

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02105377.4

[43]公开日 2002年10月2日

[11]公开号 CN 1371663A

[22]申请日 2002.2.26 [21]申请号 02105377.4

[30]优先权

[32]2001.2.26 [33]JP [31]50339/01

[32]2001.6.27 [33]JP [31]194494/01

[71]申请人 株式会社米库龙

地址 日本东京

[72]发明人 铃木荣二 门田宽

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

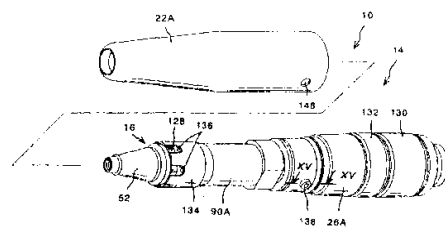
代理人 王宏祥

权利要求书3页 说明书14页 附图页数12页

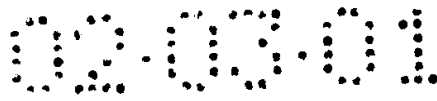
[54]发明名称 具有可更换振动器模块的气动牙科振动器具

[57]摘要

一种气动牙科器具(10),包括一可拆地容纳于一轴向容室中的可更换的振动器模块(16),该容室由一细长的外壳(14)限定,该外壳包括彼此连接的一前盖(22A)和一主体(26A)。当前盖(22A)连接时,模块(16)由一定位套筒(90A)抵靠前盖(22A)而轴向定位,并由接合于一壳体(134)上所形成的诸凹陷(136)中的一六边形结构(128)而旋转锁固于套筒(90A)。当前盖(22A)与主体(26A)分离时,模块(16)由壳体(134)保持,但部分暴露于其外。这允许使用者捏持住模块,从而便于更换模块(16)。



ISSN 1008-4274



# 权 利 要 求 书

1. 一种气动牙科振动器具，包括：

一细长外壳，它具有有限定成与所述外壳前端连续的、纵向延伸的容室，所述外壳分成一主体和一前盖，它们彼此可拆地连接；

一可更换地容纳于所述容室内的气动振动器模块，所述模块具有一产生振动的振动元件，所述模块具有将一振动工具可拆地连接于所述模块前部的螺纹连接装置；

将所述模块弹性支承于所述外壳中的装置；

使所述振动器模块抵靠所述前盖定位的轴向定位装置；

将压缩空气输送给所述振动器模块以激励所述振动元件的装置；以及

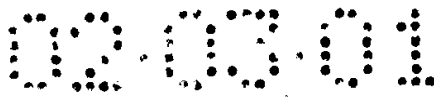
在将所述振动工具拧到所述振动器模块上或从其上拧下时防止所述振动器模块相对于所述外壳转动的防转装置，其特征在于，所述主体与所述前盖之间的接点的轴向位置选择成这样，即，当所述主体与所述前盖彼此分离以便更换所述振动器模块时，所述振动器模块的至少一部分暴露在它所连接的所述主体或前盖之外，以允许操作者用手指捏持住所述模块而将所述模块从所述主体或前盖中取出。

2. 如权利要求 1 所述的振动器具，其特征在于，所述防转机构适于将所述振动器模块锁固于所述前盖，使得当主体与前盖彼此分离时，振动器模块趋向保持连接于前盖，前盖的轴向长度制得短于振动器模块的轴向长度，以确保在主体与前盖彼此分离时，振动器模块的后部暴露于前盖之外，从而允许操作者捏持住模块的所述后部而将其从前盖取出。

3. 如权利要求 2 所述的振动器具，其特征在于，前盖的轴向长度基本等于振动器模块的轴向长度的一半，以确保在主体与前盖彼此分离时，振动器模块的后半部分暴露于前盖之外以便操作者捏持。

4. 如权利要求 1 所述的振动器具，其特征在于，所述防转机构适于将所述振动器模块锁固于所述主体，使得当主体与前盖彼此分离时，振动器模块趋向保持连接于主体，前盖的轴向长度制得短于振动器模块的轴向长度，以确保在主体与前盖彼此分离时，振动器模块的前部暴露于主体之外，从而允许操作者捏持住模块的所述前部而将其从主体取出。

5. 如权利要求 4 所述的振动器具，其特征在于，前盖的轴向长度基本等于振动器模块的轴向长度的一半，以确保在主体与前盖彼此分离时，振动器



模块的前半部分暴露于主体之外以便操作者捏持。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的振动器具, 其特征在于, 将振动器模块锁固于主体的所述防转装置还适于确保为将所述振动工具拧到振动器模块上或从振动器模块上拧下而施加于所述振动工具的扭矩由主体承受, 因而前盖不受所述扭矩作用。

7. 如权利要求 4—6 所述的振动器具, 其特征在于, 所述防转机构包括形成于主体内周面上的至少一个槽口和设置在振动器模块外周面上而与所述槽口相配合的至少一个对应的突起。

8. 如权利要求 7 所述的振动器具, 其特征在于, 所述防转装置包括一设置在振动器模块的外周面上的多边形截面的结构。

9. 如权利要求 8 所述的振动器具, 其特征在于, 所述结构具有六边形截面。

10. 如权利要求 1 所述的振动器具, 其特征在于, 所述轴向定位装置包括一轴向延伸于所述外壳内并固定于所述主体的定位套筒, 所述防转机构适于将振动器模块锁固于所述定位套筒, 使得在前盖与主体分离时, 振动器模块趋向保持连接于定位套筒, 主体与前盖之间的接点位于定位套筒前端的后方, 以在主体与前盖彼此分离时确保振动器模块的前部暴露于定位套筒之外, 从而允许操作者捏持住模块的所述前部而将模块从它所连接的定位套筒中取出。

11. 如权利要求 10 所述的振动器具, 其特征在于, 前盖的轴向长度大于外壳的整个轴向长度的一半。

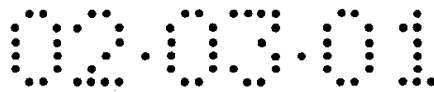
12. 如权利要求 11 所述的振动器具, 其特征在于, 前盖足够长以基本覆盖器具的整个长度。

13. 如权利要求 10—12 的任一项所述的振动器具, 其特征在于, 主体与前盖通过螺纹接头彼此可拆地连接。

14. 如权利要求 13 所述的振动器具, 其特征在于, 它还包括一将前盖锁固于主体的锁紧螺钉。

15. 如权利要求 10—12 的任一项所述的振动器具, 其特征在于, 主体与前盖通过一伸缩式的锁销彼此可拆地连接。

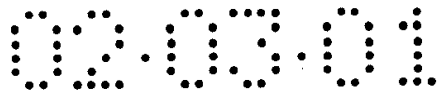
16. 如权利要求 10—15 的任一项所述的振动器具, 其特征在于, 所述防转装置包括设置在振动器模块的外周面上的至少一个突起和与定位套筒形成一体而与所述突起相配合的一保持元件。



17. 如权利要求 16 所述的振动器具，其特征在于，所述防转装置包括形成于振动器模块的外周面上的一多边形截面的结构，所述保持元件具有多个凹陷，所述多边形结构的各两面角分别接合于所述凹陷中。

18. 如权利要求 17 所述的振动器具，其特征在于，所述结构具有六边形截面。

19. 一种气动刮牙器，它具有一刮牙头，该刮牙头安装于以上任一项权利要求所述的振动器具的振动器模块上。



# 说明书

具有可更换振动器模块的气动牙科振动器具

## 技术领域

本发明涉及诸如气动刮牙器之类的手持式气动牙科振动器具的改进。

## 背景技术

传统上是使用动力式牙科振动器具来进行某些牙科治疗，诸如刮牙和牙根管扩较。

通常，动力式牙科振动器具包括一适于由手握持的细长外壳、一设置在该外壳内而用作振动源的振动装置、以及一可拆卸地连接于振动装置的牙科振动工具(诸如刮牙头和牙根管扩较器)，该牙科工具响应于振动装置中所产生的振动而发生振动，从而进行诸如刮牙和牙根管扩较之类的牙科治疗。

动力式牙科振动器具中所使用的振动器按工作原理可以分为两类：电动振动器，它是利用电能来产生振动；气动振动器，它是使用压缩空气作为动力源。

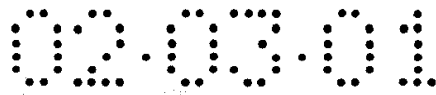
第一类电动振动器例如揭示于 JP-A-59-25738 和 JP-A-60-55941 中。电动振动器包括电致伸缩或压电变换器，该变换器在施加有交流电压时产生振动。电动振动器的优点在于，由于它们可以在超过 20000 赫兹的超声频下工作，因而基本上不会发出噪声。

然而，电动振动器的问题在于，会有电致伸缩或压电变换器所发出的电磁波会造成医疗电子元件以及电气装置和仪器(诸如心脏起搏器)发生故障的危险。

相反，另一类的气动振动器设计成响应于一转子或一振动元件的振动运动而产生振动，所述振动运动由一牙科治疗装置所提供的压缩气流所造成。因此，装有气动振动器的牙科器具的优点在于，它们没有与发出电磁波有关的问题。

不过，在配有气动振动器的牙科器具的设计当中必须克服两个基本的问题。

第一个问题是，诸如转子和振动元件之类的活动部件在工作的同时不可避免地会发生磨损。这就需要在转子或振动元件使用寿命到期时对其进行更



换。为此，必须在个人牙科诊所由牙医或在指定的维修中心由专业机械师进行维修。

第二个问题是，由于气动振动器的转子或振动元件通常可能仅在亚声波或可听声波范围内的频率振动，因而会产生非常烦人的可听声响或噪音，往往使病人感到不舒服。

为了对现有技术进行讨论，US-E-29,687(Sertich)揭示了一种装有气动振动器的刮牙器。该振动器包括一弹性支承于一外壳内的管轴以及一松弛而可转动地安装于该管轴上的套筒状转子。在通过横穿管轴壁所形成的空气喷嘴将压缩空气沿切向朝转子的内周面喷射时，转子绕管轴转动并对其施加振动。

Sertich 的刮牙器具有气动振动器的上述优点，即没有因发出电磁波而造成的问题。

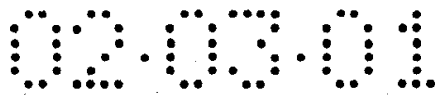
而且，由于转子自由安装在管轴上，并在轴向上由一对装配于管轴上的隔开的 O 形环限位，因而无论转子何时磨损掉或损坏，只需将管轴取出外壳并拆下 O 形环便可很方便地对转子进行更换。由于对转子的更换可以通过这种方式很容易地由用户来完成，因而没有维修问题。

然而，该刮牙器的问题在于，其中的气动振动器只能产生频率低达 3000—6000 赫兹范围内的振动。这是因为，振动是以所谓的弯曲或挠曲振动模式发生的，其中，细长的管轴受旋转转子的作用而通过管轴的弯曲或挠曲运动来振动。因此，该刮牙器不能解决气动振动器的上述问题，也就是会产生令病人不舒服的烦人噪声。

