發明專利說明書 200538593

(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：94100646

※ 申請日期：94.1.10、 ※IPC 分類：D03D15/00, D01F6/84, B60R22/00

一、發明名稱：(中文/英文)

經改良承載量之紗與織物

IMPROVED LOAD LEVELING YARNS AND WEBBINGS

二、申 請 人：(共 1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商哈尼威爾國際公司

HONEYWELL INTERNATIONAL INC.

代表人：(中文/英文)

夏娜 弗塔娃

VOTAVA, SHANNON

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐澤西州摩里斯鎮哥倫比亞路101號

P.O. BOX 2245, 101 COLUMBIA ROAD, MORRISTOWN, NEW JERSEY 07962, U. S. A.

國　籍：(中文/英文)

美國　U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓　名：(中文/英文)

1.大衛　A　郝斯特
HURST, DAVID A.

2.湯尼　L　吉歐瓦尼提
GIOVANNETTI, TONY L.

3.克瑞吉　A　托斯特
TRASK, CRAIG A.

國　籍：(中文/英文)

1.-3.均美國　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09日；10/754,397

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於承載量之紗及自紗所生產之產品的化合物及方法。

【先前技術】

一種典型的車輛座椅安全帶系統係設計成在車輛經受突然、急劇之減速時限制乘員相對於在車輛內所乘坐位置之位移(例如，參見共同讓渡之美國專利第3,322,163號)。多數座椅安全帶系統具有三個主要部分：收縮安全帶部分、軀體安全帶部分及腿帶部分，且每一安全帶部分之效能可由其力-位移曲線來表徵。力-位移曲線下之面積係指由安全約束所吸收之能量。

目前之車輛座椅安全帶係自完全拉伸之聚對苯二甲酸乙二酯("PET")纖維所製得，該纖維係部分鬆弛的(2.7%)且具有至少7.5公克/丹尼爾之韌度及14%之斷裂伸長率。然而，目前之PET纖維座椅安全帶存在著各種問題。其中，撞擊研究表明，在最初之車輛衝擊發生後(例如，約35英里/小時之速度)，乘員傾向於自其所坐位置向前移動直至安全帶開始產生約束力。如在先前技術圖1中所表明，自PET纖維所製得之相對堅硬之安全帶對乘員施加至少2,000磅(約9,000牛頓)之載荷從而導致乘員在座椅安全帶軀體位置受到胸腔及肋骨骨架之傷害，以及當乘員反彈且衝擊座椅總成之背部結構時之頸部及背部傷害。

美國政府法規要求座椅安全帶必須能經受高達6,000 lbs

之載荷。當汽車以35英里/小時之速度碰撞時，在車內之平均身材之人在軀體安全帶上所經受之衝擊能量至少為500焦耳(Joule)。雖然目前之PET纖維可吸收衝擊能量，但是對車輛乘員之損害仍然由於不合意之力-位移曲線而發生。在70毫秒內，平均身材之乘客將經受高達2,000磅(約9,000牛頓)之強大力量，如圖1所示。

為了吸收衝擊能量且降低座椅安全帶對車輛乘員之載荷，美國專利第3,550,957號揭示一種肩部背帶，該背帶具有設置在乘員肩部之上經縫合之兩部分織物，使得該縫合允許織物在預定約束力之影響下以受控比例自初始長度伸長至最終長度。然而，縫合部分不能得到吾人期望之能量吸收量，不能提供均衡響應，且不可再度利用。亦參見美國專利第4,138,157號。

美國專利第3,530,904號揭示一種編織纖維，該纖維係由兩種具有相對不同物理性質之紗編織而構成且顯示能量吸收之能力。美國專利第3,296,062、3,464,459、3,756,288、3,823,748、3,872,895、3,926,227、4,228,829、5,376,440號及日本專利第4-257336號進一步揭示由多種具有不同韌度及斷裂伸長率之經紗(warp yarn)構成的織物。該等織物展現出多級彈性及衝擊吸收特性。彼等熟習此項技術者已經認識到如由前述參考文獻所教示使用至少兩種不同紗類型之不足。美國專利第4,710,423號及於1989年12月1日公開之日本專利公開案(Kokai)第298209號(公開案第298209號)教示，當使用至少兩種不同紗類型時，能量吸收以分步方式

發生且因此織物不能連續且平穩地吸收能量。因此，在一類紗吸收一部分衝擊能量之後，且在另一類紗吸收另一部分衝擊能量之前，人體暴露於不期望之震動。另外，該等類型之座椅安全帶不可再度利用。

美國專利第3,486,791號揭示諸如卷起裝置之能量吸收裝置，該裝置藉由夾具將安全帶之鬆弛部分自拉緊身體約束部分分開，該夾具在預定之約束力下屈服而逐漸饋送出鬆弛部分以致拉緊部分伸長而允許受約束之身體以受控速率移動。該參考文獻亦描述一種裝置，該裝置藉由連接至安全帶且嵌入固體塑膠能量吸收器中之錨組件將安全帶錨定至車輛。該等機械裝置昂貴、不可再度利用、提供較差之能量吸收且難以控制。對前述裝置之改進係由共同讓渡之美國專利第5,547,143號教示，該專利描述一種承載吸收收縮器，其包含：旋轉軸或卷軸、緊固至卷軸之座椅安全帶織物及至少一個可移動之套管，該套管對在衝擊情況下產生之承載作出響應，用於將一部分卷軸變形且因此耗散確定數量之能量。

