



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101856208 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201010144096. 0

(22) 申请日 2010. 03. 29

(30) 优先权数据

102009015816. 2 2009. 04. 01 DE

102009023066. 1 2009. 05. 28 DE

(73) 专利权人 德国福维克控股公司

地址 德国伍伯塔尔

(72) 发明人 弗兰克·迈耶 哈拉尔德·温多弗
丹尼尔·朱伯 德克·格拉芬戈尔特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 侯宇

(51) Int. Cl.

A47L 9/19(2006. 01)

A47L 9/28(2006. 01)

G01S 17/08(2006. 01)

G01S 17/93(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0158357 A1, 2004. 08. 12, 说明书第

0056-0058 段、第 0063 段及附图 1-11.

CN 2657569 Y, 2004. 11. 24, 说明书第 1 页第
2-6 段及附图 1-4.

JP 特开 2004-201493 A, 2004. 07. 15, 全文.

CN 1957820 A, 2007. 05. 09, 全文.

US 2005/0137749 A1, 2005. 06. 23, 全文.

审查员 密雅荣

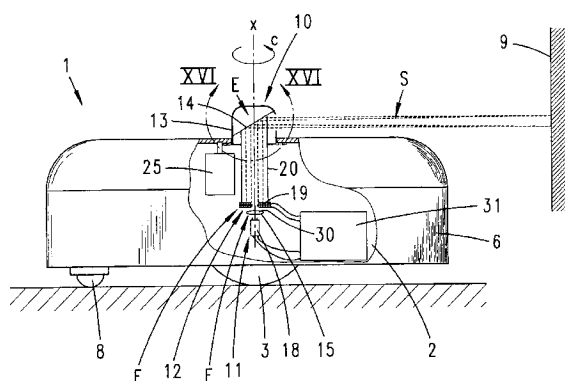
权利要求书2页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

自行式器具，尤其自行式地面吸尘器

(57) 摘要

本发明涉及一种自行式器具，尤其自行式地面吸尘器 (1)，包括电机驱动的行走轮 (3)、器具外壳和优选地一个集尘箱，其中，器具 (1) 设有障碍识别装置 (10)，它由光发射和接收单元 (11, 12) 组成，以及设有射束转向元件，以及，为了环形检测至少部分发射和接收单元 (11、12) 设置为可旋转 180° 或更多。为了在障碍识别方面进一步改进所述类型自行式器具的设计，建议，发射和接收单元 (11, 12) 以光学测量方法，亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础。



1. 一种自行式器具,包括电机驱动的行走轮(3)和器具外壳,其中,器具(1)设有障碍识别装置(10),该障碍识别装置(10)由光发射单元(11)和光接收单元(12)组成,以及设有射束转向元件,以及,为了环形检测,至少一部分光发射单元(11)和光接收单元(12)作为旋转件(13)设置为能旋转 180° 或更大角度、直至旋转 360° 检测或与之不同的实施交替的回转运动,此时沿一个运动方向达到 360° 环形检测,其特征为:所述光发射单元(11)和光接收单元(12)以光学测量方法,亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础,其中,光发射单元(11)固定安装以及在所述旋转件(13)内借助反射镜或反射器实施射束转向。

2. 按照权利要求1所述的器具,其特征为,在光发射单元(11)和/或光接收单元(12)至少部分可旋转地设置时,以这样的方式实施射束的导引,即,使在至少两个光学元件(E)之间的射束(S)的中央射线(M)与一旋转件(13)的旋转轴线(x)相交或与该旋转轴线(x)重合,其中,所述至少两个光学元件(E)中的至少一个为旋转而设置在该旋转件(13)上。

3. 按照权利要求2所述的器具,其特征为,一个沿光发射单元(11)射线方向位于最后的射束转向元件(14)安装在所述旋转件(13)内。

4. 按照权利要求3所述的器具,其特征为,设置在位于最后的射束转向元件(14)前面的光学元件(E)被固定地安装。

5. 按照权利要求3所述的器具,其特征为,沿射线方向在所述射束转向元件(14)之后设一个射束成形元件(15)。

6. 按照权利要求3所述的器具,其特征为,沿射线方向在所述射束转向元件(14)之前设一个射束成形元件(15)。

7. 按照权利要求1所述的器具,其特征为,一个沿光接收单元(12)射线方向处于第一个的射束转向元件(14)装在所述旋转件(13)内。

8. 按照权利要求7所述的器具,其特征为,设置在所述处于第一个的射束转向元件(14)后面的光学元件(E)被固定地安装。

9. 按照权利要求1所述的器具,其特征为,所述光接收单元(12)固定安装以及在所述旋转件(13)内借助反射镜实施射束转向。

10. 按照权利要求7所述的器具,其特征为,沿射线方向在所述射束转向元件(14)之前设一个射束成形元件(15)。

11. 按照权利要求9所述的器具,其特征为,沿射线方向在所述射束转向元件(14)之后设一个射束成形元件(15)。

12. 按照权利要求5或10所述的器具,其特征为,所述射束成形元件(15)是一个双面凸透镜。

13. 按照权利要求3或7所述的器具,其特征为,所述射束转向元件(14)是一个平面镜。

14. 按照权利要求3或7所述的器具,其特征为,所述射束转向元件(14)是一个曲面镜。

15. 按照权利要求3或7所述的器具,其特征为,所述射束转向元件(14)是一个凹面反射镜。

16. 按照权利要求3或7所述的器具,其特征为,所述射束转向元件(14)是一个棱镜。

17. 按照权利要求 2 所述的器具,其特征为,所述旋转件 (13) 被保护罩 (32) 覆盖。
18. 按照权利要求 2 所述的器具,其特征为,所述旋转件 (13) 由一单独的电动机 (25) 驱动。
19. 按照权利要求 18 所述的器具,其特征为,所述驱动通过摩擦轮离合器进行。
20. 按照权利要求 17 所述的器具,其特征为,所述保护罩 (32) 由圆筒件 (33) 组成,该圆筒件 (33) 在上部用一盖 (34) 封闭。
21. 按照权利要求 20 所述的器具,其特征为,所述盖 (34) 设计为不透光的。
22. 一种自行式器具,包括电机驱动的行走轮 (3) 和器具外壳,其中,所述器具 (1) 设有障碍识别装置 (10),该障碍识别装置 (10) 由光发射单元 (11) 和光接收单元 (12) 组成,以及沿周缘分布地固定设置多个射线源和 / 或多个固定的射线接收器,为了环形检测,至少一部分光发射单元 (11) 和光接收单元 (12) 作为旋转件 (13) 设置为能旋转 180° 或更大角度,其特征为:所述光发射单元和光接收单元 (11,12) 以光学测量方法,亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础,其中,所述光发射单元 (11) 固定安装以及在所述旋转件 (13) 内借助反射镜或反射器实施射束转向。
23. 按照权利要求 22 所述的器具,其特征为,所述多个射线源通过一个中央射线源 (37) 实现,该中央射线源 (37) 被一个具有许多射线出口的光阑 (40) 围绕。
24. 按照权利要求 1 或 22 所述的器具,其特征为,所述器具包括集尘箱。
25. 按照权利要求 1 或 22 所述的器具,其特征为,所述器具是自行式地面吸尘器 (1)。

自行式器具，尤其自行式地面吸尘器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自行式器具，尤其自行式地面吸尘器，包括电机驱动的行走轮、器具外壳和优选地一个集尘箱，其中，器具设有障碍识别装置，后者由光发射和接收单元组成，以及设有射束转向元件，以及，为了环形检测至少部分发射和接收单元设置为可旋转 180° 或更多。

背景技术

[0002] 所述类型的器具例如由 DE10242257A1 是已知的。为此，在本申请所公开的内容中全面吸收了该专利申请涉及障碍识别的工作方式和行为策略的内容，也为此目的，此专利申请的特征也吸纳在本申请的权利要求书中。

[0003] 当自行式器具，尤其是自行式地面吸尘器在房间内行走时，它必须识别物件和空间界限，以及通过适度的调车运行和避让运动做出反应。在这方面已知，为了障碍识别使用光学距离传感器。当看到一个阻塞行驶通路的物件时，由微型信息处理机处理光传感器的接收信号，微型信息处理机命令驱动轮停止或启动器具相应的行为策略。为了能在房间内部提供合理导航，还已知器具设有障碍识别装置，它检测器具大的周缘范围，并提供至少近似环形的检测。为此可旋转地设置发射和 / 或接收单元，此外可绕器具垂直轴旋转，由此达到 180° 至 270° 或更大的扫描角。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术，本发明所要解决的技术问题在于，在障碍识别方面进一步改进所述类型的自行式器具。

[0005] 此技术问题首先和主要通过权利要求 1 的技术内容解决，其中规定，发射和接收单元以光学测量方法，亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础。基于这些光学测量方法，从器具边缘起的作用距离或有效距离可达 20cm 以上，优选地超过 50cm，由此可相应地识别更远处的障碍物或空间界限，从而能启动器具的早期反应。此外，由此还可以改善器具在房间内的定向。在采用光传播时间法时，测量在发射短的光脉冲与从障碍物上反射的光命中光接收器之间的行程时间。在采用相位相关法时发射一种经调制的矩形或正弦形光束，也可以与之不同有另一种周期性的形状。若如此调制的光束命中障碍物，则部分光能被反射并命中光接收器，该反射光同样是经调制的。基于发射光信号与接收反射光之间的传播时间确定相位移，它与要测量的距离有关。因此可以电子化方式获知相位移，由此得出所测的距离值。发射单元控制装置的调制优选地通过频率进行，它与传感器的距离测量范围相适应。为了在通过相位甄别器评估反射信号时能得到唯一性的测量值，优选地，要测量的最大距离小于或最大等于调制信号的四分之一波长。因为信号行程从发射单元导引到被检测对象，并从被检测对象导回在发射单元附近或与发射单元一致的接收单元，所以在此条件下的信号行程最多等于调制信号的二分之一波长。在这里，可在任何时刻存在周期性的调制信号；与之不同，按规定的时间间隔活化信号包。外差法按干涉仪的原理工

作。在这里,有确定频率的光束优选地调制为正弦形。该频率可连续改变。从障碍物反射的光线由接收单元探测并与发射的信号作比较。若在发射与接收的信号之间出现结构性干涉,则离障碍物的距离是当时调制频率波长的若干整数倍。通过叠加和连续改变(扫描)多个调制频率,可以达到测量的唯一性。

[0006] 下面,也在附图的说明中,多次按其与权利要求 1 的技术主题或其他权利要求的特征优选的配合关系,说明本发明的其他特征。但它们按仅与权利要求 1 或各其他权利要求个别特征的配合关系或各自独立的表述,也可以是有意义的。

[0007] 此外采用一种形式上为在接收信号的调制与发射的调制信号之间进行相位比较的评估方法。为此例如设置一个按集成组件形式或按离散结构形式的相位甄别器。两个调制信号的相位差意味着是反射对象与距离传感器(发射和接收单元)之间距离的期望值。此外优选地一个信号处理级处于光接收单元与相位甄别器之间,它通过放大器或比较仪提供。为此,由不同的接收幅度组成的信号处理级始终产生相同的信号幅度,从而可以在检测对象反射系数的一个宽的范围内实施距离测量。

[0008] 按另一种实施形式,信号处理级附加地有消除或减小基于电磁杂散或外来光的干扰影响的设备。此设备例如由带通滤波器、锁相环路(PLL)或两者的组合组成。为了消除放大器或比较仪、PLL 或带通滤波器的信号传播时间,可以附加地在发射的调制信号与相位甄别器之间连接同类构件。按一项设计,不仅信号处理级而且相位甄别器,均存在单一或多重的布局,其中多重配置利用于评估多个或阵列状或行列状光接收单元的多个接收信号。

