



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91108950.0

[51]Int.Cl⁵

C03B 37/02

[45]授权公告日 1994 年 11 月 23 日

[24]颁证日 94.9.25

[21]申请号 91108950.0

[22]申请日 91.9.12

[30]优先权

[32]90.9.13 [33]US[31]581,942

[73]专利权人 欧文斯-科尔宁格·费伯格拉斯公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 马丁·查尔斯·福劳特

列纳德·约瑟福·阿兹马

C03B 37/08

[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 吴大建

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 无迁移玻璃纤维筒制造方法和装置

[57]摘要

本发明提出在机头(24)上制造无迁移玻璃纤维筒的低能耗方法和装置。将形成纤维的漏板(12)附近的空气从漏板以下引入,从而得以用漏板热加热空气,然后让加热空气进入室(36),其中玻璃纤维(16)与加热空气进行换热接触,以使浸润剂涂层中的水或溶剂蒸发而形成无迁移筒。

权 利 要 求 书

1. 玻璃纤维筒制造方法, 其中包括 A) 用加热漏板排出的熔融玻璃形成玻璃纤维, B) 向下传送纤维并在移动过程中 (i) 用浸润剂涂层机给纤维涂水基浸润剂和 (ii) 在集束装置上将该纤维集成原丝, 和 C) 用缠绕器将该原丝绕成筒, 其改进方法包括制成基本上无迁移筒; 其中将空气放入紧邻加热漏板以下的区域以加热空气并让该加热空气向下经过容纳纤维的预定区域以与纤维换热接触, 该区域为漏板以下涂层机以上的点至涂层机以下的点所限定的区域, 以及从缠绕机以上的位置从该区域排除空气, 加热空气量和该区长度可足以有效地使水基浸润剂涂层纤维干燥而形成无迁移筒。

2. 权利要求 1 的方法, 其中加热空气可有效地将纤维干燥到含水量低于约 0.02%。

3. 权利要求 2 的方法, 其中涂层机涂浸润剂量足以提供至少约 6% 的初始水份。

4. 权利要求 3 的方法, 其中水份约为 10%。

5. 权利要求 3 的方法, 其中绕成筒的温度至少约 54℃。

6. 权利要求 3 的方法, 其中筒温至少约 66℃。

7. 权利要求 6 的方法, 其中筒温至少约 99℃。

8. 权利要求 1 的方法,其中所说区中涂层机附近空气温度约 177—约 249℃。

9. 无迁移玻璃纤维筒制造装置,其中包括加热漏板,用以提供多束待拉制成纤维的熔融玻璃流,将该物流拉成纤维并将纤维原丝绕成筒的缠绕机,缠绕机上将纤维集成缠绕用原丝的装置,纤维集成原丝前在纤维上涂浸润剂组合物的涂层机,围绕纤维形成的室,该室最上端的在漏板以下,涂层机以上形成,该室端在缠绕机以上,涂层机以下形成,以及从该底部附近排出空气的装置,该装置的位置和结构使漏板周围的环境空气在经漏板加热后从该漏板以下流入开口端并经过该室与纤维换热接触,使浸润剂涂层纤维干燥而形成无迁移筒。

无迁移玻璃纤维筒制造方法和装置

本发明涉及玻璃纤维制造，特别是涂浸润剂纤维干燥，尤其是无迁移改性玻璃纤维筒生产方法。

玻璃纤维常见制造法是从加热漏板排出多束熔融玻璃，将该玻璃束拉成纤维后送入涂层机给纤维涂上含水浸润剂。然后在集束器上将纤维集成原丝并在机头上绕成玻璃纤维筒。该筒干燥而从含水浸润剂中蒸出水。

这类玻璃纤维筒的制造者和应用者均已知，目前存在的问题是“迁移”，肉眼可看到的迁移现象是筒内纤维脱色，原因是干燥过程中筒中水向外迁移并带走部分浸润剂，因此筒中从内到外在各位置沉积多于常规的浸润剂。处理迁移问题的方法之一是从筒上撕下外部各层以去除脱色纤维。当然，这要废弃大量物料，因此不经济。而且，在形成Type 30[®]正方边缘筒时筒边就会有迁移问题，当然也不能总是将其撕掉，否则就不存在筒了。这意味着使用时会因这种边缘迁移现象的出现而周期性地出现脱色材料“裂口”。用户当然会认为这种肉眼可观察到的裂纹是不能令人满意的。因此，从上述可看出这一问题有待解决。

