



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I464244 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：101142244 (22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 13 日

(51)Int. Cl. : C09K19/38 (2006.01) C08G69/48 (2006.01)
 C08G63/91 (2006.01) C08K3/22 (2006.01)
 C08K5/04 (2006.01)

(30)優先權：2011/11/15 美國 61/559,822
 2011/11/15 美國 61/559,828
 2012/02/15 美國 61/599,077
 2012/08/01 美國 61/678,267
 2012/08/01 美國 61/678,285

(71)申請人：堤康那責任有限公司(美國) TICONA LLC (US)
 美國

(72)發明人：金榮申 KIM, YOUNG SHIN (KR)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：
 TW I256402B US 6294618B1
 WO 2005/035619A2

審查人員：方冠岳

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：7 共 55 頁

(54)名稱

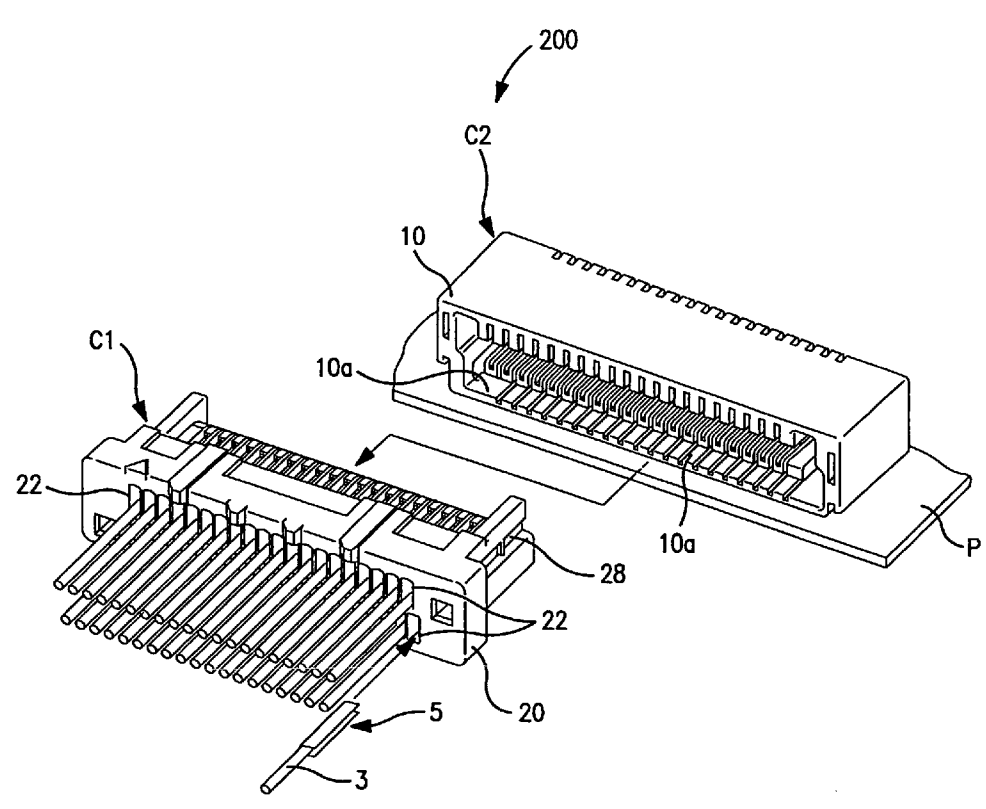
用於高壓電子組件之液晶聚合物組合物

LIQUID CRYSTALLINE POLYMER COMPOSITION FOR HIGH VOLTAGE ELECTRONIC COMPONENTS

(57)摘要

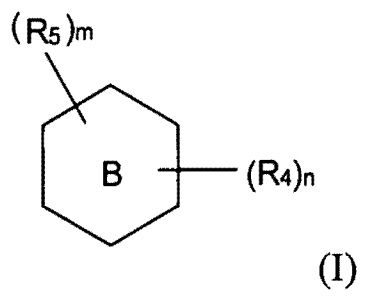
本發明提供一種具有相當高相對電痕指數(comparative tracking index, 「CTI」)之液晶聚合物組合物。本發明者已發現可藉由使用與官能芳族化合物組合之無機顆粒來獲得高 CTI 值。雖然未完全瞭解，但據信該官能化合物可與該液晶聚合物反應並產生更短的降解聚合物鏈。當與該等無機顆粒組合時，此等更短鏈可在該聚合物表面潛在地形成絕緣區，此阻礙在產生電痕之過程期間形成導電碳質沈積物，否則該導電碳質沈積物可導致測試失敗。

A liquid crystalline polymer composition having a relatively high comparative tracking index (“CTI”) is provided. The present inventors have discovered that high CTI values can be achieved through the use of inorganic particles in combination with a functional aromatic compound. While not fully understood, it is believed that the functional compound can react with the liquid crystalline polymer and create smaller degraded polymer chains. In combination with the inorganic particles, these smaller chains can potentially form insulated regions at the surface of the polymer that hinder the formation of conductive carbonaceous deposits during the tracking process, which could otherwise lead to failure during testing.



- 3 . . . 離散導線
- 5 . . . 終端
- 10 . . . 第一外殼
- 10a . . . 配接凹槽
- 20 . . . 第二外殼
- 22 . . . 終端接收腔
- 28 . . . 鎖合部分
- 200 . . . 電連接器
- C1 . . . 佈線材料側部分
- C2 . . . 板側部分
- P . . . 電路板

圖 1



(I)

發明專利說明書

(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：101142244

C09K 19/38 (2006.01)

C08G 67/48 (2006.01)

※ 申請日：101.11.13

※ IPC 分類：~~C08K~~, ~~C08L~~

C08G 63/91 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C08K 3/22 (2006.01)

用於高壓電子組件之液晶聚合物組合物

C08K 5/04 (2006.01)

LIQUID CRYSTALLINE POLYMER COMPOSITION FOR HIGH
VOLTAGE ELECTRONIC COMPONENTS

二、中文發明摘要：

本發明提供一種具有相當高相對電痕指數 (comparative tracking index, 「CTI」) 之液晶聚合物組合物。本發明者已發現可藉由使用與官能芳族化合物組合之無機顆粒來獲得高 CTI 值。雖然未完全瞭解，但據信該官能化合物可與該液晶聚合物反應並產生更短的降解聚合物鏈。當與該等無機顆粒組合時，此等更短鏈可在該聚合物表面潛在地形成絕緣區，此阻礙在產生電痕之過程期間形成導電碳質沈積物，否則該導電碳質沈積物可導致測試失敗。

三、英文發明摘要：

A liquid crystalline polymer composition having a relatively high comparative tracking index ("CTI") is provided. The present inventors have discovered that high CTI values can be achieved through the use of inorganic particles in combination with a functional aromatic compound. While not fully understood, it is believed that the functional compound can react with the liquid crystalline polymer and create smaller degraded polymer chains. In combination with the inorganic particles, these smaller chains can potentially form insulated regions at the surface of the polymer that hinder the formation of conductive carbonaceous deposits during the tracking process, which could otherwise lead to failure during testing.

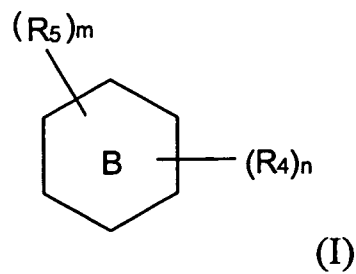
四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3	離散導線
5	終端
10	第一外殼
10a	配接凹槽
20	第二外殼
22	終端接收腔
28	鎖合部分
200	電連接器
C1	佈線材料側部分
C2	板側部分
P	電路板

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



六、發明說明：

相關申請案

本申請案主張2011年11月15日申請之美國臨時專利申請案第61/559,822號及第61/559,828號、2012年2月15日申請之第61/599,077號及2012年8月1日申請之第61,678,257號及第61/678,285號之申請權益，該等申請案之全文係併入本文中。

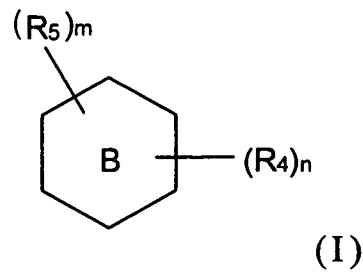
【先前技術】

電子組件通常包含自液晶聚合物形成之模製部件，因為液晶聚合物具有形成高度有序結構之能力。就成功形成用於電子組件之液晶聚合物部件而言，存在若干不同挑戰。例如，電痕係一種與在材料表面上形成永久及漸進式傳導通路有關之現象，其通常係由於電場及外表面污染之組合效應。漏電可在受損之賦能電氣部件變得潮濕(例如由於電解質或冷凝液)時發生，且可導致飛弧及電弧，從而引起電氣部件損壞及可能的災難性級聯失效。遺憾地，大多數液晶聚合物顯示較差的漏電性質，此使其僅可用於低及中電壓應用。

因此，需要一種可用於高壓應用之液晶聚合物組合物。

【發明內容】

根據本發明之一實施例，揭示一種聚合物組合物，其包含約20重量%至約90重量%的至少一種熱致性液晶聚合物、約1重量%至約60重量%的無機顆粒、及約0.001重量%至約5重量%的至少一種官能芳族化合物，該官能芳族化合物具有如下所提供之式(I)通式結構或其金屬鹽：



其中，

環B係6員芳香環，其中1至3個環碳原子係視需要經氮或氧置換，其中各氮係視需要經氧化，且其中環B可視需要稠合或鍵聯至5-或6員芳基、雜芳基、環烷基或雜環基；

R_4 係OH或COOH；

R_5 係醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；

m 係0至4；且

n 係1至3。該聚合物組合物具有約225伏特或更高的相對電痕指數(根據ASTM D-3638-12測定)。

根據本發明之另一實施例，揭示一種包含聚合物組合物之電子組件。該聚合物組合物包含至少一種熱致性液晶聚合物、無機顆粒及至少一種官能芳族化合物。該聚合物組合物具有約225伏特或更高的相對電痕指數(根據ASTM D-3638-12測定)。

下文更詳細地描述本發明之其他特徵及態樣。

【實施方式】

本發明之完整及可實施性揭示內容(包括熟習此項技術

者已知的其最佳模式)係更具體地描述於本說明書之剩餘部分(包括參照附圖)中。

應瞭解文中所用的術語係僅用於描述特定實施例之目的且無意限制本發明之範圍。

「烷基」係指具有1至10個碳原子(在某些實施例中1至6個碳原子)之單價飽和脂族烴基。「 C_{x-y} 烷基」係指具有x至y個碳原子之烷基。此術語包括(例如)直鏈及分支鏈烴基,例如甲基(CH_3)、乙基(CH_3CH_2)、正丙基($CH_3CH_2CH_2$)、異丙基($(CH_3)_2CH$)、正丁基($CH_3CH_2CH_2CH_2$)、異丁基($(CH_3)_2CHCH_2$)、第二丁基($(CH_3)(CH_3CH_2)CH$)、第三丁基($(CH_3)_3C$)、正戊基($CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$)及新戊基($(CH_3)_3CCH_2$)。

「烷氧基」係指基團-O-烷基。烷氧基包括(例如)甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、第三丁氧基、第二丁氧基及正戊氧基。

「烯基」係指具有2至10個碳原子(在某些實施例中2至6個碳原子或2至4個碳原子)且具有至少1個乙烯基不飽和位置($>C=C<$)之直鏈或分支鏈烴基。例如, (C_x-C_y) 烯基係指具有x至y個碳原子之烯基且意欲包括(例如)乙烯基、丙烯基、1,3-丁二烯基等。

「芳基」係指具有3至14個碳原子且無環雜原子且具有單環(例如苯基)或多個縮合(稠合)環(例如萘基或蒽基)之芳族基團。就多環系統(包括具有不含環雜原子之芳香環及非芳香環之稠合、橋聯及螺環系統)而言,當鍵接點係在