[0009] 在多个接收信号的情况下,优选地信号处理级或相位甄别器单一设置,其中借助乘法器顺序处理不同的接收信号。

[0010] 与借助一个或多个相位甄别器测量距离不同,距离测量通过时间测量实施,它从调制包的发射时刻一直延伸到伴随而来的信号包接收时刻。在这种情况下距离测量范围与调制信号的波长无关。若距离测量通过传播时间测量进行,则优选地调制信号不同于或补充上述信号形式,按选择作为脉冲或脉冲包存在。

[0011] 按本发明对象的进一步发展,规定以这样的方式旋转 360° 检测,即,发射和/或接收单元为了环形检测连续绕器具的垂直轴旋转,或与之不同实施交替的回转运动,此时沿一个运动方向达到 360° 环形检测。

[0012] 当发射和/或接收单元至少部分能旋转地设置时,按一项优选的设计规定,以这样的方式实施射束的导引,即,使在至少两个光学元件之间的射束的中央射线与一旋转件的旋转轴线相交或与其重合,其中,所述至少两个光学元件中的至少一个为旋转而设置在该旋转件上。在此意义上的光学元件是发射和/或接收单元,以及射束转向和射束成形元件,如透镜和反射镜之类。若射束的中央射线与旋转件的旋转轴线相交,则优选地相关的发射和/或接收单元同时装在旋转件内,此外就旋转件的旋转轴线而言,安装在与光从旋转件的出口或光进入旋转件的进口对置的旋转件区段内。若反之中央射线与旋转件的旋转轴线重合,则当中央射线通常优选地近似水平定向时,在光从旋转件的出口或光进入旋转件的进口区域内,达到在旋转件内部中央射线的转向,此时可设在旋转件内部的发射和/或接收单元优选地同轴于旋转件的旋转轴线定向,没有其他射束转向元件。优选地,当中央射线与旋转轴线重合时,发射和/或接收单元定位在相对于可旋转的旋转件固定的器具外壳内。这提供发射和/或接收单元在器具内部有利的直接电触点接通。

[0013] 按另一项优选的设计,位于沿发射单元射线方向最后的那个射束转向元件装在旋转件内,相应于环形检测围绕器具的一优选垂直的轴线旋转,以及必要时另一个沿射线方向设置在所述最后的那个射束转向元件前的射束转向元件,设在旋转件内和/或安装在相对于旋转件固定的器具内。射束转向元件用于使发射的光束转向到沿一个方向,这一方向与命中元件的射束的射线方向相交一个角度。与此有关,尤其规定中央射线转向 75° 至 105° ,优选 90° ,此外从垂直的射线方向转向为沿至少近似水平的射线方向。

[0014] 优选地,另一个设置在所述最后的那个射束转向元件前的光学元件固定安装,优选相应地设置在相对于旋转件固定的器具内。此光学元件可以涉及一种射束转向或射束成形元件,也可以是发射单元。相应地,所述在旋转件内最后的那个射束转向元件,是在旋转件内沿发射单元射线方向观察的第一个光学元件。

[0015] 此外建议,发射单元固定安装以及在旋转件内借助反射镜或反射器实施射束转向。在这种情况下优选地发射单元设在相对于旋转件固定的器具内并具有一个射线方向,这一射线方向优选地垂直向上沿旋转件的旋转轴线定向,此外朝着设在旋转件内的反射镜或反射器的方向,它们用于将射束从垂直方向转向为优选地沿水平方向。

[0016] 另一项设计规定,沿射线方向在射束转向元件后设一个射束成形元件,例如用于射线集束,还例如用于过滤。基于上述配置,设在射束转向元件后的射束成形元件同样也设置在旋转件内,从而使此元件为了环形检测在工作时也绕优选地垂直定向的旋转轴线旋转。与之不同或按组合设计,射束成形元件沿射线轨迹设在射束转向元件前,从而达到沿发射单元的射线方向在转向前射束成形。在射束转向元件前的射束成形元件,在这里可设在相对于旋转件固定的器具内,连接在发射单元的下游,但也可以与之不同设在旋转件内部,由此可以在旋转件的内部达到射束成形和射束转向元件的集束。若不仅沿射线方向在最后的射束转向元件前,而且在最后的射束转向元件后设置一个射束成形元件,则这些射束成形元件的延伸平面相交一个与射束转向相适配的角度,优选地是彼此垂直的 90° 转向角。

[0017] 按另一项优选的设计,位于沿接收单元射线方向的第一个射束转向元件装在旋转件内,为了环形检测相应地绕器具优选垂直的轴线旋转,以及,必要时另一个沿射线方向设置在所述第一个射束转向元件后的射束转向元件,设在旋转件内和/或安装在相对于旋转件固定的器具内。射束转向元件用于使反射的光束转向到沿一个方向,这一方向与命中在元件上射束的射线方向相交一个角度。与此有关,尤其规定中央射线转向 75° 至 105° ,优选 90° ,此外从水平的射线方向转向为沿至少近似垂直的射线方向。

[0018] 优选地,另一个设置在所述第一个射束转向元件后的光学元件固定安装,优选相应地设置在相对于旋转件固定的器具内。此光学元件可以涉及一种射束转向或射束成形元件,也可以是接收单元。

[0019] 此外建议,接收单元固定安装以及在旋转件内借助反射镜实施射束转向。在这种情况下优选地接收单元设在相对于旋转件固定的器具内并具有一个射束接收方向,它优选地沿旋转件的旋转轴线定向,此外从设在旋转件内用于射束转向的反射镜出发,从水平方向转向为优选地沿垂直方向。

[0020] 另一项设计规定,沿射线方向在射束转向元件前设一个射束成形元件,例如用于射线集束,还例如用于过滤。基于上述配置,设在射束转向元件前的射束成形元件同样也设置在旋转件内,从而使此元件为了环形检测在工作时也绕优选地垂直定向的旋转轴线旋

转。与之不同或按组合设计,射束成形元件沿射线轨迹设在射束转向元件后,从而达到沿接收单元的射线方向在转向后射束成形。在射束转向元件后的射束成形元件,在这里可设在相对于旋转件固定的器具内,连接在接收单元的上游,但也可以与之不同设在旋转件内部,由此可以在旋转件的内部达到射束成形和射束转向元件的集束。若不仅沿射线方向在第一个射束转向元件前,而且在第一个射束转向元件后设置一个射束成形元件,则这些射束成形元件的延伸平面相交一个与射束转向相适配的角度,优选地是彼此垂直的 90° 转向角。

[0021] 按一项设计,射束成形元件是一个透镜,尤其双面凹透镜、双面凸透镜、平凸透镜,或除此之外是透镜为球形优选地非球形的平凹透镜。此外,透镜也可以设计为菲涅尔透镜的形式。非球形视准透镜在这里用于光源的射束聚束。

[0022] 优选地,射束转向元件为了射束转向以及必要时也为了射束成形是一个反射镜,尤其是平面镜。与之不同,也可以考虑使用曲面镜,例如形式上为凹面反射镜(Hohlspiegel)或设计为散光镜,此时可以是球形、椭圆形或非球形。

[0023] 按另一项设计,射束转向元件也可以是一个棱镜,或设计为实心件的光导体,与之不同也可以设计为空心管或光纤光导体。

[0024] 此外,光学元件必要时是滤波器,尤其是按波长的滤波器,例如染色的塑料件,或光学窄带滤波器(干涉滤波器)。滤波器也可以是形式上为灰色滤光片的强力滤波器,此外可以是直线或圆形的极化滤波器。滤波器还可以通过施加相应的例如氟化镁涂层降低反射系数。此外光栅也可以构成滤波器。

[0025] 光学元件必要时是光阑,如形式上为分瓣光圈或孔眼光阑的机械光阑。与之不同采用液晶显示器光学装置(LCD Optics)作为光学元件,其中,射线轨迹通过夹入液晶显示晶胞(LCD Cell)遮蔽。这也提供了一种构建依据具体状况改变的动态光阑的方案。

[0026] 光学元件也可以通过一个或多个面平行的透明板构成,例如设计为用于保护发射和/或接收单元的窗口,该窗口有上述用于射束转向和/或射束成形的光学特性。

[0027] 按优选的设计,具有或携带光学元件的旋转件用保护罩覆盖,防止光学元件受外部影响,尤其机械影响。在这里,保护罩可随同旋转地装在旋转件本身上。按另一项优选的设计,设相对于旋转件固定的保护罩,因此尤其将保护罩固定在器具上。

[0028] 优选地,旋转件的驱动通过单独的马达,尤其电动机实现,在器具投入运行时电动机直接或通过中间连接的传动装置驱动旋转件。与之不同,旋转件的驱动与器具走行轮的驱动耦合,从而使旋转件的驱动取决于器具的行走运动。在这方面设置将行走轮的驱动导出旋转件驱动的传动装置。也可以规定与旋转毛刷电动机耦合。

[0029] 旋转件的驱动通过摩擦轮离合器进行,与之不同通过齿轮离合器或有齿形皮带、平皮带、三角皮带或圆皮带的皮带传动装置进行。

[0030] 此外规定,保护罩由圆筒件组成,它在上部用盖封闭,尤其同心于旋转轴线设置的圆筒件在射线穿过区设计为透明的,或设计为在穿透的射线的波长范围内是透光的,其中所述范围可有光学特性。这种透明或透光的保护罩区域例如设计为射束成形元件。在这种情况下,保护罩或它的圆筒件起圆柱透镜的作用。按另一项设计,圆筒件设计为截锥形,它至少部分透明的壁有在横截面内平行延伸的外表面和内表面。圆筒件壁在横截面内也可以通过两个圆弧形形成,其中优选地在横截面内观察的内圆弧半径,选择为大于外圆弧半径。此外按另一种设计,圆筒件壁的横截面成形为球形。还可按另一种设计,将圆筒件的壁段设计

为菲涅尔透镜,此时外表面设计为连续光滑,为的是防止从外部粘附灰尘。反之,内表面沿旋转轴线的轴向观察设计为分段的,例如使如此设计的菲涅尔透镜成型有三个沿轴向先后排列的分段。

[0031] 按一项优选的设计,光学元件,尤其射束成形元件,由光学塑料组成,如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯或聚苯乙烯,还例如由环烯共聚物(COC)系列组成。它们光学透明或为了实现过滤功能染色或上漆。也可以考虑使用光学透明或为了实现过滤功能染色或上漆的玻璃。此外还可以组合两种或更多种光学材料,例如在纤维光学中利用的那样,例如为了充分利用在两个不同的光学介质的界面上全反射。

[0032] 业已证实有利的是,在一个射线轨迹(发射或接收射线轨迹)内合并不同光学元件的功能。例如一个滤波器和一个透镜可合并成一个单侧用滤波器覆层的透镜,还例如一个曲面镜与一个棱镜可合并为一个带弯曲侧的棱镜。再例如一个反射镜与一个滤波器可以合并为一个滤波器覆层的反射镜。纤维光学的光导体与反射镜例如合并为一个按照反射角弯曲的纤维光学的光导体,它造成期望的射束转向。当光导体由棱柱体组成时,也可以与设在射线轨迹内的反射镜相结合,它们合并成一种带射束转向的棱柱形光导体。

[0033] 本发明还涉及一种自行式器具,尤其是自行式地面吸尘器,包括电机驱动的行走轮、器具外壳和优选地一个集尘箱,其中,器具设有障碍识别装置,它由光发射和接收单元组成,以及沿周缘分布地固定设置多个射线源和/或多个固定的射线接收器。

[0034] 为了解决本发明所提出的前述技术疑难问题,建议,发射和接收单元以光学测量方法,亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础。

