



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103567858 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201210269832.4

(22)申请日 2012.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103567858 A

(43)申请公布日 2014.02.12

(73)专利权人 圣戈班磨料磨具有限公司
地址 美国马萨诸塞州
专利权人 法国圣戈班磨料磨具公司

(72)发明人 聂大仕 黄胜蓝 缙高翔

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 章蕾

(51)Int.Cl.

B24B 37/11(2012.01)

B24D 18/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011109188 A2,2011.09.09,
CN 102341215 A,2012.02.01,
CN 201573122 U,2010.09.08,
CN 85102067 A,1987.01.31,
CN 85102067 A,1987.01.31,
CN 102119071 A,2011.07.06,
US 2006211342 A1,2006.09.21,

审查员 王峥

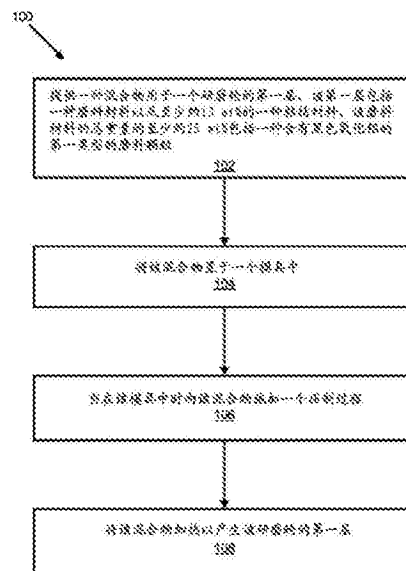
权利要求书5页 说明书19页 附图9页

(54)发明名称

研磨轮及其制备和使用方法

(57)摘要

一种研磨工具包括一个本体,该本体具有一个第一层。该第一层可以包括粘结材料,该粘结材料是该第一层的总体积的至少约20vol%。另外,该第一层可以包括包含在该粘结材料中的磨料颗粒。在一个实施方案中,这些磨料颗粒包括含有黑色氧化铝的一种第一类型的磨料颗粒,其中这些磨料颗粒的总体积的至少约10vol%包括黑色氧化铝。在一些情况下,该研磨工具可以包括一个含有黑色氧化铝的第二层。



1. 一种研磨工具,包括:
一个本体,该本体包括一个第一层,该第一层包括:
一种粘结材料,该粘结材料是该第一层的总体积的至少20vol%;以及
包含在该粘结材料以内的磨料颗粒,这些磨料颗粒包括第一类型的磨料颗粒和第二类型的磨料颗粒,该第一类型的磨料颗粒包含黑色氧化铝,其中这些磨料颗粒的总体积的至少10vol%包括黑色氧化铝。
2. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的至少32vol%包括这些磨料颗粒。
3. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的不高于65vol%包括这些磨料颗粒。
4. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的至少22vol%包括这些磨料颗粒。
5. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的不高于45vol%包括该粘结材料。
6. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的这些磨料颗粒的总体积的至少33vol%包括黑色氧化铝。
7. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的这些磨料颗粒的总体积的不高于68vol%包括黑色氧化铝。
8. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括棕色的熔融氧化铝。
9. 如权利要求1或8所述的研磨工具,其中该第一层的这些磨料颗粒的总体积的不高于80vol%包括棕色的熔融氧化铝。
10. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒的含量在该第二类型的磨料颗粒的含量的10%以内。
11. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒的含量与该第二类型的磨料颗粒的含量基本上相同。
12. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总体积的至少55vol%包括一种树脂粘结材料。
13. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总体积的不高于95vol%包括一种树脂粘结材料。
14. 如权利要求12或13所述的研磨工具,其中该粘结材料包括一或多种填充材料。
15. 如权利要求14所述的研磨工具,其中该一种或多种填充材料是选自下组,该组由以下各项组成:一种黄铁矿材料、一种冰晶石材料、一种钾铝氟化物材料、及其组合。
16. 如权利要求14所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总体积的不高于40vol%包括一种或多种填充材料。
17. 如权利要求12或13所述的研磨工具,其中该树脂粘结材料包括一种选自下组的材料,该组由以下各项组成:一种环氧树脂、一种聚酯树脂、一种酚醛树脂、及其组合。
18. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的至少10vol%包括多孔度。
19. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总体积的不高于35vol%包括多孔度。

20. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒包括一种第一等级的磨料颗粒,这些第一等级的磨料颗粒具有至少0.34mm的一个平均粒度。

21. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒包括一种第一等级的磨料颗粒,这些第一等级的磨料颗粒具有不高于1.16mm的一个平均粒度。

22. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒包括一种第二等级的磨料颗粒,这些第二等级的磨料颗粒具有至少0.47mm的一个平均粒度。

23. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒包括一种第二等级的磨料颗粒,这些第二等级的磨料颗粒具有不高于1.29mm的一个平均粒度。

24. 如权利要求20-23中任一权利要求所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒包括一种具有一个平均第一等级粒度的第一等级的磨料颗粒以及一种具有一个平均第二等级粒度的第二等级的磨料颗粒,该平均第一等级粒度是在该平均第二等级粒度的90%以内。

25. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括一种第一等级的磨料颗粒,这些第一等级的磨料颗粒具有不高于0.83mm的一个平均粒度。

26. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括一种第一等级的磨料颗粒,这些第一等级的磨料颗粒具有至少0.43mm的一个平均粒度。

27. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括一种第二等级的磨料颗粒,这些第二等级的磨料颗粒具有不高于0.73mm的一个平均粒度。

28. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括一种第二等级的磨料颗粒,这些第二等级的磨料颗粒具有至少0.38mm的一个平均粒度。

29. 如权利要求25-28中任一权利要求所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒包括一种具有一个平均第一等级粒度的第一等级的磨料颗粒以及一种具有一个平均第二等级粒度的第二等级的磨料颗粒,该平均第一等级粒度是在该平均第二等级粒度的90%以内。

30. 如权利要求1所述的研磨工具,其中这些磨料颗粒主要是由黑色氧化铝和棕色熔融氧化铝的一种混合物构成。

31. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该本体包括一个第二层,该第二层具有一种粘结材料以及磨料颗粒。

32. 如权利要求31所述的研磨工具,其中该第二层的粘结材料具有与该第一层的粘结材料实质性相同的组成。

33. 如权利要求31所述的研磨工具,其中该第二层的粘结材料包括该第一类型的磨料颗粒、该第二类型的磨料颗粒或二者兼有。

34. 如权利要求31所述的研磨工具,其中该第二层所包括的黑色氧化铝的含量大于该第一层所包括的黑色氧化铝的含量。

35. 如权利要求34所述的研磨工具,其中该第二层的这些磨料颗粒的总体积的至少90vol%包括黑色氧化铝。

36. 如权利要求34所述的研磨工具,其中该第二层的这些磨料颗粒主要是由黑色氧化铝构成。

37. 如权利要求31所述的研磨工具,其中该第一层与该第二层的总体积的至少24vol%

包括磨料颗粒。

38. 如权利要求31所述的研磨工具,其中该第一层与该第二层的总体积的不高于72vol%包括磨料颗粒。

39. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该本体具有一个外径,该外径是至少30cm。

40. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该本体具有一个外径,该外径是不大于110cm。

41. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该本体具有一个轴向厚度,该轴向厚度是不高于35cm。

42. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该本体具有一个轴向厚度,该轴向厚度是至少1cm。

43. 如权利要求38-41中任一项所述的研磨工具,其中该本体具有的外径与厚度之比在50:1至4:1的范围以内。

44. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒具有的平均长径比是不高于10:1。

45. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒具有的平均长径比是不高于2:1。

46. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总重量的至少64wt%包括这些磨料颗粒。

47. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总重量的不高于87wt%包括这些磨料颗粒。

48. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总重量的至少13wt%包括该粘结材料。

49. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的总重量的不高于33wt%包括这些磨料颗粒。

50. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总重量的至少43wt%包括一种树脂粘结材料。

51. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总重量的不高于77wt%包括一种树脂粘结材料。

52. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的磨料颗粒的总重量的至少33wt%包括该第一类型的磨料颗粒。

53. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于64wt%包括该第一类型的磨料颗粒。

54. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一类型的磨料颗粒具有的密度是不高于 $3.64\text{g}/\text{cm}^3$ 。

55. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于65wt%包括该第二类型的磨料颗粒。

56. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第二类型的磨料颗粒具有的密度是至少 $3.74\text{g}/\text{cm}^3$ 。

57. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总密度是至少 $1.36\text{g}/\text{cm}^3$ 。

58. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该第一层的粘结材料的总密度是不高于 $1.83\text{g}/\text{cm}^3$ 。

59. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该黑色氧化铝包括一种其范围在该黑色氧化铝的总体积的68vol%至92vol%以内的一个 α 氧化铝相。

60. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该黑色氧化铝包括一种其范围在该黑色氧化铝的总体积的12vol%至16vol%以内的一个 $(\text{Fe}, \text{Al}, \text{Si})\text{O}_4$ 相。

61. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该黑色氧化铝包括一种其范围在该黑色氧化铝的总体积的4vol%至8vol%以内的一个 FeTiO_3 相。

62. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该黑色氧化铝包括其范围在该黑色氧化铝的总体积的60vol%至76vol%以内的 Al_2O_3 、其范围在该黑色氧化铝的总体积的7vol%至17vol%以内的 Fe_2O_3 、其范围在该黑色氧化铝的总体积的10vol%至20vol%以内的 SiO_2 、其范围在该黑色氧化铝的总体积的2vol%至4vol%以内的一个 TiO_2 、或其组合。

63. 如权利要求1所述的研磨工具,其中该黑色氧化铝具有一个其范围在1870至2450以内的维氏硬度。

64. 一种研磨工具,包括:

一个本体,该本体包括:

一个第一层,该第一层包括:

对于该第一层的总体积而言25vol%至33vol%的粘结材料,该粘结材料包括对于该第一层的总体积而言20vol%至30vol%的一种酚醛树脂材料以及对于该第一层的总体积而言4vol%至8vol%的一种或多种填充材料;

对于该第一层的总体积而言39vol%至51vol%的磨料颗粒,这些磨料颗粒包含第一类型的磨料颗粒和第二类型的磨料颗粒,该第一类型的磨料颗粒包括对于该第一层的总体积而言15vol%至30vol%的黑色氧化铝磨料颗粒,该第二类型的磨料颗粒包括对于该第一层的总体积而言15vol%至30vol%的棕色熔融氧化铝磨料颗粒;以及

对于该第一层的总体积而言16vol%至25vol%的多孔度;

一个第二层,该第二层包括:

对于该第二层的总体积而言22vol%至30vol%的粘结材料,该粘结材料包括对于该第二层的总体积而言14vol%至27vol%的一种酚醛树脂材料以及对于该第二层的总体积而言4vol%至10vol%的一种或多种填充材料;

对于该第二层的总体积而言46vol%至54vol%的磨料颗粒,这些磨料颗粒主要由黑色氧化铝构成;以及

对于该第二层的总体积而言17vol%至25vol%的多孔度。

65. 一种形成研磨工具的方法,该方法包括:

通过以下方式形成该研磨工具的一个第一层:

提供一种混合物,该混合物包括磨料颗粒以及对于该混合物的总重量而言至少13wt%的一种粘结材料,其中所述磨料颗粒包括第一类型的磨料颗粒和第二类型的磨料颗粒,该第一类型的磨料颗粒包括黑色氧化铝,且其中所述磨料颗粒的总重量的至少25wt%包括所述第一类型的磨料颗粒;

将该混合物放入一个模具中;并且

当在该模具中时向该混合物施加一个压制过程,以便生产该研磨工具。

研磨轮及其制备和使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及粘结的磨料物品并且特别涉及适合用作研磨轮的磨轮,并且涉及用于生产此类磨轮的方法。

背景技术

[0002] 粘结的磨料物品典型地是通过将磨料颗粒与一种粘结剂以及可任选的添加剂共混并且使所形成的混合物成型而制备的,例如使用一种合适的模具来进行。该混合物可以被成型为形成一个生坯体,例如,可以将该生坯体通过固化、烧结等等进行热处理,以便生成一个物品,在该物品中这些磨料颗粒被保持在一个三维的粘结基质中。在一些情况下,可以将该生坯体进行冷处理以形成该粘结的研磨物品。在粘结的研磨工具中,研磨轮经常被制备为用于研磨、切削、抛光、以及类似操作。可以使用例如从尼龙、碳、玻璃或棉布中切出的盘(discs)将这类磨轮进行增强,或者可以是未经增强的或非增强的。

