(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108307643 A
(43)申请公布日 2018.07.20

(21)申请号 201680067314.0
(22)申请日 2016.11.11
(30)优先权数据
62/260145 2015.11.25 US
15/333405 2016.10.25 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.05.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/061576 2016.11.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/091367 EN 2017.06.01
(71)申请人 卡特彼勒公司
地址 美国伊利诺伊州
(72)发明人 C·O·耶斯克 B·T·里梅 N·布扎克
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 吴鹏 马江立
(51)Int.Cl.
E02F 9/28(2006.01)

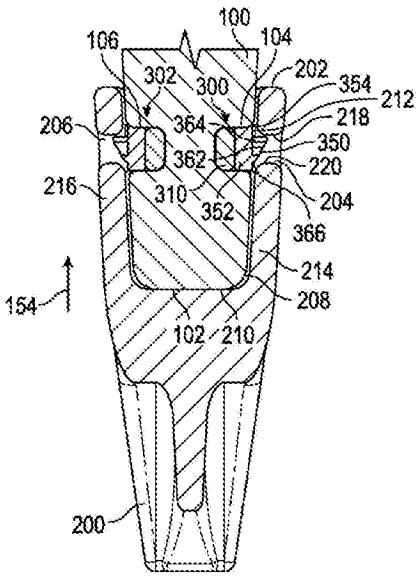
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

用于地面接合工具的锁组件

(57)摘要

锁组件(300)包括可压缩基座。可压缩基座(310)包括前端面(312)以及后端面(314)。前端面(312)和后端面(314)均可具有非圆形形状。锁组件(300)包括从可压缩基座(310)的前端面(312)延伸出的刚性闩锁构件(330)。闩锁构件(330)包括延伸远离前端面(312)的斜坡。斜坡可具有低端(366)以及抬高端(364),该抬高端比低端更远离前端面(312)。闩锁构件包括延伸入斜坡的工具接合特征部(360)。



CN 108307643 A

1.一种用于将磨损构件固定至器具的锁组件,所述锁组件包括:

可压缩基座(310),

所述可压缩基座包括前端面(312)以及与所述前端面相对的后端面(314),

所述前端面和所述后端面均具有非圆形形状;以及

刚性闩锁构件(330),所述刚性闩锁构件从所述可压缩基座的所述前端面延伸出,所述闩锁构件包括:

斜坡,

所述斜坡具有低端(366)以及抬高端(364),所述抬高端比所述低端更远离所述前端面;

斜坡表面,所述斜坡表面在所述低端与所述抬高端之间延伸;和

工具接合特征部(360),所述工具接合特征部延伸入所述斜坡中。

2.根据权利要求1所述的锁组件,其中所述前端面朝着所述后端面可压缩。

3.根据权利要求1所述的锁组件,其中所述前端面和所述后端面均具有规则的多边形形状。

4.根据权利要求1所述的锁组件,其中所述可压缩基座具有棱柱形形状。

5.根据权利要求1所述的锁组件,其中所述可压缩基座由可压缩泡沫组成。

6.根据权利要求1所述的锁组件,其中所述前端面和所述后端面的所述非圆形形状提供摩擦阻力以对抗所述可压缩基座在所述器具的孔内进行旋转。

7.根据权利要求6所述的锁组件,其中所述可压缩基座通过过盈配合可联接至所述器具的所述孔。

8.根据权利要求6所述的锁组件,其中所述可压缩基座通过施加足够的扭矩来压缩所述可压缩基座而得以在所述孔内可旋转。

9.根据权利要求8所述的锁组件,其中所述足够的扭矩通过旋转所述工具接合特征部来进行施加。

10.一种用于将磨损构件固定至器具的锁组件,其中所述器具具有延伸穿过锥形端的孔,所述磨损构件具有与所述器具的所述孔同心的锁孔,所述锁组件包括:

可压缩基座,所述可压缩基座能够插入至所述器具的所述孔中,

其中所述可压缩基座具有直棱柱形形状,且所述可压缩基座具有圆形角部边缘,

其中所述圆形角部边缘被配置成阻止所述可压缩基座在所述孔内进行旋转,所述可压缩基座通过施加扭矩来压缩所述圆形角部边缘而得以在所述孔内进行旋转;以及

闩锁构件,所述闩锁构件从所述可压缩基座延伸出,所述闩锁构件包括:

斜坡,所述斜坡延伸远离所述可压缩基座并被配置成与所述锁孔对准,

所述斜坡具有低端以及抬高端,所述抬高端比所述低端更远离所述基座,且所述抬高端被配置成抵住所述锁孔;

斜坡表面,所述斜坡表面在所述低端与所述抬高端之间延伸;和

工具接合特征部,所述工具接合特征部延伸入所述斜坡中。

用于地面接合工具的锁组件

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及地面接合工具，具体涉及一种用于可拆卸地附接地面接合工具的锁组件。

背景技术

[0002] 土方作业机器(例如，诸如，挖掘机、轮式装载机、液压矿铲、电缆铲、斗轮机、推土机以及拉铲挖掘机)通常用于挖掘或掘进土方或岩石中，并且/或者在工地上将松散的作业材料从一处移动至另一处。这些土方作业机器包括各种用于挖掘或移动作业材料的土方作业器具，例如，铲斗或铲刀。这些器具因在土方作业应用期间所遭到的磨擦以及冲击而可能会发生极度磨损。为了使这些器具免受磨损，从而延长器具的使用寿命，可将各种地面接合工具(例如，齿、刃边保护件及其他磨损构件)设置至土方作业器具上磨擦及冲击最严重的区域。这些地面接合工具通过锁组件可拆卸地附接至器具，从而使得磨损或损坏的地面接合工具可轻易地移除并替换为新的地面接合工具。

