

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A46B 13/00 (2006.01)

A46B 9/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480007448.0

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100446694C

[22] 申请日 2004.1.26

[21] 申请号 200480007448.0

[30] 优先权

[32] 2003. 3. 17 [33] US [31] 10/389,788

[86] 国际申请 PCT/US2004/002108 2004.1.26

[87] 国际公布 WO2004/082429 英 2004.9.30

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.19

[73] 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 史蒂文·E·图尔克

理查德·M·皮尔

肯特·E·拉格松 杰夫·S·肖

克里斯·A·比尔兹利

[56] 参考文献

US2821729A 1958.2.4

GB223163A 1924.10.16

US3233272A 1966.2.8

CN2382286Y 2000.6.14

DE19818499A1 1999.1.7

DE19843583A1 2000.4.6

US5903951A 1999.5.18

CN1371643A 2002.10.2

US3851350A 1974.12.3

US2877481A 1959.3.17

CN2260502Y 1997.8.27

审查员 屈云霞

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 丁业平 张天舒

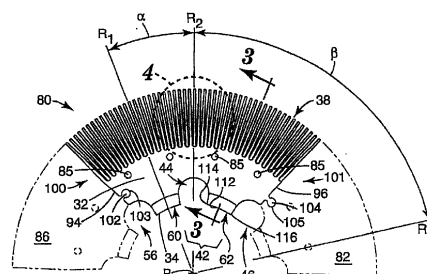
权利要求书 8 页 说明书 20 页 附图 14 页

[54] 发明名称

打磨刷部分、元件、组件及其制造方法

[57] 摘要

本发明披露了一种刷部分、一种刷元件、一种刷组件，以及用于制造和使用它们的方法。所述刷部分包括具有内部边缘和外部边缘的中央部分。所述中央部分还包括第一和第二侧部边缘。多个刚毛从外部边缘处向外延伸。所述内部边缘包括联锁装置。所述侧部边缘具有用于连接相邻部分的连接装置。所述刷元件包括中央部分和内部以及外部边缘。多个刚毛从外部边缘处向外延伸。所述内部边缘包括用于阻止装配于刷组件中的相邻元件旋转的联锁装置。两个或多个刷元件被紧固在一起以形成旋转的刷组件。



1. 一种用于径向刷的模制刷元件，包括：
具有外部边缘和内部边缘的圆形中央部分；
从外部边缘处延伸出来的多个刚毛；以及
布置在内部边缘处的联锁装置，构造成用于将该刷元件与其它刷元件互锁，所述联锁装置包括至少一个接合元件。
2. 依照权利要求 1 所述的刷元件，其特征在于，所述联锁装置包括从内部边缘延伸出来的至少一个接收区域。
3. 依照权利要求 2 所述的刷元件，其特征在于，所述接收区域包括规则的几何形状。
4. 依照权利要求 3 所述的刷元件，其特征在于，所述接收区域是部分圆形的。
5. 依照权利要求 2 所述的刷元件，其特征在于，所述接合元件沿内部边缘布置，位于第一接收区域和第二接收区域之间。
6. 依照权利要求 5 所述的刷元件，其特征在于，所述接合元件包括位于第一拐角和第二拐角之间的内部边缘。
7. 依照权利要求 6 所述的刷元件，其特征在于，所述第一拐角和第二拐角是圆弧式拐角。
8. 依照权利要求 5 所述的刷元件，其特征在于，所述接合元件具有第一宽度，并且第一接收区域沿内部边缘具有第二宽度，并且其特征在于，所述第一宽度基本上等于第二宽度。

9. 依照权利要求 5 所述的刷元件, 其特征在于, 所述接合元件在内部边缘处相对于靠近于外部边缘的中央部分的厚度具有增加的厚度。

10. 依照权利要求 9 所述的刷元件, 其特征在于, 所述增加的厚度高达比外部边缘处的中央部分的厚度厚 50%。

11. 依照权利要求 1 所述的刷元件, 其特征在于, 所述中央部分包括至少两个刷部分, 并且其特征在于, 每个刷部分都包括第一侧部边缘和第二侧部边缘, 并且还包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置。

12. 依照权利要求 1 所述的刷元件, 其特征在于, 所述刷元件是用可模制的聚合材料制成的。

13. 依照权利要求 12 所述的刷元件, 还包括磨料颗粒。

14. 依照权利要求 12 所述的刷元件, 其特征在于, 所述聚合材料是热塑性聚合材料。

15. 依照权利要求 12 所述的刷元件, 其特征在于, 所述聚合材料是热固性聚合材料。

16. 依照权利要求 1 所述的刷元件, 其特征在于, 所述联锁装置被构造成用于与旋转工具的毂元件锁定。

17. 用于制造模制的刷元件的方法, 所述方法包括:

限定一种用于模制刷元件的模具结构, 所述刷元件包括具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分, 从外部边缘处延伸出来的多个刚毛, 以及包括位于内部边缘处的增加厚度部分的联锁装置, 所述联锁装置被形成得用于将所模制的刷元件与第二模制的刷元件

互锁；

加热可模制聚合材料以便于形成可流动材料；以及
在压力下将可流动材料注入到所述模具结构中以形成刷元件。

18. 权利要求 17 所述的方法：

其特征在于，所述限定模具结构的步骤包括限定具有用于使得材料通过增加厚度部分流动的门的模具结构；以及

其特征在于，所述注入可流动材料的步骤包括通过所述门注入可流动材料。

19. 一种刷组件，包括：

多个模制的刷元件，每个所述模制的刷元件都包括：

具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分；

从外部边缘处延伸出来的多个刚毛；

布置在内部边缘处的联锁装置，被形成得用于互锁相邻的刷元件。

20. 依照权利要求 19 所述的刷组件，所述联锁装置包括：

从内部边缘处延伸到通常为平坦的中央部分中的一个或多个接收区域；以及

沿内部边缘布置的其数量等于接收区域的数量多个接合元件。

21. 依照权利要求 19 所述的刷组件，其特征在于，所述联锁装置被构造成用于沿圆周方向互锁第一刷元件与第二刷元件，从而阻止第一刷元件与第二刷元件相对于彼此旋转。

22. 一种模制的刷组件，包括：

第一模制的刷元件，包括：

具有第一元件外部边缘和第一元件内部边缘的通常为平坦的第

一刷部分中央部分；

从第一元件外部边缘处延伸出来的多个刚毛；

布置在第一元件内部边缘处的第一联锁装置，

第二模制的刷元件，包括：

具有第二元件外部边缘和第二元件内部边缘的通常为平坦的第

二刷部分中央部分；

从第二元件外部边缘处延伸出来的多个刚毛；

布置在第二元件内部边缘处的第二联锁装置，

所述第一联锁装置和第二联锁装置被形成得用于互锁第一模制的刷元件与第二模制的刷元件。

23. 一种模制的刷元件，包括：

多个互锁的模制的刷部分，每个所述模制的刷部分都包括：

通常为平坦的中央部分，所述中央部分具有外部边缘和内部边缘、第一侧部边缘和第二侧部边缘，并且包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置；

从外部边缘处延伸出来的多个刚毛；以及

位于内部边缘处的联锁装置，

其特征在于，所述多个模制的刷部分在第一侧部连接装置和第二侧部连接装置处被互锁以构成环形形状的模制的刷元件。

24. 一种旋转的刷组件，包括：

至少两个刷元件，每个刷元件都包括：

多个互锁的模制的刷部分，每个所述模制的刷部分都包括：

通常为平坦的中央部分，所述中央部分具有外部边缘和内部边缘、第一侧部边缘和第二侧部边缘，并且包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置；

从外部边缘处延伸出来的多个刚毛；以及

位于内部边缘处的联锁装置，

其特征在于，所述多个模制的刷部分在第一侧部连接装置和第

二侧部连接装置处被互锁以构成环形形状。

25. 一种模制的刷组件，包括：

多个彼此相邻堆叠的模制的刷元件，每个所述模制的刷元件都包括多个互锁的模制的刷部分，每个所述模制的刷部分都包括：

通常为平坦的中央部分，所述中央部分具有外部边缘和内部边缘、第一侧部边缘和第二侧部边缘，并且包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置；

从外部边缘处延伸出来的多个刚毛；以及

位于内部边缘处的联锁装置，

其特征在于，所述多个模制的刷部分在第一侧部连接装置和第二侧部连接装置处被互锁以构成环形形状的模制的刷组件。

26. 一种模制的刷部分，包括：

具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分；

内部边缘上的联锁装置；

从外部边缘处延伸出来的多个刚毛，所述刚毛与通常为平坦的中央部分整体模制而成，每个刚毛都包括邻近于外部边缘的根部，其中所述邻近的根部在外部边缘处限定出半圆形形状区域。

27. 依照权利要求 26 所述的刷部分，其特征在于，所述多个刚毛基本径向地从外部边缘处延伸。

28. 依照权利要求 27 所述的刷部分，其特征在于，基本径向延伸的所述多个刚毛通常是弧形形状的。

29. 依照权利要求 27 所述的刷部分，其特征在于，每个部分都包括 54 个规则隔开的刚毛。

30. 一种旋转的刷部分，包括：

弧形中央部分，所述中央部分包括第一和第二侧部边缘，所述中央部分还包括在所述第一和第二侧部边缘之间延伸的内部和外部边缘；

第一侧部边缘上的第一连接装置和第二侧部边缘上的第二连接装置；以及
内部边缘上的联锁装置。

31. 依照权利要求 30 所述的刷部分，其特征在于，所述弧形中央部分是四分之一圆形部分。

32. 依照权利要求 31 所述的刷部分，其特征在于，所述刚毛沿外部边缘被布置在两排中。

33. 依照权利要求 31 所述的刷部分，其特征在于，所述刚毛是弯曲刚毛。

34. 依照权利要求 30 所述的刷部分，其特征在于，所述刷部分是用热塑性材料制成的。

35. 依照权利要求 34 所述的刷部分，其特征在于，所述热塑性材料是热塑性弹性体材料。

36. 依照权利要求 31 所述的刷部分，其特征在于，所述刚毛包括磨料颗粒。

37. 一种刷组件，包括：

第一和第二刷元件，每个刷元件都包括：

具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分，所述平坦部分具有第一和第二表面；

从外部边缘处向外延伸的多个刚毛；

布置于内部边缘处的联锁装置；

从每个刷元件的第一表面处延伸的至少一个凸起部件；

与每个凸起部件相对应的内腔，位于与每个凸起部件布置于其上相对的第二表面上；并且

其特征在于，所述联锁装置协作以便于阻止第一和第二刷元件相对于彼此旋转，并且第一刷元件上的每个凸起部件被接收在第二刷元件上的相应内腔中。

38. 依照权利要求 37 所述的刷组件，还包括第一和第二刷元件之间的粘合剂材料。

39. 依照权利要求 37 所述的刷组件，其特征在于，每个刷组件都包括径向隔开的等距离间隔的凸起部件的阵列。

40. 依照权利要求 39 所述的刷组件，其特征在于，所述凸起部件以 22.5 度角的间隔隔开。

41. 依照权利要求 37 所述的刷组件，其特征在于，所述凸起部件是圆形形状的。

42. 一种模制的刷元件，包括：

具有内部边缘和外部边缘的通常为平坦的中央部分，所述平坦部分具有第一和第二表面；

从外部边缘处向外延伸的多个刚毛；

布置于内部边缘处的联锁装置；

从第一表面处延伸的多个凸起部件；

与每个凸起部件相对应的内腔，位于与每个凸起部件布置于其上相对的第二表面上。

43. 依照权利要求 42 所述的刷元件，其特征在于，每个刷元件

都包括等距离间隔的凸起部件的阵列。

44. 依照权利要求 43 所述的刷元件，其特征在于，所述凸起部件以 22.5 度角的间隔隔开。

45. 依照权利要求 42 所述的刷元件，其特征在于，所述凸起部件是圆形形状的。

46. 依照权利要求 42 所述的刷元件，其特征在于，所述刷元件包括至少两个刷部分。

47. 依照权利要求 46 所述的刷元件，其特征在于，所述刷元件包括四个一致形状的刷部分。

48. 依照权利要求 46 所述的刷元件，其特征在于，每个所述刷元件都包括用于将每个部分连接于至少一个相邻部分的连接装置。

打磨刷部分、元件、组件及其制造方法

技术领域

本发明通常涉及刷，更具体地说，本发明涉及打磨刷。

背景技术

刷通常用于许多应用中，例如，抛光、清洁以及打磨各种衬底或工作表面。所述刷通常具有与所述衬底相接触并且从所述衬底上去除材料的打磨表面或区域。硬毛刷是一种类型的打磨刷，当所述刷旋转（通常是在高旋转速度下）时，旋转的硬毛刷通过接触所述衬底而去除材料。磨料颗粒可被增加于所述刷以便于改善其打磨质量。硬毛刷可在刚毛表面上具有磨料颗粒、磨料颗粒分散在所有刚毛上、或其组合。

