



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114846263 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 02

(21) 申请号 202080087545.4

(22) 申请日 2020.12.07

(30) 优先权数据

2019-229174 2019.12.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/045501 2020.12.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/124956 JA 2021.06.24

(71) 申请人 株式会社普利司通

地址 日本东京都

(72) 发明人 古田中洋一

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 张会华

(51) Int.Cl.

F16L 11/08 (2006.01)

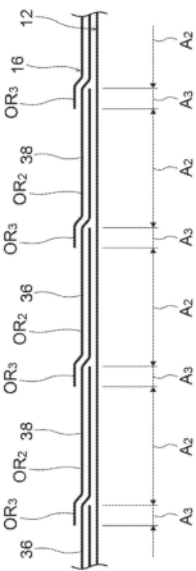
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

高压软管

(57) 摘要

高压软管包括:内管层;帘线加强层,其配置于内管层的径向外侧,是加强帘线呈螺旋状卷绕而成的;外管层,其配置于帘线加强层的径向外侧;以及下编织层,其配置于内管层和帘线加强层之间,是n张带状下编织材料相互重叠地卷绕成螺旋状而成的,而且同一个所述带状下编织材料具有宽度方向一侧的局部与宽度方向另一侧的局部重合的重叠部,下编织层整体由至少n层带状下编织材料构成,并且重叠部处的带状下编织材料的重叠数设定为n+1。其中, $n \geq 2$ 。



1. 一种高压软管, 其中,

该高压软管包括:

内管层;

帘线加强层, 其配置于内管层的径向外侧, 是加强帘线卷绕成螺旋状而成的;

外管层, 其配置于所述帘线加强层的径向外侧; 以及

下编织层, 其配置于所述内管层和所述帘线加强层之间, 是 n 张带状下编织材料相互重叠地卷绕成螺旋状而成的, 而且同一个所述带状下编织材料具有宽度方向一侧的局部与宽度方向另一侧的局部重合的重叠部,

所述下编织层整体由至少 n 层所述带状下编织材料构成, 并且所述重叠部处的所述带状下编织材料的重叠数设定为 $n+1$,

其中, $n \geq 2$ 。

2. 根据权利要求1所述的高压软管, 其中,

在用沿着高压软管长度方向的截面观察所述下编织层时, 将所述带状下编织材料成为 n 层的部分的宽度尺寸设为 A_n 、将所述带状下编织材料成为 $n+1$ 层的重叠部的宽度尺寸设为 A_{n+1} 时, 设定为 $A_n/A_{n+1} = 0.2 \sim 32.0$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的高压软管, 其中,

所述下编织层由两张所述带状下编织材料构成, 并且所述重叠部处的所述带状下编织材料的重叠张数设定为3张。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的高压软管, 其中,

在将所述带状下编织材料的重叠张数为 $n+1$ 张的所述重叠部的宽度尺寸设为 A_3 时, 设定为 $0 < A_3 \leq 11\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的高压软管, 其中,

所述带状下编织材料具有沿着所述带状下编织材料的长度方向配置的帘线, 所述帘线相对于高压软管长度方向的倾斜角度设定在 $30^\circ \sim 70^\circ$ 的范围内。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的高压软管, 其中,

所述内管层的厚度为 $0.9\text{mm} \sim 3.4\text{mm}$ 。

高压软管

技术领域

[0001] 本公开涉及一种高压软管。

背景技术

[0002] 作为高压软管,存在在内管层和将加强帘线卷绕成螺旋状而成的帘线加强层之间配置有中间插布层的高压软管(例如参照日本特开2008-101681号公报)。另外,中间插布层也称作下编织层。

发明内容

[0003] 发明要解决的问题

[0004] 像日本特开2008-101681号公报那样,过去研究了在内管层和帘线加强层之间将下编织材料卷绕成螺旋状而形成下编织层。

[0005] 通过将下编织材料卷绕成螺旋状,从而不仅高压软管的耐久性、耐压性得到提高,而且通过使因金属配件等的啮紧而产生的压缩应力分散缓和从而使耐久性(鼓胀性能)得到提高。

[0006] 但是,若下编织层仅是一层(1张)则耐压性存在隐患,或者若对配置于下编织层的外侧的加强层的线材施加高张力则加强层的线材咬入到构成下编织层的帘线之间,从而存在使下编织层和内管层断裂的隐患。

[0007] 而且,若为了防止线材的咬入而将下编织材料重叠地卷绕成螺旋状,则厚度相对地增加,高压软管的外周成为凸凹。例如若将一张带状的下编织材料以宽度方向的局部重叠的方式卷绕成螺旋状,则下编织材料形成有1层的部分和成为两层的部分,因此下编织层形成有厚度较小的部分和厚度较大的部分从而产生凹凸。

