

發明專利說明書

中文說明書替換頁(103年6月)

公告本

(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：097124609

※ 申請日期：97年6月30日

※IPC 分類：G05B 19/418 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

檢測方法及系統及轉換控制系統

INSPECTION METHOD AND SYSTEM AND CONVERSION
CONTROL SYSTEM

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 史戴芬 保羅 佛洛伊德
FLOEDER, STEVEN PAUL
2. 詹姆士 艾倫 瑪士特曼
MASTERMAN, JAMES ALLAN
3. 卡爾 喬瑟夫 史凱普斯
SKEPS, CARL JOSEPH
4. 布萊登 陶德 伯格
BERG, BRANDON TODD

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 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；2007年07月26日；11/828,369

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。

五、中文發明摘要：

揭示一種轉換控制系統，其用於空間同步採集自複數個操作之資料，該等操作在一網上實行。該轉換控制系統施加一組基準標記至一網(web)；在該網上實行複數個操作；使用該組基準標記，依據個別第一及第二座標系統，分別為第一及第二操作產生一第一及第二組數位資訊，使得該等組數位資訊之各數位資訊包括用於該網上個別第一及第二組區域之位置資料。該轉換控制系統可接著註冊該第一組區域之位置資料與用於該第二組區域之位置資料以產生彙總資料並輸出一轉換控制計劃。

六、英文發明摘要：

A conversion control system is described for spatially synchronizing data gathered from a plurality of operations performed on a web. The conversion control system applies a set of fiducial marks to a web, performs a plurality of operations on the web, generates a first and a second set of digital information for first and second operations, respectively, in accordance with respective first and second coordinate systems using the set of fiducial marks such that the each of the sets of digital information includes position data for respective first and second sets of regions on the web. The conversion control system may then register the position data of the first set of regions and the position data for the second set of regions to produce aggregate data and outputting a conversion control plan.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

4	轉換控制系統
6A	網製造工廠
9	網路
20	網
22	支撐捲/輓
24	支撐捲/輓
26A至26N	影像獲取裝置
27A至27N	獲取電腦
28	分析電腦
29	基準標記讀取器
30	基準標記控制器
32	資料庫

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於系統之自動檢測，且更特定言之係關於連續移動網之檢測。

【先前技術】

已證明用於分析移動網材料之檢測系統對於現代製造操作甚為關鍵。諸如金屬製造、紙張、非紡織品及膜之產業依賴於該些檢測系統同時用於產品認證與線上製程監控。產業中的一主要難題係關於趕上目前製程所要求之極高資料處理速率。在一般使用的商業可行寬度的網及網速度與一般需要的像素解析度下，要求該等檢測系統之每秒數十或甚至數百百萬位元組的資料獲取速度。以該些資料速率來處理影像並執行精確缺陷偵測係一不斷挑戰。

此外，隨著在其生產期間在一單捲材料上實行多單元操作，網製程製造操作正變得越來越複雜。例如，諸如撓性電路之特定複雜以網為主的產品可能經常在不同實體場所利用多個生產線，在數天或甚至數周期間要求多達十五個不同的製造操作。在該些環境中，一般在各製程之後將網收集成一捲並運送該捲至一不同位置，接著在此位置解開、處理並再次收集成一捲。各製程可能會引入新異常至一網內，從而可能會或可能不會引起網有缺陷。而且，若不可能的話，後續製程可能會使偵測更早期的異常較困難。

【發明內容】

一般而言，說明用於自動檢測移動網之技術。更明確而言，本文所說明之技術係關於實行空間註冊以及在一網生產過程中所收集之異常資料之組合。即，該等技術提供用於空間註冊與在多單元操作過程中所收集之異常資料之組合，該等操作係在其生產期間在一捲材料上實行，即使生產可能要求在不同實體場所在一延伸時間段期間要求使用多個生產線。

例如，在用於網之各製程期間，一或多個檢測系統為網獲取異常資訊。該等檢測系統可分析此所謂「局域」異常資訊並實行一初步檢查。關於包含異常之網之任一區域的影像資訊係儲存用於後續處理。在網之多製程生產內在各製程處應用類似技術，從而為該等製程(即階段)之各製程產生局域異常資訊。

在用於移動網之各種生產製程期間所產生之異常資訊可傳達至一系統，其中可空間註冊來自用於網之來自該等不同製程之異常資訊。即，可對齊來自該等不同製程之個別異常資訊，使得來自該等不同製程之該等異常彼此具有空間相關性以為網產生「彙總」異常資訊。

可儲存針對一網各製程所產生之局域異常資料並重新協調新獲取的異常資料，使得可在一稍後時間分析在所有網處理階段所偵測之所有異常之該等位置。一旦加總，便可應用更複雜演算法至彙總異常資訊以基於各種因素來決定任一實際缺陷。例如，一轉換控制系統可隨後應用一或多個缺陷偵測演算法至彙總異常資料以最終為一網捲(web

roll)產生一轉換計劃。即，該轉換控制系統可選擇一轉換計劃，其具有用於處理該網捲之預定義指令。由該轉換控制系統所應用的該等缺陷偵測演算法可能係應用特定的，即對不同潛在產品特定，以基於彙總異常資料來提供網捲之增加或最佳利用率。該轉換控制系統可傳達此彙總異常資訊與該轉換計劃至一或多個轉換場所用於由網來生產產品。

使用跨越用於一單一網之多個製程之空間註冊異常資訊可提供許多優點，諸如明顯增強製程品質分析與控制、缺陷產品抑制、增加網利用率、降低成本、增加收入或利潤與各種其他潛在效益。

例如，可能在整個生產製程中在0至2 mm內維持缺陷位置註冊。作為另一範例，可能要為各子製程識別廢品。此外，可證明所採集資料有用於最佳化由不同操作組合的部分。即使在缺陷在最終產品中無法偵測，仍還可能自動拒絕有缺陷零件。

在一具體實施例中，本發明係關於一種方法，其包含施加至少一組基準標記至一網；在該網上實行複數個操作；使用該至少一組基準標記，依據一第一座標系統為一第一操作產生一第一組數位資訊，其中該第一組數位資訊包括用於該網上一第一組區域的位置資料；使用該至少一組基準標記依據一第二座標系統為一第二操作產生一第二組數位資訊，其中該第二組數位資訊包含用於該網上一第二組區域的位置資料；註冊該第一組區域之位置資料與用於該

第二組區域之位置資料以產生彙總資料；及輸出一轉換控制計劃。

在另一具體實施例中，本發明係關於一種系統，其包括複數個製程，各製程在一網上實行至少一操作；複數個採集裝置，其係定位於該複數個操作內，其中該等資料採集裝置之各資料採集裝置從該網之至少一部分依序擷取數位資訊以提供數位資訊；一或多個電腦，其係用以處理該數位資訊以為該等操作之各操作產生局域資料，其中用於該等操作之各操作的局域資料包括用於該網上一或多個區域的位置資料；及一電腦，其註冊用於該複數個操作之各操作的局域資料之位置資料以產生彙總資料。該系統進一步包括一轉換控制系統，其分析該彙總資料之至少一部分且輸出一轉換控制計劃。

在另一具體實施例中，本發明係關於一種轉換控制系統，其包括：一資料庫，其用以儲存定義一組規則的資料；一介面，其用以從相關聯於複數個製程之複數個不同資料收集機器接收局域資料，各製程在一材料網上實行至少一操作，其中該等製程之各製程產生數位資訊，包括用於該網上一組區域的位置資料；一電腦，其註冊用於該複數個製程線之局域屬性資料之位置資料以產生彙總屬性資料；及一轉換控制引擎，其應用該等規則至該彙總屬性資訊以決定該網之哪些區域符合用於複數個產品的各種品質等級。

於附圖及以下說明中提出本發明之一或多個具體實施例

的細節。根據申請專利範圍以及本說明書與附圖將會明白本發明之其他特徵、目標及優點。

定義

為了本發明，用於此規格書之下列術語係定義如下：

「網」表示一片材料，其在一方向上具有一固定尺寸並在正交方向上具有一預定或不確定的長度；

「連續」表示一影像係藉由光學映射至一單列感測器元件(像素)的網之一連串單一線或區域來形成；

「像素」表示由一或多個數位值所代表之一圖像元素。

「缺陷」表示在一產品中的一不合需要事件。

「異常」表示正常產品的一偏差，其可能係或可能不係一缺陷，具體視其特性及嚴重性而定。

「濾波」係一輸入影像至一所需輸出影像之一數學變換，濾波一般係用以增強在一影像內一所需特質之對比度。

「應用特定」表示基於用於網的目的使用來定義要求，例如等級位準。

「良率」代表以材料百分比、產品單元數目或某其他方式表述的一網之一利用率。

「產品」係由一網所產生的該等個別片(又稱為組件)，例如用於一行動電話顯示器或一電視螢幕的一片矩形膜；以及

「轉換」係將一網實體切割成產品之製程。

【實施方式】

圖1係解說一全域網路環境2之一方塊圖，其中轉換控制系統4控制網材料之轉換。更明確而言，網製造工廠6A至6N(「網製造工廠6」)代表在彼此間以網捲7之形式產生並運送網材料以及運送完成網捲10至轉換場所8A至8N的製造場所。網製造工廠6可能地理上分佈，且該等網製造工廠之各網製造工廠可能包括一或多個製程線(圖3)。

一般而言，網捲7可能包含製造的網材料，其可能係在一方向上具有一固定尺寸並在正交方向上具有一預定或不確定長度的任一片狀材料。網材料之範例包括(但不限於)金屬、紙張、紡織品、非紡織品、玻璃、彙總物膜、撓性電路或其組合。金屬可能包括諸如鋼或鋁之材料。紡織品一般包括各種織物。非紡織品包括諸如紙張、過濾媒介或絕緣材料的材料。膜包括(例如)透光與不透明彙總物膜，包括層合物與塗布膜。

為了製造準備轉換成產品12的一完成網捲10，未完成的網捲7可能需要在一網製造工廠(例如網製造工廠6A)內或在多個製造工廠內經歷來自多個製程線之處理。對於各製程，一網捲一般用作一來源捲，從其將網饋入製程內。在各製程之後，一般將網收集成一網捲7並移動至一不同產品線或運送至一不同製造工廠，接著將其在該處解開、處理並再次收集成一捲。重複此程序，直至最終產生一完成網捲10。

對於許多應用而言，用於各網捲7之該等網材料可能具有許多塗層，其在一或多個網製造工廠6之一或多個生產

線處施加。該塗層一般係施加至一基底網材料(在該第一製程之情況下)或一先前施加塗層(在一後續製程情況下)之一曝露表面。塗層之範例包括黏合劑、硬塗層、低黏著性背側塗層、金屬化塗層、中性密度塗層、導電或非導電塗層或其組合。一給定塗層可施加該網材料之僅一部分或可完全覆蓋該網材料之曝露表面。此外，可圖案化或不圖案化該等網材料。

在用於網捲7之一給定者的各製程期間，一或多個檢測系統為該網獲取異常資訊。例如，如圖2中所解說，用於一生產線之一檢測系統可能包括一或多個影像獲取裝置，其在處理網時(例如在施加一或多個塗層至網時)近接不斷移動網而定位。該等影像獲取裝置掃描不斷移動網之連續部分以獲得數位影像資料。該等檢測系統可使用一或多個演算法來分析該影像資料以產生所謂的「局域」異常資訊。該異常資訊可能在本文中稱為局域異常資訊，因為該異常資訊一般包括在目前使用中生產線(或一般供其使用)的一局域座標系統特定之位置資訊。如下所說明，此局域位置資訊可能對於其他製造工廠或甚至在相同製造工廠內的其他生產線而言毫無意義。由於該些原因，將在用於各網捲7之生產期間所獲得之局域異常資訊與用於相同網捲之其他局域異常資訊空間註冊。即，相關聯於局域異常之位置資訊係轉變至一共同座標系統以對齊來自應用至相同網捲7或網捲7之一片段之不同製程的位置資訊。一旦針對用於相同網捲7的該等製程之至少一者或可能全部者收集

並對齊異常資訊，便將該異常資訊在本文中稱為彙總異常資訊。

更明確而言，在各製程期間，儲存用於包含異常之網之任一區域的影像資訊(即原始像素資訊)用於後續處理。即，從獲得自影像獲取裝置之像素資訊流中擷取環繞一已識別異常之原始影像資料並與位置資訊一起儲存，該位置資訊同時相對於橫跨網之尺寸與沿網長度之尺寸，指示網內的特定異常地點。放棄不相關聯於異常之影像資料。在一給定網捲7之多製程生產內在各製程處應用類似技術，從而為該等製程(即階段)之各製程產生局域異常資訊。

在用於移動網之各種生產製程期間所產生之局域異常資訊可傳達至轉換控制系統4，其中可空間註冊來自用於該網之該等不同製程之局域異常資訊。即，可對齊來自該等不同製程之個別異常資訊，使得來自該等不同製程之該等異常彼此具有空間相關性以為一給定網捲7產生彙總異常資訊。空間註冊可在整體製程期間在任一時間發生，例如在用於一網捲之多製程生產之各階段之間或在完成所有製程之後。而且，空間註冊可中心(諸如在轉換控制系統4內)實行，或使用從先前用於給定網捲7之該等生產線所獲得之局域異常資訊中心在一給定網製造工廠6處局域實行。

一般而言，轉換控制系統4應用一或多個缺陷偵測演算法，其可能係應用特定(即對產品12特定)，以為各網捲10選擇並產生一轉換計劃。一特定異常可能會在一產品(例如產品12A)中導致一缺陷，但該異常在一不同產品(例如

