

發明人 2姓名：(中文) 湯瑪斯 雅文 英司利(英文) THOMAS IRVING INSLEY住居所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心(英文) 3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國；2001 年 11 月 09 日；10/007,608

2. _____

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2001 年 11 月 09 日；10/007,608

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

發明背景

本發明係關於形成模塑聚合物件之改良，且包括微複製物件之製法及使用於注塑或嵌件模塑方法之此種物件之模具之製法。本發明亦關於聚合物件之經改良表面形態特徵。

3M公司(Minnesota Mining and Manufacturing Company)近來引介一種在濕或乾狀態中可促進在剪力方向中之高抗滑性之使用於手套及把手包覆應用中之摩擦控制材料。此稱為GREPTILE™抓持材料之材料可以片材及條狀物的形態於市面上購得。此材料具有由高度撓曲性之彈性體均勻成形豎立枝桿之陣列所界定的表面。當對枝桿陣列表面施加正向力時，枝桿會變形及彎倒，因而使抓持材料相對於施加剪力的有效表面積提高。材料因此呈現為積極的摩擦控制表面。當與類似材料以相對關係使用時，兩材料之枝桿互相結合，因而對相對摩擦界面對彼此呈現再更多的表面積。然而，枝桿並未聯鎖，因此需要實質上為零的剝離力於將兩相對的枝桿陣列分離。此材料更完整揭示於由此處之申請人-3M Innovative Properties Company-所共同持有之申請中之美國專利申請案序號09/637,567(將其以引用的方式併入本文中)。

已知之含枝桿-網織物之聚合物件通常係利用模塑技術形成。當期望物件包括複雜或極多表面形態特徵時，模具必然包括此等複雜及極多表面形態特徵的鏡像。於模具上

(2)

產生此種複雜特徵向來係相當昂貴的工作。比方說，如模具要包括微複製特徵諸如大致圓柱形的無頭枝桿元件，則模具必需對各枝桿包括形成於其中的孔洞或溝槽，且因此必需於模具材料中將該等孔洞個別鑽孔。已嘗試使用模具片段複製，但此一方法受限於將可對微複製表面滿足此種複製目的之模塑及圖案材料，且仍將產生相當昂貴的模具製造技術。

發明概要

在揭示於此之本發明之一具體實施例中，本發明係關於一種具有由向外突出之彈性體元件之陣列所界定之微複製表面的物件。本發明之改良包括陣列具有第一及第二區之元件，其中各區內之元件係大致均勻成形，且其中第一區之元件具有較第二區之元件大的高度。

在另一具體實施例中，揭示於此之發明係對具有由向外突出之彈性體元件之陣列所界定之微複製表面之物件的改良，此改良包括陣列具有第一及第二端，陣列之元件係大致均勻成形，且鄰接於陣列之第一端之元件具有較鄰接於陣列之第二端之元件大的高度。

在揭示於此之本發明之另一具體實施例中，本發明係一種具有由無頭彈性體枝桿之陣列所界定之微複製表面的經改良物件，此無頭彈性體枝桿係自與枝桿一體成形之基材之面向外突出。本發明之改良包括各枝桿係經構造成在沿第一方向之橫向偏向下，枝桿之高度增加。

在本揭示內容之文中，「經微複製」或「微複製」係指

(4)

圖 6A、7A、8A 及 10A 分別係圖 6、7、8 及 10 之高爾夫球桿柄之一部分表面的放大立體圖。

圖 11A、11B 及 11C 係本發明之另一種表面特徵形態之部分的放大圖。

圖 12 說明具有根據本發明製造之第五種高爾夫球桿柄之高爾夫球棍，與該高爾夫球桿柄上之一枝桿的放大圖式。

圖 13 係根據本發明製造之第六種高爾夫球桿柄的立體圖。

圖 13A、13B 及 13C 係圖 13 之高爾夫球桿柄之部分表面的放大立體圖。

雖然以上所示之圖式記述數個具體實施例，但如於論述中所指，亦可考慮本發明的其他具體實施例。本揭示內容經由圖式呈現本發明之說明具體實施例，其非具限制性。熟悉技藝人士可設計歸屬於本發明原理之範圍及精神內的許多其他修改及具體實施例。圖式並非依比例繪製。

詳述

本發明係關於一種用於製作聚合物件之模具之簡單且廉價技術之發展，及由此技術形成之物件(尤其係其上包括微複製表面之物件)。使用本發明技術之一特殊應用係製造模塑聚合柄，諸如腳踏車或機車把手、高爾夫球桿、棒球或壘球棍、滑雪杖、噴射雪橇把手(jet skis handles)、曲棍球棒之柄、及其他運動桿柄及工具柄。此種柄可經注塑(或亦可利用其他適當的方法，諸如鑄塑、嵌件模塑、真空鑄塑等等)，及藉由應用本發明，其可具有經精確模塑至柄表面內之詳細的微複製表面形態特徵。將此一柄與手套上之類

(5)

發明說明續頁

似的微複製表面結合使用於其之間提供高抗剪切力的抓持系統。柄典型上係沿中心軸縱向延長，且抓持表面係環繞柄之軸設置於周圍之柄之外表面。柄可為大致的圓柱形，或可具有不對稱的部分(諸如槍柄部分)。使用本發明技術的其他應用包括，例如，形成使用於光管理、微流體力學、摩擦控制、及流體控制應用之聚合物件。

在柄的情況中，本發明之方法利用以網織物形態製得的柄材料，使用聚矽氧或金屬工具加工技術(諸如於美國申請案序號09/637,567中所教示)於製作期望柄之原型物件。將原型物件組合成最終期望完成產物之基本上的期望形狀及尺寸。當期望的完成產物為注塑柄時，經由建立柄芯，然後再將其覆蓋排列於其上以呈現抓持表面及其他可見或功能設計特徵之柄材料之網織物而形成原型物件。一旦此一原型物件經完全組合，則可使用其於製造相反影像的模具。利用先前之模具形成技術使用此一原型物件的嘗試並不成功。在此種先前技術中，先形成原型物件，然後再經由將原型物件置於容器中，並將容器填充聚矽氧橡膠，而製得相反的複製品。於聚矽氧橡膠固化後，接著可將原型物件移除。由於聚矽氧橡膠之撓曲性，原型物件之表面上的細節以鏡像形態保留於聚矽氧橡膠模具上之模腔中。接著將環氧樹脂倒入至聚矽氧橡膠模具中，以填充模腔，並複製原始的原型物件。一旦環氧樹脂固化，則將其自聚矽氧橡膠模具分離。然後將環氧樹脂複製物件塗布導電性材料，並浸泡於電成形槽以鍍鎳。於電鍍至足夠厚度後，形成

(6)

發明說明書

鎳模塑工具。然後利用適當的取出方法將環氧材料移除，而形成應為對應於完成柄之外部期望形態之鏡像腔的注塑模腔。此項技術雖然可使用於許多物件，但其由於在一方面，表面特徵未使用環氧樹脂適當地轉移，而經證實對於製造具有期望抓持表面之微細表面形態特徵(諸如見於GREPTILETM抓持材料之表面)之柄的生產品質及量較不佳。環氧樹脂太脆而無法完全自聚矽氧橡膠模具剝離，因此表面形態特徵會受損或損失。環氧枝桿很難自聚矽氧橡膠移除，且將需要破壞聚矽氧橡膠。

在使用本發明之模具形成方法時，仍如前形成原型物件。然後可使用此原型物件於製作廉價的微複製模具(分辦模腔或實心腔模具)。為此，將原型物件的本身直接塗布一薄層的導電性材料(例如，金屬諸如銀)，因此而免除先製造聚矽氧模具，然後再製造原型物件之環氧複製品的需求。本發明之方法因而消除來自模具形成方法的數個步驟，並確保使用於形成完成物件之模具係原始原型物件的直接複製品。環氧複製物件之製造會由於收縮率問題、模具填充問題、表面特徵損壞等等而引入一些模塑不準確性。在本發明之方法中，導電性塗層會使原型物件上之各表面特徵之尺寸增加些微量(大約1-2密爾(mil)厚度)。當然，可將任何由導電性塗層所增加之厚度考慮至原型物件之設計中。一旦經塗布，則將經塗布之原型物件置入電成形槽中電鍍(以經由塗布鎳較佳，或者經由塗布一或多種其他適當的電鍍材料)。一旦將經塗布之原型物件鍍鎳至期望的電鍍厚度

(7)

發明說明續頁

，則將組合(經鍍鎳層覆蓋之原型物件)自電成形槽移出，然後將原型物件的本身自鍍鎳外殼移除或取出(在此方法中通常會造成原型物件的破壞)。因此，外殼現具有其上之形狀及表面形態特徵(以相反影像)對應於原型物件之模腔，且其可作為用於製造形狀及表面特徵複製原型物件之聚合完成物件的模具。

本發明之方法係對於使用習知之鑽孔/電放電機器加工(EDM)方法製造枝桿網織物及柄模具之現有方法的顯著改良。利用此方法可製造標準的分辦模腔模具及實心腔模具。利用鑽孔方法製得之習知之模塑工具由於期望的枝桿網織物柄圖案可包含每平方英吋至多約500、約1000、約1500、約3000或甚至至多約10,000個枝桿(其中對於大致圓柱形之枝桿，枝桿之直徑可在自約0.001至約0.030英吋之範圍內)，而極度昂貴。比方說，僅為鑽孔，以製造每平方英吋之枝桿網織物圖案具有3000個枝桿之5英吋長之腳踏車柄模具，可能要花費每個模具多於\$20,000。此外，甚至無法製造供諸如高爾夫球桿柄之小柄物件用的此種模具。使用本發明所可得到之實心腔模具(無分辦)的再一優點為其可消除模具線。利用本發明之模具形成技術，利用此複製方法製得之高爾夫球桿柄模具可以每個模腔低於\$1,000之成本形成。

