



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103717183 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201280038028.3

(22)申请日 2012.08.02

(30)优先权数据

13/197,071 2011.08.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/049319 2012.08.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/019944 EN 2013.02.07

(73)专利权人 爱尔康手术激光股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 F·拉克西

(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 刘志强

(51)Int.Cl.

A61F 9/009(2006.01)

(56)对比文件

US 2008/0071254 A1,2008.03.20,说明书第22-35段,以及附图1-3.

US 2003/0153904 A1,2003.08.14,说明书第20段,附图1-2.

US 6412334 B1,2002.07.02,说明书第3栏第25-53行,以及附图1-4.

CN 101022759 A,2007.08.22,说明书第6-10页,以及附图1-9.

CN 1089127 A,1994.07.13,全文.

US 7244026 B1,2007.07.17,全文.

CN 101175459 A,2008.05.07,全文.

CN 101370424 A,2009.02.18,全文.

US 2008/0071254 A1,2008.03.20,说明书第22-35段,以及附图1-3.

US 5957832 A,1999.09.28,全文.

审查员 胡文强

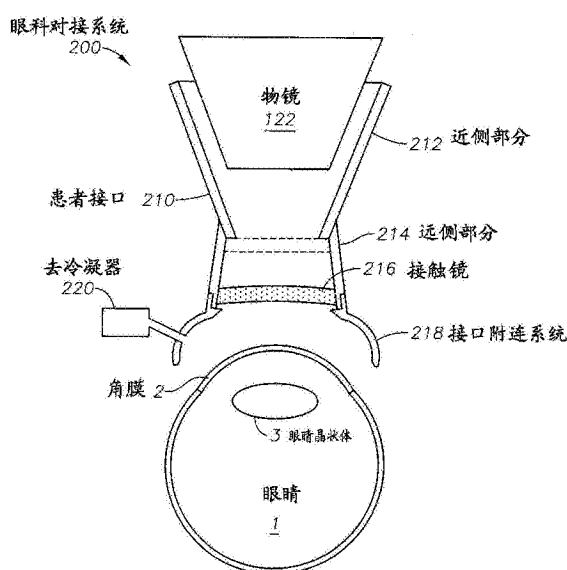
权利要求书2页 说明书7页 附图13页

(54)发明名称

患者接口除雾器

(57)摘要

本发明提供一种可以减小手术激光系统的患者接口的冷凝的眼科对接系统。眼科对接系统包括:患者接口,所述患者接口具有配置成附连到眼科系统的近侧部分,配置成附连到眼睛的远侧部分,所述远侧部分包括接触镜和接口附连系统;以及去冷凝器,所述去冷凝器联接到患者接口并且配置成减小接触镜上的蒸汽冷凝。



1. 一种眼科对接系统,包括:
患者接口,所述患者接口具有:
配置成附连到眼科系统的近侧部分,
配置成附连到眼睛的远侧部分,所述远侧部分包括:
接触镜,和
接口附连系统;
去冷凝器,所述去冷凝器联接到所述患者接口并且配置成减小所述接触镜上的蒸汽冷凝;
真空抽吸环,所述真空抽吸环配置成当附连到眼睛时形成可密封联接;以及
真空软管,所述真空软管配置成联接真空抽吸泵和所述真空抽吸环以将由所述真空抽吸泵生成的真空抽吸传送到所述真空抽吸环从而在所述真空抽吸环和眼睛之间产生密封联接,由此将所述患者接口附连到眼睛,
其特征在于,
所述眼科对接系统包括联接到所述真空抽吸环的阀;以及
所述真空软管和去冷凝器软管通过所述阀联接到所述真空抽吸环,其中所述阀能够在联接所述真空抽吸泵和所述真空抽吸环的第一流体连通通道与联接所述去冷凝器和所述真空抽吸环的第二流体连通通道之间切换。
2. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括空气泵,所述空气泵配置成朝着所述接口附连系统泵送空气。
3. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括除湿器,所述除湿器配置成减小朝着所述接口附连系统引导的空气流的蒸汽含量。
4. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括空气加热器,所述空气加热器配置成增加朝着所述接口附连系统引导的空气流的温度。
5. 根据权利要求2所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括储存器,所述储存器配置成储存由所述空气泵以比环境压力高的压力泵送的高压空气并且使高压空气朝着所述接口附连系统推送。
6. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括气体容器,所述气体容器配置成以比环境压力高的压力储存高压气体并且朝着所述接口附连系统推送高压气体。
7. 根据权利要求5所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括压力调节器,所述压力调节器联接到所述储存器并且配置成以比由所述空气泵泵送到所述储存器的高压空气的压力波动小的压力波动朝着所述接口附连系统推送高压空气。
8. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,其中所述去冷凝器经由所述去冷凝器软管联接到所述真空抽吸环。
9. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,其中:
所述眼科对接系统包括联接到所述真空抽吸环和所述去冷凝器的阀;以及
所述去冷凝器包括空气泵,其中
所述阀能够在联接所述空气泵的进气口和所述真空抽吸环的第一流体连通通道与联接所述空气泵的排气口和所述真空抽吸环的第二流体连通通道之间切换。
10. 根据权利要求1所述的眼科对接系统,其中:

所述真空抽吸环配置成当附连到眼睛时部分地限定环形空间;并且

所述去冷凝器包括空气泵,所述空气泵由真空去冷凝器软管联接到所述真空抽吸环,其中

所述空气泵的操作能够在通过所述真空去冷凝器软管为所述接触镜施加泵送空气的第一模式与通过所述真空去冷凝器软管将真空抽吸施加到所述真空抽吸环的第二模式之间切换。

11.根据权利要求1所述的眼科对接系统,其中所述去冷凝器配置成在不接触眼睛的一侧加热所述接触镜。

12.根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述去冷凝器包括电加热器或辐射加热器。

13.根据权利要求1所述的眼科对接系统,其中:

所述近侧部分和所述远侧部分是独立元件;以及

在所述远侧部分附连到眼睛之后,所述近侧部分和所述远侧部分能够联接在一起。

14.根据权利要求1所述的眼科对接系统,所述远侧部分包括夹紧系统,所述夹紧系统配置成帮助将所述患者接口以机械方式紧固到眼睛。

患者接口除雾器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C. §119要求2011年8月3日提交的、序列号为13/197,071的美国专利申请的优先权,上述申请的全部内容通过引用被合并于本文中。

技术领域

[0003] 本专利文献涉及用于眼科程序的患者接口。更具体地,本专利文献涉及用于眼科手术激光系统的患者接口的除雾系统。

背景技术

[0004] 激光手术系统在眼科应用中的广泛采样和接受开辟了精度和控制的新时代。实现该高控制水平的关键之一是使眼睛相对于激光手术系统固定。在许多装置中,通过将患者接口附着到激光手术系统的物镜并且然后将患者接口对接到眼睛上实现固定。对接常常通过接合真空抽吸系统实现。为了提供用于激光手术系统的光学器件和激光束的具有已知曲率的良好限定的光学接口,患者接口典型地包括与被成像眼睛的角膜直接接触的接触镜或扁平镜。

[0005] 这些系统的精度和效用所取决的因素之一是患者接口在中心位置对接到眼睛。这样的中心对接或居中对准激光系统的物镜的光轴和眼睛的光轴。由于手术激光束典型地相对于物镜的光轴被引导和控制,因此通过中心对接使眼睛的光轴与物镜的光轴对准可以允许以高精度控制和引导眼睛中的激光束。

[0006] 但是由于许多原因实现中心对接常常是难题。首先,手术设备会使操纵物镜麻烦。而且,对于一些程序,眼睛的难看到和难成像结构、例如它们的晶状体需要与患者接口对准。由于晶状体常常不与眼睛的可见结构对准,因此用可见结构使患者接口居中可能导致患者接口与晶状体不对准。此外,患者在对接期间有时移动它们的眼睛,乃至违背他们自己的意愿,并且这些无意识运动需要通过调节患者接口进行补偿。

[0007] 面对这些困难为了在对准和随后的对接期间实现高精度,激光手术系统常常通过包括先进的成像系统帮助外科医生。该先进的成像系统可以包括立体显微镜、视频监视器并且有时包括光学相干断层摄影(OCT)设备。然而,将这些先进的成像系统集成到也使用患者接口的手术系统中会引入系统设计的难题。

发明内容

[0008] 设计难题之一在于在对准过程期间患者接口长时间保持在眼睛之上几毫米。在该时间期间外科医生可以操作视频或OCT成像系统、分析照片并且例如通过操作激光手术系统的机架操纵和调节物镜。然而在所有该时间期间,水从眼睛的表面蒸发,在眼睛和接触镜之间产生水蒸汽富集氛围。在多数系统中,接触镜的温度典型地低于身体和眼睛的温度。由于该温差,水可以从蒸汽冷凝到接触镜上。该冷凝会降低通过患者接口的可见性,引起视频图像模糊并且将噪声引入OCT图像中。这两个影响会不利地减小对准和对接过程的精度。

[0009] 在该背景下,本专利文献中所述的实施例提供患者接口的接触镜上的冷凝问题的解决方案。在一些实施例中,一种眼科对接系统包括患者接口,所述患者接口具有配置成附连到眼科系统的近侧部分,配置成附连到眼睛的远侧部分,所述远侧部分包括接触镜和接口附连系统;以及去冷凝器,所述去冷凝器联接到所述患者接口并且配置成减小所述接触镜上的蒸汽冷凝。