芳族碳原子上時，術語「芳基」係適用(例如5,6,7,8-四氫化萘-2-基係芳基，因為其鍵接點在該芳香苯環之2-位置上)。

「芳氧基」係指基團-O-芳基，其包括(例如)苯氧基及萘氧基。

「羧基」係指-COOH或其鹽。

「羧基酯」係指基團-C(O)O-烷基、-C(O)O-烯基、-C(O)O-芳基、-C(O)O-環烷基、-C(O)O-雜芳基及-C(O)O-雜環基。

「環烷基」係指具有3至14個碳原子且無環雜原子且具有單環或多環(包括稠合、橋聯及螺環系統)之飽和或部分飽和環狀基團。就具有不含環雜原子之芳香環及非芳香環之多環系統而言，當鍵接點在非芳族碳原子上時，術語「環烷基」係適用(例如5,6,7,8-四氫化萘-5-基)。術語「環烷基」包括環烯基，例如金剛烷基、環丙基、環丁基、環戊基、環辛基及環己烯基。術語「環烯基」有時係用於指示具有至少一個>C=C<環不飽和位置之部分飽和環烷基。

「環烷基氧基」係指-O-環烷基。

「鹵基」或「鹵素」係指氟、氯、溴及碘。

「鹵代烷基」係指經1至5個或在某些實施例中1至3個鹵基取代之烷基。

「雜芳基」係指具有1至14個碳原子及1至6個選自氧、氮及硫之雜原子之芳族基團且包括單環(例如咪唑基)及多環系統(例如苯并咪唑-2-基及苯并咪唑-6-基)。就多環系統

施例中，該雜環基之氮及/或硫原子係視需要經氧化以提供N氧化物、亞磺醯基或磺醯基。雜環基之實例包括(但不限於)氮雜環丁基、四氫吡喃基、吡啶基、N-甲基吡啶-3-基、吡嗪基、N-甲基吡咯啉-3-基、3-吡咯啉基、2-吡咯啉酮-1-基、嗎啉基、硫嗎啉基、咪唑啉基及吡咯啉基。

「雜環基氧基」係指基團-O-雜環基。

「醯基」係指基團H-C(O)-、烷基-C(O)-、烯基-C(O)-、環烷基-C(O)-、芳基-C(O)-、雜芳基-C(O)-及雜環基-C(O)-。醯基包括「乙醯基」CH₃C(O)-。

「醯氧基」係指基團烷基-C(O)O-、烯基-C(O)O-、芳基-C(O)O-、環烷基-C(O)O-、雜芳基-C(O)O-及雜環基-C(O)O-。醯氧基包括「乙醯氧基」CH₃C(O)O-。

「醯胺基」係指基團-NHC(O)烷基、-NHC(O)烯基、-NHC(O)環烷基、-NHC(O)芳基、-NHC(O)雜芳基及-NHC(O)雜環基。醯胺基包括「乙醯胺基」-NHC(O)CH₃。

應瞭解前述定義包括未經取代之基團及經一或多個此項技術中已知之其他官能基取代之基團。例如，芳基、雜芳基、環烷基或雜環基可經1至8個(在某些實施例中1至5個，在某些實施例中1至3個，及在某些實施例中1至2個)選自以下之取代基取代：烷基、烯基、炔基、烷氧基、醯基、醯胺基、醯氧基、胺基、四級胺基、醯胺基、亞胺基、甲脒基、胺基羰基胺基、甲脒基羰基胺基、胺基硫羰基、胺基羰基胺基、胺基硫羰基胺基、胺基羰氧基、胺基磺醯基、胺基磺醯氧基、胺基磺醯胺基、芳基、芳氧基、

芳硫基、疊氮基、羧基、羧基酯、(羧基酯)胺基、(羧基酯)氧基、氰基、環烷基、環烷基氧基、環烷基硫基、胍基、鹵基、鹵代烷基、鹵代烷氧基、羥基、羥胺基、烷氧基胺基、胍基、雜芳基、雜芳氧基、雜芳硫基、雜環基、雜環基氧基、雜環基硫基、硝基、側氧基、硫酮基、磷酸酯基、磷酸酯基、亞磷酸酯基、磷醯胺酯基、磷醯二胺酯基、磷醯胺單酯基、環磷醯胺酯基、環磷醯二胺酯基、磷醯胺二酯基、硫酸酯基、磺酸酯基、磺醯基、經取代之磺醯基、磺醯氧基、硫醯基、硫氰酸酯基、硫醇基、烷硫基等及該等取代基之組合。

一般技術者應瞭解本論述僅係示例性實施例之描述，且無意限制本發明之更廣泛態樣。

一般而言，本發明係關於一種具有相當高相對電痕指數(「CTI」)之液晶聚合物組合物。更特定言之，該組合物具有約225伏特或更高(在某些實施例中約250伏特或更高，在某些實施例中約275伏特或更高，在某些實施例中約300伏特或更高，及在某些實施例中自約325伏特至約600伏特)之CTI。本發明者已發現可藉由使用與官能芳族化合物組合之無機顆粒來獲得該等高CTI值。雖然未完全瞭解，但據信該官能化合物可與該液晶聚合物反應並產生更短的降解聚合物鏈。當與該等無機顆粒組合時，此等更短鏈可在該聚合物表面潛在地形成絕緣區，此阻礙在產生電痕之過程期間形成導電碳質沈積物，否則其可導致測試失敗。

通常，據信具有高電壓容量之聚合物組合物亦將不具有允許其用於某些應用類型之足夠良好的熱性質及機械性質。然而，與習知觀點相反，已發現本發明聚合物組合物具有極佳性質。例如，該聚合物組合物之熔融黏度可係足夠低，因此其可容易地流入小尺寸模具之腔室中。在一特定實施例中，該聚合物組合物可具有約0.1至約80 Pa-s，在某些實施例中自約0.5至約50 Pa-s，及在某些實施例中自約1至約30 Pa-s(於 1000 s^{-1} 之剪切速率下測得)之熔融黏度。可根據ISO測試編號11443於比該組合物之熔融溫度高 15°C 之溫度(例如 350°C)下測定熔融黏度。

即使在該等低黏度下，該組合物仍具有相當高衝擊強度，其在形成用於高壓電子裝置之小部件時係有用。該組合物可具有(例如)大於約 4 kJ/m^2 ，在某些實施例中自約5至約 40 kJ/m^2 ，及在某些實施例中自約6至約 30 kJ/m^2 (根據ISO測試編號179-1(技術上相當於ASTM D256，方法B)於 23°C 下測得)的沙比(Charpy)缺口衝擊強度。該組合物之拉伸及撓曲機械性質亦可係良好。例如，該聚合物組合物可顯示約20至約500 MPa，在某些實施例中自約50至約400 MPa，及在某些實施例中自約100至約350 MPa之拉伸強度；約0.5%或更高，在某些實施例中自約0.6%至約20%，及在某些實施例中自約0.8%至約3.5%之拉伸斷裂應變；及/或自約5,000 MPa至約30,000 MPa，在某些實施例中自約8,000 MPa至約20,000 MPa，及在某些實施例中自約10,000 MPa至約15,000 MPa之拉伸模量。可根據ISO測試

編號 527(技術上相當於 ASTM D638)於 23°C 下測定該等拉伸性質。該聚合物組合物亦可顯示約 20 至約 500 MPa，在某些實施例中自約 50 至約 400 MPa，及在某些實施例中自約 100 至約 350 MPa 之撓曲強度；約 0.5% 或更高，在某些實施例中自約 0.6% 至約 20%，及在某些實施例中自約 0.8% 至約 3.5% 之撓曲斷裂應變；及 / 或自約 5,000 MPa 至約 30,000 MPa，在某些實施例中自約 8,000 MPa 至約 20,000 MPa，及在某些實施例中自約 10,000 MPa 至約 15,000 MPa 之撓曲模量。可根據 ISO 測試編號 178(技術上相當於 ASTM D790)於 23°C 下測定該等撓曲性質。

即使不含習知阻燃劑，該聚合物組合物亦可具有高阻燃性。例如，可根據標題為「Tests for Flammability of Plastic Materials, UL94」之保險商實驗室公告 94 (Underwriter's Laboratory Bulletin 94) 之步驟測定該組合物之阻燃性。如下文所更詳細描述，可根據滅火時間(總燃燒時間)及抗滴能力劃分若干等級。根據此步驟，例如，自本發明組合物形成之模製部件可獲得 V0 等級，其意指該部件具有 50 秒或更短之總燃燒時間及點燃棉花之燃燒顆粒之總滴數為 0(於指定部件厚度(例如 0.25 或 0.8 mm)下測定)。例如，當使自本發明組合物形成之模製部件曝露於明火時，其可顯示約 50 秒或更短，在某些實施例中約 45 秒或更短，及在某些實施例中自約 1 至約 40 秒之總燃燒時間。此外，於該 UL94 測試期間產生的燃燒顆粒之總滴數可係 3 或更小，在某些實施例中 2 或更小，及在某些實施例

中1或更小(例如0)。可在於23°C及50%相對濕度下調節48小時後進行該測試。

在本發明中，可選擇官能芳族化合物及無機顆粒該組合物中之相對濃度以獲得所需性質。令人驚訝地，本發明者已發現相當低濃度可顯著提高該CTI及熔融黏度。就此而言，官能芳族化合物通常係佔該聚合物組合物之約0.001重量%至約5重量%，在某些實施例中自約0.01重量%至約1重量%，及在某些實施例中自約0.05重量%至約0.5重量%。同樣地，無機顆粒的含量可係約1重量%至約60重量%，在某些實施例中自約5重量%至約55重量%，及在某些實施例中自約15重量%至約50重量%。雖然該等液晶聚合物之濃度通常可根據其他可選組分的存在而變化，但其等通常係以約20重量%至約90重量%，在某些實施例中自約30重量%至約80重量%，及在某些實施例中自約40重量%至約70重量%的含量存在。

現將更詳細地描述本發明之各種實施例。

I. 液晶聚合物

該熱致性液晶聚合物通常具有允許其有效填充模具之微小空間之高結晶度。適宜的熱致性液晶聚合物可包括芳族聚酯、芳族聚(酯醯胺)、芳族聚(酯碳酸酯)、芳族聚醯胺等，且亦可含有自一或多個芳族羥基羧酸、芳族二羧酸、芳族二醇、芳族胺基羧酸、芳族胺、芳族二胺等及其組形成的重複單元。

芳族聚酯可藉由(例如)使(1)兩種或更多種芳族羥基羧

酸；(2)至少一種芳族羥基羧酸、至少一種芳族二羧酸及至少一種芳族二醇；及/或(3)至少一種芳族二羧酸及至少一種芳族二醇聚合來獲得。適宜的芳族羥基羧酸之實例包括4-羥基苯甲酸、4-羥基-4'-聯苯羧酸、2-羥基-6-萘甲酸、2-羥基-5-萘甲酸、3-羥基-2-萘甲酸、2-羥基-3-萘甲酸、4'-羥苯基-4-苯甲酸、3'-羥苯基-4-苯甲酸、4'-羥苯基-3-苯甲酸等及其烷基、烷氧基、芳基及鹵素取代基。適宜的芳族二羧酸之實例包括對苯二甲酸、間苯二甲酸、2,6-萘二甲酸、二苯醚-4,4'-二羧酸、1,6-萘二甲酸、2,7-萘二甲酸、4,4'-二羧基聯苯、雙(4-羧苯基)醚、雙(4-羧苯基)丁烷、雙(4-羧苯基)乙烷、雙(3-羧苯基)醚、雙(3-羧苯基)乙烷等及其烷基、烷氧基、芳基及鹵素取代基。適宜的芳族二醇之實例包括氫醌、間苯二酚、2,6-二羥基萘、2,7-二羥基萘、1,6-二羥基萘、4,4'-二羥基聯苯、3,3'-二羥基聯苯、3,4'-二羥基聯苯、4,4'-二羥基聯苯醚、雙(4-羥苯基)乙烷等及其烷基、烷氧基、芳基及鹵素取代基。此等及其他芳族聚酯之合成及結構可更詳細地描述於美國專利案第4,161,470號、第4,473,682號、第4,522,974號、第4,375,530號、第4,318,841號、第4,256,624號、第4,219,461號、第4,083,829號、第4,184,996號、第4,279,803號、第4,337,190號、第4,355,134號、第4,429,105號、第4,393,191號、第4,421,908號、第4,434,262號及第5,541,240號中。

