

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02818313.4

[45] 授权公告日 2009年4月22日

[11] 授权公告号 CN 100480618C

[22] 申请日 2002.9.13 [21] 申请号 02818313.4

[30] 优先权

[32] 2001.9.18 [33] SE [31] 0103099-8

[86] 国际申请 PCT/SE2002/001649 2002.9.13

[87] 国际公布 WO2003/025495 英 2003.3.27

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.18

[73] 专利权人 哈格勒夫瑞典公司

地址 瑞典隆瑟勒

[72] 发明人 汉斯·雅各布森

[56] 参考文献

US5804961A 1998.9.8

US5821743A 1998.10.13

CN1053675A 1991.8.7

EP0557149A1 1993.8.25

CN2369213Y 2000.3.15

审查员 舒畅

[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 蒋旭荣

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

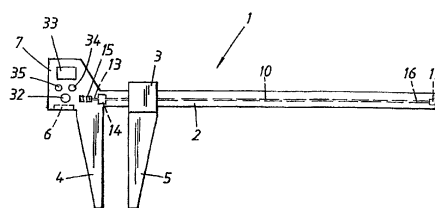
[54] 发明名称

卡尺

[57] 摘要

本发明涉及一种用于测量树木直径的卡尺，其包括一个固定的比例尺或一个刻度尺(2)，滑块(3)可以沿着该比例尺或刻度尺(2)移动，其中卡尺包括一个固定在所述刻度尺一端上的支柱(4)和一个固定在滑块(3)上的支柱(5)，其中所述直径的测量是在所述支柱之间实现的，其中所述卡尺包括一个电子单元，电子单元用来测量滑块(3)沿着刻度尺(2)的位置，并储存测量值和其它需要的数据。本发明的特征在于，刻度尺(2)包括一个纵向延伸的内部空腔(8)；测量元件包括一根导线(10)，导线(10)在所述空腔(8)中延伸并固定在所述刻度尺(2)的两端；滑块(3)位于刻度尺(2)的部分包括一永久磁铁(11)；导线(10)在靠近所述端(13)处与压电晶体(19)共同作用；所述导线(10)的各端(13、16)电连接在脉冲发生器上，该脉冲发生器的作用是产生

预定周期的短的电脉冲；卡尺包括检测装置(18)，该检测装置(18)与压电晶体(19)共同作用，并适于检测导线(10)中的几何变化，其中所述压电晶体的作用是响应于所述几何变化而发射电脉冲。



1. 一种用于测量树木直径的卡尺，其包括一个固定的比例尺或一个刻度尺（2），滑块（3）可沿着该比例尺或刻度尺（2）移动，其中卡尺包括一个固定在所述刻度尺一端上的支柱（4）和一个固定在滑块（3）上的支柱（5），其中所述直径的测量是在所述支柱之间实现的，其中所述卡尺包括一个电子单元，电子单元用来测量滑块（3）沿着刻度尺（2）的位置，并储存测量值，其特征在于，刻度尺（2）包括一个纵向延伸的内部空腔（8）；滑块（3）位于刻度尺（2）的部分包括一永久磁铁（11）；永久磁铁（11），设置一测量元件，它包括一根导线（10），该导线（10）在所述空腔（8）中延伸并固定在所述刻度尺（2）的两端；导线（10）在靠近导线的一端（13）处与压电晶体（19）相互作用；所述导线（10）的各端（13、16）电连接在脉冲发生器上，该脉冲发生器用于产生短的电脉冲；卡尺包括检测装置（18），该检测装置（18）以机械的方式与压电晶体（19）相互作用，并适于检测导线（10）中的几何变化，其中所述压电晶体的作用是响应于所述几何变化而发射电脉冲。

2. 如权利要求 1 所述的卡尺，其特征在于，在导线（10）的两端之间该导线（10）悬挂在所述空腔（8）中；导线被固定同时处于张力下。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的卡尺，其特征在于，所述脉冲发生器（31）适于通过导线（10）传送电脉冲，该电脉冲在所述导线周围产生磁场（22），所述磁场的强度与所述永久磁铁（11）所产生的磁场（20、21）的强度为相同的数量级。

4. 如权利要求 1 所述的卡尺，其特征在于，永久磁铁（11）相对于导线（10）放置，使得所述永久磁铁产生的磁场（20、21）的磁力线在平行于导线的纵向延伸的平面内伸展。

