

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101155662 B

(45) 授权公告日 2010.09.01

(21) 申请号 200680010968.6

(22) 申请日 2006.04.03

(30) 优先权数据

05007148.9 2005.04.01 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.09.30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/003019 2006.04.03

(87) PCT申请的公布数据

W02006/103104 DE 2006.10.05

(73) 专利权人 通快机床两合公司

地址 德国迪琴根

(72) 发明人 J·M·魏克 A·霍恩 G·哈曼

P·莱滕贝格尔 N·科利尔

R·P·约内斯

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

B23K 26/42 (2006.01)

G01K 17/00 (2006.01)

G01K 11/00 (2006.01)

H01L 27/146 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1598676 A, 2005.03.23, 全文.

US 2002/0021450 A1, 2002.02.21, 全文.

US 6031248 A, 2000.02.29, 全文.

W0 99/39394 A1, 1999.08.05, 全文.

US 2003/0090256 A1, 2003.03.15, 全文.

审查员 冯培连

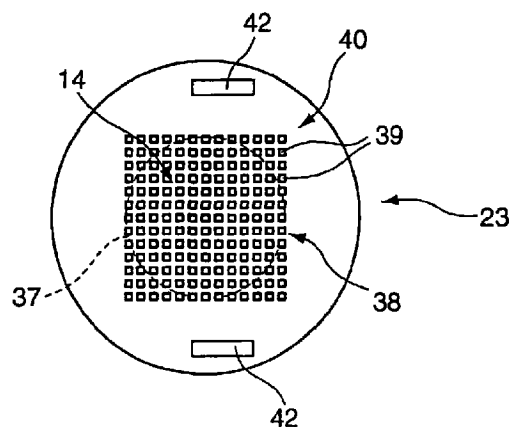
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

包括以像素矩阵形式提供的温度传感器的光学元件及记录射束参数的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于激光束的导向和整形的光学元件以及记录射束参数的方法,尤其是激光系统中的光学元件,其包括承载衬底(40)和涂在承载衬底(40)至少一侧的涂层(39),还包括至少一个温度传感器(38)。温度传感器(38)由多个布置成矩阵的像素(36)组成且各个像素(36)包括至少一个温度敏感元件(39)。像素(36)的至少一个温度敏感元件(39)构建于由硅制成的承载衬底(40)中。



1. 一种用于激光束 (14) 的导向和整形的光学元件, 具体而言其可布置在激光系统 (11) 中, 所述光学元件包括承载衬底 (40) 和涂在所述承载衬底 (40) 的至少一侧的涂层 (32), 并包括至少一个温度传感器 (38), 其特征在于, 所述温度传感器 (38) 包括多个布置成矩阵的像素 (36) 且各个像素 (36) 包括至少一个温度敏感元件 (39), 其特征还在于, 所述像素 (36) 的所述至少一个温度敏感元件 (39) 构建在包括硅的承载衬底 (40) 中, 其特征还在于, 所述涂层 (32) 对辐射具有至少为 98% 的反射率。

2. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 所述承载衬底 (40) 是硅晶片, 并且所述至少一个温度敏感元件 (39) 施加于所述硅晶片中。

3. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 所述温度敏感元件 (39) 提供于 p 或 n 掺杂凹陷或阱 (46) 中。

4. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 所述温度敏感元件 (39) 通过绝缘部分 (48, 49) 彼此绝热。

5. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 多个温度敏感元件 (39) 在所述像素 (36) 中是串联的。

6. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 多个温度敏感元件 (39) 在所述像素 (36) 中是并联的。

7. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 在所述承载衬底 (40) 的朝向所述温度传感器 (38) 的一侧提供涂层 (32), 且在所述承载衬底 (40) 的背向所述温度传感器 (38) 的一侧提供支撑材料 (31)。

8. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 在所述承载衬底 (40) 的背向所述温度传感器 (38) 一侧提供支撑材料 (31), 在所述支撑材料 (31) 的远离所述承载衬底 (40) 一侧提供涂层 (32)。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的光学元件, 其特征在于, 所述支撑材料 (31) 具有至少 97% 的透射率。

10. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 在接收所述温度敏感元件 (39) 的所述承载衬底 (40) 与在所述承载衬底上设置的所述涂层 (32) 之间提供钝化层 (44), 或其特征在于, 在接收所述温度敏感元件 (39) 的所述承载衬底 (40) 上提供吸收层 (45)。

11. 如权利要求 7 或 8 所述的光学元件, 其特征在于, 在所述支撑材料 (31) 或所述承载衬底 (40) 的背向所述涂层 (32) 的一侧涂敷应力补偿层。

12. 如权利要求 1 所述的光学元件, 其特征在于, 在所述承载衬底 (40) 中, 与包括像素 (36) 的所述矩阵相邻构建至少一个复用器和用于所述温度传感器 (38) 的电子元件。

