

發明專利說明書

100年9月5日修正替換頁

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：94101710

※ 申請日期：94.1.20

※IPC 分類：C08L 67/00, C08G 63/688,
C08G 63/02, C09D 167/00

一、發明名稱：(中文/英文)

脂族-芳族聚酯，及由其製備之物件

ALIPHATIC-AROMATIC POLYESTERS, AND ARTICLES MADE
THEREFROM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商杜邦股份有限公司

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

代表人：(中文/英文)

鮑曼 羅傑 A.

BOWMAN, ROGER A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國特拉華州19898威明頓 市場街1007號

1007 MARKET STREET, WILMINGTON, DELAWARE 19898, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

理查 艾倫 海亦斯

HAYES, RICHARD ALLEN

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2004年01月30日；10/768,297

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供具有改良熱性質之磺化脂族-芳族聚酯組合物及由該磺化脂族-芳族聚酯組合物製造之物件，如薄膜、塗層及層合物。一些薄膜係可生物堆肥。自磺化脂族-芳族共聚酯製造的薄膜可用於製造成形物件，如片材、熱成形容器及如薄膜和其它基材所用之塗層。磺化脂族-芳族共聚酯自芳族二羧酸、脂族二羧酸、某些二醇及含鹼金屬或鹼土金屬磺酸基之組分(如，金屬5-磺基異酞酸衍生物)之混合物製造。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：(無)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明提供具有改良熱性質之磺化脂族-芳族聚酯組合物及由該磺化脂族-芳族聚酯組合物製造之物件，如薄膜、塗層及層合物。一些薄膜係可生物堆肥。自磺化脂族-芳族共聚酯製造的薄膜可用於製造成形物件，如片材、熱成形容器及如薄膜和其它基材所用之塗層。磺化脂族-芳族共聚酯自芳族二羧酸、脂族二羧酸、某些二醇及含鹼金屬或鹼土金屬磺酸基之組分(如，金屬5-磺基異酞酸衍生物)之混合物製造。

【先前技術】

不恰當處理投入填埋的城市固體垃圾及不可降解材料(包括塑膠)增加加入城市固體垃圾流之組合戲劇性減少可利用填埋數量，並增加城市固體垃圾處理之成本。雖然在很多例中理想回收垃圾流的可再用組分，但回收成本及回收材料所需基礎結構有時過高。此外，有一些產物不易填入回收框架。為改良田地和園林的肥力，不可回收的固體垃圾堆肥為減少填埋及/或自垃圾製造有用產物所用固體垃圾體積之公認成長中方法。對交易此等堆肥的一個限制為由非降解塑膠(如，薄膜或纖維片段)可見污染。

因此，理想提供用於可處理產物並可在一般存在於垃圾堆肥過程的條件下降解成較小污染形式之組分。此等條件可包括，不高於70°C且平均在55-60°C範圍之溫度；高100%相對濕度的潮濕條件；及在數周至數月的暴露時間。提供

不僅在堆肥中需氧/厭氧降解而且在土壤或填埋中繼續降解的可處理組分更加理想。極理想在水存在下，組分繼續分解成能夠由微生物生物降解成生物氣體、生物物質及液態瀝出物的低分子量片段，這通常用天然有機物質發生，如木材。

生物可降解薄膜已知。例如，維利奇(Wielicki)在美國專利第3,602,225號中揭示含塑化、再生纖維素膜之障壁薄膜之用途。卡莫福德(Comerford)等人在美國專利第3,952,347號中揭示含不可生物降解基質(如，聚乙烯醇)和約40至60重量%之可生物降解物質(如，澱粉)之可生物降解膜。

可生物降解聚酯係已知，並可將其分成三個一般種類：脂族聚酯、脂族-芳族聚酯及磺化脂族-芳族聚酯。

在本文中，脂族聚酯為只衍生自脂族二羧酸之聚酯，如，聚(琥珀酸乙二醇酯)及聚(己二酸1,4-丁二醇酯)；及聚(羧基烷酸酯)，如聚羧基丁酸酯、聚丙交酯、聚己內酯及聚乙交酯。例如，克蘭迪寧(Clendinning)等人在美國專利第3,932,319號中揭示可生物降解脂族聚酯(如，聚(己二酸乙二醇酯))於可生物降解摻合物中之用途，而卡賽(Casey)等人在美國專利第4,076,798號中揭示衍生自二甘醇酸及非受阻二醇之可生物降解樹脂。

在本文中，脂族-芳族聚酯包括衍生自脂族二羧酸和芳族二羧酸之混合物之聚酯。例如，薩利特(Sublett)在美國專利第4,419,507號中揭示衍生自100莫耳%二元酸組分(包含40-100莫耳%對酞酸及0-60莫耳%含3-12個碳原子之第二二

羧酸)和100莫耳%二醇組分(包含40-100莫耳%1,4-丁二醇及0-60莫耳%二(乙二醇))之共聚酯，其實例為自50莫耳%戊二酸和50莫耳%對酞酸與1,4-丁二醇製備之聚酯。

脂族-芳族聚酯之薄膜和經塗覆基材由蓋拉赫爾(Gallagher)等人在美國專利第5,171,308號、瓦責罕(Warzelhan)等人在美國專利第6,114,042號及第6,201,034號中揭示。布查南(Buchanan)等人在美國專利第6,342,304號中揭示的脂族-芳族聚酯之實例包括聚(1,6-伸己基對酞酸-共-戊二酸酯)(50:50，莫耳比)、聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-戊二酸酯)(40:60，莫耳比)、聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-戊二酸酯)(60:40，莫耳比)、聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-琥珀酸酯)(30:70，莫耳比)、聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-琥珀酸酯)(15:85，莫耳比)、聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-戊二酸酯)(45:55，莫耳比)及聚(1,4-伸丁基對酞酸-共-戊二酸-共-二甘醇酸酯)(45:50:5，莫耳比)。

在本文中，磺化脂族-芳族聚酯包括衍生自脂族二羧酸和芳族二羧酸之混合物且其中已併入磺化單體(如，5-磺基異酞酸之鹽)之聚酯。黑伯格(Heilberger)在美國專利第3,563,942號中揭示包含0.1至10莫耳%磺化芳族單體之溶劑可溶線性磺化脂族-芳族共聚酯之含水分散液。泊普(Popp)等人在美國專利第3,634,541號中揭示包含0.1至10莫耳%二甲苯磺化鹽單體之形成纖維的磺化脂族-芳族共聚酯。齊伯樂(Kibler)等人在美國專利第3,779,993號中揭示包含2至12.5莫耳%磺基單體之線性、磺化脂族-芳族共聚酯。舍德

(Schade)在美國專利第4,104,262號中揭示包含1-5莫耳%鹼金屬磺酸鹽基之低分子量、水可分散性聚酯。

衍生自磺化脂族-芳族聚酯之薄膜已知，且由蓋拉赫爾等人在美國專利第5,171,308號揭示。其中亦揭示用澱粉填充的磺化脂族-芳族聚酯薄膜。在美國專利第5,171,308號中亦揭示利用磺化脂族-芳族聚酯之層合基材。

瓦責罕等人在美國專利第6,018,004號、第6,114,042號及第6,201,034號中一般性揭示某些磺化脂族-芳族共聚酯組合物及其於基材塗層、薄膜及發泡體中之用途。但，沒有包含其中所揭示1,3-丙二醇之組合物之例證及/或本發明組合物的令人驚訝改良熱性質。

已知可生物降解包裝材料一般包括摻合物，且此領域中的一些已發表作品提出，單一聚合物在包裝所用寬溫度範圍沒有足夠穩定性。例如，凱曼尼(Khemani)等人在WO 02/16468 A1揭示用單一聚合物或共聚物作為包裝材料無利。

用於包裝的已知可生物降解材料之實例包括，Ecofoam®，新澤西州，橋水國家澱粉公司(National Starch Company of Bridgewater, NJ.)之產物，其係經丙基化澱粉產物；及EnviroFil®，恩派克公司(EnPac Company)[杜邦-坎亞若公司(DuPont-Con Agra Company)]之產物。例如，克林森(Collinson)在美國專利第5,178,469號中揭示在牛皮紙(Kraft)上使用纖維素薄膜或賽璐玢(cellophane)用於含液體之固體所用之可折疊可生物降解容器，如，袋。坦納(Tanner)

等人在美國專利第5,213,858號揭示一種可生物降解紙板層合結構，該結構由紙板基材、外部低溫擠壓可塗可熱封可生物降解聚合物層(如，聚乙烯醇或澱粉)及內部可封層不可生物降解聚合物層(如，聚乙烯)所組成。可用基材製造(例如)杯、容器及食品包裝。弗朗克(Franke)等人在美國專利第5,512,090號描述主要由澱粉與植物油、聚(乙烯醇)、甘油蛋白質糧食粉、甘油單硬脂酸酯和選用的水所組成之可擠壓可生物降解包裝材料。所揭示的組合物產生低密度、發泡基材類型產物。萊德(Redd)等人在美國專利第6,106,753號揭示自一種混合物的模製可生物降解物件，該混合物由80至90重量%之澱粉和20至10重量%之可生物降解聚合物所組成。他們進一步揭示可生物降解薄膜於物件上之層合。可生物降解材料用於包裝亦揭示(例如)於美國專利第3,137,592號、第4,673,438號、第4,863,655號、第5,035,930號、第5,043,196號、第5,095,054號、第5,300,333號及第5,413,855號。

雖然已知脂族-芳族共聚酯和磺化脂族-芳族共聚酯組合物及其用於形成薄膜、塗層和層合物之用途以及其在速食可處理包裝之用途，但仍需要改良此等共聚酯性能。此等共聚酯及其用途之典型揭示包括蓋拉赫爾等人在美國專利第5,171,308號、第5,171,309號及第5,219,646號之揭示、布查南等人在美國專利第5,446,079號及第6,342,304號之揭示以及瓦責罕等人在美國專利第5,936,045號、第6,018,004號、第6,046,248號、第6,114,042號、第6,201,034號、第

6,258,924號及第6,297,347號之揭示。基於乙二醇的磺化脂族-芳族共聚酯一般傾向於比基於1,4-丁二醇者具有更大結晶熔點，但可能具有相對較低結晶性及結晶速率，尤其在包含相對較高比例脂族二羧酸組分時。另一方面，基於1,4-丁二醇的已知磺化脂族-芳族共聚酯傾向於具有優良結晶性及結晶速率，但有較低結晶熔點，尤其含更大量脂族二羧酸組分者。另外，對於此等重要最終用途，如薄膜、塗層及層合物，一些此等磺化脂族-芳族共聚酯不提供足夠或最佳溫度性能，如結晶熔點、結晶性及結晶速率。

本發明提供衍生自1,3-丙二醇之磺化脂族-芳族共聚酯。與一些已知共聚酯比較，本文所揭示的磺化脂族-芳族共聚酯提供改良的熱性質。特別為，本文所揭示的磺化脂族-芳族共聚酯提供對已知脂族-芳族共聚酯未揭示的高溫度性能之理想平衡。

雖然為獲得理想聚酯物理及/或熱性質平衡已使用摻合物，如WO 02/16468 A1所揭示，但，熟諳此藝者應瞭解，使用聚合摻合物必然使製造薄膜、塗層及層合物所用的方法複雜化。本發明消除需要利用摻合物，並提供具有最佳化熱及物理性能之磺化脂族-芳族共聚酯。但，含本文所揭示磺化脂族-芳族共聚酯之摻合物亦在本發明之範圍內。

【發明內容】

本發明一方面包括某些磺化脂族-芳族共聚酯及製造磺化脂族-芳族共聚酯之方法。

該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約

5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。

該磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。與已知磺化脂族-芳族共聚酯比較，該磺化脂族-芳族共聚酯具有高結晶熔融溫度與高水準結晶性組合之平衡改良。在一些具體實施例中，磺化脂族-芳族共聚酯可生物降解。

本發明之進一步方面包括自磺化脂族-芳族共聚酯製造之成形物件及製造成形物件之方法，該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，該酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。在一些具體實施例中，磺化脂族-芳族共聚酯包含填料。

本發明另一方面包括自磺化脂族-芳族共聚酯製造之薄膜，該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0

至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。在一些具體實施例中，自磺化脂族-芳族共聚酯製造之薄膜係經定向。在一些具體實施例中，含磺化脂族-芳族共聚酯之經定向薄膜係經單軸定向。在一些具體實施例中，含磺化脂族-芳族共聚酯之經定向薄膜係經雙軸定向。

本發明之進一步方面包括層合物及製造層合物之方法。層合物包括層合於基材上之薄膜，該基材包括某些磺化脂族-芳族共聚酯。該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。可與磺化脂族-芳族共聚酯層合之基材之實例包括紙、紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體。在一些具體實施例中，該磺化脂族-芳族共聚酯包括填料。

本發明之進一步方面包括塗覆於基材上的含磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜及製造經薄膜塗覆之基材之方法。用磺化脂族-芳族共聚酯塗覆的適合基材包括，例如，紙、紙板、

無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體。該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。該磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。

本發明之進一步方面包括含某些磺化脂族-芳族共聚酯之包裝。較佳具體實施例包括可處理食品包裝，如食品包裹材料。該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。該磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。

本發明之進一步方面包括用磺化脂族-芳族共聚酯層合之基材。在較佳具體實施例中，經層合基材用於食品包裝或食品服務。用磺化脂族-芳族共聚酯層合之基材包括，例如，紙、紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體。該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，

酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。該磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。

本發明之進一步方面包括塗覆於基材上的薄膜用於製造食品包裝或食品服務最終應用之用途。基材之實例包括紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體。該磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。該磺化脂族-芳族共聚酯可包括填料。

鑒於以下揭示及附加請求項，本發明的此等及其它方面對熟諳此藝者顯而易見。

【實施方式】

本發明包括某些磺化脂族-芳族共聚酯之組合物、成形物件(較佳如薄膜、塗層及層合物)及製造磺化脂族-芳族共聚酯之方法。本發明進一步包括含磺化脂族-芳族共聚酯之食品包裝，尤其可處理食品包裝，如包裹材料、杯、碗、盤。

在此等包裝中，磺化脂族-芳族共聚酯可在基材(如，紙、紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體)上的薄膜、塗層中，或在基材(如，紙、紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體)上的層合物中。

磺化脂族-芳族共聚酯包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑。以100莫耳%之總酸組分計，酸組分包括約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分、約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分以及約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分。以100莫耳%之總二醇組分計，二醇組分基本由100.0至90.0莫耳%之1,3-丙二醇作為第一二醇組分及0至5.0莫耳%之第二二醇組分所組成。

本文中所示磺化脂族-芳族共聚酯之組分之百分比合計達200莫耳%。熟諳此藝者應懂得，此200莫耳%包括100莫耳%之組合二羧酸及磺酸鹽組分和100莫耳%之組合1,3-丙二醇、選用的其他二醇組分及選用的多官能分支劑。本文中引用的百分比、重量和其他量之範圍意指包括範圍的所引用端點及此範圍內的各個及每個中間點。因此，僅作為實例，範圍"0.1至5莫耳之磺酸鹽組分"包括0.1、0.2、0.3、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9和1.0莫耳%及其間的所有點，且多達並包括5莫耳%。

芳族二羧酸組分較佳選自具有8個碳至20個碳的未取代和經取代芳族二羧酸及芳族二羧酸之較低碳烷基酯。二羧酸組分中的理想二酸部分之實例包括自對酞酸酯、異酞酸酯、萘二甲酸酯及聯苯甲酸酯衍生者。理想芳族二羧酸組

分之具體實例包括對酞酸、對酞酸二甲酯、異酞酸、異酞酸二甲酯、2,6-萘二羧酸、2,6-萘二甲酸二甲酯、2,7-萘二羧酸、2,7-萘二甲酸二甲酯、3,4'-二苯醚二羧酸、3,4'-二苯醚二羧酸二甲酯、4,4'-二苯醚二羧酸、4,4'-二苯醚二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基硫二羧酸、3,4'-二苯基硫二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基硫二羧酸、4,4'-二苯基硫二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基碲二羧酸、3,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基碲二羧酸、4,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基砷二羧酸、3,4'-二苯基砷二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基砷二羧酸、4,4'-二苯基砷二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基碲二羧酸、3,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基碲二羧酸、4,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、1,4-萘二羧酸、1,4-萘二甲酸二甲酯、4,4'-亞甲基雙(苯甲酸)、4,4'-亞甲基雙(苯甲酸甲酯)及自彼等所得之混合物。在本文中，與一系列化合物或其他組分有關的"自彼等所得之混合物"包括二或多種所列組分之任何組合，而不意味所列組分必須與任何其他物質反應。芳族二羧酸組分較佳衍生自對酞酸、對酞酸二甲酯、異酞酸、異酞酸二甲酯、2,6-萘二羧酸、2,6-萘二甲酸二甲酯及自彼等所得之混合物。可使用任何已知的芳族二羧酸。

為便利起見，本文揭示的磺化脂族-芳族共聚酯亦被稱為"共聚酯組合物"。以全部二羧酸組分和磺酸鹽組分計，共聚酯組合物較佳包括85和20莫耳%間之芳族二羧酸組分。共聚酯組合物更佳包括80和40莫耳%間之芳族二羧酸組分。

脂族二羧酸組分較佳選自具有2至36個碳原子的未取代和經取代、線性和分支脂族二羧酸及脂族二羧酸之較低碳

烷基酯。理想脂族二羧酸組分之具體實例包括草酸、草酸二甲酯、丙二酸、丙二酸二甲酯、琥珀酸、琥珀酸二甲酯、甲基琥珀酸、戊二酸、戊二酸二甲酯、2-甲基戊二酸、3-甲基戊二酸、己二酸、己二酸二甲酯、3-甲基己二酸、2,2,5,5-四甲基己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、壬二酸二甲酯、癸二酸、1,11-十一烷二羧酸、1,10-癸烷二羧酸、十一烷二酸、1,12-十二烷二羧酸、十六烷二酸、二十二烷二酸、二十四烷二酸、二聚酸及自彼等所得之混合物。脂族二羧酸組分較佳選自由琥珀酸、琥珀酸二甲酯、戊二酸、戊二酸二甲酯、己二酸、己二酸二甲酯及自彼等所得之混合物所組成之群組。可使用任何已知脂族二羧酸。共聚酯組合物較佳包括15和80莫耳%間之脂族二羧酸組分。共聚酯組合物更佳包括20和60莫耳%間之脂族二羧酸組分。

磺化脂族-芳族共聚酯包含0.1至5莫耳%之磺酸鹽基。雖然不希望本發明受任何特別理論限制，但可以相信，存在磺酸鹽基提高共聚酯之生物降解速率。例如，在一些具體實施例中，本文所揭示的共聚酯以比沒有此等磺酸鹽基的已知共聚酯快至少10%之速率生物降解。可將磺酸鹽基引入脂族或芳族單體，或可作為端基引入。典型脂族磺酸鹽組分包括磺基琥珀酸之金屬鹽。用作端基的典型芳族磺酸鹽組分包括3-磺基苯甲酸、4-磺基苯甲酸及5-磺基水楊酸之金屬鹽。含結合到芳族二羧酸的磺酸鹽基之磺酸鹽組分較佳。可存在於芳族二羧酸的典型芳族核包括苯、萘、二苯基、氧二苯基(oxydiphenyl)、磺醯基二苯基、亞甲基二苯

基。磺酸鹽組分較佳為磺酸鹽取代的酞酸、對酞酸、異對酞酸或2,6-萘二羧酸之殘餘。磺酸鹽組分更佳為5-磺基異酞酸之金屬鹽或5-磺基異酞酸之較低碳烷酯。金屬鹽可選自單價或多價鹼金屬離子、鹼土金屬離子或其他金屬離子。較佳鹼金屬離子包括鈉、鉀和鋰。但，亦可使用鹼土金屬，如鎂。其他有用金屬離子包括過渡金屬離子，如鋅、鈷或鐵。在需要磺化脂族-芳族共聚酯之黏度增加時，多價金屬離子亦有用。在此等熔體黏度增加可證明有用的最終使用實例包括熔融擠壓塗層、熔吹容器或薄膜及發泡體。小0.1莫耳%之磺酸鹽基明顯有助於所得薄膜或塗層之性能。磺化脂族-芳族共聚酯中的含磺酸鹽基組分含量更佳為0.1至4.0莫耳%。

第二二醇組分較佳選自具有2個碳原子至36個碳原子之未取代、經取代、直鏈、分支、環脂族、脂族-芳族及芳族二醇。理想其他二醇組分之具體實例包括乙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、1,10-癸二醇、1,12-十二烷二醇、1,14-十四烷二醇、1,16-十六烷二醇、二聚醇、4,8-雙(羥甲基)-三環[5.2.1.0/2.6]癸烷、1,4-環己烷二甲醇、異山梨糖醇、二(乙二醇)、三(乙二醇)、(例如)具有在約500至約4000範圍分子量之聚(伸烷基醚)二醇、聚(乙二醇)、聚(1,3-丙二醇)、聚(1,4-丁二醇)、聚(四氫呋喃)、聚(戊二醇)、聚(己二醇)、聚(庚二醇)、聚(乙二醇)-嵌段-聚(丙二醇)-嵌段-聚(乙二醇)、4,4'-異亞丙基二苯酚乙氧化物(雙酚A乙氧化物)、4,4'-(1-苯亞乙基)雙酚乙氧化物(雙酚AP乙氧化物)、4,4'-亞

乙基雙酚乙氧化物(雙酚E乙氧化物)、雙(4-羥基苯基)甲烷乙氧化物(雙酚F乙氧化物)、4,4'-(1,3-苯二異亞丙基)雙酚乙氧化物(雙酚M乙氧化物)、4,4'-(1,4-苯二異亞丙基)雙酚乙氧化物(雙酚P乙氧化物)、4,4'-磺醯基二苯酚乙氧化物(雙酚S乙氧化物)、4,4'-亞環己基雙酚乙氧化物(雙酚Z乙氧化物)及自彼等所得之混合物。可使用任何已知二醇。