[0035] 此技术疑难问题首先和主要通过权利要求 24 的技术主题解决,其中规定,发射和接收单元以光学测量方法,亦即相位相关法、光传播时间测量法或外差法之一为基础。基于这些光学测量方法,从器具边缘起的作用距离可达 40cm 以上,优选地超过 50cm,由此可相应地识别更远处的障碍物或空间界限,从而能启动器具的早期反应。此外,由此还可以改善器具在房间内的定向。在采用光传播时间法时,测量在发射短的光脉冲与从障碍物上反射的光命中光接收器之间的行程时间。在采用相位相关法时发射一种经调制的矩形或正弦形光束,也可以与之不同有另一种周期性的形状。若如此调制的光束命中障碍物,则部分光能被反射并命中光接收器,该反射光同样是经调制的。基于发射光信号与接收反射光之间的传播时间确定相位移,它与要测量的距离有关。因此可以电子化方式获知相位移,由此得出所测的距离值。发射单元控制装置的调制优选地通过频率进行,它与传感器的距离测量范围相适应。为了在通过相位甄别器评估反射信号时能得到唯一性的测量值,优选地,要测量的最大距离小于或最大等于调制信号的四分之一波长。因为信号行程从发射单元引导到被检测对象,并从被检测对象导回在发射单元附近或与发射单元一致的接收单元,所以在此条件下的信号行程最多等于调制信号的二分之一波长。在这里,可在任何时刻存在周期性的调制信号;与之不同,按规定的时间间隔活化信号包。外差法按干涉仪的原理工作。在这里,有确定频率的光束优选地调制为正弦形。该频率可连续改变。从障碍物反射的光线由接收单元探测并与发射的信号作比较。若在发射与接收的信号之间出现结构性干涉,则离障碍物的距离是当时调制频率波长的若干整数倍。通过叠加和连续改变(扫描)多个调制频率,可以达到测量的唯一性。

[0036] 下面,也在附图的说明中,多次按其权利要求 24 的技术主题或其他权利要求的

特征优选的配合关系,说明本发明的其他特征。但它们按仅与权利要求 24 或各其他权利要求个别特征的配合关系或各自独立的表述,也可以是有意义的。

[0037] 此外采用一种形式上为在接收信号的调制与发射的调制信号之间进行相位比较的评估方法。为此例如设置一个按集成组件形式或按离散结构形式的相位甄别器。两个调制信号的相位差意味着是反射对象与距离传感器(发射和接收单元)之间距离的期望值。此外优选地一个信号处理级处于光接收单元与相位甄别器之间,它通过放大器或比较仪提供。为此,由不同的接收幅度组成的信号处理级始终产生相同的信号幅度,从而可以在检测对象反射系数的一个宽的范围内实施距离测量。

[0038] 按另一种实施形式,信号处理级附加地有消除或减小基于电磁杂散或外来光的干扰影响的设备。此设备例如由带通滤波器、锁相环路(PLL)或两者的组合组成。为了消除放大器或比较仪、PLL 或带通滤波器的信号传播时间,可以附加地在发射的调制信号与相位甄别器之间连接同类构件。按一项设计,不仅信号处理级而且相位甄别器,均存在单一或多重的布局,其中多重配置利用于评估多个或阵列状或行列状光接收单元的多个接收信号。

[0039] 在多个接收信号的情况下,优选地信号处理级或相位甄别器单一设置,其中借助乘法器顺序处理不同的接收信号。

[0040] 与借助一个或多个相位甄别器测量距离不同,距离测量通过时间测量实施,它从调制包的发射时刻一直延伸到伴随而来的信号包接收时刻。在这种情况下距离测量范围与调制信号的波长无关。若距离测量通过传播时间测量进行,则优选地调制信号不同于或补充上述信号形式,按选择作为脉冲或脉冲包存在。

[0041] 按另一项优选的设计,多个射线源通过一个中央射线源实现,该中央射线源被一个具有许多射线出口的光阑围绕。这相应地只需要一个要激活的射线源,通过它将多个光束优选沿器具周缘均匀分布地沿径向向外发射。在这里,有一些射束出口的光阑可以是一个覆盖中央射线源的罩,其中,这些通孔状射束出口在环形壁内构成。按有利的设计,每个射束出口设有一个尤其形成上为会聚镜(视准管)的光学元件,它使各光束强力集束。

[0042] 沿周缘分布固定设置的射线源或通过光阑造成的多个射束,在障碍物上相应地反射后,或命中器具相应数量的接收单元,或优选地按针对权利要求 1 至 23 所说明的设计,命中一个可绕器具的垂直轴线旋转 360° 的接收单元。

[0043] 为防止造成干扰的漫射光,在所设的光阑中,也在必要时设置的覆盖旋转件的保护罩中,在有针对性地保持透明的区域之外余留的内表面,施加特殊的颜色或涂层,它吸收除要测量的光束的波长外的所有波长。

附图说明

[0044] 下面借助仅表示多种实施例的附图详细说明本发明。附图中:

[0045] 图 1 表示地面吸尘器的透视图;

[0046] 图 2 表示地面吸尘器下方透视图;

[0047] 图 3 表示地面吸尘器在地面工作过程中扫描障碍物;

[0048] 图 4 表示器具的旋转件示意图,该旋转件作为发射单元包括集成在该旋转件内的光源和一个射束成型元件;

[0049] 图 5 表示与图 4 相应的示意图,但涉及另一种实施形式;

- [0050] 图 6 表示再一种构成发射单元的实施形式；
- [0051] 图 7 表示按图 4 的发射单元示意图,但涉及另一种实施形式；
- [0052] 图 8 表示旋转件的示意图,该旋转件作为接收单元包括集成在该旋转件内的接收传感器和一个射束成形元件；
- [0053] 图 9 表示与图 8 相应的视图,涉及另一种设计；
- [0054] 图 10 表示另一种实施形式按图 8 的示意图；
- [0055] 图 11 表示另一种实施形式的旋转件与相关的接收单元；
- [0056] 图 12 表示为器具配设的包括发射单元和相关的接收单元的旋转件示意图；
- [0057] 图 13 表示与图 12 相应的视图,包括集成在旋转件内的发射和接收单元以及射束成形元件；
- [0058] 图 14 表示与图 13 相应的视图,涉及另一种实施形式；
- [0059] 图 15 表示器具的局部剖切侧视图,涉及另一种示意表示的实施形式；
- [0060] 图 16 表示图 15 中区域 XVI 的局部放大区；
- [0061] 图 17 表示图 16 中区域 XVII 的局部放大区；
- [0062] 图 18 表示与图 17 相应的视图,但涉及另一种实施形式；
- [0063] 图 19 表示另一个与图 17 相应的视图,按另一种实施形式；以及
- [0064] 图 20 表示通过按另一种实施形式固定的发射单元的水平剖面示意图。

具体实施方式

[0065] 首先借助图 1 和 2 表示和说明形式上为清洁机器人的地面吸尘器 1,它有一个底架 2,它在下侧带有面朝要保养的地面由电机驱动的走行轮 3,以及一个超过底架底部 4 的下棱边伸出并同样被电机驱动的毛刷 5。底架 2 被器具罩 6 覆盖,其中按图示实施形式的地面清洁器 1 有一个圆形的基本轮廓。

[0066] 走行轮 3 沿地面吸尘器 1 一般的行驶方向 r 设在毛刷 5 后方,以及在毛刷 5 后方还设有反向斜挡板 7,通过它将扫除的污物抛投在未表示的箱状容器内。

[0067] 沿一般的行驶方向 r ,在毛刷 5 前方定位一个形式上为随行轮 8 的支承轮,基于此随行轮 8,达到地面吸尘器 1 在要保养的地面上的三点式支承。

[0068] 尽管没有表示,附加地或与毛刷 5 不同,地面吸尘器 1 还可以有一个抽吸口。在这种情况下,在器具 1 内还设置一个抽风机的电动马达。

[0069] 器具 1 各电动部件的供电,如走行轮 3 的电动机、毛刷 5 的电驱动器,必要时抽风机和设在器具 1 内控制器具用的其他电气部件的供电,借助一个未表示的可重复充电的蓄电池进行。

[0070] 在这种地面吸尘器 1 中存在识别障碍物 9 的需求,以防器具 1 挡死。为此设一个传感式障碍识别装置 10。它由光发射单元 11 和光接收单元 12 组成。这些单元 11 和 12 中至少一个,可绕吸尘器 1 垂直轴线 x (沿箭头 c) 旋转地设在器具罩 6 的顶盖侧。

[0071] 发射单元 11 和接收单元 12 以光学测量法为基础,尤其以相位相关法、光传播时间测量法或外差法为基础,其中,单元 11 和单元 12 中至少一个绕吸尘器 1 旋转轴线 x 旋转 360° ,实现障碍物环形检测。若仅单元 11 和单元 12 之一设置为可以如此旋转,则另一个单元由一些与吸尘器 1 固定连接的传感器组成,它们沿吸尘器 1 圆周均匀排列。

[0072] 作为发射单元 11 采用激光二极管,或选择 LED 或 OLED,也可选用以电致发光为基础工作的光源。优选地,激光二极管有波长为 650nm 的可见红光,在 532nm 范围内的可见绿光,或在 780 与 1100nm 之间红外线范围内的不可见光。此外也可以是在紫外线范围内的光。

[0073] 作为接收单元 12 使用光接收器,它至少在发射单元选择的波长范围内是敏感的。接收单元 12 设计为至少一个光敏晶体管、光电二极管、光敏电阻器、CCD 芯片或 CMOS 芯片,其中,光接收器设计为检测到达的各光信号的单个接收元件,或设计为用于同时或顺序检测到达的多个光信号的多元件组或多元件行列。

[0074] 下面详细实施的实施形式设计为使用单个测量射线或光束,实施沿圆周的多点测量(典型地,在 360° 旋转时,60 至 360 点测量,优选 180 点测量)。这采取下述措施达到:至少发射单元 11 或其一些部分绕垂直轴线旋转,并按某个间隔实施节奏式测量。

[0075] 在发射和 / 或接收单元 12 可相应地旋转的设计中,以这样的方式进行光束的导引,即,使在两个光学元件 E(其中至少一个为了旋转装在旋转件 13 内)之间的射束 S 的中央射线 M,与旋转件 13 的旋转轴线 x 相交或与其重合,其中,沿发射单元 11 的射线方向位于最后或沿接收单元 12 的射线方向为首的射束转向元件 14 装在旋转件 13 内,该射束转向元件 14 可以是反射镜之类。

[0076] 图 4 至 7 表示一些有关发射单元 11 可旋转设计的实施例。发射单元 11 可以与同样旋转的接收单元 12 配合作用,也可以与之不同,与多个固定在相对于旋转件 13 固定的器具 1 内、沿圆周均匀分布地排列的接收单元 12 配合作用。

[0077] 图 4 示意表示旋转件 13,它可绕旋转轴线 x 旋转地灯塔状安装在吸尘器 1 上。例如形式上为 LED 的发射单元 11,离旋转轴线 x 有径向距离地设在旋转件 13 内。一个光学元件 E 相对于发射单元旋转轴线 x 对置地定位在旋转件 13 中,该光学元件 E 在这里是形式上为双面凸透镜的射束成形元件 15。从发射单元 11 出发的射束 S 中央射线 M 与旋转轴线 x 相交,在中心穿过射束成形元件 15,以及相对于旋转轴线 x 沿径向向外穿过保护罩圆筒件 17 的壁 16,壁 16 设计为至少在透光区是透明的。

[0078] 旋转件 13 的驱动借助单独的电动机实现,如针对其他实施形式在后面还要详细说明的那样。

[0079] 基于所述布局,包括发射部分和光学元件 E 在内的整个发射单元 11 装在旋转件 13 中。光源的供电例如通过设在旋转件 13 与器具罩盖之间的滑动触头达到。

