



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00819980.9

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1222418C

[22] 申请日 2000.10.20 [21] 申请号 00819980.9

[86] 国际申请 PCT/AU2000/001285 2000.10.20

[87] 国际公布 WO2002/034530 英 2002.5.2

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.21

[71] 专利权人 西尔弗布鲁克研究有限公司

地址 澳大利亚新南威尔士州

[72] 发明人 卡·西尔弗布鲁克

审查员 孔改荣

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

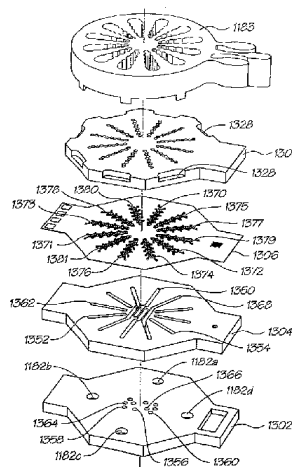
代理人 王学强

权利要求书 2 页 说明书 36 页 附图 35 页

[54] 发明名称 笔用打印头

[57] 摘要

本发明提供一种喷墨型打印头(1120)，该喷墨型打印头(1120)带有多个喷墨装置(1310)和一个中心轴，该喷墨装置(1310)成一系列组排列，每一组都沿着不平行的线延伸。



1. 一种喷墨型打印头，所述打印头带有多个喷墨装置和一个中心轴，所述喷墨装置排列为一系列的组，每一组都沿着不平行的线延伸，其中，每组的相邻喷墨装置定位在一条径向线的两侧。

2. 如权利要求 1 所述的打印头，其特征在于：每组的相邻喷墨装置定位在一条径向线上。

3. 如权利要求 1 所述的打印头，其特征在于：一套装置与一个公共的墨水源相连。

4. 如权利要求 3 所述的打印头，其特征在于：每套装置包括多于一组的装置。

5. 如权利要求 3 所述的打印头，其特征在于：每套装置具有不同于其它套装置的墨水源。

6. 如权利要求 3 所述的打印头，其特征在于：共有 N 套装置和 N 个墨水源，此处的 N 为一个整数。

7. 如权利要求 3 所述的打印头，其特征在于：一组中的装置是相同套的一部分。

8. 如权利要求 3 所述的打印头，其特征在于：共有 N 套和 M 组，其中的 N 是 M 的整数倍。

9. 如权利要求 8 所述的打印头，其特征在于：每个第 N 组是相同套的一个成员。

10. 如权利要求 8 所述的打印头，其特征在于：相邻的组属于不同的套。

11. 如权利要求 8 所述的打印头，其特征在于：不同套中的组以一种重复样式排列。

12. 如权利要求 8 所述的打印头，其特征在于：共有 4 套和 12 组。

13. 如权利要求 1 所述的打印头，其特征在于：每组装置由一个公共通道供墨，所有通道位于打印头的第一层上，一套装置的通道至少应通过第二层上的一条互连通路部分地互连，每套的互连通路至少从另一套的通道下部通过。

14. 如权利要求 13 所述的打印头，其特征在于：所述打印头包括第一层固体材料，位于第一层上的一个喷墨装置层、以及位于第一层下的第二层固体材料。

15. 如权利要求 14 所述的打印头，其特征在于：所述通道是穿过第一层的狭槽。

16. 如权利要求 14 所述的打印头，其特征在于：互连通路是在第二层的底面中的槽，并且只穿过第二层厚度的一半。

17. 如权利要求 14 所述的打印头，其特征在于：所述第二层包括把通道与互连通路链接的链接通路，所述链接通路穿过第二层。

18. 如权利要求 14 所述的打印头，其特征在于：所述第一层、第二层和喷墨装置层是独立的层。

19. 如权利要求 14 所述的打印头，其特征在于：所述第一层、第二层和喷墨装置层是一个完整装置的一部分。

笔用打印头

技术领域

本发明涉及做标记的工具，例如在底质上书写和绘图等，尤其指能够做出有可选特征的标记的设备，例如颜色、线宽、线型等。所述的标记包括材料（例如墨水或调色剂）的沉积，或者底质本身的改变，例如通过热或电方式改变等。

同类专利申请

与本发明有关的各种方法、系统和装置在本发明的申请者或受让人与本申明同时申报的下列同类专利申请中揭示：

PCT/AU00/01273, PCT/AU00/01279, PCT/AU00/01288,
PCT/AU00/01282, PCT/AU00/01276, PCT/AU00/01280,
PCT/AU00/01274, PCT/AU00/01289, PCT/AU00/01275,
PCT/AU00/01277, PCT/AU00/01286, PCT/AU00/01281,
PCT/AU00/01278, PCT/AU00/01287, PCT/AU00/01285,
PCT/AU00/01284 和 PCT/AU00/01283.

这些同类专利申请的揭示以互参方式综合在此。

与本发明有关的各种方法、系统和装置在本发明的申请者或受让人于2000年9月15日申报的同类专利申请 PCT/AU00/01108、PCT/AU00/01110和 PCT/AU00/01111 中揭示。

这些同类专利申请的揭示以互参方式综合在此。

与本发明有关的各种方法、系统和装置在本发明的申请者或受让人于2000年6月30日与本申明同时申报的下列同类专利申请中揭示：

PCT/AU00/00762, PCT/AU00/00763, PCT/AU00/00761,
PCT/AU00/00760, PCT/AU00/00759, PCT/AU00/00758,
PCT/AU00/00764, PCT/AU00/00765, PCT/AU00/00766,
PCT/AU00/00767, PCT/AU00/00768, PCT/AU00/00773,
PCT/AU00/00774, PCT/AU00/00775, PCT/AU00/00776,
PCT/AU00/00777, PCT/AU00/00770, PCT/AU00/00769,
PCT/AU00/00771, PCT/AU00/00772, PCT/AU00/00754,
PCT/AU00/00755, PCT/AU00/00756 和 PCT/AU00/00757

这些同类专利申请的揭示以互参方式综合在此。

与本发明有关的各种方法、系统和装置在本发明的申请者或受让人于2000年5月24日与本申明同时申报的下列同类专利申请中揭示：

PCT/AU00/00518, PCT/AU00/00519, PCT/AU00/00520, PCT/AU00/00521,
PCT/AU00/00522, PCT/AU00/00523, PCT/AU00/00524, PCT/AU00/00525,
PCT/AU00/00526, PCT/AU00/00527, PCT/AU00/00528, PCT/AU00/00529,
PCT/AU00/00530, PCT/AU00/00531, PCT/AU00/00532, PCT/AU00/00533,
PCT/AU00/00534, PCT/AU00/00535, PCT/AU00/00536, PCT/AU00/00537,
PCT/AU00/00538, PCT/AU00/00539, PCT/AU00/00540, PCT/AU00/00541,
PCT/AU00/00542, PCT/AU00/00543, PCT/AU00/00544, PCT/AU00/00545,
PCT/AU00/00547, PCT/AU00/00546, PCT/AU00/00554, PCT/AU00/00556,
PCT/AU00/00557, PCT/AU00/00558, PCT/AU00/00559, PCT/AU00/00560,

PCT/AU00/00561, PCT/AU00/00562, PCT/AU00/00563, PCT/AU00/00564,
PCT/AU00/00565, PCT/AU00/00566, PCT/AU00/00567, PCT/AU00/00568,
PCT/AU00/00569, PCT/AU00/00570, PCT/AU00/00571, PCT/AU00/00572,
PCT/AU00/00573, PCT/AU00/00574, PCT/AU00/00575, PCT/AU00/00576,
PCT/AU00/00577, PCT/AU00/00578, PCT/AU00/00579, PCT/AU00/00581,
PCT/AU00/00580, PCT/AU00/00582, PCT/AU00/00587, PCT/AU00/00588,
PCT/AU00/00589, PCT/AU00/00583, PCT/AU00/00593, PCT/AU00/00590,
PCT/AU00/00591, PCT/AU00/00592, PCT/AU00/00594, PCT/AU00/00595,
PCT/AU00/00596, PCT/AU00/00597, PCT/AU00/00598, PCT/AU00/00516,
PCT/AU00/00517 和 PCT/AU00/00511.

这些同类专利申请的揭示以互参方式综合在此。

背景技术

目前的制图和书写工具（例如钢笔和铅笔）就其产生的标记的特征来说是比较静态的设备。铅笔、自来水笔或圆珠笔通常只有一个标记点，这个标记点可以留下单色铅痕或墨水。除了换笔外，笔留下的标记点无法修改，如果想对标记的特征进行任何更改，只能依靠用户改变工具的方向、运动方向、以及作用在底质上的力。虽然某些圆珠笔带有多个独立的笔芯，但是这些笔芯只允许用户选择特定的颜色。由于每种颜色是由一个单独的笔芯提供的，所以实际能够提供的颜色数目是有限的。

发明内容

本发明的一个目的是为书写或标记工具增加功能，从广义上说，本发明为笔或笔芯提供了一种喷墨型打印头，以替代常规的钢笔或铅笔的笔尖

或笔头。与常规的钢笔和铅笔相比，所提供的喷墨型打印头支持对标记的特征进行更多的变化，也更容易控制标记的特征。

从广义上说，本发明提供了一种带有标记装置的笔，这种笔可以在表面上标记出可见的路径，标记装置能够通过电子方式控制，从而改变路径的至少一种属性，所述笔包括一个用户界面，通过该用户界面，用户可以修改至少一种属性。

标记装置可以与笔整合在一起，也可以是能够由用户替换的笔芯的一部分。

因此，从广义上说，本发明还为笔提供了一种笔芯，所述笔芯带有一个标记装置，并且可以在表面上标记出可见的路径；所述标记装置可以是电控的，从而改变路径的至少一种属性。

所述的笔或笔芯可以带有一个非标记笔尖。笔尖优选的是可以沿相对于笔芯体或笔的第一个轴运动。另外，笔尖也可以是固定的。在本发明的一个优选形式中，笔尖和标记装置都是可由用户替换的笔芯的一部分，但是笔尖可以是笔的一部分，而标记装置可以是一次性笔芯的一部分。

另外，还可以提供能够感知笔尖的相对位置的一个位置传感器，或者能够感知作用于笔尖的压力力的一个力传感器，或者同时提供两者。所感知的信息可以仅用于开启或关闭标记装置，也可以用于控制所沉积的路径的属性。

在感知到当笔尖的移动超过预定的移动量时，或者笔尖上受到的压力超过预定的压力时，一个“开启/关闭”开关可以被置于“开启”状态。

标记装置优选的包括一个盖封装置，该盖封装置可以在开启位置和关

闭位置之间移动，当位于开启位置时，打印头可以在底质上沉积墨水，当位于关闭位置时，盖封装置会阻止打印头沉积墨水。

在本发明的一个优选形式中，所述盖封装置可以在开启和关闭位置之间围绕一个轴旋转。优选的是，这种运动通过笔尖的运动来实现。

在本发明的一个优选实施例中，笔尖可以沿着第一个轴运动，这个轴包括一个狭槽或槽，该狭槽或槽沿与第一个轴呈一定角度（不包括 0° 或 90° ）延伸。在标记装置前面安装有一个盖封装置，该盖封装置可以在开启和关闭位置之间围绕与第一个轴平行的第二个轴旋转。盖封装置包括一个与所述狭槽或槽接合的臂，笔尖沿第一个轴的运动会使盖封装置在开启和关闭位置之间运动。

笔芯或笔可以包括一个至少为标记装置供电的电源，该电源优选地还为用户界面供电。电源可以是一次性电池或可充电电池。

如果提供的是笔芯，那么该笔芯优选地带有一个电输入装置，该电输入装置至少用于接收改变笔的至少一种属性的至少一种控制信号。

标记装置可以在表面上工作，也可以为标记装置提供一种输送装置以支持标记装置。

如果提供的是笔芯，那么笔芯可以带有一个永久存储器，该永久存储器至少存储与可变属性或属性相关的数据。

标记装置优选是喷墨型打印头，但是也可以是其它类型的标记装置。

在本发明的另一个实施例中提供了一种包括一个标记装置并能够在—个表面上标记出可见路径的笔，其中的标记装置可以通过电子方式控制，从而改变路径的至少一种属性。所述的笔包括一个用户界面，用户可

以通过该用户界面修改至少一种属性。所述的笔还包括至少一个传感器装置，用于感知图像或颜色，或者同时感知两者。

可以根据感知的图像或颜色修改至少一种属性。

所述的笔优选地包括一个存储器，用于存储至少一组用户定义的和一组用户定义的可选属性，包括从由传感器装置感知的图像或颜色获得的属性。

其中一种传感器装置能够感知包括与属性有关的编码数据的图像。

传感器装置可以与标记装置相邻，或者位于笔的一端，而标记装置位于笔的另一端。

传感器装置优选在可以通过抵着表面向底质推的方式来操作。

用户界面可以包括至少一个滑块、至少一个控制按钮、或者至少一个滑块和至少一个控制按钮。

用户界面可以包括一个显示器，用于显示与至少一种属性有关的信息。

用户界面优选在可以循环显示所存储的至少一种属性。

本发明还提供了一种包括一个标记装置并且可以在一个表面上标记出可见的路径的笔，其中的标记装置可以通过电子方式控制，从而改变路径的至少一种属性；所述的笔包括一个用户界面，用户可以通过这个用户界面修改至少一种属性；所述的笔还带有至少一个传感器装置，该传感器装置能够感知包括编码数据图像在内的图像。

所述的笔优选地包括一个解码器，以便解码编码的数据并响应解码的数据以改变至少一种属性。

所述的笔可以包括一个接收器，用于从外部控制抑制源接收命令，并且响应所述接收的命令从而改变至少一种属性。

所述的笔优选地包括一个存储器，用于存储不同的属性值组。所述存储器可以存储至少一组用户定义的属性。

所述的笔优选包括一个发送器，用于向外部控制源发送感知的图像数据、编码数据、或解码数据。

所述的笔优选地能够在向外部控制源发送图像数据、编码数据或解码数据的同时发送在感知的图像位置上的路径的至少一种属性值。

所述的笔可以包括一个位置传感器装置或一个运动传感器装置，或者同时带有这两个装置，其中至少一种属性取决于笔的相对位置、笔的相对速度、或者这两者。

笔的位置或速度可以从感知的图像位置中获得，也可以从在感知的图像中的编码数据获得。

从广义上说，本发明还提供了一种喷墨型打印头，该打印头带有多个喷墨装置和一个中心轴，所述喷墨装置排列为一系列的组，每一组都沿着不平行的线延伸。

每组喷墨装置的相邻墨嘴可以定位于一条径向线的两侧或者定位在径向线。

可以把一套上述装置与一个公用墨水源连接。每套装置优选地包括多于一组的装置，最好每套装置有不同的墨水源。一组中的墨嘴优选地属于同一套，相邻的组应属于不同的套。

不同套中的组最好以重复样式排列。

最好有 4 套 12 组墨嘴。

每组墨嘴优选地由一个公共通道供墨,所有通道位于打印头的第一级上,一套墨嘴的通道至少应通过第二级上的一条互连通路部分地互连,每套的互连通路至少从另一套的通道下部通过。

打印头优选地包括第一层固体材料,位于第一层上的一个喷墨装置层、以及位于第一层下的第二层固体材料。

通道优选地是穿过第一层的狭槽,互连通路优选地是在第二层的底面中的槽并且只穿过第二层的一部分。

第二层优选地包括把通道与互连通路链接的链接通路,链接通路穿过第二层。

第一层、第二层和喷墨装置层是独立的层,或者分别是完整装置的一部分。

附图说明

图 1 是根据本发明的第一个实施例的笔的立体图;

图 2 是图 1 所示的笔的主视图;

图 3 是图 1 所示的笔的侧视图;

图 4 是图 1 所示的笔的端视图;

图 5 是在图 1 所示的笔中使用的笔芯的立体图;

图 6 是图 5 所示的笔芯的分解立体图;

图 7 是图 1 所示的笔的笔尖区域的侧视图,其中还示出了带有各种方向的纸;

图 8 是在根据本发明的第二个实施例的笔中使用的笔芯的分解立体

图；

图 9 是根据本发明的第三个实施例的笔的分解立体图；

图 10 是图 9 中的笔轴向横截面剖视图；

图 11 是根据本发明的第四个实施例的笔的立体图；

图 12 是图 11 所示的笔的分解立体图；

图 13 是图 11 所示的笔的局部分解立体图；

图 14 是图 5、6、8 所示的笔芯的一部分的第一个局部分解立体图；

图 15 是图 5、6、8 所示的笔芯的一部分的第二个局部分解立体图；

图 16 是在图 5、6、8 所示的笔芯中使用的打印头的俯视图；

图 17 是图 16 所示的打印头在开启位置上的俯瞰立体图；

图 18 是图 16 所示的打印头在关闭位置上的俯瞰立体图；

图 19 是图 16 所示的打印头在开启位置上的俯瞰立体横截面剖视图；

图 20 是图 16 所示的打印头在开启位置上的仰视立体图；

图 20a 是图 16 所示的打印头在开启位置上的仰视平面图；

图 21 是图 16 所示的打印头在开启位置上的俯瞰分解立体图；

图 22 是图 16 所示的打印头的 MEMS 喷墨层的俯瞰立体图；

图 23 是根据本发明的另一个实施例的笔的立体图；

图 24 是根据本发明的另一个实施例的笔的立体图；

图 25 是根据本发明的另一个实施例的笔的立体图；

图 26 是根据本发明的另一个实施例的笔的立体图；

图 27 显示了与本发明的各种实施例一起使用的一个彩色卡片；

图 28 是根据本发明的另一个实施例的带有一个笔帽的笔的立体图；

图 29 是图 28 所示的不带笔帽的笔的局部分解立体图；

图 30 是图 29 中的笔的分解立体图；

图 31 是图 29 中的笔的局部分解立体图；

图 32 是图 29 中的笔的另一个局部分解立体图；

图 33 是图 29 中的笔的另一个局部分解立体图；

图 34 是根据本发明的另一个实施例的笔的立体图。

具体实施方式

注：Memjet™ 是澳大利亚 Silverbrook Research 有限公司的商标。

笔和笔芯的基本构造

图 1-6 显示了根据本发明的第一个实施例的笔 1110。该笔通常有一个管状的笔体 1112，其中带有可更换的笔芯组件 1114。笔芯 1114 包括一个墨水源 1116、笔尖 1118 和打印头 1120，当墨水源耗尽或笔尖或打印头破损时，笔芯 1114 作废，此时可以把一个新笔芯插入到笔体中。但是，笔有可能是一次性的，在这种情况下，笔芯和笔体是一个整体，无法被最终的用户分离。

墨水源 1116 带有一个细长的中空管 1122，管 1122 的一端由第一个端盖 1124 封闭，另一端由第二个端盖 1126 封闭。管 1122 优选地由热塑性塑料制成，但是也可以由其它材料制成。如果是由塑料制成的，那么该管优选地是采用挤压成型的，以保证具有不变的截面形状。但是，该管也可能是注塑成型的。如果是由金属制成的，那么该管也可通过挤压成型的。管 1122 带有多个肋 1128，肋 1128 把管的内部划分为四个独立的腔 1130、1132、1134 和 1136。这些肋还提高了管的刚性。腔中充满墨

水。最简单的是，腔中全部充有相同颜色的墨水。另外，每个腔中也可以充有不同颜色的墨水。采用四种颜色和一个合适的打印头，由蓝绿色、红紫色、黄色和黑色（CMYK）彩色油墨的组合几乎可以产生任何想要的颜色。

腔 1130 大约占管容积的一半，其余的腔每个各占管容积的六分之一。在一个 CMYK 彩色打印设备中，黑色墨水的用量一般超过彩色墨水的用量，因此黑色墨水存储在腔 1130，其它三种颜色存储在腔 1132、1134 和 1136 中。需要说明的是，腔的数量和相对容积可以变化。有些目前的桌面喷墨打印机除了使用黑色墨水外，还使用六个不同颜色的墨水，如果需要，可以把管分成七个腔。彩色墨水腔的容积不必全部相同，黑色墨水腔（如果使用黑色墨水）也不必是可用容积的一半。随着彩色越来越接近，使用黑色墨水打印的比例可能会降低，因此黑色墨水与彩色墨水的比例可以改变。同样，虽然在本发明中彩色墨水的量相等，但是也没有理由，例如，不可以提供更多量的红紫色墨水。

第一个端盖 1124 的形状正好能够密封每一个腔的末端。端盖 1124 包括一个小进气孔 1140，以便在使用墨水时使空气进入腔中。为了防止墨水因蒸发而干燥（所用的墨水通常是水基的），在墨水和端盖 1124 之间提供了一个可拆卸的密封（没有示出）。在使用墨水时，需要把该密封从各个腔上去掉。

第二个端盖 1126 的形状也能够密封每一个腔，但是它配有通路 1178（见图 15），通路 1178 把这些腔与粘接到端盖 1126 的自由端的打印头 1120 连通。打印头优选的是一种喷墨式打印头，并且优选的是基于微电

机系统 (MEMS) 的喷墨打印头。基于 MEMS 的喷墨打印头使用机械驱动器排出墨水, 而不是通过墨水的加热 (这种方式在现用的大多数喷墨式打印机中使用)。因此, 基于 MEMS 的喷墨打印机与普通打印机相比功耗更低, 更适合于在可用功率有限的便携式设备中使用。为了更透彻地理解 MEMS 喷墨设备和其制造方法, 请参考我们以前的美国专利申请 (备案号: IJ052US), 其中的内容以参考方式综合在此。

打印头粘接到端盖 1126 上, 但是安装在一块柔性印制电路板 (PCB) 1144 上, 这块柔性印制电路板带有控制和电源触点 1146。

在端盖 1126 上安装有一个笔尖 1118, 该笔尖能够沿轴向稍微移动。笔尖 1118 的轴向移动由臂 1148 控制, 臂 1148 从笔尖内端沿径向和轴向延伸并靠在一个块 1184 上 (见图 15)。在使用时, 对着底质压下笔尖可以使臂 1148 弯曲, 从而使笔尖收回。笔尖优选地由热塑性材料采用注模成型工艺制成, 并且最好是乙酰基材料 (Acetyl)。这种移动量代表性地为最大是 0.5mm, 同时为用户提供一些反馈。另外, 笔尖的柔性还能适应底质表面的一些凹凸不平。如果需要, 也可以把笔尖固定, 不允许其移动。

