



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 107743583 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 01

(21) 申请号 201580080747.5

(22) 申请日 2015.07.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107743583 A

(43) 申请公布日 2018.02.27

(30) 优先权数据  
62/171,906 2015.06.05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.12.01

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/042194 2015.07.27

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/195726 EN 2016.12.08

(73) 专利权人 科磊股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 卡尔·特鲁叶恩斯

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287  
专利代理师 张世俊

(51) Int.Cl.  
G01N 21/88 (2006.01)  
H01L 21/66 (2006.01)  
G01N 21/95 (2006.01)

(56) 对比文件  
US 6094263 A, 2000.07.25  
JP 2006140391 A, 2006.06.01  
US 2002135757 A1, 2002.09.26  
CN 100383593 C, 2008.04.23

审查员 陈紫容

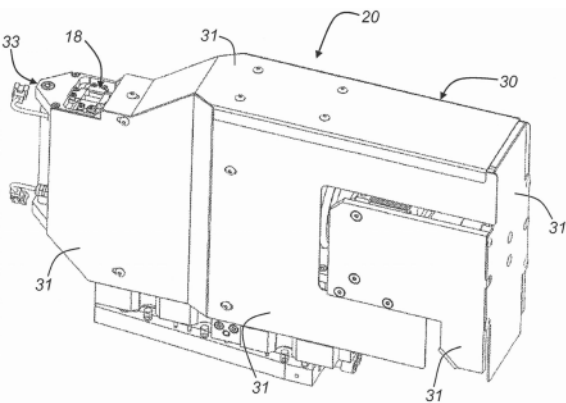
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备、方法及计算机程序产品

(57) 摘要

本发明揭示一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备、方法及计算机程序产品。提供框架构造,所述框架构造保持界定成像光束路径的相机。所述半导体装置经插入到镜块中。所述镜块具有第一镜、第二镜、第三镜及第四镜,其中所述镜经布置使得其以矩形的形式环绕自由空间。所述对置第一镜及第三镜经固定地安装且所述对置第二镜及第四镜经可移动地安装。倾斜镜将由所述镜块产生的半导体衬底的所述侧表面的图像引导到所述相机。



1. 一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备,其包括:

壳体;

相机,其界定成像光束路径且可在所述壳体内部沿所述成像光束路径线性地移动;

镜块,其布置于所述壳体的第一端处,其中所述镜块携带第一镜、第二镜、第三镜及第四镜,所述镜经布置而以矩形的形式环绕自由空间且所述自由空间可从所述壳体外部进入,且其中对置的第一镜及第三镜经固定地安装且对置的第二镜及第四镜经可移动地安装;

倾斜镜,其相对于所述相机及所述镜块布置于所述壳体中使得将所述镜块中的所述半导体装置的至少所述侧表面的图像引导到所述相机;

第一电机,其布置于所述壳体中以用于所述相机的焦点位置的调整;

第二电机,其布置于所述壳体中以定位所述第二镜及所述第四镜,使得所述半导体装置的侧表面与相应第一及第三镜之间的第一距离等于所述半导体装置的侧表面与相应第二及第四镜之间的第二距离;以及

框架构造,其布置于所述壳体中,其中所述框架构造携带所述相机、所述镜块以及所述倾斜镜,其中,所述第一电机相对于所述相机朝向第一侧布置,且所述第二电机朝向与所述第一侧相对的第二侧布置;

所述设备具有整体细长形状并形成单个模块,且安装于具有多个保持臂的基于转座的机器的单个狭槽中,所述多个保持臂经配置以保持不同大小的半导体装置并将所述不同大小的半导体装置放置于所述镜块的自由空间中。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述第一电机是所述相机的具有自动聚焦的变焦透镜设置的部分。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中导螺杆由所述第一电机驱动且经驱动导螺杆耦合到所述相机的滑件。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中导螺杆由所述第二电机驱动且经由凸轮机构同时移动所述第二镜及所述第四镜。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述镜块的所述第一镜、所述第二镜、所述第三镜及所述第四镜界定倾斜40度到48度的镜表面。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中照明装置经提供以照明所述半导体装置,所述半导体装置经定位在由所述镜块的所述第一镜、所述第二镜、所述第三镜及所述第四镜界定的所述自由空间中以用于检验。

## 用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备、方法及计算机程序产品

[0001] 相关申请案的交叉参考

[0002] 本申请案要求2015年6月5日提交的第62/171,906号美国临时申请案的优先权,所述申请案的全文以引用的方式并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备。

[0004] 此外,本发明涉及一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的方法。

[0005] 另外,本发明涉及一种安置于非暂时性计算机可读媒体上用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的计算机程序产品,所述产品包括可操作以控制计算机的计算机可执行过程步骤。

### 背景技术

[0006] 例如,美国专利6,339,337 B1揭示一种用于半导体芯片的红外线测试。所述测试是通过以下步骤来进行:将红外线辐照到半导体芯片的底部表面上;接收从接合垫反射的红外线;及在监视器上显示所述接合垫的图像。从所述红外线获得的图像具有所述接合垫自身或下伏于所述接合垫的硅衬底的部分是否具有缺陷或是否存在所述接合垫相对于凸块的偏离的信息。

[0007] 中国实用新型CN 2791639 (Y) 揭示一种检测装置,所述检测装置主要用于检测带隙大于1.12eV的半导体材料的内部缺陷。用于检测半导体材料的内部缺陷的检测装置是由光学显微镜、红外CCD相机、视频电缆、模拟图像监视器、数字图像收集卡、计算机以及分析过程及显示软件构成。

[0008] 另外,EP 2 699 071 A2揭示一种用于以热图形式记录地面的温度分布的光电子方法,其中在飞机中使用红外线扫描系统。所述设备利用接收穿过窗的热辐射的旋转扫描镜系统。所述镜系统具有四个反射侧且通过电动电机绕轴旋转。所述辐射通过镜引导到IR透镜且因此引导到光电子接收器元件行。所述接收器元件行平行于所述镜系统的旋转轴,每一接收器元件通过引线及放大装置单独地连接到数个发光二极管中的对应者。

[0009] 图1中展示用于寻找半导体装置2中的侧缺陷9的传统方法。实行四侧或五侧检验。半导体装置2具有第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 、第四侧表面 $3_4$ 、顶部表面4及底部表面5。在图1的设置中,具有透镜7的相机6查看半导体装置2的底部表面5。镜8经布置而分别与半导体装置2的第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 及第四侧表面 $3_4$ 中的每一者成45度。在图1中,仅展示相对于半导体装置2的第二侧表面 $3_2$ 布置的第二镜 $8_2$ 及相对于半导体装置2的第四侧表面 $3_4$ 布置的第四镜 $8_4$ 。

[0010] 使用图1的设置以分别获得第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 、第四侧表面 $3_4$ 及底部表面5的图像10(参见图2)。图1的设置具有显著缺点。底部表面5视图的光学长度11不同于第一侧表面 $3_1$ 视图、第二侧表面 $3_2$ 视图、第三侧表面 $3_3$ 视图及第四侧表面 $3_4$ 视图

的光学长度12。因此,焦点始终是半导体装置2的底部表面5上的焦点与分别在第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 及第四侧表面 $3_4$ 上的焦点之间的折衷。如果获得展示四个侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 、 $3_4$ 及底部表面5两者的图像,那么在通常称为5S检验的过程中,光学系统需要极大焦深,以便保持四个侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 、 $3_4$ 及底部表面5两者聚焦。这在放大率增大时极具挑战性。