選用的多官能分支劑意味包括任何具有三或多個羧酸官能、羥基官能或其混合之物質。理想多官能分支劑組分之明確實例包括1,2,4-苯三羧酸(偏苯三酸)、1,2,4-苯三羧酸三甲酯、1,2,4-苯三羧酸酐(偏苯三酸酐)、1,3,5-苯三羧酸、1,2,4,5-苯四羧酸(均苯四酸)、1,2,4,5-苯四羧酸二酐(均苯四酸酐)、3,3',4,4'-二苯酮四羧酸二酐、1,4,5,8-萘四羧酸二酐、檸檬酸、四氫呋喃-2,3,4,5-四羧酸、1,3,5-環己烷三羧酸、四級戊四醇、甘油、2-(羥甲基)-1,3-丙二醇、2,2-雙(羥甲基)丙酸及自彼等所得之混合物。可用任何含三或多個羧酸或羥基官能基之多官能物質作為分支劑。在明確最終應用需要較高樹脂熔體黏度時，使用多官能分支劑可能理想。此等最終用作實例包括熔融擠壓塗層、熔吹薄膜或容器及發泡體。脂族-芳族共聚酯較佳包括0至1.0莫耳%之多官能分支劑。

為給予所需物理性能，磺化脂族-芳族共聚酯較佳具有為至少0.15之特性黏度(IV)。在室溫於50:50(重量)比三氟乙酸:二氯甲烷溶劑系統之溶液中對0.5%(重量/體積)共聚酯溶液檢測，磺化脂族-芳族共聚酯之特性黏度更佳為至少0.35分

升/克(dL/g)。此等特性黏度足以用於一些應用。很多其他應用(如，薄膜、瓶、片材及模製樹脂)需要較高特性黏度。可調節聚合條件，以達到此等較高所需特性黏度，並可製造具有0.7、0.8、0.9、1.0、1.5或2.0分升/克及甚至更高之特性黏度之共聚酯。

熟諳此藝者應認識到，磺化脂族-芳族共聚酯之IV為分子量之標誌。一些聚合物之分子量一般不直接測定。而是用溶液中聚合物之特性黏度或熔體黏度作為分子量標誌。對於聚合物族內樣品(如，聚(對酞酸乙二醇酯)、聚(對酞酸丁二醇酯)等)之比較，特性黏度為分子量之標誌，且在本文中用作分子量之標誌。

磺化脂族-芳族共聚酯可由習知縮聚技術製備。產物組成以所用製備方法為基礎變化，特別與共聚酯中二醇之量有關。縮聚方法包括二醇單體與醯氯之反應。例如，可使芳族二羧酸組分之醯氯、脂族二羧酸組分之醯氯及磺酸鹽組分之醯氯與1,3-丙二醇和第三二醇組分在溶劑(如，甲苯)中於中和所產生鹽酸之鹼(如，吡啶)存在下化合。此等步驟已知，且揭示(例如)於R.斯托貝克(Storbeck)等人的應用聚合物學刊(J. Appl. Polymer Science)，第59期，第1199-1202頁(1996)，其揭示係以引用之方式併入本文中。亦可使用利用醯氯的其他熟悉變化，如界面聚合，或簡單一起攪拌單體且同時加熱。

在用醯氯製造共聚酯時，產物聚合物中單體單位之比約與反應單體之比相同。因此，加入反應器的單體之比約與

產物中所需比相同。可用化學計量當量的二醇組分和二酸組分獲得所需高聚合物分子量。

磺化脂族-芳族共聚酯較佳用熔融聚合方法製造。在熔融聚合方法中，作為酸、酯或自其衍生的混合物之芳族二羧酸組分、作為酸、酯或自其衍生的混合物之脂族二羧酸組分、磺酸鹽組分、1,3-丙二醇、選用的其他二醇組分及選用的多官能分支劑在催化劑存在下於單體化合成酯和二酯、然後化合成寡聚物且最終化合成聚合物的足夠高溫度化合。聚合製程之產物為熔融產物。第二二醇組分和1,3-丙二醇一般為揮發性，過量者在聚合進行時自反應器蒸餾。熟諳此藝者一般已知此等步驟。

熔融製程條件，特別與所用單體之量有關，依賴所需聚合物組成。理想選擇1,3-丙二醇、其他二醇組分、芳族二羧酸組分、脂族二羧酸組分、磺酸鹽化合物及選用的分支劑之量，以使最終聚合產物包含所需量不同單體單位，理想具有自各二醇和二酸組分衍生的等莫耳量單體單位。由於一些單體的揮發性，尤其一些第二二醇組分及1,3-丙二醇組分，以及依賴此等變數，如反應器是否密封(即，在壓力下)、聚合溫度斜坡速率及合成聚合物中所用蒸餾柱之效率，可在聚合反應開始過量包括一些單體，且在反應進行時由蒸餾移除。這對第二二醇組分和1,3-丙二醇組分特別實際。

加入特定反應器的單體之量可由熟練實施者決定，但通常在以下範圍內。通常理想加入過量二酸、1,3-丙二醇組分及其它二醇，且過量二酸、1,3-丙二醇及其它二醇理想在聚

合反應進行時由蒸餾或其他蒸發方法移除。1,3-丙二醇理想以大於最終聚合物中所需加入量10至100%之量加入。1,3-丙二醇組分更佳以大於最終聚合物中所需加入量20至70%之量加入。第二二醇組分可部分依賴第二二醇組分揮發性，以大於最終產物中所需加入量0至100%之量加入。

由於在聚合期間單體損失變化寬，對單體所給的範圍依賴(例如)蒸餾柱效率及其它種類回收及再循環系統很寬，且僅為近似值。欲加入反應器以取得明確所需組合物的單體之較佳量可由熟練實施者決定。

在一較佳聚合方法中，使單體組合，且在催化劑或催化劑混合物存在下利用混合逐漸加熱到200°C至約300°C範圍之溫度，理想220°C至295°C。條件和催化劑部分依賴二酸是否作為真酸或作為二甲酯聚合。可初始用反應劑包含催化劑，及/或在加熱時經一或多次將催化劑加入混合物。加熱和攪拌繼續足夠時間，並達到足夠溫度，且一般由蒸餾除去過量反應劑，以產生具有適用於製造所構造產物的足夠高分子量之熔融聚合物。

可用的催化劑包括Li、Ca、Mg、Mn、Zn、Pb、Sb、Sn、Ge和Ti之鹽，如乙酸鹽及氧化物，包括二醇加合物及Ti醇鹽。此等催化劑已知，並可由熟練實施者選擇所用催化劑或組合或催化劑次序。較佳催化劑和較佳條件可依賴(例如)二酸單體是否作為游離二酸或作為二甲酯聚合及/或二醇組分之化學組成。可在反應進行時使所用催化劑改質。可使用任何已知用於此等聚合之催化劑系統。

可對於明確用途和明確組性能選擇聚合物之單體組合物。熟諳此藝者應瞭解，所觀察的熱性質由共聚酯組合物中所用各組分之化學等同性及含量決定。對很多應用具有足夠特性黏度之磺化脂族-芳族共聚酯可由以上所揭示的熔融縮合方法製造。可用固態聚合獲得甚至更高特性黏度(分子量)。

由熔融聚合製造的共聚酯在擠壓、冷卻及製粒後可基本為非晶。非晶物質可由加熱到高於玻璃態化溫度歷經延長時間成為半結晶。這誘導結晶作用，所以，然後可將產物加熱到更高溫度，以提高分子量。如需要，在固態聚合之前，可用聚酯的相對不良溶劑處理，這由降低 T_g 誘導結晶作用，由此使聚合物結晶。溶劑誘導的結晶作用已知用於聚酯，且揭示(例如)於美國專利第5,164,478號及第3,684,766號。

然後可將製成粒狀或粉狀的聚合物放入惰性氣體流(如氮氣)或在1托(Torr)真空在高溫但低於聚合物熔融溫度歷經一段延長時間，由此使半結晶聚合物經過固態聚合作用，直到達到所需分子量。

磺化脂族-芳族共聚酯可與已知添加劑使用或包含已知添加劑。添加劑較佳無毒、可生物降解且為生物良性。此等添加劑包括，熱穩定劑，如酚性抗氧化劑；二級熱穩定劑，例如，硫醚和磷酸鹽；UV吸收劑，例如，二苯酮-及苯并三唑衍生物；及UV穩定劑，例如，受阻胺光穩定劑(HALS)。其他選用的添加劑包括增塑劑、處理助劑、流動

促進添加劑、潤滑劑、顏料、阻燃劑、衝擊改質劑、增加結晶性的成核劑、防阻塞劑(如，矽石)及鹼緩衝劑(如，乙酸鈉、乙酸鉀及氫氧化四甲銨)，如美國專利第3,779,993號、第4,340,519號、第5,171,308號、第5,171,309號及第5,219,646號及其中所引用參考所揭示者。可加入增塑劑，以改良處理及/或最終機械性能或減小由共聚酯製成的薄膜、塗層或層合物之嘎拉聲或沙沙聲，典型增塑劑包括豆油、環氧化豆油、玉米油、蓖麻油、亞麻籽油、環氧化亞麻籽油、礦物油、磷酸烷基酯、在商標"Tween"下售出的增塑劑(包括 Tween® 20增塑劑、Tween® 40增塑劑、Tween® 60增塑劑、Tween® 80增塑劑、Tween® 85增塑劑)、脫水山梨糖醇單月桂酸酯、脫水山梨糖醇單油酸酯、脫水山梨糖醇單棕櫚酸酯、脫水山梨糖醇三油酸酯、脫水山梨糖醇單硬脂酸酯、檸檬酸酯[如，檸檬酸三甲酯、檸檬酸三乙酯(Citroflex® 2，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造(Morflex, Inc. Greensboro, NC))、檸檬酸三丁酯(Citroflex® 4，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造)、檸檬酸三辛酯、乙醯基檸檬酸三-正丁酯(Citroflex® A-4，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造)、乙醯基檸檬酸三乙酯(Citroflex® A-2，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造)、乙醯基檸檬酸三-正己酯(Citroflex® A-6，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造)及丁醯基檸檬酸三-正己酯(Citroflex® B-6，由北卡羅來納州，綠菠，莫弗來斯公司製造)]、酒石酸酯(如，酒石酸二甲酯、酒石酸二乙酯、酒石

酸二丁酯及酒石酸二辛酯)、聚(乙二醇)、聚(乙二醇)之衍生物、石蠟烴、單醯基碳水化合物(如, 6-O-甾基吡喃葡萄糖苷)、甘油基單硬脂酸酯、Myvaplex® 600(濃縮的甘油單硬脂酸酯)、Nyvaplex® (濃縮的甘油單硬脂酸酯, 其係自氫化豆油製造的90%最低蒸餾單甘油酯, 且主要由硬脂酸酯組成)、Myvacet(改質脂肪的經蒸餾乙醯化單甘油酯)、Myvacet® 507 (48.5至51.5%乙醯化)、Myvacet® 707 (66.5至69.5%乙醯化)、Myvacet® 908 (96%乙醯化最低量)、Myverol® (濃縮的甘油基單硬脂酸酯)、Acrawax®、N,N-伸乙基雙硬脂醯胺、N,N-伸乙基雙油醯胺、己二酸二辛酯、己二酸二異丁酯、二乙二醇二苯甲酸酯、二丙二醇二苯甲酸酯、聚合性增塑劑(如, 聚(1,6-伸己基己二酸酯)、聚(乙二醇己二酸酯)、Rucoflex®及其它相容性低分子量聚合物及自彼等所得之混合物。增塑劑較佳無毒性且可生物降解及/或生物衍生。可使用已知用於聚合物的任何添加劑。

如需要, 共聚酯可用無機、有機及/或黏土填料填充, 例如, 木粉、石膏、滑石、雲母、碳黑、鈣灰石(Wollastonite)、蒙脫石(montmorillonite)礦物、白堊、矽藻土、砂、砂礫、碎岩石、鋁土礦(bauxite)、石灰石、砂石、氣凝膠、乾凝膠、微球、多孔性陶瓷球、二水化石膏、鋁酸鈣、碳酸鎂、陶瓷材料、火山灰物質、鋇化合物、硬矽鈣石(xonotlite)(結晶矽酸鈣凝膠)、珍珠岩、蛭石、水化或非水化水凝水泥顆粒、浮石、沸石、高嶺土、黏土填料(包括天然和合成黏土及經處理和未經處理的黏土, 如有機黏土和已用矽烷和硬

脂酸表面處理以增強與共聚酯基質之黏著力之黏土、蒙皂石(smectite)黏土、矽酸鎂鋁、膨潤土、鋰皂石(hectorite)黏土、氧化矽、對酞酸鈣、氧化鋁、二氧化鈦、氧化鐵、磷酸鈣、硫酸鋇、碳酸鈉、硫酸鎂、硫酸鋁、碳酸鎂、碳酸鋇、氧化鈣、氧化鎂、氫氧化鋁、硫酸鈣、硫酸鋇、氟化鋰、聚合物顆粒、粉狀金屬、紙漿粉、纖維素、澱粉、化學改質的澱粉、熱塑性澱粉、木質素粉末、小麥、幾丁質(chitin)、脫乙酰幾丁質、角蛋白、谷蛋白、堅果殼粉、木粉、玉米棒粉、碳酸鈣、氫氧化鈣、玻璃珠、空心玻璃珠、海凝膠(sea gel)、軟木、種子、明膠、木粉、鋸屑、瓊脂基物質、增強劑(如，玻璃纖維)、天然纖維(如，劍麻、大麻、棉、羊毛、木、亞麻、馬尼拉麻、劍麻、苧麻、甘蔗渣及纖維素纖維)、碳纖維、石墨纖維、矽石纖維、陶瓷纖維、金屬纖維、不銹鋼纖維、(例如)自再製漿操作回收的紙纖維及自彼等所得之混合物。纖維可增加楊氏模數(Young's modulus)，改良死折疊性能，改良薄膜、塗層或層合物的硬度，降低成本以及降低薄膜、塗層或層合物在處理或使用期間阻塞或自黏著之趨勢。已發現，使用填料產生具有很多紙品質之塑性物件，如紋理和感覺，如由米亞雜齊(Miyazaki)等人在美國專利第4,578,296號中所揭示。添加劑、填料或摻合材料可在聚合製程前、聚合製程期間的任何階段及/或在聚合後製程加入。可使用任何已知填料。

典型適合黏土填料包括高嶺土、蒙皂石黏土、矽酸鎂鋁、膨潤土、蒙脫石黏土、鋰皂石黏土及自彼等所得之混合物。

黏土可用有機物質處理，如界面活性劑，以使其為親有機性。適用市售黏土填料之實例包括，Gelwhite MAS 100，南方黏土公司(Southern Clay Company)的市售產物，其係白色蒙皂石黏土(矽酸鎂鋁)；Claytone 2000，南方黏土公司的市售產物，其係有機蒙皂石黏土；Gelwhite L，南方黏土公司的市售產物，其係自白色膨潤土黏土的蒙脫石黏土；Cloisite 30B，南方黏土公司的市售產物，其係具有雙(2-羥乙基)甲基牛脂四級氯化銨之親有機天然蒙脫石黏土；Cloisite Na，南方黏土公司的市售產物，其係天然蒙脫石黏土；Garamite 1958，南方黏土公司的市售產物，其係礦物混合物；Laponite RDS，南方黏土公司的市售產物，其係具有無機多磷酸膠溶劑之合成分層矽酸鹽；Laponite RD，南方黏土公司的市售產物，其係合成膠體黏土；Nanomers，納諾克(Nanocor)公司的市售產物，其係已用配伍劑處理的蒙脫石礦物；Nanomer 1.24TL，納諾克公司的市售產物，其係用胺基酸進行表面處理的蒙脫石礦物；"P 系列" Nanomers，納諾克公司的市售產物，其係表面改質的蒙脫石礦物；聚合物級(PG)蒙脫石 PGW，納諾克公司的市售產物，其係高純度鋁矽酸鹽礦物，有時稱為層狀矽酸鹽；聚合物級(PG)蒙脫石 PGA，納諾克公司的市售產物，其係高純度鋁矽酸鹽礦物，有時稱為層狀矽酸鹽；聚合物級(PG)蒙脫石 PGV，納諾克公司的市售產物，其係高純度鋁矽酸鹽礦物，有時稱為層狀矽酸鹽；聚合物級(PG)蒙脫石 PGN，納諾克公司的市售產物，其係高純度鋁矽酸鹽礦物，有時

稱為層狀矽酸鹽；及自彼等所得之混合物。可使用任何已知的黏土填料。一些黏土填料可剝落分層，提供奈米複合物。這對分層矽酸鹽黏土尤為實際，如蒙皂石黏土、矽酸鎂鋁、膨潤土黏土、蒙脫石黏土、鋰皂石黏土。如上討論，此等黏土可為天然或合成、經處理或未經處理。

填料之顆粒大小可在寬範圍內。熟諳此藝者應瞭解，可使填料顆粒大小適應加填料共聚酯組合物的所需用途。填料之平均直徑一般較佳小於約40微米，更佳小於約20微米。但，可使用其他填料顆粒大小。填料可包括至高40目(美國標準)或更大範圍之顆粒大小。亦可有利使用不同填料顆粒大小之混合物。例如，具有約5微米及約0.7微米平均顆粒大小之碳酸鈣填料之混合物可在共聚酯基質內提供較佳填料空間填充。使用二或多種填料顆粒大小可改良顆粒填充。可選擇二或更多範圍填料顆粒大小，以使一族大顆粒間的空間實質上由所選族較小填料顆粒族佔據。通常，在特定組顆粒與具有大於或小於第一族顆粒至少約2倍顆粒大小之另一組顆粒混合時，顆粒填充增加。在特定組顆粒之大小為另一組顆粒大小的約3至約10倍時，雙顆粒系統的顆粒填充密度達到最大。可視需要用三或更多不同組顆粒進一步增加顆粒填充密度。最佳填充密度依賴多種因素，如，熱塑相和固體填料相兩相內不同組分的類型和濃度、所用成膜、塗覆或層合方法以及所製造最終產物的所需機械、熱及其它性能。安德森(Andersen)等人在美國專利第5,527,387號揭示顆粒填充技術。結合不同填料顆粒大小之

混合物之填料濃縮物在商標 Papermatch® 下由沙曼公司 (Shulman Company) 購得。

填料可在聚合期間於任何階段或在聚合完成後加入共聚酯。例如，可在聚合製程開始加入填料與共聚酯單體。例如，矽石和二氧化鈦填料較佳在共聚酯基質內提供充分填料分散。或者，填料可在聚合的中間階段加入，例如，在預縮物通入聚合反應器時。作為另一選擇，可在共聚酯離開聚合器後加入填料。例如，可將共聚酯熔融送入任何充分混合操作，如靜態混合器或單-或雙-螺桿擠壓機，並與填料混合。

作為製造加填料磺化脂族-芳族共聚酯的進一步選擇，可使共聚酯與填料在隨之的聚合後製程混合。此方法一般包括充分混合熔融共聚酯與填料，這可由(例如)靜力混合器、佈雷本登 (Brabender) 混合器、單螺桿擠壓機或雙螺桿擠壓機提供。在典型方法中，使共聚酯乾燥，然後可使經乾燥的共聚酯與填料混合。或者，可通過兩個不同進料器將共聚酯和填料一起送入。在擠壓方法中，可將共聚酯和填料送入擠壓機的後部進料區域。最佳將共聚酯和填料送入擠壓機的兩個不同位置。例如，可在擠壓機的後部進料區域加入共聚酯，同時在接近模板的擠壓機前部送入進料("側-填充")。可建立擠壓機溫度分佈，以使共聚酯在所用處理條件下熔融。可選擇螺桿設計，以在其混合熔融共聚酯與填料時，對樹脂提供應力且次序提供熱。例如，多爾 (Dohrer) 等人在美國專利第 6,359,050 號揭示在填料中熔融混合的此

等方法。或者，可在形成薄膜或塗層期間使填料與共聚酯摻合，如下所述。

可使磺化脂族-芳族共聚酯與可生物降解或不可生物降解並可天然得到、天然得到改質或合成的其他聚合材料摻合。可摻合可生物降解材料之實例包括，磺化的脂族-芳族共聚酯，如由杜邦公司(DuPont Company)在Biomax®商標下售出者；脂族-芳族共聚酯，如由東人化學公司(Eastman Chemical Company)在Estar Bio®商標下售出者、由BASF公司在Ecoflex®商標下售出者及由伊爾化學公司(Irel Chemical Company)在EnPol®商標下售出者；脂族聚酯，如聚(琥珀酸1,4-丁二醇酯)(Bionolle® 1001，自碩瓦高聚物公司(Showa High Polymer Company))、聚(琥珀酸乙二醇酯)、聚(己二酸共-琥珀酸1,4-丁二醇酯)(Bionolle® 3001，自碩瓦高聚物公司)及聚(己二酸1,4-丁二醇酯)(如，由伊爾化學公司在EnPol®商標下售出者、由碩瓦高聚物公司在Bionolle®下售出者、由三井托蘇公司(Mitsui Toatsu Company)售出者、由尼盤-沙庫柏公司(Nippon Shokubai Company)售出者、由切爾合成公司(Cheil Synthetics Company)售出者、由東人化學公司售出者以及由桑坎工業公司(Sunkyon Industries Company)售出者)、聚(醯胺酯)(如，由貝爾公司(Bayer Company)在Bak®商標下售出者)(咸信此等包括己二酸、1,4-丁二醇及6-胺基己酸之組成)、聚碳酸酯(例如，由PAC聚合物公司(PAC Polymers Company)售出的聚(碳酸乙二醇酯))、聚(羥基烷酸酯)(如，聚(羥基丁酸酯)、聚(羥基

戊酸酯)、聚(羥基丁酸酯-共-羥基戊酸酯)(如, 蒙桑托公司在Biopol®商標下售出者))、聚(丙交酯-共-乙交酯-共-己內酯)(例如, 由三井化學公司(Mitsui Chemicals Company)在H100J、S100及T100分類名稱下售出者)、聚(己內酯)(例如, 由聯合碳化物公司(Union Carbide Company)在Tone(R)商標下售出者及由代瑟爾化學公司(Daicel Chemical Company)和索維公司(Solvay Company)售出者)及聚(丙交酯)(例如, 由卡吉爾-道公司(Cargill Dow Company)在EcoPLA®商標下及由典尼盤公司(Dianippon)售出者)及自彼等所得之混合物。