US-A-4,453,919(Takeshita)描述了可以装于刮牙器中用作振动源的不同类型的气动振动器的一种结构和工作原理。该振动器包括一具有一盘状工作室(或转子室)的外壳、一可活动地容纳于工作室中的盘状振动元件(或转子)、以及将压缩空气切向注入工作室的喷嘴。

由于压缩空气通过喷嘴注入工作室，振动元件在其转动的同时振动，从而冲击工作室壁而产生振动。振动器所产生的振动通过一根轴传递至一刮牙头。可以认为，振动通过该轴向刮牙头的传递是挠曲模式振动与声音或弹性波模式振动的组合。

US-A-5,190,456(Hasegawa)旨在改进 US-A-4,453,919(Takeshita)中所描述的刮牙器，提出将振动器的振动频率尽可能地增加至接近超声波范围，以降低传统气动振动器中所固有的烦人噪声。



为此，该轴被缩短，以将按比例大于挠曲模式振动的声音或弹性模式振动传递至刮牙头，并且，该轴以这样的方式支承，即避免有振动节点存在，该振动节点会引起挠曲模式振动。

按照 US-A-5, 190, 456 (Hasegawa) 的构思，通过尽可能地减小振动元件(转子)的尺寸，可使振动频率提高至接近超声波范围，从而避免发出烦人噪声。例如，利用直径小至 5 毫米的振动元件，振动频率将增至约 15000 赫兹，因而可显著减小可听到的噪声。

然而，增加振动频率也会加速振动元件和侧壁的磨损。另外，为了将振动频率增大到接近超声波范围的程度，使振动元件的尺寸减小得越多，振动元件上所产生的磨损效果就会越明显和严重，这也会缩短元件的使用寿命。结果，就要更为频繁地更换振动元件和侧壁。

但是，与 US-E-29, 687 (Sertich) 中所描述的刮牙器(振动转子可很容易地由任何人来更换，如上所述)相比，在 US-A-5, 190, 456 (Hasegawa) 中描述的刮牙器的场合，普通用户(例如牙医)很难顺利地更换振动元件和相关的易磨损部件。

这首先是因为，由于振动装置较深地安装在细长外壳内，很难将振动装置作为一个整体取出外壳。须用一专门的夹具将振动装置取出和装入外壳。

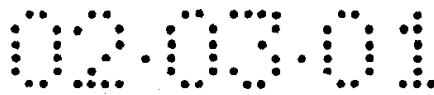
第二个难处在于，振动器的本体由多个构件制成，包括一对限定工作室的侧板。因此，即使可将振动装置作为一个整体顺利地从小壳中取出，用户也必须将振动器本体进一步拆成诸部件来对振动元件进行更换。也必须使用一专门的工具来拆开和重新组装振动器本体，这种工作对于普通用户来说通常是很难完成的。

第三，在 US-A-5, 190, 456 所描述的振动器中，振动元件在振动中与侧板很好地配合以有效产生高频振动是非常重要的。经常遇到这样的情况，即，仅仅更换振动元件或侧板不足以恢复振动器的输出性能。

由于这些原因，对 US-A-5, 190, 456 所描述的刮牙器的用户来说，必须将他们的刮牙器运到较远的维修中心或工厂，由专业机械师来更换磨损的部件或整个振动装置。这就对用户造成了不便，用户不得不中断使用他们刮牙器，直到刮牙器修好并返回给用户。

## 发明内容

因此，本发明的一个目的在于提供一种气动牙科振动器具，包括刮牙器，



它允许用户能在需要更换振动元件和/或相关部件的任何时候很方便地整个更换振动装置，因而可使用户满意，确保用户不中断地连续使用该器具。

本发明的另一个目的在于提供一种气动牙科振动器具，它鼓励用户进行自我维修，并在需要更换振动元件和/或相关部件的任何时候整个更换振动装置。

本发明提供一种气动牙科振动器具，包括：

一细长外壳，它具有一限定成与外壳前端连续的、纵向延伸的容室，所述外壳分成一主体和一前盖，它们例如通过螺纹连接彼此可拆地连接；

一可更换地容纳于所述容室内的气动振动器模块或整体组件，所述模块具有一产生振动的振动元件，所述模块具有将一振动工具可拆地连接于模块前部的螺纹连接装置；

将模块弹性支承于外壳中的装置；

使振动器模块抵靠前盖定位的轴向定位装置；

将压缩空气输送给振动器模块以激励振动元件的装置；以及

在将振动工具拧到振动器模块上或从其上拧下时防止振动器模块相对于外壳转动的防转装置。这里所使用的术语“前”和“后”是指器具使用者在使用过程中的观察方向。

按照本发明，主体与前盖之间的接点的轴向位置选择成这样，即，当主体与前盖彼此分离以便更换振动器模块时，振动器模块的至少一部分暴露在它所连接的主体或前盖之外，以允许操作者用手指捏持住模块而将模块从主体或前盖中取出。

利用这种结构，当用户意识到牙科器具中所装的气动振动器的动力输出因振动元件或相关部件的磨损而降低时，用户可以拧松外壳的螺纹连接，使主体与前盖彼此分离。当主体与前盖分离时，振动器模块将保持连接于主体或前盖(看情况而定)，并且振动器模块的前部或后部将暴露于它所连接的主体或前盖之外。这会使用户认为该振动器模块是设计成可更换式的，并会在视觉上鼓励用户自己来更换一个新的。

经如此鼓励后，用户用一只手的手指捏持住振动器模块的暴露部分，另一只手捏持住主体或前盖，只需将模块和主体(或前盖)拉开，便可以简单的方式将模块从主体或前盖中取出。在简单地将一新的振动器模块安装于主体或前盖并将主体与前盖彼此螺纹连接后，该牙科器具便可重新使用了。用旧的振动器模块可以处理掉或送到维修中心进行修理。

通过这种方式，只需使主体与前盖彼此分离，捏持住用旧的振动器模块而将其从主体或前盖中取出，将一新的振动器模块安装于其中，并使主体与前盖彼此螺纹连接，便可整个地更换振动器模块。由于所有这些操作均可用手来进行而无需专门的工具或夹具，因而可以非常方便、迅速地完成了模块的更换。

因此，例如当振动器的动力因振动元件的磨损而降低时，用户可以立刻更换振动器模块，因而可以避免本来因需将牙科器具送去修理和取回修好的器具所造成的时间上的损耗。

用户可以配备以一或多个在装配后经预定性能水平检验的备用振动器模块。因此，更换的模块始终可产生所需要的高水平的振动能。

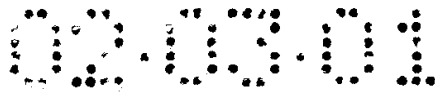
在本发明的一个实施例中，防转机构适于将振动器模块锁固于前盖。当使主体与前盖彼此分离时，这将使振动器模块保持连接于前盖。前盖的轴向长度制得短于振动器模块的轴向长度，最好基本等于其一半。利用这种结构，当使主体与前盖彼此分离时，振动器模块的后半部分将暴露在前盖之外，从而允许使用者在将模块取出前盖时稳固而方便地捏持住模块。

在防转机构将振动器模块锁固于前盖的该实施例中，当将振动工具拧到振动器模块或从其上拧下时，施加于该振动工具的扭矩将由前盖承受。因此，在将振动工具拧到振动器模块上或从其上拧下时，会有将前盖在主体上拧得过紧和从主体上松开的危险。

为了避免这种不便，按照本发明的一个较佳实施例，防转机构设计成将振动器模块锁固于外壳的主体。利用这种结构，为将振动工具拧到振动器模块上或从其上拧下而施加于振动工具的扭矩将由主体承受，因而前盖不会受到扭矩作用。这可防止前盖被不慎拧得过紧或松开。

在防转机构将振动器模块锁固于主体的该实施例中，当主体与前盖彼此分离时，振动器模块将保持连接于主体。前盖的轴向长度可以制得短于振动器模块的轴向长度、最好基本等于其一半，以在将模块取出前盖时确保振动器模块的前半部分暴露在主体之外，从而便于操作者握持。

在本发明的另一个较佳实施例中，轴向定位装置包括一轴向延伸于外壳内并固定于主体的定位套筒，防转机构适于将振动器模块锁固于该定位套筒，以在前盖与主体分离时确保振动器模块保持连接于定位套筒。而且，主体与前盖之间的接点位于定位套筒前端的后方，以在主体与前盖彼此分离时确保振动器模块的前部暴露于定位套筒之外。



在该实施例中，由于主体与前盖之间的接点移到防转机构的后方，因而可以使操作者在使用该牙科器具过程中用手指捏持的部位较细。这有助于操作者的捏持，并便于在牙科治疗过程中使器具准确地定位。

较佳的是，前盖的轴向长度制成大于外壳整个轴向长度的一半，更佳的是，前盖制得足够长而基本覆盖器具的整个长度。可以注意到，很容易对与振动器模块分离的前盖进行高压消毒和超声波净化。通过使前盖的长度增大到基本覆盖牙科器具的整个长度并对该前盖进行频繁地消毒，可以使器具保持更清洁、更卫生。

较佳的是，防转机构包括形成于主体内周面上的至少一个槽口和设置在振动器模块外周面上而与该槽口相配合的至少一个对应的突起。利用这种结构，振动器模块可很容易地嵌于前盖或主体的容室内。较佳的是，振动器模块的外周面形成多边形截面，更佳的是形成六边形截面。这可以让使用者仅在施加一个有限的相对角度动作之后便将模块装配于前盖或主体中。

