



(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 I426992 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：099142749

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 08 日

(51)Int. Cl. : **B29C59/04 (2006.01)****B29L11/00 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院 (中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：趙志強 CHAO, PETER (TW)；蕭柏齡 HSIAO, POLIN (TW)；戴鴻名 TAI, HUNG MING (TW)；董書屏 DONG, SHU PING (TW)

(74)代理人：陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 420632

TW M376359

JP 55-37319A

JP 63-205214A

JP 2793727B2

JP 2005-35119A

US 6096247

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

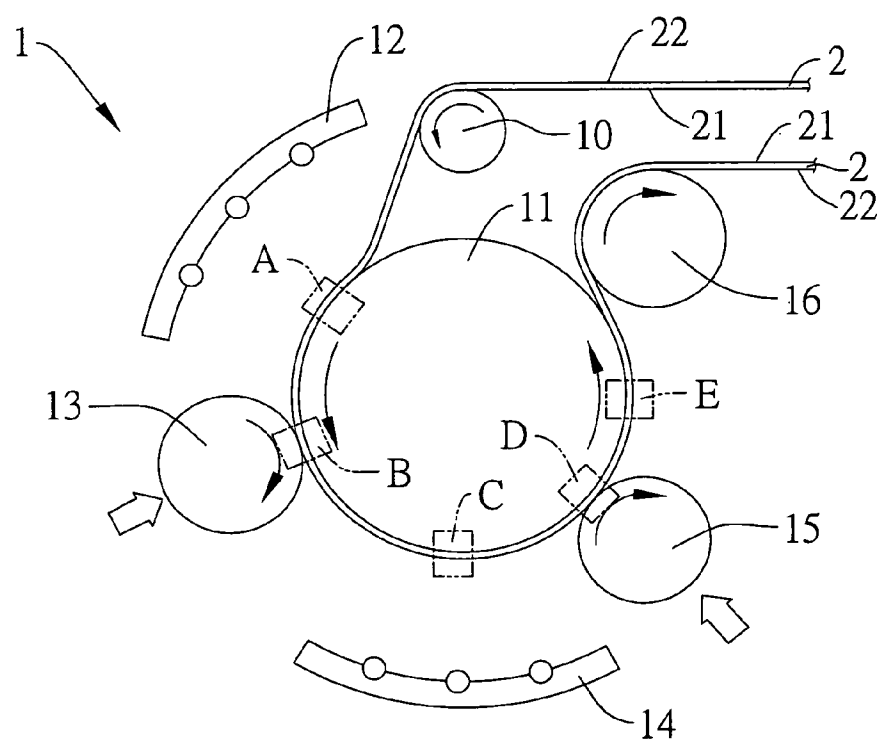
塑膠膜片之雙表面微結構成型機構及方法

MECHANISM FOR FORMING DOUBLE-FACE MICROSTRUCTURE OF PLASTIC SHEET AND METHOD THEREOF

(57)摘要

一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構及方法，包括以下步驟：一預熱輪對塑膠膜片進行預加熱，以供一第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動已被該預熱輪加熱之塑膠膜片的第一表面；一第一加熱器將第一壓紋輪所承接之塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過預定溫度，以供第一壓紋輪對溫度已超過預定溫度的塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；一第二加熱器將塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過預定溫度，以供第二壓紋輪對溫度已超過預定溫度之塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及，一冷卻輪承接並冷卻通過該第二壓紋輪之塑膠膜片。

A mechanism configured for forming double-face microstructure of plastic sheet and a method thereof are provided. The method includes steps of: enabling a pre-heating roll to pre-heat the plastic sheet, whereby a first patterned roll receives the pre-heated plastic sheet in a rotational manner and moves a first surface of the pre-heated plastic sheet, heated by the pre-heating roll; enabling a first heater to heat the first surface of the plastic sheet carried by the first patterned roll to above a predetermined temperature, whereby the first patterned roll can perform microstructure imprint onto the first surface of the plastic sheet with a temperature above the predetermined temperature, and then enabling a second heater to heat the second surface of the plastic sheet to above the predetermined temperature, whereby the second patterned roll can perform microstructure imprint onto the second surface of the plastic sheet with a temperature above the predetermined temperature; and enabling a cooling roll to carry and cool the plastic sheet passing through the second patterned roll.



- 1 . . . 塑膠膜片之雙表面微結構成型機構
- 10 . . . 預熱輪
- 11 . . . 第一壓紋輪
- 12 . . . 第一加熱器
- 13 . . . 壓合輪
- 14 . . . 第二加熱器
- 15 . . . 第二壓紋輪
- 16 . . . 冷卻輪
- 2 . . . 塑膠膜片
- 21 . . . 第一表面
- 22 . . . 第二表面
- A~E . . . 區域

第 1 圖

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：99142749

※申請日：99.12.03

※IPC 分類：B29C59/4 (2006.01)

B29L1/0 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

塑膠膜片之雙表面微結構成型機構及方法

MECHANISM FOR FORMING DOUBLE-FACE MICROSTRUCTURE
OF PLASTIC SHEET AND METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構及方法，包括以下步驟：一預熱輪對塑膠膜片進行預加熱，以供一第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動已被該預熱輪加熱之塑膠膜片的第一表面；一第一加熱器將第一壓紋輪所承接之塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過預定溫度，以供第一壓紋輪對溫度已超過預定溫度的塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；一第二加熱器將塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過預定溫度，以供第二壓紋輪對溫度已超過預定溫度之塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及，一冷卻輪承接並冷卻通過該第二壓紋輪之塑膠膜片。

三、英文發明摘要：

A mechanism configured for forming double-face microstructure of plastic sheet and a method thereof are provided. The method includes steps of: enabling a pre-heating roll to pre-heat the plastic sheet, whereby a first patterned roll receives the pre-heated plastic sheet in a rotational manner and moves a first surface of the pre-heated plastic sheet, heated by the pre-heating roll; enabling a first heater to heat the first surface of the plastic sheet carried by the first patterned roll to above a predetermined temperature, whereby the first patterned roll can perform microstructure imprint onto the first surface of the plastic sheet with a temperature above the predetermined temperature, and then enabling a second heater to heat the second surface of the plastic sheet to above the predetermined temperature, whereby the second patterned roll can perform microstructure imprint onto the second surface of the plastic sheet with a temperature above the predetermined temperature; and enabling a cooling roll to carry and cool the plastic sheet passing through the second patterned roll.

