

[51] Int. Cl⁷

B01D 29/21 B01D 29/23

[21] 申请号 99809707.1

[11]公开号 CN 1312732A

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

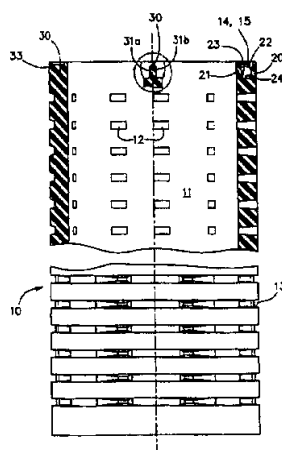
代理人 曾祥凌 林长安

[72]发明人 T·哈特曼恩

权利要求书 5 页 说明书 17 页 附图页数 5 页

[57] 摘要

一种过滤元件,该过滤元件包括一个空心的过滤组合件,一个配置在过滤组合件内的滤芯和/或一个围绕过滤组合件配置的罩,以及一个端盖。滤芯和/或罩上具有一个壁结构和一个凹进部分和/或一个互锁装置。端盖粘接在过滤器上,在把端盖粘接到过滤组合件上时所产生的凝固的粘接材料容纳在滤芯和/或罩的凹进部分内,和/或围绕在互锁装置的周围。滤芯和/或罩的壁结构在粘接部分处支承过滤组合件的周边。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种过滤元件，包括：

一空心的过滤器，其中该过滤器具有一第一端部，一内周边和一内径；

5 一配置在过滤器内的滤芯，该滤芯具有一第一端部，该端部包括一具有与过滤器的内径对应的外径的外壁结构，该滤芯还具有在滤芯的第一端部处的凹进部分；以及

10 一在过滤器的第一端部处粘接于该过滤器的端盖，其中，凝固的粘接材料被配置在滤芯的凹进部分中，以及过滤器的内周边在粘接处附近由滤芯的外壁结构所支承。

2. 一种过滤元件，包括：

一空心的过滤器，其中该过滤器具有一第一端部，一内周边和一内径；

15 一配置在过滤器内的滤芯，该滤芯具有一第一端部，该端部包括一具有与过滤器的内径对应的外径的外壁结构，该滤芯还包括一在滤芯的第一端部处的互锁装置；以及

一在过滤器的第一端部处粘接于该过滤器的端盖，其中，凝固的粘接材料与滤芯的互锁装置相面对或相接触，以及过滤器的内周边在粘接处附近由滤芯的外壁结构所支承。

20 3. 一种过滤元件，包括：

一空心的过滤器，其中该过滤器具有一第一端部，一外周边和一外径；

25 一绕过滤器设置的罩，该罩具有一包括一内壁和一外壁的第一端部，其中，内壁具有一内壁结构，该结构具有一与过滤器的外径对应的内径，该罩还包括一在罩的第一端部处在内壁与外壁之间的凹进部分；以及

一在过滤器的第一端部处粘接于该过滤器的端盖，其中凝固的粘接材料被配置在罩的凹进部分中，以及过滤器的外周边在粘接处附近由罩的内壁结构所支承。

30 4. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯和/或罩包括一整体的单件结构。

5. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩被固

定在端盖上。

6. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一凹进部分，该凹进部分包括一由一外壁和一内壁所限定的凹槽。

5 7. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一具有一凹槽的凹进部分，其中该凹槽只在一侧是不受限制的。

8. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部被粘接在端盖上。

10 9. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部不粘接在端盖上。

10. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一具有一外壁结构的凹进部分，其中该外壁结构是连续的。

15 11. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一具有一内壁和一外壁的凹进部分，其中该内壁或外壁限定了一具有一窄的底面的凹槽，其与外壁的内表面和内壁的外表面相交。

20 12. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一凹进部分，和与该凹进部分相连通的通气孔。

13. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一具有一外壁的凹进部分，并且通气孔通过该外壁延伸。

25 14. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一凹进部分，并且其中该凹进部分在端面处且径向向内是不受限制的。

15. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一互锁装置和一凹进部分，其中该互锁装置是在凹进部分中形成的。

30 16. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一具有隔壁的互锁装置。

17. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一互锁装置和一由一内壁，一外壁和一底面限定的凹槽，

其中该互锁装置包括隔壁，这些隔壁沿径向完全地横跨该凹槽在该内壁，外壁和底面之间延伸。

18. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一互锁装置，其中该互锁装置被配置成能阻止在端盖与滤芯或罩之间沿着周边方向的相对运动。

19. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一互锁装置，其中该互锁装置在端盖与滤芯或罩之间增加一固定的粘接部分。

20. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中滤芯或罩的至少一端部包括一互锁装置，其中该互锁装置包括隔壁，隔壁和凝固的粘接材料的相面对或靠紧的表面被配置成能机械地阻止端盖相对于滤芯或罩的转动，但是允许它们之间的相对的轴向移动。

21. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中过滤器的内周边与滤芯的外壁结构相接触。

22. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中过滤器的外周边与罩的内壁结构相接触。

23. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中过滤器包括一第一材料，滤芯或罩包括一第二材料，其中第一材料比第二材料以更大的速率膨胀。

24. 前述权利要求中任一项所述的过滤元件，其中过滤器具有一种覆盖式的打褶构形。

25. 一种制造过滤元件的方法，包括：

将一端盖粘接到一过滤器的一第一端部上，包括使在滤芯的第一端部处的一凹进部分中的粘接材料凝固；以及

通过粘接处附近的滤芯的一外壁结构来支承过滤器的一内周边。

26. 一种制造过滤元件的方法，包括：

将一端盖粘接到一过滤器的一第一端部上，包括使与在滤芯的第一端部处的一互锁装置相接触或相面对的粘接材料凝固；以及

通过粘接处附近的滤芯的一外壁结构来支承一过滤器的一内周边。

27. 一种制造过滤元件的方法，包括：

将一端盖粘接到过滤器的一第一端部上，包括使粘接材料在罩的

一第一端部处在一内壁与一外壁之间在一凹进部分中凝固；以及

通过在粘接处附近的罩的内壁的一内壁结构来支承过滤器的一外周边。

28. 权利要求 25 或 26 所述的方法，其中，支承包括如此设置过滤器和滤芯，使得在第一端部处的过滤器的内周边紧密地与滤芯的外壁结构相面对。

29. 权利要求 25 或 26 所述的方法，其中，支承包括如此设置过滤器和滤芯，使得在第一端部处的过滤器的内周边与滤芯的外壁结构相接触。

30. 权利要求 27 所述的方法，其中，支承包括如此设置过滤器和罩，使得在第一端部处的过滤器的外周边紧密地与罩的内壁结构相面对。

31. 权利要求 27 所述的方法，其中，支承包括如此设置过滤器和罩，使得在第一端部处的过滤器的外周边与罩的内壁结构相接触。

32. 权利要求 25 - 31 中的任一项所述的方法，其中，由滤芯或罩的端部所排出的液体粘接材料被导引到并且容纳在凹进部分中，或者围绕在滤芯或罩的端部处的互锁装置的周围。

33. 权利要求 25, 26, 28 和 29 中任一项所述的方法，其中，滤芯的外壁结构在滤芯的端部处切入，分开和隔离液体粘接材料。

34. 权利要求 27, 30 和 31 中任一项所述的方法，其中，罩的内壁结构在罩的端部处切入，分开和隔离液体粘接材料。

35. 权利要求 25 - 34 中任一项所述的方法，其中，把在滤芯或罩的端部处的液体粘接材料从在过滤器的端部与端盖之间的粘接区引开。

36. 权利要求 25 - 35 中任一项所述的方法，还包括通过在滤芯或罩中的通气孔通气。

37. 权利要求 25 - 36 中任一项所述的方法，其中，粘接包括把过滤器的端部和滤芯或罩同时插入端盖的熔化的塑料中或插入液体的灌注材料中。

38. 权利要求 25 - 37 中任一项所述的方法，还包括把滤芯或罩固定在端盖上。

39. 权利要求 25 - 37 中任一项所述的方法，还包括在端盖粘接在

过滤器上后，设置滤芯或罩以相对于端盖运动。

40. 权利要求 25 - 37 中任一项所述的方法，还包括在端盖粘接在过滤器上后，设置滤芯或罩以相对于端盖作轴向移动，但不能作相对转动。

说明书

过滤元件以及制造一过滤元件的方法

本申请要求对 1998 年 6 月 26 日提交的美国临时专利申请
5 60/090,909 享有优先权, 该申请的内容通过引用结合在本文中。

发明背景

一种过滤元件可以包括一个空心的圆柱形的过滤组合件, 此处的过滤组合件可以定义为包括某种过滤介质的任何结构。过滤组合件的内部可以由一个内部的滤芯支承, 而过滤组合件的外部则由一个外罩支承。通常过滤组合件的一端或两端被粘接在一个封闭件 (例如端盖) 上。过滤组合件的端部可以通过能提供足够的过滤完整性的任何适当的工艺粘接在端盖上, 这些工艺包括熔化粘接或者诸如环氧树脂, 尿烷或热熔性粘合剂这样的灌注材料的使用。

