

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96105095.0

[45] 授权公告日 2001 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1075754C

[22] 申请日 1996. 5. 20

[21] 申请号 96105095.0

[30] 优先权

[32] 1995. 5. 22 [33] US [31] 446, 490

[73] 专利权人 桑德维克公司

地址 瑞典桑德维克

共同专利权人 史密斯国际公司

[72] 发明人 彼得·利特克 斯科特·M·帕克

罗纳德·B·克罗克特

甘希亚姆·拉伊

[56] 参考文献

CN1055891A	1991. 11. 6	B23C5/18
CN1137959	1996. 12. 18	B23C27/14
EP493351A2	1992. 7. 1	C22C26/00
GB2284371A	1995. 6. 7	B23D77/02

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

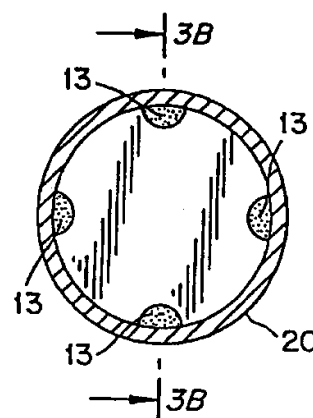
代理人 邵 伟

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 3 页

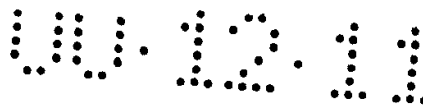
[54] 发明名称 具有超硬磨料体的金属切削镶齿及其制造方法

[57] 摘要

一种金属切削镶齿, 包括一硬质合金基体和粘接到该基体的周面上并从该基体的一侧面伸展到另一侧面的 PCD 或 PCBN 之类超硬磨料。该基体的各角部可有若干超硬磨料体, 把该磨料加到一容器中的基体上用高温高压进行烧结并同时使之粘接到该基体上。镶齿可以棒状(即整件)制作, 然后把该棒横切成一片片薄镶齿; 或者各镶齿可在该容器中夹以隔片或不夹以隔片地分开制作。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1、一种金属切削镶齿，包括：一基体，其具有由一周面互连的第一和第二侧面；

其特征在于，还包括：至少一个凹槽，其位于该周面上并由一壁形成，该壁在两个相间隔的位置上与该周面相交，该壁从所述两位置之一连续弯曲到另一个位置；和

一烧结在该凹槽位置处的超硬磨料体，由此该磨料与该凹槽的该壁形成了一直接的烧结粘接，该直接的烧结粘接从该第一侧面伸展到该第二侧面。

2、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，第一和第二侧面为多边形，从而该周面包括若干互连以构成该镶齿各角部的平面，该磨料体位于至少一角部上。

3、按权利要求2所述的镶齿，其特征在于，每一角部上都有一磨料体。

4、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，该镶齿设置有若干磨料体，该若干磨料体相间距地分布该周面上。

5、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，第一和第二侧面呈圆形。

6、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，该基体为一硬质合金。

7、按权利要求6所述的镶齿，其特征在于，该超硬磨料为PCD或PCBN。

8、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，所述镶齿涂有PVD涂层。

9、按权利要求1所述的镶齿，其特征在于，所述镶齿涂有CVD涂层。

10、一种用于制造切削镶齿的坯料，包括：一基体，其具有由一

周面互连的第一和第二侧面；其特征在于，至少一个凹槽，其位于该周面上并由一壁形成，该壁在两个相间隔的位置上与该周面相交，而且该壁从所述两位置之一连续弯曲到另一个位置；和一烧结在该凹槽位置处的超硬磨料体，由此该磨料与该凹槽的该壁形成了一直接的烧结粘接，该直接的烧结粘接从该第一侧面伸展到该第二侧面，该烧结材料被完全置于该凹槽的范围之内。

