

**發明專利說明書** 200526397

(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：93121760

※ 申請日期：92.7.21

※IPC 分類：B29C 59/04

**一、發明名稱：**(中文/英文)

在薄膜表面上形成浮凸之方法及裝置

PROCESS AND APPARATUS FOR EMBOSSING A FILM SURFACE

**二、申請人：**(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商奇異電器公司

GENERAL ELECTRIC COMPANY

代表人：(中文/英文)

史考特 R 海登

HAYDEN, SCOTT R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國紐約州司安納他地市河道路 1 號

ONE RIVER ROAD SCHENECTADY, NEW YORK 12345, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

**三、發明人：**(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

丹尼斯 約瑟夫 柯雷

COYLE, DENNIS JOSEPH

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

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

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2003 年 08 月 05 日；10/635,065

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】

本揭示案係關於用於在一表面上形成浮凸圖案之方法及裝置。

### 【先前技術】

浮凸成型係一種將諸如連續薄片材料或腹板的基板之表面圖案化或紋理化(texture)的方法。通常藉由按壓在基板表面上以形成浮凸正圖案(positive pattern)的負圖案(negative pattern)而完成浮凸成型。負圖案形成於諸如浮凸成型輥上的金屬層、帶或連續套的硬質材料上。通常自諸如鎳、銅、鋼及不銹鋼之金屬製造該等金屬層。可將負圖案加工入金屬層，或者金屬層本身可為一形成於玻璃或矽基板上的正圖案之電成型複本，該圖案本身藉由標準的光微影技術製作。用於製作吾人所熟知之浮凸成型工具的此"母版製作(mastering)"及"子版製作(submastering)"順序存在其它變化。

為了在熱塑性薄片材料上形成浮凸，通常首先預熱薄片材料且隨後使用冷卻的浮凸圖案成型輥進行按壓。預熱熱塑性薄片材料使薄片軟化以允許圖案更準確的在薄片中介型，且隨後的冷卻步驟幫助保持該圖案。在連續過程中，通常將薄片材料饋入形成於一具有浮凸圖案的印花金屬輥與一橡膠的支持輥(backup roll)之間的筒隙中。藉由冷凍溶液冷卻金屬輥以自薄片移除熱量且以浮凸圖案定型。必須仔細控制軟化薄片的預熱程度使薄片不會發生任何熔化或

降解。為了使熱量移除過程盡可能有效，不應施加超過令人滿意地在產物上形成浮凸所需要的熱量。

在諸如全息照相之應用中使用的浮凸成型方法的另一變化在於使用一熱浮凸成型輥及一支持圓筒以形成高壓筒隙以在穿過其的腹板表面上形成浮凸。因為在此方法中幾乎沒有塑料材料的流動，所以腹板必須特別平坦且厚度均勻，輥硬質高且非常精密以承受高筒隙力，且浮凸成型輥不會過熱以防止黏住腹板且因此沾污浮凸圖案。

可使用習知擠壓機製作腹板且隨後將該腹板饋入單獨的浮凸成型裝置。在此等類型的方法中，加熱腹板至其軟化溫度(意即變形溫度)是一限速步驟。結果，處理速度經常受加熱腹板至所需軟化溫度所用之時間量的限制，通常小於每分鐘約3至約5英尺(feet)。

已進行多種嘗試以改良處理速度及浮凸圖案之可複製性的準確性。在Rowland之美國專利案第3,689,346號中描述了一種連續製作立方角(cube-corner)型回向反射式薄片的方法。根據此方法，藉由下述過程製作回向反射式薄片：在一立方角模上沈積可處理之模塑材料且在模塑材料上施加透明、可撓性薄膜材料，其後將模塑材料處理且結合至薄膜材料。但是，此專利案中詳細描述之用作模塑材料的樹脂主要限於諸如含有交聯丙烯酸酯單體的塑料溶膠(plastisol)型氯乙烯樹脂的交聯樹脂。

在Rowland的美國專利案第4,244,683號中，揭示了一種用於在熱塑性合成樹脂薄片上半連續形成浮凸以在其一表面

上形成立方角稜鏡的裝置及方法(意即，所謂的進行性(progressive)壓力成型法)。在此專利案中，描述了藉由將一系列平板浮凸成型模置放於在具有一光滑表面之環狀帶上行進的合成樹脂薄片之一表面上，且在三種類型壓台(意即，一預熱台、一熱成型台及複數個冷卻台)中使薄片連續壓力成型而形成稜鏡元件。但是，藉由此方法製作的稜鏡薄片展示了由於使用並列的平板模(flat mold)導致之清楚的接縫，導致產物外觀較差。而且，此方法具有額外的生產率低下的缺點。

在 Pricone 等人的美國專利案第 4,486,363 號及第 4,601,861 號中揭示了用於在熱塑性合成樹脂薄片之一表面上連續浮凸形成立方角稜鏡的裝置及方法。根據此等專利案中所描述之浮凸成型的方法，加熱包含具有一精確浮凸圖案之環狀帶的浮凸成型工具之一部分至高於熱塑性合成樹脂的玻璃轉變溫度的溫度。隨後，在複數個壓力點在熱塑性合成樹脂薄片上連續形成浮凸，且隨後在冷卻台將其冷卻至低於熱塑性合成樹脂之玻璃轉變溫度的溫度。

在此等專利案中所描述之方法中，浮凸成型溫度限於高於合成樹脂之玻璃轉變溫度且低於載體薄膜之玻璃轉變溫度的溫度。若將薄膜加熱至剛剛高出其玻璃轉變(溫度)，則樹脂傾於不具有足夠的流動性，並因此需要漫長的按壓時間(pressing time)或複數個壓力點。因此，此等方法不能視為高產的。而且，此等方法具有由於彈性變形而在該等溫度條件下形成浮凸的元件展示出形狀準確性減小的缺點。

若將薄膜加熱至遠高於其玻璃轉變溫度以保證足夠的流動性，則為了加熱需要長的按壓時間且生產率受損害。另外，如上所述，因為浮凸成型溫度限於高於合成樹脂之玻璃轉變溫度並低於載體薄膜之玻璃轉變溫度的溫度，所以當由(例如)聚碳酸酯樹脂製造之高熔點合成樹脂薄片待形成浮凸時，載體薄膜之選擇受到不利的限制。另外，上述所有方法均需要塑料膜作為原材料供應給浮凸成型過程，此需要另外購買或製造高品質擠壓薄膜，此使最終產物增加了可觀的成本。

