

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B29C 70/38

B29C 53/80



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99812523.7

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1118364C

[22] 申请日 1999.10.20 [21] 申请号 99812523.7

[30] 优先权

[32] 1998.10.23 [33] FR [31] 98/13293

[86] 国际申请 PCT/FR99/02547 1999.10.20

[87] 国际公布 WO00/24566 法 2000.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.23

[71] 专利权人 法国圣戈班韦特罗特斯有限公司

地址 法国香伯里

[72] 发明人 J·-P·德巴尔梅 J·沃伊隆

A·奇维蒂诺

[56] 参考文献

DE4215756 1993.11.18

EP265915 1988.05.04

EP463611 1992.01.02

审查员 周勇毅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

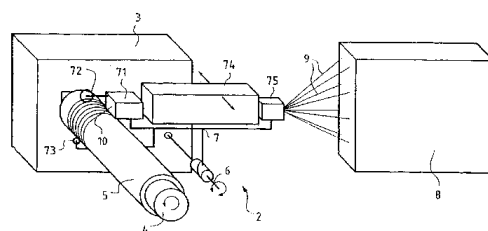
代理人 苏娟 林长安

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 9 页

[54] 发明名称 旋转中空体及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及的是一种旋转中空体(1)，其侧壁包含有第一内部区域(a)和第二内部区域，此第一内部区域至少在其外围是由单一的热塑性有机材料A组成的，而此第二内部区域包含有第一部分(b)和第二部分(c)，此第一部分安排得与第一区域(a)相连续，而且它是由与材料A相同的热塑性材料和嵌入在该热塑性材料中的玻璃纱线组成的，而此第二部分构成了此中空体的外围，它只是由热塑性材料组成的。按照本发明，此侧壁的总体积空隙含量 V_v 小于0.5%，最好是小于0.2%。



ISSN 1008-4274

1. 制作旋转中空体(1)的方法, 此旋转体的侧壁是基于热塑性有机材料A的, 该热塑性有机材料A是聚烯烃或是聚氯乙烯; 在此材料中通过绕着中空体的轴螺旋缠绕的方法嵌入了连续玻璃纱线, 其特征在于: 有序地进行了下列步骤:

a) 把处于加热状态的条带螺旋状地缠绕在绕其轴旋转着的管子上, 此管子至少其侧壁的外部表面是基于材料A的, 此条带是基于材料A以及连续玻璃纱线的;

b) 把管子的铺敷有条带的部分外围表面, 在一个紧靠条带与管子之间的接触区域的下游的一个区域里加热, 温度高于材料A的熔点;

c) 在紧接步骤b中加热区域下游的一个区域中, 对管子外围表面的铺敷有条带的部分施加局部压力。

2. 按照权利要求1所述的方法, 其特征在于: 条带(10)在靠近管子的区域中, 经受至少是表面加热的操作, 温度高于材料A的软化温度。所以它是处在加热状态到达步骤a)的。

3. 按照权利要求1或2所述的方法, 其特征在于: 在步骤a)之前, 也有序地进行了下面的步骤:

- 拉动并汇集这些由密切混合的玻璃长丝和材料A的长丝组成的连续共混纱线(9), 成至少是一片平行纱线(91)的形式;

- 把成片的纱线通入一个区域中, 在这里被加热到材料A的熔点和降解温度之间的一个温度;

- 把这片加热的纱线通过一个浸渍装置(743), 以便得到形状比步骤a)中的条带更平的致密片状条带;

- 把片状条带引入一个区域, 在这里它被加热到材料A的熔点和降解温度之间的一个温度, 以便得到步骤a)那样的条带。

4. 按照权利要求1到3中的任一项所述的旋转中空体, 中空体(1)的侧壁在其厚度方向包含有:

- 第一区域(a), 其内周用于与流体接触, 而至少其外围是由单一的可热塑有机材料A组成的, 该热塑性有机材料A是聚烯烃或是聚氯乙烯; 以及

-第二区域，它是由与材料 A 同样的热塑性材料和连续的玻璃纱线组成的，此玻璃纱线嵌入在该热塑性材料中，并螺旋地环绕着旋转中空体的纵向轴缠绕，

此中空体的特征在于：

-此第二区域在沿其厚度方向上包含有第一部分 (b) 和第二部分 (c)，此第一部分安置得与中空体 (1) 的第一区域 (a) 是连续的，而且是由热塑性材料 A 和玻璃纱线组成的，该热塑性有机材料 A 是聚烯烃或是聚氯乙烯；此第二部分构成了中空体 (1) 的外围，它只是由热塑性材料 A 组成的，该热塑性有机材料 A 是聚烯烃或是聚氯乙烯；以及

-该中空体 (1) 侧壁的总体积空隙含量 V_v 小于 0.5%

5. 按照权利要求 4 所述的旋转体，其特征在于：所述的中空体 (1) 侧壁的总体积空隙含量 V_v 小于 0.2%

6. 按照权利要求 4 所述的旋转体，其特征在于：聚烯烃是聚乙烯 PE。

7. 按照权利要求 4 到 6 中的一项所述的旋转体，其特征在于：热塑性有机材料 A 的密度 d 在侧壁的厚度中是可变化的。

8. 按照权利要求 4 到 7 中的一项所述的旋转体，其特征在于：热塑性有机材料 A 的密度 d 在 0.915 和 0.960g/cm³ 之间。

9. 按照权利要求 4 到 8 中的一项所述的旋转体，其特征在于：连续玻璃纱线与该旋转体的轴线成 50 和 55° 之间的一个角度。

10. 按照权利要求 4 到 7 中的一项所述的旋转体，其特征在于：嵌入在热塑性有机材料 A 中的连续玻璃纱线与旋转体的纵向轴线成一个近 90° 的角度，其特征还在于：在热塑性有机材料中嵌入了其他连续玻璃纱线，它们安排得纵向沿着此旋转体的轴线。

11. 按照权利要求 4 所述的旋转体，其特征在于：在中空体的侧壁第二区域的第一部分 (b) 中连续玻璃纱线是均匀分布的。

12. 由按照权利要求 4 到 11 中的任一项所述的旋转体所组成的复合管道，这种管道铺敷了由热塑性有机材料制作的外部保护层。

13. 按照权利要求 12 所述的复合管道, 其特征在于: 外部保护盖层由与旋转体一样的材料制作。

旋转中空体及其制造方法

5 本发明涉及的是一种基于热塑性有机材料的旋转中空体，在此中空体中嵌入了绕其轴线螺旋缠绕的连续玻璃纱线。

尽管本发明不仅只是限于在以传送加压流体为目的的各种类型管道上的运用，但还是参考这种管道的制作，特别是参考用于传输加压流体的管道的制作来对其进行描述。

10 另一种有益的运用是制作用于装盛流体，特别是制作用于装盛加压流体的容器。

塑料已经广泛地用于这种类型的制造，但是为了耐受所受到的高压，所制作的管道侧壁必须很厚。这种很厚的侧壁使得管道很重。

15 为了降低这种管道的重量，已经建议用设置在管道表面上的加固纤维来对管道进行加固。特别是专利 GB-A-2, 077, 880 就设想过这样的解决方法，这个专利描述了一种复合管道，这种管道是由 PVC 或是由聚丙烯挤压的管型模 (mandrin) 组成的，这个管型模沿着轴向直接铺上浸渍有热塑性树脂的连续玻璃纱线，在这些玻璃纱线上螺旋地缠绕了浸渍有热固性树脂的连续玻璃纱线，后面的这种玻璃纱线本身就铺上了一层热塑性树脂。

20 连续制作这种管道是很贵的很复杂的，除此以外，这种管道的寿命也很短。这是因为组成管道的上述各种材料会很快地相互分层，因而很快地降低其破裂强度 (résistance à l'éclatement)。