[0080] 图 5 表示另一种实施形式。在这里,如也在另一些按图 6 和 7 的实施形式中那样,光源 18 以这样的方式安装在相对于旋转件 13 固定的吸尘器 1 内,即,使得从光源 18 射出的射束 S 中央射线 M 与旋转轴线 x 重合。相应地,尽管没有详细表示,不仅器具罩 6 的顶盖,而且旋转件 13 面对着它的底板,在射线穿透区内均制有一个孔。

[0081] 按图 5,沿光源 18 射线方向观察处在最后的那个形式上为反射镜的射束转向元件 14 以及相继的另一个光学元件 E 装在旋转件 13 内,并因而设置为旋转的,而设在最后的射束转向元件 14 之前的那个光学元件 E,则位置保持固定在器具 1 上或内。在图 5 中采用平面镜作为处在最后的那个射束转向元件 14。沿射线方向在其下游布置一个形式上为会聚镜(双面凸透镜)的射束成形元件 15。

[0082] 图 6 中,在射束转向元件 14(平面镜)上游设置一个会聚镜作为射束成形元件 15。因为它位于最后的射束转向元件 14(在这里是反射镜)之前,所以它不旋转,而是保持固定

在器具 1 内。

[0083] 图 7 表示一种实施形式,其中,在旋转件 13 内设置形式上为凹面反射镜的曲面镜。基于其结构设计,它不仅用作射束转向元件 14,而且用作射束成形元件 15。因为此元件沿光源 18 射线方向观察是最后的射束转向元件 14,所以它安装在旋转件 13 内并可绕旋转轴线 x 旋转。

[0084] 在图 8 至 11 中表示接收单元 12 的一些可能的结构方案。它们等效于按图 4 至 7 的发射单元实施形式。图 8 表示一种可能的设计,其中,不仅形式上为光电二极管的接收元件 19,而且形式上为光学透镜的射束成形元件 15,均安装在旋转件 13 内,其中射束成形元件 15 使射入的射束 S 集束,以集中命中接收元件 19。在这里,旋转件 13 也借助单独的电动机驱动,在旋转的 旋转件 13 与固定的器具 1 之间接收元件 19 的电触点接通,借助旋转件 13 与器具罩 6 之间未表示的滑动触头达到。

[0085] 图 9 表示一种设计,其中,沿命中接收元件 19 的射线方向观察第一个形式上为反射镜的射束转向光学元件 14 以及一个位于它之前的光学元件 E 旋转,而另一个在第一个射束转向元件 14 后的光学元件 E 则固定安装在器具 1 内。选择平面镜作为第一个射束转向元件 14。为接收单元 12 配设会聚镜作为射束成形元件 15,当它安置在旋转件 13 中时可以旋转,因为这一透镜沿射线方向观察布置在第一个射束转向元件 14 前。

[0086] 图 10 表示一种方案,其中,如前面已说明的实施例那样,沿接收单元射线方向第一个射束转向元件 14 设计为平面镜,并安装在旋转件 13 内。作为射束成形元件 15 的会聚镜沿射线方向安置在该射束转向元件 14 后,并因而与接收元件 19 一样固定定位在器具 1 内。

[0087] 按图 11,也可以为接收单元 12 设一个安装在旋转件 13 内的曲面镜,它同时用于射束转向和射束成形。因为该元件是沿射线方向观察第一个射束转向元件 14,所以其他任何光学元件 E 相对于它固定设置,如在图示的实施例中为接收元件 19。

[0088] 按图 5 至 7 涉及发射单元 11 的实施形式以及按图 9 至 11 涉及接收单元 12 的实施形式,其特征在于,在旋转的旋转件 13 与相对于它固定的器具 1 之间的交接区仅穿过射束 S。不需要在旋转件 13 与器具 1 之间的电触点接通。

[0089] 图 12 表示一种发射单元 11 与接收单元 12 组合的实施形式。在这里旋转件 13 中安装一个棱柱形光导体 20 作为光学元件 E。它主要有两个按 90° 位置彼此定向的导体柱,旋转轴线 x 处于其中一个垂直定向的导体柱中心。

[0090] 在光导体 20 折拐区内与旋转轴线 x 成 45° 的表面 21,用于将障碍物 9 反射的光束转向为垂直向下,朝着设在器具 1 内并因而相对于旋转件 13 位置固定的接收元件 19 方向的射束。

[0091] 斜置的表面 21 被单独的耦合面 22 中断,后者平行于沿光源 18 射线方向观察在最后的那个光导体柱的横截面定向。此耦合面 22 用于低损失地耦合发射单元的射束,使其中央射线 M 在中心穿过光导体柱。

[0092] 从障碍物反射的射束,通过基于耦合面 22 分开构成的斜置表面,向下偏转为沿与轴线平行的方向。

[0093] 图 13 表示组合式发射和接收单元的另一种实施形式。在本实施形式中为接收元件 19 配设的会聚镜(射束成形元件 15),同样位于光源 18 的射线轨迹内。接收元件 19 同

心地围绕光源 18 设置,例如形式上为环形光电二极管。从光源 18 发射的光,穿过射束成形元件 15 进入处置区,其中射束成形元件 15 设计为面平行的薄窗。为此,在这里的凸透镜面朝光源 18 设有对准射线轨迹的中心孔 23,它有一个在透镜对置侧保留面平行的窗口的深度。因为背对光源 18 与孔 23 重叠的面有可忽略不计的弯度,所以它以相对于底面平行表面的方式作用,从而使该透镜区不造成射束变形。而且,如此保留的窗口不仅对光源 18 而且对接收元件 19 均可防止侵入污物或损坏。

[0094] 射出的测量光束相应地穿过射束成形元件 15,没有转向,以及在被障碍物 9 反射后,经元件 15 朝同心于光源 18 设置的接收元件 19 的方向回射。

[0095] 图 14 表示一种实施形式,其中,为在旋转件 13 中的接收元件 19 配设一个非球形的凹面反射镜,作为射束转向元件 14。它不仅用于射束转向,而且用于射束成形。

[0096] 此外为光源 18 配设一个用于射束转向的平面镜 24,其中,该平面镜 24 集成在所述凹面反射镜内,因此被光导体 20 照射的区域设计为平面镜,实际上是凹面反射镜内的一个磨光面。

[0097] 图 15 和 16 表示用于旋转件 13 驱动的一种可能的设计。

[0098] 驱动借助单独设置在器具 1 内的电动机 25,以及电动机 25 与旋转件 13 之间的摩擦轮传动装置 26 进行。在这里,旋转件 13 设计为圆筒件 27,它设计为基本上透光的以及被顶段 28 覆盖。在旋转件 13 内安装一个射束转向元件 14,形式上为一个中心被旋转轴线 x 穿过并在一个相对于旋转轴线 x 轴成 45° 角布置的平面内延伸的平面镜。在沿径向向外定向的射线轨迹内,圆筒件 27 的壁制有射线可穿透的窗口 29。

[0099] 旋转件 13 或其圆筒件 27 穿过器具罩 6 顶侧的孔,摩擦轮传动装置 26 处于顶的下方。

[0100] 发射单元 11 的设计相应于按图 6 的设计,接收单元 12 的设计相应于按图 11 的设计,其中射束转向元件 14 在这里设计为平面镜。

[0101] 作为发射与接收单元唯一的组成部分,具有加盖的圆筒件 27 的旋转件 13 旋转,它含有射束转向元件 14。其他光学元件 E,如从射束转向元件 14 垂直向下伸入器具 1 内的光导体 20、接收元件 19、光源 18 和此外构成射束成形元件 15 的准直仪透镜 30,固定安装在器具 1 内。

[0102] 另一个设在机器人 1 内的电子设备 31 控制光源 18 的输出信号,以及用于处理通过接收元件 19 截获的光信号,用于尤其根据行驶特性恰当地控制器具 1。

[0103] 在图示的实施例中,旋转件 13 用保护罩 32 覆盖。它主要由上面用盖 34 封闭的圆筒件 33 组成。按另一种设计,保护罩 32 设计为整体,在这种情况下它也可以与图示的圆柱形不同,只要不引起对射线轨迹有害的影响。保护罩 32 旋转固定地装在器具罩 6 上。

[0104] 固定的透明圆筒件 33 保护在内部的旋转机械,尤其是包括射束转向元件 14 的旋转件 13。圆筒件 33 允许无阻碍通过光束和反射光用于距离测量。盖 34 向上封闭此系统。它用不透光的材料制造

[0105] 在图示的实施例中,盖 34 设有径向伸出的凸缘 35。当器具与障碍物碰撞时,它将脉冲收集在传感器区域内,以及保护圆柱体 33 防止损坏,尤其刮伤透明区。

[0106] 除了由圆柱体 33 构成的环形出口窗之外的所有区域,可至少在壁内侧刷漆或涂层,以阻断漫射光。此外,圆柱体的透明区可施加特殊的颜色或涂层,它能吸收除测量用的

光束外所有的波长。

[0107] 尤其由图 17 的放大详图可以看出,透明设计的圆筒件 33 设计为严格的圆柱形,包括相应地同轴于旋转轴线 x 定向的外表面和内表面。按另一种设计,这些平行面也可以相对于轴线成锐角延伸,成为圆筒件 33 的截锥状设计。

[0108] 按图 18 的另一种实施形式规定,在横截面内观察,圆筒件 33 的壁由两个圆弧构成,在这种情况下优选地,沿径向在内部成为内表面的圆弧 R_1 ,选择为大于成为外表面的圆弧 R_A ,由此同时赋予圆筒件 33 的透明部分一种射束成形特性。

[0109] 按图 19 所示的圆筒件 33 也可以设计为菲涅尔透镜的类型。在图示的实施例中,圆筒件 33 由沿轴向三个串联的单个分段 36 组成,它们相互通过粘结或焊接拼合。在这里,所形成的外表面光滑设计,防止灰尘粘附在可能的缝隙中。反之,内表面分段阶梯式,构成一个菲涅尔透镜状的壁。

[0110] 若只设一个相应于上述设计可旋转的接收单元 12,则可以沿器具 1 的圆周分布地布置多个光源 18 作为发射单元 11,它们适应于接收单元 12 的旋转速度,按节奏发射脉冲式光束,它们被旋转的接收元件 19 截获。

[0111] 与设置多个单个光源 18 不同,按图 20 的示意图设一个中央射线源 37。它用一个罩 38 覆盖,罩 38 将其环形壁 39 成形为光阑 40。为此在壁 39 内沿圆周均匀分布六个通孔 41 作为射线出口。

[0112] 罩 38 的壁 39 和顶设计为不透光的,所以这一个射线源 37 造成多个穿过通孔 41 的测量射束,其中,射线源 37 沿 360° 的圆周角放射。

[0113] 按有利的设计,每个通孔 41 设有一个形式上为会聚镜的射束成形元件 15,它将各自放射的光束强力集束。

[0114] 所有公开的特征均为(本)发明的重要内容。在本申请所公开的内容中也全面吸收了相关的/所属的优先权文件(在先申请文件副本)所公开的内容,也为此目的,这些文件的特征吸纳在本申请的权利要求书中。各从属权利要求以其可选的并列的撰写方式都代表了各个有独立意义的、在现有技术基础上进行的富于独创性的进一步发展,尤其可以这些从属权利要求为基础分别提出申请。