本发明的上述以及其它的特点和优点将从下面的描述体现出来。

#### 附图说明

图 1 是本发明第一实施例的气动刮牙器的侧视图，其刮牙头和软管接头相分离；

图 2 是图 1 刮牙头的纵向剖视图；

图 3 是图 2 刮牙头的一部分的放大剖视图；

图 4 是沿图 2 的 IV-IV 线的剖视图；

图 5 是沿图 3 的 V-V 线的剖视图；

图 6A-6C 表示图 1-3 的刮牙器的振动器模块的更换顺序；

图 7 和 8 分别是类似于图 1 和 2 的视图，但表示的是刮牙器的一种变化形式；

图 9 是本发明第三实施例的刮牙器的局部剖开的侧视图；

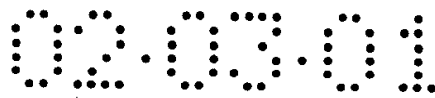
图 10 是图 9 的刮牙器的侧视图，但表示的是与外壳主体分离的前盖；

图 11 是表示图 9 的刮牙器的振动器模块在安装到外壳上和从外壳上拆下时的立体图；

图 12 是类似于图 9 的视图，但表示的是本发明第四实施例的刮牙器；

图 13 是图 12 的刮牙器的立体图，表示前盖与外壳的主体相分离；

图 14 是类似于图 11 的视图，但表示的是图 13 的刮牙器的振动器模块正



处于安装到外壳上和从外壳上拆下的状态；

图 15 是沿图 13 的 XV-XV 线的放大剖视图；

图 16 是本发明另一实施例的气动刮牙器的局部剖开的侧视图；以及

图 17 是本发明另一实施例的气动刮牙器的局部剖开的侧视图。

### 具体实施方式

在图 1-6C 中，示出了本发明第一实施例的手持式气动刮牙器。

参见这些附图，刮牙器 10 设计成牙科机头的形式，它适于通过一牙科软管 12 连接于一牙科治疗装置(未图示)，以便从那里获取压缩空气和水。

刮牙器 10 具有一手持的细长管状外壳 14，里面可更换地容纳有一气动振动器模块或组件 16。当该机头用作一刮牙器时，可将一传统的刮牙头 18 作为一振动工具可拆地安装于振动器模块 16 的前端。或者，当将该机头用来扩铰牙根管时，可将一传统的扩铰器或牙锉(未图示)安装于振动器模块或组件 16 而取代刮牙头 18。

外壳 14 分成一较短的、具有一外螺纹 20(图 3 和 6A)的前盖 22 以及一细长的、具有一内螺纹 24(图 3)的细长主体 26，前盖 22 和主体 26 以可拆的方式螺纹连接而形成外壳 14。

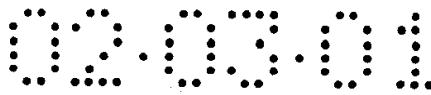
前盖 22 具有一阶梯状的轴向孔 27，振动器模块 16 的外形制成以一个较小的间隙部分地嵌于阶梯状孔 27 中。

如图 2 和 6A 最清楚地示出的，前盖 22 的轴向长度基本等于振动器模块 16 的一半。因此，当振动器模块 16 安装于前盖 22 时，只有振动器模块 16 的前半部分容纳于前盖 22 内，模块的后半部分暴露于前盖 22 之外，如图 6B 所示。

振动器模块 16 通常设计成按上述 US-A-4,453,919(Takeshita)中所描述的工作原理而工作，并具体设计成类似于 US-A-5,190,456(Hasegawa)中所描述和表示的振动器结构。因此，这些专利的揭示援引在此供参考，振动器模块 16 的工作原理和总体结构在下面仅作简要地描述。

如图 3 中放大表示的，振动器模块 16 包括一呈阶梯状圆筒形式的金属壳体 28，它具有一轴向孔 30，其中顺序安装有一盘状的第一侧板 32、一喷气环 34 和一盘状的第二侧板 36，这些部件 32、34 和 36 由一拧于壳体 28 中的保持螺钉 38 夹持于一起。

由侧板 32 和 36 的内表面以及喷气环 34 的内周面限定一盘状的工作室或转子室 40，该工作室 40 可振动地容纳一呈带孔圆盘形式的转子或振动元件



42。该振动元件或转子 42 的外径和轴向厚度分别选择成略小于工作室 40 的内径和轴向尺寸，以允许振动元件 42 在工作室 40 内发生振动或振荡。

为了提高耐磨性，侧板 32 和 36 以及转子 42 最好由诸如高速钢之类的硬质合金制成，并经过适当的表面硬化处理。

希望使振动元件 42 的尺寸尽可能地小，以便使振动器在高于 15000 赫兹的、接近超声波范围的振动频率下工作。振动元件或转子 42 的一个较佳的轴向厚度约为 0.4—0.8 毫米，其一个较佳的外径约为 5—8 毫米。

振动器模块 16 可以一次性使用模块或机芯的形式提供给用户，用户不能松开保持螺钉 38 而将其拆成零部件以更换振动元件 42。

喷气环 34 具有多个(例如三个)喷嘴 44，它们沿圆周方向彼此等间距隔开。虽然仅在图 3 中示意性地示出，但这些喷嘴 44 设置成切向地开口入工作室 40，以确保通过喷嘴 44 喷射入工作室 40 的气流在其中产生一个较强的涡旋气流，如 US-A-4, 453, 919 和 US-A-5, 190, 456 中所描述和表示的。

为了将压缩空气输送到喷嘴 44，振动器模块 16 的壳体 28 沿其面对喷嘴 44 的内周面具有一沿圆周方向延伸的凹槽 46，该凹槽进而与多个沿圆周方向彼此隔开的进行空气入口 48(也参见图 6C)相通。压缩空气输送到这些入口 48 的方式在后面描述。

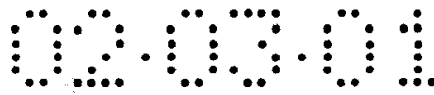
为了在刮牙操作中供给冷却和清洗刮牙头 18 和牙齿的水，设置一送水管 50，它分别延伸通过壳体 28、侧板 32 和 36、以及保持螺钉 38 的中心开口。振动元件 42 也具有一中心开口，以确保振动元件的振动不受水管 50 的干扰。

水管 50 的前端开口入一形成于壳体 28 的小直径端轴部分 52 内的内螺纹孔 54(图 3)中，以螺纹安装刮牙头 18 的外螺纹连接部分 53(图 1)。水管 50 和壳体 28 通过一或多个 O 形环 56(图 3)彼此密封。

为了防止振动元件 42 在振动器不工作时不利地粘附于侧板 32 和 36 的内表面，在侧板 32 和 36 的中心孔中压合有一对轴套 58 和 60，它们的轴向长度略大于侧板的轴向厚度。轴套的细节在 US-A-5, 997, 172 中有描述，该专利的揭示援引在此供参考。

在工作室 40 内使用过的空气还通过轴套 60 的内部空间和保持螺钉 38 的中心开口 62 排出，开口 62 因而也用作一排气口。

如图 3 中最清楚表示的，前盖 22 的轴向延伸的阶梯状孔 27 具有一朝后的定位肩部，振动器壳体 28 相应地具有一与该肩部 64 相对的定位肩部 66。在壳体 28 上所形成的一外凹槽 68 中安装有一 O 形环 70。通过一定位套筒 90



将振动器模块 16 压靠于前盖 22，使 O 形环 70 适当地压于肩部 64 与 66 之间，从而可使振动器模块 16 相对于前盖 22 轴向定位。

O 形环 70 用于使前盖 22 与振动器模块 16 隔振，并用于使前盖 22 与壳体 28 彼此气密密封。可以用另一 O 形环 72 来相对于前盖 22 而弹性支承壳体 28 的端轴 52。

必须设置防转结构，以在将刮牙头 18 拧到模块 16 的壳体 28 的端轴 52 中所形成的螺纹孔 54 或从其中拧出时防止振动器模块 16 相对于外壳 14 发生不利的转动。在第一实施例中，壳体 28 在转动上锁固于前盖 22。为此，如图 3 和 5 所示，在端轴 52 与壳体 28 的大直径部分 74 之间设置一具有椭圆形截面的中间部分 76，前盖 22 的内周面 77 的形状制成具有一与之互补的椭圆形截面，以确保转动器壳体 28 的椭圆形部分 76 的侧面与前盖 22 的内周面 77 相接触，从而限制壳体 28 相对于前盖 22 的转动。在椭圆形部分 76 的外凹槽 78 中可安装一弹性体 O 形环 80，以防止模块 16 的振动通过该部分 76 传递到前盖 22。

参见图 1 和 2，要将刮牙器 10 以传统的方式连接于从一牙科治疗装置(未图示)延伸出来的牙科软管 12。为此，将一传统的软管接头的第一部件 82(例如为公部件)连接于牙科软管 12 的一端，并将第二部件 84(例如为母部件)设置在外壳 14 的主体 26 的后端。在图 1 和 2 所示的实施例中，软管 12 上的第一连接件为插头 82 的形式，该插头具有一插头的球锁式快速连接机构 85，外壳 14 上的第二连接件为插座 84 的形式，该插座具有一接头状孔 86，其中插设插头 82。插座件 84 贴合地插入主体 26，并由一拧入主体 26 的保持螺钉 88 保持在适当位置。

定位套筒 90 可以与插座 84 同心地形成一体，如图 2 所示。定位套筒 90 用于使振动器模块 16 抵靠于前盖 22 而轴向定位。在使前盖 22 与主体 26 彼此螺纹连接之前，将振动器模块 16 部分地插入前盖 22，并将一 O 形环 94 装于振动器模块 16 的保持螺钉 38 上所形成的一外凹槽中。一旦前盖与主体 26 通过螺纹 20 和 24 的接合而彼此拧于一起，定位套筒 90 便将振动器模块 16 压靠和定位于前盖 22，如图 2 和 3 所示，并且 O 形环 70 压于肩部 64 与 66 之间。

定位套筒 90 的前端向后缩入外壳 14 的主体 26 的前端。因此，在主体 26 的前端与定位套筒 90 的前端之间的主体 26 内形成一朝前开口的腔室 91。该腔室 91 与前盖 22 的阶梯状轴向孔 27 相配合而形成一用于容纳振动器模块 16

的容室 92。

定位套筒 90 与外壳主体 26 之间的一环形空间 93 用作压缩空气通道。这种配置有利于简化刮牙器 10 的结构。

另一方面，环形空间 93 通过一形成于软管接头的插座 84 中的空气通道 96(图 2)与插座 84 的插头接纳孔 86 相通，并在软管接头的插头 82 插入插座 84 时将与插头 82 的供气口 98 相通。另外，环形空间 93 与振动器壳体 28 的空气入口 48 相通，因而压缩空气通过入口 48 和壳体 28 的内凹槽 46 输送到喷气环 34 的喷嘴 44。

工作室 40 中用过的空气将通过保持螺钉 38 的中心开口 62(图 2)、定位套筒 90 与水管 50 之间的环形空间 100、以及软管接头的插座 84 上所形成的喷气通道 102 送回到牙科软管 12。

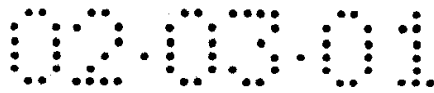
冷却和清洗水可通过一以传统方式形成于软管接头的插头 82 中的中心水通道(未图示)和通过水管 50 输送到一形成于刮牙头 18 中的水通道 104(图 1)，从而输送给刮牙头 18。水管 50 的后端由插座 84 牢固地支承。

在使用中，用一扳手将刮牙头 18 牢固地拧入振动器模块 16 的螺纹孔 54 中，并将牙科软管 12 的插头 82 插入外壳 14 的软管接头的插座 84，用以将压缩空气输送到振动器。当压缩空气通过喷嘴 44 沿切向喷入工作室 40 时，在工作室 40 内产生一涡旋气流，从而按 US-A-4,453,919 中所描述的原理使振动元件 42 振荡，从而产生振动。按 US-A-5,190,456 中所描述的原理，振动器模块 16 所产生的振动传递至刮牙头 18，从而使其以接近超声波范围的一高振动频率振动。

