

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61F 13/15 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02829984.1

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100430035C

[22] 申请日 2002.12.2 [21] 申请号 02829984.1

[86] 国际申请 PCT/US2002/038419 2002.12.2

[87] 国际公布 WO2004/049989 英 2004.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.2

[73] 专利权人 诺信公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 马丁·A·艾伦

[56] 参考文献

WO9617569A2 1996.6.13

US6114596A 2000.9.5

审查员 何山

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 田军锋 车文

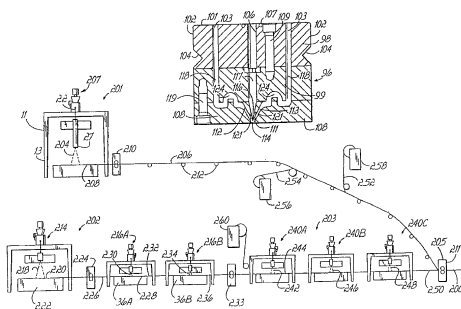
权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 5 页

[54] 发明名称

吸水合成物产品及其制造方法和设备

[57] 摘要

多层吸水产品(200)包括纤维性的无纺顶层薄片(235)、纤维性的无纺吸水芯层(237)和基本不渗透水的纤维性无纺后片(238)。每个组成层或薄片在纤维化工作站(201, 202, 203)制造,并在组合工作站(205)层压在一起。优选的熔体纺丝设备对顶层薄片(235)进行纺丝粘合,对芯层(237)进行熔喷,对底层薄片(238)进行纺丝粘合与熔喷的组合。



1. 在线生产合成吸水物品的方法，该方法包括：

在顶层薄片形成工作站将热塑聚合物连续纤维化，以在移动式收集器上形成无纺顶层薄片；将该顶层薄片在线输送至组合工作站；在底层薄片形成工作站将热塑聚合物连续纤维化，以在移动式收集器上形成基本不渗透液体的无纺底层薄片；将该底层薄片在线输送至组合工作站，在芯层形成工作站将热塑聚合物纤维化，以形成无纺芯层；将该芯层在线输送至组合工作站；并将从顶层薄片形成工作站输送来的顶层薄片和从芯层形成工作站输送来的芯层，以及从底层薄片形成工作站输送来的底层薄片层压在一起，以形成合成吸水物品，该合成吸水物品包括顶层薄片、底层薄片和夹在其间的芯层。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将底层薄片在线输送至组合工作站的步骤包括首先将底层薄片在线输送至芯层形成工作站；形成无纺芯层的步骤包括将该芯层形成在从底层薄片形成工作站输送来的底层薄片上，以形成芯层 / 底层薄片合成物；将芯层在线输送至组合工作站的步骤包括将芯层 / 底层薄片合成物在线输送至组合工作站；且层压的步骤包括将从顶层薄片形成工作站在线输送来的顶层薄片和从芯层形成工作站在线输送来的芯层 / 底层薄片合成物层压在一起，以形成合成吸水物品，该合成吸水物品包括顶层薄片、底层薄片和夹在其间的芯层。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将顶层薄片在线输送至组合工作站的步骤包括首先将该顶层薄片在线输送至芯层形成工作站；形成无纺芯层的步骤包括在从顶层薄片形成工作站输送来的顶层薄片上形成芯层，以形成芯层 / 顶层薄片合成物；将芯层在线输送至组合站的步骤包括将该芯层 / 顶层薄片合成物在线输送至组合工作站；并且层压的步骤包括将从底层形成工作站在线输送来的底层薄片与从芯层形成工作站在线输送来的芯层 / 顶层薄片合成物层压在一

起，以形成合成吸水物品，该合成吸水物品包括顶层薄片、底层薄片和夹在其间的芯层。

4. 根据前述任一权利要求所述的方法，其特征在于，在顶层薄片形成工作站处进行的纤维化是利用纺丝粘合模具来形成纺丝粘合顶层薄片。

5. 根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法，其特征在于，在底层薄片形成工作站处进行的纤维化是利用纺丝粘合模具形成纺丝粘合底层薄片。

6. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的方法，其特征在于，在底层薄片形成工作站处进行的纤维化是利用连续排列的至少一个纺丝粘合模具和至少一个熔喷模具来形成底层薄片，该底层薄片包括纺丝粘合层和熔喷层。

7. 根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法，其特征在于，在芯层形成工作站处进行的纤维化是利用至少一个熔喷模具形成至少一个熔喷芯层。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，还包括将吸水增强材料添加到芯层上。

9. 根据权利要求 1 至 3 中的任意一项所述的方法，其特征在于，在芯层形成工作站处进行的纤维化是利用两个或更多的熔喷模具来形成处于堆叠关系的两个或更多的熔喷芯层。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述熔喷芯层中的第一熔喷芯层为液体收集和分配层，所述熔喷芯层中的第二熔喷芯层为吸水层，该第一熔喷芯层的纤维比第二熔喷芯层的纤维粗。

11. 根据权利要求 1-3 中任意一项所述的方法，其特征在于，还包括将合成物从组合工作站中抽出，在机器方向上切割该合成物以形成数个纵向长条，并将这些纵向长条以一定间隔切断，以形成数个合成吸水物品。

12. 用于形成合成吸水产品的在线系统，包括：

(a) 组合工作站；

(b) 顶层薄片形成工作站，包括用于形成纺丝粘合顶层薄片的纺丝粘合模具；

(c) 输送机，用于将顶层薄片从顶层薄片形成工作站在线输送至组合工作站；

(d) 底层薄片形成工作站，包括用于形成纺丝粘合底层薄片的纺丝粘合模具；

(e) 输送机，用于将底层薄片在线输送至组合工作站；

(f) 芯层形成工作站，包括至少一个熔喷模具，用于将热塑聚合物纤维化成微小尺寸的熔喷纤维，以形成芯层；及

(g) 输送机，用于将该芯层从芯层形成工作站在线输送至组合工作站，其中所述组合工作站将来自顶层薄片形成工作站的顶层薄片和来自芯层形成工作站的芯层以及来自底层薄片形成工作站的底层薄片层压在一起，以形成合成吸水物品。

13. 根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，用于输送底层薄片的输送机包括用于将底层薄片在线输送至芯层形成工作站的输送机，在该芯层形成工作站处，芯层形成在底层薄片上，以在其上形成底层薄片和芯层的合成物，输送该芯层的输送机将合成物输送至组合工作站。

14. 根据权利要求 12 所述的系统，其特征在于，用于输送顶层薄片的输送机包括用于将顶层薄片在线输送至芯层形成工作站的输送

机，在该芯层形成工作站处，芯层形成在顶层薄片上，以在其上形成顶层薄片和芯层的合成物，输送该芯层的输送机将合成物输送至组合工作站。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任意一项所述的系统，其特征在于，该底层薄片形成工作站还包括位于纺丝粘合模具下游的至少一个熔喷模具，因而底层薄片形成工作站形成纺丝粘合层，该纺丝粘合层上沉积有至少一个熔喷层。

16. 根据权利要求 12 至 14 中任意一项所述的系统，其特征在于，该芯层形成工作站包括连续排列的两个或更多熔喷模具，用于生产包括两个或更多熔喷层的芯层。

17. 根据权利要求 12 至 14 中任意一项所述的系统，其特征在于，还包括位于组合工作站下游的切割工作站，用于将离开组合工作站的合成物切割成纵向长条，还包括切断工作站，用于接收该长条并以一定间隔将它们切断成多个合成吸水物品。

吸水合成物产品及其制造方法和设备

技术领域

本发明总体上涉及用于在线制造吸水产品的设备和方法。该设备和方法使用如热塑材料之类的合成树脂，用于多层吸水产品的在线制造。本发明还涉及至少包括不透水无纺底层薄片、吸水无纺芯层和无纺顶层薄片的合成吸水产品。

发明背景

用于在线制造如尿布、卫生巾、成人失禁衬垫等之类的吸水产品的设备整体上称之为直接成条机（converter）设备，并且该方法整体上称之为直接成条。该直接成条设备将单独成卷的原料加工成合成物吸水产品。该直接成条设备整体上包括下述用于制造合成吸水产品的工作站：

(a)向包括离心破碎机的吸水芯层形成工作站输送湿浆卷原料，如具有或不具有超强吸水性的纤维素材料。该离心破碎机使湿浆纤维化，然后转鼓或平板筛形成该纤维化的湿浆。或者，可以以辊形供给吸水芯层材料。

(b)顶层薄片工作站供给顶层薄片或覆盖原料层，该顶层薄片包括无纺织物，如纺丝粘合聚丙烯。该顶层薄片从辊子上松开，并附着到芯层上。

(c)底层薄片工作站用于供给不渗透液体的后片，如聚乙烯薄膜，它附着到顶层薄片 / 芯层的组合物上。

该吸水产品为合成物，该合成物包括顶层薄片或覆盖原料、吸水材料的中间芯层，和不透水薄膜的底层薄片或后片。大多数直接成条设备包括用于增加各种附件的装置，如弹性腰带和腿箍、袖襟附着件、前带附着件、转换层等。

