



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101384341 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200780005896. 0
 (22) 申请日 2007. 03. 07
 (30) 优先权数据
 064409/2006 2006. 03. 09 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2008. 08. 18
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2007/054466 2007. 03. 07
 (87) PCT申请的公布数据
 W02007/102551 JA 2007. 09. 13
 (73) 专利权人 日东电工株式会社
 地址 日本大阪府
 (72) 发明人 地藏真一 石井胜视 松田英树
 别府雅志 藤冈宏树 宇田康弘
 (74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
 代理人 蒋亭 苗堃
 (51) Int. Cl.
 B01D 61/10(2006. 01)

B01D 63/10(2006. 01)
 B01D 63/00(2006. 01)
 (56) 对比文件
 JP 昭 53-124179 A, 1978. 10. 30, 说明书第 2-3 页.
 JP 昭 57-140803 U, 1982. 09. 03, 权利要求, 说明书附图 2.
 JP 昭 64-3444 Y2, 1989. 01. 30, 权利要求, 说明书第 1、3、4 栏, 附图 1-2.
 US 5128037 A, 1992. 07. 07, 说明书附图 1-2.
 CN 1139966 A, 1997. 01. 08, 说明书第 1 页.
 JP 特开 2005-103516 A, 2005. 04. 21, 权利要求书.

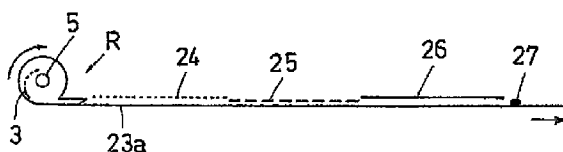
审查员 李晶晶

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称
 螺旋型膜元件及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种螺旋型膜元件及其制造方法, 该螺旋型膜元件可以用简单的方法、不大幅改变材料地在外周面形成均匀的纤维增强层。该螺旋型膜元件具备圆筒状卷绕体 (R), 并且设有封闭部, 所述圆筒状卷绕体 (R) 是分离膜、供给侧流路和透过侧流路件 (3) 以层叠状态在有孔的中心管 (5) 的周围卷绕成螺旋状而成的, 所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合, 其中, 至少 1 片透过侧流路件 (3) 具有延长或联结于外周侧的纤维布 (23a), 该纤维布 (23a) 卷绕于圆筒状卷绕体 (R) 的外周, 且形成有含浸树脂且树脂固化的纤维增强层。



1. 一种螺旋型膜元件,具备圆筒状卷绕体,并且设有封闭部,所述圆筒状卷绕体是分离膜、供给侧流路件和透过侧流路件以层叠状态在有孔的中心管的周围卷绕成螺旋状而成,所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合,其特征在于,

至少 1 片透过侧流路件具有延长或连结于外周侧的纤维布,该纤维布卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周,且形成有含浸树脂且树脂固化的纤维增强层,并且,设置 1 ~ 5 周涂布有树脂的部分。

2. 根据权利要求 1 所述的螺旋型膜元件,其特征在于,在所述纤维增强层的内部或内侧卷绕有树脂片。

3. 一种螺旋型膜元件的制造方法,具有形成圆筒状卷绕体的工序和形成封闭部的工序,所述圆筒状卷绕体是将分离膜、供给侧流路件和透过侧流路件以层叠状态在有孔的中心管的周围卷绕成螺旋状而成,所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合,其特征在于,

作为所述透过侧流路件中至少 1 片的透过侧流路件,使用具有延长或连结于卷绕后端侧的纤维布并在该纤维布上涂布有树脂的透过侧流路件,在形成所述圆筒状卷绕体时,将所述纤维布卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周后,使所述树脂固化,并且,设置 1 ~ 5 周涂布有树脂的部分。

4. 根据权利要求 3 所述的螺旋型膜元件的制造方法,其特征在于,含有下述工序:卷绕所述纤维布时,预先与对所述树脂具有剥离性的剥离片一起进行卷绕,在所述树脂固化后剥离所述剥离片的界面,切除所剥离的部分。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的螺旋型膜元件的制造方法,其特征在于,形成所述封闭部时,使用具有触变性的胶粘剂,作为涂布于所述纤维布的树脂,使用粘度比所述胶粘剂低的树脂。