液晶聚酯醯胺亦可藉由使(1)至少一種芳族羥基羧酸及至少一種芳族胺基羧酸；(2)至少一種芳族羥基羧酸、至少

一種芳族二羧酸及至少一種視需要具有酚羥基之芳族胺及/或二胺；及(3)至少一種芳族二羧酸及至少一種視需要具有酚羥基之芳族胺及/或二胺聚合來獲得。適宜的芳族胺及二胺可包括(例如)3-胺基苯酚、4-胺基苯酚、1,4-苯二胺、1,3-苯二胺等及其烷基、烷氧基、芳基及鹵素取代基。在一特定實施例中，該芳族聚酯醯胺包含衍生自2,6-羥基萘甲酸、對苯二甲酸及4-胺基苯酚之單體單元。在另一實施例中，該芳族聚酯醯胺包含衍生自2,6-羥基萘甲酸及4-羥基苯甲酸及4-胺基苯酚及其他可選單體(例如4,4'-二羥基聯苯及/或對苯二甲酸)之單體單元。此等及其他芳族聚(酯醯胺)之合成及結構可更詳細地描述於美國專利案第4,339,375號、第4,355,132號、第4,351,917號、第4,330,457號、第4,351,918號及第5,204,443號中。

雖然不一定需要，但該液晶聚合物可係「低環烷」聚合物，其在某種程度上包含最少量的衍生自環烷羥基羧酸及環烷二羧酸(例如萘-2,6-二甲酸(「NDA」)、6-羥基-2-萘甲酸(「HNA」)或其組合)之重複單元。即，衍生自環烷羥基羧酸及/或二羧酸(例如NDA、HNA或HNA及NDA之組合)之重複單元之總量通常係不超過該聚合物之約15莫耳%，在某些實施例中不超過約13莫耳%，在某些實施例中不超過約10莫耳%，在某些實施例中不超過約8莫耳%，及在某些實施例中自0莫耳%至約5莫耳%(例如0莫耳%)。儘管不存在高濃度習知環烷酸，但據信所得之「低環烷」聚合物仍可顯示如上所述之良好熱性質及機械性質。在一特定實

施例中，例如，可形成包含衍生自4-羥基苯甲酸(「HBA」)、對苯二甲酸(「TA」)及/或間苯二甲酸(「IA」)及各種其他可選成分之單體重複單元的「低環烷」芳族聚酯。衍生自4-羥基苯甲酸(「HBA」)之單體單元可佔該聚合物之約40莫耳%至約95莫耳%，在某些實施例中自約45莫耳%至約90莫耳%，及在某些實施例中自約50莫耳%至約80莫耳%；而衍生自對苯二甲酸(「TA」)及/或間苯二甲酸(「IA」)之單體單元可各佔該聚合物之約1莫耳%至約30莫耳%，在某些實施例中自約2莫耳%至約25莫耳%，及在某些實施例中自約3莫耳%至約20莫耳%。其他可能的單體重複單元包括芳族二醇(例如4,4'-聯苯酚(「BP」)、氫醌(「HQ」)等)及芳族醯胺(例如乙醯胺苯酚(「APAP」))。在某些實施例中，例如，當使用BP、HQ及/或APAP時，其等可各佔約1莫耳%至約30莫耳%，在某些實施例中自約2莫耳%至約25莫耳%，及在某些實施例中自約3莫耳%至約20莫耳%。若需要，該聚合物亦可包含位於上述指定範圍內之少量6-羥基-2-萘甲酸(「HNA」)。

可藉由將該(等)適當單體(例如芳族羥基羧酸、芳族二羧酸、芳族二醇、芳族胺、芳族二胺等)引入反應器容器中以引發聚縮反應來製備該等液晶聚合物。該等反應中所使用的特定條件及步驟係熟知，且可更詳細地描述於美國專利案第4,161,470號(Calundann)、美國專利案第5,616,680號(Linstid, III等人)、美國專利案第6,114,492號(Linstid, III等人)、美國專利案第6,514,611號(Shepherd等人)及WO

2004/058851(Waggoner)中。用於該反應之容器係不受特定限制，然而通常希望使用高黏度流體之反應中常用者。該反應容器之實例可包括攪拌槽式裝置，其具有配備有可變形攪拌葉片(錨型、多級型、螺旋帶型、螺桿軸型等或其經修改形狀)之攪拌機。該反應容器之其他實例可包括常用於樹脂捏合的混合裝置，例如捏合機、輓磨機、班伯里(Banbury)混煉機等。

若需要，該反應可藉由上述及此項技術中已知之單體之乙醯化作用來進行。此可藉由將乙醯化劑(例如乙酸酐)添加至該等單體中來完成。乙醯化作用通常於約90°C的溫度下開始。在乙醯化作用之初始階段期間，可使用回流以使氣相溫度維持在低於乙酸副產物及酐開始蒸餾時的溫度下。乙醯化期間之溫度通常係90°C至150°C，及在某些實施例中自約110°C至約150°C。若使用回流，則該氣相溫度通常超過乙酸之沸點，但仍低至足以保留殘餘乙酸酐。例如，乙酸酐於約140°C的溫度下蒸發。因此，提供具有在約110°C至約130°C的溫度下之氣相回流之反應器係尤其理想。為確保實質上完全反應，可使用過量乙酸酐。過量酸酐的量將根據所使用的特定乙醯化條件(包括存在或不存在回流)而變化。使用約1至約10莫耳%過量的乙酸酐(基於存在的反應物羥基之總莫耳數計)係並非罕見。

乙醯化作用可於不同反應器容器中發生，或其可於聚合反應器容器中原位發生。當使用不同反應器容器時，可將該等單體中之一或多者引入該乙醯化反應器中且隨後轉移

至該聚合反應器中。同樣地，亦可將該等單體中之一或多者在不經歷預乙醃化之情況下直接引入該反應器容器中。

除該等單體及可選乙醃化劑以外，該反應混合物中亦可包含其他組分以助於促進聚合作用。例如，可視需要使用觸媒，例如金屬鹽觸媒(例如乙酸鎂、乙酸錫(I)、鈦酸四丁酯、乙酸鉛、乙酸鈉、乙酸鉀等)及有機化合物觸媒(例如N-甲基咪唑)。該等觸媒通常以佔該等循環單元前驅物之總重量之約50至約500 ppm的量使用。當使用不同反應器時，通常希望將該觸媒施加至該乙醃化反應器而非該聚合反應器中，然而此並非係必要條件。

通常將該反應混合物於該聚合反應器容器內加熱至高溫以引發該等反應物之熔融聚縮。聚縮作用可發生在(例如)約210°C至約400°C及在某些實施例中約250°C至約350°C的溫度範圍內。例如，用於形成芳族聚酯之一適宜技術可包括：將前驅物單體(例如4-羥基苯甲酸及2,6-羥基萘甲酸)及乙酸酐添加至該反應器中；將該混合物加熱至約90°C至約150°C的溫度以使該等單體之羥基乙醃化(例如形成乙醃氧基)；及隨後使溫度上升至約210°C至約400°C的溫度以進行熔融聚縮。當接近最終聚合溫度時，亦可除去該反應之揮發性副產物(例如乙酸)，以便可容易地達到所需分子量。通常在聚合作用期間攪拌該反應混合物以確保良好的熱及質量轉移及進一步確保良好的材料均質性。該攪拌機之轉速可在反應過程中變化，但通常係約10至約100轉/分鐘(「rpm」)，且在某些實施例中係約20至約80 rpm。為建

立熔融物之分子量，該聚合反應亦可於真空下進行，施加真空係促進移除在聚縮作用之最後階段期間形成的揮發物。可藉由施加抽吸壓力(例如，約5至約30磅/平方英寸(「psi」)，及在某些實施例中自約10至約20 psi)來建立真空。

在熔融聚合後，可自該反應器釋放該熔融聚合物(通常經由裝有所需組態之模具之擠出孔)，將其冷卻並收集。通常，經由有孔模具釋放該熔融物以形成股並將其置於水浴中，製粒並乾燥。該樹脂亦可呈股、顆粒或粉末形式。雖然不必要，但應瞭解可進行後續固相聚合以進一步提高分子量。當對藉由熔融聚合獲得之聚合物進行固相聚合時，通常希望選擇一種其中使該藉由熔融聚合獲得之聚合物固化且隨後將其粉碎以形成粉末狀或薄片狀聚合物之方法，接著進行固體聚合方法，例如於惰性氣氛(例如氮)下及200°C至350°C的溫度範圍內之熱處理。

無論使用何種特定方法，所得液晶聚合物通常可具有約2,000 g/莫耳或更大，在某些實施例中約4,000 g/莫耳或更大，及在某些實施例中自約5,000至約30,000 g/莫耳之高數量平均分子量(M_n)。當然，亦可使用本發明方法形成具有低分子量(例如小於約2,000 g/莫耳)之聚合物。該聚合物之固有黏度(其通常與分子量成比例)亦可係相當高。例如，該固有黏度可係約4公合/g(「dL/g」)或更高，在某些實施例中約5 dL/g或更高，在某些實施例中自約6至約20 dL/g，及在某些實施例中自約7至約15 dL/g。可根據ISO-

1628-5，使用五氟苯酚及六氟異丙醇之50/50(體積/體積)混合物來測定固有黏度。

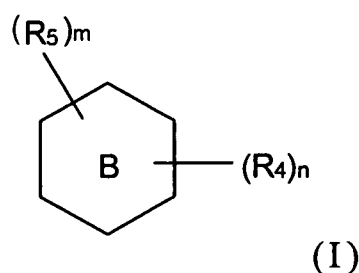
II. 無機顆粒

本發明組合物中通常可使用各種無機顆粒中之任一者，例如：矽藻土及矽灰石；金屬氧化物(例如氧化鐵、氧化鈦、氧化鋇、氧化鋅及氧化鋁)；金屬碳酸鹽(例如碳酸鈣及碳酸鎂)；金屬硫酸鹽(例如硫酸鈣及硫酸鋇)；鋁、鈣、鎂、鋅、銻及混合金屬之磷酸鹽；鎂、鈣、鋁及混合金屬之鈦酸鹽；鎂及鈣之氟化物；鋅、鋇、鈣、鋇、鎂、混合鹼土金屬之矽酸鹽及天然生成型矽酸鹽礦物；鹼金屬及鹼土金屬之鋁矽酸鹽及天然生成型鋁矽酸鹽；鈣、鋅、鎂、鋁及混合金屬之草酸鹽；鋅、鈣、鎂及混合鹼土金屬之鋁酸鹽；碳化矽、氮化矽及氮化硼。特別適宜之顆粒包括彼等自二氧化鈦形成者。該等顆粒之表面可未經處理，或可經金屬(例如鋁、矽或鋇)氧化物或有機酸(例如硬脂酸或月桂酸)塗佈。二氧化鈦之適宜晶型可包括銳鈦礦及金紅石。該等二氧化鈦顆粒可具有任何離散形式(例如顆粒、薄片等)。

該等無機顆粒之尺寸一般可變化，但通常係約5微米或更小，在某些實施例中約2微米或更小，及在某些實施例中自約10至約500奈米。亦可使用無機顆粒之聚集物或聚結物，其中初級粒度及/或聚結物尺寸係位於上述指定範圍內。

II. 官能芳族化合物

如上所指示，本發明聚合物組合物亦包含官能芳族化合物。如上所述，該等化合物通常包含一或多個羧基及/或羥基官能基，其等可與該聚合物鏈反應以縮短其長度。在某些情況下，該化合物亦可在已切斷該聚合物後使其更短鏈組合在一起，以助於該組合物即使在其熔融黏度已減小後仍維持其機械性質。該官能化合物通常具有如下所提供之式(I)通式結構或其金屬鹽：



