



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104870935 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201280077688.2

(72)发明人 O·鲁克 P·乌尔

(22)申请日 2012.12.13

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104870935 A

代理人 曾立

(43)申请公布日 2015.08.26

(51)Int.Cl.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.06.12

G01B 21/04(2006.01)

G01D 5/347(2006.01)

G01B 11/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2012/075460 2012.12.13

(56)对比文件

US 2009/0026995 A1, 2009.01.29, (续)

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/090318 DE 2014.06.19

审查员 张彩云

(73)专利权人 卡尔蔡司工业测量技术有限公司  
地址 德国奥伯科亨

权利要求书4页 说明书11页 附图5页

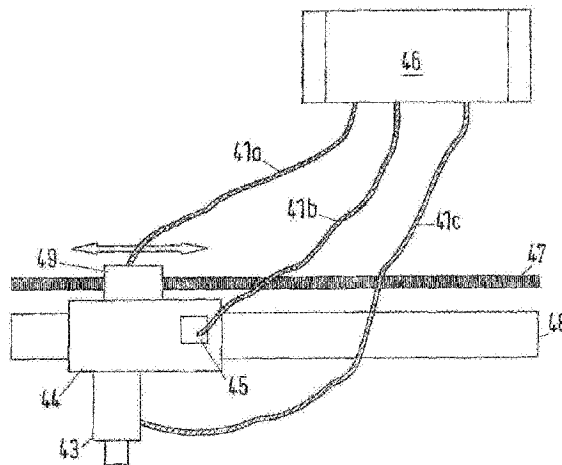
(54)发明名称

具有可运动式设备部分的设备尤其坐标测量设备或工具机

(57)摘要

本发明涉及一种设备,该设备具有:可运动式设备部分(44);驱动器(43),该驱动器设计用于,驱动所述可运动式设备部分(44)并且由此引起所述可运动式设备部分(44)的运动;控制器(46),该控制器与所述驱动器(43)连接并且设计用于控制所述驱动器(43)。此外,所述设备具有第一信号发生器(49),用于确定所述可运动式设备部分(44)的位置和/或速度,其中,所述第一信号发生器(49)和/或一与之连接的第一信号分析处理装置与所述控制器(46)连接,从而所述控制器(46)在所述设备运行时由所述第一信号发生器(49)获得关于所述可运动式设备部分(44)的位置和/或速度的信息并且根据所获得的信息来控制所述驱动器(43)。第二信号发生器用于检验和/或冗余地确定所述可运动式设备部分(44)的位置和/或速度。监控装置(46)设计用于,在考虑所述第二信号发生器的信号和/或考虑由此推导出的信息的情况下识别出所述设备的错误和/或所述设备的运行干扰。所述第二信号发生器具有

信号发生器单元(45),该信号发生器单元具有:辐射源(61)、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵(64)、以及用于处理所述探测器元件的探测器信号的信号处理器(65)。所述辐射源(61)设计用于,将辐射照射到所述设备的相对于所述信号发生器单元(45)可运动式元件(48)上,从而所述矩阵(64)根据所述信号发生器单元(45)与所述可运动式元件(48)的相对位置产生所述探测器信号。监控装置(46)直接或间接经由所述设备的至少一个其它装置与所述信号处理器(65)连接。



CN 104870935 B

[接上页]

**(56)对比文件**

CN 101389446 A,2009.03.18,  
EP 1037020 A2,2000.09.20,  
EP 1160538 A1,2001.12.05,

US 2004/0238725 A1,2004.12.02,  
CN 102625918 A,2012.08.01,  
US 2007/0246646 A1,2007.10.25,

1. 一种设备,所述设备包括坐标测量设备或者工具机,该设备具有:

- 可运动式设备部分 (44);
- 驱动器 (43),该驱动器设计用于,驱动所述可运动式设备部分 (44) 并且由此引起所述可运动式设备部分 (44) 的运动;
- 控制器 (46),该控制器与所述驱动器 (43) 连接并且设计用于控制所述驱动器 (43);
- 第一信号发生器 (49),用于确定所述可运动式设备部分 (44) 的位置和/或速度,其中,所述第一信号发生器 (49) 和/或一与该第一信号发生器连接的第一信号分析处理装置与所述控制器 (46) 相连接,从而所述控制器 (46) 在所述设备运行时由所述第一信号发生器 (49) 获得关于所述可运动式设备部分 (44) 的位置和/或速度的信息并且根据所获得的信息来控制所述驱动器 (43);
- 第二信号发生器,用于检验和/或冗余地确定所述可运动式设备部分 (44) 的位置和/或速度;
- 监控装置,该监控装置设计用于,在考虑所述第二信号发生器的信号和/或考虑由此推导出的信息的情况下识别出所述设备的错误和/或所述设备的运行干扰,其特征在于,
  - 所述第二信号发生器具有信号发生器单元 (45),该信号发生器单元具有:辐射源 (61)、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵 (64)、以及用于处理所述探测器元件的探测器信号的信号处理器 (65);
  - 所述辐射源 (61) 设计用于,将辐射照射到所述设备的相对于所述信号发生器单元 (45) 可运动式元件 (48) 上,从而所述矩阵 (64) 根据所述信号发生器单元 (45) 与所述可运动式元件 (48) 的相对位置产生所述探测器信号;以及
  - 监控装置直接或间接经由所述设备的至少一个其它装置与所述信号处理器 (65) 连接;

监控装置也与第一信号发生器、或者与第一信号分析处理装置、或者与控制器 (46) 相连接,从而监控装置不仅由第二信号发生器而且也由第一信号发生器 (49) 分别获得关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述信号发生器单元 (45) 和所述设备的可运动式元件 (48) 沿着直线运动方向相对彼此能够运动,其中,由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵 (64) 是二维矩阵 (64),该二维矩阵具有矩阵平面,在该矩阵平面中,所述探测器元件沿着所述矩阵平面的行方向和列方向前后相继地设置,并且,所述直线运动方向到所述矩阵平面上的平行投影限定了所述矩阵平面中的一直线,该直线与所述行方向以及所述列方向相交成锐角。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述信号处理器 (65) 设计用于,参照所述矩阵 (64) 的行方向和参照列方向分别求取到所述设备的可运动式元件 (48) 相对于所述信号发生器单元 (45) 的速度和/或位置变化作为求取结果,并且,所述设备具有测试装置,该测试装置设计用于,由参照所述行方向与参照所述列方向的求取结果的比较来确定:是否所述信号发生器单元 (45) 提供可信的结果。

4. 根据权利要求1至3之一所述的设备,其中,所述信号发生器单元 (45) 设计用于,出于测试目的来改变所述辐射源 (61) 的照射强度,并且,所述设备具有测试装置,该测试装置设

计用于,由所述矩阵(64)在照射强度不同的情况下的探测结果的比较来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

5.根据权利要求1至3之一所述的设备,其中,所述信号处理器(65)设计用于,由所述矩阵(64)的探测结果确定一参量,用于所述可运动式元件(48)的表面区域的信息内容,该信息内容由所述矩阵(64)成像,并且,所述设备具有测试装置(65),该测试装置设计用于,由用于所述信息内容的参量以及由至少一个比较值来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

6.根据权利要求1至3之一所述的设备,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,所述信号处理器(65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置设计用于,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元(45)的矩阵(64)检测时,识别到所述预定的相对位置。

7.根据权利要求4所述的设备,其中,所述信号处理器(65)设计用于,由所述矩阵(64)的探测结果确定一参量,用于所述可运动式元件(48)的表面区域的信息内容,该信息内容由所述矩阵(64)成像,并且,所述设备具有测试装置(65),该测试装置设计用于,由用于所述信息内容的参量以及由至少一个比较值来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

8.根据权利要求4所述的设备,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,所述信号处理器(65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置设计用于,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元(45)的矩阵(64)检测时,识别到所述预定的相对位置。

9.根据权利要求5所述的设备,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,所述信号处理器(65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置设计用于,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元(45)的矩阵(64)检测时,识别到所述预定的相对位置。

10.根据权利要求7所述的设备,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,所述信号处理器(65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置设计用于,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元(45)的矩阵(64)检测时,识别到所述预定的相对位置。

11.一种用于运行设备的方法,所述设备包括坐标测量设备或者工具机,其中:

