



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201130910 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：099143135

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl.：

C08L69/00 (2006.01)

C08L53/00 (2006.01)

C08J5/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/12

德國

10 2009 058 100.6

(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)

德國

(72)發明人：登 吉撒 DERN, GESA (DE)；普雷納 漢斯 PUDLEINER, HEINZ (DE)；卡薩爾

探加 CASSEL, TANJA (DE)；威茲克 卡斯坦 WITZKE, CARSTEN (DE)

(74)代理人：黃慶源；陳彥希

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 35 頁

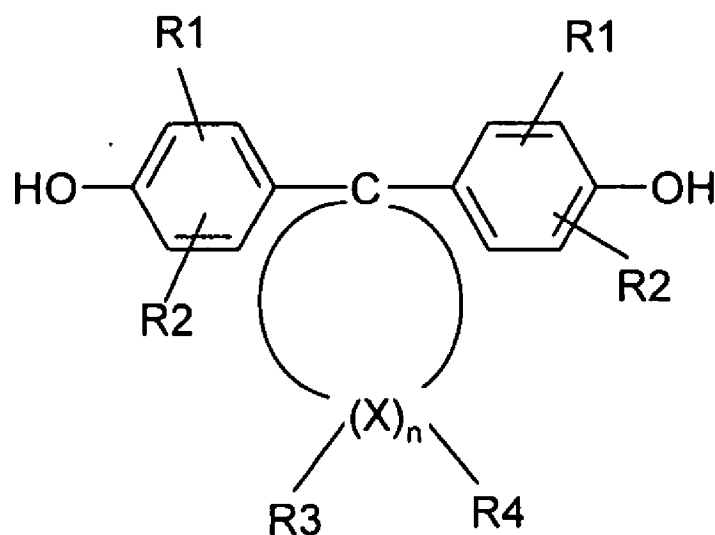
(54)名稱

具有增進之機械性質的聚碳酸酯組成物

POLYCARBONATE COMPOSITIONS HAVING IMPROVED MECHANICAL PROPERTIES

(57)摘要

本發明涉及包含至少一種在高溫下穩定的(共)聚碳酸酯和至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物的組成物、由這些組成物可獲得的模製品和射出成型部件以及擠出物。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201130910 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：099143135

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl.：

C08L69/00 (2006.01)

C08L53/00 (2006.01)

C08J5/00 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/12

德國

10 2009 058 100.6

(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)

德國

(72)發明人：登 吉撒 DERN, GESA (DE)；普雷納 漢斯 PUDLEINER, HEINZ (DE)；卡薩爾

探加 CASSEL, TANJA (DE)；威茲克 卡斯坦 WITZKE, CARSTEN (DE)

(74)代理人：黃慶源；陳彥希

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：0 共 35 頁

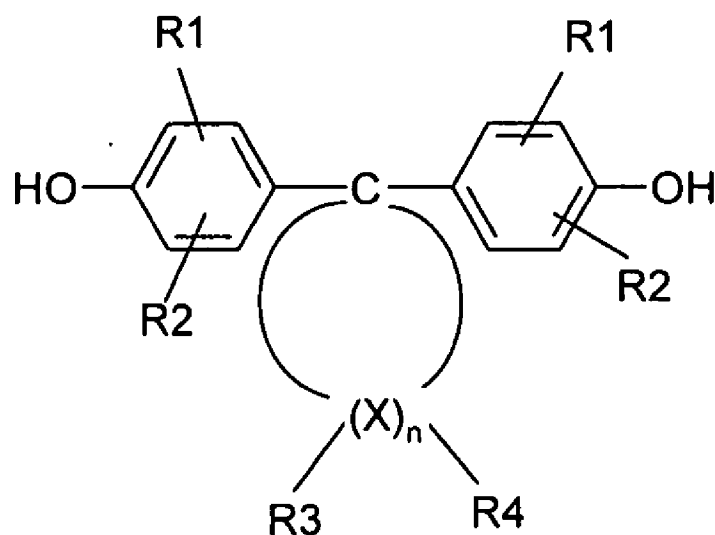
(54)名稱

具有增進之機械性質的聚碳酸酯組成物

POLYCARBONATE COMPOSITIONS HAVING IMPROVED MECHANICAL PROPERTIES

(57)摘要

本發明涉及包含至少一種在高溫下穩定的(共)聚碳酸酯和至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物的組成物、由這些組成物可獲得的模製品和射出成型部件以及擠出物。



(1a)

六、發明說明：

【相關申請】

本申請案主張 2009 年 12 月 12 日申請之德國專利申請第 10 2009 058 100.6 號的權益，其全部內容引入本文供參考用於所有有用目的。

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及包含至少一種在高溫下穩定的(共)聚碳酸酯和至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物的組成物。本申請案還涉及由這些組成物可獲得的模製品或射出成型部件和擠出物、以及用於製備聚碳酸酯組成物、模製品和擠出物的方法。這些聚碳酸酯組成物的特徵在於，不但具有高熱穩定性，而且改善了由所得材料產生之薄膜的撓曲疲勞強度。

【先前技術】

在汽車座椅中，使用藉由其控制氣囊觸發的薄膜：取決於人的重量和座椅位置，氣囊選擇性觸發。這些薄膜必須對高溫穩定，以便在用導電漿料印刷時，可以使用盡可能高的乾燥溫度。由於座椅表面中的彎曲應力，薄膜還必須額外滿足有關抗撓性的要求(撓曲疲勞強度，根據 ISO 5625 根據 Schopper 由雙折疊次數(double fold number)決定)。

在高溫下穩定的聚碳酸酯作為薄膜基礎原料的用途是已知的。這些產品，尤其由 Bayer MaterialScience AG 生產的 Bayfol®1202 可獲得，在例如揚聲器薄膜中被使用。

由於它們的高熱穩定性，這些薄膜非常適合於如上所述的應用，但是產品的抗撓性不夠。

藉由添加彈性體改進聚合物的機械性能本身已知。

例如，WO 2006/01570 A1 描述聚碳酸酯和 0.1-50 重量%的乙烯-烷基丙烯酸酯共聚物的混合物。由此獲得的材料具有與高流動性結合的高衝擊強度，同時保持其他性能。然而，此文件沒有揭露在高溫下穩定的聚碳酸酯，其對於所需應用非常重要。在此公開申請案中沒有雙折疊次數改進的指示。

WO 2005/042638 A1 描述了藉由在乙烯-烷基丙烯酸酯共聚物與乙烯/丙烯酸丁酯/甲基丙烯酸縮水甘油酯三元共聚物的規定組合中加入改性劑改進聚碳酸酯/ABS 共混物。同樣，此檔案也沒有揭露在本發明組成物中在高溫下穩定的聚碳酸酯。

EP 362 646 A2 描述了具有高抗熱變形性的聚碳酸酯與彈性體的組成物。另一方面，沒有描述關於雙折疊次數的改進性能。然而，這一公開申請案沒有提供在本發明申請案中特殊改性劑導致所需效果的指示。

DE 40 09 759 A1 描述了聚丙烯與具有高抗熱變形性之聚碳酸酯的混合物用於生產具有更好相容性混合物的方法。

EP 722 984 A2 描述了在高溫下穩定的聚碳酸酯與乙烯、丙烯酸酯和環氧基官能化單體之三元共聚物的混合物。這裏的效果為增加聚碳酸酯的耐應力開裂性和衝擊強度，同時保持高抗熱變形性。然而，本申請案涉及不同性質的組成物。