对于所有直接成条机设备和方法的共同特征是，它们只使用辊形原料来形成吸水产品的各层。该辊形原料通常在设备之外分开制造成辊，然后运送到使用场所。这些辊通过直接成条设备处理，以形成多层吸水产品。

直接成条设备通常包括大型复杂层压机，它需要足够大的水平和垂直厂房空间。该复杂设备需要持续看管和精确调节。同时，该直接成条设备通常产生单生产线产量，所以整个设备的产量与生产线速度成正比。因此，为了经济效益，该直接成条设备必须以非常高的速度工作，如以 700 至 1200 英尺 / 分钟的生产线速度。

由于该直接成条设备只处理预先成型的辊形原料，所以它具有严重的操作缺点。也就是，一旦安装多个辊，则该辊形原料的合成物、属性或尺寸就无法改变。为了生产两种不同类型的吸水产品或具有不同属性的吸水产品，该直接成条机必须停机，并用一个或多个新辊替换现有的一个或多个辊子。出于这些原因，所以希望消减一个或者最好是多个常规辊形原料，并在线形成吸水合成物产品的不同层。

发明概述

本发明的方法和设备最优选的是包括在三个分开的工作站对如热塑材料之类的合成树脂进行纤维化或熔体纺丝。这三个工作站包括顶层薄片形成工作站、芯层形成工作站和底层薄片形成工作站。

该顶层薄片形成工作站包括至少一个纤维化模具，如纺丝粘合模具，以形成在线输送至组合工作站的无纺顶层薄片。该底层薄片形成工作站包括至少一个熔体纺丝模具，最好是，一个或多个辅助熔喷模具，以形成不透水的合成底层薄片。该底层薄片最好直接（在线）输送至芯层形成工作站，在该芯层形成工作站中，一个或多个熔喷模具将熔喷层或数个熔喷分层沉积到底层薄片上，以形成底层薄片 / 芯层

合成物。该底层薄片 / 芯层合成物在线输送至组合工作站，在该组合工作站中，将其与顶层薄片层压，以形成本发明所述的吸水合成物。

特别的是，本发明的吸水合成物最好包括：

(a)较强的可渗透液体的无纺内部顶层薄片；

(b)由亲水微小尺寸纤维组成的无纺中间吸水芯层，最好带有与该顶层薄片接触的较粗无纺纤维的分层，以帮助分配透过该顶层薄片的液体；及

(c)较强无纺纤维的基本可渗透液体的后片，用于容纳芯层和保持收集或吸收到其中的液体。

本发明的变型包括在两个工作站处使用纤维化模具，如顶层薄片和芯层形成工作站，在第三个工作站处使用辊形原料。也可以使用纤维化模具和辊形原料的其它变型。同时，不管使用纤维化模具或辊形原料，这三个层都可以彼此之间固定，可以以多种级别进行，尽管这里具体描述了一个优选的制造级别。

该吸水合成物可以制成与机器方向横向的整体宽度，该整体宽度等于每个单独吸水产品的多倍宽度。在这个实施例中，该合成物宽度沿着机器方向纵向切割形成数个长条，每个长条等于一个吸水产品的宽度。然后，这些长条以一定纵向间隔切断，以形成单独的吸水产品。

如此处所述，本发明包括几个实施例。某些或所有实施例的优点和区别特征可以简述如下：

(1) 该吸水合成物包括三个以上的微小尺寸纤维的层或薄片。

(2) 该合成物的每个组成薄片或层的纤维化或熔体纺丝避免了使用直接成条机的需要。热塑树脂在现场进行处理，以形成复合薄片或层，并在线输送至组合工作站。

(3) 组成薄片或层的在线制造允许快速简便地改变薄片或层的材料（例如，聚合级）、属性和工作状态。

(4) 等于几个单独吸水产品宽度的较大宽度的生产，允许该生

产线以只有直接成条机的若干分之一的速度进行工作，获得相同的组产量。

在了解了参照附图对优选实施例的详细描述之后，本领域普通技术人员将非常清楚本发明的其它目的、优点和特征。

附图简要说明

附图 1 是生产线的侧视示意图，该生产线用于纤维化和层压三个无纺布薄片或层，以形成吸水合成材料。

附图 2 是生产线的侧视图，说明了三个挤压机，这三个挤压机排列成生产线，用于准备包括三种不同类型无纺布薄片或层的合成材料。

附图 3 是剖视图，说明了该可抛弃层压制品的三个组成层。

附图 4 是附图 2 的每个挤压机中所示的熔体纺丝装置的放大正视图。

附图 5 是熔喷镶块的放大视图，该熔喷镶块可用于附图 4 的装置中。

附图 6 是纺丝粘合模具镶块的放大视图，该纺丝粘合模具镶块可用于附图 4 的装置中。

附图 7 是示意性示出的顶视平面图，说明了一生产线，该生产线用于通过纵向切割产品以形成数个横向切断成单个物品的平行长条来生产可抛弃物品。

附图 8 是类似于附图 1 的示意性视图，说明了本发明的另一实施例。

优选实施例详细描述

如上所述，复合吸水材料的制备包括至少三个主层：(a) 顶层薄片，(b) 吸水芯层，和 (c) 基本不渗透流体的底层薄片。其中至少两层是无纺布，该无纺布通过挤压热塑聚合物以形成无纺层来制备，该无纺层与其它两层在线进行结合。此处所使用的术语“在线”

表示在没有无纺层成型辊的通常中间步骤的情况下，挤出的无纺层与其它层连续层压。优选的是，至少两层通过在线挤出形成。在最优选的实施例中，所有的三层都通过在线挤出来形成。

附图 1 说明了该最优选的实施例，包括三个工作站：顶层薄片形成工作站 201、底层薄片形成工作站 202，和芯层形成工作站 203。在每个工作站上形成无纺布。此处所显示和描述的工作站的顺序是优选的，但是也可以改变工作顺序。

术语“无纺布”指的是通过用机械、热或化学方法对纤维进行粘结或缠绕而制成的按照一定方向或任意定向的纤维薄片、网状物或棉絮。无纺织物不包括纸张和通过湿磨法机织、编织、缝制或粘结的产品。这些织物最好是人造合成物。

尽管可以通过数种方法来制作无纺布，但是最常用的方法-和最适合在本发明中使用的方法-是熔喷法（meltblowing）和纺丝粘合法（spunbond process），这两种方法都包括对热塑材料进行的熔体纺丝（melt spinning）。熔喷法是用于生产无纺织物的方法，其中将熔化的热塑性塑料从模具尖端挤出，以形成一排纤维。离开模具尖端的纤维与收敛薄片（converging sheet）或热空气流接触，以将纤维向下拉伸或拉拔成微小尺寸直径。然后，将该纤维以任意方式沉积在收集器上，形成无纺织物。

该纺丝粘合法包括通过喷丝头挤出连续的细丝。该挤出的细丝保持间隔开，并且通过转动喷丝头、通过电荷、通过受控的空气流或者通过收集器的速度来获得细丝的所需定向。将这些细丝收集在收集器中，并通过使细丝层通过压制辊和 / 或加热压光辊进行粘结。

纺丝粘合网状物通常具有较大的平均直径（例如，12-100 微米，一般为 12-50 微米），它们比熔喷纤维更重、更硬。熔喷纤维的平均

直径（0.5 至 15 微米）基本上小于纺丝粘合纤维，但是可以操作熔喷模具装置来制作更粗的纤维。

发表在南卡罗来纳州格林维尔的“纤维生产者大会 1983”上、题目为“无纺织物：纺丝粘合与熔喷方法”的论文详细描述了这两种方法。这篇论文所公开的内容在此通过引用合并进来。应当注意，当与无纺织物和用于生产无纺织物的方法连同使用时，术语“纤维”和“细丝”是可以互换的。

吸水产品

本发明的吸水产品包括至少三个分开的主层，它们有助于使得复合物具有单独的属性和功能。如附图 3 所示，吸水产品 200 包括三个主层：

顶层薄片 235，
芯层 237，和
底层薄片 238。

顶层薄片 235，有时称之为盖片（cover sheet），盖住芯层 237，并与穿戴者相接触。因此它必须舒适，并能够将流体传送至芯层 237。该顶层薄片最好用纺丝粘合纤维制成，它具有衣服一样的带，并且可透过流体。流体基本上如尿之类的体液。

芯层 237 为吸水层，可以包括两个分层，一个薄收集和分配层 239 和一个主吸水层 241。该芯层 237 最好用具有高吸收率的熔喷亲水聚合物制成。分配层 239 和主吸水层 241 之间的区别是前者用比后者更粗的纤维（至少粗 5%，最好粗 10%，更好的是粗 25%）制成，以促进从顶层薄片 235 向主吸水层 241 的液体分配。

