

[19] 中华人民共和国专利局

[51] Int.Cl.⁴

C08G 2/04

C08L 61/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 87 1 04398 A

CN 87 1 04398 A

[43] 公开日 1988 年 3 月 9 日

[21] 申请号 87 1 04398

[22] 申请日 87.6.25

[30] 优先权

[32] 86.6.26 [33] US [31] 878,919

[71] 申请人 赛兰尼斯公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 阿莱克斯 S·弗斯尔姆

张 H·戴维斯

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 樊卫民 穆德俊

[54] 发明名称 打火机壳体用改性聚缩醛树脂

[57] 摘要

一种制作香烟打火机壳体的方法,包括注塑一种无成核剂的和含有熔融指数 27.0 克/10 分钟的甲醛聚合物的甲醛聚合物组合物。这种甲醛聚合物组合物能够被注塑成均一底基直径的香烟打火机壳体。

881A01339 / 21-40

权 利 要 求 书

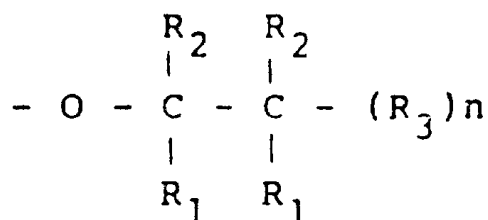
1. 一种制作香烟打火机壳体的方法，该方法包括将甲醛聚合物组合物注射模塑成香烟打火机壳体，上述甲醛聚合物组合物不含成核剂并含有熔融指数至少为27.0克/10分钟的甲醛聚合物。

2. 权利要求1 所述的方法，其中所述的甲醛聚合物的熔融指数约为27.0克/10分钟。

3. 权利要求2 所述的方法，其中所述的甲醛聚合物选自：

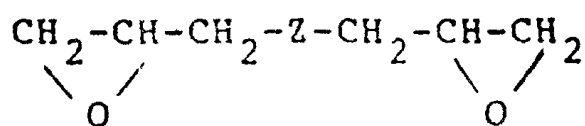
(i) 甲醛均聚物，

(ii) 甲醛共聚物，该甲醛共聚物含85% 左右到99.9% 左右的重复 - OCH₂-基，其中分散有下式所示的基，



式中各 R₁ 和 R₂ 选自氢、低级烷基和卤代低级烷基，各 R₃ 选自亚甲基、氧亚甲基、低级烷基和卤烷基取代亚甲基、低级烷基和卤烷基取代氧亚甲基，n 为0 到3 的整数，各低级烷基含1 ~2 个碳原子，上述共聚物的平均分子量至少为10,000，熔点最低为150 °C，

(iii) 甲醛三元共聚物，该甲醛三元共聚物是三噁烷、环醚和(或) 环状缩醛以及如式



所示的二缩水甘油的反应产物，式中 Z 选自碳-碳键、氧、1 ~ 8 个碳原子的氧烷氧基和氧聚（低级烷氧基）。

4. 权利要求3 所述的方法，其中所述的甲醛聚合物是所说的甲醛共聚物。

5. 权利要求4 所述的方法，其中所述香烟打火机壳体的外径为 0.5 ~ 0.75 英寸。

6. 权利要求5 所述的方法，其中所述香烟打火机壳体是横切面为椭圆形的筒状壳体。

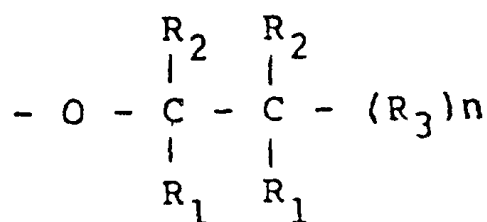
7. 一种制作香烟打火机壳体的方法，该方法包括将甲醛聚合物组合物注射模塑成香烟打火机壳体，该组合物含有熔融指数至少为 27.0 克/ 10 分钟的甲醛聚合物，和 0 ~ 0.4 %（重量）的成核剂。