5. 如权利要求 1 所述的卡尺，其特征在于，所述压电晶体（19）为扁平的，并包括一个向外伸出的杆（26）；所述杆与导线（10）邻

接；所述杆（26）被设置成响应于导线（10）绕其自身轴线的扭转而移动。

6. 如权利要求 1 所述的卡尺，其特征在于，还包括一个电子检测器（6、7、31），用于测量从脉冲发生器（31）传送所述脉冲的时刻到压电晶体（19）记录导线（10）扭转的时刻之间的时间间隔；所述计时跨距为滑块（3）沿着刻度尺（2）的绝对位置的测量值。

卡尺

本发明涉及一种卡尺，这种卡尺在森林资源调查中用于测量树木的直径。

这种卡尺包括一个固定的比例尺或一个刻度尺，滑块可以沿着该比例尺或刻度尺移动。在固定的比例尺的一端和滑块上设有相应的支柱，其中，测量是在支柱之间实现的。测量值是通过滑块沿着比例尺或刻度尺的位置来显示的。这种卡尺在本领域中为人所知。本领域中的人员还了解电子卡尺，这种电子卡尺的所述位置用电子方式显示出来，并且将测量值显示在滑块所具有的显示屏上。

还可以了解，这种卡尺包括按钮或键，通过按钮或键，操作者可以输入与树木的类型有关的数据，该数据与实际的直径值一起被储存在卡尺的内存中。

这种卡尺用于变化的气候条件下的森林中。因此该卡尺必须结实耐用并且抗气候变化。

所知的卡尺具有两个不同的测量原理中的一个。根据一个测量原理，刻度尺沿着其长度包括一个齿条，固定在滑块上的齿轮沿着齿条运转。根据另一个测量原理，刻度尺和滑块之间的测量是通过电容方式实现的。电容测量过程仅仅是逐渐增加的。因此必须在测量前，先将滑块移动到零位置。

按照前面的原理，齿带很容易被机械损坏。电容原理对湿气和水汽敏感，湿气和水汽会改变位于刻度尺上的电极和滑块之间的电容。

希望能够消除这些缺陷。

然而，希望能够获得一种电子卡尺，该电子卡尺具有不受限制的测量功能，并且去掉了置零操作。

本发明的卡尺实现了这种迫切的要求。

本发明涉及一种卡尺，这种卡尺用于测量树木的直径，其包括一

个固定的比例尺或一个刻度尺，滑块可以沿着该比例尺或刻度尺移动，还包括分别固定在刻度尺一端上的支柱和滑块上的支柱，其中，测量是在所述支柱之间实现的，还包括一个电子单元，电子单元用来测定滑块沿着尺的位置，并储存测量值和其它需要的数据，其中，卡尺的特征为，刻度尺具有一个纵向延伸的内部空腔；测量元件包括一根导线，导线在所述空腔中延伸并固定在所述刻度尺的两端；滑块位于所述刻度尺上的部分设有一永久磁铁；导线在靠近其一端处与压电晶体共同作用；导线的各端电连接在脉冲发生器上，该脉冲发生器适合产生预定周期的短的电脉冲；所设置的检测器与压电晶体共同作用，并适于检测所述导线中的几何变化，其中压电晶体的作用响应于所述几何变化而发射电脉冲。

现在参考附图中所示的本发明的一个作为例子的实施例，将更详细地描述本发明，其中：

图 1 示出了按照本发明的一种卡尺；

图 2 为包含在卡尺中的刻度尺的截面图；

图 3 和 4 为说明图；

图 5 为卡尺的刻度尺在压电晶体的一个位置上的截面图；

图 6 为导线与压电晶体共同作用的示意图；以及

图 7 为曲线图。

图 1 示出了一种用于测量树木直径的卡尺 1。该卡尺包括一个固定的比例尺或一个刻度尺 2，滑块 3 可以沿着该比例尺或刻度尺 2 移动。卡尺包括一个固定在刻度尺 2 的一端的支柱 4 和一个固定在滑块 3 上的支柱 5。测量是在这两个支柱之间实现的。卡尺包括一个电子单元 6、7，用来测量滑块 3 沿着刻度尺 2 的位置，并储存测量值和其它需要的数据。