发明内容

[0003] 本披露总体上涉及粘结的磨料物品并且特别涉及适合用作研磨轮的磨轮,并且涉及用于生产此类磨轮的方法。

[0004] 在一方面,本披露是针对一种研磨工具,该研磨工具包括一个本体,该本体具有一个第一层,该第一层包括一种粘结材料。该粘结材料占该第一层的总体积的至少约20vol%。另外,该第一层可以包括包含在该粘结材料中的磨料颗粒。这些磨料颗粒包括含有黑色氧化铝的一种第一类型的磨料颗粒,其中这些磨料颗粒的总体积的至少约10vol%包括黑色氧化铝。在一个实施方案中,该本体还可以包括一个具有黑色氧化铝磨料颗粒的第二层。

[0005] 包括多个部件的构造及组合细节的在此描述的以上和其他特征,以及其他优点,将会参照附图更加具体地进行说明,并且在权利要求书中指出。应理解的是,这些特殊的方法和物品体现了以图示方式展示的且并非作为限制因素的某些特征并且在此描述的这些原则和特征在众多不同的实施方案中使用。

[0006] 附图简述

[0007] 在这些附图中,贯穿不同视图的参考符号是指相同部分。这些图不一定是按比例绘制的;而重点是放在图示在此描述的这些物品的特征。

[0008] 图1包括一种制造根据一个实施方案的研磨轮的第一层的方法的流程图。

[0009] 图2包括根据一个实施方案的研磨轮的视图。

[0010] 图3包括根据一个实施方案的图2的研磨轮的截面视图。

[0011] 图4包括根据另一个实施方案的图2的研磨轮的截面视图。

[0012] 图5包括根据另外一个实施方案的图2的研磨轮的截面视图。

[0013] 图6包括根据另一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮的截面视图。

[0014] 图7包括根据一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮的截面视

图。

[0015] 图8包括根据另外一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮的截面视图。

[0016] 图9包括根据再一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮的截面视图。

[0017] 图10包括一个图表,该图表指示的是研磨轮的一个研磨比,这些研磨轮带有多个具有不同量值的黑色氧化铝磨料颗粒的研磨层。

[0018] 图11包括一个图表,该图表指示的是研磨轮的材料去除速率,这些研磨轮具有多个带有不同量值的黑色氧化铝磨料颗粒的研磨层。

[0019] 图12包括一个图表,该图表指示的是根据本文的实施方案的研磨轮的一个研磨比,这些研磨轮带有一个具有不同粘结材料的研磨层。

[0020] 图13包括一个图表,该图表指示的是根据本文的实施方案的研磨轮的材料去除速率,这些研磨轮带有一个具有不同粘结材料的研磨层。

具体实施方式

[0021] 本披露总体上涉及粘结的磨料物品,并且特别涉及研磨轮及其生产方法。图1包括一种制造根据一个实施方案的研磨轮的第一层的方法100的流程图。具体而言,在102中,该方法100包括提供一种混合物,该混合物包括磨料颗粒和一种粘结材料。该混合物还可以包括另外的组分,如加工助剂、润滑剂(例如润湿剂)、固化剂、交联剂、抗静电剂、造孔剂、着色剂、以及类似物。

[0022] 在一个实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约64wt%的磨料颗粒、对于该混合物的总重量而言至少约69wt%的磨料颗粒、对于该混合物的总重量而言至少约73wt%的磨料颗粒、或对于该混合物的总重量而言至少约78wt%的磨料颗粒。在另一个实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约87wt%的磨料颗粒、对于该混合物的总重量而言不高于约83wt%的磨料颗粒、或对于该混合物的总重量而言不高于约79wt%的磨料颗粒。应理解为,该混合物中的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体实施方案中,该混合物可以包括范围在对于混合物的总重量而言约73wt%至约83wt%的磨料颗粒的磨料颗粒。

[0023] 根据一个方面,该混合物可以包括一种或多种类型的磨料颗粒,其中不同类型的磨料颗粒可以基于硬度、韧度、组成、制造方法、或其组合而彼此不同。在一个实施方案中,该第一层的磨料颗粒可以包括一种第一类型的磨料颗粒。在一个具体实施方案中,该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约25wt%包括第一类型的磨料颗粒。例如,在一些情况下,该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约33wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约42wt%包括该第一类型的磨料颗粒、或该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约47wt%包括该第一类型的磨料颗粒。在其他实施方案中,该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约64wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约59wt%包括该第一类型的磨料颗粒、或该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约52wt%包括该第一类型的磨料颗粒。应理解为,该第一层中的第一类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,这些

磨料颗粒的总重量可以包括范围在约42wt%至约52wt%之间的第一类型的磨料颗粒。

[0024] 在另一个实施方案中,该混合物的总重量的至少约24wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该混合物的总重量的至少约31wt%包括该第一类型的磨料颗粒、或该混合物的总重量的至少约37wt%包括该第一类型的磨料颗粒。另外,该混合物的总重量的不高于约52wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该混合物的总重量的不高于约45wt%包括该第一类型的磨料颗粒、或该混合物的总重量的不高于约39wt%包括该第一类型的磨料颗粒。应理解为,该第一类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0025] 在一些实施方案中,该第一类型的磨料颗粒可以具有的密度是不高于约3.64g/cm³、不高于约3.57g/cm³、不高于约3.52g/cm³、或不高于约3.45g/cm³。

[0026] 在某些情况下,该第一类型的磨料颗粒可以具有的平均长径比是不高于约10:1、不高于约5:1、不高于约3:1、或不高于约1:1。

[0027] 在一个具体实施方案中,该第一类型的磨料颗粒可以包括一种氧化物,如氧化铝,并且特别是黑色氧化铝。在一个实施方案中,该黑色氧化铝包括一种其范围在该黑色氧化铝的总体积的约68vol%至约92vol%的一个 α 氧化铝相。另外,该黑色氧化铝可以包括一个或多个相,其范围在该黑色氧化铝的总体积的约12vol%至约16vol%以内的一个(Fe,Al,Si)O₄相。此外,该黑色氧化铝可以包括一种其范围在该黑色氧化铝的总体积的约4vol%至约8vol%的一个FeTiO₃相。再某些情况下,该黑色氧化铝可以包括痕量的SiO₂相。

[0028] 在一些实施方案中,该黑色氧化铝可以包括其范围在该黑色氧化铝的总体积的约60vol%至约76vol%的Al₂O₃。此外,该黑色氧化铝可以包括其范围在该黑色氧化铝的总体积的约7vol%至约17vol%的Fe₂O₃以及其范围在该黑色氧化铝的总体积的约10vol%至约20vol%的一个SiO₂。此外,该黑色氧化铝可以包括其范围在该黑色氧化铝的总体积的约2vol%至约4vol%的TiO₂。

[0029] 在某些实施方案中,该黑色氧化铝可以具有一个其范围在约1870至约2450以内的维氏硬度。维氏硬度可以在提交本专利申请时根据ASTME384标准进行测量。

[0030] 在一个实施方案中,该第一类型的磨料颗粒可以包括一个第一等级的磨料颗粒以及一个第二等级的磨料颗粒,其中不同等级的磨料颗粒可以基于平均粒度而彼此不同。在具体情况下,该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约10%以内、该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约25%以内、该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约40%以内、该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约55%以内、该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约70%以内、该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约85%以内、或该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约90%以内。该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度与该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度之间的关系可以基于方程 $((G_{t1}-G_{t2})/G_{t1}) \times 100\%$ 来计算,

其中Gt1代表该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度并且Gt2代表该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度。

[0031] 在一些情况下,该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒可以具有至少约0.34mm、至少约0.45mm、至少约0.52mm、或至少约0.60mm的一个平均粒度。在另一个实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒可以具有不高于约1.16mm、不高于约1.03mm、不高于约0.91mm、或不高于约0.76mm的一个平均粒度。应理解为,该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在约0.52mm至约0.76mm的范围以内。

[0032] 在另一个实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒可以具有至少约0.47mm、至少约0.55mm、至少约0.63mm、或至少约0.71mm的一个平均粒度。在其他实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒可以具有不高于约1.29mm、不高于约1.14mm、不高于约0.98mm、或不高于约0.86mm的一个平均粒度。应理解为,该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度可以在约0.63mm至约0.86mm的范围以内。

[0033] 在某些实施方案中,该第一层的磨料颗粒可以包括一种第二类型的磨料颗粒。在一个具体实施方案中,该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约10%以内、该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约25%以内、该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约40%以内、该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约55%以内、该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约70%以内、该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约85%以内、或该第一类型的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的平均粒度的约90%以内。该第一类型的磨料颗粒的平均粒度与该第二类型的磨料颗粒的平均粒度之间的关系可以基于方程 $((Pt1-Pt2)/Pt1) \times 100\%$ 来计算,其中Pt1代表该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度并且Pt2代表该第二类型的磨料颗粒的平均粒度。

[0034] 在一些方面,该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约35wt%包括该第二类型的磨料颗粒、该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约43wt%包括该第二类型的磨料颗粒、或该第一层的磨料颗粒的总重量的至少约48wt%包括该第二类型的磨料颗粒。在其他情况下,该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约65wt%包括该第二类型的磨料颗粒、该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约59wt%包括该第二类型的磨料颗粒、或该第一层的磨料颗粒的总重量的不高于约53wt%包括该第二类型的磨料颗粒。应理解为,该第一层中的第二类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层的磨料颗粒的总重量可以包括范围在约48wt%至约59wt%之间的第二类型的磨料颗粒。

[0035] 在另一个实施方案中,该混合物的总重量的至少约29wt%包括该第二类型的磨料颗粒、该混合物的总重量的至少约36wt%包括该第二类型的磨料颗粒、或该混合物的总重量

的至少约42wt%包括该第二类型的磨料颗粒。另外,该混合物的总重量的不高于约55wt%包括该第二类型的磨料颗粒、该混合物的总重量的不高于约49wt%包括该第二类型的磨料颗粒、或该混合物的总重量的不高于约44wt%包括该第二类型的磨料颗粒。应理解为,该第二类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0036] 在一些实施方案中,该第二类型的磨料颗粒可以具有至少约3.74g/cm³、至少约3.81g/cm³、至少约3.89g/cm³、或至少约3.96g/cm³的密度。在某些情况下,该第二类型的磨料颗粒可以具有的平均长径比是不高于约2:1、不高于约1.5:1、或不高于约1:1。

[0037] 在另一个实施方案中,该第二类型的磨料颗粒可以包括一种第一等级的磨料颗粒以及一种第二等级的磨料颗粒。在以下情况下,该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒可以具有不高于约0.83mm、不高于约0.76mm、或不高于约0.71mm的一个平均粒度。此外,该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒可以具有至少约0.43mm、至少约0.49mm、至少约0.55mm、或至少约0.67mm的一个平均粒度。应理解为,该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在约0.67mm至约0.76mm的范围以内。

[0038] 在具体实施方案中,该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒可以具有不高于约0.73mm、不高于约0.66mm、或不高于约0.60mm的一个平均粒度。在其他实施方案中,该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒可以具有至少约0.38mm、至少约0.44mm、至少约0.50mm、或至少约0.57mm的一个平均粒度。应理解为,该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度可以在约0.57mm至约0.66mm的范围以内。

[0039] 在具体情况下,该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约10%以内、该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约25%以内、该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约40%以内、该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约55%以内、该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约70%以内、该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约85%以内、或该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度可以在该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度的约90%以内。该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度与该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度之间的关系可以基于方程 $((Gt3-Gt4)/Gt3) \times 100\%$ 来计算,其中Gt3代表该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒的平均粒度并且Gt4代表该第二类型的磨料颗粒的第二等级的磨料颗粒的平均粒度。

[0040] 在一个具体实施方案中,该第二类型的磨料颗粒可以包括一种氧化物,如氧化铝、氧化锆、或其组合。一些示例性的氧化铝材料可以包括棕色熔融氧化铝、白色熔融氧化铝、

或其组合。值得注意的是,在一个实施方案中,该第二类型的磨料颗粒的氧化铝组成可以与第一类型的磨料颗粒的氧化铝组成不同。

[0041] 在一个示意性实施方案中,该混合物的磨料颗粒可以主要由黑色氧化铝和棕色熔融氧化铝构成。在一个实施方案中,该棕色熔融氧化铝可以包括范围在约92wt%至约98wt%以内的 Al_2O_3 、范围在约0.3wt%至约0.7wt%以内的 Fe_2O_3 、范围在约0.3wt%至约0.8wt%以内的CaO、范围在约1.1wt%至约3.2wt%以内的 TiO_2 、范围在约0.3wt%至约1.7wt%以内的 SiO_2 、范围在约0.1wt%至约0.4wt%以内的MgO、或其任何组合。