本發明之方法有用於製造多種類型的柄，諸如高爾夫、腳踏車、棒球、機車、工具、把手等等。本發明之方法由於枝桿之複雜性及數目(即每平方英吋3,000個枝桿)，而極

度有用於製造具有似 GREPTILE™ 抓持材料之表面的注塑柄。此改良產生用於製造供新穎物件或應用用之注塑模具之相當廉價的方式，其中待製造之零件的量使先前之模具製造技術的工具成本變得不合理，並提供製造生產品質柄(例如，用於廉價的產品發展及評估)之低成本原型模塑柄的能力。一旦使用發明方法製得模具，則可對該特殊的柄應用以相當廉價的方式將用於最終完成物件之柄材料/聚合物最佳化。

亦可使用本發明之模具製造方法於製造供拉鍊柄及其他類型之扣件用的模具。如以上所論述，先由扣件組件構成原型(即快速原型胺基甲酸酯模型或其他方法)，並開始模具複製方法。此方法亦可適用於製造供其他物件(即除柄外之零件或物件)用的低成本注塑模具。比方說，當一開始將鍍鎳層累積於其上(最先之1-2密爾的鎳)時，頃發現導電性銀塗層有時會自物件剝離，據推測係由於不充分的接觸表面積所致。於待複製之表面上使用相當稠密的枝桿陣列於該表面上產生顯著較大的表面積，因而提供甚多使導電性塗層黏著的表面(及同樣地使鍍鎳層黏著)。因此，可極度準確及相當廉價地將在其他情況中可能不易經由電成形形成之表面形狀形成為模具。

本發明簡單，且由於其之可製造在其他情況中太過昂貴或很難或無法利用習知之模具製造方法諸如EDM、鑽孔、研磨或工具加工製造之高度準確模具的能力而呈現顯著的優點。有一些由於物件之物理尺寸及形狀而無法製造習知

(9)

發明說明書續頁

之模具的產品(諸如柄設計像是高爾夫球桿柄)。此方法亦有助於製造沒有在其他情況中會存在於習知之分辦模腔模具中之模具線或具有落失柄材料枝桿之區域的物件，諸如高爾夫球桿柄。

由以下之製造高爾夫球桿柄形態之完成模塑產品的例子說明本發明之新穎性。經由將芯20螺旋纏繞期望的抓持材料22，以模擬經螺旋纏繞之高爾夫球桿柄之外觀，而製得原型高爾夫球桿柄(見圖1)。芯20係經製造成當將柄材料22纏繞於其上時，產生標準0.6英吋男士用高爾夫球桿柄之期望尺寸的金屬芯。柄材料係經形成為柄材料22之13/16英吋寬的條狀物。柄材料之本身係似GREPTILE™的抓持材料，其於其之外表面上具有密度約為每平方英吋3,000枝桿之豎立撓曲性枝桿的陣列，其中各枝桿具有10.5密爾之底部直徑。枝桿係以方形圖案設置，且於x-方向及y-方向中在相鄰枝桿之間具有相等間隔。枝桿網織物係由Estane™ 58661聚胺基甲酸酯樹脂/Vector™ 4111之80/20摻混物製成為具有27密爾枝桿高度。最終希望於完成的模塑物件上具有20密爾之完成枝桿高度 - 將27密爾之枝桿高度設置於原型物件上，由於熟知在枝桿網織物模塑方法中，由於空氣陷入及模腔填充的困難，因而形成之枝桿始終稍短於模具中之實際的孔洞深度。由於希望沿柄之整個長度形成均勻的枝桿，因而此係對於利用自一端注入之材料注塑之11英吋長之高爾夫球桿柄的重要考量。柄材料22之條狀物係經形成為沿一邊緣(1/16英吋的布邊緣)沒有枝桿。因此，柄材

料22之條狀物上具有枝桿陣列區域24及沒有枝桿的邊緣條狀物26。由於柄材料22係如圖1所見螺旋纏繞於芯20上，因而此無枝桿的邊緣條狀物26界定柄材料22包裹於芯20上之可見及觸覺上可察覺的螺旋。將芯20噴塗適當的黏著劑(諸如購自3M公司之Scotch-Grip Super 77噴霧黏著劑)，然後再螺旋纏繞13/16英吋寬之柄材料22之條狀物，以致其將可靠著其之並靠邊緣無瑕疵地排列，而不會有任何重疊或間隙(當然，任何的間隙或瑕疵將會被複製至由其形成的任何模具中)。

為作比較，製造以此方式形成之原型物件，然後再以習知之方法使用於製造模具。首先，製造原型物件之聚矽氧橡膠相反影像，然後將原型物件移除，而界定具有期望高爾夫球桿柄之外部期望形狀及表面形態特徵的聚矽氧橡膠模腔。然後將該模腔填充環氧樹脂。很難使環氧樹脂完全填充於聚矽氧橡膠模具中之所有孔洞內，但使用真空可促進該方法。然而，一旦環氧樹脂經固化，則由於環氧枝桿太硬且被聚矽氧橡膠完全環繞，而無法容易地自聚矽氧橡膠模具取出。因此，必須將聚矽氧橡膠模具切割及自環氧複製物移除，因而由於必需接著製造新的聚矽氧橡膠模具以製造另一環氧複製物，而消除聚矽氧橡膠模具的優點。此外，將聚矽氧橡膠模具自環氧複製物切除會導致環氧複製物上之期望表面形態的損壞。

使用本發明，如前所述先製造原型物件(即如圖1中之原型高爾夫球桿柄)。然後將如於圖2及2A中說明為原型物件

(11)

發明說明續頁

30之此原型物件空氣刷塗導電性銀漆，以使整個柄對於鍍鎳方法為導電性(亦可在製造原型物件之前，使原型物件之表面特徵成為導電性)。小心確定每個豎立枝桿皆經由自所有角度噴塗，而經完全塗布。然後檢查經塗布之原型高爾夫球桿柄物件的導電性，以確定其經完全塗布。塗層中之任何瑕疵會被轉移至因而製得之電成形鎳模具中。原型物件30因此帶有塗層32，並成為經塗布之原型物件34(見圖2B)。然後將經導電性塗布之原型物件34置於鍍鎳槽36中，使用技藝中已知之技術電成形，並電鍍至於其上形成足夠厚度(即0.30英吋)之鎳塗層為止。此鎳塗層因此界定鍍鎳模具或工具38。

然後將鍍鎳模具38之外表面研磨至使用於高爾夫球桿柄注塑生產線上的期望尺寸。典型上，將此一模具裝置於嵌件或背襯強化物上，以進一步安裝及操作。在研磨方法中，鎳工具38變得相當熱，以致在芯20與柄材料22之間之黏著劑失效(即其剝離)，而使金屬芯20可自鎳工具38中之模腔縱向拉出。然後僅經由將柄材料22緩慢地縱向拉出，而將其自鎳工具38之模腔取出。由於柄材料22上之枝桿網織物為彈性，因而其可經由自模腔之整個長度緩慢剝離，而將其自模具上之銀塗層伸展剝離。然後可將鎳工具38安插至高爾夫球桿柄注塑生產線中。在鎳工具38之內部模具面(在模腔內)上具有高爾夫球桿柄之期望表面形態之經完美成形的相反或鏡像複製物，包括豎立枝桿空腔40之陣列(見圖2C)。存在於經導電性塗布之原型物件34中之任何其他的

表面形態特徵皆經轉移至鑄工具38模具面。

鑄工具38係經說明為具有大致圓柱形之模腔的單一模具。可將模具分裂成兩個以上的模具片段或嵌件，以界定在使用時的可分離模具。如此將可形成諸如具有在各端上之徑向擴大凸緣或其上具有不對稱特徵之柄的物件。

雖然以上說明之方法係對高爾夫球桿柄原型作說明，但此方法同樣相當適用於其他類型的柄、扣件或甚至其他的待模塑物件。原型物件可利用任何適當的材料或材料之組合諸如木材、金屬、陶瓷、聚合物等等形成，及利用任何適當的技術諸如快速原型形成、環氧鑄塑、雕刻/切割、及/或組合其他先前形成之材料及物件而形成。重點在於原型物件要具有最終將由自原型物件製得之模具所產生之聚合物件的期望形狀及表面形態。原型物件亦應具有至少由微細表面形態特徵之期望設置所部分界定之導電性外表面(諸如，比方說，可於其上之第一表面上接受一薄層的導電性材料(即銀漆))。

在說明例中，微細表面形態特徵包括大致圓柱形之豎立枝桿之相當稠密的陣列(各枝桿之側面稍微成錐形，以使自模具之移除容易)。亦可將各種非圓柱形的形狀利用於枝桿，諸如截頂圓錐或角錐、矩形、半球形、方形、六邊形、八邊形、液滴等等。此外，微細表面形態特徵可包括以任何期望圖案或甚至以無規方式暴露的其他不規則形狀及表面，或用於界定穿越待模塑表面之流體流動型態的複雜通道或溝槽。咸信此複製模具製造方法可再現尺寸細至

0.0002英吋之表面特徵。此種微細特徵複雜的事實由於表面形態特徵接著可提供使其上之導電性層結合之額外的表面積，而實際上有助於模具形成方法(及在電成形過程中，鍍鎳層結合於其上而抑制在電成形過程中之鍍鎳層自經塗布原型物件的早期分離)。事實上，必需微細表面形態特徵之特徵在於提供充分表面積，以當電鍍厚度及重量隨時間累積時使電鍍層維持於經塗布原型物件上的該等表面特徵。

雖然在以上的例子中，將銀漆指示作為薄導電性材料之層，但亦可使用其他材料及塗布導電性材料之技術。舉例來說，蒸氣塗布、蒸氣沈積、濺鍍塗布技術或其他已知之塗布方法可塗布足夠的導電性材料，而提供電成形方法所需之導電性。導電性材料可使用任何適當的塗布技術而薄薄地塗布於原型物件上。無論使用何種導電性材料或塗布技術，應將微細表面形態特徵之所有的暴露部分完全塗布導電性材料，以使電鍍表面積最大化，及於鍍鎳方法中提供原型物件之表面的完全複製。

