



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1830232 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200480021471. 5

H01F 41/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2004. 06. 22

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

0307563 2003. 06. 23 FR

US 4608297 A, 1986. 08. 26, 全文.

US 6228465 B1, 2001. 05. 08, 全文.

US 2003/0034122 A1, 2003. 02. 20, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006. 01. 24

审查员 房华龙

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2004/001556 2004. 06. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02005/002308 FR 2005. 01. 06

(73) 专利权人 安费合金公司

地址 法国皮托

(72) 发明人 马丁·吉斯 简-皮尔斯·雷亚尔

法利德·阿马洛

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 郭思宇

(51) Int. Cl.

H05K 13/00 (2006. 01)

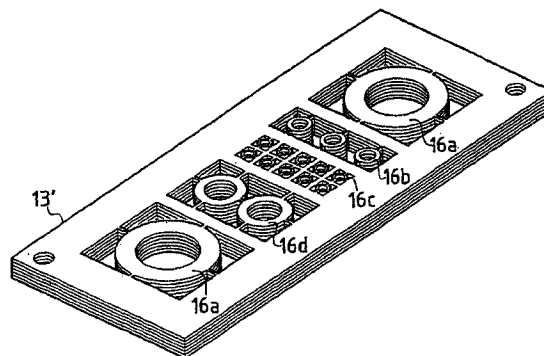
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于无源电子元件的零件的制造方法和所制造的零件

(57) 摘要

本发明涉及一种制造用于无源电子元件的零件的方法,包括制造一个由至少一叠薄金属条和粘合剂材料层构成的层叠条(1),从该层叠条(1)上切割至少一个零件(6),利用包括采用砂的至少一个蚀刻步骤的方法来进行切割操作。本发明还涉及所获得的零件。



1. 一种用于制造用于无源电子元件的零件的方法,包括:  
制造一个层叠条 (1、10、13、100),该层叠条由至少一叠构成,所述至少一叠由一层薄且易碎的金属条 (2、21、210) 和一层粘接剂材料构成,薄且易碎的金属条的厚度在几微米至几十微米之间;以及  
从层叠条 (1、10、13、100) 上切割至少一个零件 (6、6'、16A、16B、16C、16D;54;100);  
其特征在于利用包括涉及通过喷砂进行蚀刻的至少一个步骤的方法,来进行所述切割操作。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于薄且易碎的金属条的厚度在 5-50 微米之间。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于薄且易碎的金属条的厚度在 20 微米的数量级上。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于至少一叠的粘接剂材料层是易碎且硬的粘接剂材料层 (3、31、310)。
5. 如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于薄且易碎的金属条由选自以下合金的材料构成:纳米晶体磁性合金,铁-钴、铁-铂、铁-硅、铁-镍的易碎的磁性合金,易碎的镍-铬合金,易碎的钼合金以及易碎的钨合金。
6. 如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,为了执行涉及通过喷砂进行蚀刻的至少一个步骤,在层叠条 (1、10、13、100) 的面上设置一个由能抵抗喷砂的材料构成的覆盖物 (4、14、40、400),该覆盖物包括至少一个开口 (7、17、70、700),所述开口具有至少一个希望用来蚀刻所述至少一个层叠条的形状。
7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,覆盖物 (4、14、40、400) 是能抵抗通过喷砂进行蚀刻的钢条。
8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于覆盖物 (4、14、40、400) 由弹性层构成。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于弹性层是通过绢网印花工艺沉积的漆料层。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于弹性层是一个弹性感光树脂层,它通过包括适当切口的掩模暴露于光辐射,并在通过喷砂进行蚀刻之前浸渍在定影液中进行显影。
11. 如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于层叠条 (10、100) 由至少两个交替叠 (11、12、110、120) 构成,所述至少两个交替叠由薄金属条和易碎且硬的粘接剂材料层构成,所述至少两个交替叠相叠加,并通过粘接剂层 (33、330) 分开,所述粘接剂层的至少一部分由能抵抗通过喷砂而进行的蚀刻的弹性材料构成。
12. 如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,为了通过喷砂进行蚀刻,将层叠条 (1、10、13、100) 粘接在支撑条或者板 (5、15、50、51、500) 上。
13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于在通过喷砂切割之后,分开被切割的层叠条 (13) 和支撑条 (15)。
14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,为了通过喷射进行蚀刻,将层叠条放置成设在喷砂蚀刻腔室内的支撑条上,所述喷砂蚀刻腔室包括至少一个射出磨蚀颗粒射流的喷砂喷嘴,使层叠条和该至少一个喷砂喷嘴发生相对移动,以使磨蚀颗粒射流经过层叠条的表面。
15. 如权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,在层叠条 (13、13') 上蚀刻通过连接点 (19A、19B、19C 和 19D) 彼此连接的用于电子元件的多个零件 (16A、16B、16C 和 16D),

并且在蚀刻之后将各零件分开。

16. 如权利要求 4 所述的方法,其特征易于易碎且硬的材料是环氧粘合剂。

17. 如权利要求 11 所述的方法,其特征易于易碎且硬的材料是环氧粘合剂。

18. 如权利要求 12 所述的方法,其特征易于支撑条是包括聚合物层 (52) 和导电材料层 (53) 的条。

19. 如权利要求 18 所述的方法,其特征易于所述导电材料是铜。

20. 如权利要求 18 所述的方法,其特征易于支撑条 (51) 在通过喷砂切割之前还包括至少一个电子元件,在喷砂切割操作过程中通过弹性材料层保护该电子元件。

21. 一种通过如权利要求 1-16 任一项的方法制造的零件,其特征易于它是无源感应电子元件的芯。

22. 如权利要求 21 所述的零件,其特征易于它包括气隙。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的零件,其特征易于它是厚度小于 1mm 的圆环。

24. 如权利要求 21 或 22 所述的零件,其特征易于它包括至少两个具有不同厚度的零件。

25. 一种利用如权利要求 1-16 任一项所述的方法制造的零件,其特征易于它是电容器的配件。

26. 一种利用如权利要求 1-16 任一项所述的方法制造的零件,其特征易于它构成电阻。

27. 一种用于印刷电路中的板 (51),它由导电材料层 (53) 和弹性聚合物材料层 (52) 构成,其上粘接从层叠条上切割下来的无源电子元件零件 (54),任选包括能够利用如权利要求 18 或者 20 所述的方法制造的至少一个另外的电子元件。

28. 一种用于制造无源感应电子元件的方法,所述电子元件包括从由一叠磁性合金的薄金属条构成的层叠条上切割下来的零件,其特征易于利用如权利要求 1-16 任一项所述的方法制造该零件,并利用保护材料对元件进行至少一次缠绕和涂布。

29. 一种用于制造容性或阻性的无源电子元件的方法,包括从由一叠薄金属条构成的层叠条上切割下来的零件以及用于电连接的装置,其特征易于利用如权利要求 1-16 任一项所述的方法制造该零件,并制造连接装置,用保护材料涂布该元件。