[0042] 在一个实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约13wt%的该第一层的粘结材料、对于该混合物的总重量而言至少约17wt%的该第一层的粘结材料、或对于该混合物的总重量而言至少约21wt%的该第一层的粘结材料。在其他实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约33wt%的该第一层的粘结材料、对于该混合物的总重量而言不高于约28wt%的该第一层的粘结材料、对于该混合物的总重量而言不高于约24wt%的该第一层的粘结材料、或对于该混合物的总重量而言不高于约22wt%的该第一层的粘结材料。应理解为,该粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体实施方案中,该混合物可以包括范围在对于混合物的总重量而言约17wt%至约24wt%的量的粘结材料。

[0043] 在某些情况下,该第一层的粘结材料可以包括对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约43wt%的树脂粘结材料、对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约51wt%的树脂粘结材料、或对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约58wt%的树脂粘结材料。在其他情况下,该第一层的粘结材料可以包括对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约77wt%的树脂粘结材料、对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约70wt%的树脂粘结材料、或对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约63wt%的树脂粘结材料。应理解为,该树脂粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该树脂粘结材料的含量可以在对于第一层的粘结材料的总重量而言约58wt%至约70wt%的范围以内。在另一个具体的示意性实施方案中,该树脂粘结材料可以包括一种环氧树脂、一种聚酯树脂、一种酚醛树脂、一种氰酸酯树脂、一种聚氨酯树脂、虫胶、或其组合。

[0044] 在另一个实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约4wt%的树脂粘结材料、对于该混合物的总重量而言至少约9wt%的树脂粘结材料、或对于该混合物的总重量而言至少约14wt%的树脂粘结材料。另外,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约26wt%的树脂粘结材料、对于该混合物的总重量而言不高于约21wt%的树脂粘结材料、或对于该混合物的总重量而言不高于约17wt%的树脂粘结材料。应理解为,该树脂粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0045] 此外,该树脂粘结材料可以作为液体、固体、或这两者而提供给该混合物。在一个实施方案中,该混合物可以包括一种液体酚醛树脂,如甲阶酚醛树脂、以及一种粉末状酚醛树脂,如线性酚醛树脂。在一个示意性实施方案中,该粉末状树脂可以包括对于该粉末状树脂的总重量而言在约6wt%至约14wt%的范围以内的六胺。在某些实施方案中,粉末状树脂与液体树脂的重量比可以为至少约1:1、至少约1.5:1、至少约2:1、或至少约3:1。在其他实施方案中,粉末状树脂与液体树脂的重量比可以是不高于约6:1、不高于约5:1、不高于约4:1。

[0046] 该第一层的粘结材料还可以包括一种或多种填充材料。在某些方面,该第一层的粘结材料可以包括对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约24wt%的填充材料、对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约32wt%的填充材料、或对于该第一层的粘结材料的总重量而言至少约37wt%的填充材料。在其他方面,该第一层的粘结材料可以包括对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约53wt%的填充材料、对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约46wt%的填充材料、或对于该第一层的粘结材料的总重量而言不高于约42wt%的填充材料。应理解为,该第一层的填充材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层的填充材料的含量对于该第一层的粘结材料的总重量而言可以在约32wt%的填充材料至约42wt%的填充材料的范围以内。

[0047] 在另一个实施方案中,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约2wt%的填充材料、对于该混合物的总重量而言至少约5wt%的填充材料、或对于该混合物的总重量而言至少约8wt%的填充材料。另外,该混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约17wt%的填充材料、对于该混合物的总重量而言不高于约14wt%的填充材料、或对于该混合物的总重量而言不高于约11wt%的填充材料。应理解为,该填充材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0048] 该填充材料可以具有选自下组的一种材料,该组由以下各项组成:粉末、颗粒、球状物、纤维、或其组合。在一个实施方案中,该填充材料可以包括一种选自下组的材料,该组由以下各项组成:无机材料、有机材料、及其组合。在另一个实施方案中,该填充材料可以包括一种选自下组的材料,该组由以下各项组成:砂、氧化铝空心球、铝土矿、铬铁矿、菱镁矿、白云石、莫来石空心球、硼化物、二氧化钛、碳产品(例如碳黑、焦炭或石墨)、木粉、粘土、滑石、六方氮化硼、二硫化钼、长石、霞石正长岩、玻璃球、玻璃纤维、 CaF_2 、 KBF_4 、冰晶石(Na_3AlF_6)、钾铝氟化物如钾冰晶石(K_3AlF_6)、硫化铁矿、 ZnS 、硫化铜、包括 Fe_2S 的材料如Pyrox、矿物油、氟化物、碳酸盐、碳酸钙、及其组合。在一个具体的示意性实施方案中,该填充材料可以主要由一种钾铝氟化物材料构成。

[0049] 在一个实施方案中,该第一类型的粘结材料的总密度是至少约 $1.36\text{g}/\text{cm}^3$ 、至少约 $1.44\text{g}/\text{cm}^3$ 、至少约 $1.55\text{g}/\text{cm}^3$ 、或至少约 $1.62\text{g}/\text{cm}^3$ 。在另一个实施方案中,该第一层的粘结材料的总密度是不高于约 $1.83\text{g}/\text{cm}^3$ 、不高于约 $1.76\text{g}/\text{cm}^3$ 、或不高于约 $1.69\text{g}/\text{cm}^3$ 。应理解为,该粘结材料的总密度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该粘结材料的总密度可以在约 $1.55\text{g}/\text{cm}^3$ 至约 $1.69\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内。

[0050] 在104中,该方法100包括将混合物放入一个模具中。该模具可以由不锈钢、高碳钢、高铬钢、另一种合适的材料、或其组合来制成。在一些情况下,可以将该混合物的一个或多个层放入该模具中以形成该研磨轮的多个层,例如通过线性或旋转性铺展来进行。在一个示意性实施方案中,可以在该混合物的至少一个层之上、之下、或之上和之下同时放置其他部件,例如一个或多个增强层、一个或多个支撑层、或二者兼有。在某些实施方案中,一个增强层可以包括一种选自下组的材料,该组由以下各项组成:无机材料、有机材料、及其组合。另外,该增强层可以包括一种选自下组的材料,该组由以下各项组成:织物、纤维、薄膜、纺织材料、无纺材料、玻璃、纤维玻璃、陶瓷、聚合物、树脂、聚合物、氟化聚合物、环氧树脂、聚酯树脂、聚氨酯、聚酯、橡胶、聚酰胺、聚苯并咪唑、芳香族聚酰胺、改性的酚醛树脂、及其

组合。

[0051] 在106中,该方法100包括在该模具中向该混合物施加一个压制过程。在形成了多个磨料层的情况下,可以使这些磨料层各自经受一个相应的压制过程。该压制过程可以包括冷压制过程、暖压制过程、或热压制过程。在一个示意性实施方案中,暖压制过程可以在范围约35°C至约75°C的温度下应用。

[0052] 在108中,该方法100包括将该混合物加热以生产一个切割轮。在一些实施方案中,将该混合物加热来生产切割轮可以是任选的。

[0053] 在一个实施方案中,该研磨轮还可以具有一个第二层,该第二层包括粘结材料以及磨料颗粒。在某些情况下,该第二层可以是一个研磨轮的支撑层。在一些情况下,该第二层的粘结材料可以具有与该第一层的粘结材料实质性相同的一个组成,而在其他情况下,该第二层的粘结材料具有与该第一层的粘结材料不相同的组成。该第二层还可以包括另外的组分,如填充材料、加工助剂、润滑剂、固化剂、交联剂、抗静电剂、造孔剂、着色剂、以及类似物。

[0054] 在一个实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约67wt%的磨料颗粒、对于该混合物的总重量而言至少约72wt%的磨料颗粒、或对于该混合物的总重量而言至少约79wt%的磨料颗粒。在其他实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约91wt%的磨料颗粒、对于该混合物的总重量而言不高于约86wt%的磨料颗粒、或对于该混合物的总重量而言不高于约82wt%的磨料颗粒。应理解为,在混合物中用于形成该第二层的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0055] 在具体的方面,该第一层的磨料颗粒可以包括该第一类型的磨料颗粒、该第二类型的磨料颗粒、或二者兼有。在一个另外的实施方案中,该第二层的磨料颗粒可以具有一个与该第一层的磨料颗粒不同的组成。例如,该第二层的磨料颗粒可以包括的第一类型的磨料颗粒的含量大于该第二类型的磨料颗粒的含量。为了解释,该第二层的磨料颗粒的总重量的至少约65wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该第二层的磨料颗粒的总重量的至少约77wt%包括该第一类型的磨料颗粒、该第二层的磨料颗粒的总重量的至少约88wt%包括该第一类型的磨料颗粒、或该第二层的磨料颗粒的总重量的至少约97wt%包括该第一类型的磨料颗粒。在一个实施方案中,该第二层的磨料颗粒可以主要由一种第二类型的磨料颗粒构成。

[0056] 在其他实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约12wt%的粘结材料、对于该混合物的总重量而言至少约17wt%的粘结材料、或对于该混合物的总重量而言至少约21wt%的粘结材料。在一个另外的实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言不高于约34wt%的粘结材料、对于该混合物的总重量而言不高于约29wt%的粘结材料、或对于该混合物的总重量而言不高于约24wt%的粘结材料。应理解为,在混合物中用于形成该第二层的粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0057] 在一个具体实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约4wt%的树脂粘结材料、对于该混合物的总重量而言至少约8wt%的树脂粘结材料、或对于该混合物的总重量而言至少约11wt%的树脂粘结材料。在其他情况下,用于形

成该第二层的混合物可以包括不高于约22wt%的树脂粘结材料、不高于约18wt%的树脂粘结材料、或不高于约13wt%的树脂粘结材料。应理解为,在混合物中用于形成该第二层的树脂粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0058] 在另一个实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言至少约2wt%的填充材料、对于该混合物的总重量而言至少约7wt%的填充材料、或对于该混合物的总重量而言至少约10wt%的填充材料。在其他情况下,用于形成该第二层的混合物可以包括不高于约21wt%的填充材料、不高于约16wt%的填充材料、或不高于约12wt%的填充材料。应理解为,在混合物中用于形成该第二层的填充材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0059] 在某些实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言范围在约1wt%至约7wt%以内的一种黄铁矿材料。在另外的实施方案中,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言范围在约0.5wt%至约5wt%以内的一种冰晶石材料。在一些情况下,用于形成该第二层的混合物可以包括对于该混合物的总重量而言范围在约0.5wt%至约5wt%以内的一种CaCO₃。

[0060] 在一些情况下,该第二层可以在该模具中与该第一层一起形成。在其他情况下,该第二层可以与该第一层单独形成并且随后粘结到该第一层上。

[0061] 图2包括根据一个实施方案的研磨轮200的视图。该切割轮200包括一个本体202以及一个安装孔204,用于将该切割轮200安装到一个切割工具上。该本体202包括一个第一层206以及一个第二层208。在一些实施方案中,该第一层206可以具有一个对于图1描述的第一层的组成相似的一个组成。另外,在某些情况下,该第二层210可以具有一个对于图1描述的第二层的组成相似的一个组成。

[0062] 尽管在图2的示意性实施方案中该第一层206与该第二层208是径向安排的,在其他实施方案中,该第一层206和该第二层208可以被配置在一个轴向安排中,这样使得该第一层206被用作一个研磨层并且该第二层208被用作该研磨层的一个支撑层。在这些情况下,该第一层206和该第二层208可以具有实质性相同的直径。在具体实施方案中,该第二层208还可以作为一个研磨层。

[0063] 在图2的示意性实施方案中,该安装孔204具有一个直径210,该直径可以是该本体202的内径。另外,该本体202可以具有一个外径212。在一些情况下,该第一层206可以具有一个对应的直径并且该第二层208可以具有一个对应的直径。在一个实施方案中,该外径212可以是至少约30cm、至少约40cm、至少约50cm、至少约60cm、或至少约70cm。在另一个实施方案中,该外径208可以是不高于约110cm、不高于约100cm、或不高于约90cm。应理解为,该本体202的外径212可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该外径212可以在约30cm至约100cm的范围内。在另一个示意性实施方案中,该外径212可以在约40cm至约80cm的范围内。

[0064] 在某些方面,该内径210可以是至少约1cm、至少约9cm、或至少约18cm。在其他情况下,该内径210可以是不高于约40cm、不高于约33cm、不高于约26cm、或不高于约21cm。应理解为,该本体202的内径210可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。

[0065] 该本体202还可以具有至少约1cm、至少约8cm、或至少约13cm的一个轴向厚度。在一些情况下,该本体202可以具有不高于约35cm、不高于约28cm、不高于约22cm、或不高于

