

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A63C 19/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580026709.8

[43] 公开日 2007年8月8日

[11] 公开号 CN 101014391A

[22] 申请日 2005.8.5

[21] 申请号 200580026709.8

[30] 优先权

[32] 2004.8.6 [33] GB [31] 0417517.0

[86] 国际申请 PCT/GB2005/003093 2005.8.5

[87] 国际公布 WO2006/013386 英 2006.2.9

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.6

[71] 申请人 弗利特(划线)有限公司

地址 英国伍斯特郡

[72] 发明人 I·P·麦古菲 J·尼科尔斯
L·D·菲尔波茨 J·P·巴拉德
R·J·戴维斯
S·N·R·斯瓦顿
K·J·帕尔默 A·W·沃克

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 郭小军

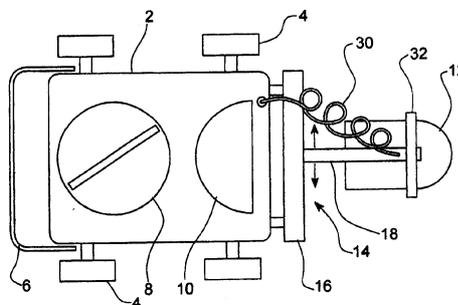
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

[54] 发明名称

划线设备

[57] 摘要

一种划线设备包括底盘(2)，底盘(2)具有轮子(4)和用于推进该设备的装置(6)。划线头(12)适于分配划线材料从而在该设备运动的表面上划线。为划线头提供支撑(14)使得划线头可相对于底盘横向运动。划线头的横向运动由控制器控制，该控制器包括用于检测指示所要划的线的电磁辐射束的探测器(32)，且其还包括用于响应由探测器进行的电磁辐射束检测而移动划线头的控制装置，从而划线头相对于底盘的横向运动被控制成使得划线头完全沿着所要划的线，而不管底盘是否偏离了该线的方向。



1、一种划线设备，其特征在于：

具有轮子（4）和用于推进该设备的装置（6）的底盘（2）；

适于分配划线材料从而在该设备运动的表面上划线的划线头（12）；

支撑划线头使得划线头可相对于底盘横向运动的装置（14）；和
用于控制划线头横向运动的装置，其包括用于检测指示所要划的线的电磁辐射束的探测器（32），和用于响应由探测器进行的电磁辐射束检测而移动划线头的控制装置，从而划线头相对于底盘的横向运动被控制成使得划线头完全沿着所要划的线，而不管底盘是否偏离了该线的方向。

2、根据权利要求1所述的设备，其特征在于该设备包括手柄（6）以便于由使用者推动该设备。

3、根据权利要求1所述的设备，其特征在于该设备包括用于推进该设备的马达和使用者的座椅。

4、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于支撑装置（14）包括延伸壳体（16），该壳体包含用于相对于底盘（2）横向移动划线头（12）的装置。

5、根据权利要求4所述的设备，其特征在于划线头支撑装置（18）从延伸壳体（16）开始在大致平行于所要划的线的方向延伸。

6、根据权利要求4所述的设备，其特征在于致动器轴从延伸壳体（16）开始横向延伸，划线头（12）从致动器轴开始在大致平行于所要划的线的方向中延伸。

7、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于该设备包括用于指示当电磁辐射束正由探测器（32）检测的装置。

8、根据权利要求7所述的设备，其特征在于所述指示装置从视觉、听觉和/或触觉装置中选择。

9、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于该设备

包括用于当划线头（12）接近其横向运动极限时报警的装置。

10、根据权利要求 8 所述的设备，其特征在于所述报警装置从视觉，听觉和/或触觉装置中选择。

11、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于该设备包括用于在电磁辐射束未被探测器（32）检测到的情况下禁止划线的装置。

12、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于划线头（12）可枢转地安装，以使得划线头能够上下运动以补偿所要划线的表面的不平坦。

13、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于划线头（12）安装成从底盘（2）开始大致在平行于所要划的线的方向中延伸。

14、根据权利要求 1-12 中任意一项所述的设备，其特征在于划线头（12）安装在底盘（2）的侧面。

15、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于探测器（32）具有保护罩，用于保护探测器不受不期望的电磁辐射的影响。

