

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00122254.6

[43] 公开日 2002 年 1 月 9 日

[11] 公开号 CN 1330175A

[22] 申请日 2000.6.17 [21] 申请号 00122254.6

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[71] 申请人 香港理工大学

代理人 温大鹏

地址 香港九龙

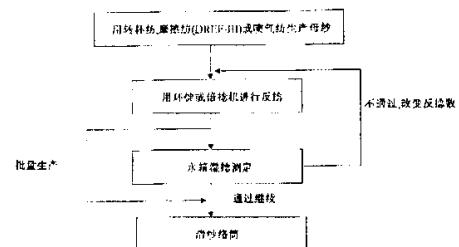
[72] 发明人 陶肖明 杨国荣

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 无扭力单纱

[57] 摘要

无扭力短纤维纱在一个第一步骤中在一个方向加捻，然后在另一个步骤中在一个相反的方向加捻。对所需方法的参数进行设置以便生产出一种短纤维单纱，在该短纤维单纱中，中央纱芯中的剩余扭力基本上由围绕着纱芯的纤维中的剩余扭力进行平衡。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种生产无扭力短纤维单纱的方法，它包括一个生产短纤维纱的第一步骤，该短纤维纱在其横截面上具有不均匀的径向捻度分布，和一个施加机械力对纱线进行反旋向退捻的第二步骤，该步骤是以这样的受控方式进行的，即在纱线的中央纱芯中的所有剩余扭力基本上由围绕着纱芯的纤维中的剩余扭力进行平衡。
5
2. 根据权利要求 1 的方法，其中所说方法是一种在两个独立的步骤中进行的分批法。
10
3. 根据权利要求 1 的方法，其中所说方法是在一个具有两个顺序排列步骤的连续处理过程中进行的，纱线要通过顺序排列的纱线生产和加捻设备。
15
4. 根据权利要求 1 的方法，其中所说第二步骤是由一台环锭捻线机完成的。
5. 根据权利要求 1 的方法，其中所说第二步骤是由一台倍捻捻线机完成的。

说 明 书

无扭力单纱

5 本发明涉及无扭力单纱。

对短纤维纱进行加捻是已知的。对短纤维纱进行加捻主要是要使其具有结构完整性并在用这种纱线制造织物时获得所需的特性。加捻已经实地应用了几十年，但常常导致生产的单纱明显留有剩余扭力。解决的办法是使用两股缠绕在一起的单纱来制造织物，将这两股单纱的剩余扭力安置在相反的方向上。

10 作为更为一般的解释或背景，加捻纱的剩余扭力或捻度不稳定性在其他因素中成为对这种纱线制造的单面针织物的转曲度产生影响的最突出和重要的因素。如果将捻度不稳定纱用于针织品，所形成的线圈将不能对称，因为在纱线中存在不定的扭转应变。该加捻纱将具有一种退捻和退解加捻纱内部扭转应变的趋势，以求得一种最小能量状态的自然构形。该纱线在织物中将试图旋转；
15 这样，线圈的一侧将从表面鼓出来而线圈的另一侧则停留在织物内。这种线圈对称性的扭变引起了转曲，即，线圈和织物上的罗纹花纹的倾斜。

20 在一种针织物上的转曲度随所用纤维类型的不同而变化。这就是说，不同类型的纤维具有不同的模量（抗拉、弯曲和切变）和不同的横截面形状；因此，就会在纱线中出现不同的应力水平。纱线中扭力的增加提高了纱线中的捻度不稳定度并且因此增进了这种纱线制造的单面针织物的转曲。因此，不同纤维在抗拉模量上的不同将影响到在随后的纱线和针织材料处理过程中由于纱线伸张而产生的纱线扭力的大小。可以说，在棉/聚酯混纺纱中增加聚酯的百分比将在环锭纱和气流纱两种纱线中增加捻度不稳定性并因此在这种纱制造的单面针织物中增加了转曲扭变。由于在相同码长的棉/聚酯混纺纱中聚酯含量较高而在单面针织物中出现转曲增加的原因，很可能是因为模量较高和两种纤维类型之间的横截面形状有差异。
25

