



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95100441.7

[51]Int.Cl⁶

B24D 3/00

[43]公开日 1996 年 9 月 25 日

[22]申请日 95.2.20

[30]优先权

[32]94.12.16[33]JP[31]313349 / 94

[71]申请人 株式会社利根

地址 日本东京都

[72]发明人 齐藤诚

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

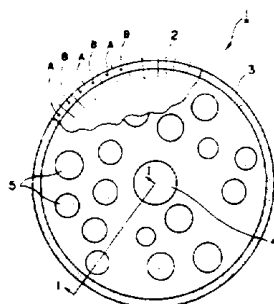
代理人 杨 梧

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 铸铁切断用的刀具

[57]摘要

一种铸件切断用的刀具，它是使金刚石颗粒和立方晶体氮化硼颗粒的磨粒电沉积在圆板状底板的外圆周面上，把起切断作用的主磨粒部和粒径小于主磨粒的副磨粒部沿底板圆周方向交替地排列配置，从而形成刀刃部；而且在圆板状底板的两侧面的刀刃部和紧固部之间，分散配置着磨粒区域，磨粒区域的磨粒是由小于刀刃部磨粒粒径的金刚石和硬质氧化物 Al_2O_3 、 SiO_2 或 ZrO_2 混合后电沉积构成；圆板状底板由 Fe-Ni 或 Fe-Ni-Co 合金构成。



权 利 要 求 书

1、一种圆板回转式的铸件切断用刀具，其特征在于在圆板状底板的外圆周面上，电沉积一层磨粒层而形成刀刃部；上述的磨粒层是把大直径磨粒构成的主磨粒部和小直径磨粒构成的副磨粒部沿底板的圆周方向交替地排列的。

2、如权利要求1所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述刀刃部具有30~50网目的磨粒，上述副磨粒部的磨粒粒径在上述主磨粒部磨粒的平均粒径以下。

3、如权利要求1所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述刀刃部的磨粒由金刚石颗粒或立方晶体氮化硼颗粒构成。

4、如权利要求1所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述圆板状底板是由低热膨胀系数材料的Fe-Ni合金或Fe-Ni-Co合金构成。

5、如权利要求1所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述圆板状底板在上述的刀刃部和圆板中央的紧固部之间分散地配置着电沉积磨粒区域。

6、如权利要求5所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述圆板状底板的侧面上分散地配置着的电沉积磨粒区域的磨粒粒径是在刀刃部的磨粒粒径以下。

7、如权利要求5所述的铸件切断用刀具，其特征在于上述分散地配置在圆板状底板侧面上的电沉积磨粒区域的磨粒是由金刚石和 Al_2O_3 、 SiO_2 或 ZrO_2 等硬质氧化物混合构成的。

8、一种圆板回转式的铸件切断用刀具，其特征在于在圆板状

底板的外圆周面上，电沉积一层磨粒层而形成刀刃部；上述的磨粒层是把大直径的磨粒构成的主磨粒部和小直径磨粒构成的副磨粒部沿上述底板的圆周方向、交替地基本上等分地排列而成；在上述的刀刃部和圆板中央的紧固部之间的侧面上，分散地配置着电沉积磨粒的区域。

9、一种圆板回转式的铸件切断用刀具，其特征在于在由Fe-Ni合金或者Fe-Ni-Co合金等低热膨胀系数材料构成的圆板状底板的圆周面上，电沉积一层由金刚石或立方晶体氮化硼颗粒的30~50网目的磨粒构成的磨粒层而形成刀刃部；上述磨粒层是把由大直径磨粒构成的主磨粒部和由粒径在大直径磨粒的平均粒径以下的小直径磨粒构成的副磨粒部，沿上述底板的圆周方向交替地基本等分地排列而成；在上述刀刃部和圆板中央的紧固部之间的侧面上，分散地配置着电沉积磨粒区域，这些电沉积磨粒区域是把粒径在上述刀刃部的磨粒粒径以下的金刚石和 Al_2O_3 、 SiO_2 或 ZrO_2 等硬质氧化物混合构成的。