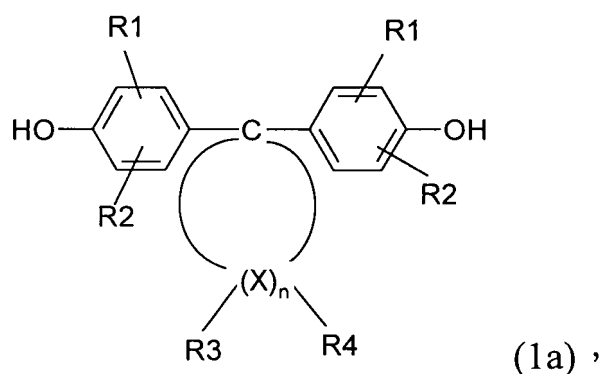
【發明內容】

在本申請的上下文中，聚碳酸酯組成物(或共混物)理解為是指可任選提供有添加劑的兩種或更多種聚碳酸酯的混合物。

從現有技術開始，因此目的為開發具有高抗熱變形性的聚碳酸酯的組成物，所述組成物具有改進的撓曲疲勞強度。

本發明的具體實施例為聚碳酸酯組成物，包含：

A)在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份，從 82 至 99.5 重量%的至少一種具有高抗熱變形性並且基於一種或多種式(1a)之脂環族雙酚的聚碳酸酯



其中

R1 和 R2 彼此獨立地為氫、鹵素、C₁-C₈ 烷基、C₅-C₆ 環烷基、苯基或 C₇-C₁₂ 芳烷基，

n 為從 4 至 7 的整數，

R3 和 R4 對於各 X 分別可選並且彼此獨立地為氫或 C₁-C₆ 烷基，和

X 為碳，

其前提條件為在至少一個 X 上，R3 和 R4 同時為烷基；
和

B)在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份，從 0.5 至

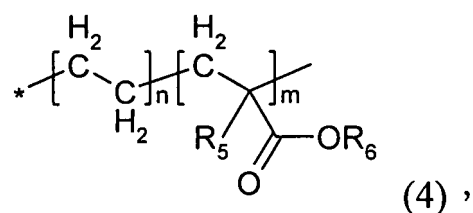
18 重量%的至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中 R1 和 R2 彼此獨立地為氯、溴、甲基、苯基或 H，且 n 為 4 或 5。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中組分 A 包含雙酚 A 和雙酚 TMC 的共聚碳酸酯。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中所述組成物包含從 89 至 99 重量份的組分 A 和從 1 至 11 重量份的組分 B，在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中所述組分 B 的乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯嵌段共聚物為式(4)的乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯嵌段共聚物：



其中

R₅為甲基或氫，

R₆為氫或C₁-C₁₂烷基，且

n和m為聚合度。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中R₆為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基，仲丁基、叔丁基、異丁基、己基、異戊基或叔戊基。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，其中聚合度n對聚合度m的比例係在從1:300至90:10的範圍中。

本發明的另一具體實施例為上述聚碳酸酯組成物，基於組分A和B的總重量份，進一步包含從0至5重量份的添加劑作為組分C。

本發明的另一具體實施例為從上述聚碳酸酯組成物獲得的成型製品、擠出物、薄膜或層合薄膜。

本發明的另一具體實施例為包含從上述聚碳酸酯組成物獲得之共擠層的上述成型製品、擠出物或薄膜，其中所述至少一種聚碳酸酯為共聚碳酸酯。

本發明的另一具體實施例為上述成型製品、擠出物、薄膜或層合薄膜，其中所述製品、擠出物、薄膜或層合薄膜為電氣裝置或設備的外殼部分、工具外殼、行動電話、加熱/通風板、測速盤、儀錶刻度盤、板、電氣或電子設備的鍵盤、透鏡、螢幕/顯示器蓋、LED應用、或汽車座椅的薄膜。

本發明的另一具體實施例為上述電氣裝置或設備的外殼部分，其中所述電氣裝置或設備為開關盒。

本發明的另一具體實施例為製備上述聚碳酸酯組成物的方法，包括根據相界方法將一種或多種聚碳酸酯複合的步驟。

【實施方式】

現已驚人地發現，將彈性體改性劑(乙烯作為一種單體的彈性體嵌段共聚物)加入在高溫下穩定的聚碳酸酯中，改善了雙折疊次數，而沒有顯著降低高抗熱變形性(維卡軟化溫度 $>165^{\circ}\text{C}$)。

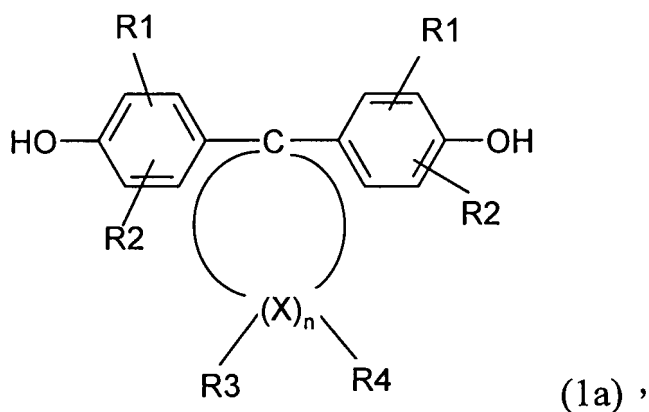
僅藉由加入乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物可以滿

足關於熱穩定性的高需求和改善由所得材料生產的薄膜的撓曲疲勞強度。

在根據 Schopper 在不同厚度的薄膜上測定雙折疊次數之抗撓性的測定中，發現缺口衝擊強度的改善與抗撓性的改善不相關。

因此本發明涉及包含以下的組成物：

A) 82-99.5 重量%、較佳 85-99 重量%、特別較佳 89-99 重量%(在每種情況下基於組分 A+B 的總重量份)的至少一種具有高抗熱變形性並且基於一種或多種式 1 的脂環族雙酚的聚碳酸酯



其中

R1 和 R2 彼此獨立地表示氫、鹵素，較佳氯或溴、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_6 環烷基、苯基、 C_7 - C_{12} 芳烷基，尤其是甲基、苯基或 H，特別是 H，

n 為 4-7 的整數，較佳 4 或 5，

R3 和 R4 對於各 X 分別可選並且彼此獨立地表示氫或 C_1 - C_6 烷基，且

X 表示碳，

其前提條件為在至少一個原子 X 上，R3 和 R4 同

時表示烷基，較佳甲基；

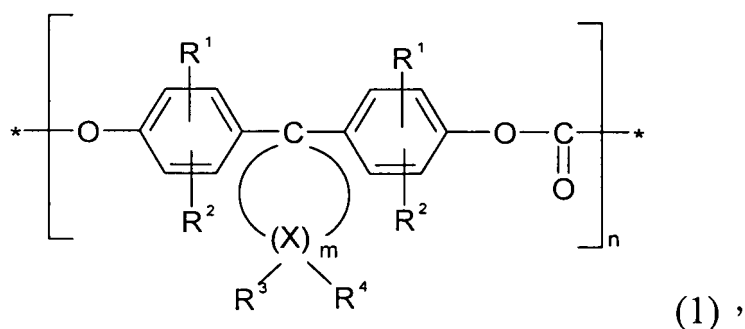
雙酚 A 和雙酚 TMC 的共聚碳酸酯特別較佳，和

B) 0.5-18 重量%，較佳 1-15 重量%，特別較佳 1-11 重量%，最佳 1-10 重量%(在每種情況下基於組分 A+B 的總重量份)的至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物，