具有超硬磨料体的
金属切削镶齿及其制造方法

本发明涉及其切削刃由一氮化硼多立方晶系（即P C B N）或多晶金刚石（即P C D）之类超硬磨料制成的金属切削镶齿及其制造方法。

其切削刃由P C D制成的金属切削镶齿通常用来切削黄铜、镁和铝之类有色合金；而其切削刃由P C B N制成的金属切削镶齿通常用来切削铸铁、淬火钢等等。

镶齿的制造方法有二种，即（i）在高温高压下把P C B N或P C D材料烧结成整块后精加工成镶齿最终形状；或者（i i）在高温高压下把一层P C B N或P C D粘接到一基体（通常为硬质合金圆板）上后切成较小的一片片（小片）。然后把这些小片钎焊到一正规的硬质合金镶齿上后磨制成最终形状。这种制造方法由于生产工序多而成本较高。此外，每一镶齿通常只有一个或两个超硬角是可用的。

美国专利4, 866, 885公开了一种金属切削镶齿制造工艺，其中，在一硬质合金基体一表面上从该基体外周向里一定间距处做出浅槽。用P C D或P C B N之类磨料硬粒灌满每一浅槽，然后在高温高压下烧结该基体和磨料硬粒而使磨料硬粒烧结在一起并粘接到硬质合金体上。然后沿着穿过磨料体的直线切开该基体而制成由一硬质合金基体和该基体一边上的切削磨料体构成的一般为方形的切削镶齿。这一工艺的一个缺点是该镶齿只在一边上有磨料体。为了在另一边形成磨料体，

必须在该边上另外做出浅槽后灌满超硬磨料。此外，该钢丝切割增加了工序。

因此，为了降低单位切削角的制造成本而又不相应增加工序、从而降低镶齿制造的总成本，希望在一个镶齿上同时形成更多的磨料体。

本发明涉及金属切削镶齿及其制造方法。该镶齿包括一具有由一周面互连的第一和第二侧面的基体和一粘接到该周面上、且从该第一侧面伸展到该第二侧面的超硬磨料体。

最好是，第一和第二侧面为多边形，从而该周面包括若干互连的平面而构成该镶齿的各角，而超硬磨料体位于至少一角处。最好不止一角处具有超硬磨料体。

超硬磨料体可制成在该基体的周面上的一凹槽中且从第一侧面伸展到第二侧面。

该超硬磨料最好为PCD或PCBN。该金属切削镶齿的制造方法涉及到在高温高压下使得在一容器中的超硬磨料烧结在一起，同时粘接到该基体上。该基体包括由一周面互连的第一侧面和第二侧面。加到该基体上的超硬磨料沿着该周面从该第一侧面伸展到该第二侧面。

