



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105339871 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201480033034.9

(22)申请日 2014.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105339871 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(30)优先权数据

PCT/US2013/045264 2013.06.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.10

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/040728 2014.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/200766 EN 2014.12.18

(73)专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 F·R·罗斯科普夫 C·M·沃纳

C·M·艾利 J·B·莫雷尔

C·穆赛特 D·克尔

A-K·施德莱特斯基

(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 11038

代理人 曹瑾

(51)Int.Cl.

G06F 3/02(2006.01)

G04G 21/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 101201587 A,2008.06.18,

CN 101201587 A,2008.06.18,

US 2005/0164623 A1,2005.07.28,

CN 101750958 A,2010.06.23,

CN 102890443 A,2013.01.23,

审查员 王思杰

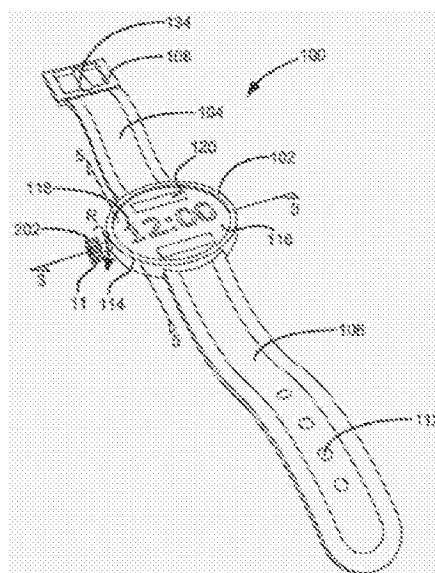
权利要求书2页 说明书17页 附图17页

(54)发明名称

用于电子设备的旋转输入机构

(57)摘要

本发明公开了涉及可穿戴电子设备的一个实施例。所述可穿戴电子设备包括具有侧壁的壳体、连接到所述壳体的显示器、与所述显示器通信的处理元件,所述侧壁具有穿过其而限定的按钮孔。所述设备还包括与所述处理元件通信的感测元件和至少部分地被接收在所述按钮孔内并与所述感测元件通信的输入按钮,所述输入按钮被配置为接收两种类型的用户输入。在操作期间,所述感测元件跟踪所述输入按钮的移动来确定所述两种类型的用户输入。



1. 一种可穿戴电子设备,包括:  
具有侧壁的壳体,所述壳体具有穿过其而限定的孔;  
输入设备,所述输入设备具有沿纵轴延伸并至少部分地被接纳在所述孔内的杆部;  
光学感测元件,所述光学感测元件被配置成使用从所述杆部反射出的光检测所述输入设备围绕所述纵轴的旋转;  
触觉开关,所述触觉开关位于所述杆部的末端并被配置成检测所述输入设备的平移;  
以及  
处理元件,所述处理元件位于所述壳体内并被配置成区分所述输入设备的旋转和平移。
2. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中所述平移是向内平移。
3. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中所述触觉开关包括:  
可塌缩弹片;  
触件,所述触件在所述可塌缩弹片塌缩时闭合电路;和  
隔膜,所述隔膜被定位在所述输入设备与所述可塌缩弹片之间。
4. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中所述输入设备进一步包括一组标记,所述一组标记由所述光学感测元件使用来检测所述输入设备的移动。
5. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中所述输入设备为冠部。
6. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中:  
所述可穿戴电子设备还包括位于所述壳体内并被附接到所述杆部的夹具;以及  
所述夹具可操作用来限制所述输入设备在向外的平移方向上的移动。
7. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中:  
所述输入设备包括可跟踪元件;以及  
所述光学感测元件被配置成通过检测从所述可跟踪元件反射出的光来检测所述输入设备的旋转。
8. 根据权利要求7所述的可穿戴电子设备,其中:  
所述杆部包括以下中的至少一个:  
凹口;  
脊部;或者  
光学可检测到的标记。
9. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中:  
所述输入设备包括附接到所述杆部并被定位在所述壳体外部的头部;以及  
所述输入设备包括在所述头部的外表面上形成的触觉特征部。
10. 根据权利要求1所述的可穿戴电子设备,其中所述处理元件被配置成:  
响应于所述输入设备的旋转执行第一功能;以及  
响应于所述输入设备的平移执行不同的第二功能。
11. 一种表,包括:  
限定内部腔的主体;  
输入设备,所述输入设备包括:  
沿着所述主体的外表面定位的头部;以及

与所述头部耦接并延伸到所述主体的内部腔的杆部；

光学传感器,所述光学传感器位于所述主体的内部腔内并被配置成使用从所述杆部反射出的光来检测所述输入设备的旋转移动；

触觉开关,所述触觉开关位于所述杆部的末端附近并被配置成检测所述输入设备的平移移动；

触敏显示器,所述触敏显示器至少部分位于所述主体内并被配置成使用所述输入设备来描绘可选择性修改的图形输出；以及

带,所述带连接到所述主体并被配置为缠绕用户的一部分。

12. 根据权利要求11所述的表,其中所述触觉开关包括:

可塌缩弹片;和

连接到所述可塌缩弹片的电子触件,其中所述输入设备的平移移动压缩所述可塌缩弹片以激活所述电子触件。

13. 根据权利要求11所述的表,其中:

所述输入设备还包括位于所述杆部周围的可跟踪元件;以及

所述光学传感器被配置成使用从所述可跟踪元件反射出的光来检测所述旋转移动。

14. 根据权利要求13所述的表,其中

所述可跟踪元件位于所述杆部的底部区域上。

15. 根据权利要求11所述的表,还包括至少一个密封元件,所述至少一个密封元件位于所述杆部周围并在所述主体和所述杆部之间形成密封。

16. 根据权利要求11所述的表,还包括可操作地耦接到所述触敏显示器并被配置成执行以下的处理元件:

响应于所述旋转移动以第一方式修改所述触敏显示器的图形输出;以及

响应于所述平移移动以第二方式修改所述触敏显示器的图形输出。

17. 根据权利要求16所述的表,其中:

以第一方式修改所述触敏显示器的图形输出包括滚动在所述触敏显示器上显示的项目列表;以及

以第二方式修改所述触敏显示器的图形输出包括选择所述项目列表中的项目。

18. 根据权利要求17所述的表,其中:

所述光学传感器被进一步配置成检测所述旋转移动的速度;以及

所述滚动的速度根据所述输入设备的旋转移动的速度变化。

19. 根据权利要求11所述的表,其中:

所述头部包括柱形体;以及

一系列触觉特征部在所述柱形体周围形成。

## 用于电子设备的旋转输入机构

### 技术领域

[0001] 本公开整体涉及电子设备,并且更具体地,涉及用于计算设备的输入设备。

### 背景技术

[0002] 许多类型的电子设备,诸如智能电话、游戏设备、计算机、表等使用输入设备诸如按钮或开关来接收用户输入。然而,设备的壳体包括孔或其他开口以允许按钮或开关(或其他可选物项)移动。这些孔允许水、空气和其他环境物项进入壳体中并潜在地损坏内部电子部件。此外,许多输入设备,诸如按钮或开关可允许单一类型的输入。例如,对按钮进行致动可发送一种类型的信号,通过压缩使电路闭合的弹片开关来生成该信号。随着电子设备尺寸的减小,可能期望具有较少的输入按钮或输入设备,而不减小用户可使用来为设备提供信息的功能或输入类型的数量。

### 发明内容

[0003] 本公开的一个实例包括可穿戴电子设备。可穿戴电子设备包括具有侧壁的壳体,该侧壁具有穿过其而限定的按钮孔、容纳在所述壳体内的处理元件、与所述处理单元通信的感测元件和输入设备,所述输入设备至少部分地被接收在按钮孔内并与感测元件通信,所述输入设备被配置为接收至少第一类型的用户输入和第二类型的用户输入。一般地,感测元件用于跟踪输入按钮的移动并输出信号,并且处理元件用于基于该信号来区分第一类型的用户输入和第二类型的用户输入。

[0004] 本公开的另一实例包括表。该表包括壳状部或表盘。壳状部包括处理器、感测元件和冠部。该冠部包括可跟踪元件,并且感测元件被配置为通过跟踪可跟踪元件的移动来感测冠部的移动。该表还包括带,该带连接到壳状部并被配置为缠绕用户的一部分。

### 附图说明

[0005] 图1为包括多输入设备的可穿戴电子设备的俯视平面图。

[0006] 图2为可穿戴电子设备的简化框图。

[0007] 图3是沿图1中的线3-3截取的可穿戴电子设备的横截面视图。

[0008] 图4为可穿戴电子设备的冠部或输入按钮的仰视图。

[0009] 图5是沿图1中的线5-5截取的可穿戴电子设备的横截面视图。

[0010] 图6为包括保持部件的第一实例的输入按钮的横截面视图。

[0011] 图7为包括保持部件的第二实例的输入按钮的横截面。

[0012] 图8为包括定位在壳体的腔内的两个感测元件的可穿戴设备的横截面视图。

[0013] 图9为输入按钮的实例的横截面视图,其中可跟踪元件被配置为检测到轴的移动。

[0014] 图10为包括感测元件和可跟踪元件的另一实例的可穿戴设备的横截面视图。

[0015] 图11为包括可穿戴设备的壳体和内部部件与输入按钮之间的电连接件的输入按钮

钮的横截面视图。

[0016] 图12为包括输入传感器的输入按钮的横截面视图。

[0017] 图13A为包括平行于杆部定位的开关传感器的输入按钮的实施例的横截面视图。

[0018] 图13B为图13A中示出的输入按钮的横截面视图,其中力被施加到头部。

[0019] 图14为图13A中示出的输入按钮的另一实例的横截面图。

[0020] 图15为包括马达的输入按钮的横截面视图。

[0021] 图16为包括连接到头部的输入传感器的输入按钮的横截面视图。

[0022] 图17为包括穿过头部而限定的孔的图16的输入按钮的横截面视图。

### 具体实施方式

[0023] 在本文的一些实施例中,公开了包括多输入按钮的可穿戴电子设备。该可穿戴电子设备可为表、便携式音乐播放器、健康监测设备、计算或游戏设备、智能电话等。在一些实施例中,可穿戴电子设备为可围绕用户的手腕佩戴的表。在实施例中,多输入按钮形成表的冠部并连接到设备壳体的侧壁。多输入按钮可被按下以输入第一类型的输入并可被旋转以输入第二类型的输入。此外,在一些实例中,按钮可同轴或离轴被按下以激活第三输入。

[0024] 在特定的具体实施中,可穿戴设备包括旋转编码器以检测多输入按钮的旋转,以及包括接收非旋转类型输入的传感器。在一个实施例中,可穿戴设备包括壳体和从壳体延伸的凸缘或头部。头部或冠部连接到主轴或杆部,主轴或杆部被接收在壳体内,并且可跟踪元件或编码器附接到主轴的底部末端。头部从壳体延伸并且在头部旋转时,诸如由于用户转动该头部,杆部的底部上的可跟踪元件旋转,越过包含在壳体内的旋转传感器。旋转传感器感测杆部和头部的移动。此外,杆部可移动地(例如,滑动地)连接到壳体使得用户可按压头部并且杆部可移动预先确定的距离。在该实例中,开关(诸如触觉开关)或传感器可检测到杆部的垂直或水平移动。以此方式,多输入按钮可检测到旋转输入和压缩式输入。

[0025] 多输入按钮的杆部和其他部分可包括密封构件,诸如O型环、密封杯或隔膜密封件,该密封构件将可穿戴设备的某些部件与环境成分诸如水密封隔离。杆部和壳体孔可被选择使得杆部可在壳体内移动而不破坏密封或者以另外方式产生到被保持在壳体内的内部部件的流动路径。作为实例,杆部可具有比壳体孔略小的直径并且O型环可围绕杆部被接收在壳体孔内。在该实例中,O型环为可压缩材料,诸如泡沫,在用户施加力时可被压缩。当O型环的一侧由于用户压力而压缩时,另一侧扩展而增大,从而保持围绕杆部对壳体孔的密封。这允许杆部在壳体直径内移动,而不会开启至壳体中的路径。

[0026] 此外,在一些实施例中,多输入按钮可被致动来为用户提供触觉反馈。例如,在杆部能够在壳体内移动的实施例中,设备诸如致动器可移动该杆部。当被致动时,杆部可选择性地移动头部来为用户提供反馈。

[0027] 现在转向附图,下面将更详细地讨论示例性可穿戴电子设备。图1为可穿戴电子设备的俯视平面图。图2为图1的可穿戴电子设备的简化框图。参考图1和图2,可穿戴电子设备100可包括壳状部102或计算中心或元件。在电子设备100被配置为由用户佩戴的实施例中,设备100可包括可连接到壳状部102的相对侧的一个或多个带104、106。带104、106中

的每个带可缠绕手腕、胳膊、腿、胸的一部分或者用户身体的其他部分来将 榖状部102固定到用户身体。例如,带104、106中的每个带的末端可通过 紧固机构108连接在一起。紧固机构108可大体上为任何类型的紧固设备,诸如但不限于凸耳、钩环结构、磁性紧固件、搭扣、按钮、扣等。然而,在一个实施例中,诸如图1中所示的一个实施例,紧固机构108为带扣,其包括尖头134或可被插入到第二表带106中的一个或多个孔112中的元件,以将第一表带104和第二表带106固定在一起。

[0028] 可穿戴电子设备的榖状部102通常包含可穿戴电子设备100的计算和处理元件。图3是沿图1中的线3-3截取的榖状部102的部分横截面图。参考图1到图3,榖状部102可包括至少部分地由壳体114包围的显示器 116。在一些实施例中,显示器116可形成榖状部102的表面并且壳体114 可邻接显示器116的边缘和/或背侧的一部分。此外,可穿戴设备100的内部部件可在显示器116与壳体114之间被包含壳体114内。壳体114保护榖状部102的内部部件以及将显示器116连接到榖状部102。

[0029] 壳体114可由各种材料构造出,诸如但不限于塑料、金属、合金等。壳体114包括按钮孔172(参见图3)来接收输入按钮110或输入按钮的一部分。按钮孔172在壳体114的侧壁188内形成通道并从壳体114的外表面 188延伸到内表面190。按钮孔172通常被配置为对应于输入按钮110的尺寸/形状或接收输入按钮110的杆部或主轴。也就是说,按钮孔172可以另外方式来确定形状和尺寸。

[0030] 壳体114还可以包括在顶表面上限定的用于接收显示器116的沟槽 186。参考图1和图3,显示器116可通过粘合剂或其他紧固机构连接到壳体114。在该实例中,显示器安置在壳体的凹槽部分或沟槽内,并且壳体至少部分地围绕显示器的边缘延伸并可紧固或附接于显示器的边缘,但是可以使显示器的后部的至少一部分不受约束或者未由外壳支撑。然而,在其他实施例中,显示器和壳体可以另外方式连接在一起。

[0031] 显示器116大体上为任何类型的显示屏或设备,其可为可穿戴设备 100提供视觉输出。作为实例,显示器116可为液晶显示器、发光二极管显示器等。此外,显示器116还可被配置为接收用户输入,诸如通过电容式感测元件来接收用户输入的多触摸显示屏。在许多实施例中,显示器116 可为动态变化的,然而,在其他实施例中,显示器116可为可能不会动态变化的非电子部件诸如喷涂面板。

[0032] 显示器116可示出多个图标118、120或可选择性地修改的其他图形。作为实例,第一图形118可包括时间图形,该时间图形变化其字符来代表 时间变化,例如表示小时、分钟和秒的数字。第二图形120可包括通知图形,诸如电池寿命、接收的消息等。两个图形118、120可大体上定位在显示器116上的任何位置并且可根据需要变化。此外,图形118、120的数字、尺寸、形状和其他特征也可以变化。

[0033] 输入按钮110从壳体114延伸并且附接到壳体114或者穿过壳体114。输入按钮110将在下文详细讨论,但是一般地允许用户向可穿戴电子设备 100提供输入,以及任选地为用户提供触觉反馈。

[0034] 参考图2,可穿戴电子设备包括多个内部处理或计算元件。例如,可穿戴电子设备100可包括电源122、一个或多个处理元件124、存储器部件 128、一个或多个传感器126和输入/输出部件130。内部部件中的每个部件 可被接收在壳体114内,并且可通过一个或多个系统总线132、迹线、印刷 电路板或其他通信机制进行通信。