C) 任選 0 至 5 重量份，較佳 0 至 2 重量份，特別較佳 0 至 1 重量份(在每種情況下基於組分 A+B 的總重量份)的添加劑。

組分 A

合適的聚碳酸酯較佳為 M_w (重均分子量)為至少 10 000g/mol，較佳 20 000g/mol 至 300 000g/mol 的高分子量、熱塑性、芳族聚碳酸酯，其包含式(1)的雙官能碳酸酯結構單元



其中

R^1 和 R^2 彼此獨立地表示氫、鹵素，較佳氯或溴、 C_1 - C_8 烷基、 C_5 - C_6 環烷基、 C_6 - C_{10} 芳基，較佳苯基，和 C_7 - C_{12} 芳烷基，較佳苯基 C_1 - C_4 烷基，尤其是苯甲基，

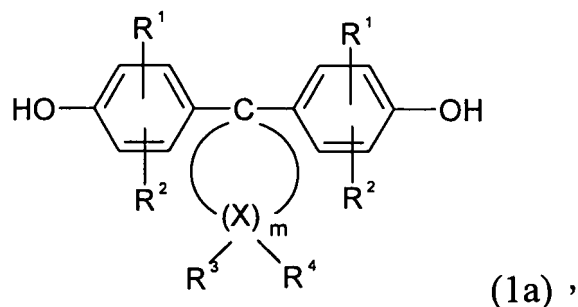
m 表示 4 到 7 的整數，較佳 4 或 5，

R^3 和 R^4 對於各 X 分別可選，彼此獨立地表示氫或 C_1 - C_6 烷基，且

X 表示碳，

其前提條件為在至少一個原子 X 上 R^3 和 R^4 同時表示烷基。

用於聚碳酸酯的原料為式(1a)的二羥基二苯基環烷烴(1a)



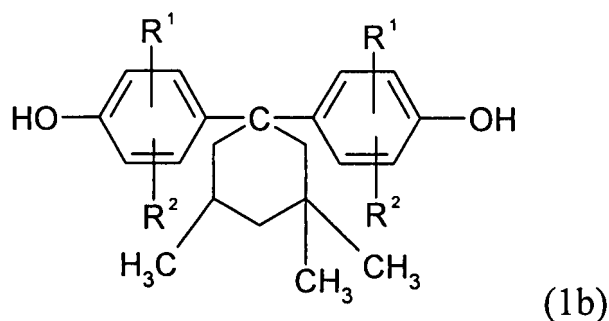
其中

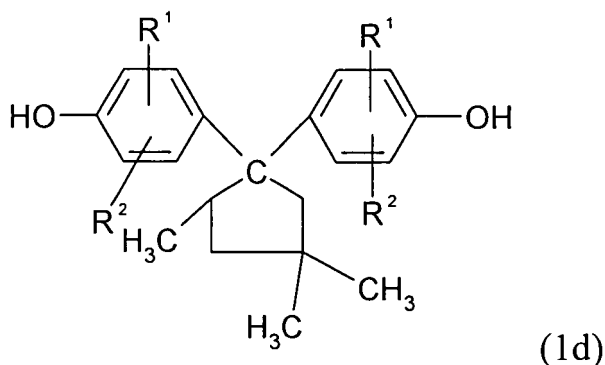
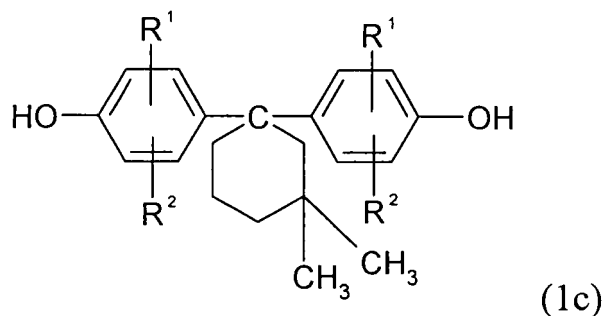
X、 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 和 m 具有式(I)所述的含義。

較佳地，在 1-2 個原子 X 上，尤其是僅在一個原子 X 上， R^3 和 R^4 同時為烷基。

較佳的烷基為甲基；在二苯基取代的 C 原子(C-1)之 α 位的 X 原子較佳不為二烷基取代的；另一方面，在 C-1 之 β 位的烷基二取代為較佳的。

二羥基二苯基環烷烴在脂環族基團中具有 5 和 6 個環 C 原子(式(1a)中 $m=4$ 或 5)，例如式(1b)-(1d)的二酚為較佳的，





1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷(式(1b)，其中 R^1 和 R^2 為 H)為特別較佳的。可根據德國專利申請 DE 3 832 396 A1，從式(1a)的二酚製備聚碳酸酯。

可以使用一種式(1a)的二酚用於生成均聚碳酸酯以及多種式(1a)的二酚用於生成共聚碳酸酯。

另外，式(1a)的二酚還可與其他二酚作為混合物使用，例如與式(2)者



用於製備高分子量、熱塑性、芳族聚碳酸酯。

合適之式(2)的其他二酚為其中 Z 為具有 6-30 個 C 原子的芳族基團者，其可包含一個或多個芳香基核，可被取代以及可包含不同於式(1a)者的脂族基或脂環族基或雜原子作為橋接單元。

式(2)的二酚的實例為：

氫醌、間苯二酚、二羥基聯苯、雙(羥基苯基)烷烴、

雙(羥基苯基)環烷烴、雙(羥基苯基)硫醚、雙(羥基苯基)醚、雙(羥基苯基)酮、雙(羥基苯基)砜、雙(羥基苯基)亞砜、 α, α' -雙(羥基苯基)二異丙苯以及它們在核上烷基化或在核上鹵化的化合物。

這些和其他合適的二酚例如描述在 US-A 3 028 365、2 999 835、3 148 172、3 275 601、2 991 273、3 271 367、3 062 781、2 970 131 和 2 999 846，在 DE-A 1 570 703、2 063 050、2 063 052、2 211 956，在 Fr-A 1 561 518 和在專題論文「H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates (聚碳酸酯化學和物理)，Interscience Publishers，紐約 1964」中。

較佳的其他二酚的實例為：

4,4'-二羥基聯苯、2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,4-雙(4-羥基苯基)-2-甲基丁烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、 α, α' -雙(4-羥基苯基)對二異丙基苯、2,2-雙(3-甲基-4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(3-氯-4-羥基苯基)丙烷、雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)甲烷、2,2-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)丙烷、雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)砜、2,4-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)-2-甲基丁烷，1,1-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)環己烷、 α, α' -雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)對二異丙苯、2,2-雙(3,5-二氯-4-羥基苯基)丙烷和 2,2-雙(3,5-二溴-4-羥基苯基)丙烷。