產品 12B) 中並非一缺陷。各轉換工廠代表用於處理一對應完成網捲 10 之定義指令。轉換控制系統 4 經由網路 9 傳達用於網捲 10 之該等轉換計劃至該等適當轉換場所 8 用於將該等網捲轉換成產品 12。

為了適當建立一轉換計劃用於轉換已經歷多個製程的一完成網捲 10，空間重新協調由網製造工廠 6 所收集之資料並分析以形成一複合缺陷映射。如上所述，收集異常資料一般包括原始影像資料之較小區域以及代表一網捲上該等異常位置的位置資訊。異常資料之空間重新協調可在諸如轉換控制系統 4 之一中心位置處(一旦所有製程均已完成)或在各種中間製程地點處進行。而且，可使用一預定義、空間座標系統來註冊該資料。在此情況下，相關聯於局域異常資訊之所有位置資料係轉變至此預定義座標系統。作為一替代例，在應用至一給定網捲 7 之一第一製程(或任一其他製程)內所使用之一座標系統可用作一參考座標系統，向其註冊所有局域異常資料用於應用至相同網捲之後續製程。

例如，一旦已完成用於應用至一給定網捲 7 之一第一製程，用於該第一製程的一檢測系統便可提交其局域異常資訊至轉換控制系統 4。此可包括座標系統參考資料，其說明在收集初始局域異常資訊時該檢測系統所利用之一座標系統。接著，檢測系統或相關聯於應用至相同網捲 7 之各後續製程之其他計算裝置可從轉換控制系統 4 中擷取該第一製程所使用之座標系統參考資料並依據在該一製程期間

所使用之座標系統來調整用於任一最新採集局域異常資訊的位置資料。如所提及，或者，轉換控制系統4可處理來自該等製程之各製程之局域異常資訊。依此方式，可重新協調從用於相同網捲7之所有製程所採集之局域異常資訊之所有位置資料，使得不論何時(即從哪個製程)引入各異常，均了解網捲10內的所有異常區域。

轉換控制系統4應用一或多個缺陷演算法至該彙總異常資訊以為各網捲10最終選擇並產生一轉換計劃。轉換控制系統4可基於一或多個參數來選擇轉換場所8，並最終可引導將網捲10轉換成產品12。即，轉換控制系統4基於一或多個場所選擇參數(諸如目前產品庫存位準)以一自動或半自動方式來選擇轉換場所8用於轉換網捲10。轉換控制系統4可利用其他場所選擇參數，諸如在各種轉換場所8處相關聯於各產品12之訂單資訊、在該等轉換場所所服務之該等地理區域內所經歷之目前產品需求、相關聯於該等轉換場所之各轉換場所的運送成本與運輸選項、及在該等轉換場所處待定的任一時間關鍵訂單。

基於轉換控制系統4所進行之該等選擇，將網捲10運送至轉換場所8A至8N(「轉換場所8」)，其可能係地理分佈於不同國家內。轉換場所8將各網捲10轉換成一或多個產品。明確而言，各轉換場所8包括一或多個製程線，其將用於一給定網捲10之網切割成許多個別片、個別部分或許多網捲(稱為產品12A至12N(「產品12」))。作為一範例，轉換場所8A可將膜之網捲10轉換成個別片用於汽車照明系

統。類似地，可將其他形式的網材料轉換不同形狀及大小的產品12，具體視客戶14A至14N(「客戶14」)之目的應用而定。各轉換場所8可能能夠接收不同類型的網捲10，且各轉換場所可產生不同的產品12，具體視轉換場所之地點與客戶14之特定需要而定。

使用跨越用於一單一網之多個製程之空間註冊異常資訊可提供許多優點，諸如明顯增強製程品質分析與控制、缺陷產品抑制、增加網利用率、降低成本、增加收入或利潤與各種其他潛在效益。例如，可能在整個生產製程中在0至5 mm內或較佳的係在0至2 mm內維持缺陷位置註冊。作為另一範例，可能要為各子製程識別廢品。此外，可證明所採集資料有用於最佳化由不同操作組合的部分。即使缺陷在最終產品中無法偵測，仍還可能自動拒絕有缺陷部分。

圖2係解說在圖1之網製造工廠6A之一範例性具體實施例中一製程之一範例性具體實施例之一方塊圖。在該範例性具體實施例中，一網20之一片段係定位於兩個支撐捲22、24之間。影像獲取裝置26A至26N(「影像獲取裝置26」)係近接不斷移動網20而定位。影像獲取裝置26掃描不斷移動網20之連續部分以獲得數位影像資料。獲取電腦27從影像獲取裝置26收集影像資料，並發送該影像資料至分析電腦28用於初步分析。

影像獲取裝置26可能係傳統成像裝置，其能夠讀取移動網20之一連續部分並以一數位資料流之形式提供輸出。如

圖 2 所示，成像裝置 26 可能係直接提供一數位資料流之相機或具有一額外類比至數位轉換器的一類比相機。其他感測器(諸如雷射掃描器)可用作該成像獲取裝置。該網之一連續部分指示資料係由一連串單線獲取。單線包含不斷移動網之一區域，其映射至一單列感測器元件或像素。適合於獲取影像之裝置之範例包括線掃描相機，諸如 Perkin Elmer(加州桑尼維爾市(Sunnyvale))的型號#LD21、Dalsa(加拿大安大略省滑鐵盧市(Waterloo))或 Atmel(加州聖荷西市(San Jose))的型號 Aviiva SC2 CL。額外範例包括 Surface Inspection Systems GmbH (德國慕尼黑(Munich))的雷射掃描器，其結合一類比至數位轉換器。

可透過利用光學裝配件來視需要獲取影像，該等光學裝配件輔助影像取得。該等裝配件可能係一相機之部分，或可能與該相機分離。光學裝配件在成像程序期間利用反射光、透射光或透反射光。例如，反射光時常適合於偵測網表面變形(諸如表面刮痕)所引起之缺陷。

基準標記控制器 30 控制基準標記讀取器 29 以從網 20 收集捲與位置資訊。例如，基準標記控制器可能包括一或多個光學感測器，用於從網 20 讀取條碼或其他記號。此外，基準標記控制器 30 可從接合網 20 及 / 或輓 22、24 的一或多個高精度編碼器接收位置信號。基於該等位置信號，基準標記控制器 30 決定用於各偵測基準標記之位置資訊。例如，基準標記控制器 30 可產生位置資訊，其在應用至該製程線之一座標系統內定位各偵測基準標記。或者，分析電腦 28

可基於接收自基準標記控制器30之位置資料來放置該等偵測基準標記之各偵測基準標記於該座標系統內。在此情況下，基準標記控制器30所提供之位置資料可代表在沿網20之長度的一尺寸上在各基準標記之間的距離。在任一情況下，基準標記控制器30傳達該捲及位置資訊至分析電腦28。

分析電腦28處理來自獲取電腦27之影像流。分析電腦28使用一或多個初始演算法來處理該數位資訊以產生局域異常資訊，其識別包含可能最終評定為缺陷之異常的網20之任一區域。對於各識別異常，分析電腦28從該影像資料提取一異常影像，其包含包含網20之異常並可能一環繞部分的像素資料。必要時，分析電腦28可將一異常分類成不同缺陷等級。例如，可能存在獨特缺陷類別以區分斑點、刮痕及油點。其他等級可區別另外類型的缺陷。

基於基準標記控制器30所產生之位置資料，分析電腦28決定在該製程線之座標系統內各異常之空間位置。即，基於來自基準標記控制器30之位置資料，分析電腦28在目前製程線所使用之座標系統內決定各異常之x-y且可能z位置。例如，可定義一座標系統，使得x尺寸代表橫跨網20的一距離，一y尺寸代表沿網之一長度的一距離，一z尺寸代表網之一高度，其可基於塗層之數目、材料或先前應用至網的其他層。而且，用於x、y、z座標系統之一原點可能定義於該製程線內的一實體位置處，並一般相關聯於網20之一初始饋送放置。定義用於目前製程之座標系統可能

並非(一般不係)用於應用至網20之任一先前或後續製程的相同座標系統。

在任一情況下，分析電腦28在資料庫32內記錄相對於製程線之座標系統各異常之位置，此資訊在本文內稱為局域異常資訊。即，分析電腦28在資料庫32內儲存用於網20的局域異常資訊，包括用於網20的捲資訊與用於各異常的位置資訊。如下所說明，隨後空間註冊針對目前製程線所產生之局域異常資訊與用於相同網之其他製程線所產生之局域異常資訊。資料庫32可以若干不同形式之任一者來實施，包括一資料儲存檔案或在一或多個資料庫伺服器上執行的一或多個資料庫管理系統(DBMS)。該等資料庫管理系統可能係(例如)一關係(RDBMS)、階層式(HDBMS)、多維(MDBMS)、物件導向(ODBMS或OODBMS)或物件關係(ORDBMS)資料庫管理系統。作為一範例，資料庫32係實施為一關係資料庫，其由Microsoft Corporation的SQL Server™提供。

一旦該製程已結束，分析電腦28將會經由網路9發送在資料庫32內所收集之資料至轉換控制系統4。明確而言，分析電腦28傳達捲資訊以及局域異常資訊與個別子影像至轉換控制系統4用於後續、離線、詳細分析。例如，該資訊可藉由在資料庫32與轉換控制系統4之間的一資料庫同步來加以傳達。

異常資料之空間註冊可在一或多個製程之後或一旦已完成所有製程，隨後在轉換控制系統4處加以實行。或者，

分析電腦28可實行空間註冊。例如，在此一具體實施例中，轉換控制系統4可能透過網路9與分析電腦28通信以向分析電腦28通知一座標系統，其係用於重新協調異常資料。在此情況下，分析電腦28可空間註冊用於網20的位置局域異常資料(其一般係基於目前製程線之一座標系統)與由轉換控制系統指定的代表性座標系統。轉換控制系統4可基於相關聯於應用至網20之第一製程線的一座標系統來選擇欲用於空間註冊的代表性座標系統。或者，可選擇用於或排程用於網20的任一其他製程線之座標系統。而且，轉換控制系統4可定義一座標系統，其不同於相關聯於該等產品線之該等座標系統之任一座標系統。

作為一範例，一第一製程可能已沿網20之長度在76.027公尺(m)之一位置處記錄基準標記「38」。然而，目前製程可能在76.038 m(即偏離0.011 m)記錄基準標記「38」。分析電腦28(或視需要轉換控制系統4或一些其他集中化計算裝置)可調整用於目前製程之位置資料之測量以對齊該位置資料與來自該第一製程之位置資料。即，根據上述範例，分析電腦28可轉變用於所偵測基準標記「38」之位置資料以匹配在該第一製程內的位置76.027 m。同樣地，若分析電腦28在位置76.592 m偵測到一異常，分析電腦28應用一類似程度轉變以將此異常記錄為存在於位置76.581 m處。此轉變可(例如)藉由依據一偏離或其他轉變函數調整由目前製程所測量之異常之位置來實現，該轉變函數係基於基準標記「38」之目前位置與相同基準標記之先前記錄

位置來決定。分析電腦28可使用相同偏離或其他轉變函數用於各基準標記與異常，或分析電腦28可決定一獨特偏離或其他轉變函數用於在兩個連續基準標記之間出現的一網之各區段。即，分析電腦28可決定在基準標記「38」與「39」之間施加至異常之偏離為0.011 m，而在基準標記「76」與「77」之間欲施加至異常的偏離為0.008 m。

在另一具體實施例中，各製程線可獨立於所有其他製程來採集局域異常資料。即，用於各製造工廠或產品線之一分析電腦28在資料庫32內記錄相對於目前製程之座標系統所測量的基準標記與異常之位置資料，而無關於任一其他製程記錄用於該等基準標記之位置資料。分析電腦28經由網路9發送此資料至轉換控制系統4。一旦已完成所有製程，轉換控制系統4便可重新協調所有收集資料。

作為一範例，該第一製程可能已沿網長度在一位置76.027 m處記錄基準標記「38」，而應用至該網的一後續製程可能已在76.038 m處記錄基準標記「38」。同樣地，後續製程可能已在位置76.592 m處記錄一異常。轉換控制系統4可能藉由偏移位置資料以匹配在該第一製程期間測量的76.027 m來空間註冊後續程序所測量之基準標記「38」。轉換控制系統4可在用於該後續製程期間所偵測之異常的位置資料以依據計算偏離0.011 mm將此異常記錄為存在於位置76.581 m處。如上所論述，轉換控制系統4可使用相同偏離用於來自各製程之各基準標記與異常，或轉換控制系統4可根據在兩個連續基準標記之間出現的各製

程為一網之各區段決定一獨特偏離。例如，轉換控制系統4可決定在來自製程5之基準標記「38」與「39」之間的偏離為0.011 m，而在來自製程5之基準標記「76」與「77」之間的偏離為0.008 m。其他函數可用以空間註冊該資料。例如，轉換控制系統4定義一座標系統用於空間註冊局域異常資料，轉換控制系統4可應用一或多個映射函數以將位置資料映射至該座標系統內。

圖3係解說應用至一單一網之製程50之一範例性序列的一方塊圖。在一範例性具體實施例中，製程50之序列可藉由使網捲7穿過個別製程線74A至74Q(「製程線74」)來在網捲7上實行許多個別製程。製程線74可由一單一製造工廠6來提供或可位於不同製造工廠內。

一般而言，各製程線74包括用於實行若干操作52的設備與用以實行若干檢測操作54的一或多個檢測系統。對於各製程線74可能存在一或多個檢測系統。或者，可能存在不會具有檢測系統的製程線74之特定子集，而製程線74之其餘者具有一或多個產品檢測。