於形成鎳模塑工具38(圖2)並經進一步加工之後，則可將其使用於製造模塑聚合物件。模塑物件可個別注塑，或可直接嵌件模塑於另一元件上(例如，直接模塑於高爾夫球桿軸之末端上)。比方說，可將鎳高爾夫球桿模塑工具諸如鎳工具38使用於高爾夫球桿柄注塑生產線，諸如Tacki-Mac Division of Plastic Products Corp.,(Las Vegas, Nevada)所使用之生產線上。於此生產線上利用鎳工具38使用以下三種材料配方製造高爾夫球桿柄樣品：

(14)

- A. 100%購自 Star Plastics(Glenview, Illinois)之 Starflex LC27060(SBS嵌段共聚物 45蕭耳(Shore)A硬度)
- B. 80%購自 Star Plastics(Glenview, Illinois)之 Starflex LC24188(SEBS嵌段共聚物 55蕭耳 A 硬度)及 20%購自 Star Plastics (Glenview, Illinois)之 Starflex LC25107 (SEPS嵌段共聚物, 45蕭耳 A 硬度)之摻混物
- C. 80%購自 BF Goodrich(Cleveland, Ohio)之 Estane 58661 聚胺基甲酸酯樹脂及 20%購自 Exxon Chemical Co., (Houston, Texas)之 Vector 4111(SIS嵌段共聚物)。

各此等配方包含 1-2%之碳黑顏料濃縮物。於 Kawaguchi, Inc.之 125 型注塑機上, 使用此等樹脂之標準的加工條件於將模塑柄注射至鑄工具 38 內。使用標準的高爾夫球桿端蓋 50(見圖 2), 及透過端蓋 50 中之中心孔洞及環繞設置於模腔中之芯軸(未示於圖中)將彈性體樹脂注射至鑄工具之模腔內。藉由芯軸相對於模具之軸向移動推出, 而使完成的柄自模腔移出。

使用 100% Starflex LC27060 樹脂材料, 形成具有在柄之整個 11 英吋長度上大致均勻之枝桿高度(23 密爾)的完成柄。如前所述, 原型物件上之枝桿的起始高度為 27 密爾, 且典型上很難自一端將注塑模具完全填充。使用 100% Starflex LC27060 材料及以上論述之參數, 製得於其之外部抓持表面上具有高度撓曲性豎立枝桿之陣列的高爾夫球桿柄, 其中枝桿僅較原始的原型物件短 4 密爾。所得之枝桿網織物構造具有高摩擦特性, 且呈現適合使用作為柄之柔軟

的觸感。形成之枝桿相當具撓曲性且可彎曲，其有助於在柄與手，或柄與手套之間產生期望及預定的摩擦關係。

亦將 Starflex LC24188及 Starflex LC25107之80/20摻混物及 Estane 58661及 Vector 4111之80/20摻混物模塑成柄。此後一摻混物之材料並非注塑級樹脂，且其會抵抗自芯銷剝離。雖然僅將以上的材料提供作為範例材料，但待模塑的聚合材料可為任何適當材料。特別適當的材料包括熱固性或熱塑性彈性體。在本文中，術語「彈性體」係指具有與橡膠類似之回彈性性質的聚合物。尤其，術語彈性體反映材料之可經歷實質延長，然後當將使彈性體延長之應力釋放時可回復至其之原始尺寸的性質。適合使用於形成模塑物件之彈性體之種類的例子包括陰離子三嵌段共聚物、聚烯烴基熱塑性彈性體、以含鹵素聚烯烴為主材料之熱塑性彈性體、以動態硫化彈性體-熱塑性摻混物為主材料之熱塑性彈性體、熱塑性聚醚酯或聚酯基彈性體、以聚醯胺或聚醯亞胺為主材料之熱塑性彈性體、離子交聯熱塑性彈性體、於熱塑性彈性體交互穿透聚合物網狀結構中之氫化嵌段共聚物、利用羧陽離子聚合作用製得之熱塑性彈性體、含苯乙烯/氫化丁二烯嵌段共聚物之聚合物摻混物、及聚丙烯酸酯基熱塑性彈性體。彈性體之一些明確的例子為天然橡膠、丁基橡膠、EPDM橡膠、聚矽氧橡膠諸如聚二甲基矽氧烷、聚異戊二烯、聚丁二烯、聚胺基甲酸酯、乙烯/丙烯/二烯三元共聚物彈性體、氯丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯共聚物(無規或嵌段)、苯乙烯-異戊二烯共聚物(無規或嵌段)

、丙烯腈-丁二烯共聚物、其之混合物及其之共聚物。嵌段共聚物可為線型、徑向或星形形態，且可為二嵌段(AB)或三嵌段(ABA)共聚物或其混合物。亦可考慮此等彈性體與彼此或與改質非彈性體之摻混物。市售的彈性體包括購自Shell Chemical Company (Houston, Texas)之名稱KRATON™的嵌段聚合物(例如，具有彈性體鏈段之聚苯乙烯材料)。材料亦可包括改良濕或乾摩擦之添加劑，諸如樹脂、感壓黏著劑、纖維、填料、著色劑、及其類似物。

如圖2所說明，將聚合材料引入至鑄工具38中，並流過及流入至模具面上之相反影像的表面模腔中。於使聚合材料固化(其視所使用之聚合物而定，可包括熱固化或化學固化)後，將完成的聚合物件45自鑄工具38取出。在高爾夫球桿柄之情況中，將完成的高爾夫球桿柄45自鑄工具38內縱向取出。高度撓曲性之豎立枝桿伸展及撓曲，自工具之枝桿模腔40剝離，而不會使枝桿斷裂或撕裂。因此，所得之模塑高爾夫球桿柄45具有其上具有高度撓曲性之豎立枝桿46之陣列的完成外表面(見圖2D)，其之形態與原型物件30上之原始枝桿陣列24(圖2A)幾乎相同。原始原型物件30上之任何其他的表面形態特徵(包括微細表面形態特徵或其他)同樣經由鑄模塑工具38而轉移至完成的聚合模塑物件45。可使用本發明之模塑技術複製原型物件所期望之實質上任何的表面形態，只要微細表面形態特徵提供足以抑制起始電鍍層(例如，厚度低於約0.010英吋之鍍鎳層)在電成形過程中自經塗布原型物件之脫層的表面積即可。

因此，此技術可將設計特徵加入至模塑物件諸如柄中，此係先前以其他方式所無法達成。比方說，現可容易形成不同高度之枝桿，以及除枝桿網織物陣列或圖案之外(或在其之間)之其他設計圖案。如前所述，原型物件可部分由先前形成之枝桿網織物抓持材料之片材製成，其中枝桿網織物具有複數個相當稠密的豎立彈性體枝桿。當希望將標識影像或其他特定圖案置於模塑完成柄中時，本發明之方法提供完成工作的方式。當在原型物件之製造中將3M GREPTILE™抓持材料使用於表面形態圖案，而製造本發明之模具時，該等模具可將抓持材料微複製枝桿細節直接模塑至模塑零件中，且其可包括顧客特異的圖案及標識。此種圖案係在將抓持材料纏繞於芯軸上以製造模具，及最終形成柄之前，在材料的攤平狀態中製造於其中。可使用本發明之方法廉價地製造各式各樣顧客特異的圖案及標識。此外，可利用此方法製造具有微複製細節之注塑模具嵌件。

將圖案印刻於柄表面上之一種方式如下。將期望圖案於1/2英吋厚鋼板之表面內反向切割0.05英吋深。鋼板中之圖案可利用數種方法，諸如，比方說，電放電機器加工、研磨、蝕刻及刻花製造。待印刻之圖案因此成為板上的高起部分。接著將板裝置於壓機之壓台上，並加熱至185℃。利用適當的黏著劑(諸如3M照相裝置噴霧黏著劑)將GREPTILE™抓持材料之片材的背側平坦地裝置於鋼板上，並在室溫下置於相對壓台上。使經加熱鋼板上之圖案與抓持材料之枝桿陣列表面接觸低於1秒，然後再釋放。可密

切控制印刻之深度，但其可在位於抓持材料上之枝桿之底部下方的多至0.005至0.010英吋。與圖案接觸之枝桿被熱及壓力弄平，而產生平滑表面。柄材料、溫度、夾之深度及夾持之時間係必需加以控制的變數，以形成沒有表面瑕疵的平滑圖案。亦可經由製造較淺深度之圖案印刻，而製造具有部分弄平之柱的表面。

因此，此圖案形成方法提供於GREPTILE™抓持材料之片材之枝桿陣列表面上製造複雜幾何圖案及標識的快速方法。於抓持材料中以平坦狀態形成詳細圖案，而視期望結果產生平滑區域及/或部分弄平枝桿之區域。接著可將圖案化之抓持材料纏繞於芯軸上，而使用於本發明之模具製造方法中。於塗布薄導電性層之後，可將圖案鍍鎳，而產生模腔嵌件(即鎳工具38)。然後可將此嵌件轉動成形，並裝設於鋼套筒內，以裝置於注塑模具中。

產品的顧客化及品牌化相當普遍，且其於目前競爭激烈的產品市場中極度須要。在模塑柄的情況中，此種產品的賣方可能需要裝飾性的圖案，及將其之註冊商標模塑至此種產品內。利用本發明方法印刻大量圖案的能力使其可以最少的工具加工成本達成。由於抓持材料無法容易地研磨、雷射機器加工或雕刻，因而此方法係於此種產品上提供吸引人之模塑得之藝術品及標識之引人注目且廉價的方式。

圖3說明使用於此方法之具有形成於其上之模具圖案82的鋼板80。圖4A說明在圖案形成前之GREPTILE™抓持材料之片材。圖4B說明於與鋼板80上之圖案82接觸，因而於抓

持材料84上產生變平及平滑枝桿之鏡像圖案86後之相同抓持材料84之片材。如圖5所說明，在變平區域與枝桿網織物之接合處發生一些變形。在抓持材料之表面上視由圖案82印刻至抓持材料84內之深度而定，會在未經處理之枝桿網織物88之區域與經弄平之區域90之間形成邊緣珠粒87。在一些設計中，此邊緣珠粒87可進一步突顯及界定形成於抓持材料84中之圖案。

