[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01F 1/26
H05K 9/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00802285.2

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1171250C

[22] 申请日 2000.10.18 [21] 申请号 00802285.2
[30] 优先权
[32] 1999.10.18 [33] JP [31] 295581/1999
[86] 国际申请 PCT/JP2000/007208 2000.10.18
[87] 国际公布 WO2001/029850 英 2001.4.26
[85] 进入国家阶段日期 2001.6.18
[71] 专利权人 NEC 东金株式会社
地址 日本宫城县仙台市
[72] 发明人 粟仓由夫
审查员 应志红

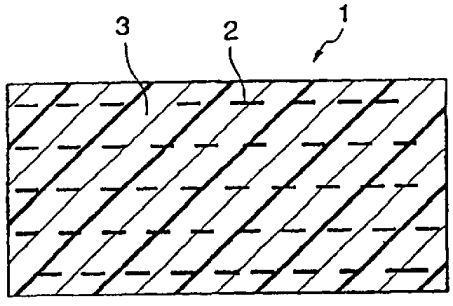
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 1 页

[54] 发明名称 复合磁体和使用该复合磁体的电磁干扰抑制体

[57] 摘要

复合磁体 1，包含软磁粉(2)和粘接剂(3)，其中软磁粉(2)的比表面积为 0.1 －3m^2/g。 用比表面积来定义包含在复合磁体中的软磁粉的表面状态，并获得自熄灭特性、即耐火特性。 通过使用这种复合磁体可以获得一种电磁干扰抑制体。



ISSN1008-4274

1. 一种包含软磁粉和粘结剂的复合磁体，其中所述软磁粉是比表面积为 0.1－3 m^2/g 的磁性合金粉。

2. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉具有平面形状。

3. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉的纵横比为 3 或者更大。

4. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述粘结剂包含卤素。

5. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，还包含一种阻燃剂，其中所述的阻燃剂包含卤素、磷、氢氧化镁和氢氧化铝中的至少一种。

6. 根据权利要求 5 所述的复合磁体，还包含一种含锑氧化物助阻燃剂。

7. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉是从钛酸盐、铝酸盐和硅烷中至少选择一种耦合剂来进行表面处理的。

8. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉表面处理所用底漆的溶解度参数值比软磁粉的溶解度参数小但比粘结剂的溶解度参数大。

9. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉至少包含铁、硅和铝。

10. 根据权利要求 1 所述的复合磁体，其中所述磁性合金粉至少包含镍和铁。

11. 一种包含复合磁体的电磁干扰抑制体，所述复合磁体包含软磁粉和粘结剂，其中软磁粉是比表面积为 0.1－3 m^2/g 的磁性合金粉。

12. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述的磁性合金粉具有平面形状。

13. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述磁性合金粉的纵横比为 3 或者更大。

14. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述粘结剂包含卤素。

15. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述的复合磁体还包含一种阻燃剂，所述阻燃剂包含卤素、磷、氢氧化镁和氢氧化铝中的至少一种。

16. 根据权利要求 15 所述的电磁干扰抑制体，其中所述复合磁体还包含含锑氧化物助阻燃剂。

17. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述磁性合金粉是从钛酸盐、铝酸盐和硅烷中至少选择一种耦合剂来进行表面处理的。

18. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述磁性合金粉表面处理所用底漆的溶解度参数值比软磁粉的溶解度参数小但比粘结剂的溶解度参数大。

19. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述磁性合金粉至少包含铁、硅和铝。

20. 根据权利要求 11 所述的电磁干扰抑制体，其中所述磁性合金粉至少包含镍和铁。

复合磁体和使用该复合磁体的电磁干扰抑制体

技术领域

本发明涉及一种用于抑制由多余的高频段电磁波干扰所带来的电磁干扰的复合磁体，而且还涉及一种通过对它的使用而获得的电磁干扰抑制体；具体地说，是涉及一种复合磁体的防火技术。

背景技术

蜂窝电话、个人电脑和工作在高频段、例如准微波段的其它种类电子装置在最近几年变得更为普遍。特别是迫切需要更小和更轻的设备，而电磁噪声/干扰又带来了严重的问题。有鉴于此，复合磁体和电磁干扰抑制体作为解决这种高频电磁干扰的手段而被商业化。