本发明解决了这一问题，其中很经济地消除了迁移。本发明中无须撕掉边缘层以去除脱色玻璃纤维原丝，因为已消除了脱色。另外，本发明免除了现有的干燥炉，因此加工更为经济，因为免除了人力并且不额外消耗能源。已观察到，与现有工业加工工艺相比，本发明方

法可提高纤维抗拉强度。而且，实现本发明时无“毛丝”问题。最后，本发明还可有效地进行浸润剂涂层并形成更均匀的干燥浸润剂层。

本发明旨在改进现有玻璃制造法，该法包括从加热漏板上排出多束熔融玻璃流，将该玻璃流拉成多束纤维，让该纤维经过涂层机以在纤维上涂水基浸润剂，在集束器上将涂浸润剂纤维集成原丝并在机头上缠绕该原丝成为筒，其改进方法包括基本上完全绝热地从浸润剂中蒸发水。

本发明另一特征是改进玻璃纤维筒生产方法，该法包括 A) 用加热漏板排出的熔融玻璃形成玻璃纤维，B) 向下传送纤维并在移动过程中 (i) 用浸润剂涂层机给纤维涂水基浸润剂和 (i i) 在集束装置上将该纤维集成原丝，和 C) 用缠绕器将该原丝绕成筒，其改进方法包括制成基本上无迁移筒，其中将空气放入紧邻加热漏板以下的区域以加热空气并让该加热空气向下经过容纳纤维的预定区域以与纤维换热接触，该区域为漏板以下涂层机以上的点至涂层机以下的点所限定的区域，以及从缠绕机以上，一般是集束器以上的位置从该区域排出空气。加热空气量可足以有效地使水基浸润剂涂层纤维干燥而形成无迁移筒。

本发明更具体的特征是提出无迁移筒，其中将漏板周围的环境空气引入换热室最上开口端，其中开口端位于加热漏板以下并与其紧靠以使引入开口端的空气得以用漏板加热后经过纤维换热接触室，之后从室底端附近排出空气。该室位于浸润剂涂层机以下，基本上环绕纤维形成以使加热空气从浸润剂中蒸发流体，如水或溶剂。尽管该室中可少量补充加热，如红外加热，但优选是漏板得以足够加热空气以使漏板热基本上成为空气加热的唯一热源，空气加热后用来蒸发浸润剂

中的挥发性流体。

本发明另一特征是用来生产短切丝束或原丝。因此用多根纤维制造纤维束的方法包括用漏板排出的熔融玻璃形成玻璃纤维，向下传送该纤维并在传送过程中用浸润剂涂层机给纤维涂水基或溶剂基浸润剂，在切断之前用集束装置将纤维集成束，其改进方法包括在集束前干燥玻璃纤维，其中（1）将漏板周围的环境空气引入换热室的最上开口端，该室开口端位于加热漏板以下并与其紧靠以使引入开口端的空气得以用加热漏板加热，该室设在浸润剂涂层机以上并围绕纤维延伸到涂层机以下，（11）让加热空气经过该室而与纤维直接并流换热接触和（111）从该室底端附近排出加热空气，该空气因此使水或溶剂蒸发。

与US 4 4 7 8 6 2 5和3 7 1 8 4 4 8中分别在缠绕机上和在缠绕之前加热纤维相比，可以看出本发明更为经济，因为不会象这两项专利那样消耗大量能源。另外，本专业人员很容易看出，在US 4 8 5 3 0 1 7，4 6 7 6 8 1 3或4 1 4 6 3 7 7中也根本未提到本发明，如前两专利的加热室最上端在漏板底板以上，后一专利则将加热室设在浸润剂涂层机之上。

图1为本发明装置部分剖视等角图。

图2为图1装置简化右侧示意图。

图中所示装置一般用来生产无迁移玻璃纤维筒，为本发明优选方案，其中采用漏板热作为涂浸润剂玻璃纤维进行干燥的唯一能源。

图中示出了漏板12，熔融玻璃从其底板排出并形成多束纤维。漏板底板14可为“无喷头的”或包括常见纤维喷丝头（未示出）。另外，可以看出，用喷头时，邻近其底板14的漏板12也包括常见

