



(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 I548534 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 11 日

(21) 申請案號：102146213

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 13 日

(51) Int. Cl. : B41J2/315 (2006.01)

B41J2/135 (2006.01)

(71) 申請人：三緯國際立體列印科技股份有限公司 (中華民國) XYZPRINTING, INC. (TW)

新北市深坑區北深路 3 段 147 號

金寶電子工業股份有限公司 (中華民國) KINPO ELECTRONICS, INC. (TW)

新北市深坑區北深路 3 段 147 號

泰金寶電通股份有限公司 (中華民國) CAL-COMP ELECTRONICS &
COMMUNICATIONS COMPANY LIMITED (TW)

新北市深坑區北深路 3 段 147 號

(72) 發明人：何況 HO, KWAN (TW)；黃建穎 HUANG, CHIEN YING (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW 201219196A

CN 101460050B

審查人員：傅國恩

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 27 頁

(54) 名稱

立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法

THREE DIMENSIONAL PRINTING APPARATUS AND NOZZLE TEMPERATURE ADJUSTMENT
METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明提出一種立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法，且噴頭溫度調整方法包括下列步驟。當執行饋料交換程序時，讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。比較第一熔點溫度與第二熔點溫度，並選取較高熔點溫度作為期初轉換溫度。依據期初轉換溫度執行殘料處理程序後，調整期初轉換溫度為第二熔點溫度。

A three-dimensional (3-D) printing apparatus and a nozzle temperature adjustment method thereof are provided, and the nozzle temperature adjustment method includes following steps. A first melting point temperature of a first feed material and a second melting point temperature of a second feed material are read when a feed material switch procedure is executed. The first melting point temperature and the second melting point temperature are compared, a higher temperature of the first melting point and the second melting point is chosen to be a beginning conversion temperature. After executing the slag processing procedure according to for the beginning conversion temperature, the beginning conversion temperature is adjusted to the second melting point temperature.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S310、S330、S350
{S351,S352} . . . 本
發明一實施例之噴頭
溫度調整方法的各步
驟

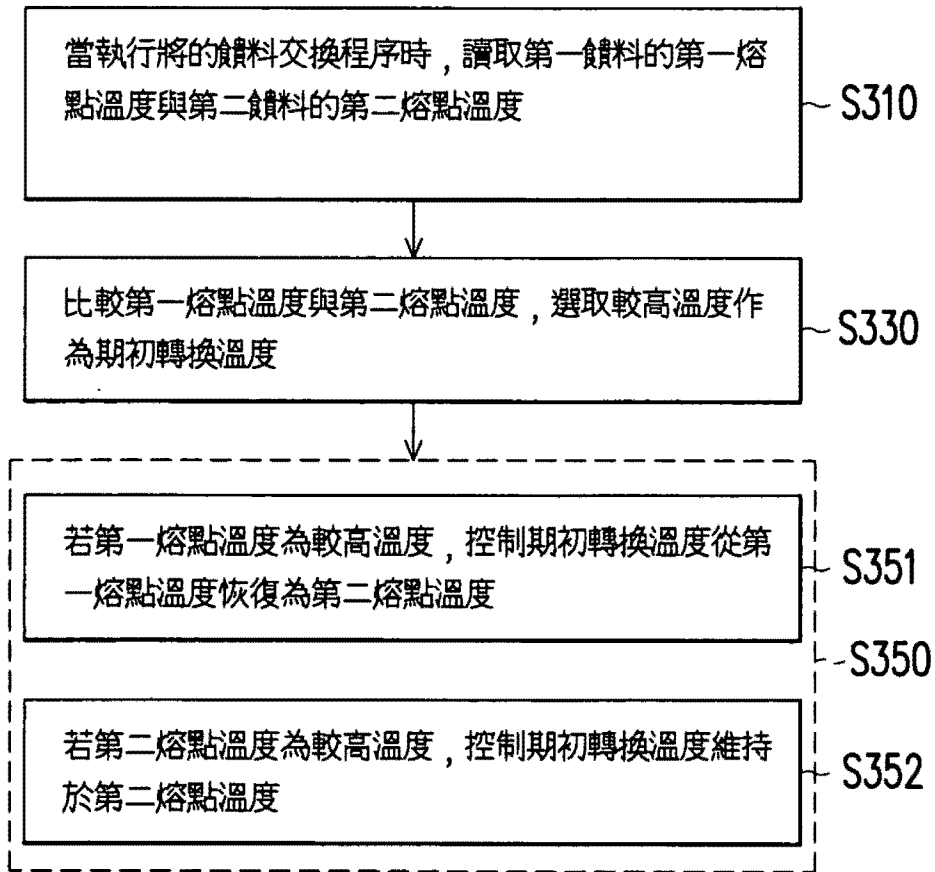


圖 3

發明摘要

※ 申請案號：102146717

※ 申請日：102.12.13

※ IPC 分類：B41J 2/315 (2006.01)

B41J 2/135 (2006.01)

【發明名稱】

立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法

THREE DIMENSIONAL PRINTING APPARATUS AND NOZZLE
TEMPERATURE ADJUSTMENT METHOD THEREOF

【中文】

本發明提出一種立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法，且噴頭溫度調整方法包括下列步驟。當執行饋料交換程序時，讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。比較第一熔點溫度與第二熔點溫度，並選取較高熔點溫度作為期初轉換溫度。依據期初轉換溫度執行殘料處理程序後，調整期初轉換溫度為第二熔點溫度。

【英文】

A three-dimensional (3-D) printing apparatus and a nozzle temperature adjustment method thereof are provided, and the nozzle temperature adjustment method includes following steps. A first melting point temperature of a first feed material and a second melting point temperature of a second feed material are read when a feed material switch procedure is executed. The first melting point

temperature and the second melting point temperature are compared, a higher temperature of the first melting point and the second melting point is chosen to be a beginning conversion temperature. After executing the slag processing procedure according to for the beginning conversion temperature, the beginning conversion temperature is adjusted to the second melting point temperature.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 3。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S310、S330、S350{S351, S352}：本發明一實施例之噴頭溫度調整方法的各步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法