不过常规的复合磁体和电磁干扰抑制体存在一些缺点，当软磁粉(特别是软磁合金粉）和粘结剂混合在一起时，因为导热性被提高或者因这种软磁粉的催化反应而会将可燃性提高到粘结剂的水平之上，使得非常难以达到作为耐火主要条件的自熄灭。

考虑到这一点，软磁粉颗粒的大小需要规格化，而且为了得到包含软磁粉的复合磁体的耐火特性，软磁粉在常规的实践中要被控制成具有一致的颗粒大小。

但是，磁粉的颗粒大小只是指出它的尺寸而不能清楚地定义该磁粉的表面状态（这决定了上述催化反应或导热性），即与空气和其它媒质相接触的表面面积。

此外，如果磁粉具有不同的颗粒大小分布则耐火也会改变。

考虑到上面所说的因素，本发明的一个目的便是提供一种包含按照比表面积定义表面状态的软磁粉、并且因此具有理想的自熄灭水平的复合软磁体，而自熄灭水平是耐火的主要条件。

本发明的另一个目的是通过使用上述复合磁体提供一种电磁干扰抑制体。

发明内容

发明者对磁粉特性和耐火度之间的关系进行了彻底的研究，并且发现软磁粉的比表面积对耐火度有显著的影响。特别是，以达到所述目标为目的的本发明必需使用由比表面积规格化的软磁粉，而且在考虑到磁

粉的颗粒形状可使复合磁体和电磁干扰抑制体耐火的同时，还在粘结剂中加入了阻燃剂。

根据本发明的一个方面，提供了一种包含软磁粉和粘结剂的复合磁体，其中，上述软磁粉是比表面积为 0.1－3 m^2/g 的磁性合金粉。

根据本发明的另一个方面，提供了一种通过使用包含软磁粉和粘结剂的复合磁体来抑制由多余的电磁波干扰所带来的电磁干扰的电磁干扰抑制体。其中，上述软磁粉是比表面积为 0.1－3 m^2/g 的磁性合金粉。

附图说明

图 1 示出了本发明实施例中复合磁体结构的剖面图；而且

图 2 示出了本发明实施例中垂直燃烧试验 UL94V 的结果作为复合磁体的比表面积的函数曲线图。

最佳具体实施方式

现在参照附图来描述本发明的实施例。

参看图 1，复合磁体 1 是通过粘结剂 3 将一层有着 0.1－3 m^2/g 的比表面积的软磁粉 2 粘在一起获得的。这种软磁粉 2 以单一的平面方向被包含在粘结剂中。

这种复合磁体可以作为电磁干扰抑制体来工作，以便当这种复合磁体用于电子装置的内部或外围部分时用来抑制由多余的的电磁波干扰带来的电磁干扰。

因此，本实施例中的复合磁体将被认为是通过下述方法所获得的下述合成物，而且当由此得到的复合磁体用于电子装置的内部或外围部分时将被称为电磁干扰抑制体。

特别地，因为这种复合磁体和电磁干扰抑制体虽然在组成成份和制造步骤上相同但在应用上不同，所以它们将被认为是不同的。

因为上述的理由，在下面的描述中，为了强调这一点无论何时提到复合磁体或电磁干扰抑制体都将采用不同的形式。

实施例 1

本发明复合磁体的混合成分在下面的表 1 中以发明实施例 1 示出。根据此实施例，软磁粉是用铁－硅－铝合金得到的，这是一种具备平面形状的磁性合金粉。基于铁－硅－铝－镍或其类似物的合成物也可用作这种磁性合金粉。

本发明的实施例 1 采用的合成物包含 6－11wt％的硅和 4－7wt％的铝，并用铁来组成平衡。这种软磁合金粉有着 1.5 m^2/g 的比表面积、32 μm 的平均颗粒大小、以及 3 或者更大的纵横比。385 重量份的软磁粉和 4 重量份的基于钛酸盐的耦合剂在混合器或其类似物的帮助下被混合在一起，并且实施最初的表面处理。在此过程中，表面处理剂可用稀释液或其类似物来稀释以获得均衡的表面处理。

