



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03821429.6

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100384354C

[22] 申请日 2003.9.9 [21] 申请号 03821429.6

[30] 优先权

[32] 2002.9.10 [33] US [31] 10/238,285

[86] 国际申请 PCT/US2003/028322 2003.9.9

[87] 国际公布 WO2004/023930 英 2004.3.25

[85] 进入国家阶段日期 2005.3.10

[73] 专利权人 吉莱特公司

地址 美国马萨诸塞

[72] 发明人 小 W · R · 布朗

J · A · 德普伊德特

D · C · 波特曼 H · 齐梅特

[56] 参考文献

FR2797755A1 2001.3.2

US5133590A 1992.7.28

CN86101749A 1986.9.24

US4462136A 1984.7.31

CN1066020A 1992.11.11

US6578929B2 2003.6.17

审查员 李英

[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 范莉

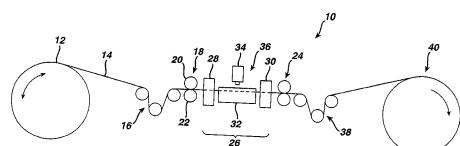
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

刷子丝束及其制备

[57] 摘要

本发明提供了用于制作长的连续的丝的丝束的方法和装置。该方法包括将长的连续的丝结合到一起，使它们不能相对于丝束中的任何其它丝沿轴向移动。结合方法包括超声波焊接、冻结或应用粘合剂。



1. 一种用于生产丝束的方法，所述丝束用于生产牙刷的刷毛簇，所述方法包括：

(a)使包括多根长的连续的丝的丝束沿丝束的纵向轴线方向前进通过一结合装置，每根连续的丝均具有第一端和第二端；

(b)在多根连续的丝之间、在所述丝的第一端和第二端中间形成至少一个结合点，其中所述至少一个在多根连续的丝之间的结合点的形成防止丝相对于彼此沿轴向移动；

(c)使丝束进一步前进通过结合装置；和

(d)形成至少一个随后的结合点，该随后的结合点与在步骤(b)中形成的结合点沿丝束的纵向轴线间隔开，从而在结合点之间提供未结合区域。

2. 如权利要求1所述的方法，还包括：沿多根连续的丝形成多个附加的沿轴向间隔开的结合点。

3. 如权利要求2所述的方法，其中，所述的多个结合点沿多根连续的丝轴向等距离间隔开，并且所述方法还包括每次使丝束前进时使所述丝束向前移位通过所述结合装置一个预定距离。

4. 如权利要求1所述的方法，其中，所述的成形步骤包括焊接所述丝。

5. 如权利要求4所述的方法，其中，所述的焊接步骤包括超声波焊接。

6. 如权利要求5所述的方法，包括：使用所述结合装置形成焊接点，所述结合装置包括一焊头和砧座。

7. 如权利要求6所述的方法，其中所述的砧座包括：

一金属基座；

一金属基座中的槽，丝束从该槽中穿过；和

衬在槽的侧面的非金属壁，其中非金属壁防止焊头结合到砧座上。

8. 如权利要求7所述的方法，其中，砧座中的槽和焊头一起使丝

束形成最终刷子的簇的形状。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其中，所述的槽的宽度是可调节的。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其中，所述的结合装置包括一杆状焊头和砧座。

11. 如权利要求 6 所述的方法，其中，所述的结合装置包括一超声熔合装置。

12. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：使所述至少一个结合点成形以使丝束变成完成的簇的形状。

13. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：使所述至少一个结合点形成一凹陷。

14. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：形成一贯穿结合点的孔。

15. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：在形成所述至少一个结合点之前张紧多根连续的丝。

16. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述未结合区域的长度基本上等于牙刷上的簇的工作自由端的长度。

17. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：使所述丝束成形为牙刷上的簇的形状。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中成形在丝束穿过结合装置时进行。

19. 一种用于生产丝束的方法，所述丝束用于生产牙刷的刷毛簇，所述方法包括：

使包括多根长的连续的丝的丝束沿丝束的纵向轴线方向前进通过一结合装置，所述丝适用于生产牙刷刷毛；

使丝束成形为牙刷上的簇的形状；和

形成多个沿多根连续的丝的长度轴向间隔开的结合点，其中所述结合点防止丝相对于彼此沿轴向移动。

刷子丝束及其制备

技术领域

本发明涉及刷子的生产，更具体地涉及丝的制备。

背景技术

常规的牙刷通常包括数簇固定在牙刷柄头上的刷毛。生产牙刷的一种方法包括安装数簇完成的(末端圆形的)刷毛，将它们的未经抛光的末端插入到模腔中，通过注射成型围绕未经抛光的簇末端形成牙刷本体，由此将簇锚入牙刷本体中。通过具有盲孔的模杆将簇插入模腔，该盲孔与簇在完成的刷子上的理想位置相对应。完成的刷毛的制备方法包括：从卷筒展开丝束，将丝的自由端卷回，切断临近丝的自由端的绳段，形成具有理想长度的刷毛，将刷毛放入称作箱子的矩形盒中。然后通过从箱子中拣取刷毛组形成簇。

但是，当从箱子中拣取刷毛并转移到填充模杆的机器时经常发生问题。拣取设备尝试着重复地选取合适数量的刷毛来形成簇。但是，在该任务中固有的困难会导致数簇刷毛相对于模杆中的盲孔太小或太大。如果簇太小，孔不能被充分地填满，当制柄时塑料会流入孔中。如果簇太大，一根或多根刷毛不能进入模杆，但是反而卷曲到侧面，阻碍了将簇完全插入模杆，这又会影响成形。

这些问题可以通过将直接从卷筒供应的连续丝束填入模杆来解决。用于从连续的丝流填充模杆的方法和设备记载在名称为“植入牙刷毛”(TUFTING ORAL BRUSHES)的美国专利申请号09/863,193中，其内容在这里引作参考。通过注射成型法(它包括将连续的丝的自由端插入到模杆中)可以相对容易和经济地生产出使用这些方法的牙刷。在丝的自由端已经进入到模杆孔之前，不将丝切成刷毛长度，这样减少或消除如上所述的在处理切断的簇时会发生的问题。

