



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116615155 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202180085609.1

(22) 申请日 2021.12.21

(30) 优先权数据

63/129,026 2020.12.22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2021/062121 2021.12.21

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/137129 EN 2022.06.30

(71) 申请人 爱尔康公司

地址 瑞士弗里堡

(72) 发明人 A·X·罗德黑弗 T·泰伯尔

R·范登伯格 M·K·普罗克斯

G·库索恩 C·海明威

M·奥瑞尔 C·威曼

T·潘哈鲁里克

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038

专利代理师 汪晶晶

(51) Int.Cl.

A61F 2/16 (2006.01)

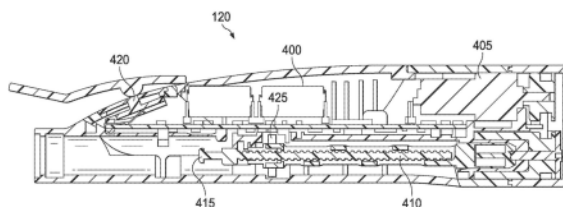
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

外科植入物的混合功率递送

(57) 摘要

提供了一种利用液压流体流或压力将植入物递送到眼睛的混合功率系统。通过中空推进柱塞,利用储存在无菌容器中的液压流体,植入物可以被储存、推进和递送到眼睛。柱塞可以在第一阶段刚性地将植入物推进到密封位置,然后在第二阶段可以经由液压压力或流体流将植入物推进到眼睛中。功率系统可以提供具有第一功率密度的第一单元以及具有第二功率密度的第二单元,其中第二功率密度大于第一功率密度。控制器可以在第一递送阶段期间使用第一单元,并且在第二递送阶段期间使用第二单元。



1. 一种用于操作植入物递送装置的设备,所述设备包括:  
马达,所述马达被配置为与所述植入物递送装置联接;  
初级单元,所述初级单元具有第一能量密度和第一功率密度;  
次级单元,所述次级单元具有第二能量密度和第二功率密度;以及  
控制器,所述控制器与所述马达、所述初级单元和所述次级单元联接;所述控制器被配置为选择性地:

在第一递送范围内将所述初级单元与所述马达联接,并且

在第二递送范围内将所述次级单元与所述马达联接。

2. 如权利要求1所述的设备,其中,所述第二功率密度大于所述第一功率密度。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的设备,其中,所述第一能量密度大于所述第二能量密度。

4. 如任一前述权利要求所述的设备,其中,所述第一递送范围大于所述第二递送范围。

5. 如任一前述权利要求所述的设备,其中,所述初级单元和所述次级单元中的至少一者是电池。

6. 如任一前述权利要求所述的设备,其中,所述次级单元是电容器。

7. 如任一前述权利要求所述的设备,其中,所述次级单元是超级电容器。

8. 如任一前述权利要求所述的设备,其中,所述控制器被进一步配置为选择性地,在充电周期内将所述初级单元与所述次级单元联接。

9. 如任一前述权利要求所述的设备,进一步包括热电发电机,所述热电发电机被配置为给所述初级单元和所述次级单元中的至少一者充电。

10. 如任一前述权利要求所述的设备,进一步包括驱动轴,所述驱动轴与所述马达联接以将所述马达与所述植入物递送装置联接。

11. 一种用于将晶状体植入眼睛的设备,所述设备包括:

管嘴,所述管嘴具有递送管腔;

植入物舱,所述植入物舱与所述管嘴联接;

致动器;

马达,所述马达被配置为与所述致动器联接;

初级单元;

次级单元;以及

控制器,所述控制器与所述马达、所述初级单元和所述次级单元联接;所述控制器被配置为选择性地:

将所述初级单元与所述马达联接以操作所述致动器将所述晶状体从第一位置驱动到第二位置,并且

将所述次级单元与所述马达联接以操作所述致动器将所述晶状体驱动到第三位置。

12. 如权利要求11所述的设备,其中,

所述初级单元具有第一能量密度和第一功率密度;

所述次级单元具有第二能量密度和第二功率密度;

所述第一能量密度大于所述第二能量密度;并且

所述第二功率密度大于所述第一功率密度。

13. 如权利要求12所述的设备,其中,所述初级单元是电池。

14. 如权利要求12至13中任一项所述的设备,其中,所述次级单元是电容器。

15. 如权利要求12至14中任一项所述的设备,其中,所述控制器被进一步配置为选择性地  
地在充电周期内将所述初级单元与所述次级单元联接。

16. 如权利要求11至15中任一项所述的设备,其中,  
所述致动器包括壳体以及设置在所述壳体内的推杆;  
所述推杆被配置为接合所述晶状体;并且  
所述马达被配置为与所述推杆联接。

17. 一种将植入物从递送系统中顶出的方法,所述方法包括:  
将所述植入物设置在植入物舱中;  
利用刚性柱塞施加第一递送力以将所述植入物从所述植入物舱推进到递送管腔;  
施加第二递送力以将所述植入物推进穿过所述递送管腔,其中所述第二递送力大于所  
述第一递送力。

## 外科植入物的混合功率递送

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求于2020年12月22日提交的、发明人为Austin Xavier Rodeheaver、Todd Taber、Roderick Van Der Bergh、Marshall Keith Proulx、Grant Corthorn、Chris Hemmingway和Martin Orrell、名称为“HYBRID POWER DELIVERY FOR SURGICAL IMPLANTS [外科植入物的混合功率递送]”的美国临时专利申请序列号63/129,026的优先权,该美国临时专利申请通过援引以其全文并入本文,如同在本文中完全且完整地阐述一样。

### 技术领域

[0003] 所附权利要求中阐述的发明总体上涉及眼部手术。更具体地,但非限制性地,所要求保护的主体涉及用于将植入物插入眼睛的系统、设备及方法。

### 背景技术

[0004] 人的眼睛可能会患上许多疾病,导致轻度视力减退至完全丧失视力。虽然接触镜和眼镜可以弥补某些病症,但其他病症则可能需要眼科手术。在某些情况下,植入物可能是有益的或合乎需要的。例如,人工晶状体可以代替眼睛内的浑浊的天然晶状体来改善视力。

[0005] 虽然人工晶状体和其他植入物的好处是众所周知的,但是对于递送系统、部件和工艺的改进将继续进行以改善疗效并使患者受益。

### 发明内容

[0006] 所附权利要求中阐述了用于眼部手术的新颖有用的系统、设备及方法。还提供了说明性实施例以使本领域技术人员能够实现和应用所要求保护的主体。

[0007] 例如,一些实施例可以包括用于递送比如人工晶状体等植入物的设备或基本上由该设备构成。在更具体的示例中,该设备可以包括用于推进植入物的刚性柱塞。一些实施例可以另外包括穿过刚性柱塞的孔,该孔可以允许工作流体经由液压压力将植入物推进到眼睛中。例如,首先可以使用中空刚性柱塞将人工晶状体推进到递送管腔内的在人工晶状体周围形成密封的部位。然后通过使工作流体穿过柱塞的中空孔而以液压方式推进晶状体以便递送。