底层薄片 238，有时称之为后片（back sheet），是基本上不可透过液体的薄片。该薄片基本上是热塑薄膜，但是根据本发明的优选实

施例，如下面详细描述的那样，是纺丝粘合层和熔喷层的组合。

每个薄片或层 235、237 和 238 都可以由数个分层组成，以使它们具有预期的属性或增强它们的预期属性。

于是，该复合吸水产品的三个不同层具有单独的和不同的功能。当使用现有技术所述的常规直接成条机时，每个层在原料辊中都必须进行预先选择，不留有改变每个所选层的属性或尺寸的余地。本发明所述的各层的在线生产和层压与直接成条机方法相比具有多种重要优点，但是有一个优点非常突出；那就是在所采用设备的极限之内具有格外的柔性。

方法和设备

本发明的优选方法和设备将参照附图 1 进行描述，应当理解，如在附图 8 中所示的其它实施例也在本发明范围之内。

参照附图 1，吸水合成物 200 的在线生产包括三个主要的纤维化工作站：顶层薄片形成工作站 201，后片形成工作站 202，和芯层形成工作站 203。正如将在后面详细描述的那样，每个工作站可以包括一个以上的纤维化模具，用于在每个工作站施加一个以上的层。（此处所用的术语“纤维化”意思是将热塑性塑料挤成纤维细丝。）

顶层薄片形成工作站

该顶层薄片形成工作站 201 包括用于挤出数根合成纤维 204 的模具装置（die assembly）207。这些纤维收集到网状物 206 中，该网状物在进一步处理之后以在线的形式输送至层组合工作站 205。注意，网状物 206 与附图 3 中所示的顶层薄片 235 相对应。该顶层薄片 235 是吸水产品与穿戴者接触的那一层，必须可渗透液体，并且必须具有一定的完整性，用于芯层的组装和保持。出于这种原因，优选的顶层薄片 235 是通过纺丝粘合模具生产的纺丝粘合网状物。尽管可以使用

大多数纺丝粘合模具，但是优选的顶层薄片形成工作站包括模具 207，该模具在附图 1 中示出并在下面详细描述。

如聚丙烯之类的合成热塑树脂通过模具装置 207 加工成细丝 204，这些细丝收集到移动式输送带 208（例如，筛网）上，成为松散网状物。该网状物通过压延机（calender）210，以将形成网状物 206 的细丝粘结在一起。该网状物 206 沿着辊子 212 输送至组合工作站 205。

在纺丝粘合模具中使用的任何热塑树脂都可以用于形成层 206。聚合物是丙烯的共聚物，并且乙烯最好是与聚丙烯的聚合物。

底层薄片形成工作站（202）

为了提供底层薄片（也就是，后片）238 所需要的属性和强度，底层薄片形成工作站 202 最好是纺丝粘合模具装置 214 和至少一个熔喷模具装置的组合。优选的是，底层薄片形成工作站 202 使用两个熔喷模具装置 216A 和 216B。如附图 1 中示意性说明的那样，该纺丝粘合模具装置 214 将如聚丙烯之类的热塑树脂加工成细丝 218，这些细丝作为网状物 220 收集到移动式输送带（例如，筛网）上，该移动式输送带将在下面参照附图 2 进行详细描述。然后，使该网状物 220 通过压延机 224，以将细丝粘结成较强的整体网状物 226。注意，网状物 226 与附图 3 中所示的后片层 238 相对应。由于该后片 238 必须基本是不能渗透液体的，所以应当对无纺网状物 226 进行处理，以减小其渗透性。此处，术语“liquid impervious”和“liquid impermeable”可互换使用，表示在使用的情况下，水成液将不会穿过它通过。这可以通过将止水材料（例如，粘结剂）喷到网状物 226 的表面上实现，但是最好是通过利用熔喷模具装置 216A 和 216B 将一层或多层热塑纤维熔喷到网状物 226 的表面上形成。

随着网状物 226 通过移动式输送带 228 或筛网输送到模具装置

216A 下面，经过熔喷的纤维 230 沉积在模具上，形成纺丝粘合 / 熔喷合成物 232。连续的输送将两层合成物 232 送到第二熔喷模具 216B 下面，在该第二熔喷模具下面，将热塑纤维 234 的辅助熔喷喷到该纺丝粘合 / 熔喷(SB/MB)合成物 232 的顶表面上，形成三层的 SB/MB/MB 合成物 236。

然后，使合成物 236 通过压延机 233，以将三个层热粘合到一起。粘结剂可以代替压延机，用于将三个层粘合到一起。注意，在该优选实施例中，该 SB / MB / MB 合成物 236 与附图 3 中所示的后片 238 相对应。

后片中纤维尺寸的分级形成了基本不渗透液体的层。与其较强疏水性相结合的小尺寸熔喷纤维起到阻水层的作用。然而，该纺丝粘合外（暴露）层使产品具有糙面精整、强度和软的柔性把手。该不渗透液体的后片应当大于 300 毫米，如由 RCST（提升列击穿）所测量的那样。

在工作站 202 所制作的后片的重要属性在于液体（例如，水）不能渗透，但是可以透过空气（也就是，可呼吸的）。这不仅为穿戴者提供了舒适性，而且具有制造优点。该透气性允许在工作站 203 处将一层或多层熔喷层附着在它上面。在该熔喷过程中，将空气 / 纤维的混合物输送至如筛网之类的带穿孔的输送带上。空气通过该筛网，使纤维以任意压缩沉积物的形式积聚在筛网上。如薄膜之类的后片不具有透气性，因此不适合于在上面接受熔喷纤维。

芯层形成工作站

第三纤维化工作站 203 包括一个或多个熔喷模具装置。在附图 1 中，示出了三个熔喷模具装置 240A、240B 和 240C。该模具可以操作用于（a）挤出同样的纤维，以形成同样的网状物，（b）用相同类型的树脂挤出不同纤维，或者（c）用不同类型的树脂挤出不同纤维。

离开工作站 202 的后片 238 随后输送到熔喷模具装置 240A、240B 和 240C 下方，以在它上面接收一组网状物。可以是单个网状物或合成物的后片 236 通过第一模具 240A 下方，在该第一模具下方处，热塑纤维 242 附着到该后片上，形成合成物 244。然后，该合成物 244 随后通过模具装置 240B 和 240C 下方，在模具 240B 和 240C 下方处，纤维 246 和 248 使芯层的厚度增大。由工作站 203 所制作的最终芯层包括三个分层的层叠。优选的是，由纤维 248 所形成的网状物比由纤维 244 和 246 所形成的网状物更加粗糙（平均纤维直径更大）。该较粗糙的纤维层对透过顶层薄片的液体起到液体收集和分配层的作用，如下所述。从工作站 203 离开的合成物 250 可以看作后片 236 和芯层 237 的合成物，每个该合成物都可以由如上所述的一个或多个分层组成。

组合工作站

顶层薄片 206 和芯层 / 底层薄片合成物 250 放置在一起，通过组合工作站 205 的反向旋转辊 211。可以将粘结剂涂敷到其中一个面对表面上，以增强层压的强度。

最终产品为合成物 200（附图 3 中所示），该合成物包括顶层薄片 235、芯层 237 和后片 238。如将在下面更加详细地描述的那样，合成物 200 通过在线工作站进一步受到处理，以对如尿布之类的吸水产品进行完善和包装。

在线纤维化模具装置

如上所述，可在本发明所述的各工作站使用的纤维化模具装置（例如，熔喷和纺丝粘合模具）可以是各种经济实用设计中的任意一种。然而，优选的纤维化模具装置在附图 2 中进行了公开，并在美国专利申请序号 09 / 033,833 中进行了详细描述，该专利所公开的内容在此通过引用合并进来。根据本发明的一个实施例，附图 2 将底部薄片形

成工作站 202 描述为包括模具装置 214 和 216A，并将芯层形成工作站 203 描述为包括模具装置 240A。注意，工作站 202 的其它模具装置 216B 和工作站 203 的模具装置 240B 和 240C（如果使用的话）可以分别与参照附图 2 所描述的模具装置 216A 和 240A 相同。

该多工作站生产线的纤维化模具装置 214、216A 和 240A 可以包括许多相同部件。因此，对每个模具的相对应部件用同一附图标记表示。例如，每个模具 214、216A 或 240A 处的挤出机都用附图标记 22 表示。