[0008] 在此,为了谋求高压软管的耐久性的提高,考虑将多张下编织材料重叠地卷绕成螺旋状。

[0009] 作为一个例子,将两张下编织材料重叠地卷绕成螺旋状而成的下编织层形成有下编织材料重叠成两层的部分和重叠成4层的部分。在将1张下编织材料卷绕成螺旋状的情况下,1层的部分与两层的部分的凹凸的高低差成为1张下编织材料的厚度的量,但在将两张下编织材料重叠地卷绕成螺旋状的情况下,两层的部分与4层的部分的高低差成为两张下编织材料的厚度的量。

[0010] 因而,将两张下编织材料重叠地卷绕成螺旋状而形成的下编织层与将1张下编织材料卷绕成螺旋状而形成的下编织层相比较,下编织层的凹凸的高低差变大。

[0011] 因此,高压软管受到下编织层的高低差较大的凹凸的影响,存在在外周部分也形成有高低差较大的凹凸而高压软管的外观品质下降,并且因下编织材料的重叠的数量(层数)增加而下降的问题,从摆动性和外观品质的观点出发存在改善的余地。

[0012] 本公开考虑到上述事实,其目的在于提供一种谋求了摆动性的提高和外观品质的提高的高压软管。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 本公开的第1技术方案的高压软管包括：内管层；帘线加强层，其配置于内管层的径向外侧，是加强帘线呈螺旋状卷绕而成的；外管层，其配置于所述帘线加强层的径向外侧；以及下编织层，其配置于所述内管层和所述帘线加强层之间，是n张带状下编织材料相互重叠地卷绕成螺旋状而成的，而且同一个所述带状下编织材料具有宽度方向一侧的局部与宽度方向另一侧的局部重合的重叠部，所述下编织层整体由至少n层所述带状下编织材料构成，并且所述重叠部处的所述带状下编织材料的重叠数设定为 $n+1$ 。其中， $n \geq 2$ 。

[0015] 在第1技术方案的高压软管中，由于在内管层和加强帘线层之间设有通过将n张带状下编织材料卷绕成螺旋状而构成的下编织层，因此能够利用下编织层使因接头的凿紧金属配件的凿紧而产生的压缩应力分散缓和。另外，下编织层也具有在卷绕加强帘线层时保护内管层的功能。

[0016] 由于下编织层具有同一个带状下编织材料的宽度方向一侧的局部与宽度方向另一侧的局部重合的重叠部，因此与没有重叠部的情况相比较，抑制了帘线加强层的加强帘线咬入下编织层的状况。

[0017] 由于第1技术方案的高压软管具备整体由n张带状下编织材料构成且重叠部处的带状下编织材料的重叠数设定为 $n+1$ 的下编织层，因此与整体由n张带状下编织材料构成且重叠部处的带状下编织材料的重叠数设定为 $n \times 2$ 的高压软管相比较，抑制了重叠部处的下编织层的厚度。即，即使带状下编织材料的张数增加，下编织层的凹凸的高低差也只是成为1张带状下编织材料的厚度的量。

[0018] 由此，技术方案1的高压软管与重叠部处的带状下编织材料的重叠数设定为 $n \times 2$ 的高压软管相比较，摆动性得到提高，并且外周的凹凸的高低差变小，外观品质得到提高。

[0019] 发明的效果

[0020] 根据像以上说明那样本公开的高压软管，具有能够在确保耐久性的同时抑制外观品质的下降和摆动性能的下降这样的优异的效果。

附图说明

[0021] 图1是表示本公开的一个实施方式的高压软管的将局部分解的立体图。

[0022] 图2是表示本公开的一个实施方式的高压软管的内部构造的沿着轴线的剖视图。

[0023] 图3是表示下编织材料的局部的俯视图。

[0024] 图4是表示比较例的高压软管的下编织层的沿着轴线的剖视图。

具体实施方式

[0025] 使用图1～图3说明本公开的一个实施方式的高压软管10。

[0026] 如图1所示，本实施方式的高压软管10包括由橡胶等弹性材料形成的内管层12，在内管层12的外周侧依次形成有下编织层16、中间层18、第1加强帘线层20、中间层22、第2加强帘线层24、中间层26、第3加强帘线层28、中间层30、第4加强帘线层32、外管层34。

[0027] (内管层)

[0028] 内管层12使用通常的高压软管所使用的橡胶等弹性材料。另外，内管层12也可以还包括由合成树脂形成的层。

[0029] 也可以是,内管层12的厚度G1具有高压软管10的口径(内径)D1的3.0%~17.0%(1.0%~50.0%)的厚度。作为一个例子,也可以是,在高压软管10的口径D1为6.0mm~75.0mm的情况下,作为内管层12的厚度G1的实际尺寸,设定在0.9mm~3.4mm的范围内。另外,内管层12的厚度G1根据高压软管10的口径D1、使用压力等诸多条件而适当变更。