可摻合不可生物降解聚合材料之實例包括聚乙烯、高密度聚乙烯、低密度聚乙烯、線性低密度聚乙烯、超低密度聚乙烯、聚烯烴、聚(乙烯-共-甲基丙烯酸縮水甘油酯)、聚(乙烯-共-甲基丙烯酸甲酯-共-丙烯酸縮水甘油酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸正丁酯-共-丙烯酸縮水甘油酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸甲酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸乙酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸丁酯)、聚(乙烯-共-(甲基)丙烯酸)、聚(乙烯-共-(甲基)丙烯酸)之金屬鹽、聚((甲基)丙烯酸酯)(如, 聚(甲基丙烯酸甲酯)、聚(甲基丙烯酸乙酯))、聚(乙烯-共-一氧化碳)、聚(乙酸乙烯酯)、聚(乙烯-共-乙酸乙烯酯)、聚(乙烯醇)、聚(乙烯-共-乙烯醇)、聚丙烯、聚丁烯、聚酯、聚(對酞酸乙二醇酯)、聚(對酞酸1,3-丙二醇酯)、聚(對酞酸1,4-丁二醇酯)、PETG、聚(乙烯-共-對酞酸1,4-環己烷二甲醇酯)、聚(氯乙烯)、PVDC、聚(偏二氯乙烯)、聚苯乙烯、間同立構聚苯乙

烯、聚(4-羥基苯乙烯)、酚醛樹脂(novalacs)、聚(甲酚)、聚醯胺、耐綸(nylon)、耐綸6、耐綸46、耐綸66、耐綸612、聚碳酸酯、聚(雙酚A碳酸酯)、聚硫化物、聚(苯硫)、聚醚、聚(2,6-二甲基苯氧)、聚砜及其共聚物以及自彼等所得之混合物。

可摻合天然聚合物質之實例包括，澱粉、澱粉衍生物、改質的澱粉、熱塑性澱粉、陽離子性澱粉、陰離子性澱粉、澱粉酯(如，澱粉乙酸酯)、澱粉羥乙基醚、烷基澱粉、糊精、胺澱粉、磷酸澱粉、二醛澱粉、纖維素、纖維素衍生物、經改質的纖維素、纖維素酯(如，乙酸纖維素、二乙酸纖維素、丙酸纖維素、丁酸纖維素、戊酸纖維素、三乙酸纖維素、三丙酸纖維素、三丁酸纖維素及纖維素混合酯(如，乙酸丙酸纖維素及乙酸丁酸纖維素))、纖維素醚(如，甲基羥乙基纖維素、羥甲基乙基纖維素、羧甲基纖維素、甲基纖維素、乙基纖維素、羥乙基纖維素及羥乙基丙基纖維素)、多糖、藻酸、藻酸鹽、藻膠、瓊脂、阿拉伯膠、瓜耳膠、阿拉伯樹膠、角叉菜膠、帚叉藻聚糖膠(furcellaran gum)、茄替膠(ghatti gum)、車前子(psyllium)膠、槲櫨(quince)膠、羅望子膠、刺槐豆膠、刺梧桐樹膠、黃原膠、黃芪膠、蛋白質、自玉米衍生的Zein®醇溶穀蛋白、膠原、其衍生物(如，明膠和膠水)、酪蛋白、葵花蛋白、雞蛋蛋白、豆蛋白、植物膠、穀蛋白及自彼等所得之混合物。可製造熱塑澱粉，如在美國專利第5,362,777號，此專利揭示以澱粉具有很小或沒有結晶性、低玻璃態化溫度及低水含量之方式混合及

加熱天然或改質的澱粉與高沸點增塑劑(如，甘油或山梨糖醇)。可摻合任何已知聚合物質與磺化脂族-芳族共聚酯。

可在聚合期間於任何階段或在聚合完成後將欲與共聚酯摻合的聚合物質加入共聚酯。例如，可在聚合製程開始加入聚合物質與共聚酯單體。或者，可在聚合的中間階段加入聚合物質，例如，在預縮物通入聚合反應器時。作為進一步選擇，可在共聚酯離開聚合器後加入聚合物質。例如，可將共聚酯和聚合物質熔融送入充分混合操作，如靜態混合器或單-或雙-螺桿擠壓機並與共聚酯混合。

在製造共聚酯和另一種聚合物質之摻合物的一種替代方法中，可使共聚酯與聚合物質在隨之的聚合後製程混合。此方法一般包括充分混合熔融的共聚酯與聚合物質，這可通過以上關於混合填料所述的靜力混合器、佈雷本登混合器、單螺桿擠壓機、雙螺桿擠壓機提供。

磺化脂族-芳族共聚酯可用於形成多種成形的物件。與自已知磺化脂族-芳族共聚酯製造的成形物件比較，自本發明磺化脂族-芳族共聚酯製造的成形物件具有改良的熱性質。典型成形物件包括薄膜、片材、纖維、熔吹容器、模製部件(如，餐刀)、發泡的部件、基材上的聚合熔融擠壓塗層、基材上的聚合溶液塗層。可在已知形成成形物件的基本任何方法中使用共聚酯。

本發明之較佳具體實施例包括含磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜、製造該薄膜之方法及自彼等所得之物件。薄膜與片材的不同之處在於厚度，但沒有關於薄膜成為片材時的

固定工業標準。在本文中，薄膜小於或等於0.25毫米(10密耳)厚，較佳在約0.025毫米和0.15毫米(1密耳和6密耳)之間。但，較厚薄膜可形成至多約0.50毫米之厚度(20密耳)。聚合薄膜具有多種用途，如，用於包裝(尤其用於食品)、膠黏帶、絕緣體、電容器、照相顯影、x-射線顯影，並可用作層合物。對於很多應用，薄膜的耐熱性很重要。因此，較高熔點、玻璃態化溫度及結晶性理想與快速生物降解速率一起提供較佳抗熱性及更穩定的電性能。此外，很多應用需要薄膜具有某些障壁性能(如濕氣障壁、氧、二氧化碳障壁)、抗油脂性、抗拉強度及足夠高斷裂伸長。

可使磺化脂族-芳族共聚酯形成很多不同應用所用的薄膜，如食品包裝、標籤、介電絕緣或水蒸氣障壁。較佳選擇共聚酯之單體組合物，以產生理想用於形成薄膜的部分結晶聚合物，其中結晶性提供強度和彈性。在開始製造時，聚酯一般在結構中為半結晶。結晶性在再加熱及/或拉伸聚合物時增加，這在製造薄膜中發生。

薄膜可用已知成膜方法自磺化脂族-芳族共聚酯製造。例如，形成薄膜可藉由如美國專利第4,372,311號中揭示的浸塗、如美國專利第4,427,614號中揭示的壓縮模製、如美國專利第4,880,592號中揭示的熔融擠壓、如美國專利第5,525,281號中揭示的熔吹而形成。薄膜較佳由溶液澆鑄或擠壓自磺化脂族-芳族共聚酯形成。擠壓對形成作為連續段出現的"無限"產物特佳，包括薄膜和片材。在擠壓中，無論作為熔融聚合物或作為塑性球或粒提供，均使聚合物質

流化及均化。如需要，可加入上述添加劑，如熱或UV穩定劑、增塑劑、填料及/或可摻合聚合材料。然後迫使含選用添加劑之聚合物通過具有適合形狀的模，以產生具有所需橫截面形狀之薄膜。擠壓力可由活塞或柱塞(柱塞擠壓)或由旋轉螺桿(螺桿擠壓)提供，這在其中加熱及塑化材料且然後通過模以連續流自其擠壓的圓筒內操作。可使用已知單螺桿、雙螺桿及多螺桿擠壓機。可用不同模製造不同產物，如吹製薄膜(由用於吹擠壓的吹頭形成)、片材和條帶(槽模)和空心及實心部分(圓形模)。以此方式，可製造不同寬度和厚度的薄膜。擠壓後，使聚合物薄膜緊收在輥上、冷卻並由經設計以防止隨後薄膜變形的適合裝置脫開。

薄膜可藉由在冷卻輥上擠壓聚合物薄層，然後進一步由張緊輥將薄膜拉到一定大小而製造。在擠壓澆鑄方法中，使聚合物熔融物自擠壓機通過槽模傳送(T-形或"衣架模")。模可為10英尺寬，且一般在最終陸面具有厚壁部分，以使模緣自內部壓力之偏離降到最低。模口可在寬範圍內，但一般為0.015英寸至0.030英寸。初期的鑄膜可依賴緊收薄膜的輥之速度顯著收縮及變薄。然後由冷卻低於結晶熔點或玻璃態化溫度使薄膜固化。冷卻可由薄膜通過水浴或在二或多個已帶芯且經水冷卻的鉻片冷卻輥上而達到。然後使鑄膜傳送通過夾輥及縱斷器，以修整其邊緣，然後捲起。在鑄膜中，可使條件適應以機械加工方向允許相對高度定向，尤其在高收縮條件及捲起速度，而在橫向允許非常低的定向水平。在一些具體實施例中，經定向薄膜具有比相

同組合物之非定向薄膜大至少10%之抗拉強度。雙軸定向的薄膜可具有比相同組合物之非定向薄膜在機械加工方向和橫向兩個方向大至少10%之抗拉強度。或者，可使條件適應使定向的量達到最低，因此提供在機械加工方向和橫向具有基本相當物理性能之薄膜。製成的薄膜較佳為0.25毫米厚或更薄。

吹製膜一般更強、更堅韌，並可比鑄膜更快速製造，且由擠出管製造。在製造吹製膜中，一般使熔融聚合物的熔體流自擠壓機向上轉，並將其送過環形模。熔融物在心軸周圍流動，並以管形式通過環形開口出現。在管離開模時，內部壓力由空氣引入模心軸提供，這使管膨脹模直徑的約1.5至約2.5倍，且同時拉伸薄膜，導致厚度降低。管內包含的空氣不能逸出，因為其由一端上的模及另一端上的夾(或夾緊)輥密封。理想保持實質均勻空氣壓力，以保證均勻膜泡厚度。管形薄膜可由引導空氣於薄膜上經內部及/或外部冷卻。較快淬火可由膨脹薄膜在位於管內的冷卻心軸周圍通過達到。例如，邦格(Bunga)等人在加拿大專利第893,216號揭示利用冷卻心軸的一種此類方法。如果欲用於製造吹製薄膜的聚合物為半結晶，則在其冷卻到低於聚合物軟化點時可能變得混濁。擠壓物收縮不必要，但如收縮，收縮比較佳在2和40之間。收縮比為模間隙對經冷卻薄膜厚度之比。收縮可由自夾輥的張力產生。吹脹比為經冷卻薄膜泡直徑對圓形模直徑之比。吹脹比可大到4至5，但更一般為2.5。收縮導致在薄膜內以機械加工方向分子定向(即，擠壓

物流動之方向)，而吹脹比導致在薄膜內以橫向或環向分子定向。淬火管向上移動通過引導裝置，進入一組使其平坦的夾輥。隨後沿一側將所得套管切開，產生比習知由鑄膜方法製造更大的薄膜寬度。可進一步在線內對切開的薄膜加上角撐並進行表面處理。

可用更複雜技術製造吹製膜，如雙泡、帶泡或捕獲泡方法。在雙泡方法中，首先使聚合物管淬火，然後再加熱，並由在高於聚酯 T_g 但低於聚酯結晶熔融溫度(T_m)使聚合物管充氣而定向(如果聚酯為結晶性)。雙泡技術由(例如)帕寇(Pahkle)在美國專利第3,456,044號揭示。

製造吹膜所用條件係基於多種因素選擇，如，聚合物之化學組成、所用添加劑(如，增塑劑)的量和類型以及聚合物組合物的熱性質。但，吹膜方法提供某些優點，如，簡單由改變管中的空氣體積和螺桿速度相對容易改變薄膜寬度和口徑、消除終端效應以及在製造時提供雙軸薄膜定向之能力。自吹膜操作的典型薄膜厚度在約0.004至約0.008英寸之範圍內，平薄膜寬度在切開後可為24英尺或更大寬度。

對於製造大量薄膜，可使用平板研光機，一種包含一些可加熱平行圓筒(柱)形輥之機械，此等輥以相反方向旋轉及使聚合物展開並將其拉伸到所需厚度。將堅韌薄膜送入研光機間隙。最後輥使薄膜光滑。如果需要薄膜具有紋理表面，則最後輥可提供適合壓紋圖案，或可再加熱薄膜，然後使薄膜通過壓紋研光機。在研光機後為一或多個冷卻鼓。最後將製成的薄膜捲起。

擠壓的薄膜可作為原料用於多種其他產物。例如，可將薄膜切成小片段用於進一步加工的原料，如注模。作為進一步實例，可如下所述使薄膜層合於基材上。作為進一步實例，可用已知方法使薄膜金屬化。自吹膜操作的薄膜管可由(例如)熱封轉變成袋。為擴展通用性，可使擠壓方法與多種擠壓後操作組合。典型成形後操作包括用熟諳此藝者已知的方法使圓形改變到橢圓形，將薄膜吹到不同尺寸，切削和衝孔及雙軸向拉伸。

薄膜可由溶液澆鑄製造，溶液澆鑄製造比由熔融擠壓製造更一致均勻規度的薄膜。溶液澆鑄包括，在具有任何所需調配劑(如，增塑劑或著色劑)的適合溶劑中溶解顆粒或粉末狀聚合物。將溶液過濾，以除去污物或大顆粒，自槽模澆鑄於移動帶上，較佳不銹鋼，並且乾燥，在此製程期間薄膜冷卻。擠壓物厚度為完成薄膜的5至10倍。然後以與經擠壓薄膜類似之方式完成薄膜。熟諳此藝者可以聚合組合物及成膜所用方法為基礎選擇適合製程參數。然後可如對擠壓鑄膜所述後處理溶液澆鑄薄膜。

亦可製造多層薄膜，如雙層、三層及多層薄膜結構。多層薄膜的一個優點為，可使明確性能配合薄膜，以解決關鍵使用需要，同時，在它們提供更大需要時，使更昂貴成分轉移到外層。多層薄膜結構可由共擠壓、吹膜、浸塗、溶液塗覆、刀片、攪煉(puddle)、氣刀、印刷、達爾格法(Dahlgren)、凹版印刷、粉末塗覆、噴塗或其他已知方法形成。多層薄膜一般由擠壓鑄造方法製造。在典型方法中，

以均勻方法加熱樹脂材料。可將熔融物質輸送到混合熔融物質的共擠壓接合器，以形成多層共擠壓結構。分層的聚合材料通過開到預定間隙的擠壓模傳送，預定間隙一般在約0.05英寸(0.13釐米)和0.012英寸(0.03釐米)間之範圍內。然後由保持在一般於約15至55°C (60-130°F)範圍的初級冷卻或鑄軋使材料收縮到預期規格厚度。典型收縮比在約5:1至約40:1之範圍內。多重層可作為障壁層、黏著劑層、防阻塞層或用於其他用途。如需要，可填充內層而不填充外層，如美國專利第4,842,741號及第6,309,736號所揭示。製造方法係為吾等所熟悉，例如，如美國專利第3,748,962號、第4,522,203號、第4,734,324號、第5,261,899號及第6,309,736號所揭示。例如，埃爾-亞番迪(El-Afandi)等人在美國專利第5,849,374號、第5,849,401號及第6,312,823號揭示可堆肥多層薄膜，該薄膜具有聚(丙交酯)芯層和由(例如)脂族聚酯組成的減阻塞層之內層及外層。額外層可包含本文所揭示的共聚酯及/或可生物降解或不可生物降解、天然得到、天然得到改質或合成的其他材料。適合用作額外層的可生物降解、不可生物降解及合成材料之實例包括以上對用於製造摻合物所揭示的材料。

不考慮如何形成薄膜，可在形成後，由以機械加工方向和橫向拉伸兩個方向使其經過雙軸定向。在形成薄膜中簡單由鋪開及捲繞薄膜開始機械加工方向拉伸，這使薄膜以捲繞方向拉伸，使一些纖維定向。雖然單軸向定向使薄膜以機械加工方向增強，但其使薄膜很容易以垂直於定向之

方向撕裂，因為所有纖維以一個方向定向。在一定程度上依賴拉伸速率，拉伸製程較佳進行在高於薄膜材料玻璃態化溫度至少 10°C 且較佳低於薄膜材料維卡氏(Vicat)軟化點(尤其低於維卡氏軟化點至少 10°C)之溫度。

雙軸向拉伸使纖維平行於薄膜平面定向，使纖維在薄膜平面內無規定向，與非定向薄膜比較，這提供(例如)優良抗拉強度、柔韌性、韌度及收縮能力。理想沿相互垂直的兩個軸拉伸薄膜。這在拉伸方向增加抗拉強度及彈性模數。在各方向的拉伸量最理想近似相等，由此在自任何方向檢驗時，於薄膜內提供相似性能。但，對於某些應用，如在一個方向超過另一方向需要一定量收縮或更大強度者，如在標籤或黏著劑和磁帶中，可能需要薄膜纖維的單軸向或不等定向。

可在市售設備上用任何已知方法獲得雙軸定向。較佳進行伸幅，其中在加熱時，在與以機械加工方向拉伸同時或之後以橫向使材料拉伸。適用設備自西德，布魯納-麻斯忱寶(Bruckner Maschenenbau of West Germany)獲得，且由在欲拉伸片材絕緣上夾緊並在適合溫度使片材邊緣以控制速率分離而操作。可將薄膜送入溫度控制箱，加熱到高於其玻璃態化溫度，並由同時發揮拉伸張力(縱向拉伸)和加寬張力(側向拉伸)的拉幅鉤在任一側抓緊。一般可利用3:1至4:1之拉伸比。或者且較佳對於一些實際應用，雙軸向拉伸製程在多階段輥拉伸設備(如，自布魯納獲得者)於高製造速率連續進行，其中經擠壓薄膜料之拉伸在以不同漸增速率的旋轉的

加熱輥之間於一系列步驟進行。在利用適當拉伸溫度和拉伸速率組合時，單軸向拉伸較佳為約4至約20，更佳約4至約10。拉伸比定義為經拉伸薄膜對未經拉伸薄膜之尺寸之比。可在稱為增張之製程中，使雙軸定向的薄膜進一步以機械加工方向經過額外薄膜拉伸。

單軸向定向可藉由如在上述雙軸方法中以僅一個方向拉伸薄膜而達到，或引導薄膜通過機械加工方向定向機("MDO")，如自廠家購得者，如羅德島，普羅維登斯，瑪沙和威廉斯公司(Marshall and Williams Company of Providence, Rhode Island)。MDO裝置具有複數個使薄膜以機械加工方向漸進拉伸及變薄的拉伸輥。

定向可在吹膜操作中由調節吹脹比(BUR)促進，吹脹比為薄膜泡直徑對模直徑之比。例如，為製造袋或包裹材料，一般較佳具有為1至5之BUR。但，所需BUR可依在機械加工方向和橫向所需的性能而變化。對於均衡性薄膜，約3:1之BUR一般適當。如果需要具有容易以一個方向撕開的"裂性"薄膜，則1:1至約1.5:1之BUR一般較佳。

收縮可藉由在拉伸狀態保持薄膜且在淬火前加熱數秒而控制。加熱使經定向的薄膜穩定，然後可迫使該膜僅在高於熱穩定溫度之溫度收縮。此外，亦可使薄膜經過滾軋、研光、塗覆、壓紋、印刷或任何其他已知的典型完工操作。

對於特定聚合組合物和所需應用，熟諳此藝者可很容易決定由技藝上的任何已知方法製造薄膜所用的製程條件和參數。由薄膜展示的性能，如收縮、抗拉強度、斷裂伸長、

衝擊強度、介電強度和常數、抗拉模數、化學耐性、熔點、熱變形溫度及死折疊性能，依賴多種因素，包括以上所述者，如聚合物組成、形成聚合物之方法、形成薄膜之方法及是否薄膜經處理用於拉伸或雙軸向定向。薄膜性能可進一步由某些添加劑和填料加到聚合物組合物而調節，如上引用的著色劑、染料、UV和熱穩定劑、抗氧化劑、增塑劑、潤滑劑、防阻塞劑及增滑劑。或者，可使磺化脂族-芳族共聚酯與一或多種其他聚合物質摻合，以改良某些性能，如上所述。

如需要，可形成微孔性薄膜，尤其為加填料的薄膜，如莫斯(Moss)在美國專利第4,698,372號、哈夫納(Haffner)等人在美國專利第6,045,900號及Mc考瑪克(McCormack)在WO 95/16562中所揭示。例如，拉伸加填料的薄膜可產生微孔。微孔性薄膜可作為液體和特殊物質的障壁，但仍使空氣和水蒸氣通過。在替代性具體實施例中，為提高表面的印刷能力(墨水接受性)、黏著或其他理想性能，薄膜可由已知、習知成形後操作處理，如電暈放電、化學處理或火焰處理。

磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜可用於多個領域。例如，薄膜可用於個人衛生物品元件，如可處理尿布、失禁緊身褲、女性襯墊、衛生棉、棉球、棉球器具、運動疾病包、嬰兒褲、個人吸收製品。薄膜結合水障壁性能(用以避免通過其滲漏)與韌度(以順從身體及在使用期間隨身體移動伸長)。在其使用後，髒污的物件在適當廢棄時將快速生物堆肥。

作為進一步實例，該薄膜可用作農業用的保護膜，如覆蓋膜、種子覆土器、含種子的農用墊("種子帶")、廢物袋和草坪廢物袋。含磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜之進一步典型應用包括：黏著帶基材、袋、袋蓋、床單、瓶、紙板盒、收塵袋、織物軟化劑片、衣袋、工業袋、垃圾袋、廢物箱襯、堆肥袋、標籤、標記物、枕套、床襯墊、便盆襯墊、繃帶、盒、手帕、囊袋、擦具、保護性衣物、外科袍褂、外科被單、外科海綿、臨時性封閉物、臨時性側線、玩具和擦具。

含磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜之特佳用途為用於食品包裝，尤其用於速食包裝。食品包裝的具體實例包括速食包裹材料、拉伸包裹膜、密封封口、食品袋、點心袋、雜貨袋、杯、盤、紙板盒、箱、瓶、板條箱、食品包裝薄膜、泡罩包裝材料及緊縮包裝。此等薄膜特別適合用作包裹材料。包裹材料可用於封閉肉類、其他易腐爛物品，且尤其用於速食項目，如三明治、漢堡、甜食項目。用作包裹材料的磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜提供優良物理性能平衡，包括，紙樣硬度與足夠韌度之組合，以在用於包裹食品項目時不撕裂；優良死折疊性能，以視需要一旦折疊、包裹或另外處理成所需形狀時，包裹材料保持其形狀，且不趨向於自發展開或打開；抗油脂性(需要時)；及濕氣障壁，同時不允許濕氣冷凝於其中所包裹的食品項目上。包裹材料可具有光滑表面，或具有由(例如)壓紋、捲曲或衖縫而形成的紋理表面。此包裹材料可用(例如)無機顆粒、有機

顆粒(如，澱粉)或填料之組合填充。

可進一步處理薄膜，以製造額外理想物件，如，容器。薄膜可(例如)如美國專利第3,303,628號、第3,674,626號及第5,011,735號中所揭示熱成形。可由真空緊縮包裝技術用薄膜包裝食品，如，肉類，如在美國專利第3,835,618號、第3,950,919號、第Re 30,009號及第5,011,735號所揭示。可使薄膜層合於基材上，如下所述。

本發明的更佳方面係關於磺化脂族-芳族共聚酯於基材上之塗層、其製造方法及自其獲得之物件。產生塗層可藉由，由滾軋、鋪展、噴、刷或澆注製程用共聚酯之聚合物溶液、分散液、乳膠及乳化液塗覆基材，隨後乾燥、共擠壓共聚酯與其他材料、粉末塗覆於預成形的基材上或用共聚酯熔融/擠壓塗覆預成形的基材。在一側或兩側上塗覆基材。聚合性塗覆基材具有多種用途，如用於包裝，尤其食品包裝，以及用作可處理杯、盤、碗及餐刀。對於一些用途，塗層的耐熱性為重要性能。因此，較高熔點、玻璃態化溫度和結晶度理想與快速生物降解速率一起提供較佳耐熱性。此外，需要塗層提供對濕氣、油脂、氧和二氧化碳的障壁性能，且具有優良抗拉強度及高斷裂伸長。可用已知方法自聚合物製造塗層。例如，形成薄塗層可藉由浸塗(如美國專利第4,372,211號及第4,503,098號所揭示)、擠壓於基材上(如美國專利第5,294,483號、第5,475,080號、第5,611,859號、第5,795,320號、第6,183,814號及第6,197,380號)或由刀片、攪煉、氣刀、印刷、達爾格倫法(Dahlgren)、

凹版印刷、粉末塗覆、噴塗或其他方法。塗層可為任何所需厚度，但聚合物塗層較佳為0.25毫米(10密耳)厚或更小，更佳在約0.025毫米和0.15毫米(1密耳和6密耳)之間。但，較厚塗層可形成到多達約0.50毫米(20密耳)或更大之厚度。

可用薄膜直接塗覆各種基材。但，共聚酯之塗層較佳由溶液、分散液、乳膠或乳化液澆鑄、粉末塗覆或擠壓於預成形的基材上而形成。

塗料於基材上之溶液澆鑄產生比由熔融擠壓更一致均勻厚度的塗層。溶液澆鑄包括，在具有任何所需調配劑(如，增塑劑、填料、可摻合聚合物質或著色劑)之適合溶劑中溶解聚合物顆粒(如細粒)或粉末。將溶液過濾，以除去污物或大顆粒，自槽模澆鑄於移動的預成形基材上並且乾燥，隨之塗層冷卻。擠壓物厚度為完成塗層的5至10倍。然後可完成為擠壓塗層之塗層。可由相當方法使聚合物分散液和乳化液塗覆於基材上。可由連續操作的塗層鋪展機使塗層施加到紡織品、無紡織品、箔、紙、紙板及其它片材。塗刀(如，刮刀)保證在由輥移動的支撐材料上均勻鋪展塗料(以在水或有機媒介物中的溶液、乳化液或分散液形式)。然後使塗層乾燥。或者，可使聚合物溶液、乳化液或分散液噴、刷、滾或澆注於基材上。例如，波茲(Potts)在美國專利第4,372,311號及第4,503,098號揭示用水不溶性物質之溶液塗覆水可溶性基材，而美國專利第3,378,424號揭示用水性聚合物乳化液塗覆纖維質基材之方法。

在粉末塗覆方法中，聚合物以具有細顆粒大小的粉末形

式塗覆於基材上。可將欲經塗覆的基材加熱到高於聚合物熔融溫度之溫度，並使基材浸入由空氣通過多孔板流化的粉狀聚合物床。一般不加熱流化床。聚合物層黏著到熱基材表面及熔融，以提供塗層。塗層厚度可在約0.005英寸至0.080英寸之範圍內(0.13至2.00毫米)。其他粉末塗覆方法包括噴塗(其中在塗覆後才加熱基材)及靜電塗覆。例如，可用熱塑性聚合物粉末靜電噴塗紙板容器，如美國專利第4,117,971號、第4,168,676號、第4,180,844號、第4,211,339號及第4,283,189號所揭示。然後加熱容器，使聚合物粉末熔融成層合的聚合物塗層。

複雜形狀的金屬物件亦可由旋轉燒結方法用聚合物薄膜塗覆。將加熱到高於聚合物熔點的物件引入粉狀聚物流化床，其中使聚合物顆粒由上升空氣流保持懸浮，因此由燒結使塗層沈積於金屬上。本發明之聚合物塗層可由噴射熔融、霧化的聚合物於基材(如，紙板)上施加，如美國專利第5,078,313號、第5,281,446號及第5,456,754號中所揭示。

磺化脂族-芳族共聚酯之塗層較佳由熔融或擠壓塗覆方法形成。擠壓對形成作為連續段出現的"無限"產物特佳，如經塗覆紙和紙板。聚酯擠壓塗覆於基材上係為已知。例如，凱因(Kane)在美國專利第3,924,013號揭示形成耐熱盤，該耐熱盤由紙板預先層合的聚酯機械形成。查費(Chaffey)等人在美國專利第4,836,400號揭示製造杯，杯係由兩側已用聚合物塗覆的紙料形成。比沃(Beavers)等人在美國專利第5,294,483號揭示擠壓塗覆某些聚酯於紙基材

上。作為擠壓塗覆的進一步實例，可直接用自傾斜頭擠壓的聚合物薄膜包覆線纜。

亦可用研光方法製造於基材上之聚合物層合物。研光一般由佈置用於水蒸氣加熱或水冷卻的二、三、四或五個空心輥組成。欲研光的聚合物一般(例如)在螺條摻合機中軟化，如班伯里(Banbury)混合機。可在(如)增塑劑中混合其他組分。然後將軟化的聚合物組合物送入輥裝配中，並將其擠成薄膜形式。如需要，可由一層聚合物層施加於先前層上形成厚部分(雙合股)。基材，如紡織品、無紡織品或紙，係送過研光機的最後兩個輥，以便將樹脂薄膜壓入基材。層合物厚度由研光機最後兩個輥間之間隙決定。可使表面有光澤、無光澤或有壓紋。然後使層合物冷卻並纏繞在輥上。可使多層聚合物層塗覆於基材上，如，雙層、三層及多層薄膜結構。多層塗層塗覆於基材上提供多種優點，包括以上一般關於多層結構所述者。形成多層塗層可在如以上對形成多層結構所述者之方法中進行。適用於形成含磺化脂族-芳族共聚酯的多層塗層之適合可生物降解、不可生物降解及天然聚合物質之實例如以上對用於製造薄膜所述。

用於以含磺化脂族-芳族共聚酯及選用其他聚合物之層塗覆之適合基材之實例包括，由(例如)紙、紙板、卡紙板、纖維板、纖維素(如，Cellophane®)、澱粉、塑膠、聚苯乙烯發泡體、玻璃、金屬製成之物件；鋁或錫罐、金屬箔、聚合物發泡體、有機發泡體、無機發泡體、有機-無機發泡

體及聚合物薄膜。較佳為可生物降解的基材，如紙、紙板、卡紙板、纖維素、澱粉、塑膠及生物良性基材(如，無機和無機-有機發泡體)。

適合用作基材的聚合物薄膜包括磺化脂族-芳族共聚酯及/或可生物降解或不可生物降解的其他材料。該材料可天然得到、天然得到改質或合成。此等材料之實例以上關於形成多層結構和薄膜揭示。可用共聚酯塗覆有機發泡體，如自膨化澱粉和糧食衍生者。此等材料揭示(例如)於美國專利第3,137,592號、第4,673,438號、第4,863,655號、第5,035,930號、第5,043,196號、第5,095,054號、第5,300,333號、第5,413,855號、第5,512,090號及第6,106,753號。此等材料之明確實例包括，EcoFoam®，新澤西州，橋水國家澱粉公司之產物；及EnviroFil®，恩派克公司(杜邦-坎亞若公司)之產物。特佳有機-無機發泡體為用以下填料高度無機填充的多孔材料，例如，碳酸鈣、黏土、水泥或石灰石；具有澱粉基黏著劑者，例如，馬鈴薯澱粉、玉米澱粉、蠟質玉米澱粉、稻米澱粉、小麥澱粉、木薯，以及含少量纖維者，如由安德森等人在美國專利第6,030,673號中所揭示。此等發泡體可由一起混合多種成分，如石灰石、馬鈴薯澱粉、纖維和水，以形成糊狀物而製造。可在兩個經加熱的模間壓縮糊狀物，由此形成基材。使糊狀物內所含的水變成蒸氣，使模內的壓力升高並形成發泡產物。以此方法產生的產物可由地殼包裝公司(EarthShell Packaging Company)購得，且包括9英寸盤、12盎司(ounce)碗與鉸接

蓋式三明治及沙拉容器("蛤殼")。

為促進塗覆製程，基材可由已知、習知成形後操作處理，如電暈放電、化學處理(如，底漆)、火焰處理及黏著劑。基材層可用聚乙烯亞胺(如，Adcote® 313聚乙烯亞胺)之含水溶液或苯乙烯-丙烯酸系乳膠塗底，或可經火焰處理，如美國專利第4,957,578號及第5,868,309號所揭示。基材可利用擠壓或其他已知技術用黏著劑塗覆。可使用任何適用於施加塗層的已知黏著劑。可用的黏著劑之明確實例包括膠水、明膠、酪蛋白(caesin)、澱粉、纖維素酯、脂肪族聚酯、聚(烷酸酯)、脂族-芳族聚酯、磺化脂族-芳族聚酯、聚醯胺酯、松香/聚己內酯三嵌段共聚物、松香/聚(己二酸乙二醇酯)三嵌段共聚物、松香/聚(琥珀酸乙二醇酯)三嵌段共聚物、聚(乙酸乙烯酯)、聚(乙烯-共-乙酸乙烯酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸乙酯)、聚(乙烯-共-丙烯酸甲酯)、聚(乙烯-共-丙烯)、聚(乙烯-共-1-丁烯)、聚(乙烯-共-1-戊烯)、聚(苯乙烯)、丙烯酸樹脂、Rhoplex® N-1031[丙烯酸乳膠，自羅姆 & 哈斯公司(Rohm & Haas Company)]、聚胺基甲酸酯 AS 390[黏著劑系統公司(Adhesion Systems, Inc.)所用的水性聚胺基甲酸酯黏著劑基]與 AS 316(自黏著劑系統公司的黏著催化劑)、Airflex® 421(用交聯劑調配的水基乙酸乙烯酯黏著劑)、磺化聚酯胺基甲酸酯分散液(如由貝爾公司在 Dispercoll® U-54、Dispercoll® U-53及 Dispercoll® KA-8756下售出者)、非磺化胺基甲酸酯分散液(如，由瑞徹德公司(Reichold Company)售出的 Aquathane® 97949和 Aquathane® 97959；

由空氣產品公司(Air Products Company)售出的Flexthane® 620和Flexthane® 630；由BASF公司售出的Luphen® D DS 3418和Luphen® D 200A；由貴尼卡樹脂公司(Zeneca Resins Company)售出的Neorez® 9617和Neorez® 9437；由莫昆塞公司(Merquinsa Company)售出的Quilastic® DEP 170和Quilastic® 172；由B.F.古瑞公司(Goodrich Company)售出的Sancure® 1601和Sancure® 815)、胺基甲酸酯-苯乙烯聚合物分散液(如，由空氣產品&化學公司(Air Products & Chemicals Company)售出的Flexthane® 790和Flexthane® 791)、非離子性聚酯胺基甲酸酯分散液(如，由貴尼卡樹脂公司售出的Neorez® 9249)、丙烯酸系分散液(如，由加格公司(Jager Company)售出的Jagotex® KEA-5050和Jagotex® KEA-5040；B.F.古瑞公司售出的Hycar® 26084、Hycar® 26091、Hycar® 26315、Hycar® 26447、Hycar® 26450及Hycar® 26373；由羅姆&哈斯公司售出的Rhoplex® AC-264、Rhoplex® HA-16、Rhoplex® B-60A、Rhoplex® AC-234、Rhoplex® E-358及Rhoplex® N-619)、矽烷化陰離子性丙烯酸酯-苯乙烯聚合物分散液(如，由BASF公司售出的Acronal® S-710及由斯科特-貝德公司(Scott Bader Inc.)售出的Texigel® 13-057)、陰離子性丙烯酸酯-苯乙烯分散液(如，由BASF公司售出的Acronal® 296D、Acronal® NX 4786、Acronal® S-305D、Acronal® S-400、Acronal® S-610、Acronal® S-702、Acronal® S-714、Acronal® S-728及Acronal® S-760；由B.F.古瑞公司售出的Carboset® CR-760；由羅姆&哈斯公司售出的Rhoplex®

P-376、Rhoplex® P-308及Rhoplex® NW-1715K；由瑞徹德化學公司 (Reichold Chemicals Company) 售出的 Synthemul® 40402及 Synthemul® 40403；由斯科特-貝德公司售出的 Texigel® 13-57、Texigel® 13-034及Texigel® 13-031；以及由空氣產品&化學公司售出的 Vancryl® 954、Vancryl® 937及 Vancryl® 989)、陰離子性丙烯酸酯-苯乙烯-丙烯腈分散液(如，由BASF公司售出的 Acronal® S 886S、Acronal® S 504及 Acronal® DS 2285 X)、丙烯酸酯-丙烯腈分散液(如，由BASF公司售出的 Acronal® 35D、Acronal® 81D、Acronal® B 37D、Acronal® DS 3390和 Acronal® V275)、氯乙烯-乙烯乳化液(如，由空氣產品&化學公司售出的 Vancryl® 600、Vancryl® 605、Vancryl® 610及 Vancryl® 635)、乙烯基吡咯啉酮/苯乙烯共聚物乳化液(如，由ISP化學公司 (ISP Chemicals)售出的 Plectron® 430)、羧化和未羧化的乙酸乙烯酯-乙烯分散液(如，由空氣產品&化學公司售出的 Airflex® 420、Airflex® 421、Airflex® 426、Airflex® 7200及 Airflex® A-7216；及由ICI公司售出的 Dur-o-set® E 150和 Dur-o-set® E-230)、乙酸乙烯酯同聚物分散液(如，由ICI公司售出的 Resyn® 68-5799和 Resyn® 25-2828)、聚氯乙烯乳化液(如，由B.F.古瑞公司售出的 Vycar® 460x24、Vycar® 460x6及 Vycar® 460x58)、聚偏二氯乙烯分散液(如，由埃爾夫-阿托化學公司 (Elf Atochem)售出的 Kynar® 32)、乙烯-丙烯酸分散液(如，由莫頓國際公司 (Morton International)售出的 Adcote® 50T4990和 Adcote® 50T4983)、聚醯胺分散

液(如, 由聯合坎普公司(Union Camp Corporation)售出的Micromid® 121RC、Micromid® 141L、Micromid® 142LTL、Micromid® 143LTL、Micromid® 144LTL、Micromid® 321RC及Micromid® 632HPL)、陰離子性羧化或未羧化的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯乳化液及丙烯腈乳化液(如, 由B.F.古瑞公司售出的Hycar® 1552、Hycar® 1562x107、Hycar® 1562x117及Hycar® 1572x64)、自苯乙烯衍生的樹脂分散液(如, 由赫克爾公司(Hercules)售出的Tacolyn® 5001和Piccotex® LC-55WK)、自脂族及/或芳族烴衍生的樹脂分散液(如, 由埃克森公司(Exxon)售出的Escorez® 9191、Escorez® 9241及Escorez® 9271)、苯乙烯-馬來酸酐(如, 由阿托化學公司售出的SMA® 1440 H和SMA® 1000)及自彼等得之混合物。基材較佳用具有(例如)膠水、明膠、酪蛋白或澱粉之可生物降解黏著接合劑層塗覆。

黏著劑可(例如)在熔融方法中塗覆, 或使用習知溶液、乳化液、分散液或其他塗覆方法。例如, 美國專利第4,343,858號揭示由聚酯頂膜和中間丙烯酸、甲基丙烯酸或乙基丙烯酸之酯層共擠壓於紙板上形成的塗層紙板。美國專利第4,455,184號揭示共擠壓聚酯層和聚合物黏著劑層於紙板基材上之方法; 富吉塔(Fujita)等人在美國專利第4,543,280號揭示在共擠壓塗覆聚酯於耐熱紙板中使用黏著劑; 而哈夫曼(Huffman)等人在美國專利第4,957,578號揭示擠壓聚酯層於經聚乙烯塗覆的紙板上部。可使聚乙烯層經電暈放電或火焰處理, 以促進黏著。他們進一步揭示通過

共擠壓紙板頂上的聚乙烯層與聚乙烯頂上的聚酯與聚乙烯層和聚酯層間之Bynel®黏著劑共擠壓結合層而直接形成結構。熟諳此藝者可以塗層形成和所需應用所用的聚合組合物及方法為基礎確定適合製程參數。

由塗層展示的性能，如收縮、抗拉強度、斷裂伸長、衝擊強度、介電強度和常數、抗拉模數、化學耐性、熔點和熱變形溫度，依賴多種因素，包括以上關於薄膜所討論者，如聚合物組成、生成聚合物之方法、形成塗層之方法及是否塗層在製造期間定向。塗層性能可由添加劑和/或填料加到聚合物組合物而調節，如上引用的著色劑、染料、UV和熱穩定劑、抗氧化劑、增塑劑、潤滑劑、防阻塞劑及增滑劑。或者，可使磺化脂族-芳族共聚酯與一或多種其他聚合物質摻合，以改良某些性能，如上所述。

可使基材在塗覆之前或之後形成物件。例如，可由壓縮成形、真空成形或折疊並使其黏著成最終所需形狀而自平、經塗覆紙板製造容器。可由加熱及加壓使經塗覆、平紙板料形成盤，如美國專利第4,900,594號所揭示。真空形成用於食品和飲料之容器揭示於美國專利第5,294,483號內。自經塗覆基材製成的物件包括，例如，餐刀、花盆、郵寄筒、燈具、灰盤、遊戲盤、食品容器、速食容器、紙板盒、箱、奶盒、果汁容器、用於飲料容器的載體、霜淇淋紙盒、杯、可處理飲料杯、雙片杯、單片折疊杯、錐形杯、咖啡杯、蓋、蓋、吸管、杯蓋、法國炸食容器、速食攜帶盒、包裝、載盒、糖果盒、化妝品盒、盤、碗、售貨

盤、餡餅盤、託盤、烘盤、早餐盤、可微波加熱餐盤、"TV"餐盤、雞蛋箱、肉包裝底盤、可與容器(如，杯或食品容器、實質球形物體、瓶、缸、板條箱、碟、醫藥瓶)使用的可處理一次使用襯墊、內部包裝(如，隔離物、襯墊、固定墊、角撐、角保護器、間隙襯墊、折式片、盤、漏斗、襯墊材料)及用於在容器內包裝、貯存、運輸、隔離、供應或分配一種物體的其他物體。

耐水聚合物塗覆紙和紙板普遍用於食品所用之包裝材料和可處理容器。塗層聚合物和含塗層聚合物之多層塗層結構可給予包裝對儲存其中所包裝產物的氧、水蒸氣和香氣密閉性。

含磺化脂族-芳族共聚酯之塗層可用於多個領域。例如，塗層可用於個人衛生項目元件，如可處理尿布、失禁緊身褲、女性襯墊、衛生棉、棉球、棉球器具、運動疾病包、嬰兒褲、個人吸收製品。含磺化脂族-芳族共聚酯之塗層結合優良水障壁性能(用以避免通過其滲漏)與優良韌度以及容易順從身體及在使用期間隨身體移動伸長之能力。在其使用後，髒污的物件在適當廢棄時將快速生物堆肥。

作為進一步實例，含磺化脂族-芳族共聚酯之塗層可作為農業用的保護膜，如覆蓋膜、種子覆土器、含種子的農用墊("種子帶")、廢物袋和草坪廢物袋。其中可使用塗層的進一步典型應用包括：黏著帶基材、袋、袋蓋、床單、瓶、紙板盒、收塵袋、織物軟化劑片、衣袋、工業袋、垃圾袋、廢物箱襯、堆肥袋、標籤、標記物、枕套、床襯墊、便盆

襯墊、繃帶、盒、手帕、囊袋、擦具、保護性衣物、外科袍褂、外科被單、外科海綿、臨時封閉物、臨時性側線、玩具和擦具。

含磺化脂族-芳族共聚酯之塗層之特佳用途為用於食品包裝，尤其用於速食包裝。食品包裝的具體實例包括速食包裹材料、拉伸包裹膜、密封封口、食品袋、速食袋、雜貨袋、杯、盤、紙板盒、箱、瓶、板條箱、食品包裝薄膜、泡罩包裝材料、緊縮包裝、折蓋三明治及沙拉容器("蛤殼")。該塗層的更佳最終用途為用於包裹材料。包裹材料可為(例如)聚合物塗覆紙之形式。包裹材料可用於封閉肉類、其他易腐爛物品，且尤其用於速食項目，如三明治、漢堡及甜食項目。用作塗覆包裹材料的本發明之塗層提供性能平衡，如以上關於薄膜所揭示。包裹材料可具有光滑表面或紋理表面，並可用(例如)無機顆粒、有機顆粒(如，澱粉)或有機和無機填料之組合填充。