但是，当使用装有卷筒的植毛机时还会出现问题，因为悬链线问题是连续丝的卷筒所固有的。问题包括各根丝之间的不统一的张力和长度，这通常是制丝工艺造成的。当从卷筒拉丝束时，这些张力和长度的差异会造成各根丝最后成环（如图 1A-1D 所示），或者卷绕在卷筒上（如图 2 所示）。

当这些问题出现时，进入装有卷筒的植毛机的给料装置的丝束的尺寸会改变。例如，当丝彼此缠绕时，整束的直径会变大。由于对给料装置的容限通常是严格的，直径增大的丝束面积不能适合给料装置。直径增大的面积也不能适合模杆的盲孔。

而且，当个别丝具有较小的张力时，这些丝会相对于其它丝发生轴向滑动，沿给料时卷筒的方向向后。由于该丝继续朝卷筒向后移动，增加了松弛，最终会形成环。该环最终会阻碍或断开丝。

发明内容

发明人已经发现，通过抑制或防止丝彼此相对移动可以减少或甚至消除这些悬链线。

防止丝彼此相对移动的一种方法是以一定距离的间隔将丝彼此焊接在一起。该焊接过程可以例如在丝束进入给料装置之前或在预制备步骤（其中将丝束焊接并重新卷绕到卷筒上，然后将其供给植毛机）中完成。将丝束中的丝彼此焊接防止丝相对于彼此轴向地或径向地相互缠绕在一起而移动。通过防止轴向移动，各根丝不能向后朝卷筒移动，由此防止环的形成。通过防止径向地相互缠绕的移动，各根丝不能抱合成束，由此防止直径的改变。而且，由于当制作牙刷柄时，可以切断丝束将焊接点放在模腔中，使焊接点成形（或者在焊接点中形成孔）来形成锚固。通过使用焊接点形成锚固，人们可以取消如本领域的公知常识中的通过加热模杆中的丝束和完成末端来形成锚固的单独步骤。

防止丝彼此相对移动的另一种方法是使用可溶的粘合剂临时将丝彼此结合。可以在预生产步骤中或就在丝束进入给料装置之前应用粘

合剂。一旦形成刷柄，就将可溶的粘合剂从暴露的刷毛上除去。

防止丝彼此相对移动的另一种方法是使用冰临时将丝彼此结合。将液体涂敷到丝束上，并使丝束穿过冷却液或气，例如液氮。液氮会迅速将丝束冻结成固体杆，然后它会容易地滑过给料装置。然后可以将冰融化，例如通过在植毛机中加热或通过在末端磨圆过程中丝的摩擦热。

在一个方面，本发明的特征在于一种生产丝束的方法，它包括(a)使包括多根长的连续的丝的丝束沿丝束的纵向轴线方向前进通过一结合装置，每根连续的丝均具有第一端和第二端；(b)在多根连续的丝之间形成至少一个结合点，其中至少一个在多根连续的丝之间、在所述丝的第一端和第二端中间的结合点的形成防止丝相对于彼此沿轴向移动；(c)使丝束进一步前进通过结合装置；和(d)形成至少一个随后的结合点，该随后的结合点与在步骤(b)中形成的结合点沿丝束的纵向轴线间隔开，从而在结合点之间提供未结合区域。

一些方法包括一个或多个下述的特征。该方法还包括沿丝束形成多个附加的轴向间隔开的结合点。多个结合点沿丝束轴向等距离地间隔开，并且所述方法还包括每次使丝束前进时使所述丝束向前移位通过所述结合装置一个预定距离。结合点通过焊接形成。焊接可以通过超声波焊接完成。超声波焊接是使用一焊头和砧座完成。砧座包括一金属基座和一穿过金属基座的槽，丝束从该槽中穿过，所述的槽的侧面衬有非金属壁以防止焊头焊接到砧座上。焊头和砧座一起形成最终刷子簇的形状。槽的宽度是可调节的。焊头是一杆状焊头。超声波焊接是通过一超声熔合装置完成的。

在另一方面，本发明包括使结合点成形为完成的簇的形状。结合点可以成形为包括一个凹陷的形状。结合点可以成形为包括一个贯穿结合点的孔的形状。本方法还包括在使结合点成形之前张紧丝束。

在另一方面，本发明包括形成沿轴向连续的结合点。在一个方面，沿轴向连续的结合点是通过冻结丝而形成的。丝的冻结是这样完成的：(a)将液体涂敷到多根连续的丝上以便润湿丝；和(b)施用使润湿

的丝快速冻结的材料，以冻结液体。使快速冻结的材料是液氮。在另一方面，沿轴向连续的结合点是通过向丝束施用粘合剂而形成的。粘合剂是水溶性的。给丝束施用粘合剂的方法还包括在丝束已经送过植毛机以后去除粘合剂。

在另一方面，本发明包括这样形成牙刷：(a) 供给包括多根长的连续的丝经过一结合装置；(b) 在多根连续的丝之间形成多个结合点，其中所述的多个结合点沿丝束轴向等距离间隔开；(c) 将丝束送进一植毛机中，其中植毛机使多根连续的丝进入一模杆中；(d) 挨着结合点切断丝束，使结合点伸出模杆的表面；(e) 将模杆置于一成型机中，使结合点伸进一个部分地由模杆限定的模腔中，该模腔成形为形成牙刷本体的形状；和(f) 将树脂输送到模腔中，形成围绕结合点的牙刷本体。该方法还包括在每一个结合点中形成一个孔，使进入模腔的树脂流过该孔。该方法还包括在每一个结合点中形成一个凹陷，使进入模腔的树脂流过该凹陷。挨着结合点切断丝束，使结合点伸进在模杆表面下的模杆中的盲孔中。沿丝束轴向等距离间隔地形成多个结合点，该距离小于完成的刷子上的簇的长度。

