



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116537300 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202310508223.8

E02F 9/28 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.29

(30) 优先权数据

62/855,783 2019.05.31 US

(62) 分案原申请数据

202080043784.X 2020.05.29

(71) 申请人 爱斯科集团有限责任公司

地址 美国俄勒冈州

(72) 发明人 S·D·海德 J·W·贝托尔奈

C·D·斯尼德

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 苏娟 李健

(51) Int. Cl.

E02F 9/00 (2006.01)

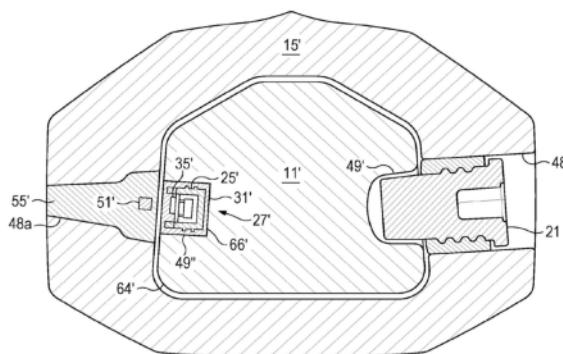
权利要求书2页 说明书15页 附图15页

(54) 发明名称

监测土工设备的地面接合产品

(57) 摘要

一种监测装置和系统,其位于地面接合产品的基部中的孔中,用于监测所述地面接合产品的特性。所述特性可涉及固定到土工设备的地面接合产品的存在、零件ID、状况、使用和/或性能。所述监测系统可检测所述地面接合产品的一个或多个部件的存在和/或不存在。



1. 一种用于土工设备的耐磨组件,所述耐磨组件包括:

基部,所述基部能够固定到所述土工设备并且包括鼻端,所述鼻端具有外表面、第一孔和第二孔,其中,所述第一孔和所述第二孔中的每个开在所述鼻端的所述外表面上;

耐磨零件,所述耐磨零件包括接收所述基部的所述鼻端的腔,和穿过所述耐磨零件并与所述腔连通的开口;

锁,所述锁接收在所述耐磨零件的所述开口和所述鼻端的所述第一孔中以将所述耐磨零件固定到所述基部;以及

监测装置,所述监测装置在所述第二孔中接近所述耐磨零件以检测所述耐磨零件的存在和/或不存在,并在检测到所述耐磨零件不存在时发送无线信号。

2. 一种用于土工设备的耐磨组件,所述耐磨组件包括:

基部,所述基部能够固定到所述土工设备并且包括鼻端,所述鼻端具有前表面、相对的侧表面、开在一个侧表面上的第一孔、和开在一个侧表面上的第二孔,所述第二孔与所述第一孔隔开;

耐磨零件,所述耐磨零件包括外表面、用于接收所述鼻端的腔、和从所述外表面延伸到所述腔的开口,其中,当所述鼻端接收在所述耐磨零件的所述腔内时,所述第一孔和所述第二孔位于所述腔内,并且所述开口至少部分与所述第一孔对齐;

锁,所述锁接收在所述开口和所述第一孔中以将所述耐磨零件固定到所述基部;以及

监测装置,所述监测装置在所述第二孔中接近所述耐磨零件以检测所述耐磨零件的存在和/或不存在,并在检测到所述耐磨零件不存在时发送无线信号。

3. 根据权利要求1或2所述的耐磨组件,其中所述耐磨零件包括接近装置,所述接近装置由所述监测装置检测以确定所述耐磨零件的存在和/或不存在。

4. 根据权利要求3所述的耐磨组件,其中所述接近装置是磁体,并且所述监测装置包括霍尔效应传感器。

5. 根据权利要求3所述的耐磨组件,其中所述接近装置是RFID标签,并且所述监测装置包括RFID接收器。

6. 根据权利要求1或2所述的耐磨组件,其中所述监测装置包括霍尔效应传感器。

7. 根据权利要求1或2所述的耐磨组件,其中所述基部是转接器。

8. 根据权利要求7所述的耐磨组件,其中所述耐磨零件是尖端。

9. 根据权利要求1或2所述的耐磨组件,其中所述耐磨零件是转接器。

10. 根据权利要求1或2所述的耐磨组件,其中所述耐磨零件是护罩。

11. 一种用于土工设备的监测系统,所述监测系统包括:

基部,所述基部能够固定到所述土工设备并且包括鼻端,所述鼻端具有外表面、第一孔和第二孔,其中,所述第一孔和所述第二孔中的每个开在所述鼻端的所述外表面上;

耐磨零件,所述耐磨零件包括接收所述基部的所述鼻端的腔,和穿过所述耐磨零件并与所述腔连通的开口;

锁,所述锁接收在所述耐磨零件的所述开口和所述鼻端的所述第一孔中以将所述耐磨零件固定到所述基部;

监测装置,所述监测装置在所述第二孔中接近所述耐磨零件以检测所述耐磨零件的存在和/或不存在,并在检测到所述耐磨零件不存在时发送无线信号;以及

远程装置,所述远程装置接收来自所述监测装置的所述无线信号。

12.根据权利要求11所述的监测系统,其中所述耐磨零件包括接近装置,所述接近装置能够被所述监测装置检测以确定所述耐磨零件的存在和/或不存在。

13.根据权利要求12所述的监测系统,其中所述接近装置是磁体,并且所述监测装置包括霍尔效应传感器。

14.根据权利要求11所述的监测系统,其中所述监测装置包括霍尔效应传感器。

15.根据权利要求11所述的监测系统,包括处理器和人机界面,所述处理器用于处理从所述监测装置接收的信息,所述人机界面从所述处理器接收信息并传递所述耐磨零件的存在和/或不存在。

监测土工设备的地面接合产品

[0001] 本申请是名称为“监测土工设备的地面接合产品”、国际申请日为2020年05月29日、国际申请号为PCT/US2020/035366、国家申请号为202080043784.X的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及一种用于监测例如用在各种类型的土工设备上的地面接合工具等地面接合产品的装置和系统。

背景技术

[0003] 在土工活动(例如,开采和施工)中,通常在所有类型的土工设备上提供地面接合产品以保护底层的设备免受不当磨损,并且在一些情况下,还执行其它功能,例如,对挖掘刃前的地面进行破碎。地面接合产品包含例如固定到铲斗的唇缘的斗齿和护罩。

[0004] 沉重负荷和研磨状况可能会导致地面接合产品与土工设备分离。土工设备的操作者并非总是能够看到地面接合产品何时分离。分离的地面接合产品可能会对下游处理设备造成损坏。例如,如果将分离的地面接合产品馈入到破碎机中,则产品可能被弹射出并对工人造成危险,或所述产品可能卡住并导致成本高昂的破碎机停机时间。卡住的破碎机需要关闭机器,并且操作者需要拆除零件,这有时可能是个困难、耗时和/或危险的过程。另外,在缺失地面接合产品的情况下继续操作挖掘设备可能会降低整体生产力,并且可能导致上面曾固定所述产品的基部过早磨损。

[0005] 已提出用于确定耐磨零件何时丢失的现有系统。例如,由Motion Metrics出售的缺失斗齿检测系统使用安装在挖掘设备的动臂上的光学相机来确定耐磨零件何时丢失。同样,美国专利8,411,930公开一种系统,其依赖于安装到挖掘机器的动臂的摄像机来检测受损或缺失的磨损部件。在美国专利6,870,485中,在耐磨零件部件之间提供弹簧加载开关,使得当部件分离时,开关激活无线电发送器,警示操作者耐磨零件已分离。在美国专利5,743,031中,致动器固定到耐磨零件部件以在耐磨零件已掉落时提供烟雾或无线电信号。

发明内容

[0006] 本公开涉及用于监测土工设备的地面接合产品的装置和系统。所述系统可用于监测在开采、施工和其它土工操作中用在土工设备上的地面接合产品的特性(例如地面接合产品的存在、零件标识、状况、性能和/或使用)。

[0007] 在一个实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含基部,所述基部可固定到土工设备并且具有带有孔的安装部分。耐磨零件具有用以接收所述基部的安装部分的腔,以及至少部分地与所述基部中的孔对准的开口。在所述耐磨零件中的开口和所述基部中的孔中接收锁以将所述耐磨零件固定到所述基部。监测装置处于所述基部中的孔中,当所述锁接收于所述孔中时邻近所述锁以检测所述锁的存在和/或不存在,并且当所述锁在所述基部中不存在时以无线方式发送指示信号。

[0008] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含:基部,其可固定到所述土工设备,并且具有带有外表面的安装部分;耐磨零件,其具有接收所述基部的安装部分的腔;锁,其用以将所述耐磨零件固定到所述基部;所述基部中的孔,所述孔开在所述基部的外表面中以在所述基部、耐磨零件和锁组装在一起时与所述耐磨零件或所述锁相对;以及监测装置,其在所述孔中并且朝向所述外表面外侧,极为接近所述耐磨零件或所述锁,所述监测装置不含可移动部件以检测所述耐磨零件或锁的存在和/或不存在,并在检测到耐磨零件或锁不存在时发送无线信号。

[0009] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含基部,所述基部可固定到所述土工设备并且具有安装部分和开在所述安装部分中的孔。耐磨零件具有用于接收所述基部的安装部分的腔。锁将所述耐磨零件固定到所述基部。接近装置在所述耐磨零件或所述锁上。监测装置处于所述基部中的孔中,用以检测接近装置的存在和/或不存在,并在接近装置不存在时发送无线信号。

[0010] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件,所述耐磨组件包含:基部,其可固定到所述土工设备并且包含孔;耐磨零件,其包含接收所述基部的至少一部分的腔;锁,其用以将所述耐磨零件固定到所述基部;以及在所述基部中的监测装置,用以检测所述耐磨零件和/或所述基部的特性,所述特性包含所述耐磨零件和/或所述基部的状况、使用、性能和/或零件标识中的至少一者。

[0011] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含:基部,其可固定到所述土工设备并且包含孔;耐磨零件,其具有接收所述基部的至少一部分的腔;锁,其用以将所述耐磨零件固定到所述基部;以及所述孔中的监测装置,用以检测温度变化并且在温度变化达到阈值水平时发送信号。

[0012] 在另一实施例中,一种用于监测固定到土工设备的地面接合产品的监测系统包含:基部,其可附接到所述土工设备并且具有前端和开在所述前端中的孔;耐磨零件,其具有在使用期间经受磨损的外表面和用于接收基部前端的安装腔;锁,其用以将所述耐磨零件固定到所述基部;监测装置,其在所述基部的孔中,所述监测装置包含第一传感器、第二传感器、用于以无线方式发送来自第一和第二传感器的信息的通信装置和电池;以及可编程逻辑装置,其用以使用来自第一传感器的信息来标识所述耐磨零件与所述基部的分离,并且使用来自第二传感器的信息来标识所述基部与所述土工设备的分离。

[0013] 在另一实施例中,一种用于土工设备的地面接合产品的部件,所述部件包括:安装部分,其可固定到所述土工设备;具有孔的外表面;以及所述孔中的监测装置,所述监测装置包含温度传感器和用于以无线方式发送来自所述温度传感器的信息的通信装置。

[0014] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含基部,所述基部具有用于固定到所述土工设备的后端、前安装部分和开在所述安装部分中的孔。耐磨零件被接收于所述安装部分上,并且包含与所述基部中的孔至少部分对准的开口。锁将对抗零件固定到所述基部。监测装置处于所述基部中的孔中,用以检测所述耐磨零件是否已与所述基部分离以及在所述耐磨零件已分离时发送无线信号。

[0015] 在另一实施例中,一种用于土工设备的耐磨组件包含具有监测装置的挖掘刀。耐磨零件具有用于接收所述挖掘刀的腔以及开口。在所述开口中接收锁以将护罩固定到所述挖掘刀。监测装置固定到所述挖掘刀以检测所述耐磨零件何时与所述挖掘刀分离以及在所

述耐磨零件已分离时发送无线信号。

[0016] 在另一实施例中，一种用于监测固定到土工设备的地面接合产品的监测系统，所述监测系统包含：基部，其可附接到所述土工设备并具有前端；以及耐磨零件，其具有在使用期间经受磨损的外表面和用于接收基部前端的安装腔。锁将所述耐磨零件固定到所述基部。监测装置固定到所述基部，并且包含标识所述耐磨零件的特性的电子装置和以无线方式传送关于所述特性的信息的通信装置。提供远离所述监测装置的远程装置以与所述通信装置无线通信以接收关于所述特性的信息。

[0017] 在另一实施例中，一种用于监测固定到土工设备的地面接合产品的监测系统包含基部，所述基部可附接到所述土工设备并具有前端、顶部表面、底部表面和侧表面，以及在所述顶部表面、底部表面和/或侧表面中的至少一者中的第一孔。耐磨零件，其具有在使用期间经受磨损的外表面、限定用于接收基部前端的内表面的安装腔和第二孔，所述第二孔处于与所述第一孔不同的位置。锁处于所述第二孔中，以将所述地面接合产品固定到所述基部。监测装置处于所述第一孔中并固定到所述基部，并且包含用于标识所述耐磨零件的特性的电子装置和用于以无线方式传送关于所述特性的信息的通信装置。远程装置远离所述监测装置以与所述通信装置无线通信以接收关于所述特性的信息。

