

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580032424.5

[51] Int. Cl.

B32B 27/36 (2006.01)

H01B 3/42 (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 29 日

[11] 公开号 CN 101027183A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200580032424.5

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 30 [33] US [31] 10/956,846

[86] 国际申请 PCT/US2005/035083 2005.9.29

[87] 国际公布 WO2006/039433 英 2006.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.26

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 D·W·安德森 D·W·考卡

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘元金 赵苏林

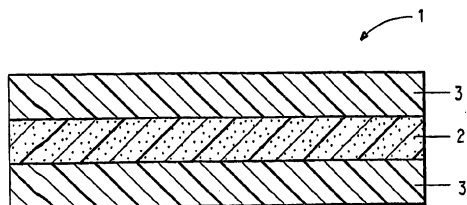
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称

电绝缘层压体和含有此类层压体的电器件

[57] 摘要

一种包含一层配置于 2 枚非织造芳族聚酰胺片材之间的弹性体聚酯树脂的层压体, 和一种包含该层压体的电器件例如变压器。



1. 一种层压体, 包含一层配置于2枚非织造芳族聚酰胺片材之间的弹性体聚酯树脂。

2. 权利要求1的层压体, 其总厚度在5~25密耳(0.13~0.61 mm)范围内。

3. 权利要求1的层压体, 其中该厚度在7~15密耳(0.18~0.38 mm)范围内。

4. 权利要求3的层压体, 其中该层压体中聚酯树脂层的厚度大于该层压体中任何单个非织造片材的厚度。

5. 权利要求1的层压体, 其中该树脂接触该2枚非织造芳族聚酰胺片材。

6. 权利要求5的层压体, 其中该2枚非织造芳族聚酰胺片材中每一枚都毗邻并附着到该弹性体聚酯树脂层的任意一面上。

7. 权利要求1的层压体, 其中该非织造芳族聚酰胺片材包含芳族聚酰胺纸。

8. 权利要求7的层压体, 其中该芳族聚酰胺纸是一种差示压延纸。

9. 权利要求7的层压体, 其中该芳族聚酰胺纸包含芳族聚酰胺纤维和纤条体。

10. 权利要求7的层压体, 其中该芳族聚酰胺纸包括间苯二甲酰间苯二胺絮凝物。

11. 权利要求1的层压体, 其中该弹性体聚酯是一种包含一个实质上连续的聚酯相和一个实质上不连续的低模量聚合物相树脂。

12. 权利要求1的层压体, 其中该弹性体聚酯树脂是一种多相组合物, 包含:

a) 55~98 wt% (以该多相组合物的100 wt%为基准) 一种共聚酯连续相, 该共聚酯衍生自:

i) 下列一组中的芳香族二酸: 对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘二羧酸及其混合物, 和

ii) 60~约98 mol% (以100 mol%二醇为基准) 乙二醇, 余额为二甘醇,

其中该共聚酯只衍生自该二酸、该二醇和0~2 mol一种支化剂/100 mol 二酸;

b) 2~45 wt% (以该多相组合物的重量为基准) 一种实质上不连续相, 包含一种低模量乙烯共聚物。

13. 权利要求 12 的层压体, 其中该共聚酯包含一种选自下列一组的支化剂: 1,2,4-苯三酸, 季戊四醇, 甘油, 三(羟甲基)丙烷, 三(羟乙基)丙烷, 及其混合物。

14. 一种电器具, 含有权利要求 1 的层压体。

15. 一种电器具, 含有权利要求 6 的层压体。

16. 一种电器具, 含有权利要求 12 的层压体。

电绝缘层压体和含有此类层压体的电器件

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及一种芳族聚酰胺纸和聚酯聚合物的改进电绝缘层压体，和一种含有此类层压体的电器件，该层压体显示出降低的劲度和脆性，使得当该层压体用模头切割并折叠成复杂形状的物件时，该折叠能保留皱褶且该切边不会快得不能触摸。