- 可运动式设备部分(44)的位置和/或速度通过第一信号发生器(49)检测;
- 所述第一信号发生器(49)的信号被传输至所述设备的控制器(46),并且所述控制器(46)根据通过所述第一信号发生器(49)的信号所获得的关于所述可运动式设备部分(44)的位置和/或速度的信息来控制所述设备部分(44)的驱动器(43);
- 所述可运动式设备部分(44)的位置和/或速度通过第二信号发生器检测;
- 在考虑所述第二信号发生器的输出信号和/或考虑由此推导出的信息的情况下识别出所述设备的错误和/或所述设备的运行干扰,

其特征在于,

- 将所述第二信号发生器作为信号发生器单元(45)运行,该第二信号发生器具有辐射

源(61)、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵(64)、以及信号处理器(65)；

- 辐射由所述信号发生器单元(45)的辐射源(61)产生并且照射到所述设备的相对于所述信号发生器单元(45)可运动式元件(48)上,从而所述矩阵(64)根据所述信号发生器单元(45)和所述可运动式元件(48)的相对位置来探测所产生的辐射的一部分并且相应于该部分来产生探测器信号;以及

- 将所述矩阵(64)的探测器信号在所述信号发生器单元(45)内部传输至所述信号处理器(65),该信号处理器输出所述第二信号发生器的输出信号;

- 通过监控装置分析处理所述第二信号发生器的输出信号并且通过该分析处理必要时可识别所述设备的错误和/或所述设备的运行干扰,以及

所述监控装置也由第一信号发生器(49)获得关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述信号发生器单元(45)和所述设备的可运动式元件(48)沿着直线运动方向相对彼此运动,其中,由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵(64)作为二维矩阵(64)运行,该二维矩阵具有矩阵平面,在该矩阵平面中,探测器元件沿着所述矩阵平面的行方向和列方向前后相继地设置,并且,所述直线运动方向到所述矩阵平面上的平行投影限定所述矩阵平面中的一直线,该直线与所述行方向和所述列方向相交成锐角。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述信号处理器(65)参照所述矩阵(64)的行方向和参照列方向分别求取到所述设备的可运动式元件(48)相对于所述信号发生器单元(45)的速度和/或位置变化作为求取结果,并且,测试装置由参照所述行方向和参照所述列方向的求取结果的比较来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

14. 根据权利要求11至13之一所述的方法,其中,所述信号发生器单元(45)出于测试目的改变所述辐射源(61)的照射强度,并且,测试装置由所述矩阵(64)在照射强度不同的情况下的探测结果的比较来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

15. 根据权利要求11至13之一所述的方法,其中,所述信号处理器(65)由所述矩阵(64)的探测结果确定一参量,用于所述可运动式元件(48)的表面区域的信息内容,该信息内容由所述矩阵(64)成像,并且,测试装置由用于该信息内容的参量以及由至少一个比较值来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

16. 根据权利要求11至13之一所述的方法,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,所述信号处理器(65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置设计用于,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元(45)的矩阵(64)检测时,识别到所述预定的相对位置。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述信号处理器(65)由所述矩阵(64)的探测结果确定一参量,用于所述可运动式元件(48)的表面区域的信息内容,该信息内容由所述矩阵(64)成像,并且,测试装置由用于所述信息内容的参量以及由至少一个比较值来确定:是否所述信号发生器单元(45)提供可信的结果。

18. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述可运动式元件(48)在相对于所述信号发生器单元(45)预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,

当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元 (45) 的矩阵 (64) 检测时,所述信号处理器 (65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置识别到所述预定的相对位置。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述可运动式元件 (48) 在相对于所述信号发生器单元 (45) 预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元 (45) 的矩阵 (64) 检测时,所述信号处理器 (65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置识别到所述预定的相对位置。

20. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述可运动式元件 (48) 在相对于所述信号发生器单元 (45) 预定的相对位置上具有对于该预定的相对位置而言特征化的表面构造,并且,当所述特征化的表面构造被所述信号发生器单元 (45) 的矩阵 (64) 检测时,所述信号处理器 (65)、所述监控装置或者所述设备的另一装置识别到所述预定的相对位置。

## 具有可运动式设备部分的设备尤其坐标测量设备或工具机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有可运动式设备部分的设备、特别是坐标测量设备(KMG)或工具机。所述设备部分的运动由驱动器驱动,其中,控制器与驱动器连接,该控制器控制所述驱动器。本发明此外还涉及一种用于运行设备的方法。

### 背景技术

[0002] 一般例如由文献US 2001/013177 A1已知如下坐标测量设备:在该坐标测量设备中,通过可运动式设备部分的运动使坐标测量装置(特别是测量头)运动。本发明然而不限于特定类型的KMG或者坐标测量装置(例如开关类型或者非开关类型的触碰式测量头)。

[0003] 可运动式设备部分进而例如KMG的坐标测量装置或者工具机的工件加工工具例如可直线移动。备选或附加地,可运动式设备部分例如可旋转。此外可能的是,例如坐标测量装置或者加工工具能够沿着多个(例如三个相互垂直走向的)运动轴线移动。在该情况下,特别是存在多个可运动式设备部分,所述可运动式设备部分能够分别沿着运动轴线之一的方向和/或绕着特别是多个旋转轴线之一运动。

[0004] 在借助于可移动的坐标测量装置对测量对象的坐标进行测量时以及在借助于加工工具对工件进行加工时,特别是应采取预防措施。一方面应保护测量对象/工件自身免于机械损坏,该机械损坏可能在坐标测量装置或者加工工具的碰撞中产生。另一方面,也应保护人员和设备的部分以及其环境免于这种机械损坏。因此,特别是应通过可靠的方式(也就是说特别是可靠地免于错误)监控该坐标测量装置或者该工具的速度和/或位置变化。特别是将监控理解为如下过程,该过程超出了速度和/或位置变化的确定并且超出了用于驱动器的这种信息的利用。因此,如果确定了速度(例如通过驱动控制器或者驱动调节器的转速信号的分析处理)并且将关于已确定的速度的信息仅仅(例如通过与速度额定值的比较)用于调节或调整速度,那么在这个意义上例如不涉及到监控。更确切地说,特别是将监控理解为由已确定的速度和/或位置变化来求取到针对已确定含错误的速度和/或位置变化的征兆和/或针对不期望的外部影响或者危险情况的征兆。监控的目的例如是:识别或避免了设备的故障和/或预防对处于设备环境的人员的危险。标准IEC 61508/IEC 61511涉及到安全完整性水平SIL,该安全完整性水平通过风险测评来求取。

[0005] 监控可以特别是引起保险措施,该保险措施超出了设备的正常运行。保险措施例如是产生错误信号和/或警告信号。备选或附加地,例如可以调节所述驱动器和/或所述可运动部分的预定运行状态。例如可以自触发该保险措施起在尽可能最短的时间间隔内暂停该驱动器或者将可运动部分移入到预定位置中。

[0006] 除了速度水平的确定之外,监控也可以针对如下情况,即确定了:超过最大许可速度、通过可运动式设备部分达到预定位置和/或可运动式设备部分的停止。因此,将位置变化的确定也理解为:位置已经如此改变,使得达到了预定位置。

[0007] 通常,通过位置信号发生器来确定所述可运动部分的位置,其中,信号例如是增量测量信号或者绝对测量信号。位置信号传送至设备的控制器,或者——只要存在可运动式

设备部分的驱动器的单独的控制器——备选地也传送到该控制器上。通过所获得的信号的处理使控制器可以获得其它信息、例如运动轨迹和/或运动速度。特别的是,控制器可以在使用所述位置信号的情况下根据预设定来控制/或调节所述设备部分的运动。

[0008] 如果存在仅仅一个信号发生器(该信号发生器测量可运动式设备部分的位置和/或速度),则可以发生对信号进行可信度的检查并且也可以在信号不可信的情况下执行保险措施。然而,安全水平在该情况下是低的。

[0009] 由文献W0 2007/098886已知,由两个不同的相互独立的信号源分别计算出和/或求取到KMG的坐标测量装置的速度,其中,所述两个信号源此外用于坐标测量设备的运行。

[0010] 通过这种冗余地获得关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息可以特别是实现准确得多的检验和/或可以冗余地经由单独的信息处理链和单独的信号传输路径来实现保险措施。例如,如果仅仅由信号发生器所产生的信号满足了预定条件(例如超过最大许可速度),那么已经可以采取保险措施。