13. 如权利要求 2 所述的光学元件, 其特征在于, 所述至少一个温度敏感元件 (39) 是二极管。

14. 一种在具有一个或多个根据权利要求 1 所述的光学元件的激光系统 (11) 中, 用于记录和监测激光束 (14) 的射束参数的方法, 其特征在于, 将所述一个或多个光学元件 (23) 记录的数据转发到所述激光系统 (11) 的评价单元 (30), 其中记录并通过实际值和期望值的比较评价各个像素 (36) 的数据。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其特征在于, 将记录的数据由所述评价单元 (30) 输出, 用于向中心记录位置远程传输数据。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述激光系统(11)的射束参数由空间上与所述激光系统(11)分开提供的所述记录位置设置和监测。

包括以像素矩阵形式提供的温度传感器的光学元件及记录 射束参数的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 前序部分用于激光束导向和整形的光学元件以及一种根据权利要求 14 前序部分的用这样一种光学元件记录射束参数的方法。

背景技术

[0002] 在工业制造中,利用激光束加工材料是普遍的。为了监控加工和为了质量保证,要求激光装置产生保持不变的电磁辐射功率并将该功率用不变的参数输出。在激光装置中设置有多个光学元件,通过这些元件导向和整形射束。同时,也因此影响了射束的功率。激光装置的质量主要由射束定向、射束轮廓分布和射束功率决定。这些参数要为加工过程而优化并可能通过光学元件的老化、开始的损坏 (incipient destruction) 和 / 或光学元件沾污受到不利的影响。这样的影响又对电磁辐射或激光束的射束参数产生不利的作用。为了记录或监控这些参数,存在有制造一种所谓的激光束模式射击 (modeshot) 的可能性。通过激光装置产生的激光束由通常的射束路径输出耦合并对准到一个有机玻璃立方体上,由此在激光束击中时材料汽化,留下的轮廓使表示射束的质量成为可能。这种技术是费时间的且要求生产中断。

[0003] Prometic 公司标题为 "Laserscope UFC60" 的小册子披露了一种装置,通过该装置使连续测量和监控来自高功率激光器未聚焦的激光辐射成为可能,这种高功率激光主要在激光加工中应用。装置按照测量原理工作,如果一个金属丝的温度由于吸收的辐射而升高,金属丝的电阻会升高。为了确定测量数据,设置多个具有极细的并排布置的丝、彼此重叠排列的网栅。为了射束监测,提出了一种带有两个彼此重叠放置的网栅的设备,其中这个容纳网栅的装置在射束路径中要定位得使激光束通过这些网栅。

[0004] 由于有容纳网栅的外壳,这种装置不可能在激光装置的例行运行中使用。因此,不可以进行在线测量。此外,用于记录信息而设置的丝特别敏感,因为它们的直径处于较低微米的范围并且很容易断裂。尤其是网栅的冷却对于精确的测量很难有可能,因为丝在强烈的空气流动时更容易断裂。然而,没有网栅的冷却会因网栅被连续加热而使记录的数值出现误差。此外,灰尘颗粒可能沉积在网栅上并使测量结果更加不真实。除此之外,装置不可设置在激光设备、射束源或射束发生器中。也不能记录光学元件的沾污、老化和开始损坏。

[0005] FR 2698495 A1 公开了一种测量设置在激光装置中的透镜温度的方法。为了记录透镜的温度,设置第一热电偶,该热电偶放置在透镜的边缘上。另一个温度元件布置在射束路径之外透镜出口的正面。第三个热电偶安在底座的肩部上。这三个热电偶彼此各位错 120° 布置并将记录的温度传送到评价单元。一旦记录的温度超过阈值,就输出报警信号。

[0006] 通过在透镜和透镜底座上布置热电偶,在热电偶相对于透镜的各个接触位置上由热电偶进行单独测定。由此,不可能对确定污染程度或开始的损坏或老化以及射束功率或者其它射束参数进行表示。

[0007] US-A 4692623 披露了一种装置,用于记录激光束的状态或位置。所述装置具有玻

璃基板上的导体迹线的网栅,其中导体迹线在交叉点处彼此绝缘。所述导体迹线可以用反射涂层覆盖。用于记录由于吸收热而电阻改变的检测器和显示装置与导体迹线连接。

[0008] CH 690796 A5 披露了一种类似的装置。在此文献中所披露的反射镜与上述装置的区别在于,导体迹线的网栅形成于通过绝缘材料隔离的两个平面上。在反射镜载体材料的绝缘体上,设置由大量彼此平行布置的导体迹线的第一层。所述层用绝缘体覆盖,该绝缘体又接纳第二层彼此平行延伸的导体迹线。第二层导体迹线相对于第一层旋转 90° 定向。第二层也被绝缘材料覆盖。在每种情况下,用于连接到评价单元上去的接触区域设置在导体迹线的外部末端。

[0009] EP 1310782 A1 公开了一种光学元件,该元件在支撑材料上具有涂层。这种光学元件用于导向和整形激光束。为了记录激光束的状态和位置,规定光学元件在涂层上或支撑材料上或涂层中或支撑材料中具有由细导电材料构成的网栅结构。经过作用在光学元件上的接触元件,可以将记录的测量值转发到测量装置或评价单元。

