

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C03B 37/10

C03B 37/15



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98811338.4

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1122648C

[22] 申请日 1998.11.5 [21] 申请号 98811338.4

[30] 优先权

[32] 1997.11.21 [33] US [31] 08/975,633

[86] 国际申请 PCT/US98/23604 1998.11.5

[87] 国际公布 WO99/26895 英 1999.6.3

[85] 进入国家阶段日期 2000.5.19

[71] 专利权人 欧文斯科尔宁格公司

地址 美国俄亥俄

[72] 发明人 马丁·C·弗劳特

托马斯·O·马特松

伦纳德·J·阿德兹玛

审查员 苗 强

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

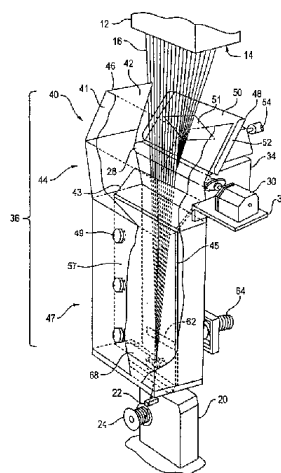
代理人 易咏梅

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 改进的用于形成无渗移的玻璃纤维卷装的方法和设备

[57] 摘要

本发明公开了一种用于形成无渗移玻璃纤维卷装的节能方法和设备，所述卷装是由具有基本上均匀的施胶组合物涂层的纤维(16)构成的。将来自纤维成型口模套(12)周围的加热空气抽吸到一个腔室(56)内，所述玻璃纤维(16)通过该腔室(56)，以便使施加的施胶剂内的水或溶剂被蒸发。调节通过所述腔室(56)的热气流，以便在纤维(16)上获得基本上均匀的施胶剂涂层。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于在纤维被聚集成丝束并缠绕成卷装之前干燥配置在纤维扇形体上的施胶组合物的设备，该纤维是由从一加热的口模套内排出的熔融玻璃液流拉细制成的，所述设备包括：

(a) 一个所述纤维从中通过的箱室，该箱室具有前壁部分、后壁部分和侧壁部分，它布置在所述口模套的下方并离开该口模套足够的距离，以便使口模套周围的热空气被抽取到所述箱室中并与所述纤维一起通过所述箱室；

(b) 一个施胶剂涂布器，它安装在所述后壁部分附近，用以将施胶组合物施加到通过所述箱室的纤维扇形体上；

(c) 一个在所述施胶剂涂布器的上方位于所述后壁部分上的排气口，它用于使部分所述热空气逸出所述箱室；

(d) 一个设置在所述箱室中并位于所述施胶剂涂布器下方的隔板，以便在所述箱室内形成第一和第二纵向腔室，其中，所述纤维通过所述第一腔室；以及

(e) 一个在所述施胶剂涂布器附近可枢转地安装在所述隔板的端部上的调节风门，用于控制通过所述第一腔室和第二腔室的热空气的相对量。

2. 如权利要求 1 所述的设备，其特征为，所述排气口允许从纤维扇形体的中心部分排出所述箱室外的空气多于从所述纤维扇形体的侧边缘排出的空气。

3. 如权利要求 1 所述的设备，其特征为，所述排气口设有一个用于控制排气口的尺寸的可调节的盖子。

4. 如权利要求 1 所述设备，其特征为，所述施胶剂涂布器构成所述箱室的所述后壁的一部分。

5. 如权利要求 1 所述的设备，其特征为，所述第二腔室具有安装于其壁上的喷射装置，以便向所述室内喷水，以冷却通过该腔室的热空气。

## 改进的用于形成无渗移的 玻璃纤维卷装的方法和设备

本发明涉及借助成纤口模套制造连续的玻璃纤维。更具体地说，本发明涉及利用成纤口模套周围的受热空气帮助施加在纤维上的施胶组合物干燥，以提供改进的无渗移的玻璃纤维卷装，同时控制热空气的流动，以获得施胶组合物在纤维上基本上均匀的涂布。

通常以如下所述的方式生产玻璃纤维卷装，即，从一个加热的口模套中排放出许多熔融的玻璃液流，将许多玻璃液流拉细成许多纤维，令这些纤维通过一个涂布器，以在纤维上施加含水的施胶组合物，然后在一个集束器处将施胶的纤维聚集成丝束，并将丝束缠绕在一个夹头上，以便制成一个玻璃纤维卷装。然后，将该卷装干燥，以蒸发掉含水施胶剂中的水分。