[0030] (下编织层)

[0031] 如图1和图2所示,下编织层16通过将 n ($n \geq 2$) 张带状下编织材料依次卷绕成螺旋状而形成。

[0032] 本实施方式的下编织层16通过第1根带状下编织材料36呈螺旋状卷绕于内管层12的外周,并且第2根带状下编织材料38在与第1根带状下编织材料36相同的方向上以相同的节距呈螺旋状卷绕于第1根带状下编织材料36的外周而形成。

[0033] 在本实施方式中,带状下编织材料36和带状下编织材料38成为相同的规格。以下,作为代表说明带状下编织材料36的结构。

[0034] 如图3所示,本实施方式的带状下编织材料36构成为包含互相平行地排列且沿着带状下编织材料36的长度方向延伸的多根经纱40和沿与经纱40正交的方向延伸的多根纬纱42。另外,带状下编织材料36是平织的材料,但编织方式并不限定于平织。带状下编织材料36形成一定宽度的带状,换言之是丝带(ribbon)状或条(band)状。

[0035] 经纱40的强度也可以设定在590N~900N的范围内。此外,纬纱42的强度也可以设定在315N~550N的范围内。另外,经纱40的强度和纬纱42的强度也可以在上述范围外。经纱、纬纱的强度依照JIS L 1096来测量。

[0036] 本实施方式的经纱40的强度作为一个例子为750N,本实施方式的纬纱42的强度作为一个例子为420N。

[0037] 作为一个例子,经纱40和纬纱42能够使用聚酰胺(PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等有机纤维,但也能够使用除有机纤维以外的纤维。

[0038] 也可以是,如图1所示,带状下编织材料38相对于高压软管10的长度方向的倾斜角度 θ_1 (与经纱40的倾斜角度相同)和带状下编织材料36(在图1中未图示)相对于高压软管10的长度方向的倾斜角度在 $30^\circ \sim 70^\circ$ 的范围内。另外,倾斜角度 θ_1 也可以在 $30^\circ \sim 70^\circ$ 的范围外。

[0039] 带状下编织材料38的宽度W和带状下编织材料36(在图1中未图示)的宽度没有特别的限定,但作为一个例子,能够使用20mm~180mm的范围内的材料。

[0040] 带状下编织材料36的厚度和带状下编织材料38的厚度根据经纱40和纬纱42的粗度、编织方式等而变化。

[0041] 以后,对下编织层16中的两层的部分标注附图标记 OR_2 并对3层的部分标注附图标记 OR_3 来进行说明。

[0042] 也可以是,如图2的剖视图所示,在高压软管10中,在用沿着高压软管长度方向(沿着图1的轴线CL的方向)的截面观察下编织层16时,将带状下编织材料成为 n 层的部分(在本实施方式中是 $n=2$ 的两层的部分 OR_2)的宽度尺寸 A_n (A_2) 与带状下编织材料成为 $n+1$ 层的部分(在本实施方式中是 $n=2+1$ 的3层的部分 OR_3)的宽度尺寸 A_{n+1} (A_3) 的比 A_2/A_3 设定为0.2~32.0。另外,宽度尺寸 A_n 和宽度尺寸 A_{n+1} 是沿着高压软管10的长度方向测量重叠部分而得到的长度。

[0043] 此外,作为一个例子,在本实施方式的高压软管10的口径(内径)为6mm~75mm的情况下,在将带状下编织材料成为3层的部分 OR_3 的宽度尺寸设为 A_3 时,也可以设定为 $0 < A_3 \leq 15$ (mm)。

[0044] 如图1所示,在下编织层16的外周侧配置有由橡胶等弹性材料形成的中间层18。作为一个例子,中间层18的厚度在0.2mm~0.5mm的范围内,但能够根据高压软管10的使用压力、用途等而适当变更。

[0045] (加强帘线层)

[0046] 如图1所示,第1加强帘线层20~第4加强帘线层32分别通过将多根加强帘线33卷绕成螺旋状而形成。另外,在径向上互相相邻的一个加强帘线层的加强帘线33和另一个加强帘线层的加强帘线33相对于高压软管长度方向向彼此相反的方向倾斜。

[0047] 另外,与下编织层16相邻的第1加强帘线层20的加强帘线33向与下编织层16的带状下编织材料36和带状下编织材料38的卷绕方向相反的方向卷绕,带状下编织材料36的经纱40和带状下编织材料38的经纱40与第1加强帘线层20的加强帘线33互相交叉。