特別較佳的式(2)的二酚的實例為：

2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(3,5-二氯-4-羥基苯基)丙烷、2,2-雙(3,5-二溴-4-羥基苯基)丙烷和 1,1-雙(4-羥基-苯基)環己

烷。

尤其是，2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷為較佳的。可單獨或作為混合物使用該其他二酚。

式(1a)的二酚對任選同時使用之式(2)的其他二酚的莫耳比例應該介於 100mol%(1a):0mol%(2)和 2mol%(1a):98mol%(2)，較佳為 100mol%(1a):0mol%(2)和 10mol%(1a):90mol%(2)，尤其為 100mol%(1a):0mol%(2)和 30mol%(1a):70mol%(2)之間。

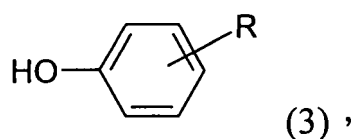
從任選與其他二酚結合 5 式(1a)的二酚獲得的高分子量聚碳酸酯，可藉由已知的聚碳酸酯製備方法製備。各種二酚可相互以任意或者嵌段方式連接。

本發明的聚碳酸酯可以本身已知的方式分支。如果需要分支，可藉由引入少量，較佳 0.05-2.0mol%(基於所用二酚)量的三官能或高於三官能的化合物，尤其是具有三個或多於三個酚羥基者，藉由縮聚以已知方式獲得。一些具有三個或多於三個酚羥基的分支劑為：

間苯三酚、4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羥基苯基)庚-2 烯、4,6-二甲基-2,4,6-三(4-羥基苯基)庚烷、1,3,5-三(4-羥基苯基)苯、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷、三(4-羥基苯基)苯基甲烷、2,2-雙[4,4-雙(4-羥基苯基)環己基]丙烷、2,4-雙(4-羥基苯基異丙基)苯酚、2,6-雙(2-羥基-5-甲基苯甲基)-4-甲基苯酚、2-(4-羥基苯基)-2-(2,4-二羥苯基)丙烷、六[4-(4-羥基苯基異丙基)苯基]正對苯二甲酸酯 (orthoterephthalic acid ester)、四(4-羥基苯基)甲烷、四[4-(4-羥基苯基異丙基)苯氧基]甲烷和 1,4-雙[4',4''-二羥基三苯基)甲基]苯。

一些其他三官能化合物為 2,4-二羥基苯甲酸、苯均三酸、氰尿酸和 3,3-雙(3-甲基-4-羥基苯基)-2-氧代-2,3-二氮吡啶。

通常濃度的單官能化合物用作鏈終止劑用於調節聚碳酸酯的分子量，這種調節本身是已知的。合適的化合物例如為苯酚、叔丁基苯酚或其他烷基取代的苯酚。尤其是，少量式(3)的酚



其中

R 表示分支 C₈-和/或 C₉-烷基，適用於調節分子量。

在烷基 R 中，CH₃ 質子的比例較佳為 47-89%，CH 和 CH₂ 質子的比例為 53-11%；還較佳地，R 在 OH 基團的鄰-和/或對位，特別較佳鄰位部分的上限值為 20%。基於所用二酚，鏈終止劑通常以 0.5 至 10 mol%，較佳 1.5 至 8mol% 的量使用。

聚碳酸酯可較佳藉由相界方法（參見 H. Schnell "Chemistry and Physics of Polycarbonates（聚碳酸酯化學和物理）"，Polymer Reviews（聚合物綜述），IX 卷，第 33 頁及以下等，Interscience Publ. 1964）以本身已知的方式製備。

在此，將式(1a)的二酚溶於鹼性水相中。為了與其他二酚製備共聚碳酸酯，使用式(1a)的二酚和其他二酚，例如式(2)者的混合物。為了調節分子量，可添加鏈終止劑，例如式(3)的鏈終止劑。然後在惰性、較佳溶解聚碳酸酯的有機相存在下，藉由相界縮合法與光氣進行反應。反應溫度為 0°C-40°C。

在光氯化前可首先將任選同時使用的分支劑(較佳 0.05

至 2.0mol%)與二酚以鹼性水相引入或者以有機溶劑的溶液加入。除式(1a)的二酚和任選其他二酚(1a)以外，還可同時使用其單-和/或二氯碳酸酯，這些以有機溶劑的溶液加入。鏈終止劑和分支劑的量取決於對應式(1a)和任選式(2)的二苯酚基團的莫耳量；同時使用氯碳酸酯，光氯的量可相應地以已知方式降低。

用於鏈終止劑以及任選分支劑和氯碳酸酯的合適有機溶劑例如為二氯甲烷、氯苯，尤其是二氯甲烷和氯苯的混合物。任選地，所用鏈終止劑和分支劑可溶於相同溶劑中。

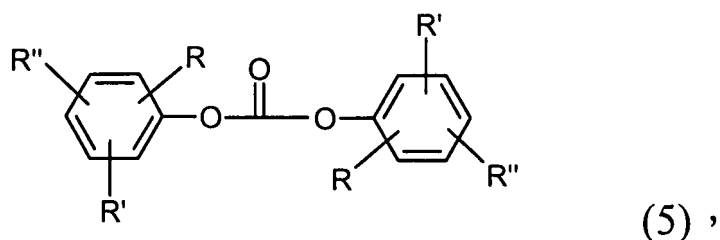
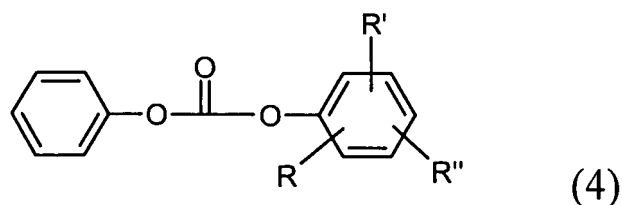
例如，二氯甲烷、氯苯以及二氯甲烷和氯苯的混合物用作相界縮聚的有機相。

例如，NaOH 溶液用作鹼性水相。藉由相界方法製備聚碳酸酯可以通常方式由催化劑催化，催化劑例如為叔胺，尤其是叔脂肪族胺，例如三丁基胺或三乙胺；基於所用二酚的莫耳數，催化劑可以 0.05 至 10mol%的量使用。可在光氯化開始前或者在光氯化期間或甚至之後加入催化劑。

