



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103661913 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210331510. 8

(22) 申请日 2012. 09. 07

(71) 申请人 中国科学院光电研究院

地址 100094 北京市海淀区邓庄南路 9 号

(72) 发明人 祝榕辰 王生 姜鲁华

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 钟少平 蔡民军

(51) Int. Cl.

B64B 1/40 (2006. 01)

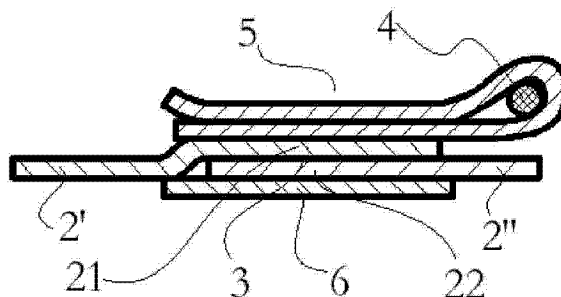
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

超压型气球及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种超压型气球,其包括密封的球体(1),所述球体(1)包括多片整体呈梭形的膜片(2),相邻的膜片之间形成沿球体子午线方向的接缝(3),所述球体还包括沿所述接缝布置在所述球体外表面的用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋(4),所述加强筋沿所述接缝的长度小于所述接缝的拉伸长度,同时该加强筋(4)的底端定位在所述球体(1)的底部附近,而所述接缝(3)可相对该加强筋(4)的位于其顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。此外本发明还涉及一种超压型气球的制造方法。根据本发明的超压型气球可以最大程度地避免气球在使用过程中的应力集中现象,从而有效提高了气球的使用寿命。



1. 一种超压型气球,其包括密封的球体(1),所述球体(1)包括多片整体呈梭形的膜片(2),各幅膜片(2)具有相对的两个侧缘(21,22),所述各幅膜片(2)的侧缘(21,22)依次连接形成所述球体(1),并且相邻的膜片(2)之间形成沿球体(1)的子午线方向的接缝(3),所述球体(1)还包括沿所述接缝(3)长度方向布置在所述球体(1)的外表面的用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋(4),其特征在于,所述加强筋(4)沿所述接缝(3)长度方向的长度小于所述接缝(3)的拉伸长度,所述加强筋(4)的顶端定位在所述球体(1)的顶部附近,同时该加强筋(4)的底端定位在所述球体(1)的底部附近,而所述接缝(3)可相对该加强筋(4)的位于其顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

2. 根据权利要求1所述的超压型气球,其特征在于,所述球体(1)还包括沿所述接缝(3)长度方向布置并固定在所述球体(1)的外表面上的封套(5),所述加强筋(4)可相对该封套(5)滑动地套装在该封套(5)内。

3. 根据权利要求1所述的超压型气球,其特征在于,相邻的两幅膜片(2)的相互连接的侧缘(21,22)相互叠置并在叠置部分设置有两条所述接缝(3),所述相邻的两幅膜片(2)在该两条接缝(3)之间限定出供加强筋(4)穿过的限位套。

4. 根据权利要求1所述的超压型气球,其特征在于,所述球体(1)还包括沿所述接缝(3)长度方向布置并固定在所述球体(1)的内表面上的加强保护带(6),所述加强保护带(6)沿其宽度方向同时附接相连接的两片膜片的内表面。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的超压型气球,其特征在于,所述球体(1)的顶部和底部分别设置有球顶法兰(11)和球底法兰,所述加强筋(4)的顶端均固定在所述球顶法兰(11)上。