但是，以这种方式生产的玻璃纤维卷装的制造者和使用者都很清楚，这种玻璃纤维卷装存在着一种通常在本领域中被称作“渗移”的问题。所谓渗移是指可用肉眼观察到的在卷装中的纤维的色变。其起因是，在干燥过程中，当卷装中的水分向外渗出时，带走了一部分施胶剂，从而朝向纤维卷装的外周边地在沿途的各个随机位置上沉积比正常情况多的施胶剂。处理这种渗移问题的一种方法是简单地从卷装上剥掉外层以便除去变色的纤维。这当然会浪费很多材料而且是不经济的。此外，卷装的边缘，例如在生产 30<sup>®</sup>型方边卷装时，也会出现这种渗移问题，当然，这时不能总是把它们剥除。结果，当使用这种卷装时，由于这种边缘渗移的发生，会定时地出现变色材料的“疵点”。因为这种卷装的用户通常会发现这种肉眼可见的“疵点”而感到不满意，因而有人试图在将纤维缠绕成卷装之前干燥纤维上的施胶剂。

用于消除渗移问题的一种方法公开在美国专利 No. 5, 055, 119 中，其中通过把口模套周围的空气吸入到位于坩埚和缠绕器之间且纤维穿

过其中的热交换室中来提供无渗移的卷装。所述热交换室的开口端位于被加热的口模套的下方并足够近地靠近该口模套，从而使被吸入到热交换室中的空气由热的口模套加热。被加热的空气流过热交换室，与纤维进行热交换接触，以帮助干燥施加的施胶剂，并在靠近该热交换室底部的地方从热交换室中流出。所述热交换室在施胶剂涂布器的下方延伸并基本上沿周向布置在纤维周围，从而被加热的空气可以从施胶剂中蒸发掉任何的液体，即水或溶剂。

然而，尽管上述方法提供了一种用于在将纤维形成卷装之前干燥纤维上的施胶剂的节能工艺，并且由此即使不是消除了施胶剂渗移的问题也是极大地减少了这一问题，人们还是注意到，在某些情况下，这种方法有一定的缺点，这些缺点主要表现在施加在纤维上的施胶剂涂层的均匀性方面。特别是，对于目前已是很平常的用于同时生产大量纤维的大型口模套，已经确定，由于这种套筒散发出巨大的热量，进入热交换室内的不受任何控制的空气流会造成在整个位于口模套与施胶剂涂布辊之间的纤维扇形体上的冷却不足和冷却不均匀。特别是，位于扇形体外边缘的纤维通常比位于扇形体中间部位的纤维的温度低。结果，施加在位于扇形体外边缘处的纤维上的施胶组合物的量大于施加在位于扇形体内部区域中的纤维上的施胶量。此外，位于扇形体内部区域中的纤维可能仍然很热，以致它们不能接受或保留足够量的施胶组合物。因而，就要求有一种方法来控制通过热交换室的空气流，从而在纤维扇形体的整个宽度上获得纤维的均匀和足够的冷却，以便这些纤维从施胶剂涂布辊上基本上均匀地粘附足够量的施胶剂。在此所述的本发明满足了这一要求。

本发明是对美国专利 No. 5, 055, 119 中公开的设备和方法的改进，以确保足够量的施胶剂均匀地施加在玻璃纤维上，所述专利的公开内容在这里特意被引用为参考文献。更具体地说，本发明提供了一种用于控制纤维附近的气流的方法，以便控制纤维的相应冷却，从而确保整个扇形体上的所有纤维在它们穿过施胶剂涂布辊时具有基本上相同的温度。对此，本发明的设备提供了一种箱室，当纤维从口模套排

出时，这些纤维通过该箱室，直到它们被聚集到一起以便缠绕成卷装时为止。

根据本发明，所述箱室被分成两个在施胶剂涂布辊下方沿纵向排成一行的腔室，纤维通过其中一个腔室以便进行干燥，而另一个腔室用于使过热的空气离开纤维。此外，在所述箱室内的隔板上方设置了一个调节风门，从而在纤维扇形体前面通过该箱室的热空气可被从纤维转移开，进入热空气导流室，以便控制实际上和纤维一起通过干燥室的空气量。因而，在通过施胶剂涂布辊之后，在纤维被集束器聚集起来并被缠绕成卷装之前，纤维和其量受到控制的热空气通过干燥室。