该基体可为一细长形棒而横切成若干镶齿，每一镶齿有一对由周面互连的相反侧面，而磨料体从一侧面伸展到另一侧面。

或者也可在该容器中上下叠置若干基体。各基体之间用隔片隔开。经过高温和高压工序后把基体与隔片分开。

容器中的基体中可有与周面间距并从第一侧面穿透到第二侧面的孔，孔中灌满超硬磨料。施加高温高压后，在圆孔处切开基体而露出从第一侧面伸展到第二侧面的

超硬磨料。

可把基体装入容器中而在容器与基体周面之间留出一空间，然后在该空间中灌满超硬磨料。

容器可分成若干共平面小室。可把各基体分别插入各小室中后把高温高压同时施加于这些小室。

从下面结合附图对本发明优选实施例的详述中可更清楚看出本发明的目的和优点，在各附图中，相同部件用同一标号表示。附图中：

图1 A 到图5 描述本发明的一实施例的镶齿的制作步骤；

图6 为可用于本发明的另一种基体的侧视图；

图7 和图8 为镶齿的两种备选结构的俯视图；

图9 为一烧结容器的剖面图，示出另一种可使用的基体；

图10 A 和10 B 示出本发明的另一实施例的金属切削镶齿的制作步骤；

图11 A 和11 B 示出本发明又一实施例的金属切削镶齿的制作步骤；

图12 为本发明的另一实施例的具有共平面小室的烧结容器的剖面图；

图13 A 到13 C 示出本发明的另一实施例的金属切削镶齿的制作步骤；

图14 为本发明又一实施例的制成在一镶齿中的基体的俯视图；

图15 为本发明另一实施例的一叠由隔片隔开的镶齿的侧视图。

图1 A 到图5 示出金属切削镶齿第一优选实施例的制作步骤。图1. 示出圆盘形坯料或基体10（最好为硬

质合金)。该基体互连其侧面1 6、1 8的周面1 2上有至少一沿其整个长度、即从一侧面1 6伸展到另一侧面1 8的纵向凹槽1 4。该凹槽1 4可为任何形状，比方说图示的多边形或半圆形。图2 A、2 B示出四个相距90°的这类凹槽。基体1 0放置在一形状对应的容器2 0（图3 A、3 B）中，而凹槽1 4中灌满包括P C D（以及金属粘接剂）或P C B N之类的超硬磨粒（下面称为磨粒）在内的材料1 3。材料1 3可以是松散的粉末或经预压的未火烧粉粒料。然后密封容器2 0后在高温高压下进行常见的烧结，从而磨粒互相粘接在一起并粘接到凹槽1 4的侧壁上。

然后，从容器（见图4）中取出基体1 0后沿直线2 6加工（最好是磨削）该基体而制成镶齿2 4。

可以看到，镶齿2 4的磨料体伸展在该基体的整个厚度上，从而这些磨料体在镶齿正反两个侧面上都可用来切削金属。若想使用在浅槽中构成磨料部的现有方法（例如上述专利No. 4, 866, 885公开的方法）获得同样结果，就得分别做出8个浅槽，而不是本发明的4个凹槽，从而本发明的制造成本和工序大大下降。

对本发明的镶齿所作的金属切削试验表明，该磨料体性能合格，同时不会从凹槽1 4的壁上脱落。也就是说，这些壁与该磨料体之间的粘接强度承受得了在做典型金属切削时会使磨料体从该基体上脱落下来的剪切力。

按照本发明，可按照所要制作的镶齿的类型选择磨料体的数量及其位置。一个镶齿上的磨料体最好尽可能多而使单个镶齿具有最大数量的切削刃。

需要时，该基体可以采取图6所示的圆柱形棒1 0 A。凹槽可以是其中灌满超硬磨料粒子的细长形纵向凹

槽1 4 A。完成烧结工序后，可沿着与该基体的纵轴线垂直的平行平面P 把该基体切成一个个镶齿。

镶齿可以是任何所需形状。例如图7 和图8 分别示出两个镶齿实施例3 0 A 和3 0 B，它们都为圆形并都有两个磨料体3 0 A' 和3 0 B'。

也可不把基体做成其上有用来灌满磨粒的槽，而是如图9 所示，把基体3 2 做成其外周面上的一个或多个平面3 3 与容器2 0 的内壁相间距而形成空间3 4。然后在这些空间中灌满含有超硬磨粒的材料3 5 后进行烧结而制成图8 所示的镶齿3 0 B。

最好把镶齿直接烧结成所要求的多角形。例如，图1 0 A 示出一放置在一容器4 1 中的长方形基体4 0，该基体的各角上有凹槽4 2，这些凹槽中灌满超硬磨料4 4。烧结后就形成图1 0 B 所示镶齿4 6（各角已磨制光滑）。这一实施例尚不怎么优选，因为在该容器中烧结一多角形基体时，这些角会使应力增大而造成开裂。

图1 1 A 和1 1 B 示出另一种在一镶齿的各角处形成磨料体的方法。把一硬质合金基体7 2 的角部7 0 切去后用磨料粉末7 4（或经预压的未火烧粉粒料）灌满从而形成在该棒与容器2 0 之间的三角形空间后用高温高压烧结成镶齿7 6。

一种同时制造多个镶齿的方法是分别把各薄盘形基体8 0 放到一容器8 4 的后共平面小室8 2 中（见图1 2）。然后用高温高压在一容器中同时制成多个镶齿。这种方法可用来制造任何所需形状的镶齿，包括圆形镶齿。

图1 3 A - 1 3 C 示出另一种方法的实施例，其中，比方说在制造基体时或制造基体后以任何合适方式在一

硬质合金基体9 0 中形成规则分布的许多孔9 2 。这些孔穿透基体并灌满磨料9 3 （即粉末或压实粉粒料）后对一容器（未示出）中的该基体进行高温高压烧结。然后沿着与孔9 2 平行的直线9 4 用钢丝放电加工从该基体上切割下一块块镶齿9 6 （见图1 3 C），从而在这些镶齿的各角处形成磨料体9 8 。