[0035] 电源122向毂状部102和可穿戴设备100的其他部件提供电力。电源 122可为电池或其他便携式电力元件。此外,电源122可为可再充电的或可 替换的。

[0036] 处理元件124或处理器大体上为可接收指令和执行指令的任何类型的 设备。例如,处理元件124可为处理器、微型计算机、处理单元或一组处 理单元等。另外,处理元件 124可包括一个或多个处理器并且在一些实施 例中可包括多个处理元件。

[0037] 一个或多个传感器126可被配置为感测许多不同的参数或特征值,该 参数或特征值可用来影响可穿戴电子设备100的一个或多个操作。例如, 传感器126可包括加速度计、陀螺仪、电容式传感器、光传感器、图像传 感器、压力或力传感器等。如将在下文详细所述, 传感器126中的一个或 多个传感器可用于与输入按钮110相结合或与其分开从而将用户输入 提供给毂状部102。

[0038] 继续参考图2,存储器部件128存储可由可穿戴设备100使用的电子数 据。例如,存储器部件128可存储对应于各种应用程序的电气数据或内 容,例如音频文件、视频文件、文 档文件等。存储器128可以是例如非易 失性存储装置、磁性存储介质、光学存储介质、光磁 存储介质、只读存储 器、随机存取存储器、可擦除可编程存储器或闪存存储器。

[0039] 输入/输出接口130可以从用户或一个或多个其他电子设备接收数据。此外,输 入/输出接口130可以方便向用户或其他电子设备发送数据。例 如,输入/输出接口130可用于 从网络接收数据,或者可用于通过无线或有 线连接(互联网、WiFi、蓝牙和以太网作为一 些实例)发送和传输电子信 号。在一些实施例中,输入/输出接口130可以支持多种网络或 通信机构。例如,网络/通信接口130可以经由蓝牙网络与另一个设备配对以向其他设 备 传输信号,同时从WiFi或其他网络接收数据。

[0040] 现在将更详细地讨论输入按钮110。参考图3,输入按钮110包括头部 148和杆部 150或主轴。杆部150被接收到在壳体114中所限定的按钮孔 172中并且头部148在壳体114 外部从杆部150向外延伸。在可穿戴电子设 备100为表的实施例中,输入按钮110形成表的 冠部,其中头部148充当 用户接合表面以允许用户旋转、拖拽和/或推动冠部110或输入按 钮。

[0041] 参考图1,头部148通常为凸缘型构件,该凸缘型构件可具有柱形体 和圆形或平坦 顶部。此外,头部148可以任选地包括多个脊部202或其他 触觉特征部。脊部202可增强用户 的一个或多个手指与头部148之间的摩 擦,使得用户更容易旋转或拖拽头部148,并且可为 用户提供指示符(类似 于道路上的里程标记),其允许用户确定旋转数量。例如,头部148可 在 围绕头部148的外表面每一刻钟处包括一个脊部202,所述脊部可向用户指 示何时头部 已旋转90度。然而,在其他实施例中,脊部202可被省略或者 可使用其他特征部。

[0042] 再次参考图3,杆部150一般来说可为圆柱形构件并且可从头部148延 伸。头部148 和杆部150可整体地形成或者可为固定地附接在一起的分立 部件。杆部150还可包括密封 沟槽152,该密封沟槽围绕杆部外圆周的一部 分被限定。密封沟槽152被配置为接收密封构 件,诸如O型环154或密封 杯。在一些实施例中,杆部150具有的长度比按钮孔172的长度长。 以此 方式,杆部150的相对的末端从按钮孔172的任一侧延伸。在这些实施例 中,头部148 可在空间上与壳体的外表面分开杆部150从按钮孔的外端部 向外延伸的长度。然而,在 其他实施例中,杆部150具有的长度可与按钮 孔172的长度大体上相同或者可比按钮孔172的 长度短。在稍后的实例 中,感测电路的一个或多个部分(下文更详细讨论)可位于按钮孔

172正 下方或部分地位于按钮孔172内。

[0043] 输入按钮110包括可跟踪元件146或位于杆部150的底部上的编码器。图4为按钮110的底部平面图。参考图3和图4,可跟踪元件146可连接到杆部150的底部末端或者可连接到杆部150的外表面或者被限定在杆部150的外表面上。可跟踪元件146与感测元件142交互以允许感测元件142通过跟踪可跟踪元件146的移动来跟踪杆部150的移动。同样地,可跟踪元件146连接到杆部150使得在杆部150移动或旋转时诸如由于到头部148的用户输入导致的移动或旋转时,可跟踪元件146将相应地移动。

[0044] 可跟踪元件146的位置、尺寸和材料类型可基于感测元件142而变化,如下文所述,可跟踪元件146可跟踪不同类型的参数,诸如但不限于光学特性、磁特性、机械特性、电特性或电容特性。同样地,可跟踪元件146可被修改以增强对杆部150的跟踪。

[0045] 继续参考图3和图4,在一个实施例中,可跟踪元件146为磁体,或者为永磁体或者为电磁体。在该实施例中,可跟踪元件146可为圆柱形盘,该圆柱形盘包括第一极182和第二极184。第一极182可为可跟踪元件146的北极而第二极184可为可跟踪元件146的南极。两个极182、184可径向相对,使得可跟踪元件146的一半形成第一极182并且可跟踪元件146的另一半形成第二极184,两个极182、184形成半圆形。换句话讲,可跟踪元件146的底表面沿其直径按极性分开。

[0046] 在一些实施例中,可跟踪元件可包括围绕杆部150的周边定位的两个或更多个磁体。在这些实施例中,旋转传感器可定位在按钮孔内以跟踪杆部150的旋转。

[0047] 现在将更详细地讨论感测元件142和相应结构。图5是沿图1中的线5-5截取的可穿戴电子设备的放大后的横截面图。参考图3和图5,感测元件142被支撑在壳体114内并被配置为检测到按钮110的旋转、垂直和/或横向移动。感测元件142可被支撑在基板166上并包括一个或多个传感器。例如,感测元件142可包括旋转传感器210a、210b、210c、210d和开关传感器160。旋转传感器210a、210b、210c、210d和开关传感器160可定位在隔室212或其他壳体内。隔室212由形成感测元件142的底部的触件基板170支撑在基板166上。隔室212和触件基板170限定在其中接收传感器的腔164。

[0048] 旋转传感器210a、210b、210c、210d被配置为检测到杆部150的旋转或冠部或按钮110的其他部分的旋转。在图3到图5中所示的实施例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d可为检测到磁极性的变化的磁性传感器。例如,旋转传感器210a、210b、210c、210d可为霍尔效应传感器。换句话讲,旋转传感器210a、210b、210c、210d可为换能器,其响应于磁场变化该换能器改变输出信号。在另一实例中,旋转传感器和/或开关传感器可为光学传感器并且可跟踪元件可包括可由光学传感器用来跟踪杆部150的移动的一个或多个标记或可视指示符。

[0049] 在一些实施例中,可跟踪元件可定位在头部148上或按钮110的外部部分上。在这些实施例中,旋转传感器可通过外壳或壳体114与输入按钮110通信(光学方式或磁性方式)。例如,壳体可包括透明部分或窗口并且光学传感器可通过窗口跟踪冠部的移动。

[0050] 在一些实例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d可彼此间隔开并且位于感测元件142的相对的象限处。这允许旋转传感器210a、210b、210c、210d可在可跟踪元件146进入和退出感测元件的每个象限或部分时跟踪可跟踪元件146的旋转。然而,应当注意,在其他实施例中,可以仅存在两个传感器,它们可用来跟踪可跟踪元件146的较大旋转距离。



[0051] 旋转传感器210a、210b、210c、210d可彼此共面或者可彼此不共面。参考图5,在图3和图5所示的实施例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d在平面中彼此对齐。

[0052] 此外,尽管图5所示的实施例示出了四个旋转传感器210a、210b、210c、210d,但是可存在更少或更多的传感器。例如,可仅使用两个传感器或可使用多于两个的压力传感器。附加的传感器可提供附加的信息,诸如取向和/或速度,以及提供冗余来减小误差。然而,仅使用两个传感器可允许感测元件142检测到杆部150的旋转而无需附加的部件,这可降低可穿戴设备100的成本和制造复杂度。

[0053] 然而,在其他实施例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d可感测除了磁场之外的其他参数。例如,旋转传感器210a、210b、210c、210d可为光学传感器(例如,图像或光传感器)、电容式传感器、电触件等。在这些实施例中,旋转传感器的数量、取向、位置和尺寸可根据需要变化。

[0054] 开关传感器160包括电触件元件168、可塌缩弹片214和顶端158。电触件元件168与基板170上的触件元件交互来指示何时已致动开关传感器160。例如,当触件元件168接触基板170时,可使电路闭合,信号可被激励或产生等。弹片214为弹性和柔性材料,其根据预先确定的压力水平来塌缩或弯曲。弹片214可为薄金属弹片、塑料弹片,或者可由其他材料构成的其他弹片。弹片214可响应于用户施加的塌缩力产生可听声以及反向力。当用户压缩弹片214时,可听声和反向力为用户提供反馈。顶端158连接到弹片214并且当向顶端158施加力时,顶端158被配置为使弹片214塌缩。

[0055] 尽管在图3和图5中示出了开关传感器160作为触觉开关,但是还设想到许多其他传感器。例如,开关传感器160可为磁性传感器、电容式传感器、光学传感器或超声波传感器。在具体实例中,开关传感器160可为电容式传感器并且当用户按压按钮110以及杆部150移动更靠近传感器160时可检测到电容的变化。同样地,任何特定实施例的讨论仅表示示例性的。

[0056] 应当注意,包括旋转传感器210a、210b、210c、210d和开关传感器160的感测元件142可为集成的感测部件或封装件,其可作为一个部件安装在毂状部102中。另选地,旋转传感器210a、210b、210c、210d和开关传感器160可为可能作为独立部件安装的分立部件,并且它们可包括自身的密封件、基板等。此外,可穿戴电子设备100可仅包括单个传感器,诸如旋转传感器或开关传感器。

[0057] 继续参考图3和图5,感测元件142由密封件144包围。密封件144,可为压敏粘合剂、热活化膜、硅酮或其他密封材料,围绕隔室212的周边定位。例如,密封件144可为矩形元件,其围绕隔室212的周边和密封构件延伸。密封件144限定开口,该开口允许旋转传感器和开关传感器与可跟踪元件146通信以及与杆部150连通。隔膜156或柔性密封件在该开口上方延伸并且定位于感测元件142上方。隔膜156与密封件144一起起作用来防止水、杂质和其他成分到达感测元件142。例如,水和其他成分可行进通过壳体114内的按钮孔172,但是由于隔膜和密封件144,水和其他成分可能不到达感测元件142和可穿戴电子设备100的其他内部部件。作为另一实例,在一些实施例中,按钮110可为可移除的,并且在移除冠部或按钮时,密封件144和隔膜156防止水和其他成分破坏感测元件142和/或可穿戴设备100的其他内部部件。

[0058] 参考图5,开关传感器160的顶端158可定位于隔膜156的上方,其中密封环216抵

靠顶端158的侧壁来密封隔膜156。在这些实施例中,隔膜 156可为柔性的并允许顶端158垂直移动而不划开或以另外方式折中隔膜的密封。

[0059] 现在将更详细地讨论输入按钮110的操作。参考图1、图3和图5,为了提供对可穿戴输入设备100的第一输入,用户向冠部或按钮100的头部 148提供推动力F。当抵靠头部148施加力F时,头部和杆部150在力F的方向上沿按钮孔172的长度,朝向壳体114所限定的内部腔139横向移动。当杆部150移动到腔139中,杆部150的底部末端进入到腔139中时,在一些实例中,可跟踪元件146将力F的至少一部分转移到顶端158。

[0060] 响应于顶端158上的力F,弹片214塌缩,将触件168移动成与基板 170上的触件(未示出)连通。在弹片214塌缩时,向用户提供反馈(例如,通过弹片塌缩的可听声或弹片塌缩的机械触觉)。在触件168记录输入时,产生信号并传送到处理元件124。处理元件124随后使用信号来记录用户输入。应当注意,在开关传感器160与杆部150离轴定位(下文更具体描述)的实施例中,力F可形成如由角度力AF所示的角度。除了同轴力F之外,该角度力AF可被记录为第二用户输入。

[0061] 在一些实施例中,按钮孔可足够大使得开关传感器120可由角度力AF 激活,即使在开关传感器定位于图4中所示的杆部150下方时也是如此。换句话说,角度力AF或其他离轴力可在杆部150与按钮孔172侧壁的摩擦 接合不足以抵抗角度力AF时激活输入按钮110。在角度增大时,作用在杆部上的摩擦力增大并且通过改变杆部和/或按钮孔的尺寸,可选择预先确定的角度范围,针对该角度范围角度力AF可激活开关。例如,可选择输入力的最大角度并且当力小于该角度时,角度力可激活开关120并且当角度力 处于或者大于最大角度时,输入按钮可以不被激活。作为实例,以最多至 30或45度角度施加到输入按钮的力能够激活开关传感器120。

[0062] 此外,输入按钮110可记录旋转输入。例如,如果用户将旋转力R施加到头部148,则头部148和杆部150旋转。在杆部150旋转时,可跟踪元件146相应旋转。旋转传感器210a、210b、210c、210d跟踪可跟踪元件 146的移动并且产生传送到处理元件124的信号,处理元件可使用所述信号 确定旋转速度和方向。

[0063] 参考图3-图5,在旋转传感器210a、210b、210c、210d为霍尔效应传感器并且可跟踪元件146为磁体的实施例中,传感器210a、210b、210c、210d可使用磁场的变化来确定旋转。参考图5,在杆部150由于旋转力R 导致旋转时(见图1)时,可跟踪元件146沿旋转轴旋转。在可跟踪元件 146旋转时,两个极182、184在旋转传感器210a、210b、210c、210d的每一个上方(或附近)旋转,使得旋转传感器210a、210b、210c、210d检测到磁场的变化。

[0064] 处理元件124可使用磁场的变化来确定可跟踪元件146(以及由此的 杆部150)的旋转速度和方向。以此方式,用户可向按钮110施加旋转输入,该旋转输入可由感测元件142检测到。应当注意,在一些实施例中, 用户输入的速度和/或方向可用来激活不同应用和/或可提供作为独立输入类型的处理元件124。例如,在第一方向以第一速度的旋转可与第一类型的输入相关联并且在第二方向以第二速度的旋转可与第二输入相关联,并且在第一方向以第二速度的旋转可为第三输入。以此方式,多个用户输入可为 通过可穿戴输入设备100的冠部可检测到的。

[0065] 如上所述,在一些实施例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d可 为霍尔效应传感器,例如,在可跟踪元件146相对于传感器210a、210b、210c、210d中的每个传感器改变取

向时,霍尔效应传感器响应于磁场的变化改变输出信号。在这些实施例中,旋转传感器210a、210b、210c、210d在被激活时通常从电源122汲取电流。因此,传感器210a、210b、210c、210d可在搜索对输入按钮110的用户输入时不断地汲取电力。

[0066] 然而,在一些实施例中,可能期望减小可穿戴电子设备100的功耗。例如,可能期望电源122向设备100提供电力多天而无需再充电。在这些实施例中,感测元件142可包括可跟踪元件146附近的电感器或附接到冠部的磁性元件。当可跟踪元件146移动(诸如由于对输入按钮110的用户输入导致)时,感应器将生成电流。感应电流可作为感测元件142的唤醒信号或中断信号。感测元件142随后可激活旋转传感器210a、210b、210c、210d以允许更好地旋转感测杆部150的位置。

[0067] 在以上实施例中,可穿戴输入设备100可在零功率或低功率睡眠模式期间检测到用户输入。因此,电源122的寿命可得到增强,同时不减小设备100的功能。此外,感应电流可用来在移动可跟踪元件146时获得方向和/或旋转速度测量值。例如,电流方向和由感应器感应出的电压可用来确定旋转方向和速度。

[0068] 在又一实施例中,在可跟踪元件146和旋转传感器可包括电感器时,感测元件142可包括磁体或磁性元件。在该实例中,在磁体相对于感应器移动时,在感应器内感应出电流,如上所述,该电流可用于确定旋转速度和/或速率。以此方式,感测元件142可能不要求太多电力(如果有的话),同时仍跟踪对输入按钮110或冠部的用户输入。