[0003] 授予Emrich的第7,178,274号美国专利涉及一种用于在挖掘操作中固定两个可分开部件的联接装置。该联接装置包括磨损部件、基座部件以及锁。锁具有主体以及可旋转的锁定构件，其中该主体具有适于容纳入基座部件中的孔内的结构。锁定构件包括可在锁定位置与松开位置之间运动的凸缘，其中，当处于锁定位置中时，凸缘将锁固定在组件中，而当处于松开位置中时，凸缘允许锁从组件中移除。在松开位置中，凸缘位于主体的轮廓的轴向延伸部内。在锁定位置中，凸缘的至少一部分位于主体的轮廓的轴向延伸部外。在一种构造中，将锁定构件旋转至锁定位置时，磨损部件的配合件可被紧固在基座部件上。

[0004] 本发明旨在克服发明人发现的或本领域中已知的问题中的一个或多个。

发明内容

[0005] 在一个实施例中，提供了用于将磨损构件固定至器具的锁组件。锁组件包括可压缩基座。可压缩基座包括前端面以及与前端面相对的后端面。前端面和后端面均可具有非圆形形状。锁组件包括从可压缩基座的前端面延伸出的刚性闩锁构件。闩锁构件包括延伸远离前端面的斜坡。斜坡可具有低端以及抬高端，该抬高端比低端更远离前端面。闩锁构件包括在低端与抬高端之间延伸的斜坡表面。闩锁构件包括延伸入斜坡的工具接合特征部。

[0006] 在另一实施例中，提供了器具-锁组件。该器具-锁组件包括器具。器具包括延伸穿过器具的锥形端的孔。锁组件包括可压缩基座。可压缩基座包括前端面以及与前端面相对的后端面。前端面和后端面均可具有非圆形形状。锁组件包括从可压缩基座的前端面延伸出的刚性闩锁构件。闩锁构件包括延伸远离前端面的斜坡。斜坡可具有低端以及抬高端，该抬高端比低端更远离前端面。闩锁构件包括在低端与抬高端之间延伸的斜坡表面。闩锁构件包括延伸入斜坡的工具接合特征部。孔的形状可与可压缩基座的形状相匹配。

[0007] 在又一实施例中，提供了用于将磨损构件固定至器具的锁组件。器具可具有延伸穿过锥形端的孔。磨损构件可具有与器具的孔同心的锁孔。锁组件包括可插入至器具的孔

中的可压缩基座。可压缩基座可具有直棱柱形形状，其具有圆形角部边缘。圆形角部边缘可被配置成阻止可压缩基座在孔内进行旋转。锁组件包括从可压缩基座延伸出的闩锁构件。闩锁构件包括延伸远离可压缩基座并被配置成与锁孔对准的斜坡。斜坡可具有低端以及抬高端。抬高端可比低端更远离基座。抬高端可被配置成抵住锁孔。闩锁构件包括在低端与抬高端之间延伸的斜坡表面。闩锁构件包括延伸入斜坡的工具接合特征部。

附图说明

[0008] 关于本发明实施例的结构和操作方面的细节，可通过对附图进行研究来获得部分的了解。在附图中，相同的附图标记表示相同的部件，其中：

[0009] 图1是示出了器具组件的实施例的透视图；

[0010] 图2是示出了图1的装配有锁组件的器具的部分的详细视图；

[0011] 图3是示出了图1的沿线III-III截取的器具组件的部分的剖视图；

[0012] 图4是示出了图1的器具组件的部分的详细透视图；

[0013] 图5是示出了图3的锁组件旋转180°的器具组件的部分的剖视图；以及

[0014] 图6是示出了锁组件的透视图。

具体实施方式

[0015] 本发明涉及一种用于固定地面接合工具的锁组件。锁组件可包括基座以及附接至基座的闩锁构件。基座可沿着至少两个方向进行压缩。在某些实施例中，基座可沿着轴向方向以及旋转方向进行压缩。进一步地，基座可具有阻止旋转运动的特定特征。基座可插入至器具(例如，松土机柄部)的孔中。闩锁构件可延伸入磨损构件(例如，松土机顶端)的孔中。闩锁构件可防止磨损构件反向运动远离器具。闩锁构件可包括工具接合特征部，以提供可扭转表面来使基座在器具的孔内进行旋转。基座可从第一位置旋转至第二位置，或反之亦然，以实现器具与磨损构件之间的附接或器具与磨损构件之间的分离。

[0016] 图1是示出了根据本发明的实施例的器具组件150的透视图。如图所示，器具组件150可包括器具100、磨损构件200以及锁组件(在本文中也被称为保持组件)300。器具100可为松土机柄部、转接器、铲刀、底刃、铲斗或类似的土方作业装置。磨损构件200可为松土机顶端、切削刃、角部保护件、侧部保护件、齿联接器或类似的磨损构件。器具100可为具有笔直上部112的细长构件，该笔直上部延伸至抵接锥形端102的弯曲中部110(参见图2)。锥形端102可包括一对用于接纳一对锁组件300的孔，这将参照图2进行讨论。磨损构件200可为刚性中空部件，该刚性中空部件具有用于接纳器具100的一端的腔体208(参见图3)。器具100的锥形端102可插入至磨损构件200的腔体208中(参见图3)。磨损构件200也可包括一对用于接纳所述对锁组件300的孔。锁组件300中的一个锁组件示出为插入至磨损构件200和器具100的孔的一个中。

