

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B29C 53/30

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 93114655.0

[45]授权公告日 1999 年 7 月 7 日

[11]授权公告号 CN 1043973C

[22]申请日 93.11.13 [24]颁证日 99.3.25

[21]申请号 93114655.0

[30]优先权

[32]92.11.13 [33]JP [31]328723/92

[32]92.11.13 [33]JP [31]328724/92

[73]专利权人 东洋化学株式会社

地址 日本神奈川县

[72]发明人 长谷川 利部光雄

[56]参考文献

JP4-189127 1992. 7. 7 B29C53/82

JP62-29213 1987. 6.25 B29C53/76

JP64-77522 1989. 3.23 B29C53/76

审查员 齐宏毅

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

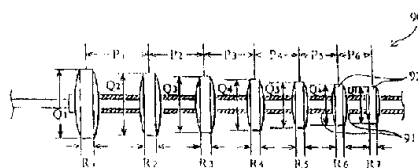
代理人 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 生产波纹管的设备

[57]摘要

生产波纹管的设备,包括一辊子组件,由带多个凸环的多个辊子构成,形成一螺旋结构的凸环构成一旋转轴体,和一将合成树脂条供给到辊子组件上的供给装置。这样决定凸环间的间距及其直径和宽度,即根据树脂的收缩百分比递减。在凸环间谷底部分设有随动环,随动环可响应凸环顶点的圆周速度旋转。采用这种结构,可防止因树脂条收缩造成的分离,同时防止凸起和谷底部分之间的纵向皱纹。这样波纹管具有良好的模制稳定性,精密性及耐久性。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种生产波纹管的设备, 包括: 一个由多个辊子装置(3a 至 3i)构成的辊子组件(3), 每个辊子装置可以以相同的速度旋转, 所述辊子组件大致形成单独一个旋转的轴体, 使所述辊子装置(3a 至 3i)分布在一假想圆柱体(18)的一圆柱状表面上; 相对于所述辊子组件(3)轴向安装的辊子支承装置(2, 4), 用以可旋转地支承所述辊子装置(3a 至 3i); 用以从其一个侧面将一合成树脂条(A)连续地供给到所述辊子组件(3)的外圆周表面上的装置(8); 和用以以相同速度使所述辊子装置(3a 至 3i)转动的驱动装置(10), 所述辊子装置(3a 至 3i)的各轴线沿所述假想圆柱体(18)的圆柱表面的圆周方向倾斜, 沿各所述辊子装置(3a 至 3i)的轴向设置的多个凸环(9)被设置成使凸环作为一个整体形成一螺旋结构, 并且各所述辊子装置(3a 至 3i)上的凸环(9)之间的间距(P)以及所述凸环(9)的直径(Q)和宽度(R)根据至少在所述辊子装置(3a 至 3i)之一段内的所述合成树脂条(A)的收缩百分比逐渐递减, 在所述辊子装置(3a 至 3i)之所述一段内螺旋形缠绕并沿所述辊子组件(3)的轴线进给的合成树脂条(A)被收缩。

2. 如权利要求 1 所述的设备, 其还包括一加压辊(19), 该加压辊具有与所述辊子装置(3a 至 3i)的凸起形状相匹配的一凸起形状, 用以固定以一螺旋管形式缠绕并进给的所述条(A)的形状。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其还包括内圆柱状壁形成装置(21), 用以在所述假想圆柱体的内圆周表面上形成一合成树脂(B)的光滑圆柱状壁, 从而为波纹管提供一双壁结构。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中辊子装置(3a 至 3i)的各轴线朝所述辊子组件(3)的中心轴线以一相同的角度进一步倾斜, 这样使所述假想圆柱体的直径沿轴向延伸方向逐渐递减。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的装置, 其还包括在至少其中一个辊子支承装置(2, 4)上的倾斜角度调整装置(7a), 用以调整所述辊子装置(3a 至 3i)的轴向倾斜角度。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中决定凸环之间的间距(P)和凸环的直径(Q)及宽度(R)的收缩率, 使得 $0.8 < Y/X < 1$, 这里

X 表示在所述条 (A) 的供给点处凸环之间的间距 (P) 以及凸环的直径 (Q) 和宽度 (R) 的各值, Y 表示其最小值。

7.一种生产波纹管的设备, 包括: 一个由多个辊子装置 (63a 至 63i) 构成的辊子组件 (63), 各辊子装置可以以相同速度旋转, 所述辊子组件大致形成单独一个旋转的轴体, 使所述辊子装置 (63a 至 63i) 分布在一假想圆柱体 (18) 的一圆柱状表面上; 相对于所述辊子组件 (63) 轴向安装的辊子支承装置 (2, 4), 用以可旋转地支承所述辊子装置 (63a 至 63i); 用以从其一个侧面将一合成树脂条 (A) 连续地供给到所述辊子组件 (63) 的外圆周表面上的装置 (8); 和用以以相同速度使所述辊子装置 (63a 至 63i) 转动的驱动装置 (10), 所述辊子装置 (63a 至 63i) 的各轴线沿假想圆柱体的圆柱表面的圆周方向倾斜, 沿各所述辊子装置 (63a 至 63i) 的轴向设置的多个凸环 (62) 被设置成使凸环作为一个整体形成一螺旋结构, 在相邻凸环 (62) 之间的凹入谷底部分设置一随动环 (61a), 所述随动环可响应所述凸环 (62) 顶点处的圆周速度旋转。