[0115] 附图标记列表

[0116] 1 地面吸尘器

[0117] 2 底架

[0118] 3 走行轮

[0119] 4 底架底部

[0120] 5 毛刷

[0121] 6 器具罩

[0122] 7 污物挡板

[0123] 8 随行轮

[0124] 9 障碍物

[0125] 10 障碍识别装置

[0126] 11 发射单元

[0127] 12 接收单元

- [0128] 13 旋转件
- [0129] 14 射束转向元件
- [0130] 15 射束成形元件
- [0131] 16 壁
- [0132] 17 圆筒件
- [0133] 18 光源
- [0134] 19 接收元件
- [0135] 20 光导体
- [0136] 21 表面
- [0137] 22 耦合面
- [0138] 23 孔
- [0139] 24 平面镜
- [0140] 25 电动机
- [0141] 26 摩擦轮传动装置
- [0142] 27 圆筒件
- [0143] 28 顶段
- [0144] 29 窗口
- [0145] 30 准直仪透镜
- [0146] 31 电子设备
- [0147] 32 保护罩
- [0148] 33 圆筒件
- [0149] 35 盖
- [0150] 35 凸缘
- [0151] 36 分段
- [0152] 37 射线源
- [0153] 38 罩
- [0154] 39 壁
- [0155] 40 光阑
- [0156] 41 通孔
- [0157] c 旋转方向
- [0158] r 行驶方向
- [0159] E 光学元件
- [0160] M 中央射线
- [0161] S 射束
- [0162] x 旋转轴线

