

申請日期：	P1 8.30	案號：	P111P732
類別：	C08G 63/00		

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

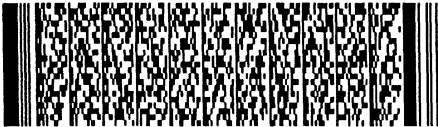
593407

一、發明名稱	中文	聚碳酸酯之回收利用方法
	英文	Process for the recycling of polycarbonates
二、發明人	姓名 (中文)	1. 韓森 2. 胡克思 3. 柯瑞莫
	姓名 (英文)	1. Heinrich HAHNSEN 2. Uwe HUCKS 3. Silke KRATSCHMER
	國籍	1. 德國 2. 德國 3. 德國
	住、居所	1. 德國達斯伯格市阿卡賀夫街15號(Akazienhof 15, 47228 Duisburg, Germany) 2. 德國安潘市安馬瑞街30號(Am Marienstift 30, 46519 Alpen, Germany) 3. 德國克列佛市奧格斯街19號(Augustastr. 19, 47829 Krefeld, Germany)
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 德商拜耳廠股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Bayer Aktiengesellschaft
	國籍	1. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國利佛可生城拜耳工業區D 51368 (D 51368 Leverkusen, Bayerwerk, Federal Republic of Germany)
	代表人 姓名 (中文)	1. 白羅夫、羅勞斯
	代表人 姓名 (英文)	1. Dr. Rolf Braun, Dr. Klaus Reuter



申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	4. 施洛特
	姓 名 (英文)	4. Manfred SCHRAUT
	國 籍	4. 德國
	住、居所	4. 德國克列佛市施佛格街30號(Scheiffgensweg 30, 47809 Krefeld, Germany)
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利
德國 DE

申請日期
2001/08/31

案號
10142735.2

主張優先權
有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明領域

本發明有關一種聚碳酸酯之循環，尤其有關一種修飾低分子聚碳酸酯殘留物及製造廢棄物以產製可使用之材料的方法。

5

發明概述

本發明揭示一種製造高分子量(共)聚碳酸酯樹脂之方法。該方法可(i)得到至少一種選自芳族(共)聚碳酸酯製造之低分子量殘留物(重量平均分子量 15,000 至 30,000)、(共)聚碳酸酯製造之廢棄物、(共)聚碳酸酯製造之殘存物及(共)聚碳酸酯循環物之群者，(ii)於適當之容器中使該者熔化得到熔體，及(iii)該熔體視情況與至少一種雙酚或具有末端 OH 基團之寡聚碳酸酯與另視情況使用之酯基轉移觸媒一起進料至反應器中，及(iv)於 250 至 350℃ 溫度，低於 5 毫巴之壓力下使該熔體進行酯基轉移反應歷經 0.02 至 4 小時之逗留時間。

10
15

發明背景

聚碳酸酯，例如來自雙酚 A 者，大多為具有高品質性質之非晶型技術熱塑料，諸如例如高透明度、耐熱性及韌性。由例如雙酚 A 及共聚雙酚製得之芳族共聚碳酸酯亦然。亦證明在該種材料之製造成本及其性質水平下，若舊的模製零件或製造碎屑欲進行更有經濟性且更有經濟合理性之循環，則更需要循環方法。製造成本及經濟性之區隔對於芳族聚碳酸酯而言，遠較許多其他熱塑料有利，故包括一個程序步驟以上之方法顯然亦有價值。然而，我們

20

五、發明說明 (2)

始終致力於尋求可較已知方法更簡易且更經濟地方法，以更便宜地進行製造。

就其他熱塑料而言，聚碳酸酯之機械及物理性質程度係視分子量而定。然而，製造廢棄物、循環物等經常不具有或不再具有所需之分子量。製造廢棄物或循環物之直接材料循環因此僅在於極為有限之程度。