[0069] 参考图3,开关传感器160已被示为与输入按钮110的杆部150同轴定位。然而,在其他实施例中,开关传感器160可被定位为垂直于杆部150和/或以另外方式相对于杆部150形成角度。在这些实施例中,开关传感器160可感测离轴移动,诸如用户以45度角向下按压头部148。例如,开关传感器160可定位在按钮孔172内和/或临近按钮孔172的开口进入壳体114中,并且可跟踪杆部150在按钮孔172内的垂直(相对于图3)移动。

[0070] 在其他实施例中,可穿戴设备100可包括同轴开关传感器和离轴开关传感器两者来检测到各种类型的用户输入。例如,用户可按压头部148的顶端来迫使杆部150向内朝向壳体114,这可由同轴开关记录。作为另一实例,用户可以相对于按钮孔172的角度向下按压头部148。杆部150可朝向按钮孔172的内壁被推动(其中可定位开关传感器),允许开关传感器也检测到该移动。在该实例中,通过垂直向下和/或以一定角度按压冠部可激活按钮点击。另选地,开关传感器160可通过枢转点被激活。换句话说,对冠部或输入按钮110的输入可为同轴、离轴、垂直于旋转方向和/或不同输入类型的组合。

[0071] 在一些实施例中,可穿戴电子设备100可包括可用来将输入按钮保持在按钮孔172内的部件。图6和图7示出了用于输入按钮的保持部件的实例的横截面图。首先参考图6,在第一实例中,可穿戴电子设备100可包括连接到杆部150的底部末端的夹具143。例如,夹具143可为围绕杆部150一部分被接收的C型夹具。在该实例中,夹具143允许杆部150在按钮孔172内旋转,但是防止杆部150从按钮孔172移除。夹具143可具有比按钮孔172大的直径以防止输入按钮110从按钮孔172中移除,或者可采取防止输入按钮被移除的方式固定到壳体114。

[0072] 杆部150也可包括沟槽或接收保持元件143的其他卡位。在该实例中,保持元件143夹持在适当位置中并且固定到杆部150。作为另一实例,保持元件143可为轴承,诸如球形轴承,被接收在杆部外表面周围。在该实例中,轴承可具有与杆部150的低摩擦连接以

允许杆部150旋转,但是可具有与杆部150相比增大的直径,这有助于将杆部相对于壳体固定在适当位置。

[0073] 在一些实施例中,可跟踪元件146还可充当用于输入按钮110的保持元件。例如,图6中的夹具143可为径向磁体,其可由感测元件142检测到。在其他实例中,参考图7,在另外的实例中,保持元件可为保持磁体145。在该实例中,保持磁体145可与杆部150整体形成或者连接到其底部末端。保持磁体145可具有与杆部150的直径大体上相同的直径,这允许输入按钮110借助连接到其的保持磁体145插入到按钮孔172中。在该实施例中,可跟踪元件146为定位在由壳体114限定的腔139内的第二磁体。可跟踪元件146在与保持磁体145进行交互的至少一侧上包括与保持磁体相反的极性。例如,保持磁体145可为具有磁属性的板材,诸如但不限于钢或金属板、永磁体材料等。以此方式,可跟踪元件146和保持磁体145可经历彼此相向的吸引力。

[0074] 在一些实施例中,可跟踪元件146与保持磁体145可由间隙分开。在这些实施例中,间隙可充分确定尺寸,使得保持磁体145能够与可跟踪元件146进行交互并且使得可跟踪元件146与之移动。另选地,可跟踪元件146可抵靠保持磁体145的表面定位。

[0075] 由于变化的极性,可跟踪元件146吸引保持磁体145,该保持磁体将输入按钮110拖拽到腔139中。可跟踪元件146可具有配置为将按钮110保持在按钮孔172内的直径。例如,可跟踪元件146可具有比按钮孔172的直径大以及比保持磁体145的直径大的直径。在这些实施例中,保持磁体与可跟踪元件之间的吸引可将两个元件固定在一起,并且防止杆部150通过按钮孔被拖拽,至少是因为可跟踪元件的直径可能大于按钮孔。

[0076] 在一些实施例中,可跟踪元件146还可由感测元件142检测到。例如,因为可跟踪元件146可被配置为将杆部150保持在按钮孔172内,所以与图3所示的可跟踪元件相比可跟踪元件146的较大直径(可具有与杆部大致相同的直径)可允许感测元件142更容易跟踪可跟踪元件142的移动。即,该实例中的可跟踪元件可具有可由感测元件142跟踪的较大表面积,从而允许感测元件142更容易地检测到其移动。

[0077] 继续参考图7,在该实例中,可跟踪元件146与保持磁体145一起旋转。例如,在杆部旋转时,连接到杆部150的保持磁体145旋转。继续该实例,由于可跟踪元件146与保持磁体145之间的磁力,可跟踪元件146与杆部150旋转。在这些实施例中,保持磁体145可用于将杆部150保持到可跟踪元件146,并且由于可跟踪元件146与保持磁体145相比较具有增大尺寸,所以可跟踪元件146将按钮110保持在按钮孔172内。可跟踪元件146随后与感测元件142进行交互以允许检测到对输入按钮110的用户输入。

[0078] 在图6和图7中所示的保持元件仅表示例示性的。设想到许多其他类型的保持元件,可用于将输入按钮连接到壳体114,例如,凸缘、紧固件(诸如螺丝)等。在输入按钮包括保持元件的实施例中,输入按钮可具有对用户更好“感觉”,因为它可能感觉不那么“反感”,这种反感会减损用户体验。此外,保持元件143、145有助于减少水、流体和其他杂质通过按钮孔172进入腔139中。换句话讲,因为输入按钮110可牢固地连接到壳体114,所以某些元件可由按钮或保持构件阻挡并且防止经由按钮孔172进入腔139中。此外,保持元件可有助于防止输入按钮与电子设备断开连接。

[0079] 在一些实施例中,随着杆部的移动,感测元件可在空间上与可跟踪元件分隔开和/或定位在系列之外。图8为包括定位在壳体的腔内的两个感测元件的可穿戴设备的横

截面图。参考图6,在该实施例中,感测元件342可包括第一磁力仪348和第二磁力仪350。每个磁力仪348、350被配置为感测磁场并且任选地感测任何感测的磁场的方向。作为一个实例,每个磁力仪348、350可包括三个霍尔效应传感器,每一个霍尔效应传感器可用来感测特定磁场矢量。换句话说讲,磁力仪348、350中的每个霍尔效应传感器可被配置为测量每个方向上例如X、Y和Z的分量。在该实例中,每个霍尔效应传感器可相对于其他霍尔效应传感器垂直取向。由每个霍尔效应传感器检测到的磁场矢量可被组合来确定一个或多个磁场的总体矢量长度和/或方向。

[0080] 磁力仪348、350可连接到基板366、壳体114的内壁或其他支撑结构。任选地,屏蔽元件368可围绕磁力仪348、350的至少一部分定位。例如,在一个实施例中,磁力仪348、350两者可定位在显示器116下方并且屏蔽元件368可减小感测元件342和显示器116之间的干扰和噪声。然而,在其他实施例中,屏蔽元件368可被省略或不同地配置。

[0081] 继续参考图8,在一些实施例中,两个磁力仪348、350可彼此间隔开距离D。距离D可用于确定对输入按钮310的用户输入,并且具体地可确定可跟踪元件142的移动。在一些实施例中,距离D可被选择使得磁力仪348、350能够感测可跟踪元件146的移动以及感测地球磁场,这允许磁力仪可用作罗盘。换句话说讲,距离D可足够小使得地球磁场可由两个磁力仪以大体上相同的方式体验,但是距离D可足够大使得可跟踪元件的移动可由每个磁力仪不同地体验。

[0082] 在操作中,由于可跟踪元件146的变化的位置,包括磁力仪348、350的感测元件342检测到本地磁场的变化。即,在用户旋转或者以其他方式提供对输入按钮310的输入时,可跟踪元件146改变其相对于感测元件342的位置,从而引起磁场的至少一个分量的变化。在可跟踪元件146包括磁性元件的实施例中,可跟踪元件146相对于磁力仪348、350的位置变化使得磁力仪检测到磁场的变化。在图8所示的实施例中,两个磁力仪348、350之间的距离D已知并且因此可确定两个磁力仪348、350的信号之间的差值或差异。该差值随后可用来确定可跟踪元件146的位置。具体地,来自每个磁力仪的信号可使用已知距离D来处理并且信号随后可与用户输入相关联。

[0083] 在一些实施例中,两个磁力仪348、350可被配置为检测到可跟踪元件146的磁场的幅度以及方向。以此方式,与感测元件342通信的处理元件124可确定对输入按钮310的用户输入,例如,输入按钮的旋转方向、速度和距离,所有这些参数可与对按钮的用户输入的不同参数相关联。

[0084] 在电子设备中的磁力仪可感测输入按钮的旋转和外部磁场诸如地球磁场两者的实例中,用于输入按钮的编码器可同时与用作电子设备100的罗盘一起使用。这可允许用户经由输入按钮310提供输入,而同时在显示器116上查看罗盘输出(例如,指向北的箭头)。

[0085] 在一些实施例中,感测元件342可被校准以避免检测到可作为可穿戴电子设备100的一部分或可与其交互的部件的磁场。例如,在一些实例中,包括磁性附接机构的充电缆线可与电子设备一起使用。在该实例中,充电缆线的磁场可从感测元件342中校准出,使得可能大体上不影响感测元件342检测可跟踪元件146的能力。

[0086] 继续参考图8,尽管输入按钮310的感测元件342已讨论为包括两个磁力仪348、350,但是在一些实施例中,感测元件342可包括单个磁力仪。通过包括单个磁力仪,感测元

件342可能实现起来没那么昂贵,因为它可以包括较少部件。然而,在这些实施例中,可能需要输入按钮的较大移动以用于感测元件342检测到用户输入,即可减小灵敏度。

[0087] 在一些实施例中,可跟踪元件可检测取向、加速度或可用来检测用户输入的其他参数。图9为输入按钮的示例的横截面视图,其中可跟踪元件被配置为检测到轴的移动。参考图9,在该实施例中,输入按钮410可大体上类似于输入按钮110,但是可跟踪元件446可为陀螺仪或配置为检测取向或加速度变化的其他元件。在这些实施例中,可跟踪元件可独立地跟踪杆部150相对于壳体114的移动。例如,可跟踪元件446连接到轴150并且在用户提供对按钮410的输入时,轴旋转,并且可跟踪元件446检测到旋转的方向和速度。

[0088] 在图9中所示的实施例中的感测元件442可包括轴触件458。轴触件458电连接到可跟踪元件446并且从其接收信号。例如,轴触件458可为电刷触件并且可旋转,允许轴触件458和可跟踪元件446电连通,而不大体上限制轴150(经由可跟踪元件)的旋转或其他移动。

[0089] 在操作中,在用户例如通过旋转头部148来旋转轴150时,可跟踪元件446检测到该旋转。具体地,可跟踪元件446体验轴150的旋转并检测到旋转的方向和速度。可跟踪元件446随后产生可传送到轴触件458的信号。例如,在可跟踪元件446随轴150转动时,轴触件458轻触可跟踪元件446并检测到可跟踪元件446产生的信号。

[0090] 轴触件458和感测元件442将信号从可跟踪元件446提供给处理元件142。处理元件142随后可将可跟踪元件446检测到的信号与电子设备100内的一个或多个传感器126检测到的旋转信号进行比较。例如,处理元件142可从陀螺仪传感器的信号减去可跟踪元件446信号,该陀螺仪传感器连接到壳体、逻辑板基板166或与输入按钮410分开的其他元件。以此方式,处理元件124可确定与电子设备100的旋转移动分开的杆部150的旋转和其他移动。例如,可穿戴电子设备100在被佩戴在用户手腕上时可移动,并且如果来自设备100的读数整体上未从可跟踪元件读数中减去,用户输入可能被计算错误。然而,在一些实例中,可跟踪元件446体验的旋转的幅度可比可穿戴设备100体验的旋转足够高,并且处理元件124可能不需要从由可跟踪元件446检测到的数据减去传感器126数据来确定对按钮410的用户输入。

[0091] 在另一实例中,感测元件可检测到在按钮的轴上限定或以另外方式连接到该轴的特征部。图10为包括感测元件和可跟踪元件的另一实例的可穿戴设备的横截面视图。参考图10,在该实例中,输入按钮510可包括头部548和从输入按钮延伸的轴550。输入按钮510可大体上类似于输入按钮110,但是可跟踪元件546可围绕在轴550的一部分而限定。例如,可跟踪元件546可为一系列凹口、脊部或其他可检测到的标记(例如,绘图、颜色等)或其他特征部。可跟踪元件546可与轴550一体地形成,诸如在制造/模制期间形成的沟槽或脊部,或者可为连接到轴的独立元件。在一些实施例中,可跟踪元件546可围绕轴550外表面的底部末端的一部分延伸,或者可跟踪元件546可围绕轴550的整个外表面延伸。

[0092] 继续参考图10,在该实例中,感测元件542可连接到壳体114并且可临近轴550和可跟踪元件546的至少一部分而定位。例如,感测元件542可平行于轴550的延伸到腔139中的部分平行而定位并且可被锚定到围绕按钮孔172的壳体114。在一些实施例中,感测元件542可围绕输入按钮的整个轴550,并且在其他实施例中,感测元件542可仅围绕轴的一部分(例如,定位在相对侧)。

[0093] 感测元件542被配置为通过检测可跟踪元件546来检测轴550的移动。作为一个实例,可跟踪元件546可为磁性元件,并且感测元件542可为霍尔效应传感器。作为第二实例,可跟踪元件可为带颜色的标记并且感测元件542可为光学传感器。作为第三实例,可跟踪元件546可为金属元件或其他电容敏感元件,并且感测元件542可为电容传感器。作为第四实例,可跟踪元件546可为连接到轴的脊部或延伸部,并且感测元件542可为机械触件,当脊部在该感测元件上通过时其可被压缩或以其他方式被选择。在该实例中,机械触件还可与可跟踪元件546接合的齿轮或其他键控元件。具体地,可跟踪元件546可为接合壳体114上的机械元件的对应齿轮或齿。在杆部550旋转时,可跟踪元件546将旋转,将齿轮/齿与壳体114的齿轮/齿的啮合,这可允许感测元件确定杆部550的移动。

[0094] 参考图10,在操作中,用户旋转或者向头部548提供推动输入,杆部550相应地移动。在杆部550移动时,可跟踪元件546旋转、平移或以另外方式相对于感测元件542移动。感测元件542向处理元件提供信号(或者使得与其连接的另一元件提供信号),从而记录对输入按钮510的用户输入。

[0095] 在一些实施例中,输入按钮可包括杆部与壳体之间的电连接件。图11为包括可穿戴设备的壳体和内部部件与输入按钮之间的电连接件的输入按钮的横截面图。输入按钮610可大体上类似于输入按钮110,但是可包括输入按钮的杆部与感测元件之间的直接电连接。参考图11,输入按钮610可包括连接到壳体114并且定位在用于接收杆部650的孔上方的感测元件642。感测元件642可为连接到按钮孔172的内侧壁171的电触件或焊盘。感测元件642可经由一个或多个连接件(未示出)或以无线方式与感测元件124通信。作为另一实例,感测元件可为光学传感器,其感测来自轴的侧壁的光(不需要处于可见光谱内)。轴可被图案化、着色或以另外方式作出标记使得轴的旋转改变由感测元件所接收的光,从而允许感测元件检测到轴的旋转和/或平移。

[0096] 该实施例中的可跟踪元件646可为定位在杆部650上的机械电刷。例如,可跟踪元件646可包括在预先确定的位置处定位在杆部650的外表面上的电刷元件643。另选地,电刷元件643可围绕杆部650的外表面的整个周边定位。可跟踪元件646可为与感测元件642交互的一个或多个导电元件。例如,电刷元件643可为与感测元件642电交互的铜刷毛。

[0097] 继续参考图11,在一些实施例中,可跟踪元件646可与连接到按钮的冠部传感器630或输入传感器电通信。冠部传感器630可定位在输入按钮610的头部648和/或杆部650中。冠部传感器630大体上可为任何类型的传感器,诸如但不限于,麦克风、扬声器、电容传感器、光学传感器、生物识别传感器等。冠部传感器630可大体上定位在头部648和/或杆部650上的任何位置并且可存在每一个都连接到输入按钮610内的定位的两个或更多个冠部传感器630。

