



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101856207 A

(43) 申请公布日 2010.10.13

(21) 申请号 201010200732.7

G05D 1/02(2006.01)

(22) 申请日 2004.12.10

(30) 优先权数据

10357636.3 2003.12.10 DE

(62) 分案原申请数据

200480036903.X 2004.12.10

(71) 申请人 沃维克股份有限公司

地址 德国伍伯塔尔

(72) 发明人 帕特里克·施利施卡

乌尔里克·凯克 拉斐尔·比尔泽

冈特·波彭 乔格·萨默

托斯滕·兰

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

(51) Int. Cl.

A47L 9/00(2006.01)

A47L 9/28(2006.01)

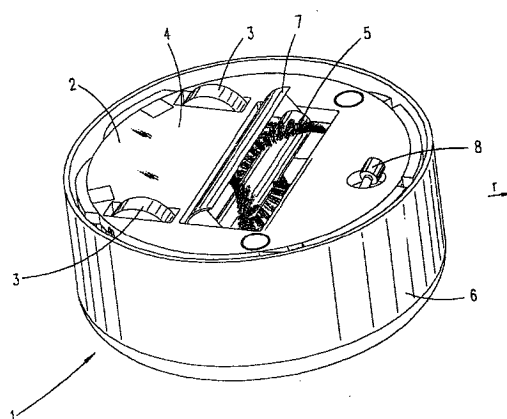
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

可自动移动的地面集尘装置

(57) 摘要

本发明涉及一种可自动移动的地面集尘装置(1),它包括一电机驱动器、一集尘容器以及一盖子。该地面集尘装置还设有一障碍识别系统(10)。为了改善地面集尘装置有关障碍识别系统的设计,使得该系统不易受损还很灵敏,本发明设置了多个位于突出区域上的探头元件(14)。



1. 一种可自动移动的地面集尘装置 (1), 具有电动驱动器、集尘容器以及盖子, 该地面集尘装置设有障碍检测器 (10), 该障碍检测器 (10) 包括设有多个安置在突出位置上的探头元件, 其特征在于, 以分布在装置轮廓圆周上的方式安置多个电容性和 / 或电感性地操作的距离传感器。

可自动移动的地面集尘装置

[0001] 本申请是提交日为2008年4月16日、分案申请号为200810092613.7、发明名称为“可自动移动的地面集尘装置”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 该分案申请号为200810092613.7的申请是申请日为2004年12月10日、申请号为200480036903.X、发明名称为“可自动移动的地面集尘装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明首先涉及一种可自动移动的地面集尘装置，它具有一电动驱动器、一集尘容器和一盖子，该地面集尘装置设有障碍检测器。

背景技术

[0004] DE10242257A1公开了一种所述类型的地面集尘装置。关于障碍检测器的操作原理和行为策略，在此将该专利申请的全部内容整合入本发明的公开内容中，包括为了在本发明的权利要求中引入该专利申请特征的目的。

[0005] 在绕着房间行进时，可自动移动的地面集尘装置必须检测房间的物体和界限，并以适当的机动操纵 (maneuvering) 和躲避动作 (evasive movement) 响应。障碍检测可借助于光学或声学距离传感器或以触觉方式无触点地进行。已知装置利用碰撞检测器或至少利用例如借助于超声波的距离检测器和在距离检测器发生故障时充当安全装置的碰撞检测器的组合操作。在触觉障碍检测中，机器人与障碍物相接触。取决于相应组件和它们如何安置情况的接触力或碰撞脉冲触发传感器。信号通过微处理器被处理，这又使得驱动轮停止。在这一时间段中，由于系统的惯性，装置持续朝障碍物移动，且由此施加作用力，在最坏的情况下，这会导致障碍物受损或至少移动了。此外，干扰和故障会导致障碍检测不正确。例如，比如从地毯到硬地面和从硬地面到地毯的过渡处的不平整、或由铺地织物的凹凸纹理引起的不平整以及在以加速、转动或以弯曲方式行进时由行进运动产生的振动都会导致测量不正确。已知的灵敏传感器技术容易受到比如由行进运动产生的振动的干扰的影响。该问题可通过悬吊强劲的弹簧来克服，也就会带来例如机器人护罩的运动在传感器触发之前受限制的结果。这样的障碍检测最终不易受到干扰的影响，但也不灵敏了，使得解决方案显得不足够灵敏，这在发生撞击的情况下会导致物体和家具受损。

发明内容

[0006] 鉴于上述现有技术，本发明所要解决的技术问题在于，在障碍检测方面以不易受到干扰影响同时又很灵敏的方式改进所述类型的地面集尘装置。

[0007] 该问题首先是通过一种可自动移动的地面集尘装置来解决的。其中，设有多个安置在突出位置 (prominent position) 上的探头元件。由于该结构，设置了分别具有小质量的探头元件。局部的触发需要较小的力，在突出位置上安置多个探头元件容许提供与所检测的障碍物相关的位置信息。同时，当速度发生变化时，仅是小的惯性力起作用。因此，这些并不成为明显的干扰。