6. 根据权利要求 5 所述的螺旋型膜元件的制造方法,其特征在于,所述胶粘剂的粘度,在使用 BH 型粘度计、使用 #6 转子、20rpm 的条件下,为 5000 ~ 100000mPa · s,涂布于所述纤维布的树脂的粘度,在相同的条件下为 100 ~ 10000mPa · s。

螺旋型膜元件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及螺旋型膜元件及其制造方法,所述螺旋型膜元件是分离膜、供给侧流路件和透过侧流路件以层叠状态在有孔的中心管的周围以螺旋状卷绕而成的,可以分离各种流体(液体或气体)中存在的特定成分。

背景技术

[0002] 以往,作为在反渗透过滤、精密过滤等中使用的流体分离元件,已知螺旋型膜元件,例如,如图5所示,具备圆筒状卷绕体R,所述圆筒状卷绕体R是分离膜1、供给侧流路件2和透过侧流路件3以层叠状态在有孔的中心管5的周围以螺旋状卷绕而得到的,并且设置有用于防止供给侧流体和透过侧流体混合的封闭部11~13。

[0003] 在该螺旋型膜元件中,供给侧流体(原水)通过供给侧流路件2而被导向分离膜1表面,透过分离膜1被分离后,透过侧流体(透过水)沿着透过侧流路件3而被导入到中心管5(集水管)。然后,为了对这样的螺旋型膜元件赋予加压运转时的耐压性和形状保持性,有时在外周施用纤维强化树脂(FRP)作为外包装件(省略图示)。

[0004] 这样的螺旋型膜元件是通过如下方法制造的:如图6(a)~(b)所示,一般是层叠将分离膜1对折并在其间配置了供给侧流路件2而得的物质与透过侧流路件3,为了形成防止供给侧流体和透过侧流体混合的封闭部,在位于分离膜周边部(3边)的透过侧流路件3上,涂布胶粘剂4、6,制作分离膜单元U,将该单元U的一个或多个以螺旋状缠绕于中心管5的周围,进而封闭分离膜周边部。本例是膜叶(封闭的信封状膜)为多个的情形,但也存在膜叶为单个的情形。

[0005] 另外,外包装件的形成已知如下的方法:通常,在将膜叶缠绕于中心管使封闭树脂固化后,在圆筒状卷绕体的外周面缠绕含浸有树脂的玻璃粗纱(由玻璃丝的股线形成的集束体),使其固化作为FRP而形成(例如,参照专利文献1~2)。

[0006] 然而,在上述的方法中,为了在膜叶卷绕及封闭后施用外包装件,除了需要等待用于封闭的固化的时间,还必需另外的外包装件的缠绕工序及固化工序。特别是,缠绕含浸有树脂的玻璃粗纱时,以获得均匀增强效果的方式进行缠绕是非常繁琐且费时的工序。为此,在上述方法中,制造工序变复杂、需要长时间,包括材料方面对于成本而言是不利的。

[0007] 专利文献1:特开2001-17840号公报

[0008] 专利文献2:特开2000-354742号公报

发明内容

[0009] 因此,本发明的目的是提供一种螺旋型膜元件及其制造方法,该螺旋型膜元件可以用简单的方法、在材料无大幅改变的情况下,在外周面形成均匀的纤维增强层。

[0010] 上述目的可以通过如下所述的本发明而实现。

[0011] 本发明的螺旋型膜元件,具备圆筒状卷绕体,并且设有封闭部,所述圆筒状卷绕体是分离膜、供给侧流路件和透过侧流路件以层叠状态在有孔的中心管的周围卷绕成螺旋状

而成,所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合,其特征在于,至少 1 片的透过侧流路件具有延长或连结于外周侧的纤维布,该纤维布卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周,且形成有含浸树脂且树脂固化的纤维增强层。

[0012] 根据本发明的螺旋型膜元件,由于透过侧流路件具有延长或连结于外周侧的纤维布,该纤维布卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周,且形成有含浸树脂且树脂固化的纤维增强层,因而可以用简单的方法、在材料无大幅改变的情况下,在外周面形成均匀的纤维增强层。因此,制造工序简易化,实现制造时间的缩短,可以在成本上有利地进行制造。在本发明中,特别是透过侧流路件具有延长于外周侧的纤维布时,可以以更简易的方法不大幅改变材料地制造螺旋型膜元件。

