

[19] 中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1056849A



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91103331.9

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

B68G 1/00

[43] 公开日 1991年12月11日

[22] 申请日 91.4.12

[30] 优先权

[32]90.4.12 [33]US [31]508,878

[32]90.9.28 [33]US [31]589,960

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 沃尔特·B·哈尔姆

小威廉·J·琼斯

詹姆斯·F·柯克布赖德

伊兰·马卡斯

阿德里安·C·施奈德

乔治·L·沃恩

[74] 专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 齐曾度

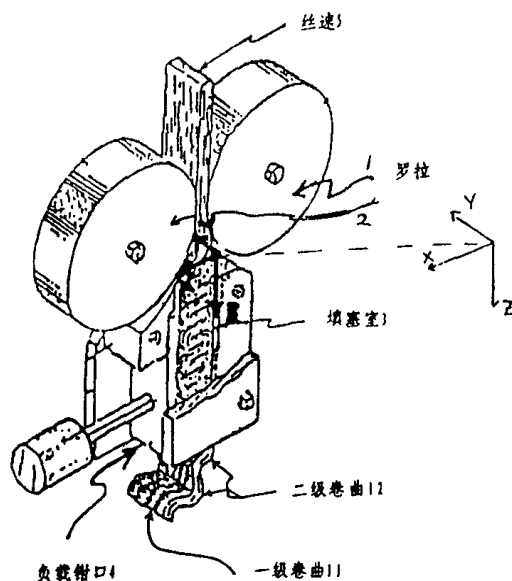
说明书页数: 27

附图页数: 5

[54] 发明名称 纤维的填充及其它用途

[57] 摘要

用于填充用途的纤维球, 它是由机械卷曲纤维所制备的。该机械卷曲纤维具有一级卷曲和二级卷曲的特殊外形, 尤其是特殊的幅度和频率。纤维球也可含有一部分其它的纤维组分, 尤其是粘合纤维。



< 16 >

(BJ) 第1456号

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种纤维球,在每一纤维球内纤维是随机排列并缠结的,其特征是,这些纤维球的平均直径约为 2—20mm,单根纤维的长度约为 10—100mm,而且是由具有一级和二级卷曲的纤维制备的,所说的一级卷曲的频率约为 14—40 个卷曲/10cm,所说的二级卷曲的频率约为 4—16 个卷曲/10cm,二级卷曲的平均幅度至少是一级卷曲平均幅度的 4 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的纤维球,其中所述的纤维是聚酯纤维。

3. 根据根据权利要求 2 所述的纤维球,它具有可再抖松性。

4. 根据权利要求 1—3 中任一项所述的纤维球,其中至少有 50%重量的纤维球具有这样的横截面;每个纤维球的最大横截面尺寸不超过最小横截面尺寸的 2 倍。

5. 根据权利要求 1—3 中任一项所述的纤维球,其中纤维涂覆有光滑剂,所用光滑剂是硅氧烷聚合物,用量约为 0.01—1%的 Si(以纤维重量计)。

6. 根据权利要求 1—3 中任一项所述的纤维球,其中纤维涂覆有约 0.05—1.2%的光滑剂(以纤维重量计),该光滑剂实际上是由聚氧化亚烃和聚对苯二甲酸乙二醇酯的嵌段共聚物所组成。

7. 一种纤维球,在每一纤维球内,纤维是随机排列并缠结的,所说的纤维是承载纤维和粘合纤维的混合物,而粘合纤维可有选择地含有能被微波或高频率能源加热的材料,其特征是,纤维球的平均直径约为 2—20mm,单根纤维的长度约为 10—

100mm, 承载纤维具有一级卷曲和二级卷曲, 所说的一级卷曲的频率约为 14—40 个卷曲/10cm, 所说的二级卷曲的频率约为 4—16 个卷曲/10cm, 二级卷曲的平均幅度至少是一级卷曲平均幅度的 4 倍。

8. 根据权利要求 7 所述的纤维球, 其中粘合纤维占纤维混合物重量的约 5—30%, 而承载纤维是聚酯纤维。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的纤维球, 其中粘合纤维是聚合的皮芯型双组分纤维或并列纤维, 它主要由其粘合温度至少比另一聚合组分的熔融温度低 50℃ 的一种聚合物组分组成。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的纤维球, 其中粘合纤维是单组分聚合粘合纤维, 其粘合温度至少低于承载纤维的熔融温度 50℃。

11. 用于制造权利要求 1—8 中任一项所述的纤维球的方法, 其特征是, 通过空气对着容器壁翻动加工原料纤维。

12. 用于制造权利要求 1—8 中任一项所述的纤维球的方法, 其特征是, 让开松的加工原料纤维通过罗拉梳理机。

13. 用于制造权利要求 1—8 中任一项所述的纤维球的方法, 其特征是, 让开松的加工原料纤维通过盖板梳理机。

14. 一种模压结构, 其特征是, 权利要求 7 或 8 的纤维球呈预制的形状, 其中的粘合纤维通过加热活化。

15. 一种模压结构, 其特征是, 权利要求 7 或 8 的纤维球呈预制的形状, 其中的粘合纤维通过微波或高频能源活化。

16. 一种模压结构, 其特征是, 权利要求 9 的纤维球呈预制的形状, 其中的粘合纤维通过微波或高频率能源活化。

17. 一种模压结构, 其特征是权利要求 10 的纤维球呈预制

的形状,其中粘合纤维通过微波或高频率能源活化。

18. 一种模压结构,其特征是权利要求 9 的纤维球呈预制的形状,其中粘合纤维通过加热活化。

19. 一种模压结构,其特征是权利要求 10 的纤维球呈预制的形状,其中粘合纤维通过加热活化。

# 说 明 书

## 纤维的填充及其它用途

本申请是下列尚未批准的同族专利申请的继续部分,即由发明人 Snyder 和 Vaughn 在 1990 年 4 月 12 日申请(DP-4690)申请号为 07/508,878,由发明人 Marcus 在 1990 年 7 月 9 日申请(DP-4390-A)申请号 07/549,818 和(DP4391)申请号 07/549,847,而上述的这些申请是 1988 年 12 月 27 日申请,申请号为 07/290,385 现已授权的美国专利 US4940502 的继续部分,该授权专利本身又是 1986 年 10 月 21 日申请的,申请号 06/921,644,1988 年 12 月 27 日授权的美国专利 US4794038 的继续部分,而 US4794038 又是 1985 年 6 月 15 日申请,申请号为 734,423 现已授权的美国专利 US4,612,531 的继续部分。

本发明涉及改进的纤维絮填材料,特别是聚酯纤维絮填材料,更具体地说涉及纤维球形式的纤维絮料,以及这种和其它纤维的其它方面和用途。

聚酯纤维絮料有着非常广泛的用途,并已作为相对便宜的絮填材料用于枕头,被褥,睡袋,服装,家具垫子,褥垫子和类似产品。它通常是由聚对苯二甲酸乙二醇酯短纤维(即切断)所制成,该短纤维是在填塞式卷曲机中由卷曲的长丝切断而成的。纤维的旦数(或分特)通常为 5-6,即单丝旦数比棉纤维和用于服装的聚酯纺织纤维的旦数高多。所述的纤维可以是空心的或实心的,也可具有规则的圆形或其它形状的横截面,并且根据最

终用途或工艺规程要求切成各种长度。

聚酯纤维絮填材料常常是光滑的,即涂有硅酮,近来涂有聚对苯二甲酸乙二醇酯与聚醚的嵌段共聚体,以减少纤维之间的摩擦。纤维间低的摩擦改善了由纤维絮填材料所构成的最终产品的手感,产生出光滑和柔软的手感,以助于在使用期间减少产品中的纤维絮料缠结(或成块)的趋势。

聚酯纤维絮料通常通过开松加工,然后形成为纤维网,该网是交叉重叠的,以形成一种填絮(也可称之为制毡毛层),它可用于填充到产品中。采用这种填充技术的填充产品的性能在许多年来对于多种最终用途都是令人满意的,但是它不能完全再现天然絮料,如羽绒和羽绒/羽毛混合物所具有的美感。这种天然絮料具有的结构从根本上不同于机梳的聚酯纤维絮料垫,它们是由具有不连续絮填材料的小颗粒所构成,这使得小颗粒能在枕套及被罩织物中移动,并且使产品的形状适应于使用者的外形或所希望的形状。我们认为,羽绒和羽毛在其受压之后通过抖动和轻拍由压实状态恢复原状,其羽绒和羽毛絮料能够轻易移动起着关键作用,这种优点被称之为再抖松性。

