



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204686268 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201520291884. 0

(22) 申请日 2015. 05. 07

(30) 优先权数据

14/271, 518 2014. 05. 07 US

(73) 专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 威廉·C·莫伊森

伊丽莎白·特蕾泽·赫特里克

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社杲 李伟

(51) Int. Cl.

B23K 11/11(2006. 01)

B23K 11/30(2006. 01)

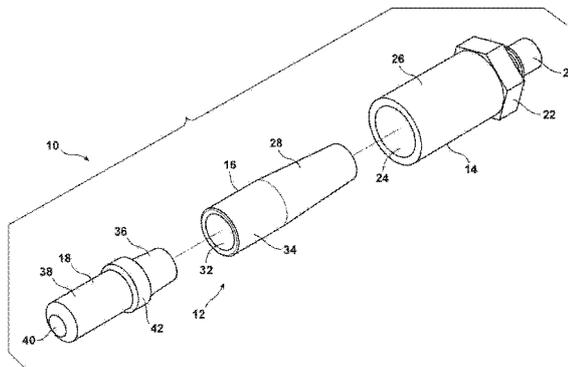
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

三段式焊接电极组件

(57) 摘要

本实用新型提供了一种三段式焊接电极组件,三段式焊接电极组件总长度为L且包括(a)安装接头、(b)具有容纳在安装接头的孔中的近端的柄部以及(c)包括工作端和容纳在柄部中的埋头孔中的安装端的电极帽,其中:柄部具有在0.41至0.59L之间的总长度,柄部的在0.29至0.60L之间的近端容纳在孔中且由安装接头增强,在0.16至0.33L之间的柄部容纳电极帽的安装端并且因此被电极帽增强。本实用新型涉及一种新颖的焊接电极组件,其特点是在经受高达12kN的点焊力和高达80kA的焊接电流时提高了强度且延长了使用寿命。



1. 一种三段式焊接电极组件,其特征在于,所述三段式焊接电极组件总长度为L且包括(a)安装接头、(b)具有容纳在所述安装接头的孔中的近端的柄部以及(c)包括工作端和容纳在所述柄部中的埋头孔中的安装端的电极帽,其中:

所述柄部具有在0.41至0.59L之间的总长度,所述柄部的在0.29至0.60L之间的所述近端容纳在所述孔中且由所述安装接头增强,在0.16至0.33L之间的所述柄部容纳所述电极帽的所述安装端并且因此被所述电极帽增强。

2. 根据权利要求1所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述柄部的总长度的45.3%至92.9%被所述电极帽的所述安装端或所述安装接头的侧壁结构性地增强。

3. 根据权利要求1所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述柄部的总长度的45.3%至61.1%被所述电极帽的所述安装端或所述安装接头的侧壁结构性地增强。

4. 根据权利要求2所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述电极帽还包括液体冷却通道。

5. 根据权利要求4所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述安装端具有 $1^{\circ} 26' \pm 0^{\circ} 3'$ 的锥角和在1.98和2.71mm之间的壁厚。

6. 根据权利要求5所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述液体冷却通道具有 12.7 ± 0.3 mm的直径。

7. 根据权利要求1所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述工作端具有 20.5 ± 0.3 mm的长度和 19.1 ± 0.3 mm的直径。

8. 根据权利要求1所述的三段式焊接电极组件,其特征在于,所述工作端具有长度和直径,其中所述长度大于所述直径。

三段式焊接电极组件

技术领域

[0001] 本实用新型通常涉及电阻点焊领域,更具体地,涉及一种在高夹紧压力和高焊接电流下用于铝电阻点焊的改良的电极。

背景技术

[0002] 在汽车、卡车和其他车辆结构中对铝的使用稳步增长。这是因为其会给铁合金带来很多优势,这包括铝具有较低的密度和抗腐蚀性的事实。铝的使用允许车辆制造商可以保持安全和强度要求,同时重量的减轻有利地降低了发动机负载,从而减少燃料消耗和废气排放。

[0003] 电阻点焊是车辆制造商用于连接铝工件的技术。有力地,电阻点焊成本相对较低、快速、简单且易于自动化。中频电源、电极修整以及伺服焊枪设备的近期发展和进步还支持在车辆制造中增加铝电阻点焊的使用。

[0004] 很明显,因为铝焊电流必须是钢所需电流的两至三倍所以需要高功率焊枪,但是铝焊接时间可能是钢所需时间的 1/4 至 1/2。因此,铝焊接设备必须能够在比钢通常所用的时间短 50-75% 的时间窗口内传递高电流强度。这些要求清楚地强调了在开始焊接操作时需要具有适当的焊接压力和电极对准。

