



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101273296 B

(45) 授权公告日 2012.08.08

(21) 申请号 200680035820.8

(22) 申请日 2006.06.02

(30) 优先权数据

2005905319 2005.09.27 AU

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.03.27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/AU2006/000754 2006.06.02

(87) PCT申请的公布数据

W02007/035979 EN 2007.04.05

(73) 专利权人 视觉机器人技术私人有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士

(72) 发明人 M·V·毕晓普

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 沙捷 丁艺

(51) Int. Cl.

G02B 26/10 (2006.01)

G02B 7/198 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2002-168232 A, 2002.06.14, 全文.

JP 特开 2002-168232 A, 2002.06.14, 全文.

US 2004/0179847 A1, 2004.09.16, 说明书第
0017、0031 段、附图 1-2.

审查员 徐恩波

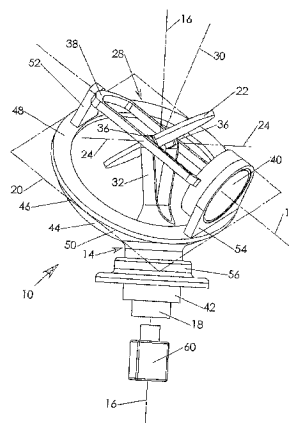
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

能量信号处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种能量信号处理系统 (10), 其包括可绕着方位角轴线 (16) 旋转的第一轴组件 (14), 和同轴安装成绕着方位角轴线 (16) 旋转的第二轴组件 (18)。第一轴组件 (14) 限定相对于方位角轴线 (16) 倾斜的天顶平面 (20)。系统 (10) 包括可绕着与方位角轴线 (16) 相交且大体垂直于方位角轴线 (16) 的处理元件轴线 (24) 旋转的能量信号处理元件 (22), 以及使元件 (22) 绕着元件轴线 (24) 旋转使得以下操作得以实施的装置: 基本上沿着预先选择的路径轴线 (12) 传播并射到能量信号处理元件 (22) 上的能量信号被处理或被偏转成基本上沿着方位角轴线 (16) 传播; 或者反之亦然; 或者能量信号处理元件 (22) 所生成的能量信号被引导以基本上沿着预先选择的路径轴线 (12) 传播。



1. 一种用于引导能量信号基本上沿着预先选择的路径轴线传播的能量信号处理系统，包括：

第一轴组件，其被安装成绕着方位角轴线旋转；

第二轴组件，其被同轴地安装成绕着所述方位角轴线旋转；

天顶元件，其被所述第一轴组件约束在相对于所述方位角轴线倾斜的天顶平面中，所述天顶元件绕着与所述天顶平面垂直的扫描轴线旋转；

传动元件，其被可旋转地安装到所述第二轴组件上以绕着处理元件轴线旋转，所述处理元件轴线与所述方位角轴线相交并大体垂直于所述方位角轴线；

能量信号处理元件，其被安装到所述传动元件或所述第二轴组件上，当所述传动元件旋转时，所述能量信号处理元件可绕着与所述方位角轴线相交并大体垂直于所述方位角轴线的所述处理元件轴线旋转；

其中，所述第二轴组件相对于所述第一轴组件的旋转，使得所述传动元件绕着所述方位角轴线旋转，从而使得所述天顶元件绕着所述扫描轴线旋转，从而使得所述传动元件和所述预先选择的路径轴线绕着所述处理元件轴线旋转。

2. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述能量信号处理元件包括反射元件，该反射元件布置在所述方位角轴线上并被配置成将基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到所述反射元件上的能量信号偏转成基本上沿着所述方位角轴线传播，以及将基本上沿着所述方位角轴线传播并射到所述反射元件上的能量信号偏转成基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播。

3. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述能量信号处理元件包括用于感测基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到所述能量信号处理元件上的能量信号的传感器。

4. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述能量信号处理元件包括用于生成能量信号的能量信号源。

5. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述能量信号处理元件既包括用于感测基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到所述能量信号处理元件上的能量信号的传感器，又包括用于生成能量信号的能量信号源。

6. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述能量信号处理元件被可旋转地安装到所述第二轴组件上，或者可旋转地安装到所述传动元件上，并且所述传动元件安装到所述第二轴组件上。

7. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述预先选择的路径轴线平行于所述天顶平面。

8. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述第二轴组件相对于所述第一轴组件的旋转使所述预先选择的路径轴线绕着所述扫描轴线旋转。

9. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述天顶元件绕着所述预先选择的路径轴线旋转。

10. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统，其中，所述传动元件包括限制孔，该限制孔与所述预先选择的路径轴线同轴布置，以限定所述能量信号处理元件的预定视角。

11. 如权利要求 10 所述的能量信号处理系统，其中，所述限制孔包括保护性平面窗。

12. 如权利要求 10 所述的能量信号处理系统,其中,所述限制孔包括用于对输入和/或输出的能量信号进行校准或聚焦的校准或聚焦元件。

13. 如权利要求 10 所述的能量信号处理系统,还包括至少一个校准或聚焦元件,其被布置在所述限制孔和所述能量信号处理元件的中间。

14. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统,其中,所述第一轴组件包括相对于所述第二轴组件的外轴组件。

