



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104858351 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510087386. 9

B21J 15/32(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 02. 25

(30) 优先权数据

14156307. 2 2014. 02. 24 EP

(71) 申请人 格司帕空心铆钉技术有限责任公司

地址 德国摩尔费尔顿 - 瓦尔多夫

(72) 发明人 理查德·高德纳 洛萨·威尔

迈克尔·雷恩韦伯

亚历克斯·舍恩伯纳

(74) 专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限

公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

B21J 15/04(2006. 01)

B21J 15/26(2006. 01)

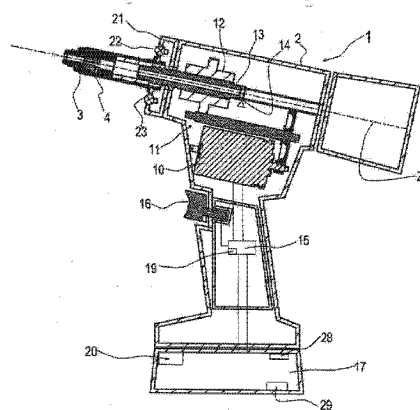
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

空心铆钉设置装置

(57) 摘要

公开了一种空心铆钉设置装置和一种设置空心铆钉的方法。该装置包括：外壳；设置在外壳内的拉动机构，其包括能够沿拉动方向运动的卡壳以及能在卡壳内移动一段卡紧距离的卡爪；电驱动器，其构造成并设置在作用在卡壳上，并且包括控制机构、用于拉动机构的单个的位置传感器以及旋转计数器；电池，其构造成并设置成作为电驱动器的电源；以及弹簧，其构造成并设置在卡壳内以向卡爪施加作用力。对于各个卡爪而言，卡壳包括引导路径，其具有相对于拉动方向倾斜定位的路径基座，并且各个卡爪的背部在卡紧距离上支撑在各自的路径基座上。



1. 一种空心铆钉设置装置,包括:
外壳;
设置在外壳内的拉动机构,其包括能够沿拉动方向运动的卡壳,以及能在卡壳内移动一段卡紧距离的卡爪;
电驱动器,其构造成并设置在作用在所述卡壳上,并且包括控制机构、用于拉动机构的单个的位置传感器,以及旋转计数器;
电池,其构造成并设置成作为所述电驱动器的电源;和
弹簧,其构造成并设置在所述卡壳内以向所述卡爪施加作用力,
其中,所述卡壳包括针对于各个卡爪的引导路径,所述引导路径具有相对于所述拉动方向倾斜定位的路径基座,并且各个卡爪的背部在所述卡紧距离上支撑在各自的路径基座上。
2. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电驱动器在比工作频率更高的频率下被促动。
3. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述控制机构包括用于电池的充电状态监控器件。
4. 根据权利要求3所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述充电状态监控器件构造成在最后一次完整的设置操作之后发出信号或执行切断。
5. 根据权利要求4所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电池包括含有充电信息的数据存储介质。
6. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电驱动器包括能量返回馈送机构。
7. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电驱动器构造成通过螺距约为4mm的滚珠丝杠来对所述卡壳起作用。
8. 根据权利要求7所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述滚珠丝杠包括构造成用于5mm螺距的滚珠。
9. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述外壳包括正面和位于所述正面上的照明器件。
10. 根据权利要求9所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述照明器件能够在至少两种不同的模式下工作。
11. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电池是可充电电池,其包括能由所述空心铆钉设置装置读取的第一编码和能由充电装置读取的第二编码。
12. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电池能通过滑动连接与所述外壳相连。
13. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述电池通过至少两个机械锁定件固定在所述外壳内,所述至少两个机械锁定件在滑动连接的滑动方向上一个设置在另一个之后。
14. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述拉动机构具有至少25mm的拉动距离。
15. 根据权利要求1所述的空心铆钉设置装置,其特征在于,所述拉动机构包括与所述

卡壳耦合的轴和用于驱动所述轴的可转螺母。

16. 根据权利要求 15 所述的空心铆钉设置装置,其特征在在于,还包括设置在所述电驱动器和所述可转螺母之间的变速器。

17. 根据权利要求 1 所述的空心铆钉设置装置,其特征在在于,所述卡爪包括凹槽或表面结构中的一个,以用于提高卡爪对芯杆的夹持。

18. 一种设置空心铆钉的方法,包括:

利用卡爪夹持所述空心铆钉的芯杆,所述卡爪被偏压至能够沿着相对于所述芯杆的拉动方向呈倾斜的路径线性地运动;和

拉动所述芯杆,直到形成设置头。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在在于,通过经由电驱动器拉动卡壳来实现所述芯杆的拉动,其中所述卡爪布置在所述卡壳内。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在在于,还包括通过单个的位置传感器和旋转计数器中的至少一个来确定所述卡壳在拉动所述芯杆时的位置。

空心铆钉设置装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2014 年 2 月 24 日提交的欧洲专利申请 14156307.2 的优先权，该申请的公开内容通过引用整体地结合于本文中。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及一种空心铆钉设置装置，其具有外壳、设置在外壳中的拉动机构、电驱动器以及用作驱动器的电源的电池，其中所述拉动机构包括能够沿拉动方向运动的卡壳和能在卡壳内移动一段卡紧距离的卡爪。

背景技术

[0004] 例如从专利文献 DE 4126602A1 中已知了如上类型的空心铆钉设置装置。

[0005] “空心铆钉设置装置”可如下地理解为指这样一种装置，其通常用于设置空心铆钉、空心铆钉螺母和空心铆钉紧固件。为了设置这种类型的空心铆钉紧固件，可将该空心铆钉紧固件插入到某一结构、例如壁或板中的孔内，直到紧固件的设置头承靠在该结构上为止。在这种空心铆钉设置装置的帮助下，随后将拉力施加到布置于空心铆钉紧固件内的拉动芯杆上，该力导致空心铆钉紧固件的位于该结构另一侧上的部分成型并形成封闭头。这类过程本身是已知的。

[0006] 使用也可实施为可充电电池的电池作为电源具有如下优点，即空心铆钉设置装置的操作不会受到电源线的妨碍。然而，这类实施例的缺点是，电池仅能保存有限的能量，因而限制了能够设置空心铆钉紧固件的数量。

发明内容

[0007] 本发明的实施例涉及一种能够设置最大可能数量的空心铆钉紧固件的空心铆钉设置装置。

[0008] 因此，如本文开篇所定义类型的空心铆钉设置装置包括卡壳，其包括针对每个卡爪的引导路径，该引导路径带有相对于拉动方向倾斜的路径基座。另外，各卡爪承靠在相应的路径基座上，使得其背部在卡紧距离上平放于路径基座上。还设置了弹簧，用来对卡爪施加作用力到卡壳中。

[0009] 因此，卡爪不仅在一个内锥体（卡爪实际上仅通过一条线承靠在其上）中被引导，并且也在一种类型的通道内被引导，由此卡壳径向向内地施加到卡爪上的力能够在较大的面积上引导到卡爪中。此外，引导路径防止了卡爪在周向上的侧向偏斜。通过这种方式，可以实现将电驱动器所产生的大部分动力转换成拉力，并且仅有一小部分需要用来产生夹紧力。用于设置空心铆钉紧固件所需的拉力和形成封闭头所需的拉动距离取决于空心铆钉紧固件。对于其它方面相同的空心铆钉紧固件来说，通过根据所述实施例的拉动机构可以设置更多数量的空心铆钉紧固件，这是因为用来产生夹紧力所需的电能更少。除此之外，磨损更少，并且因此维护所需的时间也更少，由此装置的可用性得以提高。

[0010] 优选地,该驱动器包括用于拉动机构的单个位置传感器,其中电驱动器包括旋转计数器。该旋转计数器测量电驱动器已经完成的旋转的次数。电驱动器通过变速比已知的变速器作用在拉动机构上。因此,如果可以得到关于电驱动器的所完成的旋转的信息,那么也可以得到拉动机构所经过的距离的信息。这一信息通常允许以相对高的精度确定拉动机构的当前位置。因此,拉动机构可以相对精确地运动到预定的位置,使得避免了多余的运动。这也可以节省电驱动能量。例如当电驱动器包括由控制机构产生的电压脉冲所促动的无刷直流电机(BLDC电机)时,旋转计数器还可以构造到该控制机构中。