16、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于探测器（32）相对于划线头（12）横向偏移。

17、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于探测器（32）可与划线头（12）一起运动。

18、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于探测器（32）大致安装在通过划线头（12）分配装置的竖直平面中。

19、根据权利要求 18 所述的设备，其特征在于探测器（32）相邻划线头（12）的分配装置安装。

20、根据上述权利要求中任意一项所述的设备，其特征在于探测器（32）包括多个传感器。

21、根据权利要求 20 所述的设备，其特征在于传感器间隔的距离类似于电磁辐射束的预计宽度。

22、根据权利要求 20 或 21 所述的设备，其特征在于传感器之间

具有不同的间隔。

23、根据权利要求 20, 21 或 22 所述的设备, 其特征在于传感器具有不同的增益和/或不同的尺寸。

24、根据权利要求 23 所述的设备, 其特征在于相对增益从最内侧的传感器向最外侧的传感器增大。

25、根据权利要求 20-24 中任意一项所述的设备, 其特征在于设置多排传感器。

划线设备

技术领域

本发明涉及划线设备，例如用于在运动场等上划线。

背景技术

用于运动场的划线设备是已知的，且通常包括划线头和装在具有轮子的底盘上的划线材料容器。划线设备可由使用者推动，或可以自推进并带有座位和转向装置用于使用者坐在该设备上。

虽然使用者可以驾驶该设备转向并沿着基本上为直的线引导划线头，但使用者无法例如在划足球场的边线时在任意足够长的距离上保持基本上为直的线，且小的横向偏差不可避免。从而期望提供一种划线设备，其能够划出直线，即使使用者偏离了这样的直线。

划线通常要么通过沿着限定所要划的线边缘的细绳（公知为“拉绳”（stringing-out））进行，要么通过在已有的线上覆划线而进行。拉绳和覆划需要使用者有相当高的技巧以产生直线。通常，划线速度越快，所产生的线就越不直。为了产生特别直的线，需要熟练的使用者仔细并缓慢地划线。显然有利的是能够相对较快地划出直线。

与拉绳有关的直度问题之一是由于划线时细绳会移动的可能性而产生。这是因为，例如，机器或使用者碰到细绳，细绳卡到草等中，或者甚至是风的影响或划线所用的喷漆冲击的影响。

拉绳还会导致在要标记的表面上产生伪漆标记。在已经划了线后，细绳通常会覆盖有湿漆。如果该绳移动以划另外的线，则细绳上的湿漆与要划线表面的接触会在要划线表面上产生伪漆标记。能够消除伪漆标记将是有利的。

从 DE-A-4 013 950 可以知道使用激光束以引导车辆，例如划线设备，通过调节该设备的转向沿着直线引导。这种系统相对复杂，因为

为了调节划线头的位置，必须调节整个车辆的位置。也就是说，必须移动相对较重的整个车辆，而不仅是车辆的一部分，且必须提供控制车辆转向的机构。从而为了适合于不同类型的划线设备，这样的系统需要显著的改进。

发明内容

从而本发明的一个目的是提供一种划线设备，其克服或者至少改善了上述缺点。

根据本发明，提供一种划线设备，包括：

具有轮子和用于推进该设备的装置的底盘；

适于分配划线材料从而在该设备运动的表面上划线的划线头；

支撑划线头使得划线头可相对于底盘横向运动的装置；和

用于控制划线头横向运动的装置，其包括用于检测指示所要划的线的电磁辐射束的装置，和用于响应由探测器进行的电磁辐射束检测而移动划线头的控制装置，从而划线头相对于底盘的横向运动被控制成使得划线头完全沿着所要划的线，而不管底盘是否偏离了该线的方向。

该设备可以包括手柄以便于由使用者推动该设备。作为选择地，该设备可以包括用于推进该设备的马达和使用者的座椅。

支撑装置可以包括延伸的壳体，壳体包含用于相对于底盘横向移动划线头的装置。划线头支撑装置可以从延伸壳体开始在大致平行于所要划的线的方向延伸。作为选择地，致动器轴可以从延伸壳体开始横向延伸，划线头从致动器轴开始在大致平行于所要划的线的方向中延伸。