在纺织纱线中加捻产生一种通过摩擦将纤维结合在一起的横向力。可是事实上，在不同的纱线结构中，内应力的分布是不同的。实验结果表明摩擦纱（DREF-I-II）具有最高的纱线剩余扭力或缠结趋势，而通过环锭纺、气流纺（转30 杯纺）和喷气纺生产的纱线则具有较小的剩余扭力。此外，由摩擦纱制成的织

物上的转曲角在其织物之中是最大的。

这四种纱线的剩余扭力的不同反映出其结构的差异。环锭单纱通常被认为是由在纱线横截面内具有均匀堆砌密度的同心螺旋构成的，而纤维转移则是一个次要特征。这样，当纱线退捻到初始捻度水平时，其强度减至零因而纱线将崩溃。相反，非常规纺纱系统生产出了具有不均匀捻度分布的纱线，其中包括气流纱、喷气纱和摩擦纱。此外，在这些纱线中的堆砌密度不是均匀的，局部纤维缠结和包缠是其共同特征。这些纱线的强度在退捻时没有变成零。

因此，有几种因素在严重影响纱线的剩余扭力，其中有纤维类型、纤维的横截面形状、纺纱系统和纱线的几何结构。另外还有许多因素影响纱线中的剩余扭转应力水平和/或影响在针织组织内部的线圈运动的相对自由度，以致影响在最终织物中的转曲。这些因素包括针织组织、针织机的设置、由于后处理产生的织物回缩和织物定形。

过去，开发了各种各样的技术来减小或消除纺织纱线中的剩余扭力。根据一条基本原理，这些技术可以被分成两个主要种类，第一是将纱线永久定形，而第二则是以物理形式平衡剩余扭力。

众所周知，引入到一种纤维中的永久定形量越多，则由纱线剩余扭力而形成的转曲度就越小。根据纤维类型可以用不同的方法进行纱线定形。在热塑纤维情况下，在纱线或织物处于受力状态下进行热处理，其温度在玻璃转变点以上但在熔点以下（如在假捻操作中）。棉/聚酯混纺单纱的热定形大大地减小了剩余扭力，甚至于在用喷气纺和气流纺形成的混纺纱中几乎可以消除织物的转曲。

对于诸如棉或毛之类的天然纤维来说，定形处理是比较复杂的，例如，汽蒸定形、在热水中定形和化学处理，例如棉纱情况下的丝光处理及毛纱情况下用亚硫酸氢钠进行的处理。可是，天然纤维的定形处理不能完全消除单纱的剩余扭力，还可能出现纤维的损坏和纱线性能的劣化。

在工业上采用的某些扭力平衡技术有：(1) 将两股具有与所说单纱中的捻数相同但方向相反的同等单纱合股；(2) 将两股具有相同捻度但方向相反的单纱喂入到同一个导纱器；或更简单地，(3) 通过添纱法使用两股具有相同捻度但方向相反的纱进行针织。

还有人建议了一些用直接纺纱法生产无扭力单纱的方法。已提出一种用来

生产扭力平衡纱的双联式纺纱系统。用这套系统生产的纱线包括一个通过喷气系统制造的纱芯，而后用旋覆纤维以与 DREF-III 纱相同的方式将其包缠起来。最终纱线的纱芯和纱皮组分都具有相反的捻度/扭力方向。还提出一种生产环锭纺棉皮/聚酯芯纱线的技术，在此是通过使用与包覆纱捻向相反的芯纱或是通过简单地加热定形纱线的聚酯组分进行扭力平衡的。

比起定形处理，平衡方法具有明显的优点，特别是对天然纤维而言。第一，平衡纱是一种不含化学物质的物理处理，因此避免了纤维的损坏。第二，平衡方法可应用于包括天然纤维在内的所有种类的纤维。可是，当合股纱的最细支数为单纱的纺纱细度极限的一半时，如果是用两股单纱来形成平衡结构的，则目前工业上采用两股纱的通常作法对最低织物重量就有限制。如果是用直接纺纱技术来制造扭力平衡单纱的话，就会出现某些经济上的担忧，因为需要对机器进行一定的改装。

