



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201134635 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 16 日

---

(21)申請案號：099144120 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日  
(51)Int. Cl. : **B29B13/02 (2006.01)** **B29C51/42 (2006.01)**  
(30)優先權：2009/12/17 歐洲專利局 09015607.6  
(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)  
德國  
(72)發明人：華格納 湯馬士 WAGNER, THOMAS (DE)；赫特 畢約恩 HERDT, BJOERN  
(DE)；慕滋 約爾格 MUENZ, JOERG (DE)；赫登里奇 維爾弗瑞德 HEDDERICH,  
WILFRIED (DE)  
(74)代理人：黃慶源；陳彥希  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 33 頁

---

(54)名稱

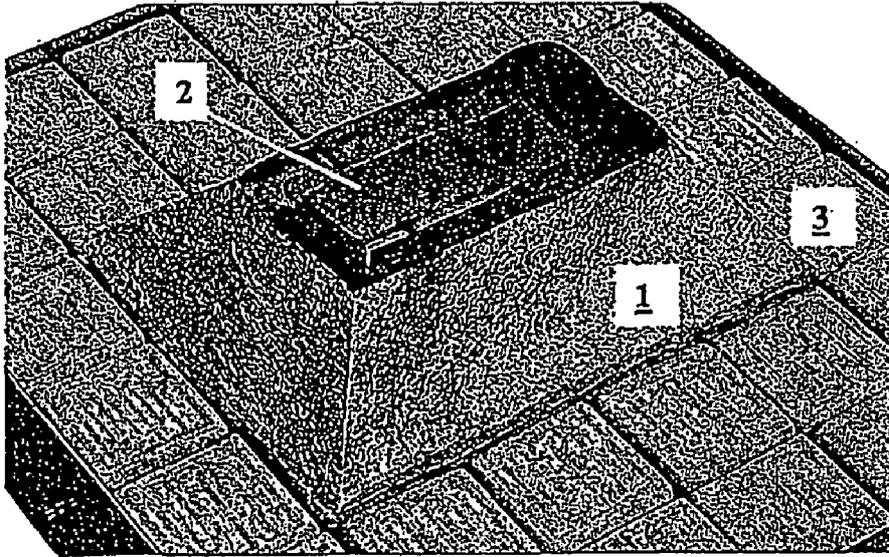
自熱塑性塑膠製造熱成型薄膜元件之方法

PROCESS FOR PRODUCING A THERMOFORMED FILM COMPONENT FROM A  
THERMOPLASTIC

(57)摘要

本發明提供一種製造至少部分印刷及 / 或金屬化的熱成型薄膜組件之方法，該組件可含有一或多個額外層，其包括至少下列方法步驟：一提供平坦薄膜片體，其由至少一種熱塑性塑膠製成且至少部分印刷及 / 或金屬化及 / 或以其他方式塗布於一或兩面表面上，一將此薄膜片體置放於輸送帶上，其中僅薄膜片體的邊緣地區依靠於輸送帶上，且薄膜以機械或光學方式放置，一將以此方式依靠於輸送帶上之薄膜片體導入加熱區，其中至少欲成型的薄膜地區被加熱至預界定溫度，且一將以此方式加熱之薄膜片體然後導入成型區，其中其接受流體加壓媒質作用且均壓地形成為所欲熱成型組件，其特徵在於在成型前更強烈加熱之薄膜片體之一或多個薄膜區域於成型期間被拉伸至更大程度(外面區域)，以及在成型前較不強烈加熱之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸(有用區域)，其中有用區域與外面區域間溫度差異一般為 10°C 至 50°C。

- 1：金屬網版
- 2：金屬網版
- 3：陶瓷輻射器





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201134635 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 16 日

---

(21)申請案號：099144120 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 16 日  
(51)Int. Cl. : **B29B13/02 (2006.01)** **B29C51/42 (2006.01)**  
(30)優先權：2009/12/17 歐洲專利局 09015607.6  
(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)  
德國  
(72)發明人：華格納 湯馬士 WAGNER, THOMAS (DE)；赫特 畢約恩 HERDT, BJOERN  
(DE)；慕滋 約爾格 MUENZ, JOERG (DE)；赫登里奇 維爾弗瑞德 HEDDERICH,  
WILFRIED (DE)  
(74)代理人：黃慶源；陳彥希  
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 33 頁

---

(54)名稱

自熱塑性塑膠製造熱成型薄膜元件之方法

PROCESS FOR PRODUCING A THERMOFORMED FILM COMPONENT FROM A  
THERMOPLASTIC

(57)摘要

本發明提供一種製造至少部分印刷及 / 或金屬化的熱成型薄膜組件之方法，該組件可含有一或多個額外層，其包括至少下列方法步驟：一提供平坦薄膜片體，其由至少一種熱塑性塑膠製成且至少部分印刷及 / 或金屬化及 / 或以其他方式塗布於一或兩面表面上，一將此薄膜片體置放於輸送帶上，其中僅薄膜片體的邊緣地區依靠於輸送帶上，且薄膜以機械或光學方式放置，一將以此方式依靠於輸送帶上之薄膜片體導入加熱區，其中至少欲成型的薄膜地區被加熱至預界定溫度，且一將以此方式加熱之薄膜片體然後導入成型區，其中其接受流體加壓媒質作用且均壓地形成為所欲熱成型組件，其特徵在於在成型前更強烈加熱之薄膜片體之一或多個薄膜區域於成型期間被拉伸至更大程度(外面區域)，以及在成型前較不強烈加熱之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸(有用區域)，其中有用區域與外面區域間溫度差異一般為 10°C 至 50°C。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明有關自至少一種熱塑性塑膠（較好自聚碳酸酯（PC）或聚甲基丙烯酸甲酯或聚（甲基）丙烯酸酯（PMMA））製造至少部分印刷及／或金屬化及／或其他方面塗布的熱成型薄膜組件之方法，其中在成型期間非均勻溫度分布產生於薄膜中。

### 【先前技術】

取決於其等應用，根據本發明可獲得之熱成型薄膜組件或熱成型組件典型具有圖形、功能及／或裝飾設計，其採用具不同著色地區及視情況具額外一或多個透明地區之預定義佈局。此等熱成型組件可被使用做為例如燈罩、照明標誌、外殼組件、按鈕或開關、天線、自身照明（特別是電致發光表面）、可加熱表面、顯示設備、刻度尺、儀表板及／或儀器板、及各種類型刻度盤及指示器。

使塑膠片或薄膜形成多數相對簡單塑型模製物之基本方法係已知為熱成型。將平坦起始材料加熱至如此高成型溫度，以致其變軟及可塑，且此狀態中在相對低成型力的影響下其可呈現鑄模外形。例如藉由施予真空（真空方法）、藉由在加壓媒質壓力高至約 4 至 6 巴下暴露於流體加壓媒質（壓縮空氣方法）、或藉由組合兩種手段可應用此等成型力。針對 PMMA 薄膜，在 Plexiglas<sup>®</sup> XT（來自 RÖHM GMBH）情況中，生產商明確說明成型溫度 160 至 170°C。針對熱成型 PC 薄膜，在 Makrofol<sup>®</sup>（來自 BAYER