说明书

铸铁切断用的刀具

本发明涉及一种铸件切断用的刀具，尤其是一种能较好地用来切断机械结构用的包括有延性的、可锻铸铁的生铁铸件、球墨铸铁管等的铸件切断用的刀具。

在提供坯料的铸件生产工厂，在铸造后的后续工序中的将坯料上不需要的冒口、内绕口等切断和去除的加工工序，是把切断用的砂轮安装在手提式电动机或空动式工具上进行作业的。尤其是最近几年，为了改善恶劣的作业环境和削减加工工时费，都纷纷使用自动切断专用机。

无论是用手工方法机械方法，在这种切断加工中一般都使用所谓的树脂结合砂轮。一般，这种砂轮是用酚醛树脂等粘接剂把熔融的氧化铝和碳化硅硬质磨粒固结在一起，并用纤维物质增强的。这种树脂结合砂轮具有较大的可塑性并能承受较高的圆周速度，但随着硬质磨粒的磨损，会因粘接剂中所用的树脂的发热燃烧，使其产生粉尘和恶臭，因而对作业环境的和安全卫生而言，决不能把它称作好的砂轮。

而且，在切断加工工序的管理方面，也会随着砂轮的磨损，其直径变小而使圆周速度下降，从而使加工效率变差，因此就不得不频繁地更换砂轮。尤其是在进行自动切断时，尽管人们迫切希望有一种可在较长时间内不用更换、能一直进行切断的砂轮，但至今还

没有开发出这种较合适的砂轮。

在这种现实的技术背景状况下，常将金属粉末的磨粒烧结的刀片结合到底板上的所谓组合式金刚石刀具，或者把磨粒电沉积在圆板状底板上的连续轮缘形的金刚石刀具等部分转用到一般的道路建造中切断加工和通常的铸件切断加工中。

但是，铸件上冒口等去除加工，由于存在着工厂内的铸砂的损耗和切断面的氧化或坯料生锈等问题，因而，一般不是在湿式的环境下进行，而是进行干式切断。这样，把上述刀具简单地转用就不能使金刚石自身的作用得到有效地发挥，而且，即使是电沉积的刀具也没必要用金刚石的多层结构。因此，怎样才能使刀刃上的金刚石磨粒有效地发挥作用，究竟应该是怎样的结构才能有效地长时间工作，就成了本发明要解决的一个课题。

电沉积型金刚石刀具虽然具有金刚石磨粒的露出部分较多、散热性较好、磨损较少以及寿命长等特点，但由于磨粒形状和粒径不一定，在高速回转时起作用的有效刀刃部分较少，因而往往从使用时开始其锋利度便渐渐降低，随着在干式切断时的摩擦热和单纯的磨损的产生，磨粒刃口被磨平，一般，在常用的手提式电动机的输出转矩和人的推力的限度以内，虽然还没到使用的寿命期限，但已经没有有效的磨粒。

又由于作为切断对象的铸件形状较复杂，无论是人工的或是机械的方法，圆板状底板的侧面总是与铸件接触并高速回转，因而由底板和铸件的接触而引起局部发热，会急激导致底板变形和金属疲劳，容易形成非常危险的作业环境。

本发明的目的是提供一种铸件切断用的刀具，它既能解决铸件

切断用的砂轮的现有技术存在的问题，又能满足下述要求。

(1) 由于以前的电沉积刀具的刀刃部，是将实用网目粒度范围的磨粒固定在整个圆板外周缘上，因而在持续使用时，在刀刃部磨粒还残存的状态下，工具已达到它的寿命终点。而本发明则要求无论是在机械的或人工的切断方法中，都能使锋利度比以前更加好，而且能使刀具寿命延长。

(2) 能解决在铸件切断时，随着加工过程中的工件和底盘的倾斜、或由推力形成的底板挠曲等不规则的切断运动而使工件与底板侧面接触而引起的安全上的问题，能进行安全作业。

(3) 能防止切断铸件时产生的、由圆板外周缘的刀刃部的干式切断热和侧面接触磨损热的蓄积引起热膨胀造成的圆板状底板的偏斜，能做成更安全的切断用的砂轮。

为了解决上述课题所作出的本发明要点如下。

(1) 本发明是这样一种铸件切断用刀具，即把金刚石颗粒或立方晶体氮化硼(CBN)颗粒构成的磨粒电沉积在圆板状底板的外圆周面上，形成刀刃部在具有这种刀刃部的铸件切断用的刀具上，把起切断作用的主磨粒部、和比主磨粒平均粒径小的副磨粒部沿圆周方向、交替地大致等分地电沉积在刀的刃部上。