2. 相关技术的描述

从芳族聚酰胺片材或纸张和聚酯树脂薄膜制造的层压体已经用于变压器中，其中该层压体充当介电绝缘材料。希望的是这样的绝缘层压体兼备特别适合于变压器制造商需要的物理性能。过去，这样的芳族聚酰胺层压体通过使用聚酯薄膜掺入了聚酯层。然而，已经发现，通过使用液体聚酯树脂而不是预成形薄膜来形成该层压体，可以得到有改进机械性能的层压体。

WO 2004/031466 公开了这样一种改进的芳族聚酰胺纸和聚酯聚合物层的层压体、较好一种由一个聚酯聚合物层分开的 2 枚芳族聚酰胺纸的层压体。此外，WO 2004/030909 公开了一种通过在层压体形成前在不同温度下压延该芳族聚酰胺纸的相对表面来形成一种包括至少一枚芳族聚酰胺纸和至少一层聚合物在内的至少 2 层的层压体的方法。

当用来作为电器件中的电绝缘时，这些芳族聚酰胺/聚酯层压体典型地先切割成有复杂形状的物件，并使用一台能使用模头冲切出所希望物件的器具压出折皱线。然后，用手将这些切割的物件折叠成所希望的形状、然后定位于该电器件中。若该层压体太脆，则该切割的物件折叠时会龟裂，而若该层压体太挺，则该切割的物件不会保留皱褶。更重要的是，若该层压体太挺，则该切割物件的边会太锐利，会给手指和手留下很多切口。

因此，需要的是这样一种层压体材料：当折叠时能保留皱褶，而当切割时切割的边不会快得不能触摸。

发明概要

本发明涉及一种包含一层配置于 2 枚非织造芳族聚酰胺片材之间的弹性体聚酯树脂的层压体，和一种包含该层压体的电器件例如变压器。

附图简述

图 1 是本发明层压体的一种简化表述。

图 2 是从本发明层压体材料的片材上切割下来、然后可以用来作为电器件中的电绝缘的物件的简化表述。

图 3 是一种可以用于电器件中的典型冲切复杂形状物件的细节，显示出切边、缝口、和折皱。

发明详细描述

本发明涉及一种包含一层配置于 2 枚非织造芳族聚酰胺片材之间的弹性体聚酯树脂的层压体。

芳族聚酰胺非织造片材

本发明的层压体较好使用芳族聚酰胺纸形式的非织造芳族聚酰胺片材。本文中所采用的纸这一术语是以其通常的含义采用的，而且它可以使用惯常造纸工艺、设备和方法制备。

该芳族聚酰胺非织造片材或纸的厚度不是决定性的，而取决于该层压体的终端用途以及最终层压体中所采用的芳族聚酰胺层的数目。虽然本发明采用 2 层非织造片材和一个聚合物层，但要理解的是，最终物品中可以存在的层或其它材料的数目没有上限。

本文中所采用的芳族聚酰胺这一术语系指其酰胺 (-CONH-) 键的至少 85% 直接附着到 2 个芳香族环上的聚酰胺。添加剂可以与该芳族聚酰胺一起使用，而且可多达 10 wt% 的其它聚合物材料可以与该芳族聚酰胺共混，也可以使用有多达 10 wt% 其它二胺代替该芳族聚酰胺的二胺或有多达 10 wt% 其它二酰氯代替该芳族聚酰胺的二酰氯的共聚物。在本发明实施时，最常使用的芳族聚酰胺是：聚（对苯二甲酰对苯二胺）和聚（间苯二甲酰间苯二胺），且聚（间苯二甲酰间苯二胺）是较好的芳族聚酰胺。

本发明中使用的较好芳族聚酰胺纸典型地制造如下：形成一种芳族聚酰胺纤维状材料例如纤条体和短纤维的浆状物，然后在诸如一台 Fourdrinier 机器上或用手在一个含有成形网的手抄纸模上转化成纸。关于芳族聚酰胺纤维成形为纸的方法，可参照 Gross 美国专利 3,756,908 和 Hesler 等美国专利 5,026,456。

一般地说，一旦芳族聚酰胺纸形成，就使其在 2 个加热的压延辊之间以来自该辊的高温 and 高压压延，以增加该纸的粘结强度。然而，以这种方式压延芳族聚酰胺纸也会使该纸的孔隙率减少，导致该纸对聚合物层的粘合力较不良。