6. 根据权利要求1-4中任意一项所述的超压型气球,其特征在于,所述加强筋(4)之间的膜片(2)在气球被充气时向外鼓出而使得所述球体(1)呈南瓜形。

7. 一种超压型气球,其包括密封的球体(1),所述球体(1)包括多片整体呈梭形的膜片(2),各幅膜片(2)具有相对的两个侧缘(21,22),所述各幅膜片(2)的侧缘(21,22)依次连接形成所述球体(1),并且相邻的膜片(2)之间形成沿球体(1)的子午线方向的接缝(3),所述球体(1)还包括沿所述接缝(3)长度方向布置在所述球体(1)的外表面的用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋(4),其特征在于,所述加强筋(4)沿所述接缝(3)长度方向的长度小于所述接缝(3)的拉伸长度,所述加强筋(4)的顶端定位在所述球体(1)的顶部附近,同时所述加强筋(4)的底端均可滑动地穿过设置在球底法兰上的定位孔后汇聚到一点并与挂载连接,而所述接缝(3)可相对该加强筋(4)的位于顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

8. 一种超压型气球的制造方法,所述超压型气球包括密封的球体(1),所述球体(1)包括多片整体呈梭形的膜片(2),各幅膜片(2)具有相对的两个侧缘(21,22),所述制造方法包括以下步骤:

设计和裁切膜片(2);

将所述各幅膜片(2)的侧缘(21,22)依次连接形成所述球体(1),并且相邻的膜片(2)之间形成沿球体(1)的子午线方向的接缝(3);

在球体(1)的外表面上沿着所述接缝(3)长度方向布置用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋(4),其中,所述加强筋(4)沿所述接缝(3)长度方向的长度小于所述接缝(3)的

拉伸长度,该加强筋(4)的顶端固定在所述球体(1)的顶部附近,同时该加强筋(4)的底端定位在所述球体(1)的底部附近,而所述接缝(3)可相对该加强筋(4)的位于其顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

9. 根据权利要求8所述的制造方法,其特征在于,所述球体(1)还包括沿所述接缝(3)长度方向布置并固定在所述球体(1)的外表面上的封套(5),所述加强筋(4)可相对该封套(5)滑动地套装在该封套(5)内。

10. 根据权利要求8所述的制造方法,其特征在于,相邻的膜片(2)的相互连接的侧缘(21,22)相互叠置并在叠置部分设置有两条所述接缝(3),所述相邻的膜片(2)在该两条接缝(3)之间限定出供加强筋(4)穿过的限位套。

超压型气球及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高空气球,尤其涉及一种超压型高空气球。

背景技术

[0002] 高空气球一般也称为科学气球,其用于科学探测已有很长的历史。早期的高空气球为零压型气球,其外形为倒水滴形,球体底部有开放的排气管。零压型气球在地面充入浮升气体后释放,当气球上升达至升限后,球体胀满,多余的气体从排气管排出,另外球内气体也会因为升温膨胀而自动排出,从而使球体始终保持接近于零的内外压差。零压型气球的优点是整体结构应力较小,在配合低密度薄膜材料时可以做到很大的体积,并且载重能力较强。但由于球体开放,白天温度上升时球内气体膨胀,会有一定的浮升气体通过排气管排出而损失掉,夜间温度下降球体体积变小,球体飞行高度下降,需要释放一定的压舱物才能阻止球体继续下降,所以零压气球飞行时间受限,一般在数天之内,而且飞行高度不稳定。

[0003] 超压型气球是另外一种高空气球。它采用高强度的薄膜材料制成,或者采用传统材料配合新型结构提高球体耐压程度,球体全封闭。气球在到达升限高度时球体被浮升气体涨满,继续上升时球内压力增高,浮升气体密度加大。到达升限高度时达到重力与浮力的平衡。这种气球在白天太阳辐射增加导致球内气体温度上升并且膨胀时不排出气体,增加的压力由球体结构承受;同时球体内外的压差能够避免日落时气球内浮升气体温度下降而导致浮力损失。也就是说,当外部环境温度发生变化时,仅仅是气球内部压强发生变化而气球的外形及其受到的浮力基本不变,从而适于长时间滞空,且高度变化很小。