30. 一种用于制造包括至少一个无源电子元件的印刷电路的方法,该电子元件包括至少一个由层叠金属材料构成的零件,其特征易于叠加并粘接有至少一个如权利要求 27 所述的板,并且至少一个板包括聚合物材料层。

## 用于无源电子元件的零件的制造方法和所制造的零件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于无源电子元件的零件的制造方法,所述零件是通过从由一叠薄且易碎的金属条、尤其是纳米晶体合金的薄金属条构成的层叠条切割而制成的。

### 背景技术

[0002] 已经知道纳米晶体合金,尤其是 Fe、Cu、Nb、B、Si 类型或者 Fe、Zr、B、Si 类型或者其它类型的纳米晶体合金。这些具有优异磁性的合金是通过对液体金属的超快速固化而形成的非晶合金条热处理而制成的。但是这些条尤其适合于制造特别是在低频具有非常高的导磁率的磁芯,它们具有特别容易碎的缺点。因此,为了利用这些纳米晶体条制造磁芯,已经建议将非晶合金条卷起来以形成卷,然后在这些卷上进行热处理操作,以赋予合金以纳米晶体结构。如此制造的磁芯具有优异的磁性,但是缺点在于只有一种可能的形状,也就是卷形。

[0003] 为了制造具有卷形以外的其它形状的纳米晶体合金的磁芯,已经提出制造由利用粘接剂或者树脂而粘接在一起的一叠纳米晶体合金条构成的层叠条,然后利用例如剪切或者激光器装置的机械装置切割层叠条,从而制造具有所需形状的芯。但是这种技术缺点在于,由于纳米晶体合金条的非常易碎的性质,因此激光器或者机械切割会具有在纳米晶体条的内侧形成裂纹的危险,而所述裂纹会明显影响所制造的芯的磁性。

[0004] 为了能够更容易的处理非常易碎的纳米晶体带,尤其是在专利 FR2788455 中提出了一种方法,用于组装纳米晶体带和聚合物带,这使得它们更容易被处理。然后这些与聚合物带相结合的纳米晶体带可以被叠置并被蚀刻,以制造可以用于形成嵌入在印刷电路中的磁性元件或者形成离散的纳米晶体磁性元件的磁芯。这种采用化学蚀刻的方法具有已经熟知的优点。但是这种制造技术是缓慢和复杂的,因为存在聚合物材料条,在该条上粘接了纳米晶体条,因此在将不同的条叠层之前必须蚀刻每个条,以制造具有理想尺寸的元件。

### 发明内容

[0005] 本发明的一个目的在于提供一种制造用于无源电子元件、尤其是磁性电子元件的零件的方法,该零件由一叠薄且易碎的金属条、尤其是纳米晶体合金条构成,具有非常多的形状,从而克服这些缺点。

[0006] 为此,本发明涉及一种制造用于无源电子元件的零件的方法,其中制造一个由至少一叠薄且易碎金属条和一层粘合剂材料构成的层叠条,利用包括至少一个涉及利用喷砂而蚀刻步骤的方法从该层叠条上切割下至少一个零件。在非常适合于易碎且脆的材料的该方法中,纳米晶体材料的缺点,也就是在处理方面的易碎性和所导致的问题现在变成了优点。

[0007] 优选的,该至少一叠的粘合剂材料层是易碎且硬的粘合剂材料层。

[0008] 为了进行涉及通过喷砂而蚀刻的至少一个步骤,在层叠条的表面上设置一个由能抵抗喷砂的材料构成的覆盖物,它包括具有希望用来蚀刻至少一个层叠条的至少一个形状

的开口。

[0009] 该覆盖物例如是钢条,它能抵抗利用喷砂的蚀刻,或者是一个弹性层,例如利用绢网印花工艺沉积的一层漆料,或者一层弹性的感光树脂,该树脂通过包括适当切口的掩模暴露于例如紫外光或者电子束的辐射,然后通过浸渍在定影液中而显影。

[0010] 层叠条可以由至少两叠交替的薄金属条和易碎且硬的粘合剂材料层构成,这种至少两个交替的叠相叠加,并通过粘合剂层分开,其至少部分表面由能抵抗喷砂蚀刻的弹性材料构成。

[0011] 为了进行喷砂蚀刻,优选将层叠的条粘接在支撑条上。在喷砂之后,可以分开切割好的层叠条和支撑条。

[0012] 为了进行喷砂蚀刻,可以将层叠条设置成位于喷砂蚀刻腔室内的支撑条上,所述喷砂蚀刻腔室包括至少一个喷砂喷嘴,该喷嘴射出磨蚀颗粒射流,使层叠条与该至少一个喷砂喷嘴发生相对移动,以使磨蚀颗粒射流经过层叠条的表面。

[0013] 利用这种方法,可以在层叠条上蚀刻出用于电子元件的多个分开的零件,所述电子元件通过连接点彼此连接。

[0014] 易碎且硬的材料例如是环氧粘合剂。

[0015] 薄金属条优选由选自以下合金的材料构成:纳米晶体磁性合金,铁-钴、铁-铂、铁-硅、铁-镍的易碎的磁性合金,易碎的镍-铬合金,易碎的钼合金以及易碎的钨合金。

[0016] 支撑条可以是包括一层聚合物和一层导电材料例如铜的条,在喷射切割之前,它还可以包括至少一个电子元件,在喷砂切割操作过程中通过一层弹性材料来保护所述电子元件。

[0017] 本发明还涉及可以利用本发明的方法制造的一种零件,它是例如无源感应电子元件的芯,所述电子元件可以包括一个气隙,并还可以包括至少两个具有不同厚度的零件。

[0018] 该零件也可以构成电阻或者电容。

[0019] 本发明还涉及一个用于印刷电路的板,它由一层导电材料和一层弹性聚合物材料构成,其上粘接了可以利用本发明的方法制造的电子元件零件。

[0020] 本发明还涉及一种用于制造无源感应的电子元件的方法,所述电子元件包括从磁性合金的一叠薄金属条构成的层叠条上切割下来的零件,其中该零件是用本发明的方法制造的,并且要利用保护材料进行元件的至少一次缠绕和涂布。

[0021] 当无源电子元件是容性的或者阻性的时候,该元件包括从磁性合金的一叠薄金属条构成的层叠条上切割下来的零件以及用于电连接的部件。在这种情况下,用保护材料进一步制造连接部件和进一步涂布该元件。

[0022] 最后本发明涉及一种用于制造包括至少一个无源电子元件的印刷电路的方法,所述无源电子元件包括由层叠的金属材料构成的至少一个零件,根据所述方法,叠置和粘接至少一个由一层导电材料和一层弹性聚合物材料构成的板,其上粘接一个通过喷砂切割而制造的一个零件,至少一个板包括一层聚合物材料。

[0023] 通过喷砂来切割由非常易碎的磁性金属材料的交替叠和聚合物层构成的层叠条的方法具有允许要制造的磁性零件具有非常多的形状的优点,这些零件没有裂纹,因此能具有非常好的磁性。