发明内容

本发明的一个方面涉及刷元件。所述刷元件包括具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分。多个刚毛从外部边缘处延伸出来。联锁装置被布置在内部边缘处，被形成得用于将该刷部分与第二刷部分互锁。

本发明的另一个方面是制造刷元件的方法。限定了一种用于模制刷元件的模具结构，所述刷元件包括具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分，多个刚毛从外部边缘处延伸出来，联锁装置被布置在内部边缘处，被形成得用于将所模制的刷元件与第二模制的刷部分互锁。可模制材料被加热直到其充分变为流体以便于在压力下流动。之后将处于其充分流体状态下的材料注入到所述模具中以形成刷元件。

本发明的另一个方面涉及刷元件。所述刷元件包括多个互锁的刷部分。每个刷部分都包括具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的

中央部分，第一侧部边缘和第二侧部边缘。每个部分还包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置。每个部分还包括从外部边缘处延伸出来的多个刚毛和位于内部边缘处的联锁装置。通过用它们各自的连接装置将相邻刷部分互锁而制造出环形形状的刷元件。

本发明的另一个方面涉及旋转刷组件。所述旋转刷组件包括至少两个相邻的刷元件。每个刷元件都包括多个互锁的刷部分。每个刷部分都包括具有外部边缘和内部边缘的通常为平坦的中央部分，第一侧部边缘和第二侧部边缘。每个刷部分还包括位于第一侧部边缘处的第一侧部连接装置和位于第二侧部边缘处的第二侧部连接装置。每个刷部分还包括从外部边缘处延伸出来的多个刚毛和位于内部边缘处的联锁装置。所述多个刷部分被互锁以形成环形形状。

本发明的另一个方面涉及刷组件。所述刷组件包括第一刷元件和第二刷元件。每个刷元件都包括具有内部边缘和外部边缘的通常为平坦的部分，其中平坦部分具有第一表面和第二表面。每个刷部分还包括从外部边缘处向外延伸的多个刚毛、位于内部边缘处的联锁装置、以及从每个元件的第一表面延伸的至少一个凸起部件。内腔与每个凸起部件相对应并且被布置在每个凸起部件所布置的位置与之相对的第二表面上。联锁装置协作以阻止第一和第二元件相对于彼此旋转。第一元件上的每个凸起部件都被接收在第二元件上的相应内腔中。

本发明的另一个方面涉及模制的刷元件。所述模制的刷元件包括具有内部边缘和外部边缘的通常为平坦的部分。所述平坦部分还包括第一表面和第二表面。多个刚毛从外部边缘处向外延伸。所述模制的刷元件还包括设置在内部边缘处的联锁装置、从第一表面处延伸的多个凸起部件、以及与每个凸起部件相对应的内腔。每个内腔被布置在每个凸起部件所布置的位置与之相对的第二表面上。

附图说明

下面将参照附图详细描述本发明，其中在这些附图中相似的附

图标记表示相似的结构，在附图中：

图 1 是示出了本发明的刷元件的示范性实施例的平面图。

图 2 是示出了本发明的刷部分的示范性实施例的平面图。

图 2a 是图 2 联锁装置的放大平面图。

图 3 是沿线 3-3 所截的图 2 刷部分的横截面图。

图 4 是放大图，示出了图 2 刷部分的一部分刚毛的放大图。

图 5 是横截面图，示出了本发明的刷部分的刚毛的示范性实施例。

图 6 是横截面图，示出了本发明的刷部分的刚毛的另一个示范性实施例。

图 7 是横截面图，示出了本发明的刷部分的刚毛的另一个示范性实施例。

图 8 是横截面图，示出了本发明的刷部分的刚毛的另一个示范性实施例。

图 9 是图 1 的刷元件与一个表面相接合的局部正视图。

图 10 是局部图，示出了本发明的模制刷部分的一个示范性实施例，其中刚毛相对于刷部分的半径向外延伸。

图 11 示出了本发明的刷部分的另一个示范性实施例，其中刚毛相对于刷部分的半径成角度。

图 12 示出了本发明的刷部分的另一个示范性实施例，其中从刷部分的中央部分处延伸的刚毛是弯曲的。

图 13 是局部图，示出了本发明的刷组件的一个示范性实施例。

图 13a 是本发明的刷组件的一个示范性实施例的平面图。

图 13b 是本发明的刷组件的一个示范性实施例的平面图。

图 13c 是本发明的刷组件的一个示范性实施例的平面图。

图 13d 是沿线 13d-13d 的图 13c 刷组件的截面图。

图 14 是示出了本发明的刷组件中的刚毛设计的一个示范性实施例的局部图。

图 15 是示出了本发明的刷组件中的刚毛设计的另一个示范性实施例的局部图。

图 16 是示出了本发明的刷组件中的刚毛设计的另一个示范性实施例的局部图。

图 17 是示出了本发明的刷组件中的刚毛设计的另一个示范性实施例的局部图。

图 18 是可用在执行本发明的方法中的示范性模具设备的示意图。

图 19 是图 18 模具的正视图。

图 20 是沿图 19 的线 20-20 所截的图 18 模具部分的示范性实施例的截面图。

图 21 是示出了图 19 模具部分的示范性实施例的视图。

图 22 是示出了用图 20 的模具制成的刷部分的另一个示范性实施例的截面图。

图 23 是示出了包括示范性圆盘部分的局部图，包括示出了在制造本发明的刷部分中材料的流动的模具流线。

图 24 是示出了本发明的刷部分的另一个示范性实施例的局部图，示出了在刷部分的模制期间模具流动的方向。

图 25 是可用于制造本发明刷部分的模具的示范性实施例的平面图。

图 26a-b 是刷元件的示范性实施例的截面图。

具体实施方式

在以下的详细描述中，将对构成其一部分的附图进行参考，在附图中以可实践本发明的示范性实施例的方式示出了本发明。应该理解的是，也可使用其他实施例，并且在不脱离本发明的前提下可进行结构或逻辑改变。因此，不应认为以下详细描述是局限性的，本发明的保护范围由所附权利要求限定。

通常，本发明涉及用于打磨刷的刷元件。所述刷元件包括包含刚毛的外部部分和包含用于当刷组件中包括多个刷元件时互锁相邻刷元件的联锁装置的内部部分。独立刷元件还可包括两个或多个独立刷部分。使用部分连接装置将相邻刷部分固定在一起。可将多个刷元

件堆叠起来以形成刷组件。所述刷组件可用于处理表面，诸如在旋转工具中。

参照图 1，其中示出了本发明的刷元件的一个示范性实施例。刷元件 30 包括通常为环形的具有内部边缘 34 和外部边缘 36 的中央部分 32。多个刚毛 38 从外部边缘 36 处向外延伸。联锁装置 42 被布置在内部边缘 34 处。联锁装置 42 被构成得用于互锁模制的刷元件 30 与相邻刷元件。刷元件可被构成得具有整体中央部分 32，并且也可由两个或多个刷部分 80、82、84 和 86 制成。通过连接装置（例如，图 2 中 102）将相邻的刷部分（例如 80、82）固定在一起。

刷元件 30 或刷部分 80 可用可模制聚合材料制成，在下文中将描述其几个示例。或者，每个刷元件或部分可通过本领域中已知的其他技术铸造或制成。刷元件 30 或刷部分 80 的材料也可包括磨料颗粒。所述颗粒可位于刚毛 38 表面上或者散布在刚毛 38 上。最好，刷元件 30 是模制成的，以使得刚毛 38 和中央部分 32 相互连续。联锁装置 42 也可用作模具铸口分界面，构成得用于提高刷元件 30 的模制期间从内部边缘 34 到外部边缘 36 的模制材料流动（如在下文中将描述的）。

在一个示范性实施例中，联锁装置 42 包括接合元件（例如，接合元件 60）和位于内部边缘 34 处或靠近于内部边缘 34 的接收区域（例如，接收区域 44）。联锁装置 42 接合相邻刷元件上的互补联锁装置以阻止当刷元件被堆叠在刷组件中时刷元件相对于彼此旋转。

在所示的示范性实施例中，刷元件 30 包括从内部边缘 34 延伸到中央部分 32 中的多个接收区域 44、46、48、50、52、54、56、58。一个或多个接收区域构成联锁装置 42 的部分。刷元件 30 还包括沿内部边缘 34 布置的多个接合元件 60、62、64、66、68、70、72、74。在一个方面中，每个接合元件沿内部边缘 34 布置在两个接收区域之间。联锁装置 42 包括至少一个接收区域（例如，接收区域 44）和至少一个接合元件（例如，接合元件 60）。

除联锁装置 42 以外，刷元件还可包括凸起部分或部件 85（例如，隆起）的排列，以助于相邻刷元件的对齐。在与具有凸起部分 85 的

表面相对的表面上，每个凸起部分 85 都将具有相应的接收内腔（未示出）。每个凸起部分 85 都将被接收在相邻元件的相应接收内腔中。每个凸起部分 85 接收于其相应接收内腔中将有助于形成刚毛设计时（如在下文中所描述的）相邻刷元件的对齐并且还与联锁装置协作以防止相邻刷元件的相对旋转。最好，凸起部分 85 以与联锁装置相同的间距围绕每个刷元件径向隔开。在不使用联锁装置的情况下，也可使用相邻刷元件上的凸起部分和接收内腔阻止相邻元件相对于彼此旋转。

刷元件 30 可由多个刷部分 80、82、84、86 制成。每个模制的刷部分 80、82、84、86 都可包括彼此连续的刚毛 38 和中央部分 32。参照图 2，其中示出了刷部分 80 的一个示范性实施例。刷部分 80 与刷部分 82、刷部分 84、刷部分 86（如图 1 中所示的）相似。最好，一个元件中的刷部分是相同的。刷部分 80 包括通常为平坦的刷部分中央部分 92（图 3）。中央部分 92 以通常为弧形的形状在第一和第二侧部边缘 94、96 之间延伸。刚毛 38 从刷部分中央部分 92 的外部边缘 36 处径向向外延伸。联锁装置 42 被布置在刷部分中央部分 92 的内部边缘 34 处。

相互协作的连接装置 100、101 将相邻刷部分固定在一起。刷部分 80、86 由中央部分 32 的侧部边缘 94 附近的第一连接装置 100 固定在一起。刷部分 80、82 由中央部分 32 的侧部边缘 96 附近的第二连接装置 101 固定在一起。独立的刷部分被连接于相邻的刷部分以形成刷元件。在所示的示范性实施例（图 1 和图 2）中，刷部分 80、82、84、86 被连接于相邻元件以形成刷元件 30。可连同连接装置一起增加用于固定相邻部分的其它方法，例如，焊接部分之间的接缝或点胶合。

在所示的示范性实施例中，连接装置 100、101 被构成得用于将刷部分 80 与相邻刷部分 82、86 互锁。将刷部分 80、86 固定在一起的连接装置 100 包括接收于第一固定区域 103 中的第一连接部件 102。将刷部分 80、82 固定在一起的连接装置 101 包括接收于第二固定区域 105 中的第二连接部件 104。本领域中普通技术人员应明白的

