

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23F 21/03 (2006.01)
B23F 21/23 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680052157.2

[43] 公开日 2008 年 12 月 31 日

[11] 公开号 CN 101336147A

[22] 申请日 2006.11.30

[21] 申请号 200680052157.2

[30] 优先权

[32] 2005.12.2 [33] US [31] 11/292,938

[86] 国际申请 PCT/US2006/046029 2006.11.30

[87] 国际公布 WO2007/120224 英 2007.10.25

[85] 进入国家阶段日期 2008.7.31

[71] 申请人 宋健民

地址 台湾省台北县

[72] 发明人 宋健民

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 许 静

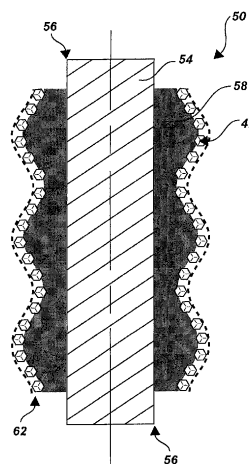
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称

电镀研磨工具及方法和模具

[57] 摘要

本发明提供一种固定有研磨粒子的模具，该多个研磨粒子是在电解程序其间以电解方式附加在一导电性基材。该模具可具有一绝缘材料，绝缘材料的模面在此程序中用于固定该研磨粒子。此外，本发明亦提供一使用该模具的研磨工具制造方法以及一由该制造方法生产的研磨工具。在本发明一方面，研磨工具的尖端可依照一预设的垂直或水平图形而配置而仅需极少或是不需后电沉积程序。



1. 一种模具，用以定位及固定多个研磨粒子，该多个研磨粒子是在一电沉积程序期间，以电解方式附加于一导电性基材上，该模具包含有：

一绝缘材料，具有一模面，该模面用以在一材料的电沉积期间固定该多个研磨粒子，其中该电沉积的材料将研磨粒子固定到该导电性基材上。

2. 如权利要求 1 所述的模具，进一步包含有一黏着剂，该黏着剂黏着在模面上以固定该多个研磨粒子。

3. 如权利要求 1 所述的模具，其中该绝缘材料具有至少一孔洞贯穿形成在该绝缘材料上，该孔洞供一电解液自一位于模具外侧的区域循环地穿过该模具到达该模面。

4. 如权利要求 3 所述的模具，其中该绝缘材料上贯穿形成有多个孔洞。

5. 如权利要求 4 所述的模具，其中该多个孔洞依据一预设图形而配置。

6. 如权利要求 5 所述的模具，其中该预设图形为晶格。

7. 如权利要求 1 所述的模具，其中该模面具有一形状，该形状是与一应用于研磨粒子的垂直图形相互颠倒。

8. 如权利要求 7 所述的模具，其中该模面大致上平坦。

9. 如权利要求 7 所述的模具，其中该模面呈凹状而具有至少一凹部。

10. 如权利要求 9 所述的模具，其中该凹部的斜率为大约 1/1000。

11. 如权利要求 7 所述的模具，其中该模面为凸状。

12. 如权利要求 7 所述的模具，其中该模面具有多个凹部与凸部。

13. 如权利要求 1 所述的模具，其中该多个研磨粒子是依据一预设的水平图形而固定在该模面上。

14. 如权利要求 13 所述的模具，其中该预设水平图形为一晶格图形。

15. 如权利要求 5 所述的模具，其中该多个研磨粒子是依据一预设图形而固定在该模面上，该预设图形与该孔洞的图形互补。

16. 如权利要求 15 所述的模具，其中研磨粒子的图形以及孔洞的图形分别为一晶格图形。

17. 如权利要求 13 所述的模具, 其中该预设的水平图形令该模面的至少一特定区域上的研磨粒子分布密度较高, 且高于模面其余区域的研磨粒子分布密度。

18. 如权利要求 1 所述的模具, 其中该绝缘材料包含有一树脂材料。

19. 如权利要求 18 所述的模具, 其中该树脂为人造树脂。

20. 如权利要求 18 所述的模具, 其中该树脂材料为聚合材料。

21. 如权利要求 18 所述的模具, 其中该树脂材料选自一由环氧化物、漆、亮光漆、压克力聚合物及其混合物所构成群组的其中一种。

22. 如权利要求 21 所述的模具, 该绝缘材料为一亮光漆。

23. 如权利要求 21 所述的模具, 该绝缘材料为一压克力聚合物。

24. 如权利要求 1 所述的模具, 该绝缘材料为一橡胶材料。

25. 如权利要求 24 所述的模具, 该橡胶材料为天然橡胶或是人造橡胶。

26. 一种制造工具的方法, 该工具是通过一电沉积材料将多个研磨粒子结合到一基材上, 其中该制造方法包含有:

暂时性地将该多个研磨粒子固定到一个如权利要求 1 所述模具的一模面上;

将该模具定位到一电沉积室中, 且以模面面向一基材, 其中该多个研磨粒子即将以电解方式附加于该基材上;

将该多个研磨粒子以电解方式, 通过一电沉积材料而附加在该基材上; 及移除该模具。

27. 如权利要求 26 所述的制造方法, 其中该基材包含有一导电性材料。

28. 如权利要求 27 所述的制造方法, 其中该导电性材料为一不锈钢。

29. 如权利要求 26 所述的制造方法, 其中该基材为一工具本体。

30. 如权利要求 26 所述的制造方法, 进一步包含一自该电沉积室移除该基材且将基材附加到一工具本体的步骤。

31. 如权利要求 26 所述的制造方法, 其中该电沉积材料为一金属材料。

32. 如权利要求 26 所述的制造方法, 其中该电金属材料为一金属组成材料。

33. 如权利要求 32 所述的制造方法, 其中该金属组成材料包含至少一元素, 该元素是选自一由镍、铬、铜、钛、钨、锡、铁、银、金、锰、镁、锌、铝、钽、其合金或是其混合物所构成的群组的其中一种。

34. 如权利要求 33 所述的制造方法, 其中该金属组成材料包含了镍。

35. 如权利要求 31 所述的制造方法, 其中该金属组成物是由一金属组成。

36. 如权利要求 35 所述的制造方法, 其中该金属为一元素, 该元素选自一由镍、铬、铜、钛、钨、锡、铁、银、金、锰、镁、锌、铝、钽、其合金或是其混合物所构成的群组的其中一种。

37. 如权利要求 36 所述的制造方法, 该金属为镍。

38. 一种由权利要求 26 所述制造方法所制造的工具, 其包含有:

一基材, 该基材通过一电沉积材料而结合有多个研磨粒子, 该多个研磨粒子分别具有一尖端, 该多个研磨粒子尖端依据一预设的垂直图形而配置, 且一部分外露于该电沉积材料之上而不被电沉积材料所覆盖。

39. 如权利要求 38 所述的工具, 其中该预设的垂直图形为一自基材向上的均等高度图形。

40. 如权利要求 38 所述的工具, 其中该预设的垂直图形为一凸状图形。

41. 如权利要求 38 所述的工具, 其中该预设的垂直图形为一凹状图形。

42. 如权利要求 38 所述的工具, 其中该预设的垂直图形同时包含有多个凸状区域与凹状区域。

43. 如权利要求 38 所述的工具, 其中该多个研磨粒子进一步依据一预设的水平图形而配置。

44. 如权利要求 43 所述的工具, 其中该预设的水平图形为一晶格。

45. 如权利要求 43 所述的工具, 其中该预设的水平图形令基材上一特定区域的研磨粒子分布密度较高, 且高于该基材上其余区域的研磨粒子分布密度。

46. 如权利要求 36 所述的工具, 其中该电沉积材料令形成完毕的工作表面不需要任何后电沉积程序。

47. 一种工具, 其包含有:

一基材, 该基材通过一电沉积材料而结合有多个研磨粒子, 该多个研磨粒

子尖端依据一预设的水平图形而配置,且依据一预设的垂直图形而令一部分外露于该电沉积材料之上,该电沉积材料具有一由电沉积程序所产生的工作表面。

电镀研磨工具及方法和模具

技术领域

本发明是关于一种电镀研磨工具以及制造电镀研磨工具的方法与模具。因此，本发明涉及电化学、材料科学以及物理领域。

背景技术

研磨工具具有多种应用，包含材料的切割、钻孔、锯、研磨、精研(Lapping)以及抛光。其中一种常见的研磨工具形式是使用在一工具基材上的研磨颗粒来进行切割、研磨以及抛光等作业。

超级研磨粒子，如钻石、聚晶钻石(Polycrystalline Diamond, PCD)、立方氮化硼(CBN)以及聚晶立方氮化硼(PCBN)，由于具有极高的硬度、原子密度以及高热传导性，因此被广泛使用于许多去除材料的应用上。举例而言，整修碟(Dressing Disk)、研磨碟、锯刀、线锯以及钻头均具有超级研磨颗粒附着于基材上。

尽管超级研磨工具具有显著的优点，许多问题持续束缚许多现有超级研磨工具的效能与使用寿命。举例而言，超级研磨粒子的布置与固定仍然有着疑难。另一额外的问题是超级研磨粒子自基材上延伸的高度。在许多应用上，令一工具基材上的所有粒子延伸至大致上相同的均匀高度是有益的。在许多例子中，均匀粒子高度可有助于均匀分布粒子上的工作负载，且因而增进粒子的保留程度。在其它例子中，令粒子根据一预设的垂直图形而在工具上具有不同的高度是有益处的。

已有许多用于组装超级研磨工具的方法，例如硬焊、热压、渗透以及电镀等等。然而这些方法中的大多数无法制造出具有上述超级研磨粒子布置特性的工具。此外，通过已知方法制造的工具需要后组装制程以便获得一具有适当特性（例如适当的粒子外露程度）的工作表面。

因此，本领域持续寻求允许精确对研磨粒子进行水平与垂直布置并能达到

仅需少许或无需后组装制程的适当工作表面的电镀研磨工具及方法和模具。

发明内容

因此,本发明提供电镀研磨工具,其具有多个同时根据水平与垂直图形而配置的粒子,且仅需少许或是无须后制程,本发明并且提供该电镀研磨工具的制造与使用方法。此外,本发明亦提供用于制造程序中一部分的装置。

在一方面,本发明提供一种定位与固定研磨粒子的模具,其在于一电解步骤中,以电解方式附加在一导电基板上。该模具可包含绝原材料或是由绝缘材料制造,该绝缘材料具有一模面(Molding Surface),该模面在一材料的电解沉淀物将研磨粒子附加到导电基板上时,可固定住研磨粒子。

在另一方面,是提供一种电镀研磨工具的制造方法,该电镀研磨工具包含有多个通过电沉积材料而耦合到一基材上的研磨粒子。该方法可包含步骤:1)暂时性地将该多个研磨粒子固定到一模具的模面上,例如在此所说的模具;2)将该模具定位到一电沉积室,且模具的模面是面向一该多个研磨粒子所欲以电解方式附加的基材;3)通过一电沉积材料,以电解方式将该多个研磨粒子附加到该基材上;以及4)去除该模具。

在又另一方面,本发明包含研磨工具,在某方面,研磨工具可以在此所述的方法制造。此种工具一般包含一基板,该基板包含有多个研磨粒子,该多个研磨粒子通过一电沉积材料耦合到该基板上。该复数研磨粒子可具有依据一预设垂直图形而配置的尖端。

上述本发明特征与优点在下列的详细说明与相关的图式之中会有进一步阐述。

附图说明

图 1a 到图 1h 是显示本发明一实施例中用于制造一工具的一系列步骤的各图式。

图 1a 是本发明一实施例中的底视图,其显示一模具的模面。

图 1b 是本发明一实施例中沿图 1a A-A 线段的剖视图。

图 1c 是本发明一实施例中根据图 1b 的剖视图，其显示一在模具模面上的黏着涂布层。

图 1d 是本发明一实施例中一模具的底视图，其显示研磨粒子在模面上的布置。

图 1e 是本发明一实施例中根据图 1c 的剖视图，其显示研磨粒子在模面上的布置。

图 1f 是本发明一实施例中电沉积室的部分剖视图，其显示一工具基材以及一模具的方向。

图 1g 是本发明一实施例中根据图 1f 的部分剖视图，其显示研磨粒子通过一电沉积材料耦合到该工具基材。

图 1h 是本发明一实施例中一工具的剖视图。

图 2a 到图 2c 是本发明另一实施例中用于制造一工具的一系列步骤的各图式。

图 2a 是本发明另一实施例中一模具的剖视图，其显示研磨粒子在模面上的布置。

图 2b 是本发明另一实施例中根据图 2a 的剖视图，其显示一工具基材以及通过一电沉积材料而耦合到该工具基材上的研磨粒子。

图 2c 是本发明另一实施例中一工具的剖视图。

上述图式仅作为进一步了解本发明的显示用途。应注意的是各层与各特征的实际尺寸可以与所显示的不同。

元部件符号说明

10 模具	100 电沉积室
14 绝缘材料	18 模面
22 研磨粒子	26 孔洞
30 电解液	34 区域
38 黏着材料	42 尖端
49 工作表面	50 工具
54 基材	56 表面
58 电沉积材料	62 垂直图形