在製程及檢測之一範例性序列中，諸如圖3所描述者，一網捲7可能係一塑料膜，其可能開始於製程線74A，其中先依據操作52A形成基底膜。在此製程線上，網捲7可展開並經歷一初始檢測54A。操作52A可(例如)清洗網捲7，操作52B可打底網捲7，而操作52C可固化網捲7。可接著藉由檢測54B來第二次檢測網捲7並接著纏繞成一捲。

網捲7可隨後移動或運送至製程線74B，接著在該網7展

開用於饋入製程線 74B 內。在此範例中，操作 52D 賦予網捲 7 一壓花圖案並接著在收集成一捲之前實行一檢測操作 54C。

額外製程可由後續製程線來實行，直至將網捲 7 運送至一最後製程線 74Q，在該處再次展開網捲 7。作為範例，操作 52N 可使用一不透明黏合劑來塗布網捲 7，操作 52P 可紫外線固化網捲 7 並層合網捲 7 至一襯墊膜，其中在重新纏繞網捲 7 成最後形式作為網捲 10 之前存在又一檢測 54M。網捲 10 接著準備轉換成產品 12。

製程 52 之任一者均可能賦予異常至網捲 7 內，其隨後定義為缺陷。因此，可能期望在不同製程線 74 之一或多個者內檢測缺陷。例如，如圖 3 所示，對於各製程線 74，可能存在一或多個檢測 54。藉由頻繁地檢測網，可檢查在各製程線捕捉自該等檢測之局域異常資料以個別最佳化各製程 52。此可允許識別缺陷原因以進行迅速校正。

而且，可稍後空間註冊在各製程線處從該等檢測所捕捉之局域異常資料以形成彙總異常資訊，其可用於各種用途。例如，可檢查該彙總異常資訊以基於其對最終產品內整體缺陷的貢獻來進一步最佳化各製程 52。即，取決於最終選擇用於網的產品應用，製程 52 所實行之該等操作之一些操作可用以排除、覆蓋或另外用以有效地移除或減輕該等製程之一先前者所引入之一異常之影響。例如，引入至網之一基底材料內之一異常可隨後由應用至網的塗層來加以覆蓋。此外，一些所謂隱藏異常可能很少或不影響該等

最終產品之最終效能。使用空間註冊彙總異常資訊可允許轉換控制系統4基於各種因素(包括所選擇應用)僅識別來自一網之多製程生產之相關異常。

圖4係圖1所示之分佈網製造系統2之一範例性具體實施例之一圖解。明確而言，圖4以更大細節描述圖1之範例性系統之特定元件。各網製造工廠6可能包含一或多個製程線74，其具有檢測系統與分析電腦，如圖2及3所示。此外，各網製造工廠(例如網製造工廠6A)可能包含一整合伺服器，例如整合伺服器76A。

在一些具體實施例中，一單一製程線74可在各種時間在一網上實行多個操作。例如，製程線74A可經組態用以使用一第一組的一或多個座標系統及/或基準標記來在網捲7上實行一第一操作或一第一組操作。一旦製程線74A已完成該第一操作，製程線74A便可經組態用以潛在地使用一第二組的一或多個座標系統及/或基準標記來實行一第二操作或一第二組操作。可接著在製程線74A之開始時「再載入」(即再次)放置網捲7，並接著製程線74A可在網捲7上實行該第二操作或第二組操作。依此方式，一單一製程線(例如處理線74A)可在網捲7之轉換製程中潛在地實行所有必需操作，並可依據本文所說明之技術來空間註冊用於該第一組操作與該第二組操作之位置資料。

各網製造工廠(例如網製造工廠6A)可能包含一或多個整合伺服器(例如整合伺服器76A)用於收集及傳達資料。整合伺服器76A可從各製程74A至74B之一個別分析電腦28收

集資料以發送至轉換控制系統4。轉換控制系統4可收集並儲存對應於網捲10的全域資料以及用於該等捲之各捲的局域異常資訊與彙總異常資訊之副本。在一具體實施例中，整合伺服器76指派特定「捲名稱」至各網捲7。在另一具體實施例中，整合伺服器76可指派捲名稱至網捲7、10之片段。在一具體實施例中，整合伺服器76可相關聯捲名稱與特定網捲或網捲片段與特定製程線74；即，任一網捲7可能包含複數個各種捲名稱，各捲名稱對應於一不同製程線74。在另一具體實施例中，整合伺服器76不指派任一捲名稱至網捲7，而是僅依據基準標記(例如一系列基準標記)來將網捲7識別為圖5所描述之該等基準標記之一。

在一些具體實施例中，在傳達至轉換控制系統4之前，一整合伺服器(例如整合伺服器76A)重新協調在(例如)製程線74B處所產生的異常資訊與從該第一製程線(例如製程線74A)所收集之資料。在另一具體實施例中，各整合伺服器76A至76N可儲存接收自各製程線74之局域異常資訊而不註冊；轉換控制系統4可隨後從各整合伺服器76A至76N收集局域異常資訊並在一稍後時間在轉換控制系統4內內部重新協調所有資料以形成一複合映射。在另一具體實施例中，例如，整合伺服器76A可從轉換控制系統4接收指令以便現場重新協調針對一網所產生之任一異常資訊。

在一範例中，轉換控制系統4可從整合伺服器76採集並合併對應於各網捲10的所有資料。在另一範例中，轉換控制系統4可建立元資料，其說明關於各網捲10之資料的外

部位置(例如藉由為各整合伺服器76指定一網路位址);轉換控制系統4可能稍後使用該元資料來控制合併關於一特定網捲10的來自各整合伺服器76之資料。

在一範例中,資料可能源自一特定位置(例如工廠6A)之一製程線,例如製程線74A。各網捲10可被指派一識別碼,其可說明希望使用特定網捲10的產品或多個產品。該識別碼還可獨特識別特定網捲10。

在一範例中,各網捲10可能經歷一特定「製法」。一製法一般係操作以操縱特定網捲10之製程線之一組合或定義序列。例如,一製法可能係工廠6A之製程線74A、工廠6C之製程線74E與工廠6N之製程線74Q。

因為網捲10在製程線74處展開並重新纏繞,轉換控制系統4可識別捲在該製程線上行進之方向以便促進資料合併。網捲方向可基於該等基準標記之分析來加以決定。在一具體實施例中,例如,基準標記可能係一整數序列,其對於各連續基準標記遞增一;因而可藉由分析該等基準標記是否正在遞升或遞降來決定網捲之方向(即捲之哪一端先饋入製程內)。

一旦已重新協調所有資料,轉換控制系統4可(諸如)藉由使用檔案傳輸協定(FTP)或任一其他資料通信協定來發送該複合映射與一轉換計劃至轉換系統78之伺服器75。網捲10可運送至轉換場所8A至8N之一者(「轉換場所8」)。轉換場所8可在變換網捲10成產品12中利用來自轉換控制系統4之複合映射與轉換計劃。

圖 5A 係解說可列印或另外形成於一個別網上之一範例性基準標記之一具體實施例的一圖式。更明確而言，基準標記係遍及一網之長度以規則間隔放置(圖 7)，較佳的係在網之可銷售區域外部，以便在網上精確定位並獨特識別一實體位置。如本文所說明，該等技術可利用基準標記來致使能夠精確地空間註冊並組合電子位置資料用於包含各種誤差源的多單元操作、生產線及甚至製造工廠。換言之，該等基準標記允許一讀取器稍後偵測並記錄關於該(等)基準標記之位置的誤差。儘管顯示為包含一條碼與其他特徵，但其他形式的記號可能服務於此用途。

在圖 5A 所說明之一基準標記之一具體實施例中，一基準標記具有一或多個定位標記 82、84 與一條碼 80。定位標記 82、84 致使一基準標記讀取器能夠精確定位條碼 80 之位置。條碼 80 代表在一機器可讀取格式提供的資訊。條碼 80 可能(例如)為各基準標記編碼一獨特識別碼。條碼 80 可編碼其他資訊，諸如基於在施加標記時所使用之一座標系統的位置資訊、用於已施加標記之網的一識別碼、用於或排除用於製造網之生產線之名稱、定義網穿過製程線及/或製造工廠之一路線的選路資訊、識別施加材料及以何次序及在網之何區域內的資訊、在製程期間所測量之環境條件、用於網下游處理之指令及一群其他資訊。

在一具體實施例中，條碼 80 可能符合交錯式「2/5」符號標準。在一具體實施例中，條碼 80 可代表從 0 至 999,999 之範圍內的一簡單整數。在一具體實施例中，放置在一網

上的各基準標記係比先前基準標記大一基準標記。在一具體實施例中，可使用一噴墨印表機施加基準標記至一網。放置基準標記於一網上的製程進一步詳細說明於Floeder等人的共同待審申請案美國申請案第2005/0232475號「用於在材料網上自動標記缺陷之裝置及方法」(2005年公佈)，其全部內容係以引用的方式合併本文內。

其他具體實施例可以各種其他方式來代表基準標記。例如，資料可由一一維條碼、一二維條碼、光學字元辨識(OCR)來代表或磁性編碼。此外，其他具體實施例可使用噴墨列印、雷射列印或藉由固定機械標籤至一網來施加基準標記至網。還可使用其他代表一基準標記之構件以及其他施加方法。此外，基準標記不必反覆或週期性間隔，由於基準標記僅用作用於異常的一參考點；反覆基準標記僅係產生基準標記的一方便方式。

一般而言，基準標記係用以組合從各種檢測所記錄之異常之電子資料。在一第一製程期間，基準標記可能已存在於網上，較佳的係在可銷售產品外部的網邊緣附近。若基準標記不存在，則應用至網的第一製程應(例如)沿網邊緣以規則間隔施加基準標記。在一具體實施例中，各基準標記代表比先前基準標記大一單元的一整數。在一具體實施例中，在網上大約分開兩公尺來記錄基準標記。由於基準標記用作位置的一相對指示器，可能不要求在基準標記之間的精確距離。

圖5B描述一基準標記之另一範例性具體實施例。在此具

體實施例中，該基準標記包含兩個定位標記82、84，其在用途與功能上與圖5A中該等所描述者實質類似。然而，圖5B之條碼81實質不同於圖5A之條碼80並表現為一複合基準標記，其包含一條碼81，該條碼具有一第一標記以代表製造資料與一第二標記以獨特識別該基準標記。明確而言，在此範例中，條碼81以交錯式2/5格式包含十二位資訊，在一上層與一下層之各層內六位。儘管相對於該交錯式2/5格式進行論述，但還可使用其他條碼格式。在此範例中，該等下層位形成在0至999,999之範圍內的一簡單整數。該上層包含三件資訊，即一系統識別碼(ID)，其指示施加基準標記之製程線；及一資料，其代表為日期與年份，指示施加基準標記之時間。該等上層位可配置成SSYDDD，而該等下層位可配置成一六位整數#####。範例性條碼81之內容係概述於下表1內。

表 1

說明	表示	位數
系統ID	SS	2
年份	Y	1
年份之日期	DDD	3
六位識別碼	#####	6

該等系統ID可在製造工廠6中劃分。例如，該等系統ID可按下表2所示分佈。

表 2

系統ID	工廠	說明
00-04	工廠6A	塑料膜
05-09	工廠6B	黏性塗層
10-19	工廠6C	研磨產品
20-29	工廠6D	金屬塗層
30-79	保留	保留
80-99	工廠6N	膜層合物

使用多層條碼可提供數個優點。例如，多層條碼藉由僅利用多個讀取器來相容於設計用以僅讀取一單一層狀條碼(例如圖6)的讀取器。同樣地，此多層條碼可能包含需要橫跨一整個製造操作鏈獨特識別所有製程與特定系統的所有資訊。來自不同製程之基準標記可施加至相同網而不損失任何資訊或產生混淆。下面相對於圖15論述用於在一移動網上插入基準標記的一範例性方法。

圖6係一範例性基準標記讀取器29(圖2)之一圖解。在所解說範例中，基準標記讀取器29包括一框架，其具有一條碼讀取器85、兩個基準感測器86A、86B與固定其上的一光源88此外，基準標記控制器30(其可能係一微控制器或通用處理器)可嵌入於基準標記讀取器29內或藉由一適當電子資料路徑來耦合至讀取器29。

基準標記控制器30從基準感測器86A及86B接收信號並在同時或在一預定義時間週期(例如0至10毫秒)內一偵測到一基準標記之兩個定位標記82、84，便啟動條碼掃描。依

此方式，基準感測器 86A 及 86B 係用以決定該條碼是否在相關聯於條碼讀取器 85 之一讀取區內。基準感測器 86A 及 86B 可能附帶聚焦光學的光學感測器。在一具體實施例中，基準定位器 82、84 係列印或另外分開一預定義寬度 W 放置在網上，而基準感測器 86A 及 86B 係分開寬度 W 固定在基準標記讀取器之框架上以便實質同時偵測兩個定位標記 82、84。在一範例中，寬度 W 係選擇為 100 mm。

當兩個感測器 86A 及 86B 偵測到一對應定位標記時，基準標記控制器 30 啟動光源 88 以便讀取基準標記之條碼 80。在一些具體實施例中，光源 88 可始終保持亮起。在其他具體實施例中，光源 88 可能僅在兩個基準感測器 86A、86B 實質同時偵測到定位標記時照亮。在一具體實施例中，當兩個基準感測器 86A 及 86B 偵測到定位標記 82、84 時，條碼讀取器 85 捕捉條碼 80 之一影像而不是處理影像資料以即時讀取條碼。基準標記控制器 30 可在資料庫 32 內儲存該影像，且可在某稍後時間讀取並轉譯代表捕捉條碼 80 之影像資料。在另一具體實施例中，基準標記控制器 30 引導條碼讀取器 85 以捕捉條碼 80 之一影像用於即時處理以讀取該條碼。即，條碼讀取器 85 可從條碼 80 之影像中提取資料並分析該影像資料以決定其內所包含之機器可讀取資訊。

