

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16C 13/00 (2006.01)

B29C 47/88 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02801566.5

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100429412C

[22] 申请日 2002.5.17 [21] 申请号 02801566.5

[30] 优先权

[32] 2001.5.18 [33] JP [31] 148542/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/004810 2002.5.17

[87] 国际公布 WO2002/095249 日 2002.11.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.7

[73] 专利权人 株式会社日本制钢所

地址 日本东京都

[72] 发明人 辻造史 后藤拓也 吉泽昌宏

米谷秀雄 桥本律男 长谷川敬高

[56] 参考文献

JP6166217 1986.5.7

DE19950645 2000.6.8

审查员 柳兴坤

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

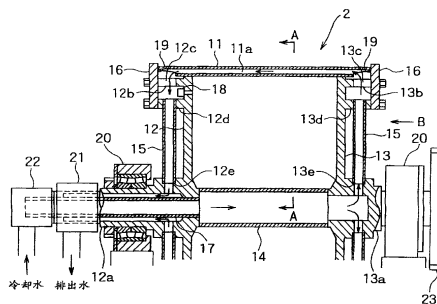
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

热处理辊

[57] 摘要

一种能够连续冷却或加热诸如树脂片(5)的被处理物体的热处理辊(2)，其用在注模片材制造设备中，包括：中空辊体(11)，其具有多个圆形通孔(11a)，该通孔以相同半径和特定的靠近间距在辊的轴向上靠近圆柱形表面设置；一对侧板(12、13)，它们固定地彼此同轴地安装到辊体(11)的两侧端面上，并在其中具有径向加热介质通道，该通道通向辊体(11)的圆柱形表面内的多个圆形通孔(11a)；以及一对旋转支撑轴(12a、13a)，其与侧板一体地牢固安装并与热处理辊同轴地从热处理辊的两侧在其轴向中心伸出，且具有通向侧板的径向加热介质通道的加热介质通道。



1. 一种用于连续冷却或加热被处理物体的热处理辊，其用在挤压模塑片材制造设备中，包括：

中空辊体，所述中空辊体沿辊的轴向在靠近圆柱形表面的相同半径上以固定的靠近间距形成有多个圆形通孔，以形成中空辊体加热介质通道，其中辊体两端的内径增大了所需尺寸，从而中空辊体加热介质通道的一部分露出，以便增加通过中空辊体加热介质通道的加热介质的流速；

一对侧板，其固定地设置在所述辊体的两个端面上，并设置有多个径向加热介质通道，该通道与所述辊体内的圆形通孔连通；以及

一对旋转支撑轴，它们在辊轴的方向上延伸，其中每一个旋转支撑轴与该对侧板中之一成一体地固定并具有旋转支撑轴加热介质通道，该通道在其内侧与所述侧板的径向加热介质通道连通；和

其中所述热处理辊还包括：

连通加热介质通道，其借助固定到该对侧板上并设置有凹槽通道的上环形凸起以及用于固定所述径向加热介质通道的下环形凸起，将中空辊体中的所述圆形通孔与该对侧板的所述径向加热介质通道连通，

其特征在于，一侧的旋转支撑轴加热介质通道为双重加热介质通道，所述双重加热介质通道包括内侧通道和外侧通道，将双重加热介质通道的内侧通道与另一侧旋转支撑轴加热介质通道连接的轴向加热介质通道设置在辊体内，从而加热介质从所述一侧旋转支撑轴内的双重加热介质通道的内侧通道供给，经过轴向加热介质通道，所述另一侧旋转支撑轴加热介质通道，另一侧侧板的径向加热介质通道，辊体中的圆形通孔，一侧侧板的径向加热介质通道，并从所述一侧的旋转支撑轴的双重加热介质通道的外侧通道排出，或者加热介质以颠倒的方式供给和排出。

2. 如权利要求1所述的热处理辊，其特征在于，在所述辊两侧处的所述一对侧板的加热介质通道设置成双重的，从而冷却介质或加热介质沿相反方向交替地在所述辊体内的圆形通孔中流动，由此，使得温度在所述辊的表面上沿轴向均匀分布。

3. 如权利要求2所述的热处理辊，其中，所述一侧侧板的径向加热介质通道交替地与所述辊体的圆柱形表面内的圆形通孔连通；

所述热处理辊包括：环形的第一中间盖，其覆盖所述一侧侧板的通道开口部分并设置有第一中间盖加热介质通道，该通道与和所述一侧侧板的通道连通的那些圆形通孔之外的另一种圆形通孔连通；第一侧盖，其覆盖所述第一中间盖的侧表面，并与所述第一中间盖加热介质通道以及多根径向水流通管配合；所述一侧旋转支撑轴与所述一侧侧板一体地牢固设置，所述一侧旋转支撑轴的双重加热介质通道安装成内侧加热介质通道与所述一侧侧板的径向加热介质通道连通，而外侧加热介质通道与安装到所述第一侧盖上的径向加热介质通道连通；

其中，所述另一侧侧板的加热介质通道与所述辊体圆柱形表面内的圆形通孔交替地连通；

所述热处理辊还包括：环形的第二中间盖，其覆盖所述另一侧侧板的通道开口部分并设置有第二中间盖加热介质通道，该通道与和所述另一侧侧板连通的那种圆形通孔之外的圆形通孔连通；第二侧盖，其覆盖所述第二中间盖的侧面，并与所述第二中间盖内的加热介质通道以及多个径向水流通管配合；所述另一侧旋转支撑轴与所述另一侧侧板一体地牢固设置，并具有双重加热介质通道，该通道的一侧在轴内封闭，并且该通道安装成外侧加热介质通道与所述另一侧侧板的径向加热介质通道连通，而内侧加热介质通道与安装到所述第二侧盖上的径向加热介质通道连通；以及

双重水流通管，其将所述一侧旋转支撑轴的双重加热介质通道与所述另一侧旋转支撑轴的双重加热介质通道彼此连接，

当冷却介质或加热介质从所述一侧旋转支撑轴内的双重通道的内侧通道供给并从双重通道的外侧通道排出时，冷却介质或加热介质在所述辊体圆柱形表面内的圆形通孔中沿相反方向交替流动，由此，使得在辊的表面上沿轴向的温度分布均匀。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的热处理辊，其特征在于，指向所述辊体中心的凹槽通道交替设置在所述辊体两个端部的通孔内，并通过该凹槽通道，圆形通孔交替地与所述一侧侧板和所述另一侧侧板的径向加热介质通道连通。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的热处理辊，其特征在于，指向所述辊体中心的凹槽通道在所述辊体内的圆形通孔与覆盖所述一侧侧板和所述另一侧侧板的通道开口部分的所述第一中间盖和所述第二中间盖交替地形成接触

的位置形成从所述辊体内周向内侧延伸的带底部的埋头细长孔，以作为加热介质通道，并且与圆形通孔连通的通孔形成在埋头细长孔之外的那些圆形通孔的一部分内。

6. 如权利要求 1 到 3 中任一项所述的热处理辊，其特征在于，横截面为星形、三角形、或其他多边形的纵向元件插入到靠近所述辊体圆柱形表面设置的每个圆形通孔中，从而冷却介质或加热介质的流速相对于热传导面积减小。

