



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102798905 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 28

(21) 申请号 201210224074. 4

F04B 53/16(2006. 01)

(22) 申请日 1999. 03. 18

(30) 优先权数据

9805977. 7 1998. 03. 19 GB

(62) 分案原申请数据

99805942. 0 1999. 03. 18

(71) 申请人 约瑟华·戴维·西尔弗

地址 英国牛津

(72) 发明人 约瑟华·戴维·西尔弗

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 张昱 傅永霄

(51) Int. Cl.

G02B 3/14(2006. 01)

G02B 26/02(2006. 01)

G02C 7/08(2006. 01)

F04B 53/14(2006. 01)

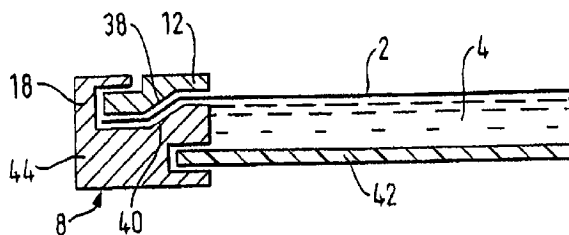
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 4 页

(54) 发明名称

对可变焦光学装置的改进

(57) 摘要

一种可变焦的光学装置,尤其是可变焦透镜,它包括一个腔,该腔至少部分是由一柔性膜(2)形成的,其中的柔性膜可以被保持在一框架元件(8)和一环状元件(12)的啮合部分之间,从而使膜的一周边区域多于两次改变方向。环状元件和框架元件的啮合部分可以是高摩擦表面。此外,还描述了向透镜的腔内充填透明流体的方法、调节腔内流体压力的方法、对这种腔进行密封的方法、以及这种透镜在可调眼镜中的使用。



1. 一种用于可变焦透镜的泵,其包括:具有出口的流体腔以及可线性移动的元素,所述可线性移动的元素被设置成用于改变流体腔的有效容积,其中设有定位装置,其用于将可移动的元素定位在一系列不连续的位置上,并且其中所述定位装置采取两个阻挡件的形式,所述两个阻挡件被设置成将可移动元素的移动限制到一个范围,该范围具有被相应的阻挡件限定的端点。

2. 如权利要求 1 所述的泵,其中所述阻挡件它们的位置是可以改变的。

3. 如权利要求 2 所述的泵,其中所述阻挡件能被锁定在选定的位置中。

4. 如前述权利要求任一项所述的泵,其中可移动的元素包括活塞或柱塞。

5. 一种用于可变焦透镜的泵,其包括:具有出口的流体腔以及用来响应于控制元素的旋转运动而线性改变流体腔容积的装置,其中流体腔的内部设有螺纹,并且活塞的周边设置有互补的螺纹,以便使得所述活塞的旋转引起其在流体腔内的线性运动。

6. 一种用于可变焦透镜的泵,其包括:具有出口的流体腔、用来响应于控制元素的旋转运动而线性改变流体腔容积的装置、以及圆筒元件,所述圆筒元件设有螺纹的外部、圆周壁以及被限定在其端壁中的流体出口,该圆筒元件被容纳在盖元件内,所述盖元件设有互补的内螺纹以及与所述圆筒元件的端壁相对置的端壁,所述流体腔是由相连接的圆筒元件和盖元件所围成的容积来限定的。

7. 如权利要求 6 所述的泵,其中所述盖元件设有活塞,所述活塞以固定关系被安装在所述盖元件的端面上并被容纳在所述圆筒元件内,以便使得所述流体腔被限定在所述圆筒元件的端面与所述活塞之间,并且所述圆筒元件与所述盖元件的相对转动使得所述活塞减小了流体腔的有效容积。

对可变焦光学装置的改进

[0001] 本分案申请的原案申请号 99805942.0 (PCT/GB99/00747), 原案申请日为 1999 年 3 月 18 日, 发明名称为“对可变焦光学装置的改进”。本分案的上两个分案分别是: 申请号为 200510103893.3, 申请日为 1999 年 3 月 18 日, 发明名称为“对可变焦光学装置的改进”; 以及申请号为 200710196454.0, 申请日为 2007 年 11 月 28 日, 发明名称为“对可变焦光学装置的改进”。

技术领域

[0002] 本发明涉及对可变焦光学装置领域的改进, 尤其是涉及对诸如可以通过改变透明封套内的透明流体的体积和 / 或压力来改变透镜屈光力的这种类型的可变焦透镜的改进。

背景技术

[0003] 已经知道在诸如在 GB2183059, GB2184562 和 W096/38744 中描述了各种类型的透镜。然而迄今为止, 尽管在现有技术中描述了可变焦透镜的许多种例子, 但还没有一种透镜在商业上被广泛接受用于替换固定焦距毛玻璃透镜或塑料透镜。

[0004] 可以相信, 已知的可变焦透镜不能在商业上被接受是由许多因素造成的。例如, 许多已知的透镜在使用中会遭受流体的泄露。此外, 许多已知的透镜由于柔性膜的安装结构和 / 或膜的选用材料的原因, 使得这些透镜的光学性能很差。另一个造成已知透镜的光学性能很差的原因是被选来用于充填封套的流体的透明度或屈光率的均匀性较差。已知的透镜在商业上未被接受的另一个原因是当这些已知的透镜被安装在眼镜上时, 它们结构显得复杂笨重, 从而导致美观效果较差, 还增加了这种眼镜的成本, 这种高昂的成本使得这些已知的透镜无法与传统的固定焦距的透镜相竞争。

[0005] 本发明旨在提供一种可变焦透镜和一种制造可变焦透镜的方法, 本发明中的实施例至少克服了已知的可变焦透镜的一些问题, 从而获得了更具商业吸引力产品。本发明还旨在提供装有可变焦透镜的眼睛佩戴物。

[0006] 根据在此公开的发明, 提供一种可变焦透镜, 它包括: 一透明封套, 该透明封套至少部分是由一柔性透明膜限定的, 并容纳一透明流体; 一框架元件, 与柔性膜的一面接合; 一环状元件, 与柔性膜的相反一面接合, 该环状元件和框架元件被保持装置朝对方压迫, 其中, 与柔性膜相接合的框架元件和环状元件的相应表面基本上是互补的, 并被构形成使柔性膜的一周边区域多于一次地改变方向。