[0005] 为此目的,Moision 等人的第 2013/0020288 号美国专利申请公布文本公开了一种用于焊接铝工件的系统和方法,其中,通过与工件接合的电极施加预定的电流。然后基于预定的电流产生电阻分布 (resistance profile)。然后基于电阻分布选择适当的焊接分布。焊接分布然后用于进行工件焊接。

[0006] 焊接电流和电流分布不是可用于有效地提供一致地高质量铝焊接的唯一参数。实际上,施加给工件的夹紧力的改变对 (a) 焊接电极和工件之间的压力以及 (b) 电极 - 工件接触面处的电阻分布产生影响。最近已经确定,高达 12kN 的点焊力和高达 80kA 的焊接电流可有益于在铝工件 (诸如由铝合金板材料制成的主体) 之间提供最有效的和高质量的焊接。

[0007] 图 3 示出了现有技术的三段式结构的铝点焊电极组件 E。电极组件 E 包括安装接头 A、柄部 S 和电极帽 C。安装接头 A 包括允许电极组件 E 固定至焊枪的安装端 T。结合的六角螺母 N 允许拧紧和松开连接。

[0008] 安装接头 A 还包括容纳和保持柄部 S 的锥形部分 P 的孔。接头 A 的侧壁 R 接合且增强柄部 S 的该部分 P。柄部 S 的末端处的插孔 K 容纳电极帽 C 的安装端 M。帽 C 的工作端或焊接部分 D 从柄部 S 延伸。

[0009] 焊接电极组件 E 由铜或铜合金制成。柄部 S 包括内腔 U,其用以将水或其他冷却介质循环至电极帽 C 中的冷却通道 G,从而降低焊接工艺过程中的电极加热。这种内腔 U 在柄部 S 的结构完整性上妥协至一定程度,即,它在适当的使用寿命期间不能抵抗高达 12kN 的点焊力以及高达 80kA 的焊接电流。

实用新型内容

[0010] 本实用新型涉及一种新颖的焊接电极组件，其特点是在经受高达 12kN 的点焊力和高达 80kA 的焊接电流时提高了强度且延长了使用寿命。有利地，新电极提供了这些好处，但是仍由相同的材料制成且具有与现有技术的电极组件 E 相同的标准总长度。因此，新电极可与已经安装且在生产线上操作的标准焊枪、标准电极修整设备和标准电极改变设备一起使用。

[0011] 根据本文描述的目的和益处，提供了一种新焊接电极组件。该焊接电极组件包括主体和支承在主体上的电极帽。电极帽具有连接至主体的安装端和用于焊接的工作端。此外，电极帽包括在安装端和工作端之间的凸起边缘，以在电极帽修整期间保护主体以及在更换电极帽时便于去除电极帽。

[0012] 电极帽还包括液体冷却通道。液体冷却通道延伸穿过安装端且经过边缘。在一个实施例中，安装端的长度和工作端的长度之比在 1:0.6 和 1:1.9 之间。在另一个实施例中，安装端的长度和工作端的长度之比在 1:1.5 和 1:1.7 之间。在再一个实施例中，安装端的长度和工作端的长度之比约为 1:1.3。

[0013] 更进一步地，在一个实施例中，液体冷却通道的长度与电极帽的长度之比在 1:1.3 和 1:2.0 之间。在再一个实施例中，液体冷却通道的长度与电极帽的长度之比在 1:1.65 和 1:1.75 之间。

[0014] 在一个实施例中，安装端具有约 $1^{\circ} 26' \pm 0^{\circ} 3'$ 的锥角和约在 1.98mm 和 2.71mm 之间的壁厚。液体冷却通道具有约 12.7 ± 0.3 mm 的直径。总的来看，冷却通道的增加的壁厚和较大的横截面积大大地增强了电极帽的性能。

[0015] 更进一步地，工作端具有 20.5 ± 0.3 mm 的长度和 19.1 ± 0.3 mm 的直径。工作端的增加的长度基本提高了电极帽的使用寿命。

[0016] 根据本实用新型，工作端具有长度和直径，其中，长度大于直径。

[0017] 根据额外的方面，在具有总长度为 L 的三段式焊接电极组件中，柄部的总长度在 0.41 至 0.59L 之间，并且该长度的 0.29 至 0.60L 容纳在锥形孔或插孔中并且由安装接头的侧壁增强。此外，在 0.16 至 0.33L 之间的柄部的长度容纳电极帽的安装端且因此被电极帽增强。因此，柄部的总长度的 45.3% 至 92.9% 被电极帽的安装端或安装接头的侧壁结构性地增强。