#### 【發明內容】

本揭示案係用於製造具有一具浮凸之表面的薄膜之方法及裝置。在一實施例中，在薄膜上形成浮凸之方法包含：加熱樹脂並形成可流動熔體；將可流動熔體導向第一筒隙；在可流動熔體之第一側形成浮凸且冷卻可流動熔體之第二側以形成一具浮凸之薄膜；並冷卻該具浮凸之薄膜。

在另一實施例中，該方法包含：加熱樹脂並形成可流動熔體；將載體薄膜及可流動熔體導向第一筒隙；在可流動熔體之第一側形成浮凸，並冷卻與載體薄膜接觸的可流動熔體之第二側以形成可卸(frangibly)融合至載體薄膜的具浮凸之薄膜；並冷卻該具浮凸之薄膜。

在另一實施例中，該方法包含：加熱樹脂並形成可流動熔體；將支持薄膜及可流動熔體導向第一筒隙；在可流動熔體之第一側形成浮凸且冷卻與支持薄膜接觸的可流動熔體之第二側以形成固定附著至支持薄膜的具浮凸之薄膜；

並冷卻該具浮凸之薄膜。

一種用於製作具有一具有浮凸圖案之表面的薄膜的裝置，其包含：用於加熱樹脂以形成可流動熔體並將可流動熔體導入形成於一浮凸成型工具與一後側輓之間的第一筒隙的構件；用於將浮凸成型工具保持在高於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度的構件；用於將後側輓保持在低於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度的構件；及用於一起按壓浮凸成型工具與後側輓以將浮凸圖案轉印至熔體之第一側的構件；及用於在將具浮凸之薄膜與浮凸成型工具分離之前冷卻該具浮凸之薄膜至低於其玻璃轉變溫度的構件。

藉由以下圖式及[實施方式]舉例說明上述及其它特徵。

### 【實施方式】

本文揭示的是用於製作在一表面中形成浮凸圖案之薄膜的方法。該等方法通常包括：加熱樹脂以形成可流動熔體，並將可流動熔體導入一位於一保持在高於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度的浮凸成型工具與一保持在低於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度的後側輓之間的第一筒隙。按壓可流動熔體使其與浮凸成型工具及後側輓相抵，藉由冷卻與後側輓接觸的熔體之一表面至低於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度而形成自行支撐薄膜，並在與浮凸成型工具接觸的熔體之另一表面上形成浮凸圖案。與浮凸成型工具接觸的另一表面處於高於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度，且因此將該樹脂保持在可流動狀態。隨著其離開第一筒隙，該薄膜與浮凸成型

工具保持嚙合，可穿過額外的夾緊輥(nip roller)及/或聲波焊接器，經冷卻，且隨後與浮凸成型工具分離。

製造具浮凸之薄膜的方法係通用的且可在有或沒有載體薄膜的情況下進行實踐。在採用載體薄膜時，較佳的載體薄膜與支持輥嚙合並饋入第一筒隙中。有利的，可用載體薄膜為背面(不具浮凸之表面)提供所需光潔度。舉例而言，若背面需要光滑的拋光面(polished finish)，則較佳的與熔體接觸之載體薄膜的表面為光滑表面。為了製作如用於輕度擴散應用之紋理化面，較佳的與熔體接觸的載體薄膜表面為足以給予所需之輕度擴散特性的紋理化表面。如本文所使用之術語"紋理化"、"紋理化表面"及"紋理化面"指的是不光滑表面之可能不完善的複製，例如，該工具具有10-100微英吋Ra左右的隨機粗糙度且薄膜為該工具之粗糙度的50-90%。作為比較，術語"浮凸成型"指的是在浮凸成型工具上圖案之精細複製(在通常<10%，較佳的<5%內)，該圖案亦可為隨機粗糙度的或特定功能的微觀結構，諸如輕度擴散、分光、光學透鏡、微流體設備等等。

與為背面提供所需光潔度相結合，載體薄膜亦用以固持具浮凸之薄膜與該工具相抵，並保護薄膜免受諸如條形波紋、粒子污染及其類似物的處理缺陷。將載體薄膜饋入第一筒隙中因為防止了熔體黏住支持輥，所以防止了在具浮凸之薄膜中形成條形波紋圖案。載體薄膜隨後可在滾軋前自具浮凸之薄膜剝離，或可在滾軋中留置於具浮凸之薄膜上。

在另一實施例中，可採用支持薄膜。較佳地，支持薄膜為永久黏附在具浮凸之薄膜的材料，此係因為其由可流動熔體製作。意即，在處理後，不能不損壞具浮凸之薄膜而移除支持薄膜。支持薄膜可為與用以形成具浮凸之薄膜的樹脂相同或不同的材料。若支持薄膜使用與具浮凸之薄膜相同的材料，則較佳的支持薄膜的厚度選擇為大於藉由熔體所形成的具浮凸之薄膜的厚度。以此方式，為支持薄膜提供更多的熱量且可防止在處理中支持薄膜的熔化。因為相似的原因，若支持薄膜選自具有比用以形成具浮凸之薄膜的樹脂低的玻璃轉變溫度的材料，則需要厚度與處理速度之間的仔細平衡以防止在處理中熔化。

適合用於實踐該方法之樹脂包括各種熱塑性或熱固性材料。一些可能的實例包括但不限於：非晶系材料、結晶材料、半結晶材料、反應產物及包含上述材料之至少一種的組合。舉例而言，該樹脂可包括聚氯乙烯、聚烯烴(包括但不限於線性及環狀聚烯烴且包括聚乙烯、氯化聚乙烯、聚丙烯及其類似物)、聚酯(包括但不限於：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚對苯二甲酸環己基亞甲酯及其類似物)、聚醯胺、聚砜(包括但不限於氫化聚砜及其類似物)、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醚砜、聚苯硫醚、聚醚酮、聚醚醯酮、ABS樹脂、聚苯乙烯(包括但不限於：氫化聚苯乙烯、間規及無規聚苯乙烯、聚環己基乙烯(polycyclohexyl ethylene)、苯乙烯-丙烯腈共聚物、苯乙烯-順丁烯二酸酐共聚物及其類似物)、聚丁二烯、聚丙烯酸酯(包括但不限於：