AG) 情況中，薄膜首先必須在烘箱中於最小 80°C 調節至少 4 小時，以便移除濕氣及／或溶劑殘渣。然後藉助於例如紅外線加熱、對流加熱、高頻加熱或其他加熱手段，將經調節的薄膜加熱至成型溫度高於 220°C，接著在例如具輻射表面溫度大約 600°C 的頂部加熱器與具輻射表面溫度大約 400°C 的底部加熱器間保持 15 至 20 秒。無先前調節處理下，濕氣及／或溶劑殘渣於加熱至成型溫度與隨後熱成型期間將導致起泡。因為僅以相對低的成型力執行熱成型，故欲成型之物質必須非常軟及可塑。相對簡單塑型模製物（例如外殼及容器）係典型地以此方式獲得。不可能確切再製造平坦起始薄膜的圖形設計及／或真實與準確外形以於完成模製物中獲得尖銳邊緣結構。

從文件 EP 0 371 425 B1 已知類似方法；此方法被專家稱為「高壓成型」(HPF) 可塑薄膜或「超高壓方法」或「由高壓成型方法之冷成型薄膜」。根據此已知方法，例如具有膜厚 125 $\mu$ m 具軟化點約 150°C 之透明 PC 薄膜 (Makrofol<sup>®</sup>，得自 BAYER AG) 加熱至工作溫度範圍 90 至 120°C，然後藉助壓縮空氣於 150 巴而形成。

文件 DE 41 13 568 C1 敘述藉由此 HPF 方法高壓成型可塑薄膜之部件。此類型的自動化部件包含至少下列元件：

- 連續線的可動、框架樣托板，其被輸送帶遞增地引領穿過各種單元的工作站；
- 負載站，其中欲成型的平坦薄膜片體以定義配置被放置於各托板上；

- 加熱站，其中各薄膜片體加熱至預定義的溫度；
- 具鑄模之成型站，薄膜片體塑型於其空洞中；
- 移除站，其中使成型站中形成之熱成型薄膜片體從抓住其之托板釋放並轉移至給料斗；及
- 在升壓下（特別是壓縮空氣）握有流體加壓媒質之來源，其被施予鑄模中配置之薄膜片體以便成型。

那裏詳細敘述之加熱站具有一或多個排列於主平面之加熱陣列，其被放置高於及／或低於托板線移動路徑之空間中。各加熱陣列具有許多紅外線大面積輻射器，若干可被獨立控制。

在增加饋入過程中，欲被加熱的薄膜片體在此等加熱陣列附近保持一段給定時間，且加熱至意欲工作溫度。放置於部件邊緣且加熱至更高溫度之紅外線大區域輻射器確保薄膜片體之邊緣地區達到與中心地區相同的溫度，以致全部薄膜片體係於均勻、固定、預定義的工作溫度。

此已知高壓成型可塑薄膜之特別特色在於成型係發生低於個別薄膜材料之可塑軟化點的工作溫度。例如，那裡使用以雙酚 A 為主之聚碳酸酯材料（來自 BAYER AG 之 Makrolon<sup>®</sup>）具有軟化點約 150°C，以及高壓成型係於全部加熱薄膜的工作溫度約 120°C 進行。

在熱成型線中饋入工作站間（負載／放置、加熱、成型、打孔／移除）之自動化薄膜可以各種方式設計。因而，例如，可使用接納已放置於上且以自動化、同步方式順著生產線傳送的薄膜片之載體系統（托板／框架），或替代

地可使用「捲對捲」(roll-to-roll)或「捲對片」(roll-to-sheet)系統。此處，使連續印刷薄膜網以同步方式順著生產線從工作站引導至工作站。此處藉由機械方式（例如定位銷可從事薄膜穿孔，如於薄膜運輸）或藉由光學方式（例如印刷註冊記號可由攝影機偵測且自動排列）完成確切放置於各工作站。

WO 2009/043539 敘述成型薄膜組件之方法，其特徵在於以全部薄膜地區至少一側或薄膜地區主要部分在高於 Vicat 軟化點 B/50 具有薄膜表面溫度範圍 10 至 65°C 的方式進行加熱。並未敘述如本發明中薄膜本身的溫度差異，亦無敘述完成此溫度差異的方式。

WO 2009/043539 亦進一步敘述深色至黑色塗布地區如何加強熱吸收且薄膜地區的透明窗口或淺色塗布地區如何減少熱吸收。藉由選擇性調整個別加熱陣列的熱輸出以補償薄膜的不同熱吸收且從而使薄膜溫度均勻而完成企圖。此需要控制與監視工作溫度。WO 2009/043539 未揭示如何控制根據本發明方法 a) 至 d) 中各種薄膜區域之熱吸收。此文件中，更強調藉由控制紅外線大區域輻射器選擇性補償被印刷設計利用之非均勻溫度分布。

由高壓成型熱成型之薄膜組件亦時常以額外透明塑膠後模製 (back-mould)，以便提供尺寸穩定產品。此方法亦被專家稱為嵌入模製。藉由例如將印刷熱成型薄膜組件置放於射出鑄模且以 0.5 至 3.0mm 熱塑性塑膠層後模製而進行後模製或嵌入模製。熱塑性塑膠例如聚碳酸酯 (PC)、

PC 與丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) 之摻合物或 PMMA 材料適合於後模製。

引述方法例如嵌入模製、壓縮模製及其他類似方法一般為已知，並提供多層、視情況薄壁模製物，其中裝飾膜形成外層，但裝飾本身係位於模製組成物內且因而被保護免於磨損。與聚合熔融物接觸可不利影響裝飾層之裝飾。

在使用三維模製 (例如 HPF 成型及熱成型) 藉由熱成型方法之 3D 成型薄膜中，必須使薄膜關鍵區域之拉伸減至最小，例如避免金屬化薄膜區域或塗布有電致發光配置層的薄膜區域 (亦即具導電結構之薄膜) 龜裂。導電軌跡之功能因而滿足嚴格要求有關免除龜裂、傳導性及低損耗電阻，其在頻率範圍 1Hz 至 15GHz、較好 100KHz 至 6.8GHz、特別好 85MHz 至 2.5GHz 中。儘管有 3D 形成的天線結構，特別尤其在具整合天線的行動電話罩情況中，重要者為獲得無龜裂的傳導結構。針對此應用，有關最小化拉伸及精確成型之需求特別為高。

#### 【發明內容】

基於此，本發明目的為提供可從至少一種熱塑性塑膠 (特別好具體實例從聚碳酸酯 (PC) 或從聚甲基丙烯酸甲酯或聚(甲基)丙烯酸酯 (PMMA)) 獲得熱成型及尺寸穩定薄膜組件之方法，在高壓成型或熱成型後，其按照量值較好 $\pm 0.1\text{mm}$  次序，展現未改變 (再現) 極度準確放置原始圖形、功能及 / 或裝飾設計。