7. 如权利要求 6 所述的热处理辊，其特征在于，具有多边形横截面的所述纵向元件由耐热的挤压模塑树脂形成，该树脂可耐受加热介质。

热处理辊

技术领域

本发明涉及一种用于改善热传导的冷却介质或加热介质通道的构造，其设置在用于诸如树脂片的受处理物体的热处理辊中，该热处理辊用于温度控制，以在熔融树脂于挤压模塑片材制造设备中浇铸之后进行冷却，或进行片材的热处理。

背景技术

通常，在挤压模塑片材制造设备中，在固定厚度的熔融树脂从挤压机的 T 模具中压出之后，熔融树脂立即与冷却辊形成接触，得以冷却并快速固化成片材。随后，该片材经历热处理辊的温度控制，在纵向和横向上拉伸，从而形成所需的薄膜。

上述冷却辊必须将已经从挤压机的 T 模具中压出的树脂片在其整个宽度上快速并均匀地冷却到固定温度。如果树脂片在宽度方向上的冷却温度不均匀，树脂的特性将会改变。如果冷却速率较低，树脂片的特性将受到不利影响，并且延长用于冷却的接触时间也会使得冷却辊的直径较大。

如图 12 和 13 所示，设置有用于加热介质的通道 017 和 018 的处理辊可以作为用于挤压模塑片材制造设备的传统冷却或加热处理辊的示例给出，该通道是通过将整体的原材料钻孔而形成。这个示例的辊 16 具有较高的挠性刚度，但非常重，并且具有较高的热容量。因此，在工作开始时需要长时间加热，并也需要较大的轴承，这会增大制造成本，使得这种辊不经济。在图 12 中，附图标记 031 标示内部管，032 标示用于流体的引入孔，而 033 标示用于流体的排出孔。

如图 14 和 15 所示的传统冷却辊 001 也可以构造成由多个隔板 012、013 围绕的横截面为矩形的多个冷却介质通道 015 以适宜且固定的厚度设置在圆柱形辊 002 的内部，其中隔板由钢板制成并在轴向上延伸。通过冷却辊 001 的旋转支撑轴 004 引入的冷却介质从通道 015 的一侧流到通道 105 的另一侧，以冷却圆柱形辊 002 的圆柱形表面，也冷却片材，并随后通过相对

一侧上的旋转支撑轴 005 排出。由于其由钢板制成，这个冷却辊 001 重量较轻，并且热容量低，从而与上述整体辊相比在工作开始时不需要太多的时间加热。同样，轴承较小，使得制造成本降低，从而这种辊较经济。

除了这些辊之外，日本实用新型公开第 63-48807 号公开了一种热处理辊，用于冷却或加热的温度控制，这种辊构造成多个沿着辊体的轴向延伸的护套腔室在辊体的圆周方向上排列，气体和液体两相的加热介质填充在护套腔室内，而冷却源或加热源设置在护套腔室排的内侧。这种辊已经投入市场。作为辊的圆周表面保持在固定温度下的温度控制辊，这种辊具有较高的特性。

在由钢板制造的辊的传统构造中，用于冷却介质的流动路径为矩形形状。构成矩形的钢板元件不会加强辊的刚度，这意味着为了保持刚度，辊的厚度不能减小。结果，热传导效率较低，并且冷却面积不足。为了增大冷却面积，辊的直径必须增大。同样，在辊体表面之下设置有护套腔室，该腔室内填充有气体和液体的加热介质的温度控制辊由于其热传导性不足而不适于快速冷却或加热。

发明内容

本发明的目的是提供一种具有较高刚度及较高热传导效率的热处理辊。

为此，本发明提供一种用于连续冷却或加热被处理物体的热处理辊，其用在挤压模塑片材制造设备中，包括：中空辊体，所述中空辊体沿辊的轴向在靠近圆柱形表面的相同半径上以固定的靠近间距形成有多个圆形通孔，以形成中空辊体加热介质通道，其中辊体两端的内径增大了所需尺寸，从而中空辊体加热介质通道的一部分露出，以便增加通过中空辊体加热介质通道的加热介质的流速；一对侧板，其固定地设置在所述辊体的两个端面上，并设置有多个径向加热介质通道，该通道与所述辊体内的圆形通孔连通；以及一对旋转支撑轴，它们在辊轴的方向上延伸，其中每一个旋转支撑轴与该对侧板中之一成一体地固定并具有旋转支撑轴加热介质通道，该通道在其内侧与所述侧板的径向加热介质通道连通；和其中所述热处理辊还包括：连通加热介质通道，其借助固定到该对侧板上并设置有凹槽通道的上环形凸起以及用于固定所述径向加热介质通道的下环形凸起，将中

空辊体中的所述圆形通孔与该对侧板的所述径向加热介质通道连通，其中，一侧的旋转支撑轴加热介质通道为双重加热介质通道，所述双重加热介质通道包括内侧通道和外侧通道，将双重加热介质通道的内侧通道与另一侧旋转支撑轴加热介质通道连接的轴向加热介质通道设置在辊体内，从而加热介质从所述一侧旋转支撑轴内的双重加热介质通道的内侧通道供给，经过轴向加热介质通道，所述另一侧旋转支撑轴加热介质通道，另一侧侧板的径向加热介质通道，辊体中的圆形通孔，一侧侧板的径向加热介质通道，并从所述一侧的旋转支撑轴的双重加热介质通道的外侧通道排出，或者加热介质以颠倒的方式供给和排出。

更进一步说，本发明利用以下装置解决了上述问题：

(1) 一种用于连续冷却或加热诸如树脂片的被处理物体的热处理辊，其用在挤压模塑片材制造设备中，包括：

中空辊体，其沿辊的轴向靠近圆柱形表面形成有多个圆形通孔；

一对侧板，其牢固地设置在辊体的两个端面上，并设置有多个径向加热介质通道，该通道与辊体内的圆形通孔连通；以及

一对旋转支撑轴，它们在辊轴的方向上延伸，其中每一个与该对侧板之一成一体地固定并具有加热介质通道，该通道在其内侧与侧板的径向加热介质通道连通，

其中所述热处理辊还包括：

中空辊体，其沿辊的轴向在靠近圆柱形表面的相同半径上以固定的靠近间距形成有多个圆形通孔，以形成加热介质通道，其中辊体两端的内径增大了所需尺寸，从而加热介质通道的一部分露出，以便增加通过加热介质通道的加热介质的流速；和

加热介质通道，其借助固定到该对侧板上并设置有凹槽通道的上环形凸起以及用于固定所述径向加热介质通道的下环形凸起，将中空辊体中的所述圆形通孔与该对侧板的所述径向加热介质通道连通，

其中，加热介质从该对侧板的一个旋转支撑轴内的加热介质通道流到辊体中的圆形通孔，并从另一个旋转支撑轴内的加热介质通道排出；和

其中，双重加热介质通道设置在辊一侧的旋转支撑轴中心内，而将旋转支撑轴内的双重加热介质通道的内侧通道连接到另一侧上的侧板内的加热介质通道的轴向加热介质通道设置在辊体内，从而加热介质从一侧上的

