

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 1/06 (2006.01)

B26D 5/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02804735.4

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1303412C

[22] 申请日 2002.2.7 [21] 申请号 02804735.4

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 9 [33] DE [31] 10106033.5

[86] 国际申请 PCT/DE2002/000438 2002.2.7

[87] 国际公布 WO2002/065095 德 2002.8.22

[85] 进入国家阶段日期 2003.8.8

[73] 专利权人 赫斯咨询有限公司

地址 德国莱门

[72] 发明人 翰斯-于尔根·赫斯

[56] 参考文献

US4479402A 1984.10.30

CN2077776U 1991.5.29

DE19911005A1 2000.9.28

审查员 杨莉莎

[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 李 勇

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 1 页

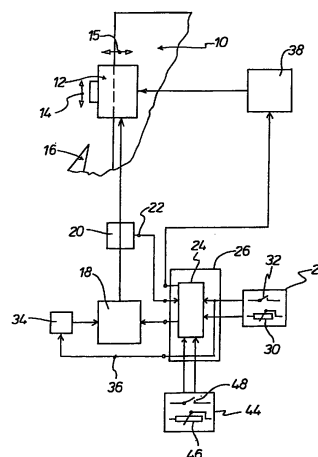
[54] 发明名称

显微切片机

[57] 摘要

描述了具有用于切割单元(16)的刀架装置和用于要切成薄片的样品的载物台装置(12)的显微切片机。为了进行切割运动,第一驱动装置(18)对应于载物台装置(12),为了进行进给运动,第二驱动装置(38)对应于载物台装置(12)或刀架装置(38)。为第一驱动装置(18)分配了一个输出器(20)。该输出器(20)与控制电子装置(26)相互连接。第一驱动装置(18)的控制借助于第一操作单元(28)来实现。第二驱动装置(38)的控制借助于第二操作单元(44)来实现。为了实现显微切片机的良好操作舒适性,第一操作单元(28)具有两种控制模式,即标准模式和第二模式。在标准模式下通过旋转第一操作单元(28)来控制载物台装置的切割运动。在第二模式下通过按下第一操作单元(28)来激活持续切割功能。对应于第一操作单元(28),第二操作

单元(44)具有两种控制模式,即旋转模式和按下模式。



1. 带有用于切割单元(16)的刀架装置和载物台装置(12)的显微切片机, 其中载物台装置(12)为了实现切割运动而具有一个第一驱动装置(18), 并且载物台装置(12)或刀架装置为了实现横向进给而具有一个第二驱动装置(38), 其中为第一驱动装置(18)分配了一个第一操作单元(28), 第一操作单元与第一驱动装置(18)的控制电子装置(26)相互连接, 其中第一驱动装置(18)的控制通过控制电子装置(26)借助于第一操作单元(28)来实现, 其特征在于,

第一操作单元(28)具有两种控制模式, 即标准模式和第二模式, 在标准模式下, 通过相应转动操作单元(28)来控制载物台装置(12)与操作单元(28)的转动相应的切割运动, 在第二模式下, 通过按下操作单元(28)实现了第一驱动装置(18)分别以载物台装置(12)固定的速度和幅度所进行的恒定切割运动, 并由此实现了相应的持续切割功能, 通过第一驱动装置(18), 第一操作单元(28)在按下开关功能中控制载物台装置(12)的线性摆动切割运动的开始和停止, 而在旋转开关功能中控制该运动的速度。

2. 根据权利要求1的显微切片机, 其特征在于, 载物台装置(12)的切割运动的速度与第一操作单元(28)在标准模式下的转动速度相对应。

3. 根据权利要求1或2的显微切片机, 其特征在于, 载物台装置(12)用于引起线性摆动切割运动。

4. 根据权利要求3的显微切片机, 其特征在于, 载物台装置(12)的摆动切割运动的幅度与第一操作单元(28)在标准模式下的旋转运动的幅度相对应。

5. 根据权利要求1的显微切片机, 其特征在于, 第一操作单元(28)在第二模式下用于激活第一驱动装置(18)的电机制动器(34)。

6. 根据权利要求1的显微切片机, 其特征在于, 第一驱动装置是一个直流电机。

7. 带有用于切割单元(16)的刀架装置和载物台装置(12)的显微切片机, 其中载物台装置(12)为了实现切割运动而具有一个第一驱动装置(18), 并且载物台装置(12)或刀架装置为了实现横向进给而具有一个第二驱动装置(38), 其特征在于,