[0018] 在另一实施例中，一种用于监测固定到土工设备的地面接合产品的监测系统，所述系统包含基部，所述基部具有前端、顶部表面、底部表面和侧表面，以及在所述顶部表面、底部表面和/或侧表面中的至少一者中的第一孔。耐磨零件，其具有在使用期间经受磨损的外表面、限定用于接收基部前端的内表面的安装腔和第二孔，其中所述第二孔大体上与所述第一孔对准。锁固定在所述第一和第二孔中，以将所述耐磨零件固定到所述基部。所述锁具有固定到前端的磁体。监测装置固定到所述基部，并且包含用于根据所述磁体的不存在或存在而标识所述耐磨零件是否与所述基部分离的霍尔效应(Hall effect)传感器和用于以无线方式传送关于特性的信息的通信装置。

[0019] 在本公开的另一个示例中，一种系统可包含监测装置，所述监测装置与耐磨零件、基部、与所述监测装置协作的至少一个远程装置以及用以处理装置之间传送的信息的可编程逻辑装置相关联。地面接合产品可以是尖端(point)、尖顶(tip)、锥镐(pick)、护罩或转接器。基部可以是土工设备的唇缘、中间转接器或基部转接器。可编程逻辑装置使用信息来确定耐磨零件的特性，所述特性包含例如附接到土工设备的地面接合产品的零件标识、存在、性能和/或使用。在一个替代性示例中，可编程逻辑装置可与显示器通信。在另一示例中，监测系统可发出警示信号。警示信号可在移除地面接合产品从而留下开放的外部路径以使监测装置的通信装置具有清晰的通信路径后发送。

[0020] 在本公开的另一示例中，在支撑耐磨零件的基部中的锁接收开口内提供监测装置。在一个示例中，监测装置包含容纳于锁接收开口内的至少一个传感器、无线通信装置和/或电池。监测装置可具有将装置的部件固定到稳定位置并辅助控制一些传感器的期望高度的非金属主体。所述监测装置位于锁的前端或侧壁附近。在一个示例中，远离所述监测装置的远程装置与所述通信装置无线通信以接收关于特性的信息。在一个示例中，锁接收开口从基部的顶部、底部或侧表面中的一者向内延伸，并且监测装置处于孔中。

[0021] 在替代实施方案中，监测系统还可包含接近装置。在一个示例中，接近装置可位于锁的前端上。锁的前端与锁的驱动外表面或顶部表面相对。在替代示例中，接近装置可位于

孔口中并且附连在树脂材料中。在一个示例中,接近装置是RFID标签,并且电子装置是RFID接收器。替代地,电子装置是RFID标签,使得基部中的RFID标签的信号强度受到监测。在另一示例中,接近装置是磁体,并且所述至少一个传感器是霍尔效应传感器。

[0022] 在本公开的另一示例中,监测装置固定到基部,与将耐磨零件固定到土工设备的锁接近但分开,以检测耐磨零件的特性,例如锁的存在和/或丢失。

[0023] 在另一示例中,一种监测系统包含:基部,其具有在顶部、底部和/或侧表面中的至少一者中的第一孔;耐磨零件,其具有在使用期间经受磨损的外表面、限定用于接收基部前端的内表面的安装腔和第二孔,所述第二孔处于与所述第一孔不同的位置;锁,其固定在所述第二孔中以将地面接合产品固定到所述基部;以及监测装置。所述监测装置可位于所述第一孔中并固定到所述基部。在一个示例中,所述监测装置包含:电子装置,其用于标识地面接合产品的特性;以及通信装置,其用于以无线方式传送关于所述特性的信息,所述通信装置位于所述基部的顶部、底部和/或侧表面中的至少一者附近。在一个示例中,所述系统还包含远离所述监测装置的远程装置,所述远程装置与所述通信装置无线通信以接收关于所述特性的信息。

[0024] 在替代实施方案中,一种监测系统包含:基部,其具有前端、顶部表面、底部表面和侧表面以及在所述顶部表面、底部表面和/或侧表面中的至少一者中的第一孔;耐磨零件,其具有在使用期间经受磨损的外表面、限定用于接收基部前端的内表面的安装腔和第二孔,所述第二孔与所述第一孔对准;锁,其固定在所述第一孔和所述第二孔中以将地面接合产品固定到所述基部,所述锁具有固定到所述锁的前端的磁体;以及监测装置,其固定到所述基部。在一个示例中,所述监测装置包含:霍尔效应传感器,其用于根据所述磁体的不存在或存在而标识地面接合产品的特性;以及通信装置,其用于以无线方式传送关于所述特性的信息,所述通信装置位于锁的前端附近和下方。所述霍尔效应传感器能够检测松脱事件和完全丢失事件。

附图说明

[0025] 图1是开采挖掘机的侧视图。

[0026] 图2是锄式铲斗的透视图。

[0027] 图3是具有斗齿和护罩的铲斗的唇缘的透视图。

[0028] 图4是图3中示出的斗齿组件中的一者的透视图。

[0029] 图5是图4中的斗齿组件的分解透视图,其中转接器固定到唇缘。

[0030] 图6是斗齿组件的锁的透视图。

[0031] 图7A是沿着图4中的线7-7截取的横截面图,示出根据本公开的监测系统的第一示例。

[0032] 图7B是沿着图4中的线7-7截取的横截面图,示出根据本公开的监测系统的第二示例。

[0033] 图8是监测装置的透视图。

[0034] 图9是替代性斗齿组件的透视图。

[0035] 图10是沿着图9中的线10-10截取的横截面图,示出根据本公开的监测系统的第三示例。

[0036] 图11是第二监测装置的透视图。

[0037] 图12是图3的护罩组件的部分分解透视图。

[0038] 图13是沿着图12中的线13-13截取的部分横截面图,示出根据本公开的监测系统的第四示例。

[0039] 图14是服务车和铲斗的侧视图。

[0040] 图15是铲斗和手持远程装置的透视图。

具体实施方式

[0041] 本公开涉及用于监测土工设备上使用的地面接合耐磨零件的特性的装置和系统。受监测的特性可包含例如土工设备上的地面接合产品的存在、零件标识、状况、性能和/或使用。例如,所述装置和系统可用于监测固定到推土机、装载机、拉铲机、电缆铲、正铲挖土机、液压挖掘机、挖泥船、铲斗、唇缘、松土机、剪切滚筒、连续采煤机、破碎机等的地面接合产品。此类地面接合产品的耐磨零件示例包含尖端、基部转接器、中间转接器、护罩、上下翼护罩、滑道、锥镐、磨损板、尖顶等。一些示例耐磨零件(例如,基部转接器或中间转接器)也可被视为基部,因为它们继而支撑其它部件。

[0042] 为了论述方便,使用例如前、后、顶部、底部等相对术语。术语前或前向通常用于指示地面接合产品在使用期间(例如,在挖掘时)相对于土工材料的常见行进方向,并且上或顶部通常用于指材料在例如被收集到铲斗中时通常经过的表面。尽管如此,在各种土工设备的操作中,地面接合产品在使用期间可能以各种方式取向并且在所有类型的方向上移动。

[0043] 为便于论述,本文中大体上论述对固定到挖掘铲斗的地面接合产品的监测,尤其是对特定类型的斗齿和护罩的监测。然而,本公开的监测系统可用于监测其它类型的斗齿、其它类型的地面接合产品以及各种类型的土工设备上的产品。仅作为示例,所述监测系统可监测转接器(中间或基部)上的尖端、基部转接器或整体铸造鼻端上的中间转接器、唇缘或基部上的护罩、铲斗上的磨损滑道、挖泥船头上的齿、剪切滚筒上的锥镐、斜槽或卡车托盘上的衬里、滚碎机中的尖顶等。地面接合产品可附接到各种设备,并且可由包含不同锁等的各种机械附件固定。

[0044] 参考图1到2,开采挖掘机1配备有动臂2、斗杆20和用于在挖掘时收集土工材料的铲斗3。铲斗3包含限定腔16的框架或壳4,所述腔用于在挖掘操作期间收集材料(图2)。壳4包含具有将铲斗3附接到挖掘机1的附接支撑件8的顶壁6、与顶壁6相对的底壁10、后壁12和一对相对的侧壁14。已知多种配置的铲斗,并且对于挖掘铲斗,当然还有其它挖掘机器,铲斗几何形状会存在变化。例如,在拉铲机铲斗中,铲斗可能不具有顶壁;在勺式铲斗中,底壁可为铰接式;或在液压正铲挖土机中,侧壁的一部分可能为铰接式。铲斗的具体几何形状并非旨在进行限制,因为本发明系统可结合各种类型的铲斗以及结合用在铲斗或其它土工设备上的各种类型的地面接合产品而使用。

[0045] 在所示的示例中,铲斗3具有挖掘刃5(图2到3和5)。挖掘刃5是设备中先与地面接触的部分,并且在挖掘机铲斗中通常由唇缘形成。铲斗3的侧壁14通常也形成挖掘刃的一部分,并且有时包含耐磨零件。斗齿和/或护罩通常固定到挖掘刃以保护所述刃,破碎铲斗3前面的地面和/或将材料收集到铲斗中。如各自以全文引用的方式并入本文中的美国专利第

9,222,243号和美国专利10,612,214中所公开,多个斗齿7和/或护罩9可附接到铲斗3的唇缘5。

[0046] 参考图3到5,仅作为示例提供的所示斗齿7包含焊接到唇缘5的基部转接器11、安装在转接器11上的中间转接器13和安装在中间转接器上的尖端(也称为尖顶)15。尖端15包含向后开口腔18以接收鼻端17,并且包含前端或钻头部分19以穿透地面(图5)。在尖端15中形成锁开口48,并且在基部13中形成孔49以接收将尖端15保持到基部13的锁21。例如,锁(也称为保持器)21用于将尖端15固定到中间转接器13,以及将中间转接器13固定到转接器11的鼻端23。在此示例中,锁21全部相同,但它们并非必须相同。当地面接合产品与基部意外分离时,优选的是,快速更换所述地面接合产品,由此生产率不会降低,并且地面接合产品所附接的基部不会经历过早磨损。

[0047] 参考图6,锁21可包含旋拧到套环122中的销150。在一个示例中,套环122固定在尖顶15中的开口48中,并且销150旋拧穿过套环122以分别向内和向外移动于保持位置与释放位置之间;即,销150具有前端22,所述前端可分别移入和移出基部13中的孔49以固定和释放耐磨零件。在此示例中,凸耳124、125使套环以卡口式固定到开口48中,并且夹持件123用于防止套环从开口旋转和释放;套环可以其它方式固定在开口48中。销150还可在没有套环的情况下固定;例如,开口可包含螺纹。在销150中提供闩锁126以将销固定在保持位置以及释放位置,但可使用其它固定布置,或销可在尖端固定的位置与尖端可释放的位置之间无限调整。在保持位置,销150的前端22被接收于鼻端17中的孔49中以将尖端15固定到鼻端17上。在所示的示例中,销150包含头部152和螺纹柄154,但其它布置也是可能的。凹部50在头部152的外部面158中开放,以用于接收用于转动销150以固定和释放尖端15的工具(未示出)。这仅作为示例提供;其它锁定布置(带螺纹或非螺纹)可用于将尖端(或其它耐磨零件)固定到转接器(或其它基部)。

[0048] 参考图7A到7B,监测系统27包含位于邻近锁21的基部孔49内的监测装置25。示出斗齿7,其具有位于基部上的地面接合产品(例如,所示尖端15位于转接器13上),以及用于将耐磨零件固定到基部的锁21。如可见,锁21位于地面接合产品锁开口48和基部孔49两者中以将耐磨零件固定到基部。或者,耐磨零件的安装部分可邻近于基部中的凹部设置或以其它方式与所述凹部互补。

[0049] 在某些示例中,监测系统27在基部中包含(多个)传感器,并且任选地在锁中和/或锁上包含(多个)标签等。耐磨零件通常由于例如冲撞、高负荷、疲劳、磨损等事项而与机器分离。通常,耐磨零件在分离期间将锁从基部拉出。在土工设备的使用期间,如果锁21失效,则耐磨零件通常不会保留在基座上。因此,当耐磨零件与土工机器分离时,不论分离的原因如何,锁通常与耐磨零件保持在一起(例如,其中锁一体地固定到耐磨零件)或由于耐磨零件上的力、耐磨零件破碎等而完全脱离耐磨组件。由于当耐磨零件从机器分离时,锁通常不会保留在基部中的锁接收孔中,因此基部中的传感器可检测到锁的不存在,以标识耐磨零件已与基部分离。监测装置还可用于确定基部是否已与土工设备分离,并且因此还确定与所述基部相关联的耐磨零件和锁是否与土工设备分离。在此类情形下,传感器信号丢失可标识基部已与土工设备分离。

[0050] 土工设备通常用在传感器有续存风险的险恶环境中。与安装在耐磨零件或锁中相比,使监测装置处于支撑耐磨零件的基部中的孔内往往会对监测装置内的部件(例如,(多

个)传感器和通信装置)提供改善的保护,因为所述监测装置可由例如耐磨零件、锁和基部的组合组件进行保护。与在耐磨零件或锁中提供监测装置的系统相比,在一些构造中,基部内的孔会提供更多空间以使用缓冲填料来更好地进行保护。将监测装置固定在基部而非耐磨零件或锁中可以更好地保障从监测装置接收信号(即,指示耐磨零件已分离)的远程装置将接收到信号,即,因为当耐磨零件丢失时,基部通常保持在机器上,而在耐磨零件分离时,耐磨零件或锁(如果含有传感器)可能留在地面,或以其它方式与远程装置分离得更远,从而使得更不可能接收到信号。

