



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102639959 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201180004737. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 14

G01B 21/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G01B 5/008 (2006. 01)

61/296, 555 2010. 01. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 05. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/021246 2011. 01. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02011/090887 EN 2011. 07. 28

(71) 申请人 法罗技术股份有限公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 马克·M·巴尔伯

克拉克·H·布里格斯

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 寇英杰 田军锋

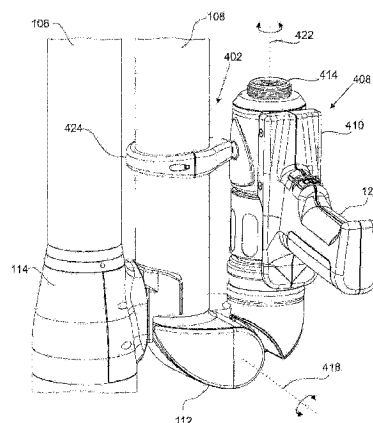
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 12 页
按照条约第19条修改的权利要求书 2 页

(54) 发明名称

坐标测量装置

(57) 摘要

提供了一种便携式坐标测量装置。该坐标测量装置包括至少一个臂。支架联接于在一个端部处包括磁性构件的臂。探针旋转地联接于臂的一个端部，探针包括在第一侧的第一含铁构件，探针能够在第一位置和第二位置之间移动，其中，当探针处于第二位置时，该含铁构件邻近磁体。



1. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机 (AACMM), 包括:
 - 可人工定位的关节臂, 所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端, 所述臂包括多个连接的臂区段, 所述多个连接的臂区段包括邻近所述第一端的臂区段, 每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器;
 - 附接于所述 AACMM 的第一端的测量装置;
 - 电子电路, 所述电子电路接收来自所述转换器的所述位置信号并且提供与所述测量装置的位置对应的数据;
 - 探针端, 所述探针端设置在所述测量装置和所述第一端之间, 所述探针端旋转地联接于所述第一端并且能够在第一位置和第二位置之间移动; 以及
 - 磁性构件, 当处于所述第二位置时, 所述磁性构件将所述探针端联接于邻近所述第一端的所述臂区段。
2. 根据权利要求 1 所述的 AACMM, 其中, 当处于所述第二位置时, 所述探针端基本上平行于邻近所述第一端的所述臂区段。
3. 根据权利要求 1 所述的 AACMM, 还包括:
 - 布置在所述探针端的第一侧上的第一构件;
 - 其中, 所述磁性构件可操作地联接于所述至少一个臂; 以及
 - 其中, 当处于所述第二位置时, 所述第一构件磁力地联接于所述磁性构件。
4. 根据权利要求 3 所述的 AACMM, 其中, 所述探针端还包括处于第二侧上的第二构件。
5. 根据权利要求 4 所述的 AACMM, 其中, 所述第一构件包括头部部分以及紧固件部分。
6. 根据权利要求 3 所述的 AACMM, 还包括:
 - 联接于邻近所述第一端的所述臂区段的支架;
 - 其中, 所述磁性构件联接于所述支架的端部; 以及
 - 其中, 所述支架包括联接于第二框架构件的第一框架构件, 所述第一框架构件和所述第二框架构件限定开口, 所述开口定尺寸成接收邻近所述第一端的所述臂区段。
7. 根据权利要求 6 所述的 AACMM, 其中, 所述支架可移除地联接于邻近所述第一端的所述臂区段。
8. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机 (AACMM), 包括:
 - 基部;
 - 可人工定位的关节臂, 所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端, 所述第二端旋转地联接于所述基部, 所述臂包括多个连接的臂区段, 所述多个连接的臂区段包括邻近所述第一端处的臂区段, 每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器;
 - 附接于所述 AACMM 的第一端的测量装置;
 - 电子电路, 所述电子电路接收来自所述转换器的所述位置信号并且提供与所述测量装置的位置对应的数据;
 - 探针端, 所述探针端设置在所述测量装置和所述第一端之间, 所述探针端旋转地联接于所述第一端, 所述探针端具有第一构件, 所述探针端能够在第一位置和第二位置之间移动; 以及
 - 磁性构件, 所述磁性构件可操作地联接于邻近所述第一端的所述臂区段, 所述磁性构件定位成与所述第一构件协作, 用于当所述探针端处于所述第二位置时将所述探针端磁力

地联接于邻近所述第一端的所述臂区段。

9. 根据权利要求 8 所述的 AACMM,还包括联接在所述磁性构件和邻近所述第一端的所述臂区段之间的支架,所述支架在其内具有开口,其中,所述磁性构件设置在所述开口中。

10. 根据权利要求 9 所述的 AACMM,其中,

所述磁性构件具有第一表面;

所述支架具有第二表面,所述开口设置在所述第二表面上;以及

所述磁性构件定位在所述开口内,使得所述第一表面与所述第二表面偏置。

11. 根据权利要求 10 所述的 AACMM,其中,当所述探针端处于所述第二位置时,所述第一构件的一部分定位在所述开口内。

12. 根据权利要求 11 所述的 AACMM,其中,所述支架包括通过至少一个紧固件联接于第二部分的第二部分。

13. 根据权利要求 12 所述的 AACMM,其中,所述支架可移除地安装在邻近所述第一端的所述臂区段上。

14. 根据权利要求 13 所述的 AACMM,其中,所述探针端还包括定位在与所述第一构件相对的一侧上的第二构件。

15. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机(AACMM),包括:

可人工定位的关节臂,所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端,所述第二端旋转地联接于所述基部,所述臂包括多个连接的臂区段,所述多个连接的臂区段包括邻近所述第一端处的臂区段,每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器;

附接于所述 AACMM 的第一端的测量装置;

电子电路,所述电子电路接收来自所述转换器的所述位置信号并且提供与所述测量装置的位置对应的数据;

支架,所述支架具有第一开口,所述第一开口定尺寸成接收邻近所述第一端的所述臂区段,所述支架可移除地联接于邻近所述第一端的所述臂区段;

磁性构件,所述磁性构件可操作地联接于所述支架;

探针端,所述探针端联接成相对于所述第一端旋转,所述探针端能够在所述第一位置和所述第二位置之间移动;以及

第一含铁构件,所述第一含铁构件可操作地联接于所述探针端。

16. 根据权利要求 15 所述的 AACMM,其中,当所述探针端处于所述第二位置时,所述磁性构件和所述第一含铁构件协作,以将所述探针端联接于邻近所述第一端的所述臂区段。

17. 根据权利要求 16 所述的 AACMM,其中,所述支架包括设置在所述第一开口和外表面之间的第二开口,所述第二开口具有邻近所述外表面设置的唇部。

18. 根据权利要求 17 所述的 AACMM,其中,所述磁性构件设置在邻近所述唇部的所述第二开口内。

19. 根据权利要求 18 所述的 AACMM,其中,所述第一含铁构件包括弯曲的表面,当所述探针端处于所述第二位置时,所述弯曲的表面与所述唇部接触。

20. 根据权利要求 19 所述的 AACMM,其中,所述第一含铁构件包括与所述弯曲的表面相对的螺纹部分。

21. 根据权利要求 20 所述的 AACMM,还包括第二含铁构件,所述第二含铁构件联接于所

述探针端的与所述第一含铁构件相对的一侧。

22. 根据权利要求 21 所述的 AACMM, 其中, 所述支架包括通过紧固件联接的第一构件和第二构件。

坐标测量装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 1 月 20 日提交的临时申请号 61/296,555 的优先权,其内容被整体结合在此,作为参考。

技术领域

[0003] 本公开涉及坐标测量机,并且特别地涉及便携式关节坐标臂测量机,其具有用于保持和存放关节臂的探针端的系统。

背景技术

[0004] 已经发现在零件的制造或生产(例如:加工)的各个阶段期间,在需要快速且精确地检验零件的尺寸的零件制造或生产过程中广泛地使用便携式关节臂坐标测量机(AACMMs)。与已知静止的或固定的、高成本并且相对难以使用的测量装置相比,便携式 AACMMs 表现出巨大的改进,特别是,在用于执行相对复杂的零件的尺寸测量方面所花费的时间的量。通常,便携式 AACMM 的使用者沿待被测量的零件或物体的表面简单地引导探针。随后记录测量数据并且向使用者提供该数据。在一些情况下,以可视化的形式向使用者提供数据,例如,计算机屏幕上的三维(3-D)形式。在其它情况下,以数字的形式向使用者提供数据,例如,当测量孔的直径时,文本“Diameter = 1.0034”显示在计算机屏幕上。

[0005] 在共同转让的美国专利 No. 5,402,582(‘582)中公开了现有技术的便携式关节臂 CMM 的示例,其被整体结合在此,作为参考。该‘582 专利公开了 3-D 测量系统,其由手动操作的关节臂 CMM 构成,该手动操作的关节臂 CMM 在一端具有支承基部并且在另一端具有测量探针。共同转让的美国专利 No. 5,611,147(‘147)公开了类似的关节臂 CMM,该专利被整体结合在此,作为参考。在‘147 专利中,关节臂 CMM 包括许多特征,这些特征包括在探针端的附加旋转轴线,由此为臂提供了 2-2-2 或 2-2-3 轴线配置(后一情况为七轴线臂)。

[0006] 通常,允许臂的探针端围绕两条或三条轴线自由地旋转,以避免在使用期间损坏探针,但是,例如在装运或者存放期间必须小心。通常,在装运期间可以使用例如具有钩环紧固件的条带,来使探针端靠着邻近的臂区段保持。应当理解,尽管为了装运目的条带是方便的,但在操作过程中不期望使用条带,因为摇晃的条带端部可能妨碍臂或探针的使用。

[0007] 因此,尽管现有的 AACMMs 适合于它们预定的目的,但是仍需要改进,特别是,在装运或者不使用关节臂时在探针的固定方面的改进。

发明内容

[0008] 根据本发明的一个方面,提供了一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式坐标测量机(AACMM)。AACMM 包括可人工定位的关节臂,所述臂具有相对的第一端和第二端,所述臂包括多个连接的臂区段,所述多个连接的臂区段包括邻近所述第一端的臂区段,每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器。附接于 AACMM 的第一端的测量装置。被构造用于接收来自所述转换器的位置信号并且提供与所述测量装置的位置对应的数

据的电路。探针端,探针端设置在所述测量装置和所述第一端之间,所述探针端旋转地联接于所述第一端并且能够在第一位置和第二位置之间移动。磁性构件,当处于所述第二位置时,所述磁性构件将所述探针端联接于邻近所述第一端的所述臂区段。