[0008] 一些实施例可以包括具有初级单元(primary cell)和次级单元(secondary cell)的混合功率模块或基本上由该混合功率模块构成。在一些实施例中,例如,初级单元和次级单元可以是初级电池和次级电池,其中初级电池和次级电池具有不同的功率密度。在其他示例中,初级单元可以是电池,并且次级单元可以是电容器。每个单元可以在递送过程期间在不同时间提供不同的功率递送能力。例如,在第一阶段中,初级单元可以为植入物在相对较长范围上的初始运动提供相对较低的功率,并且在第二阶段中,次级单元可以为植入物递送穿过递送管腔提供相对较高的峰值功率。

[0009] 更一般地,一些实施例可以包括用于操作植入物递送装置的设备或基本上由该设备构成。这样的实施例可以包括马达、初级单元、次级单元和控制器。马达可以被配置为与

植入物递送装置联接。初级单元可以具有第一能量密度和第一功率密度；并且次级单元可以具有第二能量密度和第二功率密度。控制器可以与马达、初级单元和次级单元联接。控制器可以被配置为选择性地第一递送范围内将初级单元与马达联接，在第二递送范围内将次级单元与马达联接，并且在充电周期内将初级单元与次级单元联接。在更具体的实施例中，第二功率密度可以大于第一功率密度。

[0010] 用于将植入物递送到眼睛的设备的一些实施例可以包括具有递送管腔的管嘴、与管嘴联接的植入物舱、致动器、被配置为与致动器联接的马达、初级单元和次级单元。控制器可以与马达、初级单元和次级单元联接。控制器可以被配置为选择性地将初级单元和次级单元与马达联接。在一些实施例中，控制器可以将初级单元与马达联接以操作致动器将植入物从第一位置驱动到第二位置，并且可以将次级单元与马达联接以操作致动器将植入物驱动到第三位置。在更具体的实施例中，致动器可以包括推杆，该推杆被配置为接合植入物。例如，在一些实施例中，推杆可以是刚性柱塞。另外，致动器的一些实施例可以包括穿过推杆的孔，该孔可以与管嘴中的递送管腔流体联接。例如，在一些实施例中，推杆可以是中空的刚性柱塞。在一些实施例中，植入物可以是晶状体。

[0011] 一种用于将植入物从递送系统中递送或顶出的方法可以包括：将植入物设置在植入物舱中；利用刚性推杆施加第一递送力以将植入物从植入物舱推进到递送管腔；以及施加第二递送力以将植入物推进穿过递送管腔。第二递送力可以大于第一递送力。在一些实施例中，推杆可以包括刚性柱塞或基本上由该刚性柱塞构成。在又更具体的实施例中，该方法可以另外包括用第二递送力使工作流体运动穿过刚性柱塞中的孔。

[0012] 在一些实施例的背景下描述的特征、要素和方面也可以被省略、组合或由替代特征代替。以下参考说明性实施例的附图更详细地描述了实现和应用所要求保护的主体的其他特征、目的、优点以及优选模式。

## 附图说明

[0013] 附图展示了实现和应用所要求保护的主体的一些实施例的一些目的、优点以及优选模式。在示例中，相同的附图标记表示相同的部分。

[0014] 图1是用于将植入物插入眼睛的示例系统的示意图。

[0015] 图2是可以与图1的系统的一些实施例相关联的递送模块的示例的示意图。

[0016] 图3是可以与图2的示例相关联的致动器的详细视图。

[0017] 图4是可以与图1的系统的一些实施例相关联的驱动模块的示例的示意图。

[0018] 图5是可以与图4的驱动模块相关联的示例功率模块的示意图。

[0019] 图6是可以与图5的示例功率模块相关联的示例功率剖面的示意图。

[0020] 图7A至图7C是展示了将植入物从图1的系统中顶出的示例方法的示意图。

[0021] 图8A至图8B是展示了图1的系统将植入物插入眼睛的示例应用的示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下文的示例实施例的描述提供了使本领域技术人员能够实现和应用所附权利要求中阐述的主题的信息，但是可能省略了本领域中已熟知的某些细节。因此，以下详细描述应被视为是说明性的而非限制性的。

[0023] 本文中还可以参考附图中描绘的多个不同的元件之间的空间关系或多个不同的元件的空间取向来描述示例实施例。通常,这种关系或取向采用了与处于适当位置以接纳植入物的患者一致或相关的参考系。然而,如本领域技术人员应认识到的,这种参考系仅仅是描述性的权宜之计而非严格的规定。

[0024] 图1是可以将植入物插入眼睛的系统100的示意图。在一些实施例中,系统100可以包括两个或更多个模块,这些模块可以被配置为根据储存、组装、使用和处置的需要而联接和脱离联接。例如,如图1所展示,系统100的一些实施例可以包括管嘴105、与管嘴105联接的植入物舱110、以及与植入物舱110联接的致动器115。在一些实施例中,系统100可以另外包括驱动模块120,该驱动模块被配置为接合致动器115。

[0025] 管嘴105总体上包括适于通过切口插入眼睛的端头。端头的大小可以根据需要适应外科手术的要求和技术。例如,通常优选小切口以使愈合时间减少或最小化。在一些情况下小于3毫米的切口可能是优选的,并且在一些实施例中管嘴105的端头的宽度可以小于3毫米。

[0026] 植入物舱110通常代表适合于在递送到眼睛中之前储存植入物的多种不同的设备。在一些实施例中,植入物舱110可以附加地或替代性地被配置为使植入物准备好而进行递送。例如,植入物舱110的一些实施例可以被配置为由外科医生或其他操作者致动,以使植入物准备好而通过致动器115的后续动作来进行递送。在一些情况下,植入物舱110可以被配置为在植入物被推进到管嘴105中之前使植入物的特征主动变形、拉长、伸展或以其他方式进行操控。例如,植入物舱110可以被配置为使人工晶状体的比如袢等一个或多个特征伸展或张开。

[0027] 致动器115总体上被配置为将植入物从植入物舱110推进到管嘴105中,在此之后从管嘴105通过切口进入眼睛。

[0028] 驱动模块120总体上可操作用于使致动器115通电。在一些示例中,驱动模块120可以通过电动、机械、液压或气动动力或其组合或以一些其他方式来操作。在一些情况下,驱动模块120可以手动操作。根据其他实现方式,驱动模块120可以是自动化系统。