[0004] 由于超压型气球的球膜需要承受较大的球体内外压差,球膜的强度要求很高。为了加强球体的抗压强度,通常沿球体的子午线方向设置多条加强筋,所述加强筋的弹性模量较球膜材料的弹性模量大,加强筋将弹性模量较小的球膜在内外压差下的膨胀变形约束在很小范围内,加强筋会限制球膜,同时加强筋之间的膜片在设计时留有较多余料,从而会向外鼓起,并形成曲率半径较小的突起,因为球膜应力正比于内外差压与球膜表面曲率半径之积,从而减小了球膜上的应力,球体形成类似南瓜的形状。南瓜形的球体的球膜上的应力将传递到加强筋上,大大减小了球膜应力,从而可以减小对球膜材料的要求,在增加了结构强度的同时又不会过多地增加重量。

[0005] 在现有技术的超压型气球中,加强筋通常固定附接在球体外表面,尤其是相互连接形成球体的膜片之间的接缝位置,并且沿接缝的长度方向即球体的子午线方向延伸。为使气球在充气后具有南瓜形状,加强筋沿接缝的延伸长度需短于接缝长度,从而在将球体或者说接缝与加强筋固定附接时,必须将接缝沿长度方向适当收边(收缩)以形成褶皱。由于褶皱的形成需要花费大量的时间,并且很难将加强筋附接(比如缝接)至具有褶皱的接缝上,这使得气球的生产费时费力,效率低下,成本高。更为严重的问题在于,在将加强筋附接至球体上时褶皱的形成必须符合气球的应力分布,否则会在球体的部分位置形成严重的应力集中,从而降低气球的抗压强度和使用寿命。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有技术中的超压型气球的上述缺陷,提供一种改进的超压型气球,该气球易于制造,并且可以避免现有技术中存在的因为收边不当导致的球体应力集中的问题。

[0007] 根据本发明的超压型气球包括密封的球体,所述球体包括多幅整体呈梭形的膜片,各幅膜片具有相对的两个侧缘,所述各幅膜片的侧缘依次连接形成所述球体,并且相邻的膜片之间形成沿球体子午线方向的接缝,所述球体还包括沿所述接缝布置在所述球体外表面的用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋,其特征在于,所述加强筋沿所述接缝的长度小于所述接缝的拉伸长度,所述加强筋的顶端定位在所述球体的顶部附近,同时该加强筋的底端定位在所述球体的底部附近,而所述接缝可相对该加强筋的位于其顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

[0008] 优选地,所述球体还包括沿所述接缝长度方向布置并固定在所述球体外表面上的封套,所述加强筋可相对该封套滑动地套装在该封套内。

[0009] 或者,相邻膜片的相互连接的侧缘相互叠置并在叠置部分设置有两条所述接缝,所述相邻膜片在该两条接缝之间限定出供加强筋穿过的限位套。

[0010] 或者,所述球体还包括沿所述接缝长度方向布置并固定在所述球体内表面上的加强保护带,所述加强保护带沿其宽度方向同时附接相连接的两幅膜片的内表面。

[0011] 优选地,所述球体的顶部和底部分别设置有球顶法兰和球底法兰,所述加强筋的顶端均固定在所述球顶法兰上。

[0012] 优选地,所述加强筋之间的膜片在气球被充气时向外鼓出而使得所述球体呈南瓜形。

[0013] 本发明还涉及一种超压型气球,其包括密封的球体,所述球体包括多片整体呈梭形的膜片,各幅膜片具有相对的两个侧缘,所述各幅膜片的侧缘依次连接形成所述球体,并且相邻的膜片之间形成沿球体的子午线方向的接缝,所述球体还包括沿所述接缝布置在所述球体的外表面的用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋,其特征在于,所述加强筋沿所述接缝的长度小于所述接缝的拉伸长度,所述加强筋的顶端定位在所述球体的顶部附近,同时所述加强筋的底端均可滑动地穿过设置在球底法兰上的定位孔后汇聚到一点并与挂载连接,而所述接缝可相对该加强筋的位于顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

[0014] 本发明还涉及一种超压型气球的制造方法,所述超压型气球包括密封的球体,所述球体包括多幅整体呈梭形的膜片,各幅膜片具有相对的两个侧缘,所述制造方法包括以下步骤:

[0015] 设计和裁切膜片;

[0016] 将所述各幅膜片的侧缘依次连接形成所述球体,并且相邻的膜片之间形成沿球体子午线方向的接缝;