[0010] 上述三个根据 US-A 4692623、CH 690796 A5 和 EP 1310782 A1 的装置都有个共同之处,即在支撑材料中由于吸收的辐射引起温度改变,该温度改变又传输到导体迹线,以便记录导体迹线中电阻的改变。然而,所述温度改变只可以集总地地经过各导体迹线或其两个端点之间的长度去记录。因此,对射束状态和射束大小的评价只可以近似地进行。射束强度分布的评价,就像通过模式射击可看见作到的那样,是不可能的。

发明内容

[0011] 因此,本发明的目的在于,提出一种用于导向和整形激光束的光学元件,该光学元件在保持电磁射束的射束导向特性的情况下使精确记录射束状态、射束直径和射束的强度分布成为可能。

[0012] 根据本发明的这个目的是根据权利要求 1 的特征,通过一种用于导向和整形激光束的光学元件来实现的。

[0013] 根据本发明形成的光学元件具有优点,即,使精确评价诸如射束位置、射束直径和射束的强度分布那样的射束参数成为可能。通过将温度传感器构造为由多个像素构成的矩阵,实现了对入射到光学元件上的激光束的强度的空间分辨。基于这样一种强度的空间分辨率,无需耦合输出激光束,在激光系统运行期间,可以记录射束变化。射束变化是有关射束状态的真实写照,以致于不仅光学元件,而且还有激光系统的其它部件都可以受到监测。可以由根据本发明的光学元件构造代替所谓的模式射击。不再需要用于产生模式射击的激光束的耦合输出。此外,通过温度传感器记录的测量值使评价光学元件的热负荷以及光学元件的状态或老化和沾污或开始的损坏成为可能。同时,通过利用至少一个根据本发明的光学元件,可以给出一种对例行生产中的激光系统没有干扰的持久监控。

[0014] 根据本发明的一种有利的构造,作为支撑材料的光学元件包括由温度敏感元件组成的矩阵。利用作为温度传感器的布置成矩阵的温度敏感元件,可以同时对于诸如电磁射束击中面积的状态和电磁射束的大小或直径、强度分布的局部分辨率、绝对射束功率、时间上的分辨能力那样的其它射束参数进行表示。通过记录位置,可以记录射束取向或相对于光学元件的射束路径和因此可能存在的失准。通过记录射束直径和 / 或温度分布轮廓,可以确定当下功率,与已知的射束期望功率比较。

[0015] 根据本方法的另一个有利构造,至少一个温度敏感元件构建在硅晶片中,具体而言是作为二极管而构建的。在应用半导体材料作为承载衬底时,尤其可以将二极管作为温度敏感元件直接在承载衬底中实现。为了制造二极管,优选应用 CMOS 工艺。其它公知的制造工艺同样可以应用。

[0016] 温度敏感元件优选嵌入到所谓 P 或 N 掺杂的凹陷或阱(“p-阱”或“n-阱”)中。这在各个二极管之间提供了电绝缘,由此避免或防止了不同温度敏感元件之间的串扰。

[0017] 优选的是,温度敏感元件彼此是绝热的。为此,在承载衬底中,具体而言在硅晶片例如设置沟槽,以便将这些温度敏感元件彼此绝缘。这些沟槽用绝缘层充填并称为“深沟槽隔离”。以这种方式可以准确地局域化入射在光学元件上的电磁射束的记录和局域化。同时,可以因此每个温度敏感元件可能有改进的温度记录,由此可更精确地记录射束轮廓情况。

[0018] 在一个优选实施例中,在像素中多个温度敏感元件是串联的。因此,可以将一个或多个与时间有关的特征或特性曲线在传感器链之内测量,例如,在特定电流时测量电压降或在已知电压时测量电流降。由于矩阵的像素有利地包括多个温度敏感元件,像素的测量精度和从而由多个像素组成的温度传感器的性能可以得到提高。或者,温度敏感元件是并联的,由此有关像素温度的平均表示同样是有可能的。

[0019] 一个优选的实施例规定,在承载衬底的朝向温度传感器一侧提供涂层且在承载衬底的背向温度传感器的一侧提供支撑材料。这种结构有可能,尤其是让使用很薄的硅晶片实现二极管成为可能,二极管用于生产作为矩阵的像素,用于形成温度传感器。除此之外,可以使用大量的支撑材料,这些支撑材料具有高导热性和/或机械刚性,以便接纳承载衬底。例如,在承载衬底与支撑材料之间设置粘接连接。这些支撑材料可以是金属,例如铜,也可以是诸如硅那样的其它材料。

[0020] 光学元件的一个备选实施例规定,在承载衬底的背向温度传感器一侧设置支撑材料,在支撑材料的远离承载衬底一侧涂上涂层。这种结构例如根据支撑材料使激光束提高的反射或减少的透射成为可能,使得支撑材料作为滤波器起作用,仍有足够的辐射能量作用于温度传感器。

[0021] 在最后所提到的实施例中,支撑材料优选形成高透射的或全透射的形式。例如支撑材料具有至少 97% 的透射率。

[0022] 在涂层与承载衬底之间,优选提供钝化层,以便将高反射涂层从温度传感器的连接或从温度敏感元件分隔开。这种布置提供于光学元件的层状结构的第一个实施例中。在第二个备选实施例中,温度传感器在射束路径中是以背向入射激光束的方式配置的并在它的背面优选地接纳一个吸收层。