[0011] 优选地,电驱动器可以在比工作频率更高的频率下被促动。如果控制机构以更高的频率促动电驱动器,那么就会产生声学上可感受到的信号,其也称为“哔哔声”或“嗡嗡声”。在这种情况下,驱动器以其它方式旋转或运动并不是绝对必要的。更高频率的促动可用于将信息传递给空心铆钉设置装置的使用者。例如,当电池下降到特定的充电状态以下时,可向使用者发出警告。

[0012] 优选地,控制机构包括用于电池的充电状态监控器件。由此,使用者能够连续地获得关于电池的充电状态的信息。然后,使用者可以评估是否使用当前的电池来用于某一计划任务,例如设置预定数量的空心铆钉紧固件,或者是否希望用一个具有更大充电能力的新电池来代替它。

[0013] 这里优选的是,充电状态监控器件能够在最后一次完整设置操作之后发出信号或执行切断。例如,如果电池的充电状态不再足以用于空心铆钉紧固件的一次额外的设置操作,则可在该“最后一次”完整设置操作结束时向使用者发出信号。该信号例如可通过光学式、声学式和/或其它的方式产生,表明电压供应被切断。因此,消除了空心铆钉紧固件未被正确设置(这会导致需要高成本的重新操作)的危险。

[0014] 优选地,电池包括含有充电信息的数据存储介质。充电状态监控器件可以使用该信息来正确地评估充电状态。

[0015] 优选地,电驱动器具有能量返回馈送机制。在设置操作结束时,运动部件必须减速。由此,制动能量不再完全地转换为热量,而是作为电能回收并馈送回电池。这减少了装置的发热。

[0016] 优选地,驱动器通过螺距为4mm左右的滚珠丝杠作用在卡壳上。由此可以实现较大的齿轮减速,即电驱动器能够产生比使用螺距为5mm的滚珠丝杠时更小的扭矩以产生拉动力。在许多情况下,所抽取的电流和扭矩并非线性相关,而是电流随扭矩的增大而不成比例地增加。通过使用相应较小的螺距,可以限制电流抽取的增加。

[0017] 这里优选的是,滚珠丝杠包括典型地用于5mm螺距的滚珠。因此,滚珠对于该滚珠丝杠来说实际上是“过大的”。通过这种方式,可以容纳更大的机械载荷。

[0018] 优选地,外壳包括位于其正面的照明器件,其能够以至少两种不同的模式操作。除了“关闭”模式以外,例如也可以使用“恒定光”模式和“过程光”模式。在“恒定光”模式中,产生了手电筒这类的效果。在“过程光”模式中,光束被引导至正在设置操作期间被设置的空心铆钉紧固件处。

[0019] 优选地,电池是可充电电池,并且包括用于空心铆钉设置装置的第一编码和用于充电装置的第二编码。编码可以机械式、电学式、光学式或其它方式来实施。通过双重编码,可以保证不仅电池将与正确的空心铆钉设置装置一起使用,而且电池只能被正确的充电装

置所充电。因此,电池的耐用性因不正确的操作而受损的危险很小,并且可用的充电状态下降也很少。

[0020] 优选地,电池通过滑动连接与外壳相连。对于已知的空心铆钉设置装置来说,电池从下方插入到外壳的操纵件内。在操作期间,电池位于重力方向上的底部处,因而存在着电池从外壳中掉出来并使操作人员受伤或者电池例如在施工地点处丢失的危险。通过滑动连接,电池仍可设置在外壳的底端处,这导致了在操作期间操作人员的有利的重量分布。然而在该位置,电池放置成在外壳上垂直于重力的方向,然后通过滑动连接与外壳相连。

[0021] 同样有利的是,电池通过至少两个机械锁定件而固定在外壳内,所述锁定件在滑动方向上一个设置在另一个之后。这减小了电池从外壳中掉出来并造成损坏或伤害的危险。

[0022] 优选地,拉动机构具有至少 25mm 的拉动距离。这因此导致了空心铆钉设置机构具有相对较广的应用场合。因此,它可以用于双鼓型空心铆钉。

[0023] 本发明的实施例涉及一种空心铆钉设置装置,包括:外壳;设置在外壳内的拉动机构,其包括能够沿拉动方向运动的卡壳,以及能在卡壳内移动一段卡紧距离的卡爪;电驱动器,其构造成并设置在作用在所述卡壳上,并且包括控制机构、用于拉动机构的单个的位置传感器,以及旋转计数器;电池,其构造成并设置成作为所述电驱动器的电源;以及弹簧,其构造成并设置在所述卡壳内以向所述卡爪施加作用力。其中,对于各个卡爪而言,所述卡壳包括引导路径,所述引导路径具有相对于所述拉动方向倾斜定位的路径基座,并且各个卡爪的背部在所述卡紧距离上支撑在各自的路径基座上。