[0017] 在球体的外表面上沿着所述接缝布置用于加强所述球体抵抗内部压强的加强筋,其中,所述加强筋沿所述接缝的长度小于所述接缝的拉伸长度,该加强筋的顶端固定在所述球体的顶部附近,同时该加强筋的底端定位在所述球体的底部附近,而所述接缝可相对

该加强筋的位于其顶端和底端之间的部分沿接缝长度方向滑动。

[0018] 优选地,所述球体还包括沿所述接缝长度方向布置并固定在所述球体外表面上的封套,所述加强筋可相对该封套滑动地套装在该封套内。

[0019] 或者,相邻膜片的相互连接的侧缘相互叠置并设置有两条所述接缝,所述相邻膜片在该两条接缝之间限定出供加强筋穿过的限位套。

[0020] 本发明所涉及的超压型气球的球体涨满后膜片中心多余的材料就会鼓起,膜片边缘由于有加强筋的约束所以不会变形,从而继续加压时膜片会进一步突起并形成曲率半径较小的外形。同时,膜片接缝处会随着应力的分布自然形成褶皱,达到自动收边的效果,使得气球的制造生产更为简单可靠。此外,由于加强筋与封套之间可相对滑动,膜片接缝处的褶皱的分布与应力的分部对应,沿子午线方向中部褶皱多,边缘褶皱少,使球膜上的应力分布更加合理,从而最大程度地减少气球在使用过程中所球膜产生的应力集中的问题。

附图说明

[0021] 图 1 为根据本发明的一个具体实施例的超压型气球的示意图;

[0022] 图 2 为图 1 所述超压型气球沿其最大直径所在平面的截面图;

[0023] 图 3 为图 1 所述超压型气球的单幅膜片的示意图;

[0024] 图 4 为图 1 所述超压型气球的球体的沿其纬线方向的局部剖视图,其主要示出了膜片、封套、加强筋和加强保护带的位置关系。

具体实施方式

[0025] 以下将根据实例并参照附图对本发明的具体实施方式做详细描述。但是,应当明白,本文中所描述的实例仅用于举例说明本发明的具体实施方式,以使本领域技术人员在阅读本说明书内容后可以实施本发明,而不是对本发明的保护范围的限定。

[0026] 在本发明中,“球体子午线方向”、“接缝长度方向”、“侧缘方向”或“侧缘长度方向”以及类似的表述均表示相同的方位,即充气后的气球的经线方向。

[0027] 图 1 示出了根据本发明的一种具体的超压型气球的示意图。该气球包括由多片整体呈梭形的膜片 2 依次连接而成的球体 1,并且球体 1 的顶部和底部分别设有球顶法兰和球底法兰(未示出),从而所述膜片 2 和球顶法兰与球底法兰一起构成密封的球体 1。所述“梭形”指的是中间部分向两端逐渐缩小的长条形,如图 3 所示。球体 1 的密封性是超压型气球和零压型气球的主要区别。零压型气球是敞开的,球体内的气体会因为球体内外的压差而溢出,从而实现球体内外的零压差。而超压型气球的球体是密封的,气球内的气体不论压强多大均被密封在球体内,所以可以保持球体的体积,进而保持气体在空中的浮力。

[0028] 图 1 中示出的球体 1 的球顶法兰上安装有充气管 12 和排气阀(未示出),以对气球充气 and 放气。同时,球底法兰上安装有缆绳 13,缆绳用于携带其他的部件,比如降落伞 7、吊舱 8 和控制线缆 9。当然,缆绳上也可以根据实际的需要携带其他的部件,比如摄像设备、遥控装置等。

[0029] 组成球体 1 的所述梭形膜片 2 整体为长条形,如图 3 所示。该膜片 2 的两端分别为第一固定位置 23 和第二固定位置 24。该膜片 2 具有沿其长度方向延伸的相对的第一侧缘 21 和第二侧缘 22。为组成密封的球体 1,需要将膜片 2 沿其侧缘依次连接起来,也即将