本發明進一步目的為提供低拉伸且盡可能無龜裂成型

定義區域產品之方法。本發明進一步目的為提供在成型期間使包含提供有導電結構區域或完成成型及裝配時構成產品的薄膜區域上壓力緩和之方法。

本發明完成此等及其他目的係藉由一種製造至少部分印刷及／或金屬化的熱成型薄膜組件之方法，該組件可含有一或多個額外層，其包括至少下列方法步驟：

- 一 提供平坦薄膜片體，其由至少一種熱塑性塑膠製成且至少部分印刷及／或金屬化及／或其他方式塗布於一或兩面表面上，薄膜片體可塗布有額外印刷層或層合薄膜層，
- 一 將此薄膜片體置放（藉助框架或捲對捲系統）於輸送帶上，其中僅薄膜片體的邊緣地區依靠於輸送帶上，且薄膜以機械或光學方式放置，
- 一 將以此方式依靠於輸送帶上之薄膜片體導入加熱區，其中至少一個欲成型的薄膜地區被加熱至預界定溫度，且
- 一 將以此方式加熱之薄膜片體然後導入成型區，其中其接受流體加壓媒質作用且均壓地形成為所欲熱成型組件，

其特徵在於在成型前更強烈加熱之薄膜片體的一或多個薄膜區域於成型期間被拉伸至更大程度（外面區域），以及在成型前較不強烈加熱之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸（有用區域），其中有用區域與外面區域間溫度差異一般為 10°C 至 50°C、特別好 10°C

至 30°C、特別是 12°C 至 30°C。

根據本發明方法之優勢在於可選擇性及戲劇性減少成型薄膜某些區域之拉伸（材料伸長）事實，以致此等區域中印刷功能層（例如傳導層及／或電致發光配置層）不再龜裂且可更準確放置。成型方法之設計自由度係以此方式顯著增加，以及例如 3D 模製物上傳導軌跡 (conductive traces) 之技術應用變得可能。欲了解本發明意義內薄膜特別為功能薄膜。術語「功能薄膜」尤其包含電致發光配置及傳導層或傳導軌跡。由至少一種熱塑性塑膠組成根據本發明欲成型之薄膜片體亦可為由至少兩種不同熱塑性塑膠組成之多層共擠壓薄膜。成型前藉由在薄膜中製造非均勻溫度分布完成目的。以此方式，冷、機械更硬的薄膜地帶被些微拉伸，以及較暖、可撓的薄膜地帶被拉伸至更大程度。較暖與較冷薄膜地帶間之溫度差異應為 10°C 至 50°C、較好 10°C 至 30°C、特別是 12°C 至 30°C。

有用區域之拉伸應小於 40%、較好小於 20%、更好小於 10%。

使用此方法，模製物之產品區域中局部拉伸可從最大值 100% 減少至小於 20%、較好小於 15%，其相對於未拉伸薄膜長度（見圖 4b 及圖 5b）。藉助於攝影方法以尺標校準及隨後 CAD 估算決定拉伸。

平坦薄膜（其一個表面提供有上述多層圖形、功能及／或裝飾設計及另一個表面可塗布有無色結構漆）係藉助根據本發明方法成型為永久三維成型且尺寸穩定熱成型組

件。該熱成型組件之購買者需要在完成的熱成型組件上極度準確放置圖形、功能及／或裝飾設計。此設計於原始平坦薄膜上與對應設計於完成熱成型組件上之偏差較好不大於 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

根據本發明具體實例，一或多個薄膜區域於加熱期間提供有覆蓋物，取決於覆蓋物類型，成型前以此等區域具有較高或較低溫度的方式，其中成型前具有較高溫度之區域被拉伸至更大程度（外面區域），以及成型前具有較低溫度之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸（有用區域）。

在加熱薄膜期間以各種方式可完成薄膜中非均勻溫度分布，其中對欲應用之覆蓋物較好呈一或多個網版(screens)（由例如鉛、鋁、不鏽鋼製成）形式，該網版被合併於加熱陣列與薄膜間，且選擇性偏斜熱輻射及／或令薄膜某些區域擋掉熱輻射而同時加熱薄膜。網版應由耐熱性至少 $400^{\circ}\text{C}$ 之材料組成。網版較好由金屬製成，例如鋁、不鏽鋼、鉛。網版至欲成型的薄膜之距離一般至少 $5\text{mm}$ 及最大 $50\text{mm}$ 。網版至輻射加熱器之距離並非關鍵。網版可例如架置於輻射加熱器上。網版傳統具有厚度 $100\mu\text{m}$ 至 $2\text{mm}$ 。

立即及直接施予流體加壓媒質，程序一般為熟習技藝人士已知。

因為熱塑性薄膜強度在軟化點（玻璃轉移溫度）附近極度可變，故當薄膜較冷區域保持低於軟化點（ $T_g$ ）及薄膜較暖區域保持高於軟化點（ $T_g$ ）時，前述方法完成最顯著效果。

玻璃轉移溫度或軟化點 ( $T_g$ ) 為熱塑性塑膠展現最大改變於熱成型性之溫度。此玻璃轉移點將低於此溫度易脆、彈性能區域 (brittle, energy-elastic area) (= 玻質區域) 與高於此溫度軟、彈性熵區域 (soft, entropy-elastic area) (= 橡膠-彈性區域) 分離。根據 ISO 11357 (10°C/分鐘) 藉助於 DSC 決定。例如聚碳酸酯具有  $T_g$  大約 150°C。

根據本發明進一步具體實例，再者可以各種其他方式完成薄膜中非均勻溫度分布：

a) 藉助呈一或多個著色層形式之覆蓋物，該著色層具有特別高或低熱輻射發射率且在成型前印刷於薄膜某些區域上，其中著色層藉由一般已知方法印刷，例如藉由網版印刷或藉由物理氣相沉積 (PVD) 或化學氣相沉積 (CVD) 或藉助此等方法的適合組合。適合染料或填料係敘述如下。

具有高熱輻射反射 (= 低  $\epsilon$ ) 之物質的發射率  $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$  為 0 至 0.33、較好 0.01 至 0.20、特別好 0.02 至 0.10。具有高熱輻射吸收 (高  $\epsilon$ ) 之物質的發射率  $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$  為 0.66 至 1.0、較好 0.80 至 0.95、特別好 0.85 至 0.90。

b) 藉助呈一或多個著色層形式之覆蓋物，該著色層具有特別高或低熱輻射發射率且在成型前印刷於塗敷薄膜之層合膜的某些區域上。層合膜必須充分耐熱以於印刷及成型期間禁得起方法溫度。例如，使用非常薄 PC 膜作為層合膜。根據先前技藝藉由網板印刷進行印刷於層合膜上。塗敷層合膜之其他適合方法為物理氣相沉積 (PVD) 或化學氣相沉積 (CVD) 或此等方法的適合組合。將層合膜層合於欲