當聚碳酸酯殘留物、製造廢棄物、殘留物、循環物及類似聚碳酸酯組成物進行循環時，因此需要且必要增加分子量至足以使用於新穎用途之程度。因此，例如，來自供光碟(Compact Discs)使用之 PC 製造的低分子量製造殘屑會增加注射模塑所需之分子量範圍。或來自光碟之剝離的 PC 循環物的平均分子量應增加至足可使用該材料，例如，作為製造 PC/ABS 摻合物的成份。

文獻中對於預定使用於化學材料循環之聚碳酸酯模塑組成物的縮合的描述極少。因此，EP-A 931 810 揭示一種使用反應性鏈增長劑增加分解低分子縮聚物諸如聚醯胺、聚酯及聚碳酸酯之方法。此等鏈增長劑係於習用調配條件下，於塑料熔體中，例如於擠塑機中，與聚合物之官能鏈末端進行反應。提及作為鏈增長劑之特定雙環氧化物，其係單獨使用或特別是與環氧樹脂、雙呋啉、二氰酸酯、四羧酸二酐、雙順丁烯二醯亞胺及碳化二醯亞胺結合使用。然而，未出示使用聚碳酸酯之方法的功能。所揭示之試驗顯示使用 EP-A 931 810 所揭示方法的聚碳酸酯分子量未增高。

五、發明說明 (3)

DE-PS 43 26 906 提供一種使用羥基化合物--尤其是酚--之酯基轉移而使聚碳酸酯進行化學循環之方法，其係進行至得到雙酚及經酯化碳酸酯單元，之後於熔體中合成聚碳酸酯。雖然此種方法產生雙酚及碳酸酯單元，但聚碳酸酯隨之藉由酯基轉移而完全分解。除了可使用之鍵結--隨後需再次建立--分解之外，該方法亦相當複雜且昂貴。

DE-OS 42 40 314 與前述專利說明書實質上不同的是使用低沸點單酚進行酯基轉移而先將聚碳酸酯分解成寡聚物。之後，先自分解產物及視情況添加之碳酸酯二芳酯藉由再縮合切除該單酚而製得具有特定含量之 OH 末端基團的高黏度寡聚物，其於熔體中在更嚴苛之反應條件下縮聚而形成所需之聚碳酸酯。此情況下，聚碳酸酯亦先分解，必需有一附加步驟。另一缺點是具有 OH 末端基團之寡聚物明顯較對應之聚合物更易於受熱及氧化，而迅速變色且受損。該縮合方法因此極為敏感，需有複雜之控制程序，以達到使該效應減至最少的準確反應。

最後，DE-OS 44 21 701 揭示一種藉著使用碳酸二芳酯分解以使聚碳酸酯進行化學循環的方法。其於特定溶劑中結晶、清洗及乾燥之後，此等物質再縮合形成聚碳酸酯，視情況添加雙酚及觸媒。此種循環方法之缺點係與前述 DE-PS 43 26 906 及 DE-OS 42 40 314 的方法相同。

基於先前技藝，因此目的係提供一種可簡易且有效地儘可能增加聚碳酸酯之分子量的方法。

五、發明說明（4）

發明詳述

意外地發現可藉著簡易地於真空中熔化而縮合聚碳酸酯，視情況使用雙酚或具有 OH 末端基團的適當寡聚碳酸酯，以直接產生具有高分子量的聚碳酸酯。

- 5 本發明因此有關一種聚碳酸酯之縮合方法，其特徵為聚碳酸酯可於熔體中縮合，可添加雙酚或具有 OH 末端基團之寡聚碳酸酯以加速反應，視情況使用觸媒以得到分子量高於起始聚碳酸酯之聚碳酸酯。

- 10 本發明方法中，欲縮合之顆粒或經研磨 PC 模塑零件形式的聚碳酸酯，以雙酚 A-聚碳酸酯為佳，係於適當之容器中熔化，之後於分批式或連續式操作的反應器中縮合。此時所使用之反應參數的臨界值係為壓力、溫度及逗留時間。該縮合可於一或多種觸媒存在下進行。