因此，本发明中使用的较好压延芳族聚酰胺纸是用差示压延法制造的。这样的纸是通过让这些纸在单一压延步骤中在有不同温度的加热辊之间压延来制造的，这些纸也可以这样来制造：先让该片材的一个表面在一个温度下压延，然后让反面在一个第二温度下压延。这种温度差异直接导致该芳族聚酰胺纸两个相反表面的孔隙率差异，这意味着改善了该熔融树脂对该芳族聚酰胺纸的粘合力。至少 20 摄氏度的温度差是获得差示压延法的优点所必需的，较好是至少 50 ~ 100 摄氏度或更大的温度差。要理解的是，这些加热辊上的温度可以低于该纸中各芳族聚酰胺成分的玻璃化温度。然而，在一种较好的方式中，这些加热辊中至少一个将处在或高于该芳族聚酰胺的玻璃化温度。

弹性体聚酯树脂

本发明中施用到该芳族聚酰胺片材上的熔融聚合物是一种弹性体聚酯树脂。本文中所使用的弹性体聚酯系指一种包含一个实质上连续的聚酯相和一个模量较低、实质上不连续的聚合物相的树脂。

较好，该弹性体聚合物树脂是一种多相组合物，包含一个共聚酯连续相和一个低模量不连续相。由于其多相组成，该树脂当用于一种层压体中时有弹性体的很多属性，即使该树脂中不存在实际上公认的弹性体链段也如此。这样一种组合物公开于 Deyrup 等的美国专利 No. 5,627,236 中。

共聚酯连续相。该共聚酯连续相，以 100 wt% 该多相组合物为基准，是以 55 ~ 98 wt% 的数量存在于该多相组合物中的，而且是从约 50 ~ 95 mol%、较好 70 ~ 90 mol% 一种芳香族二酸单体和约 2 ~ 40 mol%、较好 4 ~ 14 mol% 一种脂肪族二酸单体衍生的。此外，该树脂

的所有共聚单体的 90 ~ 100 mol% 是要么芳香族二酸单体、要么脂肪族二酸单体、要么二醇单体。

该芳香族二酸单体较好是对苯二甲酸、间苯二甲酸、和/或萘二羧酸。脂肪族二酸单体较好是壬二酸、己二酸、癸二酸、十二双酸或其甲酯，然而，该脂肪族单体可以全部是癸烷-1,10-二羧酸、琥珀酸、戊二酸、或其衍生物。该二醇单体较好是 70 ~ 100 mol% 乙二醇和/或二甘醇，余额若有的话是另一种二醇例如 1,3-丙二醇，2,4-二甲基-2-乙基己-1,3-二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2-乙基-2-丁基-1,3-丙二醇、2-乙基-2-异丁基-1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、2,2,4,4-三甲基-1,6-己二醇、硫代二乙醇、1,2-环己烷二甲醇、1,3-环己烷二甲醇、2,2,4,4-四甲基-1,3-环丁二醇、聚乙二醇、聚四亚甲基醚二醇等。

除芳香族二酸单体、脂肪族二酸单体、和二醇单体外，该树脂还可以含有其它能提供交联的共聚单体，其数量不超过 2 mol%/100 mol 二酸、较好 < 1 mol%/100 mol 二醇。这样的支化剂或交联剂包括诸如 1,2,4-苯三酸、季戊四醇、甘油、三（羟甲基）丙烷、三（羟乙基）丙烷等。该共聚酯可以使用诸如美国专利 No. 3,305,604 和 No. 2,901,460 中所述的惯常聚酯化程序生产。当然，这些酸的酯（例如对苯二甲酸二甲酯）也可以用于生产该聚酯。较好，该聚酯是通过可以跟着惯常固态聚合的熔体相聚合得到的。较好，该共聚酯的特性粘度是大约 0.6 ~ 1.1。