该设备可以包括用于指示电磁辐射束正由探测器检测的装置。这种指示装置可以包括视觉，听觉和/或触觉装置。作为选择或附加地，该设备可以包括当划线头接近其横向运动极限时用于报警的装置。这种报警装置可以包括视觉，听觉和/或触觉装置。

该设备可以包括用于在电磁辐射束未被探测器检测的情况下禁止

划线的装置。

划线头可以可枢转地安装，以使得划线头能够上下运动以补偿所要划线的表面的不平坦。

划线头可以安装成从底盘开始大致在平行于所要划的线的方向中延伸。作为选择地，划线头可以安装在底盘的侧面。

探测器可以具有保护罩，用于保护探测器不受不期望的电磁辐射的影响。

探测器可以相对于划线头横向偏移。

探测器可以与划线头一起运动。

探测器可以大致安装在通过划线头分配装置的竖直平面中。探测器可以相邻划线头分配装置安装。

探测器可以包括多个传感器。传感器间隔的距离可以类似于电磁辐射束的预计宽度。作为选择或者附加地，传感器之间可具有不同的间隔。传感器可以具有不同的增益和/或不同的尺寸。例如，相对增益可以从最内侧的传感器向最外侧的传感器增大。可以提供多排传感器。

附图说明

为了更好地理解本发明并为了更清楚地表现本发明如何实现，参考作为示例的附图，在附图中：

图 1 是根据本发明的划线设备的一个实施例的平面示意图；

图 2 是图 1 中所示划线设备的侧视示意图；而

图 3 是根据本发明的划线设备的另一个实施例的后视示意图。

具体实施方式

附图表示划线设备，其包括形成底盘的主体 2，该主体具有四个轮子 4 和一个手柄 6，以使使用者能推动该设备。主体 2 还具有用于划线材料的容器，通过可拆除盖 8 进入；以及控制设备，通过可拆除盖 10 进入，用于向划线头 12 提供划线材料。作为选择地，容器不必设于主体 2 中，且划线材料，例如一个或多个带，可以从划线头分配。

结合这些部件的划线设备是公知的，因而不需要进一步的说明。

横向调节装置 14 布置在划线头 12 和主体 2 之间。横向调节装置 14 牢固地固定到主体 2 上，例如固定在主体相对前角的区域中，并包括延伸壳体 16，壳体结合有伺服马达（图中未表示）或其它位于壳体一端中的运动装置，该伺服马达，例如通过带，链或蜗杆传动，适于响应来自主体 2 中的控制设备的信号而左右横向移动支撑杆 18。支撑杆 18 从主体 2 开始基本上在将由该设备所划的线的方向向前延伸。虽然该延伸壳体如图所示安装在主体 2 的前方，其它构造也可能，例如延伸壳体安装在主体 2 下方。

作为直接向延伸壳体前方延伸的支撑杆的选择方案，致动器轴可以从延伸壳体横向延伸，并可以通过例如液压装置、由电动机操作的齿条和小齿轮组件、结合可旋转螺杆和安装在用螺纹连接到杆上的主体上的划线头 12 的丝杠装置、或诸如平行四连杆的简单机械连杆机构而被操作。从而支撑杆从致动器轴的自由端向前延伸。这样的构造消除了对延伸壳体的前表面中对延长槽的需要，该延长槽易于进水、碎片等。致动器轴可以易于通过弹性体材料环状密封而密封到壳体上，当致动器轴运动时该密封可以膨胀和收缩，或者其允许致动器轴相对于密封运动。

为了使支撑杆 18 的上下挠曲最小，在距延伸壳体 16 短距离处提供立柱 20，且大致三角形构造的加强法兰 22 固定到支撑杆 18 和立柱 20 上，例如通过焊接。

划线头支撑 24 从支撑杆 18 向下延伸，距离延伸壳体 16 很短距离，且划线头 12 通过枢轴 26 安装在支撑 24 上。划线材料供应管 28 从划线头 12 向上延伸，并以这样的方式穿过形成在支撑杆 18 中的孔，即允许划线头相对于支撑杆上下运动，从而使划线头能够补偿设备所通过地面的不平坦。供应管 28 通过挠性软管 30 连接至主体 2，并由此通过传统装置（图中未表示）连接至容器。