[0010] 在一些实施例中,一种眼科对接的方法包括提供患者接口,所述患者接口具有接触镜并且联接到去冷凝器,在将所述患者接口对接到眼睛之前由所述去冷凝器朝着所述接触镜生成去冷凝气流,以及将所述患者接口对接到眼睛。

[0011] 在一些实施例中,一种眼科接口系统包括可附连到眼科激光系统的患者接口,所述患者接口包括待对接到眼睛的接触镜,以及干燥系统,所述干燥系统配置成朝着所述接触镜引导干燥气流。

附图说明

[0012] 图1示出眼科激光手术系统。

[0013] 图2示出具有去冷凝器的眼科对接系统。

[0014] 图3A-E示出去冷凝器的各种实施例。

[0015] 图4A-F示出具有去冷凝器的眼科对接系统的各种实施例。

[0016] 图5示出用去冷凝器眼科对接的方法。

[0017] 图6示出具有两件式患者接口的眼科对接系统。

[0018] 图7示出患者接口,其中附连系统包括接触垫。

具体实施方式

[0019] 本专利文献中的实现方式和实施例提供可以减小或消除患者的接口的接触镜上的冷凝的眼科对接系统。

[0020] 图1示出眼科手术激光系统100。激光系统100可以包括可以生成手术激光束并且在分束器BS1处将手术激光束耦合到光学器件120中的手术激光器110。手术激光器110可以能够生成具有飞秒脉冲长度的脉冲激光束。光学器件120可以通过物镜122和对接到对接眼睛1d上的患者接口或PI210将脉冲激光束再引导和输送到患者10的对接眼睛1d中。

[0021] 激光系统100也可以包括成像系统130。成像系统130可以为眼外科医生提供一个或多个图像以增加PI210的对接的和总体上用激光系统100执行的眼科程序的精度。图像可以包括立体显微镜图像、视频图像和光学相干断层摄影或OCT图像。图像可以由图像处理器132分析。

[0022] 生成的图像可以在引导系统140上被显示。引导系统140的功能之一可以是引导外科医生对准眼睛的中心和光学器件120的中心或轴线以便优化PI210的对接。在一些实施例中,引导系统140可以包括视频监视器以显示由成像系统130产生的视频图像。在其它实施例中,引导系统140可以包括OCT显示器以显示由成像系统130产生的OCT图像。另外,引导系统140可以包括引导显示器以基于由图像处理器132产生的图像的处理的结果引导外科医生。

[0023] 例如,引导系统140的引导显示器可以包括覆盖在眼睛的视频图像上的靶图案或

十字图案以指示光学器件120的光学中心或光轴相对于眼睛的中心的位置。在其它实施例中,引导系统140可以显示一个或多个箭头以建议外科医生采取修正措施以对准光学器件120和眼睛1d。在另外的其它实施例中,引导系统140可以显示由图像处理器132从OCT图像的分析确定的对准图标。

[0024] 可以由外科医生或由手术激光系统100的处理器响应由引导系统140生成的上述类型的引导信息开始对准的修正。例如,激光系统100的一些实施例可以包括机架152和机架控制器154以横向地移动物镜122并且作为对接程序的一部分将它与眼睛的中心对准。这样的机架152可以补偿眼睛1d和光学器件120的横向或横偏差,但不一定是旋转偏差。

[0025] 眼睛1d和光学器件120的光轴的旋转或角向偏差可以由将注视光158投射到例如对照眼睛1c中的注视光源156补偿。可以指示患者10跟随注视光158的运动。当外科医生调节注视光158时,他或她可以在引导显示器140上跟踪眼睛的视频图像相对于光学器件120的光轴的运动并且继续调节注视光158直到对接眼睛1d与光学器件120的光轴对准达到期望的程度。

[0026] 如上所述,在包括对准阶段的对接过程的后期,患者接口210可以在对接眼睛1d上方仅仅数毫米。对接眼睛1d的湿表面连续地蒸发可以在患者接口210的接触镜上冷凝的水蒸汽,原因是接触镜的温度典型地低于体温并且蒸汽富集空气捕获于眼睛和接触镜之间。该冷凝水可以使光学路径起雾,使视频图像模糊并且使OCT图像有噪声。所以,水冷凝可以破坏和危害以上对准和对接过程的精度和效率,危及总体手术程序的成功。

[0027] 图2示出可以提供冷凝问题的解决方案的眼科对接系统200的实施例。对接系统200可以包括患者接口或PI210。患者接口210可以具有待附连到眼科系统、例如手术激光系统100、特别是附连到它的物镜122的近侧部分或附连圆锥212。患者接口210也可以包括待附连到眼睛1、例如对接眼睛1d的远侧部分214。

[0028] 在图2的实施例中,近侧部分212和远侧部分214可以是例如可以由单塑料模或弹性材料制造的单个患者接口210的整体部分。在其它实施例中,部分212和214可以在制造过程期间单独地制造并且然后组装。在另外其它的、随后描述的实施例中,部分212和214可以是在对接过程期间由外科医生附着在一起的独立元件。

[0029] 远侧部分214可以包括在对接期间压靠在眼睛1的角膜2上的接触镜或扁平镜216以建立激光系统100的光学器件120与对接眼睛1d(或简称1)之间的良好限定的和受控的光学接口。由例如具有已知曲率半径的接触镜216限定的良好限定的光学接口允许手术激光束高精度靶向到手术目标、例如眼睛的晶状体3之上或之中。

[0030] 远侧部分214也可以包括接口附连系统218,如下面详细地所述。此外,眼科对接系统200可以包括去冷凝器220。去冷凝器220的一些实施例也可以被称为除雾器、干燥器或除湿器。去冷凝器220可以联接到患者接口210。去冷凝器220的功能之一可以是减小接触镜216上的蒸汽冷凝。该功能性可以以不同方式实现。

[0031] 图3A示出去冷凝器220的一些实施例将合适准备的空气流输送到接触镜216以减小接触镜216上的蒸汽冷凝。这样的去冷凝器220可以包括可以朝着接口附连系统218泵送空气的空气泵220-1。在它的最简单实现中,由空气泵220-1将环境空气泵送到接触镜216可以吹走接触镜216和眼睛1之间的富集蒸汽空气并且用不包含过量蒸汽的环境空气替换它,由此减小接触镜216上的冷凝。

[0032] 其它去冷凝器220可以包括可以减小由空气泵220-1朝着接口附连系统218引导的空气流的蒸汽含量的除湿器或干燥器220-2。一旦蒸汽含量减小的空气替换从眼睛1蒸发的高蒸汽含量空气,接触镜216的雾化减小或者可能消除。这里和以后,实施例可以包括按照不同顺序包括它们的构成元件。例如,在一些系统中,空气泵220-1可以将空气泵送到除湿器220-2中,然而在其它系统中除湿器220-2可以为空气泵220-1提供低湿度空气。

[0033] 图3B示出在一些实施例中,去冷凝器220可以包括可以增加朝着接口附连系统218引导的空气流的温度的空气加热器220-3。加热空气可以通过多种机制来对接触镜216进行除雾。更高温度的空气具有比环境温度空气更高的露点并且因此可以容纳更多的蒸汽而不迫使它冷凝成接触镜216上的露水或冷凝水。因此,用更高温度的空气替换蒸汽富集环境温度空气减小了接触镜216上的冷凝。而且,加热空气也加热接触镜216。由于与以上类似的物理原因,接触镜216越热,蒸汽冷凝的程度越小。

[0034] 空气加热器220-3可以包括将加热空气的温度控制为大约体温或略高的温度控制器。高得多的温度可以导致角膜组织的刺激或烧灼,而低得多的温度可能不能有效地防止冷凝。

[0035] 图3C示出了,一些去冷凝器220可以包括可以储存在比环境压力高的压力下由空气泵220-1泵送的高压空气的储存器220-4。储存器220-4可以能够朝着接口附连系统218推送比环境压力高的或高压空气。空气的高压力和速度减小接触镜216上的冷凝。术语高压空气可以表示具有比环境压力高的压力的空气。高压空气的压力可以仅仅适度或略高于环境压力。

[0036] 储存器220-4的效用在于具有储存器220-4的对接系统200可以利用更小的空气泵220-1,其长时间将储存器220-4泵压到高于空气泵220-1可以实时获得的压力。在某种意义上,储存器220-4可以有利地“提升”、“上变”或“缓冲”空气流的压力。

[0037] 在一些实施例中,高压空气的压力可以由压力调节器220-5调节。该压力调节器220-5在空气泵220-1以变化压力输送空气的系统中会是有用的。压力可以由于不同原因而变化。多数泵通过以高重复率重复机械循环而操作。泵送空气的压力可以在每个循环内振荡。而且,当手术激光系统100的子系统开始汲取来自机载电源的电力时或者如果系统100的外部电压经历波动,空气泵220-1的操作电压可以偏离或变化。

[0038] 如果从去冷凝器220泵送到接触镜216的空气的压力和因此速度由于以上原因的任何一个而波动,它可能对接触镜216上的冷凝的程度具有不希望的或非理想的影响。为了补偿这些压力波动,去冷凝器220的一些实施例可以包括压力调节器220-5,所述压力调节器可以以比由空气泵220-1泵送到储存器220-4的高压空气的压力波动小的压力波动朝着接口附连系统218推送高压空气。在一些实施例中,压力调节器220-5可以最小化乃至消除从空气泵220-1接收的泵送空气的压力波动。

[0039] 图3D示出在一些实施例中,去冷凝器220可以包括气体容器220-6,所述气体容器可以储存压力比环境压力高的高压气体,并且可以朝着接口附连系统218推送该高压气体。储存气体不需要是空气,它尤其可以是例如惰性气体或氮。这样的系统也可以包括压力调节器220-5以调节气体的压力,原因是气体容器220-6可以以随着时间变化的压力释放气体。