如前所述，圖案形成技術將枝桿弄平，以獲致幾近平面的結果(不具有表面形態特徵之區域)較佳。然而，視圖案印刻之深度而定，枝桿可能不會被完全弄平，因而會留下一些微細表面形態特徵，或圖案(即鋼板80上之圖案82)的本身可能包括在其之作用面上的表面形態特徵，以致在枝桿網織物上在圖案模塑區域中，枝桿實際上經熱及壓力模塑成另一種表面形態。無論如何，將利用此技術形成於其中之任何期望的影像文字或圖案設置於原型物件上，然後經由本發明之模具複製方法轉移至電成形模具之操作模塑面，然後再將該圖案進一步轉移至藉由此一模具製得之最終聚合模塑物件的完成表面。

如文中所揭示，本發明之模塑方法可製作用於形成具有各種表面形態特徵(包括其中之枝桿具有不同高度之枝桿網織物)之完成物件的模具。在柄(諸如高爾夫球桿柄或工具柄)之情況中，可能希望於柄的不同部分上具有不同高度的枝桿。打高爾夫球的人士通常會於一手戴上高爾夫手套(典型上用右手打高爾夫球的人士會於左手戴上手套)。對

於高爾夫球桿柄，可能希望有較短的枝桿與裸露的手接觸，而有較長的枝桿與戴手套的左手接觸。具有似 GREPTILE™ 抓持材料表面之高爾夫球桿柄係經設計成在濕及乾狀態中，提供打高爾夫球人士更可抗剪切的握持，而使手需要較少的抓持力。此一柄可與裸露的手、典型的高爾夫手套諸如皮革手套、或與 GREPTILE™ 抓持材料高爾夫手套設計結合使用。由於眾多打高爾夫球人士並未於右手使用手套，因而在柄的中間將柱作得較短，以使右手於較高枝桿(其會彎曲及於手的下方移動)上方之可能的「運動」效應減至最小。打高爾夫球人士如於手中有滑動或運動的感覺，則其會有將柄抓得較緊的傾向。

可經由製造具有不同高度枝桿之原型高爾夫球桿柄，然後再透過本發明之模塑方法複製原型柄，而於完成的高爾夫球桿柄上提供不同高度的枝桿。此可簡單地經由將具有不同枝桿高度之枝桿網織物固定於芯上，以形成原型物件而完成。或者，可將具有均勻枝桿高度之枝桿網織物外加於芯上，然後再，例如，經由施加熱或經由於車床上修剪枝桿，而改變枝桿高度。可使用任何數目的方式以改變原型物件上之枝桿的高度。然而，原型物件上之該等枝桿最終將使用說明於上之本發明的模具製造方法複製。

在如圖 6 所說明之此一完成聚合物件之一例子中，發明高爾夫球桿柄 100 之上部界定枝桿之區 101，其中各枝桿具有大約 0.026 英吋之大致均勻的高度(亦見圖 6A)。高爾夫球桿柄 100 之中心部分界定枝桿之第二區 103，其中各枝桿具有

大約0.010英吋之大致均勻的高度。高爾夫球桿柄100之下部具有枝桿之第三區105，其中各枝桿具有大約0.026英吋之大致均勻的高度。如圖6所說明，高爾夫球桿柄100係經形成為模擬經螺旋纏繞的柄，其中形成其上不具有枝桿之螺旋帶或接縫106。說明於圖6之柄100亦包括第一分離帶107及第二分離帶109。如同螺旋帶106，分離帶107及109同樣於其上不具有枝桿，並提供作為在不同高度枝桿之相鄰區之間的過渡。

如以上所論述，原型高爾夫球桿柄物件係經製成為具有與論述於上及說明於圖6之柄100基本上相同的形態及尺寸。然後將該原型柄之抓持表面完全覆蓋上一薄層的導電性材料。然後使經塗布之柄組合於電成形槽中沈積，且隨時間經過，電鍍層累積至足夠厚度，而界定物件模具。將原型柄移除，而物件模具接著將可形成用於製造複數個如同圖6所示之模塑聚合柄的基礎。

圖7說明具有不均勻高度枝桿之發明柄的第二個例子。高爾夫球桿柄110同樣具有三個主要的枝桿區，其中各區內之枝桿具有大致均勻的高度。柄110亦包括使枝桿高度於各區之間逐漸過渡的過渡區。明確言之，柄110具有鄰接於其之上端的第一上區111，其中該區中之各枝桿具有大約0.020英吋之大致均勻的高度(亦見圖7A)。鄰接於柄110之中心為第二中心區112，其中第二區112中之各枝桿具有大約0.005英吋之大致均勻的高度。鄰接於其之下端，柄110具有第三下方區113，其中第三區113中之各枝桿具有大約0.020英吋

(22)

發明說明續頁

之大致均勻的高度。第一過渡區114在第一區111與第二區112之間環繞柄110之周圍延伸。過渡區可具有視須要的任何適當縱向長度。第一過渡區114內之枝桿在鄰接於第一區111之區114之縱向端具有大約0.020英吋之高度。在鄰接於第二區112之第一過渡區之末端的枝桿具有大約0.005英吋之高度。在第一過渡區114之第一及第二段之間，第一過渡區114中之枝桿的高度自大約0.020英吋改變(即過渡)至大約0.005英吋。此過渡可為如第一過渡區114之縱向長度所可容許地逐漸過渡，因而連接枝桿高度過渡，或其可以沿第一過渡區114以一或多個階梯中間高度區發生，其中該等中間區具有均勻或變化的縱向長度。第二過渡區115係在第二區112及第三區113之間環繞柄110設置於周圍，且其可為任何適當的縱向長度。第二過渡區115內之枝桿同樣在第三區113之較高枝桿與第二區112之較短枝桿之間形成過渡，且該過渡可以關於第一過渡區114而提出於上之任何方式完成。

原型高爾夫球桿柄物件係經製成為具有與論述於上及說明於圖7之柄110基本上相同的形態及尺寸。然後將該原型柄之抓持表面完全覆蓋上一薄層的導電性材料。然後使經塗布之柄組合於電成形槽中沈積，且隨時間經過，電鍍層累積至足夠厚度，而界定物件模具。將原型柄移除，而物件模具接著將可形成用於製造複數個如同圖7所示之模塑聚合柄的基礎。

高爾夫球桿柄100及110上之第一及第三區中之較高枝桿

具有約3:1之長徑比(aspect ratio)，且其可具有約0.020至約0.030英吋之高度。高爾夫球桿柄100及110上之第二或中心區中之較短枝桿具有約1:1以下之長徑比，且其可具有低於約0.010英吋之高度。關於本揭示內容，長徑比係指枝桿高度對枝桿橫向截面尺寸之比。對於圓柱形枝桿，長徑比係枝桿高度對沿枝桿高度中間之枝桿直徑之比。對於其他具有非圓形截面之特徵，「水力半徑」提供測定沿特徵高度中間之枝桿截面尺寸的參考基準。水力半徑係特徵之截面積除以其周圍之長度(在此情況，係在沿特徵高度之一點上)。

因此，具有約1:1以下之長徑比之中心區中之枝桿較上方及下方區之較高枝桿更剛硬(相對於並排彎曲)，因而使打高爾夫球之人士在使用時將會察覺到之運動感(即當桿擺動時在打高爾夫球人士之手與高爾夫球桿柄之間的運動)的可能性降低。如所指出，打高爾夫球人士之左手典型上戴上手套，且枝桿傾向於深入至手套中。在打高爾夫球之人士戴上於手套上帶有GREPTILE™抓持材料之手套的情況中，手套上之枝桿與高爾夫球桿柄上之枝桿交互作用，因而即使在濕的情況中仍提供再更顯著的抗滑性。在高爾夫球桿柄之下部(圖6中之第三區105及圖7中之第三區113)上設置較高枝桿，以善加利用其上帶有GREPTILE™抓持材料之高爾夫手套。當切球時，打高爾夫球人士通常會將戴上手套的左手置於高爾夫球桿柄之下部，及將右手置於左手下方在裸露的高爾夫球桿軸上，因而縮短有效桿長，而提供更多控制。因此，手套之GREPTILE™抓持材料上的枝

桿與高爾夫球桿柄之鄰接於其下端之第三區上的枝桿交互作用，而於其間產生積極的摩擦界面。

圖8說明具有不均勻高度枝桿之發明柄的第三個例子。高爾夫球桿柄120同樣具有三個主要的枝桿區，其中各區內之枝桿具有均勻的高度。柄120亦具有類似圖7所示之高爾夫球桿柄形態之在三主要枝桿區之間之縱向設置的過渡區。圖8之柄120並不具有加入至其之表面形態中之「纏繞」或螺旋設計。反之，於柄中設置縱向條狀物，以模擬半索柄設計。各條狀物大約為1/16英吋寬，且沒有枝桿。可如圖9(其係完成模塑高爾夫球桿柄120之端視圖)所描繪，環繞柄120之周圍提供及設置三個條狀物或「接縫」122、124及126。同樣地，於製造具有此等表面形態特徵之原型柄之後，可使用本發明之模具製造方法。

圖10說明發明柄之第四個例子。在此特殊例子中，高爾夫球桿柄130具有沿其整個長度之均勻高度的枝桿，且具有用於使打高爾夫球人士之手之右手及左手拇指倚靠之沿柄之中心/下方部分的平坦墊或區132。平坦墊132係使用論述於上之圖案形成技術對此柄130形成於原型物件中。平坦墊132上可包括高起或降低的影像，諸如產品的註冊商標134。於高爾夫球桿柄130上亦可提供其他設計圖案，諸如無枝桿的螺旋136，以作為裝飾或功能用途用。具有供打高爾夫球人士之拇指倚靠用之平坦區域的高爾夫球桿柄設計130由於在拇指下方之枝桿的運動(由於該等枝桿不再存在)，而可減輕需要更多柄壓力的印象。基於美觀或功能的理由