具体实施方式

在揭露与描述本发明之前,应了解到发明并非限制在文中所揭露的特定结构、制程步骤或是材料,而是可扩大到被那些相关领域中熟习技艺者所了解的均等物。也应了解的是,在此所使用的术语仅被用于叙述特定的实施例,而非意图造成限制。

说明书以及附加的申请专利范围中所使用的冠词“一”及“该”是包含了复数的用法,除非文章中特定指出其它涵义。举例而言,“一研磨粒子”包含了一个或更多这样的粒子。

定义

在描述与请求本发明时,会根据下列提出的定义来使用下列术语。

文中所使用的“绝缘材料”是指一个或多个材料,该材料以一方法形成一模具,该方法有效避免电沉积材料累积在该绝缘材料的模面上。如文中所解释的,该绝缘材料可包含非导电性及/或导电性材料。

文中所使用的“模面”是指该可固定有研磨粒子的绝缘材料上的一表面。

文中所使用的“预设图形”是指一种研磨粒子或是孔洞的非随机配置,该配置是在组装一包含此种粒子或是孔洞的工具或装置之前,已被先行决定。

文中所使用的“水平图形”是指一种研磨粒子或是孔洞遍布于一表面上的配置,该表面是研磨粒子或是孔洞所欲附加到的表面。

文中所使用的“垂直图形”是指一种研磨粒子的尖端自一工具或工具基材的工作表面上所延伸的高度的配置。

文中所使用的“工作表面”是指在操作时,面向或是欲与一被抛光、研磨或是磨砂的工件相接触的一种工具或工具基材的表面。

文中所使用的“晶格”是指一水平图形,其相邻研磨粒子以等距离间隔,就孔洞而言,相邻孔洞以等距离相间隔。

文中所使用的“后电沉积程序”是指某些传统方法的整修或研磨程序,该整修或研磨程序是用于使一工具露出其工作表面。

文中所使用的“固持(holding)”“暂时固定(temporarily securing)”是指耦合或是支撑粒子以为了能避免粒子从耦合或支撑该粒子的表面脱落或是在该

表面上移动。举例而言，在某些实施例中，重力足以将研磨粒子耦合或支撑于在该表面上。

文中所使用的“样板(Template)”是指一具有多个孔洞的装置，该多个孔洞被用于将研磨粒子依据一预设图形固定到一模具上。该样板上孔洞的配置可控制该预设图形。在使用时，样板一侧被定位抵靠一模具的模面，钻石粒子则散布于样板另一侧。该多个孔洞可被设计于让每个孔洞仅匹配单一个研磨粒子，且令研磨粒子掉落穿过孔洞而接触模面。该多个孔洞亦可被设计为其可仅容纳特定粒径尺寸的粒子。在孔洞内的粒子可接触模面以便令粒子可以被固定在模面上。剩余未被固定的研磨粒子可被去除。之后该样板则自模具上移除。

文中所使用的“大致上”，关于确切的性质或事项时，是指一误差程度，该误差程度充分地微小以致于无法可测性地减损该确切的性质或事项。

文中所使用的用词“大约”，与个别数字或数字范围相连时，是指一个稍微高于或低于所连结的实际数值的实际数字或范围。

文中所使用的多个物品、结构组件、组成组件及/或材料等等，为方便起见可被列于一共同条列中。然而，这些列表应被解释为：条列中的每一组件皆是独立且独特的组件。因此，此等条列中任何的单独组件，不可仅仅因为没有指示说明该单独组件与在同条列中的任何其它组件有所不同，就被解释为与其它组件大致上均等。

浓度、数量及其它数字数据在文中可以范围形式来表达或呈现。阅读者应了解，使用范围形式仅是为了方便与简洁，故应被弹性地解释为不仅仅包含了被清楚叙述以限定范围的数值，亦包含了这些被揭露的单独数值或是子范围，犹如位于该范围之中的单独数值及子范围被清楚揭露一般。举例而言，一数字范围“大约 1 到大约 5”应被解释为不仅是包含了清楚叙述的大约 1 到大约 5，亦应包含在于该范围之中的单独数值及子范围。因此，该范围包含了诸如单独数值 2、3 及 4 与子范围 1 到 3、2 到 4 及 3 到 5 等等。

同样的法则适用于仅仅叙述单一数值。此外，此一解释应被应用而不论所叙述的范围或特性的广度。

本发明

本发明包含了多个(电镀)研磨工具的电沉积制造方法,该多个制造方法允许根据位于一垂直与水平图形来较佳地控制研磨粒子在一工具基材上的配置与固定状况,且该多个方法仅需极少或不需要该工具工作表面的后电沉积程序。换言之,工作表面是由电沉积程序本身所产生。申请人亦发展出一模具以使用于此制造方法,并发展出多个由该制造方法所生产的研磨工具。

请参照图 1a 到图 1e,其显示本发明一模具 10。该模具 10 可被使用于一电解程序以将多个研磨粒子 22 定位并固定到该模具 10 的一模面 18。请参照图 1f 到图 1h,其显示在本发明一实施例中,一电沉积室 100 里使用的模具 10 所呈现的部分结构。同样地,图 2a 到图 2c 显示了在本发明一实施例中,被使用模具 10 所呈现结构的其它例子。

如上述图式所显示,该模具 10 包含了一绝缘材料 14。此绝缘材料 14 可有效地避免电沉积材料(Electrodeposited Material) 58 累积在该模面 18 上。在图 1f 到图 1h,以及图 2a 到图 2c 里所显示的例子中,该多个研磨粒子 22 的尖端 42 形成为一工具 50 的工作表面 49 的一部分,且,在电沉积期间,该多个尖端 42 被固定在该模面 18 上。可避免该电沉积材料 58 累积于该研磨粒子 22 尖端 42 及该工具 50 的工作表面 49 上。

在一实施例中,该绝缘材料 14 具有至少一贯穿该绝缘材料 14 的孔洞 26。请参照图 1a 到图 1e,在另一实施例中,该绝缘材料 14 具有多个贯穿该绝缘材料 14 的孔洞 26。该多个孔洞 26 可供一电解液 30 自一位于模具 10 外侧的区域 34 循环地穿过该模具 10 到达该工具基材 54 的表面 56(根据图 1a 到图 1e,并没有 34、54、56 等图示),以便让该用以将研磨粒子 22 固定在工具基材 54 上的材料发生电沉积。由于此循环对于维持在电沉积处的电解液的离子(图中未示)浓度是必须的,故该循环是有益的。在图 1g、图 1h、图 2b 及图 2c 的例子中,电沉积处是在该工具基材 54 的表面 56 上。