8. 权利要求7 所述的方法，其中所述甲醛聚合物的熔融指数约为 27.0 克/ 10 分钟。

9. 权利要求7 所述的方法，其中所述甲醛聚合物选自：

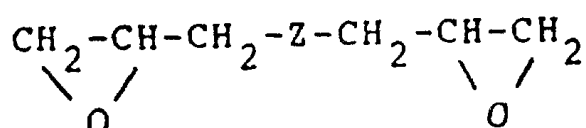
(i) 甲醛均聚物，

(ii) 甲醛共聚物，该甲醛共聚物含 85% 左右到 99.9% 左右的重复 - OCH₂- 基，其中分散有下式所示的基，



式中各 R_1 和 R_2 选自氢、低级烷基和卤代低级烷基，各 R_3 选自亚甲基、氧亚甲基、低级烷基和卤烷基取代亚甲基、低级烷基和卤烷基取代氧亚甲基， n 为0 到3 的整数，各低级烷基含1 ~2 个碳原子，上述共聚物的平均分子量至少为10,000，熔点最低为150 °C，

(iii) 甲醛三元共聚物，该甲醛三元共聚物是三噁烷、环醚和(或) 环状缩醛以及如式



所示的二缩水甘油的反应产物，式中 Z 选自碳-碳键、氧、1 ~8 个碳原子的氧烷氧基和氧聚(低级烷氧基)。

10. 权利要求9 所述的方法，其中所述的甲醛聚合物是所说的甲醛共聚物。

11. 权利要求10所述的方法，其中所述香烟打火机壳体的外径为0.5 ~0.75英寸。

12. 权利要求11所述的方法，其中所述香烟打火机壳体是横截面为椭

园形的筒状壳体。

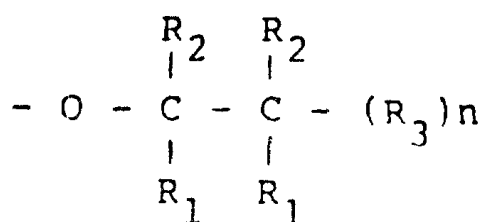
13. 一种用权利要求7所述方法制成的香烟打火机壳体。

14. 权利要求13所述的香烟打火机壳体，其中所述的甲醛聚合物组合物不含成核剂。

15. 权利要求13所述的香烟打火机壳体，其中所述甲醛聚合物选自：

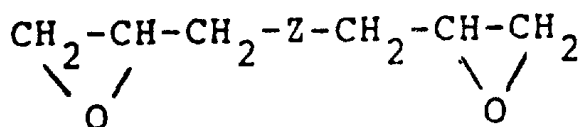
(i) 甲醛均聚物；

(ii) 甲醛共聚物，该甲醛共聚物含85%左右到99.9%左右的重复- OCH₂-基，其中分散有下式所示的基，



式中各 R₁ 和 R₂ 选自氢、低级烷基和卤代低级烷基，各 R₃ 选自亚甲基、氧亚甲基、低级烷基和卤烷基取代亚甲基、低级烷基和卤烷基取代氧亚甲基，n 为0 到3 的整数，各低级烷基含1 ~2 个碳原子，上述共聚物的平均分子量至少为10,000，熔点最低为150℃，

(iii) 甲醛三元共聚物，该甲醛三元共聚物是三噁烷、环醚和(或)环状缩醛以及如式



所示的二缩水甘油反应产物，式中 Z 选自碳-碳键、氧、1 ~ 8 个碳原子的氧烷氧基和氧聚（低级烷氧基）。

16. 权利要求15所述的香烟打火机壳体，其中所述的甲醛聚合物是所说的甲醛共聚物。

17. 权利要求13所述香烟打火机壳体，其中所述香烟打火机壳体的外径为0.5 ~ 0.75英寸。

18. 权利要求17所述香烟打火机壳体，其中所述的香烟打火壳体是横截面为椭圆形的筒状壳体。

19. 权利要求13所述的香烟打火机壳体，其中所述甲醛聚合物的熔融指数约为27.0克/10分钟。

20. 权利要求19所述的香烟打火机壳体，其中所述的甲醛聚合物组合物不含成核剂。

打火机壳体用改性聚缩醛树脂

本发明涉及由聚缩醛树脂制作香烟打火机壳体的方法。具体些说，本发明涉及将特定物理性质的甲醛聚合物组合物经注射模塑制作香烟打火机空心壳体的方法。

甲醛聚合物具有“ $-\text{CH}_2\text{O}-$ ”重复单元已知道多年了。这种聚合物可通过无水甲醛的聚合，或通过三噁烷（甲醛的环状三聚物）的聚合制得。