在另一方面，本发明包括在形成多个结合点以后，将丝束卷绕到卷筒上，并将结合的丝束从卷筒供给植毛机。通过超声波焊接完成结合点的成形步骤。

在另一方面，本发明的特征是一种在卷筒给料的植毛机中使用的连续丝束，它包括：(a) 多根长的连续的丝；和(b) 至少一个在多根连续的丝之间的结合点，其中所述至少一个在多根连续的丝之间的结合点用于防止丝相对于多根连续的丝中的任何其它丝沿轴向移动。丝束包括多个沿丝束轴向间隔开的结合点。结合点沿丝束是轴向等距离间隔的。所述结合点是焊接点。所述焊接点是超声波焊接点。结合点的形状象完成的簇。结合点包括一个凹陷。结合点包括一个贯穿结合点的孔。结合点是沿轴向连续的结合点。轴向连续的结合点是通过冻结丝束而形成的。

本发明的另一方面包括一种超声波焊接装置，包括((a) 一砧座，

其包括一具有一顶表面的金属基座和一沿着该顶表面在金属基座中的槽，所述的槽限定了簇形状的至少一部分，丝束从该槽中穿过，该槽具有两侧壁和一底部；和（b）一相对于砧座移动的焊头，其中所述的焊头可以移进槽中与丝束接触并且可以移出槽中与丝束脱离接触。该超声装置包括一个或多个下述特征。焊头用于形成最终簇形状的至少一部分。槽还包括衬在槽侧壁上的非金属壁。非金属壁的熔点比丝束的熔点高。非金属壁可以是聚醚-酰亚胺、聚醚-醚-酮、聚砜、氟聚合物、聚四氟乙烯（特氟隆®）、酚醛树脂、橡胶、环氧树脂、陶瓷材料和硬木。砧座还包括装有弹簧的滑块，其临近槽，用于限制丝束，并且这些滑块在焊头接触到装有弹簧的滑块且移动到与槽中的丝束接触时，随着焊头一起移动。装有弹簧的滑块是非金属的。槽的侧壁相对于彼此是可调节的，从而调节槽的宽度。

另一方面包括具有杆状焊头的装置。焊头用于形成一贯穿结合点的孔。焊头用于形成一在结合点中的凹陷。砧座用于形成一贯穿结合点的孔。砧座用于形成一在结合点中的凹陷。

在下面的附图和说明书阐明了本发明的一个或多个实施方案的详细情况。从说明书和附图以及权利要求书中可以明白本发明的其它特征和优点。

附图说明

图 1A-ID 其上有一个丝环的丝束的连续侧视图。

图 2 是有一根丝缠绕着束的丝束的侧视图。

图 3 是根据本发明的一个实施方案的焊接工艺的示意图。

图 4 是根据本发明的一个实施方案的焊接的丝束的侧面示意图。

图 4A 是根据本发明的一个实施方案的模杆中的丝束的横截面图。

图 5 是根据本发明的一个实施方案的超声波焊接砧座的顶视图。

图 6 是图 5 的超声波焊接砧座和它的相关超声波焊头沿着线 6-6 的横截面图。

图 7 是根据本发明的另一个实施方案的超声波焊接砧座和焊头的

主视图。

图 8 是图 7 的超声波焊头的侧视图。

图 9 是根据本发明的一个实施方案完成的簇的侧视图。

图 10 是根据本发明的另一个实施方案完成的簇的侧视图。

图 11 是根据本发明的一个实施方案的牙刷柄的横截面图。

图 12 是根据本发明的一个实施方案的杆状超声波焊接杆状焊头的侧视图。

图 13 是根据本发明的一个实施方案的超声熔合装置的侧视图。

图 14 是根据本发明的另一个实施方案结合的丝束的示意图。

图 15 是根据本发明的另一个实施方案结合的丝束的示意图。

具体实施方式

在不同图中的相同附图标记表示相同的元件。

用于超声波焊接丝束的方法通常包括下述步骤，现在只对其进行简单的讨论，下面会进一步详细解释。大体上参考图 3，含有丝束 14 的松卷筒 12 供给焊接设备 10 与在完成的牙刷上的簇的丝数相对应的丝束。丝束 14 通过张紧装置 16(它通常在本领域和纺织品领域是公知的)给料。接着，丝束 14 通过去耦装置 18(它由轧辊 20 和 22 组成)。在焊接区域 26 中，去耦装置 18 与第二去耦装置 24 协同将丝束 14 固定就位。丝束 14 被拉过成形装置 28(它使丝束变成完成的牙刷上的簇的形状)。当丝束穿过焊接装置 36 的砧座 32 时，第二成形装置 30 帮助将丝束保持理想的形状。

焊接装置 36 优选地是具有常见的砧座 32 和焊头 34 的超声波焊接装置。砧座和焊头的形状(下面将更完整地描述)与完成的牙刷上的簇的形状对应。而去耦装置 18 和 24 固定丝束 14 并防止它移动，焊接装置 36 的焊头 34 与在砧座 32 中的丝束接合，并将丝束 14 中的各根丝 52 超声焊接。得到的焊接点 50(示出在图 4 中)将具有完成的牙刷上的最终簇的横截面形状。

丝束 14 离开焊接区域 26、经过第二去耦装置 24，丝束然后经过

推进机构 38 (它使丝束向前移位，并在实际焊接步骤中锁定) 给料。推进机构只能向一个方向旋转，以使丝束前进，并防止丝束向后朝焊接区域 26 滑动。丝束通常以移位距离 T 的方式前进(见图 4)，该距离可以根据由丝束制成的刷子上的最终簇长度而变化，每一个移位运动之后形成其它的焊接点(例如焊接点 54 和 56)。最后，完成的丝束 14 卷绕到卷筒 54 上，然后其再供给植毛机(tufting machine)。

参考图 4 和 4A，焊接点 50、54、56 通常这样隔开，留出焊接点之间的距离 F 未被结合。长度 F 等于要被推进模杆 58 的盲孔 57 中的簇的工作自由端的长度，如申请号 09/863,193 所述。焊接点长度 W 大体上等于将要伸进模腔并且因此将被植入到完成的牙刷柄中的簇的总数。簇的总长度 T 等于焊接点的长度加簇的自由端的长度。根据将要用丝束生产出的完成的簇，可以对每一根丝束调整这些长度。