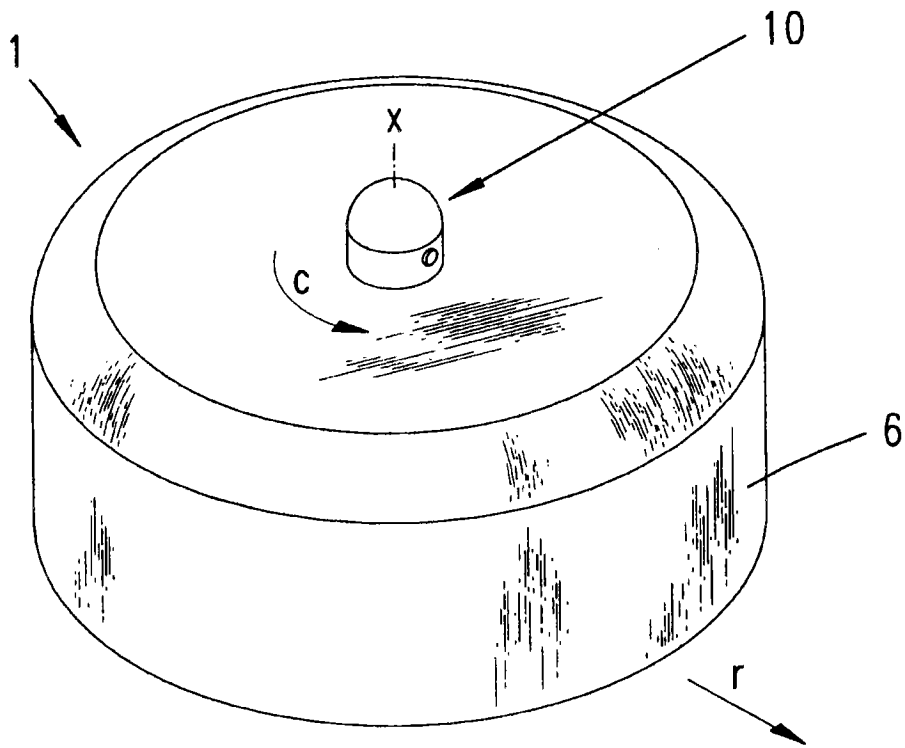


图 1

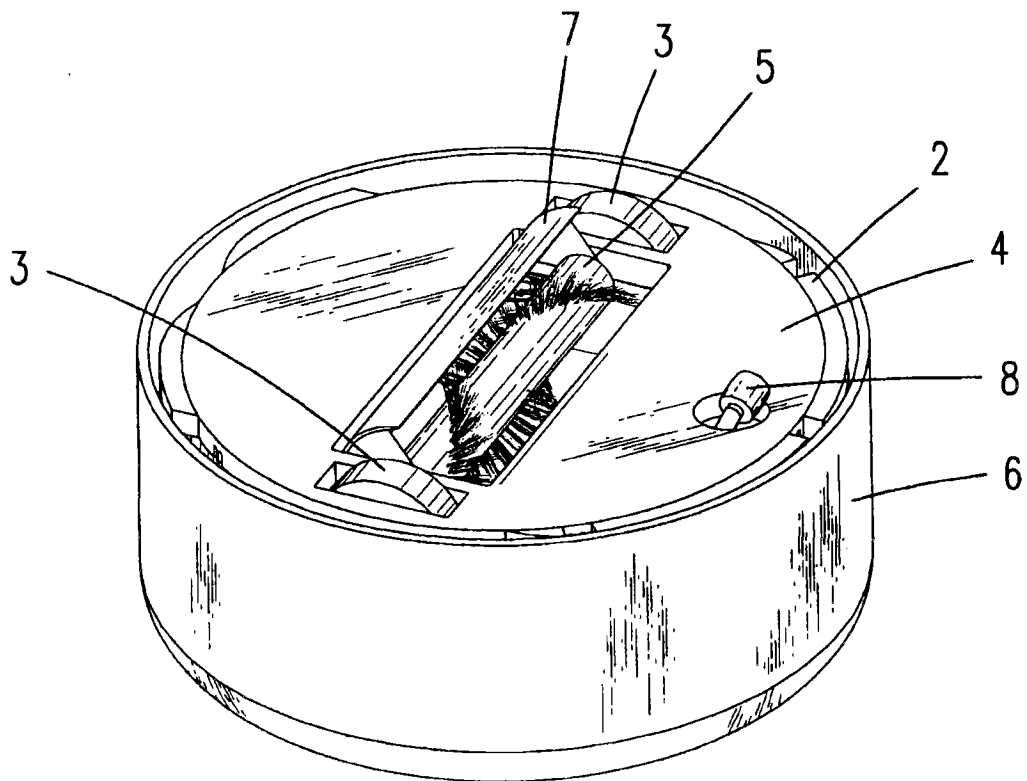


图 2

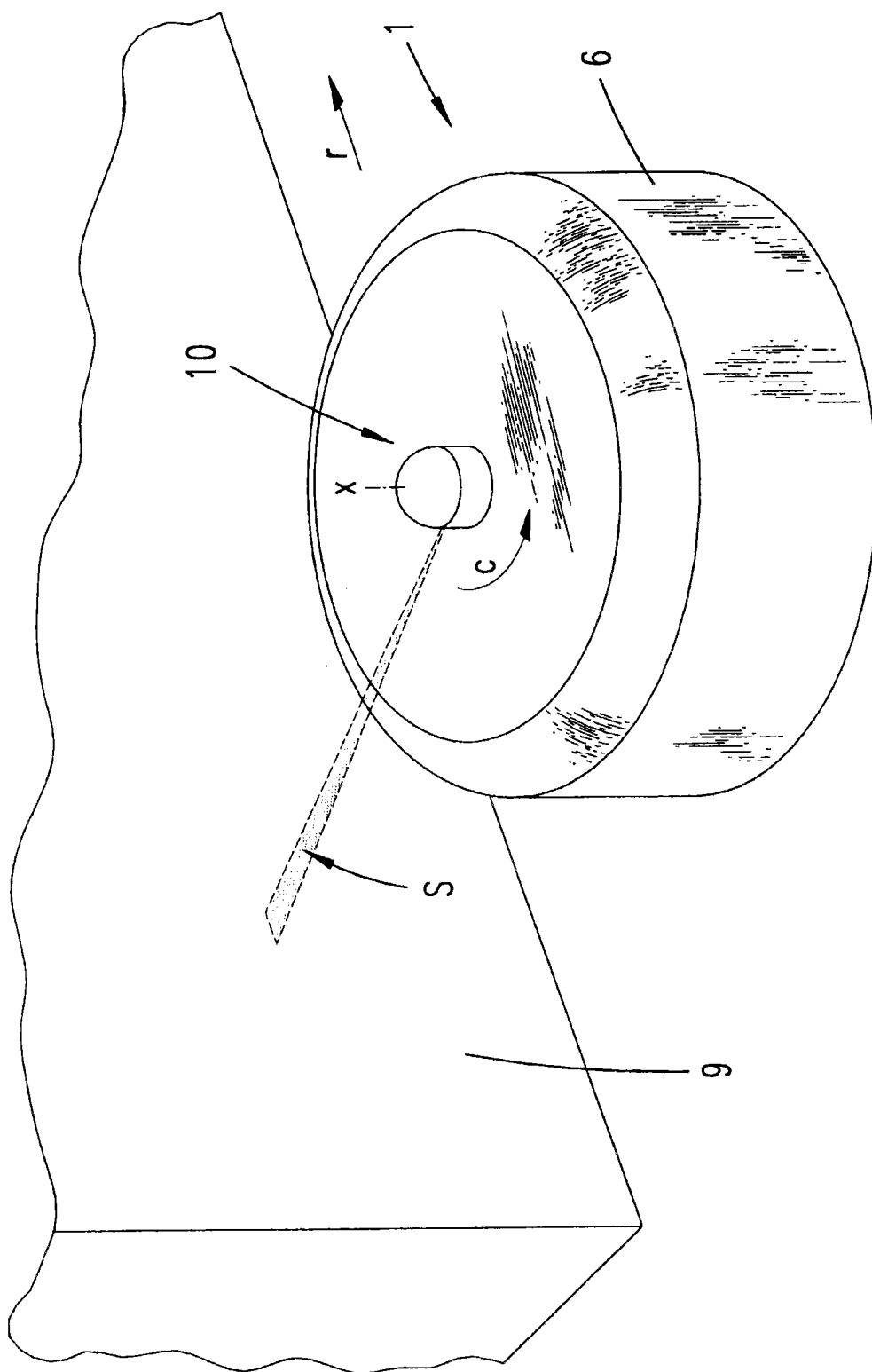


图 3

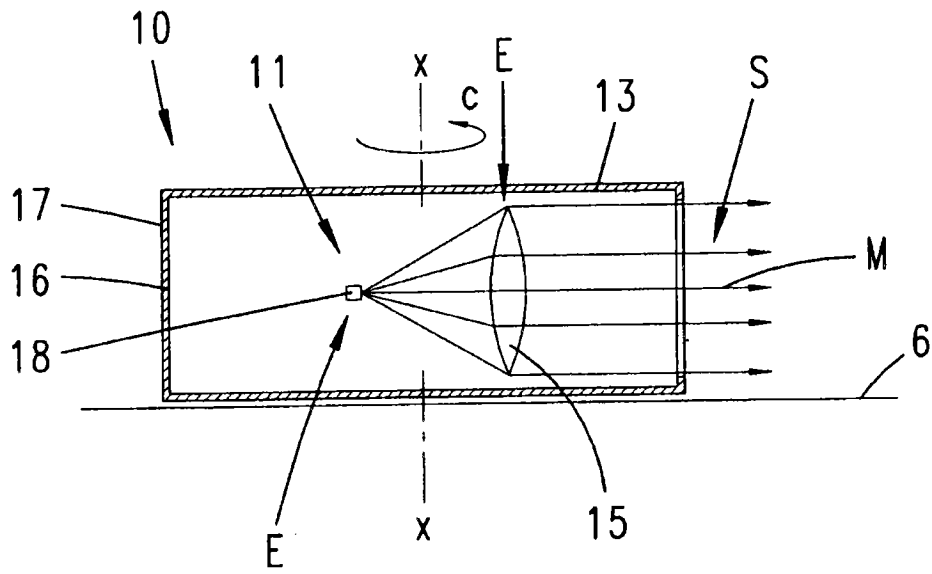


图 4

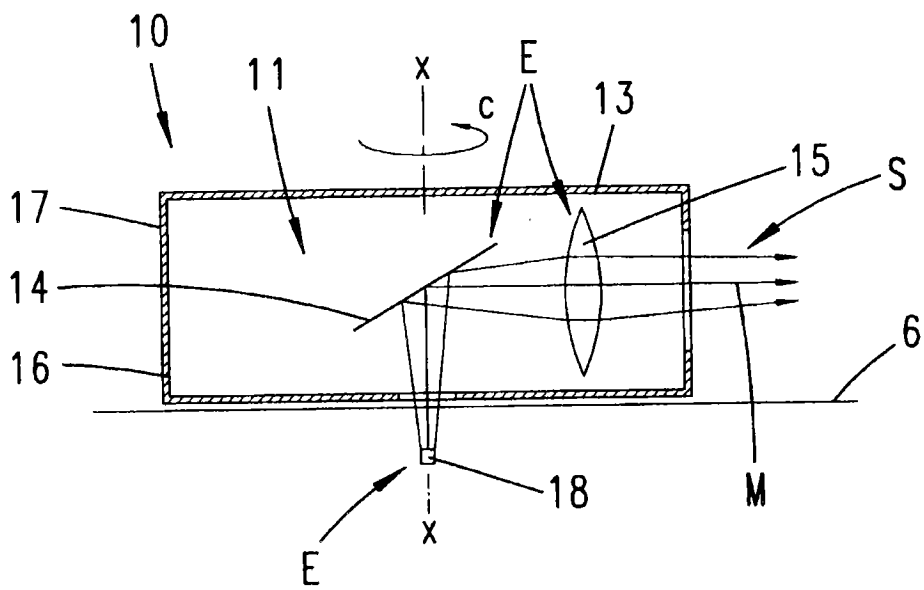


图 5

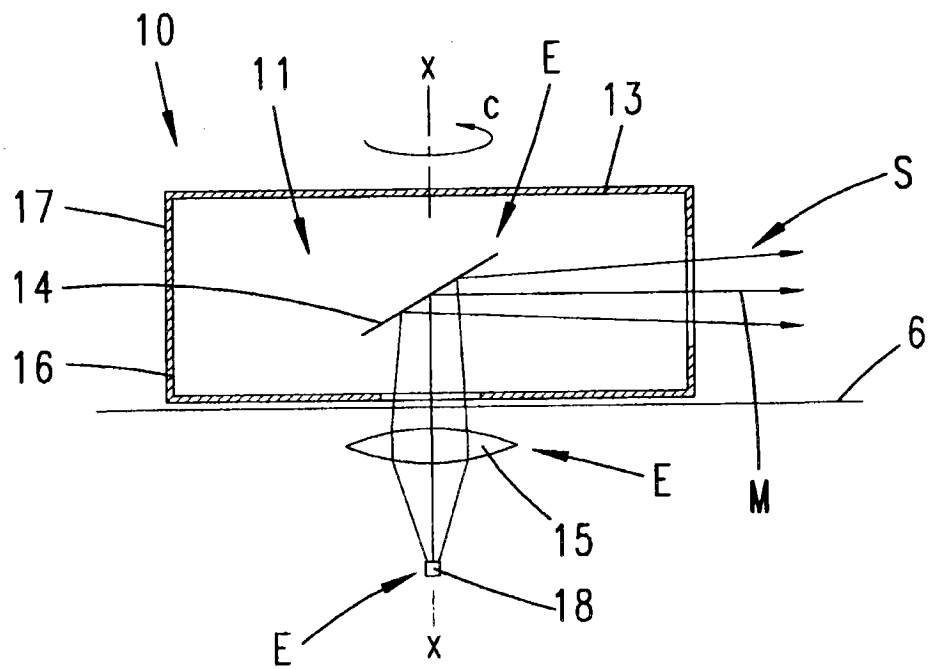


图 6

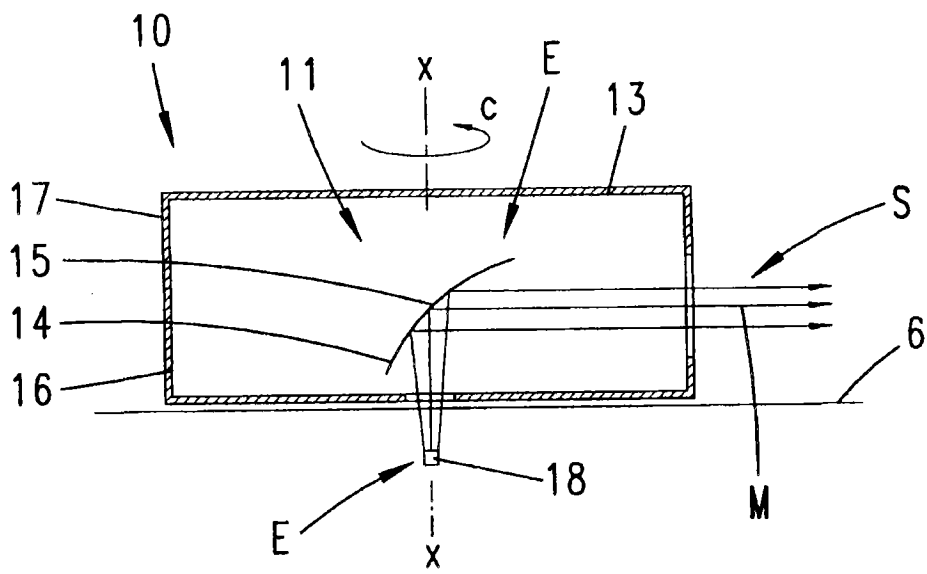