[0011] 根据现有技术方法,互换定制镜块。对于一系列半导体装置大小,使用定制镜块(具有四个40度到48度镜的块)。在需要检验另一系列半导体装置时,必须交换整个镜块。缺点是需要保留昂贵转换部分及前置时间。主要缺点是:成本、灵活性、手动转换及错误风险。每一系列半导体装置大小均需要转换部分。这些部分是定制的,因此必须在其尚不可用时加以设计及制造。此导致失去灵活性,因为必须在使所述系列半导体装置即将联机之前开始设计。在转换工具时,线技术员或操作者需要手动地改变镜块。在安装错误类型时,可导致损坏工具或半导体装置。

[0012] 另一现有技术解决方案是在两个单独检验站划分的镜块的镜的机动化。通过一个自动化光学设置获取半导体装置的侧表面的前图像及后图像。还通过另一自动化光学设置获取半导体装置的侧表面的左图像及右图像。因此,在半导体装置大小改变时,在两个检验站上自动地调整镜。缺点是:半导体装置需要经过两个检验站,两个检验站增加成本且两个检验站消耗更多空间。

[0013] 进一步现有技术方法是移动单元或镜块。在此概念中,检验半导体装置的前/左侧表面,然后移动所述单元或镜块,且接着检验半导体装置的后/右侧表面(在始终检验2个相邻侧的情况下,其它置换是可能的)。主要缺点是检验缓慢,这减小处理量。

[0014] 图3A到3C中展示根据现有技术设计的所有四个镜 $8_1$ 、 $8_2$ 、 $8_3$ 及 $8_4$ 的机动化。在此,第一镜 $8_1$ 及第三镜 $8_3$ 的集合以及第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 的集合经移动且适应半导体装置2的大小。此布置的缺点是其极复杂且仅适用于有限大小范围的半导体装置。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备,所述设备具成本效益、灵活、可靠、保存且容易在各种应用中使用。

[0016] 上述目的是通过一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备而实现。所述设备包括:

[0017] 相机,其界定成像光束路径;

[0018] 镜块,其具有第一镜、第二镜、第三镜及第四镜,所述镜经布置使得其以矩形的形式环绕自由空间,且所述对置第一镜及第三镜经固定地安装且所述对置第二镜及第四镜经可移动地安装;及

[0019] 倾斜镜,其用于将来自所述镜块的所述侧表面的图像引导到所述相机。

[0020] 本发明设备的优点是灵活性。一旦安装本发明设备(本发明光学模块),便可处置半导体装置大小(正方形及矩形)的整个范围而无需新部分。对于半导体装置类型的全范围,光学分辨率保持相等。因此,无需重新校准或分辨率建模。另外,本发明设备的紧凑性允许整个组合件可安装于基于转座的机器的单个狭槽中。

[0021] 本发明的进一步目的是提供一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的方

法,其中所述方法易于应用、适用于多种不同类型的半导体装置、具成本效益、灵活、可靠、保存且容易在各种应用中使用。

[0022] 此目的是通过一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的方法而实现。所述方法包括:

[0023] 将所述半导体装置居中地放置到由镜块界定的自由空间中,所述镜块具有第一固定镜及第三固定镜以及第二可移动镜及第四可移动镜;

[0024] 将关于所述半导体装置的类型的信息提供到控制单元;

[0025] 移动所述第二镜及所述第四镜使得所述半导体装置的相应侧表面与所述第二镜及所述第四镜之间的第一距离等于所述半导体装置的相应侧表面与所述第一固定镜及所述第三固定镜之间的第二距离;及

[0026] 沿成像光束路径调整所述相机的焦点位置以补偿焦距的改变。

[0027] 本发明方法的优点是灵活性,这是因为可处置半导体装置大小(正方形及矩形)的整个范围而无需交换部分用于进行中的检验过程。运用本发明方法,可以可靠、快速且不复杂的方式检验半导体装置。

[0028] 本发明的目的也是还提供一种安置于非暂时性计算机可读媒体上用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的计算机程序产品,所述产品允许多个各种类型的半导体装置的检验,可灵活使用且避免损坏所检验的半导体装置。

[0029] 上述目的是通过一种安置于非暂时性计算机可读媒体上用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的计算机程序产品而实现,所述产品包括可操作以控制计算机进行以下动作的计算机可执行过程步骤:

[0030] 运用放置机构将所述半导体装置放置到镜块的自由空间中;

[0031] 确定所述半导体装置的类型;

[0032] 根据所述半导体装置的所述类型,移动所述镜块的第二镜及第四镜使得所述半导体装置的相应侧表面与所述第二镜及所述第四镜之间的第一距离等于所述半导体装置的相应侧表面与所述镜块的第一固定镜及第三固定镜之间的第二距离;及

[0033] 沿成像光束路径调整相机的焦点位置以便获得所述半导体装置的至少四个侧表面的经聚焦图像。

[0034] 通过本发明检测的典型缺陷是通过半导体装置的切割过程产生的侧裂纹或通过工件中的内部应力产生的嵌入式裂纹。如果工件是半导体装置,那么内部应力例如可存在于电介质层与硅结构之间。应注意,本发明(设备、方法及计算机程序)通常不限于半导体装置且可适用于侧缺陷及内部缺陷。

[0035] 所述设备的主要创新是结合两个对称移动镜固定两个镜。在所述半导体装置由不同大小的半导体装置取代时,所述移动镜经重新定位,使得所述半导体装置的侧表面与固定镜之间的距离等于所述半导体装置的侧表面与所述移动镜之间的距离。为了补偿焦距改变,线性地移动相机。这还可通过使用变焦透镜设置与自动聚焦而完成。

[0036] 归因于本发明设备(其是细长模块)的紧凑性,本发明是基于转座的晶片到带检验机器中的关键建置块。在此工具中,需要紧凑自动转换光学设置。

[0037] 根据本发明的实施例,一种用于至少对半导体装置的侧表面进行检验的设备具有外壳,所述外壳界定紧凑模块。在所述外壳内部,界定成像光束路径的相机可沿所述成像光

束路径线性地移动。运用镜块,使所述半导体装置的至少四个侧表面成像。所述镜块具备第一镜、第二镜、第三镜及第四镜。所述镜经布置使得其以矩形的形式环绕自由空间。所述镜块的自由空间可从所述外壳的外部进入。所述对置第一镜及第三镜经固定地安装且所述对置第二镜及第四镜经可移动地安装,这允许按照各种类型的半导体装置调整本发明设备。倾斜镜相对于所述相机及所述镜块布置于所述外壳中,使得所述镜块中的所述半导体装置的至少所述侧表面的图像经引导到所述相机。

[0038] 布置于所述外壳中的第一电机是用来沿所述成像光束路径的方向以线性运动移动所述相机。布置于所述外壳内部的第二电机经指派到所述对置第二镜及第四镜以定位所述镜使得所述半导体装置的侧表面与所述相应第一及第三固定镜之间的第一距离等于所述半导体装置的侧表面与所述相应第二及第四镜之间的第二距离。所述倾斜镜相对于所述相机及所述镜块布置于所述外壳中,使得所述镜块中的所述半导体装置的至少所述侧表面的图像经引导到所述相机。结合变焦透镜/自动聚焦移动镜允许焦点位置的调整,使得所有类型的半导体装置凭借正确焦点位置成像。

[0039] 运用本发明,互换定制镜块不再是必需的。对于一系列半导体装置大小,使用具有两个对置可移动镜的镜块。不再需要交换整个镜块。这节省成本,因为无需昂贵的转换部分且减少前置时间。

[0040] 另一实施例涉及一种在外壳中包含用于产生光以便照明半导体装置的侧表面的光源的设备。

[0041] 应了解,前文一般描述及下文详细描述仅是示范性及说明性的且未必限制本发明。并入本说明书中且构成本说明书的部分的附图绘示本发明的目标。所述描述及图式一起用来说明本发明的原理。

## 附图说明

[0042] 在下文中,将参考附图进一步描述本发明及其优点,其中:

[0043] 图1是用于通过查看半导体装置的侧而检测内部缺陷的现有技术设置;