本發明的更佳方面包括磺化脂族-芳族共聚酯於基材上之層合物及其製造方法以及自其得到之物件。層合物與塗層的區別在於層合，使預成形的薄膜結合到基材。含如上所述製備之磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜用已知方法層合於寬種類基材上，例如，熱成形、真空熱成形、真空層合、壓力層合、機械層合、緊縮包裝及黏著層合。依賴聚酯層合基材的預期用途，可使基材層合於一側或兩側。可使基材在層合前形成最終使用形狀，如盤、杯、碗、託盤狀，或可在仍要形成的中間形狀時層合，如片材或薄膜。可由

加熱及/或加壓使薄膜結合到基材，如用加熱接合輥。層合物接合強度或剝落強度一般可由使用較高溫度及/或壓力增強。可用的黏著劑包括熱熔黏著劑和溶劑基黏著劑。為促進層合製程，薄膜及/或基材可由已知、習知成形後操作處理，如前所述的電暈放電、化學處理(如，底漆)、火焰處理。例如，美國專利第4,147,836號描述使紙板經過電暈放電，以促進與聚(對酞酸乙二醇酯)薄膜的層合製程。例如，奎克(Quick)等人在美國專利第4,900,594號揭示，聚酯薄膜之電暈處理有助於用黏著劑層合到紙料；斯齊莫(Schirmer)在美國專利第5,011,735號揭示用電暈處理幫助不同吹膜間之黏著；美國專利第5,679,201號及第6,071,577號揭示用火焰處理幫助聚合層合製程內的黏著；而桑綽(Sandstrom)等人在美國專利第5,868,309號用由某些苯乙烯-丙烯酸系材料組成的紙板基材底漆改良與聚合層合物之黏著。

用作容器和紙板盒的聚合物塗覆或層合紙及紙板基材之製造方法係已知，並揭示(例如)於美國專利第3,863,832號、第3,866,816號、第4,337,116號、第4,456,164號、第4,698,246號、第4,701,360號、第4,789,575號、第4,806,399號、第4,888,222號及第5,002,833號。凱因在美國專利第3,924,013號揭示由預先與聚酯層合的紙板機械形成之耐熱盤之形成。史密特(Schmidt)在美國專利第4,130,234號揭示紙杯之聚合物薄膜層合。薄膜於無紡織物之層合揭示於美國專利第6,045,900號及第6,309,736號內。

可使含磺化脂族-芳族共聚酯之薄膜通過加熱及壓力/夾

輥，以層合於平基材上。更一般利用得自熱成形之方法使薄膜層合於基材上，其中由(例如)真空層合、壓力層合、吹層合或機械層合使薄膜層合於基材上。在加熱薄膜時，它們軟化，並可拉伸於任何特定形狀的基材上。聚合物薄膜黏著到預成形基材之方法係為已知，如美國專利第2,590,221號中所揭示。在真空層合中，可使薄膜靠基材夾緊或簡單把持，然後加熱，直到其變軟。然後施加真空，一般通過多孔性基材或內設計孔，以使軟化薄膜模製成基材輪廓並層合於基材上。然後使層合物冷卻，並可在冷卻製程期間保持或不保持真空。

對於需要深拉伸之基材形狀，如杯、深碗、箱及紙板盒，可利用插塞輔助物。在此等基材形狀中，在達到基材模型基或底部之前，軟化的薄膜趨向於顯著變薄，僅在基材模型底部留下薄弱層合物。插塞輔助物為層合另外太薄時朝向基材模型區域攜帶更多薄膜料的任何類型機械輔助物。插塞輔助技術可適應真空和壓力層合方法。

薄膜於預成形基材上之真空層合方法已知，且揭示(例如)於美國專利第4,611,456號及第4,862,671號。例如，諾爾(Knoell)在美國專利第3,932,105號揭示薄膜真空層合於折疊紙板盒之方法。真空層合方法由裏(Lee)等人在美國專利第3,957,558號、弗斯特(Foster)等人在美國專利第4,337,116號揭示。插塞輔助的真空、層合方法由沃米朵夫(Wormmelsdorf)等人在美國專利第4,124,434號及富樂(Faller)在美國專利4,200,481號及第4,257,530號揭示。壓力

層合為另一種有用方法。在壓力層合中，將薄膜夾緊，加熱，直到其軟化，然後通過施加到與基材相反的薄膜側之空氣壓力迫使其進入欲經層合的基材之輪廓。可存在排氣孔，以使所捕陷的空氣逸出，或在更普通場合，基材對空氣為多孔性，且空氣簡單通過基材逸出。一旦層合的基材冷卻且薄膜固化，即可釋放空氣壓力。壓力層合趨向於允許較快製造週期、改良元件界限及超過真空層合的更大尺寸控制。薄膜壓力層合於預成形基材上在美國專利第3,657,044號及第4,862,671號、第4,092,201號揭示。

機械層合包括不使用真空或空氣壓力的任何層合方法。在機械層合中，將薄膜加熱，然後機械施加到基材。機械層合可包括使用模型或壓力輥。

本發明所用之適合基材包括，由(例如)紙、紙板、卡紙板、纖維板、纖維素(如，Cellophane®纖維素)、澱粉、塑膠、聚苯乙烯發泡體、玻璃、金屬製成之物件；鋁或錫罐、金屬箔、聚合物發泡體、有機發泡體、無機發泡體、有機-無機發泡體及聚合物薄膜。較佳為可生物降解的基材，如紙、紙板、卡紙板、纖維素和澱粉及生物良性基材(如，無機和無機-有機發泡體)。

適合用作基材的聚合物薄膜可包含磺化脂族-芳族共聚酯及/或可生物降解或不可生物降解的其他聚合物材料。該材料可天然得到、天然得到改質或合成。

適合用作額外層的可生物降解、不可生物降解及合成材料之實例包括以上對用於製造摻合物所揭示之材料。

可用有機發泡體作為層合所用之基材，如自膨化澱粉和糧食衍生者。此等材料揭示(例如)於美國專利第3,137,592號、第4,673,438號、第4,863,655號、第5,035,930號、第5,043,196號、第5,095,054號、第5,300,333號、第5,413,855號、第5,512,090號及第6,106,753號。適合發泡體之明確實例包括，EcoFoam®發泡體，新澤西州，橋水國家澱粉公司之產品，其係一種羥丙基化澱粉產物；及EnviroFil®發泡體，恩派克公司(杜邦-坎亞若公司)之產物。

特佳有機-無機發泡體為多孔發泡體材料，該材料用以下填料高度無機填充，例如，碳酸鈣、黏土、水泥或石灰石，且具有澱粉基黏著劑，例如，馬鈴薯澱粉、玉米澱粉、蠟質玉米澱粉、稻米澱粉、小麥澱粉或木薯，及少量纖維，如由安德森在美國專利第6,030,673號中所揭示。自此等發泡體製造的產物包括9英寸盤、12盎司碗與鉸接蓋式三明治及沙拉容器("蛤殼")，且自地殼包裝公司購得。

可在層合之前用已知方法使基材形成其最終形狀。例如，對於模製的紙漿基材，可使用"精確模製"、"模乾燥"及"封閉乾燥"方法。此等方法包括，使纖維紙漿自含水漿料對絲網覆蓋的開面抽吸模模製成實質完成輪廓形狀，隨後在由配對加熱模施加的強壓力下使潮濕雛形物乾燥。此等方法揭示(例如)於美國專利第2,183,869號、第4,337,116號及第4,456,164號。精確模製的紙漿物件可稠密、硬且寬，並且具有光滑、熱熨表面整飾。由此等方法製造的可處理紙板已由胡塔瑪齊公司(Huhtamaki Company)在"Chinet"商

品名下銷售。

模製的紙漿基材可用一般已知的"自由乾燥"或"開放乾燥"方法製造。自由乾燥方法包括，使纖維紙漿自含水漿料對絲網覆蓋的開面抽吸模模製成基本最終形狀的雛形物，然後使潮濕雛形物在自由空間乾燥，如，將其放在傳送機上，並使其緩慢通過加熱乾燥烘箱。模製的紙漿物件一般具有非壓實密度、彈性軟度和不規則纖維感及外觀。模製的紙漿基材亦可在自由乾燥製程形成後由"後壓縮"製造，如在美國專利2,704,493號中所揭示，或使用習知方法，如在美國專利第3,185,370號中所揭示。

層合的基材可用已知方法轉化成最終形狀，如壓成形或折疊。例如，此等方法揭示於美國專利第3,924,013號、第4,026,458號、第4,456,164號及第4,900,594號。

如上揭示，可使黏著劑施加到薄膜、施加到基材或施加到薄膜和基材，以提高層合物之接合強度。薄膜黏著層合於預成形的基材已知，且由史密特在美國專利第4,130,234號、召蒲賽(Dropsy)在美國專利第4,722,474號、奎克等人在美國專利第4,900,594號、馬丁尼(Martini)等人在美國專利第5,110,390號及加丁納(Gardiner)在美國專利第5,679,201號和第6,071,577號中揭示。黏著劑可用習知塗覆技術塗覆到薄膜，或由共擠壓塗覆，或可用黏著劑塗覆基材及/或薄膜。適用於施加磺化脂族-芳族共聚酯層合物的黏著劑之明確實例為以上所揭示者。

含磺化脂族-芳族共聚酯之層合物可用於多個領域。例

如，層合物可用於個人衛生項目，如可處理尿布、失禁緊身褲、女性襯墊、衛生棉、棉球、棉球器具、運動疾病包、嬰兒褲、個人吸收製品。本發明之層合物結合優良水障壁性能(用以避免通過其滲漏)及優良韌度(以容易順從身體及在使用期間隨身體移動伸長)。在其使用後，髒污的物件在適當丟棄時將快速生物堆肥。作為進一步實例，該層合物可作為農業用的保護膜，如覆蓋膜、種子覆土器、含種子的農用墊("種子帶")、廢物袋和草坪廢物袋、黏著帶基材、袋、袋蓋、床單、瓶、紙板盒、收塵袋、織物軟化劑片、衣袋、工業袋、垃圾袋、廢物箱襯、堆肥袋、標籤、標記物、枕套、床襯墊、便盆襯墊、繃帶、盒、手帕、囊袋、擦具、保護性衣物、外科袍褂、外科被單、外科海綿、臨時性封閉物、臨時性側線、玩具和擦具。

含磺化脂族-芳族共聚酯之層合物之特佳用途為用於食品包裝，尤其用於速食包裝。食品包裝的具體實例包括速食包裹材料、拉伸包裹膜、密封封口、食品袋、速食袋、冷凍食品所用的容器、飲用杯或高腳杯、液體食品所用的熱封紙盒、可處理盤、可處理容器、雜貨袋、杯、盤、紙板盒、箱、瓶、板條箱、食品包裝薄膜、罩泡包裝材料、緊縮包裝、折蓋三明治及沙拉容器("蛤殼")。在用於熱飲料的杯中，較佳具有僅在內表面較佳為水密閉性的聚酯層合物。另一方面，對於用於冷飲的杯，較佳具有在杯內外兩個表面具有聚酯塗層，以避免水冷凝於杯的外表面。對於熱封紙盒，聚酯塗層較佳在容器的內外兩個表面上。

本發明層合物的明確較佳最終用途為用於製造包裹材料。包裹材料可為(例如)聚合物層合紙之形式。包裹材料可用於封閉肉類、其他易腐爛物品，且尤其用於速食項目，如三明治、漢堡、甜食項目。包裹材料理想組合優良物理性能平衡，包括，紙樣硬度與足夠韌度之組合，以在用於包裹一種項目時不撕裂；優良死折疊性能，以視需要一旦折疊、包裹或另外處理成所需形狀時，包裹材料保持其形狀，且不趨向於自發展開或打開；抗油脂性(需要時)；及濕氣障壁平衡，同時不允許濕氣冷凝於(例如)三明治上。包裹材料可具有光滑表面，或具有由(例如)壓紋、捲曲或衖縫而形成的紋理表面。此包裝可用有機及/或無機顆粒填充。對於一些應用，包裹材料較佳有類似紙樣的感觀。

可使磺化脂族-芳族共聚酯形成片材。在本文使用"片材"時，片材具有大於0.25毫米(10密耳)之厚度，較佳在約0.25毫米和25毫米之間，更佳約2毫米至約15毫米，更佳約3毫米至約10毫米。在一較佳具體實施例中，含磺化脂族-芳族共聚酯之片材具有足以使片材為剛性之厚度，這一般出現在約0.50毫米及更大。但，可形成大於25毫米及薄於0.25毫米之片材。聚合物片材具有多種用途，如在標誌、窗、熱成形物件、顯示器和顯示器基材中。對於很多用途，片材之耐熱性為一種重要因素。因此，較高熔點、玻璃態化溫度及結晶度理想提供較佳耐熱性及更大穩定性。此外，需要片材具有抗紫外和抗劃性、優良撕裂強度、高光學透明度及優良抗衝擊強度，特別在低溫。

可使磺化脂族-芳族共聚酯直接自聚合熔融物形成片材。在此替代中，可使共聚酯自熔融物形成易處理的形狀(如，丸粒)，然後可用其形成片材。例如，可用片材形成標誌、窗(如，公共汽車站、天燈或娛樂工具)、顯示器、汽車燈及熱成形物件。

片材可用已知方法形成，如擠壓、溶液澆鑄或注模。此等方法所用參數可很容易由熟諳此藝者依賴共聚酯之黏度特性及所需片材厚度決定。在較佳具體實施例中，含共聚酯之片材由溶液澆鑄或擠壓而成。擠壓對形成作為連續段出現的"無限"產物特佳，如薄膜和片材。例如，PCT申請案WO 96/38282號和WO 97/00284揭示由熔融擠壓形成可結晶片材。

擠壓方法以上關於形成薄膜揭示；此等方法亦可用於形成片材。擠壓後，使聚合物片材緊收在輥上、冷卻並由經設計以防止隨後片材變形的適合裝置脫開。利用已知的擠壓機，片材可藉由在冷卻輥上擠壓聚合物薄層，然後進一步由張緊輥將薄層拉到一定大小(>0.25毫米)而製造。完成的片材較佳大於0.25毫米厚。對於製造大量片材，可使用片材研光機。使用研光機如以上關於形成薄膜所揭示。

為擴展通用性，可使擠壓與多種擠壓後操作組合。典型成形後操作包括使圓形改變到橢圓形、將片材拉伸到不同尺寸、切削和衝孔及雙軸向拉伸。含磺化脂族-芳族共聚酯之聚合物片材可與其他聚合材料在擠壓及/或完成期間合併，以形成具有改良特性之層合物或多層片材，如耐水蒸

氣性。多層或層合物片材可由任何已知方法形成，並可具有由熱、黏著劑及/或結合層結合在一起的5或更多層分離層，此係已知。

片材亦可由溶液澆鑄製造，溶液澆鑄製造比熔融擠壓更一致均勻規度的薄膜。溶液澆鑄包括，在具有所需任何調配劑(如，增塑劑或著色劑)的適合溶劑中溶解顆粒或粉末狀聚合物。將溶液過濾，以除去污物或大顆粒，自槽模澆鑄於移動帶上，較佳不銹鋼，並且乾燥，在此片材冷卻。擠壓物厚度為完成片材的5至10倍。然後用完成擠壓片材所用之方法完成片材。作為另一替代方法，可用已知方法由注模形成片材及片狀物件，如光碟。熟諳此藝者可以聚合組合物及成片所用方法為基礎確定適合製程參數。

不考慮如何形成片材，可如以上對形成定向薄膜所述使其經過雙軸定向。雙軸拉伸片材較佳用於需要均勻片材的某些用途。

由片材展示的性能由多種因素決定，包括聚合物組成、生成聚合物之方法、形成片材之方法及是否片材經處理用於拉伸或雙軸向定向。受此等因素影響的性能包括收縮、抗拉強度、斷裂伸長、衝擊強度、介電強度和常數、抗拉模數、化學耐性、熔點及熱變形偏離溫度。片材性能可進一步由某些添加劑和填料加到聚合物組合物而調節，如上引用的著色劑、染料、UV和熱穩定劑、抗氧化劑、增塑劑、潤滑劑防阻塞劑及增滑劑。或者，可使磺化脂族-芳族共聚酯與一或多種其他聚合物(如，澱粉)摻合，以改良某些性

能。可加入其他聚合物，以改變此等性能，如空氣滲透性、光學透明性、強度及/或彈性。

可由任何已知方法使片材形成所需形狀，如用於蓋、天燈、成形的溫室窗、顯示器及食品盤。可將片材加熱到足夠溫度並歷經足夠時間，以使共聚酯軟化，以便能夠容易將片材模製成所需形狀，由此完成熱成形。在此方面，熟諳此藝者可依賴聚酯片材之黏度和結晶性質決定最佳熱成形參數。

可用磺化脂族-芳族共聚酯製造塑膠容器。塑膠容器廣泛用於食品及飲料，且亦用於非食品物質。此等容器可用已知方法製造，如擠壓、注模、注吹模、旋轉模製、片材熱成形及拉伸吹模。自磺化脂族-芳族共聚酯製成的容器較佳由拉伸吹模製造，拉伸吹模一般用於製造聚(對酞酸乙二醇酯)(PET)容器，如瓶。冷型坯方法特別有用，其中將預成形型坯(一般由注模製造)取出模，並在單獨步驟使其經過拉伸吹模。亦可使用已知熱型坯方法，其中在注模以製造型坯後，不完全冷卻，立即在同一設備使熱型坯經過拉伸吹模。型坯溫度以聚合物之組合物為基礎決定。型坯溫度一般在90°C至約160°C之範圍內。拉伸吹模溫度亦依賴聚合物組合物，但一般使用約80°C至約150°C之模溫度。

自共聚酯製造的容器可具有任何所需形狀，包括具有螺紋頂部及約400毫升至約3升容積的窄口瓶及寬口瓶，雖然可形成更小和更大容器。可將容器用於標準冷填充應用。一些共聚酯之組合物適用於熱填充應用。該容器適用於食

品和飲料及其它固體和液體。容器一般清澈透明，但，如需要，可加入著色劑或染料，或使聚合物結晶(這產生不透明性)，由此使容器經改質有色或不透明。

亦可使磺化脂族-芳族共聚酯形成纖維。在本文中，"纖維"包括邊緣單纖維、未撚合或纏結多纖維紗、短纖維紗、細紗及無紡織材。此等纖維可用於形成不均勻織物、針織物、織物網或任何其他含纖維之結構(如，輪胎簾線)。大量製造的聚酯纖維用於多種用途。聚酯纖維特別理想用於紡織品，尤其與天然纖維(如，棉和羊毛)組合。可自此纖維製造布、毯及其它項目。此外，由於其彈性及強度，聚酯纖維理想用於工業應用。特別為它們用於製造物件，如輪胎簾布和繩。

可用已知用於製造合成纖維所用之習知方法製造纖維。此等方法一般包括將聚合物紡及拉伸成纖維，然後由很多纖維一起纏繞形成紗。纖維通常經機械及/或化學處理，以依賴自纖維製造的最終產物，給予所需性質，如強度、彈性、耐熱性及織物之手感。一般較佳用熔紡製造聚酯纖維。

為製造纖維，較佳選擇磺化脂族-芳族共聚酯之單體組合物，以產生部分結晶聚合物。結晶對形成纖維理想，這提供強度和彈性。在最初製造時，聚酯主要為無定形結構。在較佳具體實施例中，在再加熱及/或伸展聚酯時，聚酯容易結晶。

熔紡包括將聚合物加熱成熔融液體，或使聚合物靠加熱表面熔融。迫使熔融聚合物通過具有複數個細孔之噴絲

頭。在通過噴絲頭後與空氣或非反應性氣流接觸時，自各噴絲頭之聚合物固化成纖維。纖維由會聚導紗器自噴絲頭下流收集在一起，並可由輥或複數個輥捲起。此製程允許形成不同大小和橫截面之纖維，包括具有(例如)圓形、橢圓形、方形、長方形、葉狀或狗骨狀橫截面之纖維。

在擠壓及拾取纖維後，通常將纖維拉伸，這增加結晶作用並使所需性能達到最大，如沿縱軸之定向，這又增加彈性和強度。拉伸可用其一些一般經加熱的一系列輥與纏繞組合進行，或者在纖維形成製程中作為單獨階段進行。

依賴所需纖維大小，可以每分鐘約600至6000米或更高之速度將聚合物紡絲。紡織品應用需要具有每纖維約0.1至約100丹尼爾(denier)之纖維。丹尼爾數較佳為約0.5至20，更佳0.7至10。但，對於工業應用，纖維可為每纖維約0.5至100丹尼爾，較佳約1.0至10.0，最佳3.0至5.0丹尼爾。纖維的所需尺寸和強度可很容易由熟諳此藝者對特定應用決定。

所得纖維材料能夠適應通過使用額外處理設備進一步處理，或可在需要連續纖維紡織紗之應用中直接使用。如需要，隨後可通過已知假撚合纖維變形條件或其他已知方法，使纖維材料自平紗轉化成變形紗。例如，特別在紡織品之例中，理想增加纖維之表面積，以提供較軟感及提高纖維透氣之能力，由此提供較佳隔離及保水性。為增加纖維之表面積，可由假撚合方法、噴氣、邊緣捲曲、齒輪捲曲或堵塞箱使纖維捲曲或撚合。或者，可將纖維切成較短長度，亦稱為短纖維，然後可將其處理成紗。熟諳此藝者

可以所需應用和纖維組成為基礎決定捲曲或撚合之最佳方法。

形成後，纖維由適合所需最終用途之任何方法完成。在紡織品之例中，這可包括染色、上漿或加入適用於調節纖維外觀和手感的化學劑，如防靜電劑、阻燃劑、UV穩定劑、抗氧化劑、顏料、染料、防污劑及抗微生物劑。例如，對於工業應用，可處理纖維，以給予額外所需性質，如強度、彈性或收縮性。