此外，在箱室的后部于施胶剂涂布辊的上方（即，在防护罩内）设置一个排气口，用于类似地控制从纤维扇形体后方进入该箱室的热空气量。通过改变横贯纤维扇形体宽度开口的排气口的大小以使从扇形体的中心逸出的空气多于从边缘逸出的空气量，可在施胶剂涂布器处横跨纤维扇形体地建立更均匀的温度分布。通过组合利用调节风门和排气口，当纤维经过位于口模套与缠绕装置之间的箱室时，可以控制与纤维接触的热空气的量，从而控制纤维的温度，并增加施胶的均匀性。

#### 附图的简要说明

参见附图。

图 1 是试图用于实施本发明的一个设备实施例的局部被拆去的等角视图；

图 2 是图 1 所示设备的示意的简化右侧视图。

参考附图，图中总的示出了一个用于形成玻璃纤维卷装的设备，所述卷装没有渗移并且是由带有基本上均匀的施胶剂涂层的纤维构成的。图中所示的设备代表用于实施本发明的优选技术和设备，它采用来自口模套和纤维的热量作为干燥施加在玻璃纤维上的施胶剂的唯一能源。

参见附图，其中大致地示出了一个口模套构件 12，由其底板 14 排放出熔融的玻璃并形成许多纤维 16。口模套的底板 14 可以是“无喷

嘴”型的，也可以包括更常用的靠近其底部的成纤喷嘴（未示出）。此外，可以看出，当采用喷嘴时，口模套 12 也可包括传统的片状冷却器（未示出）来冷却从口模套底部 14 喷出的玻璃。十分重要的是，可以看到，在附图中没有示出传统的预浸轧喷雾器（prepad sprays）。在实施本发明以阻止含水施胶剂渗移时，预浸轧喷雾器通常是不适宜的。

根据传统做法，一个缠绕机 20 将从口模套底部 14 排出的玻璃拉细以形成纤维 16。纤维 16 被聚集成股或丝束 18。该丝束借助于一个横动机构 22 被缠绕在一个夹头 24 上，以形成最终的纤维卷装。可使用任何传统的集束器 26 将扇形纤维 16 汇集成丝束。同时，以传统的方式使纤维 16 与旋转的圆柱形施胶剂涂布器 28 相接触。施胶剂涂布器 28 在一个装有施胶剂的槽（未示出）内转动。涂布器由一个安装在一适当的支承件 32 上的适当驱动装置 30 旋转驱动。涂布器 28 一般被封装在一个外壳 34 内并由外壳 34 可转动地支承。

为了在纤维被缠绕成卷装之前干燥纤维上的施胶剂，设有一个总的由标号 36 表示的热交换室或干燥箱。箱室 36 在位于涂布器 28 上方的一点处接受热空气，并在一段足够长的时间内保持热空气和纤维之间的密闭的热交换接触，使得被缠绕成卷装的纤维是干燥的并且没有渗移。因此，箱室 36 延伸到涂布器 28 下方一个足够远的地方，以便能够实现这种干燥。一般要求延伸到涂布器下方几英尺处，例如至少 3 英尺（0.9144m）处。热交换箱可由总的用标号 38 标出的任何适当的结构支承件保持就位。热交换箱 36 可被看作包括三个部分，即，上部 40，下部 47 和中间部分 44，其中每一部分均以一种允许打开并易于接近纤维 16 和涂布器 28 的方式进行设计和支承。

上部 40 包括一个位于最上部的敞开的优选地大致为矩形的端部 42，该端部 42 位于被加热的口模套 12 的下方。一般说来，箱室 36 的位于最上部的开口端部 42 最好配置在口模套底部 14，即“无喷嘴”口模套的底面或当采用带喷嘴的口模套时喷嘴底部的下方约 9 英寸（22.86cm）至约 16 英寸（40.64cm）的地方。上部 40 通常从端部 42

向前并向下地延伸，它包括一个前表面 41 和向后延伸的侧面板 46。上部 40 的最后面的部分优选地由一个防护罩 (bead shield) 48 限定。防护罩 48 包括一个平坦的倾斜的后表面 50 和向前延伸的侧面 52。后表面 50 与前表面 41 彼此稍稍地会聚。防护罩 48 包括用于分别向前和向后移动防护罩的传统的装置 54。如附图中所示，防护罩 48 位于其操作的后部位置处。