图 7

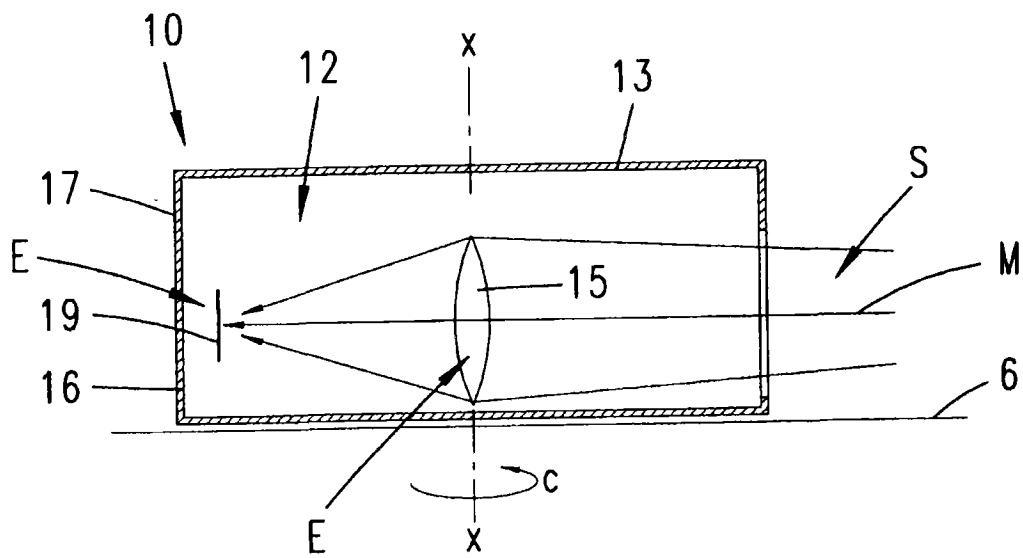


图 8

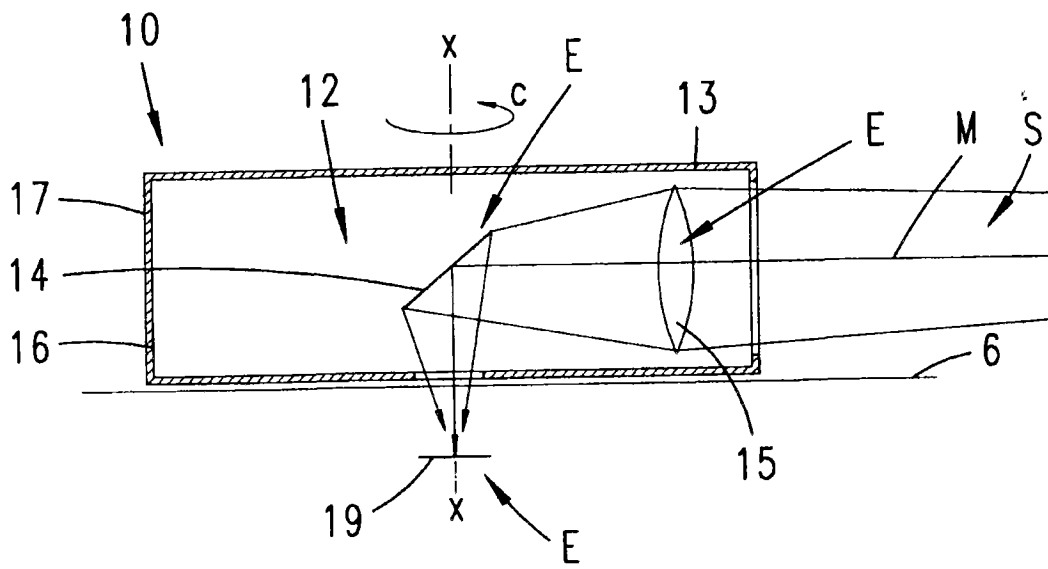


图 9

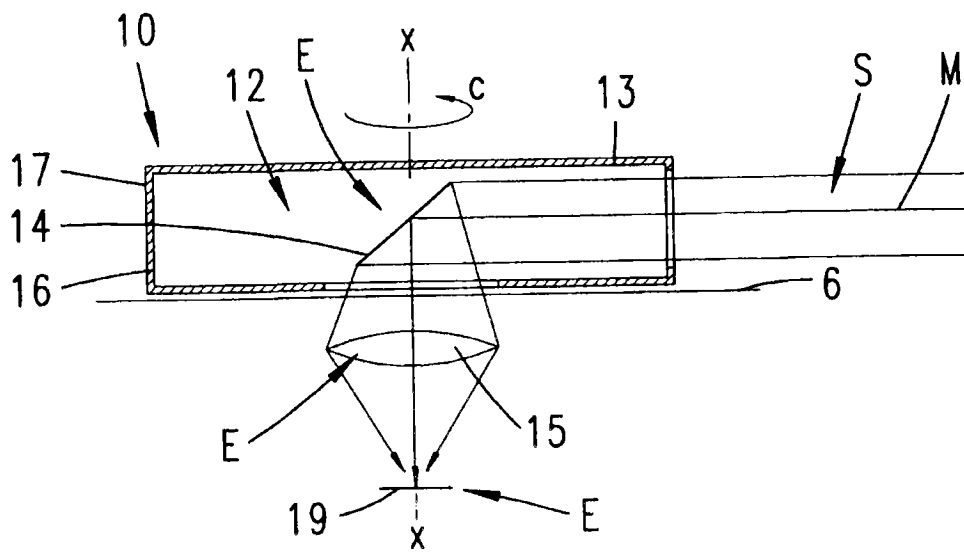


图 10

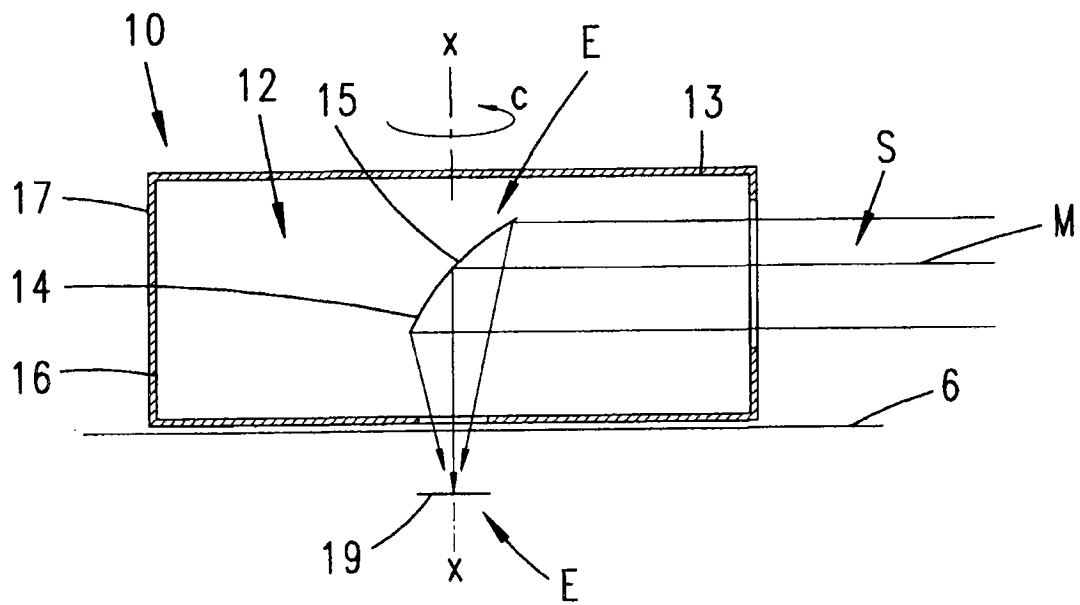


图 11

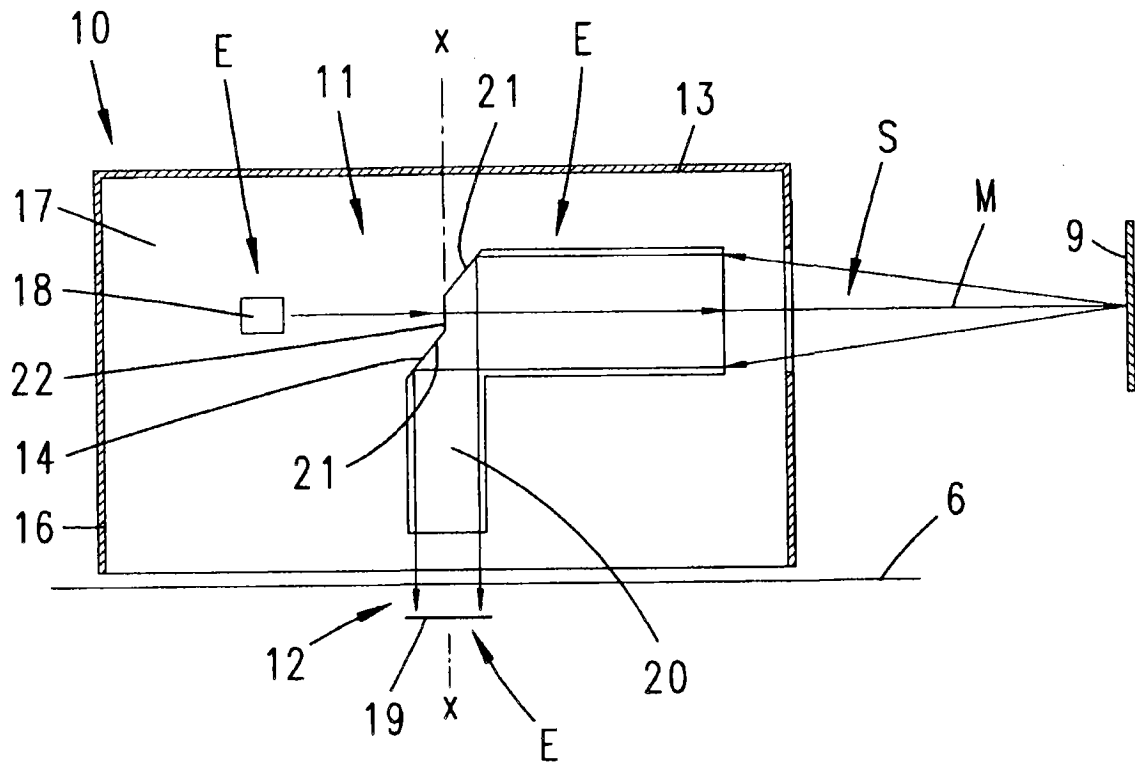


图 12

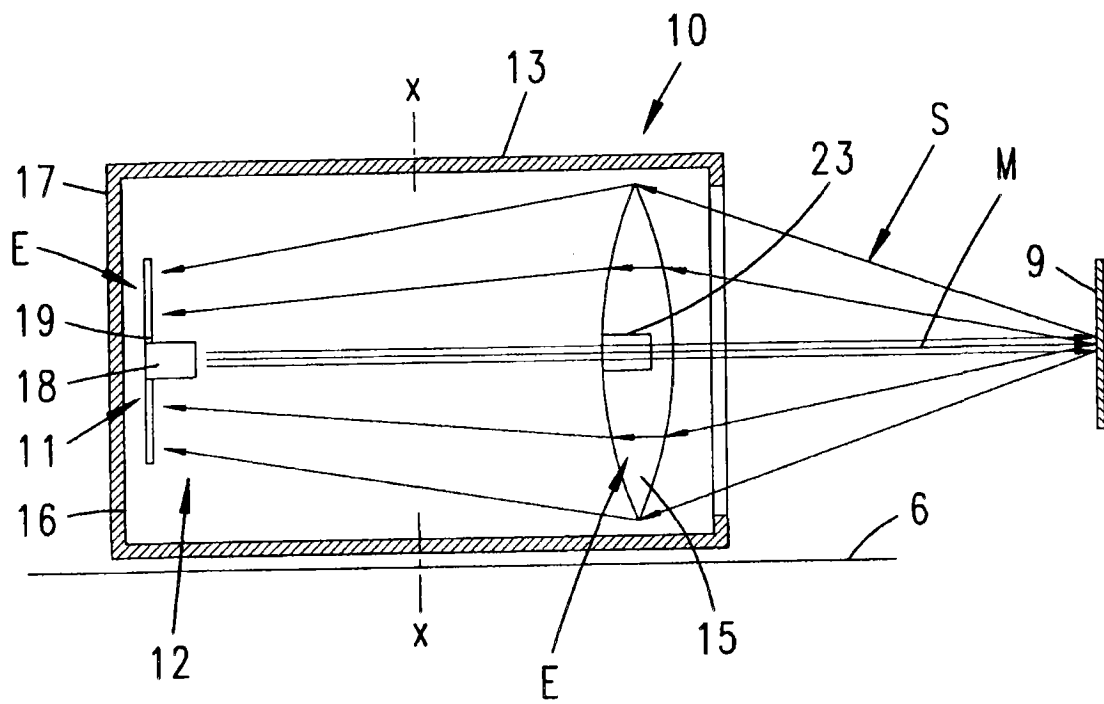


图 13

