



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 93100321.0

[51] Int.Cl⁵

B24D 3/00

[43] 公开日 1993年7月21日

[22]申请日 93.1.12

[30]优先权

[32]92.1.13 [33]US [31]07/820,155

[71]申请人 明尼苏达州采矿制造公司

地址 美国明尼苏达州

[74]发明人 克莱德·D·卡尔霍恩

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

代理部

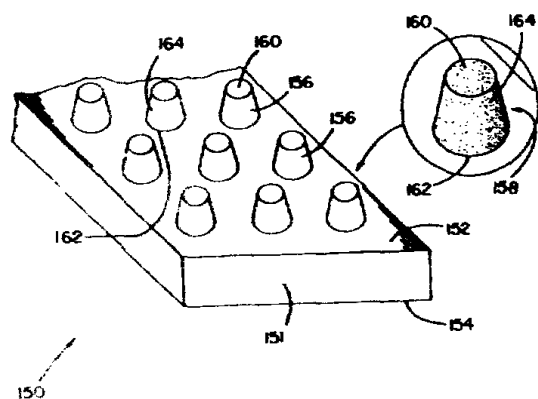
代理人 王尧模

说明书页数: 25 附图页数: 3

[54]发明名称 在磨料组合件之间具有精密横向间距的磨料制品

[57]摘要

衬片上载有具精确横向间隔与取向的磨料制品,其形成方法包括:提供一在前表面上形成有一批凹坑之载板,用包括一批分散于可硬化之磨料粒的磨料浆来充填凹坑,硬化此粘合剂母体来形成各个磨料组合件,将一衬片叠层到载板的前表面上。



>10<

权 利 要 求 书

1. 一种形成磨料制品的方法,它包括如下步骤:

A. 提供一种具有前表面与后表面的凸凹载板,前表面上形成有一批凹坑,每个凹坑有一凹下的底表面部和一些侧壁部;

B. 用有一批磨料粒分散于粘合剂母体中的磨料浆填注上述凹坑;

C. 提供一有前、后表面的衬片;

D. 将此衬片叠层到凸凹载板的前表面上,使衬片的前表面至少有一部分与凸凹载板的前表面作直接接触;以及

E. 硬化此粘合剂母体,以形成一批分布于该衬片上的磨料组合件。

2. 如权利要求 1 所述方法,它还包括使一挠性片材凸凹化以提供这种凸凹载板的步骤。

3. 如权利要求 1 所述方法,其中之载板是借助一种凸凹式辊而凸凹化,此辊上有一批凸凹部件,它们的尺寸与磨料组合件的基本相同。

4. 如权利要求 1 所述方法,它还包括有在粘合剂母体硬化后,从衬片上脱除该载板的步骤。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中述及之载板是在远距制备

磨料制品的位置从前述衬片上脱除。

6. 如权利要求 1 所述方法, 它还包括有将一接合层涂敷到此衬片前表面上的步骤。

7. 如权利要求 6 所述方法, 其中之接合层是由选自下述一组材料中之一的聚合物形成: 酚醛树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酯树脂、脲醛树脂与蜜胺甲醛树脂。

8. 如权利要求 1 所述方法, 它还包括将一种胶料剂涂敷到磨料组合件衬片前表面上的步骤。

9. 如权利要求 1 所述方法, 其中所说凹坑的侧壁部分基本上垂直于此凹坑的底表面部。

10. 如权利要求 1 所述方法, 其中之侧壁部具有从 5 至 5000 μ 的高度。

11. 如权利要求 10 所述方法, 其中所述之凹坑是不连通的, 而其下凹之底面部具有从 10 至 5000 μ 的最大尺寸。

12. 如权利要求 1 所述方法, 其中之凹坑形状选自下述形状之定: 平截锥形、平棱棱锥形、立方形、柱形、细长槽形、人字形、交错槽形、半球形, 以及它们的组合形式。

13. 如权利要求 1 所述方法, 其中所述之磨料组合件包括 5%—95%(重量)的磨料粒。

14. 如权利要求 1 所述方法, 其中所述之粘合剂母体选自下述一组树脂中: 酚醛脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酯树脂、脲醛树脂、

以及蜜胺甲醛树脂。

15. 如权利要求 1 所述方法,其中所说凹坑是不连通的,排列成具有 $2-1000$ 坑/ cm^2 的阵列。

16. 如权利要求 15 所述方法,其中之凹坑排列成具有 $100-10000$ 坑/ cm^2 的阵列。

17. 如权利要求 15 所述方法,其中所说衬片是挠性的,制备材料选自下述组中:具有聚乙烯涂层的聚(对苯二甲酸乙酯)、聚(对苯二甲酸乙酯)、聚乙烯、聚丙烯、布、硬化纸板、纸、非纺纤维制品、及其组合件与经处理的改变形式。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中所说之衬片的厚度从 $10-1000\mu$ 。

19. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述载板是从厚度为 $10-1000\mu$ 的挠性聚合物制成。

20. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述之磨料的平均粒度为 $0.1-1000\mu$ 。

21. 如权利要求 1 所述方法,其中用第一种磨料浆部分地充填前述凹坑,并用第二种磨料浆充填此料凹坑中未填满的部分。

22. 如权利要求 21 所述方法,其中在前述第一种磨料浆中的磨料粒具有 $0.5-350\mu$ 的平均粒度,而在第二种磨料浆中之磨料的平均粒度为 $50-1000\mu$ 。

23. 一种磨料制品,它包括一种具有一批精密分开设置的磨料

组合件,每个组合件包括有分散于一种粘合剂中的磨料粒,各磨料组合件周围有无磨料组合件的区域;且这些磨料组合件均各设于此衬片上,使各磨料组合件间具有精确的间距而各磨料组合件相对于衬片有基本一致的取向,相邻磨料组合件间的距离至少是相邻磨料组合件的最小表面尺寸的一倍。

24. 如权利要求 23 所述的磨料制品,其中之磨料组合件是细长的且具有至少 5 组合件/cm 的平均线性间隔。

25. 如权利要求 23 所述的磨料制品,其中之磨料组合件具有不连通的形状并具有一使得存在有 2—10000 组合件/cm² 的平均区域间隔。

26. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有一存在顶表面、底表面与侧壁面的柱形,而各磨料组合件均以其底表面粘附到衬片上。

27. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有一存在顶表面、底表面与 4 个侧壁面的立方形,而各磨料组合件均以其底表面粘到衬片上。

28. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有一存在顶表面、底表面与 4 个侧壁面的立方形,而各磨料组合件均以其底表面粘到衬片上。

29. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有一存在顶表面、底表面与侧壁的平截锥形,顶表面的表面积较底表

面小,各磨料组合件以其底表面粘附到衬片上。

30. 如权利要求 23 的磨料制品,其中的磨料组合件具有存在顶表面、底表面和至少三个侧壁面的平截棱锥形,顶表面的表面积较底表面的小,各磨料组合件以其底表面粘附到衬片上。

31. 如权利要求 23 的磨料制品,它还包括于衬片上设置的一接合层,以使磨料组合件粘附到衬片上。

32. 如权利要求 31 所述的磨料制品,其中的接合层包括一种聚合材料,它选自酚醛树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酯树脂、脲醛树脂与蜜胺甲醛树脂。