美國專利第4,710,423號及公開案第298209號揭示包含具有至少4公克/丹尼爾之韌度及自50%至80%最終伸長率之PET紗的織物。由於PET紗之固有物理性質，因此實例顯示，在5%之伸長率時，載荷已經達到700 kg(約1500 lbs)以上。由座椅安全帶對乘員之傷害仍然存在，且因此需要進一步改進安全帶。該等兩個專利中之實例還顯示若PET紗過度鬆弛，則韌度會降至2.3公克/丹尼爾。

1995年4月4日公開之日本專利公開案(Kokai)第90717號揭示以高強度聚對苯二甲酸丁二酯均聚物("PBT")纖維為基礎之能量吸收織物。該纖維之韌度超過5.8公克/丹尼爾，斷裂伸長率超過18.0%且在10%伸長率下之應力小於3.0 g/d。然而，該參考文獻未教示展示促使座椅安全帶保護乘員之初始應力要求之PBT纖維及控制初始應力障壁之構件。

因此，期望有一種經改良之能量吸收的座椅安全帶，其具有比已知經縫合織物之方法或已知之至少二不同纖維之使用更為穩定的效能，可再度利用而與已知夾具方法不同，且還展示控制初始障壁應力及衝擊能量吸收之能力。美國專利第5,830,811、5,869,582、6,071,835、6,057,252及6,228,488號描述承載量之紗、自其得到紗之共聚物、由其得到紗之方法及於其中利用紗之織物，該等承載量之紗滿足穩定吸收能量之座椅安全帶之需求。

隨後座椅安全帶之開發工作已經闡明需要一種能有效吸收快速減速之初始衝擊但僅有較小總伸長率之能量吸收的座椅安全帶，如由美國專利第5,830,811號之承載量之紗及其座椅安全帶所描述。舉例而言，在快速減速情況下，在某些應用設計中，95重量百分點之乘員可使美國專利第5,830,811號之承載量之紗及其座椅安全帶比用於後方座椅之可接受者伸長更多。因此，期望有一種具有美國專利第5,830,811號承載量之紗之能量吸收效能但在由更重之乘員所產生之更高力量承載下有更低總伸長率的經改進座椅安

全帶。在其優點之中，在更高力量承載下更低之總伸長率將防止更重乘員在快速減速情況下向前排座椅之後部之過量偏移。

因此，儘管許多用於承載量之紗及織物之化合物及方法在此技術中為吾人所知，但是它們全部或幾乎全部都遭受各種缺點。從而，仍需要提供經改良承載量之紗及織物。

【發明內容】

本發明係針對具有經改良之力-位移曲線之紗，且針對自該等紗所形成之各種產品。尤其預期之產品包括自該紗製得之織物或包含該紗之織物，及包含預期之紗的座椅安全帶。

在本發明標的物之一較佳態樣中，預期之紗具有一力-位移曲線以致(a)當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長小於百分之三，且初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內；(b)當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾時，該紗進一步伸長至至少約百分之六且自0至在1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少約0.0008焦耳/丹尼爾*米；及(c)當使紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，模量急劇增加且該紗進一步伸長直至紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂；其中該紗包含多種纖維，所有該等纖維具有大體上相同之力-位移曲線，該紗係自具有在約-10℃至約+60℃範圍內之玻璃轉移溫度之聚合物製得，而並非自聚對苯二甲酸丁二酯均聚物製得。

在其它較佳之態樣中，紗可自均聚物(例如，聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯、對苯二甲酸長鏈烷二酯或萘二甲酸長鏈烷二酯聚合物)或無規共聚物、二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物製成，該等聚合物較佳包括芳族聚酯嵌段(例如，PET、PEN等等)及內酯單體(例如，ε-己內酯、丙內酯、丁內酯或戊內酯)。內酯單體較佳以自約5至約45重量百分數且甚至更佳自約8至約15重量百分數存在。

自以下對本發明之較佳實施例之詳細描述，本發明之各種目標、特點、態樣及優點將變得更為明顯。

【實施方式】

本發明者發現可解決至少某些問題之承載量之紗之製程及用途，且尤其是解決在與迄今為吾人所知之紗相關聯之初始障壁應力以上之應力下的過量伸長率。若包含該等紗之織物用在座椅安全帶中，則其在車輛碰撞中展現自約450磅(約2,000牛頓)至約1,800磅(約8,000牛頓)之不同承載量之行為。為了滿足該等需求，包含經紗之織物及該經紗具有以如下所述為特徵之力-位移曲線：(a)當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長至小於百分之三且初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內；(b)當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾之應力時，紗進一步伸長至至少約百分之六，且自0至在1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少約0.0008焦耳/丹尼

爾*米；及(c)當使紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，模量急劇增加，且紗進一步伸長直至紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂；其中該紗包含多種纖維，所有該等經紗具有大體上相同之力-位移曲線，該紗係自具有在自約-40℃至約+70℃範圍內之玻璃轉移溫度之聚合物製得，而並非自聚對苯二甲酸丁二酯均聚物製得。在此所用之術語"模量"意為力-位移曲線之斜率。

尤其應認識到，根據本發明標的物之織物由於其對衝擊能量經改良之吸收及比已知經縫合織物方法或已知至少兩不同成份纖維之使用提供更穩定的效能而尤其具有優勢。而且，應瞭解，使用預期之紗通常提供控制初始障壁應力及衝擊能量吸收之能力。此外，在更高應力(介於IBS與大於1.8公克/丹尼爾之間)下之總伸長率限制在約百分之六。