25 这就是为什么专利 EP-A-0, 697, 553 提出了另一种形式的复合管道，这种管道是由塑料挤压管型模组成的，在此管型模中分散有与其轴向平行的加固短纤维，在管型模的周围螺旋地缠绕有连续的加固纤维。

30 这些短纤维很快地就显示出与挤压管型模脱离开，这就在管型模中产生了破裂的起点，然后很快地传播开来。因而管道的破裂强度很快地降低。尤其是为了遵从现行的标准，而来保证最小的长期破裂强度，就需要重新增加挤压管型模的厚度来抵消破裂的快速传播，这导致管道的重量大大增加。

此外，即使是最小的长期破裂强度得以保证，然而短纤维一旦露出的话，就出现在管型模的内表面上。当想要用管道传送的流体是水的时候

候，由于出现的短纤维有污染该流体的可能，所以管道必须符合的食品标准就不再满足。

因而本发明的目的是减少上述不足，特别是建议了一种上述类型的管道，它的重量轻，长期破裂强度非常好。

5 为此，本发明的目标是一种特别是用于装盛加压流体的旋转中空体。此中空体的侧壁沿着其厚度方向包含有：

-第一区域，其内周用于与流体接触，而至少其外围是由单一的可热塑有机材料 A 组成的；以及

10 -第二区域，它是由与材料 A 同样的热塑性材料和连续的玻璃纱线组成的，此玻璃纱线嵌入在该热塑性材料中，并螺旋地环绕着旋转中空体的纵向轴缠绕。

此中空体的特征在于：

15 -此第二区域在沿其厚度方向上包含有第一部分和第二部分，此第一部分安置得与中空体的第一区域是连续的，而且是由热塑性材料 A 和玻璃纱线组成的，此第二部分构成了中空体的外围，它只是由热塑性材料 A 组成的；以及

-该中空体侧壁的总体空隙含量 V_v 小于 0.5%，最好是小于 0.2%。

20 已经指明，在本发明的范围内，本发明的总体空隙含量可以通过已知的方式，借助于图像分析型的显微方法来测量。因此在中空体上进行多个局部测量，并对其进行统计处理是适合的。

也可以换种方式，从整体出发用下面公式来计算此总体空隙含量：

$$V_v = (d_{th} - d_r) / d_{th}$$

25 其中 d_{th} 和 d_r 分别表示旋转中空体的理论密度和实际密度。理论密度是由玻璃密度和热塑性有机材料 A 的按其相对百分比加权的各种密度而计算出来的。至于实际密度，它是通过获取旋转中空体的实际测量体积与其实际称量质量之比来计算的。

这个解决方法很好地回答了所提出的问题。为了做到这一点，发明人首先已经能够分析复合管道必须实现的主要功能，并能指明先前工艺的复合管道所有的缺点，如前面提到的那些缺点。

30 按照这种分析，加固纤维必须基本上经受住由于此管道中流动流体所施加的压力所造成的全部环向和纵向应力，而由热塑性有机材料制作的内部区域对此同一流体必须保证是不渗透的而且化学上是相容的。因

此在由热塑性有机材料制作的管型模上用连续加固纤维进行简单加箍就必须保证这些功能。

然而现在发明人已经发现，为了保证这类复合管道在时间上的耐用性，对这些纤维的有效保护以及组成管道的各种成份之间有很好的结合是绝对需要的。

他们因此能设计一个如权利要求所述的中空体，这个中空体在其各种组成成份之间有足够密切的结合，以便保证寿命比过去所遇到的寿命都要长。

此外，本发明能得到的管道更容易运输和装卸。

按照本发明的一个有利特点，热塑性有机材料 A 可以是聚乙烯 PE 类型或是聚丙烯 PP 类型的聚烯烃，或是聚氯乙烯 (PVC)。这些材料的优点中有化学惰性，经受非常低温和成本低的优点。

热塑性有机材料 A 的密度 d 在侧壁的厚度中是可变化的，特别是可以在 0.915 和 0.960g/cm^3 之间变化。

按照一个有利的变化形式，嵌入在热塑性有机材料中的玻璃纱线与该中空体的轴线成 50 和 55° 之间的一个角度。对于使用同样数量的连续玻璃纱线来说，这样一种安排能进一步提高中空体对流体所施加压力的轴向和环向承受能力，这里的流体是在此中空替中通过或是盛在其中的。

按照另一个有利的变体形式，嵌入在热塑性有机材料中的这些连续玻璃纱线与中空体的轴线成近 90° 的角度，而其他连续玻璃纱线是嵌入在热塑性有机材料中的，它们安置得纵向沿着此中空体的轴线。

选择这些变化形式的一种，选择它们的组合或是选择另一种让连续玻璃纱线的不同缠绕角优先的变化形式，以及选择在它们放置方向上玻璃纱线各自的数量，都将根据与每一种应用相关联的具体约束而作出，例如抗压强度，抗椭圆化强度 (*résistance à l'ovalisation*)，抗弯曲强度，抗拉伸强度等。

最好是，这些连续玻璃纱是均匀地分布在中空体侧壁第二区域的第一部分中。玻璃纱线在热塑性有机材料中这样的分布非常有利于提高此中空体的机械性质，并长期保证这些性能。

本发明同时也涉及由上面所定义的旋转中空体组成的复合管道，这种管道铺敷了一层由热塑性有机材料制作的外部保护盖层 (*couche de*

inition), 此材料最好是与材料 A 相同。

按照本发明的这个盖层能可靠地保护管道, 不受储藏期间, 运输期间, 现场作业期间, 及其使用期间可能发生的外部攻击。

按照本发明的这个中空体或管道特别地适合于装盛以及/或者运输
5 加压的流体。

本发明也涉及制造旋转中空体的方法, 此中空体的侧壁是基于热塑性有机材料 A 的, 在此材料中嵌入了连续玻璃纱线, 它们螺旋状地环绕着此中空体的轴线。按照这种方法, 有秩序地进行下列步骤:

a) 把处于加热状态的条带螺旋状地缠绕在旋转着的管子上, 此管
10 子至少其侧壁的外部表面是基于热塑性材料 A 的, 此条带是由同样的热塑性材料 A 以及由嵌入在此材料中的玻璃长丝组成的;

b) 把铺敷有条带的管子的部分外围表面, 在一个紧靠条带与管子之间的接触区域的下游的一个区域里加热, 温度高于材料 A 的熔点;

c) 在紧接步骤 c 中加热区域下游的一个区域中, 对管子外围表面的
15 铺敷有条带的部分施加局部压力;

在施加局部压力的同时, 加上冷却是有好处的。

这个方法因此能获得玻璃长丝在热塑性材料中非常好的分布, 而按照尤其是由专利 DE 42 15756, EP 0,265,915, EP 0,463,611 和 EP
20 0,569,928 所形成的技术状态所知, 这样的分布是不能实现的。

文献 DE 42 15756 表明, 在热塑性材料制作的中空体周围缠绕上了
20 由玻璃纤维和热塑性材料组成的纱线。但是对缠绕了纱线的中空体进行的加固是不同的, 它是通过在加热室中对整体加热以及通过使中空体内部受压而实现的。

文献 EP 0,265,915, EP 0,463,611 和 EP 0,569,928 表明, 在管
25 型模周围缠绕了多层基于玻璃纤维和聚合物材料的纱线或复合长带, 层与层之间的加固是由加热工序和加压工序建立的。这两道工序几乎是紧接着地或是在纱线或复合长带铺在管型模上时同时实现的, 这与本发明不同, 在本发明中这两道工序一前一后地实现是有利的。

此外, 本发明的方法用于聚烯烃类型的热塑性材料是特别有利的,
30 这是因为尽管这种材料的粘稠度高, 如申请 EP 569,928 所指出的那样, 尤其是不容易实现与纤维的结合, 但这个方法却成功地把管子的热塑性材料与覆盖管子的条带的复合材料的热塑性材料相融合。由于聚烯烃型材料在低成本方面是有利的以及从食物观点看是相容性的, 所以更加强