第一块膜片 2 的第二侧缘 22 与第二块膜片 2 的第一侧缘 21 连接,直至最后一块膜片 2 的第二侧缘 22 与第一块膜片 2 的第一侧缘 21 连接起来。膜片 2 之间的连接位置形成接缝 3,很显然,该接缝 3 与侧缘同方向延伸,而且该接缝可以形成为整个叠置部分,也可以是在该叠置部分上设置的多条接缝。

[0030] 单幅膜片 2 使用平面的材料进行裁剪得到,其形状和尺寸的设计采用和零压气球一样的平面下料法,在确定了球体 1 体积和膜片 2 鼓起部分角度等参数后,开始设计单幅膜片 2 的膜片图,根据单幅膜片 2 的空间曲面通过软件或者手工编程计算展为平面外形,得到如图 3 所示的整体呈梭形的单幅膜片的外形图。关于膜片 2 的设计方法和理论均为本领域公知常识,也并非本发明的重点,因此不再细述。

[0031] 膜片 2 之间可以通过本领域技术人员所熟知的各种方式实现连接。比如,对于布料膜片可以通过缝接的方式连接,对于非纺织织物可以通过焊接或粘接的方式连接。也就是说,不同的球膜材料所可能采用的连接方式也不尽相同。

[0032] 本发明所述超压型气球在充入足量的气体后,球体 1 将呈南瓜形状,如图 2 所示。该形状是通过使膜片 2 的处于接缝 3 之间的部分在受到气体压力后向外鼓出而形成的。为此,必须使接缝 3 部分比接缝 3 之间的部分在气球充气后鼓出更少。为达到此目的,现有技术通常使接缝 3 沿长度方向或球体 1 的子午线方向形成褶皱并将该褶皱固定,比如通过缝线或粘接的方式,从而在气球充气后接缝部分因为受到褶皱的限制而将比接缝 3 之间的部分突出更少。而本发明创新地使用了新型的收边结构来实现上述目的,其相比现有的收边结构具有明显而突出的优势。以下将对此收边结构做详细的描述。

[0033] 图 4 示出了图 1 所述超压型气球的局部剖视图,其主要示出了该气球的收边结构。如图所示,第一膜片 2' 和第二膜片 2'' 的侧缘部分相互连接,具体地说是第一膜片 2' 的第二侧缘 22 与第二膜片 2'' 的第一侧缘 21 相互叠置连接,其中叠置的部分构成接缝 3。在球体 1 的外表面上的对应于接缝 3 的位置附接有封套 5,其中,封套 5 沿接缝 3 的长度方向设置并且具有与接缝 3 相同的长度。封套 5 内套装有加强筋 4。在球体 1 的内表面上的对应于接缝 3 的位置附接有加强保护带 6,该加强保护带 6 覆盖总个接缝宽度,并同时附接第一膜片 2' 和第二膜片 2'' 的内表面,从而该加强保护带 6 可以增加所述第一膜片 2' 和第二膜片 2'' 之间沿球体 1 经线方向和纬线方向的连接强度。

[0034] 该加强筋 4 的一端固定于球顶附近,另一端固定于球底附近。优选该加强筋 4 的上端固定于球顶法兰 11 上,而下端固定于球底法兰上。加强筋 4 除了其两端通过合适的方式固定在球体 1 上外,其他部分均不固定在球体 1 上,而是可以滑动地套装在封套 5 内。从而,封套 5 仅限制加强筋 4 在横向或者说沿球体 1 纬线方向的运动,而不能限制加强筋 4 在纵向或者说沿球体 1 经线子午线方向的运动。

[0035] 加强筋 4 的长度比接缝 3 的长度要短。这使得在气球充气后球体 1 的在接缝 3 的部分由于加强筋 4 的限制形成褶皱,而两接缝 3 之间的部分由于没有加强筋 4 的限制而在气压的作用下向外鼓出。在充气的过程中,由于加强筋 4 绷紧并且长度不变,而膜片 2 在气压的作用下将向外鼓突,膜片 2 将带动封套 5 与加强筋 4 相对滑动。由于整个球体 1 内的压强是相同的,所以,封套 5 与加强筋 4 将会相对滑动,直至封套 5 连带接缝 3 沿加强筋 4 方向自然形成褶皱,从而自动完成球体的收边。