聚碳酸酯可在均相中藉由已知方法，所謂的「吡啶方法」，以及例如使用碳酸二苯酯代替光氯藉由已知的熔融酯交換方法製備。

在可選擇的熔融酯交換方法中，對於相界方法已經描述的芳族二羥基化合物與碳酸二酯藉助合適的催化劑以及任選其他添加劑在熔體中酯交換。

在本發明的上下文中，碳酸二酯為式(4)和(5)者



其中

R、R'和 R''可彼此獨立地表示 H、任選分支的 C₁-C₃₄ 烷基/環烷基、C₇-C₃₄ 烷芳基或 C₆-C₃₄ 芳基，

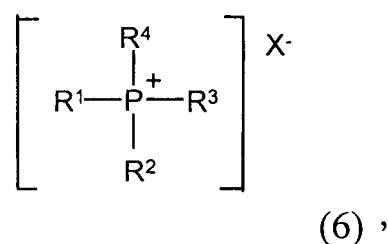
例如碳酸二苯酯、丁基苯基苯基碳酸酯、二（丁基苯基）碳酸酯、異丁基苯基苯基碳酸酯、二（異丁基苯基）碳酸酯、叔丁基苯基苯基碳酸酯、二（叔丁基苯基）碳酸酯、正戊基苯基苯基碳酸酯、二（正戊基苯基）碳酸酯、正己基苯基苯基碳酸酯、二（正己基苯基）碳酸酯、環己基苯基苯基碳酸酯、二（環己基苯基）碳酸酯、苯基苯酚苯基碳酸酯、二（苯基苯酚）碳酸酯、異辛基苯基苯基碳酸酯、二（異辛基苯基）碳酸酯、正壬基苯基苯基碳酸酯、二（正壬基苯基）碳酸酯、異苯丙基苯基苯基碳酸酯、二（異苯丙基苯基）碳酸酯、萘基苯基苯基碳酸酯、二（萘基苯基）碳酸酯、二叔丁基苯基苯基碳酸酯、二（二叔丁基苯基）碳酸酯、二異苯丙基苯基苯基碳酸酯、二（二異苯丙基苯基）碳酸酯、4-苯氧基苯基苯基碳酸酯、二（4-苯氧基苯基）碳酸酯、3-十五基苯基苯基碳酸酯、二（3-十五基苯基）碳酸酯、三苯甲基苯基苯基碳酸酯、雙（三苯甲基苯基）碳酸酯，

較佳碳酸二苯酯、叔丁基苯基·苯基碳酸酯、二(叔丁基苯基)碳酸酯、苯基苯酚·苯基碳酸酯、二(苯基苯酚)碳酸酯、異苯丙基苯基·苯基碳酸酯、二(異苯丙基苯基)碳酸酯，特別較佳碳酸二苯酯。

還可使用所述碳酸二酯的混合物。

基於二羥基化合物，碳酸酯的比例為 100 至 130mol%，較佳 103 至 120mol%，特別較佳 103 至 109mol%。

鹼性催化劑，如鹼金屬和鹼土金屬的氫氧化物和氧化物，以及銨或磷鎢鹽，以下是指鎢鹽，在如所述文獻記載的熔融酯交換方法中用作本發明範圍內的催化劑。較佳使用鎢鹽，特別較佳磷鎢鹽。在本發明上下文中磷鎢鹽為以下通式(6)者



其中

R^{1-4} 可為相同或不同的 C_1 - C_{10} 烷基、 C_6 - C_{10} 芳基、 C_7 - C_{10} 芳烷基或 C_5 - C_6 環烷基，較佳甲基或 C_6 - C_{14} 芳基，特別較佳甲基或苯基，和

X 可為陰離子，例如氫氧根、硫酸根、硫酸氫根、碳酸氫根、碳酸根、鹵化物，較佳鹵化物或式 OR 的醇鹽， R 可為 C_6 - C_{14} 芳基或 C_7 - C_{12} 芳烷基，較佳苯基。

較佳的催化劑為氯化四苯基磷鎢、氫氧化四苯基磷鎢、四苯基磷鎢酚鹽，特別較佳四苯基磷鎢酚鹽。

催化劑較佳以 10^{-8} 至 10^{-3} mol 的量使用，基於 1 莫耳

的二酚，特別較佳地以 10^{-7} 至 10^{-4} mol的量使用。

可單獨地或任選地除鎔鹽之外還使用其他催化劑以提高聚合速率。這些包括鹼金屬以及鹼土金屬的鹽，例如鋰、鈉和鉀的氫氧化物、烷氧鹽和芳基氧化物，較佳鈉的氫氧化物、烷氧鹽或芳基氧化物鹽。最佳為氫氧化鈉和苯酚鈉。助催化劑的量可為1至200ppb，較佳5至150ppb，最佳10至125ppb，在各種情況下以鈉計算。

芳族二羥基化合物和碳酸二酯在熔體中的酯交換反應較佳以兩步驟進行。在第一步驟中，芳族二羥基化合物和碳酸二酯的熔融在80-250°C，較佳100-230°C，特別較佳120-190°C，在大氣壓力下，在0-5小時內，較佳0.25-3小時內發生。加入催化劑後，藉由施用真空(直至2mmHg)和提高溫度(至多260°C)藉由餾出一元酚，由芳族二羥基化合物和碳酸二酯製備寡聚碳酸酯。在此產生來自該方法的主要量蒸氣。由此製備的寡聚碳酸酯的重均分子量 M_w (藉由測量在二氯甲烷或在等重量的苯酚/鄰二氯化苯的混合物中的相對溶液黏度來測定，藉由光散射校準)為2000g/mol至18 000g/mol，較佳4000g/mol至15 000g/mol。

在第二步驟中，在縮聚中藉由進一步將溫度提高至250-320°C，較佳270-295°C，和壓力為<2mmHg製備聚碳酸酯。在此除去來自該方法的剩餘蒸氣。

催化劑還可以彼此組合(兩種或更多種)使用。

對於使用鹼金屬/鹼土金屬催化劑，可能有利的是稍後加入鹼金屬/鹼土金屬催化劑(例如在第二步驟中縮聚合成寡聚碳酸酯後)。

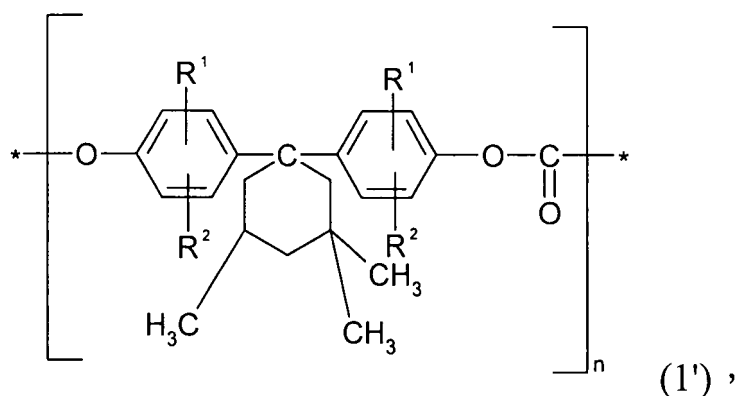
在本發明方法的上下文中，芳族二羥基化合物與碳酸二酯產生聚碳酸酯的反應例如可在攪拌罐、薄膜式蒸發器、降膜式蒸發器、串聯攪拌罐、擠出機、捏合機、簡單圓盤反應器和高黏度圓盤反應器中分批或較佳連續進行。

可藉由使用多官能化合物類似於相界方法製備分支聚碳酸酯或共聚碳酸酯。

聚碳酸酯較佳具有的分子量 M_w (重均，在預先校正後藉由凝膠色譜法測定)為至少10 000g/mol，特別較佳為20 000g/mol至300 000g/mol，尤其是20 000g/mol至80 000g/mol。它們可為線形或分支的；它們為基於式(1a)二酚的均聚碳酸酯或共聚碳酸酯。

藉由引入式(1a)的二酚，形成具有高抗熱變形性的新穎聚碳酸酯，其另外還具有良好的性能特徵。這尤其是對基於其中 m 為4或5的式(1a)二酚的聚碳酸酯是真實的，非常特別地對基於二酚(1b)的聚碳酸酯，其中 R^1 和 R^2 彼此獨立地具有式(1a)所述含義以及特別較佳為氫。