本发明的任务是克服或至少减小这些缺陷。

根据本发明，将提供一种制造无扭力短纤维纱的方法，现在将参考附图并以实施例的方式对本发明的方法进行阐述，其中：

图 1 是批量处理这种纱线的生产步骤流程图；

图 2 (a) 和 2 (b) 是分批法生产这种纱线的设备；

图 3 是不同纱线中的捻度分布图；和

图 4 (a) 和 4 (b) 是处理的纱线的原理解释图。

参考附图，在图 1 中，以两种方式实施分批法。第一种方式包括对原纱（母纱）进行处理，这些原纱来自气流纺、喷气纺和 DREF-III 三种系统中的任何一种，通过环锭或倍捻捻线机对其进行改性。所得变形纱将接受湿缠绕试验。如果经试验所得的剩余捻度在验收极限内，则该纱线满足无扭力单纱的要求，进而可以被卷绕起来。否则，就必须对改性处理进行改变直到纱线通过试验。第二种方式是用于批量生产的。通过环锭或倍捻捻线机对原纱进行改性，然后接着进行退圈并卷绕到筒子上。

参照图 2 (a)，纱线改性是由一台环锭捻线机完成的，一个供料辊 10 向一个卷取辊 11 供应纱线。另外，可以由一台图 2 (b) 所示的倍捻捻线机完成处理工作。含有原纱的筒子放在一个绕中心轴旋转的锭子 12 中，锭子每转一圈纱线得到 2 转，纱线被卷绕在卷取辊 11 上。

在图 3 中, 所显示的是四种单纱沿其纱线半径的捻度分布, 这四种纱线为: DREF-III 纱、喷气纱、气流纱和环锭纱。前三种纱线呈现出某些不均匀的捻度分布, 图 4 (a) 中说明的是 DREF-III 纱的实例。环锭纱具有均匀的分布, 因此不适用这种改性处理。

5 在图 4 (b) 中显示了根据本发明生产的无扭力纱线。纱芯 13 在第一步骤中被施加了一个捻度, 在改性过程中例如通过一台环锭或倍捻捻线机被减小。这样, 纱线的外缕或芯皮 14 就具有一个剩余捻度, 它是在第二步骤中由捻线机加捻形成的。加捻的相对量和在相反方向上的剩余扭力在纱芯 13 和外缕 14 之间基本上得以平衡。

10 因此, 利用非常规纺的纱线的芯皮结构, 所述纱线的改性方法可以用于多种纺纱或加捻系统纺制的单纱, 例如, 气流纺纱、摩擦纺纱和喷气纺纱系统。这种方法可以应用于任何纤维种类及混纺。例如, 天然纤维或再生纤维, 如纯棉、纯毛、粘胶人造丝或这些纤维的混纺。例如, 可以用 100% 的棉纤维生产基本上无扭力单纱。

15 所述的技术和方法纯粹是机械的, 因此可以完全消除最终的单面针织物的转曲, 而不通过任何热的或湿的或化学的处理。对原纱和变形纱两者以及其最终织物的性能和特征的评估结果是, 在织物的表面性能、手感、透气性和导热性上都地非常好的。织物顶破强度和抗起球性以及纱线抗拉强度的下降有所缓解并在连续的处理或穿着中不会出现问题。

20 在忽略纤维间摩擦时, 总的纱线扭力可以用三种由单纤维作用的分力来表示, 即, 弯曲、扭转和拉伸分力。在来自第一步的环锭纱中, 单纤维的作用是相加的, 因为它们一般是在同一方向上。可是, 在单纱具有芯皮结构的情况下就不是这样了, 例如在第二步骤中的非常规系统中所纺的纱线情况下。在芯或皮中的纤维可以具有不同的纤维取向, 因此, 单纤维的作用可以抵消。合适的单纱可以退捻以达到零值的总纱线扭力或扭力平衡状态。