[0017] 图2是示出了图1的装配有锁组件300的器具100的部分的详细视图。如图所示，器具100可包括第一孔104，该第一孔在器具100的一侧上从横向侧部108延伸一定深度。类似的第二孔106可位于器具100的相对侧上(参见图3)。在某些实施例中，第一孔104具有呈正方形的横截面。在某些实施例中，第一孔104可具有圆形角部和/或圆形侧部。在其他实施例中，第一孔104的形状可与锁组件300的基座310的形状相配合。

[0018] 锁组件300可插入至第一孔104中。另外参照图6，锁组件300可包括基座310以及闩锁构件330。闩锁构件330可包括安装构件352以及闩锁部分350。安装构件352可固定联接至基座310。安装构件352可延伸远离基座310的前端面(参见图6)。在某些实施例中，安装构件352和基座310通过胶粘剂进行联接。安装构件352和基座310可通过胶粘剂(例如，诸如，胶水)进行联接。在某些实施例中，安装构件352和基座310可通过压配合来联接在一起。安装构件352可为圆柱形或其他圆形结构，其绕着至少一条轴线对称。在某些实施例中，安装构件352可为矩形棱柱。在某些实施例中，可压缩基座100可为矩形棱柱或其他形状规则的结构(例如，六角形棱柱)。安装构件352可包括与基座310相对的外端面354。闩锁部分350可沿着与基座310相对的方向从安装构件352的外端面354延伸出。闩锁部分350可与安装构件352一体形成。在某些实施例中，闩锁部分350为具有低端366以及与低端366相对的抬高端364的刚性斜坡结构。

[0019] 闩锁部分350可具有在低端366与抬高端364之间延伸的斜坡表面362。在某些实施例中，斜坡表面362是平坦的，如图所示。在其他实施例中，斜坡表面362是弯曲的。闩锁部分350还可包括延伸穿过斜坡结构的工具接合特征部360。工具接合特征部360可被配置成接纳工具。该工具可用于将扭矩提供至工具接合特征部360以旋转锁组件300。在某些实施例中，工具接合特征部360为从低端366延伸至抬高端364的沟槽。

[0020] 基座310可插入至第一孔104中，在该第一孔中，基座310面向第一孔104的背面。基座310的形状可被设置成与第一孔104的壁过盈配合。基座310的形状在下文中参照图6进行描述。基座310可由使得能够与第一孔104的壁过盈配合的材料组成。在某些实施例中，基座310可由可压缩的弹性材料形成。在某些其他实施例中，基座310可由多孔材料形成。在某些其他实施例中，基座310可在一个方向上压缩，而在第二方向上不会发生膨胀或膨胀度极低。在某些实施例中，基座310由橡胶或其他弹性体聚合物组成。在某些其他实施例中，基座310由泡沫组成。在某些实施例中，基座310由微孔聚氨酯弹性体组成。在某些实施例中，基座310由Cellasto品牌产品组成。在某些实施例中，基座310具有被配置成在机器的操作期间阻止其在第一孔104内进行旋转的压缩比。在某些实施例中，基座310具有被配置成当工具使其在第一孔104内进行旋转时使其保持完整的压缩比。在某些实施例中，基座310具有被配置成当工具使其在第一孔104内进行旋转时使其保持完整的硬度系数。在某些实施例中，基座310为弹簧。

[0021] 闩锁部分350可从横向侧部108向外延伸出。闩锁部分350可由磨损构件200的特征部接纳，这将在下文中参照图3进行讨论。

[0022] 图3是示出了图1的沿线III-III截取的器具组件150的部分的剖视图。磨损构件200可包括具有腔体末端210的腔体208。此外，磨损构件200可包括延伸穿过第一壁214的第一锁孔204以及延伸穿过与第一壁214相对的第二壁216的第二锁孔206。第一壁214可具有沿着第一壁214的内部的内腔体表面212。第一锁孔204可具有内孔端面218以及与内孔端面218相对的外孔端面220。第一锁孔204和第二锁孔206均可延伸入腔体208中。

[0023] 如图所示，器具100的锥形端102可朝着腔体末端210插入至腔体208中。锥形端102可抵接腔体末端210。如上文参照图2进行描述的，锁组件300可插入至第一孔104中。基座310可通过过盈配合联接至第一孔104。过盈配合的限制性不得过高，以免基座310无法从第一孔104中移除。此外，安装构件352可安置在第一孔104内。安装构件352的宽度(或直径)可

大于第一锁孔204的宽度。这可防止锁组件300从第一孔104中脱出。外端面354可邻近内腔体表面212。在某些实施例中，外端面354可抵接内腔体表面212。外端面354与内腔体表面212之间的紧密空隙还可防止锁组件300从第一孔104中脱出。

[0024] 如图所示，第一锁孔204可与第一孔104同心。此外，锁组件300的闩锁部分350可与第一锁孔204对准。闩锁部分350可延伸入第一锁孔204中。此外，闩锁部分350的抬高端364可邻近内孔端面218。在某些实施例中，小空隙可形成在抬高端364与内孔端面218之间。在某些实施例中，抬高端364抵接内孔端面218。抬高端364可提供宽阔表面以抵住内孔端面218。

[0025] 第二锁组件302可插入至第二孔106中。如同锁组件300相对于第一锁孔204进行定向一样，第二锁组件302同样可以以类似的方式相对于第二锁孔206进行定向。

[0026] 图4是示出了图1的器具组件150的部分的详细透视图。锁组件300可在第一孔104内进行旋转(参见图2)。锁组件300可通过旋转闩锁部分350的工具接合特征部360来进行旋转。下文中进一步讨论了关于锁组件300的旋转的细节。

[0027] 图5是示出了图3的锁组件300旋转180°的器具组件150的部分的剖视图。如在该定向中所示，低端366可邻近内孔端面218。低端366几乎不对内孔端面218施加阻力。这使得器具100可从磨损构件200中松开。