33. 如权利要求 23 所述磨料制品,它还包括于衬片和磨料组合件上设置的胶料层。

34. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有 5--5000 μ 的高度。

35. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件具有一般的平顶与平底表面,此底表面粘附到衬片上而顶表面积小于底表面。

36. 如权利要求 35 所述磨料制品,其中各磨料组合件的顶表面积为 $2 \times 10^{-7} - 0.5 \text{cm}^2$ 。

37. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件按规则分开的行与列配置成规则阵列。

38. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中各磨料组合件含 5%

—95%(重量)的磨料粒。

39. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之衬片的厚度为 10—1000 μ 。

40. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中之磨料组合件包括有许多层。

41. 如权利要求 23 所述磨料制品,其中相邻磨料组合件的间距至少是磨料组合件的最小表面尺寸的两倍。

42. 形成适用于磨料制品之磨料组合件的一种方法,包括有如下步骤:

A. 提供一具有前、后表面之凸凹载板,此前表面上形成有一批凹坑,各凹坑有下凹的底表面部以及侧壁部;

B. 用包括一批分散于一粘合剂母体中之磨料粒的磨料浆充填上述凹坑;以及

C. 硬化此粘合剂母体以形成一批磨料组合件。

43. 如权利要求 42 所述的方法,它还包括将一挠性中凸凹化以提供所说凸凹载板的步骤。

43. 如权利要求 42 所述的方法,其中之载板是利用一种凸凹式辊而凸凹化,此辊上有一批凸凹件,它们的尺寸与磨料组合件的相同。

45. 据权利要求 42 所制得的一种磨料组合件。

在磨料组合件之间具有精密

横向间距的磨料制品

本发明涉及磨料制品，更具体地说，涉及这样一种磨料制品，在其背衬上附着的磨料细件具有精密的横向间距与取向。

磨料制品在工艺技术中早已为人们熟知，并已用来对各式各样的表面进行研磨、精磨或抛光。磨料制品中有一类是磨料涂层制品，在其背衬上粘附有磨料粒。纸和布长期以来就用作为这类磨料涂层制品的背衬料。磨料粒也可粘附到其它类型的衬背上，包括刚性的背衬。

掺入到磨料制品中的粗粒磨料是用来从工件上除去粗糙的高凸的材料。而从此种制品系列的另一端来看，则是于磨料制品中加入极细的磨料粒，有时称之为微粒磨料，用以实现精细公差的精磨或抛光。含微粒磨料的磨料涂层制品例如可用于磁头精磨；软盘的抛光或擦光；于丙烯酸表面上形成有高度光泽的光洁度，以及给不锈钢或黄铜提供最终的光洁度。

不论磨料涂层制品用到的是微粒磨料、粗粒磨料或其它类型的

磨料粒,早已觉察到这种制品的研磨面能为工件上磨下的材料堵塞或粘附。解决这种问题的方法之一是在背衬材料上使磨料粒涂覆或点状或阵列式图案。例如可参看美国专利号 3246430 (Hurst); 794495(Gorton);1657784(Bergstrom);4317660(Kramis 等)。当磨料粒配置成图案时,便为研磨下的材料提供有通道。

通过将粘合剂依所需点阵形式涂敷于背衬上的方法已制得了磨料粒取点阵形式的磨料涂层制品。这时的背衬即为附着于粘合剂点阵上的磨料粒充沛。

也可将磨料粒依所需的图案涂敷到一连续式的料层之上。

用手工方法将金刚石之类的磨料粒组配成所需的图案已然制成了其它类型的研磨工具。但尚未见手工组配金刚石之类大粒磨料的方法用来大规模生产挠性的磨料涂层制品。

磨料颗粒即使经细致分级,粒度也是形形色色的,且外形也常属不规则的。而不能控制磨料粒的数量与位置有时则会导致切削速率不匀与划痕超出可接受尺寸等等问题。这一类问题在应用微粒磨料时尤为突出。

美国专利号 4930266(Calhoun 等)公开了一种能在高切削速率下产生精细光洁度的磨料制品。Calhoun 等公开了一种印制方法,使各个磨料粒或其团块结构能按规则的预定图案定位。这样,Calhoun 等人所述的这种制品能够产生出颇具预定性,相当一致的且可重现的光洁度。

但是,需要有一种其研磨件具有精密的横向间隔且相对于背衬具有一致的合乎所需定向的磨料制品;而 *Ca lthoun* 等的印制技术则是把磨料粒与用块依无规则的定向配置于背衬上的。

本发明提供一种能以预定的切削速率产生预定的一致性的有重现性光洁度的磨料制品之成形方法。本发明还提供了一种磨料制品,它的磨料组合件依精确的图案与定向设置于背衬上,且各磨料组合件之间具有所需的横向间隔。

依据本发明的方法,给出了一种具有前表面与后表面的凸凹载板。此种凸凹载板最好是挠性的。前表面上形成有一批凹坑,每个凹坑都有凹底表面部和侧壁部。这些凹坑内填充以由许多磨料粒布散于可硬化之粘合剂母体内所组成的磨料浆。把此粘合剂母体熟化、聚合或以其它方法硬化而形成一个个的磨料组合件。将一背衬片(最好是挠性的)覆盖到上述凸凹载板的前表面上。在覆盖上此背衬片之前、之中或之后,或是在这几个阶段任意结合过程中。使磨料浆粘合剂母体熟化,由此给出磨料涂层制品。此载板可视需除掉或留在原位。最终的制品包括许多精确分隔的磨料组成件,在衬背片上依精确的预定图案与取向定位,要是将载板留在原位,可在使用前再把它撤除,或可用在磨料制品使用过程中易蚀损掉的材料来制成这种衬片。

可以在具有磨料组合件的衬片上或是在磨料组合件本身二者的表面上覆上一胶料层。也可在具有磨料的衬片表面上加上粘接层或

接合层,以有助于磨料组合件能牢牢地固定到衬片上。磨料组合件可取任何所需的外形与尺寸,包括一一离散的形式,延伸的或细长的轨道式或是其它形状。

在本发明的另一组成部分中可以不用衬片,这时所形成的只是磨料组合件。这样的磨料组合件可据需要,在有别于它们成形之时或地或此两者而敷贴到一衬片上。

本发明还提供了一种磨料制品,它所具的磨料组合件有着精确的横向间隔,包括一上面设置有许多由分散于粘合剂中之磨料粒组成且精确定位的磨料组合件之衬片。这些个磨料组合件都能以相对于此衬片基本一致的取向定位,它们的外形可以是多种多样,例如粒状、立方状、平截头锥状、平截头棱锥状、细长方体状或细长轨条状。两相邻磨料组合件的间距最少应为此相邻磨料组合件最小表面尺寸的一倍。

将这些磨料组合件按精密的和所需的横向间隔,并依所需的和一致的取向置放到一衬片上,确保各个磨料组合件在整个研磨过程中能显露出接近一致的切削面。

这里用到的“精确”或“精密”一词是指将各个磨料组合件按一预定图案置放于一衬片上。精确分开的各个磨料组合件的横向间隔并不必要相同,而是按照具体应用的需要来分隔开的。