[0044] 图2是通过图1中所展示的设置获得的图像的示意图;

[0045] 图3A到3C是为了适应半导体装置的各种大小的四个机动化镜的传统布置的示意图;

[0046] 图4是待检验半导体装置的示意图;

[0047] 图5是用于实行第一类型的半导体装置的四个侧表面的检验的设备的示意俯视图;

[0048] 图6是用于实行第二类型的半导体装置的四个侧表面的检验的设备的示意俯视图;

[0049] 图7是用于实行第三类型的半导体装置的四个侧表面的检验的设备的示意俯视图;

[0050] 图8是用于实行第四类型的半导体装置的四个侧表面的检验的设备的示意俯视图;

[0051] 图9是用于实行如图5中所展示的半导体装置的四个侧表面的检验的设备的示意侧视图;

- [0052] 图10是用于对半导体装置的侧表面检验的本发明设备的实施例的透视图；
- [0053] 图11是用于对如图10中所展示的半导体装置的侧表面检验的本发明设备的实施例的透视图，其中移除外壳部分；
- [0054] 图12是用于对如图10中所展示的半导体装置的侧表面检验的本发明设备的实施例的俯视图，其中移除外壳部分；
- [0055] 图13是图10、11或12中所展示的实施例的镜块的放大透视图；及
- [0056] 图14是用于将半导体衬底馈送到镜块的转座的示意视图。

## 具体实施方式

[0057] 在图中，类似元件符号用于类似元件或具类似功能的元件。此外，为了简明起见，在图中仅展示论述相应图所必需的所述元件符号。

[0058] 图4是通过本发明的设备或方法检验的半导体装置2的示意图。半导体装置2具有具第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 、第四侧表面 $3_4$ 、顶部表面4及底部表面5的立方体的形式。存在外尺寸不同的不同类型的半导体装置。

[0059] 图5是用于实行第一类型的半导体装置2的第一侧表面 $3_1$ 、第二侧表面 $3_2$ 、第三侧表面 $3_3$ 及第四侧表面 $3_4$ 的检验的设备20的示意俯视图。根据图5中所展示的俯视图，各种类型的半导体装置2具有矩形或正方形的形式。镜块18界定自由空间16，待检验半导体装置2定位到所述自由空间16中。镜块18的自由空间16是由第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$ 界定。自由空间16具有矩形17的形式（参见图5中的虚线）。第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$ 经布置而平行于矩形17的侧。

[0060] 对置第一镜 $8_1$ 及第三镜 $8_3$ 经固定地安装。对置第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 经可移动地安装。第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 与第二电机14耦合。运用第二电机14，可实现第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 的对称位置改变。通过所述位置改变，可使第二镜 $8_2$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22以及第四镜 $8_4$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22等于第一镜 $8_1$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21以及第三镜 $8_3$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21。

[0061] 相机6运用其透镜7捕获半导体装置2的四个侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 及 $3_4$ 的图像（参见图4）。相机6界定成像光束路径24且可通过第一电机13沿所述成像光束路径24线性地移动。相机6的移动是补偿设备20的焦距的改变所必需的。根据本发明的另一实施例，相机6的线性移动可由变焦透镜设置与自动聚焦替代。

[0062] 图6、图7及图8展示本发明设备20，其中检验不同类型的半导体装置2。一旦将镜块18安装于本发明设备20中，设备20实现完全灵活性以检验半导体装置2的大小（正方形及矩形）的整个范围。可处置半导体装置2而无需新部分。

[0063] 图6展示检验大正方形半导体装置2的情境。第二电机14实行第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 的对称位置改变。通过所述位置改变，可使第二镜 $8_2$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22以及第四镜 $8_4$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22等于第一镜 $8_1$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21以及第三镜 $8_3$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21。所述相机沿成像光束路径24调整焦点位置。根据优选实施例，第一电机13沿成像光束路径24移动相机6。相机6的移动是补偿设备20的焦距的改变所必需的。

[0064] 图7展示检验矩形半导体装置2的情境。第二电机14实行第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 的对称位置改变。通过所述位置改变,可使第二镜 $8_2$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22以及第四镜 $8_4$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22等于第一镜 $8_1$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21以及等于第三镜 $8_3$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21。可根据图5及6中所述的过程调整所述相机的焦点位置。

[0065] 图8展示检验矩形半导体装置2的情境,其中与图7中所展示的情境相比,半导体装置2旋转 $90^\circ$ 。第二电机14实行第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 的对称位置改变。通过所述位置改变,可使第二镜 $8_2$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22以及第四镜 $8_4$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第二距离22等于第一镜 $8_1$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21以及等于第三镜 $8_3$ 与半导体装置2的对应侧表面之间的第一距离21。

[0066] 图9是用于实行如图5中所展示的半导体装置2的至少四个侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 及 $3_4$ 的检验的本发明设备20的示意侧视图。具有第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$ 的镜块18环绕半导体装置2以用于检验。四个镜 $8_1$ 、 $8_2$ 、 $8_3$ 及 $8_4$ 中的每一者具有相对于半导体装置2的侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 及 $3_4$ 倾斜40度到48度的镜表面25。侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 及 $3_4$ 的图像经向下反射到倾斜镜27。倾斜镜27沿成像光束路径24将来自镜块18的侧表面 $3_1$ 、 $3_2$ 、 $3_3$ 及 $3_4$ 的图像引导到相机6。

[0067] 图10是用于对半导体装置2(在此未展示)的侧表面检验的本发明设备20的实施例的透视图。存在一起界定设备20的外壳30的若干壁板31。外壳30至少环绕相机6及镜块18。镜块18经布置于外壳30的第一端33处。如上文所提及,镜块18具备第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$ (参见图5到8)。镜块18界定可从外壳30外部进入的自由空间16(参见图5)。

[0068] 图11是用于对半导体装置的侧表面检验的本发明设备20的透视图,其中已移除外壳30的壁板31。设备20具有框架构造40,所述框架构造40具备:相机6,其具有透镜7及电子背部32;镜块18、倾斜镜27及至少一个照明装置(参见图13)。根据图10到13中所述的实施例,设备20形成单个模块。一旦安装此光学模块,便可处置半导体装置大小(正方形及矩形)的整个范围而无需安装新部分。所述模块允许容易机动化。第一电机13经指派到相机6以用于相机6的焦点位置的调整。第二电机14经指派到对置第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ (参见图5到8)以用于调整其相对于所述半导体装置的位置。第一电机13及第二电机14未经耦合。

[0069] 第一电机13还可为具有变焦透镜7设置与自动聚焦的相机6的部分。为了调整相机6的焦点,通过导螺杆将第一电机13耦合到滑件15以便实行相机6及/或透镜7沿成像光束路径24的线性移动35。

[0070] 第二电机14驱动导螺杆34,且经由凸轮机构36同时移动第二镜 $8_2$ 及第四镜 $8_4$ 。

[0071] 倾斜镜27沿所述成像光学路径将镜块18的图像引导到相机6。

[0072] 图12是用于对半导体装置的侧表面检验的本发明设备20的俯视图。如图11的描述中已提及,已移除外壳部分。镜块18的自由空间16可容纳待检验半导体装置大小的整个范围,而无需新部分。整个设备20具有紧凑且细长设计。设备20从第一端33伸展到所述相机的电子背部32。第一电机13及第二电机14也配装到所述紧凑且细长设计中。

[0073] 图13是图10及11中所展示的实施例的第一端33处的镜块18的放大透视图。第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$ 中的每一者具有倾斜40度到48度的镜表面25。在镜块18下方,提供照明装置,以便照明定位于由镜块18的第一镜 $8_1$ 、第二镜 $8_2$ 、第三镜 $8_3$ 及第四镜 $8_4$