(2) 本发明的刀具是把粒径比刀刃部的磨粒粒径小的金刚石和 Al_2O_3 、 SiO_2 或 ZrO_2 等硬质氧化物混合后电沉积的磨粒区域分散地配置在圆板状底板两侧面上的刀刃部和紧固部之间的整个底板侧面露出部分上。

(3) 本发明的刀具的圆板状底板由Fe-Ni合金或Fe-Ni-Co合金构成。

具有上述结构的本发明的铸件切断用刀具能起下述作用。

(1) 由于使主磨粒部和副磨粒部沿圆周方向、大致等分地交替地排列配置在底板外圆周面的刀刃部上，使主磨粒部和副磨粒部的大小颗粒间产生段差，因而在进行切削时，能在接受大的切削的应力和小的切削应力的同时，使整个刀刃部相继地起作用。

即，本发明人发现，在开始切削时，由于对被加工物体的切削作用和冲击破损作用的相乘效果，由主磨粒部的大切削应力形成较好的锋利度，随着刀刃刃口的磨损和损伤，副磨粒部的作用应力就不断提高，因此能使整个刀刃部都有效地起作用。

结果，刀刃刃口显示出有效的作用，与以前的单纯的电沉积刀具相比，能完成颇多的工作量。另外，虽然都简单地称作铸件，但可根据铸件的材质，改变主磨粒部和副磨粒部的几何排列，例如当主磨粒部的金刚石电沉积比例提高时就能使刀具的耐久性提高，显示出材质特有的重要意义。

(2) 当高速回转的底板侧面与工件（作为切断对象的铸件）相接时，分散地配置在底板侧面上的电沉积的小直径磨粒区域就起作用。这时，由底板侧面的电沉积磨粒区域来防止因底板和工件的接触磨损热引起的想象不到的底板损伤和由此诱发的金属疲劳。

已发现由于电沉积的硬质颗粒与刀刃部的不同，其目的不是起积极的切削作用，因而不必只用高价的金金刚石，把便宜的硬质氧化物 Al_2O_3 、 SiO_2 、 ZrO_2 等颗粒混合起来使用也不会有任何影响。

(3) 当被加工对象是生铁铸件时，由于切削热的蓄积，圆板状底板的加热温度分布不均和热膨胀的不同，会引起底板的纵向偏斜，它除了会使持续作业变得困难外，还会对被加工物产生较大的反作

用力，就不能确保安全使用。但是，把FE-Ni合金或Fe-Ni-Co合金用作底板材料，由于上述合金中任何一种的线膨胀系数都极小，因此就不会发生上述偏斜现象，能长时间地持续进行高速旋转切断。

下面，将结合附图对本发明作详细的描述，附图中：

图1是表示本发明的铸件切断用刀具的实施例侧面图；

图2是表示电沉积在图1的外圆周面上的磨粒的状态和它的作用应力的大致动态关系的示意图；

图3是图1的I-I断面图；

图4是表示由本实施例和以前的例子的比较实验作出的、说明负荷电流的变动和切断的累积工作量之间的关系曲线图。

下面，参照附图来说明本发明的实施例。

如附图所示，在铸件切断用刀具1上、在圆板状底板2的圆周面上电沉积一层磨粒层而形成的刀刃部3，是把由大直径磨粒构成的主磨粒部A，和由小直径磨粒构成的副磨粒部B沿底板2的圆周方向、交替排列地设置的。刀刃部3的磨粒，使用的是金刚石颗粒或立方晶体的氮化硼颗粒(CBN)，其中副磨粒部B的磨粒粒径小于主磨粒部A的平均粒径。

另外，在本实施例刀具1的两个侧面上，在刀刃部3和圆板中央的紧固部4之间的整个侧面上都呈几何图形地分散配置着电沉积磨粒区5。这些电沉积区5的磨粒采用粒径比刀刃部3的磨粒小的硬质颗粒，并把金刚石颗粒和 Al_2O_3 或 SiO_2 或 ZrO_2 等硬质氧化物大致各一半地加以混合后固定的。