是,可使用各种适合的连接装置以便于将多个相邻刷部分固定在一起以形成刷元件。

参照图 13a-c, 两个或多个刷元件可被形成为刷组件 200。刷组件 200 通常被安装在使得刷组件旋转的旋转部件(未示出)上,之后所述刷组件与衬底或工作表面相接合以去除材料或完善衬底或工作表面。旋转工具的毂组件(未示出)也可与刷元件的联锁装置相连接,从而消除或减少用于将刷组件与旋转工具互锁的部件的需要。

当刷组件旋转时,各个刷元件通常最好统一地旋转,并且刷元件之间的相对旋转可导致衬底上的次最佳抛光。本发明的刷元件包括用于消除相邻刷元件之间旋转的联锁装置。参照图 1、2、2a、13 和 13a-d, 联锁装置 42 防止相邻刷元件相对于彼此旋转。每个相邻刷元件都包括从内部边缘 34 延伸到中央部分 32 中的互补联锁装置(例如,包括至少一个接收区域,例如,接收区域 44, 和一个接合元件,诸如,接合元件 62)。在所示的示范性实施例中,接收区域 44 是规则几何形状,为部分环形形状但是可改变为任何适合的形状。在阅读本说明书之后本领域普通技术人员可明白用于接收区域 44 的其他适合的形状。

刷元件 30(图 1)包括围绕内部边缘 34 隔开的多个接收区域 44、46、48、50、52、54、56、58。每个接收区域 44、46、48、50、52、54、56、58 都接收和保持其相应的接合元件 60、62、64、66、68、70、72、74。当多个刷部分用于形成刷元件时,可在两个相邻刷部分之间形成接收区域,诸如接收区域 56。接收区域 56 被形成在相邻圆盘部分 80、86 之间并且在相邻圆盘部分 80、86 之间延伸。相似地,接收区域 46 延伸到相邻圆盘部分 80、82 之间延伸并且被形成在相邻圆盘部分 80、82 之间。

参照图 2 和 2a, 其中示出了联锁装置的示范性实施例。联锁装置 42 包括沿内部边缘 34 布置的接合元件 62。接合元件 62 被布置于接收区域 44 和 46 之间。接合元件 62 包括内部边缘 112、第一拐角 114 和第二拐角 116。在所示的示范性实施例中,第一拐角 114 和第二拐角 116 通常是直角拐角,但是也可有其他形状的,例如,具有弧

度的拐角。接合元件 62 沿内部边缘 34 具有第一宽度 (W1) 而接收区域 44 具有第二宽度 (W2)。在所示的实施例中, W1 和 W2 的宽度大致相同, 尽管本领域普通技术人员可明白的是, 也可使用其他适合的布置。参照图 1, 刷元件 30 包括八个规则隔开的联锁装置 42, 其中每个接收区域和接合元件都具有大致相同的宽度。

参照图 13, 其中示出了刷组件 200 的示范性实施例。刷组件 200 包括两个相邻的刷元件 30a、30b。刷元件 30a、30b 被如此定向, 即, 使得刷元件 30a 的联锁装置 42a 与刷元件 30b 的联锁装置 42b 协作以限制刷元件 30a、30b 之间的相对旋转。刷元件 30b 的接合元件 60b 被接收在刷元件 30a 的接收区域 58a 中并且由接收区域 58a 保持。刷元件 30a 的接合元件 60a 被接收在刷元件 30b 的接收区域 44b 中并且由接收区域 44b 保持。相似地, 当不只一个联锁装置处于每个相邻的刷元件上时, 每个刷元件上的联锁装置都将与相邻刷元件上的相应联锁装置协作以接合这些刷元件并且限制所述刷元件之间的相对旋转。

还可使用例如粘合剂、紧固件或其他适合方法 (本领域普通技术人员已知的) 将相邻的刷元件 (例如 30a 和 30b) 固定在一起。以这种方式, 任何数量的刷元件 30 都可被装配在一起以提供期望宽度的刷组件 200。

参照图 3, 其中示出了沿图 2 的线 3-3 所截的刷部分 80 的横截面图。接合元件 62 包括位于内部边缘 34 处的增加厚度部分 128。增加厚度部分 128 具有相对于外部边缘 36 处的中央部分 32 的厚度 T2 增加的厚度 T1。接合元件 62 最好是足够强度以抵抗相邻刷元件之间产生的任何剪切力。最好, 增加厚度部分 128 高达大于靠近于外部边缘 36 的元件中央部分 92 厚度的 50%, 尽管取决于具体联锁装置它可更大。当布置得与第二刷元件相邻时, 接合元件 62 的增加厚度部分 128 延伸到第二刷元件的相应接收区域中并且用于将该刷元件与相邻第二刷元件互锁。每个相应的联锁装置都在每个增加厚度部分 128 处接合于互锁的相邻刷元件以便于限制刷元件之间的相对圆周移动。

参照图 4, 其中示出了刷部分 80 (如图 2 中所示的) 的一部分

刚毛 38。刚毛 38 与刷部分中央部分 92 整体形成。刚毛 38 从外部边缘 36 处径向向外延伸。在所示的实施例中，刚毛 38 包括第一刚毛排 38a，所述第一刚毛排 38a 围绕外部边缘 36 沿圆周方向隔开，并且通常与刷部分中央部分 92 的表面共面地延伸。刚毛 38 还包括第二刚毛排 38b，与第一刚毛排 38a 偏离。第二刚毛排 38b 从外部边缘 36 处径向向外延伸并且与位于第一刚毛排 38a 的刚毛间隔开。

或者，刷部分 82 可包括单排刚毛 38，或不只两排刚毛 38。每个刚毛 38 都包括刚毛根部 132 和刚毛尖部 134。每个刚毛 38 都在刚毛根部处从外部边缘 36 处延伸。在所示的示范性实施例中，相邻刚毛根部之间的区域通常是圆形的或圆角的，表示为 136。通常为圆形的刚毛根部区域在每个刚毛 38 从刷部分中央部分 92 的外部边缘 36 处延伸的位置处提供了增加的强度。

参照图 5-8，其中示出了可用于本发明的刷元件的刚毛截面的几个示范性实施例。参照图 5，其中示出了一个示范性实施例的横截面积。刚毛 38 具有基本为矩形的横截面，具有第一直角边缘 142、第二直角边缘 144、基本为圆形的边缘 146 以及基本为圆形的边缘 148。刚毛 38 可具有其他的横截面形状，包括圆形、星形、半月形、四分之一月形、椭圆形、矩形、正方形、三角形、菱形或其他多边形或者形状的组合。在图 6 到图 8 中示出了其他示范性横截面形状：图 6 示出了具有圆形 700 横截面的刚毛；图 7 示出了具有包括半圆形 703 和正方形部分 704 的横截面的刚毛；以及图 8 示出了具有正方形 701 横截面的刚毛。刚毛也可沿刚毛 38 的长度具有恒定的横截面，但是也可沿刚毛的长度具有非恒定或可变的横截面。

刚毛 38 可为锥形的以使得刚毛的横截面面积沿远离根部 132 朝向尖部 134 的方向减小。锥形刚毛 38 可具有任何截面，诸如以上所述的那些。如图 9 中所示的，当刷部分 92 在工件上旋转时刚毛 38 经受弯曲应力。这些弯曲应力在刚毛 38 的根部 132 处（在外部边缘 36 处）最高。锥形刚毛通常比恒定横截面面积的刚毛抵抗更多的弯曲应力。刚毛 38 可沿整个长度具有锥形，或者可在邻近于根部 132 处具有锥形部分而在刚毛 38 的其余部分具有恒定的横截面面积。所

述锥形可为任何适合的角度。此外，刷部分 80 可在刚毛 38 根部 132 与刷部分中央部分 92 的外部边缘 36 之间的过渡部分处包括圆角半径。这种具体的刚毛设计包含在本领域中普通技术人员所掌握的知识范围内。

刚毛 38 具有被限定为从外部根部 132 到尖部 134 所测量的刚毛 38 长度除以刚毛宽度而得出的纵横比。在锥形刚毛的情况下，为了确定纵横比，所述宽度被限定为沿长度而得出的平均宽度。在非圆形横截面的情况下，宽度取作给定平面中最长的宽度，诸如正方形横截面的对角线。刚毛 38 的纵横比最好至少为二，但是也可较小（在一些实施例中，大约 5 到 100，或者，例如，从 50 到 75）。可从刷部分 80 和刷元件 30 的具体应用中选择刚毛 38 的尺寸。刚毛 38 的宽度可与中央部分 92 的厚度相同或不同。在一个示范性实施例中，所有的刚毛 38 都具有相同的尺寸。或者，包括多个刷部分 80、82、84、86 的元件 30 上的刚毛 38 可具有不同的尺寸，诸如具有不同的长度、宽度、或横截面面积。例如，刷部分可具有短刚毛组和长刚毛组。而且，可布置刷部分以构成刷元件，每个刷部分都具有不同长度的刚毛。而且，可使用具有不同刚毛的相邻刷部分。

可从所使用的刷部分 80 和刷元件 30 的具体应用中选择刚毛 38 的密度和布置。刚毛 38 通常以均匀的间隔沿中央部分 32 的外部边缘 36 或圆周被布置。或者，刚毛 38 可以组之间具有间隔的方式被布置在组中，并且除径向向外以外也可被定向在中央部分 32 的平面中，即，以相对于中央部分 32 的半径成非零角度的方式定向。因此，刷部分 80 可具有不包含任何刚毛 38 的外部边缘 36 的部分。所述刚毛可仅存在于中央部分 32 的外部边缘 36 的一部分上。刚毛 38 可依期望抵靠或不抵靠相邻刚毛。

可如此选择刚毛的材料、长度、以及结构，即使得刚毛 38 充分地挠曲以助于清扫不均匀或不规则的工件。在一些实施例中，刚毛 38 能够弯曲至少 25 度（在一些实施例中，至少为 45 度、至少为 90 度，或者甚至大约为 180 度），而不会损坏刚毛或对刚毛造成实质上的永久变形。

因此可以适合的结构增强刚毛 38。例如，可在刚毛模制内腔中放置加固纤维或线，并且在加固线周围注入可模制的聚合物，从而使刚毛 38 具有嵌入在其中的加固线或纤维。

图 10-12 示出了在改变相对于中央部分 32 的定向方面的刚毛 38 的示范性实施例。在图 10 中，刚毛 38 基本从中央部分 32 的外部边缘 36 处径向向外延伸。在图 11 中，刚毛 38 以相对于中央部分 32 的外部边缘 36 成角度 γ 的方式向外延伸。在图 12 中，刚毛 38 从中央部分 32 的外部边缘 36 处弯曲地向外延伸。在阅读了本申请之后本领域中普通技术人员将明白可用于本发明的刷部分的其他适合的刚毛结构。

图 13a-13b 示出了将刷元件 30a 和 30b 布置在一起以形成刷组件 200 的一个示范性实施例。图 13a 示出了刷元件 30a，刷元件 30a 包括第一主表面 202a 和第二主表面 202b（未示出）。图 13b 示出了刷元件 30b。刷元件 30b 包括第一主表面 204a 和第二主表面 204b（未示出）。图 13c 示出了包括刷元件 30a 和 30b 的刷组件 200 的一个实施例。在一些实施例中，刷元件 30b 边缘部件（例如，边缘部件 60b）被布置在刷元件 30a 的接收区域中（例如，边缘部件 60b 被布置在接收区域 44a 中）。下面将参照图 13d。刷元件 30b 的第一主表面 204a 被布置得与刷元件 30a 的第二主表面 202b 相对。刷元件 30a 和刷元件 30b 被紧固在一起（例如，使用粘合剂）。如方向箭头 212 所指示的，将刷元件 30b 边缘部件布置在刷元件 30a 的接收区域中（或互锁）消除了刷元件 30a 和刷元件 30b 之间的移动（例如，圆周移动）。

