

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01D 5/245 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580020408.4

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100523738C

[22] 申请日 2005.6.21

[21] 申请号 200580020408.4

[30] 优先权

[32] 2004.6.21 [33] GB [31] 0413711.3

[86] 国际申请 PCT/GB2005/002442 2005.6.21

[87] 国际公布 WO2005/124288 英 2005.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.20

[73] 专利权人 瑞尼斯豪公司

地址 英国格洛斯特郡

[72] 发明人 科林·基思·豪利

[56] 参考文献

US20030145479A1 2003.8.7

US4628609A 1986.12.16

US5793201A 1998.8.11

审查员 苏爱华

[74] 专利代理机构 北京明和龙知识产权代理有限公司
代理人 郁玉成

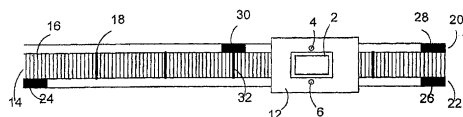
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种用于刻度尺读取设备的刻度尺

[57] 摘要

一种用于刻度尺读取设备的刻度尺，具有刻度尺轨道，该刻度尺轨道具有形成递增式刻度尺的刻度尺标记。该刻度尺还具有参考标记组。该刻度尺具有至少一个附加轨道，并且该至少一个附加轨道中的标识的不同组合具有不同功能，例如，参考标记启用符以及右和左限制开关。



1. 一种用于刻度尺读取设备的刻度尺，包括：
轨道，其具有刻度尺标记；
标识，其具有两个或多个不同的状态；
其中，第一状态标识具有第一功能，第二状态标识具有第二功能，并且第一和第二状态标识具有第三功能，并且其中在第一和第二状态标识的位置处，第二状态标识在至少一侧上比第一状态标识延伸得更远。
2. 如权利要求 1 所述的刻度尺，其中所述轨道包括递增式轨道。
3. 如权利要求 2 所述的刻度尺，其中所述递增式轨道包括至少一个参考标记。
4. 如权利要求 2 所述的刻度尺，其中所述至少一个参考标记是提供在平行于所述递增式轨道的附加轨道中。
5. 如任何一项前述权利要求所述的刻度尺，其中所述标识的两个状态组合，以产生四个输出状态。
6. 如权利要求 5 所述的刻度尺，其中所述不同标识组合的功能包括：参考标记启用符和至少一个限制开关。
7. 如权利要求 1-4 中任一项所述的刻度尺，其中在第一附加轨道上提供第一状态的标识，并且在第二附加轨道上提供第二状态的标识。
8. 如权利要求 1-4 中的任何一项权利要求所述的刻度尺，其中在单一轨道上提供具有不同状态的标识。

9. 如权利要求 1-4 中的任一项所述的刻度尺, 其中, 在所述第一和第二状态的标识的位置, 所述第二状态的标识在至少一侧比所述第一状态的标识延伸远了小于 x 的距离, 并且用作参考标记启用符的标识必须在参考标记的任一侧延伸至少距离 x 。

10. 如权利要求 1-4 中任一项所述的刻度尺, 其中, 第一功能是第一限制开关, 第二功能是参考标记启用符, 并且第三功能是第二限制开关。

11. 如权利要求 1-4 中任一项所述的刻度尺, 其中, 任一状态的标识都不具有第四功能。

12. 如权利要求 11 所述的刻度尺, 其中所述第四功能不是参考标记启用符或限制开关。

13. 如权利要求 1-4 中任一项所述的刻度尺, 其中所述标识的位置是可调节的。

一种用于刻度尺读取设备的刻度尺

本发明涉及刻度尺读取设备。特别地，本发明涉及具有限制开关和参考标记的刻度尺读取设备。

用于测量两个部件相对位移的刻度尺读取设备的已知形式包括：具有限定图案的刻度尺标记的一个部件上的刻度尺，和在另一个部件上提供的读取头。光学刻度尺读取设备具有用于照明刻度尺的装置、响应于结果光图案产生刻度尺和读取头相对位移测度的读取头中的检测装置。具有周期性图案标记的刻度尺被称为递增式刻度尺，并且提供向上和向下计数的输出。可以向刻度尺提供参考标记，该参考标记在由读取头检测时，使得能够确定读取头的准确位置。