探测器 32 安装在支撑杆 18 上。探测器 32 电连接至位于主体 2 中的控制设备，用于控制支撑杆 18 以及因此划线头 12 的横向运动。

探测器 32 被安装成与构成划线头一部分的划线材料分配器（例如喷嘴）大致在相同的竖直平面中，或至少安装在接近划线材料分配器的平面中。实践中，探测器 32 通常布置在紧邻划线头 12 喷嘴的前方。已经发现这在使偏航效应最小中非常重要，如果划线头和探测器在要划的线方向中分离实质的距离，会发生偏航效应。类似地，期望延伸壳体尽可能地靠近主体，因为支撑杆 18 的向前突出会导致支撑杆与主体 2 前部相比具有过大的横向运动。

横向调节装置，包括划线头 12，可以从主体 2 上拆除，以便于划线设备的运输和/或储存。

探测器 32 适于对狭窄的电磁辐射束敏感，例如激光能量束，其沿着或平行于所要划的线传播。为了消除由于入射辐射（例如阳光）的干扰，可以调制这种激光束的强度，以使探测器的敏感度可以调谐至仅探测调制在调制频率的辐射。作为选择地，可以采用脉冲宽度调制，如果源头和划线设备之间需要通信，则脉冲宽度调制是有利的。理想地，电磁辐射束为竖直扇型，例如处于 1-2 度范围，以适应由于地表波动导致的探测器上下运动。电磁辐射束可以具有变化的横向强度曲线，例如类似高斯分布，而不是突然变化的边界。电磁辐射源可以是辐射体本身，或者可以是原始发射辐射的反射器。在采用反射器的场合，能够在所要划线的区域中提供多个反射器，以限定多个所要划的线。在这方面而言，结合激光源使用五棱镜能够划彼此成直角的两条线，而不需要重新布置电磁辐射源。可以采用其它分光棱镜，这些分光棱镜产生三个或四个分离的光束，例如间隔 90 度。如果期望，探测器 32 可以上下调节，以补偿所要划线平面中的不规则程度。为了使杂散电磁辐射的任何影响最小，探测器可以具有保护罩，其限制了杂散辐射的进入，而不会减小探测器对来自于辐射源的直接辐射的响应。作为选择或附加地，电磁辐射束能够以预定方式调制，且探测器可以适于仅识别具有预定调制的辐射。作为另一种选择，探测器可以结合窄通滤波器，其适于基本上仅允许由电磁辐射源发出的波长通过。如果采用反射器，反射器优选地为在基板上竖直安装的反射性材料窄条。

可以设有侧板以防反射材料受阳光影响。

探测器 32 跟踪电磁辐射束，并通过位于主体 2 内的控制设备使支撑杆 18 横向左右运动，以将支撑杆大致维持成与电磁辐射束成一直线或平行于电磁辐射束。从而，如果使用者不小心使该设备转向所要划的线的左侧，则探测器 32 将使支撑杆 18 向右运动适当的量，以维持支撑杆以及因此划线头 12 大致与电磁辐射束成一直线或平行于电磁辐射束，从而沿着所要划的线。类似地，如果使用者不小心使该设备转向所要划的线的右侧，则探测器 32 将使支撑杆 18 向左运动适当的量，以维持支撑杆以及因此划线头 12 大致与电磁辐射束成一直线或平行于电磁辐射束，从而沿着所要划的线。从而支撑杆 18 在延伸壳体 16 中的横向运动补偿由使用者导致的任何错误（在延伸壳体的界限内），并维持直线而不管任何这样的错误。

探测器 32 结合多个传感器，这些传感器在数量上充足（即，至少两个）并间隔充足距离，使得当辐射源相对靠近探测器 32 时，分隔传感器的距离与电磁辐射束的宽度类似。以这种方式，电磁辐射束不全部落在相邻传感器之间，而是当辐射源距离探测器 32 充足距离且辐射束的宽度已经略微增大时，传感器中的至少一个将接收与其它传感器中的至少一个强度完全不同的电磁辐射。传感器之间的间隔使控制设备能够确定探测器相对于辐射束轴线的位置，从而能够确定支撑杆 18 所需的运动量和方向，以使支撑杆与电磁辐射束轴线成一直线或平行于电磁辐射束的轴线。如果期望，传感器可以布置成超过一排，例如两排，横向延伸的排。使用多于一排传感器使得控制设备能够确定探测器是否大致处于水平面中，或者确定探测器以及因此划线设备是否倾斜，例如作为在不平的表面上划线的结果。任何这样的倾斜会影响所要划的线的相对位置，并可以由控制设备适当地移动划线头而补偿，以维持直线。