这里用到的“规则”一词,指的是将磨料组合件在一图案中依特定的线性方向间隔开,使相邻磨料组合件的间距基本相等。例如,

磨料组合件的一种规则阵列可以具有成行和成列的磨料组合件,各邻行之间距为 Z 而各邻列之间距为 Y 。

这里用到的“定向”或“取向”一词是指一磨料组成件相对于衬片或另一磨料组合件的位置。例如,一平截头锥形组合件是以其底部放置到衬片上的。

下面简述附图。

图 1 是用于本发明方法中涂层设备的示意图;

图 2 是本发明一磨料制品的示意性横剖面图;

图 3 是本发明一磨料制品的示意性横剖面图;

图 4 是本发明一磨料制品的示意性横剖面图;

图 5 是本发明一磨料制品的示意性透视图;

图 6 是由先有技术工艺形成之磨料制品的示意性透视图。

下面详述本发明。

本发明提供了一种用于生产磨料制品的方法,此制品的磨料组合件依精确的可再现图案配置在衬片上。本发明的磨料制品能用来在平面上产生出预定的,有一致性的可重现之光洁度。

在图 1 至图 6 中,所有的部件不一定成比例,而是本着能最清晰地例释这些部件及其关系之目的来标定其尺寸的。参看图 1,其中一般以 10 标明适用于本发明之方法的涂层设备的示意性侧视图。设备 10 包括磨料浆储槽 12、供给辊 13、涂层辊 14 与第一载板辊 16。槽 12 中备有包括分散于粘合剂母体中的磨料粒之磨料浆 20。在涂层辊

14 与第一载板辊 16 间有从供给辊 13 上摊开而卷绕到第一载板辊 16 上的凸凹载板 30, 后者包括一具有凹坑 32 的前表面 31, 此种凹坑有侧壁 34 和凹底表面部 36。载板 30 还包括后表面 40, 后者则与第一载板辊 16 接触。涂层辊 14 依顺时针方向转动, 促使磨料浆 20 填住板 30 中的凹坑 32。当凹坑通过储槽闸 42 例如一片刮浆刀时, 已灌注浆的凹坑即标以 44。使粘合剂母体固化的装置标以参考数 45。

设备 10 还包括有衬片 50、第二载板辊 52、载板上升辊 53、以及脱层辊 55 与 56。具有前表面 61 的衬片 60 为衬片辊 50 覆盖到载板 30 的前表面 31 时, 最好是使衬片 60 的前表面 61 至少有一部分是与凸凹载板 30 的前表面 31 即它的非凹进部分相接触。为了确保衬片 60 的前表面 61 与凸凹载板 30 的前表面 31 作直接接触, 最好是从载板 30 的前表面 31 上在所允许的范围内最大限度地从载板 30 的前表面 31 上除去磨料浆。最理想的情况是, 除了在凹坑 32 中之外, 载板 30 之上基本上不存在磨料浆。衬片 60 之前表面 61 与载板 30 之前表面 31 间的直接接触, 能在磨料组合件 70 的周围形成无磨料的区域。这些个没有磨料组合件之区域的优点包括(1)节省了磨料浆物料,(2)能使高挠性的磨料涂层制品,(3)使得接合涂层与磨料组合件之间接合得更好(即能由接合涂层的树脂或粘合剂来更好地濡湿磨料组合 2 件的侧部)。第二载板辊 52 推进载板 30 并有助于覆盖衬片 60。衬片 60 最好有一连续的粘合剂接合层, 此将衬片 60 牢

牢地 粘合到磨料组合件 70 上,这种组合件则是当已充填之凹坑 44 内磨料浆中的粘合剂母体业已为固化装置 45 所硬化时而形成的。衬片 60 可以在已充填之凹坑 44 中粘合剂母体完全固化或变硬之前覆贴到磨料组合件之上。

磨料组合件 70 包括粘合剂 72 与磨料粒 74。载板 30 即可以从衬片 60 与磨料组合件 70 上脱下,亦可保留于原地用作磨料组合件 70 的防护盖。也可在一远离涂层设备的位置将载板 30 从衬片 60 上脱下。在另一种变换形式中,可将含有已硬化之磨料组合件 70 的载板 30 卷成一辊状,用来储存磨料组合件,以在邻近或远距离的位置上继续接附到衬片上。载板 30 在其从磨料组合件 70 上脱下后即卷到上升辊 53 上。脱层辊 55 与 56 有助与这一脱层工序。包括有衬片 60 与磨料组合件 70 的最终磨料制品一般以 80 标明,它可以卷绕到一上升辊(未示明)之上。

参看图 2,示明了总体上以 90 标明的一种磨料制品,它包括一在前表面 93 上配置有磨料组合件 94 的衬片 92。磨料组合件 94 包括粘合剂 96 与磨料粒 98。每个磨料组合件 94 均有一顶表面 100、底表面 102 和侧壁面 104。图 2 所示的各磨料组合件 94 依照相对于衬片 92 的一致取向粘附到衬片 92 上,使底表面 102 与衬片 92 的前表面 93 相接触。

参看图 3,其中示明了统一以 110 标明的一种磨料制品,它包括一在前表面 113 上配置有磨料组合件 114 的衬片 112。磨料组合件

111 均有一顶表面 120、底表面 122 和侧表面 124。此种磨料制品 110 还包括一在磨料组合件 114 的与侧壁 124 之界面处形成弯月面 128 的接合层 126。各个磨料组合件 114 均以相对于衬片成一一致取向地粘接到衬片 112 上,使底表面 122 与衬片 112 的前表面 13 相接触。每个磨料组合件 114 均为一无磨料组合件的区域围绕。

参看图 4,其中示明了一种磨料制品 130。它包括一前表面 133 上设置有磨料组合件 134 的接合层 132,磨料组合件 134 包括粘合剂 136 与磨料粒 138。每一磨料组合件 134 同样都有一顶表面 140、底表面 142 与侧表面 144。磨料制品 130 还包括一涂在接合层 132 之前表面 133 上的胶料层 145,用来覆盖住磨料组合件 134 的侧壁面 145 顶表面 140。磨料组合件 134 是通过接合层 132 面粘附到衬片 148 之上的。实际的情况是,磨料组合件 134 可以是部分地嵌合于接合层 132 之中。各个磨料组合件 134 是以相对于此衬片一致的取向粘合到衬片 148 上的。

参看图 5,其中示明了本发明一磨料制品 150 的透视图。磨料制品 150 包括一具有前表面 152 与后表面 154 的衬片 151。一批磨料组合件 156 是以规则的横向间隔分开在衬片 151 的前表面 152 之上。由参考号 158 标出的磨料组合件更详细地示明于磨料制品 150 之外右方一圆周系统中。磨料组合件 156 与 158 各有一顶表面 160、底表面 162 与一侧壁面 164。本发明的方法能把各个磨料组合件 156 以一致的取向设置于衬片 151 的前表面 152 之上。在图 5 中,各个磨