聚甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯-聚醯亞胺共聚物及其類似物)、聚丙烯腈、聚縮醛、聚碳酸酯、聚苯醚(包括但不限於自2,6-二甲基苯酚之衍生物及與2,3,6三甲基苯酚形成之共聚物及其類似物)、乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚乙酸乙烯酯、液晶聚合物、乙烯-四氟乙烯共聚物、聚芳香酯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯及聚偏二氯乙烯。其它合適的樹脂實例包括但並不意欲限於：環氧樹脂、酚醛塑料、醇酸樹脂、聚酯、聚醯亞胺、聚胺基甲酸酯、礦物填充聚矽氧、雙-順丁烯二醯亞胺、氰酸酯、乙烯基及環丁烯苯樹脂。另外，該樹脂可能包括有包括上述樹脂之至少一種的摻合物、共聚物、混合物、反應產物及複合物。

較佳的在擠壓機總成中執行將樹脂加熱以形成可流動熔體之步驟。擠壓機總成的通常操作為熟習此項技術者所熟知。意即，在通常的擠壓操作中，樹脂將經受高溫、壓力及剪應力以形成可流動熔體。隨後使可流動熔體穿過一擠壓模。在一較佳實施例中，該熔體以薄膜形(意即，平面形)自擠壓模擠壓出且直接排入第一筒隙中。更佳的，在熔體進入第一筒隙中時熔體之方向偏向於浮凸成型工具，使得薄膜形熔體首先接觸浮凸成型輥。較佳的，偏動量約為所需薄膜之目標厚度。較佳的，擠壓模之開口與熔體首先接觸的筒隙表面之間的距離可有效保持熔體之流動特性，使得在熔體進入第一筒隙時，其與浮凸圖案流動為完全一致，並保持一致直至該熔體充分冷卻至低於其玻璃轉變溫度。過大的距離會導致可流動熔體提前冷卻引起浮凸圖案

未能完全複製至薄膜表面且塗覆不規則。通常，距離小於或等於約4英吋。

浮凸成型工具可為一連續的浮凸成型帶或一在外表面具有浮凸圖案的浮凸成型輥。在浮凸成型工具為浮凸成型輥時，較佳的，浮凸成型輥為由諸如蒸氣、熱油、電子加熱元件或其類似物之加熱媒體內部加熱的鋼質圓筒。浮凸成型輥圓筒通常具有雙殼設計，具有用於使加熱媒體最有效穿過的螺旋包裝。或者，可將浮凸成型輥圓筒以穿過一位置的單循環繞其軸線旋轉，在該位置藉由紅外線燈或其它輻射加熱設備將其加熱至高於待處理之樹脂的玻璃轉變溫度的溫度。輻射加熱之使用可與內部加熱圓筒一起使用或單獨使用。或者，可製造浮凸成型圓筒使得浮凸圖案包含於裝配在圓筒之外表面上的薄金屬或塑料套上。

在浮凸成型工具為一連續的浮凸成型帶時，較佳的，藉由具有平行軸線的一加熱輥及一冷卻輥支撐該帶。較佳的，將加熱輥加熱至高於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度。較佳的，冷卻輥保持在低於玻璃轉變溫度。可藉由如前述之如蒸氣、熱油、紅外線燈及其類似物的內部加熱及/或輻射加熱來控制加熱及冷卻輥的溫度。旋轉該等輥以向該帶傳遞運動，例如，可藉由鏈條驅動輥以在合適的方向推進帶子或其類似。該帶之寬度及周長部分取決於待形成浮凸之樹脂材料的寬度與所需浮凸成型速度及該帶之厚度。若在薄膜接觸第二圓筒之前將其自該帶剝離，則可加熱第二圓筒以幫助在該帶返回浮凸成型筒隙前升高其溫度。

較佳的，後側輥為一鋼質圓筒。視所需的薄膜產物而定，後側輥可包括一高度拋光表面以製作具有高度拋光後表面的薄膜，或可包括一彈性材料之外部塗層以製作具有紋理化後表面之薄膜。在圓筒係藉由彈性材料覆蓋時，較佳的，將該塗層選擇為耐磨損且能夠承受處理溫度的。較佳的，彈性塗層為厚度為約0.25英吋(約6.35毫米)至約0.5英吋(約12.7毫米)且具有較佳為約20至約100且更佳為約60至約100之基於邵氏硬度計(Shore A scale)的硬度計硬度的聚矽氧橡膠。

可藉由氣壓或液壓缸及槓桿機構使浮凸成型工具與後側輥相抵或保持在後側輥附近。變化對該等缸的壓力並變化浮凸成型工具與後側輥之間的接觸寬度以控制施加於浮凸成型工具之力且可用於加速複製過程。較佳的，最優化輥之旋轉速度以保持薄膜特性。要求最高速度以保證在熔體冷卻前施加壓力。

如前所述，該方法包括使首先與熔體接觸的浮凸成型輥或浮凸成型帶之一部分保持在高於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度，並使後側輥保持在低於玻璃轉變溫度的溫度。術語"玻璃轉變溫度"指的是樹脂首先開始流動的溫度。較佳的，首先與熔體接觸的浮凸成型輥或該帶之一部分的溫度比樹脂之玻璃轉變溫度( $T_g$ )高大於或等於約 $10^\circ\text{C}$ ，更佳的，其溫度比 $T_g$ 高大於或等於約 $50^\circ\text{C}$ ，且甚至更佳的，其溫度比 $T_g$ 高大於或等於約 $100^\circ\text{C}$ 。

與浮凸成型輥或部分該帶之溫度相結合，較佳的後側輥

之溫度小於待形成浮凸之樹脂的玻璃轉變溫度。較佳的，後側輥之溫度比樹脂的 $T_g$ 小約 $5^\circ\text{C}$ ，更佳的，其溫度比 $T_g$ 小約 $10^\circ\text{C}$ ，且甚至更佳的，其溫度比 $T_g$ 小約 $25^\circ\text{C}$ 。儘管不希望受理論之限制，但是咸信藉由使後側輥保持在低於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度並使浮凸成型工具保持在高於玻璃轉變溫度之溫度，建立了跨越熔體(薄膜)厚度的溫度梯度。在熔體之一表面接觸後側輥時使其冷卻至低於樹脂的玻璃轉變溫度以形成自行支撐薄膜，而在熔體穿過第一筒隙時，與浮凸成型工具接觸的熔體之另一表面處於大於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度使熔體保持其流動特性。結果，取得了浮凸圖案於薄膜上複製之高度的尺寸準確性。另外，已發現最小化了失真與收縮，藉此改良了浮凸圖案於薄膜表面中之複製。

