

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01B 13/06

H01B 13/16 H01B 7/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410039713.5

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1577641A

[22] 申请日 2004.3.16

[21] 申请号 200410039713.5

[30] 优先权

[32] 2003.7.11 [33] JP [31] 195473/2003

[71] 申请人 后藤电子株式会社

地址 日本山形县

[72] 发明人 后藤芳英

[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

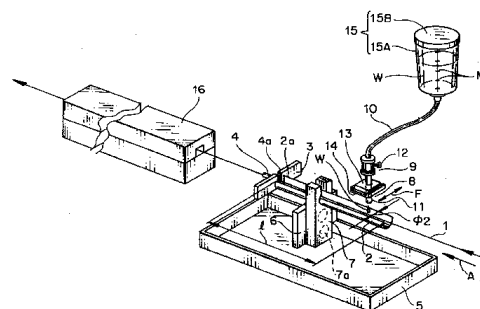
代理人 董 敏

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 3 页

[54] 发明名称 电线上漆装置及其方法

[57] 摘要

本发明涉及一种电线上漆装置，其中，一根电线 1 沿移动方向以所需速度移动，一种清漆绝缘层通过上漆装置形成在该电线 1 的外表面上。所述装置包括槽状容器 2 和滴落装置 8。这种槽状容器 2 位于沿移动方向的电线 1 的下面。这种滴落装置 8 用于容器上面的电线而设置。所需量的清漆通过流率调节部分，从所述滴落装置 8 向电线 1 的外表面上滴落。所述清漆流率通过流率调节部分 9 调节。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于电线上漆的装置, 包括:

位于沿规定移动方向的电线下面的槽状容器, 用以对应所述电线, 以及

位于所述电线上面的用以对应所述电线的清漆滴落装置, 包括用于储存清漆的储存罐, 与所述储存罐相连的供给清漆的供给管, 以及用于调节滴落清漆流动速率的流率调节装置,

其特征在于, 所述电线沿规定移动方向以规定速度移动, 所述清漆滴落装置通过所述流率调节装置向以规定速度移动的所述电线外表面滴落所需量的清漆, 从而在所述电线外表面上形成具有均匀厚度的清漆绝缘层。

2. 如权利要求 1 所述的用于电线上漆的装置, 其特征在于, 所述电线是多根电线之一, 所述槽状容器和所述清漆滴落装置设置成用以对应所述多根电线。

3. 如权利要求 1 所述的用于上漆的装置, 其特征在于, 所述电线以 3-120m/min 的速度移动, 所述清漆由树脂成分和溶剂组成, 树脂成分为聚酰胺树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂等一种或两种树脂的化合物, 溶剂为甲酚、二甲苯、(混合)二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等, 清漆 W 由重量百分比为 10-30% 的树脂成分以及重量百分比为 70-90% 的溶剂组成, 并且清漆 W 的粘度为 1.0-35.0dPa·s。

4. 如权利要求 1 至 3 中任一所述的用于上漆的装置, 其特征在于, 在所述容器的末端, 沿所述电线移动方向, 所述电线穿过的施加方块与方块支架相连。

5. 如权利要求 1 所述的用于上漆的装置, 其特征在于, 所述容器通过支架可拆卸地连接到托盘上面的连接板上。

6. 如权利要求 1 所述的用于上漆的装置, 在所述方块支架的后部进一步包括用于干燥和烘干所述电线外表面上施加的清漆的干燥炉。

7. 如权利要求 1 所述的用于上漆的装置, 其特征在于, 所述速率调节装置包括:

连接到所述供给管末端的滴落喷嘴;

所述滴落喷嘴外部设置的工作手柄, 所述喷嘴的内孔可适于调节;

装配在所述滴落喷嘴外表面上的喷嘴支架; 以及

具有 $\cap$ 型截面的导件, 所述导件沿正交于所述电线移动方向的方向可滑动、并装配在所述喷嘴支架的外部。

8. 一种电线上漆的方法, 包括以下步骤:

沿规定方向以规定速度移动电线;

向所述电线滴落规定量的清漆, 利用喷嘴调节所述规定量的清漆, 以及

向所述电线的外表面施加清漆用以形成具有均匀厚度的清漆的绝缘层。

9. 如权利要求 8 所述的电线上漆的方法, 其特征在于, 所述电线是多根电线中的一根, 并且所述清漆可独立地向所述多根电线的每一根滴落。

10. 如权利要求 8 所述的电线上漆的方法, 其特征在于, 所述电线以 3-120m/min 的速度移动, 所述清漆由树脂成分和溶剂构成, 树脂成分为聚酰胺树脂、环氧树脂和聚酰亚胺树脂等的一种或两种树脂的化合物, 溶剂为甲酚、二甲苯、混合二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等, 所述清漆 W 由重量百分比为 10-30%的树脂成分和重量百分比为 70-90%的溶剂组成, 且所述清漆 W 粘度为 1.0-35.0dPa·s。

电线上漆装置及其方法

技术领域

本发明涉及一种电线上漆装置及其方法，更具体说，本发明涉及一种通过向电线外表面施加最小必要量的清漆，用于形成具有稳定的电和热绝缘的绝缘层的装置和方法，而清漆中树脂和溶剂的混合率没有改变、并具有高生产率。

背景技术

现有公知的用于在电线外表面上形成电绝缘层或表面加工层的方法是，通过使电线穿过盛有绝缘液体的容器将电线浸入到绝缘液体如清漆中，从而利用清漆粘度将清漆施加在该外表面上以形成绝缘层，并通过使电线穿过一个干燥炉来干燥所述清漆绝缘层，从而使该绝缘层在电线外表面上烘干（见日本特许平 JP-A-9-237525，其公开内容在此引入作为参考）。