与羽绒和羽毛相反的是,机梳的聚酯纤维絮料垫具有层状结构,在其层状结构中纤维是平行的。并且在每个网内和层与层之间都松散地相互联接着,因此,它们不能以与羽绒和羽毛相似的方式移动和再抖松。但是,聚酯絮填材料比起天然絮填材料也有一些优点,特别是在耐洗性和耐用性方面。于是,Marcus 研制出一种纤维絮填材料产品,它是由小的、柔软的聚酯纤维团或纤维球所构成,在其穿戴和洗涤期间能保持原来的特性,并且使用者能够对这种填充有纤维絮填材料的产品进行再抖松。这些纤

纤维团兼有聚酯纤维絮填材料良好的物理特性和耐洗性与羽绒或羽绒和羽毛混合物的再抖松性。

虽然由标准纤维絮填材料在改进的梳理机上已大批量生产一些特殊的产品,以用于不同的最终用途,但是这种产品还不具备生产高质量的床上用品或家俱产品所需要的性能。Steinruck 在美国专利 US2923980 中就公开了一种用于制造“粗节”的改进型梳理机及工艺方法。

Marcus 利用具有特殊性能的纤维作为喂料用于一种新的纤维球制造方法来制得新型的纤维球。美国专利 US4618531 和 US4783364 公开了优选的纤维球产品和由螺旋形卷曲(包括  $\Omega$  卷曲型)纤维来生产这种纤维球的工艺方法,由于它潜在的天然卷曲性能,在较缓和的条件下即可将其卷起,这些产品在美国和欧洲均取得了商业上的成功,主要是床垫和家俱垫方面。Marcus 用实验证明,螺旋形卷曲对于获得所希望的纤维球结构是十分重要的,即在每一纤维球内提供所希望的随机排列的纤维,并且在邻接的纤维球的表面间获得所希望的低粘附性。具有标准机械卷曲的商品纤维不能生产具有理想结构的纤维球,这种纤维球可提供可再抖松絮填产品所需的、关键的耐用性,高填充能力和低粘附性。

为了使填充量(即增加容量)和耐用性(即在使用期间降低容量损失),特别是耐洗涤性最佳,我们认为,纤维球内的纤维应当是随机分布的,在整个结构中具有均匀的密度,并且其缠结程度应足以在洗涤或正常穿戴过程中保持纤维球的特性。为获得最佳填充量和耐用性,我们认为重要的是在纤维球内的每一纤维应具有它的充分膨松度和各自开展性,以便它能够十分有助

于填充量和耐用性。为获得决定纤维球特性的这种结构，Marcus 使用了趋于天然卷曲的纤维，以致于在非常缓和的力下，就可生产出良好的固化结构。在上述的专利中，Marcus 公开了一种优选的方法以获得这种理想的纤维球结构和特性，他是通过使用螺旋形卷曲纤维作为加工原料纤维并在缓和力下进行空气翻动加工以转动纤维。所得到的产品具有如下特征：纤维球内的纤维是随机分布的，至少有 50% 是圆形的（最大尺寸与最小尺寸的比率少于 2:1），并且具有低粘附性，这是以前的产品所不具备的。Marcus 在相同条件下使用具有标准物理卷曲的商品纤维不能生产出满意的纤维球。

Marcus 用来制造纤维球的加工原料纤维是比较独特的，无法利用的和/或在一些市场上是昂贵的，而其中绝大多数的聚酯短纤维通常是由填塞箱技术来进行机械卷曲的。自 Marcus 揭示出采用纤维球形式的纤维絮填材料，而不是呈梳理垫型结构的平行纤维的价值以来，人们一直想弄清楚，为什么标准的机械卷曲纤维不能制造良好的纤维球，以便提供一种与 Marcus 所用不同的加工原料纤维。Snyder 等人在共同待批的美国专利申请号 07/508898 中公开了另一种用于制造纤维团的加工方法和装置，并且成功地把机械卷曲的加工原料纤维加工成令人满意的纤维团。本申请的一个重要目的是提供这种机械卷曲的加工原料纤维，该纤维具有加工成纤维团的能力，有时称之为纤维球。另外的目的将在本文中明显地看到。

可移动的、可再抖松的垫子在现代家俱式样中是目前常用的。这就产生了对再抖松的纤维絮填材料新的要求，以便垫子能够再鼓起。家俱也要求比床上用品或服装具有更大的承载力和

填充能力的填充产品。这也可要求较高旦数的纤维，这种纤维可要求不同于 5—6 分特的卷曲条件纤维。

在 Marcus 的美国专利 US4794038 中公开了由螺旋纤维和粘合纤维制成的纤维球，其中粘合纤维可被压制成固化的纤维块。此外，螺旋形卷曲纤维用于获得所希望的球形结构。十分理想的是提供能够制成这种纤维球的机械卷曲纤维。

在此将会看到，本发明的原则还可用于由除了聚酯纤维絮料以外的纤维制造纤维团。

我们现在惊奇地发现，具有可比性的纤维球能够由某些具有特别的卷曲形状的机械卷曲纤维生产。申请人认为一个重要的特征在于在天然卷曲的潜力方面类似于 Marcus 用作加工原料纤维的螺旋形卷曲纤维。适宜的加工原料纤维以具有特殊的频率和幅度范围的一级卷曲和二级卷曲混合形式一起使用。其中数值要求的精确范围取决于各种条件情况，如加工原料纤维的旦数和外形，以及用于制造纤维球的加工技术。二级卷曲的频率和幅度，特别是二级卷曲的良好热定形都被认为是制造纤维球的关键条件要求。

根据本发明的一个方面，所提供的可再抖松纤维球具有均匀的密度，并且每一纤维球内的纤维随机的排列和缠结，其特征是纤维球的平均横截面尺寸约为 2—20mm，单根纤维的长度范围约为 10—100mm，并且是由具有一级卷曲和二级卷曲的纤维所制备成的，其中所说的一级卷曲具有每 10cm 约有 14—40 个卷的平均频率，所说的二级卷曲具有每 10cm 约有 4—16 个卷的平均频率，并且所在纤维轴向方面上的幅度是一级卷曲的至少 4 倍。

此外还提供一种纤维球,在每一球内纤维是随机分布和缠结的。所说的纤维是承载纤维和粘合纤维的混合物,它可选择地含有当进行微波或高频能源处理时,可以被加热的材料,其特征 在于纤维球的平均直径为 2—20mm,单根纤维的长度约为 10—100mm, 承载 纤维具有一级卷曲和二级卷曲,所说的一级卷曲的平均频率为每 10cm 约有 14—40 个卷,所说的二级卷曲的平均频率为每 10cm 约有 4—16 个卷,因此,二级卷曲的平均幅度至少是一级卷曲的 4 倍。

正如在此还要进一步充分描述的,还提供了用于制造上述纤维球的加工方法。

此外还提供由含有粘合纤维的纤维球所制备的成型结构。

本发明的其它方面包括用于制造纤维球的优选的加工原料纤维,以及制造适宜的加工原料纤维的工艺方法。

根据本发明的另一些方面,提供的工艺方法有:在填塞箱式卷曲机中,以每英寸卷曲宽度约有 13—26 千特的卷曲负载,对每根长丝为较低旦数(约 4—10 分特)的一些聚酯长丝的丝束带进行机械卷曲,并且对卷曲的丝束带进行热定型,以提供一些卷曲的长丝,该长丝具有平均频率每 10cm 约有 14—40 个卷的一级卷曲和平均频率每 10cm 约有 4—16 个卷的二级卷曲,二级卷曲的平均幅度至少是一级卷曲平均幅度的 4 倍,把产生卷曲的丝束带转变成短纤维以提供加工原料纤维,由这种加工原料纤维来制造纤维球,制造这种纤维球是通过一个空气翻动加工或使用具有针布的制造纤维球的机械设备,例如用改进的罗拉盖板型设备或用 Snyder 等人在美国专利申请号 07/508878 中所公开的设备,优选的机械卷曲加工原料纤维供这种纤维球制

造机器使用。所提供的类似加工方法用于较高分特的一些聚酯长丝,例如相应的卷曲负载每英寸达到 34 千特。本发明并不仅限于所举例说明的利用填塞箱式机械卷曲引起合适的卷曲,也可以期望用其它方法来引起合适的结构。