具体参照模具装置 214，该工作站包括支承结构，它可以处于四个垂直支柱 11 的形式（其中两个在附图 2 中示出，省略了另外两个），这四个支柱通过横梁 12 互相连接。每个支柱 11 都是空的，并同心地安装在内部支柱 13 上，该内部支柱锚固在地板上。支柱 11 和 13 可以为任意横截面，但最好是方形的，并且其尺寸加工成允许在它们之间进行伸缩移动。用于将外支柱 11 相对于内支柱 13 伸缩移动的装置可以采用包括液压臂在内的各种形式。然而，该优选的高度调节器为位于每个支柱 11 上端的常规螺旋千斤顶装置 50。该千斤顶装置 50 包括由转动螺纹的驱动轴所驱动的齿轮箱。该螺纹拧到固定在支柱 11 上端的轴衬上。在一个方向上转动该螺纹，使得支柱 11 和支承结构 15 升高。于是，该支承结构 15 和安装在它上面的设备可在上方位置（模具装置 214）和下方位置（模具装置 216A）之间垂直移动。

整体上用 16 表示的熔体纺丝装置通过气管安装在可移动支承结构 15 上，该气管包括一对垂直气管 18，和水平的管路部分 19。一共具有两对气管 18，其中一对安装在熔体纺丝装置 16 的每个侧面上。一对连接到如下所述的该熔体纺丝装置 16 的气箱 20（参见附图 4）的相对端上。每对管的水平管 19 可以固定到横梁 12 上。于是，该熔体纺丝装置 16 悬挂在可移动的支承结构 15 上。术语“熔体纺丝装置”在此处广义上用于纤维化，指的是熔喷和纺丝粘合模具装置。模具 214

的熔体纺丝装置 16 包括在附图 6 中示出的纺丝粘合模具镶块 (die Insert) 65。

安装在该可移动支承结构上的挤出机 22 包括漏斗 23、桶 24 和聚合物进料管线 25。该聚合物进料管线 25 将熔化的聚合物输送至如下面更加详细描述熔体纺丝装置 16。

位于熔体纺丝装置 16 的正下方并与之对齐的是一对空气骤冷管道 26 和细丝拉制装置 27。这两个部件 26 和 27 都以堆叠关系通过支架支承在平台 28 上。这一对管道 26 在它们之间限定了骤冷区域 45。该拉制装置 27 也构造成一对导管，这对导管在它们之间限定了细丝拉制或拉伸区域 46。骤冷管道 26 和拉制装置 27 之间的垂直空间可以包括薄片金属外壳 47，并且拉制装置 27 和平台 28 之间的垂直空间可以包括薄片金属外壳 29。该平台 28 上形成有开口 32。从该熔体纺丝装置 16 中排出的细丝 30 下降通过骤冷区域 45、外壳 47、拉制区域 46、外壳 29、开口 32，并作为细丝 218 沉积到输送带 36 上。部件 26、27、47 和 48 可以安装在轮式货车上，从而该装置可以作为组移动至操作位置，或者以与输送带 36 垂直的角度移动至生产线外的位置。

输送带 36 可以以底层关系横贯所有三个装置 214、216A 和 240A，或者如附图 2 所示，可以在区域 36 和 36A 中容纳压延机 224。收集器 36 和 36A 适合于收集来自每个模具装置的细丝。每个输送带 36 和 36A 都是穿孔的或细网的筛网，以允许空气通过。位于每个模具的输送带 36 和 36A 下方的真空装置 25 可以用于抽取空气和碎片。

空气沿着示意性示出的箭头 34 输送至骤冷管道 26，并且沿着所示的箭头 35 输送至细丝拉制装置 27。

该拉制装置可以是现有技术中的任何一种结构，其中包括在美国专利 4,340,563 或 5,545,371 中描述的结构，这些专利所公开的内容在

此通过引用合并进来。该纺丝粘合细丝在拉制装置中受到拉伸，并作为网状物 220 放置在收集器 36 上，该网状物通过压延机 224，以形成网状物 226。

附图 4 中所示的熔体纺丝装置 16 包括模具 51、如齿轮泵之类的容积式泵 52、电机 53、齿轮箱 54 和轴 56。聚合物进料管线 25 将熔化的聚合物输送至熔体纺丝装置 16。电机 53 驱动泵 52，该泵容纳熔化的聚合物，并将它以测量速度输送至模具 51，该模具通过小孔将熔化的聚合物分配和排出为细丝 30。

安装在模具 51 的每一侧上的空气连接器 57 和 58 都连接到空气管线 18 上，该空气管线将加压的热空气以熔喷模式输送至模具 51（附图 5）。齿轮泵 52、电机 53 和齿轮箱 54 可以类似于美国专利 5,236,641 中所描述的齿轮泵、电机和齿轮箱，该专利所公开的内容在此通过引用合并进来。模具 51 包括模具体 61，该模具体在其下端上形成有向下开口的空腔 62。模具体 61 可以构造成如附图 4 所示的两半，其中一半具有内部通道 67，该内部通道连接到管线 25 上，用于将熔化的聚合物供给到泵 52 的入口。空腔 62 由两个伸长的侧壁 63 和顶表面 64 限定。伸长的 V 形凹槽形成在每个侧壁 63 上，如图所示。该模具体 61 具有纵向间隔的通道，用于通过空腔 62 的相对侧壁将空气连接器 57 互相连通。

模具体 61 可以在其中形成常规的“挂衣架”分配通道，用于将已熔化聚合物供给到下面所描述的模具镶块。可以将电加热器安装在模具体 61 中，用于将该模具体的温度保持在操作水平。如前所述，位于模具体 61 的每个侧面上的空气箱 20 都悬挂在管线 18 之间。每个空气箱 20 都限定内部伸长的方型腔室，该腔室基本在该模具体 61 的整个长度上延伸，并通过焊接连接的板连接到空气连接器 57 上。该连接器 57 可以用板焊接的装置，它共同限定了内部空气腔室，并用螺栓固定到模具体 61 的每个侧面上。每个连接器 57 都通过通道

92 将空气导引至模具镶块 65。装配并安装在空腔 62 中的该模具镶块装置 65 可以是附图 5 中所示的熔喷模具的形式（此处称之为熔喷模具镶块），或者可以是附图 6 中所示的纺丝粘合喷丝头（此处称之为纺丝粘合模具镶块）的形式。

首先参照使用熔喷模具镶块 96 的实施例，该装置包括支承构件 98 和安装在它上面的模具尖端 99。构件 98 和 99 通过一系列螺栓相连接（其中一个示为 109）。构件 98 具有顶表面 101 和侧壁 102，该顶表面与空腔 62 的表面 64 接触，该侧壁与空腔 62 的侧壁 63 紧密配合。在支承构件 98 上还形成有一对纵向延伸的 V 形凹槽 104。在模具镶块 96 安装在空腔 62 中的情况下，这些凹槽与空腔凹槽对齐。数个气孔 103 垂直延伸通过该支承构件 98。每个空气通道 103 的入口与形成在模具体 61 中的每个空气通道的出口 92 相对齐。在支承构件 98 上还形成有伸长通道 106，该通道延伸通过其纵轴。在熔喷模具镶块 96 安装在空腔 62 中的情况下，通道 106 的入口与模具体的通道 72 对齐。O 形圈 107 围绕在入口 106 周围。

模具尖端装置 99 包括模具尖端 107 和一对通风板 108。该模具尖端 99 具有向下突出的三角形鼻架 11，该鼻架由收敛表面 112 和 113 限定。表面 112 和 113 在顶点 114 处交汇，并且数个小孔 116 沿着顶点 114 纵向间隔开。聚物流动通道 117 延伸穿过模具尖端 99，并具有一入口，该入口与支承构件 98 的聚物流动通道 106 对齐。该流动通道 117 向下收缩，以将聚合物输送至小孔 116。鼻架 111 可以如所说明的那样整体形成在模具尖端 99 中，或者可以是用螺栓固定到模具尖端 99 的本体上的单独片。

形成在模具尖端 99 上的还有空气通道 118，该空气通道与支承构件 98 的空气通道 103 对齐。通风板 108 用数个螺栓安装在模具尖端 99 上，其中一个示为 119。该通风板 108 在鼻架 111 的侧面，并在通风板 108 和表面 112 及 113 的面对边缘之间限定了收敛的间隙 121。

每个通风板 108 与模具尖端的面对表面限定了弯曲的空气通道 124。

该熔喷模具尖端镶块 96 紧密安装到模具体 61 的空腔 62 中。该装置的聚物流动通道和空气通道分别流体连通，从而随着来自泵 52 的聚物流过模具体 61，空气流过该装置，并在鼻架的顶点 114 处排出为收敛的空气片（air sheet），熔喷模具镶块 96 通过模具尖端的小孔 116 作为细丝排出。

附图 6 中所示的纺丝粘合模具镶块 97 包括支承构件 126，除了其中没有形成空气通道之外，该支承构件可以基本与先前描述的支承构件 98 相同。然而，该支承构件 126 具有顶表面 127、侧表面 128 和 V 形凹槽 129，它们可以分别与熔喷模具镶块 96 的表面 101、102 和凹槽 104 相同。支承构件 126 设置有聚合物开口或通道 131，它在模具镶块 97 安装在空腔 62 中的情况下，与模具体 61 的通道 72 对齐。注意，由于在支承构件 126 中不具有空气通道，所以模具体 61 中的空气通道 92 用表面 127 隔开。

