



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101918794 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 15

(21) 申请号 200880113865. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 10. 31

G01C 15/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/985, 066 2007. 11. 02 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/081990 2008. 10. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02009/059133 EN 2009. 05. 07

(71) 申请人 罗伯特·博世工具公司

地址 美国伊利诺斯

(72) 发明人 D·威尔逊 A·普里

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 9 页

(54) 发明名称

绿色光束激光调平设备

(57) 摘要

一种调平和垂准设备, 包含: 框架, 相对于框架下垂地安装的主体, 相对于主体固定从而安装以用于随着主体运动的激光模块, 相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动的分束器, 它接收从晶体发射的绿光并且将光分成至少两个光束, 包括第一光束和第二光束, 和第一和第二线透镜, 它们相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动, 且分别地布置在第一和第二光束的路径中。

1. 一种调平和垂准设备,包括:

框架;

相对于框架下垂地安装的主体;

相对于主体固定从而安装以用于随着主体运动的激光模块,该激光模块包括二极管激光器和晶体,其中光从二极管发射并且经过晶体,该晶体转换从二极管激光器发射的光的波长,这样从晶体发射的光就在绿色光谱中;

分束器,相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动,它接收从晶体发射的绿光并且将光分成至少两个光束,包括第一光束和第二光束;

第一线透镜,相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动,第一线透镜布置在第一光束的路径中;

第二线透镜,相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动,第二线透镜布置在第二光束的路径中;

其中,第一线透镜定向成将第一光束转换为平面水平光束并且第二线透镜定向成将第二光束转换成平面垂直光束。

2. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,第一线透镜包括界定了至少一部分圆柱的表面,并且第二线透镜包括界定了至少一部分圆柱的表面。

3. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,至少一个线透镜是非球面透镜。

4. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,分束器是部分地反射的镜。

5. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,分束器是二色分束镜。

6. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,分束器是偏振光束分光器。

7. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,分束器布置成生成具有基本上相等发光度的至少两个光束。

8. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,主体包括自调平摆动组件。

9. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,还包括固态激光晶体;

其中,二极管激光器是泵浦激光器,包括至少一个激光二极管,这样光就从泵浦激光器发射并且经过固态激光晶体直至一部分泵浦激光被吸收;固态激光晶体发射光束,该光束经过转换由固态激光晶体发射的至少一部分光的波长的波长转换晶体,这样由波长转换晶体发射的光就在绿光光谱内。

10. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,还包括反射表面,其中,第一光束由分束镜反射并且指向第一线透镜,并且其中第二光束经过分束镜并且由反射表面反射并因此指向第二线透镜。

11. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,激光模块通常竖直地朝向,并且在第一和第二光束分别地入射到第一和第二线透镜之前,分束镜和反射表面将第一和第二光束沿通常水平的方向重定向。

12. 如权利要求 1 所述的调平和垂准设备,其特征在于,还包括使第一和第二线透镜与分束器和反射表面以间隔的关系保持的第一和第二透镜支架。

绿色光束激光调平设备

技术领域

[0001] 本发明涉及自调平和垂准设备中的改进。

发明内容

[0002] 本发明的一个或多个实施例提供了一种调平和垂准设备,包括:框架,相对于框架下垂地安装的主体,相对于主体固定从而安装以用于随着主体运动的激光模块,相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动的分束器,它接收从晶体发射的绿光并且将光分成至少两个光束,包括第一光束和第二光束,和第一和第二线透镜,它们相对于激光模块固定从而安装用于随着主体运动,且分别地布置在第一和第二光束的路径中。第一线透镜定向成将第一光束转换为平面水平光束并且第二线透镜定向成将第二光束转换成平面垂直光束。

附图说明

[0003] 图 1A-1D 是依照本发明的一个实施例的调平和垂准设备的剖视图;

[0004] 图 2A-2C 是依照本发明的一个实施例的调平和垂准设备的剖视图、透视图和前视图;

[0005] 图 3A-3B 是依照本发明的一个实施例的激光模块的图示;

[0006] 图 4 是依照本发明的一个实施例的调平和垂准设备的透视图;

具体实施方式

[0007] 在图 1A-1D 中以剖视图显示了依照本发明的调平和垂准设备 10 的实施例。设备 10 具有外壳或壳 12,在一个实施例中它可以由塑料材料模制而成。壳 12 可以由固定在一起的两个或更多壳部形成。透明窗口 14 设置在外壳或壳 12 上以能够使激光从外壳 12 中发出。框架 120 固定地安装在外壳 12 内。自调平摆动组件形式的主体 110 相对于框架 120 使用多向转动连接 130 万向下垂地安装。主体 110、框架 120 和多向转动连接 130 封闭在保护外壳 12 内。窗口 14 可以透射可见光而透射的可见光不会有显著的几何变形。

[0008] 在图 1B-1D 中以三个正交剖视图显示了主体 110 和框架 120。多向转动连接 130 包括界定了两个垂直旋转轴 138 和 139 的两对万向节轴承 136 和 137。万向节轴承 136 和 137 允许围绕轴 138 和 139 的一定范围的自由旋转角,这样主体 110 就可以在垂直于由轴 138 和 139 界定的平面的任意平面中摆动。