料组合件 156 的底表面 162 都是粘附到磨料制品 150 之衬片 151 的前表面 152 之上的。

图 6 以透视图示明了非由本发明之方法制得的一种磨料制品 170, 它包括一有前表面 172 与后表面 174 的衬片 171。磨料组合件 176 配置在磨料制品 170 的衬片 171 之前表面 172 上。每个磨料组合件都有一顶表面 180、底表面 182 与侧表面 184。这里的磨料组合件 176 相互之间和相对于前表面 172 都是依随机取向设在此前表面 172 之上的。如图 5 中所示的磨料制品 150 不同, 图 6 中之磨料制品 170 并未使这些个磨料组合件相互之间的以及相对于衬片是以基本一致取向而设置的。图 6 示明的这种磨料制品是可以对于各个磨料粒或磨料组合件制用印制方法来制取的。印制方法虽可使各个磨料组合件实现颇为精确的横向间距, 但却不能将各磨料组合件如图 5 所示按相同定向置于衬片上。

使磨料组合件按精确图案分布会有不少便利之处。在各个磨料组合件之间出现没有磨料组合件的区域一事, 当有助于减少堵塞现象。“堵塞”一词是用来描述磨料粒或磨料组合件之间的空隙为磨屑(从研磨或砂磨之工件上除下的材料)以及续后为这些磨屑堆聚物所填充的结果。例如在砂磨木材的作业中, 木屑会堆聚于磨料粒之间, 急剧地减弱磨料粒的研削能力。同时, 存在无磨料组合件的区域常可使最终的磨料制品变得更具挠性。另一个优点是, 能够对磨料组合件的精细分布进行设计, 使之在一定的磨削作业中给出最佳的研削效

果。研磨组合件的精确结构还能使研磨局限于这需要进行研磨的区域内。例如在磨盘中,可使磨料组合件的密度从盘心沿径向朝外逐渐增大。另外,在某些应用中,有时需使相邻磨料组合件的间距至少一倍、二倍甚或乙倍于此相邻磨料组合件的最小表面尺寸。这里所谓的“表面尺寸”乃是指一磨料组合件与衬片交会处所形成的界面长度。例如,假定一平面形式之磨料组合件是长 5000μ 和宽 3000μ 的矩形,则此最小表面尺寸就是 3000μ 。另外,在本发明的范围内,一定磨料制品的磨料组合件可以具有不同的形状或不同的尺寸或是形状与尺寸二者均不同。要是相邻的磨料组合件尺寸或形状不等,则“最小表面尺寸”乃是指两相邻磨料组合件之间的最小表面尺寸。这种较为开旷的的间隙能使磨料制品的研削速率、寿命以及给工件提供的表面光洁度获得最佳组合。但是,为了提供合理的切削速率,这种间距最好不大于磨料组合件最小表面尺寸的15倍左右。

使磨料组合件以同一定向配置于衬片上也是有利的。要是磨料组合件精确分隔,尺寸相同又以同一取向设置,则可以实现表面的精确研磨。侧壁基本上垂直的三维形状的磨料组合件使其表面积具有恒定性,因而能在磨料制品寿命期内于磨料组合件上保持近似恒定的应力。但是侧壁具有较大坡度的磨料组合件在预定的一种方式下于抛光过程中会减少应力的。

本发明的磨料组合件能提供自行锐化的研磨面。在磨料制品使用过程中,磨料粒会自磨料组合件上脱落,而未用到的磨料粒便显现

出来。这样就提供了一种长寿命、经久的高研削速率、能在产品寿命期内加工出一致的表面光洁度的磨料制品。

本发明的方法能视需要只于衬片上的精确位置处设置磨料,并能使各个磨料组合件以精确的取向相对于衬片设置。这两个特点能使本发明的制品于工件的表面上产生出可预断的,一致的,有重显性的光洁度。

磨料粒

磨料组合件的磨料粒度通常为 0.1 至 1000μ , 最佳为 0.5 至 50μ 。磨料粒的粒度分布最好严格控制。窄范围的粒度一般可在研磨的工件上产生较精细的光洁度。自然希望在磨料组合件中包括不同粒度的磨料,或是有着不同类的磨料组合件而令各个类型包括特定粒度的磨料粒。例如在垂直于衬片方向所取磨料组合件的横剖面中,此磨料组合件的顶层可以具有 50 至 1000μ 的平均磨料粒度,而在顶层与衬片间的磨料组合件则可具有 0.5 至 350μ 的平均磨料粒度。为了实现这种分布,所用第一种磨料浆部分地充注前述凹坑,再用第二种磨料浆充填这类凹坑中未填满的部分。但应仔细操作,不使这两种浆互混成不希望有的程度,在各层之中还可使用不同的粘合剂来提供所需的特性。

适用于本发明的磨料包括:熔融氧化铝、热处理过的氧化铝、陶瓷质氧化铝、碳化硅、氧化铝—氧化锆、石榴石、金刚石、立方晶系氮化硼、类金刚石的碳、氧化铈、氧化铁、二氧化硅以及它们的混合物。

“磨料粒”一词也能指团块结构,即许多磨料粒粘合到一起的结果。磨料团块在本项技术中属周知的,可以用适当的任何工艺制作,例如见于美国专利号 29808 (再颁布)、4331489、4652275 与 1799939。

这类磨料组合件按重量计一般含 5—95%的磨料,这一重量比视所用磨粒粒度与粘合剂类型而定。

粘合剂

本发明的磨料组合件是从磨料浆形成。此种磨料浆包括一种粘合剂母体,它当由熟化、聚合或其它方式硬化时,将提供一种将磨料粒分散于各磨料组合件中的粘合剂。这种粘合剂母体通常是一种能充分流动而得以从事涂层的流体,在制造磨料制品中,以母体固化成不再流动的粘合剂。

上述固化可以经由熟化、干燥或聚合来实现而形成粘合剂。固化一般是将粘合剂暴露于热源(炉子)与辐射源(电子束、紫外或可见光)之类能源下进行。能源的选择取决于粘合剂母体的化学成分。例如酚醛树脂可以在其受热时经熟化或聚合固化。可以在载板覆于衬片上之前、之中或之后或它们交迭之际来进行固化。

适用于本发明之粘合剂母体例子包括:酚醛树脂、环氧树脂、脲醛树脂、蜜胺树脂、蜜胺甲醛树脂、尿烷树脂、丙烯酸树脂、氨基塑料树脂、聚酯树脂,以及它们的混合物。此种粘合剂母体可以含有一种熟化剂、催化剂或引发剂,以引发以上树脂聚合。

酚醛树脂具有优良的热性质、易于购到,低价且易处置。存在两类酚醛树脂:甲阶酚醛树脂与酚醛清漆树脂。甲阶酚醛是用碱性催化剂激活,甲醛对酚的比通常大于或等于1,一般在1.5:1至3.0:1之间。适用于这类树脂的碱性催化剂包括氢氧化钠、氢氧化钡、氢氧化钾、氢氧化钙、有机胺与碳酸钠。甲阶酚醛树脂为热固树脂。

较理想的粘合剂母体是酚醛树脂。最好是选用一处快速熟化的酚醛树脂,例如美国专利4587291号所公开的那种酸熟化的甲阶酚醛树脂。

甲阶酚醛树脂与酚醛清漆树脂经添加适当的熟化剂或引发剂后可经加热熟化。市售的酚醛树脂例包括:商品名为VARCUM(Occidental化学制品公司)、AEROFENE(Ashland化学制品公司)、BAKELITE(联合碳化物公司)与RESINOZ(Monsanto公司)。