在一些实施例中,该多个孔洞 26 可依据一预设图形来配置。举例而言,该预设图形可为一晶格,如图 1a 与图 1d 所示。该晶格图形有助于均匀地分布电解液 30 的离子到基材 54 上。均匀的离子分布有助于将电沉积材料 58 均匀

地建立遍布在该工具基材 54 的表面上, 如此则有助于以均匀强度将研磨粒子 22 固定。

在其它实施例中, 该多个孔洞 26 可被配置以让特定区域发生较多的电沉积。举例而言, 图 2b 显示了该多个孔洞 26 位于该模具的多个凹部。靠近在孔洞 26 处有较多电解液 30 的离子, 以导致有较多的电沉积材料 58 形成于该处。

该绝缘材料 14 可以多种方法形成。在一实施例中, 该绝缘材料 14 可由一树脂所形成。举例而言, 该树脂材料可为一人造树脂或一聚合材料, 例如聚亚酰胺 (Polyimide)。该树脂材料亦可包含环氧化物 (Epoxies)、漆 (Lacquers)、亮光漆 (Vanishes)、丙烯酸聚合物 (acrylic polymers) 及其混合物。此外, 该树脂材料可为一橡胶材料, 并包含自然与人造橡胶, 例如苯乙烯-丁二烯 (Styrene-Butadiene)、聚氯丁烯橡胶 (Polychloroprene Elastomers)、氟橡胶 (Fluoroelastomers)、乙烯-丙烯-二烯三元共聚物 (Ethylene Propylene Diene)、亚硝酸盐橡胶 (Nitrile Elastomers), 如丁腈橡胶 (Buna-N) 及 NBR 橡胶、聚硅氧烷基 (Polysiloxanes)、聚异丁烯 (Polyisobutylenes) 及氨基钾酸酯 (Urethanes)。

在其它实施例中, 只要该绝缘材料 14 有效地或大致上避免该电沉积材料 58 形成于该模面 18, 该绝缘材料 14 可包含导电组件。举例而言, 该绝缘材料 14 可为一包覆有绝缘漆 (图中未示) 的不锈钢基材 (图中未示)。

该绝缘材料 14 亦可包含一模面 18, 该模面 18, 是在一电沉积材料 58 进行电解沉积而将研磨粒子 22 固定到一导电基材 54 (例如工具基材 54) 表面 56 上时, 用于固定该研磨粒子 22。该模具 10 可以多种方式固定该如钻石粒子等等的研磨粒子 22。举例而言, 在模面 18 上可黏着一黏着材料 38 以固定该研磨粒子 22。该黏着材料 38 可用于独立配置各个研磨粒子 22。其它固定研磨粒子 22 的方法可包含磁力、摩擦力及重力等等。举例而言, 在一实施例中, 该模面可包含有多个沟槽以供该多个研磨粒子摩擦固定于沟槽之中。

请参照图 1e, 在一实施例中, 该多个研磨粒子 22 被固定以致于直接接触模面 18。有益地, 通过配置模面的形状可控制一对应到一工具 50 的垂直图形 62。请参照图 2a 到图 2c, 举例而言, 该模面可被配置为具有一与一垂直图形颠倒的形状以便对应一工具基材 54 上的研磨粒子。

该模面 18 形状本身可适用于研磨工具 50 的许多应用。举例而言,该模面可大致上呈平坦(如图 1a 到图 1g 所示)、凹状或凸状,或该模面可同时包含多个凹部与凸部(如图 2a 与图 2b)。在另一个对化学机械抛光(Chemical Mechanical Polishing, CMP)特别有用的例子中,该模面的凹部可具有大约 1/1000 的斜率或是大约 1/1000 的凹度。在此最后一个例子中,可令一抛光工具的垂直图形 62 具有一凸出外形,该凸出外形具有约 1/1000 的斜率,此乃 CMP 应用所通常要求的条件。

此外,在某些以研磨粒子 22 直接接触模面 18 的实施例,可依据一预设的垂直图形而设置该多个作为工具工作表面 49 一部分的研磨粒子尖端 42。此可有助于被抛光物的均匀整修及良好完工质量(图中未示)。此外,此可允许被抛光物具有特殊的整修图形。

在某些实施例之中,该多个研磨粒子 22 可依据一预设的水平图形而固定在该模面 18 上。因此,该工具基材 54 表面 56 上的研磨粒子间的间距得以被控制。这样的控制可具有一些益处。举例而言,被控制的研磨粒子间距,在抛光过程中可通过减少过度的摩擦力(或拖曳力)以及减少所产生的热能来增加效能。在某些实施例中,须在工具表面上规则地分布该多个研磨粒子。为达成此等应用,该多个研磨粒子可依据一晶格图形而固定在该模面上。

该多个研磨粒子可通过各种技术,依据一预设的水平图形来定位于该模面上。举例而言,该复数研磨粒子可个别设置在模面上。或者,可使用一样板(如上述所定义的)来更有效率地将研磨粒子设置在该模面上。其它的方法可使用转印带或其它转印媒介,研磨粒子依据一预设的水平图形而暂时地设置在该转印带上,而后转印到该模面上。

在本发明一实施例中,该多个研磨粒子 22 可依据一与孔洞 26 图形互补的预设图形来固定在该模面 18 上。举例而言,该多个研磨粒子与孔洞可分别依据如图 1d 分别所示的晶格图形而配置。有益地,此等相互补的图形可令电解液 30 以大致上相等的离子浓度电沉积在各研磨粒子周围。因此,分别固定各研磨粒子的电沉积材料 58 的量大致上相等。此有助于通过分配大致上相等的工作负载到各研磨粒子上来给研磨粒子最大的保留度。

在其它实施例中,该多个研磨粒子 22 可依据一图形来固定在该模面 18

上,该图形是令该模面的至少一特定区域上的研磨粒子分布密度较高,且高于模面其余区域的研磨粒子分布密度。此图形在 CMP 的应用中特别有用。举例而言,可令一盘状研磨工具的周缘上具有一较高的研磨粒子分布密度。盘状研磨工具的周缘旋转速度高于中心,且在该盘状工具主要的边缘处有较大的压力。申请人于 2002 年 3 月 27 日申请的美国第 10/109,531 号专利申请案以及于 2004 年 9 月 29 日申请的美国第 10/954,956 号专利申请案揭示了其它的研磨粒子图形与配置,该多个研磨粒子与配置整合在本文中而作为参考案。