调这种排列。

最好是，在靠近管子的一个区域中，让条带经受表面加热操作，达到高于材料 A 的软化温度，但是却低于其降解温度，因此来到步骤 a) 的条带是处于被加热状态的。

5 同时也最好是在步骤 a) 以前，也有秩序地进行下述步骤：

-拉动并汇集这些由密切混合的玻璃长丝和材料 A 的长丝组成的连续共混纱线，成至少是一片平行纱线的形式；

-把成片的纱线通入一个区域中，在这里被加热到材料 A 的熔点和降解温度之间的一个温度；

10 -把这片加热的纱线通过一个浸渍装置，以便得到形状比步骤 a) 中的条带更平的致密片状条带；

-把片状条带引入一个区域，在这里它被加热到材料 A 的熔点和降解温度之间的一个温度，以便得到步骤 a) 那样的条带。

按照本方法的这个变化形式，可以使用按照一种直接方法得到的共混纱线线筒 (enroulement)，专利 EP 0,367,661, WO 98/01751 和 EP
15 0,599,695 就描述了这种直接方法，特别是由于这个方法的稳定性的原因，所以这种纱线的优点是具有很好的共混指数 (indice de comélage)。在本发明的范围内，“很好的共混指数”应该理解为是指共混指数的平均值小于 12。应该指出，为了计算共混指数的平均值，按以下方式进行：
20

-在共混纱线的给定长度上做一些横切面；

-对每个横切面划分网格；

-用图像分析型的显微方法对每个网格孔测量玻璃长丝和热塑性有机材料长丝的表面分布；

25 -对每一个横切面计算所有网格孔的表面分布的标准偏差，这就是所考虑横切面的共混指数；

-对所有切面计算共混指数的平均值。

这个很好的共混指数导致热塑性材料中与中空体轴线平行的玻璃纱线有很好的分布，由此得到的优点如上面所述。

30 最后本发明涉及的是一个用于实现上面所确定的方法的设备，值得注意的是这个设备包含：

-用于至少是对由嵌入在热塑性有机材料 A 中的连续玻璃纱线所组

成的条带进行表面加热的机构，加热区靠近管子，至少管子侧壁的外部表面是基于同样的材料 A，而且绕着管子的轴线旋转；

-用于绕着旋转着的管子螺旋状缠绕被加热条带的机构；

5 -用于对管子外围表面铺有条带的部分进行加热的机构，加热区域紧靠条带和管子之间相接触区域的下游，加热到高于材料 A 的熔点温度；

-用于向管子外围表面铺有条带的部分上施加局部压力的机构，加压区紧靠加热区域的下游。

10 按照一种优选的变化形式，对条带进行表面加热的机构至少包含有一个红外型的炉子，最好是用加热带或加热灯 (ruban ou lampe) 工作的，而且根据条带表面被加热的温度而调节功率的炉子。这样的炉子既有从能量观点高效的优点，也有容易调节的优点。

15 缠绕机构包含有一个铺设头 (tête de pose) 是有好处的，这个铺设头让本发明的被加热条带容易放置。这个铺设头是活动的，而且转动受到控制；这个铺设头最好是包含三个相互平行的双曲面形滚柱 (gslet)，其纵向轴大约与条带行进方向垂直，这个方向本身与铺设头的枢轴转动轴平行。对于铺设头来说，这样一种构形大大改善了条带向管子上铺设的精度和可重复性。

20 按照一条附加的特性，对铺有条带的管子进行加热的机构包含有一个吹热空气的大约长方形截面的喷嘴。

按照另一个特征，用于局部加压的机构包含有至少一个由执行机构 (vérin) 加压的旋转滚柱。特别是当使用由直接方法得到的连续共混纱线的线筒来连续进行本发明的所有步骤时，这个设备另外还包含有：

25 -用于对连续的共混纱线进行拉动和汇集的机构，这里的共混纱线是由密切混合的玻璃长丝和材料 A 的长丝组成的，它们至少成一片平行纱线的形式。

-用于对该成片长丝进行加热的机构，加热到材料 A 的熔点和降解温度之间的一个温度；

30 -用于对被加热的成片纱线进行浸渍以得到平的致密片状条带的装置；

-用于直到条带缠绕机构之前都使条带保持在材料 A 的熔点和降解温度之间的一个温度的机构。

按照这个变化形式，缠绕和汇集机构包含有一个线轴架 (candre) 和至少一个保证对共混纱线进行引导的滚柱，由玻璃长丝和材料 A 的长丝组成的连续共混纱线的线筒从这个线轴架上被退绕开来。

5 参阅 1a 到 3c 详细描述了本发明的一个说明性而不是限制性的例子，从这个描述中可以看到本发明的其他细节和有利的特性。这些图分别表示的是：

-图 1a: 本发明中空体一部分的图像；

-图 1b 和 1c: 两个显微截面，它表示出图 1a 中的中空体侧壁的厚度；

10 -图 2a 到 2e: 用于制造图 1a 的中空体的设备的总体表示图，以及同一设备的各个部分；

-图 3a 到 3c: 以可比性的例子给出的中空体的图像。

图 1a 表示了中空体 1 的一部分的外部表面图像，此中空体是由有机热塑性材料 A，例如是聚乙烯，用本发明的连续玻璃纱线加固而组成的，其外径为 200mm。在这个图像上我们看到这部分管道在整个高度有很好的均匀性，特别是其基本图像是均匀的菱形。这个图案是本发明制造方法一个步骤的特点，它表示出连续玻璃纱线的缠绕角度。

这部分中空体的重量大约为 4kg/m。

20 图 1b 和 1c 是两个显微截面图，它们表示了这部分中空体侧壁的厚度，这是利用显微镜得到的。在图 1b 上可以看到这部分中空体的具体结构。在厚度方向上，这部分中空体分为：

-第一内部区 a，其内周用于与在此中空体中流动或储存的流体相接触，这个区域包含有纯的聚乙烯，其平均密度大约为 0.955g/cm^3 ，其熔体指数 (Melt Index) (MI) 在温度 190° 对 5kg 重来说为 0.45。

25 -第二区域，它包含有聚乙烯和连续玻璃纱线，聚乙烯的平均密度大约为 0.952g/cm^3 ，其熔体指数 (MI) 在温度 190° 对重量 2.16kg 来说为 18，而玻璃纱线是沿着轴向均匀分布并嵌入在这个区域的厚度中。

30 此第二区域在其厚度方向上一方面更具体地分为部分 b，在另一方面分为部分 c，部分 b 安置得是中空体第一区域 a 的继续，它是由聚乙烯和玻璃纱线组成的；而部分 c 构成了中空体的外围，它只是由聚乙烯组成的。

事实上，图 1c 表示了前一图的局部放大 (x8) 图，一看图 1c 就清

楚地发现，在第一区域 a 和第二区域的部分 b 之间没有可以看到的“边界”。没有“边界”表明所使用的热塑性有机材料有好的连续性。正如下面将要解释的那样，在中空体的制造过程期间，两个不同密度的聚乙烯品种之间的结合是很好的。

- 5 一种如上面介绍的图像分析这样的测量方法，能对这部分中空体 1 的侧壁的面积空隙含量进行量化，它大约为 0.2%。

图 2a 是用来制造图 1a 中空体设备的一个总体图解表示。这种设备 2 首先包含有一个座架 (bâti) 3，在座架 3 的内部固定了一个电机及其使各种运动同步的系统 (未画出)。

- 10 从座架 3 伸出一个能转动的心轴 (mandrin) 4，这个心轴的横截面已经因充气而膨胀，使得厚度为 5mm 的由聚乙烯 PE 100 制作的挤压管子 5 紧配合地套在此心轴上。从座架 3 还伸出一个转轴 6，这个转轴的转动保证了托架装置 (ensemble chariot) 7 平行于心轴 4 做平动运动。