韧性优异和高分子量的甲醛聚合物可在有含氟化硼催化剂之类的阳离子催化剂的存在下使三噁烷聚合而制得。上述的氟化硼催化剂包括氟化硼本身和氟化硼与以氧或硫为供电子原子的有机化合物的配位络合物。

众所周知，甲醛聚合物可用于模塑组合物。甲醛聚合物具有许多优良的性质，因而适合于多种工业应用。这种应用之一就是通过甲醛聚合物组合物的注射模塑制作香烟打火机壳体。香烟打火机壳体是横截面为圆形或椭圆形的筒状容器，它的作用是供给打火机用的液体燃料和支承打火装置。

甲醛聚合物之所以有许多优良性质是由于这类聚合物的结晶度非常高。但是，这类聚合物薄切片的显微检查结果表明，其中还有不均匀的粗球状结构。它在熔体固化成型期间会产生不同的收缩、扭变和内应力，从而导致由此制得的模型制品的尺寸改变。因此，众所周知，为了控制并使甲醛聚合物的结晶变得更均匀，常将成核剂加入甲醛聚合物组合物中。许多成核剂在技术上是已知的。美国专利第3,775,363号恰好公开了这种技术的说明，它认为针状硅酸钙可用作甲醛模塑树脂的成核剂。

制造模塑制品还必须考虑甲醛聚合物的另一物理性质，即这类聚合物

的易流动性。例如，对于某些应用，希望要在高温下易流动的聚合物，而对于另一些应用则希望要流动性不好的那类聚合物。与分子量相关的熔融指数可作为聚合物易流动性的一个指标。

测定熔融指数的方法是：将标准料筒中的聚合物样品加热到标准温度 190 °C，并在标准负荷 2.160 公斤下迫使聚合物在标准时间内流过直径 0.0825 英寸和长度 0.315 英寸的标准孔道，称取在该时间内通过孔道的聚合物的重量。以每 10 分钟流过的克数记录测定结果。有关此试验方法的详细说明见 A S T M (美国材料试验学会) D- 1238—57 T。

当熔融指数值低时，一般是采用熔融指数 (10 X)。测定熔融指数 (10 X) 的方法与测定熔融指数的方法相同，只是将负荷增加 9 倍，即提高到 21.6 公斤。

显而易见，在用甲醛聚合物制作模塑制品时，为了满足制品的设计规范 (不论是为了满足诸如冲击强度之类的特定机械性质的要求，还是为了提供严格要求避免模塑单元的尺寸变化的尺寸稳定制品)，必须选择甲醛聚合物的特定综合物理性质。用甲醛聚合物制作香烟打火机壳体就属于上述情况。一般说来，这类香烟打火机壳体是横截面为圆形或最好为椭圆形的筒体，其外径约为 0.5 英寸，壁厚约为 0.06 英寸。用注射模塑由甲醛聚合物大批生产这种香烟打火机壳体时，要求所选用的甲醛聚合物具有足够的冲击强度，并能连续生产出底基尺寸合乎要求的打火机壳体。例如，底基直径均一，能够很好地装配打火装置。

因此，本发明的主要目的是提供一种具有所需要物理性质的甲醛聚合物，以便能注塑成合乎强度要求和严格尺寸要求的香烟打火机壳体。本发明的另一目的是提供一种模塑用甲醛聚合物组合物，这种组合物能注塑成尺寸均一的打火机壳体，从而能大批生产这种打火机壳体。

业已发现，将熔融指数为 27.0 ~ 40.0 克 / 10 分钟的无成核剂的聚缩醛注塑，可以满足香烟打火机壳体的严格尺寸规范要求。

完全出乎意料之外的是，无成核的甲醛聚合物可注塑成具有均一底基尺寸的香烟打火机壳体，因为将成核剂掺入聚缩醛树脂组合物曾被认为是由此生产尺寸稳定模塑制品所必需的。按照本发明，可以熔融指数至小约27.0克/10分钟的无成核剂的甲醛聚合物模塑成符合用于整体组装严格底基直径要求的横截面为圆形或椭圆形的筒状香烟打火机壳体。