旋转支撑轴内的双重通道的内侧通道供给，并从双重通道的外侧通道排出，或者，供给通道和排出通道颠倒。

在本发明的热处理辊中，由于加热介质通道由沿着辊体圆周表面形成的横截面为圆形的通孔构成，通孔靠近辊体的表面。因此，即使通孔之间的空间作得较窄，也可以保持辊体的刚度和强度。并且，由于通孔的内表面作用为热传导区域，热传导性较高。结果，辊的热传导效率较高，从而，热处理辊体的外径可以减小，这意味着可以明显降低制造成本。

(2) 如(1)中所述的热处理辊，其中，在辊两侧处的侧板的加热介质通道设置成双重的，从而冷却介质或加热介质沿相反方向交替地在辊体内的圆形通孔中流动，由此，使得辊表面上沿轴向的温度分布均匀。

(3) 在(2)中描述的热处理辊，包括：

侧板 A，其牢固地设置在辊体一侧(加热介质供给轴侧)的端面上，从而与辊体对齐并设置有径向加热介质通道，该通道交替地与辊体的圆柱形表面内的圆形通孔连通；环形中间盖 A，其覆盖侧板 A 的通道开口部分并设置有加热介质通道，该通道与和侧板 A 连通的那些圆形通孔之外的圆形通孔连通；侧盖 A，其覆盖中间盖 A 的侧表面，并与中间盖 A 内的加热介质通道及多根径向水流通管配合；旋转支撑轴 A，其与侧板 A 一体地牢固设置并在轴内具有双重加热介质通道，该双重加热介质通道安装成内侧加热介质通道与侧板 A 的径向加热介质通道连通，而外侧加热介质通道与安装到侧盖 A 上的径向加热介质通道连通；

侧板 B，其牢固地设置在辊体另一侧(与加热介质支撑轴相对的一侧)的端面上，以便与辊体对齐，并设置有与辊体圆柱形表面内的圆形通孔交替地连通的径向加热介质通道；环形中间盖 B，其覆盖侧板 B 的通道开口部分，并设置有加热介质通道，该通道与和侧板 B 连通的那些圆形通孔之外的圆形通孔连通；侧盖 B，其覆盖中间盖 B 的侧面，并与中间盖 B 内的加热介质通道以及多个径向水流通管配合；旋转支撑轴 B，其与侧板 B 一体地牢固设置并具有双重加热介质通道，该通道的一侧在轴内封闭，并且该通道安装成外侧加热介质通道与侧板 B 的径向加热介质通道连通，而内侧加热通道与安装到侧盖 B 上的径向加热介质连通；以及

双重水流通管，其将旋转支撑轴 A 的双重加热介质通道与旋转支撑轴 B 彼此连接，其中：

当冷却介质或加热介质从旋转支撑轴 A 内的双重通道的内侧通道供

给，并从双重通道的外侧通道排出(或者供给通道和排出通道颠倒)时，冷却介质或加热介质在辊体圆柱形表面内的交替的圆形通孔中沿相反方向流动，由此，使得在辊的表面上沿轴向温度分布均匀。

(4) 在(2)或(3)中描述的热处理辊，其中，指向辊体中心的凹槽通道设置在辊体两个端部的交替通孔内，并通过这个凹槽通道，圆形通孔交替地与侧板 A 和侧板 B 的加热介质通道连通。

对于(2)到(4)中描述的热处理辊，在加热介质在辊体内交替的加热介质通道中沿相反方向流动的情况下，即使在加热介质通道的入口和出口之间存在温度差，在辊体表面上沿轴向的温度分布也可以成为均匀的。因此，冷却水的流动速度不必过份增加，从而可以减小用于加热介质的泵容量，并从而可以使得温度控制设备等尺寸变小。

(5) 在(2)或(3)中描述的热处理辊，其中，指向辊体中心的凹槽通道未交替地设置在通孔中，而是在辊体内的圆形通孔与覆盖侧板 A 和侧板 B 的通道开口部分的环形中间盖 A 和中间盖 B 交替地形成接触的地方形成从辊体内周向内侧延伸的带底部的(bottomed)埋头细长孔(椭圆形孔)，并且与圆形通孔连通的通孔(加热介质通道)形成在埋头细长孔之外的其他圆形通孔的一部分内。

对于侧板内设置的双重加热介质通道结构，朝向内周一侧延伸的带底部的埋头细长孔和通孔交替设置在中间盖内的结构，实现了更简单的形状，这降低了制造成本。

(6) (1)到(3)中任一项所述的热处理辊，其中，横截面为星形、三角形、或其他多边形的纵向元件插入到靠近辊体圆柱形表面设置的每个圆形通孔中，从而冷却介质或加热介质的流速相对于热传导面积减小。

(7) 在第(6)项中描述的热处理辊，其中，具有多边形横截面的纵向元件由耐热的挤压模塑树脂形成，该树脂可耐受加热介质。

对于减小容积的纵向元件插入到辊体中的加热介质通道中的结构，由于冷却水流通面积为未插入纵向元件时的冷却水流通面积的 1/2 或更小，冷却水流速相对于相同的冷却面积来说为一半或更小，从而显著增大了冷却效率。因此，辊体的尺寸可以作得较小，并由此加热介质供给设备(如，泵)的容量和尺寸可以减小，由此可以降低制造成本。

如上所述，当这种热处理辊的结构应用于在树脂片制造设备中浇铸所使用的需要高冷却能力的冷却辊时，其特别有效。

附图说明

图 1 是示出挤压模塑铸造机的冷却辊及其周边设备的示意性布置图；

图 2 是示出根据本发明第一实施例的冷却辊的剖面图；

图 3 是图 2 所示的冷却辊的沿着线 A-A 在箭头 B 方向截取的剖视图；

图 4 是图 3 中部分 C 的放大视图；

图 5 是示出根据本发明第二实施例的冷却辊的结构剖面图；

图 6 是图 5 所示的冷却辊的在箭头 D 方向上取得的视图、沿着箭头 F 取得的剖面图、以及沿着箭头 G 取得的剖面图；

图 7 是图 5 所示的冷却辊的沿着线 E-E 取得的剖面图；

图 8 是示出用于图 5 所示的冷却辊的冷却水的通道的另一种结构的局部剖面图；

图 9 是沿着图 8 的线 H-H 取得的剖面图，为示出冷却水通道的形状的局部视图；

图 10 是示出其中图 2 和 5 所示的辊圆柱体的冷却水流通面积减小的结构的局部剖面图；

图 11 是示出其中图 2 和图 5 所示的辊圆柱体的冷却水流通面积减小的另一种结构的局部剖面图；

图 12 是示出传统热处理辊的剖面图；

图 13 是沿图 12 中的线 P-P 取得的剖面图；

图 14 是示出传统热处理辊的另一示例的剖面图；以及

图 15 是沿着图 14 的线 Q-Q 取得的剖面图。

具体实施方式

对于本发明的实施例，将作为示例描述用于挤压模塑片材制造设备中的需要较高冷却能力的冷却辊。

首先，参照附图描述在挤压模塑片材制造设备中从熔融树脂片挤压到固化以及接收的过程的概要。图 1 是示出冷却辊及其挤压模塑铸造机的周边设备的示意性布置图。如图 1 所示，在挤压模塑片材制造设备中，在具有固定厚度的熔融树脂片 5 从挤压机的 T 模具向下压出之后，片材 5 立即与冷却辊 2(30、40)接触，以得以快速冷却和固化。随后，片材 5 穿过接收