[0009] 当放置并且由可以界定和保持其与水平面的倾斜不会超过由轴承 136 和 137 界定的角的范围的稳定支撑表面的支承结构适当地支撑时,主体 110 布置成具有由重力界定的预定朝向。

[0010] 在一个可选实施例中,主体和框架可以具有作为美国专利 No. 5, 539, 990 中公开类型的球窝配置的万向地安装的摆动组件,该专利全部包含在此作为参考。

[0011] 在外壳 12 布置有磁铁 150,磁铁 150 在一个实施例中布置在框架 120 上。磁铁 150

布置成邻近连接至主体 110 的导电的抗磁阻尼器 160。主体 110 围绕轴 138 和 139 中的任一个或两者的摆动必然导致阻尼器 160 相对于磁铁 150 的磁场的移动。这种移动的速度导致阻尼器 160 中的涡流。涡流的电阻耗散充当主体 110 振荡的机械能的耗能装置 (energy sink)。该机械能阻尼作用有助于主体 110 沿着局部垂直轴的快速稳定。应该注意到,当主体相对于磁铁 150 不移动时,没有与重力相比的磁力作用在主体 110 上,如本领域的普通技术人员所知的那样。应当理解,虽然主体 110 可以由单个整体式结构形成,但是在大多数实施例中它将由固定在一起的几个不同的部分形成。主体 110 可以由金属、塑料、弹性材料、陶瓷、玻璃或其任意组合构成。

[0012] 激光模块 140 包含于并固定至主体 110,从而安装用于随着主体 110 运动。激光模块 140 的朝向被界定并且相对于主体 110 精确地已知,这样当处于重力作用下时,主体会具有预定的朝向,激光模块 140 的朝向可以在制造过程中相对于当地重力的朝向测量并且精确地设定。在一个实施例中,激光模块 140 相对于主体 110 固定,这样它就基本上定向成当主体 110 在重力下静止时,从模块 140 发射的光束就沿基本上平行于表示当地重力的矢量的方向指引。

[0013] 在图 2A、2B 和 2C 中分别以剖面图、透视图和前视图显示了激光模块 140。激光模块 140 包括绿色光源 210。该设备将包括分束器 220、第一线透镜 240 和第二线透镜 250。分束器 220 将由绿色光源 210 发射的光束 260 分成第一光束 270 和第二光束 280。在一个实施例中,如图所示,分束器 220 包括分束镜 222。光束镜 222 可以是部分地反射的镜(例如,50%反射/50%透射的镜)。在这个实施例中,两个光束之一可以由反射表面 230 反射。例如,在所示实施例中,它是由反射表面 230 反射的光束的透射部分 270(即,光束中经过分束镜 222 的部分)。在一个实施例中,反射表面 230 是由 100%反射的镜 224 提供的。

[0014] 应当理解,在其它实施例中,分束器 220 可以使用其它部件,例如棱柱、偏振光束分光器、透镜和具有开口或倾斜的反射表面以将进入的单个光束分成两个光束部分的镜。另外,在另一个实施例中,可以设置不同于镜 224 的用于使光重定向的其它配置(例如棱柱、光导管、光纤、透镜等等)。因此不用考虑由分束器 222 或反射表面 230 被反射或者透射的光,可以很简单地认为它将被重定向。

[0015] 经过分束镜 222 的第一光束 270 沿布置成与第一光束 270 相交的第一线透镜 240 的方向由反射表面 230 反射。第二光束 280 沿与第二光束 280 相交的第二线透镜 250 的方向由分束器 260 导引。第一线透镜 240 定向成使第一光束 270 的光折射并且将第一光束 270 转换成平面水平光束 290。第二线透镜 250 定向成使第二光束 280 的光折射并且将第二光束 280 转换成平面垂直光束 295。

[0016] 图 3A-3B 中示意性地显示了绿色光源。在图 3(a) 中示意性地表示的一个实施例中,包括单个的激光二极管或激光二极管的阵列的二极管激光器 310 布置成发射穿过波长转换晶体 320 的红外激光束 330。波长转换晶体 320 布置成吸收入射光并且将吸收的能量以具有比入射光的波长更短波长的光的形式重新发射。当二极管激光器选取成在大约 990nm-1140nm 的频率范围内发射并且波长转换晶体是倍频器例如磷酸钛钾 (KTP) 晶体时,由光源 210 发射的光束 340 将具有大约在绿色可见光特有的 495nm-570nm 的范围内的波长。具有从 495nm-570nm 范围内的波长的绿光显示了至少 140lm/W 的光效能。

[0017] 在图 3(b) 示意性地显示的另一个实施例中,至少一个二极管激光器 310 被用于光

泵浦固态激光晶体 360。当二极管激光器选取成在 800nm–900nm 的光泵浦波长范围内发射时,固态激光晶体布置成有效地吸收光泵浦辐射,例如掺钕钒酸钇 (Nd:YVO4) 或钕掺杂钒铝石榴石 (Nd:YAG),红外 (infra-read 激) 光束 330 将具有大约 1064nm 的波长。如果波长转换晶体是倍频器,例如钾钛磷酸盐 (KTP) 晶体,由光源 210 发射的输出光束 340 将具有大约 532nm 的波长,显示了至少 570lm/W 的光效能。