图 1A,1B,2A,2B,3,4 和 5 都是照片,并将在下面作详细说明。

图 6 是填塞箱式卷曲机的透视图,其中切掉了部分卷曲机,以显示所获得的卷曲结果。

根据本发明,一些机械卷曲的加工原料纤维能够生产出其再抖松性和耐用性均与在类似条件下用螺旋形卷曲纤维(有时称之为螺旋形卷曲纤维)生产的纤维球相似的纤维球,当采用其它的纤维球制造方法时,较宽范围的机械卷曲加工原料纤维能够制造令人满意的纤维球,例如 Snyder 等人在 1990 年 4 月 12 日申请的(DP-4690)共同待批的美国专利申请号 07/508878 中描述了一种加工方法,在此可参考所公开的技术内容,在一些情况下,该纤维球的结构如此的类似于由螺旋卷曲纤维所获得的纤维球,以致很难区分两种产品,甚至在纤维球的电子扫描显微(ESM)照片上都难以区分。所涉及到的图 1A,1B,2A 和 2B,都是放大 20X. 的电子扫描显微照片。图 1A 和 1B 是下面实施例 1 中所描述的由机械卷曲加工原料纤维制备的纤维球的照片。图 2A 和 2B 是由螺旋卷曲加工原料纤维制备的商品纤维球的照片。这些都在下面作进一步详细说明。一般,检验已制得的纤维球的加工原料纤维的卷曲的最简单方法是找到通常由纤维球中伸出的一些自由端,并检验伸出球的部分,而不需试图打开纤维球。要提供适当的纤维球 2 维空间的图象是困难的,但电子扫描显微

照片比普通照像机所照出的照片能给出更好的图像。这些所提供的电子扫描显微照片所示出的结构类似于根据本发明用机械卷曲加工原料纤维所获得的商品产品。

由机械卷曲纤维生产具有良好结构的纤维球特别实用,并且有商业价值,因为具有特殊横截面的纤维对于生产和/或螺旋卷曲或双组份卷曲技术来说是十分困难的,例如具有多通路和/或高孔隙的纤维和高旦纤维。在此所公开的技术能够由实际上是任何来源的合成长丝产生具有 3 维空间结构、低粘附性和良好的耐用性的纤维球,通过改进卷曲条件能生产出在下面将公开的一级和二级卷曲的特殊组合。本领域的普通技术人员将会看到,任何卷曲操作都必需一定的经验,作为有经验者将根据特殊的加工原料纤维,根据卷曲的类型,尺寸和/或结构,以及任何要求来改进卷曲条件,直到结果(纤维球,目前情况下)令人满意,而在此将给出一些原则。

为了填充的用途,纤维球最好是圆形的,并具有平均直径 2—20mm,以重量计,最好至少 50% 的球具有这样的横截面,以便其最大尺寸不会超过最小尺寸的两倍。纤维球是由随机排列、缠结的纤维所构成的,其中纤维已被热定型以提供特殊频率和幅度的一级和二级卷曲。适宜的一级卷曲具有的平均频率为每 10cm 约有 14—40 个卷曲,最好每 10cm 约有 18—28 个卷曲(或某些纤维为 32 个),而适宜的二级卷曲具有平均频率为每 10cm 约有 4—16 个卷曲,并且二级卷曲的平均幅度至少是一级卷曲的 4 倍。卷曲的聚酯纤维具有的切断长度约为 20—100mm,以及约 3—30 分特的线密度(为了絮填材料的用途),较低分特一般不能提供良好的回弹性或填充支撑,但是,如果需要的话,较

低分特的聚酯或其它纤维也可加工成用于其它目的纤维球，例如在花式纱线中用作粗节。实际上，应明白在此涉及的范围值是近似的，而对于任何纤维的精确限定通常将取决于各种因素，象要求的最终用途，其它的纤维因素象旦数、横截面形状，以及为特殊纤维 特别选用的加工条件。

根据特殊的最终用途，纤维球可含有一部分其它纤维，特别是粘合纤维，一般达到 30%。对于本专业的普通技术人员将很清楚地知道，我们发现了如何制造适用于转变成纤维球的机械卷曲纤维以及转变螺旋形卷曲纤维（如 Marcus 所教授的），由各种纤维混合物来制造纤维球是有可能的，特别是适用于制造纤维球的螺旋形卷曲纤维和机械卷曲纤维的混合物。另外，在这种混合物中，其纤维所需要的精确比例和卷曲外形将取决于这些因素：象用于制造纤维球的技术，纤维的旦数和横截面，对混合物来说还取决于混合物的其它组份。承载纤维可涂覆光滑剂，如硅酮平滑剂或基本上是由聚氧 化烯和聚对苯二甲酸乙二醇酯所组成的嵌段共聚体，以减少纤维之间的摩擦，除了能改善最终用途产品的柔软性以外，在制造纤维球的过程中，润滑也是非常重要的，使其在加工期间有助于一个纤维在另一个纤维上面的滑动，减少卷起它们所需要的力。

为了理解本发明的加工原料纤维的卷曲外形和如何获得这种卷曲外形，概括地讨论卷曲可能有助于理解。

为了加工规则的合成短纤维，它们的起始长丝通常是以长丝束的形式进行处理，使各长丝机械变形，然后在最小的张力下，通过加热，使其成为热塑性结构，以固定这个变形。这样做的主要原因就是提供纤维间的粘合性（提供连续性并便于在梳理

机和细纱机上对短纤维的进一步纺织加工步骤)或提供提高的膨松度和理想的触觉美感。这个加工过程通常被称为卷曲,并将结合图 6 所示的填塞箱式卷曲机作详细描述。

商业用卷曲机会有细微的差别(在任何商业活动中精确的操作都不可能是公知的),但是它们通常至少是由下列元件所构成的:喂入罗拉 1 和 2,以喂入纤维进入到填塞室 3,在该填塞室纤维发生变形,并且有一些施加反压的装置,例如在出口处,由一个压力负载钳口 4(或第 2 组罗拉)来施加反压。还有许多其它部件,这些对以后的讨论是十分重要的。

通常,将大量的纤维长丝制成一个丝束带 5,其宽度略小于填塞室 3 的宽度,并精确地喂入到填塞室 3 中。这个填塞室可看作是一个具有三维结构的箱体,它有一个长度,可认为它是轴向的,用以纤维在加工中流过,(以 Z 方向表示),有一个宽度,它略大于丝束带宽度(以 Y 方向表示),一个厚度,它是填塞室 3 的另一维(以 X 方向表示)。该填塞室为丝束带提供一个瞬时容积和贮藏容量,并同施加反压的装置联接,以引起长丝在填塞室的 Y-Z 平面上的弯曲卷,因为在 Y 方向上对于长丝来说有多余的空间来实现这种弯卷。将所产生的卷曲的类型称为锯齿形或人字形是合适的。如果需要的话,卷曲机可被加热,特别是在入口处加热有助于卷曲,然后在离开卷曲机之前进一步冷却以帮助定型卷曲。如果填塞室 3 的厚度(X)是够大和/或喂入到填塞室的纤维数又足够小,则丝束带将在 X-Z 平面上弯曲形成一种正弦几何图形。该卷曲通常比 Y-Z 平面上产生的卷曲有较大的幅度和较低的频率。

为了理解本发明,我们将一级卷曲视为在 Y-Z 平面上产

生的卷曲,而将二级卷曲视为在 X-Z 平面上产生的卷曲。这些卷曲表示在图 6 中卷曲机底部所排出的丝束带上,其中 12 表示二级卷曲,11 表示一级卷曲。

两种类型的卷曲能够在图 3、4 和 5 的卷曲丝束带的照片上观看到。正如在背纸上可以看到的(1cm 隔距),图 4 和 5 的放大倍数比图 3 大。全部丝束带的二级卷曲比一级卷曲看得更明显,除了图 3 顶部部分丝束已转变为表示在照片平面上的幅度外,所示的近似垂直行列一般具有垂直于照片平面的幅度。该二级卷曲与填充室的深度(X 方向)相对应,图 3(相对应下文的实施例 1)所示的二级卷曲比图 4 所示(相应于比较例 A)的二级卷曲定形得更好。图 5 中所示的热定形是居中间的,它比图 4 的好,但不如图 3 好。在一些长丝已被拉伸分离的照片中可观察到一级卷曲,其幅度比二级卷曲小得多,通常在方向上与二级卷曲成直角,因为一级卷曲相应于丝束带和填充室宽度之间的差异(填充室的 Y 方向)。