[0029] 通常,系统100的各部件可以直接或间接联接。例如,管嘴105可以与植入物舱110直接联接,并且可以通过植入物舱110与致动器115间接联接。联接可以包括流体联接、机械联接、热联接、电联接或化学联接(比如化学键),或者在某些情况下的某种联接组合。例如,致动器115可以与驱动模块120机械联接,并且可以与管嘴105机械地流体联接。在一些实施例中,各部件也可以通过物理相近法、集成到单个结构、或由同一块材料形成来进行联接。

[0030] 图2是可以与系统100的一些实施例相关联的递送模块200的示例的示意图。在图2的示例中,递送模块200包括管嘴105、植入物舱110和致动器115。图2的管嘴105具有递送管腔205,并且植入物210设置在植入物舱110内。

[0031] 图2的致动器115总体上包括壳体215和设置在壳体215内的推杆,比如柱塞220。在一些实施例中,柱塞220或其他推杆可以由比如医用级聚合物材料等基本上刚性的材料构成。在图2的示例中,致动器115进一步包括穿过柱塞220的孔225和驱动器接口230。柱塞密封件235可以设置在壳体215内并且与柱塞220联接。驱动密封件240也可以设置在壳体215内。

[0032] 如图2的示例所展示的,驱动密封件240可以设置在柱塞密封件235与驱动接口230

之间,并且流体腔室250可以限定在壳体215内、在柱塞密封件235与驱动密封件240之间。在图2的示例构型中,柱塞密封件235被配置为提供横跨壳体215的流体密封,并且基本上防止流体从流体腔室250运动到孔225。驱动密封件240也可以被配置为提供横跨壳体215的流体密封,并且基本上防止流体从流体腔室250运动到驱动接口230。

[0033] 图3是图2的致动器115的详细视图,展示了可以与一些实施例相关联的附加细节。例如,图3的壳体215进一步包括柱塞接口305和设置在柱塞接口305与驱动接口230之间的旁路通道310。旁路通道310可以采取多种不同的形式。例如,旁路通道310可以包括壳体215中的突出部,如图3所展示的。在其他示例中,旁路通道310可以包括壳体215的内表面中的凹槽或凹部。在一些实施例中,旁路通道310可以包括多个通道。例如,在一些实施例中,多个通道可以绕壳体215周向设置。

[0034] 柱塞220总体上具有第一端315和第二端320,其中,第一端315总体上被设置成与柱塞接口305相邻。孔225总体上从第一端315到第二端320纵向穿过柱塞220。

[0035] 在一些实施例中,致动器115可以另外包括管嘴密封件325和旁路密封件330。管嘴密封件325和旁路密封件330中的每一者总体上被配置为在柱塞220的一部分与壳体215之间形成密封以基本上防止流体运动经过密封件。如图3的示例所展示的,管嘴密封件325和旁路密封件330中的一者或两者可以是绕柱塞220的一部分周向设置的比如O形环等环形密封件。在其他示例中,伞形密封件可能适用。在更具体的实施例中,管嘴密封件325可以设置在柱塞220的第一端315附近,并且旁路密封件330可以设置在柱塞220的第二端320附近。

[0036] 图3的驱动接口230包括帽335和孔口340。帽335可以与壳体215的一端联接以将驱动密封件240和其他部件保持在壳体215内。

[0037] 图4是图1的驱动模块120的示例的示意图,展示了可以与一些实施例相关联的附加细节。例如,图4的驱动模块120总体上包括功率模块400以及与功率模块400联接的马达405。驱动轴410可以与马达405联接。在一些实施例中,驱动轴410可以包括导螺杆或基本上由该导螺杆构成。在一些实施例中,驱动轴410可以与致动器接口415联接。驱动模块120还可以包括用于可变地控制马达405的速度的开关420、以及用于测量驱动轴410的运动的编码器轮425。

[0038] 图5是展示了可以与驱动模块120的一些示例相关联的功率模块400的示例的示意图。在图5的示例中,功率模块400总体上包括初级单元505、次级单元510以及与初级单元505和次级单元510联接的控制器515。图5的初级单元505可以具有第一能量密度和第一功率密度,并且次级单元510可以具有第二能量密度和第二功率密度。在一些实施例中,第一能量密度可以大于第二能量密度,并且第二功率密度可以大于第一功率密度。例如,初级单元505可以是可以提供相对较高的能量密度和相对较低的功率密度的电池,并且次级单元510可以是可以提供相对较高的功率密度和相对较低的能量密度的电容器。在一些示例中,初级单元505可以是基于锂的电池,并且次级单元510可以是超级电容器。如图5所展示,一些实施例可以另外包括用户接口520、一个或多个功率调节单元525以及一个或多个电子开关装置,比如固态继电器530。

[0039] 控制器515可以被配置为选择性地第一递送范围内将初级单元505与马达405联接,并且在第二递送范围内将次级单元510与马达405联接。例如,在一些实施例中,控制器515可以控制固态继电器530将马达405与初级单元505和次级单元510联接和断开连接。在

一些实施例中,初级单元505的较高能量密度和较低功率密度可以在较长持续时间内向马达405提供相对较低的功率,并且次级单元510的较低能量密度和较高功率密度可以在较短持续时间内向马达405提供相对较高的功率。控制器515还可以被配置为选择性地,在充电周期内将初级单元505与次级单元510联接,以使得初级单元505可以对次级单元510充电。在一些实施例中,功率模块400还可以包括可切换的负载电阻器,该可切换的负载电阻器可以减少储存和高压灭菌循环期间的泄漏电流。附加地或替代性地,控制器515可以选择性地将次级单元510与电阻器联接以对次级单元510放电。例如,次级单元510可以在高压灭菌循环之前放电。还可以使用热电发电机来在高压灭菌循环期间给初级单元505、次级单元510或两者充电。

[0040] 图6是展示了可以与图5的功率模块400的一些实施例相关联的示例功率剖面的简化图表。更具体地,图6的图表展示了在选择性地在不同的递送范围内与初级单元505和次级单元510联接的情况下,马达405可以提供的力。

[0041] 在一些实施例中,递送范围可以是基于驱动轴410的运动。例如,编码器轮425可以向控制器515提供信号,该信号指示驱动轴410的位置,比如驱动轴410距标称起始点D0的距离。附加地或替代性地,递送范围可以是基于能量测量,比如从马达405测量的电流。例如,电流传感器(未示出)可以向控制器515提供指示来自马达405的功率需求的信号,并且控制器515可以基于此信号在不同的递送范围内在初级单元505与次级单元510之间切换。在图6的示例中,控制器515在D0到D1的第一递送范围内将初级单元505与马达405联接,并且马达405可以在F0到F1的第一力范围内向驱动轴410提供递送力。在D1到D2的第二递送范围内,控制器515可以将马达405切换到次级单元510,并且马达405可以在F1到F2的第二力范围内向驱动轴410提供递送力。在D2至D3的第三递送范围内,控制器515可以将马达405切换回初级单元505,并且马达405可以在F0至F1的第一力范围内提供递送力。在图6的示例中,D1到D2的第二递送范围比D0到D1的第一递送范围短,并且F0到F1的第一力范围比F1到F2的第二力范围小。