THREE DIMENSIONAL PRINTING APPARATUS AND NOZZLE
TEMPERATURE ADJUSTMENT METHOD THEREOF

【技術領域】

● 【0001】 本發明是有關於一種列印裝置，且特別是有關於一種立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法。

【先前技術】

● 【0002】 隨著電腦輔助製造 (Computer-Aided Manufacturing, CAM) 的進步，製造業發展了立體列印技術，能很迅速的將設計原始構想製造出來。立體列印技術實際上是一系列快速原型成型 (Rapid Prototyping, RP) 技術的統稱，其基本原理都是疊層製造，由快速原型機在 X-Y 平面內通過掃描形式形成工件的截面形狀，而在 Z 座標間斷地作層面厚度的位移，最終形成立體物體。立體列印技術能無限制幾何形狀，而且越複雜的零件越顯示 RP 技術的卓越性，更可大大地節省人力與加工時間，在時間最短的要求下，將 3D 電腦輔助設計 (Computer-Aided Design, CAD) 軟體所設計的數位立體模型真實地呈現出來，不但摸得到，亦可真實地感受得到它的幾何曲線，更可以試驗零件的裝配性、甚至進行可能的

功能試驗。

【0003】 目前利用上述快速成型法形成立體物品的立體列印裝置，多是利用饋料機構將熱熔性線材傳送至熔融噴頭，再經由熔融噴頭將其加熱熔融並逐層塗佈於基座上而形成立體物體。其中，不同的熱熔性線材因為其物料特性而具有不同的熔點。倘若熔融噴頭的溫度過高，將導致受熱的熱熔性線材發生變質，甚至是產生熱熔性線材燒焦的現象。倘若熔融噴頭的溫度過低，將導致熱熔性線材無法呈現完全的熔融狀態，而造成熱熔性線材有卡料（jam）或殘留於饋料機構或噴頭的情形發生。因此，如何將熔融噴頭的溫度控制於理想狀態實為本領域技術人員所關心的議題之一。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明提供一種立體列印裝置及其噴頭溫度調整方法，可避免於饋料交換期間發生饋料殘留於饋料機構的現象發生。

【0005】 本發明提出一種噴頭溫度調整方法，適用於對熔融噴頭進行溫度調整。熔融噴頭處於已饋入的第一饋料轉換饋入第二饋料時，且噴頭溫度調整方法包括下列步驟。當執行饋料交換程序時，讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。比較第一熔點溫度與第二熔點溫度，並選取較高熔點溫度作為期初轉換溫度。依據期初轉換溫度執行殘料處理程序後，調整期初

轉換溫度為第二熔點溫度。

【0006】 在本發明的一實施例中，上述的殘料處理程序的步驟包括：若第一熔點溫度為較高溫度，控制期初轉換溫度從第一熔點溫度恢復為第二熔點溫度。若第二熔點溫度為較高溫度，控制期初轉換溫度維持於第二熔點溫度。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的噴頭溫度調整方法復包括：控制饋料滾輪組，以對熔融噴頭進行饋料。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的若第一熔點溫度為較高溫度，控制期初轉換溫度從第一熔點溫度恢復為第二熔點溫度的步驟包括：若期初轉換溫度不等於第二熔點溫度，控制饋料滾輪組的饋料速度為加速狀態。判斷期初轉換溫度是否等於第二熔點溫度。若期初轉換溫度等於第二熔點溫度，控制饋料滾輪組的饋料速度為正常狀態。

【0009】 在本發明的一實施例中，上述的若期初轉換溫度大於第二熔點溫度，控制饋料滾輪組的饋料速度為加速狀態致使期初轉換溫度下降的步驟更包括：啓動冷卻模組，其中冷卻模組對熔融噴頭進行降溫程序以使期初轉換溫度下降。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的若第二熔點溫度為較高溫度，控制期初轉換溫度維持於第二熔點溫度的步驟包括：判斷期初轉換溫度是否等於第二熔點溫度。若期初轉換溫度不等於第二熔點溫度，控制饋料滾輪組的饋料速度為減速狀態並繼續加熱熔融噴頭。若期初轉換溫度等於第二熔點溫度，控制饋料滾輪組

的饋料速度為正常狀態。

【0011】 在本發明的一實施例中，上述選擇第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫度作為期初轉換溫度的步驟包括：若第一熔點溫度為較高溫度，選擇第一熔點溫度為期初轉換溫度。判斷期初轉換溫度是否等於第一熔點溫度，若否，加熱熔融噴頭使期初轉換溫度上升至第一熔點溫度。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的於殘料處理程序期間，選擇第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫度作為期初轉換溫度的步驟包括：若第二熔點溫度為較高溫度，選擇第二熔點溫度為期初轉換溫度。加熱熔融噴頭使期初轉換溫度上升至第二熔點溫度。

【0013】 在本發明的一實施例中，上述的在加熱熔融噴頭使期初轉換溫度上升至第二熔點溫度的步驟之前，所述噴頭溫度調整方法更包括：判斷期初轉換溫度是否等於第一熔點溫度。若期初轉換溫度不等於第一熔點溫度，加熱熔融噴頭。若期初轉換溫度等於第一熔點溫度，驅動饋料滾輪組。

【0014】 本發明提出一種立體列印裝置，包括熔融噴頭、饋料滾輪組、溫度感測器以及控制器。饋料滾輪組將第一饋料或第二饋料饋送至熔融噴頭。溫度感測器耦接熔融噴頭，用以感測熔融噴頭的期初轉換溫度。控制器耦接熔融噴頭、饋料滾輪組以及溫度感測器，比較第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度，並選取較高溫度作為期初轉換溫度。控制器依據期初轉換溫

度執行殘料處理程序後，調整期初轉換溫度為第二熔點溫度再調整期初轉換溫度為第二熔點溫度。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的立體列印裝置復包括一冷卻模組。冷卻模組耦接控制器，且冷卻模組對熔融噴頭進行降溫程序以使期初轉換溫度下降。