张紧装置

张紧装置 16 用来与松卷卷筒 12 协同拉紧丝束。松卷卷筒可以向任一个方向运动来帮助张紧装置对丝束 14 保持恒定张力。张力会趋于将短丝伸长到长度接近于长丝，有助于减少丝束从松卷卷筒释放时产生的松弛量，由此减少较长的丝打卷的可能性。张力还有助于维持焊接区域 26 中的丝束的形状，由于不允许任何丝象图 1A 或 1B 所示的那样脱离丝束。必须的张力根据丝束中的丝的数目和直径而变化。例如，有 37 根丝的钉簇(nail tuft)，每一根丝具有 0.008 英寸直径，需要约 4 磅的张力。有 139 根相同类型的丝的簇则需要约 10 磅的张力。

焊头和砧座

参考图 5 和 6，砧座 32 包括槽 63，丝束 14 从中穿过。通过使来自金属焊头 34 的高频波穿过热塑性的丝进入金属砧座 32，超声波焊接在热塑性的丝中产生热和塑性流。当在丝束中和各根丝之间需要塑性流将它们结合在一起时，焊头和砧座之间必需有精密公差，以防止不希望的塑性流进入焊头和砧座之间的间隙(这会在熔融区产生焊瘤)。焊瘤会包括超出理想形状的焊接点的溢流，这将使焊接点不能穿过植毛机的给料装置。为了避免这样的焊瘤，焊头和砧座之间的间隙必须

非常小，优选地小于 0.0005 英寸。但是，如果金属焊头接触到金属砧座，超声波会使焊头焊接到砧座。当只有 0.0005 英寸的间隙是理想的时，因为难于将焊头和砧座对准，可以给砧座装配非金属壁 64 和 66(在图 7 中为 96 和 98)。非金属壁优选地为塑性材料，例如特氟隆，其具有比丝（它们通常是尼龙或聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)）更高的熔点。其它可以用于非金属壁的材料包括工程聚合物，例如聚醚-酰亚胺和聚醚-醚-酮(PEEK)，热固性材料例如橡胶和环氧树脂，陶瓷和硬木。任何理想的材料都可以用于壁 64 和 66，只要该非金属壁的熔点比超声波焊接的丝的熔点高即可。这些非金属壁在帮助防止焊头意外地焊接到砧座的同时，产生较小的间隙或没有间隙。

再参考图 5 和 6，砧座还包括装有弹簧的滑块 70 和 72，它们协助将丝限制在丝束 14 中，直到焊头 34 充分地压缩丝束 14。这些装有弹簧的滑块 70 和 72 由非金属材料制成，以防止焊头焊接到砧座上。当焊头 34 朝砧座 32 向下移动时，它接触到装有弹簧的滑块 70 和 72，使它们也向下移动，进入腔 74 和 76 中，由此压缩弹簧 78 和 80。当丝束在焊头 34 和砧座基座 82 之间被充分地压缩时，焊头停止。然后发射出超声波。超声波从焊头 34 发出，穿过丝束 14 进入砧座 32 的金属基座 82。

焊头 34 包括成形区域 85，当与砧座 82 的形状组合时，它使焊接点成为在完成的牙刷中的簇的横截面形状，在该情况下是圆的。与丝束平行的所有边缘，例如 84（和图 7 中的边缘 92 和 93）都是尖锐的而不是圆形的，以防止热塑性的丝流入圆形边缘会产生的空隙而形成焊瘤。但是，与丝束的方向垂直的边缘，例如 85（和图 8 中的边缘 110 和 112），是圆形的。对边缘 85、110 和 112 进行倒圆可以在焊接之前逐渐地压缩丝束，还有助于避免丝束横断面的局部能量集中，这会切断各丝。

图 7 示出了焊头 90 和砧座 92 的另一个实施方案。该特别的实施方案用于制作扁头钉簇。砧座 92 包括槽 94，丝束 14 从中穿过。该槽内衬特氟隆壁 96 和 98。在该实施方案中，槽 94 的宽度是可调节的，

所以它可以与各种焊头一起使用。由螺栓 106 和 108 固定到砧座基座 104 上的壁夹 100 和 102 将特氟隆壁 96 和 98 夹持住。螺栓 106 和 108 坐于在砧座基座 104 中加工的 T 形槽(未图示)中的螺母啮合。要调节槽的宽度，松动螺栓 106 和 108，壁夹 100 和 102 可以沿箭头 B 标示的任一方向移动。进行了合适的调整以后，拧紧螺栓 106 和 108。该调整还可以这样完成，使焊头 90 进入槽 94，使特氟隆壁滑动到与焊头接触，维持壁和焊头之间的接触，然后拧紧螺栓。

图 8 示出了焊头 90 的侧视图。可以看出，边缘 110 和 112 已经被倒圆，以在焊接之前逐渐地压缩丝束，还有助于避免局部能量集中，这会切断各丝，如上所述。

焊接点的成形

参考图 9 和 10，焊接点可以制成有助于将簇锚固在完成的牙刷中的形状。常规地，在绕着从模杆中伸长的簇模制牙刷柄之前，可以将簇熔化使其末端熔合到一起，使末端成为球状或蘑菇状。通过防止簇从柄中滑出，该形状能将簇锚固在柄中。使用本发明的方法制成的焊接点可以用于锚固簇，不需要进行该附加的熔合步骤。图 9 示出的簇 120 带有由本发明制成的焊接点 122。焊接点 122 包括贯穿簇 120 的孔 124。当簇 120 在模杆中时，焊接点 122 将在模腔中，随着牙刷柄的形成，柄材料将会流过孔 124，由此将簇锚固就位。可以通过在焊头上添加一个尖端来制作孔，该尖端会集中超声波，由此在焊接点中产生一个孔。作为替代，通过另一个超声焊头或机械冲孔，可以在完成的焊接点中形成一个孔。而且，孔可以是圆形的、方形的或任何其它的形状，只要柄材料能够流过以锚固簇即可。

图 10 示出了带有通过本发明制成的焊接点 132 的簇 130 的另一个实施方案。焊接点 132 包括绕着整个簇 130 的凹陷 134。当簇 130 在模杆中时，焊接点 132 将会在模腔中，随着牙刷柄的形成，柄材料将会绕着凹陷 134 流动，由此将簇锚固就位。通过将焊头和砧座加工成一定的形状，以将丝束的焊接点的中间压缩得更大，由此使最终的焊接点的中间具有更小的直径，可以形成凹陷。