[0042] 图7A至图7C是展示了将植入物210从系统100中顶出的示例方法的示意图。最初,如果需要,可以对系统100的多个不同的部件进行组装。例如,管嘴105、植入物舱110和致动器115可以相互联接,如图7A所展示的。驱动模块120也可以通过驱动接口230与致动器115联接。例如,驱动轴410可以被配置为通过驱动接口230直接接合驱动密封件240,如图7A所展示的。在其他示例中,致动器接口415可以被配置为通过驱动接口230接合驱动密封件240。在一些实施例中,驱动接口230可以包括被配置为接纳驱动轴410、致动器接口415或两者的孔口。

[0043] 可以将植入物210设置在植入物舱110中,如图7A的示例所展示的。在一些实施例中,植入物210可以包括形状可以与眼睛的天然晶状体相似的人工晶状体,并且可以由多种材料制成。在图7A的示例中,植入物210是具有光学本体705、前袪710和后袪715的人工晶状体的例证。适用材料的示例可以包括硅酮、丙烯酸材料以及这些适用材料的组合。在一些情况下,植入物210可以包括填充有流体的人工晶状体、比如填充有流体的可调节人工晶状体。

[0044] 柱塞220、柱塞密封件235和驱动密封件240总体上可在壳体内部的如图7A的示例所展示的第一位置与图7B至图7C所展示的其他位置之间运动。

[0045] 在一些示例中,工作流体720可以储存在流体腔室250中。在图7A的第一位置,柱塞密封件235使孔225与流体腔室250中的工作流体720流体隔离,这样可以允许在第一位置工作流体720储存在流体腔室250内。在一些实施例中,如图7A所展示的,在第一位置管嘴密封件325和柱塞220的第一端315可以突出到植入物舱110中,这样可以在植入物210后面在植入物舱110中形成密封。在一些示例中,在第一位置柱塞220的第一端315也可以接合植入物210。在其他示例中,在第一位置管嘴密封件325和第一端315可以容纳在壳体215内。

[0046] 在一些实施例中,驱动模块120可以使驱动轴410抵靠驱动密封件240运动,这样可以刚性地使柱塞220、柱塞密封件235、驱动密封件240和工作流体720运动,从而维持如图7B所展示的固定关系。例如,控制器515可以将马达405接合到初级单元505,以在F0至F1的第一范围内向驱动轴410提供递送力,并且驱动轴410的递送力可以使柱塞220、柱塞密封件235、驱动密封件240和工作流体720从图7A的第一位置运动到图7B的第二位置。在一些实施例中,从第一位置到第二位置的运动可以与驱动轴410运动穿过图6中的D0到D1的第一递送范围相关。

[0047] 在图7B的位置,植入物210被推进到递送管腔205中,这样可以在植入物210与递送管腔205之间形成流体密封。在一些示例中,植入物210可以完全定位在递送管腔205内。在第二位置,旁路通道310使孔225绕过柱塞密封件235而与流体腔室250流体联接。当驱动轴410和驱动密封件240向流体腔室250中的工作流体720施加压力时,工作流体720可以通过旁路通道310以更高的流速畅通无阻地运动到孔225中。

[0048] 柱塞220可以对抗施加到驱动密封件240上的进一步的力而保持在图7B的第二位置。例如,在一些实施例中,柱塞220的第二端320可以向外张开,并且柱塞接口305可以被配置为接合第二端320以限制推进。附加地或替代性地,植入物舱110或管嘴105可以包括柱塞止挡件725,该柱塞止挡件被配置为接合柱塞220的某一部分或特征(比如柱塞220的第二端320)以防止进一步推进。在又一些示例中,递送管腔205的一些实施例可以是锥形的,这样可以防止柱塞220进一步推进到递送管腔205中。例如,递送管腔205的直径可以随着其越来越远离植入物舱110而减小。

[0049] 在柱塞220保持在位的情况下,由驱动密封件240施加在工作流体720上的附加压力可以使工作流体720运动穿过旁路通道310和孔225,如图7C的示例所展示的。工作流体720在驱动密封件240的压力下从孔225运动到递送管腔205中可以增加工作流体720在递送管腔205中植入物210后面的压力和流速,这样可以进一步推进植入物210穿过递送管腔205直到植入物210被顶出。在一些实施例中,驱动轴410的附加力可以有利于使工作流体720运动穿过孔225以及植入物210后面的递送管腔205以及使植入物210运动穿过递送管腔205。为了提供附加力,控制器515可以将马达405切换到次级单元510,以增大马达405可用的功率密度。例如,次级单元510可以提供比初级单元505高的功率密度,这可以用于在F1至F2的第二范围内提供递送力,以将驱动轴410从图7B的第二位置驱动到图7C的第三位置,这可以与图6中的D1至D2的第二递送范围相关。

[0050] 图8A至图8B是进一步展示了系统100将植入物210递送到眼睛800的示例应用的示意图。如图所示,例如,可以由外科医生在眼睛800上形成切口805。在一些情况下,切口805可以贯通眼睛800的巩膜810。在其他情况下,可以在眼睛800的角膜815上形成切口。切口805的大小可以设定为允许管嘴105的一部分插入,以便将植入物210递送到囊袋820中。例

如,在一些情况下,切口805的尺寸的长度可以小于约3000微米(3毫米)。在其他情况下,切口805的长度可以为从约1000微米至约1500微米、从约1500微米至约2000微米、从约2000微米至约2500微米、或从约2500微米至约3000微米。

[0051] 在形成切口805之后,可以将管嘴105通过切口805插入眼睛800的内部部分825。然后,系统100可以通过管嘴105将植入物210顶到眼睛800的囊袋820中,基本上如上文参考图7A至图7C所述。在一些应用中,植入物210可以在前袪710和后袪715中的一者或多者呈折叠构型的情况下被递送,并且可以在囊袋820内恢复到初始的展开状态,如图8B所展示。囊袋820可以将植入物210保持在眼睛800内,其相对于眼睛800的关系使得光学本体705将光线折射到视网膜(未示出)。前袪710和后袪715可以与囊袋820接合以将植入物210固定在其中。在将植入物210分配到囊袋820中之后,可以通过切口805从眼睛800中取出管嘴105,并且使得眼睛800可以在一段时间内愈合。