- 15 反應參數範圍係為 0.01 至 5 毫巴，以 0.1 至 2 毫巴為佳，熔化溫度為 250 至 350°C，以 280 至 320°C 為佳。平均逗留時間係視反應器而定，且在螺桿型擠塑機係為 0.01 至 0.3 小時，而在攪拌槽、捏合機及盤式或籃式反應器中係為 0.2 至 4 小時。使用盤式或籃式反應器時，逗留時間以 0.5 至 2 小時為佳。

- 20 不連續之方法、壓力及溫度可視不同時程而有所變化。連續方法一般係固定於適當之溫度及壓力條件下進行，壓力及溫度曲線係沿著該反應之長度設定。

較佳、特佳或最佳具體實例係為使用較佳、特佳或最佳之參數、定義及說明者。

五、發明說明 (5)

然而，一般定義、參數或說明、或較佳範圍所列者、高出及低於該範圍者皆可彼此任意組合，即在特定範圍及較範圍之間。

已使用之聚碳酸酯係具有高於百萬分之 100 份數之
5 OH 的酚末端基團平均濃度，以百萬分之 100 至 1500 份數為佳，尤其是百萬分之 400 至 1000 份數，或於熔體中藉由添加雙酚—以雙酚 A 為佳、或具有末端 OH 基團的寡聚碳酸酯而調整。將熔體轉化成高分子量時，以蒸汽形式排除所切除之揮發性部分。此處所生成之少量物質係藉
10 適當之裝置自該程序流出，使得該程序大幅簡化。

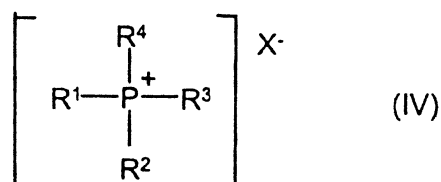
可於攪拌槽、螺桿或捏合裝置、擠塑機、盤式或籃式反應器或該等裝置之組合物中進行縮合。連續方法中，擠塑機或籃式或盤式反應器，尤其是籃式或盤式反應較佳，如同 DE Appl. No. 1 011 98 51 或 DE-C2 44 47 422 所揭
15 示。籃式或盤式反應亦適於不連續方法。

縮合可藉著在縮合觸媒存在下進行而加速。適當之觸媒及其使用濃度可參考文獻(聚合物評論，聚碳酸酯之化學及物理學 (Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Review, H. Schnell, Vol.9, 第 44 至 51 頁, John
20 Wiley & Sons, 1964; DE-PS 1 031 512; EP-A 360 578; EP-A 351 168; US-A 3,442,854)。

以具有鹼功能性之鹼金屬-或鹼土金屬化合物及銨-或磷鹽為佳，下文以鎘鹽形式描述。

本發明之鎘鹽係為具有通式(IV)者

五、發明說明 (6)



5

其中 R^{1-4} 個別可為 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--以甲基為佳、或 C_6-C_{14} -芳基，尤其是甲基或苯基， X^- 可為陰離子諸如氫氧根、硫酸根、硫酸氫根、碳酸氫根、碳酸根、鹵基--以氯基為佳、或具有通式 OR 之醇鹽，其中 R 可為 C_6-C_{14} -芳基或 C_7-C_{12} -芳烷基，以苯基為佳。

10

較佳觸媒有氯化四苯磷、氫氧化四苯磷、苯酚四苯磷，尤其是苯酚四苯磷。

15

可單獨使用或視情況附加於鎔鹽之外使用的其他較佳觸媒有具有鹼功能之鹼金屬及鹼土金屬的化合物，諸如鋰、鈉、鉀、鎂及鈣之氫氧化物、醇鹽及芳氧化物，以鈉為佳。氫氧化鈉及苯酚鈉及雙酚 A 之雙酚鈉最佳。