[0008] 此外,提出地面集尘装置具有圆周轮廓,且探头元件相对于圆周轮廓位于突出位置上。优选的是,集尘装置在此具有圆形的外形轮廓。优选探头元件覆盖相应于超过 25% 圆周的区域。更优选的是,探头元件被安置在集尘装置的整个圆周上,使得安置在突出位置上的探头元件一起以缓冲环的方式起作用。在这一方面,也可将探头元件形成为刚性部件,它在其底部被回弹性地安装,该底部与地面集尘装置的外形轮廓联接。当接触到障碍物时,亦可借助于该探头元件移动一个摩擦元件。一般小于碰撞直接引发力的摩擦力经由探头元件使该摩擦元件移动,例如通过碰撞时张紧的弹簧的回复力使摩擦元件重又返回到起始位置。

[0009] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,为了实现目的,这里提出,即,提供至少一个安置在突出位置上的探头元件,且探头元件可主动地移动以检查一个区域。由于有了该结构,优选沿行进方向在集尘装置的前部设置活动探头,该探头主动地感知周围环境且在集尘装置撞上物体之前检测这些物体。因此,探头元件可相对于地面集尘装置的垂直轴移动。因此,进一步提出,探头元件可关于地面集尘装置的水平面移动,由此实现采用盲人手杖方式的感知。探头元件还可关于地面集尘装置的垂直面移动,由此同时也避免了在障碍物的下面行进。作为另一替换,探头元件也可执行环形运动。或者可让探头元件绕着在装置的外形轮廓之外的垂直轴移动。为了在这一方面进一步改善障碍检测,以在圆周上分布多个探头元件的方式来设置它们,探头元件覆盖相应于超过 25% 圆周的装置区域。在一优选结构中,探头元件在操作的同时充当旋转刷,但不与地面接触。还可让探头元件成为与装置外形轮廓相适配的外周探头带的一部分。该探头带可承载各个的探头元件例如针状元件。不过,也可设想将多个在操作的同时作为刷子的探头元件安置在探头带上,这些刷子分布在圆周上且可绕着在装置的外形轮廓之外的垂直轴移动。探头带也可形成为刷子带,也就是说,形成为硬毛的外周条带。探头元件的判定是借助于监控探头元件运动所需的驱动电流而实现的。还可设想,通过应变测量原理进行判定。例如,还可在与障碍物接触时监控彼此靠近的两个或多个导电硬毛的接触来进行判定。亦可提供一个机械振动系统,振动长度由碰撞和相关联的变形改变,这就导致系统变得不平衡。

[0010] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,设有多个安置在突出位置上的探头元件,为了实现所限定的目的,这里提出,即,提供安置在突出位置上的可变形探头元件,且该探头元件被安置在整个圆周上,变形可通过电阻的改变来感知。例如,可在整个圆周上安置两根细导线或两块薄的箔片,其间是不导电的。在碰撞的情况下,导线或箔片之间的距离减小,且因此电容也减小。弹性变形转化为比如电阻和电感的电特征变量亦可用于障碍检测。例如,在碰撞的情况下,优选导电的泡沫被压缩,从而由于变形而改变电阻。长度的弹性变化转化为比如电阻和电感的电特征变量可用于障碍检测。碰撞在此转化为长度上的径向弹性变化,加长部分的电阻的大小随之改变且电阻的改变得到检测。或者,可借助于一个机构将铁心从线圈中拉出,从而改变电感。还可通过改变电势来进行障碍检测,碰撞元件例如以压紧的方式作用在导体轨 (conductor track) 上。此外,可将电阻丝压在导体轨上,由此还实现了局部分辨以确定障碍物的位置。

[0011] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及

盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,设有多个安置在突出位置上的探头元件,为了实现目的,这样建议,即,提供探头元件,且该探头元件是形成为护罩的盖子的一部分或由盖子自身形成,且该探头元件在盖子的整个圆周上延伸。例如,可设置两块磁铁,其中一块形成为支承体,例如采取环形磁铁的形式,而另一块活动地形成,支承磁铁优选固定在底盘上,而活动磁铁优选固定在护罩上。在碰撞的情况下,系统移出第一位置。磁场的改变被再一次检测。基本位置的复位是通过在磁场中对准而自动进行的,或者,要借助于弹簧力。

[0012] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,为了实现目的,这里提出,即,提供安置在突出位置上的探头元件,该探头元件形成为安置在突出位置上的充气软管,由接触产生的气压的变化可通过压力计感知。在与障碍物接触时,充气软管通过作用的力变形。检测优选借助于压力传感器进行。为了实现局部分辨,优选将多个例如两个压力传感器安置在分离管子的两端,由此可通过转变时间对比进行局部分辨。