界定的自由空间16中以用于检验的半导体装置。所述半导体装置的侧表面的图像通过倾斜镜27反射到相机。虽然上文中所述的实施例中未展示,但还可使用所述半导体装置的底部表面的视图,其允许底部表面检验。为了实行所谓的五侧检验(5S检验),需要极大焦深,以便使侧表面及底部表面两者保持聚焦。

[0074] 归因于设备20的紧凑性(参见图10),可将整个组合件安装于基于转座的机器41的单个狭槽中。图14是用于将半导体衬底2馈送到镜块18的基于转座的机器41的转座42的示意视图。转座42具有多个保持臂43。通过控制器23,旋转转座42以便相对于镜块18定位保持臂43。每一保持臂43经配置以将所述半导体装置放置于镜块18的自由空间中。将来自至少四个侧表面的图像发送到计算机26以用于数据处理。运用转座42,可将一系列半导体装置2自动地定位于镜块18中以用于检验。

[0075] 在上文描述中,给出众多特定细节以提供对本发明的实施例的彻底理解。然而,本发明的所说明实施例的上文描述并非旨在详尽性或将本发明限于所揭示的精确形式。所属领域技术人员将认知,可在无一或多个特定细节的情况下或运用其它方法、组件等实践本发明。在其它实例中,未详细展示或描述熟知结构或操作以免使本发明的方面模糊。如所属领域技术人员将认知,虽然出于说明性目的在本文中描述本发明的特定实施例及实例,但在本发明的范围内,各种等效修改是可能的。

[0076] 鉴于上文详细描述,可对本发明作出此类修改。下文权利要求书中使用的术语不应被理解为将本发明限于本说明书及权利要求书中所揭示的特定实施例。而是,本发明的范围将由根据权利要求书解释的既定原则理解的下文权利要求书确定。

[0077] 元件符号列表

[0078] 2 半导体装置

[0079] 3<sub>1</sub> 第一侧表面

[0080] 3<sub>2</sub> 第二侧表面

[0081] 3<sub>3</sub> 第三侧表面

[0082] 3<sub>4</sub> 第四侧表面

[0083] 4 顶部表面

[0084] 5 底部表面

[0085] 6 相机

[0086] 7 透镜

[0087] 8<sub>1</sub> 第一镜

[0088] 8<sub>2</sub> 第二镜

[0089] 8<sub>3</sub> 第三镜

[0090] 8<sub>4</sub> 第四镜

[0091] 9 缺陷/内部缺陷

[0092] 10 图像

[0093] 11 光学长度

[0094] 12 光学长度

[0095] 13 第一电机

[0096] 14 第二电机

[0097]	15	滑件
[0098]	16	自由空间
[0099]	17	矩形
[0100]	18	镜块
[0101]	20	设备
[0102]	21	第一距离
[0103]	22	第二距离
[0104]	23	控制器
[0105]	24	成像光束路径
[0106]	25	镜表面
[0107]	26	计算机
[0108]	27	倾斜镜
[0109]	30	外壳
[0110]	31	壁板
[0111]	32	电子背部
[0112]	33	第一端
[0113]	34	导螺杆
[0114]	35	线性移动
[0115]	36	凸轮机构
[0116]	38	照明装置
[0117]	40	框架构造
[0118]	41	基于转座的机器
[0119]	42	转座
[0120]	43	保持臂