[0048] 在第1加强帘线层20~第4加强帘线层32中,加强帘线33相对于高压软管长度方向的倾斜角度 θ_2 也可以设定在 $40^\circ \sim 60^\circ$ 的范围内。

[0049] 作为一个例子,加强帘线33优选使用金属制的帘线,例如能够使用实施了镀黄铜的钢丝线材、不锈钢线材、实施了镀锌的已知的金属线材。

[0050] 此外,在第1加强帘线层20和第2加强帘线层24之间配置有中间层22,在第2加强帘线层24和第3加强帘线层28之间配置有中间层26,在第3加强帘线层28和第4加强帘线层32之间配置有中间层30。

[0051] 中间层22、26、30由橡胶等弹性材料形成,抑制在径向上互相相邻的加强帘线33与加强帘线33之间的摩擦。

[0052] (外管层)

[0053] 作为一个例子,外管层34由耐油性、耐气候性、耐磨损性优异的橡胶、合成树脂等弹性材料形成。

[0054] (作用、效果)

[0055] 以下,说明本实施方式的高压软管10的作用、效果。

[0056] 作为一个例子,在本实施方式的高压软管10的端部安装有啮紧型的软管接头(未图示)。作为将啮紧型的软管接头安装于高压软管10的步骤,将螺纹接头插入到高压软管10,将配置于高压软管10的外周侧的筒状的管套啮紧而使其缩径,在螺纹接头和管套之间夹持高压软管10。

[0057] 在本实施方式的高压软管10中,由于在内管层12与第1加强帘线层20和第2加强帘线层24之间设有将带状下编织材料36和带状下编织材料38卷绕成螺旋状而构成的下编织层16,因此能够利用下编织层16使因软管接头的管套的啮紧而产生的压缩应力分散缓和。

[0058] 在本实施方式的高压软管10中,由于将内管层12的厚度 G_1 设在0.9mm~3.4mm的范围内,因此能够兼顾摆动耐久性和鼓胀性能。

[0059] 在本实施方式的下编织层16中,由于带状下编织材料36的重叠部24A与1层的带状下编织材料38重合的3层的部分 OR_3 和1层的带状下编织材料36与带状下编织材料38的重叠部26A重合的3层的部分 OR_3 分别形成螺旋状,因此与没有3层的部分 OR_3 的情况相比较,能

够抑制第1加强帘线层20的加强帘线33向下编织层16的咬入。

[0060] 本实施方式的下编织层16由带状下编织材料36和带状下编织材料38这两根带状下编织构件形成并且将带状下编织材料的最大的重叠数(层数)设定为3,因此与作为一个例子由两根带状下编织构件形成并且将带状下编织材料的最大的重叠数设定为4的下编织层相比较,抑制了下编织层16的最大厚度。

[0061] 由此,本实施方式的高压软管10与具备使用两根带状下编织构件并将带状下编织材料的最大的重叠数设定为4的下编织层的高压软管相比较,摆动性得到提高,并且外周的凹凸的高低差变小,外观品质得到提高。

[0062] 在本实施方式的高压软管10中,通过将带状下编织材料是两层的部分 OR_2 的宽度尺寸 A_2 与带状下编织材料是3层的部分 OR_3 的宽度尺寸 A_3 的比 A_2/A_3 设定为 $0.2 \sim 32.0$,从而能够取得加强帘线33向下编织层16的咬入的抑制效果与高压软管10的摆动性之间的平衡。

[0063] 此外,作为一个例子,在高压软管10的口径 $D1$ 为 $6.0\text{mm} \sim 75.0\text{mm}$ 的情况下,通过将带状下编织材料成为3层的部分 OR_3 的宽度尺寸 A_3 设定为 $0 < A_3 \leq 15(\text{mm})$,从而能够取得与高压软管10的摆动性的平衡。

[0064] 在本实施方式的高压软管10中,通过将带状下编织材料36、38的经纱40相对于高压软管长度方向的倾斜角度 $\theta 1$ 设定在 $30^\circ \sim 70^\circ$ 的范围内,从而高压软管10成为最佳的弯曲刚度,抑制了相对于弯曲而变得过硬的状况(由经纱40突出而变硬引起的)和变得过软的情况。

[0065] 此外,通过像本实施方式的高压软管10这样由两根带状下编织材料(带状下编织材料36、38)构成下编织层16并且将下编织层16中的带状下编织材料的重叠张数设定为3张,从而能够在确保耐久性的同时抑制外观品质的下降和摆动性能的下降,而且与由3张以上带状下编织材料构成下编织层16的情况相比较能够谋求轻量化。根据本实施方式,能够提供得到了改良的高压软管10。

[0066] (试验例1)