低模量不连续相。实质上不连续相材料在该树脂组合物中的存在量，以总树脂组合物的重量为基准，是约 2 ~ 45 wt%、较好 2 ~ 35 wt%。进而，最好的组合物，以总树脂组合物的重量为基准，有 7 ~ 25 wt% 该不连续相材料。该不连续相在最终组合物中是作为分立微粒存在的，其平均中位微粒直径一般小于约 40 μm 、较好小于约 10 μm 、最好的直径是约 0.001 ~ 约 2 μm 。进而，该连续聚酯相材料与该不连续相材料的拉伸模量比大于 10:1、较好大于 20:1。

该不连续相材料较好是弹性体的，然而，该不连续相也可以是非弹性体的。不连续相材料聚合（无论无规聚合还是嵌段聚合）中可以使用的共聚单体包括乙烯、一氧化碳、二氧化硫、 α -和 β -烯键不饱和羧酸及其衍生物、二羧酸和二羧酸的酐、一羧酸或二羧酸的金属盐和这

样的酸的一酯包括其羧酸基的某一百分率是通过用钠或锌等金属离子中和而离子化的那些、二羧酸和用胺末端的己内酰胺低聚物等中和的二羧酸的一酯、有 4~22 个原子的丙烯酸酯、有 1~20 个碳原子的酸的乙烯酯、3~20 个碳原子的乙烯醚、卤乙烯和偏二卤乙烯以及有 3~6 个碳原子的腈、有能用有至少一个反应性基团的单体接枝的 1~12 个碳原子的烃侧链的不饱和单体、和选自由有 4~14 个原子的支化、直链和环状化合物组成的一类的不饱和单体。

以上所述单体包括马来酸、马来酸酐、马来酸单乙酯、酸单乙酯的金属盐、富马酸、富马酸单乙酯、衣康酸、乙烯基苯甲酸、乙烯基邻苯二甲酸、富马酸单乙酯的金属盐、马来酸、富马酸或衣康酸的单酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、丙烯酸缩水甘油酯、烷基缩水甘油基醚、乙烯基缩水甘油基醚、衣康酸缩水甘油酯、邻苯二甲酸酐磺酰叠氮、邻苯二甲酸酐磺酰叠氮的甲酯和单十八烷酯、苯甲酸磺酰叠氮、苯甲酸磺酰叠、萘二甲酸磺酰叠氮、邻苯二甲酸和萘二甲酸磺酰叠、乙烯基醚、苯甲酸乙烯酯、苯甲酸乙烯酯、其 R 有可多达 18 个碳原子的 R-酸的乙烯酯、氯乙烯、偏二氯乙烯、苯乙烯、丙烯、异丁烯、乙烯基萘、乙烯基吡啶、乙烯基吡咯烷酮、一氯、二氯、或三氯苯乙烯、其 R' 有 1~10 个碳原子的 R'-苯乙烯、丁烯、己烷、辛烯、癸烯、己二烯、降冰片二烯、丁二烯、异戊二烯、和二乙烯基烷基苯乙烯。

可用的不连续相组成包括下列实质上交替或实质上无规的共聚物：乙烯/丙烯酸正丁酯/甲基丙烯酸、乙烯/丙烯酸正丁酯/缩水甘油基/甲基丙烯酸或乙烯/丙烯酸甲酯/马来酸酐单乙酯或其 0~100% 中和的锌盐、钠盐、钙盐、锂盐、铈盐、或钾盐；乙烯/丙烯酸甲酯、乙烯/甲基丙烯酸、或乙烯/丙烯酸；乙烯/丙烯酸异丁酯/甲基丙烯酸；乙烯/丙烯酸甲酯/马来酸酐单乙酯或其锌盐或钠盐；乙烯/丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸及其锌盐；乙烯/乙酸乙烯酯/甲基丙烯酸及其锌盐；乙烯/甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸及其锌盐；乙烯/乙酸乙烯酯/一氧化碳；乙烯/丙烯酸异丁酯和乙烯/丙烯酸异丁酯/甲基丙烯酸锌盐；乙烯/丙烯酸异丁酯/一氧化碳；乙烯/甲基丙烯酸硬脂酯/一氧化碳；乙烯/丙烯酸正丁酯；一氧化碳；乙烯/甲基丙烯酸 2-乙基己酯/一氧化碳；乙烯/甲基·乙烯醚/一氧化碳；乙烯/乙酸乙烯酯/马来酸酐；乙烯/乙酸乙烯酯/马来酸酐单乙酯；乙烯/乙酸乙烯酯/甲基丙烯酸缩水甘油酯；乙烯/丙烯/1,4-己二烯