因此特別較佳的聚碳酸酯是包含式(1')單元者



其中 R^1 和 R^2 具有對於式(1a)所述含義，但是特別較

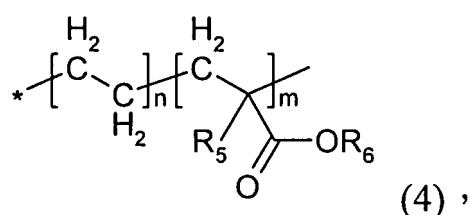
佳為氫。

這些基於式(1b)二酚的聚碳酸酯，其中尤其是 R^1 和 R^2 為氫，除了具有高抗熱變形性以外，還具有未預期的良好的熔體流動特性，並且在以下所述的無鹵溶劑中顯示良好的溶解性。

由於具有其他二酚、特別是式(2)者的任意組成，還可以有利的方式改變聚碳酸酯性能。在這種共聚碳酸酯中，式(1a)二酚以100mol%至2mol%的量，較佳以100mol%至10mol%的量，尤其是以100mol%至30mol%的量存在，基於聚碳酸酯中100mol%的二酚單元總量。

組分B

本發明的乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯嵌段共聚物可由通式(4)描述：



R_5 可為甲基或氫，

R_6 可為氫或 C_1 - C_{12} 烷基，

n 和 m 為聚合度。

R_6 較佳為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、仲丁基、叔丁基、異丁基、己基、異戊基或叔戊基。

聚合度 n 和 m 的比例較佳為 $n:m=1:300-90:10$ 。

乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯共聚物可為任意、嵌段或多嵌段共聚物或這些結構的混合物。

乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯共聚物的熔體流動指數

(在 2.16kg 負 荷 下 在 190°C 測 量) 較 佳 為 0.01-40g/(10min)，特別較佳為0.1-10g/(10min)。

組分C

還可將用於這些熱塑性塑膠的常規添加劑加入本發明的組成物中，例如常規量的填料、UV穩定劑、IR穩定劑、熱穩定劑、抗靜電劑和顏料、著色劑；任選地，還可藉由加入外脫模劑、流動改進劑和/或防火劑(例如烷基和芳基亞磷酸酯、磷酸酯、磷烷、低分子量羧酸酯、鹵素化合物、鹽、白堊、石英粉、玻璃纖維和碳纖維、顏料及其組合，這種化合物例如描述在WO99/55772，第15-25頁，和在「Plastics Additives (塑膠添加劑)」，R. Gächter和H. Müller, Hanser Publishers 1983中)改善脫模特性、流動特性和/或阻燃性。

合適的添加劑例如描述在「Additives for Plastics Handbook (塑膠添加劑手冊)」，John Murphy, Elsevier, Oxford 1999，「Plastics Additives Handbook (塑膠添加劑手冊)」，Hans Zweifel, Hanser, Munich, 2001」中。

合適的抗氧劑或熱穩定劑的實例為：

烷基化單酚、烷基硫代甲基酚、氫醌和烷基化氫醌、生育酚、羥基化硫代二苯基醚、亞烷基雙酚、O-、N-和S-苯甲基化合物、羥基苯甲基化丙二酸酯、芳族羥基苯甲基化合物、三吡化合物、醯胺基酚、 β -(3,5-雙叔丁基-4-羥基苯基)丙酸酯、 β -(5-叔丁基-4-羥基-3-甲基苯基)丙酸酯、 β -(3,5-二環己基-4-羥基苯基)丙酸酯、3,5-二叔丁基-4-羥基苯乙酸酯、 β -(3,5-二叔丁基-4-羥基苯基)丙醯胺、合適的硫增效劑、次級抗氧劑、亞磷酸酯和亞

膦酸酯、苯並呋喃酮和吡啶酮。

有機亞磷酸酯、膦酸酯和磷烷通常較佳為其中有機基團完全或部分包含任選取代的芳族基者。

鄰-/間磷酸、完全或部分酯化的磷酸酯或亞磷酸酯適合作為用於重金屬的配位劑和用於中和微量鹼。

合適的光穩定劑(UV吸收劑)例如為2-(2'-羥基苯基)苯並三唑、2-羥基二苯甲酮、取代和未取代苯甲酸的酯、丙烯酸酯、位阻胺、草醯胺和2-(羥基苯基)-1,3,5-三吡或取代的羥基烷氧基苯基、1,3,5-三唑；取代的苯並三唑，如2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯並三唑、2-(2'-羥基-3',5'-二叔丁基苯基)苯並三唑、2-(2'-羥基-3'-叔丁基-5'-甲基苯基)-5-氯苯並三唑、2-(2'-羥基-3',5'-叔丁基苯基)-5-氯苯並三唑、2-(2'-羥基-5'-叔辛基苯基)苯並三唑、2-(2'-羥基-3',5'-二叔戊基苯基)苯並三唑、2-[2'-羥基-3'-(3'',4'',5'',6''-四氫鄰苯二甲醯亞胺基乙基)-5'-甲基苯基]苯並三唑和2,2'-亞甲基雙[4-(1,1,3,3-四甲基丁基)-6-(2H-苯並三唑-2-基)苯酚]為較佳的。

聚丙二醇可單獨或例如與碲或磺醯胺結合作為穩定劑用於阻止由 γ 射線破壞。

這些和其他穩定劑可單獨或結合使用以及以所述形式加入聚合物中。

另外，可加入加工助劑，例如脫模劑，通常長鏈脂肪酸的衍生物。例如，季戊四醇四硬脂酸酯和甘油基單硬脂酸酯為較佳的。它們較佳以基於組成物質量的0.01至1重量%的量單獨或作為混合物使用。

合適的阻燃添加劑為磷酸酯，即磷酸三苯酯、間苯

二酚二磷酸酯、含溴化合物，例如溴化的磷酸酯、溴化的寡聚碳酸酯和聚碳酸酯，較佳氟化有機磺酸鹽。

此外，可單獨、作為混合物或甚至與穩定劑、玻璃纖維、(中空)玻璃球、無機填料結合加入著色劑，例如有機染料或顏料或無機顏料、IR吸收劑。

模塑材料和模製品的生產

本發明的熱塑性模塑材料藉由以已知方式混合各組分製備，較佳在240°C至300°C的溫度下在常規裝置如密閉式捏合機、擠出機和雙螺桿設備中將熔體複合並擠出。

單獨組分的混合可以已知方式連續或同時，尤其是在大約20°C(室溫)或者更高溫度下進行。

本發明還涉及生產模塑材料的方法、模塑材料用於生產模製品的用途以及成型製品本身。

本發明的模塑材料可用於生產各種模製品。它們可藉由注塑、擠出和吹塑法生產。另一種加工形式為藉由熱成型預先生產的片材或薄膜生產模製品。

薄膜和片材例如可藉由在合適的裝置(例如雙螺桿擠出機)中熔融模塑材料以及藉由合適的模具成型熔體而生產。

任選與其他熱塑性塑膠和/或常規添加劑作為混合物，在加工後得到任何所需模製品/擠出物的本發明聚碳酸酯和共聚碳酸酯，可在已知的聚碳酸酯和共聚碳酸酯所使用的任何情況下使用。由於它們的性能特性，它們適合作為用於片材、多層片材(multiskin sheets)、玻璃窗、散射屏、燈罩或光學資料記憶體，例如音頻CD、