[0024] 该方法还允许制造利用已知的技术无法制造的薄零件。尤其是,允许制造直径相

对于厚度的比例非常大的环形。尤其是例如厚度小于 1mm 的环形,区域中的厚度是 1mm 而直径大于 10mm 的环,或者厚度在 20  $\mu\text{m}$  至 200  $\mu\text{m}$  而直径在 1mm 至几厘米的环。

### 附图说明

[0025] 图 1A 示意性地显示了一叠用硬且易碎的粘合剂粘接在一起的纳米晶体条,它们设置在一个支撑条上,在该叠上设置一个掩模;

[0026] 图 1B 显示了所述叠在喷砂操作之后的状态;

[0027] 图 2A 显示了图 2A 的层叠条,它由叠置且粘接在一起的纳米晶体条构成,其中粘合剂层由弹性粘合剂构成;

[0028] 图 2B 显示了图 2A 的层叠条在喷砂之后的状态,所述层叠条由叠置且粘接在一起的纳米晶体条构成,其粘合剂层由弹性粘合剂构成;

[0029] 图 3A 显示了图 2A 的层叠条,它由叠置和粘接在一起的纳米晶体条构成,其粘合剂层部分由弹性粘合剂构成,该层叠条放置在支撑体上,在该条上设置了覆盖物;

[0030] 图 3B 显示了前图的条在喷砂之后的状态;

[0031] 图 4 显示了由支撑条、粘接在一起的纳米晶体条构成的层叠条和覆盖物形成的组件;

[0032] 图 5 显示了在喷砂操作之后所制造的零件;

[0033] 图 6 是显示用于磁性元件的零件的制造方法的示意图,通过从包括纳米晶体条的层叠条利用喷砂切割而成;

[0034] 图 7A 和 7B 示意性地显示了制造印刷电路的视图,所述印刷电路包括通过从纳米晶体材料切割而制造的磁芯。

### 具体实施方式

[0035] 本发明的原理在于制造用于无源电子元件尤其是磁性无源电子元件、例如电感器或者磁芯的零件,通过利用喷砂切割由易碎金属条的交替叠和硬且易碎粘合剂材料层构成的层叠条而制成。易碎金属材料具有磁性,适合于制造磁性电子元件。这种材料尤其是例如 Fe-Cu-Nb-B-Si 类型或者 Fe-Zr-B-Si 类型的纳米晶体材料。这种类型的材料例如在欧洲专利 EP0271657 或者欧洲专利 EP0299498 中所述。已经知道,通过对液体金属合金超快速固化而制成的非晶条进行热处理来制造这种纳米晶体材料。这种类型的薄条的厚度在几微米至几十微米之间,尤其是在 5-50 微米之间,通常在 20 微米的数量级上。硬且易碎的粘合剂材料例如是聚合物材料,是天然硬且易碎的或者是通过适当的热处理操作而变得硬且易碎的粘合剂。这些材料通常是指热固性材料,尤其是不饱和的聚酯、环氧化物、酚醛、和聚酰亚胺。

[0036] 在图 1A 所示的层叠条的一个实施方案中,层叠条 1 通常是匀质的。它由同样的薄金属条 2 和硬且易碎的粘合剂材料中间层 3 构成。在图 1A 中,层叠的条 1 粘接在支撑条 5 上,在其上表面上设置覆盖物 4。

[0037] 在图 2A 所示的第二实施方案中,层叠条 10 由第一匀质的层叠层 11 和第二层叠层 12 构成,其中第一层叠层 11 由被硬且易碎的粘合剂材料层 31 分开的一叠同样的薄金属条 21 构成,第二层叠层 12 由被硬且易碎的粘合剂材料层 32 分开的一叠薄金属条 22 构成。通

过弹性粘合剂材料的中间层 33 分开两个层叠层。在该实施方案中,弹性中间层 33 在层叠条的整个表面 2 上延伸。按照这种方式制造的层叠条是非匀质的。如前面的情况一样,该图显示了覆盖物 40 和支撑条 50。

[0038] 在图 3A 所示的第三实施方案中,按照与上述情况同样的方式,通过第一层叠层 110 和第二层叠层 120 构成非匀质的层叠条 100,其中第一层叠层 110 由被硬且易碎的粘合剂材料层 310 分开的一叠薄金属条 210 构成,第二层叠层 120 由被硬且易碎的粘合剂材料层 320 分开的一叠薄金属条 220 构成,通过中间层 330 分开两个层叠层 110 和 120,所述中间层的一部分 331 由硬且易碎的材料构成,另一部分 332 由弹性粘合剂材料构成。该图也显示了支撑条 500 和覆盖物 400。

[0039] 可以设想出其它的非匀质层叠条的实施方案,其中通过部分或者全部由弹性材料构成的中间层,分开通过硬且易碎的材料层而施加粘合剂的薄金属条构成的多个层叠层。当中间层仅部分由弹性材料构成的时候,不是弹性材料构成的部分由硬且易碎的粘合剂材料构成。

[0040] 可以通过任何适当的方法来制造匀质或者非匀质的层叠条,尤其可以使用法国专利申请 FR2788455 中所描述的方法。

[0041] 例如,为了制造匀质的层叠条,可以按照以下方式制造:一方面,将一个耐久和柔软的粘合剂聚合物材料条的卷和一个纳米晶体材料的易碎且薄的金属材料条卷同时解绕,其中薄金属材料条粘接在粘的柔软和耐久的聚合物材料条上。然后按照这种方式制造由一层柔软的耐久的聚合物材料和一层薄金属材料构成的这种类型的多个条。然后将多个这种层叠条叠置,以构成包括被柔软弹性的粘合剂聚合物材料层分开的薄金属条的复合层叠条。然后将按照这种方式构成的层叠条进行热处理操作,以使得粘合剂聚合物材料层变硬且易碎。

[0042] 也可以按照如下方式制造:通过将薄金属条粘接至柔软的耐久的粘合剂聚合物材料条而制造第一层叠条。然后用在干燥之后会变得硬且易碎的粘合剂层例如环氧树脂粘合剂来涂布薄金属表面。然后在该层粘接剂层设置并粘接薄金属条。然后用在干燥之后会变得硬且易碎的粘合剂层来涂布该金属表面,在该层粘接剂层设置并粘接新的薄金属条。继续该过程,直至获得具有所需厚度的层叠条。

[0043] 如果需要非匀质的复合层叠条,首先利用上述方法中的一种或者另一种来制造具有所需厚度的层叠条,然后将具有所需特征的条例如通过绢网印花工艺粘接在该层叠条上,也就是说可以是完全弹性的条或者是由弹性部分和能够变硬且易碎的部分构成的复合条。然后将利用上述方法中的一种或者另一种制造的第二层叠条设置在该中间层上。如果需要,按照所需的次数重复该操作。