[0009] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于测量空间中的物体的坐标的 AACMM。该 AACMM 包括基部。提供具有相对的第一端和第二端的人工定位的关节臂。第二端旋转地联接于基部,该臂包括多个连接的臂区段,该多个连接的臂区段包括邻近第一端的臂区段,每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器。测量装置附接于 AACMM 的第一端。电子电路被构造用于接收来自转换器的位置信号并且提供与测量装置的位置对应的数据。探针端设置在测量装置和第一端之间,探针端旋转地联接于第一端,探针端具有第一构件,探针端能够在第一位置和第二位置之间移动。磁性构件可操作地联接于邻近第一端的臂区段,当探针端处于第二位置时,磁性构件定位成与第一构件配合,以将探针端磁力地联接于邻近第一端的臂区段。

[0010] 根据本发明的又一方面,提供了用于测量空间中的物体的坐标的另一 AACMM。AACMM 包括具有相对的第一端和第二端的人工定位的关节臂。臂的第二端旋转地联接于基部,该臂包括多个连接的臂区段,该多个连接的臂区段包括邻近第一端的臂区段,每个臂区段包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器。测量装置附接于 AACMM 的第一端。电子电路被构造用于接收来自转换器的位置信号并且提供与测量装置的位置对应的数据。具有第一开口的支架定尺寸成容纳邻近第一端的臂区段,该支架可移除地联接于邻近第一端部的臂区段。磁性构件可操作地联接于支架。探针端联接成能够围绕至少两条轴线旋转至第一端,探针端可以在操作位置和存放位置之间移动。第一含铁构件可操作地联接于探针端。

[0011] 从下面结合附图的说明中,这些以及其它优点和特征将变得更加明显。

附图说明

[0012] 在说明书后面的权利要求中特别指出且清楚地要求了被视作本发明的主题。从下列结合附图的详细说明中,本发明的前述和其它特征以及优点较明显,其中:

[0013] 图 1,包括图 1A 和 1B,是便携式关节臂坐标测量机 (AACMM) 的立体图,其内具有本发明的各个方面的实施方式;

[0014] 图 2,包括图 2A-2D 一起,是根据实施方式的作用图 1 的 AACMM 的一部分的电子设备的框图;

[0015] 图 3,包括图 3A 和 3B 一起,是根据实施方式的描述图 2 的电子数据处理系统的详细特征的框图;

[0016] 图 4 是图 1 的 AACMM 的探针端的放大立体图;

[0017] 图 5 是图 4 的 AACMM 的探针端的立体图;

[0018] 图 6 是图 5 的探针端的俯视图;

[0019] 图 7 是与图 4 的 AACMM 一起使用的探针端保持器的俯视图;

[0020] 图 8 是图 7 的探针端保持器的立体图的示意;以及

[0021] 图 9 是联接到探针端保持器的探针端的局部剖视俯视图。

[0022] 详细的说明将参照附图以示例的方式解释本发明的实施方式连同优点和特征。

具体实施方式

[0023] AACMMs 的操作者对 AACMM 的探针端和探针端头特别小心,以避免损坏或改变 AACMM 的检验。本发明的实施方式包括如下优点:结合保持装置,该保持装置将 AACMM 的探针端紧固于臂区段,使得探针端在不使用时、在设备之间被移动时或者在装运期间不能自由地移动。本发明的实施方式还包括如下优点:允许利用保持装置快速且容易地紧固探针端,该保持装置不妨碍 AACMM 的操作。

[0024] 图 1A 和 1B 以立体图示意了根据本发明的各种实施方式的便携式关节臂坐标测量机 (AACMM) 100, 关节臂是坐标测量机的一种类型。如图 1A 和 1B 中所示, 示例性 AACMM 100 可包括六或七轴线关节联接的测量装置, 该测量装置具有测量探针外壳 102, 该测量探针外壳 102 在一端联接于 AACMM 100 的臂部 104。臂部 104 包括第一臂区段 106, 该第一臂区段 106 通过第一组轴承盒 110 (例如, 两个轴承盒) 联接于第二臂区段 108。第二组轴承盒 112 (例如, 两个轴承盒) 将第二臂区段 108 联接于测量探针外壳 102。第三组轴承盒 114 (例如, 三个轴承盒) 将第一臂区段 106 联接于定位在 AACMM 100 的臂部 104 的另一端处的基部 116。每一组轴承盒 110、112、114 提供了关节式运动的多条轴线。而且, 测量探针外壳 102 可包括 AACMM 100 的第七轴线部的轴 (例如, 包括编码器系统的盒, 该编码器系统判定测量装置, 例如, 探针 118 在 AACMM 100 的第七轴线上的运动)。在 AACMM 100 的使用中, 基部 116 通常固定于工作表面。

[0025] 在每个轴承盒组 110、112、114 内的每个轴承盒通常包含编码器系统 (例如, 光学角度编码器系统)。编码器系统 (例如, 转换器) 提供相应臂区段 106、108 的位置的表示并且相对应的轴承盒组 110、112、114 一起提供探针 118 相对于基部 116 的位置的表示 (并且, 因此, 由 AACMM 100 测量的物体在某一参考坐标系内, 例如, 局部或整体坐标系内的位置)。臂区段 106、108 可由适合的刚性材料制成, 例如, 但是不限于碳复合材料。具有六或七轴线的关节式运动 (即, 自由度) 的便携式 AACMM 100 提供了如下优点: 允许操作者将探针 118 定位在关于基部 116 的 360° 区域内的期望位置, 同时提供操作者易于处理的臂部 104。然而, 应当理解, 臂部 104 具有两个臂区段 106、108 的图示是为了示例的目的, 所要求的本发明不应限于此。AACMM 100 可具有由轴承盒联接在一起的任意数量的臂区段 (并且, 因此, 多于或者少于六或七轴线关节式运动或自由度)。

[0026] 探针 118 可拆卸地安装于测量探针外壳 102, 测量探针外壳 102 连接于轴承盒组 112。柄 126 可通过例如快速连接接口相对于测量探针外壳 102 可移除。柄 126 可由其它设备代替 (例如, 激光线探针, 条形码读出器), 由此提供如下优点: 允许操作者利用同一 AACMM 100, 使用不同的测量装置。在示例性实施方式中, 探针外壳 102 容纳可移除的探针 118, 该可移除的探针 118 是接触式测量装置并且可具有物理地接触待测量的物体的不同端头 118, 包括, 但是不限于: 球式、触敏式、弯曲式及延伸式探针。在其它实施方式中, 例如由激光线探针 (LLP) 的非接触式设备执行测量。在实施方式中, 使用快速连接接口由 LLP 取代柄 126。其它类型的测量装置可取代可移除的柄 126, 以提供附加的功能。这种测量装置的示例包括但不限于: 例如, 一或多个照明灯、温度传感器、热扫描仪、条形码扫描仪、投影仪、涂料喷射器、摄影机 (camera) 等等。

[0027] 如图 1A 和 1B 中所示, AACMM 100 包括可移除的柄 126, 其提供如下优点: 允许改变附件或功能而不用将测量探针外壳 102 从轴承盒组 112 上移除。如下面关于图 2 详细讨论

的,可移除的柄 126 还可以包括电连接器,该电连接器允许柄 126 与位于探针端的相对应的电子设备进行电功率和数据的交换。

[0028] 在各种实施方式中,每个组的轴承盒 110、112、114 允许 AACMM100 的臂部 104 围绕多条旋转轴线运动。如所提及的,每个轴承盒组 110、112、114 包括对应的编码器系统,例如,诸如光学角度编码器之类,该对应的编码器系统均与例如臂区段 106、108 的对应的旋转轴线共轴布置。光学编码器系统检测例如臂区段 106、108 中的每一个的围绕对应的轴线的旋转(转动)或者横向(铰接)运动并且将信号传输至 AACMM100 内的电子数据处理系统,如下文中较详细地描述的。每个单独的原始编码器计数作为信号被单独地发送至电子数据处理系统,在电子数据处理系统中,其被进一步处理成为测量数据。如共同转让的美国专利 No. 5,402,582(‘582)中所公开的,不需要与 AACMM 100 本身分开的位置计算器(例如,串行盒(serial box))。

[0029] 基部 116 可包括附接装置或安装装置 120。安装装置 120 允许 AACMM 100 可移除地安装于期望的位置,例如,检验台、加工中心、壁或地面。在一个实施方式中,基部 116 包括柄部 122,在 AACMM 100 被移动时,该柄部 122 为操作者提供用于保持基部 116 的方便位置。在一个实施方式中,基部 116 还包括可移除的盖部 124,该盖部 124 向下折叠以露出用户接口,例如,显示屏。

[0030] 根据实施方式,便携式 AACMM 100 的基部 116 包括或容纳电子数据处理系统,该电子数据处理系统包括两个主要部件:基部处理系统,该基部处理系统处理来自 AACMM 100 内的各个编码器系统的数据以及表示其它臂参数的数据,以支持三维(3-D)位置计算;以及用户接口处理系统,该用户接口处理系统包括机载操作系统、触摸屏显示器以及驻留应用软件,该驻留应用软件在无需连接到外部计算机的情况下允许在 AACMM100 内实现相对完整的计量功能。

[0031] 基部 116 中的电子数据处理系统可与编码器系统、传感器以及离开基部 116 定位的其它外围硬件(例如,能够安装至 AACMM 100 上的可移除柄 126 的 LLP)通信。支持这些外围硬件设备的电子设备或特征可定位在位于便携式 AACMM 100 内的轴承盒组 110、112、114 中的每一个内。

[0032] 图 2 是根据实施方式的用在 AACMM 100 中的电子设备的框图。图 2 中所示的实施方式包括电子数据处理系统 210,该电子数据处理系统 210 包括用于实现基部处理系统的基部处理器板 204、用户接口板 202、用于提供功率的基部功率板 206、蓝牙模块 232 和基部倾斜板 208。用户接口板 202 包括用于执行应用软件以执行用户接口、显示和此处描述的其它功能的计算机处理器。

[0033] 如图 2 中所示,电子数据处理系统 210 经由一或者更多条臂总线 218 与前述的多个编码器系统通信。在图 2 中所描述的实施方式中,每个编码器系统产生编码器数据并且包括:编码器臂总线接口 214、编码器数字信号处理器(DSP)216、编码器读头接口 234 和温度传感器 212。诸如应变传感器的其它设备可附接于臂总线 218。

[0034] 图 2 中还示出了与臂总线 218 通信的探针端电子设备 230。探针端电子设备 230 包括:探针端 DSP 228、温度传感器 212、经由实施方式中的快速连接接口与柄 126 或 LLP 242 连接的柄/LLP 接口总线 240、以及探针接口 226。快速连接接口允许通过柄 126 访问数据总线、控制线和由 LLP 242 使用的电源总线以及其它附件。在实施方式中,探针端电子设备

230 定位在 AACMM 100 上的测量探针外壳 102 中。在实施方式中,柄 126 可从快速连接接口移除并且可由激光线探针 (LLP) 242 执行测量,该激光线探针 (LLP) 242 经由柄 /LLP 接口总线 240 与 AACMM 100 的探针端电子设备 230 通信。在实施方式中,电子数据处理系统 210 定位在 AACMM 100 的基部 116 中,探针端电子设备 230 定位在 AACMM 100 的测量探针外壳 102 中,并且编码器系统定位在轴承盒对 110、112、114 中。探针接口 226 可通过任何适合的通信协议与探针端 DSP 228 连接,该通信协议包括来自 Maxim Integrated Products Inc. (马克西姆集成产品有限公司) 的商业上可获得的产品,其具体为商标 I-wire 的通信协议 236。