该支承构件 126 固定到纺丝粘合喷丝头 132 上，该喷丝头包括通过数个螺栓固定在一起的本体构件 133 和喷丝头板 134。该本体构件 133 与板 134 一起限定了进料腔 136，该进料腔具有与支承构件 128 的通道 131 对齐的入口。该喷头板 134 包括数个形成在其中的流动通道 137，该流动通道向下收缩为出口处的小孔 138。这些小孔 138 可以与已知的纺丝粘合实例一致（参见例如美国专利 4,340,563；5,028,375 和 5,545,371）。

每个模具镶块 96 和 97 都有选择地插入到模具体 61 的空腔 62 中，并通过一对方形棒 141 保持在适当的位置，该方形棒 141 安装在由空腔 62 的每个侧壁上的 V 形凹槽 66 和 104 或 129 限定的方形孔中。在所选的模具镶块 96 或 97 在适当位置处，并且棒 141 插入，螺栓 142 间隔开并拧到棒 141 上的情况下，模具体 61 的每个侧面都与棒 141

的一个侧面配合，从而在一个方向上转动螺栓就能将插入密封夹到顶表面 64 上。

上面对模具体 61 和熔喷或纺丝粘合模具镶块 96 和 97 进行的描述非常清楚，该系统可以通过简单地选择嵌入式模具并将其插入到空腔 62 中很容易地从一种模式转换到另一种模式。当然，这需要可移动支承结构 15 的调节，以适应该操作模式。用于将模具镶块 96 或 97 插入到空腔 61 中的装置可以是手动的或自动的。附图 2 中所示的装置 214 说明了纺丝粘合模式，并且装置 216A 和 240A 说明了熔喷模式，其中熔化的聚合物从挤出机 22 输送通过熔体纺丝装置 16，该熔体纺丝装置设置有熔喷模具镶块 96，并从一排小孔 116 排出为小尺寸的细丝。该细丝通过收敛的热空气流与相对侧接触，并输送和沉积到输送带 36A 上。

对于操作（装置 214）的纺丝粘合模式，该纺丝粘合模具镶块 97 插入到模具体 61 中。该可移动结构 15 移动至其上方位置。骤冷空气装置 26 和细丝拉制装置 27 通过将托架移动至附图 2 所示位置处定位在合适的位置上。空气输送至骤冷管道 26 和拉制装置 27，同时通过小孔 138 挤出的细丝 30 从熔体纺丝装置 16 穿过骤冷区域 45 和拉制区域 46 下降。离开拉制装置的细丝 218 沉积在输送带 36 上。

纤维化模具装置 216A 设置有熔喷模具镶块 65A。其它部件和泵 52 可以与模具装置 214 所描述的相同，该其它部件包括挤出机 22、平台 12、伸缩支架 11，13、聚合物输送线 25、管道 18、电机 53 和驱动装置 54，56。

纤维化装置 240A 表示芯层形成工作站 203，在该装置 240A 中，熔体纺丝装置 16 设置有熔喷模具镶块 96，并且安装在拉制装置 27 上方。如所说明的那样，该装置 27 可以安装在平台 28 上，该平台 28 可以安装在托架上，用于在生产线上将装置 27 取出或插入。薄片金

属也可以用于限定外壳 38 和 39，所熔喷的纤维必须经过该外壳。随着纤维经过外壳 38、拉制区域 46 和外壳 39，空气的向下收敛薄片与熔喷的细丝接触，施加曳力以将该纤维进一步向下拉动。通过使用细丝拉制装置的辅助向下拉动产生了 0.5 至 5 微米，最好在 1 至 2 微米范围内的微小尺寸纤维。

注意，在熔喷操作的备选模式中，正如通过对装置 216A 和 240A 进行比较所明显看出的那样，DCD（模具到收集器的距离）远大于常规熔喷操作的 DCD。通过使用拉制装置 27，该 DCD 的范围在 3 至 8 英尺之间，最好在 3 至 7 英尺之间，更好的是在 4 至 6 英尺之间。装置 240A 适用于生产高织物厚度的网状物（例如，基重在 5 至 500GSM 之间，最好在 20 和 100GSM 之间）。辅助模具装置可以根据需要添加在每个工作站上，如附图 1 所示。用于制造纺丝粘合顶部薄片的该纤维化模具装置 207 可以与附图 2 中所示的装置 214 相同。

操作

在操作中，通过将热塑材料连续地纤维化和压延以形成网状物，在工作站 201 中制作顶部薄片 206，该网状物输送至组合工作站 205。在下面更加详细地描述的任意选择的部件 252、254 可以在工作站 256 和 258 处准备，并在工作站 201 和 205 之间固定到网状物 206 上。

同时，通过对热塑材料进行纤维化和压延，将底部薄片 238 制作形成网状物 226，该网状物随后在工作站 202 的熔喷模具装置 216A 和 216B 下方进行输送，在熔喷模具装置下方处，辅助的纤维化层叠加在网状物 226 上。合成物作为底部薄片 238 经过压延机 233 离开工作站 202，并输送至芯层形成工作站 203。

在工作站 203 中，连续排列的一个或多个纤维化模具装置（例如，240A、240B 和 240C）在网状物 238 上连续地沉积为一个或多个层或分层。在工作站 203 中形成的该无纺网状物，其特征在于，它是高织

物厚度吸水网状物。

该网状物作为合成物 250 离开工作站 203，即使这些部件 237 和 238 中的每一个都可以包括一个或多个用胶合、缠结或其它方法粘接到一起的分层，出于本发明的目的，该合成物也包括覆盖在底层薄片 238 上的芯层 237。该芯层 / 底层薄片合成物 250 在压延机 205 中与顶层薄片 235 结合形成合成物 200。例如通过粘结或热粘合，该部件层可以粘接到一起。如在下面更加详细地描述的那样，离开压延机的合成物的宽度范围可以从仅有几英寸（例如，6 英寸）到几英尺。

在附图 7 中示意性示出的优选实施例中，离开压延机 205 的合成网状物 200 为几英尺宽，以允许将网状物 200 切割成数个单独的纵向长条 200A、200B、200C 等，每个长条大约为单个尿布的宽度。该切割可以通过由 209 表示的常规纵断机进行。

单独长条通过常规设备进行处理，这些常规设备可以包括下述中的一个或多个：（a）在工作站 213 处进行支柱切割，（b）在工作站 215 处进行前带的固定，在工作站 219 处进行纽扣的固定，并在工作站 221 处进行纵向间隔切断。这些步骤可以通过类似于在直接成条机中使用的组件进行。

如附图 7 中示意性说明的那样，将在纵断器 209 处离开压延机 250 的合成网状物 200 切割成单独的长条 200A、200B、200C 等，这些长条用辊子（未示出）分开，并平行地通过上述步骤进行处理。

用直接成条机方法将合成网状物 200 分离成数个长条（200A、200B 等）的重要优点是，用于实现本发明的设备可以只以直接成条机的生产线速度的若干份之几进行。由于常规直接成条机只处理单一系列的尿布，所以经济因素要求越来越快的工作。例如，现有技术中直接成条机的生产线速度每分钟处理 400 至 800 个尿布。用于实现本发明优

选方法的设备可以以直接成条机速度的若干份之几 ($1/n$) 获得相同的尿布产量, 该设备同时生产数个长条 (200A、200B 等)。例如, 附图 7 中所示长条的数量 (200A、200B 等) 为十个。因此, 该设备可以以单线直接成条机的 $1/10$ 的速度工作, 获得相同的生产率。注意, 当 n 为长条的数量并且 t 为每个长条的宽度时, 合成物 200 的总宽度等于 $(n)(t)$ 。优选的是, n 的范围是从 2 至 20, t 的范围是从 2 英寸到 20 英寸。

在纺丝粘合模具 207、214 中使用的树脂可以是可购买的纺丝粘合等级中的任何一种, 包括宽范围的热塑材料, 如聚烯烃、聚酰胺、聚脂、PVA、PVC、聚乙烯醇、醋酸纤维素、如 Kraton™ G 之类的合成橡胶等。由于其实用性, 聚丙烯为优选的热塑材料。

在熔喷模具中使用的树脂可以是经济实用的熔喷等级的热塑树脂中的任何一种。这包括宽范围的聚烯烃, 如 polyene 和乙烯的均聚物和共聚物及如 Kraton™ G 之类的人造橡胶。具体的热塑材料包括乙烯丙烯共聚物、尼龙、聚酰胺、聚脂、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸酯 (异丁烯酸甲酯)、聚三氟氯乙烯、聚亚胺酯、聚碳酸酯、硫化硅 (silicone sulfide) 和聚 (对苯二甲酸乙二酯醇), 及上述物质的混合物。优选的树脂为聚丙烯。由于新的和改进的熔喷热塑树脂连续发展, 所以上述列表不是限制性的。