[0036] 加强筋 4 的长度按照设计时考虑的实际胀满的气球的子午线长度确定,而为了使

膜片 2 中部形成鼓起,膜片 2 设计时在横向和纵向的尺寸都比表面平整的传统膜片要大,所以加强筋 4 两端固定于球顶和球底的法兰上后,充气加压的过程中,加强筋 4 张紧,而膜片 2 由于边缘较长,随着封套 5 和加强筋 4 的相对滑动,膜片 2 则会沿加强筋 4 自然形成褶皱,完成收边操作。

[0037] 如上所述,在本发明中,球体在接缝 3 处的收边是通过接缝 3 处的球体或者说封套 5 与加强筋 4 之间的相互滑动自动完成的,所以封套 5 与加强筋 4 之间的滑动摩擦力对褶皱形成的合理性具有重大影响。摩擦越小,所形成的褶皱使得球体的应力分布越为合理。为防止加强筋 4 与封套 5 之间的摩擦对褶皱形成的影响,优选将封套 5 和加强筋 4 选择成具有较小摩擦力的材料,或者可以对封套 5 的内表面和加强筋 4 的外表面做适当的表面处理,以减小两者之间的表面摩擦力。

[0038] 加强筋 4 可以根据实际需要采用不同的材料制成,优选采用高强度纤维制成,最好采用高强度低密度纤维,以在提高强度的同时降低重量,例如芳纶类纤维、高强度纤维等。

[0039] 加强筋 4 可以被制成各种合适的形状,比如束状或扁带状。一般来说,束状的纤维组成的绳状的加强筋 4 比扁带状和其他形状可以更好地承受拉力,这种方式也可以最大限度地利用纤维的强度。此外,束状的加强筋 4 和封套 5 之间的摩擦力更小,方便在封套 5 中滑动。

[0040] 所述封套 5 可以采用各种不同的结构,只要其可以限制加强筋 4 沿球体横向或纬线方向的运动即可。比如其可以是沿接缝 3 设置的多个套环,加强筋 4 套穿于该套环内。其也可以是完整的一个套管,如图 3 所示,该套管沿着接缝 3 的整个长度附接在球体的表面,加强筋 4 套装在该套管的内部。还可以以这样的方式设置封套 5,即将相邻膜片 2 的相互连接的侧缘相互叠置并沿球体的子午线设置两条接缝 3,从而所述相邻膜片 2 在该两条接缝 3 之间限定出供加强筋 4 穿过的限位套。

[0041] 以下将描述上述超压型气球的制造方法。该制造方法与现有的零压型气球的制造方法大部分是相同的,所以,在本文没有特别介绍的情况下均意味着可以采用现有技术中的零压型气球的相应技术方案。此外,此处所介绍的制造方法仅作为举例,本领域技术人员可以在了解了本发明的原理和精神后对所描述的具体制造方法做出很多的更改和变型,而这些更改和变型均落于本发明的保护范围之内。超压型气球的制造方法主要包括以下步骤:

[0042] 分膜设计。超压气球的分膜设计方法采用和零压气球一样的平面下料法,单幅膜片使用平面的材料进行裁剪得到。在确定了球体 1 体积和膜片 2 鼓起部分角度等参数后,开始设计单幅膜片 2 的膜片图,根据单幅膜片 2 的空间曲面通过软件或者手工编程计算展为平面外形,得到如图 3 所示的整体呈梭形的单幅膜片的外形图。

[0043] 裁膜。设计完成膜片图之后,使用打印模板手工裁剪或者自动裁床裁剪的方式,将薄膜材料按照膜片图中标示的外形裁剪得到所需的膜片 2。

[0044] 膜片连接。将裁剪得到单幅膜片使用薄膜材料专用的焊机依序焊接。焊接时每两幅膜片 2 边缘对齐,按照零压气球的焊接方法进行。具体的焊接方式如两幅膜片 2 的位置关系、焊条的选择以及是否加焊保护带,根据实际情况进行选择。当然,也可以根据其他合适的连接方法连接所述膜片 2 以形成球体 1,比如对于布料膜片可以通过缝接的方式连接,

