

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61B 5/00

A61B 1/247

A61B 1/24



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03817758.7

[43] 公开日 2005 年 9 月 21 日

[11] 公开号 CN 1671320A

[22] 申请日 2003.7.30 [21] 申请号 03817758.7

[30] 优先权

[32] 2002.7.31 [33] US [31] 10/209,574

[86] 国际申请 PCT/IB2003/003024 2003.7.30

[87] 国际公布 WO2004/012593 英 2004.2.12

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.25

[71] 申请人 检查员研究系统公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

[72] 发明人 E·德若斯兰德容 E·瓦勒

H·M·范德韦恩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

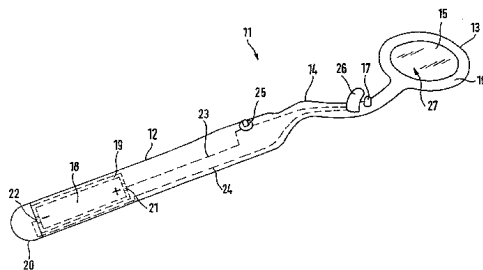
代理人 黄力行

权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 牙科器械和用于牙齿表面检查的方法

[57] 摘要

介绍了一种用于检查牙齿表面的异常头部如龋齿或牙斑的牙科器械。本发明的优选器械包括安装在器械主体上的发光二极管，器械主体具有可插入到使用者口中的反射镜。这种器械还具有安装在器械手柄中的电池腔内的电池，以及用于利用电池来使发光二极管通电和断电的开关。还介绍了一种用于检查牙齿表面是否存在表示有牙斑的异常状态的方法，其涉及到利用 390 至 450 纳米波长范围内的辐射来照亮牙齿表面，其中该辐射可有效地产生来自己知道会与含牙斑表面相关联的细菌代谢物中的可检测到的荧光发射，并且检测该发射。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种用于检测异常牙齿表面状况的手持式牙科器械，包括：
具有连接到远端上的近端手柄的器械主体；
5 安装在所述远端上的反射镜，所述反射镜可插入到使用者的口中；
位于所述近端手柄中的电池腔；
处于所述电池腔中的正极电接点，以及处于所述电池腔内的负极电接点，它们用于分别与容纳于所述电池腔内的电池的正极端子和负
10 极端子电接触；
安装在所述器械上的发光二极管，所述发光二极管具有分别电连接到所述正极电接头和所述负极电接头上的正极引线和负极引线，所述发光二极管可由容纳于所述电池腔内的电池来供电；
所述发光二极管有效地设置在所述器械上，以便在所述反射镜位
15 于使用者的口中时照亮使用者的牙齿表面；
所述发光二极管可有效地发出辐射，其可产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射；和
设于所述器械上的开关，所述开关具有所述电池向所述发光二极管供电的第一状态，以及所述电池不向所述发光二极管供电的第二状
20 态。
2. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于：
所述发光二极管可发出峰值强度处于约390纳米至约500纳米波长范围内的光。
3. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于：
25 所述发光二极管可发出峰值强度处于约390纳米至约450纳米波长范围内的光。
4. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述器械还包括：

处于所述发光二极管附近的屏蔽件，其构造成可屏蔽由所述二极管发出的光以便不会被使用者直接观察到。

5. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述器械还包括：

5 位于所述手柄之外的滤光器，其设置成可对所述差分荧光发射进行滤光以便使用者直接观察。

6. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述光源位于所述器械主体上。

7. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述反
10 射镜位于反射镜壳体内，所述光源位于所述反射镜壳体内。

8. 根据权利要求1所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述器械还包括安装在所述器械上的白光源。

9. 一种用于检测异常牙齿表面状况的手持式器械，包括：

具有近端和远端的手柄；

15 设于所述手柄中以用于容纳电池的电池腔；

安装在所述装置上的光源，所述光源电连接到所述电池腔上，所述光源可由容纳在所述电池腔中的电池来供电；

所述光源可插入到使用者的口中并有效地充分照亮牙齿表面，以产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光
20 发射；和

位于所述手柄之外的滤光器，其设置成可对所述荧光发射进行滤光以便于使用者直接观察。

10. 根据权利要求9所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述光源是发光二极管。

25 11. 根据权利要求9所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述发光二极管可发出峰值强度处于约390纳米至约500纳米波长范围内的光。

12. 根据权利要求9所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述

光源可发出处于约 390 纳米至约 450 纳米波长范围内的光。

13. 根据权利要求 9 所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述器械还包括可插入到使用者口中的反射镜。

14. 根据权利要求 11 所述的手持式牙科器械，其特征在于，所述器械还包括安装在所述器械上的白光源。

15. 一种用于检查牙齿表面的异常表面状况的方法，包括：

利用处于约 390 纳米至约 500 纳米波长范围内的光来照亮牙齿表面，所述照亮可有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射，所述光从发光二极管中发出；

10 对来自正常和异常牙齿表面的荧光发射进行滤光；和

目视检测所述差分荧光发射。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述异常牙齿表面状况包括龋齿状况。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述异常牙齿表面状况包括牙斑状况。

18. 一种用于检测牙齿表面的异常表面状况的装置，包括：

发光二极管，其可在通电时发出处于 390 纳米至 500 纳米波长范围内的光，所述光可有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可检测到的差分荧光发射；

20 用于向所述发光二极管供电的部件；

至少一个滤光器，其用于对所述荧光发射进行滤光以便于检测所述差分荧光发射。

19. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：手持式牙科器械主体；

25 其中，所述发光二极管连接到所述主体上；和

所述用于供电的部件包括安装在所述主体上的电池。

20. 根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述至少一个滤光器安装在所述主体上。

21. 根据权利要求 18 所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个滤光器与所述主体分开。
22. 根据权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 所述至少一个滤光器可佩戴在使用者的眼睛上。
- 5 23. 一种用于检测口腔中的含牙斑表面的方法, 包括:
利用 390 纳米至 450 纳米波长范围内的辐射来照亮口腔中的表面, 所述辐射可有效地产生来自含牙斑表面中的可检测到的荧光发射; 和
检测所述荧光发射。
- 10 24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于:
所述辐射由发光二极管发出。
25. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于:
所述检测包括检测来自含牙斑表面中的处于约 590 纳米至约 700 纳米波长范围内的荧光发射。
- 15 26. 一种手持式口腔卫生用成套器具, 包括:
具有近端手柄和远端的器械主体;
位于所述主体的远端上的头部接口, 所述头部接口可容纳多个可拆式头部中的每一个, 并将能量从能量源输送到相连的头部上; 和
第一可拆式头部, 其包括至少一个安装在所述头部上的发光二极
- 20 管, 所述二极管可在被置于口腔中时有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射。
27. 根据权利要求 26 所述的成套器具, 其特征在于, 所述成套器具还包括具有多个可清理牙齿的刚毛的第二可拆式头部, 其中所述第二可拆式头部可将能量从所述头部接口传输到所述刚毛上。
- 25 28. 根据权利要求 26 所述的成套器具, 其特征在于, 所述手柄包括可选择性地为所述头部接口提供能量和切断能量的开关。
29. 根据权利要求 28 所述的成套器具, 其特征在于, 所述开关还可在由所述第一可拆式头部所产生的两个或多个不同的辐射光谱之间