批量生产的刻度尺可以具有递增式轨道和多个参考标记。用户可能希望使用某些该参考标记而非其他的参考标记。

在许多机器中，例如机床，机器部件移动的端点由限制开关限定。例如，这可以是机械的、磁的或光学的。

本发明提供了一种用于刻度尺读取设备的刻度尺，包括：
轨道，其具有刻度尺标记；
标识，其具有两个或多个不同的状态；
其中标识的两个或多个不同状态的不同的组合提供了不同的功能。

如果可以区分标识，即，它们可以是不同类型的标识或者可以是不同轨道上的相同类型的标识，则它们具有不同的状态。

轨道可以包括递增式轨道。该递增式轨道可以包括至少一个参考标记。可替换地，可以在平行于该轨道的附加轨道中提供参考标记。

两个状态的标识可以组合，以产生四个输出状态，即，任一状态的无标识、第一状态的单一标识、第二状态的单一标识、和第一和第二状态的标识。

不同标识组合的功能可以包括：例如，参考标记启用符和限制开关。

可以在第一附加轨道上提供第一状态的标识，并且可以在第二附加轨道上提供第二状态的标识。在其他情况下，第一和第二标识可以相同。

可替换地，可以在单一的轨道上提供两个不同状态的标识。

在优选实施例中，第一状态的标识用作第一限制开关，第二状态的标识用作参考标记启用符，并且第一和第二状态的标识用作第二限制开关。

在第一和第二状态的标识的位置，第二状态的标识可以在至少一侧比第一状态的标识延伸得更远。这具有这样的优点，即，如果读取头偏转，则该读取头将不会检测到第二状态标识之前的第一状态标识。由此双标识的功能（在该情况中是第二限制开关）不会被误认为第一状态标识的功能（在该情况中是第一限制开关）。

在第一和第二状态的标识的位置，第二状态的标识可以在至少一侧比第一状态的标识延伸远了小于 x 的距离，并且在仅第二状态的标识的位置，标识可以具有大于 x 的长度。这具有这样的优点，即，如果检测第二状态的标识，则可以通过使读取头移动距离 x 来确认是否

还存在第一状态的标识。标识的位置可以是可调节的，并且适于由最终用户调节。例如，标识可以包括粘附物、磁体，或者以可释放方式安装在固定的孔中。

现将通过参考附图描述本发明，其中：

图 1 是刻度尺和读取头的侧面视图；

图 2 是刻度尺的第一实施例的平面视图；

图 3 是图 2 的刻度尺的一部分以及偏转 (yawed) 的读取头的平面视图；以及

图 4 是刻度尺的第二实施例的平面视图。

图 1 说明了安装在第一机器部件 (未示出) 上的刻度尺 10 和安装在第二机器部件 (未示出) 上的读取头 12。这样，第二机器部件和读取头可以相对于刻度尺移动。图 2 说明了刻度尺 10，其具有递增式轨道 14，该递增式轨道 14 包括：刻度尺标记 16 的周期性图案，该周期性图案组成了交替的反射和非反射线。参考标记 18 嵌入在递增式刻度尺中。例如，这些标记可以通过移除或添加刻度尺标记而被嵌入。可替换地，参考标记可以在分立的刻度尺轨道中提供。当存在若干参考标记时，最终用户可能希望选择特定的参考标记并且忽略其他的参考标记。

而且，所需的是，标记刻度尺的限制，由此机器的移动部件不会移动超出该限制。

如图 2 所示，在递增式轨道 14 的每侧提供了两个额外的轨道 20、22。这两个轨道中的标识可用于限制开关，并且用于启用参考标记。这样，在图 2 中，轨道 22 中的单一标识 24 指出了左限制开关，轨道 20 中的单一标识 30 是参考标记启用符，并且轨道 22 中的标识 26 和轨道 20 中的标识 28 用作右限制开关。由此，通过使用两个轨道，轨道 20 中的单一标识、轨道 22 中的单一标识、或者轨道 20 和 22 这两个中