其中，

環B係6員芳香環，其中1至3個環碳原子係視需要經氮或氧置換，其中各氮係視需要經氧化，且其中環B可視需要稠合或鍵聯至5-或6員芳基、雜芳基、環烷基或雜環基；

R_4 係OH或COOH；

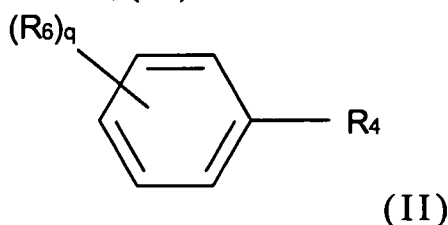
R_5 係醃基、醃氧基(例如乙醃氧基)、醃胺基(例如乙醃胺基)、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；

m 係0至4，在某些實施例中自0至2，及在某些實施例中自0至1；且

n 係1至3，及在某些實施例中自1至2。當該化合物呈金屬鹽形式時，適宜的金屬相對離子可包括過渡金屬相對離

子(例如, 銅、鐵等)、鹼金屬相對離子(例如, 鉀、鈉等)、鹼土金屬相對離子(例如, 鈣、鎂等)及/或主族金屬相對離子(例如, 鋁)。

例如, 在一實施例中, 式(I)中之B係苯基, 因此所得之酚系化合物具有以下通式(II)或其金屬鹽:



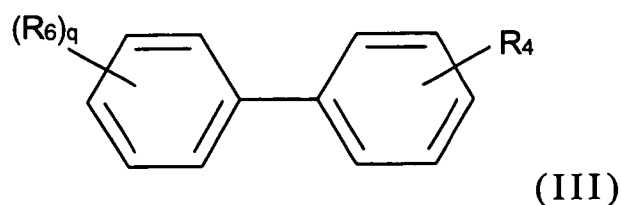
其中,

R_4 係OH或COOH;

R_6 係醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、羧基、羧基酯、羥基、鹵基或鹵代烷基; 且

q 係0至4, 在某些實施例中自0至2, 及在某些實施例中自0至1。該等酚系化合物之特定實例包括(例如)苯甲酸(q 係0); 4-羥基苯甲酸(R_4 係COOH, R_6 係OH且 q 係1); 鄰苯二甲酸(R_4 係COOH, R_6 係COOH, 且 q 係1); 間苯二甲酸(R_4 係COOH, R_6 係COOH, 且 q 係1); 對苯二甲酸(R_4 係COOH, R_6 係COOH, 且 q 係1); 2-甲基對苯二甲酸(R_4 係COOH, R_6 係COOH及 CH_3 且 q 係2); 苯酚(R_4 係OH且 q 係0); 苯酚鈉(R_4 係OH且 q 係0); 氫醌(R_4 係OH, R_6 係OH且 q 係1); 間苯二酚(R_4 係OH, R_6 係OH且 q 係1); 4-羥基苯甲酸(R_4 係OH, R_6 係C(O)OH且 q 係1)等及其組合。

在另一實施例中, 上式(I)中之B係苯基且 R_5 係苯基, 因此該二酚系化合物具有以下通式(III)或其金屬鹽:



其中，

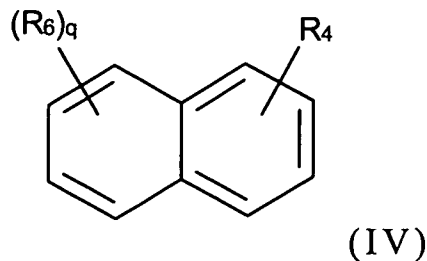
R_4 係 OH 或 COOH；

R_6 係 醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；且

q 係 0 至 4，在某些實施例中自 0 至 2，及在某些實施例中自 0 至 1。該等二酚系化合物之特定實例包括(例如)4-羥基-4'-聯苯羧酸(R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；4'-羥苯基-4-苯甲酸(R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；3'-羥苯基-4-苯甲酸(R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；4'-羥苯基-3-苯甲酸(R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；4,4'-聯苯甲酸(R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；4,4'-二羥基聯苯(R_4 係 OH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；3,3'-聯苯酚(R_4 係 OH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；3,4'-聯苯酚(R_4 係 OH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；4-苯基苯酚(R_4 係 OH 且 q 係 0)；雙(4-羥苯基)乙烷(R_4 係 OH， R_6 係 $C_2(OH)_2$ 苯酚 且 q 係 1)；叁(4-羥苯基)乙烷(R_4 係 OH， R_6 係 $C(CH_3)$ 聯苯酚 且 q 係 1)；4-羥基-4'-聯苯羧酸(R_4 係 OH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；4'-羥苯基-4-苯甲酸(R_4 係 OH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；3'-羥苯基-4-苯甲酸(R_4 係 OH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；4'-羥苯基-3-苯甲酸(R_4 係 OH， R_6 係

COOH，且 q 係 1) 等及其組合。

在又一實施例中，上式 (I) 中之 B 係萘基，因此所得之萘化合物具有以下通式 (IV) 或其金屬鹽：



其中，

R_4 係 OH 或 COOH；

R_6 係醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；且

q 係 0 至 4，在某些實施例中自 0 至 2，及在某些實施例中自 0 至 1。該等萘化合物之特定實例包括 (例如) 1-萘甲酸 (R_4 係 COOH，且 q 係 0)；2-萘甲酸 (R_4 係 COOH，且 q 係 0)；2-羥基-6-萘甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；2-羥基-5-萘甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；3-羥基-2-萘甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；2-羥基-3-萘甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 OH，且 q 係 1)；2,6-萘二甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；2,3-萘二甲酸 (R_4 係 COOH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；2-羥基萘 (R_4 係 OH 且 q 係 0)；2-羥基-6-萘甲酸 (R_4 係 OH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；2-羥基-5-萘甲酸 (R_4 係 OH， R_6 係 COOH，且 q 係 1)；3-羥基-2-萘甲酸 (R_4 係 OH，

R_6 係 COOH ，且 q 係 1)；2-羥基-3-萘甲酸 (R_4 係 OH ， R_6 係 COOH ，且 q 係 1)；2,6-二羥基萘 (R_4 係 OH ， R_6 係 OH ，且 q 係 1)；2,7-二羥基萘 (R_4 係 OH ， R_6 係 OH ，且 q 係 1)；1,6-二羥基萘 (R_4 係 OH ， R_6 係 OH ，且 q 係 1) 等及其組合。

在本發明之某些實施例中，例如，該聚合物組合物可包含芳族二醇，例如氫醌、間苯二酚、4,4'-聯苯酚等及其組合。當使用該等芳族二醇時，其等可佔該聚合物組合物之約 0.01 重量% 至約 1 重量%，及在某些實施例中自約 0.05 重量% 至約 0.4 重量%。在某些實施例中，亦可單獨或結合該芳族二醇來使用芳族羧酸。芳族羧酸可佔該聚合物組合物之約 0.001 重量% 至約 0.5 重量%，及在某些實施例中自約 0.005 重量% 至約 0.1 重量%。在特定實施例中，本發明使用芳族二醇 (上式中之 R_4 及 R_6 皆係 OH) (例如 4,4'-聯苯酚) 與芳族二羧酸 (上式中之 R_4 及 R_6 皆係 COOH) (例如 2,6-萘二甲酸) 之組合以助於獲得所需 CTI 值。

III. 可選組分

A. 非芳族官能化合物

除彼等上文指定者以外，本發明亦可使用非芳族官能化合物。該等化合物可用於各種目的，例如促進提高該等 CTI 值、降低熔融黏度等。一種該非芳族官能化合物係水。若需要，可以於處理條件下生成水之形式來添加水。例如，可以於處理條件 (例如高溫) 下有效「失去」水之水合物形式來添加水。該等水合物包括氧化鋁三水合物、硫酸銅五水合物、氯化鋇二水合物、硫酸鈣二水合物等及其

組合。當使用該等水合物時，其等可佔該聚合物組合物之約0.02重量%至約2重量%，及在某些實施例中自約0.05重量%至約1重量%。在一特定實施例中，該組合物中使用芳族二醇、水合物及芳族二羧酸之混合物。在該等實施例中，水合物對芳族二醇之重量比通常係約0.5至約8，在某些實施例中自約0.8至約5，及在某些實施例中自約1至約5。

B. 填充劑

若需要，該聚合物組合物中亦可併入各種填充劑。例如，可將纖維用於該聚合物組合物中以改善機械性質。該等纖維通常具有相對其質量之高拉伸強度。例如，該等纖維之最終拉伸強度(根據ASTM D2101測定)通常係約1,000至約15,000兆帕(「MPa」)，在某些實施例中自約2,000 MPa至約10,000 MPa，及在某些實施例中自約3,000 MPa至約6,000 MPa。為有助於維持用於電子組件時通常需要之絕緣性，該等高強度纖維可自通常亦具有絕緣性質的材料(例如玻璃、陶瓷(氧化鋁或矽石)、芳族聚醯胺(例如由E. I. duPont de Nemours, Wilmington, Del.出售的Kevlar®)、聚烯烴、聚酯等及其混合物)形成。玻璃纖維係特別適合，例如E-玻璃、A-玻璃、C-玻璃、D-玻璃、AR-玻璃、R-玻璃、S1-玻璃、S2-玻璃等及其混合物。

該等纖維之體積平均長度可係約50至約400微米，在某些實施例中自約80至約250微米，在某些實施例中自約100至約200微米，及在某些實施例中自約110至約180微米。

該等纖維亦可具有窄長度分佈。即，至少約70體積%的纖維，在某些實施例中至少約80體積%的纖維，及在某些實施例中至少約90體積%的纖維之長度係在約50至約400微米，在某些實施例中自約80至約250微米，在某些實施例中自約100至約200微米，及在某些實施例中自約110至約180微米之範圍內。該重量平均長度及窄長度分佈可進一步有助於獲得強度及流動性之理想組合，此允許其極適於具有小尺寸容差之模製部件。

除具有上述長度特徵以外，該等纖維亦可具有相當高縱橫比(平均長度除以標稱直徑)，以助於改善所得聚合物組合物之機械性質。例如，該等纖維可具有約2至約50之縱橫比，在某些實施例中自約4至約40，且在某些實施例中自約5至約20係特別有益。該等纖維可具有(例如)約10至約35微米，及在某些實施例中自約15至約30微米之標稱直徑。

亦可選擇性控制該等纖維在該聚合物組合物中之相對含量以助於獲得所需機械性質而不對該組合物之其他性質(例如其流動性)產生不利影響。例如，該等纖維通常係佔該聚合物組合物之約2重量%至約40重量%，在某些實施例中自約5重量%至約35重量%，及在某些實施例中自約6重量%至約30重量%。雖然可使用上述範圍內之纖維，但本發明之一特別有益且令人驚訝之態樣係可使用較小纖維含量且同時仍獲得所需機械性質。雖然無意受理論限制，但據信該等纖維之窄長度分佈可有助於獲得極佳機械性質，

因此允許使用更小量的纖維。例如，該等纖維可以諸如約2重量%至約20重量%，在某些實施例中自約5重量%至約16重量%，及在某些實施例中自約6重量%至約12重量%的較小量使用。

該聚合物組合物中亦可使用礦物填充劑以助於獲得所需性質及/或顏色。當使用該等礦物填充劑時，其通常係佔該聚合物組合物之約5重量%至約40重量%，在某些實施例中自約10重量%至約35重量%，及在某些實施例中自約10重量%至約30重量%。黏土礦物可特別適用於本發明。該等黏土礦物之實例包括(例如)滑石($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)、多水高嶺土($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)、高嶺石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)、伊利石($(\text{K},\text{H}_3\text{O})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe})_2(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_{10}[(\text{OH})_2,(\text{H}_2\text{O})]$)、蒙脫石($(\text{Na},\text{Ca})_{0.33}(\text{Al},\text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)、蛭石($(\text{MgFe},\text{Al})_3(\text{Al},\text{Si})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)、坡縷石($(\text{Mg},\text{Al})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH}) \cdot 4(\text{H}_2\text{O})$)、葉蠟石($\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)等及其組合。就代替黏土礦物而言或除黏土礦物以外，亦可使用其他礦物填充劑。例如，亦可使用其他適宜的矽酸鹽填充劑，例如矽酸鈣、矽酸鋁、雲母、矽藻土、矽灰石等。例如，雲母可係特別適用於本發明之礦物。存在若干在地質產狀上具有相當大差異之化學相異性雲母種類，但其全部具有基本上相同的晶體結構。如文中所使用，術語「雲母」意欲總稱地包括此等種類中之任一者，例如白雲母($\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)、黑雲母($\text{K}(\text{Mg},\text{Fe})_3(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)、金雲母($\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)、鋰雲母($\text{K}(\text{Li},\text{Al})_{2-3}(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)、海綠石($\text{K},\text{Na})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe})_2$