虽然电磁辐射束理想地为平行的，但在实际上这无法实现，且小偏差度无法避免。已经发现，一个有至少三个，理想地至少四个，间隔几毫米的传感器的横向阵列允许探测器在宽范围的电磁辐射束宽度

的情况下工作。传感器的精确间隔可以易于通过实验确定，从而不需要任何创造性的贡献。

而且，传感器具有不同增益是有利的。就这点而言，在四个传感器布置成横向阵列时，两个内侧传感器可以具有第一增益，而两个外侧传感器可以具有第二增益，第二增益高于第一增益。理想地，两个外侧传感器的增益是两个内侧传感器增益的几倍。如果在该横向阵列中具有其它传感器，则相对增益应该从最内侧传感器向最外侧传感器增大。以这种方式，探测器 32 越偏离电磁辐射束，则趋向于使支撑杆 18 相对于延伸壳体 16 运动以使探测器 32 对齐电磁辐射束轴线的反馈信号越大。

附加地或作为选择地，传感器的尺寸可以不同。从而，内侧传感器可以相对较小而外侧传感器可以相对较大。例如，内侧传感器可以包括间隔大约 3mm 的且大约 0.1mm^2 的相对较低灵敏度的光电二极管，而外侧传感器可以包括间隔大约 40mm 的大约 7mm^2 的相对较高灵敏度的光电二极管。如上所述，传感器的精确间隔将取决于由辐射源发射的电磁辐射束的特性且可以要求修改。在电磁辐射束具有可变横向强度曲线的场合，传感器可以采用可变强度，以向用于移动支撑杆 18 以控制其位置的装置产生持续变化的反馈信号。以这种方式，当划线设备相对靠近电磁辐射源时，内侧传感器更有效地响应，而当划线设备相对远离电磁辐射源时，外侧传感器更有效地响应。

横向调节装置 14 可以被适应成对着和远离电磁辐射源都可以进行划线。例如，探测器传感器可以装在透明壳体中，或者探测器 32 可以以这样的方式安装，即当划线方向改变时允许探测器 32 移动 180 度。

主体 2 中的控制设备可以适应于响应电磁辐射束未被探测器 32 检测到时的情况。如果电磁辐射束未被检测到，则控制设备可以适于中断向划线头 12 提供划线材料，以便例如在电磁辐射束被挡住或者划线设备被使用者移动远离所划线足够距离而使得支撑杆 18 在延伸壳体 16 中的运动无法补偿的情况下，不在错误位置划线。如果期望，划

线材料的供给可以仅仅在预定时间（例如 100 毫秒）内未检测到电磁辐射束的情况下中断。采用延迟减小了诸如由于人或动物经过辐射束造成的伪中断风险，同时确保了正在划的线不明显地偏离期望的线。

为了尽可能地消除支撑杆 18 的运动无法补偿的可能性，划线设备可以具有视觉，听觉和/或触觉报警装置，当支撑杆 18 在延伸壳体 16 中接近其最大运动程度时报警装置向使用者报警。例如，可以提供一排发光二极管形式的视觉报警装置，以指示划线头相对于支撑杆的相对位置。发光二极管可以是不同颜色的，例如在报警装置的中心区域为绿色 LED，在报警装置的端部区域为红色 LED，在绿色和红色 LED 中间为橙色 LED。这种布置向操作者传达采取纠正措施的相对紧急程度。类似地，划线设备可以具有视觉，听觉和/或触觉装置，以向使用者指示探测器 32 正在接收电磁辐射束。

在划线设备的使用中，该设备可以设定为以多种不同方式划线。例如，望远镜瞄准装置可以设于电磁辐射源上并对准划线设备或其它目标，二者之一或者二者均可以具有反射元件。目标可以具有指示装置，例如视觉，听觉或适于传送信号的装置，以向使用者指示辐射源被正确地瞄准。