已经描述了本发明的许多实施方案。然而，应当理解，可以进行多种改进而不背离本发明的精神和范围。例如，成形装置 28 和 30(图 3)不是必须的。砧座可以设计成砧座自身就完全能使丝束成形。而且，张紧装置 16 和推进机构 38 的位置可以调换，或者二者都位于焊接区域 26 的同一侧，在焊接区域 26 之前或之后。

而且，尽管如上所述焊接点的间隔通常是每个簇的长度 T (见图 4)，焊接点的间隔也可以是簇长度的 X 倍。例如，可以仅仅每隔 5 个簇长度 (或 $5T$) 有一个焊接点。在该实施例中，焊接设备 10 会为每一个焊接点使丝束移位一个等于 $5T$ 的长度。

还可以改变焊接点长度 W (见图 4)。参考图 11，簇 140 具有焊接点 142，该焊接点 142 被完全包在牙刷柄 144 中。焊接点 142 通常是最常用的理想长度。但是，在有些情况下，更长或更短的焊接点是理想的。例如，有时比上面所述的 0.008 英寸更小的直径的丝是理想的，因为这些更细的丝能容易地到达牙齿之间。但是，直径小于 0.008 英寸的丝处于从牙刷柄达到牙齿之间所必需的长度时，倾向于更容易弯曲和更快地磨损。通过将焊接点的长度增加到超出牙刷柄 144 (例如图 11 中的簇 150 所示) 可以解决该问题。簇 150 包括焊接点 152，它从牙刷柄 144 内几乎伸到簇 150 的自由端的长度的一半。当必须保持簇的长度能达到牙齿之间时，仅有总簇长度的一部分实际上进入齿间隙。因此，簇 150 的其余部分可以焊接到一起，以产生更小的丝结构强度。作为替代，焊接点 F(图 4)之间的距离可以缩小，以便在一个簇长度中具有一个以上的焊接点。将簇 154 的中间熔合可以加固簇 156，同时产生与上述的更长焊接点不同的弯曲特征。而且，在簇 154 的中间的熔合的长度可以与在柄 155 内的熔合的长度不同。

参考图 12，还可以使用杆状焊头 160 形成焊接点。杆状焊头 160 具有多个焊头端头 162、163、164 和 165，它们之间隔开距离 F (也见图 4)。因此，一次可以在多个位置对丝束进行焊接。在示出的实施例中，每个工作循环会制成四个焊接点。这使系统在每一个焊接循环完成后，移位的丝束长度是原来四倍，因此能将处理完一卷筒的时间缩

短至使用单个焊头且所有的其它工艺参数保持相同时要花费的时间的25%。

参考图 13，超声熔合也能用来在连续的基础上生成多个焊接点。丝束 14 被以恒定的速率抽出，穿过静止的焊头 170 和旋转的砧座 172 之间的空隙。旋转的砧座具有几个凸起点 174、175、176 和 177，它们在分开的间隔处接触丝束。任意两个凸起点之间的距离等于自由簇的长度 F。超声熔合会使过程连续，且比间歇移位（它需要克服惯性来移动丝束）更快。

而且，可以来自多个卷筒的丝制成丝束 14。多个卷筒可以含有的丝束的丝可以更少，或者甚至可以是单根丝的卷筒。组合在束中的丝可以是相同类型的丝或不同的丝。例如，来自一个卷筒的指示丝可以与来自其它卷筒的非指示丝混合。还有，来自多个卷筒的各种颜色、材料和直径的丝也可以组合。

还可以使用其它的将丝束结合到一起的方法。例如，参考图 14，丝束浸有可溶的粘合剂 184，它能将各丝结合到一起。丝束 178 从松卷筒 180 供给，穿过张紧装置 182。丝束 178 然后经过粘合剂 184 的池子或喷嘴，在束重新卷回到卷筒 40 上之前使粘合剂干燥。另外，可以在粘合剂 184 的池子或喷嘴的任何一侧使用与图 3 中的那些(28 和 30)类似的成形装置，使丝的横截面成形。然后在植毛机中用丝束来制作牙刷。已经形成柄以后，使用合适的溶剂将粘合剂溶解。优选地，粘合剂是水溶性的粘合剂。作为替代，可以在束就要进入给料装置之前使用粘合剂。还可以在将丝放入模杆中之后、但是形成牙刷柄之前，再溶解粘合剂。

结合丝的另一种方法是冻结丝束。参考图 15，丝束 190 从松卷筒 192 供给，经过张紧装置 194。通过喷射水 196 到丝束上（如图示的）或者通过将丝束穿过水池（未图示），将水施用到丝束上。另外，可以在粘合剂 184 的池子或喷嘴的任何一侧使用与图 3 中的那些(28 和 30)类似的成形装置，使丝的横截面成形。然后快速地冻结丝束，这可以通过向束吹一阵液氮 198 或能快速制冷的任何其它气体或液体

来完成。作为替代，可以将束穿过能冻结水的冷却室（未图示）。冻结的杆然后穿入给料装置 200。冻结的杆一旦穿过给料装置，就可以融化冰。融化可以通过任何理想的不会损伤丝的方式完成，例如通过加热植毛机的料道。融化还可以通过在末端卷回的过程中产生的摩擦热来完成。