【0016】 在本發明的一實施例中，上述的立體列印裝置復包括饋料速度調整模組。饋料速度調整模組耦接控制器與饋料滾輪組，且饋料速度調整模組控制饋料滾輪組的饋料速度為加速狀態、減速狀態或正常狀態。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述立體列印裝置復包括一加熱模組。加熱模組耦接控制器與熔融噴頭，且加熱模組對熔融噴頭進行加熱程序以使期初轉換溫度上升。

【0018】 基於上述，在本發明的實施範例中，當執行將第一饋料轉換為第二饋料的饋料交換程序時，將比較第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。再者，將第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高者作為熔融噴頭的期初轉換溫度，以藉由較高的溫度將先進入熔融噴頭且剩餘的第一饋料饋出。藉此，可避免於饋料交換期間直接降溫熔融噴頭而造成第一饋料因無法完全熔融而殘留於噴頭或饋料滾輪組的問題發生。

【0019】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】**【0020】**

下面的所附圖式是本發明的說明書的一部分，繪示了本發明的示例實施例，所附圖式與說明書的描述一起說明本發明的原理。

圖 1 是依照本發明實施例所繪示的立體列印裝置的方塊示意圖。

圖 2 是依照本發明實施例所繪示的熔融噴頭與饋料滾輪組的示意圖。

圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的一種噴頭溫度調整方法的流程圖。

圖 4A 與圖 4B 是依照本發明另一實施例所繪示的一種噴頭溫度調整方法的流程圖。

【實施方式】

【0021】 現將詳細參考本發明之示範性實施例，在附圖中說明所述示範性實施例之實例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件代表相同或類似部分。

【0022】 圖 1 是依照本發明實施例所繪示的立體列印裝置的方塊示意圖。立體列印裝置 10 適於依據一數位立體模型資訊列印出一立體物體。請參照圖 1，於本實施例中，立體列印裝置 10 包括熔融噴頭 110、溫度感測器 120、饋料滾輪組 130、控制器 140、冷卻模組 (cooling module) 150、加熱模組 (heating module) 160

以及饋料速度調整模組 170，其功能分述如下。

【0023】 爲了清楚說明本發明，圖 2 是依照本發明實施例所繪示的熔融噴頭與饋料滾輪組的示意圖。請同時參照圖 1 與圖 2，於本實施例中，立體列印裝置 10 具有連接至熔融噴頭 110 的供料管道 L1。饋料滾輪組 130 設置於供料管道 L1 以將用以列印立體物品的饋料 M1 饋送至熔融噴頭 110。詳細而言，饋料滾輪組 130 可包括主動滾輪 130a 以及被動滾輪 130b，其分別設置於供料管道 L1 的相對兩側。主動滾輪 130A 及被動滾輪 130b 共同夾持供料管道 L1 中的饋料 M1 並帶動饋料 M1 沿傳送方向前進。簡單來說，饋料 M1 爲產生立體物體的基材。

【0024】 在本實施例中，饋料 M1 可爲適用於熔絲製造式 (Fused Filament Fabrication, FFF) 與熔化壓模式 (Melted and Extrusion Modeling) 等製作方法的各種適合材料。舉例而言，饋料 M1 可爲適用於熔絲製造的熱熔性線材，並例如透過熔融噴頭 110 對饋料 M1 進行加熱，以將傳送至熔融噴頭 110 的饋料 M1 熔融成熔融狀態的流體材料，再經由熔融噴頭 110 將熔融的饋料 M1 擠出。

【0025】 於本實施例中，溫度感測器 120 耦接熔融噴頭 110，其耦接方式例如爲直接設置於熔融噴頭 110 上。溫度感測器 120 用以感測熔融噴頭 110 的期初轉換溫度。控制器 140 例如是中央處理器、晶片組、微處理器、嵌入式控制器等具有運算功能的設備，在此不限制。控制器 140 耦接熔融噴頭 110、饋料滾輪組 130 以及溫度感測器 120，可用以讀取數位立體模型資訊，並依據數位立體

模型資訊來控制立體列印裝置 10 的整體運作而列印出立體物體。舉例來說，控制器 140 可控制饋料滾輪組 130 的饋料速度。

【0026】於本實施例中，當立體列印裝置 10 欲列印包括兩種以上之材料種類的立體物體時，控制器 140 可依據數位立體模型資訊決定饋料種類的使用順序。此外，控制器 140 也可依據饋料種類來調整熔融噴頭 110 的溫度。進一步來說，當控制器 140 於列印立體物體期間決定執行一饋料交換程序時，立體列印裝置 10 將供料管道 L1 中的饋料 M1 從第一饋料轉換為第二饋料。其中，第一饋料與第二饋料的材質不同，所以其各自的熔點也並不相同。基於此，控制器 140 將調整熔融噴頭 110 的期初轉換溫度，從而於饋料交換程序期間藉由理想的溫度來熔融第一饋料與第二饋料。

【0027】於本實施例中，第一饋料的熔點溫度為第一熔點溫度，而第二饋料的熔點溫度為第二熔點溫度。需特別說明的是，控制器 140 於饋料交換程序期間並非將熔融噴頭 110 的溫度直接轉換為第二熔點溫度。取而代之的是，控制器 140 會先行比對第一熔點溫度與第二熔點溫度，並於將第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高者作為熔融噴頭 110 的期初轉換溫度。接著，無論第一熔點溫度較高或第二熔點溫度較高，控制器 140 皆將熔融噴頭 110 的期初轉換溫度調整為第二熔點溫度，從而於饋料交換完畢後以適合熔融第二饋料的第二熔點溫度來進行熔融。在本發明的一實施例中，冷卻模組 150 耦接控制器 140，且冷卻模組 150 對熔融噴頭 110 進行降溫程序以使期初轉換溫度下降。

【0028】 在本發明的一實施例中，饋料速度調整模組 170 耦接控制器 140 與饋料滾輪組 130，且饋料速度調整模組 170 控制饋料滾輪組 130 的饋料速度為加速狀態、減速狀態或正常狀態。加熱模組 160 耦接控制器 140 與熔融噴頭 110，且加熱模組 160 對熔融噴頭 110 進行加熱程序以使期初轉換溫度上升。