通过改变刷组件中刷元件相对于彼此的定向可依期望获得许多不同的刚毛设计。使用图 1 和图 2 中所示的示范性实施例刷部分，四种不同的刚毛设计是可行的。图 14、15、16 和 17 示出了可使用图 2 的刷部分制造的四种不同的刚毛设计。联锁装置 42 以 45 度（即，角 α （图 2）的两倍）的间隔在内部边缘 32 周围重复。角 α 为 22.5 度并且示出了联锁装置 42 围绕半径 R1 和 R2 的对称性。半径 R1 从刷部分的中心点 P 穿过接收区域 44 的中心线。半径 R2 从中心点 P 穿过接合元件 60 的中心线。部分 80 上的刚毛被如此布置，即，使得存在两排

交替的刚毛。在所示的示范性实施例中，当将四个刷部分形成一个刷元件时，每排都具有一百零八个刚毛，因此每个刷元件都具有以规则间隔布置在刷元件圆周之外的二百一十六个刚毛。在阅读了该说明书之后，本领域中普通技术人员应明白的是，允许单个部分形成多个刚毛设计或布置的其他刚毛设计也是可行的。不同的刚毛设计可在工件或工作表面上提供不同的修整特征。另外，不同的刚毛设计可在工作表面或衬底上提供不同的效果。

参照图 14，局部图示出了交替刚毛设计 220 的第一示范性实施例。通过相对于与刷元件 30a 第二主表面 202b 布置刷元件 30b 第一主表面 204a 获得了交替刚毛设计 220。第一刚毛设计是通过首先布置两个相邻刷元件以使得它们相对于其相应的联锁装置成一直线而获得的。例如，参照图 1、图 2 和 13，第二刷元件 30a 将被布置在第一刷元件 30b 上以使得它们各自的联锁装置刚好对齐。通过使得第一刷元件 30b 沿顺时针方向旋转 22.5 度从而使得接合元件 60b 与接收区域 58a 相接合而产生刚毛设计 220。也可通过使得第一刷元件 30b 沿逆时针方向旋转 67.5 度（角 β ）而获得相同的设计。第一刷元件 30b 的刚毛与第二刷元件 30a 的刚毛在每个刷元件的中央部分之间径向取得的平面中交替并且重叠。

参照图 15，其中示出了第二交替刚毛设计 222。从相同的起点处，通过从用于制成第一刚毛设计 220 的对齐处使得第一刷元件 30b 沿逆时针方向旋转 22.5 度或沿顺时针方向旋转 67.5 度而获得第二交替刚毛设计 222。在该设计中，第一刷元件 30b 的刚毛与第二刷元件 30a 的刚毛在每个刷元件的中央部分之间径向取得的平面中交替并且重叠，但是相对于第一设计 220a 具有大约 90 度的偏移或相对定向的偏移（即，沿第一设计 220a 的长轴取得的线 a-a 相对于沿设计 220b 的长轴取得的线 b-b 具有约 90 度的偏移）。

参照图 16，其中示出了第三刚毛设计。通过以使得第一和第二刷元件 30a 和 30b 重合而形成了第三刚毛设计 224，如形成第一刚毛设计 220 那样。在相邻元件的任何旋转之前，使得第一刷元件 30b 旋转或围绕其径向中心线（图 2 中的线 R2）旋转或倒转。通过使得

倒转的第一刷元件 30b 沿顺时针方向旋转 22.5 度以与联锁装置相接合而形成刚毛设计 224。通过使得第一刷元件 30b 沿逆时针方向旋转 67.5 度也可获得相同的设计。第一刷元件 30b 的刚毛与第二刷元件 30a 的刚毛成一直线，如沿每个元件的中心线（通过图 2 中的点 P）所示的。在该刚毛设计 224 中，交替刚毛对之间的距离是可变的。

参照图 17，通过使得第一刷元件 30b 进一步沿逆时针方向旋转 22.5 度或沿顺时针方向旋转 67.5 度而形成第二成行设计 226。在该刚毛设计 226 中，交替刚毛对之间的距离通常是恒定的。

如果仅期望交替的刚毛设计 220、222 的话，刷元件可包括用于有助于对齐和防止元件之间相对旋转的凸起部分和接收内腔（如先前所述的）。通过使用上述设计，可将刷组件制成得包括一个或多个所述的设计。另外，在单个刷组件中可使用多个设计。本领域中普通技术人员将理解的是，通过在独立刷元件上在联锁装置间隔与刚毛设计之间形成对称性可制造出其他重复性的刚毛设计。

使用本领域中已知的各种技术，例如，喷射模塑法、冲压法、冲切法、sterolithography、或铸造，可制造出本发明的刷元件和刷部分。通常，当使用喷射模塑法制造本发明的刷或刷部分时，使用可模制的聚合材料，例如，热塑性聚合体、热固性聚合体、或热塑性弹性体。对于本领域中普通技术人员来说，用于制造的喷射模塑打磨刷的适合材料是已知的并且其选择将取决于所述刷部分和刷组件所使用的具体应用。可用在刷部分和刷组件中的一种具体材料是市场上可买到的链段聚酯，包括 E. I. Du Pont de Nemours and Company, Inc., Wilmington, DE 在商品名称 “HYTREL 4056”、“HYTREL 5526”、“HYTREL 5556”、“HYTREL 6356”、“HYTREL7246” 以及 “HYTREL 8238” 下出售的那些。相似的热塑性聚合体家族是 Hoechst Celanese Corporation 的商品名称 “RITEFLEX” 下出售的。例如，在美国专利 No. 5,42,595 (Pihl 等人) 中描述了适合的热塑性弹性体，其全部内容通过引用的方式并入本申请中。

刷元件和刷部分也可包括磨料颗粒。磨料颗粒可位于打磨表面或元件（例如，刚毛）上，分散在其中，或其组合。甚至在由于使用

而导致刚毛磨损或尺寸减小时,在所有刚毛上包含磨料颗粒也可使得刚毛的磨料质量在使用期间保持相对恒定。对于本领域中普通技术人员来说,磨料颗粒是已知的并且磨料颗粒的选择和磨料颗粒在刷元件和部分中的包含将取决于各种因素,包括工件表面的性质和其他操作条件。具体磨料颗粒的选择在本领域中普通技术人员的知识范围内。磨料颗粒的示例包括熔融氧化铝、热处理的熔融氧化铝、陶瓷氧化铝、热处理的氧化铝、碳化硅、二氧化钛、氧化铝氧化锆、金钢石、碳化硼、二氧化铈、硅酸铝、立方氮化硼、金刚砂、硅石、以及其组合。例如可从 Exolon ESK Company, Tonawanda, NY, 以及 Washington Mills Electro Minerals Corp., North Grafton, MA 购买到熔融氧化铝。适合的陶瓷氧化铝磨料颗粒包括美国专利 No. 4, 314, 827

(Leitheiser 等人); 4, 744, 802 (Schwabel); 4, 770, 671 (Monroe 等人); 4, 881, 951 (Morris 等人); 4, 964, 883 (Morris 等人); 5, 011, 508 (Wald 等人); 以及 5, 164, 348 (Wood 等人) 中所披露的那些, 其全部内容通过引用的方式并入本申请中。包含 a 型氧化铝和稀土氧化物的适合 a 型氧化铝基陶瓷磨料颗粒包括 The 3M Company, St, Paul, MN 在商品名称 “CUBITRON 321” 下出售的那些。用于本发明的颗粒的其他示例包括实心玻璃球、中空玻璃球、碳酸钙、聚合体泡、硅酸盐、铝三水合物、以及莫来石。当与粘合剂相组合时而形成可修整工件表面的刷元件时, 磨料颗粒可为任何具体材料 (无机或有机)。磨料材料的选择将部分地取决于所需的具体应用。例如, 对于机动车的剥膜涂料来说, 有时最好省去刷元件的磨料颗粒。当剥膜涂料时, 有时最好使用较软的磨料颗粒以便于不会损坏涂料下面的表面。或者, 为了从金属工件上去除毛边, 通常最好使用较硬的磨料颗粒, 诸如用 a 型氧化铝制成的。在包括任选磨料颗粒的那些实施例中, 本发明的刷元件可包括两种或多种类型和/或尺寸的磨料颗粒。

在文中使用时, 术语磨料颗粒还包含单个磨料颗粒, 所述单个磨料颗粒可被粘合在一起以形成磨料块。在一些示例中, 添加涂料提高了磨料颗粒的打磨和处理特性。例如, 在美国专利 No. 5, 011, 508 (Wald 等人) 中可发现磨料块的示例, 这里合并参考其全部内容。

适合于与本发明刷元件结合使用的有机磨料颗粒包括用热塑性聚合物和/或热固性聚合物形成的那些。本发明中可使用的有机磨料颗粒可为独立颗粒或独立颗粒块。所述颗粒块可包括通过粘合剂粘合在一起的多个有机磨料颗粒以形成成型块。

用于制造本发明刷元件和刷部分的聚合材料还可包括助磨剂。助磨剂是这样一种颗粒材料，即，它的添加在化学和物理打磨处理上具有显著效果，从而导致提高的性能。助磨剂的化学族的示例包括蜡、有机卤化物成分、卤化物盐、和金属及其合金。在打磨期间有机卤化物成分通常将分解并释放出氢卤酸或气态卤化物成分。所述材料的示例包括氯化蜡，类似于四氯萘（tetrachloronaphthalene）、五氯萘（pentachloronaphthalene）以及聚氯乙烯。卤化物盐的示例包括氯化钠、钾冰晶石、钠冰晶石、铵冰晶石、四氟硼酸钾、四氟硼酸钠、氟化硅、氯化钾、氯化镁。金属的示例包括锡、铅、铋、钴、镨、镱、铁和钛。其他不同性质的助磨剂包括硫磺、有机含硫化合物、石墨和金属硫化物。

可通过例如喷射模塑法制造本发明的刷元件或刷部分。喷射模塑法是本领域中已知的。在意图 18 中示出了用于制造本发明方法所涉及的刷部分的示范性喷射模塑设备。通常，在通过加热而干燥之后，包含可模制聚合物以及（任选地）磨料颗粒的小球的混合物被放置在加料斗 242 中。加料斗 242 将混合物供给到通常包含桶 248 中的螺杆 246 的螺杆喷射器 244 的第一或后侧 250。螺杆喷射器 244 的相对侧或第一侧 252 包括用于使得软化的混合物进入到模具 256a、256b 中的喷嘴 254。喷射器 244 的桶 248 被加热以熔化混合物，并且旋转的螺杆 66 沿喷嘴 254 的方向推进混合物。之后螺杆 246 沿方向 B 向前线性移动以便于在期望压力下将软化的混合物“射”入模具 256a、256b 中。在螺杆的前端与喷嘴之间通常保持有间隙以提供未注入到模具中的软化材料的“缓冲”区域。

模具 256a、256b 包含具有与期望刷部分结构相反形状的内腔。因此，模具设计将考虑到包含中央部分 32、刚毛 38、以及任选连接装置（诸如孔、根部、键沟、或双头螺栓）的尺寸和结构的刷部分结

构。如图 20 中所示的，模具部分模具 256a 包括用于形成刚毛的内腔 258。图 20 中所示出的示范性模具实施例被构成得用于模制两排交错的刚毛。在图 21 中示出了这样一种刚毛布置。或者，例如，图 22 中所示的模制部分可用于形成单排刚毛 18，或期望单排结构的组合。

例如，可如下所述那样制备上述小球。可在其熔点以上加热可模制的聚合物，之后可依期望组合入任选的磨料颗粒。之后将所形成的混合物形成为连续丝束，并且所述丝束被冷却以便于固化可模制的聚合物，以便于如本领域中已知的那样在适合的装置上形成球形。同样地，在小球的形成中可包含加入于聚合材料中的润滑剂和/或其他添加剂。之后包含可模制的聚合物、磨料颗粒、以及任何期望润滑剂和/或其他添加剂的小球被放置在加料斗 242 中以便于如上所述那样被供给到螺杆喷射器 244 中。