[0013] 在上述中,可以在所述纤维增强层的内部或内侧卷绕树脂片。以往由于纤维增强树脂的外部具有凹凸,因而显示标签难以粘贴,另外,由于与原水进行接触而在使用中有出现剥离的可能性,通过像本发明这样,在纤维增强层的内部或内侧卷绕树脂片(包括显示标签等),这种问题就不会发生。

[0014] 另外,本发明的螺旋型膜元件的制造方法,具有形成圆筒状卷绕体的工序和形成封闭部的工序,所述圆筒状卷绕体是将分离膜、供给侧流路件和透过侧流路件以层叠状态在有孔的中心管的周围卷绕成螺旋状而得到的,所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合,其特征在于,作为所述透过侧流路件中至少 1 片的透过侧流路件,使用具有延长或连结于卷绕后端侧的纤维布并在该纤维布上涂布有树脂的透过侧流路件,在形成所述圆筒状卷绕体时,将所述纤维布卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周后,使所述树脂固化。

[0015] 根据本发明的制造方法,由于作为透过侧流路件,使用具有延长或连结于卷绕后端侧的纤维布并在该纤维布上涂布有树脂的透过侧流路件,因而可以在材料不大幅改变的情况下,形成均匀的纤维增强层。另外,由于在形成圆筒状卷绕体时,将所述纤维布的延长部分卷绕于所述圆筒状卷绕体的外周后,使所述树脂固化,因而可以以简易的方法形成纤维增强层,实现制造时间的缩短,可以在成本上有利地进行制造。

[0016] 在上述中,卷绕所述纤维布的延长部分时,优选预先与对所述树脂具有剥离性的剥离片一起进行卷绕,在所述树脂固化后剥离除去所述剥离片,切除多余的延长部分。通过使用这样的剥离片,在固化后进行剥离除去,可以防止异物附着于纤维增强层的外表面,或防止在外表面容易产生凹凸的情况。

[0017] 另外优选:形成所述封闭部时,使用具有触变性的胶粘剂,作为涂布于所述纤维布的树脂,使用粘度比所述胶粘剂低的树脂。形成封闭部的树脂(胶粘剂)优选使用粘性高的树脂,由于具有在涂布时及卷绕后的静置状态下不流动地保持形状、在卷绕时对应于紧固应力(締め付け応力)而在空隙内扩展的触变性,因而可以没有树脂缺失地形成良好的封闭部。另外,如果卷绕于外周的纤维增强层的树脂的粘度低于封闭部中使用的树脂,则向玻璃纤维等增强件的含浸性良好,透明性提高,制品标签的可见度变良好。

[0018] 由这种观点看,优选:所述胶粘剂的粘度,在使用 BH 型粘度计、使用 #6 转子、20rpm 的条件下,为 $5000 \sim 100000 \text{mPa} \cdot \text{s}$,涂布于所述纤维布的树脂的粘度,在相同的条件下为 $100 \sim 10000 \text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

附图说明

- [0019] 图 1 :表示本发明的螺旋型膜元件制造方法的一个例子的工序图。
- [0020] 图 2 :表示本发明的螺旋型膜元件制造方法的一个例子的工序图。
- [0021] 图 3 :表示本发明的螺旋型膜元件制造方法的一个例子的工序图。
- [0022] 图 4 :表示本发明的螺旋型膜元件的一个例子的正面图。
- [0023] 图 5 :表示以往的螺旋型膜元件制造方法的一个例子的工序图。
- [0024] 图 6 :表示以往的螺旋型膜元件的一个例子的部分剖切的立体图。
- [0025] 符号说明
- [0026] 1 分离膜
- [0027] 2 供给侧流路件
- [0028] 3 透过侧流路件
- [0029] 4 胶粘剂
- [0030] 5 中心管
- [0031] 6 胶粘剂
- [0032] 23 纤维布
- [0033] 23a 纤维布 (延长的部分)
- [0034] 24 树脂片
- [0035] 25 树脂
- [0036] 25' 纤维增强树脂
- [0037] 26 剥离片
- [0038] 27 热熔胶粘剂
- [0039] R 圆筒状卷绕体
- [0040] U 分离膜单元

具体实施方式

[0041] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。图 1~图 3 是表示本发明的螺旋型膜元件制造方法的一个例子的工序图。图 4 表示本发明的螺旋型膜元件的一个例子的正面图。