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：

- | | |
|-----|-----------------|
| 1 | 塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 |
| 10 | 預熱輪 |
| 11 | 第一壓紋輪 |
| 12 | 第一加熱器 |
| 13 | 壓合輪 |
| 14 | 第二加熱器 |
| 15 | 第二壓紋輪 |
| 16 | 冷卻輪 |
| 2 | 塑膠膜片 |
| 21 | 第一表面 |
| 22 | 第二表面 |
| A~E | 區域 |

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。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭露有關於一種表面微結構成型機構及方法，並關於一種適用於塑膠膜片之雙表面微結構之成型機構及方法。

【先前技術】

在顯示器產業與照明設備產業中，輕量化、薄型化與低成本化一直是各家業者不斷追求的目標，因此，與成品的重量、厚度及光學設計限制都具有直接關聯性的雙面微結構塑膠膜片，也一直是各家業者的研發重點。

於實際的加工製程中，業界有利用所謂的微結構壓印機構來生產雙面微結構塑膠膜片。如台灣第 M341026 號新型專利案，即揭示了一種履帶式的微結構壓印機構，其係透過間隔排列之複數個傳動輪來帶動環繞在傳動輪外之履帶，而由於該履帶上具有壓紋，所以即可先在塑膠膜片的一面上壓印出微結構，並在壓印完一面後將塑膠膜片進行翻面，進而再於塑膠膜片的另一面上壓印出微結構。惟此種需要對塑膠膜片進行翻面始可完成雙面微結構壓印的加工製程方式，不但會延長整體的製程時間，且容易在翻面進行壓印時對另一面的微結構造成破壞。其次，由於環繞在傳動輪上之履帶具有耐久度及精度的先天限制，不但需要定期地進行更換，也持續存在有雙面無法對準的根本問題。所以履帶式的微結構壓印機構並無法達到各家業者的目標。

為了解決履帶式的微結構壓印機構的缺陷，遂有業界設計出一次雙面成型式的壓印機構。如美國第 7224529 號專利案所示之壓印機構，即可利用相對應的兩個滾輪，同時於塑膠膜片之兩端面上壓印出微結構。但值得注意的是，以此類一次雙面成型式的壓印機構所生產出的塑膠膜片，具有良率不足的嚴重問題，究其原因，乃因此類壓印機構並無法在製程中對加工溫度進行精確地控制。在塑膠膜片的製程中只要加工溫度稍高，塑膠膜片就會發生沾黏，反之若加工溫度稍低，又會令塑膠膜片的硬度過高，進而導致壓印效果不彰。因此，此類一次雙面成型式的壓印機構，仍具有相當大的改進空間。

因此，如何提出一種可解決習知技術種種缺失的塑膠膜片之雙表面微結構成型機構及方法，實為目前各界亟欲解決之技術問題。

【發明內容】

本揭露提供一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構一實施例，係用以對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括：一預熱輪，用以對該塑膠膜片進行預加熱；一第一壓紋輪，係藉由旋轉方式承接並移動已被該預熱輪加熱之該塑膠膜片；一第一加熱器，係用以將該第一壓紋輪所承接之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度；一壓合輪，係用以施力於經該第一加熱器加熱之該塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；一第二加熱器，係用

以將通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度；一第二壓紋輪，係用以對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及一冷卻輪，係用以承接並冷卻通過該第二壓紋輪之塑膠膜片。

本揭露還提供一種塑膠膜片之雙表面微結構成型方法一實施例，係利用第一及第二壓紋輪對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括以下步驟：對該塑膠膜片進行預加熱，並將該第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動經預加熱之該塑膠膜片；將該第一壓紋輪所承接之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，並施力於該塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，以一第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及將該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。

本揭露還提供一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構一實施例，係用以對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括：一預熱輪，用以對該塑膠膜片進行預加熱；一第一加熱器，係用以將該預熱輪帶入之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度；一第一壓紋輪，係藉由旋轉方式承接該塑膠膜片的第一表面並移動已被該第一加熱器加熱之該塑膠膜片；一壓合輪，係用以施力於已經該第一加熱器

加熱之塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；一第二加熱器，係用以將通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度；一第二壓紋輪，係用以對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及一冷卻輪，係用以承接並冷卻通過該第二壓紋輪之該塑膠膜片。

本揭露又提供一種塑膠膜片之雙表面微結構成型方法一實施例，係利用第一及第二壓紋輪對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括以下步驟：對該塑膠膜片進行預加熱，且將已進行預加熱之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，以供該第一壓紋輪藉由旋轉方式承接該塑膠膜片的第一表面並移動已經預加熱且第一表面之溫度已加熱至超過一預定溫度之該塑膠膜片；施力於該塑膠膜片的第二表面，以使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，將一第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及將該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。

【實施方式】

以下藉由例舉之具體實施形態說明本發明之實施方式，熟悉此技術之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。當然，本發明亦可藉由其

他不同的具體實施形態加以施行或應用。

第 1 圖揭露一實施例，係繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型機構之架構圖。如圖所示，塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1 係用以對具有第一表面 21 及第二表面 22 之塑膠膜片 2 進行微結構壓印，包括預熱輪 10、第一壓紋輪 11、第一加熱器 12、壓合輪 13、第二加熱器 14、第二壓紋輪 15 及冷卻輪 16。

預熱輪 10 係用以自外部帶入塑膠膜片 2，並對塑膠膜片 2 進行預加熱，具體來說，預熱輪 10 係以接觸式的加熱方式將塑膠膜片 2 之整體溫度由初始溫度加熱至接近一預定溫度。於本實施例中，所述之預定溫度係可為塑膠軟化溫度，亦即塑膠材料的軟化溫度，因此，若塑膠軟化溫度為 161°C ，預熱輪 10 則可將塑膠膜片 2 的溫度由初始溫度加熱至 120°C 。

第一壓紋輪 11 係藉由旋轉方式承接並移動溫度已被預熱輪 10 加熱至接近塑膠軟化溫度之塑膠膜片 2，其中，塑膠膜片 2 的第一表面 21 係置於第一壓紋輪 11 上，於此實施例中，係貼合於第一壓紋輪 11 上。於本實施例中，第一壓紋輪 11 之初始溫度係可設定為小於前述之預定溫度（即塑膠軟化溫度），例如為 155°C 。

第一加熱器 12 係設置於預熱輪 10 旁，用以將第一壓紋輪 11 所承接之塑膠膜片 2 的第一表面 21 之溫度加熱至超過一預定溫度。於本實施例中，第一加熱器 12 係熱輻射加熱器，透過非接觸式的加熱方式，逐漸地提昇第一壓紋

輪 11 接觸於塑膠膜片 2 之表面之溫度，將第一壓紋輪 11 承接之塑膠膜片 2 的第一表面 21 之溫度加熱至超過該預定溫度。舉例而言，第一加熱器 12 為紅外線加熱器或線圈式電熱器。具體來說，第一加熱器 12 發出的熱輻射可穿透第一壓紋輪 11 承接之塑膠膜片 2，進而將塑膠膜片 2 的第一表面 21 的預成型深度範圍內之溫度加熱至超過該預定溫度。