一旦條碼讀取器 85 已讀取條碼 80，基準標記讀取器 29 便可將讀取自條碼 80 之資訊以一整數形式轉換成數位資料。基準標記讀取器 29 可發送此資料至基準標記控制器 30。此時，基準標記控制器 30 可基於接收自接合網之編碼器輪的

編碼參考信號來決定移動網之位置。基準標記控制器30可接著發送該位置資訊以及該條碼資料至分析電腦28。分析電腦28可組合讀取自條碼80之識別碼與代表該基準標記之實體位置的資料並將此資訊儲存於資料庫32內。在一具體實施例中，基準標記控制器30使用網路化通信端或其他網路通信協定在一電腦網路上傳達資料至分析電腦28。還可使用用於傳達資料的其他適當構件。

圖7係解說一範例性網92與該網可能經歷之範例性改變的一圖式，包括異常之初始引入，隨後後續引入新異常並遮罩該等先前異常之一些異常。在此範例中，使用潛在對應於三個不同生產線的三個連續製程90A、90B及90C來製造一網。為了適當製造該網，可能需要在多個製程線74之間傳輸該網以按正確次序到達正確製程90A至90C。此傳輸可能包括將該網纏繞成一捲並在相同製造工廠內將其移動至一不同製程線或甚至發送其至一不同工廠，如相對於圖1、3所描述。

如圖7所示，各製程90A至90C可引入其自己的異常至網92內。此外，各製程90A至90C可以一方式改變網92，使得更早異常將會難以偵測(若可能的話)。在特定製程90A至90C在該網上操作時，該等操作(例如清洗、塗布等)可以一方式改變網92，使得難以或無法在最終網中發現由一更早製程所引起之異常。如所說明，各製程90A至90C可能檢測該網至少一次，從而收集關於在各製程期間可偵測之該等異常的資料。

明確而言，在圖7之範例中，最初在製程90A中處理一第一捲(捲# 1520098)，此時施加一組基準標記93至網92。如所示，該等基準標記被指派識別碼693-14597且被實體「註冊標記」，其致使能夠在包含各種誤差源的多單元操作中精確組合電子資料。在該第一製程90A期間，一第一組異常95A係產生於網92內並由一或多個檢測系統偵測到。

接著，切割網92並纏繞成兩捲(MR20050與MR20051)以由一第二製程90B來處理。在此製程中，網92從該等捲展開並在相反方向上饋送穿過製程90B。如所示，製程90B已引入一第二組異常95B。該等初始異常95A之一子集仍可偵測到，而對製程90B之檢測系統隱藏剩餘部分。

接著，將網92纏繞成兩捲(A69844與A69843)以由一第三製程90C處理。在此製程中，將網92從該等捲軸展開並在第一製程90A期間使用的最初方向上饋送透過製程90B。如所示，製程90C已引入一第三組異常95C。該等初始異常95A、95C之一子集可偵測到，而對製程90C之該等檢測系統隱藏其他異常。

一旦空間註冊並整合以形成彙總異常資料，複合映射94便顯示來自各製程90A至90C之局域異常資料。複合映射94可能包括註冊資料。註冊資料可能視為來自複數個製程74之對應於網捲7之一共同片段的資料，其中該資料係在一可接受容限內對齊。即，不同製程74所產生之資料係在一可接受容限內正確相關聯於網上的實質相同實體位置。為

了建立複合映射 94，轉換控制系統 4 可在一指定容限(即一精確度)下空間同步來自各製程 90A 至 90C 之局域異常資料，包括用於偵測異常之位置資料以及用於在該等製程之各製程期間所讀取之基準標記 93 的位置資料。一較高精確度可能(例如)在 0 至 2 mm 級別上。一標準精確度可能係(例如)在 5 mm 內。一落入 150 mm 或大約 6 英吋外的註冊可能因為一較高程度的誤差而視為「未註冊」。如圖 7 所示，範例性複合映射 94 包括針對所有製程 90A 至 90C 該等檢測系統所偵測之所有異常 95。

說明該等組合異常的複合映射 94 可用以在將網 92 轉換成完成產品時接受或拒絕該網之一個別部分。複合映射 94 還可用以選擇性最佳化製程 90A 至 90C 之各個別者。

作為一範例，若一網由一列印電路圖案所組成，則引起一缺陷的一異常可能係引起一斷路的一錯誤傳導材料件。在一稍後製程中，該板可能塗布有一不透明介電質，其使短路不可偵測。藉由在列印該傳導材料之製程之後但在使用該絕緣物塗布該網之前一次檢測此網，即使由於該不透明、絕緣塗層偵測而不可能在網最終形式中偵測到異常，仍可能在一稍後時間決定該網之此短路區域將會有缺陷。另一類似範例可能假如(非一短路)傳導材料印表機無法列印，從而引起一短路保持開放。再次，一不透明介電質之稍後應用將使「斷」路不可偵測。由於在施加介電質之前進行檢測，故可能發現此缺陷，然後在不斷遞送至一客戶之前，從欲遞送的產品池中移除有缺陷產品。

圖 8A 及 8B 解說在整合並空間註冊來自複數個不同製程之異常資料時在網路環境 2(圖 1)中所實行之功能性操作與資料通信之範例性具體實施例。在圖 8A 及 8B 中，該第一製程(單元製程#1)記錄關於其自己局域座標系統之資料。即，若該第一製程決定基準標記「7684」係在 11,367.885 m 處，該第一製程將會在 11367.885 m 處記錄基準標記「7684」。同樣地，若該第一製程決定在位置 11,368.265 m 處在標記「7684」之後存在一異常，則該第一製程將會在位置 11,368.265 m 處記錄一異常。或者，該第一製程可將資料轉變至由轉換控制系統 4 所定義的一座標系統。在任一情況下，每一局域製程參照一預定義座標系統，使得自動空間同步所有製程。

在圖 8A 之範例中，各後續製程 N 在以一類似於該初始製程之方式讀取該等基準標記與相關聯於該等基準標記及異常之該等位置時應用其自己的座標系統(座標系統#N)。然而，在該些後續製程記錄中記錄此資訊的方式不同於該初始製程。該些後續製程藉由應用一變換函數來記錄基準標記與異常之距離，以基於獲得自該初始製程之資料來調整該等測量距離。即，該些後續製程藉由將位置資料從目前製程 N 之座標系統 N 變換至該初始製程之座標系統來註冊該位置資料。作為輸入，用於後續製程 N 之一分析電腦 28 使用在目前製程 N 期間所讀取的位置資料以及相對於目標座標系統用於相同基準標記之初始位置資料(例如在此範例中用於製程#1之座標系統#1)。

可使用各種變換函數。例如，用於目前製程N之位置資料可相對於一全域偏離(即整個網所共同的一偏離)或針對兩個基準標記之間一網之各片段所計算的一偏離來加以變形。例如，個別分析電腦可為相關基準標記來處理位置資料並決定應施加一0.004 m之偏離至用於在基準標記「13」與「14」之間所偵測之異常的位置資料，但應施加一0.007 m之偏離至用於在基準標記「20」與「21」之間所偵測之異常的位置資料。可應用其他技術，諸如線性內插或應用線性比例縮放因數。

作為另一範例，該第一製程可在位置112.343 m處記錄基準標記「61」。然而，一後續製程N可在112.356 m處記錄基準標記「61」之位置，即一0.013 m之偏離。依據圖8A所解說之一具體實施例，後續製程N可相應地調整其資料以將基準標記「61」記錄為存在於位置112.343 m處，而後續單元操作之分析電腦28也可調整關於在此基準標記之後所偵測之異常的資料以同樣反映此偏離。例如，若後續單元操作在112.487 m處偵測一異常，分析電腦28可利用0.013 m偏離來調整該異常之位置，將該異常記錄在位置112.474 m處。

依此方式，各製程將會一直產生空間註冊局域資料，其係基於一共同座標系統。或者，如圖8B之範例中所示，轉換控制系統4可應用類似技術以空間註冊異常資料。在任一情況下，轉換控制系統4可針對網收集局域異常資料並將該資料儲存為彙總異常資料。轉換控制系統4接著藉由

(例如)利用一「或」函數來形成一複合映射，其顯示來自從各製程所採集之資料的該等彙總異常。即，轉換控制系統4可在該等製程之任一者已記錄在一可接受精確度內一異常存在於該複合映射上的一特定位置處時在該位置記錄一異常，如下面更詳細說明。轉換控制系統4還可按等級分類異常。可稍後使用該複合映射以決定在一特定位置內的一特定異常是否將會在一特定產品內引起一缺陷。

圖8B解說另一具體實施例，其中(例如)在轉換控制系統4內中心實行空間註冊。在此具體實施例中，各個別製程定義並參照其自己的座標系統。即，在各個別製程期間所採集之位置資料(諸如基準標記及異常之實體位置)係相對於此個別座標系統來加以記錄。在已完成所有製程之後或視需要在從該等製程接收位置資料時，轉換控制系統4依據一共同座標系統來調整來自所有操作之位置資料並用以產生一複合映射。該複合映射可能在一單一座標系統內包含所有先前記錄資料。

作為一範例，用於一第一製程之一分析電腦28可在一資料庫32內記錄在位置112.343 m處的基準標記「61」。然而，相關聯於一後續製程之一分析電腦28可能在112.356 m處記錄基準標記「61」之位置，即一0.013 m之偏離。依據圖8B所解說之一具體實施例，後續製程可將基準標記「61」記錄為存在於112.356 m處。在稍後時間，轉換控制系統4可產生一複合映射，其中在112.343 m處記錄基準標記「61」，將0.013 m偏離考量在內，並相應地調整關於

相鄰基準標記61之缺陷及異常的所有位置資料。例如，若後續製程在112.487 m處記錄一異常，則轉換控制系統4將會依據0.013 m的偏離來將該異常之位置記錄在112.474 m處。或者，可使用一比例縮放因數，如下面詳細論述。在任一情況下，轉換控制系統4利用一單一座標系統並在產生該複合映射時將用於基準標記及異常之位置資料轉變至該單一座標系統。轉換控制系統4可另外藉由利用一「或」函數從各製程所採集之資料來產生該複合映射。即，若該等製程之任一者已記錄一異常已存在於該複合映射上的一特定位置處，則轉換控制系統4將會在該位置處記錄一異常。

本文所說明之該等技術可應用以克服各種因素，從而將會防止使用來自多個製程之異常資訊。例如，關於外部裝置(諸如接合一移動網的旋轉編碼器)所產生之局域製程座標系統的位置資料可能彼此不同。然而，來自不同製程之位置資料差異不僅係測量系統差異之一結果，而且還係產品自身空間變化的結果。例如，網之處理、纏繞、運輸、展開及重新處理可能引起該等網在多個製程期間伸展。

在製程之間的位置資料差異可引起在一座標系統內所測量之網事件(諸如異常與缺陷)之位置在橫過一網(即饋送透過製程)時相對於另一座標系統顯著地「漂移」。在某情況下，已觀察到超過0.75%的位置差異。在基準標記分開2公尺放置之一系統中，此類差異將會由一後續基準標記進行重新註冊之前產生一14 mm的不一致。即，橫跨單元操作

由系統差異所引起之「漂移」可導致多達14 mm的絕對位置誤差，可變性在0至14 mm範圍內變化，具體視距最近條碼的距離而定。

本文所說明的該等技術可應用以空間註冊在該等製程之各製程處網檢測所產生之異常資訊。例如，用以校正不確定性及不精確性的一技術係使用一線性變換之一位置校正方法。在一具體實施例中，如相對於圖8A所論述，在初始製程之後，各後續製程可執行線性變換以註冊用於已偵測異常之位置資料。在另一具體實施例中，一集中化系統(諸如轉換控制系統4)為所有資料實行線性變換。

在任一情況下，一線性變換之一範例如下：對於該第一單元製程，假使 EP_n 係基準標記 n 之測量位置並假使 $D_n=EP_n-EP_{n-1}$ 。對於正在調整的製程，假使 P_n 係基準標記 n 之測量位置並假使 $M_n=P_n-P_{n-1}$ 。即使比例縮放因數(SF)係 $SF_1=1$ 且對於所有 $n>1$ ， $SF_n=M_n/D_n$ 。對於一異常 j ，其在基準標記 k 與 $k+1$ 之間在位置 IP_j 內最初測量到，經調整的位置 AP_j 係 $[(IP_j-EP_k)*SF_{k+1}]+P_k$ 。換言之，最初所測量與在一後續製程中所測量之該等基準標記 k 與 $k+1$ 之間的該等距離係用以形成一比例縮放因數SF，其係特定於該兩個基準標記 K 與 $K+1$ 。在任一異常與後面出現異常的基準標記之間的距離係依據如上所說明之比例縮放因數來比例縮放以適配目標座標系統。

表3比較在使用為各對基準標記所計算之一簡單偏離與應用如上所說明之一比例縮放因數之線性變換之間的差

異。在表3中，「離標記之距離」測量係在標記位置與事件位置之間的差異。簡單偏離誤差係在該兩個製程之「距標記之距離」測量之間的差異。如表3中所示，當僅使用一重新註冊與一簡單偏離時，位置精確度可隨13 mm的一最大不一致性而明顯變化。然而，一比例縮放因數之線性變換及應用實際上已排除任一殘餘誤差，否則其將會由於應用一簡單偏離而產生。