-g-马来酸酐；乙烯/丙烯/降冰片二烯/1,4-己二烯-g-苯甲酸磺酰叠氮；乙烯/丙烯/1,4-己二烯-g-邻苯二甲酸酐磺酰叠氮；乙烯/丙烯/1,4-己二烯-g-马来酸酐；用有胺末端的己内酰胺低聚物中和的乙烯/丙烯/1,4-己二烯-g-马来酸酐；用松脂酸锌中和的乙烯/丙烯/1,4-己二烯/马来酸酐；乙烯/丙烯/1,4-己二烯-g-富马酸；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/降冰片二烯-g-马来酸酐；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/降冰片二烯-g-马来酸酐单乙酯；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/降冰片二烯-g-富马酸；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/甲基丙烯酸缩水甘油酯；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/降冰片二烯-g-邻苯二甲酸酐磺酰叠氮；异丁烯/异戊二烯-g-邻苯二甲酸酐磺酰叠氮；聚(异丁烯)-g-邻苯二甲酸酐磺酰叠氮；异戊二烯/邻苯二甲酸酐；天然橡胶；乙烯/马来酸酐单乙酯；丙烯酸丁酯/富马酸单乙酯；丙烯酸乙酯/富马酸；表氯醇/环氧乙烷；乙烯/丙烯-g-邻苯二甲酸酐磺酰叠氮；乙烯/丙烯/5-偏亚乙基-2-降冰片烯富马酸；乙烯/丙烯/二聚环戊二烯-g-马来酸单乙酯；乙烯/丙烯/5-丙烯基-2-降冰片烯-g-马来酸酐；乙烯/丙烯/四氢茛-g-富马酸；乙烯/丙烯/1,4-己二烯/5-偏亚乙基-2-降冰片烯-g-富马酸；乙烯/乙酸乙烯酯/CO/甲基丙烯酸缩水甘油酯；乙烯/乙酸乙烯酯/CO/丙烯酸缩水甘油酯；乙烯/丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸缩水甘油酯；乙烯/丙烯酸甲酯/丙烯酸缩水甘油酯；和丙烯酸类橡胶。

另一种有用的不连续相材料是一种有一个聚合物芯和一个聚合物皮的芯-皮型聚合物，其中该芯和皮是实质上化学接枝在一起的。该皮和芯较好是通过乳液聚合依序制备的。该芯较好有大于约 8,000 的重均分子量，而该皮较好有约 5,000 ~ 100,000 的重均分子量，这些是用凝胶渗透色谱法测定的。较好的组成包括从选自下列的单体聚合的那些：丙烯酸甲酯；丙烯酸乙酯；丙烯酸丁酯；丙烯酸 2-乙基己酯；丙烯酸癸酯；甲基丙烯酸甲酯；甲基丙烯酸乙酯；甲基丙烯酸羟乙酯；甲基丙烯酸丁酯；丙烯腈；丙烯酸；甲基丙烯酸；衣康酸；马来酸；富马酸；丙烯酸酐；甲基丙烯酸酐；马来酸酐；衣康酸酐；富马酸酐；苯乙烯；有取代苯乙烯；丁二烯；乙酸乙烯酯；丙烯酸和甲基丙烯酸的其它 C₁ ~ C₁₂ 烷酯；等。