[0052] 本文所述的系统、设备和方法可以具有显著的优点。例如,一些实施例对于包括填充有流体的可调节晶状体(其可能给递送带来独特的挑战)在内的人工晶状体的递送可能特别有利。一些实施例可以对相对较大的晶状体进行压缩以配合通过可接受的小切口,对在压缩和离开管嘴的过程中由转移的流体引起的变形进行处理,并且以可预测且受控的方式进行递送。另外,一些实施例可以降低系统复杂性和递送步骤的数量,同时保持袪位置一致性。一些实施例还可以减少用于递送的工作流体的量。

[0053] 附加地或替代性地,一些实施例可以提供混合功率递送,这对于递送一些植入物可能是有利的。例如,功率模块400的一些实施例可以在较长距离上提供相对较低的功率,并且在较短距离上提供相对较高的峰值功率。在系统100的一些实施例中,植入物210可以大于递送管腔205,并且可以受益于由功率模块400的一些实施例提供的混合功率剖面,该功率模块可以提供较低功率以使植入物210运动到递送管腔205中,并且提供增大的功率以使植入物210运动穿过递送管腔205。混合功率还可以支持长期、低水平的能量需求,这对于一些实施例可能是有利的。更具体的优点可以包括降低电池和其他功率单元的成本和复杂性。

[0054] 在一些实施例中,操作者受到的致动力也可以减小。例如,外科医生可能只感觉到开关的致动力,该致动力可能比某些类型的机械驱动系统低得多。附加地或替代性地,一些实施例可以包括便于单手操作和反转,这也可以减少执行外科手术所需的工作人员数量。

[0055] 虽然只在几个说明性实施例中示出,但是本领域普通技术人员将会认识到,本文所述的系统、设备和方法易于具有落入所附权利要求的范围内的多种不同的改变和修改。此外,除非上下文明确要求,否则使用比如“或”等术语进行的多个不同的替代方案的描述不要求互斥,并且除非上下文明确要求,否则不定冠词“一(a/an)”不会将主题限制为单个实例。出于销售、制造、组装或使用的目的,各部件也可以在多种不同的构型中组合或去除。例如,在一些构型中,管嘴105、植入物舱110、致动器115、驱动模块120可以各自彼此分离或以多种不同的方式组合以用于制造或销售。

[0056] 权利要求还可以涵盖没有具体详细记载的附加主题。例如,如果不需要将新颖性和创造性特征与本领域普通技术人员已知的特征进行区分,则权利要求中可以省略某些特征、元素或方面。在不脱离由所附权利要求限定的本发明范围的情况下,在一些实施例的上下文中描述的特征、元素和方面也可以被省略、组合或由用于相同、等同或类似目的的替代