[0018] 在图 1-2C 所示的实施例中,线透镜 240 和 250 可以均采取柱面透镜的形式。柱面透镜可以具有接近具有圆形横截面的圆柱或部分圆柱 (例如具有半圆形横截面) 的表面的光学表面。

[0019] 在另一个实施例中,可以使用其它线透镜。例如,可以使用具有椭圆形横截面的透镜和 / 或镜或具有复合曲率半径的横截面的其它非球面透镜或镜。在一个实施例中,每个线透镜可以对应于题为 “Light-PlaneProjecting Apparatus And Lens” 的美国公布 No. U. S. 2007/0124947 (序列号 11/585, 931) 中公开的透镜,该专利全部包含在此作为参考。还值得注意,类似或不同的光学元件单独地或以阵列地组合也可以用于生成相交的平面水平光束 290 和平面垂直光束 295。

[0020] 在所示实施例中,为每个柱面透镜设置了一对定位螺钉 170。定位螺钉 170 上的张力单独地调节成控制透镜的圆柱轴与各自的激光光束的传播轴之间的角度。透镜的圆柱轴与相应的绿色光束的传播轴之间的角度布置成大约为 90° 从而防止平面水平光束 290 和平面垂直光束 295 的变形。

[0021] 在所示实施例中,线透镜 240、250 中的每一个均分别地布置在固定至主体 110 的相关联的透镜支架 242 和 252 的端部上。在一个实施例中,透镜支架 242 和 252 均包括各自的管状结构,管状结构接收已经由分束器 220 分开的光并且允许进入的相关联的光束 270 和 280 由此自由地经过。管状结构的端部提供了用于固定各自的透镜 240 和 250 的固定架。管状结构可以在其中包括真空或空的区域或者在另一个实施例中包括光导纤维或其它光透射材料。在另一个实施例中,支架 242 和 252 可以考虑成为主体 110 的一部分,其中,主体 110 具有允许已经由分束器 220 分开的光由此未受阻止地经过的空的区域 (真空区)。

[0022] 图 1-2C 显示了其中分束器 220 是部分地反射的镜而反射表面 230 是完全反射的前表面镜的实施例。光学领域的专业人员已知依照本发明的强度分束器 220 可以布置成偏振光束分光器、二色分束镜或具有单个或多个孔或开口的反光镜的形式,只要所生成的第一光束 270 和第二光束 280 显示出可用于所照亮物体的便利的同步观测即可。