[0044] 上述的层叠条包括多个薄金属条的叠层。但是该方法也适用于仅包括一个粘接在聚合物层上的薄金属层的层叠条。

[0045] 在通过喷砂进行切割之前,在层叠条的要接受砂流的面上设置由能抵抗喷砂的材料构成并包括开口 7、70 或 700 的覆盖物 4、40 或 400 或者掩模,所述开口具有希望用来切割层叠条的形状。

[0046] 覆盖物可以用多种方式来制造。

[0047] 在第一实施方案中,覆盖物是金属条,例如是足够厚的抵抗喷砂的钢,它包括切

口,所述切口具有希望用来切割层叠条的形状。

[0048] 在另一个实施方案中,覆盖物可以由也包括适合的切口的弹性聚合物材料条构成。该材料必须是弹性的,以能够抵抗喷砂。

[0049] 在第三实施方案中,可以根据希望用来切割层叠条所用的图案相对应的图案,通过在层叠条的表面上沉积能抵抗喷砂的弹性漆料层而形成覆盖物。可以例如通过绢网印花工艺来沉积该漆料层。

[0050] 也可以在层叠条上沉积一层感光树脂,该树脂通过具有所需形状的掩模暴露于例如紫外辐射或者电子束的辐射中,并在能溶解未被辐射部分的浴中进行显影。

[0051] 当该覆盖物是“接触覆盖”类型的覆盖物的时候,也就是说,它由包括开口的一个板构成的时候,不能在喷砂之后立刻产生彼此分开的零件。但是当覆盖物是由例如感光树脂层构成的时候,可以制造能彼此分开的元件,尤其是在圆环的内侧具有较大直径的小圆环。

[0052] 覆盖物的这些实施方案对于本领域技术人员来说是已知的。

[0053] 为了更容易处理,层叠条 1、10 或 100 可以设置在支撑条 5、50 或者 500 上或者是支撑板上,它由具有良好机械强度并且能抵抗喷砂的材料构成。层叠条可以利用可溶的粘合剂或者耐久的粘合剂粘接在该支撑条上。支撑条可以根据所需要的用途而由耐久的金属材料例如钢、或者弹性聚合物材料或者由在内侧面上包括导电金属层例如铜层的聚合物材料构成。

[0054] 如图 6 所示,为了通过喷砂进行蚀刻,将由层叠条 1、覆盖物 4 以及任选的支撑条 5 构成的组件移到喷砂腔室 80 内的喷砂喷嘴 81 之下,所述喷嘴在上表面上也就是在包括覆盖物的表面上喷出磨蚀颗粒或者磨蚀砂的射流 82。这些磨蚀颗粒例如是铝或者硅的颗粒。在覆盖物的开口 7 的区域中,磨蚀砂磨蚀层叠条直至其到达能抵抗磨蚀的层。层叠条的这种磨蚀提供了零件 6 的蚀刻和切割。如图 11 所示的用于层叠条的所述这种方法可以按照同样的方式适用于和层叠条的其它实施方案相对应的条。

[0055] 喷砂腔室可以包括多个喷嘴,它们在多个区上喷出磨蚀颗粒。但是,这些区不必覆盖要被喷砂的整个表面。因此为了确保要被喷砂的整个表面都能被喷砂,可以通过喷砂喷嘴与要被喷砂的条之间的相对运动来使得该操作经过整个表面。可以例如通过喷嘴沿着相对于要被喷砂的条的轴相垂直的方向的交替运动和通过要被喷砂的条沿着与其轴平行的方向的运动来进行这些相对运动。

[0056] 当支撑体是支撑板的时候,可以将其设置在该板上,它根据相互垂直的两个方向的两种移动而发生位移,并且与该板的表面平行。

[0057] 当层叠条 1 是如图 1A 所示的匀质的层叠条的时候,穿过掩模 4 所留下的开口 7 的砂流在条的整个厚度上磨蚀该条,直至到达支撑条 5。如此制造了如图 1B 所示的多个分开的零件 6 和 6',其厚度是恒定的,等于层叠条的厚度。

[0058] 当层叠条是如图 2A 所示的包括连续中间层 33 的复合层叠条 10 的时候,砂流穿过掩模 40 所留下的空间 70,并磨蚀层叠条的上层叠层 11,直至弹性材料的中间层 33。如此制造的条如图 2B 所示,它由第一层叠层 60 构成,其上设置由空的空间所分开的层叠元件 61。如此制造的层叠条的厚度是不恒定的。该层叠条可以是例如这样一种条,其上平行的条已经被蚀刻,它们可以构成用于电磁波的衍射网络。

[0059] 当层叠条是如图 3A 所示的复合层叠条 100 的时候,其中间层 33 是部分有弹性部分易碎的中间层,仅将在弹性中间层 33 的区域中由掩模所留下的区 700 蚀刻至弹性中间层 332,而在中间层 331 的硬且易碎的区的区域中由掩模所留下的区 710 中,进行蚀刻直至到达支撑层 500。因此制造如图 3B 所示的磁性零件 600,它可以具有不同厚度部分 610 和 620。

[0060] 如图 4 和图 5 显示了执行制造层叠的纳米晶体圆环的方法的一个实施例。由一叠粘接的纳米晶体层叠条构成的层叠条 13 设置在支撑条 15 上,并利用可溶的粘接剂粘接在该条上。在层叠条 13 的上面,设置覆盖物 14,所述覆盖物 14 包括用来划定各种尺寸的圆环 18A、18B、18C 和 18D 的界线的切口 17,这些圆环 18A、18B、18C 和 18D 通过连接点 19A、19B、19C 和 19D 连接至覆盖物 14 的剩余部分。喷砂该叠层以进行蚀刻。在喷砂操作的过程中,条 13 的处于开口 17 的区域中的部分被完全磨蚀,直至砂到达支撑层 15。在喷砂之后,除去覆盖物 14。如此制造了切割的层叠条,它粘接在支撑条 15 上。层叠条的切口限定了零件 16A、16B、16C 和 16D 的界线,所述零件是垫圈形式的圆环,它们还通过连接点连接在层叠条的周边部分上。然后将切好的层叠条 13 清洗,任选涂布保护聚合物,并与支撑条 5 分开。如此制造切好的层叠条 13',如图 5 所示。然后将切好的层叠条的零件 16A、16B、16C 和 16D 任选通过喷砂方法与条 13' 分开,如此制造多个圆环,它们构成用于离散磁性电子元件的零件。按照这种方法制造的圆环可以具有从直径几毫米甚至是直径 1 毫米至直径若干毫米的不同尺寸,而其厚度可以从几十微米至几百微米,或者更多,这取决于用来制造层叠条所叠置的纳米晶体条层的数量。可以将按照这种方式制造的这些圆环涂布,并卷起来,以制造无源磁性电子元件,例如电感器、变压器、用于微型电动机的转子和定子、或者任何其它的磁性类型元件。另外,该方法允许制造具有气隙的圆环。因此它足以提供一个足够小的径向切口,例如在 1/10mm 宽或更小的数量级上。