为第二驱动装置(38)分配了一个控制电子装置(26), 其中第二驱动装置(28)的控制借助于第二操作单元(44)来实现, 第二操作单元具有两种控制模式, 即旋转模式和按下模式, 旋转模式控制载物台装置(12)或刀架装置的进给方向和/或进给速度, 按下模式控制载物台装置(12)或刀架装置的分步进给运动, 并且第二驱动装置(38)用于使载物台装置(12)或刀架装置进行分步的和/或连续的运动。

8. 根据权利要求7的显微切片机, 其特征在于, 第一驱动装置(18)的控制电子装置(26)和第二驱动装置(38)的控制电子装置(26)由一个共用的控制电子装置(26)构成。

9. 根据权利要求1的显微切片机, 其特征在于, 控制电子装置(26)具有一个CPU(24), 它与第一和/或第二驱动装置(18, 38)以及相应的操作单元(28, 44)相互连接。

10. 根据权利要求7的显微切片机, 其特征在于, 控制电子装置(26)具有一个CPU(24), 它与第一和/或第二驱动装置(18, 38)以及相应的操作单元(28, 44)相互连接。

11. 根据权利要求8的显微切片机, 其特征在于, 控制电子装置(26)具有一个CPU(24), 它与第一和/或第二驱动装置(18, 38)以及相应的操作单元(28, 44)相互连接。

12. 根据权利要求1的显微切片机, 其特征在于, 第二驱动装置(38)是一个步进电机。

13. 根据权利要求7的显微切片机, 其特征在于, 第二驱动装置(38)是一个步进电机。

14. 根据权利要求 8 的显微切片机，其特征在于，第二驱动装置（38）是一个步进电机。

显微切片机

本发明涉及一种显微切片机，带有刀架装置和载物台装置，其中载物台装置为了进行切割运动而具有一个第一驱动装置，并且载物台装置或刀架装置为了进行横向进给运动而具有一个第二驱动装置。

这类显微切片机已知有不同的实现方式。例如由 MICROM International 公司（69190 Walldorf）的样品 “The MICROM HM 350 S” 已知了一种显微切片机，其中可以不必通过手轮手动地使载物台装置上下运动，即不必手动地进行切割运动。所述的手轮由操作元件来取代，这种操作元件例如为一个旋钮。旋钮通过一个增量输出器（Geber）来控制载物台装置与旋钮相应的运动过程。在这种已知的旋转显微切片装置中，旋钮模拟垂直切割运动，即载物台装置相对于显微切片机的底座做上下运动。

由 DE19911163C1 已知一种显微切片机，其中通过切割刀具与物镜之间的相对运动来实现切割过程。为了产生这种相对运动，设置了一个带有驱动电机的驱动装置、一个控制电路和一个手轮。手轮与一个编码器相连接，编码器在手轮转动时向控制电路输出相应的信号。然后通过这个控制电路对驱动电机进行相应的控制。当没有编码器信号时，驱动装置将停止。这种已知的显微切片机具有一个手轮，它在转动时向控制电路输出一个编码器信号。这种手轮适用于实现与本发明所述显微切片机的标准模式相应的驱动模式。然而这里使用的是手轮，而不是操作元件。

除此之外这种显微切片机还具有一个第二控制模式，其中通过按压操作单元，为实现切割运动而设置的第一驱动装置分别以恒定的速度和幅度进行恒定的运动，并由此实现相应的持续切割运动。为了实现这一目的，这种已知的显微切片机设置有一个键盘、一个旋转式