尽管本发明已经通过使用牙刷作为实例进行了说明，应当理解带有刷毛簇的任何类型的刷子或物品都可以使用所述的方法和装置来制作。

因此，其它实施方案也在本发明的权利要求书的范围内。

图 1A

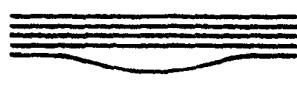


图 1B



图 1C



图 1D

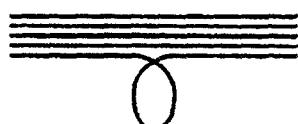


图 2

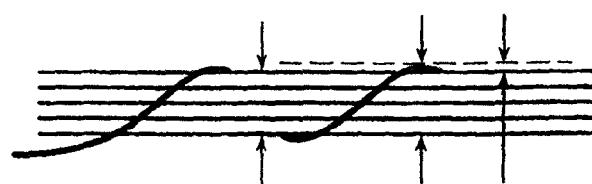


图3

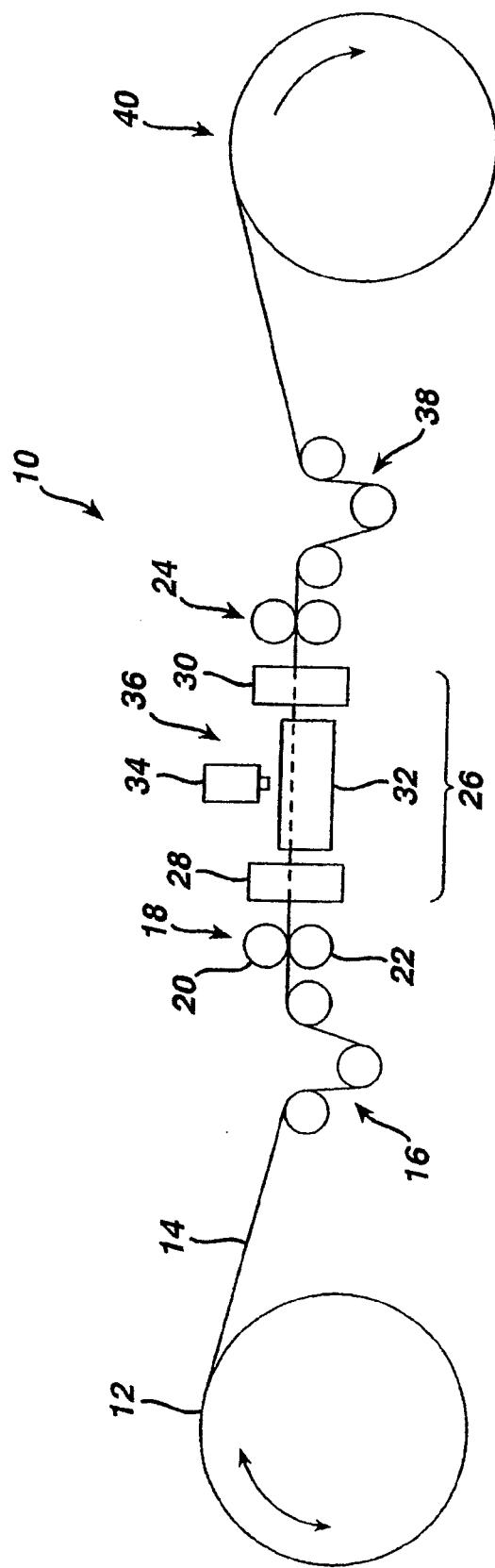


图 4