[0023] 按照本发明的另一个有利构造,在支撑材料的与涂层相反的背面涂上应力补偿层,所述应力补偿层优选包括氮化硅或类似的材料。这样的层可以例如用等离子增强的或化学气相沉积法涂覆。

[0024] 按照本发明的另一个有利构造,光学元件的涂层对激光束的反射率至少为 98%。结果,一方面成像特性,尤其是激光束的导向和/或整形特性得以保持,另一方面温度传感器得到保护以免受入射激光束强度损伤。涂层导致使激光束以衰减的方式作用在温度传感器上,从而具有滤波器的功能。未反射的辐射或其余热用于测量。

[0025] 此外,优选地,至少一个复用器和优选用于温度传感器的电子元件靠近由像素组成的矩阵构建在或嵌入在承载衬底中。因此,可以提供温度传感器的完全集成的构造,其中不仅温度敏感元件而且相关的电路和信号转换都在光学元件中实现,使信号的简单方式的输出成为可能。

[0026] 此外,本发明的目的通过用于记录射束参数的方法来实现,其中,在电磁射束的射束路径中查询(interrogated)一个或多个根据上述有利实施例之一的光学元件,并将所记录的信号记录在评价单元中。在评价单元中,接收各个像素的数据并进行评价,致使精确的确定射束位置、射束直径以及强度分布成为可能。即使只用单个布置在射束路径中的本发明的光学元件,也可以记录用于监测目的的诸如射束位置、射束直径和射束强度分布的重要信息。在较长时间进行监测的情况下,通过在不同时间间隔内的比较可以同时实现射束参数变化的监测。如果在激光系统的射束路径中提供多个光学元件,就可以将在每个单个光学元件上记录的射束参数彼此进行比较,由此沿着射束路径射束轮廓的变化、射束位置的变化和射束功率的下降就可得到记录。结果,也可以同时得出有关光学元件或多个光学元件开始损坏、老化和污染的结论。此外,通过评价单元可以使在激光装置中独立调整参数成为可能,以便使射束参数最佳化。

[0027] 有利的是,为了远程询问,由评价单元经过数据远程传输单元提供通过光学元件记录的数据。这使远程诊断或遥控服务和远程维护成为可能。有利的是,在中心记录位置监测多个激光系统。在为最佳运行确定的期望值出现偏差时,可以由空间上与激光系统分开设立的记录位置访问相应激光系统,以便将激光系统设置到最佳参数。

附图说明

[0028] 本发明以及其它有利的实施形式和进一步发展,在下面用在附图中示出的例子详细说明和阐述。从说明和附图中得知的特征,可以自己单个或任意组合成多个按照本发明应用。在附图中:

[0029] 图 1 示出了激光加工机器的示意结构,

[0030] 图 2 示出了根据本发明的光学元件的透视图,

[0031] 图 3 示出了设置在无涂层的光学元件中的温度传感器的示意平面图,

[0032] 图 4 示出了光学元件中温度传感器的温度敏感元件的示意断面图示,

[0033] 图 5 示出了光学元件中温度传感器的具有备选结构的温度敏感元件的示意断面图示,

[0034] 图 6 示出了布置在承载衬底中的温度敏感元件的示意放大断面图示,

[0035] 图 7 示出了温度传感器的像素的示意图示,该温度传感器包括温度敏感元件的矩阵,

[0036] 图 8 示出了具有两个温度敏感元件的矩阵的温度传感器的像素的示意图示。

具体实施方式

[0037] 在图 1 中示出了激光系统 11,例如用于加工材料和工件 12 的激光系统。激光系统 11 包括具有激光设备 13,尤其是 CO₂ 激光器的激光装置,该激光器产生电磁辐射,具体而言为激光束 14。激光束 14 的波长优选的是在远红外范围。在激光设备 13 上设置射束望远镜

16, 经过该射束望远镜将在激光设备 13 中产生的激光束 14 耦合输出。激光束 14 通过外部光学单元 18 从射束望远镜 16 直至引导到加工位置 17。外部光学单元 18 设置在机器底座 19 上, 该底座根据使用情况设计成单轴或多轴的。在本示范性实施例中, 外部光学单元 18 在 X, Y 和 Z 方向运动。单轴的或多轴的光学单元也称作作为浮动光学单元。或者, 也可以使工件 12 和 / 或光学单元 18 运动。

[0038] 根据图 2, 激光系统 11 具有多个光学元件 23。在激光设备 13 中所要求的光学元件 23 也称作作为内部光学元件并包括没有详细示出的光学单元, 例如后视镜 (rear mirror)、输出耦合镜、偏转镜和部分透射镜以及部分透射光学单元 (如透镜)。为了射束导向和射束整形, 外部光学单元具有至少一个第一偏转镜 23', 在加工头 24 中至少包括另一偏转镜 23' 和例如形成为透镜的聚焦光学单元 23"。代替另一偏转镜 23' 和聚焦光学单元 23", 也可以设置凹面镜。从射束望远镜 16 直至到聚焦光学单元 23" 的激光束 14 的射束路径通过波纹管 (bellows) 而被封闭。