[0035] 图 3 是描述根据实施方式的 AACMM 100 的电子数据处理系统 210 的详细特征的框图。在实施方式中,电子数据处理系统 210 定位在 AACMM 100 的基部 116 中并且包括基部处理器板 204、用户接口板 202、基部电源板 206、蓝牙模块 232 和基部倾斜模块 208。

[0036] 在图 3 所示的实施方式中,基部处理器板 204 包括此处所图示的各种功能块。例如,基部处理器功能 302 被用于支持来自 AACMM 100 的测量数据的收集并且经由臂总线 218 和总线控制模块功能 308 接收原始臂数据(例如,编码器系统数据)。存储器功能 304 存储程序和静态臂配置数据。基部处理器板 204 还包括用于与诸如 LLP242 之类的任何外部硬件设备或附件通信的外部硬件选项端口功能 310。实时时钟 (RTC) 和日志 306、电池组接口 (IF) 316 以及诊断端口 318 也包括在图 3 中所描述的基部处理器板 204 的实施方式中的功能中。

[0037] 基部处理器板 204 还管理与外部(主机)和内部(显示处理器 202)设备通信的所有有线和无线数据。基部处理器板 204 具有经由以太功能 (Ethernet function) 320(例如,使用时钟同步标准,诸如美国电气和电子工程师协会 (IEEE) 1588) 与以太网 (Ethernet network),经由局域网功能 (LAN function) 322 与无线局域网 (WLAN) 以及经由并行-串行通信 (PSC) 功能 314 与蓝牙模块 232 通信的能力。基部处理器板 204 还包括到通用串行总线 (USB) 设备 312 的连接。

[0038] 基部处理器板 204 传输并且收集原始测量数据(例如,编码器系统计数、温度读数),以便在无需任何预处理的情况下处理成测量数据,例如前述 '582 专利的串行盒中所公开的。基部处理器 204 将处理的数据经由 RS485 接口 (IF) 326 发送至用户接口板 202 上的显示处理器 328。在实施方式中,基部处理器 204 还将原始测量数据发送至外部计算机。

[0039] 现在转向图 3 中的用户接口板 202,通过基部处理器接收的角度和位置数据由在显示处理器 328 上执行的应用程序来使用,以提供 AACMM 100 内的独立计量系统。可以在显示处理器 328 上执行应用程序以支持例如,但不限于,如下功能:特征的测量、引导和训练绘图、远程诊断、温度校正、各个操作特征的控制、到各个网络的连接、测量物体的显示。连同显示处理器 328 和液晶显示器 (LCD) 338(例如,触摸屏 LCD) 用户接口一起,用户接口板 202 包括几个接口选项,该几个接口选项包括安全数字 (SD) 卡接口 330、存储器 332、USB 主机接口 334、诊断端口 336、摄影机端口 340、音频/视频接口 342、拨号/单元调制解调器 344 和全球定位系统 (GPS) 端口 346。

[0040] 图 3 中所示的电子数据处理系统 210 还包括具有用于记录环境数据的环境记录器 362 的基部电源板 206。该基部电源板 206 还利用交流/直流 (AC/DC) 转换器 358 和电池充电器控制器 360 向电子数据处理系统 210 提供功率。基部电源板 206 使用内置集成电路

(I2C) 串行单端总线 354 以及经由 DMA 串行外围接口 (DSPI) 356 与基部处理器板 204 通信。基部电源板 206 经由在基部电源板 206 中实现的输入 / 输出 (I/O) 扩展功能 364 连接于倾斜传感器和射频识别 (RFID) 模块 208。

[0041] 尽管示出为分开的部件,但在其它实施方式中,所有部件或者部件的子集可以物理地定位在不同的位置处和 / 或可以是与图 3 中所示不同的方式组合的功能。例如,在一个实施方式中,基部处理器板 204 和用户接口板 202 组合成一个物理板。

[0042] 现在参照图 4,示出了具有保持系统 402 的 AACMM 100 的实施方式。AACMM 100 包括多个臂区段 106、108,该臂区段 106、108 安装用于利用多个自由度旋转,如上所述。联接于第二臂区段 108 的端部的是探针端 408,该探针端 408 具有外壳或本体 410、柄 126 和端头部分 414。端头部分 414 包括附接装置,例如,诸如螺纹之类,该附接装置允许联接用于在操作过程中接触物体的可拆卸的探针端头 118(图 1A)。

[0043] 探针端 408 通过轴承盒组 112 联接于第二臂区段 108,该轴承盒组 112 允许探针端 408 围绕两条轴线 418、422 旋转。在示例性实施方式中,轴承盒组 112 布置成使探针端 408 的运动的限制最小化。应当理解,所期望的是,使探针端 408 在使用过程中相对自由地运动,以避免在测量物体时引起操作者失误。应当理解,由于探针端 408 可自由地移动,所以在使用期间或者当定位在拥挤的区域中时,可增加探针端 408 和探针端头 118 与不期望的物体的无意接触的机会。依据无意接触的性质,可损坏探针端 408 或探针端头 118 或者影响检验。为了降低该风险,保持系统 402 提供了容易地、快速地且可移除地将探针端 408 联接于附接到臂区段 108 的保持支架 424 的手段。其提供了如下优点:以如下方式将探针 118 和探针端紧固于存放位置:该方式允许臂区段围绕基部 116 自由地旋转,而探针 118 或探针端不接触任何基部 116 表面。其又提供了如下优点:防止了损坏探针端头 118 以及对于涂料、LCD 显示器、电源按钮以及基部组件的其它特征的外观的损坏。

[0044] 在示例性实施方式中,保持系统 402 包括在本体 410 上的构件 426A,如图 5-6 中所示的。构件 426A 可由吸引磁体的任何材料制成,例包括如,诸如钢之类的含铁金属。在一个实施方式中,构件 426A 可由如下材料制成:铁、镍、钴、铝-镍-钴合金、钛-钴-镍-铝合金、锰复合物以及稀土合金,但是不限于这些。在示例性实施方式中,构件 426A 是具有圆顶帽和用于附接本体 410 上的面板 428 的螺纹轴的构件的头部。在一个实施方式中,探针端 408 包括在本体 410 的相对两侧上的两个构件 426A、426B(图 6)。在一个实施方式中,构件 426A、426B 是基本相同的。在示例性实施方式中,构件 426A 在一端处具有弯曲的外表面 427 并且在相对端处具有螺纹部 429。弯曲的表面 427 具有延伸超过面板 428 的表面的或者延伸在面板 428 的表面外侧的至少一部分。应当注意,使用两个构件 426A、426B 提供了如下优点:允许操作者将探测器端部 408 与在两个不同方向上定位的柄 126 联接。

[0045] 保持支架 424 可移除地联接于第二臂区段 108(图 4)。在示例性实施方式中,保持支架 424 包括联接于第二本体构件 432 的第一本体构件 430。第一本体构件 430 包括定尺寸成接收紧固件 436(图 9),例如,诸如螺栓之类的开口 434。开口 434 与在第二本体构件 432 中的开口 438 配合,开口 438 容纳对应的紧固件 440,例如,诸如俘获螺母之类。在一个实施方式中,第一本体构件 430 具有基本上均匀的壁部,其限定内表面 442 和凹进的区域 444。

[0046] 类似地,第二本体构件 432 具有基本上均匀的壁部,其限定内表面 446 和内部部

分 448。第二本体构件 432 还包括在与第一本体构件 430 的相对的一侧上的突起部分 450。开口 452 形成在由壁部 458 限定的突起部分 450 中。开口 452 包括邻近外表面 456 的唇部 454 和壁部 458。唇部 454 限定在外表面 456 中的开口 460。如在下文中将详细地讨论的, 在一个实施方式中, 唇部 454 的厚度和开口 460 的直径定尺寸成容纳构件 426A、426B 的弯曲的外表面。开口 452 定尺寸成容纳磁性构件 462。开口 460 小于开口 452 的直径, 使得磁性构件被俘获在开口 452 内。在示例性实施方式中, 磁体由钕铁硼材料制成并且以粘接方式结合在开口 452 内。应当理解, 磁性构件 462 的前表面 464 与外表面 456 偏离唇部 454 的厚度。第一本体构件 430 和第二本体构件 432 通过注入模制工艺制造。

[0047] 磁性构件 462 在保持支架 424 中而不是本体 410 中的定位提供了如下优点: 降低了磁性构件 462 拾取通常靠近待被测量的零件的加工表面的金属颗粒的机会。构件 426A、426B 的圆顶帽部定位在由磁性构件 462 周围的唇部 454 限定的开口内, 使得其不能够侧向滑动及变松。通过例如围绕轴线 422 旋转柄 126, 唇部 454 和圆顶帽配置产生如下机械优点: 在不用必须直着拉动离开磁性构件 462 的情况下, 松开或释放磁性保持。该运动避免了使操作者克服磁性构件 462 的保持强度, 而克服磁性构件 462 的保持强度将趋向于拉动臂 104 离开静止位置。类似地, 当附接探针端时, 将构件 426A、426B 旋转至磁性构件 462 上的过程可以颠倒, 因为部件是磁性地联接, 所以允许平稳接合。

[0048] 应当理解, 尽管本发明的实施方式示意了磁性构件 462 联接于第二臂区段 108 并且构件 426A、426B 联接于本体 410, 但要求保护的发明不应限于此。在一个实施方式中, 磁性构件 462 联接于本体 410 而构件 426A、426B 联接于第二臂区段 108。

[0049] 第一本体构件 430 的内表面 442、446 和第二本体构件 432 限定了开口 466, 该开口 466 定尺寸成接收第二臂区段 108。将保持支架 424 形成为两个半球提供了如下优点: 保持支架 424 可以被重复地移除和安装在第二臂区段 108 上, 而不用必须拆卸 AACMM 100。此外, 通过松开紧固件 440, 保持支架 424 可容易地且快速地重新定位在第二臂区段 406 上期望的位置处。

[0050] 应当理解, 尽管此处实施方式描述了磁性构件通过保持支架 424 联接到第二臂区段 108, 但要求保护的发明应当不限于此。在一个实施方式中, 磁性构件 462 可形成为第二臂区段 108 的一体构件或者模制于第二臂区段 108 中。在另一实施方式中, 磁性构件 462 通过粘结剂联接于第二臂区段 108。