20

將聚碳酸酯導入縮合反應器內，以經由螺桿為佳。若添加具有 OH 末端基團之雙酚或寡聚物以增加 OH 末端基團之濃度，則該螺桿亦作為混合單元。具有或不具有回洗裝置之熔化屏可介於該螺桿與該縮合反應器之間，以避免來自高度流體熔體粒徑 ≥ 5 微米之污染性粒子。在縮聚之後，自縮合反應器流出之熔體係藉由齒輪泵卸料。此情況下，該熔體可進料至靜態混合器或擠塑機上，與添加劑混

五、發明說明 (7)

合，以於進料進行造粒之前設定所製之聚碳酸酯的特定配方。

適當之添加劑係揭示於例如 WO 99/55772、DE Appl. No.10122496.6 第 15 至 25 頁及 R. Gächter 及 H. Müller 之"塑料添加劑(Plastics Additives)" Hanser Publishers 中。該添加劑基本上可於反應中之任何點上添加，以於造粒之前為佳。

具有 OH 末端基團之任何雙酚或寡聚碳酸酯分可視情況添加於欲縮聚之聚碳酸酯中。以雙酚或含有 OH 之寡聚碳酸酯為主之欲縮合聚碳酸酯為佳。

雙酚或寡聚碳酸酯相對於聚碳酸酯使用重量之劑量--以重量份數計--在雙酚時係介於 0:100 至 10:100 範圍內，以 0.1:100 至 5:100 為佳，尤其是 0.2:100 至 1:100，在寡聚碳酸酯時係介於 0:100 至 50:100 範圍內，以 0.5:100 至 30:100 為佳，尤其是 1:100 至 10:100。

可使用於本發明或可形成欲縮合之聚碳酸酯的基礎之雙酚實例可參照 WO-A1 01/05866 第 6 至 8 頁，4,4'-二羥基聯苯基、4,4'-二羥基二苯基硫、2,2-雙-(4-羥基苯基)-丙烷(雙酚 A)、2,2-雙-(3-甲基-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-(4-羥基苯基)-甲烷、2,2-雙-(3,5-二甲基-4-羥基苯基)-甲烷、2,4-雙(4-羥基苯基)-2-甲基丁烷、2,4-雙-(3,5-二甲基-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-氯-4-羥基苯基)-丙烷、2,2-雙-(3,5-

五、發明說明 (8)

二氯-4-羥苯基)-丙烷、2,2-雙-(3,5-二溴-4-羥苯基)-丙烷及
1,1-雙-(對-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷為佳。特佳之聯苯
酚係為 4,4'-二羥基聯苯酚、2,2-雙-(4-羥苯基)-丙烷(雙酚
A)及 1,1-雙-(對-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷、2,2-雙-(4-
5 羥苯基)-丙烷(雙酚 A)及 1,1-雙-(對-羥苯基)-3,3,5-三甲基
環己烷，尤其是 2,2-雙-(4-羥苯基)-丙烷(雙酚 A)。是故，
本發明亦可使用得自此等雙酚之寡聚物。

所使用之聚碳酸酯係具有 15,000 至 30,000 之重量平
均分子量(M_w)，較佳為 16,000 至 25000，尤其是 17,000
10 至 22,000，藉由測量在二氯甲烷中之相對溶液黏度而決
定，以光散性校正。以 PC 循環物為佳，尤其是來自光碟
(Compact Discs)之 PC 循環物。

所使用之聚碳酸酯及共聚碳酸酯可來自已知之界面或
熔體酯基轉移方法，因此可含有不同之鏈終止劑。
15 苯酚、辛基酚、枯基酚及第三丁基酚係為適當之鏈終
止劑。其他供聚碳酸酯使用之典型鏈終止劑可取自 WO-
A1 01/05866 第 4 至 6 頁。亦可有鏈終止劑之混合物，例
如經由混合不同之聚碳酸酯所得。來自熔體酯基轉移方法
的聚碳酸酯較佳係具有可於製程中作為鏈終止劑之碳酸二
20 苯酯的酚。

