



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113661380 A

(43) 申请公布日 2021.11.16

(21) 申请号 202080027448.6

(22) 申请日 2020.04.02

(30) 优先权数据

16/378,271 2019.04.08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.10.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/026476 2020.04.02

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/210115 EN 2020.10.15

(71) 申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 林庄嘉 乌彭铎·乌梅塔拉

史蒂文·E·巴巴扬 连·雷

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 赵静

(51) Int.Cl.

G01J 3/12 (2006.01)

G01J 3/02 (2006.01)

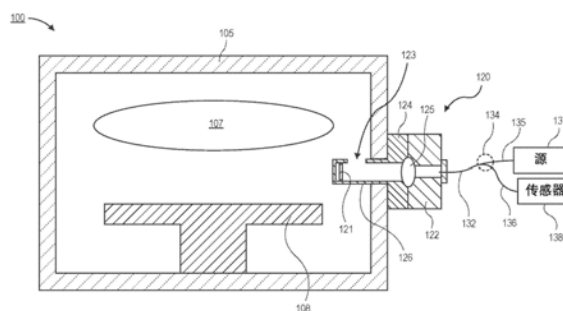
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

原位光学腔室表面及处理传感器

(57) 摘要

本文揭露的实施方式包含光学传感器系统及使用这些系统的方法。在一实施方式中,光学传感器系统包括:外壳及光学路径,所述光学路径穿过所述外壳。在一实施方式中,所述光学路径包括第一端及第二端。在一实施方式中,反射器位于所述光学路径的所述第一端处,且透镜位于所述反射器及所述光学路径的所述第二端之间。在一实施方式中,光学传感器进一步包括开口,所述开口在所述透镜及所述反射器之间穿过所述外壳。



1. 一种光学传感器系统,包括:
外壳;
光学路径,所述光学路径穿过所述外壳,其中所述光学路径包括第一端及第二端;
反射器,所述反射器位于所述光学路径的所述第一端处;及
开口,所述开口在所述光学路径的所述第二端与所述反射器之间穿过所述外壳。
2. 如权利要求1所述的光学传感器系统,进一步包括:
光源,所述光源光学地耦合至所述光学路径;及
传感器,所述传感器光学地耦合至所述光学路径。
3. 如权利要求2所述的光学传感器系统,其中所述光源为单一波长源。
4. 如权利要求2所述的光学传感器系统,其中所述光源为宽带光源。
5. 如权利要求2所述的光学传感器系统,其中所述光源及所述传感器通过光纤缆线光学地耦合至所述光学路径。
6. 如权利要求5所述的光学传感器系统,其中所述光纤缆线包括分离器。
7. 如权利要求2所述的光学传感器系统,进一步包括:
带通滤波器,所述带通滤波器位于沿着所述传感器与所述开口之间的光学路径的位置处。
8. 如权利要求2所述的光学传感器系统,其中所述传感器为光谱仪或光电二极管。
9. 如权利要求2所述的光学传感器系统,其中所述光源及所述传感器被整合进所述外壳。
10. 一种用于测量处理腔室中的处理条件或腔室条件的方法,包括:
获取参考信号,其中获取所述参考信号的步骤包括:
从所述腔室外部的源发射电磁辐射,其中所述电磁辐射沿着所述源与所述腔室中的反射器之间的光学路径传播;
使用所述反射器将所述电磁辐射沿着所述光学路径反射回去;及
使用传感器感测经反射的所述电磁辐射,所述传感器光学地耦合至所述光学路径;
获取处理信号,其中获取所述处理信号的步骤包括:
使用所述传感器感测在所述处理腔室中发射的沿着所述光学路径前进的电磁辐射;及
比较所述处理信号与所述参考信号。
11. 如权利要求10所述的方法,其中在所述腔室中没有实行处理时获取所述参考信号。
12. 如权利要求10所述的方法,其中在所述腔室中的处理期间获取所述参考信号。
13. 一种用于等离子体处理腔室的光学感测阵列,包括:
多个光学感测系统,所述多个光学感测系统绕着所述处理腔室的周边来定向,其中所述多个光学感测系统的每一者包括:
外壳;
光学路径,所述光学路径穿过所述外壳,其中所述光学路径包括第一端及第二端;
反射器,所述反射器位于所述光学路径的所述第一端处;及
开口,所述开口在所述光学路径的所述第二端与所述反射器之间穿过所述外壳。
14. 如权利要求13所述的光学感测阵列,其中所述多个光学感测系统被配置为提供等离子体条件、壁条件、或等离子体条件和壁条件的均匀性数据。

15. 如权利要求13所述的光学感测阵列,其中所述多个光学感测系统被配置为提供腔室漂移(drift)监视。

原位光学腔室表面及处理传感器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2019年4月8日提交的美国正式申请第16/378,271号的优先权，在此通过引用将该美国正式申请的整体内容并入本文。

技术领域

[0003] 实施方式涉及半导体制造领域，且特定地涉及用于提供用于监视腔室表面条件和腔室处理参数的原位光学传感器的系统和方法。

背景技术

[0004] 腔室表面的改变影响各种处理参数。例如，蚀刻副产物在腔室壁上的再沉积可改变给定处理的蚀刻速率。据此，当在腔室中处理基板时，蚀刻速率(或其他处理参数)可能改变并导致基板之间的非均匀处理。

[0005] 为了解决处理条件的改变，已经在处理腔室中实行了光学发射光谱法(OES)。OES涉及监视腔室中的等离子体的发射光谱。沿着腔室壁安置窗口，且发射光谱可沿着光学路径通过穿过该窗口而至腔室外部的传感器。随着等离子体光谱的改变，可推断出处理操作的定性分析。特定地，OES对于确定何时达到处理操作的终点是有用的。为了提供最佳的测量，该窗口被设计为防止沿着光学路径发生沉积。此外，尽管进行终点分析是可能的，但目前尚没有使用现有OES系统实行定量分析的处理。

发明内容

[0006] 本文揭露的实施方式包含光学传感器系统及使用这些系统的方法。在一实施方式中，光学传感器系统包括：外壳及光学路径，该光学路径穿过该外壳。在一实施方式中，该光学路径包括第一端及第二端。在一实施方式中，反射器位于该光学路径的该第一端处，且透镜位于该反射器与该光学路径的该第二端之间。在一实施方式中，该光学传感器进一步包括开口，该开口在该透镜与该反射器之间穿过该外壳。