[0051] 在操作期间, 或者在准备装运或移动 AACMM 100 时, 操作者可能期望紧固探针端 408。操作者将探针端 408 围绕一条或更多条轴线 418、420、422 旋转, 如从操作或第一位置至存放或第二位置, 在该存放或第二位置, 端头部分 414 指向轴承盒 110 并且柄 126 朝向 AACMM 100 的前侧 (即, 显示器侧) 或后侧延伸。当探针端 408 旋转至存放位置时, 磁性构件 462 将吸引且接合构件 426A、426B。在一个实施方式中, 弯曲的表面 427 接触壁部 458 并且弯曲的表面 427 的一部分定位在开口 460 内, 以将探针端 408 牢固地保持于保持支架 424。为了释放探针端 408, 操作者使用柄 126 来获得机械优点并且旋转探针端 408, 从而使弯曲的表面 427 移动离开前表面 464, 允许磁体与构件 426A、426B 脱离, 使得操作者可自由地使用探针端 408 进行物体的测量。

[0052] 尽管已经结合仅有限数量的实施方式详细地描述了本发明, 但是应当容易理解, 本发明不限于这些公开的实施方式。而是, 本发明可被改型成结合至今未描述的任何数量

的变型、替代、替换或等同配置,但是它们相当于本发明的精神和范围。此外,尽管已经描述了本发明的多种实施方式,但是应当理解,本发明的方面可仅包括描述的实施方式中的一些。因此,本发明不应被视作由前述说明来限定,而是仅由所附权利要求的范围来限定。