[0023] 图 1-2C 中显示的实施例使用了具有多个二向色涂层的镜 230 用于大约 532nm 波长的光的高效反射。

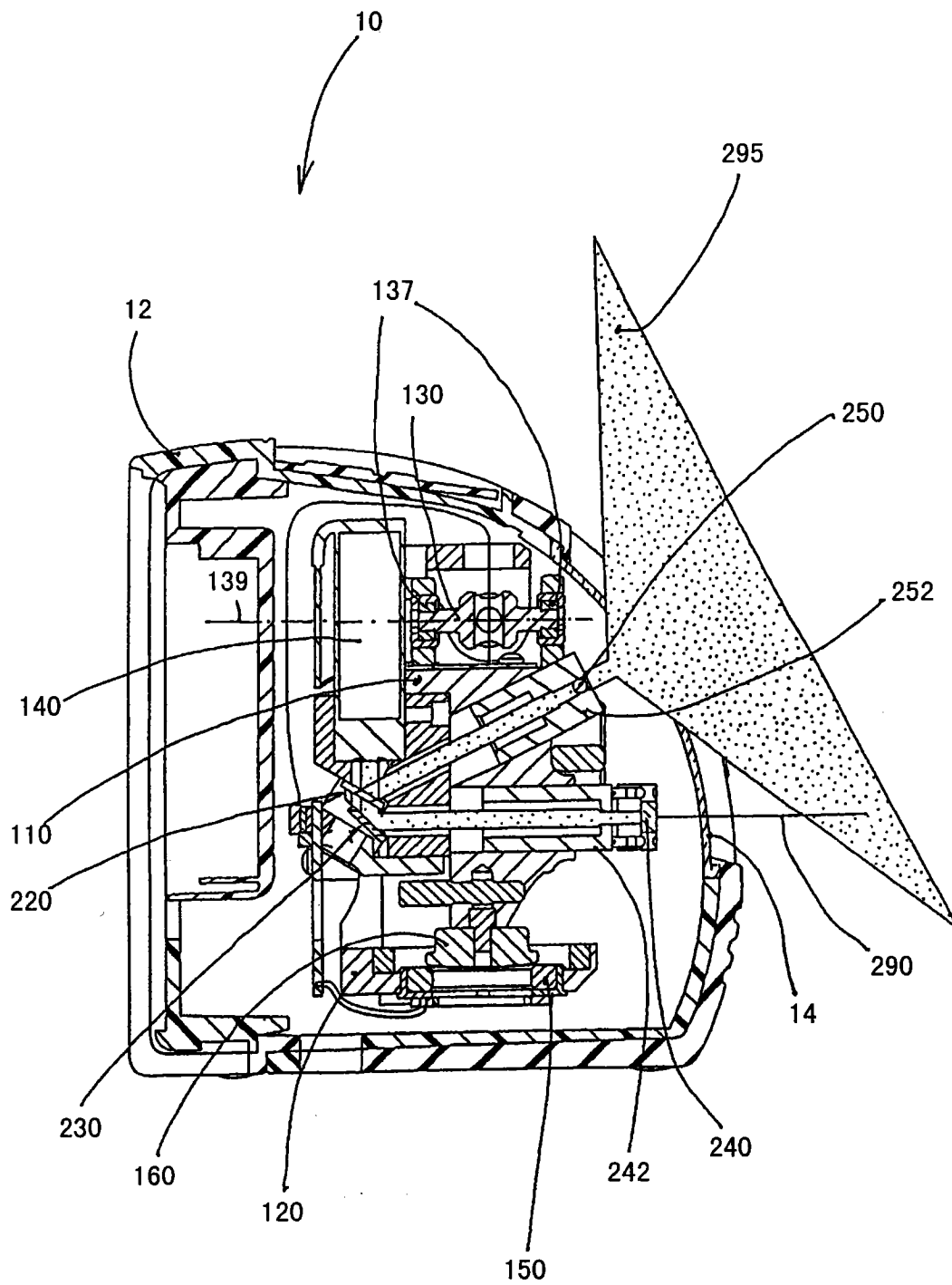


图 1A