[0007] 在一实施方式中，用于使用光学传感器测量处理腔室中的处理条件或腔室条件的方法包括获取参考信号。在一实施方式中，获取该参考信号的步骤包括：从在该腔室外部的源发射电磁辐射，其中该电磁辐射沿着该源及该腔室中的反射器之间的光学路径传播；使用该反射器将该电磁辐射沿着该光学路径反射回去；及使用传感器感测经反射的该电磁辐射，该传感器光学地耦合至该光学路径。在一实施方式中，该方法进一步包括获取处理信号，其中获取该处理信号的步骤包括使用该传感器感测在该处理腔室中发射的沿着该光学路径前进的电磁辐射。在一实施方式中，该方法进一步包括比较该处理信号与该参考信号。

[0008] 在一实施方式中，用于等离子体处理腔室的光学感测阵列包括：多个光学感测系统，该多个光学感测系统绕着该处理腔室的周边来定向。在一实施方式中，该多个光学感测系统的每一者包括：外壳；光学路径，该光学路径穿过该外壳，其中该光学路径包括第一端及第二端；反射器，该反射器位于该光学路径的该第一端处；透镜，该透镜位于该反射器与

该光学路径的该第二端之间；及开口，该开口在该透镜与该反射器之间穿过该外壳。

附图说明

[0009] 图1是根据一实施方式的具有通过腔室壁的光学传感器的腔室的截面图。

[0010] 图2是根据一实施方式的传感器外壳的透视视图的截面。

[0011] 图3A是根据一实施方式的通过腔室壁的光学传感器的截面图，且图示了穿过传感器外壳的光学路径。

[0012] 图3B是根据一实施方式的在将材料层沉积在反射器上之后的光学传感器的截面图。

[0013] 图4A是根据一实施方式的具有整合进传感器外壳的源及传感器的光学传感器的截面图。

[0014] 图4B是根据一实施方式的沿着光学路径具有滤波器的光学传感器的截面图。

[0015] 图5是根据一实施方式的具有通过腔室壁的光学传感器阵列的处理腔室的平面视图。

[0016] 图6A是根据一实施方式描绘用于使用光学传感器来确定壁条件或处理条件的处理的处理流程图。

[0017] 图6B是根据一实施方式描绘用于获取参考信号的处理的处理流程图。

[0018] 图7根据一实施方式图示了示例性计算机系统的区块图，该计算机系统可与具有通过腔室壁的光学路径的光学传感器一起使用。

具体实施方式

[0019] 本文所述的系统和方法包含光学传感器以用于原位监视腔室条件及/或腔室中的处理条件。在以下描述中，阐述了许多特定细节以便提供对实施方式的透彻理解。对于本领域技术人员将显而易见的是，可在没有这些特定细节的情况下实践实施方式。在其他实例中，未详细描述众所周知的方面，以免不必要地混淆实施方式。此外，应理解，附图中展示的各种实施方式是说明性表示，且不一定按比例绘制。

[0020] 如上所述，当前可用的光学发射光谱 (OES) 系统可提供定性测量以达到诸如终点确定之类的功能，但当前无法提供精确的定量测量。现有OES系统无法直接测量诸如蚀刻速率之类的处理参数。据此，本文揭露的实施方式包含光学传感器系统，该光学传感器系统包含参考信号和等离子体发射光谱都通过的光学路径。例如，光学路径始于光源，通过腔室壁，并沿着光学路径从腔室中的反射器表面反射离开而朝向传感器返回。由于参考信号和发射光谱沿相同的光学路径通过，因此无需打开腔室并中断操作而可使用参考信号来确定可归因于光学路径的损耗。这允许了发射光谱的精确和定量的测量。据此，可使用校准的等离子体发射光谱确定处理参数，例如蚀刻速率。

[0021] 此外，尽管当前可用的OES系统被设计为防止沿着光学路径的沉积，但本文揭露的实施方式包含暴露于处理环境的反射器表面。在一些实施方式中，可选择反射器表面以实质匹配腔室的内部表面。这样，在反射器表面上的沉积实质上类似于腔室的内部表面上看到的沉积。反射器表面与源发射的电磁辐射相互作用，因此可用来确定沉积膜或壁材料转换的特性。例如，电磁辐射的光谱的部分的吸收可与膜的特定材料成分及/或厚度相关。

[0022] 据此,本文揭露的实施方式允许对处理条件及/或腔室条件进行定量的原位测量。由于本文揭露的实施方式提供了定量测量,因此实施方式可允许腔室匹配测量(亦即,比较在不同腔室中实行的单一处理)。在一些实施方式中,处理腔室中可包含单一光学传感器。其他实施方式可包含绕着处理腔室的周边安置的光学传感器的阵列。这些实施方式可允许获取腔室均匀性数据(例如,等离子体均匀性、腔室表面均匀性等)。此外,这些实施方式也可提供腔室异常(例如,腔室漂移(drift))的指示。

[0023] 现在参考图1,图示了根据一实施方式的处理工具100的截面图。在一实施方式中,处理工具100包括腔室105。例如,腔室105可适于低压处理操作。在一个实施方式中,处理操作可包含在腔室105中产生等离子体107。在一实施方式中,基板支撑件108位于腔室105中。基板支撑件108可为卡盘(例如,静电卡盘、真空卡盘等)或任何其他合适的支撑物,在处理期间可在其上放置一个或更多个基板。

[0024] 在一实施方式中,处理工具100可包括原位光学传感器120。原位光学传感器120通过腔室105的表面,使得光学传感器120的第一部分在腔室105的内部,且光学传感器的第二部分在腔室105的外部。在一实施方式中,光学传感器120被图示为通过腔室105的侧壁。然而,应理解,可穿过腔室105的任何表面安置光学传感器120。

[0025] 在所图示的实施方式中,示出了单一光学传感器120。然而,应理解,实施方式不限于这些配置,且处理工具100中可包含多于一个的光学传感器120。此外,光学传感器120仅需要穿过腔室105的单一光学开口(亦即,窗口)。如下面将更详细描述,光学路径包含反射器121,该反射器121使来自源137的电磁辐射往回反射并穿过同一开口。这与现有系统相反,现有系统需要跨腔室105的空间的光学路径且需要至少两个穿过腔室的光学开口。

[0026] 在一实施方式中,光学传感器120包括外壳。在一实施方式中,外壳可包括第一外壳124和第二外壳122。在一实施方式中,第一外壳124可使用任何合适的紧固件紧固到第二外壳122。在其他实施方式中,外壳可为单一结构。亦即,第一外壳124和第二外壳122可组合成单一结构。此外,尽管揭露了第一外壳124和第二外壳122,但应理解,外壳可包括耦接在一起的任何数量的部件。