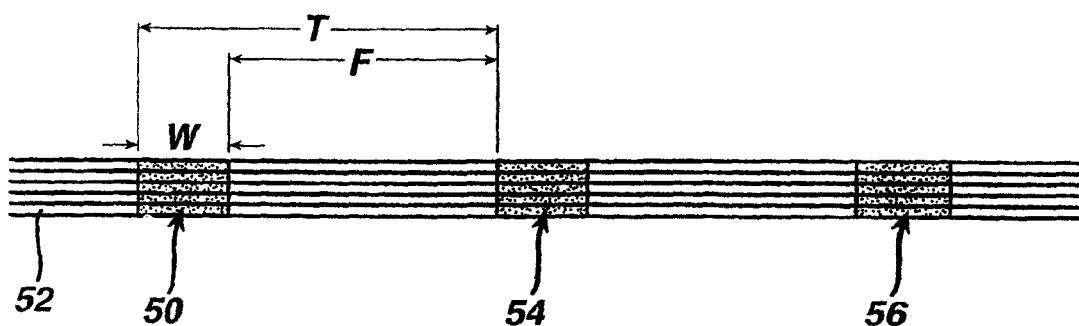


图 4A

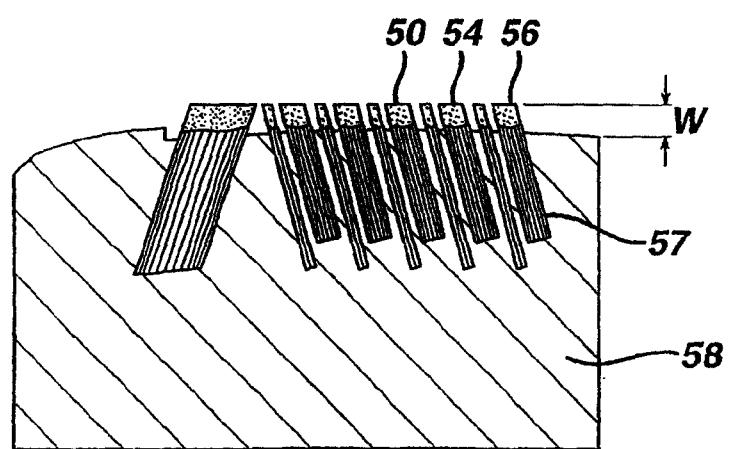


图 5

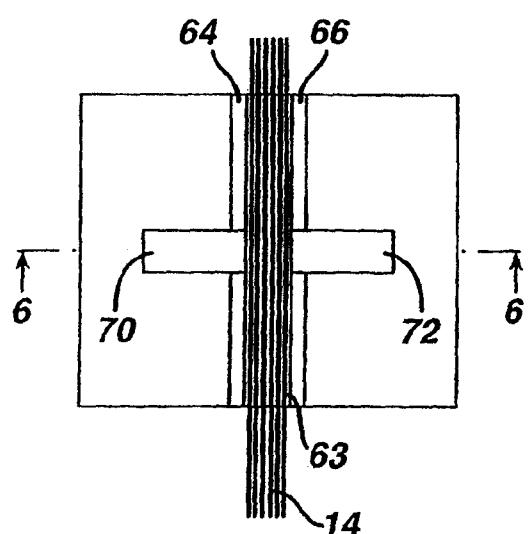


图 6

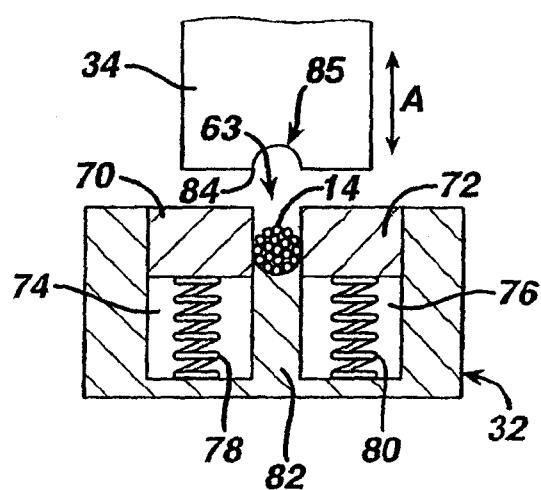


图 7

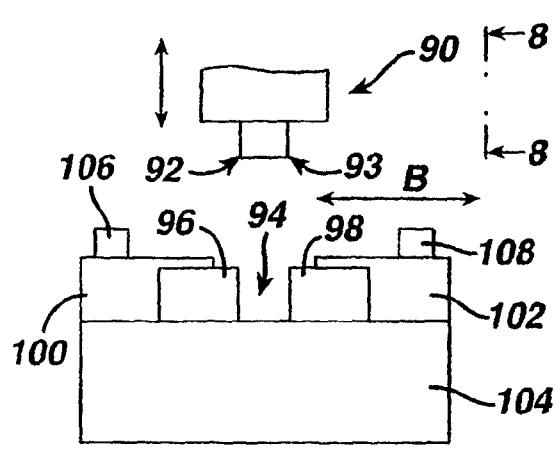


图 8

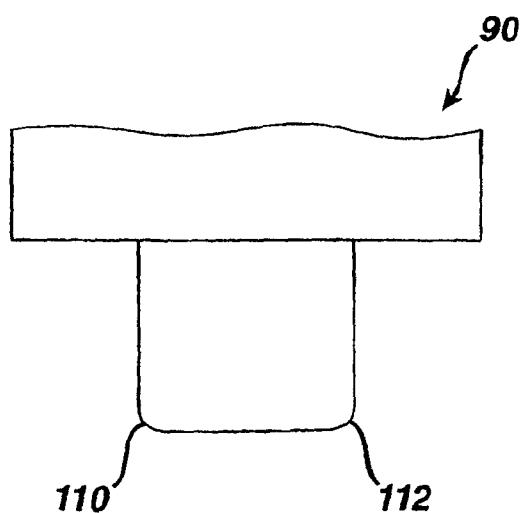


图 9

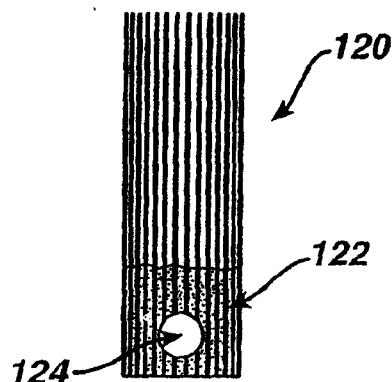