在本发明的另一方面,是提供一用以制造研磨工具 50 的制造方法,其中该研磨工具是通过一电沉积材料 58 来将多个研磨粒子 22 结合到一基材 54 上。在一初始步骤中,多个研磨粒子可暂时地固定在一模具 10 的模面 18 上,如文中所述,接着,该模具与被固定的研磨粒子可被设置于一电沉积室 100 中,且以模面面向基材。接下来,将一材料电沉积于基材 54 的表面 56 上,且该多个研磨粒子通过电沉积材料以电解方式附加于该基材上。该模具可被移除,以露出一整个或部分的研磨工具,该研磨工具则包含了基材以及附加在基材表面的研磨粒子。

在一例子中,该多个研磨粒子 22 可通过一上述的黏着材料 38 来固定在模具 10 的模面 18 上。通过该面向基材 54 的模面,电沉积材料 58 能够开始形成于该基材上,直到研磨粒子的一部分被覆盖为止。该电沉积材料能够将研磨粒子更坚固地附加在该黏着材料上,且因此,可轻易地移除该模具以露出研磨粒子的尖端。

在一实施例中,该基材 54 可为一导电性材料,如不锈钢。该基材在电解过程中本身可作为一电极,该基材本身亦可作为一工具本体(图中未示)。或者,该基材可经由一方法而稍后才固定在一工具本体上。

在本发明另一实施例中,该电沉积材料 58 可为一金属材料,例如一金属或一金属组成材料。举例而言,该电沉积材料可为金属,如镍、铬、铜、钛、钨、锡、铁、银、金、锰、镁、锌、铝、钽、其合金或是其混合物。该金属组成材料可为一包含有至少一种上述金属的组成物。

在本发明另一方面,是提供一通过上述方法所制造的研磨工具 50。该研磨工具包含有一基材 54,多个研磨粒子 22 通过电沉积材料 58 而结合到该基

材 54 上。该多个研磨粒子的尖端 42 可依据一预设垂直图形而配置。此外，该多个研磨粒子的一部分可外露于电沉积材料之外而不被电沉积材料所覆盖。

举例而言，该多个研磨粒子 22 可被设定于在该基材上具有一均等高度或具有一大致上均等的高度。该垂直图形亦可为凸状、凹状、或同时具有多个凸状区域与凹状区域。

此外，该多个研磨粒子 22 可根据一预设水平图形而配置于该基材上。举例而言，该多个研磨粒子可依据一上述的晶格而配置。该复数研磨粒子可经由配置以令基材上一特定区域的研磨粒子分布密度较高，且高于该基材上其余区域的研磨粒子分布密度。此等垂直与水平图形具有许多如上所述的优点。

在本发明其它实施例中，一研磨工具 50 可仅需极少或不需要该工具的工作表面的后电沉积程序。在此实施例中，电沉积材料 58 形成在该工具的基材 54 上，且不会在该工具完成的工作表面 49 形成。因此，该已完成的工作表面并不需如其它传统方法般还需要加工以令研磨粒子的尖端 42 外露。此有助于避免因整修该研磨工具工作表面的冲击而对研磨粒子造成伤害。

范例

为了让本发明能够被更加了解，以下将提供数个范例。惟该多种范例并非对本发明的范畴加以限制。

范例 1: CMP 整修器 (CMP Pad Dresser)

一为聚亚酰胺层 (1mm 厚度) 的模具是被压印以具有多个依据一晶格图形配置的孔洞。各孔洞中心与其它相邻孔洞中心具有一 0.7mm 的间距，且每个孔洞具有 0.5mm 的直径。该聚亚酰胺层的一表面上 (例如模面) 涂布有一丙烯酸(压克力) (聚合物) 黏着剂 (50micron 厚度)。在面上附加有多个具备 100/120 粒度 (mesh) 的钻石磨粒，各钻石磨粒分别位于周围四个相邻孔洞的中心处。该被钻石所覆盖的模面邻接设置在一盘状的不锈钢基材 (具有 108mm 直径及 6.5mm 厚度) 上。该多个钻石磨粒位于模面不锈钢与基材之间。该模具及基材位于一塑料 (PVC) 环 48 之中以便能在电解程序之中将模具及基材固定在一起。该基材接触一阴极。电解液为硫化镍溶液。该塑料环、模具及基材浸入位于一 PVC 层之中的电解液，该 PVC 层用于封闭该电解液。电解作用进行以令镍电沉积在该基材上。电解作用持续直到镍覆盖了将近大约平均 2/3

的钻石磨粒尺寸。该聚亚酰胺模具接着被移除以便得到该通过电沉积镍而附加有钻石磨粒的基材。

范例 2

如下所述而制造三十个模具：

每一模具是分别由一具有大约 120mm 直径与大约 120micron 厚度的不锈钢盘体所形成。各盘体是以平版印刷方式被蚀刻而形成有多个孔洞，该多个孔洞依据如下所述的晶格图形而配置。该多个孔洞分布于一位在各盘体中心处上而具有约 100mm 直径的圆型区域之中，其余在各盘体上邻接盘体周缘而具有大约 20mm 宽度的区域则不具有孔洞。测量相邻孔洞间的近似中心点的间距（即孔洞间距），一些盘体具有如下的孔洞间距：

1. 十个盘体具有大约 800micron 的孔洞间距，每个孔洞直径大约 400micron。

2. 十个盘体具有大约 600micron 的孔洞间距，每个孔洞直径大约 300micron。

3. 十个盘体具有大约 400micron 的孔洞间距，每个孔洞直径大约 200micron。

每个盘体上涂布有亮光漆、橡胶或是涂布有惰性材料或是绝缘材料以便增进其电绝缘性质。然而，在某些应用中模具本身为低导电性或是非导电性材料，故上述的涂布步骤则可作为非必要的选用性步骤。在某些例子中，当研磨粒子为绝缘时（如钻石粒子），该不锈钢盘体或是其它导电性盘体与一阴极基板可被中介的研磨粒子所隔离而藉此将该盘体绝缘。