正如本申请所述,在获得用以制造纤维球所希望的卷曲外形方面,卷曲机负载可能是一个重要因素。卷曲机负载表示被喂入到卷曲机中的长丝束(有时称之为绳)的量,在此用每英寸卷曲箱宽度千特来确定。

一个重要要求是,二级卷曲在长丝拉出之前定形,例如在丝束从卷曲机中出来时或在进一步加工丝束期间。在任何特定的工业实践中,根据以前所采用的方法,为避免张力而在卷曲定形好之前所附加的某些后卷曲措施和/或额外的热定形处理是理想的,因为先有技术有各种各样的,因此不可能是公知的。重要的是加工原料纤维在纤维球的形成时的卷曲外形,而不是在卷

曲箱内的某瞬时的卷曲外形,或以后不久产生的卷曲。

现在我们解释了用来生产环绕纤维团(或纤维球)的加工原料纤维的三维热定形外形的重要性,之后还应当看到,这种外形也可由本发明的宽广范围中的其它方式获得。为了便于理解,我们用填塞箱式卷曲机的机械卷曲加工过程对此加以说明。

生产用于制造纤维球的加工原料纤维,优选的机械卷曲工艺方法主要包括在相对低的卷曲箱负载下卷曲绳线,我们已成功地使用了为每英寸(卷曲箱宽度)13—26千特的负载来弯曲4—10分特的长丝,有时对于较高旦数的长丝,负载可达到每英寸34千特。还应当知道,一些精确的卷曲箱负载将取决于各种因素,除了纤维旦数外,还包括用于把加工原料纤维转变成纤维团的技术和条件。我们发现,采用梳理式技术比使用改进的Lorch式设备更好。施加低卷曲箱负载有助于产生二级卷曲,并影响二级卷曲的频率和幅度,并在一定程度上改善二级卷曲的热定形,其所构成的纤维存储卷达到自然的卷曲。低卷曲箱负载为绳线留下向前后折叠的空间,并可导致丝束带的转动,从而在二级卷曲的卷曲平面上产生各种变化,这些都有助于产生良好的三维纤维球结构,正如下面所描述的。二级卷曲对于生产本发明的纤维球来说,是必不可少的,但是为了产生最佳结果,它必须热定形,以尽可能地固定所需要的卷曲外形。

据 US4618531 和 4783364 的阐述,它公开的是由螺旋形卷曲的加工原料纤维生产的纤维球。这种纤维球具有比较少的纤维由纤维球中伸出,因此,在纤维球之间有低的粘合性。这种螺旋卷曲还对纤维絮料的松密度、回弹性和耐久性以及再抖松性有良好作用,纤维球结构在很大程度上是取决于纤维的“存储”

所产生的纤维的自然卷曲,其卷曲是由双组份结构或由不对称冷却期间的纺丝应力的分布产生的,这种潜在的自然卷曲可使纤维球能够在非常缓和的条件下由加工原料纤维来生产,施加非常小的力,就能获得固定的纤维球结构。该纤维球具有有极好的填充容量和耐用性的回弹性结构。

这种纤维球与以前通常在梳理机上生产的称之为“粗节”的产品或类似的商业产品之间的主要区别是“粗节”含有大量纤维,这些纤维存在于高度缠结的核中,并不提供任何回弹性,但是构成纯“自重”。这些“粗节”能够充分高度纠缠,使其能承受梳理工序。“粗节”非常适宜并入竹节花式纱线(例如用于要求不同视觉和触觉美感的本色地毯,花毯和其它纺织品),但是它不具有填充用途所要求的松密度、回弹性和耐用性。

如所述的, Marcus 是通过用成螺旋形卷曲的纤维来生产他的回弹性纤维球,而其空气翻动加工方法不能由标准的机械卷曲纤维生产纤维球。螺旋形卷曲纤维仍然是用来生产这种具有所希望结构的产品优选的加工原料,但是,我们现已发现,与以前的经验相反,由改进的机械卷曲纤维能生产出结构非常类似的纤维球,这种卷曲纤维具有非常特殊的一级和二级卷曲组合。确信,关键在于让加工原料纤维具有自然卷曲的潜力。虽然这种纤维也许不一定总是与双组分纤维一样坚固,但这种卷曲的潜力可使纤维球能在缓和条件下生产,并产生类似的结构。纤维的卷曲外形和用于生产这些纤维的加工条件对于纤维的结构来说是十分重要的。空气翻动条件不能由具有标准的市售机械卷曲纤维生产任何纤维球,但根据本发明,可使用改进的机械卷曲纤维来生产具有满意结构和填充容量以及耐用性的产品。在由这

些改进的“机械卷曲纤维”来制造具有最佳结构的纤维球时，关键的参数是二级卷曲。据认为是这些纤维的二级卷曲使其具有自然卷曲的潜力，因为它具有三维卷曲外形。

因此，在生产具有改进的机械卷曲纤维（例如生产本发明纤维球所要求的）时，据认为关键的部分是二级卷曲很好的定形，使其具有的频率约为每 10cm<sup>4</sup>—16 个卷曲。一级卷曲据认为较不重要。较好的一级卷曲是在每 10cm<sup>28</sup> 个卷曲以下，因为它有助于更好地定形一级卷曲，并且使得翻动和纤维球中纤维的缠结容易进行，但是，用卷曲频率高达每 10cm 约有 40 个卷曲（实例 1）的一级卷曲也取得了一些良好的结果。我们用来获得定形好的明显的二级卷曲的一种简单并被证实的方法是减少卷曲箱负载，但这一点也可通过其它方式来实现，例如加宽卷曲箱狭口，即 X—方向的尺寸。

用于本方法的聚酯绳最好以相对低的卷曲箱负载或密度放进卷曲箱，较好的是在每英寸 26 千特以下，使绳能够前后折叠，在 10cm 长的一段绳内变换方向 8—32 次。由于这种低卷曲箱负载，较好的是丝束带不仅可以前后折叠，而且还可变换放置的角度，以便在二级卷曲的平面内产生变化，这样，二级卷曲并不一定总是与一级卷曲的平面成直角。二级卷曲的频率、三维特征和外形的热定形对于是否能用机械卷曲纤维制成纤维球，及其结构都是十分关键的。根据在生产期间的一些观察，我们认为在大多数情况下二级卷曲波结起着使纤维从纤维球的一侧绕到另一侧的转向点的作用，在纤维球的表面产生圆形平滑线圈。最后得到的结构非常类似于由螺旋形加工原料纤维所生产的纤维球的结构。所指出的二级卷曲的频率和幅度是不充分的，除非已定形

好其外形。通过拉伸丝束和放松丝束，能够容易地通过函数式估算发生的卷曲。如果需要的话，这种函数估算可发展为定量测量法，下文将作说明，或举例说明(1)在一个英斯特朗机器上安置一个已知千特的丝束，拉伸以除去二级卷曲，然后由英斯特朗负载传感测力器响应测量卷曲的恢复力，或(2)通过固定已知千特的丝束的一端，在某种伸长装置作用下，拉伸该丝束，以获得并测量它的完全伸直长度(TL)，然后移走伸长装置，以便使丝束能够回缩，并测量回缩长度(RL)，并且计算CTU作为两长度测量差(TL-RL)，占全伸直长度的百分率，不过我们使用的是函数估计法，并且发现用它来指导生产本发明的产品是令人满意的。

一级卷曲在纤维球的成形和结构中也起着一定的辅助作用。比较理想的是它具有每10cm有28个卷曲以下的相对低的频率和成圆形的卷曲波结，不过在二级卷曲时，仅依靠一级卷曲还不足以获得理想的纤维球结构。现已证实，仅仅提供低等级的一级卷曲还不足以在以前所述的改进的Lorch设备上形成纤维球。

我们现已发现，横截面为实心的加工原料纤维一般比空心纤维更容易形成纤维球，特别是在美国专利US4618531，US4783364和US4794038中公开的改进的Lorch设备上。在某些改进的梳理机上，仅仅就制造丝束的能力来说，因二级卷曲所产生的差异较小。但是对于生产具有所希望的良好结构、耐用性、填塞容量(膨松/松密度)和低粘合性的纤维球来说，本发明所公开的特殊卷曲仍是十分重要的。根据本发明，虽然实心纤维和相对低旦数的纤维一般更容易绕成纤维球，但是，正如在实