壓合輪 13 係鄰近於第一加熱器 12，用以施力於經第一加熱器 12 加熱之塑膠膜片 2 的第二表面 22，俾與第一壓紋輪 11 協力夾持塑膠膜片 2，令第一壓紋輪 11 對溫度已被第一加熱器 12 加熱至超過該預定溫度之第一表面 21 進行微結構壓印。於本實施例中，壓合輪 13 係可為軟性材質所製成之滾輪結構。

第二加熱器 14 係設置於壓合輪 13 旁，用以將通過壓合輪 13 之塑膠膜片 2 的第二表面 22 之溫度加熱至超過該預定溫度。於本實施例中，第二加熱器 14 係熱輻射加熱器，透過非接觸式的加熱方式，逐漸地提昇與其對應之塑膠膜片 2 的第二表面 22 之溫度，俾將與其對應之塑膠膜片 2 的第二表面 22 之溫加熱至超過該預定溫度。舉例而言，第二加熱器為紅外線加熱器或線圈式電熱器。第二加熱器 14 發出的熱輻射照射至與其對應之塑膠膜片 2 的第二表面 22 上，進而將與第二加熱器 14 對應之塑膠膜片 2 的第二表面 22 的預成型深度範圍內之溫度加熱至超過該預定溫度之狀態。

第二壓紋輪 15 係鄰近於第二加熱器 14，用以與第一壓紋輪 11 協力夾持塑膠膜片 2，進而針對溫度已被第二加熱器 14 加熱至超過該預定溫度之塑膠膜片 2 之第二表面 22 進行微結構壓印。於本實施例中，第二壓紋輪 15 之輪徑係可小於第一壓紋輪 11 之輪徑，且其初始溫度係可小於或等於該預定溫度。而由於第二壓紋輪 15 在對塑膠膜片 2 之第二表面 22 進行微結構壓印時，塑膠膜片 2 之第一表面 21 係持續保持於貼合在第一壓紋輪 11 上之狀態，故可確保已形成於第一表面 21 上之幾何微結構的完整性。其次，於第二壓紋輪 15 壓印完成後，塑膠膜片 2 的整體溫度會逐漸和第一壓紋輪 11 達到平衡。

冷卻輪 16 係設置於第二壓紋輪 15 旁，用以承接並冷卻通過第二壓紋輪 15 之塑膠膜片 2。於本實施例中，冷卻輪 16 之溫度係可設定為遠低於該預定溫度，並選擇性地承接並接觸通過第二壓紋輪 15 之塑膠膜片 2 的第二表面 22，藉此以接觸式的冷卻方式來對塑膠膜片 2 進行降溫，進而將完成雙表面微結構壓印之塑膠膜片 2 帶離。

為了達到更佳冷卻效果，冷卻輪 16 周遭更可設置有相關的氣冷裝置（未圖示），藉此令該氣冷裝置以氣體對流的方式進一步加速冷卻通過第二壓紋輪 15 之塑膠膜片 2。具體來說，氣冷裝置可先將塑膠膜片 2 的溫度降低至低於第一壓紋輪 11 的溫度，而冷卻輪 16 則可更進一步對塑膠膜片 2 進行降溫，進而將雙表面都已形成有幾何微結構之塑膠膜片 2 帶出塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1。

於本實施例中，若將第一壓紋輪 11 之輪心視為原點，預熱輪 10 自外部帶入塑膠膜片 2 之進料點與第一加熱器 12 之邊緣間，係可具有 10° 至 45° 的間隔角度，同時，第一加熱器 12 之邊緣與壓合輪 13 間的間隔角度係可小於 20° ，第二加熱器 14 與壓合輪 13 之壓合點間係可具有 10° 至 45° 的間隔角度，第二壓紋輪 15 之壓紋點與第二加熱器 14 之邊緣間的間隔角度係可小於 30° ，而冷卻輪 16 與第二壓紋輪 15 之壓紋點間係可具有 10° 至 90° 的間隔角度。再者，第一加熱器 12 及第二加熱器 14 之加熱範圍，係可涵蓋到 10° 至 50° 的範圍內。

再者，為了更清楚地瞭解塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1 的詳細作動流程，請依據第 1 圖來參照第 2A~2E 圖所繪示之局部放大示意圖，其中，第 2A 圖對應於為第 1 圖中之區域 A，第 2B 圖係對應於第 1 圖中之區域 B，第 2C 圖係對應於第 1 圖中之區域 C，第 2D 圖係對應於第 1 圖中之區域 D，而第 2E 圖係對應於第 1 圖中之區域 E。同時，亦請一併參照第 3 圖所繪示之時間溫度關係圖，以清楚瞭解塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1 中的塑膠膜片的溫度變化。

首先，於時間點 t_1 前，塑膠膜片 2 的溫度係可視為已被預熱輪 10 預加熱至接近該預定溫度。於時間點 $t_1 \sim t_2$ 間，亦即於區域 A 中，第一加熱器 12 係逐漸將塑膠膜片 2 的第一表面 21 之溫度加熱至超過該預定溫度。

接著，於時間點 $t_2 \sim t_3$ 間，亦即於區域 B 中，壓合輪

13 係施力於塑膠膜片 2 的第二表面 22，令第一壓紋輪 11 對溫度已被第一加熱器 12 加熱至超過該預定溫度之第一表面 21 進行微結構壓印。於時間點 $t_4 \sim t_5$ 間，亦即於區域 C 中，第二加熱器 14 係逐漸地將與其對應之塑膠膜片 2 的第二表面 22 之溫度加熱至超過該預定溫度，於此實施例，塑膠膜片 2 之第一表面 21 仍貼合於第一壓紋輪 11 上，俾保持先前壓印出之微結構的完整性。

再者，於時間點 $t_5 \sim t_6$ 間，亦即於區域 D 中，第二壓紋輪 15 係對溫度已被第二加熱器 14 加熱至超過該預定溫度之塑膠膜片 2 之第二表面 22 進行微結構壓印。而從時間點 t_6 開始，亦即於區域 E 中，第二壓紋輪 15 係已脫離塑膠膜片 2 之第二表面 22，而塑膠膜片 2 之第一表面 21 係仍舊保持於第一壓紋輪 11 上。

爾後，冷卻輪 16 即可令塑膠膜片 2 之第一表面 21 脫離第一壓紋輪 11，並選擇性地搭配相關的氣冷裝置來對塑膠膜片 2 進行冷卻，以強化塑膠膜片 2 之第一表面 21 及第二表面 22 上的微結構。