[0098] 在操作中,在用户提供输入时,诸如对头部648的旋转力,杆部650旋转。在杆部650旋转时,可跟踪元件646接触感测元件642。具体地,电刷元件643间歇地或连续地直接接触感测元件642,从而在可跟踪元件646与感测元件642之间形成电连接。感测元件642随后产生与所感测的移动对应的输入信号并且将该输入给处理元件。在一些实施例中,感测元件642可基于电刷元件643与感测元件642之间产生的接触次数来感测杆部650的旋转速度和/或旋转次数。

[0099] 在输入按钮610包括冠部传感器630的实施例中,可跟踪元件646可将一个或多个

信号从冠部传感器630传送到感测元件642或与感测元件642 通信的其他部件(例如,处理元件)。作为一个实例,冠部传感器630可为生物识别传感器,该生物识别传感器检测到用户心跳速率和/或规律并经由感测元件和可跟踪元件将该数据提供给壳体114内的处理元件。作为另一实例,冠部传感器630可为麦克风并且可跟踪元件646和感测元件642 可用于在头部648(或其他位置)上提取来自麦克风的数据并且将该数据提供给处理元件124。

[0100] 另选地或此外,感测元件642可将电力传递给可跟踪元件和冠部元件 630。例如,当电刷元件643接触感测元件646时,感测元件646可通过连接件传递电流。在感测元件642与可跟踪元件646之间传递的电流可用于将电力提供给冠部传感器630以及连接到输入按钮610并与壳体的腔分开的其他部件(例如,显示器)。

[0101] 在一些实施例中,输入按钮可经由定位在按钮的头部上的一个或多个 传感器来感测用户输入。图12为包括输入传感器的输入按钮的横截面视图。参考图12,在该实施例中,输入按钮710可大体上类似于输入按钮 110,但是可包括连接到按钮710的头部748或者限定在按钮710的头部 748上的输入传感器730。输入传感器730可类似于冠部传感器630并且可 被配置为检测可用于检测到用户输入的一个或多个特性。作为某个实例,输入传感器730可包括一个或多个电容传感器、光学传感器、电阻传感器 等。输入传感器730可确定用户是否将他的或她的手指置于该头部648上 以及用户是否沿该头部648的一部分移动他的或她的手指(例如,围绕头 部的外周边)。在一个实施例中,输入传感器730可包括围绕限定头部748 的侧壁定位的多个感测元件,该多个感测元件可被配置为检测用户围绕头 部748滑动他的或她的手指。

[0102] 输入传感器可采用类似于冠部传感器的方式接收电力,或者可连接到 与壳体一起定位的电源。例如,输入传感器可经由一个或多个电线连接到 壳体内的电源或者可电感耦合到电源来以无线方式接收电力。

[0103] 在图7中所示的实施例中,可防止输入按钮710以及具体地杆部750 和头部748旋转。换句话说,输入按钮710可相对于按钮孔172横向平 移,但是不可以在按钮孔172内旋转。在这些实施例中,用户可通过围绕 头部648(或输入按钮的其他区域)旋转他的或她的手指来将旋转输入提供 给可穿戴设备并且输入传感器730检测到手指围绕头部的移动并将该输入 提供给处理元件。在输入按钮710在按钮孔172内横向平移的实施例中,杆部750 可由用户抵靠开关传感器160按下来检测用户输入。例如,用户 可抵靠头部748的面部按压并且将横向力提供给输入按钮,使得杆部750 的底部表面745抵靠开关传感器160的顶端 158按压,使得开关传感器160 记录用户输入。

[0104] 在一些实施例中,输入按钮710可相对于壳体114固定或者可与壳体 一体地形成。在这些实施例中,输入传感器730可检测到“按钮按压”输 入。换句话说,输入传感器730可检测到平行于杆部750施加的用户输入 力F或者用户将横向力提供给输入按钮的其他输入。在该实例中,在用户 抵靠头部748的面部747按压他的或她的手指时,用户手指可在与 面部747 接合时展开或者可适形于面部747的形状。在力增大时,用户的手指可与 输入传感器730的更多感测元件731交互,该感测元件可由处理元件124 来与用户输入力F相关联。例如,感测元件731可为光学传感器并且当力F 增大时用户的手指可覆盖更多感测元件 731,或者感测元件731可为电容传 感器并且当力增大时用户手指可与更多电容传感器交互。在这些实施列 中,感测元件731可沿面部747以及头部748的侧壁定位,并且可按照一



定图案诸如行或圆定位,或者可随机定位。

[0105] 在一些实施例中,定位在壳体内的触觉开关可定位在壳体的围绕输入按钮的侧壁内。这些实施例可允许非横向力诸如垂直于杆部施加的力来记录用户输入,以及将触觉感受提供给用户。图13A为包括平行于杆部定位的开关传感器的输入按钮的实施例的横截面视图。图13B为图13A中示出的输入按钮的横截面视图,其中力被施加到头部。首先参考图13A,在该实施例中,按钮组件可包括定位在壳体814内的输入按钮810。壳体814可大体上类似于壳体114,但是可包括限定在其中的开关腔816。开关腔860可形成为按钮孔872的延伸部或袋状物。作为实例,在按钮孔872的第一侧上限定按钮孔872的侧壁858可向外扩展以形成限定开关腔860的开关侧壁860。在这些实施例中,开关腔860可连通到由显示器116和壳体814限定的设备腔812。以此方式,开关腔860可形成为壳体814的内壁868中的凹陷部。然而,在其他实施例中,开关腔可至少部分被包围(参见,例如图14)。

[0106] 继续参考图13A,输入按钮810包括具有正面847的头部848和从头部848的底部表面延伸的杆部850。头部848可形成杆部850的末端的凸缘并且还可包括侧壁845。杆部850可包括围绕其外表面限定的环形凹陷部852。环形凹陷部852可朝着杆部850的末端限定在杆部的中间部分中,或者根据期望以另外方式限定。密封元件154可被接收在环形凹陷部852内。如上所述,密封元件154可为压缩元件,诸如O型环或密封杯。

[0107] 可跟踪元件146可连接到杆部850的底部并且可与感测元件142通信。感测元件142被配置为检测到可跟踪元件146的移动或旋转以确定对输入按钮810的用户输入。在一些实施例中,感测元件142可与杆部850和按钮孔872对齐并且可临近杆部的底部末端定位。感测元件142可由基板866支撑。

[0108] 图13A中所示的按钮组件还可包括开关传感器160。如图3所述的开关传感器160包括弹片214和基板166。然而,在该实施例中,开关传感器160或其至少一部分被接收在开关壳体860内。具体地,开关传感器160可连接到开关侧壁860但是可部分地延伸到腔812中。以此方式,开关传感器160可连接到基板866以在腔812内支撑基板866和感测元件142。开关传感器160和开关腔816可被配置为使得弹片214的顶端158可临近杆部850的外部侧壁851定位。在一些实施例中,顶端158甚至可抵靠杆部850的外侧壁851定位。顶端158与侧壁851之间的距离可确定施加到头部848的力的大小以激活开关传感器160。作为实例,距离越远,可能要求激活开关传感器的力越大。

[0109] 在操作中,用户可旋转头部848,这使得杆部850相应地旋转。如上文参考图3更详细所述,感测元件142跟踪可跟踪元件146的旋转来确定杆部850的旋转。例如,可跟踪元件146可为磁性元件并且感测元件142可为霍尔效应传感器,或者为可检测到可跟踪元件的移动的其他磁性传感器。在其他实施例中,可跟踪元件和感测元件可以另外方式被配置为检测到对杆部的用户输入。

[0110] 参考图13B,如果用户向头部848的相对于按钮孔872形成一定角度的侧壁845施加力F,则头部848可相对于按钮孔872向下偏转。尽管杆部850被示为挤压或偏转图13B中的壳体814,但是应当理解,为了清楚起见,杆部的偏转可能被夸大。另选地,在一些实施例中,壳体的一部分可为可变形的或可为倒棱或者其他空间,该其他空间可限定在壳体中以允许杆部如图所示发生环形偏转。即,头部848可在所施加的力F的方向上偏转并且可在第一方向D1上相对于按钮孔872垂直移动。在头部848向下移动时,杆部850可压缩密封元

件154的底部并且在枢转点854处枢转。杆部850的底部末端853和可跟踪元件146随后在第二方向D2上朝着传感器腔816的传感器侧壁860向上移动。杆部850的底部末端853在第二方向D2上的移动使得杆部850的侧壁858压缩顶端158,从而使弹片214塌缩。在弹片塌缩时,开关传感器160记录输入并且弹片向用户提供有关激活开关传感器160的反馈。

[0111] 在一些实施例中,杆部的中间部分可激活开关传感器。图14为图13A中示出的按钮810的另一实例的横截面图。参考图14,在该实施例中,开关腔816可朝着壳体814的外部被限定并且可与杆部的中间部分而不是底部末端对齐。此外,当杆部850被接收在按钮孔872中时密封腔816在某种程度上从腔812被包围。换句话说,杆部850可形成开关腔816的盖或覆盖物。

[0112] 此外,环形凹陷部852可朝着杆部850的底部末端被限定。具体地,当杆部850定位在按钮孔872内时,密封构件154可定位在腔812与密封腔816之间。

[0113] 继续参考图14,感测密封件835可围绕可跟踪元件146和按钮孔872定位。以此方式,感测密封件835可从按钮孔872来大体上密封腔812以防止流体、杂质等从按钮孔872进入到腔812中。取决于感测元件142和可跟踪元件146的类型,感测密封件835可定位在可跟踪元件146与感测元件142之间。然而,在其他实施例中,感测密封件835可围绕感测元件和可跟踪元件两者定位。

[0114] 在操作中,参考图14,在用户向头部848的侧壁845施加力F时,头部848可在对应于输入力F的方向的第一方向D1上移动。由于枢转点854朝着杆部850的后部末端853定位,杆部850的后部末端853可向上移动,但是杆部850的中间部分或鼓起部分可与头部848在方向D1上移动。换句话说,在枢转点854朝向杆部850的末端853定位时,杆部850的中间部分在与力F相同的方向D1上移动。密封构件154的可压缩性为杆部850提供枢转点,以允许杆部850在按钮孔872的限制内移动以便激活开关传感器160。

[0115] 参考图13B和图14,取决于枢转点854的位置,该位置可由密封构件154的位置确定,开关传感器160可位于相对于杆部850的许多不同位置处并且可由在各个方向上施加的力激活。同样地,开关传感器的位置可根据需要变化。

[0116] 一般来说,传感器可响应于杆部850和/或头部的移动来输出信号。该信号可根据移动的类型而变化。例如,旋转移动可引起第一信号输出,而横向移动引起第二信号输出,并且环形移动引起第三信号输出。处理器可基于该信号接收信号或数据,并且可使用信号(或相关数据)确定输入类型,并且合适的话,基于输入类型执行或发起操作。而且,在一些实施例中,不同的传感器可感测不同类型的移动,使得多个传感器可用于感测多个移动。

[0117] 在一些实施例中,按钮组件可进一步包括耦接到输入按钮的马达,该马达可为用户提供反馈以及感测对按钮的用户输入。图15为包括马达的输入按钮的横截面视图。参考图15,输入按钮810可大体上类似于图13A所示的输入按钮810,但是可包括附接到杆部850的马达880。马达880包括驱动轴882并被配置为检测到可跟踪元件846的移动,并且经由驱动轴882的移动引起可跟踪元件的移动。马达880例如可为耦接到杆部850的旋转马达或线性振动马达。驱动轴882经由可跟踪元件846耦接到杆部850。例如,可跟踪元件可被固定到杆部850的底部表面并且随后连接到驱动轴882。

[0118] 在第一模式中,马达880可起到感测元件的作用并检测到对输入按钮810的旋转用户输入。在马达880为旋转马达的实施例中,在用户为头部848提供旋转输入R时,头部

848和杆部850可相应旋转。在杆部850旋转时,可跟踪元件846旋转,从而使得驱动轴882旋转。在驱动轴882旋转时,马达880感测到移动并且向处理元件124提供信号。在马达880为线性马达的实施例中,在用户例如通过将头部848向壳体814横向推动来向头部848提供线性输入L时,杆部850在按钮孔872内横向移动并且可跟踪元件846在横向方向上移动驱动轴882。驱动轴882在横向方向上的移动可通过马达880检测到,这产生提供给处理元件124的信号。

[0119] 在第二模式中,马达880可用来向用户提供反馈。例如,在马达880为旋转马达的实例中,驱动轴882可使可跟踪元件846旋转,继而使杆部850和头部848旋转。头部848的旋转移动可用来向用户提供关于对特定输入的选择、设备状态、或其中可能期望反馈的其他参数的视觉指示以及触觉指示(当用户触摸头部848时)。在马达880为线性马达的实施例中,驱动轴882可在按钮孔872内线性移动杆部850从而向用户提供反馈。

[0120] 此外,马达880可用来向用户提供动态反馈。例如,马达880可被配置为旋转或以另外方式移动杆部850,该马达880用来提供“滴答”或卡位感觉,而不需要机械卡位。作为实例,用户可旋转输入按钮810来彻底滚动在显示器116上呈现的可选项目列表。在用户通过可选项目时,马达880可移动杆部850来提供点击或滴答感觉。此外,马达880可选择性地增大或降低旋转或移动输入按钮所需的力。例如,马达880可在用户输入力的相反方向上施加力,并且用户可被要求克服马达880所施加的力以便旋转输入按钮810。作为另一实例,马达880可用来提供硬止动件来限制头部848的旋转。硬止动件可被设置在特定旋转距离处或者可基于可选项目、所呈现项目的列表等。正如反馈实例,为了提供硬止动件,马达880在用户施加力的相反方向上在杆部850上施加力,并且该力可足够高以防止用户克服该力或者可被设定向用户指示硬止动件的位置。作为又一实例,马达880可针对某些输入提供“回弹”或“橡皮筋”反馈。在该实例中,在用户达到可选列表的结尾时,马达可在用户施加力的相反方向上旋转杆部850,这可使得头部848看上去从显示器116上呈现的列表的结尾向回反弹。

[0121] 此外或另选地,可穿戴设备可包括机械卡位,其可用来在用户向输入按钮810提供输入时向用户提供反馈。在该实例中,机械卡位可被限制在按钮孔872的内侧壁上并且可为用户提供反馈和/或可用作限制杆部850旋转的止动件。卡位可与马达880结合使用或与马达分开使用。

[0122] 在一些实施例中,马达880可包括离合器,该离合器选择性地将杆部850和马达接合或解除接合。在这些实施例中,马达880可解除接合以允许用户提供手动输入而无需反馈并且随后可接合以提供反馈,防止用户旋转杆部850等。

[0123] 在一些实施例中,输入按钮可包括定位在头部或输入按钮的其他部分内的一个或多个传感器,该一个或多个传感器可用于检测到对输入按钮的用户输入。图16为包括连接到头部的输入传感器的输入按钮的横截面图。参考图16,在该实施例中,输入按钮910可包括具有面部947的头部948和从头部948的背面部分延伸的杆部950。头部948可限定接收输入传感器930的传感器腔932。传感器腔932可被配置为具有与输入传感器930大体上相同的尺寸或者可比输入传感器930大或小。在一些实施例中,传感器腔932可容纳其他部件,诸如通信部件或处理元件。

[0124] 输入传感器930大体上可为可检测一个或多个参数的任何类型的传感器。作为一

些非限定实例,传感器930可为麦克风、加速度计或陀螺仪,并且可用于检测到对头部948和/或杆部950的用户输入。作为一个实例,输入传感器930可为加速度计,并且在用户提供输入诸如输入按钮910的横向或旋转力时,加速度计可检测到加速度的变化,此变化可由处理元件124用来确定对按钮的用户输入力。继续该实例,如果用户向面部947或头部948的其他区域提供“轻按”或其他输入,则加速度计可被配置为检测到由于该力导致的移动以便检测到用户输入力。

[0125] 在另一实例中,输入传感器930可为麦克风。图17为输入按钮910的横截面视图。在该实例中,一个或多个孔945可通过头部948的面部947限定。孔945可与传感器腔932流体连通使得声波能行进通过面部947达到在传感器腔932内定位的传感器930。在该实例中,输入传感器930可检测到用户输入诸如轻按、点击或者头部948上的按压,可检测到用户手指与头部948的接合产生的声音。具体地,在用户抵靠头部948按压他的或她的手指时,力可产生一个或多个声波,其可行进通过面部947中的孔945到达传感器930。在这些实施例中,头部948可形成输入端口来接收用户输入并且可旋转或不旋转。换句话讲,头部可固定在适当位置或者可被允许旋转从而在他或她提供对输入按钮的输入时为用户提供触觉反馈和触觉感受。