15. 如权利要求 14 所述的能量信号处理系统,其中,所述第一轴组件至少部分地套在所述第二轴组件上。

16. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统,还包括用于使所述能量信号处理元件绕着所述处理元件轴线旋转的旋转装置,其中所述旋转装置从所述传动元件的旋转得到输入。

17. 如权利要求 1 所述的能量信号处理系统,其中,所述天顶平面相对于与所述方位角轴线垂直的平面的倾斜角度处于 0 度至 70 度的范围内。

18. 如权利要求 17 所述的能量信号处理系统,其中,所述天顶平面相对于与所述方位角轴线垂直的平面的倾斜角度为 45 度。

19. 如权利要求 16 所述的能量信号处理系统,其中所述旋转装置包括机械齿轮组件、机械联动组件、机电伺服驱动装置和电子系统中的至少一个。

能量信号处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于发射和接收能量信号的能量信号处理系统。

[0002] 本发明是主要作为发射、接收和 / 或简单地将信号从适当的反射表面反射开的装置而被研发的。因此, 尽管将在下文中参考这些应用情况来描述本发明, 但可以理解的是, 本发明并不局限于这种特定的使用领域。

背景技术

[0003] 以下对现有技术的讨论是为了在恰当的技术背景下描述本发明并使相关优点能够被充分理解。然而, 在整个说明书中对现有技术的任何讨论都不应该被看作是对这样的技术是公知的或形成本领域的部分公知常识的承认。

[0004] 用于在一定位置范围内发射或接收能量信号的装置是已知的。一种这样的装置是用于摄像机的云台 (pan-tilt) 定位装置。在这种应用情况中, 所接收的能量信号是光学视频信号。典型地, 这种装置包括绕着垂直轴线和 / 或水平轴线驱动摄像机的两个电机组件。这样, 可以基于电机的选择性旋转在一定位置范围内接收视频信号。这种装置的缺点是其复杂性和组装两个电机组件所需的空间量。

[0005] 在一定位置范围内发射能量信号的另一种装置是用于雷达发射 / 接收装置的远程反射镜模块 (remote mirror module)。在这种装置中, 无线电波被发射到反射元件上, 该反射元件继而旋转约 360° 以在该范围内四处发射无线电波。返回的无线电波沿着相反的路径被接收和读取。这种装置允许雷达波信号旋转约 360° 的方位角范围, 同时允许发射 / 接收单元保持静止。许多远程反射镜模块型装置还能够进行反射元件的某种天顶运动 (zenith motion)。这种装置的缺点是在发射 / 接收单元的相对端处需要有使反射镜旋转的机构。结果, 发射 / 接收单元或反射镜旋转机构被暴露在主支撑机架的上方, 从而使其易于受到损害。此外, 使发射 / 接收单元或反射镜旋转机构悬挂在主支撑机架的上方, 就使得额外的支撑结构成为必要, 而这些支撑结构可能会造成发射和 / 或读取路径中的闭塞。

[0006] 用于感测能量信号的另一种类型的装置是静态阵列 (static array)。简言之, 静态阵列包括布置在框架上四处的各个点处的多个传感器, 以便感测来自各个方向的能量信号。不利的是, 由于静态阵列不能移动, 所以它的感测范围是固定的。

[0007] 本发明的目标是克服或改善现有技术的至少一个缺点, 或者是提供有用的替换物。

[0008] 本发明的优选形式的目标是提供一种能量信号处理系统, 其相对紧凑且制造起来不昂贵, 并且能够绕着两个轴线接收或发射能量信号。

发明内容

[0009] 根据本发明的一个方面, 提供了一种能量信号处理系统, 其包括:

[0010] 第一轴组件, 其被安装成绕着方位角轴线旋转, 所述第一轴组件限定相对于所述方位角轴线倾斜的天顶平面 (zenith plane);