另一个公众熟知的用于在电线外表面上形成绝缘层如清漆的方法是滚动一个滚子，同时电线与滚子可移动地接触，所述滚子设置在装有清漆的容器内，从而施加在滚子上的清漆被施加在电线的外表面上。

然而，公开在上述参考文本中的形成绝缘层的现有方法中，通过使电线穿过盛有绝缘液体的容器而将电线浸透到绝缘液体例如清漆中，从而利用清漆粘度将清漆施加在外表面上以形成绝缘层。因此，从清漆被放置在容器中到将其施加在电线上时，清漆是暴露于空气中的。结果，混合到清漆中的溶剂就蒸发了，这样清漆中树脂成分与溶剂成分的混合比率每一刻都发生变化。

因此，要连续地保持清漆的粘度从而有效地将清漆施于电线上是困难的。此外，如上所述，溶剂容易挥发，从而保持清漆的质量也是

困难的。绝缘性能还可能丧失，并且容易产生裂化，从而使生产的产量减小。

为避免上述麻烦，如果溶剂不足时，利用测量随着时间而变的相对溶剂的清漆的密度和粘度，来调节清漆密度或粘度是有必要的。这种对清漆密度或粘度的管理或检测要花费大量工作和时间在电线外表面上形成清漆绝缘层，因而减小了生产效率。

在上述利用滚子将清漆施加到电线外表面上的其他方法中，在容器内滚动的滚子将清漆过度搅动。此外，利用滚子的滚动，一定量的清漆从容器中飞溅到空气中，并且飞溅出去的清漆被再次沉入容器内的清漆中。这样的重复行为加速了清漆的蒸发。因此，如上述参考文本中公开的形成功能层的方法，清漆中树脂成分和溶剂成分的混合率是很可能变化的。此外，例如通过保持清漆粘度为一种容易施加状态，使清漆向电线的施加有效以及保持清漆的质量是困难的。结果，施加在电线外表面上的清漆没有绝缘性能，易于破裂，其导致低生产率的产品。

附加地，如上述，当所述滚子滚动时，空气混合到清漆中而产生气泡。因此，在施加到电线外表面上的清漆的绝缘层内易于产生针孔。此外，清漆不是以均匀的厚度而是以不均匀的厚度施加的。这就产生了破裂，这样使绝缘层易于受损，从而失去了电绝缘和热绝缘性能。

发明内容

本发明目的是提供一种用于电线上漆的装置和方法，其提供少量可随时间挥发的溶剂，这样清漆中的树脂成分与溶剂成分的混合率总可以保持不变，以保持清漆粘度，从而可提供清漆对电线的充足的施加，并可保持清漆质量，不易生成针孔、破裂等。本发明提供优良的电和热绝缘性能，并可易于管理和检测清漆质量，以提高产品产量和生产效率，并提供一种可易于操作、并减少生产成本的简单结构。

为获得上述目的，本发明提供一种电线上漆的装置，包括：

一个沿规定移动方向，位于电线下面的类似槽状的容器；以及

包括用于储存清漆的储存罐的清漆滴落装置，一个与所述储存罐相连、并输送清漆的供给管，以及一个用于调节清漆滴落流率的流率调节装置。其特征是，所述电线在规定移动方向上以规定的速度移动，并且清漆滴落装置通过流率调节装置向以规定速度运动的电线外表面上滴落所需量的清漆，这样具有均匀厚度的清漆绝缘层形成在电线的外表面上。

这种装置通过将清漆施加于电线上的方法来实现，包括以下步骤：
在规定方向上以预定速度移动的电线；
向电线滴落规定量的清漆，所述规定量的清漆使用喷嘴来调节；
以及

将清漆施于电线的外表面上以形成具有均匀厚度的清漆绝缘层。

这种结构可提供少量随时间挥发的溶剂，从而清漆中树脂成分与溶剂成分的混合率总可保持不变，以保持清漆粘度，从而可向电线施加充足的清漆，并可保持清漆质量，很难出现针孔、破裂等。这种构造还提供优良的电和热绝缘性能，并可易于管理和检测清漆质量，以提高生产的生产量和生产效率，并提供可容易操作、并减小生产成本的简单结构。

在上述结构中，优选地，电线以 3-120m/min 的速度移动，所述清漆由树脂成分和溶剂组成，树脂成分是聚酰胺树脂、环氧树脂和聚酰亚胺树脂等的一种或两种树脂的化合物，溶剂为甲酚、二甲苯、混合二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等。清漆 W 由重量百分比为 10-30% 的树脂成分和重量百分比为 70-90% 的溶剂组成，且清漆粘度为 1.0-35.0 dPa·s。

优选地，具有上述结构的装置中，沿电线移动方向的容器末端，一施加方块与方块支架相连，且电线穿过该施加方块。在这种结构中，当电线穿过所述施加方块时，剩余量的清漆可由所述方块支架刮走，从而具有均匀厚度的清漆绝缘层形成在电线的外表面上。