第 4 圖係揭露一實施例，其繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型方法之步驟流程，而本方法係可利用前述之第一及第二壓紋輪對具有第一及第二表面之塑膠膜片進行微結構壓印。

於步驟 S41 中，自外部帶入該塑膠膜片，並對該塑膠膜片進行預加熱，令第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動經預加熱之塑膠膜片，其中，該塑膠膜片的第一表面係置

於第一壓紋輪上，於一實施例中第一表面係貼合於第一壓紋輪上。

於步驟 S42 中，係將第一壓紋輪所承接之塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，並施力於塑膠膜片的第二表面，以使第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印。於另一實施形態中，可利用非接觸式的加熱方式提昇該第一壓紋輪之表面溫度，使塑膠膜片的第一表面之溫度超過該預定溫度。

於步驟 S43 中，係將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，令該第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印。於另一實施形態中，可利用非接觸式的加熱方式提昇該塑膠膜片的第二表面之溫度，使該第二表面之溫度超過該預定溫度。

於步驟 S44 中，令該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。於另一實施形態中，係可利用本實施例所繪製之氣冷裝置及冷卻輪來對脫離該第一壓紋輪之塑膠膜片進行冷卻。

第 5 圖係揭露另一實施例，其繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型機構之架構圖。如圖所示，塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1' 係用以對具有第一表面 21 及第二表面 22 之塑膠膜片 2 進行微結構壓印，包括預熱輪 10、第一壓紋輪 11、第一加熱器 12、壓合輪 13、第二加熱器 14、第二壓紋輪 15、冷卻輪 16 及氣冷裝置 17。

需先說明的是，本實施例之塑膠膜片之雙表面微結構

成型機構 1' 與前述第一實施例之雙表面微結構成型機構 1 的架構差異，係在於預熱輪 10 及第一加熱器 12 的配置位置，以及額外增設的氣冷裝置 17。

具體來說，於塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1' 中，預熱輪 10 同樣係自外部帶入塑膠膜片 2，但係承接塑膠膜片 2 的第二表面 22，並對塑膠膜片 2 進行預加熱，以提昇塑膠膜片 2 整體的溫度，但因第一加熱器 12 的配置位置有別於前述第一實施例的配置位置，所以於本實施例中，第一加熱器 12 會於預熱輪 10 進行預加熱作動時，半同步地將預熱輪 10 帶入之塑膠膜片 2 的第一表面 21 預成型深度內之溫度加熱至超過一預定溫度（即塑膠軟化溫度），以供第一壓紋輪 11 後續藉由旋轉方式承接並移動已被第一加熱器 12 加熱之塑膠膜片 2。當然，第一加熱器 12 及第二加熱器 14 同樣可為藉由非接觸式的加熱方式來進行加熱的加熱裝置。

而氣冷裝置 17 則用以搭配冷卻輪 16 來對通過第二壓紋輪 15 之塑膠膜片 2 進行冷卻，當然，依據不同的實際需求，塑膠膜片之雙表面微結構成型機構 1' 亦可選擇性地調整氣冷裝置 17 的數量及位置，或是選擇不設置氣冷裝置 17。

第 6 圖揭露另一實施例，其係繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型方法之步驟流程，而本方法係可利用本實施例之第一及第二壓紋輪對具有第一及第二表面之塑膠膜片進行微結構壓印。

於步驟 S61 中，係自外部帶入該塑膠膜片，並對該塑膠膜片進行預加熱，且將已進行預加熱之塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，以供該第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動已經預加熱且第一表面之溫度已加熱至超過一預定溫度之塑膠膜片，其中，該塑膠膜片的第一表面係置於該第一壓紋輪上，接著進至步驟 S62。於一實施形態中，係可利用非接觸式的加熱方式提昇已進行預加熱之塑膠膜片的第一表面之溫度，俾使已進行預加熱之塑膠膜片的第一表面之溫度超過該預定溫度。

於步驟 S62 中，係施力於該塑膠膜片的第二表面，以使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印，接著進至步驟 S63。

於步驟 S63 中，係將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，令該第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印，接著進至步驟 S64。於一實施形態中，係可利用非接觸式的加熱方式提昇該塑膠膜片的第二表面之溫度。

於步驟 S64 中，令該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。於一實施形態中，係可利用如本實施例所繪製之氣冷裝置及冷卻輪來對脫離該第一壓紋輪之塑膠膜片進行冷卻。

藉由預熱輪、第一壓紋輪、第一加熱器、壓合輪、第二加熱器、第二壓紋輪、及冷卻輪的協同運作，透過分段式、階段式的控溫方式對塑膠膜片整體製程的溫度進行控

制，並於一次的製程中對塑膠膜片的第一及第二表面上形成幾何微結構，可避免塑膠膜片表面的微結構遭到破壞，也可有效地縮短製程時間及提高產品良率。

惟，上述實施形態僅例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施形態進行修飾與改變。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係揭露一實施例，其繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型機構之架構圖；

第 2A 圖係為第 1 圖中之區域 A 的局部放大示意圖；

第 2B 圖係為第 1 圖中之區域 B 的局部放大示意圖；

第 2C 圖係為第 1 圖中之區域 C 的局部放大示意圖；

第 2D 圖係為第 1 圖中之區域 D 的局部放大示意圖；

第 2E 圖係為第 1 圖中之區域 E 的局部放大示意圖；

第 3 圖係為塑膠膜片於雙表面微結構成型機構中的時間溫度關係圖；

第 4 圖係揭露一實施例，塑膠膜片之雙表面微結構成型方法步驟流程；

第 5 圖係揭露另一實施例，其繪示塑膠膜片之雙表面微結構成型機構之架構圖；以及

第 6 圖係揭露另一實施例，塑膠膜片之雙表面微結構成型方法步驟流程。

【主要元件符號說明】

1、1'	塑膠膜片之雙表面微結構成型機構
10	預熱輪
11	第一壓紋輪
12	第一加熱器
13	壓合輪
14	第二加熱器
15	第二壓紋輪
16	冷卻輪
17	氣冷裝置
2	塑膠膜片
21	第一表面
22	第二表面
A~E	區域

七、申請專利範圍：

1. 一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，係用以對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括：
 - 一預熱輪，用以對該塑膠膜片進行預加熱；
 - 一第一壓紋輪，係藉由旋轉方式承接並移動已被該預熱輪加熱之該塑膠膜片；
 - 一第一加熱器，係用以將該第一壓紋輪所承接之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度；
 - 一壓合輪，係用以施力於經該第一加熱器加熱之該塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；
 - 一第二加熱器，係用以將通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度；
 - 一第二壓紋輪，係用以對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及
 - 一冷卻輪，係用以承接並冷卻通過該第二壓紋輪之該塑膠膜片。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，復包括一氣冷裝置，係用以搭配該冷卻輪來對通過該第二壓紋輪之該塑膠膜片進行冷卻。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一加熱器係為熱輻射加熱器，藉由非接觸式的加熱方式提昇該第一壓紋輪對應於該第一加熱器之表面之溫度，以將該塑膠膜片的第一表面