[0067] 为了确认本公开的效果,使用计算机进行模拟,针对比较例的高压软管和本公开的实施例的高压软管对外观品质和摆动耐久性进行了比较。

[0068] 实施例的高压软管应用图1~图3所示的实施方式的构造。

[0069] 在图4中示出了比较例的高压软管100。另外,对与前述的实施方式的高压软管10相同的结构标注相同的附图标记,省略其说明。比较例的高压软管100通过将把两张带状下编织材料102重叠而成的材料以宽度方向的局部两重合从而形成成为4层的重叠部104的方式呈螺旋状卷绕于内管层12的外周,从而构成下编织层14。

[0070] 实施例的高压软管和比较例的高压软管100的规格(共用部分)如下所示。

[0071] • 标称直径 $D1$: 19.0mm

[0072] • 内管层:材质是NBR橡胶。厚度 $G1$ 为 1.5mm

[0073] • 带状下编织材料:经纱的材质在尼龙6时强度为 590N 。纬纱的材质在尼龙6时强度为 350N 。宽度为 50mm 。相对于高压软管长度方向的倾斜角度 $\theta 1$ 为 50° 。

[0074] • 第1~第4加强帘线层:帘线的材质为钢、帘线的倾斜角度为 $52.8^\circ \sim 56.9^\circ$

[0075] • 中间层:厚度为 0.30mm

[0076] • 外管层:厚度为 1.40mm

[0077] 实施例的高压软管和比较例的高压软管100的规格的不同点如下所示。

[0078] 实施例的高压软管的下编织层的结构:两层的部分的宽度 A_2 为22.7mm,3层的部分的宽度 A_3 为6.4mm(两层的部分的宽度 A_2 /3层的部分的宽度 $A_3=3.5$)。

[0079] 比较例的高压软管100的下编织层的结构:两层的部分的宽度 A_2 为6.4mm,4层的部分的宽度 A_4 为22.7mm。比:两层的部分的宽度 A_2 /4层的部分的宽度 $A_4=3.5$)

[0080] • 外观品质:通过模拟而求出高压软管的外周的凹凸的高低差,用将比较例设为100的指数表示进行了评价。另外,指数的数值越小,表示凹凸的高低差越小,外观品质越优异。

[0081] • 摆动耐久性:将高压软管的一个软管接头朝向水平并将另一个软管接头朝向铅垂地使高压软管弯曲,以弯曲的高压软管的曲率半径大小交替地变化的方式在将一个软管接头固定的状态下使另一个软管接头沿水平方向往复移动。

[0082] • 摆动耐久性的评价是将比较例的高压软管损伤的次数(50万次)设为100的指数表示。另外,指数的数值越大,表示摆动耐久性越优异。

[0083] • 鼓胀性能:将啮紧了软管接头的高压软管投入到炉中,使温度从80℃每次10℃地上升至150℃。在各温度下目视确认是否发生鼓胀。将上述结果数量化,作为将比较例设为100的指数表示。另外,指数的数值越大,表示鼓胀性能越优异。

[0084] 【表1】

	比较例	实施例
外观品质	100	200
摆动耐久性	100	207
鼓胀性能	100	130

[0086] 如表1的试验结果所示,可知:应用本公开的实施例的高压软管与比较例的高压软管相比较,外观品质、摆动耐久性以及鼓胀性能优异。

[0087] (试验例2)

[0088] 使用计算机进行模拟,在应用本公开的实施例的高压软管A~E中,对带状下编织材料的两层的部分 OR_2 的宽度 A_2 与带状下编织材料的3层的部分 OR_3 的宽度 A_3 的比 A_2/A_3 进行各种变更,调查了比 A_2/A_3 、摆动耐久性以及鼓胀性能之间的关系。另外,在比较例的高压软管中,也与实施例的高压软管A~E同样地进行模拟。

[0089] 高压软管A~E的规格:除比 A_2/A_3 以外是与试验例1的实施例相同的规格。

[0090] 比较例的高压软管的规格:与试验例1的比较例的高压软管相同的规格。

[0091] • 摆动耐久性:参照试验例1。评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0092] • 鼓胀性能:参照试验例1。评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0093] 将摆动耐久性和鼓胀性能的试验结果记载于以下的表2中。

[0094] 【表2】

[0095]

	高压软管 比较例	高压软管 A	高压软管 B	高压软管 C	高压软管 D	高压软管 E
A_2/A_3	A_2/A_3 3.5	0.1	0.2	3.5	31	32
摆动耐久性	100	70	114	208	822	847
鼓胀性能	100	126	123	130	100	98

[0096] 如表2的试验结果所示,可知:通过将比 A_2/A_3 设在0.2~31的范围内,从而摆动耐久性与鼓胀性能的平衡变良好。

[0097] (试验例3)