15 当过滤组合件与一个端盖相粘接时, 端盖的一个端部可能通过例如把它加热到其端部熔化为止而被液化, 然后把过滤组合件插入到该熔化的部分中。另一个办法是, 将一种灌注材料加注到端盖上, 然后把过滤组合件插入到该灌注材料中。然后液体的粘接材料 (例如, 端盖的熔化部分或者灌注材料) 就发生凝固或硬化, 从而在过滤组合件与
20 端盖之间形成了一个粘接部分。

在一种典型的熔化粘接和 / 或灌注材料粘接工艺中, 可以将滤芯的端部和 / 或罩的端部与过滤组合件的端部一起插入液体的粘接材料中。不幸的是, 滤芯和 / 或罩的端部随后将排出相当数量的液体粘接材料。这些被排出的粘接材料将被迫进入在端盖与过滤组合件之间的
25 粘接区, 从而形成了过剩的粘接材料。该过剩的粘接材料可能引起不适当的粘接并且会损害在端盖与过滤组合件之间的粘接部分的完整性。该过剩的粘接材料还可能深深地被吸入过滤组合件的端部, 在此处它可能会损害或堵塞过滤介质或者使过滤组合件与滤芯相粘接。

从滤芯和 / 或罩的端部排出的液体的粘接材料还可能被迫落在过滤
30 元件的外和内表面上, 在此处它可能会再固化成小球或脊。这些小球或脊不但是难看的, 它们还可能会妨碍把过滤元件装配到外壳内以及妨碍流体围绕和通过过滤元件的流动。

使用常规的圆柱形过滤元件的另一个问题是，在粘接部分处当过滤和回流或回洗时，作用在过滤组合件上的压力将使在过滤组合件与端盖之间的粘接部分受力。过滤组合件由于温度和 / 或湿度效应而产生的膨胀和收缩也可能使在过滤组合件与端盖之间的粘接部分受力。作用在粘接部分上的重复应力将使它失效，从而使未滤过的液体绕过过滤组合件旁路，并且使已经由过滤元件处理过的液体受污染。

发明简介

本发明的一个方面提供了一过滤元件，该过滤元件包括一空心的过滤器，一配置在该过滤器内的滤芯，和一端盖。过滤器具有一第一端部，一内周边和一内径。滤芯具有一第一端部，该端部包括一具有一与过滤器的内径对应的外径的外壁结构。滤芯还在其第一端上具有一凹进部分。端盖在过滤器的第一端部处粘接在过滤器上。凝固的粘接材料被配置在滤芯的凹进部分内，过滤器的内周边在粘接处由滤芯的外壁结构所支承。

本发明的另一方面提供了一种过滤元件的制造方法，该方法包括把一端盖粘接到过滤器的第一端部上，包括使粘接材料在滤芯的凹进部分中凝固。该方法还包括用粘接处附近的滤芯的一外壁结构支承过滤器的一内周边。

本发明的另一方面提供了一种过滤元件，该过滤元件包括一空心的过滤器，一配置在该过滤器内的滤芯，和一端盖。过滤器具有一第一端部，一内周边和一内径。滤芯具有一第一端部，该端部包括一具有一与过滤器的内径对应的外径的外壁结构。滤芯还在其第一端处具有一互锁装置。端盖在过滤器的第一端部处粘接在过滤器上。凝固的粘接材料与滤芯的互锁装置相面对或相接触，并且过滤器的内周边由粘接处附近的滤芯的外壁结构支承在第一端部处附近。

本发明的另一方面提供了一种制造过滤元件的方法，该方法包括把一端盖粘接到过滤器的一第一端部上，其中包括使与在滤芯的第一端部处的一互锁装置相接触或相面对的粘接材料凝固。该方法还包括由粘接处附近的滤芯的一外壁结构来支承过滤器的一内周边。

本发明的另一方面提供了一种过滤元件，该过滤元件包括一空心的过滤器，一围绕该过滤器配置的罩，和一端盖。该过滤器具有一第一

端部，一外周边和一外径。该罩具有一包括一内壁和一外壁的第一端部。内壁具有一内壁结构，该结构具有一与过滤器的外径对应的内径。该罩还包括一在第一端部处的在内壁与外壁之间的凹进部分。该端盖在过滤器的第一端部处与过滤器相粘接。凝固的粘接材料被配置在罩的凹进部分中，而过滤器的外周边在靠近粘接处由罩的内壁结构所支承。

本发明的另一方面提供了一种制造过滤元件的方法，该方法包括把一端盖粘接到过滤器的一第一端部上，包括使粘接材料在罩的一内壁与一外壁之间在凹进部分中凝固。该方法还包括由靠近粘接处的罩的内壁的一内壁结构来支承过滤器的一外周边。

本发明的另一方面提供了一种过滤元件，该过滤元件包括一端盖，一粘接在端盖上的过滤器，与过滤器和端盖相连接的罩和滤芯中的至少一个。该过滤元件还包括一或多个在本文中公开实施例的特征。

本发明的实施例代表了现有工艺水平的重大进步。一种可以提供把过滤器的周边由一在粘接部分处的滤芯或罩的一壁结构所支承，并且可以使粘接材料在一凹进部分中凝固或者与一互锁装置相接触的过滤元件或方法，具有优于现有技术的若干优点。例如，当把过滤组合件的端部和滤芯和/或罩的端部插入端盖的熔化区中或插入端盖内的灌注材料中时，由滤芯和/或罩的端部所排出的过剩的粘接材料不会被迫进入粘接区，而且也不会落在过滤元件的内或外表面上。相反地，被排出的粘接材料将容纳在凹进部分中和或围绕在滤芯或罩的互锁装置的周围，从而提高了粘接部分的完整性和过滤元件的效能。

此外，由于过滤组合件是由在粘接部分的滤芯的外壁结构和/或罩的内壁结构所支承，因而只有较小的应力作用在过滤组合件与端盖之间的粘接部分上。因此，在粘接部分处由于应力作用而失效的可能性以及未处理的工作流体通过失效的粘接部分泄漏并且污染已经处理过的流体的机会实际上都已经消除。

附图简介

图 1 是本发明的一个滤芯实例的局部剖开的侧视图。

图 2 是图 1 中的滤芯的顶视图。

图 3 是沿着图 1 中的滤芯的凹进部分的剖视图。

图 4 是过滤元件的一部分的剖视图。

图 5 是沿着第二个滤芯实例的凹进部分的剖视图。

图 6 是沿着第三个滤芯实例的凹进部分的等角视图。

图 7a 和 7b 分别是一个罩的实例的侧和顶视图。

5 图 7c 是沿着图 7a 和图 7b 中的罩的凹进部分的剖视图。

发明详述

在本发明的某些实施例中，过滤元件包括一个设置在一个中空的过滤组合件中的滤芯和一个粘接在过滤组合件上的端盖。如图 1-3 中所示，滤芯 10 包括一个空心的圆柱体 11，该圆柱体可以设置在中空的过滤组合件内，用来支承该组合件抵抗在过滤和回流或反吹时通过过滤元件沿径向向内的力。例如，在过滤过程中，工作流体通常沿径向从外侧向内侧穿过过滤器，并且通过在中空的滤芯 10 中的许多小孔 12 流入过滤器和滤芯 10 的内部的中空部分，然后沿轴向流入位于滤芯 10 15 的一端或两端处的出口。或者反过来，当过滤时，工作流体通常从空心的内部通过在中空的滤芯 10 中的许多小孔 12 沿径向从内侧向外侧流入过滤组合件。

滤芯本体可以构形成许多种形式。例如，滤芯本体最好是圆柱形的，并且具有一个大体上圆形的剖面，但是，它也可以具有一个多边形的剖面。滤芯本体支承过滤组合件抵抗从外侧向内侧的压力流动，并且防止元件向内坍塌。因此，滤芯本体最好具有一种与过滤器相类似的构形和一个与过滤器的内径相适应的外径。除去小孔或者外表面可以有一个或几个用来把流体引导到小孔中去或从小孔引导回来的凹槽 13 或其他结构之外，滤芯应当具有一个平坦而光滑的外表面。小孔可以 25 具有任何形状。例如，小孔可以是圆形或矩形的形状。小孔之间应隔开足够的距离，以便流体能够以很少的（或没有）压力降方便地在过滤组合件与滤芯之间通过。

至少在滤芯 10 的一端（最好是两端）包括一个凹进部分 14，此处当把端盖与过滤组合件相粘接时，将会有诸如废料或外来物这样的液体材料被限制于其中。凹进部分 14 可以具有任何适当的构形。例如，如图 1-3 中所示，凹进部分 14 包括一个在滤芯 10 的第一端的端面内的凹槽 15。凹槽 15 可以由一个外壁 20 和一个内壁 21 所限定，并且可 30

以只在一侧（例如滤芯 10 的端面）不受限制。外壁和内壁可以具有相同的高度或者具有不同的高度。例如，内壁可以比外壁低一些。外壁和内壁可以具有相同的厚度或不同的厚度。例如，外壁的厚度可以大于内壁的厚度，以便提供一个坚固的外壁来支承过滤组合件。内和外壁的边缘可以是平的或斜的并且它们可以是平坦的或者有某种结构的。外壁最好是连续的，而内壁则可以是连续或不连续的。