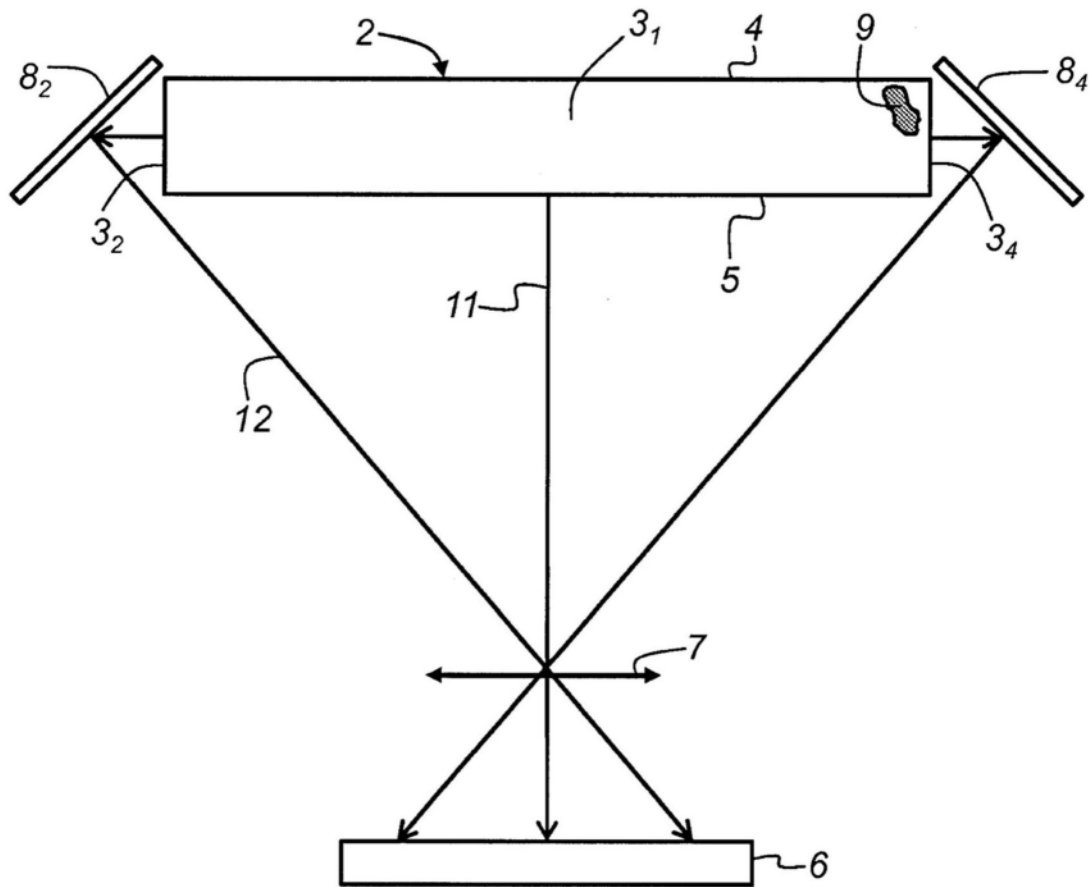


图1现有技术

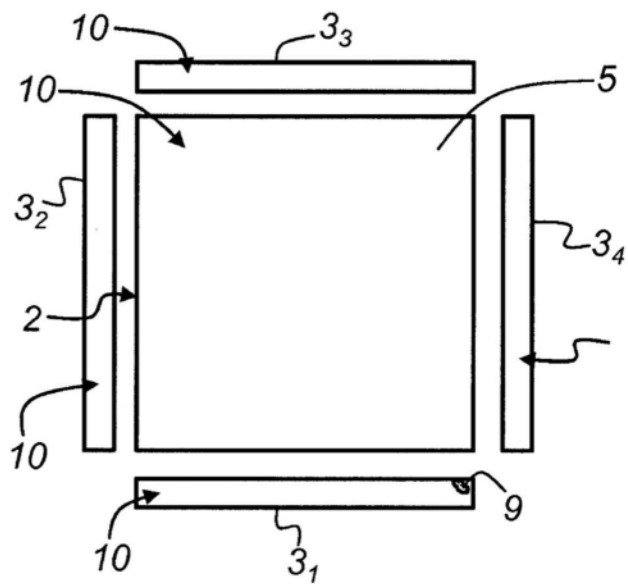


图2现有技术

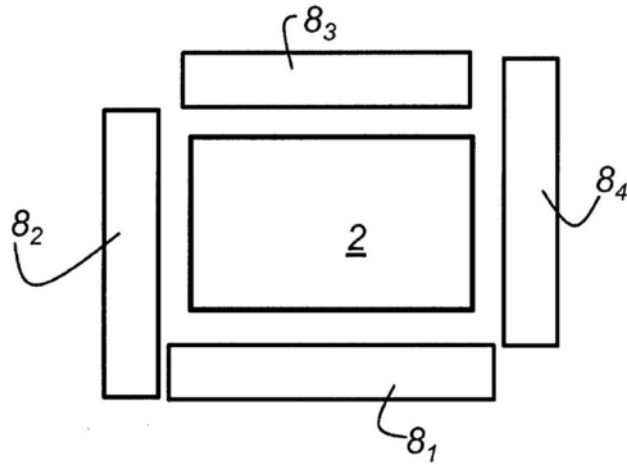


图3A

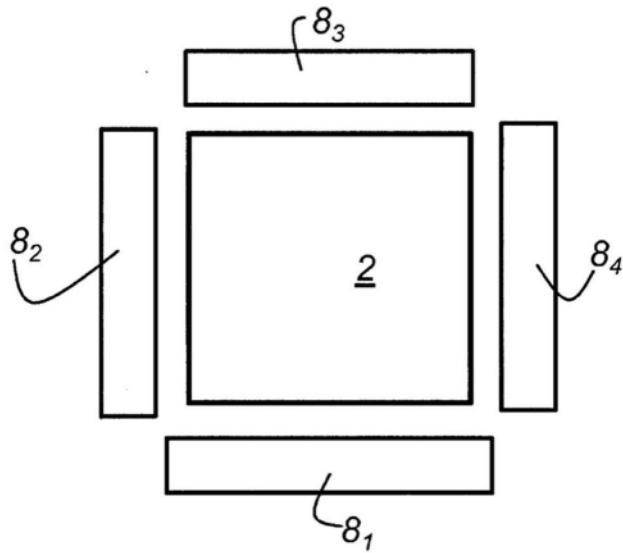