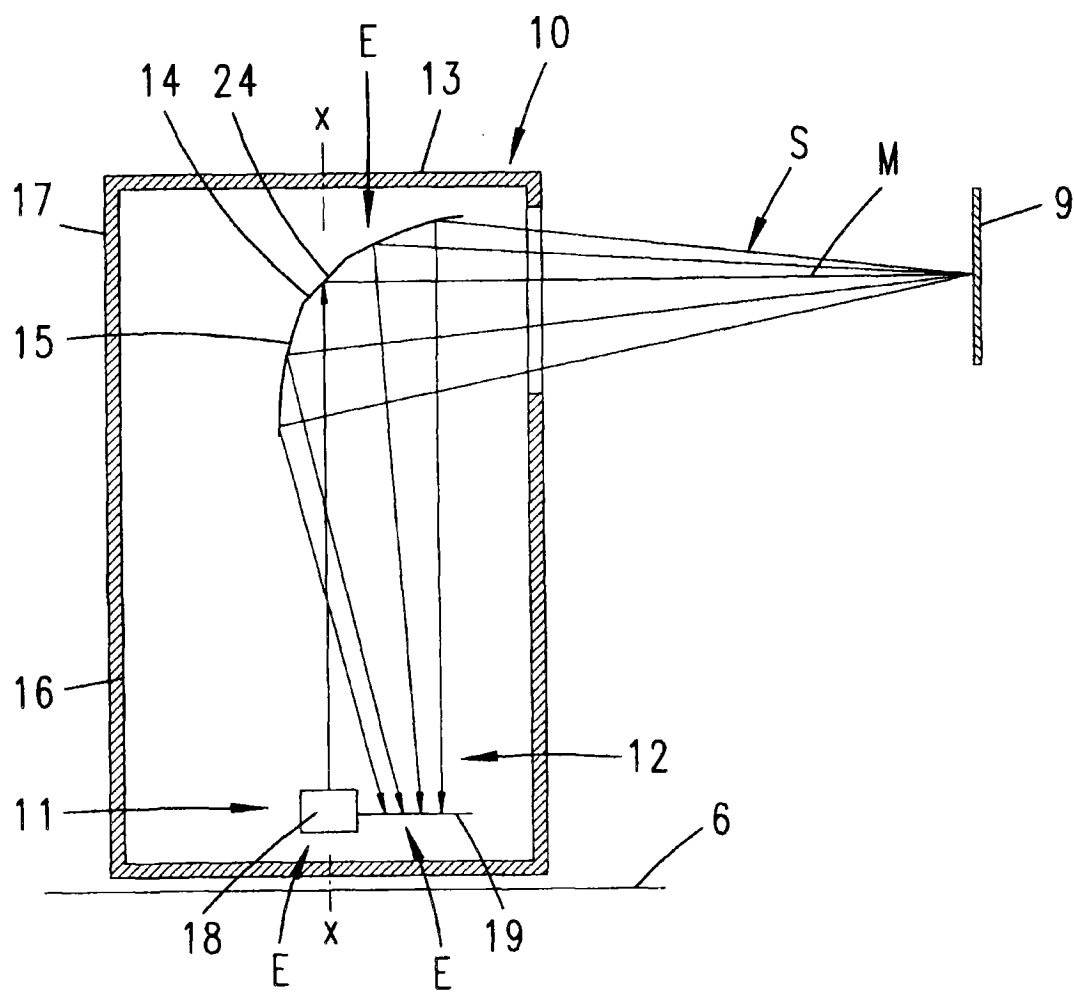


图 14

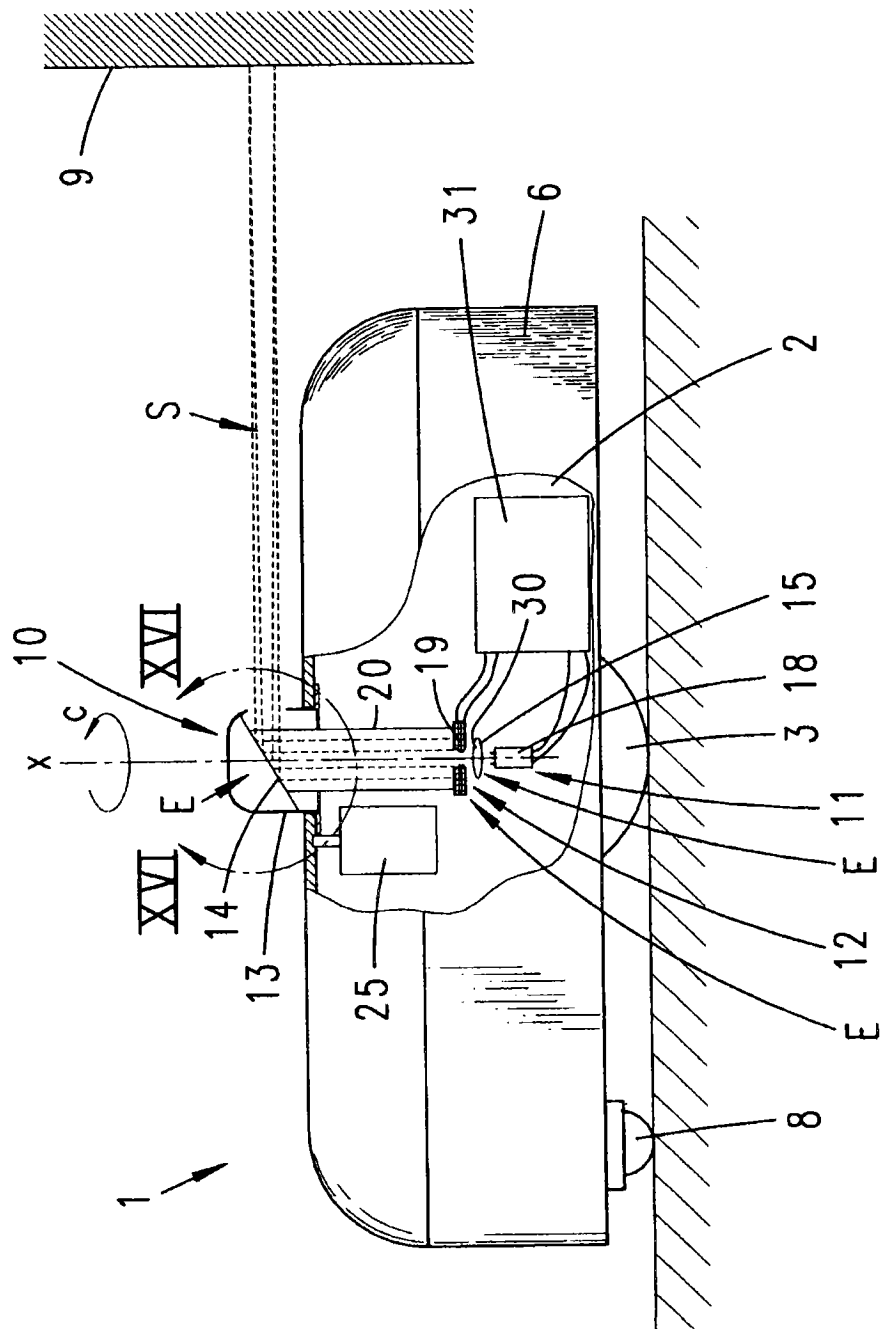


图 15

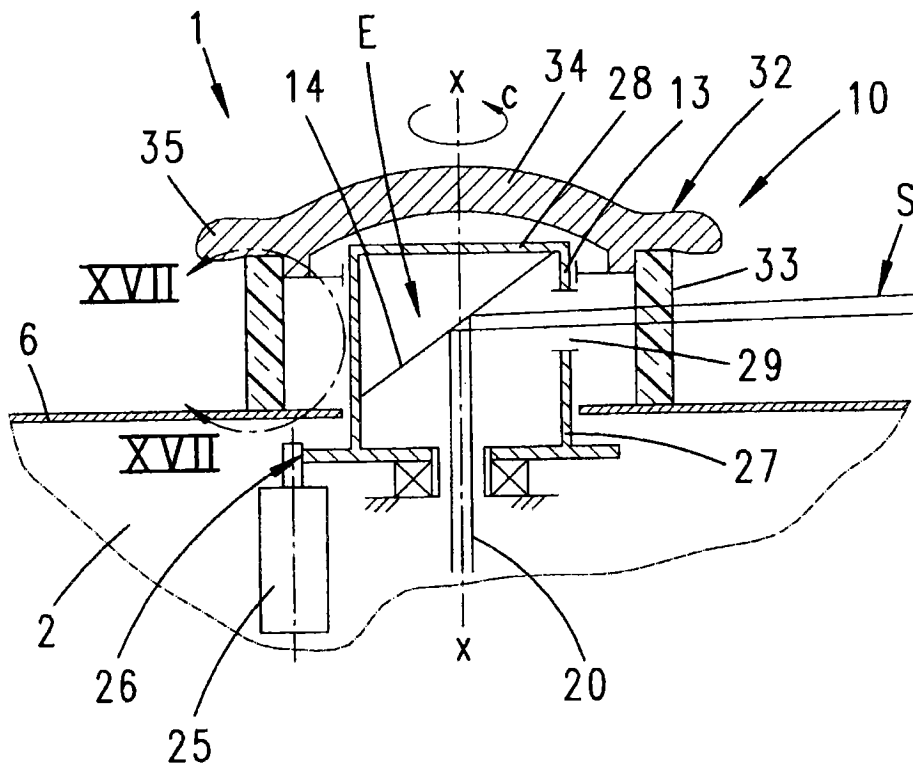


图 16

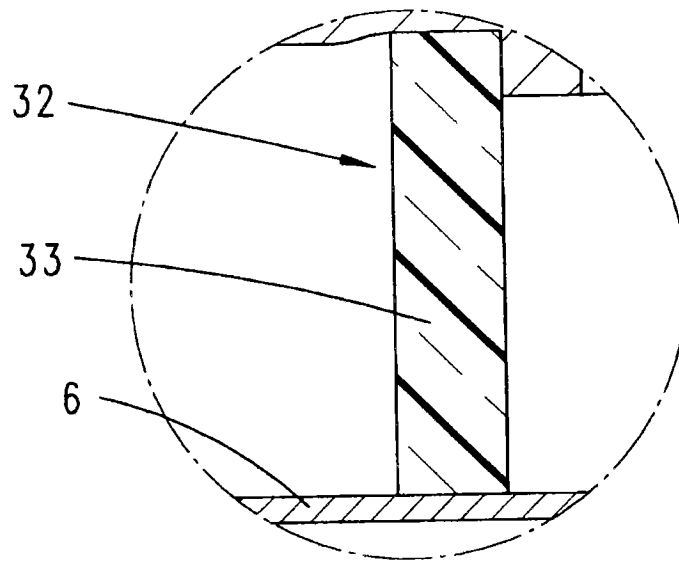


图 17

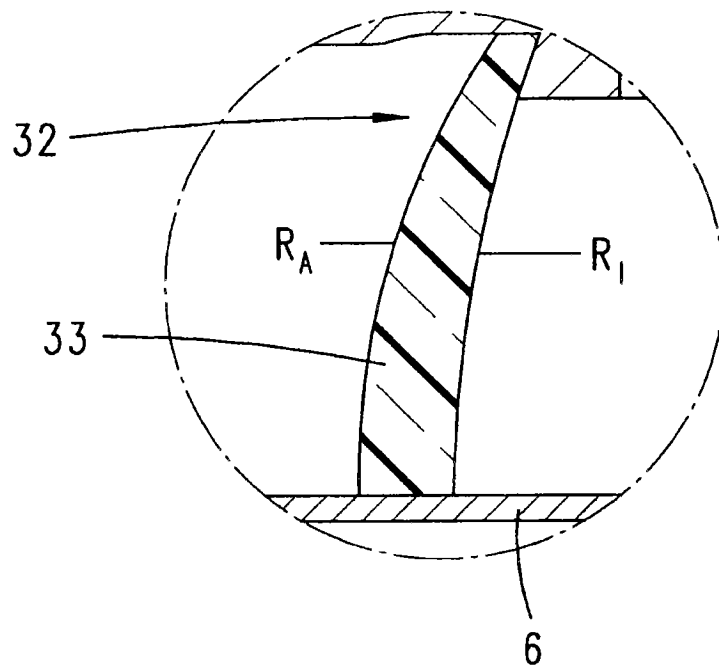


图 18

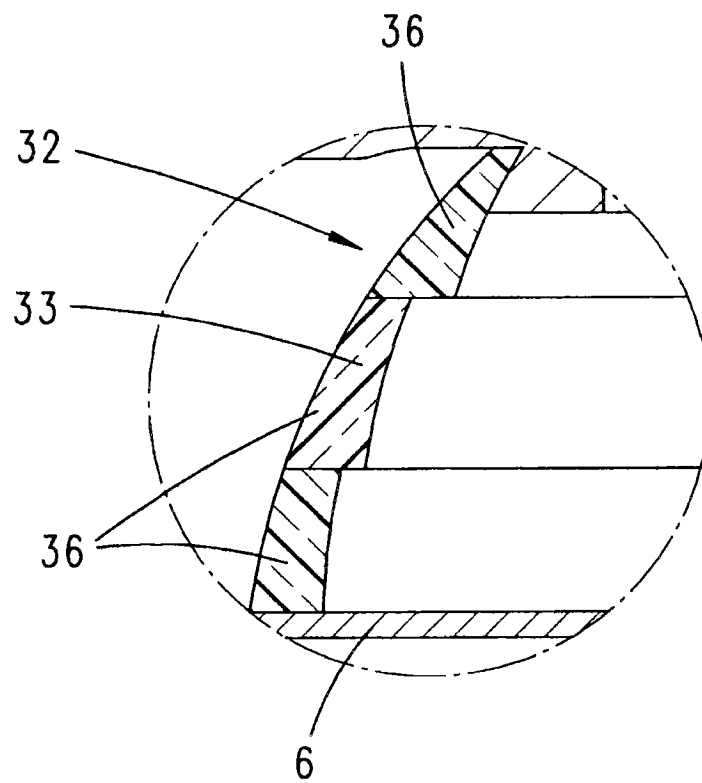


图 19

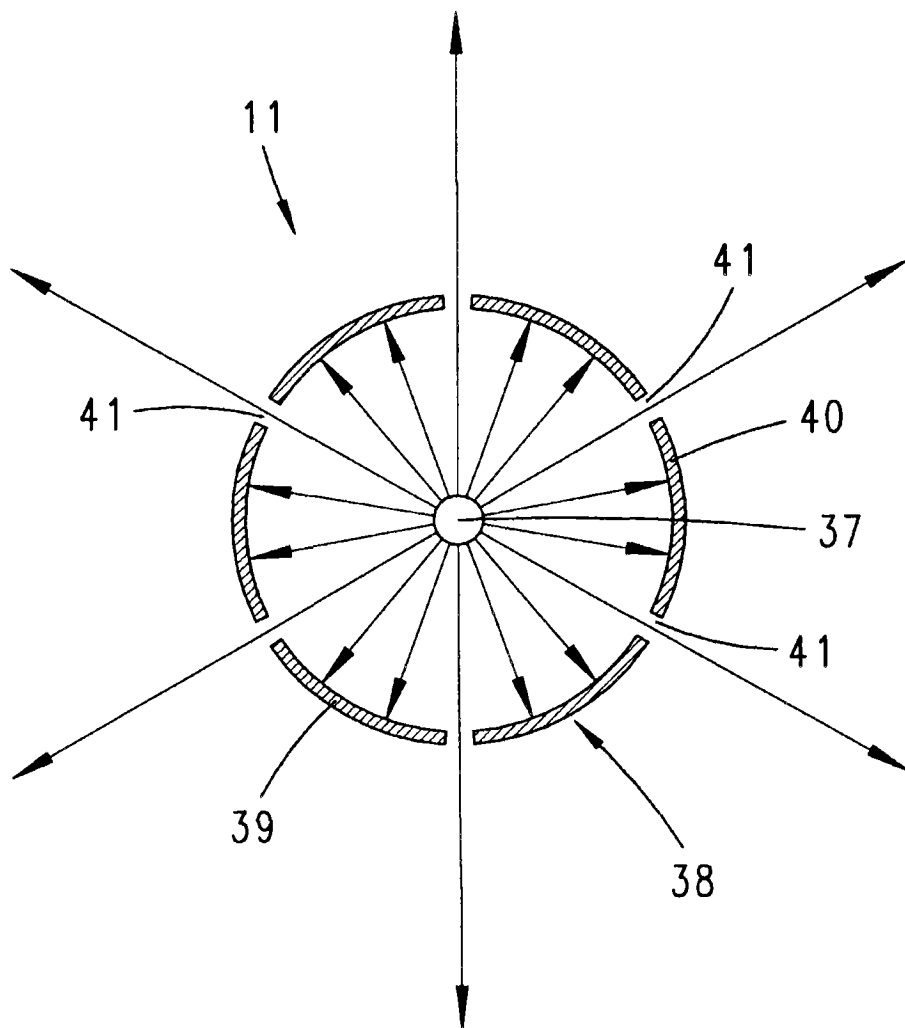


图 20