如图 1-3 中所示，外壁 20 和内壁 21 都具有同样的高度，并且外壁 20 的内表面 22 和内壁 21 的外表面 23 中的每一个表面大体上都是连续的。此外，外壁 20 的内表面 22 和或内壁 21 的外表面 23 可以是倾斜的并且在内和外表面 22, 23 的相交处限定了一个具有一个窄底面 24 的 V 形槽 15。在一个最佳实施例中，外壁 20 具有一个窄边缘和一个锥形的内表面，该内表面精巧地把液体材料在插入处分开，并且引导在滤芯的端部的液体粘接材料向内从在端盖与过滤组合件之间的粘接区离开。但是，该凹槽可以具有能够在滤芯插入液体粘接材料中时可以容纳和盛装液体粘接材料的任何适当的形状。例如，内和外壁的外和内表面可以沿轴向互相平行的延伸，以便一个具有一个比较宽的底面的大体上 U 形的凹槽。

凹进部分包括许多其他的结构特征。例如，一个或多个通气孔可以与凹进部分相连通，并且当液体粘流入凹进部分中时，可以允许气体逸出。例如，如图 1-3 中所示，多个通气孔 25 在靠近凹槽 15 的底面 24 处贯穿滤芯 10 的外壁 20。或者，通气孔也可以设置在内壁或者底面上。

一个包括一个或多个结构的互锁装置可以在滤芯的一端或两端上（最好在凹进部分中）形成，以便防止滤芯相对于端盖和 / 或粘接的过滤组合件作转动和 / 或轴向运动。例如，一个或几个内壁，外壁，或凹槽的底面包括有液体粘接材料可以在其中凝固或者围绕于其上凝固的表面结构（诸如凸起）或者外形特征（诸如凹部）或者孔（诸如通气孔）。或者，这些结构还包括伸出部（诸如隔壁），它可以伸入凹进部分中，并且粘接材料可以围绕在它周围凝固。例如，一个或多个肋，挡圈，或壁可以从外壁，内壁和 / 或底面伸入到凹槽中。如图 1-3 中所示，几个隔壁 30 从外壁 20 的内表面 22 沿径向向内伸入。隔壁 30 最好沿径向完全越过凹槽 15 延伸到内壁 21 处，但是在内壁 21 的前面

终止。此外，隔壁 30 最好从底面 24 全部或大部分沿轴向延伸到外或内壁 20, 22 的边缘，并且每个隔壁 30 的顶边最好是倾斜的。然而，通常伸出部并不受特定的形状或取向的限制。伸出部可以从外壁，内壁和 / 或底面沿着与滤芯的半径和 / 或轴线相平行或者成某一角度的方向伸出。

互锁装置包括一个或多个规则的或不规则的表面，这些表面配置成与凝固的粘接材料相接触，以便防止滤芯与端盖和 / 或粘接后的过滤组合件之间在一维或多维空间中的相对运动，例如沿轴向或周向（即，柱面坐标系的 θ 方向）。在许多实施例中，互锁装置包括一个伸出部（或凹部），该部包括一个或多个表面，该表面具有一个较大的环形伸出部并且被配置成能够防止在滤芯与端盖之间的相对转动。例如，在图 1 - 3 中所示的实施例中，每个隔壁 30 包括对置的表面 31a, 31b，它们被配置成大体上沿圆周相面对，并且当它们与凝固后的粘接材料相接触时，能防止在滤芯与端盖和 / 或粘接后的过滤组合件之间的相对转动。

至少滤芯的一端（最好是两端）包括一个外壁结构，该结构的尺寸大小应足以支承过滤组合件与端盖之间的粘接部分附近的过滤组合件的内周边。例如，如图 1 - 3 中所示，在滤芯 10 的一个端部处的外壁结构包括一个连续的、具有一个与过滤组合件在该端部处的内周边的内径相当的外径的外壁表面 33。一个连续的外壁表面 33 可以使滤芯 10 的端部完全支承位于过滤组合件与端盖之间的粘接部分附近的过滤组合件的整个内周边。因此，最好是采用一个连续的外表面。但是，只要在端盖与过滤组合件之间的粘接部分附近的组合件的内周边能够被大部分支承，也可以设置不连续的外壁结构。支承在粘接部分附近的过滤组合件的端部可以在过滤和 / 或回流时，减轻或防止在粘接部分上的过度应力。因此，在过滤组合件与端盖之间的粘接部分的失效可能较少，从而减少了未经处理的流体绕过过滤组合件旁路的可能性。

滤芯可以由任何具有足够刚性的材料组成，该材料应与待处理液体相兼容并且具有足够的结构完整性，以便支承过滤组合件。例如，滤芯可以用一种热塑性树脂，金属网，金属（诸如钢或铝）的多孔板，多孔性陶瓷或者适合于形成一个圆柱形的过滤元件的支承的任何刚性材料所制成。最好是用聚合物材料。特别优先采用的是由聚丙烯或聚

乙烯制成的滤芯。此外，滤芯 10 的圆柱体 11 最好是多孔的并且包括使流体穿过圆柱体 11 导入该圆柱体的中空的内部分或者从其中导出的多个小孔。但是，该圆柱体也可以由一种多孔材料（例如一种中空的或实心的多孔的圆筒）或者由一种在其外表面内形成有多个通道的不可渗透的、无孔的材料制成的。这些滤芯中的每一种滤芯最好被配置成不但能支承过滤组合件，而且还能为流体流过滤元件提供很小的（或没有）压力降。

滤芯可以用许多种方法制成。例如，滤芯可以用注射模制，挤压成形或者机械加工的方法制成。滤芯最好由一种整体的单件结构组成。或者，滤芯也可以由多件结构组成，例如，一个整体的两件或三件结构组成，其中，例如滤芯的圆柱体可由喷射成形制成，而包含有凹槽和连续的外壁表面的一件或两件单独模压或机械加工的端部件则可以通过例如焊接或者粘接固定在该圆柱体上。如果不固定在圆柱体上，端部件也可以以一种使它可相对于圆柱体作轴向移动和 / 或转动的方式连接在该圆柱体上。

过滤组合件的形状最好是中空的圆柱形。过滤组合件可以以各种方式构形。例如，它包括一个中空的或者实心的纤维体，或者一种过滤介质和 / 或排水材料的螺旋缠绕层。但是，优先采用的是一种中空的打褶的构形。过滤组合件的适当的打褶的构形的一个实例可以是一种具有水平辐射的打褶结构的圆柱形构形。最优先采用的是一种例如在美国专利 5,543,047 中公开的具有覆盖式构形的打褶的过滤器，其公开内容通过引用结合在本文中。

各种型式的过滤介质可以与本发明一起使用。在过滤元件中使用的过滤介质包括任何能够形成一种适合于过滤液体或气体的多孔结构的材料，其中包括多孔的金属介质，多孔的陶瓷介质，由有机纤维和 / 或无机纤维（诸如碳纤维和 / 或玻璃纤维介质）组成的多孔介质，和 / 或多孔的聚合物介质等。过滤介质包括纤维介质（诸如纤维体，纤维网），编织或非编织的纤维板，以及由各种方法（包括熔喷法，长网沉积法）制成的深滤程纤维滤芯，或者悬浮纤维材料。此外，过滤介质包括一种多孔膜或薄膜。本发明的多孔过滤介质不对任何具体的孔的尺寸或结构作出限制。可以优先采用微孔和超细孔介质。此外，过滤介质包括一层或多层，每一层可具有相同或不同的过滤特性。例

如，过滤介质包括两层或更多层。这些层中的一层（最好是一个上游层）可以比其他层的孔更粗大一些，由此可作为一个前置过滤器。

过滤组合件还包括一个或多个附加层，诸如上游或下游排水层和一个缓冲层。上游和下游排水层分别设置在过滤介质的上游和下游表面上。上游或下游排水层可以由具有适当的沿边流动特性（即，对于流体沿着平行于其表面的方向流过该层的适当的阻力）的任何材料制成。排水层的沿边流动阻力最好应足够低，以便使在排水层中的压力降小于经过过滤介质时的压力降，从而在沿着过滤介质的表面提供了均匀的流体分布。排水层可以采用网孔或屏栅或织物多孔板或非织物多孔板的形式。

缓冲层可以设置在过滤介质与一个（或两个）排水层之间。在其中装有过滤器的流体系统的压力波动期间，缓冲层有助于防止过滤介质由于与排水层的摩擦接触而产生的磨损。缓冲层最好由一种比排水层更光滑并且具有比过滤介质更高的耐磨性的材料制成。例如，一种非织物的聚合物纤维可能是一个适当的缓冲层。

过滤元件可以有一个或多个盖板，包括粘接在过滤组合件上的端盖，诸如敞开的端盖，封闭的端盖，和连接盖等。这些端盖可以由任何适当的不可渗透的材料制成，诸如可以与过滤材料相兼容的金属，陶瓷，或聚合物材料等。例如，端盖材料可以是一种金属（诸如，铝，不锈钢，或碳钢）或一种陶瓷，或一种纤维加强的制品，诸如玻璃纤维加强的聚丙烯，聚酰胺（诸如尼龙），或聚酯树脂。最好是，端盖是用聚合物材料，诸如聚丙烯，聚酰胺（例如尼龙），或聚酯，制成的。端盖不需要使用与滤芯相同的材料制成。