[0018] 在替代实施例中，柄部的总长度在 0.52 至 0.59L 之间，柄部长度的在 0.29 至 0.40L 之间的近端容纳在插孔或锥形孔中并且由安装接头增强。此外，在 0.16 至 0.22L 之间的柄部长度容纳电极帽的安装端且因此由电极帽增强。因此，柄部的总长度的 45.3% 至 61.1% 被电极帽的安装端和安装接头的侧壁结构性地增强。

[0019] 根据本实用新型的一方面，提供了一种三段式焊接电极组件，该三段式焊接电极组件总长度为 L 且包括 (a) 安装接头、(b) 具有容纳在安装接头的孔中的近端的柄部以及 (c) 包括工作端和容纳在柄部中的埋头孔中的安装端的电极帽，其中：柄部具有在 0.41 至 0.59L 之间的总长度，柄部的在 0.29 至 0.60L 之间的近端容纳在孔中且由安装接头增强，在 0.16 至 0.33L 之间的柄部容纳电极帽的安装端并且因此被电极帽增强。

[0020] 根据本实用新型，柄部的总长度的 45.3% 至 92.9% 被电极帽的安装端或安装接头的侧壁结构性地增强。

[0021] 根据本实用新型,柄部的总长度的 45.3%至 61.1%被电极帽的安装端或安装接头的侧壁结构性地增强。

[0022] 根据本实用新型,电极帽还包括液体冷却通道。

[0023] 根据本实用新型,安装端具有 $1^{\circ} 26' \pm 0^{\circ} 3'$ 的锥角和在 1.98 和 2.71mm 之间的壁厚。

[0024] 根据本实用新型,液体冷却通道具有 12.7 ± 0.3 mm 的直径。

[0025] 根据本实用新型,工作端具有 20.5 ± 0.3 mm 的长度和 19.1 ± 0.3 mm 的直径。

[0026] 根据本实用新型,工作端具有长度和直径,其中长度大于直径。

[0027] 本实用新型涉及一种新颖的焊接电极组件,其特点是在经受高达 12kN 的点焊力和高达 80kA 的焊接电流时提高了强度且延长了使用寿命。有利地,新电极提供了这些好处,但是仍由相同的材料制成且具有与现有技术的电极组件 E 相同的标准总长度。因此,新电极可与已经安装且在生产线上操作的标准焊枪、标准电极修整设备和标准电极改变设备一起使用。

[0028] 在下面的描述中部分地提出了焊接电极组件的这些和其他实施例,并且参照下面的说明和附图,对于本领域的普通技术人员来说,部分的焊接电极组件的这些和其他实施例是显而易见的。

附图说明

[0029] 结合于此且形成说明书的一部分的附图示出了焊接电极组件的若干方面并且附图与说明书共同用于解释其某些原理。在附图中:

[0030] 图 1 是本实用新型的主题的焊接电极组件的分解立体图。

[0031] 图 2 是图 1 所示组装的焊接电极组件的截面图。

[0032] 图 2A 是焊接组件的侧视图,用以更清楚地示出组件的各种部件内的内部通道。

[0033] 图 3 是可由图 2 所示的焊接电极组件代替的现有技术的焊接电极组件的截面图。图 2 和图 3 被示出为用以比较的目的。

[0034] 现将详细地引用焊接电极组件的本优选实施例作为参考。

具体实施方式

[0035] 现参照图 1、图 2 和图 2A,其示出了焊接电极组件 10。焊接电极组件 10 包括主体 12,主体 12 包括安装接头 14 和柄部 16。电极帽 18 固定至柄部 16 且提供完整的三段式焊接电极组件 10。整个焊接电极组件 10 可由具有高导热和导电性以及高硬度的材料制成。适当的材料包括已知在构造铝焊接电极中可用的铜和其合金。例如,通过使铜与锆、钴、铬以及氧化铝合金化可使铜更坚硬。

[0036] 如所示,安装接头 14 包括安装端 20,其用于接合焊枪中配合的电极容纳孔。结合的六角螺母 22 允许技术人员将焊接电极组件 10 稳固地拧紧至焊枪或当需要维护或改变焊接电极组件时从焊枪上松开焊接电极组件。安装接头 14 还包括具有侧壁 26 的锥形孔或插孔 24,其由相对大口径的材料 (heavy gauge material) 制成。

[0037] 柄部 16 包括接近的或锥形安装端 28 和末端 34。如图 2 所示,当适当地组装时,柄部 16 的安装端 28 完全容纳并保持在安装接头 14 的锥形孔 24 内。安装端 28 的锥形与孔