，高爾夫球桿柄亦可於其上包括一或多個不具有枝桿的額外區域。再次同樣地，一旦形成具有該等期望表面特徵之原型柄，則可利用揭示於此之本發明的模具製造方法基於模具製造用途將其複製。

如圖6A、7A、8A及10A所說明，說明例之枝桿的形狀大致為圓柱形(典型上於枝桿中設計出一些偏移，以使模腔的剝離容易)。然而，枝桿或元件之形狀並不限於圓柱形。比方說，在特殊應用中可能須要具有D字形、新月形、橢圓形、梯形、方形或矩形橫向截面形狀的枝桿，由於其可經排列成在如於高爾夫擺動過程中所施加之剪切力之方向中提供更多的表面積(部分經由使正交於施加剪切力之方向之枝桿的形狀延長)。圖11A、11B及11C說明一些此等枝桿形狀的例子。同樣地，利用本發明之廉價且簡單的模具複製方法可促進具有包括微複製枝桿(其具有諸如圖11A、11B及11C所示之形狀及取向)之完成表面之模塑聚合物件的製造。只要可於原型上形成微細表面形態特徵(諸如圖11A、11B及11C之枝桿)，然後再如文中所說明容易地將其轉移至鑄模塑工具，則可再製造具有帶此種微複製特徵之表面的模塑聚合物件(然而在先前，由於經由鑽孔、機器加工等等將模具工具加工，或利用先前技藝之複製模塑技術精確維持必需表面特徵之困難性，因而製造供此種用途用之模具的成本相當高昂)。

如前所指及於圖11B及11C中所見，一些枝桿形態的橫向截面為細長。因此，本發明之一態樣係關於使用方向微複

製特徵之抓持及衝擊承載表面。在此方面，方向微複製結構之使用並不限於模塑聚合物件，而係亦可應用至任何於其之表面上帶有微複製枝桿網織物之物件或片材(包括此種材料之網織物、條狀物或片材)。方向微複製特徵具有當壓縮時提供獨特變形性質的有效懸臂機械功能性。因此，對於包括諸如說明於圖11B及11C中之枝桿結構之表面，由左至右施加的力將會導致該等枝桿結構朝其之支承底部之面的彎曲，彎曲大致係如於該等圖中所見向右。此可具有對於表面上施加正向力之表面容易地產生更多結合表面積的效應，尤其係當枝桿為細長，而當經壓縮及變形時對結合表面呈現較長面時。

此等發明之方向微複製特徵之取向另提供方向特異的抗滑性。此部分係經由將特徵相對於支承底部取角，然後再使該等特徵於共同的方向中取向(例如，其中橫向特徵伸長率及角度皆在不同特徵之間共同對準及/或於表面上之特殊整體圖案特徵中取向)而完成。經證實在此方面特別有用之一特徵取向說明於圖12，其顯示其上具有高爾夫球桿柄140的高爾夫球桿139，且其說明傾斜枝桿150(自枝桿之一端觀看，且其之形狀大致如同圖11B及11C所示之枝桿)。枝桿150具有相對側壁152及154。此等側壁自與枝桿150一體成形之支承底部158之面156向上延伸。至少鄰接於枝桿150之面156大致為平面，且側壁152及154分別以角度a及b自其向外突出。如圖12所說明，兩角度皆低於90度，且角度a大於角度b(在一具體實施例中，角度a=80度及角度b=78度)

(27)

發明說明續頁

。因此，圖12之枝桿形態產生當自其之側面對枝桿施力時，將視施力側而展現不同反應的枝桿。舉例來說，於方向 F_1 中施加之力(如於圖12中所見之向左)實際上將迫使枝桿之上部朝左，且一開始將導致枝桿高度相對於底部158之面156增加 ΔH 之量(圖12中以虛線說明起始的枝桿變形)。 ΔH 之大小可相當小(例如，對0.015英吋高之枝桿為0.0013英吋)。於相反方向中施加之力 F_2 (如於圖12中所見之向右)將傾向於在一開始迫使枝桿150朝右，及當枝桿彎倒時，使枝桿150之高度減小。當使用者擺動高爾夫球桿139時，經由打高爾夫球人士之手對枝桿150施加力諸如力 F_1 ，因而使枝桿向左偏向，及離開高爾夫球桿柄140之底部158之面156。經受如此影響之枝桿150的頂端將因此「插入」至打高爾夫球人士之手(無論是否有戴手套)，且展現明顯較大的挺度，而抵抗在打高爾夫球人士之手與高爾夫球桿柄140之間的相對縱向運動。因此，各枝桿係經構造成在力 F_1 之方向中之橫向偏向下，枝桿之高度將稍微增加。在施加桿擺動力時，柄直徑之部分因此會由於柄枝桿之變形而「成長」。

圖13顯示其之表面由圖12所說明形態之枝桿陣列所界定的高爾夫球桿柄170。將矩形枝桿設置於高爾夫球桿柄170上，以使在相對於柄170施加之縱向力之方向中之枝桿的抓持表面積最大化。此外，使枝桿之細長側壁成錐形，並將面對柄170之桿頭端之側相對於柄170之縱軸設於較另一側大的角度(角度 a)下。此取向對當高爾夫球桿經擺動時之高爾夫球桿於打高爾夫球人士之手上的離心力提供「紋理」

阻力感(如同當自尾巴至頸部撫弄短毛狗，即逆紋理時所遇到的阻力)。在此說明具體實施例中，以與關於圖6、7及8之範例柄所說明之相同方式修改枝桿之高度，使在中心柄區中之枝桿(參見，例如，圖13B)的高度較於上方及下方柄區中之枝桿(參見，例如，圖13A及13C)短。因此，當抓持高爾夫球桿時，裸露右手將傾向於放在高爾夫球桿柄170上之位置的枝桿較短。

可應用方向微複製特徵之另一柄應用為機車的節流把手，其中當把手於其之軸上於一方向中旋轉時，可能希望展現較高的摩擦界面(例如，當旋轉把手，以打開機車節流閥時)。在此設置中，將枝桿之有角面沿枝桿長度縱向排列，而非如於此處之高爾夫球桿柄的例子中橫向排列。換言之，將枝桿取向相對於柄之縱軸轉動 90° 。在其他具體實施例中，枝桿取向可為非線性，以致枝桿係以弧形分散設置於其之底表面上。高爾夫及機車把手的例子僅係方向微複製結構可經證實有用於柄的兩例子 - 可有許多其他反應特定期望摩擦之柄特質的應用。

雖然可利用本發明之模具複製方法製造柄諸如高爾夫球桿柄170(參見，例如，圖2)，但當表面形態特徵具有大致平面的側面(例如，當其之橫向截面為矩形時)時，亦可利用另一種模具製造方法。另一種方法由於原型柄係由金屬製成，因此在電成形之前不需將其塗布一薄層之導電性材料而可行。在此方面，用於製造高爾夫球桿柄170之原型物件可經由將鋁原料之桿機器加工形成枝桿150而製成。複數

個周邊切口或溝槽界定枝桿之側壁，而複數個縱向排列的溝槽界定枝桿之端壁。此外，可於精密車床上或亦利用其他適當的機器方法將枝桿之高度機器加工至期望深度。可以此方式形成原型物件(或具有其他期望的表面特徵)，且由於原型物件已為金屬性，因而在電成形之前不需接著將其塗布一薄層的導電性層。可將金屬原型物件的本身於電成形槽中沈積，以鍍鎳，而界定其之相反影像的模具。一旦電鍍厚度累積至期望程度，則可利用已知之技術將金屬原型物件自鎳模塑工具中移除，因此，模具工具則可使用於複製高爾夫球桿柄諸如說明於圖13之柄170。

如前所指，枝桿之延長、傾斜及取向諸如方向微複製枝桿150(圖12)並不限於模塑物件諸如模塑高爾夫球桿柄之應用。可將具有此等取向及形態之枝桿形成於彈性體枝桿網織物材料之片材上。經由如文中之揭示將枝桿取向，可促進或抑制沿產品之由枝桿所界定之表面的滑動。因此，舉例來說，可如同圖12修改似GREPTILE™抓持材料之表面之枝桿陣列上的枝桿，以在施加負荷之特殊方向中得到期望的抓持特性。接著可將網織物形態的枝桿及其之支承底層應用至許多應用供摩擦控制或減振用。在一些具體實施例中，枝桿係與底層為一體，並自其向外突出。無論使用何種模具於製造方向微複製結構，其之結構皆必需具有相對於模具面傾斜的相反影像結構模腔，以形成傾斜產品表面特徵。當將彈性體完成產品材料自該等模腔剝離時，其彎曲及伸展，而不會對形成於其上之特徵造成損傷。可將

網織物之底層黏合至其他強化層及其類似物以供使用，且其可包括其他共同的表面形態特徵諸如通道、或具有不同形態之枝桿。

此外，揭示於文中之枝桿高度變化特徵及無枝桿表面形態特徵並不限於應用至模塑物件諸如模塑高爾夫球桿柄。彈性體枝桿網織物材料之片材可具有不同高度之枝桿區諸如揭示於文中之分散均勻高度枝桿區，或可於其上具有枝桿之高度均勻或於該區內以另一設計關係變化之枝桿區，或可具有不具枝桿之區。因此，舉例來說，可將似GREPTILE™抓持材料表面之網織物之枝桿陣列上的枝桿修改成具有類似說明於圖6、7、8、10及13之柄上的枝桿高度區，以於施加負荷條件下達到期望的摩擦特性。接著可將網織物形態的枝桿及其之支承底層應用至許多應用供摩擦控制或減力及減振用。在一些具體實施例中，枝桿係與底層為一體，並自其向外突出。可將網織物之底層黏合至其他強化層及其類似物以供使用，且其可包括其他共同的表面形態特徵諸如通道、或具有不同形態之枝桿。