进行选择。

30. 根据权利要求 26 所述的成套器具, 其特征在于, 所述头部接口以机械运动的形式来传输能量。

31. 根据权利要求 26 所述的成套器具, 其特征在于, 所述头部接口以电能的形式来传输能量。

牙科器械和用于牙齿表面检查的方法

5 背景

本发明大体上涉及用于检查牙齿表面的装置和方法，尤其涉及包括对异常的和健康的牙齿表面进行差分荧光发射检测的装置和方法。

10 作为进一步的背景知识，已经提出了多种装置和方法，其涉及到采用荧光发射来检测龋齿或其它异常状况。例如，美国专利 No. 3711700 涉及一种用于检查牙齿表面的显示灯。该显示灯设计成可与荧光染料如荧光素钠结合起来使用。该显示灯包括光源，以及位于该光源之后以向前反射蓝光和向后反射其它光的分色反射镜。在光源之前设有第二分色滤光器，其可传播蓝光和反射回红外辐射。反
15 射镜将黄光反射给观察者，并传播其它波长的光。

美国专利 No.4266535 公开了一种与荧光染料结合起来使用以检查牙齿表面的诊断灯。该灯包括一种与透镜结合起来使用以提供发散射束的白炽灯光源。采用带有实用分色滤光器的蓝光滤光器来对
20 将入射在荧光染料上的射束进行滤光。所得的荧光可在折叠的可调反射镜中看到。美国专利 No.5957687 公开了另一诊断装置，其包括有被滤光的光源以及包含在外壳中的反射镜。滤光后的光集中在蓝光频率范围内，并可使荧光染料发出荧光。然后可在该反射镜中看到荧光。

25 美国专利 No.4290433 公开了一种利用荧光来检测人体牙齿中的龋齿的方法和装置。在两个预定波长下测量来自牙齿的荧光，其中在一个波长下荧光对于含有龋齿和不含龋齿的表面来说是大致相同的，而在另一波长下荧光对于含有龋齿的表面来说是较高的。产生一个与两个测量波长处的强度差异相对应的信号。在未形成龋齿的

区域进行基准测量，然后将探针引导至其它区域以评估是否存在龋齿。

5 美国专利 No.4515476 介绍了一种用于目视测定牙齿表面的发光能力差异的装置。所公开的装置包括氩激光器，其用于产生可导致从牙齿表面发光的预定波长范围内的可见光。采用吸收滤光器来消除激光的预定波长范围内的反射和发光。通过这种方式，不健康的牙齿表面区域如龋齿就呈现为暗区。

10 美国专利 No.5894620 公开了一种带有用于确定牙斑位置的装置的电动牙刷。该电动牙刷包括用于将激励辐射传递至牙齿表面上的光纤，以及用于接收返回的发光信号或荧光信号的光纤。然后对返回信号进行处理，以激活可指示牙斑存在的光信号或可听信号。

根据上述背景，仍然需要一种用于进行牙齿表面检查以检测龋齿和其它表面异常的改进的简便装置和方法。本发明旨在满足这些需要。

15

发明概要

因此，在一个实施例中，本发明提供了一种用于检测异常牙齿表面状况的手持式牙科器械。该牙科器械包括具有连接到远端上的近端手柄的器械主体，以及安装在远端上并可插入到使用者口中的反射镜。近端手柄形成了用于容纳电池的电池腔。电池腔具有用于分别与电池的正极端子和负极端子电接触的正极电接头和负极电接头。在该器械上安装了至少一个发光二极管，其具有分别电连接到所述正极电接头和负极电接头上的正极引线和负极引线，从而可由电池来供电。该发光二极管有效地设置在器械上，以便在反射镜位于使用者口中时照亮使用者的牙齿表面，并且可有效地发出可产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射的辐射。在器械上设有开关，其具有电池向发光二极管供电的第一状态以及电池未向发光二极管供电的第二状态。在一个实施例中，

20

25

发光二极管可发出峰值强度处于约 390 纳米至约 500 纳米的波长范围内的光。在另一实施例中，该器械包括滤光器，其设置成可对差分荧光发射进行滤光，以供使用者直接观察。

5 本发明的另一实施例提供了一种用于检测异常牙齿表面状况的手持式牙科器械。该牙科器械包括具有近端和远端的手柄。在手柄中设有用于容纳电池的电池腔。在器械上安装有光源，其电连接到电池腔上，其中光源可由容纳在电池腔中的电池来供电。光源可插入到使用者的口中，并可有效地充分照亮牙齿表面，以便产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射。
10 在该器械中包括有滤光器，其设置成可对荧光发射进行滤光，以供使用者直接观察。该光源优选发出峰值强度处于约 390 纳米至约 500 纳米的波长范围内的光，在一个实施例中，其可发出峰值强度处于约 390 纳米至约 450 纳米的波长范围内的光。在该低波长范围中可以直接观察到荧光发射，以便检测到龋齿表面（黄-绿光发射）和含有或覆盖有与牙斑相关的细菌代谢物的表面（红-橙光发射）。
15

本发明的另一实施例提供了一种用于检查牙齿表面的异常表面状况的方法。该方法包括利用来自发光二极管的光来照亮牙齿表面，这种光具有处于约 390 纳米至约 500 纳米的波长范围内的峰值强度，其中这种照亮可有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可目视检测到的差分荧光发射。对来自正常和异常牙齿表面的荧光发射进行滤光，并且目视地检测该差分荧光发射。
20

在另一实施例中，本发明提供了一种用于检查牙齿表面的异常表面状况的装置。该装置包括发光二极管，其可在通电时发出峰值强度处于约 390 纳米至约 500 纳米的波长范围内的辐射，其中所发出的辐射可有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可检测到的差分荧光发射。提供了用于向二极管供电的部件，以及至少一个可对荧光发射进行滤光以促进差分荧光发射的检测的滤光器。
25

本发明的另一实施例提供了一种用于检测口腔（包括例如中间

近端区域中、牙缝中或龋齿损伤区域中的牙齿表面、齿龈等区域) 中的含牙斑表面的方法。该方法包括利用峰值强度处于390纳米至450 5 纳米的波长范围内的辐射来照亮口腔区域, 其中这种辐射可有效地产生来自已经知道会包含在牙斑中的细菌代谢物中的可检测到的荧光发射。

本发明的另一实施例提供了一种带有多个可拆式牙刷头的电动牙刷。一个牙刷头用作电动牙刷, 其利用与刷柄的接口来提供刷毛 10 的运动。另一牙刷头利用同一接口来向发光二极管供电, 以便发出峰值强度处于380纳米至500纳米之间的辐射, 其中所发出的辐射可有效地产生来自正常牙齿表面和异常牙齿表面中的可检测到的差分荧光发射。提供了至少一个滤光器, 其可对荧光发射进行滤光, 以便促进差分荧光发射的检测。

本发明提供了用于检查牙齿表面是否存在异常如龋齿或可能表示有牙斑的细菌代谢物的改进的和另选的器械、装置及方法。本领域 15 的普通技术人员可从本文的描述中清楚本发明的其它实施例以及特征和优点。