散热屏（未示出），用以冷却从漏板底喷出的玻璃。从图中可以明显地看出，其中未示出常见的预喷。在实施本发明而阻止含水浸润剂迁移时，无需采用预喷。

在常见操作中，缠绕机 20 将漏板底板 14 中喷出的玻璃拉成纤维 16，然后集成束或原丝 18，并借助横传机构 22 将其缠绕在机头 24 上而制成最终纤维筒。可用任何常见的集束器将纤维 16 扇面集成原丝。纤维 16 以常见方式与转动的柱状浸润剂涂层机 28 接触，但该涂层机与常见操作更接近漏板。当然浸润剂涂层机 28 在浸润剂槽（未示出）中转动。由适宜载体 32 上的适宜驱动装置 30 带着该涂层机转动。涂层机 28 一般设于壳体 34 内并由其可转动支承。

为有效实施本发明，还设了传热或干燥室 36。室 36 在涂层机 28 以上的点接收空气并在加热空气和纤维之间保持闭合传热接触，其时间足以使缠绕纤维干燥而无迁移。因此，室 36 一直延伸到涂层机 28 以下的点以实现这种干燥，如要求达到涂层机 28 以下几英尺，如至少 3 英尺。该传热室由任何适宜的结构支承体 38 保持在位。可认为室 36 包括 3 部分，即上部 40，下部 47 和中部 44。上部 40 包括最上开口，一般为长方形端 42，设于加热漏板 12 之下。优选的是室 36 之最上开口端部 42 设于漏板底板 14，即“无喷头的”漏板底壁之底面或用带喷头漏板时的喷头底以下约 9—约 16 英寸。室上部 40 一般从端 42 开始向下形成并包括前面 41 和向后延伸的侧壁板 46。室上部最后部由常见壁板 48 形成。该壁板 48 包括平展斜置向后面 50 和向前延伸侧面 52。向后面 50 和前面 41 相互稍为交错。壁板 48 包括常见的将其分别向前和向后移动

的设施 5 4。如图所示，壁面 4 8 在其向后操作的位置上。很显然，室 3 6 及其 3 部分的结构设计和支承应使纤维 1 6 和涂层机 2 8 易于展开并易于接近。

室 3 6 之中部 4 4 一般从上部 4 2 向后向下形成。

常见工业设施中，涂层机位于漏板底 1 4 以下大约 127—140 Cm，与此不同，在本发明中涂层机 2 8 位于漏板底 1 4 以下 50.8—76.2 Cm。涂层机壳体 3 4 一般作为室部 4 0 和室部 4 4 中每一个的后壁之一部分，其位置和结构应使涂层机与会聚纤维 1 6 扇面接触。

下部 4 7 与上部 4 0 和中部 4 4 一样，截面为长方形并且绕玻璃纤维 1 6 形成。下部 4 7 的后壁 6 0 包括其底部附近的空气出口通道。还设有从室中排出空气的装置，其中包括管头 6 4，连于适于空气泵或抽风机（未示出）的负压侧。管头 6 4 与转换部 6 6 流体相通，后者用来使管头 6 4 和室 3 6 之内部实现流体相通。必要时可用适宜滑闸（未示出），并带有管头或转换器以调节空气流量。室下部 4 7 底面包括可移动滑闸 6 8，用以调节纤维移向集束器 2 6 的开口 7 0。该滑闸可用来调节上端 4 2 中引入的空气量。一般建议设装置空气流量为，小时玻璃流通量 27.2 Kg 时空气 1.42—5.66 m³/分，而在小时玻璃流通量为 90.7 Kg 时空气约 2.83—14.2 m³/分。

在涉及绝热蒸发或绝热加热或干燥时，从图中可以看出，在该词的最纯热力学意义而言并不采用绝热。很显然有某些内在热损失并与环境换热，但量很少。因此，绝热一般指用于干燥的所有能量均已在玻璃熔化和成型体系中，并不要大量额外的能源。在涉及本发明中用

漏板加热空气或用加热漏板加热空气时，当然可从图中很明显地看出进入室上部 40 的上端 42 的空气本身从新形成的纤维 16 之剩余热或能中吸收热或能。在涉及例如用漏板热或仅用漏板热或应用加热漏板加热空气时并不排除空气加热所需的这种额外热能。

因此从图中可明显看出，装置中漏板周围的环境空气从底板壁 14 以下流入室 36 上开口端 42 并向下经过室 36 后在室 36 底部附近经管头 64 排出。这样一来，不管是溶剂，还是象优选实例中那样为水基浸润基中的水，均可从纤维中蒸发后经管头 64 排出。机头 24 上原丝缠绕形成的筒为完全干燥并且毫无迁移问题。