24 的锥形相匹配以使得侧壁 26 接合且增强柄部 16。这样为柄部 16 的安装端 28 提供了额外的强度。当固定在一起时,穿过柄部 16 的中心液体冷却内腔或孔 30 与安装接头 14 中的锥形孔 24 连通。柄部 16 的末端 34 的端部中的锥形埋头孔 32 被配备成用以以下文将更详细地给出描述的方式容纳电极帽 18。

[0038] 如所示,电极帽 18 包括容纳于并接合于柄部 16 中的埋头孔 32 的锥形安装端 36,以及用于与要被焊接的铝工件接合的具有表面 40 的工作端 38。更具体地,安装端 36 具有约 $1^{\circ} 26' +/ - 0^{\circ} 3'$ 的锥角和约在 2.16 至 2.56mm 之间的壁厚。凸起边缘 42 在工作端 38 上围绕电极帽 18 同心延伸。在一个可能的实施例中,边缘 42 在端 38 的外表面上突出 1.2mm 至 2.4mm 之间并且宽度(直径)可在 21.9 至 22.5mm 之间。此外,在电极帽更换操作期间当电极帽 18 插入柄部 16 或从柄部 16 中去除时,如果期望辅助夹紧或保持电极帽 18,则凸起边缘 42 可包括磨边或粗糙的表面部件。

[0039] 如图 2 和图 2A 进一步所示,电极帽 18 还包括液体冷却通道 46。冷却通道 46 具有约 $12.7 +/ - 0.3$ mm 的直径。很明显,液体冷却通道 46 延伸穿过安装端 36 的整个长度且在所示实施例中刚刚经过凸起边缘 42。当适当地组装焊接电极组件 10 时,液体冷却通道 46 与柄部 16 中的中心冷却内腔 30 直接流体连通,中心冷却内腔 30 与锥形孔 24 直接连通。诸如水或其他冷却介质的冷却液体从焊枪(未示出)直接穿过焊接电极组件 10 的锥形孔 24、冷却内腔 30 并进入冷却通道 46。以这种方式,在焊接操作期间为焊接电极组件 10 保持较低的操作温度是可能的,从而提高了组件的使用寿命并且还减少了在电极帽 18 的操作表面 40 上的工件材料的堆积。

[0040] 在一种可能的实施例中,安装端 36 的长度与工作端 38 的长度之比在 1:0.6 至 1:1.9 之间。在另一个可能的实施例中,该比在 1:1.5 至 1:1.7 之间。在又一个实施例中,该比约为 1:1.3。在一个可能的实施例中,工作端具有 $20.5 +/ - 0.3$ mm 的长度和 $19.1 +/ - 0.3$ mm 的直径。因此,长度大于直径。

[0041] 在一个可能的实施例中,液体冷却通道 46 的长度与电极帽 18 的总长度之比在 1:1.3 至 1:2.0 之间。在又一个实施例中,该比在 1:1.65 至 1:1.75 之间。当共同考虑安装端 36 的长度与工作端 38 的长度之比以及液体冷却通道 46 的长度与电极帽 18 的总长度之比时,为电极帽提供较长的工作端是可能的,同时仍可提供理想的冷却以支持延长的使用寿命。

[0042] 如先前所述,当在插入柄部 16 和从柄部 16 中去除期间处理电极帽时,可方便地使用电极帽 18 上的凸起边缘 42。凸起边缘 42 部件还用于限制锥形接合且通过观察边缘 42 和柄部 16 的端部之间的间隙 45 的宽度来提供锥形磨损的指示(参见图 2)。还应该意识到,电极帽 18 通常被修整以使电极表面 40 恢复成理想的几何形状,以产生一致且高质量的焊接。理想地,在电极磨损促成不良焊接质量之前进行修整操作。修整设备可被自动地执行并且通常修整仅花费几秒钟。因此,在沿装配线进行零件转移操作期间可完成该执行操作。有利地,凸起边缘 42 可帮助防止柄部 16 在焊接期间与材料溅出物接触并防止柄部 16 在修整操作期间与材料碎片接触。

[0043] 应该意识到,凸起边缘 42 只是焊接电极组件 10 的独特方面中的一个。下列表格 1 将新电极组件 10 的其他明显的物理属性与现有技术的电极组件 E 进行比较。如应该意识到的,尽管锥角相同,但是电极组件 10 的锥形处的壁厚比电极组件 E 更厚约 59–81% (2.71

比 1.70 和 1.98 比 1.09)。较大口径和较大直径的锥形壁对负荷能力、载流能力、过热、电极帽安装和去除产生积极的影响。此外,在实现全部这些好处的同时还可以使接合的锥形深度/长度最小化以使电极组件 10 不会进入紧密的工作空间。