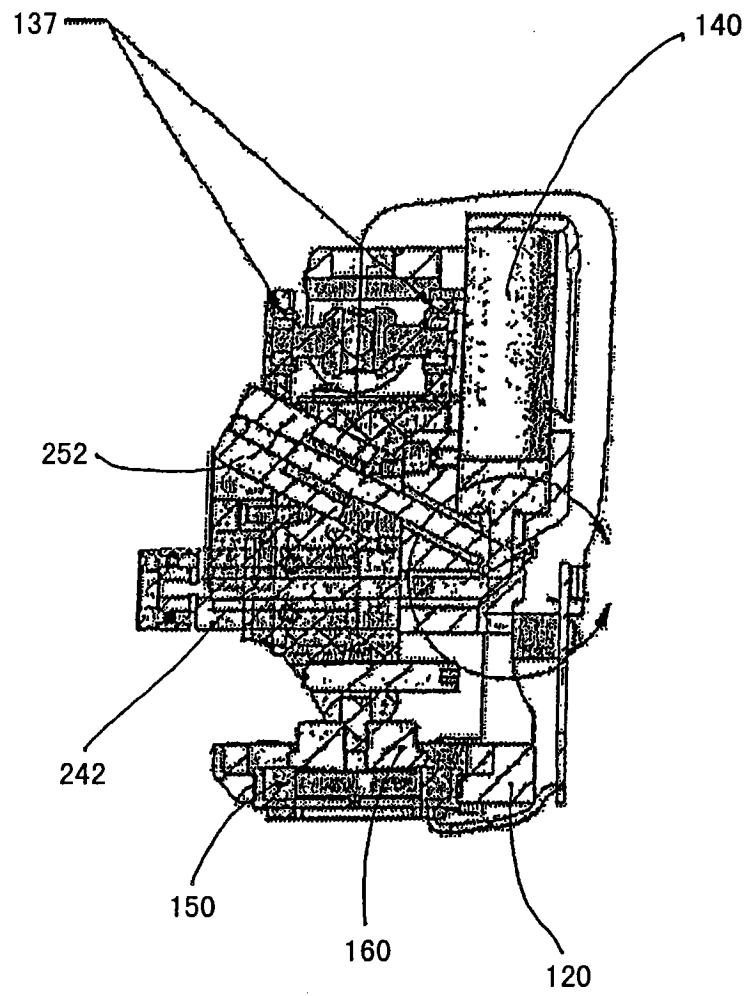


图 1B

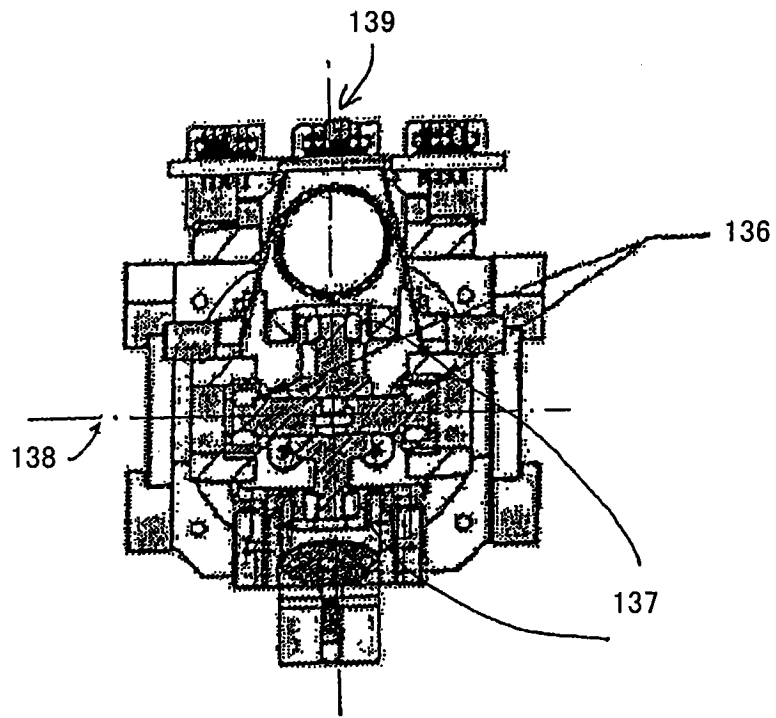


图 1C