[0051] 在所示的示例中(图1到8),尖端15包含具有顶部表面42、底部表面44和侧表面46的外表面40。监测装置25定位在基部13中的孔49中,以便当斗齿7的部件组装在一起时邻近锁21的销150的前端22(图7A和7B)。在一个示例中,在安装锁21之前将监测装置25接收于基部13中的孔49中,即,处于孔49中当销将尖端15固定到转接器13时未被销150占据的部分中。在此位置(即,在孔49中),监测装置25可在土工操作期间受到保护,可提供耐磨零件和/或基部的特性的可靠检测,可用于监测固定到基部的连续耐磨零件,和/或可在消耗速度更快的耐磨零件中消除对电池的需要。即,通过将(多个)传感器定位在基部中,更频繁更换的耐磨零件可以不含电池,并且可以更容易丢弃和/或回收。通过将监测装置25放置在基部中,部件因不直接接触环境而具有更好的续存机会。监测装置25可在车间和/或在现场安装于孔49中以作为制造过程的一部分。当监测装置25在制造时安装在孔49中时,所述监测装置可任选地用于跟踪装运进度、地面接合产品(例如,转接器13)的库存水平和/或地面接合产品何时从库存中移出以供使用。另外,监测装置25可任选地能够检测地面接合产品是否在装运和/或使用期间经历了可能损坏地面接合产品的状况(例如,高冲力)。或者,监测装置25可在制造过程之后安装,并且可例如在库存中或在将新的地面接合产品安装到土工设备上时安装在孔49中。

[0052] 在安装后,监测装置25可在将耐磨零件固定到基部时检测孔49中接收的锁21(例如,所示实施例中的锁的销)的存在和/或不存在。监测装置25还可任选地监测耐磨零件和/或基部的其它特性,例如耐磨零件和/或基部的使用、状况和/或性能,和/或例如以引用方式并入本文中的美国专利10,011,975中公开的零件标识。监测装置还可检测这些其它特性中的一者或多者,而非锁和/或耐磨零件的存在和/或不存在。可以多种不同方式实现对分离以及其它特性的监测。当检测到不存在锁时,传感器可向远程装置发送无线警示信号,以向操作者、维护人员、管理者、承包商等警示耐磨零件已与机器分离。

[0053] 在图7B所示的示例中,监测系统27B包含固定到锁21B(即,在锁中和/或锁上)的接近装置51B,以及基部中的可检测接近装置51B的存在的传感器35B。在所示的示例中,可将接近装置固定到销150B的前端22或其附近,并且监测装置25被放置在孔49B中,从而在锁将耐磨零件固定到基部时邻近销150的前端22。或者,接近装置可位于套环122中(例如,在套环122的主体或凸耳124、125中)。或者,监测装置25还可位于从孔49B偏移但与其连通的孔中,从而使监测装置25邻近销150B的一侧和/或邻近套环122定位。此位置可具有利用磨损部件与基部之间的间隔以用于通信的优势。所示的锁以及可使用的其它类型的锁的其它变型也是可能的。

[0054] 在一个示例中,接近装置51B是磁体,并且传感器35是霍尔效应传感器以检测磁体(例如,具有磁体51B的锁定销150)的存在和/或不存在。霍尔效应传感器35B生成电流并且

测量由于引入的静磁场所致的电位变化。静磁场可由磁体51B生成,但也可能通过其它方式生成。霍尔效应传感器35B在检测受磁体的存在和/或不存在影响的霍尔电压变化(例如,电场沿着梯度的变化、电场方向的变化等)时充当开关。如果磁体51B不再位于传感器35B要检测的位置,则这指示锁21B已松脱或丢失,并且耐磨零件已与机器分离。传感器35B可具有电场(V/M)和/或磁场(mT)的预定设定值。所述预定设定值确定传感器35B对磁体51B远离传感器35B的距离D的敏感程度(例如,丢失与即将丢失(pre-loss)或松脱)。所述预定设定值可以是静态的或动态的(例如,设置在3.9mT到63mT之间)。传感器35B不会像固体机械接触传感器那样受到振动或接触反弹的影响。传感器35B通常可以在恶劣条件下使用而不受环境污染物的影响,并且成本低于机械开关。传感器35B可测量广泛范围的磁场。

[0055] 在另一示例中,接近装置51B是RFID标签,和/或其它短程可检测元件可固定到锁21(例如,固定到销150的前端22和/或固定到所述前端中)。然后,RFID标签51B由基部13的孔49中的RFID接收器传感器35B(即,作为监测装置25的一部分)检测。当耐磨零件和锁与基部分离时,传感器35丢失与RFID标签51B有关的信号。此信号丢失标识耐磨零件已与基部分离。在另一示例中,RFID接收器传感器35可记录引入的每个新RFID标签,从而监测耐磨零件的库存和更换定时。

[0056] 其它类型的传感器可用于检测孔49中的销150的存在和/或不存在,和/或检测地面接合产品的其它特性。例如,传感器可包含温度传感器、数字倾角仪单元、数字罗盘、加速度计、定时器、接近传感器、位置传感器、霍尔效应传感器、磁通量磁强计、磁强计、磁阻传感器、电感传感器、RFID标签和/或读取器、IR接收器、超声波,和/或可检测将地面接合产品固定到基部的锁的存在和/或不存在和/或耐磨零件和/或基部的其它特性的其它传感器。一些传感器涉及在锁和/或耐磨零件上使用接近装置(例如,RFID标签、磁体等),并且一些传感器不涉及标签或其它接近装置在锁和/或耐磨零件上的此类使用。尽管已在上文论述了使用接近传感器来检测锁上的接近装置,但替代或除接近传感器之外,可使用其它类型的传感器。虽然在各种实施例中公开了没有移动零件的监测装置(例如,霍尔效应传感器),但监测装置可包含具有接触开关的传感器,所述接触开关接触锁或耐磨零件并且在锁或耐磨零件分离时移动,从而标识锁和/或耐磨零件的存在和/或不存在。没有此类移动零件的监测装置具有更少因细粒累积、冲撞造成的损坏等所致的故障风险。没有此类移动零件的监测装置还可由主体或填料材料包覆且更安全地保护。

[0057] 监测装置25可任选地包含多于一个传感器,以增大对锁的存在和/或不存在以及因此安装在基部上的耐磨零件的存在和/或不存在的检测可靠性。仅作为一个示例,监测装置25可包含如上文所论述的感测锁上的接近装置(例如,磁体、RFID标签等)的第一传感器,以及检测温度变化的第二传感器。例如,在尖端分离之后继续通过例如斗齿挖掘通常会导致基部中的温度传感器检测到温度增加。监测装置25可在任一传感器检测到分离时或仅在两个(或在使用多于两个的情况下,所有)传感器检测到分离时或在一些传感器(在提供多于两个传感器的情况下)检测到分离时发送信号。例如,当第一传感器检测到耐磨零件或锁不存在时和/或当第二传感器检测到达到阈值水平温度或温度增加时,通信装置可发送信号。另外,接收发送的信号的可编程逻辑装置可评估从传感器接收的信息(例如,温度变化的量、自从接收关于接近装置的信号以来已流逝的时间量等),并且确定耐磨零件是否已与基部分离。

[0058] 在基部13中包含监测装置25还可任选地检测基部是否已与土工设备分离。作为一个示例,监测装置可包含加速度计并发送关于基部的移动的信号。然后,如果基部与设备分离,则其将没有移动(例如,如果处于地里或地面上)或具有不同的移动(例如,如果收集为负载的部分)。在任一情况下,可提供警示以指示基部已分离。当然,基部的分离还意味着耐磨零件以及将耐磨零件固定到基部的锁的分离。

[0059] 参考图8,所示监测系统27包含监测装置25、支撑件30、主体31和接近装置51(例如,固定到锁)。监测装置25包含检测耐磨组件的至少一个特性(例如,接近装置51的存在和/或不存在)的传感器35、用于以无线方式传送给往和/或来自接收所述信号的远程装置38(图1)的信息(例如,指示耐磨零件已与机器分离的信号)的通信装置36(例如,发送器和/或接收器),以及电池37。这些可以是一起工作的不同部件,或者它们可组合(例如,传感器35和通信装置36可以是同一部件)。监测装置25还可具有其它构造和/或其它部件。例如,监测装置25可包含用于冗余和/或感测其它特性(例如,高冲撞事件、挖掘周期等)的多个传感器、用于保持数据(例如,零件ID、软件、固件等)的存储介质、GPS装置和/或用于处理数据或其它信息的微处理器。

[0060] 在一个示例中,监测装置25的电子件或部件定位在壳体29中(图8)。壳体29示出为具有开放顶部47的杯形件,但其可具有其它形式。壳体29可辅助支撑监测装置部件、相对于锁定位传感器35和/或为监测装置25提供保护。壳体29可定位成配合在孔49内,使得壳体29的外表面接合孔49的内表面。在一个示例中,孔49朝向一端会聚,并且壳体29大体上与孔49的内表面平行地会聚(例如, $5^{\circ} \pm 0.5$ 度会聚)。然而,壳体29可以其它方式固定在孔49中;例如,可通过粘合剂、紧固件、摩擦、支撑件等对孔进行固定。监测装置25也可在不接触孔的壁的情况下配合在孔49中;例如,可在壳体29中和/或周围包含主体或填料材料31。还可省略壳体29。

[0061] 在另一示例中,监测系统27可在孔49中包含用于定位监测装置25的支撑件30。示出具有格栅配置的支撑件30(图8),但可使用其它类型的支撑件。在示例中,支撑件30可使用壳体29和孔49的壁的互补渐缩而提供公差,以确保监测装置的期望定位。支撑件30还可在无渐缩壁的情况下将监测装置定位在孔49中。在所示的示例中,支撑件30可包含多个横梁45。多个横梁45各自的高度可有助于传感器35更好地定位在孔49内。支撑件30可咬合孔40的内壁以用作抓握件,和/或以其它方式固定,例如通过粘合剂、紧固件等固定。或者,可在无需例如通过摩擦、粘合剂、紧固件等单独支撑的情况下将壳体29、主体31或监测装置25的其它部件固定到孔49的壁。

[0062] 在所示的示例中,主体31是包裹传感器35和壳体29以及孔49的空白空间的材料,但所述主体可用于覆盖和/或填充比这些部件和/或空间小的范围。主体31可保护传感器35免受水、细粒、腐蚀性材料等的影响,和/或在使用期间可能发生的冲撞、应变等的影响。主体31可以是呈树脂、聚合物、聚氨酯形式的填料材料或塞住孔49的其它合适的材料。主体31可以是介电材料以改善无线信号的发送。主体31可由弹性体、热塑性塑料、热固物和/或其它不导电材料构成。

[0063] 主体31可任选地由两种(或更多种)不同材料构成。在一个示例中,主体31可由不同计量硬度计硬度标度材料构成,所述材料包含例如第一部分32和第二部分34。在所示实施例中,第一部分32位于离锁更远处。在例如图7A和7B中所示的示例中,第一部分32可与尖

端的腔18(即,与孔48相对)的内壁接触。与尖端腔的内壁的接触可例如使在使用期间施加到尖端15的冲撞转移到监测装置25。在此类布置中,第一部分32可由比第二部分34更软的材料制成,以更好地吸收这些影响并为监测装置25提供增强的保护。虽然第一较软部分32在图8中示为处于与锁21相对的监测装置的一侧上,但较软部分32可具有其它配置。例如,主体的较软部分可包围主体的整个较坚固部分。第二部分34可具有更牢固的材料,其更好地保持和支撑监测装置;例如,更坚固的第二部分34可缓解壳体29压缩到较软的第一部分32中且变得与接近装置51和/或锁21不合需要地间隔开的风险。当依赖于多于一种主体材料时,除了较硬和较软的布置之外,也可使用其它布置。作为一个示例,第二区段34可以是用于改善从通信装置36发送信号和/或向所述通信装置发送信号的介电体,并且第一区段不是介电材料(例如,出于例如为了改善保护的不同目的而选择)。当然,在选择主体31的材料时可考虑多个目的。

[0064] 在图8所示的示例中,第一部分32具有高度H,其可为壳体29形成支撑以紧靠孔49并定位在孔中(具有或不具有支撑件30)。通过第一部分32、支撑件30、壳体29和/或其它构件将传感器35定位到孔49中的特定位置,即,通过将传感器设定远离锁和/或固定到锁21的接近装置51B的期望距离D,可改善传感器35的操作。将监测装置25定位在孔49中的期望位置处还可缓解监测装置25与锁21之间的潜在干扰。支撑件30可任选地充当屏障,使得传感器35不会穿透到下层32中。

[0065] 如上所指出,第二部分34可由介电材料制成,并且可以是比第一部分32更硬或更坚固(例如85A)的材料。在所示的示例中,第一部分34填充第二部分32上方的区域,但其它布置是可能的。第一部分可填充支撑件30(如果包含)之间的空间并且封入壳体29的开放顶部47中。