[0013] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器。在此为了提供不易受到干扰影响且同时灵敏的障碍检测器,根据本发明,提供了安置在突出位置上的探头元件,且该探头元件形成为光障。在此优选红外光障,其至少被安置在前部区域中,也即,沿常规的移动方向安置在装置的向前区域中。光束被物体阻断的情况能可靠而及早地检测到。为了在装置的大部分圆周上提供这样的障碍检测器,采用偏转镜来以线路跟踪的方式延长光障的长度。光束可通过偏转镜在装置的整个圆周上引导。还可设想,将多个独个的光障安置在突出位置上。例如可使用设有灵敏的触觉传感器的偏转镜和发送器。该解决方案的主要优点在于,无需有质量在光障进行障碍检测的区域中移动。该障碍检测是在无碰撞的情况下在偏转镜和发送器之外的区段也即在光障的区域中进行的。

[0014] 本发明还涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,为了实现目的,这里提出,即,提供安置在突出位置上的探头元件,该探头元件包括彼此面向的隔开的反射器,这些反射器优选以这样的方式形成,即,它们在装置的外形轮廓周围取向,且对通过反射器的变形改变的光传导进行判定。例如,发送的光线在两平行壁之间完全反射。反射性能通过碰撞时的变形改变。在这一方面,还可替换性地设置一个在变形情况下阻断传导的光导向件。

[0015] 最后,本发明涉及一种可自动移动的地面集尘装置,具有电动驱动器、集尘容器以及盖子,该地面集尘装置设有障碍检测器,设有多个安置在突出位置上的探头元件。为了实现目的,这里提出,即,以这样的方式安置多个电容性和/或电感性地操作的距离传感器,即,它们分布在装置外形轮廓的圆周上。电容或电感性地操作的距离传感器即便在接近障碍物时也能以与机动车中的停车辅助装置类似的方式起作用。由此若优选以在装置的护罩周围取向(延伸)的方式设置传感器,就能无碰撞地检测到障碍物。

[0016] 上述本发明的解决方案既独个地与障碍检测有关,又以一种方案和其它一种或多种方案的组合与障碍检测有关。

附图说明

[0017] 下面将参照附图对本发明进行详细的解释,图中仅绘出了几个示范性的实施例,

其中：

[0018] 图 1 以透视图示出了地面集尘装置；

[0019] 图 2 示出了自根据本发明的地面集尘装置的下面观察的透视图；

[0020] 图 3 至 11 示出了本发明用于集尘装置的障碍检测器的各个实施例的示意图。

具体实施方式

[0021] 图中示出并描述了一个清洁机器人形式的地面集尘装置 1，具有一个底盘 2，其被装在下部、面向要清洁处理的地面；多个位移轮 3，其被电机驱动；以及刷子 5，其同样被电机驱动且伸出底盘座 4 的下边缘。在底盘 2 上接合有装置护罩 6，地面集尘（清洁）装置 1 具有圆形轮廓。不过，装置 1 也可具有不同于圆形形状的轮廓，作为另一示例，可由一个半圆形部分和一个与之连接的矩形部分构成。

[0022] 位移轮 3 沿地面集尘装置 1 的常规位移方向 r 被安置在刷子 5 的后面，刷子 5 的后面还安置有垃圾坡道 7，它与清扫板相似且经由它可将刷起来的垃圾抛到容器状的收集仓中。

[0023] 沿常规位移方向 r 位于刷子 5 前面的是从动轮 8 形式的支承轮，由于有了该支承轮，就在要处理的地面上实现了地面集尘装置 1 的三点支承。

[0024] 尤其是在清洁机器人的情况下，需要检测障碍物 9。为此，根据本发明设有对碰撞敏感的障碍检测器 10，通过该障碍检测器 10 检测到与障碍物 9 的接触，地面集尘装置 1 在障碍物 9 移动、翻倒或受损之前同时趋于静止。通过下述的各种障碍检测器 10，地面集尘装置 1 不会被干扰（比如在经过不平整的地面时产生的振动）所误导。在实现高震击灵敏度（high shocksensitivity）的同时，还实现了较小的干扰敏感性。

[0025] 例如，图 3 至 6 示出了四个不同的有关障碍检测器 10 的机械方案的示范性实施例。在根据图 3 示意图的实施例的情况下，护罩 6，或者说是护罩段，被活动地安装在底盘 2 上，尤其是在水平面中可活动，护罩 6 通过优选泡沫体形式的弹簧元件 11 在水平面中支承在底盘 2 上。优选沿位移方向 r 安置在前面的传感器 12 用于在地面集尘装置 1 与障碍物 9 发生接触时感知护罩的运动。传感器 12 可形成为探头（feeler）或微动开关，其即便通过较小的接触力也能被触发，结果该障碍检测器 10 的灵敏度乃至对干扰的敏感性可通过选择弹簧元件 11 或选择泡沫材料调节。