特征代替。

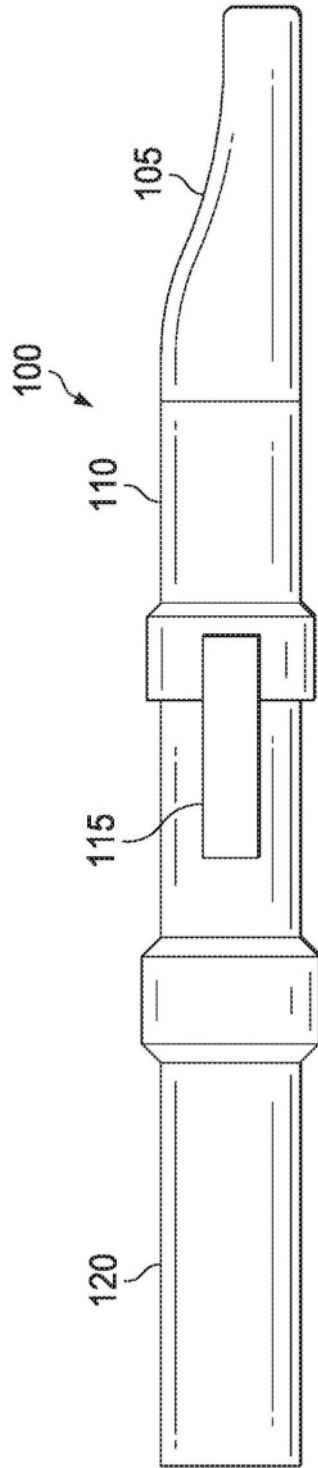


图1

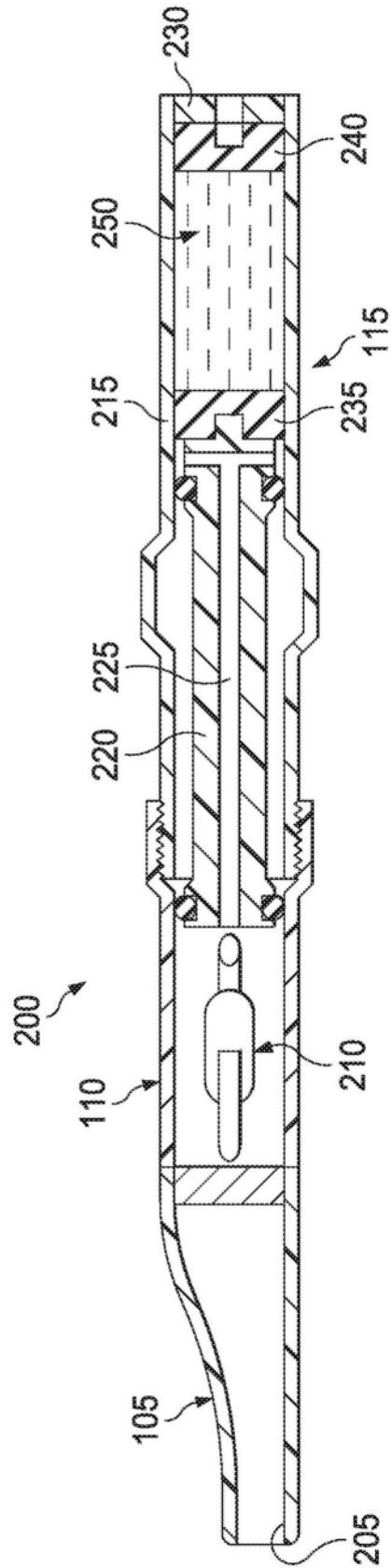


图2

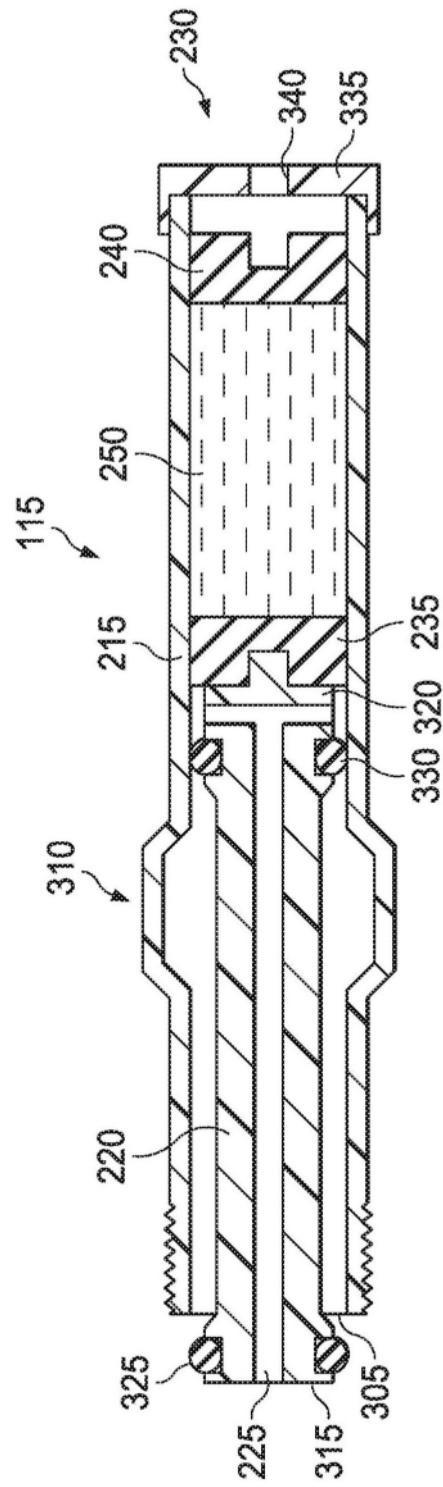


图3