例如通过所使用的喷射模塑器、刷部分的结构、以及可模制的聚合物和磨料颗粒的成分确定刷部分在何种条件下被喷射模塑。在一个示范性方法中，可模制的聚合物在 70℃ 到 120℃ 的范围内（在一些实施例中，在 80℃ 到 100℃ 的范围内）首先被加热以便于进行干燥，并且被放置在加料斗 242 中以便于通过重力供给到螺旋喂送器区域中。螺杆喷射器的桶温度最好从 200℃ 到 250℃，更好的是从 220℃ 到 245℃。模具的温度最好从 50℃ 到 150℃，更好的是从 100℃ 到 140℃。循环时间（从将混合物引入到螺杆挤压机中到打开模具以取出模制的刷部分的时间）最好在 0.5 到 180 秒的范围内，更好的是，从 5 到 60 秒的范围内。喷射压力最好为从 690 到 6900kPa（100 到 1000psi），更好的是，从 2070 到 4830kPa（300 到 700psi）。用于喷射模塑的具体操作条件的选择在本领域中普通技术人员知识范围内，并且取决于具体应用，可在所给定的示例范围以外改变。

喷射模塑循环将取决于材料成分和刷部分结构。在制造刷部分的一个示范性实施例中，可模制的聚合物和磨料颗粒通常被均匀地分散到所有刷部分 80 上。在这样一个实施例中，将存在可模制的聚合物和磨料颗粒的混合物的单次插入或射入以模制刷部分，如果存在的话，包括中央部分、刚毛、以及连接装置。或者，刚毛可包含磨料颗

粒，而中央部分不包含磨料颗粒。在这样一个实施例中，将存在材料的两次插入或射入。第一次插入将包含可模制的聚合物和磨料颗粒的混合物以便于主要填充模具的刚毛部分。第二次插入将包含可模制的聚合物（可与第一次插入的可模制的聚合物相同或不同）而没有磨料颗粒以便于主要填充模具的中央部分和根部。同样地，中央部分和刚毛可包含磨料颗粒，而根部可不包含磨料颗粒。在该结构中将存在材料的两次插入或射入。第一次插入将包含可模制的聚合物和磨料颗粒的混合物以便于填充模具的刚毛和中央部分。第二次插入将仅包含可模制的聚合物（可与第一次插入的可模制的聚合物相同或不同）以便于主要填充模具的连接装置部分。如果期望的话，可使用不止一次射入以改变刷部分不同部分的颜色。可使用三次或多次射入，例如对于刚毛、中央部分和连接装置各使用一次。在喷射模塑之后，模具被冷却以固化可模制的聚合物。之后将模具的两半分离以取出模制的刷部分。

参照图 23，其中示出了在模制模制的刷部分（例如，模制的刷部分 80）期间模内流动性的一个实施例。联锁装置 42 用作位于内部边缘 34 处的模具浇口界面，用于在刷部分 80 的模制过程中改善从内边缘 34 到外边缘 36 的模内流动。模具流线用 300 表示。在刷部分 80 的模制过程中，最好使得模具流线的长度基本相等，导致流到外边缘 36 的均匀模内流动。边缘元件 60、62 直接与模型浇口互锁。接收区域 58、56 和 46 用于引导模内流动，导致流到外边缘 36 的模内流动更均匀。另外，紧挨着模具浇口的厚度增大部分 128 导致流到外边缘 36 的模内流动更均匀。模制刷部分 80 需要很少的模制材料，这是由于接收区域 58、44 和 46 的存在。

参见图 24，示出了在模制刷部分的模制过程中用于模内流动最佳化的模制刷部分 80 的一个实施例。模制刷部分 80a 还包括开口 310、312、314。开口 310、312、314 在模制刷部分 80 的模制过程中提供进一步模内流动最佳化。开口 310、312、314 提供模内流动的进一步引导，如流动矢量 320 所示。

参见图 25，示出了本发明的用于制造刷部分的模具 350 的一个

实施例。两个不同的刷部分 360、370 被制造在模具 350 上。刷部分 360 包括曲线形刷毛 352。刷部分 370 包括直线形刷毛。通常，每一个刷部分的直径为大约 8 英寸（203.2 毫米），尽管根据本发明其他尺寸也是可以的。每一个接合元件 354、374 与相应的模具浇口 353、373 对接。通过将模具浇口设置在接合元件 354、374 的厚度增大部分处，如上所述，加入模具的模内流动被提高。尽管所示的该实施例制造刷部分，但模具也可被设计成制造其他组合，例如，一个刷元件或者或多或少的类似的或者不同的刷部分。

现参见图 26a—b，其中示出了直径为大约 8 英寸（203.2 毫米）的刷的刷元件的实施例的横截面图，与图 3 类似。参见图 26a，其中示出了具有曲线形刷毛的刷元件，中心部分厚度 TC1 为大约 0.050 英寸（1.27 毫米）。在接合元件的每一侧，厚度增大部分 TP1（在连锁布置接合元件处）为大约 0.094 英寸（2.39 毫米），厚度增大部分 TI1 为大约 0.022 英寸（0.559 毫米）。在另一个实施例中，图 26a 的刷元件可被做得较厚，包括中心部分厚度 TC1 为大约 0.062 英寸（1.57 毫米）。在接合元件的每一侧，厚度增大部分 TP1（在连锁布置接合元件处）为大约 0.120 英寸（3.05 毫米），厚度增大部分 TI1 为大约 0.016 英寸（0.406 毫米）。参见图 26b，示出了具有直刷毛的刷元件，包括中心部分厚度 TC2 为大约 0.050 英寸（1.27 毫米）。在接合元件的每一侧，厚度增大部分 TP2（在连锁布置接合元件处）为大约 0.094 英寸（2.39 毫米），厚度增大部分 TI2 为大约 0.022 英寸（0.559 毫米）。在另一个实施例中，图 26b 的刷元件可被做得较厚，包括中心部分厚度 TC2 为大约 0.062 英寸（1.57 毫米）。在接合元件的每一侧，厚度增大部分 TP2（在连锁布置接合元件处）为大约 0.120 英寸（3.05 毫米），厚度增大部分 TI1 为大约 0.016 英寸（0.406 毫米）。本领域技术人员应该理解的是，本发明的刷元件和部分可利用多个参数的组合来制造，例如刷毛尺寸和形状，盘半径、中心部分厚度并且上述示例是用于说明的。

如上所述，本发明的刷元件、刷部分以及刷组件可用于精整表面。精整表面的方法的一个示范性实施例包括以下的一个或多个步

骤：去除工件表面的一部分；对工件进行表面修整；清洁工件表面，包括去除涂料或其他涂层、填料、腐蚀、或其他异物；或前述步骤的一些组合。在图 13b 中所示的一个示范性实施例中，刷组件 200 包括通过连接装置固定于轴的多个刷元件 30 和适合的驱动装置。或者，元件 30 可被安装于适合的旋转驱动装置，诸如市场上可买到的直角磨床。表面精整可为干燥或湿润的，如用水、润滑剂、抗腐蚀添加剂，或其他适合的液体，如本领域中公知的。刷组件 200 可在任何适合的速度下旋转，最好在高达 15,000RPMs 或低至 100 RPMs 下旋转，尽管如果期望的话也可使用更高或更低的速度。通过作用在刷组件或刷部分上的任何适合的力可执行表面精整，所述力通常高达 100kg 或低至 0.5kg，尽管也可使用更大或更小的力。应该注意的是，刚毛 38 是充分挠曲并且柔软的，以使得在许多次精整操作下，刚毛与工件的接触是沿刚毛侧部的整个长度进行的，而不仅仅是邻近于尖部 134 的一小部分刚毛。通过使用文中所述的磨料颗粒，或通过省却磨料颗粒 41，模制的束部分或刷组件可用于从工件表面上去除异物，例如涂料、灰尘、碎片、油污、氧化物涂层、铁锈、粘合剂、填料等，而不会从工件本身上去除大量材料。

已参照其若干实施例描述了本发明。前述详细描述和示例仅是出于理解的目的而给出的。不应从中理解为不必要的限制性。本领域中普通技术人员应明白的是，在不脱离本发明保护范围的情况下可在所述的实施例中作出许多改变。例如，像本领域中公知的那样，本发明的模制的刷部分可具有用于在操作中通过穿过衬背或刚毛的开口将流体（诸如冷却剂、润滑剂、以及清洁流体）引入到工件的装置。因此，本发明的保护范围不应局限于实际描述和文中所述的结构，而是受限于权利要求的语言所描述的结构，以及那些结构的等价物。

尽管出于解释的目的已示出并描述了具体实施例，但是本领域中普通技术人员应明白的是，在不脱离本发明保护范围的情况下，用于实现相同目的的各种替换和/或等价执行方法可由所示出并描述的具体实施例替代。在化学、机械、电子机械、电学、以及计算机领域有经验的人员可容易地明白，可在多种实施例中执行本发明。本申请