较好的弹性体聚酯树脂是一种多相组合物，包含：

a) 55 ~ 98 wt% (以该多相组合物的 100 wt% 为基准) 一种共聚酯连续相，该共聚酯衍生自：

i) 下列组成的一组中的芳香族二酸：对苯二甲酸、间苯二甲酸、萘二羧酸及其混合物，和

ii) 60 ~ 约 98 mol% (以 100 mol% 二醇为基准) 乙二醇，余额为二甘醇，

其中该共聚酯只衍生自该二酸、该二醇和 0 ~ 2 mol 一种支化剂/100 mol 二酸；

b) 2 ~ 45 wt% (以该多相组合物的重量为基准) 一种实质上不连续相，包含一种低模量乙烯共聚物。

该连续相和该不连续相的材料混合可以由各种各样的惯常熔体配混器具例如在足以引起各成分熔融流动的温度运行的单螺杆挤塑机完成。较好，该配混温度应当低于约 270℃，且最终材料的挤塑温度较好应当低于约 280℃。一些组合物的预配混可能不是必要的，可以用一个单一步骤直接进行该挤塑。该不连续相材料可以在该连续相材料聚合之后立即通过将该不连续相材料注入该聚酯熔体流中添加，然后用静态混合机混合。

如美国专利 No. 5,627,236 中一般地公开的，该树脂的熔融掺合也可以用一种密闭系统例如多螺杆挤塑机如有 2 ~ 5 个捏合块和至少一个逆向节距的 Werner Ptleiderer 挤塑机完成以产生高剪切力，也可以用其它器具例如 Brabender、Banbury Mill 等进行掺合。进行该掺合的替代方法包括这些材料从溶液中的共沉淀和掺合；或这些材料的干混。然后，该掺合物可以用挤塑法熔融制作。

添加剂

该树脂也可以含有添加剂，以提高性能特征。例如，结晶助剂、冲击性改善剂、表面润滑剂、不套叠剂、稳定剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、金属失活剂、着色剂如二氧化钛和炭黑、核化剂如聚乙烯和聚丙烯、磷酸酯稳定剂等。

此外，该树脂还可以含有少量其它热塑性树脂或其它已知的热塑性树脂添加剂，例如抗静电剂、阻燃剂、着色剂如染料和颜料、润滑剂、增塑剂、核化剂、和无机填料。该无机填料可以包括一种或多种如下材料：云母、炭黑、石墨、硅酸盐如硅石、石英粉、玻璃珠、磨碎玻璃纤维、玻璃球、玻璃粉、玻璃小片、硅酸钙、硅酸铝、高岭土、

滑石、粘土、硅藻土和硅灰石、呈各种氧化物、硫酸盐、硅酸盐、碳酸盐、碳化物、氮化物、粉末、箔等形式的金属。

本发明的层压体

本发明的层压体包含一层配置于 2 枚非织造芳族聚酰胺片材之间的弹性体聚酯树脂。较好，该树脂接触这 2 枚非织造芳族聚酰胺片材且该树脂厚度大于该层压体中任何一枚非织造片材。较好，这 2 枚非织造芳族聚酰胺片材中每一枚都毗邻并附着到该层弹性体聚酯树脂的任意一面上。

本发明的层压体有 5~25 密耳、较好 7~15 密耳的厚度，且较好有 <400 Kpsi、更好 <370 Kpsi 的弹性模量。进而，相信本发明的层压体较好有约 100 Kpsi 的弹性模量的较低回弹。

这些层压体还具有原始芳族聚酰胺纸的断裂伸长率的约 $\pm 20\%$ 范围内、一般在 5~15%范围内的断裂伸长率。这种等效意味着当该层压体拉伸得能使该芳族聚酰胺纸破裂时整个层压体也会破裂，从而防止使用有受损纸层的层压体。

由于一些聚酯聚合物的结晶性质，该层压体纵切和/或冲切之后的边会锐利得不能触摸。本发明的最终层压体和此类层压体的切割碎片并没有显示出这种割破可能操作这种材料的制造人员的手的锐利性或自然倾向。

本发明的层压体的一个进一步优点在于它是一种会保留褶皱的可挠曲层压体。僵硬结构是所不希望的，本发明的层压体显示出降低的劲度，而且更易于制造人员折叠、卷绕和折皱。该层压体可以通过使用能冲切到该层压体材料中的模头切割成小片。该模头较好包括用于切裁该材料的切割刃和用于在切割片上产生压花折线或褶皱的其它刀刃。然后，可以通过将所切割的小片围绕电器具中的金属零件折叠而使用这些小片作为电绝缘。该层压体也可以裁切成带状结构并围绕较小直径的电线蛇管缠绕。