基于铝酸盐或硅烷的耦合剂也可被用作这种耦合剂。

数量为 20 重量份的异丙基化三芳基磷酸酯，这种用作含磷阻燃剂且兼作塑化剂的磷酸酯化合物，被用混合器或其类似物与配对的软磁粉进一步混合和扩散在一起。这种操作也能用与耦合处理相似的方法进行。磷酸酯化合物、比如磷酸羟甲苯基二苯基酯或磷酸三羟甲苯基酯也可被用作基于磷的阻燃剂。

表 1

混合成分	实施例 1 数量（重量份）	常规例子 数量（重量份）
粘结剂（含卤粘结剂） 氯化聚乙烯	100	100
软磁粉 铁－硅－铝合金 比表面积 1.5 (m^2/g)	385	
比表面积 3.5 (m^2/g)		385
基于钛酸盐的耦合剂	4	4
阻燃剂 磷酸酯化合物	20	20
阻燃剂 氢氧化镁	20	20
阻燃剂 基于溴的聚合物	18	18
助阻燃剂 锑的三氧化物	18	18

通过用捏合机去捏合100重量份的氯化聚乙烯（含卤粘结剂）、总量为409重量份的且采用耦合剂进行过表面处理和基于磷酸盐的阻燃剂进行过扩散处理的软磁粉、20重量份的氢氧化镁（阻燃剂）、18重量份的基于溴的聚合物阻燃剂、以及18重量份的可作为基于溴的聚合物阻燃剂的助阻燃剂的锑的三氧化物，随后便得到捏合了的磁性材料。一种加强的用于捏合目的的混合器或混合轧机也可被用作上述捏合机。

氢氧化镁、基于溴的聚合物阻燃剂、以及锑的三氧化物（助阻燃剂）也可以被混合，并且被用来在上述耦合处理中进行表面处理，以便提高捏合磁性材料的扩散性或者简化混合成分的控制。氢氧化镁（阻燃剂）也可被氢氧化铝取代，而且实质上用氢氧化镁和氢氧化铝的混合物也能获得相同的作用。

为得到薄片形式的复合磁体，可将捏合了的磁性材料随后在平行布置的轧机之间碾轧。除了这些轧机之外，为了得到薄片状的复合磁体还可使用挤压机。可以采用压塑或注塑。

按照上述方法制造的复合磁体可作为电磁干扰抑制体工作，以抑制复合磁体被用于电子装置的内部或外围部分时由多余电磁波干扰带来的电磁干扰。

下面将参考表2来描述包括实施例1和一个常规例子的燃烧试验结果。常规的例子使用的软磁粉具有平面形状、3.5 m^2/g 的比表面积和与实施例1相同的铁－硅－铝合金合成物。因为复合磁体经常被用于电子元件，所以燃烧试验包括实施下述与对设备部分的塑料材料进行可燃性测试的UL安全标准一致的垂直燃烧试验UL94V。样本的长度有127mm，宽度为12.7mm，而且厚度为0.5mm。该垂直燃烧试验用标号为1到5（总数为五个测试片）的样本来完成。标题为“第一延续火焰”的那一列示出了在第一次火焰接触之后所用的燃烧时间（单位为秒），标题为“第二延续火焰”的那一列示出了在第二次火焰接触之后所用燃烧时间，而标为“第二延续火焰＋闷烧材料”的那一列示出的是在第二次火焰接触之后联合的闷烧时间和燃烧时间。“闷烧时间”是指火焰燃烧停止以后所用的时间，或者材料在缺乏火焰燃烧时的无焰燃烧时间。

表 2

实施例 1	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 1.5（m^2/g）	1	0.50	2	1	5	满足 V-0
	2	0.50	1	2	6	
	3	0.51	2	1	4	
	4	0.50	2	1	3	
	5	0.50	1	2	5	

常规例子	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 3.5（m^2/g）	1	0.50	20	10	16	失败
	2	0.51	13	NG	-	
	3	0.50	NG	-	-	
	4	0.50	11	NG	-	
	5	0.50	9	30	38	