辊 3, 并经历随后的片材处理(温度控制, 通过在纵向和横向上拉伸而制造成所需的薄膜)(未示出)。

(第一实施例)

将参照附图描述根据本发明第一实施例的冷却辊。图 2 是冷却辊的侧剖面图, 图 3 是图 2 所示的冷却辊的沿着线 A-A 在箭头 B 方向上取得的剖视图, 而图 4 是图 3 的部分 C 的放大视图。

将描述冷却辊 2 的构造。图中所示的冷却辊 2 具有辊体 11。通过弯曲诸如碳钢的板材并经由焊接将其连接, 以及进一步研磨内表面和外表面而使其保持预定的粗糙度和板材厚度精确, 该辊体 11 形成为中空圆柱形。辊体也形成有多个圆形通孔, 他们在靠近圆柱形表面的相同直径上以固定间距在辊的轴向上延伸, 以提供冷却水通道 11a。此外, 对于辊体 11, 如图 4 所示, 计算出冷却水通道 11a 的内径 d 、距圆柱形表面的距离、以及冷却水通道 11a 之间的空间, 以便当使得冷却或加热介质穿过多个如上所述形成的冷却水通道 11a 时, 相对于圆柱形表面的热传导效率最高, 并且在圆周方向上的温度不均匀性最低。

为了增大冷却容量, 穿过冷却水通道 11a 的冷却水的流速必须增大。因此, 在辊体 11 的两端, 内径增大到所需尺寸, 从而一部分冷却水通道 11a 露出。

侧板 12 为与水引入轴部分 12a 一体的焊接结构, 该水引入轴部分 12a 为冷却辊 2 的一根旋转支撑轴, 并且侧板 13 为与作为冷却辊 2 的另一旋转支撑轴的侧板轴部分 13a 一体的焊接结构。侧板 12 和侧板 13 与辊体 11 对齐, 并通过焊接以液密方式固定到辊体 11 的每一侧上。冷却辊 2 构造成由在水引入轴部分 12a 和侧板轴部分 13a 中设置的轴承 20, 20 可旋转地支撑, 并由此由动力单元(未示出)经由固定地设置在侧板轴部分 13a 上的传动装置 23 可旋转地驱动。

附图标记 12b 和 13b 标示通过焊接分别固定到侧板 12 和 13 上的环形凸起。凸起 12b 和 13b 在适当的间隔处设置有作用为冷却水通道的凹槽 12c、13c。并且, 附图标记 12d 和 13d 标示通过焊接分别固定到侧板 12 和 13 上的环形凸起。凸起 12b、13b、12d、13d 的高度设定成与辊体 11 的端面平齐。凸起 12d、13d 以向轴中心相等的角间隔形成有多个通孔。多个水流通管 15 通过焊接以液密方式固定到通孔 12e、13e 上, 而后者在与凸起 12d、

13d 内形成的通孔同一条直线上形成在水引入轴部分 12a 和侧板轴部分 13a 内。附图标记 18 标示用于排出泄漏到冷却辊 2 内的冷却水的排放塞。

辊体 11 的端部和凸起 12b、13b、12d、13d 覆盖有侧盖 16，有垫圈 19 固定于二者之间，并用多个螺栓以液密方式固定。辊体 11 的端部和凸起 12b、13b、12d、13d 形成用于冷却水的通道。

在水引入轴部分 12a 和侧板轴部分 13a 之间，水流通管 14 通过焊接以液密方式固定。

同样，水引入管 17 插入到水引入轴部分 12a 中，以形成双重水通道。

已经经历过温度控制的冷却水通过旋转接头 22 供给到水引入管 17，穿过水流通管 14、侧板轴部分 13a 内的水通道、以及水流通管 15，并从侧板 13 的水通道流向辊体 11 内的冷却水通道，从而冷却与辊体 11 的圆柱形表面相接触的树脂片 5。已经由从树脂片 5 带走的热量加热的水穿过侧板 12 的水通道、水流通管 15、以及水引入轴部分 12a 的双重辊部分的外侧水通道，并从旋转接头 21 排出。

在这种结构中，供给通道和排出通道可以颠倒，即，冷却水可以从水引入轴部分 12a 的双重管部分的外侧水通道供给，而被加热的水可以从水引入管 17 排出。

这种冷却辊 2 的构造也可以用作通过替代冷却水而循环加热介质的加热辊。

(第二实施例)

本发明的第二实施例构造成在第一实施例辊的每侧上的侧板冷却水通道设置成双重的，从而冷却水沿相反的方向流入辊体中多个冷却水通道的交替通道中，由此，辊表面上沿辊轴方向的温度分布形成得均匀。

将参照附图描述根据本发明第二实施例的冷却辊。图 5 是示出冷却辊结构的剖面图，图 6 是图 5 所示的冷却辊在箭头 D 方向取得的视图、沿着箭头 F 取得的视图、以及沿着箭头 G 取得的视图，而图 7 是图 5 所示的冷却辊的沿着线 E-E 取得的剖面图。

将描述冷却辊 30 的结构。图 5 所示的冷却辊 30 具有辊体 31。这个辊体 31 为具有与第一实施例的辊体 11 大致相同构造的辊。具体地说，通过形成圆形通孔而提供的冷却水通道 31a 的内径、距辊体 31 的圆柱形表面的距离、以及冷却水通道 31 之间的空间以与图 4 所示的第一实施例完全相同

的方式计算。

如图6的F剖面图所示，在辊体31两端的冷却水通道31a在内径方向上设置有所需长度的凹槽31b，从而交替的通道与侧板一侧上的水通道连通。

侧板32为与水引入轴部分32a一体的焊接结构，水引入轴部分为冷却辊30的一个旋转支撑轴，而侧板33为与作为冷却辊30的另一个旋转支撑轴的侧板轴部分33a一体的焊接结构。侧板32和侧板33与辊体31对齐，并通过焊接以液密方式固定到辊体31的每一侧上。冷却辊30构造成由设置在水引入轴部分32a和侧板轴部分33a的轴承20，20可旋转地支撑，由此由未示出的动力单元旋转驱动。

附图标记32b和33b标示通过焊接分别固定到侧板32和33上的环形凸起。凸起32b和33b以适当的间隔设置有作用为冷却水通道的凹槽32c、33c。同样，附图标记32d和33d标示通过焊接分别固定到侧板32和33上的环形凸起。凸起32b、33b、32d、33d的高度设定成与辊体31的端面平齐。凸起32d、33d以朝向轴中心相等的角间隔形成有多个通孔。多个水流通管15通过焊接以液密方式固定到通孔32e、33e上，后者在与凸起32d、33d内形成的通孔同一条直线上形成在水引入轴部分32a和侧板轴部分33a内。附图标记18标示用于将泄漏到冷却辊30内的冷却水排出的排放塞。通孔32e与水引入管37连通。同样，通孔33e与侧板轴部分33a内的水通道33g连通。

附图标记35标示中间盖，其覆盖侧板32的通道开口。中间盖35形成有通孔35a，该通孔35a与冷却水通道孔31a连通，除了设置有与侧板32的水通道连通的交替凹槽31b的冷却水通道31a之外。附图标记36标示侧盖，其覆盖中间盖35的侧表面。侧盖36具有类似于凸起32b和33b的环形凸起36a，且设置了作用为冷却水通道的凹槽36b。在侧盖36的开口部分中，安装了多根作用为冷却水通道的弯管38。弯管38与直管39连接，而直管39通过焊接固定到水引入轴部分32a内的通孔32f的开口部分上。通孔32f开口到水引入轴部分32a内的水通道32i中。