藉由使用上述的模具，下列的程序可用以制造一钻石整修器(Diamond Pad Conditioner)：

1. 在各模具的两侧上涂布有一黏着层，且每一侧皆组装有一研磨粒子样板。该多个研磨粒子样板受到配置及选择以适当地容纳具备预定尺寸的研磨粒子，并允许该多个研磨粒子黏着在该对应样板的模具的孔洞之间（换言之，各样板中的各孔洞被配置而与模具中的孔洞呈互补配置，以确保研磨粒子将会黏着于模具表面上而不是落入穿过模具的孔洞。）

2. 该模具与样板组件是以至少一个结合榫来穿设该组件中各组件上所贯穿形成的相对应结合孔，以固定该组件。然而，应注意的是，其它的机构，如夹钳、黏着剂等等亦可用于结合该组件中的模具与样板。

3. 将具适当尺寸的钻石粒子（Diamond Innovation 公司所制造的 MBG-660）分别设置在样板的孔洞中以令每个样板孔洞容纳接收单一个即将黏着到模具表面的研磨粒子。

4. 通过翻转、振动、摇晃各模具 / 样板组件等方式来移除多余的钻石粒子。

5. 移除各模具上的样板以将该多个钻石粒子依据样板图形而黏着在该模具的各表面上。在某些例子中，样板图形可令各钻石粒子分别位于模具上相对应四个相邻穿孔的中心。

6. 将各模具置中设置于二具备大约 100mm 直径与大约 6.5mm 厚度的不锈钢基材之间，以令钻石粒子夹设于模具与基材之间。由于研磨粒子的尺寸变动幅度微小，可能的话只有某些大尺寸的研磨粒子会接触该基材。

7. 在各模具的外周缘分别压设有一重钢环以确保在电沉积程序期间模具不会发生移动、平移或是变形等等。在某些方面，该重钢环实际上可些微地弯曲模具的周缘以在模具的各侧上形成有凹部。该凹部的斜边可以此机构稍作控制，在某些方面，该斜率可为大约 1/1000。如此可令该基材工作表面周缘上的钻石粒子略低于（大约 50micron）工具成品中基材的中心。

8. 将各模具 / 基材组件置于一塑料架的固定孔中。该多个基材的基部连接到一电镀槽的阴极上。该多个模具 / 基材组件被硫化镍电解溶液（即设置于电解液槽或缸中）所覆盖，且当该基材通电时，镍离子减少而镍金属沉积于该基材上。当在基材上形成一镍层时，镍层向该模具增长，且附加于该模具的钻石粒子最终会被镍层所包覆且以一选定程度而嵌入该镍层中。研磨粒子所埋入的深度可由该程序的操作者所控制。在一方面，该镍层的深度可为模具与基板之间距离的大约 1/3 到 2/3。由于该电解溶液可循环地流过该模具的穿孔，因此可令该镍层均匀且快速地形成完毕。

9. 该模具因中介的绝缘钻石粒子与选用的亮光漆涂层或其它绝缘材料而无法过电，故镍不会沉积在该模具或是靠近模面的钻石粒子部位上。

10. 一旦镍层形成完毕, 将该研磨工具与模具自电镀溶液移出, 且相互分离以便露出该研磨工具的模面。该模具则可重复使用。

由于该镍层自基材向模具增长, 且由于该增长程序造成研磨粒子附加到该基材上, 故最后研磨工具成品上外露钻石粒子尖端的纵断面外观会受到该模具模面的外形所影响。以此方式, 该多个钻石粒子尖端可根据该最后研磨工具成品的工作表面上的一预设垂直图形而配置。此外, 由于本程序的性质, 研磨工具成品不需要通过后组装完结程序或工作来完成。换言之, 在某些方面, 一旦镍层形成完毕且该研磨工具自电镀槽移出, 即已同时完成了一个可供使用的研磨工具成品。

当然, 阅读者应了解的是上述范例仅供说明本发明原理的应用。在不违背本发明范畴及精神的前提下, 本案所属技术领域熟习该项技艺者可做出多种修改及不同的配置, 且依附在后的申请专利范围则欲涵盖这些修改与不同的配置。因此, 当本发明之中目前被视为是最实用且较佳的实施例的细节已被如上揭露时, 对于熟悉该项技术的工作人员来说, 可依据本文中所提出的概念与原则来作出多种包含了尺寸、材料、外形、形态、功能、操作方法、组装及使用上的改变而不受限制。