下面是本发明优选实施例的代表性参数:

顶层薄片形成工作站 (201)

	<u>宽度范围</u>	<u>优选范围</u>
模具 (长度) (米)	0.5 至 6	0.5 至 4.6
小孔		
直径 (英寸)	0.010 至 0.050	0.01 至 0.2

间隔 (小孔 / 英寸)	10 至 40	20 至 35
小孔		
间隔 (英寸)	0.05 至 0.250	0.1 至 0.125
直径 (英寸)	0.001 至 0.040	0.016 至 0.020
骤冷管道		
尺寸高度 (米)	0.5 至 2	0.8 至 1.2
宽度 (米)	0.5 至 6	0.5 至 4.5
模具至收集器 的距离 (DCD) (英寸)		
	3 至 40	6 至 30
聚合物熔体		
温度 (° F)	325 至 750	375 至 550
流速 (Gr. / 孔 / 分钟)	0.5 至 5	0.3 至 1.2
骤冷空气		
温度 (° C)	2 至 20	5 至 15
流速 (SCFM / 英寸)	1,000 至 20,000	5,000 至 15,000
拉制设备		
温度	周围温度	
流速 (SCFM / 英寸)	1 至 100	5 至 20

芯层形成工作站 (203)

	<u>宽度范围</u>	<u>优选范围</u>
熔喷模具		
数量	1 至 10	2 至 3

小孔

直径 (毫米)	0.1 至 1.0	0.3 至 0.4
间隔 (毫米)	0.05 至 1.0	0.1 至 0.3
DCD (英寸)	3 至 20	3 至 8
聚合物熔体		
温度 (°C)	175 至 300	200 至 270
流速 (Gr. / 孔 / 分钟)	0.1 至 5	0.2 至 1.2
最初空气		
温度 (°C)	175 至 300	200 至 270
流速 (SCFM / 英寸)	2 至 100	5 至 30

底层薄片形成工作站 (202)

	<u>宽度范围</u>	<u>优选范围</u>
纺丝粘合模具 *		
数量	1 或 2	1
熔喷模具		
数量	0 至 4	1 至 2
小孔直径 (毫米)	0.1 至 1.0	0.3 至 0.4
小孔间隔 (毫米)	0.05 至 1.0	0.1 至 0.3
DCD (英寸)	3 至 20	3 至 8
聚合物		
温度 (°C)	175 至 300	200 至 270
流速 (Gr. / 孔 / 分钟)	2 至 5	0.3 至 1.2
最初空气		
温度 (°C)	175 至 300	200 至 275
流速 (SCFM / 英寸)	2 至 100	5 至 30

*长度、小孔、骤冷导管、收集器规格和工作状况可以与工作站

201 所描述的相同。

吸水合成物

参照附图 3，三件式的合成物 200 包括顶层薄片 235、底层薄片 238、芯层 237，该芯层包括主吸收层 239 和收集 / 分配层 241。优选部件 200 的属性和尺寸如下：

	<u>网状物</u>	<u>层数</u>	<u>平均纤维</u>	<u>基重 (GSM)</u>
	<u>类型</u>		<u>尺寸 (微米)</u>	
<u>顶层薄片 (235)</u>				
优选的：	无纺织物	1	12 至 100	4 至 40
最优的	纺丝粘合	1	12 至 50	4 至 40
<u>芯层 (237)</u>				
层 239	优选的	1	5 至 100	2 至 100
	最优的	1	5 至 50	10 至 50
层 241	优选的	1 至 2	2 至 30	2 至 100
	最优的	1 至 2	1 至 15	10 至 50
<u>底层薄片(238)</u>				
	纺丝粘合	1	12 至 100	2 至 100
	熔喷	1 至 2	1 至 15	0.5 至 20

该优选吸水合成物应当具有在 10 千分之一英寸至 500 英寸之间的厚度，每个层的百分比如下：顶层薄片 235 占 1 至 10%；芯层 237 占 25 至 75%；底层薄片占 1 至 10%。该产品的优选厚度将在 25 千分之一英寸至 200 千分之一英寸之间；最优厚度在 25 至 100 千分之一英寸之间。

附加设备

大多数尿布生产线包括用于应用附加尿布特征的设备，包括腿部松紧带、前带、腰带等。这些附件可以以常规方式应用。附图 1 将腿部安装器 260 示意性说明为将薄塑料腿部进给，用于固定到底层薄片 238 上。腰带安装器 256 输送腰带 254，用于固定到顶层薄片 206 的底表面上，安装器 258 输送腿部束口（隔层），用于固定到顶层薄片 206 的顶表面上。如超强吸水材料之类的吸水增强材料可以沿着生产线的战略位置加入。

备选实施例

已经阐述，至少两个，最好三个工作站 201、202 和 203 为在线纤维化工作站。附图 8 说明了包括两个纤维化工作站（例如，201 和 203）和后片辊工作站 202A 的优选实施例。辊子 262 可以是不渗透液体的薄片材料，但最好是如聚乙烯或聚丙烯薄膜之类的塑料薄膜。

在附图 8 的实施例中，工作站 201 和 203 分别形成如前所述的顶层薄片 235 和芯层 237，并输送至组合工作站 205。同时，将薄膜薄片 264 松开，并输送至组合工作站 205，在该组合工作站处，所有的三层通过压延机 205 层压在一起。从工作站 202A 松开的无纺层如果需要的话可以与薄片 264 组合。

尽管本发明已经通过对各实施例的描述进行了说明，并且尽管这些实施例已经相当详细地进行了描述，但是申请人不希望将所附权利要求的范围限制或以任何方式限定得如此详细。本领域普通技术人员将很清楚另外的优点和改进。因此，本发明在广义上不限于于所示和所说明的具体细节、代表性设备和方法。这是本发明的描述，及当前所知的实现本发明的优选方法。然而，本发明自身应当只通过所附权利要求进行限定，权利要求为：