[0028] 图6是示出了锁组件300的透视图。在某些实施例中，基座310具有棱柱形形状，其具有六个端面。基座310可为多面体，其具有两个一致的多边形端面(例如，前端面312以及与前端面312相对的后端面314)，且其余的端面全部都为矩形。基座310可为六面体。如图所示，前端面312和后端面314为矩形。如此，基座310可具有矩形棱柱形形状，该矩形棱柱也被称为长方体。前端面312和后端面314的形状可以是旋转对称的。如此，前端面312和后端面314的形状可为等边(或等角)多边形。例如，前端面312和后端面314的形状为等边三角形、五边形、六边形、七边形、八边形或其他多边形。

[0029] 在某些实施例中，前端面312和后端面314的形状可为二角形。在某些实施例中，前端面312和后端面314的形状为椭圆形。在某些实施例中，前端面312和后端面314的形状不是圆形。

[0030] 在某些实施例中，基座310的所有端面都是笔直的，例如，前端面312以及后端面314。在其他实施例中，基座310的部分端面在至少一个方向上是弯曲的。在某些实施例中，基座310的部分端面在两个方向上都是弯曲的。

[0031] 基座310可具有多个角部边缘以及多个侧部边缘，其中该多个角部边缘以及多个侧部边缘中有一部分可为圆形。例如，左上角角部边缘320可形成在左端面316与顶端面318之间。如图所示，左上角角部边缘320为圆形。作为另一示例，左前侧部边缘322可形成在前端面312与左端面316之间。如图所示，左前侧部边缘322为圆形。进一步地，左前侧部边缘322可具有大圆形。

[0032] 在某些实施例中，多个小半圆形或半椭圆形节块或凸出部可绕着基座310的周边延伸(未示出)。例如，多个节块可绕着左端面316、顶端面318、右端面(未示出)以及底端面(未示出)延伸。多个节块可有助于防止基座310发生旋转。

[0033] 基座310的形状可被设置成防止基座310在孔(例如，器具100的第一孔104)内发生特定旋转。基座310的侧部和角部可将摩擦阻力施加至第一孔104的壁。在此类实施例中，基

座310的形状可被设置成使得基座仅可在高于特定阈值的足够旋转力下于第一孔104内进行旋转。高于阈值的足够旋转力可由工具施加，例如，可通过在闩锁部分350的工具接合特征部360内旋转平头螺丝刀来进行施加。带有方形起子的铰接手柄也可用于旋转工具接合特征部360。

[0034] 如上所述，基座310可由可压缩的弹性材料组成。基座310可沿着至少轴向方向和旋转方向进行压缩。例如，基座310可与轴线390对准。轴线390可由安装构件352的中心轴线限定。基座310可沿着箭头392所指的旋转方向进行压缩。在此类实施例中，基座310的角部是可压缩的，例如，左上角角部边缘320。此外，基座310可沿着箭头394所指的轴向方向进行压缩。在此类实施例中，基座310的端面是可压缩的，例如，前端面312。在其他实施例中，基座310的所有端面都是可压缩的。在其他实施例中，基座310的所有角部都是可压缩的。

[0035] 工业实用性

[0036] 本发明通常适用于地面接合工具以及用于地面接合工具的锁组件。所公开的地面接合工具(例如，磨损构件)可应用于各种土方作业机器，例如，诸如，挖掘机、轮式装载机、液压矿铲、电缆铲、斗轮机、推土机以及拉铲挖掘机。地面接合工具(例如，磨损构件200)可附接至器具，例如，器具100。磨损构件200可用于穿透土方。磨损构件可遭到严重冲击和连续磨损，从而导致磨损构件发生损坏。锁组件(例如，锁组件300)可用于促进器具100与磨损构件200之间的联接和分离。

[0037] 图3～5示出了器具100与磨损构件200之间的联接和分离。图3示出了通过锁组件300联接至器具100的磨损构件200。要使磨损构件200与器具100联接在一起，锁组件300可先插入至器具100的第一孔104中(参见图2)。锁组件300可定向在第一位置中。在第一位置中，闩锁部分350的抬高端364所面向的方向可与腔体208设置至器具100上的方向相同，如箭头154所示。

[0038] 当腔体208设置至器具100上时，闩锁部分350的低端366可抵接磨损构件200的外端202。外端202可沿着垂直于斜坡表面362的角的方向将阻力施加至低端366。该力可通过闩锁部分350传递至基座310。由于基座310具有可压缩性，因此外端202所施加的力可压缩基座310，并将前端面312向内偏置入第一孔104中(参见图6的箭头394)。当腔体208沿着箭头154所指的方向进一步滑向器具100时，外端202抵接闩锁部分350的逐渐抬高的部分。如此，基座310的前端面312可进一步向内压缩入第一孔104中。在锥形端102到达腔体末端210之前，外端202可抵接抬高端364，并进一步向内压缩基座310，由此将抬高端364塞进腔体208中。如此，抬高端364可在腔体208设置至器具100上时沿着内腔体表面212滑动。抬高端364可继续沿着内腔体表面212滑动，直至抬高端364弹出进入第一锁孔204中。在该位置处，抬高端364可面向内孔端面218。抬高端364可提供宽阔表面以抵住内孔端面218，进而防止器具100沿着与箭头154所指的方向相反的方向从磨损构件200松开。