优选地，容器通过支架可拆卸地与托盘正上方设置的连接板相连。
在这种结构中，容器的替换与清洗，容器位置、以及容器的其它

组件的精确调节可容易地实现。

优选地，具有上述结构的装置进一步包括干燥炉，用于在方块支架后部对电线外表面上施加的清漆进行干燥和烘干。根据上述结构，结构坚固的清漆绝缘层可在电线外表面上形成。

在具有上述结构的装置中，优选地，流率调节装置包括：

连接在供给管末端上的滴落喷嘴；

滴落喷嘴外部设置的工作手柄，喷嘴的内孔可适于调节；

配置在滴落喷嘴外表面上的喷嘴支架；以及

具有U型截面的导件，该导件可滑动，并沿正交于电线移动方向配置在喷嘴支架的外部。

在这种结构中，通过工作手柄的简单操作，可调节所述滴落喷嘴的内孔，从而可容易地并有把握地调节滴落到电线外表面上的清漆数量。进一步地，流率调节装置还抑制溶剂的蒸发并使树脂成分与溶剂成分的混合率保持不变，从而有效地呈现清漆的粘度。

由于导件可滑动，并沿正交于电线移动方向配置在喷嘴支架的外部，因而滴落喷嘴位置的精细调节可容易地、有把握地并精确地实现。

结合附图，本发明的上述和其他目的以及特征将会从下列说明中更明显体现。

附图说明

图 1 示出了本发明的用于电线上漆装置的第一实施方案的透视图；

图 2 示出了第一实施方案的由滴落装置的滴落喷嘴对清漆的滴落而将清漆施加在电线外表面上的状态放大截面图；

图 3 示出了形成清漆绝缘层的典型电线的状态放大截面图；以及

图 4 示出了本发明的用于电线上漆装置的第二实施方案的透视图。

具体实施方式

现参考附图给出本发明的不同实施方案的说明。

实施方案 1

图 1 示出了本发明的用于电线上漆装置的第一实施方案的透视图；图 2 示出了第一实施方案的由滴落装置的滴落喷嘴对清漆的滴落而将清漆施加在电线外表面上的状态放大截面图；图 3 示出了形成清漆绝缘层的典型电线的状态放大截面图；以及图 4 示出了本发明的用于电线上漆装置的第二实施方案的透视图。

在图 1 至图 3 中，参考号 1 表示一条以所需速度移动的电线。在这个实施方案中，所述电线 1 有圆形截面，且直径为 $0.01\text{mm} - 3.00\text{mm}$ ，优选直径为 $0.2\text{mm} - 2.50\text{mm}$ 。电线 1 由金属例如铝或其合金、或铁、金或其它导体制成，它们具有良好的导电性。

尽管未示出，电线 1 通过输送滚子的滚动从一端输送。并由收线滚收起，因而电线 1 是可移动的。在这种实施方案中，电线 1 的移动速度依据其直径 ϕ 及其传导部分的材料。例如，电线的移动速度为 $3\text{m/min} - 120\text{ m/min}$ ，优选其移动速度为 $15\text{ m/min} - 50\text{ m/min}$ 。

如果电线 1 的移动速度超过了 120 m/min 而达到非常高的速度，如下面将要说明的，施加于电线 1 外表面上的清漆 W 的绝缘层的干燥是不充分的。此外，清漆 W 中树脂成分的桥连 (bridging)/硬化也是不充分的，因而强度也是较低的。如下面将要说明的，增加了在电线内插入的施加方块 4 的负载，并且有效地和连续地形成绝缘层 P 是困难的。

如果电线 1 的移动速度低于 3m/min 而达到非常低的速度，施加于电线 1 外表面上的清漆 W 的绝缘层是非常硬的，并且其结构强度很弱。由于摩擦或冲击，清漆 W 上易于形成破裂且其容易脱落。

参考号 2 表示一个槽状容器，其沿箭头 A 方向（也指移动方向 A）位于较低位置。对每一根电线 1 来说容器的设置，使其与箭头 A 的移动方向相一致。所述容器 2 可通过在一个大约 4mm 宽的 SUS 管的上部切割成 U-型而形成，所述 SUS 管外部直径 $\phi 2$ 为 10mm ，长度大约为 100mm 。容器 2 不应限于图中所示的。考虑到电线 1 的形状、直径 $\phi 1$

以及移动速度和用于加工的液体清漆 W 的密度和粘度，例如，容器 2 的形状、直径和长度 1 可自由选取。

参考号 3 表示方块支架，其与所述容器 2 的末端 2a 相连。沿箭头 A 方向方块支架 3 包括施加方块 4。电线穿过该施加方块 4。所述施加方块 4 具有通孔 4a，其形状与要加工的电线 1 的形状相一致。施加方块 4 具有稍微大于电线 1 的直径。施加方块 4 由柔性材料例如毡垫、合成树脂海绵、橡胶、织物等制成，这些都可以低价格大量购买。当电线 1 穿过施加方块 4 时，剩余量的清漆 W 通过方块支架 3 刮走，从而具有均匀厚度的清漆 W 的绝缘层 P 可形成在电线 1 的外表面上。

容器 2 与连接板 6 相连，其通过托架 7 立于托盘 5 上。使用在与连接板 6 相对设置的托架 7 平面上设置的磁体 7a 的磁吸附力将托架 7 吸附到连接板 6 上、或由螺栓（未示出）而使托架 7 与连接板 6 相连接。

参考号 8 表示滴落装置，其设置用以对应容器 2 上的每一根电线 1，该设置以设定距离 12 与容器 2 相隔。滴落装置 8 包括清漆储存罐 15，与其相连的清漆供给管 10、以及与清漆供给管 10 相连的流率调节装置 9。通过滴落装置 8，所需量的清漆 W 通过流率调节部分 9 滴加于并施加于电线 1 的外表面上，从而清漆 W 的绝缘层 P 形成在电线 1 的外表面上（图 1 和图 2）。