图1 为本发明方法制得的典型香烟打火机壳体的透视图。

图2 为图1 所示的香烟打火机壳体的底部正透视图。

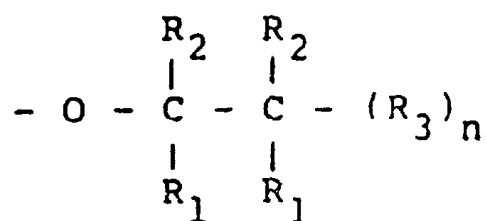
用于模塑本发明香烟打火机壳体的甲醛聚合物在技术上是众所周知的。此类聚合物的特点是具有重复的氧亚甲基或单元，即 $-CH_2O-$ 。甲醛聚合物这个术语，用在这里是指包括至少有50% 左右重复单元 $-CH_2O-$ 的任何甲醛聚合物，例如均聚物、共聚物和三元共聚物等。

均聚物一般是通过无水甲醛的聚合物或通过三噁烷（甲醛的环状三聚物）的聚合而制得的。例如，高分子量甲醛聚合物一直是在有象氟化铈一类的某些氟化物催化剂存在下，通过三噁烷的聚合而制得的。也可以使用氟化硼与有机化合物的配位络合物的催化剂以很快的反应速度和高收率制得。（见Hudgin 和 Berardinelli 的专利说明书，申请日期1957年10月21日，申请号691,143）。

通过封端或加入象Dolce和 Berardinelli 在美国专利第3,133,896号中所介绍的稳定剂化合物，一般可使均聚物具有抗热降解稳定性。

特别适用于本发明模塑组合物的甲醛聚合物是甲醛共聚物。这种共聚物可按Walling等人在美国专利第3,07,352号中所介绍的方法共聚制得。举例来说，这种制备方法是三噁烷与至少有二个相邻碳原子的各种环醚（例如还氧乙烷和二噁烷等）中任一环醚进行共聚。

特别适用于本发明模塑组合物的甲醛共聚物，一般都具有较高的聚合物结晶度，即约为70~80%。这类较好的甲醛共聚物主要含有(a) $-OCH_2-$ 基，其中分散有下式所示的(b)基，

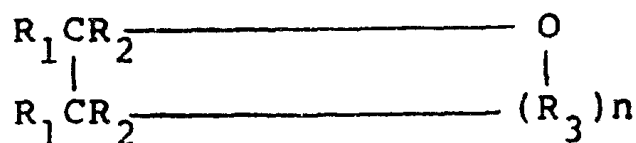


式中各 R_1 和 R_2 选自氢、低级烷基和卤取代低级烷基，各 R_3 选自亚甲基、氧亚甲基、低级烷基和卤烷基取代亚甲基、低级烷基和卤烷基取代氧亚甲基； n 是从0 到3 的整数。

各低级烷基最好是包含1 到2 个碳原子。 $-\text{OCH}_2-$ 单元(a) 构成重复链节的85% 左右到99.9% 左右。在共聚步骤中可以将单元(b) 引入共聚物，即通过带相邻碳原子的环醚的开环（即通过氧- 碳键的断裂）生成共聚物。

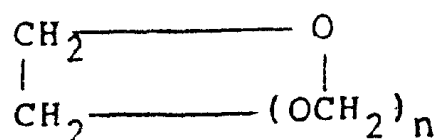
所需结构的共聚物可以通过三噁烷与0.1 % 到15%（摩尔）左右的至少有两个相邻碳原子的环醚的共聚来制备。共聚时最好是有象路易斯酸（例如， BF_3 和 PF_5 等）或其它酸（例如 HCl 、 O_4 ，1 % 的 H_2SO_4 等）之类的催化剂存在。

一般说来，用于制取所需甲醛共聚物的环醚是由以下通式代表的那些环醚：



式中：各 R_1 和 R_2 选自氢、低级烷基和卤取代低级烷基，各 R 选自亚甲基、氧亚甲基、低级烷基和卤代烷基取代亚甲基、低级烷基和卤代烷基取代氧亚甲基； n 是0 到3 的整数。各低级烷基最好是含1 到2 个碳原子。

用于制备最佳甲醛共聚物的最适宜的环境是环氧乙烷和以下式表示的1,3-二氧代烷：



式中： n 是0 到2 的整数。其它可用的环境有1,3-二噁烷、氧杂环丁烷、1,2-环氧丙烷、1,2-环氧丁烷、1,3-环氧丁烷和2,2-二(氯代甲基)-1,3-环氧丙烷。