施例中将看到的,本发明由高抗弯模量如 13 分特,4 孔,25%孔隙纤维也能生产纤维球。据信,使用现有工艺(改进的)梳理机的技术是不能由这种高抗弯模量纤维,或多通道纤维生产出具有高的松密度和良好的耐用性的纤维球的。本发明被认为是最好的也许是唯一的由高孔隙和/或多通道纤维生产具有理想结构的纤维球的可行方法。通过喷射冷却用螺旋形卷曲来生产是非常困难的。双组分生产方法是极为困难的,据我们所知,这种双组分纤维还不能商业生产。本发明的这种一级卷曲和二级卷曲的组合使得由这种加工原料纤维来制造纤维球不成问题,并能根据最终用途要求的高的填充量,高支撑力和良好的可耐性生产出良好的和实行填充的产品。

用于制造本发明纤维球的聚酯纤维可涂覆一种光滑剂,任何常规光滑剂均可用于此目的。这种材料在美国专利 US4794038 中有讲述。普通的光滑剂的用量,通常使用占纤维球重量的 0.01 至 1% 的 Si。硅氧烷聚合物通常以 0.03%—0.8% 的浓度(近似值)使用,较好为 0.15—0.3%,所测量的是 Si 占纤维重量的百分比。光滑剂在这里的作用是减少长丝间的粘附性,在纤维球的制造过程中能够形成较好的结构,改善填充材料的光滑性,并减少纤维球之间的粘附性(改善再抖松性)。然而,正如前面所述的,加工原料纤维可涂覆约 0.05%—1.2%(占纤维的重量)的嵌段共聚体(聚氧化亚烃/聚对苯二甲酸乙二醇酯),如在 McIntyre 等人的美国专利 US3416952, 3557039 和 3619269 中所公开的,并且许多其它专利说明书中公开了类似的包括聚对苯二甲酸乙二醇酯片段和聚氧化亚烃片段的嵌段共聚物。也可使用含有接枝共聚物聚氧化亚烃/聚环氧乙烷的其它适宜材

料。由这些产品所获得的纤维间摩擦情况非常类似于采用硅酮时的情况,但是,用这些材料润滑的纤维可粘接到市售共聚多酯粘合纤维上,这对于制造用于模制的纤维球来说是必不可少的正如在 Marcus 的共同待批的美国申请号 07/549847 (DP-4391) 和美国专利 US4940502 中所公开的。

由于通过模压纤维球制造的垫子要求有高回弹性和支撑力,对于由相同纤维混合物制造的  $25\text{kg}/\text{m}^3$  的纤维球块和  $45\text{kg}/\text{m}^3$  的块垫来说,均要求占粘合纤维的 5—30,最好是 10—20%。Marcus 在 US4794038 和 US4818599 中公开了可以采用的适当粘合用纤维,在此专门将其收作参考。由 Kerawalla 于 1990 年 6 月 5 日申请的申请号为 07/533607 的待批申请,涉及使用微波作为高频率能源的粘合纤维结构。

在以下的实施例中,将对本发明作进一步说明,其中,纤维都是由聚对苯二甲酸乙二醇酯制成的。所有部分和百分比都是重量的,并且是以纤维的重量计,除非另有说明。松密度是在  $80\times 80\text{cm}$  垫子上测得的(1000 填充容量),并且松密度损失量是在模仿穿戴实验后所给出的百分比(%),结构质量的评估反映出圆形纤维球的比例,纤维球的毛发程度,并用 1(二最差)至 5(二最好)五个等级衡量所形成的纤维球的好坏(松散结构,良好的缠结等)。

#### 比较例 A

用常规方法由 6,7 分特的纤维制备一种经拉伸和卷曲的绳束,所使用的拉伸比为 3.5X,卷曲箱负载每英寸 29 千特,以及 0.25%(Si)的市售聚硅氧烷光滑剂。所得到的纤维具有卷曲频率为 31 卷曲/10cm 的一级卷曲与 3 卷曲/10cm 较弱的二级

卷曲。将该绳束切成 32mm 切段长度的短纤维,并将该短纤维在市售 Laroche 开松装置上开松,并且喷入到一个改进的 Lorch 机里,正如 US4618531,4783364 和 4794038 中所公开的。该纤维在 Lorch 机里以 450rpm 的转速翻转 4 分钟,在这种条件下,这些加工原料纤维没有形成纤维球。

### 实施例 1

类似于比较例 A,不过是在减压条件下卷曲绳束,而且卷曲箱负载也减少 38.5%,所得产品具有卷曲频率为 39 卷曲/10cm 的一级卷曲和卷曲频率为 4 卷曲/10cm 相对较强的二级卷曲,将其较好地定形,由卷曲拉出力约为 0.6N/千特(约为比较例 A 中所用加工原料纤维的二级卷曲的 4 倍)。将该绳束切成 32mm 切段长度的短纤维,在上述的条件下,非常容易地将其转变成具有良好的结构和再抖松性的纤维球。表 1B 给出了由实例 1 所生产的纤维球的特性,并将其与根据 US4618531 由螺旋卷曲的 5 分特(以硅氧烷涂复的)的加工原料纤维所制造的市售产品相比较。

表 1A

卷曲特征	比较例 A	实例 1
一级卷曲的卷曲数/10cm	31	39
二级卷曲的卷曲数/10cm	3	4
卷曲拉出力(N/ktex)		
——一级卷曲	6.0	5.3
——二级卷曲	0.14	0.57

比较的结果总结在表 1A 中。

为了用这种技术生产具有满意结构的纤维球,要求二级卷曲的有效频率被很好地热定形。虽然对于比较例 A 和实例 1 的

加工纤维来说,对一级卷曲的拉出力相差不大,但是,在实例 1 中,二级卷曲的拉出力是其比较例 A 的 4 倍。这个力与二级卷曲的热定形直接相关,它又涉及纤维产生自然卷曲的潜力。

由于比较例 A 在实验条件下不能形成纤维球,实例 1 的纤维球只好与市售商品纤维球比较。

表 1B  
纤维球特性

1. 松密度

	商品	实例 1
1H2	228mm	212mm
4N	208mm	190mm
60N	101mm	87mm
200N	44mm	39mm

2. 松密度损失

	商品	实例 1
1H2	-25.2%	-21.2%
4N	-25.0%	-20.7%
60N	-21.2%	-16.4%
200N	-5.7%	-2.6%

3. 粘合性和级别

	商品	实例 1
粘合性	3.3N	4.3N
质量级别	4—5	4

比较的结果总结于表 1B 中。

这些机械卷曲纤维生产的纤维球所具有的填充量和耐用性和由螺旋形卷曲纤维所生产的纤维球的填充量和耐用性相差不大。

图 2A 和 2B 是市售纤维球(由 5 分特螺旋形纤维制成)通过电子扫描显微(ESM)以 20X 的放大倍数所拍摄的照片。图 1A 和 1B 是实例 1 纤维球的类似照片。这种 ESM 照片比较显示了纤维球内非常相似的纤维随机排列和均匀的纤维密度。在两产品中纤维已完全产生膨松而没有缩绒。这种结构决定纤维球的松密度,耐用性和再抖松性的特性。照片所示的结构相似性解释了表 1B 数据的相似性。

图 3 和图 4 是丝束带的照片。由这些丝束带切成加工原料纤维用于上述的加工过程。图 3 与实例 1 相应,而图 4 与比较例 A 相应,它们清楚地显示了二级卷曲由照片底部到顶部的排列。在这些排列顶部的断开处可以看到一级卷曲,它是通过将单根纤维从丝束上分离的操作而形成的。在图 3 的上部可观察到一束由丝束分离的纤维并弯转 90 度。二级卷曲和一级卷曲的外形都能够观察到。一级卷曲的低幅度和高频率与二级卷曲的高幅度和低频率的对比可清楚地观察到。图 3 和图 4 中二级卷曲之间的差异由照片上看很明显。图 5 所示的是 6.1 分特单孔纤维的丝束带,它能在改进的 Lorch 机上生产纤维球,但是其结构相当差。二级卷曲看上去比比较例 A 的(图 4)好得多,但是不适于热定形。这是可以调整的,因此,将获得一种改进的加工原料纤维。比较例 B。