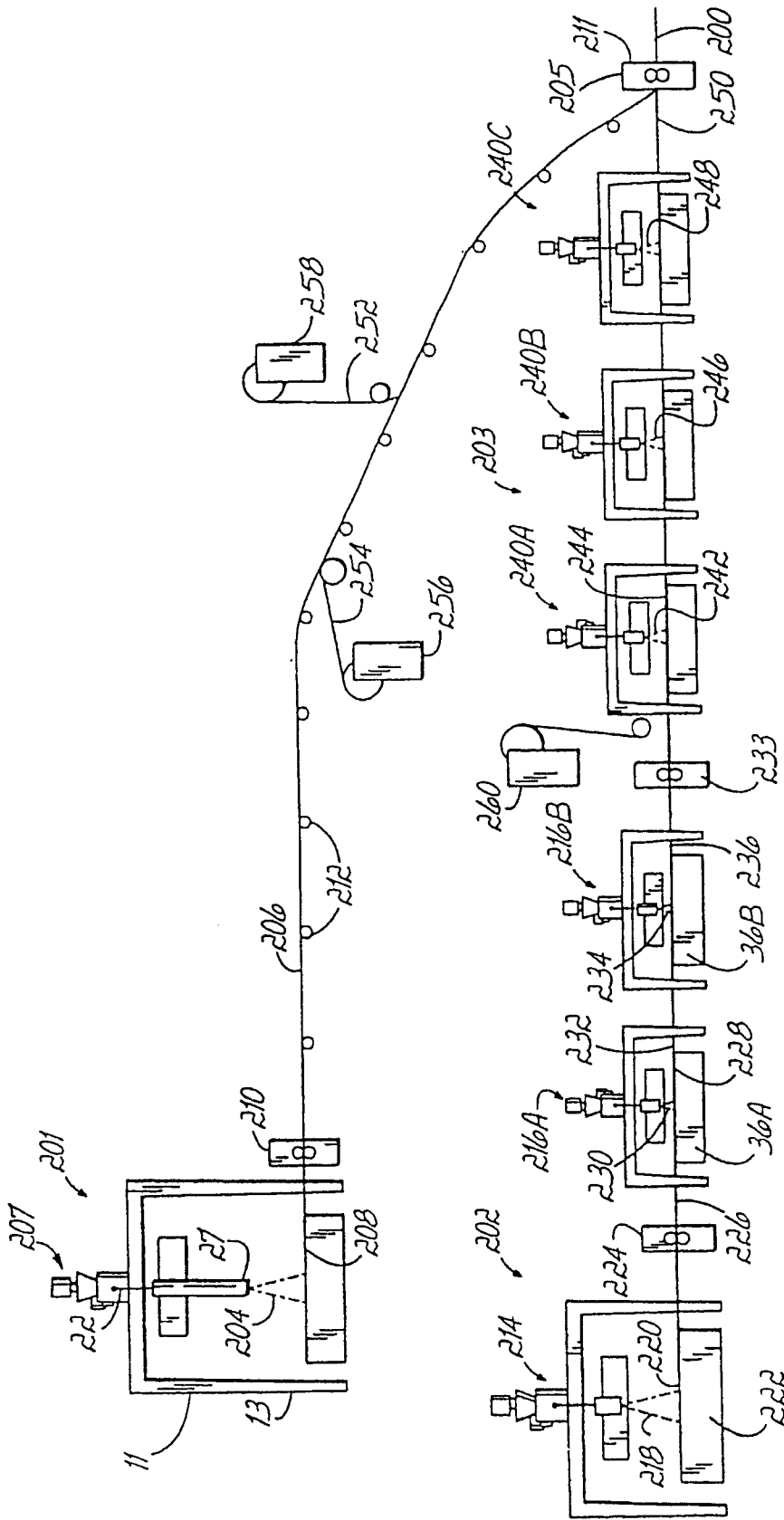


图1

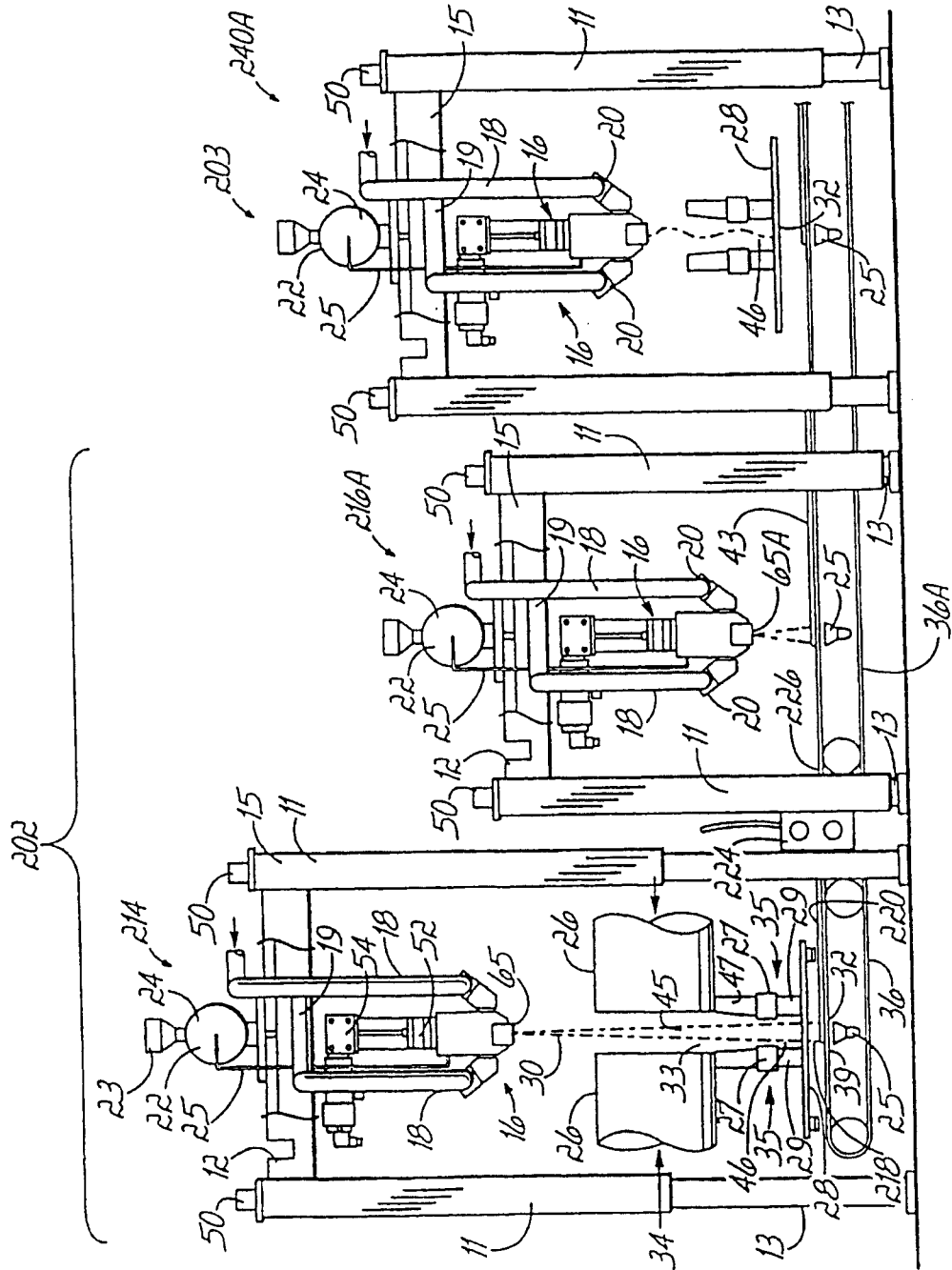


图2

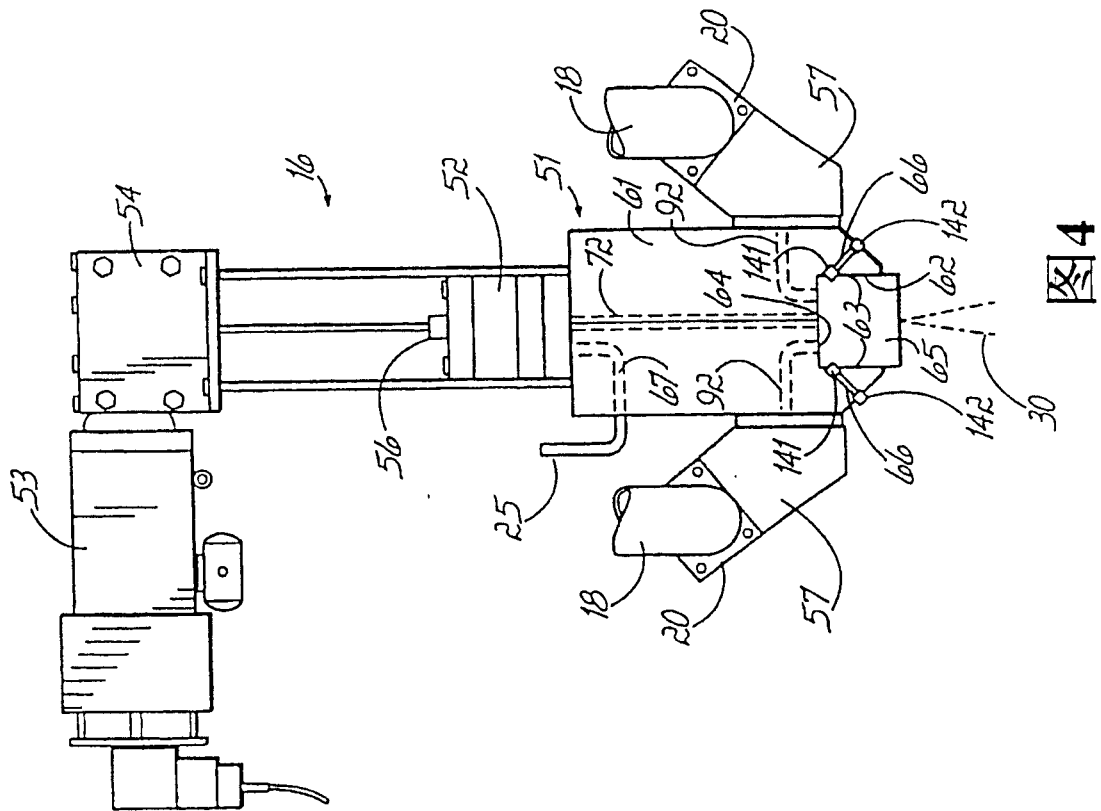


图4

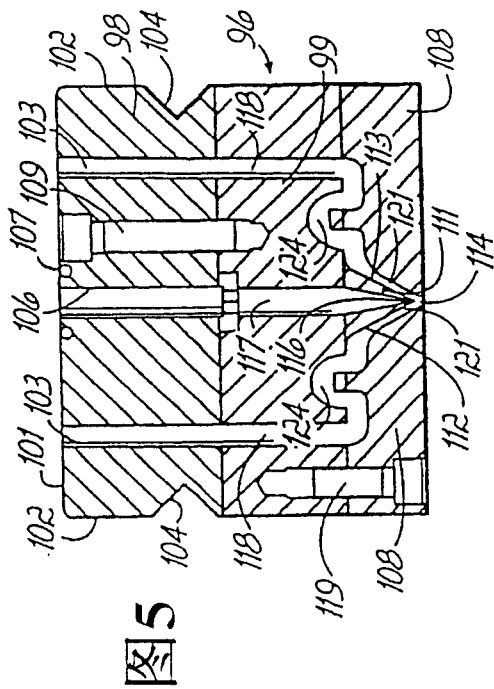