之溫度加熱至超過該預定溫度。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第二加熱器係為熱輻射加熱器，藉由非接觸式的加熱方式提昇通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度，以將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該冷卻輪係接觸該塑膠膜片的第二表面。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，以該第一壓紋輪之輪心為原點，使該預熱輪自外部帶入該塑膠膜片之進料點與該第一加熱器間係具有 10° 至 45° 的間隔角度，該第一加熱器與該壓合輪間的間隔角度係小於 20° ，該第二加熱器與該壓合輪之壓合點間係具有 10° 至 45° 的間隔角度，該第二壓紋輪之壓紋點與該第二加熱器間的間隔角度係小於 30° ，且該冷卻輪與該第二壓紋輪之壓紋點間係具有 10° 至 90° 的間隔角度。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一壓紋輪之初始溫度係小於該預定溫度，而該第二壓紋輪之初始溫度係小於或等於該預定溫度。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一壓紋輪之輪徑係大於該第二

壓紋輪之輪徑。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該預定溫度係指塑膠軟化溫度。
10. 一種塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，係利用第一及第二壓紋輪對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括以下步驟：

對該塑膠膜片進行預加熱，並將該第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動經預加熱之該塑膠膜片；

將該第一壓紋輪所承接之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，並施力於該塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；

將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，以一第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及

將該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，加熱該塑膠膜片的第一表面的步驟復包括利用非接觸式的加熱方式提昇該第一壓紋輪之表面溫度，使該塑膠膜片的第一表面之溫度超過該預定溫度。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，加熱該塑膠膜片的第二表面的步驟

復包括利用非接觸式的加熱方式提昇該塑膠膜片的第二表面之溫度。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，冷卻該塑膠膜片的步驟復包括利用氣冷裝置及冷卻輪來對脫離該第一壓紋輪之該塑膠膜片進行冷卻。

14. 一種塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，係用以對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括：

一預熱輪，用以對該塑膠膜片進行預加熱；

一第一加熱器，係用以將該預熱輪帶入之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度；

一第一壓紋輪，係藉由旋轉方式承接該塑膠膜片的第一表面並移動已被該第一加熱器加熱之該塑膠膜片；

一壓合輪，係用以施力於已經該第一加熱器加熱之塑膠膜片的第二表面，使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；

一第二加熱器，係用以將通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度；

一第二壓紋輪，係用以對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及

一冷卻輪，係用以承接並冷卻通過該第二壓紋輪之該塑膠膜片。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，復包括一氣冷裝置，係用以搭配該冷卻輪

來對通過該第二壓紋輪之該塑膠膜片進行冷卻。

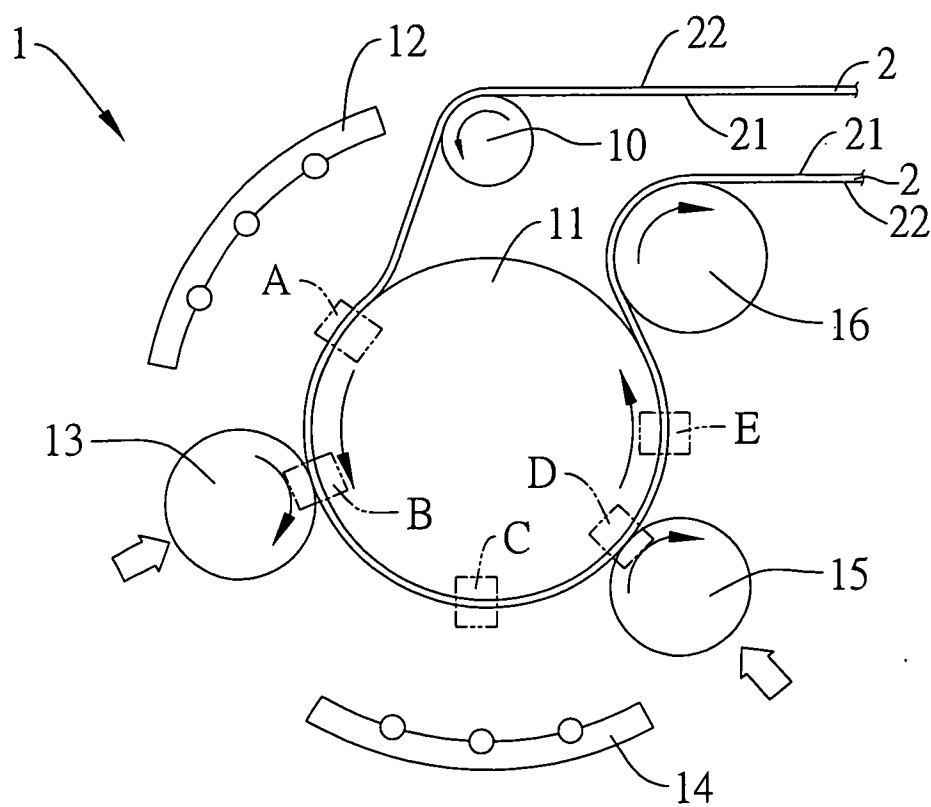
- 16.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一加熱器係為熱輻射加熱器，藉由非接觸式的加熱方式提昇該預熱輪帶入之該塑膠膜片的第一表面之溫度，以將該預熱輪帶入之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過該預定溫度。
- 17.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第二加熱器係為熱輻射加熱器，藉由非接觸式的加熱方式提昇通過該壓合輪之該塑膠膜片的第二表面之溫度，以將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度。
- 18.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該冷卻輪係接觸該塑膠膜片的第二表面。
- 19.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，以該第一壓紋輪之輪心為原點，該第二加熱器與該壓合輪之壓合點間係具有 10° 至 45° 的間隔角度，該第二壓紋輪之壓紋點與該第二加熱器間的間隔角度係小於 30° ，且該冷卻輪與該第二壓紋輪之壓紋點間係具有 10° 至 90° 的間隔角度。
- 20.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一壓紋輪之初始溫度係小於該預定溫度，而該第二壓紋輪之初始溫度係小於或等於該預定溫度。