[0007] 本申请人认识到, 为了使膜具有优良的光学性能, 就应当使膜一直被保持在张紧状态下。此外, 本申请人还发现, 当膜处于张紧状态时, 尤其当膜是由诸如聚酯薄膜 (Mylar) 的优选材料制成时, 膜就会自密封在框架元件或环状元件上。

[0008] 框架元件和环状元件的接合表面的外形允许仅仅通过接合表面的作用就能使膜在框架元件上处于张紧状态。通过这种方式, 就可以使可变焦透镜的结构比已知的可变焦透镜的结构更简化了。

[0009] 接合表面的外形可以是台阶形的, 也可以包括一个或多个突起以及互补凹口。随

着保持装置把环状元件挤向框架元件,与未伸张的膜的平面基本垂直的接合表面部分将会与膜摩擦接合。这种摩擦接合将会使膜在框架元件上伸展开,确保该膜处于张紧状态下。

[0010] 在一种特别有利的结构中,接合表面包括至少一个在径向范围朝着框架元件增大的倾斜表面。通过这种方式,随着环状元件被保持装置挤向框架元件,环状元件的倾斜表面与柔性膜之间的摩擦会把膜的周边沿径向向外挤,从而增大膜的张力,也就是把膜伸展开。

[0011] 环状元件和框架元件可以由一种材料或多种材料制成,这些材料具有足够的刚性,以便能牢固地相互接合,并确保环状元件和框架元件能把柔性膜保持在张紧状态下。优选的方案是,环状元件和框架元件的材料也是轻质的,以利于把在此所描述的透镜装在眼镜中。因此,环状元件和框架元件可以由高度耐撞的塑料材料制成,或由铝制成,或由钛制成。

[0012] 一般来说,尽量增大接合表面与膜之间的摩擦是很有利的,这不仅使上述的伸展效果尽量最好,而且还能确保在装配成的透镜中,环状元件和框架元件能把膜牢固地保持住。因此,优选的方案是,至少其中的一个表面是高度摩擦的表面。

[0013] 可以相信这些特点本身是具备新颖性的,因此,根据在这里所公开的发明,提供了一种可变焦透镜,它包括:一透明封套,该透明封套至少部分是由一柔性透明膜限定的,并容纳一透明流体;一框架元件,与柔性膜的一面接合;一环状元件,与柔性膜的相反的另一面接合,该环状元件和框架元件被保持装置相向挤压,其中,与柔性膜相接合的框架元件和环状元件的相应表面基本上是互补的,并且至少其中的一个表面是高摩擦表面。

[0014] 例如,框架元件和环状元件中的一个或多个是由一种具有很高表面摩擦系数的材料制成的。或者是,至少其中的一个接合表面可被变得粗糙或被扩张,以增大它的表面摩擦。

[0015] 但是,在一种优选的结构中,至少一个接合表面设有一层高摩擦材料的覆盖层。一种用于该覆盖层的特别优选的材料是橡胶或合成弹性体。这是因为本申请人发现,这种材料能与膜的优选材料例如聚酯薄膜良好接合。

[0016] 在至少一个接合表面上设有橡胶或弹性体覆盖层的另一个优点是,橡胶和弹性体在接合表面与膜之间的界面上会形成一种很完整的流体密封。

发明内容

[0017] 因此,根据在这里所限定的发明,提供了一种可变焦透镜,它包括:一透明封套,该透明封套至少部分是由一柔性透明膜限定的,并容纳一透明流体;一框架元件,与柔性膜的一面接合;一环状元件,与柔性膜的相反的另一面接合,该环状元件和框架元件被保持装置相向挤压,其中,至少一个接合表面设有一层橡胶覆盖层或合成弹性体覆盖层。

[0018] 本申请人发现,为了获得良好效果,只需很薄的覆盖层。例如,覆盖层的厚度可小于 $100\ \mu\text{m}$,或小于 $50\ \mu\text{m}$,或小于 $20\ \mu\text{m}$,甚至小于 $10\ \mu\text{m}$ 。

[0019] 优选的方案是,该覆盖层被设置在与膜的面相接合的接合面上,它也形成封套的一内表面,从而使得这个密封界面有助于容纳流体。这个表面通常被设置在框架元件上。当然,两接合表面都可以设有一覆盖层。

[0020] 环状元件和框架元件的周边形状是可以根据需要来选择的。例如圆形、卵形、椭圆形或其它的闭合曲线形的周边形状。

[0021] 框架元件可包括一个刚性透明窗口,该透明窗口形成封套的一壁。刚性窗口是由一种适合的材料制成的,例如玻璃、或诸如聚碳酸酯的塑料材料。的确,为了容易制造的缘故,框架元件可全由这种透明材料制成。或者是,刚性窗口可形成框架元件的一部分,例如把刚性窗口粘接到一环形框架上和/或被一环形框架所围绕。

[0022] 框架元件可以设有与一第二膜相接合的一第二接合表面。在这种情况下,一第二环状元件可设有一第二接合表面,用于与第二膜相接合。第二接合表面可与框架元件的第一接合表面相对。第二膜可形成封套的一壁。

[0023] 或者是,第一环状元件可设有与一第二膜相接合的一第二接合表面。此外,一第二环状元件可设有一第二接合表面,用于与第二膜相接合。第二接合表面与第一环状元件的第一接合表面相对。第二膜可限定封套的一个壁。

[0024] 尽管优选的方案是第一膜和第二膜是离散不连续的,但是第一膜和第二膜可以由一个单一膜片制成。

[0025] 可以设置穿过封套壁,最好是穿过一径向外壁的管,该管与封套相通。为了可以改变封套内的流体的体积和/或压力,从而改变透镜的屈光力,该管将允许把流体从封套中除去或把流体引入该封套。