用于制备所需甲醛共聚物的最佳催化剂是上文提到过的三氯化硼。在早已得到验证的Walling 等的专利说明书中已对其作过详细介绍。由于该专利涉及聚合条件和催化剂用量等方面的进一步的信息，这里引作参考。

由最适用的环境制得的甲醛共聚物的结构大体上是由氧亚甲基和氧乙烷基构成的，两者之比为约6 : 1 到约1000 : 1 。

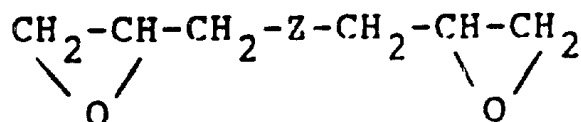
甲醛共聚物最好是熔点最低为150 °C 的热塑材料，而且通常可在180 °C 左右到200 °C 左右的温度下塑炼和加工。它们的平均分子量至少为10,000。最佳甲醛共聚物的特性粘度至少为1.0 [在60°C 含有2 % (重量) α -萘烯的0.1 % (重量) 对氯苯酚溶液中测得] 。

甲醛共聚物最好是一种已经预稳定到真实程度的甲醛共聚物。这种稳定技术采取的稳定形式是通过聚合物分子键端的降解，使各端形成比较稳

定的碳-碳键。例如，这种降解可通过 Berardinelli 在美国专利第 3,219,623 号中所介绍的水解法来实现。

如果需要，可用熟练技术人员已知的技术使甲醛共聚物封端。最佳的封端技术是在乙酸钠催化剂存在下用乙酸酐进行乙酰化来完成。

至于甲醛的三元共聚物，例如，它可以通过三噁烷和环醚和（或）环状缩醛，如同制备甲醛共聚物那样，与第三单体的反应来制备。第三单体是象下式所示的二缩水甘油之类的双官能化合物，



式中：Z为碳-碳键、氧原子、1~8个碳原子（最好是2~4个碳原子）的氧烷氧基，Z还可以是4~8个碳原子的氧环烷氧基，或氧聚（低级烷氧基），最好是2~4个重复基团，每个重复基团含有1~2个碳原子，例如2摩尔的缩水甘油分别和1摩尔的甲醛、二噁烷或三噁烷生成的亚乙基二缩水甘油、二环氧甘油醚和2摩尔的缩水甘油分别和1摩尔含2~8个碳原子（最好是2~4个碳原子）的脂族二醇或含4~8个碳原子的环脂族二醇生成的二醚。

适用的双官能化合物的例子包括乙二醇、1,4-丁二醇、1,3-丁二醇、1,3-环丁二醇、1,2-丙二醇、1,4-环己二醇和2-二甲基-4-二甲基-1,3-环丁二醇的二环氧甘油醚，最好是丁二醇的二环氧甘油醚。

一般说来，在制备三噁烷、环醚和（或）环状缩醛以及至少一种双官能二缩水甘油化合物的三元共聚物时，单体的最佳重量百分比（按用以制备三元共聚物所用诸单体的总重量计）为：三噁烷89.0~99.89%（重量），环醚和（或）环状缩醛0.1~10%（重量）以及双官能化合物0.01

~1% (重量)。如此制得的三元共聚物的特点在于基本上是白色的，并具有特别好的可挤出性。

三元共聚物的聚合可按已知方法进行。即采用上述三种单体的定量配比，以本体、溶液或悬浮法进行聚合。用惰性脂肪族烃或芳烃，卤化烃或醚作溶剂是有利的。

在某些情况下，采用以下的定量配比是有利的：三噁烷89.5~99.85% (重量)，环醚或环状缩醛0.1~10% (重量)，二环氧甘油醚0.05~0.5% (重量)。以上百分数值是按用以制备三元共聚物单体混合物的总重量计算的。

以三噁烷为基础的三元共聚物的聚合是在不使三噁烷结晶析出的温度下，即在-50℃~+100℃的温度范围内(取决于所用溶剂)，以及在没有溶剂情况下在+20℃~+100℃的温度范围内进行较为有利。

能引发阳离子聚合的所有物质都可用作以三噁烷为基础的三元共聚物的聚合催化剂，例如，有机酸或无机酸，酸性卤化物，较好的是路易斯酸。后者中的氟化硼及其配位化合物(例如氟化硼的醚合物)作催化剂是有利的。使用氟硼酸重氮盐作催化剂尤为有利。