隨著薄膜離開第一筒隙，具浮凸之薄膜與浮凸成型工具保持啮合且可藉由與浮凸成型輥接觸之額外的夾緊輥而進一步壓入浮凸圖案。合適的夾緊輥包括橡膠輥、金屬輥、合成樹脂輥及其它輥類型以及包含至少一種上述輥的組合。視需要，可使用一或多個聲波焊接器，特別是在使用了載體薄膜或支持薄膜的應用中。聲波焊接器可為藉由120伏特60赫茲電源操作且能夠以每秒20,000周振盪且操縱桿(horn)移動0.010英吋之類型。將聲波焊接器較佳的安置為在薄膜離開第一筒隙後與薄膜接觸，且更佳的，在薄膜離開第一筒隙後且與浮凸成型工具保持啮合時與薄膜接觸。

隨後在冷卻台將所得薄膜快速冷卻至低於樹脂之 $T_g$ 的溫

度，較佳的低於 $T_g$ 大於或等於約 $5^\circ\text{C}$ ，且更佳的低於 $T_g$ 大於或等於約 $25^\circ\text{C}$ 。冷卻台中之冷卻構件可包含(如)吹噴嘴(blowing nozzle)(例如，用於向一表面或兩個表面吹冷卻媒體)，一或多個激冷(chilling)輥筒之使用、使薄膜浸入水浴中等。

一旦將薄膜冷卻至所需溫度，則使薄膜與浮凸成型工具分離且傳遞至捲繞台或其類似物。可藉由諸如剝離輥之普通構件使薄膜與浮凸成型工具分離。

在圖1中示意性展示之實施例中，在擠壓機12中形成樹脂之可流動熔體且使其穿過一擠壓模14。較佳的，擠壓模14使用槽開口16，其將熔體排入第一筒隙18中。第一筒隙18指的是在熔體經過輥之間時對熔體施加壓力的、鄰近的兩個輥20、22之間的接觸區域。槽開口之尺寸(意即，高度與寬度尺寸)通常符合所需薄膜的厚度與寬度尺寸。輥20為上面具有浮凸圖案之浮凸成型輥。使浮凸成型輥20保持在高於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度。輥22係溫度低於樹脂之玻璃轉變溫度的後側輥。在一較佳實施例中，擠壓模14之槽開口16定位於一偏動位置以使熔體排至浮凸成型輥20上。較佳的，自兩個輥20、22之間的接觸點的偏動量約為槽開口之寬度或具浮凸之薄膜29的目標厚度尺寸。

在熔體穿過第一筒隙18時，建立了跨越熔體厚度的溫度梯度。與後側輥22接觸的熔體之該部分凝固以形成自行支撐薄膜，意即，接觸後側輥22之樹脂部分的溫度低於樹脂的玻璃轉變溫度。與此相比，與浮凸成型輥20接觸的熔體

之該部分處於高於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度，且因此保持其流動特性使得浮凸成型輥20可複製地將浮凸圖案印在與其接觸的熔體之軟化表面中。

具浮凸之薄膜與浮凸成型輥20保持嚙合且可進一步藉由與浮凸成型輥20接觸之夾緊輥24對其按壓浮凸圖案。視所欲之浮凸成型應用而定，亦可增加額外的夾緊輥、聲波焊接器及其類似物。

隨後藉由任意數目之方法在冷卻台26冷卻具浮凸之薄膜。該等方法包括：在一或多個激冷輥筒上移動薄膜、將薄膜投放於水浴、藉由空氣或其它氣體冷卻等。在穿過冷卻台26之後，在剝離輥28處將具浮凸之薄膜29與浮凸成型輥20分離。

圖2以相對於圖1所描述之方式示意性說明了採用浮凸成型帶30以在薄膜中形成浮凸圖案的一實施例。浮凸成型帶30安置為環繞兩個輥32、34。較佳的，使輥32保持在足以將與熔體接觸之浮凸成型帶30的一部分加熱至高於樹脂之玻璃轉變溫度之溫度的溫度。較佳的，輥34處於低於樹脂的玻璃轉變溫度。可藉由鏈條或任何其它合適的驅動機構(未圖示)驅動輥32、34以在合適方向推進該帶。隨著可流動熔體自擠壓模14排入第一筒隙18中，該可流動熔體與浮凸成型帶30及後側輥22所提供之浮凸圖案接觸以製作在一表面中形成浮凸圖案之自行支撐薄膜29。具浮凸之薄膜29與該帶30保持嚙合且可穿過額外的連續夾緊輥24以進一步將浮凸圖案壓入薄膜表面中。隨後在冷卻台26冷卻具浮凸之

薄膜29且隨後在剝離輥28處將其與浮凸成型帶30分離。然後可將具浮凸之薄膜29饋入一卷繞台或其類似物。

圖3、4及5示意性說明了在該方法中採用載體薄膜之各種實施例。較佳的，載體薄膜36由具有高於用以形成具浮凸之薄膜的樹脂之玻璃轉變溫度的材料製成。

在圖3中，載體薄膜36與後側輥22可旋轉啣合且在張力下進入第一筒隙18中。將可流動熔體自擠壓模14之槽開口16排入第一筒隙18中。較佳的，以前述方式使槽開口16偏動以使可流動熔體排至浮凸成型輥20上。在熔體與載體薄膜36穿過第一筒隙18時，浮凸成型輥20將一浮凸圖案印在熔體之一表面上。將熔體之另一表面(意即，不具浮凸之表面)可卸的融合至載體薄膜36以形成一層疊物(laminate)。該層疊物(意即，具浮凸之薄膜29及載體薄膜36)與浮凸成型輥20保持啣合，且可進一步藉由額外的夾緊輥24按壓，正如圖所示。視需要，該層疊物可穿過一聲波焊接台。若提供夾緊輥24，則可在穿過額外之夾緊輥24之前、中、後安置該聲波焊接台。