基体9 0 可较薄，也即其厚度等于镶齿厚度。但基体9 0 也可如图1 3 B 所示具有较厚厚度，而是使用钢丝放电加工沿着直线1 0 0 进行切片，直线1 0 0 与孔9 2 垂直地穿过各孔9 2 。

也可不是如图1 3 A 那样在一整块基体中形成许多孔，而是把许多切去角的坯料互相共平面放置，从而四个坯料的被切去的角就拼成图1 3 A 所示的一个孔。

也可不使用图1 3 A 所示一大块基体，而是使用较小基体1 0 2 （见图1 4 ），该基体1 0 2 中有若干穿透该基体的孔1 0 4 。这些孔1 0 4 位于该基体外周向里的一定距离处并灌满磨料后进行高温高压烧结。然后，沿着直线1 0 6 用钢丝放电加工切割基体1 0 2 而制成一镶齿，或者，该基体也可为一细长形棒，在沿直线1 0 6 切割前横向切割成一片片薄片。

图1 2 所示方法无需对基体进行横向切片，而是共平面地布置各基体。但图1 5 所示的另一种方法是在一叠坯料的各坯料1 1 2 之间设置隔片，这种方法基于图1 A 到图5 所示方法。隔开1 1 0 由不与基体和超硬磨料粘接或至少只与基体和超硬磨料形成较浅粘接（反应）层的材料制成。例如，隔片可由铌、钼或锆制成，它们可用化学腐蚀剂溶解掉。然后把余下的较浅粘接层磨掉。或者，隔片也可由氯化钠、石墨、云母、滑石、三氧化

二铝、六方形一氮化硼 (HBN) 之类高熔点、低剪切强度的材料制成。由于剪切强度低, 因此该隔片可剥去或如上所述, 粘接层可磨掉。各基体1 0 2 可与各隔片1 1 0 一起放入一容器 (未画出) 中。在装入该容器时, 当在先前插入的基体的凹槽中已灌满磨料后即插入一隔片。

可以看出, 可结合前述各方法 (图1 2 所示方法除外) 使用隔片1 1 0 。

如前所述, 本发明的磨料体可粘接到具有或不具有中心孔的任何合适形状的基体 (坯料) 上, 或者其后磨制成合适形状 (例如圆形、方形、长方形、三角形、菱形或梯形)。磨料体本身也可以是任何形状且位于镶齿的任何部位, 只要制成的镶齿的切削工作主要由这些磨料体担当。尽管附图所示位于各角的磨料体相对这些角是对称的, 但这些磨料体也可不对称。同一镶齿上可有不同形状的磨料体, 需要时, 可在磨料体粘接到基体上后重新成形 (例如用磨制重新成形)。

磨料粉末最好为PCD和PCBN粒子与周期表中I Va到VI a类金属、最好是现有技术中的Ti的碳化物、氮化物、氮碳化物、氧化物、硼化物之类的坚硬、耐磨粒子的混合物。使用MN90级粗晶金刚石作为混合粒子可获得特别良好的结果, 然后使该混合物经普通的高温高压处理而生成比方说美国专利4, 991, 467和5, 115, 597所公开的高压材料 (此两专利公开的内容作为参考材料包括在本发明中)。

由于硬质合金基体大致不参与由所制成的镶齿担当的切削工作, 因此其组分选定成与PCD或PCBN磨料有良好的粘接性、易于磨制、成本低且有合适的抗裂

性。最好使用C o 的重量百分比含量为1 0 -2 0 % (1 5 -1 7 % 则更好) 的WC -C o 硬质合金。使用1 6 % 的C o 可获得特别好的结果, 也可不使用硬质合金, 而是使用钛基氮碳化物 (所谓的金属陶瓷)。还可用常见的物理气相沉积 (P V D) 或化学气相沉积 (C V D) 法在本发明镶齿上涂上一薄层耐磨涂层。C V D 涂层通常约在9 5 0 -1 0 0 0 °C 下沉积, 而P V D 涂层最好为用钛源和在氮气中在约5 0 0 °C 下沉积的一层T i N, 用这一工艺生成的P V D 涂层具有剩余抗压应力。