端盖可以做成与过滤组合件和过滤元件的要求相适应的任何所希望的构形。通常，至少一个端盖上设置有一个小孔，以便过滤后的流体从过滤元件的内部流出或者未过滤的流体流入其中。在许多情况下，两个端盖上都将有小孔，特别是在许多过滤元件于连接端盖处连接在一起以形成一个长管状元件的场合。

滤芯，过滤组合件和端盖可以以各种方法装配成过滤元件。例如，过滤组合件和滤芯可以配置成相互之间这样地接触，使得至少在一端的附近，或最好在两端，过滤组合件的内周边与滤芯的外壁结构相面对或相接触，该外壁结构具有一个与组合件的内径相对应的外径。端

盖可以粘接在过滤组合件上，液体的粘接材料流入并容纳在滤芯的凹进部分中和 / 或与互锁装置相接触。

过滤组合件的内周边可以与滤芯以各种方式相接触。例如，过滤组合件可以这样来定位，使得滤芯可以插入到过滤组合件的中空的内部中，或者滤芯可以这样来定位，使得过滤组合件可以在滤芯上滑动。在一端（最好是两端）附近，过滤组合件的内周边与滤芯的外壁结构相接触。滤芯的外壁结构和过滤组合件的内周边只有当它们处于直接接触时，或者当它们处于足够的接近的位置，从而使滤芯支承着过滤组合件时，才算是互相接触。

过滤组合件可以以任何能防止流体旁路的适当的方式粘接在端盖上。例如，过滤元件的端部可以通过一种灌注材料（例如，一种诸如粘接剂，溶剂，环氧树脂，尿烷或硅树脂这样的粘合剂）粘接在端盖上。作为另一个实例，过滤组合件可以通过熔化粘合方法粘接在端盖上。熔化粘合方法和灌注材料的使用是优先采用的方法，而较少优先采用的方法包括摩擦焊和超声焊。

在熔化粘合方法中，一个热塑料端盖可以被加热到使端盖的一个表面的整个表面或最好是一个区域（例如一个环形区）熔化，从而形成了软化的或熔化的塑料。过滤组合件和滤芯的一端放入该端盖的液化塑料中，此时液体塑料就流入过滤组合件的空隙中。当塑料凝固时，过滤组合件就被牢固地连接在端盖上。一种常规的熔化粘合方法已经在美国专利 3,457,339 中公开，通过引用结合在本文中。

在灌注时，把一种灌注材料放在一个表面上或者端盖的一个空穴中，灌注材料是一种在过滤组合件装配条件下是流动的，而在正常工作条件下则是硬的或坚固的材料。通常，它可以是一种热熔化粘接剂，一种熔化的聚合物，一种塑性溶胶，一种环氧树脂，一种蜡，一种尿烷，一种液体聚合物或可以迅速地被硫化成一种坚硬或坚固状态的合成橡胶，或者某些与此相类似的材料。过滤组合件和滤芯的一端可以放在端盖上的灌注材料中，此时该灌注材料就流入过滤组合件的空隙中。当灌注材料固化时，例如变硬或坚固时，过滤组合件就牢固地连接在端盖上，从而使过滤组合件与端盖相密封。

当过滤组合件的端部和滤芯的端部插入到液体的粘接材料，例如端盖的熔化部分或灌注材料中时，最好不要迫使通过滤芯的端部排出的

液体的粘接材料进入在过滤组合件与端盖之间的粘接区。相反，应将通过滤芯的端部排出的液体的粘接材料导引并容纳在位于滤芯端部的互锁装置的凹进部分中或者围绕在其周围。具体地说，滤芯的外壁的窄边缘切入在过滤组合件的端部处的液体粘接材料，并使之与在滤芯的端部处的液体粘接材料分开和隔离。外壁的内表面，特别是一个锥形的内表面，将把在滤芯的端部的液体的粘接材料从过滤组合件与端盖之间的粘接区引开。因此，液体的粘接材料就不会被迫进入粘接区，此处当过剩的粘接材料出现时，将会损害在过滤组合件与滤芯之间的完整性。也不要迫使它向上进入过滤组合件或者在过滤组合件与滤芯之间，此处它可能损害或堵塞过滤介质或者把滤芯直接粘接在过滤组合件上。相反，在滤芯的端部的液体的粘接材料应被导入在滤芯的端部的互锁装置的凹进部分（此处是容纳它的地方）中和/或围绕在其周围。当液体的粘接材料流入凹进部分中时，在该凹进部分中的气体（例如空气）可以通过孔口例如通气孔排出。一旦液体的粘接材料凝固时，不但过滤组合件牢固地粘接在端盖上，而且通过滤芯材料排出的粘接材料也被精巧地限制在互锁装置的凹进部分中或者围绕在其周围。由于把粘接材料限制在滤芯的端部，很少或没有粘接材料会在端盖的内表面上或者在滤芯的本体的内表面上凝固成小球或脊。

如上所述，过滤组合件和滤芯的端部最好同时插入端盖的熔化的塑料中或者插入液体的灌注材料中。或者，也可以把过滤组合件和滤芯的端部设置在靠近端盖的位置，然后，加热端盖或者把液体的灌注材料加注到端盖和过滤组合件上。另一个办法是，把过滤组合件的端部插入端盖的熔化的塑料中或者插入液体的灌注材料中，然后，把滤芯插入过滤组合件的中空的内部或者插入端盖的熔化的塑料中或液体的灌注材料中。再一个办法是，把过滤组合件设置在靠近端盖的位置，然后，加热端盖或者将液体的灌注材料加注到端盖和过滤组合件上，然后将滤芯插入过滤组合件的中空的内部和插入到端盖的熔化的塑料中或液体的灌注材料中。在每一种情况下，过滤组合件的内周边都由滤芯在至少一个端部的附近处支承，而且过滤组合件都粘接在端盖上。在滤芯的端部处的任何液体的粘接材料将流入滤芯的凹进部分（此处是容纳它的地方）中和/或围绕在互锁装置的周围，而且气体可以从通气孔排出。

在图 4 中所示的实施例中，在把端盖 41 粘接到过滤组合件 42 期间所产生的液体的粘接材料，通过滤芯 10 的外和内壁 20, 21 被引导到滤芯 10 的凹进部分，即凹槽 15 中。当该液体材料进入在滤芯 10 的端部的凹槽 15 中以后，与凹槽 15 相连通的通气孔 25 可使空气从凹槽 15 中排出。当粘接材料 40 冷却或硬化以后，它就变坚固并且被限制在滤芯 10 的凹进部分内和围绕在隔壁 30 的周围。

凹进部分的尺寸（例如，凹槽 15 的高度和宽度）可以根据包括容纳在凹进部分中的粘接材料的体积在内的许多因素而变化。这些尺寸例如还取决于把端盖连接在过滤组合件上的粘接工艺。在摩擦焊时，很少产生熔化物，而且它们中的大部分将由于离心力而被迫处于沿径向向外的位置。因此，滤芯的凹进部分的尺寸可以做得比较小就能容纳该比较小的材料体积。在灌注时，加注在端盖和过滤组合件上的灌注材料的体积是可以受到精密地控制的。因此，滤芯的凹进部分做成中间尺寸就可以容纳粘接材料的中间体积。在熔化的粘接中，所产生的熔化塑料的体积变化较大。因此，滤芯的凹进部分的尺寸应做得比较大，以便容纳可能会较大的粘接材料的体积。无论何种粘接工艺，凹进部分可以做成比用于该凹进部分的粘接材料的体积尺寸更大的尺寸，以便使粘接材料能够全部盛装在其中。或者，凹进部分可以做成比用于该凹进部分的粘接材料的体积尺寸更小的尺寸，以便（例如）通过迫使粘接材料进入并且穿过某些孔（例如通气孔），使粘接材料全部与互锁装置相接触。例如，凹进部分的体积尺寸可以是用于该凹进部分的粘接材料的体积尺寸的 R 倍，此处 R 是小于或等于 5 并且大于或等于 0.5 的有理数。因此，凹进部分的体积可以是用于该凹进部分的粘接材料的体积的约 5 或约 3 或约 2 或约 1.5 或 0.75 倍。

在本发明的每个实施例中，过滤组合件的至少一端（最好两端）以一种把过滤组合件充分密封地固定在端盖上的方式粘接在端盖上。另一方面，滤芯与端盖的配置既可以是一种把滤芯固定在端盖上的方式，也可以是一种允许滤芯相对于端盖沿着一维或多维空间（例如沿轴向或者沿周向）移动或浮动的方式进行配置。

把滤芯的端部固定在端盖上和把过滤组合件的端部固定在端盖上可以在相同时间或者在不同时间进行，并且可以以相同方式或者以不同方式进行。例如，滤芯可以由一种与端盖相类似的材料或者一种其熔