[0066] 监测装置25可通过包含例如螺栓、粘合剂、托架、锥度配合(taper fit)、摩擦等在内的任何合适的方式固定在孔49中。监测装置的部件可任选地包覆在壳体29中,和/或孔49可填充有填料或主体31,如下文将进一步论述。或者,监测装置25可不包含壳体29或主体31,和/或孔49可不被填充。将监测装置25的部件固定在壳体和/或主体中和/或利用合适的材料填充孔49(即,当将耐磨零件固定到基部时接收锁之处的外部)可为装置25提供更大的保护,使装置在地面接合产品接合要挖掘或以其它方式处理的材料时免受水、细粒、振动、冲撞等的影响。使用合适的主体31材料可任选地用于将监测装置固定在孔49中。监测装置25可被构造成以可移除方式固定在基部内的孔49中,但可永久地固定所述监测装置。以可移除方式固定监测装置25允许装置25暂时安装在地面接合产品中,当监测装置破碎和/或当电池耗尽时更换,和/或在转接器11的使用寿命结束时移除。将装置25连同其电池37一起移除可使得装运更容易,和/或当从设备移除时对基部的常规回收更容易。移除还可允许连续地用于其它耐磨零件中。

[0067] 在安装监测系统27的一个示例中,包覆监测装置25的主体31可在呈孔49的形状的模具中形成,使得监测装置33可作为单元安装到孔49中。尽管有时将主体称作监测装置之外的元件,但在此布置中,主体可被视为监测装置25的一部分。在安装监测系统27的另一示例中,可将第一部分材料注入到模具中以形成主体31的第一部分32。支撑件30可邻近壳体32的第一部分插入到模具中。具有传感器35的壳体29可抵靠支撑件30安装。在此示例中,壳体29不接合主体的第一部分。主体的第二部分34可注入到模具中以完全包围和包裹第一部

分32上的区域。可将模具放置到炉中以使第一部分32和第二部分34的材料凝固。模制在一起的主题部分32、34、支撑件30和监测装置25作为单元安装在孔49中。在此布置中,主体31和支撑件30可被视为监测装置的部分。当监测系统27安装到孔中时,如果第一部分32穿过孔49的底部开口,则当地面接合零件置于底层地面接合零件的鼻端上时,下层32将向上推到孔49中并且将正确定位。作为另一示例,主体31、支撑件30和/或监测装置25可直接安装到孔49中,而不是首先形成于模具中。这些旨在作为示例;监测装置可以各种方式以及使用许多不同材料安装在基部中。

[0068] 在图7A所示的示例中,监测系统27包含监测装置25,所述监测装置包含传感器以检测孔49中锁——在此情况下,是销150的前端——的存在和/或不存在,而不使用锁上的接近装置。除此之外,此监测系统可包含上文关于图7B的示例所公开的变型。

[0069] 参考图9到10,提供替代斗齿7'作为另一示例。替代斗齿7'包含焊接到唇缘5'的转接器11'和安装在转接器11'上的尖端15'。尖端15'包含向后开口腔18'以接收鼻端17',并且包含前端19'以穿透地面。锁21位于形成于尖端15'的一侧上的开口48'和转接器11'中的至少一个孔49'中。孔49'与锁开口48'对准以接收锁21的前端22以将尖端15'固定到转接器11'。尽管未示出,但监测装置25可邻近锁21的前端22定位,例如图7A和7B中所示,以检测锁21的存在和/或不存在。

[0070] 在如图9到10所示的示例中,监测系统25'位于与锁接收孔49'分离的孔49''中。在所示的示例中,孔49''处于基部的一侧,与接收锁21的一侧相对。然而,可在其它表面和其它位置中提供孔49''。插塞或插入件55'可任选地接收于孔48a中以设置成与监测装置25'邻近。在此示例中,插塞55'设置成与锁21相对。在图10中示出孔48'',其具有独特形状,但其可具有例如匹配孔48'的形状以使得锁和插塞可反转以允许耐磨零件反转的其它形状、简单的圆柱形形状等。插塞55'可任选地包含接近装置(例如,RFID标签、磁体51'等)。插塞55'可由与主体31所公开的相同或不同的材料制成。例如,介电材料可用于辅助信号发送。或者,监测装置25'可在无需插塞和/或接近装置的情况下检测耐磨零件的一部分的存在和/或不存在。在此布置中,主体31可填充到孔49的内壁的高度并且完全塞住孔,但其可具有其它布置。另外,孔48a和/或49''可任选地具有其它额外目的;例如,可提供孔48a和/或49''以替代地接收吊眼或其它附件。作为另一替代方案,可提供多个监测装置以冗余地检测耐磨零件的分离和/或耐磨组件的其它特性,以增加系统的可靠性。

[0071] 在图11所示的示例中,监测装置25'包含传感器35'、收发器和电池。传感器35'可以是结合磁体51'起作用的霍尔效应传感器。监测装置25'可位于基部中的孔49''中,所述孔用于或不用于接收锁,但参考孔49''而公开。监测装置25'的壳体29'可包含一个或多个保持器69'以将主体31'以摩擦方式保持在孔49''内,但其它布置是可能的。保持器69'可形成成为肋片,所述肋片大体上围绕外边缘的各侧延伸以接触孔49''的表面。主体31'可经由过盈配合固定在互补孔凹部内,使得保持器69'的肋片接触凹部的各侧以将主体31'固定在孔49''内。其它保持器是可能的,并且肋片仅是可用于将主体固定在凹部内的保持器的一个示例。将主体固定在孔49''内的其它方式是可能的。例如,保持器可以是对应于凹部中的凹槽的一系列螺旋脊部。主体可旋拧或以其它方式旋转,使得保持器接合孔49''中的对应凹槽。或者,举例来说,一个或多个闩锁可用于将主体固定在适当位置。此外,替代或补充主体上的保持器,可在孔中形成保持器。可使用将监测装置25'固定在孔49''中的其它方式,例如粘合剂、

紧固件、摩擦等。监测装置的一端或两端可具有从孔移除监测装置的移除特征(例如,环或头部)。当接收监测装置的孔是贯穿孔时,可通过从孔底部向上按压来移除监测装置。

[0072] 参考图12到13,所示护罩组件包含可安装到唇缘5上的护罩9。在此示例中,护罩套在唇缘5的凸台56上,但其它布置是可能的。护罩9包含接收将护罩9保持到唇缘5的锁21”的开口48”。护罩和锁可具有例如美国专利7,536,811或美国专利10,612,214中所公开的构造,所述专利各自以引用的方式并入本文。或者,护罩可安装到铲斗侧壁以作为上翼和/或下翼护罩(未示出)。监测装置25”定位在形成于凸台56中的孔49”中,从而邻近护罩9的一部分(参看图13)。或者,孔49”和监测装置25”可位于凸台56的侧壁中,例如垂直于唇缘。或者,孔49”可重新取向90°,因此当护罩安装在凸台56上并且锁21”插入孔48中时,监测装置检测到锁21”的存在和/或不存在。在另一示例中,监测装置25可位于止推块中,所述止推块可例如对接翼护罩的后部和/或侧面。然后,监测装置25”将检测锁的存在和/或不存在,如先前关于其它示例所论述。或者,孔49”和监测装置25”可提供于唇缘中以处于锁或护罩9的不同部分下方以分别检测锁或护罩的存在和/或不存在。锁21”可具有或可不具有与监测装置25”一起工作的接近装置(例如,磁体、RFID标签等)。监测装置还可在护罩中存在或不存在插塞和/或接近装置的情况下监测护罩9的存在和/或不存在。

[0073] 监测装置25(或任何其它示例)可与远程装置38通信,所述远程装置仅意指远离监测装置25的装置。远程装置38可例如固定到铲斗3(图2、11和12)、动臂2(图1)、斗杆20(图1)、挖掘机1的驾驶室24(图1)、服务车(图14)、无人机、手持装置39(图15)、站等中的一者或多者。远程装置38可以是单个部件或一起或单独地工作的部件的集合。例如,远程装置38可包含处理器198(PC、微处理器等)、存储器200、数据库194、发送器、接收器、收发器60等中的一者或多者(图1)。远程装置38可包含从监测装置25接收无线信号62的一个或多个接收器(例如,天线)、发送信号的发送器、或收发器60、处理从监测装置接收的信息的处理器、存储信息的数据库、人机界面等。远程装置38可与所述地面接合产品、其它地面接合产品、多个地面接合产品、土工设备1上的额外传感器通信和/或与数据库和/或计算机通信。例如,远程装置38可以是无线装置或有线装置。本文的术语远程装置38涵盖所有此类变型。各种示例可将远程装置38的一个或多个部件定位在挖掘机1和/或其它车辆26上的预定点处以及多个设备和/或办公空间中。各种示例可包含作为远程装置的部件的移动和手持装置39(图15)。示例可提供传感器和/或通信装置的电子画布以清点收集的数据。所述数据可与先前已知数据和/或从其它位置收集的数据组合。可使用一个或多个可编程逻辑装置将数据操控成各种机器可用和人类可用格式,和/或进行各种测评。

[0074] 监测装置25和/或远程装置38可例如包含收发器60,例如射频通信装置、电磁波接收器和/或发送器、机械波接收器和/或发送器,和/或全球定位系统(GPS)。电磁波可具有可见光谱之外的波长(例如,红外、微波或射频[RF]),并且可在超声波谱中。作为一个示例,通信装置可发送2.4千兆赫下的蓝牙信号,但可使用其它方式和其它频率。

[0075] 监测装置25将关于检测到的特性的无线信号62发送到远程装置38(图1)。信号62可以是例如连续的、间歇的、批次的、事件驱动的,等。在所示的示例中,信号62由安装在挖掘机1的动臂2上的远程装置38的收发器60(例如,天线)接收(图1)。代替或补充在动臂上的天线,天线60可提供于其它位置和/或安装在不同支撑件上(例如,在铲斗3上,在驾驶室24附近等)。在此示例中,驾驶室24上的天线60示出为有线连接197到驾驶室24中具有存储器

200的处理器198,但可具有不同连接或位置。例如,天线60或其它接收器可安装在驾驶室附近、服务车上、手持装置39上等。天线60可耦合到无线发送器,使得从监测装置25接收并发送到驾驶室中的远程装置38的信息可被提供到手持装置39、云数据库194、其它数据源等和/或与来自所述手持装置、云数据库、其它数据源等的的数据组合以提供有用的信息和/或分析。必要时或如果操作需要,可使用多个天线60以增大拾取信号的可靠性。

[0076] 在仅可在某些时间接收信号的情况下,监测装置25和/或远程装置38可仅在某些时间(例如,当铲斗以特定方式取向时、当接收到触发信号时,等)发送,或可继续持续发送。监测装置25可任选地仅在传感器检测到锁和/或耐磨零件已与基部分离时进行发送。此外,多个远程装置和/或天线可用于持续地或在更长的时间段内从监测装置接收信息,即使信号在某些间隔期间只能由动臂2上的天线访问也如此。远程装置38的部件可从监测装置25接收信号62,并将信号62中继到远程装置的第二或第三部件(图1)。根据需要,任何数目的远程装置部件都可用来中继信号。包含其个别铰接部件在内的挖掘机1和/或工地的其它车辆的移动可能往往会建立和重新建立传感器与通信装置的相互关系。以此方式,尽管在工地存在大量潜在屏蔽表面,也可建立各种和许多通信路径。

[0077] 在检测分离的示例中,锁21和/或上层耐磨零件的丢失往往会减小信号阻挡效果,这具有增大远程装置38从监测装置25接收信号的可能性的效果,因此可增加系统的可靠性。监测装置25可仅在耐磨零件分离时操作,或所述监测装置可持续操作。连续操作提供了确保监测装置仍在操作和/或感测其它特性的额外益处。当检测到不存在锁和/或耐磨零件时,监测装置可任选地增大其发送的信号幅值和/或重复速度,从而增大远程装置38接收到指示耐磨零件已与基部分离的信号的可能性。增大远程装置接收信号的可能性可提高监测系统的可靠性。由于丢失的耐磨零件可能不包含跟踪装置,因此在分离后可能不知道磨损部件的位置。在此类情况下,在分离时刻接收到标识信号的优势增大了定位丢失的耐磨零件的可能性。监测装置25可任选地包含位于基部中的额外传感器(例如,GPS、加速度计、倾角仪等中的一者或多者),所述额外传感器可确定最后一个挖掘周期或铲斗有效载荷的路径以确定其中可能找到丢失的耐磨零件的区域。在图3到5所示的斗齿7中,第一监测装置25可位于基部转接器11的孔49中,邻近将中间转接器13固定到基部转接器11的锁21,而第二监测装置25位于中间转接器13的孔49中,邻近将尖端15固定到中间转接器13的锁21。在此类实施方案中,如果尖端15和中间转接器13一起丢失,则中间转接器可包含用信号表示中间转接器13的位置的传感器。其它标签、传感器等还可任选地包含在耐磨零件中(例如,如美国专利10,011,975中所公开)。

[0078] 远程装置38和/或监测装置25可各自、共同地和/或结合其它装置和/或软件应用程序等(例如,来自例如云数据库中的数据库194、其它处理器等的的数据200)存储、处理和/或传达与耐磨零件的特性相关的信息或数据200。连同检测分离一起,监测装置25还可任选地(或代替检测分离)包含一个或多个传感器以用于标识除了耐磨零件的分离之外耐磨组件的其它特性,包含例如土工设备的斗齿7、护罩9或其它耐磨组件等地面接合产品的零件ID、使用、应变、温度、加速度、倾斜等。(图1)。与零件ID相关的信息可包含地面接合产品类型、零件编号、客户、品牌名称、商标、制造商、物料清单等事项。零件ID可用作搜索条件,以便检索有关特定地面接合产品的额外信息。所述搜索条件可用于查询一个或多个关系数据库和/或更广的数据结构。与使用有关的信息可包含例如地面接合产品所固定到的机器类