已发现底板侧面的电沉积磨粒区5对刀刃部3的切断没有直接作用，是用来抑制底板损伤和摩擦阻力的，因此没必要特地用高价的

金刚石颗粒，在实际使用时，考虑降低成本，可适当地配置电沉积磨粒区5。尤其是在用自动切断机进行倾斜切断等加工时，可根据实用情况将电沉积磨粒区5分散配置。

为了防止圆板状底板2在高速回转时的偏斜，本实施例的圆板状底板2是用热膨胀系数低的材料，它由Fe-Ni合金、或者Fe-Ni-Co合金构成。例如，使用Ni 36.5%、Fe 63.5%的殷钢或者用Ni 32%、Co 50%、Fe 63%的超殷钢。

下面，说明本实施例的作用。

先说明把粒径不同的主磨粒部A和副磨粒部B大致等分、交替地配置在底板外圆周面上的作用。

在主磨粒部A的大直径颗粒和副磨粒部B的小直径颗粒进行切削动作时，由于承受大切削应力和小切削应力的切削作用与冲击引起的破损作用的相乘效果，使刀具的初期锋利度较好，然后使这样的切削作用继续保持，使整个刀刃部都有效地起作用。

由此证明，作为人工的或机械的切断方法，在实际使用中都是在能充分切断的状态下推移的。如图2所示，副磨粒部B并没呈现主磨粒部A那样程度的颗粒压坏，结果，与以前的那种简单电沉积刀具相比，却完成了颇多的工作量。另外，也了解到，尽管都简单地称作铸件，但可根据铸件材质的不同，改变主磨粒部A和副磨粒部B的几何排列，例如改变磨粒部的金刚石电沉积比例则刀具的耐久性也会变化。

现有的一般电沉积金刚石刀具是把大致相同粒径的磨粒作为刀刃口，沿整个底板外圆周面周向固定的。尽管这种刀具具有一定的切断铸件的效果，但在进行手提式或机械式切断时，只是初期锋

利度较好，随着时间的推移刀刃硬质颗粒的刃口便渐渐磨损，颗粒形状呈平面状，使所有磨粒都呈相同形态，从而引起锋利度下降。另外，砂轮的切断作用力也有限，在称作寿命的最终阶段，电沉积时具有有效刃口的颗粒都变成较钝的平面状而留剩着。

通常，在进行铸件以外的非金属类的切断时，因固定硬质颗粒的结合剂（镍镀层等）的磨损，会发生适度的金刚石颗粒的脱落现象，但在切断铸件时则几乎看不到结合剂的磨损。对这些实验试样进行金刚石的累积磨损状态的使用寿命实验的结果发现，尤其是在最近，在进行自动切断时，由于主体动力在设计上是采用高输出力原动机，因此能提供充分的切断动力，因而在刀刃部磨粒是同一实用粒度范围的情况下，在某一额定负荷电流下便会诱发剧烈地发热和锋利度下降现象，使寿命遭受影响。

对全部电沉积的颗粒之间都加上大致相同的某一稳定的应力，分别把有规定粒度的主磨粒部A和副磨粒部B等间隔地排列后进行实验的结果表明，在有一定的刃口磨损时，由于在铸件切断时形成的冲击破损，用简单的空开间隔排列虽锋利度较好，但耐久性有问题。

本发明是经过这些实验并以实验结果为基础而作出的，其目的是使主磨粒部A和副磨粒部B的几乎全部颗粒都有效地起作用，而且使其耐久性提高。如图2的A、B颗粒组上的作用应力的大致动态关系图所示，由于加在主磨粒部的A颗粒组 $A_1 \sim A_n$ 和副磨粒部的B颗粒组 $B_1 \sim B_n$ 上的作用应力有差异，因而能使刀具的初期锋利度较好，而且通过与冲击破损效果的相乘效果，能使所有磨粒的刃口都有效地作用，从而使刀具寿命延长。

由此，发现了虽然初期锋利度随着使用时间的推移而渐渐地下

降，但作为人工或机械切断方法，实际使用时都是在能充分切断的状态下推移的；并证明了尽管副磨粒部的B颗粒组并没呈现主磨粒部A那样程度的颗粒压坏现象，但其结果，与以前的简单的电沉积刀具相比，却能大大提高工作量；而且了解到，尽管都简单地称作铸件，但可根据铸件材质的不同，改变A、B颗粒组的几何排列，这样会使刀具的特性有显著的变化。