趋向于覆盖文中所披露的示范性实施例的任何改编和变化。因此，这显然意味着本发明仅受权利要求及其等价物限制。

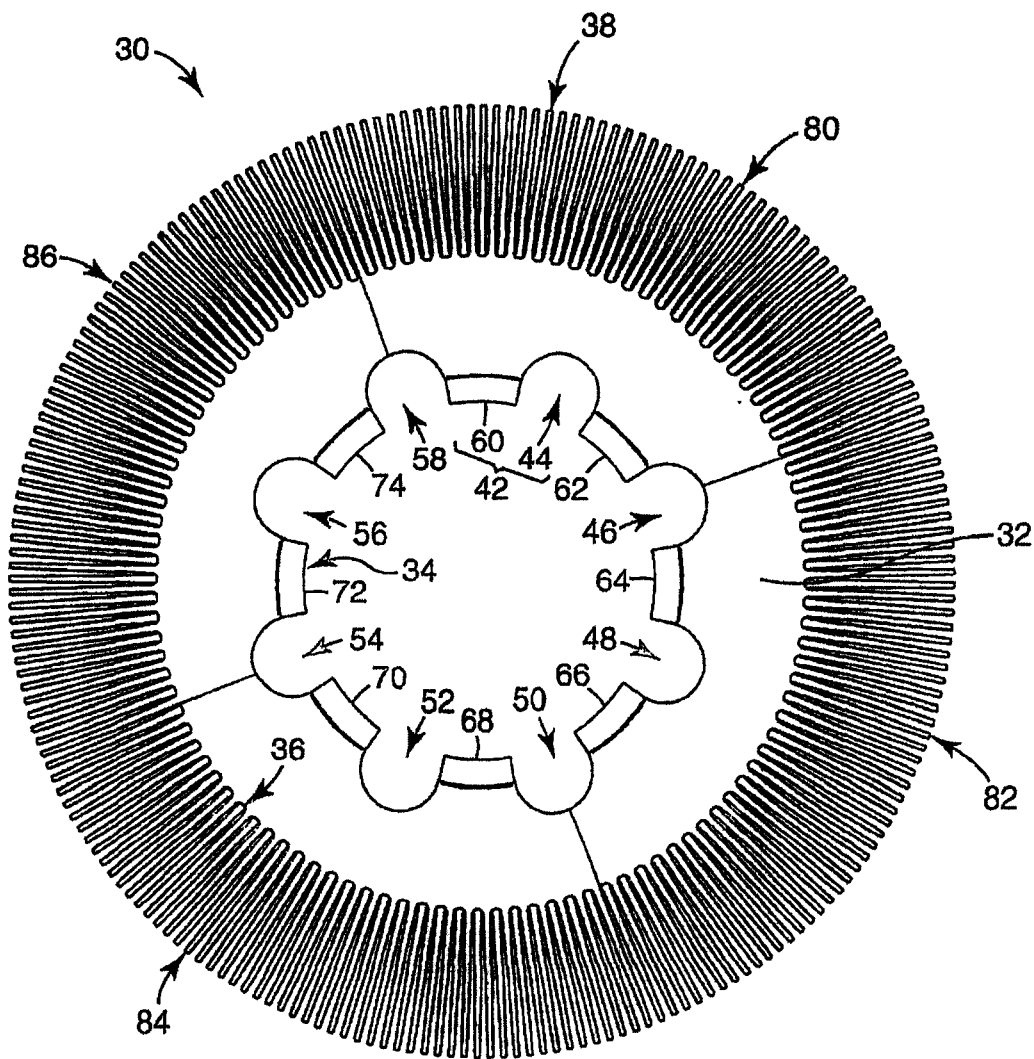


图 1

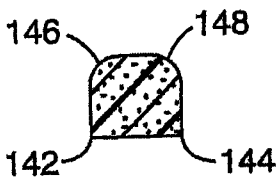


图 5



图 6

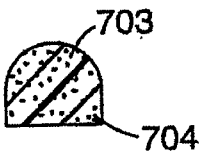


图 7



图 8

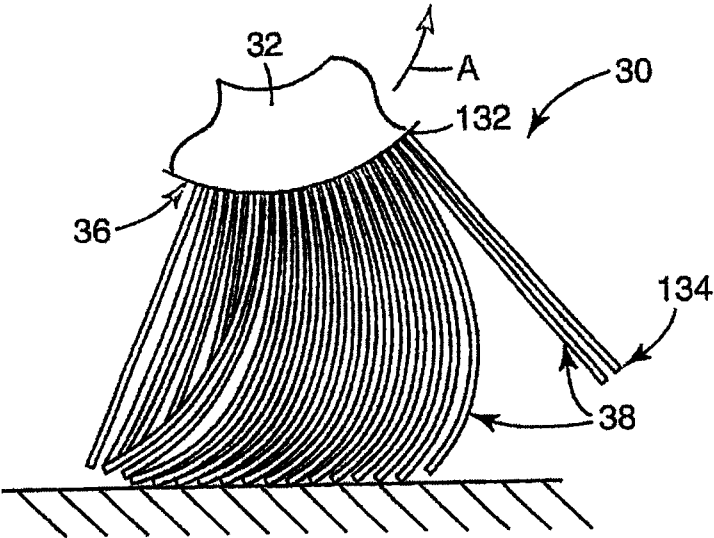


图 9

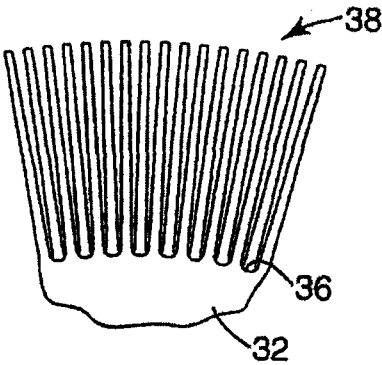


图 10

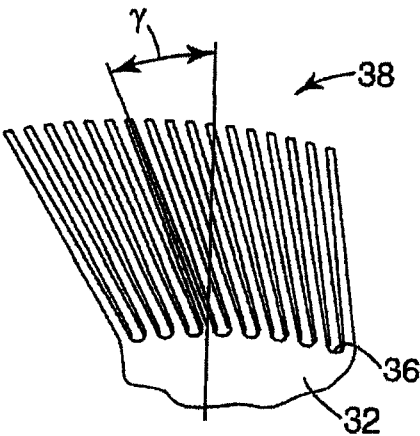


图 11

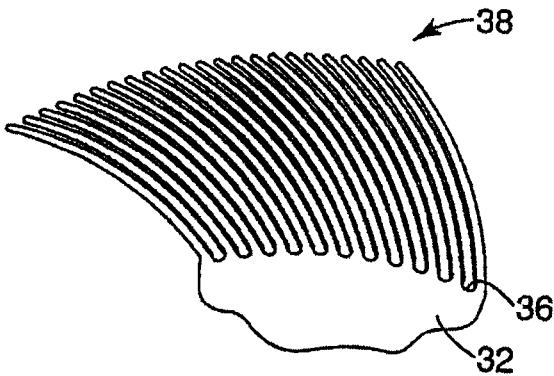


图 12

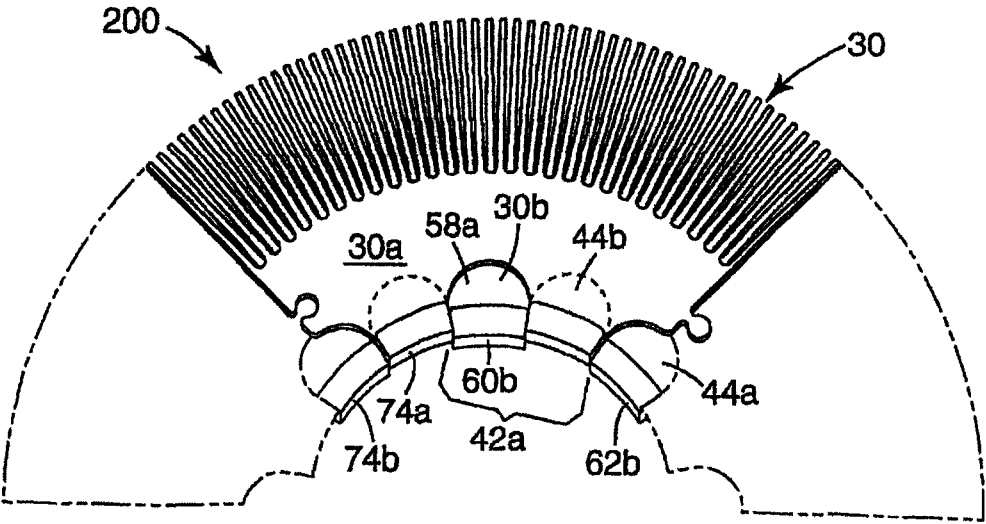