常规例子不能满足燃烧标准 UL94。当与火焰接触时样本便会着火，而且在使用第 2，第 3 和第 4 号样本的情况下整个测试片都会烧成灰。这些结果表明常规例子缺乏自熄灭的特性而且不能满足上述标准。作为对比，自熄灭特性在实施例 1 中可以获得，而且每个测试片在第一或第二次火焰接触之后燃烧 10 秒或更少时间。此外，在所有的 10 次火焰接触之后火焰延续的时间共为 15 秒。这个值很好地位于 V－0 类材料的标准所规定的不超过 50 秒的标准值之下。另外，对每一个测试片而言在第二次火焰接触之后总的闷烧和燃烧时间是 30 秒或者更少。这个结果满足相同标准的 V－0 类要求，而且因为提供自熄灭特性而不同于常规例子。

下面的垂直燃烧试验 UL94V 的结果涉及因为软磁粉的比表面积而各不相同的复合磁体。这些复合磁体是采用与实施例 1 相同的方法制造的。

图 2 所示是与软磁粉的比表面积有关的垂直燃烧试验 UL94V 的结果。那些以秒为单位的时间表明了第 1－5 号测试片中任何一个的联合的、第一次火焰接触之后的延续火焰时间（秒）和第二次火焰接触之后的延续火焰时间（即在所有 10 次火焰接触之后的延续火焰时间）。在比表面积为 0.1 m^2/g 或更小时，所有 10 次火焰接触之后的该延续火焰时间大约为 10 秒。当表面积为 0.6 m^2/g、1.4 m^2/g 或 2.6 m^2/g 时该时间分别是 17 秒、20 秒或者 37 秒。当表面积超过 3 m^2/g（当它是 3.2 m^2/g 时）上述时间是 48 秒，而当表面积是 4.1m^2/g 时上述时间将达到 415 秒。这些与软磁粉比表面积有关的结果和复合磁体的耐火特性表明：为了满足燃烧试验 V－0 类的要求，其比表面积应该是 3 m^2/g 或者更小（包括边界）。虽然使用比表面积为 0.1 m^2/g 或更小的材料也仍能满足燃烧试验的 V－0 类要求并得到理想的自熄灭特性，但较窄的比表面积在磁特性上有反面的影响，并会导致不能获得足够的电磁干扰抑制效果。

在所用材料是与发明实施例 1 中一样的铁－硅－铝合金合成物、而且具有小于 0.1 m^2/g 的比表面积的情况下，同样也可以进行应用。这种材料有必要的自熄灭特性，但是随着磁粉平整性的降低，纵横比将下降到 3 以下，且由于粉的形状/磁性各向异性而使得磁性恶化，因此产品作为复合磁体不能提供足够的电磁干扰抑制效果。

实施例 2

表 3 示出了实施例 2 中的混合成分。在这个实施例中，与实施例 1 中相同的粘结剂、软磁粉、阻燃剂（磷酸酯化合物和氢氧化镁）、溴化聚合物阻燃剂、以及助阻燃剂（锑的三氧化物）被混合在一起以得到复合磁体。

上述软磁粉（385 重量份）和其 SP（溶解度参数）值小于软磁粉的 SP 值但大于氯化聚乙烯（粘结剂）的 SP 值的底漆（4 重量份）在混合器或其类似物的帮助下首先被混合在一起，以对该软磁粉实施最初的底漆处理。在这种处理中，将用稀释液或者其类似物来稀释底漆以得到均衡的表面处理。发明实施例 2 所用的是耦合剂制造者所推荐的底漆，但是也可以采用例如聚氯乙烯或者聚氯乙二烯等稀释溶液。

表 3

混合成分	实施例 2	比较实施例 1
	数量（重量份）	数量（重量份）
粘结剂（含卤粘结剂） 氯化聚乙烯	100	100
软磁粉 铁－硅－铝合金 比表面积 1.5 (m^2/g)	385	
比表面积 3.5 (m^2/g)		385
SP 值在氯化聚乙烯的 SP 值和软磁粉的 SP 值之间的底漆	4	4
阻燃剂 磷酸酯化合物	20	20
阻燃剂 氢氧化镁	20	20
阻燃剂 基于溴的聚合物	18	18
助阻燃剂 锑的三氧化物	18	18

为了容易比较，制作方法是在与实施例 1 相同的条件下进行的。比较实施例 1 的混合物也在表 3 中列出来了，以作为对发明实施例 2 的比较。在比较实施例 1 中所用的粉具有 3.5 m^2/g 的比表面积，它比实施例 2 中所用的软磁粉（铁－硅－铝合金粉）的比表面积（1.5 m^2/g）大了 2 m^2/g。为了容易比较，制作方法是在与实施例 1 相同的条件下进行的。