约17cm的一个轴向厚度。应理解为,该本体202的厚度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。此外,该本体202可以具有一个范围在约50:1至约4:1的范围内的外径212与厚度之比。

[0066] 该本体202可以包括包含在该混合物中用于形成该研磨轮200的第一层的材料,包含在该混合物中用于形成该研磨轮200的第二层的材料、或两者兼有的材料,如之前对于图1所描述的。例如,该第一层206可以包括在对图1描述的第一层的混合物中提供的磨料颗粒、在对图1描述的第一层的混合物中提供的粘结材料、以及在对图1描述的第一层的混合物中提供的其他任何组分。另外,该第二层208可以包括在对图1描述的第二层的混合物中提供的磨料颗粒、在对图1描述的第二层的混合物中提供的粘结材料、以及在对图1描述的第二层的混合物中提供的其他任何组分。

[0067] 在某些情况下,该本体202还可以包括一个或多个轴向层。在一个实施方案中,该第一层206可以包括包含在一种粘结材料内的磨料颗粒的一个或多个轴向层。在一个另外的实施方案中,该第二层208可以包括包含在一种粘结材料内的磨料颗粒的一个或多个轴向层。在一些情况下,一个或多个增强层可以被定位于和一个或多个轴向层相邻。在某些情况下,一个或多个增强层可以是一个轴向层的覆盖或衬底材料。在至少一个实施方案中,一个增强层可以与一个轴向层直接接触。在一个具体实施方案中,一个增强层可以与一个轴向层直接粘结或至少部分地浸渍该轴向层的部分。在本文描述的实施方案的其他设计中,可以将至少一个轴向层(或多个轴向层)置于一个第一增强层和一个第二增强层之间。根据一个构造,可以将多个轴向层用作离散の間隔层,从而将至少一个第一和第二增强层分开。应理解为在此考虑了增强层和轴向层的任何组合。

[0068] 在一个具体实施方案中,该第一层206可以包括一种第一类型的磨料颗粒。在一个示意性实施方案中,该第一类型的磨料颗粒可以包括黑色氧化铝。此外,该第一类型的磨料颗粒可以具有如之前针对图1关于用来形成该第一层的混合物的第一类型的磨料颗粒的平均粒度所描述的一个平均粒度。在一些情况下,该第一类型的磨料颗粒可以具有一个带有特定平均粒度的第一等级的磨料颗粒以及一个带有不同于该第一等级的磨料颗粒的特定平均粒度的平均粒度的第二等级的磨料颗粒。该第一类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒和该第二等级的磨料颗粒可以具有如之前针对图1关于用来形成该第一层的混合物的第一等级的磨料颗粒和第二等级的磨料颗粒的平均粒度所描述的相应地平均粒度。

[0069] 该第一层206还可以包括一种第二类型的磨料颗粒,如棕色熔融氧化铝。在一个实施方案中,该第二类型的磨料颗粒可以具有如之前针对图1关于该混合物的第二类型的磨料颗粒的平均粒度所描述的一个平均粒度。此外,该第二类型的磨料颗粒可以具有一个带有指定平均粒度的第一等级的磨料颗粒以及一个带有不同于该第一等级的磨料颗粒的指定平均粒度的平均粒度的第二等级的磨料颗粒。该第二类型的磨料颗粒的第一等级的磨料颗粒和该第二等级的磨料颗粒可以具有如之前针对图1关于用来形成该第一层的混合物的第一等级的磨料颗粒和第二等级的磨料颗粒的平均粒度所描述的相应地平均粒度。

[0070] 在某些情况下,该第一层206与该第二层208的总体积的至少约24vol%包括磨料颗粒,该第一层206与该第二层208的总体积的至少约31vol%包括磨料颗粒,该第一层206与该第二层208的总体积的至少约38vol%包括磨料颗粒,或该第一层206与该第二层208的总体积的至少约46vol%包括磨料颗粒。在其他情况下,该第一层206与该第二层208的总体积的

不高于约72vol%包括磨料颗粒,该第一层206与该第二层208的总体积的不高于约65vol%包括磨料颗粒,该第一层206与该第二层208的总体积的不高于约58vol%包括磨料颗粒,或该第一层206与该第二层208的总体积的不高于约51vol%包括磨料颗粒。该第二层208还可以包括包含在该第一层206中的第一类型的磨料颗粒、包含在该第一层206中的第二类型的磨料颗粒、或二者兼有。

[0071] 在一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言至少约32vol%的磨料颗粒、对于该第一层206的总体积而言至少约39vol%的磨料颗粒、或对于该第一层206的总体积而言至少约48vol%的磨料颗粒。在另一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言不高于约65vol%的磨料颗粒、对于该第一层206的总体积而言不高于约57vol%的磨料颗粒、或对于该第一层206的总体积而言不高于约51vol%的磨料颗粒。应理解为,该第一层206中的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言约39vol%至约51vol%的范围以内的磨料颗粒。

[0072] 在一个具体实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约10vol%的第一类型的磨料颗粒。例如,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约33vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约38vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约43vol%的第一类型的磨料颗粒、或对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约50vol%的第一类型的磨料颗粒。此外,在一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约99vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约87vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约74vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约68vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约61vol%的第一类型的磨料颗粒、或对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约55vol%的第一类型的磨料颗粒。应理解为,该第一层206中的第一类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言约43vol%至约55vol%的范围以内的第一类型的磨料颗粒。在另一个示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言约15vol%至约30vol%的范围以内的第一类型的磨料颗粒。

[0073] 在另一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约3vol%的第二类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约15vol%的第二类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约29vol%的第二类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约43vol%的第二类型的磨料颗粒、或对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言至少约50vol%的第二类型的磨料颗粒。另外,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约80vol%的第二类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约72vol%的第二类型的磨料颗粒、对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约63vol%的第二类型的磨料颗粒、或对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言不高于约

55vol%的第二类型的磨料颗粒。应理解为,该第一层206中的第二类型的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的磨料颗粒的总体积而言约43vol%至约55vol%的范围以内的第二类型的磨料颗粒。在另一个示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言约15vol%至约30vol%的范围以内的第二类型的磨料颗粒。

[0074] 在某些方面,该第一层206的第一类型的磨料颗粒的含量可以在该第一层206的第二类型的磨料颗粒的含量的约3%以内、该第一层206的第一类型的磨料颗粒的含量可以在该第一层206的第二类型的磨料颗粒的含量的约5%以内、该第一层206的第一类型的磨料颗粒的含量可以在该第一层206的第二类型的磨料颗粒的含量的约7%以内、该第一层206的第一类型的磨料颗粒的含量可以在该第一层206的第二类型的磨料颗粒的含量的约10%以内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206的第一类型的磨料颗粒的含量与该第一层206的第二类型的磨料颗粒的含量基本上相同。

[0075] 在其他实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言至少约20vol%的粘结材料、对于该第一层206的总体积而言至少约22vol%的粘结材料、对于该第一层206的总体积而言至少约25vol%的粘结材料、对于该第一层206的总体积而言至少约28vol%的粘结材料、或对于该第一层206的总体积而言至少约30vol%的粘结材料。在另一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言不高于约45vol%的粘结材料、对于该第一层206的总体积而言不高于约39vol%的粘结材料、或对于该第一层206的总体积而言不高于约33vol%的粘结材料。应理解为,该第一层206中的粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206的粘结材料的含量可以在对于该第一层206的总体积而言约25vol%至约33vol%的范围以内。

[0076] 在一些情况下,该第一层206可以包括对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约55vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约63vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约71vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约76vol%的粘结材料。在其他方面,该第一层206可以包括对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约95vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约90vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约85vol%的树脂粘结材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约80vol%的树脂粘结材料。应理解为,该第一层206中的树脂粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206的树脂粘结材料的含量可以在对于该第一层206的粘结材料的总体积而言约76vol%至约85vol%的范围以内。在另一个示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言约20vol%至约30vol%的范围以内的树脂粘结材料。

[0077] 在一个实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约4vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约11vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约16vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言至少约20vol%的一种或多种填充材料。此外,该第一层206可以包括对于该第一层206的粘结材料的总体

积而言不高于约40vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约35vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的粘结材料的总体积而言不高于约30vol%的一种或多种填充材料、对于该第一层206的总体积而言不高于约25vol%的一种或多种填充材料。应理解为,该第一层206中的填充材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206的填充材料的含量可以在对于该第一层206的粘结材料的总体积而言约16vol%至约25vol%的范围以内。在另一个示意性实施方案中,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言约4vol%至约8vol%的范围以内的一种或多种填充材料。

[0078] 在具体实施方案中,该第一层206可以包括一定量的多孔度,例如对于该第一层206的总体积而言至少约10vol%的多孔度、对于该第一层206的总体积而言至少约16vol%的多孔度、或对于该第一层206的总体积而言至少约22vol%的多孔度。在另外的情况下,该第一层206可以包括对于该第一层206的总体积而言不高于约35vol%的多孔度、对于该第一层206的总体积而言不高于约30vol%的多孔度、或对于该第一层206的总体积而言不高于约25vol%的多孔度。应理解为,该第一层206的多孔度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第一层206的多孔度可以在对于该第一层206的总体积而言约16vol%至约25vol%的范围以内。

[0079] 在一个实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言至少约41vol%的磨料颗粒、对于该第二层208的总体积而言至少约46vol%的磨料颗粒、或对于该第二层208的总体积而言至少约52vol%的磨料颗粒。在一些情况下,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言不高于约64vol%的磨料颗粒、对于该第二层208的总体积而言不高于约59vol%的磨料颗粒、或对于该第二层208的总体积而言不高于约54vol%的磨料颗粒。应理解为,该第二层208中的磨料颗粒的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言约46vol%至约54vol%的范围以内的磨料颗粒。

[0080] 在其他实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的磨料颗粒的总体积而言至少约50vol%的第一类型的磨料颗粒、对于该第二层208的磨料颗粒的总体积而言至少约75vol%的第一类型的磨料颗粒、或对于该第二层208的磨料颗粒的总体积而言至少约90vol%的第一类型的磨料颗粒。在一个具体的示意性实施方案中,基本上所有该第二层208的磨料颗粒都可以包括该第一类型的磨料颗粒。

[0081] 在一个实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言至少约19vol%的粘结材料、对于该第二层208的总体积而言至少约22vol%的粘结材料、或对于该第二层208的总体积而言至少约26vol%的粘结材料。另外,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言不高于约39vol%的粘结材料、对于该第二层208的总体积而言不高于约33vol%的粘结材料、或对于该第二层208的总体积而言不高于约29vol%的粘结材料。应理解为,该第二层208中的粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二层208的粘结材料的含量可以在对于该第二层208的总体积而言约22vol%至约33vol%的范围以内。

[0082] 在一些情况下,该第二层208可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约58vol%的树脂粘结材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约65vol%

的树脂粘结材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约75vol%的树脂粘结材料。在其他方面,该第二层208可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约88vol%的树脂粘结材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约83vol%的树脂粘结材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约79vol%的树脂粘结材料。应理解为,该第二层208中的树脂粘结材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二层208的树脂粘结材料的含量可以在对于该第二层208的粘结材料的总体积而言约65vol%至约83vol%的范围以内。在另一个示意性实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言约14vol%至约27vol%的范围以内的树脂粘结材料。

[0083] 在一个实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约7vol%的一种或多种填充材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约13vol%的一种或多种填充材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约19vol%的一种或多种填充材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约25vol%的一种或多种填充材料。此外,该第二层208可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约36vol%的一种或多种填充材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约31vol%的一种或多种填充材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约28vol%的一种或多种填充材料。应理解为,该第二层208中的填充材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二层208的填充材料的含量可以在对于该第二层208的粘结材料的总体积而言约19vol%至约31vol%的范围以内。在另一个示意性实施方案中,该第二层208可以包括对于该第二层208的总体积而言约4vol%至约10vol%的范围以内的一种或多种填充材料。

[0084] 在一方面,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约3vol%的黄铁矿材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约6vol%的黄铁矿材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约9vol%的黄铁矿材料。在另外的实施方案中,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约17vol%的黄铁矿材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约14vol%的黄铁矿材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约11vol%的黄铁矿材料。应理解为,该黄铁矿材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该黄铁矿材料的含量可以在对于该第二层208的总体积而言约6vol%至约11vol%的范围以内。

[0085] 在某些情况下,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约2vol%的冰晶石材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约5vol%的冰晶石材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约8vol%的冰晶石材料。同样,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约16vol%的冰晶石材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约13vol%的冰晶石材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约10vol%的冰晶石材料。应理解为,该冰晶石材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该冰晶石材料的含量可以在对于该第二层208的总体积而言约5vol%至约13vol%的范围以内。