成型的薄膜上為一般已知且可例如藉由黏著方式或使用膠發生。當剝離層合膜時，重要者確保可以盡可能少殘餘物移除層合膜。

層合膜用作影響加熱期間薄膜之熱吸收。

c) 藉助呈金屬化薄膜形式之覆蓋物，金屬化薄膜係塗敷（黏著）或膠合於部分未成型薄膜。適合金屬化薄膜較好由鋁或鉛製成，特別是鋁。其等傳統具有厚度高至 250 $\mu\text{m}$ 、較好 20 至 120 $\mu\text{m}$ 。

下列染料或填料係適合且較好於一或多個著色層之印刷糊中：

具有低發射率 ( $\epsilon$ )（吸收率 ( $\alpha$ ) = 發射率 ( $\epsilon$ )）之染料或填料，換言之，具有非常有效反射熱輻射性質之物質，例如鋁 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}} = 0.04$  至  $0.07$ )、銀 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}} = 0.02$ )。

印刷糊中具有高發射率 ( $\epsilon$ ) 之染料／填料，換言之，具有非常有效吸收熱輻射性質之物質，例如黑硝化纖維素漆 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}} = 0.83$ )、白琺瑯漆 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}} = 0.91$ )。

以聚碳酸酯或聚酯聚胺甲酸酯為主之著色漆係典型應用於此等一或多個著色層。例如文件 DE 198 32 570 C2 敘述印刷塑膠薄膜之耐高溫可撓印刷墨，其明顯禁得起此處設想的超高壓方法條件及視情況隨後嵌入模製階段。文件 DE 101 51 281 A1 敘述著色漆，其特別適合於 PMMA 薄膜之網版印刷且禁得起超高壓成型條件及可能隨後嵌入模製階段。尤其適合於此等應用之液體網版印刷方法係由例如 PRÖLL KG, 91781 Weißenburg, 德國商業販售。

定義：薄膜的有用區域係在成型及打孔後變成部分最終產品（下列亦稱為產品）之區域。薄膜的外面區域係非部分最終產品之區域。

相較於先前技藝方法，根據本發明方法提供用此方法可獲得熱成型薄膜組件呈顯著更大成型深度而無薄膜或印刷層龜裂之優勢，因為在此等印刷區域中選擇性減少拉伸薄膜。以此方法可顯著改良再現準確性，因為在關鍵模製區域中選擇性減少拉伸，其結果在極端個案中（0%拉伸），薄膜最終尺寸相稱於鑄模幾何。以此方式，非關鍵或未用於最終產品之薄膜區域擔任薄膜存料，因其經歷更大拉伸而緩和關鍵薄膜產品區域的負載，換言之，例如包含傳導層及／或電致發光配置層之彼等區域。

根據本發明方法典型使用具厚度範圍 50 $\mu\text{m}$  至 2000 $\mu\text{m}$ 、較好範圍 90 至 750 $\mu\text{m}$ 、特別好範圍 125 至 600 $\mu\text{m}$ 、最特別好範圍 175 至 375 $\mu\text{m}$  之薄膜片體。

此等薄膜中，薄膜表面溫度大約等於薄膜中間溫度。

方法亦可用於高至 5mm 之較厚薄膜。此等薄膜中，必須考慮加熱期間橫越薄膜厚度之溫度分布。此需要以較薄膜厚度高至 500 $\mu\text{m}$  更低溫度梯度（亦即 2 至 10 倍更慢之加熱率），在薄膜頂部及底部均勻加熱。如一般已知於熟習技藝人士，用薄膜厚度高至 500 $\mu\text{m}$ ，加熱率傳統為每秒 5 至 10 $^{\circ}\text{C}$ 。

熱塑性塑膠可較好為至少一種選自乙烯屬 (ethylenically) 不飽和單體的聚合物及／或二官能反應性化

合物的聚縮合物及／或二官能反應性化合物的聚加成產物之熱塑性塑膠，較好為至少一種選自乙烯屬不飽和單體的聚合物及／或二官能反應性化合物的聚縮合物之熱塑性塑膠。針對某些應用，其可有利且因此較好使用透明熱塑性塑膠。

特別適合熱塑性塑膠係敘述於 WO 2009/043534，且為以二酚為主之聚碳酸酯或共聚碳酸酯、聚-或共聚丙烯酸酯與聚-或共聚甲基丙烯酸酯（例如且較好為聚甲基丙烯酸甲酯或聚(甲基)丙烯酸酯（PMMA））、具苯乙烯之聚合物或共聚物（例如且較好為聚苯乙烯或聚苯乙烯丙烯腈（SAN））、熱塑性聚胺甲酸酯、及聚烯烴（例如且較好為聚丙烯類型或以環狀烯烴為主之聚烯烴（如 TOPAS<sup>®</sup>, Hoechst））、對酞酸之聚-或共聚縮合物（例如且較好為聚-或共聚對酞酸乙二酯（PET 或 CoPET）、乙二醇(glycol)改質的 PET（PETG）、乙二醇改質的聚-或共聚對酞酸環己烷二亞甲酯（PCTG）或聚-或共聚對酞酸丁二酯（PBT 或 CoPBT）或上述混合物）以及聚醚砜。然而，根據本發明方法較不偏好無其他前述熱塑性塑膠加成之聚烯烴（例如聚丙烯）。

較好熱塑性塑膠為聚碳酸酯或共聚碳酸酯、聚-或共聚丙烯酸酯、聚-或共聚甲基丙烯酸酯、或含有此等熱塑性塑膠中之至少一種之摻合物。聚碳酸酯或共聚碳酸酯為特別佳，特別具有平均分子量  $M_w$  為 500 至 100,000、較好 10,000 至 80,000、特別好 15,000 至 40,000 者，或其具至少一種對

酞酸的聚-或共聚縮合物（其具有平均分子量  $M_w$  為 10,000 至 200,000、較好 26,000 至 120,000）之摻合物，或具有平均分子量  $M_w$  範圍為 30,000 至 300,000、特別好範圍為 80,000 至 250,000 之聚-或共聚丙烯酸酯與聚-或共聚甲基丙烯酸酯。

較好聚對酞酸烷二酯係單獨從對酞酸及其反應性衍生物（例如其二烷酯）與乙二醇及／或丁烷二醇-1,4 及／或 1,4-環己烷二甲醇基製造者、及此等聚對酞酸烷二酯之混合物。聚對酞酸烷二酯較好具有固有黏度大約 0.4 至 1.5dl/g、較好 0.5 至 1.3dl/g，各個案中在 25°C 於酚／鄰-二氯苯（1：1 重量份）測量。

亦較好者為至少一種聚碳酸酯或共聚碳酸酯與至少一種聚對酞酸烷二酯之摻合物，較好為上述其中一種。摻合物較好含有 1 至 90 重量%、較好 20 至 85 重量%聚碳酸酯或共聚碳酸酯及 99 至 10 重量%、較好 80 至 15 重量%聚對酞酸烷二酯。聚碳酸酯與具聚丁二烯或丙烯酸酯橡膠作為接枝基質的接枝聚合物之摻合物同樣地適合。