卡尺 1 适合用铝制成。

根据本发明，刻度尺 2 具有一个纵向延伸的内部空腔 8，如图 2 所示。刻度尺可以还具有纵向延伸的孔 9 以便减小重量。卡尺 1 设有一个测量元件，该测量元件包括在所述空腔 8 中延伸的导线或导电的

金属丝 10。

导线 10 固定在刻度尺 2 的两端，如图 1 所示。通过弹簧 15 将导线的一端 13 固定，从而能够使导线保持拉紧状态。通过适当的衬套 17 将导线的另一端 16 固定。虽然图中未示出，沿着导线的长度以适当的间隔关系设置由电绝缘材料构成的隔离元件，从而可以防止导线沿着所述导线的长度与刻度尺 2 电接触。然而，所述导线 10 的所述另一端 16 与刻度尺 2 电接触。

如图 3 所示，位于刻度尺 2 处的滑块 3 的部分包括一个永久磁铁 11。永久磁铁 11 可能位于附图标记 12 在图 1 中指出的位置上。

导线 10 与压电晶体 14 共同作用，压电晶体 14 包括一个靠近所述导线的一端 13 的测量元件。

导线的各端 13、16 电连接有一个脉冲发生器 6，与其中的另一端 16 的连接是通过刻度尺 2 实现的，如前所述。脉冲发生器适于产生预定持续时间的短的电脉冲。

另外还设有一个检测器 18，该检测器 18 与压电晶体 19 共同作用，并适于检测导线 10 中的几何变化，所述压电晶体 19 的作用是相应于所述几何变化向所述电子单元 6、7 传送电脉冲。

图 3 和 4 示出了按照本发明所使用的测量原理。图 3 为永久磁铁 11 相对于导线 10 的立体图。图 4 为从图 3 中的右侧所看到的视图。

永久磁铁 11 或适用的永久磁铁相对于导线 10 放置，使得磁场的磁力线 20、21 在平行于导线的纵向延伸范围的平面内伸展。图 3 中的附图标记 23 标出了在本文的上下文中没有任何影响的磁力线。

当通过脉冲发生器在所述的导线中产生电脉冲时，电流将流过导线 10。该电流在导线周围产生磁场 22。如图 4 中可以清楚地看到的，永久磁铁 11 的磁力线 20 将抵消导线 10 周围的磁力线 22，而永久磁铁的磁力线 21 与所述导线周围的磁力线 22 共同作用。如图 3 所示，这就意味着导线将在示意性示出的位置 A 和 B 上以相反的方向被扭转，如 A 和 B 处的箭头所示。

因此，相应于跟随相反方向上的扭矩的一个方向上的扭矩，在导

线中获得一个机械脉冲。因此该机械脉冲在永久磁铁 11 的位置处形成，并且在导线上传导到包括压电晶体 19 的检测器上。

脉冲发生器的作用是通过导线发送电脉冲，该电脉冲在导线周围产生磁场 22，其强度与所述永久磁铁所产生的磁场 20、21 的强度为相同的数量级。例如，脉冲的电流强度为 2 安培，持续时间为 2 微秒。

永久磁铁的尺寸可以为 4mm × 4mm × 3mm。

在图 5 和 6 中示意性地示出了检测器的一种实施例，其中图 6 为分解图。检测器包括一个由绝缘材料制成的电线导向套 24。导向套 24 包括槽 25，电线在槽 25 内伸展。

在本发明的一种优选实施例中，压电晶体 19 为扁平的，并设有一个向外伸出的杆 26。杆 26 邻接导线 10，并通过由氯丁橡胶构成的橡胶体 27 使电线靠在杆 26 上。杆 26 粘结在压电晶体上，当导线 10 扭转时，所设置的杆 26 沿着箭头 28 的方向移动。

在杆 26 移动时，杆 26 以机械方式影响压电晶体，使所述晶体产生一个电信号。该信号通过导体 29、30 传送给电子电路 31，如图 5 所示。

通过压电晶体，机械脉冲产生如图 7 中所示原理的电信号，亦即，正弦波。

检测器 6、7、31 适于测量从脉冲发生器传送所述脉冲的时刻到压电晶体记录导线扭转时刻之间的时间，所述时间间隔为滑块沿着刻度尺的绝对位置的测量值。因此，时间间隔为导线 10 中的脉冲的机械延迟的时间间隔。传播速度可以是每微秒 1.5 毫米。