- 15 这个托架装置 7 分别支持着铺设头 71，压力滚柱 72，吹热空气喷嘴 73，加热室 74 和拉伸装置 75。铺设头 71 用于铺设由部分 b 和部分 c 构成的中空体第二区域的组成材料，压力滚柱 72 的高度由没有画出的液压执行机构来调节。

- 20 托架装置 7 的上游有线轴架 8，连续共混纱线 9 的线筒从此线轴架上退绕开来。这里的连续共混纱线是由 800 根玻璃长丝和 800 根聚乙烯长丝密切混合而组成的。这些共混纱线 9 由 VETROTEX 公司以商标名 TWINTEX® 商品化了，重量百分比最好是玻璃为 60 而聚乙烯为 40。对于制造这个中空体来说，这样的比率可以在易使用和纵横两个方向的机械性能之间得到折中。

下面给出此设备 2 的一般工作原理。

- 25 来自从线筒上退绕下来的连续共混纱线首先汇集成成片的相互平行纱线。这成片的纱线通过拉伸装置 75 使之拉紧，然后进入加热室 74 里面，下面将详细解释加热室。在离开这个加热室 74 时，此成片的纱线已经转换成条带 10 了，此条带的聚乙烯外皮仍然是软的，温度在 150 和 185° 之间。接下来条带 10 行进通过铺设头 71，从其中出来就适当地铺设在管子 5 上了。铺设头与管子的纵轴相平行地做平动运动，而此
30 管子却被驱动而转动，使得条带，因而也就使得玻璃纱线绕着管子螺旋状地缠绕，相对于纵轴成 50 和 55° 之间的一个角度缠绕是有利的，然而

这个角度也可以接近 90°。缠绕角度取决于托架的移动速度和管子的旋转速度。紧靠条带 10 和管子 5 之间相接触区域下游的一个区域中，吹热空气喷嘴 73 对管子 5 的铺敷了条带 10 的一部分外围表面加热到 200 和 240°之间的一个温度。紧靠这个加热区域的下游，压力滚柱 72 在管子 5 的铺上了条带 10 并被加热了的那部分外围表面上施加局部压力，使得条带 10 固定在管子 5 上。由于所有安装在活动托架 7 上的部件都是与管子 5 的纵向轴平行地移动，如上所述，所以通过托架 7 的来回移动而使管子 5 完全铺上了条带 10。这样的移动是由上述同步系统的运作而得到的。

10 参照图 2b 到 2e，现在更详细地描述这个设备的各个部分。

线轴架（未画出）主要是由一个框架（châssis）组成的，这个框架包含有一些水平转动轴，它们支承着本发明的共混纱线线筒，本发明的共混纱线线筒已经以商标名 TWINTEX®商品化了。这些转动轴由一个适当的装置进行制动，这个装置的功能是调节共混纱线的张力以及防止线筒不受控地被退绕开来。很明显，线轴架 8 可以是不动的或是随着托架 7 而移动。这尤其是取决于管子 5 按照本发明要铺敷的长度。

图 2b 是本发明所用拉伸装置 75 的详细透视图。在箭头 f 所指的共混纱线 9 行进的方向上，这个拉伸装置分别包含有带小孔的第一平板 751，与第一平板平行的第二打孔平板 752，带凹槽的滚柱 753，两个相接触的轮子 754 和最后的张力装置（embarrage）755。带小孔的平板 751 把共混纱线集合起来，引导它们以一个小的角度通向打孔平板 752。此打孔平板使它们成对地集合起来，并使它们与滚柱 753 对准，滚柱上的凹槽保持纱线 9 之间的均匀间隔，以便它们在两个相接触的轮子 754 之间通过以后得到均匀的成片纱线 91。这两个接触轮 754 中的一个带有速度传感器，它测量成片纱线 91 的速度，两个轮子之间的接触是这样的：确保成片纱线 91 的传送没有滑动。至于张力装置 755，它减少共混纱线 9 的膨胀（foisonnement），这就避免了聚乙烯纱线在加热装置 74 的高温壁上粘连的任何可能性。

如图 2c 所示，加热装置 74 包含有两对对齐的炉子 741，炉子的加热源是功率可调节的红外灯 742，在两个炉子之间是一个浸渍装置 743，这个装置使成片纱线 91 变得平整而能得到条带 10。其方法一方面是除去纱线之间所容纳的空气，以便材料致密，另一方面是把玻璃长丝完全

嵌入到热塑性材料 A 中。本发明方法中的这个步骤对随后所得到中空体部分 b 达到低空隙含量起重要作用。调节炉子使条带 10 离开炉子 741 最上游时达到的温度，也就是最靠近拉伸装置 75 的温度在 170 到 180° 之间，而在离开炉子最下游的温度，也即最靠近铺设头的温度为 175 和 185° 之间。浸渍装置 743 是由成三角安置的三个相互平行的加热滚筒 744 组成的。上部滚筒的高度可调节，使条带 10 在或大或小范围内变平。

图 2d 表示了铺设头 71 的详细结构。这个铺设头 71 包含有一个带可调制动块的转动执行机构 711，其转动借助于传动链 712 而驱动一个圆形的滚珠轴承 713，这个轴承与三个双曲面滚柱 714 固定在一起，这三个滚柱可以绕自身转动。转动执行机构 711 的返回是由两个弹簧（未画出）保证的，它的转动能让铺设头绕着一根与条带中轴平行且大约与之重合的轴，在一个方向或在相反方向上做有益的枢轴式转动，以便使铺设头朝着托架 7 的线性移动方向倾斜，以避免条带在缠绕时变形。使铺设头所具有的倾斜角度是与螺旋缠绕条带所需要的角度相适宜的。这些滚柱 714 都被加热并调温，使条带 10 在离开铺设头 71 时保持在足够的温度。这种有利的结构允许条带铺得有很好的精密度和重复性。

最后，图 2e 表示了本发明设备在其下游部分各种部件的确切安排。按照这种安排，长方形的吹热空气喷嘴 73 放置得与管子 5 垂直，在与铺设头 71 相对着的地方与此铺设头对准。压力滚柱 72 的接触压力是通过液压执行机构（未画出）加上的，用箭头 p 表示，这个压力滚柱与活动托架固定在一起，离开铺设头的距离大约与条带 10 的宽度相当。这个滚柱通过到达软管 721 的流体而冷却。在制造方法的这个地方，各种部件的这种安排能通过把条带 10 的聚乙烯和管子的聚乙烯融合，而得到中空体第一区域的聚乙烯与第二区域部分 b 的聚乙烯之间有很好的连续性，而且能渗出一层聚乙烯薄膜到外围部分中，把玻璃纱线包围在此中空体的厚度中，以便形成部分 c。这种安排也能把折叠条带之间的空气排出来。尤其重要的是对加热喷嘴 73 和压力滚柱 72 来说，它们放在铺敷条带的下游，因而在条带与管子接触时不能使用。这是因为铺设头在管子长度方向上做往复运动，因而会重新回到同一接触区域，如果条带在管子上铺设时加热喷嘴起动工作的话，则管子就会以被重新加热而结束，这从而增加管子的直径，条带的最后几层就会铺在一个更大的圆

周上；遗憾的是在冷却时，热塑性塑料收缩，玻璃长丝就不再绕着管子绷紧了。

在对一些参数做最优化调节以后，就得到了图 1a 所示的那部分中空体，这些参数对方法中所达到的温度有影响，因而影响到玻璃长丝和热塑性材料之间以及管子和相应条带中不同密度热塑性材料的品种之间的所需结合强度，这些参数是心轴 4 的转速，活动托架 7 因心轴转动而实现的平动移动，喷嘴 73 所喷空气的流速和温度，管子 5 和喷嘴 73 之间的距离，以及液压执行机构向压力滚柱 72 上施加的压力。