[0126] 应当注意,尽管图17中所示的头部948具有穿过其而限定的多个孔,但是在一些实施例中,可以省略所述孔。例如,头部948可由可能不会衰减声波的材料制成,例如,可通过其传输声波的材料。此外或另选地,输入传感器930可抵靠面部947定位并且面部947可具有足够薄的厚度从而允许声波从中行进穿过。

[0127] 尽管输入传感器930和传感器腔932已被讨论为位于头部948中,但是在一些实施例中,输入传感器和传感器腔可定位在头部948的侧壁中。在这些实施例中,侧壁可包括一个或多个孔以允许声波从中行进穿过。

[0128] 上述描述具有广泛的应用。例如,尽管本文公开的实例可能集中于可穿戴电子设备,但应当理解,本文所公开的设想同样可应用于基本上任何其他类型的电子设备。相似地,尽管可结合表的冠部讨论输入按钮,但本文所公开的设备和技术同样适用于其他类型的输入按钮结构。因此,对任何实施例的讨论仅旨在为示例性的,并非意在建议包括仅限于这些实例的权利要求的本公开的范围。

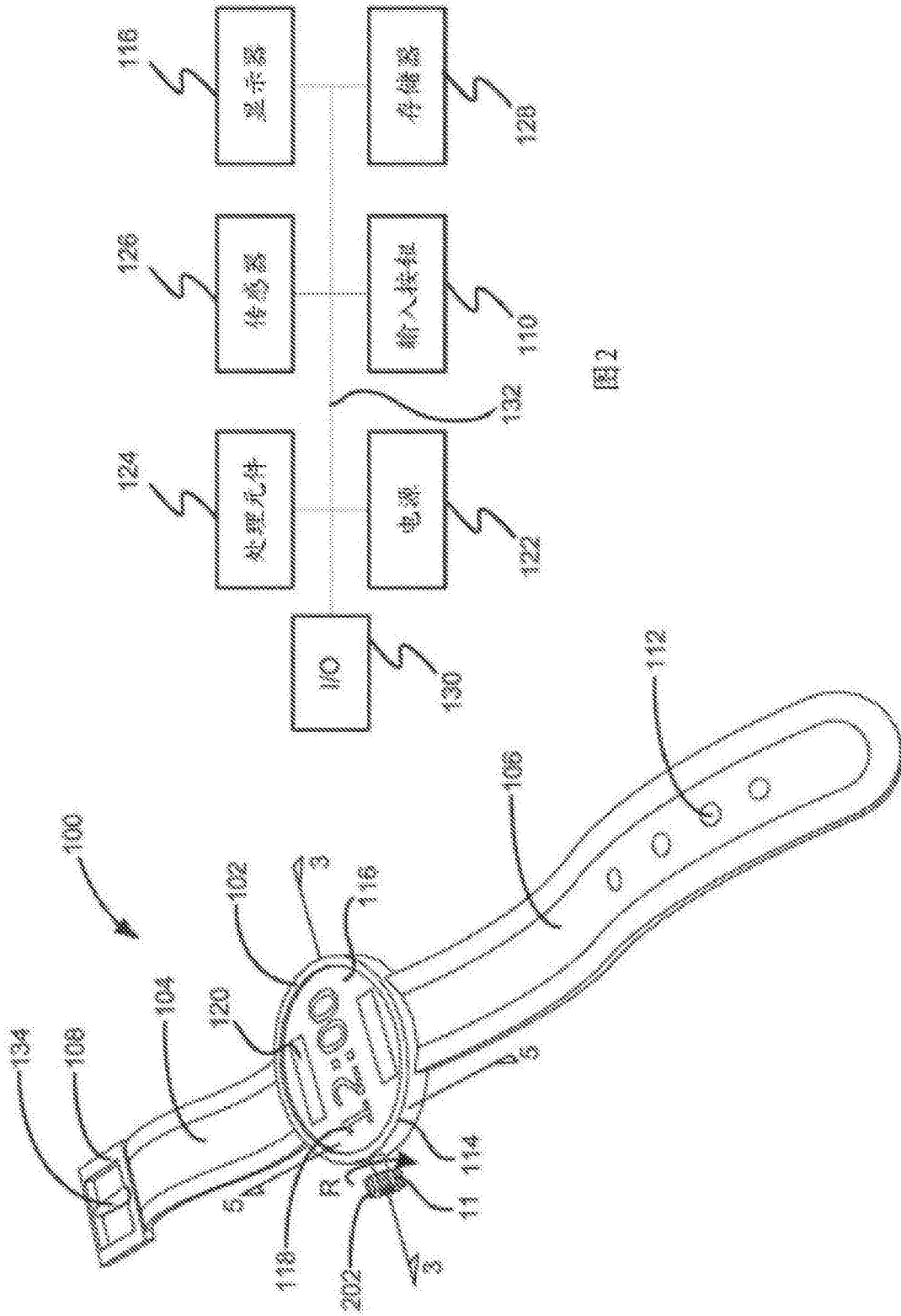


图2

图1

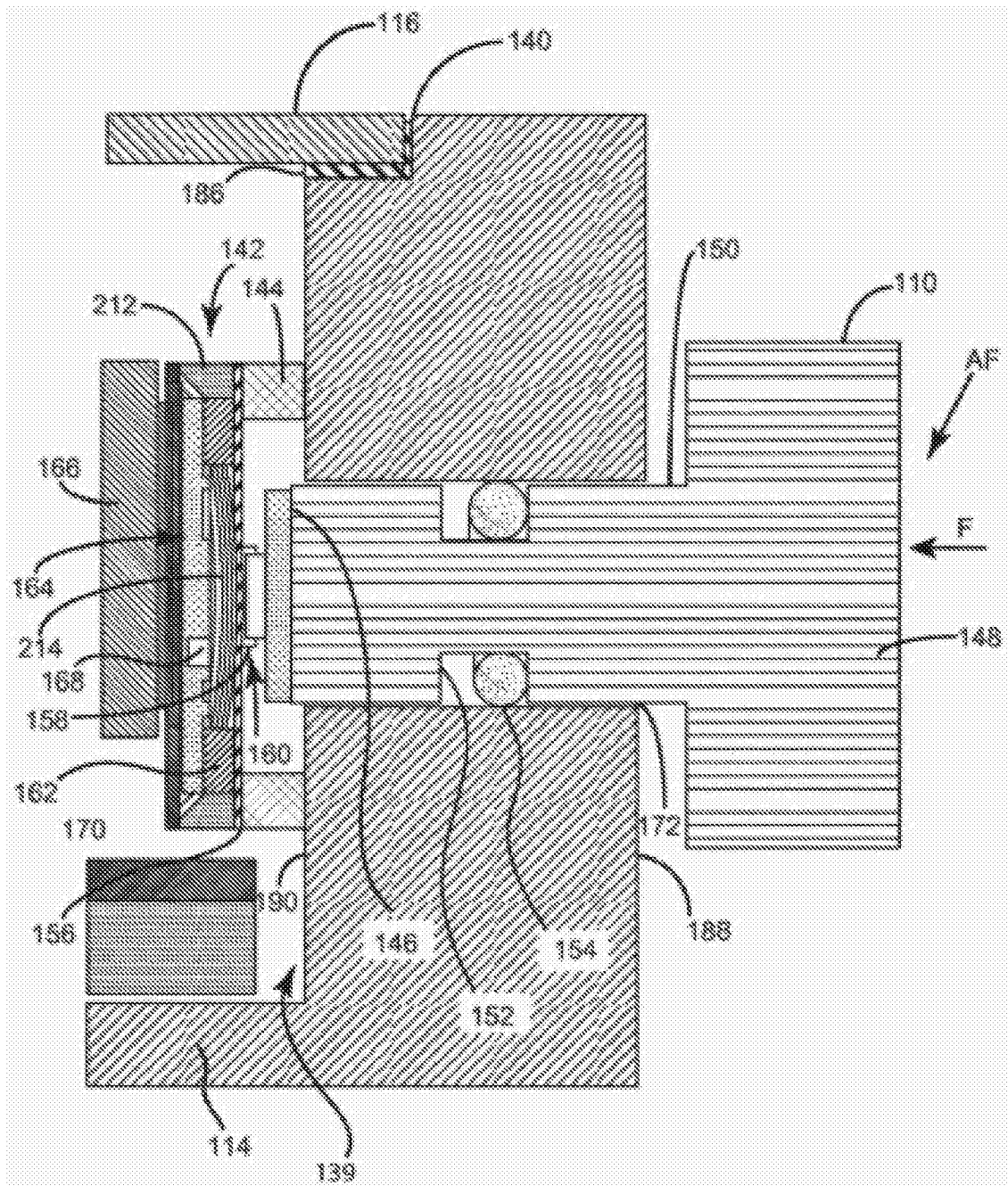


图3

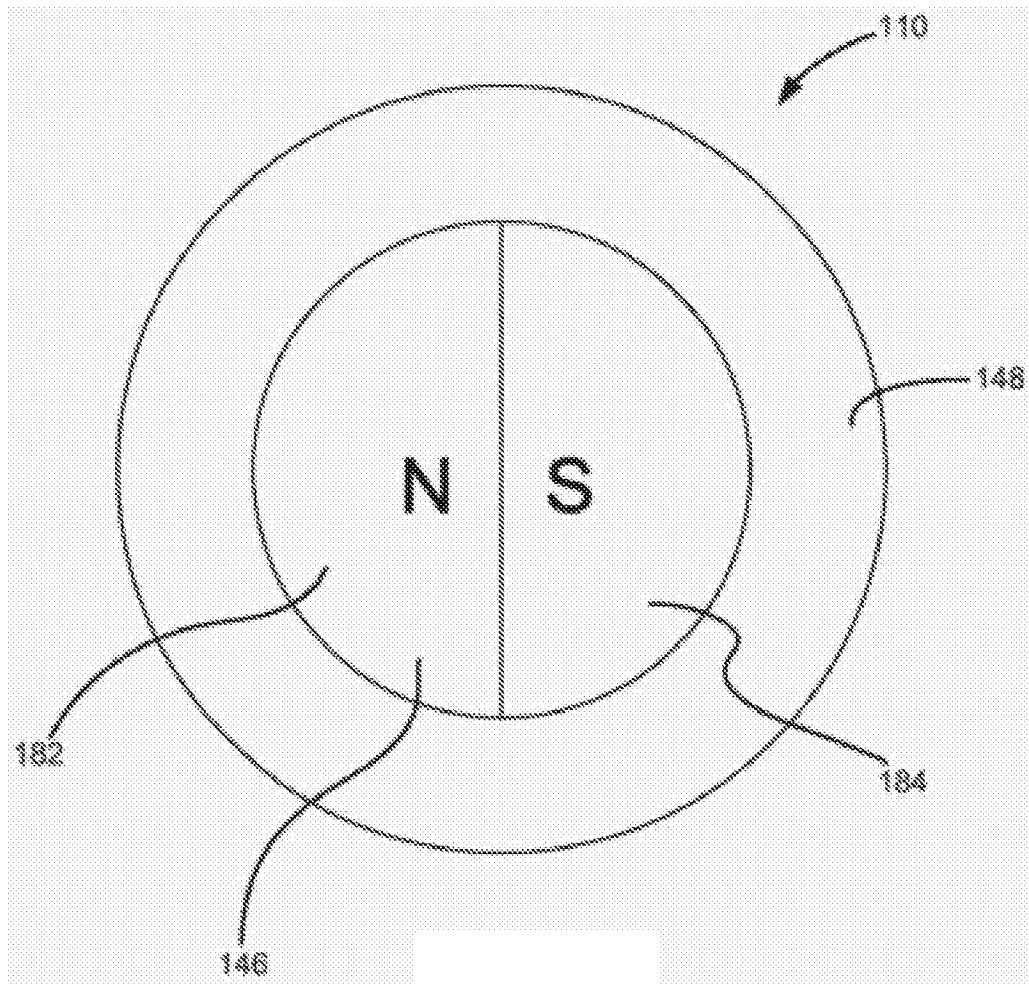


图4

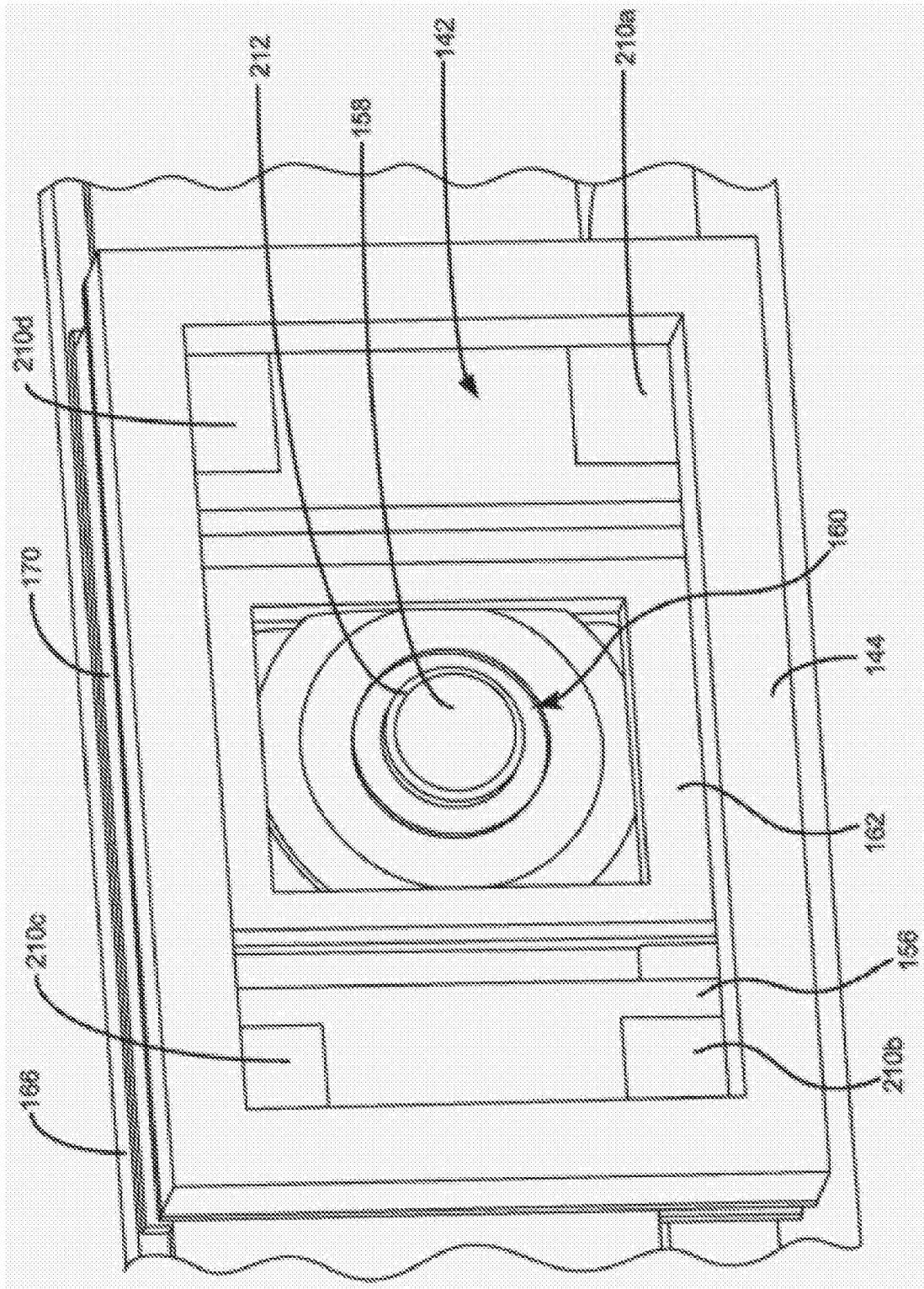