图 13

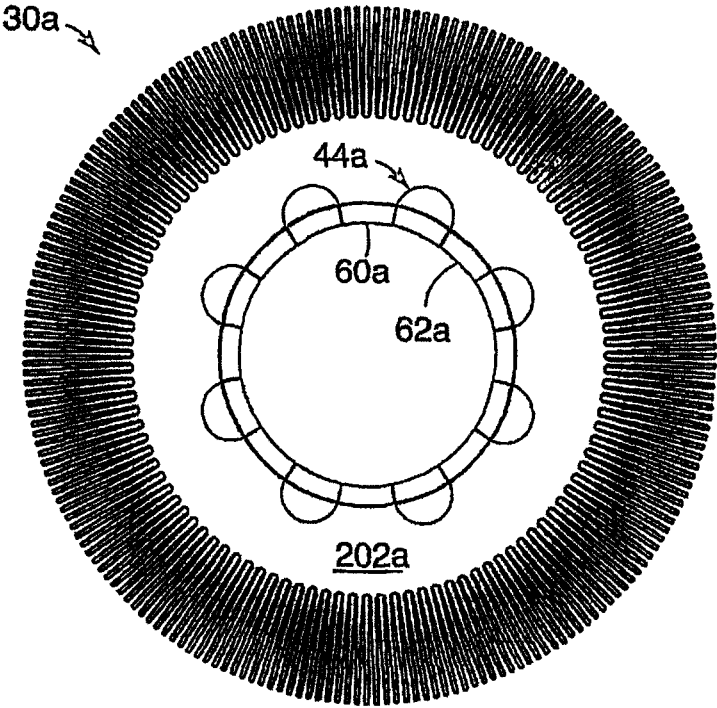


图 13a

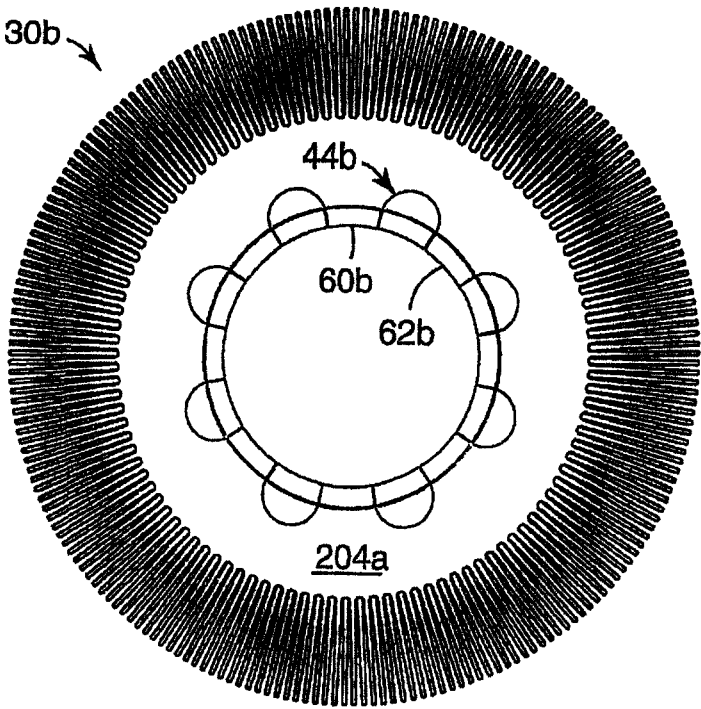


图 13b

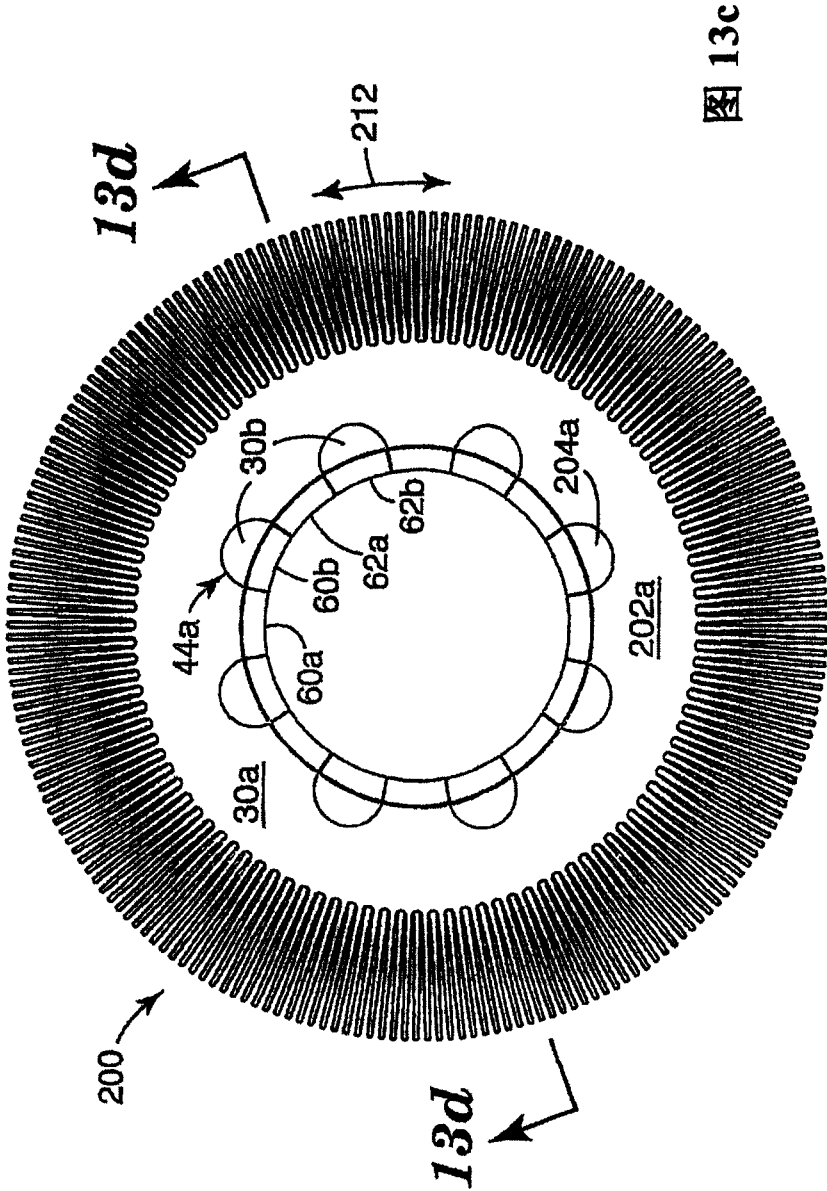


图 13c

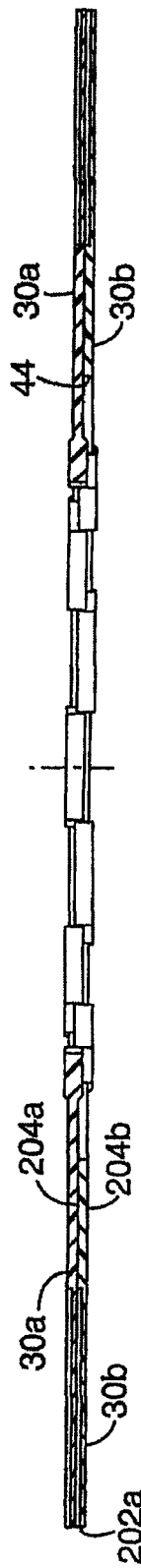


图 13d

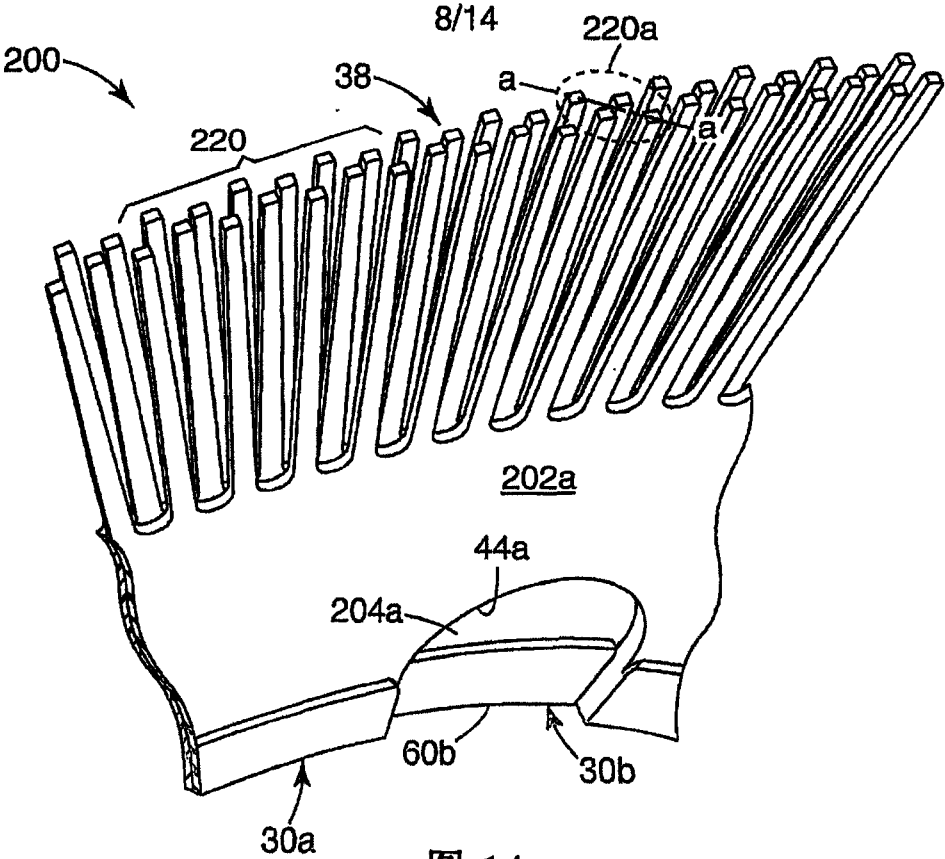


图 14

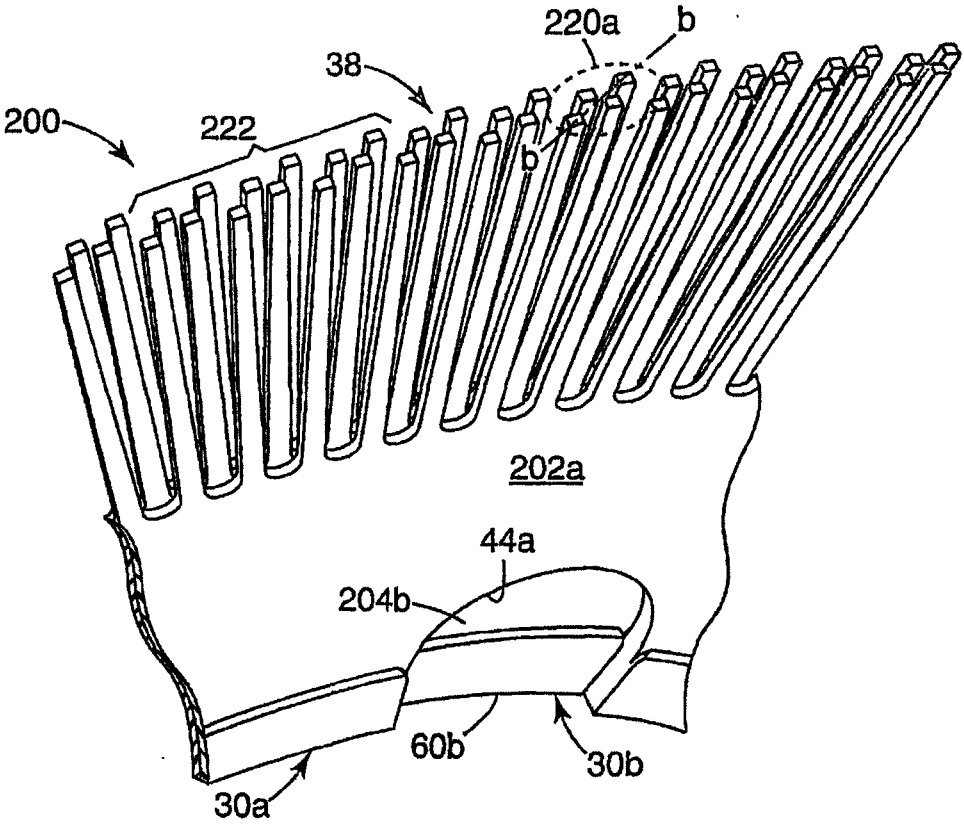


图 15

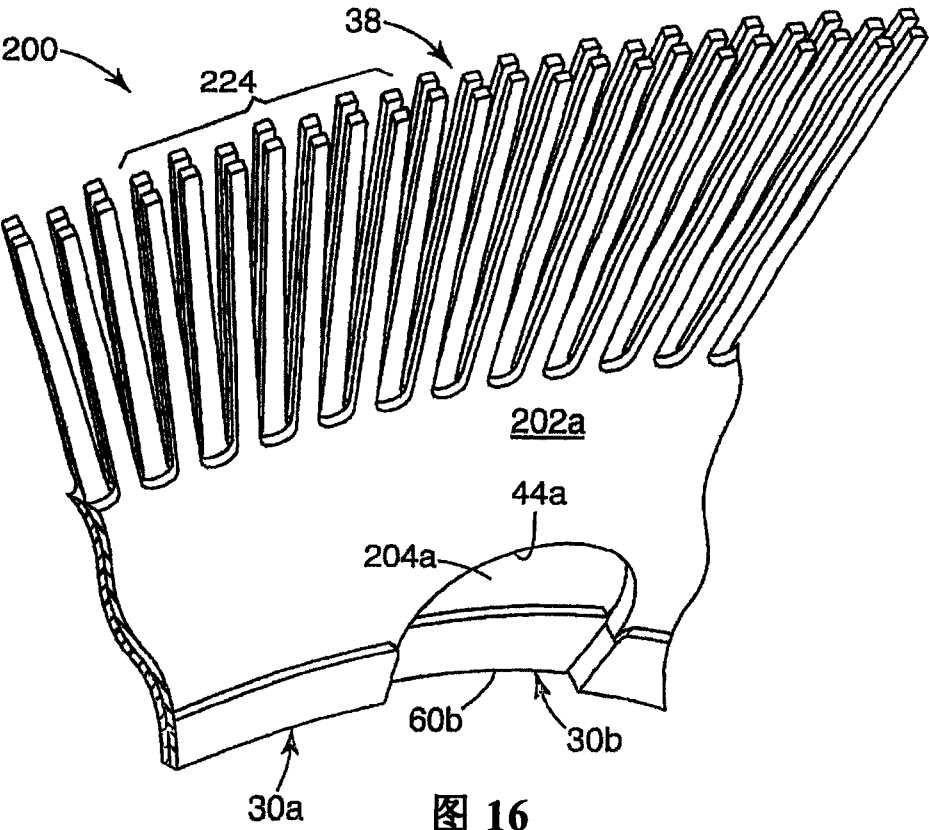


图 16

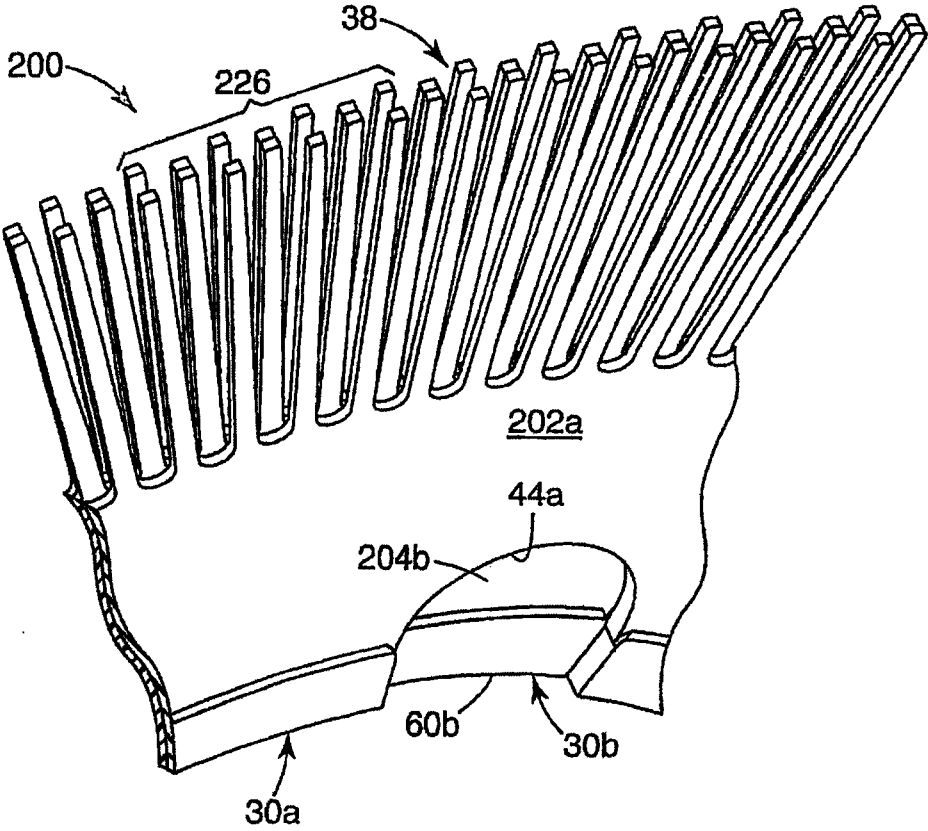


图 17

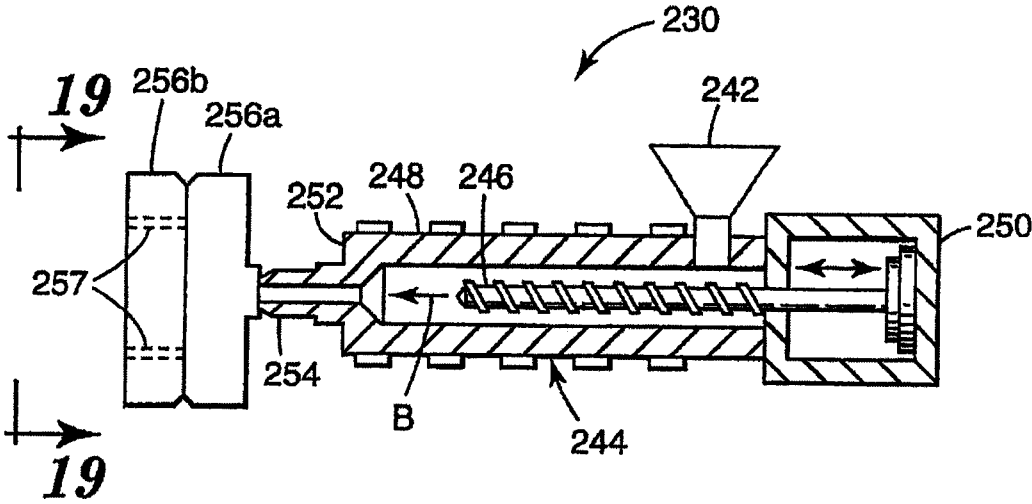