作为本发明的中空体的一个例子，其外径等于 200mm，条带缠绕角度为 55°，组合区 b 和 c 的厚度为 1.2mm，下面表 1 给出了重量(kg/m)，没有盖层的壁的总厚度(mm)，硬度(kN/mm²)，破裂压力(巴)。

表 1

	本发明的例子
重量(kg/m)	4.0
总厚度(mm)	6.2
硬度(kN/m ²)	12
破裂压力(巴)	>70

为了得到用于传送流体的管道型的最后产品，必须保证此管道的外壁经受任何外来攻击；为此，最好是通过挤出聚乙烯层的办法，为本发明中空体铺敷上外部保护盖层。

50 年以后纯聚乙烯保持的初始性能少于 50%是可以接收的。已经表明用聚乙烯产品制造商熟知的技术所进行的加速老化试验应用于本发明的材料。已经证明本发明的这种管道长时间保存高的机械性能，保持其初始性能的 60%到 80%。

下面的表 2 给出了 50 年以后本发明的管道和纯聚乙烯做的管道之间材料的抗拉强度(contrainte à la rupture)的比较。

表 2

	抗拉强度 (MPa)	
	初始值	50 年以后
本发明的管道	800	500 到 600
纯聚乙烯做成的管道	20	10

5 最后，图 3a 到 3c 以相对照的例子表示了部分中空体的图像：

-图 3a 的中空体部分是用与刚才描述的同样制造设备 2 得到的，然而只是使用了连续玻璃纱线的线筒。

-图 3b 的中空体部分也是用同样制造设备 2 得到的，然而使用的是连续玻璃纱线和共绕聚乙烯纱线的线筒，它们之间没有共混。

10 -最后，图 3c 的这部分管道是用同样制造设备 2 得到的，使用的是本发明所用同样的共混纱线线筒，也就是用商标名 TWINTEX®商品化了的那种，但是在条带向管子上铺敷之前没有预先加热。

-对这些图像进行分析以后，可以看到，中空体的这些部分中，没有一处表现出图 1a 所示本发明的那部分管子的均匀性。这种均匀性的特点在于 TWINTEX 很好地浸渍了管子的聚乙烯，而且更明确的是：

15 -虽然管子 5 表面上熔化了，但只是使用玻璃纱线并不能让管子 5 的聚乙烯浸渍这些玻璃纱线；

-使用共绕的玻璃纱线和聚乙烯纱线为基的材料，但是却没有共混，会导致聚乙烯对玻璃纱线浸渍得不好，这由局部的稍有白的颜色，以及微观的解粘聚 (décohésion) 表现出来。

20 -不对条带预热的事实并不意味着没有浸渍，而是意味着该材料或是该管子材料有微观的局部解粘聚。

下面的表 3 说明了图 3a 到 3c 中所示各种管道和图 1a 中本发明的管道之间破裂压力的比较。

表 3

	破裂压力(巴)
图 3a: 只有玻璃	20
图 3b: 共绕玻璃和 PE, 但是不共混	27
图 3c: TWINTEX, 条带不预热	28
图 1a: TWINTEX, 条带预热	40