特別較佳之紗具有如下力-位移曲線：(a)當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長至小於百分之三。初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內且較佳初始模量在自約50公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內。需要高的初始模量以約束座椅安全帶且初始障壁應力之高度確保所有乘員衝擊能量在力-位移曲線之後繼承載量部分之下得以吸收。

(b)當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾之應力時，紗進一步伸長至至少約百分之六。較佳地，紗伸長自約百分之三至至少約百分之二十且自0至在

1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少0.0008焦耳/丹尼爾*米。該部分之力-位移曲線係防止乘客經受過量承載之纖維承載量部分。

(c)當使紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，模量急劇增加且紗進一步伸長直至紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂。在包含前述之紗之座椅安全帶總成中，乘客之軀體位置上之承載甚至在35英里/小時之撞擊速度時可減少為低至450 lbs(約2,000牛頓)。減少之力最小化或消除對乘客的可能損傷。

該紗較佳自具有在自約-40℃至約+70℃、更佳約-20℃至約+60℃，及最佳約-10℃至約+60℃範圍內之玻璃轉移溫度之聚合物製得。應瞭解玻璃轉移溫度將至少部分地依賴於特定聚合物組合物，且因此應預期，可認為所有具有預期Tg範圍之組合物在此適用。然而，尤其較佳的是，聚合物具有介於約50℃與60℃之間(例如，約56℃)之Tg且包含均聚物、無規共聚物、二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段聚合物。尤其較佳均聚物之實例包括聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯、對苯二甲酸長鏈烷二酯及萘二甲酸長鏈烷二酯聚合物。

較佳無規共聚酯之實例包括除含有對苯二甲酸乙二酯單元之外還含有諸如己二酸乙二酯、癸二酸乙二酯或其它對苯二甲酸長鏈烷二酯單元之組份的共聚酯。該等組份較佳以百分之十或更多之量存在。最佳地，以脂族聚酯(例如，以約8-15%且最佳約10%之量之ε-己內酯)形成共聚酯。

較佳嵌段共聚物之實例包括二嵌段、三嵌段及分段嵌段結構。嵌段共聚物包含至少一種硬質結晶芳族聚酯嵌段及至少一種軟質非晶系脂族聚酯嵌段。結晶芳族聚酯包括諸如以下物質之均聚物：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯、聚(對苯二甲酸2,2-二甲基丙二酯)、聚(對苯二甲酸雙-(羥甲基)環己二酯)、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸丁二酯、聚(萘二甲酸雙-(羥甲基)環己二酯)、其它聚萘二甲酸烷二酯或聚萘二甲酸環烷二酯及混合聚酯，該等混合聚酯除含有對苯二甲酸乙二酯單元之外還包含諸如間苯二甲酸乙二酯、己二酸乙二酯、癸二酸乙二酯、對苯二甲酸1,4-伸環己基二亞甲基酯或其它對苯二甲酸長鏈烷二酯單元之組份。亦可使用芳族聚酯之混合物。更佳之芳族聚酯包括PET及PEN。至於非晶系脂族聚酯嵌段，其係自內酯單體所製得，其中ε-己內酯為最佳。此外，亦可使用丙內酯、丁內酯、戊內酯、高碳數環內酯及二種或兩種以上內酯。當使用PBT時，非晶系脂族聚酯嵌段以大於10%之量存在。

關於二嵌段聚酯共聚物及其製備方法，共同擁有之美國專利第5,869,582號(其係1997年1月22日申請之申請序號08/788,895之CIP)以引用的方式併入本文中。

較佳二嵌段共聚物之實例包括彼等包含以下(a)及(b)者：(a)第一嵌段聚酯，其中該第一嵌段係自芳族聚酯得到；及(b)第二嵌段聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體得到。芳族聚酯更佳具有：(i)在重量比60/40之苯酚及四氯乙烷混

合物中量測且為至少約0.6分升/公克(deciliter/g)之固有黏度；及(ii)在280℃下至少約7,000泊(poise)之牛頓熔體黏度。較佳芳族聚酯之實例包括：聚對苯二甲酸乙二酯("PET")、聚萘二甲酸乙二酯("PEN")、聚對苯二甲酸丁二酯("PBT")、聚萘二甲酸丁二酯、聚(對苯二甲酸雙-(羥甲基)環己二酯)、聚(萘二甲酸雙-(羥甲基)環己二酯)、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯、聚(對苯二甲酸2,2-二甲基丙二酯)、其它聚萘二甲酸烷二酯或聚萘二甲酸環烷二酯及混合聚酯，該等混合聚酯除含有對苯二甲酸乙二酯單元之外還包含諸如間苯二酸乙二酯、己二酸乙二酯、癸二酸乙二酯、對苯二甲酸1,4-伸環己基二亞甲基酯或其它對苯二甲酸烷二酯單元。亦可使用芳族聚酯之混合物。可使用市售之芳族聚酯。更佳之芳族聚酯包括PET及PEN。如在重量比60/40之苯酚及四氯乙烷之混合物中所量測之較佳芳族聚酯的固有黏度("IV")對於PET為約0.8且對於PEN為約0.6。然而，對於PET之更佳IV為0.97且對於PEN為0.8。較佳之內酯包括ε-己內酯、丙內酯、丁內酯、戊內酯及高碳數環內酯。可同時使用兩種或兩種以上之內酯。