[0024] 根据一些实施例,所述电驱动器在比工作频率更高的频率下被促动。

[0025] 在其它一些实施例中,所述控制机构可包括用于电池的充电状态监控器件。所述充电状态监控器件可构造成在最后一次完整的设置操作之后发出信号或执行切断。另外,所述电池可包括含有充电信息的数据存储介质。

[0026] 根据另外一些实施例,所述电驱动器包括能量返回馈送机构。

[0027] 根据其它一些实施例,所述电驱动器构造成通过螺距约为 4mm 的滚珠丝杠来对所述卡壳起作用。另外,所述滚珠丝杠可包括构造成用于 5mm 螺距的滚珠。

[0028] 在一些实施例中,所述外壳包括正面和位于所述正面上的照明器件。所述照明器件能够在至少两种不同的模式下工作。

[0029] 根据一些实施例,所述电池是可充电电池,其包括能由所述空心铆钉设置装置读取的第一编码和能由充电装置读取的第二编码。

[0030] 另外,所述电池能通过滑动连接与所述外壳相连。

[0031] 在另外一些实施例中,所述电池通过至少两个机械锁定件固定在所述外壳内,所述至少两个机械锁定件在滑动连接的滑动方向上一个设置在另一个之后。

[0032] 在一些实施例中,所述拉动机构具有至少 25mm 的拉动距离。

[0033] 根据一些其它的实施例,所述拉动机构包括与所述卡壳耦合的轴和用于驱动所述轴的可转螺母。另外,可在所述电驱动器和所述可转螺母之间设置变速器。

[0034] 根据一些另外的实施例,所述卡爪包括凹槽或表面结构中的一个,以用于提高卡爪对芯杆的夹持。

[0035] 本发明的实施例还涉及一种设置空心铆钉的方法,包括:利用卡爪夹持所述空心

铆钉的芯杆,所述卡爪被偏压至能够沿着相对于所述芯杆的拉动方向呈倾斜的路径线性地运动;以及拉动所述芯杆,直到形成设置头。

[0036] 根据本发明的其它一些实施例,通过经由电驱动器拉动卡壳来实现所述芯杆的拉动,其中所述卡爪布置在所述卡壳内。该方法还包括通过单个的位置传感器和旋转计数器中的至少一个来确定所述卡壳在拉动所述芯杆时的位置。

[0037] 通过阅读本公开和附图,可以确定本发明的其它示例性实施例和优点。

附图说明

[0038] 在随后的详细描述中将通过本发明的示例性实施例的非限定性例子并基于多幅附图来对本发明进行进一步的描述,在附图的全部视图中相似的附图标记表示相似的部分,其中:

[0039] 图 1 显示了空心铆钉设置装置的示意性剖视图;

[0040] 图 2 显示了卡爪设置的透视图;

[0041] 图 3 显示了通过卡爪设置的剖视图;和

[0042] 图 4 显示了电池连接部分的示意性图示。

具体实施方式

[0043] 这里所介绍的细节是示例性的,并仅用来对本发明的实施例进行例证性讨论,它们的存在是为了提供被认为是对本发明的原理和概念方面的最有用和最易理解的描述。关于这一点,这里并没有试图对本发明的结构细节作超出于基本理解本发明所需的程度的介绍,本领域的技术人员通过说明书及其附图可以清楚地理解如何在实践中实施本发明的几种形式。

[0044] 空心铆钉设置装置 1 可用于设置空心铆钉紧固件,例如空心铆钉、空心铆钉螺母等等,其包括其中设置有拉动机构的外壳 2。该拉动机构包括可沿拉动方向(点划线 Z)移动的卡壳 3。在卡壳 3 中设置了多个卡爪 4。各卡爪 4 布置在引导路径 5 中,如图 2 所示,该引导路径 5 包括相对于拉动方向 Z 倾斜定向或与之呈斜角的路径基座 6。卡爪 4 的背部承靠在路径基座 6 上。通过这种方式,引导路径 5 形成了卡爪 4 的支撑,使得卡爪 4 被支撑用于线性运动,这是因为在运动的每一个位置中卡爪 4 的背部都平放在路径基座 6 上。