图5



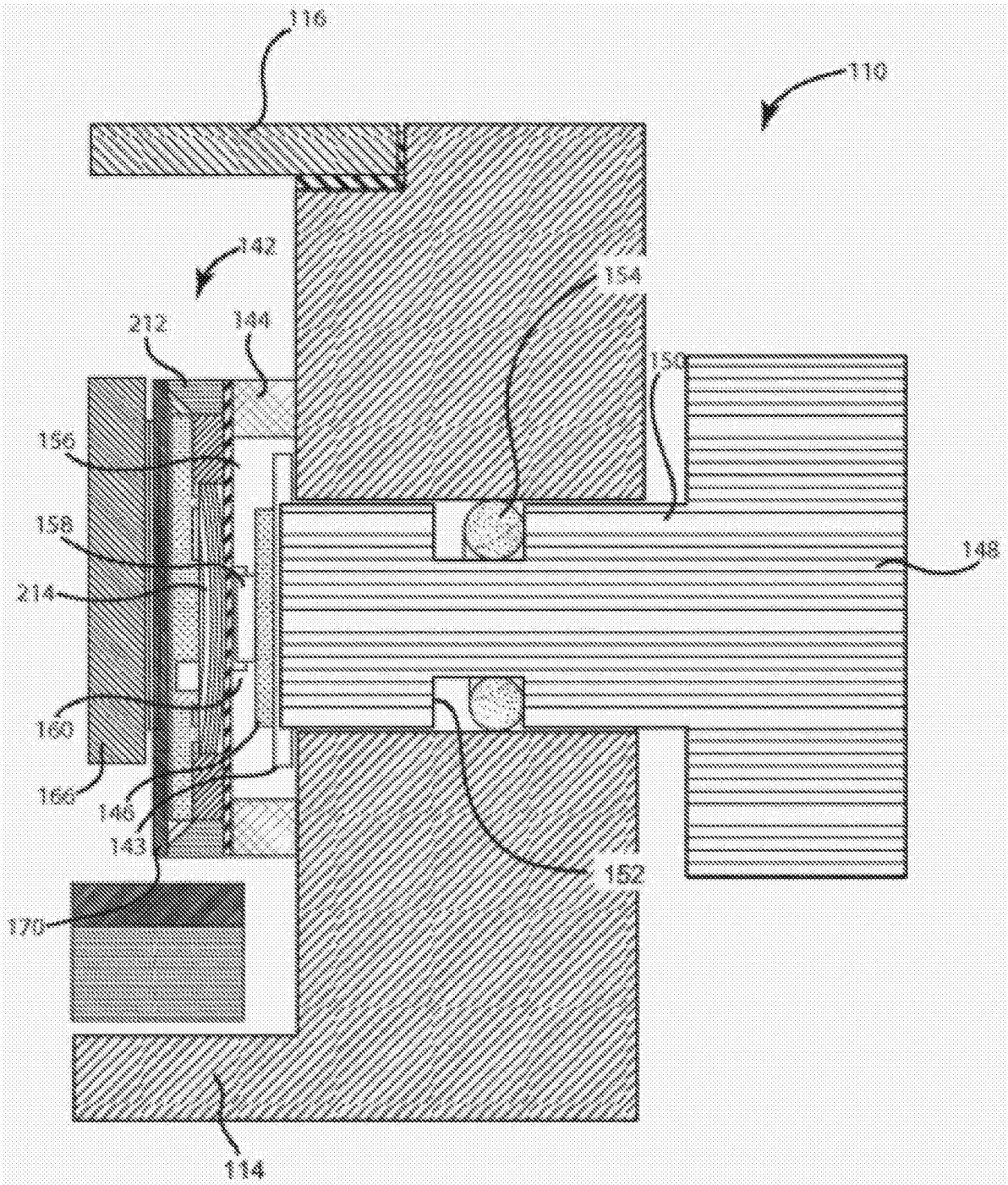


图6

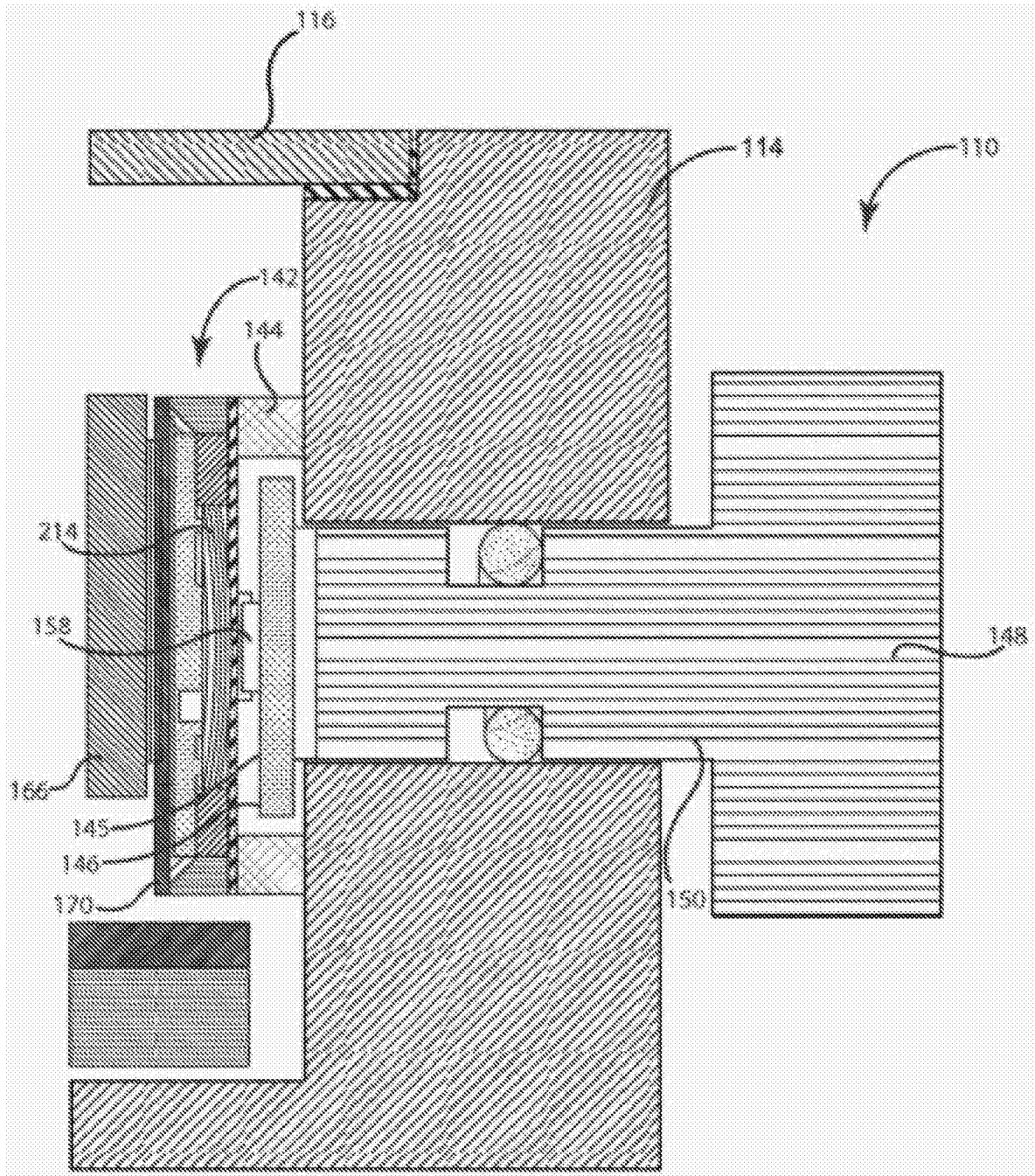


图7

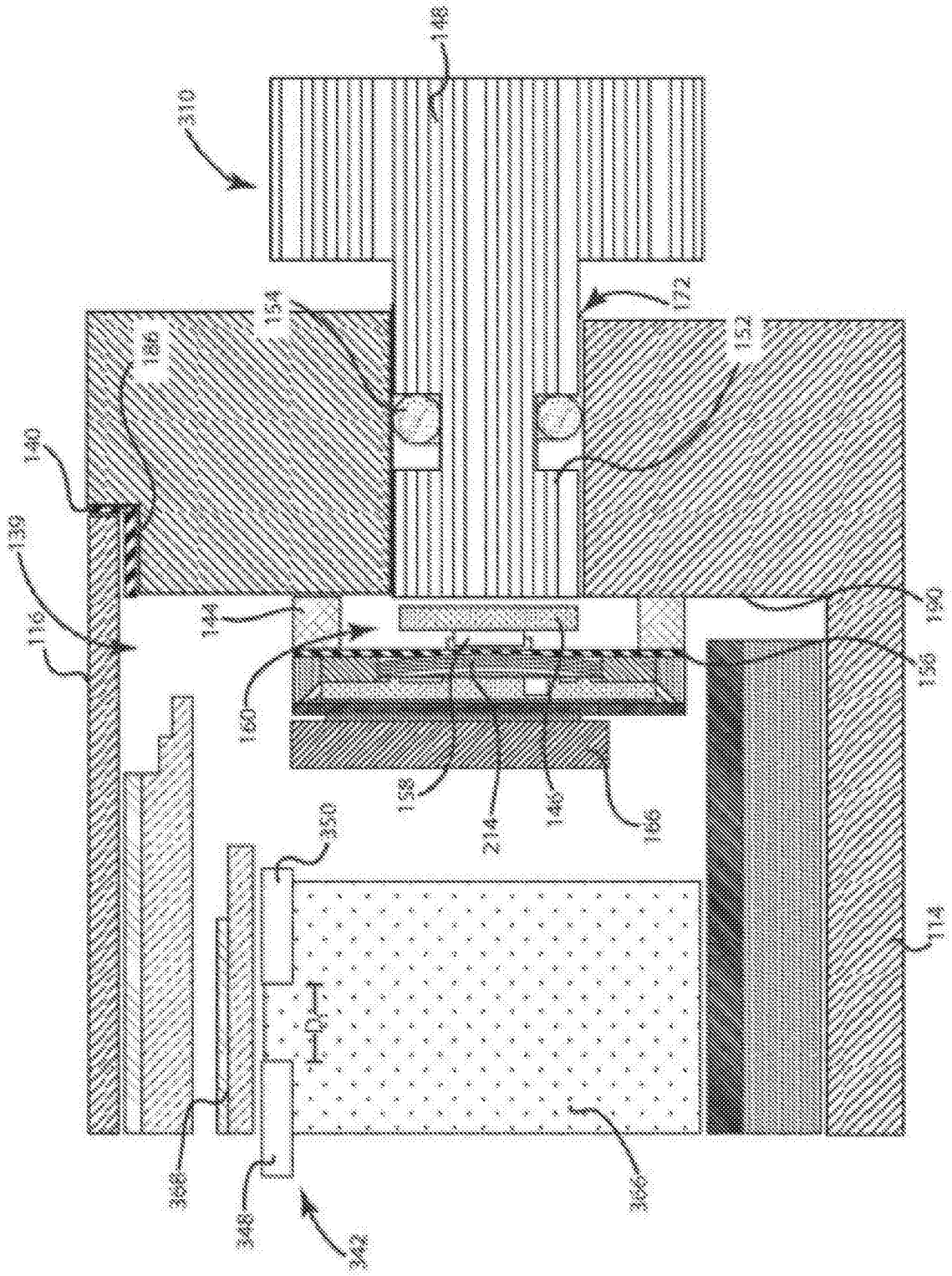


图8

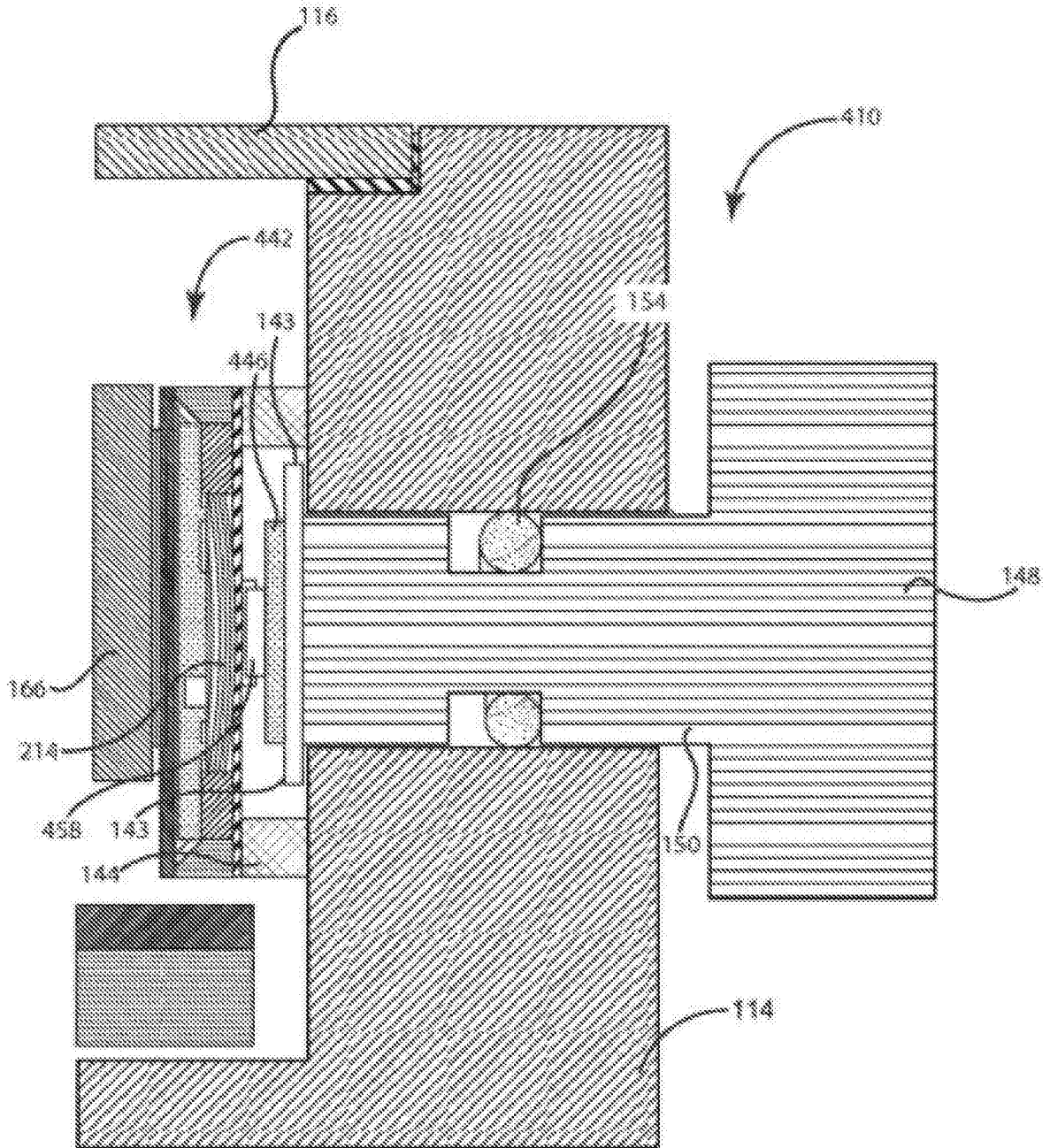


图9

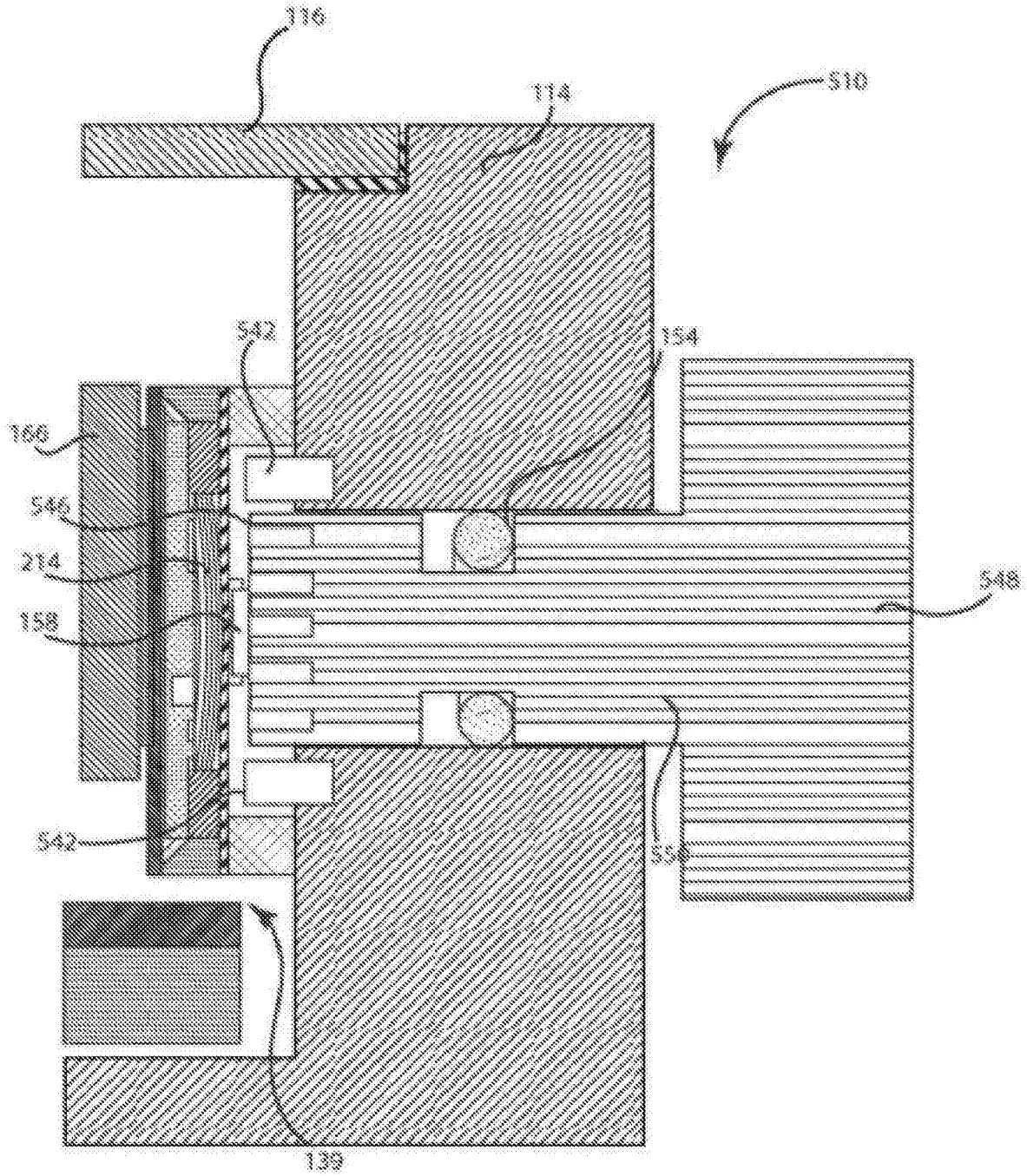


图10

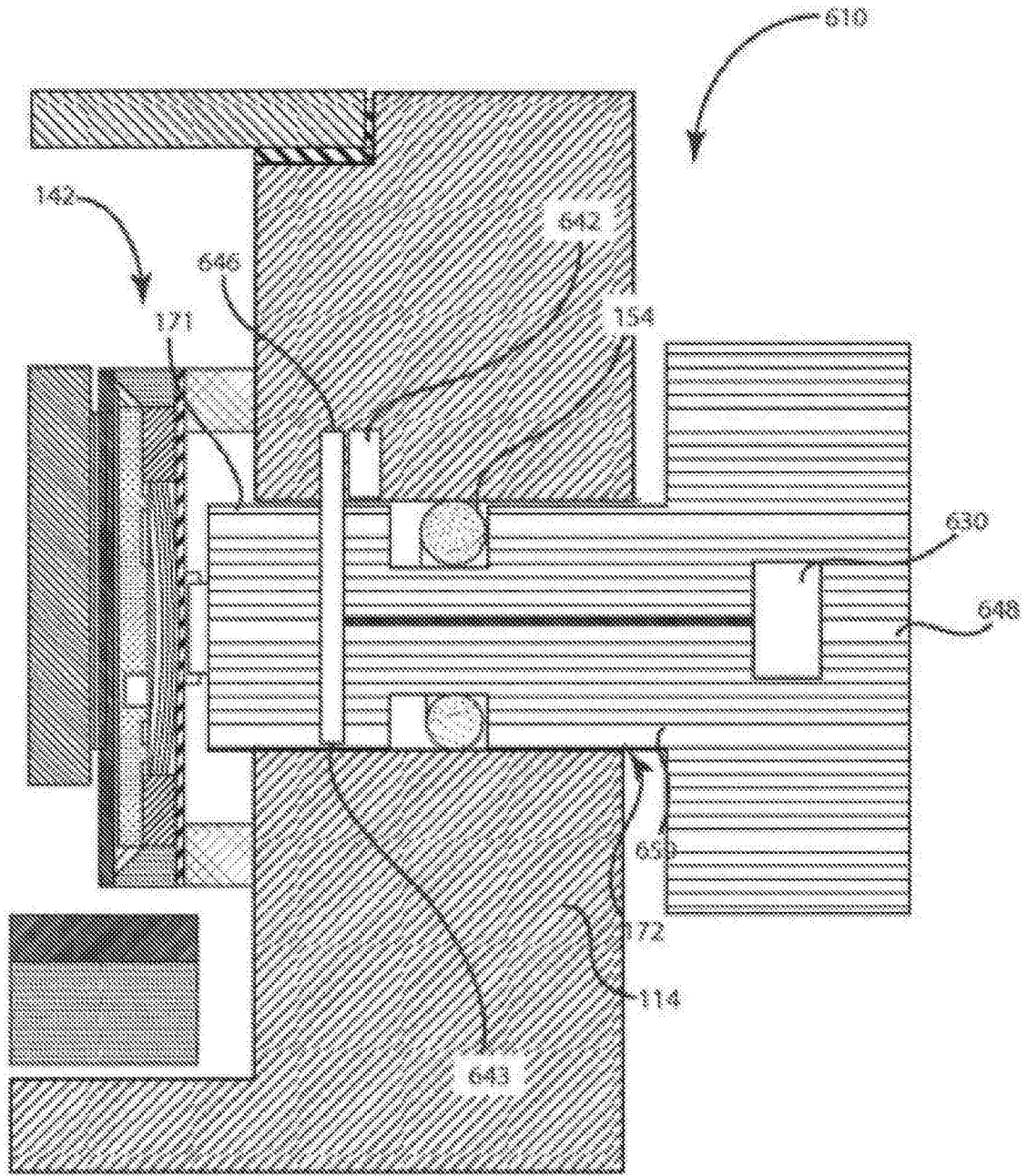


图11



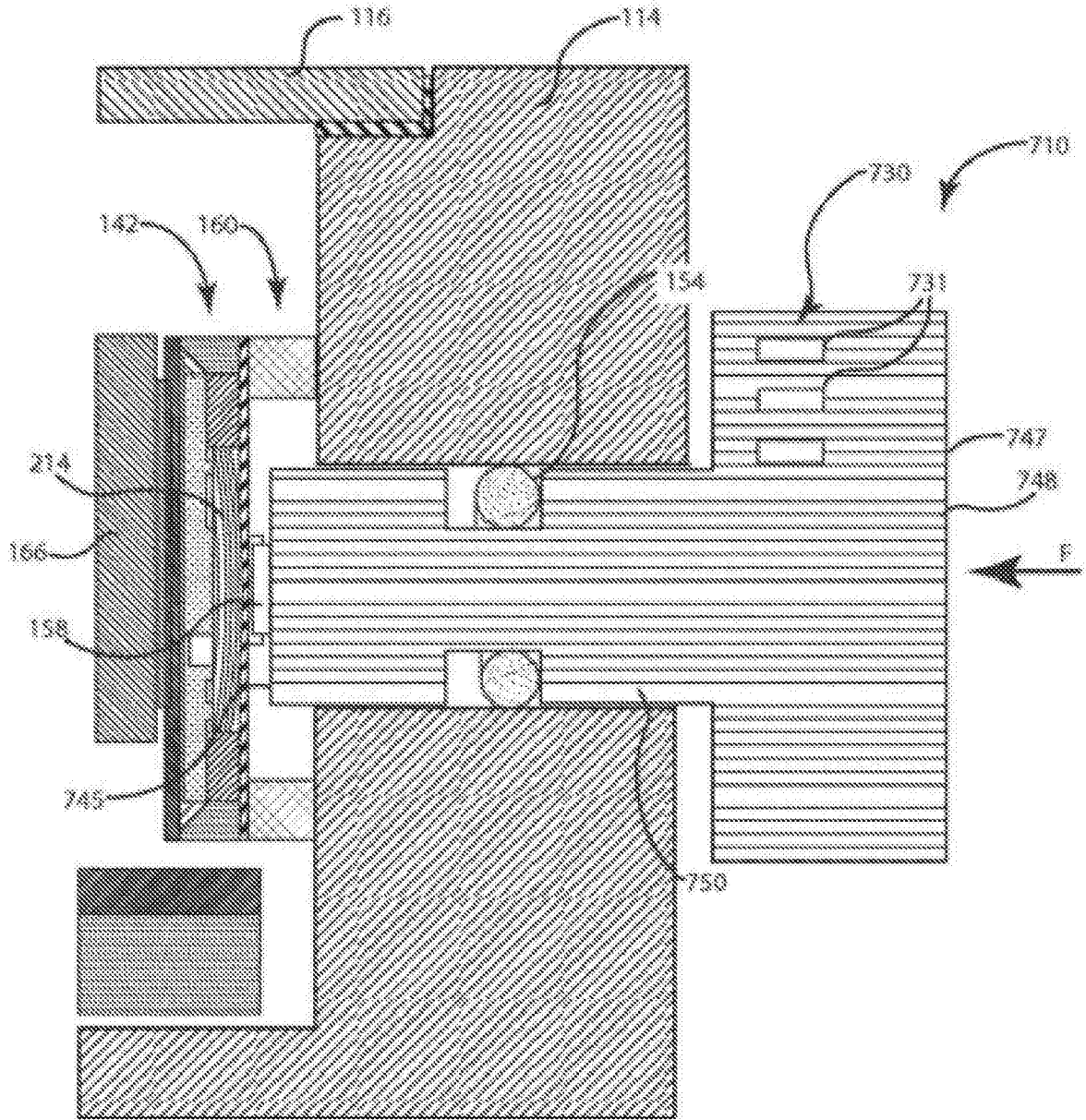