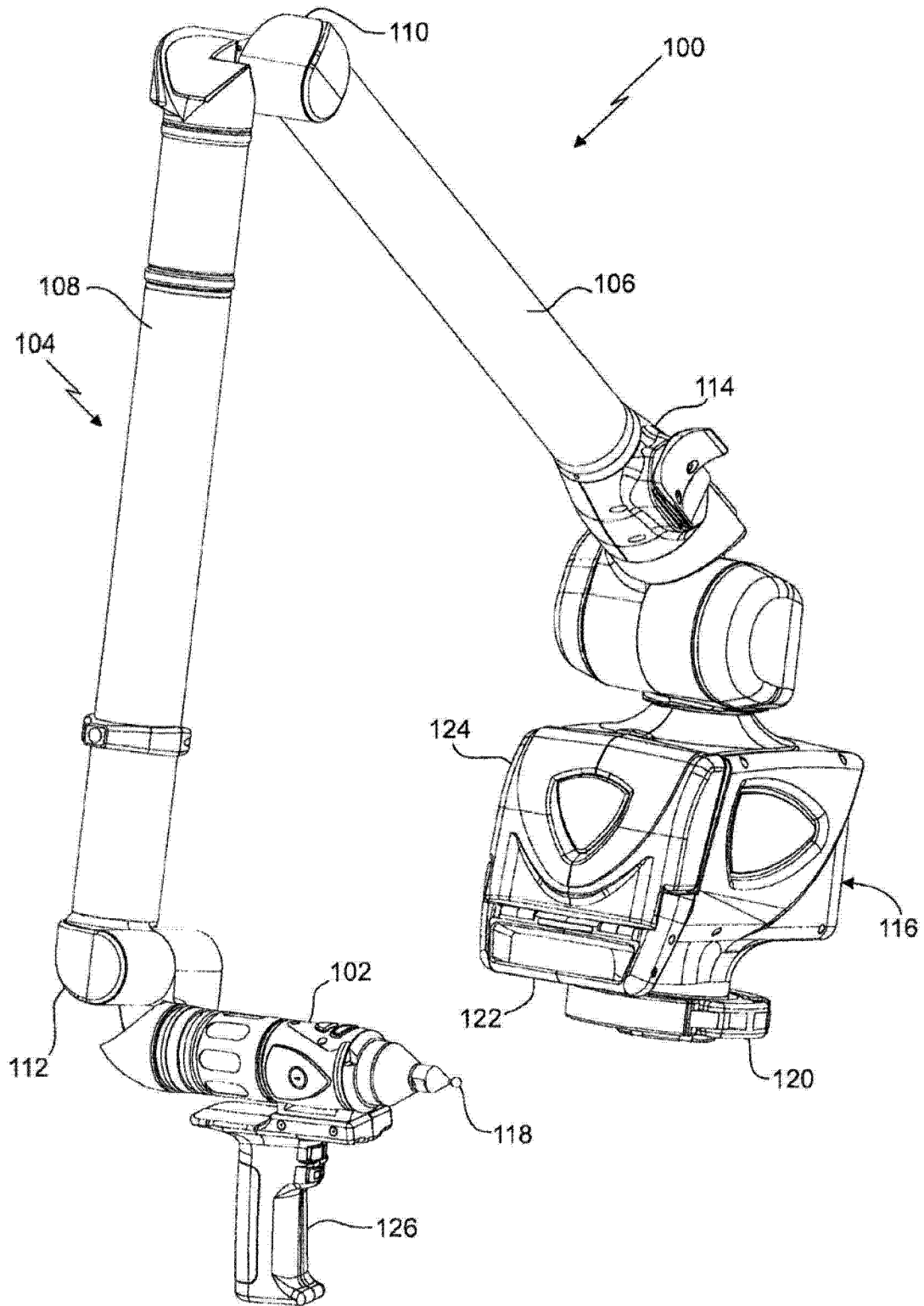


图 1A

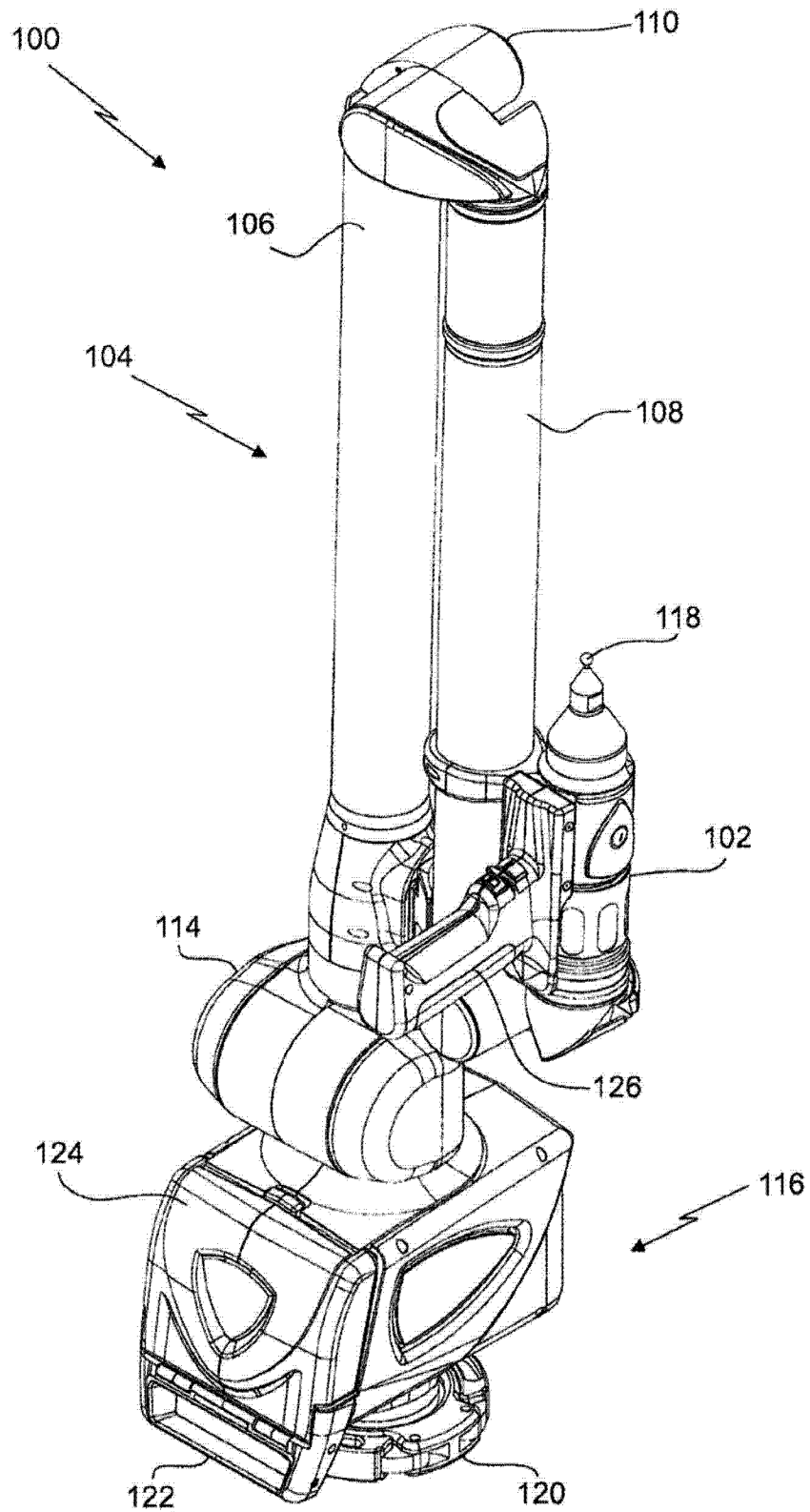


图 1B

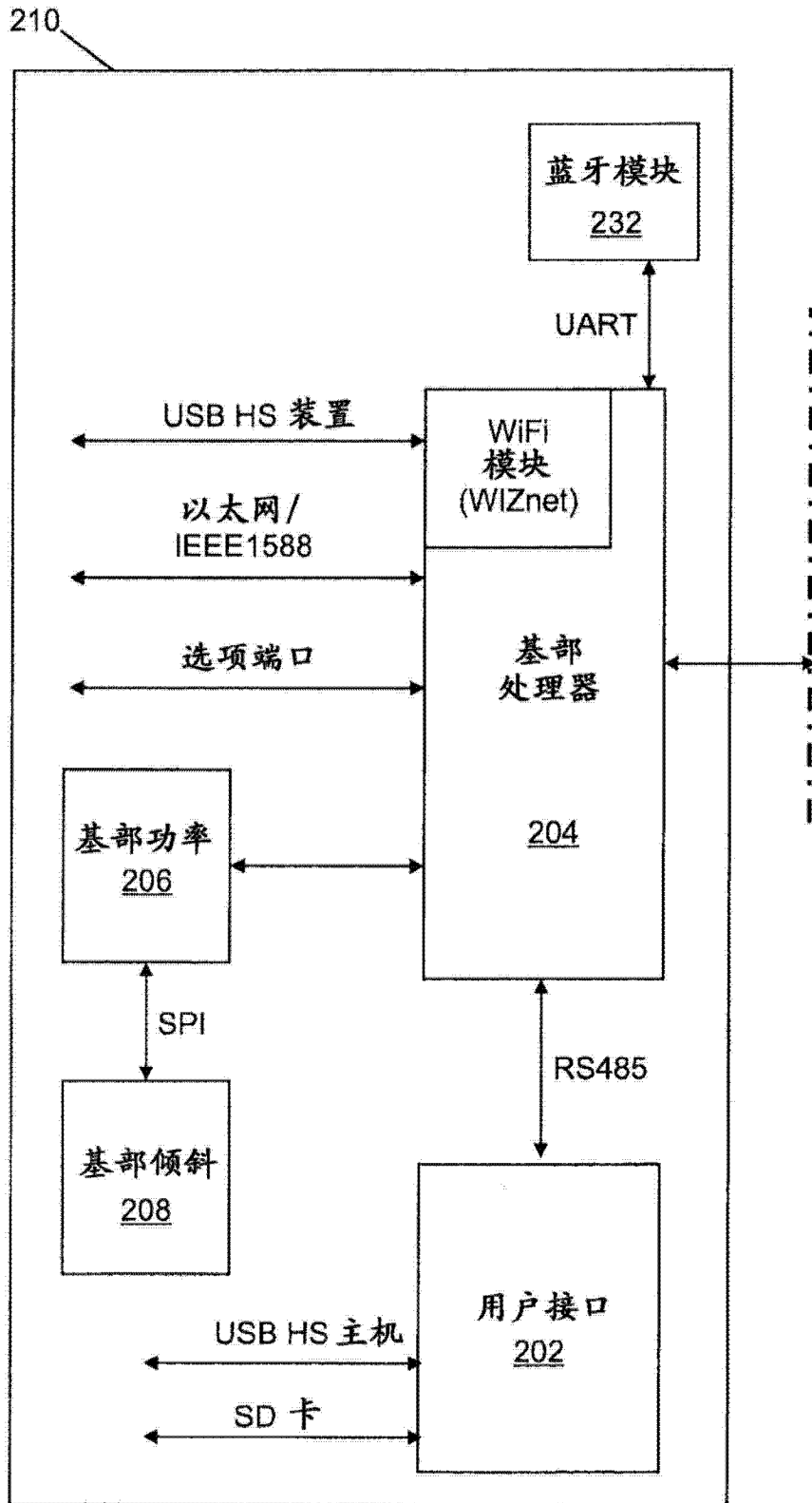


图 2A

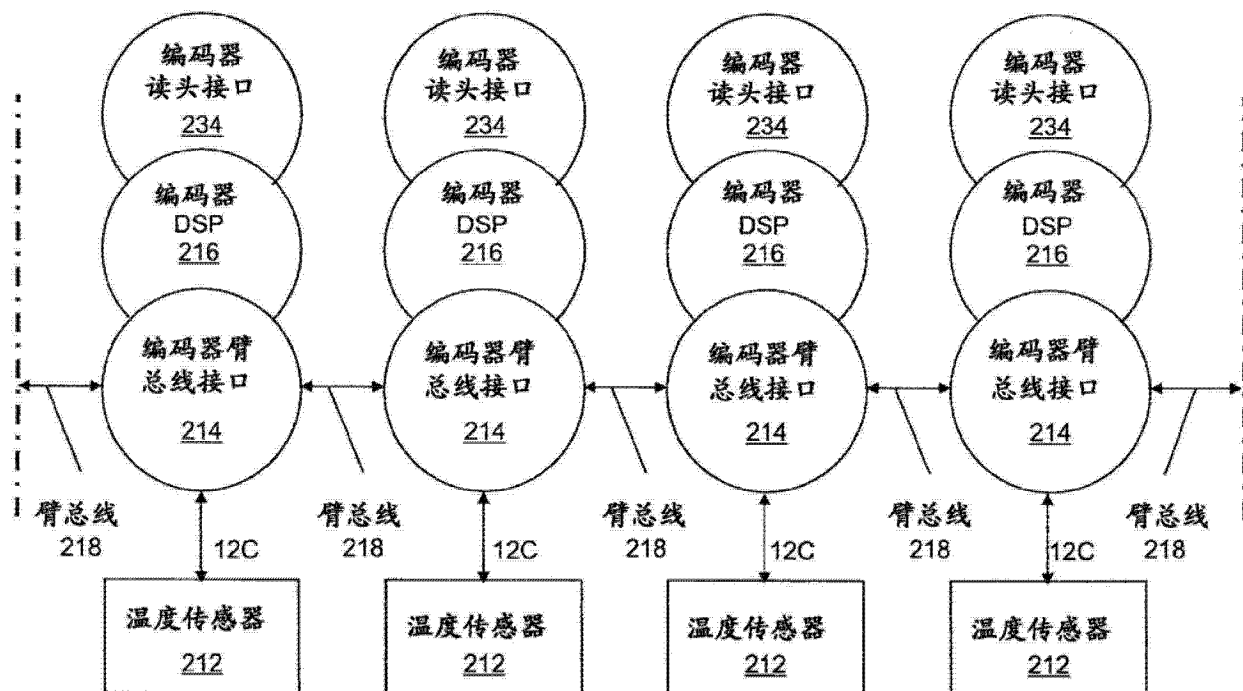


图 2B

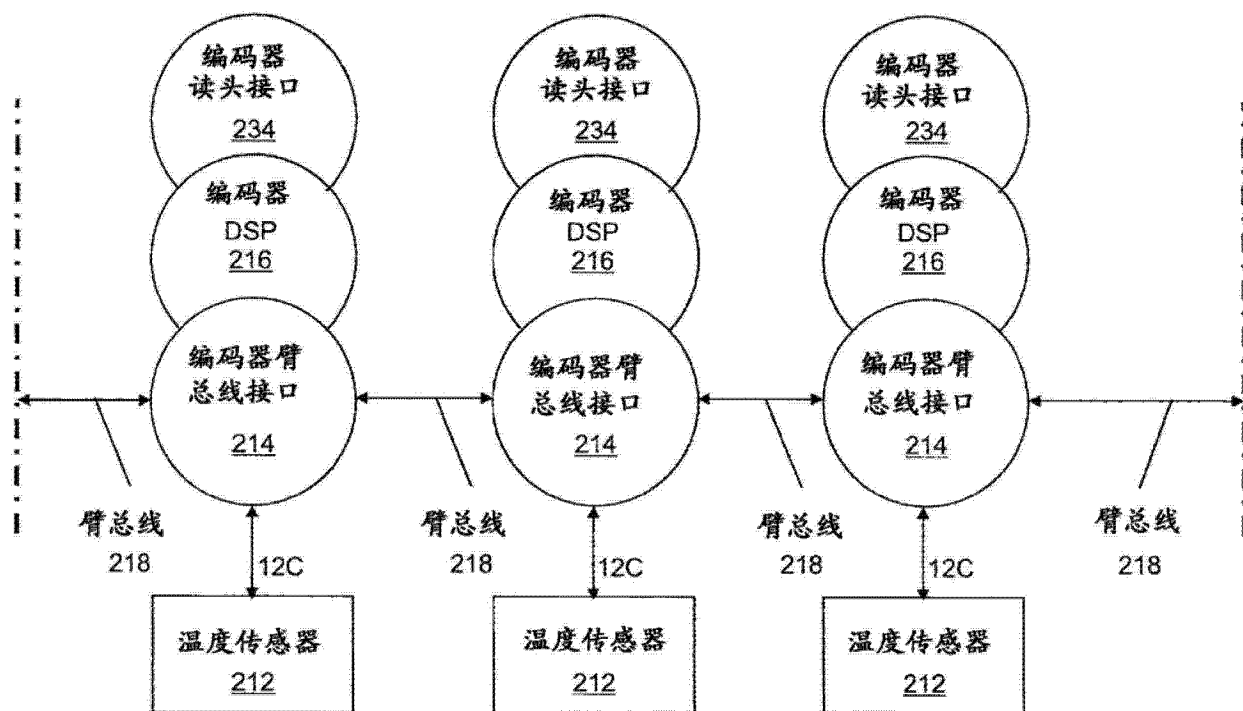


图 2C

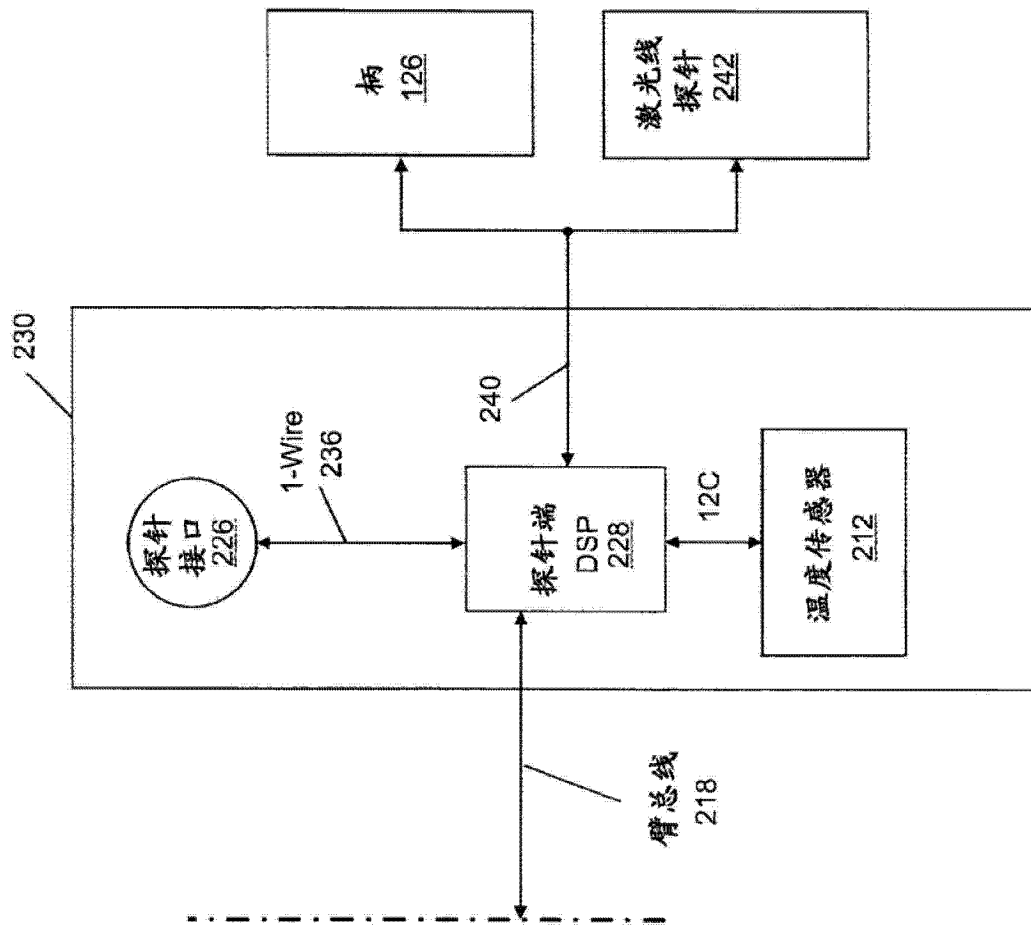
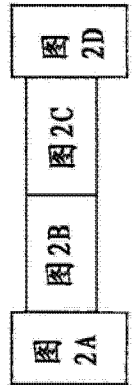