图3B

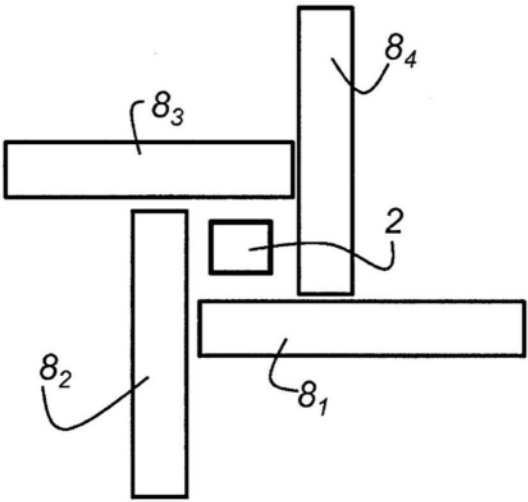


图3C现有技术

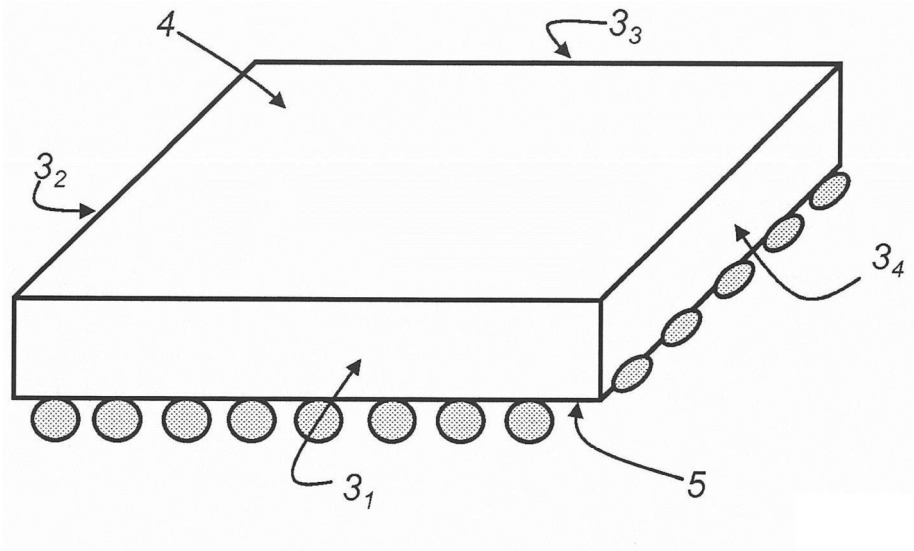


图4

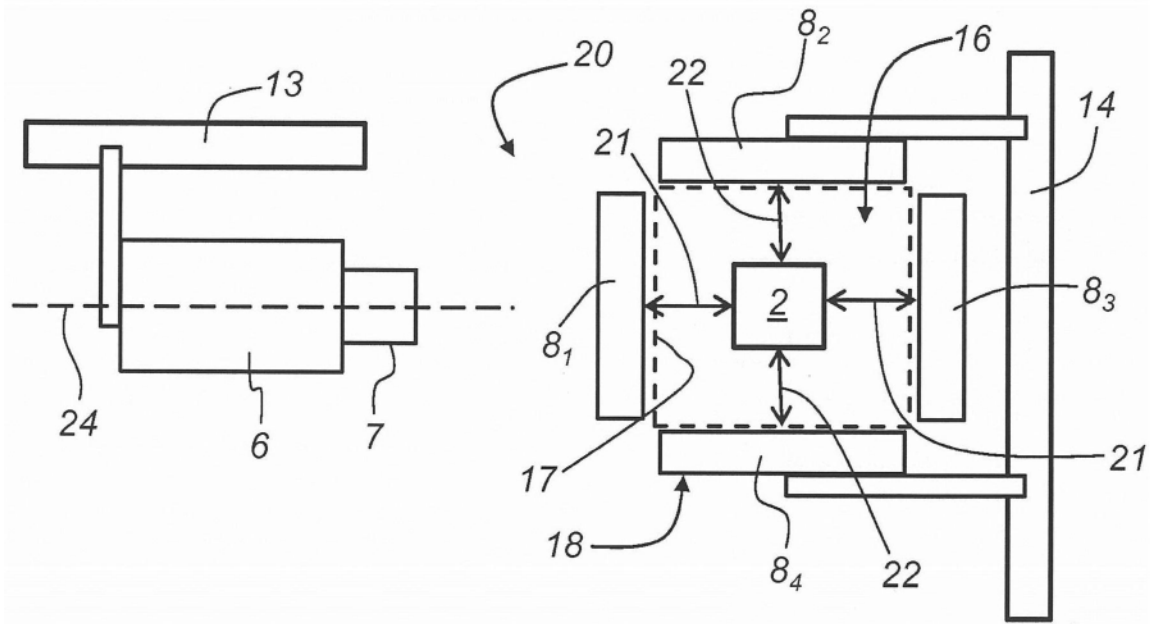


图5

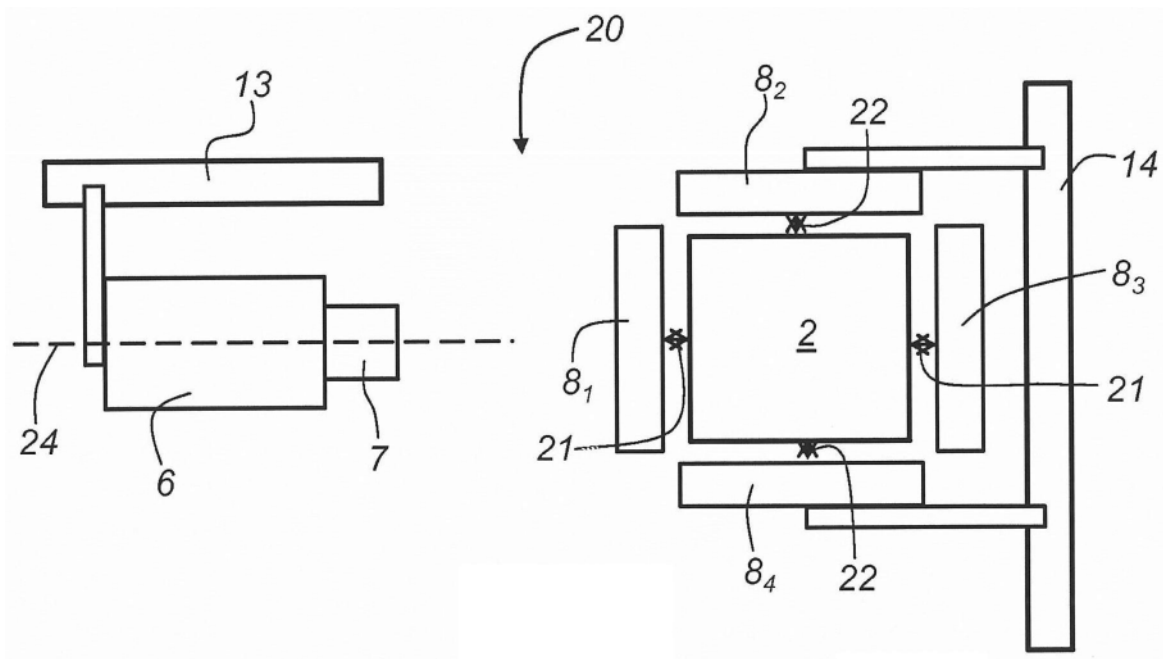