流率调节部分 9 包括与施加清漆 W 的供给管 10 末端 10a 相连的滴落喷嘴 11（清漆中相应溶剂的树脂成分调节成具有所需的密度和所需的粘度），在滴落喷嘴 11 外部设置有适于调节滴落喷嘴 11 内孔的工作手柄 12，装配在滴落喷嘴 11 外表面上的喷嘴支架 13，以及具有 U 型截面的导件 14，其可滑动、并正交于电线 1 的移动方向 A 装配在喷嘴支架 13 的外部。在本实施方案中，供给管 10 由具有挠性的软合成树脂、橡胶、和金属制成。

由于喷嘴支架 13 可滑动、并正交于电线 1 的移动方向 A 装配到具有 U 型截面的导件 14 内，用于在容器 2 上和沿容器 2 移动的电线 1 的滴落喷嘴 11 的位置的精细调节可有把握并容易地进行。

参考号 15 表示连接到供给管 10 的底端 10b 上的储存罐。该储存罐 15 包括柱形底面体 15A 和可分开、并覆盖所述柱形底面体 15A 上部的盖 15B。该储存罐 15 也是一个密封容器。通过打开储存罐的盖 15B, 可将溶剂中树脂成分可调节到所需密度和所需粘度的清漆 W 供给到储存罐 15 的柱形底面体 15A 中。

优选地, 储存罐 15 的柱形底面体 15A 由例如透明的或半透明的合成树脂或玻璃构成。这就可从外部观察到装在柱形底面体 15A 内的清漆量, 从而可容易知道清漆的剩余量。储存罐 15 的柱形底面体 15A 上设有刻度 M。刻度 M 作为用于分辨含在柱形底面体 15A 内的清漆 W 量的标准或从外部分辨清漆的剩余量。

通过简单的转动工作手柄 12, 以调节滴落喷嘴 11 的内孔, 并可容易并有把握地调节供给到电线 1 外表面上的清漆 W 的量。

清漆由树脂成分和溶剂组成, 树脂成分为聚酰胺树脂、环氧树脂和聚酰亚胺树脂等的一种或两种树脂的化合物, 溶剂甲酚、二甲苯、混合二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等。在此实施例中, 当液体清漆温度为 $20^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ 时, 清漆 W 具有重量百分比为 10 - 30% 的树脂成分和重量百分比为 70 - 90% 的溶剂。

参考号 16 表示为位于方块支架 3 后部的干燥炉。该干燥炉 16 用于干燥和干燥施加于电线 1 上的清漆 W。其类型、尺寸等不受限制。通过在干燥炉 16 内加热, 形成在电线外表面上的清漆 W 干燥并烘干以形成结构坚固的绝缘层 P。

至此, 本发明的结构已经说明。下面将给出本发明的操作以及用于电线上漆过程的各个步骤的解释。

首先, 电线 1 在一边由输送滚子 (未示出) 输送, 并在另一边由收线滚子收起。在本实施方案中, 例如, 电线 1 以 $3\text{m}/\text{min} - 120\text{m}/\text{min}$ 优选以 $15\text{m}/\text{min} - 50\text{m}/\text{min}$ 的速度移动。

如下面将要说明的, 如果电线 1 的移动速度超过 $120\text{m}/\text{min}$ 而达到非常高的速度时, 通过施加到电线 1 外表面上的清漆 W 的绝缘层 P 的干燥是不充分的。此外, 如果清漆 W 中的树脂成分的桥连 / 硬化不充

分，强度也是较低的。如下面所述，增加了插入到电线上的施加方块4的负载。绝缘层P的厚度是不均匀的，并且可有效地和可连续地形成绝缘层P变得困难了。

如果电线1的移动速度小于3m/min而达到非常低的速度时，施加到电线1外表面上的清漆W的绝缘层P是非常坚硬的，且结构强度小。由于摩擦或冲击，容易产生破裂，从而使绝缘层剥落。

在本实施方案中，电线1具有圆形截面，且直径为0.01mm-3.00mm，优选为0.2mm-2.50mm。电线1由金属例如铝或铝合金、或铁、金、或其它具有良好导电性的导体构成。

通过位于沿移动方向移动的电线1上的清漆滴落装置8，储存罐15内装有的合适量的清漆W通过供给管10从位于流率调节部分9下面的滴落喷嘴11一滴一滴地滴落下来。因此，清漆W被施加到沿箭头A（图1）移动方向移动的电线1的外表面上。

通过简单转动连接到滴落装置8的流率调节部分9上的工作手柄12，调节滴落喷嘴11的内孔，以调节从滴落喷嘴11供给来的清漆W量（滴落量）和滴落速度。

考虑到清漆W的密度、粘度，以及电线1的外部直径 $\phi 1$ 、移动速度及其材料等各种因素，从滴落喷嘴11滴落下来的清漆W的滴落量通过工作手柄12的转动可有选择地调节。

在本实施方案中，清漆W由树脂成分和溶剂组成，溶剂成分例如聚酰胺树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂等一种或两种树脂的化合物，溶剂为甲酚、二甲苯、（混合）二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等溶剂组成。在本实施方案中，清漆W由重量百分比为10-30%的树脂成分以及重量百分比为70-90%的溶剂组成。在此实施例，在清漆液体温度为20°C时，清漆W中含有重量百分比为10.0-30.0%和粘度为1.0-35dPa·s的树脂成分。

如图1和图2所示，通过具有U型截面的导件14沿正交于电线1的移动方向的方向F将喷嘴支架13设置为可移动的。因此，通过使用导件14沿所述方向F移动喷嘴支架13，用于电线1的滴落喷嘴11的