較好聚碳酸酯含有至少一種二酚，其選自 4,4'-二羥聯苯、2,2-雙-(4-羥苯基)丙烷及 1,1-雙-(4-羥苯基)-3,3,5-三甲基環己烷。聚甲基(甲基)丙烯酸酯 (PMMA) 與經充擊改質的 PMMA (im-PMMA) 兩者、PMMA 或 im-PMMA 之摻合物可被使用作為聚(甲基)丙烯酸甲酯。其等可得來自 Röhm GmbH 之商標 Plexiglas。欲了解聚(甲基)丙烯酸甲酯包含甲基丙烯酸及其衍生物（例如其酯）之聚合物與丙烯

酸及其衍生物之聚合物兩者，及亦以上成分兩者之混合物。

具有甲基丙烯酸甲酯單體含量至少 80 重量%、較好至少 90 重量%及視情況 0 至 20 重量%、較好 0 至 10 重量%進一步乙烯基可共聚合單體之聚(甲基)丙烯酸甲酯塑膠為較佳，例如丙烯酸或甲基丙烯酸之 C1 至 C8 烷酯，例如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸環己酯，亦苯乙烯及苯乙烯衍生物，例如[ $\alpha$ ]-甲基苯乙烯或對-甲基苯乙烯。其他單體可為丙烯酸、甲基丙烯酸、順丁烯二酸酐、丙烯酸之羥基酯或甲基丙烯酸之羥基酯。

根據本發明成型含有至少一種熱塑性塑膠之薄膜片體亦可為具有層狀(laminar)結構之電致發光(EL)元件，包括(傳統結構)：

- a) 至少部分透明基底一組件 A，較好為熱塑性塑膠，
- b) 塗敷於基底之至少一個 EL 配置一組件 B，含有下列組件：
  - ba) 至少部分透明電極一組件 BA 作為前面電極，
  - bb) 視情況第一絕緣層一組件 BB，
  - bc) 含有可被電場激發之至少一種螢光顏料的層(電發光團)，已知為 EL 層或顏料層一組件 BC，
  - bd) 視情況進一步絕緣層一組件 BD，
  - be) 後面電極一組件 BE，
  - bf) 使組件 BA 與組件 BE 兩者電接觸之一個傳導軌跡或數個傳導軌跡一組件 BF，其中一個或數個傳導

軌跡可應用於電極 BA 與 BE 之前、之後或之間，其中一個或數個傳導軌跡較好應用於單一方法階段。一個或數個傳導軌跡可呈銀匯流排形式應用，較好從銀糊及／或銀漆製造。石墨層亦可能應用於塗敷銀匯流排之前，

c) 保護層一組件 CA，或薄膜一組件 CB。

絕緣層 BB 及 BD 可互相獨立為非透明、不透明或透明。

除了詳載的層（組件 A、B 及 C）外，根據本發明提供之 EL 元件（傳統結構）可具有進一步層。因而若基底本身為導電者，其可提供有額外絕緣層（組件 AA），其然後塗敷 EL 配置。EL 元件亦可具有一或多個反射層。

存在的反射層較好放置於組件 BA 與組件 BB 或 BC（若缺少組件 BB）之間。

反射層較好含有玻璃珠，特別是中空玻璃珠。玻璃珠直徑可廣泛變化。因而其等可具有尺寸  $d_{50}$  一般為  $5\mu\text{m}$  至  $3\text{mm}$ 、較好  $10$  至  $200\mu\text{m}$ 、特別好  $20$  至  $100\mu\text{m}$ 。中空玻璃珠較好嵌埋入黏合劑。

此外，一或多個至少部分透明圖形設計層可放置於基底 A 上及／或基底 A 與 EL 配置之間。

EL 元件亦可替代地具有下列結構（反向層結構）：

- a) 至少部分透明基底一組件 A，較好為熱塑性塑膠，
- b) 塗敷於基底之至少一個 EL 配置一組件 B，含有下列組件：
  - be) 可為至少部分透明之後面電極一組件 BE，

- bb) 視情況第一絕緣層－組件 BB，
  - bc) 含有可被電場激發之至少一種螢光顏料的層（電發光團），已知為 EL 層或顏料層－組件 BC，
  - bd) 視情況進一步絕緣層－組件 BD，
  - ba) 至少部分透明電極－組件 BA 作為前面電極，
  - bf) 使組件 BA 與組件 BE 兩者電接觸之一個傳導軌跡或數個傳導軌跡－組件 BF，其中一個或數個傳導軌跡可應用於電極 BA 與 BE 之前、之後或之間，其中一個或數個傳導軌跡較好應用於單一方法階段。一個或數個傳導軌跡可呈銀匯流排形式應用，較好從銀糊及／或銀漆製造。石磨層亦可能應用於塗敷銀匯流排之前，
- c) 至少部分透明保護層－組件 CA，及／或薄膜－組件 CB。

除了詳載的層（組件 A、B 及 C）外，根據本發明具反向層結構之 EL 元件可具有進一步層。因而若基底本身為導電者，其可提供有額外絕緣層（組件 AA），其然後塗敷電致發光配置。EL 元件亦可具有一或多個反射層。

存在的反射層較好放置於組件 BA 與組件 BD 或 BC（若缺少組件 BD）之間。

此外，一或多個至少部分透明圖形設計層可放置於透明保護層 C 上及／或透明保護層 C 與 EL 配置之間。圖形設計層可特別假定為保護層功能。

對熟習技藝人士顯而易見，除非另予指明，傳統結構

提及之特別具體實例及特色對應應用於反向層結構。

特別若組件 BC 具有防止兩個電極（組件 BA 及 BE）間短路之薄膜厚度，可省略傳統結構及反向結構兩者中一或多個絕緣層 BB 及／或 BD。

為了操作根據本發明製造之 EL 配置，電極 BA 及 BE 具有指向根據本發明薄膜元件一側邊緣之電連接，其中其等藉助接觸助器接觸到電源。

再者，可根據本發明方法成型之 EL 元件係已知於 DE-A-102009017669 、 WO-A-2008003621 、 WO-A-2009027387 或 WO-A-2009053458。

藉助於具體實施例更詳細敘述本發明如下。

### 【實施方式】

#### 實施例

下列實施例及比較例意欲進一步闡明本發明而未限制其範疇。

使用盒型鑄模（成型幾何係顯示於表 2 及表 3）及在拉伸區域中印刷之傳導軌跡結構，可能證明根據 WO 2009/043539 以均勻加熱陣列溫度之傳統 HPF 成型方法，銀傳導軌跡於成型期間在鑄模側邊龜裂（見圖 4a 及 4b）。藉由測量在未成型狀態為等距離之額外印刷格柵結構，可能證明局部拉伸數值達到超過 40%。藉助於攝影方法以尺標校準及隨後 CAD 估算決定拉伸。