[0042] 本发明的螺旋型膜元件只是外包装件的形成方法及构造与以往的不同,其他的构造可以适用上述以往的螺旋型膜元件的任一种构成。

[0043] 因此,本发明的螺旋型膜元件,如图 5 所示,具备圆筒状卷绕体 R,并且设有封闭部,所述圆筒状卷绕体是分离膜 1、供给侧流路件 2 和透过侧流路件 3 以层叠状态在有孔的中心管 5 的周围卷绕成螺旋状而得到的,所述封闭部用于防止供给侧流体和透过侧流体的混合。对于封闭部而言,包括例如两端封闭部 11 和外周侧封闭部 12,另外,也可以形成用于进行中心管 5 周围的封闭的内周侧封闭部 13。

[0044] 本发明的螺旋型膜元件可以通过如下工序制造:即,将分离膜 1、供给侧流路件 2 和透过侧流路件 3 以层叠状态在有孔的中心管 5 的周围卷绕成螺旋状而形成圆筒状卷绕体 R 的工序,和形成用于防止供给侧流体和透过侧流体混合的封闭部 11、12 的工序。

[0045] 具体而言,首先,可以通过实施图 1 所示的工序来制造。图 1 是显示层叠分离膜单元进行卷绕前的状态的正面图,各个分离膜单元 U 基本上与图 6(a) 所示的相同。

[0046] 如图 6(a) 所示,首先,准备如下得到的单元:层叠将分离膜 1 对折并在其间配置

了供给侧流路件 2 而得的物质与透过侧流路件 3, 将用于形成防止供给侧流体和透过侧流体混合的封闭部的胶粘剂 4、6 涂布于透过侧流路件 3 的轴方向的两端部和卷绕终端部。此时, 可以在分离膜 1 的折痕部分粘附保护胶带。

[0047] 对于分离膜 1 而言, 可以使用反渗透膜、超滤膜、精密过滤膜、气体分离膜、脱气膜等。对于供给侧流路件 2 而言, 可以使用网状材料、网眼状材料、带槽片、波形片等。对于透过侧流路件 3 而言, 可以使用无纺布、织布、编织布等的纤维布、网状材料、网眼状材料、带槽片、波形片等。

[0048] 有孔的中心管 5 只要是在管的周围具有开孔的即可, 可以使用以往的任何物质。一般而言, 中心管 5 是用 ABS 树脂、聚苯醚 (PPE)、聚砜 (PSF) 等材质形成的, 其直径根据膜元件的大小而异, 例如为 20 ~ 100mm。

[0049] 作为胶粘剂 4、6, 可以使用聚氨酯类胶粘剂、环氧类胶粘剂、热熔胶粘剂等以往公知的任何胶粘剂。但从通过加热进行固化反应的方面看, 优选聚氨酯类胶粘剂、环氧类胶粘剂等含有热固性树脂的胶粘剂。

[0050] 特别是, 在本发明中, 形成两端封闭部 11 和 / 或外周侧封闭部 12 时, 优选使用具有触变性的胶粘剂。形成封闭部 11、12 的树脂 (胶粘剂) 优选使用粘性高的树脂, 由于具有在涂布时及卷绕后的静置状态下不流动地保持形状、在卷绕时对应于紧固应力而在空隙内扩展的触变性, 因而可以没有树脂缺失地形成良好的封闭部。具有触变性的胶粘剂市售有各种使用聚氨酯、环氧树脂等的物质。

[0051] 所谓触变性 (thixotropy), 是分散系溶液等的状态对于应力在溶胶和凝胶之间更换而表现出的现象, 是在易于凝胶化的分散系溶液中见到的现象。在没有应力的状态中, 处于凝胶状态, 不显示流动性, 在施加外力时, 由于凝胶结构的分子间力的一部分或全部被破坏, 因而成为溶胶状态而恢复流动性。另外, 如果外力变得不起作用, 则凝胶结构再生因而再次失去流动性。

[0052] 胶粘剂的粘度, 在使用 BH 型粘度计、使用 #6 转子、20rpm 的条件下, 优选为 5000 ~ 100000mPa · s, 更优选为 20000 ~ 50000mPa · s。显示触变性时, 不同应力下的粘度的比变大, 例如相对于 20rpm 下的粘度、2rpm 下的粘度为 2 倍以上, 优选 3 ~ 7 倍。