在使用刮牙器 10 时，振动元件 42 以及侧板 32 和 36 会发生磨损，从而降低振动器 16 的动力输出。那时候，用户可以很方便地以下面的方式整个地更换振动器模块 16。

首先，用一合适的扳手拧送刮牙头 18 并将其从振动器模块 16 上拆下。然后，使用者分别用两只手捏持住外壳 14 的前盖 22 和主体 26 并拧开前盖 22 和主体 26，直到前盖 22 与主体 26 分离，如图 6A 所示。

由于振动器模块 16 通过防转结构 76/77 在转动上锁固于前盖 22，因而在将前盖 22 和主体 26 彼此拧开时，水管 50 将在相对于 O 形环 56 转动的同时被拉出 O 形环 56。因此，在水管 50 与 O 形环 56 之间的接触点处有滑动摩擦。相反，在前盖 22 与 O 形环 70 和 72 之间的接触点处有静摩擦，该静摩擦大于施加于水管 50 与 O 形环 56 之间的滑动摩擦。



因此，当前盖 22 与主体 26 分离时，振动器模块 16 将因由 O 形环 70 和 72 的静摩擦而保持连接于前盖 22，如图 6A 所示。此时，振动器模块 16 的一半将朝后暴露于前盖 22 之外。这在视觉上将鼓励用户来对振动器模块 16 换以一个新的。由于振动器模块 16 的后半部分暴露在外，它可以很容易地用手指捏持住。

因此，用一只手的手指捏持住前盖 22，用另一只手的手指捏持住振动器模块 16，并如图 6B 所示拉开前盖和模块，便可很容易地使振动器模块 16 与前盖 22 分离，如图 6C 所示。

之后，只需将一新的振动器模块安装于前盖 22，并将前盖 22 与主体 26 彼此螺纹连接，这样，一旦安装好刮牙头 18，刮牙头 10 便可再次供使用了。

通过这种方式，按照本发明，在察觉振动器的动力因振动元件和相关部件磨损而降低时，任何人都可以很容易地更换振动器模块，而无需求助于专门的夹具或工具。用旧的振动器模块可以处理掉或送到维修中心。

图 7 和 8 示出了实施本发明的刮牙器的一种变化形式。该变化形式与第一实施例的不同仅在于，用一传统的螺纹式软管接头代替第一实施例中所使用的球锁式快速连接机构。因此，与第一实施例类似的那些零部件在图 7 和 8 中用相同的标号表示，并且不再重复描述。

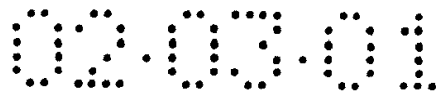
参照图 7 和 8 而仅描述其不同点，嵌设于外壳 14 的主体 26 内的一公连接件 84A 具有外螺纹 106，该外螺纹用于与软管接头的一母连接件 82A 上的内螺纹（未图示）相接合。母连接件 82A 例如可以是一种传统的四孔式标准件。

公连接件 84A 具有一与空气通道 96 相通的压缩空气入口 108、一与水管 50 相通的水通道 112、以及一与水通道 112 相通的水入口，该水入口在图 8 中被空气入口 108 遮盖。

在使用中，将公连接件 84A 和母连接件 82A 拧合于一起，从而将该变化形式的刮牙器连接于牙科软管 12。在其它方面，该刮牙器的操作以及振动器模块的更换方式均与第一实施例所描述的相同。

图 9—11 示出了本发明第三实施例的刮牙器。该实施例的特点在于，振动器模块 16 在转动上锁固于主体 26。在图 9—11 中，与第一实施例类似的那些零部件用相同的标号表示，并不再重复描述。

仅描述其不同点，用于可拆地连接前盖 22 和主体 26 的螺纹接头包括一形成于主体 26 的前部外周面上的外螺纹 120 以及一形成于前盖 22 的后部内周边上的内螺纹 122。



在该实施例中，由于主体 26 的连接螺纹 120 形成于主体 26 的外部，因而主体 26 的前部腔室 91 具有一圆筒形的、无任何螺纹的内周面 124。这就允许前部腔室 91 的内周面 124 可具有多个槽口或凹陷 126，数量例如为六个，它们沿圆周方向彼此等间距隔开。中心槽口 126 例如可以通过沿轴向对腔室 91 的内周面进行局部铣削或钻孔而很容易地形成。

与主体 26 的内周面 124 上所形成的槽口 126 相应，在振动器模块 16 的壳体 28 与端轴 52 之间形成一呈六边形截面的锁紧结构 128，该实施例中的端轴呈锥形，以增强声音振动的传递。锁紧结构 128 的截面尺寸选择成使六边形截面的各两面角分别宽松地接合于各槽口 126 内。

为了更换振动器模块 16，首先，用一只手牢固地捏持住主体 26，同时用一扳手拧松刮牙头 18，从而使刮牙头 18 与振动器模块 16 分离。与第一实施例相反，由于该实施例中的振动器模块 16 被防转结构 126/128 锁固于主体 26，因而前盖 22 不会受到扳手所施加的扭矩作用。这可以防止在拧松刮牙头 18 时不慎松开前盖 22。

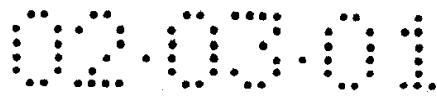
然后，用手拧开前盖 22 的螺纹 122 和主体 26 的螺纹 120，使前盖 22 和主体 26 彼此分离。

在该第三实施例中，由于振动器模块 16 在转动上锁固于主体 26，如前面所描述的，因而在水管 50 与 O 形环 56 之间的接触点处存在静摩擦，而当将前盖 22 与主体 26 彼此拧开时在前盖 22 与 O 形环 70 和 72 之间的接触点将产生滑动摩擦。因此，当前盖 22 与主体 26 分离时，振动器模块 16 将保持连接于主体 26，如图 10 所示。

因此，用一只手的手指捏持住主体 26，另一只手的手指捏持住振动器模块 16，并将主体 26 和模块 16 拉开，便可很容易地使振动器模块 16 与主体 26 分离，如图 11 所示。

当需要将一新的振动器模块安装于刮牙器 10 时，先将振动器模块 16 相对于主体 26 转动，直到六边形锁紧结构 128 的各个角分别嵌于槽口 126 内，从而使模块在角度上定位，而后，将模块 16 部分地压入主体 26。从图 11 可以看出，由于锁紧结构 128 具有一六边形的截面，因而最多只需相对转动 60 度角，便可很容易地将振动器模块 16 装配到主体 26 上。

然后，将前盖 22 拧到主体 26 上，并用一扳手将刮牙头 18 螺纹连接于振动器模块 16。在拧紧刮牙头 18 的过程中，由扳手施加的扭矩将由主体 26 承受，因而前盖 22 不会受扳手所施加的拧紧扭矩的作用。这便可有利地防止前



盖 22 被拧得过紧。因此，可以在需要的时候用手很容易地松开前盖 22。

图 12-15 示出了本发明第四实施例的刮牙器。与前述实施例相同的那些零部件用相同的标号表示，并不再重复描述。该实施例中的振动器模块 16 与图 9-11 所示的实施例中使用的模块相同。

该实施例的特点在于，与第三实施例相比，前盖制得显著地长，并略细一点。为此，结构制成这样，即，振动器模块 16 在转动上锁固于定位套筒。

更具体地说，参见图 12-15，前盖 22A 的轴向长度大于机头 10 的整个轴向长度的一半。外壳的主体 26A 相应地缩短。因此，主体 26A 与前盖 22A 之间的接点显著地位于定位套筒 90A 的前端的后方。

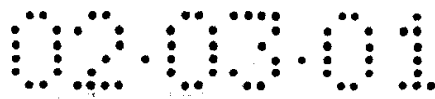
机头 10 在其后部具有一传统的阀装置 130，用于控制输送给振动器模块 16 的压缩空气的流量，并具有另一传统的阀装置 132，用于控制输送给刮牙头 18 的冷却和清洗水的流量。设置阀装置 130 和 132 可使用户根据需要调节振动器的动力以及冷却水的流量。然而，这些阀装置并不是必需的。由于这些阀装置 130 和 132 是传统的，并不构成本发明的一部分，因而无需表示和描述它们的细节。

定位套筒 90A 一体地连接于管状壳体 134，该壳体限定腔室 91，形成一部分容纳振动器模块 16 的容室 92。如图所示，壳体 134 具有多个轴向延伸的凹部或凹陷 136，它们沿圆周方向彼此隔开。这些凹陷 136 设计成与振动器模块 16 的六边形结构 128 相应的角相配合，以在转动上将模块 16 相对于定位套筒 90A 锁定。

为了防转锁固振动器模块，使用定位套筒 90A，这可以使前盖 22A 更长，从而在机头的直接位于振动器模块 16 径向外部的区域内去掉前述实施例的螺纹接头 20/24 和 120/122。这样就允许尽可能地减小牙科治疗过程中用户手指捏持位置处的前盖外径。虽然前盖外径可能的减小量小到约低于 1 毫米，但这可显著地便于使用者贴合地捏持机头，并在治疗时使牙科工具相对于牙齿准确定位。

在该实施例中，前盖 22A 和主体 26A 通过一快速连接结构、而不是第三实施例中所使用的螺纹接头 120/122 可拆地彼此连接。这样，如图 15 所示，在一连接插入件 142 中所形成的一径向孔 140 内可滑动地安装有一伸缩式锁紧销 138，该连接插入件紧密地嵌于外壳主体 26A 内。锁销 138 由一盘簧 144 径向朝外偏压，以便与前盖 22A 中所形成的一通孔 146 接合。

在使用中，前盖 22A 和主体 26A 通过接合于相应孔 146 中的锁销 138 而



彼此连接。由于通过防转结构 128/134/136 将振动器模块 16 在转动上锁固于定位套筒 90A，因此，为了将刮牙头 18 拧到振动器模块 16 上和从模块上拧下而由扳手施加于刮牙头的扭矩将先传递至定位套筒 90A，并从那里通过锁销 138 传递至前盖 22A。由于前盖制得足够长而很容易握持，因而扳手所施加的扭矩将完全由牢固握持前盖 22A 的受来承受。

为了更换振动器模块 16，先将刮牙头 18 从振动器模块 16 上拆下，并将锁销 138 向内推而脱离孔 146。当前盖 22A 与主体 26A 分离时，振动器模块 16 将保持连接于壳体 134，如图 13 所示。显然，现在就很容易用手指捏持住模块 16 并换以一个新的，如图 14 所示。