图6

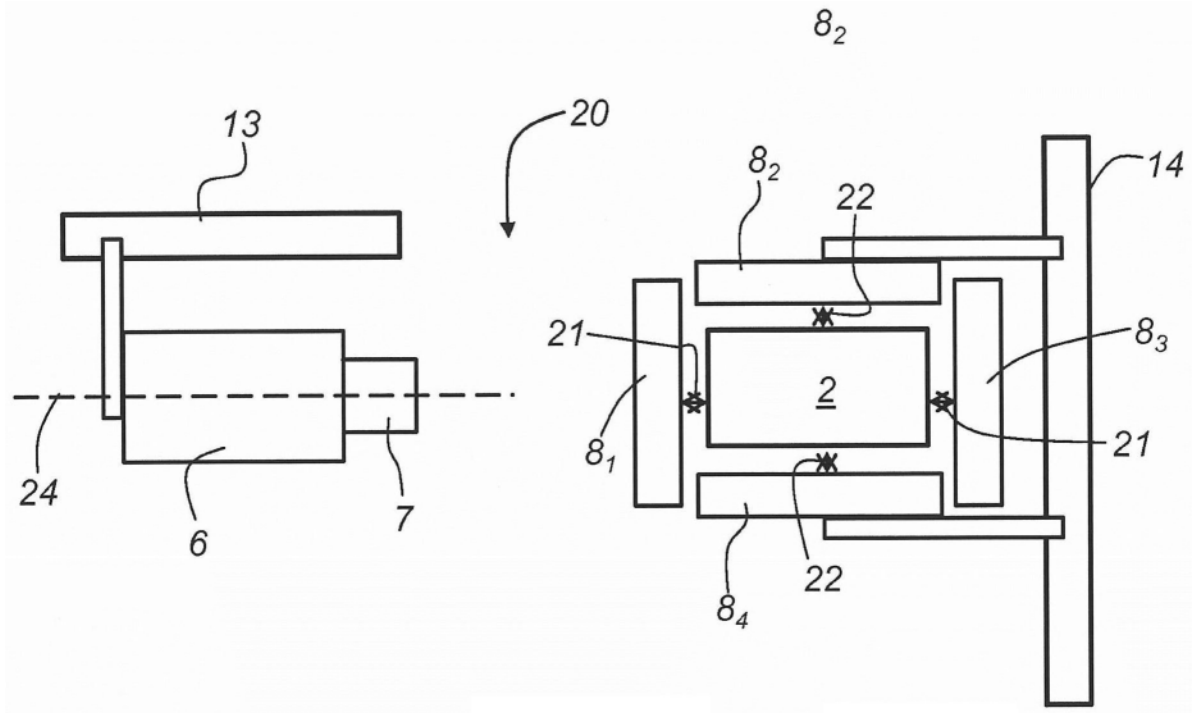


图7

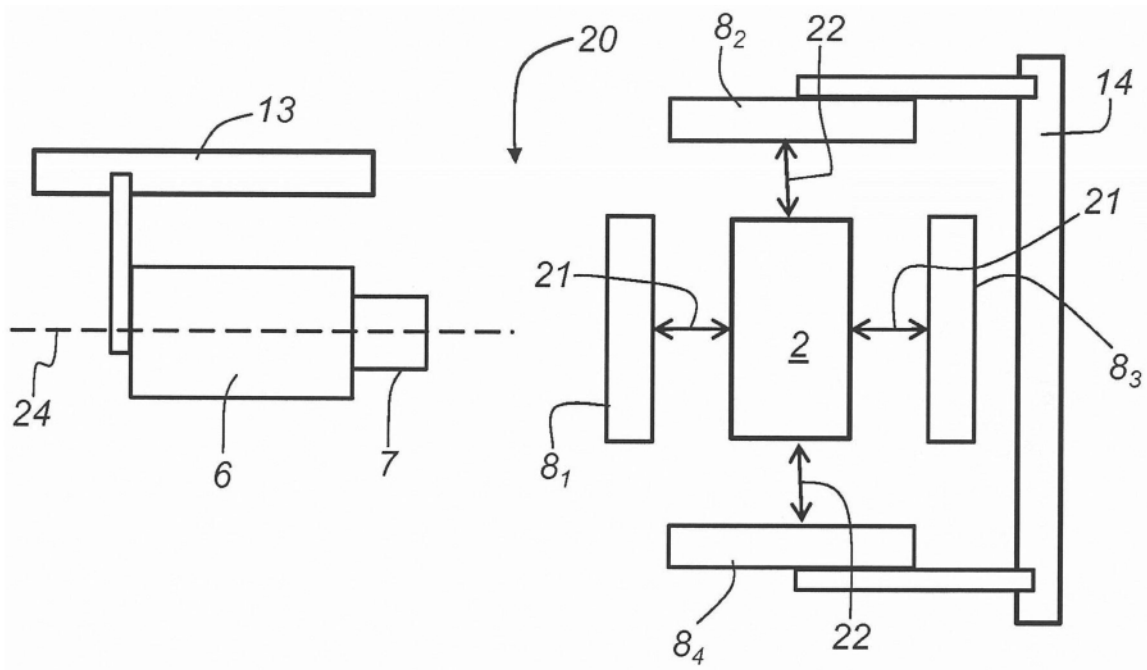


图8

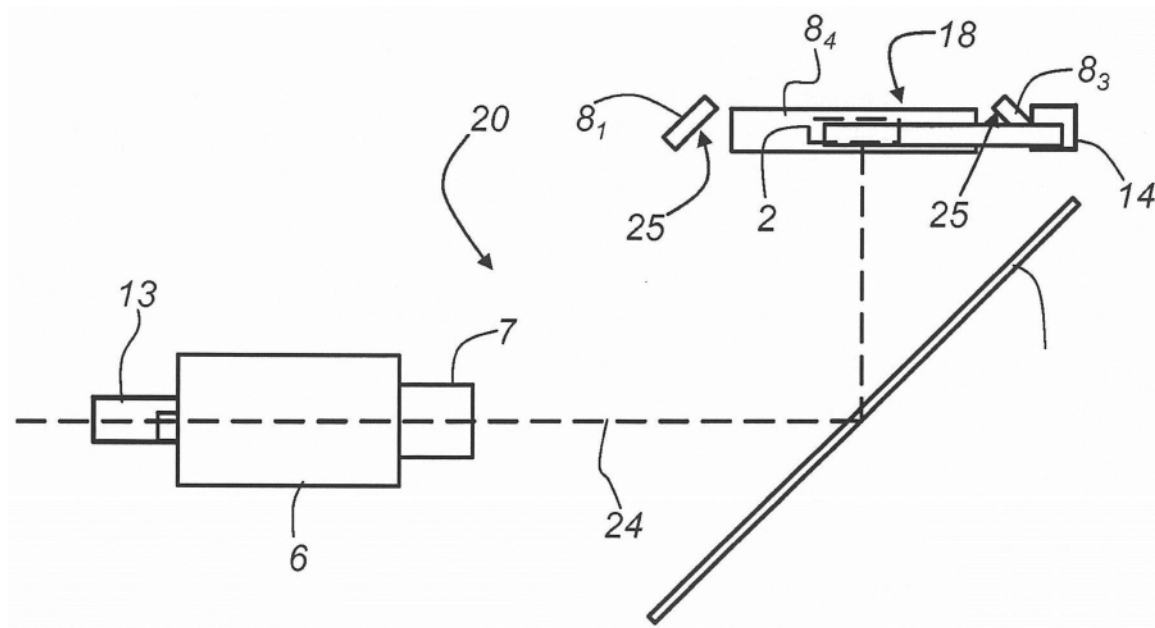


图9

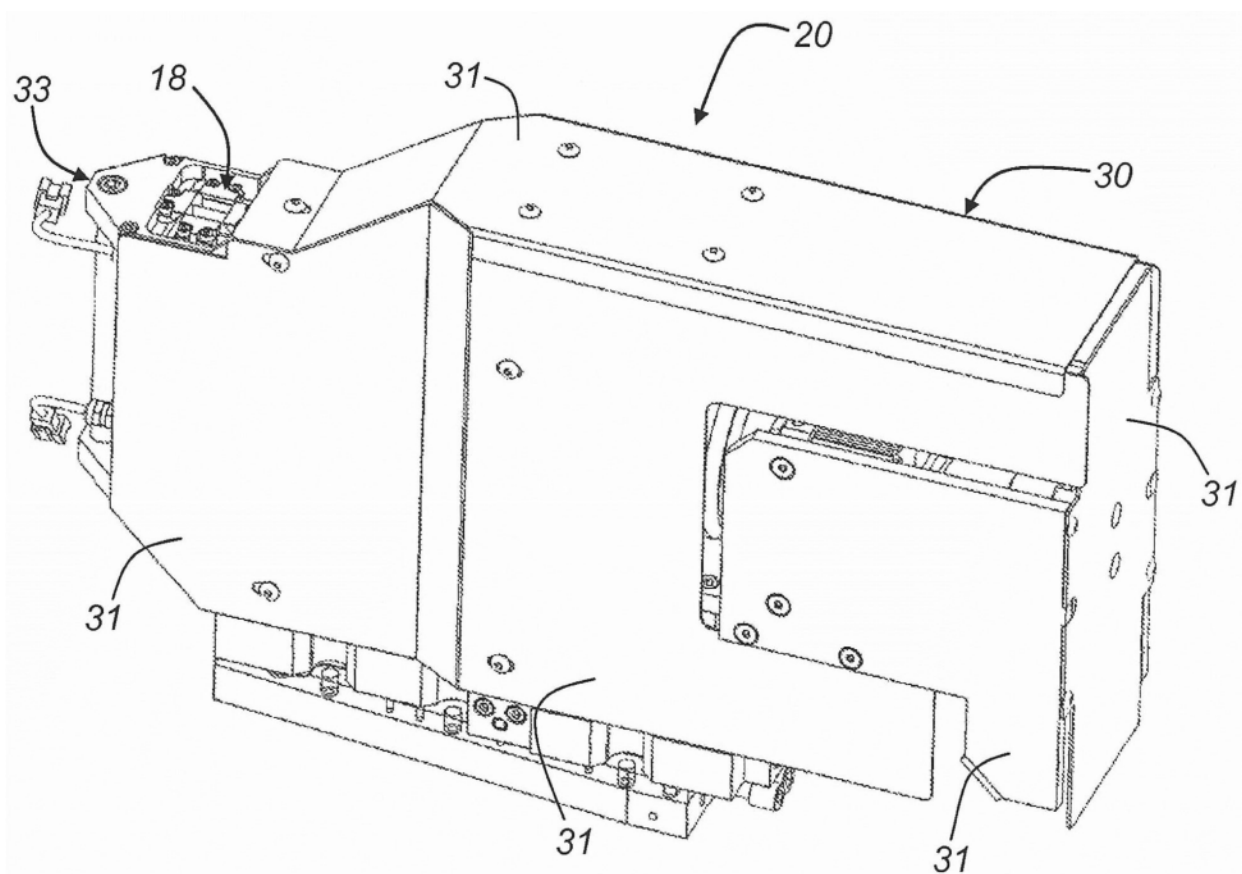