实施例 2 和比较实施例 1 的燃烧测试结果在下面的表 4 中列出来了。

表 4

实施例 2	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 1.5（m^2/g）	1	0.50	2	1	3	满足 V-0
	2	0.50	2	1	5	
	3	0.50	1	2	5	
	4	0.51	1	2	5	
	5	0.50	2	1	6	

比较例子 1	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 3.5（m^2/g）	1	0.51	NG	-	-	失败
	2	0.51	14	NG	-	
	3	0.50	18	10	20	
	4	0.50	11	29	39	
	5	0.50	14	NG	-	

从表 4 中可以看出比较实施例 1 不能满足耐火标准 UL94。在实施例中没有自熄灭。相反，发明实施例 2 具有自熄灭特性，而且每个测试片在第一次和第二次火焰接触之后的燃烧时间为 10 秒或者更少。此外，在所有 10 次火焰接触之后的总延续火焰时间为 15 秒，这满足 50 秒或者更少的标准要求。每个测试片在第二次火焰接触之后的联合闷烧时间和燃烧时间为 30 秒或者更少。这满足 V－0 类不超过 50 秒的标准，而且提供了比较实施例 1 所缺乏的自熄灭特性。

自熄灭特性可以用比表面积小于 0.1 m^2/g 且其铁－硅－铝合金合成物与发明实施例 2 相同的材料来得到，但是因为该比表面积值比较低，

磁性会由于粉的形状而有相同程度的恶化，而且产品作为复合磁体不能提供足够的电磁干扰抑制效果。

实施例 3

表 5 中列出了实施例 3 的混合成分。在这个实施例中，与实施例 1 中相同的粘结剂、耦合剂、阻燃剂（磷酸酯化合物和氢氧化镁）、溴化聚合物阻燃剂、以及锑的三氧化物被混合在一起以得到复合磁体。具有平面形状的镍－铁合金（磁性合金粉）被用作软磁粉。该磁性合金粉是一种含镍和铁的合金粉。铜、钼、铬、锰或者其类似物也可被加进来以提高机械加工性或者获得理想的电磁干扰抑制效果。

表 5

混合成分	实施例 3	比较实施例 2
	数量（重量份）	数量（重量份）
粘结剂（含卤粘结剂） 氯化聚乙烯	100	100
软磁粉 镍-铁合金 比表面积 1.5(m^2/g)	385	
比表面积 3.5(m^2/g)		385
基于钛酸盐的耦合剂	4	4
阻燃剂 磷酸酯化合物	20	20
阻燃剂 氢氧化镁	20	20
阻燃剂 基于溴的聚合物	18	18
助阻燃剂 锑的三氧化物	18	18

为了容易比较，制作方法是在与实施例 1 相同的条件下进行的。在比较实施例 2 中所用的粉具有 3.5m^2/g 的比表面积，它比实施例 3 中所用的软磁粉（镍－铁合金粉）的比表面积（1.5m^2/g）大了 2 m^2/g。为了容易比较，制作方法是在与实施例 1 相同的条件下进行的。

实施例 3 和比较实施例 2 的燃烧测试结果在下面的表 6 中列出来了。

表 6

实施例 3	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 1.5（m^2/g）	1	0.50	1	1	5	满足 V-0
	2	0.50	1	1	5	
	3	0.50	2	1	4	
	4	0.51	2	1	4	
	5	0.50	1	1	5	

比较例子 2	标号	厚度（mm）	第一延续火焰	第二延续火焰	第二延续火焰+闷烧材料	类
粉的比表面积 3.5（m^2/g）	1	0.50	10	NG	-	失败
	2	0.50	NG	-	-	
	3	0.50	19	20	33	
	4	0.50	20	25	36	
	5	0.51	NG	-	-	