在日常使用机头的过程中，最好将前盖 22A 从机头上拆下而仅对前盖用高压灭菌器消毒和用超声波净化装置清洁。由于前盖覆盖机头的大部分长度，因而只需频繁地对前盖进行消毒和净化就可保持机头基本清洁和卫生。仅对前盖进行消毒有利于防止振动器模块和机头的其它部分发生热降解，因而延长这些构件的使用寿命。

图 16 和 17 示出了本发明的其它实施例。同样，与前述实施例类似的零部件用相同的标号表示。

在图 16 所示的实施例中，形成部分外壳的前盖 22A 和主体 26B 通过螺纹接头 148 彼此可拆地连接，并通过一锁紧螺钉 150 彼此锁固。该锁紧螺钉 150 可有利地防止前盖 22A 和主体 26B 在将高压头拧到振动器模块 16 上时发生不希望有的松开。

在图 17 所示的实施例中，前盖 22B 制得足够长，以基本覆盖机头的整个长度，从而便于消毒和改善手的握持性，如前所述。前盖 22B 还可用于遮盖主体 26B 中所装的控制压缩空气和冷却水流量的流量控制阀的调节螺钉 152 和 154。一旦设定好调节螺钉 152 和 154 并用锁销 138 使前盖 22B 与主体 26B 彼此连接，前盖 22B 便可防止不慎触碰到调节螺钉 152 和 154。

虽然这里已参照其具体实施例对本发明进行了描述，但本发明并不受其限制，本技术领域的技术人员可以对其进行各种不同的变化和修改而不脱离本发明的范围。例如，本发明的气动牙科器具可以用于除刮牙器之外的任何需要的场合。构成防转机构的元件的结构、形式和数量可以变化。具体说，可以将六边形结构改成三角形、四边形或五边形结构，或是由一或多个销来代替。