8.如权利要求 7 所述的设备, 其还包括一加压辊 (19), 该加压辊具有与所述辊子装置 (63a 至 63i) 的凸起形状相匹配的一凸起形状, 用以固定以一螺旋管形式缠绕并进给的所述条 (A) 的形状。

9.如权利要求 7 或 8 所述的设备, 其还包括内圆柱状壁形成装置 (21), 用以在所述假想圆柱体的内圆周表面上形成一合成树脂 (B) 的光滑圆柱状壁, 从而为波纹管提供一双壁结构。

10.如权利要求 7 或 8 所述的设备, 其中辊子装置 (63a 至 63i) 的各轴线朝所述辊子组件 (63) 的中心轴线以一相同的角度进一步倾斜, 这样使所述假想圆柱体的直径沿轴向延伸方向逐渐递减。

11.如权利要求 7 或 8 所述的装置, 其还包括在至少其中一个辊子支承装置 (2, 4) 上的倾斜角度调整装置 (7a), 用以调整所述辊子装置 (63a 至 63i) 的轴向倾斜角度。

12.一种生产波纹管的设备, 包括: 一个由多个辊子装置 (90) 构成的辊子组件 (3), 每个辊子装置可以相同的速度旋转, 所述辊子组件大致形成单独一个旋转的轴体, 使所述辊子装置 (90) 分布在一假想圆柱体 (18) 的一圆柱状表面上; 相对于所述辊子组件 (3) 轴向安装的辊子支承装置 (2, 4), 用以可旋转地支承所述辊子装置

(90); 用以从其一个侧面将一合成树脂条(A) 连续地供给到所述辊子组件(3) 的外圆周表面上的装置(8); 和用以以相同速度使所述辊子装置(90) 转动的驱动装置(10), 所述辊子装置(90) 的各轴线沿所述假想圆柱体的圆柱表面的圆周方向倾斜, 沿各所述辊子装置(90) 的轴向设置的多个凸环(92), 这样使凸环作为一个整体形成一螺旋结构, 并且各所述辊子装置(90) 上的凸环(92) 之间的间距(P) 以及所述凸环(92) 的直径(Q) 和宽度(R) 根据至少在所述辊子装置(90) 之一段内的所述合成树脂条(A) 的收缩百分比逐渐递减, 在所述辊子装置(90) 之所述一段内螺旋形缠绕并沿所述辊子组件(3) 的轴线进给的合成树脂条(A) 被收缩, 在相邻凸环(92) 之间的凹入谷底部分设置一随动环(91a), 所述随动环可响应所述凸环(92) 顶点处的圆周速度旋转。

13. 如权利要求 12 所述的设备, 进一步包括一加压辊(19), 它带有与所述辊子装置(90) 的凸起形状相匹配的一凸起形状, 用以固定以一螺旋管形式缠绕并进给之所述条(A) 的形状。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的设备, 其还包括内圆柱状壁形成装置(21), 用以在所述假想圆柱体的内圆周表面上形成一合成树脂(B) 的光滑圆柱状壁, 从而为波纹管提供一双壁结构。

15. 如权利要求 12 或 13 所述的设备, 其中辊子装置(90) 的各轴线朝所述辊子组件(3) 的中心轴线以一相同的角度进一步倾斜, 这样使所述假想圆柱体的直径沿轴向延伸方向逐渐递减。

16. 如权利要求 12 或 13 所述的装置, 其还包括在至少其中一个辊子支承装置(2, 4) 上的倾斜角度调整装置(7a), 用以调整所述辊子装置(3a 至 3i) 的轴向倾斜角度。

17. 如权利要求 12 或 13 所述的装置, 其中设定凸环之间的间距(P) 和凸环的直径(Q) 及宽度(R) 的收缩率, 使得 $0.8 < Y/X < 1$, 这里 X 表示在所述条(A) 的供给点处凸环之间的间距(P) 以及凸环的直径(Q) 和宽度(R) 的各值, Y 表示其最小值。

生产波纹管的设备

本发明涉及一种生产合成树脂波纹管的设备。更具体说,涉及一种生产其波纹管外圆周表面的横断面形状成波纹状,并且它能展示足够的抗展平强度,特别是很高的压制稳定性及耐久性的波纹管的设备。

对于生产合成树脂波纹管的设备曾经提出过多种建议,以使其外圆周表面具有波纹状断面轮廓。例如已知一种设备,包括一个由多个辊子构成的辊子组件,多个辊子形成一假想圆柱体,每个辊子带有多个尺寸相同的凸环,并可绕其自身轴线以相同速度转动,辊子被设置成相互平行,以使得辊子的轴线位于假想圆柱体的圆周表面上,并且使每个辊子的轴线方向沿其圆周倾斜,同时相互平行;一个模具,用以将融熔状态的合成树脂条从侧面连续供给到辊子组件的圆周边上;和一个以相同速度连续使辊子转动的驱动电机。还已知一种设备(日本专利公开文本 No. 62-60261 (1987)),它进一步包括一加压辊,其轮廓可与各辊子的外壁表面的轮廓匹配,以固定合成树脂条的形状;当合成树脂条沿假想圆柱体的外圆周表面移动而被成形为一管状轮廓时,用以冷却合成树脂条的装置;和在波纹管的内侧形成一光滑圆柱状的合成树脂层的形成装置,以提供一双壁结构。