本专业人员可以看出，对于任何具体的操作而言，均须对于干燥室的尺寸，纤维尺寸，移动速度以及浸润剂涂层量进行调试。

为有助于实施本发明，现提供进一步的工艺参数。这些具体参数基本上涉及到室 36 的应用，其下部 47 高约 4.6 英寸，中部 44 高约 6.5 英寸，上部高约 1.5 英寸。下部室 47 尺寸为 $349.25\text{mm} \times 120.65\text{mm}$ 。这与上部 40 最下部和中部 44 的横截面尺寸基本相同。直接向外邻近涂层机 28 的该室长方形结构大致 $349.25\text{mm} \times 120.65\text{mm}$ ，为柱状涂层机最内侧面测得尺寸。在壁板 48 处于其向后的操作位置时，其侧面 52 一般从上部室 40 壁板 46 稍为向外放置，如向外 6.35 mm。壁 46 之最后部分和侧面 52 之最前部分之间也有微小间隙（6.35 mm）。这样布置时，上部开口端 42 之尺寸为约 $419.1\text{mm} \times 177.8\text{mm}$ 。漏板 12 包括含喷头（未示出）底板并且室 36 之最上部分和喷头之最下部分之间距为大约 355.6 mm。还采用常见的壁冷方式（未示出）。从涂层机 28 之中心线至喷头底面的距离大致 736.6 mm。室 36 之底

部位于集束器上约21英寸处。据信，纤维在集束器上已完全干燥，但仅对成型筒进行测量。

用E玻璃时，一般采用大纤维和低原丝速度可得到优异效果。例如采用上述具体装置时H大纤维，即原丝公称单丝直径超过约0.0102mm可获得优异结果。H，K，M和T纤维已得到优异结果，其单丝直径分别为约0.0102—0.012mm，0.0128—0.0140mm，0.0153—0.0166mm和0.0230—0.0242mm。原丝速度一般大约182.9m/分至约3500英尺/分（H纤维）。

浸润剂流体可为有机溶剂或水。如上述，本发明可用水基浸润剂获得最大利益。这些浸润剂组合物在本领域已众所周知。水基浸润剂一般包括约93—约96或97%水，其余为浸润剂，包括各种浸润剂组分，根据应用选择。一般来说，浸润剂组分包括一种或多种成膜剂，如环氧制剂，润滑剂，表面活性剂，如非离子，阴离子和阳离子表面活性剂，增稠剂和偶合剂。所用浸润剂一般提供至少约6%至约12或13%的水份。采用约10%水份并完全干燥纤维，即干燥到湿份低于约0.02%水时已得最好结果。这时消除了迁移。

图中各种热电偶标为T1，T2…T7。T表1概括了各位置典型操作温度。

表 1

位置	温度范围（℃）
T 1	252～316
T 2	226～291
T 3	168～240

T 4	1 2 6 ~ 1 8 8
T 5	1 3 2 ~ 1 9 4
T 6	1 1 2 ~ 1 6 6
T 7	1 0 1 ~ 1 4 2

虽然图中未示出，但紧邻涂层机的室内空气温度一般约 1 7 7 ~ 2 4 9 °C。

常规方法中成型筒因从浸润剂带来大量水而是冷的，与此不同的是本发明特征在于筒处于高温，因为水已完全蒸发并且缠绕之前纤维得以加热。机头缠绕的纤维温度可高于 5 4 °C，优选至少约 6 6 °C，以玻璃流通量 2 7 . 2 — 3 1 . 8 Kg / 小时计。为保证高流通量，如 9 0 . 7 Kg / 小时时达到完全干燥，要求至少约 9 9 °C 的温度。

以下更详细说明本发明，例中采用常见水基浸润剂，含约 9 5 % 水和约 5 % 固体，该固体包括聚乙烯基吡咯烷酮，矿物油润滑剂，聚乙二醇单硬脂酸酯， γ -氨基丙基三乙氧基硅烷， γ -甲基丙烯氧丙基三乙氧基硅烷，乙酸，环氧乙烷—环氧丙烷表面活性剂和双酚 A —表氯醇环氧树脂，环氧当量约 2 3 0 — 2 5 0。所有情况下均为 E 玻璃筒。