作为选择地，辐射源可以具有目标搜索系统。在这种情况下，目标搜索系统将使辐射源旋转，直到其接收到辐射源被正确瞄准的信息为止。然后辐射源锁定到位。这种目标搜索系统可以包括安装在辐射源上的探测器，该探测器响应从目标或安装在目标上的探测器反射回来的辐射，且通过合适的装置将信号传回目标搜索系统，该合适的装置例如是无线电，红外或超声波装置。信号可以是模拟的或者数字的。

目标搜索系统可以从辐射源，划线设备，或从任何其它方便的位置控制。

应该理解，图中所示的划线设备适于由使用者推动。但是，本发明同样能够结合自推进或骑乘划线设备使用。与控制划线设备的转向相比，将横向调节装置装在各种不同的划线设备上相对更简单。而且，虽然横向调节装置在图中所示装在紧邻划线设备的前方，但在特定情

况下，例如当该设备为骑乘设备或者为了给围绕诸如球门柱等障碍物运动而提供显著便利的构造时，有利地将横向调节装置安装到划线设备的一侧。这种布置的优点在于，其消除了或者至少减小了围绕位于所要划的线上或近邻所要划的线的障碍物运动而需要的任何偏离。另一种选择是将探测器布置成相对于划线头偏离预定距离，并将辐射源布置成偏离目标线相似的距离，以进一步提高围绕障碍物的机动性。以这种方式，辐射源更不可能被障碍物阻挡。偏离量理想地应该至少是任何预期障碍物宽度的一半。

划线头 12 可以与距离和/或位置测量装置结合，以开始或中断划线材料的供应，以划出不连续的线，或者因为划线头 12 相对于主体 2 可以横向运动，以在所划的线方向的横向上划标记。例如，在足球场上可以划出横向标记，以表示中线，球门区域等的正确位置。从而不需要进行单独的测量以划出这种线的位置。

距离和/或位置测量装置可以是适于允许使用者确定距固定点的距离的带或绳。例如，该带或绳可以具有距离标记，其可以是可见的或者编码到带或绳中，例如通过磁性方法。作为选择地，可以通过确定作为划线设备部分的轮子的旋转圈数而测量距离。作为另一种选择，可以以光学测距仪中非常公知的方式确定距离，通过分析电磁辐射调制束中的干涉图样。

在更精密的布置中，划线材料的供应可以被开始和中断，以产生划线和不划线区域的图案，其可以作为分离线并排地划出，以在所标记的表面上形成图案。如果期望，划线头可以具有用于划不同颜色线的装置，其可以独立地开始和中断，以在所标记的表面上形成彩色图案。在划线头横向扩展以结合用于划多条并排线的装置的场合，可以划宽度相对较大的线，或者多条相邻的线。

如图 3 中所示，划线头 12 和探测器 32 可以横向偏离划线设备的主体 2。在图 3 中的实施例中，不需要支撑杆 18。这种布置允许操作者更好地观察所划的线，并允许操作者直接走在划线设备后面，而无需为了避免损坏所划的线而跨过该线。而且，电磁辐射源可以布置在

使用者后面，而没有使用者干扰辐射束的风险。

从而，可以使探测器适应于检测来自于布置在设备前方或后方的电磁辐射源的辐射。作为另一种选择，探测器可以转 180 度，以适于电磁辐射源的任意一种位置。电磁辐射源的理想布置，特别是在辐射束是激光束的情况中，位于使用者后方，以使得在划线时使用者不用看着激光辐射源。这种布置也可以节省时间，因为使用者可以设定电磁辐射源，然后在离开辐射源的同时划线，而不是在所划的线的远端设定辐射源并且然后必须走过所要划的线的长度以操作划线设备。