图12

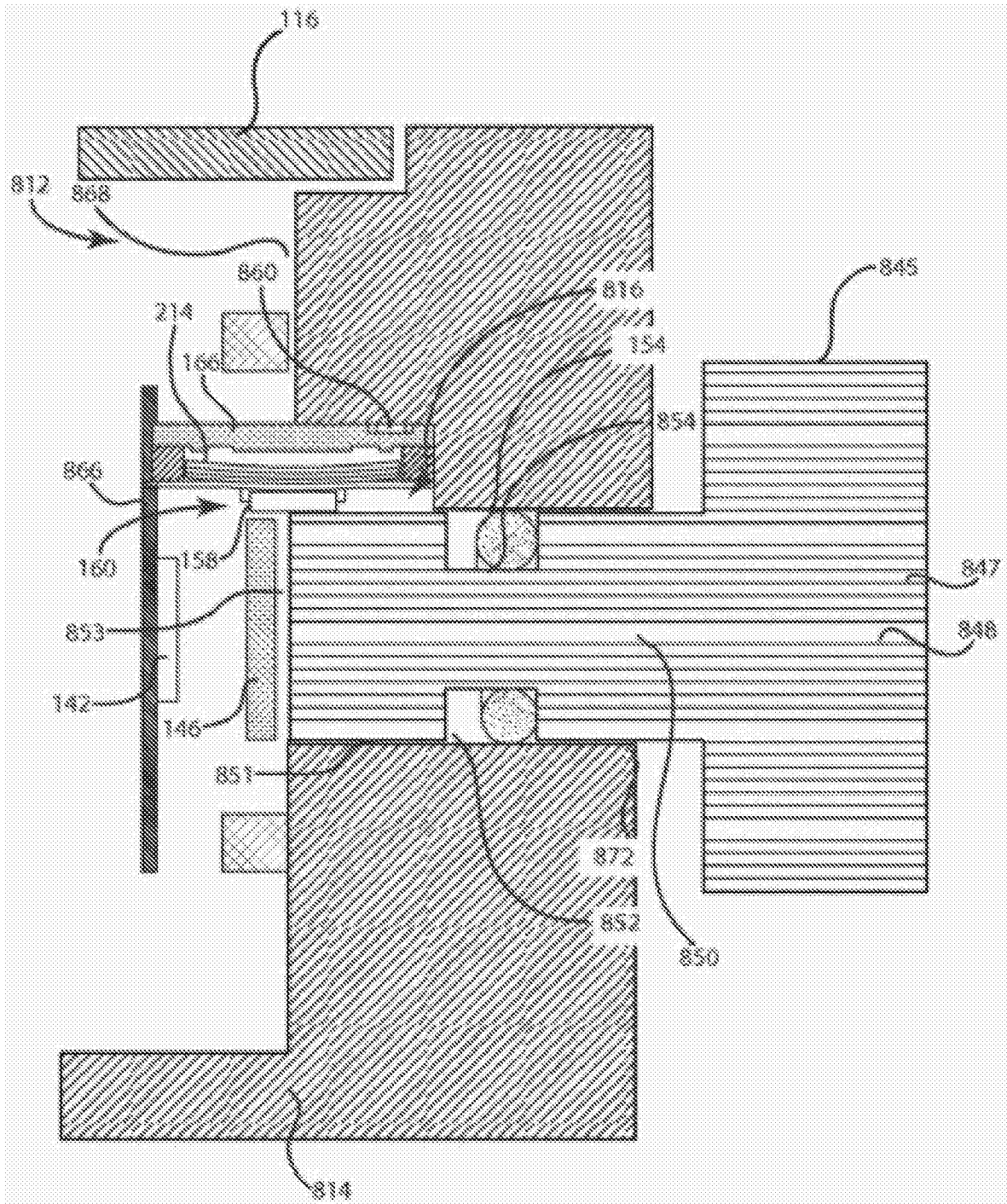


图13A



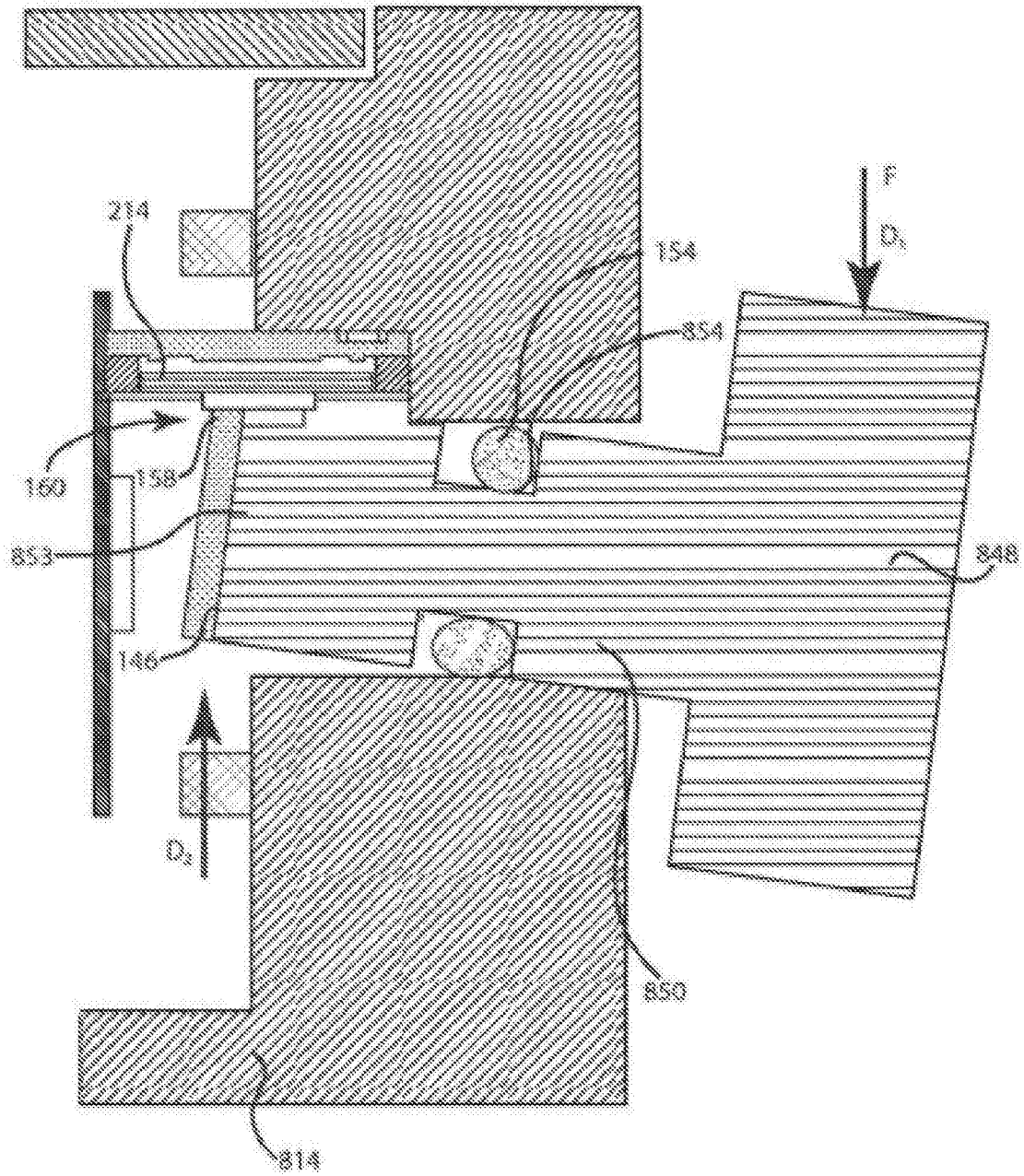


图13B

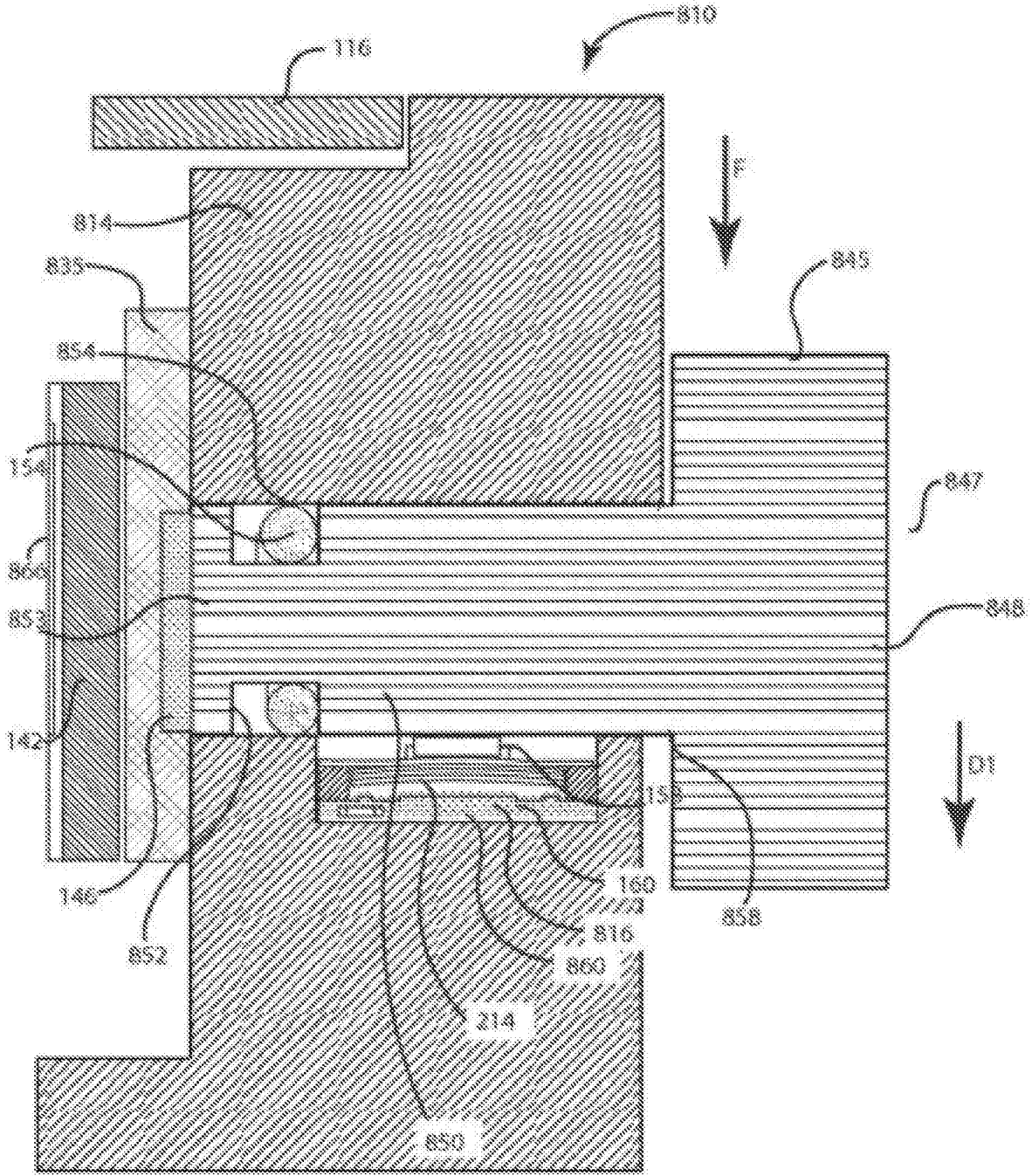


图14

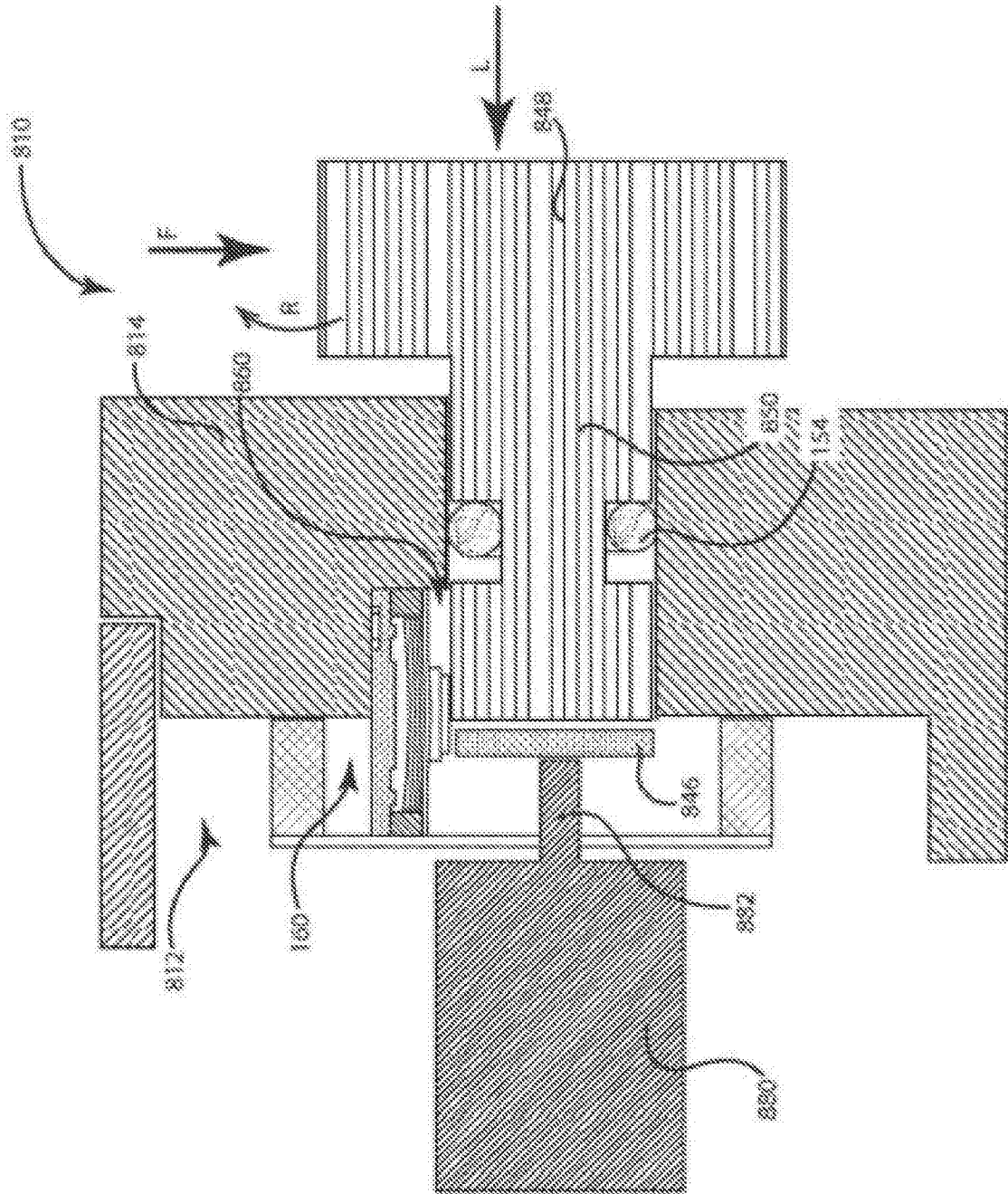


图15

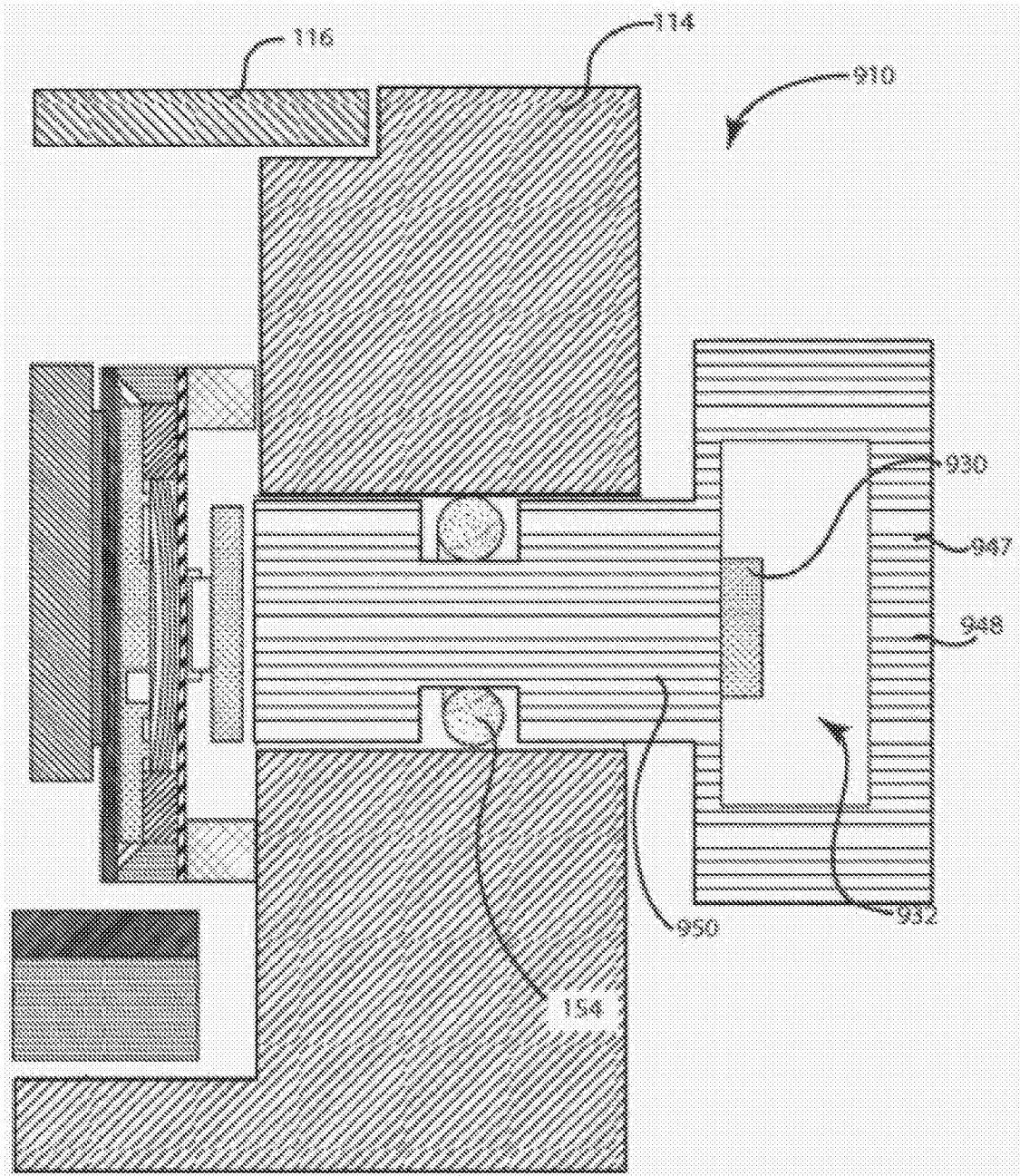


图16

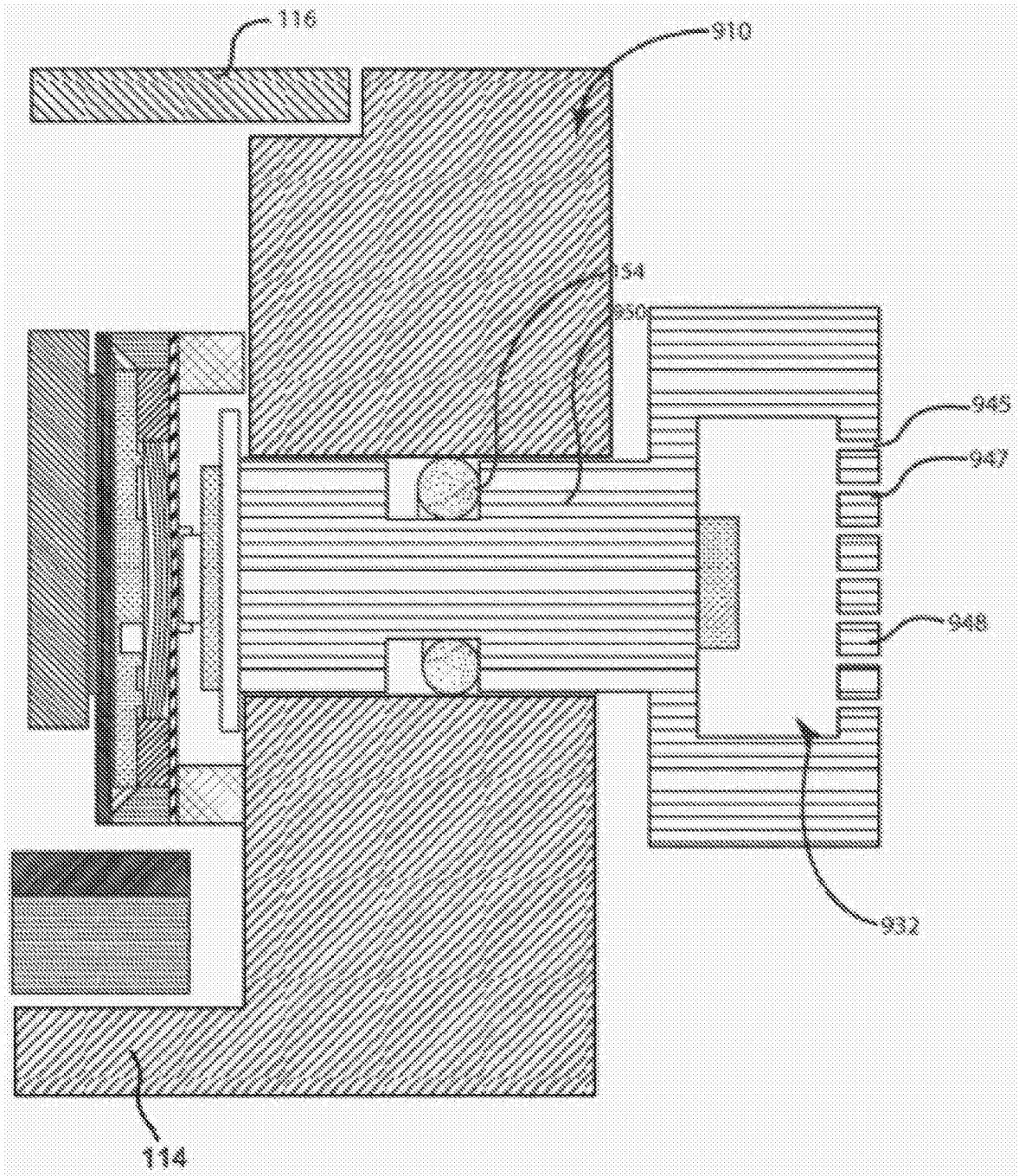


图17