單一聚碳酸酯或各種聚碳酸酯之混合物可進行縮合。
該聚碳酸酯之平均分子量、所使用之雙酚及/或鏈終止
劑、分支鏈劑等可相異。此外，該聚碳酸酯可含有分支鏈
劑，諸如 WO-A1 01/05866 第 8 至 9 頁所揭示者。由相同

五、發明說明（9）

雙酚--尤其是雙酚 A--所構建之聚碳酸酯的混合物較佳。

尤其是當來自廢棄物之 PC 循環物及欲縮合之程序碎屑不具有相同類型時，產生混合物。

可藉本發明方法製得之聚碳酸酯可於習用機械上進行處理，例如擠塑機或注射模塑機，以依習用方式產生任何類型之模塑物件，例如薄膜或板片。

此外，本發明聚碳酸酯亦可混入其他聚合物內，例如聚烯烴、聚胺基甲酸酯、聚酯、ABS 及聚苯乙烯。此等材料較佳係於習用於處理聚碳酸酯之機器上添加，但亦可於處理方法之其他階段視需要添加。

本發明亦提供可藉本發明方法本身製得之聚碳酸酯。其與主要材料--換言之，是已知之市售材料--不同之處為含有螢光活性中心，照射紫外光例如後照光時發出螢光。此種光學效果可用以例如在材料循環的分類過程中幫助確認塑料，或區別循環物及主要材料。

輔劑及強化劑可混合於本發明聚碳酸酯中，以改變或改善特定性質。此目的尤其可考慮熱-及紫外光安定劑、流動劑、釋模劑、阻燃劑、水解安定劑、粉碎之材料、纖維例如烷基-及芳基-亞磷酸酯、-磷酸酯、磷烷(phosphane)、低分子量羧酸酯、鹵素化合物、鹽類、白堊、石英粉、玻璃及碳纖維、顏料、染料及其組合物。該等化合物係揭示於例如 WO 99/55772 第 15 至 25 頁及 R. Gächter 及 H. Müller 之"塑料添加劑(Plastics Additives)" Hanser Publishers 1983 中。

五、發明說明 (10)

此等添加劑可導入熔化及卸料螺桿中或直接導入熔化反應器中，唯以卸料單元為佳。

本發明所製得之聚碳酸酯可使用於許多需要機械性之應用中。因此適於製造具有最大變化特性之模塑物件及擠

5 塑物。可能應用有

-安全屏，已知係許多建築、交通及航空領域所需，作為安全帽之面甲，

-膜，特別是滑雪膜

-吹塑物件(參照例如美國專利第 2 964 794 號)例如，1 至
10 5 加崙水瓶，

-半透明板片，尤其是多層板，例如，用以覆蓋建築諸如車站、溫室及照明裝置，

-光學數據儲存單元

-交通號誌外殼或交通號誌

15 -發泡材料(參照例如 DE-AS 1 031 507)。

-捻線及線(參照例如 DE-AS 1 137 167 及 DE-OS 1 785 137)，

-含有玻璃纖維以供照明的半透明塑料(參照例如 DE-OS 1 554 020)，

20 -含有硫酸鋁、二氧化鈦及/或二氧化鋯或有機聚合丙烯酸酯橡膠之半透明塑料(EP-A 634 445，EP-A 269324)，用以製造半透明及光漫射性模塑零件

-小型、準確之注射模塑零件，諸如例如透鏡座檯(此時使用含有玻璃纖維之聚碳酸酯，亦視情況含有總重之約 1 至

五、發明說明 (11)