此外，防护罩 48 的后表面 50 上具有一个排气口 51，以允许一部分被抽入位于纤维后面的上部中的热空气从箱室中排出，而不是和纤维一起通过热交换箱。优选地是，排气口 51 装有一个图中未示出的宽可调节的盖子，该盖子能使排气口的尺寸和/或形状是可以被控制的。此外，通常优选的是，排气口和盖子相互配合地限定出一条通道，该通道的几何构形允许从纤维扇形体的中心区比从扇形体的边缘排出更多的空气。例如，适宜的通道构形可包括菱形、三角形和椭圆形开口。

箱室 36 的中间部分或中部 44 大致从上部 42 起向后并向下地延伸。中间部分 44 的前表面和侧面板基本上是上部 40 的前表面和侧面板的延伸部分。涂布器外壳 34 大致起着分别是上部 40 和中间部分 44 的后壁的一部分的作用，它是以下述方式布置和构造的，即，使涂布器与会聚纤维 16 的扇形体相接触。一般说来，涂布器 28 最好设置在距离口模套底部 14 大约 20 英寸 (50.8cm) 至大约 30 英寸 (76.2cm) 的地方。

与上部 40 和中间部分 44 相似，箱室的下部 47 的横截面优选地为矩形。下部 47 沿纵向，即垂直方向被壁 45 分成两个纵向室，使纤维从中通过的干燥室 56 和空气导流室 58。壁 45 在下部 47 上如此地取向以致其平的表面基本上平行于纤维扇形体的宽度并沿其侧边缘通过焊接或其它适当的方式安装在箱室的侧面上。

因而，干燥室 56 沿周向围绕玻璃纤维 16 地设置。干燥室 56 的后壁 60 包括一条靠近其底部的排气通道 62。设有用于从室内除去空气的装置，该装置包括一个安装在一适当的气泵或吹风机 (未示出) 的负压侧的风道 64。风道 64 和一个接头部分 66 流体连通，该接头部分

66 用于使风道 64 与室 56 的内部形成流体连通。如果需要的话，可以在风道或接头上采用一个适当的滑动门（未示出）来控制气流。干燥室 56 的底部也可包括一个可移动的滑动门 68，该滑动门用于控制纤维在流向集束器 26 的中途所通过的开口的尺寸。该滑动门也可用于协助控制被抽吸到上端 42 中的空气量。

在壁 45 的顶部上安装有调节风门 43，它用于控制和纤维一起通过干燥室 56 的热空气量，或者它指向通过空气导流室 58。调节风门 43 沿壁 45 的顶部边缘可枢转地安装在壁 45 上，从而它可以转向纤维扇形体，以使更多的热空气脱离纤维而进入导流室，或者转向远离纤维的方向，以便使更多的热空气和纤维一起通过干燥室。调节风门 43 优选地具有延伸到箱室 36 的壁之外的装置，以便调节可枢转的调节风门的位置。优选地，所述调节装置安装有一个固定的止动器，以防止调节风门与纤维扇形体接触。此外，调节风门的尺寸和位置优选地是，当它们位于最接近纤维扇形体的地方时，其上边缘靠近施胶剂涂布辊，从而它与位于施胶剂涂布辊上方的排气口相结合，有效地控制通过干燥室 56 的热空气的量。

空气导流室 58 的前表面 57 最好设有喷嘴或喷口 49，这些喷嘴与一个水源（未示出）流体连通，用于向室内喷水，以冷却通过该室的空气。此外，空气导流室 58 的底部最好是敞开的，以便允许通过其中的空气排出并进入成纤环境中。

通常推荐，该设备具有如下所述的移动空气的能力，即，当玻璃生产量为每小时 60 磅（27.2kg）时，其移动空气的能力为 50cfm 至 200cfm，对于每小时 200 磅（25.18g/s）的玻璃生产量，其移动空气的能力约为 100cfm 至 500cfm。但是，对于产量从 200 磅每小时（25.18 g/s）至大于 300 磅每小时（37.77 g/s）的大型口模套而言，已经发现，由于在这种套筒的下方由空气所携带的巨大热量，高的气流速度可对施胶剂的施加产生负面影响。因而，本发明设备中的排气口和调节风门可以调整施胶剂涂布器周围并通过干燥室的气流，以增加向纤维上施加的施胶剂的量。