图10

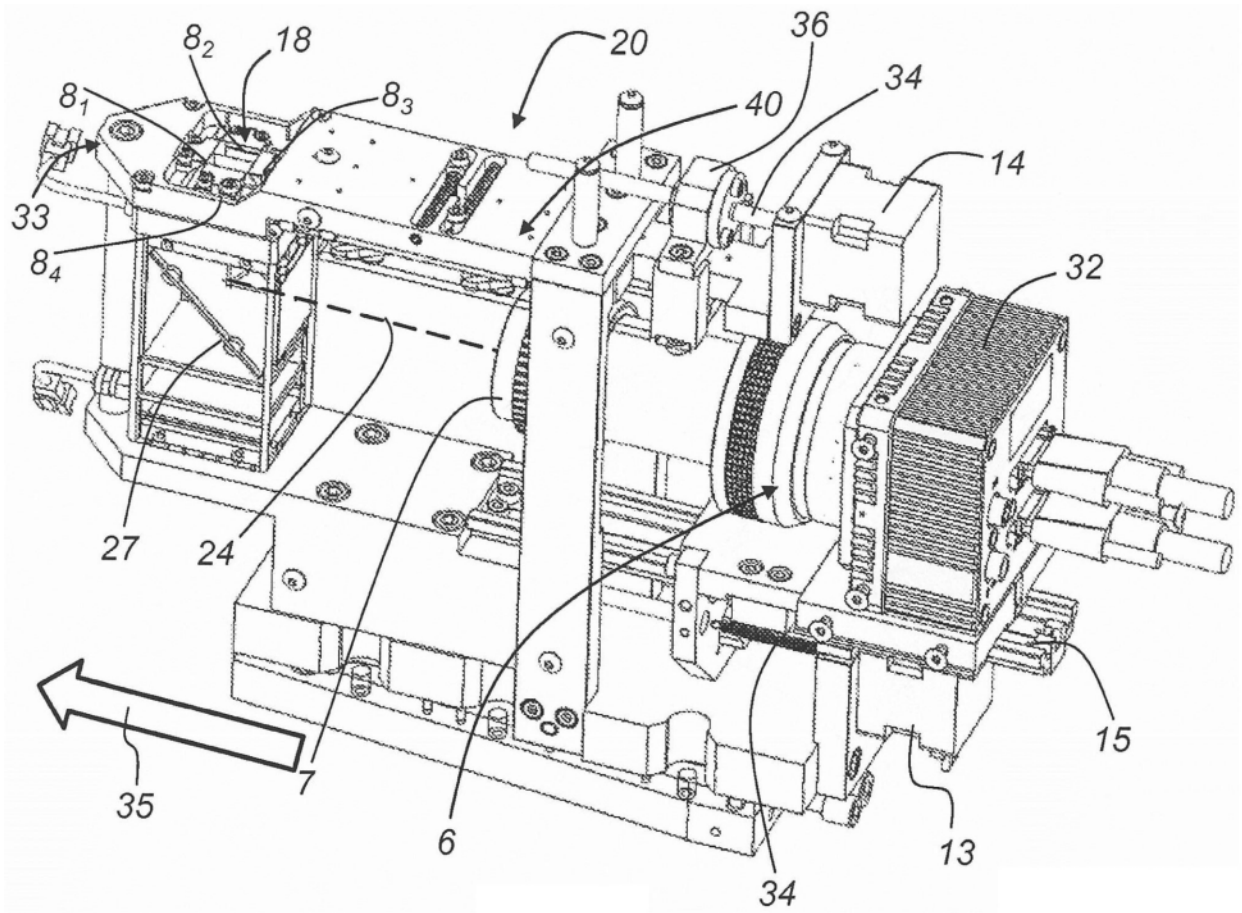


图11

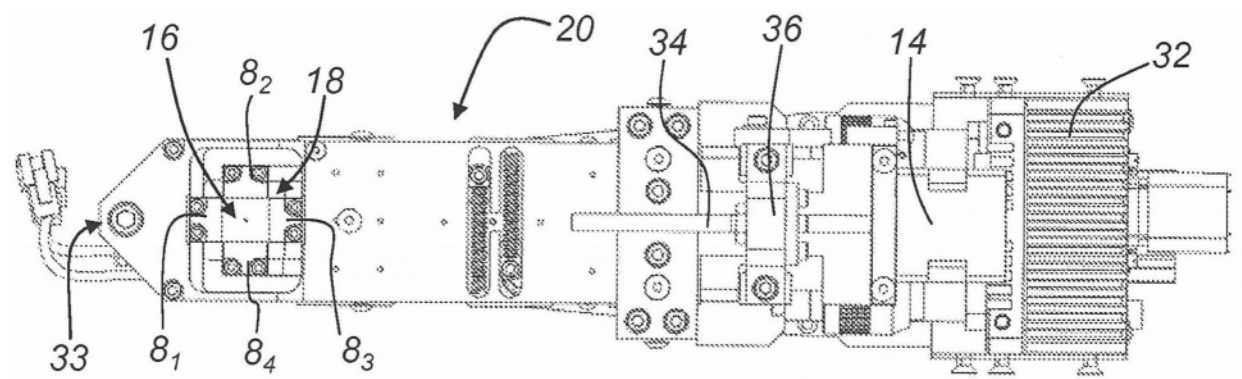


图12

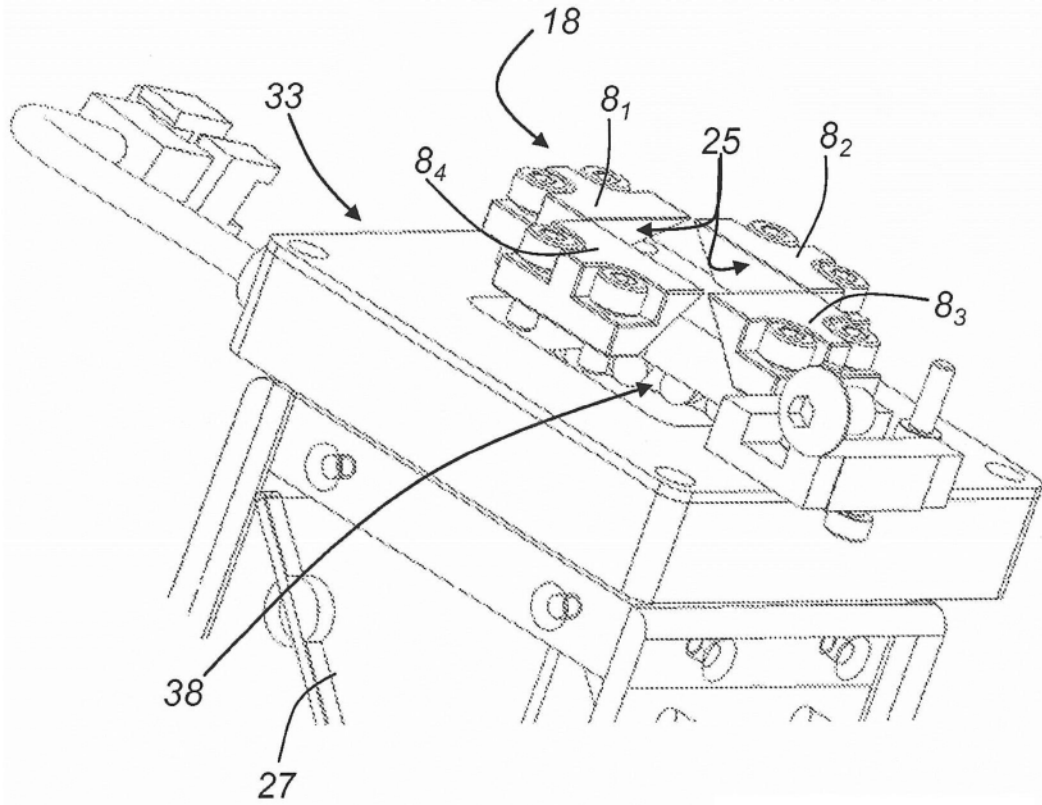


图13

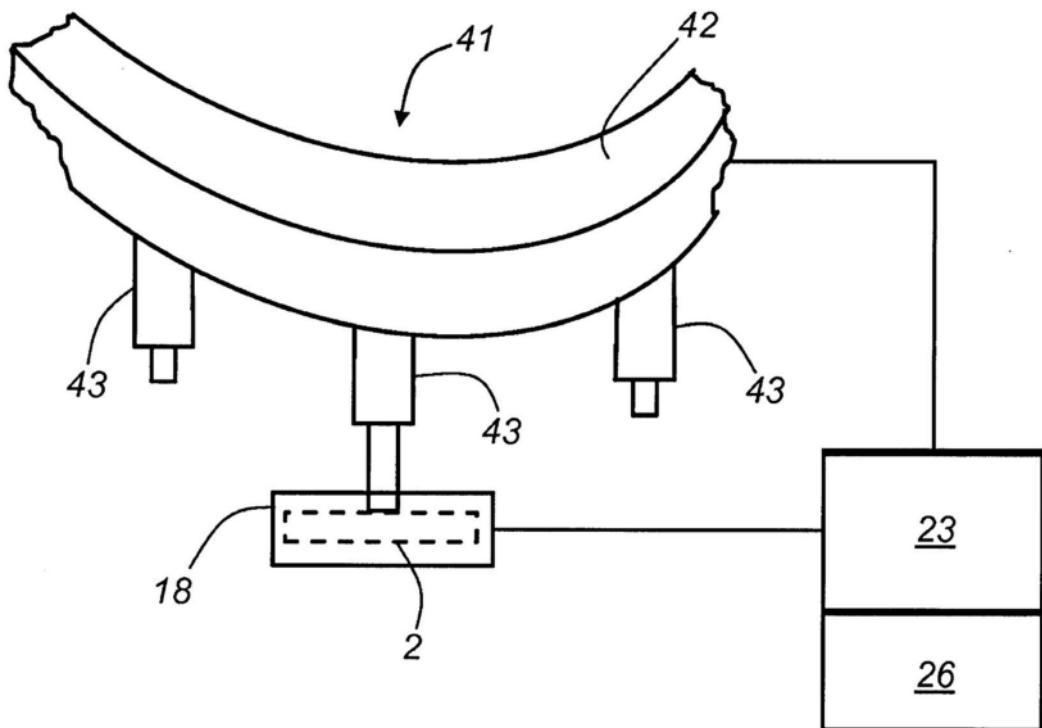


图14