[0027] 在一实施方式中,第一外壳124可延伸穿过腔室105中的开口且延伸进入腔室内部空间。例如,延伸部(例如,管126)可通过腔室105中的开口。在一实施方式中,管126可为光学透明的材料。例如,管126可为石英。然而,应理解,管126不需要是光学透明的。在一些实施方式中,管126可为陶瓷或金属材料。此外,尽管描述了管126,但应理解,任何细长构件可延伸进入腔室105的空间。特定地,可使用能够在腔室105的内部空间中支撑反射器121的任何结构。

[0028] 在一实施方式中,一个或更多个开口123可沿着管126的长度定位。一个或更多个开口123允许来自等离子体107的电磁辐射进入光学传感器120。另外,开口123将反射器121暴露至处理环境。将反射器121暴露至处理环境允许在处理操作期间以与修改腔室的内部表面实质相同的方式来修改反射器121的表面。例如,沉积在腔室105的内部表面上的副产物也可沉积在反射器121上。在特定实施方式中,反射器121可包括与腔室105的内部表面相同的材料。据此,可认为反射器121的表面的改变实质匹配腔室105的内部表面的改变。以此方式,可通过光学传感器120实行腔室表面的监视。

[0029] 在一些实施方式中,反射器121可为可替换的部件。亦即,反射器121可为可从第一

外壳124移除的部件。例如,反射器121可附接到覆盖管126的端部的盖。具有可移除的反射器允许使用寿命到期后置换反射器121。另外,可使用不同的反射器材料来匹配用于各种处理工具的腔室的内部表面。

[0030] 在一些实施方式中,透镜125可固定在第一外壳124和第二外壳122之间。沿着源137和反射器121之间的光学路径放置透镜125,以便聚焦沿着光学路径通过的电磁辐射。在一些实施方式中,透镜125可为密封件的部分,所述密封件封闭穿过腔室105的开口。例如,0形环等可抵靠透镜125的面向腔室105的表面。

[0031] 在一实施方式中,光学传感器120可进一步包括源137和传感器138。源137和传感器138可光学地耦合到光学路径。例如,光纤缆线132可从第二外壳122延伸出来。在一实施方式中,光纤缆线132可包括分离器134,分离器134分支为到源137的光纤缆线135和到传感器138的光纤缆线136。

[0032] 在一实施方式中,源137可为用于沿着光学路径传播电磁辐射的任何合适的源。特定地,实施方式包含高精度源137。高精度源137提供已知的电磁光谱,可将该电磁光谱作为用于使用光学传感器120进行测量的参考基线。在一个实施方式中,源137可为单一波长源。例如,源137可为激光器或发光二极管(LED)。在其他实施方式中,源137可为宽带光源。例如,源137可为电弧闪光灯(例如,氙闪光灯)。

[0033] 在一实施方式中,传感器138可为用于检测电磁辐射的任何合适的传感器。在一实施方式中,传感器138可包括光谱仪。例如,光谱仪可具有电荷耦合装置(CCD)阵列。在其他实施方式中,传感器138可具有对电磁辐射的特定波长敏感的光电二极管。

[0034] 现在参考图2,示出了根据一实施方式的光学传感器220的外壳的三维图的截面视图。如所图示,光学路径228延伸穿过外壳。例如,光学路径228沿着第二外壳222中的通道延伸,穿过透镜225,且穿过第一外壳224的管226朝向反射器221。在一实施方式中,穿过管226的开口223允许来自处理环境(例如,来自等离子体)的电磁辐射进入外壳并沿着光学路径228传播。开口223还将反射器221暴露于腔室内部的处理环境。据此,可监视反射器221的表面的沉积或其他转变,以便确定腔室的内部表面的改变。

[0035] 如图2中所图示,反射器221是附接在管226的端部上的盖。据此,可通过移除盖并附接具有第二反射器221的第二盖来置换反射器221。另外,图2图示了靠近透镜225的通道227。在一实施方式中,通道227的尺寸可设置成接收抵靠第一外壳224和透镜225的0形环(未图示)。据此,可维持真空密封,即便有穿过腔室壁的开口。

[0036] 如以上相关于图1所述,光学传感器220的外壳可替代地包括单一部件或多于两个部件(亦即,多于第一外壳224和第二外壳222)。另外,可使用可沿着光学路径228支撑反射器的任何细长结构来置换管226。例如,可使用从第一外壳224延伸出的一个或更多个束来置换管226。

[0037] 现在参考图3A和图3B,一对截面图描绘了根据一实施方式的使用光学传感器的处理。

[0038] 现在参考图3A,图示了在基板的处理开始时的截面图。如所图示,光学传感器320实质类似于上述的光学传感器120和220。例如,图示了包括第一外壳324、第二外壳322、透镜325、反射器321的外壳。反射器321在图3A中被图示为浮动的。亦即,仅图示了支撑结构的开口323。然而,应理解,反射器321以截面图的平面外的结构连接至第一外壳324。例如,可

使用一个或更多个束或管将反射器321连接到第一外壳324。

[0039] 在一实施方式中,可通过源(未图示)产生参考信号341且穿过外壳324、322光学地耦合到光学路径。例如,参考信号341可在进入外壳322之前沿着光纤缆线332传播。参考信号341可接着朝向反射器321传播并作为反射信号342沿着光学路径反射回来。反射信号342可与光纤缆线332光学地耦合且传递到传感器(未图示)。

[0040] 由于源发射具有已知光谱和强度的电磁辐射,因此传感器对反射信号342的测量提供了沿着光学路径的损耗的基线。亦即,反射信号342的测量值(例如,光谱和强度)与源的已知光谱和强度之间的差异提供了光学传感器320固有的损耗的量度。据此,可使用已知的损耗校准后续获取的信号。

[0041] 特定地,传感器也可感测由等离子体发射的电磁辐射。例如,等离子体信号343可通过光学传感器320的开口323且沿着光学路径传播到传感器(未图示)。接着,可通过加回光学传感器固有的已知损耗来校准等离子体信号343的测量。这样,可提供对由等离子体发射的电磁辐射的定量测量。

[0042] 现在参考图3B,图示了根据一实施方式的在将膜306设置在腔室305的表面上和反射器321的表面上之后的光学传感器320的截面图。在一实施方式中,膜306可为在腔室305中实行的处理操作的副产物。例如,膜306可为蚀刻处理的副产物的再沉积。在反射器321的表面与腔室305的内部表面为相同材料的实施方式中,反射器321上的膜306将代表腔室305的内部表面上的膜306。