表3

基準標記標籤	製程#1座標系統			製程#N座標系統			整合誤差	
	基準標記位置	事件位置	距標記的距離	基準標記位置	事件位置	距標記的距離	簡單偏離	線性校正
96855	132.687	132.991	0.304	133.616	133.922	0.306	0.002	0.000
96855	132.687	134.428	1.741	133.616	135.369	1.756	0.012	0.000
96856	134.680	135.433	0.753	135.623	136.381	0.758	0.005	0.000
96857	136.590	136.594	0.004	137.546	137.550	0.004	0.000	0.000
96857	136.590	137.555	0.965	137.546	138.518	0.972	0.007	0.000
96857	136.590	138.399	1.809	137.546	139.368	1.822	0.013	0.000
96858	138.641	139.874	1.233	139.611	140.853	1.242	0.009	0.000
						最大	0.013	0.000
						平均	0.007	0.000
						最小	0.000	0.000

圖9係提供一網之生產之一高階概述之一流程圖。最初，識別具有類似需求的一客戶或一組客戶或其依據特定規格來請求一產品。例如，一群組客戶可能請求用於玻璃保護的一膜；客戶A可能請求切割以適配汽車的膜；客戶

B可能請求類似膜，但切割以適配家用窗戶；而客戶C可能請求切割以適配商務建築物窗戶的膜。

在(例如)一網製造工廠6A處製造一初始網，以用作該等產品之基底(100)。可在此時施加基準標記至在可銷售產品區域外部的網邊緣(102)。諸如相對於圖15，在本文中進一步詳細說明施加基準標記至一網之程序。

接著將該網收集成一網捲7並運送至在網製造工廠6之一者處的製程線74之一者(例如製程線74A)(104)。製程線74A接著處理網捲7，在處理期間，該製程線還從該網收集檢測資料(106)。該製程線可在處理期間一或多次地收集檢測資料。相對於圖10進一步詳細地論述一製程線74A之範例性操作(包括資料收集與空間註冊)。

一旦完成製程線74A，可傳送該網至製程線74之另一者用於進一步處理(108)。即，若該完成製程線並非用於該網的最後製程線(108之「否」分支)，則可運送網捲7至另一製程線，例如製程線74之另一者(110)。

然而，若該完成製程線係最後製程線(108之「是」分支)，則該網代表一完成網捲10並運送至轉換場所8之一者(112)。轉換控制系統4將代表關於網捲10之異常資訊之一複合映射的資料隨同網捲10電子傳達至該轉換場所。在一具體實施例中，轉換控制系統4根據在製造網捲10中所涉及之該等製程線74之各製程線所收集之異常資訊來建立該複合映射。在形成該複合映射中，轉換控制系統4可能使用(例如)本文中且相對於圖13、14詳細所論述之一線性變

換函數來空間註冊異常資訊。

圖 10 係解說一製程線(例如製程線 74A)所實施之範例性操作的一流程圖。最初，製程線 74A 接收網捲 7(120)。在一具體實施例中，製程線 74A 還可從轉換控制系統 4 接收來自先前者製程線(例如製程線 74B)之資料。例如，轉換控制系統 4 可關於是否應(即由目前製程線 74A)局域執行空間註冊或該轉換控制系統是否將會隨後執行該註冊來提供指令。作為另一範例，轉換控制系統 4 可提供目前製程線所必需之資料以空間註冊位置資料至一給定座標系統，諸如應用至網之第一製程線所使用之座標系統。

下一步，開始載入該網捲並將該網饋入製程線 74A 內。若基準標記未曾存在於該網上(122)，則製程線 74A 係經組態用以在一更早階段施加基準標記。一般而言，基準標記應在施加網捲 7 至第一製程線之前處於適當位置，但可能存在基準標記損壞並需要替換的實例。此外，一製程線可經組態用以施加額外基準標記至一已具有基準標記之網，若需要提供額外資訊的話。相對於圖 13、14 更詳細地論述基準標記之施加。

隨著網移動穿過該製程線，製程線 74A 之檢測系統使用基準標記讀取器 29 與影像獲取裝置 26A 至 26N(「影像獲取裝置 26」)來獲取關於基準標記與異常之資訊。即，該等檢測系統將會開始針對異常來檢測網。儘管收集資料之程序係連續的(即，網可能不斷移動)，但為清楚起見，該資料收集程序係相對於在基準標記之間一網之離散片段來加

以說明。

分析電腦28相對於最近接基準標記來偵測並記錄異常。明確而言，分析電腦28使用基準標記讀取器29來定位基準標記(126)。即，基準標記控制器30從基準標記讀取器29獲取關於該等基準標記的識別資訊並發送該資訊至分析電腦28。分析電腦28進而在資料庫32內記錄此識別資訊以及基準標記在網上的位置(127)。

在此製程期間，影像獲取裝置26掃描網以產生有用於偵測異常的影像資料(128)。當影像獲取裝置26之一(例如影像獲取裝置26A)發現一異常時，個別獲取電腦(例如獲取電腦27A)將會向分析電腦28通知異常之存在及位置。分析電腦28將會在資料庫32內記錄最近基準標記、該異常之位置及該基準標記與該異常之距離(130)。在一具體實施例中，分析電腦28將相對於接收自轉換控制系統4之位置資料來調整位置資料以便維持用於建立一複合映射之一單一座標系統。在另一具體實施例中，分析電腦28將會利用製程74A的局域座標系統而轉換控制系統4將會空間註冊該異常資訊並在所有製程線74已完成處理網之後形成該複合映射，如相對於圖11所論述。

若未曾到達網末端(134之「否」分支)，則網捲7之分析將會相對於此基準標記及此基準標記後出現的異常如上述繼續。然而，若已到達網末端(134之「是」分支)，則分析電腦28從資料庫32提取在此檢測期間所採集的關於網捲7中異常的資料並發送該資料至轉換控制系統4(136)。

圖 11 係解說在一範例性具體實施例中採集自複數個製程之資料之中心重新協調之一流程圖。在此範例中，假定所有製程線 74 已利用局域座標系統來收集資料而不註冊。由此，轉換控制系統 4 空間註冊該局域異常資訊以符合一單一座標系統。此具體實施例可降低各製程線 74 之額外負擔，同時從網捲 7 之檢測中收集資訊。

在該多製程線生產期間或在所有製程線 74 已完成處理網捲 7 以產生完成網捲 10 之後，轉換控制系統 4 接收各製程線 74 所產生之局域異常資訊 (140)。如下所論述，轉換控制系統 4 逐一分析來自各自製程線 74 之局域異常資訊並轉換其以將該位置資料轉換至一共同座標系統。在轉換控制系統 4 已擷取所有資料之後，其對齊該資料與該網之一複合映射，其具有其自己的座標系統，該座標系統可能匹配製程線 74 之該等座標系統之一或多個者。

轉換控制系統 4 開始擷取第一製程線 (例如製程線 74A) 所產生之局域異常資訊 (142)。此第一製程線可能係或可能不係已實行網捲 7 之處理的第一製程線。轉換控制系統 4 接著空間註冊來自製程線 74A 之局域異常資訊至一目標座標系統，其可能係轉換控制系統 4 所定義的一目標座標系統或可能由其他製程之一者所使用之一座標系統 (144)。即，轉換控制系統 4 處理各異常資料登錄並使用基於在該等製程線之各製程線內使用該等基準標記所決定的一轉變函數來調整位置資料。在一具體實施例中，該擷取資料可能看起來類似於表 3 中所描述者。

下一步，轉換控制系統4擷取用於該網所使用之該等製程線之另一者(例如製程線74B)的異常資訊(146)。製程線74B可能係或可能不係緊隨製程線74A之後的製程；製程線74B可能在製程線74A之前、緊接在製程線74A之後或在製程線74之另一者之後已處理完網捲7。在從製程線74B擷取異常資訊之後，轉換控制系統4以一類似方式空間註冊該異常資訊(148)。該空間註冊調整該異常資訊之該等位置以便補償各種因素，包括該網可能已裁剪或組合另一網，或可能在處理期間已伸展，從而可能引起基準標記之位置及同樣地異常從其他製程所記錄之該等位置變化。

一旦完成來自製程線74B之所有資料，轉換控制系統4便決定用於該網之任一局域異常資訊是否仍未註冊(150)。若存在更多異常資訊要註冊(150之「是」分支)，則轉換控制系統4將會擷取用於製程之局域異常資訊(146)並如上所論述空間註冊該資料(148)。然而，若不再剩餘任何未註冊異常資訊(150之「否」分支)，則轉換控制系統4基於該空間註冊異常資訊來產生一複合映射，為網捲決定一轉換計劃，並傳送該複合映射以及完成網捲10至轉換場所(例如轉換場所8A)。因而，轉換場所8A可依據在該複合缺陷映射與該轉換計算中的資料將該完成網捲10轉換成產品12A。

圖12係解說用於在收集自兩個不同製程線(例如製程線74A及74B)之位置資料上實行一線性變換之操作的一流程圖。儘管相對於轉換控制系統4進行論述，但分析電腦28

還可實行目前製程線所收集之資料之線性變換。出於若干原因(包括因為網可能在處理期間伸展)或其他原因，轉換控制系統4可能需要在收集自多個製程線之資料上實行一線性變換。

一般情況下，一線性變換係用以從一座標系統映射資料至一不同座標系統上。在此範例中，異常位置係從製程線74B之座標系統線性變換以適配製程線74A之座標系統。可針對兩個基準標記之間的各網部分實行一不同線性變換。

首先，轉換控制系統4從兩個製程線74A及74B擷取相關資料(160)。轉換控制系統4確保將來自兩個製程74A及74B之資料視為在相同方向上沿網定向。此點可能由於一正在纏繞並展開的網捲之性質而係必要的，即一給定製程可能開始於該網之任一末端，具體視該製程落入於製法內的位址而定。轉換控制系統4可能依據基準標記資料來決定資料方向。若資料方向不匹配，則轉換控制系統4可邏輯反轉該兩個製程線之一者之方向，使得資料方向匹配。在一範例中，轉換控制系統4藉由從網捲末端而非如正向情況下可能出現的開始偏離資料來反轉方向。

在確保資料針對各製程在相同方向上流動之後，轉換控制系統4處理資料以在製程線74A及74B之間定位共同的第一基準標記(162)。轉換控制系統4記錄製程線74A所記錄之此標記之位置(164)。轉換控制系統4接著記錄製程線74A所記錄之下一基準標記之位置(166)。轉換控制系統4

記錄該兩個基準標記之間的差異為 D_n (168)。下一步，轉換控制系統4在製程線74B所記錄之資料內找到下一基準標記之位置(170)並將在製程線74B之資料內該標記與先前標記之間的差異記錄為差異 M_n (172)。

轉換控制系統4使用該等差異 D_n 與 M_n 來為該兩個基準標記之間各資料點建立一比例縮放因數 SF_n ，使得 $SF_n = M_n / D_n$ (174)。轉換控制系統4接著為製程74B處理局域異常資訊以決定定位需要比例縮放的任一異常位置(175)。對於製程線74B所記錄之各異常資料點，轉換控制系統4使用比例縮放因數 SF_n 來將各資料點轉換至該座標系統或製程線74A內。為了這樣做，將從基準標記至異常之距離記錄為 IP_j 。此距離係藉由決定 $SD_j = IP_j * SF_n$ 來加以「比例縮放」。接著，為了在該共同座標系統上定位新調整位置 AP_j ，轉換控制系統4添加比例縮放距離 SD_j 至製程線74B所記錄之基準標記之位置(176)。轉換控制系統4依此方式在該些兩個基準標記之間調整各異常之位置(178)。轉換控制系統4接著找到共同的下一基準標記並重複該製程，直至沒有更多基準標記共同(179)。

一旦已經調整在該兩個基準標記之間的所有異常，轉換控制系統4決定其是否已到達針對任一製程線74A及74B所採集之資料之末端(180)。若二者具有更多資料要分析(180之「否」分支)，則轉換控制系統4將會找到各製程線74A及74B所記錄之下一基準標記之位置並依據上述方法來變換異常資料。然而，若針對任一製程線已到達資料末端

(其可能由於正在分割一網、組合另一網或由於其他原因)(180之「是」分支)，則轉換控制系統4已完成線性轉換此組資料，故轉換控制系統4繼續其他處理，線性變換一對新製程線74，組合來自製程線74之資料或發送資料至轉換場所8之一者。

在一些具體實施例中，一模型化引擎可能產生一或多個數學模型用於在複數個製程線過程中在網上實行的該等製造操作。在操作期間，來自該等數學模型之資料可用以空間註冊用於該等不同製程線之位置資料。例如，可應用一線性或非線性變換以空間註冊用於該等異常之各異常的位置資料，其中使用網製程之先前產生數學模型用於感興趣網區域來計算該變換。

圖13係解說基準標記寫入器181之一範例性具體實施例之一方塊圖。在一些具體實施例中，製程線74A可能包括基準標記寫入器181用於施加最初或補充基準標記。在基準標記寫入器181之範例性具體實施例中，基準標記寫入器181包含編碼器186、讀取器188、寫入器190及觸發器模組192。基準標記寫入器181一般係定位使得寫入器190在網20邊緣附近，使得基準標記將會寫入在網20之可銷售區域外面。基準標記寫入器181可寫入一組初始基準標記至不具有任何基準標記的一網。基準標記寫入器181還可重新寫入基準標記至具有一或多個損壞基準標記的一網。基準標記寫入器181還可在一組現有基準標記之間交錯一組新基準標記。即，基準標記寫入器181能夠施加一組新基

準標記至網20，使得該新組不會損壞現有組。基準標記寫入器181可利用在圖5A至5B中所描述之範例性基準標記具體實施例，或基準標記寫入器181可修改以寫入一基準標記之一不同具體實施例。

圖13描述具有一組現有基準標記182A至182N(「現有基準標記182」)之網20。即，現有基準標記182在網20之逐漸形成之更早階段施加至網20。圖13將基準標記寫入器181描述為在現有基準標記182之間交錯一組新基準標記184A至184B(「新基準標記184」)。然而，基準標記寫入器181能夠施加一組新基準標記184至網20而不具有一組現有基準標記182。相對於圖15更詳細地論述決定寫入一新基準標記的位置。