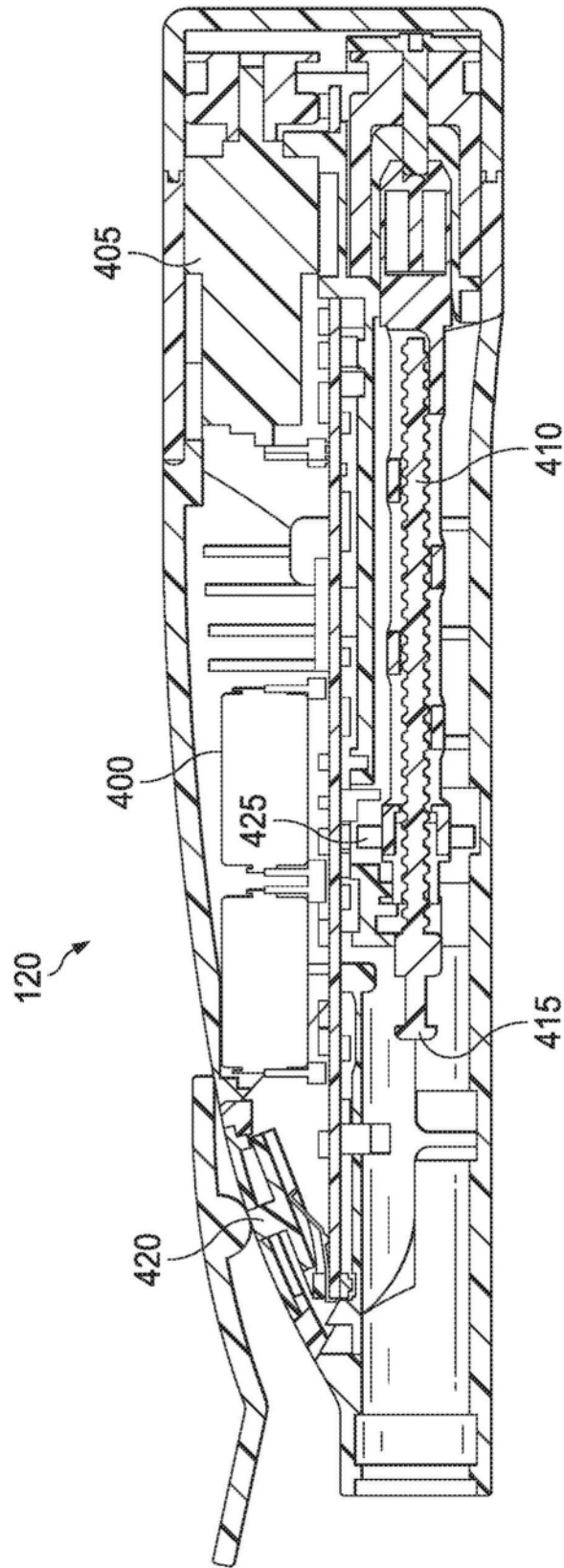


图4

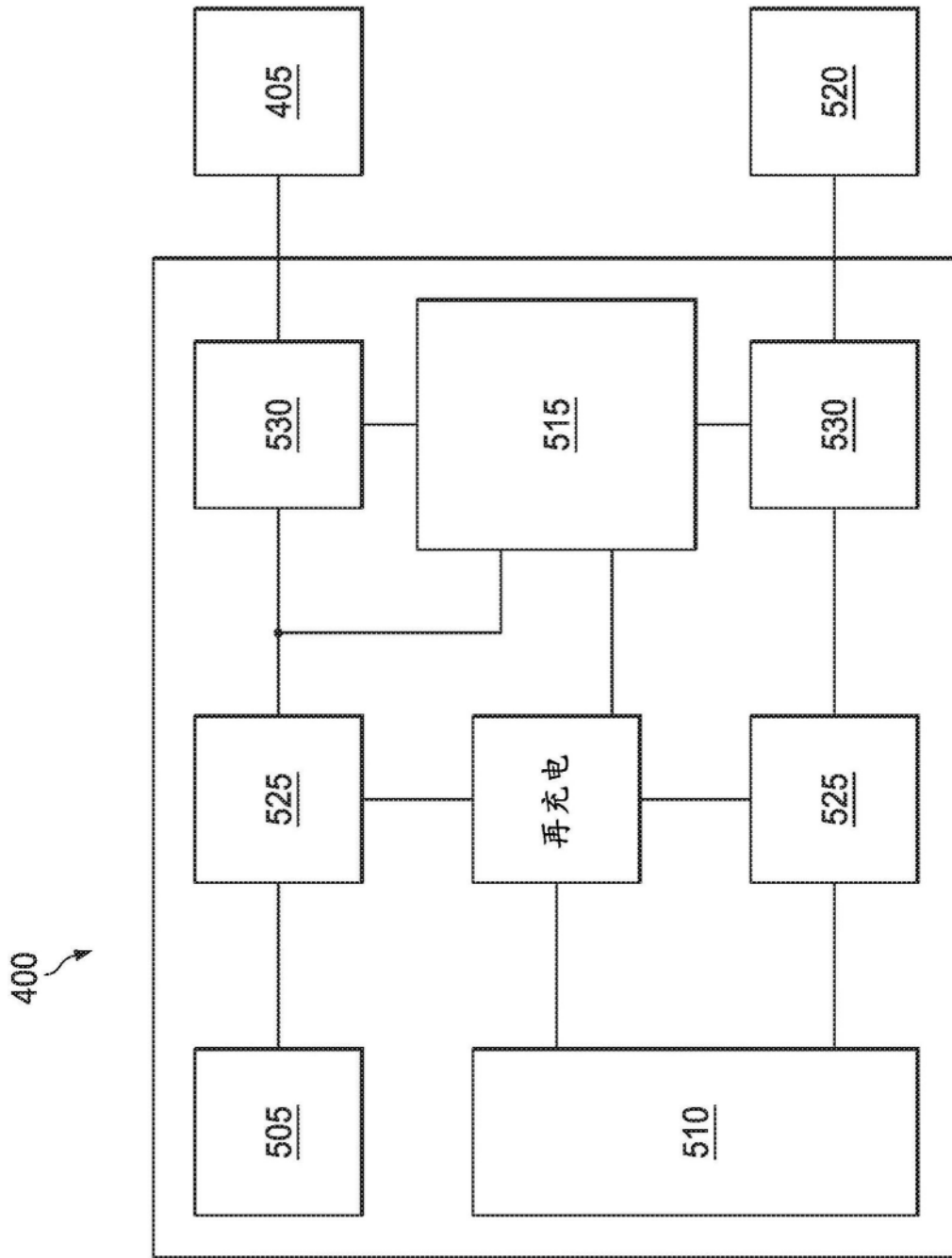


图5

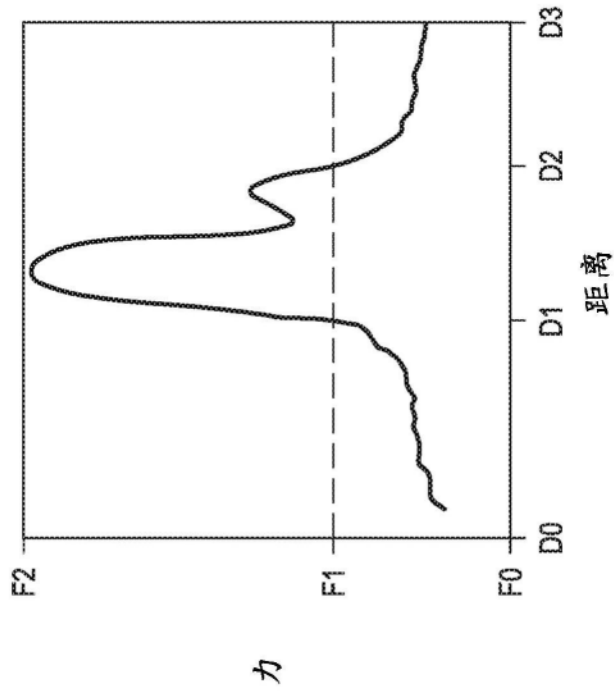


图6

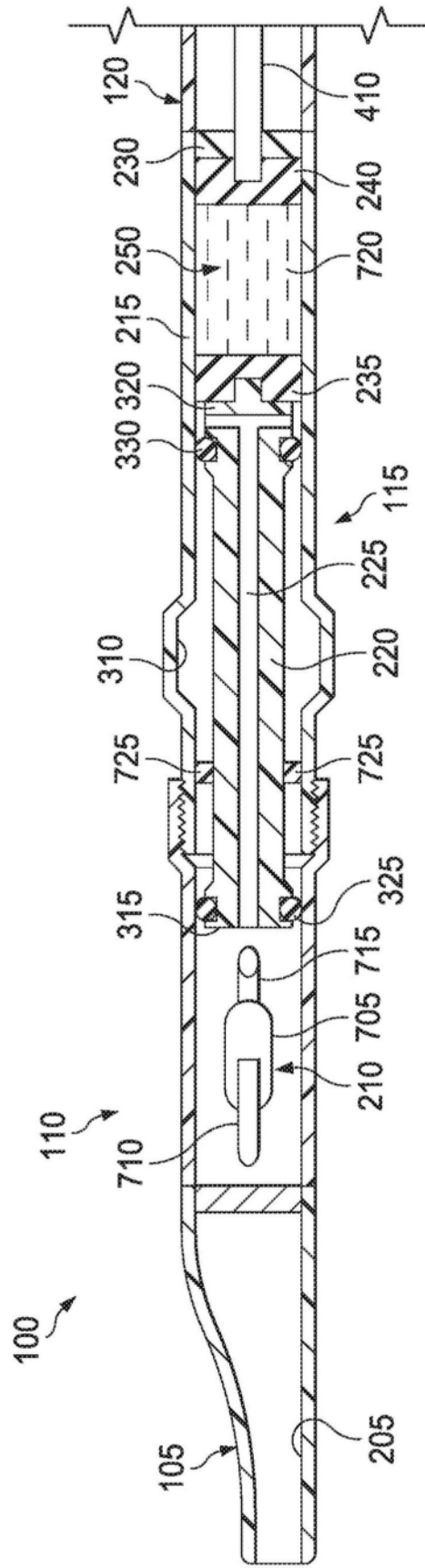