[0039] 根据图 2 的光学元件 23 包括由金属材料、合金或半导体材料构成的承载衬底 40。在承载衬底 40 上设置涂层 32。所述涂层 32 可以包括不同的金属或金属合金以及半导体材料。一组箭头 34 代表激光束 14。

[0040] 在图 3 中, 以平面图示出了根据图 2 的没有涂层的光学元件 23。在承载衬底 40 中提供或嵌入温度传感器 38。所述温度传感器 38 由大量布置成矩阵的像素 36 组成, 这些像素各包含至少一个温度敏感元件 39。例如, 提供一个装置, 在该装置中将大量的温度敏感元件 39 彼此以预定间距布置在多个行和列中。

[0041] 温度敏感元件 39 可以实现为二极管形式, 这些二极管例如以行和列彼此连接成矩阵, 以便经过由符号示出的连接 42 将所接收的信号输出到激光系统 11 中的评价单元 30。这样的连接 42 例如可以通过气相淀积通过涂布或植入连接部分来形成为矩阵。还可以使用金属丝或其它的连接件。温度传感器 38 还可以包括例如像复用器或放大器那样的电子电路, 这些电路使信号拾取成为可能并放大或改善信号拾取。这些元件优选嵌入在承载衬底 40 中。在图 2 中示出的圆 37 象征入射激光束 14。

[0042] 图 4 示出的是根据本发明第一实施例的光学元件 23 结构的示意断面图, 该光学元件带有集成在承载衬底 40 中的温度敏感元件 39, 该元件是温度传感器 38 的部分。所述温度敏感元件 39 例如形成为二极管, 并通过 CMOS 兼容工艺引入在由硅构成的层中或引入到硅晶片中。所述温度敏感元件 39 经过连接线 43 与行和列形式的矩阵中的其它温度敏感元件连接。优选的是, 在温度敏感元件 39 上涂上钝化层 44, 以便减少或避免串扰。向所述钝化层 44 上涂布涂层 32。

[0043] 在这个实施例中, 硅晶片或承载衬底 40 被做成很薄并施加在支撑材料 31 的层上。为了接纳承载衬底 40, 支撑材料 31 例如由诸如铜的金属形成, 也可以提供硅。这种构造的优点在于, 可以为不同的使用情况选择不同的支撑材料并与承载衬底 40 结合, 以便选出适于应用情况的导热性或机械强度。

[0044] 图 3 的一种备选实施例规定, 承载衬底包括更厚的硅层, 这样就不需要额外应用支撑材料。

[0045] 图 5 中示出的是光学元件 23 的备选实施例。这个实施例具有这样一种结构, 在该结构中涂层 32 涂在支撑材料 31 上。在支撑材料 31 的涂层 32 对面一侧施加承载衬底 40,

温度传感器 38 指向光学元件 23 的背面。温度传感器 38 被吸收层 45 覆盖。在这个实施例中,支撑材料 31 形成高透射或全透射形式的。例如,可以使用诸如 ZnSe 那样的材料。这些材料具有至少 97% 的透射率。优选涂层 32 具有小于 2% 的透射率。

[0046] 承载衬底 40 或支撑材料 31 上的涂层 32 可以在整个区域上覆盖温度传感器 39,并可以在承载衬底 40 和支撑材料 31 的整个表面上延伸,除用于匹配接触元件的连接 42 之外。涂层 32 具有两种功能,使激光束导向和 / 或整形成为可能以及为温度敏感元件 39 用于其保护和用于记录测量值而确保激光束衰减。

[0047] 在图 6 中示出的是根据图 3 的光学元件中温度传感器 38 的两个并排布置的像素 36 之示意放大断面图。每个像素 36 包括作为温度敏感元件 39 的二极管,在硅晶片中的 p 或 n 掺杂的阱 46 中具有相反掺杂的扩散层 47。为此,可以有利地应用 CMOS 工艺。p 或 n 掺杂的阱 46 在两个相邻温度敏感元件 39 之间起电绝缘作用,并使减少温度敏感元件 39 之间的串扰情况成为可能。在光学元件 23 中还可以插入诸如沟槽 48 那样的结构,这些结构提高了在为了形成温度传感器 38 而布置成矩阵的温度敏感元件 39 之间的热绝缘。这些沟槽 48 用绝热层 49 封闭。为此,向晶片的表面引入切口或蚀刻,然后将它们用绝缘材料充填。因此,热串扰得到大大降低。

[0048] 为了提高硅晶片的平面性,有利的方式是可以在硅晶片的背面涂上应力补偿层。该层例如可以是由 SiRN(富硅氮化物)或由氮化硅或类似的材料提供,该层通过等离子辅助气相淀积法 (PECVD) 或低压气相淀积法 (LPCVD) 涂敷。

[0049] 为了减少硅晶片的表面粗糙度和因此提高反射特性,将提供或嵌入了温度传感器 38 的承载衬底 40 的表面抛光。此外,可以涂上反射层,例如金层和 / 或介电层。

[0050] 在图 7 中示出的是温度传感器 38 的像素 36 放大的图示。在这个示范性实施例中,例如,五个温度敏感元件 39 彼此串联连接并形成像素 36。这个布置具有可以记录多个与温度有关的特征或特性曲线的优点,由此提高了每个像素 36 的测量精度。或者,温度敏感元件 39 彼此并联连接而设置。