隨後在冷卻台26冷卻該層疊物且在剝離輥28處使其不再與浮凸成型輥20啣合。一旦與浮凸成型輥20分離，則如圖所示可藉由使載體薄膜與剝離輥40啣合而將載體薄膜36自具浮凸之薄膜29剝離，或者可將其留在具浮凸之薄膜上。一旦將載體薄膜自具浮凸之薄膜29移除，則可卸的融合至載體薄膜36的具浮凸之薄膜的表面(意即，不具浮凸之表面)將具有載體薄膜之表面的鏡像。以此方式，可為需要紋理

量之彼等應用控制不具浮凸之表面上呈現的紋理量，該等應用如輕度擴散應用、高度光澤及其類似物。

視需要，載體薄膜36可包括一脫模塗層(release coating)以控制薄膜之不具浮凸的表面之光澤或促進載體薄膜36與具浮凸之薄膜29分離的容易性。較佳的，脫模塗層為基於聚矽氧之液體塗層，其藉由諸如凹版印刷方法(gravure printing process)之塗覆方法直接或逆輓塗佈或其類似地塗佈在載體薄膜上。載體薄膜36，單獨的或與脫模塗層相結合，亦可包括一在處理中轉印至具浮凸之薄膜之背面的轉印膜(transfer film)。轉印膜可由與用以形成具浮凸之薄膜的樹脂相同或不同的材料製成，或視所需之應用而定可包含一或多個層。

在圖4中，將載體薄膜36與浮凸成型帶30結合起來採用。浮凸成型帶30以前述方式在可流動熔體中形成浮凸圖案。

在圖5中，將載體薄膜36組態為一環狀帶。載體薄膜36之無縫迴路以合適的張力環繞一系列輓50及後側輓22。較佳的，將輓32保持在足以將與熔體接觸的浮凸成型帶30之部分加熱至高於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度的溫度。將後側輓22保持在低於載體薄膜的玻璃轉變溫度且仍可高於樹脂的玻璃轉變溫度。隨著具浮凸之薄膜與載體薄膜穿過第一筒隙18且藉由與浮凸成型帶30接觸的額外的夾緊輓24而與該帶保持啮合，具浮凸之薄膜29與載體薄膜36可卸的融合在一起。隨後具浮凸之薄膜與載體薄膜36穿過冷卻台26且隨後穿過額外的剝離輓，其中將具浮凸之薄膜29與載體

薄膜36分離並將其饋入捲繞台或其類似物。在一替代實施例中，浮凸成型輥20可代替浮凸成型帶30。

圖6與7圖示意性說明了在該方法中採用背襯薄膜(backing film)52的各種實施例。在處理中，將背襯薄膜52固定附著至具浮凸之薄膜。較佳的，背襯薄膜52比具浮凸之薄膜的厚度大使得熱量較大從而避免腹板熔化。背襯薄膜52之玻璃轉變溫度可高於、等於或低於用以形成具浮凸之薄膜的樹脂之玻璃轉變溫度。但是，仍需要仔細選擇厚度與處理速度以防止熔化或變形缺陷。在一較佳實施例中，背襯薄膜52與用以製作具浮凸之薄膜的樹脂是相同的材料。

在圖6中，背襯薄膜52與後側輥22嚙合且在張力下使其進入第一筒隙18中。視需要，採用熱管理台54以仔細控制背襯薄膜52之溫度。熱管理台54能夠加熱或冷卻背襯薄膜52。將可流動熔體自擠壓模14的槽開口16排入第一筒隙18中。因為背襯薄膜在其製作時將形成具浮凸之薄膜的一積體部分，所以安置在浮凸成型輥20上的可流動熔體之量可多於或少於填充浮凸圖案所要求的量。當背襯薄膜52進入第一筒隙18時，由熔體填充或部分填充的浮凸圖案轉印至背襯薄膜52上且固定附著於其上。在可流動熔體填充得少於浮凸圖案的情況下，較佳的，背襯薄膜具有允許將完整的浮凸圖案完美複製的足夠厚度。意即，在由熔體部分填充的浮凸圖案固定附著時，在背襯薄膜中同時形成該浮凸圖案之浮凸以提供浮凸圖案的完美複製。浮凸成型輥20與

背襯薄膜52之一表面的接觸使得接觸表面軟化，此便利了將熔體固定附著至背襯薄膜52，藉此使浮凸圖案複製於背襯薄膜表面上。背襯薄膜52之另一表面與後側輥22接觸，其保持在低於背襯薄膜材料之玻璃轉變溫度的溫度。以此方式，背襯薄膜52保持其結構積體性，仍允許熔體固定附著至其表面。具浮凸之薄膜60(背襯薄膜及固定附著、圖案化的熔體)與浮凸成型輥保持啮合且隨後可穿過額外的夾緊輥24以進一步將浮凸圖案按壓在背襯薄膜52上。隨後藉由冷卻台26冷卻具浮凸之薄膜60且隨後使用剝離輥28使其與浮凸成型輥20分離。

在圖7中，將背襯薄膜52與浮凸成型帶30結合起來採用從而以類似於圖4中所說明之方式，不使用剝離輥40而形成浮凸圖案。

本揭示案提供了用以在薄膜之一表面上形成浮凸且視需要紋理化另一表面的方法。有利的，該等方法消除了單獨的形成連續薄片材料且將該薄片材料饋入一單獨的浮凸成型裝置的步驟，此顯著減少了成本。藉由將可流動熔體直接擠壓入浮凸成型裝置亦可取得處理時間的顯著減少。以此方式，可最優化用於浮凸成型方法之處理速度使其更精密匹配典型的擠壓速度。此外，藉由將浮凸成型工具保持在大於樹脂的玻璃轉變溫度之溫度且將後側輥保持在低於玻璃轉變溫度的溫度，可以最小的收縮及失真效果準確複製浮凸圖案。該等方法可在有或沒有載體薄膜的情況下進行實踐。使用載體薄膜首先為使用者提供了對不具浮凸之