适用于本发明的环氧树脂包括单体的环氧化合物与聚合的环氧化合物,它们的主要成分与取代基的性质可以有很大不同。这类环氧树脂的分子量一般约从50变化至5000,最佳的范围是从约100至1000。有多种环氧树脂的混合物可以用于本发明的制品中。

丙烯酸树脂也适用于本发明。适用的丙烯酸树脂粘合剂具体可以是单体的或聚合的化合物,其分子量最好小于约5000,且最好是(1)含脂族一羟基和多羟基之化合物的酯类,以及(2)不饱和羧酸酯类。

适用于本发明的最佳丙烯酸树脂包括:异丁烯酸甲酯、异丁烯酸

乙酯、苯乙烯、二乙烯基苯、乙烯基甲苯、乙二醇二丙烯酸酯与异丁烯酸酯、己二醛二丙烯酸酯、丙撑二醇二丙烯酸酯与异丁烯酸酯、与甲醇丙烷三丙烯酸酯、甘油三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯与异丁烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯与异丁烯酸酯、二季四戊醇五丙烯酸酯、山梨糖醇三丙烯酸酯、三梨糖醇六丙烯酸酯、双酚 A 二丙烯酸酯以及乙氧基双酚 A 二丙烯酸酯。

上述丙烯酸树脂类的聚合或熟化可由一自由基源引发。此种自由基源可以是电子束辐射或是一种适当的熟化或引发剂。

这种粘合剂母体的熟化速率视母体之厚度以及磨料浆成分的密度与特性而异。

其它的添加剂

这里的磨料组合件在磨料粒与粘合剂之外可以含有其它原料。这样的原料称作为添加剂,包括偶联剂、濡湿剂、起泡剂、染料、颜料、去泡剂、增塑剂、光填剂、研磨辅助剂、抗静电剂、抗堵塞剂,以及它们的混合物。

此种磨料组合件最好包括一种耦联剂。适合的耦联剂例如有机硅烷、铝铝酸盐与钛酸盐。耦联剂的浓度按重量计一般较磨料组合件小 5%,最好是小 1%。

载板

前面述及的凸凹载板提供了一种装置,用以在制造本发明的磨料制品中使磨料浆得以形成并定位,直至其固化成三维形式的磨料

组合件。此种载板例如可由聚合材料膜、纸、布、金属、玻璃、硬化纸、以及它们的组合物和经处理的改变形式一类材料制成。用作载板的较理想材料为聚合物膜。载板经构造具有两个端部的细长片形式，这同无端的带不同。

载板可用任何能在其表面上给出一批凹坑的方法使之凸凹化。适合使载板凸凹化的技术包括：热凸凹化、冷注、挤压、光刻、热处理、化学腐蚀与激光处理等。

在热凸凹化法中，是将载板在两个已加热之辊间加压，而其中的一个辊是凸凹式辊。载板最好是由聚合物膜之类热塑材料制成。在浇注法中，可将聚合物在凸凹式辊上浇注或挤压，然后急冷成凸凹载板，在光刻凸凹化工艺中，则是将载板的某些区域暴露于紫外光下，利用起正片作用的光刻胶，载板的曝光部分即被除去而余下未曝光的部分。凸凹化技术进一步描述于 *H. C. Park*: “薄膜，制法”，*聚合科学与工程百科全书*，第二版，7 卷，105 页(1987)；以及 *J. Briston*: “塑料薄膜”，第二版，*Longman* 公司，纽约，1983。

通过使磨料浆基本上只存在于凹坑中，就能使磨料组件间取预定间距或是之具有精确结构。在这种精密结构中，最好让一些无磨料组合件的区域环绕着包含有磨料组合件的区域。

凹坑侧壁所需的高度取决于若干因素，例如所需的结构形式、粘合剂、磨料粒度以及要求磨料制品所能具有的具体研磨作用。此侧壁的高度(坑深)可以变化，但一般约在 5 至 5000 微米，最好是从 10 至

1000 微米。

载板前表面中的凹坑可具任何形状。例如，凹坑的平面形状可取矩形、半圆形、三角形、方形、六角形、八角形或其它所需外形。这些个凹坑可以连通或不连通。凹坑的形状可以是任意的，例如平截圆锥形、平截棱锥形、立方形、圆柱形、细长槽形、人字形、交叉槽形、半球形、以及由它们组合起的形状凹坑底部的最大尺寸通常从 10 至 5000 μ ，表面积一般为 2×10^{-7} 至 0.5cm^2 。当这些凹坑不连通时，在典型的磨料制品上是 2 至 10000 坑/ cm^2 ，最好是 100 至 10000 坑/ cm^2 ，以及相当的磨料组合件个数。当这些凹坑相互通连而形成细长槽时，一般，在垂直于凹坑或磨料组合件最长尺寸的直线方向上量度，至少应用 5 坑/ cm （因而至少是 5 磨料组合件/ cm ）。

衬片

有广大一类挠性与刚性材料可用来制备本发明磨料制品的衬片，其中包括聚对苯二甲酸乙酸（PET）、有聚乙烯涂层的 PPET、聚乙烯与聚丙烯之类的聚合物膜。亦可使用金属、陶瓷、玻璃、布、硬化纸板、纸、无纺织物，以及它们的组合物与处理过的变更形式。此种衬片一般厚约 10 至 1000 μ 。

接合层与胶料层

前述磨料组合件有时亦可通过接合层或胶料层或其两者固定到衬片上。接合层一般是指设在衬片表面上，用来将磨料组合件粘附到衬片表面上的粘合剂或结合剂层。胶料层所用材料可与结构层类似，

但是用来指涂敷到磨料组合件与接合层之上的粘合剂或结合剂层。适用来制备此种接合层与胶料层的材料例如包括：酚醛树脂、脲醛树脂、密胺甲醛树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、胶乳、聚酯树脂、海德(Hyde)胶、氨基塑料树脂、尿酸树脂，以及它们的混合物。可以从前述用来制备粘合剂母体的材料选取制造接合层与胶料层的材料。这种接合层与胶料层还可含有其它的添加剂，例如填充剂，研磨辅助剂、颜料、偶联剂、染料与濡湿剂。

在下面的非限定性例子中，所有的百分数都是相对于重量而言的。

例

以下代号适用于全部例子。

WAO——白色的熔融氧化铝磨粒；

NR——酚醛清漆树脂，含75%固体以及作为溶剂的水与2%
氨基乙醇的混合物；

EAA——乙烯—丙烯酸共聚物；

SOL——乙二醇溶剂；

PEE——聚对苯二甲酸乙酯。

以下实验方法已用于所列各例中。

眼镜片实验

将一种压力敏感的粘合剂敷于待实验之磨料制品的非研磨侧。借助一标准模具从待实验的磨料制品上冲切下一镜片实验用菊花形

件(直径7.5cm)。此实验用菊花形件安装在一2.12 屈光度球状研磨座上,后者又装设于一Coburn Rocket505 型研磨机上。在镜片夹到此研磨座上之前测量此镜片即工件的初始厚度。将空气压力设定到138KPa。用水浸渍镜与研磨座。镜片经研磨后涂除下并测量其终结厚度。研磨下的镜片材抖量即是初始与终结厚度差。镜片是由聚碳酸酯制成。至实验终止共用3分钟。