的标识的组合，可用于指出三个不同的功能，即，左和右限制开关和启用的参考标记。

读取头 12 配备有用于读递增式刻度尺的标准递增式光学器件 2、用于读参考标记的参考标记感测光学器件（未示出）、和用于检测轨道 20、22 中的标识的两个反射光学传感器 4、6。

反射光学传感器 4、6 可以在纵向方向中相对递增式光学器件 2 偏移。在该情况中，参考标记启用符 30 可以对应地相对参考标记 32 偏移。

然而，如果读取头 12 偏转，如图 3 所示，或者如果标识未被准确安置，则当读取头在右限制开关上通过时，其可能在检测到标记 28 和 26 中的一个之前检测到另一个，并且因此将右限制开关误认为参考标记启用符（如果首先检测到轨道 20 中的标记 28）或左限制开关（如果首先检测到轨道 22 中的标记 26）。特别地，如果右限制开关被误认为左限制开关，则将不会有信号被发送到移动机器部件以停止移动，并且移动机器部件将移动过远。

为了克服该问题，改变表示右限制开关的双标识的布局。如图 4 所示，轨道 20 中的标记 28 在这两个方向中延伸越过轨道 22 中的标记 26，确保了标记 28 总是在标记 26 之前被读取。这样，由于该配置不允许在未检测到轨道 20 中标记的情况下检测轨道 22 中的标记 26，因此在该配置中，右限制开关不会被误认为左限制开关。

为了避免右限制开关和参考标记指示符之间的混淆，针对读取头给出如下规则，即，在该读取头接通参考标记传感器之前，该读取头必须行进距离 x （例如 2mm）。用作参考标记启用符的标识 30 必须在参考标记 32 的任一侧延伸至少距离 x 。标识 28 相对标识 26 的伸出必须小于距离 x 。

这样，当读取头移动越过右限制开关时，在检测到轨道 22 中的标识 28 之后，该读取头将在距离 x 中检测轨道 22 中的标识 26，并且因此检测右限制开关。当读取头位于越过参考标记启用符标识 30 时，该读取头将在任一方向中行进距离 x ，并且未拾取轨道 22 中的任何标记，由此检测到参考标记启用符。这样，通过轨道 20 和 22 中的标识的该配置，当接通读取头时可以相互区分标识的组合。

如果读取头在位置 A 处接通电源，则由于这是仅在轨道 22 中存在标记的情况，因此标识 24 被识别为左光开关。

如果读取头在位置 B 处接通电源，则可能存在同位置 C 的潜在混淆，但是通过使读取头移动距离 x ，未检测到轨道 22 中的标记，并且由此确认了位置 B。

如果读取头在位置 C 处接通电源，则可能存在同位置 B 的混淆，但是通过使读取头移动距离 x ，将检测到轨道 22 中的标记 22，并且确认了位置 C。

如果读取头在位置 D 处接通电源，则检测到标识 26、28，并且因此不存在混淆。

然而，如果在区域 C 附近不存在参考标记，则图 4 中说明的方案将在不需要使读取头移动距离 x 的情况下工作。

图 1~4 说明了反射系统。本发明同样适用于透射系统。

轨道 20 和 22 上标识的位置优选地由读取头中的光电检测器检测。例如，该标识在反射背景上可以是暗的。

该标识可以包括诸如斜切表面、棱柱或衍射光栅的设计，其中衍射光栅在不同的方向中将光导向剩余的表面。

优选地，该标识是可调节的，例如，它们可以包括粘附物、滑动件，或者可以是可磁附装的。可替换地，该标识可以是非光学的，例如，是磁性的，并且可由读取头中的传感器（例如，霍尔（Hall）传感器）检测。

本发明适用于不同类型的刻度尺，例如，电容、电感、磁和光学递增式刻度尺。

尽管所描述的实施例示出了轨道 20 和 22 位于递增式轨道的一侧，但是它们也可以并排安置。

可替换地，标识可以安置在单一的轨道中。例如，可以使用不同颜色的标识，例如，蓝色标识用于左限制开关，红色标识用于参考标记启用符，并且蓝色和红色标识用于右限制开关。因此读取头将具有对不同颜色的标识敏感的检测器。