使用方法 b) 及 d)，能夠再現地製造於全部產品區域中拉伸小於 15% 之樣品。在銀印刷結構附近，測量（傳導

軌跡) 數值小於 10%。當使用方法 b) 及 d) 時, 可不再觀察到龜裂於傳導軌跡之銀中。見圖 5a、b、c 及 6a、b。

根據方法 b), 使用著色層 (Dupont 銀糊), 其係網版印刷於層合 PC 薄膜上 (Macrofol DE 1-4 250 $\mu$  GHX173 AHT) 且根據 WO 2009/043539 成型。

根據方法 d) (圖 6a 及 6b), 使用網版。

比較:

圖 4a 顯示成型後之有用區域: 根據 WO 2009/043539 之 HPF (高壓成型) 方法。可清楚看見龜裂於銀傳導軌跡中 (可看見於影像中心)。在點格中增加的間隔尺寸說明由成型造成之拉伸。

圖 4b 顯示在標準 HPF 方法中局部拉伸: 測量局部拉伸達到高至 100% 伸長度於產品區域 (平滑測量)。

根據本發明:

圖 5a 顯示以印刷/層合的鋁膜成型後之有用區域。在銀傳導軌跡附近未看見龜裂。點格之均勻間隔顯示在側視圖中於全部高度上非常低拉伸。

圖 5b 顯示在產品 (或有用) 區域中以給定產品幾何最大伸長度 12% 之局部拉伸。

圖 5c 顯示在薄膜意欲保持較冷之區域中具層合鋁膜之印刷薄膜。

圖 6a 顯示根據方法 d) 以金屬網版成型之薄膜。點格之均勻間隔顯示在側視圖中於全部高度上測量 < 15% 之非

常低拉伸。

圖 6b 顯示具陶瓷輻射器 3 之加熱陣列及鋁金屬網版 1、2。架置金屬網版 1、2 以便偏斜熱輻射朝向較上及／或較下加熱陣列。最內部區域覆蓋產品區域。其周圍的窄環係更強烈加熱且形成拉伸區域。外面區域設定為顯著較冷溫度。

### 【圖式簡單說明】

下列圖式亦作為說明：

圖 1 表示未成型薄膜（印刷格柵薄膜）。

圖 2 表示尚未被打孔之成型薄膜。

圖 3 表示外面區域被打孔後之產品（有用區域）。

圖 4a 顯示成型後之有用區域。

圖 4b 顯示標準 HPF 方法之局部拉伸。

圖 5a 顯示印刷／層合的鋁膜成型後之有用區域。

圖 5b 顯示在產品（或有用）區域中以給定產品幾何最大伸長度 12% 之局部拉伸。

圖 5c 顯示在薄膜意欲保持較冷之區域中具層合鋁膜之印刷薄膜。

圖 6a 顯示根據方法 d) 以金屬網版成型之薄膜。

圖 6b 顯示具陶瓷輻射器之加熱陣列及鋁金屬網版。

### 【主要元件符號說明】

1 金屬網版

2 金屬網版

201134635

### 3 陶瓷輻射器

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99144120

※申請日： 99.12.16

※IPC 分類：B29B 13/02 (2006.01)

B29C 51/42 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

自熱塑性塑膠製造熱成型薄膜元件之方法

PROCESS FOR PRODUCING A THERMOFORMED FILM  
COMPONENT FROM A THERMOPLASTIC

二、中文發明摘要：

本發明提供一種製造至少部分印刷及／或金屬化的熱成型薄膜組件之方法，該組件可含有一或多個額外層，其包括至少下列方法步驟：

- 提供平坦薄膜片體，其由至少一種熱塑性塑膠製成且至少部分印刷及／或金屬化及／或以其他方式塗布於一或兩面表面上，
- 將此薄膜片體置放於輸送帶上，其中僅薄膜片體的邊緣地區依靠於輸送帶上，且薄膜以機械或光學方式放置，
- 將以此方式依靠於輸送帶上之薄膜片體導入加熱區，其中至少欲成型的薄膜地區被加熱至預界定溫度，且
- 將以此方式加熱之薄膜片體然後導入成型區，其中其接受流體加壓媒質作用且均壓地形成為所欲熱成型組件，

其特徵在於在成型前更強烈加熱之薄膜片體的一或多個薄膜區域於成型期間被拉伸至更大程度（外面區域），以及在成型前較不強烈加熱之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸（有用區域），其中有用區域與外面區域間溫度差異一般為 10°C 至 50°C。

### 三、英文發明摘要：

The present invention provides a process for producing an at least partially printed and/or metallised thermoformed film component, which can contain one or more additional layers, comprising at least the following process steps:

- a flat piece of film is provided which is made from at least one thermoplastic and is at least partially printed and/or metallised and/or otherwise coated on one or both surfaces,

- this piece of film is placed on a conveyor, wherein only marginal sections of the piece of film rest on the conveyor; and the film is positioned by mechanical or optical means,

- the piece of film resting on the conveyor in this way is introduced into a heating zone where at least the section of film to be formed is heated to a predefined temperature; and

- the piece of film heated in this way is then introduced into a forming zone where it is subjected to the action of a fluid pressurising medium and formed isostatically into the desired thermoformed component,

characterised in that one or more film areas of the piece of film which were heated more intensively prior to forming are stretched to a greater extent during forming (outer area) and the areas which were heated less intensively prior to forming are stretched to a lesser extent or not stretched at all (useful area), wherein the temperature difference between the useful area and the outer area is generally 10°C to 50°C.

## 七、申請專利範圍：

1. 一種製造至少部分印刷及／或金屬化的熱成型薄膜組件之方法，該組件可含有一或多個額外層，其包括至少下列方法步驟：
  - 提供平坦薄膜片體，其由至少一種熱塑性塑膠製成且至少部分印刷及／或金屬化及／或以其他方式塗布於一或兩面表面上，
  - 將此薄膜片體置放於輸送帶上，其中僅薄膜片體的邊緣地區依靠於輸送帶上，且薄膜以機械或光學方式放置，
  - 將以此方式依靠於輸送帶上之薄膜片體導入加熱區，其中至少欲成型的薄膜地區被加熱至預界定溫度，且
  - 將以此方式加熱之薄膜片體然後導入成型區，其中其接受流體加壓媒質作用且均壓地形成為所欲熱成型組件，其特徵在於在成型前更強烈加熱之薄膜片體的一或多個薄膜區域於成型期間被拉伸至更大程度（外面區域），以及在成型前較不強烈加熱之區域被拉伸至較小程度或全然未拉伸（有用區域），其中有用區域與外面區域間溫度差異一般為 10°C 至 50°C。
2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中當薄膜加熱時，薄膜中非均勻溫度分布係藉由在加熱期間對薄膜一或多個區域提供覆蓋物而完成。
3. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中當薄膜加熱時，

薄膜中非均勻溫度分布係藉助呈一或多個網版(screens)形式之覆蓋物而完成，該網板應用於加熱陣列與薄膜間且偏斜熱輻射及／或令薄膜某些區域擋掉熱輻射而同時加熱薄膜。