## 发明内容

[0011] 本发明的任务在于,提出一种具有可运动式设备部分的设备以及一种用于运行该设备的方法,所述设备和所述方法在对于设备技术的装备或对于所获得的测量信号的准备而言附加成本较小的情况下能够实现该设备的监控。特别的是,信号发生器的正确功能应通过简单的方式可识别。

[0012] 按照本发明的主要构思,应用信号发生器单元,或设有这种信号发生器单元作为设备的一部分,其中,该单元具有辐射源、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵、以及用于处理探测器元件的探测器信号的信号处理器。特别的是,预制造所述信号发生器单元的所提及构件并且可选择地预制造其它构件并且形成一件式单元,该一件式单元因此可通过简单的方式装配在设备上。特别的是,因此也可以通过简单的方式来改装已存在的设备。

[0013] 由辐射源所产生的辐射可以照射到设备的相对于信号发生器单元可运动式元件上,从而根据相对位置来产生探测器信号。附加地,信号处理器可以处理、准备所述单元的已产生的探测器信号和/或可以设有附加信息。由单元的信号处理器所产生的输出信号对于设备的其它装置(特别是设备的用于控制至少一个驱动器的中央控制器和/或用于监控该设备运行的监控装置)可供使用。特别的是,中央控制器也可以设计为监控装置。

[0014] 通过辐射源和由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵是共同的单元的一部分,该辐射源和矩阵能够以最优的方式相互协调。这特别是适用于所产生的辐射的类型(特别是电磁辐射,例如可见光和/或在红外波长范围内的电磁辐射)并且基于辐射强度、辐射强度的空间分布、以及相对于该单元可运动式元件的照射面或空间角的类型,辐射源将辐射发射到该照射面或该空间角中。此外,信号处理器能够以最优的方式与由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵相协调、特别是与探测器元件的数量和数值范围相协调,探测器元件的探测器信号可以在该数值范围内变化。特别的是,因此信号处理器的运算功率正好与矩阵相协调并且可选择地也与来自辐射源的辐射相协调,该辐射源必要时可一起确定可能的探测器信号的数值范围。特别的是,信号发生器单元可以针对在该单元与设备的相对于该单元可运动式元件之间预定的间隔进行设计。如果元件表面位于至该单元的预定间隔内,那么相应地以预定尺寸并且在由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵的预定局部分辨率的情况下

检测该单元的表面区域。

[0015] 这能够实现了,例如特别可靠地检测相对于单元可运动式元件的预定结构。例如,信号处理器可以如此编程或设计,使得该信号处理器在检测所述元件表面上预定结构时产生且输出一预定信号。由此可以特别可靠地识别出单元相对于可运动式元件的预定相对位置。设备的其它装置(特别是中央控制器)在该部分中没有极大地随着状态的分析处理和识别而负载。中央控制器仅须识别到信号处理器的预定输出信号,该输出信号通过信号表示状态的存在。相应地,然而也适用于其它信息,所述信息可以由矩阵的探测器信号获得,并且信号处理器设计用于该信息的获得、也就是说用于识别和/或准备该信息。例如,这种预定运行状态可以是可运动式设备部分的静止状态,也就是说,信号发生器单元与设备的相对于该信号发生器单元可运动式元件之间不发生相对运动。对于该运行状态的识别而言,甚至可以省去在信号发生器单元与可运动式元件之间预定间隔的保持,或者该间隔可以至少在一定的边界值内变化。对于预定的运行状态的另一例子是超过该单元与该元件的相对运动的许可的最大速度。如上所述,在所有情况下(在这些情况中,单元识别到设备的预定运行状态)信号处理器可以产生相应的预定的输出信号。

[0016] 设备的可运动式设备部分能够实施相对于设备环境的运动。设备的上述可运动式元件可以是该可运动式设备部分或者是如下元件:该元件的运动同样相对于环境实施并通过可运动式设备部分的运动来明确地确定。例如,可运动式设备部分和可运动式元件可以通过传动装置和/或杠杆来相互耦合。备选地,然而信号发生器单元可以与可运动式设备部分相连接、或者与该可运动式设备部分耦合的元件相连接,并且相对于信号发生器单元可运动式元件相对于设备的环境静止。此外可能的是,不仅可运动式设备部分——信号发生器单元与该可运动式设备部分连接或耦合——而且相对于信号发生器单元可运动式元件相对于设备环境可运动。这例如是如下情况,即设备存在多个可运动式设备部分,所述多个可运动式设备部分又相对彼此可运动。对此的例子是具有三个运动轴线的门型结构方式的传统的坐标测量设备,这三个运动轴线分别成对地相互垂直。

[0017] 特别地,信号发生器单元可以涉及到商业上通用的光学计算机鼠标的单元。例如提供有相应的信号发生器单元用于Avago技术(San Jose,Kalifornien,USA)的计算机鼠标以购买,例如类型名称为ADNS-9500或ADNS-3080。

[0018] 由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵优选是具有以行和列设置的探测器元件的二维矩阵。然而也可能的是,使用具有仅仅由探测器元件组成的一行或一列的矩阵。该矩阵因此拍摄可运动式元件的表面的一维或二维图像。

[0019] 矩阵也可以称为摄像机并且特别是CCD摄像机或者CCD传感器。对于本发明的信号发生器单元中的应用,例如15至30行和15至30列的探测器元件已足够。在某个时刻由矩阵所产生的探测器信号组因此特别是相应于所述相对于信号发生器单元可运动式元件的表面区域的图像的数字图像数据。例如在 $30 \times 30$ 的探测器元件矩阵的情况下产生具有 $30 \times 30$ 像素的图像。优选地,有规律地重复该可运动式元件的表面的图像的拍摄,例如以千赫兹范围内(例如在1至6千赫兹的范围内)的图像拍摄频率。信号处理器和/或控制器可以由这样一系列的图像来特别是求取到该信号发生器单元与该可运动式元件的相对运动速度。

[0020] 特别的是,信号发生器单元此外具有光学透镜系统,该光学透镜系统特别是可以包括两个系统部分。一个部分将由辐射源产生的辐射朝向可运动式元件要检测的表面区

域,或者将辐射朝向相应的空间角,所述表面区域从辐射源的视野看来位于相应的空间角中。另一部分将表面区域成像到矩阵上进而成像到探测器元件上。

[0021] 特别是提出:一种设备、特别是坐标测量设备或者工具机,其中,该设备具有:

[0022] • 可运动式设备部分,通过该可运动式设备部分使特别是坐标测量设备的坐标测量装置或者工具机的工具能够运动;

[0023] • 驱动器,该驱动器设计用于,驱动所述可运动式设备部分并且由此引起该可运动式设备部分的运动;

[0024] • 控制器,该控制器与驱动器相连接并且设计用于控制该驱动器;

[0025] • 第一信号发生器,用于确定所述可运动式设备部分的位置和/或速度,其中,第一信号发生器和/或与该第一信号发生器连接的第一信号分析处理装置与控制器相连接,从而控制器在设备运行时由第一信号发生器获得关于该可运动式设备部分的位置和/或速度的信息并且根据所获得的信息来控制所述驱动器;

[0026] • 第二信号发生器,用于检验和/或冗余地确定所述可运动式设备部分的位置和/或速度;

[0027] • 监控装置,该监控装置设计用于,在考虑所述第二信号发生器的信号和/或考虑由此推导出的信息的情况下识别出该设备的错误和/或该设备的运行干扰,

[0028] 其中,

[0029] • 第二信号发生器具有信号发生器单元,该信号发生器单元具有辐射源、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵、以及用于处理探测器元件的探测器信号的信号处理器;

[0030] • 辐射源设计用于,将辐射照射到设备的相对于信号发生器单元可运动式元件上,从而矩阵根据信号发生器单元与可运动式元件的相对位置来产生探测器信号;以及

[0031] • 监控装置直接或间接经由设备的至少一个其它装置与信号处理器相连接。

[0032] 如提及那样,可运动式设备部分特别是涉及到如下设备部分:该设备部分沿着运动轴线的方向能够直线运动。例如,在门型结构方式的坐标设备中,可运动式设备部分因此特别是门架、可横向于门架的支架或柱子运动的滑块、或者可相对于滑块运动的顶尖套筒。在该情况下,将坐标测量装置(例如具有用于机械地触碰工件的探针的测量头)固定在顶尖套筒的下端部上。由现有技术已知具有一个或多个可运动式设备部分的坐标测量设备的其它结构形式。