[0040] 图3E示出图3A-D的元件可以以不同方式并且在不同序列中组合。例如,图3E的去

冷凝器或干燥器220可以包括空气泵220-1,所述空气泵将空气泵送到可以将低湿度空气流输出到空气加热器220-3的除湿器220-2。空气加热器220-3可以增加该低湿度空气流的温度并且将它引导到储存器220-4中,所述储存器可以缓冲空气流,因此增加储存或缓冲空气的压力。当眼科医生开始对接程序时,储存器220-4或连接去冷凝器软管222的阀可以打开,并且高压/低湿度/高温空气可以从储存器220-4引导到接触镜216,大大减小并且可能消除其上的冷凝。也可以使用元件220-1至220-6的许多其它组合。

[0041] 图4A示出可以包括真空抽吸环218-1的接口附连系统218,当附连到眼睛1时所述真空抽吸环部分地限定环形空间。接口附连系统218也可以包括生成真空抽吸的真空抽吸泵218-2,和真空软管218-3,所述真空软管可以将真空抽吸泵218-2联接到真空抽吸环218-1以将真空抽吸泵218-2所生成的真空抽吸传送到真空抽吸环218-1的环形空间从而产生真空抽吸环218-1和眼睛1之间的密封,由此将患者接口210附连到眼睛1。

[0042] 在其它实施例中,接口附连系统218可以包括真空裙部、多个真空抽吸环或具有多个凸缘或脊的真空裙部。当真空抽吸泵218-2施加真空抽吸并且该抽吸由真空软管218-3传送时,这些实施例也密封到眼睛1以提供患者接口210附连或夹紧到眼睛1。

[0043] 去冷凝器220可以经由去冷凝器软管或去冷凝器管道222联接到真空抽吸环218-1。该去冷凝器软管222可以提供去冷凝器220和真空抽吸环218-1之间的流体连通。

[0044] 在通过生成合适的空气流除雾接触镜216的去冷凝器220的实施例中,可以使用系统的协同调节,原因是去冷凝器220可以将空气吹送到由接触镜216和真空抽吸环218-1限定的室中,而真空抽吸泵218-2从相同的室去除空气以通过真空抽吸产生附连密封。由于这些功能相反,因此这两个功能的协同可能是必要的以避免去冷凝器220妨碍真空抽吸泵218-2。例如,当光学器件120的物镜122正与眼睛1对准时,去冷凝器220可以操作,而真空抽吸泵218-2可以不工作。一旦患者接口210降低到眼睛1上并且接触镜216与眼睛1接触,去冷凝器220可以停止并且真空抽吸泵218-2可以开始操作以产生接触镜216和眼睛1之间的附连密封。

[0045] 除了这样的实施例需要协同调节,围绕患者接口210的手术空间会相当拥挤。因此,具有附连到真空抽吸环218-1的两个独立软管或管道218-3和222可能对管理紧密手术空间和通路构成挑战。

[0046] 图4B示出实施例,其中接口附连系统218和去冷凝器系统220高效地调节或协同,也减小紧密手术空间的混乱。接口附连系统218可以包括真空抽吸环218-1,所述真空抽吸环可以具有与阀230的流体联接。阀230可以通过真空软管218-3联接到真空抽吸泵218-2并且通过去冷凝器软管222联接到干燥器220。

[0047] 阀230可以能够在连接真空抽吸泵218-2和真空抽吸环218-1的流体连通通道与连接去冷凝器220和真空抽吸环218-1的流体连通通道之间切换。使用该架构,阀230可以通过准许它们中的仅仅一个流体连通到真空抽吸环218-1协同真空抽吸泵218-2的操作和去冷凝器220的操作,由此防止这两个系统彼此妨碍。

[0048] 例如,在对接程序的对准过程期间,阀230可以将来自去冷凝器220的加热或加压或除湿空气流引导到接触镜216上以保持接触镜216没有冷凝,因此保证对准的高精度。当PI210最后与眼睛1或它的晶状体3的中心对准并且PI210朝着与它对接的眼睛1降低时,阀230可以切换流体连通通道、断开去冷凝器220并且将真空抽吸泵218-2连接到真空抽吸环

218-1以提供真空抽吸从而完成患者接口210附连到眼睛。

[0049] 具有阀230的实施例(i)可以高效地协同去冷凝器220和真空抽吸泵218-2的操作,(ii)可以保证接触镜216保持没有冷凝直到对接时,并且(iii)不将附加空间需求引入围绕眼睛的已经拥挤的手术空间,例如需要第二通路端口。

[0050] 图4C示出集成去冷凝和真空抽吸功能性的去冷凝器220的实施例。去冷凝器220可以包括空气泵220-1并且联接到阀230或包括阀230。阀230可以通过真空软管218-3将真空抽吸环218-1联接到泵220-1的输入端口,由此通过去冷凝器软管222将由泵220-1产生的真空抽吸传输到真空抽吸环218-1或泵220-1的输出端口,由此将由泵220-1输出的高压空气施加到真空抽吸环218-1。在对接的对准阶段期间,阀230可以形成后一种联接以将高压或泵送空气施加到接触镜216,切换到前一种联接从而仅仅当真空抽吸环218-1实际上与眼睛接触时施加真空抽吸。

[0051] 图4D示出包括泵220-1的集成去冷凝器220的另一实施例。在第一操作模式下,去冷凝器220可以在一个方向上运转泵220-1,使它用作为接触镜216施加高压空气的空气泵220-1的实施例。在第二操作模式下,去冷凝器220可以在第二方向上运转泵220-1,使它用作将真空抽吸施加到真空抽吸环218-1的真空抽吸泵218-2的实施例。在一些实施例中第二方向可以是第一方向的相反方向,对应于泵220-1的电机的顺时针和逆时针运动,由此反向空气流的方向,如虚线所示。

[0052] 图4E-F示出不将空气流直接施加到眼睛的实施例。图4E示出实施例,其中去冷凝器220联接到患者接口210以在其非接触侧将空气流提供给接触镜216,在所述非接触侧接触镜216未配置成与眼睛直接接触。在该实施例中即使在对接之后也能够继续加热接触镜216。

[0053] 图4F示出实施例,其中在不施加空气流的情况下执行接触镜的加热。在这样的实施例中去冷凝器220可以包括例如电加热器226-1以增加或管理接触镜216的温度。去冷凝器220的其它实施例可以例如通过包括红外源作为将红外光束辐射到接触镜216上的辐射加热器226-2施加辐射加热以减小接触镜216上的冷凝。

[0054] 不将空气流施加到眼睛的图4E-F的实施例避免干燥眼睛,由此减小角膜磨损的机会。如果针对体温周围的温度、例如37摄氏度或针对加热温度设计光学器件120,则可以避免或最小化由加热引起的光学器件120的失真。

[0055] 图5示出操作眼科对接系统200的方法300。眼科对接的方法300可以包括:步骤310提供患者接口,所述患者接口具有接触镜并且联接到去冷凝器;步骤320在将患者接口对接到眼睛之前由去冷凝器为接触镜生成去冷凝空气流;以及步骤330将患者接口对接到眼睛。在这里患者接口可以是PI210,接触镜可以是接触镜216,并且去冷凝器可以是去冷凝器220。

[0056] 在一些实施例中,生成320可以包括由空气泵和空气加热器、例如空气泵220-1和空气加热器220-3生成加热空气流。在一些实施例中,步骤320的生成步骤可以包括由空气泵220-1和除湿器例如除湿器220-2生成除湿空气流。在一些实施例中,步骤320的生成步骤可以包括由空气泵220-1、储存器220-4并且可能由压力调节器220-5生成压力调节空气流。

[0057] 图6示出眼科对接系统200的一些实施例可以包括患者接口210,其中近侧部分212和远侧部分214是独立元件。远侧部分214可以联接到图4B的实施例的元件216-230,包括阀

230、去冷凝器220和真空抽吸泵218-1。这样的两件式PI的优点在于远侧部分214可以比一件式PI更容易与眼睛对准和对接,原因是对准不需要通过机架152调节光学器件120的物镜122。

[0058] 在另一方面,在这样的两件式PI中,在远侧部分214已附连到眼睛之后近侧部分212和远侧部分214需要联接在一起。所以,联接典型地由外科医生执行而不是作为制造过程的一部分。该现场联接可能导致远侧部分214、尤其是它的接触镜216与激光系统100的光学器件120的对准不精确。为了实现该联接过程的改善精度和容易性,一些实施例可以包括夹紧系统以在对准和联接期间更精确地机械地操纵远侧部分214。

[0059] 图7示出眼科对接或接口系统200的另一实施例,其可以包括通过它的物镜122可附连到眼科手术激光系统100的患者接口210。PI210可以包括接触镜216以对接到眼睛1。接口系统200还可以包括可以将干燥空气流引导到在接触镜216处形成的室的干燥或去冷凝器系统220。

[0060] 患者接口210的实施例可以包括接口附连系统218,所述接口附连系统包括一组接触垫218-4。这些接触垫218-4将朝着眼睛1挤压PI210的力集中到小区域上,因此增加压力。增加的压力可以挤压接触垫218-4深入角膜组织中,因此使PI210与眼睛1的附连牢固。这样的实施例可以是简单的,原因是它们仅仅通过接触垫218-4的压力而不是真空抽吸系统将PI210附连到眼睛。