磨盘实验程序

将待实验的磨料制品切割成10.2cm 直径的圆盘件,用压力敏感粘合剂固定到一泡沫材料衬垫上。磨盘与衬垫两者的组合件装在一Scheifer 实验上去研磨一纤维素醋酸一丁酸酯工件。全部实验是在水流下进行。在磨盘每经500 转时测量磨剂量。

下面的比较例是用来与本发明磨料制品例作比较的。

比较例 A

比较例A 的磨料制品是1500 级的商品名为 *Microfine Imperial Wetordry* 纸,可购自 保罗的明尼苏达矿冶与制造公司。

例 1

本发明的磨料制品制备如下。磨料浆是通过均匀混合下述材料制成的:40 份平均粒度为30 μ 的 W40,6 份 NR,11.7 份异丙醇,2 份 SOL,以及1.3 份的水。混合好的磨料浆于约25 七下除气15 分钟。采用了聚丙烯(厚83 微米)制的凸凹板,上面有排成方格阵列的26 坑/cm。方格阵列为一种规则阵列。每个凹坑是深约0.035mm 的

倒转平截锥形。坑底直径约 0.05mm 而坑顶直径约 0.08mm。凸凹载板的前表面涂有一种硅酮脱模层,后者是不存在于凹坑中的。这种凸凹载板在其前表面与凹坑两者中注以磨料浆,并用到浆刀从载板的前表面上除去磨料浆。将所得制品于 100℃ 加热 30 分钟以聚合酚醛树脂。此磨料浆粘合剂母体即于各坑中聚合成磨料组合件。

然后将有 EAA 表面涂层(约 18 微米厚)的 PET 膜覆敷于此载板的前表面上,使 EAA 涂层与载板的前表面和磨料组合件相接触。覆敷用的温度对于上部钢辊(图 1 中的参考号 50)为 104℃,而对于硬度计示度为 70 的硅酮橡胶辊(图 1 中的参考号 52)也为 104℃。两辊间的力为 11.2kg/线性 cm。载板速度为 1.5m/min。冷却到室温后,除去此凸凹的聚丙烯载板,从而剩下一为 EAA 涂层粘合于 PET 膜衬上的规则阵列。

例 2

本发明的磨料制品制备如下。磨料浆由均混下述材料制成。50 份平均粒度为 30 μ 的 WAO, 15.2 份 NR, 5 份 SOL, 4 份 50% 的粒状胶乳(“HYCAR1581”, 购自 BF Goodrich), 7 份异丙醇以及 0.6 份的水。凸凹载板购自维斯康星州 Bloomer 市的 Bloomer 塑料公司, 商品名为“TAFFETA”。这种凸凹载板是由低密度的聚乙烯膜制成,以方形格列排成 16 方形坑/cm。凸凹载板的前表面涂有硅酮的脱模层。凸凹载板的分隔方坑的隆起表面部分高为 125 μ 而长为 100 μ 。此载板注以磨料浆,以致其前表面上与凹坑中均充有磨料浆。

然后用刮浆片除去此前表面上的磨料浆。再将这种结构于 95℃ 加热 60 分钟,以干燥和聚合酚醛树脂。

然后给出凸凹载板叠合上表面有 BAA 涂层(厚约 18 μ)的 PET 衬片,使 BAA 涂层与载板的前表面和磨料组合件接触。叠层敷加上的条件与例 1 同。当此组合件冷却至室温后,撤除聚丙烯载板而剩下为 BAA 涂层粘附到 PET 衬片上的磨料组合件的规则阵列。

例 3

按例 2 采用的相同方式制备了本发明的磨料制品,只是将磨料浆首先于室温下干燥 60 分钟,然后于 95℃ 下另加热 60 分钟。

例 4

按同于例 3 的方式制备了本发明的磨料制品,只是采用了不同的磨料浆与不同的凸凹载板。磨料浆属例 1 中所述的相同类型。凸凹载板为一种凸凹式的低密度聚乙烯膜,上面有按 25 坑/cm 排列成的一种菱形结构。此种凹坑占有载板约 80% 的表面区。载板的前表面涂有硅酮脱模涂层。

例 5

以同于例 4 所用方式制备了本发明的磨料制品,只是采用了不同的凸凹载板。载板由 PET 制成,各侧有厚约 38 μ 的聚乙烯涂层。此载板的表面有硅酮脱模涂层。在载板的前侧,聚乙烯涂层为凸凹形式,含有 26 坑/cm 的方格阵列,各坑则呈倒转的平截锥形。

例 6

本发明的磨料制品制备如下。磨料浆由均混下列材料制成：25份 A 与 25 份 B 的“SCOTCHWELD3520”型环氧树脂（购自明尼苏达州矿冶与制造公司，圣保罗市）以及 50 份的甲苯。将平均粒度为 50μ 的 WAO(300 份)加入上述混合物中。凸凹载板为含有 46%（重量）之碳酸钙充填剂的聚丙烯制成。载板有按 16 坑/cm 排成的方格阵列，各坑呈倒转的平截锥形。载板的前表面上有硅酮脱模涂层。载板的前表面注以磨料浆，致此前表面与凹坑中充满磨料浆。用刮浆刀除去载板前表面上的磨料。将所得制品于室温下熟化了 3 日。

然后将表面有 EAA 涂层(50μ 厚)的 PET 衬片用手持式热熨斗叠层敷盖到载板的前表面上，使 EAA 涂层与载板的前表面及磨料组合件相接触。脱除此载板后，即得一从 EAA 涂层突出的磨料组合件。

例 7

按下述方式制备了本发明的磨料制品。磨料浆通过均混以下材料制成：67 份平均粒度为 12μ 的 WAO。7 份平均粒度为 3μ 的 WAO, 18 份 NR, 一份耦联剂(“DOW A-1120”), 5 份 SOL, 6 份异丙醇, 以及 1 份水。载板由各个大面上有聚丙烯层(厚 125μ)的纸制成。这种结构的一个大面上则凸凹化成按 10 坑/cm 排成的方形阵列。各凹坑为深约 0.05mm 的反转平截锥形, 底部直径约 0.23mm , 顶部直径约 0.25mm 。此凸凹式的载板于前表面和其凹坑中均注有磨料浆, 用刮浆刀从其前表面上除去磨料浆。将所得制品于 65°C 加

热 30 分钟以聚合酚醛树脂。此种磨料浆的粘合剂母体于各坑中形成一磨料组合件。

其次,将有 EAA 涂层(厚约 18μ)的 PET 衬片叠层敷盖到载板的前表面上,使 EAA 涂层与凸凹载板及磨料组合件接触。叠层敷盖是在一钢辊(图 1 中的参考号 50)与一硬度计示度为 70 的硅酮橡胶辊(图 1 中的参考号 52)之间进行。各辊均处于约 115°C 的温度。两辊间的力为 $11.2\text{kg}/\text{线性 cm}$ 。载板的速度为 $1.5\text{m}/\text{min}$ 。冷却至室温后,撤除载板而剩下一为 EAA 涂层粘到 PET 衬片上的磨料组合件所成的规则阵列。在 110°C 下加热此磨料制品 15 分钟会进一步改善粘结性能。