[0053] 下面, 如图 1 所示, 层叠多个该分离膜单元 U, 在有孔的中心管 5 的周围卷绕成螺旋状。

[0054] 本发明的螺旋型膜元件的特征为, 如图 1 ~ 图 4 所示, 至少 1 片透过侧流路件 3 具有延长或连结于外周侧的纤维布 23a, 该纤维布 23a 卷绕于圆筒状卷绕体 R 的外周, 且形成有含浸树脂且树脂固化的纤维增强层 25'。在本实施方式中, 显示由具有延长于外周侧的纤维布 23a 的纤维布 23 构成 1 片透过侧流路件 3 的例子。

[0055] 这样的纤维增强层 25', 如图 1 ~ 图 4 所示, 作为透过侧流路件 3 中至少 1 片的透过侧流路件 3, 使用具有延长或连结于卷绕后端侧的纤维布 23a 并在该纤维布 23a 上涂布有树脂的透过侧流路件, 在形成圆筒状卷绕体 R 时, 可以通过将纤维布 23a 卷绕于圆筒状卷绕体 R 的外周后, 使树脂固化来形成。在本实施方式中, 显示如下例子: 如图 1 所示, 紧贴于中心管 5 的透过侧流路件 3 由纤维布 23 构成、具有延长的纤维布 23a。

[0056] 因此, 在图 1 ~ 图 2 所示的工序中, 预先在中心管 1 上粘合或粘贴固定作为长条的透过侧流路件 3 的纤维布 23 的前端, 在该透过侧流路件 3 上, 边对分离膜单元的封闭部涂

布树脂边装载,然后卷绕于中心管 5 而形成圆筒状卷绕体 R。

[0057] 作为纤维增强层 25' 的增强相(支撑体)的纤维布 23,作为透过侧流路件 3 使用时,可以使用 PET、PP、PE、PSF、聚苯硫醚(PPS)等材质的物质。作为纤维布 23 的种类,可以举出无纺布、织布、编织布等,厚度优选 0.2 ~ 1mm。

[0058] 涂布在纤维布 23a 上的树脂,可以直接使用用于形成圆筒状卷绕体 R 时的聚氨酯树脂或环氧树脂,对于相当于外包装件的纤维增强层 25' 来说,相对于圆筒状卷绕体 R 中使用的树脂,也可以变更树脂的种类。

[0059] 作为涂布于纤维布 23a 的树脂,优选使用粘度比形成封闭部 11、12 的胶粘剂 4、6 低的树脂。由此,向玻璃纤维等的增强件的含浸性良好,透明性提高,制品标签的可见度变良好。

[0060] 涂布于纤维布 23a 的树脂的粘度,在使用 BH 型粘度计、使用 #6 转子、20rpm 的条件下,优选为 100 ~ 10000mPa·s,更优选 500 ~ 7000mPa·s,进一步优选 1000 ~ 3000mPa·s。作为这样的树脂可举出聚氨酯树脂或环氧树脂等。

[0061] 如上所述,在形成封闭部 11、12 的工序中使用的树脂、和固定卷绕体外周的纤维增强层 25' 的树脂,优选使用各种功能不同的树脂。

[0062] 聚氨酯树脂和环氧树脂的组合,可根据用途来组合,例如在要求耐热性的情况下,封闭部 11、12 和纤维增强层 25' 的树脂优选都使用环氧树脂。

[0063] 层叠分离膜单元 U 时的数量,根据所需要的透过流量来确定,只要是 1 层以上即可,但如果考虑到操作性,则 100 层左右为上限。分离膜单元 U 的长度越长,层叠数量变得越少。

[0064] 在本实施方式中,显示如下例子:如图 4 所示,在纤维增强层 25' 的内部或内侧,以与树脂粘合的状态卷绕有树脂片 24。另外,显示如下例子,如图 2 所示,含有下述工序:卷绕纤维布 23a 时,预先与对树脂具有剥离性的剥离片 26 一起进行卷绕,在树脂固化后剥离剥离片 26 的界面,切除所剥离的部分。

[0065] 在该实施方式中,如图 2 所示,在延长的纤维布 23a 上,从卷绕的前端侧开始,依次预先设置载有树脂片 24 的部分、涂布有树脂 25 的部分、载有剥离片 26 的部分、涂布有热熔胶粘剂 27 的部分、仅为纤维布的部分。