点低于端盖的材料制成。把滤芯的端部插入端盖的熔化的塑料中可以在把过滤组合件的端部插入熔化的塑料中以前或者最好在以后进行，但都可能引起滤芯的端部的某些部分的熔化。滤芯的较薄部分，例如薄壁，尖端或其他较薄的滤芯结构，都特别容易发生熔化。熔化以后，熔化的端盖和熔化的滤芯部分都发生硬化，从而使滤芯，过滤组合件和端盖都被互相固定在一起。

另一个选择是，可以使用把滤芯和端盖粘接在一起的灌注材料来把滤芯和端盖互相固定在一起。此外，把滤芯的端部插入灌注材料中可以在把过滤组合件的端部插入灌注材料中以前或者最好在以后进行。当灌注材料发生凝固，硬化，或其他性质的加强以后，滤芯，过滤组合件和端盖就都被互相固定在一起。

互锁装置（例如隔壁 30）可以增加在端盖与滤芯之间的固定连接。每个隔壁 30 包括一个基本上沿周向配置的端面，最好是一对沿周向面对面配置的端面 31a, 31b。当在滤芯 10 的端部的液体的粘接材料流入凹进部分时，它就沿着靠近沿周向对置的端面 31a, 31b 的隔壁 30 流动。当粘接材料 40 凝固后，它就沿周向形成了与隔壁 30 的端面 31a, 31b 紧密地面对或接触的相对应的端面。因此，这些隔壁 30 的端面和 / 或对接面和凝固的粘接材料不但互相连接在一起，而且还被配置成能机械地阻碍端盖相对于滤芯的顺时针或反时针的任何转动。

用来取代滤芯被固定在端盖上的另一种方式是，滤芯可以不粘接在盖上而是以一种允许滤芯相对于端盖沿着一维或多维空间移动或浮动的方式进行配置。这种方式可能是更可取的，因为过滤组合件具有一个与滤芯不同的膨胀系数。例如，尼龙过滤介质由于湿度和 / 或温度效应而产生的沿轴向的膨胀要比聚丙烯的滤芯的轴向膨胀大得多。这种膨胀在一个致密地打褶的过滤组合件中最为显著，例如一个具有覆盖式构形的过滤组合件。如果过滤组合件和聚丙烯滤芯都被固定在端盖上，尼龙过滤介质当它膨胀时就可能向外变形，从而使在端盖与过滤组合件之间的粘接部分受力。因此，把过滤组合件固定在端盖上，但是允许滤芯相对于一个或两个端盖沿轴向浮动常常是可取的。

虽然允许滤芯相对于一个或两个端盖沿轴向浮动常常是可取的。但是，通常还希望防止在滤芯与端盖之间的相对转动。例如，一个端盖（常常是敞口的端盖）包括一个用机械方法把过滤元件与外壳互锁的

接头。该接头可以通过抓住对置的端盖（常常是封闭的端盖）并且将该端盖转动某一个方向而转动。转矩最好沿着滤芯而不是沿着过滤组合件从封闭的端盖传递到敞口的端盖上。沿着过滤组合件传递转矩可能使在一个或两个端盖处的粘接部分受力，并且可能损害在过滤组合件与端盖之间的密封的完整性。为了沿着滤芯提供转矩，滤芯和端盖最好被配置成在它们之间不能相对转动。

因此，滤芯可以被配置成能在一个或两个端盖上沿轴向浮动，但是不能沿周向浮动。例如，滤芯可以由一种比端盖具有更高熔点的材料制成。因而把滤芯插入端盖的熔化的塑料中并不会熔化滤芯的任何部分。因此，当熔化物质凝固时，滤芯和端盖就不会互相连接在一起。另一个办法是，滤芯可以由一种不会与灌注材料粘接的材料制成。因而把滤芯插入到灌注材料中，并使该灌注材料凝固就不会使滤芯粘接在端盖上。

此外，如图 1-3 中所示，滤芯还包括一个互锁装置，该装置具有沿周向对置的端面 31a, 31b，但是没有沿轴向下切的端面。这样，不但滤芯不与端盖相粘接，而且互锁装置也不阻止滤芯相对于端盖或过滤组合件的轴向移动，因为互锁装置不具有能靠紧在凝固的粘接材料上并且机械地阻止在滤芯与端盖之间的轴向移动的任何沿轴向下切的端面。因此，滤芯可以自由地相对于端盖和过滤组合件沿轴向滑动。但是，滤芯和端盖可以一起转动，因为凝固的粘接材料靠紧在互锁装置的沿周向对置配置的端面 31a, 31b，从而机械地阻止了端盖或过滤组合件相对于滤芯的任何顺时针或反时针的运动。因而，转矩可以方便地从一个端盖沿着滤芯传递到对置的端盖上。

在另一些实施例中，互锁装置包括一个或多个具有一个有效的轴向突起的下切面和沿周向的端面。例如，如图 5 中所示，每个隔壁 30 除了沿周向对置的端面 31a, 31b 以外，还包括大体上沿轴向下切的端面 32。当在滤芯 10 的端部处的液体的粘接材料流入凹进部分中时，它也沿着与沿周向对置的端面 31a, 31b 和沿轴向下切的端面 32 相邻近的隔壁 30 的下面流动。当粘接材料凝固时，它就形成了分别与隔壁 30 的沿周向的端面 31a, 31b 和轴向端面 32 紧密地面对或接触的相应的沿周向的端面和沿轴向的端面。隔壁 30 的沿轴向面对和对接的表面和凝固的粘接材料机械地阻止了端盖从滤芯离开，而沿周向面对和对接

的表面则机械地阻止了端盖相对于滤芯的任何转动。

在另一些实施例中，互锁装置包括一个或多个沿轴向下切的端面，但是没有沿周向的端面。这样，在滤芯没有粘接在端盖上时，端盖和过滤组合件就可沿周向（但不是沿轴向）相对于滤芯运动。在另一些实施例中，滤芯可以不包括任何互锁装置。这样，在滤芯没有粘接在端盖上时，端盖和过滤组合件就可沿周向和轴向相对于滤芯自由运动。在另一些实施例中，通气孔可以用来作为互锁装置并且限制滤芯相对于过滤组合件和端盖的轴向运动和/或转动。溢出的液体材料可以流入并且完全或部分地充满通气孔。当溢出材料凝固后，该凝固的溢出材料可以紧靠在通气孔的沿轴向的任何端面和/或沿周向的端面上，从而限制了滤芯相对于过滤组合件和端盖的轴向移动和转动。

虽然滤芯可以配置成例如沿轴向相对于一个或多个端盖浮动，然而滤芯，端盖和过滤组合件最好这样地配置，使得滤芯的外壁结构总是在粘接部分处支承过滤组合件。这种配置可以以任何适当的方式完成。例如，滤芯的端部和过滤组合件的端部可以这样地偏置，使得滤芯的端部伸到过滤组合件之外。该偏置距离可以设计成大于滤芯预期从端盖离开的浮动的最大距离。此外，连接的深度（即，过滤组合件插入熔化的塑料或灌注材料中的深度）可以设计成大于滤芯预期从端盖离开的浮动的最大距离。在任何情况下，由于滤芯沿轴向相对于端盖的浮动，滤芯的外壁结构最好总是在粘接部分处支承过滤组合件，从而使端盖可以抵抗工作液体的向内指向的力。

虽然示于图 1-3 中的溢流凹进部分包括一个由外壁和内壁 20, 21 所限定的凹槽 15，但是，溢流凹进部分可以做成其他不同的构形。平行于滤芯轴线延伸的外壁 20 的内表面 22 具有一个大于滤芯内部的最小内径（例如滤芯的本体的内径）的内径。但是，内壁被取消了，并且空隙 16 在两侧（例如在端面和由此沿径向向内）不受限制。在其他方面，滤芯 10 的结构，包括外壁 20 和互锁装置，可以与前面所述的许多实施例中的滤芯相同。

把图 6 中的滤芯 10 安装在端盖上的方法可以与上述任何实施例所述的把滤芯安装到端盖上的方法相类似。但是，当图 6 中的滤芯 10 被配置成支靠在端盖上（例如插入到熔化的塑料或灌注材料中）时，最好在滤芯 10 的内部配置一个固定柱。该固定柱在底面 24 的开口边缘处

最好具有一个基本上等于滤芯 10 的内径的外径。固定柱可以沿轴向延伸到或超出外壁 20 的端部，并且可以由没有与端盖或灌注材料相粘接的材料来形成。因此，固定柱可以防止粘接材料沿径向在底面 24 的边缘内流动，从而把粘接材料保持在凹进部分内。但是，固定柱可以在
5 粘接材料凝固后方便地取出。

虽然 本发明已经通过几个包括一个滤芯的典型的实施例进行了说明，但是本发明不受这些实施例的限制。例如，过滤元件可以包括一个围绕在过滤组合件外部配置的罩，但它可以包括有或没有配置在过滤组合件内部的一个滤芯。因此，过滤元件可以包括一个空心纤维组
10 件，此处过滤组合件包括多个从一个或多个端部元件中伸出的空心纤维。可以把一个罩与这些端部元件相连接，并且围绕在该空心纤维过滤组合件的周围配置，以便保护这些空心纤维。因而，该过滤元件不需要包括一个滤芯。