例 7 的磨料制品依“镜片实验程序”进行过实验。磨去的镜片量为 0.58mm 。Ra 值为 0.23μ 。作为比较,由前述明尼苏达矿冶与制造公司购得的商品名为 3M Imperial 珠状微粒 12 涂层。磨料,所得到的镜片磨去量为 0.54mm , Ra 值为 0.23μ 。

例 8

以同于例 7 所用方式制得了本发明的磨料制品,只是含聚合成磨料组合件的凸凹载板是叠层覆盖到一棉织斜物布(T×309 型,购自新泽西州, Saddle River 市的 Texwipe 公司)。在进行叠层覆盖时,在上述棉布与磨料组合件放置有一 EAA 膜(厚约 50μ)。然后让此组合体在例 7 条件下通过两叠层辊之间。冷却至室温后,除去此聚丙烯载板,而留下来为 EAA 膜粘附到该棉布上的磨料组合件之规

则阵列。

例 9

按同于例 7 所用方式制成本发明的磨料制品,只是采用了不同的凸凹载板,后者是用含有约 20%的碳酸钙填料与少于 0.5%的碳氟尿烷内部粘释剂之聚丙烯膜制得。根据“磨盘实验程序”的此种磨料制备进行的实验结果列于表 I。

表 I 磨盘实验程序结果(磨削量:g)

转数	例 9	对照例 A
500	0.15	0.31
1000	0.19	0.16
1500	0.20	0.12
2000	0.19	0.07
2500	0.19	0.05
3000	0.19	磨盘耗损;
3500	0.19	实验终止。
4000	0.16	
4500	0.15	

例 10

用同于例 9 所用方式制备了本发明的磨料制品,只是磨料浆中的 WAO 之平均粒度为 40μ ,且 PET 衬片是同“3M3789JET—MELT”型热熔粘剂取代了 EAA 而叠盖到此磨料制品上的。叠层覆

盖时所用两辊的温度均为 140℃。冷却至室温后,除去聚丙烯膜而剩下为此热熔粘合剂结合到 *PPET* 上的磨料组合件的规则阵列。

例 11

用同于例 10 的方式制得本发明的磨料制品,只是含聚合成之磨料组合件的凸凹载板是叠层到一防火纸衬上。冷却至室温后除去载板,剩下为热熔粘合剂结合到此纸上的磨料组合件的规则阵列。

例 12

本发明的磨料制品按下述方式制备。均混以下材料配制磨料浆:64 份平均粒度为 180 μ 的热处理之熔融氧化铝,24 份 *NR*,8 份 *SOL*,9 份异丙醇,以及 1 份水。用于本样品中的凸凹载板是一种阳/阴凸凹聚氯乙烯片,商品名为“*POLTHERM*”*UG45/60201*,购自新泽西州 *Eairlawn* 市;*Lake Cressecnt* 公司。此载板上有按 6 坑/*cm* 排列成有方格阵列。各坑深约 0.35*mm*,顶部直径约 1.3*mm*,底部均呈圆形。载板前表面上冲注磨料浆,使之充沛于此前表面上与凹坑中。用刮浆片除去前表面上的磨浆。然后将所得制品于 95℃加热 3 分钟。

之后将表面有 *EAA* 涂层(约 75 μ 厚)的 *PET* 膜叠层到载板与磨料组合件的前表面上。此 *EAA* 涂层与载板前表面接触。叠层条件与例 7 所述同。冷却至室温后,除去载板,剩一为 *EAA* 涂层粘接至 *PET* 膜上的磨料组合件的规则阵列。