第一个端盖 1124 的形状可以容纳一个小型的按钮式或圆柱式电池 1138。电池可以仅仅固定在端盖的末端, 也可以侧向插入到端盖中的腔中。把电池放置到腔中可以使按钮式或圆柱式电池的两极能够更容易地与腔中的电触点接触。把电池固定在端盖的末端上只能使电池的一极能够与电触点方便地接触。可以采用一条或两条线或其它的导电方式 1139 把电池 1138 的一极或两极与印刷电路板 (PCB) 1144 连接。

笔尖帽 1152 延伸通过端盖 1126、打印头 1120、PCB 1144、以及笔尖

1118, 笔尖 1118 的自由端 1156 可以通过孔隙 1154 探出。孔隙 1154 是椭圆形的, 允许打印头 1120 通过笔尖下的孔隙排出墨水。

笔芯 1116 位于笔体 1112 内, 它由与笔尖帽 1152 成一体的一个或多个弹性卡扣动作臂 1158 定位和紧固在适当的位置上。如果电池 1138 是紧固在端盖上且其两极与 PCB 1114 电连接, 那么笔芯不需要与笔体 1112 接合。如果电池只有一极与 PCB 连接, 那么笔体可以用作另一极的连接通路, 必要时还可以加一个开关。无论在哪种情况下, 电池的自由端必须与固定在笔体 1112 的封闭端 1160 中的端头连接。

对于单色笔, 控制打印头所需的最低功能是一个开启/关闭开关和一条控制喷墨驱动器的电路。PCB 或打印头本身构成喷墨驱动器的控制回路的一部分。开启/关闭开关优选的是能够控制, 这样, 只有当把笔尖对着底质压下时, 才能喷出墨水。对着底质压下笔尖会在笔尖上产生压力。在本实施例中, 这会导致笔尖移动, 并且使开启/关闭开关在运动、感知压力、或者其它方式的触发下动作。如果笔尖是固定的, 那么笔尖不可能相对于笔的其它部分运动。

PCB 和打印头电路可以永久性地与电池连接, 或者也可以在笔上提供一个单独的“主”开启/关闭开关。提供一个这样的主开启/关闭开关允许用户以非标记方式使用笔, 例如与个人管理器等装置的触摸屏一起使用。还可以使用其它装置使笔不打印, 我们将在下文中说明这种情况。如果不提供开关装置而使笔始终处于“开启”状态, 那么打印头或 PCB 的电路或者这两条电路应支持“睡眠方式”, 在这种方式下, 大多数电路被关闭, 以便节省电池。按下笔尖可以“唤醒”电子系统并进行打印。由于

采用的是固态元件,所以从睡眠状态切换到工作状态可能导致的打印延迟非常小,用户察觉不到。如果笔带有一个运动传感器装置(例如加速计),那么当笔尖的运动超过预先设定的门限时,这个传感器装置可以“唤醒”笔。

如图 1 和图 3 所示,笔体 1112 是不对称的,而是带有一个指握部分 1162。指握部分 1162 使用户在握住笔时,笔尖 1118 位于打印头 1120 之上。但是,笔的方向不是关键的,实际上,在方向上没有限制,只要笔尖不阻碍打印头向纸喷墨的路径就可以,如图 7 所示。

图 7 显示了笔尖停靠在的三种不同方向的纸上,三种不同方向的纸分别标记为 1164、1166、1168。从打印头排出墨水的路径由直线 1170 表示。纸张 1164 代表的方向是笔尖位于打印头上面,而纸张 1166 代表的方向是笔尖位于打印头下面。纸张 1168 代表的方向是笔尖位于打印头的侧面。正如所看到的,在上述任何方向上,笔尖都不会妨碍向纸排出墨水的路径。

图 8 显示了一个与图 1-6 中的笔芯类似的笔芯 1172,但是这个笔芯不带有电池。在其它方面,这个笔芯与图 1-6 中显示的笔芯完全相同,因此,其中的相同部分以相同的附图标记代表。这个笔芯的主要区别是,端盖 1174 只是一个简单的塞子,没有提供容纳电池的位置。另外,其中也没有与 PCB1144 的电连接或导线连接。这种笔芯 1172 主要用于带有电源的笔体中,其中的电源可以是电池或者导线连接。笔体带有一个与 PCB1146 接触的导电端子。墨水源 1116 的长度可以与上述自供电式笔的墨水源相同,也可以不同。笔中的电池可以是一次性的,也可以是可充电电池。

笔芯优选的是带有硬编码的或存储在永久性存储器中的标识信息,这种标识信息确定笔芯的特征,例如笔芯是单色的还是彩色的,行的最大宽度等等。另外,笔芯还可以包括用于监视每个腔中的墨水液面或检测墨水是否用尽的电路。这种信息可以通过 PCB 1144 上的触点传递给笔。另外,在打印时,笔控制器也可以按一定的喷墨速度计算剩余墨量或者以笔芯的初始容积减去使用的墨水量来计算剩余的墨水量。在本发明的一种形式中,笔芯可以在永久性存储器中存储初始墨水容积数值,在安装笔芯时,笔可以从笔芯中提取这种信息。这样,笔芯可以成为一种比较“傻瓜型”的装置。

带有传感器的笔

图 9 和图 10 中显示了一种带有内嵌光学传感器装置的笔。笔 1200 包括一个模体 1202、一个底模 1204 和一个前模 1206。笔 1200 使用与图 1-6 中显示的笔芯相同的笔芯 1208,即,一种自供电的一次性的笔芯。

笔还包括一个光学传感套件 1210,该套件包括一个 PCB 1212 和一个光学模制件 1214。PCB 1212 包括一个图像传感器装置 1216、一个光源装置 1218、处理芯片 1220、无线发射机芯片 1222、显示 LED 1224 以及天线 1226。天线 1226 通过导线 1228 与 PCB 1212 连接。PCB 还可以包括一个加速度计 1230。图像传感器装置 1216 可以响应窄频带电磁波或宽频带电磁波。光源装置 1218 以感光器件能够响应的某些波长或全部波长发射电磁辐射。图像传感器装置 1216 优选的是由一个或多个电荷耦合器件 (CCD) 或 CMOS 图像传感器组成。光源 1218 优选的是带有一个或多个 LED 组成,这些 LED 以一个或多个预选的波长发射电磁辐射。光源和图

像传感器可以由一个或多个过滤器组成，以滤除不需要的波长。在某些情况下，可能希望使第一套图像传感器只响应红外辐射，使第二套图像传感器只响应可见光。类似地，可能希望使第一套光源只发射红外辐射，使第二套光源只发射可见光。其它形式的波长组合也是可能的，上述装置可能响应两个波段以上的波长。

在我们以前的专利申请 PCT/AU00/00565（备案号：NPS001）、PCT/AU00/00560（备案号：NPP001）和 PCT/AU00/00569（备案号：NPT002）中，我们曾经揭示了一种称为 netpage 的系统，该系统包括一个用于感知打印在纸上的不可见标记的笔。笔 1200 可以包含在我们以前的专利申请中揭示的 netpage 笔的全部功能，实际上，它是一种带有可控标记功能的 netpage 笔。

由光源装置 1218 发射的光通过光学模制件 1214 传导到镜头 1232，然后传导到所使用的底质上。由镜头接收的光被光学模制件 1214 传导到图像传感器装置 1216 上。如果有多个光源或图像传感器，那么光学模制件需要包括光束组合器、分离器以及滤镜。镜头优选是光学模制件的一部分，并且前模带有一个孔隙 1233，光通过这个孔隙 1233 传递到光学模制件 1214 上。孔隙 1233 可以通过蚀刻等方法产生或者由透明的材料制成，使光线能够通过孔隙 1233 传递到图像传感器装置 1216。

PCB 安装在底模 1204 的狭槽 1234 中，天线在底模 1204 的上表面中的一个狭槽（没有示出）中延伸。底模伸到模体中，并由前模 1206 固定到适当的位置上。前模 1206 是模体中的一个卡件，它带有一个与模体的凹槽 1236 相接合的卡扣接头（没有示出）。笔 PCB 1212 与笔芯 PCB 1144

的触点 1144 接合，以便从笔芯所带的电池受电，并控制打印头 1120 的工作。打印头的控制取决于应用和处理器，我们将在本文档的后续部分中讨论。

打印头的控制

图 11-13 显示了根据本发明的另一个实施例的笔 1250。笔带有一个简单的管状笔体 1252，其中可以容纳一个墨芯 1114。笔芯 1114 可以是单色墨芯，也可以是彩色笔芯。笔体 1252 包括一块 PCB 1254 和一个电位计 1257，在 PCB 1254 上安装有一个处理器芯片或多个芯片 1256。电位计位于笔体 1252 的上表面之下，并且与一个外部滑块 1258 连接。滑块 1258 可以在笔体的狭槽 1260 中滑动。PCB 1254 包括接触垫 1262，它与笔芯 1114 的触点 1146 接合，以便从笔芯的电池受电并控制打印头 1120。

电位计能够调整由打印头 1120 沉积的墨水的某种特征。例如，可以是沉积的墨水量、产生的行的宽度、沉积的墨水的颜色（对于彩色笔芯）或者任何其它的属性。

如上所述，笔芯可以包括确定笔芯的一个或多个特征的信息，例如笔芯是单色的还是彩色的、行的最大宽度等等。笔 PCB 1254 的处理器 1256 可以从笔芯获得这种信息，并更改打印头 1120 的相关属性。笔芯 1114 可以包括一个指示可以被修改的属性的区域 1268。信息可以直接打印在笔芯体上，也可以粘贴在笔芯体上。笔体可以包括一个与滑块 1256 相邻的透明区 1264，通过这个透明区 1264 可以看到区域 1268。因此，对于一个允许修改颜色输出的彩色笔芯来说，在区域 1268 上可能带有一个彩

虹纹，通过区域 1264 可以看到这个彩虹条纹。用户只需滑动滑块 1258，使标线 1266 与所需的颜色相邻，就可以选择任何颜色。对于带有可调整线宽功能的单色笔芯，可以沿轴线方向提供一个指示线宽的楔块。显而易见，其它的属性也是可以控制的。

打印头和笔尖

图 14 和图 15 详细显示了在本发明的笔芯和笔中使用的一种优选的打印头和笔尖，它们也可以用在图 5、6、8 所示的笔芯中。因此，对于相同的部件，我们使用相同的附图标记。

打印头 1120 安装在 PCB 1114 上，置于端盖 1126 的凹槽 1176 中。打印头和凹槽都不是圆形的，以便于正确定向。端盖 1126 带有四个墨水通道 1178，每个墨水通道在墨水出口 1180 处缩进凹槽 1176 中。这些出口与打印头 1120 的墨水进口 1182 相通。

笔尖 1118 安装在笔尖帽 1152 的狭槽 1184 中，由端盖 1126 的表面 1190 固定就位。悬臂 1148 抵在块 1184 上，使笔尖向外稍稍偏斜。笔尖的前部 1186 的横截面是圆形的，但是后部 1188 带有一个扁平部分 1191，这部分可以在端盖 1126 的表面 1190 上滑动。

笔尖包括一个狭槽 1181，狭槽 1181 沿平面 1191 斜向延伸。打印头 1120 带有一个可旋转的封盖 1183。封盖可以在第一和第二工作位置之间移动。在第一位置上，打印头的墨水喷嘴被盖住，优选的是被密封住，以防止打印头中的墨水变燥以及杂质进入。在第二位置上，打印头的墨水喷嘴没有被盖住，打印头可以工作。封盖 1183 带有一个臂 1185，臂 1185 与狭槽 1181 接合。因此，当笔尖相对于打印头滑入滑出时，可以

使封盖 1183 旋转。当笔尖上没有压力并完全伸出时,封盖处于第一位置;当笔尖被压下时,封盖处于第二位置。封盖 1183 可以作为打印头 1120 的一个开关,这样,只有在封盖处于第二工作位置时,打印头才能工作。狭槽可以带有一个倾斜部分,以启闭封盖,还可以带有一个轴向延伸的部分,这样,封盖不会与笔尖一起移动。

打印头和封盖的结构

打印头 1120 和封盖 1183 的结构和排列方式在图 16 到图 24 中显示。打印头 1120 是一个由四层半导体材料(1302、1304、1306、1308)构成的组件。层 1306 是一个导电半导体元件层,包括 MEMS 喷墨装置 1310。层 1306 采用标准的半导体制造技术制成。层 1302 和 1304 是打印头中的不导电层,它们为从墨水进口 1182 向喷墨装置 1310 输送墨水提供了通路。层 1308 也是不导电的,它在每个喷墨装置 1310 上形成一个带有孔 1312 的防护装置,允许墨水从打印头喷出。层 1302、1304、和 1308 的制造材料不必与层 1306 的制造材料相同,甚至可以它们的制造材料可以不是半导体材料,但是采用相同材料制成,可以避免材料接口的问题。另外,通过为所有部件使用半导体材料,可以采用半导体制造技术制造整个组件。

打印头 1120 有四墨水进口 1182,喷墨装置 1310 被安排为 12 套,每套从打印头的中心 1300 大致径向向外延伸。喷墨装置 1310 的每四条径向线与同一个墨水进口连通。与相同的墨水进口连通的喷墨装置构成一组。喷墨装置 1310 交替排列在径向线的两侧,这样使它们与中心的距离更近。(是否有其它原因?)这 12 行喷墨装置 1310 相对于打印头的中

心 1300 对称地排列，相互之间的间隔为 30° 。需要说明的是，喷墨装置 1310 的行数可以少于或多于 12。类似地，墨水进口 1182 的数量也可以多于或少于 4 个。优选的是每个墨水进口 1182 的行数相等。如果笔芯使用单色墨水，墨水进口不必与喷墨装置的行数对应。

层 1306 包括一个接头片 1311，接头片 1311 上有多组电控触点 1312。为了便于显示，在图中只显示了 4 个触点。需要注意的是，根据所用的彩色墨水的数量、对每个喷墨装置 1310 的控制程度、以及其它要求，可能有更多数量的触点。通过把接头片粘接在 PCB 1114 上使打印头安装在 PCB 1114 上。电触点 1312 与 PCB 1114 上的相应触点（没有示出）接合。层 1306 包括用于控制每个喷墨装置的控制回路。但是，通常情况下，所有较高级的控制（例如打印哪些颜色以及颜色的相对量）是在打印头的外部控制的。这种控制可能由 PCB 1114 或笔 PCBs 上的电路实现，例如在图 9 和图 10 所示的装置的 1210，或者图 11、12 和 13 所示的装置的 1254。这些高级控制通过触点 1312 传递到打印头 1120 上。优选的是至少为每组喷墨装置提供一组触点 1312。但是，每行喷墨装置或每个喷墨装置是可编址的。在最简单的情况下，每组喷墨装置可以由控制信号开启或关闭。

如图 16 的俯视图所示，打印头 1120 实际上是八角形的，接头片 1314 和 1316 从八角形的相对面上延伸开来。需要说明的是，接头片 1314 只由层 1302、1304 和 1306 构成，而接头片 1316 由全部四层构成，即 1302、1304、1306 和 1308。这样，PCB 1114 可以粘接到层 1306 上，而不在层 1308 上延伸。带有接头片的八角形形状还有助于定位端盖 1126 的凹槽 1180 中的打印头。

封盖 1183 优选的是也由与打印头相同的半导体材料制成，并且安装在打印头上，以便围绕打印头的中心 1300 旋转。对于非导电层，封盖不必由与打印头相同的材料制成，甚至不必使用半导体材料制成。封盖可以在开启位置（见图 17）和关闭位置（见图 18）之间旋转。在图 16 和图 18 中，显示了开启位置，而关闭位置以虚线表示。封盖 1183 有 12 个径向延伸的孔 1318。这些孔的大小和排列方式能够保证：在开启位置时，所有喷墨装置都可以不受阻碍地通过这些孔喷出墨水。在关闭位置时，孔 1318 覆盖喷墨装置行之间的材料，而孔 1318 之间的封盖材料覆盖上层 1308 中的孔 1320。这样，墨水无法从打印头漏出，杂质也无法进入孔 1320 中导致喷墨装置堵塞。孔 1318 优选的是使用标准半导体蚀刻法形成于封盖 1183 中。在所示的实施例中，每个孔相当于一系列重叠的柱状钻孔，其直径是从封盖的中心 1300 算起的径向距离的函数。另外，这些孔也可以由两条径向延伸的、相互之间角度较小的线构成。需要说明的是，在旋转时，封盖的外侧比内侧移动的距离大，因此当径向距离增加时，需要相应增加孔的宽度。

封盖基本上是平的，带有从底面 1326 的周围向下延伸的 8 条腿 1322。这些腿均匀分布在周边上，并与上层 1308 的上表面 1329 的外缘上的相应狭槽 1328 接合。狭槽是矩形的，带有圆形内角。狭槽 1328 的内表面 1330 和腿的内表面 1332 可以是弧形的，并围绕着打印头的中心 1300，以保证封盖绕中心轴 1300 旋转。但是，这也并不是必需的。在所示的实施例中，八角形的每个面带有一个狭槽 1328，但这不是必需的，例如，也可以每隔一个面上带有狭槽。腿 1322 和狭槽 1328 的对称性也不是必需的。

封盖的旋转是由笔尖中的成角度的狭槽 1181 中的作用臂 1185 带动的。封盖的旋转最终由腿 1322 和狭槽 1328 来限制。为了防止损坏封盖、打印头或笔尖，臂 1185 带有一个较窄部分 1334。当笔尖被压得太多时，臂 1185 的较窄部分 1334 会弯曲。另外，在臂 1185 的两侧都有护臂 1336，用于限制封盖的旋转。容纳打印头的凹槽 1176 带有一个开口，护臂位于其中。如果由于某种原因封盖旋转太多，那么护臂会触到开口的侧面，从而限制封盖的旋转，使腿 1322 不与狭槽 1328 的任何一端碰触。

打印头的激活

当笔可以开启时，只有当把笔尖在底质上压下时才驱动打印头才是所需的。当移动到笔中时，笔尖可以使“开启/关闭”开关关闭。另外，还可以采用力传感器来测量施加于笔尖的力。在这方面，可以把悬臂 1148 直接用作电动力传感器。另外，也可以让笔尖的内端触发一个独立的力传感器。如果使用力传感器，那么可以仅用它开启或关闭打印头，或者（以电子方式）控制喷墨的速度，从而实现施力越大喷墨量越大。力传感器感知的力可由控制器用来控制其它属性，例如线宽等。封盖的旋转也可以触发“开启/关闭”开关动作。

打印头墨水通路

打印头有径向排列的用于不同墨水的喷墨装置，但是，在这种情况下，如果不同墨水的喷墨装置是交错排列的，就可能为向喷墨装置供墨带来问题。在现有的打印机中，喷墨装置是在并排的行上排列的，因此，可以从行的任意一端或行的两端供组所有不同的墨水。但是，在径向排列的情况下，这是不可能的。

底层 1302 的背面具有四个墨水进口 1182。这些进口是椭圆形的，其厚度大约为层 1302 的一半，后面是直通上表面的圆柱孔 1340。层 1302 的背面的中部还有 4 个槽 1342、1344、1346 和 1348。有多个孔从槽通过层 1302 延伸（见图 21 和图 24）。较低层 1302 的下表面由端盖 1126 密封，因此，这些槽构成了密封的通路。

如上所述，一共有 4 个墨水进口和 12 行喷墨装置 1310，因此，每三行喷墨装置需要从相同的墨水进口接收墨水。请看图 21，其中第一组三行喷墨装置的编号为 1370、1371 和 1372。这组喷墨装置通过墨水进口 1182a 接收墨水。第二层 1304 有一个贯穿其厚度的狭槽 1350，狭槽 1350 位于喷墨装置行之下。狭槽 1350 的外端与墨水进口 1182a 对齐，因此可以向上面的行 1370 供墨，这一点可以从图 19 看出。狭槽 1350 的另一端与层 1302 中的孔 1356 对齐，从而与槽 1342 连通。槽 1342 的两端各有一个通向上表面的孔 1358 和 1360，这两个孔分别与狭槽 1352 和 1354 连通。这些狭槽分别向行 1371 和 1372 供墨。从相对的墨水进口 1182c 向喷墨装置的各个行 1376、1377 和 1378 提供墨水是通过相应的狭槽和槽实现的。

墨水进口 1182b 与狭槽 1362 连通，因此向喷墨装置的行 1373 供墨。狭槽 1362 的内端与层 1302 中的孔 1364 连通。孔 1364 与槽 1344 连通。槽 1344 的另一端带有一个延伸到上表面的孔 1366，孔 1366 与狭槽 1368 连通。狭槽 1368 在喷墨装置的行 1374 和 1375 之下延伸，因此，这三行喷墨装置都接收相同的墨水。从进口 1182d 向行 1379、1380 和 1381 提供墨水是通过狭槽和槽的镜像装置实现的。

打印墨水的属性的控制

通过电位计控制颜色

图 23 显示了一个四色笔 1400，笔 1400 带有一个笔体 1402 和一个可更换的四色墨芯 1114。笔体 1401 包括三个旋转电位计 1404、1406 和 1408。这些电位计分别控制色彩、饱和度和亮度值。笔体还带有一个显示装置 1410，它显示与设置相对应的颜色。显示装置 1410 优选的为能够显示所需颜色的有机发光二极管（OLED）。另外，显示装置也可以是几种不同颜色脉冲宽度调制的 LED 或彩色 LCD 的组合。可以采用无源显示装置以图形方式显示在底质上的相应区域中控制打印的颜色。还可以采用输出 HSV 的数值或文本的显示装置。当然，也可以省略显示装置，用户只需根据在底质上画线的效果来获得所需的属性。电位计除了可以是旋转电位计，也可以是直线型电位计。

需要说明的是，也可以采用其它形式的颜色控制模式。除了控制色彩、饱和度和亮度外，电位计也可以控制红色、绿色、蓝色（RGB）的属性，或者蓝绿色、红紫色和黄色（CMY）的比率。笔还可以具有允许电位计改变任何 HSV、RGB 或 CMY 的能力。

通过循环按钮控制颜色

图 24 显示了一个笔 1420，笔 1420 包括一个笔体 1422 和一个可更换的四色墨芯 1114。笔体 1422 带有一个彩色显示装置 1424（优选的为 OLED）和 3 个控制按钮 1426、1428 和 1430。笔体包括永久存储器，在永久存储器中可以存储多个不同的颜色值。可以操作控制按钮 1426 把笔置于某种“选择”模式，其中通过按钮 1428 和 1430 可以循环选择可用的