调节器和开关。键盘用于数字输入，旋转式调节器用于连续地改变输入，开关用于输入特定的开关位置和驱动状态。在这种已知的显微切片机中，手轮和操作台都设置有许多键和开关，即操作元件，这使得操作十分不便。此外，在这种显微切片机中，开关没有调节功能。调节功能只能通过附加的旋转式调节器来实现。这里在手轮上还必须附带有三个不同的键或开关，即操作元件组，这给操作的舒适性带来了不利的影响。因此这种已知的显微切片机所涉及的还是旧式的配置，带有用于手工操作的手轮、用于电机功能的开始/停止键以及用于速度控制的另外的调节钮。

由 DE19911005A1 已知了一种控制显微切片机的方法，其中可调节电机的参数通过控制电路来建立。这里将用于可调节电机的参数的预定额定值不断地与接收到的实际值进行比较。由额定值与实际值的差得到了用于控制可调节电极参数的控制信号。外部的操作台通过一根控制线连接到控制电路，并且带有相应编码器的手轮通过第二根控制线连接到控制电路。在这种已知的显微切片机中也设置有手轮和操作台，因此其操作舒适性与上面提到的根据 DE19911163C1 中的显微切片机相类似。由 DE3127266A1 已知的一种显微切片机也与之类似，它具有一个操作及控制设备，该设备与一个驱动装置和一个微处理器相连接。借助于微处理器和操作及控制设备可以影响驱动装置驱动轴的旋转速度。这种显微切片机的进给传动装置上可进行进给选择，以调节所希望的切割区域长度。这种调节通过一个手轮来实现。根据手轮的调节，驱动轴的每次旋转都会或大或小地影响预制臂的进给。在这种已知的显微切片机中也具有操作设备和手轮，因此其操作舒适性也如上面所提到的显微切片机一样达不到要求。

本发明的目的在于，提供一种如开始时所提到类型的显微切片机，具有更好的操作舒适性。

这个任务在开始时所述类型的显微切片机中根据本发明这样来解决：为一个第一驱动元件分配了第一驱动装置，该元件与第一驱动

装置的控制电子装置相互连接，其中第一驱动装置的控制通过控制电子装置借助于该第一驱动元件来实现，驱动元件具有两种控制模式，即标准模式和第二模式，在标准模式下，通过驱动元件的相应转动，与驱动元件的转动在速度和幅度上相关的载物台装置的切割运动受到控制，在第二模式下，通过侧向按下操作元件，第一驱动装置实现了分别与物镜保持模式的恒定速度和幅度相应的切割运动，并由此实现了相应的持续切割功能。

开始时所提到的显微切片机 HM350S 仅适用于实现所述的标准模式，而根据本发明的显微切片机除此之外还通过按下操作元件实现了持续切割功能，其中通过所谓的单键控制改善了显微切片机的操作舒适性。

在根据本发明的显微切片机中，载物台装置的切割运动速度以具有优点的方式与操作元件在标准模式下的转动速度相对应。根据本发明，载物台装置可以实现线性摆动切割运动，即线性摆动的上下运动。同样，载物台装置还可以沿着圆形轨迹做切割运动。

载物台装置的摆动切割运动的幅度与第一驱动元件在标准模式下的转动运动幅度相对应。

考虑到优良的驱动可靠性和驱动安全性，在本发明所述的显微切片机中，最好第一驱动元件在第二模式下还用于启动第一驱动装置的制动功能。第一驱动装置最好为 DC 电机（直流电机）。

根据本发明还可以通过一个控制电子装置借助于一个第一操作单元来实现对第一驱动装置的控制，第一操作单元具有按下开关功能和旋转开关功能，其中第一操作元件通过第一驱动装置在按下开关功能中控制载物台装置的线性摆动切割运动的开始和停止，在旋转开关功能中控制该运动的速度。