表面的表面紋理之控制。另外，該等方法可有利的用以永久附著背襯薄膜。在此等方法中，可流動熔體可用於部分填充或完全填充浮凸圖案。

儘管已參看一例示性實施例描述了本發明，但是熟習此項技術者應瞭解在不背離本發明之範疇的情況下，可作出各種變化且可用均等物替代其中的元件。此外，在不背離其本質範疇的情況下，可作出多種修正以使特定情況或材料適於本發明之教示。因此，並非意欲將本發明限制於所揭示之打算用以實現本發明之最佳模式的特定實施例，而是本發明包括屬於附加申請專利範圍之範疇內的所有實施例。

### 【圖式簡單說明】

圖1係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之一實施例的示意圖；

圖2係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之另一實施例的示意圖；

圖3係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之第三實施例的示意圖；

圖4係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之第四實施例的示意圖；

圖5係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之第五實施例的示意圖；

圖6係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之第六實施例的示意圖；及

圖7係一說明用於在薄膜上連續形成浮凸圖案的裝置之第七實施例的示意圖。

【主要元件符號說明】

12	擠壓機
18	第一筒隙
20	浮凸成型輥
22	後側輥
29	具浮凸之薄膜
30	浮凸成型帶
32	輥
36	載體薄膜
52	背襯薄膜

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種用於在薄膜表面上連續形成浮凸圖案之方法。該方法包括：加熱樹脂材料以形成可流動熔體；將該熔體排入第一筒隙18中，其中該第一筒隙為浮凸成型輥20與後側輥22之間的接觸區域；按壓熔體使其與浮凸成型輥及後側輥相抵；並形成一其表面上具有浮凸圖案的自行支撐薄膜。將浮凸成型輥20加熱至高於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度，而將後側輥22加熱至低於樹脂之玻璃轉變溫度的溫度。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種用於在一薄膜上形成浮凸之方法，該方法包含：  
    加熱一樹脂並形成一可流動熔體；  
    將該可流動熔體導入一第一筒隙18；  
    在該可流動熔體之一第一側形成浮凸並冷卻該可流動熔體之一第二側以形成一具浮凸之薄膜29；且  
    冷卻該具浮凸之薄膜29。
2. 如請求項1之方法，其中將該可流動熔體導入該第一筒隙18中之步驟包含將該可流動熔體自一擠壓機12擠壓出。
3. 如請求項1之方法，其中在該可流動熔體之第一側形成浮凸並冷卻該可流動熔體之第二側以形成該具浮凸之薄膜29的步驟包含：使該可流動熔體之第一側接觸溫度高於該樹脂之玻璃轉變溫度之一浮凸成型工具，並使該可流動熔體之第二側接觸溫度低於該樹脂之玻璃轉變溫度之一後側輓22。
4. 如請求項1之方法，進一步包含：將一載體薄膜36與該後側輓22啣合以將該載體薄膜36引入該第一筒隙18中；並使該載體薄膜36可卸融合至該具浮凸之薄膜29的第二側。
5. 如請求項4之方法，進一步包含在將該載體薄膜引入該第一筒隙中之前塗佈一脫模塗層於該載體薄膜36上。
6. 如請求項4之方法，進一步包含在將該載體薄膜引入該第一筒隙18中之前施加一轉印膜於該載體薄膜36上。
7. 如請求項4之方法，進一步包含使該載體薄膜36之一紋理

化表面可卸融合至該第二側以將該紋理化表面複製至該具浮凸之薄膜29的第二側上。

8. 如請求項1之方法，進一步包含：將一背襯薄膜52與該後側輥22嚙合以將該背襯薄膜52引入該第一筒隙18中；並將該背襯薄膜52固定附著於該具浮凸之薄膜29的第二側。

9. 一種用於製作一具浮凸之薄膜29的方法，該方法包含：  
加熱一樹脂並形成一可流動熔體；  
將一載體薄膜36及該可流動熔體導入一第一筒隙18；  
在該可流動熔體之一第一側形成浮凸並冷卻與該載體薄膜36接觸的該可流動熔體之一第二側以形成一可卸融合至該載體薄膜的具浮凸之薄膜29，其中藉由該載體薄膜36所提供之一表面紋理來紋理化該第二側；  
冷卻該具浮凸之薄膜29；且  
使該載體薄膜36與該具浮凸之薄膜29分離。