- 10 重量百分比的 MoS_2),
- 光學裝置零件，尤其是照相機及照相攝影機用之透鏡(參照例如 DE-OS 2 701 173)，
 - 透光介質，尤其是光纖纜線(參照例如 EP-A1 089 801)，
- 5 -使用於電導體及插頭外殼與插頭-插座連接器中之絕緣材料，
- 行動電話外殼，具有改良之抗香水性、抗刮鬚後用品性質及抗汗漬性，
 - 網路界面裝置
- 10 -有機感光性導體使用之載體材料，
- 燈，例如頭燈、光漫射屏或內部透鏡
 - 醫療應用，例如充氧器、透析器
 - 食品應用，諸如例如瓶、餐具及巧克力模具，
 - 汽車工業之應用，其中可能與塑料及潤滑劑接觸之處，
- 15 諸如例如保險桿，視情況為含有 ABS 或適當之橡膠的適當摻合物形式，
- 運動裝置，諸如例如滑雪桿或雪靴扣，
 - 家用物件諸如例如廚房排水口及信箱外殼，
 - 外殼諸如例如配電器外殼、電動牙刷外殼及吹風機外殼，
- 20 殼，
- 透明洗滌機器-具有較佳之耐洗滌溶液的性質之汽孔，
 - 護目鏡，視線校正鏡，
 - 廚房裝置用之燈罩，具有改良之抗廚房蒸汽性質，尤其是油蒸汽，

五、發明說明 (12)

- 醫療用之包裝薄膜，
- 晶片箱及晶片載體，
- 及其他應用，諸如例如馬廐門或動物籠。

5 以下實施例係用以說明本發明之目的，而非限制。

實施例

實施例 1

藉 EP-A 537 567(第 1、2、5、6 頁)所描述之方法自
光碟之剝離的經研磨 PC 於循環風乾中乾燥(2 小時/120
10 °C)，之後於雙軸螺桿 ZSK 25 (Werner & Pfleiderer)中熔
化，連續進料至在 300°C 下操作之籃式反應器內。含有欲
縮合之整體聚碳酸酯之部分及雙酚 A(雙酚 A 之量相對
於欲縮合之聚碳酸酯總重係為 0.25 重量百分比)之混合物
導入熔融螺桿內。經由進料螺桿進料之 PC 進料流總量
15 (含有聚碳酸酯及雙酚 A)係為 20 公斤/小時。不使用縮合
觸媒。該縮合反應器係為末端上具有熔體入口及出口且氣
體(或蒸汽)空間—即熔體上方之體積—中具有真空接頭的
轉筒，其中具有浸於熔體中之圓盤的軸係緩緩轉動。轉動
速度係為 0.8 轉每分鐘；熔體之平均逗留時間係約 180 分
20 鐘。該熔體溫度係為 300°C，反應器之氣體空間中的壓力
係為 0.7 至 0.8 毫巴。經縮合之熔體係經由具有附加造粒
單元之齒輪泵卸料。所得之 PC 顆粒及起始物質的性質係
列於表 1 中。

五、發明說明 (13)

表 1：循環物於盤式反應器中之縮合

性質	單位	起始物質 縮合物 ²⁾		
		¹⁾ A	B (A+BPA)	C (A+BPA)
機械				
斷裂伸長度	%	3.5	82	91
耐衝擊強度				
IZOD 耐 衝 擊 強 度，RT	kJ/m ²	28	n.b.	n.b.
IZOD 凹口衝擊強度，RT	kJ/m ²	8b 61t/17b	67t	
苯酚 OH 含量	ppm	600	500	600
流動性	cm ³ /10 min	65	16	23
MVR 300°C /1.2 kg	-	1.202	1.271	1.248
相對溶液黏度				
1)A：CD 循環物，藉 CD 之經研磨材料進行剝離所回收				
2)B：A+0.25 wt.%BPA，310/300°C，0.8 毫巴，180 分鐘平均逗留時間				
C：A+0.25 wt.%BPA，300/290°C，0.7 毫巴，180 分鐘平均逗留時間				
b=易碎性；t=延展性；n.b.=未破裂				