然而,在上述传统设备中,当合成树脂条螺旋形地缠绕并沿辊子组件的轴线进给并同时被冷却和固化时,未考虑到因冷却造成的树脂条本身的尺寸收缩。由于各辊子上的凸环具有相同的尺寸并在辊子上以相同的间隔分布,合成树脂条实际上是在沿各凸环的形状被向外拉的条件下固化。其结果是,随着合成树脂条沿辊子组件轴向进给,树脂条趋向于与凸环间的谷底部分分离,从而有损于成品波纹管的压制稳定性,精密性和耐久性。

此外,在上述传统设备中,尽管辊子组件的各辊子都以相同的速

度旋转，但在凸起部分顶点处的圆周速度和各辊子上相邻凸起部分之间的凹入部分处的圆周速度之间，会产生约 10% 至 45% 的圆周速度差，这样在波纹管外表面上的凸起部分和凹入谷底部分之间就会产生纵向皱纹（内张力），其结果是降低了成品波纹管的耐久性，例如抗冲击强度或抗压能力。

本发明的目的是提供一种生产波纹管的设备，它能防止合成树脂条因尺寸收缩而与辊子分离，并且有良好的耐久性，如抗冲击强度或抗压能力。

本发明的另一目的是提供一种生产波纹管的设备，这种波纹管具有良好的耐久性，如抗冲击强度或抗压能力，并且在其凸起部分和凹入部分之间不会产生纵向皱纹（内张力）。

根据本发明，提供了一种生产波纹管的设备，包括：一个由多个辊子装置构成的辊子组件，每个辊子装置可以相同的速度旋转，所述辊子组件大致形成单独一个旋转的轴体，使所述辊子装置分布在一假想圆柱体的一圆柱状表面上；相对于所述辊子组件轴向安装的辊子支承装置，用以可旋转地支承所述辊子装置；用以从其一个侧面将一合成树脂条连续地供给到所述辊子组件的外圆周表面上的装置；和用以以相同速度使所述辊子装置转动的驱动装置，所述辊子装置各轴线沿所述假想圆柱体的圆柱表面的圆周方向倾斜，沿各所述辊子装置的轴向设置的多个凸环被设置成使凸环作为一个整体形成一螺旋结构，并且各所述辊子装置上的凸环之间的间距以及所述凸环的直径和宽度根据至少在所述辊子装置之一段内的所述合成树脂条的收缩百分比逐渐递减，在所述辊子装置之所述一段内螺旋形缠绕并沿所述辊子组件的轴线进给的合成树脂条被收缩（以下称其为第一设备）。

根据本发明，还提供了一种生产波纹管的设备，包括：一个由多个辊子装置构成的辊子组件，各辊子装置可以相同速度旋转，所述辊子组件大致形成单独一个旋转的轴体，使所述辊子装置分布在一假想圆柱体的一圆柱状表面上；相对于所述辊子组件轴向安装的辊子支承装置，用以可旋转地支承所述辊子装置；用以从其一个侧面将一合成树脂条连续地供给到所述辊子组件的外圆周表面上的装置；和

用以以相同速度使所述辊子装置转动的驱动装置，所述辊子装置的各轴线沿所述假想圆柱体的圆柱表面的圆周方向倾斜，沿各所述辊子装置的轴向设置的多个凸环被设置成使凸环作为一个整体形成一螺旋结构，在相邻凸环之间的凹入谷底部分设置一随动环，所述随动环可响应所述凸环顶点处的圆周速度旋转（以下称之为第二设备）。

根据本发明，还提供了一种生产波纹管的设备，它相当于装有上述随动环的第一设备（以下称之为第三设备）。

在生产波纹管的各设备中，可设置一加压辊，它具有与辊子装置的凸起形状相匹配的凸起形状，用以固定以螺旋形式缠绕的树脂条形状。

在生产波纹管的各设备中，使与多个辊子装置之凸起形状重合的波纹管圆周表面的横断面形状成波纹状。可以设置用以在波纹管壁表面的内侧形成一光滑圆柱状合成树脂层的内圆柱状合成树脂层形成装置，从而为波纹管提供一双壁结构。此外，可在各辊子装置内和在圆柱状合成树脂层形成装置内设置冷却装置，用以在合成树脂条缠绕时使之冷却。

在生产波纹管的各上述设备中，如果辊子装置各轴线相对于辊子组件的轴线以这样一个倾斜角度周向地倾斜就足够了，该角度允许合成树脂条沿辊子组件的轴向延伸方向连续运动，以连续生产螺纹状管。此外，辊子装置各轴线可相对于辊子组件的轴线周向地倾斜，而同时辊子装置各轴线可朝辊子组件的中心轴相等地倾斜，这样假想圆柱体的直径沿轴向延伸的方向逐渐减小。通过使辊子装置倾斜以使假想圆柱体的直径逐渐减小，就有可能防止降低因合成树脂条冷却而收缩造成的压制稳定性和精确性。至少其中一个辊子支承装置可带有倾斜角度调整装置，以调整辊子装置的倾斜角度。