10. 一種用於製作一具有一具一浮凸圖案的表面之薄膜的裝置，該裝置包含：

用於加熱一樹脂以形成一可流動熔體並將該可流動熔體導入一形成於一浮凸成型工具與一後側輥22之間的第一筒隙18中的構件；

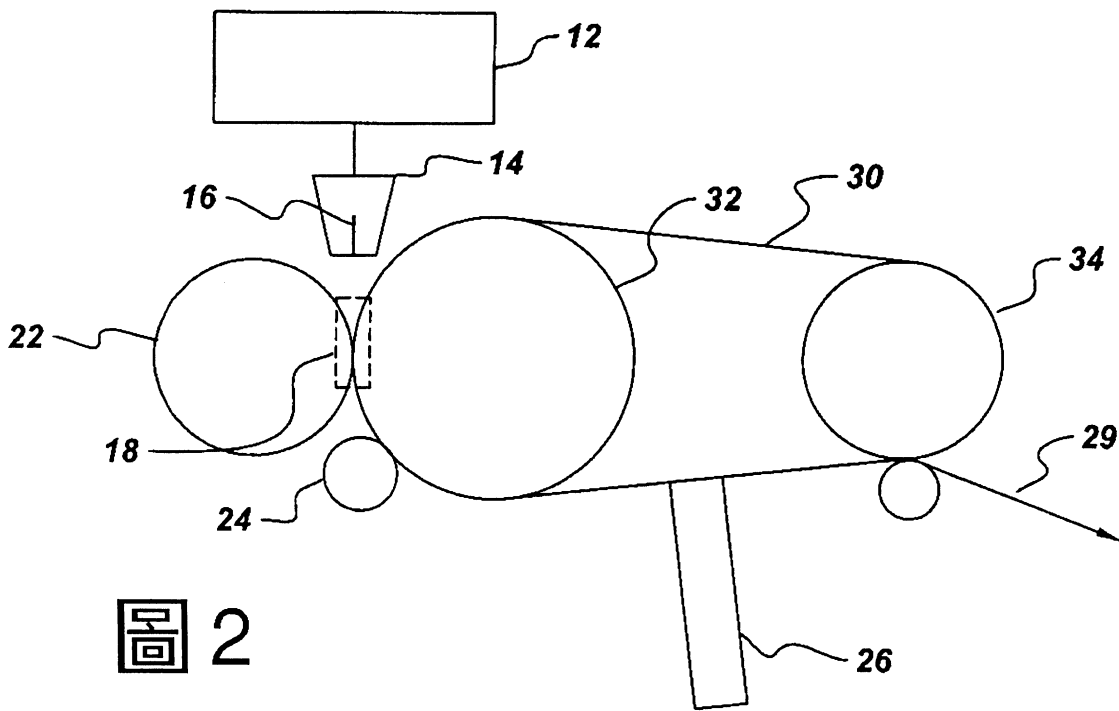
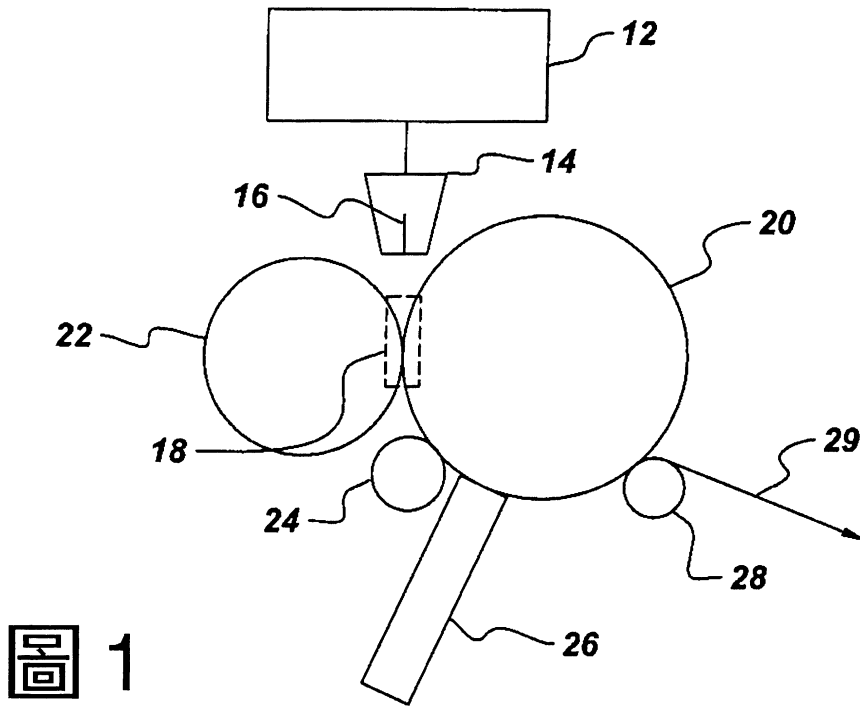
用於將該浮凸成型工具保持在一高於該樹脂之玻璃轉變溫度之溫度的構件；