實施例 2

- 相同地，將來自製造廢棄物之低分子 PC 顆粒縮合，
- 5 以產生高分子聚碳酸酯。此情況下，於實施例 D 中使用雙酚 A，而不使用縮合觸媒。
- 材料性質列於表 2 中。

五、發明說明 (14)

表 2：於盤式反應器中製造光碟用之低分子 PC 顆粒的縮合

性質	單位	起始物質 ¹⁾ D	縮合物 ²⁾ E (D+BPA)
機械			
斷裂伸長度	%	60	100
耐衝擊強度			
IZOD 耐衝擊強度，RT	kJ/m ²	28	n.b.
IZOD 凹口衝擊強度，RT	kJ/m ²	10	60
OH 含量	ppm	130	550
流動性			
MVR 300°C /1.2 kg	cm ³ /10 min	71	40
相對溶液黏度	-	1.195	1.223
1)D：主要材料顆粒 Makrolon DP 1-1256，以 BPA 為主之均聚碳酸酯，Bayer 之產物。			
2)E：D+0.25 wt.% BPA, 320/310°C，0.75 毫巴，180 分鐘平均逗留時間			

實施例 3

- 5 來自光碟之剝離的經研磨 PC 於擠塑機中進行縮合。所使用之擠塑機係為雙軸螺桿 ZSK 32(Werner & Pfleiderer)，1.4 米長，0.8 米長脫氣拱頂，沿螺桿長度於 0.4 米處起始。此情況下，熔體縮合亦在不添加酯基轉移觸媒的情況下進行。添加之前，該材料係於循環風乾機中
- 10 乾燥(2 小時/120°C)。結果列於表 3 中。

五、發明說明 (15)

表 3：光碟循環物於雙軸螺桿 (ZSK 32，Werner & Pfleiderer) 中之縮合

性質	單位	起始物質 ¹⁾ F	縮合物 ²⁾ G (來自 F)
機械			
斷裂伸長度	%	2.7	61
耐衝擊強度			
IZOD 耐衝擊強度，RT	kJ/m ²	11b	n.b.
IZOD 凹口衝擊強度，RT	kJ/m ²	35b	n.b.
OH 含量	ppm	440	140
流動性			
MVR 300°C / 1.2 kg	cm ³ /10 min	82	18
相對溶液黏度	-	1.202	1.255
添加 0.25 wt.%BPA 之另一種起始物質 (F') 的縮合：			
OH 含量	ppm	260	120
相對溶液黏度	-	1.198	1.265

1)F：CD 循環物，自 CD 經研磨材料之剝離回收

2)G：熔體，在 320 至 340°C，0.5 至 1 毫巴，2 公斤/小時通量，100 轉每分鐘，3 至 5 分鐘平均逗留時間下縮合

b=易碎性；n.b.=未破裂

測量方法：

- 5 斷裂伸長度、彈性模數為 ISO 527；耐衝擊/凹口耐衝擊強度為 ISO 180/1C 或 ISO 180/4A；酚 OH 係使用 TiCl₄

五、發明說明 (16)

於 Ti 絡合物上光度測量；MVR 係為 ISO 1133；相對溶液黏度係 PC 於二氯甲烷中之溶液(5 克 PC/L)。

顯然本發明方法可將低分子量之低分子聚碳酸酯 (A、D、F) 縮合，以得到具有較佳機械性質諸如斷裂伸長
5 度及耐衝擊/凹口耐衝擊強度之高黏度聚碳酸酯 (B、C、E、G)。

雖已於前文詳細描述本發明以供說明，但已知該細節僅用以說明，熟習此技藝者可在不偏離本發明精神及範圍之情況下進行各種變化，僅受限於申請專利範圍。

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 聚碳酸酯之回收利用方法）

本發明揭示一種製造高分子量(共)聚碳酸酯樹脂之方法。該方法可(i)得到至少一種選自芳族(共)聚碳酸酯製造之低分子量殘留物(重量平均分子量 15,000 至 30,000)、