[0039] 第二锁组件302可在器具100联接至磨损构件200的期间经历类似的过程。

[0040] 要使器具100从磨损构件200分离，锁组件300可旋转至第二位置。图4和5示出了这一过程。基座310的形状使得基座310无法在第一孔104内进行旋转。特别地，基座310的角部可将摩擦阻力施加至第一孔104的相应角部。该摩擦阻力可用于防止基座310在器具组件150的操作期间在第一孔104内自由地旋转。然而，基座310可能需要进行旋转，以使器具100从磨损构件200分离。由于基座310具有旋转压缩性，因此可将足够的扭矩施加至基座310的

角部，以向内压缩基座310，从而克服摩擦阻力。这可使得基座310进行旋转。足够的扭矩可通过在闩锁部分350的工具接合特征部360内旋转工具来进行施加。锁组件300的工具接合特征部360的壁可提供可扭转表面以旋转闩锁部分350。工具(例如，平头螺丝刀)可用于产生足够的扭矩。

[0041] 工具可沿着箭头152所指的方向或与其相反的方向旋转工具接合特征部360。工具接合特征部360可被旋转成使得抬高端364不再面向内孔端面218。在某些实施例中，工具接合特征部360旋转180°。在该位置处，抬高端364可面向与图3的箭头154所指的方向相反的方向。该位置示出在图5中。在该位置处，器具100可通过沿着箭头156所指的方向拉拔器具100来从磨损构件200分离。如同在器具100联接至磨损构件200的期间所经历的过程一样，闩锁部分350同样可在器具100从磨损构件200分离的期间经历类似的过程。特别地，斜坡表面362可抵靠在内孔端面218上，从而致使基座310发生压缩。斜坡表面362可从低端366至抬高端364，依次抵靠在内孔端面218上，直至抬高端364塞靠在内腔体表面212上。抬高端364可继续沿着内腔体表面212滑动，直至抬高端364离开外端202。

[0042] 第二锁组件302可以以类似的方式旋转至第二位置，以实现器具100与磨损构件200之间的分离。

[0043] 将理解的是，上述描述提供了所公开的系统及技术的示例。然而，可构想的是，本发明的其他实施方式可与前述示例在细节上有所不同。所有对本发明或其示例的引用都旨在提及在该点处被讨论的特定示例，而并非旨在更概括地暗示对本发明范围的任何限制。除非另有说明，否则关于某些特征的差别和贬低的所有语言旨在指示缺乏对这些特征的偏好，但不是将这些完全排除在本发明的范围之外。

[0044] 除非在此另有说明或与上下文明显矛盾，否则本文所描述的方法可以以任何合适的次序来进行执行。

[0045] 除非在此另有说明或与上下文明显矛盾，否则术语“一”、“一个”、“该”、“至少一个”以及类似用语在描述本发明的上下文(尤其是权利要求书的上下文)中的使用应被理解为既包括单数，也包括复数。除非在此另有说明或与上下文明显矛盾，否则后面跟有一个或多个项的列表的术语“至少一个”(例如，“A和B中的至少一个”)的使用应被理解为意指选自所列项(A或B)的一个项或所列项(A和B)中的两个或多个的任意组合。

[0046] 因此，本发明包括适用法律所允许的所附权利要求书中列举的主题的所有修改和等同物。此外，除非在此另有说明或与上下文明显矛盾，否则本发明包括上述元素在所有的可能变形下的任何组合。