生产波纹管的上述各设备所使用的合成树脂最好是热塑树脂，例如聚乙烯，聚丙烯或聚氯乙烯。顺便说说，当由供给装置供给时，合成树脂条可以是一平的条，或者可以以与辊子装置的波纹相匹配的波纹状形式供给。

在上述第一和第三设备中，凸环之间的间距，和凸环的直径及宽

度可根据合成树脂条的收缩百分比逐渐减小，这样就有可能防止树脂条因其收缩而从辊子装置的相邻凸环之间的凹入谷底部分分离，而如果在各辊子装置的凸环具有相同尺寸并以相等间隔分布的情况下，就会产生这种现象。结果成品波纹管的压制稳定性，精确性及耐久性均得到改善。可以选择相邻凸环间之间距以及凸环之直径和宽度的减小率，这取决于所用合成树脂条的类型。例如，如果采用一般用途的聚乙烯作为合成树脂条的基底材料，它的模制收缩百分比约为 2%并且缠绕后收缩约 10%(取决于缠绕树脂条时所施加的张力)，这样就可以根据收缩百分比决定减小率。当减小率根据所用合成树脂变化时，如果凸环间之间距以及合成树脂条供给位置处的凸环直径和宽度等于 X，并且最小值等于 Y，则比率 Y/X 被给定为 $0.8 < Y/X < 1$ ，特别是 $0.9 < Y/X < 1$ 。

其中凸环间之间距以及凸环的直径和宽度应递减的区域和范围只需至少是这样一个区域，在此区域内，随着树脂条沿辊子装置的长度螺旋式缠绕，产生因树脂条固化造成的收缩。对于那些用作螺旋式缠绕管之形状保持装置（在合成树脂条的收缩或固化完结之后）的凸环来说，改变上述值不是必须要做的，这样，具有相同形状的凸环可以相同的均匀间距设置。

在上述第二和第三设备中所采用的并且可以响应凸环顶部的圆周速度转动的随动环起着防止在波纹管壁表面的凸起部分和谷底部分之间产生纵向皱纹（内部张力）的作用，产生这种皱纹的原因是构成辊子组件的辊子装置以相同速度转动，而在凸环的顶点和谷底部分之间产生一个范围在约 10%至 45% 之内的圆周速度差，采用随动环就可改善耐久性，如抗冲击强度或抗压能力。对随动环没有特殊的限制，只要它能以凸环顶点处的合成树脂条的圆周速度旋转即可，这样当树脂条接触辊子装置的凸起部分和谷底部分运动时，在顶点处和在谷底部分处树脂条就可以相同的圆周速度转动，而与辊子装置的轴的转速无关。这样，就使随动环形成借助于轴承或类似零件可自由转动地安装在谷底部分上的环。

下面，通过参照示出本发明最佳但非限定实施例的附图，解释本

发明,附图中:

图1 是一示意性侧视图, 示出了根据本发明一个实施例的生产波纹管的设备。

图2 是一放大视图, 示出了图1 所示的带有凸环的辊子。

图3 是一示意性后视图, 示出了图1 所示的设备。

图4 是一前视图, 示出了图1 所示设备中的一个支板, 其中为便于理解仅示意性地示出了辊子的设置。

图5 是一示意图, 分别示出了图1 所示设备中一辊子组件的一部分的内侧。

图6 是一示意性侧视图, 示出了根据本发明的一改进实施例的生产波纹管的设备。

图7 是一放大的示意性局部剖视图, 示出了图6 所示的一个辊子。

图8 是沿图7 中 C-C线所取的示意性剖视图。

图9 是一辊子的放大示意图, 该辊子带有凸环并带有设在相邻凸环之间谷底部分内的随动环, 其中相邻凸环之间的间距和凸环的直径及宽度沿轴向逐渐递减。

在图1 中, 1 是生产波纹管的设备, 包括一支架 2, 一与支架2 相对的盘形支板 4, 构成一辊子组件3 的九个辊子 3a 至 3i, 这些辊子沿支架2 和支板4 之间的一假想圆设置并大致形成单独一个旋转轴体, 一个以相同速度驱动辊子 3a 至 3i 旋转的电机 10 和一个用以将一条合成树脂A 供给到辊子组件3 上的模具8。

每个辊子 3a 至 3i 靠近支架2 的一半部分在其外圆周表面上设有七个环形凸环 9, 如图2 所示。这样选择凸环9 的间距 P_1 至 P_7 , 直径 Q_1 至 Q_7 以及宽度 R_1 至 R_7 , 即在图1 中使之从支架2 到支板4 逐渐递减, 这样比率 P_7/P_1 , Q_7/Q_1 和 R_7/R_1 的数值为 0.9。每个辊子 3a 至 3i 靠近支板 4 的一半部分是光滑的圆柱体。由于图1 所示凸环的间距, 直径及宽度的变化与整个设备的尺寸相比很小, 所以图中以不同于实际尺寸的大致相同的尺寸示出了它们。