[0061] 在其它实施例中,PI210可以包括真空抽吸环218-1以便于将PI210附连到眼睛1,并且眼科接口系统200可以包括真空抽吸泵218-2以提供真空抽吸。在这些实施例中,干燥器220的干燥气体和真空抽吸泵218-2的真空抽吸可以通过相同软管或管道提供给患者接口210。

[0062] 尽管该说明书包含许多细节,但是这些不应当被理解为对本发明的范围或权利要求的范围的限制,而是理解为特定实施例的特定特征的描述。在该说明书中在独立实施例的背景下描述的某些特征也可以在单实施例中组合实现。相反地,在单实施例的背景下描述的各种特征也可以独立地或以任何合适的子组合在多个实施例中实现。而且,尽管特征可以在上面描述为以某些组合实现甚至因此最初要求权利,但是来自要求权利的组合的一个或多个特征在一些情况下可以从组合排除,并且要求权利的组合可以涉及子组合或子组合的变型。

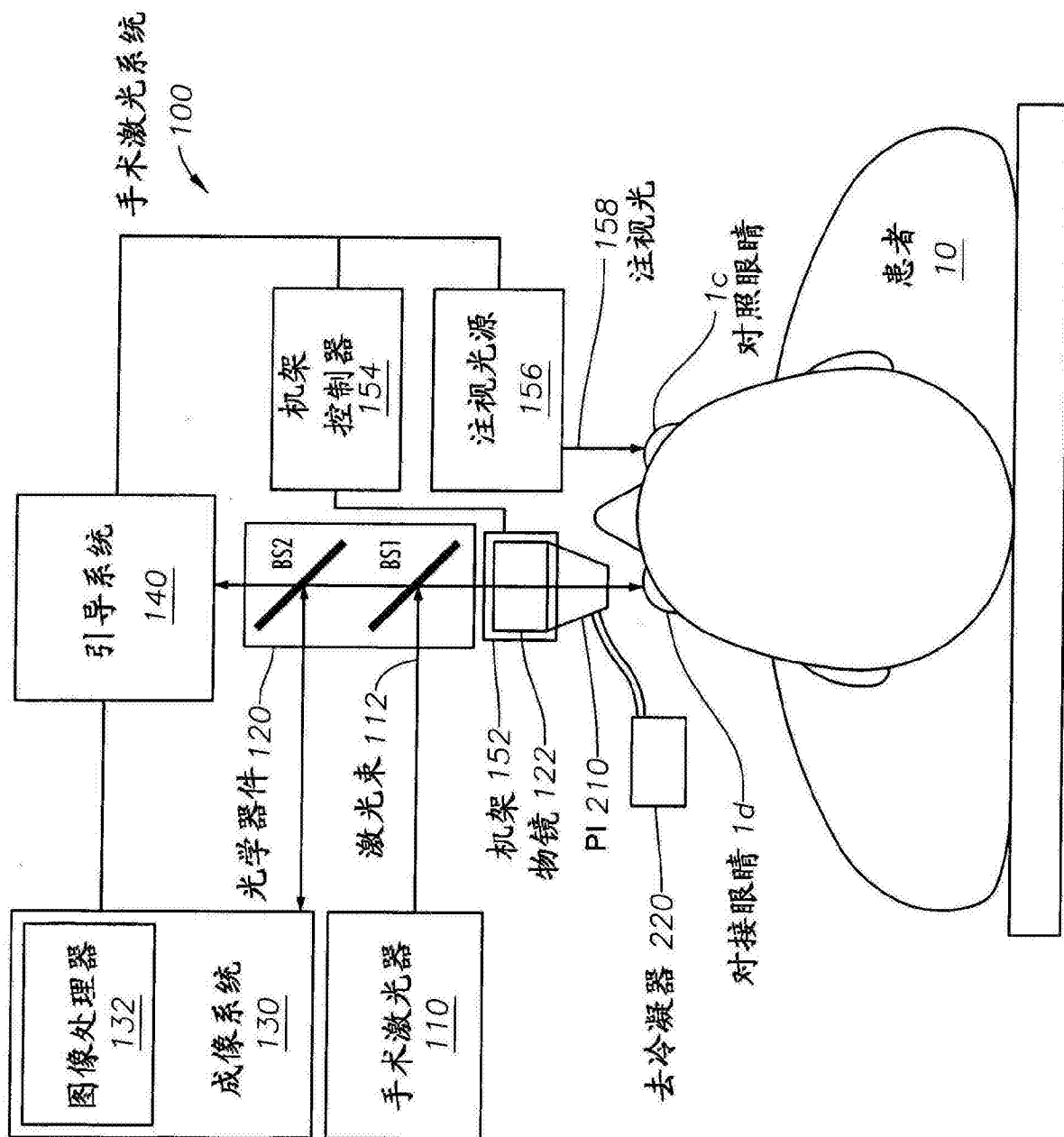


图1

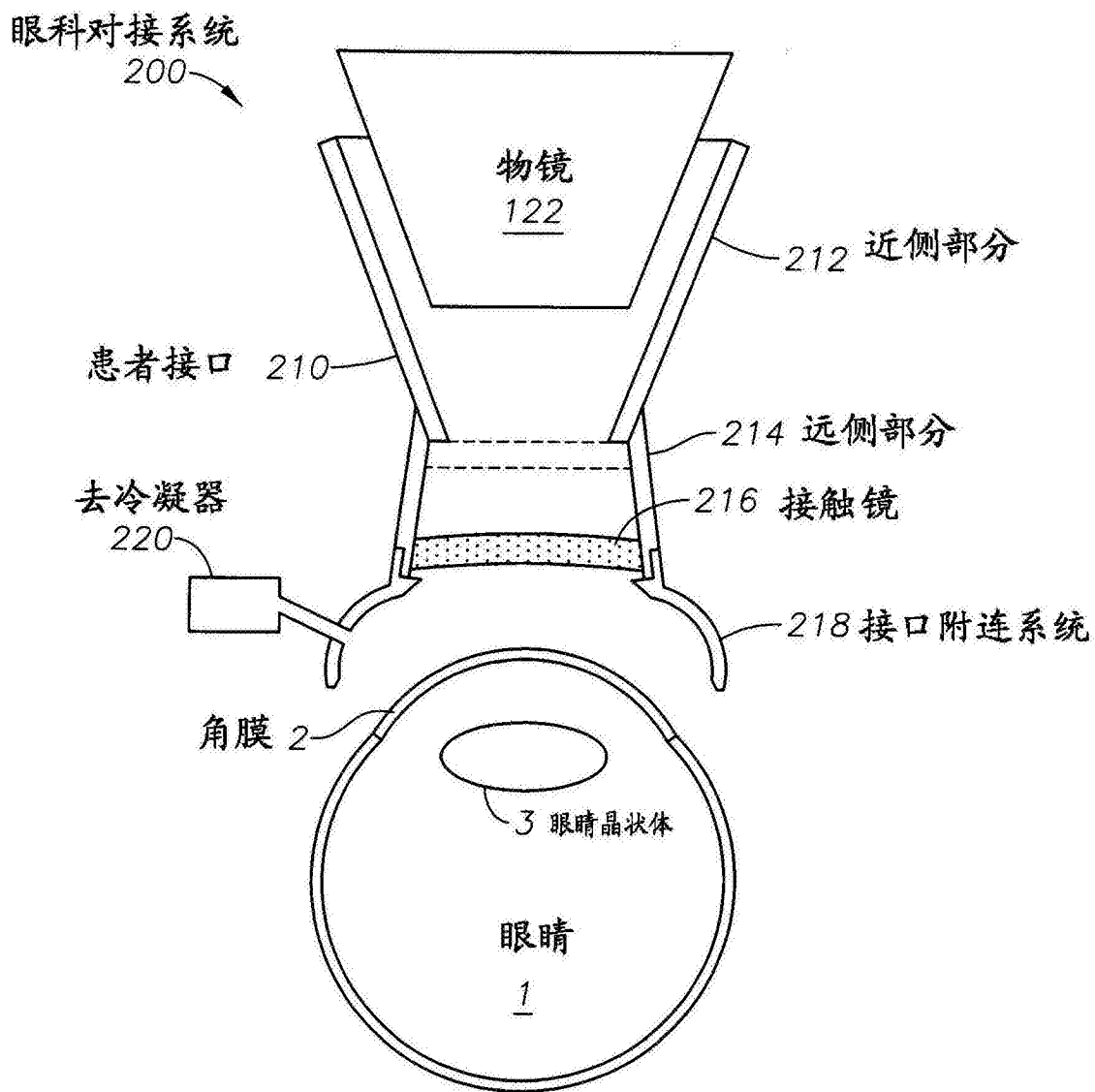