為了在承載量座椅安全帶中使用，PET-聚己內酯二嵌段共聚物可具有較佳約5至約45重量百分比且更佳約8至15重量百分比之聚己內酯濃度。在該二嵌段共聚物中，聚己內酯濃度可變化以達成所期望之初始障壁應力及具有承載量效能之衝擊能量吸收。

在內酯之聚合反應中所用之觸媒可在二嵌段共聚反應中

加以使用。較佳之觸媒係基於諸如鋰、鈉、鉀、鈣、鋇、鎂之金屬之有機金屬化合物，鈣、鋇、鍶、鋅、鋁、鈦、鈷、鍺、錫、鉛、銻、砷、鈰、硼、鎘及錳之無機酸鹽、氧化物有機酸鹽及醇鹽；以及其有機金屬錯合物。更佳之觸媒係錫、鋁及鈦之有機酸鹽及有機金屬化合物。最佳之觸媒係二醯化錫、四醯化錫、二丁基氧化錫、二月桂酸二丁基錫、辛酸錫(tin octanoate)、四乙酸錫、三異丁基鋁、四丁基鈦、二氧化鍺、三氧化銻、叶啉及該等金屬之酞菁錯合物。可並行使用兩種或兩種以上觸媒。有用之觸媒係有市售的。所用觸媒之量較佳為以芳族聚酯及內酯單體之組合重量計約0.002至約0.2重量百分數。

在一較佳之製造方式中，將芳族聚酯添加至擠壓機。可將芳族聚酯自熔融聚合反應器開始以熔體相添加至擠壓機，或可將芳族聚酯以薄片形式添加至擠壓機且然後在擠壓機中熔融。出乎意料地，本發明者發現當擠壓機為雙螺桿擠壓機時，聚合性熔體與具有極大黏度差異之材料之混合及反應變得可行從而產生根據本發明標的物之紗。

合適之雙螺桿擠壓機可為相互嚙合反向旋轉或相互嚙合共同旋轉，其兩者都提供良好分散之混合、嚴格之滯留時間分佈及有效之脫揮發作用(devolatilization)。螺桿外形較佳設定成允許聚酯之饋送(以丸粒形式或經熔融之形式)、聚酯之熔融(若饋入丸粒)、內酯單體之注入、混合、反應、脫揮發作用及最終之制粒作用或紡紗。本發明者進一步認識到大部分有效之分散及分佈之混合發生於內酯單體注入至

聚酯熔體之位置。

初始擠壓溫度超過所用芳族聚酯之熔點(如由Perkin-Elmer差示掃描量熱儀(DSC)自以每分鐘20℃掃描2mg樣品所得之吸熱最大值所量測)。較佳芳族聚酯之熔點對於PET為250℃且對於PEN為266℃。較佳初始擠壓區溫度為高於芳族聚酯熔點之至少約30℃。從而，對於PET之較佳初始擠壓溫度為至少約280℃而對於PEN之較佳初始擠壓溫度為至少約296℃。在將芳族聚酯以經熔融之形式饋入雙螺桿擠壓機之情況下，初始擠壓區溫度通常較佳為高於芳族聚酯熔點之大約10℃。為了促進二嵌段共聚物之形成且使酯交換反應之發生率最小化，滯留時間及擠壓溫度曲線很重要。

芳族聚酯熔融之後，熔體溫度由於與經注入之內酯單體及觸媒混合而較佳降低20℃且更佳降低至少約50℃。較佳於室溫下將觸媒添加至ε-己內酯單體且將ε-己內酯單體/觸媒混合物注入至經熔融之芳族聚酯中。從而，對於PET之反應性擠壓溫度較佳為約260℃且更佳約200℃至約240℃而對於PEN之反應性擠壓溫度較佳為約276℃且更佳約246℃至約276℃。

如在此所用之術語在擠壓機中之"滯留時間"意為擠壓機體積除以輸出速率。在少於約30分鐘之滯留時間內及在足以形成二嵌段共聚物之溫度下擠壓芳族聚酯及內酯。較佳之滯留時間為少於約15分鐘。更佳之滯留時間為少於約10分鐘且最佳之滯留時間為少於5分鐘。該短暫之滯留時間使

酯交換作用最小化而同時確保意在接枝ε-己內酯單體以在PET鏈末端形成嵌段之完全聚合作用及所注入之ε-己內酯單體之完全消耗。使用湍流器(turbulator)以在不損失產率的情況下增加擠壓機之體積且用以控制滯留時間。為了測定滯留分配，吾人將有色丸粒添加至聚酯丸粒中作為標記物。術語"分配時間"意為自顏色出現之起點與顏色消失之終點間之範圍。如彼等熟習此項技術者所知，當分配時間降低時，產品均一性提高。從而，較佳之分配時間為少於約4分鐘。分配時間更佳為少於2分鐘且最佳少於約1分鐘。

可藉由直接自雙螺桿擠壓機或分別自單螺桿擠壓機紡紗而達成纖維之形成。兩種方法均係由擠壓、紡紗、拉伸及鬆弛階段組成。在雙螺桿擠壓機中，反應及混合可在聚合物熔體中以適當之螺桿外形及處理條件而進行。在單螺桿擠壓機中，可用適當之螺桿設計及處理條件將聚合物丸粒饋入且熔融。然後將均一熔體饋入含有絲網包及紡絲頭之紡絲罐中。經擠壓之細絲穿過經加熱之套筒，且在交流(cross-flow)淬火系統中以預定速率使用經調節之空氣進行淬火，且藉由導絲盤(godet)以一定之速度繞緊。然後將剛經塗旋(as-spun)之紗拉伸至其最佳拉伸比率以獲得最大強度。鬆弛階段使紗收縮且產生具有期望之應力-應變曲線之紗。纖維之鬆弛影響乘客在車輛碰撞中將要經受之最大承載。舉例而言，使用PET/25%聚己內酯二嵌段共聚物，當經完全拉伸之纖維鬆弛自5%至15%時乘客所經受之承載可自約1,500磅變化至約900磅。