[0098] 使用计算机进行模拟,在应用本公开的实施例的高压软管中,对带状下编织材料的倾斜角度 θ_1 进行各种变更,调查了倾斜角度、高压软管的弯曲硬度以及鼓胀性能之间的关系。

[0099] 试验所使用的高压软管F~J的规格:除带状下编织材料的倾斜角度 θ_1 以外与试验例1相同。

[0100] 弯曲硬度:在内管橡胶+下编织的状态下弯曲,用扭折的弯曲半径进行了比较。弯曲硬度的指数100表示以弯曲半径310mm扭折(弯折)的状态。评价是将高压软管G设为100的指数表示,数值越大,表示相对于弯曲而言越硬。

[0101] 鼓胀性能:参照试验例1。评价是将高压软管I设为100的指数表示。

[0102] 将弯曲硬度和鼓胀性能的试验结果记载于以下的表3中。

[0103] 【表3】

[0104]

	高压软管 F	高压软管 G	高压软管 H	高压软管 I	高压软管 J
倾斜角度	29°	30°	50°	70°	71°
弯曲硬度	101	100	87	74	74
鼓胀性能	162	160	130	100	99

[0105] 如表3的试验结果所示,可知:通过将倾斜角度 θ 设在30°~70°的范围内,从而鼓胀性能与弯曲硬度的平衡变良好。

[0106] (试验例4)

[0107] 使用计算机进行模拟,在应用本公开的实施例的高压软管中,对带状下编织材料的3层的部分OR₃的宽度 A_3 进行各种变更,调查了3层的部分OR₃的宽度 A_3 与摆动耐久性和鼓胀性能之间的关系。

[0108] 比较例的高压软管:与试验例1的比较例的高压软管相同的规格。

[0109] 高压软管K~O的规格:除3层的部分的宽度 A_3 以外与试验例1相同。

[0110] 鼓胀性能:参照试验例1。评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0111] 摆动耐久性:参照试验例1。摆动耐久性的评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0112] 将鼓胀性能和摆动耐久性的试验结果记载于以下的表4中。

[0113] 【表4】

[0114]

	高压软管 比较例	高压软管 K	高压软管 L	高压软管 M	高压软管 N
3 层的部分的 宽度 A_3 (mm)	4 层的部分的 宽度为 6mm	0	6	11	12
鼓胀性能	100	102	130	154	159
摆动耐久性	100	323	207	111	92

[0115] 如表4的试验结果所示,可知:通过将3层的部分的宽度 A_3 设在0~11的范围内,从而能够确保鼓胀性能,能够提高摆动耐久性。

[0116] (试验例5)

[0117] 在应用本公开的高压软管0~S中,对内管层的厚度G1进行各种变更,使用计算机进行模拟,调查了厚度G1与鼓胀性能和摆动耐久性之间的关系。

[0118] 比较例的高压软管:与试验例1的比较例的高压软管相同的规格。

[0119] 高压软管P~T的规格:除内管层的厚度G1以外与试验例1的实施例的高压软管相同。

[0120] • 摆动耐久性:参照试验例1。评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0121] • 鼓胀性能:参照试验例1。评价是将高压软管比较例设为100的指数表示。

[0122] 将鼓胀性能和摆动耐久性的试验结果记载于以下的表5中。

[0123] 【表5】

[0124]

	高压软管 比较例	高压软管 0	高压软管 P	高压软管 Q	高压软管 R	高压软管 S
G1 (mm)	1.5	0.8	0.9	1.5	3.4	3.5
鼓胀性能	100	165	152	130	104	89
摆动耐久性	100	44	126	194	753	837

[0125] 如表5的试验结果所示,可知:通过将内管层的厚度G1设在0.9~3.4的范围内,从而能够确保鼓胀性能,能够提高摆动耐久性。

[0126] [其他的实施方式]

[0127] 以上,说明了本公开的一个实施方式,但本公开并不限于上述的发明,除了上述的发明以外也能够在不脱离其主旨的范围内进行各种变形来实施,这是不言而喻的。

[0128] 在上述实施方式中,使用两根带状下编织材料形成下编织层,但也可以使用3张以上带状下编织材料形成下编织层。

[0129] 在上述实施方式中,将两根相同规格的带状下编织材料卷绕成螺旋状而形成下编织层16,但也可以将宽度、材质、经纱的强度、纬纱的强度等规格不同的多个带状下编织材料卷绕成螺旋状从而形成下编织层16。

[0130] 通过参照,将2019年12月19日提出申请的日本国特许出愿2019-229174号的公开整体编入本说明书。

[0131] 本说明书所记载的全部的文献、专利申请以及技术规格以各文献、专利申请以及技术规格通过参照编入的情况与具体且分别地记述的情况相同的程度通过参照编入本说明书中。