图 2

图 2D



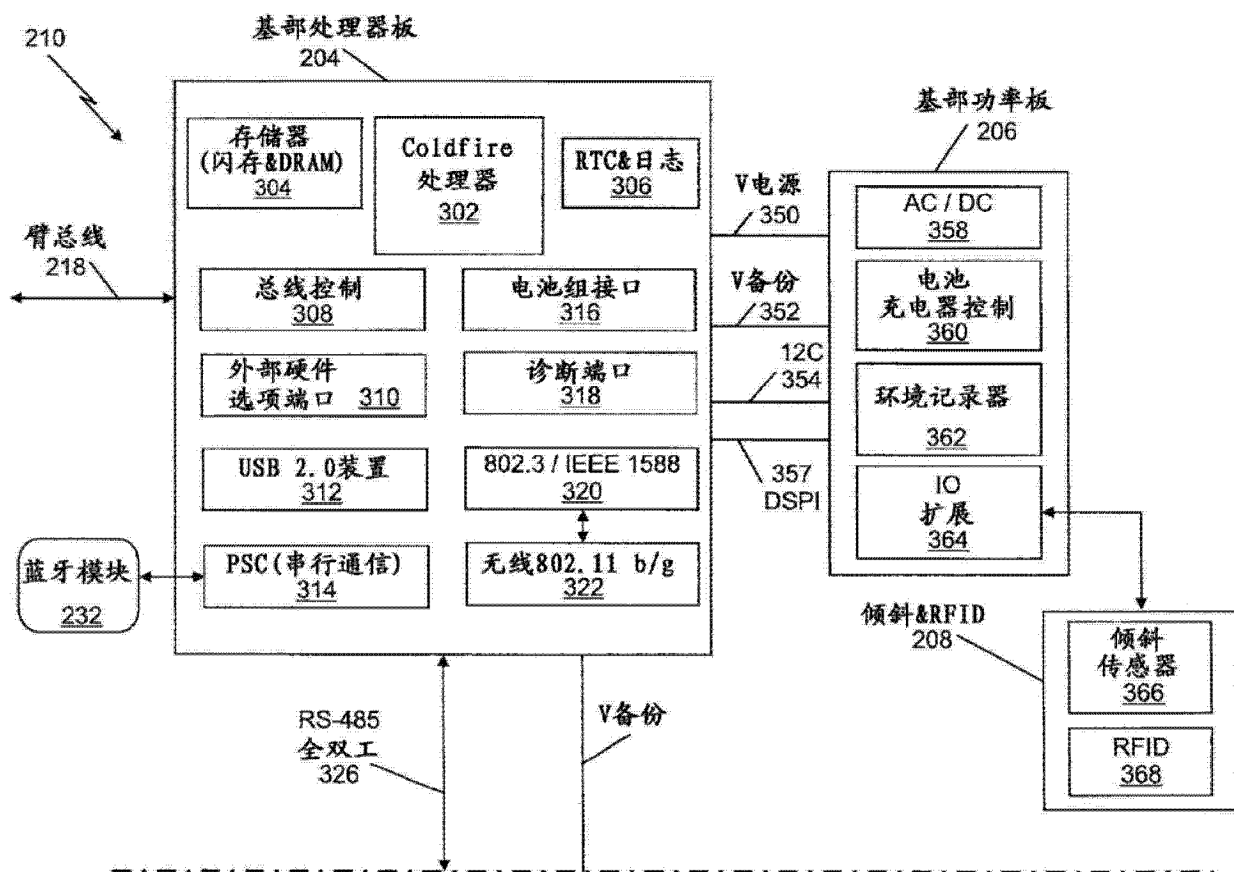


图 3A

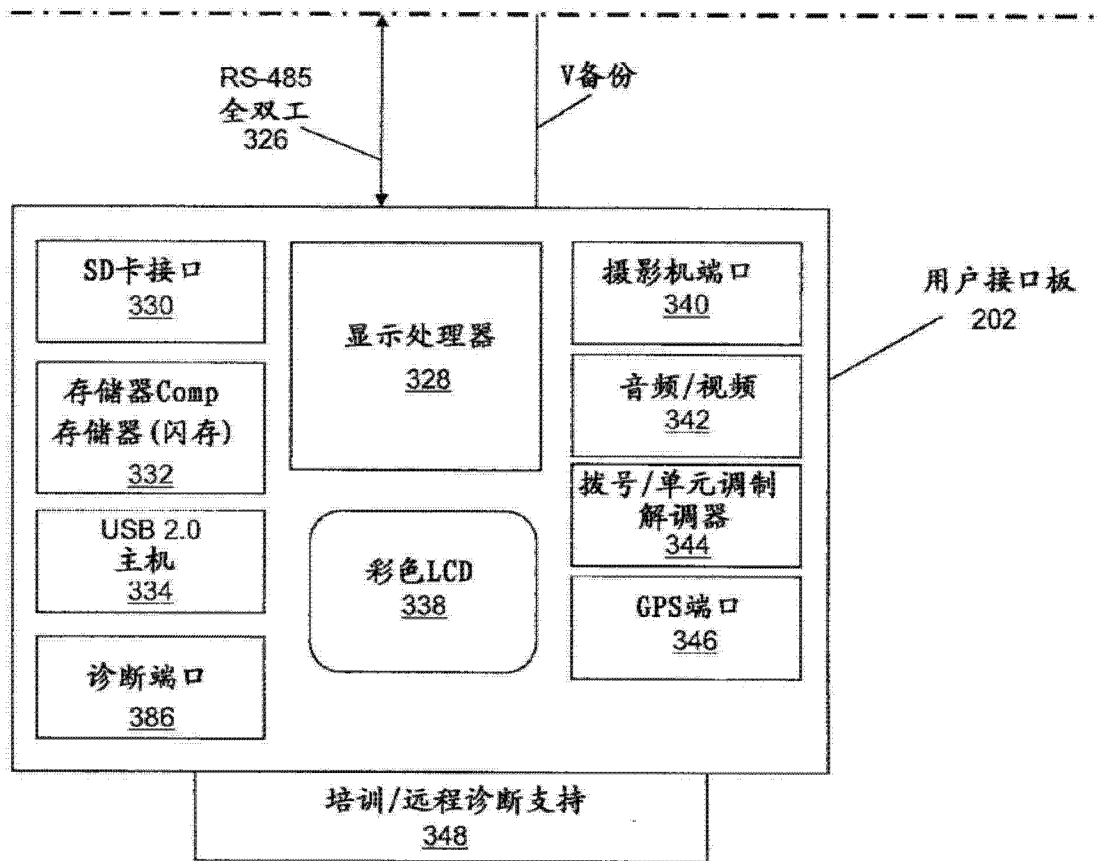


图 3B

图 3

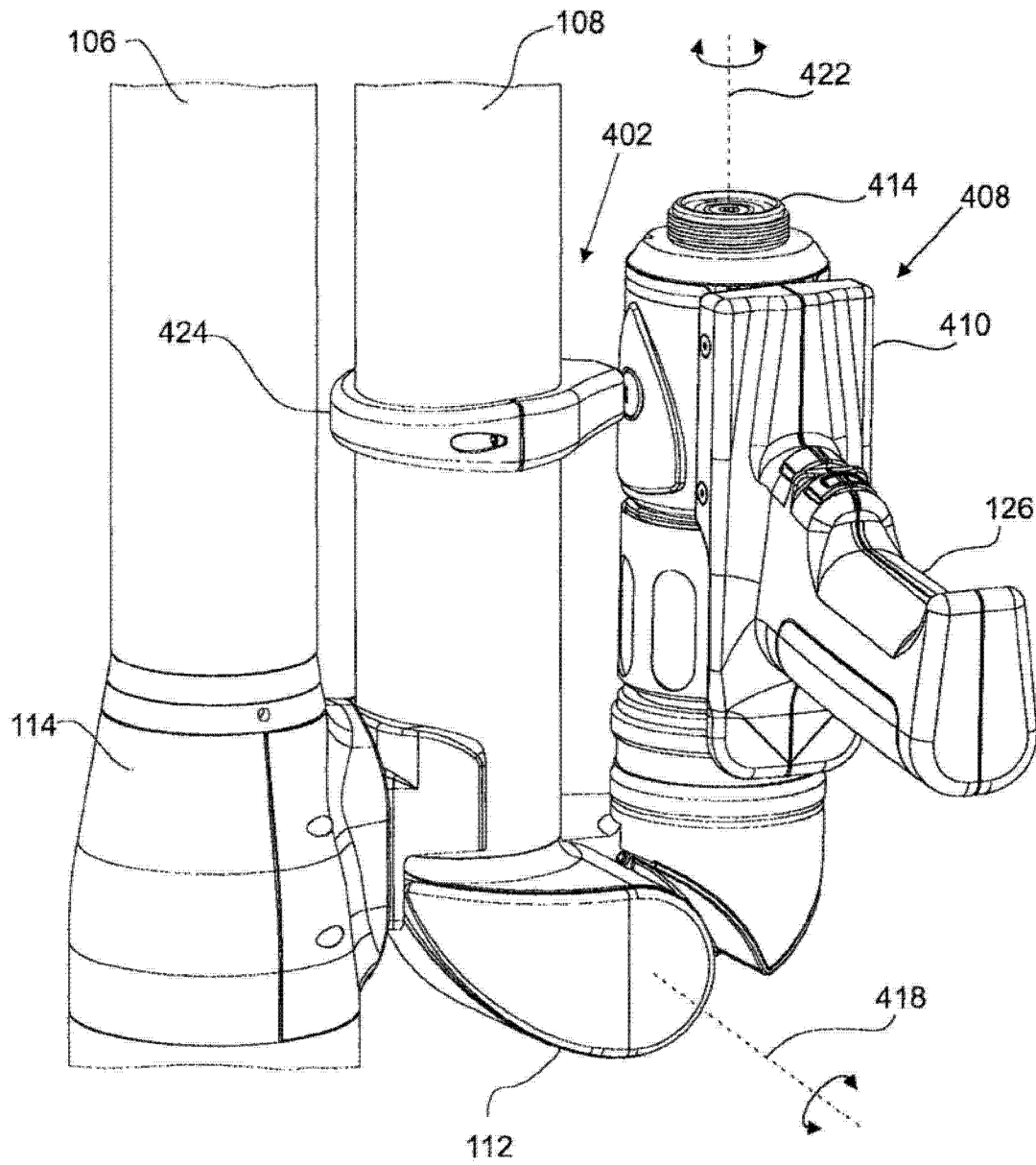


图 4

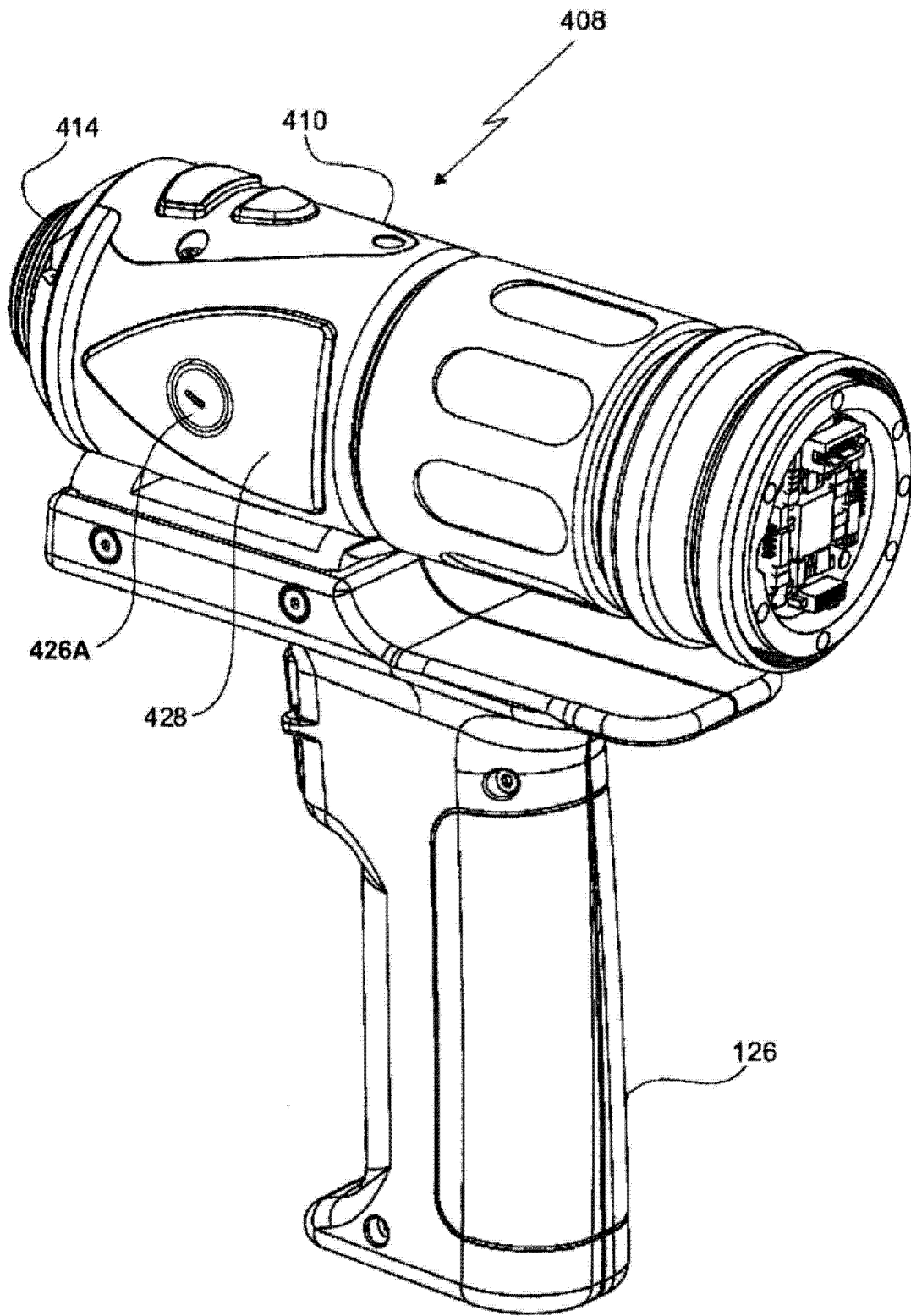


图 5

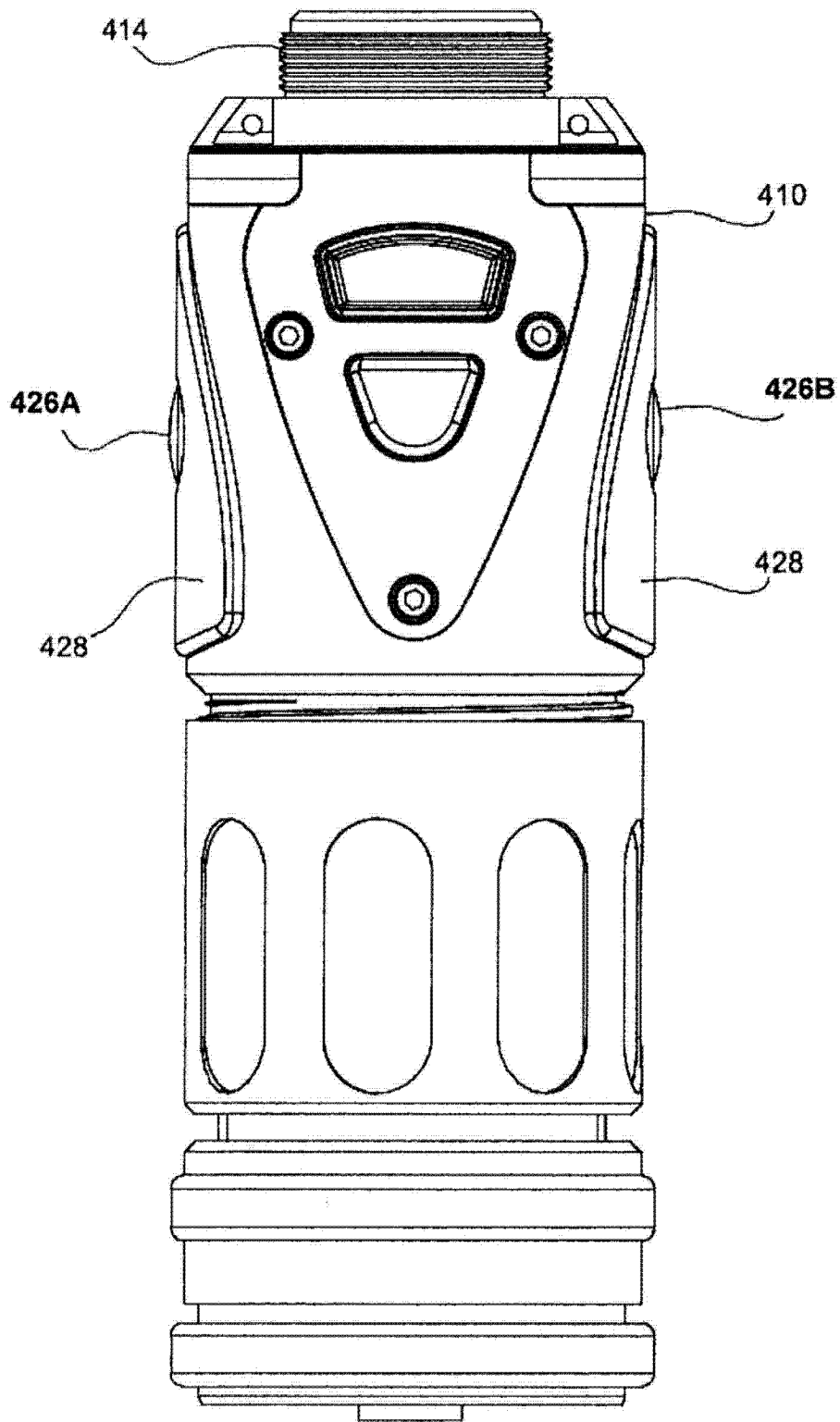


图 6

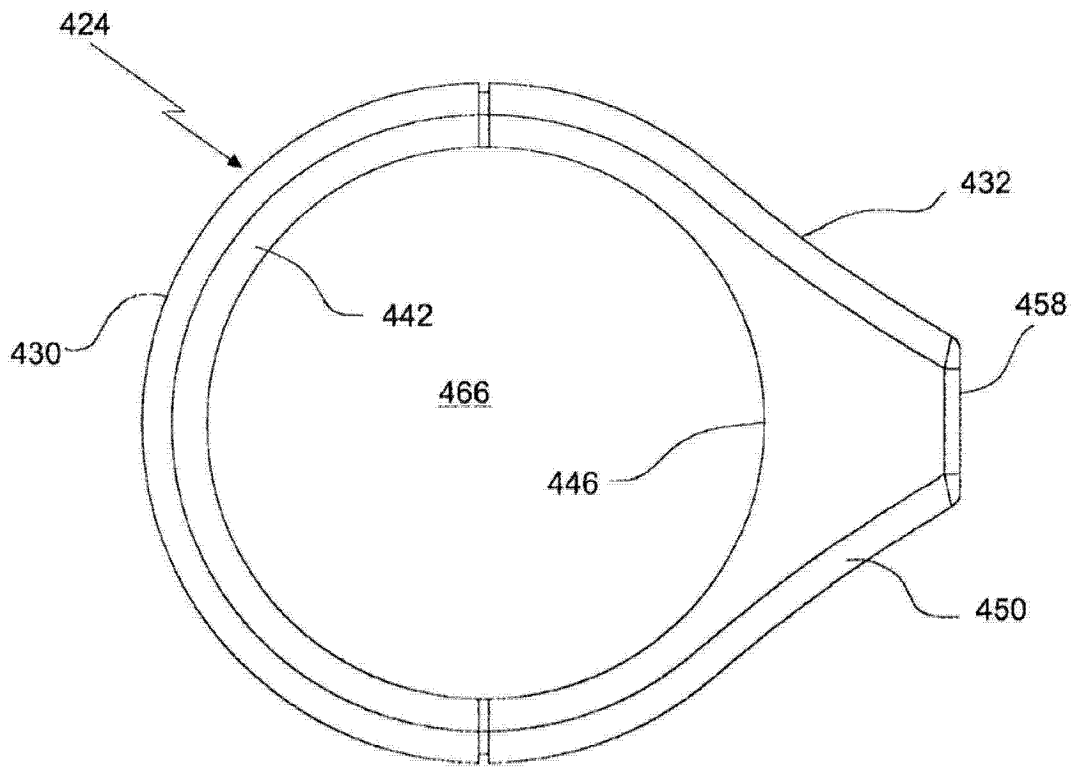


图 7

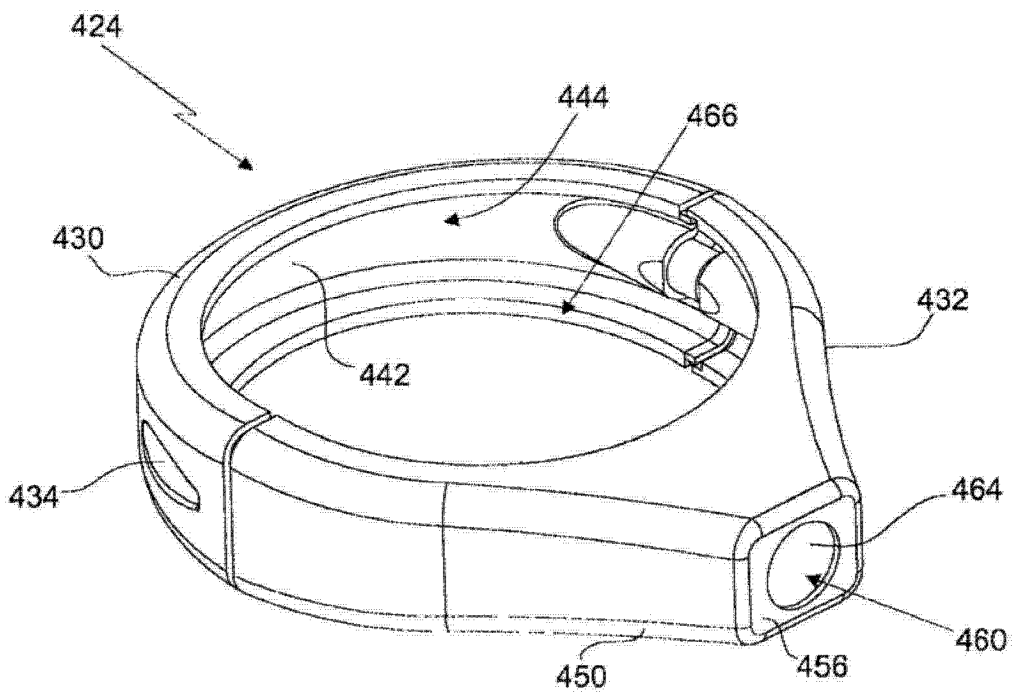


图 8

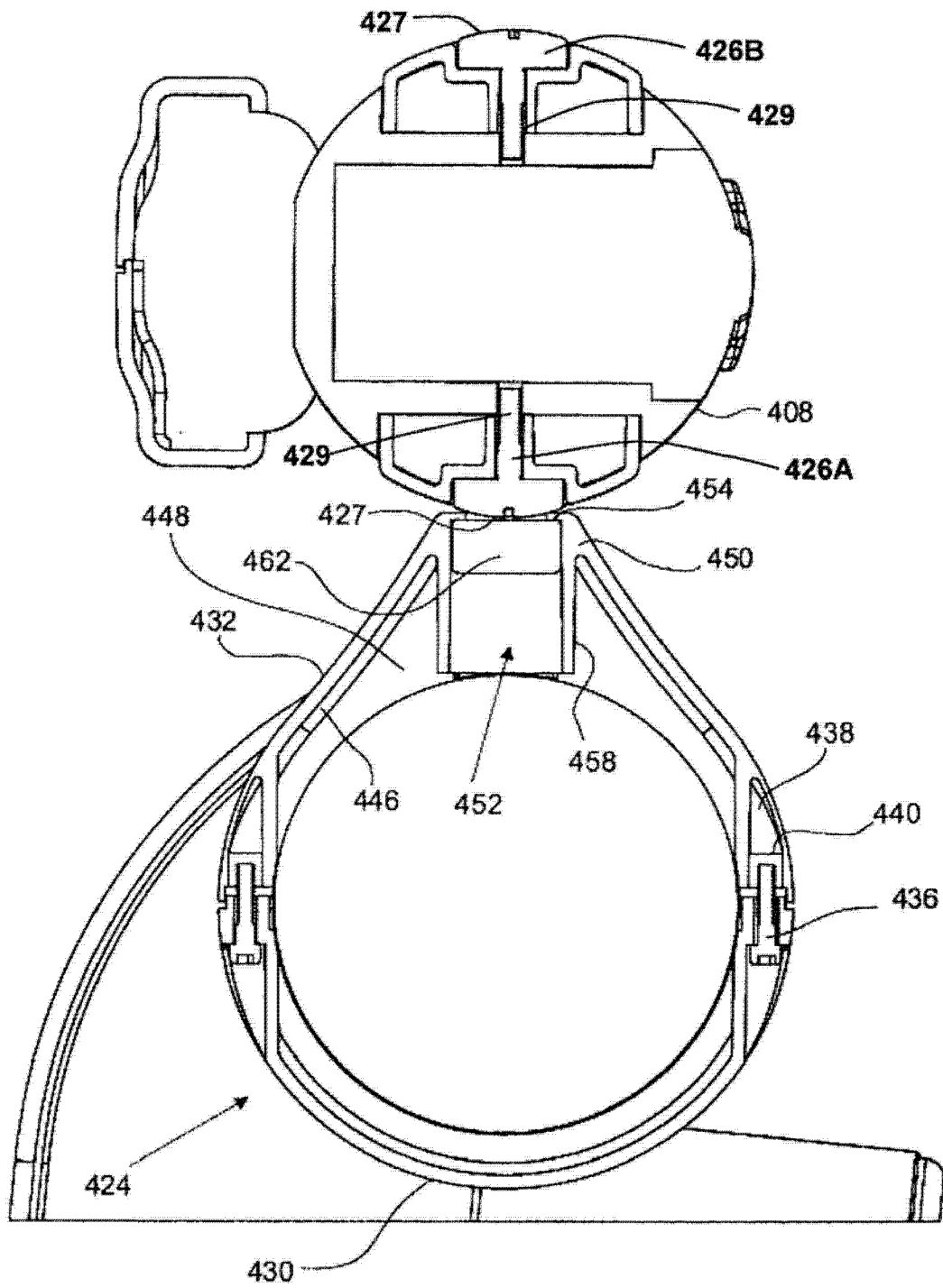


图 9

1. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机 (AACMM), 包括:
可人工定位的关节臂, 所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端, 所述关节臂包括多个连接的臂区段, 所述多个连接的臂区段包括具有所述第一端的第一臂区段;
探针端, 所述探针端设置在测量装置和所述第一端之间, 所述探针端旋转地联接于所述第一端并且能够在第一位置和第二位置之间移动;
每个所述臂区段和所述探针端包括用于产生位置信号的至少一个位置转换器;
电子电路, 所述电子电路接收来自所述转换器的所述位置信号并且提供与测量装置的位置对应的数据; 以及
磁性构件, 当处于所述第二位置时, 所述磁性构件将所述探针端联接于所述第一臂区段。
2. 根据权利要求 1 所述的 AACMM, 其中, 当处于所述第二位置时, 所述探针端基本上平行于所述第一臂区段。
3. 根据权利要求 1 所述的 AACMM, 还包括:
布置在所述探针端的第一侧上的第一构件;
其中, 所述磁性构件可操作地联接于所述第一臂区段; 以及
其中, 当处于所述第二位置时, 所述第一构件磁力地联接于所述磁性构件。