[0026] 障碍检测器 10 也可通过加速度测量进行障碍检测，其中，地面集尘装置 1 中的例如摆或球形的加速度传感器检测由碰撞引发的减速度。在此，以如下方式设定灵敏度，即在常规加速或例如在地毯边缘上由地面的不平整引起的垂直摇晃情况下不作反应。仅水平面中的反应被感知。

[0027] 图 4 中示意性地示出了另一可替换的障碍检测器 10。这是一种局部碰撞检测器，一个质量相当大的单独的缓冲环 13 被分成多个质量小的回弹性较小地安装的探头 14，该缓冲环 13 也可为护罩 6 的一部分。这些探头 14 相对于地面集尘装置 1 的圆周轮廓位于突出位置上，由探头 14 形成的缓冲环 13 在大约 180 度的圆周上延伸。探头 14 各自形成为刚性部件，在其底部 15 回弹性地（resiliently）安装在底盘 2 上或安装在护罩 6 上，底部与地面集尘装置 1 的外形轮廓相联。一与障碍物发生接触，缓冲环 13 仅局部地起作用。因此，仅较少的与障碍物 9 相接的探头元件 14 起作用。这种局部的触发需要的力较小，且可

同时提供有关障碍物 9 位置的位置信息。同时,当速度发生变化时,仅较小的惯性力充当干扰。独个探头元件 14 的局部触发是通过底盘上的传感器感知的。

[0028] 探头元件 14 还可主动地移动以检查一个区域,这发生在探头元件 14 相对于地面集尘装置 1 尤其相对于护罩 6 被安置在突出位置上时的情况下。图 5 示出了相应的一个示范性实施例。在此,沿常规位移方向 r 安置在地面集尘装置 1 前面的探头元件是按盲人手杖的方式设计的,该探头元件 14 可在地面集尘装置的水平面中关于地面集尘装置的垂直轴 x 移动。探头元件 14 在水平面中绕着垂直轴 x 摆动,且由此感知装置前方的周围环境。探头元件 14 例如通过监控所述元件移动所需的探头元件驱动电机的驱动电流进行判定。当接触到障碍物 9 且由此限制了探头元件 14 的枢转运动时,驱动电流增大。也可与此种做法相结合地将探头元件 14 设计成对碰撞敏感。此外,可安置一个传感器系统,通过该传感器系统来感知探头元件 14 的枢转角。通过所确定的枢转角可提供有关障碍物 9 位置的位置信息。

[0029] 另外,在如图 5 所示的实施例的情况下,也可基于应变测量原理进行障碍检测的判定,因为障碍物 9 与探头元件 14 在水平面中的枢转位移的接触使探头元件在面向障碍物 9 的那侧产生应变。探头元件 14 也可包括多根导电硬毛 (bristle)。这些硬毛可形成既圆又平的横截面。当与障碍物 9 接触时,这些导电硬毛相接触,这可通过相应的电子器件感知。

[0030] 作为探头元件 14 在水平面中摆动的另一替换方案或组合方案,探头元件 14 也可在垂直面中移动,由此不仅实现了理想的障碍检测,同时还能形成防止在障碍物下行进的安全装置。借助于该探头元件 14 在垂直面中移动,例如防止了装置卡在扶手椅、餐具柜等的下面。

[0031] 如图 6 所示,主动移动的探头元件 14 亦可形成成为刷子 16,其相对于装置 1 被安置在装置外形轮廓之外的突出位置上,绕着平行于装置 1 垂直轴 x 取向的轴 y 旋转。在此,优选设置多个分布在装置 1 圆周上的探头元件 14 或刷子 16,更优选沿位移方向 r 设置在装置 1 前侧的区域中。如图 6 中的示例所示,设有 5 个刷子 16,它们是按这样的方式安置的,即以等角分布且一同在大约 25-30% 的装置圆周上延伸。各刷子 16 的旋转方向有所不同。例如,在示范性的实施例中,当在俯视图中看时,前刷 16 和安置在该刷子 16 右边的两刷子 16 逆时针旋转,而安置在前刷 16 左边的两刷子 16 顺时针移动。

[0032] 这样选择刷子 16 彼此之间的间距和距离装置壁或护罩的间距,即,刷子 16 的硬毛 17 绕着刷子轴 y 自由旋转,而不与相邻的刷子 16 接触或与装置 1 接触。刷子 16 还被安置成距离要清洁的地面有一定距离。为了避免在障碍物的下面移动,刷子 16 可垂直向上地伸出装置的顶部。

[0033] 图 7 中示出了活动探头元件的另一替换结构。在此,探头元件 14 是与装置的外形轮廓相匹配且形成成为硬毛带的外周探头带 18 的部分。外周探头带 18 具有硬毛 17 形式的径向突伸的探头元件 14,其是以均匀地分布在圆周上的方式安置的。