[0026] 该管可由在第一或第二环状元件或框架元件中的一个或多个中的预成形孔形成的,或是被钻成的。

[0027] 管可设有适当的封闭装置,以防止流体通过该管从封套泄露出去。这种封闭装置可以是在 W096/38744 所描述的封闭装置,或者是能被注射器的针刺透并在针移去时能自密封的橡胶塞或一弹性体塞。可选的方案是,在管内设置一阀,该阀被设置成常闭的,但能被诸如注射器的针打开。在一个实施例中,该阀包括一个球,由一弹簧把该球挤压在一个环形座上。为了改变封套内的流体压力,把一注射器的针或类似物插入环形座的中心,从而使球移动。于是就能把流体引入封套或把流体从封套中除去,以改变内部的压力。当把针缩回时,弹簧又把球挤在座上,从而把阀关闭并把管密封住。

[0028] 本申请人已发现,当选用相当粘的透明流体,例如选用硅化油时,为了有效地充填透镜,管就必须相当大。能有效增大这种管的尺寸大小的一种方法是在封套壁中设置许多管。

[0029] 可以相信,这个方案本身是具备新颖性的,因此,根据在此所公开的发明,提供了一种可变焦透镜,它包括:一透明封套,该封套至少部分是由一柔性透明膜构成的,并容纳一透明流体;许多管,设置在封套的一壁内,用于把流体引入封套内。

[0030] 这许多的管可设有各自的封闭装置,例如,如上所述那样设置,或可以为这许多管设置一单一的封闭装置。这些管可以绕透镜周边布置,但在一种优选的结构中,这些管被大致分组。

[0031] 作为一种代替设置许多管的可选方案,可以设置一具有大断面的单一管。应当知道,管在透镜轴向上的最大宽度受到形成透镜的封套的壁厚的限制。然而,可以通过使管的垂直于透镜轴线的宽度大于管的平行于透镜轴线的宽度,来增大管的断面积。

[0032] 保持装置可以是任何适当的装置,例如螺钉、夹子等类似物。可以为每个所说的第一和第二环状元件设置各自的保持装置。

[0033] 在一种优选的结构中,保持装置是框架元件和环状元件之一的可变形部分,相对

于框架元件和环状元件中的另一个元件它可以变形,例如被卷边。在这种情况下,可变形部分可以是由金属制造的,例如用铝、不锈钢或钛制成。

[0034] 有利的是,该保持装置是由一副安装有这种透镜的眼镜来提供。

[0035] 封套内的透明流体可以任何适合的流体,例如硅化油,如 703 型的硅化油。

[0036] 流体可以通过一适当的泵,例如一注射器,与封套连通。

[0037] 然而,本申请人已认识到,作为用于改变透镜焦距的泵,一个简单的注射器是不很理想的。其原因之一是注射器的柱塞很难被精确控制。例如,在柱塞移动之前必须克服活塞与注射器圆筒之间的静摩擦,从而会增大作用在柱塞上的压力,直到这种静摩擦被克服,在克服了静摩擦的这个点上,柱塞移动是较快的。

[0038] 因此,根据在此公开的发明,提供了一种用于可变焦透镜的泵,它包括:一个具有出口的流体腔;一个可线性移动的元件,它被设置成可以改变流体腔的有效容积,其中,设有定位装置,用于把可移动的元件定位在一系列不连接的位置上。

[0039] 在一种简单的结构中,定位装置可以是两个阻挡件,用于把可移动元件的移动,例如一活塞或柱塞的移动,限制在一个范围内,该范围的两个端点是由各个阻挡件来限定的。这些端点可以分别对应于透镜的第一预定屈光力,例如用于纠正使用者的近视,和透镜的第二预定屈光力,例如用于纠正使用者远视或老花眼。通过这种方案,就可以制造出双焦点透镜,使用者可以对这种透镜进行调节以便阅读、近读或远看。

[0040] 为了对透镜的两种水平的屈光力进行初始调节,阻挡件的位置是可以改变的,并且阻挡件也可以被锁定在一个选定的位置。

[0041] 定位装置可以包括一系列定位器,例如齿条的齿或类似物,这些定位器可以与一适当的配合元件相配合,以便使可移动元件能被逐步调节。

[0042] 本申请人还发现,通过转动而不是通过诸如注射器活塞的直线移动来控制透镜焦距,这对于这种可变焦透镜的使用者来说是非常有利的,例如对于使用装有这种可变焦透镜的眼镜的使用者来说是非常有利的。

[0043] 因此,根据在此公开的发明,提供了一种用于可变焦透镜的泵,它包括:一个具有出口的流体腔;一个用于根据一控制元件的转动来线性改变流体腔容积的装置。

[0044] 这种泵可包括一个小齿轮,该小齿轮连接成随着一控制旋钮而转动并与一齿条相啮合,该齿条与设置在流体腔内的一活塞连接以作线性运动。或者是,装在流体腔内的一活塞被设置在一螺纹杆上,该螺纹杆与一个互补的螺纹套管相啮合,从而可以转动套管或螺纹杆,使活塞在流体腔内线性移动。或者是,流体腔的内部设有螺纹,活塞的周边设有互补的螺纹,活塞的转动使得活塞在流体腔内线性移动。

[0045] 在目前的一种优选结构中,设有一个圆筒元件,该圆筒元件具有外螺纹的圆周壁,在它的端壁上设有一个流体出口。圆筒元件被容纳在一个盖元件内,该盖元件设有互补的内螺纹和一个与圆筒元件的端壁相对的端壁。流体腔是由相连接的圆筒元件和盖元件所围成的容积来形成的。根据这种结构,随着盖元件和圆筒元件的相互转动,盖元件就移离或移向圆筒元件的端部,从而线性地增大或减小流体腔的体积。盖元件可以选择性地设有一个活塞,该活塞固定在盖的端面上,并被容纳在圆筒元件内,在这种情况下,在圆筒的端面与活塞之间形成流体腔,圆筒元件与盖元件的相对转动使活塞可减小流体腔的有效容积。

[0046] 可以按需要设置上述的定位装置,并与一旋转控制元件相关联。

[0047] 根据在此公开的发明,提供了一种与在此所描述的泵相组合的可变焦透镜。

[0048] 在一个优选的实施例中,两个可变焦透镜被设置在一副眼镜架中。可设置一单一泵,尽管优选的是为每个透镜各设一个泵以便每个透镜可以被单独变焦。

[0049] 泵可以被设置在镜架的支臂上,例如,设置在支臂的端部,从而在使用中使泵被耳朵遮住。

[0050] 可以在镜架中设置通道,例如把通道设置在支臂中,以便在透镜与泵之间形成流体连通。

[0051] 泵可以被制造成能从眼镜上分离,例如当透镜焦距的初始设定之后永久分离。泵可以以这种方式被制成能从眼镜上分离,即当泵被分离时,流体通道就被自动关闭,例如通过一个阀来自动关闭。