位置可精确地调节，从而可调节清漆 W 的滴落位置。

当清漆从滴落喷嘴 11 向电线 1 滴落时，清漆 W 从上至下以及从前至后地浸透到移动电线 1 上。因此，清漆会施加到电线 1 的整个外围。

具有密度和粘度调节的清漆 W 装在密封的储存罐 15 内，并当其通过供给管 10 由滴落喷嘴 11 滴落下来后暴露于敞开的空气中。因此，调节树脂成分比率的溶剂随着时间会有少量挥发。清漆中树脂成分与溶剂成分的混合速率可近似保持不变。

因此，由于可适当地保持清漆 W 的密度和粘度，清漆对电线 1 的施加可有效地得以验证。因此，可形成结构强化的绝缘层 P。此外，由于可稳定地保持清漆 W 的质量，清漆 W 可均匀地施加到电线 1 上以具有均匀厚度 t。清漆 W 的绝缘层 P 提供优良的电-绝缘性能和热绝缘性能，因而没有破裂发生。

根据前述参考文献中公开的现有技术，必须按时测量清漆的密度和粘度，如果用以提供合理的清漆密度和粘度的溶剂不充分，必须补充溶剂以调节清漆 W 的密度和粘度。另一方面，根据本发明的实施方案，可以缩短用于这种操作的工作量和时间。清漆的管理和检测可容易进行，并且可缩短工作量和时间，从而大大提高了生产效率。

在电线 1 下面，槽状容器 2 沿电线 1 的移动方向 A 布置。因此，已经从滴落喷嘴 11 滴落下来，而没有施加到电线 1 的外表面上的清漆进一步滴落下来由容器 2 接收。

在此实施例中，由于电线 1 总是沿移动方向 A 从上游端（图 1 中右侧）移动到下游端（图 1 中左侧），由于电线 1 的移动而施加的力，滴落到槽状容器 2 内的清漆 W 没有从容器 2 的上游端漏下来，而是传递到容器 2 的底侧，即方块支架 3 的这侧。

在此实施例中，槽状容器 2 通过切割大约 4mm 宽的 SUS 管的上部形成 U-型形状。该 SUS 管外部直径 $\phi 2$ 为 10mm 及长度 1 大约为 100mm。容器 2 可容易并有保证地制造，并可容易并有保证地与方块支架 3 结合。

此外，由于容器 2 可拆卸地与位于托盘 5 垂直上方的连接板 6 相

连，可容易并有把握地调节用于电线1的容器2的位置。容器2不必限于所示出的结构。考虑到电线1的形状、直径 $\phi 1$ 和移动速度，以及清漆W的密度和粘度，容器2的形状、直径 $\phi 2$ 和长度1可任意选择。

方块支架3与容器2的末端2a处相连接。方块支架3包括沿箭头A方向的施加方块4。电线穿过该施加方块4。施加方块4具有通孔4a，其形状与要加工的电线1一致。施加方块4具有稍微大于电线1直径的直径。当电线穿过通孔4a时，施加在电线1外表面上的剩余量的清漆W通过方块支架3刮走，从而提供均匀厚度的清漆W的绝缘层P形成在电线1的外表面上。

如上所述，在本实施方案的实施例中，电线1以3m/min-120m/min优选以15m/min-50m/min的速度移动。因此，施加于电线1外表面上的清漆W的绝缘层P是充分干燥的。此外，清漆W的树脂成分是充分桥连和硬化的。因此，提高了绝缘层P的强度。进一步地，在没有给由毡垫、合成树脂海绵、橡胶、织物等柔性材料组成的施加方块4施加任何载荷时，具有均匀厚度t的绝缘层P可有效地形成。

在使用如前所述滚子将清漆施加到电线外表面上的其他方法中，清漆被储存罐内滚动的滚子过分地搅动。进一步地，通过储存罐内滚子的滚动，一定量的清漆从储存罐飞到空气中，且飞出去的清漆再次下沉到储存罐中。这种行为是重复进行的。不像如上述的本发明实施方案中的这种方法，从滴落喷嘴11滴落下来的合适量的清漆W，会立即施加到电线1的外表面上。这就阻碍了清漆中溶剂的挥发，从而清漆中树脂成分与溶剂成分的混合率不易变化。

因此，可适当地保持清漆W的粘度，从而可有效显示出清漆对电线的施加。由于可连续地保持清漆质量，因而清漆绝缘层P的电绝缘和热绝缘是优良的。

进一步地，由于本实施方案与现有技术不同在于通过滚动滚子的使用将清漆施加到电线的外表面上，由于没有滚动滚子对清漆的搅动而使空气混合到清漆内并生成气泡的现象的发生，因此，根据本实

施方案，在施加到电线 1 外表面上的清漆 W 的绝缘层 P 中没有针孔的产生。因而清漆 W，可形成具有均匀厚度 t 的绝缘层。

外表面上施加有清漆 W 的电线 1 移动到位于方块支架 3 后部的干燥炉 16 内。干燥炉 16 用于干燥和烘干用于电线 1 的清漆。形成在电线外表面上的清漆 W 通过干燥炉 16 内的加热干燥并烘干以形成结构坚固的绝缘层 P。

具体实施例 1

通过输送滚子(未示出)的滚动，从而输送具有外直径 ϕ 为 1.00mm 的电线，并通过收线滚子(未示出)将电线收起，电线以大约 20m / min 的速度移动。通过转动滴落装置 8 的工作手柄 12，储存罐 15 内装有合适量的清漆 W 从滴落喷嘴 11 一滴一滴地滴落到沿移动方向 A 移动的电线 1 上。