支板 4 安装在穿过支架 2 之内侧的一中空基轴 5 的末端。每个辊子 3a 至 3i 的支轴部分 6 和 7 可旋转地支承在轴承内。如图 3 所示, 通过以循环链 15, 16 连接由每个辊子 3a 至 3i 支承的链轮, 一活动地安装在一根位于支架 2 上的轴 11 上的链轮 12 和一个安装在与电机 10 连接的减速器 13 上的链轮 14, 穿过支架 2 的各支轴部分 6 可在电机 10 的驱动力作用下以相同速度旋转。采用一个链轮 17 来调整循环链 15 的张力。借助于这种设置, 当电机 10 使减速器的链轮 14 转动时, 循环链 15 的运动使辊子 3a 至 3g 的链轮转动, 并且随着循环链 15 的转动, 使循环链 16 运动而转动辊子 3a 至 3i 的链轮, 从而使辊子 3a 至 3i 以相同的速度转动。

通过使各支轴部分 7 穿过各椭圆形轴承 7a(见图 4), 而可旋转地支承穿过支板 4 的各支轴部分 7, 椭圆形轴承 7a 能调整辊子轴的倾斜角度。如果支轴部分 7 被支承于假想圆柱体 18 的径向最靠外位置, 如图 4 所示, 辊子组件 3 支承在基轴 5 的轴线 X 的周围, 形成一假想圆柱体。辊子 3a~3i 彼此平行, 并且其轴线沿假想圆柱体的圆柱表面的圆周方向、相对于基轴 5 的轴向 X 倾斜, 倾斜角为 $X-Y$ 。如果椭圆形轴承 7a 将各支轴部分 7 支承于假想圆柱体 18 的径向最靠内位置, 可使辊子组件 3 被这样支承, 即图 4 所示的假想圆柱体 18 的直径沿从支架 2 到支板 4 的方向逐渐减小。通过将支轴部分 7 支承成使假想圆柱体 18 的直径逐渐减小。就有可能防止螺旋缠绕的合成树脂条 A 因条 A 冷却而收缩造成的与辊子 3a 至 3i 的谷底部分分离。

在图 1 中, 19 是一加压辊, 带有一种与辊子 3a 至 3i 上的七个凸环 9 对应的波纹轮廓, 用以将从模具 8 排出的合成树脂条 A 压在辊子组件 3 的圆周表面上, 以固定条 A 的形状。加压辊 19 可转动地安装在构成假想圆柱体的辊子组件 3 的外面。20 是一导向辊, 当条 A 被排放到辊子组件 3 上时为之导向。导向辊 20 安装在辊子组件 3 的外面并与之平行。

在图 5 中, 21 是一个用以排放一合成树脂条 B 的模具, 合成树脂条 B 形成一光滑的圆柱状表面, 它将成为波纹管的内壁表面, 模具 21 连接于一根安装在基轴 5 内部的心轴 22, 并安装在辊子组件 3 内的中部, 这样使合成树脂条 B 供给到辊子 3a 至 3i 的光滑部分上。

在辊子 3a 至 3i 的内部, 设有一个未示出的已知装置, 用以循环冷却水, 以便冷却随着从模具 8 排出而螺旋形缠绕的合成树脂条 A。

下面解释用上述设备 1 生产一波纹管的过程。

参照图 1, 从模具 8 排出的合成树脂条 A 经导向辊 20 被连续地排放到辊子 3a 至 3i 的外圆周上, 同时驱动电机 10 转动从而以与条 A 的供给速率相匹配的相同速度使辊子 3a 至 3i 转动。以这种方式, 使条 A 顺序地供给到图 1 所示辊子组件 3 之外圆周上的点 m4, m3, m2 和 m1。在绕辊子组件 3 的外圆周缠绕一圈条 A 之后, 形成完整一圈的条 A 的该部分与随后以类似方式供给之条 A 的一部分局部地搭接, 并借助于辊子 3a 至 3i 的倾斜度进给而形成完整一圈螺旋管。使条 A 在辊子 3i 的附近移过加压辊 19, 这样辊子组件 3 的断面形状与加压辊 19 的轮廓配合就使条 A 固定成波纹状。当条 A 到达设在各辊子 3a 至 3i 上的最后一个凸环 9 时, 如图 5 所示合成树脂 B 就从模具 21 排出并供给到辊子 3a 至 3i 的光滑部分上, 随后使条 B 逐渐进给并使之连续地粘在以螺旋形式缠绕的条 A 的内表面, 从而限定波纹管的圆柱状内表面。通过利用辊 3a 至 3i 的轴的倾斜度, 使条 B 沿基板 4 的延伸的方向进给, 以连续地生产具有双壁结构的波纹管, 该双壁结构包括一波纹状外壁和一圆柱状内壁。