不言而喻, 可以做许多变更, 并不因此而偏离本发明的范围。

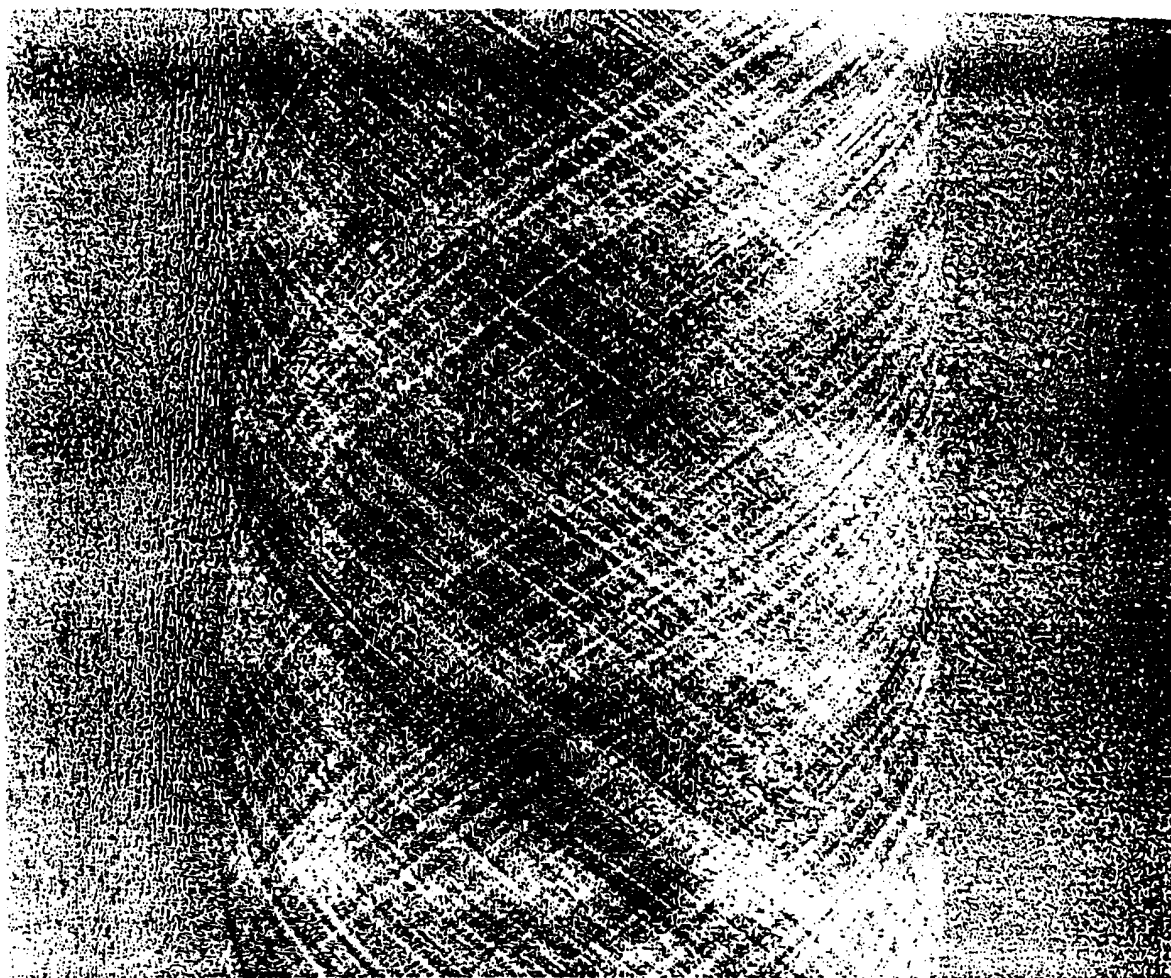


图 1a



图 1b

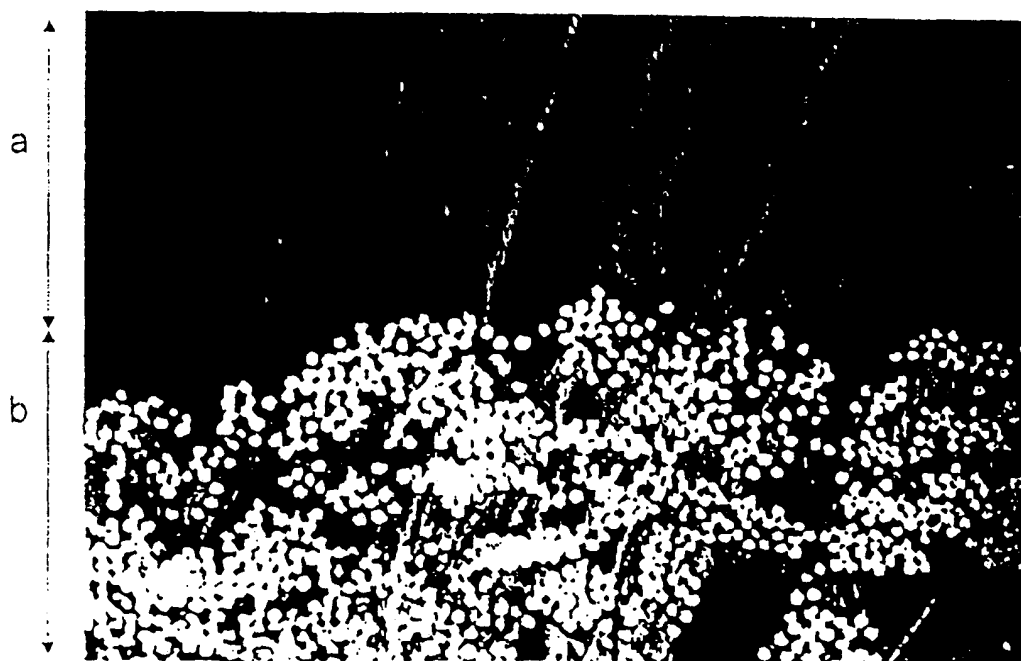


图 1c

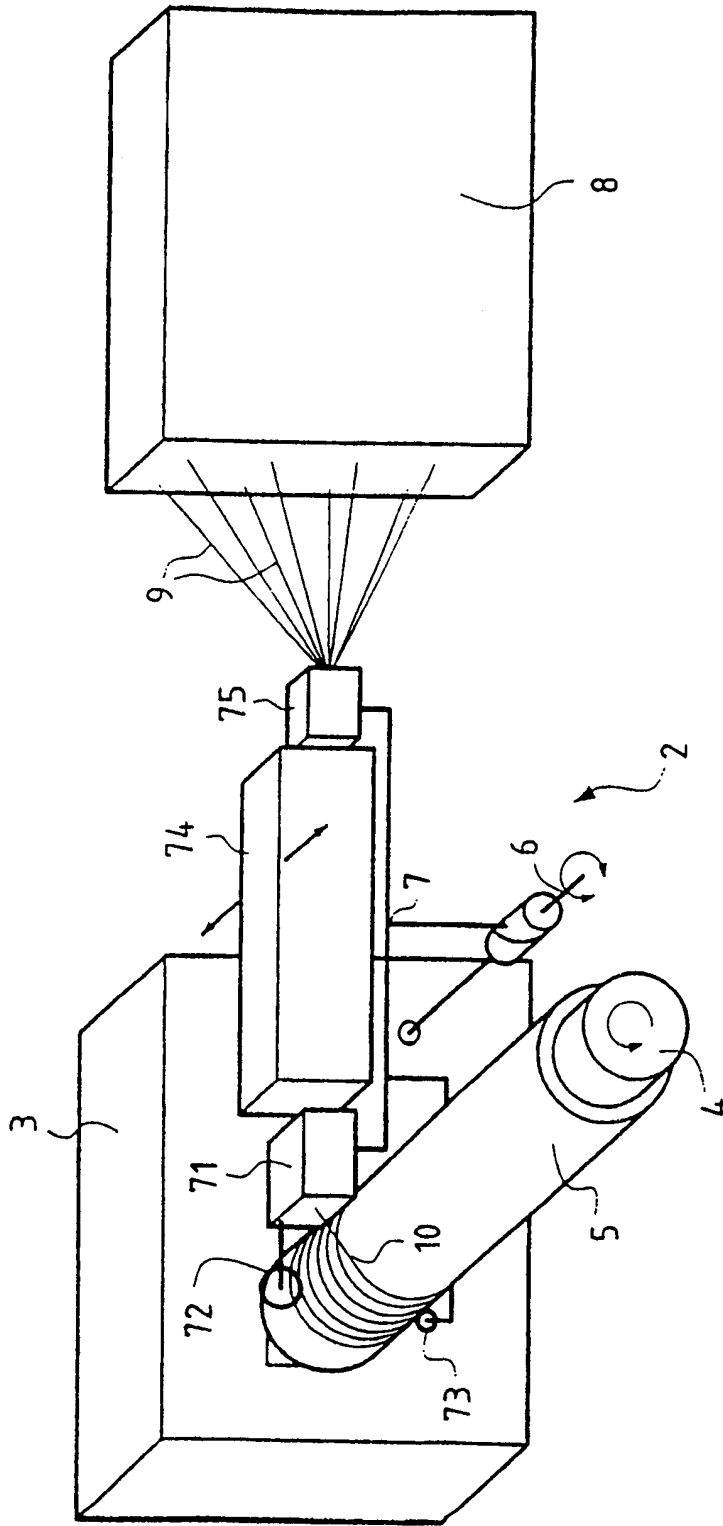