在此实施例中，清漆 W 由树脂成分和溶剂组成，树脂成分为聚酰胺树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂等一种或两种树脂的化合物，溶剂为甲酚、二甲苯、(混合)二甲苯、乙苯、苯酚、甲醇、乙醇、水等。在本实施方案中，清漆 W 由重量百分比为 10-30% 的树脂成分以及重量百分比为 70-90% 的溶剂组成。在此实施例中，在清漆液体温度为 20 °C - 30 °C 时，清漆 W 中含有重量百分比为 10.0-30.0% 和粘度为 1.0-35dPa·s 的树脂成分。

在这种方式下，具有密度和粘度可调节的清漆 W 装在密封储存罐 15 内，当通过供给管 10 从滴落喷嘴 11 滴落下来后，暴露在敞开的空气中。因此，用于调节具有如前述混合率的清漆 W 的树脂成分的少量溶剂随时间挥发。这样，清漆内树脂成分与溶剂成分的混合率可近似保持不变。

滴落到电线 1 上的清漆由上至下、由前至后地施加到电线 1 的外表面上。因此，清漆可施加到电线 1 的整个外表面上。

此后，当电线 1 穿过施加方块 4 的通孔 4a，清漆 W 的剩余量由方块支架 3 刮走，从而在电线 1 的外表面上可形成具有均匀厚度的清漆 W 的绝缘层 P。

在这种方式下，由于可有效地体现出用于电线 1 的清漆 W 的施加性，并且可稳固地保持清漆 W 的质量，可将具有均匀厚度 t 的清漆 W 施加到电线 1 上。清漆 W 的绝缘层 P 具有优良的电绝缘和热绝缘，以及没有破裂、针孔等的产生。

实施方案 2

图 4 示出了根据本发明，用于向电线施加清漆装置的第二实施方案。在图 4 中，类似的参考号指的是图 1 中类似的元件。在本实施方案中，清漆 W 的绝缘层 P 形成在多根电线 1, 1, . . . 的外表面上，所述多根电线 1, 1, . . . 设置为可以预定速度移动。该装置包括沿箭头 A 的移动方向布置在较低位置的，用于各根电线的槽状容器 2, 2, . . . ，以及位于所述容器 2, 2, . . . 上的滴落装置 8, 8, . . . 用以对应多根电线 1, 1, . . . 并在多根电线 1, 1, . . . ，每一根的外表面上用于滴落和施加预定量的清漆 W，以及各自设置有流率调节部分 9 的滴落装置 8, 8, . . . 。多根电线 1, 1, . . . 的每一根的外部直径为 0.01mm - 3.00mm，优选为 0.2 - 1.00mm。

多根电线 1, 1, . . . 以所需的速度移动。通过转动相应多根电线 1, 1, . . . 设置在每一个滴落装置 8 上的工作手柄 12，储存罐 15 内装有的合适量的清漆 W 一滴一滴地滴落到沿移动方向 A 移动的多根电线 1, 1, . . . 上。

当清漆 W 向多根电线 1, 1, . . . 滴落时，清漆 W 从上至下地及从前至后地浸透在移动多根电线 1, 1, . . . 的外表面上。从每一个滴落装置 8 的滴落喷嘴 11 滴落下来的、而没有施加到电线 1 外表面上的剩余量的清漆通过每一个容器 2, 2, . . . 接收。

此后，已在它们的外表面上施加有清漆 W 的多根电线 1, 1, . . . 移动到位于方块支架 3 后部的干燥炉 16 中。干燥炉 16 用于干燥和烘干用于电线 1 的清漆 W。

在本实施方案中的这种方式下，所述滴落装置 8 位于每一根电线 1, 1, . . . 的上部，而槽状容器 2 位于每一根电线 1, 1, . . . 的下部。因此，滴落装置 8 单独设置用于通过相应容器而确保的每一根

电线 1, 1, 电线彼此间是分开移动的。为此, 当向多根电线 1, 1, 上施加清漆 W 时, 因疏忽而导致任何一根电线的破裂事故的发生的情况下, 由于清漆 W 的粘度而使电线 1 的破裂将不会与其它多根电线 1, 1, 的任一根缠绕在一起。

因此, 甚至在多根电线 1, 1, 的任一根电线因疏忽而破裂时, 向其它根电线施加清漆的操作可继续进行。由于破裂的电线不会与其它多根电线 1, 1, 的任一根缠绕在一起, 因而可提高操作效率。

在本实施方案中, 多根电线 1, 1, 可沿移动方向 A 以不同移动速度移动。多根电线 1, 1, 可有不同的外部直径 $\phi 1$ 。施加到多根电线 1, 1, 外表面上的清漆可具有不同密度。在本实施方案中, 可采用如前述实施方案中相同的结构和操作。

具体实施例 2

通过滚动输送滚子 (未示出), 从而输送多根电线 (图 4 中三根电线) 1, 1, , 并通过收线滚子 (未示出) 将电线收起, 电线沿移动方向 A 以所需大约 15-20m/min 的速度移动。通过转动用于每一根电线 1, 1, 的滴落装置 8 的工作手柄 12, 从每一个滴落喷嘴 11 中将每一个储存罐 15 中装有合适量的清漆 W 一滴一滴地滴落到沿移动方向 A 移动的多根电线 1, 1, 上。

密封的储存罐 15, 15, 内装有密度和粘度可调节的清漆 W, 在通过供给管 10 从滴落喷嘴 11 滴落下来后暴露在敞开的空气中。因此, 调节树脂成分比率的溶剂少量随时间挥发。清漆中树脂成分与溶剂成分的混合率可保持近似不变。