型、地面接合产品投入服务的时间、地面接合产品经历的挖掘周期数量、挖掘周期的平均时间、地面接合产品在机器上的位置、冲撞事件等事项。这些受监测特性仅作为示例给出,并非旨在具有限制性。信息可与包含可编程逻辑的各种其它机器、其它网络共享,即,信息被发送到各种其它机器、其它网络和/或从各种其它机器、其它网络接收信息,并且结合各种软件应用程序和例程使用。

[0079] 监测装置25和/或远程装置38可使用可编程逻辑来处理例如监测装置25和/或远程装置38生成的信息,以用于监测例如受监测的地面接合产品的零件ID、存在、状况、性能和/或使用等特性,和/或向操作者提供警示。使用可编程逻辑的处理器(例如微处理器)可以是监测装置25和/或远程装置38的部分。包含在远程装置38中的可编程逻辑可例如使用从监测装置25接收的信息来标识出地面接合产品仍被固定到基部。当地面接合产品意外地与基部分离时,监测装置25可发送警示信号,指示地面接合产品的状况变化。在另一示例中,处理器可使用关于矿地的地质信息结合来自监测装置25的使用信息以确定例如地面接合产品的估计剩余磨损寿命。例如,可编程逻辑可使用挖掘周期的数目和/或地面接合产品已投入使用的持续时间来确定估计的剩余磨损寿命。可编程逻辑可被编程以产生特定地面接合产品即将需要替换的预防警示。所述警示可以是例如视觉警示、触觉反馈和/或音频警示。装置25和/或38可向用于操作者或例如维护人员、矿地管理者等其他人员访问的装置提供警示。另外,可编程逻辑可被编程成在所述状况指示例如地面接合产品已与基部意外分离的情况下产生警示。

[0080] 在一个实施方案中,可将来自过程的结果和警示发送到至少一个人机界面(HMI) 41。例如,所述HMI可以是如图12所示安装在例如挖掘机或拖运卡车等车辆的驾驶室中或在现场或场外位置中的手持装置39。由监测装置检测的特征、事件、数据等可结合其它收集或存储的数据由可编程逻辑处理,以确定可能影响机器操作者的广泛多种因素。所述系统可通过包含外部因素来进行确定,所述外部因素例如正加工的土工材料的硬度或研磨性、正受监测的地面接合产品的材料组成等。另外,如先前所论述,所述系统可与地面接合库存和供应系统协调。所述系统还可与其它类型的信息协调,例如定期维护,以确定更换或维护受监测的地面接合产品的最有效时间。继而,HMI 41可基于检测到的特征和/或处理的信息提供警示、数据、预期磨损寿命等,以更高效地使用土工设备。

[0081] HMI 41可以是硬接线的或无线装置,可与挖掘设备中当前的显示系统(例如,与OEM显示器)集成,与挖掘设备中的新显示系统集成,和/或可位于远程位置。HMI 41可被配置成提供地面接合产品的当前状况的图形显示。HMI 41可例如提供关于每个地面接合产品的视觉警示(例如,文本和/或图画图像)、触觉反馈(例如,振动)和/或音频警示。所述视觉警示可以是例如显示每个地面接合产品以及每个地面接合产品的状况(即,不存在/存在、需要维护等)的图形图片。HMI 41可被设计成显示历史图表,以使得操作者可确定警示发生的时间,使得操作者可在地面接合产品意外分离的情况下采取必要措施。HMI 41可包含显示43。显示43可包含各种视觉指示符,包括但不限于:例如来自数据库的类似地面接合产品的照片或实时图像;在工地用相机拍摄的照片,例如用动臂2上的相机190拍摄(图1);剩余磨损寿命;铲斗配置;等。

[0082] 在一个示例中,相机可附接到例如铲斗3、动臂2、斗杆20、机器1、无人机、服务车26或其它支撑件,以为操作者提供视觉复查。在所示的示例中,相机190固定到动臂2以捕捉

(至少部分时间)附接到铲斗3的地面接合产品的视觉图像。当机器显示器(或另一显示器)接收到例如地面接合产品已分离的警示时,可检查驾驶室内示出所述视觉图像的显示,以确保标注的地面接合产品确实从铲斗丢失。所述检查可使用计算机视觉,所述计算机视觉已被编程以在特定位置寻找地面接合产品。此后备系统可减少导致操作者停止机器操作的错误告警。

[0083] 在另一示例中,涉及例如现有技术系统中使用的或如以全文引用的方式并入本文中的美国专利申请2016/0237640中所公开的相机的系统可与本申请中描述的监测系统组合使用。从基于相机的系统接收的信息可用作后备复查,以减少错误告警的数目。或者,本文公开的监测装置25可以是基于相机的监测系统的后备复查。此外,可共同处理由基于相机的监测系统和(如本文所公开的)未基于相机的监测系统收集的数据,以确定例如地面接合产品的零件ID、存在、使用、状况和/或性能。两个系统接收到的完整数据可产生更可靠的结论和测评。地面接合产品的性能可与挖掘周期的数目和/或所述挖掘周期的长度有关。挖掘周期可从与地面冲撞的时间到与地面的下一次冲撞来测量。挖掘周期也可测量为操作周期,所述操作周期是填充装料容器所需的时间量。

[0084] 监测装置25还可以无线方式或通过线缆向其它计算机系统传达:特定地面接合产品需要维护,因为所述地面接合产品分离或因为存在地面接合产品可能需要维护的指示。监测装置可存储来自过程的所有结果。

[0085] 以上公开内容描述了特定示例地面接合产品以及用于标识例如用在土工设备上的地面接合产品的零件ID、使用和/或存在等特性的系统。一个示例中的特征能够与另一示例的特征一起使用。所给出的示例和所公开的特征的组合并非旨在限于所述示例和特征必须一起使用。

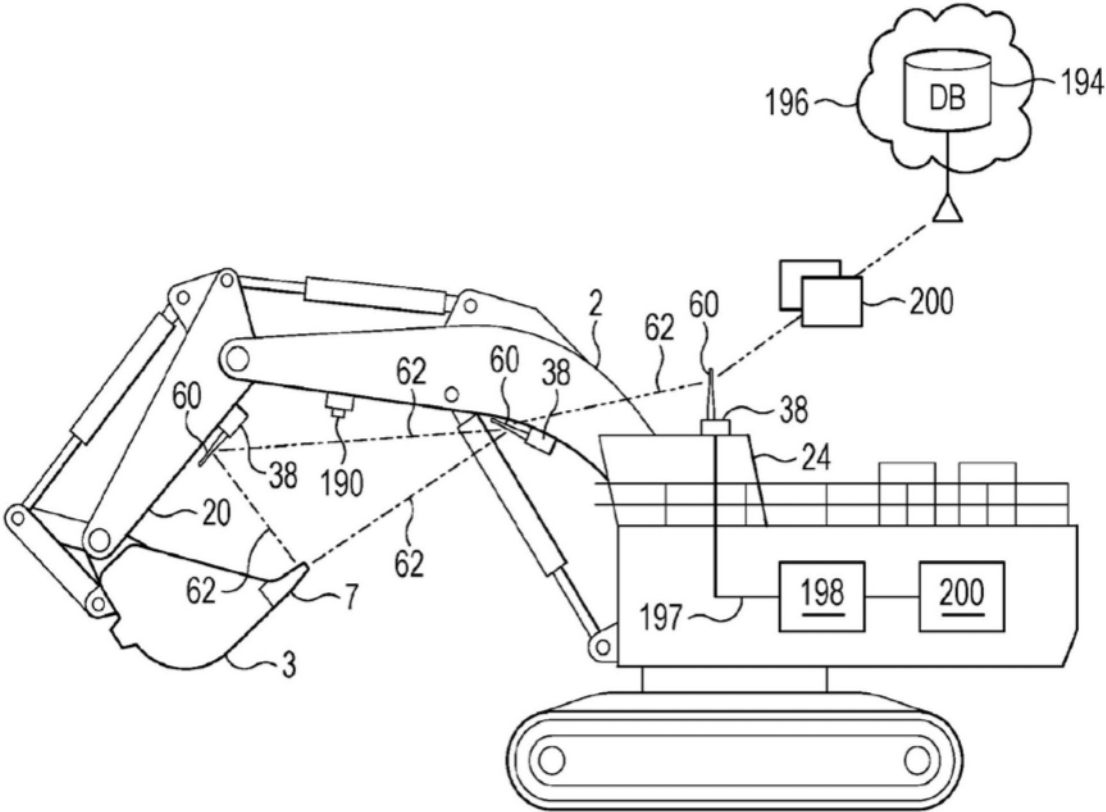


图1

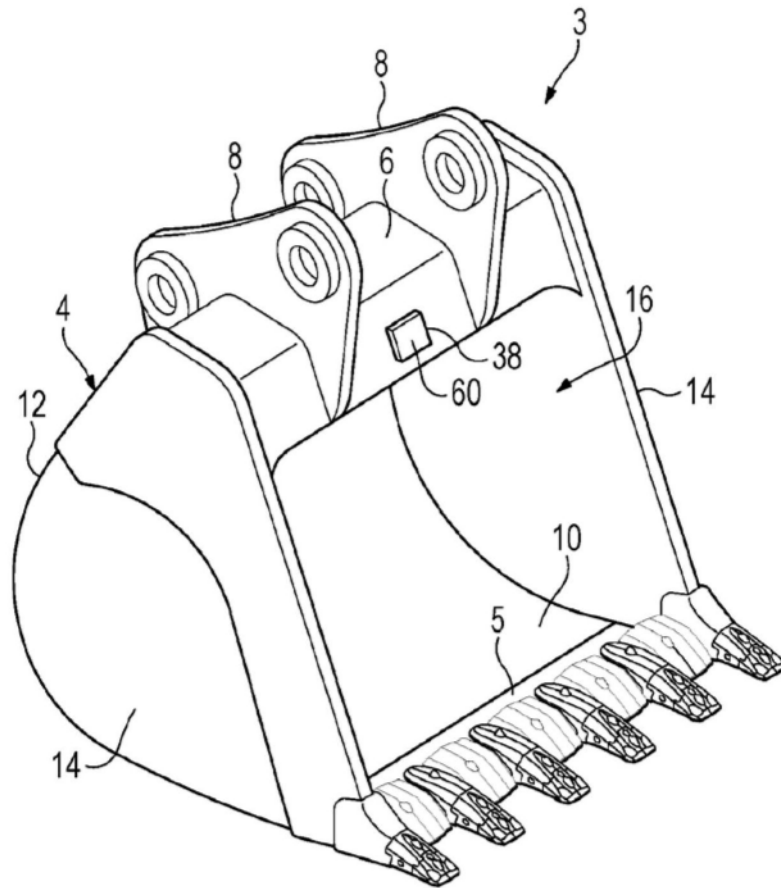
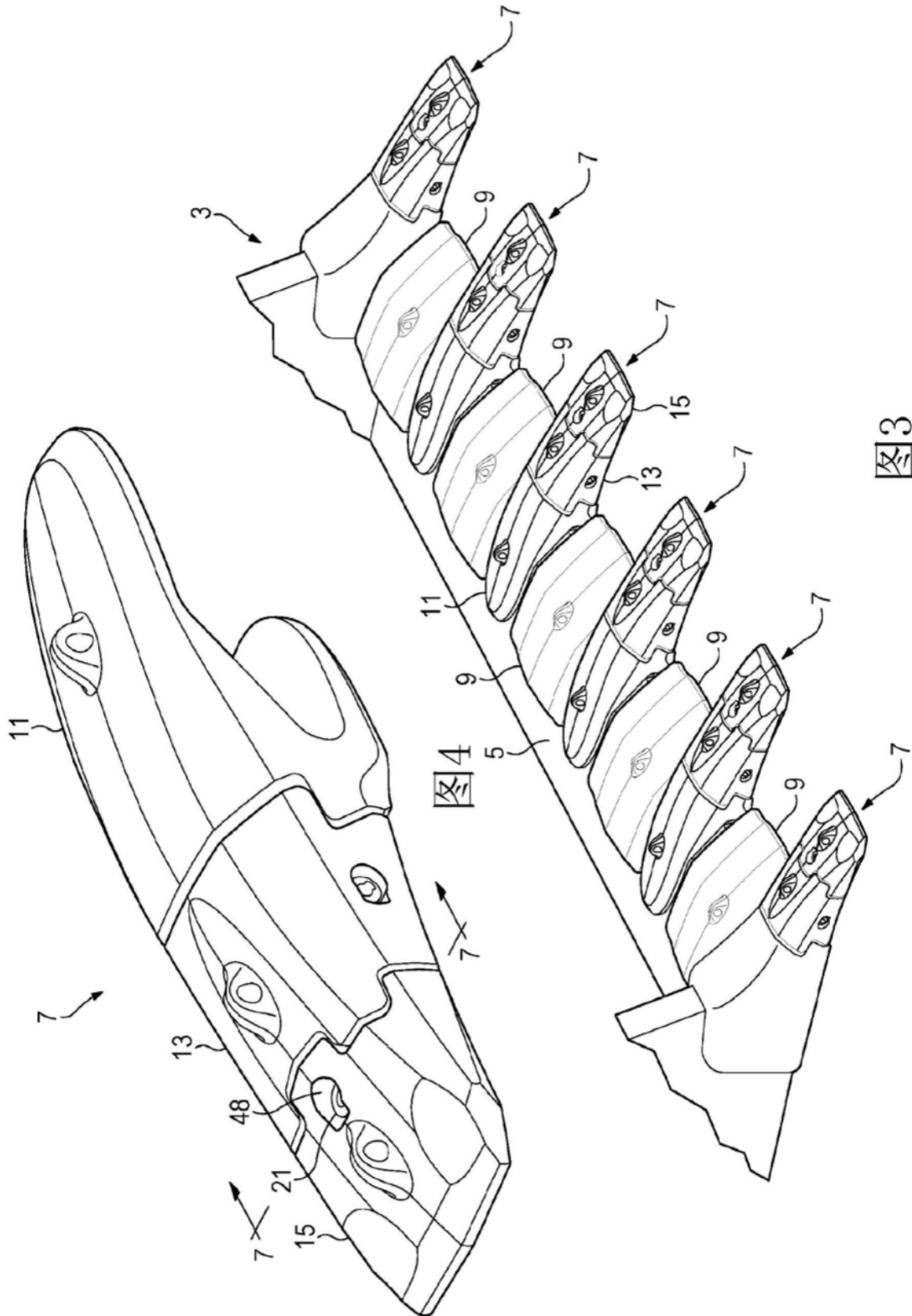