存储值，而显示装置 1424 显示要打印的相应的颜色。按钮 1428 和 1430 使笔以不同的方向循环选择数值。如果只需按一个方向循环显示数值，那么按钮 1430 可以省略。当显示所需值时，可以通过按钮 1426 选择该值，然后笔会产生选定的颜色组合，直到下一次改变。

通过循环按钮控制线属性

图 25 显示了一个笔 1432，笔 1432 包括一个笔体 1434 和一个可更换的四色墨芯 1114。笔体 1434 带有一个彩色显示装置 1436（优选的为 OLED）和 3 个控制按钮 1438、1440 和 1442。笔体带有永久存储器，其中存储多种不同的线型，例如实线、虚线、点划线等等。可以操作控制按钮 1438 把笔置于某种“选择”模式，其中通过按钮 1440 和 1442 可以循环选择存储的线型，而显示装置 1436 显示要打印的相应的线。按钮 1428 和 1430 使笔以在相对的方向循环选择线型。当显示所需值时，可以通过按钮 1438 选择该值，然后笔会产生选定的线型，直到下一次改变。还应理解的是，可以按照相似的方式修改线宽，在笔中可以存储多种线宽以使用户选择。

在本发明的保护范围还可以有其它的控制模式，不局限于通过电位计或控制按钮控制属性。

可以理解的是，使用一个显示装置和三个控制按钮，一枝笔可以提供对颜色、线型和线宽、以及所需的其它属性的控制，其中选择按钮用于在可用属性之间循环，例如颜色、线型和线宽。使用其它的按钮可以在颜色成分之间循环，例如色彩、饱和度和量度值等。

通过取样控制颜色

Netpage 感知

图 25 显示了一个笔 1450，笔 1450 带有一个笔芯 1114 和一个笔体 1452。笔体与图 9 和图 10 中所示的传感器组件 1454 成一体，能够对底质成像。笔体包括控制按钮 1456 和永久存储器（没有示出）。通过抵着物体只“敲击”笔尖或一并推其中一个合适的按钮，可操作笔从任何一个物体中”挑选“颜色。使用如图 27 中所示的色卡 1510 可以为笔提供预定义的色彩条 1512。这种卡还包括一个用于设置颜色亮度的区域 1514 和一个用于选择线宽和/或线型的区域 1516。

传感器组件 1454 可以检测和解码在我们以前的专利申请 PCT/AU00/00569（备案号：NPT002）中所述的 netpage 标记，另外，还可以随带使用一个“色卡”，这种色卡带有一系列色样，每个色样还带有采用不可见墨水印刷的编码的 netpage 标记。每种色样的标记可以仅仅指示功能，而不是位置，例如“把颜色设置为 X”，其中 X 是色样的颜色。上述笔包括存储器，在其中可以存储与特定标记代码相关的功能。如果想把笔设置为产生某种特定的颜色，那么用户只需点击想要的颜色，笔就会感知并解码标记。

色卡的另一种结构（没有示出）可以包括两个命令区。第一个区域包括相当于“设置为颜色选择模式”或“拾取”模式的命令的标记，第二个区域带有相当于“把颜色设置为当前颜色”或“设置”模式的命令的标记。如果想选择一个颜色，用户只需“点击”第一个区域，点选所需的色样，然后点击第二“设置”区域。

另一种形式的色卡可以带有一系列不同的颜色,这些颜色的值编码的在单个标记中。这种卡可以带有一个使用这些标记编码的区域,这样,用户可以点击这个区域并加载一系列颜色,而不仅限于一种颜色。

另外,标记还可以作为 netpage 系统中的标记使用,这些标记被解码并传送到一个 netpage 服务器上。服务器确定与标记有关的功能,并向笔回送适当的指令。关于这一点,请参考图 9 和图 10 的实施例,图 9 和图 10 中的实施例带有适当硬件(发送器和天线),用于向外部设备发送信息以及从外部设备接收信息。

如果笔与计算机系统连接,那么用户也可以使用计算机设置要打印的属性,而不必在笔上控制。

色卡还带有允许用户设置要打印的线的其它属性(例如线型和线宽)的区域。

显示装置可用来显示模式、选择、以及状态信息,包括:

- 模式名
- 用于绘图的当前颜色/纹理
- 用于绘图的当前线宽
- 用于上色的当前刷子
- 当前选择的文本的前几个字
- 当前选择的图像的局部
- 选择的超链接的 URL
- 笔的状态(电源、与打印机的通信等等)
- 错误信息

使用笔顶端的传感器感知

图 28 到图 33 显示了一个笔 1470，笔 1470 包括一个可更换的四色墨芯 1114。笔体的顶端 1472 包括一个光学传感器装置 1474。笔体 1434 包括一个彩色显示器 1476 和 1 个控制按钮 1478。显示器和控制按钮与控制器芯片或芯片 1479 一起安装在第一块 PCB 1480 上。芯片 1479 包括少量几个永久存储器，能够存储少量颜色（或其它属性）样本。PCB 包括接触垫 1482，用于与墨芯 1114 的接触垫接触、受电、以及控制打印头 1120。传感器装置 1474 安装在第二块 PCB 1483 上，它与第一块 PCB 上的触点（没有示出）接合。为了制造方便，采用了两块 PCB，当然，也可以使用一块 PCB 安装所有组件。

传感器装置 1474 包括一个底模 1484。这个底模位于笔体内端的一个凹槽中，并且完全位于一个固定位置上。底模上有一个能够对任何可见颜色取样的图像传感器。传感器 1486 优选的为一个 RGB 感光器。也可以使用其它形式的点、线、或图像传感器。

模制件 1484 包括一个凹槽 1488，其中装有一个动作开关 1490。这个开关夹在模制件和带有图像传感器 1486 的 PCB 1483 之间。开关 1490 是常开的，但是当受到压力时会闭合。镜头模制件 1492 包括一个镜头 1494，它安装在笔的末端中，并且抵着 PCB 1482，并且可以滑动。模制件 1492 包括一个阻止环 1496，用于防止镜头 1494 与一个平面底质接触。光线进入镜头 1494，并被聚焦/引导到点、线、或图像传感器 1496 上。镜头模制件 1492 可以按入笔中，此时它压下开关，使笔的状态从开启状态改变为关闭状态。解除压力时，开关把镜头模制件 1492 向外推出。

可以通过多种方式控制笔产生的线的颜色。如上所述，控制器芯片 1479 能够存储多种不同的颜色值。可以使用控制按钮 1478 从存储的颜色值中选择要打印的颜色。所选颜色显示在彩色显示器上。还可以使用图像传感器装置 1474 取样自定义颜色并把这些颜色存储在存储器中。用户可以在所需要的颜色样本上“点击”图像传感器 1474。这个动作使开关 1490 关闭，由图像传感器 1486 检测的颜色被传送到控制器芯片 1479 中。然后，控制器芯片把要打印和要显示的颜色设置为取样的颜色。用户可以在不同的色样上”点击”或者使用控制按钮 1478 选择某个存储的颜色来改变当前颜色。

使用传感器装置取样的颜色可以存储在存储器中留作后用。在色样上“点击”后，用户可以按下按钮 1474 把取样的颜色存入存储器中（优选的是在预定时间内，例如 5 秒）。如果不按这个按钮，那么该颜色将被视作“临时”颜色，不会存储到存储器中。存储器也许只能存储少量颜色，例如 5 种或 10 种。虽然可以存储更多的颜色，但是这会增加用户选择颜色的麻烦。当存储器满时，可以使笔根据其中一个颜色方案删除某种存储的颜色，为新颜色留出空间。例如，可以删除存储时间最长的颜色、最近最少使用的颜色、最不常用的颜色等等。另外，也可以让笔为用户提示手工删除某种颜色，然后重新取样要存储的颜色。其它删除方案也在本发明的保护范围之内。

其它的工作状态也是可能的，例如，笔可以自动地存储所有取样的颜色，而不需要用户输入。笔可以提供两个或更多单独的存储器（即使实际上只有一个物理存贮装置）。第一个存储器可能用来存储“最喜爱的”

颜色，第二个存储器可以存储“临时”颜色，等等。

传感器也可以用来对颜色以外的属性取样，例如线宽和线型等等。

通过绘图控制线型或颜色

图 34 显示了一个笔 1500，笔 1500 带有一个笔体 1502 和一个可更换的笔芯 1114。笔芯 1114 可以是单色笔芯，也可以是四色笔芯。笔体包括一个控制按钮 1504 和一个指示器 1506。指示器可以是一个单色或多色 LED 组件，可以是独立的，也可以与控制按钮整合在一起。笔包括用于控制打印头 1120 的控制器电路以及用于存储打印的线的属性的永久存储器。笔有两个模式：第一个模式用于打印当前选择的一套属性，第二个模式用于选择存储的某个属性。在一般情况下，笔处于第一个模式，当用户按控制按钮 1504 时，笔被置于第二个模式。控制按钮 1504 优选地位于笔上，这样，在保持易用性的同时，还可以避免用户在正常使用笔时不小心按下按钮。按钮可以位于笔 1508 的顶部，但是这需要两只手操作。如果按钮在笔尖附近，可以用一只手操作。

当处于第二个模式时，笔优选地能通过指示器 1506 来指示位于这种模式。例如，在第一个模式中，指示器可以不工作；当处于第二个模式时，指示器可以闪烁或变色。如果需要，也可以省略指示器。

如果想在可用的属性之间循环浏览，用户只需在一张纸或类似介质上画一条线。如上所述，当笔尖按在纸上按下时，打印头被激活。因此，通过开始或终止绘图可以触发循环浏览。在本发明的一个优选形式中，用户可以画一条线，然后提起笔。在用户提起笔尖时，刚刚画线使用的属性集会被设置为“当前”属性集。如果用户按按钮 1504，那么笔可以

继续使用“当前的”属性集（即，刚刚画的线）打印。如果没有按此按钮，然后当用户再次按下笔尖时，“当前”属性集被改变为存储器中存储的下一个属性集，并使用新的属性集打印。通过相继画线，可以使笔在可用的属性集之间循环。属性集可以是颜色、线宽、线型、或任何可以改变的其它特征，也可以是这些特征的组合。笔可以有多组属性集，例如，第一组允许选择颜色、第二组允许选择线型、第三组允许选择线宽，等等。可以使用控制按钮 1504 来选择适当的组进行修改。另外，用户也可以按顺序浏览组中的各个元素。

间接打印

虽然一般采用在底质上直接打印墨水的方法，但是间接打印也是可能的。可以使用一个小 Memjet 打印头实现一种通用的绘图工具。一个小的圆柱辊与纸面接触。这个辊在笔尖轴的四周自由旋转，这样，当辊被拖过纸面时，它会自动地调整为与运动方向垂直。Memjet 打印头安装在辊的后面。它在辊的后面打印，辊把打印的图像转送到纸面上。在辊接触纸面后，一个小型的清洗装置可以把辊表面上的墨水清洗干净，这样可以保证打印头始终在清洁表面上打印。打印头通过抖动的双层 CMY 或 CMYK 再生一种连续色调彩色图像。可以通过编程使笔尖产生任何颜色、任何纹理的实线或彩色笔划。打印的速度取决于辊相对于纸面运动的速度。可以采用多种方式确定打印速度，例如根据辊的实际旋转速度，或者在纸面上连续成像并检测运动，就像第二代光鼠标一样，或者通过感知和解码自映射表面的映射等。

还可以把笔尖切换为非标记模式，从而同时满足对标记笔尖和非标记

笔尖的需求。

用户可以从打印的调色板上把虚拟颜色、纹理和线型加载到通用笔中。笔尖也可以通过一个 LCD 或 LED 随意指示自己的当前设置。

笔划效果

本发明的笔能够产生多种变化的笔划效果。有些属性，例如颜色和线宽，是与时间和位置无关的。另一些属性，例如打印虚线，与时间和/或笔的相对位置有关。图 9 和图 10 中显示的实施例还可以包括一个加速度计阵列。当笔在底质上移动时，这个阵列可用来确定笔的相对位置。因此，即使笔速发生变化，画出的点划线也是均匀的。本发明的笔还可以支持其它效果，例如：

笔划风格

彩色纹理（平面、图像、有序的）

不透明纹理（平面、图像、有序的）

笔尖形状（2D 形状、3D 形状、方向）

确定笔画宽度

确定“字冠”和边角形状

随下列内容变化的风格

时间（速度）

笔画宽度

不透明（喷枪）

空间（包括方向）

“渐显”图像

“方格上色”

虚线

彩虹色

“管状图像”

位置

开/关

特定风格/当前风格

倾斜

3D 笔尖形状

力（“压力”）

笔画宽度

不透明（喷枪）

笔尖、墨水、纸、刷子、颜料、以及画布的模拟特征

从笔尖/刷子向纸/画布输送墨水/颜料

纹状刷子笔划

分层（画布上的笔划以及笔划重叠）

扩散

粘滞

混合

库贝尔卡—蒙克颜色模式

模拟照明

光源方向和颜色

介质的颜色特征

分层图像

例子

钢笔

圆珠笔

毛笔

铅笔

碳笔

彩色笔

炭笔

油画颜料

水彩

蜡笔

粉蜡笔

关于这部分内容,请参考我们以前的专利申请 PCT/AU00/112,777 (备案号: ART24)、PCT/AU00/112,797 (备案号: ART30)、PCT/AU00/113,091 (备案号: ART47) 和 PCT/AU00/113,054 (备案号: ART52)。

运作感知

图 9 和图 10 中的实施例还可以有选择地包括一个加速度计。加速度计可用于在一次笔划或多次笔画中感知相对运动/定位。可以把这种运作记录下来,然后用于提供关于用户笔画的数字墨水记录。相对运动的感知也可以用其它方式实现,例如陀螺仪或使用与底质接触的滚动球等。

笔划内的绝对定位更为重要。图 9 和图 10 中所示的笔带有 netpage 功能——它能够和解码打印在底质上的不可见标记。这种 netpage 功能为笔提供了使用编码在标记中的绝对定位信息在 netpage 编码的底质上定位其绝对位置（在笔划内的绝对位置）的能力。另外，笔也可以根据标记的栅格布局实现在笔划内的绝对定位能力，而不需要对标记解码。在笔划内的绝对定位也可以使用其它方式实现，例如在底质的表面上成像，以及使用底质的纹理来检测运动等。

如上所述，netpage 标记的使用支持在页面内的绝对定位。因此，这种方式支持使用 netpage 应用控制笔以标记 netpage 表面。用户把笔移过页面。当笔移动时，它检测标记，以便确定标记在要建立的页面上的绝对位置。Netpage 控制笔的应用根据笔的位置标记页面。因此，这种方式可用于通过在页面的相关部分上摩擦笔尖来“展现”图像。

计算机接口

图 9 和图 10 中的笔支持 netpage，并且能够与 netpage 服务器双向通信。使用适当的软件就可以从 netpage 应用中控制标记装置的属性。例如，用户可以拾取某种颜色、颜料的调色板、笔尖类型或线型，然后把这些信息下载到笔的存储器中。

Netpage 标记可以编码一种功能或一个位置；笔可能已经在存储器中存储了功能，这样，可以通过感知的标记控制笔，而不需要向 netpage 服务器获取控制。位置代码的译码通常需要由 netpage 服务器进行。

Netpage 系统包括一种称为“数字墨水”的特性，采用这种特性，系统记录笔的路径，以便启用签名记录。图 9 和图 10 所示的笔还能够记录

数字墨水的“风格”。笔可以向 netpage 服务器传送关于底质上的不可见标记的一种或多种属性的信息。这些属性包括但不仅限于颜色、线宽、和线型。

笔的通信可以通过红外、近距离（DECT、蓝牙）或远距离（CDMA、GSM）无线发射实现，也可以通过本地中继（蓝牙到移动电话）或通过临时或永久有线连接实现。临时有线连接对于下载整个调色板可能比较有用。

结论

同时本发明是参考喷墨式标记装置描述的，但是需要理解的是，本发明不仅限于喷墨式设备或者在底质上沉积材料的设备。本发明包括可以改变底质的设备，例如热敏式打印机和电子纸式（电子墨水）打印机，这种设备可以改变底质的元件（能够以电子方式改变的元件）的状态。关于电子活性墨水的更多信息，请参考美国专利 6,017,584、6,124,851、6,120,839、6,120,588、6,118,426 和 6,067,185，这些专利都属于 E Ink 公司，其内容以参考方式包含在此。

需要理解的是，虽然本文中描述的实施例都只具有本发明的部分特性，但是在两个或多个实施例中揭示的特性可以合并在一起。

本发明是以参考一个优选实施例和若干特定实施例说明的。但是，本领域的普通技术人员应该懂得，与本文中明确阐述的实施例不同的其它实施例也应属于本发明的保护范围。因此，应该理解的是，本发明不仅限于在当前的说明书以及互参的文档中所描述的特定实施例。本发明的范围仅受所述权利要求的限制。