【0029】 爲了進一步說明控制器 140 如何調整熔融噴頭 110 的溫度，以下特舉一實施例來對本發明進行說明。圖 3 是依照本發明一實施例所繪示之噴頭溫度調整方法的流程圖。本實施例的方法適用於圖 1 的立體列印裝置 10，以下即搭配立體列印裝置 10 中的各構件說明本實施例噴頭溫度調整方法的詳細步驟。於本實施例中，控制器 140 控制饋料滾輪組 130，以對熔融噴頭 110 進行饋料。

【0030】 首先，於步驟 S310，當執行將第一饋料轉換爲第二饋料的饋料交換程序時，控制器 140 讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。承上述，控制器 140 可根據數位立體模型資訊來決定用以列印立體物體的饋料種類。再者，於本實施例中，控制器 140 例如採用查表(look-up table)機制來讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。需特別明的是，當控制器 140 執行饋料交換程序時，雖然第二饋料會送入供料管道 L1 中，但剩餘的第一饋料可能存在於熔融噴頭 110 或是供料管道 L1 中。

【0031】 於是，於步驟 S330，控制器 140 比較第一熔點溫度與第二熔點溫度，並選取第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫

度作為期初轉換溫度。於本實施例的殘料處理程序中，控制器 140 判斷第一熔點溫度與第二熔點溫度的高低，設定熔融噴頭 110 的期初轉換溫度為第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫度，並將熔融噴頭 110 的期初轉換溫度維持於較高溫度。基於並非將期初轉換溫度直接調整降低至第二熔點溫度(在第二熔點溫度低於第一熔點溫度的條件下)，可避免第二熔點溫度無法將剩餘的第一饋料完全的熔融而造成第一饋料卡在熔融噴頭 110、供料管道 L1 及/或饋料滾輪組 130 的現象發生。

【0032】 需特別說明的是，殘料處理程序起始於判斷第一熔點溫度與第二熔點溫度的高低。於殘料處理程序期間，控制器 140 依據較高溫度來加熱熔融噴頭 110，以確保將剩餘的第一饋料完全熔融並從熔融噴頭 110 饋出。之後，經過一預設時間後，殘料處理程序結束。於一實施例中，殘料處理程序的預設時間可以是事先設定的預設定值，但本發明不以此為限。於另一實施例中，控制器 140 可依據不同的決定機制而動態決定殘料處理程序的預設時間。舉例來說，控制器 140 可根據第一饋料是否已全數饋出的判斷機制而決定結束殘料處理程序。

【0033】 值得一提的是，於一實施例中，於殘料處理程序期間，控制器 140 可控制熔融噴頭 110 移動至非承載立體物件的另一平台上，從而讓熔融噴頭 110 將剩餘的第一饋料擠出並堆疊於另一平台上。

【0034】 之後，為了將熔融噴頭 110 的溫度恢復為適於熔融第二

饋料的溫度，於步驟 S350，當殘料處理程序結束，控制器 140 調整期初轉換溫度為第二熔點溫度。承上述，於殘料處理程序期間，熔融噴頭 110 的期初轉換溫度應該為第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫度。因此，步驟 S350 可分為二步驟實施之。於步驟 S351，若第一熔點溫度為較高溫度，控制器 140 控制期初轉換溫度從第一熔點溫度恢復/下降為第二熔點溫度。於步驟 S352，若第二熔點溫度為較高溫度，控制器 140 控制期初轉換溫度維持於第二熔點溫度。

【0035】 值得一提的是，本發明的實現方式不限於上述說明，可以對於實際的需求而酌予變更上述實施例的內容。圖 4A~圖 4B 是依照本發明另一實施例所繪示之噴頭溫度調整方法的流程圖。本實施例的方法適用於圖 1 的立體列印裝置 10，以下即搭配立體列印裝置 10 中的各構件說明本實施例噴頭溫度調整方法的詳細步驟。

【0036】 請先參照圖 4A，於步驟 S401，當執行將第一饋料轉換為第二饋料的饋料交換程序時，控制器 140 讀取第一饋料的第一熔點溫度與第二饋料的第二熔點溫度。承上述，於殘料處理程序期間，控制器 140 選擇第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高溫度作為期初轉換溫度。因此，於步驟 S402，控制器 140 判斷第一熔點溫度是否大於第二熔點溫度。若步驟 S402 判斷為是，代表後進入熔融噴頭 110 的第二饋料的第二熔點溫度較低。於步驟 S403，控制器 140 選擇第一熔點溫度為熔融噴頭 110 的期初轉換

溫度。

【0037】 爲了於殘料處理程序期間將熔融噴頭 110 的期初轉換溫度控制在第一熔點溫度，於步驟 S404，溫度感測器 120 偵測熔融噴頭 110 的期初轉換溫度，而控制器 140 根據溫度感測器 120 的感測結果判斷期初轉換溫度是否等於第一熔點溫度。若步驟 S404 判斷爲否，控制器 140 加熱熔融噴頭 110 使期初轉換溫度上升至第一熔點溫度。

【0038】 若步驟 S404 判斷爲是，代表熔融噴頭 110 的期初轉換溫度等於第一熔點溫度，且期初轉換溫度已足夠將剩餘的第一饋料熔融並饋出。因此，於步驟 S406，控制器 140 控制立體例印裝置 10 將剩餘的第一饋料從熔融噴頭 110 饋出。

【0039】 承上述，熔融噴頭 110 的期初轉換溫度於步驟 S403~步驟 S405 中被維持於較高溫的第一熔點溫度。因此，爲了將期初轉換溫度恢復/下降爲第二熔點溫度，若期初轉換溫度不等於第二熔點溫度，於步驟 S407，控制器 140 控制饋料滾輪組 130 的饋料速度爲加速狀態。當饋料速度爲加速狀態時，具有較低熔點的第二饋料可快速被熔融且通過熔融噴頭 110，從而避免第二饋料因爲高溫而變質。另一方面，饋料速度的增加可以導致熔融噴頭 110 的期初轉換溫度下降，因此同時達到降溫熔融噴頭 110 的目的。

【0040】 再者，爲了將熔融噴頭 110 從係爲第一熔點溫度的期初轉換溫度降低爲第二熔點溫度，控制器 140 除了可加快饋料速度之外，還可以啓動其他的冷卻設備來對溫熔融噴頭 110 進行降溫。