在根据本发明所构造的这种显微切片机中，标准模式可以像已知的显微切片机那样，如借助于手动操纵的曲柄驱动器、手轮或类似装置，来实现。

根据本发明，可以为第二驱动装置分配第二操作单元，第二操

作单元与第二驱动装置的控制电子装置相互连接，其中借助于这个第二操作单元实现了对第二驱动装置的控制，第二操作单元具有两种控制模式，即旋转模式和按下模式。与载物台装置相应的第一驱动装置的控制电子装置和刀架装置或与载物台装置相应的第二驱动装置的控制电子装置可以由一个共用的控制电子装置来构成。

最好每个控制电子装置具有一个 CPU，CPU 与第一和/或第二驱动装置以及相应的第一和/或第二操作单元相互连接。第一和第二操作单元可以分别具有一个旋转式可变电阻和一个按键开关。在各自的旋转模式下，相应的操作单元用于操纵各个相应的旋转式可变电阻，而在按下模式下用于操纵各个按键开关。可选地，第一和/或第二操作单元例如可由增量输出器构成，它还附带地包含有用于模式切换的按键开关。这两个操作单元可以设置在显微切片机外壳的一侧上，或者在显微切片机的两个不同的侧面相互分离地设置，例如在显微切片机的右侧和/或左侧。

如在常见的显微切片机中那样，根据本发明，粗调进给可以通过载物台装置的相应运动来实现微调进给和精密切割厚度。然而同样地，相应的进给也可以不通过载物台装置来进行，而是通过刀架装置来实现。这就是说，根据本发明，借助于驱动装置和相应的具有两种控制模式的操作单元的控制电子装置在原理上既适用载物台装置的运动也适用刀架装置的运动。相应地，对于载物台装置的摆动运动以及载物台装置的运动都需要沿着圆形轨迹运动。

在本发明所述的显微切片机中，第二驱动装置可以使载物台装置或刀架装置进行分步和/或连续的运动，以进行相应的粗调、微调或精密切割调节。第二驱动装置最好为一个步进电机。

在本发明所述的显微切片机中，水平方向上的来回运动，即水平方向上的载物台调节，根据一种已知的旋转显微切片机来实现，例如借助于螺杆/丝杆螺母结构来实现，该结构可借助于所提到的步进电机来驱动。步进电机通过相应的第二操作单元和 CPU 来进行控制。通过例如作为旋钮而构成的第二操作单元在一个旋转方向上的旋

转（由一个确定的零点位置出发）实现了载物台装置或载物台装置的载物台头的相应的前向运动。这种前向运动的速度越快，旋钮在相同转动方向上就转动得越宽。当旋钮往相反方向转动时，前向运动的速度就降低。当达到了确定零点位置时，载物台装置的水平运动停止。如果旋钮，即第二操作单元向相反的转动方向转动时，在载物台装置或载物台头的后向运动中同样得到了相应的运动轨迹。

通过将第二操作单元短暂地按下至零点位置，借助于 CPU 激活了脉冲功能，其中载物台装置的水平进给围绕着预先选定的 μm 值来实现，该值分别通过切割厚度预选作为微调或切割厚度精密调节而被选出。载物台装置的进给在该模式下不必进行载物台装置竖直方向上的上下运动。

利用本发明所述的这种显微切片机，刚刚提到的这种具有用于控制载物台装置在竖直方向上的上下运动的第一操作单元和用于控制载物台装置在水平方向上的内外运动设置有相应的 CPU 具有这样的优点：例如由新的操作键或操作单元来取代常规显微切片机的操作台上的八个操作键或操作单元，即：

- 用于粗调进给的速度预选的操作键，
- 用于前向切割进给的操作键，
- 用于后向切割进给的操作键，
- 用于微调和精密调节的操作键，
- 用于开始/停止功能的操作键，
- 用于使能/启动的操作键，
- 用于制动功能的操作键，
- 用于切割运动的速度调节器，
- 以及附加的常见的显微切片机中使用的常规手动手轮。