图2



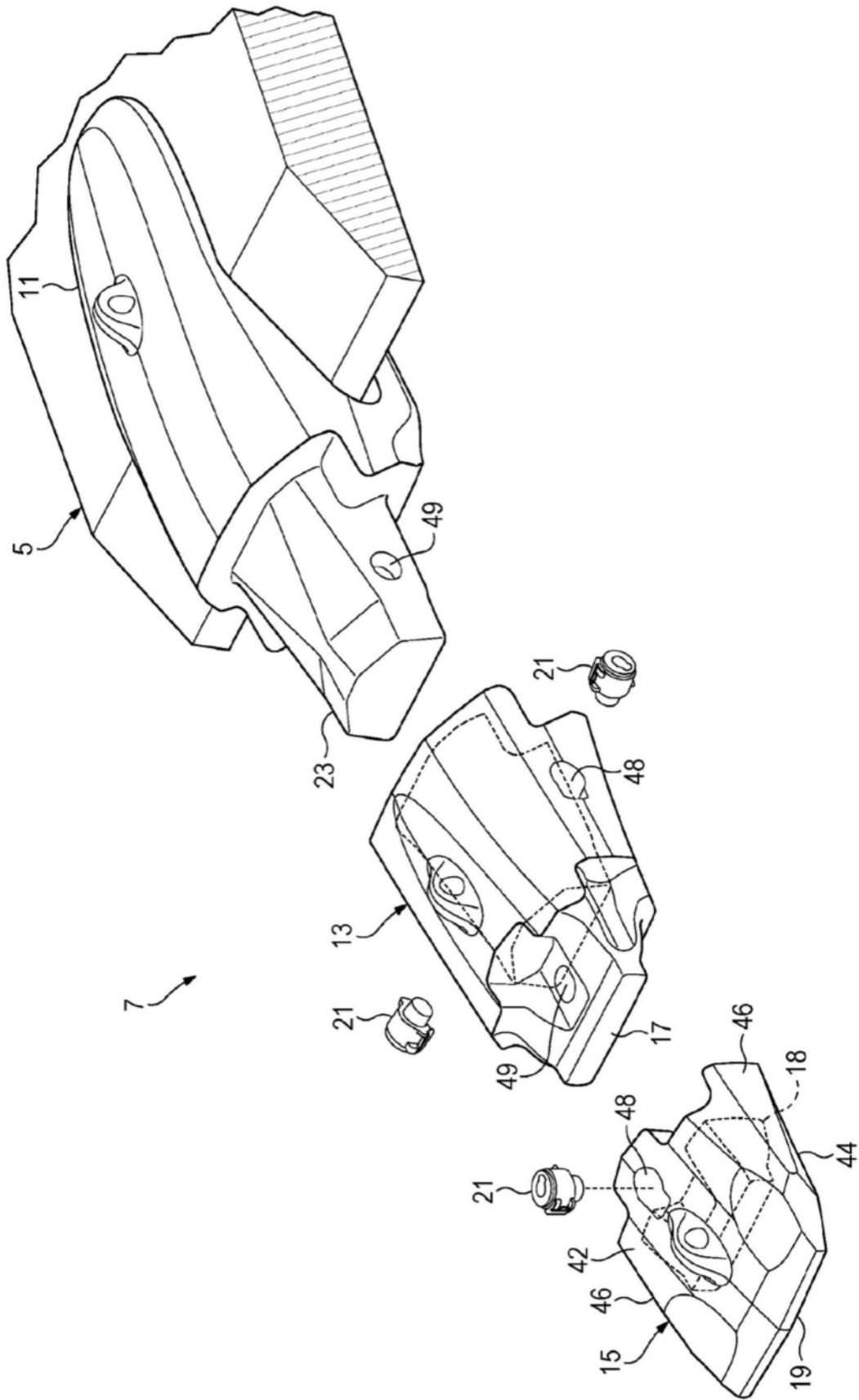


图5

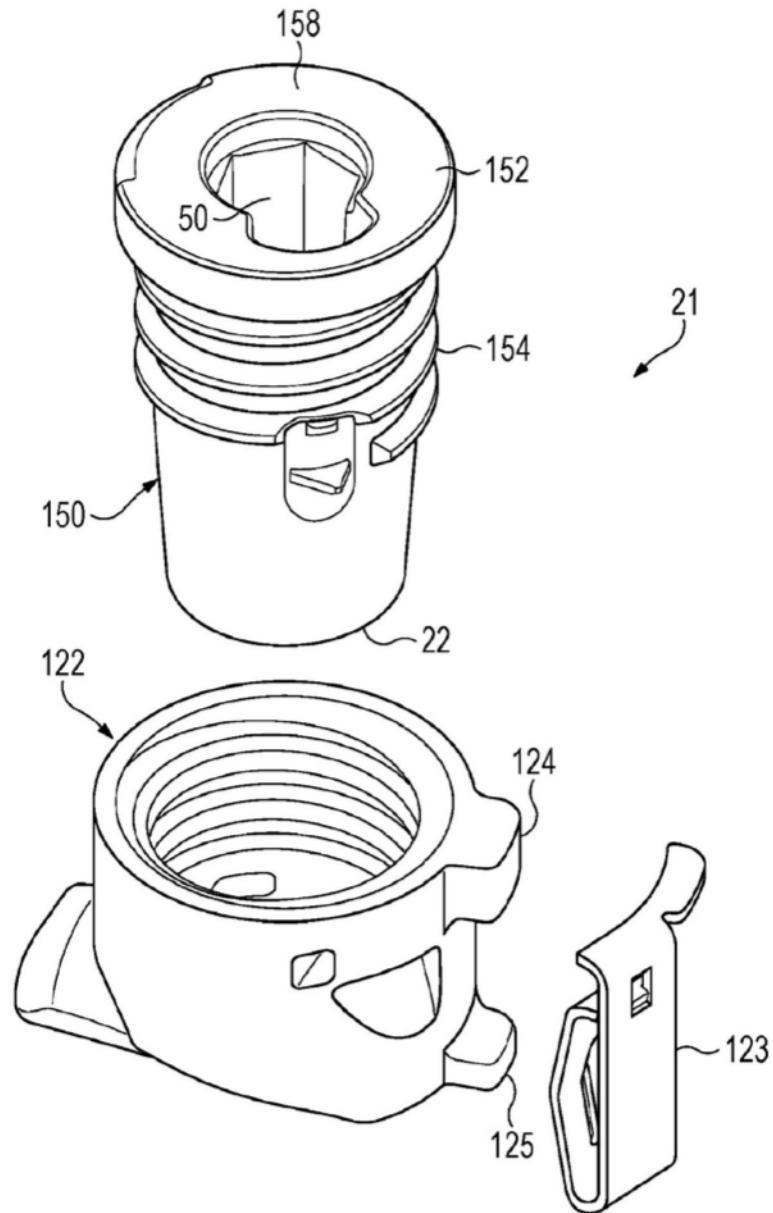


图6

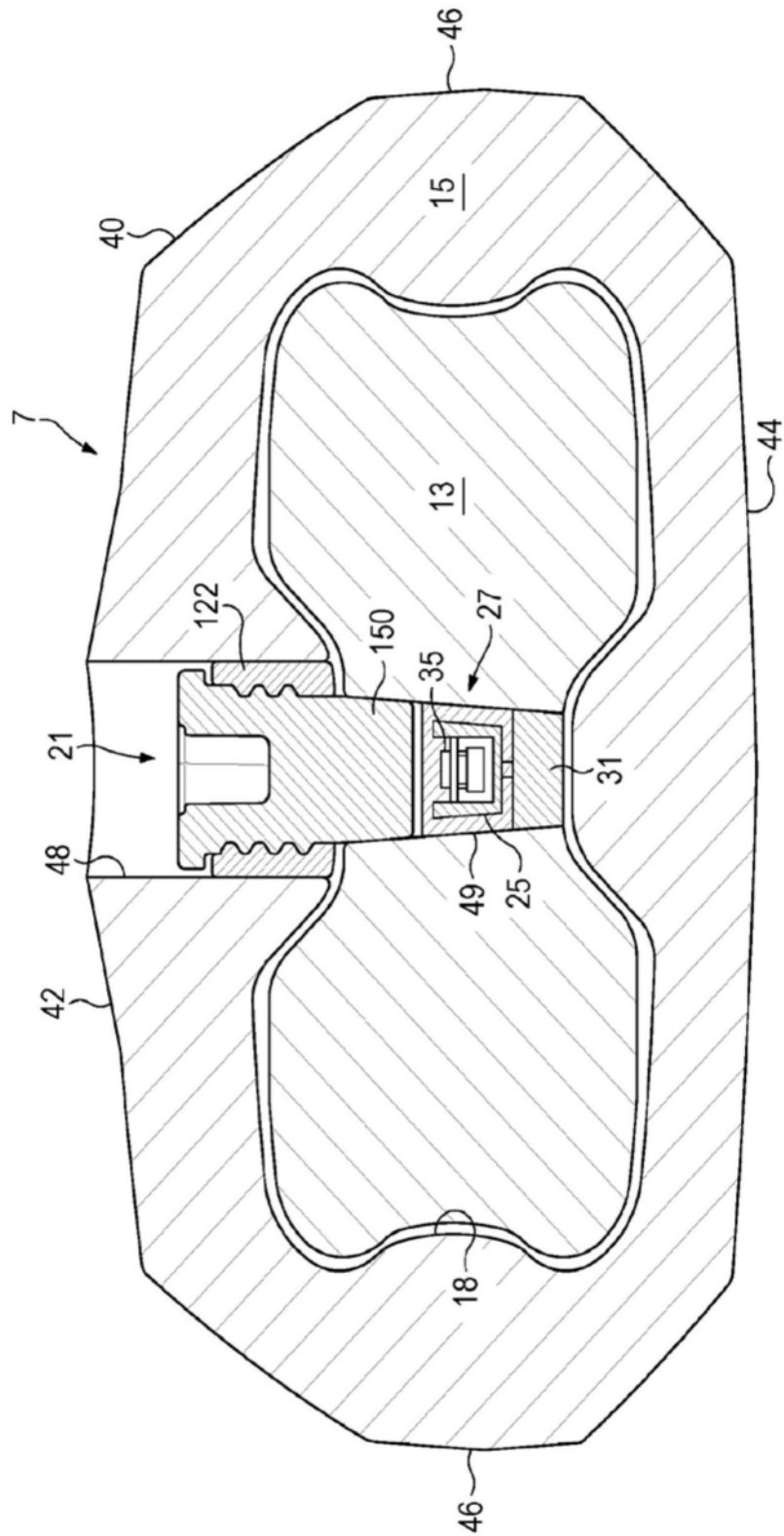


图7A

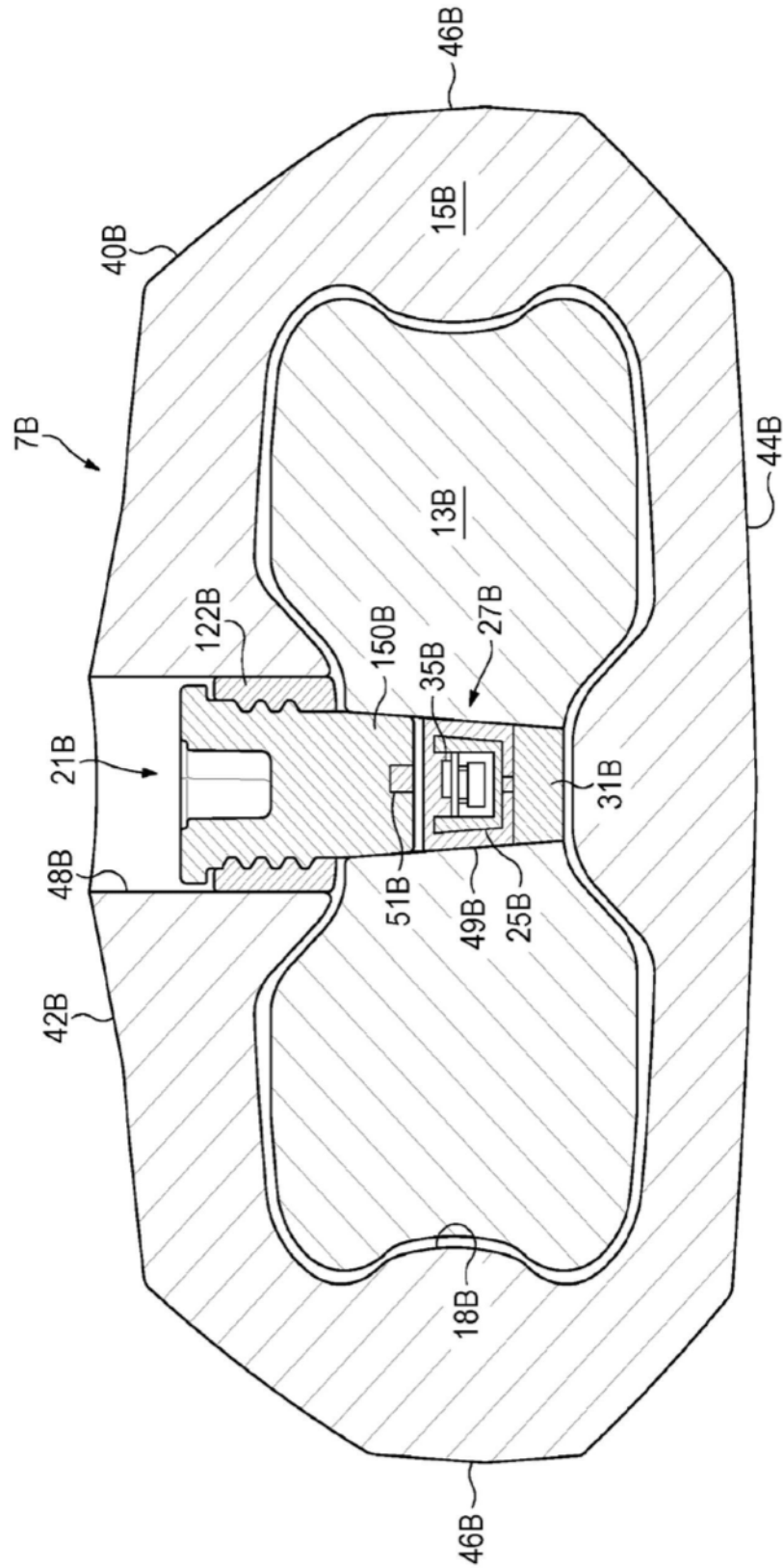