图 2A

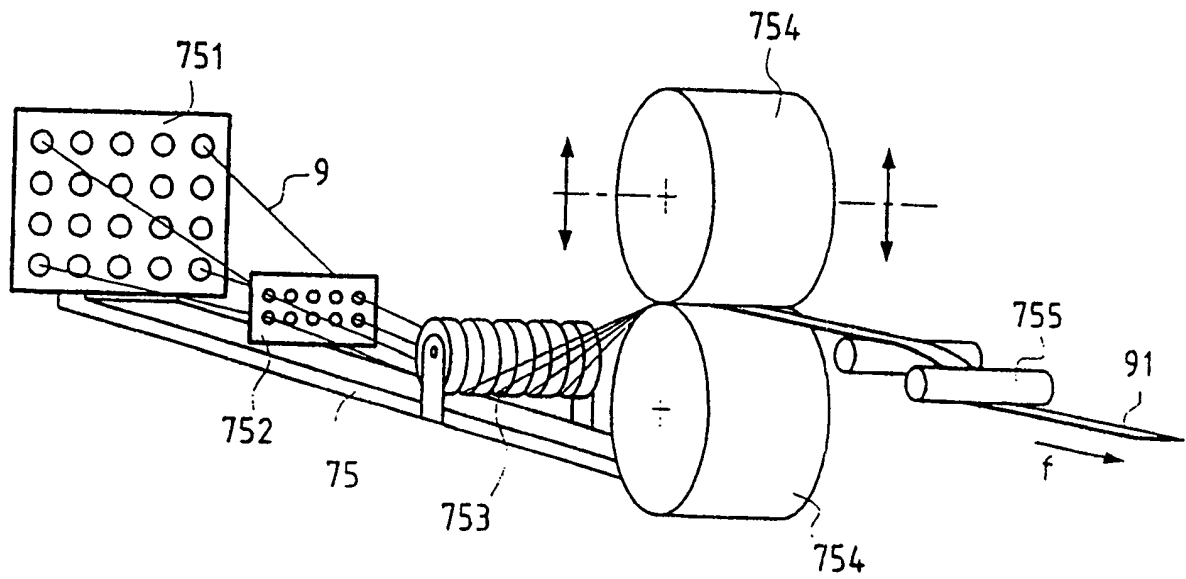


图 2B

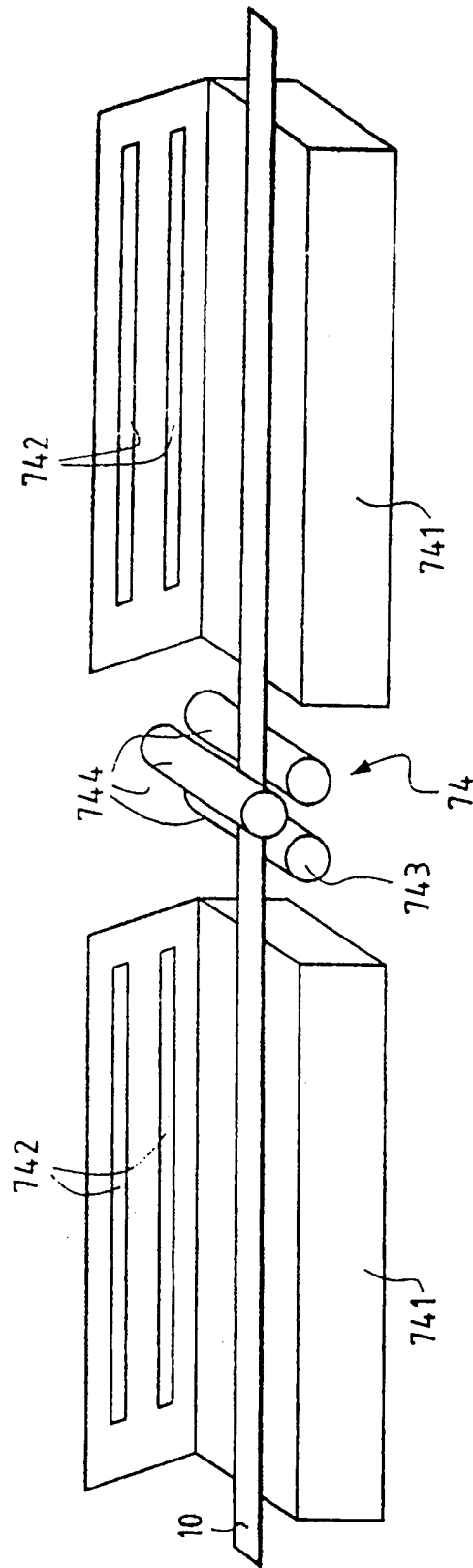


图 2C

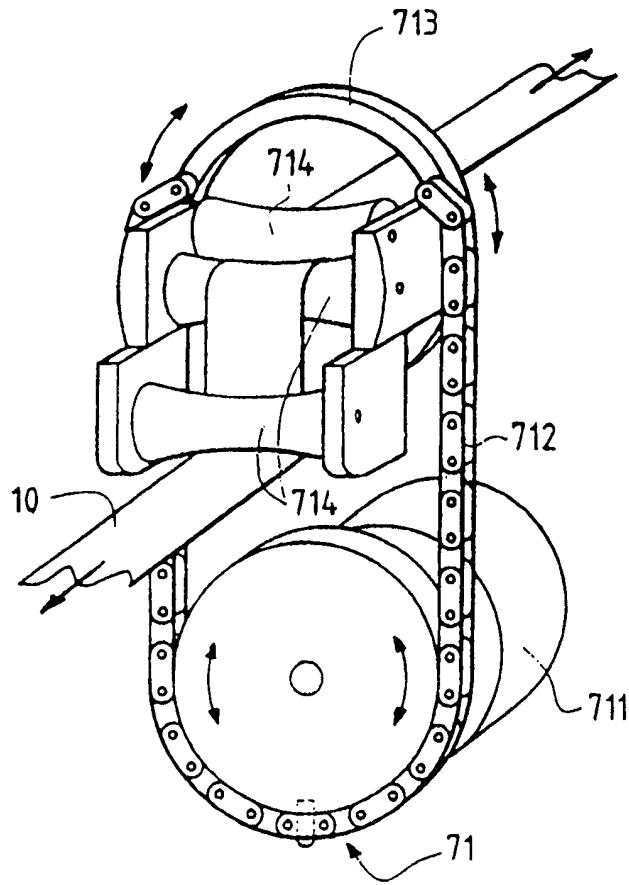


图 2D