对于非纺织织物可以通过焊接或粘接的方式连接。也就是说,不同的球膜材料可能采用的连接方式也不尽相同。

[0045] 安装加强筋:由于分膜设计时为保证膜片鼓起部分的尺寸,膜片 2 边缘的长度会长出很多。这里的处理方式是通过拉紧加强筋 4 的方式使膜片 2 边缘焊缝处自然收边,达到所需的长度。预先在加强筋 4 上标注出拉伸前后的长度,之后将加强筋 4 用封套 5 套住。直接将穿有加强筋 4 的封套 5 焊接到焊缝处,焊接时不做收边和褶皱处理。加强筋 4 比所需长度要长出一段,焊接完成后,安装球体 1 两端的球顶法兰 11 和球底法兰,然后将加强筋 4 的一端固定至球顶法兰 11,然后从另一端将加强筋 4 拉出一段距离,直至拉到留在封套 5 内的加强筋 4 长度和设计时收边后的加强筋 4 长度相等时为止,然后将这一端固定至球底法兰(或者先与球底法兰连接,拉紧后再与球顶法兰连接)。这个拉紧加强筋 4 的步骤可以在充气之前或者充入部分气体使球体胀满但还未开始超压时进行。

[0046] 通过上述方法制造的气球在充气时,球体涨满后膜片中心部分多余的材料就会鼓起,膜片 2 边缘由于有加强筋 4 的约束所以不会变形,从而得到的球体 1 呈南瓜形,继续加压膜片 2 会进一步突起并形成曲率半径较小的外形。同时,膜片 2 接缝 3 处会随着应力的分布自然形成褶皱,达到收边的效果,而且褶皱的分布与应力的分布对应,沿子午线方向中部褶皱多,边缘褶皱少,使膜片 2 上的应力分布更加合理,从而最大程度地减少因为褶皱形成不当所造成的球膜应力集中的问题。

[0047] 为将加强筋 4 固定在球体 1 上,比较简单的方式是将加强筋 4 端部穿过球顶或球底法兰上的定位孔,拉紧至预定长度后端部打结固定,定位孔处可加工一定的倒角或倒圆,防止对加强筋 4 造成磨损。也可以使加强筋 4 的端部预留一段长度,绕过端部法兰上的定位螺钉或其他结构后绕回,并与之前的加强筋 4 部分通过捻接、打结或者缝纫的方式固定。加强筋 4 在球顶或球底法兰处的固定均可采用这种方法。还可以在将加强筋 4 固定至球顶法兰 11 时采用上述任意一种固定方式,底部加强筋 4 直接穿过球底法兰上的定位孔后,所有加强筋 4 汇聚到一点,连接固定,之后与挂载连接。这种方法有一个好处是加强筋 4 的松紧可以通过载荷的重量自动调节,加强筋 4 上的应力与挂载在一定范围内可以对应。载荷较小时,加强筋 4 汇聚处基本与球底法兰贴合,膜片 2 上加强筋 4 的长度比较长;载荷增大时加强筋 4 下部的节点向下移动,膜片 2 上加强筋 4 的长度减短,同时加强筋 4 上的应力增加,与载荷重量达到平衡。当然,也可以采用其他合适的固定方式将加强筋 4 固定至球体 1 上。

[0048] 这里介绍的超压气球采用了不同于以往零压型气球及其他设计中的结构和球形,通过加强筋使膜片中部鼓起,球膜减小了应力;通过使用加强筋自动完成膜片的收边,提高了气球的制造效率,更使得膜片褶皱的分布随应力自动调整,优化了结构的应力分布,最大程度地避免了球体可能存在的应力集中问题,提高了气球的使用寿命。