本发明的较好层压体的剖视图显示于图 1 中。层压体 1 是用一层弹性体聚酯树脂 2 和一层毗邻、共延伸、和接触该聚酯树脂任意一面的芳族聚酰胺纸 3 显示的。图 2 是一枚层压体 1 片材的简单说明，和已冲切出的层压体 4 的切割小片。图 3 是一种典型冲切复杂形状物件 8

的细节，该物件有在该物件上压花的清洁切割的边 5、清洁切裁线 6、和折叠线 7。

层压体的制造方法

虽然无意限制，但本发明的层压体的一种制造方法是在 2 枚压延的芳族聚酰胺纸之间挤塑熔融聚合物、随后压塑和骤冷，而形成该层压体。该熔融树脂可以以任何数目的方式挤塑到该芳族聚酰胺片材上。例如，可以将该树脂挤塑到一种压延的芳族聚酰胺片材上，然后覆盖第二枚芳族聚酰胺片材，然后用一台加压辊或层压辊层压。在一种较好的方法中，该熔融树脂是从一台挤塑机供给一个缝口模头的。该缝口模头取向得能使一枚熔融树脂片材以一种垂直向下方式挤塑到一组水平层压辊上。芳族聚酰胺纸的 2 台供给辊将 2 枚分开的芳族聚酰胺纸纤维网提供给该层压辊，且两枚纤维网和该熔融树脂片材全都在该层压辊的辊隙汇合，并使该树脂配置于该两枚纤维网之间。该层压辊使该纤维网和树脂一起压牢；然后，该压牢的层压体是通过使该层压体经由另一组冷却辊的辊隙运行而骤冷的。替而代之以，该水平层压辊也可以冷却得既能使该层压体压牢也能使其骤冷。然后，该层压体可以按照应用需要切割成适当尺寸的片材。然后，这些片材可以按照电器具中绝缘的需要模切成较小的物件。

在以下实施例中，“弹性模量”是按照 ASTM D828 测定的，并使用这种物理性能作为相对劲度的指示剂。

实施例

本实施例说明本发明层压体的性能。该层压体制造如下。使用惯常的 Fourdrinier 造纸方法和设备，制造包含 45% 聚（间苯二甲酰间苯二胺）絮凝物和 55% 聚（间苯二甲酰间苯二胺）纤条体的芳族聚酰胺纸。然后，该纸在 2 个以不同表面温度—具体地说 360℃ 和 250℃—运行的辊之间以 800 pli（1400 N/cm）压延，制作不同压延的层压用纸。聚合物是通过聚合物在这 2 枚纸之间挤出复合和使该层压体骤冷而施用到该芳族聚酰胺片材的更具多孔性表面上的。该层压体是使用 2 密耳（0.05 mm）厚间位芳族聚酰胺纸和 5 密耳（0.13 mm）厚聚合物层生产的。本发明的物品 1 的聚合物是一种改性 PET 聚酯，其中采用一

种含有 14%以金属阳离子盐中和的乙烯/甲基丙烯酸共聚物的 0.70 比浓对数粘度聚对苯二甲酸乙二醇酯。比较物品 A 是一种单相共聚物 PET 聚酯，其中采用一种含有 14%支化共聚物和 17%异构体共聚物的 0.65 比浓对数粘度聚对苯二甲酸乙二醇酯。比较物品 B 是一种高分子量 PET 聚酯，其中采用一种 0.80 比沈对数粘度聚对苯二甲酸乙二醇酯。然后，这些挤出层压体的样品通过以一种兼备切刀、缺口和压塑线的可挠曲片材规则模头冲压该层压体进行横切，同时辅以手工折叠该冲切部件。起始材料按照 ASTM D828 测试以确定弹性模量，并评估该模切形状的边缘锐利性。