25 改性处理可以通过在第二步骤中给纱线提供预定退捻量的方式来完成。在上述捻线机上, 例如在环锭捻线机、倍捻捻线机或花式捻线机上, 以预定捻度量在其初始捻度的反方向上对原纱进行加捻, 在连续处理工艺中, 有一个机械装置安装在纺纱机上使纱线筒子旋转, 这样就可以在一台纺纱机上以连续的方式进行退捻操作。

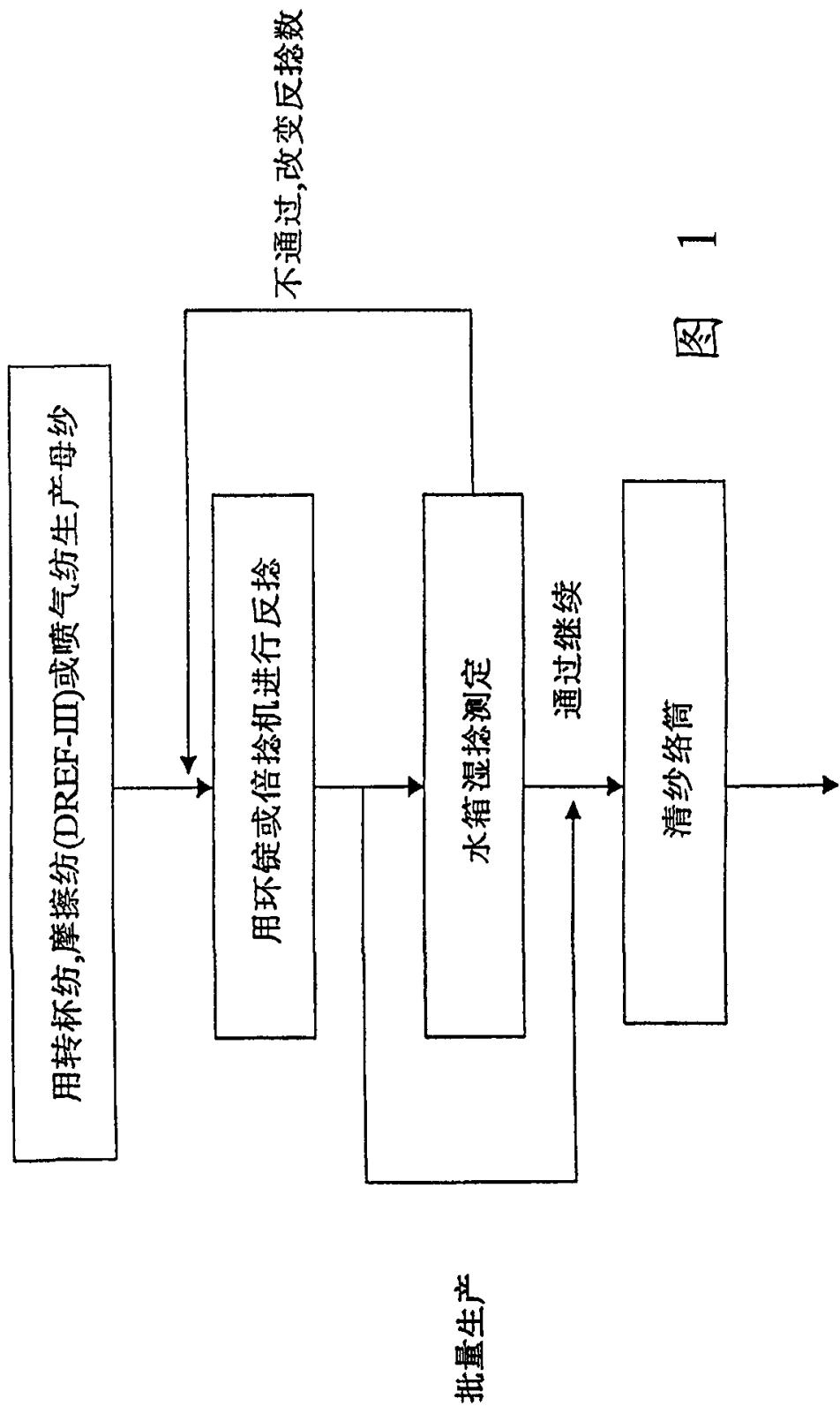
可以理解，为了生产无扭力纱线，在第二步骤中所需要的加捻或纺纱量必须使得在第二步骤之后在纱线纱线中保持零扭力或基本上零扭力。由于这种作法将纱线从一种类型变化成另一种，因此，在实际应用中，在第二步骤中的反向加捻量最好是用实验方法确定。