[0086] 在其他实施方案中,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约2vo1%的碳酸钙材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约5vo1%的碳酸钙材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言不高于约8vo1%的碳酸钙材料。在另外的实施方案中,该第二层208的一种或多种填充材料可以包括对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约16vo1%的碳酸钙材料、对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约13vo1%的碳酸钙材料、或对于该第二层208的粘结材料的总体积而言至少约10vo1%的碳酸钙材料。应理解为,该碳酸钙材料的含量可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该碳酸钙材料的含量可以在对于该第二层208的总体积而言约5vo1%至约13vo1%的范围以内。

[0087] 在具体实施方案中,该第二层208可以包括一定量的多孔度,例如对于该第二层208的总体积而言至少约12vo1%的多孔度、对于该第二层208的总体积而言至少约17vo1%的多孔度、或对于该第二层208的总体积而言至少约22vo1%的多孔度。在另外的情况下,该第二层208可以包括对于该第一层208的总体积而言不高于约35vo1%的多孔度、对于该第二层208的总体积而言不高于约30vo1%的多孔度、或对于该第二层208的总体积而言不高于约25vo1%的多孔度。应理解为,该第二层208的多孔度可以处于以上指出的这些值任意两者之间的范围内。在一个具体的示意性实施方案中,该第二层208的多孔度可以在对于该第二层208的总体积而言约17vo1%至约25vo1%的范围以内。

[0088] 图3包括根据一个实施方案的图2的研磨轮200的截面视图。在图3的示意性实施方案中,该研磨轮200具有一个安装孔204和一个层302。该层302可以包括包含在一种粘结材料中的磨料颗粒。该层302还可以具有一个轴向厚度304。

[0089] 在一些情况下,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该层302的一个或多个径向层中,如该第一层206和该第二层208。该层302还可以具有一个另外的部分306。在某些情况下,该另外的部分306可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分306可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0090] 图4包括根据另一个实施方案的图2的研磨轮200的截面视图。在图4的示意性实施方案中,该研磨轮200具有一个安装孔204、一个第一轴向层402以及一个第二轴向层404。该研磨轮200还可以包括一个增强层406。该第一轴向层402以及该第二轴向层404可以包括包含在一种粘结材料内的磨料颗粒。在一些情况下,磨料颗粒的含量与该第一轴向层402和该第二轴向层404的粘结材料的含量可以实质性相同,而在其他情况下,磨料颗粒的含量与该第一轴向层402和该第二轴向层404的粘结材料的含量可以不同。

[0091] 该第一轴向层402可以具有一个厚度408并且该第二轴向层404可以具有一个厚度410。另外,该增强层406可以具有一个厚度412。在一些情况下,厚度408可以与厚度410实质性相同,而在其他实施方案中,厚度408可以与厚度410不同。此外,厚度412可以与厚度408、厚度410、或这二者是实质性相同或不同的。

[0092] 在一些情况下,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该第一轴向层402、该第二轴向层404、或这二者中一个或多个层中。例如,在图4的示意性实施方案中,该第一轴向层402和该第二轴向层404包括该第一层206和该第二层208。该第一轴向层402以及该第二轴向层404还可以包括一个另外的部分414。在某些情况下,该另外的部分414可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分414可以包括磨料颗粒、粘结材料、填

充材料、其他组分、或其组合。

[0093] 图5包括根据另外一个实施方案的图2的研磨轮200的截面视图。在图5的示意性实施方案中,该研磨轮200包括一个安装孔204、一个第一增强层502以及一个第二增强层504。该研磨轮200还包括一个层506,该层包括包含在一种粘结材料中的磨料颗粒。在某些情况下,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该层506的一个或多个径向层中,如该第一层206和该第二层208。该层506还可以具有一个另外的部分508。在某些情况下,该另外的部分508可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分508可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0094] 图6包括根据另一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮200的截面视图。在图6的示意性实施方案中,该研磨轮200包括具有一个直径206的安装孔204以及具有一个轴向厚度604的层602。该研磨轮200还包括一个外径208。

[0095] 该层602可以包括包含在一种粘结材料中的磨料颗粒。在一些方面,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该层602的一个或多个径向层中,如该第一层206和该第二层208。该层602还可以具有一个另外的部分606。在一个具体实施方案中,该另外的部分606可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分606可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0096] 图7包括根据一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮200的截面视图。在图7的示意性实施方案中,该研磨轮200包括一个安装孔204。该研磨轮200还包括一个第一轴向层702和一个第二轴向层704。另外,该研磨轮200包括一个第一增强层706和一个第二增强层708。此外,该第一轴向层702以及该第二轴向层704可以各自具有一个相应的轴向厚度,如厚度710。该第一增强层706以及该第二增强层708可以各自具有一个相应的轴向厚度,如厚度712。

[0097] 该轴向层702可以包括包含在一种粘结材料中的磨料颗粒。在一些方面,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该第一轴向层702的一个或多个径向层中,如该第一层206和该第二层208。该第一轴向层702还可以具有一个另外的部分714。在一个具体实施方案中,该另外的部分714可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分714可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0098] 在某些情况下,这些径向层206和208在图7中所示出的研磨轮200中可能不存在并且该第一轴向层702可以被配置为一个研磨层且该第二轴向层704可以被配置为该第一轴向层702的支撑层。

[0099] 图8包括根据另外一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮200的截面视图。在图8的示意性实施方案中,该研磨轮200包括一个安装孔204、一个第一轴向层802以及一个第二轴向层804。该研磨轮200还包括一个第一增强层806、一个第二增强层808、以及一个第三增强层810。在一些情况下,如在图8的示意性实施方案中图示的,该第二轴向层804的一部分可以与第三增强层810相接触。

[0100] 该第一轴向层802以及该第二轴向层804可以包括包含在一种粘结材料内的磨料颗粒。在一些方面,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在该第一轴向层802与该第二轴向层804的一个或多个径向层中,如该第一层206和该第二层208。该第一轴向层802以及该第二轴向层804还可以包括一个另外的部分812。在一个具体实施方案中,该另外的部分

812可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分812可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0101] 图9包括根据再一个实施方案中具有一个凹陷的中央构型的图2的研磨轮200的截面视图。在图9的示意性实施方案中,该研磨轮200包括一个安装孔204、一个第一轴向层902、一个第二轴向层904以及一个第三轴向层906。该研磨轮200还包括一个第一增强层908和一个第二增强层910。

[0102] 第一轴向层902、第二轴向层904以及第三轴向层906可以包括包含在一种粘结材料内的磨料颗粒。在一些方面,包含在该粘结材料中的磨料颗粒可以分布在第一轴向层902、第二轴向层904以及第三轴向层906的一个或多个径向层中,如第一层206和第二层208。第一轴向层902、第二轴向层904以及第三轴向层906还可以包括一个另外的部分912。在一个具体实施方案中,该另外的部分912可以包括该研磨轮200的一个芯部。在其他情况下,该另外的部分912可以包括磨料颗粒、粘结材料、填充材料、其他组分、或其组合。

[0103] 实例

[0104] 根据在此描述的实施方案形成了样品切割轮。例如,样品1包括一个研磨层,该研磨层具有基本由棕色熔融氧化铝构成的磨料颗粒。样品1包括对于样品1的总体积而言约47vol%至约49vol%的棕色熔融氧化铝。另外,样品1包括一种粘结材料,该粘结材料包括对于样品1的总体积而言约26vol%至约28vol%的树脂粘结材料、约3vol%至约4vol%的冰晶石材料、以及约3vol%至约4vol%的CaCO₃。此外,样品1具有对于样品1的总体积而言约17vol%至约19vol%的多孔度。

[0105] 在另一个实例中,样品2具有一个研磨层,该研磨层具有对于样品2的总体积而言占约47vol%至约49vol%的磨料颗粒的磨料颗粒。样品2的磨料颗粒包括范围在约68vol%至约72vol%内的棕色熔融氧化铝以及范围在约28vol%至约32vol%内的黑色氧化铝。样品2的研磨层还具有一种合适的粘结组合物,该组合物包括对于样品2的总体积而言约26vol%至约28vol%的酚醛树脂、约3vol%至约4vol%的冰晶石材料、以及约3vol%至约4vol%的CaCO₃。样品2还包括对于样品2的总体积而言约17vol%至约19vol%的多孔度。

[0106] 在另一个实例中,样品3具有一个研磨层,该研磨层具有对于样品3的总体积而言占约47vol%至约49vol%的磨料颗粒的磨料颗粒。样品3的磨料颗粒包括范围在约48vol%至约52vol%以内的黑色氧化铝以及范围在约48vol%至约52vol%以内的棕色熔融氧化铝。在一个另外的实例中,样品4具有一个研磨层,该研磨层具有对于样品4的总体积而言占约47vol%至约49vol%的磨料颗粒的磨料颗粒。样品4的磨料颗粒包括范围在约68vol%至约72vol%以内的黑色氧化铝以及范围在约28vol%至约32vol%以内的棕色熔融氧化铝。样品5具有一个研磨层,该研磨层具有对于样品5的总体积而言占约47vol%至约49vol%的磨料颗粒的磨料颗粒。样品5的磨料颗粒主要由黑色氧化铝构成。样品3-5的研磨层具有与样品2的粘结性组合物和孔隙度实质性相同的粘结性组合物和孔隙度。

[0107] 样品1-5被用于研磨一种合适的材料。该研磨试验是用于在约6.5A的工作电流下以约10,000转/分钟运行的220伏、1.4KW的Dewalt DW830-A9工具进行的。这些工件是10mm厚的碳钢片并且该研磨试验进行了大约5分钟的持续时间。图10包括一个图表1000,该图表指示的是研磨轮的一个研磨比,这些研磨轮具有一个具有不同量的黑色氧化铝磨料颗粒的研磨层。如此处所使用的,研磨比是指从工件上去除的材料量相比从研磨轮上去除的材料

的量。图11包括一个图表1100,该图表指示的是研磨轮的材料去除速率,这些研磨轮具有多个带有不同量的黑色氧化铝磨料颗粒的研磨层。

[0108] 此外,根据在此的实施方案制作了另一个研磨轮,即样品6,该研磨轮具有一个研磨层,该研磨层具有一个与样品1和3不同的粘结性组合物。样品6包括一个研磨层,该研磨层具有对于样品6的总体积而言占约47vol%至约49vol%的磨料颗粒的磨料颗粒。样品6的磨料颗粒包括范围在约48vol%至约52vol%以内的黑色氧化铝以及范围在约48vol%至约52vol%以内的棕色熔融氧化铝。另外,样品6的粘结性组合物包括对于样品6的总体积而言约23vol%至约25vol%的酚醛树脂材料、约2vol%至约4vol%的冰晶石材料、以及约2vol%至约4vol%的CaCO₃。样品6还包括对于样品6的总体积而言约21vol%至约23vol%的多孔度。图12包括一个图表1200,该图表指示的是根据本文的实施方案的研磨轮的一个研磨比,这些研磨轮带有一个具有不同粘结材料的研磨层。图13包括一个图表1300,该图表指示的是根据本文的实施方案的研磨轮的材料去除速率,这些研磨轮带有一个具有不同粘结材料的研磨层。

[0109] 上述实施方案针对的是用于磨料产品,并且特别是粘结的磨料研磨轮,它们代表了与现有技术相比的改变。在此的实施方案的研磨轮利用了多项特征的一个组合,这些特征促进实现了优于常规研磨轮的改进的性能。如在本申请中描述的,在此的实施方案的研磨轮利用了一个特定的量和类型的磨料颗粒、特定的量和类型的粘结材料,并且具有一个特定的量的多孔度。例如,由于在此描述的磨料产品是针对低每砂砾研磨力(force per grit)研磨操作,该粘结性组合物是比用于高每砂砾研磨力操作的粘结材料更柔软的粘结性组合物。除了可以将此类产品有效地形成(尽管在其等级和结构方面超出常规磨料产品的已知范围)这一发现之外,还发现此类产品证实有改进的研磨特性。事实上,非常出乎意料地,如在图10和图11中所示,在此的实施方案中具有增加的黑色氧化铝量值的研磨轮(例如样品2和3)证实有比具有棕色熔融氧化铝磨料颗粒的磨轮更高的研磨比,而同时具有与具有更高含量棕色熔融氧化铝的研磨轮可相比的材料去除速率。具体而言,样品2和3的研磨比要比样品1的研磨比高出约20%至约30%。包括更高氧化铝量值的研磨轮的增加的性能是出人意料的,因为黑色氧化铝的硬度比棕色熔融氧化铝更小。此外,黑色氧化铝与棕色熔融氧化铝的氧化铝含量相比具有减小的氧化铝含量。与样品2和3相比时性能的增加同样是出乎意料的,这是因为样品2和3由于黑色氧化铝磨料颗粒的密度减小而重量更轻。无意受限于一种特定的理论,样品2和3的性能与样品1相比有所改进,这是因为,由于之前描述的黑色氧化铝的多相性而致使黑色氧化铝磨料颗粒的颗粒脆性增加。此外,如在图12和13中所指示的,使用某些粘结性材料的组合物提供了与包含更高含量棕色熔融氧化铝的研磨轮可相比的材料去除速率,而仍然维持比包含更高含量棕色熔融氧化铝的研磨轮更高的研磨比。无意受限于一种特定的理论,包含黑色氧化铝的样品的改进的性能可以归因于黑色氧化铝由于在其中增加的杂质的量而不如棕色熔融氧化铝那样的磨料颗粒更强力。因此,磨轮的磨损较低并且引入一种柔软的粘结材料来平衡材料去除速率和磨轮寿命。