例1

在一直径约为2 2 m m、C o 的重量百分比含量为1 6 % 的圆棒形硬质合金坯料的圆周面上等距磨制出四个横截面大致为半圆形的凹槽。这些凹槽灌满P C B N 粉末混合物 (M N 9 0 级粗晶金刚石) 后封入在一容器中而按美国专利5 , 1 1 5 , 6 9 7 所述工艺进行高温高压烧结。然后对该坯料的各边进行无心磨削而磨制成方形并横向切割成约厚5 m m 的薄片。然后把这些薄片磨制成S . N . G . N . 1 2 . 0 4 . 0 . 8 型镶齿。可看到在P C B N 与硬质合金坯料之间形成良好接触。

例2

在下列条件下测试例1 镶齿的车削操作:

工件材料: 灰铸铁550125

速度: 400m/min

进刀量: 0.15/0.25/0.35mm/rev

切削深度: 1mm

干式切削

镶齿经280次操作后未见严重损坏，PCBN与硬质合金坯料间的粘接强度经受住了所有280次操作。

例3

用冷却液以500 m/min的切削速度重复例2。PCBN与硬质合金坯料间的粘接强度仍足够大。

例4

不用冷却液以0.5 mm/rev的进刀量重复例2。测试该镶齿的两刀刃，经170次操作后两刀刃未见损坏，需要时可进一步用它们进行切削。

例5

以3 mm厚的镶齿、0.4-0.6 mm/rev的进刀量、湿式或干式切削重复例3。在干式切削条件下，经200次操作后进刀量从0.4 mm/rev增大到0.5 mm/rev，然后经600次操作后再增大到0.6 mm/rev。在600次操作后停止测试时，刀刃明显磨损、甚至侧面出现磨损，但未见弧坑形磨损或碎裂或其它损坏。

在湿式切削条件下，进刀量为0.4 mm/rev时经383次操作或进刀量为0.6 mm/rev时经186次操作后整个角断裂。在这两种情况下整个角部都损坏，该断裂整个发生在PCBN体内部而非PCBN后硬质合金粘接处，从而表明此时粘接强度也是足够大。