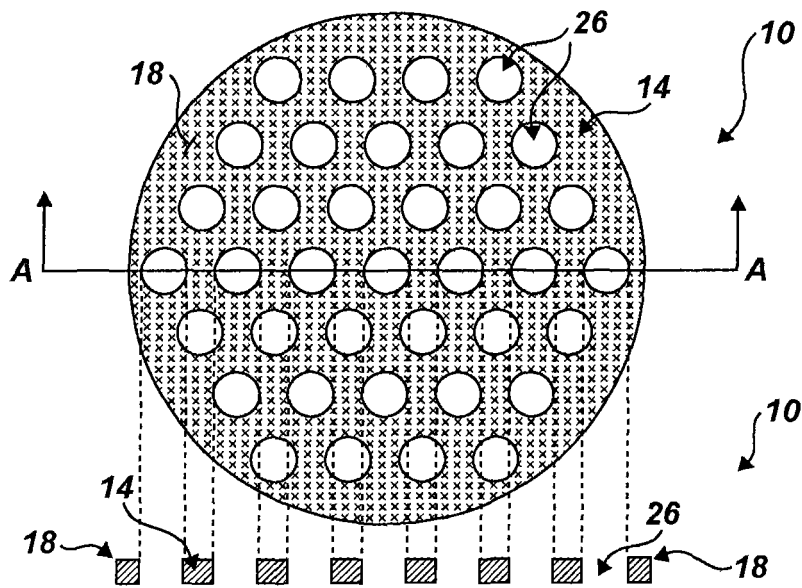


图1a

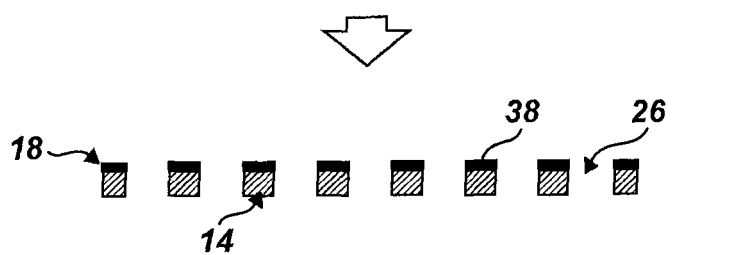


图1b

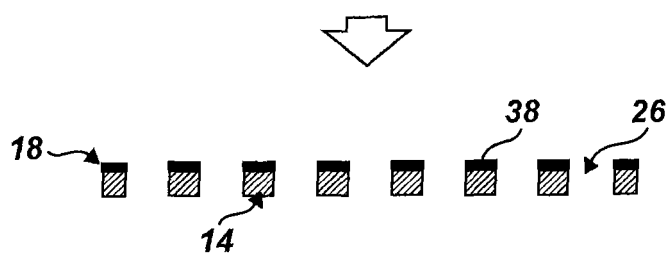


图1c

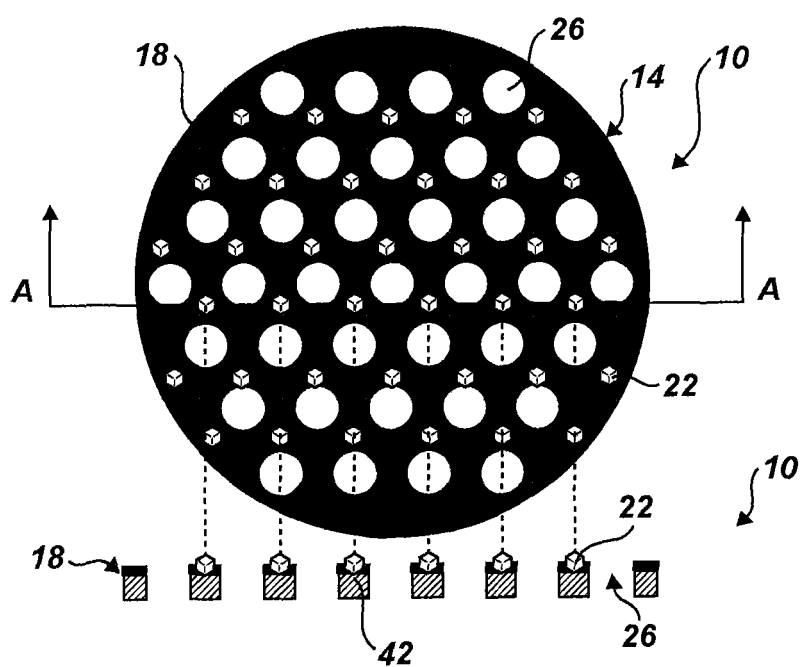


图1d

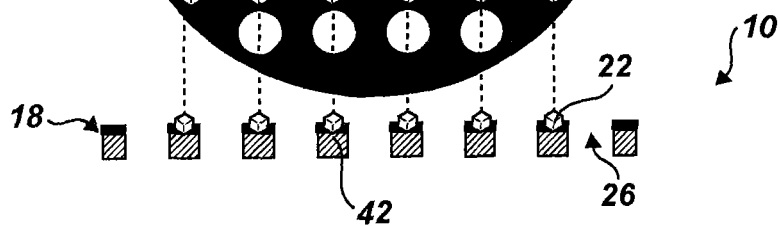


图1e

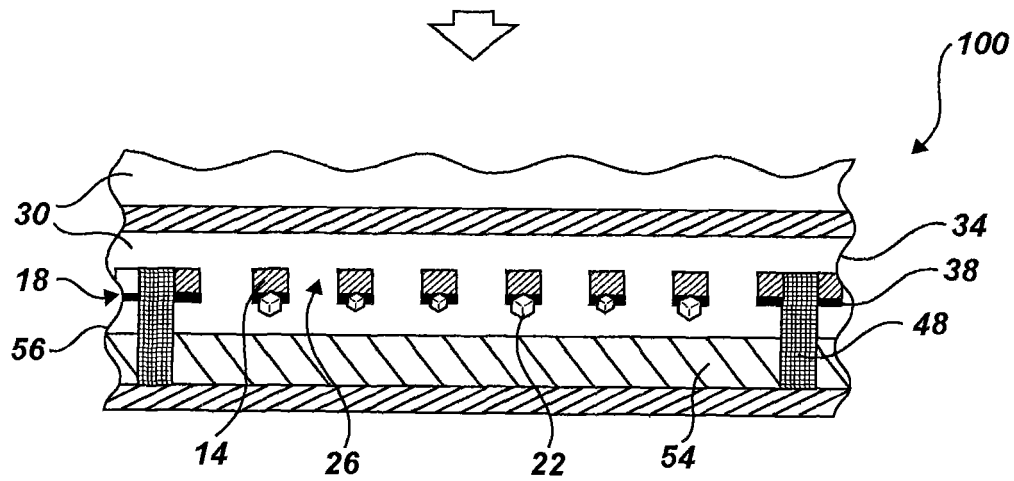