4. 根據申請專利範圍第 2 項之方法，其中當薄膜加熱時，薄膜中非均勻溫度分布係如下完成：
  - a) 藉助呈一或多個著色層形式之覆蓋物，該著色層具有特別高或低熱輻射發射率，其在成型前印刷於薄膜某些區域上，
  - b) 藉助呈一或多個著色層形式之覆蓋物，該著色層具有特別高或低熱輻射發射率，其在成型前印刷於塗敷薄膜之層合膜某些區域上，
  - c) 藉助呈金屬化薄膜形式之覆蓋物，該金屬化薄膜係塗敷或膠合於部分未成型薄膜。
5. 根據申請專利範圍第 4 項之方法，其中著色層中之染料或填料具有下列發射率數值：

高發射率數值 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$ ) 為 0 至 0.33，

低發射率數值 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$ ) 為 0.66 至 1.0。
6. 根據申請專利範圍第 5 項之方法，其中發射率數值如下：

高發射率數值 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$ ) 為 0.01 至 0.20，

低發射率數值 ( $\epsilon_{20^\circ\text{C}}$ ) 為 0.80 至 0.95。

八、圖式：

圖 1

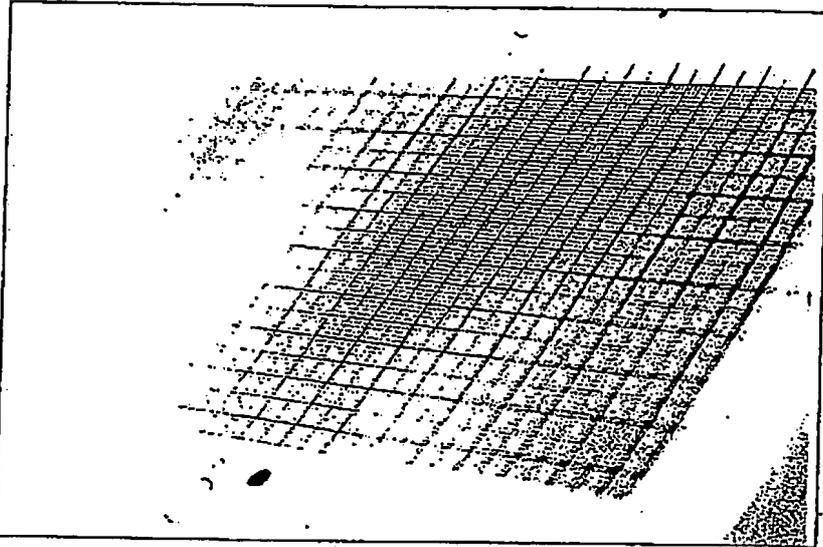


圖 2