在上述关系中应注意到，医疗技术中的操作人员很不愿意接受数量很多的操作键，这也很不符合人体工程学，这些操作键解决或控制相应的运动过程。特别是在操作低温恒温器旋转显微切片机过程中，距离操作面相对较远的操作键往往会引起误操作。在本发明所述

的显微切片机中，利用单键控制避免了这种误操作，即利用至少一个操作单元或者特别具有优点地利用带有两个操作单元的构型。

下面通过附图中对本发明所述的显微切片机，如旋转显微切片机的实施例的说明给出其他的元件、优点和特征，其中该显微切片机这样来实现：根据本发明载物台装置或刀架装置可以进行相应的粗调切割、微调以及精密切割的进给运动，本发明并不局限于旋转切片机。

该图表示了显微切片机的底座 10 的局部图示。在底座 10 上设置了载物台装置 12，它可以竖直地上下移动并水平地来回移动。该显微切片机是带有载物台装置 12 的旋转显微切片机，载物台装置用于引导竖直方向上的上下运动。这种运动以双向箭头 14 来表示。此外，显微切片机还引导水平方向上的来回运动，这种运动以双向箭头 15 来表示。附图标记 16 表示了显微切片机的切割元件，以局部图示来表示。这里切割单元 16 为一个切割刀具或者是带有切割刀刃的刀架。

为了引导以双向箭头 14 表示的竖直方向上的摆动上下运动，载物台装置 12 与电机 18 相连接，其中该电机是一个 DC 电机。为了驱动载物台装置 12，电机 18 的旋转运动由一个输出器 20 所获取。该输出器是一个已知的用于获取旋转运动的传感器，它具有一个信号输出端 22。借助于输出器 20，信号输出端 22 在电机 18 转动时生成信号。信号输出端 22 与控制电子装置 26 的 CPU 24 相互连接。控制电子装置 26 的 CPU 24 还用于分析输出器 20 发出的信号，以确定电机 18 的转动方向和转动速度。

输出器 20 发出的信号直接送至 CPU 24。控制电子装置 26 除了 CPU 之外还具有其他模块。在相同的时间间隔内，输出器 20 的相应信息由 CPU 24 读取并转换为相应的转动方向和转动速度信息。然后该信息作为电机 18 的速度调节器的额定值。速度额定值的计算在

控制电子装置 26 的 CPU 24 的软件中进行, 这样在电机 18 和载物台装置 12 之间似乎实现了电子传动。电机 18 的转数可以被定义为与电子装置 16 的 CPU 24 有效连接的操作单元 28 的速度的函数。利用 CPU 24 计算出的用于速度调节器的额定值被转换为一个功率等级的控制信号, 该功率等级生成了用于电机 18 的电能。

操作单元 28 可以在两个控制模式之间转换, 即一个已知的标准模式和一个第二模式。在操作单元 28 的第一种模式、即标准模式中, 操作单元 28 的旋转运动被转换为载物台装置 12 相应的上下运动。在所述的标准模式中, 载物台装置 12 的上下运动的速度与操作单元 28 的旋转速度相对应, 并且载物台装置 12 的上下运动的幅度也与操作单元 28 的旋转运动幅度相对应。第二模式通过按下操作单元 28 而被激活。在这种第二模式中, 电机 18 引起恒定的上下运动, 即实现了载物台装置 12 的持续切割功能。

为此目的, 操作单元 28 例如可以具有一个旋转式可变电阻 30 和一个按键开关 32, 它们在图中仅简要示出, 如电机 18、输出器 20、CPU 24、控制电子装置 26、以及操作单元 28 一样。

电机 18 与电机制动器 34 有效连接, 这个制动器也仅通过框图简要地示出。在第二模式中操作单元 28 还用于启动电机 18 的电机制动器 34。这通过展开的箭头 36 来表示。