从滴落喷嘴 11, 11, 一滴一滴地向每根电线 1, 1, 滴落的清漆, 从上至下地和从前至后地浸透到移动的电线 1, 1, 上。因此, 清漆将施加到每一根电线 1, 1, 的整个外表面上以提供均匀的厚度。

当每一根电线穿过施加方块 4 的通孔 4a 时, 剩余量的清漆 W 通过方块支架 3 刮走, 从而具有均匀厚度的清漆 W 的绝缘层 P 可形成在

电线 1 的外表面上。形成在每一根电线外表面上的清漆 W 通过在干燥炉 16 内加热干燥并烘干以形成绝缘层 P。

结合上述的第一和第二实施方案，清漆 W 的绝缘层 P 形成在截面为圆形的电线的外表面上的情况得以说明。然而，电线 1 可限于圆形截面，但也可以是方形截面，清漆的绝缘层 P 可形成在其外表面上。

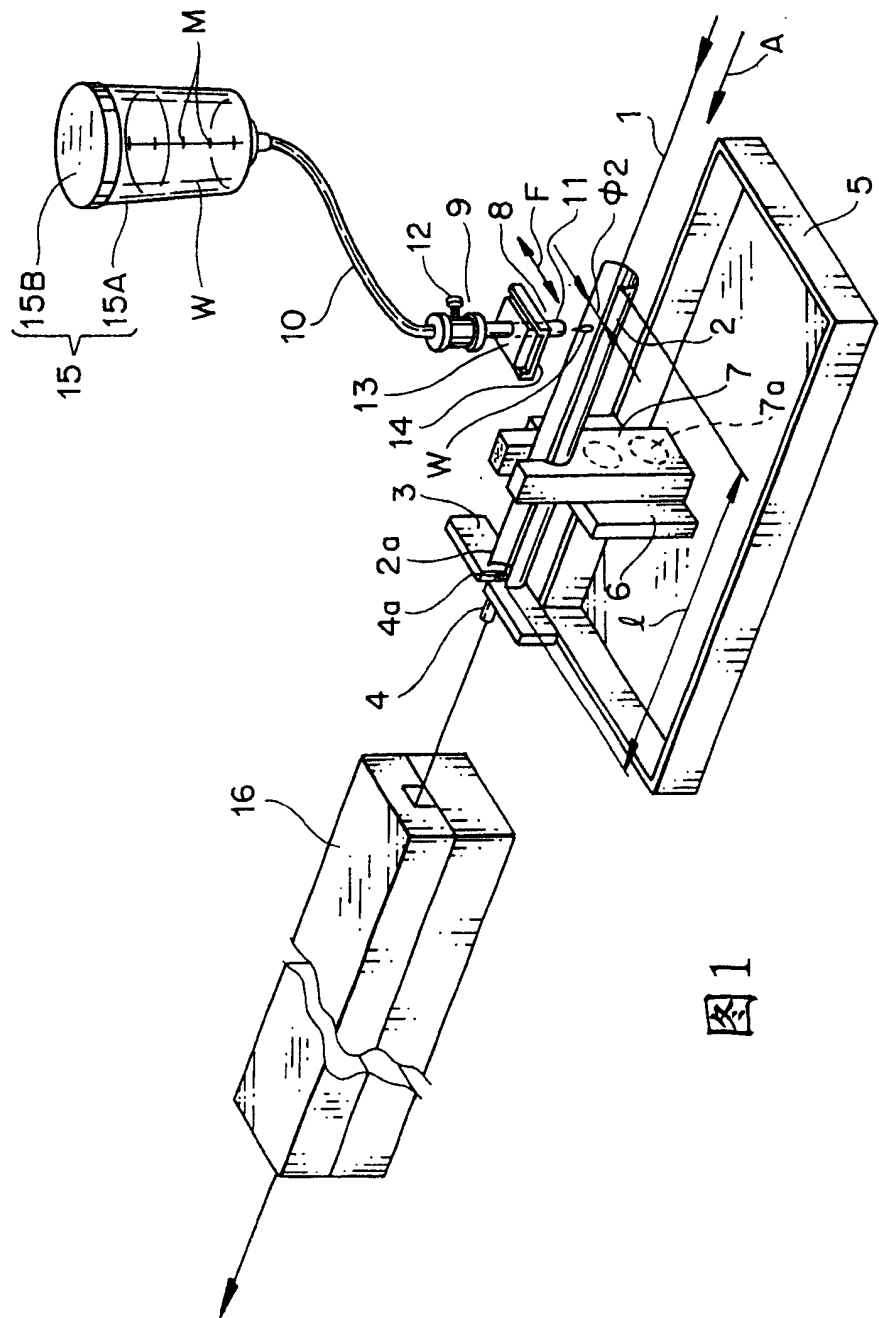


图1

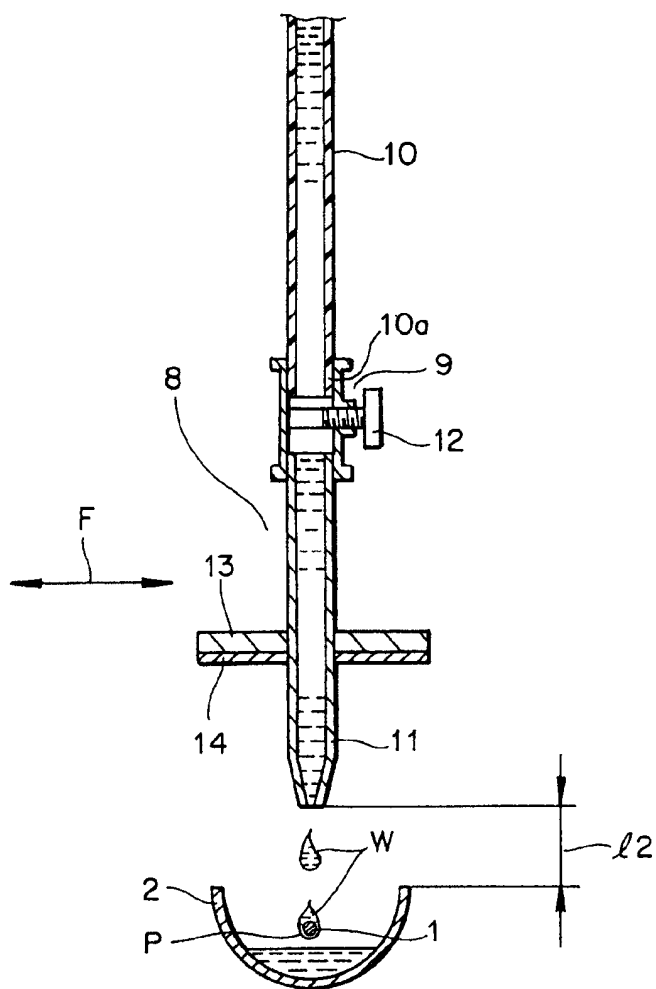


图 2

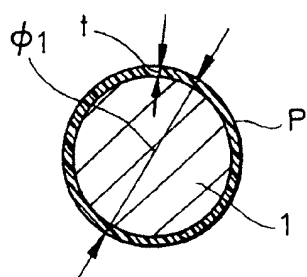


图 3

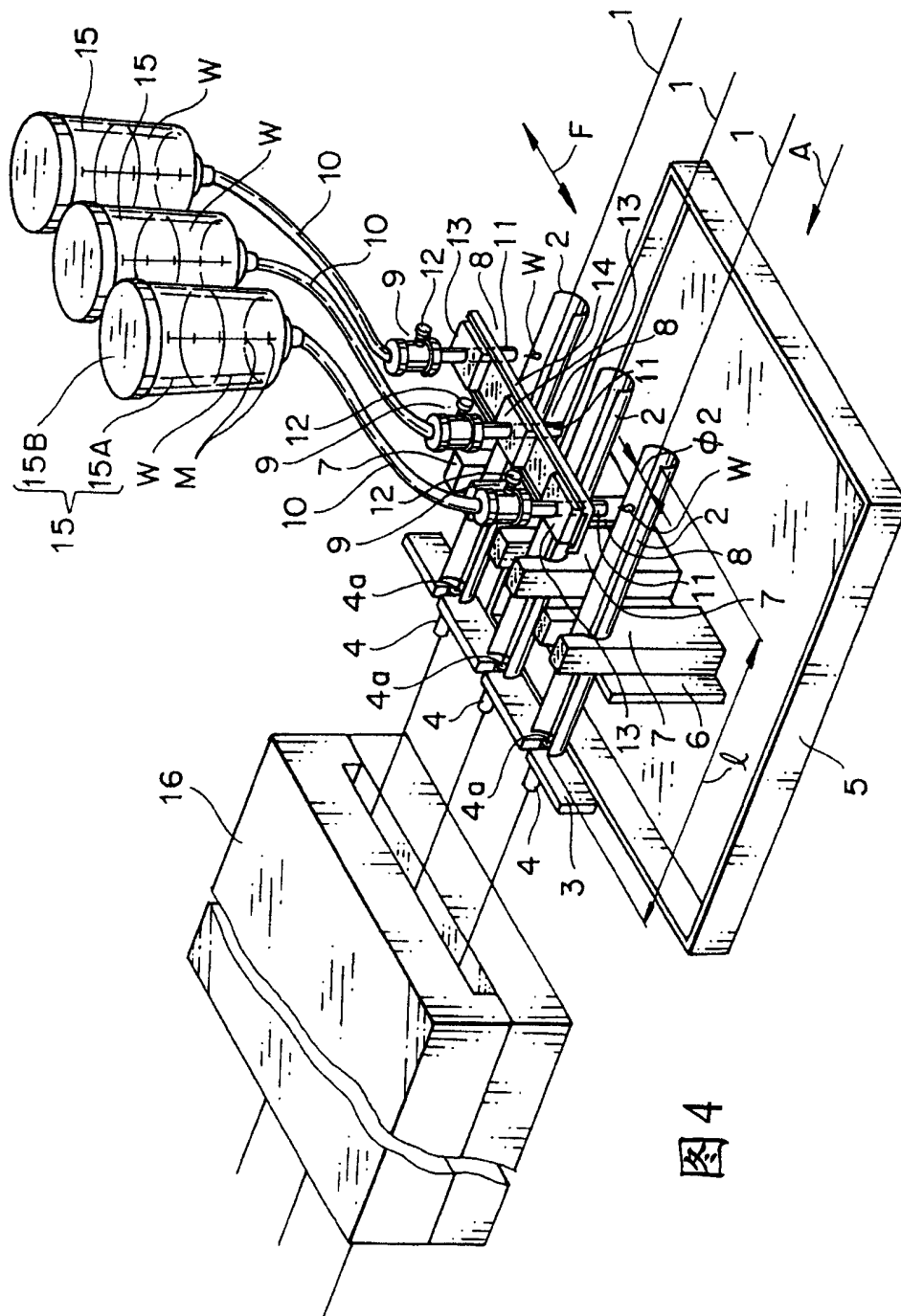


图4