(Si,Al)₄O₁₀(OH)₂)等及其組合。

C. 其他添加劑

還可包含於該組合物中之其他添加劑可包括(例如)抗微生物劑、顏料、抗氧化劑、安定劑、界面活性劑、蠟、固體溶劑、阻燃劑、防滴添加劑及其他經添加用於增強性質及可加工性之材料。

亦可在該聚合物組合物中使用可耐受該液晶聚合物之加工條件而無實質性分解之潤滑劑。該等潤滑劑之實例包括脂肪酸酯、其鹽、酯、脂肪酸醯胺、有機磷酸酯及在工程塑料加工中常用作潤滑劑之類型的烴蠟(包括其混合物)。適宜的脂肪酸通常具有約12至約60個碳原子之主碳鏈，例如肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、花生酸、褐煤酸、十八烷酸、十八碳四烯酸等。適宜的酯包括脂肪酸酯、脂肪醇酯、蠟酯、甘油酯、二醇酯及複合酯。脂肪酸醯胺包括脂肪一級醯胺、脂肪二級醯胺、亞甲基及伸乙基雙醯胺及烷醇醯胺，如(例如)棕櫚酸醯胺、硬脂酸醯胺、油酸醯胺、N,N'-伸乙基雙硬脂醯胺等。亦適宜的係脂肪酸之金屬鹽，例如硬脂酸鈣、硬脂酸鋅、硬脂酸鎂等；烴蠟，包括石蠟、聚烯烴及氧化聚烯烴及微晶蠟。特別適宜的潤滑劑係硬脂酸之酯、鹽或醯胺，例如異戊四醇四硬脂酸酯、硬脂酸鈣或N,N'-伸乙基雙硬脂醯胺。當使用該(等)潤滑劑時，其通常係佔該聚合物組合物之約0.05重量%至約1.5重量%，及在某些實施例中自約0.1重量%至約0.5重量%(以重量計)。

IV. 組合物形成

可於約200°C至約450°C(在某些實施例中自約220°C至約400°C,及在某些實施例中自約250°C至約350°C)之溫度範圍內將該液晶聚合物、無機顆粒、官能芳族化合物及其他可選添加劑熔融摻合在一起以形成該聚合物組合物。本發明通常可使用各種熔融摻合技術中之任一者。例如,可將該等組分(例如,液晶聚合物、無機顆粒、官能化合物等)單獨或組合地提供至擠出機中,該擠出機包括至少一個以可旋轉方式安裝並容納在套筒(例如圓柱筒)內之螺桿並可沿該螺桿長度界定進料區段及位於該進料區段下游之熔融區段。

該擠出機可係單螺桿或雙螺桿擠出機。例如,參照圖3,顯示單螺桿擠出機80之一實施例,其包含外殼或套筒114及一端由適宜的驅動裝置124(通常包括電動機及齒輪箱)旋轉驅動之螺桿120。若需要,亦可使用包含兩個獨立螺桿之雙螺桿擠出機。該螺桿之組態對本發明而言並非特別重要,且如此項技術中已知,其可包含任何數量及/或方向的螺紋及通道。例如,如圖3中所示,該螺桿120包含形成繞該螺桿120之核心徑向延伸之大體上螺旋狀通道之螺紋。料斗40係定位成與該驅動裝置124相鄰,以經由套筒114中之開口將該液晶聚合物及/或其他材料(例如無機顆粒及/或官能化合物)提供至進料區段132。該驅動裝置124之對面係該擠出機80之輸出端144,其中輸出擠出塑膠以用於進一步加工。

沿螺桿120之長度界定進料區段132及熔融區段134。該進料區段132係套筒114之輸入部分，在此添加液晶聚合物、無機顆粒及/或官能化合物。該熔融區段134係其中該液晶聚合物自固體變成液體之相變區。雖然當製造該擠出機時未精確界定此等區域之輪廓，但一般技術者可相當可靠地識別進料區段132及其中發生自固體至液體之相變之熔融區段134。雖然不一定需要，但該擠出機80亦可具有混合區段136，其係定位成相鄰於套筒114之輸出端且位於熔融區段134之下游。若需要，可在該擠出機之混合及/或熔融區段內使用一或多個分佈式或分散式混合元件。適用於單螺桿擠出機之分佈式混合器可包括(例如)Saxon、Dulmage、空腔轉移(Cavity Transfer)混合器等。同樣地，適宜的分散式混合器可包括Blister環、Leroy/Maddock、CRD混合器等。如此項技術中所熟知，可藉由在該套筒中使用產生該聚合物熔融物之疊合及再定向之銷釘(例如彼等用於Buss捏合擠出機、空腔轉移混合器及Vortex Intermeshing Pin混合器者)進一步改善該混合。

當使用纖維時，亦可將其添加至料斗40中或其下游位置。在一特定實施例中，可在提供液晶聚合物之處之下游位置(但位於該熔融區段之前)添加纖維。例如，在圖3中，顯示位於擠出機80之進料區段132之區域內的料斗42。提供至該料斗42之纖維最初可係相當長，例如具有約1,000至約5,000微米，在某些實施例中自約2,000至約4,500微米，及在某些實施例中自約3,000至約4,000微米之體積平

均長度。然而，藉由在其中該液晶聚合物仍呈固態之位置提供此等長纖維，該聚合物可作為研磨劑以使該等纖維之尺寸減小至上文所指定之體積平均長度及長度分佈。

若需要，可選擇該螺桿之長度(「L」)對直徑(「D」)之比例以實現產量與纖維長度減少量之最佳平衡。該L/D值可係(例如)約15至約50，在某些實施例中自約20至約45，及在某些實施例中自約25至約40。該螺桿長度可係(例如)約0.1至約5米，在某些實施例中自約0.4至約4米，及在某些實施例中自約0.5至約2米。同樣地，該螺桿直徑可係約5至約150毫米，在某些實施例中自約10至約120毫米，及在某些實施例中自約20至約80毫米。亦可將該螺桿在提供該等纖維之位置之後的L/D比控制在特定範圍內。例如，該螺桿具有定義成自將該等纖維提供給該擠出機的位置至該螺桿末端之摻合長度(「L_B」)，該摻合長度係小於該螺桿之總長度。如上所述，可希望在液晶聚合物熔融之前添加該等纖維，此意味著該L_B/D比將相當高。然而，過高的L_B/D比可導致聚合物劣化。因此，該螺桿在提供該等纖維之位置之後的L_B/D比通常係約4至約20，在某些實施例中自約5至約15，及在某些實施例中自約6至約10。

除該長度及直徑以外，亦可選擇該擠出機之其他態樣以助於獲得所需纖維長度。例如，可選擇該螺桿之速度以獲得所需停留時間、剪切速率、熔融加工溫度等。通常，摩擦能增加係源自於旋轉螺桿對該擠出機內之材料所施加的剪切並導致纖維(若使用)斷裂。斷裂程度可至少部分取決

於該螺桿速度。例如，該螺桿速度可係約50至約800轉/分鐘(「rpm」)，在某些實施例中自約70至約150 rpm，及在某些實施例中自約80至約120 rpm。熔融摻合期間之表觀剪切速率亦可係約 100 s^{-1} 至約 $10,000\text{ s}^{-1}$ ，在某些實施例中自約 500 s^{-1} 至約 5000 s^{-1} ，及在某些實施例中自約 800 s^{-1} 至約 1200 s^{-1} 。該表觀剪切速率係等於 $4Q/\pi R^3$ ，其中Q係該聚合物熔融物之體積流速(「 m^3/s 」)且R係該熔融聚物流動通過之毛細管(例如擠出機模)之半徑(「m」)。

在上述實施例中，於該擠出機內減小該等纖維之長度。然而，應瞭解此並非本發明之必要條件。例如，可將該等纖維以所需長度提供至該擠出機。在該等實施例中，可(例如)在該擠出機之混合及/或熔融區段或甚至在進料區段連同液晶聚合物提供該等纖維。在其他實施例中，可不使用任何纖維。

V. 模製部件

一旦形成該聚合物組合物，則可使用此項技術中已知的技術將其模製成各種不同形狀部件中之任一者。例如，可使用其中將乾燥預熱塑膠顆粒注入模具中之單組分注射模製法來模製該等成型部件。無論使用何種模製技術，已發現具有高CTI、高流動性及良好機械性質之獨特組合之本發明聚合物組合物係特別適用於具有小尺寸容差之部件。該等部件通常包含(例如)至少一個微級尺寸(例如，厚度、寬度、高度等)，例如約500微米或更小，在某些實施例中自約50至約450微米，及在某些實施例中自約100至約400

微米。

一種該部件係細間距電連接器。更特定言之，通常使用該等電連接器將中央處理單元(「CPU」)可拆卸式安裝至印刷電路板上。該連接器可包含經組態以容納接觸針腳之插入通道。此等通道係由可自熱塑性樹脂形成之相對壁體界定。為有助於獲得所需電性能，此等針腳之間距通常係較小以在既定空間內容納所需之大量接觸針腳。此進一步要求該等針腳插入通道之間距及分隔該等通道之相對壁體之寬度亦較小。例如，該等壁體可具有約500微米或更小，在某些實施例中自約50至約450微米，及在某些實施例中自約100至約400微米之寬度。在過去，經常難以用熱塑性樹脂充分填充具有該細寬度之模具。然而，本發明聚合物組合物因其獨特性質而特別適於形成細間距連接器之該等壁體。

一特別適宜的細間距電連接器係示於圖1中。電連接器200顯示可安裝至電路板P之表面上之板側部分C2。該連接器200亦可包括佈線材料側部分C1，其係經結構化以藉由耦合至板側部分C2將離散導線3連接至電路板P。該板側部分C2可包括第一外殼10，其具有適配佈線材料側部分C1之配接凹槽10a及在該外殼10之橫向方向細長之組態。該佈線材料側部分C1亦可包括第二外殼20，該外殼20係橫向細長。在該第二外殼20中，可提供橫向平行的複數個終端接收腔22，以建立包括上層及下層終端接收腔22之雙層陣列。安裝於離散導線3之遠端之終端5可容納在各終端接收

腔22內。若需要，亦可在外殼20上提供對應於板側部分C2上之連接構件(未顯示)之鎖合部分28(啮合部分)。

如上所述，該第一外殼10及/或第二外殼20之內壁可具有相當小寬度尺寸且可自本發明聚合物組合物形成。例如，該等壁體係更詳細地顯示於圖2中。如圖所示，可容納接觸針腳之插入通道或間隔225係界定於相對壁體224之間。該等壁體224具有上述範圍內之寬度「w」。當該等壁體224係自含有纖維(例如單元400)之聚合物組合物形成時，該等纖維可具有特定範圍內之體積平均長度及窄長度分佈，以最佳地匹配該等壁體之寬度。例如，該等壁體中至少一者之寬度對該等纖維之體積平均長度之比例係約0.8至約3.2，在某些實施例中自約1.0至約3.0，及在某些實施例中自約1.2至約2.9。

除該等壁體以外或就代替該等壁體而言，亦應瞭解該外殼之任何其他部分亦可自本發明聚合物組合物形成。例如，該連接器亦可包括封閉該外殼之護罩。該護罩之部分或全部可自本發明聚合物組合物形成。例如，該外殼及該護罩各可係自該聚合物組合物單一模製之單片結構。另外，該護罩可係包括第一外殼及第二外殼之雙片結構，該等外殼各可自本發明聚合物組合物形成。

當然，該聚合物組合物亦可用於各類其他組件。例如，可將該聚合物組合物模製成用於電子組件之平面基板。該基板可係薄型，例如具有約500微米或更小，在某些實施例中自約50至約450微米，及在某些實施例中自約100至約

400微米的厚度。在一實施例中，例如，可使用各種已知技術(例如雷射直接結構化、電鍍等)對該平面基板施加一或多個傳導元件。該等傳導元件可用於各種不同目的。在一實施例中，例如，該等傳導元件形成積體電路(例如彼等用於SIM卡者)。在另一實施例中，該等傳導元件形成各種不同類型的天線，例如自平板天線結構、倒F型天線結構、封閉及開放型槽孔天線結構、環形天線結構，單極、偶極、平面倒F型天線結構，此等設計之混合體等形成之具有諧振元件之天線。可將所得之天線結構併入諸如上述之相對緊湊型可攜式電子組件(其可用內部空間係相當小)之外殼中。