- [0011] 第二轴组件,其被同轴地安装成绕着所述方位角轴线旋转;
- [0012] 能量信号处理元件,其被可旋转地安装成绕着处理元件轴线旋转,所述处理元件轴线与所述方位角轴线相交并大体垂直于所述方位角轴线;和
- [0013] 使所述能量信号处理元件绕着所述处理元件轴线旋转,使得以下操作中的至少一个得以实施的装置:
- [0014] 基本上沿着预先选择的路径轴线传播并射到所述能量信号处理元件上的能量信号被处理或被偏转成基本上沿着所述方位角轴线传播;或者
- [0015] 基本上沿着所述方位角轴线传播并射到所述能量信号处理元件上的能量信号被偏转成基本上沿着预先选择的路径轴线传播;或者
- [0016] 由能量信号处理元件生成的能量信号被引导以基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播。
- [0017] 优选地,所述能量信号处理元件被布置在所述方位角轴线上并且包括反射元件,该反射元件被配置成将基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到反射元件上的能量信号偏转成基本上沿着所述方位角轴线传播,以及将基本上沿着所述方位角轴线传播并射到反射元件上的能量信号偏转成基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播。
- [0018] 可选地且优选地,所述能量信号处理元件包括用于感测基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到能量信号处理元件上的能量信号的传感器,或用于生成能量信号的能量信号源。
- [0019] 可选地且优选地,所述能量信号处理元件可以既包括用于感测基本上沿着所述预先选择的路径轴线传播并射到能量信号处理元件上的能量信号的传感器,又包括用于生成能量信号的能量信号源。
- [0020] 优选地,所述能量信号处理元件被可旋转地安装到所述第二轴组件上。
- [0021] 优选地,所述预先选择的路径轴线平行于所述天顶平面。
- [0022] 优选地,所述第二轴组件包括天顶元件(zenith element),该天顶元件受第一轴组件约束以绕着与天顶平面垂直的扫描轴线旋转。
- [0023] 优选地,第二轴组件相对于第一轴组件的旋转使预先选择的路径轴线绕着扫描轴线旋转。
- [0024] 优选地,能量信号偏转器包括传动元件(transmission element),该传动元件被可旋转地安装到第二轴组件上以绕着处理元件轴线旋转。
- [0025] 优选地,天顶元件被可旋转地安装到传动元件上以绕着预先选择的路径轴线旋转。
- [0026] 优选地,所述传动元件包括限制孔,该限制孔与所述预先选择的路径轴线同轴布置,以限定能量信号处理元件的预定视角。
- [0027] 优选地,所述限制孔还包括保护性平面窗。
- [0028] 在其它实施例中,所述限制孔还包括用于对输入和/或输出的能量信号进行聚焦或校准的聚焦或校准元件。
- [0029] 优选地,至少一个校准或聚焦元件被包括在所述限制孔和所述处理元件的中间。
- [0030] 优选地,所述第一轴组件基本上位于所述第二轴组件的外侧。
- [0031] 进一步优选地,第一轴组件至少部分地套在第二轴组件上。

[0032] 优选地,用于旋转反射元件的装置包括机械齿轮组件、机械联动组件、机电伺服驱动装置和电子系统中的至少一个。

附图说明

[0033] 现在将参考附图,仅通过举例的方式来描述本发明的优选实施例,在附图中:

[0034] 图 1 是根据本发明的能量信号处理系统的透视图,其中能量信号处理元件是偏转器;

[0035] 图 2 是根据本发明的能量信号处理系统的另一实施例的局部分解透视图;

[0036] 图 3 是图 1 所示的能量信号偏转器的侧视图;

[0037] 图 4 是图 1 所示的能量信号偏转器的另一透视图;

[0038] 图 5 是根据本发明的能量信号处理系统的另一实施例的透视图,其中传感器 / 发射元件位于偏转器的相对于轴装置的相反侧;并且

[0039] 图 6 是根据本发明的能量信号处理系统的又一实施例的透视图,其中图 1 所示实施例的偏转器装置已经被检测器和 / 或发射器装置取代。

具体实施方式

[0040] 参考附图,本发明提供了一种用于沿着预先选择的路径 12 发射和 / 或接收能量信号的能量信号处理系统 10。该处理系统包括安装成绕着方位角轴线 16 旋转的外轴组件 14 和同轴地安装成绕着同一方位角轴线旋转的内轴组件 18。外轴组件延伸从而限定相对于方位角轴线倾斜的天顶平面 20。应该理解的是,“方位角轴线”或“天顶平面”的定义仅应用在能量信号系统的本地参照系中。因此,当处于使用中时,系统 10 可以位于任何方位,并相对于全局定义的“方位角轴线”或“天顶平面”成任何角度。

[0041] 系统 10 的该优选实施例中的能量信号处理元件是反射镜形式的反射元件 22,其反射从相关发射装置 60 发出的能量信号或将信号引导到相关的感测装置 60。因此标记 60 被用作可以是或可以不是能量处理系统的一部分的发射 / 感测装置的通用标记。反射元件 22 与方位角轴线 16 相交并被安装到内轴组件 18 上以绕着处理元件轴线 24 旋转。为此,预先选择的路径轴线 12 平行于天顶平面延伸并撞在反射元件上。反射元件 22 可以具有适合于特定应用情况而以几何学方式偏转输入或输出信号的任何形状、材料、结构或功能。很清楚的是,作为将反射元件 22 安装到内轴组件 18 上的替代,可以将反射元件 22 可旋转地安装到传动元件 38 上,然后将传动元件 38 安装到内轴组件 18 上。

[0042] 天顶元件 28 受外轴组件 14 约束以绕着垂直于天顶平面 20 的扫描轴线 30 旋转。通过适合的轴承装置(未示出)可旋转地安装到外轴组件上的内轴组件,包括大体中空的叉形部件 32,该叉形部件 32 具有在其两个远端 36 之间延伸的轴 34。

[0043] 传动元件 38 被安装到轴 34 上以绕着轴线 24 旋转。传动元件包括聚焦孔(focussing aperture)40,该聚焦孔 40 可旋转地安装到天顶元件 28 上,使得孔保持与预先选择的路径轴线 12 同轴,同时允许天顶元件绕着预先选择的路径轴线自由旋转。孔 40 的主要目的是限制视角并且因此在系统被用于检测信号时限制到达感测元件的背景噪声的量。当系统被用作扫描能量信号源时,孔也限制离开系统的输出波束的扩展。当然,系统可以既用于接收也用于发射能量信号。取决于应用情况,作为该优选实施例中公开的聚焦光学器