因而，根据本发明，将清楚地看到，在车间内沿周向围绕口模套的周围空气在底壁 14 的下方流入箱室 36 的上部开口端 42。进入箱室 36 内的过热空气可通过排气口 51 被排出并且/或者被调节风门 43 从纤维上转移开。余下的空气和纤维一起向下前进并通过干燥室 56，然后在干燥室底部附近通过风道 64 排出。这样，含水施胶剂中的流体，不管是溶剂或者是在优选实施例中的水，被从纤维上蒸发掉并通过风道 64 排出。由缠绕在夹头 24 上的丝束 18 形成的卷装将是完全干燥的并且没有渗移问题。

根据本发明，施加在纤维上的施胶剂中的流体可包含有机溶剂或水。如前面指出的那样，本发明的最大益处是在利用含水基施胶剂时获得的。这种施胶组合物在本领域中是公知的。含水基施胶剂一般包括约 93%至约 96 或 97%的水分，其余量为包括各种施胶剂组分的施胶剂，施胶剂组分依应用场合的不同而变化。通常，施胶剂组分可包括一种或多种成膜剂，例如环氧树脂，润滑剂，表面活性剂，例如非离子型的，阳离子型和阴离子型的表面活性剂，增稠剂和偶联剂。典型地，所采用的施胶剂将含有至少大约 6%至高达大约 12 或 13%的水含量。通过利用大约 10%左右的水含量并完全干燥，即将纤维干燥到其水分含量低于大约 0.02%，可获得最好的结果。这将消除渗移。

用于本发明的设备和方法中的一种优选的含水施胶组合物包括：一种或多种杂多糖，除了标准的偶联剂外，还包括传统含水施胶剂的润滑剂，成膜剂。在施胶剂中包含杂多糖会改善在高温条件下施加的涂层的均匀性。这种施胶组合物在与本申请同时递交的系列美国专利申请中进行了更详细地描述，该申请的公开内容在这里特意被引用为参考文献。

优选的杂多糖在一个很宽的温度范围内对热是不敏感的，同时可在冷水中溶解。此外，优选的杂多糖应当被这样选择，即使之对诸如爆破强度，循环疲劳及抗拉强度等的性能不会造成负面影响。同时在于约 60°F (16°C) 至约 160°F (71°C) 的温度范围内，其粘度应约为 200 至 500cps。一种优选的杂多糖是多糖胶。特别优选的多糖胶是脱水鼠

李糖橡胶 (rhamsan gum)，例如可以从加利福尼亚州圣地亚哥的 The NutraSweet Kelco 公司获得的 Kelco K1A112。可以加入一定量的淀粉，其含量范围从约 0.001%至约 3.0%，更优选的范围为从约 0.05%至约 0.5%。最好，加入的淀粉量由大约 0.05%至大约 0.25%，最优选的是 0.25%。

优选的偶联剂在室温下应是液体。合适的偶联剂包括有机官能硅烷，例如 3-缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷。在本发明中使用的优选偶联剂是 3-氨基丙基三乙氧基硅烷和 3-甲基丙烯酰氧丙基三甲氧基硅烷，它们可在市场上从 OSi Specialties of Witco 购得，其商标分别为 A-1100 和 A174。优选地，有机官能硅烷的用量约为施胶组合物的 0.10%至约 2.00%。

在本发明中有用的成膜剂包括是水基低分子量环氧乳剂的成膜剂。例如，一种合适的成膜剂是一种例如由 Owens-Corning 制造的 AD502 环氧乳剂。

在本发明中也可利用一种或多种润滑剂。有用的润滑剂包括阳离子型和非离子型润滑剂。例如，合适的润滑剂包括汉高公司制造的 MS-8；汉高公司制造的 Trylube 7607；GAF 制造的 PVP-K-90。

本发明的施胶剂的施加温度范围为大约 60°F (16°C) 至大约 160°F (71°C)。优选地，施加温度范围为 70°F (21°C) 至 100°F (38°C)；在一个特别优选的实施例中，在 80°F (27°C) 时施加所述施胶剂。最优选的施胶剂在低于 180°F (82°C) 的温度下施加。

施胶剂可在粘度为 50cps 至 1000cps 时施加。优选地，在 200cps 至 500cps 的粘度范围内施加该施胶剂。在一个特别优选的实施例中，施胶剂在温度为 27°C、粘度约为 380cps 的条件下被施加。以 cps 为单位给出的粘度是用布洛克菲尔德回转式粘度计并采用 No. 31 测杆测得的。