一个用来在搬运时保护过滤组合件以及在过滤和回流（或反吹）时
15 用来支承过滤组合件抵抗通过过滤元件由内向外的压力的罩。这个可以做得比滤芯更薄的罩还可以包括一个空心的罩体，以及在罩的一端或两端的一个内壁，一个外壁和一个在内壁与外壁之间的凹进部分。罩的内壁和外壁与分别与前面所述的滤芯的外壁和内壁相类似，在使其几何形状反像的情况下，前面所述的滤芯的结构特征也就是罩的结
20 构特征。例如，罩的内壁包括一个内壁结构，该结构的尺寸应做成能支承在过滤组合件与端盖之间的连接部分附近的过滤组合件的外周边。罩的外壁具有一个小于或等于内壁高度的高度。罩的凹进部分在内壁与外壁之间可以具有包括一种 V 形或 U 形构形在内的任何适当的形状。此外，罩还可以在其一端或两端（最好在凹进部分内）包括一个
25 个互锁装置和 / 或几个通气孔。罩可以用前面对滤芯所述的方法粘接在端盖上，罩也可以用前面对滤芯所述的方法机械地固定在端盖上或者在一维或多维空间中浮动。罩可以使用前面对滤芯所述的任何一种工艺由任何一种材料制成。因此，本发明的目的也在于提供一种包括一个围绕着一个中空的过滤组合件配置的罩和一个粘接在该过滤组合
30 件上的端盖的过滤元件。

罩 60 的一个实例示于图 4，7a，7b，和 7c 中。罩 60 包括一个空心的聚合物圆柱体 61，该圆柱体上有多个小孔 62。罩 60 的至少一端（最

好两端) 包括一个内壁 63, 一个外壁 64 和一个在内壁和外壁之间的凹进部分 65。内壁 63 包括一个内壁结构 70, 而外壁 64 的高度最好小于内壁 63 的高度。凹进部分最好具有一个限定在内壁 63, 外壁 64 和底面 71 之间的 U 型构形。

- 5 罩 60 还包括一个互锁装置, 该装置包括一个或多个肋或脊 72。肋 72 沿径向向外从内壁 70 延伸到外壁 64 并且沿轴向从内壁 63 的顶面延伸到底面 71 上。因此, 每个肋具有沿周向对置配置的端面 73a, 73b, 但最好没有沿轴向下切的端面。罩 60 的内壁结构最好包括一个连续的内壁表面 74, 该表面具有一个与在端部附近的过滤组合件的外周边的
- 10 外径相对应的内径。

- 罩, 过滤组合件和端盖可以按照前面对滤芯, 过滤组合件和端盖所述的任何一种工艺进行装配, 以便形成一个过滤元件。例如, 罩和过滤组合件可以配置成这样地互相接触, 使得至少在一端 (最好在两端) 附近, 罩的内部结构支承过滤组合件的外周边和 / 或与过滤组合件的外周边相接触。通过罩的端部排出的液体的粘接材料没有作为过剩的
- 15 粘接材料被迫进入在过滤组合件的端部与端盖之间的粘接区。相反, 罩的内壁的窄边缘切入在过滤组合件的端部处的液体粘接材料并使之与在罩的端部处的液体粘接材料分开和隔离。内壁的外表面引导液体的粘接材料离开该粘接区, 从而精巧地把它限制在凹进部分中和 / 或
- 20 围绕在互锁装置的周围。罩与端盖的配置方式可以是一种把罩固定在端盖上方式, 也可以是一种允许罩相对于端盖在一维或多维空间内 (例如沿轴向或周向) 移动或浮动的方式。具体地说, 至少机械地固定罩以阻止在罩与端盖之间的相对转动, 从而使转矩通过罩从一个端盖传递到另一个端盖上。

- 25 在图 4 中所示的过滤元件的实施例, 液体的粘接材料被引导到凹进部分 65 内以及围绕在肋 72 的周围。粘接材料凝固后, 它就被限定在凹进部分内, 并且形成了与肋 72 的沿周边的端面紧密地相面对或相接触的沿周边的端面。最好是, 粘接材料和罩的具有这样的特性, 使得罩与粘接材料不能粘接。凝固的沿周边的端面和肋互相靠紧, 从而
- 30 机械地阻止了端盖相对于罩沿顺时针或反时针的任何转动, 但是罩仍可沿轴向相对于端盖自由浮动。端盖 41 可以设置一个外凸缘部分 43。凸缘 43 和外壁 65 可以防止粘接材料沿径向流到罩 60 的外面。最好是,

凸缘部分 43 在粘接材料凝固并且作为端盖的一部分留下以后就不再移动。

实施本发明的过滤元件可以包括一个罩而没有滤芯，或者可以包括一个滤芯而没有罩。但是，许多实施例最好包括一个罩和一个滤芯。

- 5 具有 360° 完全支承过滤组合件的端部的罩的内壁结构和滤芯的外壁结构，一个高度均匀的组合件就朝着液体的粘接材料。此外，在罩的端部或者滤芯的端部处没有任何液体的粘接材料被作为过剩的粘接材料导入粘接区中，从而加强了在过滤组合件与端盖之间的完整性。

- 10 虽然本发明已经通过一些典型的实施例进行了说明，但它并不局限于这些实施例。例如，在把过滤组合件粘接到端盖上时，工具可以用来代替滤芯和 / 或罩。在一个实施例中，一个圆柱形的内工具被插入过滤组合件的内部和 / 或一个圆柱形的外工具可以沿着过滤组合件的外部滑动。该圆柱形的内工具可以具有一个外壁结构，该结构包括一个窄边缘和一个与过滤组合件的内径相适应的外径。该圆柱形外工具
15 可以具有一个内壁结构，该结构具有一个窄边缘和一个与过滤组合件的外径相适应的内径。把圆柱形内工具的窄边缘，过滤组合的端部和圆柱形的外工具的窄边缘插入液体的粘接材料中，此处圆柱形的内和外工具切入，分开和隔离液体粘接材料。因而，在圆柱形内工具的端部和圆柱形外工具的端部的液体的粘接材料就通过这些圆柱形工具的
20 窄边缘从粘接区引开，从而防止了过剩的粘接材料被迫进入粘接区。这些圆柱形工具最好由一种不会与液体的粘接材料或端盖粘接的材料制成。因此，一旦液体的粘接材料凝固，圆柱形工具就可以取出，从而在过滤组合件与端盖之间留下一个高度完整的粘接部分。

- 25 显然，根据以上说明，那些在本技术领域内的普通技术人员完全可以做出包括在本发明范围内的其他的实施例，实例和变更方案。例如，本发明包括前面已经说明或图示的任何一个实施例中的一个或多个特征与其他实施例中的特征相组合的实施方案。本发明还包括对前面已经说明或图示的任何一个实施例中的一个或多个特征做出变更或省略以后的实施方案。因此，下面的权利要求书用来覆盖包括在由该权利
30 要求书所规定的精神和范围内的任何其他的实施例，实例，变更方案或它们的等效方案。