用於將該後側輥22保持在一低於該樹脂之玻璃轉變溫度之溫度的構件；及

用於一起按壓該浮凸成型工具與後側輥22以將一浮凸圖案轉印至該熔體之一第一側並製作一具浮凸之薄膜29的構件。



十一、圖式：



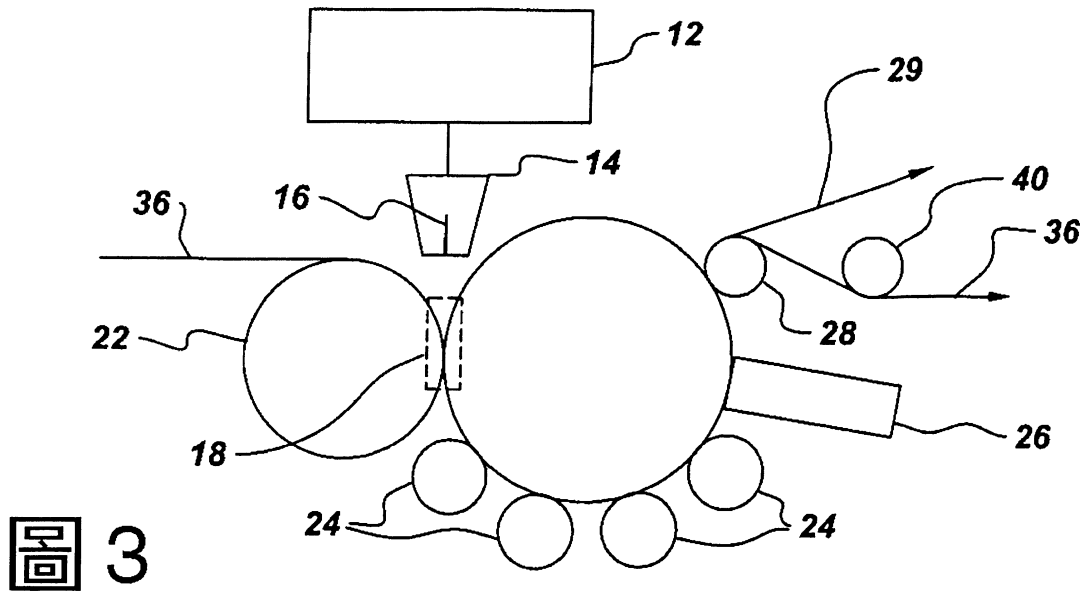


圖 3

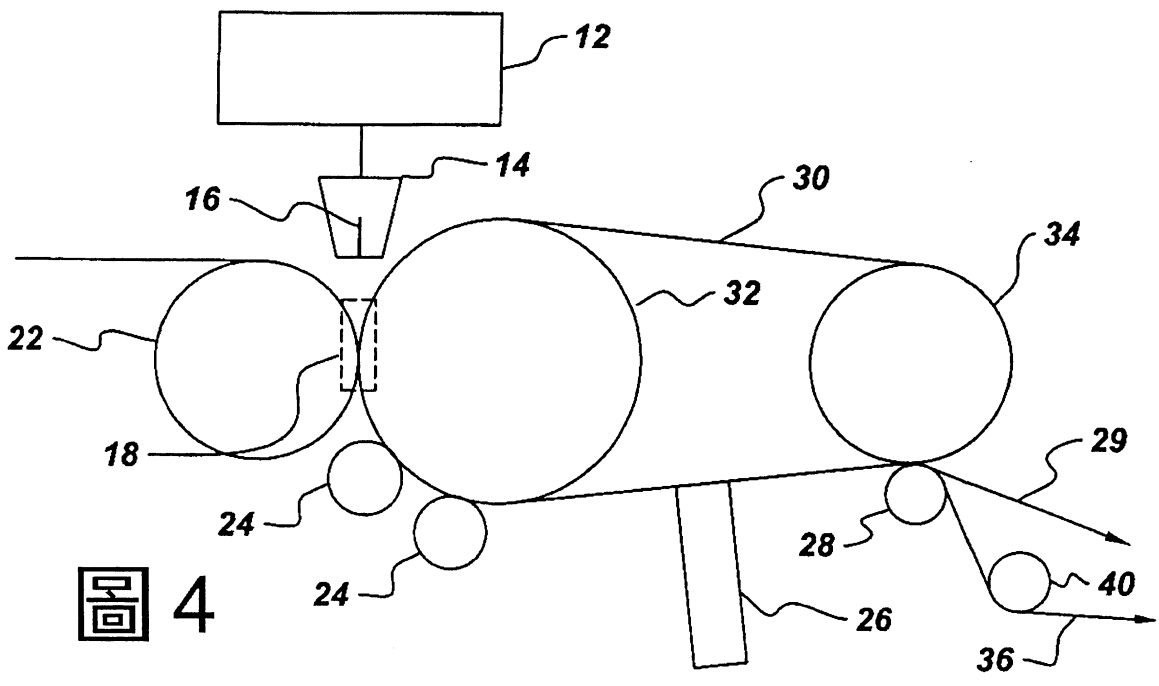


圖 4



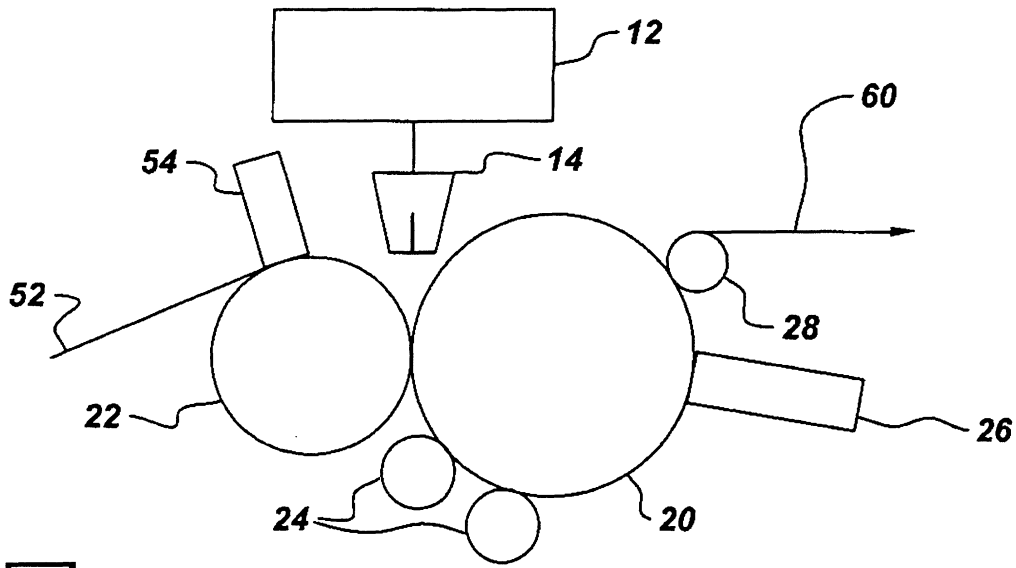


圖 6

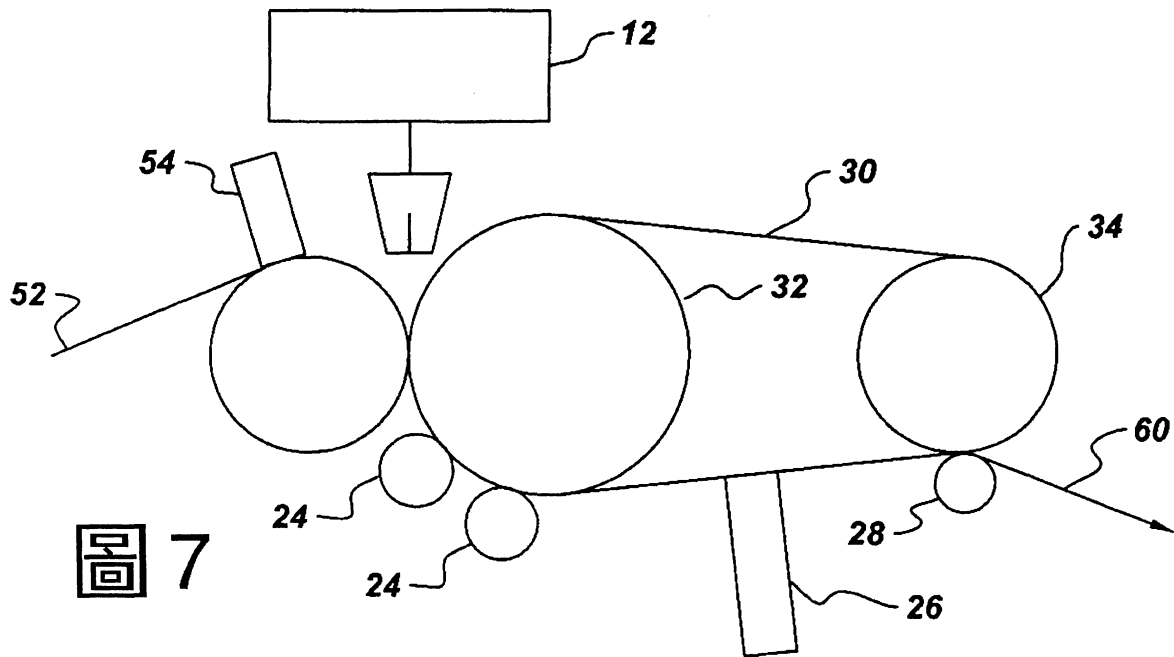


圖 7

七、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：

12	擠壓機
14	擠壓模
16	槽開口
18	第一筒隙
20	浮凸成型輥
22	後側輥
24	夾緊輥
26	冷卻台
28	剝離輥
29	具浮凸之薄膜

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)