CD-R(W)、DVD、DVD-R(W)等的基材，但是例如還可用作電氣領域中的薄膜、作為汽車結構中的成型製品以及作為用於安全領域中用於覆蓋物的片材。本發明聚碳酸酯的其他可能應用為：

用於電氣裝置或設備的外殼部分，例如開關盒、工具外殼、行動電話、加熱/通風板、轉速表圓盤、儀錶刻度盤、電氣和電子裝置中的板和鍵盤、透鏡、螢幕/顯示器蓋和LED應用和用於汽車座椅的薄膜。

如上所述的所有參考文獻全部內容引入供參考用於所有有用的目的。

儘管顯示和描述了某些特定結構使本發明具體化，對於所屬技術領域中具有通常知識者顯而易見的是可在不脫離本發明構思的精神和範圍下進行部分的各種改進和調整，而且本發明概念的精神和範圍不限於本文顯示和描述的特殊形式。

實施例

複合：

複合裝置由以下組成：

複合 A：

- 用於組分的計量設備、
- 來自Berstorff的螺桿直徑為25mm(ZE 25/5)的同向雙螺桿捏合機、
- 用於成型熔融擠出物的模具、
- 使擠出物冷卻和凝固的水槽、
- 造粒機。

複合 B：

- 用於組分的計量設備、
- 來自 Clextral 的螺杆直徑為 32mm(EV 32) 的同向雙螺杆捏合機、
- 用於成型熔融擠出物(6個各自為 3.2mm 的孔)的模具、
- 用於冷卻和凝固擠出物的水槽、
- 造粒機。

就涉及的組成物而言，以下所述的混合物藉助如上所述的複合裝置製備。

注塑：

為了研究機械性能，藉由注塑生產相應標準所需的試樣。加工前在 120°C 的真空乾燥烘箱中將粒料分別乾燥 5 小時。在注塑中熔體溫度為 330°C 和模塑溫度為 120°C。

薄膜擠出

薄膜擠出 A：

由材料擠出厚度為 100 μ m 的薄膜。為此，使用來自 Kuhne 的薄膜擠出機並且在 290°C 的熔融溫度下加工材料(Kuhne 37，「冷卻輥」)。

薄膜擠出 B：

由材料擠出厚度為 250 μ m 的薄膜。為此，使用來自 Breyer 的薄膜擠出機並且在 300°C 的熔體溫度下加工材料。

所用裝置由以下組成：

- 螺杆直徑(D)為 105mm 和長為 41×D 的擠出機。
- 螺杆具有脫揮發區；

-螺桿長為 25D 和直徑為 35mm 之施加覆蓋層的共擠出機；

-偏轉頭；

-寬為 1500mm 的特殊共擠出夾縫模具；

-具有水平輥佈置的三輥壓延機，第三輥相對於水平繞樞軸旋轉 $\pm 45^\circ$ ；

-輥式輸送機；

-將保護薄膜施用至兩面的裝置；

-輸出裝置；

-捲繞裝置。

將基礎原料的粒料供入擠出機的進料斗中。在各缸/螺桿塑煉體系中，進行各材料的熔融和輸送。將熔體從模具輸送至壓延機，其輥具有表 1 中所述的溫度。在壓延機上，進行材料的最後成型和冷卻。此後，將薄膜輸送藉由輸出端，將保護膜施用至兩面上，然後捲起薄膜。

表1

流程參數	薄膜擠出 2
	主擠出機
熔體溫度	300°C
偏轉頭溫度	285°C
模具/Z1 溫度	305°C
擠出機速率	45min ⁻¹
輥 1 的溫度(橡膠輥)	24°C
輥 2 的溫度	72°C

壓延機速度	21.5m/min

機械性能試驗

根據 ISO 1133，ASTM D1238 測定聚合物和聚合物組成物的熔體流動速率(MRF)以及根據 ISO 3146，ASTM D3418 測定熔點。

藉由根據 ISO 306 測定維卡軟化溫度測試所製備材料的熱穩定性。

在維卡軟化溫度的測定中，將塑膠試樣(80×10×4mm)夾在支架中。平面頂針的橫截面為 1mm² 並且施用規定衝擊力。藉由確保最適溫度傳輸至樣品並且均勻提高加熱速率，測定頂針穿入塑膠試樣表面 1mm 深時的溫度。這等於根據 ISO 306 的維卡軟化溫度。

經由例如藉由缺口衝擊強度測試機械性能，並且在 23°C 和在 -30°C 下根據 ISO 179/1eA 進行測試。

為此，提供具有標準缺口(V 形、缺口半徑為 0.25mm)並且在兩端支撐(支撐間距為 62mm)的試樣(80×10×4)。衝擊擺在缺口高度撞擊試樣中間。試驗裝置由具有規定之工作容量和規定之衝擊速率的衝擊擺裝置組成。

根據 Schopper，藉由雙折疊次數評價撓曲疲勞強度。為此，根據(ISO 5625)在標準氣候條件(23°C，50% 相對濕度)下測定雙折疊次數。

雙折疊為試驗條沿折線折向兩側的完整運動。雙折疊次數是為了引起試驗條在標準負載和氣候條件下撕

裂所必需之雙折疊的次數。

材料

-具有高抗熱變形性的聚碳酸酯：在此，使用由雙酚 A 和三甲基環己基雙酚(來自 Bayer MaterialScience AG, Leverkusen 的 Apec® 1800)組成具有抗熱變形性的共聚碳酸酯，其 HDT A 為 159C 和 HET B 為 174C(根據 ISO 75-1、-2 測量)以及根據 ISO 1133 測量的熔體體積流動速率為 10ml/(10min)。

-乙烯-丙烯酸酯共聚物：在此，使用來自 DuPont de Nemours(德國)GmbH, Bad Homburg 的嵌段共聚物。所用類型的更精確描述顯示在下表中。

表 2: 所用乙烯-丙烯酸酯共聚物的概述

實施例	Elvaloy型	丙烯酸酯	丙烯酸酯 比例*[%]	MFR [g/(10min)]	熔 點 [°C]
1	1820 AC	丙烯酸甲酯	20	8.0	92
2	3135 EAC	丙烯酸丁酯	35	1.5	90
3	34035 EAC	丙烯酸丁酯	35	40.0	90
4	3427 AC	丙烯酸丁酯	27	4	94

*根據 DuPont de Nemours 資料表

此外，為了對比目的(比較例 1)，例如可使用從 Kraton Polymers LLC, Houston Texas 獲得的商品名為「Kraton 1651 G」的線性三嵌段共聚物(苯乙烯、乙烯、丁二烯)，其結合苯乙烯比例為 30-33%(製造商數據，BMS 0407)、溶液黏度為 1.5Pa·s (製造商數據，BMS

0380)和比重為 0.91(根據 ISO 2781)。

比較例 2 對應由雙酚 A 和三甲基環己基雙酚(來自 Bayer MaterialScience, Leverkusen 的 Apec® 1800)組成之無彈性體添加劑的共聚碳酸酯。