说明书附图

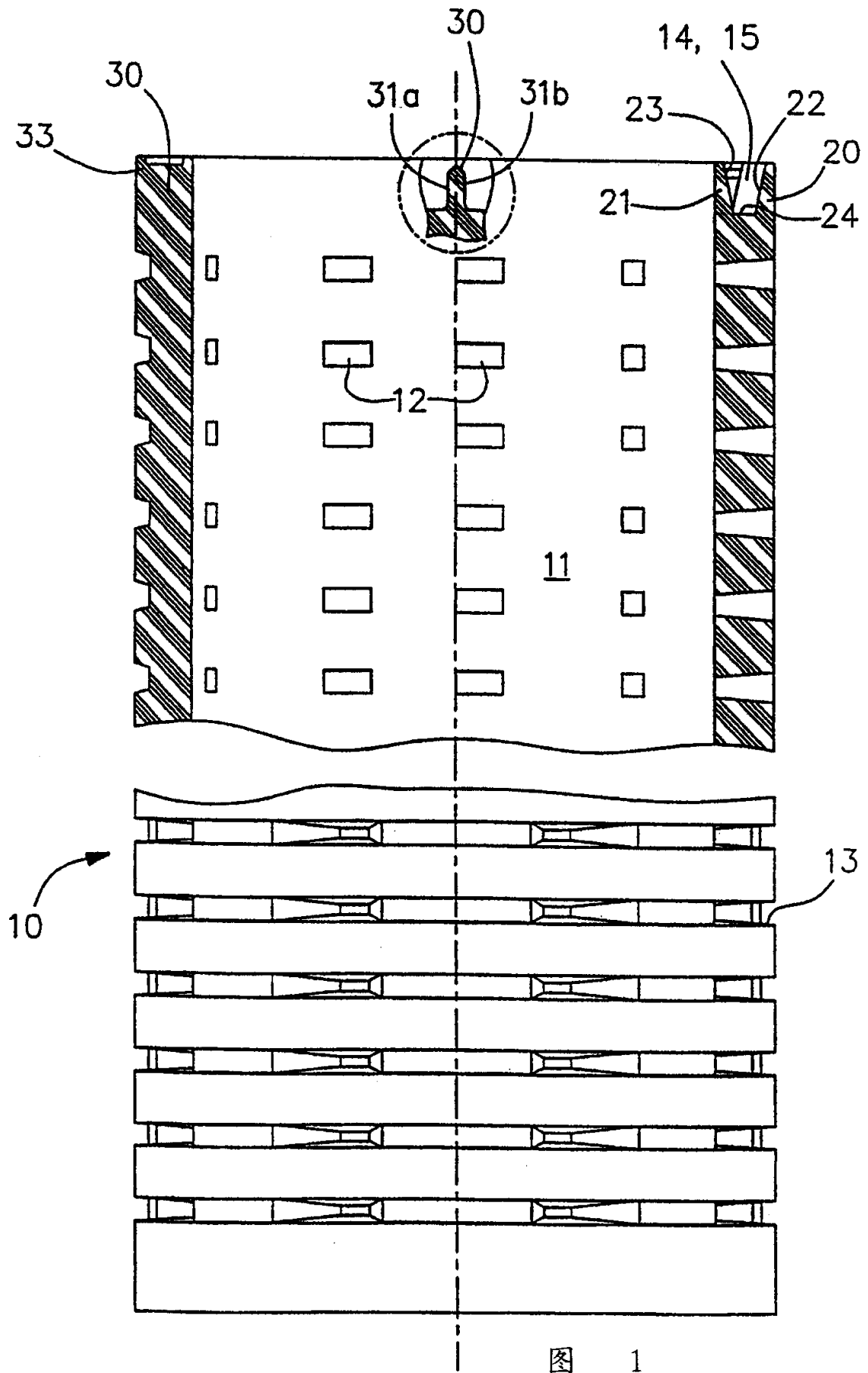


图 1

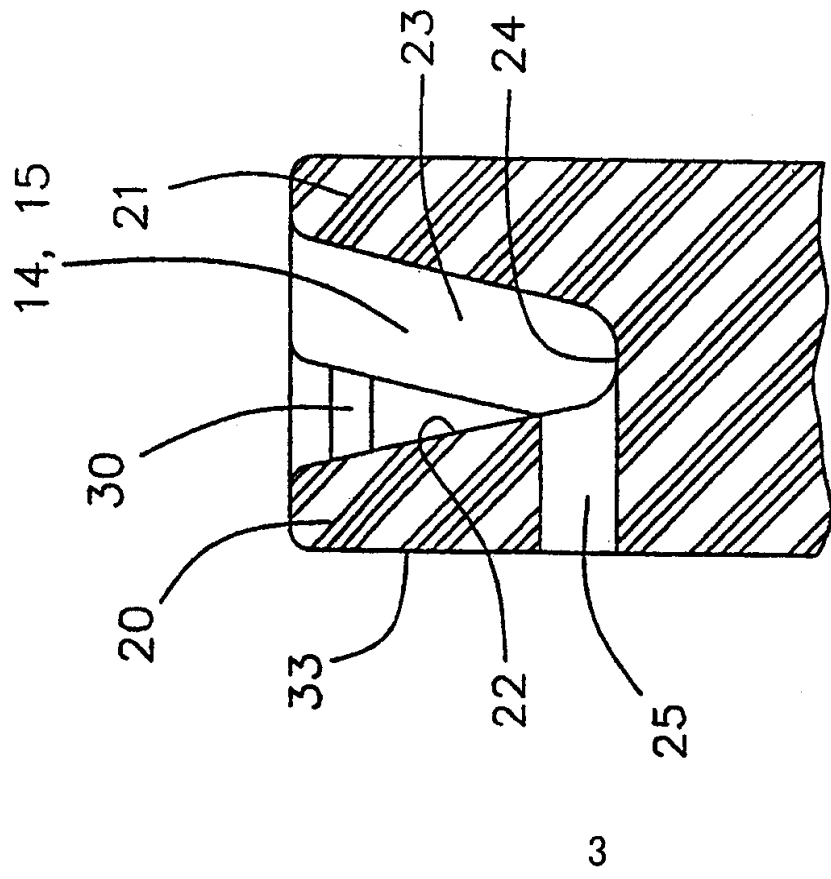


图 3

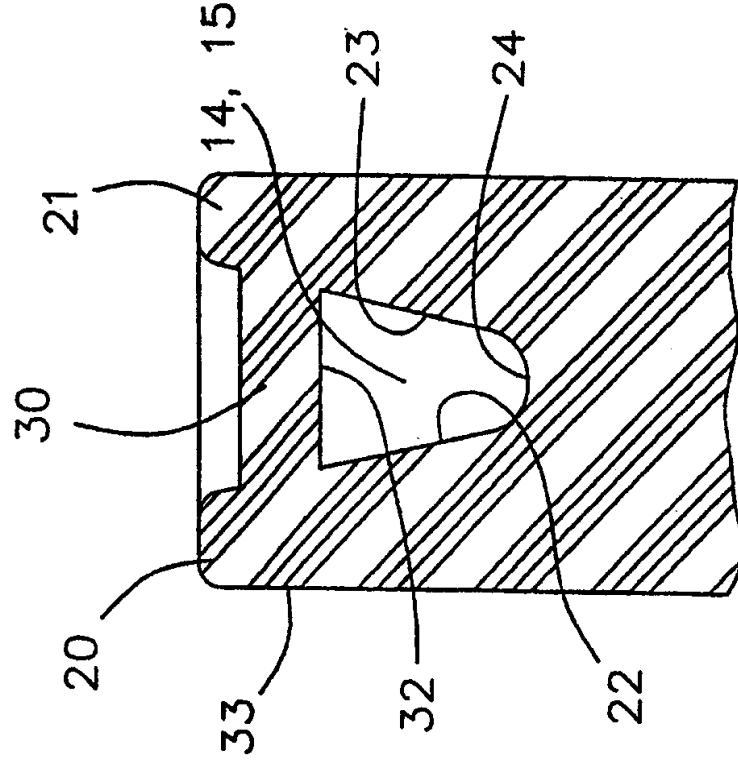


图 5

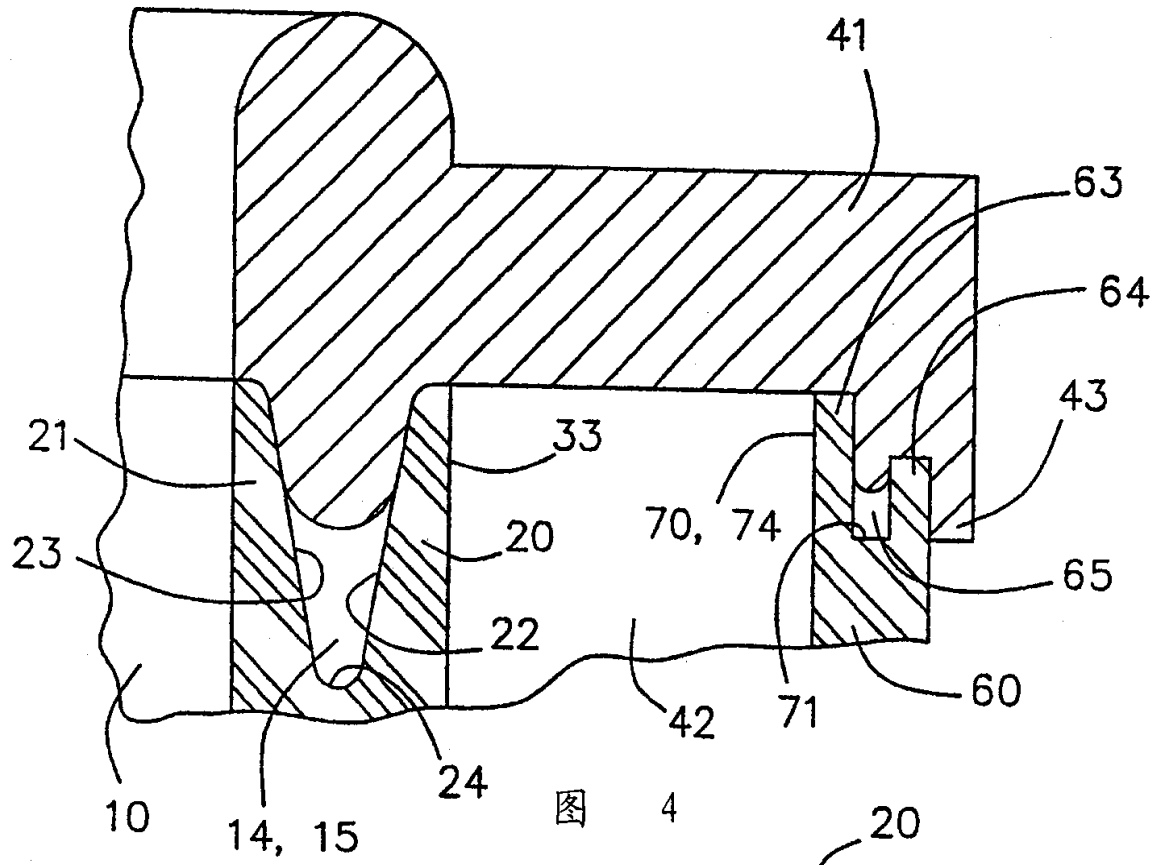