在本发明所述的显微切片机中, 特别是旋转切片机中, 操作单元 28 具有双重功能。在标准模式下, 载物台装置 12 的上下运动的速度和幅度通过例如设计为旋钮的操作单元 28 的前后转动来控制。在第二模式下 (第二模式例如通过侧向按下旋钮来激活), 电机 18 被恒定地启动, 使得载物台装置 12 在第二模式下做恒定的上下运动, 即实现持续切割功能。其中可以通过顺时针或逆时针地旋转旋钮来调节持续切割功能的切割速度。调节范围例如当侧向按下旋钮时从零开始, 并且恰好达到一个确定的最大速度。当再一次按下旋钮时, 切割周期适当地在载物台装置 12 的上方转向点处终止, 并激活电机制动器 34。通过简单地转动旋钮 28, 而不是按下旋钮, 可以再次释放电

机制动器 34, 并且导入或实现手动模式。

在本发明所述的显微切片机中, 切割速度调节可以在两个程序内进行, 即程序 I 和程序 II。

在程序 I 中, 当速度为零时通过按下旋钮开始进行速度调节, 并通过旋转旋钮调节至最大速度, 并通过反方向旋转再次回调为零。

在程序 II 中, 当处于中间速度时通过按下旋钮开始进行速度调节, 该中间速度可以被自由地编程。之后, 通过有针对性地旋转旋钮可以将速度调节到任意的速度上。

当重复按下旋钮或操作单元 28 时, 可以在上面提到的两个程序中将切割周期停止在载物台装置 12 的上方转向点, 并激活电机制动器 34。

借助于操作单元 28, 即利用所提到的单键控制, 现有显微切片机的载物台装置 12 的手动手轮驱动的所有可能的竖直运动过程都可以以逻辑的方式自动进行, 而不用耗费体力。根据本发明的单键控制兼有已知电动显微切片机的下列功能:

- 内外自动样品提升;
- 制动;
- 载物台装置的手动上下移动; 以及
- 载物台装置的速度调节。

此外, 载物台装置 12 还进行水平方向上的来回运动, 这通过双向箭头 15 来表示, 为此载物台装置与电机 38 相连接, 其中该电机例如为步进电机。

电机 38 通过控制电子装置 26 的 CPU 24 与相应的第二操作单元 44 相互连接。第二操作单元 44 如第一操作单元 28 一样具有两种模式, 即旋转模式和按下模式。第二操作单元 44 的旋转模式通过旋转式可变电阻 46 来表示, 第二操作单元 44 的按下模式通过按键开关 48 的符号来表示。通过往一个方向旋转第二操作单元 44 (从一个确定的零点位置出发), 正如已经说明的, 实现了载物台装置 12 在水平方向上相应的前向移动。这种前向运动的速度与第二操作单元 44

的转动角是成正比的，即前向运动的速度越快，第二操作单元 44 在相同转动方向上转动得越宽。当第二操作单元 44 向相反方向转动时，载物台装置 12 的前向运动速度下降。当载物台装置到达了一个确定的零点位置时，载物台装置 12 的水平运动停止。如果操作单元 44 向相反方向转动，则载物台装置 12 的相应运动轨迹与前向运动相反，即做后向运动。如果第二操作单元 44 在载物台装置 12 的零点位置被按下，则脉冲功能被激活，此时载物台装置 12 的水平进给实现了分别调节的 μm 值，该值借助于显微切片机切割厚度的预选作为微调或作为精密切割调节被预先选出。在该模式下实现了载物台装置 12 的进给运动，而没有进行载物台装置 12 在双向箭头 14 的方向上的竖直运动。

第一操作单元 28 和第二操作单元 44 可以位于显微切片机外壳的同一侧，或者位于显微切片机的两个彼此不同的侧面上，即例如在相对的两个侧面上。

本发明所述的显微切片机除了具有显著降低成本并简化可操作性的优点之外，还具有优化人体工程学的显著优点，这样大大降低或完全消除了已知的操作条件限制，如 Carpel 隧道综合症和过劳死等。

图1