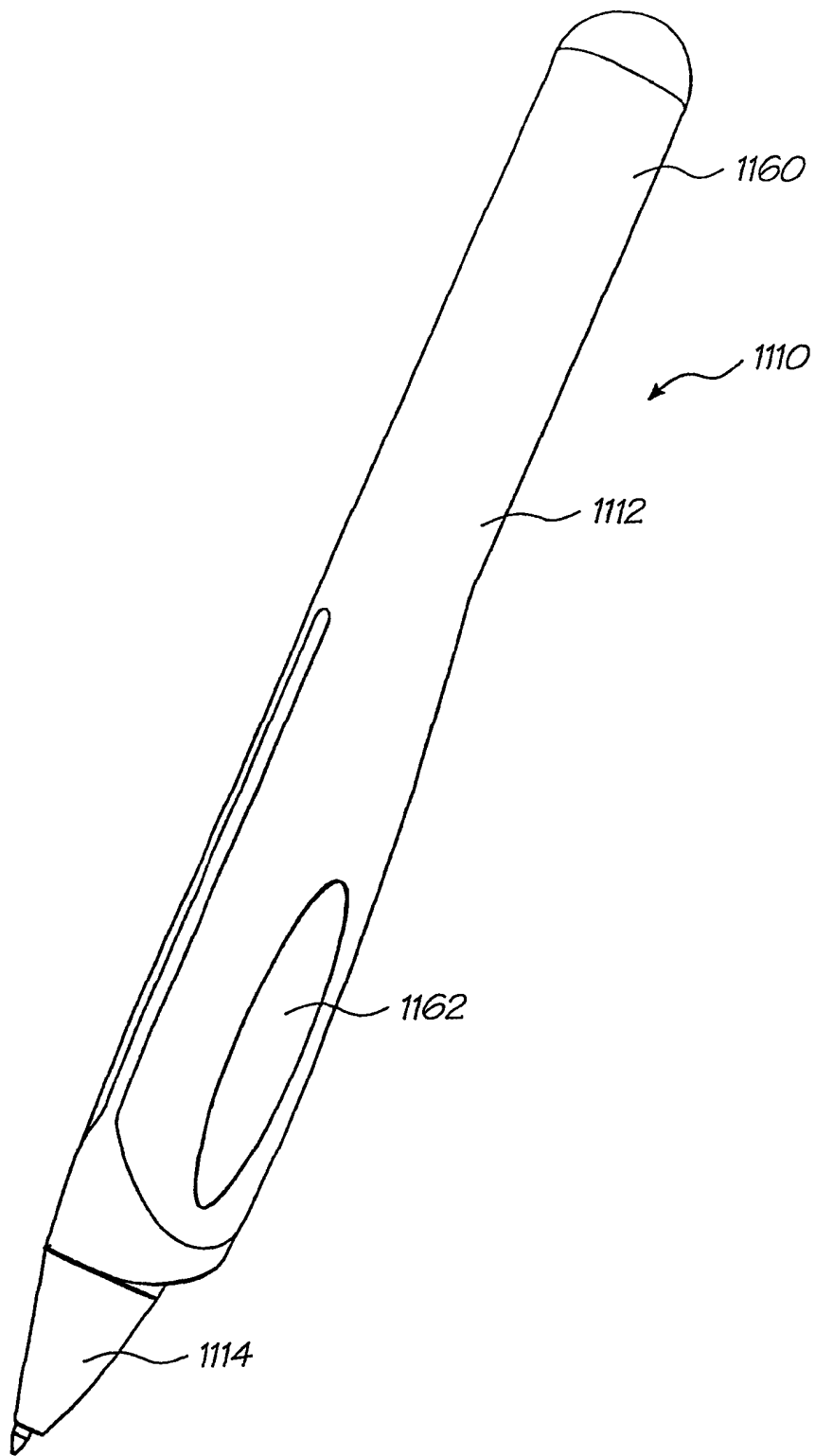


FIG. 1

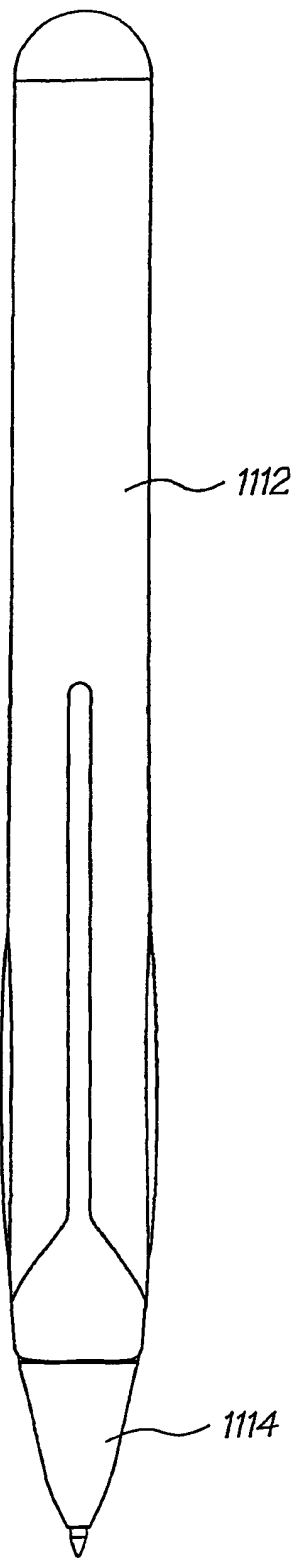


FIG. 2

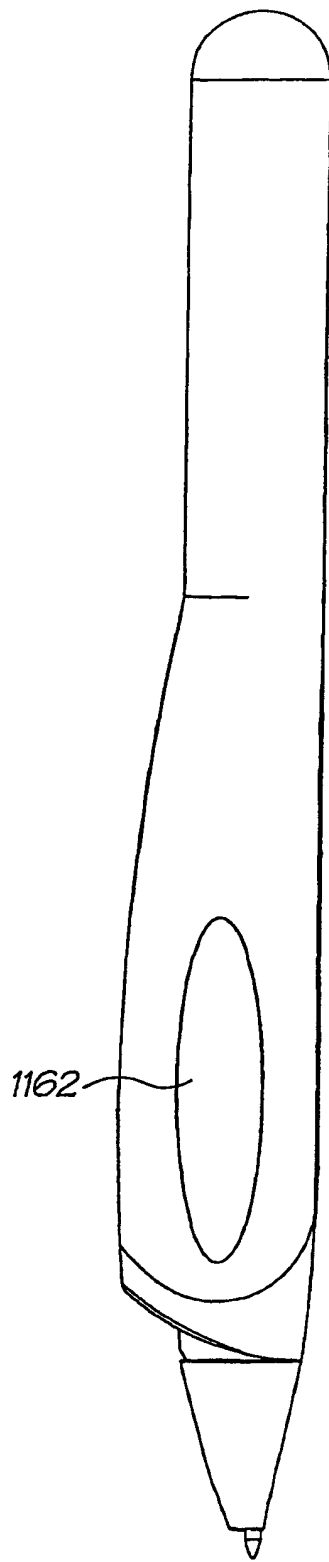


FIG. 3

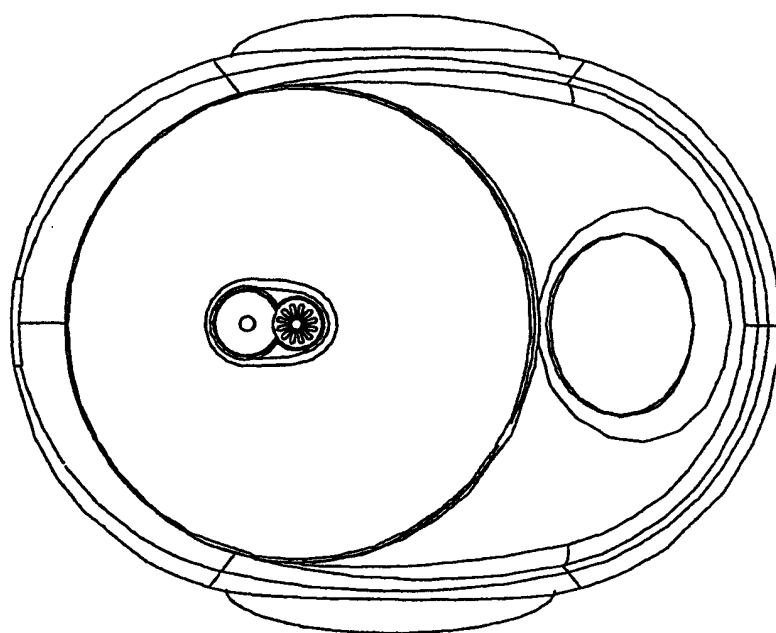


FIG. 4

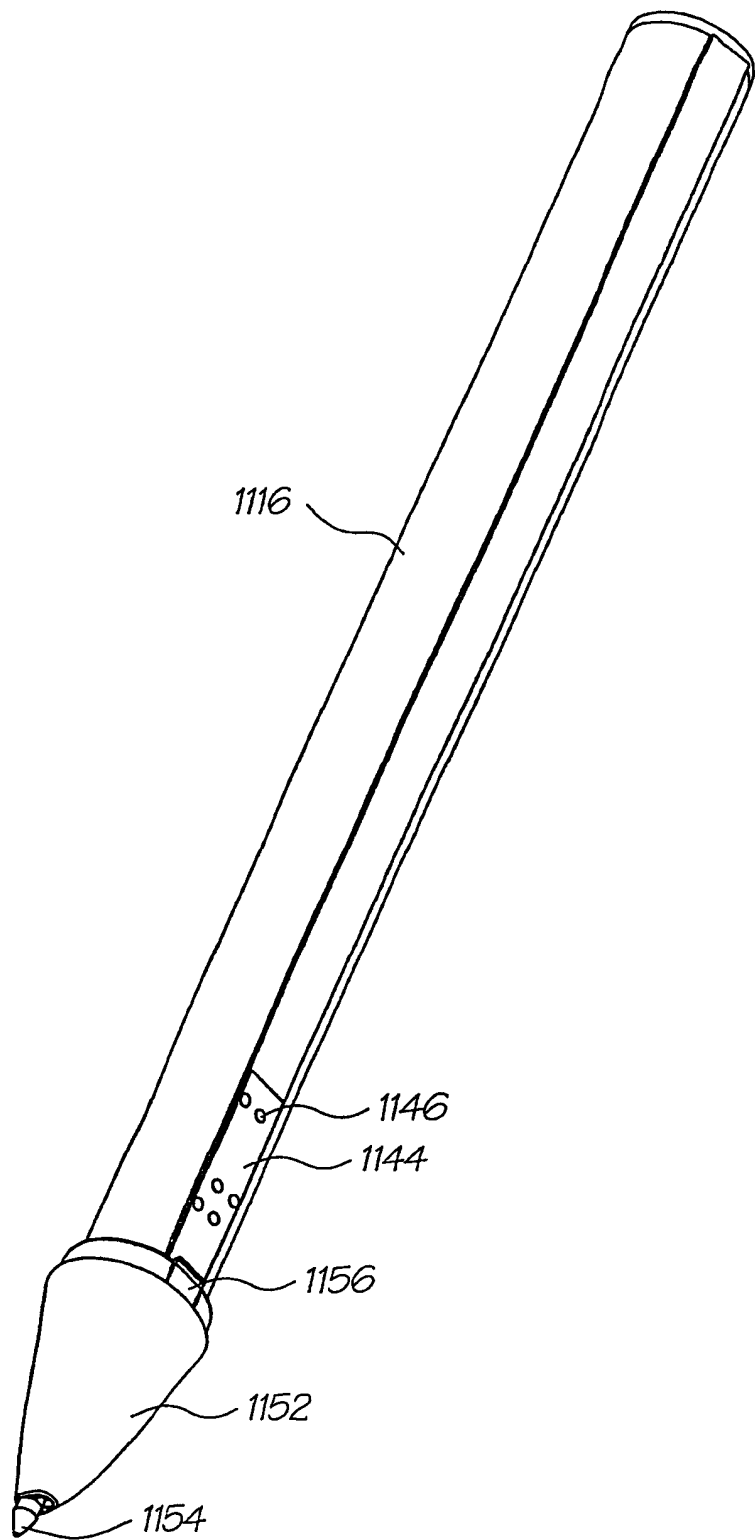


FIG. 5

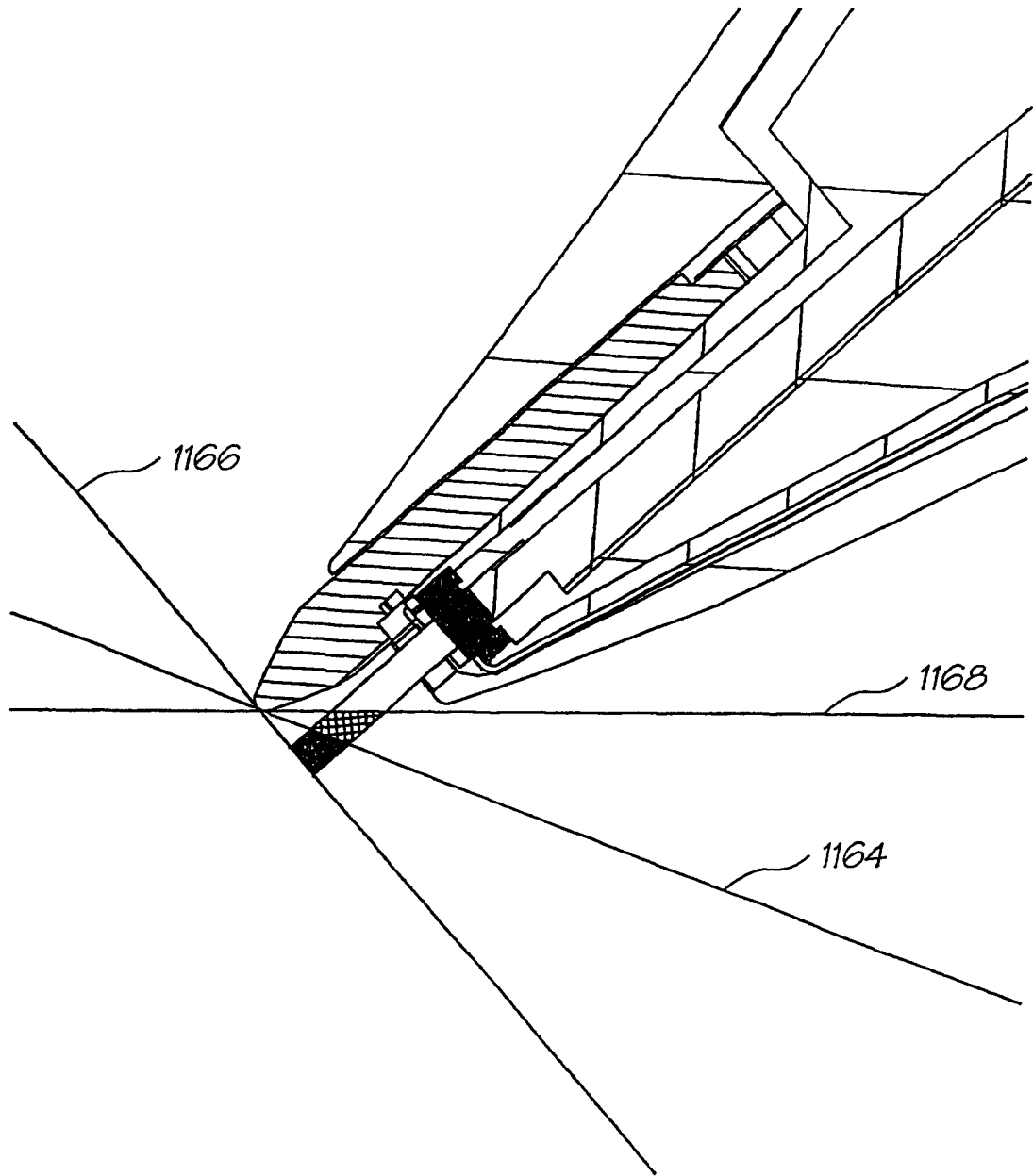


FIG. 7

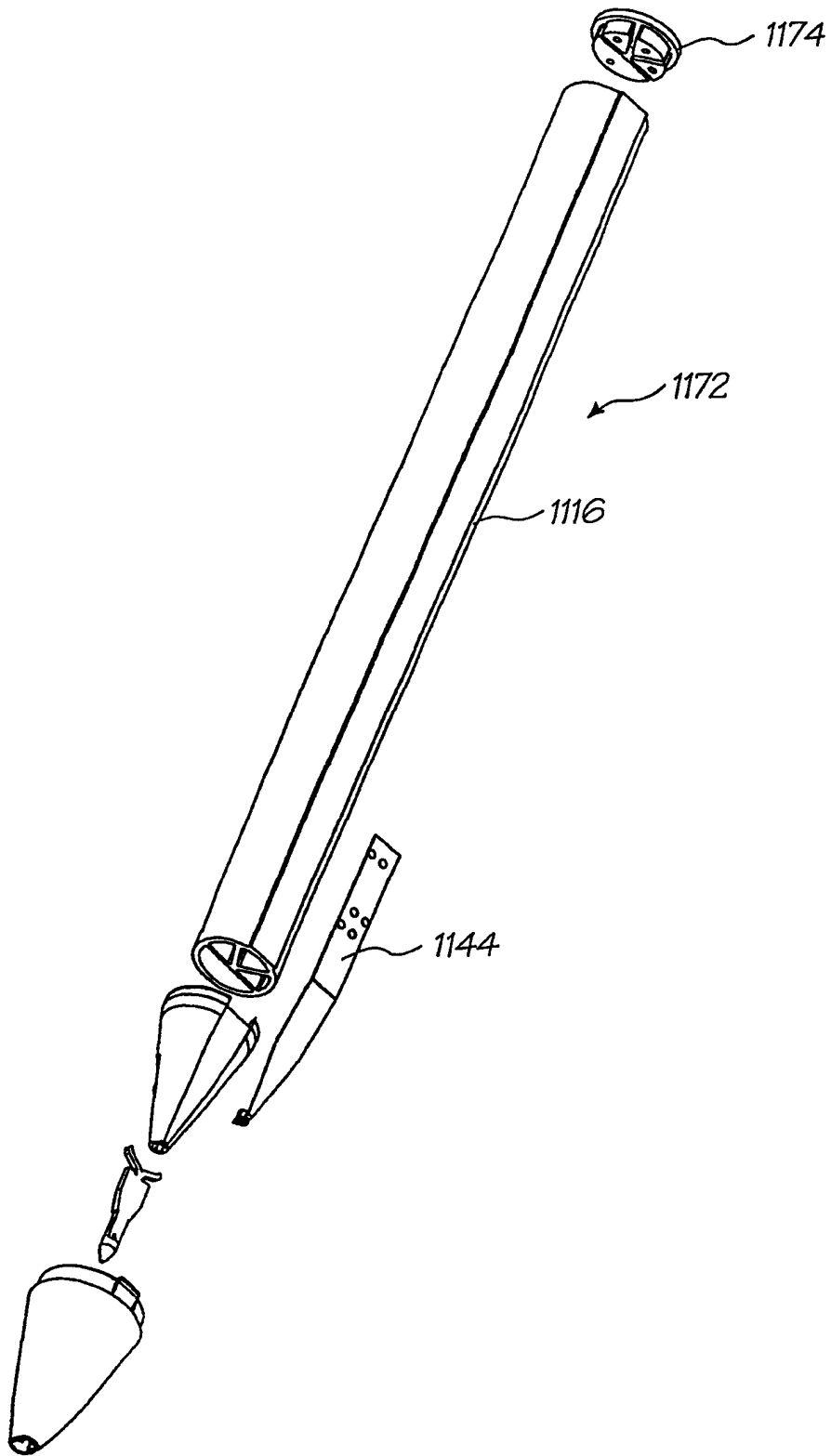