取决于催化剂性质和所需三元共聚物的分子量，催化剂的浓度可在以下限度范围内变动。催化剂浓度(按总单体混合物计)可以在0.001~1% (重量)的范围内，在0.001~0.1% (重量)的范围内更为有利。

由于催化剂会使三元共聚物分解，因此在聚合后需立即把催化剂中和，例如用氨或甲醇胺或乙酰胺溶液中和。

三元共聚物的不稳定半缩醛可用制备其它甲醛聚合物时所用已知的相同方法来脱除。有利的方法是在100℃到200℃温度范围内将三元共聚物悬浮氨水中，如果需要，还可以含有象甲醇或正丙醇之类溶胀剂。换言之，在温度高于100℃下使三元共聚物溶在碱性介质中，然后重新沉淀出来。适用溶剂的例子有苯醇、乙二醇单乙醚或60% (重量) 甲醇和40% (重量)

水的混合物。碱性反应的适宜化合物的例子是氨和脂族胺。

在无溶剂的情况下，也可在稳定剂存在下把三元共聚物加热至熔融来稳定三元共聚物的端基。

换言之，三元共聚物可在水中进行非均相水解，例如，在三元共聚物的熔体中加入（或不加）约1—50%（重量）（按三元共聚物的重量计）象脂肪胺或芳香胺之类的催化剂，把三元共聚物混合物保持在约170 ° ~ 250 °C 的温度范围内达到所规定的时间，然后用水洗涤、干燥或离心脱水。

应用含有各种添加剂的甲醛聚合物在本发明的范围内。如果需要，在甲醛聚合物内可以含有增塑剂、甲醛脱除剂、脱模剂、抗氧化剂、填充剂、着色剂、增强剂、光稳定剂、颜料和其它稳定剂等，只要这类添加剂不明显影响指定性能如提高所得模塑组合物及其制品的冲击强度就行。

适用的甲醛脱除剂包括氰基胍、三聚氰胺、聚酰胺、胺取代三嗪、脘、尿素、钙和镁等的羟基盐、羧酸盐、金属氧化物和氢氧化物。其中尤以氰基胍为佳。适用的脱膜剂包括亚烷基二硬脂酰胺、长链酰胺、蜡、油和聚醚缩水甘油。其中尤以亚烷基二硬脂酰胺为佳。这种脱膜剂可从Glyco化学公司购得，牌号为Acrawax。较好的抗氧化剂是受阻双酚。特别好的抗氧化剂是1,6-亚己基二(3,5-二-叔-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)，商业上可由Giba-Geigy公司购得，牌号为Irganox 259。

对于制造本发明香烟打火机壳体所选用的甲醛聚合物组合物，所用的常规添加剂中不包括成核剂，加入成核剂一般是为了保证得到均匀的甲醛聚合物结晶。按照本发明，在甲醛聚合物模塑组合物中不含无机或有机的成核剂。

如果，在某些情况下必须改进甲醛聚合物的结晶速率，那么可允许添加成核剂。即使这样，其用量也要远小于本工艺所用的常规添加剂。因此，在为了改进结晶度和（或）模塑制品的物理性质这些情况，必须将成核剂

加入聚合物中，可容许加入成核剂的量约为0.4 %（重量）左右，而且还要保证生产出的甲醛聚合物组合物能注塑成符合严格尺寸要求的香烟打火机壳体。

业已发现，只有那些熔融指数约为27.0克/10分的无成核剂甲醛聚合物可以连续注塑成所需尺寸的香烟打火机壳体。熔融指数与聚合物的分子量有关，而且可通过变换本技术中熟知的各种操作参数来控制。例如，特定熔融指数的甲醛聚合物可从 Celanese 公司购得，牌号 Celcon^R。人们认为熔融指数大于27克/10分钟的甲醛聚合物也可用于本发明，由此可知，熔融指数约为40克/10分钟的甲醛聚合物可用于本发明。

由本发明无成核剂的甲醛聚合物模塑成的香烟打火机壳体是一种横截面为园形，最好为椭圆形的空心筒状壳体。这种香烟打火机壳体的形状可用图1和2中的参照数字10来描绘。对于截面为椭圆的香烟打火机壳体如图2所示，沿长轴或X轴的底基外径约为1英寸，而沿短轴或Y轴的外径约为0.5~0.75英寸。壁12的厚度约在0.05到0.07英寸的范围内。香烟打火机壳体的长度10约3英寸。图1中参照数字14所指的结构是打火机壳体10的整个模塑部件，并成为实现点火的打火装置的支座。