图1f

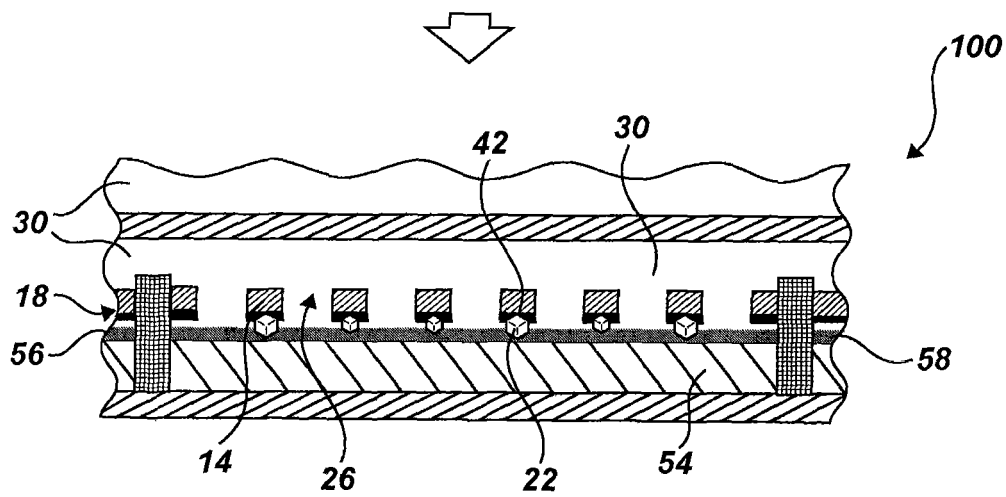


图1g

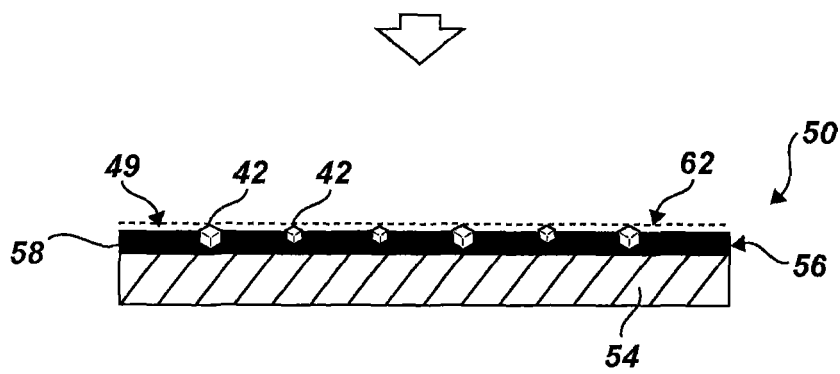


图1h

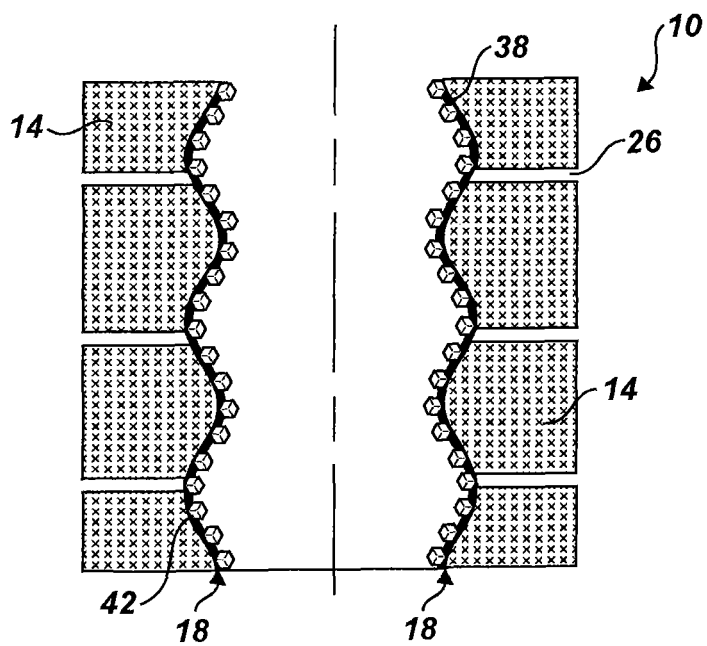


图 2a

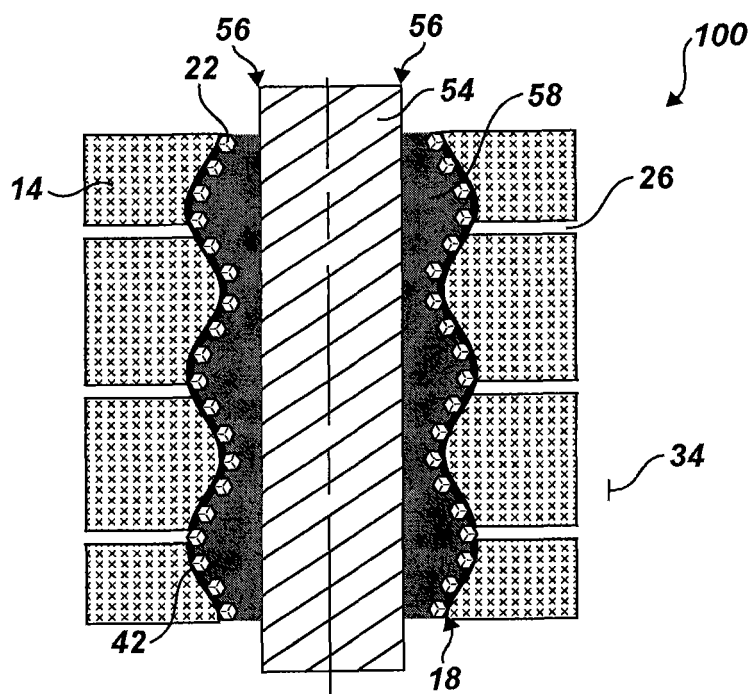


图 2b

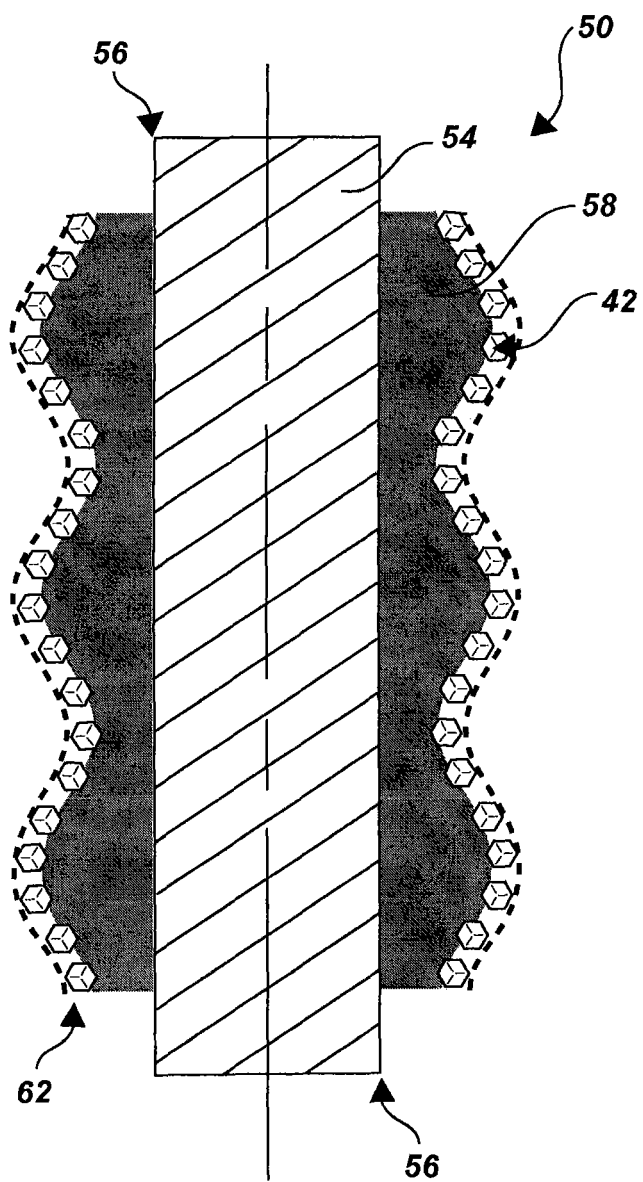


图2c