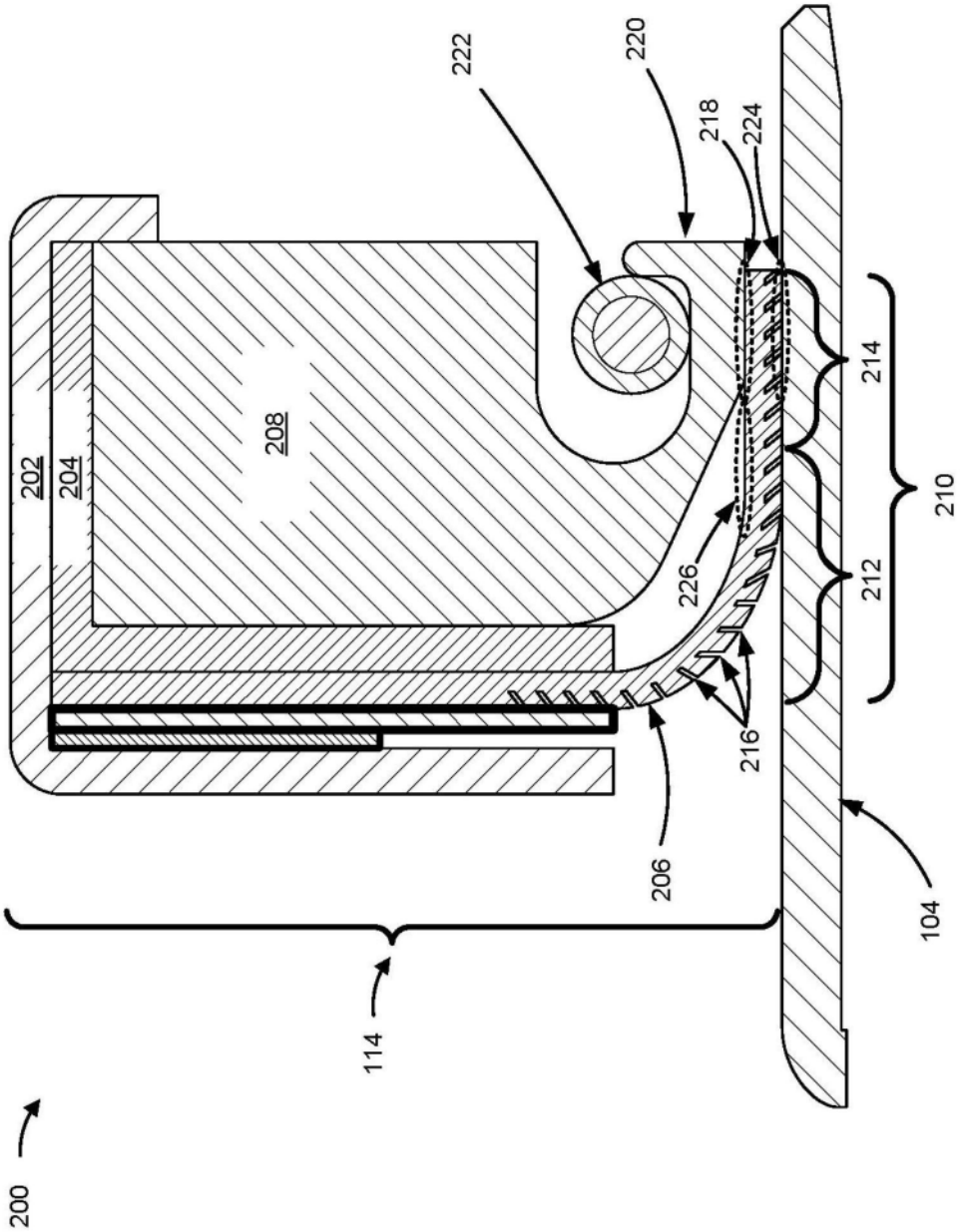


图2F