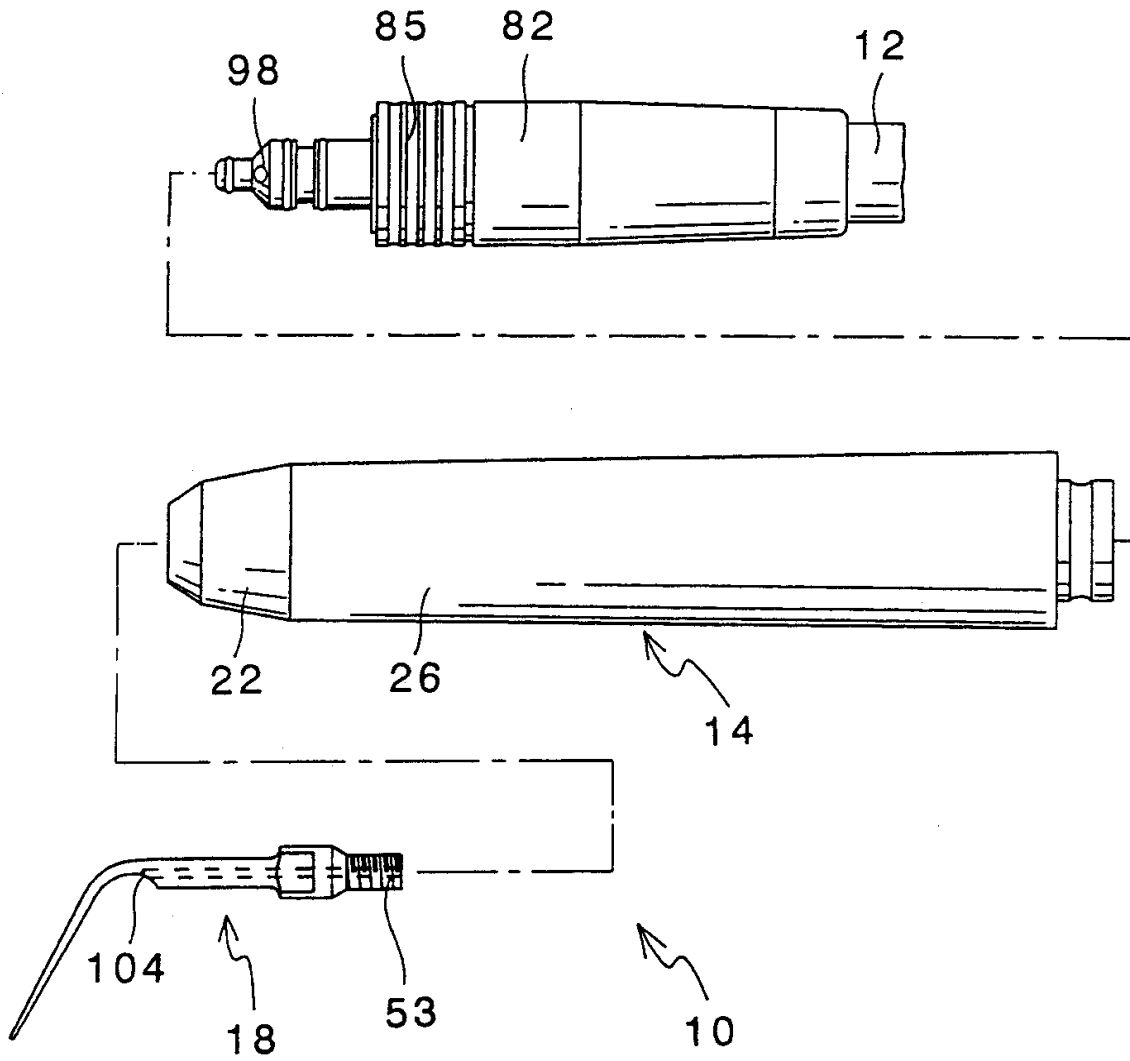


图 1

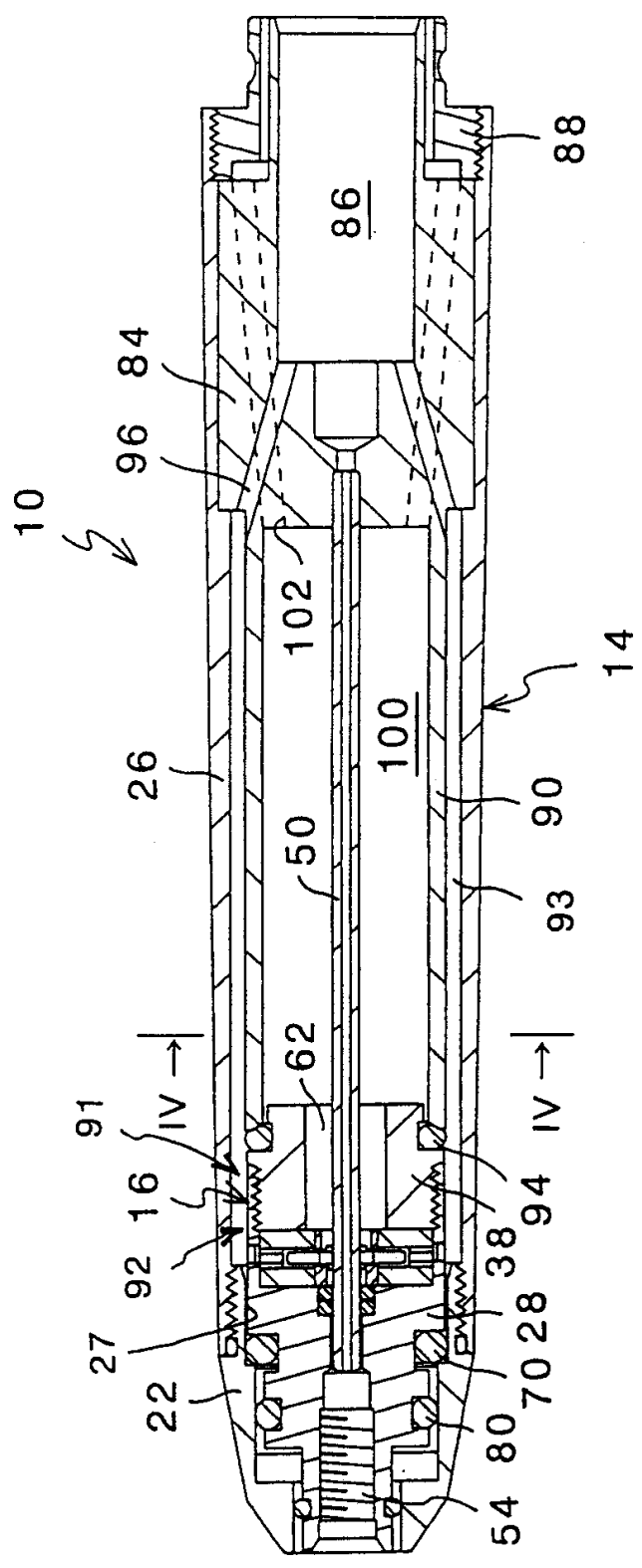


图 2

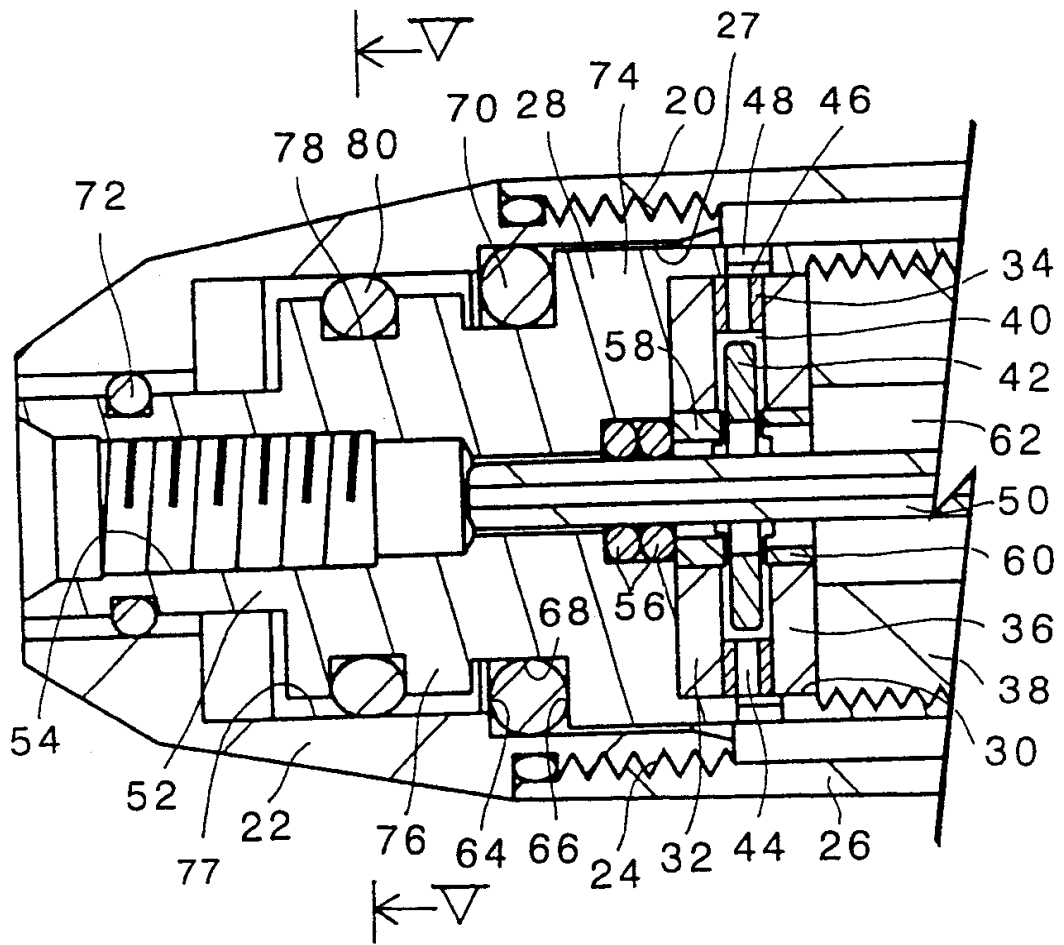


图 3

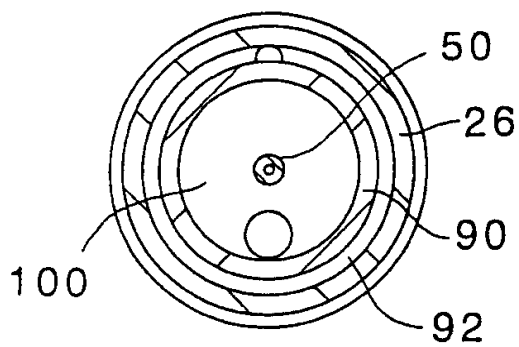


图 4

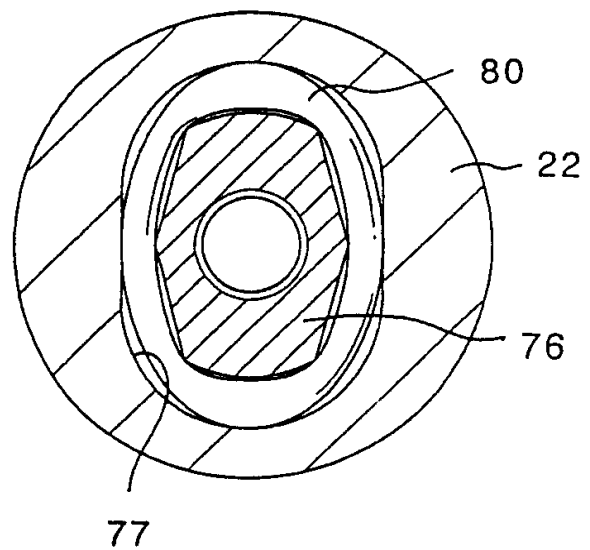


图 5

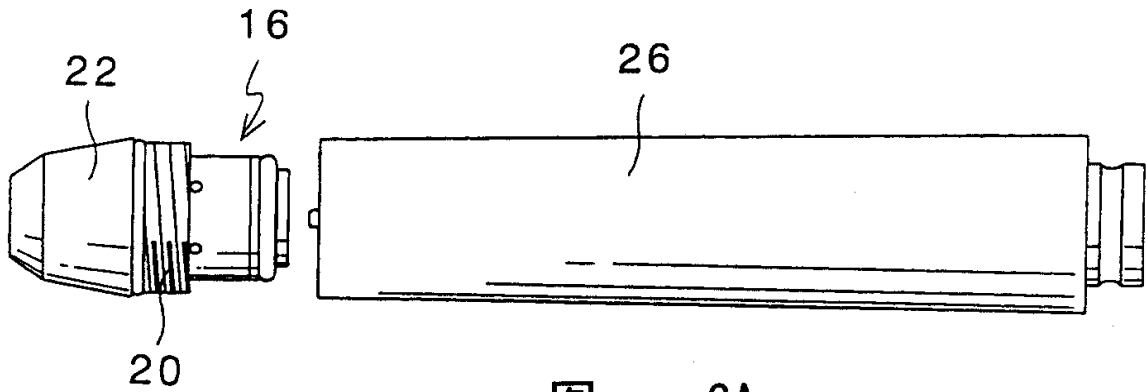


图 6A