改變微複製特徵之高度僅係改變該等特徵之形態的一種方式。亦可改變特徵的其他尺寸(諸如大致圓柱形之枝桿的直徑)或形狀。微複製特徵於待複製表面(或其之一區)上的設置可為均勻，或以一些方式改變，諸如使高度或形狀不同。藉由本發明可得到微複製特徵之任何可能的形態，或不同形狀或尺寸特徵之混合及配對。如可將微複製形狀置於原型物件上並具有導電性表面，則可形成用於將該原型

物件再製成為完成聚合物件的模具。

因此，本發明之揭示內容呈現關於微複製表面之製造的各種態樣。在一方面，本發明係關於用於製造使用於具有此種微複製表面特徵之模塑物件之工具模具之簡單且極度經濟的方法。在另一態樣中，本發明係關於使用此一模具製造聚合物件之方法。此外，本發明係關於可形成於此種模塑物件上，或形成於利用其他微複製模塑技術(諸如網織物形成及線上模塑方法)形成之物件上的特殊微複製特徵。在各態樣中，本發明提供較諸已知之技藝現狀的顯著優點及改良。

雖然本發明已參照較佳具體實施例作說明，但熟悉技藝人士當知曉可改變形式及細節，而不脫離本發明之精神及範圍。

圖式代表符號說明

20	芯
22、84	抓持材料
24、46	枝桿陣列
26	邊緣條狀物
30	原型物件
32	塗層
34	經塗布之原型物件
36	鍍鎳槽
38	鍍鎳模具
40	豎立枝桿空腔

(32)

發明說明續頁

45	完成的聚合物件
50	高爾夫球桿端蓋
80	鋼板
82	模具圖案
86	鏡像圖案
87	邊緣珠粒
88	未經處理之枝桿網織物
90	經弄平之區域
100、110、120、130、140、 170	高爾夫球桿柄
101、103、105、111、112、 113、114、115	枝桿之區
106、122、124、126	接縫
107、109	分離帶
132	平坦墊
134	註冊商標
136	無枝桿的螺旋
139	高爾夫球桿
150	傾斜枝桿
152、154	側壁
156	面
158	支承底部

肆、中文發明摘要

本揭示內容係關於一種製造聚合物件模具之方法，一種利用該模具製造聚合物件之方法，及聚合物件之經改良之表面形態特徵。先形成一種原型物件，然後將其塗布一薄的導電性層。接著電成形該經塗布之原型物件，直至鍍鍍至足夠之深度，以界定鍍鍍工具為止。自鍍工具之模具面移除原型物件之後，該工具可使用作為形成複製原始原型物件之完成聚合物件的模具。經由呈現增加的表面積，原型物件表面上使用微細表面形態特徵，諸如稠密豎立的枝桿陣列，有助於準確及完全的電成形。揭示內容亦呈現微複製表面結構諸如枝桿陣列的改良。此改良包括於枝桿陣列上形成具有不同高度之個別區的枝桿，及形成經取向及成形成可促進或抵抗在一或多個特殊方向中之摩擦交互作用的方向微複製特徵(例如，枝桿)。

伍、英文發明摘要

This disclosure relates to a method for making a polymeric article mold, a method for making a polymeric article with that mold, and improved surface topography features for a polymeric article. A prototype article is formed and then coated with a thin conductive layer. The coated prototype article is then electroformed until nickel plated to a sufficient depth to define a nickel plating tool. After the prototype article has been removed from the mold face of the nickel tool, the tool can be used as a mold for forming finished polymeric articles which replicate the original prototype article. The use of fine topography features such as a dense upstanding stem array on the surface of the prototype article facilitates accurate and complete electroforming by increased surface area presentation. The disclosure also presents improvements to microreplicated surface structures such as stem arrays. The improvements include the formation on a stem array having separate zones of stems of differing heights, and the formation of directional microreplicated features (e.g., stems) which are oriented and shaped to promote or restrict frictional interaction in one or more particular directions.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第_____圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

1. 一種具有由向外突出之彈性體元件之陣列所界定之微複製表面之物件，其改良包括：

該陣列具有第一及第二區之元件，各區內之元件係呈大致均勻狀，且第一區之元件具有較第二區之元件大的高度。

2. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該陣列具有藉由設置於其間之第二區之元件而與第一區之元件隔開之第三區之元件，及其中該第三區之元件具有較第二區之元件大的高度。
3. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該物件係具有底層之網織物，其中元件係與底層為一體並自其向外突出。
4. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該物件係運動物件或工具之手把柄。
5. 根據申請專利範圍第4項之物件，其中該運動物件係為高爾夫球桿柄。
6. 根據申請專利範圍第5項之物件，其中該高爾夫球桿柄係可固定於在其之一端具有桿頭的高爾夫球桿上，該高爾夫球桿柄具有一上端及一下端，及該高爾夫球桿柄之下端係較靠近高爾夫球桿之頭，及其中該第一區之元件係鄰接於高爾夫球桿柄之上端，及該第二區之元件係較第一區之元件更靠近高爾夫球桿之頭。
7. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該陣列包括設置

於第一及第二區之間之過渡區之元件，及其中該過渡區內之元件的高度在第一及第二區之元件之高度之間逐漸改變。

8. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該第一區之元件具有約0.020至約0.030英吋之高度。
9. 根據申請專利範圍第8項之物件，其中該第二區之元件具有低於約0.010英吋之高度。
10. 根據申請專利範圍第1項之物件，其中該表面包括一或多個其上不具有向外突出之彈性體元件的表面區。