5 例如，可以借助一个加捻/退捻纱线的捻度试验对纱线样品进行退捻，接着测量所处理纱线的捻度不稳定性。可以对每一纱线样品，假定对四十种具有不同退捻水平的试样进行捻度不稳定测试。随着加进的反向捻度的增加，纱线的捻度不稳定性逐渐下降并当达到平衡结构时减小到零。为零的捻度不稳定性是用线性回归法确定的。

10 即使如此，如果将在零一捻度不稳定的退捻量作为加进单纱的反向捻数，就可能需要某种纤维间摩擦、纤维、纱线和织物参数的调整。考虑的问题包括纤维类型、纱线和织物参数以及存放时间。另外，还应该对气流纺纱机中的机械装置进行选择，例如纺纱杯、阻捻头、止捻器，以便通过增加纤维包覆以及改善纤维的径向分布来改进改性气流纱的性能，以致单纱的剩余强度达到
15 继续加工的要求。预期的退捻水平应该是在三个 5A 洗涤周期之后使平针织物中的织物转曲角小于 3 度。

在纱线处理生产环境中，一旦估定了实验数据，设置好捻线机的操作参数，则可以开始进行生产。可是，如果需要，然后可以对捻线机进行微调以达到生产出无扭力纱的目的。如果需要，这种微调可以通过在任何大规模生产过程中
20 经常进行质量保证检测来实现。重要的是，一旦确定或估定了初始调整，就可以在实验数据的基础上容易地确定出可以获得所需无扭力纱线所要求的微调角度和方向。

说 明 书 附 图



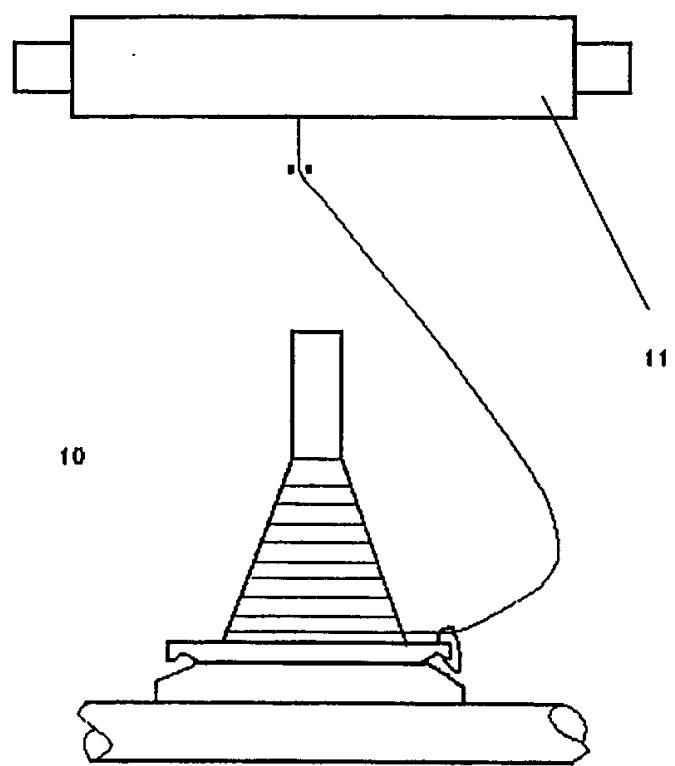


图 2(a)