FIG. 8

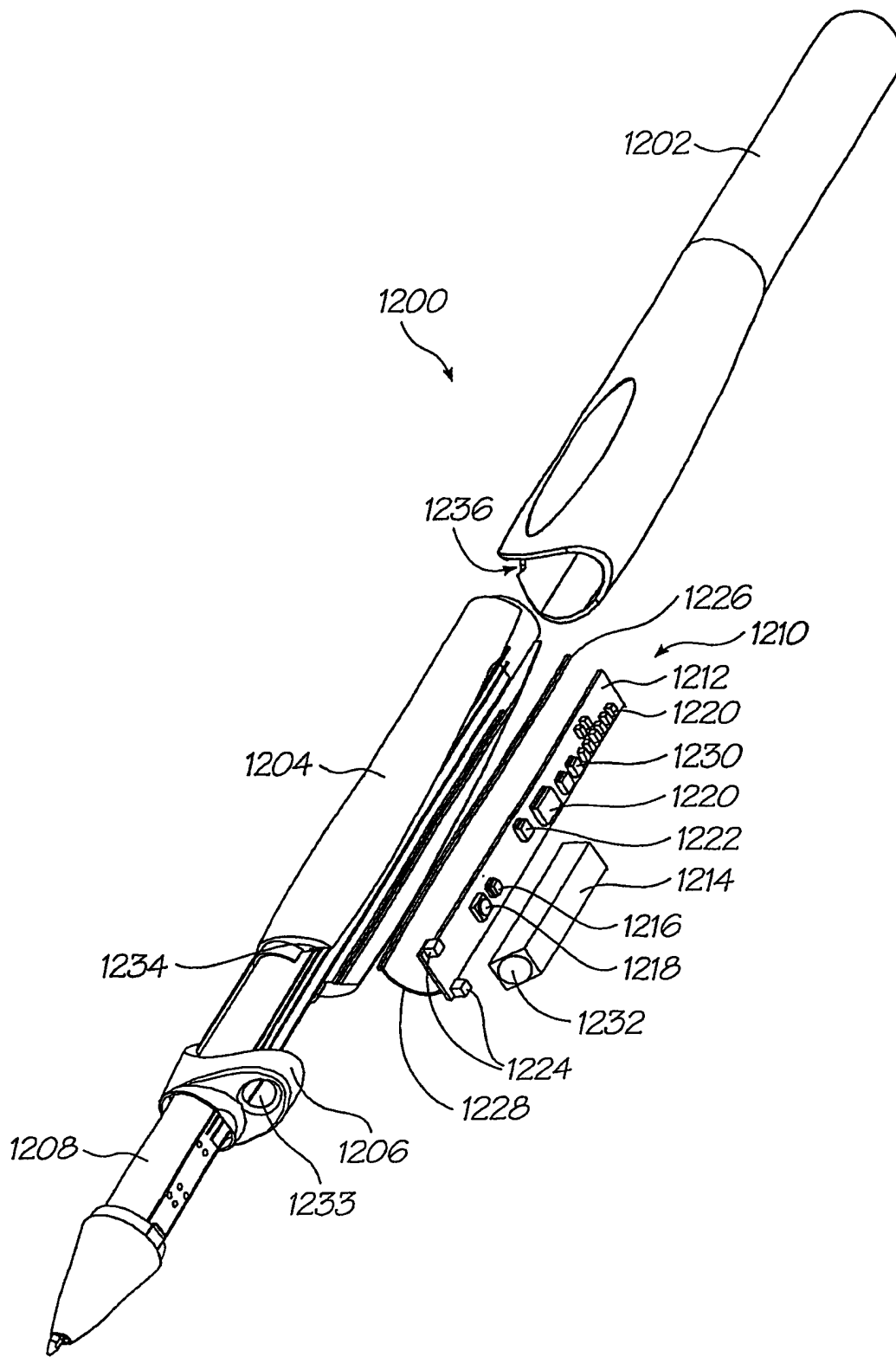


FIG. 9

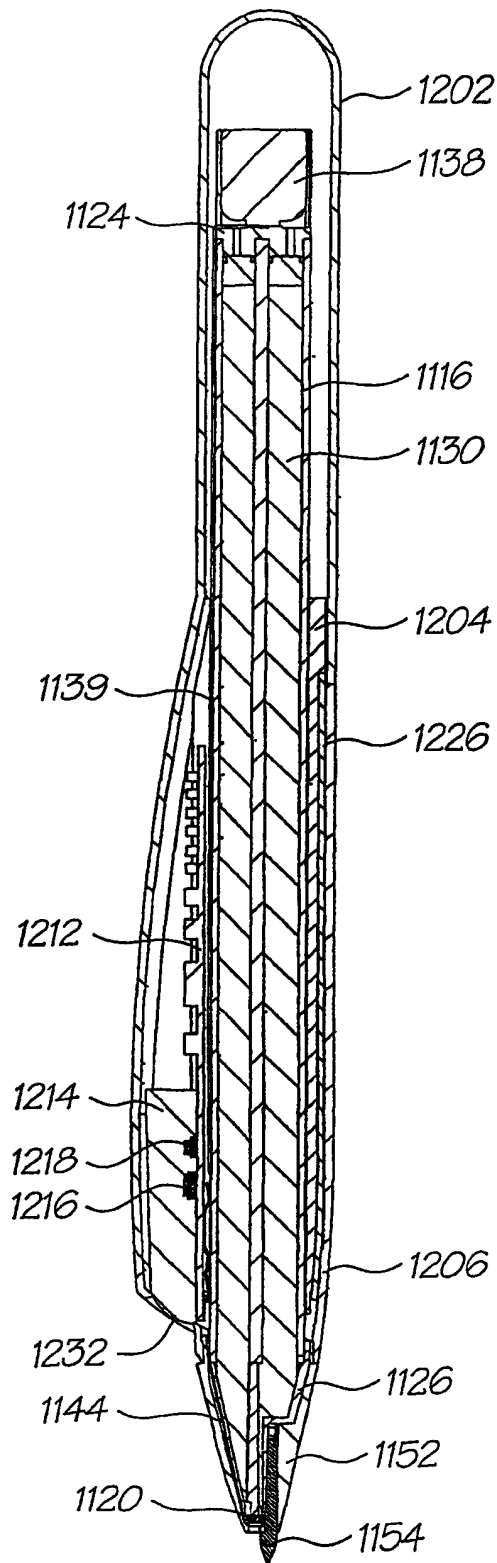


FIG. 10

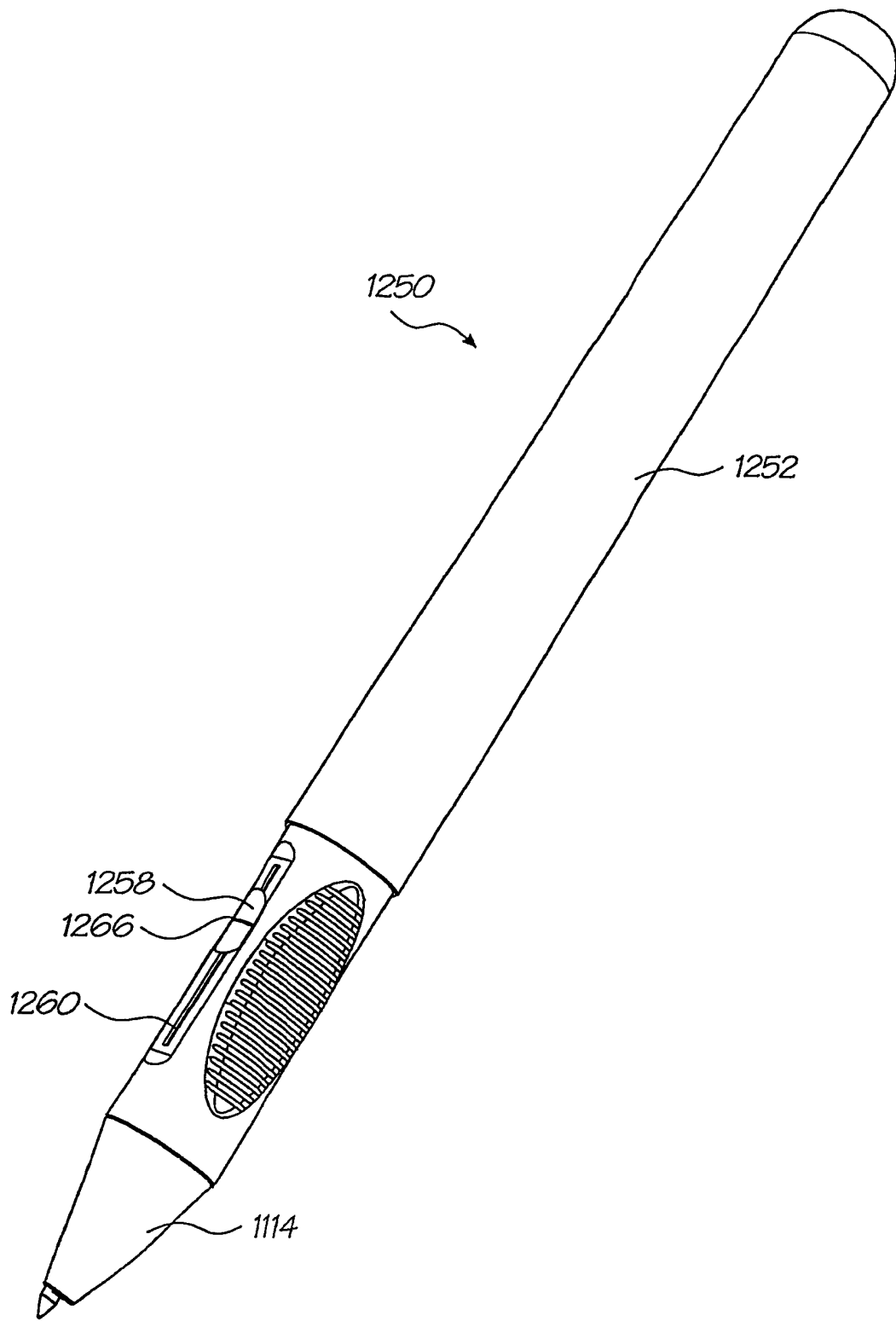


FIG. 11

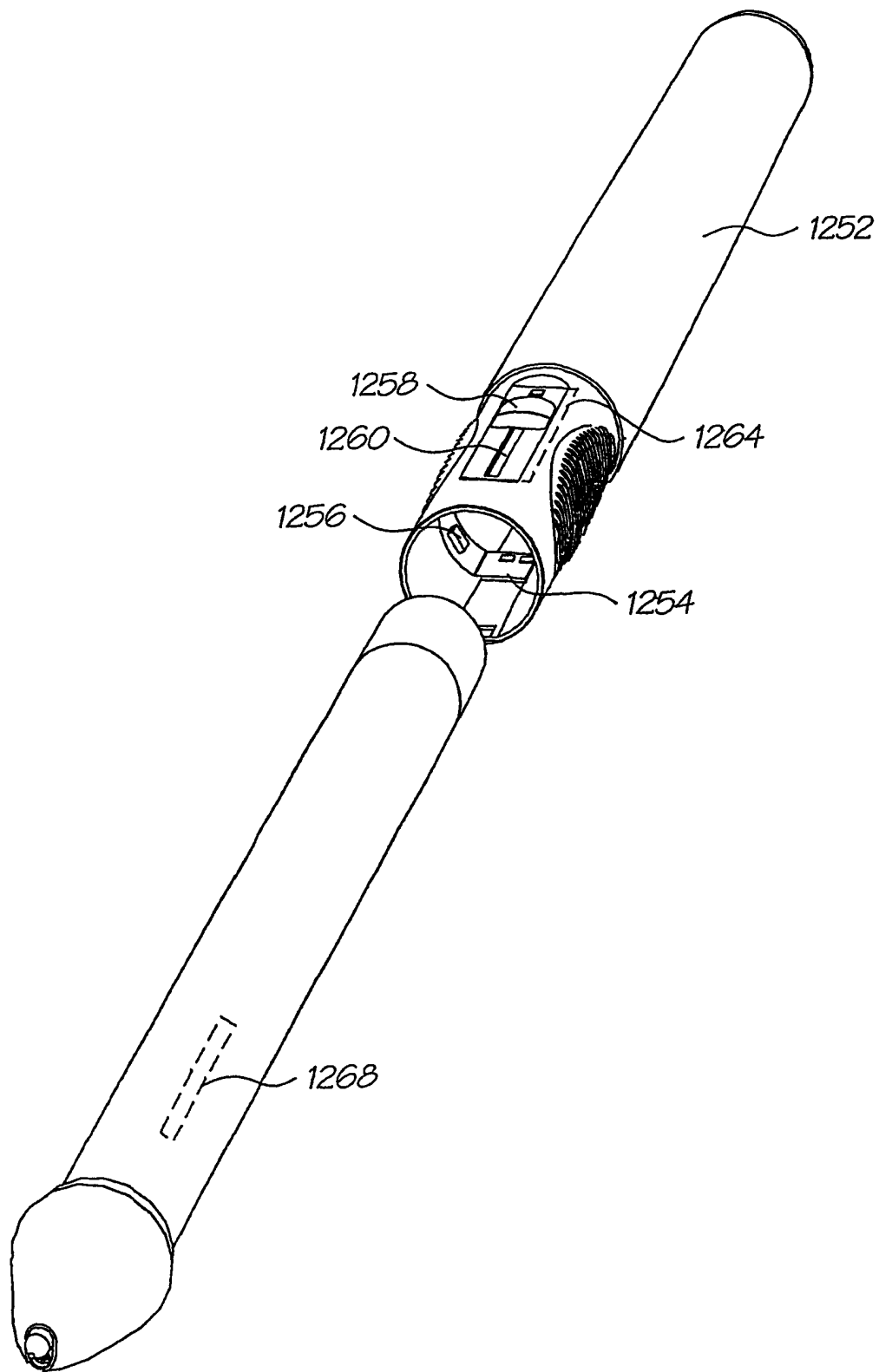


FIG. 12

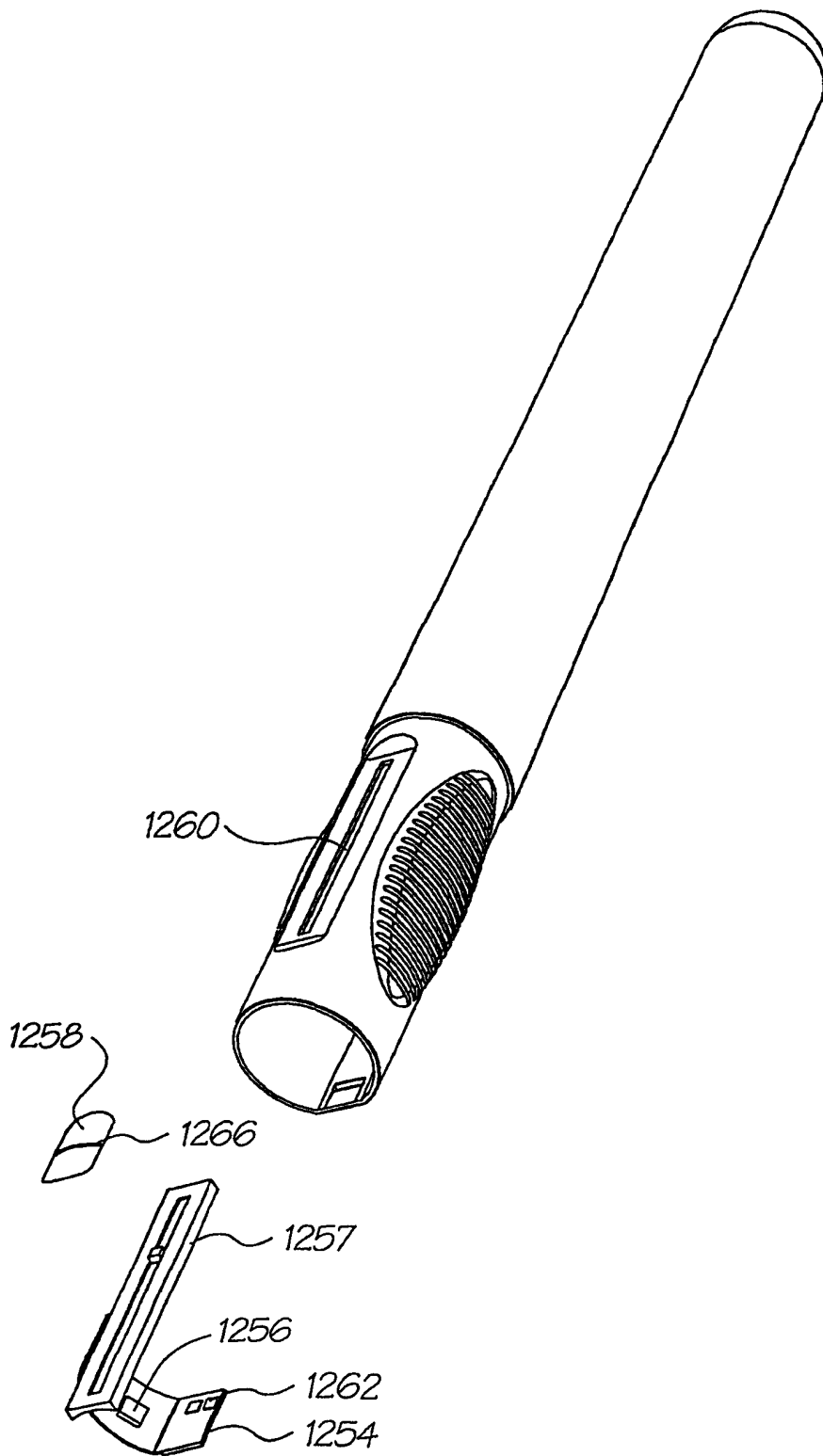


FIG. 13

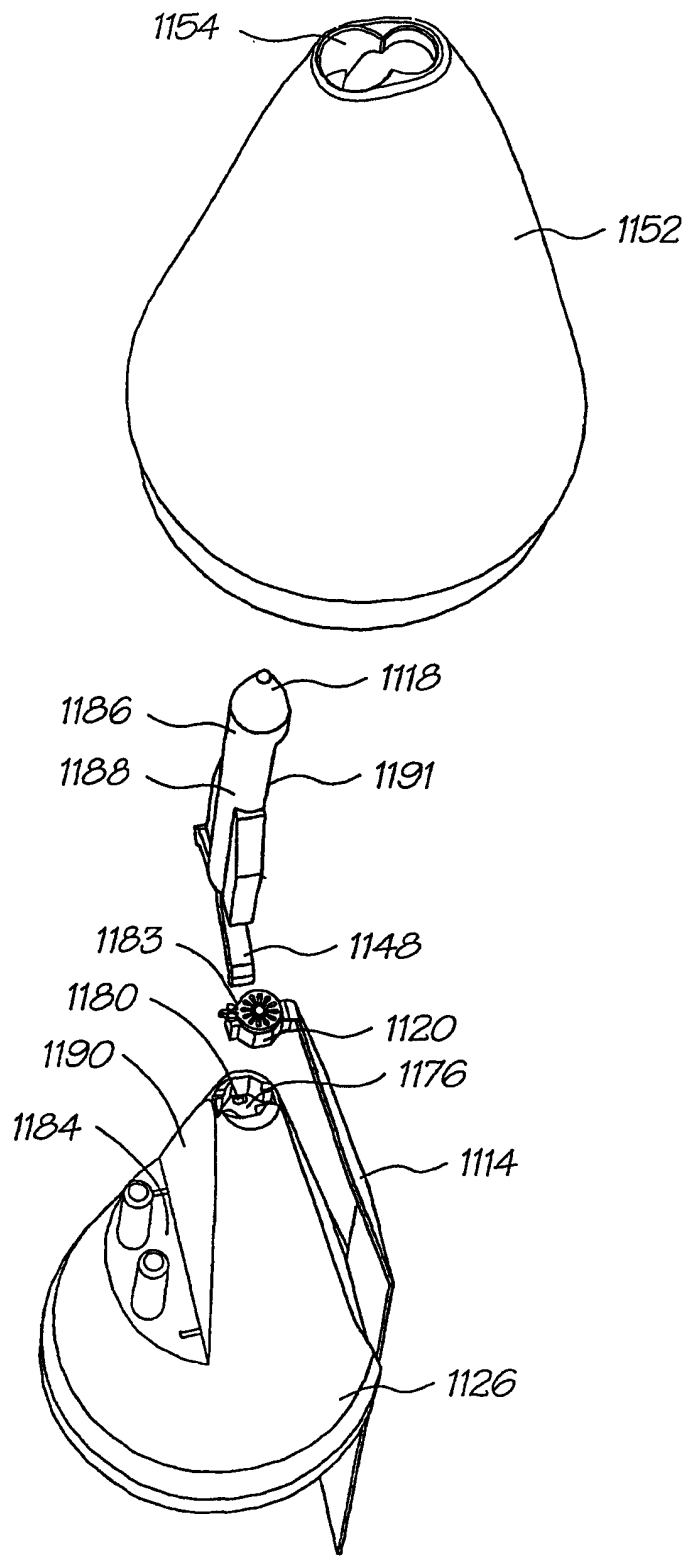


FIG. 14

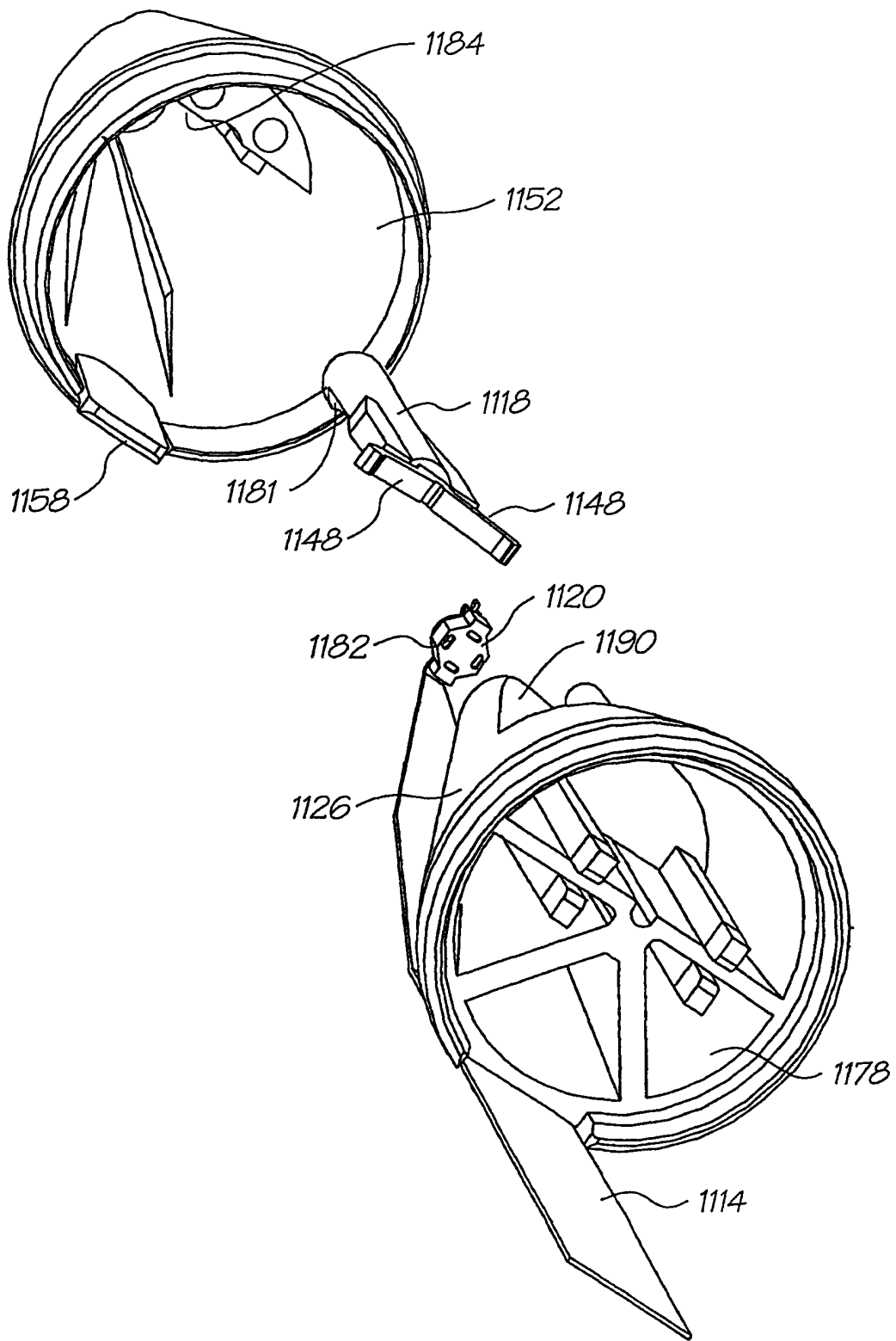