从上可见，本发明可以较低成本制造其两侧面上都有超硬磨料体的金属切削镶齿。因此该镶齿的单位切削

刃的成本降低并具有最大数量的有用切削刃。

尽管上面以优选实施例说明了本发明，但熟悉本技术领域的人士可看到，在后附权利要求书限定的本发明的精神和范围内可作出并未专门说明的增减、修正和改动。

说明书附图

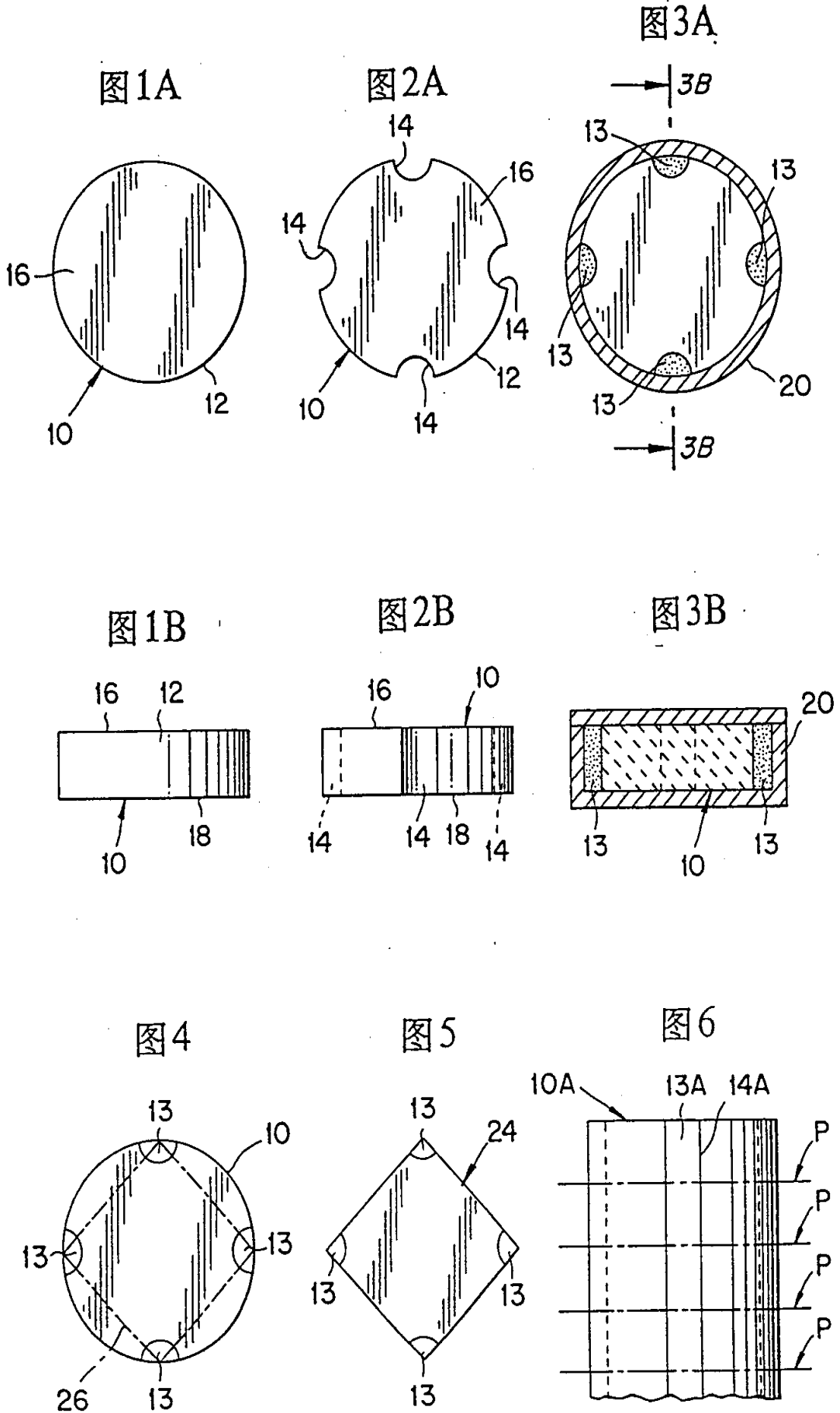


图7

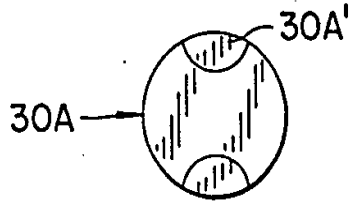


图8

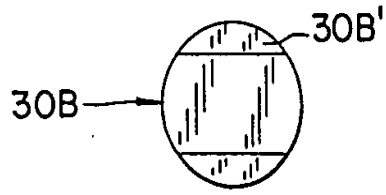


图9

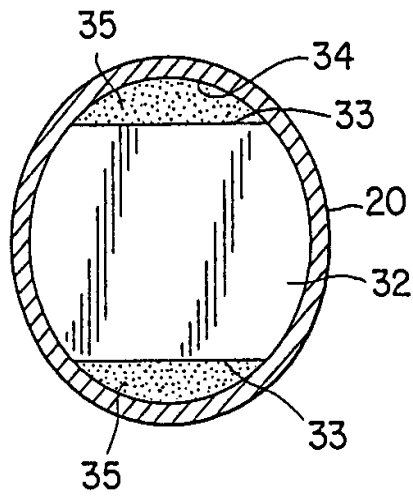


图10A

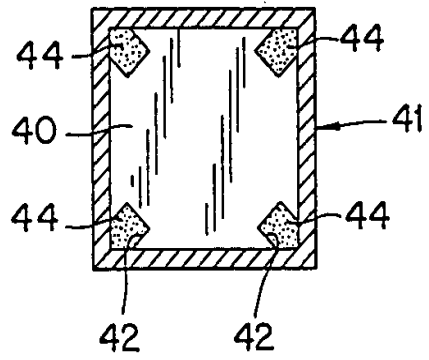


图10B