於本實施例中，於步驟 S408，控制器 140 啓動冷卻模組 150 來對熔融噴頭 110 進行降溫程序以使熔融噴頭 110 的期初轉換溫度下降。

【0041】 於步驟 S409，溫度感測器 120 偵測期初轉換溫度，而控制器 140 判斷該期初轉換溫度是否等於第二熔點溫度。若步驟 S409 判斷爲是，接續於步驟 S410，控制器 140 控制饋料滾輪組 130 的饋料速度爲正常狀態。另一方面，於本實施例中，若步驟 S409 判斷爲否，重新回到步驟 S407 與步驟 S408，控制器 140 繼續控制饋料速度爲加速狀態並持續藉由冷卻模組來對熔融噴頭 110 進行降溫。然而，雖然本實施例同時藉由饋料速度的控制與冷卻模組來降低熔融噴頭 110 的期初轉換溫度，但本發明並不限於上述。於其他實施例中，控制器 140 可僅藉由饋料速度的控制或其他降溫方式來將期初轉換溫度從第一熔點溫度降低至第二熔點溫度。

【0042】 另一方面，若步驟 S402 判斷爲否，代表第二熔點溫度高於第一熔點溫度。因此，請參照圖 4B，於步驟 S411 中，控制器 140 選擇第二熔點溫度爲期初轉換溫度。值得一提的是，在熔融噴頭 110 的期初轉換溫度上升至第二熔點溫度之前，爲了將剩餘的第一饋料饋出，於步驟 S412，控制器 140 判斷期初轉換溫度是否大於等於第一熔點溫度。若步驟 S412 判斷爲否，於步驟 S413，控制器 140 加熱熔融噴頭 110。若步驟 S412 判斷爲是，代表熔融噴頭 110 的溫度以足夠將第一饋料熔融。因此，於步驟 S414，控

制器 140 將剩餘的第一饋料從熔融噴頭 110 饋出。

【0043】 此外，於步驟 S415，控制器 140 加熱熔融噴頭 110 使期初轉換溫度上升至第二熔點溫度。需特別說明的是，步驟 S415 與步驟 S412~步驟 S414 的順序並不限於如圖 4B 所示的實施例，上述步驟執行的時間與先後順序可視實際應用情況而設計之。舉例來說，於另一實施例中，控制器 140 先執行將熔融噴頭 110 加熱至第二熔點溫度的步驟。與此同時，一旦控制器 140 判斷期初轉換溫度高於第一熔點溫度，控制器 140 可控制立體列印裝置 10 將剩餘的第一饋料饋出。

【0044】 接著，於步驟 S416，控制器 140 判斷期初轉換溫度是否等於第二熔點溫度。若步驟 S416 判斷為否，於步驟 S417，控制器 140 控制饋料滾輪組 130 的饋料速度為減速狀態並繼續加熱熔融噴頭 110。由於期初轉換溫度並未上升至理想的第二熔點溫度，因此當饋料速度為減速狀態時，可減緩熔融噴頭 110 的期初轉換溫度因熱融饋料而下降的現象，進而縮短控制器 140 將熔融噴頭 110 加熱至第二熔點溫度時的時間。除此之外，當饋料速度為減速狀態時，可增加具有高熔點的第二饋料被熔融噴頭 110 加熱的時間，減緩第二饋料因為熔融噴頭 110 的溫度不足而無法完全熔融的現象。反之，若步驟 S416 判斷為是，於步驟 S418，控制器 140 控制饋料滾輪組 130 的饋料速度為正常狀態。

【0045】 承上述，於本實施例中，除了選擇較高的第一熔點溫度或第二熔點溫度作為期初轉換溫度之外，可同時於不同的熔點轉

換情境中調整饋料速度。饋料速度的調整不僅可輔助控制熔融噴頭的溫度，還可以避免饋料因為熔融溫度過高產生饋料變質的現象或熔融溫度過低而產生卡料的現象。

【0046】 綜上所述，本發明藉由於饋料交換期間將第一熔點溫度與第二熔點溫度其中之較高者作為熔融噴頭的期初轉換溫度，以利用較高的溫度將先進入熔融噴頭且剩餘的第一饋料饋出。如此一來，可避免剩餘的第一饋料因為熔融溫度不足而殘留於噴頭或饋料滾輪組的問題發生。此外，本發明更可依據先進入熔融噴頭的第一饋料的第一熔點與後進入熔融噴頭的第二饋料的第二熔點之間的高低狀態，而適應性的調整立體列印裝置的饋料速度。如此，除了可更順利地將殘留的第一饋料饋出之外，還可以改善饋料因為不理想的熔融溫度而產生變質或卡料的問題，因而更可節省更換組件以及維護上所需的時間。

【0047】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0048】

10：立體列印裝置

110：熔融噴頭

120：溫度感測器

130：饋料滾輪組

140：控制器

150：冷卻模組

130a：主動滾輪

130b：被動滾輪

L1：供料管線

M1：饋料

S310、S330、S350{S351, S352}：本發明一實施例所述的噴頭溫度調整方法的各步驟

S401～S418：本發明另一實施例所述的噴頭溫度調整方法的各步驟

申請專利範圍

1. 一種噴頭溫度調整方法，適用於對一熔融噴頭進行溫度調整，其中該熔融噴頭處於已饋入的一第一饋料轉換饋入一第二饋料時，該噴頭溫度調整方法包括：

當執行一饋料交換程序時，讀取該第一饋料的一第一熔點溫度與該第二饋料的一第二熔點溫度；

比較該第一熔點溫度與該第二熔點溫度，並選取該第一熔點溫度與該第二熔點溫度之中的較高溫度作為一期初轉換溫度；以及

依據該期初轉換溫度執行一殘料處理程序而將該熔融噴頭內剩餘的該第一饋料饋出後，調整該期初轉換溫度為該第二熔點溫度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的噴頭溫度調整方法，其中該殘料處理程序的步驟復包括：