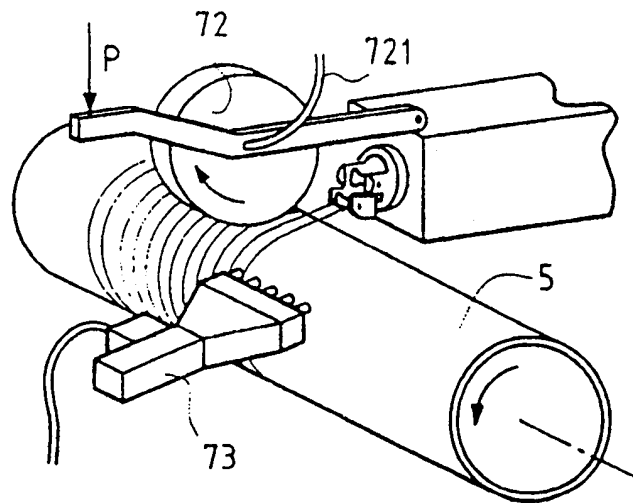


图 2E

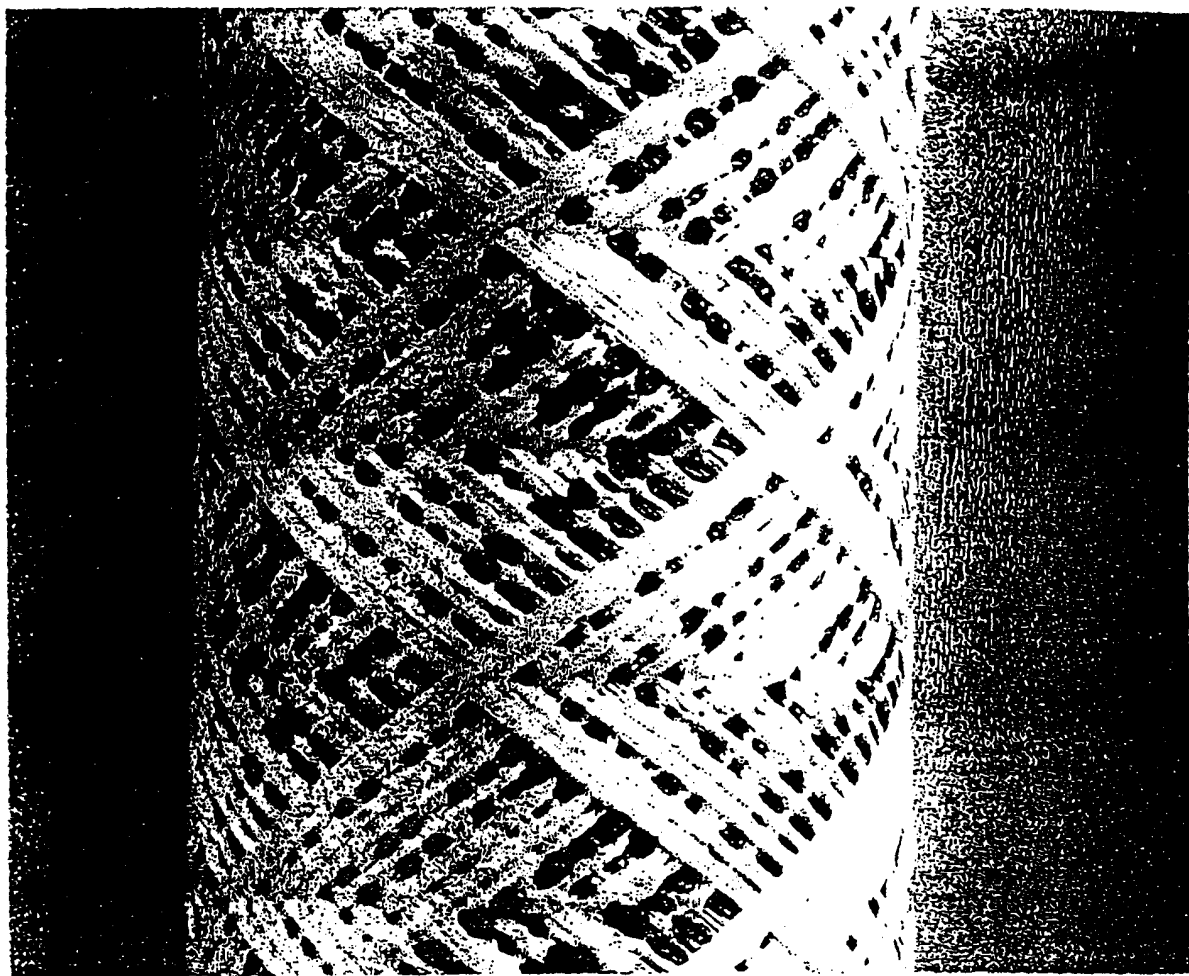


图 3a

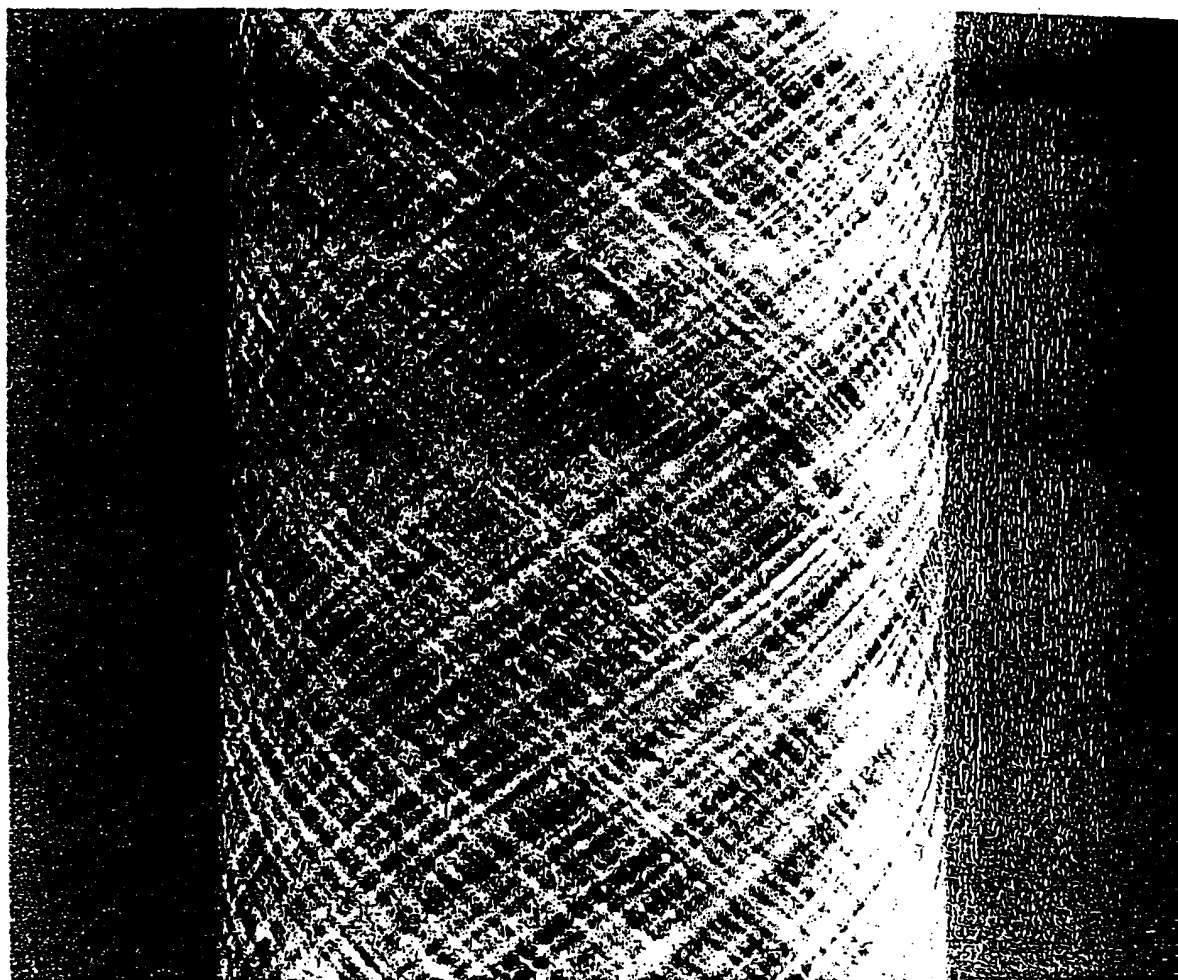


图 3b

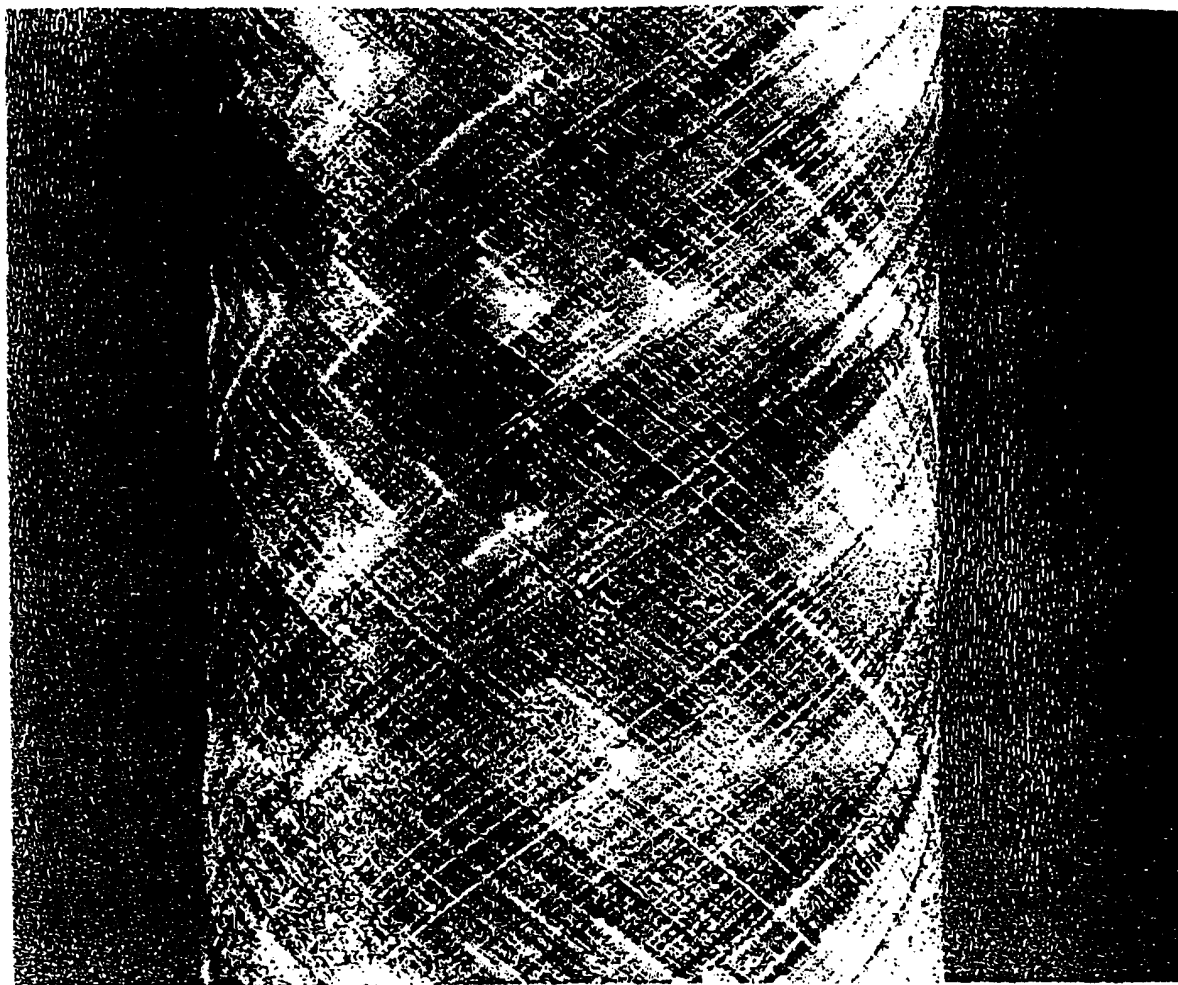


图 3c