[0043] 据此,也可使用光学传感器320确定膜306的一个或更多个特性。在一实施方式中,可测量反射信号342以找到相对于参考信号341的差异。例如,可使用反射信号342的特定波长的减少(相对于参考信号)来确定什么材料沉积在膜上。特定地,某些材料将优先吸收参考信号341的光谱的一些部分。据此,识别反射信号342的强度降低的部分允许确定膜306的成分。另外,反射信号342的改变也可识别膜厚度。

[0044] 现在参考图4A,根据一额外实施方式,图示了穿过腔室405的表面的光学传感器420的截面图。除了源437和传感器438直接整合进第二外壳422之外,图4A中的光学传感器420与图3A中的光学传感器320实质类似。例如,参考信号441可朝向反射器421通过棱镜439和透镜425,且反射信号442和等离子体信号443可通过棱镜439朝向传感器438重新定向。据此,可实现源437和传感器438至光学路径的光学耦合,而无需光纤缆线。这些实施方式也可提供更紧凑的光学传感器420。

[0045] 现在参考图4B,根据一额外实施方式,图示了穿过腔室405的表面的光学传感器420的截面图。除了沿着光学路径安置滤波器445之外,图4B中的光学传感器420与图3A中的光学传感器320实质类似。在一实施方式中,滤波器445可提供特定的通带以便改善信噪比,并改善光学传感器的性能。在一实施方式中,滤波器445置于透镜425和传感器(未图示)之间。亦即,将滤波器445安置于腔室空间的外部,以便被保护而免受处理环境的影响。

[0046] 现在参考图5,图示了根据一实施方式的处理工具500的平面视图截面图。在一实施方式中,处理工具500可包括腔室505。基板支撑件508(例如,卡盘等)可位于腔室505内。在一实施方式中,多个光学传感器520_{A-E}布置成绕着腔室505的周边的阵列。光学传感器520_{A-E}可实质类似于上述光学传感器中的一个或更多个。在所图示的实施方式中,示出了五个光学传感器520_{A-E}。然而,应理解,处理工具500中可包含任何数量的光学传感器520。使用

多个光学传感器520允许获取均匀性数据。例如,可获取等离子体均匀性及/或壁条件均匀性。另外,也可确定腔室漂移。

[0047] 现在参考图6A和6B,示出了根据一实施方式的描绘使用光学传感器原位提供定量测量的处理的流程图。

[0048] 现在参考图6A,处理660从操作661开始,包含获取参考信号,该参考信号沿着腔室内部的反射器与腔室外部的传感器之间的光学路径传播。特定地,操作661可包括图6B中所图示的处理670。

[0049] 现在参考图6B,处理670可从操作671开始,操作671包含从腔室外部的源发射电磁辐射。在一实施方式中,电磁辐射沿着源和腔室中的反射器之间的光学路径传播。接着,处理670可继续进行到操作672,操作672包含使用反射器沿着光学路径将电磁辐射反射回去。接着,处理670可继续进行到操作673,操作673包含使用光学地耦合至光学路径的传感器来感测经反射的电磁辐射。

[0050] 返回参考图6A,处理660可接着继续进行到操作662,操作662包括通过感测在处理腔室中发射的沿着光学路径传播的电磁辐射来获取处理信号。在一实施方式中,处理660可接着继续进行到操作663,操作663包括比较处理信号与参考信号。

[0051] 在一实施方式中,参考信号与处理信号的比较可提供处理信号的定量测量。特定地,参考信号可提供光学传感器固有的损耗的量度。据此,光学传感器中固有的损耗可被加回到处理信号,以便为处理信号提供定量值。获取定量值对腔室中的处理条件提供了更精确地描绘。此外,可跨不同腔室比较定量值。这样,可实现腔室匹配以便改善跨不同腔室的处理均匀性。

[0052] 应理解,图6A和6B中揭露的处理操作不需要以任何特定顺序来实行。亦即,可在任何时间获取每一信号。例如,在一个实施方式中,当在腔室中没有实行处理时,可获取参考信号。这提供了不会被等离子体发射的任何电磁辐射变更的参考信号。然而,应理解,在一些实施方式中,可在等离子体在腔室中撞击时获取参考信号。在其他实施方式中,可在源关闭时获取处理信号。在这些实施方式中,可获取来自等离子体的纯信号,而没有源光的任何干扰。然而,应理解,在一些实施方式中,在处理信号的测量期间,源光可为开启的。此外,应理解,可在腔室中的一个或更多个基板的处理期间获取参考信号和处理信号中的一者或两者。这样,测量可被称为原位测量。

[0053] 现在参考图7,图示了根据一实施方式的处理工具的示例性计算机系统760的区块图。在一实施方式中,计算机系统760耦接至处理工具且控制处理工具中的处理。计算机系统760可连接(例如,网络连接)至区域网络(LAN)、内联网络、外联网络或互联网中的其他机器。计算机系统760可在客户端-服务器网络环境中以服务器或客户端机器的能力操作,或作为点对点(或分布式)网络环境中的同级机器操作。计算机系统760可为个人计算机(PC)、平板PC、机顶盒(STB)、个人数字助理(PDA)、移动电话、网络应用设备、服务器、网络路由器、交换器或桥、或任何能够执行指令集(依序或其他方式)的机器,所述指令集指定该机器要采取的动作。此外,虽然仅针对计算机系统760图示了单一机器,但用语“机器”也应被视为包含个别地或联合地执行一指令集(或多个指令集)的机器(例如,计算机)的任何集合,以执行本文描述的任何一個或更多个方法。

[0054] 计算机系统760可包含具有非瞬态机器可读取介质的计算机程序产品,或软件

722,所述非瞬态机器可读取介质具有储存于上的指令,可使用所述指令对计算机系统760(或其他电子装置)进行编程以执行根据实施方式的处理。机器可读取介质包含用于以机器(例如,计算机)可读取的形式储存或传送信息的任何机构。例如,机器可读取(例如,计算机可读取)介质包含机器(例如,计算机)可读取储存介质(例如,只读存储器(“ROM”)、随机存取存储器(“RAM”)、磁盘储存介质、光学储存介质、闪存装置等)、机器(例如,计算机)可读取传输介质(电、光、声或其他形式的传播信号(例如,红外信号、数字信号等))等。