若該第一熔點溫度為該較高溫度，控制該期初轉換溫度從該第一熔點溫度恢復為該第二熔點溫度；以及

若該第二熔點溫度為該較高溫度，控制該期初轉換溫度維持於該第二熔點溫度。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的噴頭溫度調整方法，復包括：控制一饋料滾輪組，以對該熔融噴頭進行饋料。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的噴頭溫度調整方法，其中若該第一熔點溫度為該較高溫度，控制該期初轉換溫度從該第一熔

點溫度恢復為該第二熔點溫度的步驟包括：

若該期初轉換溫度不等於該第二熔點溫度，控制該饋料滾輪組的一饋料速度為一加速狀態；

判斷該期初轉換溫度是否等於該第二熔點溫度；以及

若該期初轉換溫度等於該第二熔點溫度，則控制該饋料滾輪組的該饋料速度為一正常狀態。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的噴頭溫度調整方法，其中在若該期初轉換溫度不等於該第二熔點溫度，則控制該饋料滾輪組的該饋料速度為該加速狀態致使該期初轉換溫度下降的步驟之後，更包括：

啟動一冷卻模組，其中該冷卻模組對該熔融噴頭進行一降溫程序以使該期初轉換溫度下降。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述的噴頭溫度調整方法，其中若該第二熔點溫度為該較高溫度，控制該期初轉換溫度維持於該第二熔點溫度的步驟包括：

判斷該期初轉換溫度是否等於該第二熔點溫度；

若該期初轉換溫度不等於該第二熔點溫度，控制該饋料滾輪組的一饋料速度為一減速狀態並繼續加熱該熔融噴頭；以及

若該期初轉換溫度等於該第二熔點溫度，控制該饋料滾輪組的該饋料速度為一正常狀態。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的噴頭溫度調整方法，其中比較該第一熔點溫度與該第二熔點溫度，並選取較高熔點溫度作為

期初轉換溫度的步驟包括：

若該第一熔點溫度為該較高溫度，選擇該第一熔點溫度為該期初轉換溫度；以及

判斷該期初轉換溫度是否等於該第一熔點溫度，若否，加熱該熔融噴頭使該期初轉換溫度上升至該第一熔點溫度，若是，將該第一饋料從該熔融噴頭饋出。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的噴頭溫度調整方法，其中比較該第一熔點溫度與該第二熔點溫度，並選取較高熔點溫度作為期初轉換溫度的步驟包括：

若該第二熔點溫度為該較高溫度，選擇該第二熔點溫度為該期初轉換溫度；以及

加熱該熔融噴頭使該期初轉換溫度上升至該第二熔點溫度。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的噴頭溫度調整方法，其中在加熱該熔融噴頭使該期初轉換溫度上升至該第二熔點溫度的步驟之前，更包括：

判斷該期初轉換溫度是否大於等於該第一熔點溫度；

若該期初轉換溫度不大於等於該第一熔點溫度，加熱該熔融噴頭；以及

若該期初轉換溫度大於等於該第一熔點溫度，將該第一饋料從該熔融噴頭饋出。

10. 一種立體列印裝置，包括：

一熔融噴頭；

一饋料滾輪組，將一第一饋料或一第二饋料饋送至該熔融噴頭；

一溫度感測器，耦接該熔融噴頭，用以感測該熔融噴頭的一期初轉換溫度；以及

一控制器，耦接該熔融噴頭、該饋料滾輪組以及該溫度感測器，比較該第一饋料的一第一熔點溫度與該第二饋料的一第二熔點溫度，並選取該第一熔點溫度與該第二熔點溫度之中的較高溫度作為該期初轉換溫度，依據該期初轉換溫度執行一殘料處理程序而將該熔融噴頭內剩餘的該第一饋料饋出後，調整該期初轉換溫度為該第二熔點溫度。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的立體列印裝置，復包括一冷卻模組，該冷卻模組耦接該控制器，且該冷卻模組對該熔融噴頭進行一降溫程序以使該期初轉換溫度下降。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述的立體列印裝置，復包括一饋料速度調整模組，該饋料速度調整模組耦接該控制器與該饋料滾輪組，且該饋料速度調整模組控制該饋料滾輪組的一饋料速度為一加速狀態、一減速狀態或一正常狀態。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述的立體列印裝置，復包括一加熱模組，該加熱模組耦接該控制器與該熔融噴頭，且該加熱模組對該熔融噴頭進行一加熱程序以使該期初轉換溫度上升。