FIG. 15

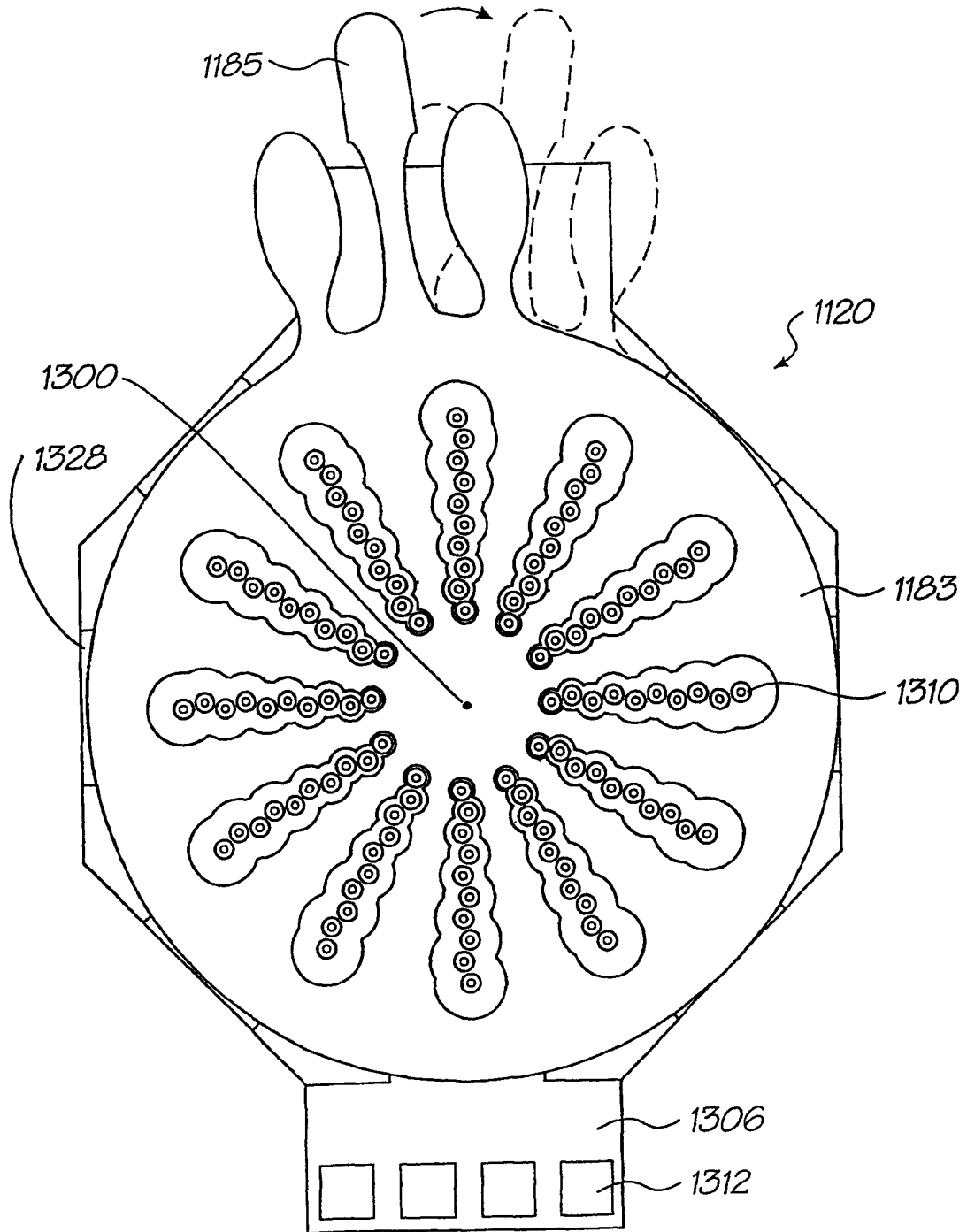


FIG. 16

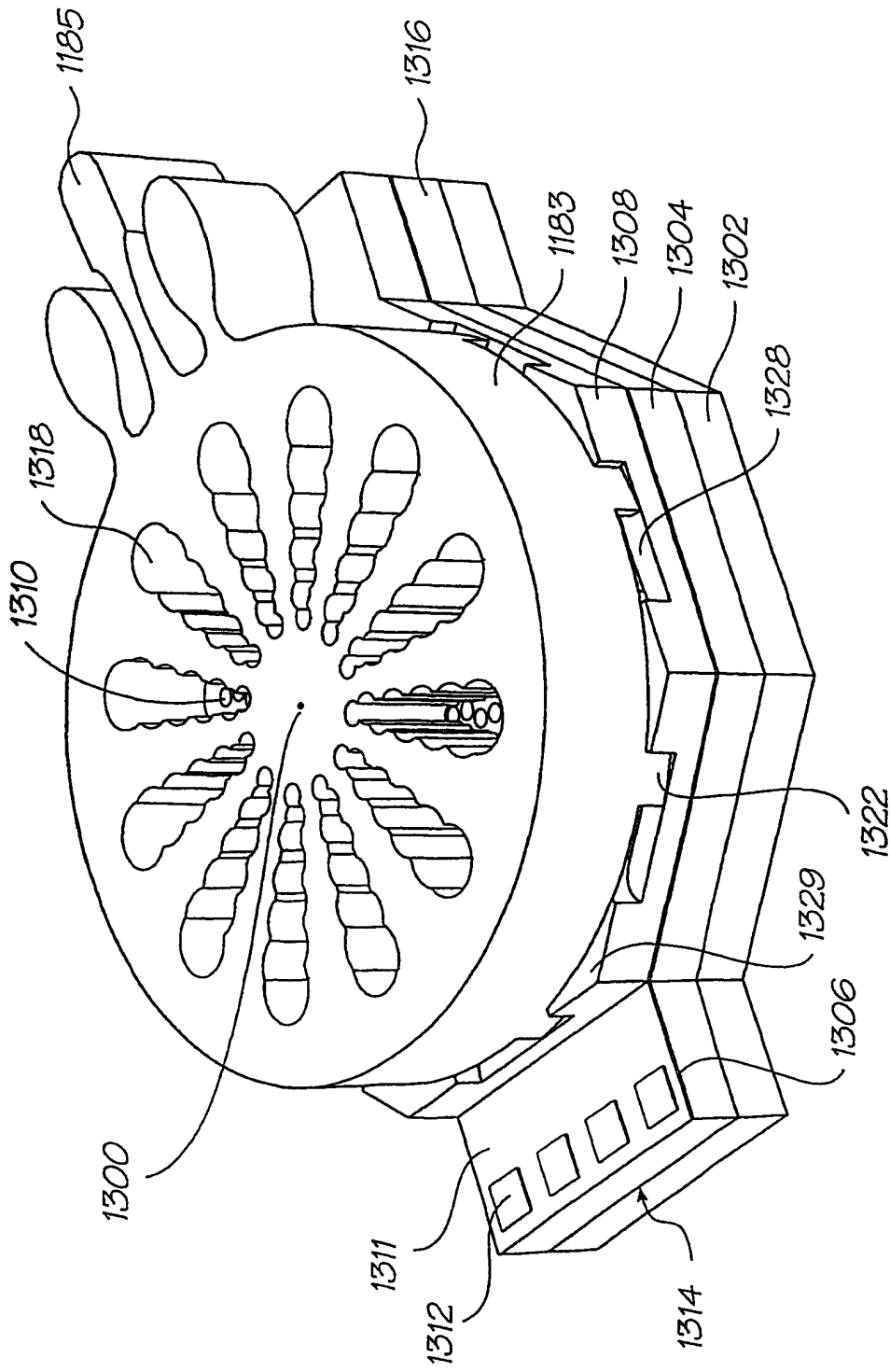


FIG. 17

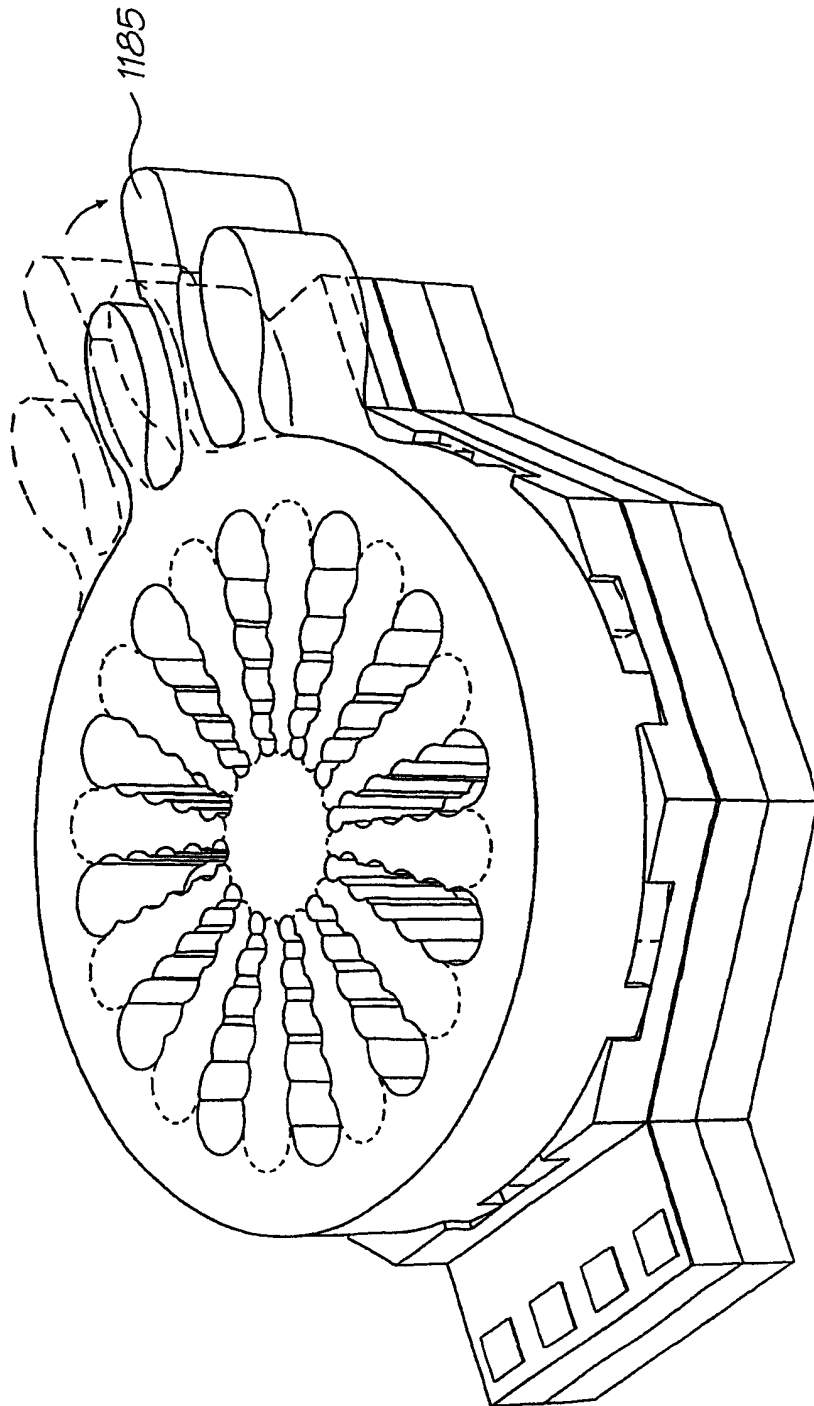


FIG. 18

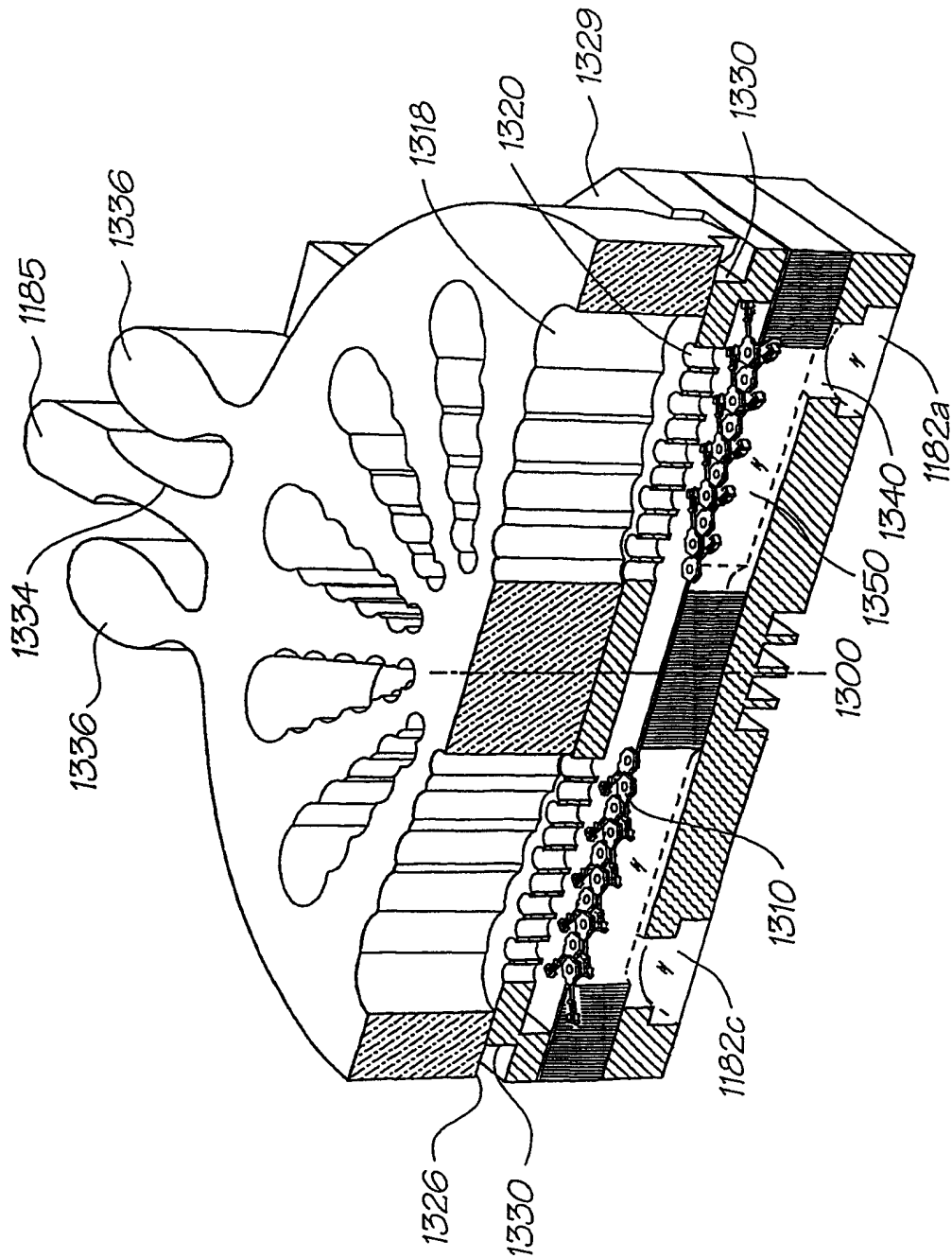


FIG. 19

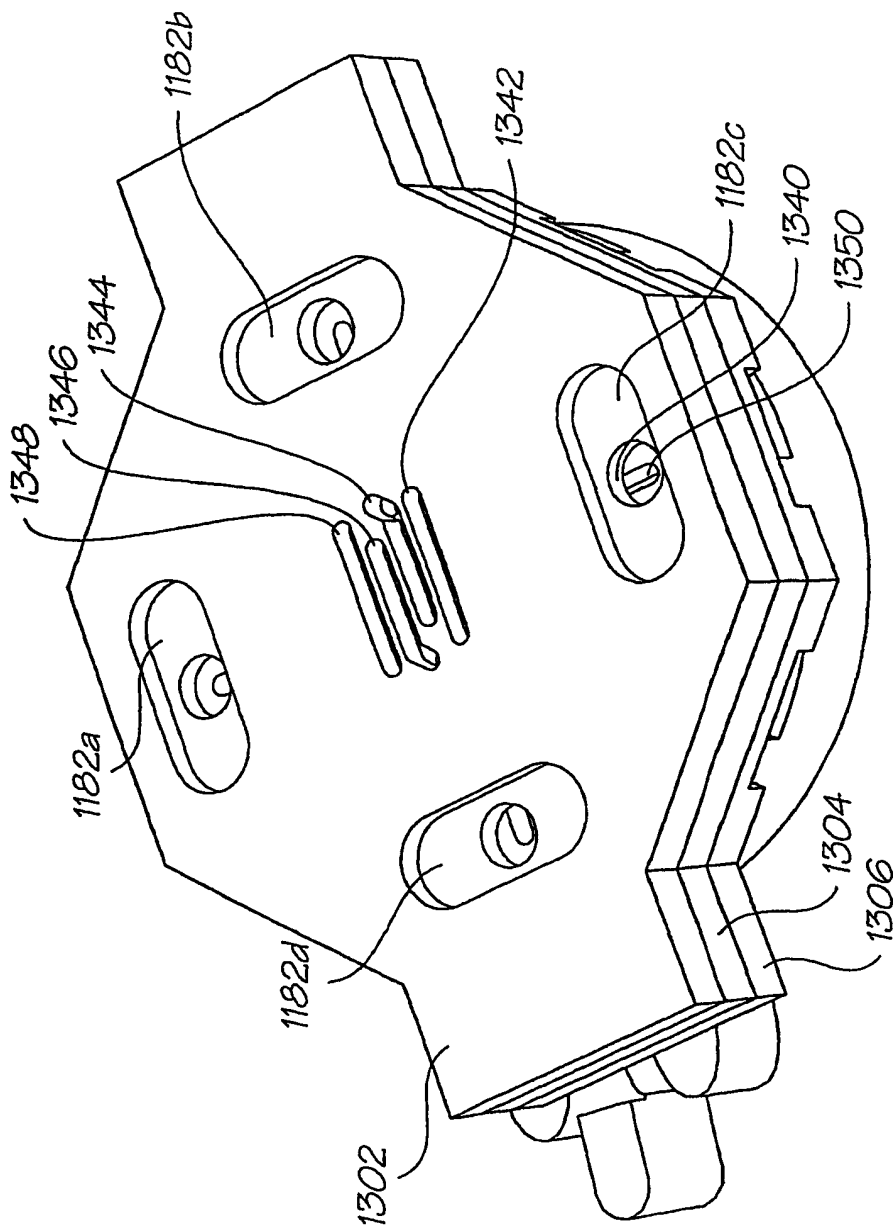


FIG. 20

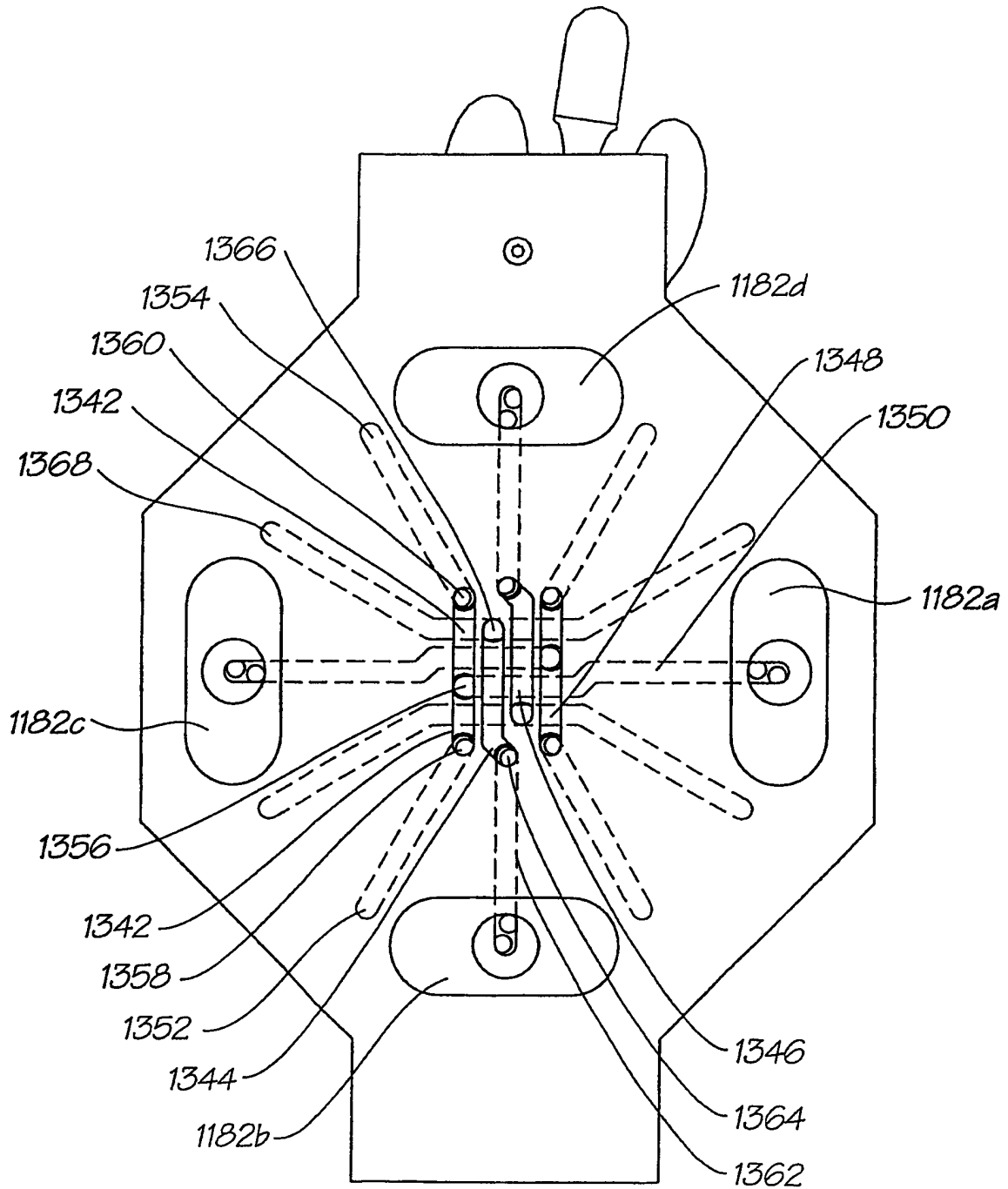


FIG. 20a

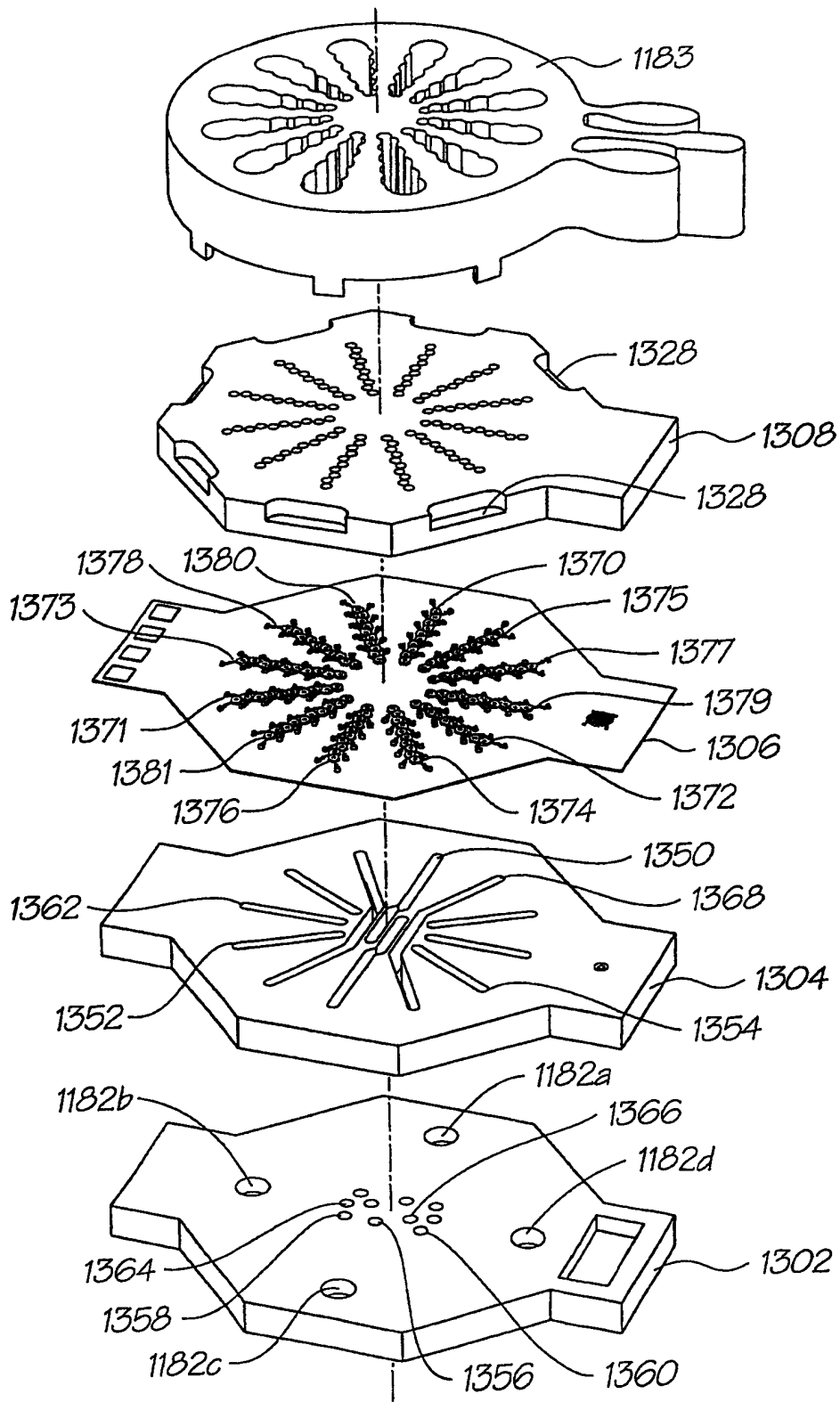