根據吾人所需之本織物之用途，可將諸如UV穩定劑之添加劑用於纖維之內或之上。如在此所用之術語"多種纖維"意為至少二經紗(ends)之紗且較佳至少約342經紗以用於座椅安全帶。

通常用約1,000至約1,500丹尼爾且至少約5公克/丹尼爾之斷裂強度之經紗及具有約500至900之丹尼爾及至少約5公克/丹尼爾之斷裂強度之緯紗來編織座椅安全帶。選擇編織條件以使座椅安全帶保持紗之應力/應變性質且保持織物之強度。吾人之結果表明對於能量吸收之最合意之編織圖案為2×2之斜紋織物。

在不存在諸如由美國專利第3,486,791號所教示之夾具、諸如由美國專利第3,550,957號所教示之縫合、及諸如由共同讓渡之美國專利第5,547,143號所教示之恆定力收縮器之能量吸收機械裝置時，本織物提供吾人期望之承載量特性。本織物及紗提供吾人期望之承載量特性且自不同於由公開案第90717號所教示之PBT均聚物之材料所製得。本織物藉由使用具有代替由美國專利第3,756,288、3,823,748、3,872,895、4,288,829及5,376,440號所教示之複數個經紗力-位移曲線之大體上相同之力-位移曲線而提供吾人期望之承載量特徵。本織物提供吾人期望之承載量特性且自不同於由美國專利第4,710,423號及公開案第298209號所教示之PET均聚物之聚合物所製得。因此，包含根據本發明標的物之紗之預期織物對於座椅安全帶尤其有用。

實例

下列實例意欲例證且不限制本標的物。因此，在不脫離文中提及之本發明概念的情況下可對許多組份、步驟及/或條件做出修改。

比較實例(1)

將乾燥PET丸粒(IV=0.9，280℃下MV=15,000泊)以12 lbs/hr之速率饋送至反向旋轉雙螺桿擠壓機(直徑=27 mm，長度=1404 mm)之中。一個區之長度為約4倍於螺桿直徑。丸粒開始熔融且由泵元件向前推進。在PET熔融之後，藉由活塞泵將經預混合之ε-己內酯及觸媒(辛酸錫，0.09重量%之PET-己內酯)以4 lbs/hr之速率注射至擠壓機內之熔體中。推進混合器位於注射點之下。藉由分配式及分散式混合器兩者將所注射之液體與PET熔體混合。然後將PET及ε-己內酯之混合物運送至反應區且以3.7分鐘之滯留時間完成反應。在聚合反應結束時，將熔體藉由真空脫揮發。紗之應力-應變曲線，連同可自該紗製得之座椅安全帶，展示於圖2A中。

用於比較實例之擠壓條件在表I中給出。然後將聚合物熔體(例如，PET(75%)-聚己內酯(25%))饋送至含有紡絲頭之紡絲罐之中以形成纖維，或經三孔模擠壓、水中淬火且切成丸粒。該二嵌段共聚物具有231℃之熔點且IV=0.98，其證明PET與ε-己內酯共聚。該等聚合物之化學組份在表II中顯示。

本發明實例(2)

將高黏度熔融PET(IV>0.9)自高黏度熔體PET反應器直接

饋送至雙螺桿擠壓機之饋料中。本實例中之雙螺桿擠壓機為反向旋轉67 mm雙螺桿，但已經設計出共同旋轉雙螺桿得到相似結果。將高黏度熔融PET藉由齒輪類型計量泵以約252 lb/hr之速率準確地計量至雙螺桿擠壓機中。雙螺桿擠壓機具有約38/1之總L/D且包含5個處理區：a)熔融PET饋料區，b)共單體注入及混合區，c)共聚反應區，d)殘留單體真空汽提區，e)用於排出之壓力構造。在共單體注入及混合區之注入口允許約28 lb/hr之室溫ε-己內酯之注入，其由高壓計量泵準確計量。將以PET/ε-己內酯共聚物之重量計0.000275%之辛酸錫與ε-己內酯饋料混合。由分配式及分散式混合器兩者將ε-己內酯與PET熔體迅速混合。然後將PET及ε-己內酯混合物運送至共聚反應區，其中該反應以所有ε-己內酯之至少95%進行反應為結果而完成。

在聚合作用結束時，該熔體係藉由真空脫揮發。然後同時使用自擠壓機用泵抽出及由轉移泵之方法將聚合物熔體(PET(90%)-聚己內酯(10%))饋送至紡絲泵。該二嵌段共聚物具有至少220℃之熔點且約1.0 IV之IV，其證明PET已經與ε-己內酯共聚合。每一紡絲泵將共聚物抽送經過具有100個圓孔之紡絲頭。該等細絲穿過經加熱之套筒且由經均一控制之空氣淬火。未拉伸之經紡紗之紗包覆絲般光澤且在藉由繞線機卷至包裹上之前穿過後續導絲盤之前截由一導絲盤以一定之速度卷起。將來自第一導絲盤之細絲捆束拉伸至經於135℃加熱之導絲盤上，且然後在伸長之前鬆弛約8%且藉由一繞線機卷至包裹上。