4. 根据权利要求 3 所述的 AACMM, 其中, 所述探针端还包括处于第二侧上的第二构件;
以及
其中, 当所述探针端处于第三位置时, 所述第二构件磁力地联接于所述磁性构件。
5. 根据权利要求 3 所述的 AACMM, 其中, 所述第一构件包括头部部分以及紧固件部分。
6. 根据权利要求 3 所述的 AACMM, 还包括:
联接于所述第一臂区段的支架;
其中, 所述磁性构件联接于所述支架的端部; 以及
其中, 所述支架包括联接于第二框架构件的第一框架构件, 所述第一框架构件和所述第二框架构件限定开口, 所述开口定尺寸成接收所述第一臂区段。
7. 根据权利要求 6 所述的 AACMM, 其中, 所述支架可移除地联接于所述第一臂区段。
8. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机 (AACMM), 包括:
基部;
可人工定位的关节臂, 所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端, 所述第二端旋转地联接于所述基部, 所述臂包括多个连接的臂区段, 所述多个连接的臂区段包括在所述第一端处的第一臂区段;
附接于所述 AACMM 的所述第一端的测量装置;
探针端, 所述探针端设置在所述测量装置和所述第一端之间, 所述探针端旋转地联接于所述第一端, 所述探针端具有第一构件, 所述探针端能够在第一位置和第二位置之间移动; 以及
磁性构件, 所述磁性构件可操作地联接于邻近所述第一端的所述第一臂区段, 所述磁性构件定位成与所述第一构件协作, 用于当所述探针端处于所述第二位置时将所述探针端磁力地联接于邻近所述第一端的所述第一臂区段。
9. 根据权利要求 8 所述的 AACMM, 还包括联接在所述磁性构件和邻近所述第一端的所

述第一臂区段之间的支架,所述支架在其内具有开口,其中,所述磁性构件设置在所述开口中。

10. 根据权利要求 9 所述的 AACMM,其中,

所述磁性构件具有第一表面;

所述支架具有第二表面,所述开口设置在所述第二表面上;以及

所述磁性构件定位在所述开口内,使得所述第一表面与所述第二表面偏置。

11. 根据权利要求 10 所述的 AACMM,其中,当所述探针端处于所述第二位置时,所述第一构件的一部分定位在所述开口内。