例 I

用大致 2 0 0 0 孔漏板制造 M — 4 5 0 E 玻璃筒。玻璃流通量约 2 7 . 2 Kg / 小时，原丝速度约 4 1 1 m / 分。涂浸润剂以提供约 1 0 w t % 水份。操作时涂层机以下约 2 2 8 . 6 mm 点中间室 4 4 温度约 1 7 7 — 2 1 0 °C，下部室 4 7 离底部约 1 5 2 . 4 m m，温度约 9 3 — 1 0 4 °C。成型筒上纤维温度约 5 4 — 6 0 °C，筒上纤维水份 0 — 约 0 . 0 2 %。

肉眼观测筒，发现该干筒无明显迁移问题引起的脱色。另外，缠绕时观察到，筒形成效果优异。

操作时水蒸发速度约 52 g/分 。

例 II

类似地生产 K-675 筒，但原丝速度 617 m/分 ，得同样出色结果。水蒸发速度也为约 52 g/分 。

例 III

类似地生产 T-225 E 玻璃铜，原丝速度约 205.7 m/分 ，水蒸发速度 52 g/m/分 。同样得到优异结果。

基本上如上述制造筒时，没有出现毛丝问题。除有一次试验中显示 1% 升高之外，观察到该法制成原丝抗拉强度比不用本发明干燥生产线的普通产品高 10—20%。

例 I—III 中用 2000 孔漏板，水从 M 纤维中的最大蒸发速度约 69 g/分 ，K 纤维约 62，T 纤维约 60 且 H 纤维约 59 g/分 。

例 IV

用该申请提交日之前 1 年多的工业设备，还进行了另一试验，其中用基本上同于图中所示装置。试验生产 M-250 E 玻璃筒，用 4000 孔漏板。原丝速度约 694.8 m/分 ，玻璃流通量约 90.7 Kg/小时 。该试验中观察到水蒸发速度约 173 g/分 。因此可观察到，用 4000 孔漏板时蒸发速度超过用 2000 孔漏板时的 3 倍。操作时涂层机以下约 228.6cm 点的温度约 249°C ，最终成型筒温度约 99°C 。无毛丝问题，筒无迁移，含水约 0—0.2%。