圖式

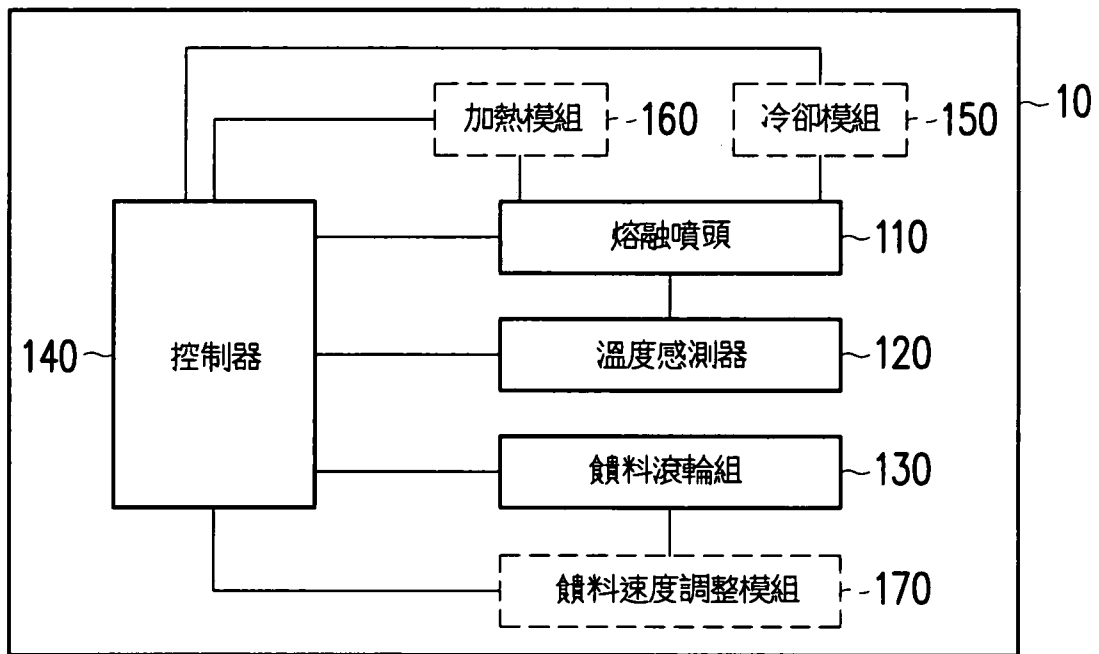


圖 1

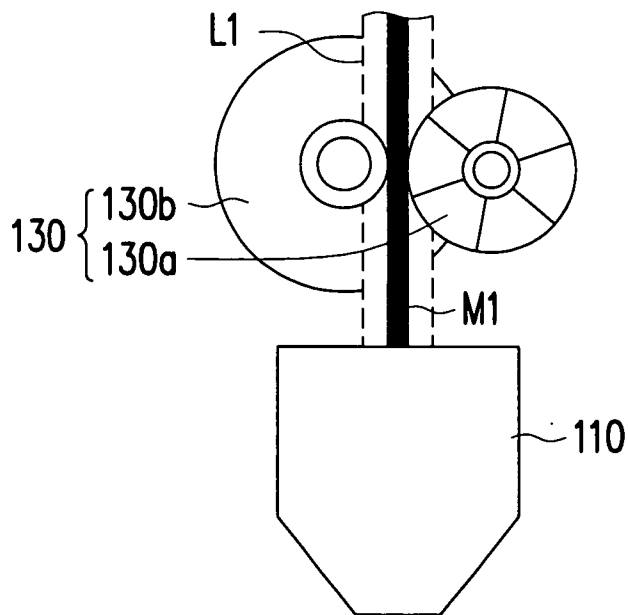


圖 2

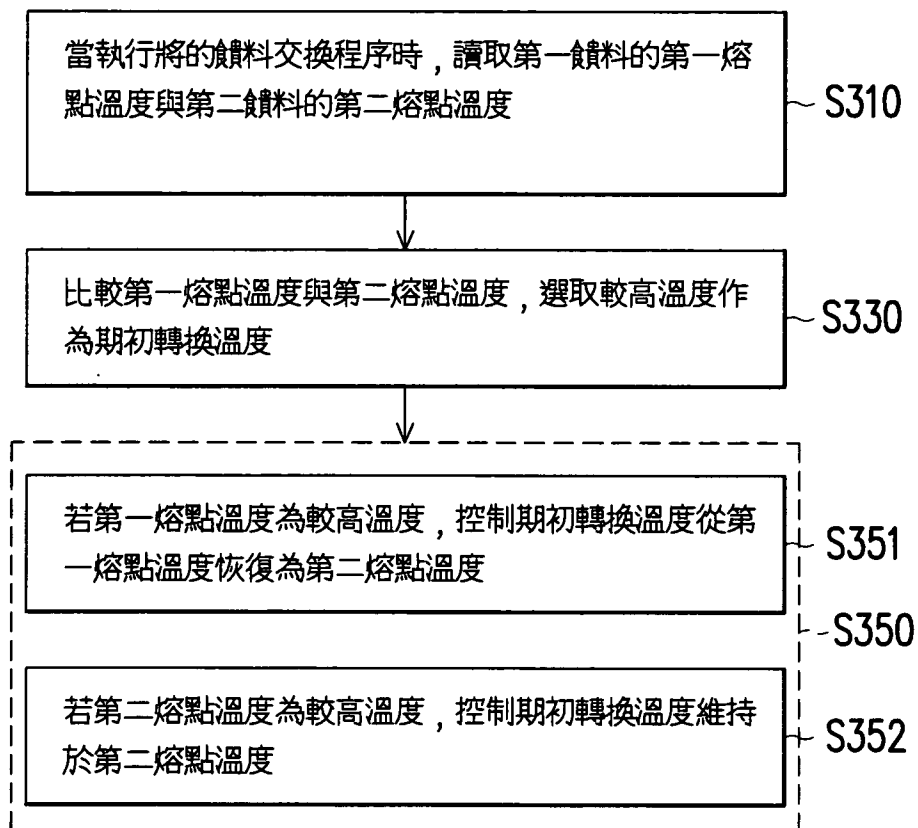