[0051] 在图 8 中示出的是温度传感器 38 的像素 36 的备选构造。在这个示范性实施例中,像素 36 中设置两个系列的温度敏感元件 39。这些温度敏感元件又可以根据实施例彼此串联或也可以并联连接。以这种方式可以记录多个信号,对于事件能够平均上实现关于记录数值的较高质量的表达。

[0052] 光学元件 23 设置在激光系统 11 的插座或夹紧件 (receptacle) 中。这些夹紧件或夹持元件可以具有接触元件,这些接触元件在将光学元件 23 插入夹紧装置时作用在连接 42 上,从而实现触点接通。或者,将其它触点在插入前结合或粘到光学元件 23 上或形成插接连接,以便从光学元件 23 中读出记录的测量值并转发到评价单元。此外,可以提供的是,代替机械连接,有可能从光学元件 23 向夹持装置、控制器或激光系统 11 的其它部件上无接触地传输测量数据。为光学元件 23 提供应答机 (transponder),即 IC 存储元件和天线,这使用 RFID 技术无接触传输测量数据成为可能。这种应答机可以提供于承载衬底 40、支撑材料 41 或涂层 32 中或上。

[0053] 前面提到的包括有二极管作为温度敏感元件 39 的示范性实施例,可以具有不同的特性,以便记录激光束 14 的温度。这些特性例如可以是,在已知的或恒定的电流施加在温度敏感元件 39 上时,具有正向或反向的电压降,或者在已知的或恒定的电压施加在温度

敏感元件 39 上时,具有正向或反向的电流。

[0054] 通过所述特性可以记录温度相关性。从中可以推导出,电压差是直接和像素的温度成正比的。从而,可以依据作用于光学元件 23 上的激光束 14 推导出射束参数的直接结论。

[0055] 通过集成在或嵌入在承载衬底 40 中的温度传感器 38 以及通过其行和列形式布置的温度元件 39 的构造,有可能同时可以记录和评估多个参数。例如这些参数包括射束功率。通过与温度分布有关的电压的成比例变化,可以记录射束功率或其变化。在这种情况下知道了由激光设备 13 产生的激光束 14 的输出功率。因此,可以例如沿着射束路径,通过比较在多个测量位置上所记录的数据去记录射束功率的改变。此外,可以通过多个温度敏感元件 39 记录射束位置及其偏差。从而,可以在射束路径中记录失准或误对准或光学元件 23 位置中变化的结论。此外,可以确定射束剖面图。基于电压对温度的直接依赖关系,可以通过像素分辨率记录射束剖面图 (beamprofile)。

[0056] 此外,可以如下去修改远程诊断或电视诊断以实现如下效果,即远离激光系统 11 进行诸如射束位置、功率、射束剖面图那样参数的实际值和额定值的比较,并从外部进行实际值或近似额定值的修正。这样一种远程控制,使从中央工作站监测和控制多个激光系统成为可能。

[0057] 将该信息转发到评价单元 30。评价单元 30 可以集成在激光设备 13 中,设置在所述激光设备上或与之远离,与外部光学单元 18 连接。所述评价单元 30 可以经过数据线,经过无线电等输出记录的数据,以致于使远程诊断或电视诊断成为可能。此外,每时每刻有可能询问激光束 14 的当下参数具有优点,即不需要中断工作过程且有可能在运行中全面监控激光系统 11。通过记录光学元件 23 中的温度分布,可以用解卷积 (deconvolution) 方法确定射束剖面图。此外,可以通过应用最大熵方法由温度分布确定射束剖面图。

[0058] 除此之外,通过比较所记录的数值与总功率,可以鉴别出光学元件 23 初始的污染,老化或损坏。同时,可以通过数据的这个记录省去所谓的模式射击。通过集成在光学元件 23 中的温度传感器 38,可以确定所需的数据。因此,就不需要激光系统 11 的费时间的停机以及激光束 14 的复杂的输出耦合。此外,激光系统的远程诊断,远程维护和遥控可以成为可能。