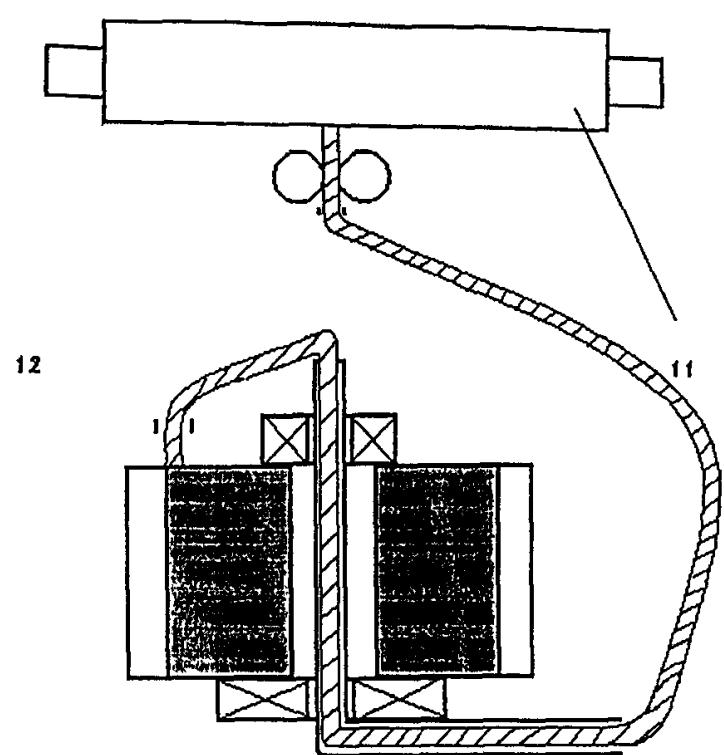


图 2(b)