該紗之應力-應變曲線、連同可自該紗製得之座椅安全帶一起展示在圖2B中。該實例中之紗在低應力下(在該實例中約1公克/丹尼爾)展現出如在以上之比較實例(亦參見圖2A)中所展示之相近的初始障壁應力(IBS)。在用作織物中之經紗時，該低IBS行為對於衝擊之吸收非常有價值。然而，在1.8公克/丹尼爾應力下，該實例中之紗在該實例中伸長至約7%，如與以下之實例(其中，在1.8公克/丹尼爾應力下之伸長率為約17%)相比明顯較少。同樣地，如圖2B所示，本實例之總伸長率限制在少於25%。在本實例中斷裂拉伸強度為約7.3公克/丹尼爾。

測試程序

在裝備有將紗控制在10英吋之標準長度之二夾子的Instron上量測韌度。然後利用12英吋/分鐘之應變速率拉伸紗，資料由荷重計(load cell)記錄，且得到應力-應變曲線。韌度為斷裂強度(以公克為單位)除以紗之纖度(denier)。

如此，經改進承載量之紗及織物之特殊實施例及應用已加以揭示。然而，很顯然，對於彼等熟習此項技術者而言，除了已經描述之彼等外在不背離本發明概念的情況下可能做出許多更多改變。因此，本發明標的物僅受附加之專利申請範圍之精神所限制。此外，在解釋說明書及專利申請範圍時，所有術語應以與上下文相一致之盡可能廣泛的方式加以理解。詳言之，術語"包括"及"包含"應以一非獨占之方式理解為指示元素、組份或步驟，此表明所提及之元素、組份或步驟可與未明確提及之其它元素、組份或步驟一起

存在或一起利用或相組合。

表I

實例	區1 (℃)	區 2(℃)	區 3(℃)	區 4(℃)	區 5(℃)	區 6(℃)	區 7(℃)	區 8(℃)	區 9(℃)	區 10(℃)	區 11(℃)	區 12(℃)	區13 (℃)
1A	292	290	260	250	250	245	245	240	240	240	252	242	240
1B	292	290	255	255	245	240	240	235	235	235	235	235	235

實例	轉動速度 (RPM)	轉矩	熔體溫度 (℃)	熔體壓力 (psl)	真空度 (mbar)	流量 (lbs/hr)	滯留時間 (min)	滯留時間分配(min)
1A	150	55	264	90	-750	5	12	未測定
1B	150	48	256	60	-1000	16	3.7	1

可忽略區帶溫度自設定點之偏離。

表II

實例	ε-己內酯 (%)	未反應之ε-己內酯(%)	二嵌段共聚物固有黏度(dl/g)	二嵌段共聚物中之酯交換作用(%)
1A	15	0	0.94	6
1B	25	0	0.98	5

【圖式簡單說明】

先前技術圖1描繪為吾人所知之在軀體位置之PET座椅安全帶。

先前技術圖2A圖解根據已知方法(美國專利第5,830,811號)製造之紗及織物之力-位移曲線。

圖2B圖解根據本發明標的物所製造之紗及織物之力-位移曲線。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種經改良承載量之紗，其具有能保持先前已知之紗(如在美國專利第5,830,811號中所例示)之合意性質，而在大於IBS但小於或等於1.8公克/丹尼爾(gram/denier)之應力下呈現更低伸長率之力-位移曲線。尤其較佳之紗係自IV大於0.9之PET及ε-己內酯(以約90:10之比率)在允許至少95%所添加之ε-己內酯起反應之共聚反應條件下而製得。然後可將該等紗形成織物以形成特殊產品，且特別是座椅安全帶。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種紗，其具有一力-位移曲線，以致：

(a) 當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾(denier)至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長至小於百分之三且該初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內；

(b) 當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾時，該紗進一步伸長至至少約百分之六且自0至在1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少約0.0008焦耳/丹尼爾*米；及

(c) 當使該紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，該模量急劇增加且該紗進一步伸長直至該紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂，其中該紗包含多數纖維，所有該等纖維具有大體上相同之力-位移曲線，該紗係自具有在自約-10℃至約+60℃之範圍內之玻璃轉移溫度之聚合物製得，而並非自聚對苯二甲酸丁二酯均聚物製得。

2. 如請求項1之紗，其中該紗在(a)部分中伸長至小於約2%。

3. 如請求項1之紗，其中該紗係自均聚物、無規共聚物、二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物所製得。

4. 如請求項3之紗，其中該紗係自選自由聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯及對苯二甲酸長鏈烷二酯及萘二甲酸長鏈烷二酯聚合物所組成之群之均聚物所製得。

5. 如請求項3之紗，其中該紗係自二嵌段共聚物所製得。

6. 如請求項1之紗，其中該紗係自二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物製得，該等共聚物包含：

(a) 至少一第一嵌段之聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 至少一第二嵌段之聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體製得。

7. 如請求項5之紗，其中該二嵌段共聚物包含：

(a) 第一嵌段聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 第二嵌段聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體所製得。

8. 如請求項6之紗，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

9. 如請求項7之紗，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

10. 如請求項6之紗，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

11. 如請求項7之紗，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

12. 如請求項6之紗，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

13. 如請求項7之紗，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

14. 如請求項12之紗，其中該內酯單體之量為自約5至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及具有承載量效能之衝擊能量吸收。

15. 如請求項13之紗，其中該內酯單體之量為自約10至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及具有承載量效能之衝擊能量吸收。