[0045] 通过在图 2 中以双向箭头 7 示意性表示的弹簧元件,可以向各个卡爪 4 施加作用力,以将卡爪 4 朝向卡壳 3 的前端 8 偏压或推动。这一作用力保证了当没有外部力作用在卡爪 4 上时卡爪 4 会运动到如图 2 所示的关闭位置。卡爪 4 在其内部 9 处具有凹槽或另一表面几何结构,其构造和设置成可提高与铆钉芯杆(未示出)的接合。

[0046] 如上所述,卡爪 4 在通道、即引导路径 5 内引导,使得卡爪 4 的背部以平面的方式支撑在路径基座 6 上。引导路径 5 还能防止卡爪 4 在周向上的侧面偏斜。当设置空心铆钉紧固件时,所产生的拉动力的一部分用于形成空心铆钉紧固件的封闭头。拉动力的另一部分用于产生夹紧力,卡爪 4 可借助于该夹紧力而承靠在铆钉芯杆上。在所述实施例中,能够减小用于产生该夹紧力的这一部分拉动力。

[0047] 为了移动卡壳 3,提供了电驱动器 10,其通过变速器 11 作用在卡壳 3 上,并沿拉动方向 Z 移动卡壳 3。变速器 11 包括以固定但可旋转的方式设置在外壳内的轴螺母 12,以及

螺纹轴 13。轴螺母 12 和螺纹轴 13 优选具有 4mm 左右的螺距,即轴螺母 12 每转一圈,螺纹轴 13 沿拉动方向 Z 移动约 4mm 的距离。在轴螺母 12 和螺纹轴 13 之间设置了通常用于 5mm 螺距的滚珠或滚珠轴承。这样,虽然对于由轴螺母 12 和螺纹轴 13 所形成的滚珠丝杠来说滚珠实际上大了些,然而这些更大的滚珠能够容纳更大的机械载荷。

[0048] 图中示意性显示了位置传感器 14,其可检测螺纹轴 13 的位置,并因而检测卡壳 3 的位置。然而可以理解,该位置传感器 14 也可以设置在不同的位置。在所示实施例中仅设置了这一个位置传感器 14。电驱动器 10 包括旋转计数器。由于变速器 11 的变速比是已知的,因此可以通过对电驱动器 10 的旋转计数来精确地确定螺纹轴 13 以及卡壳 3 所处的位置,使得可以实现对具有螺纹轴 13 和卡壳 3 的拉动机构的非常准确的运动控制。

[0049] 图中示意性显示了与开关 16 相连的控制机构 15。当开关 16 被操作时,控制机构 15 促动电驱动器 10。此外,作为非限制性的例子,如果电驱动器 10 实施为可响应于来自控制机构 15 的脉冲的无刷直流电机,则控制机构 15 例如也可形成旋转计数器。

[0050] 此外,控制机构 15 与保存了用于电驱动器 10 的能量供应的电池 17 相连。

[0051] 控制机构可包括充电状态监控器件 19,由此使用者可以连续的方式获得关于电池 17 的充电状态的信息。充电状态监控器件 19 可与未详细示出的显示屏相连。然而,也可以将充电状态监控器件 19 与颜色指示器相连,由此可以如下方式通知使用者充电状态,例如充电充足的状态由“绿色”示出,电池逐渐接近于未充电状态的状态由“黄色”示出,无法使用电池 17 继续工作和 / 或应当更换电池 17 的状态由“红色”示出。

[0052] 充电状态监控器件 19 也可发出信号,指示已经发生了与电池 17 的充电可能相关的最后一次设置操作。在这一方面,这一信号发送可通过声学、光学或其它信号如振动来发生。然而,充电状态监控器件 19 也可构造成当电池 17 的充电量足以开始空心铆钉紧固件的设置操作但不足以完成该设置操作时简单地停用空心铆钉设置装置 1。对于已停用的空心铆钉设置装置 1 来说,当使用者操作开关 16 时,空心铆钉设置装置 1 也不会有响应。