[0044] 同时,冷却通道直径已经从电极组件 E 中的 11.2mm 增加到电极组件 10 中的 12.7mm。这表示增加了约 13%,这种增加提高且优化了热量去除。通常,在以牺牲壁厚为代价的情况下增加冷却通道的直径。很明显地,与现有技术的电极组件 E 相比,电极组件 10 在这两方面均得以增加。

[0045] 如进一步地意识到,与电极帽 C 的工作端相比,电极帽 18 的工作端 38 的长度已经明显地增加了约 111% (20.5 比 9.7),但是增加约 200% 也是可能的。上述之间的改变使得电极帽 18 的使用寿命潜在地提高两倍多,从而明显地提高了生产线的生产力。同时,电极帽 18 的工作端 38 的直径已经与现有技术的电极帽 C 的工作端的直径相一致,以允许标准地使用电极修整和改变工具以及焊接定制工具(例如,测力计)。

[0046]

表1

	现有技术的电极组件 E	新的电极组件 10
锥角	1°26'±/0°3'	1°26'±/0°3'
壁厚	1.09 mm-1.70 mm	1.98 mm-2.71 mm
冷却通道直径	11.2±/0.3 mm	12.7±/0.3 mm
工作端的长度/修整可用的材料	9.7±/0.3 mm	9.7-29.0±/0.3 mm
工作端的直径	19.1±/0.3 mm	19.1±/0.3 mm

[0047] 很明显,与图 3 所示的具有相同长度 L 的现有技术的电极组件 E 相比,焊接电极组件 10 提供了较强和更耐用的构造以及较大或更好的电极帽修整区域或工作端 38 以实现帽更换之间的更长使用寿命。在保持标准长度 L 和其他特性(其将允许电极组件 10 在已经在生产线上发现和操作的标准焊枪、电极修整设备和电极改变设备中替代现有技术的电极组件 E)的同时,很难实现这些结合的好处。通过认真对比图 2 和图 3,将意识到,在本实例中,与柄部 S 相比,通过减小柄部 16 的总长度,同时增加柄部 16 在安装接头 14 中的接合面积以增强柄部和提高构造的强度,从而可实现上述好处(注意:柄部 16 的第一部分 28 在安装接头 14 的锥形孔 24 中接合部分与较短安装接头 A 的孔 P 中容纳的柄部 S 的部分相比)。如可进一步意识到的,与现有技术的电极组件 E 相比,还增加了形成锥形孔 24 的安装接头 14 的壁 26 的厚度或口径,以提供进一步的增强和强度。此外,当与现有技术的帽 C 的工作端 D 相比时,明显加长了电极帽 18 的工作端 38 的长度,以使得可修整更多的材料并且从而延长了在帽更换之间焊接电极组件 10 的使用寿命。

[0048] 如通过观察图 2 应该意识到的,在具有总长度 L 的焊接电极组件 10 的一个可能实施例中,柄部 16 的总长度在 0.41 至 0.59L 之间,柄部的在 0.29 至 0.60L 之间的安装端 28 容纳在锥形孔 24 中且由安装接头 14 的侧壁 26 增强。此外,柄部 16 的在 0.16 至 0.33L 之间的长度容纳电极帽 18 的安装端 36 并且从而由帽有效的增强。因此,柄部 16 的总长度的

45.3%至92.9%被电极帽18的安装端36或安装接头14的侧壁26结构性地增强。

[0049] 在另一个可能的实施例中,柄部16具有在0.52至0.59L之间的总长度,柄部长度在0.29至0.40L之间的近端28容纳在孔24中且由安装接头14的侧壁26增强。此外,柄部16的在0.16至0.22L之间的长度容纳电极帽的安装端36并且从而由电极帽增强。在本实施例中,柄部16的总长度的45.3%至61.1%被结构性地增强。

[0050] 为了与现有技术进行比较,现参照图2和图3,示出了本实用新型的焊接电极10和现有技术的焊接电极组件E的总长度L。如这些附图所示,柄部16/S构成电极组件10/E的总长度L的长度 S_L ,并且安装接头14/A增强该长度的 S_A 部分以及电极帽18/C的安装端36/M增强该长度的 S_C 部分。 S_0 表示柄部16/S的未被安装接头14/A或电极帽18/C增强的长度。如清楚地示出,焊接电极组件10中的柄部16的未增强部分基本小于总长度,然而现有技术的电极组件E的未增强部分 S_0 基本大于50%。很明显,与现有技术的电极组件E相比,柄部16的较大增强用于增加电极组件10的强度,从而允许即使在点焊力高达12kN并且焊接电流高达80kA的情况下电极组件10也可在延长的使用寿命下使用。此外,如图2和图3所示,与现有技术的电极组件E中的柄部S相比,使用焊接电极组件10中整体较短的柄部16可允许使用具有比现有技术的电极组件E的修整部分 D_1 更长的修整部分长度 D_L 的电极帽18,从而提供了在帽更换之间更长的使用寿命。