件的替代,孔 40 可以仅包括平面保护窗或者甚至根本不包括窗。孔 40 也可包括校准光学器件而不是聚焦光学器件。聚焦、校准或其它元件也可包括在孔和能量信号处理元件之间的任何中间点处。在信号处理元件是反射元件 22 的优选实施例中,光学部件实际上可以引入到孔和感测 / 发射装置 60 之间的任何地方。在典型的应用情况中,盖子(未示出)被用来覆盖该装置并保护其免受其它元件的损害,并且被用来进一步使背景噪声减到最少。

[0044] 如图 2 的实施例所示,齿轮组件 26 绕着轴线 24 可旋转地驱动反射元件,使得从聚焦孔 40 沿着预先选择的路径轴线 12 传播过来的信号被偏转成沿着方位角轴线 16 传播。相反地,沿着或接近于方位角轴线朝向反射元件传播的信号被偏转成沿着预先选择的路径轴线传播以经由聚焦孔射出。齿轮组件 26 从传动元件的旋转得到其输入,以绕着轴线 24 旋转反射元件 22。为此,齿轮组件将反射元件的投射角保持成使得沿着预先选择的路径 12 进入的信号被偏转成沿着方位角轴线传播。以相同的方式,沿着方位角轴线传播从而射到反射元件上的信号被反射成沿着预先选择的路径轴线传播。应该理解的是,以上讨论的传播将仅发生在平行于方位角轴线或相对于方位角轴线成小角度传播的信号上。传播的临界角度将由系统的几何结构特别是由孔 40、反射元件 22 的尺寸以及它们之间的距离来确定。此外,在这个优选实施例中,预先选择的路径轴线平行于天顶平面。然而,可以将系统构造成使得预先选择的路径轴线相对于天顶平面倾斜。这样的装置将具有相同的天顶角度范围,但该范围关于水平方向是不对称的。

[0045] 齿轮组件 26 可由其它合适的装置(诸如机械联动装置、机电伺服系统、电子系统或以上的组合)取代。反射元件 22 所需的运动也可以通过利用上述方法中的一种实现粗略运动并利用上述方法中的另一种实现反射元件的整体或部分的精细运动,以复合方式来实现。

[0046] 可以理解的是,外轴组件和内轴组件的联合旋转使能量信号偏转器 10 绕着方位角轴线 16 旋转从而提供预先选择的路径轴线 12 的 360° 旋转。此外,外轴组件和内轴组件之间的相对旋转使预先选择的路径轴线绕着轴线 24 旋转。

[0047] 在图示的实施例中,外轴组件 14 为空心轴 42 的形式,该空心轴 42 延伸从而限定大体为中空且大体为球形的本体 44,该本体 44 具有环形的平面的轴向边缘 46,该边缘 46 限定天顶平面 20。天顶元件 28 包括具有环形的平面的接合表面 50 的环形部分 48,以在天顶元件和外轴组件之间进行滑动接合。天顶元件还包括一对可旋转支座 52 和 54,每个支座各自支撑传动元件 38 的相应一端。可旋转地连接到外轴组件上的底座 56 被设置成总体支撑装置 10。

[0048] 在优选实施例中,天顶平面相对于与方位角轴线垂直的平面倾斜 45 度。因此,在天顶元件 28 旋转的两个极限处,预先选择的路径轴线 12 可以倾斜的范围为相对于与方位角轴线 16 垂直的平面加或减 45 度。然而,在其它未示出的实施例中,相对于与方位角轴线垂直的平面,天顶平面的倾斜角度和预先选择的路径轴线 12 的倾斜角度的相应范围可以取决于提出的应用情况而在从 0 度到约 70 度的范围内变化。

[0049] 在操作中,当内轴组件 18 相对于外轴组件 14 旋转时,叉形部件 32 绕方位角轴线 16 旋转传动元件 38。结果,天顶元件被驱动以绕着扫描轴线 30 旋转,继而又绕着轴线 24 旋转传动元件和预先选择的路径轴线 12。

[0050] 在优选实施例的典型应用情况中,传感器和 / 或发射装置 60 被布置在系统 10 的

下面以感测进入系统的信号和 / 或生成从系统输出的信号。

[0051] 装置 60 可以采取摄像机的形式,而能量信号可以采取光或视频信号的形式。因此,通过选择外轴组件和内轴组件的旋转,摄像机将能够观察到整个 360 度方位角范围内以及天顶范围上下的任何地方。

[0052] 在又一种应用情况中,装置 60 可以采取无线电波发射器 / 接收器的形式而能量信号是沿着方位角轴线传播以被偏转成沿着预先选择的路径轴线传播的无线电波。然后,返回的电波可经由反向路径被接收并解释。因此,偏转器 10 的连续旋转可提供连续的 360 度雷达扫描,并可根据需要沿着天顶范围发生变化。

[0053] 上述系统也可以在激光测距仪装置内使用。鉴于上述说明,因此应该很清楚的是,本文所公开的系统既可以用于被动应用情况(诸如利用感测元件或摄像机来感测信号),也可以用于主动应用情况(诸如测距仪或雷达)。