附图简介

图1提供了用于检查牙齿表面的创造性牙科器械的一个实施例 20 的透视图。

图2提供了具有安装在器械主体上的黄色滤光器的用于牙齿检查的牙科器械的一个备选实施例的透视图。

图3提供了具有安装在反射镜壳体中的光源的用于牙齿检查的牙科器械的一个备选实施例的透视图。

图4是具有安装在器械主体上的蓝色和白色光源的牙科器械的 25 一个备选实施例的透视图。

图5提供了具有安装在反射镜壳体中的蓝色和白色光源的牙科器械的一个备选实施例的透视图。

图 6 提供了具有可拆式滤光器和反射镜部件的牙科器械的一个备选实施例的透视图。

图 7 提供了具有可拆式反射镜部件的本发明的另一牙科器械的透视图。

5 图 8 提供了本发明的具有电动牙刷的一个备选实施例的透视图，该电动牙刷具有刷柄、牙刷头以及蓝色和白色的光源头。

优选实施例的描述

10 为了促进对本发明原理的理解，下面将参考一些实施例并采用专用的语言来介绍这些实施例。然而应当理解，这并不限制本发明的范围。所述实施例中的任何变化和进一步的改进、以及本文所示的对于本发明所涉及领域的技术人员而言是容易被想到的本发明原理的任何进一步应用也包括在内。

15 如上所述，本发明的一个实施例提供了一种用于检测异常牙齿表面状况的手持式牙科器械。一般而言，本发明的这种牙科器械包含了这样的部件，其可采用定量的光诱导荧光即“QLF”来提供对具有初期龋齿损伤、牙斑、污点或其它异常牙齿表面状况或沉积物的区域的直接观察。这种装置可用于自我检查，或者在家庭或临床机构中由他人来进行检查。

20 现在来看图 1，图中显示了本发明的一个示例性牙科器械。特别显示了一种牙科器械 11，其可用于检查牙齿表面以检测异常状态。牙科器械 11 一般包括器械主体，其具有通过过渡部分 14 而连接到反射镜部分 13 上的手柄部分 12。过渡部分 14 的外形设置成可将反射镜部分 13、尤其是反射镜 15 的表面定位成相对于手柄部分 12 的
25 轴线形成一定的角度，从而促进正确地定位反射镜 15 以观察牙齿表面。反射镜 15 可以是如图所示的圆形或椭圆形，或者可具有任何其它可插入到使用者口腔中的适当形状。反射镜部分 13 包括围绕并固定住反射镜 15 的反射镜壳体 16。牙科器械 11 还包括安装在器械 11

上的蓝光源 17, 在所示实施例中其安装于器械主体的过渡部分 14 内。蓝光源 17 优选可发出峰值强度处于约 390 纳米至约 500 纳米的波长范围内、更理想而言处于约 390 纳米至约 450 纳米的波长范围内的光。蓝光源 17 优选包括具有所述特性的发光二极管。该发光二极管可具有集成于其中的准直仪光学系统, 也可不设置该系统。用于这些用途的合适的发光二极管可从 Cree 公司买到, 其产品代码为 C405-XB900-x 和 C405-MB290-E400。目前来说, 具有约 450 纳米的峰值波长的蓝光发光二极管在工作上是特别有利的。

牙科器械 11 还包括装载式电池 18, 其安装在由器械主体 11 所限定的壳体 19 中, 在所示器械中, 该壳体 19 处于器械主体 11 的手柄部分 12 中。例如通过旋拧在器械主体的手柄部分 12 的端部上的盖子 20, 就可进入到壳体 19 中。也可提供其它的进入方式。电池壳体 19 包括分别与电池 18 的正极和负极端子相接触的正极电池接点 21 和负极电池接点 22。正极接点 21 电连接到正极导线 23 上, 负极接点 22 连接到负极导线 24 上。导线 23 和 24 以及电气系统的其它元件优选容纳在器械主体 11 中。正极导线 23 连接到发光二极管 17 或其它光源的正极引线上, 而负极导线 24 连接到发光二极管 17 或其它光源的负极引线上。电池 18 是可更换的或可充电的。在后一种情况下, 器械 11 可设有和电配接了充电座或其它充电装置, 它们可插入到家庭或办公室的电源插座中。同样, 在另一创造性实施例中, 类似于器械 11 的牙科器械本身可以插入到这种电源插座中, 并从中获得能量。

提供了一种可通过电池来使光源 17 通电和断电的开关 25。开关 25 可以是用于这些用途的任何合适的开关, 包括可垂直移动的按钮开关和可水平移动的滑动开关。另外, 可在器械中内置其它的切换机构, 例如包括可与合适的电路组合起来使用的惯性开关, 其可在被促动后为光源 17 供电达一段预定的时间。本领域的普通技术人员可以认识到, 这些和其它的开关可用于本发明中。

牙科器械 11 还包括不透明部件或其它适当的屏蔽件 26，其用于屏蔽蓝光源 17 所发出的蓝光，并防止牙科器械 11 的使用者直接看到这种蓝光，这种情况可能会损害对所需荧光信号的观察。为此，屏蔽件 26 将安装在蓝光源 17 的附近，以防止器械 11 的使用者直接观看到所发出的蓝光。

牙科器械 11 还包括用于过滤光的滤光器 27。在本发明的应用中，滤光器 27 例如可根据波长或根据偏振来过滤光。当使用基于波长的滤光器时，光源 17 优选不会发出大量的处于滤光器的截止波长以上的光。例如，当使用强度峰值处于 390 纳米至 450 纳米的波长范围内的蓝光源时，最好使用截止波长为约 520 纳米的黄色滤光器。当利用偏振来作为滤光方式时，滤光器优选能够消除来自发光区域的所有偏振光，这是因为荧光信号将被随机地偏振。在所示实施例中，滤光器 27 被涂覆或层叠在反射镜 15 的表面上。

在使用牙科器械 11 时，当将反射镜部分 13 插入到使用者的口中且将反射镜 15 设置成可观察牙齿表面并且使蓝光源 17 通电时，来自蓝光源 17 的蓝光将入射在牙齿表面上，并产生了绿光波长范围内的荧光。来自健康和不健康的牙齿表面中的这种绿色荧光将在被使用者观察到之前经过黄色滤光器 27。来自光源 17 的潜在的有害光线以及波长处于滤光器 27 的截止波长以下的荧光将不会经过滤光器 27。由于处于绿光光谱中的来自龋齿表面的荧光在光强上不及来自健康牙齿表面的荧光，因此龋齿表面将显示为可被牙科器械 11 的使用者看到的暗区或暗斑。

现在来看图 2，图中显示了根据本发明的另一牙科器械 31。牙科器械 31 具有类似于牙科器械 11（图 1）的部件，但器械 31 没有涂覆在反射镜 15 上的黄色滤光器，而是具有安装在器械主体上、尤其是安装在其过渡部分 14 上的黄色滤光器 24A。这样，潜在的有害反射光和荧光发射同样不会通过滤光器 24A，而绿光光谱中的荧光发射将从中通过并被器械 31 的使用者观察到，从而显示出作为暗区

的龋齿损伤。黄光滤光器 24A 可以是如图所示的圆形或椭圆形，或者是任何其它的适当形状。滤光器 24A 的尺寸和位置大致设置成使得能够观察到从反射镜 15 中反射出来并通过滤光器 24A 的光。

5 现在来看图 3，图中显示了本发明的具有另一光源结构的另一种牙科器械 41。器械 41 具有类似于器械 31（图 2）的特征，不同之处在于，器械 41 具有多个光源 17A，其容纳在反射镜部分 13 内，尤其是沿着周向容纳在围绕着反射镜 15 的反射镜壳体 16 内。光源 17A 例如可以是如上所述的多个蓝光发光二极管。