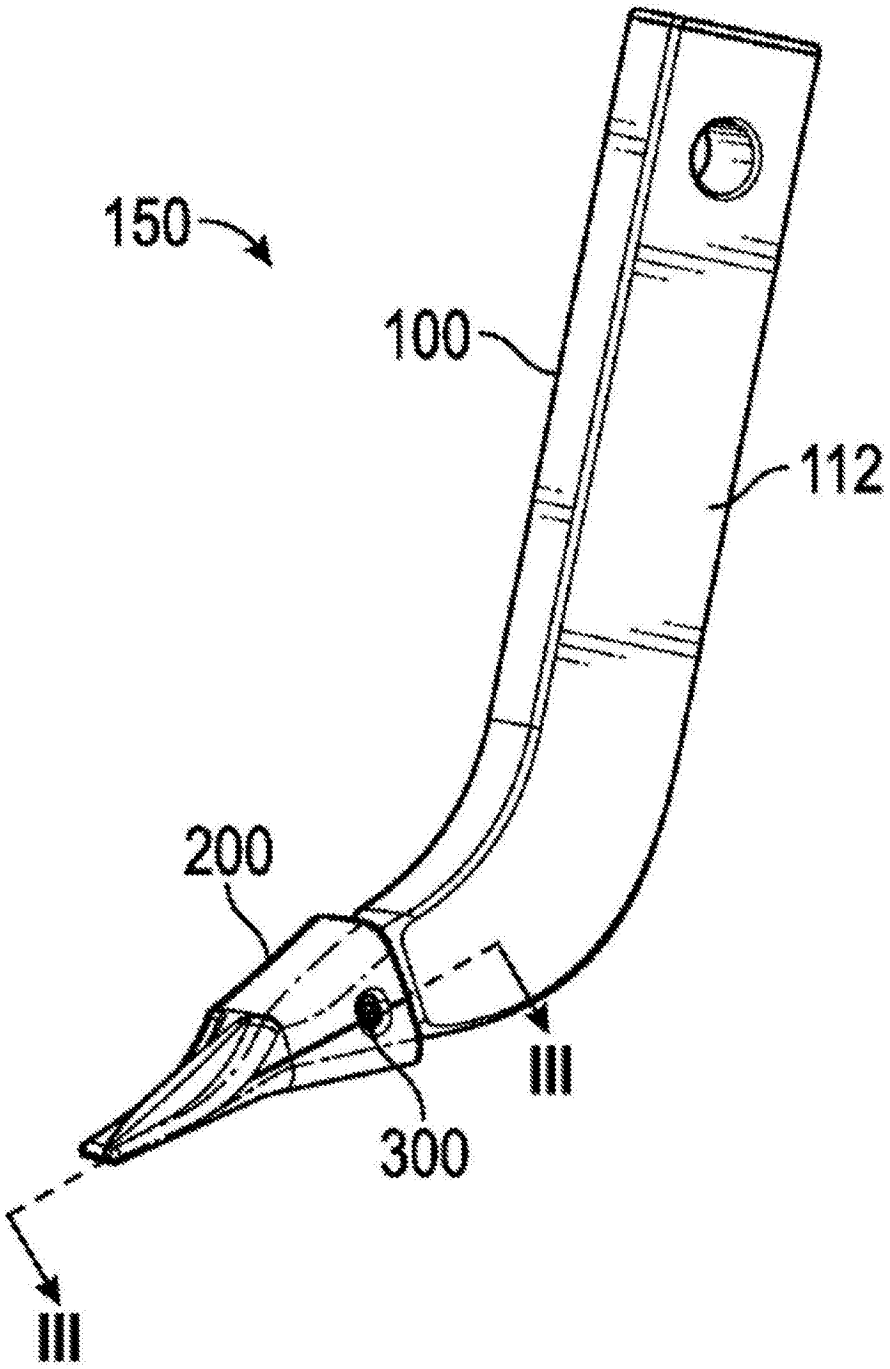


图1

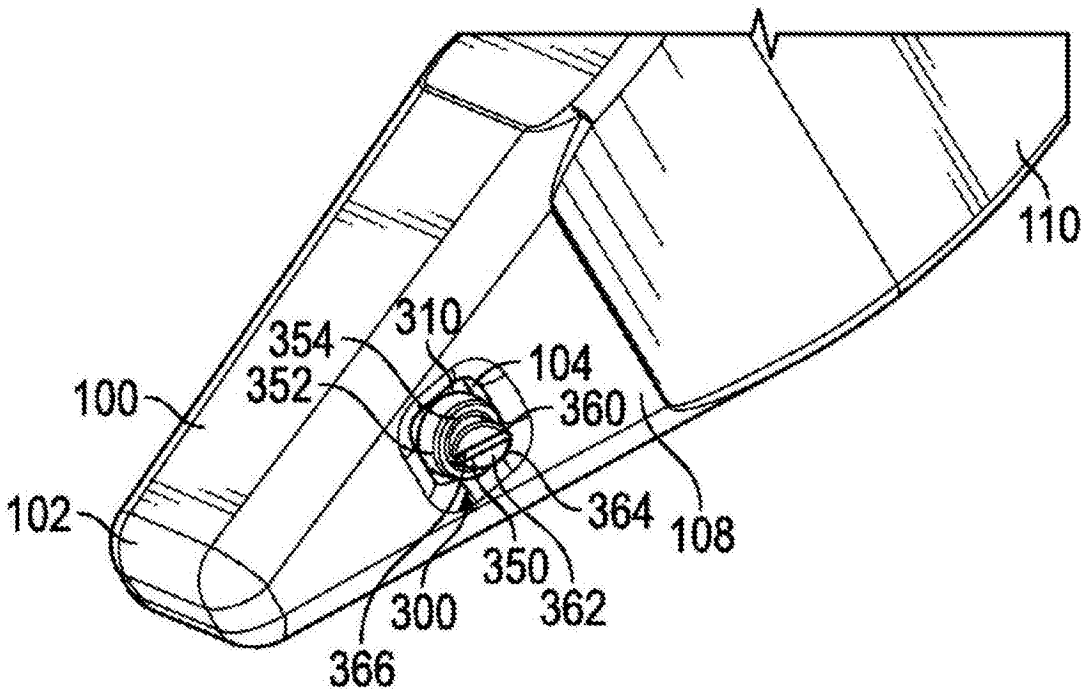


图2

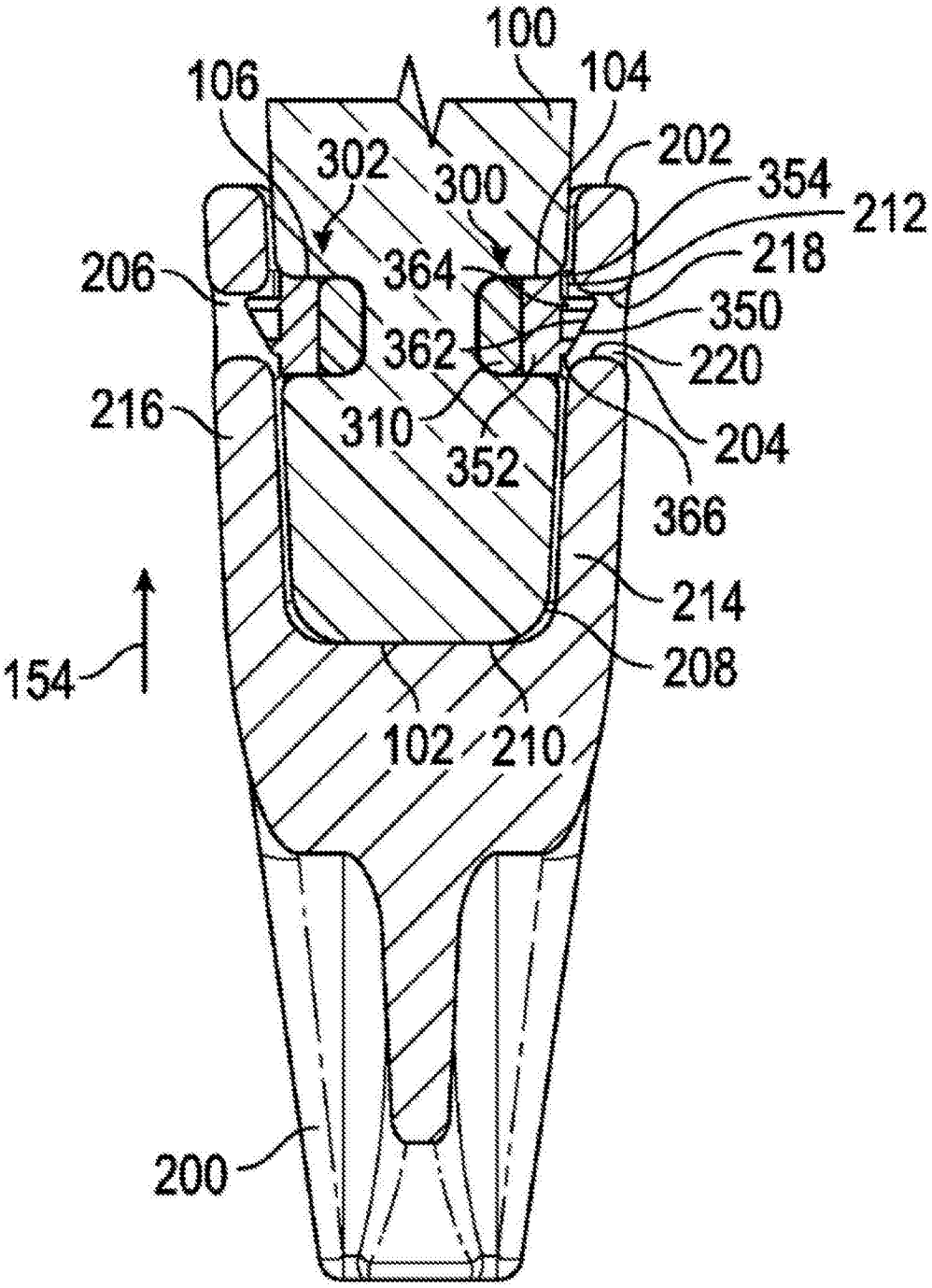

100
106
104
302
300
202
354
212
218
206
364
350
362
220
216
310
352
204
366
214
154
208
102
210
200