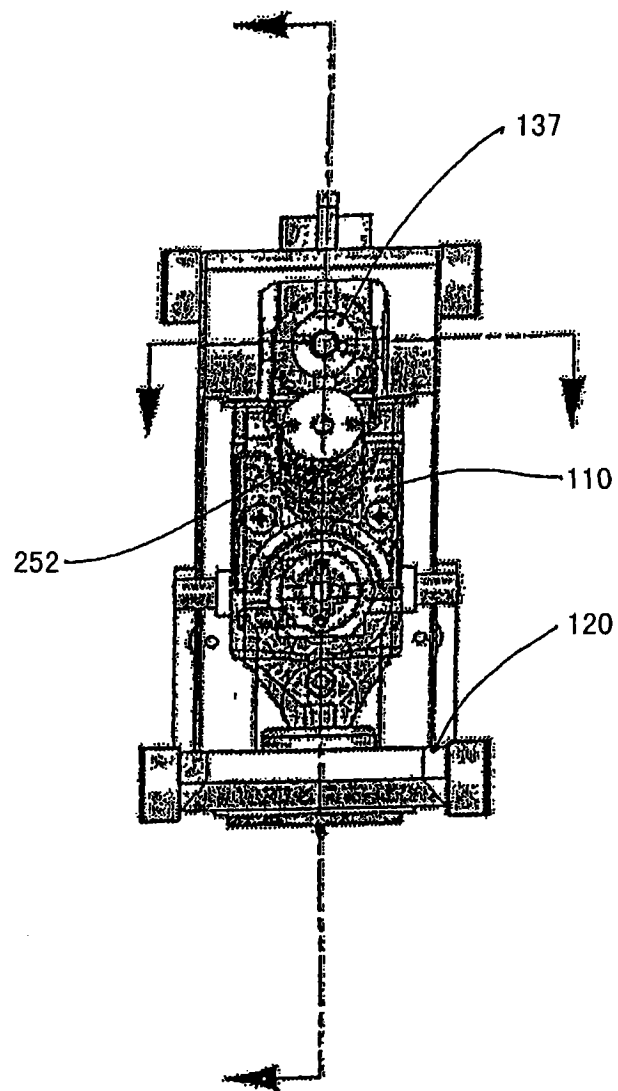


图 1D

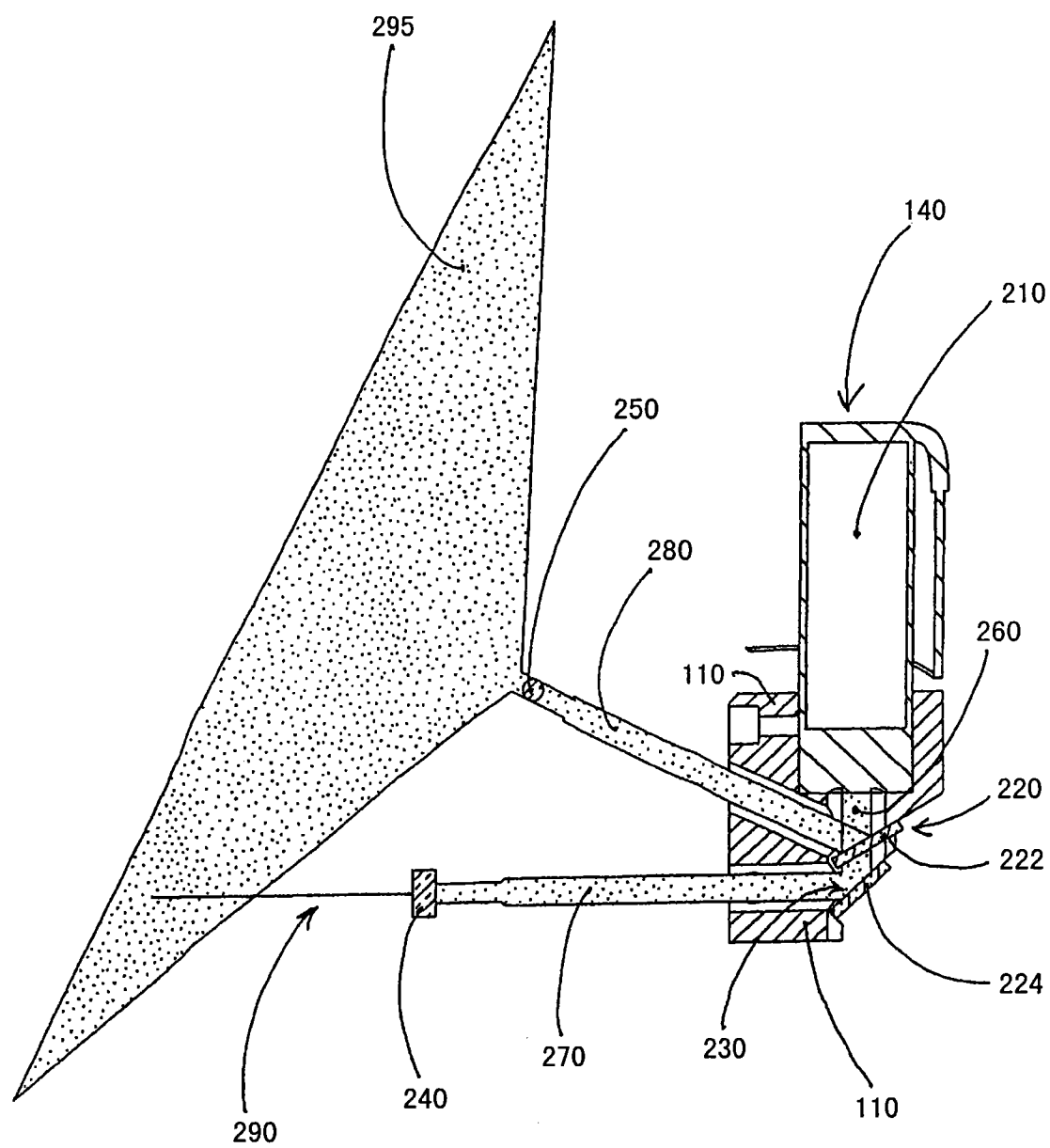


图 2A

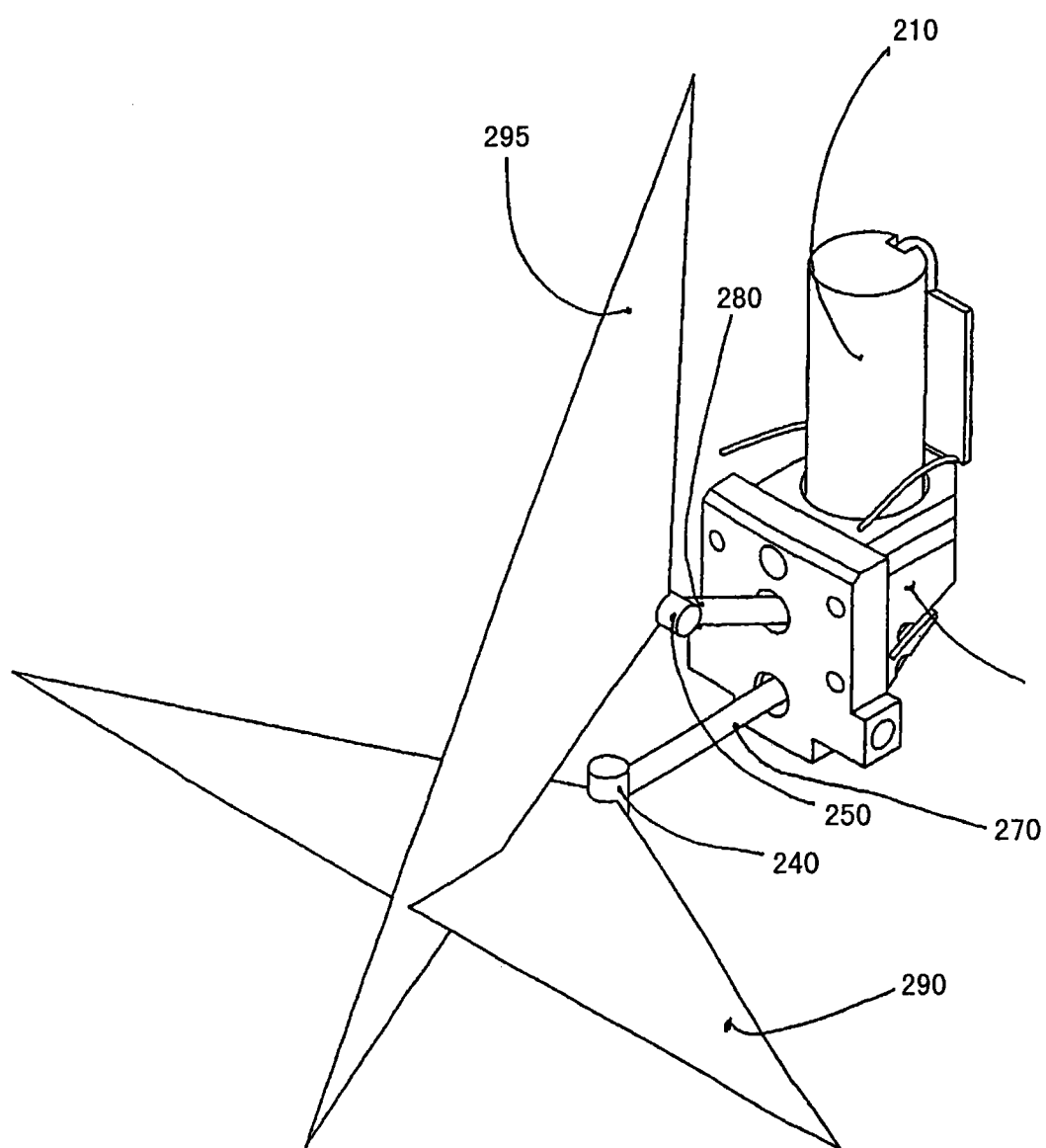