FIG. 21

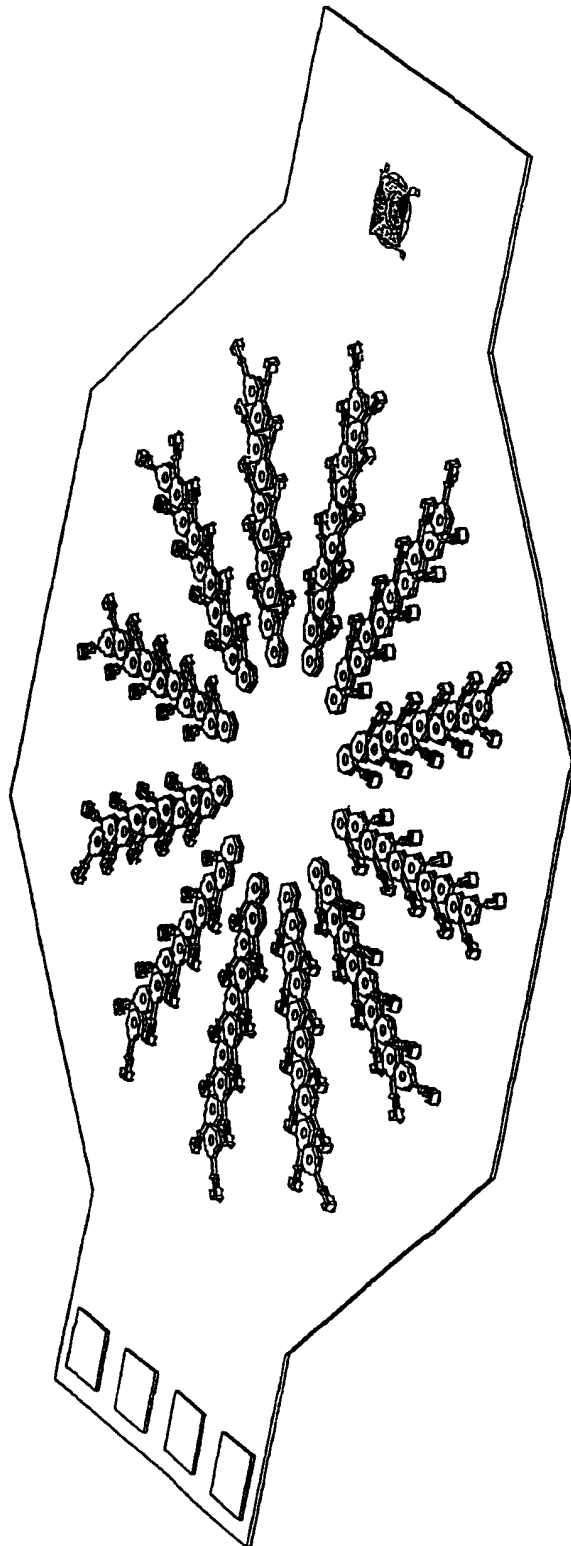


FIG. 22

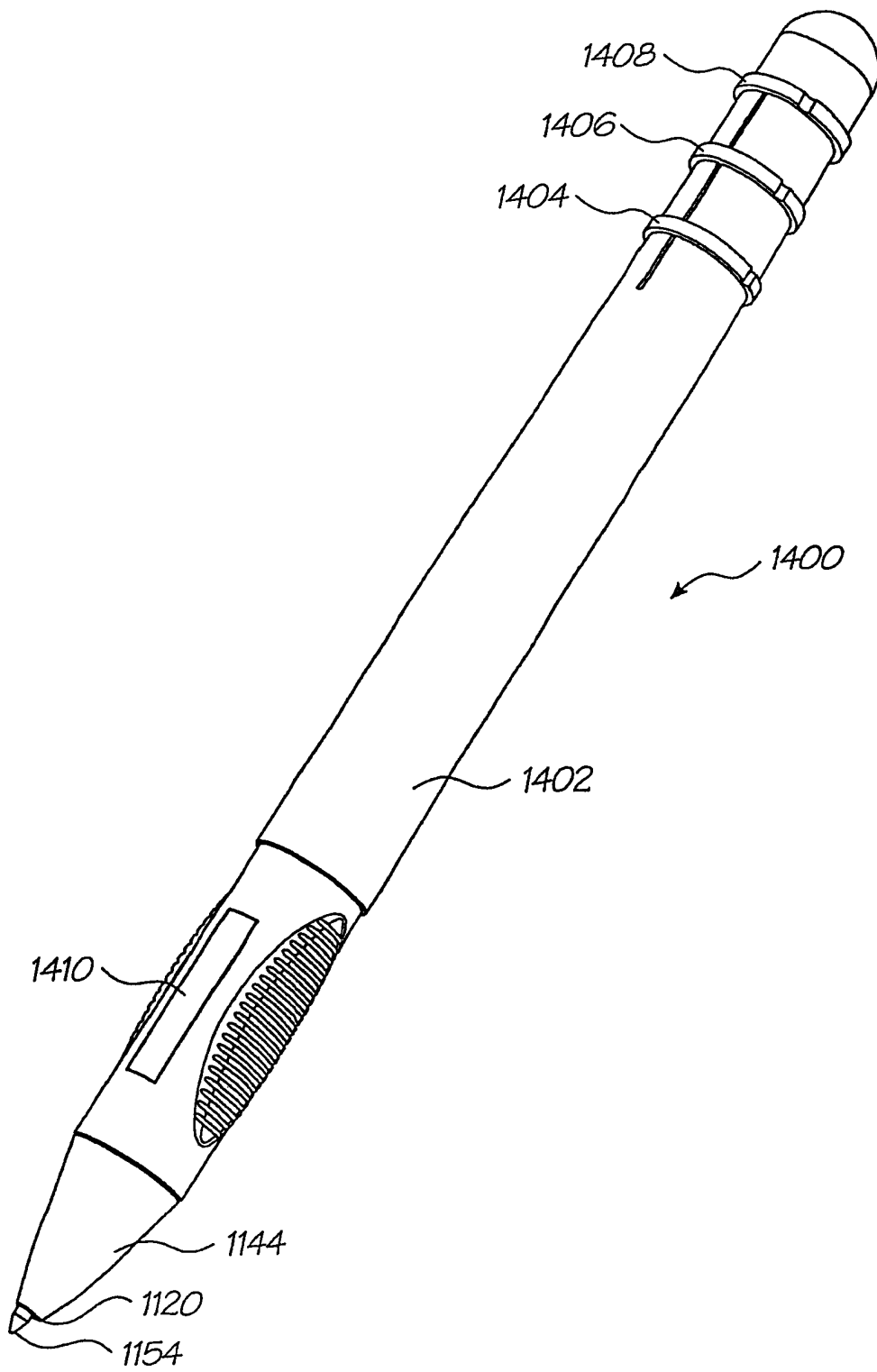


FIG. 23

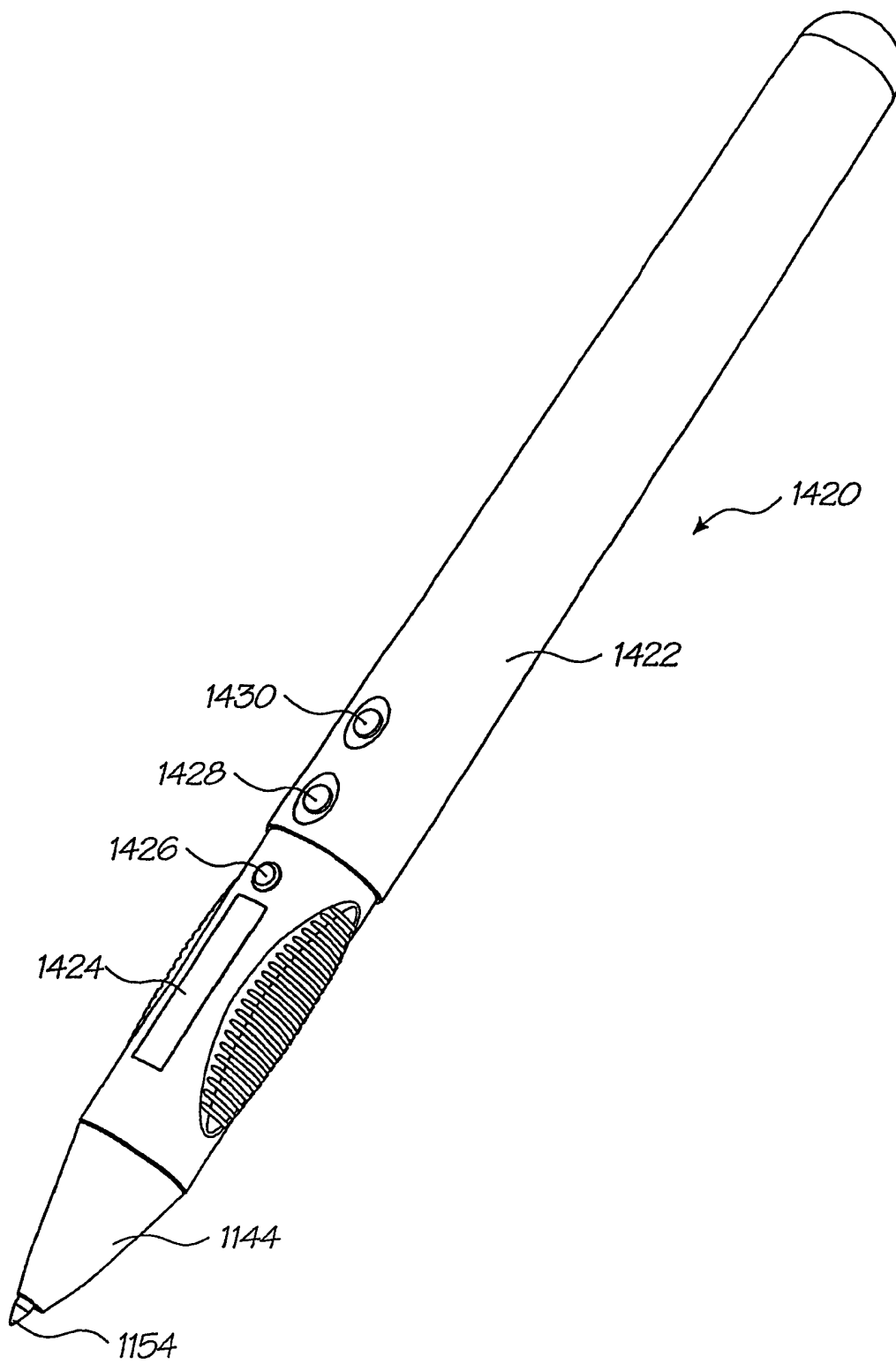


FIG. 24

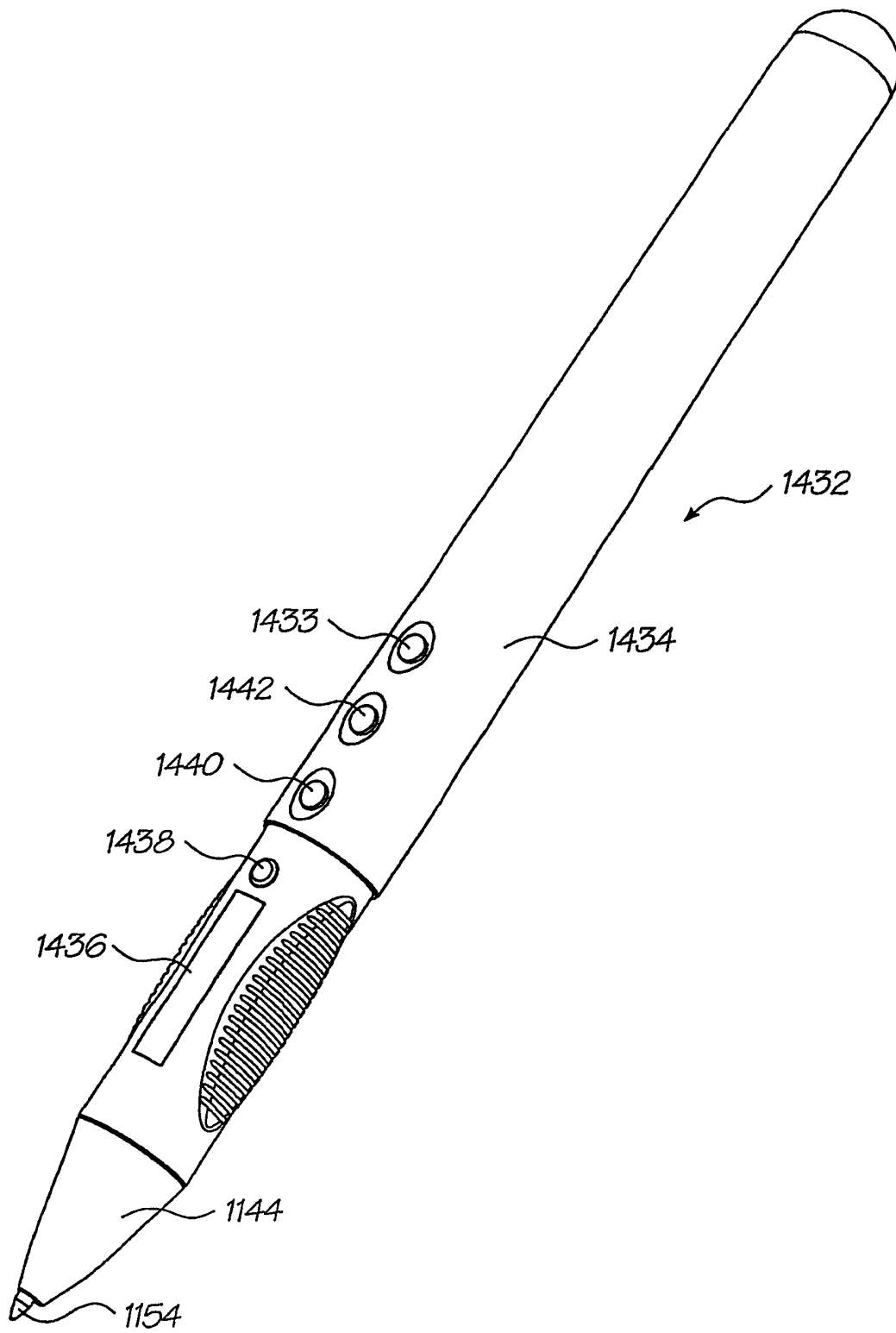


FIG. 25

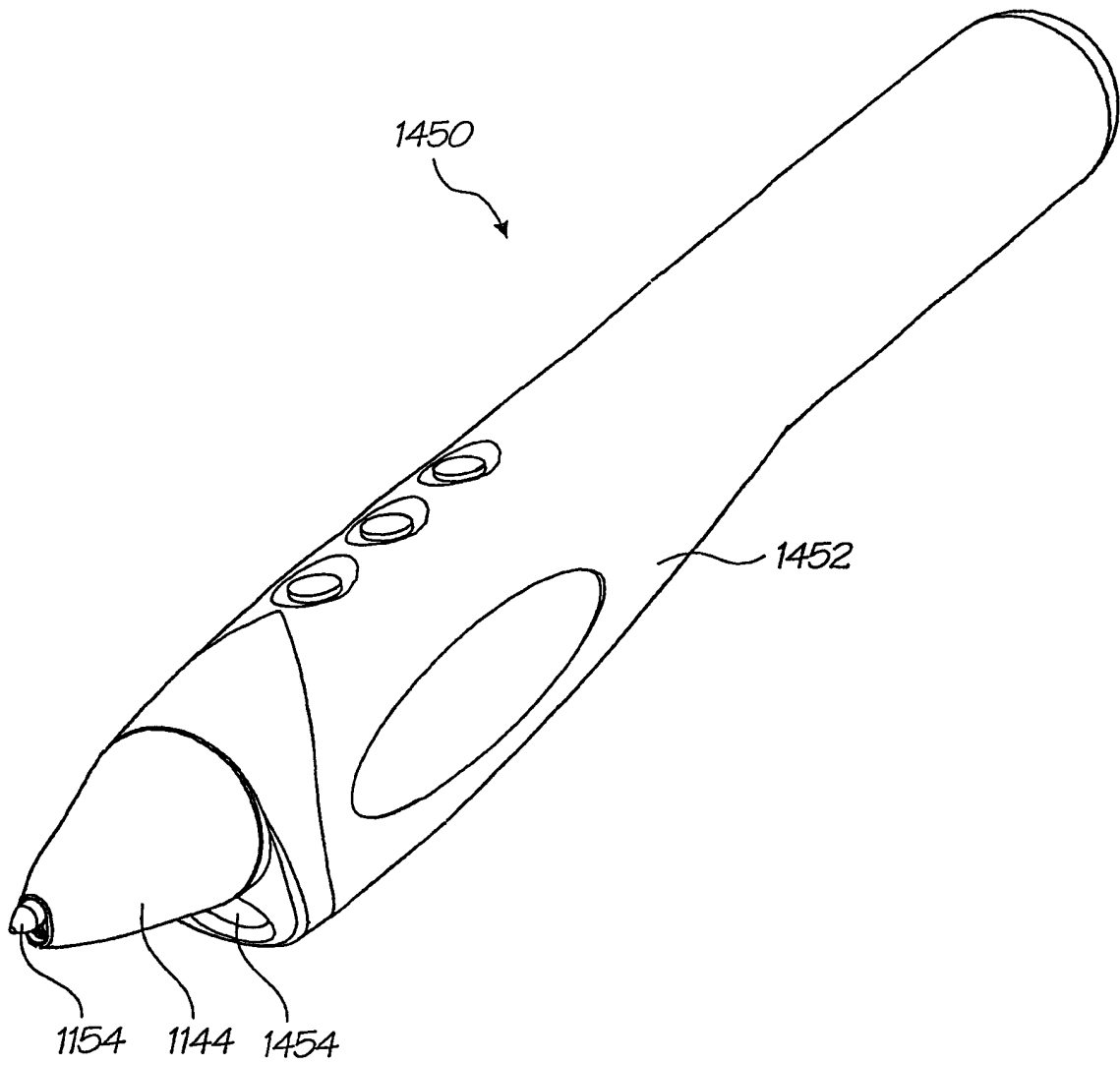


FIG. 26

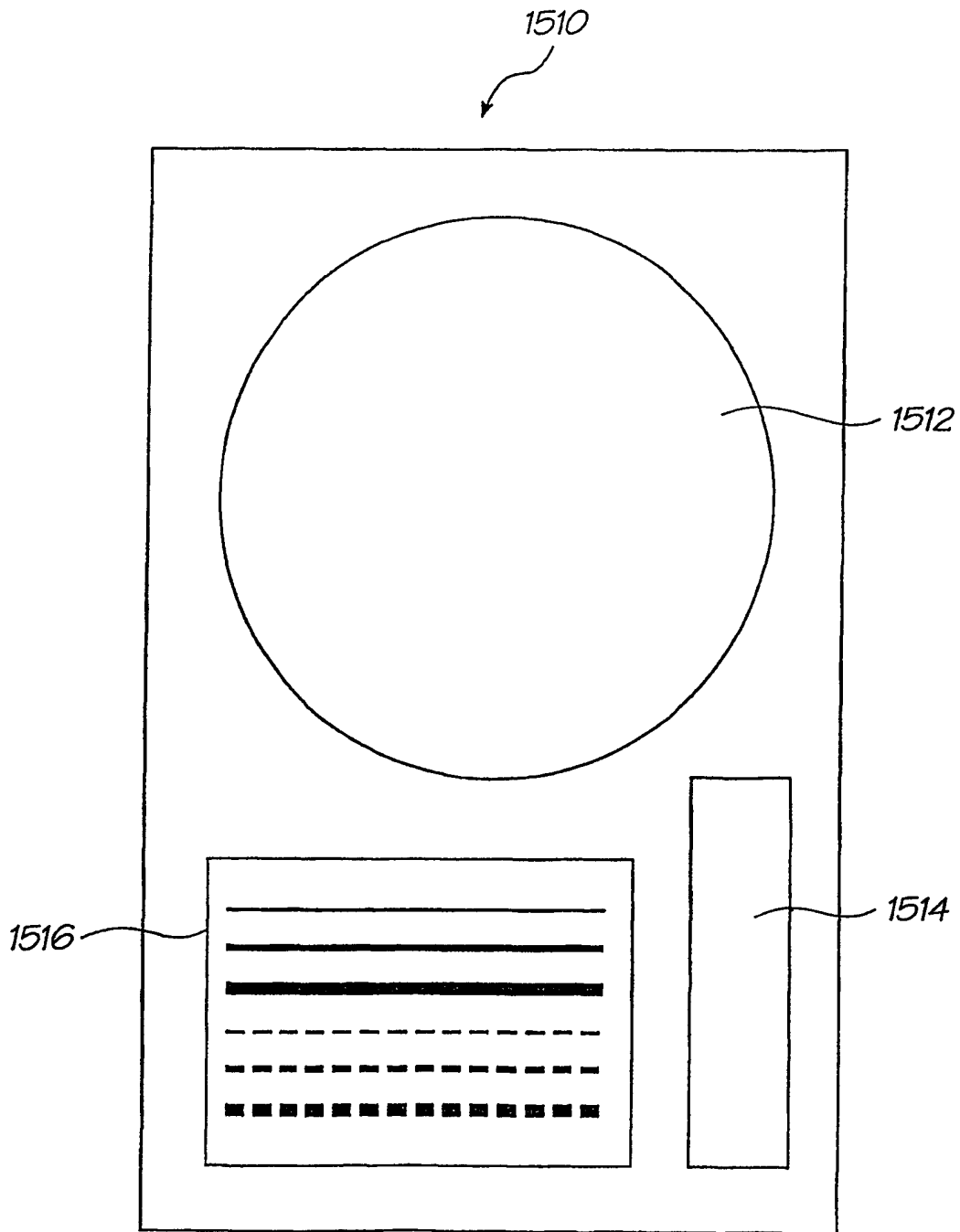


FIG. 27