10 现在来看图 4，图中显示了本发明的具有类似于牙科器械 31（图 2）的特征的另一牙科器械 51，不同之处在于，器械 51 除蓝光源 17 之外还具有白光源 52。在牙科器械 51 中，开关 25 是三位开关，其可选择性地使蓝光源 17 或白光源 52 通电，或者使光源 17 和 52 两者都断电。因此，牙科器械 51 使得使用者可在基于荧光的观察和普通的反射白光观察之间进行选择。这有助于使用者辨别有龋齿的牙齿表面和有污点的牙齿表面，这两者在基于荧光的观察中均显示为暗区。

15 图 5 显示了根据本发明的另一牙科器械 61。器械 61 包括类似于上述器械 51（图 4）中所述的蓝光源 17A 和白光源 62，不同之处在于，器械 61 具有以类似于器械 41（图 3）中的方式而安装在反射器壳体 16 中的光源。因此，开关 25 是三位开关，其可选择性地使多个白光源 62 或多个蓝光源 17A 通电，或者使所有光源断电。

20 现在来看图 6，图中公开了根据本发明的另一牙科器械 71。器械 71 包括光源主体 72，其包括有手柄部分 73，其中形成了用于容纳与器械 11（图 1）中的对应部件相类似的电池的电池腔。器械主体 72 包括开关 74，其用于通过容纳在壳体中的电池来使蓝光源 75 选择性地通电和断电。器械 71 还包括可从器械主体 72 上拆下来的黄色滤光器 76，其具有可与器械主体 72 中的凹槽 77B 相配的切口部分 77，以实现滤光器 76 与主体 72 的摩擦式或卡扣式配合。器械 71

还包括可拆式反射镜单元 78，其具有反射镜 79、杆部 80 以及适于与器械主体 72 摩擦式或卡扣式配合的连接部分 81。这些单独的部件可在用于组装牙科器械的成套器具中一起售卖。作为附加或另选，相连的滤光器 76、牙科器械 71 或其成套器具可包括适于戴在眼睛上的眼镜 82 或其它装置，其含有用于对将被观察的荧光进行滤光的黄色滤光器。在器械 71 中，蓝光源 75 优选设置在器械主体 72 的末端处或在其附近，用于利用蓝光源（如发光二极管）来有效地照亮牙齿表面。同样，可拆式反射镜单元 78 可在多个位置处连接在器械主体 72 上，从而提供反射镜 79 相对于手柄部分 73 的灵活构造，以便使用者能实现对牙齿的最佳观察。

现在来看图 7，图中显示了本发明的另一备选的牙科器械 91。该牙科器械 91 包括具有开关 93 的器械主体 92，开关 93 可利用位于主体 92 内的电池（未示出）来使发光二极管 97 通电和断电。器械主体 92 包括连接到过渡部分 95 上的大致弯曲的手柄部分 94，过渡部分 95 可与手柄部分 94 形成一体，或者是如图所示的连接到手柄部分 94 上的单独部件 95。过渡部分 95 终止于形成了下凹内表面的大致锥形的终端 96 处，终端 96 可选择性地由反射材料制成或涂覆有反射材料，在其中设置了蓝光二极管 97。发光二极管 97 可以是上述发光二极管中的任何一种。牙科器械 91 还包括可通过卡扣式或摩擦式配合而与器械主体 92 相连的反射镜单元 98。反射镜单元 98 还包括镜面 99。在反射镜单元 98 连接在器械主体 92 上时，反射镜单元 98 可以使由二极管 97 发出的光从反射镜 99 上被反射到待观察的口腔（例如牙齿）表面上。然后，来自口腔表面的荧光信号从反射镜 99 中反射回来，以便使用者进行观察（图 6 所示器械 71 的反射镜单元 78 和器械主体 72 可类似地引导光源和荧光信号的路径）。器械 91 可与黄色滤光器结合起来使用，该黄色滤光器设置成可在观察之前对从反射镜 99 中反射出来的荧光信号进行滤光。黄色滤光器的形式可以是护目镜（例如图 6 中的物品 82）、安装在器械主体 92

上的单独的滤光器部分（例如图 6 中的物品 76），或者可安装在使用者附近的另一镜面（例如浴室镜）上的滤光器等。

5 本发明的其它方面涉及到这样的发现，即当使用更高能量（更短波长）的蓝光时，通常残留于牙斑、牙垢、牙龈（凹穴）、牙齿组织（损伤区、空腔、裂纹）和未抛光的修复材料（填料周围的漏洞、未抛光的修复表面和修复材料中的裂纹）中的细菌代谢产物将发出可目视检测到的红色至橙色的荧光（约 500 至约 700 纳米）。在特定条件下，红色至橙色荧光（处于约 590 至约 700 纳米的范围内）是由卟啉材料发出的，而卟啉材料主要由与牙龈炎有关的厌氧菌和胞外或胞内的多糖（与糖类如葡萄糖和蔗糖的消耗有关）产生的。用于这些目的的优选激励辐射处于约 390 至约 450 纳米的波长范围内。在本发明的一些实施例中，与上述牙科器械、装置和方法相结合地来使用对红色至橙色荧光的检测。对红色至橙色荧光的检测也可用在用于监测牙齿组织的其它系统中。例如，可通过捕获显示了
10 橙色至红色荧光区域的定期图像来监测牙齿组织和沉积物在一段时间内的状态。这些图像可以幻灯片的形式或动画的形式单独地或者与龋齿区域的基于荧光的图像相结合地来重放和显示给病人看。在一种工作方式中，利用适当的数字处理器来数字式地获得通过蓝光激发源所得到的牙齿荧光发射，并对其进行数字式滤光，以便分开
15 黄绿色的（龋齿检测范围）和红橙色的（细菌代谢物检测范围）荧光图像。然后将原始的被分开的荧光图像在一个界面上同时显示出来，以便有助于告知病人他们的口腔卫生状况和他们的牙齿保健疗法的结果。

20 现在来看图 8，图中显示了包括有手柄 110、牙刷头 120 和光学检测头 130 的成套器具 100。成套器具 100 设计成使得可将牙刷头 120 或光学检测头 130 安装在连接杆 112 上。当将牙刷头 120 设置在连接杆 112 上时，手柄凹部 116 中的促动开关 114 就以操作电动牙刷领域中已知的多种方式中的任一种来控制牙刷头 120 的刷毛 122 的

通电和促动。手柄 110 中的电源（未示出）利用本领域的技术人员所知的机械、电动和/或其它传动技术来经由连接杆 112 提供能量。

5 当将光学检测头 130 置于连接杆 112 上时，手柄 110 中的电源通过连接杆 112 来提供能量，从而在开关 114 的控制下如上述实施例中所述的那样使一个或多个发光元件 132 通电。同样，在其它实施例中公开的各种特征可用于图 8 所示的成套器具 100 中。例如，开关 114 可以是三路开关，其可交替地使多个发光元件 132 中的不同元件以如图 4 所述的方式来提供白光和蓝光照明。

10 应当理解，在例如如图 1-8 所述的创造性的牙科器械中，发光二极管可安装在其它的位置例如手柄中，可采用光纤或其它合适的光导来将光传输至用于口腔照明用器械之外的适当位置处，例如与图 1-8 所示发光二极管的位置相一致的位置中。本领域的普通技术人员可从本文的介绍中清楚光源的这些及其他的类似修改。