[0110] 上面已经关于具体实施方案描述了益处、其它优点和问题的解决方案。然而,益处、优点、问题的解决方案,以及可导致任何益处、优点或解决方案发生或变得更突出的任何特征不得被解释为任何或全部权利要求中的一个关键的、需要的或基本的特征。

[0111] 在此描述的实施方案的说明和展示旨在提供各种实施方案的结构的一般理解。说

明和展示不旨在作为使用在此描述的结构或方法的设备和系统的全部元件和特征的一个全面的和综合的描述。分离的实施方案也可以在一个单独实施方案中组合提供,并且与此相反,为简洁起见,在一个单独实施方案的背景中描述的各种特征还可以分离地或以任何子组合的方式来提供。进一步地,所提及的以范围陈述的值包括在该范围之内每个值。对于熟练技术人员,仅在阅读本说明书之后可以清楚许多其它实施方案。其它实施方案可以被使用并且从本披露衍生,这样可以在不背离本披露的范围的情况下做出一个结构代换、逻辑代换或另一改变。因此,本披露应被认为是说明性的而不是限制性的。

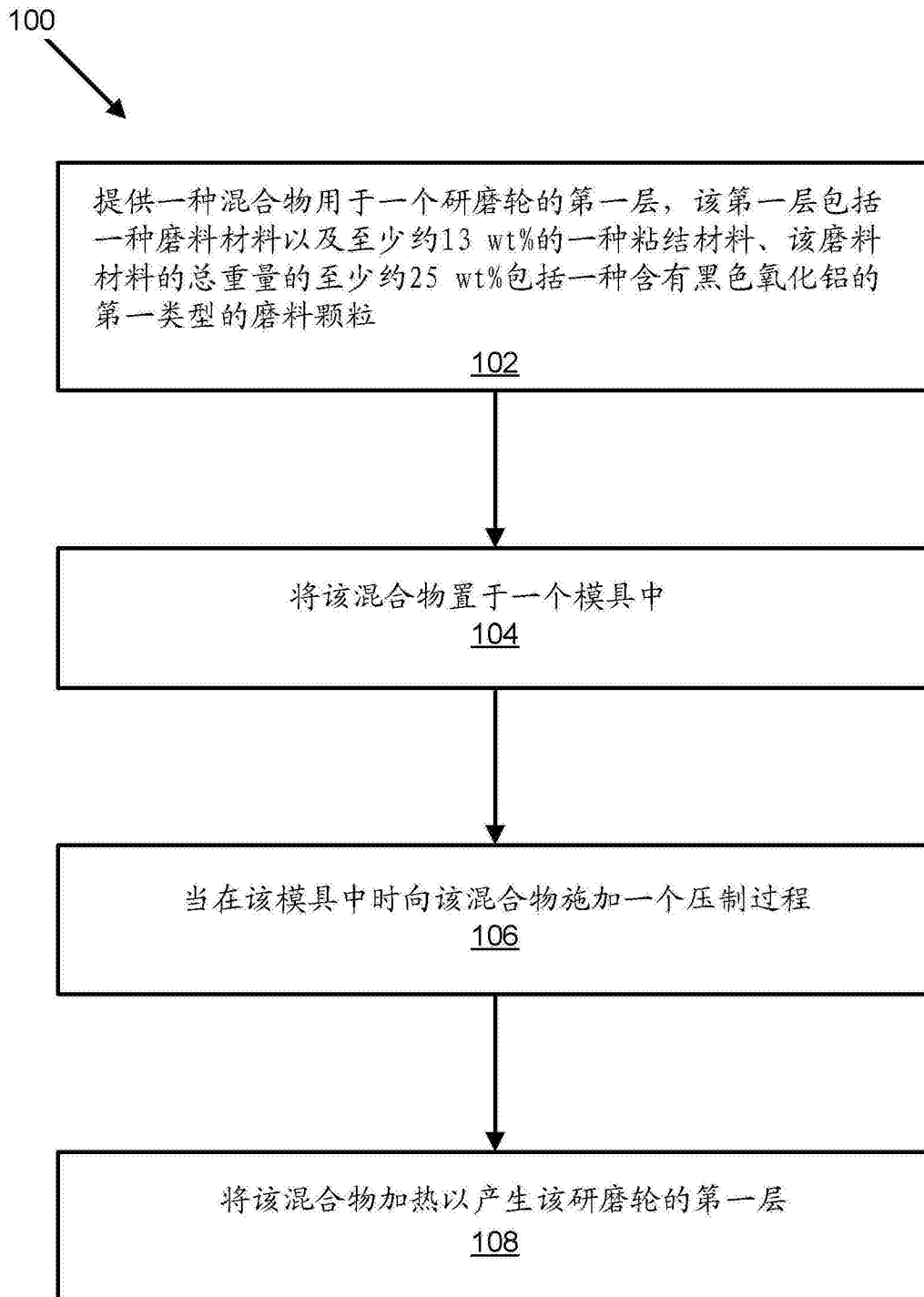


图1

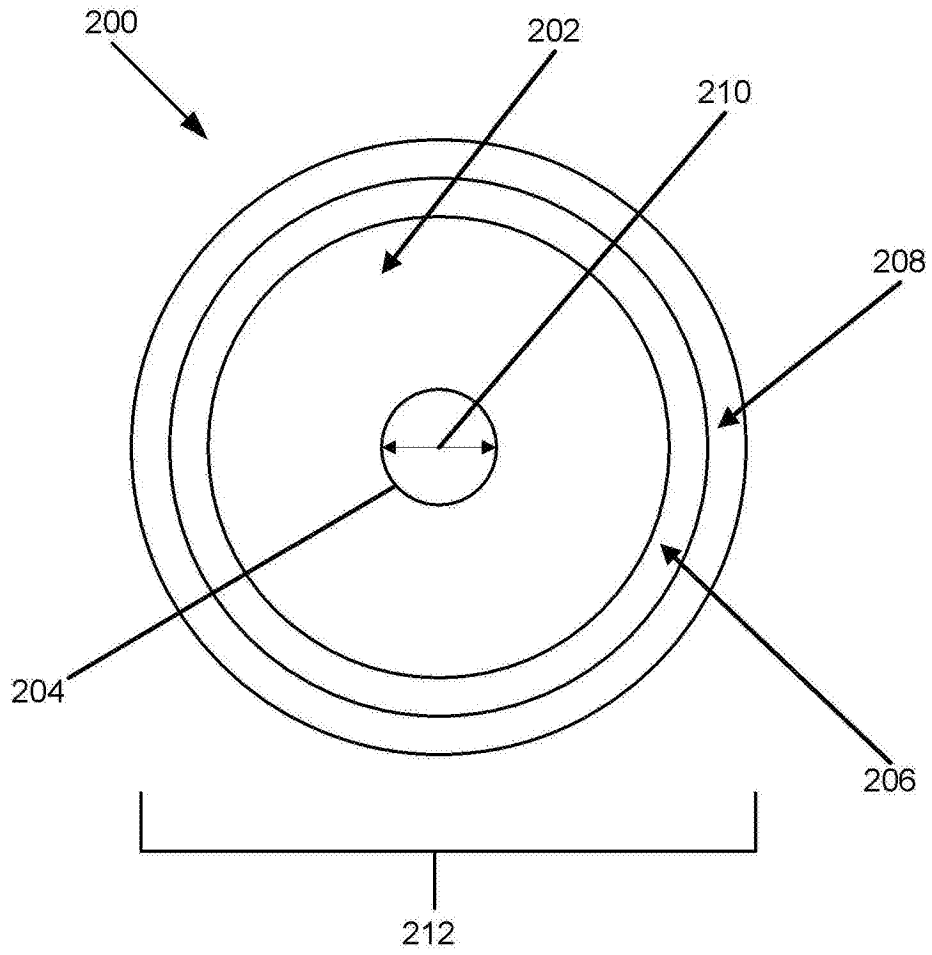


图2

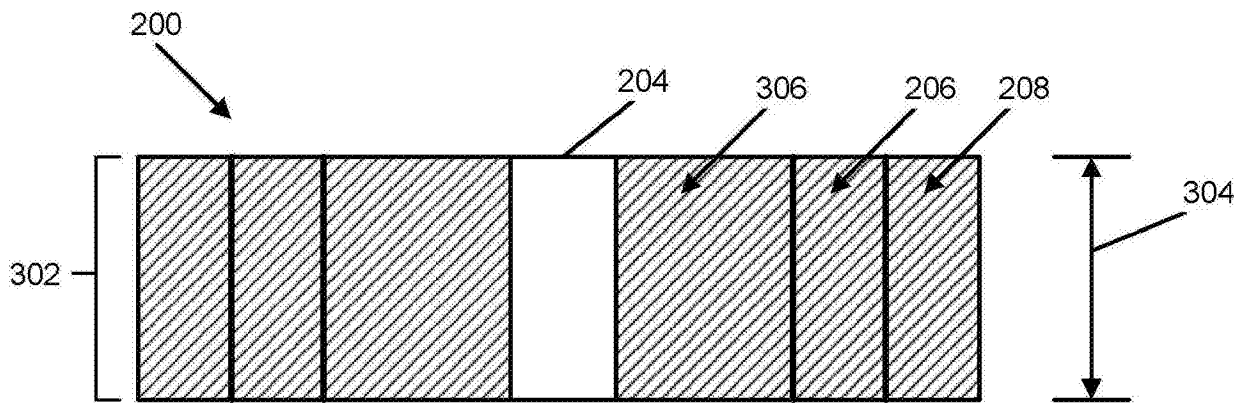


图3

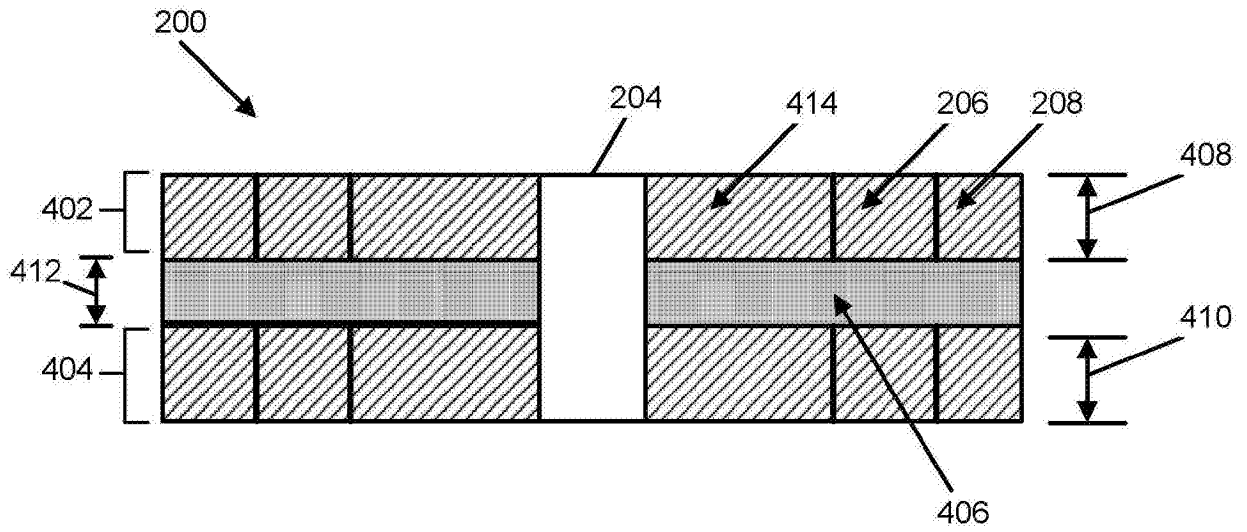


图4

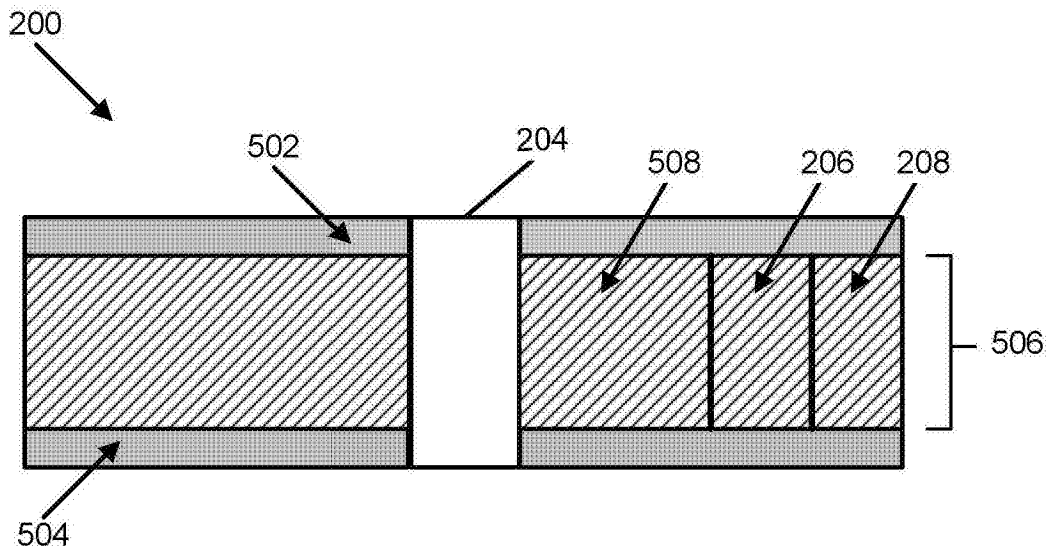


图5

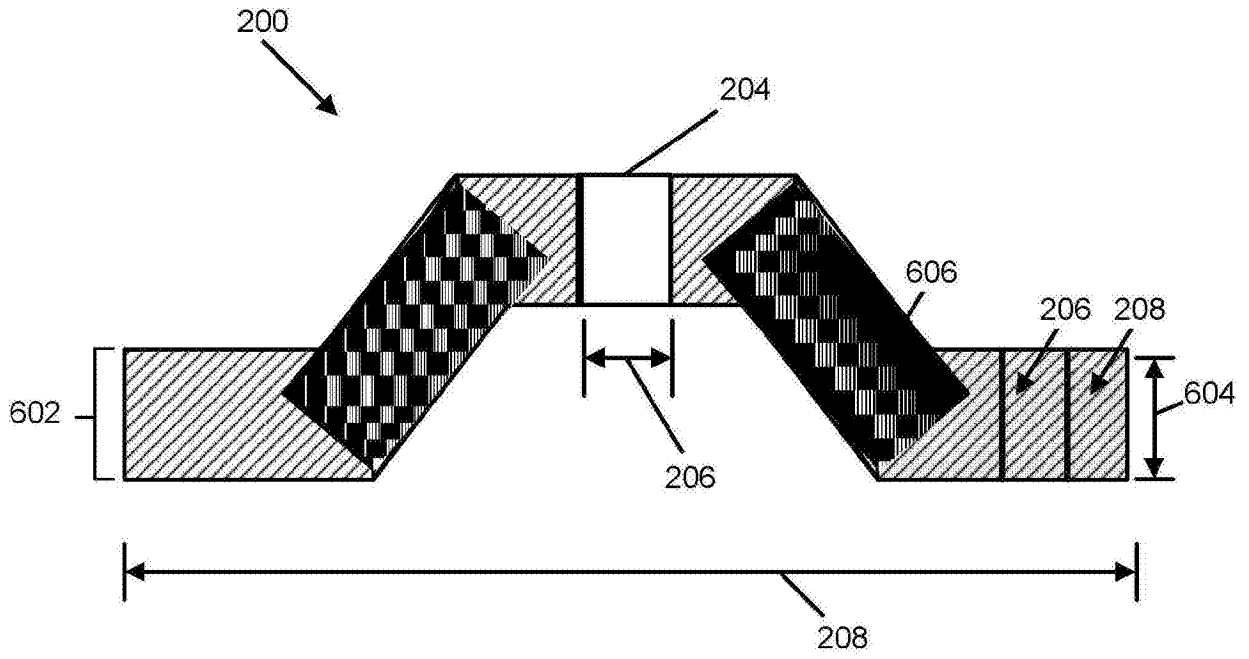