图2

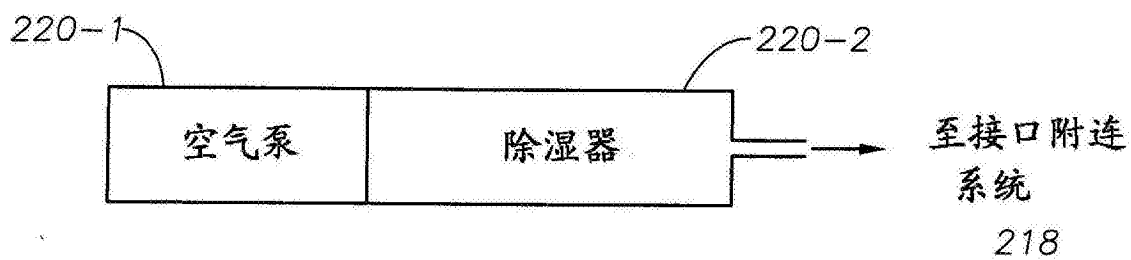


图3A

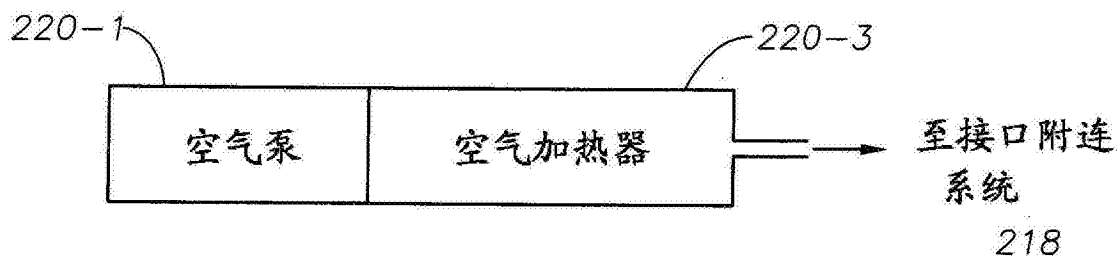


图3B

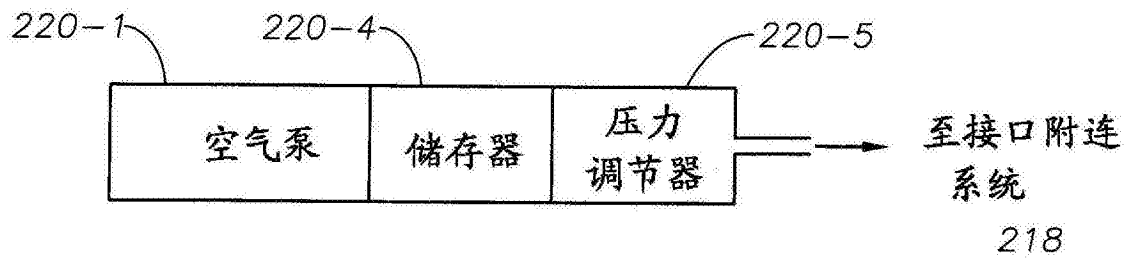


图3C

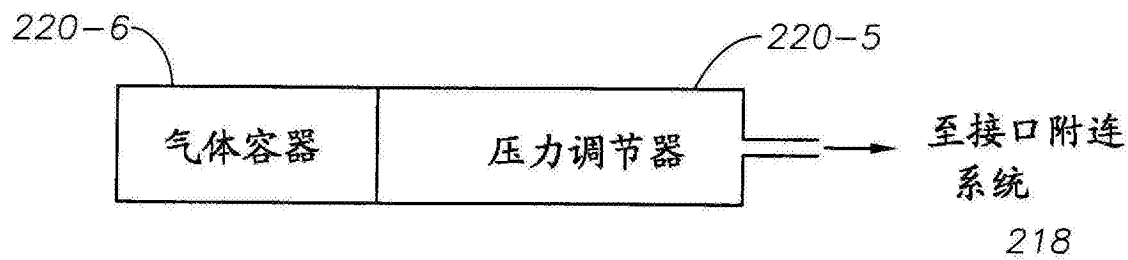


图3D