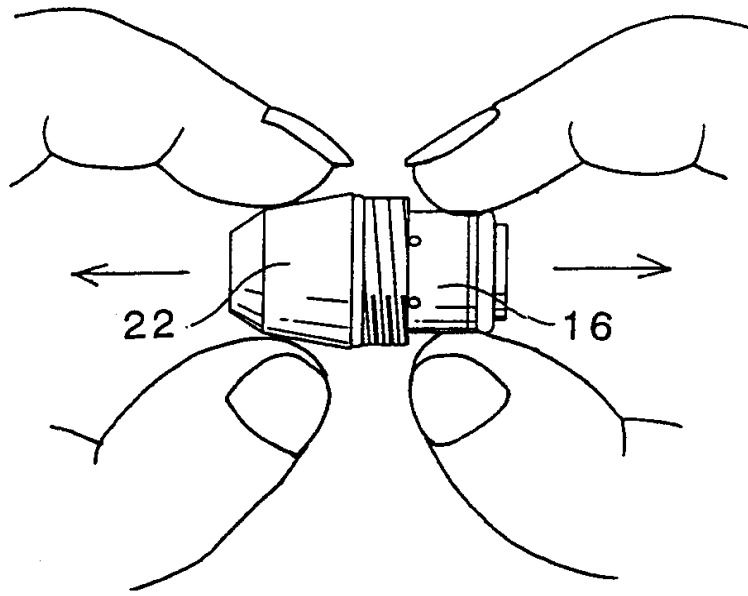


图 6B

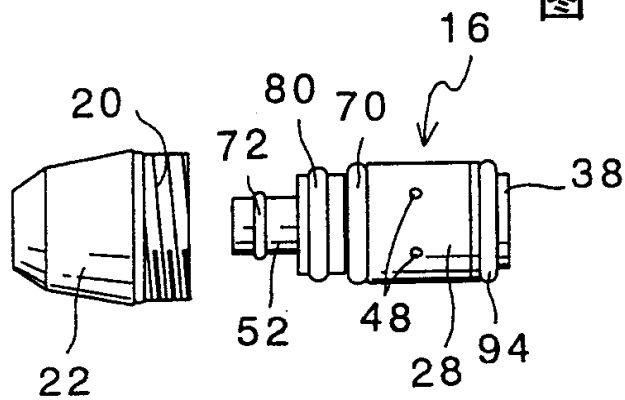


图 6C

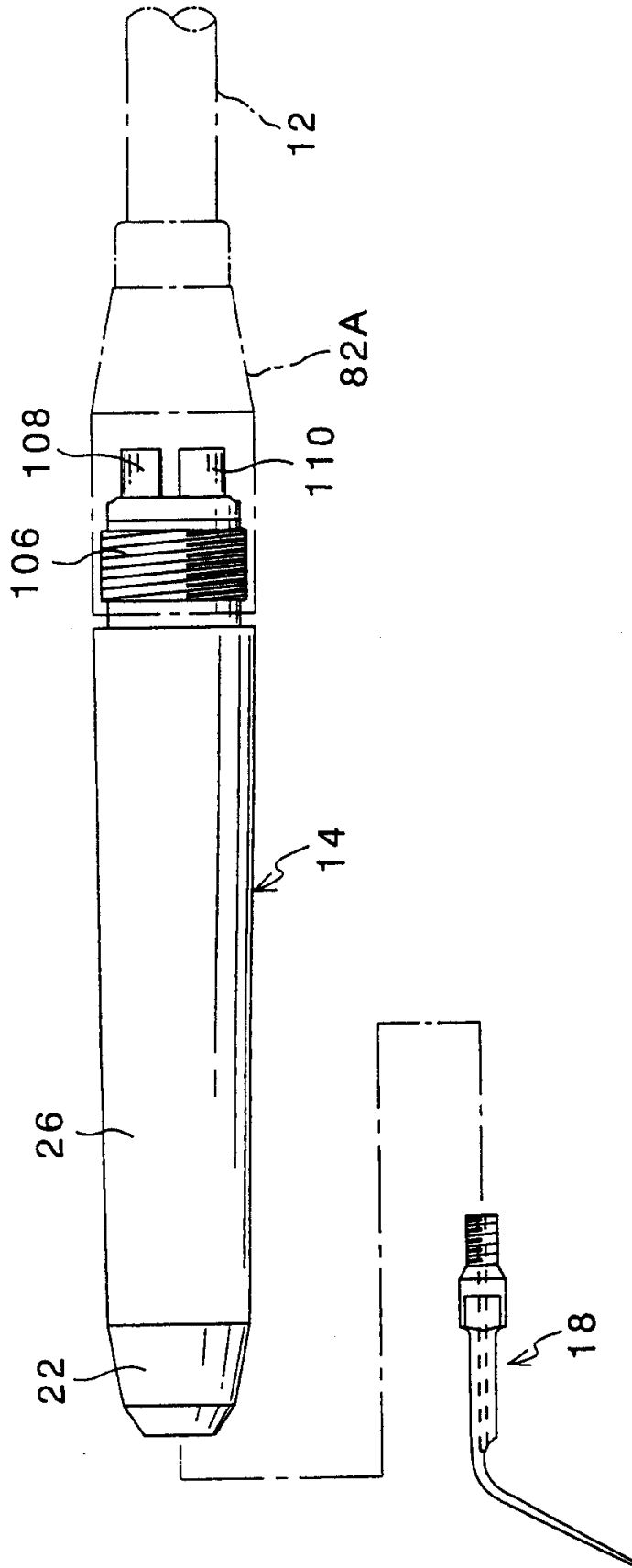


图 7

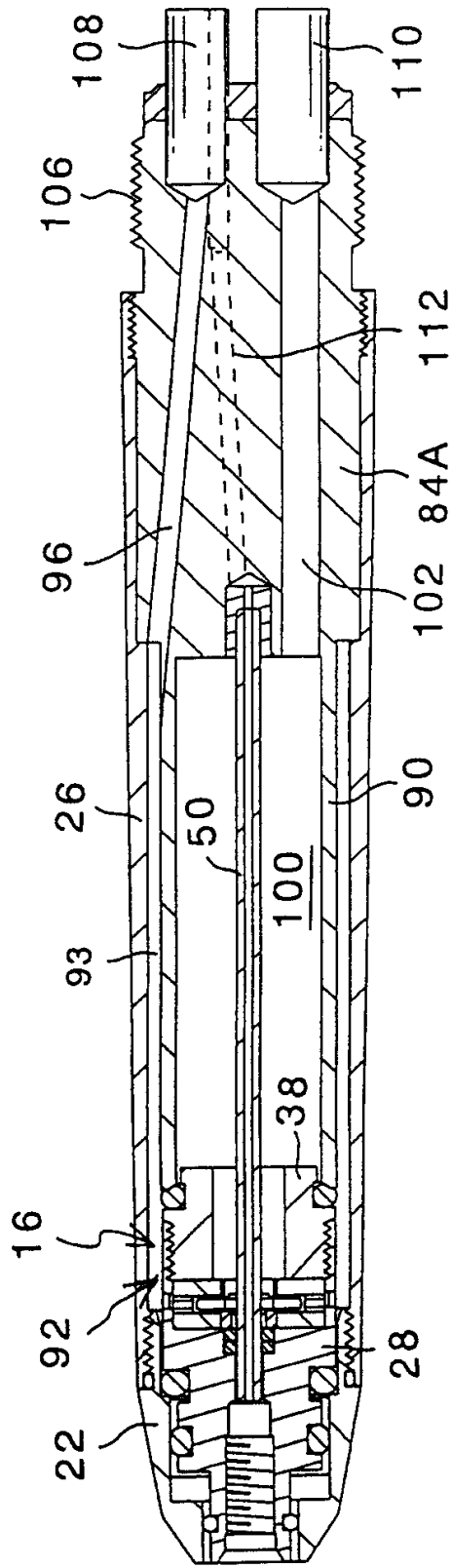


图 8

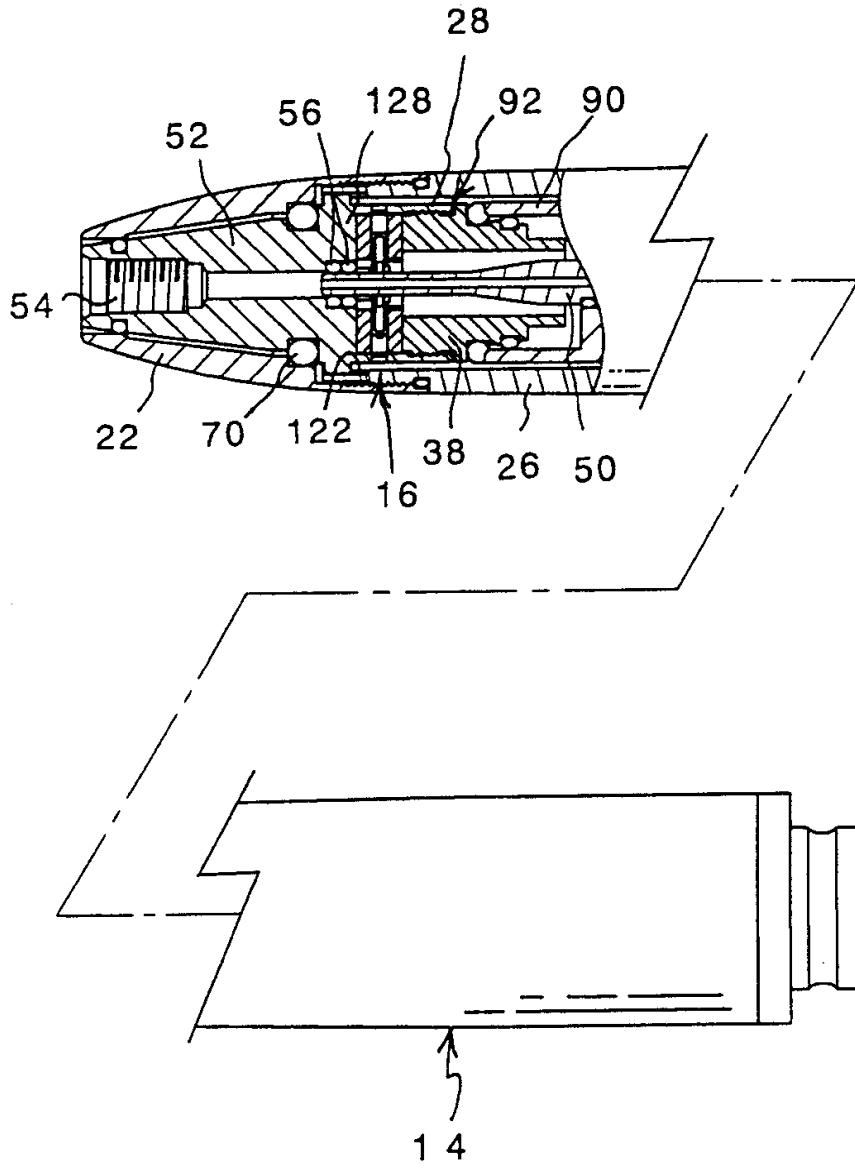


图 9

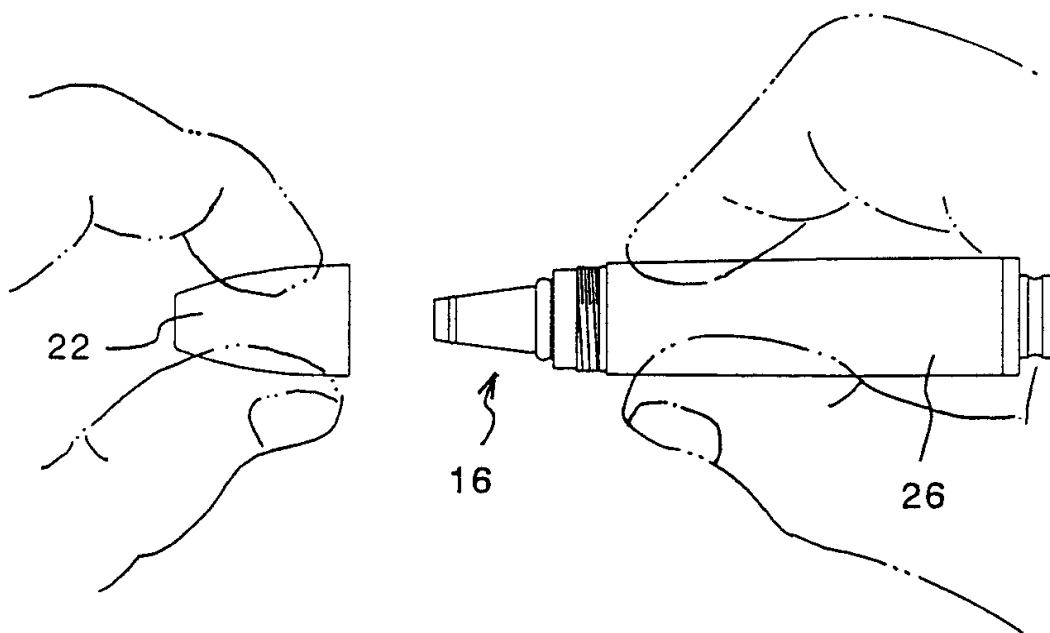


图 10

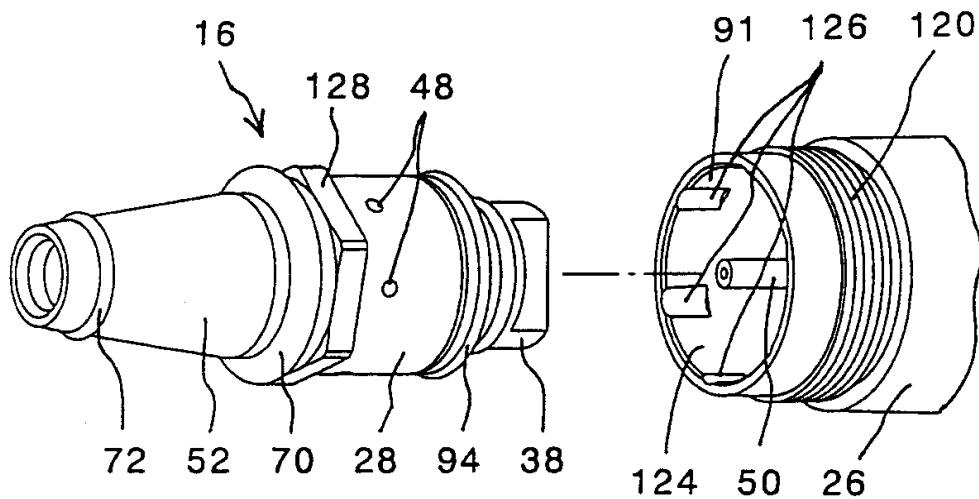