熟悉本项工艺的人在不脱离本发明的范围与精神下将能掌握本

发明的各种变更与替换型式,同时应理解到本发明不应不适当地限制在所列举的说明性实施例之内。

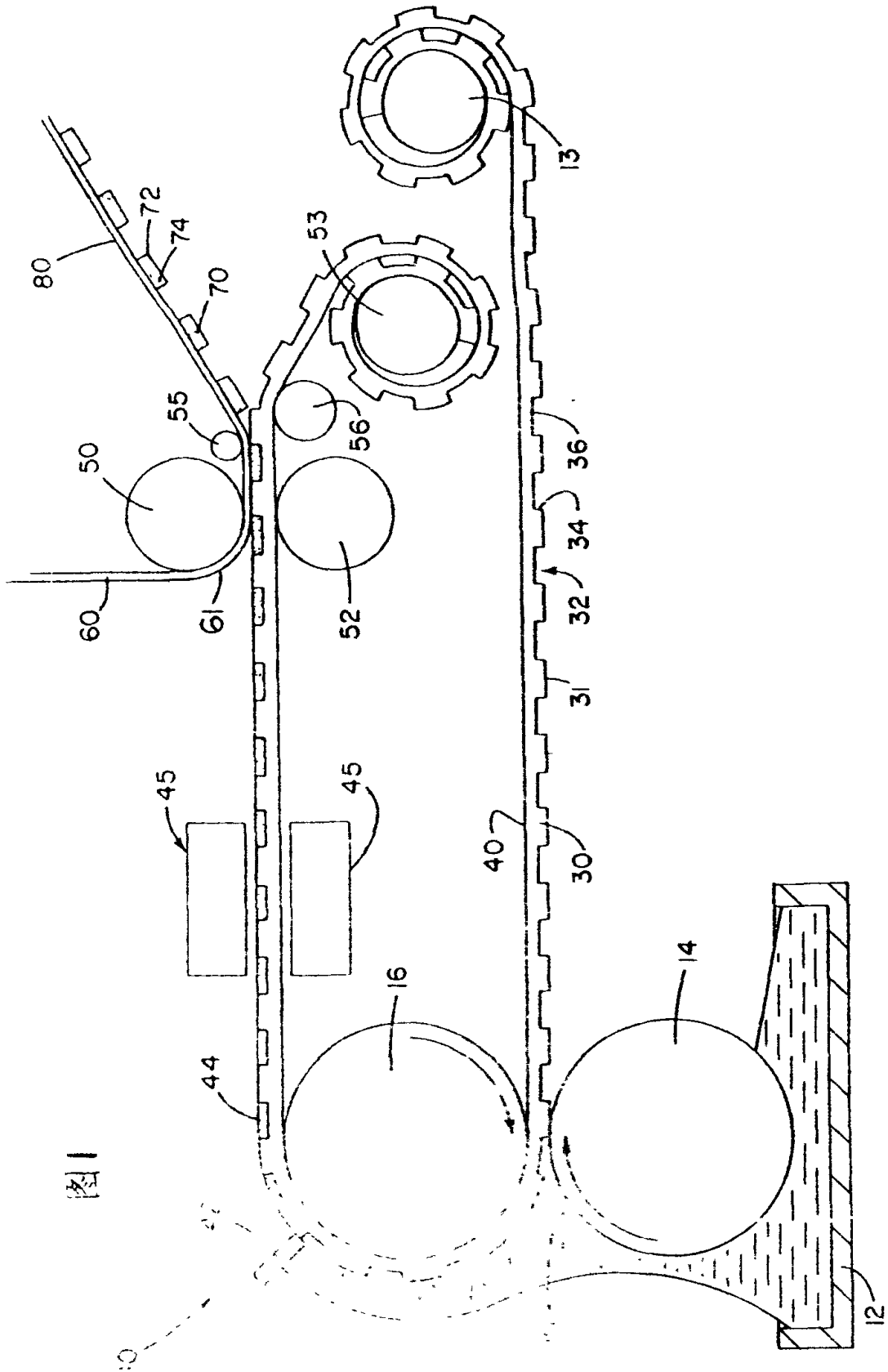


图1

图2

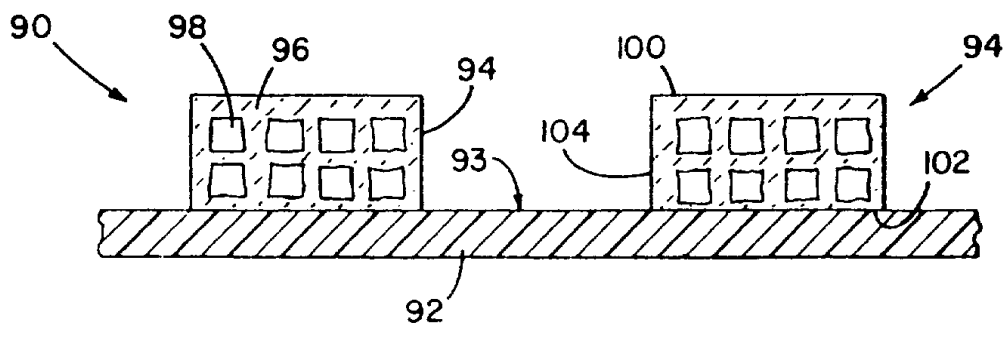


图3

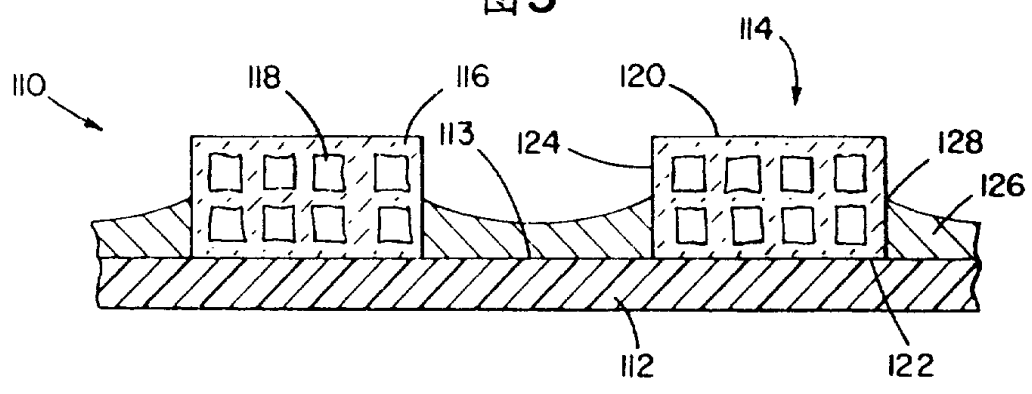


图4

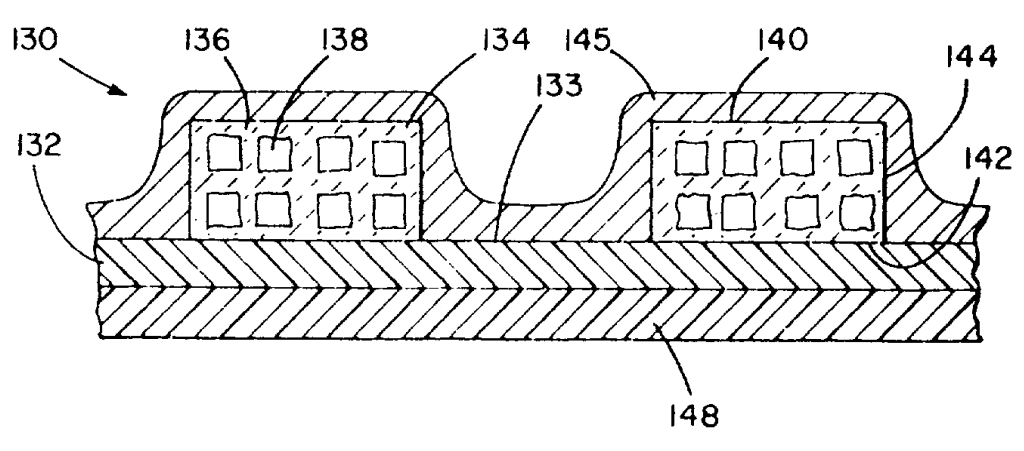


图5

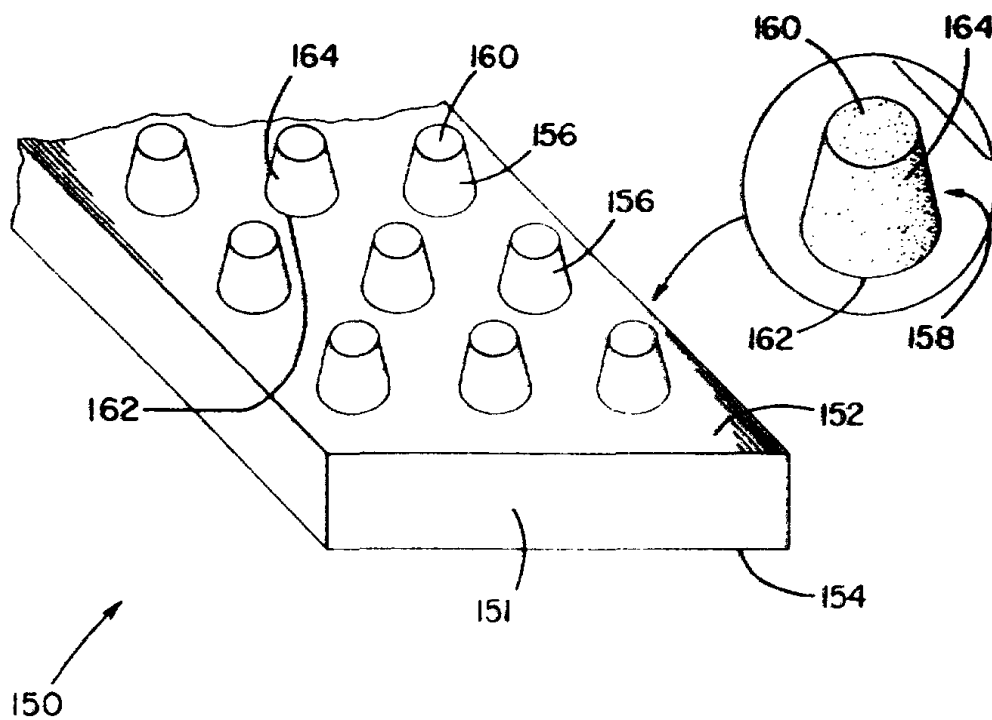


图6