- 21.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該第一壓紋輪之輪徑係大於該第二壓紋輪之輪徑。
- 22.如申請專利範圍第 14 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型機構，其中，該預定溫度係指塑膠軟化溫度。
- 23.一種塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，係利用第一及第二壓紋輪對一塑膠膜片進行微結構壓印，包括以下步驟：
- 對該塑膠膜片進行預加熱，且將已進行預加熱之該塑膠膜片的第一表面之溫度加熱至超過一預定溫度，以供該第一壓紋輪藉由旋轉方式承接並移動已經預加熱且第一表面之溫度已加熱至超過一預定溫度之該塑膠膜片；
- 施力於該塑膠膜片的第二表面，以使該第一壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第一表面進行微結構壓印；
- 將該塑膠膜片的第二表面之溫度加熱至超過該預定溫度，將一第二壓紋輪對溫度已超過該預定溫度之該塑膠膜片的第二表面進行微結構壓印；以及
- 將該塑膠膜片之第一表面脫離該第一壓紋輪，並對該塑膠膜片進行冷卻。
- 24.如申請專利範圍第 23 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，預加熱該塑膠膜片的步驟復包括利用非接觸式的加熱方式提昇已進行預加熱之該塑膠膜

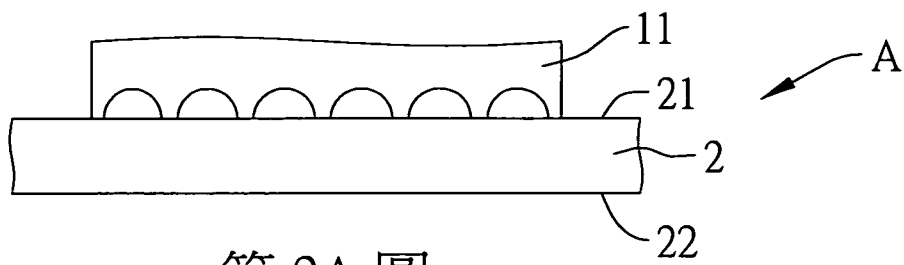
片的第一表面之溫度，使已進行預加熱之該塑膠膜片的第一表面之溫度超過該預定溫度。

25.如申請專利範圍第 23 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，加熱該塑膠膜片的第二表面的步驟復包括利用非接觸式的加熱方式提昇該塑膠膜片的第二表面之溫度。

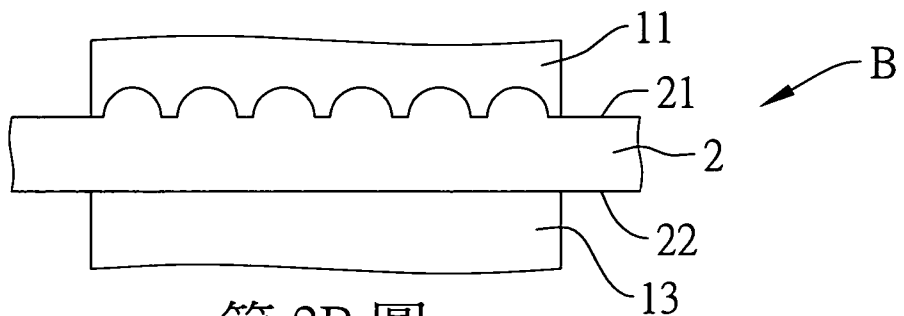
26.如申請專利範圍第 23 項所述之塑膠膜片之雙表面微結構成型方法，其中，冷卻該塑膠膜片的步驟復包括利用一氣冷裝置及一冷卻輪來對脫離該第一壓紋輪之該塑膠膜片進行冷卻。