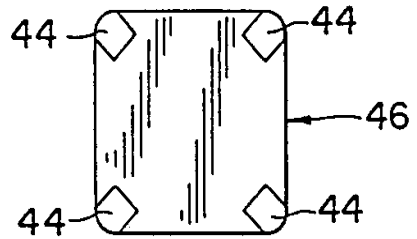


图11A

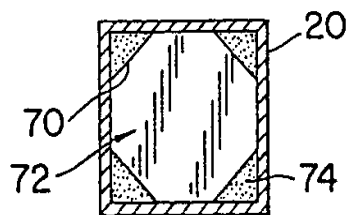


图11B

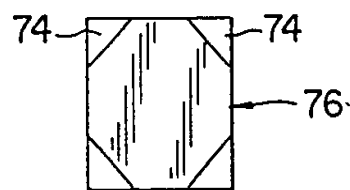


图12

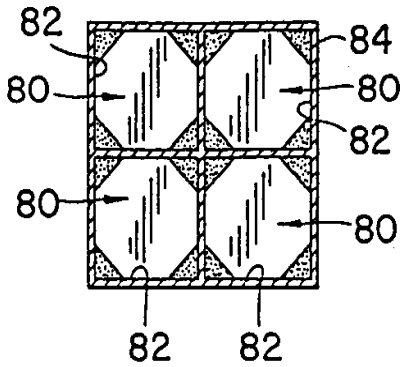


图14

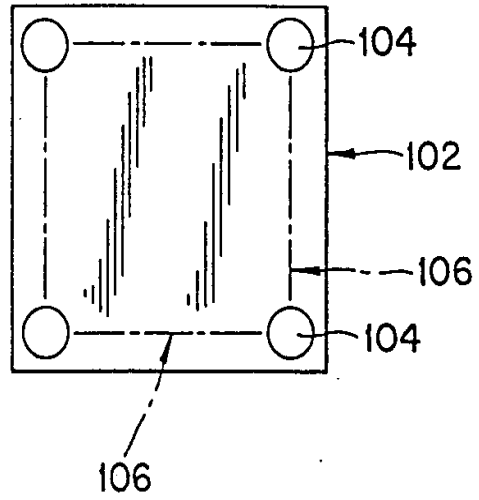


图15

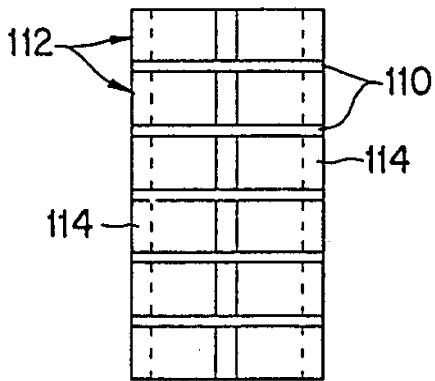


图13A

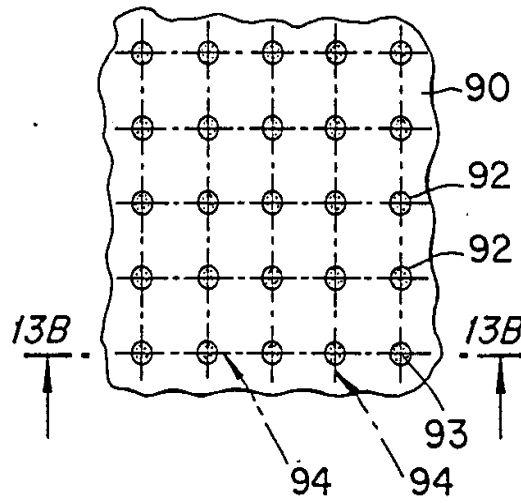


图13B

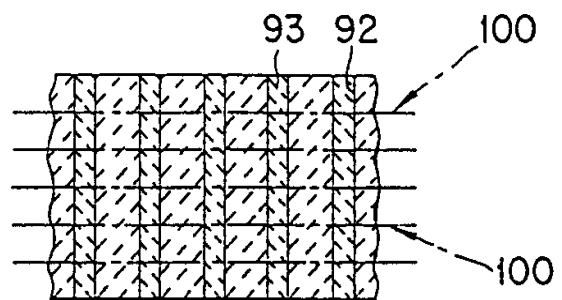


图13C