[0055] 在一实施方式中,计算机系统760包含系统处理器702、主存储器704(例如,只读存储器(ROM)、闪存、例如同步DRAM(SDRAM)或Rambus DRAM(RDRAM)的动态随机存取存储器(DRAM)等)、静态存储器706(例如,闪存、静态随机存取存储器(SRAM)等)和次级存储器718(例如,数据储存装置),它们经由总线730互相通信。

[0056] 系统处理器702表示一个或更多个通用处理装置,例如微系统处理器、中央处理单元等。更特定地,系统处理器可为复杂指令集计算(CISC)微系统处理器、精简指令集计算(RISC)微系统处理器、超长指令字(VLIW)微系统处理器、实行其他指令集的系统处理器、或实行指令集的组别的系统处理器。系统处理器702也可为一个或更多个专用处理装置,例如特定应用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、数字信号系统处理器(DSP)、网络系统处理器等。系统处理器702经配置以执行处理逻辑726以用于执行本文描述的操作。

[0057] 计算机系统760可进一步包含用于与其他装置或机器通信的系统网络接口装置708。计算机系统760也可包含影像显示单元710(例如,液晶显示器(LCD)、发光二极管显示器(LED)、或阴极射线管(CRT))、字母数字输入装置712(例如,键盘)、光标控制装置714(例如,鼠标)和信号产生装置716(例如,扬声器)。

[0058] 次级存储器718可包含机器可存取储存介质731(或更特定地,计算机可读取储存介质),其上储存了一个或更多个指令集(例如,软件722),这些指令集施行本文描述的任何一个或更多个方法或功能。软件722也可在由计算机系统760执行期间完全或至少部分地驻留在主存储器704内及/或系统处理器702内,主存储器704和系统处理器702也构成机器可读取储存介质。可进一步经由系统网络接口装置708在网络720上传送或接收软件722。在一实施方式中,网络接口装置708可使用RF耦合、光学耦合、声耦合或电感耦合来操作。

[0059] 虽然在示例性实施方式中将机器可存取储存介质731图示为单一介质,但用语“机器可读取储存介质”应当被视为包含储存一个或更多个指令集的单一介质或多个介质(例如,集中式或分布式数据库及/或相关联的高速缓冲存储器及服务器)。用语“机器可读取储存介质”也应被视为包含能够储存或编码指令集以供机器执行并且使机器执行任何一个或更多个方法的任何介质。据此,用语“机器可读取储存介质”应被视为包含但不限于固态存储器,及光学和磁性介质。

[0060] 在前述说明书中,已描述特定示例性实施方式。将显而易见的是,在不脱离以下权利要求的范围的情况下,可对其进行各种修改。据此,本说明书及附图被视为说明性意义而非限制性意义。