图7B

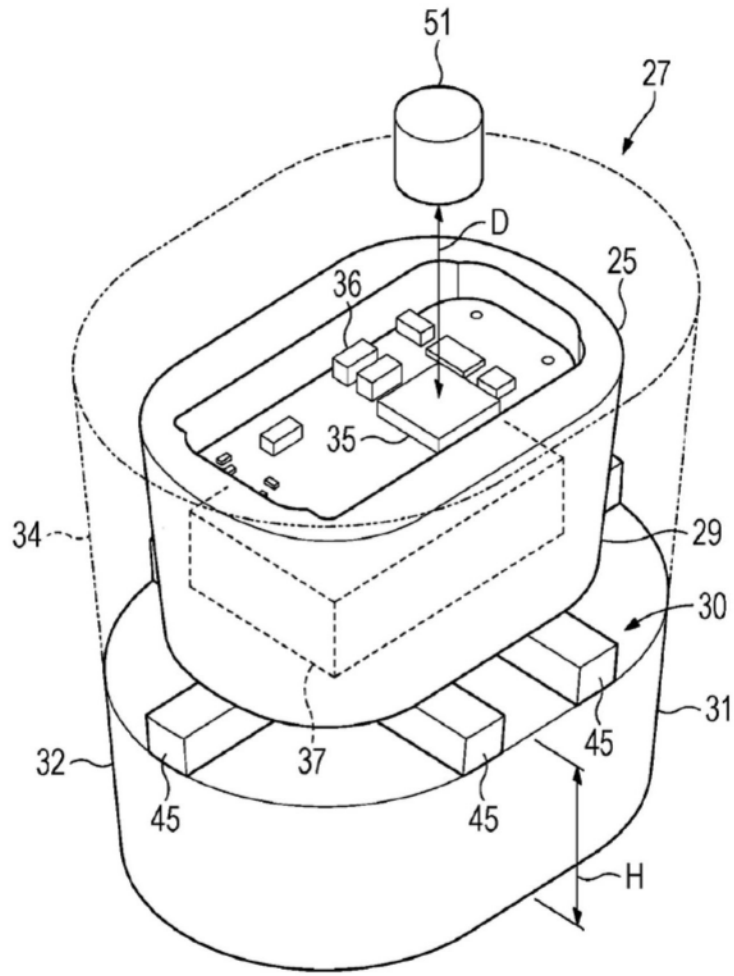


图8

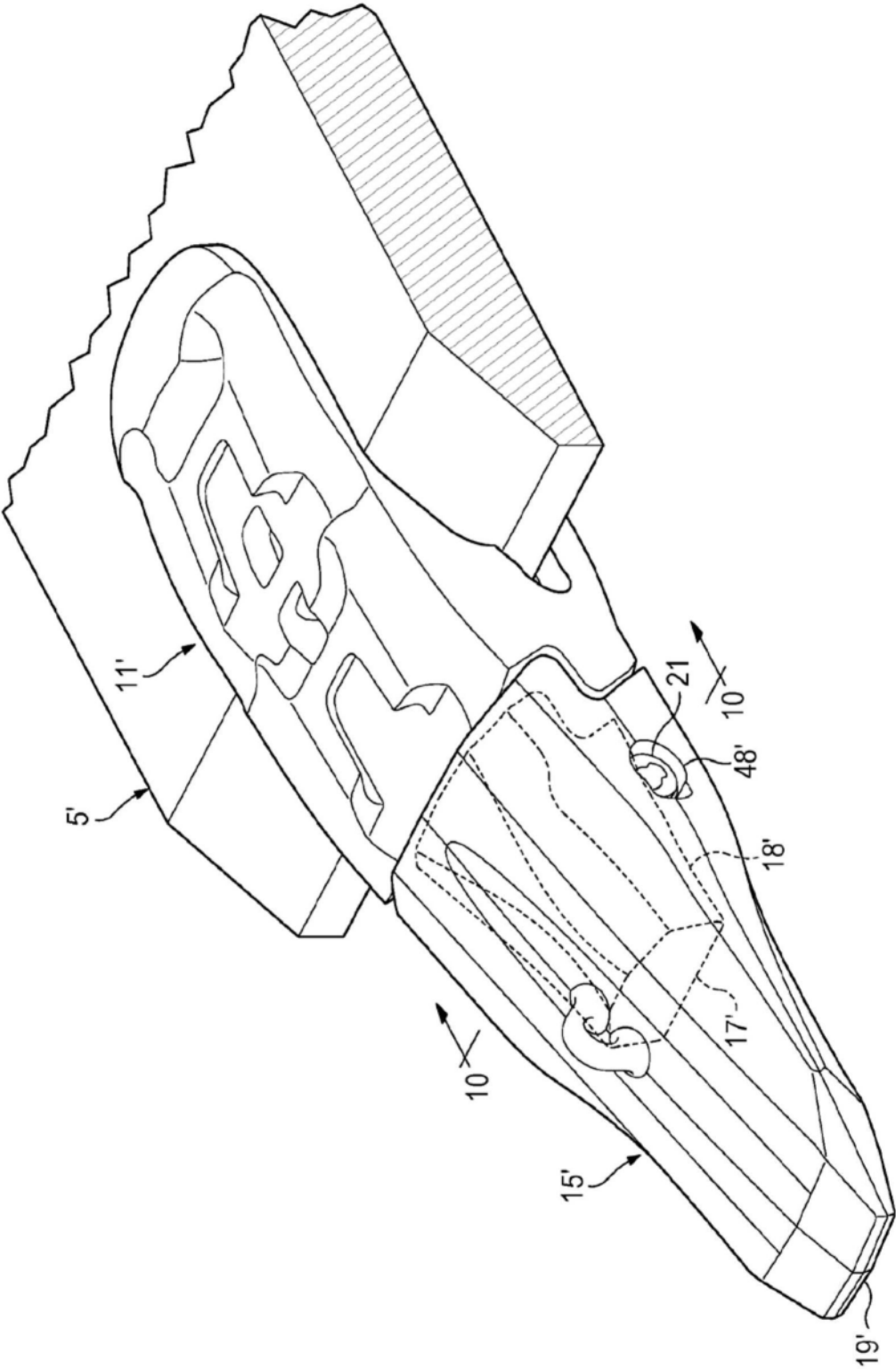


图9

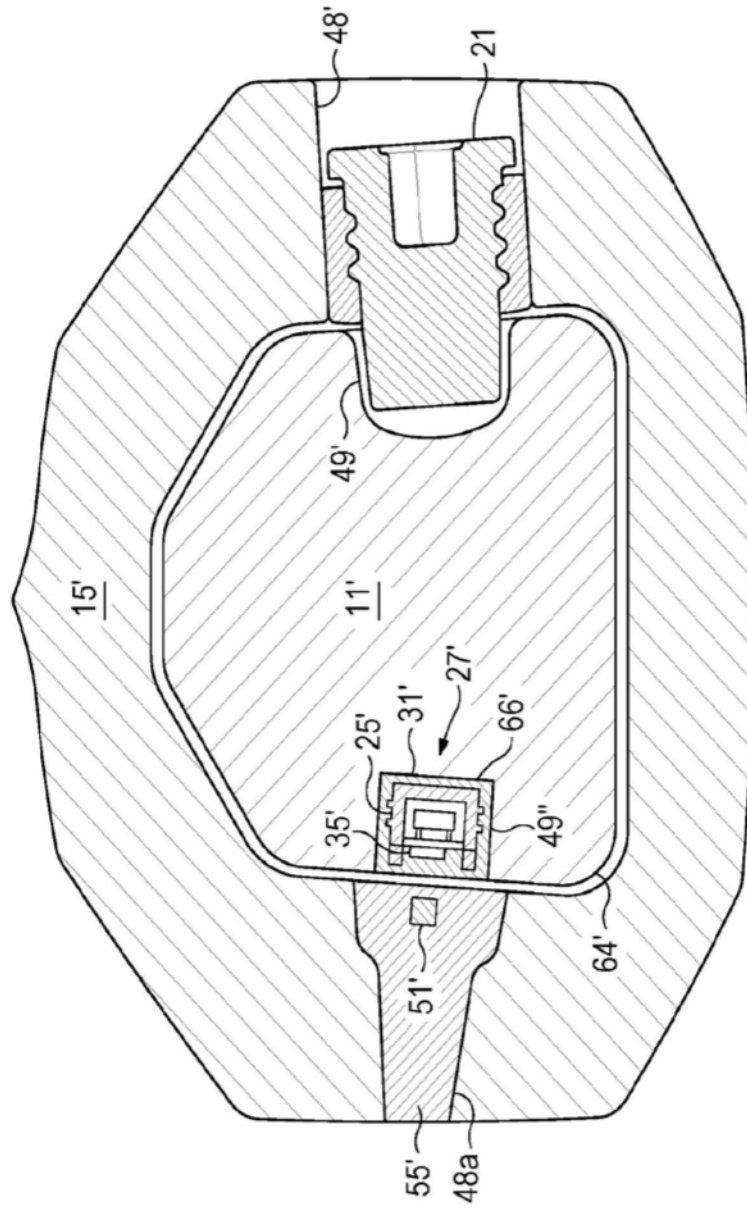


图10

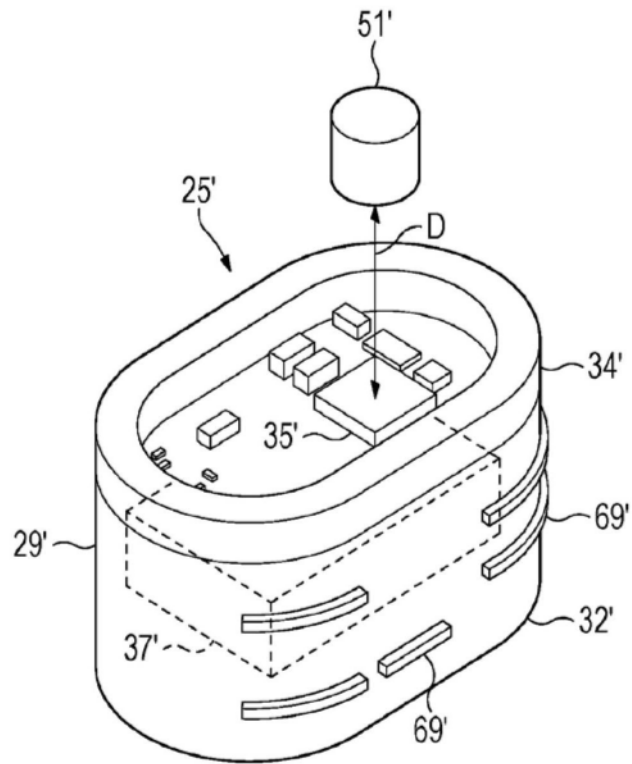


图11