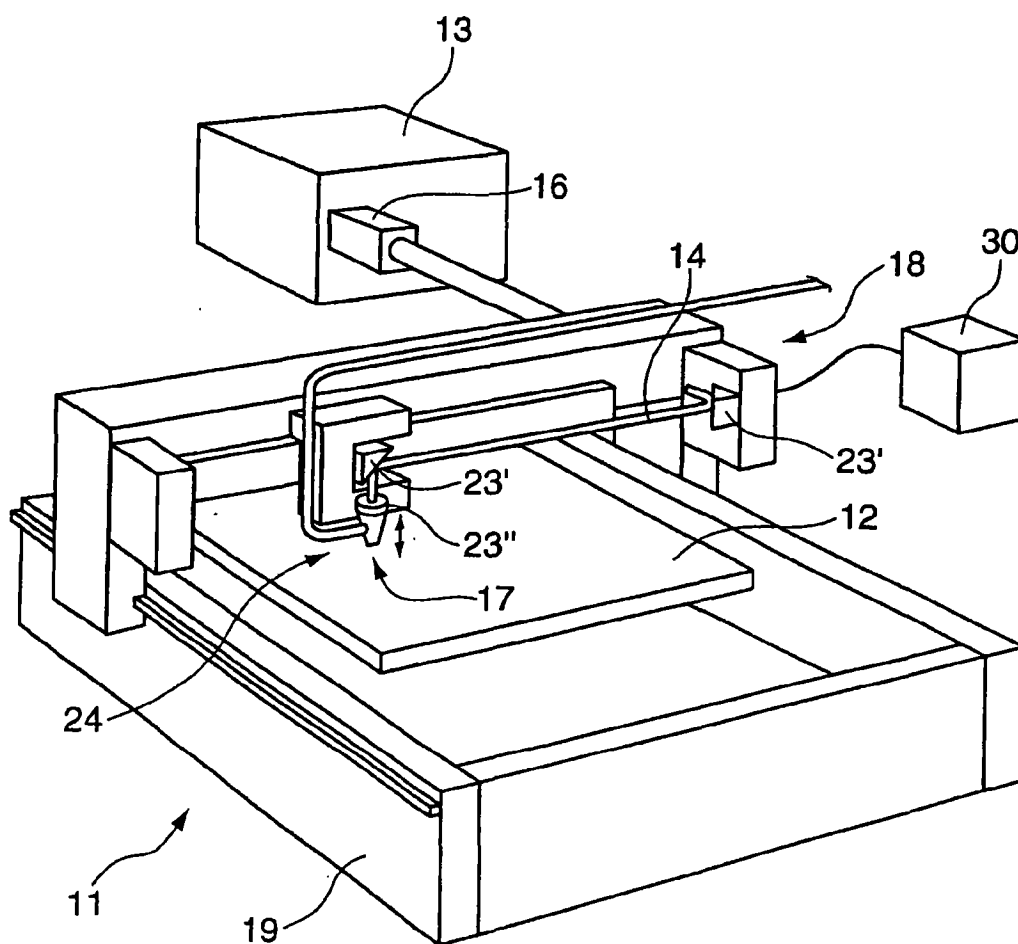


图1

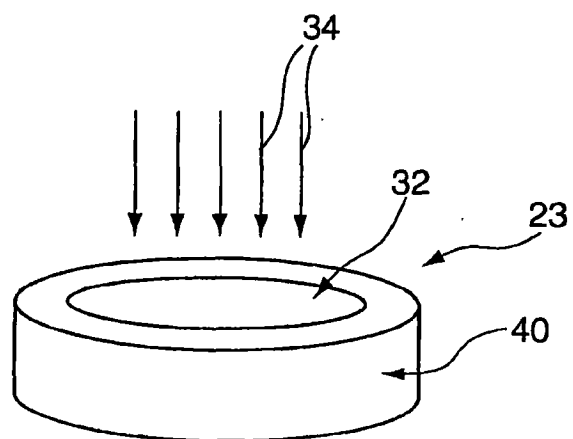


图2

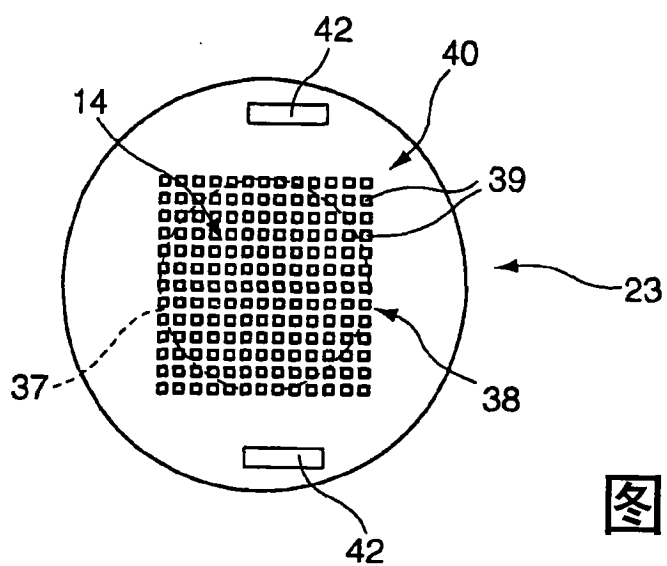


图3

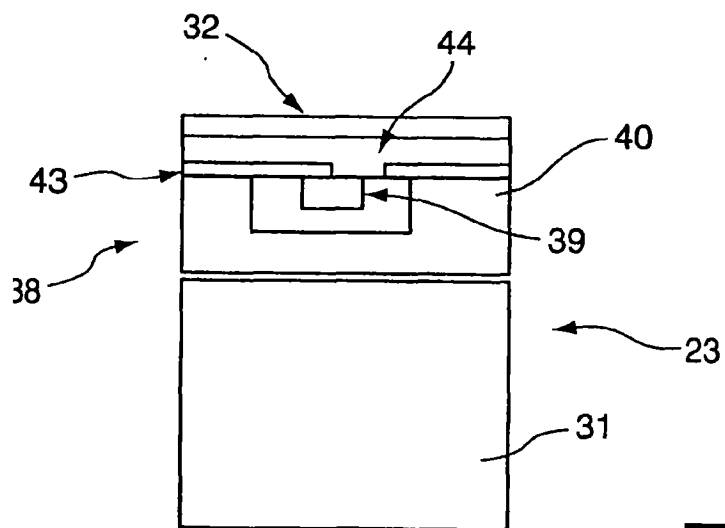


图4