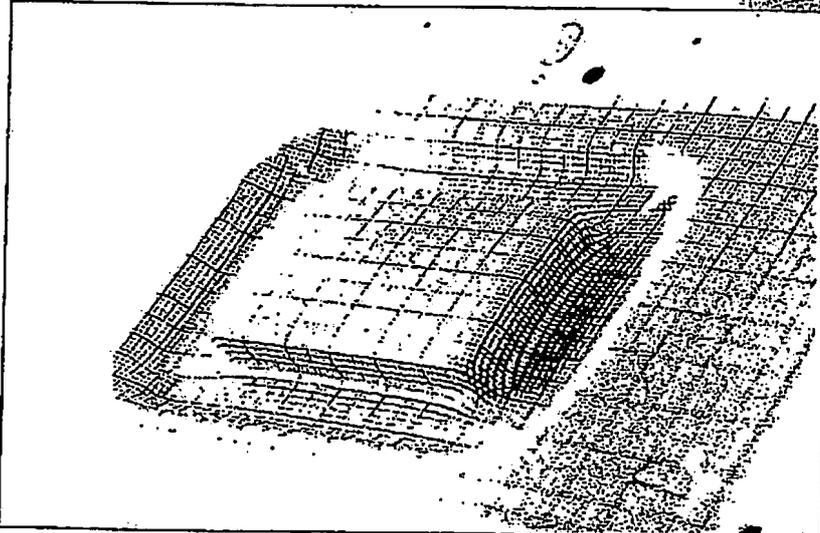


圖 3

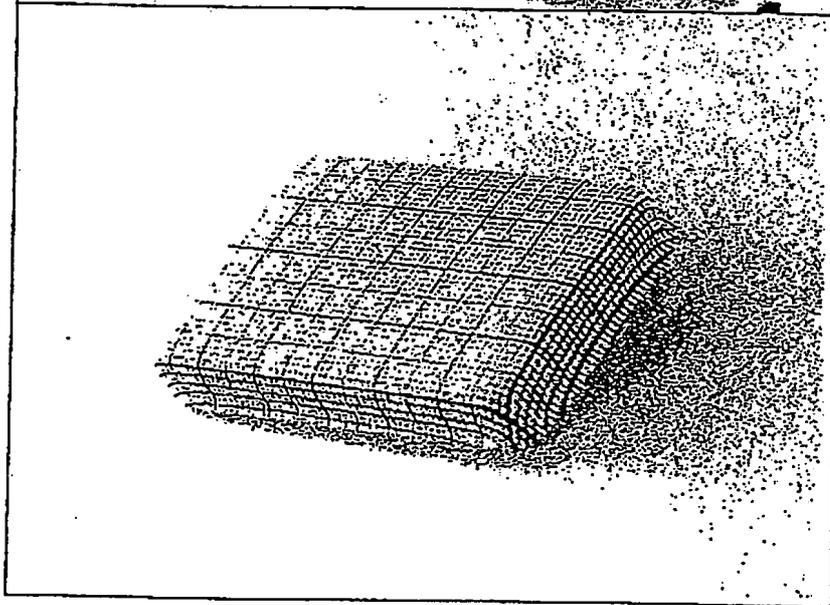


圖 4a

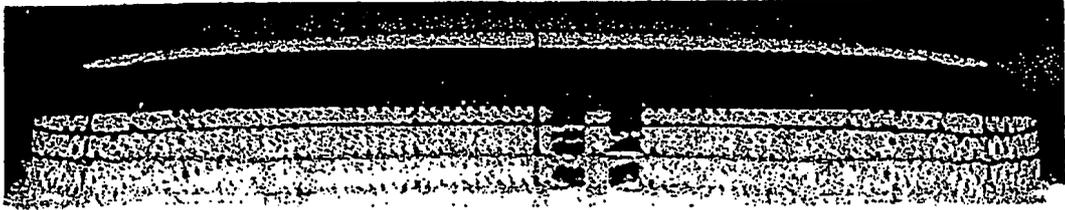


圖 4b

標準HPF方法  
在接觸區域局部拉伸箔

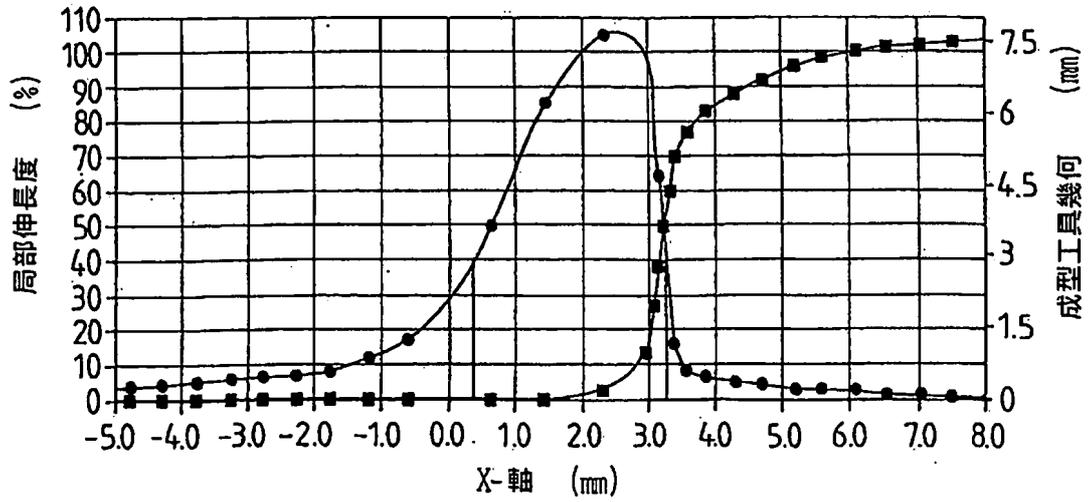


圖 5a



圖 5b

藉由BMS成型方法以3D-Flex-II成型工具  
在接觸區域局部拉伸箔

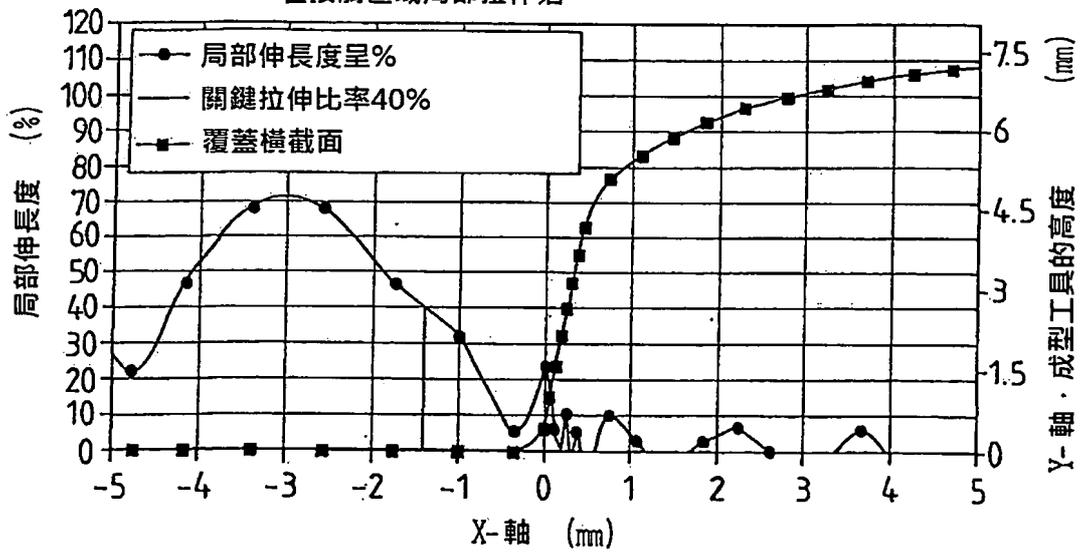


圖 5c

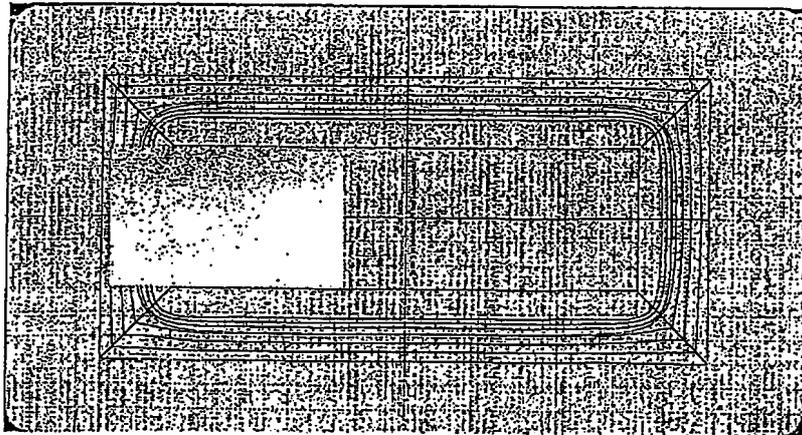


圖 6a

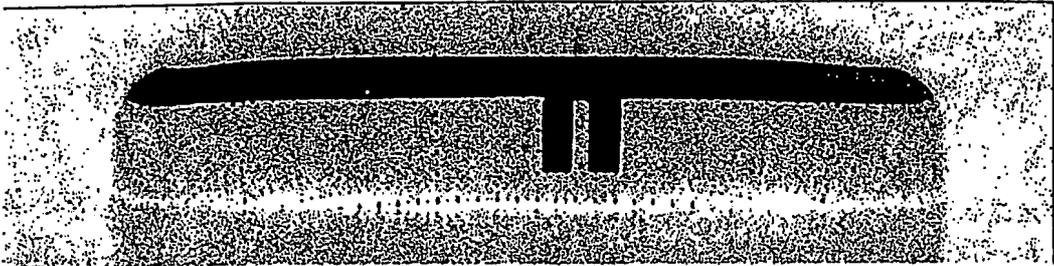
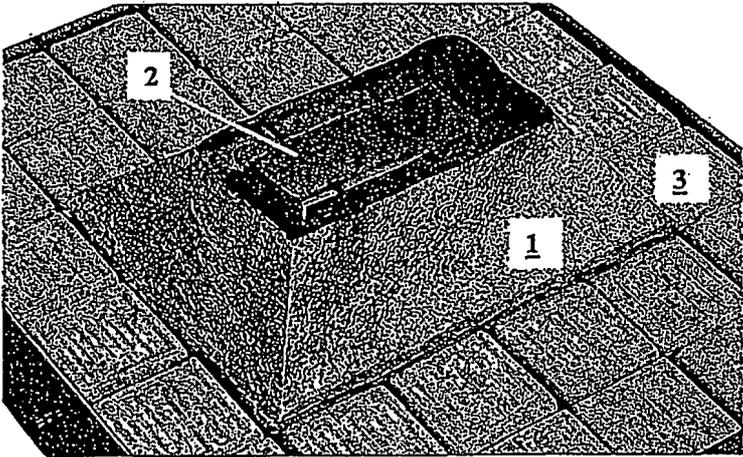


圖 6b



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 6b ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 金屬網版
- 2 金屬網版
- 3 陶瓷輻射器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無