[0052] 在一个优选的实施例中,一副眼镜具有两个泵,每个透镜上各设置一个泵,每个泵可拆卸地连接在眼镜的一支臂上。利用从泵延伸到透镜的柔性管在每个泵与它的各个透镜之间实现流体连通。管的至少一部分长度被设置在镜架内的一通道内。当使用者调节好透镜焦距之后,该管被关闭并被切除,于是泵和管的连接部分就被拆卸下来并被除去。

[0053] 在一个特别优选的形式中,连接透镜与泵的一部分管被容纳在眼镜主框架内的一条通道中,优选的方案是位于镜架的面向使用者的一侧。管从凹口突出,并超过眼镜的侧面,以便与被附着在眼镜支臂上的泵相连。

[0054] 管能用任何适合的方式来关闭。但是,优选的方案是管被夹紧关闭,例如通过用一个螺钉把管的侧面挤压在一起,从而把所说的管夹紧关闭。在一种优选的形式中,在镜架内的通道中设置一个螺钉,该螺钉与装有管的通道垂直相交。在通道的螺钉对面设置一个元件,该元件是以桥的形式横跨在该通道上。当要关闭管时,就把螺钉被拧入该通道,于是螺钉的端部把管挤压在该元件上,从而把管关闭。然后可以把超出通道端部的部分管除去,例如将它切去,使管的端部与镜架的侧面齐平。

[0055] 在一个特别优选的实施例中,该元件是由连接在主框架上的一部分铰链形成的。这有助于把管保持在通道内,并不需要设置一个单独的元件。

[0056] 作为一个可选方案,管可以用压缩装置来关闭,而不是用一个螺钉来关闭。例如,框架可以设有一个按钮,当按下该按钮时,就把管压缩到一元件上,从而把管关闭。可以这样来设置这个按钮,使得当按下按钮时,它就锁定,以确保管保持关闭。此外,按钮可设有一个用于把它保持在它的初始位置的装置。该装置可以是设置在按钮上的突起,该突起配装在框架中的对应凹口内。

[0057] 此外,在眼镜中可设置一个装置,以允许管被切断。例如设置一个携带一刀片的按钮,当按下按钮时,该刀片就把管切断。按钮可以被分开设置,但是,优选的方案是,关闭管的按钮和切断管的按钮被组合起来,从而在一个单一的移动过程中,就能关闭并切断管。这就简化了把眼镜调节至一个期望焦距的过程。

[0058] 如 W096/38744 中所述,在制造透镜期间,能用流体对透镜进行预充填。于是,泵只需要容纳足够量的流体,以允许对透镜的焦距进行调节。

[0059] 应当知道,把透镜完全充满,使透镜内没有气泡,这是非常重要的。气泡的存在会严重分散眼镜佩戴者的注意力。

[0060] 大量的方法可以被用于充填透镜,这些方法都避免了被充填的透镜内存在气泡。

例如,在一种被证明是有效的方法中,首先把透镜封套内的空气抽出,然后注入类似量的流体。然后根据需要重复抽气注液这个循环,直到透镜被充满流体为止。

[0061] 在另一种方法中,用一根针来注射流体。其中针的外径小于通道的内径。针与针之间的间隙允许透镜内的空气随着流体的注入而逃逸出来。当针正被撤出时仍然能注射流体。

[0062] 另一种优选的方案是,用于充填封套的流体在充填之前被脱气,以便减小在充填后在透镜内形成气泡的可能性。

[0063] 充填透镜通常是通过一狭窄通道注入一种相当粘的流体。通过在注射之前对流体进行加热,降低流体的粘度,就有利于流体的充填过程。

[0064] 在此所描述的可变焦透镜可以为柔性膜或每个柔性膜设有至少一个透明的保护盖。这个盖可以是一透明材料的刚性片,该透明材料例如是玻璃,或是一种诸如聚碳酸酯的塑料材料。这个保护盖可以被安装到环状元件或框架元件上,例如被粘接到环状元件或框架元件上。

[0065] 如上所述,本申请人已发现,为了获得可变焦透镜的期望的光学性能,把膜保持在张紧状态下是非常重要的。为了这个目的,有利的方案是用一种可热缩的塑料材料来形成所说的膜。

[0066] 因此,根据在此公开的发明,提供了一种制造具有一被支撑在一框架内的柔性透明膜的可变焦透镜的方法,在这种方法中,在把膜保持在框架内的同时对膜进行热处理,以增大膜内的张力。

[0067] 本申请人已发现,至少来说,利用优选材料来制作膜,例如用聚酯薄膜来制造膜,对膜的热处理会使膜的材料收缩,从而增大膜的张力。

[0068] 可以用任何适合的热源来对膜进行热处理,在一种优选方案中,由热空气来提供热,例如用头发催干器、热气枪或风扇加热器来提供热。

[0069] 根据在此公开的发明,提供了一种制造具有一被支撑在一框架内的柔性透明膜的可变焦透镜的方法,在这种方法中,膜被预先张紧,并且在膜被预张紧的同时把框架安装到该膜上。通过这种方式,就能获得一种能使膜在框架上确保处于张紧状态的很方便的方法。

[0070] 可以设置任何适当的装置来对膜进行预张紧。例如,在这种新方式中,利用 GB2184562 和 GB2183059 中所公开的对膜进行张紧的原理来对膜进行预张紧。

[0071] 本发明中的框架可以是在其它地方所公开的框架。

[0072] 当然,上面所描述的可变焦透镜可被用于眼镜中。然而,它仍然还能被用在想要安装纠正镜片的任何形式的眼睛佩戴物上,包括但并不局限于以下形式的眼睛佩戴物:太阳镜、游泳镜、滑雪镜、壁球镜(squash glasses)、一般的运动眼镜、焊工护目镜、焊工面罩、实验室护目镜和一般的保护性眼睛佩戴物。透镜可以被设置成一个插入件,或者是该透镜具有附着到眼睛佩戴物外侧的装置。