表

<u>样品</u>	<u>边缘锐利性</u>	<u>弹性模量 (Kpsi)</u>
1	边缘清洁但不锐利；不引起手指割伤	320
A	边缘清洁但锐利得不可接受；引起多次手指割伤	440
B	边缘清洁但锐利得不可接受；引起多次手指割伤	420

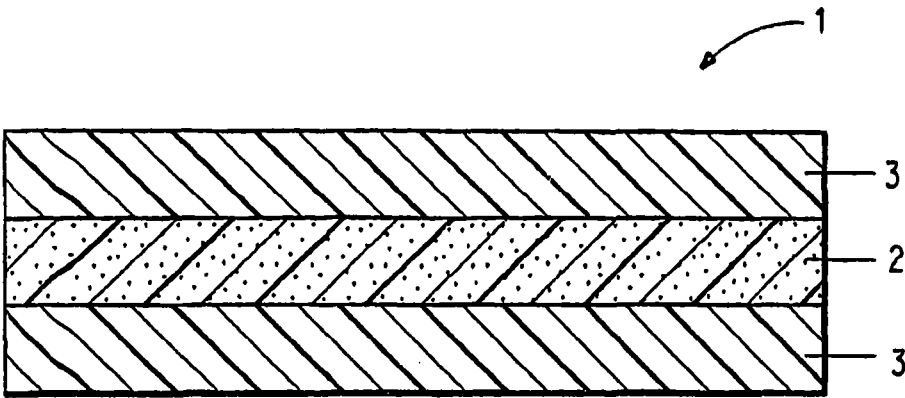


图 1

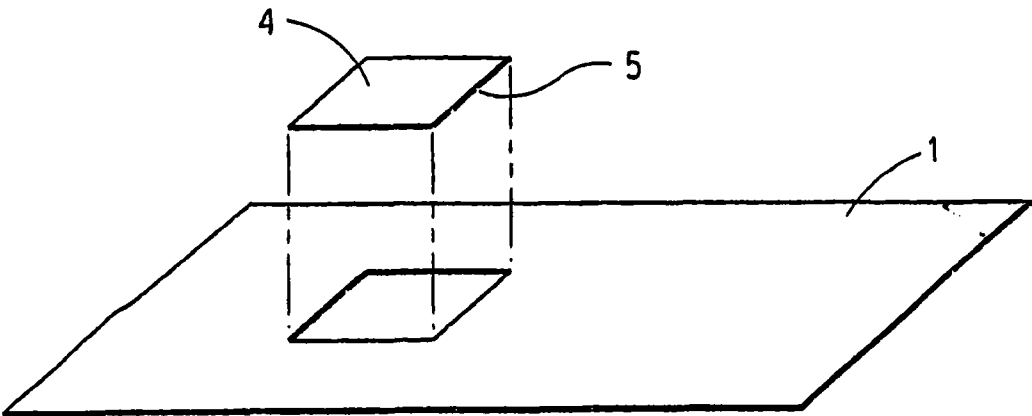


图 2

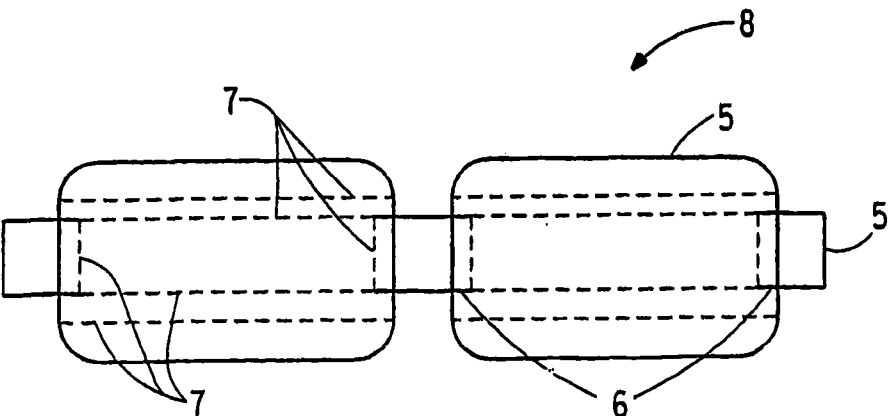


图 3