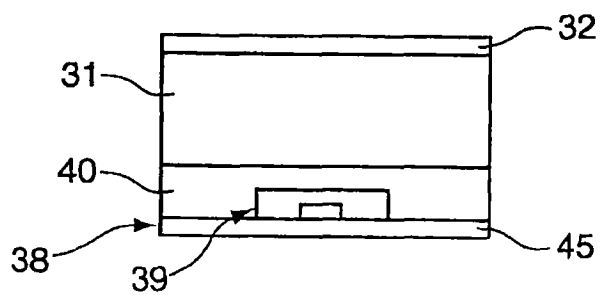


图5

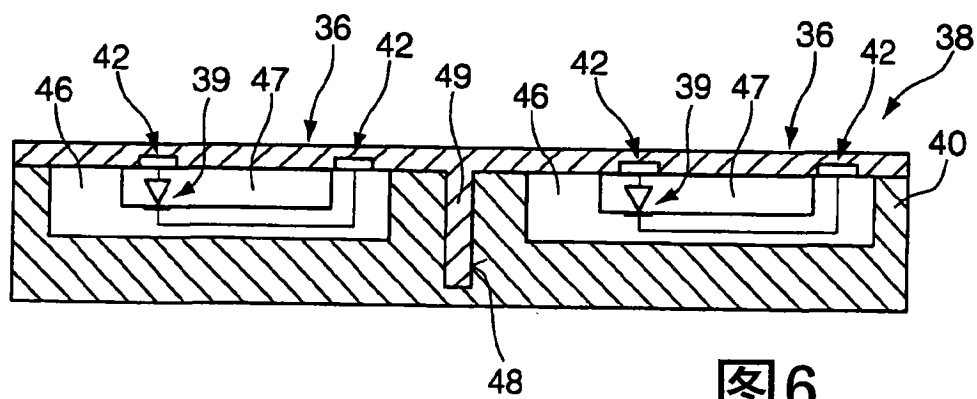


图6

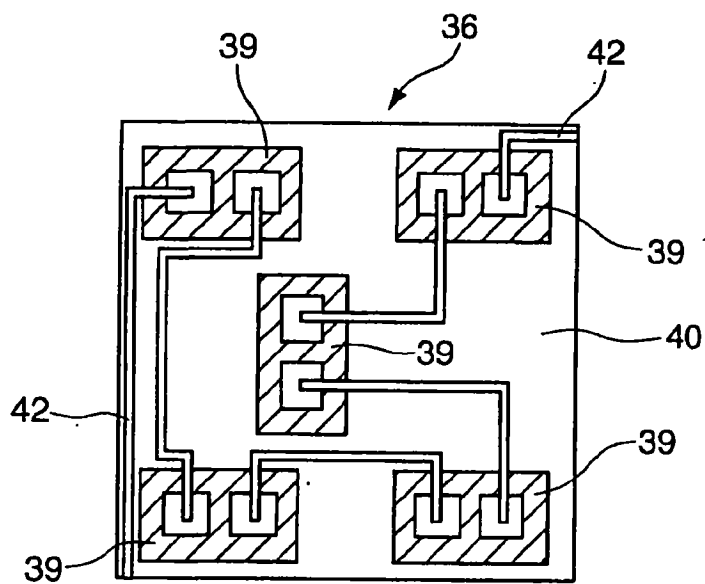


图7

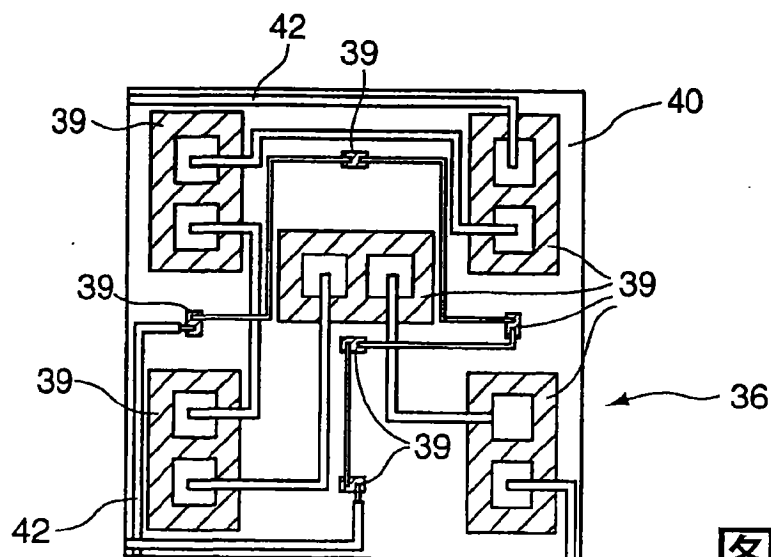


图8