含磺化脂族-芳族共聚酯的連續纖維經製造或結構化，可用於多種用途，例如，用於衣物和傢俱所用的紡織物。高韌性纖維可用於工業應用，如高強度織物、油布、帆布、縫紉線及用於輪胎和V-帶的橡膠增強物。含磺化脂族-芳族共聚酯的短纖維可用於與天然纖維(尤其為棉和羊毛)形成摻合物。聚酯纖維為一種化學耐性纖維，該纖維一般耐黴菌、黴及天然纖維所固有的其他問題。聚酯纖維進一步提供強度和耐磨損性，並降低材料成本。因此，理想用於紡織品及其它工業應用，如，用於衣物、傢俱及毯所用之織物。此外，磺化脂族-芳族共聚酯可與另一種合成或天然聚合物使用，以形成異質纖維，由此提供具有改良性能之纖維。異質纖維和雙組分纖維可以任何適用方式形成，例如並排、套-芯及矩陣設計。

可使磺化脂族-芳族共聚酯形成成形的發泡物件。聚酯(如，聚(對酞酸乙二醇酯))一般比其他聚合物具有更高密度。因此，理想能夠使聚酯材料發泡，以降低模製部件、

薄膜、片材、食品盤、熱成形部件之重量。此等發泡物件亦提供比未發泡物件改良的絕緣性能。

欲發泡的聚酯一般較佳具有足夠高熔體黏度，以保持發泡形狀足夠長，使聚酯固化成最終發泡物件。足夠熔體黏度可藉由增加聚酯形成時的特性黏度而達到，一般使用聚合後方法，如上述固態聚合方法。或者，可使分支劑併入聚酯，如美國專利第4,132,707號、第4,145,466號、第4,999,388號、第5,000,991號、第5,110,844號、第5,128,383號及第5,134,028號中所述。可使此等分支聚酯額外經過上述固態聚合反應，以進一步促進熔體黏度。該聚酯也可含有鏈增長劑，如二酐或聚環氧化物，該劑一般在發泡製程期間加入。

磺化脂族-芳族聚酯可由多種方法發泡，包括在擠壓或模製操作期間將惰性氣體注入熔融物，如氮或二氧化碳。或者，可使用惰性烴氣體，如甲烷、乙烷、丙烷、丁烷及戊烷或氯氟碳、氫氯氟碳、氫氟碳。另一種方法包括乾燥摻合化學發泡劑與聚酯，然後擠壓或模製摻合物，以提供發泡的物件。在擠壓或模製操作期間，惰性氣體(如，氮氣)自發泡劑釋放，並提供發泡作用。典型發泡劑包括偶氮二醯胺、聯二脲(hydrazocarbonamide)、二亞硝基五亞甲基四胺、對甲苯磺醯基亞肼基二羧酸酯(toluenesulfonylhydrazodicarboxylate)、5-苯基-3,6-二氫-1,3,4-噁-二嗪-2-酮、硼氫化鈉、碳酸氫鈉、5-苯基四唑及p,p'-氧雙(苯磺醯肼)。另一種方法包括，摻合碳酸鈉或碳酸氫鈉與一部分聚酯丸粒，摻合有機酸(如，檸檬酸)與另

一部分聚酯丸粒，然後由在高溫擠壓或模製而摻合兩種丸粒。二氧化碳氣體自碳酸鈉和檸檬酸之相互作用釋放，以在聚合物熔融物中提供所需發泡作用。

可發泡聚酯組合物理想包括成核劑，以產生泡起始所用的部位，影響經發泡片材或物體的孔眼大小，並加速發泡物件之固化。成核劑之實例包括乙酸鈉、滑石、二氧化鈦、聚烯烴物質(如，聚乙烯和聚丙烯)。

聚合發泡設備及方法係為已知，並揭示(例如)於美國專利第5,116,881號、第5,134,028號、第4,626,183號、第5,128,383號、第4,746,478號、第5,110,844號、第5,000,844號及第4,761,256號；及科克-奧斯莫化學技術百科全書(Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology)，第3版，第11卷，第82-145頁(1980)，約翰-維利&桑斯公司(John Wiley and Sons, Inc.)，紐約(New York)，N.Y.以及聚合物學及工程百科全書(Encyclopedia of Polymer Science and Engineering)，第2版，第2卷，第434-446頁(1985)，約翰-維利&桑斯公司，紐約(New York)，N.Y.。

可發泡聚酯組合物可包括多種添加劑及/或填料，如上所揭示，並可與其他材料摻合。對於生物降解發泡體，尤佳加入纖維素、纖維素衍生物(如，化學改質纖維素)、澱粉及澱粉衍生物(如，經化學改質的澱粉及熱塑性澱粉)。

實例

檢驗方法

除非另外指明，在本文所揭示的實例及比較實例中使用

以下檢驗方法。

差示掃描量熱法(DSC)在TA儀器 2920機上進行。將樣品在氮氣氣氛下以 20°C /分鐘之速率加熱到 300°C ，以 20°C /分鐘之速率程式化冷卻回到室溫，然後以 20°C /分鐘之速率再加熱到 300°C 。以下提供的觀察樣品 T_g 和結晶熔融溫度(T_m)係自第二加熱步驟。

在本文中，特性黏度(IV)係界定於"聚合物化學初步方法"(Preparative Methods of Polymer Chemistry)，W.R.索潤森(Sorenson)和T.W.肯貝爾(Campbell)，1961，第35頁。其係由Goodyear R-103B方法在室溫於每100毫升50:50重量百分比三氟乙酸:二氯甲烷溶劑系統0.5克之濃度測定。

實驗室相對黏度(LRV)為0.6克聚酯樣品溶於10毫升含80 ppm硫酸之六氟異丙醇(HFIP)之溶液黏度與含硫酸之六氟異丙醇本身之黏度之比，兩種黏度均在 25°C 於毛細管黏度計中檢測。可使LRV與IV數學相關。在利用此關係時，應注意到"計算的IV"。

進行生物降解係根據ISO 14855方法"在控制堆肥條件下，測定塑膠的最終需氧生物降解能力與分解-釋碳分析方法"。該檢驗方法包括，注射一種由穩定成熟堆肥組成之培養物，穩定成熟堆肥係得自城市固體垃圾的有機部分與欲於蛭石基質上檢驗的聚合物之研細粉末，堆肥在標準條件下於控制在 $58^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的培養溫度進行。該試驗用一個聚合物樣品進行。用釋放的二氧化碳測定生物降解之程度。

在檢驗薄膜性能前，將薄膜樣品在 72°F 和50%濕度調節

40小時。埃爾門朵夫(Elmendorf)撕裂根據ASTM 1922測定。格瑞沃(Graves)撕裂根據ASTM D1004測定。斷裂抗拉強度、抗張模數及斷裂伸長百分比根據ASTM D882測定。

比較實例CE 1

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸雙(2-羥乙酯)(63.56克)、乙二醇(18.62克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(2.96克)、己二酸二甲酯(43.55克)、1,2,4,5-苯四羧酸二酐(0.098克)及異丙醇鈦(IV)(0.0582克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經0.4小時將反應混合物加熱到200°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於200°C攪拌1.1小時。然後利用攪拌及緩慢氮氣清洗經1.3小時將反應混合物加熱到255°C。將所得反應混合物在255°C於輕微氮氣清洗下攪拌0.8小時。在此加熱循環收集13.55克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，同時在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經1.7小時(壓力小於100毫托(mtorr))。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外14.44克餾出液及90.8克固體產物。

如上所述檢測樣品的實驗室相對黏度(LRV)，發現其具有27.80之LRV。經計算，該樣品具有0.75分升/克(dL/g)之特性黏度。樣品經過差示掃描量熱法(DSC)分析。在第一和第二加熱週期內未觀察到熱轉移。

實例1

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：異酞酸

-3-磺酸鈉(2.96克)、己二酸二甲酯(43.55克)、1,2,4,5-苯四羧酸二酐(0.098克)及異丙醇鈦(IV)(0.0582克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180℃。達到180℃後，在緩慢氮氣清洗下經1.5小時將反應混合物加熱到200℃，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於200℃攪拌1.0小時。然後利用攪拌及緩慢氮氣清洗經1.0小時將反應混合物加熱到255℃。將所得反應混合物在255℃於輕微氮氣清洗下攪拌0.5小時。在此加熱循環收集21.35克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255℃攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經0.8小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外8.39克餾出液及86.0克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有33.66之LRV。經計算，該樣品具有0.86分升/克之特性黏度。樣品經過差示掃描量熱法(DSC)分析，且在138.5℃觀察到結晶 T_m (16.0焦耳/克)。

經發現，實例1中製備的磺化脂族-芳族共聚酯具有高結晶度，而習知自乙二醇製備的可比較磺化脂族-芳族共聚酯(如比較實例CE 1中所示)本質為無定形，或具有與有效無定形有關的緩慢結晶速率。

實例2

將以下反應混合物組分加入1升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(239.10克)、1,3-丙二醇(247.33克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(5.55克)、琥珀酸二甲酯(182.68克)、四水化乙酸錳

(II)(0.209克)及三氧化錫(III)(0.168克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經3.0小時將反應混合物加熱到255°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌1.6小時。在此加熱循環收集164.9克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經3.3小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外49.7克餾出液及420.0克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有10.51之LRV。經計算，該樣品具有0.44分升/克之特性黏度。樣品經過差示掃描量熱法(DSC)分析。在140.5°C觀察到寬結晶 T_m (25.0焦耳/克)。亦使樣品經過如上規定的生物降解檢驗。13天後，觀察到8.3%生物降解。

實例3

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(59.8克)、1,3-丙二醇(61.8克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(1.4克)、琥珀酸二甲酯(45.7克)、矽石(9.5克)、四水化乙酸錳(II)(0.052克)及三氧化錫(III)(0.042克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。

達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經3.1小時將反應混合物加熱到255°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌1.3小時。在此加熱循環收集28.4克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪

拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經2.6小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外10.8克餾出液及104.4克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，且經計算，該樣品具有0.46分升/克之特性黏度。樣品經過差示掃描量熱法(DSC)分析。在138.5℃觀察到寬結晶 T_m (19.7焦耳/克)。

比較實例CE 2

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸雙(2-羥乙酯)(88.86克)、乙二醇(6.27克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(0.15克)、戊二酸二甲酯(24.03克)、四水化乙酸錳(II)(0.042克)及三氧化銻(III)(0.034克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180℃。達到180℃後，在緩慢氮氣清洗下經3.6小時將反應混合物加熱到275℃，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於275℃攪拌1小時。在此加熱循環收集12.8克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在275℃攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物2.4小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外7.0克餾出液及64.0克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有32.7之LRV。經計算，該樣品具有0.84分升/克之特性黏度。樣品經過差示掃描量熱法(DSC)分析。經發現， T_g 的開始溫度為35.8℃，中點溫度為37.6℃，終點溫度為39.5℃。在185.1℃觀察到寬 T_m (16.8焦耳/克)。

比較實例CE 3

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(67.87克)、1,4-丁二醇(58.58克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(0.148克)、戊二酸二甲酯(24.03克)、四水化乙酸錳(II)(0.042克)及三氧化錒(III)(0.034克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經2.7小時將反應混合物加熱到255°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌1.0小時。在此加熱循環收集35.4克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經3.7小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外1.1克餾出液及91.0克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有6.56之LRV。經計算，該樣品具有0.36分升/克之特性黏度。樣品經過DSC分析。在174.3°C觀察到結晶 T_m (25.2焦耳/克)。

實例4

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(67.87克)、1,3-丙二醇(49.50克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(0.150克)、戊二酸二甲酯(24.00克)、四水化乙酸錳(II)(0.049克)及三氧化錒(III)(0.033克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經0.6小時將反應混合物加熱到200°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於200°C攪拌1.2

小時。然後在輕微氮氣清洗下將反應混合物經1.2小時加熱到255°C，並且攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌1.0小時。在此加熱循環收集23.9克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經3.3小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外7.9克餾出液及82.7克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，且發現，該樣品具有21.93之LRV。經計算，樣品具有0.64分升/克之特性黏度。樣品經過DSC分析。在185.0°C觀察到結晶 T_m (40.3焦耳/克)。

實例5

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(66.02克)、1,3-丙二醇(49.47克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(2.96克)、己二酸二甲酯(26.13克)、1,2,4-苯三羧酸酐(0.20克)及異丙醇鈦(IV)(0.0582克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下將反應混合物加熱到200°C，同時攪拌。在緩慢氮氣清洗下使所得反應混合物於200°C攪拌1小時。然後在緩慢氮氣清洗下經0.80小時將反應混合物加熱到255°C，並且攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌0.75小時。在此加熱循環收集21.18克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經3.5小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外4.60克

餾出液及90.3克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，經發現，該樣品具有34.54之LRV。經計算，樣品具有0.87分升/克之特性黏度。樣品經過DSC分析。在178.0°C觀察到結晶 T_m (35.5焦耳/克)。

比較實例CE 4

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸雙(2-羥乙酯) (105.51克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(2.96克)、戊二酸二甲酯(12.01克)、四水化乙酸錳(II)(0.042克)及三氧化銻(III)(0.034克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經3.6小時將反應混合物加熱到275°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於275°C攪拌1小時。在此加熱循環收集13.1克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在275°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經1.8小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外3.2克餾出液及61.7克固體產物。

如上所述檢測樣品的特性黏度(IV)，發現其具有0.61分升/克之IV。樣品經過DSC分析。經發現， T_g 的開始溫度為51.6°C，中點溫度為53.6°C，終點溫度為55.5°C。在210.8°C觀察到結晶 T_m (26.5焦耳/克)。

比較實例CE 5

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(161.18克)、1,4-丁二醇(144.2克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(5.92克)、戊二酸二甲酯(24.02克)、四水化乙酸錳

(II)(0.168克)及三氧化錫(III)(0.068克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經1.6小時將反應混合物加熱到200°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於200°C攪拌1.0小時。然後在輕微氮氣清洗下經1.8小時將攪拌的反應混合物加熱到255°C。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌0.2小時。在此加熱循環收集96.5克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌所得反應混合物歷經2.6小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收184.7克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有2.64之LRV。經計算，該樣品具有0.29分升/克之特性黏度。樣品經過DSC分析。在178.0°C觀察到結晶 T_m (29.7焦耳/克)。

實例6

將以下反應混合物組分加入250毫升玻璃燒瓶：對酞酸二甲酯(80.59克)、1,3-丙二醇(49.47克)、異酞酸二甲酯-3-磺酸鈉(2.96克)、戊二酸二甲酯(12.01克)、四水化乙酸錳(II)(0.042克)及三氧化錫(III)(0.034克)。在緩慢氮氣清洗下攪拌反應混合物並加熱到180°C。達到180°C後，在緩慢氮氣清洗下經4.25小時將反應混合物加熱到255°C，同時攪拌。在輕微氮氣清洗下將所得反應混合物於255°C攪拌0.8小時。在此加熱循環收集27.4克無色餾出液。然後使反應混合物達到完全真空，且在255°C攪拌。在完全真空下攪拌

所得反應混合物歷經3.0小時(壓力小於100毫托)。然後用氮氣釋放真空，且使反應物質冷卻到室溫。回收額外9.1克餾出液及70.0克固體產物。

如上所述檢測樣品的LRV，發現其具有23.02之LRV。經計算，該樣品具有0.66分升/克之特性黏度。樣品經過DSC分析。經發現， T_g 的開始溫度為23.5℃，中點溫度為27.8℃，終點溫度為31.6℃。在207.8℃觀察到結晶 T_m (42.4焦耳/克)。

實例7-12

將以下表1中提到的如以上在實例及比較實例中所述但以較大規模製備的聚合物於60℃在斗式乾燥器中經8小時乾燥到-40℃露點。將經乾燥聚合物放入單螺桿體積計量進料器(K-tron 7型)之料斗，它們自料斗自由落到28毫米沃納-和弗雷德(Werner and Pfleider)雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約0.010英寸間隙之10英寸寬薄膜模。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在150轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈如比較實例1中所用。

使經擠壓的聚合物薄膜靜電固定在用冷水保持於26℃溫度的12英寸直徑光滑淬火鼓上，且用標準張緊輥收集在釋放紙上。將淬火鼓速度調節到每分鐘5至15英尺，以獲得具有約8密耳至約1.5密耳厚度之薄膜樣品。自實例7中製備的薄膜切出8英寸×16英寸長方形，並精確測量其尺寸。將長方形薄膜放入625D型弗舍科學恒溫培養箱(Fisher Scientific

Isotemp Incubator)，並加熱到60°C歷經1小時。然後精確測量長方形薄膜，以測定收縮。實例7-12之薄膜作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例13-18及比較實例CE 7

將在以下表2中所列實例中製造的具有約1.5密耳至8密耳間厚度之薄膜送過7200型機械加工方向定向機(MDO)，定向機來自羅德島，普羅維登斯，瑪沙和威廉斯公司。將MDO裝置預熱到以下表2中所列之溫度，且在彼溫度如以下表2中所記錄拉伸薄膜。例如，"拉伸3倍"意味，例如，1米長薄膜拉伸到3米所得長度。

表2

實例	鑄膜實例	MDO溫度(°C)	MDO拉伸
CE7	CE6	60	4X
13	7	40	4X
14	8	40	4X
15	9	40	3.5X
16	10	50	4X
17	11	50	3.5X
18	12	60	3.5X

實例13-18中的單軸向拉伸薄膜作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例19-24

將表1中所列且在以下表3中說明的2英寸方薄膜預熱到表3中所記錄溫度歷經4分鐘(應小心不使熱空氣直接衝擊在薄膜上，以避免熱點)，且在伸幅架T.M.長雙軸向拉伸機上雙軸定向。拉伸機之拉伸比設定在3×3，且拉伸速率為每秒5英寸(12.7釐米/秒)。

表 3

實例	鑄膜實例	雙軸向拉伸溫度(°C)
19	7	50
20	8	50
21	9	50
22	10	60
23	11	60
24	12	70

實例 19-24 中製備的雙軸向拉伸薄膜係作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例 25-29

將如實例 4 中所述但以較大規模製備的聚合物於 100°C 在斗式乾燥器中經 8 小時乾燥到 -40°C 露點。使經乾燥的聚合物與自西巴公司 (Ciba Company) 的 0.10 重量 % (以聚合物重量計) Irganox-1010® 受阻酚抗氧化劑進行粉末摻合。將經摻合的聚合物放入單螺桿體積計量進料器 (K-tron 7 型) 之料斗，它們自料斗自由落到 28 毫米沃納-弗雷德雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約 0.010 英寸間隙之 10 英寸寬薄膜模。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在 150 轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈為：

區域 1 (°C)	區域 2 (°C)	區域 3 (°C)	區域 4 (°C)	區域 5 (°C)	模 (°C)
160	195	205	205	205	210

以提供以下表 4 中所列組合物之速率用 Accurate® 進料器將自莫弗來斯公司的增塑劑乙醯基檸檬酸三-正丁酯注入區域 2。表 4 中所示的增塑劑含量係以全部組合物之重量計。

表 4

實例	增塑劑(重量%)
25	0
26	5
27	10
28	15
29	20
30	0
31	5
32	10
33	20
34	30

使經擠壓的聚合物薄膜靜電固定在用冷水保持於26℃溫度的12英寸直徑光滑淬火鼓上，且用標準張緊輥收集在釋放紙上。將淬火鼓速度調節到每分鐘5至15英尺，以獲得具有約8密耳至約1.5密耳厚度之薄膜樣品。薄膜係作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例 30-34

將如實例5但以較大規模製備的聚合物於100℃在斗式乾燥器中經8小時乾燥到-40℃露點。使材料與自西巴公司的0.10重量%(以聚合物重量計)Irganox-1010®受阻酚抗氧化劑進行粉末摻合。將材料放入單螺桿體積計量進料器(K-tron 7型)之料斗，它們自料斗自由落到28毫米沃納-弗雷德雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約0.010英寸間隙之10英寸寬薄膜模。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在150轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈為：

區域1 (°C)	區域2 (°C)	區域3 (°C)	區域4 (°C)	區域5 (°C)	模 (°C)
160	195	205	205	205	210

如上所述注入增塑劑(乙醯基檸檬酸三-正丁酯，自莫弗來斯公司)，且如對實例25-29所述處理。

薄膜係作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例 35-40

如下製備以下表5中所列的組合物。將如以上實例2中所述但以較大規模製備的聚合物用熱乾燥空氣循環在大盤乾燥器中於60°C過夜乾燥到小於0.04%濕氣含量。將玉米澱粉[Corn Products 3005，自CPC國際公司(CPC International, Inc.)]和稻米澱粉[西格馬化學公司(Sigma Chemicals)編號S7260]在大盤真空烘箱中於90°C及小於1毫米Hg真空乾燥到小於1%濕氣含量，並在密封容器中儲存，直至使用。不經預處理，如所得直接使用的聚己二酸乙二醇酯[Rucoflex® S-101-55，名義分子量2000，自儒克聚合物公司(Ruco Polymer Corporation)]。

由在塑膠袋中手工翻滾材料產生聚合物和澱粉之摻合物。將乾燥的澱粉加入自乾燥器的溫熱聚合物，將仍溫熱的混合物送入擠壓機。在使用Rucoflex®聚己二酸乙二醇酯時，使聚己二酸乙二醇酯熔融，並通過計量泵以液態注入擠壓機的第二加熱器區域。

表5

實例 己二酸酯	聚合物 (重量%)	玉米澱粉 (重量%)	稻米澱粉 (重量%)	聚乙烯 (重量%)
35	80	20		
36	60	40		
37	55	40		5
38	45	35		20
39	60		40	
40	45	35		20

實例 己二酸酯	聚合物 (重量%)	玉米澱粉 (重量%)	稻米澱粉 (重量%)	聚乙烯 (重量%)
41	80	20		
42	60	40		
43	55	40		5
44	45	35		20
45	60		40	
46	45	35		20