图 4

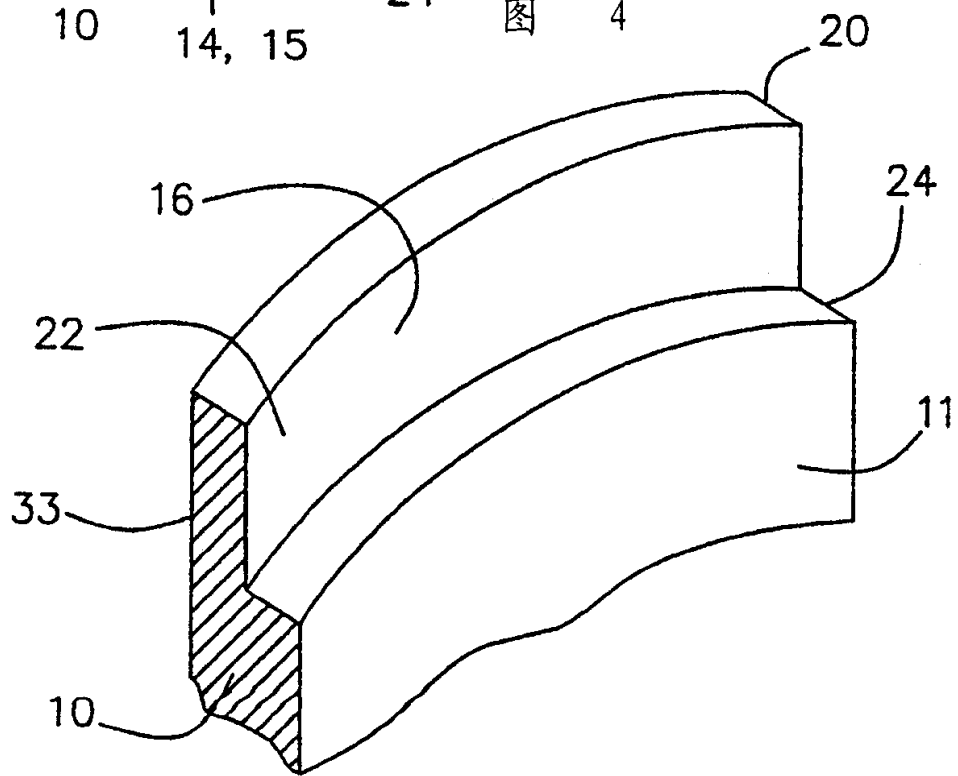


图 6

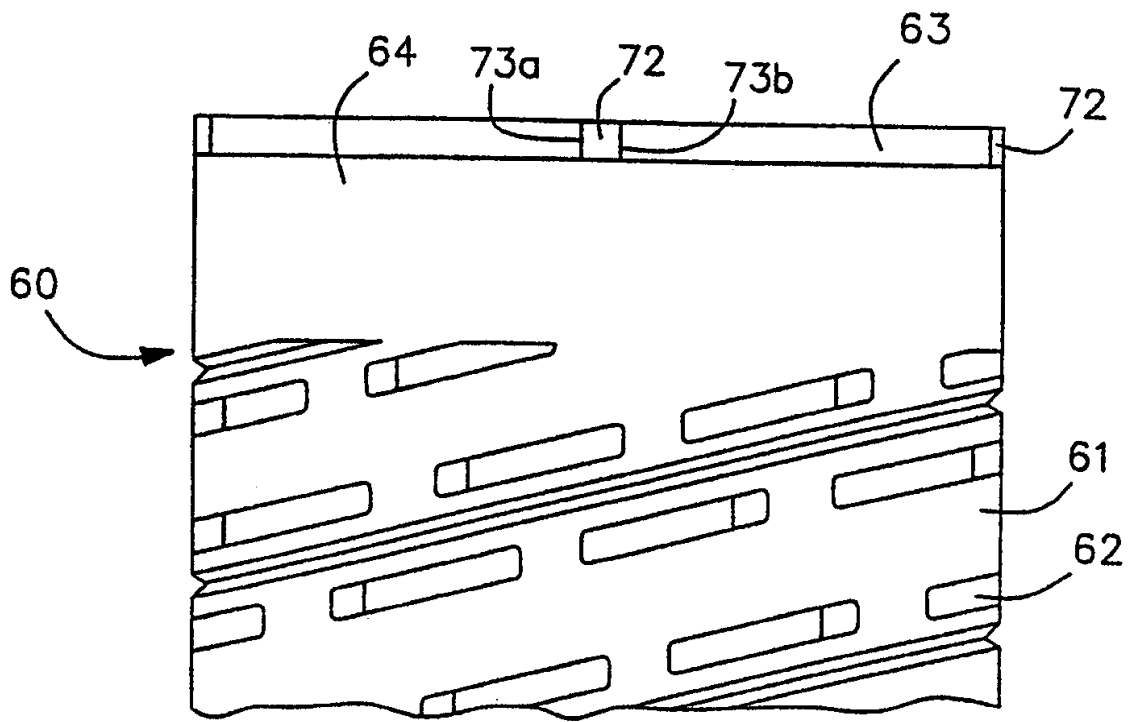


图 7a

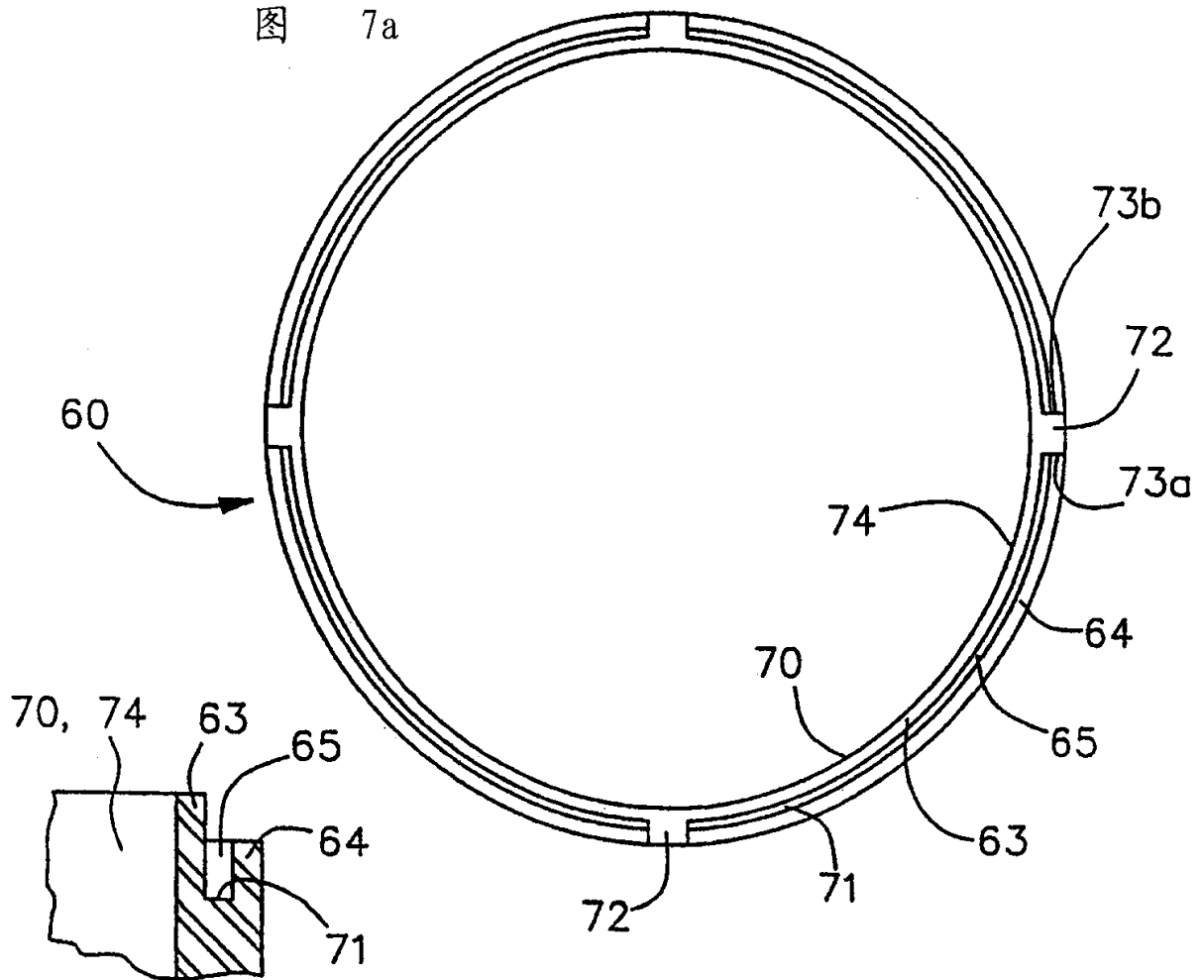


图 7b

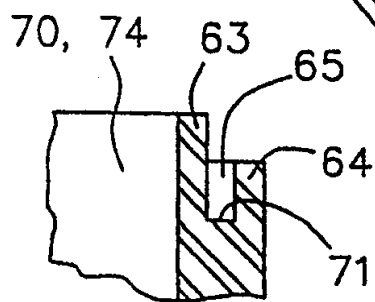


图 7c