图7A

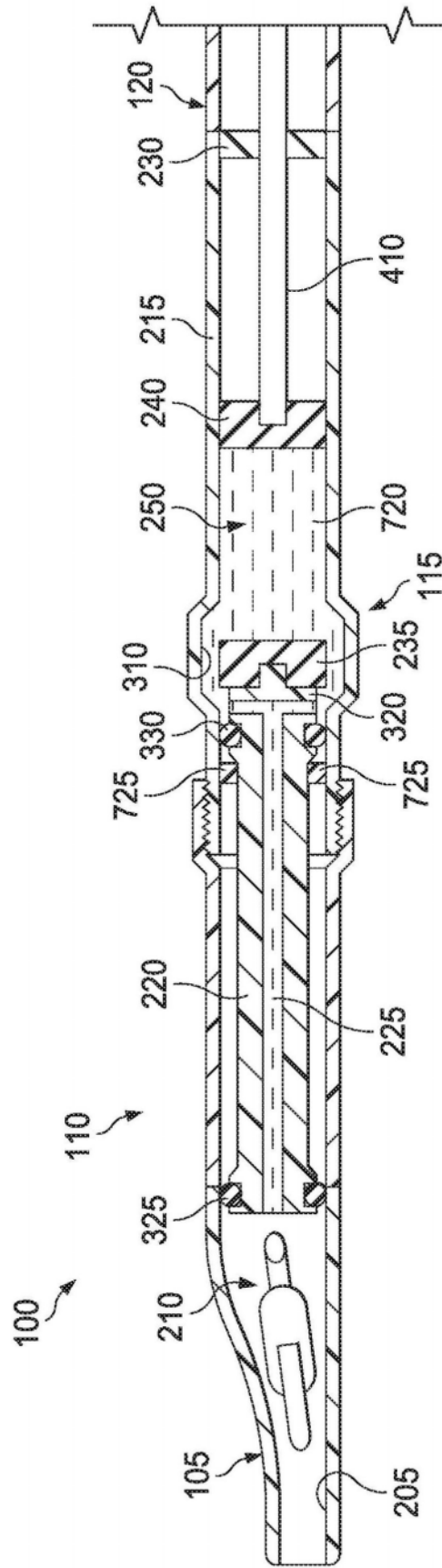


图7B



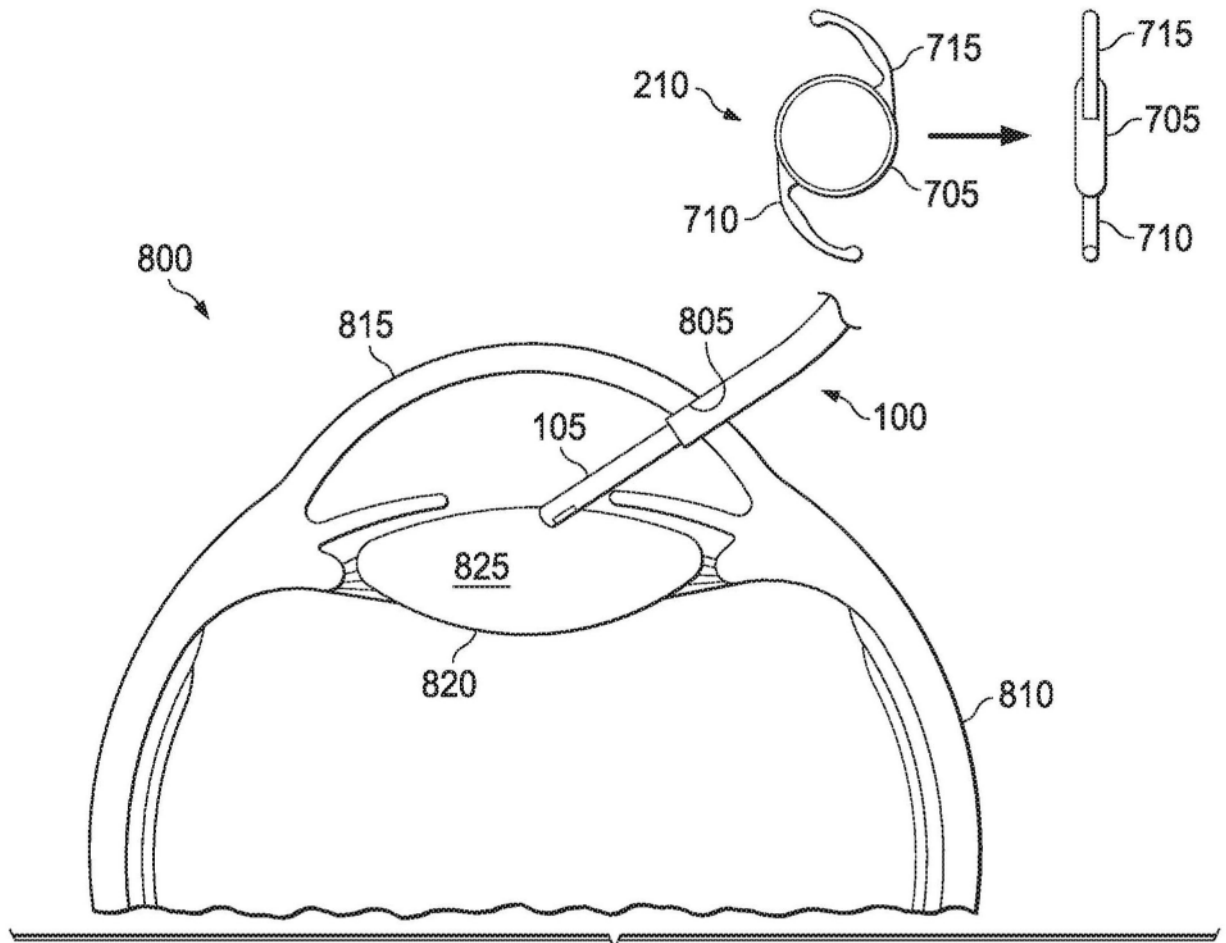


图 8A

图8A

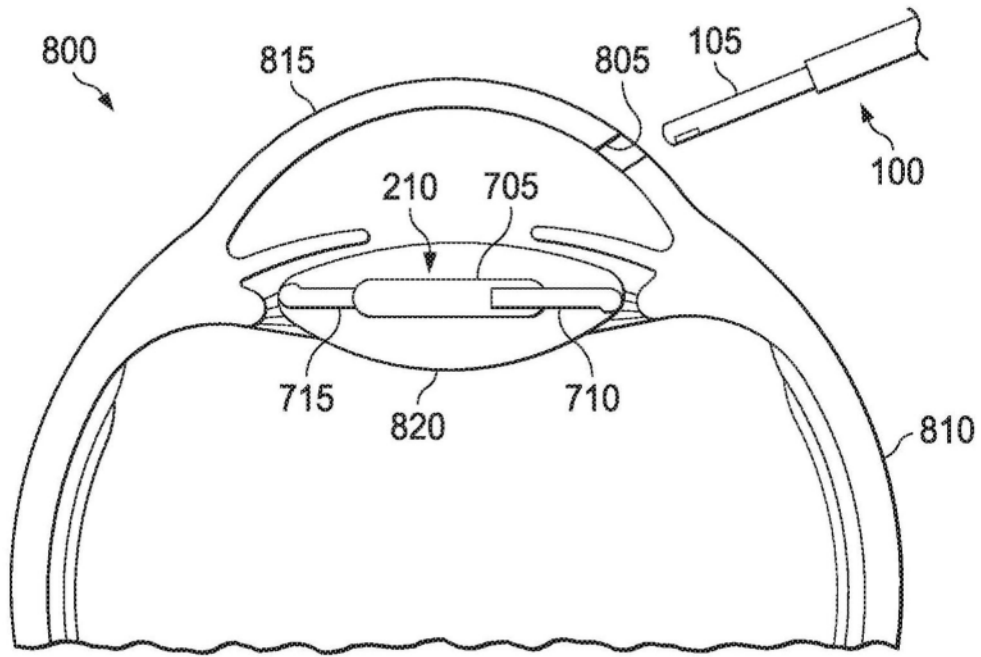


图8B