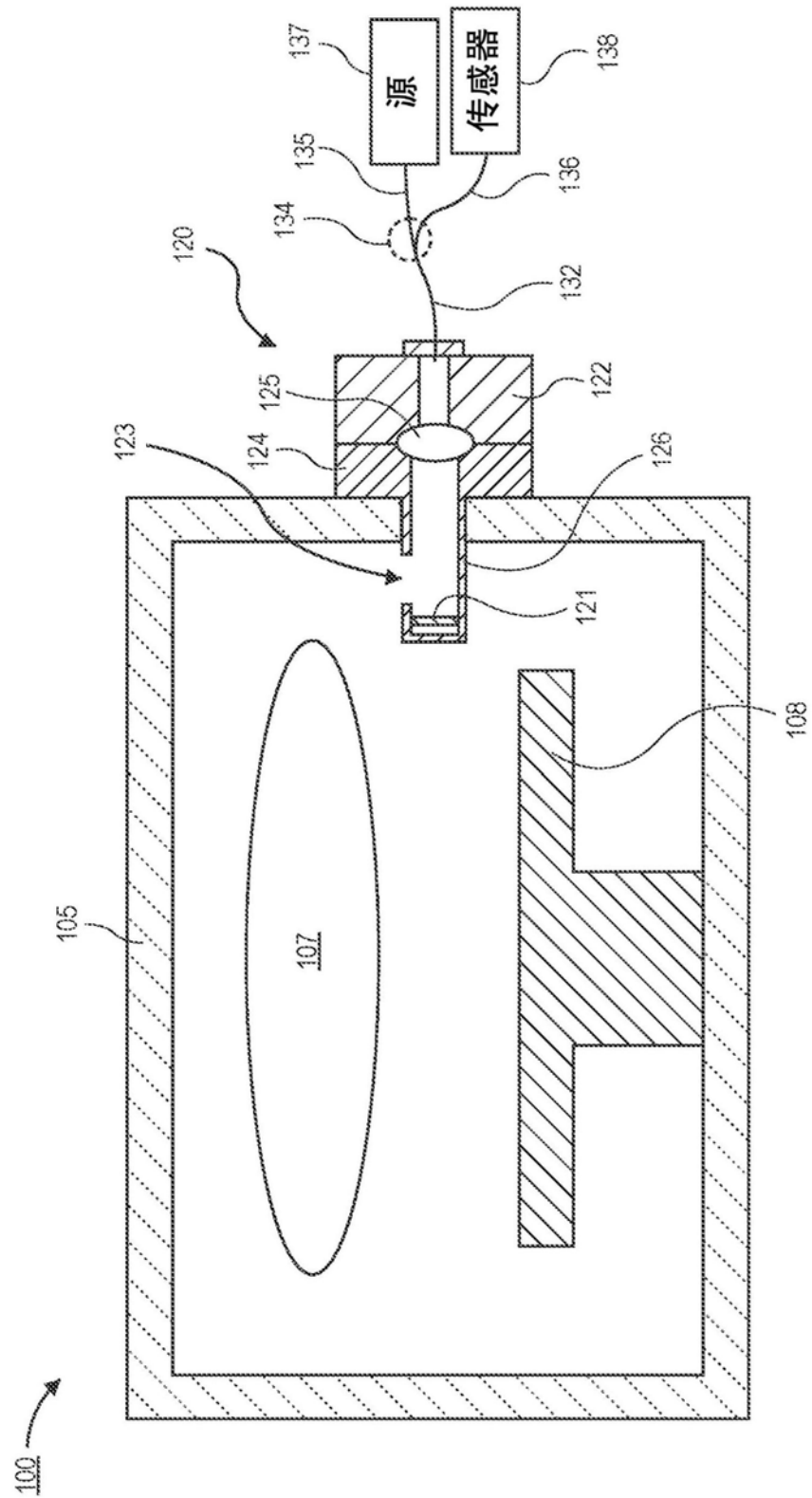


图1

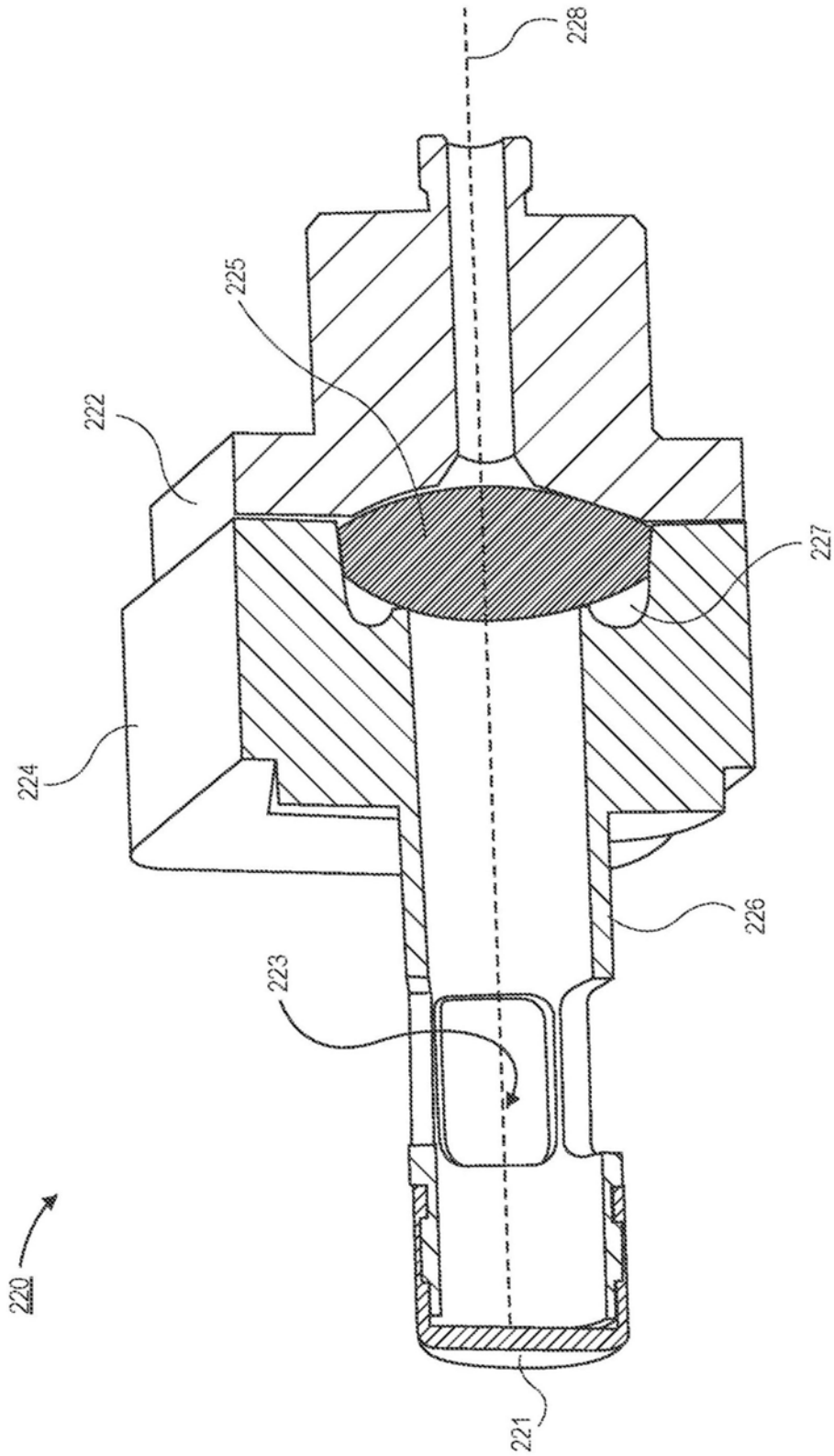


图2

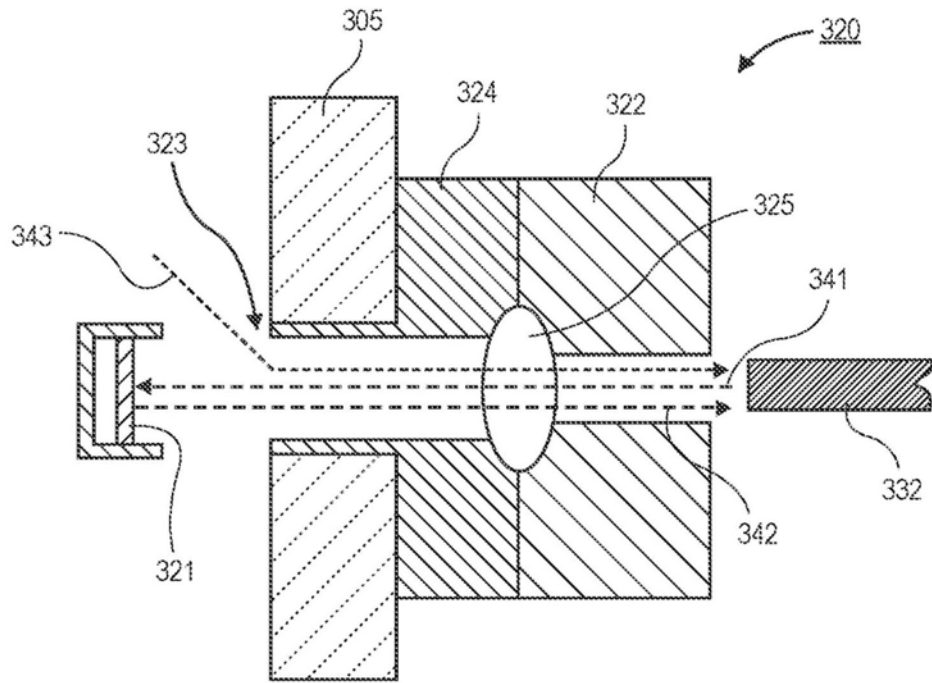