圖 3

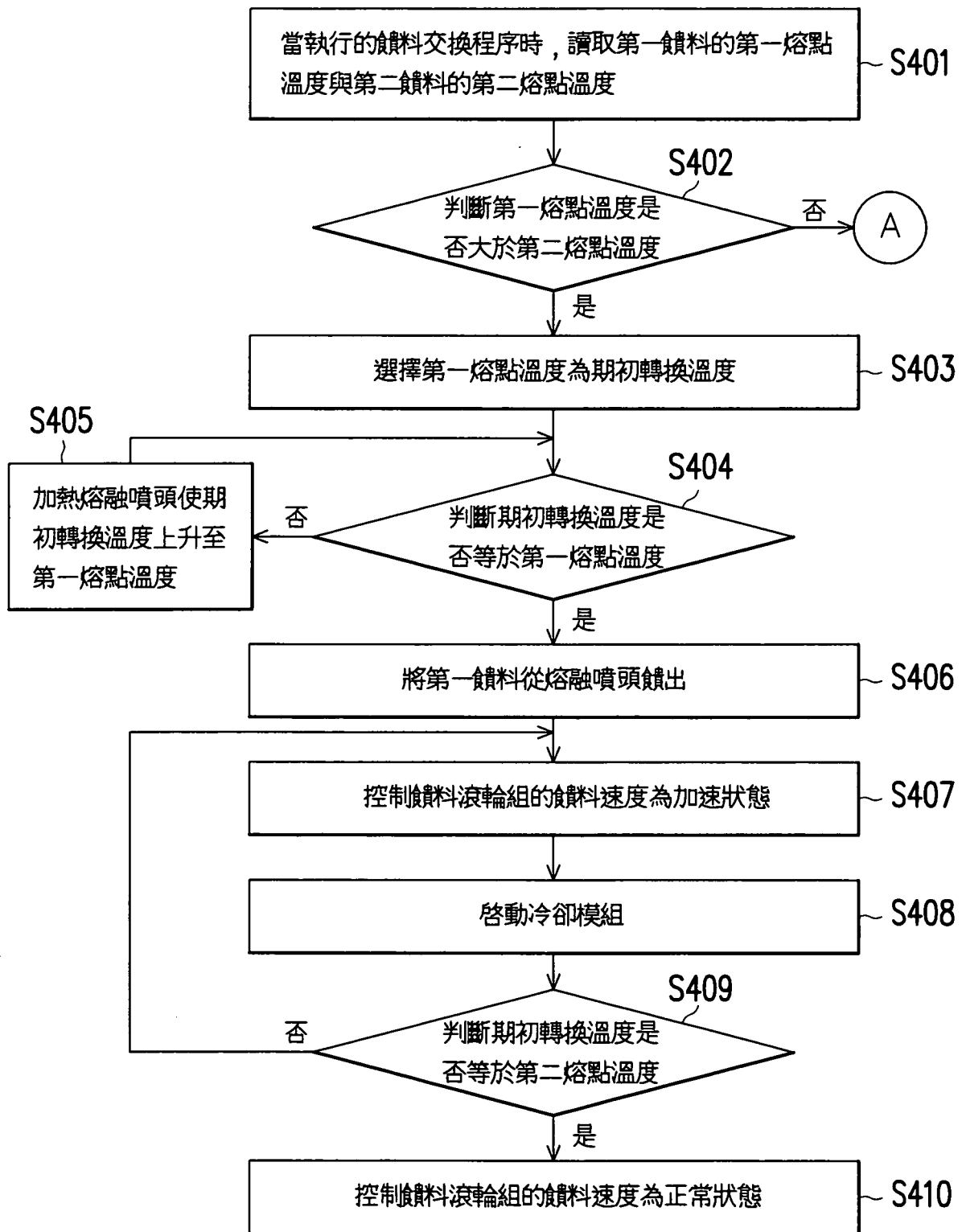


圖 4A

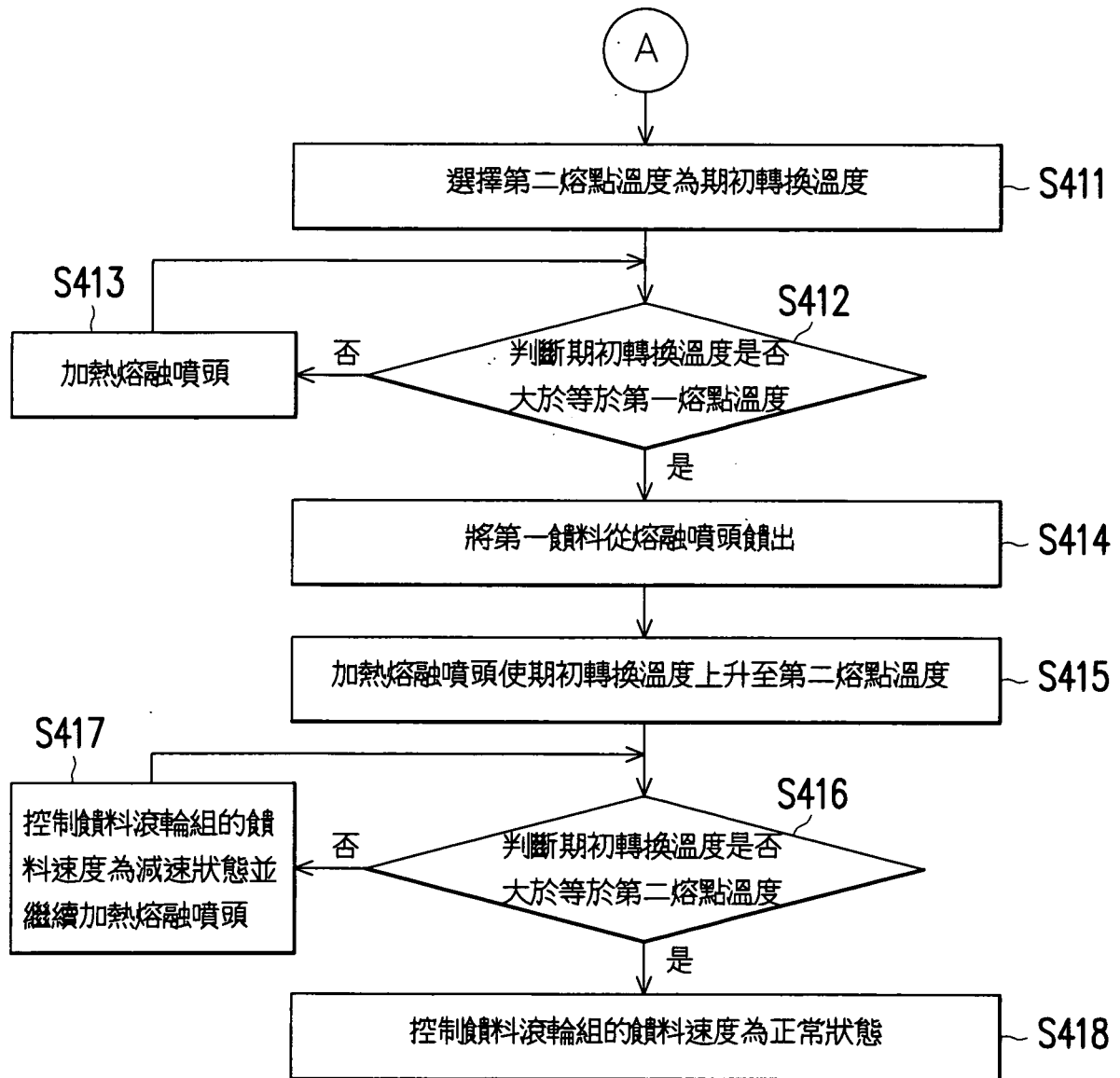


圖 4B