[0066] 为了充分得到纤维增强层 25' 的强度,优选设置 1 ~ 5 周涂布有树脂 25 的部分。为了最后卷附力不松弛而设置用于进行热熔粘合的热熔胶粘剂 27,涂布于宽幅方向,实施直到树脂固化为止的临时固定。

[0067] 作为剥离片 26,只要是对树脂具有剥离性的都可以,可以举出 PE、PP、PET 等的片、膜,此外还有硅酮树脂、氟树脂、将各种脱模剂等进行涂布等而得的片、膜、纸类等。优选剥离片 26 以 1 周以上的长度被卷入。树脂片 24 可以与纤维增强层 25' 的树脂粘合,也可以在树脂片 24 上设置粘结剂层,使其粘结。

[0068] 作为树脂片 24,优选与圆筒状卷绕体 R 的密合性良好、具有随从性的物质,可例举出例如 PP、PE、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、橡胶等的片、膜等。这样的树脂片 24,也可以作为显示标签使用。在作为显示标签使用时,在其外周侧附有显示用的印刷等,卷入约 1 周。另外,显示标签可以在宽幅方向上遍及几乎整个宽幅地设置。在显示标签上可以显示制品名、公司名、适当的设计等。

[0069] 另外,将树脂片 24 卷入时,可以在卷绕体表面、或纤维增强层 25' 的表面附近的任何位置。另外,纤维增强层 25' 可以通过缠绕的长度而制成多层,此时,也可以在纤维增强层 25' 的中途进行设置。

[0070] 对于这样的延长部分,一边在卷绕的后端侧施加张力,一边卷入圆筒状卷绕体 R,如图 3 所示,进行热熔粘合而得到固化前的膜元件。在此状态下,通过加热等使其固化。固化时的条件可以根据使用的树脂、胶粘剂的种类等而适当地设定。

[0071] 分离膜单元 U(圆筒状卷绕体 R) 的树脂封闭、和纤维增强层 25' 的树脂固化可以分别进行,在本发明中,分离膜单元 U(圆筒状卷绕体 R) 的树脂封闭、和纤维增强层 25' 的树脂固化优选同时进行。此时,作为两者的树脂,优选使用同种的树脂。即,从通过加热进行固化反应的方面看,优选使用聚氨酯类胶粘剂、环氧类胶粘剂等含有热固化性树脂的树脂。

[0072] 通过在树脂固化后将剥离片 26 的界面剥离,切除所剥离的部分,如图 4 所示,可以得到形成有具有更平坦外表面的纤维增强层 25' 的螺旋型膜元件。

[0073] 螺旋型膜元件,为了调整树脂封闭后的圆筒状卷绕体 R 在轴方向的长度,可以进行两端部的修整等。进而可以根据需要设置用于防止变形(伸缩等)的有孔的端部件、密封件、增强件等。

[0074] [其他的实施方式]

[0075] (1) 在上述的实施方式中,显示了至少 1 片透过侧流路件具有延长于外周侧的纤维布的例子,也可以是透过侧流路件具有连结于外周侧的纤维布的情况。此时,使用具有连结于卷绕后端侧的纤维布并在该纤维布上涂布有树脂的物质作为透过侧流路件,形成纤维增强层。

[0076] 将纤维布连结于透过侧流路件时,除了可以使用含有树脂的纤维布,还可以使用玻璃布等的玻璃纤维布、金属筛网等的金属纤维布等。另外,此时,所连结的纤维布的厚度优选 0.1 ~ 1mm,更优选 0.2 ~ 0.5mm。

[0077] 另外,也可以多片(例如 2 片~全部叶数)的透过侧流路件具有延长或连结于外周侧的纤维布,形成纤维增强层。此时,涂布胶粘剂 4、6 时,在延长或连结的纤维布上涂布树脂,层叠后进行卷绕即可。

[0078] (2) 在上述的实施方式中,显示了紧贴于中心管的透过侧流路件由纤维布构成、具有延长的纤维布的例子,对于未紧贴于中心管的透过侧流路件,也可以延长或连结纤维布,形成纤维增强层。

[0079] (3) 在上述实施方式中,显示了如下例子,如图 2 所示,预先设置载有树脂片 24 的部分、涂布有树脂 25 的部分、载有剥离片 26 的部分、涂布有热熔胶粘剂 27 的部分、仅为纤维布的部分。在本发明中,除了涂布有树脂 25 的部分以外,可以省略全部或一部分。