[0033] 控制器可以是设备的中央控制器,该中央控制器特别是控制所有可运动式设备部分的运动和/或根据用户的预设和/或根据用于要实施的运动的其它预设来至少控制所述可运动式设备部分的运动。控制器可以在此至少调取所述第一信号发生器的信号,其中,该信号能可选择地提前处理,例如为了由增量编码器的信号来求取到位置和/或速度。这种预处理例如可以由第一信号发生器的一单元来执行。控制器不必强制地通过属于一件式单元的组件实现。更确切地说,各个组件(例如数据存储器和用于传输数据的发送和接收单元、数据处理器)也可以在设备上分布地实现。此外可能的是,存在例如属于控制器的多个数据存储器和/或多个数据处理器。此外可能的是,存在附加的控制器和/或调节器用于实施由中央控制器预定的运动。

[0034] 第一信号发生器特别是如上所述那样设计,例如设计为增量测量编码器。由第一信号发生器所产生的信号与第一信号分析处理装置和/或直接与设备的控制器相连接。通

过这种方式使控制器直接或间接通过第一信号分析处理装置获得关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息并且可以根据所获得的信息来控制该可运动式设备部分的驱动器。

[0035] 辐射源优选具有至少一个发光二极管(LED)。备选地可以应用其它辐射源,例如电致发光辐射的源。辐射源的另一设计方案具有至少一个激光二极管。

[0036] 优选地,由辐射源所产生的照射强度(也就是说辐射流密度分布)是可变的,优选由信号发生器单元的控制装置来改变,该控制装置可以特别是在使用同一数据处理器的情况下实现,该数据处理器也可以形成所述信号处理器。

[0037] 监控装置直接或间接经由设备的至少一个其它装置与信号处理器相连接。可选择地,监控装置也与第一信号发生器、或者与第一信号分析处理装置、或者与控制器相连接,从而监控装置不仅由第二信号发生器而且也由第一信号发生器分别获得关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息。监控装置和设备控制器也可以通过同一单元(例如同一个数据处理器)实现。特别是如上所述,监控装置可以设计用于,在满足了预定条件的情况下实施安全措施。

[0038] 此外还提出:一种用于运行设备的方法,其中:

[0039] • 通过第一信号发生器来检测可运动式设备部分的位置和/或速度;

[0040] • 将第一信号发生器的信号传输至设备的控制器,并且控制器根据通过第一信号发生器的信号所获得的关于可运动式设备部分的位置和/或速度的信息来控制该设备部分的驱动器;

[0041] • 通过第二信号发生器来检测所述可运动式设备部分的位置和/或速度;

[0042] • 在考虑所述第二信号发生器的输出信号和/或考虑由此推导出的信息的情况下识别到所述设备的错误和/或所述设备的运行干扰,

[0043] 其中,

[0044] • 将第二信号发生器运行作为信号发生器单元,其具有辐射源、由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵、以及信号处理器;

[0045] • 辐射由信号发生器单元的辐射源产生并且照射到设备的相对于信号发生器单元可运动式元件上,从而矩阵根据信号发生器单元和可运动式元件的相对位置来探测所产生的辐射的一部分并且相应于该部分来产生探测器信号;以及

[0046] • 将矩阵的探测器信号在信号发生器单元内传输至信号处理器,该信号处理器输出该第二信号发生器的输出信号;

[0047] • 分析处理该第二信号发生器的输出信号并且通过该分析处理必要时可识别到设备的错误和/或设备的运行干扰。

[0048] 如果由信号发生器单元进而由第二信号发生器所产生的信号能够推断出超过了许可的最大速度和/或包括了如下信息,即由设备的控制器所预定的运动没有发生或者以其它方式发生,则特别是能够识别到该设备的错误。在最后所述情况下,对于所述没有或者以其它方式实施的运动的原因也可以在于,设备的运行被外部干扰,例如由于障碍物(例如物品或者人员的身体部分)。

[0049] 如上所述,呈信号发生器单元形式的第二信号发生器的应用促成了提高的运行安全性。该安全性可以再次由此提高:检验所述信号发生器单元的正确功能。在下文中,为此

描述了信号发生器单元的设计方案和功能,所述设计方案和功能可以单个地或者相互以任意组合地实现。由此明显的是,信号发生器单元的部件(即辐射源、矩阵和信号处理器以及可选择地对辐射源的辐射强度进行控制的控制器)的协调是有利的,并且特别是设备的控制器没有附加地负载。

[0050] 特别地,信号发生器单元和设备的可运动式元件可以沿着直线运动方向相对彼此可运动,其中,由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵是二维矩阵,该二维矩阵具有一矩阵平面,在该矩阵平面中,探测器元件沿着矩阵平面的行方向和列方向前后相继地设置,并且,所述直线运动方向到矩阵平面上的平行投影限定了矩阵平面中的一直线,该直线与行方向和列方向相交成锐角。在该方法的实施形式中,信号发生器单元和设备的可运动式元件沿着直线运动方向相对彼此运动,并且由辐射灵敏的探测器元件组成的矩阵作为二维矩阵运行。

[0051] 特别地,如果行方向和列方向相互垂直,则矩阵平面中的所述直线能够以相同大小的角度与行方向和列方向相交,也就是说特别是以分别 $45^\circ$ 的角。在该情况下,信号发生器单元和可运动式元件的参照行方向测得的相对速度与参照列方向测得的相对速度大小相同。如果因此参照行方向和参照列方向求取到不同的速度,这可以推断为故障,例如由探测器元件组成的矩阵的故障或者信号处理器的故障。然而本发明不限于所述直线与行方向或与列方向之间具有相同大小的角的定向。更确切地说,信号处理器也可以在所述直线其它的定向的情况下通过与常数因子的简单相乘来相互换算成沿着列方向求取到的速度分量和沿着行方向求取到的速度分量进而相互比较。也可以形成并检验所述两个速度分量的比例关系,即,这是否根据直线的定向相应于所预定的常数因子。在与期望结果偏差的情况下又存在故障提示。对于信号发生器单元的功能故障而言另一可能的原因在于:光学系统中在辐射源和矩阵的表面上和/或在信号发生器单元与可运动式元件之间的间隙中的污染。

[0052] 特别的是,因此该信号处理器设计用于,将设备的可运动式元件相对于信号发生器单元的速度和/或位置变化参照矩阵的行方向和参照列方向分别求取作为求取结果,其中,设备具有测试装置,该测试装置设计用于,由参照行方向和参照列方向的求取结果的比较来确定:是否该信号发生器单元提供可信的结果。

[0053] 按照信号发生器单元的正确功能的检验的另一可能性方案,出于测试目的来改变所述辐射源的照射强度,其中,设备的测试装置由矩阵在照射强度不同的情况下的探测结果的比较来确定:是否该信号发生器单元提供可信的结果。

[0054] 特别地,优选如果在信号发生器单元与可运动式元件之间不发生相对运动,或者如果控制器不预给定相对运动,那么照射强度暂时减小到零。此外优选地求取到,由矩阵所拍摄的可运动元件表面的图像在减小照射强度之前和之后(或者备选或附加地在重新提高照射强度之前和之后)是否不同。如果确定了图像没有区别,或者该区别按照预定标准过小,那么这可以推断为在将探测器信号由矩阵传输至信号处理器时的错误、或者推断为信号处理器的错误。备选地,照射强度不可以降低为零,而是降低到小于正常运行的值。而且在该情况下必须产生在照射强度变化之前与之后的图像中的区别。例如,所述两个图像可以基于其中可识别的亮度对比来分析处理,并且如果在照射强度较小的情况下确定了同一或者甚至较大的亮度对比,那么可以推断出错误。

[0055] 按照信号发生器单元的正确功能的检验的另一可能性方案,由矩阵的探测结果确定一参量,用于可运动式元件的表面区域的信息内容,该信息内容由矩阵成像,其中,设备的测试装置由用于信息内容的参量和由至少一个比较值来确定:是否该信号发生器单元提供可信的结果。