[0061] 如前所述,当层叠条是一个包括由完全或者部分弹性的材料构成的中间层的匀质层叠条的时候,可以制造具有厚区和薄区的磁性零件。这些零件可以具有对应于本领域技术人员已知的特定用途的不同形状。如前所述,在喷砂操作之后,清洗预先切好的层叠条,然后分开各元件零件,并对它们进行处理,从而它们随后可以作为用于电子元件的零件。这些元件例如是电感器、变压器、滤波器、天线、表的微型电动机的转子或者定子。

[0062] 上述方法允许制造离散电子元件。但是也允许制造可以用于印刷电路中的电子元件。

[0063] 为了制造用于印刷电路中的磁性电子元件,可以采用多种方式。尤其可以将叠置的纳米晶体条构成的层叠条设置在支撑板上,所述支撑板可以由能够变为印刷电路的其中一个层的聚合物材料层构成,这种聚合物层可以在其下面涂布能够通过化学蚀刻而被蚀刻的铜层,以按照印刷电路制造中已知的方式形成导电元件。这种层叠条通过弹性保护粘接剂粘接在支撑板上,从而从层叠条上切割零件的喷砂操作不会切割聚合物支撑板。在切割层叠条之后,为了形成用于无源感应电子元件的零件,清洁该组件,但是所制造的零件不与支撑板上脱离。相反,将该零件留在支撑板上。如图 7A 所示,制造板 51,其上粘接环状的感应电子元件零件 54。板 51 包括其上粘接电子元件零件 54 的聚合物材料层 52,以及铜下层 53。利用具有足够流动性而能填充所有空腔不会留下气泡的粘接剂,将由聚合物材料层 56 和导电材料例如铜的上层 57 构成的第二板 55 粘接至设有零件 54 的板的上面。通过化

学蚀刻对铜层 53 和 57 进行蚀刻,以形成相对于环 54 径向设置的导体 58,所述环 54 如图 7B 所示包含在印刷电路的两个外层 51 和 55 之间。上面和下面的导体 58 通过导通通路 59 连接,所述通路由导电材料覆盖了壁的孔构成,以形成绕组。如此获得的印刷电路包括集成的变压器或者电感器。用于制造导体的技术是在印刷电路制造领域所熟知的技术。应当指出,不是在将构成印刷电路的板组装之后,而是在这个操作之前,可以进行在铜层中的导体蚀刻。这些操作进行的顺序是一个便于制造的简单问题。

[0064] 在具体的实施方案中,为了防止印刷电路的上层和下层之间过厚,可以在印刷电路下层上沉积一个纳米晶体层,然后制造由聚合物构成的多个中间层,并将多个中间层叠置从而使中间层的环彼此面对,其中所述聚合物与其上设置了通过喷砂来蚀刻的纳米晶体层的印刷电路的制造相兼容。然后将该整体用包括铜层的聚合物材料层覆盖,通过蚀刻来制造连接,并钻一些其壁由导电材料所覆盖的孔。也可以首先钻孔,并用导电材料覆盖其壁,然后蚀刻连接。

[0065] 也可以在支撑板上制造磁性电路,例如具有几十毫米或者一毫米或更多的较大厚度的圆环,然后在该第一支撑板上设置聚合物材料层,其中可以设置一个圆环形式的并且可以装配在所述圆环周围的凹槽,用具有足够流动性但是不会留下气泡的树脂填充圆环周围的空隙,然后用涂布有其上可以蚀刻连接的铜层的聚合物材料层覆盖上述整体。

[0066] 在这种制造方法中,其上已经沉积了要被切割的层叠条的支撑层可以包括预先设有的电子电路,在喷砂操作中必须对其进行保护。为此,在喷砂之前,在支撑层上设置能抵抗喷砂的弹性材料的保护层。

[0067] 利用这种方法,可以制造印刷电路,它包括可以引入到印刷电路的厚度中的磁性电路。这种技术也可以用于制造电子卡,例如芯片卡,其中可以引入感应磁性电路,例如自感应辊或者变压器。也可以引入可以用作天线的磁性电路或者该领域技术人员已知的其它类型的磁性电路。

[0068] 应当指出,聚合物材料的支撑板可以是复合板,它由浸渍了通常用于制造印刷电路的树脂的纺织材料构成。

[0069] 上述的本发明也可以用于制造由纳米晶体之外的材料构成的无源电子元件,只要这些材料是薄的、硬且易碎的条状金属材料即可,也就是说,可以通过喷砂来蚀刻。这些材料例如是一些铁-钴、铁-铂、铁-硅、铁-镍的合金,一些镍-铬类型的合金,或者一些钼的合金以及一些钨的合金。这些合金是本领域技术人员已知的。

[0070] 利用该方法制造的无源电子元件可以是电容类型或者电阻类型的电子元件。为了制造这种类型的元件,给所制造的元件的金属面增加连接就足够了。例如,为了制造电容元件,在金属层上制造连接以及在另一个金属层上制造连接就足够了,这两个金属层可以由至少一个具有适当的绝缘性能的绝缘层分开。为了制造电阻元件,在同一个金属层上形成两个电子连接是足够的。

[0071] 在所述的方法中,已经提出了仅有一个喷砂操作。但是为了制造特定的几何形状,或者为了产率的原因,有利的是通过利用多个不同的掩模进行多个连续的喷砂操作来进行切割操作。包括多个连续喷砂操作的制造方法也是本发明的一部分。

[0072] 最后,该方法可以用于从包括一个薄且易碎的金属条或者粘接在弹性聚合物条上的薄且易碎的金属条的层叠条上切割零件,所述聚合物条能抵抗喷砂,并可以粘接在包括