12. 根据权利要求 11 所述的 AACMM,其中,所述支架包括通过至少一个紧固件联接于第二部分的第二部分。

13. 根据权利要求 12 所述的 AACMM,其中,所述支架可移除地安装在邻近所述第一端的所述臂区段上。

14. 根据权利要求 13 所述的 AACMM,其中,所述探针端还包括定位在与所述第一构件相对的一侧上的第二构件。

15. 一种用于测量空间中的物体的坐标的便携式关节臂坐标测量机(AACMM),包括:

可人工定位的关节臂,所述可人工定位的关节臂具有相对的第一端和第二端,所述第二端旋转地联接于所述基部,所述臂包括多个连接的臂区段,所述多个连接的臂区段包括在所述第一端处的第一臂区段;

附接于所述 AACMM 的第一端的测量装置;

支架,所述支架具有第一开口,所述第一开口定尺寸成接收所述第一臂区段,所述支架可移除地联接于所述第一臂区段;

磁性构件,所述磁性构件可操作地联接于所述支架;

探针端,所述探针端联接成相对于所述第一端旋转,所述探针端能够在所述第一位置和所述第二位置之间移动;以及

第一含铁构件,所述第一含铁构件可操作地联接于所述探针端。

16. 根据权利要求 15 所述的 AACMM,其中,当所述探针端处于所述第二位置时,所述磁性构件和所述第一含铁构件协作,以将所述探针端联接于所述第一臂区段。

17. 根据权利要求 16 所述的 AACMM,其中,所述支架包括设置在所述第一开口和外表面之间的第二开口,所述第二开口具有邻近所述外表面设置的唇部。

18. 根据权利要求 17 所述的 AACMM,其中,所述磁性构件设置在邻近所述唇部的所述第二开口内。

19. 根据权利要求 18 所述的 AACMM,其中,所述第一含铁构件包括弯曲的表面,当所述探针端处于所述第二位置时,所述弯曲的表面与所述唇部接触。

20. 根据权利要求 19 所述的 AACMM,其中,所述第一含铁构件包括与所述弯曲的表面相对的螺纹部分。

21. 根据权利要求 20 所述的 AACMM,还包括第二含铁构件,所述第二含铁构件联接于所述探针端的与所述第一含铁构件相对的一侧。

22. 根据权利要求 21 所述的 AACMM,其中,所述支架包括通过紧固件联接的第一构件和第二构件。