5 (共)聚碳酸酯製造之廢棄物、(共)聚碳酸酯製造之殘存物及(共)聚碳酸酯循環物之群者，(ii)於適當之容器中使該者熔化得到熔體，及(iii)該熔體視情況與至少一種雙酚或具有末端 OH 基團之寡聚碳酸酯與另視情況使用之酯基轉移觸媒一起進料至反應器中，及(iv)於 250 至 350°C 溫度，

10 低於 5 毫巴之壓力下使該熔體進行酯基轉移反應歷經 0.02 至 4 小時之逗留時間。

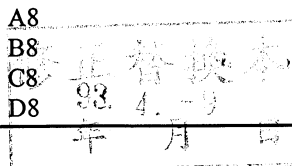
四、英文發明摘要（發明之名稱： PROCESS FOR THE RECYCLING OF)
POLYCARBONATES

A process for making a high molecular weight (co) polycarbonate resin is disclosed. The process entails (i) obtaining at least one member selected from the group low molecular weight residue (weight average molecular weight 15,000 to 30,000) of aromatic (co) polycarbonate production, waste of (co) polycarbonate production, remainders of (co) polycarbonate production and (co) polycarbonate recyclate (ii) melting the said member in a suitable vessel to obtain a melt and (iii) feeding the melt into a reactor optionally along with at least one bisphenol or oligocarbonate having terminal OH groups and further optionally with a transesterification catalyst, and (iv) subjecting the melt to transesterification reaction at a temperature of 250 to 350°C, at a pressure below 5 mbar and residence time of 0.02 – 4 hours.

裝

訂

線



六、申請專利範圍

專利申請案第 91119732 號
 ROC Patent Appln. No.91119732
 修正後無劃線之申請專利範圍中文修正本 - 附件(一)
Amended Claims in Chinese - Encl.(I)
 (民國 93 年 4 月 9 日送呈)
 (Submitted on April 9, 2004)

5

1、一種製造高分子量(共)聚碳酸酯樹脂之方法，其包括

10 (i)得到至少一種選自芳族(共)聚碳酸酯製造之低
 分子量殘留物(重量平均分子量 15,000 至 30,000)、(共)
 聚碳酸酯製造之廢棄物、(共)聚碳酸酯製造之殘存物
 及(共)聚碳酸酯循環物之群者，(ii)於適當之容器中使
 15 該至少一者熔化得到熔體，及(iii)該熔體視情況與至
 少一種雙酚或具有末端 OH 基團之寡聚碳酸酯與另視
 情況使用之酯基轉移觸媒一起進料至分批或連續地操
 作之適當反應器中，及(iv)於 250 至 350℃溫度，低於
 5 毫巴之壓力下使該熔體進行酯基轉移反應歷經 0.02
 至 4 小時之逗留時間，以獲得高分子量(共)聚碳酸酯
 樹脂。

20 2、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中溫度係為 280 至
 320℃。

3、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該者係使用習用
 酚類鏈終止劑調整其分子量。

25 4、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中(iii)該熔體係與
 至少一種雙酚同時進料至分批或連續地操作之適當反
 應器內之過程中。

5、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中(iii)該熔體係與

六、申請專利範圍

至少一種具有末端 OH 基團之寡聚碳酸酯同時進料至分批或連續地操作之適當反應器內之過程中。

- 5 6、如申請專利範圍第 4 項之方法，其中聚碳酸酯或共聚碳酸酯相對於雙酚之重量比係介於 100:0 與 100:10 之間。
- 7、如申請專利範圍第 5 項之方法，其中聚碳酸酯或共聚碳酸酯相對於具有 OH 末端基團之寡聚碳酸酯的重量比係介於 100:0 與 100:50 之間。
- 10 8、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中酯基轉移係於供聚碳酸酯使用之酯基轉移觸媒存在下進行。
- 9、如申請專利範圍第 1 項之方法，其中在(i)中得到多於一者。