安装到侧板33上的部件与安装到侧板32上的部件相同。安装了中间盖35和侧盖36，弯管38和直管39相连接，并且直管39通过焊接固定到侧板轴部分33a内形成的通孔33f的开口部分上。通孔33f与内侧水通道33h

连通。

附图标记 34 标示水流通管，其形成了水引入轴部分 32a 和侧板轴部分 33a 之间的水流通管的外侧水通道。

水引入管 37 与水引入轴部分 32a 的接合部分 32g 相接合，并连接到侧板轴部分 33a 的内侧水通道 33h 上，从而构成水引入轴部分 32a 和侧板轴部分 33a 之间的双重水通道的内侧，而旋转接头 22 连接到水引入管 37 的开口部分上。

如图 5 和 7 所示，水引入轴部分 32a 形成有多个通孔 32h，该通孔 32h 从水流通管 34 和水引入管 37 之间的外侧水通道通向水引入轴部分 32a 的外侧水通道。

已经经历温度控制的冷却水从旋转接头 22 提供到形成水引入轴部分 32a 的内侧水通道的水引入管 37。一些(一半)冷却水流过通孔 32e，穿过水流通管 15 和侧板 32 内的水通道，并流入辊体 31 内的冷却水通道 31a，从而冷却辊体 31 的表面，并由此冷却树脂片。然后，冷却水通过侧板 33 内的水通道、水流通管 15 和通孔 33e 流入侧板轴部分 33a 内的外侧水通道 33g，并进一步穿过水流通管 34 的外侧水通道、通孔 32h 和水引入轴部分 32a 内的外侧水通道 32i，并从旋转接头 21 排出。

另一方面，供给到水引入管 37 的剩余一半量的冷却水穿过在水引入管 37 最远端的水通道 33h、通孔 33f、直管 39、弯管 38、由侧盖 36 和中间盖 35 围绕的水通道、以及中间盖 35 内的通孔 35a，并流入(沿着与上述冷却水方向相反的方向)辊体 31 内的冷却水通道 31a 中，以冷却辊体 31 的表面，由此冷却树脂片。然后，冷却水穿过侧板 32 一侧上的中间盖 35 中的通孔 35a、侧盖 36 和中间盖 35 所围绕的水通道、弯管 38、直管 39 以及通孔 32f，并流入水引入轴部分 32a 内的外侧水通道 32i，而与上述排出的冷却水汇合，并与上述冷却水一起从旋转接头 21 排出。

同样在第二实施例的结构中，供给通道和排出通道可以颠倒，即，冷却水可以从水引入轴部分 32a 的双重管部分的外侧水通道供给，而被加热的水可以从水引入管 37 排出。

如上所述，交替地设置通向侧板 32、33 内的水通道的内侧凹槽 31b，其中侧板 32、33 设置在辊体 31 内冷却水通道 32a 的两端。因此，冷却水沿相反方向交替地流入辊体 31 中的冷却水通道 31a 内，从而即使冷却水通道

31a 的入口和出口之间存在温度差，在辊体 31 表面上沿轴向的温度分布也可以形成得均匀。因此，冷却水的流速不需要过大地增高，从而可以降低用于冷却水的泵容量，并且温度控制设备等可以作得尺寸较小。

这种冷却辊 30 的构造也可以用作替代冷却水而循环加热介质的加热辊。

(第三实施例)

图 8 是示出用于图 5 所示冷却辊的冷却水的通道的另一种结构，图 9 是沿着图 8 的线 H-H 截取的剖面图，为示出用于冷却水的通道的形状的局部视图。

在本发明第三实施例中，不像上述第二实施例，内侧凹槽 31b 未设置在辊体 31 内冷却水通道 31a 的两端。如图 9 所示，朝向内周一侧延伸的带底部的埋头细长孔(椭圆形孔)45a 形成在辊体 41(第二实施例中为 31)内的冷却水通道 41a(第二实施例中为 31a)与一对环形中间盖 45(环形的外部形状基本与中间盖 35 的相同)交替形成接触的位置处，其中，该中间盖 45 覆盖侧板 32 和 33 的水通道开口部分。在埋头细长孔 45a 之外的交替的冷却水通道 41a 的位置处，形成与冷却水通道 41a 连通的通孔 45b。其他结构和操作与第二实施例中的完全相同，因此省略了描述，以避免重复。在这种结构中，大尺寸辊体 41 的制造部分减少，且较轻的中间盖 45 为埋头的，由此在部件加工时的处理变得容易，并降低了制造成本。

(第四实施例)

在本发明第四实施例中，减小容积的纵向元件插入到上述实施例的辊体中的冷却水通道 11a、31a、41a 中。将参照附图描述第四实施例。

图 10 是示出其中减小了如图 2、5 和 8 所示的冷却辊的冷却水流通面积的结构的部分剖面图，图 11 是示出其中类似地减小了冷却辊的冷却水流通面积的结构的部分剖面图。

由于这个实施例的结构和操作与第一到第三实施例中的相同，因此，仅解释围绕辊体内的冷却水通道的部分。

解释用的附图标记利用第一实施例的附图标记。

图 10 示出横截面为三角形的纵向元件 48 插入到辊体 11 的冷却水通道 11a 中的情况的横截面，该纵向元件的长度大约等于冷却水通道 11a 的长度。由于纵向元件 48 的横截面积为冷却水通道 11a 的横截面积的大约一半，当

纵向元件 48 插入时的冷却水流通面积是未插入纵向元件 48 时的冷却水流通面积的大约 1/2。也就是说，相对于相同的冷却面积仅需要一半的冷却水流速，从而显著增大了冷却效率。图 11 示出横截面为星形的纵向元件 49 插入到辊体 11 内的冷却水通道 11a 中的情况的剖面图，其中该纵向元件 49 的长度大约等于冷却水通道 11a 的长度。在这种情况下，由于纵向元件 49 的横截面积大于冷却水通道 11a 的横截面积的 1/2，因此，当插入纵向元件 49 时的冷却水流通面积小于未插入纵向元件 49 时的冷却水流通面积的 1/2。因此，冷却效率明显提高。

纵向元件的横截面形状不局限于三角形和星形。通过插入星形横截面的纵向元件，同时确保冷却水的流动阻力不明显增大，可以减小冷却水流通面积，使得冷却效率得以改善。因此，辊体的尺寸可以减小。

使用防水的挤压模塑树脂材料作为上述减小容积的纵向元件的材料是有利的。同样，这种冷却辊可以用作加热辊，而在这种情况下，耐受加热介质的耐热的挤压模塑树脂材料用作减小容积的纵向元件的材料。