[0053] 控制机构 15 也可用于以比工作频率更高的频率来促动电驱动器 10。在这种情况下,轴螺母 12 并不会明显地转动,而是电驱动器 10 发出可听见的声音。这类信号发送可用于向使用者指示不同的操作状态。

[0054] 在这种情况下,电池 17 包括含有充电信息的数据存储介质 20。数据存储介质 20 例如可在电池 17 的充电操作之后以及每次设置操作之后更新,由此总是可以得到充电状态的当前信息。

[0055] 控制机构 15 也可实施成使得它可以实现从电驱动器 10 到电池 17 的能量返回馈送,例如当电驱动器 10 在设置操作结束时减速的情况下。

[0056] 优选地,外壳 2 在其正面 21 具有照明器件 22、23,它们可以至少两种不同的模式工作。例如,一种模式是“恒定光”操作,其中照明器件 22、23 连续地发出光。这样,空心铆钉设置装置 1 可以如手电筒一样地使用。另一种模式是将光引导到在设置操作期间正被设置空心铆钉紧固件处。

[0057] 电池 17 设置在外壳 2 中的远离拉动机构(其包括螺纹轴 13 和卡爪 4)的端部处。为简明起见,这一端部称为“底端”。电池 17 可通过滑动连接与外壳 2 相连。参照图 1 中的图示,电池 17 可从侧面放入到外壳 2 的底端上,然后相对于图面而言从左向右或从右向左地或者垂直于图面地滑动,以便与外壳 2 接合。如果空心铆钉设置装置 1 保持成其底端在

重力方向上朝下,那么电池 17 无法轻易从外壳 2 中掉出来。

[0058] 如图 4 所示,电池通过至少两个机械锁定件固定在外壳 2 内。机械锁定件在由箭头 24 示意性示出的滑动方向上一个布置在另一个之后。电池可包括可被弹性地向外偏压的钩部 25,并且电池 17 可以包括在滑动方向上分开的第一凹槽 26 和第二凹槽 27,使得每一钩部 25 可与第一凹槽 26 和第二凹槽 27 中的一个接合。即便钩部 25 和第二凹槽 27 之间的锁定连接被无意中或意外地松开,电池 17 仍无法轻松地外壳 2 中取出,这是因为钩部 25 还与第一凹槽 26 相接合。

[0059] 电池 17 还包括第一编码 28 和第二编码 29,如图 1 所示。第一编码 28 可由空心铆钉设置装置 1 来校验,因此可以保证空心铆钉设置装置 1 仅能由适当的电池 17 来操作。此外,第二编码 29 提供用于与充电装置(未示出)耦合,由此可以保证将正确的充电装置连接到电池 17 上进行充电。编码 28、29 可以机械式、电学式、光学式或其它方式来实施。

[0060] 具有卡爪 4 的拉动机构具有至少 25mm 的拉动距离。因此,这使得空心铆钉设置装置 1 可以有相对较广的应用场合。另外,空心铆钉设置装置 1 也可用于双鼓型空心铆钉。

[0061] 应注意的是,前面所述的例子仅以解释为目的,而不能认为是限制了本发明。虽然已经根据示例性实施例对本发明进行了描述,然而应当理解,这里使用的是描述性和说明性的语言,而不是限制性的语言。在当前所述的和修改的所附权利要求的范围内,在不脱离本发明的范围和精神的范围中,可以对本发明进行改变。尽管这里已经根据特定的方式、材料和实施例对本发明进行了描述,但本发明并不仅限于这里公开的细节;相反,本发明可扩展到例如在所附权利要求的范围内所有等同功能的结构、方法和应用。