除了上面提到的这种施胶组合物的成分外，还可以存在通常加入玻璃纤维施胶剂中的其它成分。例如，这些施胶剂可包含抗静电剂，交联剂或硬化剂，抗氧剂，用于减少起毛或断丝的阳离子型润滑剂，

非离子型润滑剂，成核剂，或少量颜料等。有用的交联剂的一个例子是双硅烷。

可与本发明的设备联合使用的一种示例性的杂多糖施胶组合物如下所述，它可以改善高温下施胶剂涂层的均匀性。

### 例 I

为本例制备下述施胶剂并将其标之以“A”。

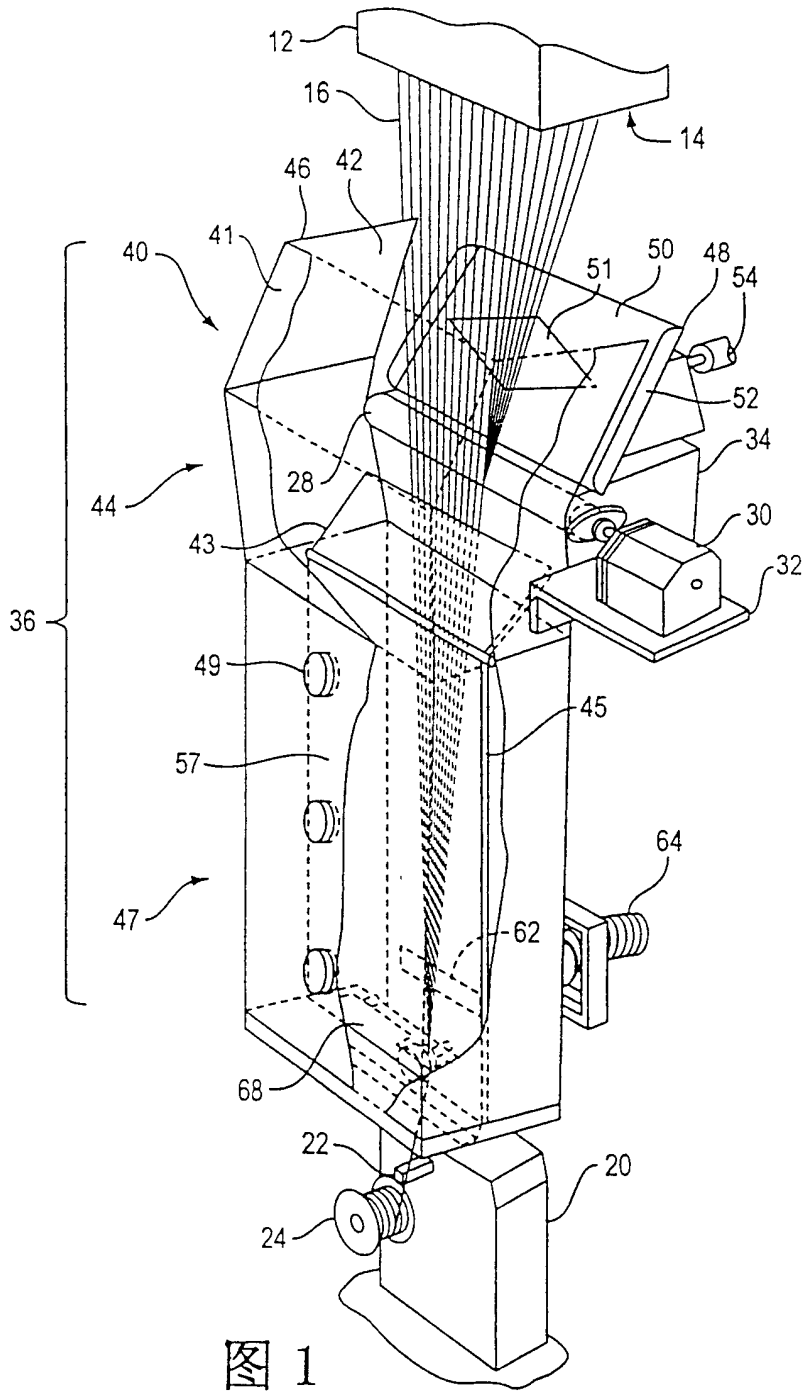
<u>A</u>	<u>% (重量百分比或相对含量)</u>
AD502 (环氧乳剂)	5.00%
Acetoc Acod	0.85
A174 (硅烷)	1.00
A1100 (硅烷)	0.25
MS-8 (润滑剂)	1.00
Trylube 7607 (润滑剂)	0.25
PVP-K-90 (润滑剂)	0.25
去离子水	91.40