因为仅需要移动划线头 12 以对齐电磁能量束，因此所要移动的物件相对较少。从而，任何修正可以相对快速地进行，产生较小的线误差并允许增大的划线速度。已经发现横向调节装置充分地灵敏，使得划线设备能够以跑步速度推动，或者可以以每小时 15-25 公里或更多的速度运动，同时维持在大约 2-3mm 范围内的直线。相反，我们发现对于不熟练的使用者，可以在 120 米的距离上划出 $\pm 30\text{mm}$ 范围内的直线，而无需适用任何引导装置（例如细绳或预先划出的线）。如果使用步行设备可以在快走速度下实现此精度，或者如果使用机动设备可以在超过每小时 16 公里的速度下实现这种精度。在使用者沿着预先划好的线而行时，可以更精确地重新划该线。以前，即使由熟练的使用者划线也未实现这种速度和精度的结合。

还已经发现，由于仅有划线头需要横向移动，所以划线机可以适应在草叶倒伏的方向中任何变化的影响。划线设备在草上移动并由草支撑，且草的“倒伏”，即草叶面对的方向，会在所要划的线中产生误差。采用传统划线机，草倒伏的变化会导致机器，从而划线头，横向移动达 2cm。对于例如在很多运动场上所要划的线来说，这是无法接受的量。在传统划线机中，其中划线头稳固地装在底盘上，任何横向运动直接传递给划线头，并在所要划的线中产生误差。作为对比，在根据本发明的划线设备的情况中，由于划线头可独立于主体运动，作为草倒伏改变的结果的主体运动而产生的横向误差被划线头相对于主体的横向运动补偿，从而在所划的线中不会发生这种误差。