包括天線結構之一特別適宜的電子組件係示於圖 4-5 中，其係具有行動電話功能之手持式裝置 410。如圖 4 中所示，該裝置 410 可具有外殼 412，其係自塑膠、金屬、其他適宜介電材料、其他適宜導電材料或該等材料之組合形成。可在該裝置 410 之前表面上提供顯示器 414(例如觸控螢幕顯示器)。該裝置 410 亦可具有揚聲器埠口 440 及其他輸入-輸出埠口。一或多個按鈕 438 及其他使用者輸入裝置可用於收集使用者輸入。如圖 5 中所示，亦可在裝置 410 之後表面 442 上提供天線結構 426，然而應瞭解可將該天線結構定位於該裝置之任何所需位置。如上所述，該天線結構 426 可包含自本發明聚合物組合物形成之平面基板。可使用各種已知技術中之任一者使該天線結構電性連接至該電子裝置內之其他組件。例如，該外殼 412 或外殼 412 之部分

可作為該天線結構426之傳導接地平面。

自本發明聚合物組合物形成之平面基板亦可用於其他應用。例如，在一實施例中，該平面基板可用於形成無線通訊裝置(例如行動電話)中常用之緊湊型相機模組(「CCM」)之基座。例如，參照圖6-7，更詳細地顯示緊湊型相機模組500之一特定實施例。如圖所示，該緊湊型相機模組500包含覆蓋於基座506上之透鏡總成504。該基座506進一步覆蓋可選主板508。由於基板506及/或主板508之相當薄特性，因此其等係特別適合自上述本發明聚合物組合物形成。該透鏡總成504可具有此項技術中已知之各種組態中之任一者，且可包括定焦型透鏡及/或自動聚焦型透鏡。例如，在一實施例中，該透鏡總成504係呈內置有透鏡604之中空鏡筒形式，該等透鏡604係與位於主板508上並由電路601控制之影像感應器602連通。該鏡筒可具有各類形狀(例如矩形、圓柱形等)中之任一者。在某些實施例中，該鏡筒亦可自本發明聚合物組合物形成且具有上述指定範圍內之壁體厚度。應瞭解該相機模組之其他部件亦可自本發明聚合物組合物形成。例如，如圖所示，聚合物薄膜510(聚酯薄膜)及/或絕熱蓋502可覆蓋透鏡總成504。在某些實施例中，該薄膜510及/或罩502亦可自本發明聚合物組合物形成。

可使用該聚合物組合物之其他可能的電子組件包括(例如)行動電話、膝上型電腦、小型可攜式電腦(例如超可攜式電腦、筆記型電腦及平板型電腦)、腕錶式裝置、垂掛

式裝置、頭戴式耳機及耳塞式裝置、具有無線通訊能力之媒體播放器、手持式電腦(有時亦稱為個人數位助理器)、遠端控制器、全球定位系統(GPS)裝置、手持式遊戲裝置、電池蓋、揚聲器、相機模組、積體電路(例如SIM卡)、電子裝置用外殼、電控裝置、斷路器、切換器、功率電子裝置、印表機部件等。

參照以下實例可更好地理解本發明。

測試方法

相對電痕指數(「CTI」): 根據國際標準 IEC 60112-2003-01 測定該相對電痕指數且其定量指示組合物於潮濕及/或污染條件下作為電絕緣材料之能力。在測定組合物之CTI等級期間, 將兩個電極放置於模製試樣上。隨後於該等電極間建立電壓差, 且同時將0.1%氯化銨水溶液滴加至試樣上。測定五(5)個試樣耐受50滴之測試時間而未失效時之最大電壓。該等測試電壓係100至600 V, 增量為25 V。導致在施加五十(50)滴電解質時失效之電壓數值係「相對電痕指數」。該數值指示該材料之相對耐電痕性。用於測定該CTI之等效方法係ASTM D-3638-12。

熔融黏度: 可使用Dynisco LCR7001毛細管流變儀, 根據ISO測試編號11443於 1000 s^{-1} 之剪切速率及比熔融溫度高 15°C 之溫度(例如 350°C)下測定熔融黏度(Pa-s)。該流變儀孔(模)具有1 mm直徑、20 mm長度、20.1之L/D比及 180° 之入口角。料桶直徑係 $9.55\text{ mm}+0.005\text{ mm}$ 且棒長度係233.4 mm。

熔融溫度：如此項技術中已知，藉由差示掃描量熱法（「DSC」）測定該熔融溫度（「T_m」）。該熔融溫度係藉由ISO測試編號11357測定之差示掃描量熱法「DSC」峰值熔融溫度。在該DSC過程中，如ISO標準10350（其使用於TA Q2000儀器上進行之DSC測量）中所述，以20°C/分鐘加熱並冷卻樣品。

負荷變形溫度（「DTUL」）：根據ISO測試編號75-2（技術上相當於ASTM D648-07）測定負荷變形溫度。更特定言之，使80 mm長、10 mm厚及4 mm寬之試驗條帶樣品經歷其中指定負荷（最大外部纖維應力）係1.8兆帕之沿邊三點彎曲測試。將該樣品浸入溫度以2°C/分鐘上升之聚矽氧油浴中直至其偏轉0.25 mm（針對ISO測試編號75-2為0.32 mm）。

拉伸模量、拉伸應力及抗張伸長率：根據ISO測試編號527（技術上相當於ASTM D638）測試拉伸性質。對80 mm長、10 mm厚及4 mm寬之相同試驗條帶樣品進行模量及強度測量。測試溫度係23°C，且測試速度係1或5 mm/min。

撓曲模量、撓曲應力及撓曲應變：根據ISO測試編號178（技術上相當於ASTM D790）測試撓曲性質。在64 mm支撐跨距上進行此測試。對未切割ISO 3167多功能棒之中心部分進行測試。測試溫度係23°C且測試速度係2 mm/min。

缺口沙比衝擊強度：根據ISO測試編號ISO 179-1（技術上相當於ASTM D256，方法B）測試缺口沙比性質。使用A型缺口（0.25 mm基底半徑）及1型樣品尺寸（80 mm長、10 mm

寬及 4 mm厚)進行此測試。使用單齒銑床自多功能棒之中心切割樣品。測試溫度係 23°C。

實例 1

自 63.4 重量%液晶聚合物、18 重量%玻璃纖維、18 重量%滑石、0.3 重量%Glycolube™ P、0.2 重量%三水合鋁、0.1 重量%4,4'-聯苯酚及 0.025 重量%2,6-萘二甲酸形成樣品(樣品 1)。亦自 63.7 重量%液晶聚合物、18 重量%玻璃纖維、18 重量%滑石及 0.3 重量%Glycolube™ P 形成對照樣品(對照樣品 1)。各樣品中之液晶聚合物係自 HBA、HNA、TA、BP 及 APAP 形成，此係描述於(例如)頒予 Lee 等人之美國專利案第 5,508,374 號中。該等玻璃纖維係獲自 Owens Corning 且具有 4 毫米初始長度。自樣品 1 及對照樣品 1 注射模製部件並測試其 CTI、熱性質及機械性質。結果係描述於下表 1 中。

表 1

	樣品 1	對照樣品 1
CTI	200	175
於 1000 s ⁻¹ 及 350°C 下之熔融黏度(Pa-s)	22	36
於 400 s ⁻¹ 及 350°C 下之熔融黏度(Pa-s)	33	50
於 1.8 Mpa 下之 DTUL (°C)	236.0	232.4
拉伸斷裂應力(MPa)	102	117
拉伸模量(MPa)	11,618	11,392
拉伸斷裂應變(%)	2.5	2.6
撓曲斷裂應力(MPa)	151	138
撓曲模量(MPa)	13,009	11,767
撓曲斷裂應變(%)	2.3	2.5
沙比缺口(KJ/m ²)	8.0	13.7

實例 2

自 49.7 重量% 液晶聚合物、10 重量% 玻璃纖維、15 重量% 滑石、25 重量% 二氧化鈦、0.3 重量% Glycolube™ P、0.2 重量% 三水合鋁、0.1 重量% 4,4'-聯苯酚及 0.025 重量% 2,6-萘二甲酸形成樣品(樣品 2)。亦自 50.0 重量% 液晶聚合物、10 重量% 玻璃纖維、15 重量% 滑石、25 重量% 二氧化鈦及 0.3 重量% Glycolube™ P 形成對照樣品(對照樣品 2)。各樣品中之液晶聚合物係自 HBA、HNA、TA、BP 及 APAP 形成，此係描述於(例如)頒予 Lee 等人之美國專利案第 5,508,374 號中。該等玻璃纖維係獲自 Owens Corning 且具有 4 毫米初始長度。自樣品 2 及對照樣品 2 注射模製部件並測試其 CTI、熱性質及機械性質。結果係描述於下表 2 中。

表 2

	樣品 2	對照樣品 2
CTI	300	225
於 1000 s ⁻¹ 及 350°C 下之熔融黏度(Pa-s)	30	44
於 400 s ⁻¹ 及 350°C 下之熔融黏度(Pa-s)	44	65
於 1.8 Mpa 下之 DTUL (°C)	224.0	227.0
拉伸斷裂應力(MPa)	113	114
拉伸模量(MPa)	11,505	11,618
拉伸斷裂應變(%)	2.6	2.6
撓曲斷裂應力(MPa)	140	143
撓曲模量(MPa)	12,025	12,838
撓曲斷裂應變(%)	2.5	2.6
沙比缺口(KJ/m ²)	5.0	6.0

實例 3

自描述於下表 3 中之各種百分比之液晶聚合物、玻璃纖

維、滑石、二氧化鈦、Glycolube™ P、三水合鋁(「ATH」)、4,4'-聯苯酚(「BP」)及2,6-萘二甲酸(「NDA」)形成七種樣品(樣品3-9)。

表 3

樣品	3	4	5	6	7	8	9
Glycolube™ P(重量%)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
LCP(重量%)	63.7	54.7	54.7	54.7	49.7	49.7	49.7
玻璃纖維(重量%)	18	10	10	10	10	10	10
ATH(重量%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
BP(重量%)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NDA(重量%)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
滑石(重量%)	18	10	5	-	15	10	5
TiO ₂ (重量%)	-	25	30	35	25	30	35

各樣品中之液晶聚合物係自HBA、HNA、TA、BP及APAP形成，此係描述於(例如)頒予Lee等人之美國專利案第5,508,374號中。該等玻璃纖維係獲自Owens Corning且具有4毫米初始長度。自該等樣品注射模製部件並測試其CTI、熱性質及機械性質。結果係描述於下表4中。

表 4

樣品	3	4	5	6	7	8	9
CTI	175	250	300	350	300	300	250
於1000 s ⁻¹ 及350°C下之熔融黏度(Pa-s)	24	27	33	26	32	28	28
於400 s ⁻¹ 及350°C下之熔融黏度(Pa-s)	31	38	49	39	48	43	43
於1.8 Mpa下之DTUL (°C)	227	227	224	221	226	224	222
拉伸斷裂應力(MPa)	114	116	132	135	109	118	119
拉伸模量(MPa)	11,074	11,312	11,535	12,051	11,558	11,637	11,569
拉伸斷裂應變(%)	2.7	2.5	2.9	2.4	2.3	2.7	2.5

撓曲斷裂應力(MPa)	140	142	145	149	138	143	146
撓曲模量(MPa)	12,418	12,243	12,019	12,195	12,560	12,557	12,273
撓曲斷裂應變(%)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.6
沙比缺口(KJ/m ²)	8	13	17	22	4	5	12

在不違背本發明之精神及範圍之情況下，一般技術者可進行本發明之此等及其他修飾及改變。另外，應瞭解各種實施例之態樣可全部或部分互換。此外，一般技術者將明白以上描述係僅作為實例且無意限制另外描述於該等附加申請專利範圍中之本發明。