16. 一種包含一經紗之織物，該紗具有一力-位移曲線，以致：

(a) 當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長至小於百分之三且該初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內；

(b) 當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾時，該紗進一步伸長至至少約百分之六且自0至在1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少約0.0008焦耳/丹尼爾*米；及

(c) 當使該紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，該模量急劇增加且該紗進一步伸長直至該紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂，其中該紗包含多數纖維，所有該等經紗具有大體上相同之力-位移曲線，該紗係自具有在自約-10℃至約+60℃之範圍內之玻璃轉移

溫度之聚合物製得，而並非自聚對苯二甲酸丁二酯均聚物製得。

17. 如請求項16之織物，其中該紗在(a)部分伸長至小於約2%。

18. 如請求項16之織物，其中該紗係自均聚物、無規共聚物、二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物所製得。

19. 如請求項18之織物，其中該紗係自選自由聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯及對苯二甲酸長鏈烷二酯及萘二甲酸長鏈烷二酯聚合物所組成之群之均聚物所製得。

20. 如請求項18之織物，其中該紗係自二嵌段共聚物所製得。

21. 如請求項16之織物，其中該紗係自二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物所製得，該等共聚物包含：

(a) 至少一第一嵌段之聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 至少一第二嵌段之聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體所製得。

22. 如請求項20之織物，其中該二嵌段共聚物包含：

(a) 第一嵌段聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 第二嵌段聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體所製得。

23. 如請求項21之織物，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、

聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

24. 如請求項22之織物，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

25. 如請求項21之織物，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

26. 如請求項22之織物，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

27. 如請求項21之織物，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

28. 如請求項22之織物，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

29. 如請求項27之織物，其中該內酯單體之量為自約5至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及具有承載量效能之衝擊能量吸收。

30. 如請求項28之織物，其中該內酯單體之量為自約5至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及具有承載量效能之衝擊能量吸收。

31. 一種自如請求項16之織物所製得之座椅安全帶。

32. 一種在車輛撞擊中約束車輛乘員之方法，包括以下步驟：

使用一衝擊能量吸收及承載量之織物，其以約450磅(約2,000牛頓)至約1,800磅(約8,000牛頓)之力約束該車輛乘

員且包含經紗，該經紗具有一力-位移曲線，以致：

(a) 當該紗經受自約0.2公克/丹尼爾至小於或等於約1.4公克/丹尼爾之初始障壁應力時，該紗伸長至小於百分之三且該初始模量在自約20公克/丹尼爾至約150公克/丹尼爾之範圍內；

(b) 當該紗經受大於該初始障壁應力且小於或等於1.8公克/丹尼爾時，該紗進一步伸長至至少約百分之六且自0至在1.8公克/丹尼爾下之伸長率所吸收之能量為至少約0.0008焦耳/丹尼爾*米；及

(c) 當使該紗經受大於1.8公克/丹尼爾時，該模量急劇增加且該紗進一步伸長直至該紗在至少約5公克/丹尼爾之拉伸強度下斷裂，其中該紗包含多數纖維，所有該等經紗具有大體上相同之力-位移曲線，該紗係自具有在自約-10℃至約+60℃之範圍內之玻璃轉移溫度之聚合物製得，而並非自聚對苯二甲酸丁二酯均聚物製得。

33. 如請求項32之方法，其中該紗在(a)部分伸長至小於約2%。

34. 如請求項32之方法，其中該紗係自均聚物、無規共聚物、二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物所製得。

35. 如請求項34之方法，其中該紗係自選自由聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸異丁二酯及對苯二甲酸長鏈烷二酯及萘二甲酸長鏈烷二酯聚合物所組成之群之均聚物所製得。

36. 如請求項34之方法，其中該紗係自二嵌段共聚物所製得。

37. 如請求項32之方法，其中該紗係自二嵌段共聚物、三嵌段共聚物或分段嵌段共聚物所製得，該等共聚物包含：

(a) 至少一第一嵌段之聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 至少一第二嵌段之聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體所製得。

38. 如請求項36之方法，其中該二嵌段共聚物包含：

(a) 第一嵌段聚酯，其中該第一嵌段係自一芳族聚酯所製得；及

(b) 第二嵌段聚酯，其中該第二嵌段係自內酯單體所製得。

39. 如請求項37之方法，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

40. 如請求項38之方法，其中該芳族聚酯係選自由聚對苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸烷二酯、聚萘二甲酸環烷二酯、聚對苯二甲酸丁二酯及聚對苯二甲酸丙二酯所組成之群。

41. 如請求項37之方法，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

42. 如請求項38之方法，其中該芳族聚酯為聚對苯二甲酸乙二酯。

43. 如請求項37之方法，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

44. 如請求項38之方法，其中該內酯單體係選自由ε-己內酯、丙內酯、丁內酯及戊內酯所組成之群。

45. 如請求項43之方法，其中該內酯單體之量為自約5至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及承載量效能。