通过由设在辊子 3a 至 3i 内部的冷却装置 (未示出) 冷却, 使得以这种方式连续生产的波纹管的波纹状外壁固化并收缩。由于设在辊子 3a 至 3i 上的凸环 9 的间距, 直径和宽度沿着从支架 2 到基板 4 的前进方向是以这样一个比率减小的, 即该比率与图 2 所示设备 1 上的条 A 之收缩百分比相关, 所以波纹管的波纹状外壁得以连续成形, 而条 A 则不会从辊子 3a 至 3i 的最后一个凸环 9 和倒数第二个凸环 9 之间谷底部分分离, 即与因冷却造成之条 A 的收缩无关。结果, 所生产的波纹管在压制形状稳定性及精确性方面得以改善, 同时其耐久性也极为良好。除了调整凸环的间距, 直径和宽度外, 通过使各辊子 3a-3i 的轴向方向倾斜从而逐渐减小辊子组件 3 的直径, 可进一步改善压制形状稳定性和精确性。

参照图 6, 60 是一根据本发明改进实施例的生产波纹管的设备。

设备 60 包括九个辊子 63a 至 63i, 代替图 1 所示设备 1 的辊子组件, 其中辊子 63a 到 63i 各带有八个以相同间距设置的凸环 62。附带地说一下, 这里未安装图 5 所示的用以形成光滑内表面的模具 21。图 6 所示实施例的其它部分与图 1 所示的相同, 所以本实施例各零件或部件均以相同的参考数字表示, 并不再作相应的描述。

图 7 以局部放大的剖视图示出了图 6 所示的辊子 63a 至 63i, 图 8 是沿图 7 中 C-C 线所取的剖视图。

每个辊子 63a 至 63i 都形成有尺寸和形状相同的凸环 62。在相邻凸环 62 之间的各谷底部分处的辊子基体 64 上, 通过干式轴承 61b 和定位固定件 61c 与辊子基体 64 的旋转无关地可旋转地安装着各随动环 61a, 定位固定件 61c 由装配件 65 固定。用以循环冷却水的冷却装置 (未示出) 以众所周知的方式设置在各辊子 63a 至 63i 之内。

下面解释用上述设备 60 生产波纹管的方法。

参照图 6, 从模具 8 排出的合成树脂条 A 通过导向辊 20 被连续地排放到辊子 63a 至 63i 的外圆周上。同时, 驱动电机 10 转动以便以与条 A 之供给速度相匹配的相同速度使辊子 63a 至 63i 转动。以这种方式, 将条 A 顺序地供给到图 6 所示辊子组件 63 的外周边上的点 m₄, m₃, m₂ 和 m₁ 上。在绕辊子组件 63 的外周边缠绕一圈条 A 之后, 形成完整一圈的条 A 的该部分与随后以类似方式供给以形成缠绕圈条 A 的一部分局部地搭接, 并借助于辊子 63a 至 63i 的倾斜度进给而形成完整一圈螺旋管。使条 A 在辊子 63i 的附近移过加压辊 19, 这样辊子组件的断面形状与加压辊 19 的轮廓配合就使条 A 成形为波纹状。

另一方面, 随着条 A 如上所述那样运动, 当条 A 被供给到凸环 62 和设在各辊子 63a 至 63i 之凸环附近的随动环 61a 时, 在随动环 61a 处的树脂条部分以凸环 62 顶点处的最快圆周速度转动, 而与各辊子 63a 至 63i 的轴向中部的转动无关。由于条 A 传递的转动力, 随动环 61a 以与凸环 62 顶点的圆周速度相应的速度转动而与辊子 63a 至 63i 的转动无关, 所以就有可能消除因凸环 62 的顶点和辊子基体

64 之间的圆周速度差造成的条 A 的内部张力, 其结果是使用未设随动环之传统辊而通常在凸环 62 和谷底部分之间产生的纵向皱纹得以防止产生, 这样通过采用带有随动环 61a 的辊子 63a 至 63i 可以生产具有良好耐久性的螺旋状波纹管。

在图 9 中, 90 是一辊子, 与图 2 所示的辊子 3a 至 3i 类似, 其中凸环 92 的间距 P_1 至 P_6 , 直径 Q_1 至 Q_7 和宽度 R_1 至 R_7 逐渐递减, 并且其中在凸环 92 之间的谷底部分安装有类似于随动环 61a 的随动环 91, 如图 7 所示随动环 61a 通过干式轴承 61b 可转动地安装在定位固定件 61c 上。

通过采用辊子 90 代替图 1 或 6 所示设备 1, 60 中的辊子, 就有可能防止因树脂条的收缩造成的与辊子表面的分离, 从而生产一种波纹管, 其压制形状稳定性, 精确性及耐久性 (如冲击强度或抗压性能) 均极为良好, 并且不易产生因凸环和凸环间的谷底部分之间的内部应力造成的纵向皱纹。