图3A

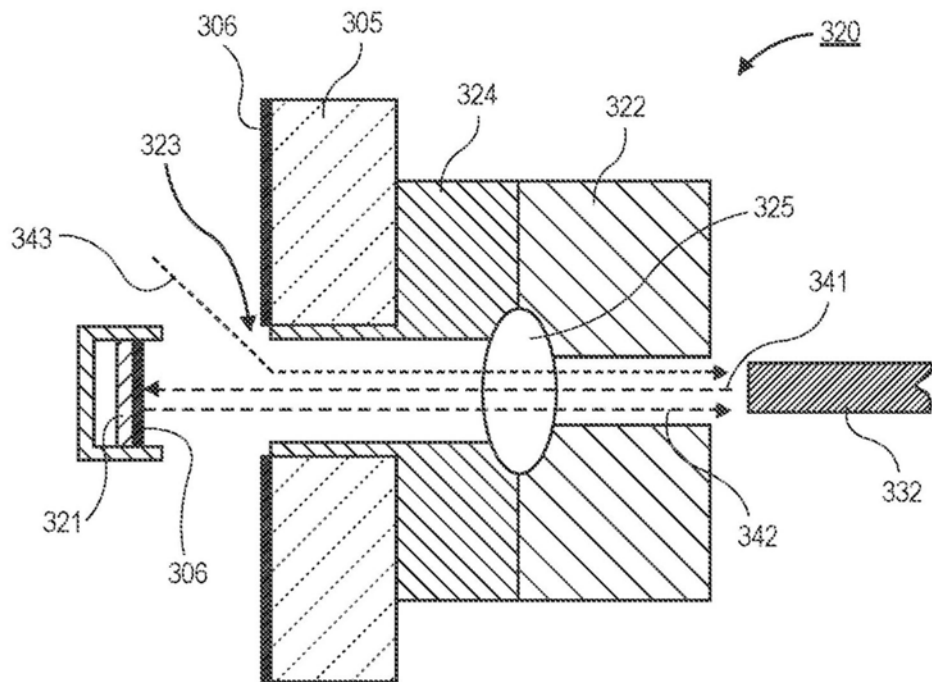


图3B

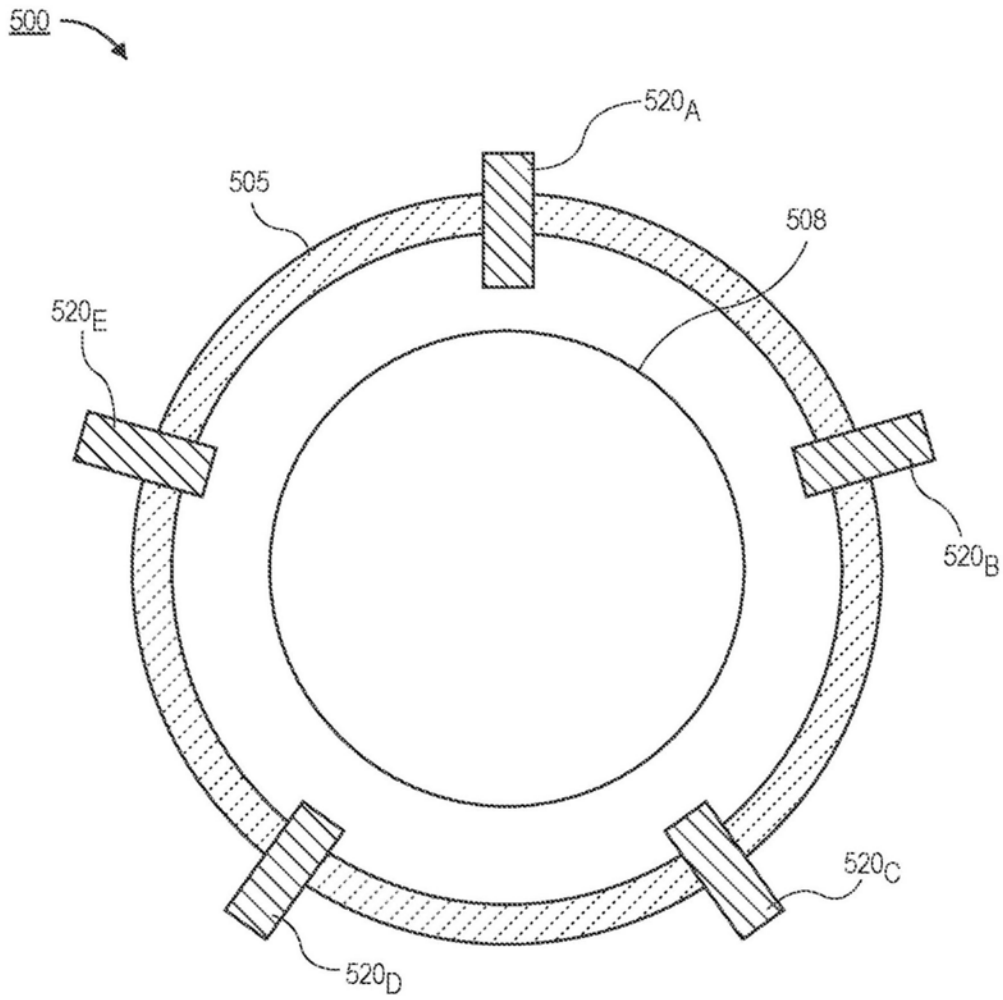


图5