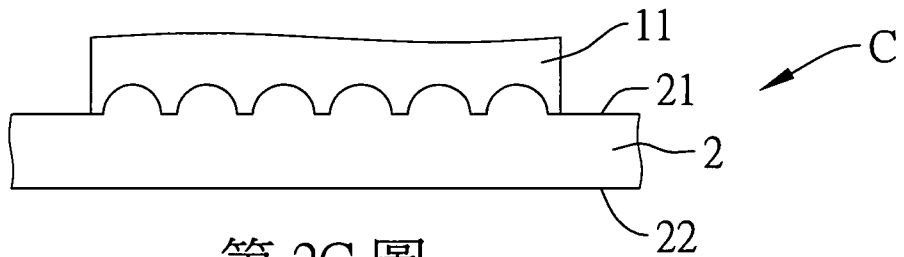
第 1 圖



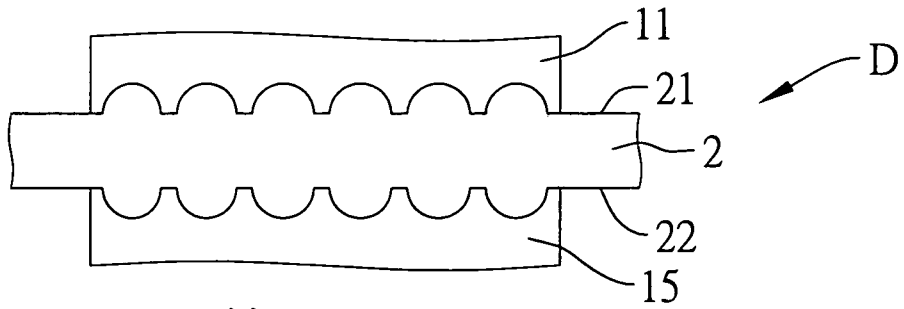
第 2A 圖



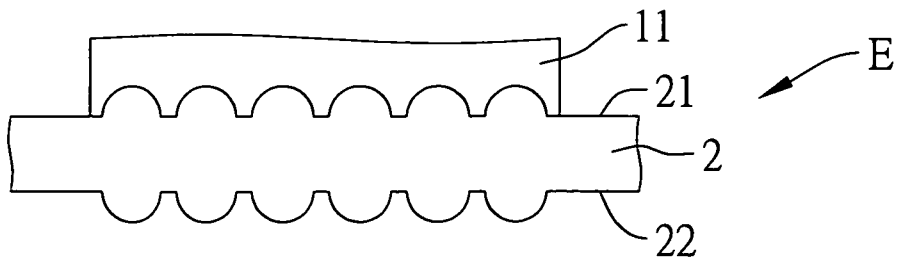
第 2B 圖



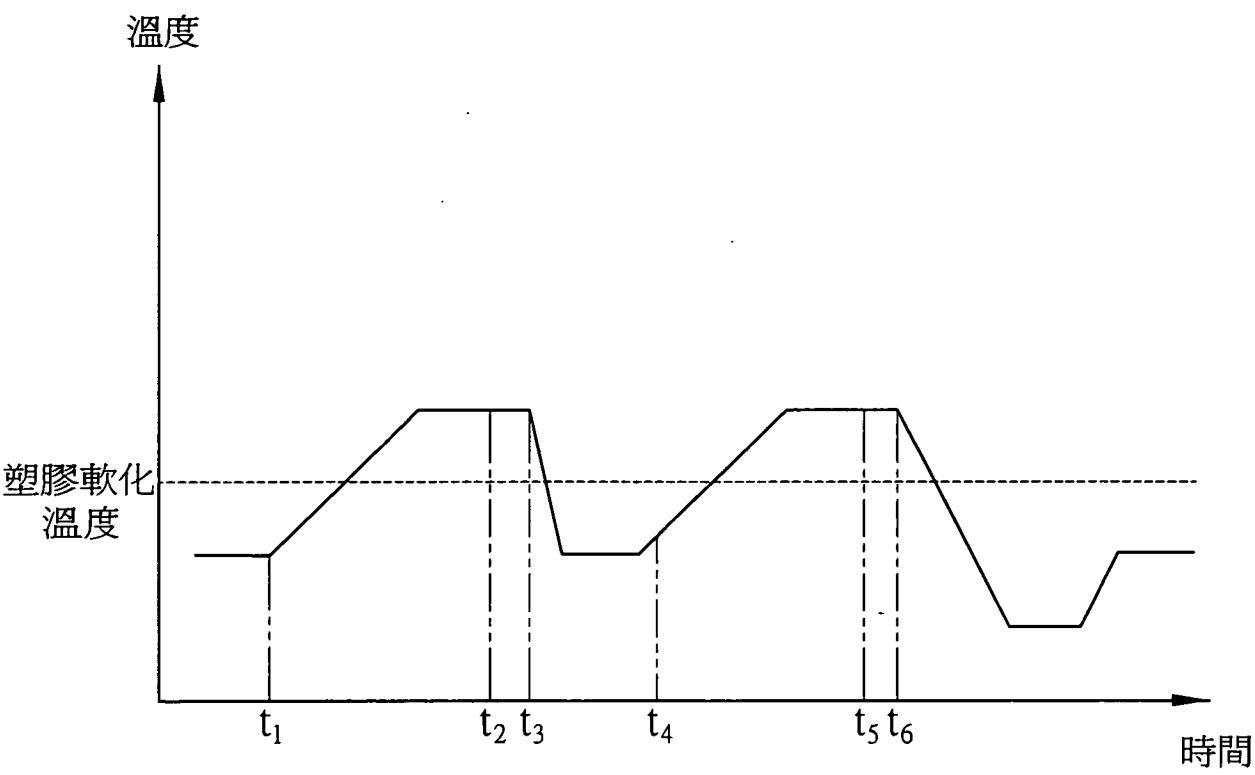
第 2C 圖