在一範例性具體實施例中，編碼器186包含一輪，其穩固地壓在網20之表面上。編碼器186可針對該輪之各部分旋轉發送一編碼器脈衝至觸發器模組192。觸發器模組192可依據編碼器脈衝之數目與編碼器186之輪之圓周來測量沿網20的距離。例如，若該輪圓周為十公分且編碼器186每一旋轉之每一百分之一給予一編碼器脈衝，則在五十個編碼器脈衝之後，觸發器模組192可決定網已行進五公分。依此方式，觸發器模組192可極精確地測量網20已行進之距離。

讀取器188可能極類似於圖6中所描述之基準標記讀取器。在基準標記寫入器181之範例性具體實施例中，讀取器188讀取現有基準標記182並將讀取自現有基準標記182

之資訊傳達至觸發器模組192。利用獲得自編碼器186之距離資訊，觸發器模組192可因而藉由組合編碼器186與讀取器188之間的距離來以一較高精確度決定現有基準標記182之位置。

觸發器模組192可指示印表機190寫入一新基準標記(例如新基準標記184A)至網20之表面上。一旦新基準標記184A穿過讀取器188下面，讀取器188便可讀取新施加基準標記(例如新基準標記184A)。觸發器模組192還可記錄關於新寫入基準標記184之位置資訊。在一具體實施例中，印表機190包含一噴墨印表機。印表機190可能包含能夠施加一基準標記至網20之任一裝置。例如，印表機190可能包含一雷射印表機或一裝置以緊固機械或磁性標籤至網20。

圖14A至14D係解說現有及插入基準標記之該等位置的方塊圖。圖14A解說一範例，其中新基準標記184係在一整組現有基準標記182之間交錯。在此範例中，網20具有一組現有基準標記182。如圖14A所示，基準標記可能在可銷售區域199外面的網邊緣附近(在圖14中由平行於網與基準行走之一垂直虛線所界定)。各現有標記182(例如現有標記182A與現有標記182B)可能以大致相同距離分開來間隔。在一具體實施例中，此距離可能大約為2公尺。可能(例如)依據相對於圖15所說明之方法來插入新基準標記。用於新基準標記184與現有基準標記182之任一者或二者之適當基準標記係描述於圖5中。

圖 14B 解說一範例，其中網 20 已經具有一組現有基準標記 182，但該現有組較晚開始。即，沿網 20 從該網開始起至某點 194 在網 20 上存在一空間，其中該空間不具有現有基準標記，但從點 194 起，網 20 卻具有現有基準標記 182。圖 14B 將該些空空間描述為空空間 185。在一具體實施例中，例如相對於圖 15 所論述，基準標記寫入器 181 可施加新基準標記 184 至現有基準標記 182 之間的空間。在另一具體實施例中，基準標記寫入器 181 可此外施加新基準標記至空空間 185，其中基準標記應已存在。吾人可操作基準標記寫入器 181 以便以一不同於新基準標記 184 之格式來使用標記孔隙空間 185。即，基準標記寫入器 181 可利用一不同基準標記格式用於孔隙空間 185 而非用於添加新基準標記 184 的格式。可校準用於孔隙空間 185 之該等基準標記之格式以便匹配現有基準標記 182 之格式。在另一具體實施例中，用於孔隙空間 185 之該等基準標記之格式與新基準標記 182 之格式相同。在另一具體實施例中，基準標記寫入器 181 將不會寫入任一基準標記在空空間 185 內，而僅施加新基準標記 184。

圖 14C 解說一範例，其中網 20 已經具有一組現有基準標記 182，但該現有組較早結束。即，沿網 20 從該網開始起至某點 196 在網 20 上存在一空間，其中該空間具有現有基準標記 182，但從點 196 起，不存在現有基準標記。圖 14C 將該些空空間描述為空空間 185。在一具體實施例中，例如如相對於圖 15 所論述，基準標記寫入器 181 可施加新基

準標記 184 至現有基準標記 182 之間的空間，且此外基準標記寫入器 181 還可施加新基準標記至空空間 185，其中基準標記應已存在。同樣，用於孔隙空間 185 之該等基準標記之格式可能匹配現有標記 182 之格式或用於填充現有空間 185 之該等基準標記可能匹配新基準標記 184。

圖 14D 解說一範例，其中網 20 具有一組現有基準標記 182，但在該組中存在一間隙。即，在兩點 197、198 之間在網 20 上存在一空間，其中網 20 從網開始起至點 197 具有現有基準標記 182，且從點 198 起至網終點，網 20 具有現有基準標記 182，而在點 197 與 198 之間，網 20 具有空空間而非現有基準標記。圖 14D 將該些空空間描述為空空間 185。在一具體實施例中，例如如相對於圖 15 所論述，基準標記寫入器 181 可施加新基準標記 184 至現有基準標記 182 之間的空間，且此外基準標記寫入器 181 還可施加新基準標記至空空間 185，其中基準標記應已存在。同樣，用於孔隙空間 185 之該等基準標記之格式可能匹配現有標記 182 之格式或用於填充現有空間 185 之該等基準標記可能匹配新基準標記 184。

圖 15 係解說在施加基準標記至一網中所涉及之範例性操作的一流程圖。圖 15 將一種基準標記寫入器 181 可施加新交錯基準標記至一網之範例性方法描述為一種基準標記寫入器 181 可施加基準標記至空空間(即基準標記應存在但卻不存在的空間)之範例性方法。圖 15 還描述一範例性方法，藉由其，基準標記寫入器 181 可施加一組基準標記至

不具有任何現有基準標記的一網。

首先，網20必須處於適當位置並準備標記(圖2)。此時，啟動基準標記寫入器181(200)。同時，網20從一支撐捲展開並收集在支撐捲上，引起網20經過基準標記寫入器181。回應偵測網之一前沿邊緣，觸發器模組192初始化一距離計數器D至零(202)。此外，觸發器模組192初始化一全域變數FD以代表基準標記之間的固定距離。在一具體實施例中，觸發器模組192假設FD為兩公尺，除非其從一操作者接收相反指令。觸發器模組192還維持一位置偏離變數PO，其代表讀取器188與印表機190之間的距離。

當網20已存在基準標記182時，在讀取器188偵測一基準標記時讀取器188傳送一基準脈衝至觸發器模組192。只要一基準脈衝未曾出現(204之「否」分支)，該基準寫入器便將會繼續等待一基準脈衝。一旦一基準脈衝出現(204之「是」分支)，觸發器模組192將會初始化一新計數器N至零並初始化距離D至零(206)。觸發器模組192將會接著啟用新計數器N(208)，接著等待來自編碼器186之一編碼器脈衝(210)，並將會繼續等待，只要一編碼器脈衝仍未出現(210之「否」分支)。

然而，一旦一編碼器脈衝發生(210之「是」分支)，該基準寫入器便將N遞增1(即 $N=N+1$) (212)。觸發器模組192將會接著決定N是否等於 $FD/2$ (214)；若否(214之「否」分支)，觸發器模組192將會等待一新編碼器脈衝。然而，若N等於 $FD/2$ (214之「是」分支)，則觸發器192將會停用該

「新」計數器(216)並指示印表機188列印一新基準標記，例如新基準標記184B(218)。換言之，觸發器模組192將會指示印表機188在現有基準標記之間的中途列印一新基準標記。觸發器模組192將會接著準備藉由停用基準存在感測器輸入閘持續一距離 $(3*PO)/2$ 來列印下一基準標記(228)。習知此項技術者能夠修改上述指令以其他間隔及位置來列印新基準標記184；例如吾人可修改上述指令以在現有基準標記182之間距離的一四分之一處列印新基準標記184。

例如，當網20已存在現有基準標記182，但正失去一特定標記時，若現有基準標記182C已損壞，則基準標記寫入器181可替代基準標記182C。觸發器模組192將正在期待一基準脈衝，而將不會接收一個，由於基準標記182C損壞。因此，觸發器模組192將會使用距離計數器D來測量從先前基準脈衝至應定位現有基準標記182C之位置的記錄FD(220、222、224)。此刻，觸發器模組192將會指示寫入器190在正確位置上寫入基準標記(226)。觸發器模組192將會再次準備藉由停用基準存在感測器輸入閘持續一距離 $(3*PO)/2$ 來列印下一基準標記(228)。

當網20不具有任何現有基準標記182時或當網20具有一組現有基準標記182以及孔隙空間185(如圖14所示)時，基準標記寫入器181可決定以一略微不同方式列印一新基準標記之時間。最初，觸發器模組192將會初始化距離計數器D至零(202)。由於不存在任何現有基準標記182，觸發

器模組 192 將會從不接收一基準脈衝 (204 之「否」分支)，故觸發器模組 192 將會等待來自編碼器 186 的一編碼器脈衝 (220)。一旦一編碼器脈衝出現 (220 之「是」分支)，觸發器模組 192 便將會遞增 D (即 $D=D+1$) (222)。觸發器模組 192 將會接著決定 D 是否等於 FD (224)。若否 (224 之「否」分支)，則觸發器模組 192 將會等待一新編碼器脈衝並繼續遞增 D 。然而，若 D 等於 FD (224 之「是」分支)，則觸發器模組 192 將會指示印表機 188 列印一新基準標記，例如新基準標記 184B (226)。觸發器模組 192 將會接著初始化 D 至零 (202) 並再次從頭開始。換言之，當不存在任何基準標記時，印表機 188 將會分開一距離 D 來列印新基準標記 184。在一具體實施例中，基準標記寫入器 181 分開一距離 2 m 來列印新基準標記 184。

使用此範例性方法，基準標記寫入器 181 能夠寫入新基準標記 184 至不要求任何現有基準標記 182 之一網，在現有基準標記 182 之間交錯新基準標記 184，或甚至替代一丟失基準標記。

圖 16 係解說針對一給定網捲片段來識別網材料區域中所涉及之範例性操作的一流程圖，該網捲片段已在多個製程過程中經過處理並因此作為空間同步之候選者。在一具體實施例中，轉換控制系統 4 使用基準標記來識別各種網捲 7、10。即，轉換控制系統 4 可藉由識別存在於網捲上的來自該等製程之各製程之重疊基準標記來識別已經過共同製程 74 的一特定網捲 7、10 之片段。在一具體實施例中，轉

換控制系統4使用圖16所描述之範例性方法來針對一特定網捲片段在收集自各種製程74之一序列之資料之間建立一對應性。

首先，選擇一特定感興趣網捲10 (350)。一般而言，一使用者可透過轉換控制系統4所呈現之一圖形使用者介面(「GUI」)來選擇一網捲10或其一部分。然而，在其他具體實施例中，其他裝置可能介接轉換控制系統4以自動或半自動選擇一網捲並從轉換控制系統4中擷取資料。除了最後網捲10外，轉換控制系統4還可准許存取針對未完成網捲7與製程中網捲所收集之資料。

一旦轉換控制系統4具有一特定網捲用於採集資料，轉換控制系統4便可開始搜索各種製程74所採集且整合伺服器76所收集之資料。轉換控制系統4接著識別一完整組的可能前者製程74，其可能相關聯於網捲(352)。例如，轉換控制系統4可能針對一特定網捲識別一最近製程74並接著遞迴地識別可能前者製程74以建立一樹狀邏輯構造，其代表該網捲之前處理歷史。在一具體實施例中，轉換控制系統4可徹底搜索對應於該網捲之資料。在另一具體實施例中，轉換控制系統4可使用下面相對於圖17所說明之方法來減少轉換控制系統4將會查詢對應於選定網捲之資料的搜索空間。

在轉換控制系統4已裝配搜索空間用於相關聯於該網捲之資料之後，轉換控制系統4可搜索相關聯於該網捲之資料(354)。明確而言，轉換控制系統4可在該搜索空間內在

來自該等製程之各製程之資料內搜索匹配感興趣網捲之基準標記的基準標記。轉換控制系統4還可針對由一特定基準標記範圍所定義的捲之特定片段(例如片段376A、376B, 圖18B)來搜索一整個捲。轉換控制系統4可在形成該網捲之一片段的該等製程中搜索重疊基準標記(356)。在一具體實施例中, 若轉換控制系統4(例如)由於觸發中網捲資料之資料中的間隙(參見下表5)無法決定重疊是否存在(356之「?」分支), 則轉換控制系統4將會徹底地搜索所有資料(360)以查找重疊(362)而非使用一最佳化方法, 諸如相對於圖17所論述之方法。若針對一特定片段不存在任何重疊(356之「否」分支或362之「否」分支), 則轉換控制系統4將會搜索下一網捲片段。若重疊確實存在(362之「是」分支或356之「是」分支), 則轉換控制系統4將會針對步驟350處所選擇之感興趣網捲來記錄相關聯於捲之資料與來自一前者捲之重疊基準標記。

轉換控制系統4繼續搜索是否更多捲片段存在於感興趣網捲上(364)。一旦轉換控制系統4已完成搜索相關聯於一特定製程之所有捲片段, 轉換控制系統4便將會基於在步驟354所產生之製程列表來選擇一下一製程(366)。

在轉換控制系統4已採集該資料之後, 轉換控制系統4可分析該資料(368)。轉換控制系統4可搜索所有網片段並針對各製程使用重疊基準標記來識別其。簡略參考圖18A之範例, 轉換控制系統4可識別捲片段376A及376B, 各捲片段包含三個製程(製程A、製程B及製程C)所共同之網捲片

段。轉換控制系統4可接著依據該等片段來調整該資料並對齊該資料使得該資料可用於分析以(例如)在網表面上標記異常及/或缺陷，或用以分析該等製程以決定引入異常或缺陷之位置，使得可調整或校正該等製程。