图 10

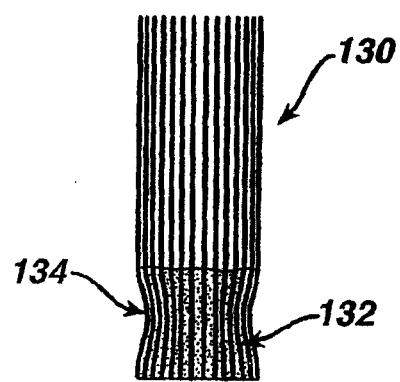


图 11

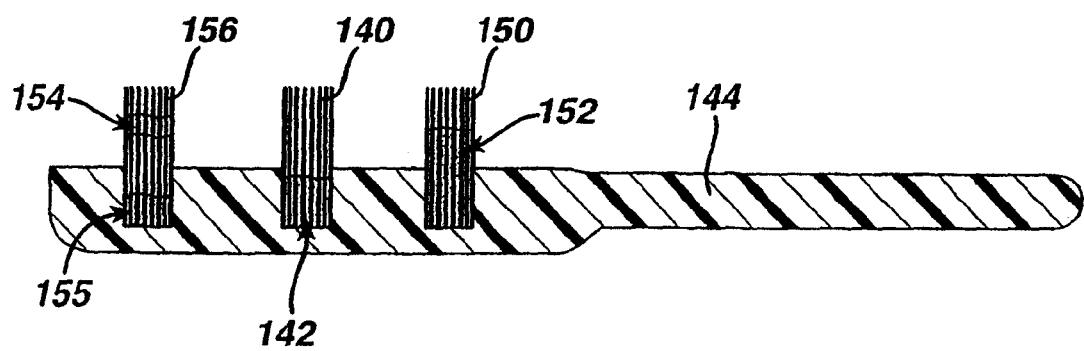


图12

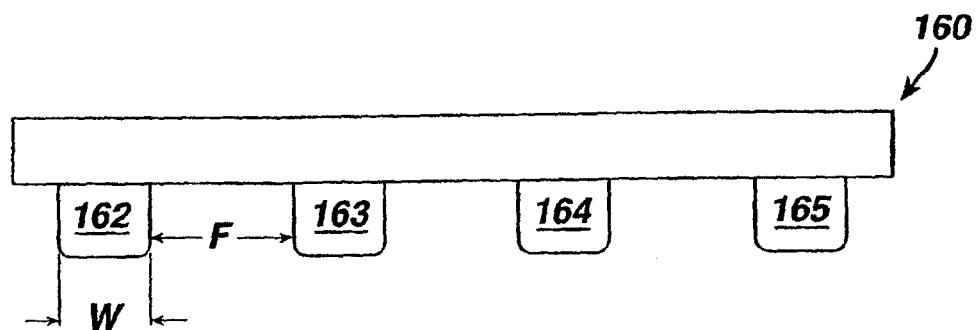


图13

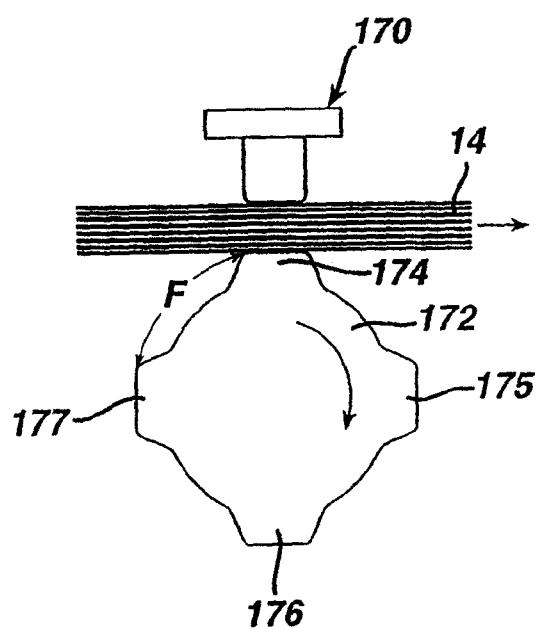
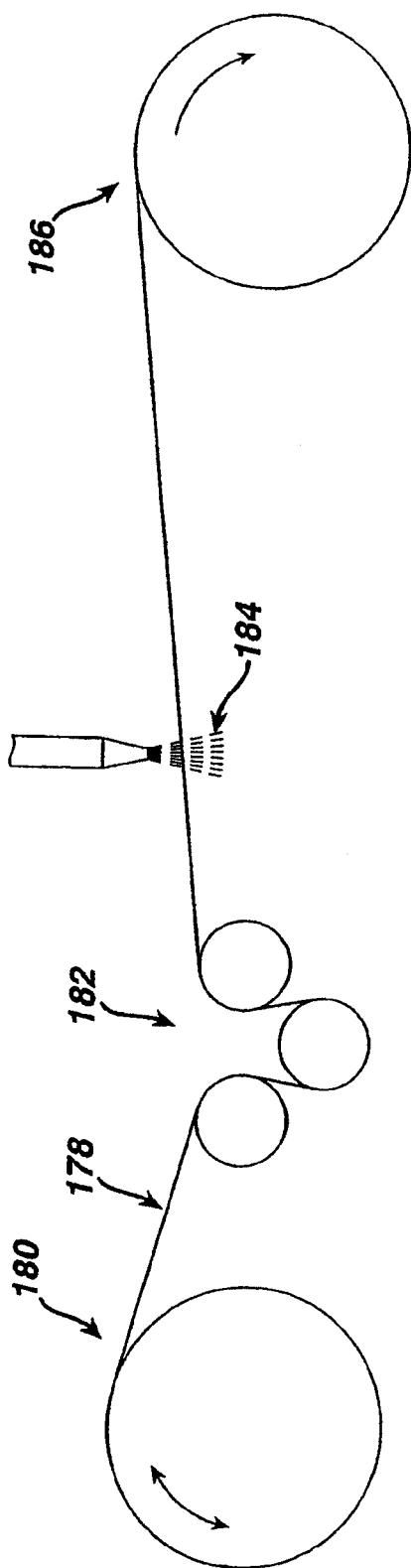


图 14



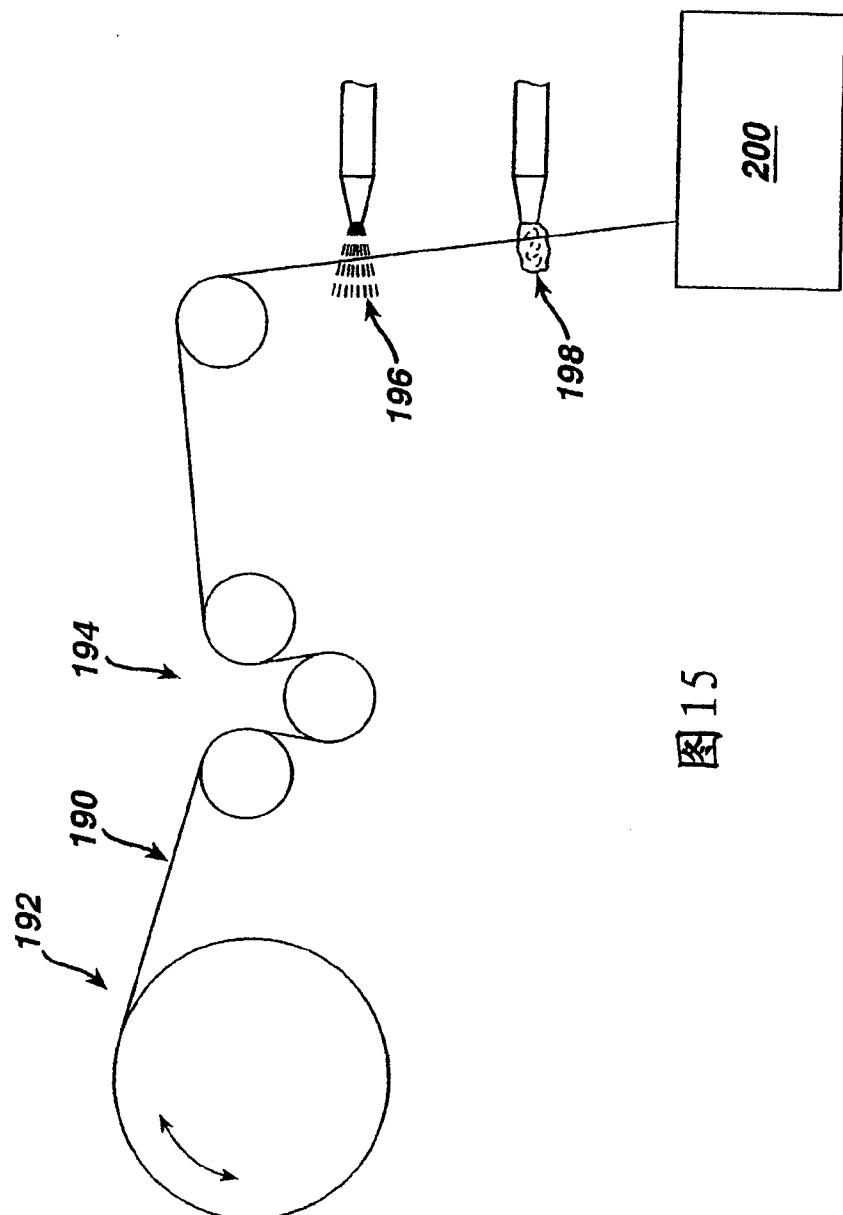


图 15