15 尽管在附图中和上述介绍中已经详细地显示和介绍了本发明，然而这种介绍应被视为在本质上是说明性的和非限制性的，应当理解，其中仅显示和介绍了优选的实施例，属于本发明的精神范围内的所有变化和修改进均希望得到保护。另外，本文引用的所有出版物都通过引用而整体地结合于本文中，就如每件出版物已通过引用而被单独地结合于本文中并被全面阐述一样。

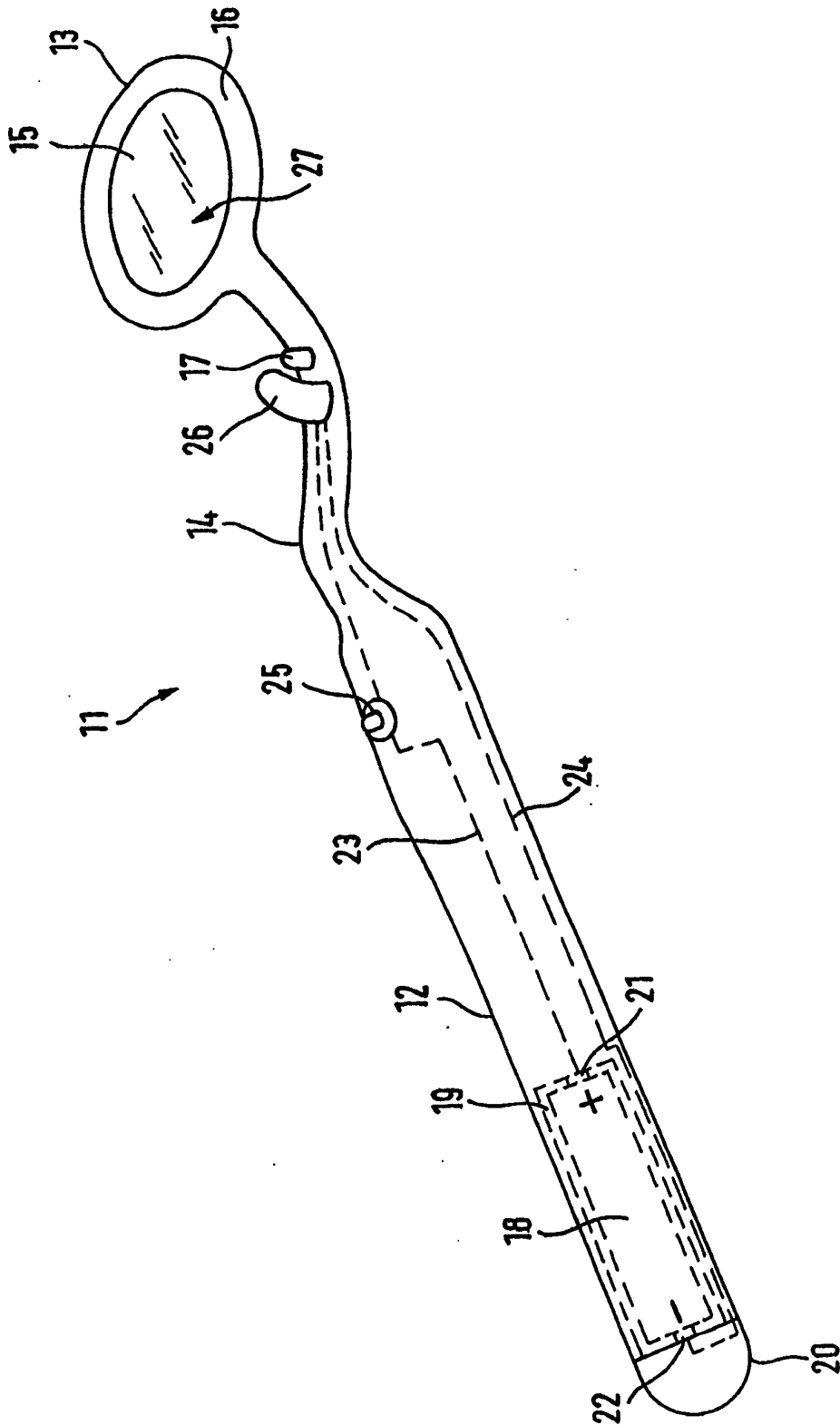


图 1

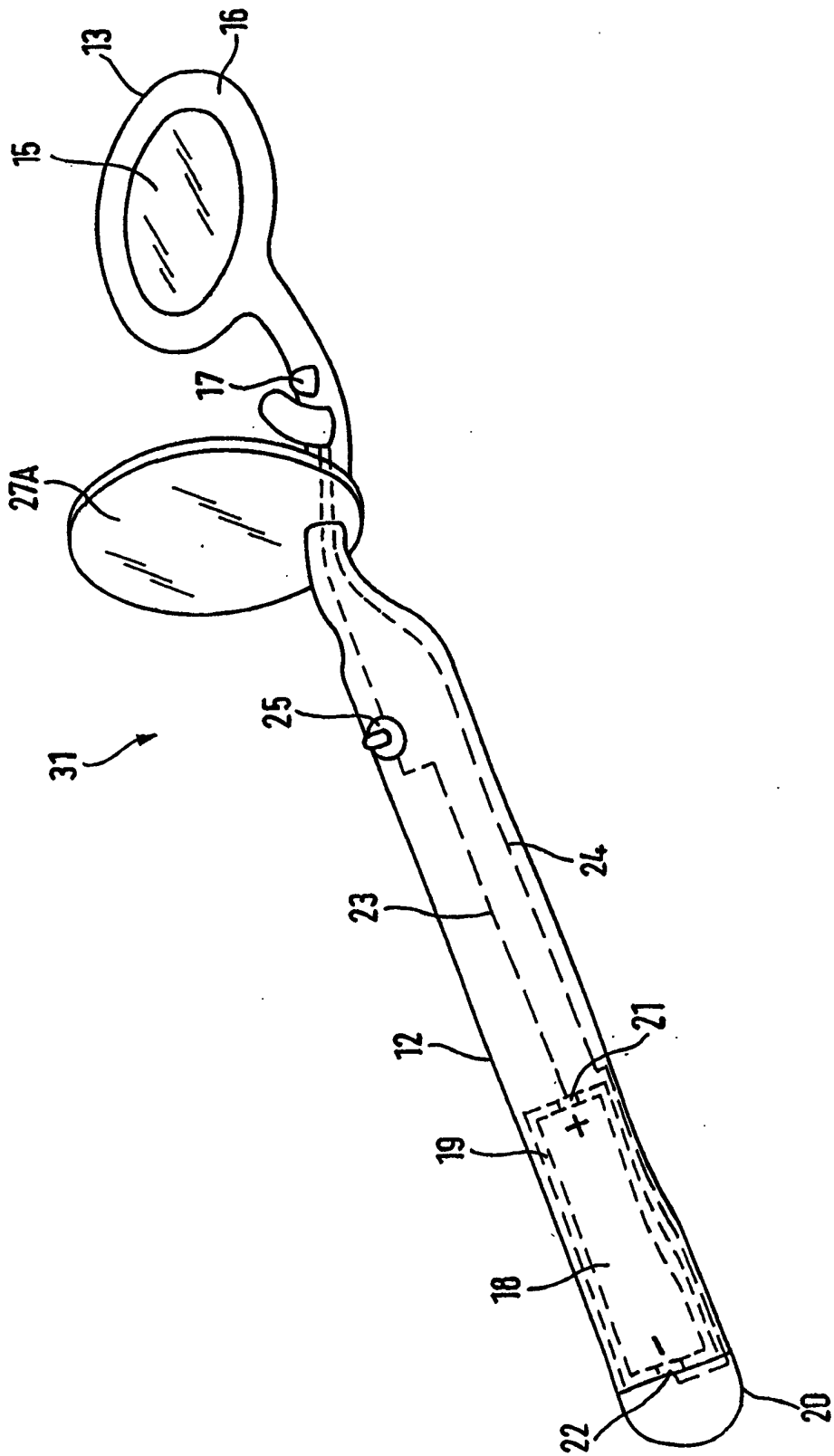


图 2