[0034] 在图 6 和 7 所示的示范性实施例中,与障碍物的接触亦可通过驱动电流的监控来检测。此外,还可设想安置导电硬毛 17,这些导电硬毛 17 在与障碍物 9 接触时互相接触。

[0035] 其它未在图中示出的有关障碍检测的机械方案具有一个与障碍物接触时移动的摩擦元件。一般小于碰撞直接引发力的摩擦力使该摩擦元件移动,回复力使摩擦元件返回

到起始位置。该回复力可通过在碰撞时张紧的弹簧施加。在机械振动系统的情况下,还可通过碰撞和相关联的变形改变振动长度,由此使系统变得不平衡。

[0036] 除了机械方案,还提出用以进行障碍检测的电气或电子方案。例如,正如图 8 示意性地示出一样,设置一个可变形的探头元件 14,该元件被安置在整个圆周上,且可通过电阻的变化来感知变形。在此,探头元件 14 是由导电的压缩泡沫构成的,其在与障碍物接触时由于变形而改变电阻。在探头元件 14 发生该弹性变形的情况下,也可将长度的变化转化成比如电阻或电感的电特征变量。对心碰撞转化成长度的径向弹性变化,加长部分 (the lengthened component) 的电阻大小随之改变。该电阻的变化被予以检测。

[0037] 作为另一替换,可通过在一条线上用力拉而从线圈中拉出铁心,从而改变电感。

[0038] 可在装置 1 的圆周上安置两间隔开的细线或箔片,其间是不导电的。在与障碍物接触的情况下,线或箔片之间的距离减小,电容也因此减小,该电容的减小可被感知以进行障碍检测。

[0039] 亦可设置一个碰撞元件,其可通过作用在其上的障碍物压在导体轨 (conductor track) 上。该碰撞元件可与一个活动探头元件结合使用。

[0040] 图 9 示出了用以进行障碍检测的又一电气方案,所选的探头元件 14 是护罩 6 的一部分或护罩 6 本身,此外,探头元件 14 在盖子的整个圆周上延伸。障碍检测器 10 形成为磁力开关,设有两块磁铁,即,一块底盘上的支承磁铁 19,例如形成为环形磁铁;另一块活动磁铁 20,固定在护罩 6 上或由护罩 6 形成的探头元件 14 上。在无负载位置上,磁铁系统处于静止位置,优选磁铁 19 和 20 彼此同心。如果探头元件 14 或护罩 6 与障碍物 9 相撞,系统就移出该静止位置,磁场随之改变。这种改变是可检测的。通过在磁场中对准可自动地回复到中性位置,选择性地借助弹簧,不过,弹簧仍是按确保灵敏的障碍检测的方式设计的。

[0041] 图 10 示意性地示出了另一替换结构。在此,探头元件 14 形成为充气软管 21,其被安置在突出位置上且在装置 1 的整个圆周上垂直地延伸。一与障碍物 9 接触,该软管 21 就可通过作用的力变形。由此接触产生的气压变化可由压力传感器 22 感知。压力传感器 22 优选设在软管 21 的两端,如图所示,由此可通过转变时间 (a transit time) 对比进行局部分辨。

[0042] 正如图 11 示意性地示出一样,探头元件 14 也可形成为光障 23,偏转镜 24 用于以线路跟踪 (in a manner of a line trace) 的方式在装置 1 的整个圆周上延长该光障 23 的长度。例如,在所示的示范性实施例中,设有分布在圆周上的发送器/接收器单元 25 和 5 个偏转镜 24,两个相邻的偏转镜 24 关于装置 1 径向取向,形成 60 度角。

[0043] 光束尤其是红外光束被障碍物 9 阻断的情况得到检测。偏转镜 24 和发送器/接收器单元 25 设有灵敏的触觉传感器,于是也就检测了这些元件与障碍物 9 相撞的情况。

[0044] 另一替换结构 (未在图中示出) 提供了一个探头元件 14,其相对于装置 1 被安置在突出位置上并包括彼此相面对的隔开的反射器。这些反射器优选在装置外形轮廓的整个圆周上延伸。发送来的光线在这两平行的反射器壁之间完全反射。反射性能在与障碍物 9 相撞的情况下通过变形而改变。或者,在碰撞的情况下,也可按阻断传导的方式使光导向件变形。

[0045] 还可安置多个电容性和/或电感性地操作的距离传感器,这些距离传感器是按照分布在装置外形轮廓的圆周上的方式安置的。这些距离传感器即便在接近障碍物 9 时也能

起反应,由此不用发生碰撞就检测到障碍物。

[0046] 上述用以进行障碍检测的可行方案可彼此相互组合。

[0047] 通过根据本发明的其中一个障碍物检测器 10 进行的障碍物 9 的检测引发自主操作的地面集尘装置 1 的策略行为,例如装置后退然后绕过障碍物 9。

[0048] 所有公开的特征(本身)都与本发明有关。相关的/随附的优选权文件(在先申请的复印件)的公开内容也由此全部整合入本申请的公开内容中,包括为了在本申请的权利要求中引入这些文件的特征的目的。