图 3

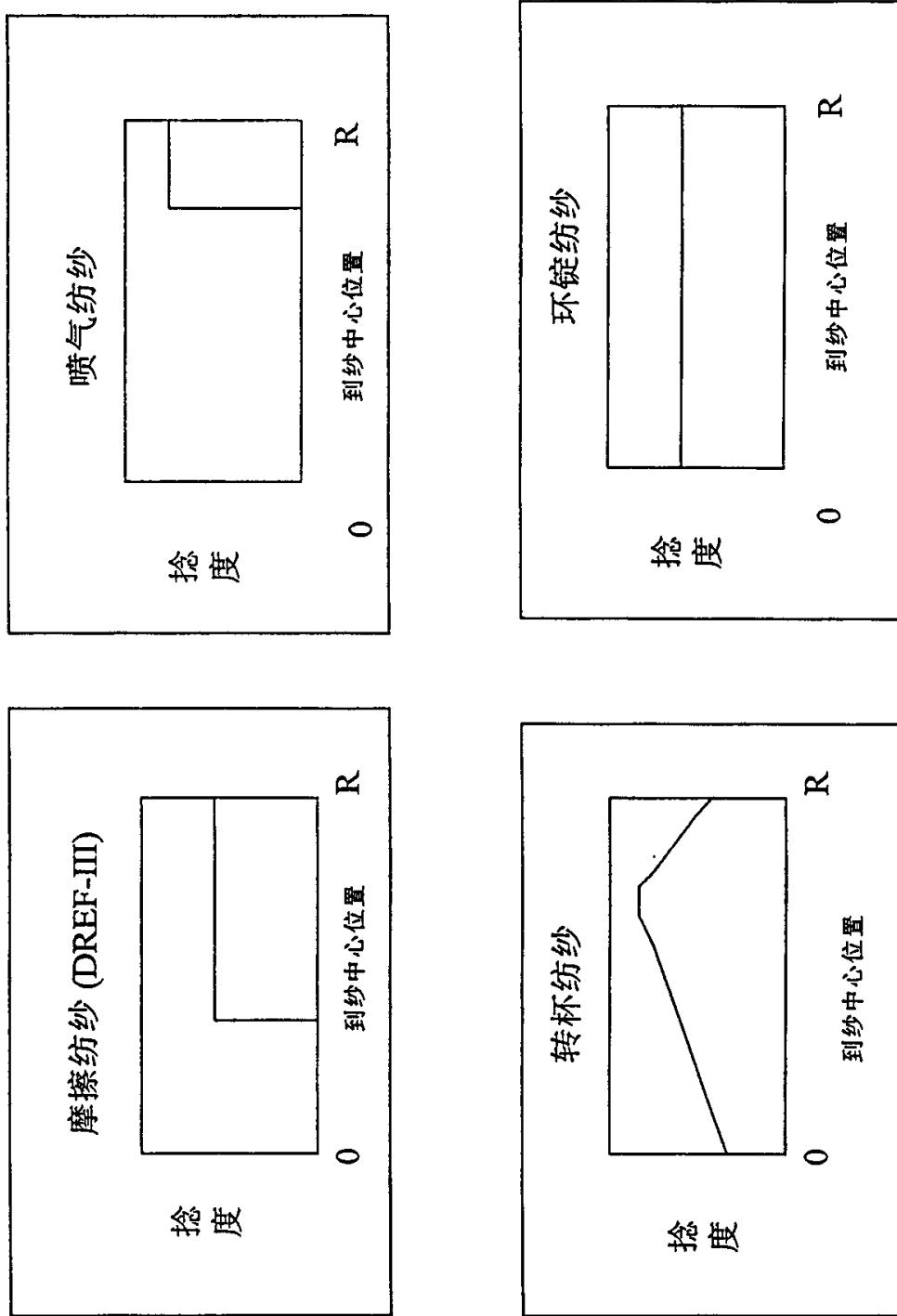


图 4(a)

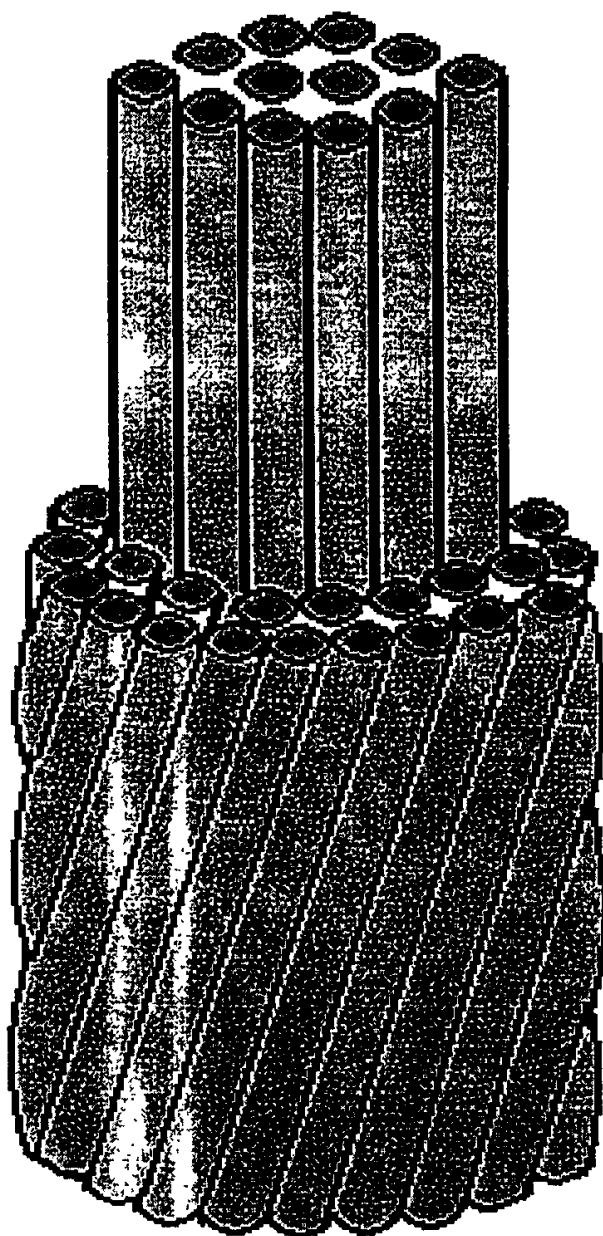


图 4(b)