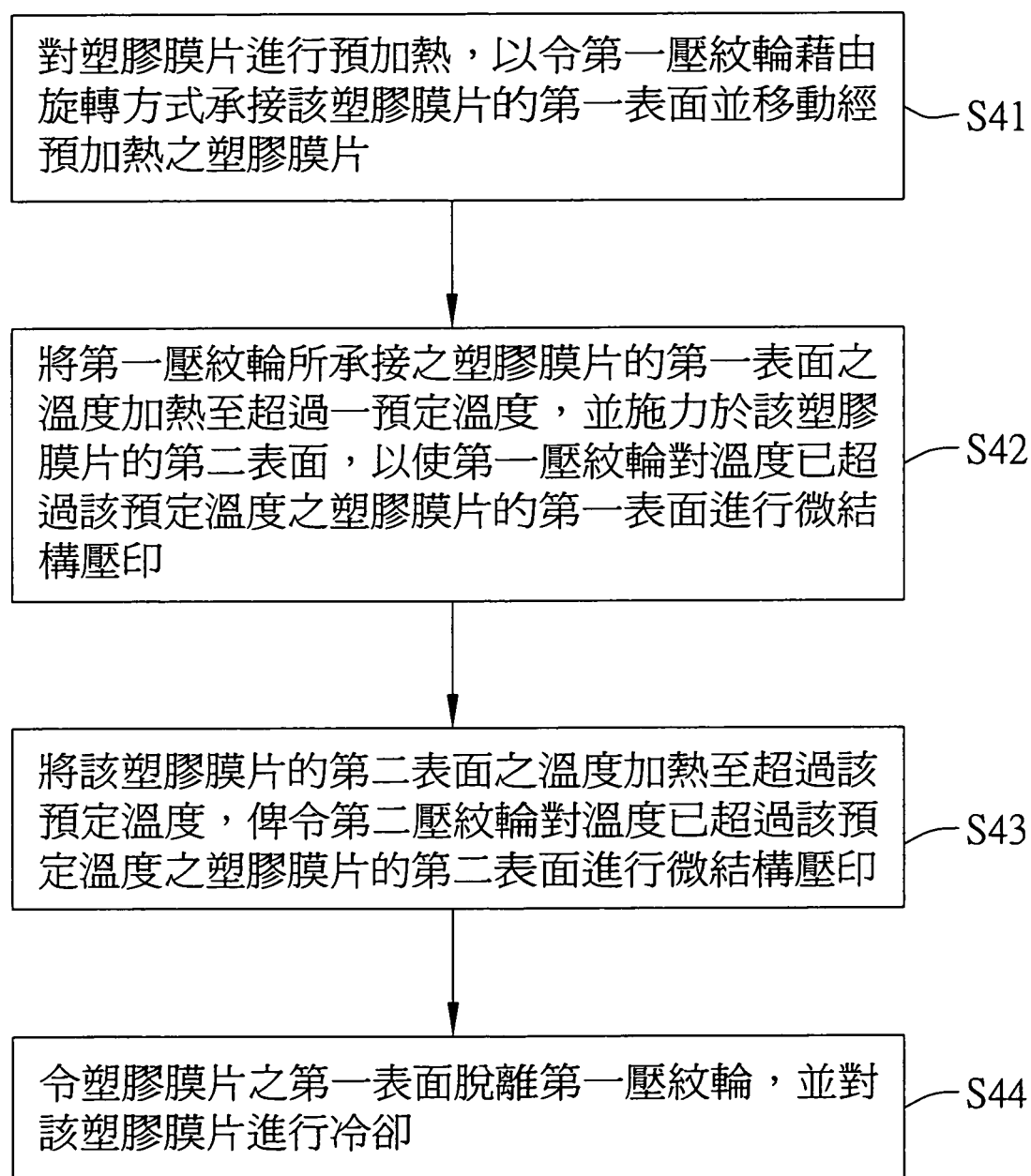
第 2D 圖



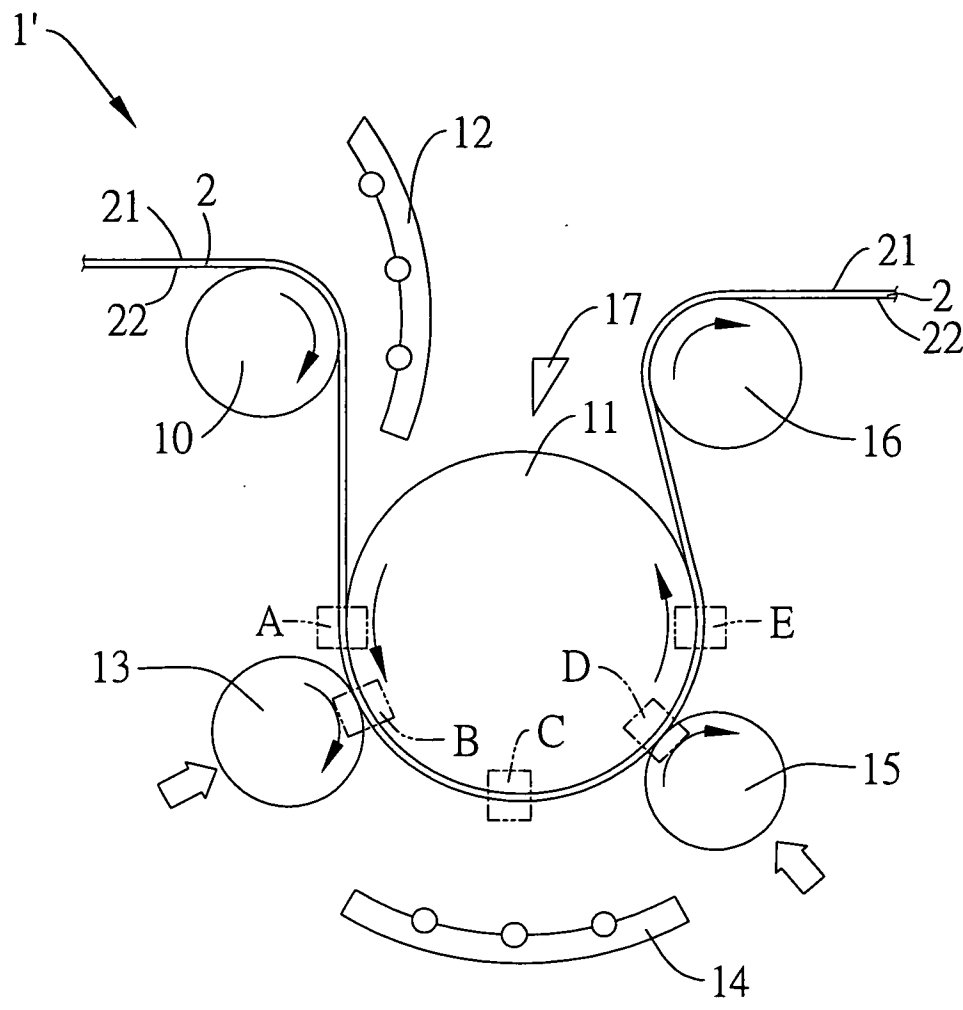
第 2E 圖



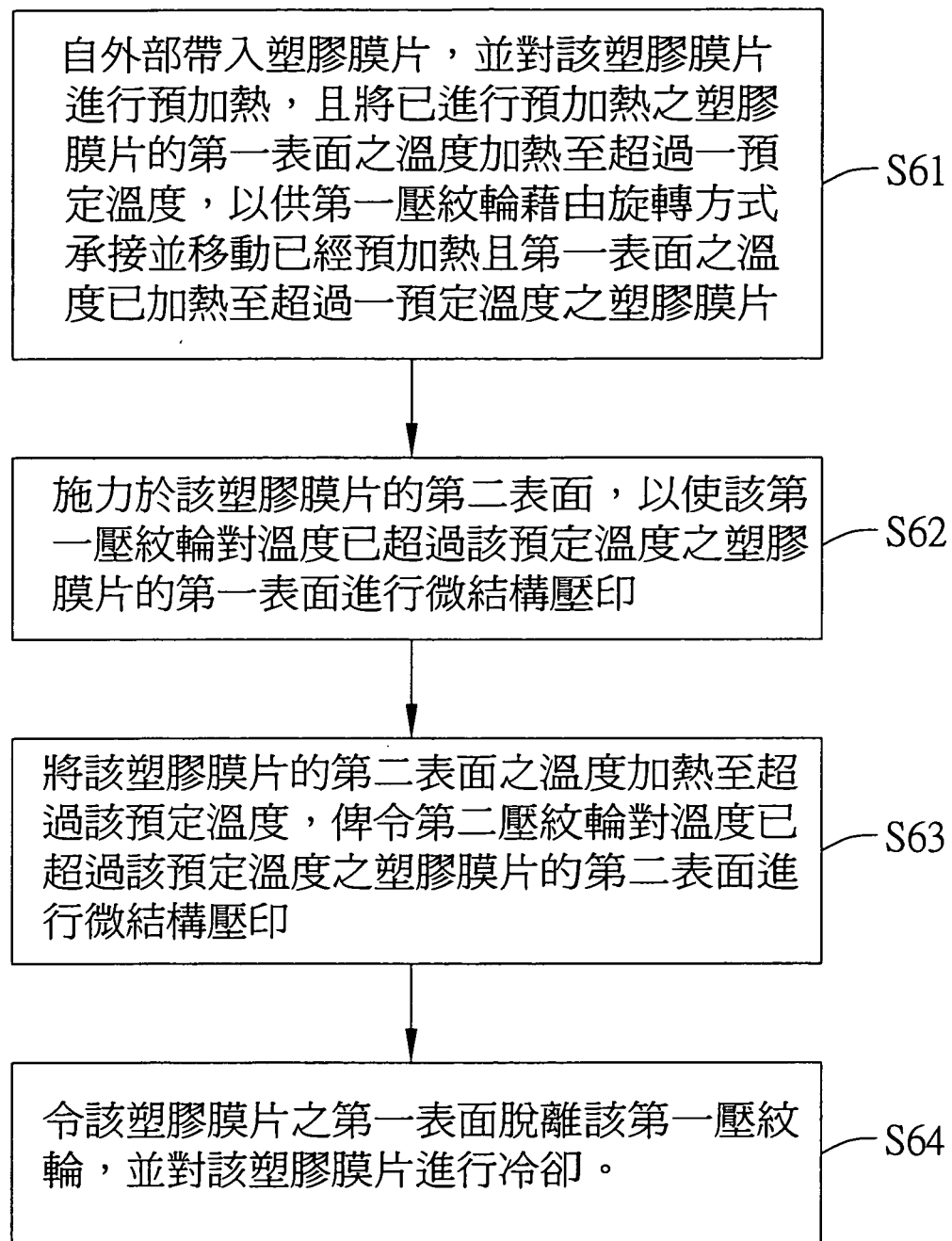
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