拾壹、圖式

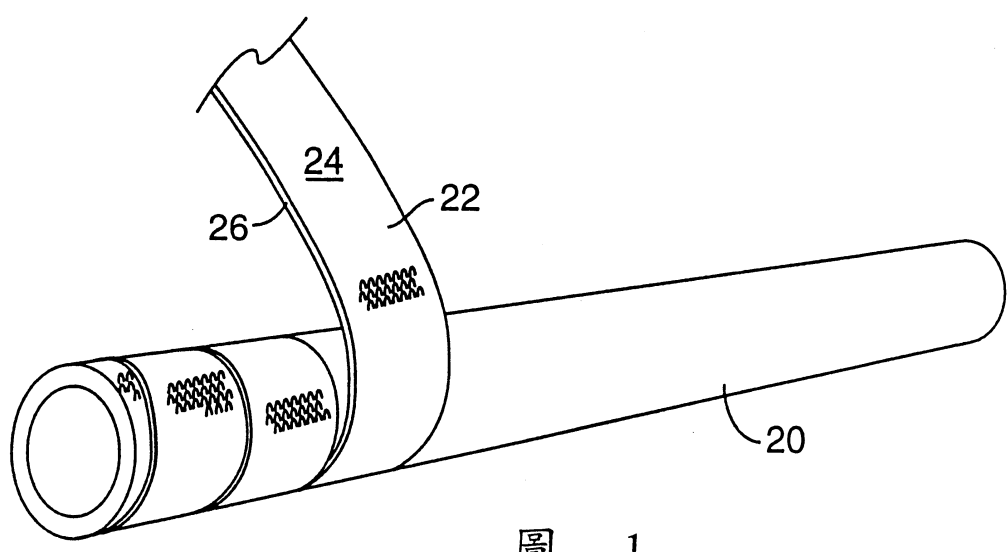


圖 1

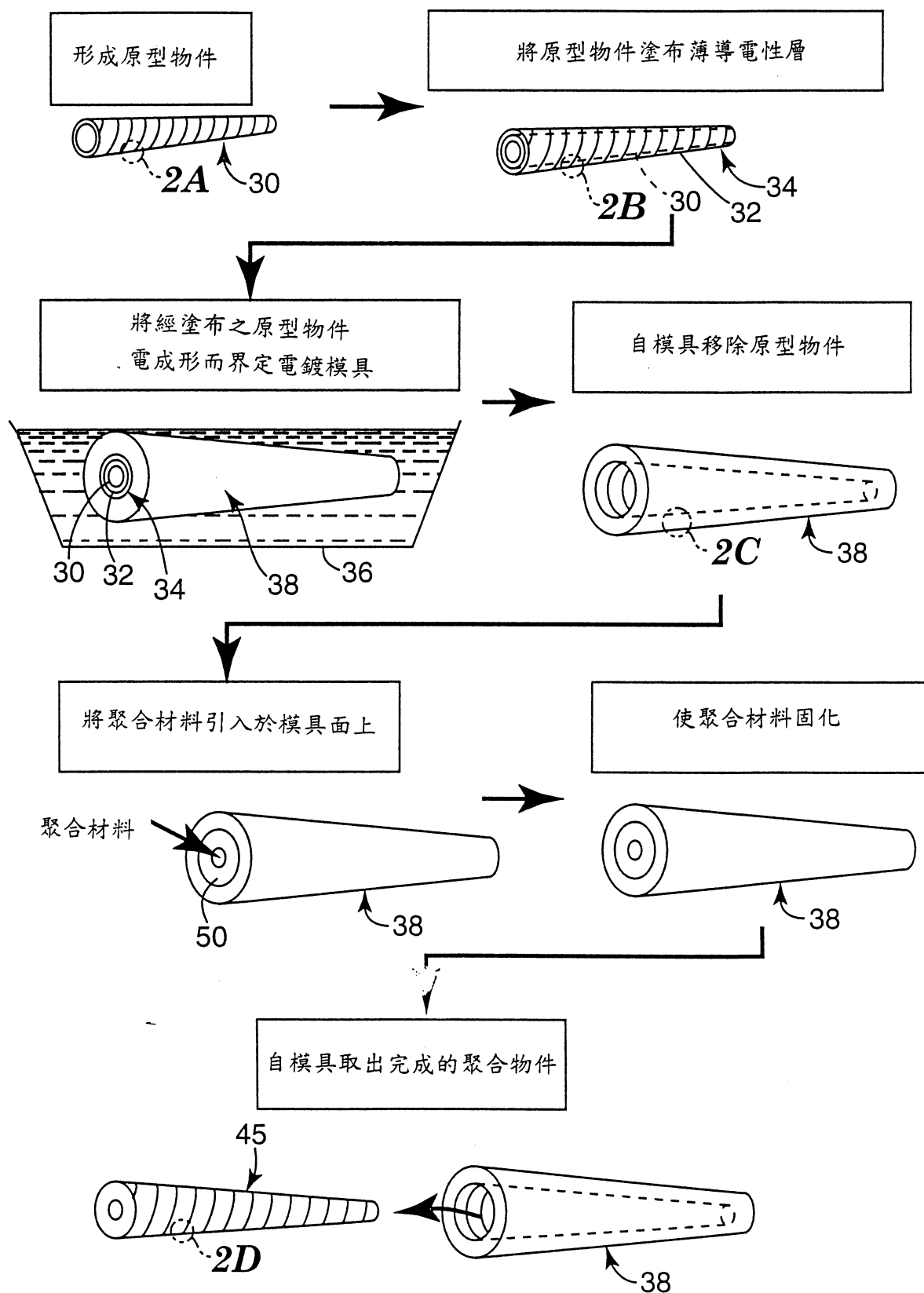


圖 2

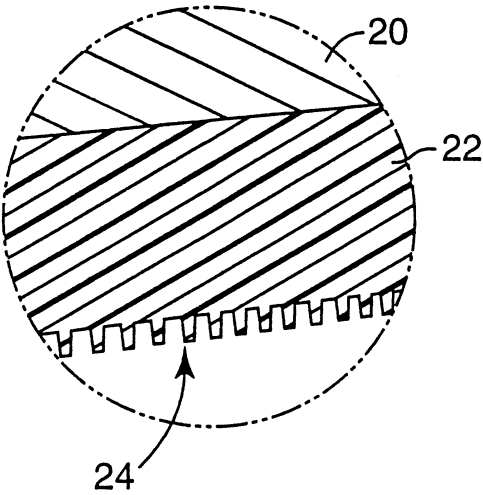


圖 2A

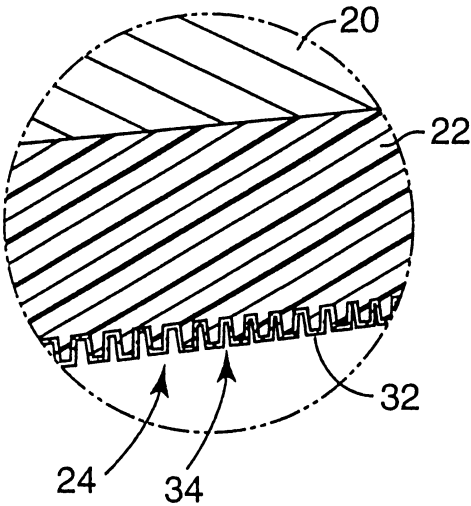


圖 2B

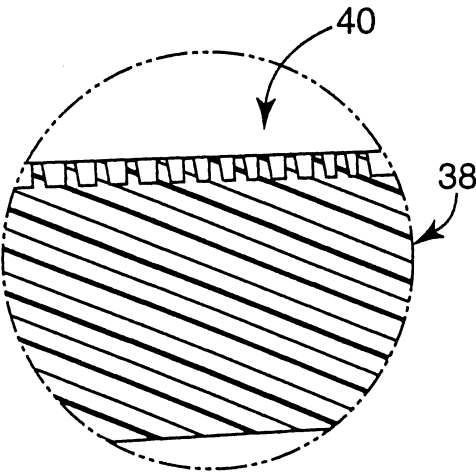


圖 2C

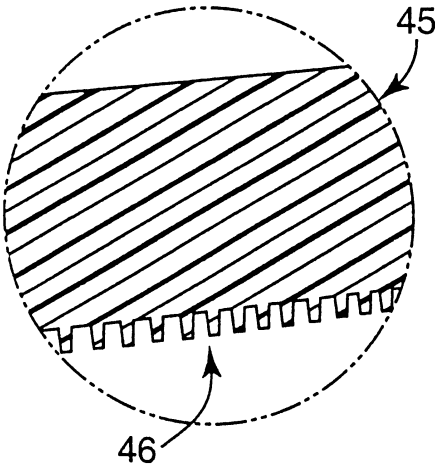


圖 2D

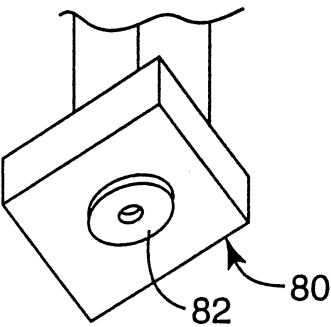


圖 3

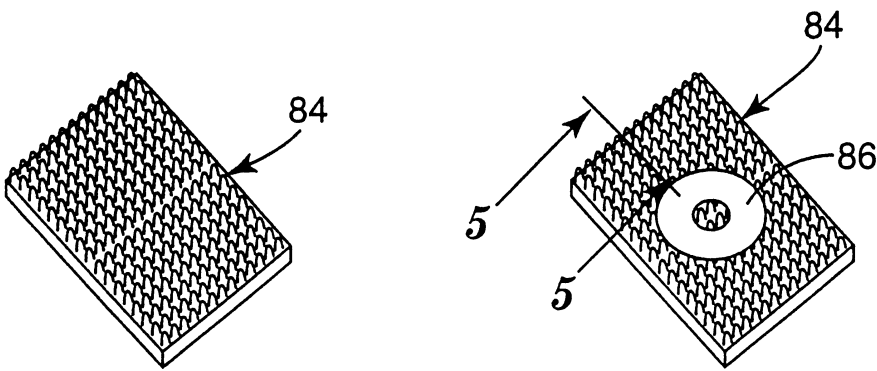


圖 4A

圖 4B

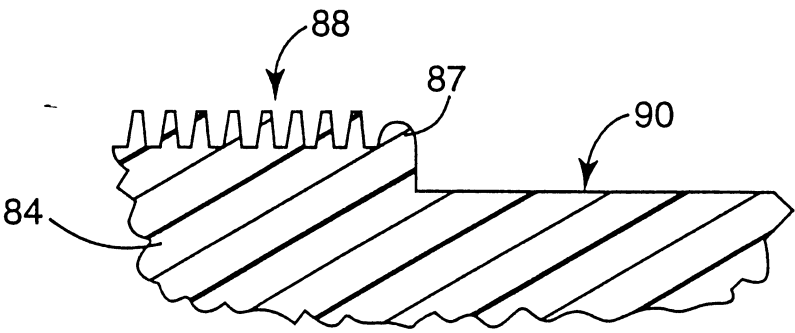


圖 5

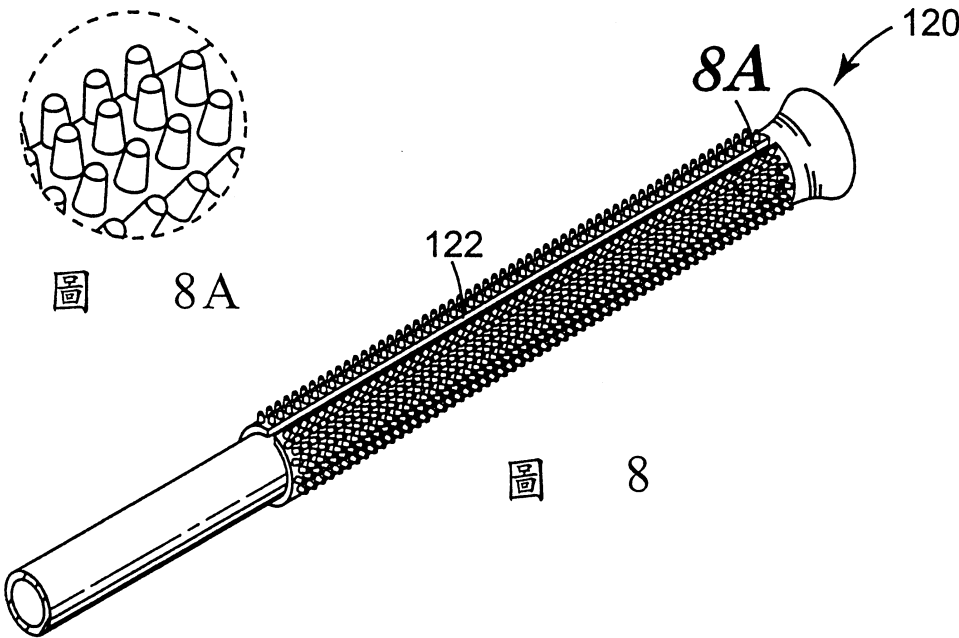


圖 8A

圖 8

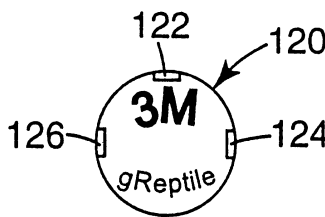


圖 9

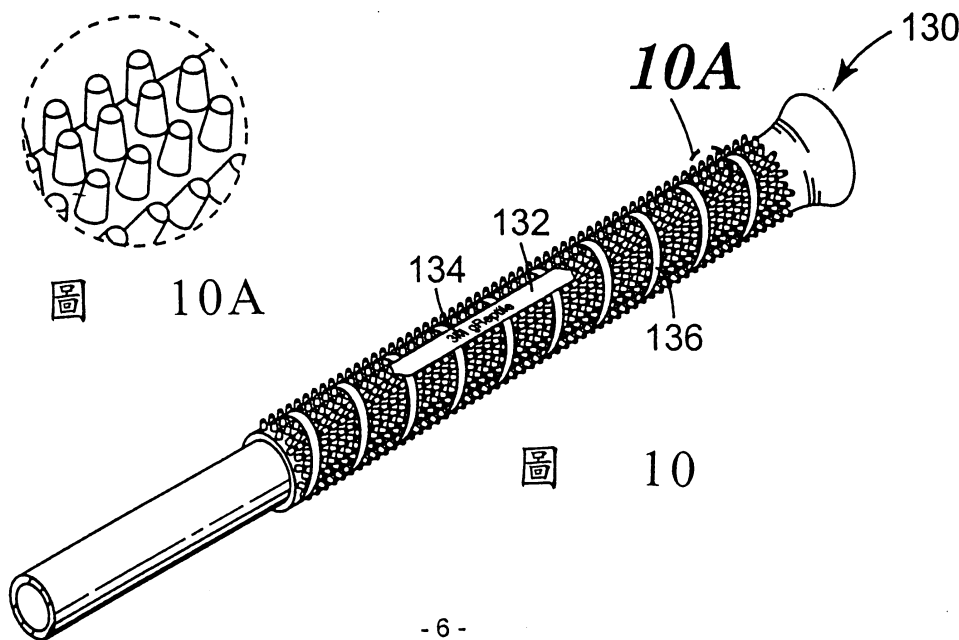


圖 10A

圖 10

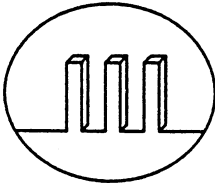


圖 11A

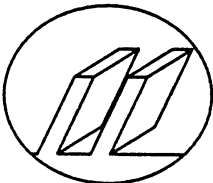


圖 11B



圖 11C

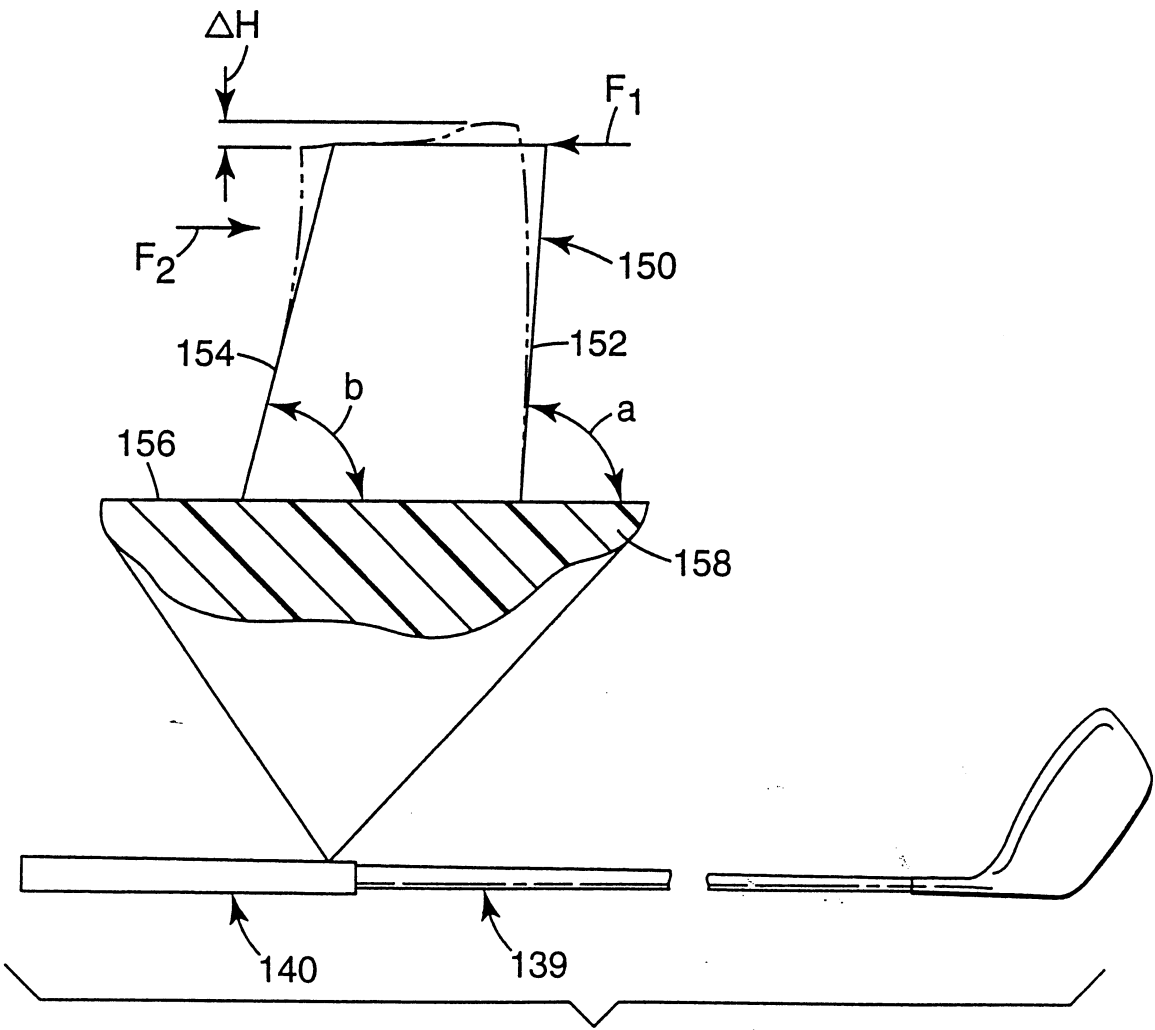


圖 12

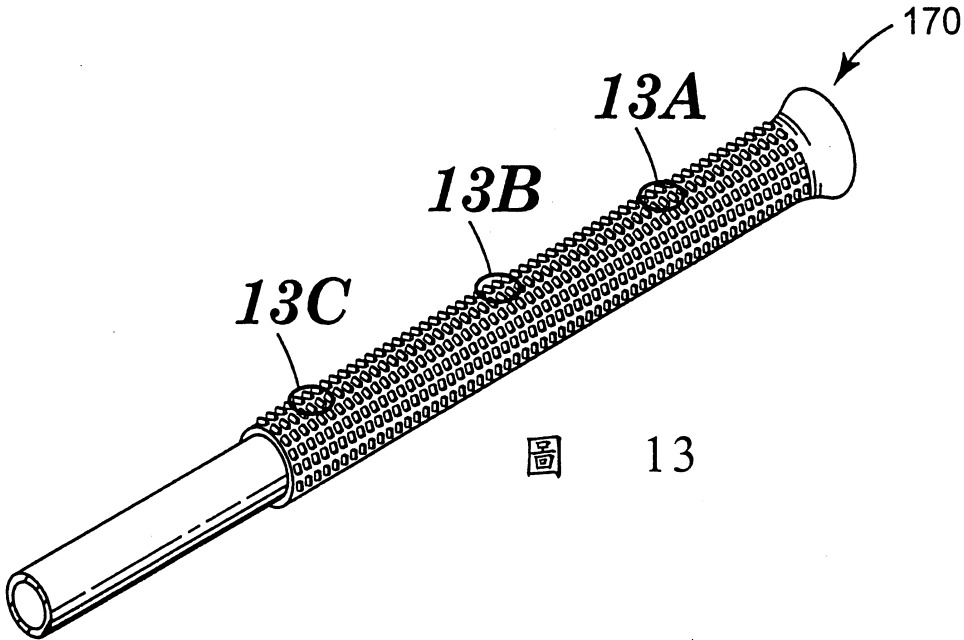


圖 13

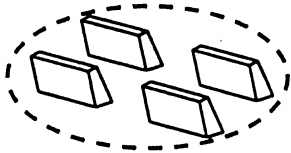


圖 13A

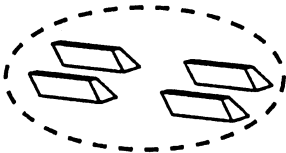


圖 13B

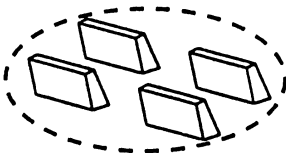


圖 13C



92年9月8日修正/更正/補完

發明專利說明書

568821

中文說明書替換頁(92年9月)

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91/24184 ※IPC分類：B29C 33/60

※申請日期：91 10 21

壹、發明名稱

(中文) 具有由向外突出之彈性體元件之陣列所界定之微複製表面之物件