用常规方法由 13 分特,4 孔,24%孔隙的纤维制备一种经拉伸和卷曲的绳束,所使用的拉伸率为 3.5X,卷曲箱负载每英

寸 26 千特,以及 0.5%的共聚多醚/多酯商品 ZELCON\*5126,该商品可由 E. I. 纳幕尔杜邦公司获得。所制得的纤维具有卷曲频率为 22 卷曲/10cm 的一级卷曲和卷曲频率为 2 卷曲/10cm 弱定形的二级卷曲。将该绳束切成 50mm 切段长度的短纤维,并将该短纤维在梳理机上开松,然后由空气转送到一改进的罗拉梳理机,改进的生产平均直径约 6.5mm 的纤维球。该纤维球以 80kg/小时的速度生产,并显示显著的毛发性和 10.5N 的相对高的粘合性,以及少量的伸长体。该纤维球有不均匀的密度,有一些高密度的部分并且表现出有限的缩绒。这种缩绒减少了产品的松密度(即填充容量),并在较少程度上降低了产品的回弹性(表 2)。在使用实例 1 的条件下,该短纤维在改进的 Lorch 机上不能生产任何纤维球。

#### 实例 2。

以与比较例 B 相同的方式制备一种经拉伸和卷曲的丝束,不过减少了卷曲箱的钳板压力以增加二级卷曲并改善它的热定形,使用相同的拉伸比 3.5X,卷曲负载(26 千特/英寸),和 0.5%和共聚多醚/多酯商品 ZELCON\*5126,该商品可从 E. I. 纳幕尔杜邦公司获得。所得到的纤维具有卷曲频率为 22 个卷曲/10cm 的一级卷曲和卷曲频率约为 4 个卷曲/10cm 的二级卷曲。二级卷曲很明显,但根据绳束拉伸恢复力的主观测定来判断,其热定形似乎不是最佳的。将该绳束切成 50mm 切段长度的短纤维,并将该短纤维在梳理机上开松,然后由空气转送到罗拉梳理机上,改进的生产纤维球。在与比较例 B 相同的设备条件下,以 95kg/小时的速度生产纤维球,并显示了低毛发性和良好成形的纤维球。纤维球的平均直径为 6.3mm,并在缩绒方面明显下降。

因此,粘附性下降到 6.5N,而且松密度(填充容量)也显著改善(表 2)。在使用比较例 A 和实例 1 的条件下,这种纤维能在改进的 Lorch 设备上生产出纤维球,但是其结构比在相同的设备上用螺旋卷曲的加工原料纤维所制造的产品差。据认为,原因是 在这个实验中二级卷曲的热定形不够充分,而这种空气翻动方法要求加工原料纤维具有的天然卷曲的潜力比改进的梳理机所要求的要大。

表 2

卷曲特征	比较例 B	实例 2
一级卷曲的卷曲数/10cm	22	22
二级卷曲的卷曲数/10cm	2	4
纤维球特征	比较例 B	实例 2
14°	90mm	125mm
7.5N	67mm	88mm
60N	41mm	48mm
120N	33mm	37mm
mm 回复功	48.5%	55%
粘附性	10.5N	6.5N

(注意:虽然实例 2 的二级卷曲的定形好于比较例 B,但是主观上判断,它仍不具有高的恢复力。)

比较的结果总结在表 2 中。

实例 2 的产品与比较例 B 的相比,显示了较高的填充容量,具有 39%的较高初始厚度和 17%的较高支撑松密度。粘附性明显较低,表明它具有较好的再抖松性。实例 2 的产品有着较高的商品价值,而比较例 B 被认为是不令人满意的。

### 比较例 C

以与比较例 B 相同的方式制备一种经拉伸和卷曲的绳束。将该绳束连同 17 分特的皮芯型双组分粘合纤维一起(其重量比为 88:22)切成 50mm,并将短纤维在梳理机上开松,然后由空气转送到一罗拉梳理机上,以改进的生产平均直径约为 6.5mm 的纤维球。该纤维球以 74kg/小时的速度生产,并显示了明显的毛发性和 12N 的相对高的粘附性,具有少量伸长体。该纤维球的密度不均匀,某些部分的密度高,并表现出一些有限的缩绒。这种缩绒降低了产品的松密度(即填充容量)并在较小程度上降低了产品的回弹性(表 3)。

### 实例 3

以与实例 2 相同的方法由 13 分特、4 孔、24%孔隙的纤维制备经拉伸和卷曲的绳束。将该绳束连同 17 分特的皮芯型双组分纤维绳束一起(重量比 88:22)切成 50mm 切段长度的短纤维,并将该短纤维在梳理机上开松,然后由空气转送到罗拉梳理机上,以改进的生产纤维球。在与比较例 C 相同装置条件下,以 87kg/小时的速度生产纤维球,表现出低毛发性和良好成形的纤维球,该纤维球的平均直径为 6.5mm,并在缩绒方面明显下降。因此,粘附性下降到约 7.5N,并且由表 3 可以看出,其松密度(填充容量)与比较例 C 相比也明显改善。

表 3

	比较例 C	实例 3
IH2	93mm	136mm
7.5N	68mm	92mm
60N	41mm	48mm

120N	33mm	36mm
回复功	48.6%	55%
粘附性	12.0N	7.5N

在此所使用的很多实验都在本文提到的先有专利中有记载。

#### 对垫子进行的松密度测量：

在传统的英斯特朗机上测量松密度，以测定压缩力和垫子的高度。这种测量是由附装在英斯特朗机上直径为 10cm 的压脚来完成的。首先，将样品压缩至 60N 的最大压力，然后松开。由第二压缩曲线可查出试验材料的初始高度(IH<sub>2</sub>)，承载松密度(SB7.5N)，即在 7.5N 的力下垫子的高度，和在 60N(B60N)的力下垫子的高度。以绝对指标(AS，即 IH<sub>2</sub>—SB7.5N)与相对指标(RS，即 AS 占 IH<sub>2</sub> 的百分比)估算柔软性。回弹性以回复功的形式(WR%)测定，即由在整个弹性回复曲线下的面积与在整个压缩曲线下的面积之比计算出的百分比。

#### 耐用性：

进行模拟长时间正常使用，让疲劳测试仪(FTP)对一块垫子交替做机械功(即压缩和恢复)，在 18 小时内反复约 6000 次，使用一系列重叠剪切运动，接着快速压缩，以便产生在长期使用纤维絮料期间常会出现的结块、成垫和纤维联锁。垫子中的絮料量对结果影响很大，因此，每个垫子(80×80cm)都喷吹填充 1000g 填充材料，除非另作说明。

重要的是在正常使用期间，垫子应当保持恢复其原来形状和体积(高度)的能力，否则这种垫子就会失去其视觉美感和舒适感。因此，松密度损失是以传统的方式，在将垫子用上述被劳

测试仪处理之前和处理之后测定的。视觉美感,松密度和柔软性是个带有个人和/或传统偏爱的问题,重要的是,在穿戴期间垫子特性变化应当尽可能的小(即垫子的耐用性)。松密度的测量是在“英斯特朗”机上进行的,以测定压缩力和垫子高度,垫子是用附装在英斯特朗机上的直径 288mm 的压脚进行压缩。由英斯特朗曲线可查出实验材料的初始高度(IH2)(单位 cm)、承载松密度(在 60N 的压缩力下测得的高度)和在 200N 压缩力下的高度。柔软性以绝对指标(IH2—承载松密度)和相对指标(占 IH2 的百分比)两种方式来衡量。无论经疲劳测试仪处理之后这些参数是否保持不变,这两项指标都很重要。

#### 粘附性测量:

该实验是用来检测纤维絮料允许物体通过的能力的,并且它与由具有可比较的特性,如旦数、光滑剂等纤维制造的纤维球的可再抖松性有关。粘附力是用由在矩形平面的每条边上紧密地成对设置的 6 根固定的金属棒夹持的纤维絮料向上拉这个垂直的矩形所需要的力。所有金属棒的直径都是 4mm,并且是不锈钢制成的。矩形是由长 30mm(垂直)和 160mm(水平)的棒所构成的。该矩形附装在英斯特朗机上,其最下的棒悬挂在距直径 180mm 的塑性透明圆筒底部 3mm 的上方。(随后通过圆筒壁上的孔将固定的金属棒插入,并且在矩形的每条边上以 20mm 的间隔成对地放置。)不过,在这些棒插入之前,将 50g 纤维絮料放进圆筒里,并调整英斯特朗的零线,以补偿矩形和纤维絮料的重量。以 402g 的重量压缩纤维絮料 2 分钟。然后,将 6 个棒(固定的)成对地水平插入,正如所述,每 3 个棒在矩形的一侧,一对在另一对之上,与位于离圆筒底部 30mm 的最底下的一对棒的