从表 6 中可以看出比较实施例不能满足耐火标准 UL94。该实施例中没有自熄灭。相反，发明实施例 3 具有自熄灭特性，而且每个测试片在第一次和第二次火焰接触之后的燃烧时间为 10 秒或者更少。此外，在所有 10 次火焰接触之后的总延续火焰时间为 12 秒，这满足 50 秒或者更少的标准要求。每个测试片在第二次火焰接触之后的联合闷烧时间和燃烧时间为 30 秒或者更少。这满足 V－0 类不超过 50 秒的标准，而且提供了比较实施例 1 所缺乏的自熄灭特性。

自熄灭特性可以用比表面积小于 0.1 m^2/g 且其镍－铁合金合成物与实施例 3 相同的材料来得到，但是因为该比表面积值比较低，磁性会由于粉的形状而有相同程度的恶化，而且产品作为复合磁体不能提供足够的电磁干扰抑制效果。

正如上面所说，通过采用比表面积为 0.1－3 m^2/g 的粉作为本发明复合磁体的软磁粉，可以提供具备自熄灭特性这一耐火主要条件的复合磁体和电磁干扰抑制体。

此外，基于本发明的复合磁体薄片符合耐火标准 UL94 的 V－0 类。

工业应用

本发明的复合磁体和电磁干扰抑制体具有耐火性，而且因此适合于抑制蜂窝电话、个人电脑和工作在高频段的其它类电子装置中的电磁干扰。

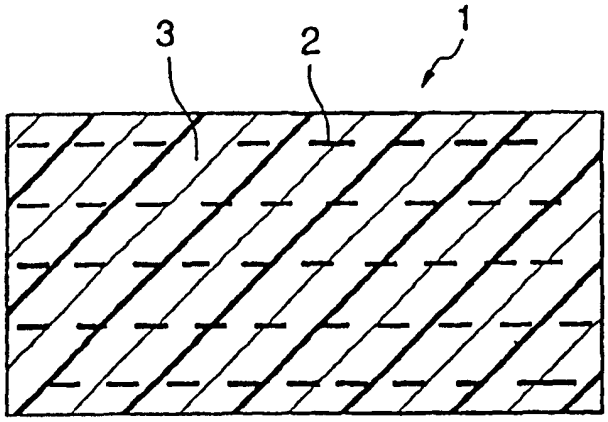

3
2
1

图 1

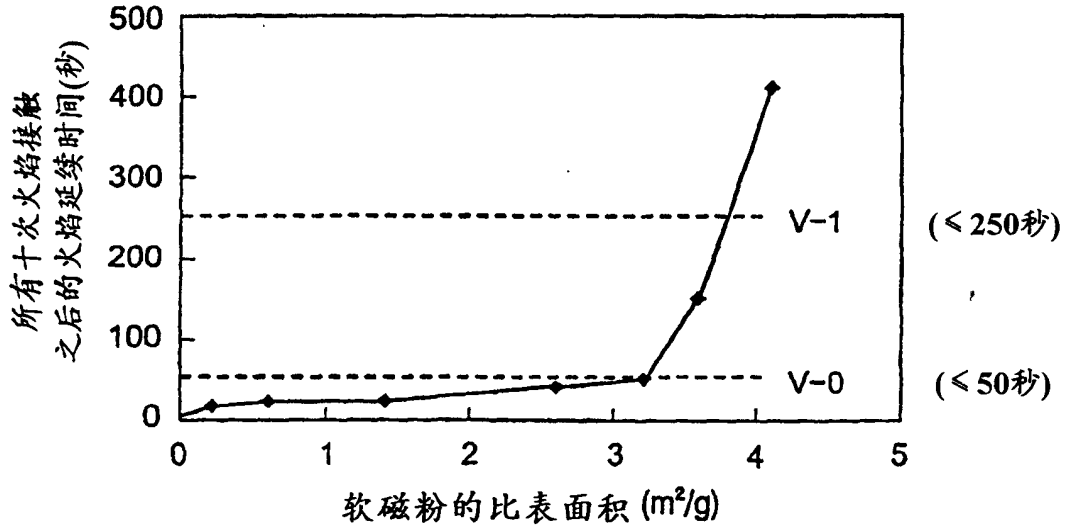

500
400
300
200
100
0
0
1
2
3
4
5
所有十次火焰接触
之后的火焰延续时间(秒)
软磁粉的比表面积 (m²/g)
V-1
(≤250秒)
V-0
(≤50秒)

图 2