將摻合物放入Ktron雙螺桿進料器(具有190 6300控制器之T-35型)之進料料斗(利用氮氣清洗)，並計量送到沃納-弗雷德ZSK 30毫米雙螺桿擠壓機。該擠壓機具有30/1之L/D，且具有真空口及和緩混合螺桿。擠壓機筒之溫度係自擠壓機進料端的130°C電加熱到在卸料處的160°C。擠壓機在150轉/分鐘操作，且真空口連接到室真空，並允許其隨處理條件波動。將單孔模(1/8英寸直徑)用於卸料。所得股在6英尺長水槽中淬火，用氣刀脫水，並用Conair切割機(304型)切成丸粒。各組合物的操作條件列於表6中。

表 6

實例 編號	進料速率 (pph)	螺桿扭矩 (%最大扭矩)	模壓力 (磅/平方英寸表壓)	熔融溫度 (°C)	真空 (英寸Hg)
35	34	58	800	170	13
36	32	60	800	190	13
37	31	50	750	185	12
38	32	35	600	165	12
39	33	60	800	190	13
40	32	35	600	165	13
41	34	58	800	170	13
42	32	60	800	190	13
43	31	50	750	185	12
44	32	35	600	165	12
45	33	60	800	190	13
46	32	35	600	165	13

實例 41-46

如下製備表5中所列的組合物。將如以上實例3中所述但

以較大規模製備的聚合物用熱乾燥空氣循環在大盤乾燥器中於60℃過夜乾燥到小於0.04%濕氣含量。將玉米澱粉(Corn Products 3005, 自CPC國際公司)和稻米澱粉(西格馬化學公司編號S7260]在大盤真空烘箱中於90℃及小於1毫米Hg真空乾燥到小於1%濕氣含量, 並在密封容器中儲存, 直至使用。不經預處理, 如所得直接使用自儒克聚合物公司的Rucoflex® S-101-55聚己二酸乙二醇酯, 使其熔融, 並通過計量泵以液態注入擠壓機的第二加熱器區域。

由在塑膠袋中手工翻滾材料產生聚合物和澱粉之摻合物。將乾燥的澱粉加入自乾燥器的溫熱聚合物, 將仍溫熱的混合物送入擠壓機。將摻合物放入Ktron雙螺桿進料器(具有190 6300控制器之T-35型)之進料料斗(利用氮氣清洗), 並計量送到沃納-弗雷德ZSK 30毫米雙螺桿擠壓機。該擠壓機具有30/1之L/D, 且具有真空口及和緩混合螺桿。擠壓機筒之溫度係自擠壓機進料端的130℃電加熱到在卸料處的160℃。擠壓機在150轉/分鐘操作, 且真空口連接到室真空, 並允許其隨處理條件波動。將單孔模(1/8英寸直徑)用於卸料。所得股在6英尺長水槽中淬火, 用氣刀脫水, 並用Conair切割機(304型)切成丸粒。各組合物的明確操作條件以上在表6中列出。

實例 47-58

將以上在實例35-46中製備的聚合物-澱粉摻合物在斗式乾燥器中於80℃經8小時乾燥到-40℃露點, 然後放入單螺桿體積計量進料器(K-tron 7型)之料斗, 它們自料斗自由落

到28毫米沃納-弗雷德雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約0.010英寸間隙之10英寸寬薄膜模。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在150轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈為：

區域1 (°C)	區域2 (°C)	區域3 (°C)	區域4 (°C)	區域5 (°C)	模 (°C)	熔體 (°C)
145	170	190	190	190	195	200

使經擠壓的聚合物薄膜靜電固定在用冷水保持於26°C溫度的12英寸直徑光滑淬火鼓上，且用標準張緊輥收集在釋放紙上。將淬火鼓速度調節到每分鐘5至15英尺，以獲得具有約8密耳至約1.5密耳厚度之薄膜樣品。

表 7

實例	摻合物實例
47	35
48	36
49	37
50	38
51	39
52	40
53	41
54	42
55	43
56	44
57	45
58	46

薄膜係作為速食三明治包裝檢驗。

實例 59-65

如下製備以下表8中所列的組合物。將如以上實例5中所

述但以較大規模製備的聚合物用熱乾燥空氣循環在大盤乾燥器中於60℃過夜乾燥到小於0.04%濕氣含量。將滑石粉[自位於克羅拉多州，英格伍德的魯責奈公司(Luzenac, Englewood, Colorado)，具有3.8微米之顆粒大小]、二氧化鈦[由奧克拉荷馬州，奧克拉荷馬市，克-Mc吉化學LLC公司(Kerr-McGee Chemical, LLC, Oklahoma City, Oklahoma)，Tronox® 470，具有0.17微米之顆粒大小]及碳酸鈣[自亞拉巴州，西拉考家，ECCA鈣產品公司(ECCA Calcium Products, Inc., of Sylacauga, AL)，ECC Supercoat (T)級，具有1微米平均顆粒大小]在大盤真空烘箱中於90℃及小於1毫米Hg真空乾燥到小於1%濕氣含量，並在密封容器中儲存，直至使用。

由在塑膠袋中手工翻滾材料產生聚合物和無機填料之摻合物。將乾燥無機填料加入自乾燥器的溫熱聚合物，將仍溫熱的混合物送入擠壓機。

實例	表 8			
	聚合物 (重量%)	滑石粉 (重量%)	二氧化鈦 (重量%)	碳酸鈣 (重量%)
59	85	2.5	5	7.5
60	70	5	5	20
61	70	5	10	15
62	30	10	15	45
63	95	5		
64	95		5	
65	70			30
66	85	2.5	5	7.5
67	70	5	5	20
68	70	5	10	15
69	30	10	15	45
70	95	5		
71	95		5	
72	70			30

將摻合物放入Ktron雙螺桿進料器(具有190 6300控制器之T-35型)之進料料斗(利用氮氣清洗)，並計量送到沃納-弗雷德ZSK 30毫米雙螺桿擠壓機。該擠壓機具有30/1之L/D，且具有真空口及硬混合螺桿。擠壓機筒之溫度係自擠壓機進料端的175°C電加熱到在卸料處的215°C。擠壓機在150轉/分鐘操作，且真空口連接到室真空，並允許其隨處理條件波動。將單孔模(1/8英寸直徑)用於卸料。所得股在6英尺長水槽中淬火，用氣刀脫水，並用Conair切割機(304型)切成丸粒。各組合物的明確操作條件在以下表9中列出。

表 9

實例 編號	進料速率 (pph)	螺桿扭矩 (%最大扭矩)	模壓力 (磅/平方 英寸表壓)	熔融溫度 (°C)	真空 (英寸Hg)
59	34	58	800	205	13
60	30	70	800	225	13
61	31	70	800	225	12
62	32	80	800	230	12
63	33	50	600	205	13
64	32	50	600	205	13
65	30	70	800	225	12
66	34	58	800	160	13
67	30	70	800	180	13
68	31	70	800	180	12
69	32	80	800	190	12
70	33	50	600	160	13
71	32	50	600	160	13
72	30	70	800	180	12

實例 66-72

將如以上實例1中所述但以較大規模製備的聚合物用熱乾燥空氣循環在大盤乾燥器中於60°C過夜乾燥到小於0.04%濕氣含量。將滑石粉(自位於克羅拉多州，英格伍德

的魯責奈公司，具有3.8微米之顆粒大小)、Tronox® 470二
氧化鈦(由奧克拉荷馬州，奧克拉荷馬市，克-Mc吉化學LLC
公司，具有0.17微米之顆粒大小)及碳酸鈣(自亞拉巴州，西
拉考家，ECCA鈣產品公司，ECC Supercoat(T)級，具有1
微米平均顆粒大小)在大盤真空烘箱中於90℃及小於1毫米
Hg真空乾燥到小於1%濕氣含量，並在密封容器中儲存，直
至使用。

由在塑膠袋中手工翻滾材料產生聚合物和無機填料之摻
合物。將乾燥無機填料加入自乾燥器的溫熱聚合物，將仍
溫熱的混合物送入擠壓機。製備以上表8中所列的最終組合
物。

將摻合物放入Ktron雙螺桿進料器(具有190 6300控制器
之T-35型)之進料料斗(利用氮氣清洗)，並計量送到沃納-弗
雷德ZSK 30毫米雙螺桿擠壓機。該擠壓機具有30/1之L/D，
且具有真空口及硬混合螺桿。擠壓機筒之溫度係自擠壓機
進料端的170℃電加熱到在卸料處的205℃。擠壓機在150
轉/分鐘操作，且真空口連接到室真空，並允許其隨處理條
件波動。將單孔模(1/8英寸直徑)用於卸料。所得股在6英尺
長水槽中淬火，用氣刀脫水，並用Conair切割機(304型)切
成丸粒。各組合物的明確操作條件在以上表9中列出。

實例 73-80

將以上實例59-66(製備實例59-66)中製備的聚合物-無機
填料摻合物及如以上實例5中所述但以較大規模製備的聚
合物在斗式乾燥器中於60℃經8小時乾燥到-40℃露點。將

材料放入單螺桿體積計量進料器(K-tron 7型)之料斗，它們自料斗自由落到28毫米沃納-弗雷德雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約0.010英寸間隙之10英寸寬薄膜模。實例76由50重量%實例62和50重量%實例5之滾轉摻合物組成。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在150轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈為：

區域1 (°C)	區域2 (°C)	區域3 (°C)	區域4 (°C)	區域5 (°C)	模 (°C)	熔融物 (°C)
175	195	210	210	210	215	210

使經擠壓的聚合物薄膜靜電固定在用冷水保持於26°C溫度的12英寸直徑光滑淬火鼓上，且用標準張緊輥收集在釋放紙上。將淬火鼓速度調節到每分鐘5至15英尺，以獲得具有約8密耳至約1.5密耳厚度之薄膜樣品。

表 10

實例	製備實例
73	59
74	60
75	61
76	50重量% 62，50重量% 5
77	63
78	64
79	65
80	66
81	67
82	68
83	50重量% 69，50重量% 1
84	70
85	71
86	72

薄膜係作為速食三明治包裝檢驗。

實例 81-86

將以上實例 67-72 中製備的聚合物-無機填料摻合物及如以上實例 1 中所述但以較大規模製備的聚合物在斗式乾燥器中於 60°C 經 8 小時乾燥到 -40°C 露點。將材料放入單螺桿體積計量進料器 (K-tron 7 型) 之料斗，它們自料斗自由落到 28 毫米沃納-弗雷德雙螺桿擠壓機的入口，擠壓機具有在室真空保持的真空口，室真空結合到具有約 0.010 英寸間隙之 10 英寸寬薄膜模。實例 83 由 50 重量%實例 69 和 50 重量%實例 1 之鼓轉摻合物組成。在擠壓機的進料料斗和進料口保持乾燥氮氣清洗。擠壓機在 150 轉/分鐘螺桿速度操作，且加熱器分佈為：

區域1 (°C)	區域2 (°C)	區域3 (°C)	區域4 (°C)	區域5 (°C)	模 (°C)	熔融物 (°C)
130	150	160	160	160	170	160

使經擠壓的聚合物薄膜靜電固定在用冷水保持於 26°C 溫度的 12 英寸直徑光滑淬火鼓上，且用標準張緊力輥收集在釋放紙上。將淬火鼓速度調節到每分鐘 5 至 15 英尺，以獲得具有約 8 密耳至約 1.5 密耳厚度之薄膜樣品。

實例 87-90

將以下表 11 中提到的如以上實例中所述但以較大規模製備的聚合物在脫濕空氣乾燥器中於 60°C 乾燥過夜。將經乾燥的聚合物送入實驗室規模吹膜線，吹膜線由具有 15:1 齒輪減速器之 Killion 1.25 英寸直徑擠壓機組成。將擠壓機加

熱器區域設定在以下表11中所提到溫度左右。螺桿為具有24:1之L/D之邁道克(Maddock)混合型。混合螺桿的壓縮比為3.5:1。螺桿速度為25至30 RPM。使用具有25密耳模間隙之1.21英寸直徑模。空氣環為Killion單唇緣2型。吹膜條件可具有以下特徵，吹脹比(BUR)，其係泡直徑對模直徑之比，該比表示環向或橫向(TD)拉伸，或收縮比(DDR)，該比表示軸向或機械加工方向(MD)拉伸，拉伸程度越大，薄膜定向的程度越大。

表 11

實例 編號	摻合物 實例編號	擠壓機加熱器 區域(°C)	薄膜厚度 (密耳)	BUR	DDR
87	1	160	2.0	2.5	5.0
88	3	160	2.0	2.5	5.0
89	4	205	1.5	3.0	7.0
90	6	230	2.3	2.0	2.0

將管形模切開，並作為速食三明治包裝檢驗。

實例 91-93

在10英寸、雙層流線共擠壓模(Streamlined Coextrusion Die)(SCD)上製造雙層薄膜，吹膜模口由布阮坦工程公司(Brampton Engineering)製造。模的層配置如下為自模的外側至內側層A/B。兩個3½英寸代維(David)標準擠壓機送入A層和B層。處理線進一步利用布阮坦工程公司旋轉空氣環用於聚合物冷卻。層A包含如實例4中所述但以較大規模製備的聚合物。層B包含如實例3中所述但以較大規模製備的聚合物。兩種聚合物均在脫濕乾燥器中於60°C乾燥。根據總薄膜結構，操作適應提供以下表12中提到的薄膜之層比。

薄膜之厚度為約2.25密耳(0.00225英寸)。

表 12

實例	層A (重量%)	層B (重量%)
91	25	75
92	50	50
93	75	25

薄膜所用的處理條件在以下表13中提供。

表 13

	擠壓機A	擠壓機B
區域1	165°C	130°C
區域2	190°C	150°C
區域3	205°C	160°C
區域4	205°C	160°C
區域5	210°C	165°C
篩變換器	205°C	160°C
接合器1	205°C	160°C
接合器2	205°C	160°C
接合器4	205°C	160°C
模1	205°C	205°C
模2	205°C	205°C
模3	205°C	205°C
線速度	122英尺/分鐘	

註

4

3

用擠壓線夾下流的線內製袋機使以上製備的多層薄膜轉化成袋，製袋機由巴坦費德-格婁塞瑟工程公司製造(Battenfeld Gloucester Engineering)。

切開的薄膜作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例 94-96

在10英寸、雙層流線共擠壓模(SCD)上製造雙層薄膜，吹

膜模口由布阮坦工程公司製造。模的層配置為如下自模的外側至內側層A/B。兩個3½英寸代維標準擠壓機送入A層和B層。處理線進一步利用布阮坦工程公司旋轉空氣環用於聚合物冷卻。層A包含如實例5中所述但以較大規模製備的聚合物。層B包含如實例1中所述但以較大規模製備的聚合物。兩種聚合物均在60°C於脫濕乾燥器中乾燥。根據總薄膜結構，操作適應提供以下表14中提到的薄膜之層比。薄膜之厚度為約2.25密耳(0.00225英寸)。薄膜所用的處理條件在以下表15中提供。

表 14

實例	層 A (重量 %)	層 B (重量 %)
94	25	75
95	50	50
96	75	25

表 15

	擠壓機A	擠壓機B
區域1	175°C	130°C
區域2	95°C	155°C
區域3	205°C	165°C
區域4	205°C	165°C
區域5	210°C	170°C
篩變換器	205°C	165°C
接合器1	205°C	165°C
接合器2	205°C	165°C
接合器4	205°C	165°C
模1	205°C	205°C
模2	205°C	205°C
模3	205°C	205°C
線速度	122英尺/分鐘	

用擠壓線夾下流的線內製袋機使以上製備的多層薄膜轉化成袋，製袋機由巴坦費德-格婁塞瑟工程公司製造。切開的薄膜作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例 97-99

在10英寸、雙層流線共擠壓模(SCD)上製造雙層薄膜，吹膜模口由布阮坦工程公司製造。模的層配置為如下自模的外側至內側層A/B。兩個3½英寸代維標準擠壓機送入A層和B層。處理線進一步利用布阮坦工程公司旋轉空氣環用於聚合物冷卻。層A包含如實例37中所述製備的澱粉填充型聚合物。層B包含自東人化學公司且如上所述的Eastar® Bio聚合物。兩種聚合物均在脫濕乾燥器中於60°C乾燥。根據總薄膜結構，操作適應提供以下表16中提到的薄膜之層比。薄膜之厚度為約2.25密耳(0.00225英寸)。薄膜所用的處理條件在以下表17中提供。

表 16

實例	層A (重量%)	層B (重量%)
97	25	75
98	50	50
99	75	25

表 17

	擠壓機A	擠壓機B
區域1	130°C	100°C
區域2	150°C	115°C
區域3	170°C	130°C
區域4	170°C	130°C
區域5	175°C	135°C

	擠壓機A	擠壓機B
篩變換器	170°C	130°C
接合器1	170°C	130°C
接合器2	170°C	130°C
接合器4	170°C	130°C
模1	170°C	170°C
模2	170°C	170°C
模3	170°C	170°C
線速度	122英尺/分鐘	

用擠壓線夾下流的線內製袋機使以上製備的多層薄膜轉化成袋，製袋機由巴坦費德-格婁寒瑟工程公司製造。切開的薄膜作為速食三明治包裹材料檢驗。

實例100-147和比較實例CE 8- CE 10

將如以下表18中所列實例和比較實例中所述但以大規模製備的聚酯樹脂在具有-40°C露點的乾燥劑空氣乾燥器中於60°C溫度乾燥過夜。將經乾燥的丸粒送入筒長度對直徑之比為28:1的2.5英寸工業擠壓機，由此使聚酯樹脂擠壓塗覆於紙板料上。使擠壓機的五個區域保持在以下表18內所注範圍之溫度。在擠壓機中使用具有八個壓縮程(compression flight)、四個計量程、一個雙程混合區域和六個計量程之單程螺桿。螺桿速度保持在180轉/分鐘。使熔融的聚酯樹脂通過3個24×24目篩。使聚合物通過具有0.75英寸陸面的中心進料模，陸面具有36英寸×0.02英寸之模開口。擠壓進料速率保持在460磅/小時。使所得擠出物通過5英寸空隙進入由橡膠覆蓋的壓力輥和冷卻輥所形成之夾。同時，將以下表18中提到的32英寸寬紙板料用與薄膜接觸的輥送入夾。施加每線性英寸100磅之夾壓力。在擠壓試驗

期間，使24英寸直徑鏡面般加工的冷卻輥保持在19℃溫度。在由壓力輥和冷卻輥形成的夾之180度之點，使經塗覆的紙板脫離冷卻輥。冷卻輥於每分鐘300英尺之線速度操作。在此塗覆速度獲得1.25密耳厚度之聚酯樹脂。可由操作改進改變聚酯樹脂厚度。

表 18

實例	聚合物實例	擠壓機溫度(°C)	紙/紙板料
CE8	CE1	150	18磅基重天然紙
100	1	160	18磅基重天然紙
101	2	170	25磅基重漂白牛皮紙(Kraft)
102	3	165	35磅基重天然牛皮紙
103	4	220	羊皮紙(parchment)
104	5	210	15磅基重牛皮紙
105	6	230	18磅基重漂白紙
106	35	170	18磅基重天然紙
107	38	160	25磅基重漂白牛皮紙
108	39	170	35磅基重天然牛皮紙
109	43	170	羊皮紙
110	59	210	15磅基重牛皮紙
111	61	210	18磅基重漂白紙
112	65	210	18磅基重天然紙
113	67	160	25磅基重漂白牛皮紙
114	68	170	35磅基重天然牛皮紙
115	70	160	羊皮紙
CE9	CE1	150	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
116	1	160	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
117	2	170	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
118	3	165	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
119	4	220	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
120	5	210	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
121	6	230	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
122	35	170	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
123	38	160	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)

實例	聚合物實例	擠壓機溫度(°C)	紙/紙板料
124	39	170	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
125	43	170	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
126	59	210	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
127	61	210	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
128	65	210	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
129	67	160	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
130	68	170	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
131	70	160	三層杯紙板(210克/米 ² 重量)
CE10	CE1	150	18點紙板
132	1	160	18點紙板
133	2	170	12點紙板
134	3	165	18點紙板
135	4	220	12點紙板
136	5	210	18點紙板
137	6	230	12點紙板
138	35	170	18點紙板
139	38	160	12點紙板
140	39	170	18點紙板
141	43	170	12點紙板
142	59	210	18點紙板
143	61	210	12點紙板
144	65	210	12點紙板
145	67	160	18點紙板
146	68	170	12點紙板
147	70	160	18點紙板

實例 100-115 中的樹脂作為速食三明治包裹材料檢驗，且亦由習知方法形成及熱封成信封、袋，包括用於(例如)廢物、垃圾、封頁、暈機及雜貨店。

實例 116-131 中的樹脂由習知方法形成杯、眼鏡、碗、盤、液體容器和紙板盒形狀，包括用於牛奶、果汁、水、酒、酸奶、奶油及汽水。實例 132-147 中的樹脂由習知方法形成盤、盒、有蓋三明治容器、有蓋沙拉容器、鉸接蓋式三

治容器及鉸接蓋式沙拉容器。

實例148

如下製備擠壓塗覆的紙層合物。將如以上實例4中所述但以較大規模製造的聚合物樹脂在60°C乾燥過夜。然後將樹脂放入高於1英寸(2.5釐米)擠壓機[埃池林製造公司(Echlin Manufacturing Company)第0717號]入口的料斗中，擠壓機具有具0.007英寸間隙之18英寸寬薄膜模。連續以47-106英尺/分之速度引導18英寸寬無紡織物通過由佛蒙特州，聖-奧爾本，伯太克公司(Bertek Inc., of St. Albans, Vt.)製造的擠壓塗覆機。將欲經塗覆的紙(11英寸寬，18磅基重紙料)送到此支撐織物上，並引導該組合件通過電暈處理[由因特康公司製造(Intercon)]，通過加熱到150-260°F的4英寸直徑拖輥間之S-經線，引導於處在100-200°F且具有12英寸直徑(30釐米)的聚四氟乙烯塗覆之烏澤面冷卻輥上，且圍繞該12英寸直徑輥圓周300°，同時，在盡可能接近冷卻輥(約0.25-0.50英寸)的冷卻輥和夾輥間之位置，以適合產生所需厚度塗層之運送速率使樹脂擠壓通過該模。擠壓機中的聚合物溫度為410°F，而模中的聚合物溫度為420°F。可調節聚合物溫度，以使流動不規則性降到最低。將0.5密耳厚度薄膜施加到紙。