在典型模塑操作中，可以用 Ingersoll-Rand 的300吨、32英两往复式螺杆注塑机模塑香烟打火机壳体。这种注塑机装有24个单独喂料通道系统的阴模。操作时，将树脂粒料装入注塑机，通过料斗落入螺杆计量部分，然后通过螺杆的旋转送入下面的热机筒。当增塑树脂到达螺杆前方时借助起活塞作用的螺杆所产生的高压将其注入阴模。在阴模中甲醛聚合物塑化并部分冷却。从阴模中取出模塑制品，并将其放在储存地方，以便进一步冷却和结晶。典型的模塑条件为：循环时间20~22秒，熔融温度250~450 °F；阴模温度100~250 °F；注塑压力5,000~25,000磅/平方英寸。

实施例1

制备各种成核的和不成核的甲醛聚合物组合物，并将其注塑成香烟打火机壳体。用 Ingersoll- Rand 的300 吨、32英两往复式螺杆注塑机注塑。模塑条件为：循环时间20~22秒；熔融温度380 ° F；阴模温度160 ° F；注塑压力16,000磅/平方英寸。对各种组合物进行试验，以测定由各组合物制得的50个打火机壳体中有百分之几的底基内径至少为0.487 英寸。各特定制品和测定结果见表1。

由表1 可见，熔融指数为27.0的无成核剂甲醛聚合物组合物(样品 F)可生成出最符合要求的产品。出人意料的是，熔融指数为27.0的成核甲醛聚合物(样品 A)在符合尺寸要求上，象熔融指数低于27.0的无成核剂甲醛聚合物组合物一样低劣。

表 1

打火机壳体的配方, % (重量)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Celcon M90 ¹				99.4	98.6			99.1	94.1	95.8	95.8		
Celcon M140 ²		95.8	99.4										
Celcon M270 ³	95.8					99.4							
Irganox 259	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5	.5		
羟基硬脂酸钙	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1		
Arcrawax C	.3	.3			.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3		
Celcon U10-01 ⁴	3.5	3.5			.5		99.1		.5	3.5	3.5		
(成核化剂)													
着色的 Delrin5												100	
本色的 Delrin5													100
所试验的 50个打火机的 壳体中底基直 径至少为0.487 英寸的壳体的%	18	0	17	48	0	78	59	0	0	4	4	66	42

1. 甲醛共聚物，熔融指数= 9.0
2. 甲醛共聚物，熔融指数= 14.0
3. 甲醛共聚物，熔融指数= 27.0
4. 支化的甲醛三元共聚物，
5. Dupont 甲醛共聚物，熔融指数= 14

图 1

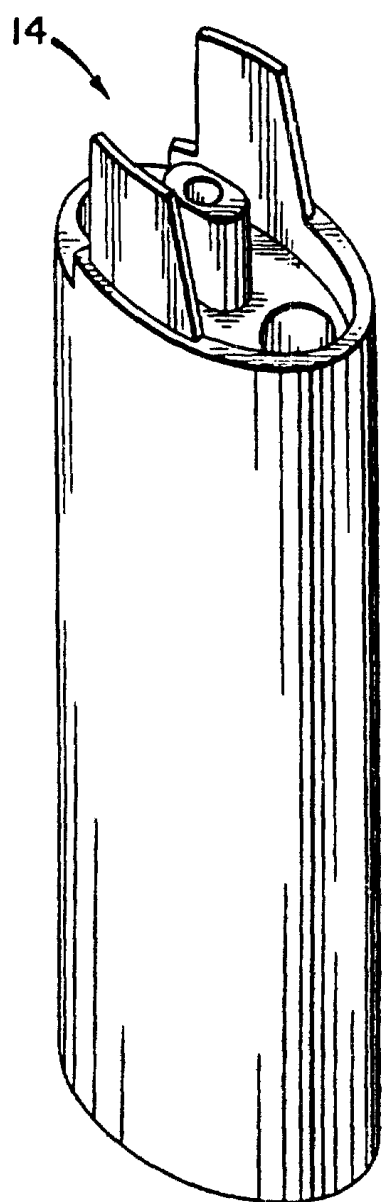


图 2