说明书附图

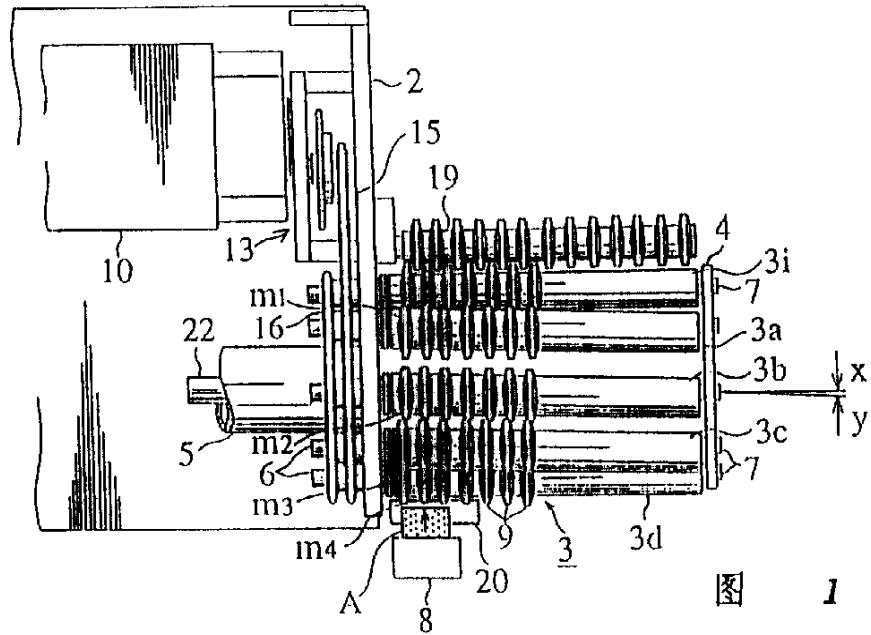


图 1

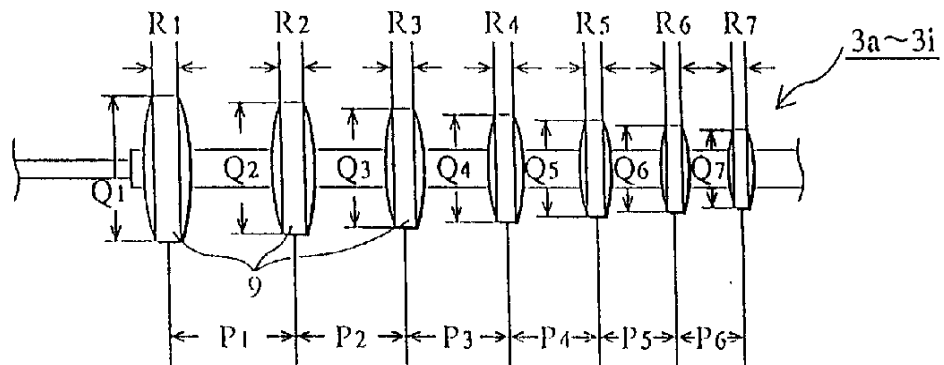


图 2

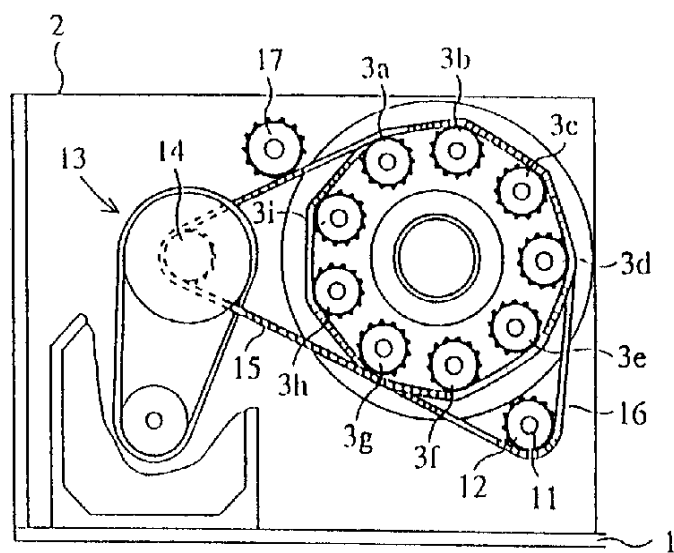


图 3

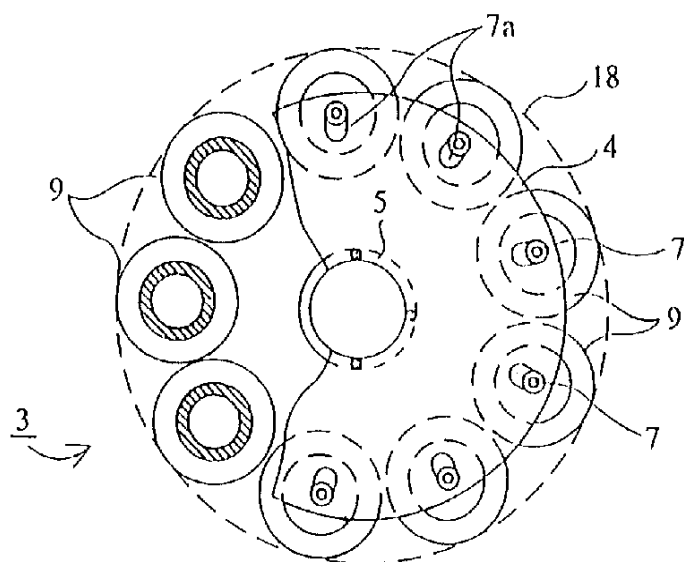


图 4