紙層合物作為速食三明治包裹材料檢驗。

將以上層合物片(8英寸×8英寸方)放入旋轉式堆肥器中，堆肥器具有約0.5立方碼約2:1比之混合城市固體垃圾(自其移除玻璃、罐和很多輕塑膠及紙)及污水污泥。一星期

旋轉堆肥器一次，並監測溫度和濕氣含量。

實例 149

如下製備擠壓塗覆的紙層合物。將類似於如以上實例 5 中所述但以較大規模製造的樹脂在 60°C 乾燥過夜。然後將樹脂放入高於 1 英寸 (2.5 釐米) 擠壓機 (埃池林製造公司第 0717 號) 入口的料斗中，擠壓機具有具 0.007 英寸間隙之 18 英寸寬薄膜模。連續以 47-106 英尺/分之速度引導 18 英寸寬無紡織物通過由佛蒙特州，聖-奧爾本，伯太克公司製造的擠壓塗覆機。將欲經塗覆的紙 (11 英寸寬，18 磅基重紙料) 送到此支撐織物上，並引導該組合併通過電暈處理 (由因特康公司製造)，通過加熱到 150-260°F 的 4 英寸直徑拖輥間之 S-經線，引導於處在 100-200°F 且具有 12 英寸直徑 (30 釐米) 的聚四氟乙烯塗覆之烏澤面冷卻輥上，且圍繞該 12 英寸直徑輥圓周 300°，同時，在盡可能接近冷卻輥 (約 0.25-0.50 英寸) 的冷卻輥和夾輥間之位置，以適合產生所需厚度塗層之運送速率使樹脂擠壓通過該模。擠壓機中的聚合物溫度為 405°F，而模中的聚合物溫度為 415°F。可調節聚合物溫度，以使流動不規則性降到最低。將 0.5 密耳厚度薄膜施加到紙。紙層合物作為速食三明治包裹材料檢驗。

將以上層合物片 (8 英寸 × 8 英寸方) 放入旋轉式堆肥器中，堆肥器具有約 0.5 立方碼約 2:1 比之混合城市固體垃圾 (自其移除玻璃、罐和很多輕塑膠及紙) 及污水污泥。一星期旋轉堆肥器一次，並監測溫度和濕氣含量。檢測降解速率。

實例 150

將如以上實例 2 中所述但以較大規模製備的聚合物及聚

(丙交酯)(自卡吉爾-道公司)在斗式乾燥器中於60°C乾燥過夜乾燥到-40°C露點。在具有150米/分向前速度的210克/米²重三層紙板上一起擠壓1:3重量比之實例2聚合物和聚(丙交酯)。實例10聚合物之熔融溫度為170°C，而聚(丙交酯)之熔融溫度為240°C。聚合物塗層為75重量%形成外層的聚(丙交酯)和25重量%形成黏著到紙板內層的自實例2之聚合物之重量比，在該聚合物塗層的總重量為19.4克/米²時得到經塗覆的紙板。

以上製備的紙板由習知方法形成杯、眼鏡、碗、盤、液體容器和紙盒形狀，包括用於牛奶、果汁、水、酒、酸奶、奶油及汽水。

實例151-156

製造如上在以下表19所述實例製造、塗覆於釋放紙上、與類似大小欲塗覆紙片接觸的薄膜之組套件，然後使該組套件以5碼/分之表面速度在200°F溫度且在10噸壓力下通過位於加熱拋光金屬頂輥和未加熱彈性(絲)輥間之夾，由此製備研光的紙層合物。與聚合物層合的各種紙基材之說明在以下表19中給出。

表 19

實例	薄膜 實例	紙基材	紙基重/厚度 (盎司/碼 ² /密耳)
151	7	巾紙(Towel), (Scott, Viva)	1.2/6
152	10	巾紙(Towel), (G. P., Sparkle)	1.3/10
153	15	衛生紙(Toilet Tissue), (Charmin)	0.9/6
154	29	包裹紙(Wrapping Tissue)(白色)	0.5/2
155	50	新聞紙(Newsprint)	1.5/4
156	81	牛皮紙 (回收)	2.8/6

將以上層合物片(8英寸×8英寸方)放入旋轉式堆肥器中，堆肥器具有約0.5立方碼約2:1比之混合城市固體垃圾(自其移除玻璃、罐和很多輕塑膠及紙)及污水污泥。一星期旋轉堆肥器一次，並監測溫度和濕氣含量。檢測分解速率。

實例157

用兩種水基丙烯酸系黏著劑調配物之組合自紙板和電暈處理的聚酯薄膜之組合製造層合的備料。紙板基備料為一般被稱為固體漂白硫酸(SBS)紙板類型的漂白白紙板，此紙板作為食品包裝材料的基礎備料為吾等所熟悉。所用紙板為具有0.0235英寸厚度且每3,000平方英尺重282磅的未塗覆乳用紙盒備料。薄膜如以上實例11中所述製造，且在一側由習知方法進行電暈放電處理，以增強黏著性接合。層合製程在習知濕接合層合機上進行，層合機具有用於施加黏著劑到紙板和薄膜二者的黏著劑台。用每1,000平方英尺紙板傳送約3磅濕黏著劑的110線凹版輥式塗覆器將黏著劑塗覆到紙板。塗覆到紙板的黏著劑由200磅自羅姆&哈斯公司的 Rhoplex® N-1031和1.5盎斯自鑽石天藍化學公司(Diamond Shamrock Chemical Company)的Foamaster NXZ消泡劑(預分散于等體積水中)所組成。使黏著劑塗覆到聚酯薄膜的電暈處理側。所塗覆的該黏著劑由375磅自羅姆&哈斯公司的 Rhoplex® N-1031、11.5磅Cymel® 325密胺-甲醛交聯劑、11.5磅異丙醇、23磅水和3盎斯自鑽石天蘭化學公司的Foamaster NXZ消泡劑(預分散於等體積水中)所組成。

用同時運行通過各黏著劑塗覆台的紙板和薄膜進行層合

製程，然後將紙板和薄膜二者導入層合夾，在此，兩個經黏著劑塗覆的表面用仍在兩個表面上潮濕的黏著劑接合。層合機以每分鐘300至350英尺之速率運行。層合料通過層合夾進入具有400°F空氣溫度的熱通風烘箱。層合料在烘箱中的逗留時間為約5秒。然後使層合料在冷卻輥上運行，且再纏繞成成品卷。

以上製備的層合備料由習知方法形成杯、眼鏡、碗、盤、液體容器和紙盒形狀，包括用於牛奶、果汁、水、酒、酸奶、奶油及汽水。

實例158-205

此等實例顯示本發明之薄膜層合於預成形的基材上。操作在具有10×10英寸台板的試驗室成形公司(Lab Form Inc.)成形機進行。使預成形的基材往返於台板上。由具有紅外型加熱器的"Black Box Heating"使薄膜展開、預熱歷經以下表20中所記錄的時間。然後將經預熱的薄膜置於預成形的基材上，並向下拉於預成形的基材上。實例158-165藉由通過預成形的基材抽吸真空，抽吸真空又將薄膜抽吸於預成形基材的輪廓上而利用真空層合。實例166-172利用插塞輔助的真空層合，藉此，除上述真空外，插塞幫助自與預成形基材相反的側面推進預熱的薄膜，以幫助薄膜變薄進入深吸預成形的基材。實例173-179藉由對與預成形基材相反的預熱薄膜側施加空氣壓力，施加空氣壓力又將薄膜壓於預成形基材的輪廓上而利用壓力層合。層合製程一般需要5至100秒，此時將過剩薄膜整離層合的基材，並使層合的基

材噴出及冷卻。

在實例158-205中層合的預成形基材如下：9英寸模製"紙漿板"，由習知方法製備；成形的冷凍餐紙板"盤"，由習知方法製備；成形的紙板咖啡"杯"，3.5英寸高，由習知方法製備；成形的紙板"碗"，3英寸高且4英寸直徑，由習知方法製備；9英寸"發泡"板，由自地殼公司獲得的市售板(Stock PL9V00001)小心剝落障壁薄膜獲得；12盎斯"發泡碗"，由自地殼公司獲得的市售碗(Stock BL12V00001)小心剝落障壁薄膜獲得；具有雙片封閉機理的鉸接蓋式沙拉及三明治"發泡容器"，由自地殼公司獲得的市售容器(Stock CLS00001)小心剝落障壁薄膜獲得。

表 20

實例	薄膜實例	薄膜預熱時間(秒)	預成形的基材
158	7	10	紙漿板
159	10	40	盤
160	13	20	杯
161	26	40	碗
162	47	20	發泡板
163	73	50	發泡碗
164	105	55	發泡容器
165	84	20	紙漿板
166	8	10	杯
167	11	30	碗
168	16	50	發泡碗
169	28	30	發泡容器
170	50	20	杯
171	74	50	碗
172	85	20	發泡碗
173	9	10	發泡容器
174	12	50	盤

實例	薄膜實例	薄膜預熱時間(秒)	預成形的基材
175	18	50	杯
176	34	30	碗
177	51	25	發泡板
178	75	50	發泡碗
179	86	25	發泡容器

十、申請專利範圍：

101年11月20日修(更)正本

101年11月20日

公告本

1. 一種磺化脂族-芳族共聚酯，其包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑；其中該酸組分包括：
 - a. 根據100莫耳%之總酸組分，約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分，
 - b. 根據100莫耳%之總酸組分，約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分，以及
 - c. 約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分；且其中該二醇組分主要由1,3-丙二醇所組成；以及其中該磺化脂族-芳族共聚酯在室溫於三氟乙酸：二氯甲烷溶劑系統之50:50溶液中對0.5%共聚酯溶液檢測，該磺化脂族-芳族共聚酯之特性黏度為至少0.15。
2. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該特性黏度為至少0.35分升/克。
3. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該磺酸鹽組分係選自由5-磺基異酞酸之金屬鹽及5-磺基異酞酸二甲酯之金屬鹽所組成之群組。
4. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該芳族二羧酸組分係選自由對酞酸、對酞酸二甲酯、對酞酸雙(2-羥乙酯)、對酞酸雙(3-羥丙酯)、對酞酸雙(4-羥丁酯)、異酞酸、異酞酸二甲酯、異酞酸雙(2-羥乙酯)、異酞酸雙(3-羥丙酯)、異酞酸雙(4-羥丁酯)、2,6-萘二羧酸、2,6-萘二甲酸二甲酯、2,7-萘二羧酸、2,7-萘二甲酸二甲酯、3,4'-二苯

基醚二羧酸、3,4'-二苯基醚二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基醚二羧酸、4,4'-二苯基醚二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基硫二羧酸、3,4'-二苯基硫二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基硫二羧酸、4,4'-二苯基硫二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基碲二羧酸、3,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基碲二羧酸、4,4'-二苯基碲二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基砷二羧酸、3,4'-二苯基砷二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基砷二羧酸、4,4'-二苯基砷二羧酸二甲酯、3,4'-二苯基酮二羧酸、3,4'-二苯基酮二羧酸二甲酯、4,4'-二苯基酮二羧酸、4,4'-二苯基酮二羧酸二甲酯、1,4-萘二羧酸、1,4-萘二甲酸二甲酯、4,4'-亞甲基雙(苯甲酸)、4,4'-亞甲基雙(苯甲酸甲酯)及自彼等所得之混合物所組成之群組。

5. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該酸組分包括約85至約20莫耳%之該芳族二羧酸組分。
6. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該酸組分包括約80至約20莫耳%之該芳族二羧酸組分。
7. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該脂族二羧酸組分係選自由草酸、草酸二甲酯、丙二酸、丙二酸二甲酯、琥珀酸、琥珀酸二甲酯、甲基琥珀酸、戊二酸、戊二酸二甲酯、戊二酸雙(2-羥乙酯)、戊二酸雙(3-羥丙酯)、戊二酸雙(4-羥丁酯)、2-甲基戊二酸、3-甲基戊二酸、己二酸、己二酸二甲酯、己二酸雙(2-羥乙酯)、己二酸雙(3-羥丙酯)、己二酸雙(4-羥丁酯)、3-甲基己二酸、2,2,5,5-四甲基己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、壬二酸二甲酯、癸二酸、1,11-十一烷二羧酸、1,10-癸烷二羧酸、十一烷二酸、1,12-十二烷二羧酸、十六烷二酸、二十二烷

二酸、二十四烷二酸、二聚酸及自彼等所得之混合物所組成之群組。

8. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該脂族二羧酸組分係選自由琥珀酸、琥珀酸二甲酯、戊二酸、戊二酸二甲酯、戊二酸雙(2-羥乙酯)、戊二酸雙(3-羥丙酯)、戊二酸雙(4-羥丁酯)、己二酸、己二酸二甲酯、己二酸雙(2-羥乙酯)、己二酸雙(3-羥丙酯)、己二酸雙(4-羥丁酯)及自彼等所得之混合物所組成之群組。
9. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該酸組分包括約15至約80莫耳%之該脂族二羧酸組分。
10. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該酸組分包括約20至約60莫耳%之該脂族二羧酸組分。
11. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該分支劑係選自由1,2,4-苯三羧酸、1,2,4-苯三羧酸三甲酯、1,2,4-苯三羧酸叁(2-羥乙酯)、1,2,4-苯三羧酸叁(3-羥丙酯)、1,2,4-苯三羧酸叁(4-羥丁酯)、1,2,4-苯三羧酸酐、1,3,5-苯三羧酸、1,2,4,5-苯四羧酸、1,2,4,5-苯四羧酸二酐、3,3',4,4'-二苯酮四羧酸二酐、1,4,5,8-萘四羧酸二酐、檸檬酸、四氫呋喃-2,3,4,5-四羧酸、1,3,5-環己烷三羧酸、四級戊四醇、甘油、2-(羥甲基)-1,3-丙二醇、2,2-雙(羥甲基)丙酸及自彼等所得之混合物所組成之群組。
12. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該共聚酯包括0至約1.0莫耳%之該分支劑。
13. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其具有至少約0.65分

升/克之特性黏度。

14. 如請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯，其進一步包括填料。
15. 如請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該填料包括第一組具有第一平均顆粒大小之顆粒及第二組具有第二平均顆粒大小之顆粒，其中該第二平均顆粒大小至少約為該第一平均顆粒大小之2倍。
16. 如請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該填料基本由具有小於約40微米之平均直徑之顆粒所組成。
17. 如請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯，其中該填料基本由具有小於約20微米之平均直徑之顆粒所組成。
18. 一種摻合物，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯及至少一種其他聚合物。
19. 如請求項18之摻合物，其中該其他聚合物係可生物降解。
20. 如請求項19之摻合物，其中該可生物降解聚合物係選自由聚(羧基烷酸酯)、聚碳酸酯、聚(己內酯)、脂族聚酯、脂族-芳族共聚酯、脂族-芳族共聚醚酯、脂族-芳族共聚醯胺酯、磺化的脂族-芳族共聚酯、磺化的脂族-芳族共聚醚酯、磺化的脂族-芳族共聚醯胺酯及自彼等所得之混合物所組成之群組。
21. 如請求項18之摻合物，其中該其他聚合物係不可生物降解。
22. 如請求項18之摻合物，其中該其他聚合物為天然聚合物。
23. 如請求項22之摻合物，其中該天然聚合物為澱粉。
24. 一種自請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯形成之成形物件。

25. 如請求項24之成形物件，其係選自由薄膜、片材、纖維、熔吹容器、模製部件及發泡部件所組成之群組。
26. 一種薄膜，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯。
27. 如請求項26之薄膜，其具有約0.025毫米至約0.15毫米之厚度。
28. 如請求項27之薄膜，其中該薄膜係經定向。
29. 如請求項28之薄膜，其中該薄膜係經雙軸定向。
30. 如請求項28之薄膜，其中該薄膜係經單軸定向。
31. 一種多層薄膜，其包括含請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯之層。
32. 一種物件，其包括基材及於該基材上之塗層，該塗層包括請求項1之脂族-芳族共聚酯。
33. 如請求項32之物件，其中該塗層具有約0.2至約15密耳之厚度。
34. 如請求項32之物件，其中該塗層具有約0.5至約2密耳之厚度。
35. 如請求項32之物件，其中該基材係選自由紡織品、無紡織品、箔、紙、紙板及金屬所組成之群組。
36. 一種物件，其包括其上已層合請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯之基材。
37. 如請求項36之物件，其中該基材係選自由紙、紙板、卡紙板、纖維板、纖維素、澱粉、塑膠、聚苯乙烯發泡體、玻璃、聚合性發泡體、有機發泡體、無機發泡體、有機-無機發泡體及聚合物薄膜所組成之群組。

38. 一種包裝物，其包括請求項37之物件。
39. 一種包裹材料，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯。
40. 一種片材，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯。
41. 如請求項40之片材，其具有至少約0.50毫米之厚度。
42. 一種纖維，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯。
43. 如請求項42之纖維，其具有約0.1至約100之丹尼爾。
44. 如請求項43之纖維，其具有約0.5至20之丹尼爾。
45. 一種纖維，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯及至少一種其他聚合物。
46. 如請求項45之纖維，其中該纖維包括該磺化脂族-芳族共聚酯及一或多種天然纖維之摻合物。
47. 如請求項45之纖維，其中該纖維為異質纖維。
48. 一種發泡物件，其包括請求項1之磺化脂族-芳族共聚酯。
49. 一種發泡物件，其包括請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
50. 一種成形物件，其係自請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯形成。
51. 如請求項50之成形物件，其係選自由薄膜、片材、纖維、熔吹容器、模製部件及發泡部件所組成之群組。
52. 一種薄膜，其包括如請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
53. 如請求項52之薄膜，其具有約0.025毫米至約0.15毫米之厚度。
54. 如請求項52之薄膜，其中該薄膜係經定向。
55. 一種多層薄膜，其包括含請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯之層。

56. 一種物件，其包括基材及於該基材上之塗層，該塗層包括請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
57. 一種物件，其包括其上已層合請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯之基材。
58. 一種包裹材料，其包括請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
59. 一種片材，其包括請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
60. 一種發泡物件，其包括請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
61. 一種成形物件，其係形成自請求項14之磺化脂族-芳族共聚酯。
62. 如請求項61之成形物件，其係選自由薄膜、片材、纖維、熔吹容器、模製部件及發泡部件所組成之群組。
63. 一種薄膜，其包括請求項18之摻合物。
64. 如請求項63之薄膜，其具有約0.025毫米至約0.15毫米之厚度。
65. 如請求項63之薄膜，其中該薄膜係經定向。
66. 一種多層薄膜，其包括含請求項18之摻合物之層。
67. 一種物件，其包括基材及於該基材上之塗層，該塗層包括請求項18之摻合物。
68. 一種物件，其包括其上已層合請求項18之摻合物之基材。
69. 一種包裹材料，其包括請求項18之摻合物。
70. 一種片材，其包括請求項18之摻合物。
71. 一種發泡物件，其包括請求項22之摻合物。
72. 一種成形物件，其係自請求項22之摻合物形成。
73. 如請求項72之成形物件，其係選自由薄膜、片材、纖維、

熔吹容器、模製部件及發泡部件所組成之群組。

74. 一種薄膜，其包括請求項22之摻合物。

75. 如請求項74之薄膜，其具有約0.025毫米至約0.15毫米之厚度。

76. 如請求項74之薄膜，其中該薄膜係經定向。

77. 一種多層薄膜，其包括含請求項22之摻合物之層。

78. 一種物件，其包括基材及於該基材上之塗層，該塗層包括請求項22之摻合物。

79. 一種物件，其包括其上已層合請求項22之摻合物之基材。

80. 一種包裹材料，其包括請求項22之摻合物。

81. 一種片材，其包括請求項22之摻合物。

82. 一種製造包裝之方法，其包括提供基材；使該基材形成所需包裝形式；提供包括酸組分、二醇組分及0至約5.0莫耳%之多官能分支劑之磺化脂族-芳族共聚酯；其中該酸組分包括：

a. 根據100莫耳%之總酸組分，約94.9至10.0莫耳%之芳族二羧酸組分，

b. 根據100莫耳%之總酸組分，約5.0至80.0莫耳%之脂族二羧酸組分，以及

c. 根據100莫耳%之總酸組分，約0.1至約5.0莫耳%之磺酸鹽組分；

且其中該二醇組分主要由

1,3-丙二醇所組成；且

用該磺化脂族-芳族共聚酯層合或塗覆該基材，以形成該

包裝。

83. 如請求項 82 之方法，其中該基材包括選自由紙、紙板、無機發泡體、有機發泡體及無機-有機發泡體所組成之群組之材料。
84. 如請求項 82 之方法，其中該包裝形式係選自由包裹材料、拉伸包裹膜、袋、杯、盤、紙板盒、箱、瓶、板條箱、包裝薄膜、泡罩包裝、緊縮包裝及鉸接蓋式容器所組成之群組。
85. 一種製造磺化脂族-芳族共聚酯之方法，其包括提供反應混合物，該反應混合物包括芳族二羧酸組分、脂族二羧酸組分、磺酸鹽組分、基本由 1,3-丙二醇所組成之第一二醇組分、及選用的多官能分支劑；並使該芳族二羧酸組分、該脂族二羧酸組分、該磺酸鹽組分、該第一二醇組分及該多官能分支劑聚合，以生成含酸組分和二醇組分之磺化脂族-芳族共聚酯，
其中該酸組分包括：
- a. 根據 100 莫耳%之總酸組分，約 94.9 至 10.0 莫耳%之芳族二羧酸組分，
 - b. 根據 100 莫耳%之總酸組分，約 5.0 至 80.0 莫耳%之脂族二羧酸組分，以及
 - c. 約 0.1 至約 5.0 莫耳%之磺酸鹽組分，且
- 其中根據 100 莫耳%之總二醇組分，該二醇組分主要由 1,3-丙二醇作為第一二醇組分。
86. 如請求項 85 之方法，其包括以全部該第一二醇組分、該

第二二醇組分及該多官能分支劑計，以使該聚酯包括至高 5.0 莫耳 % 之該多官能分支劑之量提供該多官能分支劑。