垂直间隔为 20mm。然后去掉重量。最后,通过在三对固定棒之间的纤维球拉起该矩形,由斯特朗机测量所建立的牛顿力。

#### 圆形百分比:

正如所指出的,由于尾丝,即纤维絮料的压缩圆柱体,降低了本发明所生产的纤维球的再抖松性(并增加了粘附性的数值)。这种尾丝是不希望有的,因此,设计出以下方法来确定圆形和伸长体的比例。抽出大约 1g(一把)纤维絮料,用于外表检查并分成 3 束:明显圆形的一束,明显伸长体的一束、模棱两可的一束,分别进行测量。所有具有长宽比小于 2:1 的横截面的都算是圆形的。

从审美角度来看,纤维球的尺寸和纤维的旦数都十分重要,但应当知道,审美偏爱随着时间的推移能够并确实发生变化。为了制造理想的低毛发性的纤维球,应优先考虑切断长度。正如本领域中提出过的,各种纤维旦数的混合对于美感来说是理想的。

#### 卷曲频率的确定:

用由兹威格罗伊特林根(Zweigle Reutlingen)(西德)购买的卷曲平衡兹威格 S-160(Crimp Balance Zweigle S-160)来测定卷曲频率。

#### 一级卷曲频率的确定:

在样品处于较低张力状态时计数一级卷曲数目。这样,将单根纤维固定在卷曲平衡机上并将一个 2mg/分特的重量放置在吊钩上,以计数一级卷曲。(测量长度记录为  $L_1$ )频率计算基于高张力下样品的伸长长度  $L_2$ 。伸长长度  $L_2$  是在 45mg/分特的重量下确定的。然后根据  $L_2$  计算卷曲频率。

#### 二级卷曲频率的确定:

伸长长度  $L_2$  的确定正如上面所述,然后将样品完全放松使它回到伸长长度的 60%。然后根据在 45mg/分特下的伸长长度,计数二级卷曲并计算它的频率。

二级卷曲解卷应力的测量:

二级卷曲的热定形有助于纤维自然卷曲存储的建立。二级卷曲解卷所需力的测量,直接与纤维的自然卷曲潜力有关。弱力表示弱热定形。即使在二级卷曲的频率和幅度都合适时,弱定形也可能导致差的纤维球结构。

将由 0.7 千特的绳束切成的一束纤维用夹子固定在英斯特朗机上,并且以恒定的伸长速度拉伸这束纤维,直到最终卷曲变成直线。这束纤维在夹子高度处做标记,并由英斯特朗机上移走。对该纤维束称重,以计算它的精确千特,并悬挂 2mg/千特的重量,以确定两标记之间的长度(即对二级卷曲解卷张力)。将该长度记录在应力应变曲线上,以便确定二级卷曲的解卷应力。对于一级卷曲的解卷应力,可通过将应力应变曲线的直线部分延长,直到与底线相交来计算。由交叉点划一垂线,直到它与应力应变曲线相交。从该交叉点读出的应力相当于纤维束的总解卷曲力,由总解卷曲力与二级卷曲的解卷力之差来计算一级卷曲的解卷力。一级卷曲所需的解卷力的数量级通常高于二级卷曲所需的解卷力。

很容易理解,本发明特别适用于用来絮填的纤维絮填材料,和具有适合这种目的的特征的聚酯纤维,但本发明并不局限于此。正如由待批申请号 07/508,878(DP-4690)中可以看出的,纤维团也可由其它纤维制成,并且不局限于所使用的纤维旦数和用于填充目的。此外,对于本专业的普通技术人员来说,其它变化

也是显而易见的。例如,纤维团可以由不同材料的混合物制成,以获得优势并提高特性。通过在同一纤维团结构内混合不同的纤维外形,象卷曲、和/或旦数,和/或纤维结构,以使各种纤维的作用最大,可以获得特别好的结果。而且在同一纤维上不同类型的卷曲的混合也具有优势,可以提高制造纤维团的潜力,和/或改善所得纤维团的特性。此外,正如所指出的,本领域普通技术人员能够设计出许多不同堵塞式卷曲机的方法来产生长丝的三维多圈结构,以便这种多圈的长丝适于在适当机器上,如改进的Lorch设备或改进的梳理机上形成丝团(用于切成短纤维)。举例来说,这种替代的卷曲方式还可包括填箱喷气卷曲、假捻变形和空气喷气变形。本发明并不局限于本文为说明而列举的方法或装置。

说明书附图

---

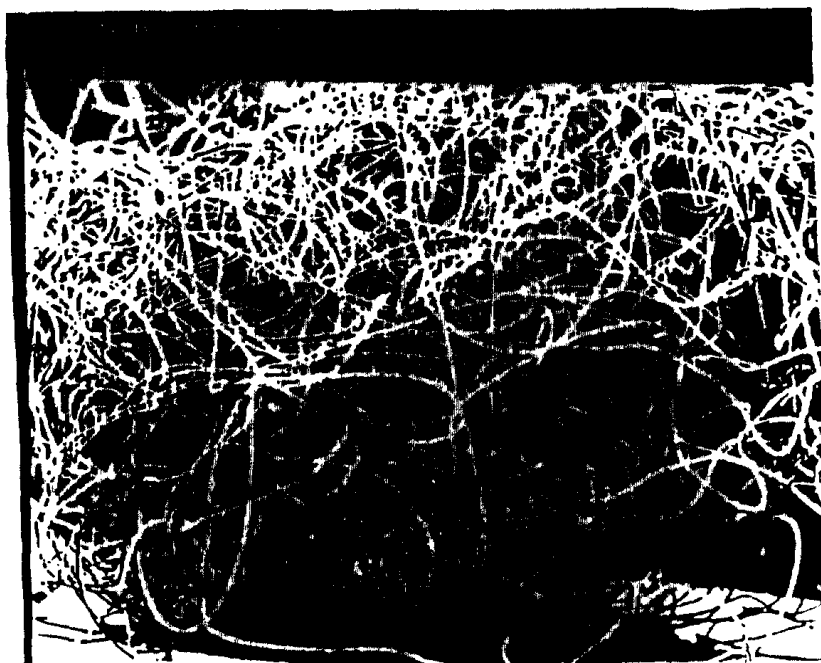


图 1A

图 1B

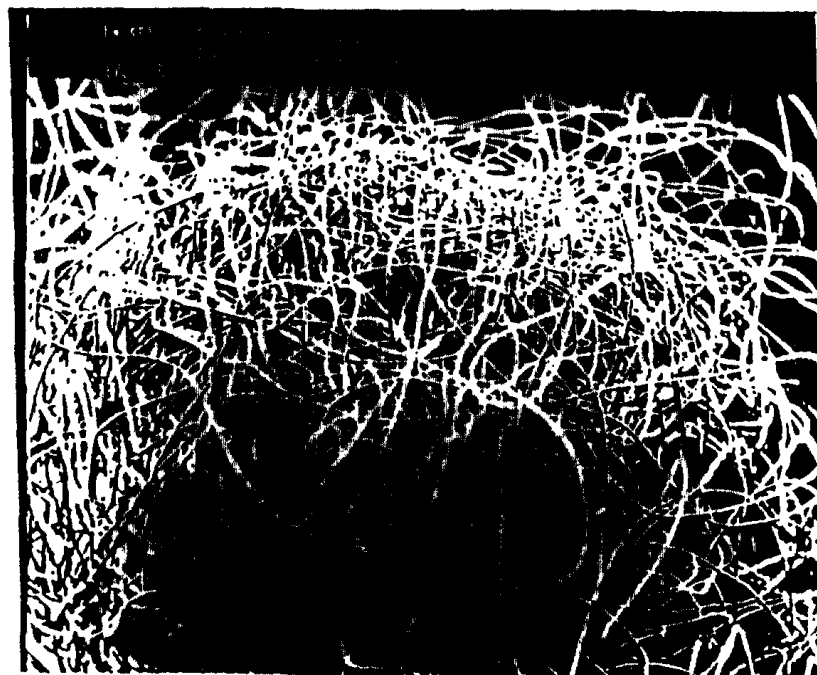
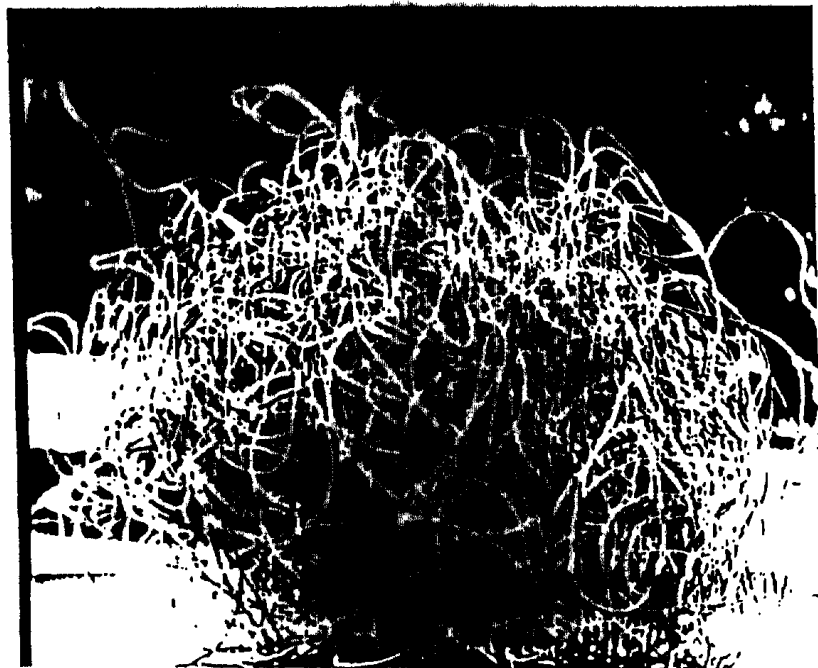