(2)下面说明，把由直径比刀刃部3的颗粒小的磨粒构成的电沉积区域5分散配置在整个底板侧面上所起的作用。

在供给坯料时，用人工的或机械的方法切断并除去铸造时形成的铸件冒口、浇口、内浇口等场合下，高速回转的底板侧面处在与铸件相接触状态下，这时，由于底板与作为切削对象的工件间的接触磨损热会不知不觉地诱发起基板损伤和强制的金属疲劳。

本实施例为了进一步提高刀具的安全性，在底板的两侧面上，在刀具回转时使底板与工件不接触地形成几何分布形状的磨粒区域5。并发现由于电沉积保持在区域5里的硬质颗粒的目的与刀刃部不一样，不是起主要的切断作用，因而没必要只使用高价的金金刚石作为磨粒，可把便宜的硬质氧化物例如 Al_2O_3 、 SiO_2 、 ZrO_2 等磨粒与金金刚石磨粒、以大致等重量比例混合，使电沉积区域5分散并固定在底板侧面上，这样对切断不会产生任何影响。

(3)以下，说明底板材料用Ni-Fe合金或者Fe-Ni-Co合金所起的作用。

铸件切断用的刀具，即使把金金刚石或CBN的磨粒电沉积在刀具外周缘的刀刃部上，还是会由于高速回转的干式切断使底板外周缘部发热。

在被加工对象与一般的石头、建筑材料、混凝土等非金属材料不一样，而且经常使用的底板材料又是工具钢或合金钢时，由于切削热被积蓄，致使圆板状底板热膨胀，并诱发底板的纵向偏斜现象，以至使手提式电动机等产生剧烈的振动，从而难以继续进行作业。另外，对被加工物的反作用力也相当大，会形成不能安全使用的状态。

但是，可用低热膨胀系数的材料作底板材料，例如采用Fe-Ni合金或者Fe-Ni-Co合金材料，由于它们的热膨胀系数极小，上述的切断刀具就不会发生偏斜，就能长时间地持续进行高速回转切断加工。

下面，说明本发明的实验例子。

把图1所示的本发明的刀具用作试样(A)，把刀刃部平均地只固定相同实用粒度的现有技术的例子作为比较用的刀具即试样(B)，并作切断汽车的大型凸轮轴内浇口用的刀具而安装在自动切断机本体上进行比较试验。

规格是

刀具尺寸： $\phi 455$ (外径) $\times 2.5t$ (底板厚) mm

底板材料：63.5% Fe - 36.5% Ni合金

原动机输出的驱动功率：9 KW

转数：2200 rpm

被切断的工件：凸轮轴 (Fc 300)

切断 (内浇口) 的断面积形状： $\phi 30$ mm

自动切断时进刀速度：2.0 mm/sec

一个循环的时间：40 sec

试样(A) 刀刃部的金刚石:

主磨粒部A: 35/45[#](500~350 μ)

副磨粒部B: 40/45[#](420~297 μ)

侧面的电沉积磨粒区域:

Al₂O₃(60/80[#])和金刚石(60/80[#])(重量比: 1/1)

试样(B)的刀刃部的金刚石: 40/45[#]

侧面的电沉积磨粒区域:

Al₂O₃(60/80[#])和金刚石(60/80[#])(重量比: 1/1)

其中的#表示U.S网目。

图4表示本实验的结果。该图是表示负荷电流的变动和切断累积工作量之间关系的曲线图, 无负荷状态(空转时)的电流是13安培, 每切断10根、负荷电流值(最小~最大), 把额定电流35安培作为最大值, 并将其作为使用寿命终点。用试样(A)和试样(B)处理的根数如下:

试样(A): 处理的根数 14800根

试样(B): 处理的根数 9020根

如上所述, 本发明的刀具(A)的寿命是用的刀具(B)的1.7倍那么大。这是由于在本发明的刀具中, 主磨粒部和副磨粒部的粒度不同使其发挥有效切削作用的结果。

这样, 本实施例解决了铸件切断用的砂轮的现有技术所存在的问题, 本实施例的铸件切断用刀具, 与现有的在整个圆板外周缘都平均地紧固磨粒的刀具相比较, 在持续使用时, 无论在机械的或者在人工的切断方法中, 都比现有的刀具有更好的锋利度, 同时能使寿命延长。