尽管上文描述了线性刻度尺，但是本发明同样适用于旋转刻度尺上的部分弧。本发明同样适用于中间行进限制，并且适用于多个限制，其允许在单轴系统上使用多个读取头。

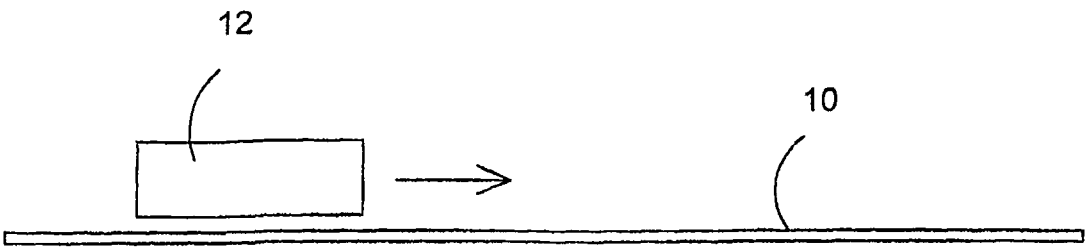


图1

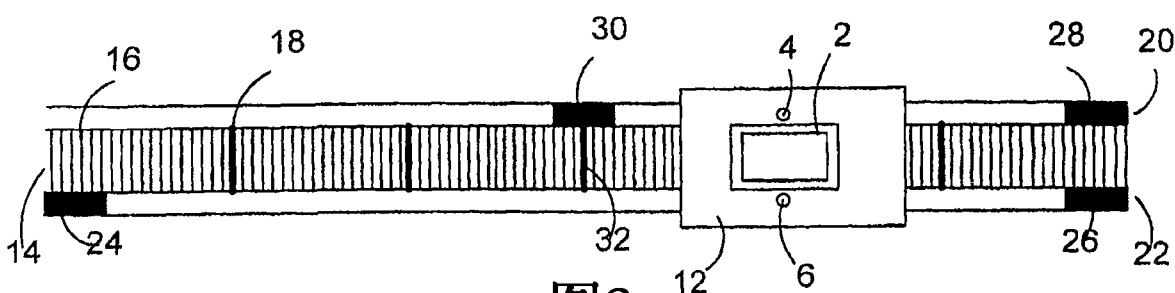


图2

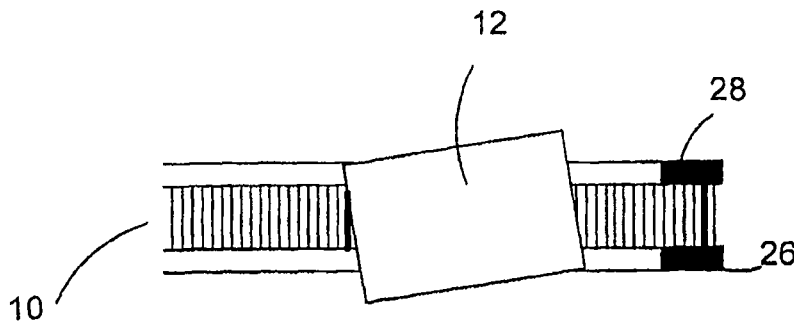


图3

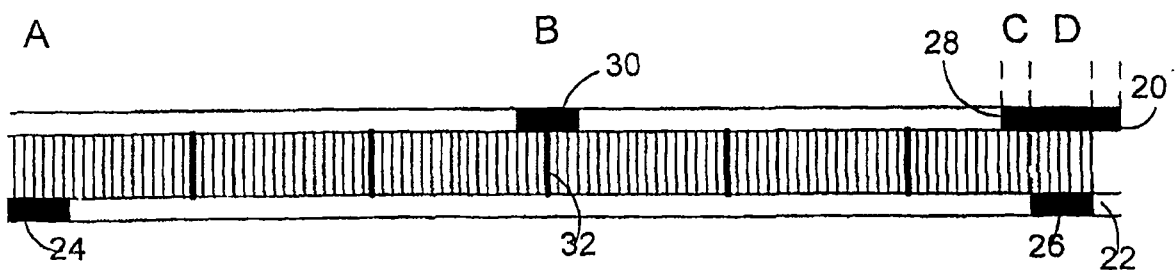


图4