[0051] 所提供的上述内容用于说明和描述的目的。这并不是详尽的或旨在将实施例限制为所公开的明确形式。鉴于上述教导可以做出明显的修改和变化。例如,电极帽18和柄部16之间的连接以及柄部16和安装接头之间的连接可以是螺纹连接。此外,尽管结合三段式电极组件10给出说明,但是,应该意识到,电极帽18可基本与任意合适构造的电极一起使用。当根据权利要求公平、合法以及公正地给出的宽度进行解释时,所有这种修改和变化均在所附权利要求的范围内。

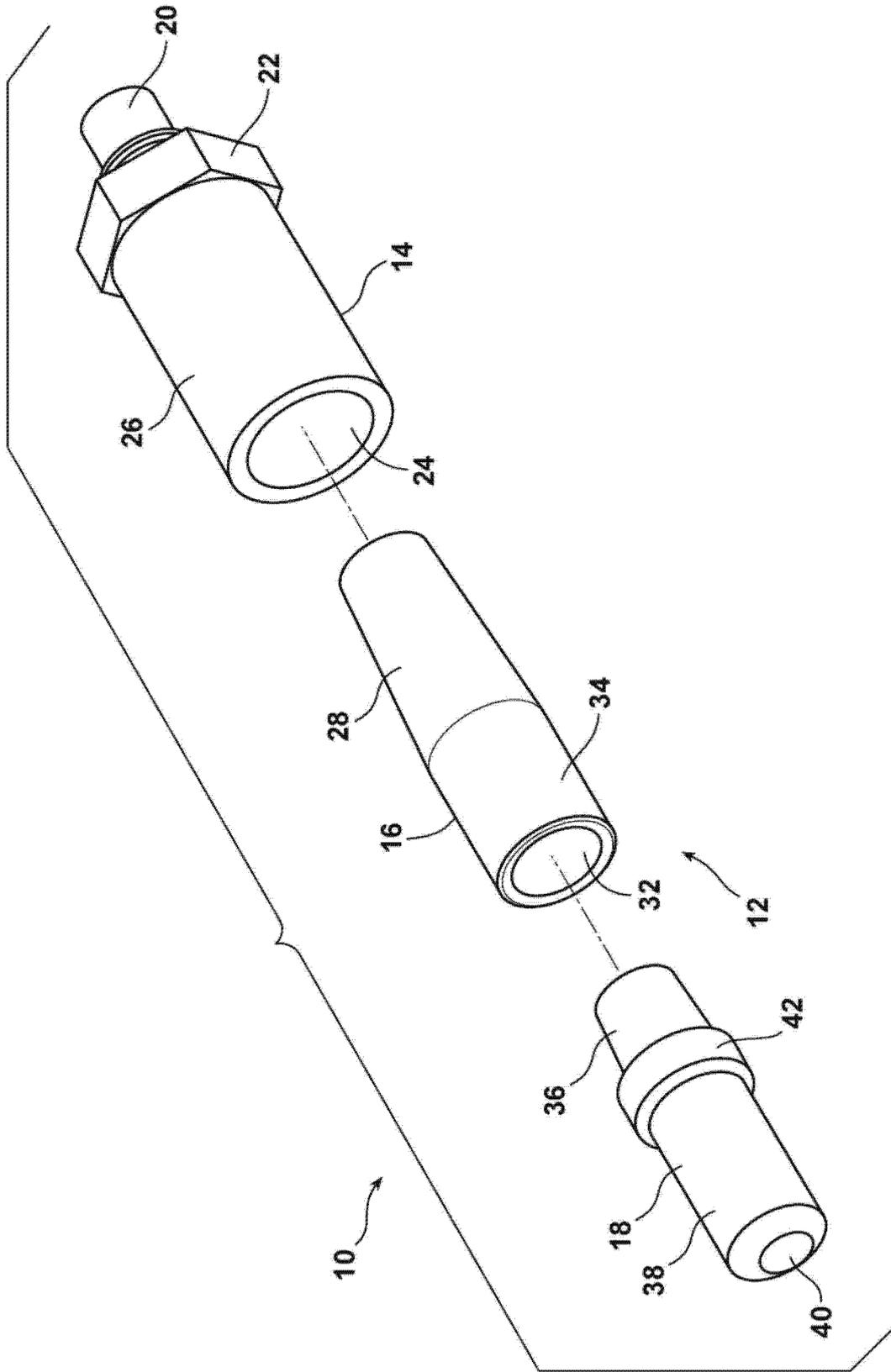


图 1