46. 如請求項44之方法，其中該內酯單體之量為自約5至約45重量百分比以達成期望之初始障壁應力及承載量效能。

十一、圖式：

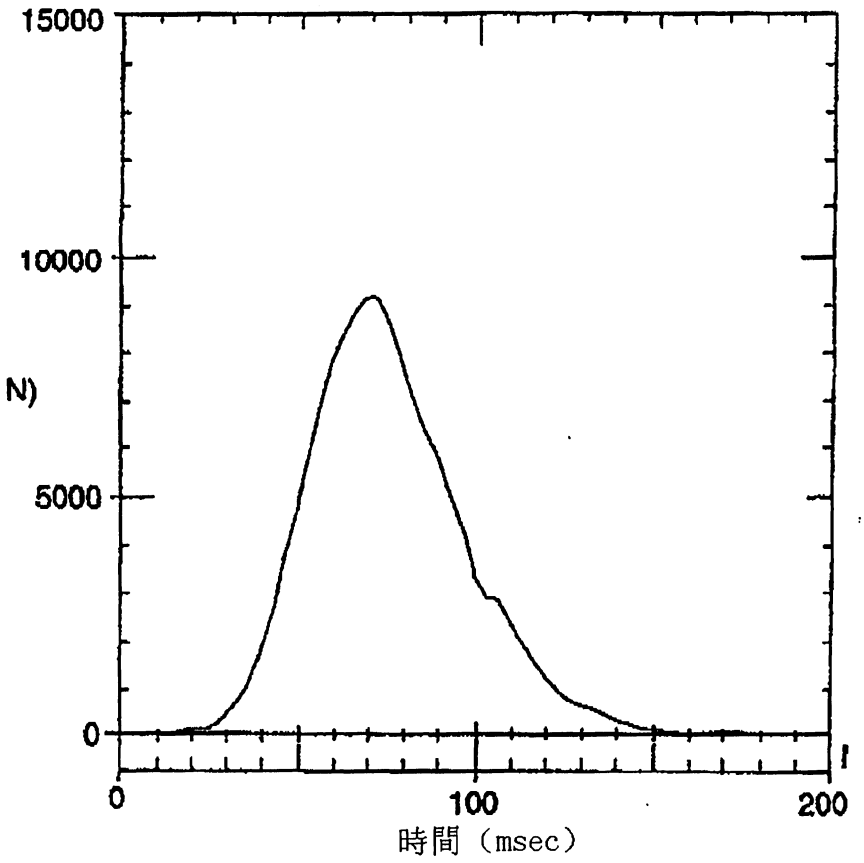


圖 1

(先前技術)

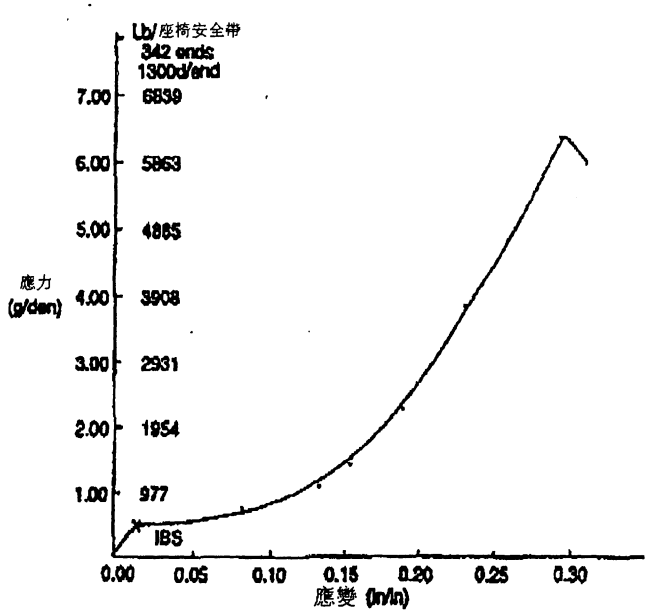

Lb/座椅安全帶
342 ends
1300d/end
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
6839
5863
4885
3908
2931
1954
977
應力
(g/den)
IBS
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
應變 (in/in)

圖 2A

(先前技術)

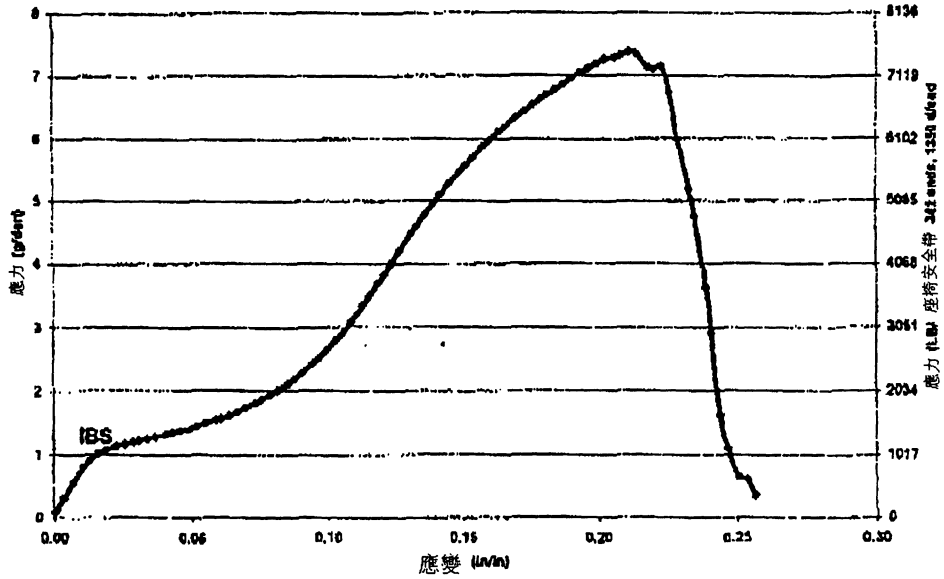

IBS
應變 (in/in)

圖 2B

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2B)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

(無元件符號說明)

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)