在上述成分中，加入 0.25% 的 Kelco K1A112 杂多糖以制成配方“B”。

然后在不同温度下测量每种配方的粘度。当样品在该温度下放置了 30 分钟后，进行粘度测量。测量结果列于表 I 中。

表 I

<u>配方</u>	<u>A (无淀粉)</u>	<u>B (有 0.25% 的淀粉)</u>
在不同室温下放置		
30 分钟后的粘度 (cps)		
100°F (38°C)	440	330
120°F (49°C)	360	323
140°F (60°C)	277	315
160°F (71°C)	168	312
180°F (82°C)	57	369



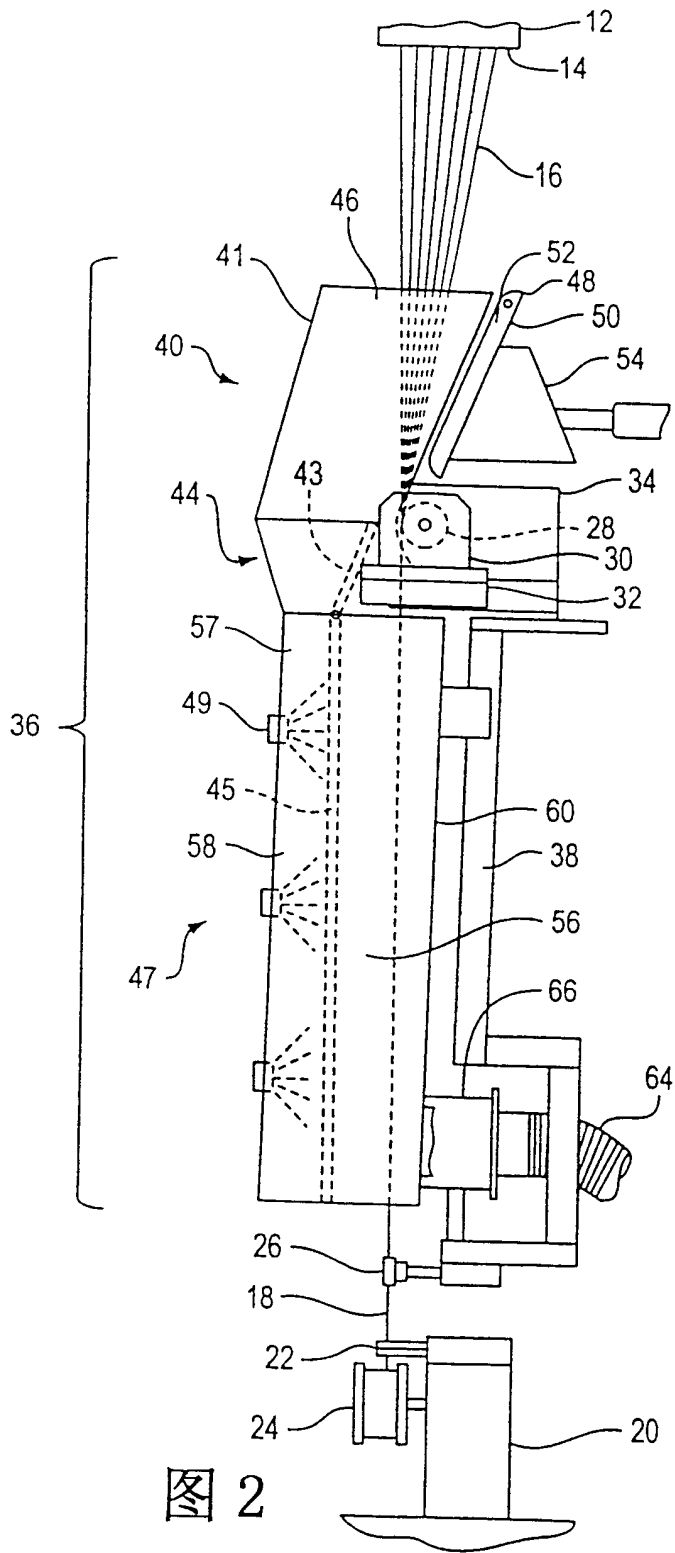


图 2