[0054] 另外,尽管在图 1 至 4 示出的优选实施例中,传感器 / 发射装置 60 被容纳在内轴组件 18 内或位于内轴组件 18 的下方,但是它们也可以安装在反射元件 22 的另一侧,如图 5 所示。反射元件由与优选实施例中的装置相类似的装置驱动,使得传感器的视场在被反射元件偏转后始终与孔对齐。由于信号不必穿过内轴,所以内轴不再必须是中空的。对于优选实施例,传感器可以附连到内轴以消除阵列型传感器中的图像旋转,或者传感器可以与能量信号处理系统的运动相隔离。

[0055] 可以理解的是,本发明的优选实施例所示的能量信号处理系统 10 允许更重、更脆弱和相对昂贵的工作部件保持相对固定,从而与现有技术相比具有更大的组装优势。本文所公开的系统相对紧凑且便宜。此外,可以在一个组装体中同时绕着方位角轴线和天顶轴线有利地进行能量传输和扫描。

[0056] 尽管已经参考具体实例描述了本发明,但本领域的技术人员可以理解的是,本发明可以以许多其它形式来实施。

[0057] 例如,在本发明的可选的以传感器为中心的实施例中,反射元件 22 和反射元件驱动装置可由传感器取代,如图 6 所示。传感器被定位成使得其视场与孔 40 对齐。传感器以这样的方式被附连,使得当孔始终与其保持同心的预先选择的路径轴线绕着方位角和天顶方向移动时,传感器的视场保持与孔对齐。这通常可以通过将传感器固定到传动元件上来实现,如图 6 所示。至传感器的功率和信号线将通常向上穿过内轴。这样的配置较为简单并且尤其适合于高速应用情况。这样的应用通常利用小和轻的传感器,其中传感器的重量与其取代的反射元件系统的重量相当,使得传感器的重量不会不适当地影响系统的响应时间。

[0058] 作为传感器的替代,也可以使用诸如激光器的发射装置或传感器 / 发射装置的组合来代替反射元件 22,或者除了反射元件 22 之外还使用诸如激光器的发射装置或传感器 / 发射装置的组合。

[0059] 应该理解的是,尽管在图 1 至 6 所示的实施例中,信号处理元件被布置在沿着方位角轴线 16 的特定点处,但不是必须要这样布置。当信号处理元件采取传感器或信号源的形式时,可以将其设置在沿传动元件 38 的长度的任何地方。然而,尽管在此情况中信号处理元件将不与方位角轴线 16 相交,但它仍然可绕着与方位角轴线相交且大体与方位角轴线垂直的轴线 24 旋转。