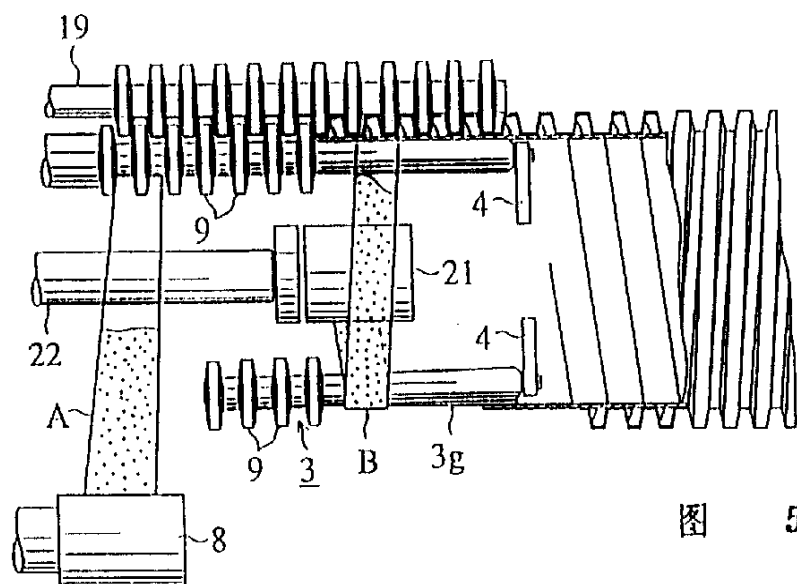


图 5

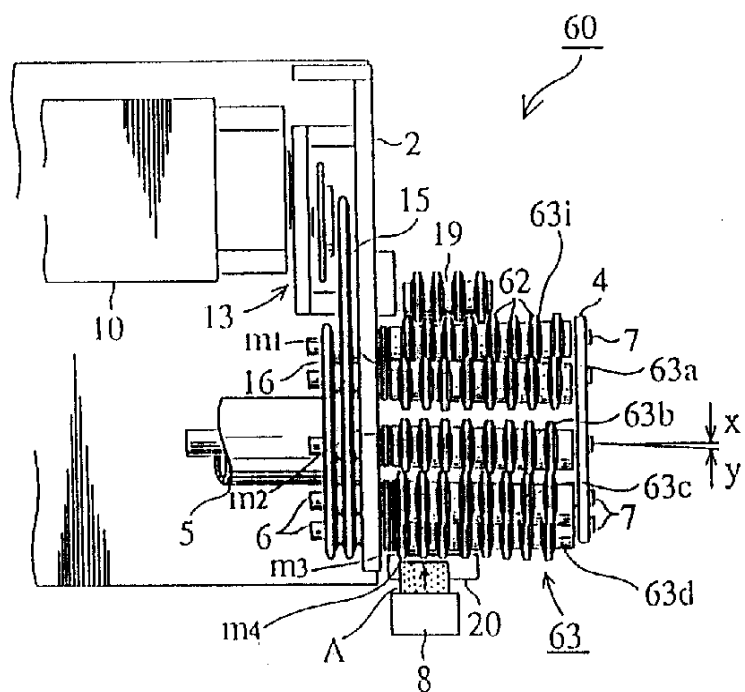


图 6

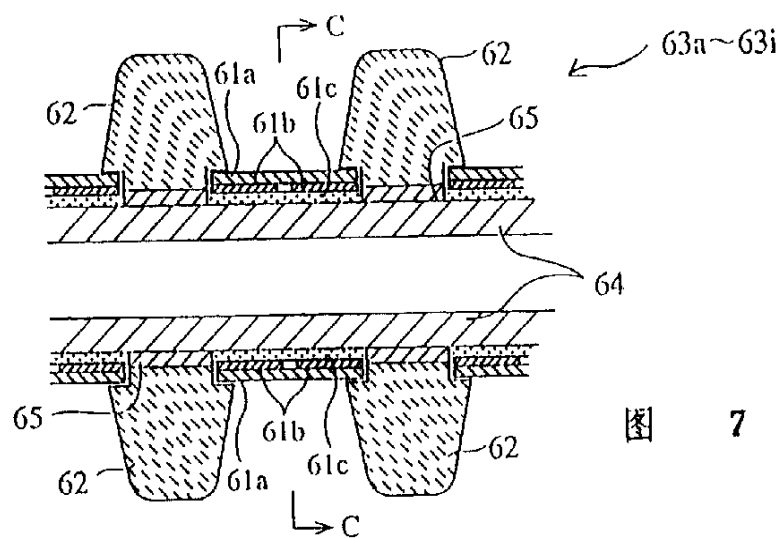


图 7

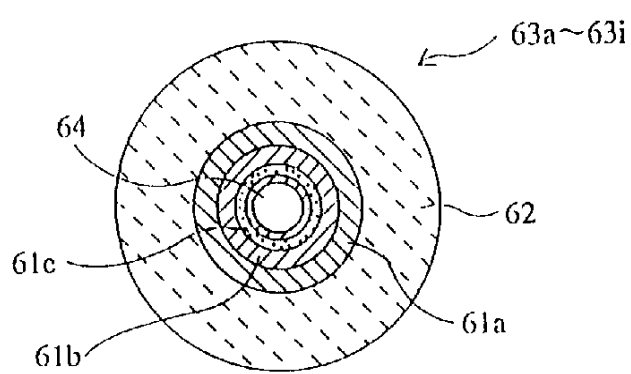


图 8

図 9