一个或者多个薄且易碎金属条以及任选一个或者多个硬且易碎粘合剂材料层的层叠条上。

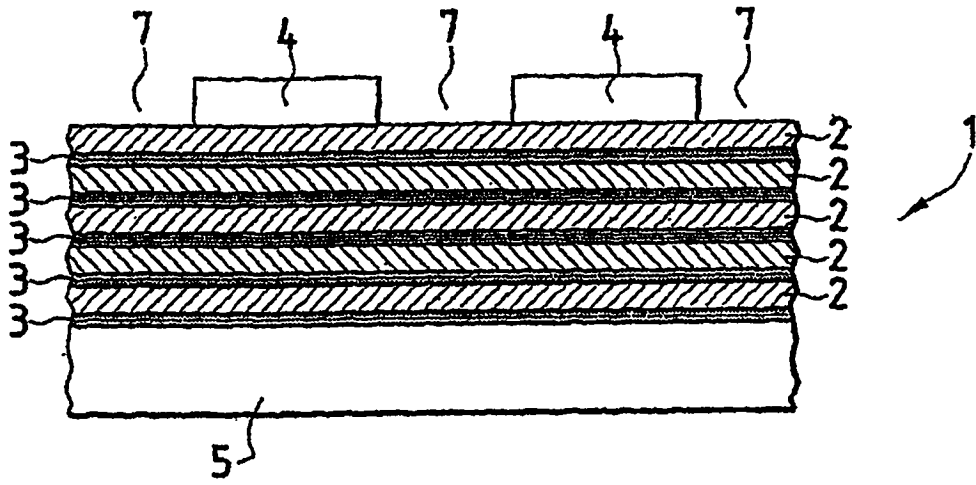


图 1A

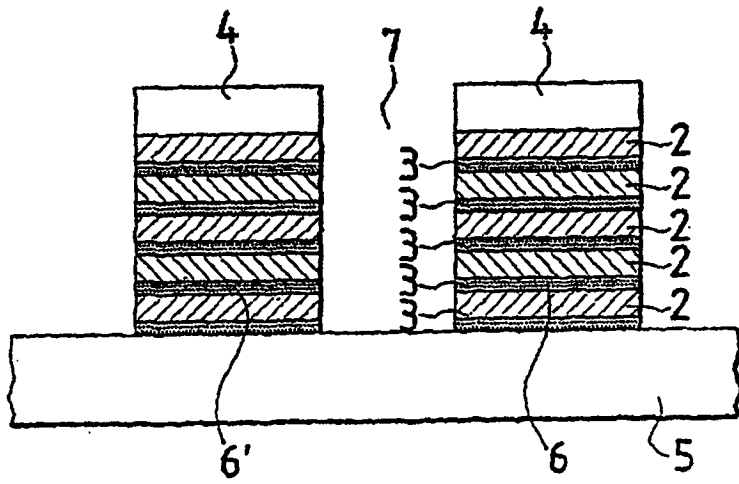


图 1B

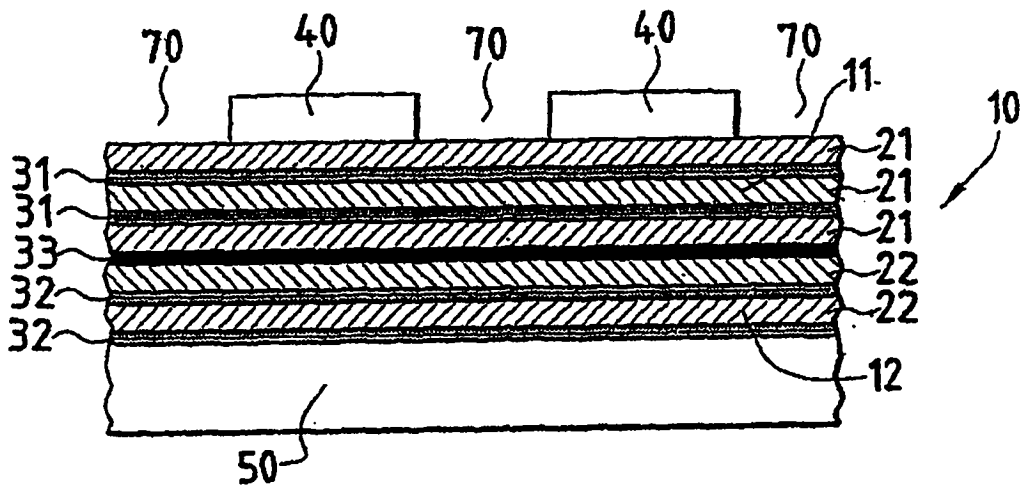