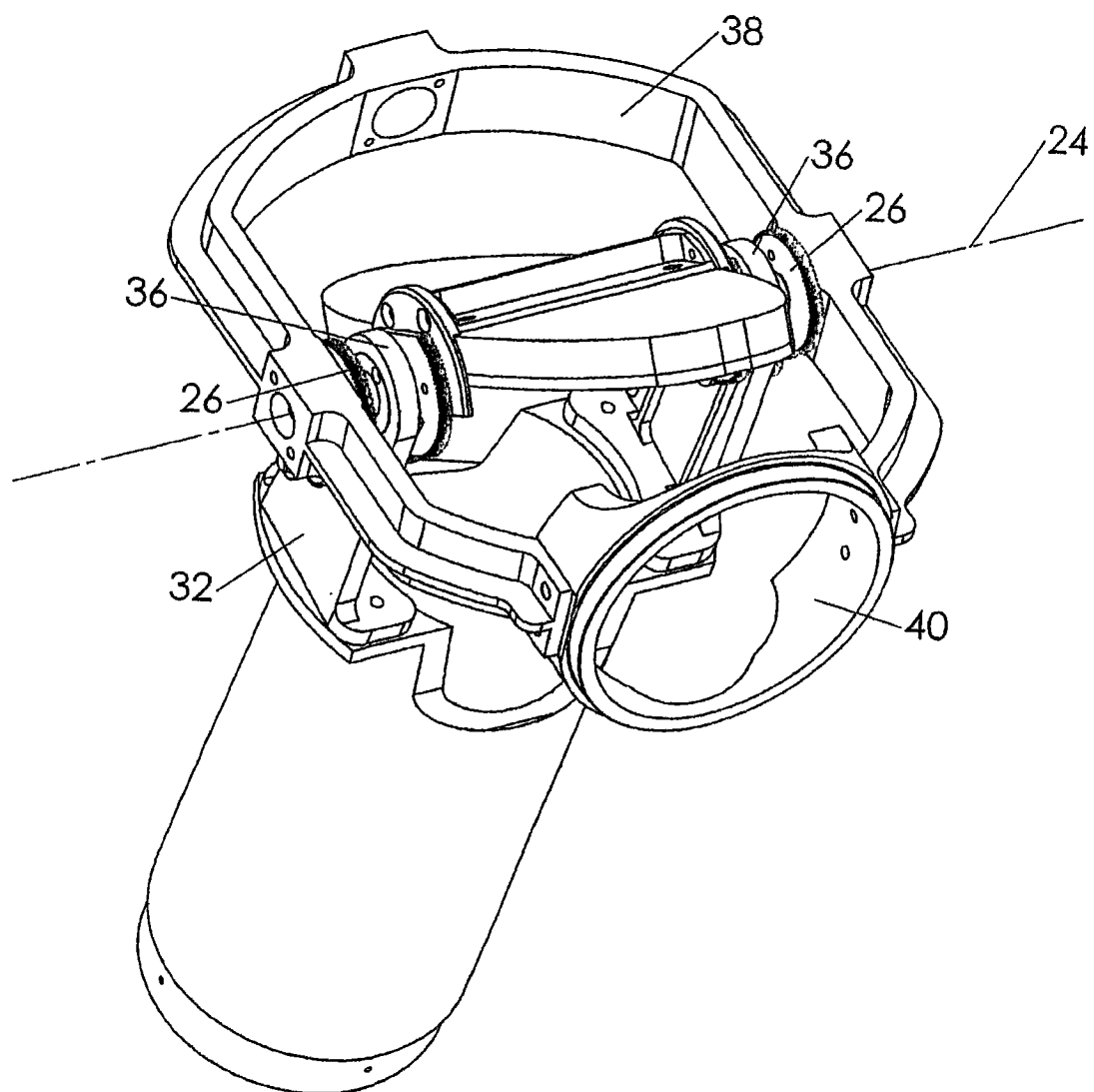


图 2

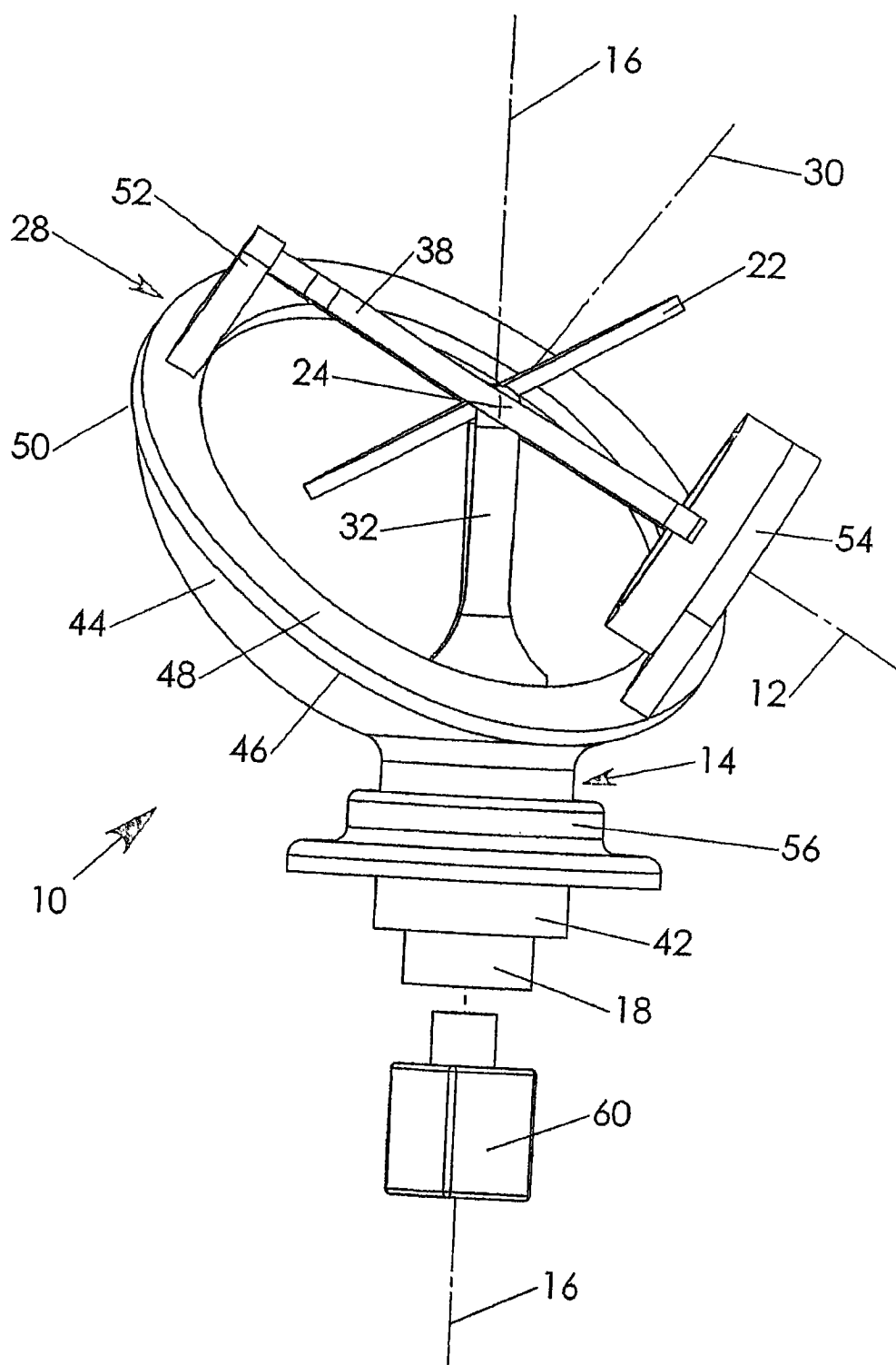