[0073] 如果这种透镜被用在太阳眼镜中,那么,可以对膜的材料或流体本身进行染色。此外,也可以用金属化聚酯薄膜作为外膜的材料,这种金属化聚酯薄膜能把一部分入射光反射掉,并使剩余的入射光透过,从而就能制造出反射太阳镜。

附图说明

[0074] 下面将参照附图, 仅以举例的方式来详细描述一种可变焦透镜和眼镜, 它具体体现了本申请中所描述的有利的特征, 这种可变焦透镜和眼镜也可以应用这里所描述的其它特征。在附图中:

[0075] 图 1 表示一可变焦透镜在其制造期间的部分轴向剖面图;

[0076] 图 2 表示的是整个透镜, 它是与图 1 相类似的剖面图;

[0077] 图 3 是一可变焦透镜的部分剖面图;

[0078] 图 4 是一种用于可变焦透镜的泵的剖面图;

[0079] 图 5 是用于可变焦透镜的另一种泵的剖面图;

[0080] 图 6 是用于可变焦透镜的另一种泵的剖面图;

[0081] 图 7 是一副眼镜的部分的立体示意图;

[0082] 图 8 是这副眼镜的部分放大图;

[0083] 图 9 是这副眼镜的部分剖面图;

[0084] 图 10 是另一种眼镜的部分剖面图;

[0085] 这里所描述解释的透镜可以被用于诸如 W096/38744 中所描述和要求的可被调节的光学装置。

具体实施方式

[0086] 图 2 所示的透镜包括第一和第二透明的柔性膜 2, 它们被张紧了, 并在它们之间形成一个封套 30, 在这个封套 30 内装有一透明流体 4, 例如硅化油。在图示的实施例中, 膜 2 是聚酯薄膜, 例如 23 μm 型的 D 聚酯薄膜。

[0087] 利用支撑件 6 使膜 2 处于张紧状态。支撑件 6 形成透镜及封套 30 的周边, 并用于使柔性膜 2 处于张紧状态。支撑件 6 还对透镜进行密封。

[0088] 如图 1 中所能看到的那样, 支撑件 6 是通过把一框架元件 8 和第一及第二铝制环状元件 10, 12 结合为一个整体而形成的。在这个方面, 框架元件 8 具有一个径向延伸的突边 14, 该突边 14 被制成台阶状, 如附图标记 16 所示。框架元件 8 还具有一个轴向延伸的边缘 18。第一环状元件 10 具有一个径向向外突出部分 20, 从而形成一第一台阶 22 和第二台阶 24, 其中的第一台阶 22 与框架元件 8 的台阶 16 相配合, 第二台阶 24 与第二元件 12 的台阶 26 相配合。第二环状元件 12 具有一个径向向外的凹口 28。

[0089] 例如, 当要把透镜制成具有一个大致圆形周边时, 那么就安装一圆形的第一膜 2, 使膜 2 在框架 8 内这样延伸, 即, 使得它的周边沿着径向突边 14 延伸。然后, 把第一环状元件 10 支撑在框架元件 8 内, 使得相互配合的台阶 16 和 22 相互接合。这种相互接合就把第一环状元件 10 相对于框架元件 8 进行定位了。这种相互接合还使第一膜 2 的周边通过两个不同方向弯曲, 这在图 1 中已被清楚地表示出来。

[0090] 然后, 把一第二圆形膜 2 横跨在框架元件 8 上, 并进行定位, 使得它的周边沿着第一环状元件 10 的上部径向延伸表面延伸。然后, 对第二环状元件 12 进行定位, 使得第一和第二环状元件 10, 12 的台阶 24 和 26 相互配合, 以便把第二环状元件 12 保持在框架元件 8 内的位置内, 并使第二膜 2 的周边沿两个方向弯曲。对元件 8、10、12 的公差 (tolerance) 进行选择, 从而即使当它们处于图 1 所示的相互配合位置时, 这些相互配合的元件也能牢固地保持着这两片膜 2。

[0091] 这种结构具有相当好的优点,即圆形膜 2 不必按照高精度公差来生产。每个圆形膜 2 能被切成大致圆形,并具有多少要大于所需的直径。按照这个次序,每个膜 2 就如上面所述的那样被定位了,并通过相应的环状元件 10,12 的相互接合被固定住。膜 2 的一些过多的材料能简单地用一刀子以环状元件 10,12 为导件来切去。

[0092] 为了完成透镜的制造,就必须确保框架元件和第一及第二环状元件 8,10,12 被固定在一起,使得膜 2 的周边被牢牢地保持住,以便对透镜进行密封,并防止从两膜 2 之间的封套发生泄露。在图示实施例中,通过对框架元件 8 进行卷边和变形来实现对膜 2 的固位。在这个方面,框架元件 8 的突边 18 的轴向延伸的直立自由端被弯曲,使它被接收在第二环状元件 12 的凹口 28 内。在进行卷边期间,由环 8 发生变形而产生的任何过多的材料被接收在一个环形空间 32 内,该环形空间位于第一和第二环状元件 10,12 的径向向外周边与框架元件 8 的突边 18 的内周边之间。

[0093] 如图 1 所示,一旦透镜被制成,并使框架元件 8 变形,把这个结构固定,此时,就钻一条通道 34,该通道穿过框架 6 通入封套 30 内。于是,透明流体 4 就能通过通道 34 充填封套 30 了。利用 703 硅化油作为充填流体,最后形成的透镜能获得的焦距范围为至少为 $-6 \sim +10$ 屈光度 (dioptries),而且也应能获得 $-10 \sim +10$ 屈光度。当然,应当知道,在另一实施例中,在环被组装之前,就在这些环上形成通道。

[0094] 利用诸如 W096/38744 中所描述的通道、塞子及密封装置,可以把流体经通道 34 引入封套 30,并把流体保持在封套内。在一实施例中,透镜在这个阶段被预先充入流体 4,并在通道 34 内设置一合适的材料,以便对封套 30 进行密封。但优选的方案是,这种用于对通道 34 进行密封的材料为可穿透的,例如可被一注射器穿透,从而使得封套 30 内的流体压力可以被调节。在另一实施例中,可以在如上所述的通道内设置一个自密封阀。