图 2B

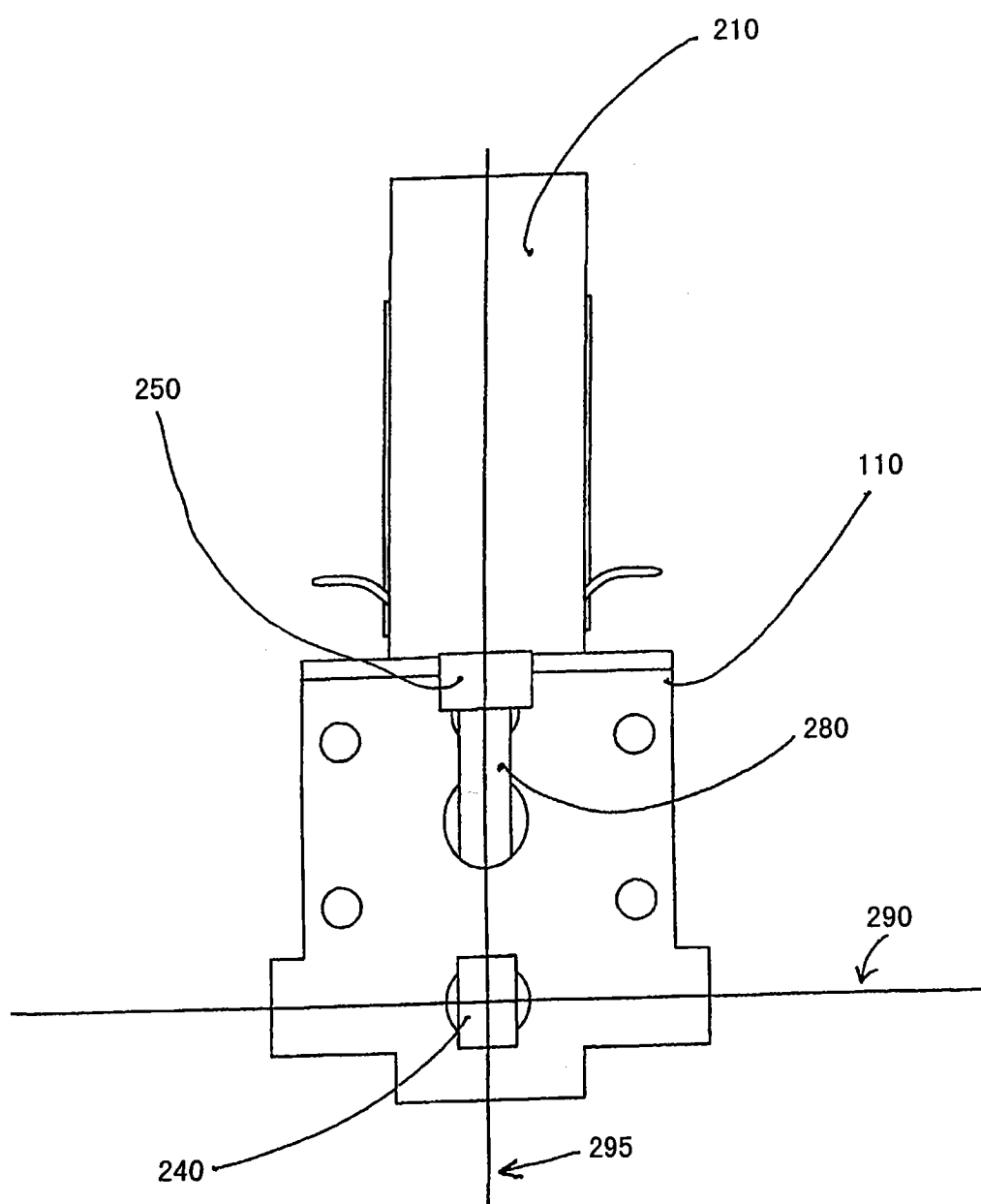


图 2C

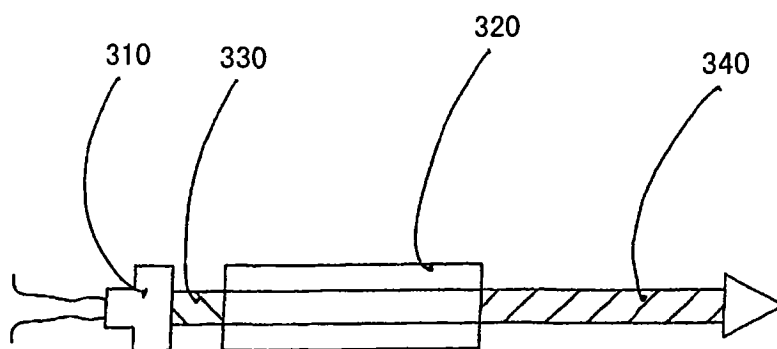