图 2A

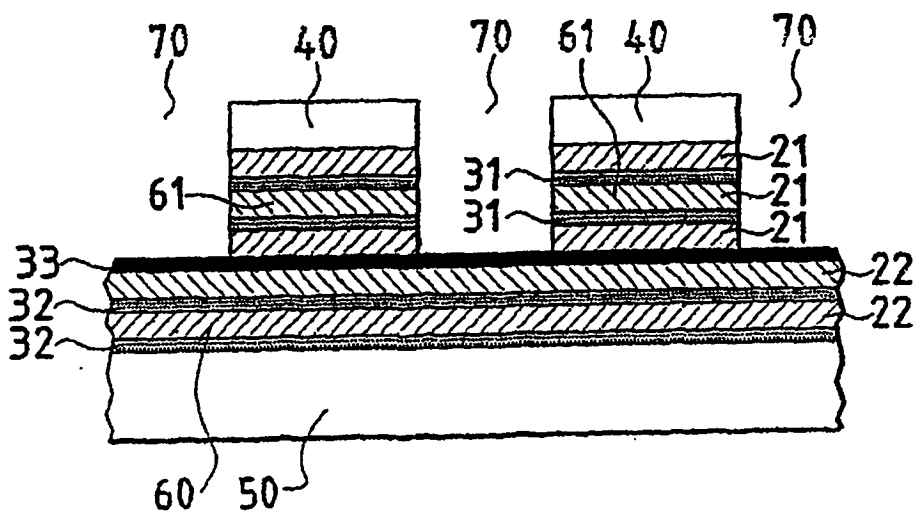


图 2B

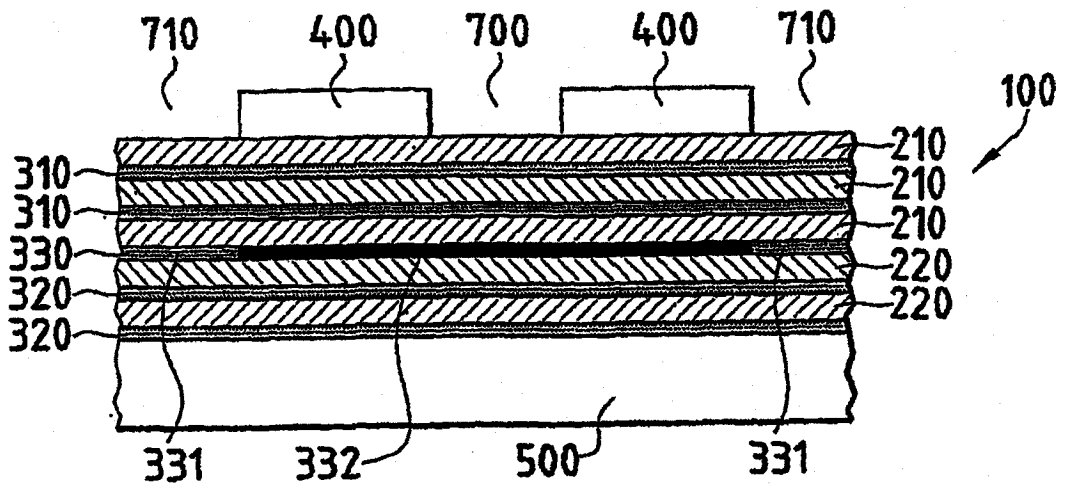


图 3A

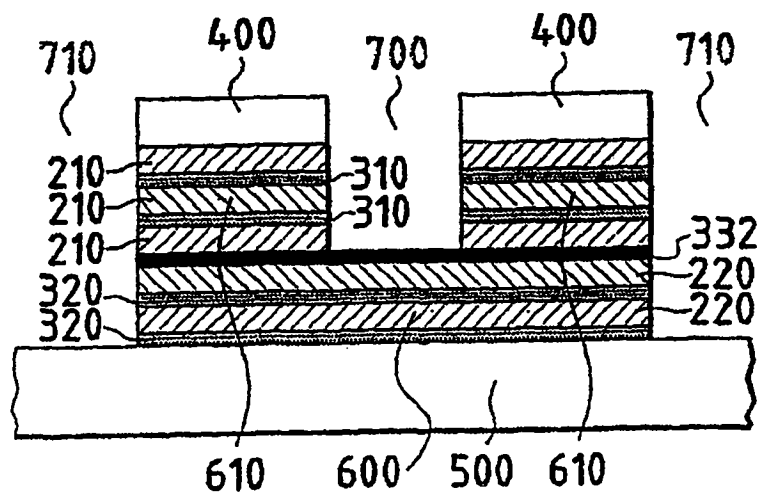


图 3B