图 3

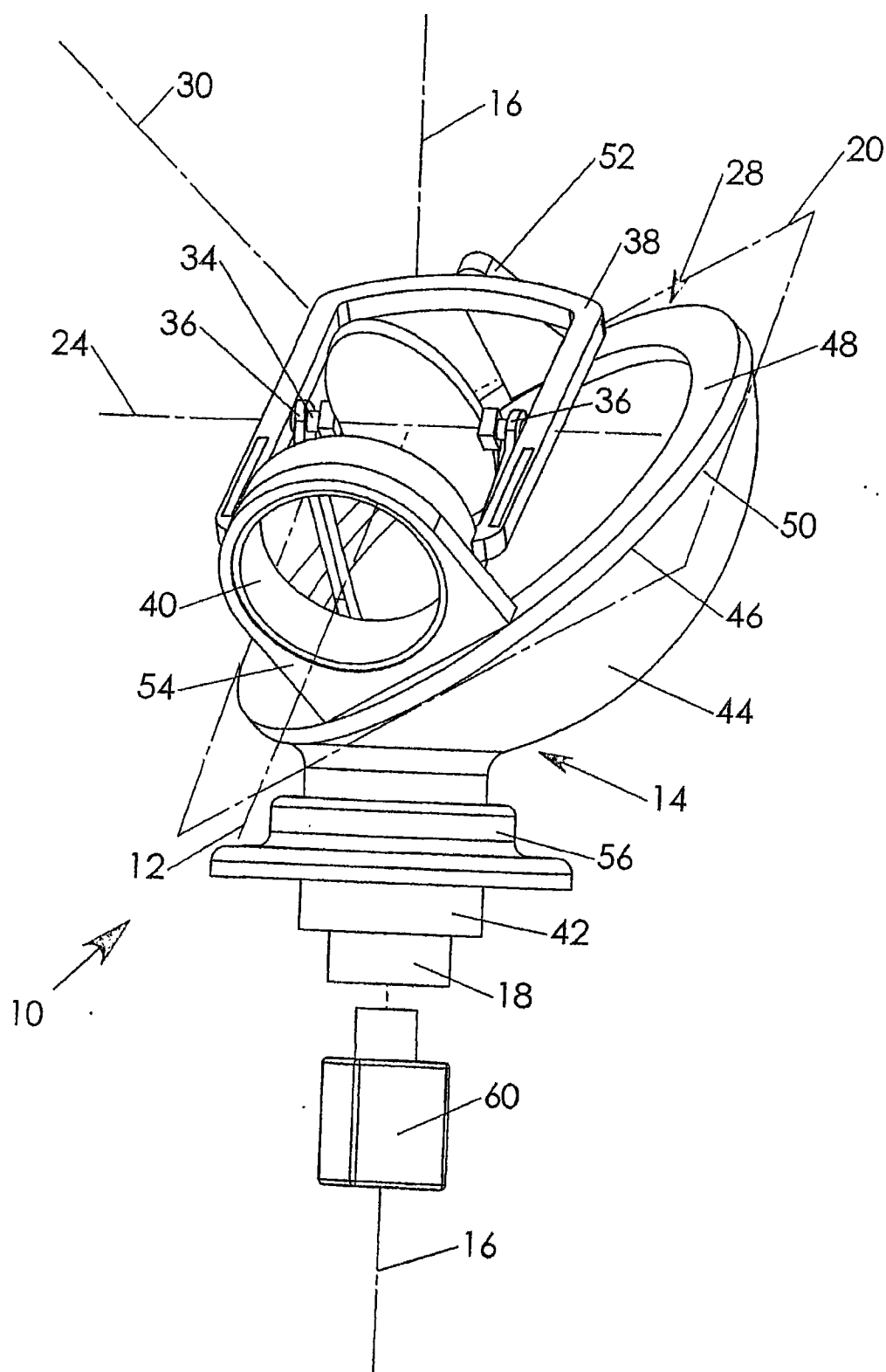


图 4