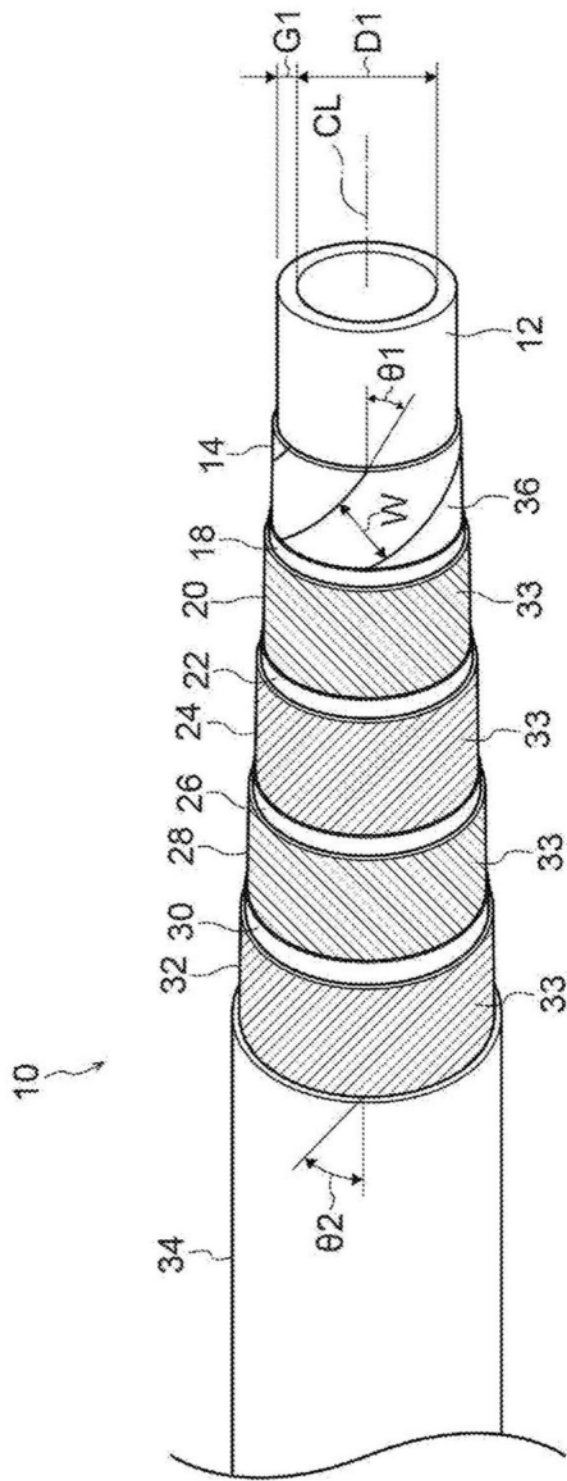


图1

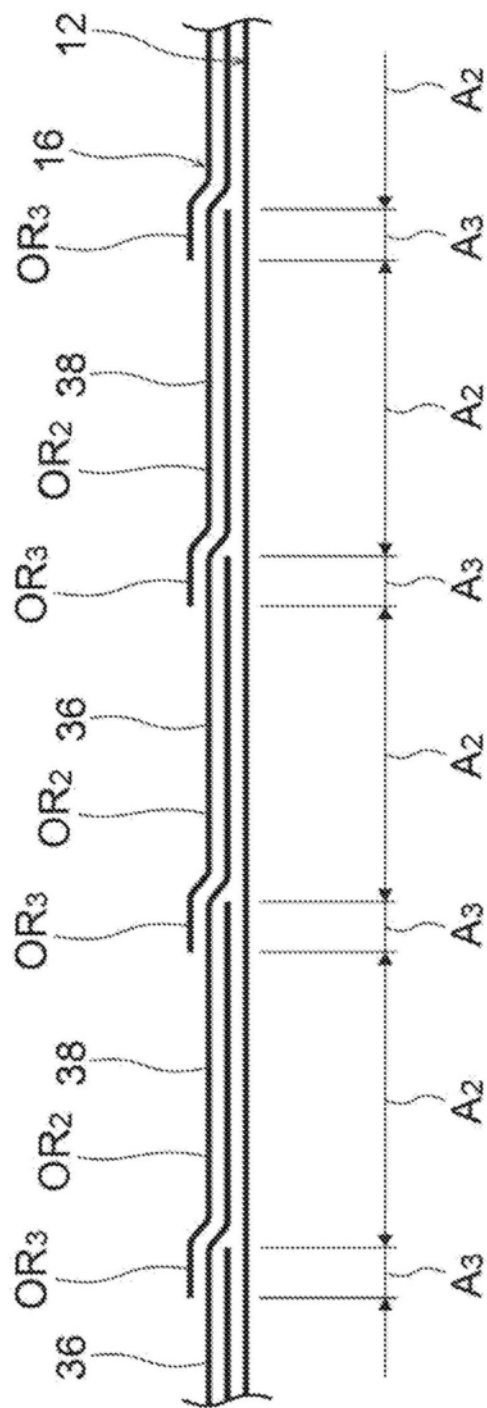


图2