藉由在上述裝置中複合，根據表 3 中的組成物製備在高溫下穩定之聚碳酸酯與彈性體共聚物的混合物。

表 3: 實施例和比較例的配方和性能

	彈性體 含量 [%]	彈性體	維卡 [°C]	在 23°C 的缺口 衝擊強度(斷裂 行為) [kJ/m ²]	在 -30°C 的缺口 衝擊強度(斷裂 行為) [kJ/m ²]
實施例 1	10	Elvaloy 1820 AC	170	54 (韌)	18 (脆)
實施例 2	10	Elvaloy 3135 EAC	169	51 (韌)	19 (脆)
實施例 3	10	Elvaloy 34035 EAC	167	41 (韌)	14 (脆)
實施例 4	10	Elvaloy 3427 AC	173	39 (韌)	17 (脆)
比較例 1	10	Kraton 1651 G	178	35 (韌)	15 (脆)
比較例 2	0	—	185*	11 (脆)*	11 (脆)*

*根據 Bayer MaterialScience AG 資料表

藉由加入彈性體(實施例 1-4，比較例 1)，在所有情況下可獲得高抗熱變形性(維卡軟化溫度 > 165°C)並且可獲得相當水平的機械性能(缺口衝擊強度)，甚至相對原料(比較例 2)得到改進(表 3)。

藉由上述方法由實施例原料生產厚度為 100μm(在

複合 A、薄膜擠出 A 中製備的基本原料)和 250 μ m(在複合 B、薄膜擠出 B 中製備的基本原料)的薄膜。根據 Schopper 測定這些薄膜的雙折疊次數(參見表 4、表 5)。

表 4: 雙折疊次數，在 100 μ m 的薄膜上測定

在 100 μ m 的薄膜上 測試	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	比較例 1
根據 Schopper(與擠出方向平行)的雙折疊次數	4677	4531	3797	3810	582

表 5: 雙折疊次數，在 250 μ m 的薄膜上測定。

在 250 μ m 的薄膜上測試	實施例1	實施例2	比較例2
根據 Schopper(與擠出方向平行)的雙折疊次數	64.0	74.5	21.9
根據 Schopper(與擠出方向橫向)的雙折疊次數	83.6	160	17.0

如實施例所示，僅引入乙烯-烷基丙烯酸酯彈性體導致撓曲疲勞強度的改進，在此藉由根據 Schopper 顯著增加的雙折疊次數測定，同時保持高抗熱變形性和在室溫下和在 -30°C 下的缺口衝擊強度。使用另一種彈性體乙烯共聚物(比較例 1)和僅在高溫下穩定的未改性聚碳酸酯(比較例 2)的情況下沒有產生該效果。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99143135 C08L 6P/50 (2006.01)

※申請日： 99.12.10 ※IPC 分類： C08J 5/50 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有增進之機械性質的聚碳酸酯組成物

POLYCARBONATE COMPOSITIONS HAVING
IMPROVED MECHANICAL PROPERTIES

○ 二、中文發明摘要：

本發明涉及包含至少一種在高溫下穩定的(共)聚碳酸酯和至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物的組成物、由這些組成物可獲得的模製品和射出成型部件以及擠出物。

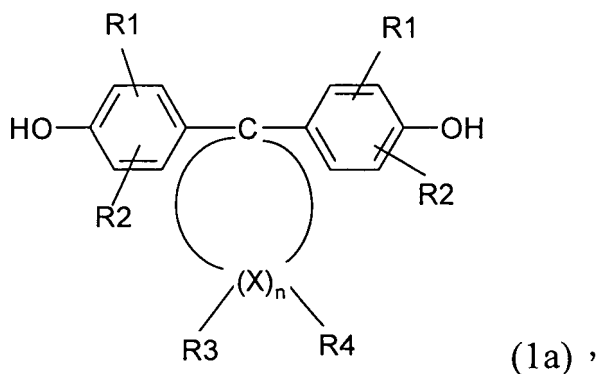
三、英文發明摘要：

○ The invention relates to compositions containing at least one (co)polycarbonate stable at high temperature and at least one ethylene-alkyl acrylate block copolymer, and to mouldings and injection moulded parts and extrudates obtainable from these compositions.

七、申請專利範圍：

1. 一種聚碳酸酯組成物，包含：

- A) 在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份，從 82 至 99.5 重量%的至少一種具有高抗熱變形性並且基於一種或多種式(1a)之脂環族雙酚的聚碳酸酯



其中

R1 和 R2 彼此獨立地為氫、鹵素、C₁-C₈ 烷基、C₅-C₆ 環烷基、苯基或 C₇-C₁₂ 芳烷基，

n 為 4-7 的整數，

R3 和 R4 對於各 X 分別可選並且彼此獨立地為氫或 C₁-C₆ 烷基，和

X 為碳，

其前提條件為在至少一個 X 上，R3 和 R4 同時為烷基；

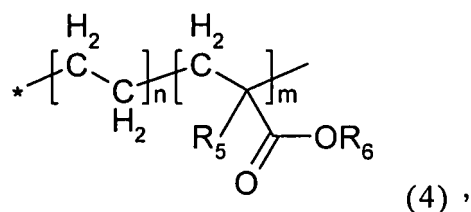
和

- B) 在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份，從 0.5 至 18 重量%的至少一種乙烯-烷基丙烯酸酯嵌段共聚物。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的聚碳酸酯組成物，其中 R1 和 R2 彼此獨立地為氯、溴、甲基、苯基或 H，且 n

為 4 或 5。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的聚碳酸酯組成物，其中組分 A 包含雙酚 A 和雙酚 TMC 的共聚碳酸酯。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述的聚碳酸酯組成物，其中所述組成物包含從 89 至 99 重量份的組分 A 和從 1 至 11 重量份的組分 B，在每種情況下基於組分 A 和 B 的總重量份。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述的聚碳酸酯組成物，其中所述組分 B 的乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯嵌段共聚物為式(4)的乙烯-烷基(甲基)丙烯酸酯嵌段共聚物：



其中

R_5 為甲基或氫，

R_6 為氫或 C_1 - C_{12} 烷基，且

n 和 m 為聚合度。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述的聚碳酸酯組成物，其中 R_6 為甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基，仲丁基、叔丁基、異丁基、己基、異戊基或叔戊基。
7. 如申請專利範圍第 5 項所述的聚碳酸酯組成物，其中聚合度 n 對聚合度 m 的比例係從 1:300 至 90:10。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的聚碳酸酯組成物，其中基於組分 A 和 B 的總重量份，進一步包含從 0 至 5 重量份的添加劑作為組分 C。

9. 一種由申請專利範圍第 1 項的聚碳酸酯組成物獲得的成型製品、擠出物、薄膜或層合薄膜。
10. 一種包含由申請專利範圍第 1 項的聚碳酸酯組成物獲得之共擠層的成型製品、擠出物或薄膜，其中所述至少一種聚碳酸酯為共聚碳酸酯。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述的成型製品、擠出物、薄膜或層合薄膜，其中所述製品、擠出物、薄膜或層合薄膜為電氣裝置或設備的外殼部分、工具外殼、行動電話、加熱/通風板、測速盤、儀錶刻度盤、板、電氣或電子設備的鍵盤、透鏡、螢幕/顯示器蓋、LED 應用、或汽車座椅的薄膜。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述的電氣裝置或設備的外殼部分，其中所述電氣裝置或設備為開關盒。
13. 一種製備如申請專利範圍第 1 項所述之聚碳酸酯組成物的方法，包括根據相界方法將一種或多種聚碳酸酯複合的步驟。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