图 11

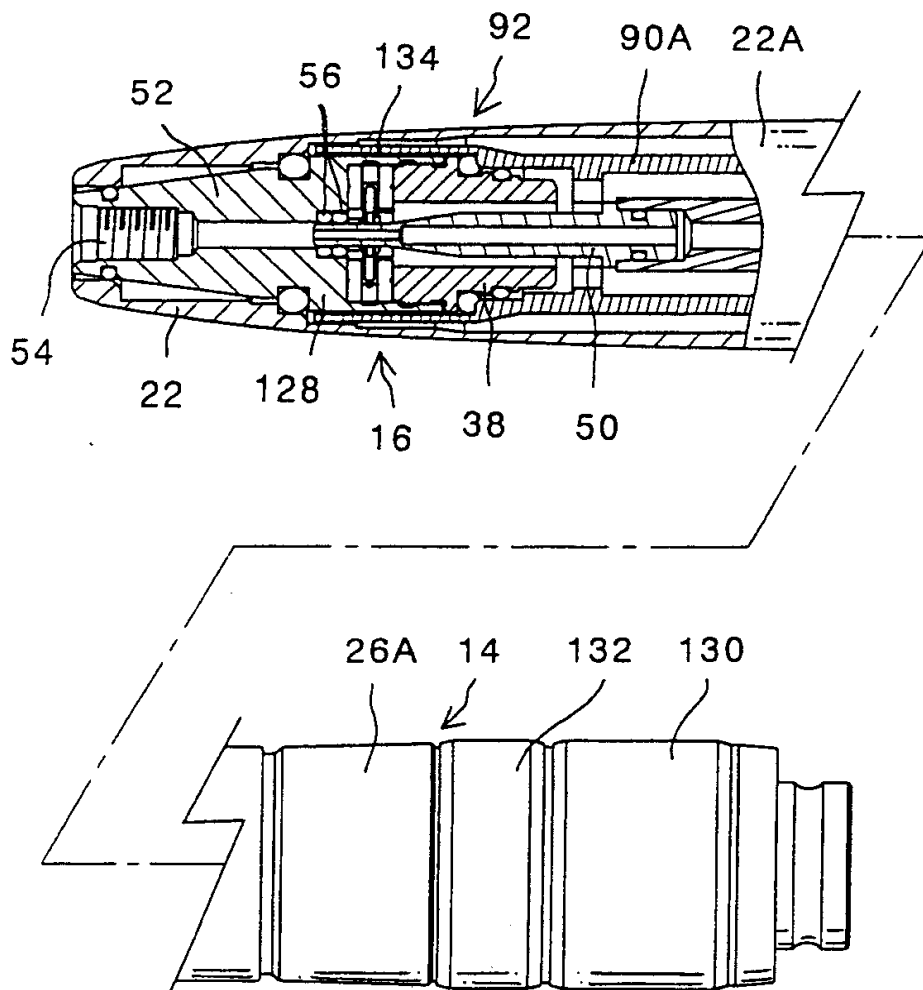


图 12

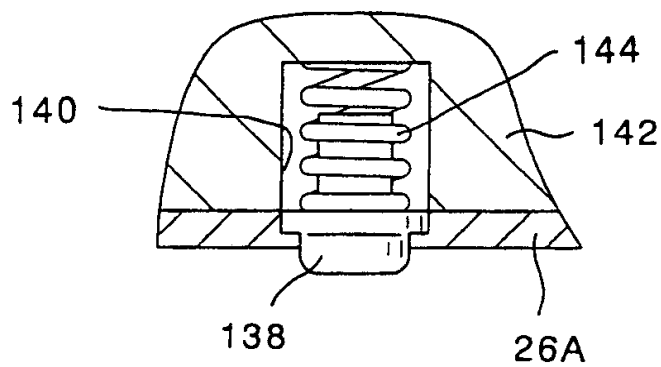


图 15

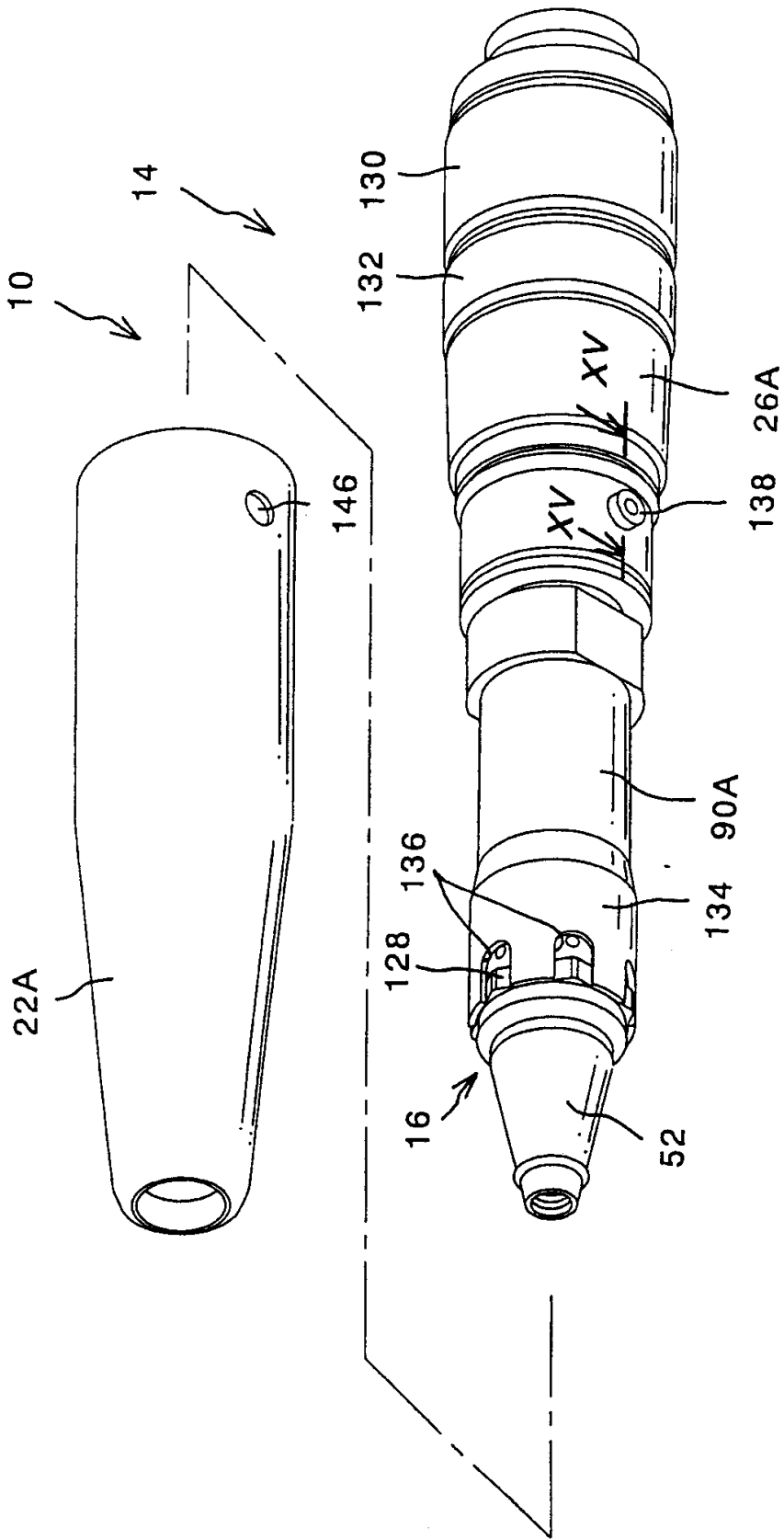


图 13

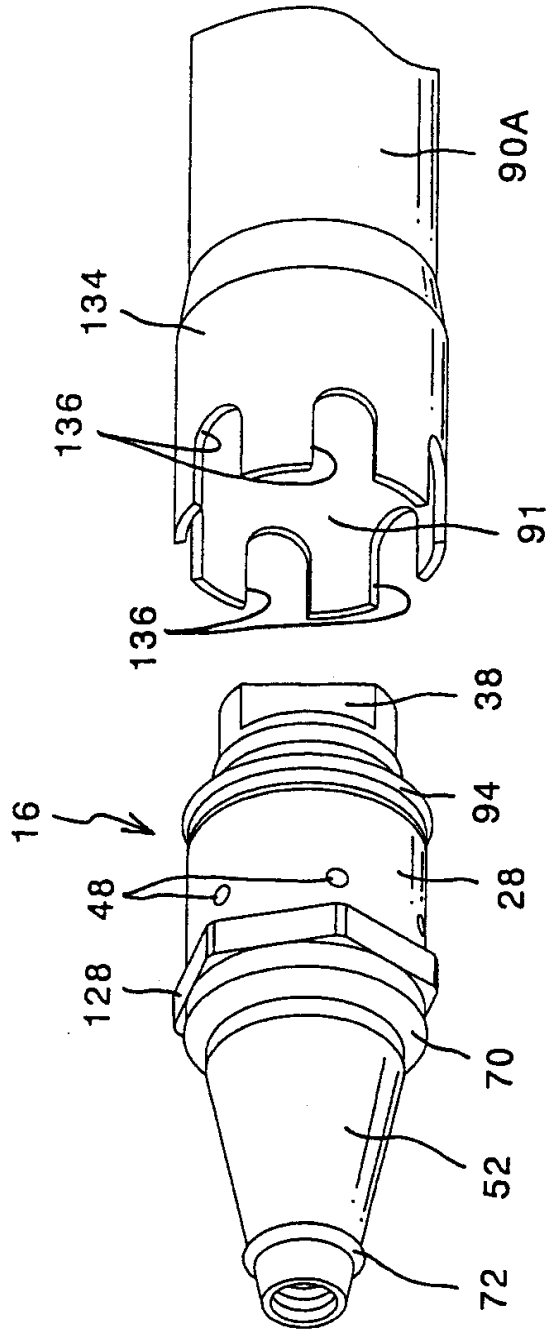


图 14

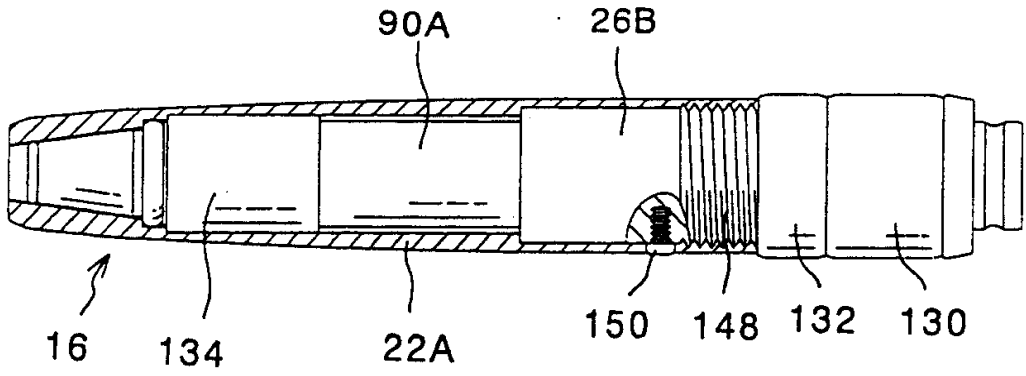


图 16

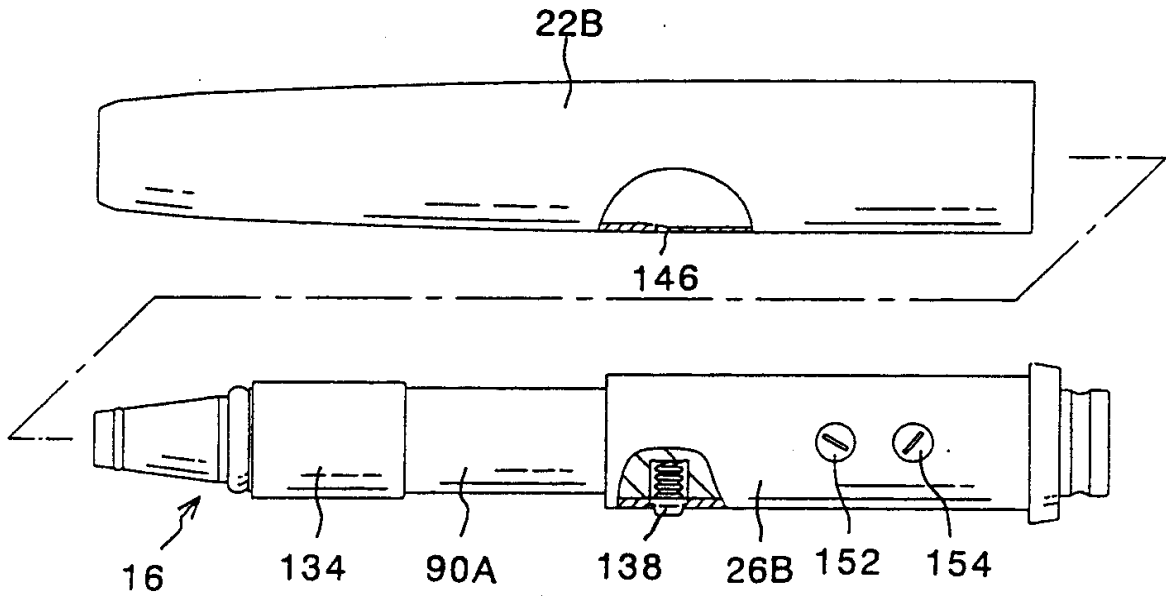


图 17