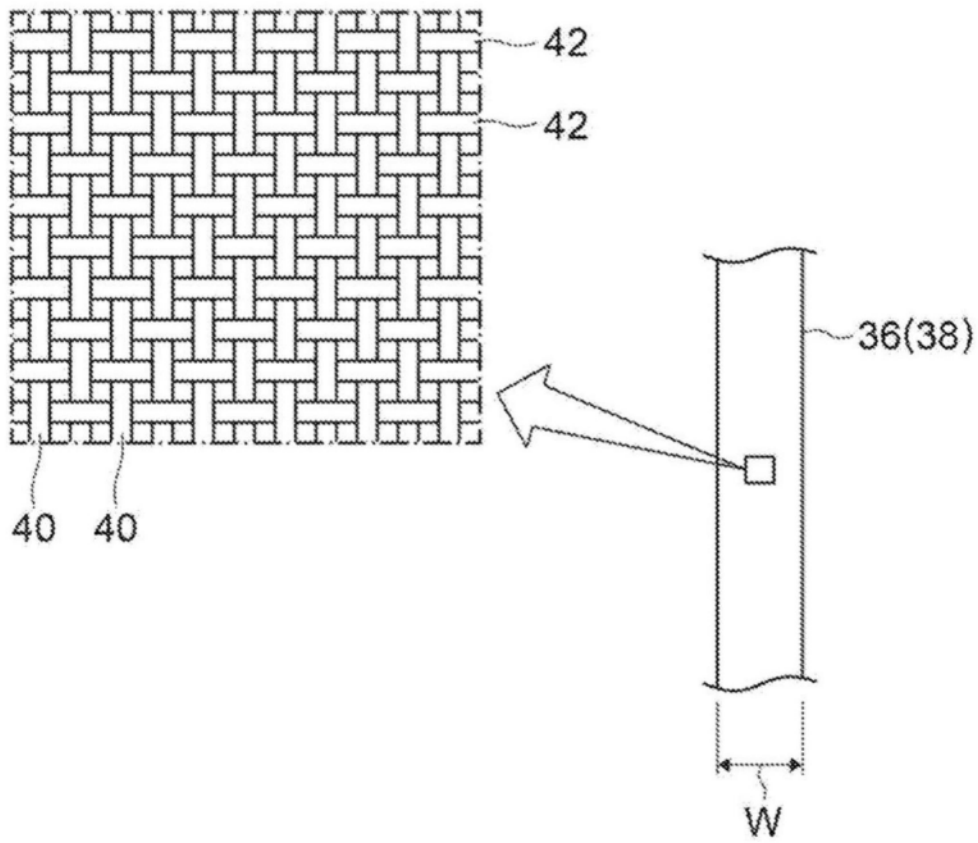


图3

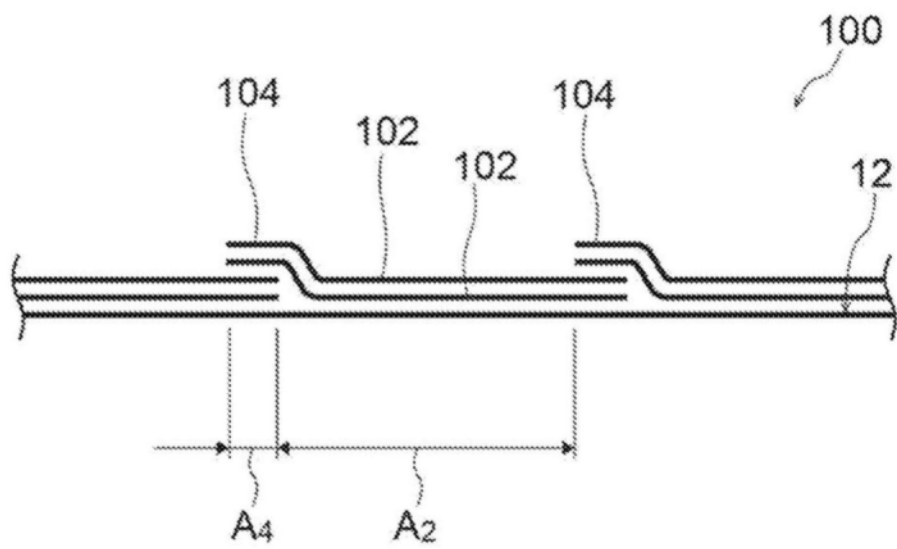


图4