圖17係解說在決定相關聯於特定網捲7、10之資料之搜索空間中所涉及之範例性操作之一流程圖。在一具體實施例中，轉換控制系統4使用圖17中所描述之範例性方法來改良定位潛在製程74之效能，該等製程可能具有相關聯於特定網捲10之收集資料。轉換控制系統4可能(例如)使用產品及製程約束，其由於該等約束之性質而出現，以在擷取相關於一特定網捲10之資料時減少搜索空間。

作為一範例，膜製作操作無法具有前者捲操作。為了利用該些製程約束，吾人可裝配一「製程關聯性映射」，其說明在各種製程74之間的可能相互作用。該製程關聯性可說明(例如)用於各製程74之可能前者製程。圖4顯示一範例性製程關聯性映射。

表 4

工廠A	工廠B	工廠C	工廠D
製程A1 可能前者： 無	製程B1 可能前者： 工廠A，製程A1 工廠A，製程A2 工廠A，製程A3 工廠A，製程A4 工廠C，製程C1 工廠D，製程D2	製程C1 可能前者： 工廠A，製程A2 工廠A，製程A5 工廠D，製程D1	製程D1 可能前者： 無
製程A2 可能前者： 無	製程B2 可能前者： 工廠A，製程A1 工廠A，製程A2 工廠A，製程A3 工廠A，製程A4 工廠C，製程C1 工廠D，製程D2		製程D2 可能前者： 工廠A，製程A2 工廠A，製程A3 工廠B，製程B3 工廠C，製程C1
製程A3 可能前者： 無	製程B3 可能前者： 工廠A，製程A5 工廠C，製程C1		
製程A4 可能前者： 無			
製程A5 可能前者： 無			

轉換控制系統4可能先選擇一特定感興趣網捲(300)，即

轉換控制系統4從其要求資料的一網捲。轉換控制系統4接著決定製程74之最後者已在該網捲上實行操作(302)。下一步，轉換控制系統4添加該製程至一組階層配置節點，其可能形成一樹狀結構，其中最後製程可能佔據該樹之根部(304)。轉換控制系統4可接著決定最後製程是否具有任一前者製程(306)。若否(306之「否」分支)，則沒有任何理由繼續，因為不可能存在任何資料用於該網捲，由於沒有製程可能已在最近分析製程前面。

然而，若可能已存在一前者製程(306之「是」分支)，則轉換控制系統4選擇該等前者製程之一者(308)。轉換控制系統4可接著基本實行圖17中所描繪之方法之一遞迴實例，除了在該遞迴實例中，已選擇感興趣網捲外。即，轉換控制系統4可決定此前程序自身是否具有任何前者並從根部起添加其至該樹作為一分支(310)。

下一步，轉換控制系統4決定是否存在任何更多前者製程用於目前選擇製程(312)。若否(312之「否」分支)，則該方法可結束。然而，若存在更多可能前者製程(312之「是」分支)，則轉換控制系統4將會針對目前製程為該等前者製程之各製程實行遞迴並添加其各製程作為個別分支至該樹之根部。

下表5呈現用於多個製程之一範例性資料集，轉換控制系統4可分析其並視需要呈現給一使用者。表5包括欄位捲名、First、Last、Min、Max、期望數目、實際數目及評注。捲名係針對一特定製程一捲片段之名稱。First係在該

製程之局域座標系統中具有最小相關聯距離的基準標記。Last係在該製程之局域座標系統中具有最大相關聯距離的基準標記。Min係具有最小值的基準標記。Max具有最大值的基準標記。期望數目係捲之基準標記之期望數目，等於 $(Max-Min+1)$ 。實際數目係製程或製程檢測系統所決定之捲上基準標記之實際數目。該評注欄位說明捲之態樣或狀態資訊，諸如潛在瑕疵(諸如資料間隙)。

表 5

捲名	基準標記				實際數目		評注
	First	Last	Min	Max	期望數目	目	
AIS1-0001	1	144	1	144	144	144	正向
AIS1-0002	192	490	192	490	299	299	正向
AIS2-0001	762	952	762	952	191	191	正向
AIS3-0011	1210	1400	1210	1400	191	191	正向
BIS2-0007	143	86	86	143	58	58	反向
BIS2-0008	81	1	1	81	81	81	反向
BIS2-0009	475	350	350	475	126	126	反向
BIS2-0010	333	163	163	333	171	171	反向
BIS2-0011	155	32	32	155	124	124	反向
BIS3-0125	1400	1222	1222	1400	179	179	反向
CIS1-0003	88	140	88	140	53	53	正向
CIS2-0001	6	472	6	472	467	197	正向，資料間隙
CIS3-0001	164	155	33	321	289	280	不連續性，資料間隙？
CIS3-0002	951	779	779	951	173	173	反向
CIS3-0003	1225	1391	1225	1391	167	167	正向

為了決定選定製程是否相關聯於特定網捲，轉換控制系統4使用該網捲之該等基準標記。若一後者製程未曾或無法連接兩個捲，則轉換控制系統4可在該兩個製程之間的該等基準標記內查找重疊。若一後者製程可能已經連接兩個捲，則轉換控制系統4比較期望基準標記與實際基準標記。若期望基準標記計數與實際基準標記計數相差一特定百分比，則轉換控制系統4可決定一間隙存在於資料內並將徹底搜索資料。在一具體實施例中，該特定百分比係期望基準標記計數(「期望數目」)與實際基準標記計數(「實際數目」)之百分之五差異。若轉換控制系統4決定First不等於Min或Max，或Last不等於Min或Max，則轉換控制系統4還可決定一資料間隙存在並將會徹底搜索該資料。否則，轉換控制系統4可使用本文所說明之最佳化搜索方法來進行。

作為該方法之一範例性操作，該等製程可能符合上表4中所描繪之階層。用於一特定網捲之最後製程可能曾經係工廠D之製程D1。在此情況下，轉換控制系統4將會從製程D1採集所有資料並結束，由於針對製程D1不存在任何可能前者。

作為該方法之另一範例性操作，該等製程可能再次符合上表4中所描繪之階層。用於一特定網捲之最後製程可能曾經係工廠D之製程D2。在此情況下，轉換控制系統4將會從製程D2採集所有資料。轉換控制系統4將會接著從工廠A之各製程A2及A3採集關於網捲之資料。轉換控制系統

4可接著從工廠B之製程B3採集資料。製程B3自身具有可能前者A5與C1，故轉換控制系統4將會從製程A5與C1採集資料。製程C1具有前者製程A2、A5及D1。因而，轉換控制系統4將會從A2、A5及D1(其中均不具有任何前者製程)之各者採集相關於網捲之資料。下一步，轉換控制系統4將會再次從製程C1採集資料，由於製程C1係D2(以及製程B3)的一前者。因此，轉換控制系統4將會從製程A2、A5及D1採集資料。

此方法可提供數個優點。例如，該方法可減少搜索關於一特定網捲或網捲片段之資料所要求之時間。相對於直接關於存在於系統內之製程74之數目，依據相對於圖17所說明之改良方法之範例性具體實施例搜索關於一網捲之資料的操作時間可能係存在於該系統內之製程74之數目的一對數函數。即，相對於徹底搜索資料，轉換控制系統4可自該等製程建立一深度優先搜索樹，從而剪除一明顯數目分支以實行搜索。習知此項技術者將會認識到，對於時序函數Big-Theta(Θ)，其說明兩個上下邊界；Big-Oh(O)，其說明上邊界；及Big-Omega(Ω)，其說明下邊界，此方法可將運行時間從 $\Theta(n*m)$ 變成 $O(n*m)$ 與 $\Omega(m*\log(n))$ ，其中「n」係製程之數目而「m」係儲存用於任一製程之資料之最大數量。

圖18A係解說在各種製造階段中一範例性網捲之一方塊圖，其中該網捲已在後續製程中分割並連接。最初，一製程(即製程A)已處理網捲370。在一後續製程中，網捲370

已分割成兩個網捲片段372A、372B，各網捲片段已由一不同製程(即製程B)來加以處理。稍後，網捲片段372A、372B已連接另一網捲以形成網捲片段374，一第三製程(即製程C)已製造其。在各製程期間，在網捲之演變中，特定基準標記376A、376B識別已經歷相同製造序列之網捲之一片段。在此範例中，存在兩個網片片段已經歷相同的製造序列：片段376A，其包含基準標記4878至4885；及片段376B，其包含基準標記4889至4897。

圖18B係顯示圖18A之範例性片段376A、376B之一方塊圖。圖18B描述轉換控制系統4如何可重新對齊該等片段以分析來自各片段之資料。各片段376A、376B已穿過相同系列的製程，即製程A、製程B及製程C。轉換控制系統4可使用相對於圖16及17所論述之方法來決定片段376A、376B並對齊該等片段，使得轉換控制系統4可從來自該等可能已在片段376A及376B上操作之製程的資料池中提取關於該些片段之資料。轉換控制系統4可接著提取片段376A、376B所共同之資料以在網表面上標記異常或缺陷之位置，如Floeder等人的共同待審申請案美國申請案第2005/0232475號「Apparatus and Method for the Automated Marking of Defects on Webs of Material(用於在材料網上自動標記缺陷之裝置及方法)」(2004年4月19日申請，2005年公佈)，其全部內容係以引用的方式合併本文內。轉換控制系統4還可以其他方式使用該資料，例如用以最佳化該等製程或修復或在該等製程執行維護以減少由於該等製程

在網內所出現之異常及/或缺陷之數目。

圖 19 係解說從兩個製程線(例如製程線 74A 及 74B)所採集之資料之一比較之一螢幕快照。在一具體實施例中，轉換控制系統 4 包含一圖形使用者介面系統，其允許一使用者與轉換控制系統 4 交互。作為一範例，該圖形使用者介面可允許一使用者觀察並比較來自多個製程的收集自一捲之資料。圖 19 描述圖形使用者介面(「GUI」)250。GUI 250 包含網 ID 文字方塊 252、製程 A 文字方塊 254、製程 B 文字方塊 256、提交按鈕 258 及結果面板 260。

轉換控制系統 4 可在一使用者請求比較來自製程線 74 之資料時向一使用者呈現 GUI 250。一使用者可能希望檢視此資料以最佳化一特定製程線，例如製程線 74A。一旦轉換控制系統 4 已接收一請求以顯示比較資料，則轉換控制系統 4 將會向使用者呈現 GUI 250。一使用者可接著在網 ID 文字方塊 252 中鍵入一特定網捲 10 之數字識別(「ID」)。在一具體實施例中，該網捲可能僅由基準標記來加以識別；在該情況下，網 ID 文字方塊 252 可由習知此項技術者修改以擷取相關聯於一特定基準標記或一基準標記範圍之資料。用於一網或一製程之一 ID 可能係數字、字母或文數。在一些具體實施例中，網 ID 文字方塊 252 可能包含一下拉文字方塊或可提供一搜索功能；例如，一使用者可基於製造網之位置、網所經歷之製程線、網最終轉換成的產品 12 之類型、網所遞送之轉換場所 8 之哪個轉換場所或一網之其他屬性來搜索一特定網捲之 ID。

一使用者還可鍵入所需製程線 74 之 ID 以在文字方塊 254、256 中進行比較。同樣地，在其他具體實施例中，文字方塊 254、256 可能包含下拉方塊或提供搜索功能性以基於製程線所處之製造工廠 6 之哪個者、製程線是否包含一基準標記寫入器 181、製程線所操作之網類型(例如紙張、紡織品、金屬、膜等)或一製程線之其他特徵來搜索一特定製程線之 ID。

一旦一使用者已在文字方塊 252、254、256 中鍵入該資訊，使用者便可接著選擇提交按鈕 258。提交按鈕 258 觸發轉換控制系統 4 來在文字方塊 252、254、256 中擷取資料。轉換控制系統 4 接著依據鍵入於文字方塊 252、254、256 中的資訊來相對於網 ID 來擷取關於所需製程之資料。轉換控制系統 4 接著在結果面板 260 中顯示該請求及擷取資訊。若一錯誤出現於擷取期間，例如若轉換控制系統 4 不具有任何關於 ID 匹配請求網 ID 之任一網的資訊，則轉換控制系統 4 可代之在結果面板 260 中顯示一錯誤訊息，通知使用者關於該錯誤之性質，例如「ERROR: Web ID not found」。在其他具體實施例中，錯誤訊息可能以其他形式出現，例如在一新視窗或文字方塊內。

在圖 19 之範例中，回應輸入顯示範例性 GUI 250，藉由該輸入，一使用者已請求關於一具有 ID「96800」之資料。此外，使用者還請求比較收集自製程線「1」及「4」之資料。在按下提交按鈕 260 後，轉換控制系統 4 已擷取並在結果面板 260 中顯示來自製程線「1」與「4」關於網

「96800」之資料。因而，使用者能夠檢視並比較採集自該些製程線之資料以決定該網並可能確定如何可變更該等製程線以改良產品良率並減少缺陷。

圖20描述用以應用技術以空間同步位置資料(諸如用於屬性或異常之位置資料)用於一單一製程線內複數個不同階段之一替代性具體實施例之一範例。圖20描述系統400，其包含一單一製程線402與分析電腦408。製程線402包括多個操作404A至404N(「操作404」)，其在複數個不同階段405A至405N內實行。如下所說明，各種操作404可施加於該等不同階段405之各階段內，且該等階段之各階段可使用不同座標系統及/或基準標記以便獲得位置資料。由於，系統400可邏輯視為類似於複數個不同製程線，為此可依據本文所說明之該等技術來空間對齊位置資料。操作404之一些或全部可採集關於網406之數位資訊，該網可對應於一網捲7。操作404之一者(例如操作404A)可依據一第一座標系統來產生數位資訊，而操作404之另一者(例如操作404B)可依據一第二座標系統來產生數位資訊。在一些具體實施例中，特定操作404可僅採集數位資訊而不改變網406。分析電腦408可擷取並儲存採集自操作404之資料。操作404之一或多個者可以一方式改變網406，使得分析電腦408必須空間同步該擷取資料。