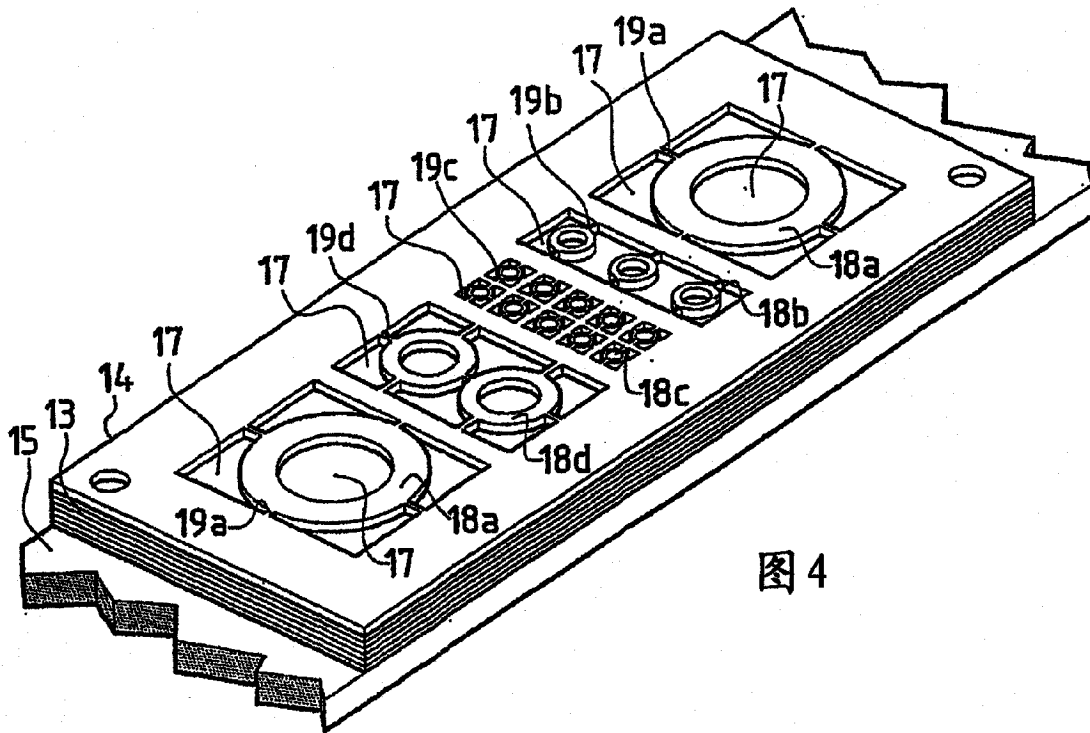


图 4

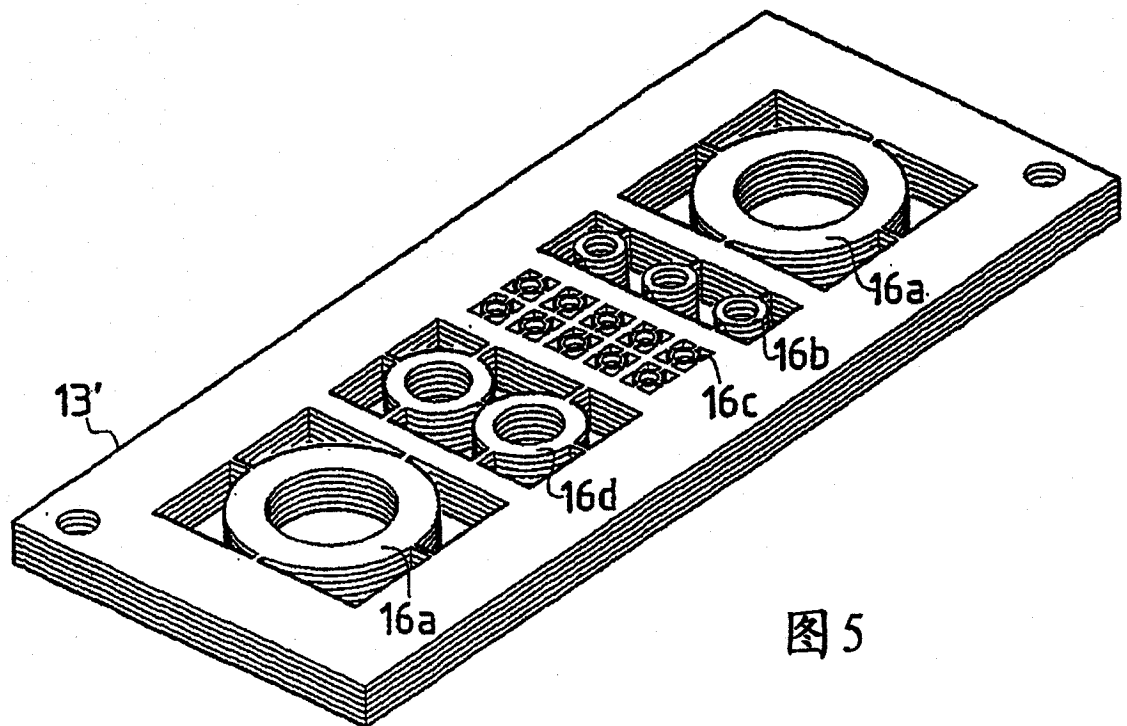
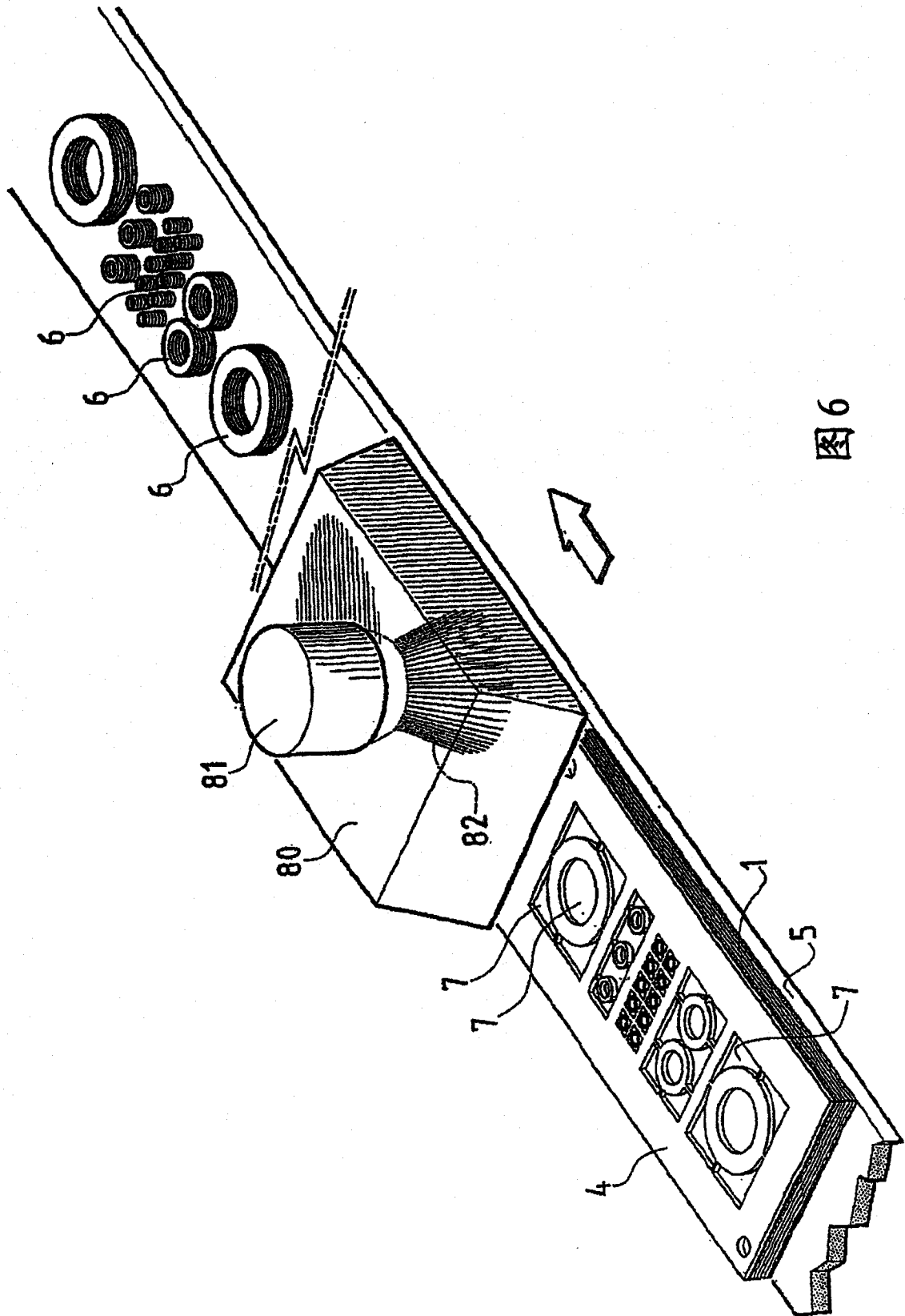


图 5



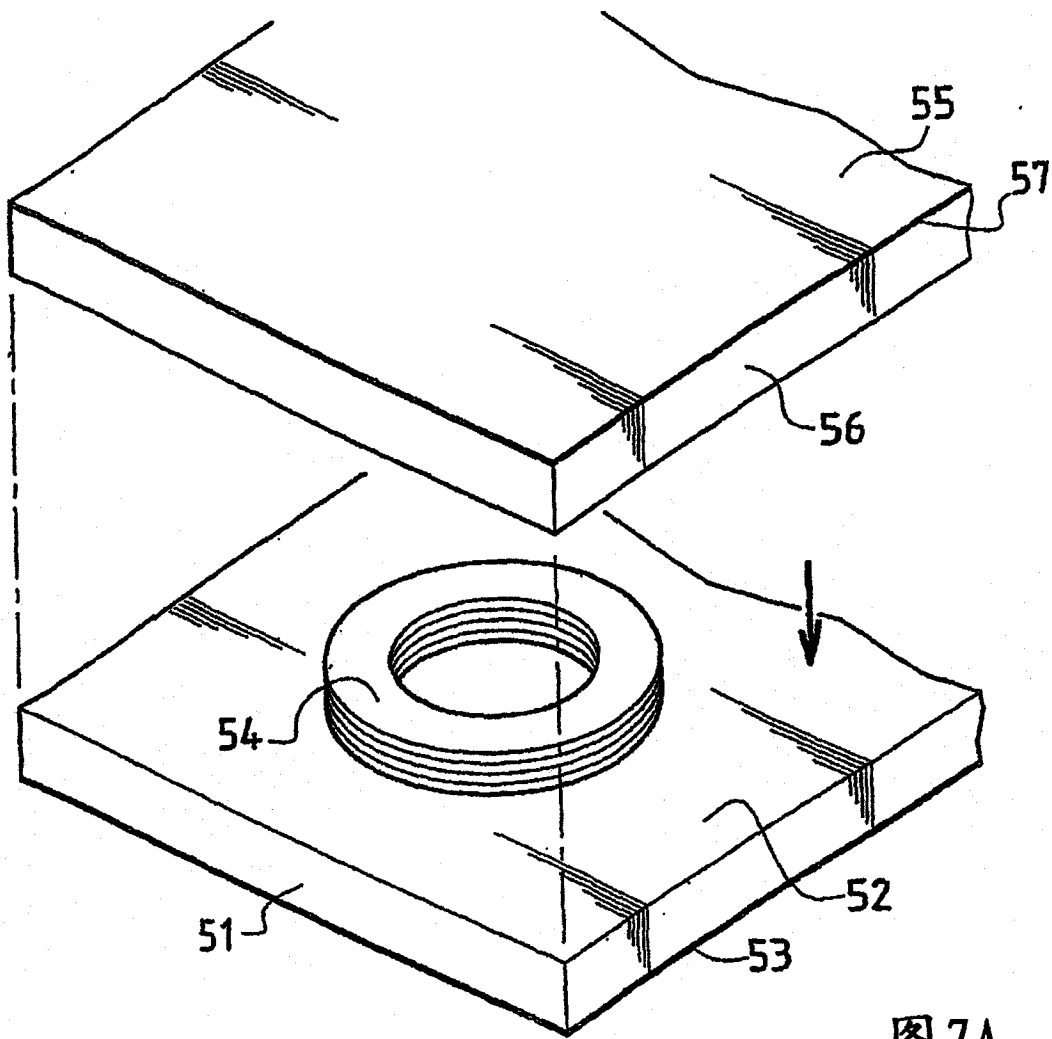


图 7A