图 3A

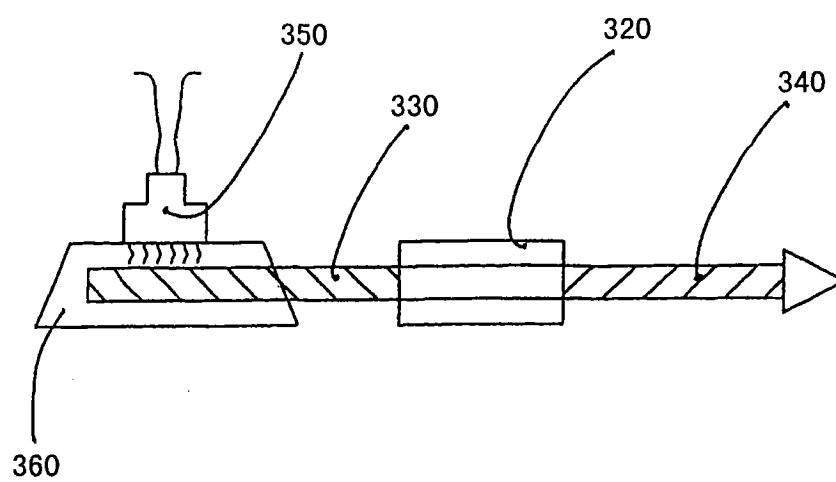


图 3B

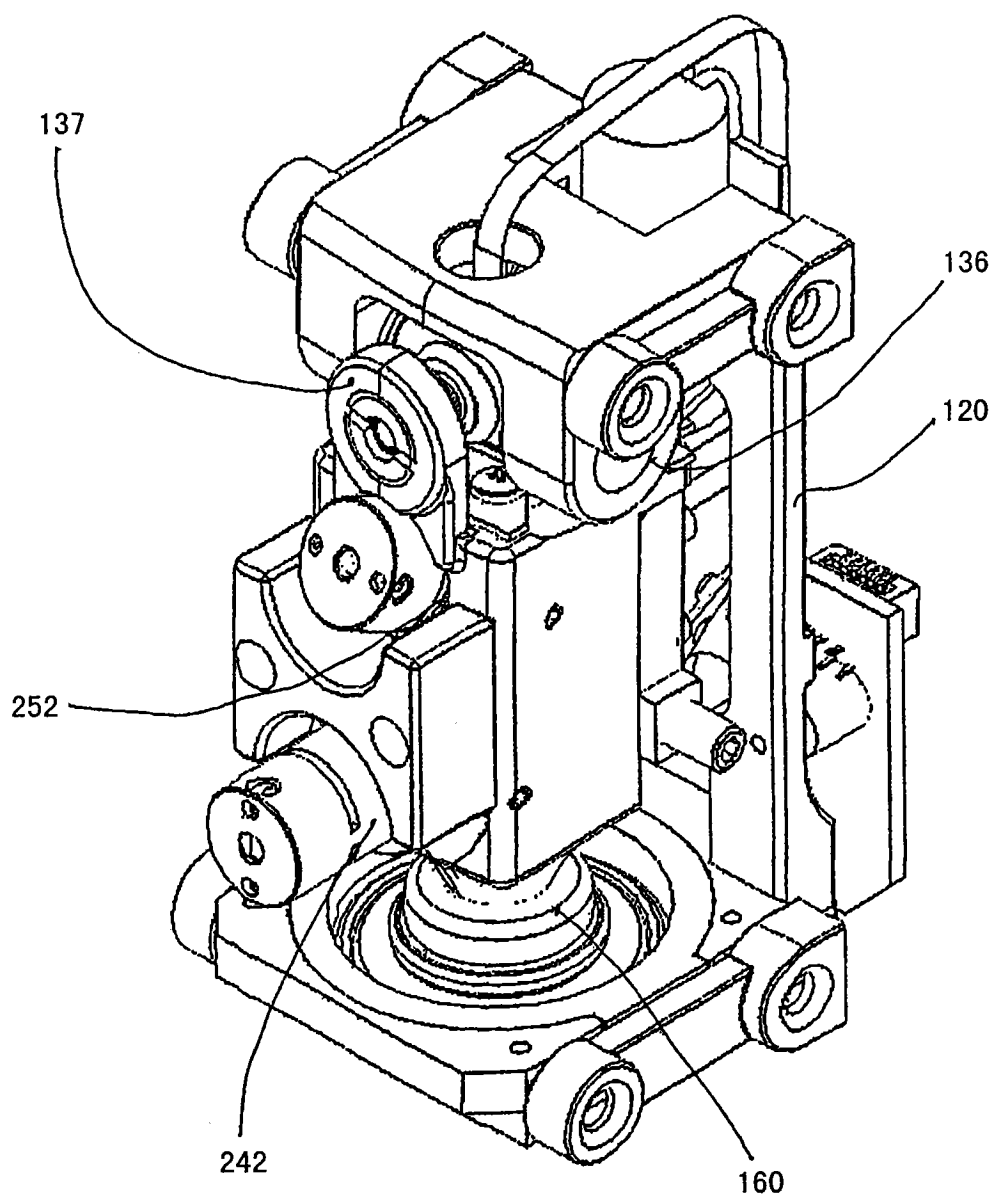


图 4