(英文) ARTICLE HAVING MICROREPLICATED SURFACE DEFINED BY
ARRAY OF OUTWARDLY PROJECTING ELASTOMERIC ELEMENTS

貳、發明人(共 2 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 丹尼斯 俄爾 費古森

(英文) DENNIS EARL FERGUSON

住居所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文) 3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

參、申請人(共 1 人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商 3M 新設資產公司

(英文) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

住居所或營業所地址：(中文) 美國明尼蘇答州聖保羅市 3M 中心

(英文) 3M CENTER SAINT PAUL, MINNESOTA
55144-1000, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 卡洛林 A. 貝提斯

(英文) CAROLYN A. BATES

透過在製造過程中結構表面特徵在產品之間保持變化不多於 50 微米之個別特徵精確度之方法製造微結構表面。使用聚合材料於形成微結構表面可於製程中將個別特徵精確度維持在相當高的容許度內。

圖式簡單說明

本發明將參照以下之圖式作進一步說明，其中在數個圖式中以類似的元件編號指示類似的結構。

圖 1 係經形成為使用於自其製造複製電成形模具之方法中之原型物件的立體圖。

圖 2 係說明根據本發明製造模具之各種步驟的流程圖，及根據本發明之自該模具製得之完成聚合物件。

圖 2A、2B、2C 及 2D 係沿圖 2 中之相對片段 2A、2B、2C 及 2D 的放大部分剖面圖，其說明在本發明方法之各個步驟的特徵。

圖 3 說明在製造用於複製模具發展之原型物件之製備中，將圖案印刻至抓持材料之片材內的模具。

圖 4A 及 4B 說明預成形表面形態材料之片材在與圖 3 之圖案模具結合之前(圖 4A)及之後(圖 4B)。

圖 5 係沿圖 4B 中之線條 5- -5 之剖面圖。

圖 6 係根據本發明製造之高爾夫球桿柄的立體圖。

圖 7 係根據本發明製造之第二種高爾夫球桿柄的立體圖。

圖 8 係根據本發明製造之第三種高爾夫球桿柄的立體圖。

圖 9 係圖 8 之高爾夫球桿柄的端視圖。

圖 10 係根據本發明製造之第四種高爾夫球桿柄的立體圖。