此外，本实施例能防止在切断铸件时，随着加工中的工件或底盘的倾斜、或由推力形成的底板挠曲等不规则的切断运动使工件与底板侧面相接触而产生的故障，使加工能安全进行。还能防止在切断在铸件时所产生的圆板外周缘的刀刃部的干式切断热和侧面接触磨损热的蓄积、由热膨胀造成的圆板状底板的偏斜，能做成安全性更高的切断用的砂轮。

如上所述，本发明能提供一种铸件切断用刀具，它是提供机械结构用的生铁铸件、延性铸铁管等坯料时，与切断去除铸造后的冒口、浇口、内浇口等的加工工序有关的、能被安装在手提式电动机上方便地进行切断，也能被安装在自动切断专用机上、较好地进行连续的干式切断的。

说明书附图

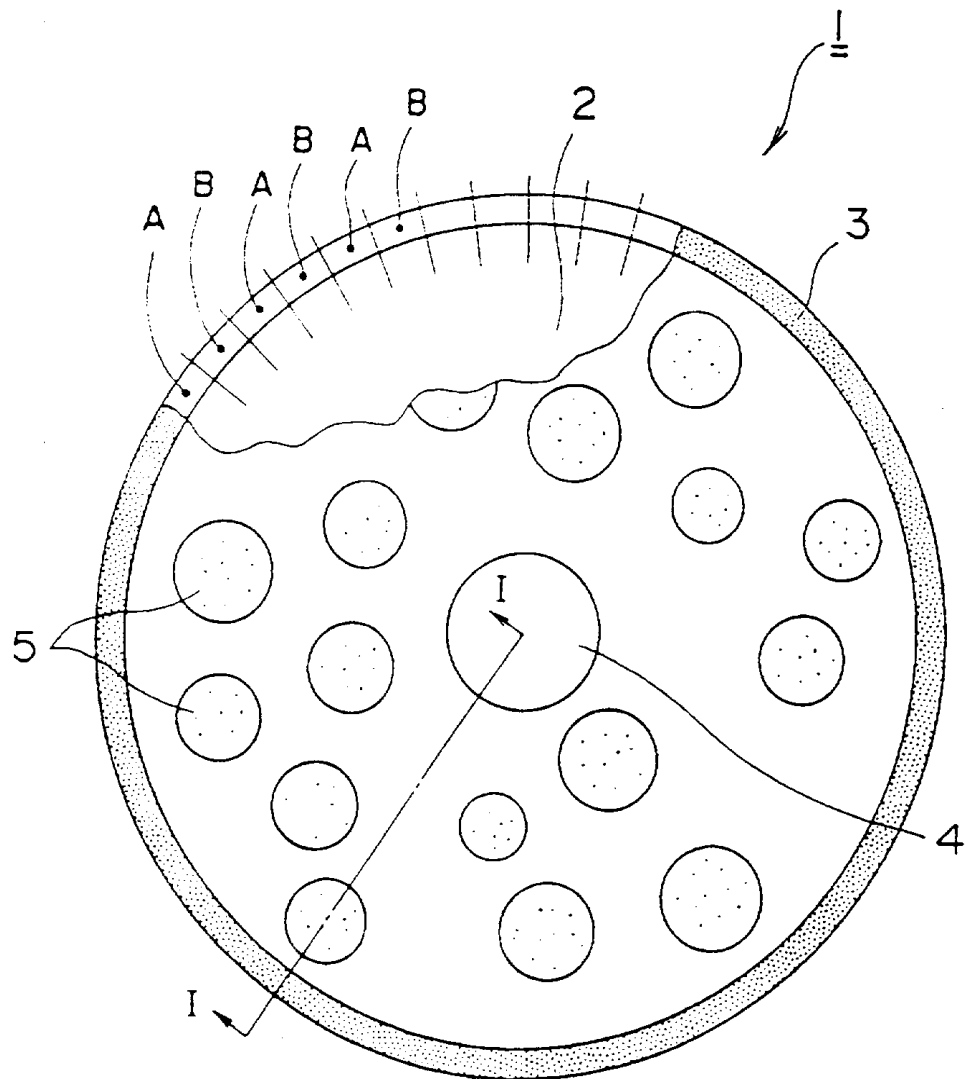