图 18

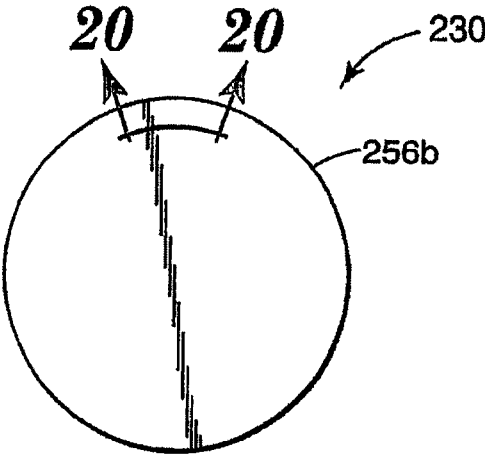


图 19

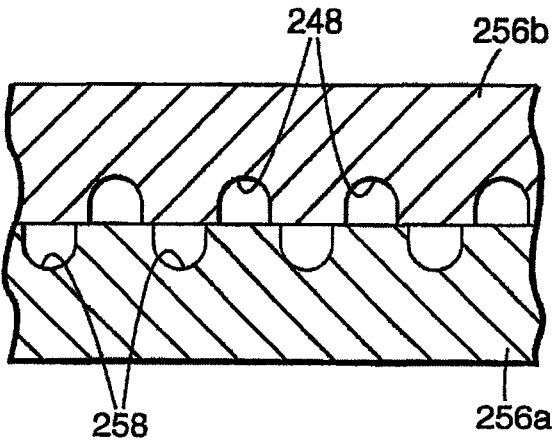


图 20

32

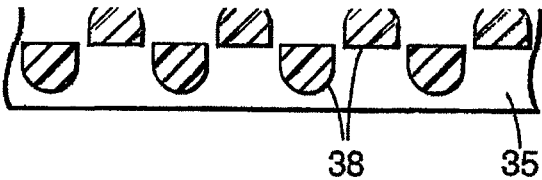


图 21

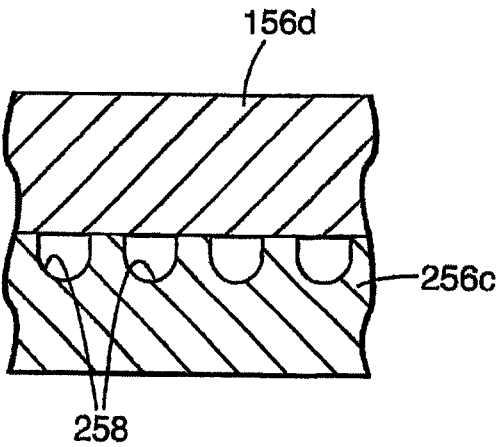


图 22

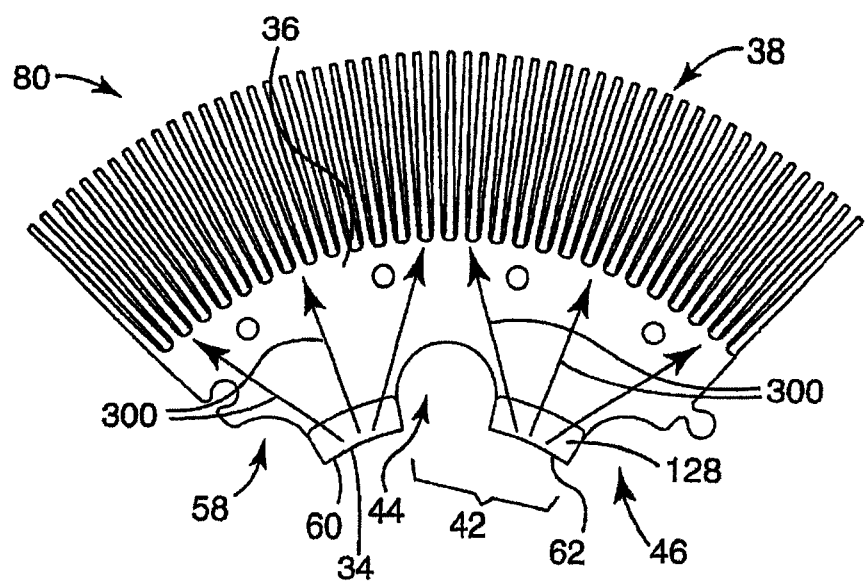


图 23

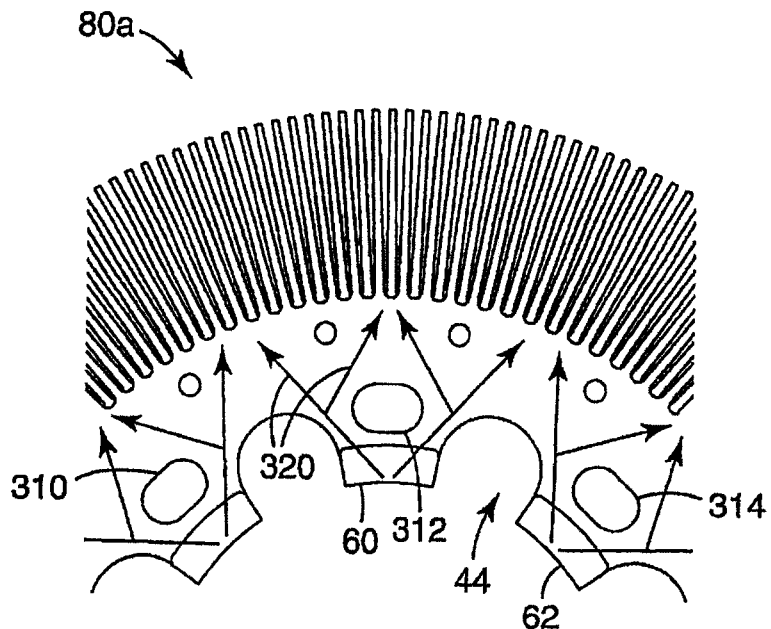


图 24

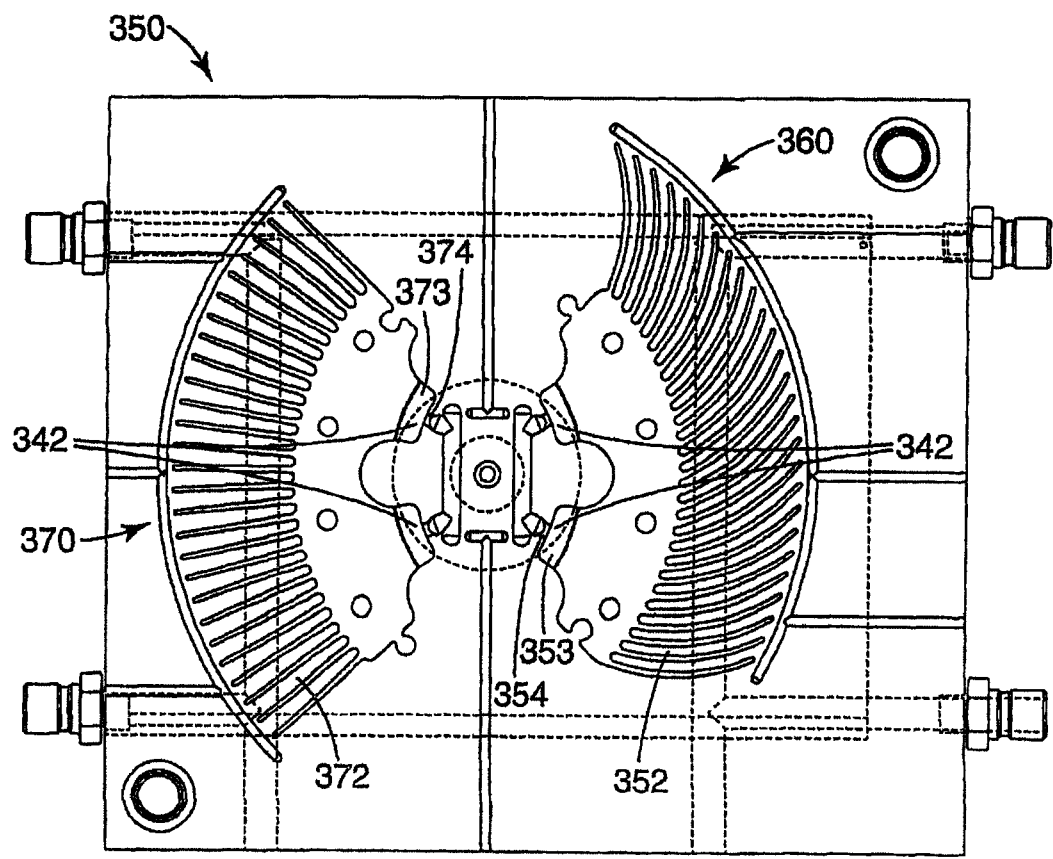


图 25

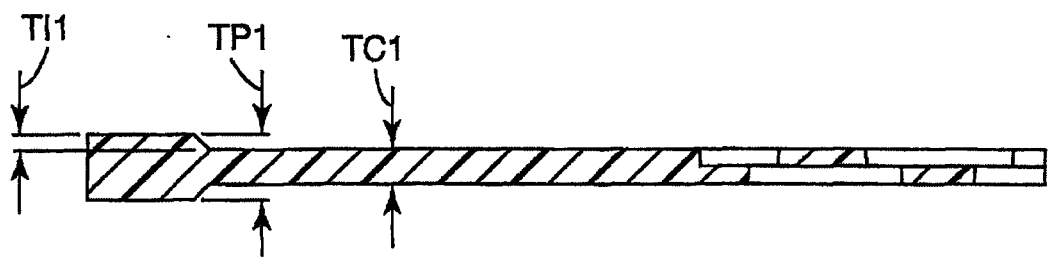


图 26a

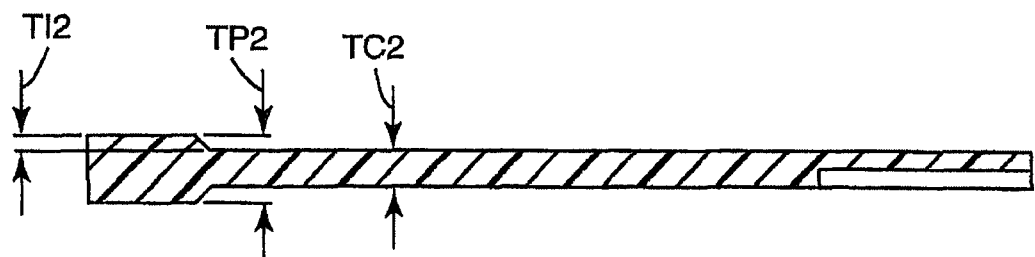


图 26b