工业应用性

如上面详细描述，本发明提供了具有较高刚度和较高热传导效率的热处理辊。

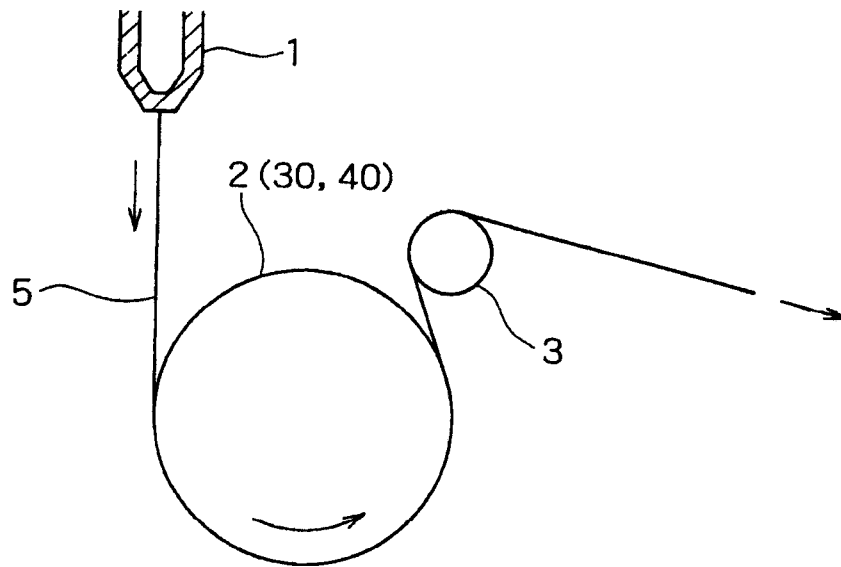


图 1

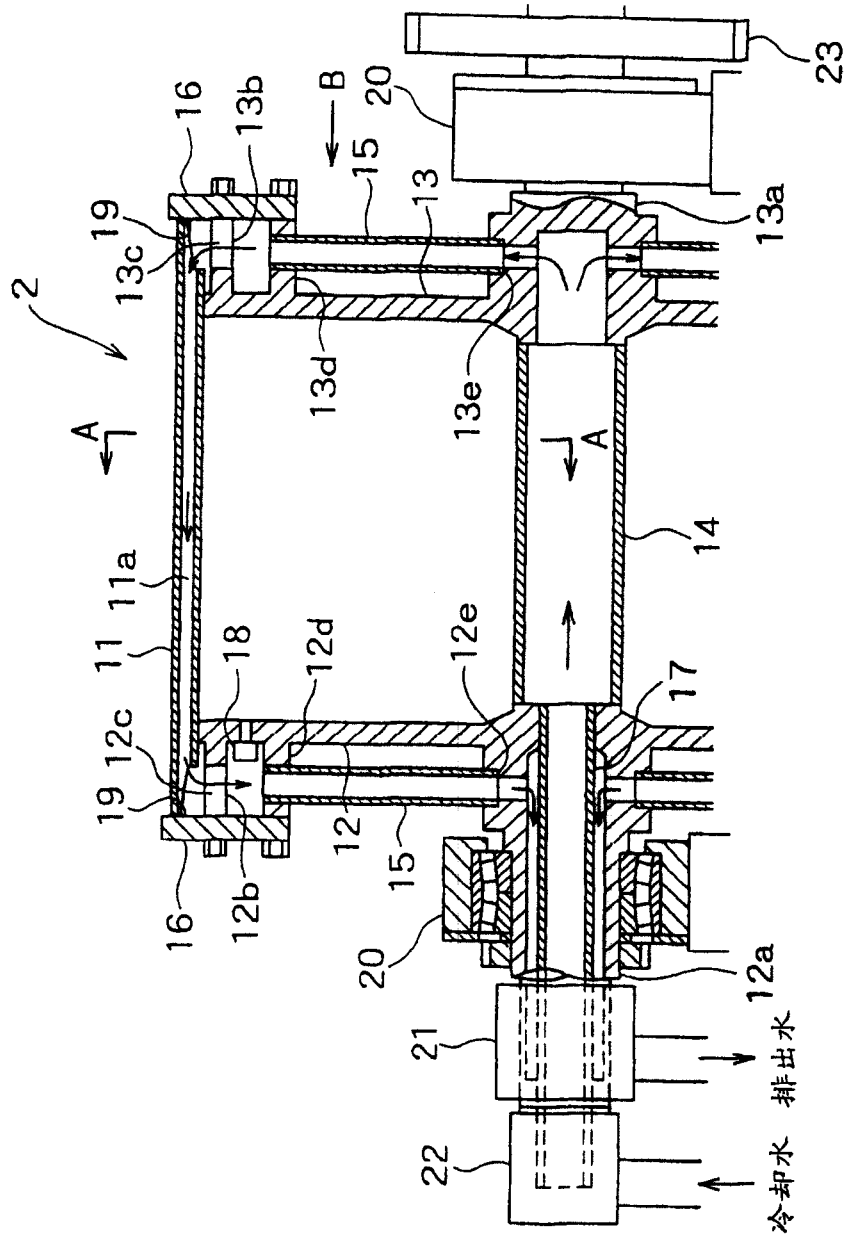


图 2

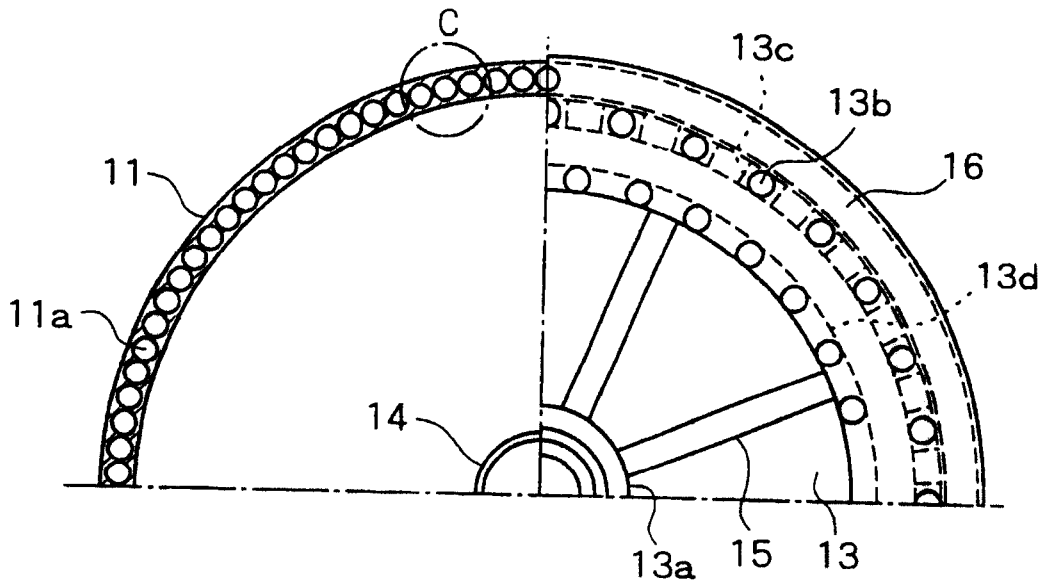


图 3

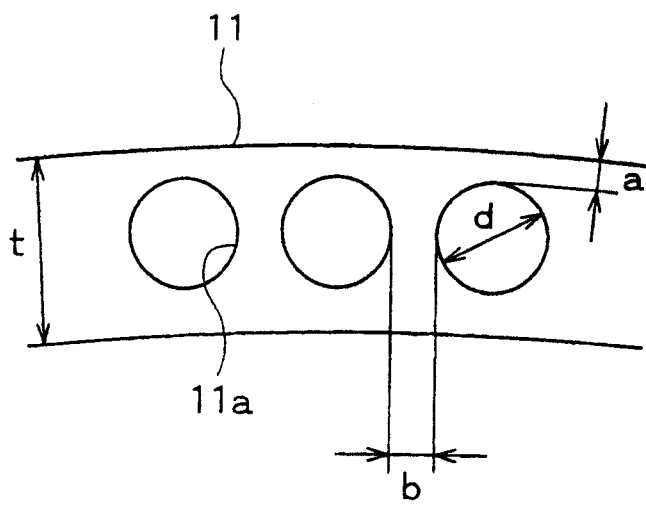


图 4