图5

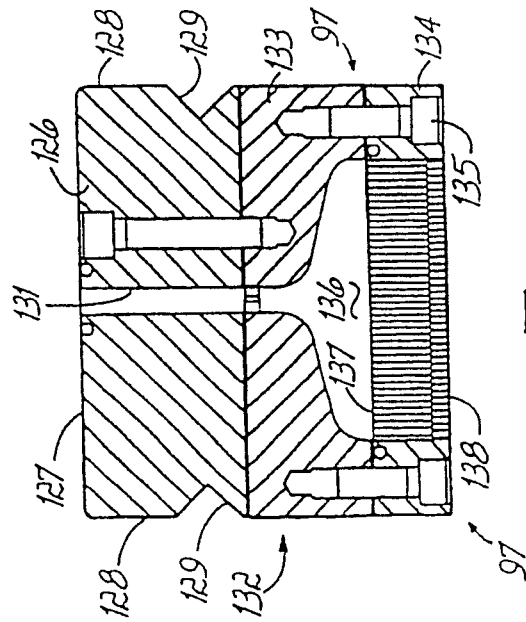


图6

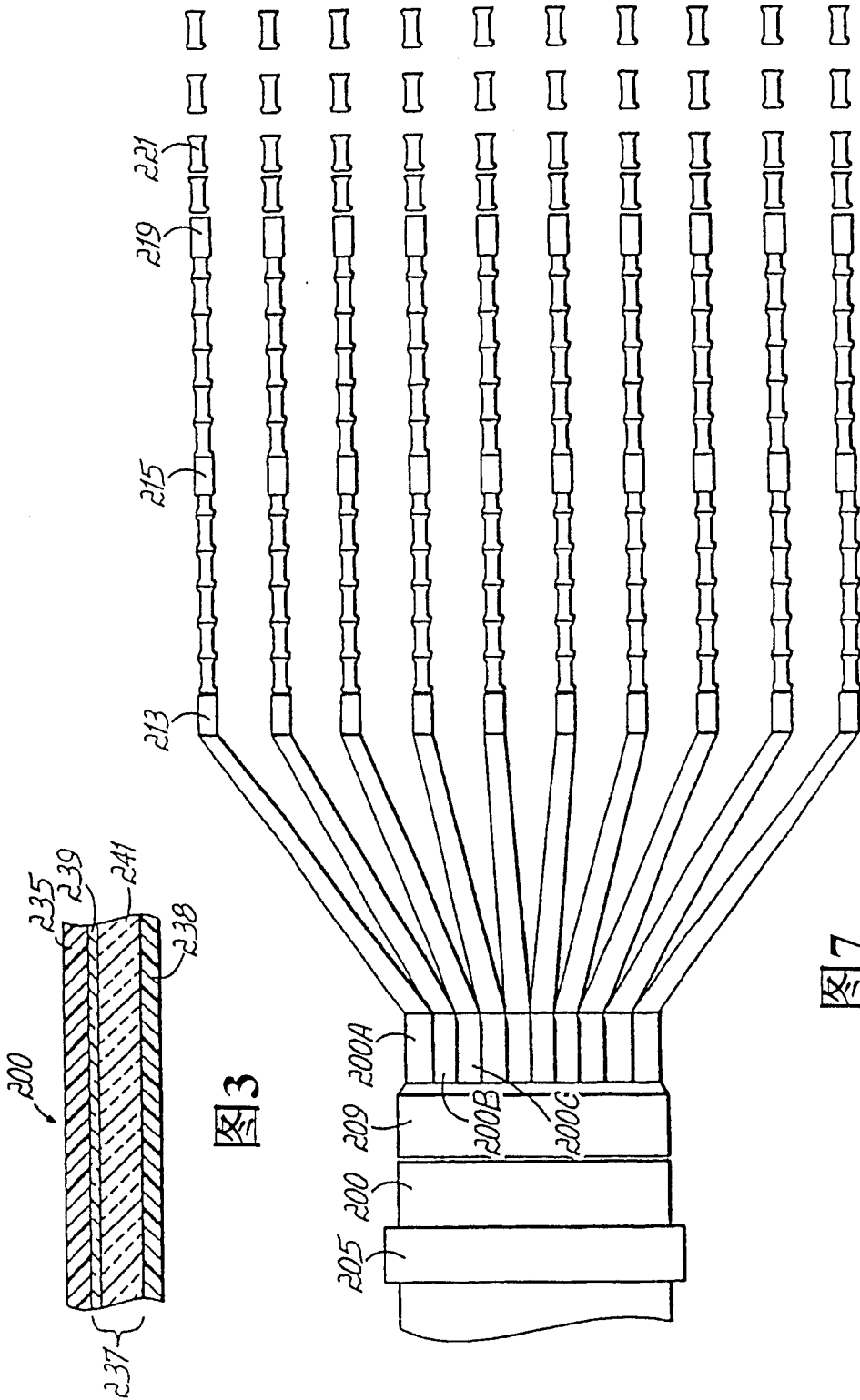


图3

图7

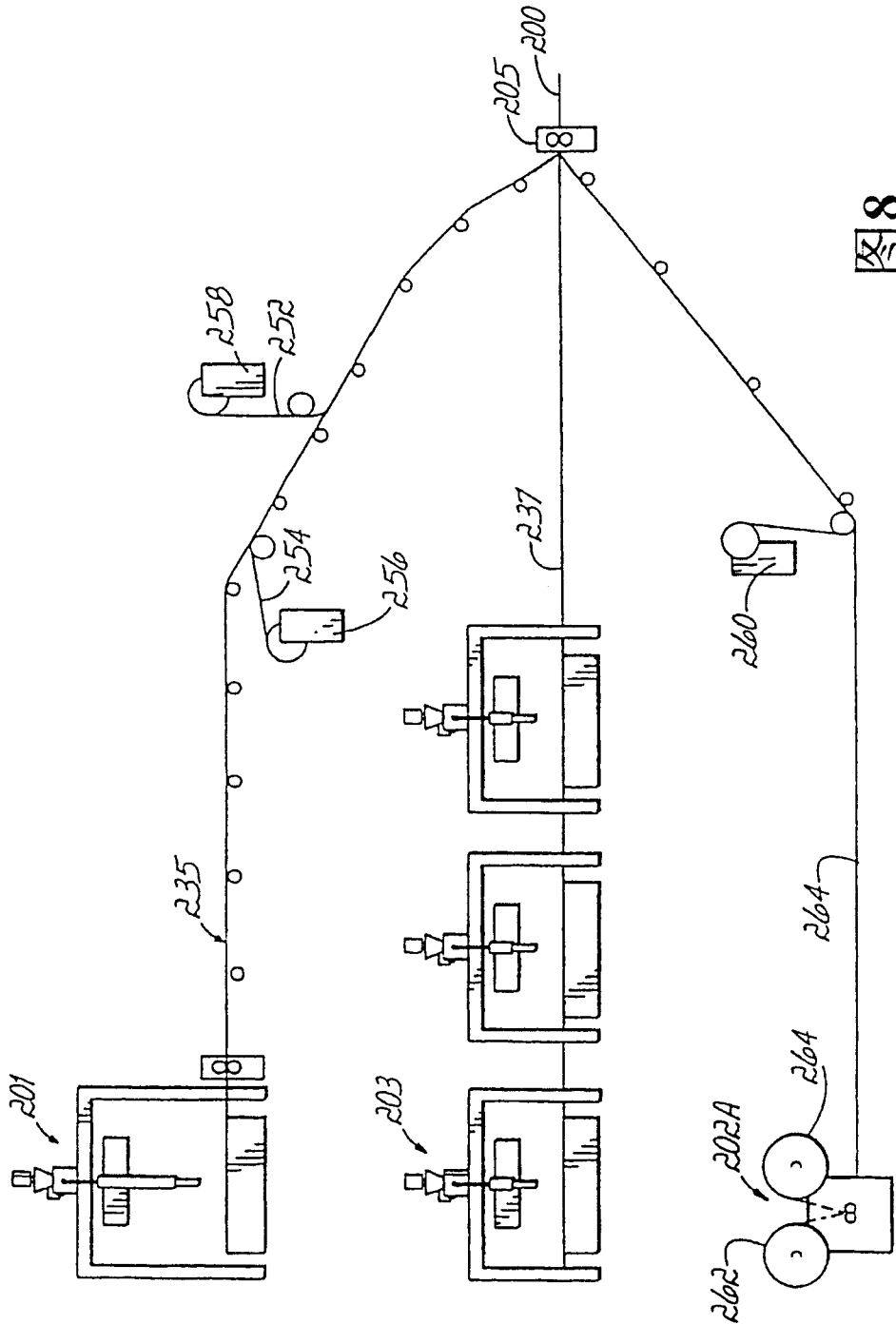


图 8