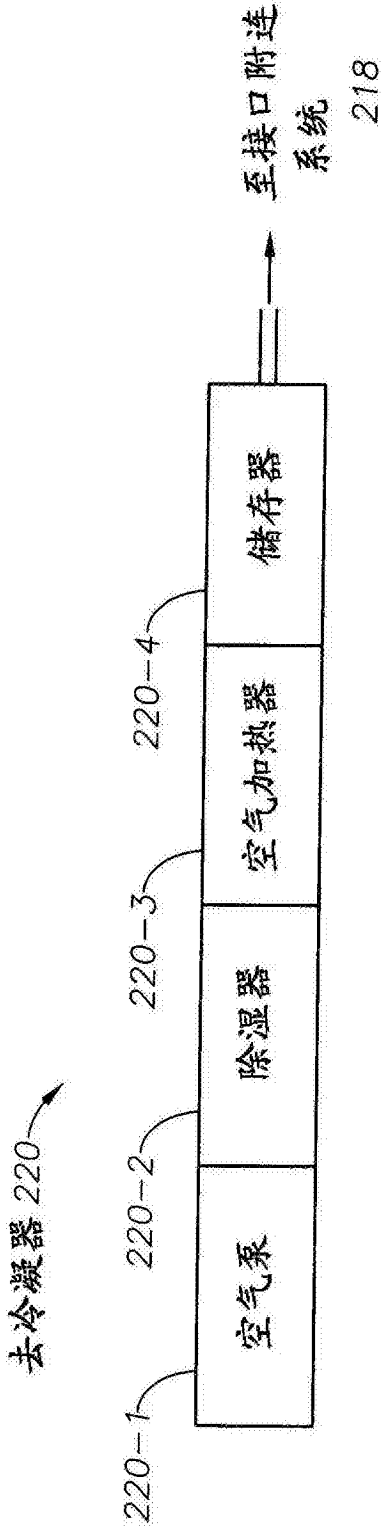


图3E

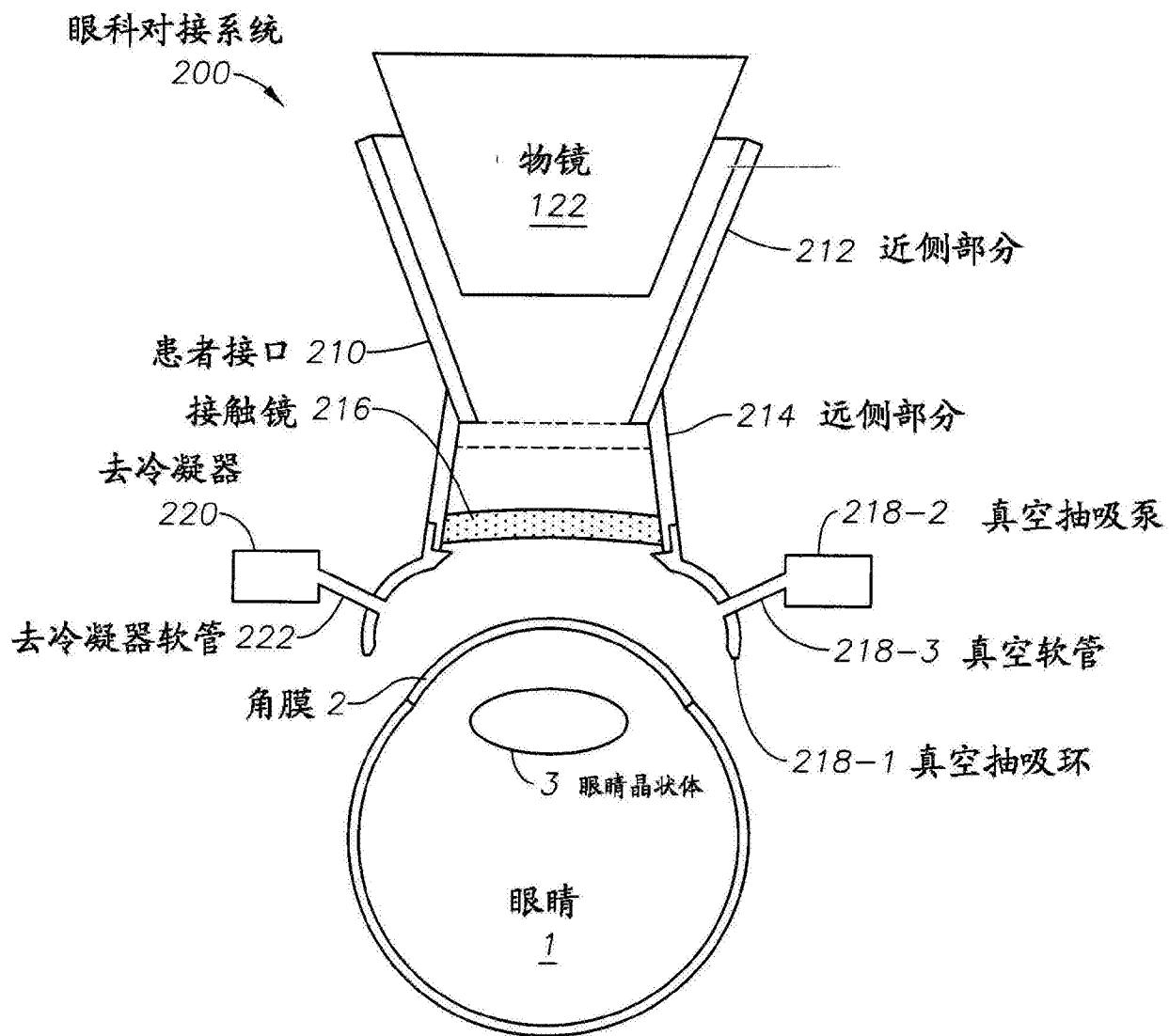


图4A

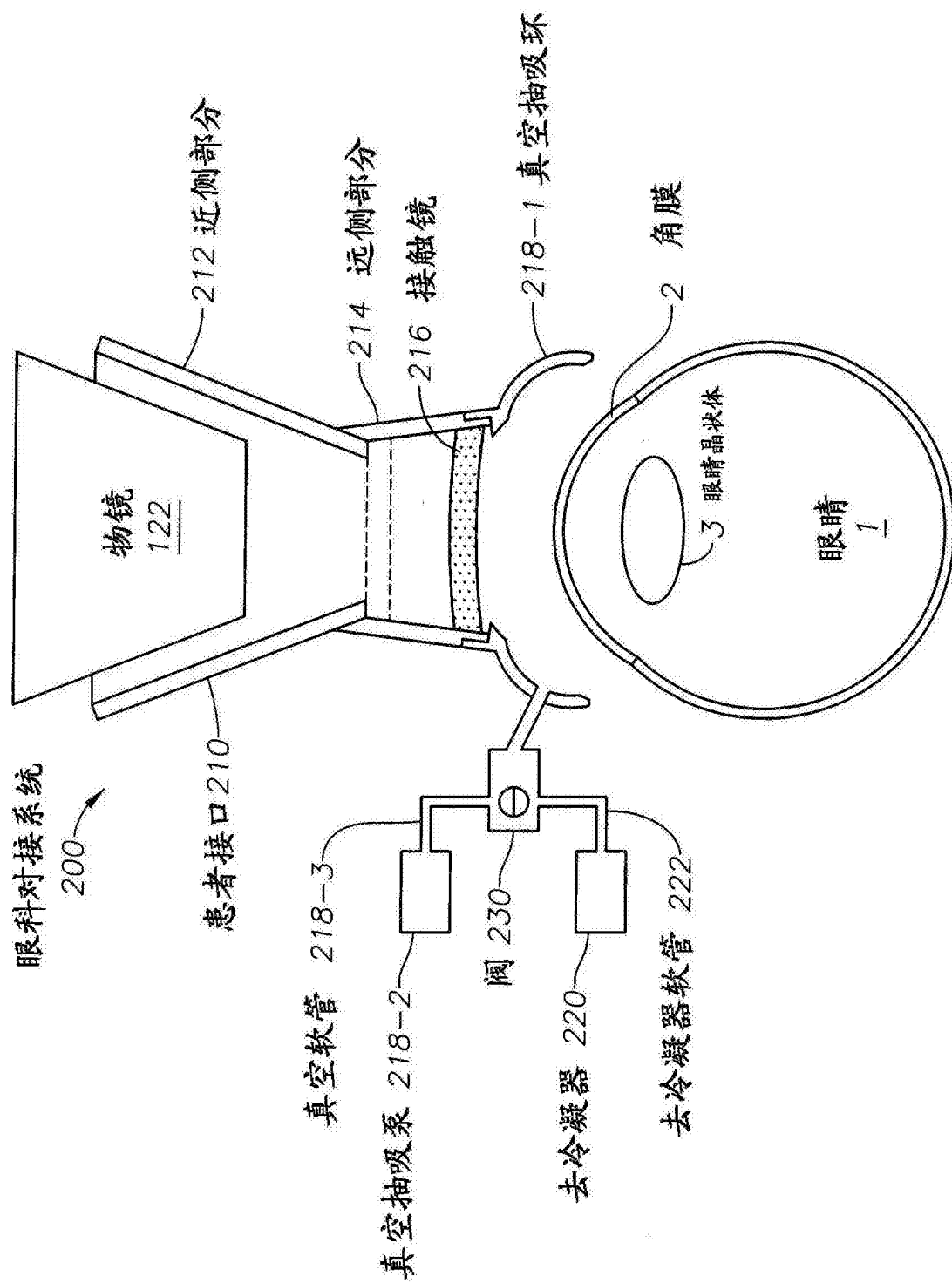


图4B

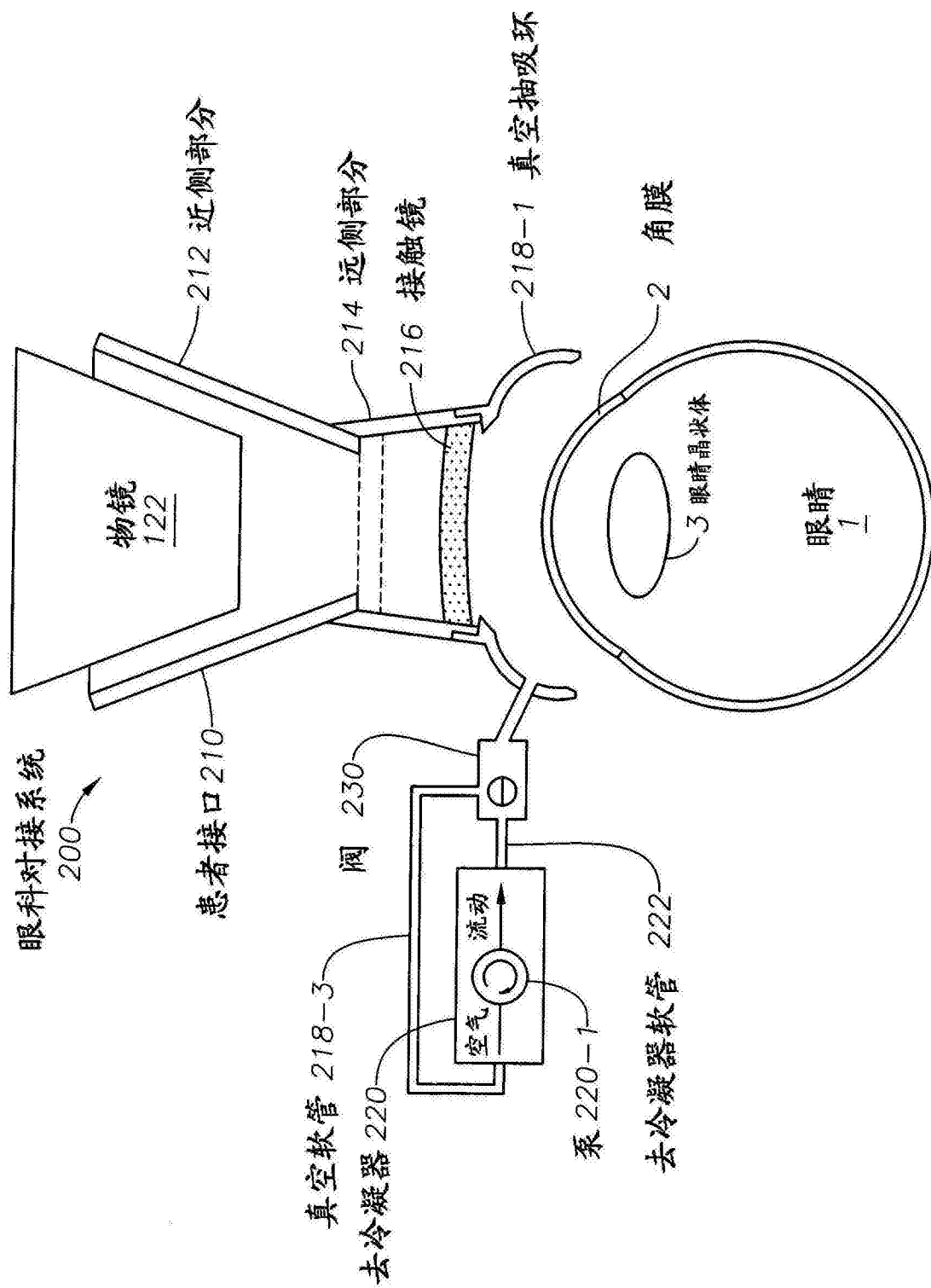


图4C

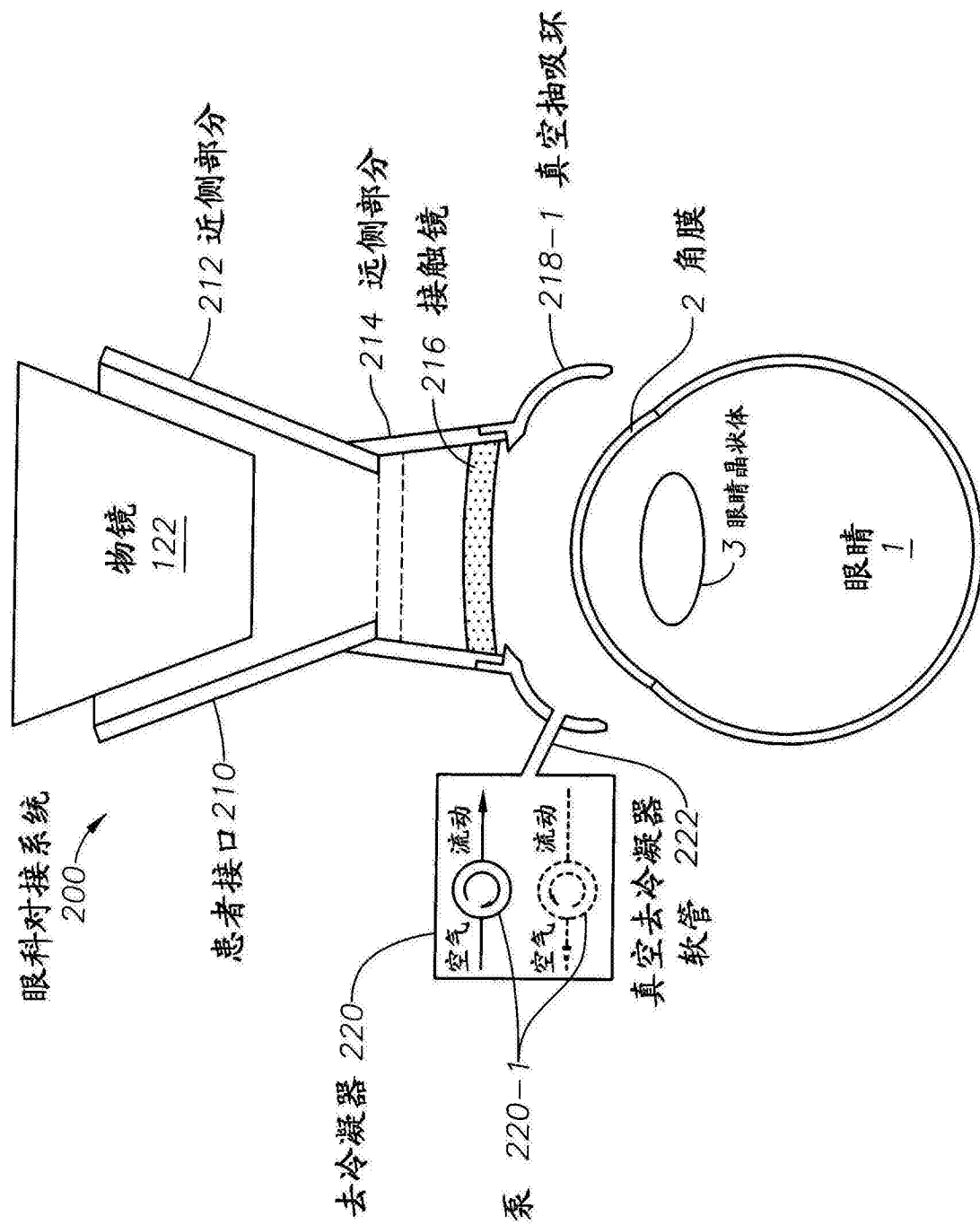


图4D