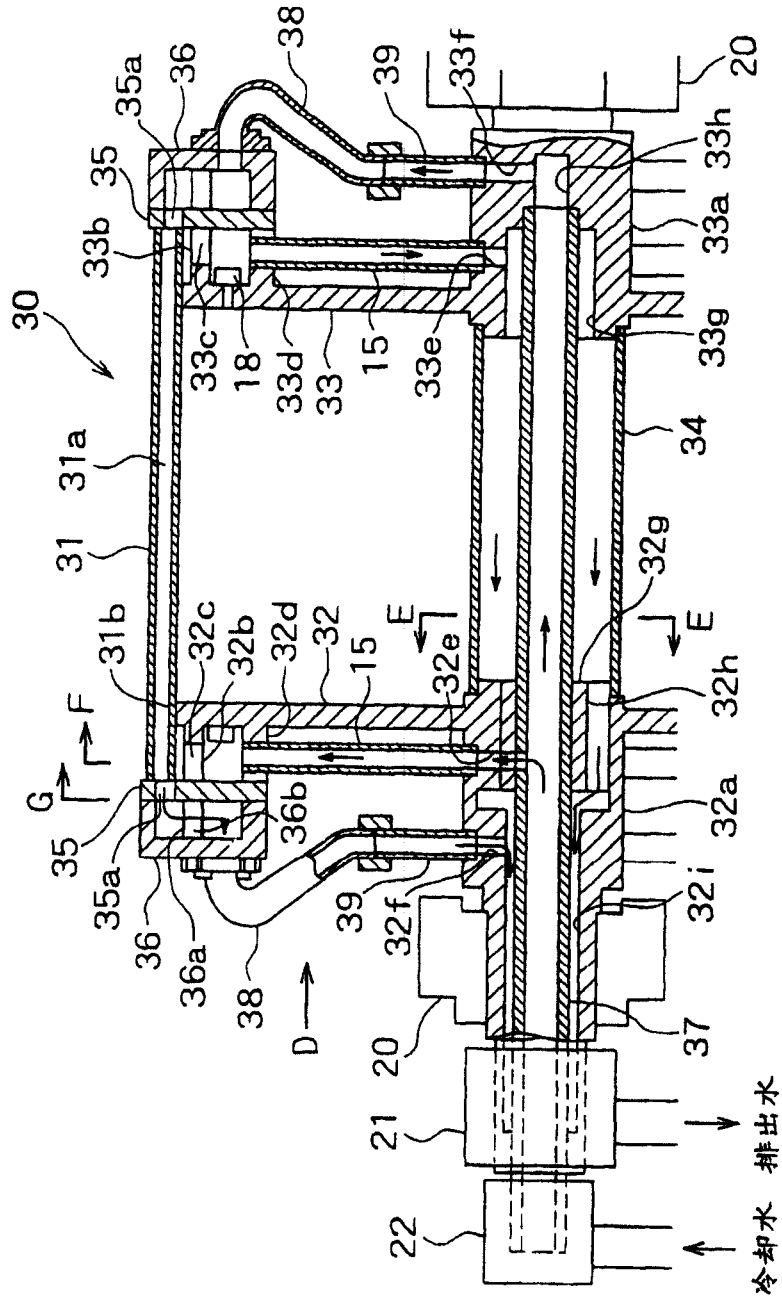


图 5

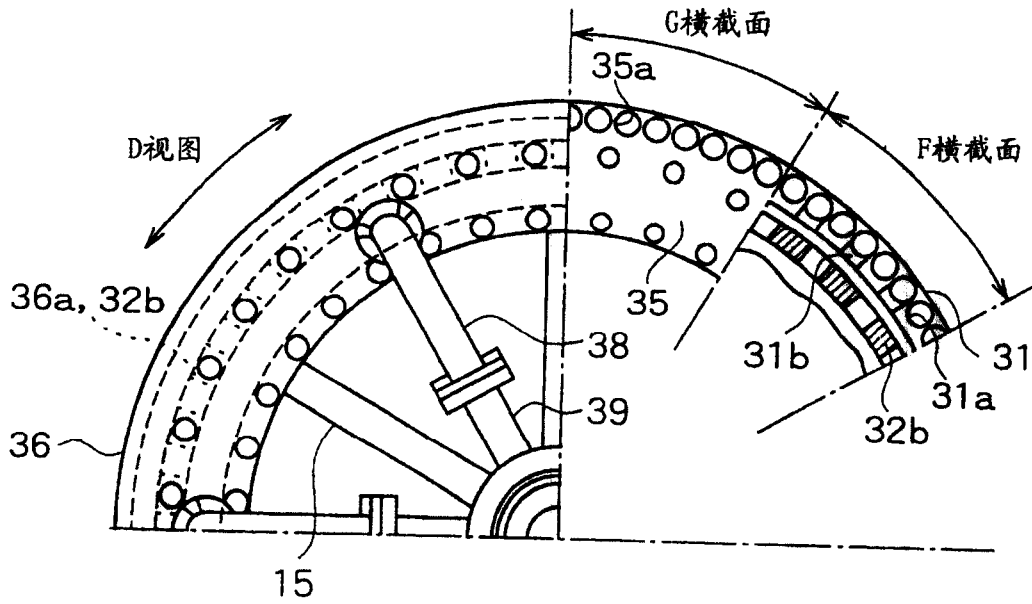


图 6

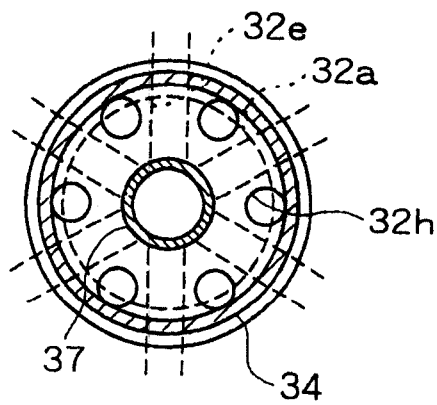


图 7

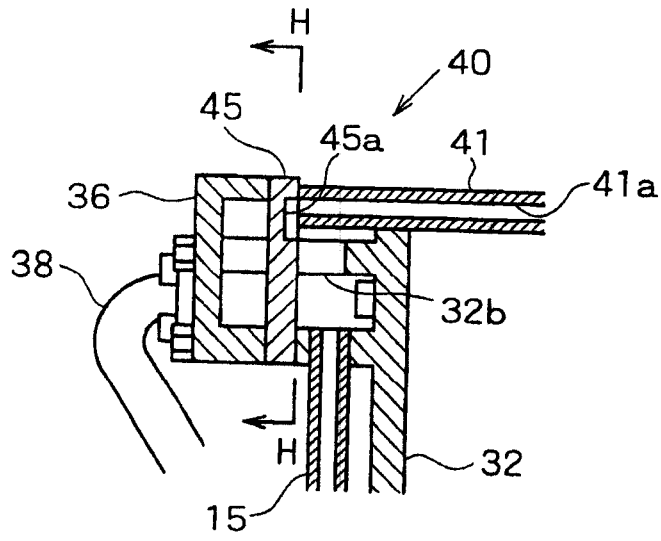


图 8

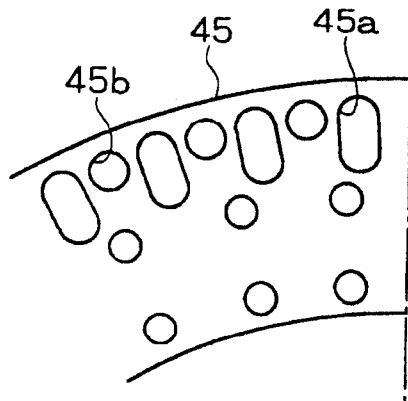


图 9

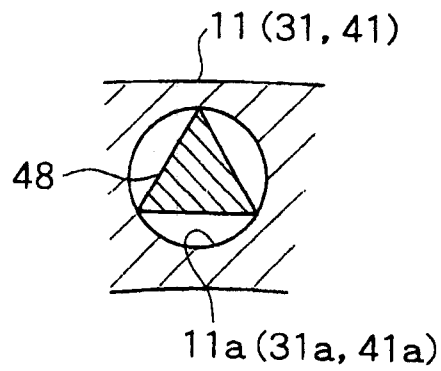