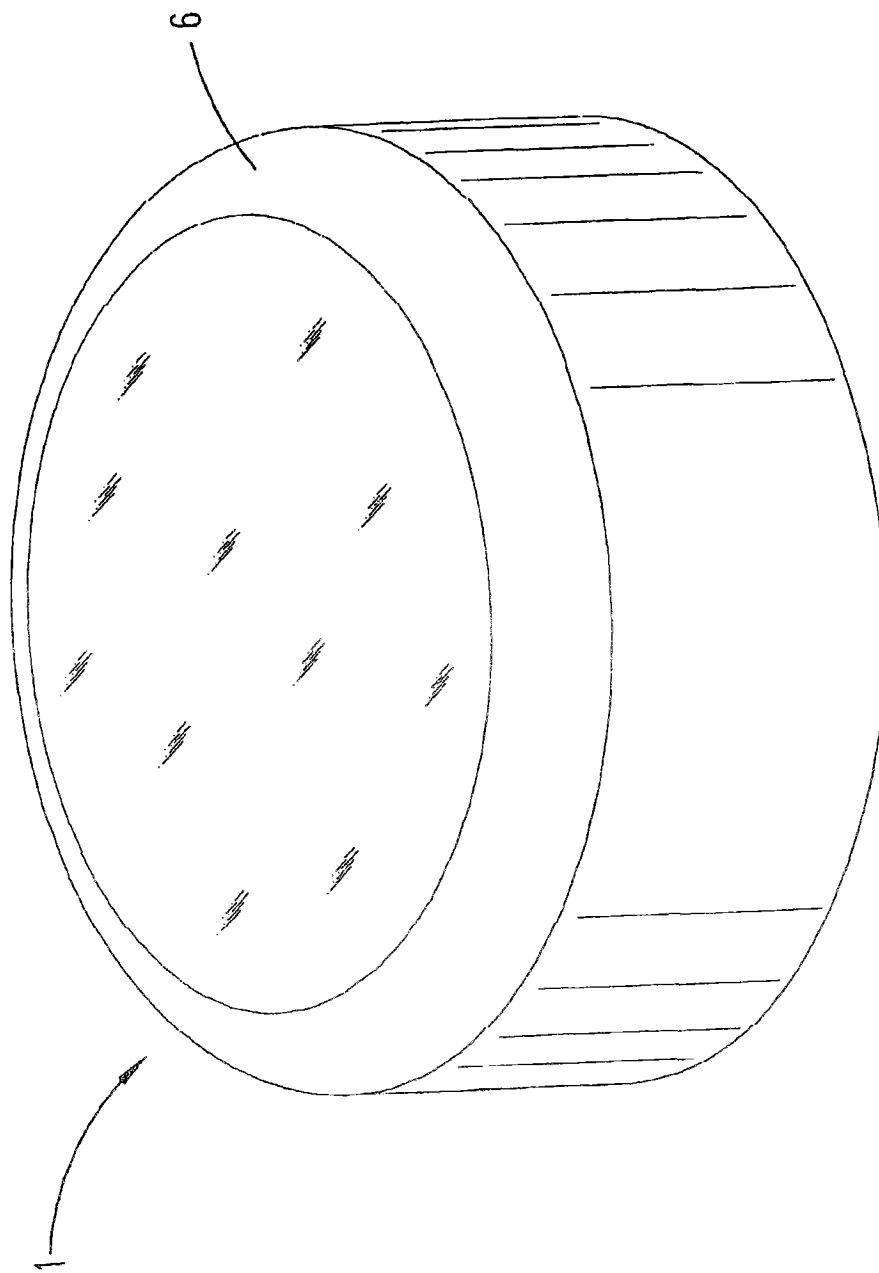


图 1

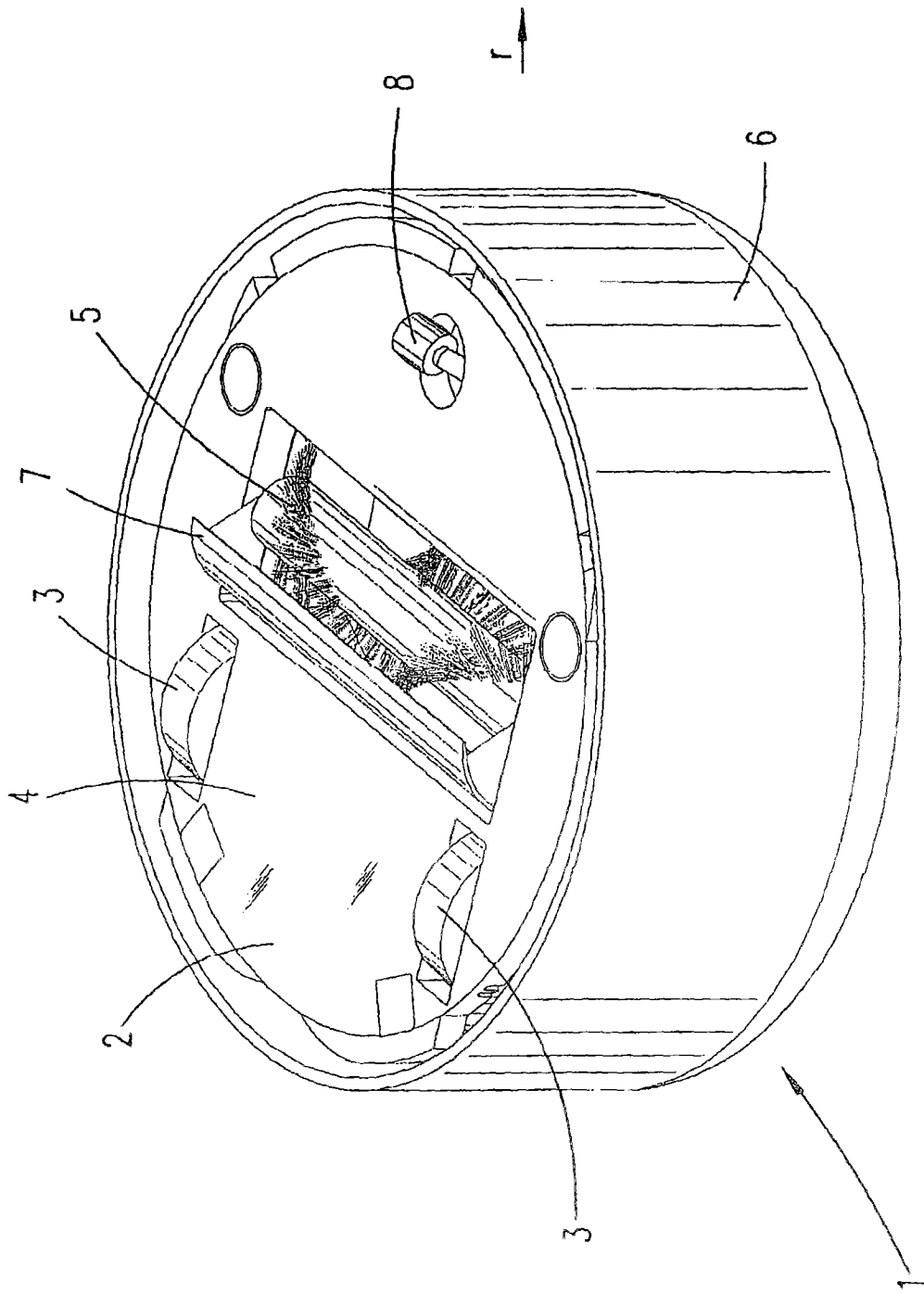


图 2

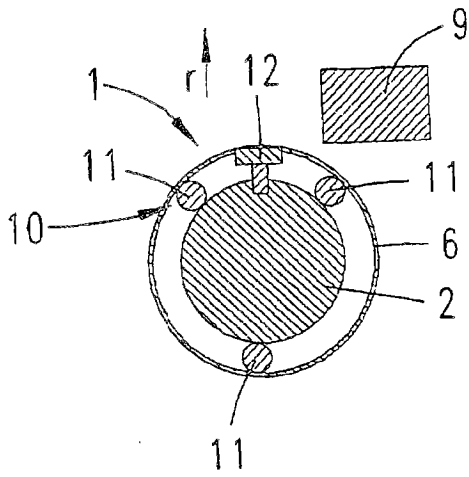


图3

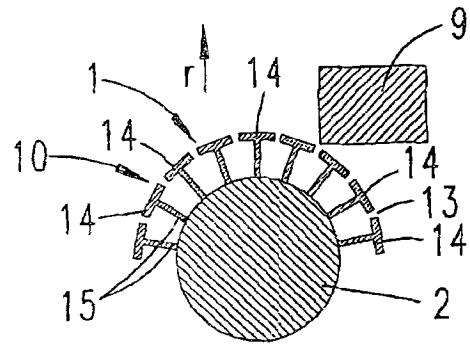