[0095] 在图示实施例中,透镜的两个轴向外表面的每一个都被一聚碳酸酯薄片 36 所保护。每个聚碳酸酯薄片 36 的厚度例如可以为 1/2 毫米。应当知道,这些薄片 36 被设置成大致相互平行地延伸。可以用任何适当的方式把每个薄片 36 的周边固定到环形架 6 上。例如,薄片 36 可以粘接到框架 6 上。此外和 / 或可选的是,可以用一副眼镜的塑料框架 (图中未示) 以一种方式来接收环形框架 6,以便把薄片 36 保持环形框架 6 上,如图 2 所示的位置。

[0096] 图 3 表示根据本发明一个不同实施例的充满流体的透镜。在这个例子中,只有一单一环状元件 12,该环状元件 12 具有一个倾斜接合表面 38,该倾斜接合表面 38 与框架元件 8 的倾斜接合表面 40 相配合。一单一柔性膜 2 被保持在这些接合表面 38,40 之间,接合表面 38,40 通过保持装置被相互挤压在一起,该保持装置是框架元件 8 的卷边 18。用于容纳透明流体 4 的封套的一壁是由一聚碳酸酯窗口 42 所形成的,它被安装在框架元件 8 的环形部分 44 上。

[0097] 图 4 表示一个用于可变焦透镜的泵,它呈一个变型的注射器的形状,具有一个圆筒 45 和一个安装在活塞杆 50 上的活塞 48。沿着活塞杆 50 的一侧设有一齿条。套环 52 被夹在圆筒 46 的边缘上,杆 50 穿过套环上的一个中心孔。套环的一个齿朝孔内突出,并与杆 50 上的齿相啮合,从而使杆 50 和活塞 48 可以通过由杆 50 的齿所形成的一系列不连续的位置逐步移动。

[0098] 阻挡件 56 被夹在杆 50 上,并具有与杆 50 的齿相啮合的配合齿,这些配合齿把阻

挡件 56 保持在相对于杆的位置。当杆 50 位于由阻挡件 56 所限定的移动范围的任一端时,阻挡件 56 就与套环 52 接合。

[0099] 图 5 表示用于可变焦透镜的另一种泵。这种泵包括一个圆筒形圆筒 58,该圆筒形圆筒 58 具有外螺纹和盖 60,这个盖 60 具有与圆筒 58 的外螺纹相啮合的配合内螺纹。在圆筒和盖之间形成一个流体腔 62。随着圆筒和盖的相互转动,流体腔 62 的有效容积发生改变,从而使流体通过圆筒 58 的端面开口 64 强制流出或吸入。

[0100] 图 6 表示另一种用于可变焦透镜的泵。这种泵也是一种变型的注射器,它具有一个圆筒 70 和一个装在一活塞杆 74 上的活塞 72,活塞杆 74 的一侧具有一齿条 76。一根轴 78 穿过该圆筒,在这根轴 78 上装有一个小齿轮 80。小齿轮 80 与齿条 76 相啮合。轴的端部突出并超出圆筒,在该轴的端部装有一个轮 82(其一部分由虚线表示),使用者能转动这个轮 82。轮 82 的转动反过来又转动小齿轮 80,从而驱动齿条 76,使活塞 72 在圆筒 70 内移动。只要转动轮,就能使流体强制流出圆筒或被吸入圆筒,从而改变透镜的压力。当然,也能采用其它形式的传动装置把轮连接到活塞杆上。

[0101] 图 7 表示一副眼镜 100 的一部分,这副眼镜利用了两个可变焦透镜。由图中可见,其中一个透镜 102 与一泵 104 相连,通过一段管 108 把泵 104 可拆卸地连接在眼镜的一支臂 106 上。另一个透镜也以类似的方式配置了一个泵。可以利用上面所描述的泵,但是应当知道,可以用任何适当形式的泵。

[0102] 在图 8 中更详细地表示出了眼镜的主框架 110 与支臂 106 之间的连接区域。可以看见,管 108 穿过一条沟槽 112 从透镜延伸出来,这条沟槽 112 位于框架 110 内,并朝着框架的后侧(即朝着佩戴者的一侧)。铰链部分(图中由 114 所表示)被固定在沟槽的任一边上,并以桥的形式横跨在沟槽上延伸。

[0103] 框架还包括一个螺纹通道 116,如图 9 所示,该螺纹通道内容纳了一只螺钉 118。该螺纹通道 116 开向沟槽 112 内部,并与横跨在沟槽上的铰链部分 114 对齐。

[0104] 在使用中,利用泵 104 来调节透镜内的压力,从而调节透镜的焦距。当达到所期望的焦距时,就把螺钉 118 拧入通道 116 内,把管 108 关闭。特别是,螺钉 118 的端部把管 108 夹紧在横跨在沟槽上的铰链部分 114 上。虽然可以利用任何形式的螺钉,但是优选的方案是,利用一个 L 形六角扳手来把这个螺钉拧进和拧出。

[0105] 一旦管 108 被夹紧关闭,就把泵 104 从眼镜的支臂 106 上卸下,并在 120 所示的位置把管切断,使它与框架 110 的边缘齐平。对于另一透镜,则重复相同的步骤。

[0106] 图 10 中表示出了另一种用于关闭和切断管 108 的结构。在这里,利用附着在一按钮 124 上的一突起 122 来关闭管,其中的按钮 124 在框架的开口内滑动。当按钮 124 被按下时,突起 122 就把管挤压在眼镜的铰链部分 114 上,从而把管关闭。按钮能配置一个装置,该装置用于把按钮锁紧在它的关闭位置,如图中 126 和 128 所示。按钮还能配置一装置(图中未示),该装置用于把按钮保持在它的初始位置,直到它被按下。

[0107] 此外,按钮 124 上能配置一个用于切割管的刀片 130。刀片 130 和管 108 被设置成使刀片只有当管已被突起 122 关闭之后才切断该管。因此,只需简单地按下按钮就能关闭管并将管切断。