[0056] “设备的测量装置”(这涉及到一个、多个或者所有上述情况)特别是信号发生器单元的测试装置并且优选通过信号发生器单元的信号处理器来实现。

[0057] 特别是可以求取到图像中的可见的结构的数量,例如其方法是,所述结构通过具有背景颜色的像素和/或其它颜色——其它颜色指示其它结构——的像素的区别来辨认并随后计数出。另一可能性在于,求取到图像中相邻的像素之间的亮度对比和/或颜色对比。

[0058] 以下设计方案实现了,可靠地识别出信号发生器单元与可运动式元件之间预定的相对位置。特别的是,可运动式元件为此在相对于信号发生器单元的预定相对位置上具有对于预定的相对位置而言特征化的表面构造。此外,信号处理器、监控装置、或者设备的其它装置设计用于,如果该特征化的表面构造由信号发生器单元的矩阵来检测,那么识别到预定的相对位置。特别是可以在预定的相对位置上存在预定的结构,其中,可以涉及到三维结构或二维结构。例如可以将层(例如薄膜)施加到元件的原本的表面上,该层显示出图像,该图像是预定的结构。特别地也可能的是,可运动式元件在其表面的不同部位上分别具有特征化的表面构造,其中,该构造在不同的部位上优选有所区分,以便能够相互区分出所述部位进而所述位置。

[0059] 特别的是,信号处理器可以具有第一信号输出端,信号处理器通过该第一信号输出端在正常运行期间输出关于位置、位置变化和/或速度的信息,特别是输出至设备的控制器。可选择地,信号处理器可以具有至少一个附加的输出端,以便将由信号处理器执行的可信度测试(参见上文)的结果输出并且通过信号表示出达到预定的相对位置。这具有的优点在于,设备的其它装置(特别是设备的控制器)可以直接地、没有针对信息的再处理而言大耗费地对非可信的信号和/或对到达预定位置(也就是信号发生器单元与可运动式元件之间的相对位置)做出反应。例如,所述预定的相对位置涉及到所谓的安全位置,设备应在运行模式下达到该安全位置。一旦信号处理器通过信号表示出该安全位置的到达,那么例如可以关断该设备的驱动器和/或可以开始另外的措施,所述安全位置的到达对于所述另外的措施而言是前提。

## 附图说明

[0060] 现在参照附图描述本发明的实施例。附图示出:

[0061] 图1:门型结构类型的坐标测量设备;

[0062] 图2:示意地示出了具有可运动式设备部分的设备的单元的布置方案,用于阐明冗余地求取和处理关于该设备部分的运动的信息;

[0063] 图3:设备的可运动部分,该可运动部分相对于该设备的另一部分能够沿着直线轴线(也就是直线地)移动,其中,在可运动部分上固定有第一信号发生器和第二信号发生器,第二信号发生器是信号发生器单元的一部分或者形成该信号发生器单元;

[0064] 图4:在第一时刻相对于信号发生器单元可运动式元件的表面的图像,该图像通过由信号发生器单元的探测器元件组成的矩阵来产生;

[0065] 图5:如图4中的图像,其中,图5中的图像在随后的时刻被矩阵拍摄;

[0066] 图6:简化示出的组件,该组件具有辐射源、光学系统、探测器矩阵、以及信号处理器,所述辐射源、光学系统、探测器矩阵、以及信号处理器是共同的信号发生器单元的部分;并且该组件还具有相对于信号发生器单元可运动式元件的表面区域;以及

[0067] 图7:图6中示出的组件的具体实施例的纵截面。

## 具体实施方式

[0068] 在图1中示出的门型结构方式的坐标测量设备(KMG) 11具有测量台1,柱2、3沿着笛卡尔坐标系统的Z方向可运动地设置在该测量台上方。柱2、3连同横梁4共同形成KMG 11的门架。横梁4在其相对置的端部上与柱2或3连接。没有进一步示出的电动机(驱动器)引起了柱2、3沿着Z方向的直线运动。在此,给这两个柱2、3中的每个都配置一个电动机。

[0069] 横梁4与横向滑块7组合,该横向滑块空气支承地(luftgelagert)沿着横梁4沿着笛卡尔坐标系统的X方向可运动。横向滑块7相对于横梁4的当前位置可以根据刻度6确定。横梁4沿着X方向的运动通过另一电动机驱动。

[0070] 一沿着竖直方向可运动的顶尖套筒8支承在横向滑块7上,该顶尖套筒在其下端部上通过装配装置10与坐标测量装置5连接。在坐标测量装置5上可拆除地设置有测量头9,探针又从测量头向下突出。通过另一电动机的驱动,坐标测量装置5可以相对于横向滑块7沿着笛卡尔坐标系统的Y方向运动。通过总共四个电动机使测量头9因此可以移动至横梁4下方以及测量台1上方的每个点,该点位于通过柱2、3所限定的间隔内。

[0071] 图2示意地示出了测量装置22,测量装置可以运动,以便通过确定该测量装置22的位置(例如测量元件的位置)来确定测量对象的坐标。测量装置22在本实施例中参照三个相互独立的直线轴线可运动。三个直线轴线中的每个都具有增量刻度24。测量装置22参照这种增量刻度的位置的确定自身由现有技术已知(例如磁或光电扫描)。例如可以如在DE 4303162中所述那样使用增量光电测量系统来求取所述位置。在文献WO 87/07944中描述了一种测量系统,该测量系统同样可以用于确定坐标或位置。干涉测量原理是可应用的。

[0072] 在图2中附图标记25表示相应的第一信号发生器,该第一信号发生器按照测量装置22的当前位置在使用增量刻度24的情况下产生位置信号,该位置信号由后置的内插器26进一步处理。内插器26也为增量刻度24的标记之间的位置提供有效值,该有效值可以由后置的坐标求取装置28利用。

[0073] 由坐标求取装置28求取到的坐标(特别是限定在增量刻度24的坐标系统中)提供给求取装置32用于求取KMG的可运动部分参照直线轴线的速度。速度的求取特别是通过形成各个坐标根据时间对时间求导来实现。

[0074] 此外,图2示出了多个驱动马达M之一,所述驱动马达使测量装置22运动。为了控制所述马达M而设有功率级PS。此外,对于三个直线轴线中的至少一个直线轴线且优选是对于三个直线轴线中的每个直线轴线都设有第二信号发生器TG作为信号发生器单元的一部分,该信号发生器单元独立于第一信号发生器地同样提供关于参照直线轴线的运动状态的信息。

[0075] 信号发生器TG的探测器信号被提供给信号发生器单元的信号处理器34,所述信号处理器由探测器信号求取到KMG的可运动部分参照直线轴线的速度并且求取到可选择的其

它信息。

[0076] 将至少由求取装置32和信号处理器34求取到的速度值提供给KMG的中央控制器36,该中央控制器特别是通过功率级PS的驱控也控制KMG的全部驱动器的运动。

[0077] 通过由信号处理器34对所述速度值以及对所述可选择的其它信息进行分析处理使控制器36可以确定:是否存在设备错误和/或是否存在运行干扰。为此,控制器36特别是检测是否满足了预定标准。例如可以确定:是否所求取到的速度值中之一过高,例如因为该速度值超过了许可的最大值。备选或附加地可以确定:是否这两个速度值相互偏差超过了预定的许可的差值和/或是否这两个速度值中至少之一偏差于期望值。此外,控制器36可以按照至少一个预定标准来分析处理其它信息:例如是否达到了参照直线轴线的预定位置和/或由信号发生器单元所产生的测量信号是否可信。如果满足了预定标准或者预定标准中之一,那么控制器36特别是可以触发保险措施。在此可能的是,已经预先给所述标准分别配置了至少一个保险措施。

[0078] 求取装置32、信号处理器34以及控制器36的前述功能也可以在具有可运动式设备部分的设备的其它设计方案中实现。

[0079] 图3示出了设备(例如图1中所示出的KMG)的可运动部分44,该可运动部分沿着运动引导元件48可直线地运动。该相应的直线轴线在图3中从右向左延伸。在引导元件48上示出了刻度47、特别是增量刻度。固定在可运动部分44上的第一信号发生器49在可运动部分44运动时沿着刻度47移动并且提供了关于刻度47与可运动部分44参照直线轴线的当前相对位置的信息。例如可以由设计为增量信号发生器的第一信号发生器49的值来求取到位置和速度。第一信号发生器49的信号通过信号线路41a传输至控制器46。在此可以传输该信号发生器49的原始的探测器信号或者传输已经再处理的信号。