图 1

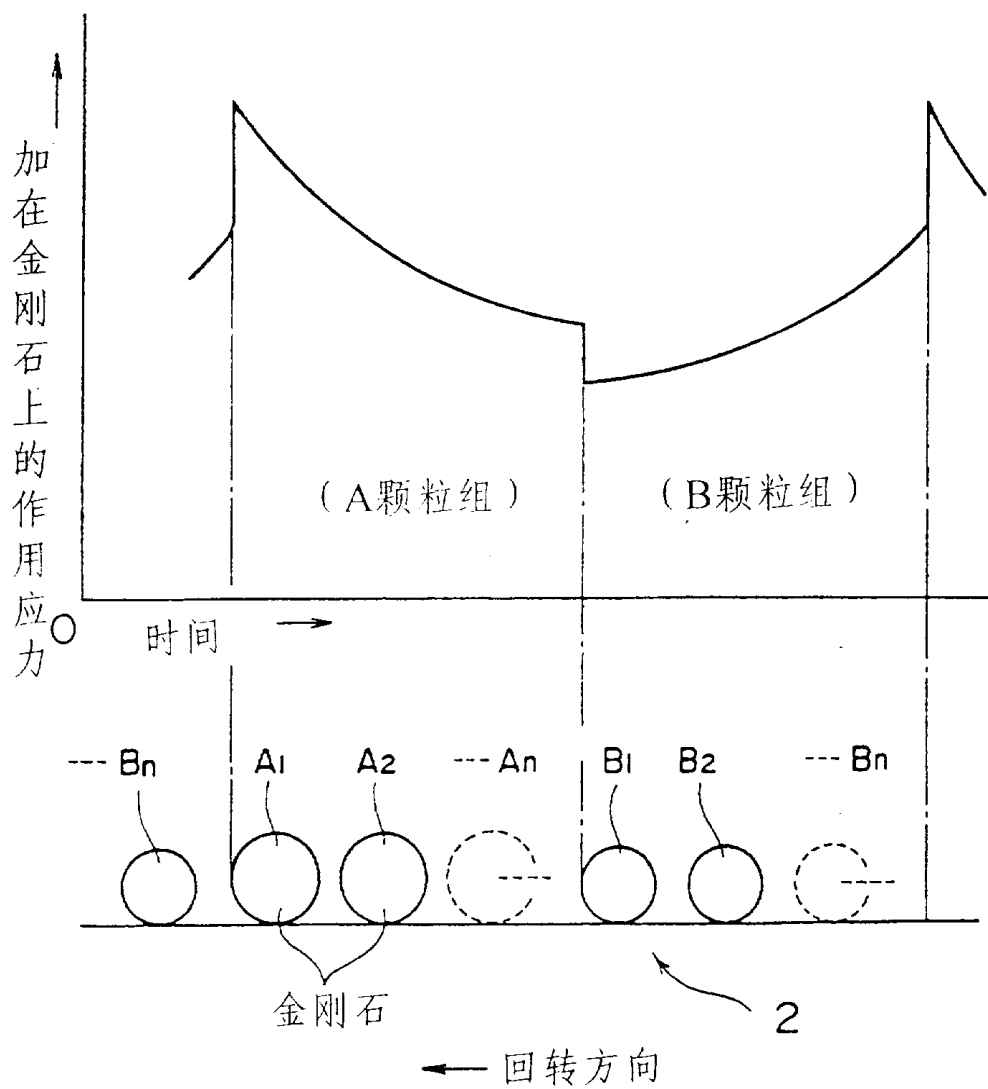


图 2

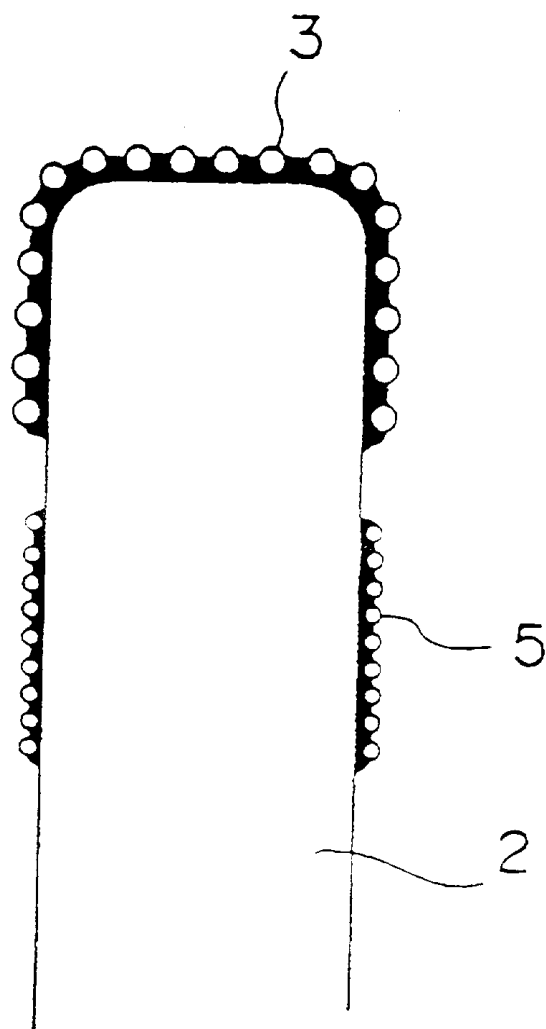


图 3

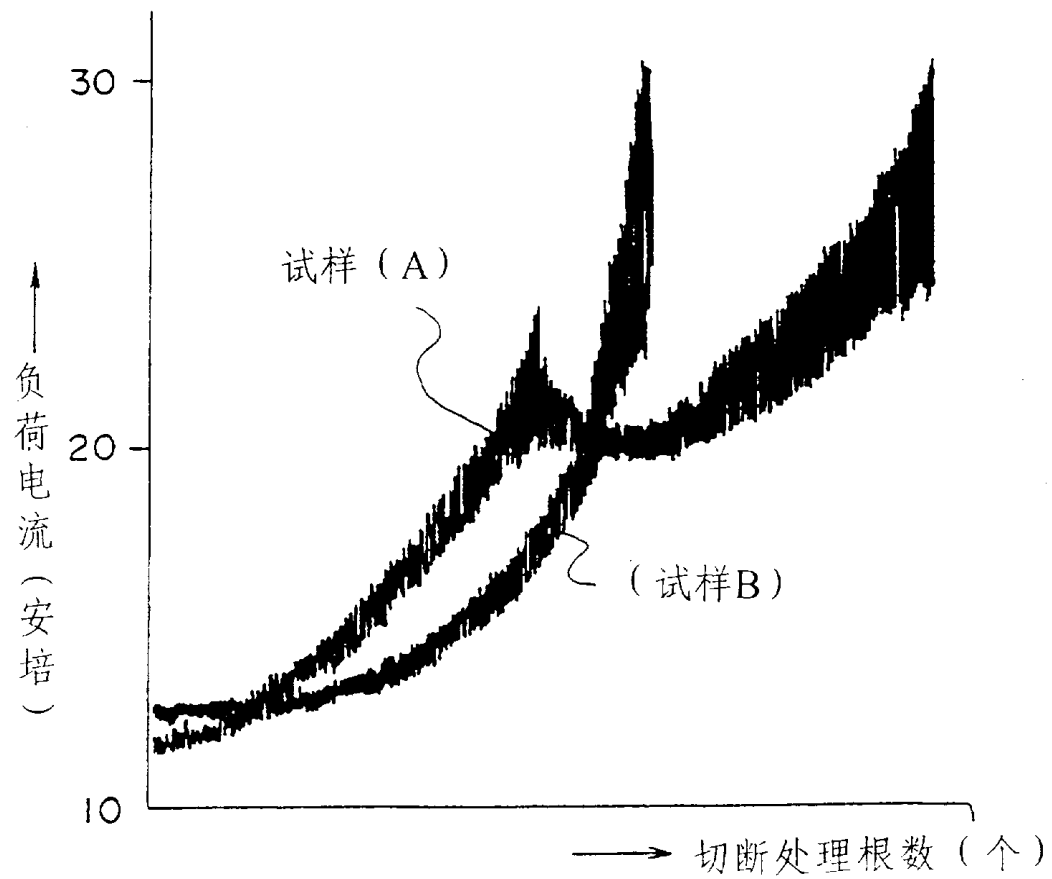


图 4