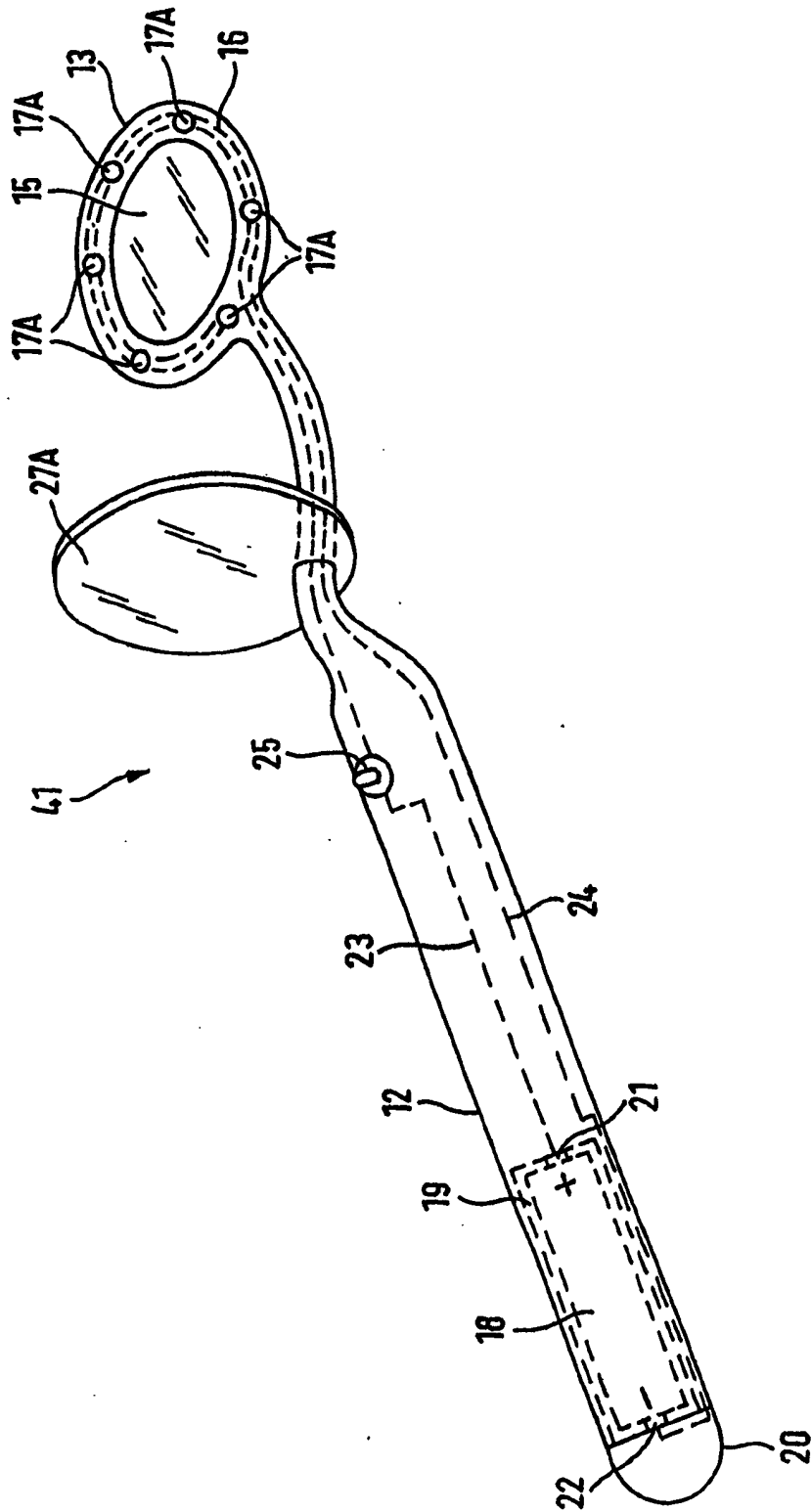


图 3

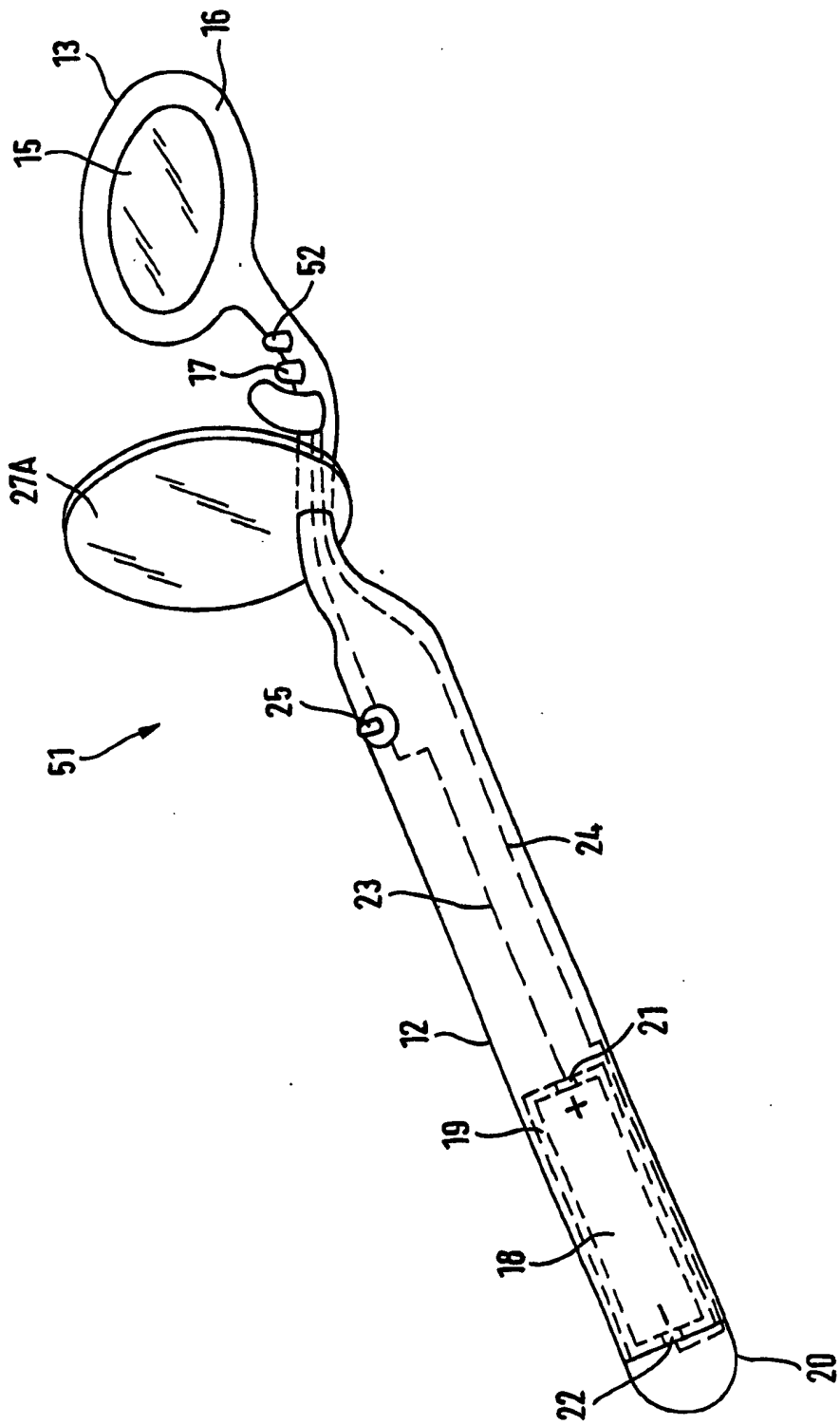


图 4

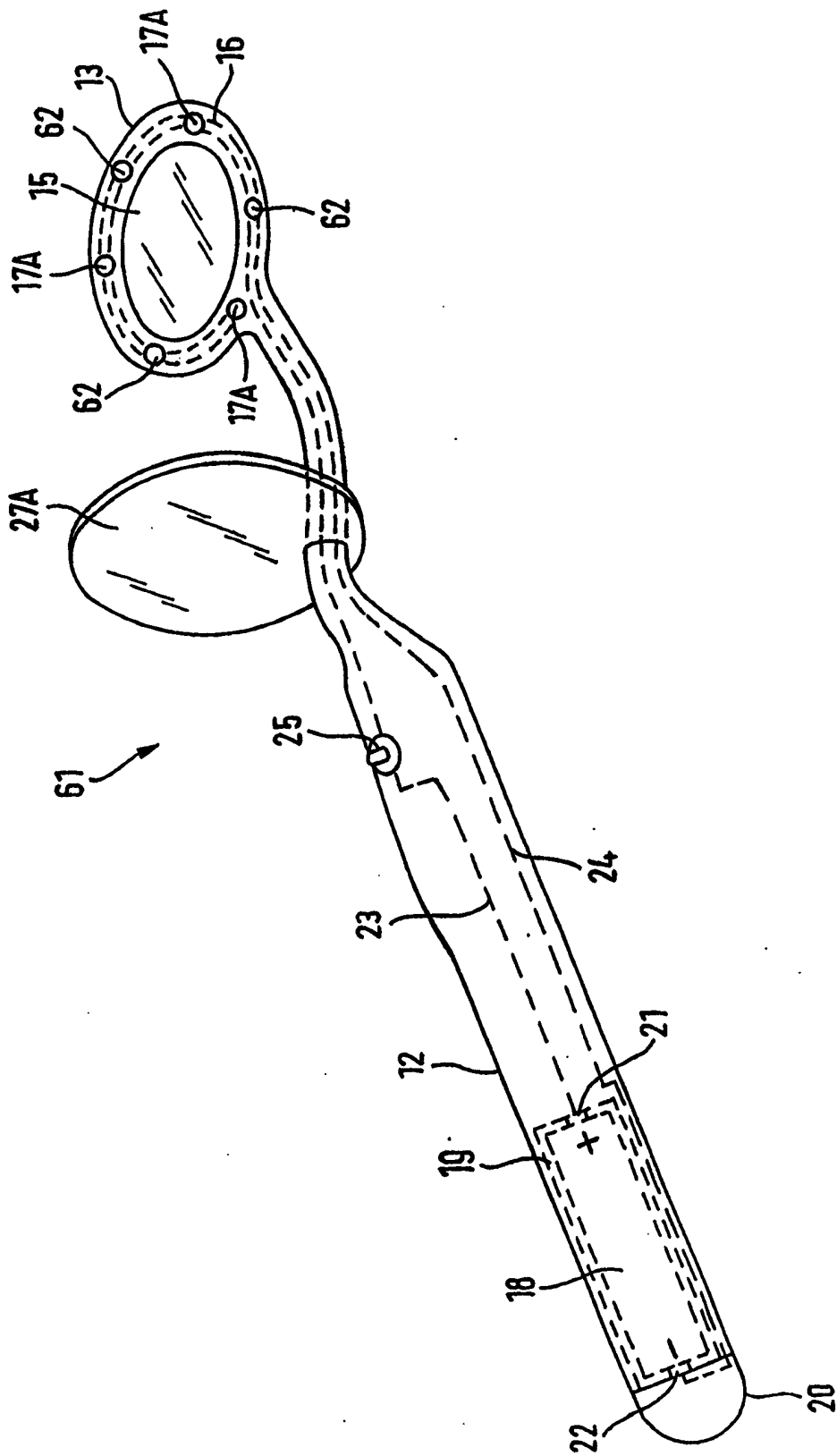


图 5