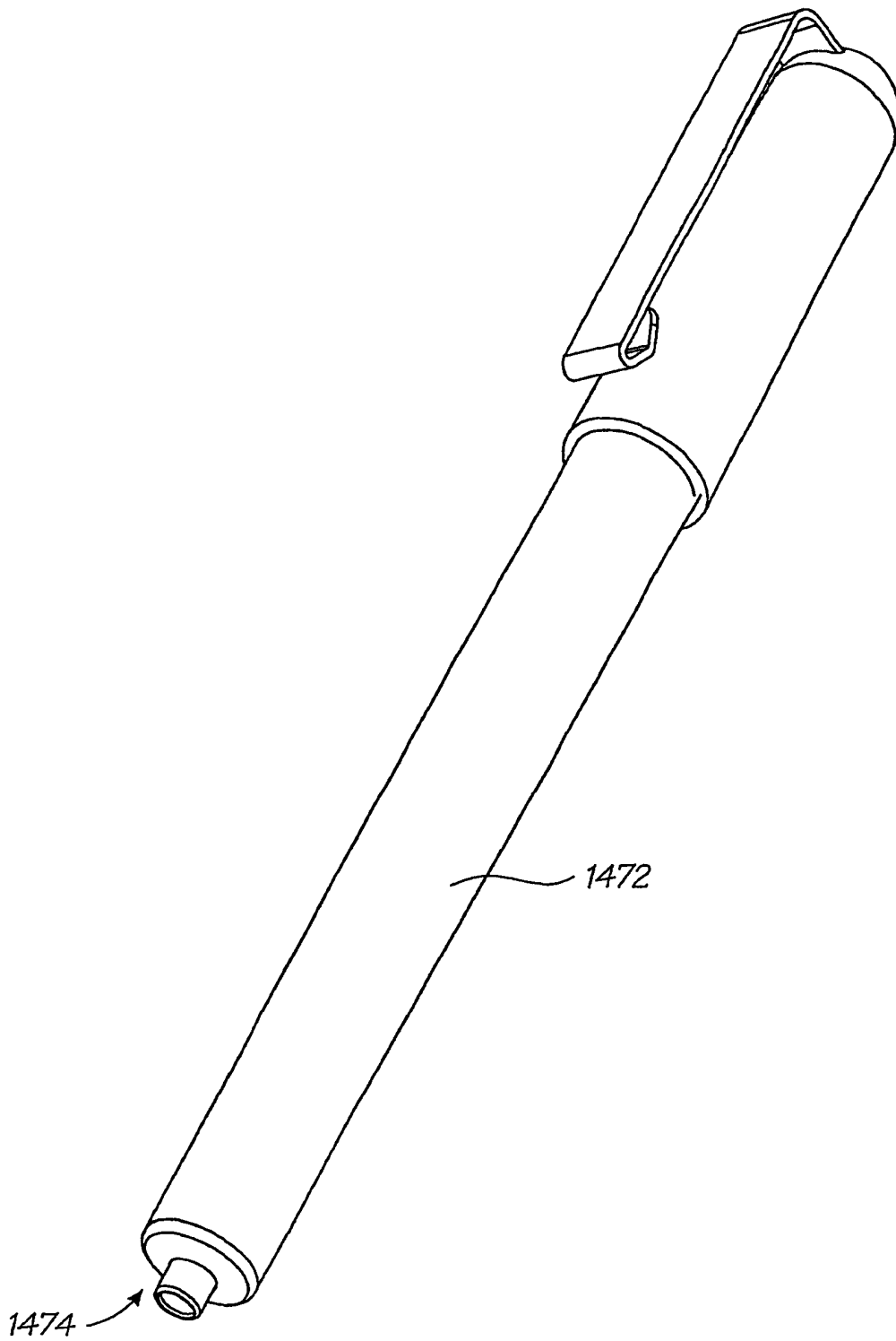


FIG. 28

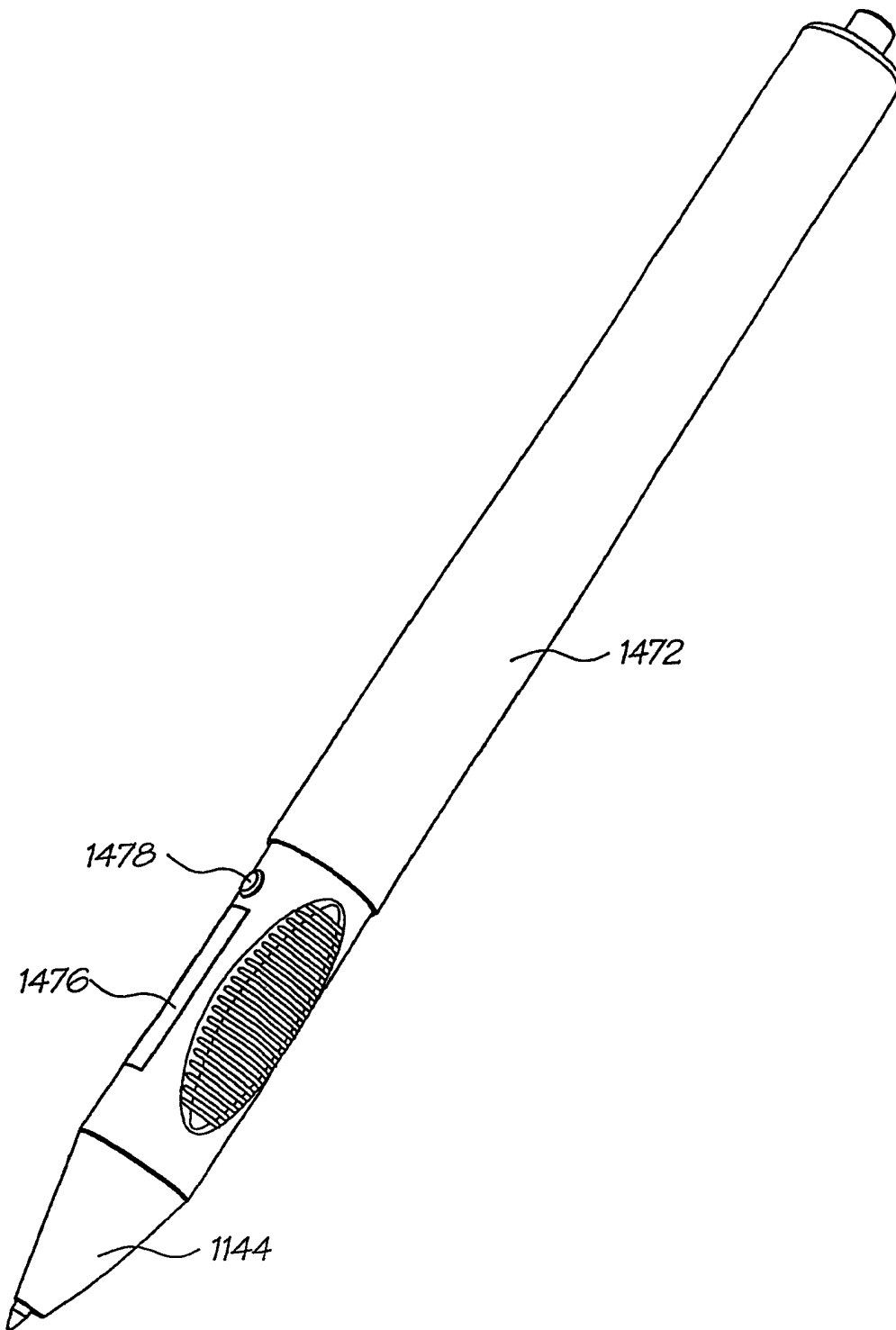


FIG. 29

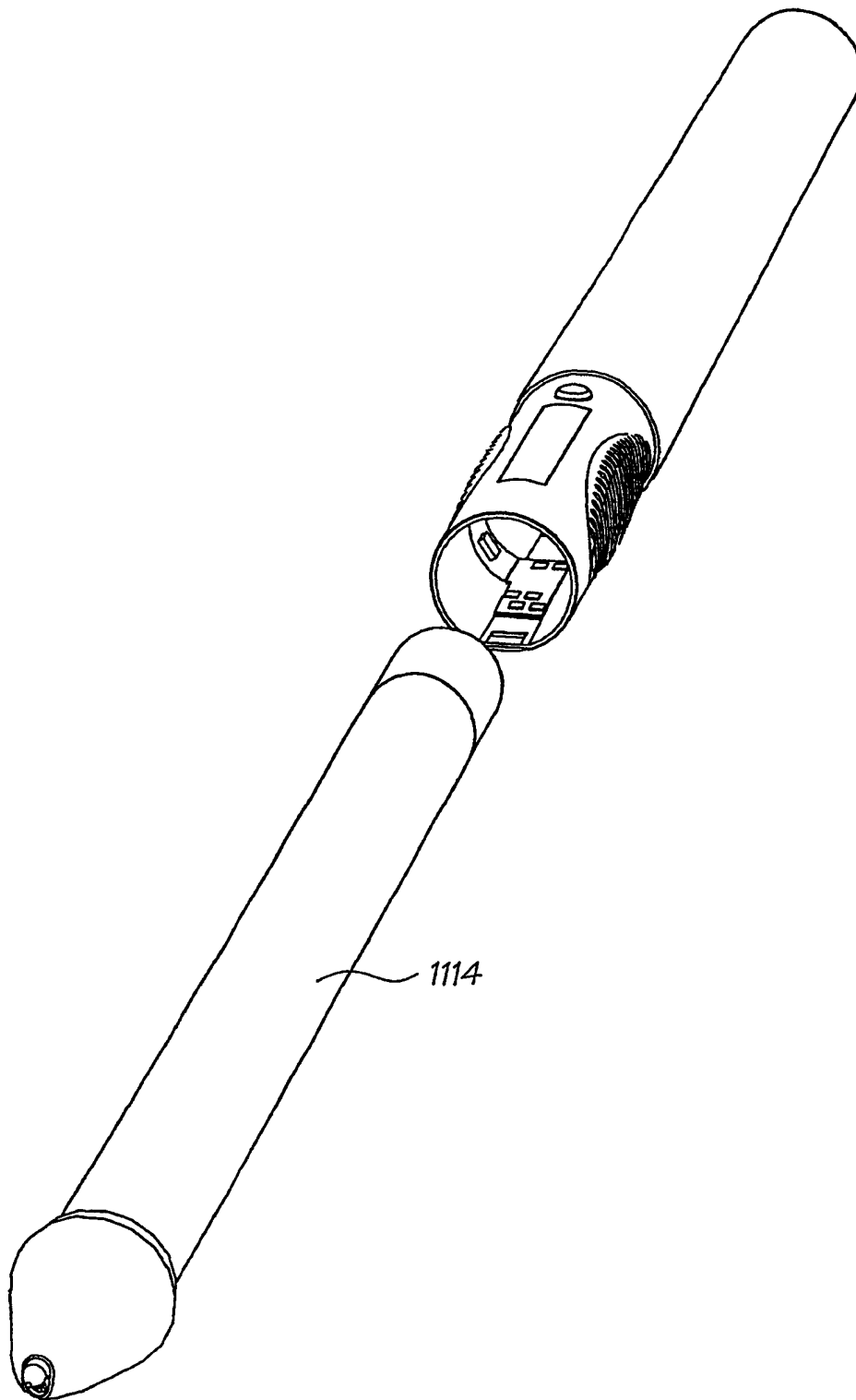


FIG. 30

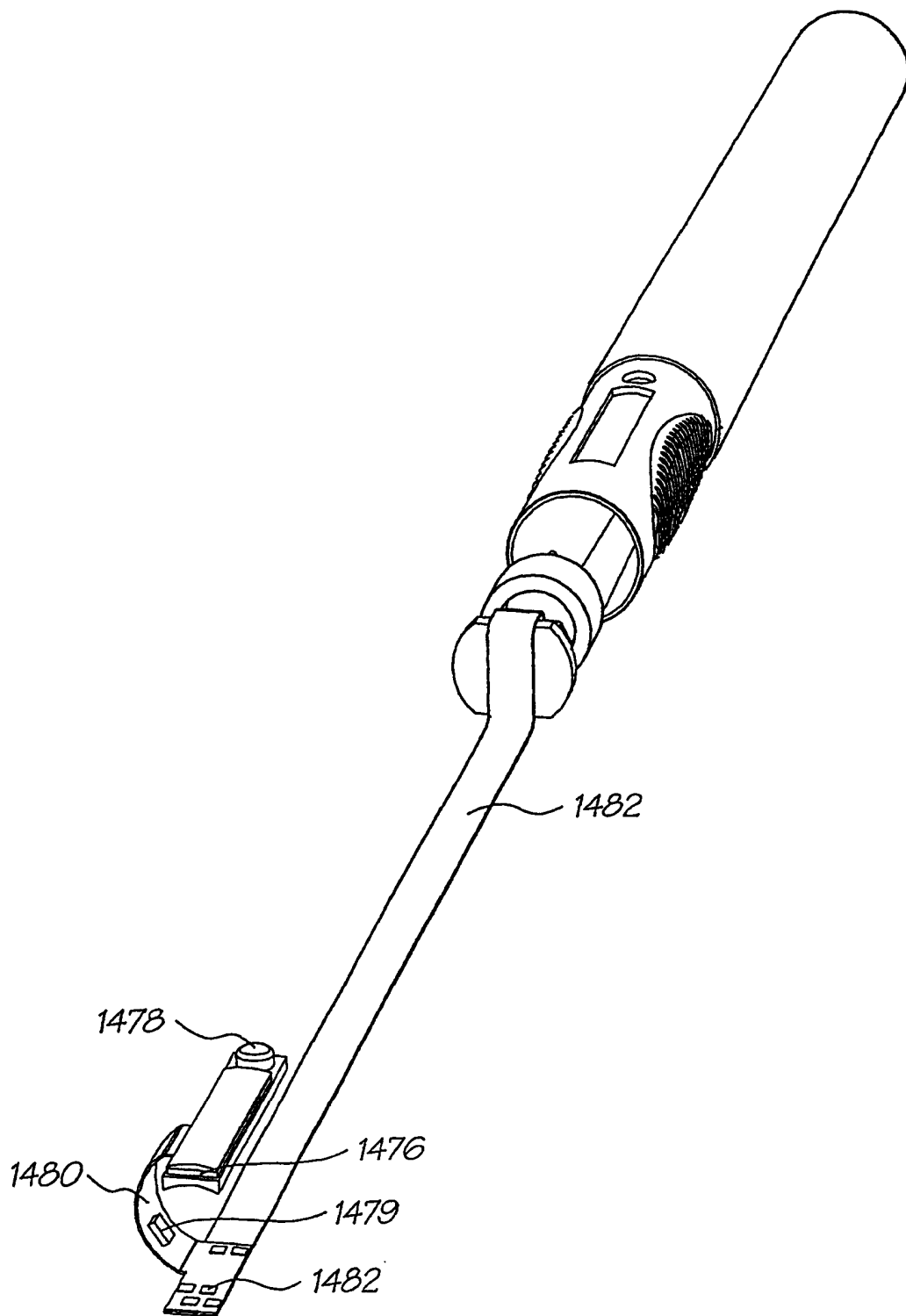


FIG. 31

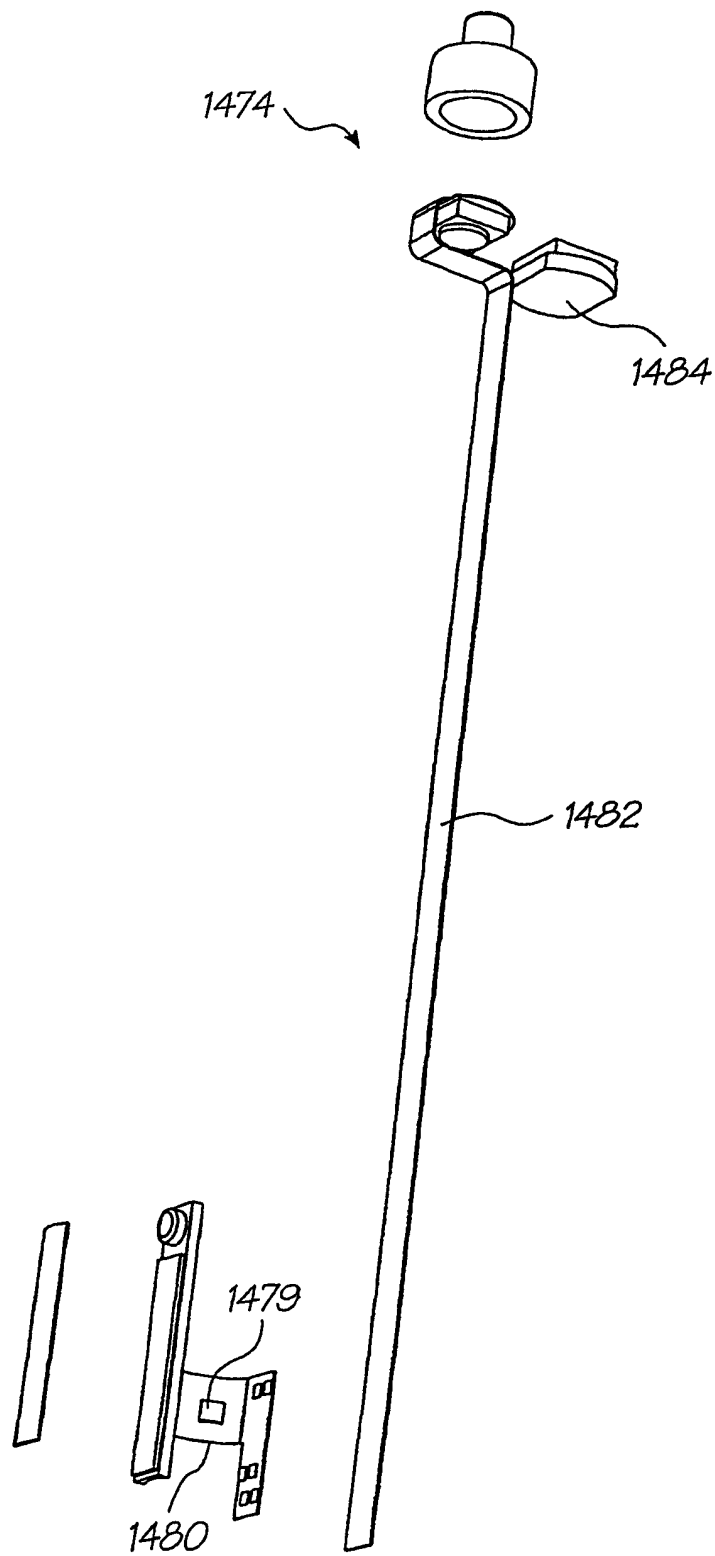


FIG. 32

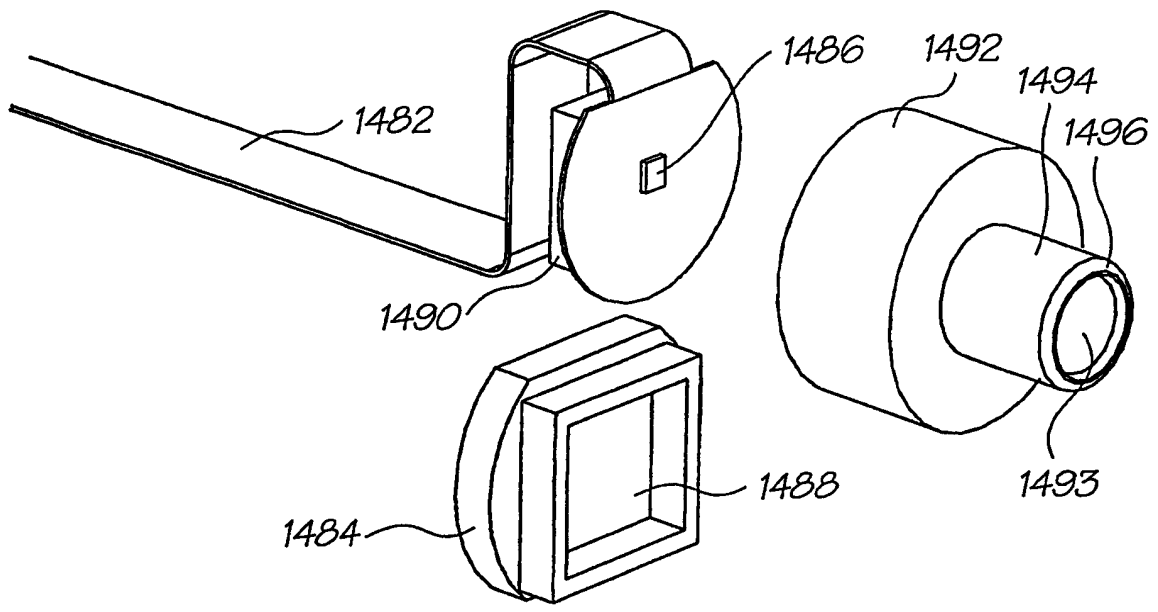


FIG. 33

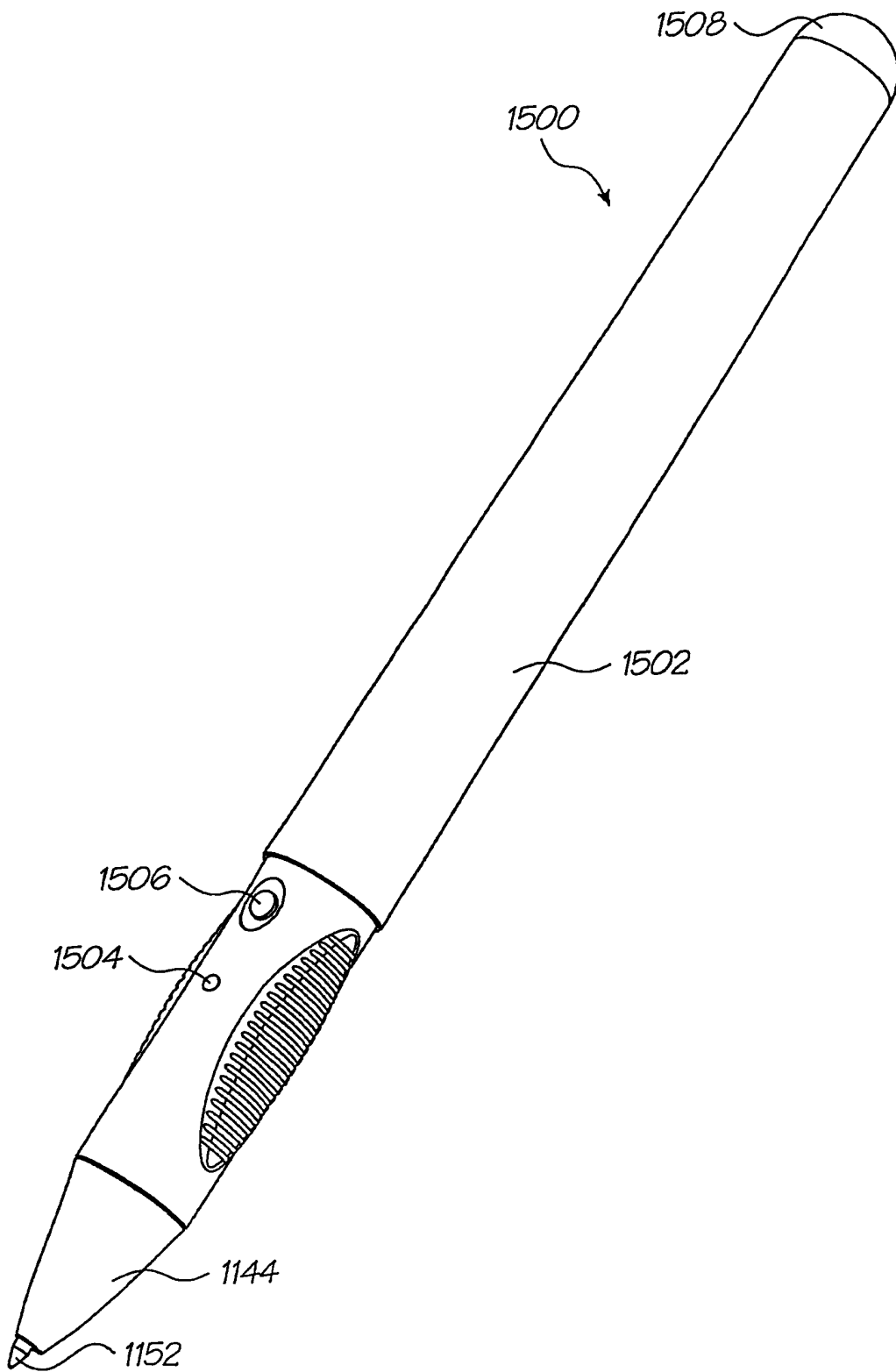


FIG. 34