图3

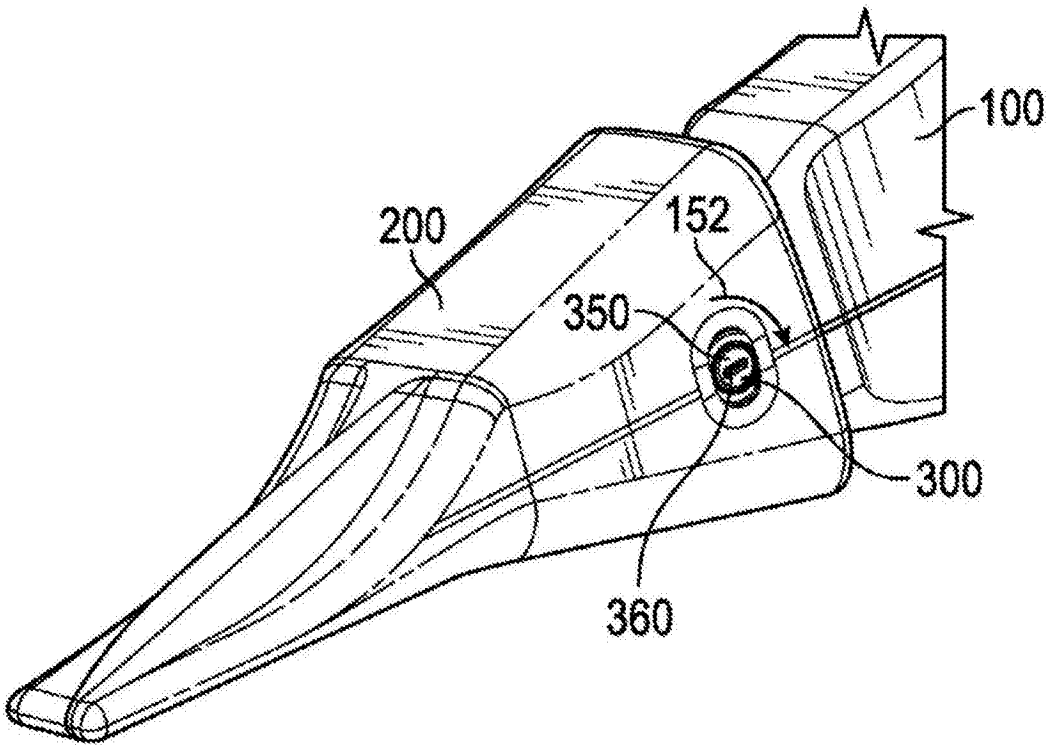


图4

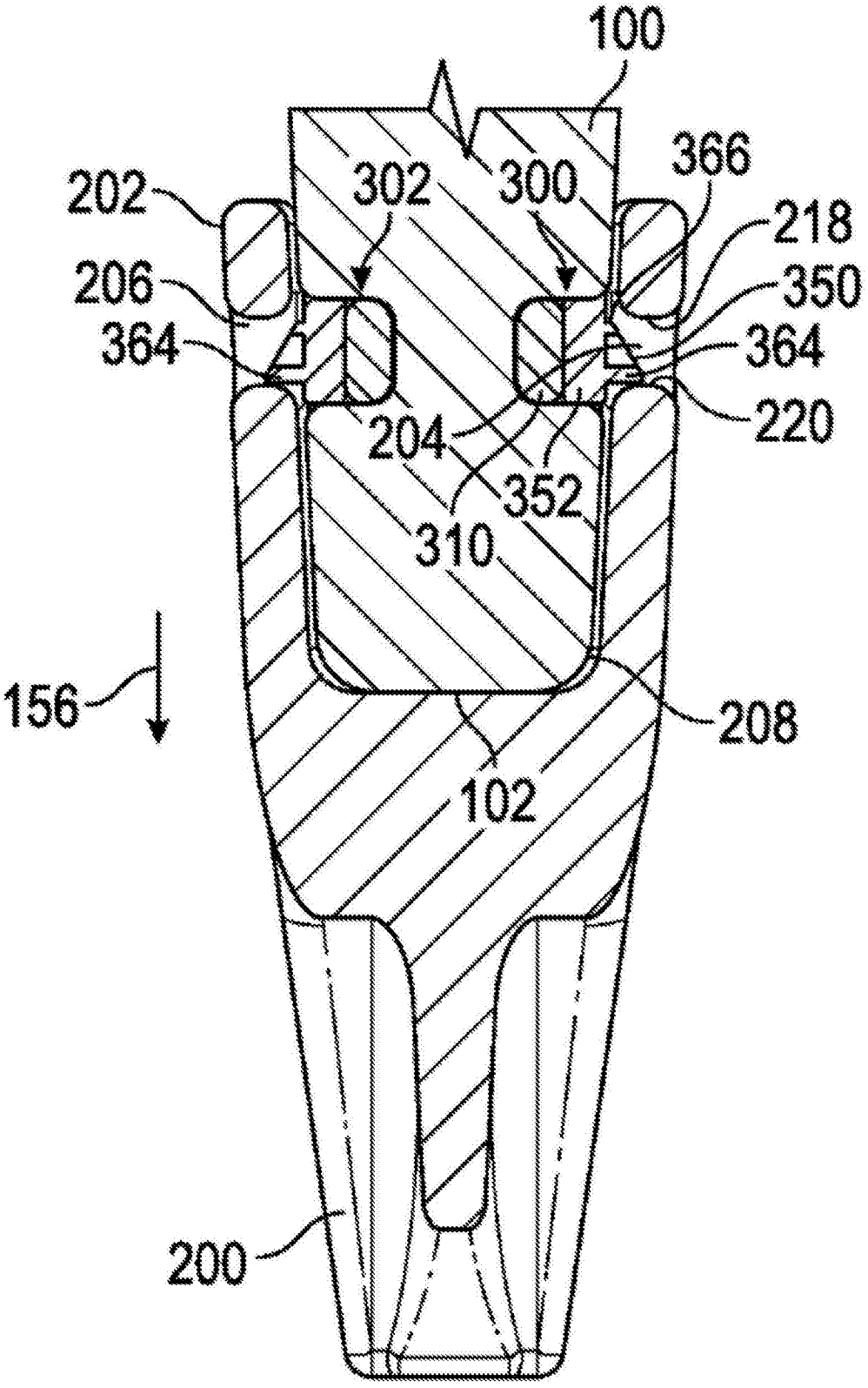

100
366
202
302
300
218
206
350
364
364
220
204
352
310
156
208
102
200

图5

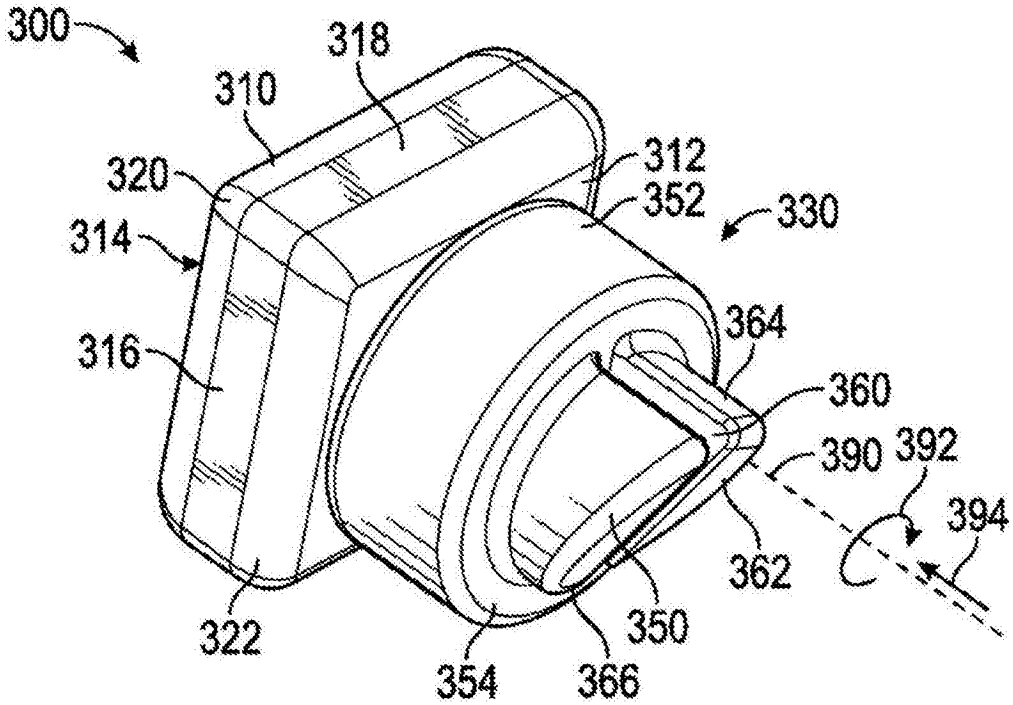

300
318
310
320
312
352
330
314
364
316
360
390
392
394
362
322
350
354
366

图6