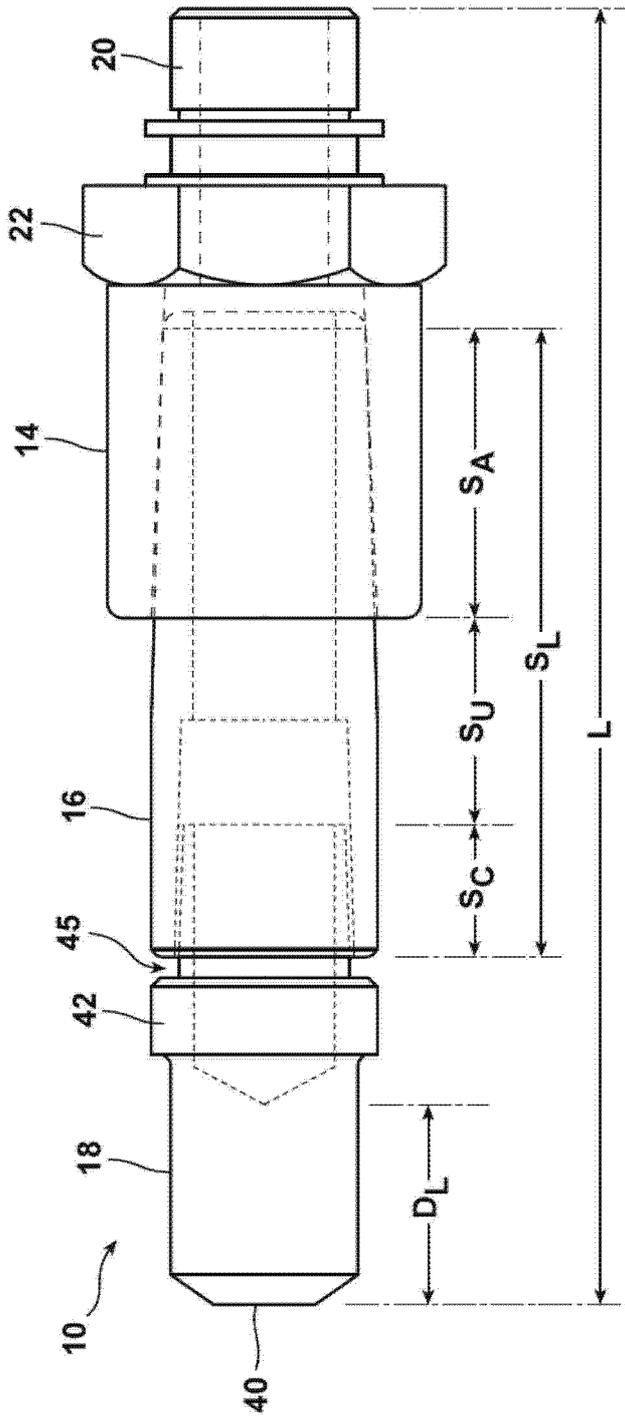


图 2

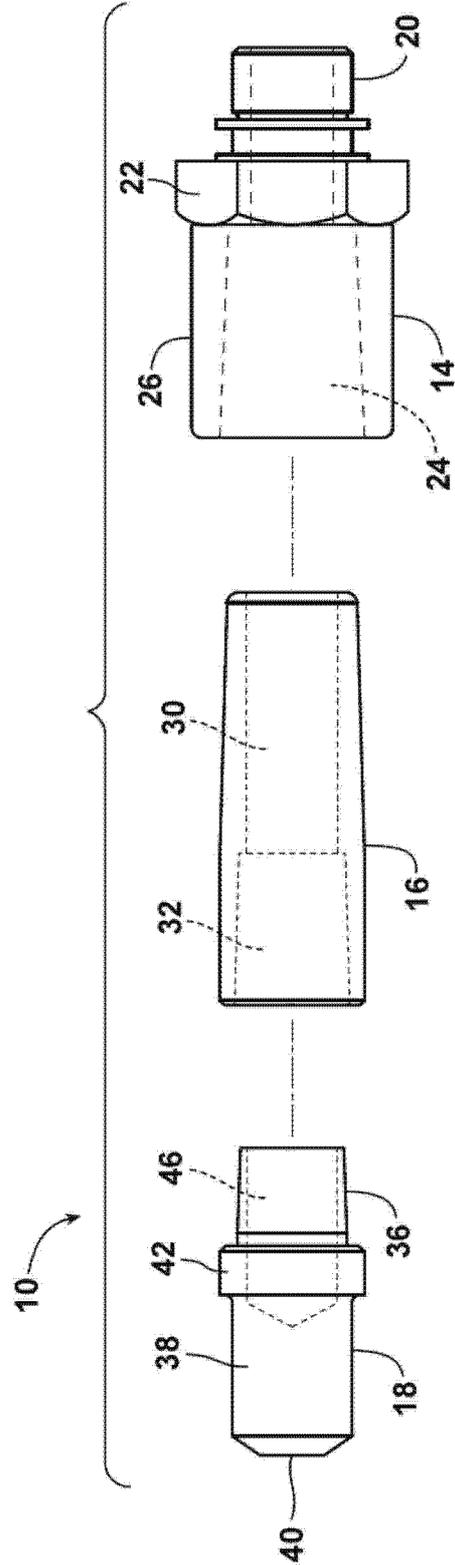


图 2A

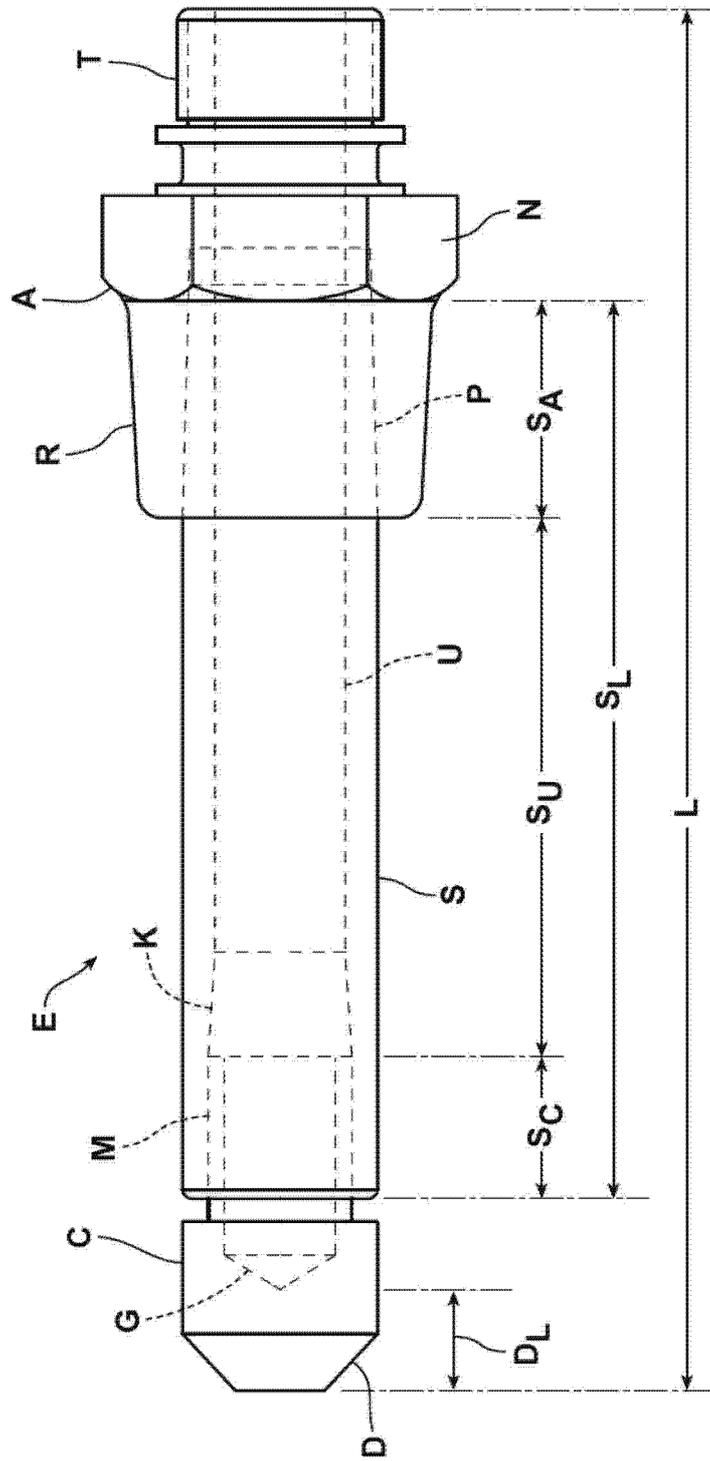


图 3