图 10

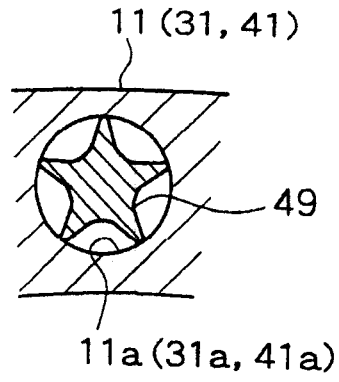


图 11

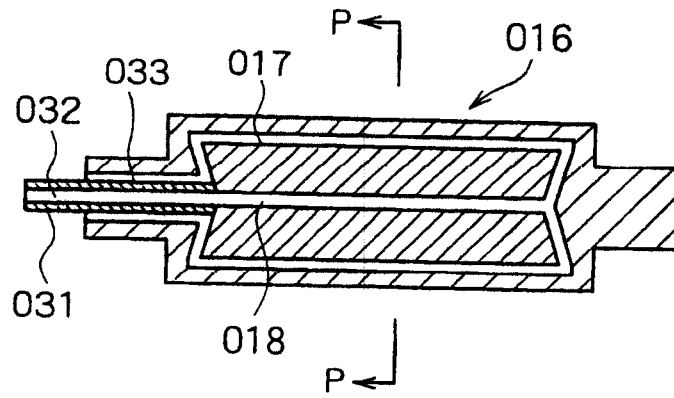


图 12

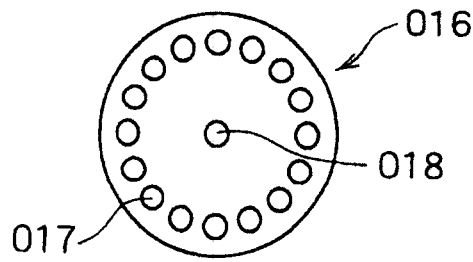


图 13

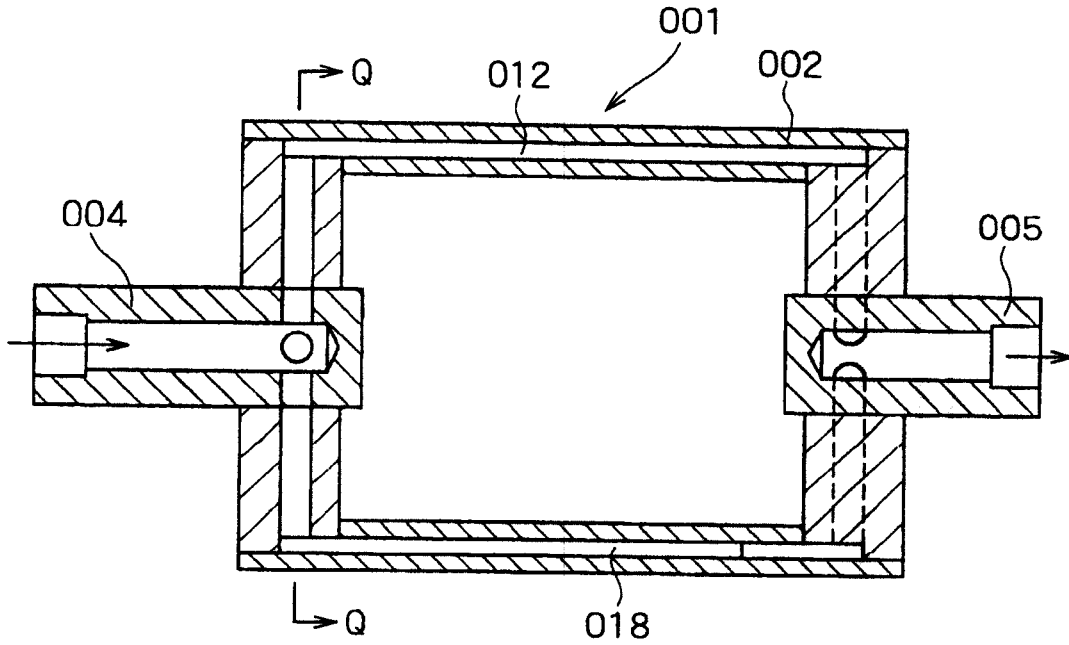


图 14

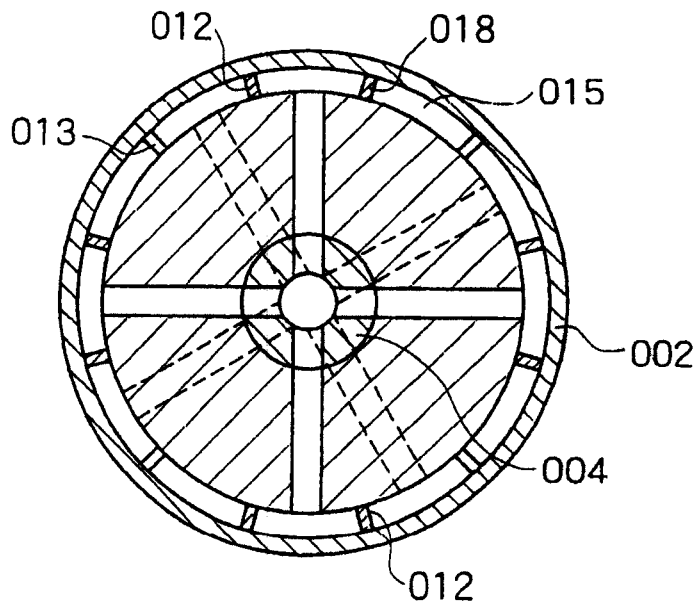


图 15