【圖式簡單說明】

圖1係可根據本發明形成之細間距電連接器之一實施例之分解透視圖；

圖2係圖1之細間距電連接器之相對壁體之正視圖；

圖3係可用於形成本發明聚合物組合物之擠出機螺桿之一實施例之示意說明圖；

圖4-5分別係可使用根據本發明一實施例形成之天線結構之電子組件之正透視圖及後透視圖；且

圖6-7係可根據本發明一實施例形成之緊湊型相機模組(「CCM」)之透視圖及正視圖。

【主要元件符號說明】

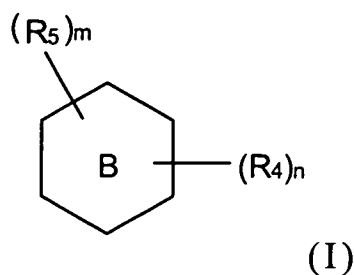
- 3 離散線離散導線
- 5 終端
- 10 第一殼體外殼
- 10a 接頭槽配接凹槽
- 20 第二殼體外殼

22	終端接收腔
28	鎖定部分鎖合部分
40	料斗
42	料斗
80	擠壓擠出機
114	殼體外殼
120	螺桿
124	驅動裝置
132	進料區進料區段
134	熔融區熔融區段
136	混合區混合區段
144	輸出端
200	電連接器
224	相對壁壁體
225	插入通道
400	纖維單元元件
410	手持裝置手持式裝置
412	殼體外殼
414	顯示器
426	天線結構
438	按鈕
440	揚聲器端口埠口
442	後表面
502	熱絕緣罩絕熱蓋

504	透鏡組合件總成
506	基座
508	可選主板
510	聚合物薄膜
601	電路
602	影像感應器
604	透鏡
C1	接線佈線材料端部分側部分
C2	板端部分側部分
P	電路板

七、申請專利範圍：

1. 一種聚合物組合物，其包含約 20 重量%至約 90 重量%的至少一種熱致性液晶聚合物、約 5 重量%至約 55 重量%的無機顆粒及約 0.001 重量%至約 5 重量%的至少一種官能芳族化合物，該官能芳族化合物具有如下所提供之式 (I) 通式結構或其金屬鹽：



其中，

環 B 係 6 員芳香環，其中 1 至 3 個環碳原子係視需要經氮或氧置換，其中各氮係視需要經氧化，且其中環 B 可視需要稠合或鍵聯至 5-或 6 員芳基、雜芳基、環烷基或雜環基；

R_4 係 OH 或 COOH；

R_5 係醃基、醃氧基、醃胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；

m 係 0 至 4；且

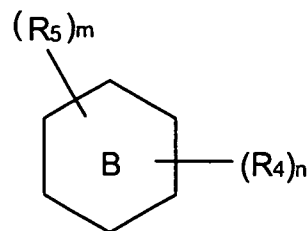
n 係 1 至 3，

其中如根據 IEC 60112-2003-01 所測定，該聚合物組合物具有約 225 伏特或更高的相對電痕指數。

2. 如請求項1之聚合物組合物，其中該官能芳族化合物包括酚系化合物、二酚系化合物、萘化合物或其組合。
3. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該官能芳族化合物包括芳族二醇。
4. 如請求項3之聚合物組合物，其中該芳族二醇係4,4'-聯苯酚。
5. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該官能芳族化合物包括芳族羧酸。
6. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該芳族羧酸係2,6-萘二甲酸。
7. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該組合物包括約0.01重量%至約1重量%的至少一種芳族二醇及約0.001重量%至約0.5重量%的至少一種芳族二羧酸。
8. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該組合物另外包括至少一種包含水、水合物或其組合之非芳族官能化合物。
9. 如請求項8之聚合物組合物，其中該非芳族官能化合物係水合物。
10. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該等無機顆粒包括二氧化鈦。
11. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該組合物具有約275伏特或更高的相對電痕指數。
12. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中官能芳族化合物係佔該組合物之約0.05重量%至約0.5重量%；無機顆粒係

佔該組合物之約15重量%至約50重量%；且液晶聚合物係佔該組合物之約40重量%至約70重量%。

13. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中如根據ISO測試編號11443於 1000 s^{-1} 之剪切速率及比該組合物之熔融溫度高 15°C 之溫度下所測定，該組合物具有約0.1至約80 Pa-s之熔融黏度。
14. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該聚合物包含衍生自4-羥基苯甲酸、對苯二甲酸、氫醌、4,4'-聯苯酚、乙醯胺苯酚、6-羥基-2-萘甲酸、2,6-萘二甲酸或其組合之單體單元。
15. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該組合物另外包含礦物填充劑。
16. 如請求項1或2之聚合物組合物，其中該組合物另外包含玻璃纖維。
17. 一種模製部件，其包含如請求項1至16中任一項之聚合物組合物。
18. 一種包含聚合物組合物之電子組件，其中該聚合物組合物包含至少一種熱致性液晶聚合物、約5重量%至約55重量%的無機顆粒及至少一種具有如下所提供之式(I)通式結構之官能芳族化合物或其金屬鹽：



(I)

其中，

環B係6員芳香環，其中1至3個環碳原子係視需要經氮或氧置換，其中各氮係視需要經氧化，且其中環B可視需要稠合或鍵聯至5-或6員芳基、雜芳基、環烷基或雜環基；

R₄係OH或COOH；

R₅係醯基、醯氧基、醯胺基、烷氧基、烯基、烷基、胺基、芳基、芳氧基、羧基、羧基酯、環烷基、環烷基氧基、羥基、鹵基、鹵代烷基、雜芳基、雜芳氧基、雜環基或雜環基氧基；

m係0至4；且

n係1至3，

其中如根據IEC 60112-2003-01所測定，該聚合物組合物具有約225伏特或更高的相對電痕指數。

19. 如請求項18之電子組件，其中該官能芳族化合物包括芳族二醇。
20. 如請求項19之電子組件，其中該芳族二醇係4,4'-聯苯酚。
21. 如請求項18之電子組件，其中該官能芳族化合物包括芳族羧酸。
22. 如請求項18之電子組件，其中該芳族羧酸係2,6-萘二甲酸。
23. 如請求項18之電子組件，其中該組合物包括約0.01重量%至約1重量%的至少一種芳族二醇及約0.001重量%至約

0.5重量%的至少一種芳族二羧酸。

24. 如請求項18之電子組件，其中該組合物另外包括至少一種非芳族官能化合物。
25. 如請求項18之電子組件，其中該等無機顆粒包括二氧化鈦。
26. 如請求項18之電子組件，其中該組合物具有約275伏特或更高的相對電痕指數。
27. 如請求項18之電子組件，其中液晶聚合物係佔該組合物之約20重量%至約90重量%；無機顆粒係佔該組合物之約5重量%至約55重量%；且官能芳族化合物係佔該組合物之約0.001重量%至約5重量%。
28. 如請求項18之電子組件，其中如根據ISO測試編號11443於 1000 s^{-1} 之剪切速率及比該組合物之熔融溫度高 15°C 之溫度下所測定，該組合物具有約0.1至約80 Pa-s之熔融黏度。
29. 如請求項18之電子組件，其中該組合物另外包含礦物填充劑。
30. 如請求項18之電子組件，其中該組合物另外包含玻璃纖維。
31. 如請求項18之電子組件，其中該組件係電連接器，其包含相對壁體，在該等壁體之間界定用於容納接觸針腳之通道，其中該等壁體中之至少一者包含該聚合物組合物。
32. 如請求項18之電子組件，其中該電子組件係行動電話、

膝上型電腦、小型可攜式電腦、腕錶式裝置、垂掛式裝置、頭戴式耳機或耳塞式裝置、具有無線通訊能力之媒體播放器、手持式電腦、遠端控制器、全球定位系統、手持式遊戲裝置、電池蓋、揚聲器、積體電路、電連接器、相機模組、外殼、電控裝置、斷路器、切換器、功率電子裝置、印表機部件或其組合。