[0108] 按钮 124 位于图示中的眼镜框架 110 的前面。但是,应当知道,按钮也可设置在眼镜框架的顶面。于是,该元件挤压着沟槽 112 的一侧壁,从而把管关闭。

[0109] 在这里所描述的特征可以被单独利用,也可以按任何适当的组合方式利用。应当知道,在本申请的范围内,可以对这里所描述和图示的这些实施例作出改变和变型。

[0110] 例如,虽然在此更多地是涉及可变焦透镜,但是这里所描述的有利的特征也可应用于其它的光学装置。例如,通过在这里所描述的透镜上提供一适当的银制表面,就可以根据本发明制造出一种可变焦的镜子。银制表面可以被应用于柔性膜,或被用于视透柔性膜的刚性表面,当然,在银制柔性膜的例子中,封套内的流体无需是透明的,因为在使用中,不需要光线穿过镜子。的确,在这个例子中,流体的光学特性是无关紧要的,流体可以是不透明的。

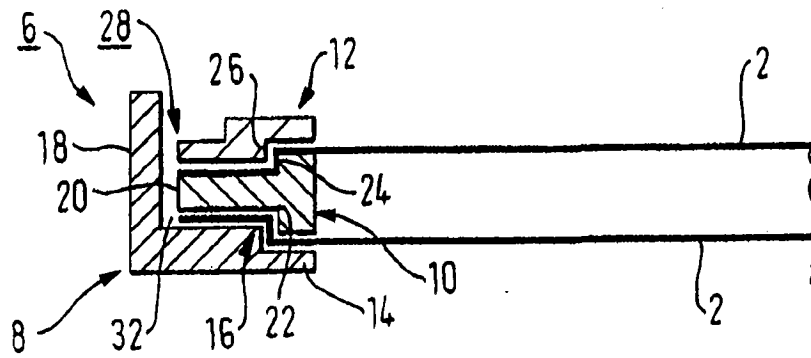


图 1