图 2A

图 2B





图

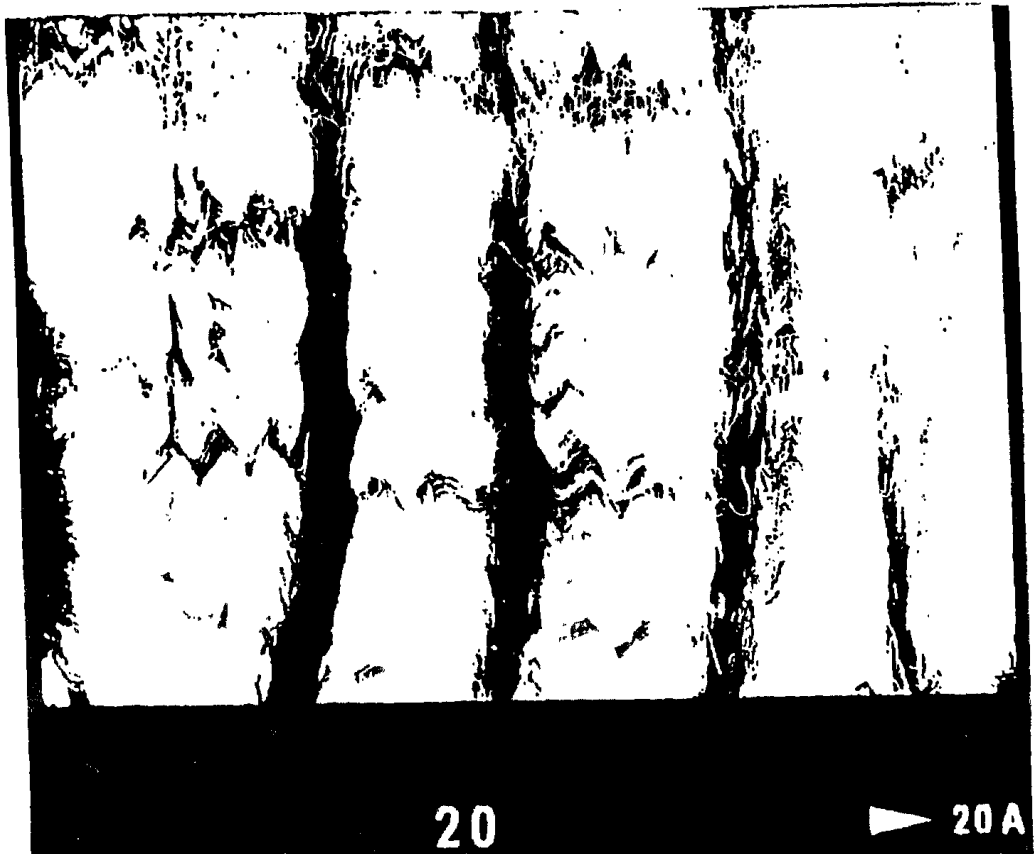
3

图

4



图 5



填塞箱式卷曲机 91-3331

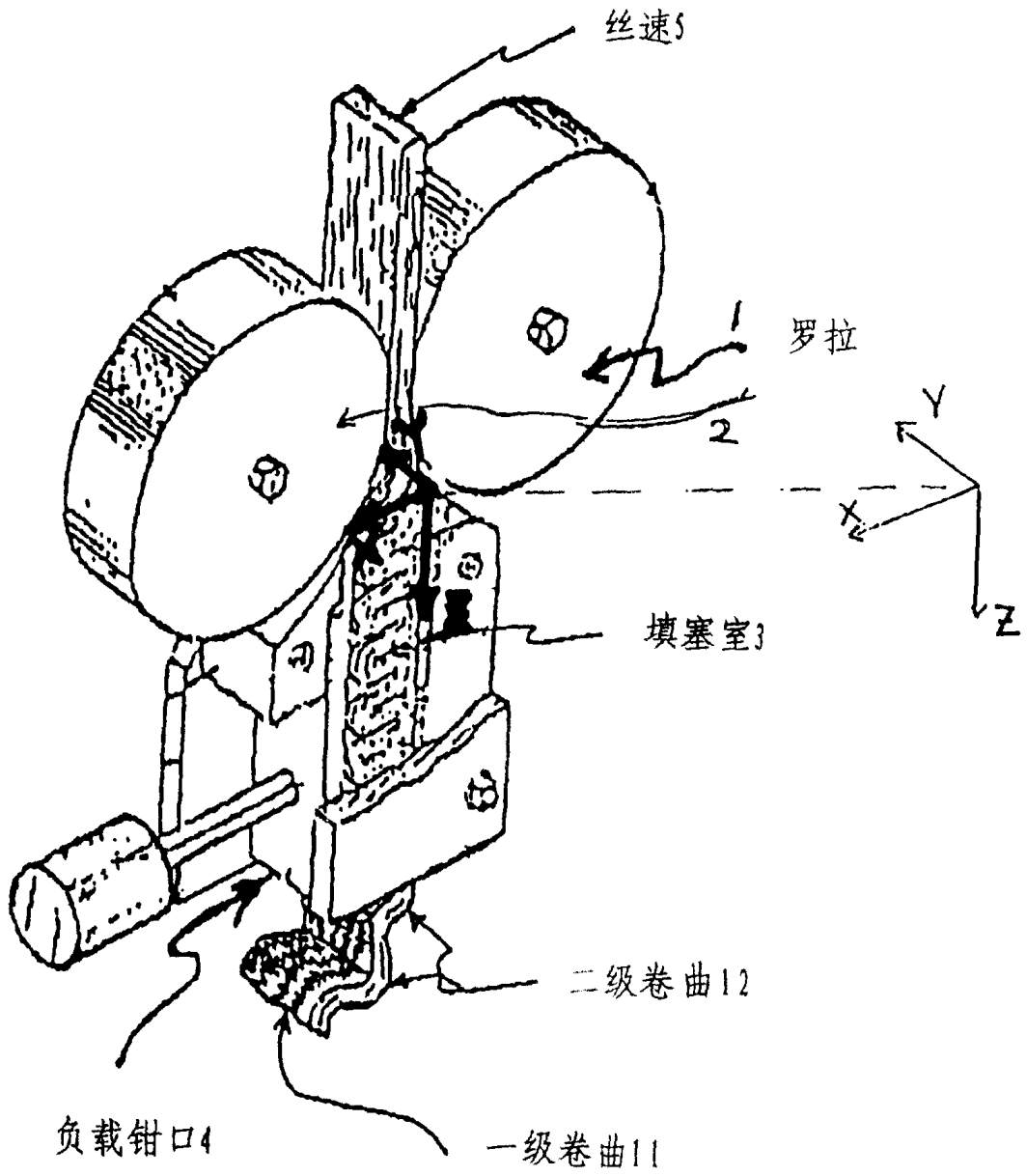


图 6