八、圖式：

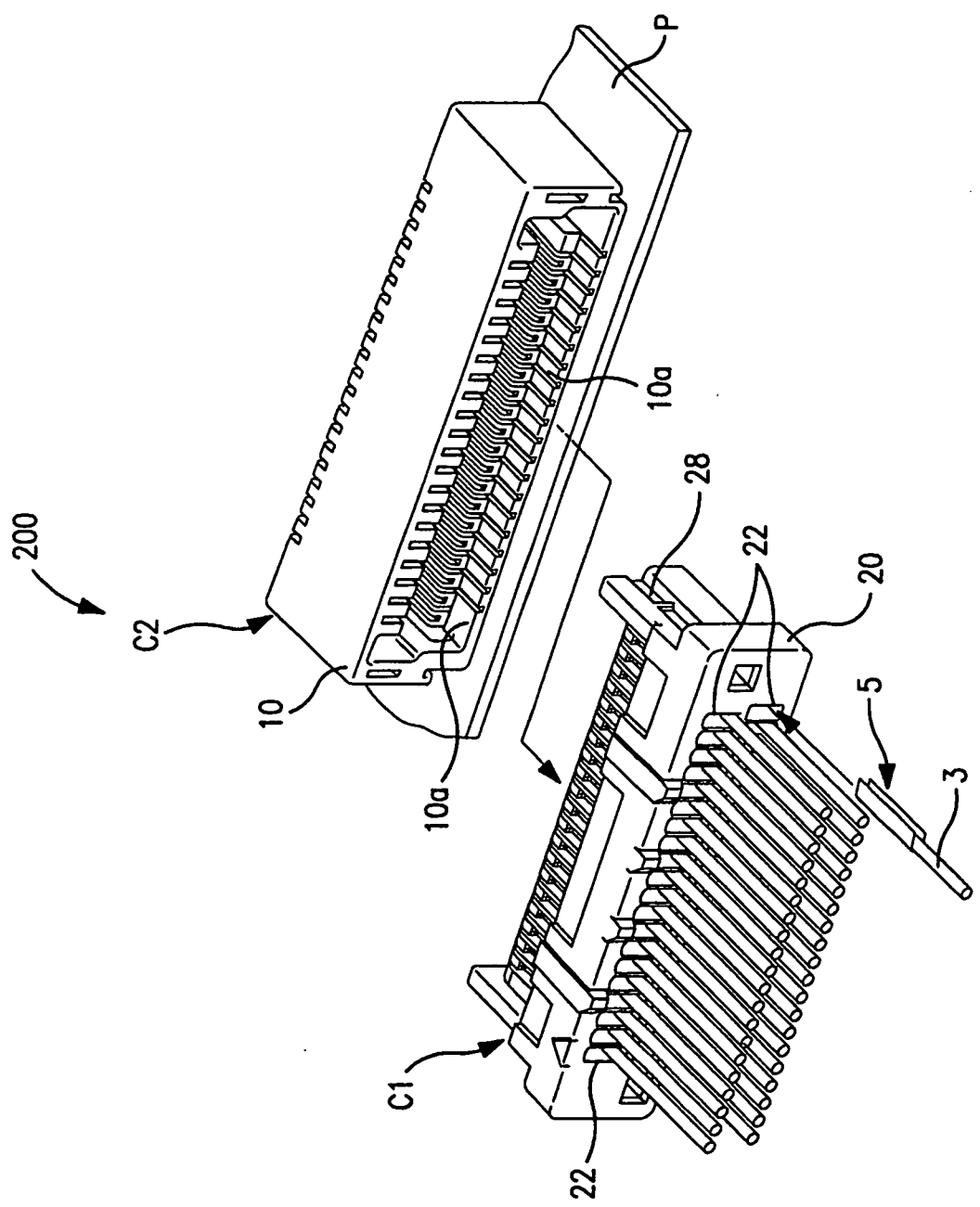


圖1

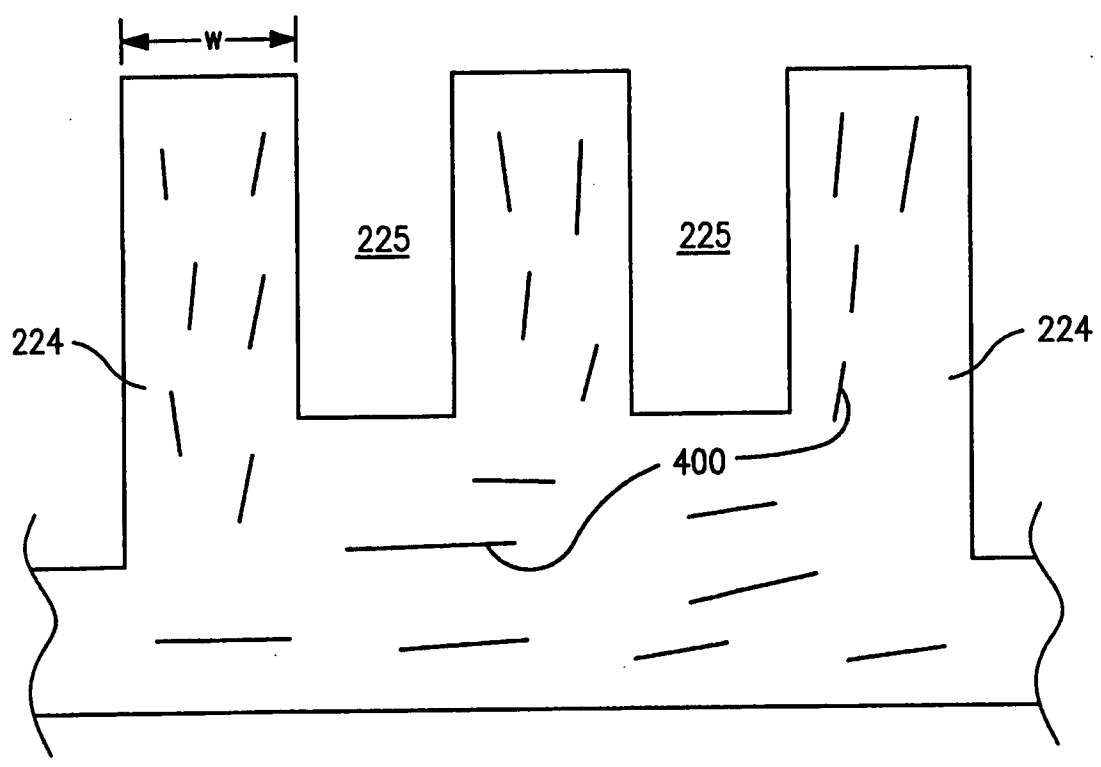


圖 2

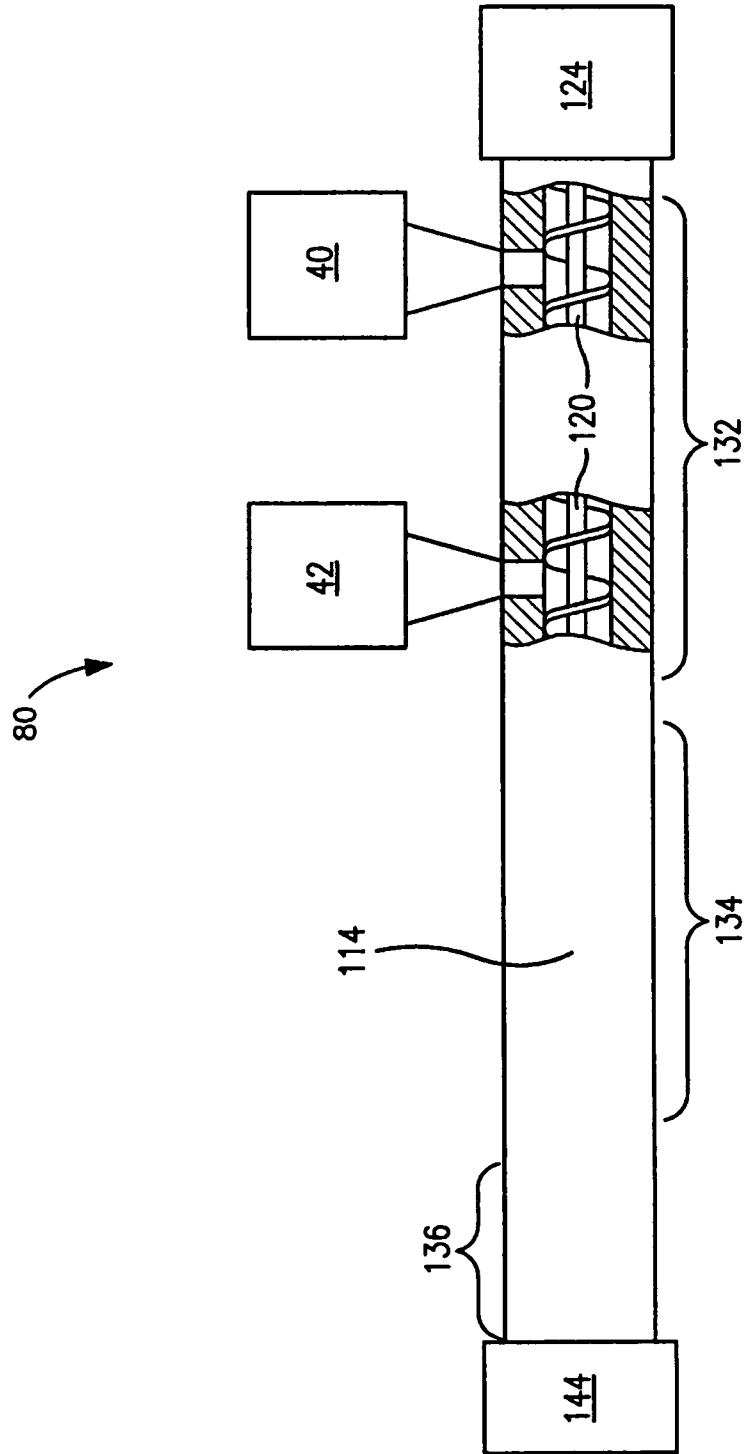


圖3

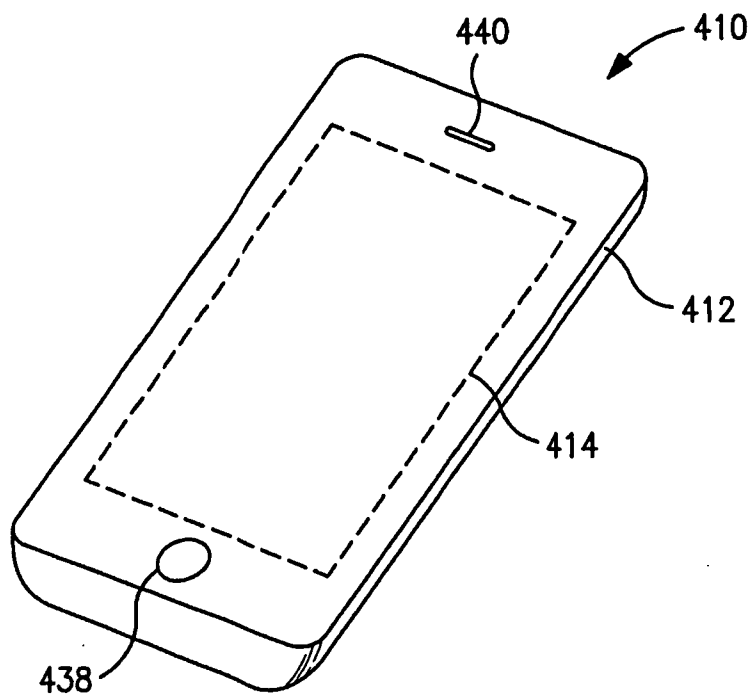


圖 4

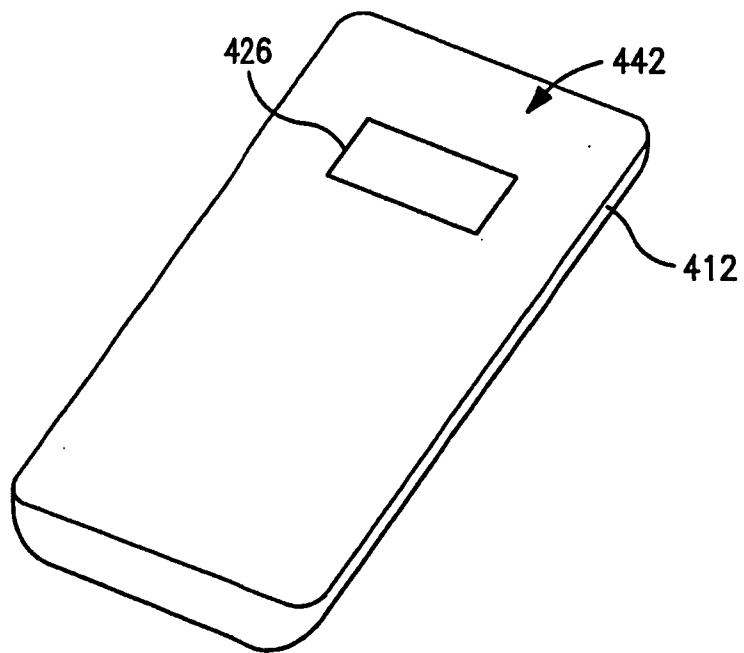


圖 5

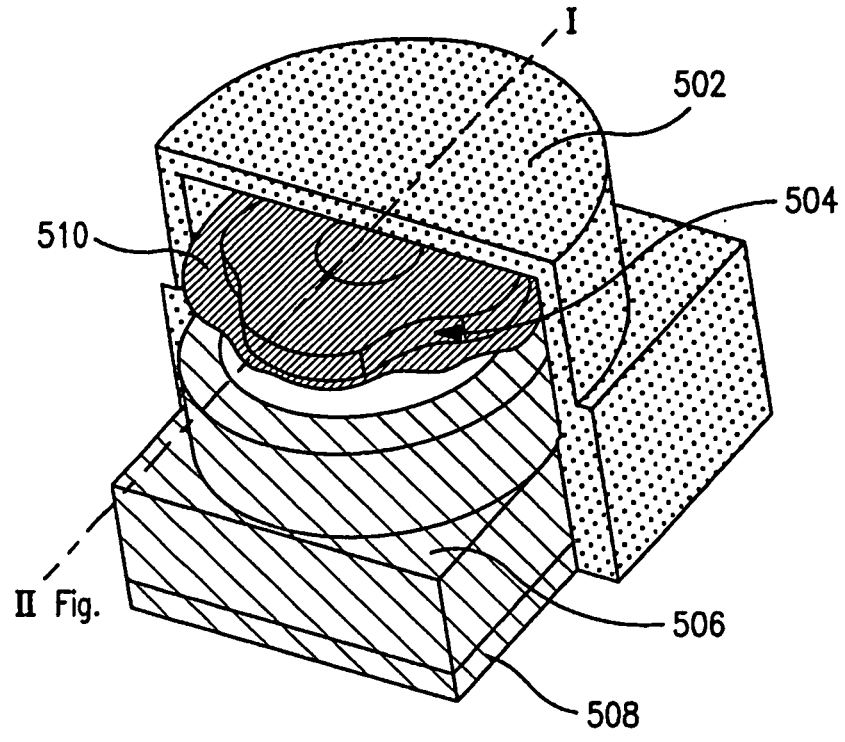


圖 6

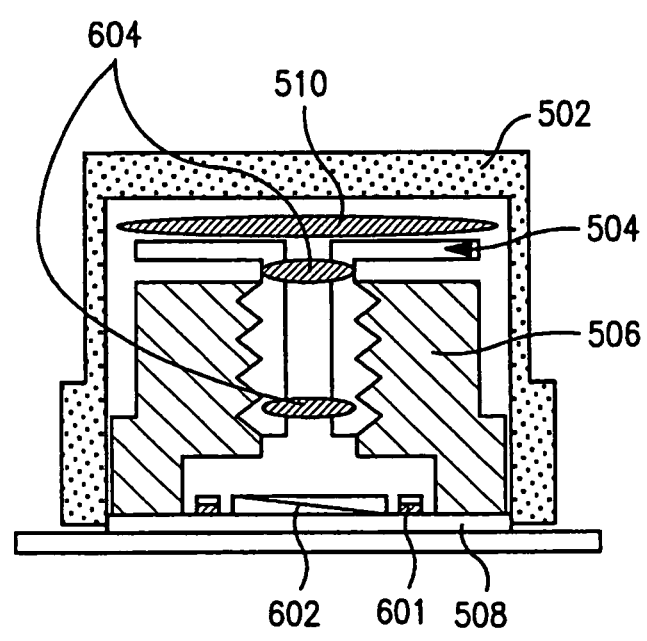


圖 7