图6

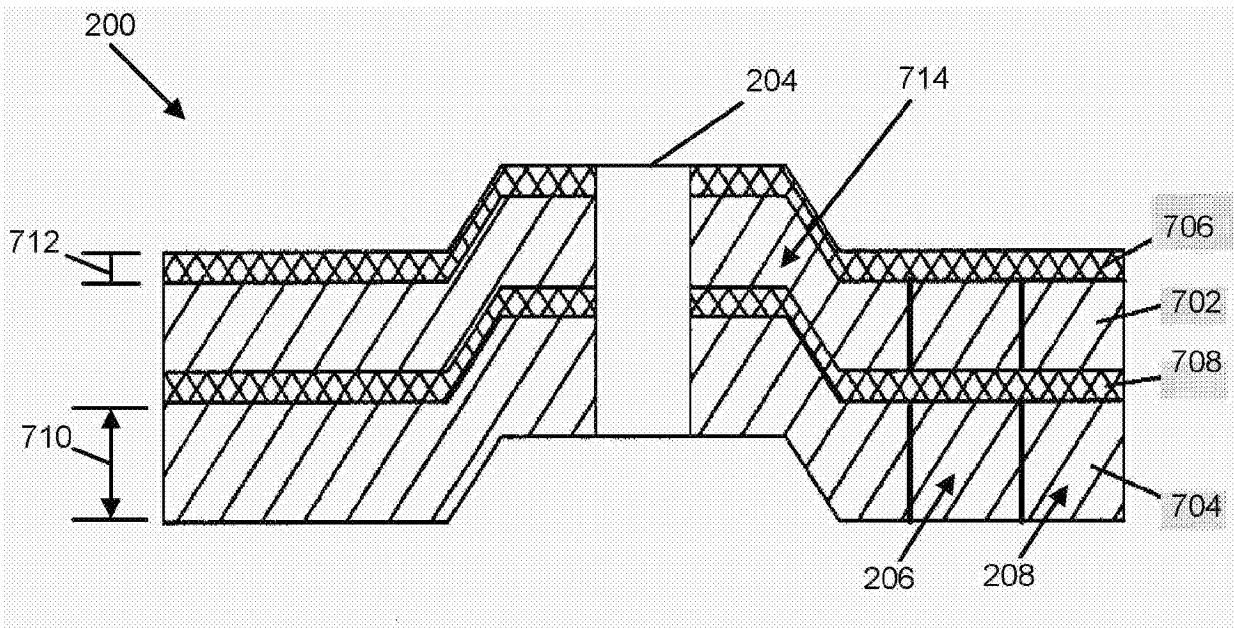


图7

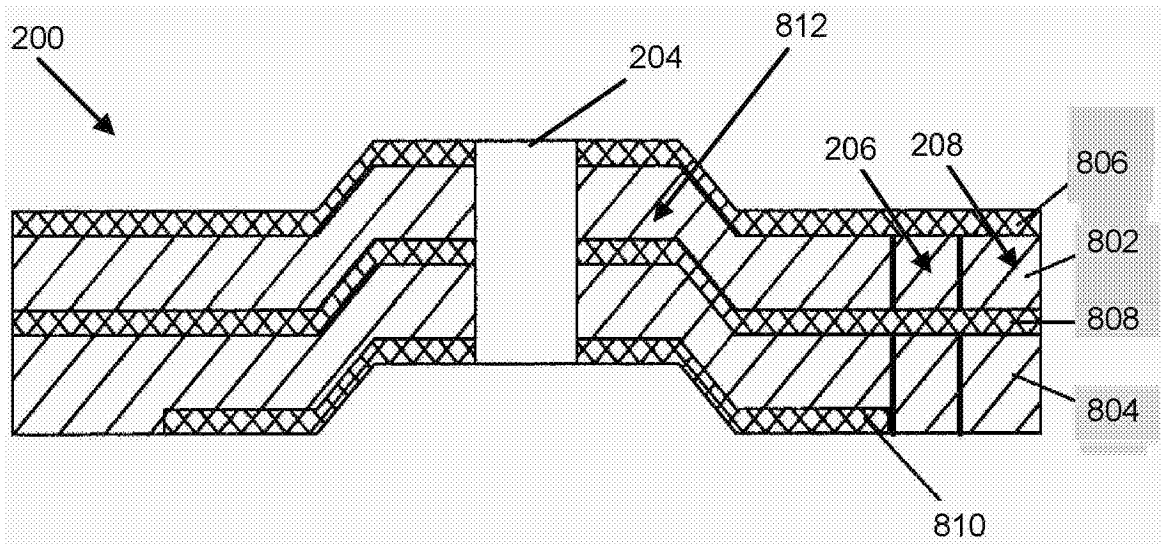


图8

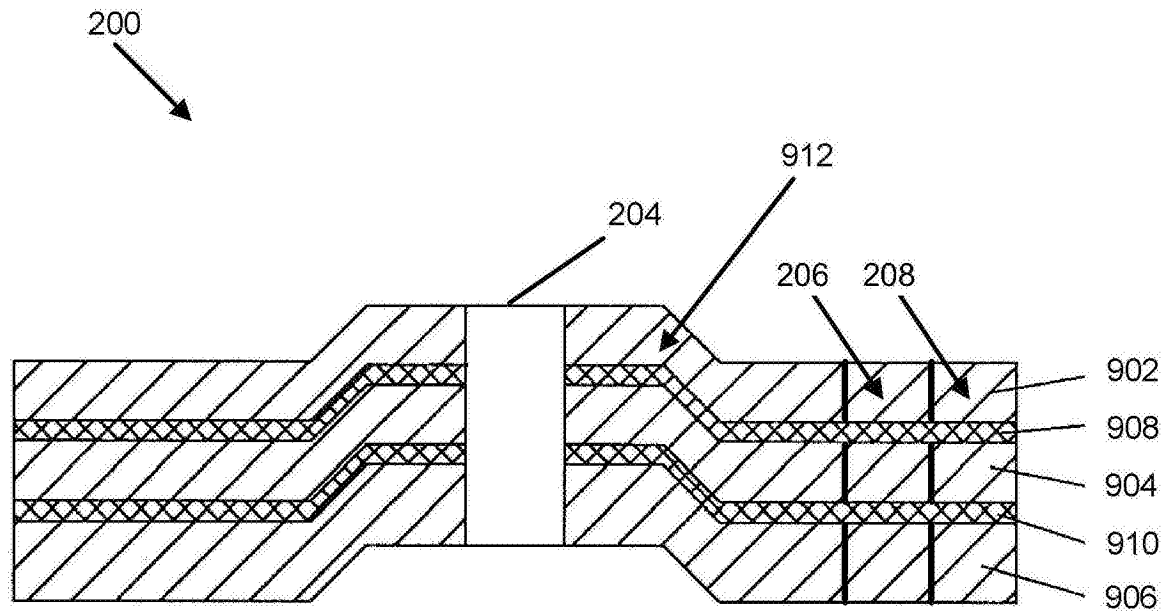


图9

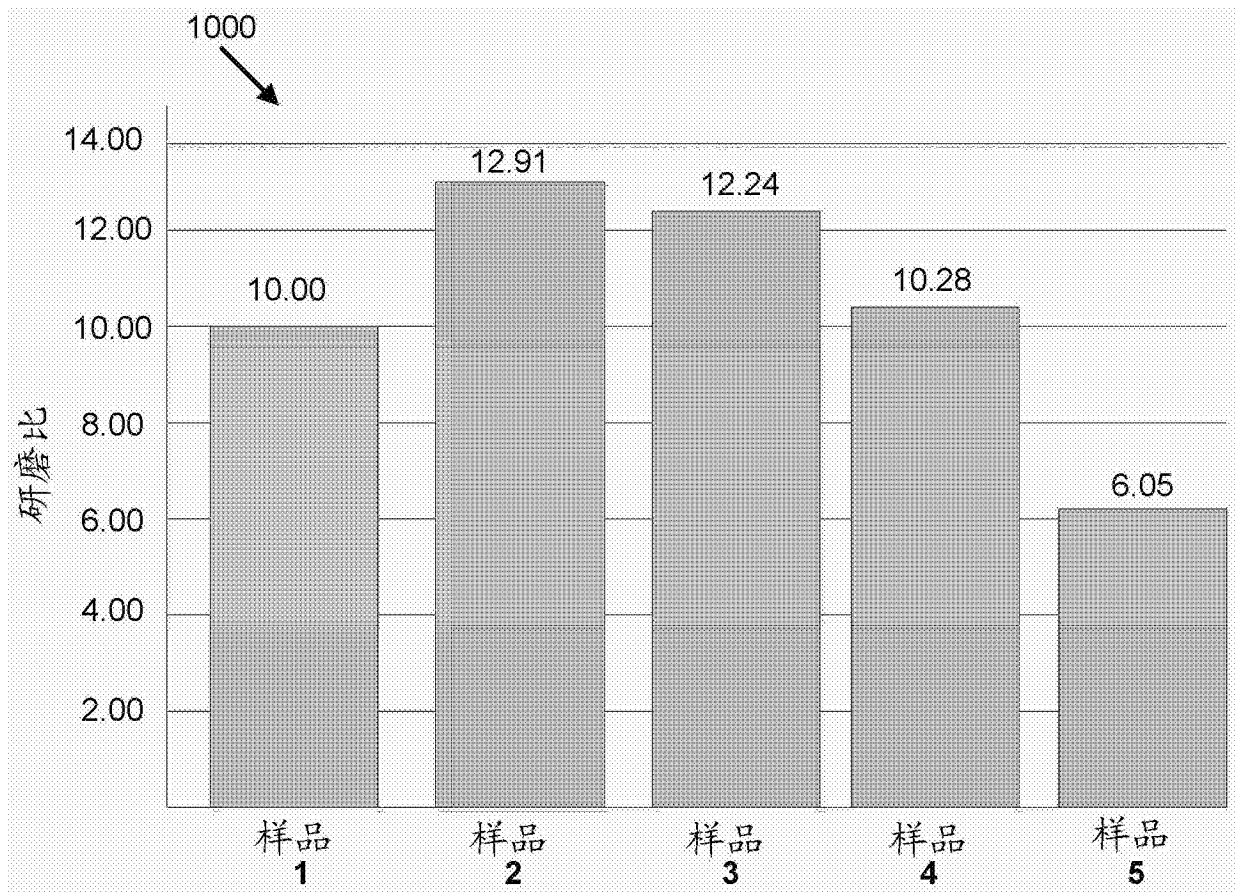


图10

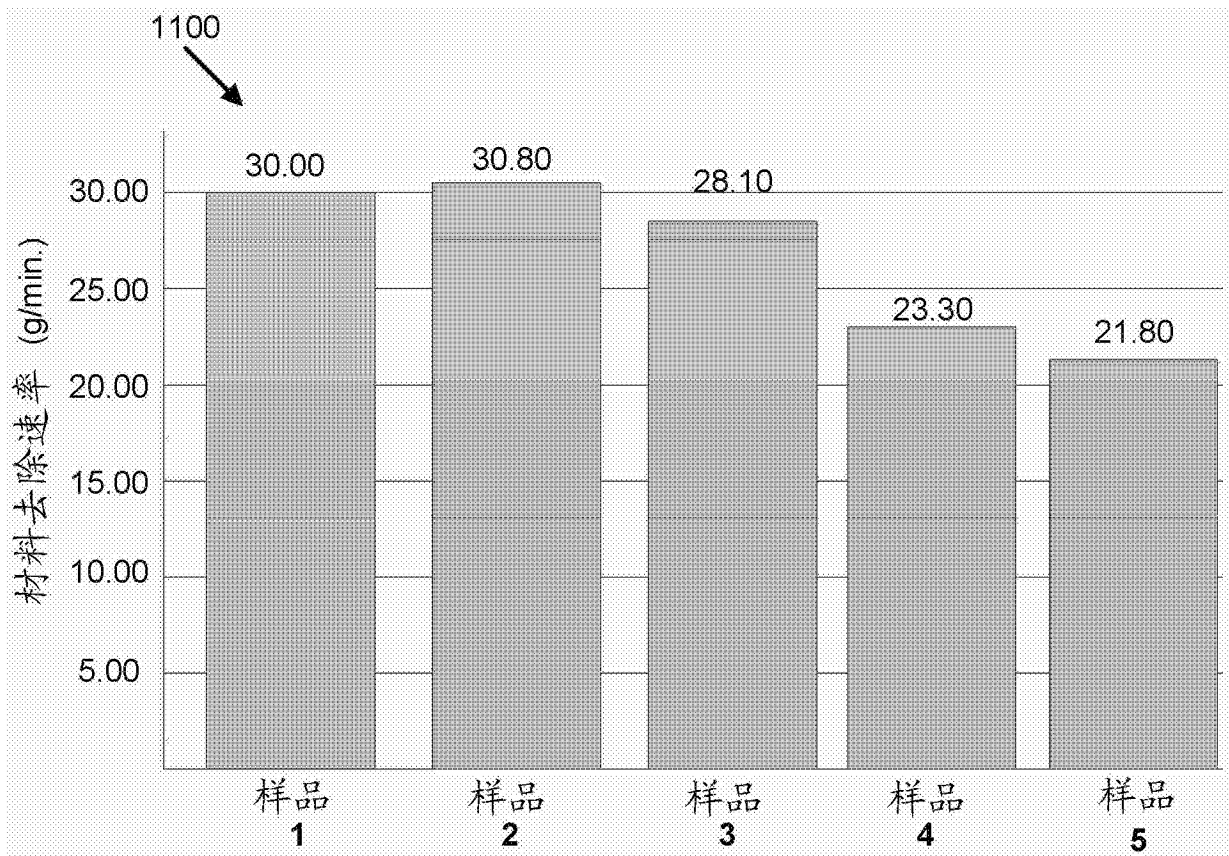


图11

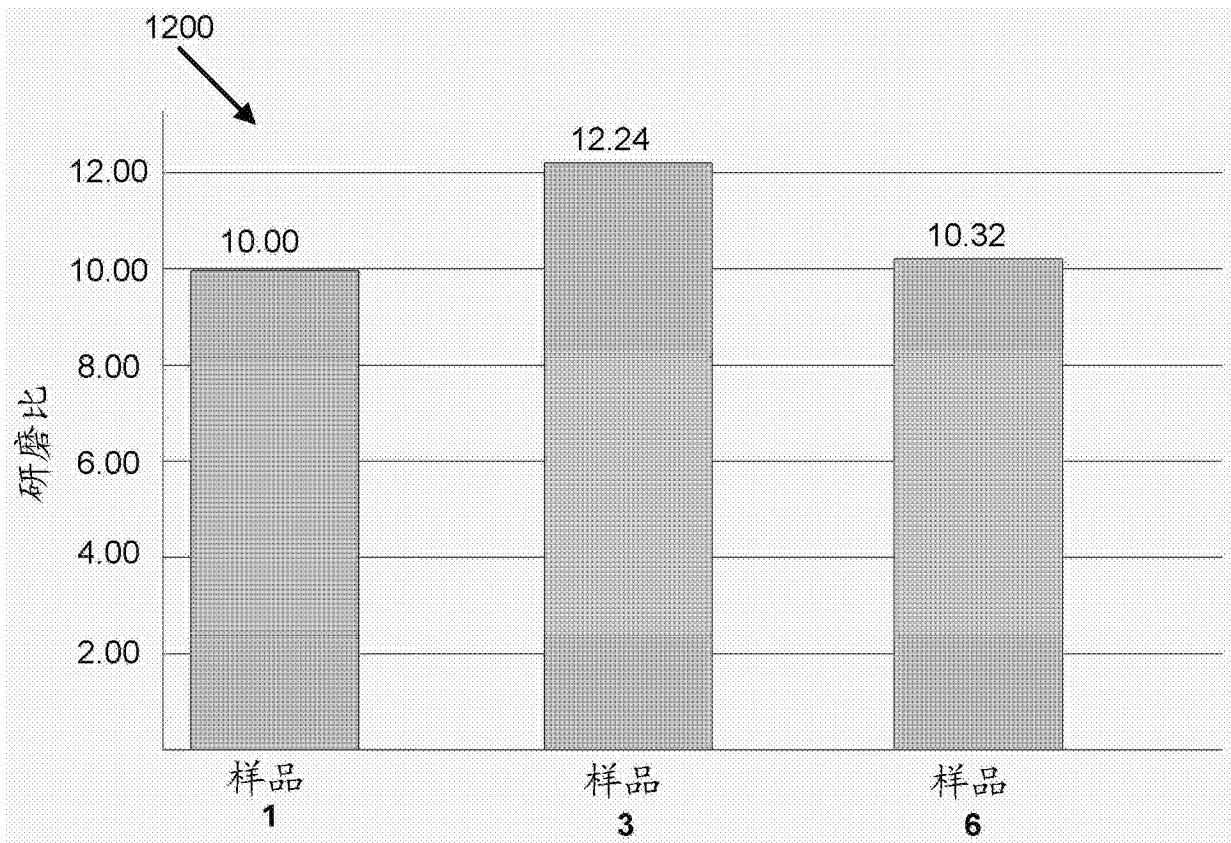


图12

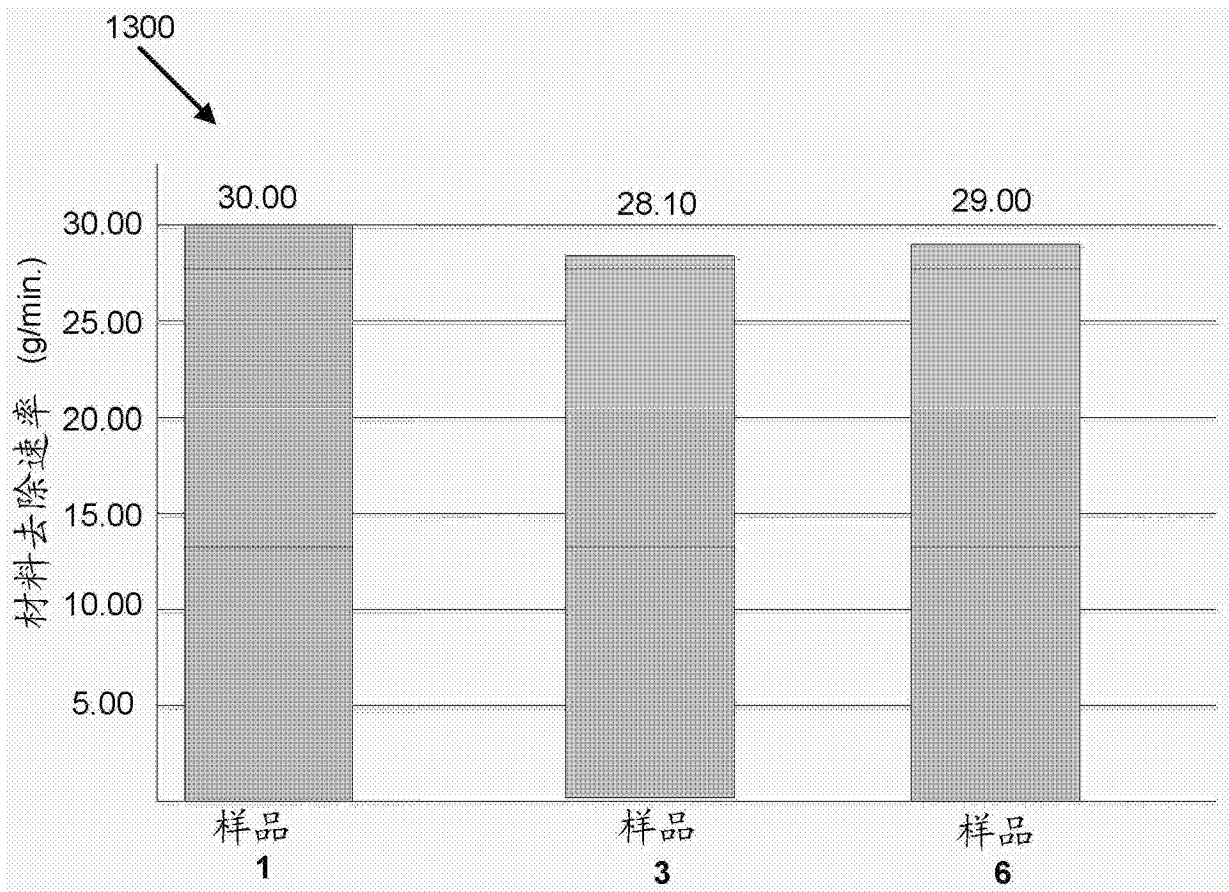


图13