图4

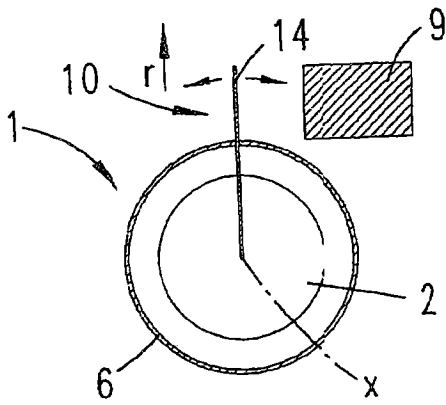


图5

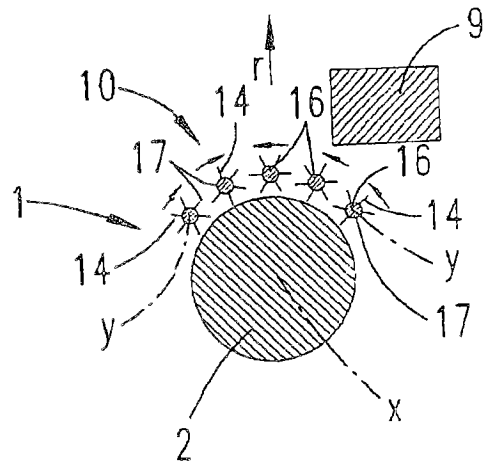


图6

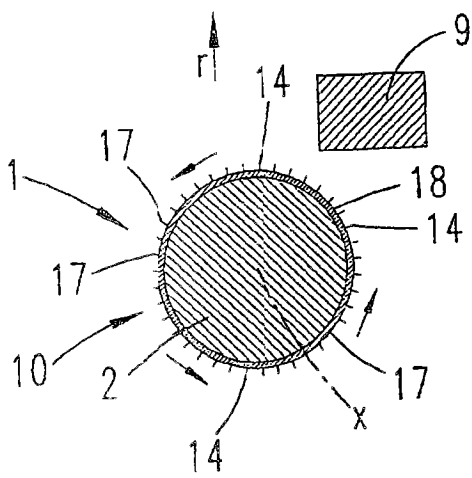


图7