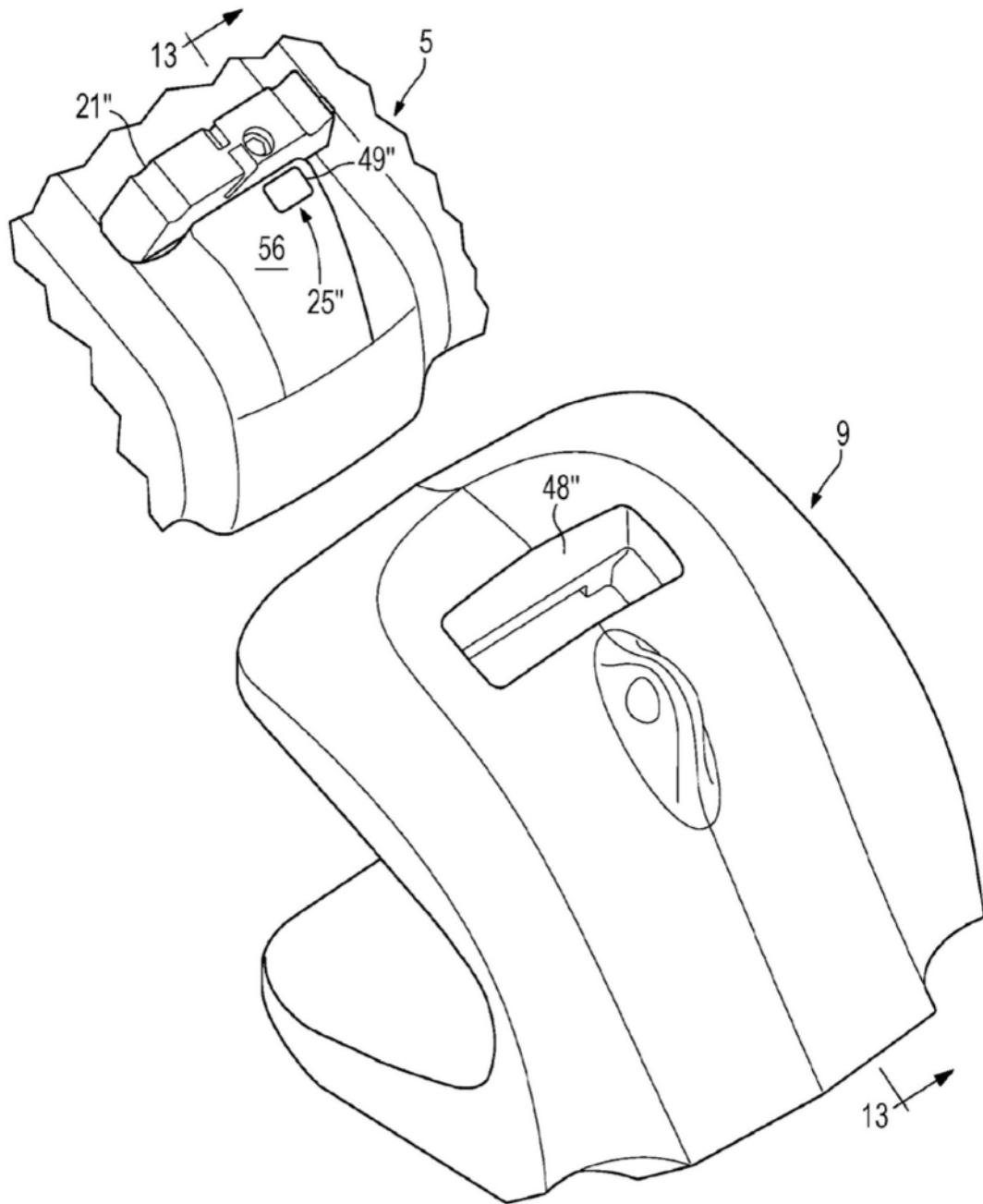


图12

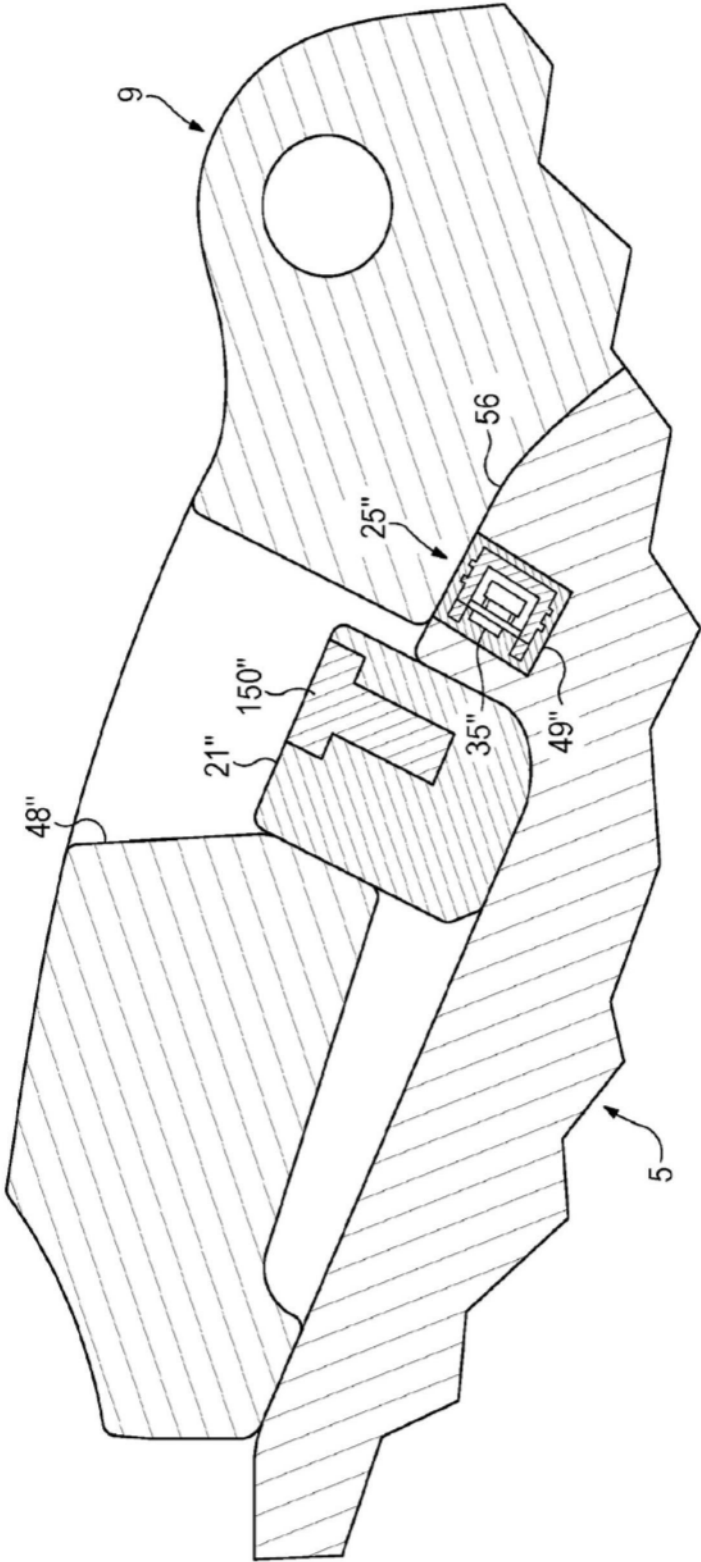


图13

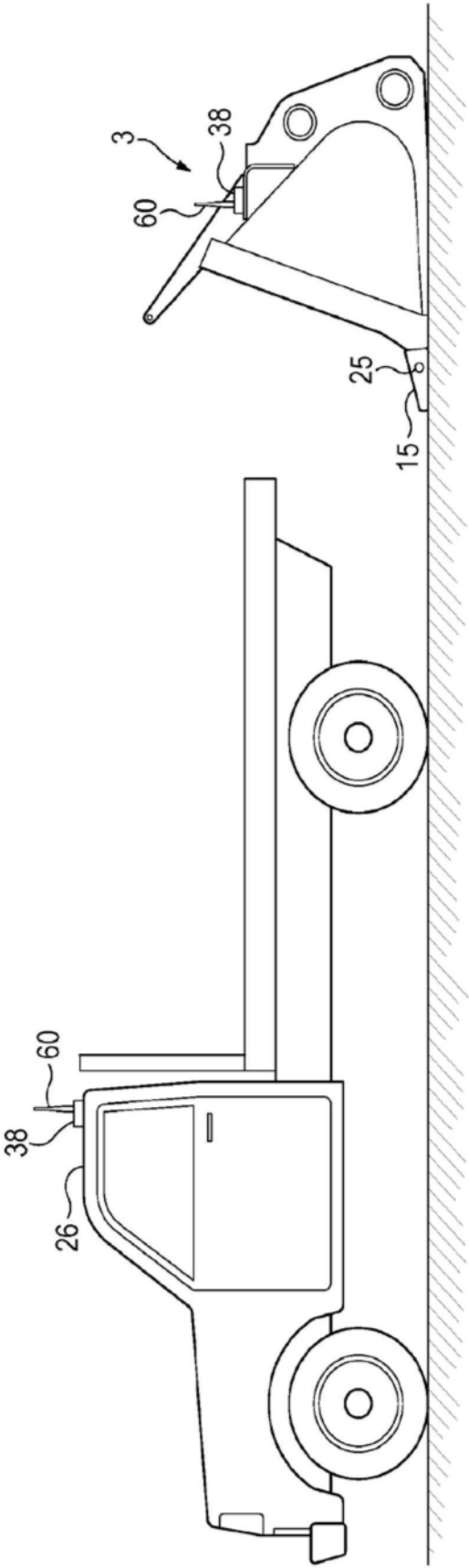


图14

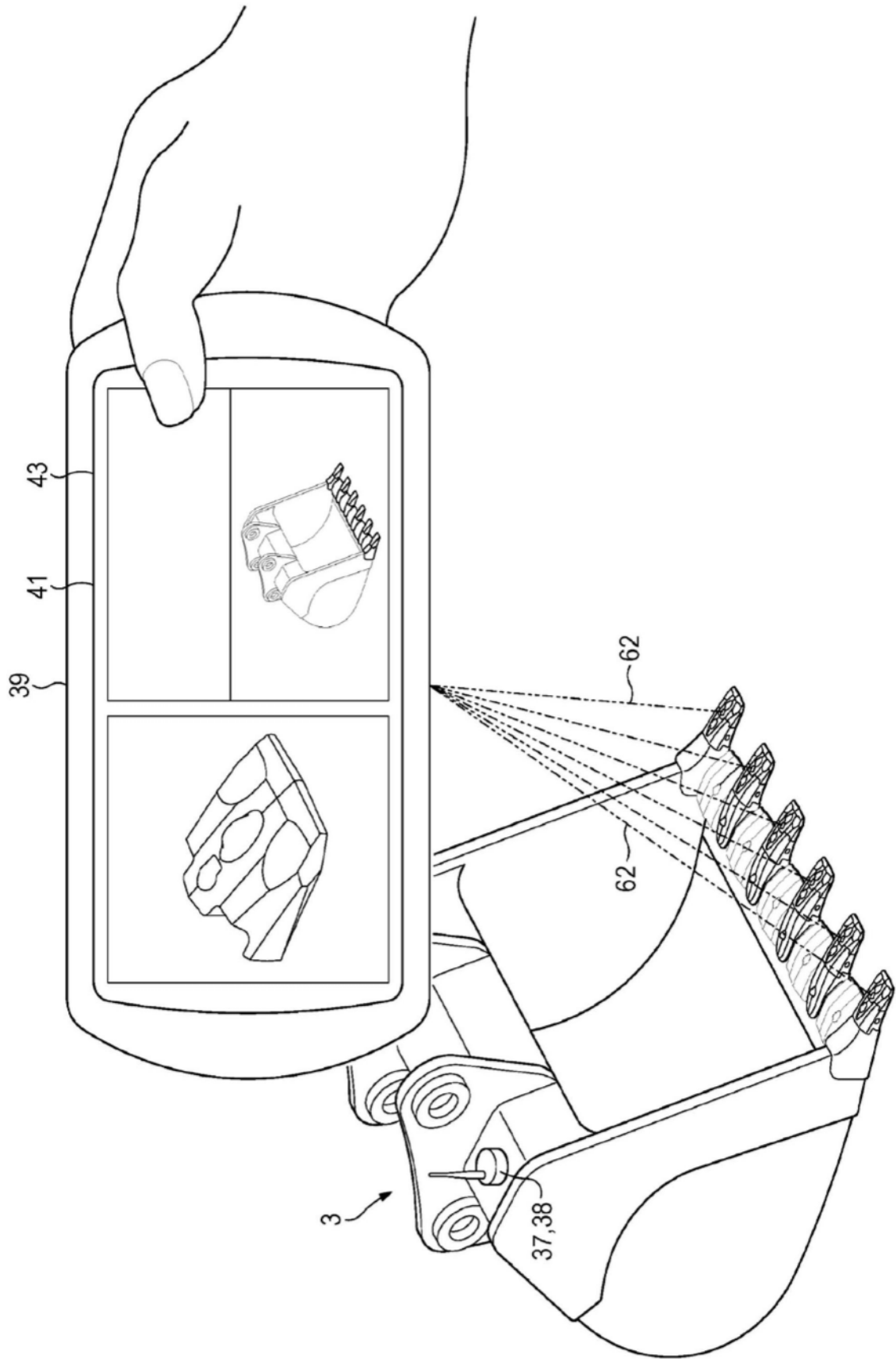


图15