[0080] 此外,第二信号发生器45与可运动部分44连接,该第二信号发生器设计为一件式的信号发生器单元。由第二信号发生器45的探测器元件组成的矩阵朝向引导元件48的表面指向。在可运动部分44相对于引导元件48的当前运动位置中,矩阵生成了引导元件48的与该矩阵对置的表面区域的至少一个图像。因为引导元件48的表面被结构化并且特别是具有在矩阵的图像中成像的微结构,所以特别是预先已知的组合可以由矩阵的探测器信号来求取到可运动部分44相对于引导元件48的运动速度。一实施例根据图4和图5还进一步讨论。由第二信号发生器45的信号处理器所产生的、信号发生器单元的输出信号通过信号线路41b传输至控制器46。特别的是,控制器46可以如已经根据图2阐述的那样起作用。

[0081] 此外,在图3中示出了可运动部分44的驱动马达43,该驱动马达驱动该可运动部分44沿着直线轴线的运动。驱动马达43通过控制线路41c由控制器46控制。在图4中示出的图像由 $16 \times 16$ 像素组成,相应于由探测器元件组成的矩阵的 $16 \times 16$ 探测器元件,所述探测器元件是具有辐射源和信号处理器的信号发生器单元的部分。各个像素的位置进而相应矩阵的探测器元件——该探测器元件通过其探测器信号已提供了像素的图像值(例如灰度值或者色值)——的位置可以如在图4中所示通过两个坐标清楚地表示,其中,第一坐标表示像素行的位置,并且右边的第二坐标表示像素的列。例如在第八行和第十五列中的像素通过坐标(8;15)表示。

[0082] 在图4中示出的图像能够使得元件表面的结构被识别,该元件相对于信号发生器单元可运动。例如,矩形的第一结构51a位于图像中的左上部。C形结构51b位于其下。一个复

杂形成的大结构位于结构51a、51b的右旁边,该大结构的右边的直线式区域在列13的整个长度上延伸。该大结构51c的左部分是大约E形。

[0083] 图5示出了相对于信号发生器单元可运动式元件的表面的随后被拍摄的图像。而且在图5的图像中,结构51a、51b、51c可被识别,尽管在部分区域中发生变化,因为结构51a、51c的附加的区域被图像检测到。此外,结构51c的右部分的下部区域不可被识别。

[0084] 通过在图4和图5中示出的图像中结构51的位置的比较可以求取到结构的移动进而求取到信号发生器单元的矩阵相对于设备的可运动式元件的位置变化。通过考虑到所述两个图像拍摄之间的时间差可以由此求取到速度。备选地可以不仅在考虑到元件表面的两个特别是直接相继拍摄的图像的情况下而且也通过分析处理多个或者大量相继的图像来求取到速度。该速度在该情况下等于位置在时间上的导数。

[0085] 在图4和图5的情况下,结构51已经向下运动了两行并且向右运动了三列。如果(例如通过先前的校准)已知了一个像素或者整个被拍摄的图像相应于相对于信号发生器单元可运动式元件的表面上哪个尺寸,则也可以求取到沿着直线轴线的绝对速度和/或绝对位置变化。

[0086] 在图4和图5中的图像的情况下,由探测器元件组成的矩阵既没有以其行方向也没有以其列方向沿着直线轴线的方向(也就是沿着运动方向)定向。更确切地说,该矩阵如此定向,使得直线轴线的平行投影对角地从左上向右下走向(也就是经过像素1;1和16;16)。出于该原因,当观察到图4和图5中的图像的差别时,结构51基本上已沿着该方向运动。偏差了一个像素可以归因于图像分辨率。然而如果(特别是根据预定标准)出现了结构51沿着行方向和列方向运动的较大区别,那么可以推断出信号发生器单元的错误。

[0087] 特别是所述结构的这种“视觉上的流动”以千赫兹范围内的时钟频率来拍摄,从而在每行和每列处于15-30个探测器元件的范围内的商业上通用的探测器矩阵的情况下在0至1米/秒的范围内的运动速度值是可测量的。当然,沿着相反方向的运动是可识别的,也就是说速度的符号是可确定的。

[0088] 由矩阵所提供的图像的分析处理和特别是速度的计算,由信号发生器单元的信号处理器来执行。除了灰度值的分析处理也可以备选或附加地执行色值的分析处理。

[0089] 在图6中示出了示意的例子:信号发生器单元的部分与相对可运动式元件的要检测的表面的部分的布置组件。然而没有示出信号发生器单元的部分与来自图6的工程技术单元的连接。

[0090] 在图6中右上方示出的辐射源(例如LED)的光被第一光学透镜62或者相应的透镜系统和/或反射系统偏转到表面58要检测的区域69上并且从该区域朝第二光学透镜或者透镜系统和/或反射系统63的方向反射,其中,经反射的辐射与要检测的区域69中表面的光学特性相关。通过这种方式产生了要观察的区域69的图像。通过光学透镜或光学系统63的作用使该图像被由探测器元件组成的矩阵64拍摄,并且该探测器元件的探测器信号被提供给信号处理器65。数据处理器(信号处理器65通过该数据处理器实现)也可以满足照射强度的控制功能,辐射源61以该照射强度将辐射照射到要检测的表面区域69上。

[0091] 在图7中示出的、穿过图6中示出的布置组件的具体实施例的纵截面在下方示出了具有表面68的可运动式元件70,该表面具有要观察的表面区域69。信号发生器单元的底部区域74在实际中优选以例如几个十分之一毫米与表面68间隔开设置,从而底部74与元件70

之间的相对运动可以无摩擦地发生。备选地可以通过一种材料形成底部74的朝向表面68的表面,该材料能够在表面68上实现低摩擦和尽可能无磨损的滑动。

[0092] 术语“底部”不应该如此理解:即信号发生器单元的底部必须位于下方。位置说明“上”和“下”仅仅涉及到图7中的视图。

[0093] 在底部74上方,在图7中示出了由透明材料制成的导光体73,其中,透明体73的部分区域满足了光学系统的功能。在透明体73所延伸的高度水平的部分区域上延伸有电路板72、例如所谓的PCB(印制电路板)。电路板72至少部分承载有单元的电部件的重量,其中,电部件的电连接端优选完全在电路板72上实现。特别是电路板72具有空隙,透明体73的区域延伸穿过该空隙,从而由辐射源61所产生的辐射可以通过透明体73的区域偏转到要观察的表面区域69上,并且从而经反射的辐射可以穿过该空隙到达并且可以由透明体73的另一区域偏转到矩阵上。

[0094] 在该实施例中,透明体73在图7中其右边和左边示出的端部区域上支撑在底部74上并且给该组件通过这种方式赋予附加的稳定性和/或建立了底部与单元的其它部分之间的连接。在电路板72上方设有数据处理器65,该数据处理器实现了所述信号处理器并且优选实现了照射强度的控制。示意地示出了该数据处理器的三个电连接端,所述电连接端在图7的左部区域中延伸穿过电路板72。辐射源61的电连接端78同样(在图7中的右边)延伸穿过电路板72。在数据处理器65上方示出了由探测器元件组成的矩阵64。

[0095] 在单元的运行中,辐射由辐射源61(如通过首先扇形散开的辐射所示那样)照射到透明体73的第一表面上,该第一表面具有透镜作用并且如此偏转该辐射,使得该辐射首先相互平行地延伸。在透明体73的另一表面上,该辐射被反射并且偏转到另一反射表面上,该另一反射表面导致了射束越来越束集成窄的宽度。随后,经窄地束集的辐射从透明体73的向下尖地突出的区域射出并且射到要观察的表面区域69上。经反射的辐射射到透明体73的透镜状区域63上并且偏转到矩阵64上。

[0096] 除了通过信号处理器快速地确定且输出原本的运动信息(位置变化和速度,例如在千赫兹范围内)之外,优选地以非常小的频率(例如在10赫兹范围内)也可以发生通过信号处理器向单元之外输出矩阵的图像。矩阵图像面积在每行和每列30个探测器元件的数量情况下例如为1.5毫米×1.5毫米。