[0049] 以上通过举例对本发明进行了说明,但是,所述内容仅用于方便本领域技术人员理解本发明的原理和精神。应当明白,在该原理和精神下,还可以对所举实例做各种变化和变更,这些变化和变更只要包括在本发明的权利要求范围内,均应属于本发明的保护范围,即使其没有被明确描述于本文中。

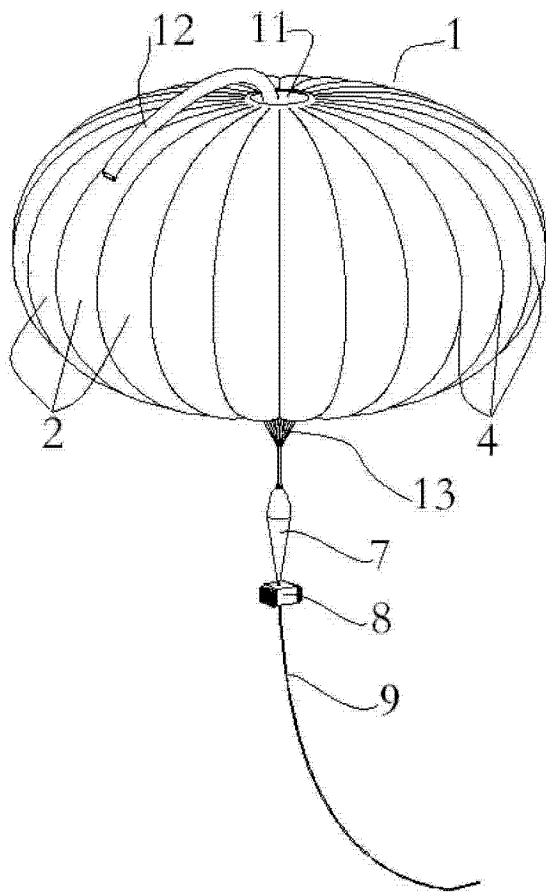


图 1

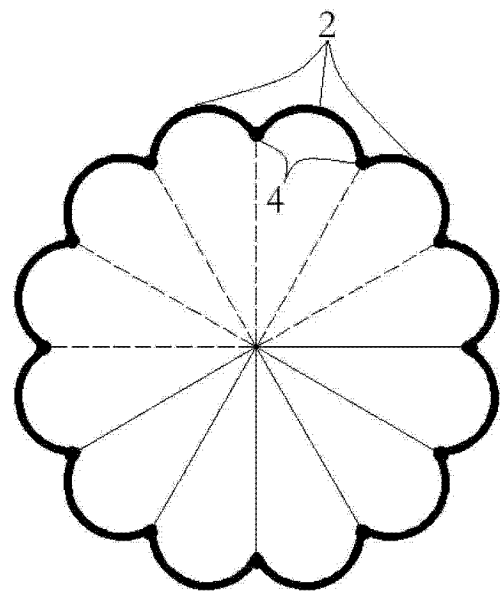


图 2

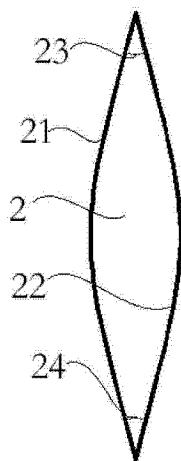


图 3

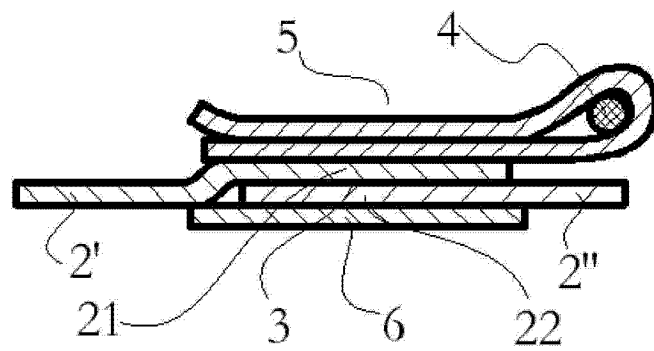


图 4