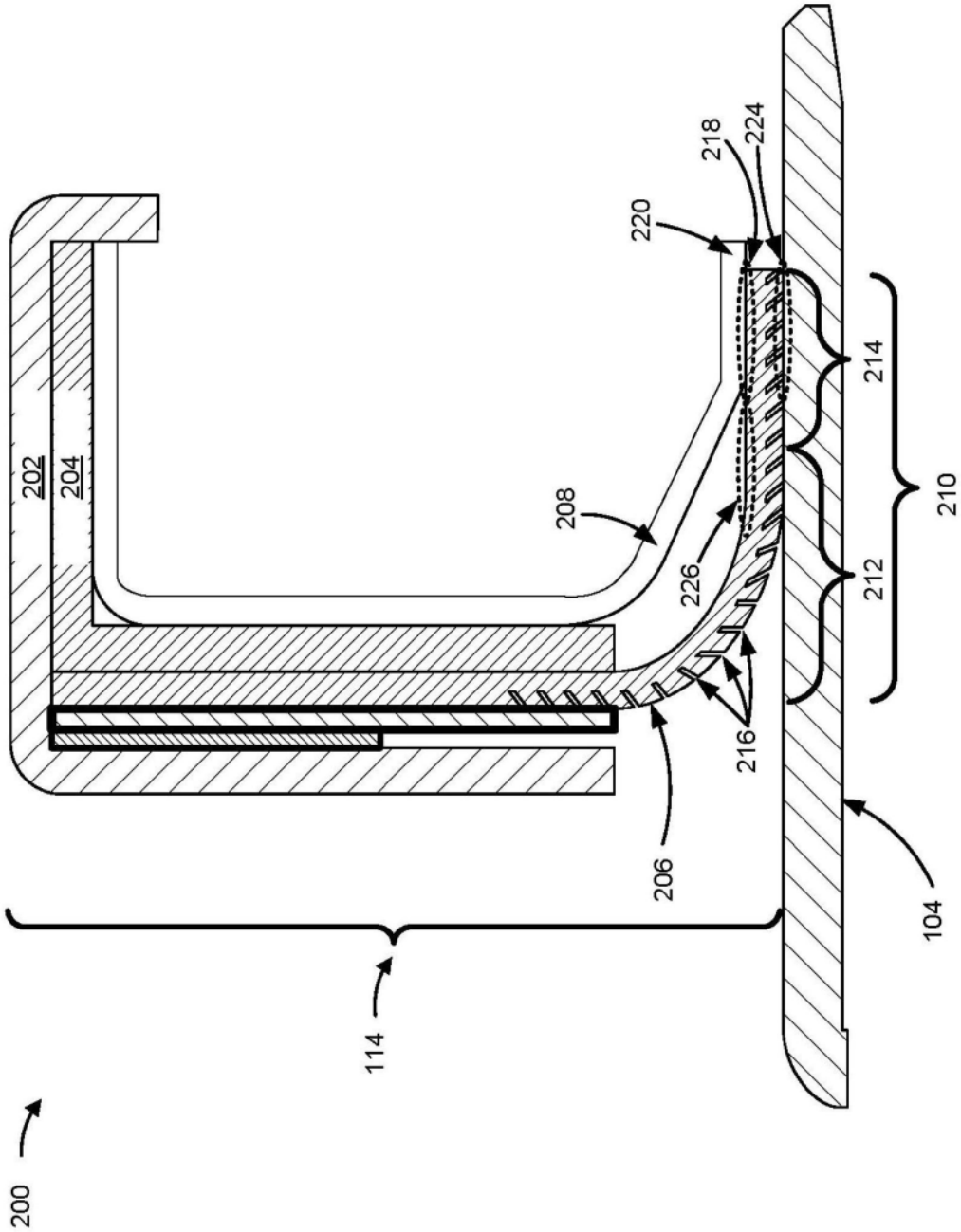


图2G