尽管本发明作了上述说明，但很显然在本发明之发明构思依据专利法规还可作出改进。

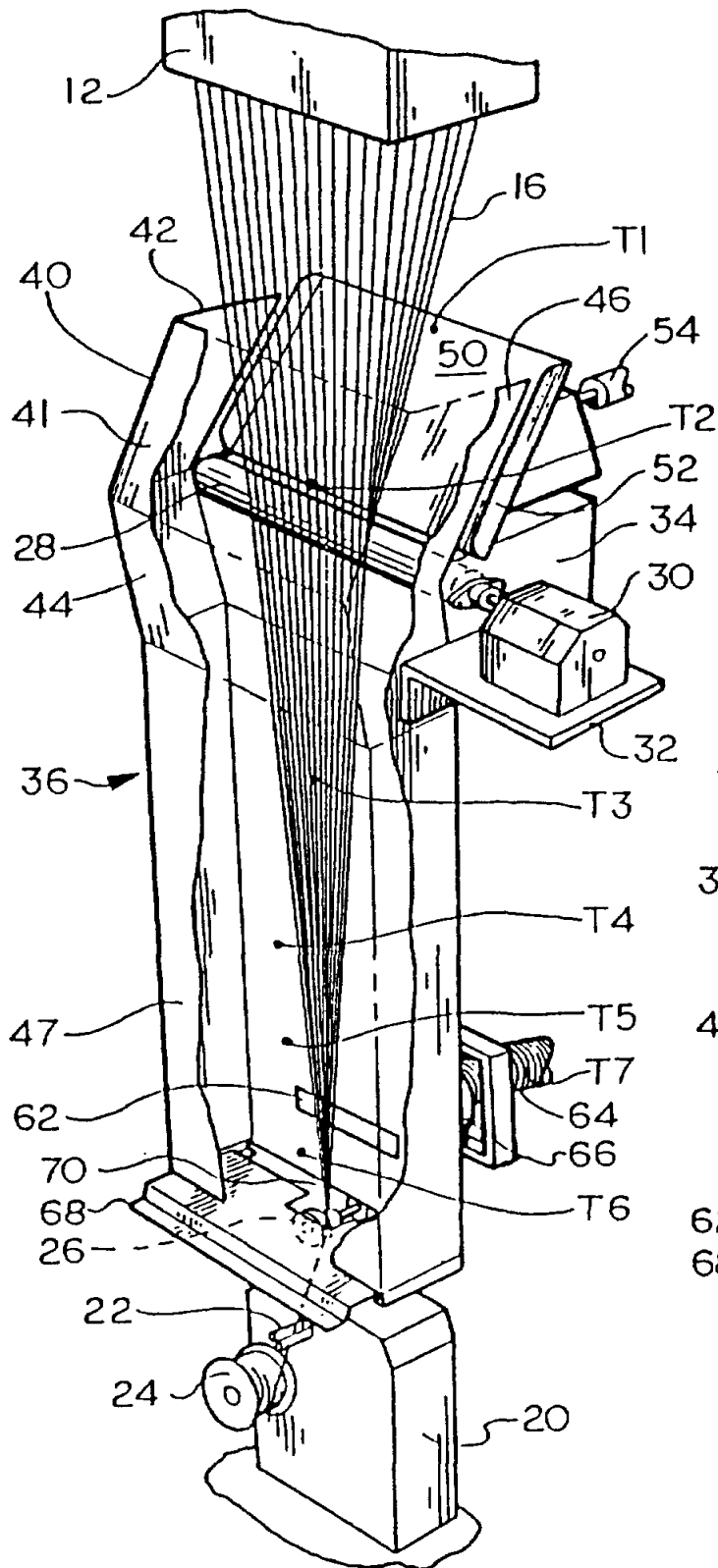


图 1

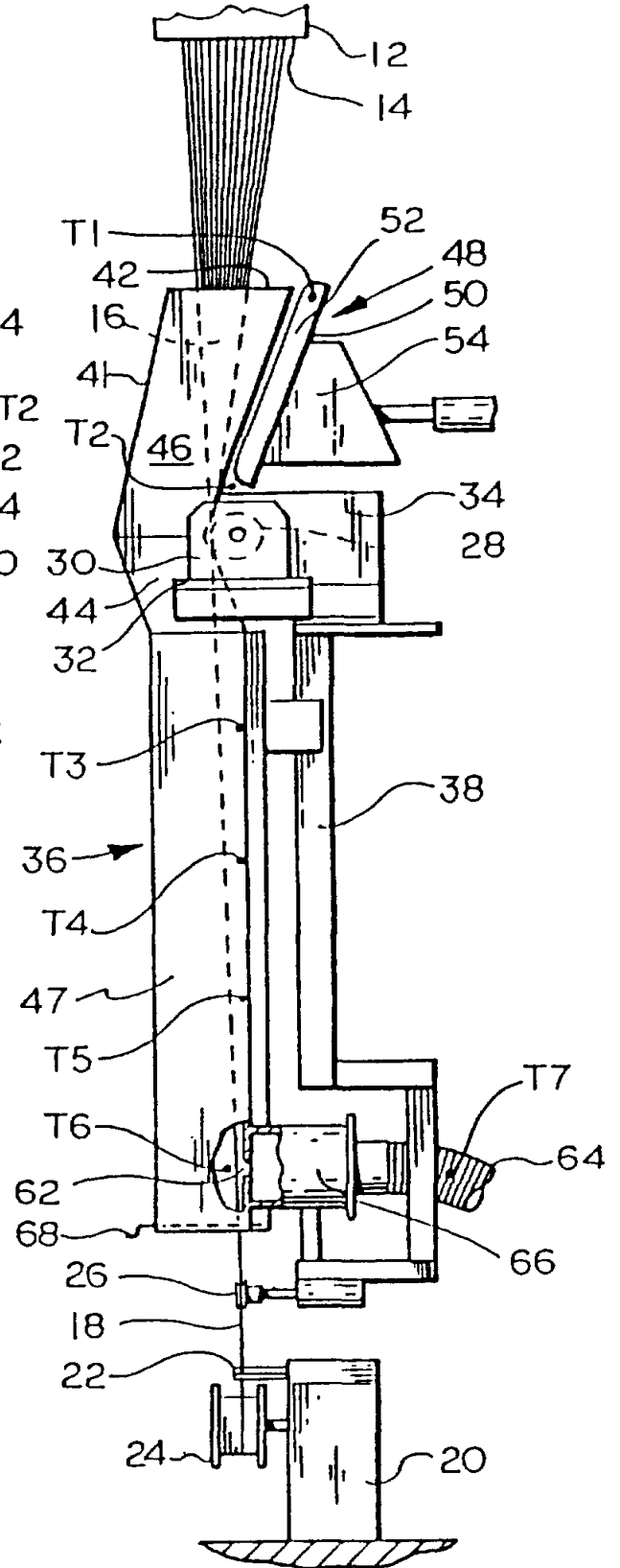


图. 2