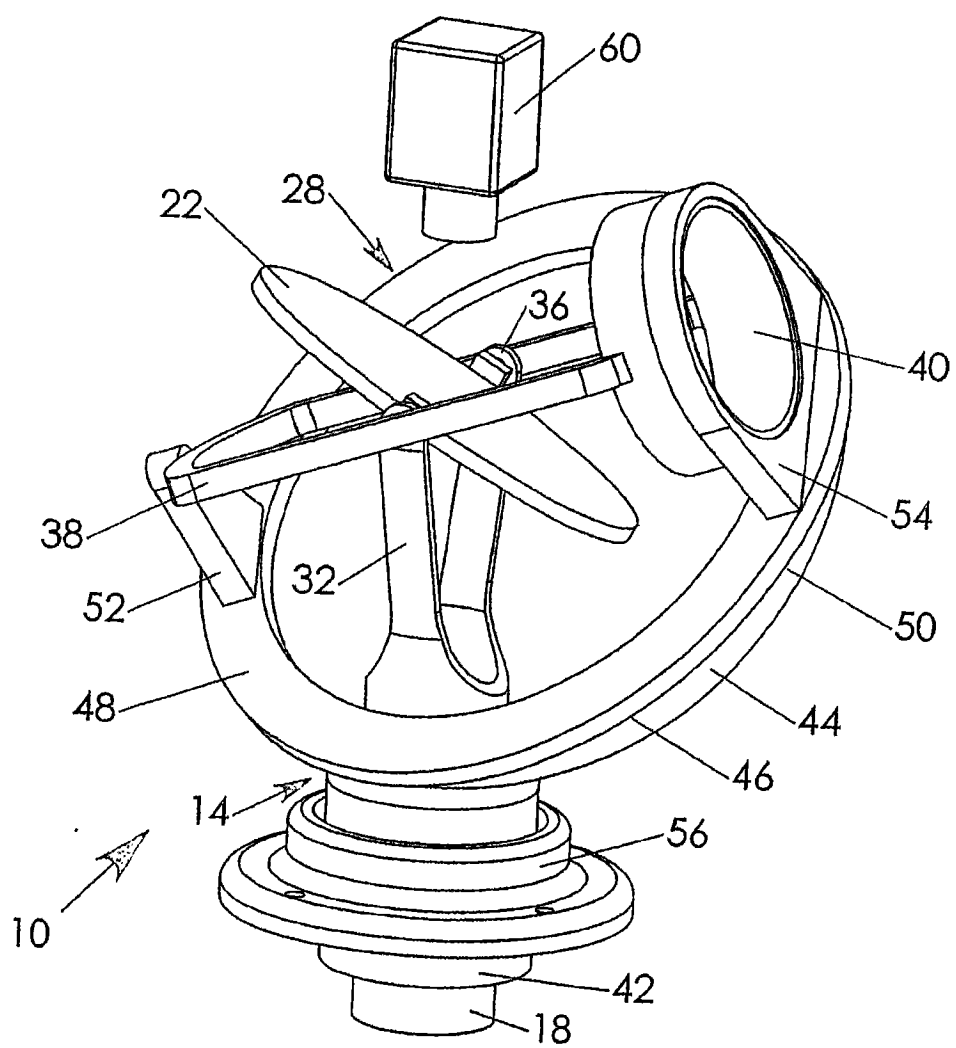


图 5

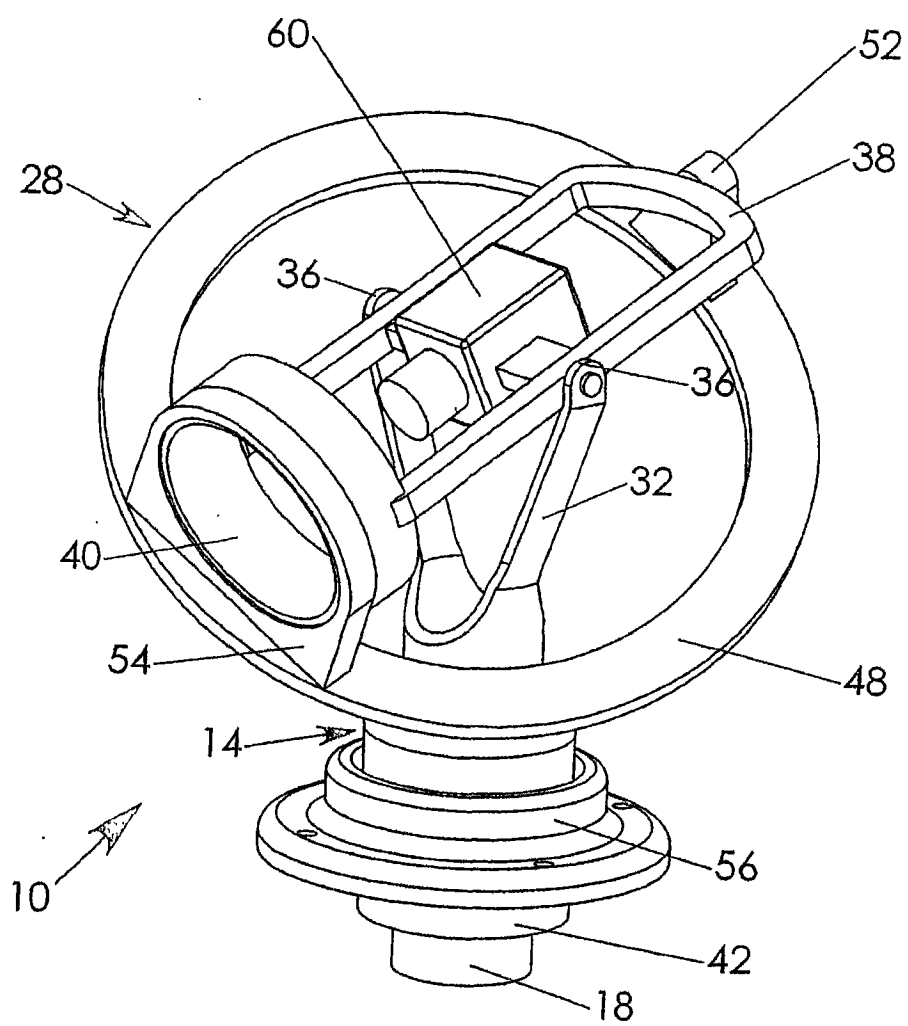


图 6