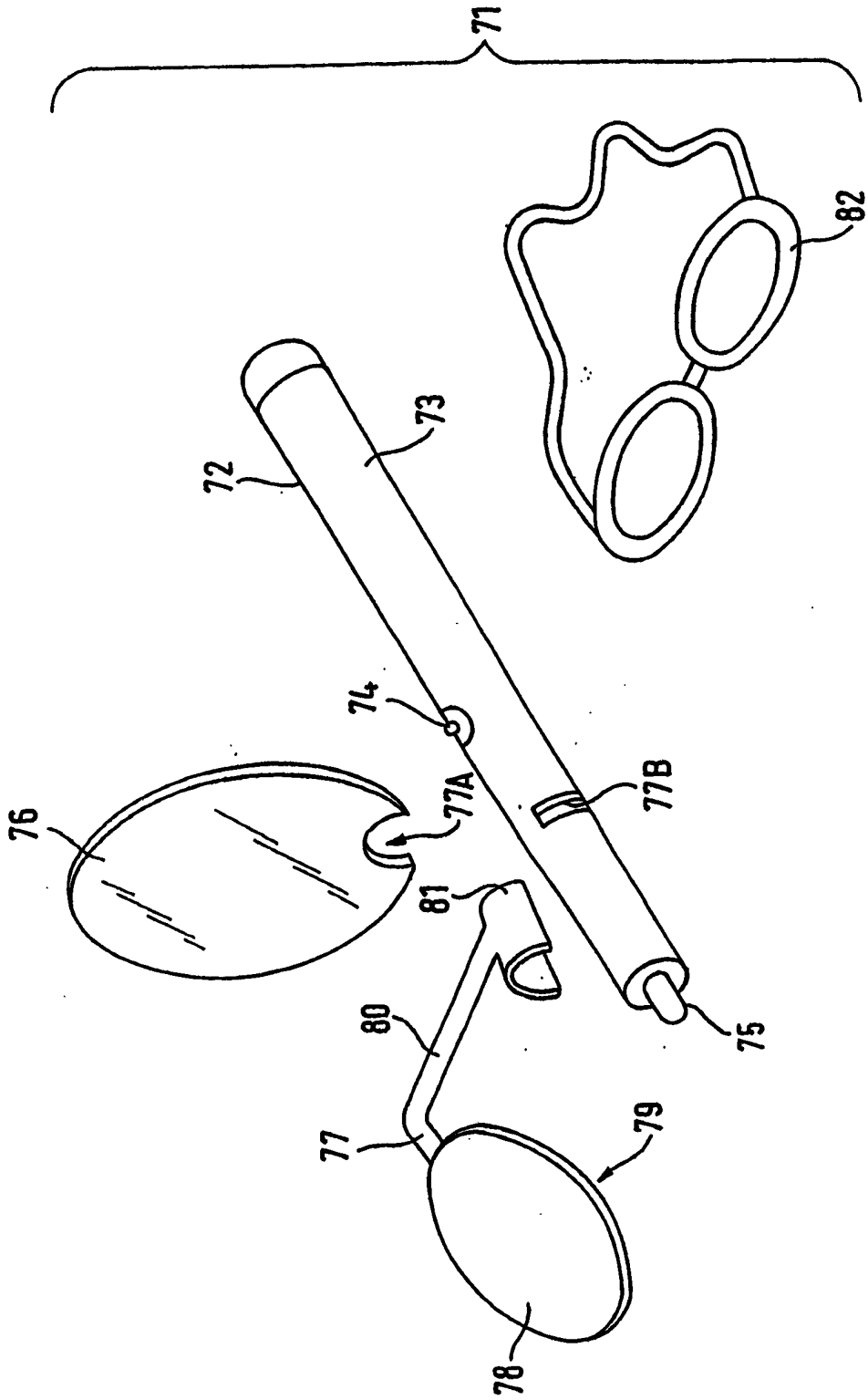


图 6

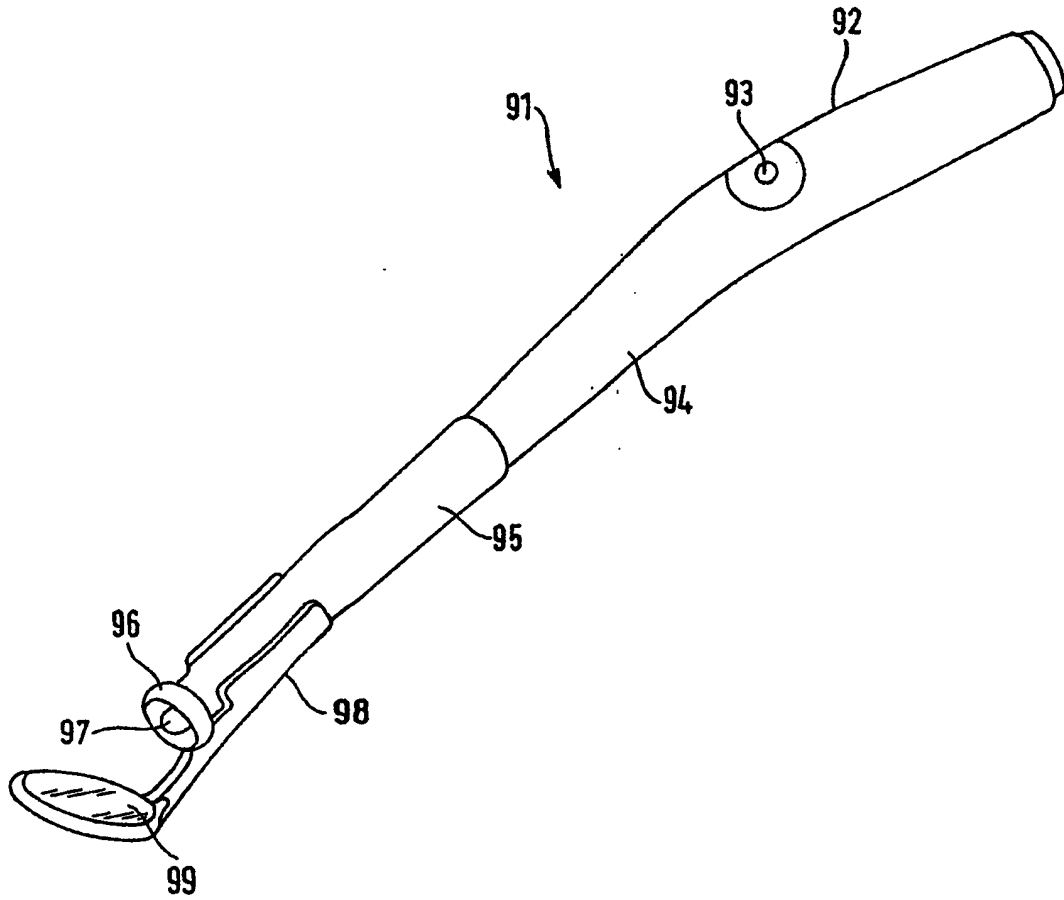


图 7

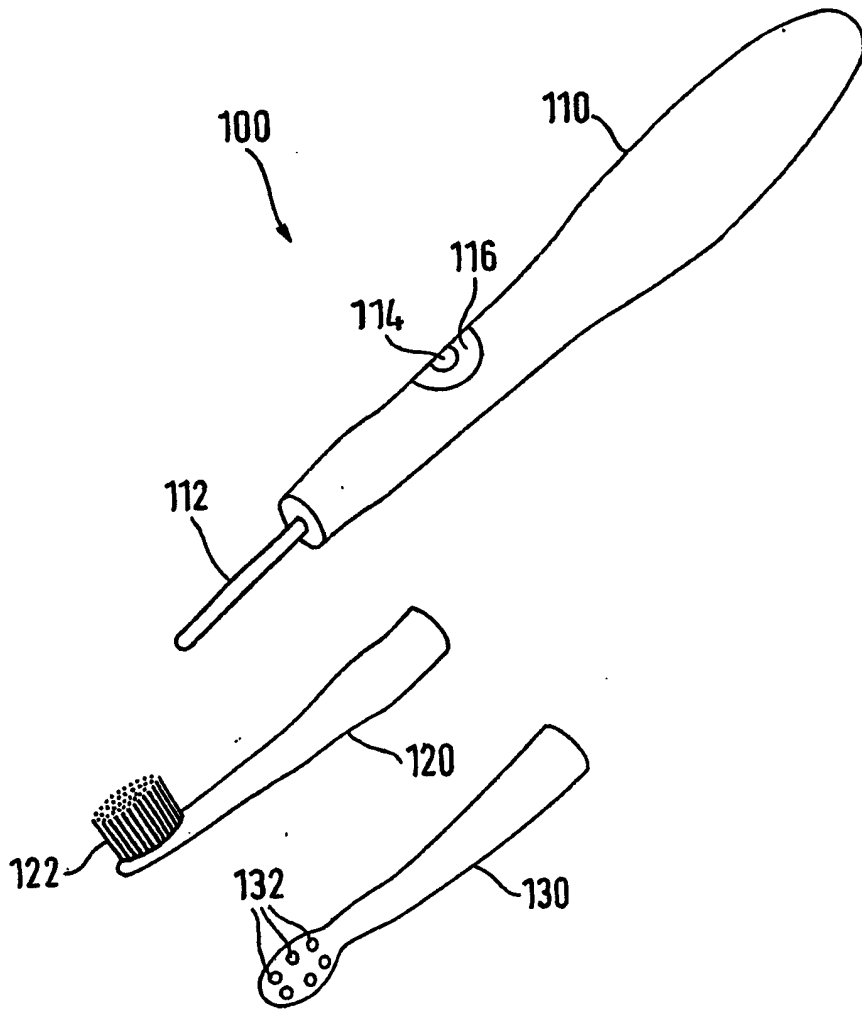


图 8