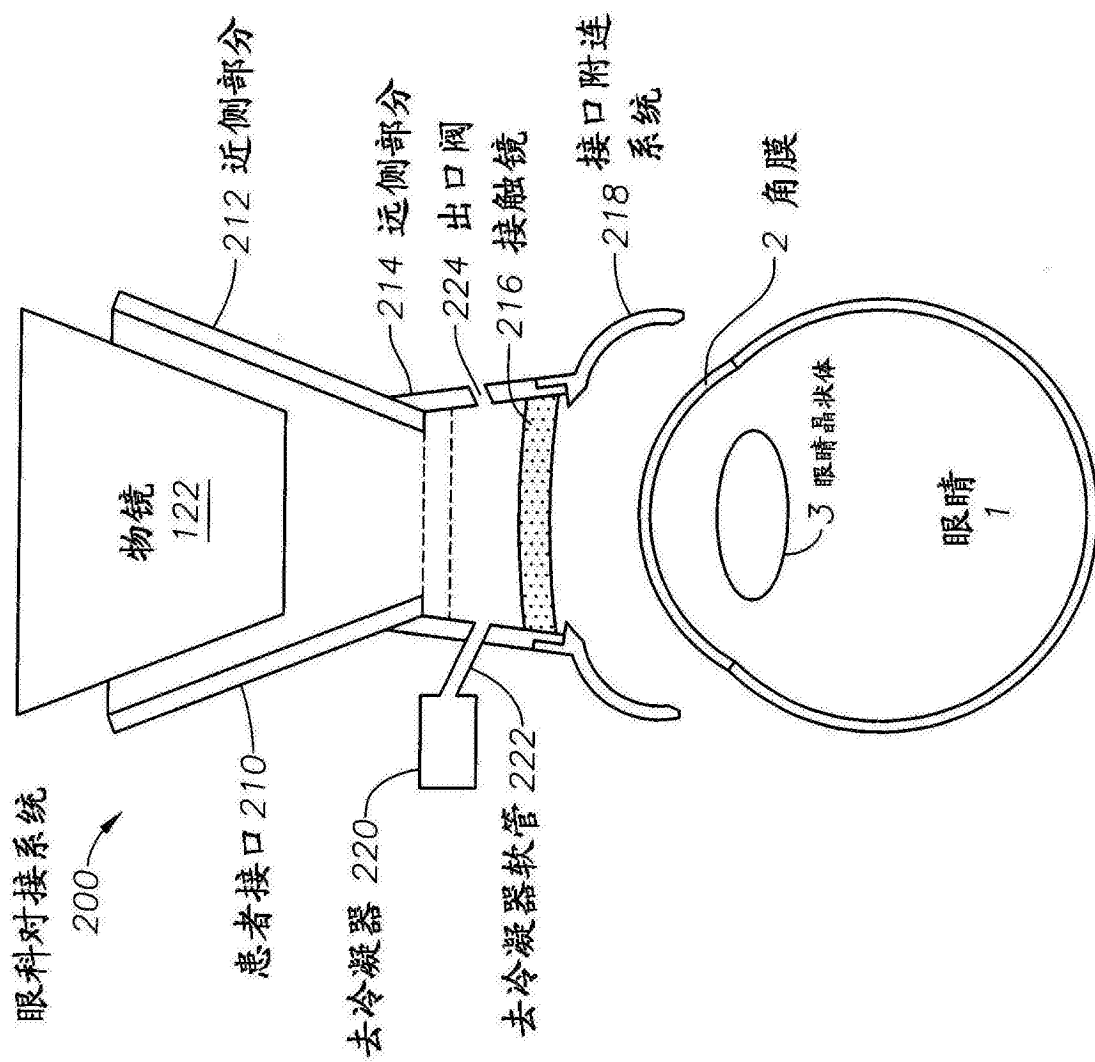


图4E

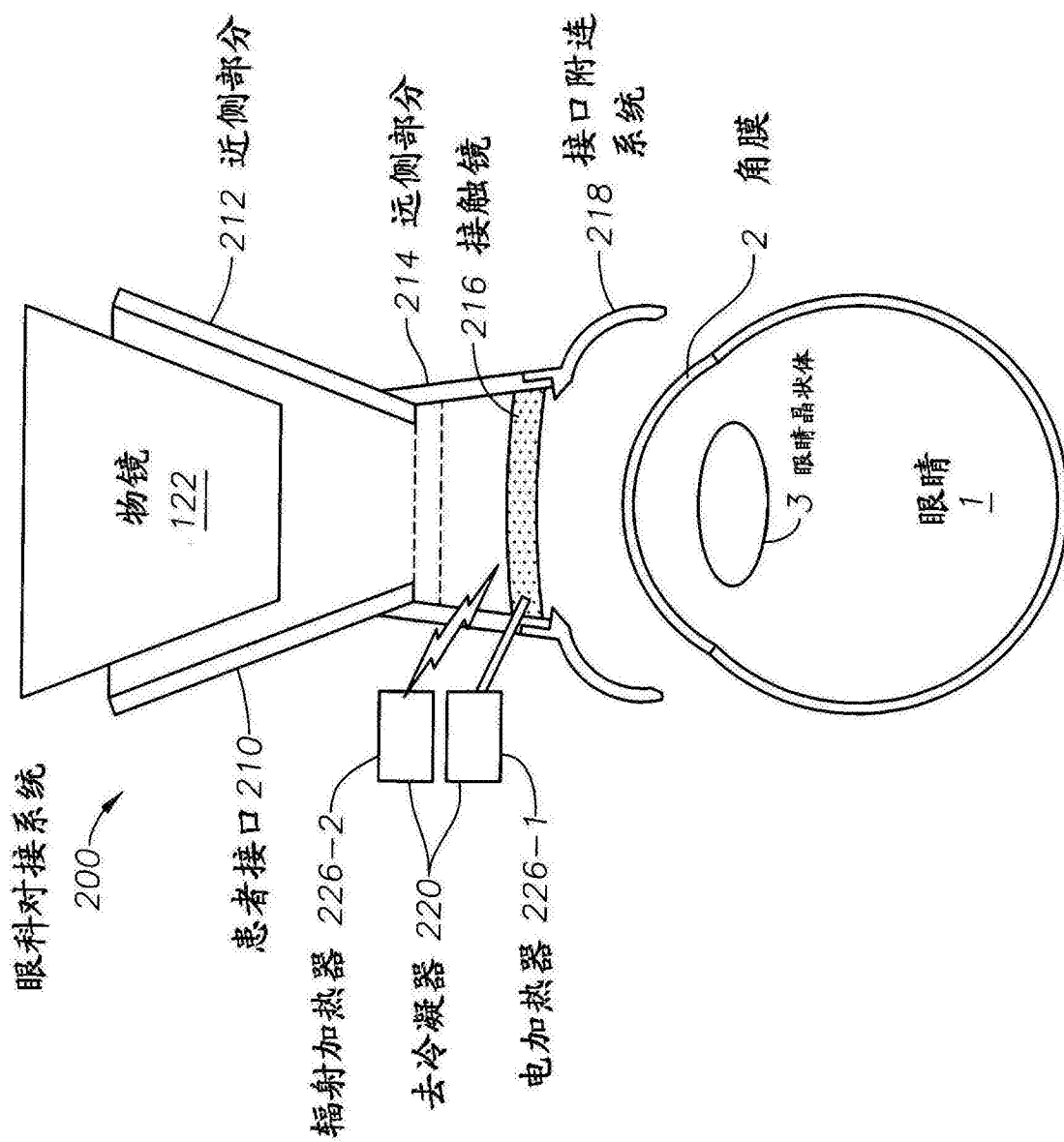


图4F

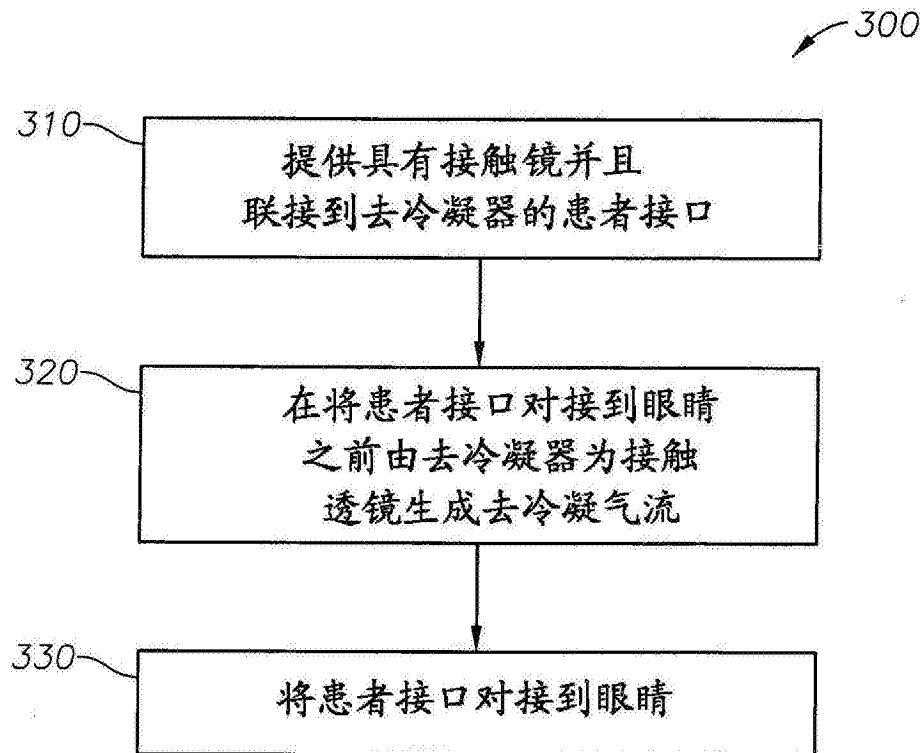


图5

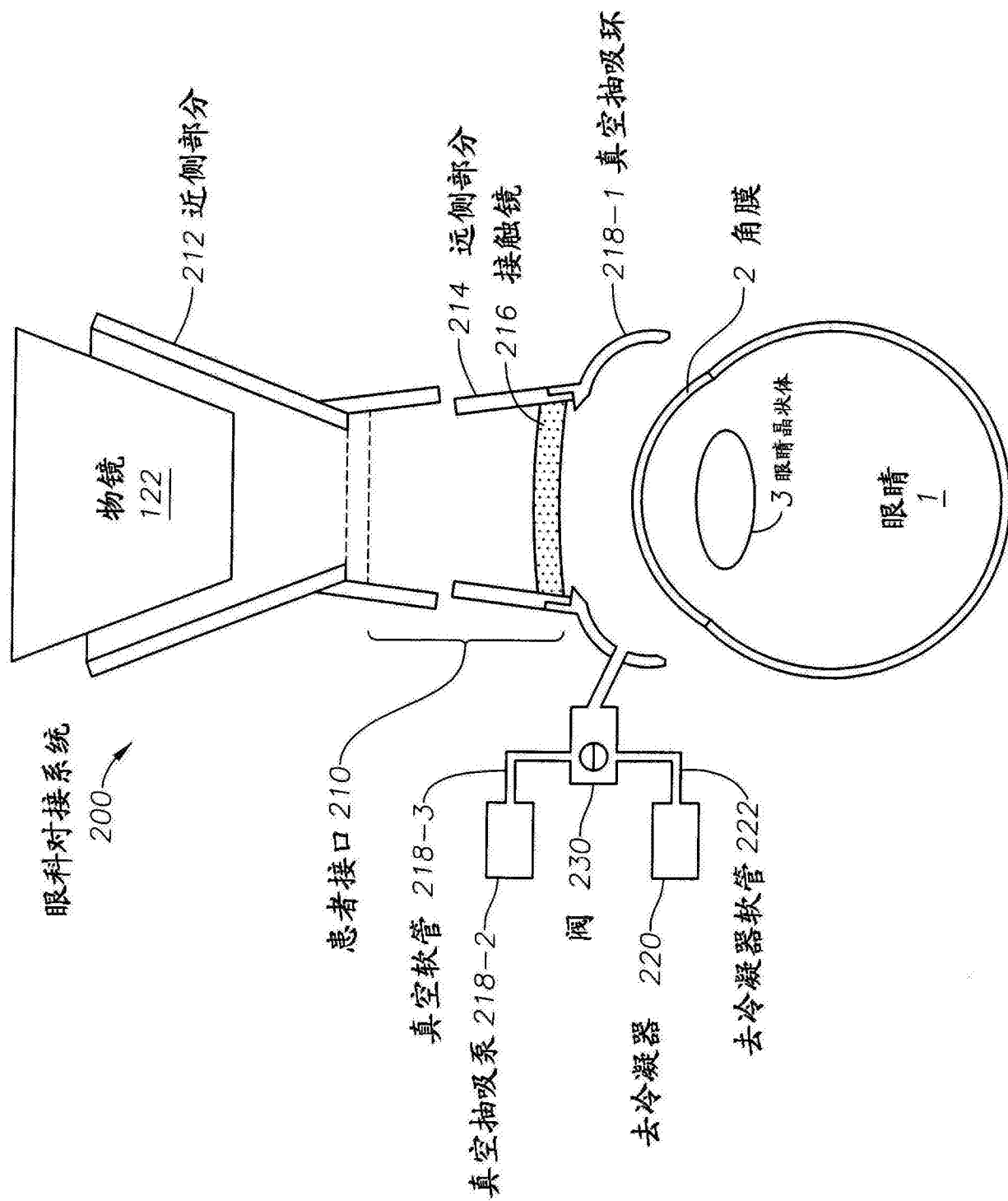


图6

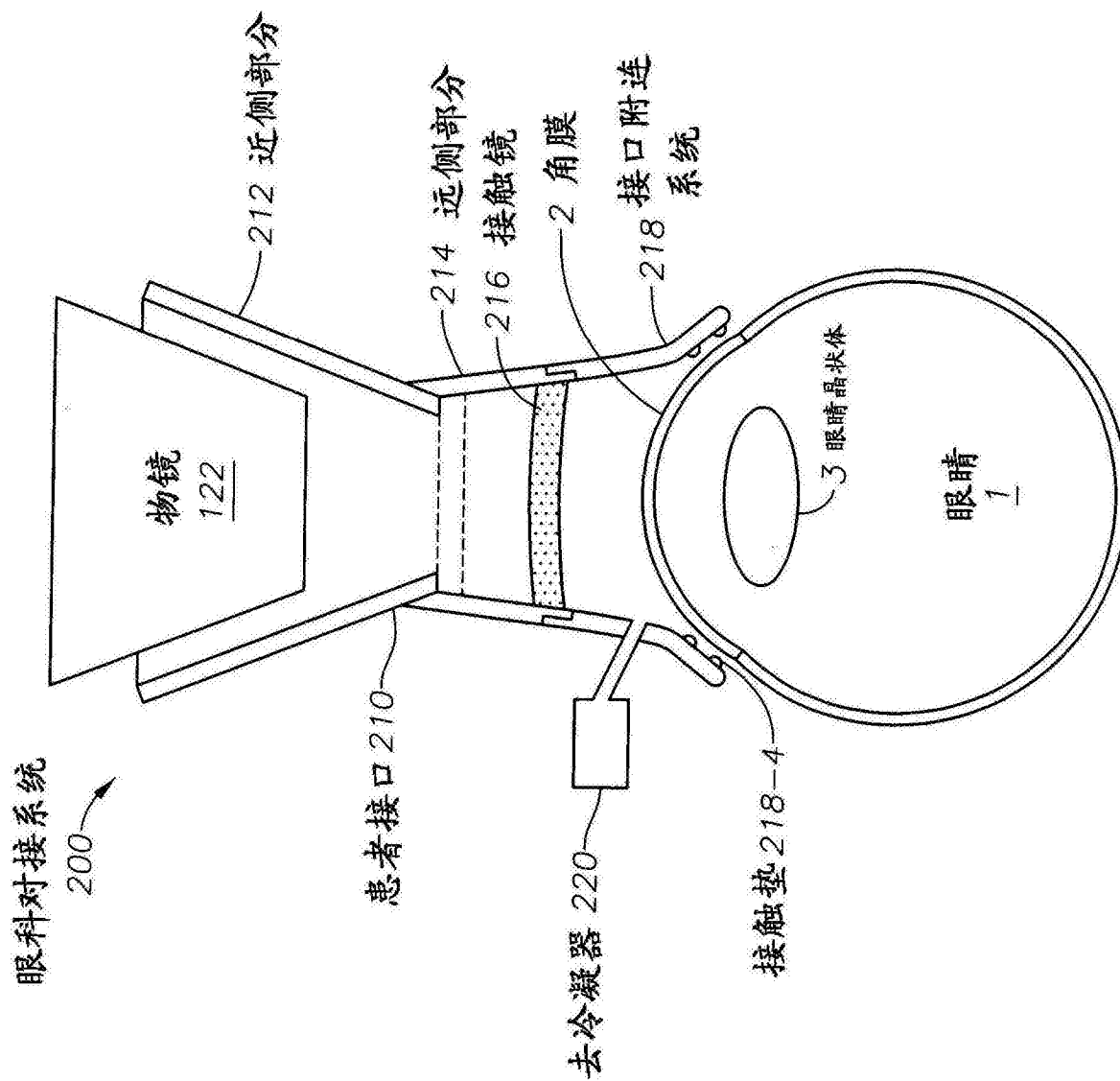


图7