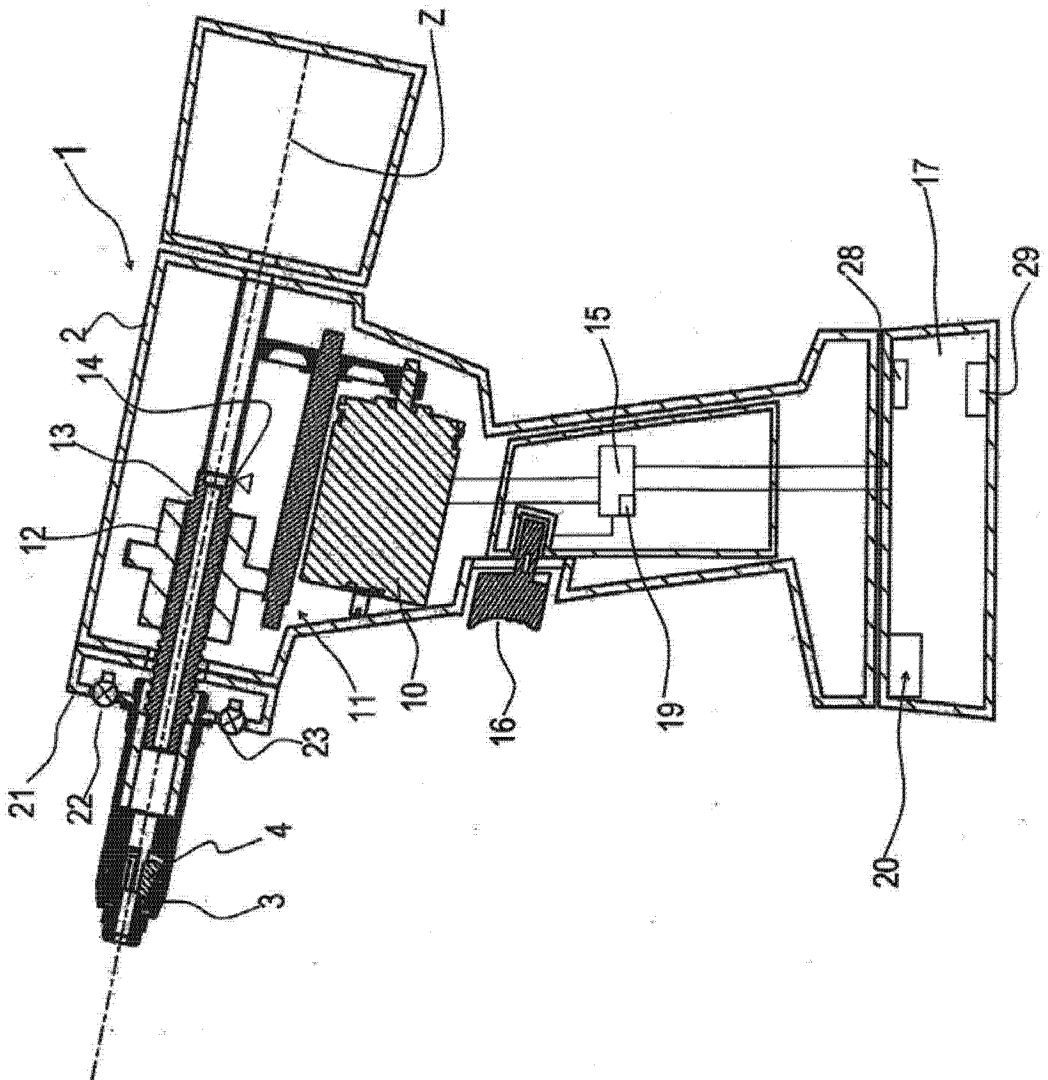


图 1

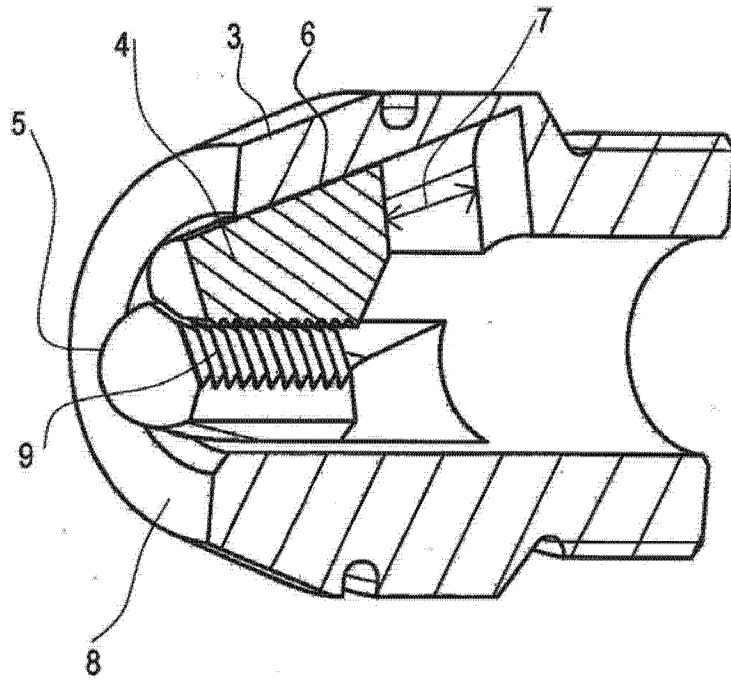


图 2