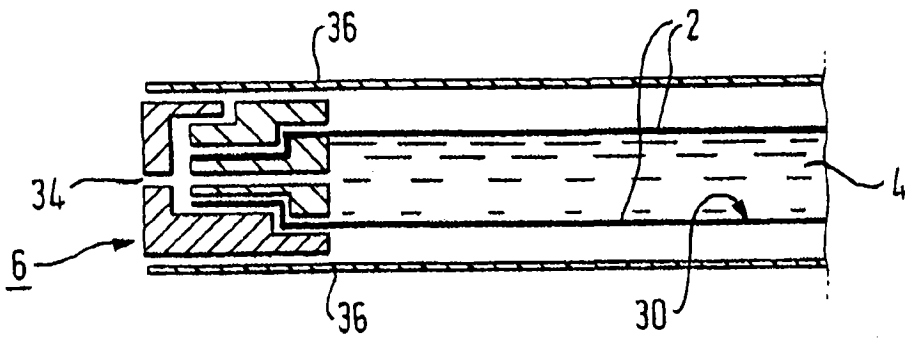


图 2

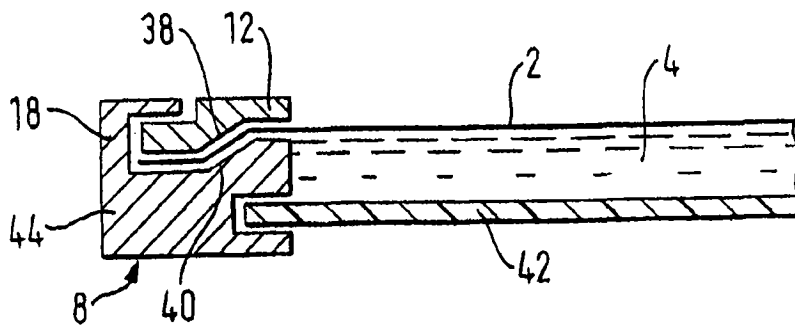


图 3

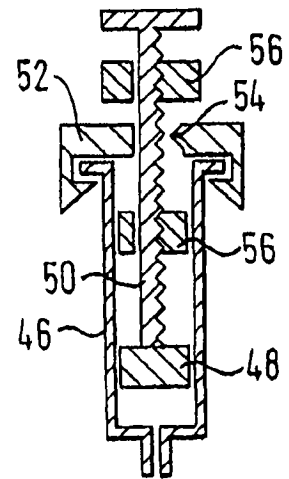


图 4

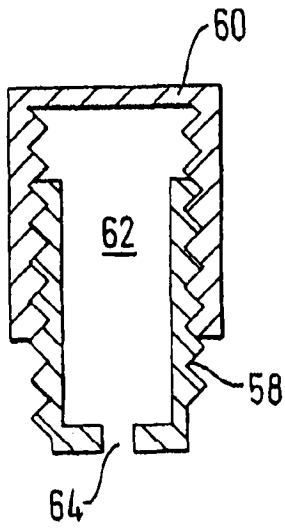


图 5

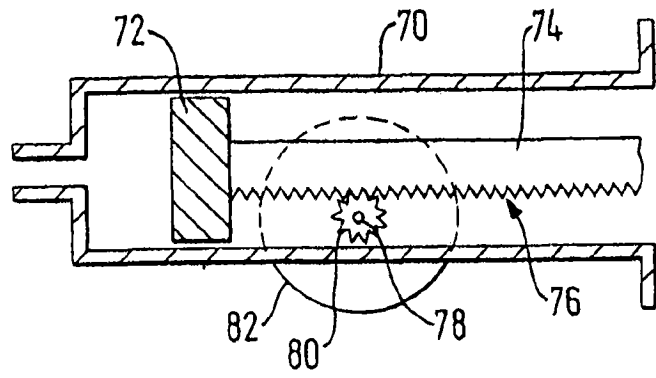


图 6

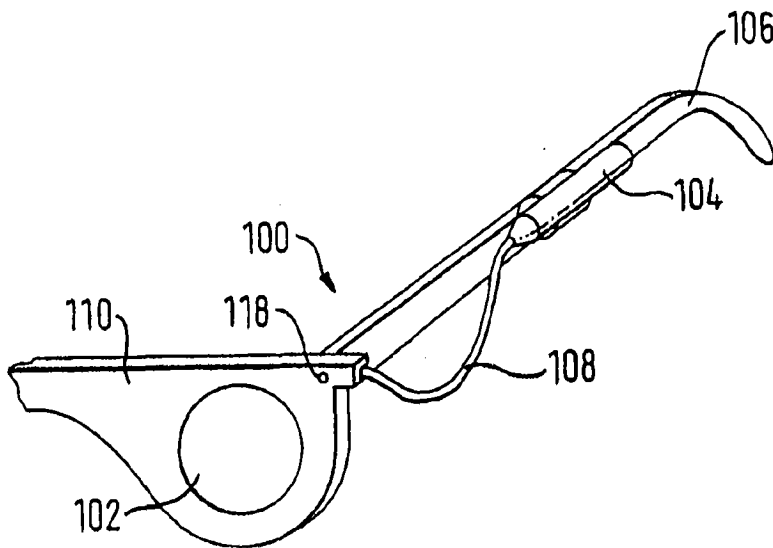


图 7

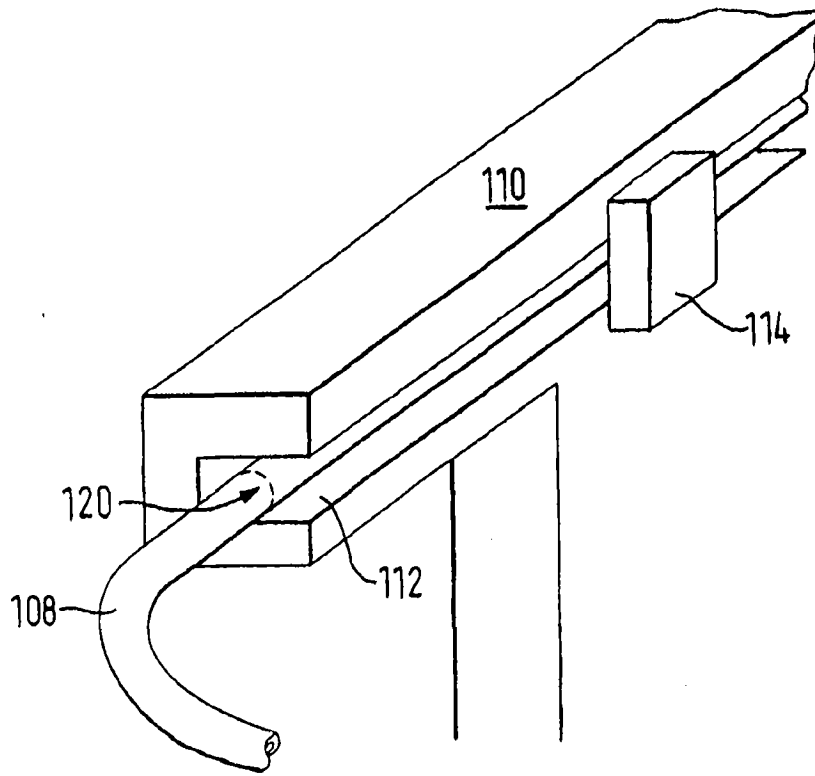


图 8

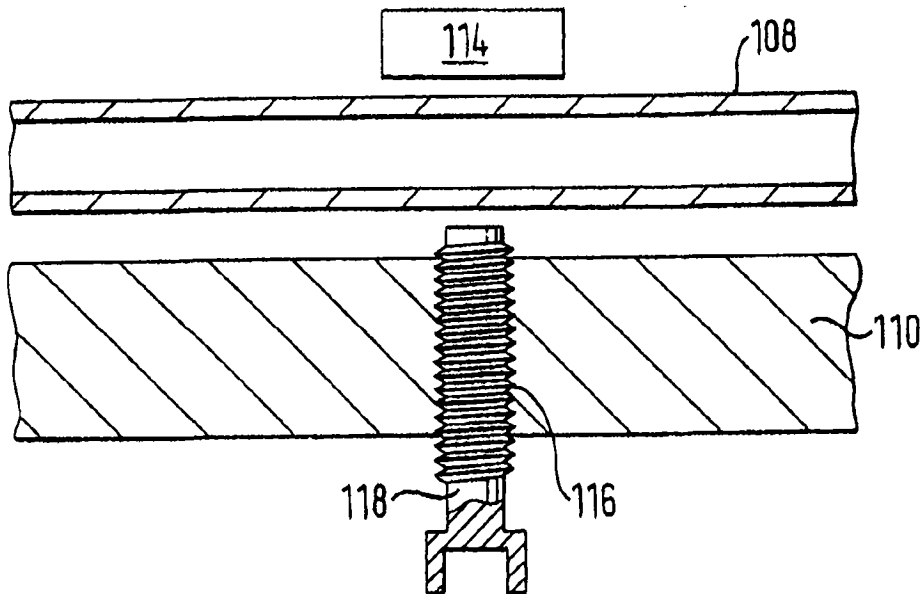


图 9

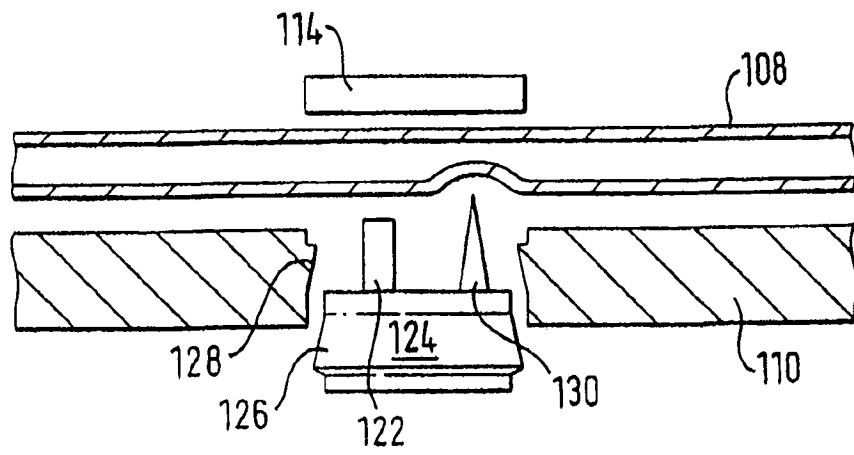


图 10