[0080] (4) 在上述的实施方式中,显示了在制作分离膜单元时,将分离膜对折后夹入供给侧流路件的例子,也可以使用连续的分离膜,将其交替折回,夹入供给侧流路件和透过侧流路件。此时,仅对两端封闭部设置透过侧流路件的切除部即可。

[0081] (5) 在上述的实施方式中,以如下例子进行了说明:如图 1 所示,在以夹持供给侧流路件 2 的方式对折的分离膜 1 上,重叠透过侧流路件 3,涂布胶粘剂 4、6。在本发明中,也可以在透过侧流路件 3 上重叠对折的分离膜 1,在其上涂布胶粘剂 4、6。

[0082] (6) 在上述的实施方式中,显示了如下例子:如图 1 所示,使用多个分离膜单元 U,

制造具有多个膜叶的螺旋型膜元件。在本发明中,也可以使用 1 组分离膜单元 U,制造具有 1 片膜叶的螺旋型膜元件。此时,使用的 1 片透过侧流路件具有延长或联结于外周侧的纤维布。

[0083] 实施例

[0084] 以下,对具体地显示本发明的构成和效果的实施例等进行说明。

[0085] 实施例 1

[0086] 首先,准备由日东电工制 RO 膜 ES20 和厚 0.7mm 的 PP 制供给侧流路件构成的膜叶单元。接着,在直径 32mm 的 PPE 制中空状中心管上固定厚度为 0.3mm 的 PET 制透过侧流路件的前端,在透过侧流路件上,在相当于封闭部的部分,边涂布聚氨酯树脂边装载膜叶单元。

[0087] 接着,一边将中空状中心管绕轴旋转并施加张力,一边卷入装载的膜叶单元。卷入膜叶单元后,继续以相当于卷绕体圆周长的长度卷入显示用树脂片。接着,在树脂片后方的透过侧流路件上以相当于卷绕体圆周长的长度涂布聚氨酯树脂,使其在一面含浸扩展,继续进行卷入。

[0088] 继续以剥离片完全覆盖纤维增强树脂的外侧的方式,将剥离片置于透过侧流路件上进行卷入。在剥离片刚被卷入的部分,在宽幅方向涂布热熔树脂,使卷好的卷绕体不松弛地进行临时固定。

[0089] 树脂固化后,切开剥离片的外层,剥除剥离片,制作螺旋型膜元件。膜元件的外表面变平滑,可以充分识别纤维增强层内部的显示用树脂片的显示。另外,作为纤维增强层,显示了在实际的运转中能充分耐受的强度。

[0090] 实施例 2

[0091] 在实施例 1 中,除了使用具有触变性的胶粘剂(混合聚氨酯树脂、聚氨酯和聚异氰酸酯的 2 液性胶粘剂)作为封闭部的胶粘剂,使用低粘度的环氧树脂(混合双酚 A 型环氧树脂和聚酰胺胺的 2 液固化性树脂)作为涂布于透过侧流路件的树脂以外,与实施例 1 同样地制作螺旋型膜元件。使用胶粘剂的粘度和上述树脂的粘度在使用 BH 型粘度计、使用 #6 转子、20rpm 的条件下分别为 28000mPa·s 和 2000mPa·s 的物质。

[0092] 在胶粘剂涂布时及卷绕后的静止状态下,胶粘剂不流动地保持形状,在卷绕时由于触变性,因而可以没有树脂缺失地形成封闭部。另外,得到的膜元件的外表面变平滑,树脂的含浸性良好,透明性提高,可以更清楚地识别纤维增强层内部的显示用树脂片的显示。另外,作为纤维增强层,显示了在实际的运转中能充分耐受的强度。