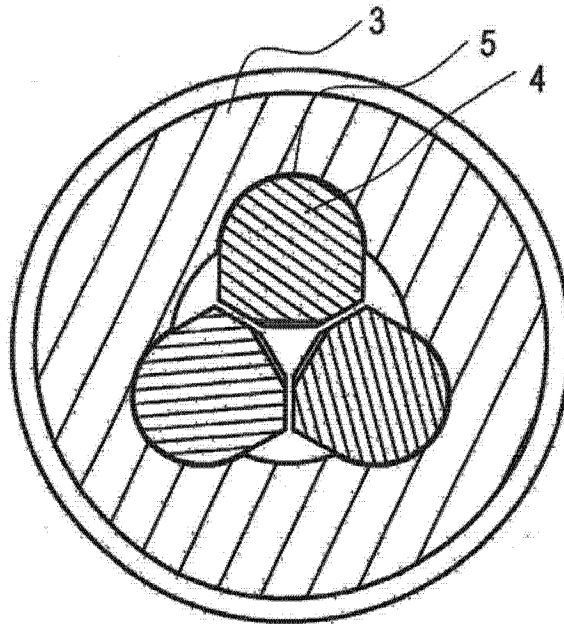


图 3

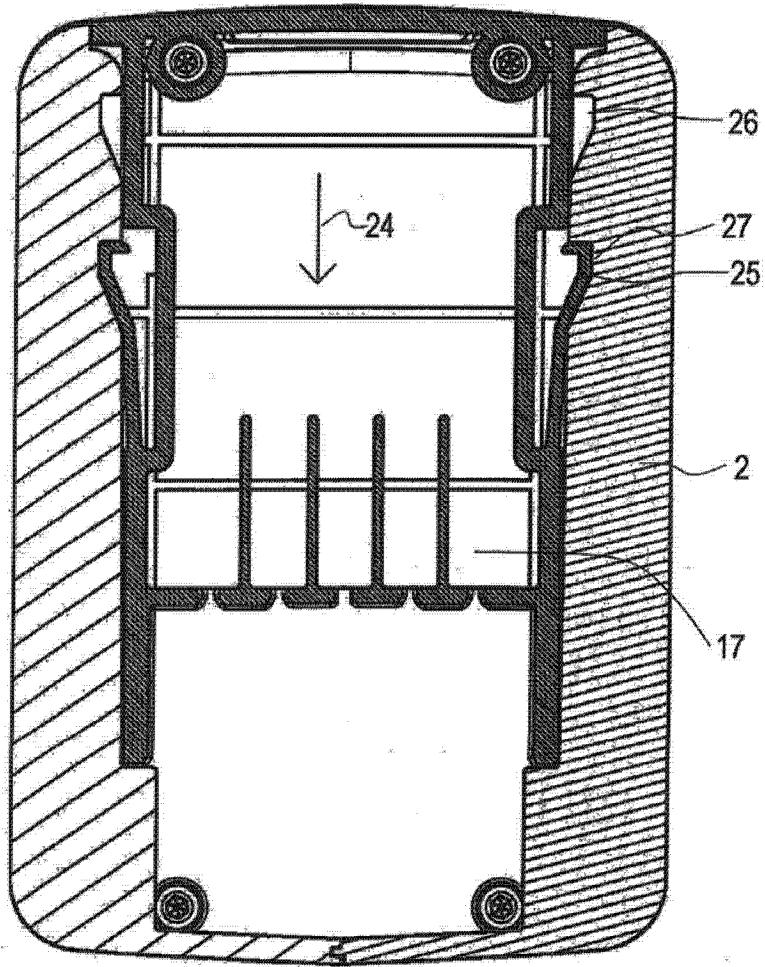


图 4