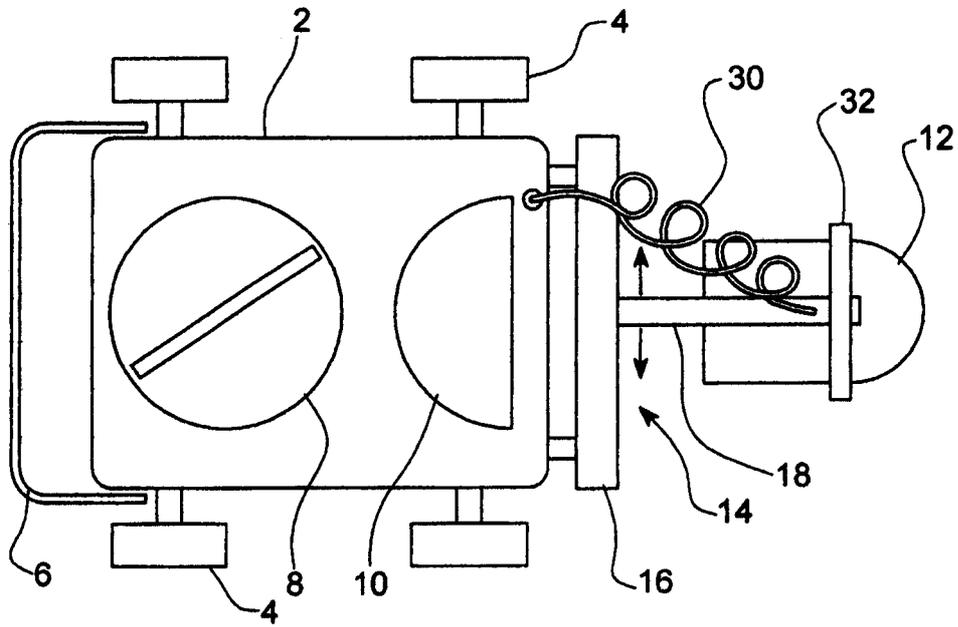


图1

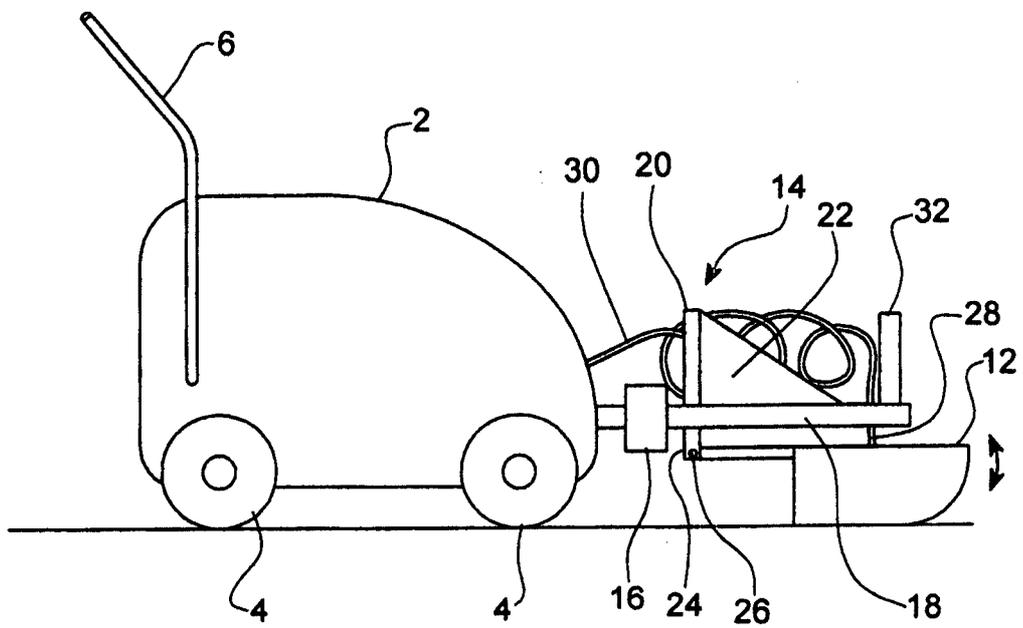


图2

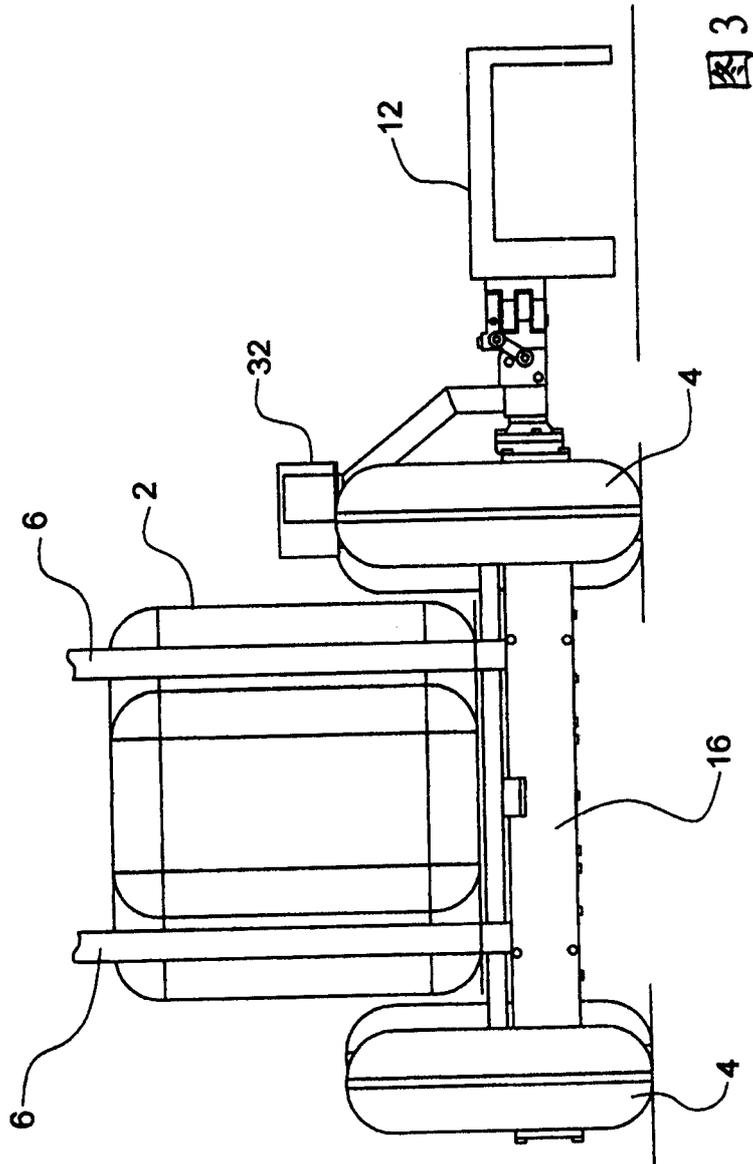


图3