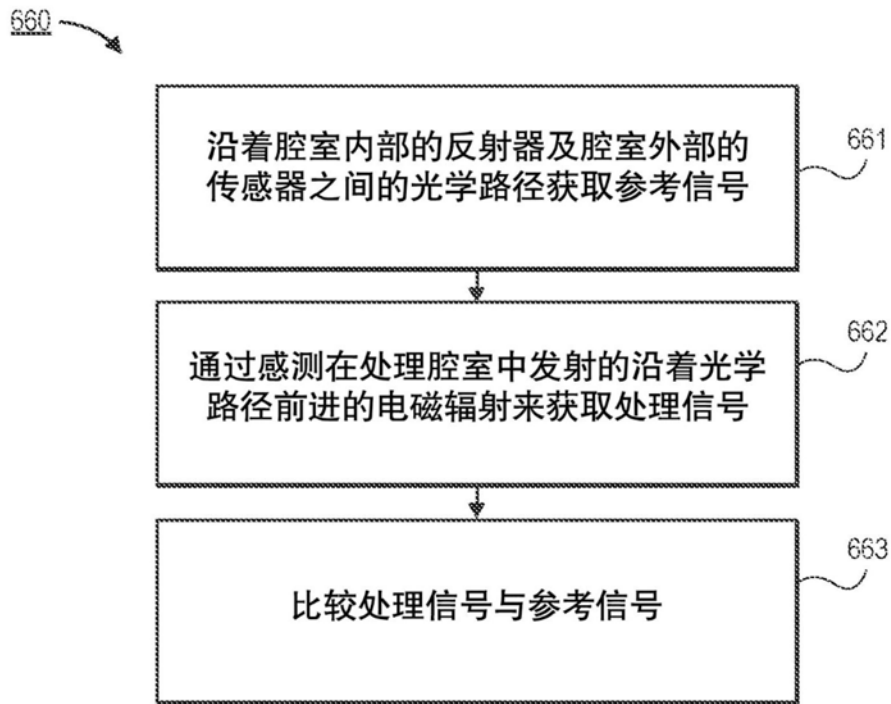


图6A

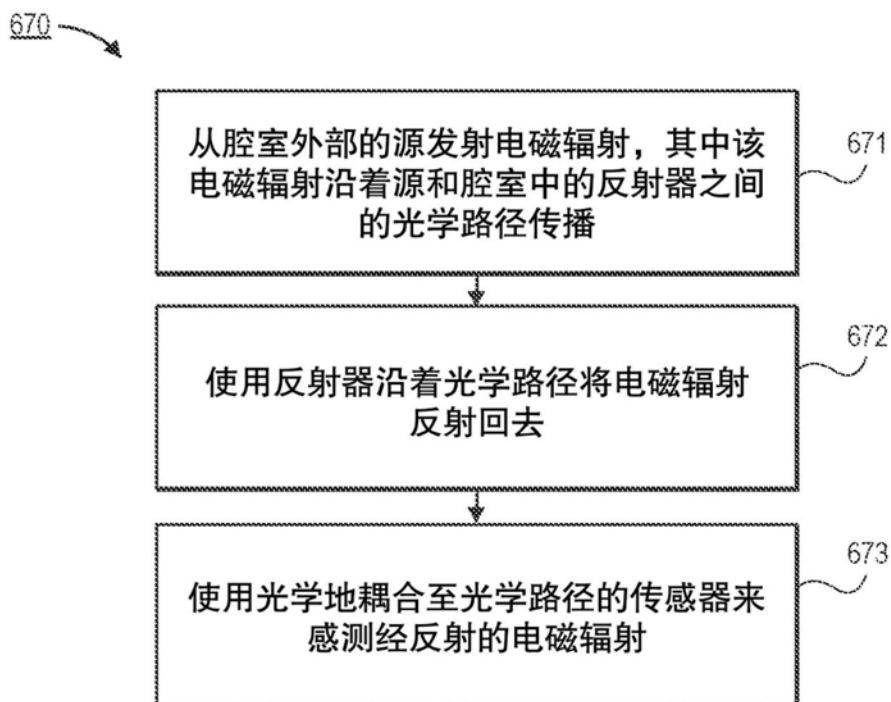


图6B

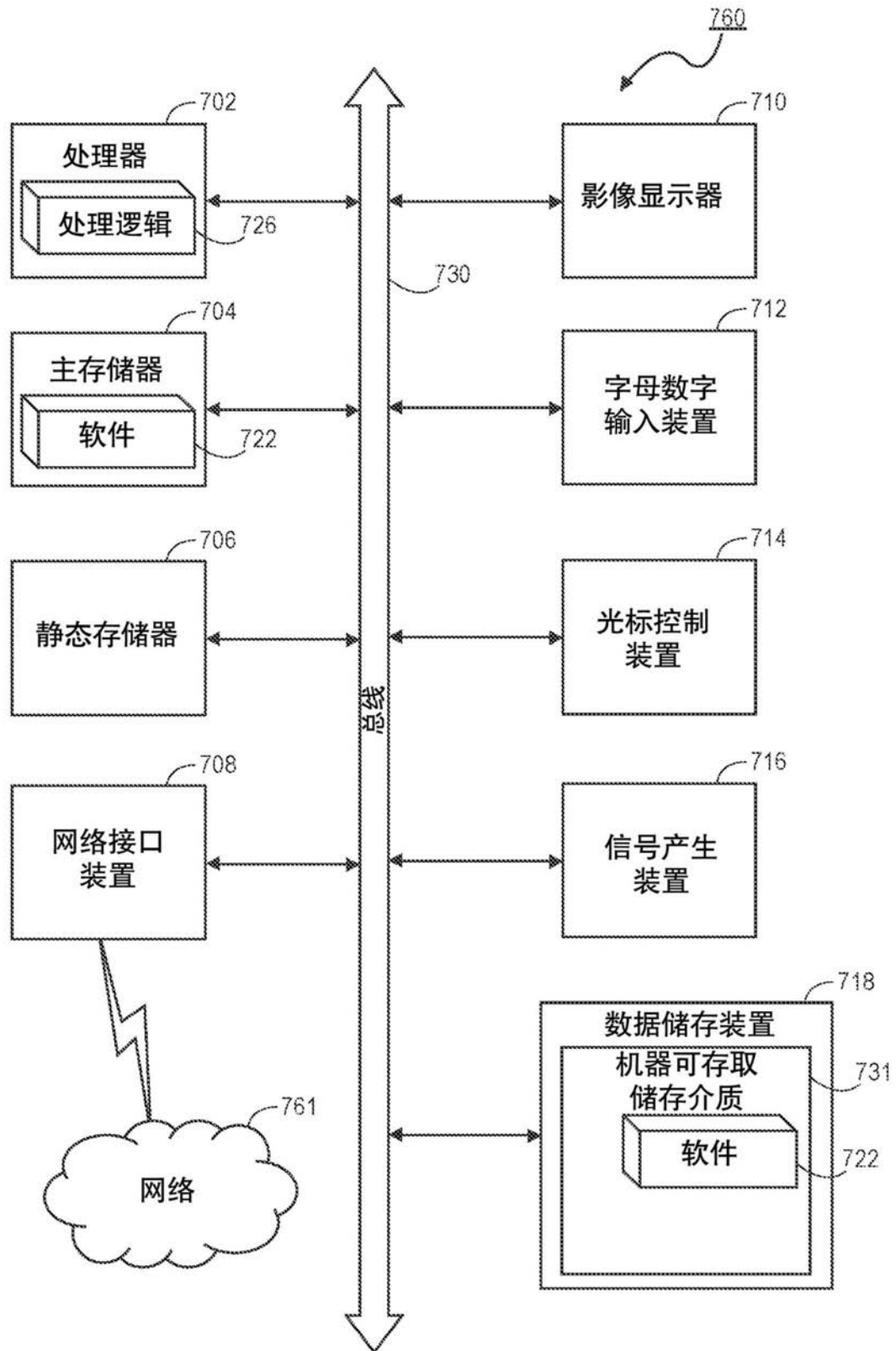


图7