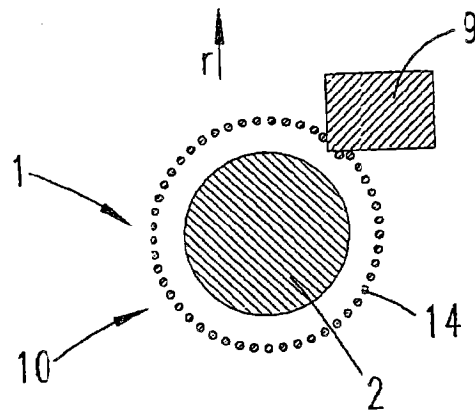


图8

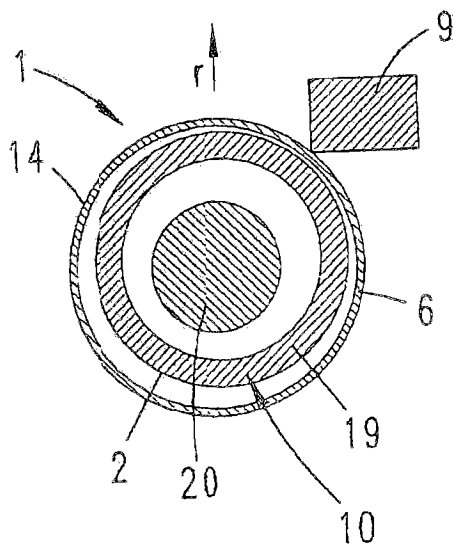


图 9

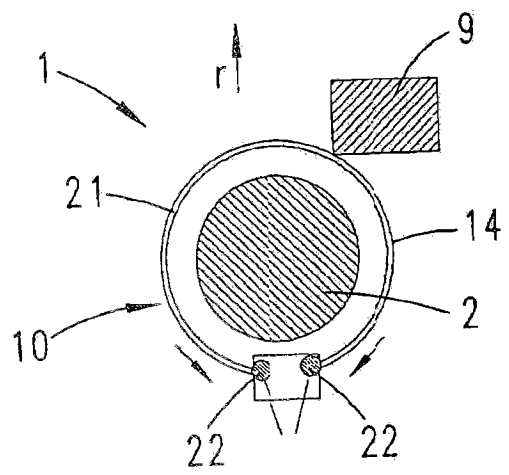


图 10

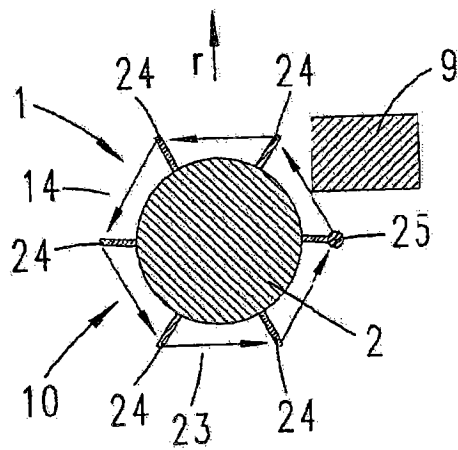


图 11