优选地，检测图 7 中所示的曲线的零交叉点。

前述时间取决于导线材料的弹性模量。因此其测定值取决于导线材料。在这一点上，发现由含 97-98% 铁和合金物质镍、硅和磷的铁合金所组成的导线是一种合适的材料。这种导线适合的直径大约为 0.5 毫米。

当操作者在测量时按压滑块上的按钮 32 时，脉冲发生器传送脉冲。将测量出前述时间间隔并通过电子单元转换成支柱之间的距离。

该距离显示在显示屏 33 上。

脉冲发生器还可适用于在给定的脉冲重复频率下持续地传送脉冲，例如在每秒 10 个脉冲的速度下。由操作者按压按钮 32 后立即产生的脉冲来实现所述距离的测量。

滑块可包括另外的按钮 34、35，来进行数据的引入。脉冲发生器适于通过导线传送电脉冲，该电脉冲在导线周围产生磁场 22，其强度与永久磁铁所产生的磁场 20、21 的强度为相同的数量级。

显而易见的是，本发明解决了介绍中提及的问题，并提供了一种结实耐用的不受限制的测量卡尺。

虽然在前面参考了很多实施例，对本发明进行了描述，但是本领域普通技术人员可以理解不同的卡尺部件的细节设计可以是不同的。

因此可以认为本发明不限于所述实施例，这是因为所做的变化落在所附的权利要求的范围内。

图1

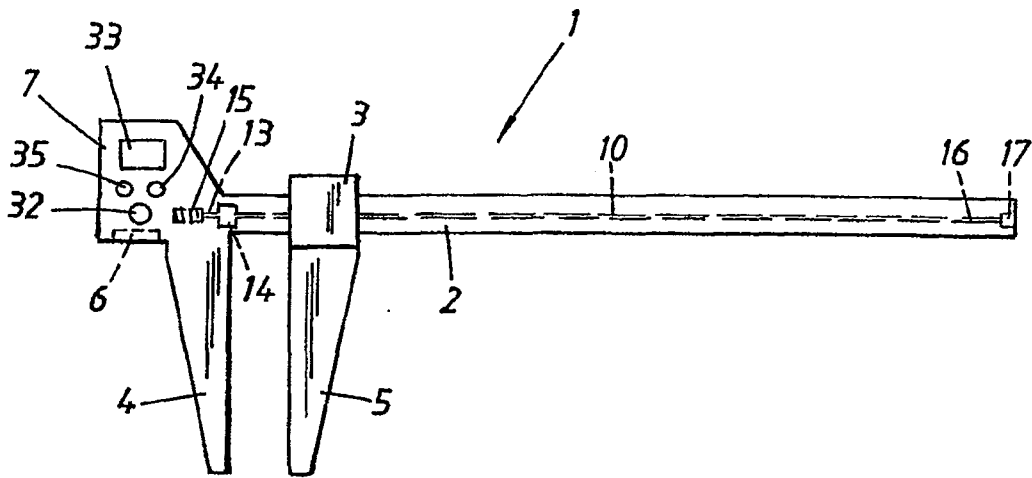


图2

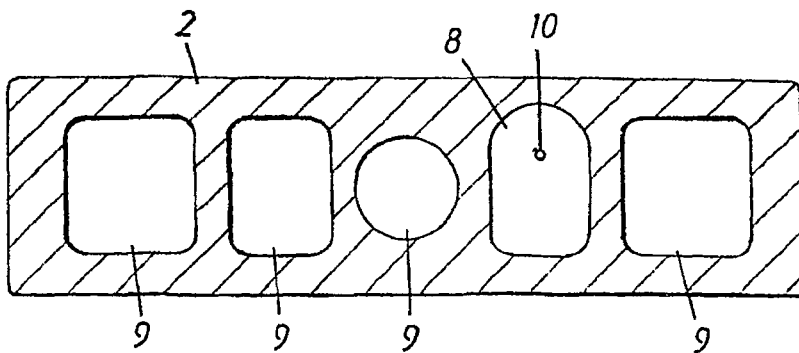


图3

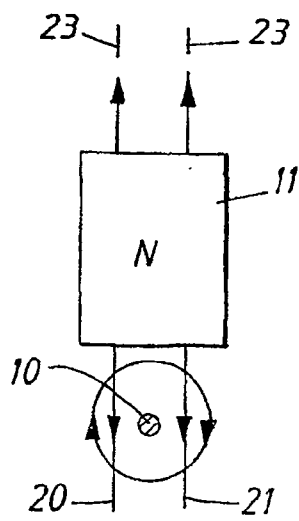
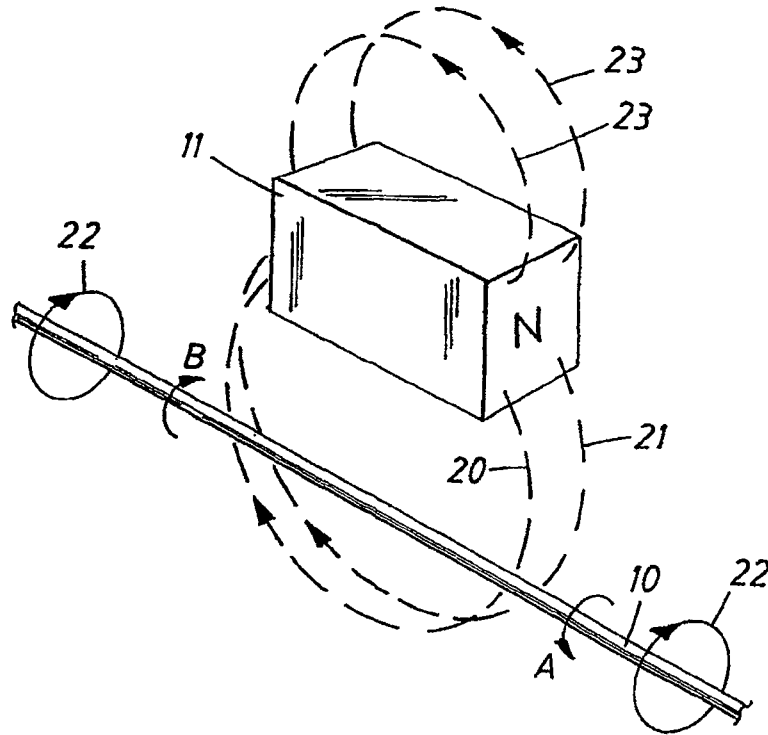


图4

图5

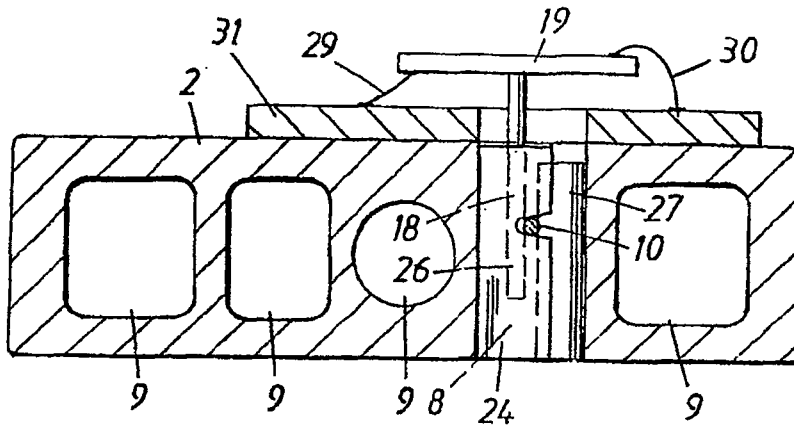


图6

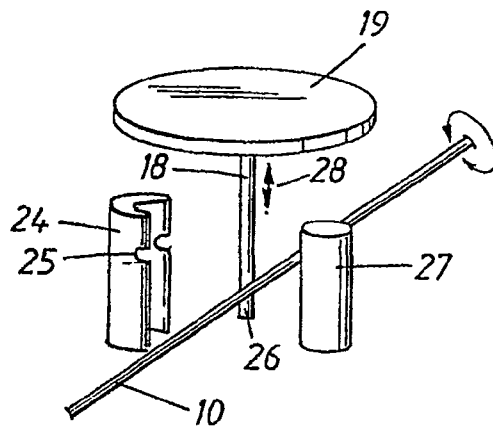


图7