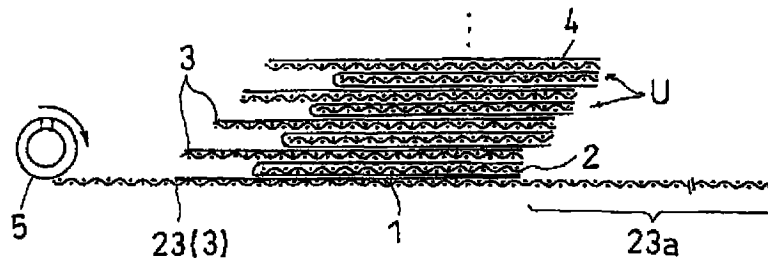


图 1

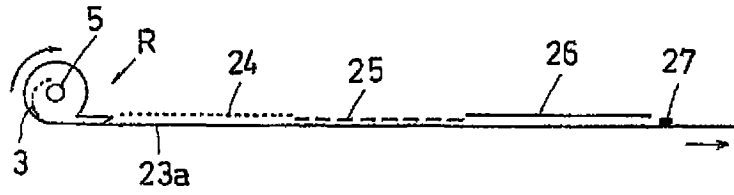


图 2

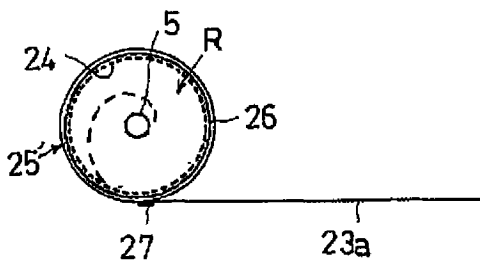


图 3

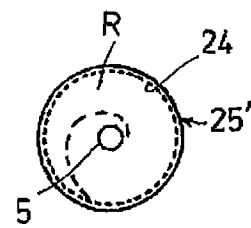


图 4

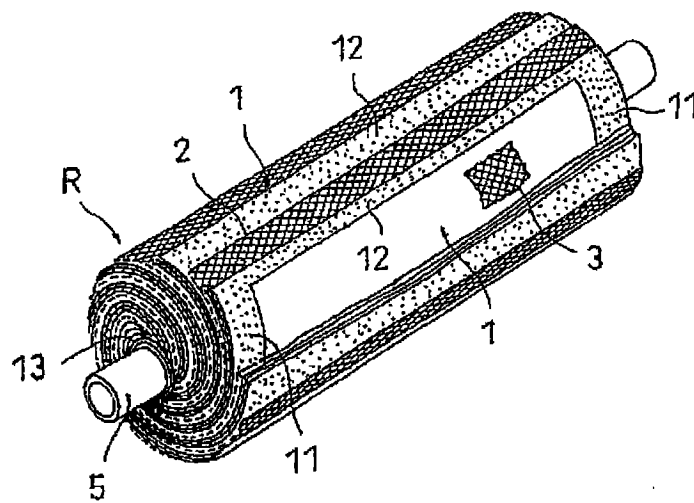


图 5

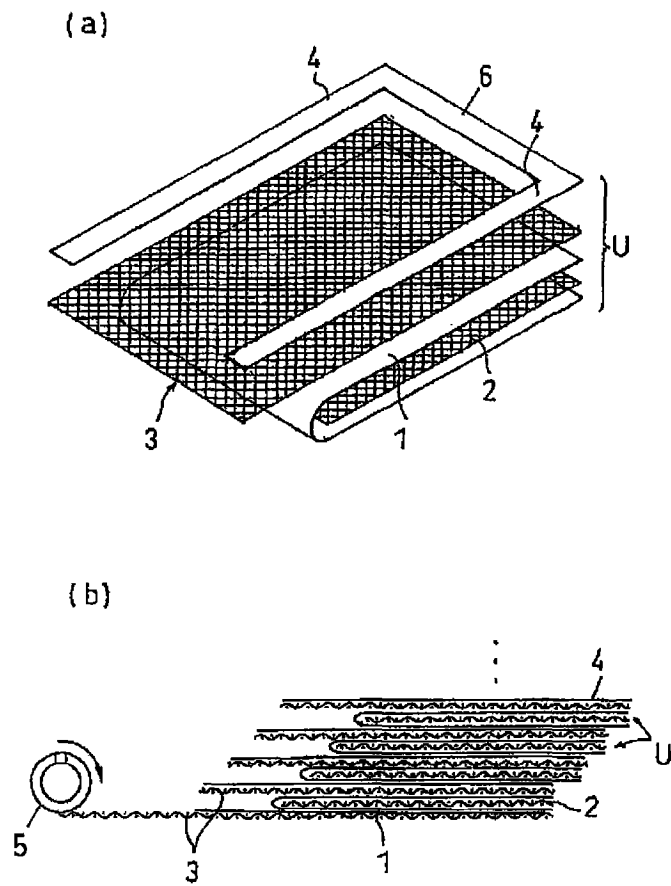


图 6