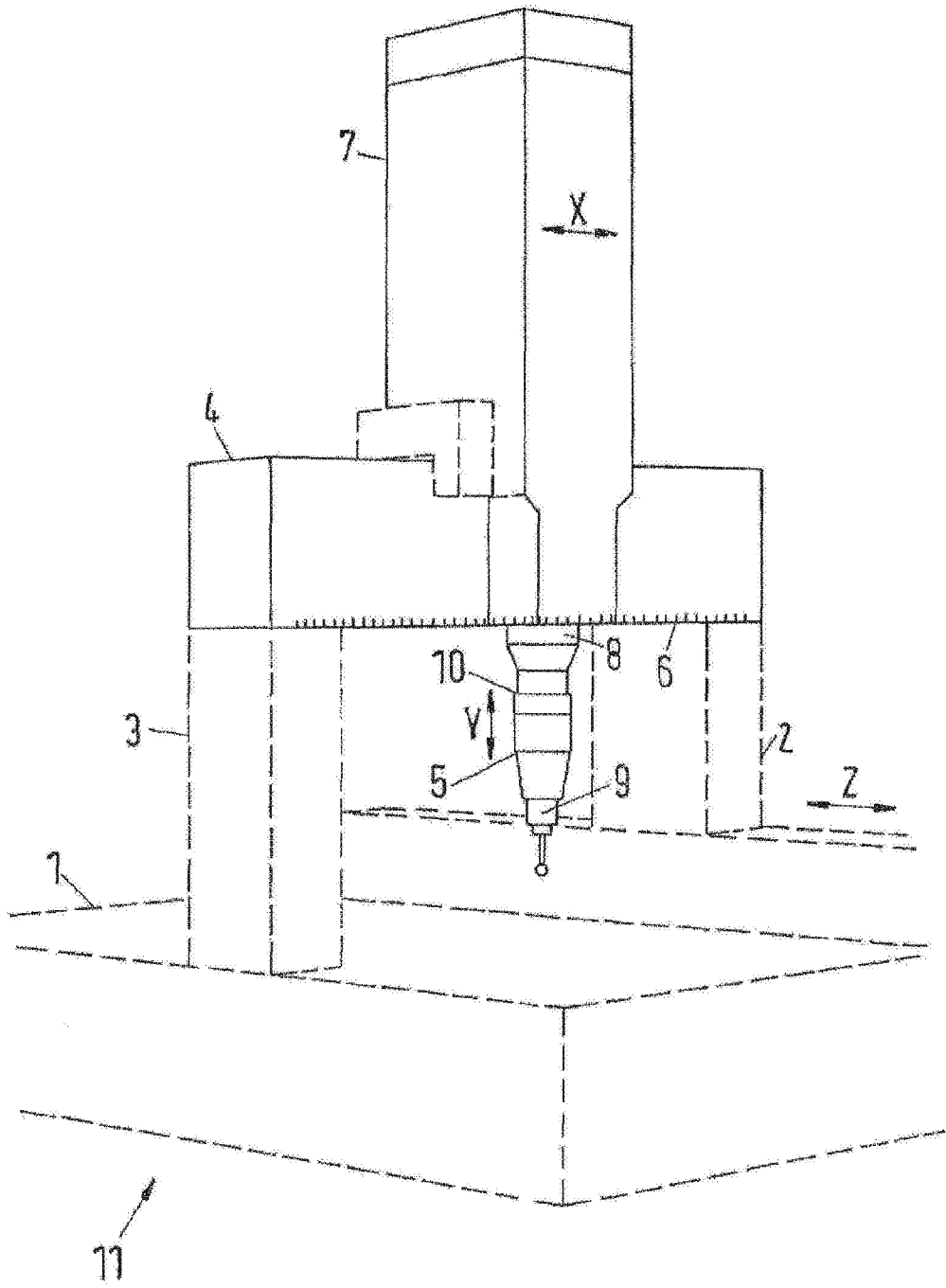


图1

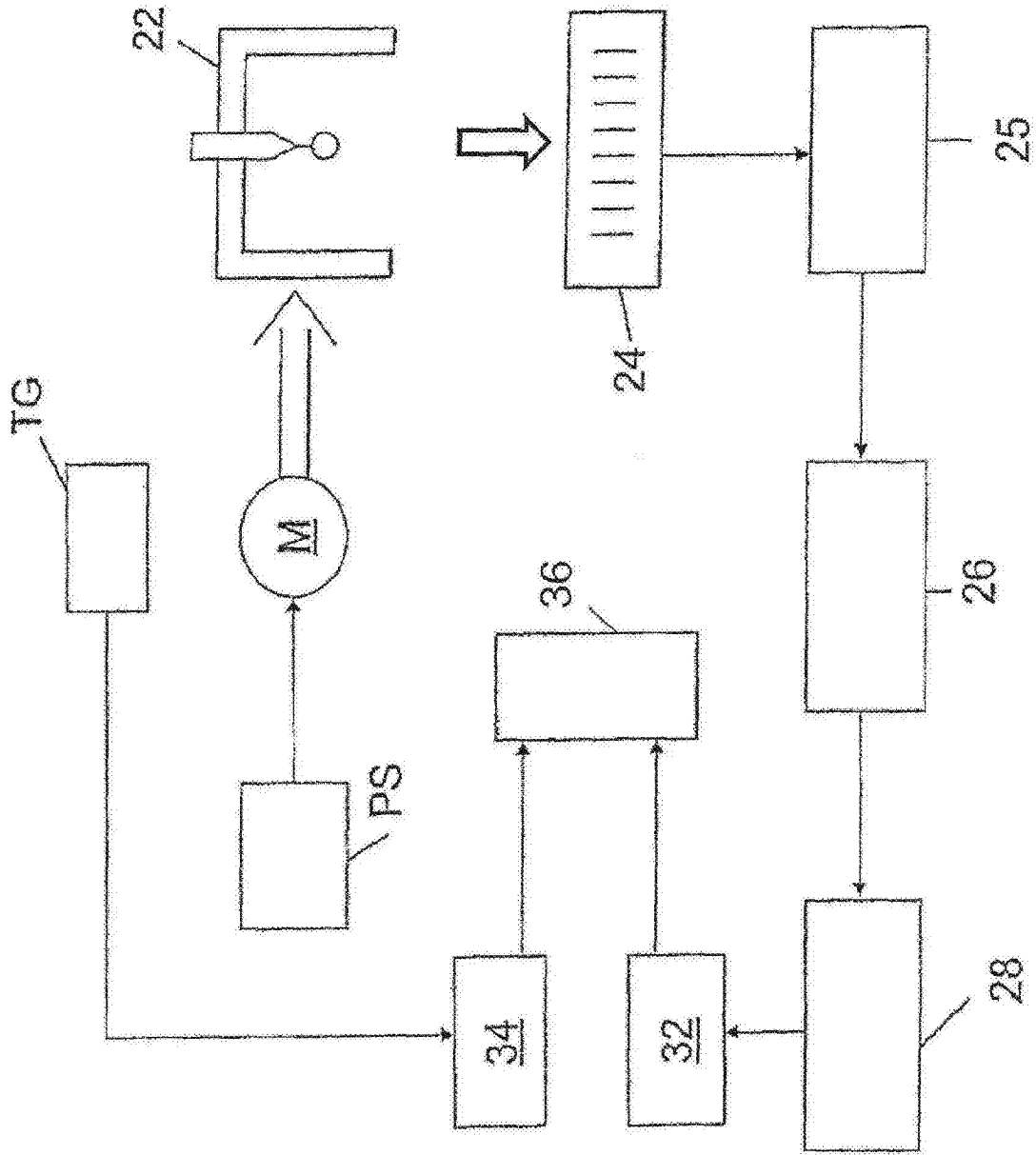


图2

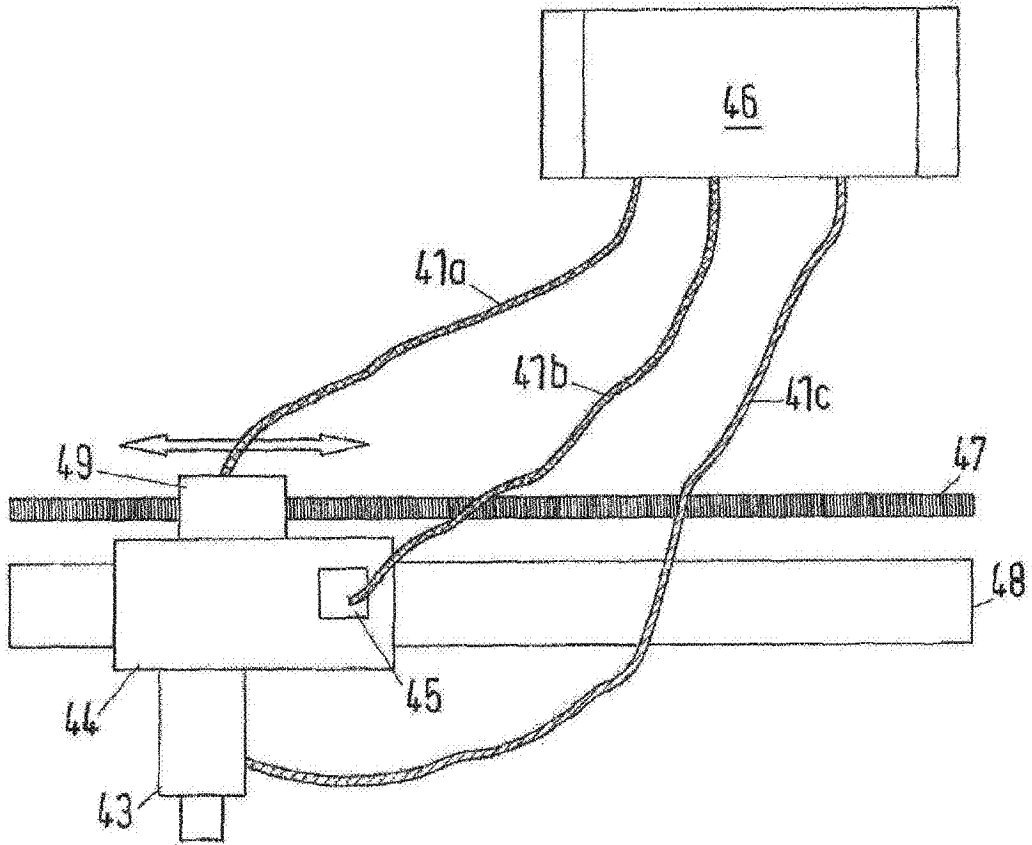


图3

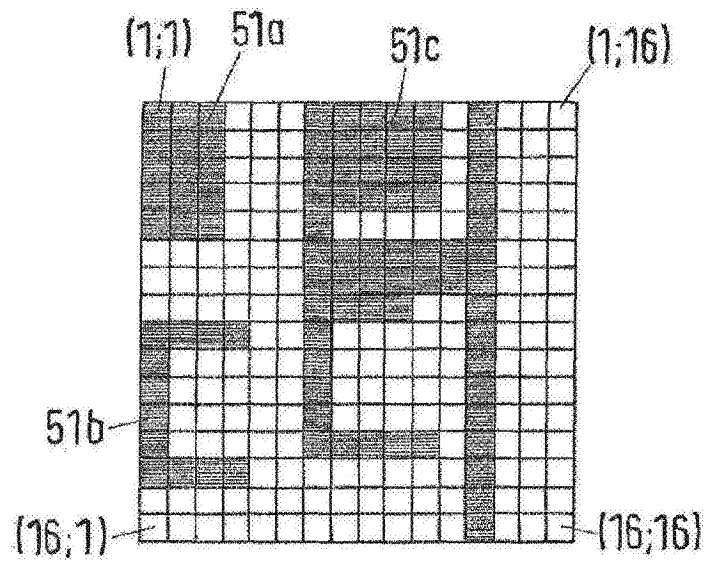


图4

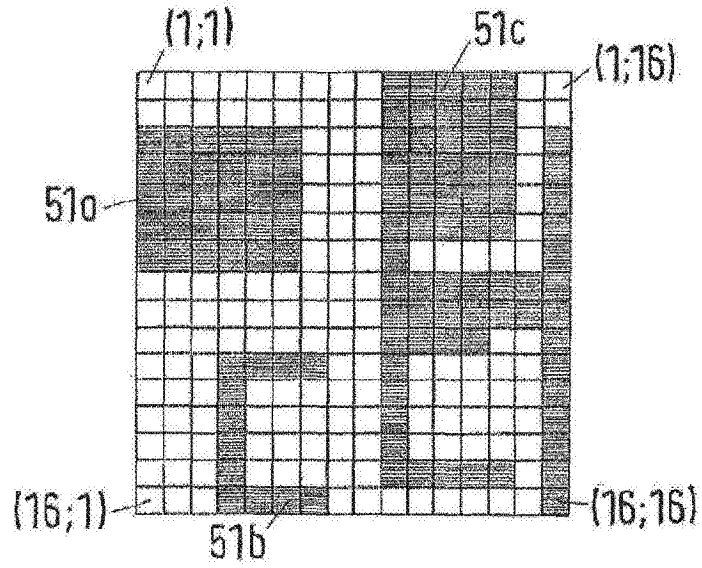


图5

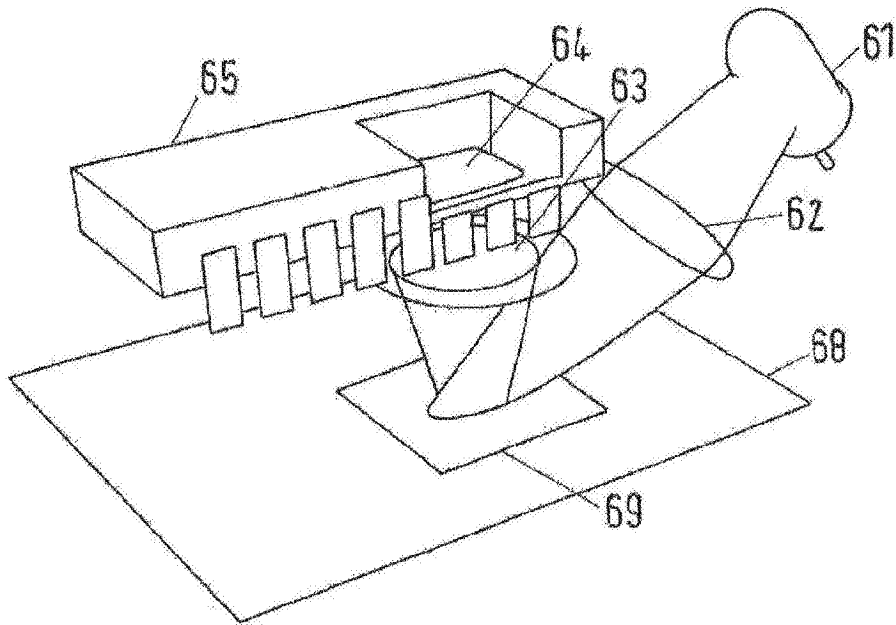


图6

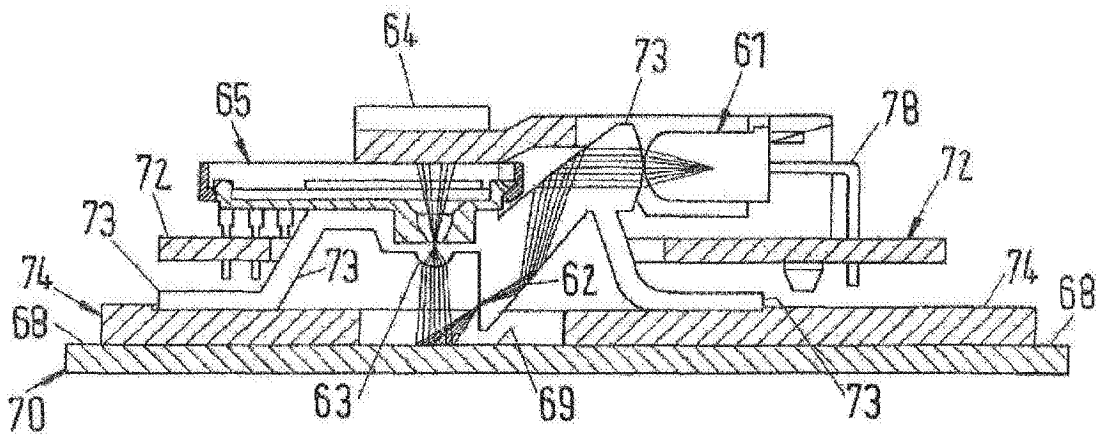


图7