作為一範例，網406可在操作404A處開始。操作404A可最初以兩公尺間隔施加基準標記410A至410M(「基準標記410」)至網406。例如，基準標記410A及410B可大約間隔

分開兩公尺。一旦操作404A已施加基準標記410至網406，則操作404A可讀取各基準標記410並決定對應於各基準標記410的一位置。操作404A可依據一第一座標系統來記錄關於網406之資料。操作404A可包括(例如)一電腦以依據該第一座標系統來儲存收集資料以及介接分析電腦408。在另一具體實施例中，基準標記410可能在該第一操作(例如操作404A)之前已存在於網406上。

操作404B可執行網406之處理，其導致網406之大小、形狀或尺寸之一變化，例如伸展網406。由於此伸展，基準標記(例如基準標記410D及410E)可大約間隔分開六公尺。換言之，操作404A可伸展網406至(例如)三倍於網406之初始長度。操作404B可讀取各基準標記410並再次決定一對應位置用於各基準標記410。操作404B可依據一不同座標系統來記錄資料，諸如位置資料、異常資料、缺陷資料及/或屬性資料。操作404B可同樣地包括一電腦以依據不同座標系統來儲存收集資料以及介接分析電腦408。操作404B還可依據(例如)相對於圖15所論述之方法在操作404A所施加之該等基準標記之間插入新基準標記(未顯示)。後續製程404可類似地處理網406，其可能涉及操縱網406之大小、形狀或其他尺寸。同樣地，操作404可讀取基準標記410並記錄對應於基準標記410之位置，以及在操作期間所採集之資料(若有的話)。

一旦網406完成，即一旦操作404已完成處理網406，分析電腦408便可空間分析來自操作404之資料。例如，分析

電腦408可依據類似於(例如)相對於圖8A所論述之方法的一方法來比例縮放來自操作404之資料。在另一具體實施例中，類似於(例如)相對於圖8A所論述之方法，在操作404A之後的各操作404可接收操作404A之座標系統並依據座標系統404A來記錄資料。

分析電腦408可依據該空間同步資料來建立(例如)一轉換控制計劃。分析電腦408可分析該空間同步資料以偵測(例如)網406之異常、缺陷或屬性以便決定網406之部分以轉換成各種產品。例如，一特定客戶可能針對一特定產品對於一或多個特定屬性要求極端狹窄的變動範圍，而一不同客戶可能接受一可寬範圍的屬性變動。分析電腦408可決定網406之哪些部分落入該緊密控制變動範圍內並決定網406之該等部分可遞送至該第一客戶，而在該更寬變動範圍內的網406之部分可遞送至該第二客戶。

分析電腦408可決定在網406之特定部分內是否存在異常。操作404之任一者可能會引入異常(其可能或可能不會引起缺陷)於網406內。分析電腦408可搜索異常並嘗試決定該等偵測異常是否將會在特定產品內引起缺陷。特定異常可能會在一產品內引起一缺陷，而不一定在一不同產品內引起一缺陷。分析電腦408可使用此資訊來決定網406之哪些部分應用於建立哪些產品。

儘管主要相對於異常資訊(即一正常產品偏差，其可能會或可能不會係一缺陷，具體視其特性及嚴重性而定)之產生及空間註冊來作說明，但該等技術可應用於缺陷資

訊。即，一系統不需要實行收集關於前者缺陷之異常資訊並應用一演算法來識別實際缺陷之中間函數。而是，該系統可直接產生並空間註冊缺陷資料。

而且，儘管相對於用於異常/缺陷偵測系統之成像來作說明，但可使用本文所說明之該等技術來使用者任一資料採集構件。例如，資料可使用X射線、貝它(beta)計、實體接觸感測器、光譜計、電容計、干涉感測器、霾度測量、三維(3D)表面輪廓儀、超音波或數位成像來加以採集。所採集資料可能係(例如)網影像、網厚度、網種類、網張力、網不透明度、網表面粗度、網傳導性或網壓力。

圖21係解說本文中說明為應用於一種用於從一網收集測量資料之系統之技術之一替代性具體實施例的一方塊圖。儘管主要相對於異常資訊之空間同步來進行論述，但本文所說明之技術不限於異常資訊之採集。例如，本文所說明之技術可容易地適應用於網製造的任一資料(諸如製程測量資料)採集形式。測量系統時常不同於先前所說明之檢測系統，在於缺陷或異常一般不與產生的數位資料流隔離，確切而言，透過類比或數位資料流來獲取定量屬性資訊。由於獲取速度或空間解析度限制，測量系統還傾向於以網之較低資料收集速率或較低空間覆蓋率來收集資料。然而，該通用機構相似於與檢測系統資料一起使用的機構。

使用測量系統，獲取產品屬性資料並使用先前所說明之空間同步至實體網。用於空間同步資料之該等技術可應用

於用於一網的任一類型測量或決定屬性，其使用任一類型的資料獲得構件來加以採集。對於測量系統共同獲取自一網之屬性資料之範例包含產品厚度、表面粗度、溫度、壓力、反射率、透射、透反射、三維高度、詳細表面結構測量、光譜透射或反射、X射線影像或讀數、紫外線(UV)影像或讀數、紅外(IR)影像或讀數、光學或結構均勻性、壓力變動(諸如壓降)、電容、霾度、平直度、傳導性、色彩、雙折射性及偏光。用以測量一網之此類屬性的測量裝置之範例包括輻射計、光學計、貝它計、X射線裝置、UV或IR相機或感測器、電容計、實體感測器、機器視覺系統、溫度感測器、壓力感測器及光譜相機及感測器。習知此項技術者將會瞭解到，本文所說明之該等技術可容易地應用於其他測量或測量裝置。

一測量系統可直接從一網、一網片段、一以網為主產品或從向量環境獲取資訊。在任一情況下，一測量系統可在一較高空間精確度下相關聯測量資料與網上的一實體位置。例如，一貝它計可以規則間隔提供產品自身的厚度資料，其係空間同步用於橫跨多個製程進行分析。相對於使用異常資料，屬性資料(例如厚度資料)可說明網之一屬性，即一特性或特徵，而非識別網之有缺陷或前者有缺陷區域。

作為另一範例，一測量系統還可間接獲得關於網之資料。例如，一測量系統可從網附近的一烤箱獲取溫度資料而不必直接測量網自身之溫度。然而，該測量系統可相關

聯來自此溫度感測器之資料與網材料之實體位置，由於一產品係由網所製造。即，在一較高空間精確度下在製程間可相關聯的網材料與實體測量資料之間可能存在一空間同步。例如，溫度資料可特定用於諸如退火之製程。

一般以三個範例性方式之一者來為網製程獲取測量資料。一類型的測量系統涉及一單點感測器，其在跨網或橫網方向上在一靜止點獲取資料。圖21解說此一測量系統450A之一範例。系統450A包括網452A與操作454A，該操作包括靜止感測器456。網452A包括基準標記470A。操作454A可在網452A上實行處理並可從網452A收集資料(諸如測量資料)並為各資料單元記錄一位置。操作454A還可讀取基準標記470A並記錄各基準標記470A之相關聯位置。操作454A之感測器456可為複數個順網(即機器方向)位置獲得測量資料，但在跨網方向上解析度有限。如圖21之範例中所描述，感測器456可獲得用於網452A之區域458的資料。操作454A還可包括一電腦及/或資料庫以儲存局域屬性資訊並介接轉換電腦480。

一種獲得測量資料之第二方法涉及使用在多個跨網位置處所定位之一感測器或偵測裝置之陣列。圖21之測量系統450B包括網452B與操作454B，該操作包括兩個靜止測量裝置460A至460B(「測量裝置460」)。其他具體實施例可使用任一數目的測量裝置。網452B包括基準標記470B。操作454B可在網452B實行處理並可從網452B採集資料，諸如測量資料。測量裝置460可獲得用於網452B之個別區

域 462A 至 462B(「區域 462」)的資料。而且，操作 454B 可讀取並記錄用於各基準標記 470B 之位置資訊。此方法可在多個感測器代價下提供任意高測量資料跨網或順網空間解析度。操作 454B 還可包括一電腦及/或資料庫以儲存局域屬性資訊並介接轉換電腦 480。

一種獲得測量資料之第三方法涉及使用一單一感測器，其能夠在跨網方向上移動。圖 21 之測量系統 450C 包括網 452C 與操作 454C，該操作包含感測器 464。網 452C 包括基準標記 470C。操作 454C 可在網 452C 上實行處理並可從網 452C 採集測量資料。操作 454C 之感測器 464 可包括一橫過機構(例如致動器 465)，其啟用感測器 464 在跨網方向上橫過操作 454C。致動器 465 可能係在操作 454C 之軌道上的一馬達、一滑動裝配件、一至一移動電纜之固定附件或用於啟用感測器 464 在跨網方向上橫過網的任一其他構件。感測器 464 可在跨網方向上獲得測量資料，而網 452C 在順網方向上移動，從而導致資料獲取之一鋸齒狀圖案，即網 452C 之區域 466。同樣地，操作 454C 可讀取並記錄用於各基準標記 470C 之位置資訊。操作 454B 還可包括一電腦及/或資料庫以儲存局域屬性資訊並介接轉換電腦 480。

各操作 454 可耦合至一遠端資料儲存設施，諸如圖 21 所示之轉換電腦 480。轉換電腦 480 可從各操作 454 擷取資料並空間同步資料以便產生一複合映射。該複合映射可用以建立一轉換控制計劃用於從一網為各種客戶建立產品。例如，一第一客戶可獲取極嚴格的品質控制，而一第二客戶

可能不需要符合如此嚴格標準之產品。轉換電腦480可分析來自操作454之資料以決定最終網之哪些部分符合嚴格標準並指定來自該等部分之產品用於該第一客戶，同時可指定來自該網之其他部分的產品用於該第二客戶。

圖22係採集自圖21之操作454的資料之一圖形表示。對於大多數資料獲取方法(諸如圖21中所描繪之該等者)或其他資料獲取方法，各資料點概念上包括一實體X或跨網位置、一Y或順網位置與一測量資料值。圖22解說透過使用基準標記空間同步至網產品之該等測量值之各測量值之範例。即，圖21之轉換電腦480空間同步來自製程454之該等測量值。轉換電腦480可依據(例如)相對於圖12所論述之方法來空間同步該資料。

轉換電腦480還可產生複合屬性映射482作為來自製程454之測量或檢測資料之一組合。例如，各製程454可執行處理，獲得測量資料及/或從一共同網片段(例如圖22所示之基準標記「698」至「14596」所定義之網片段)來獲得檢測資料。此網片段可先在操作454C處經歷處理，接著進行至操作454B，接著操作454A。操作454C可使用感測器464來產生對應於區域466的資料474。操作454B可使用感測器460來產生對應於區域462的資料476。操作454A可使用感測器456來產生對應於區域458的資料478。

轉換電腦480可為各操作454獲得資料(例如資料474、476、478)並使用基準標記470D來空間同步該資料。基準標記470D可依據全域獨特位置資訊來註冊，如相對於圖

8B所論述，或可位置調整至操作454之一之一一座標系統，如相對於圖8A所論述。分析電腦還可基於網方向來調整關於收集資料之位置資訊以產生複合屬性映射482。轉換電腦480可產生複合映射482以便包括來自製程454之各資料474、476及478，如圖22所示。轉換電腦480可使用複合屬性映射482來在網之任一實體位置處評級或挑選網材料品質。複合屬性映射482還可用以選擇性挑選具有特定客戶最期望之明確所期望屬性的材料。

已說明本發明的各種具體實施例。這些及其他具體實施例均在隨附申請專利範圍之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1係解說一全域網路環境之一方塊圖，其中一轉換控制系統控制網材料之轉換。

圖2係解說一網製造工廠之一範例性具體實施例之一方塊圖。

圖3係解說用於一網之程序及檢測之一範例性序列之一方塊圖。

圖4係網製造資料收集及分析系統之圖解。

圖5A至5B係解說範例性基準標記之圖式。

圖6係一範例性基準標記讀取器之一圖像。

圖7係解說一網及其可能經歷之該等變換(包括稍後引入新異常並標記先前異常)的一圖式。

圖8A及8B係依據本文所說明之該等技術之兩個範例性具體實施例解說資料加總之方塊圖。

圖 9 係解說一網之生產之一流程圖。

圖 10 係解說一製程線之檢測步驟之一流程圖。

圖 11 係解說在一範例性具體實施例中採集自複數個製程之資料之中心重新協調之一流程圖。

圖 12 係解說在一範例性具體實施例中重新協調採集自複數個製程之資料之一流程圖。

圖 13 係解說基準標記寫入器之一範例性具體實施例之一方塊圖。

圖 14A 至 14D 係解說現有及插入基準標記之該等位置的方塊圖。

圖 15 係解說在施加基準標記至一網中所涉及之範例性操作之一流程圖。

圖 16 係解說在多個製造操作過程中識別網材料之空間同步區域中所涉及之範例性操作之一流程圖。

圖 17 係解說在減少相關聯於特定網捲之資料之搜索空間中所涉及之範例性操作之一流程圖。

圖 18A 至 18B 係解說具有重疊基準標記之範例性網片段的方塊圖。

圖 19 係解說採集自兩個製程線之資料之一比較之一螢幕快照。

圖 20 係描述用於施加技術以空間同步資料(例如屬性或異常資料)之一替代性具體實施例之一範例之一方塊圖。

圖 21 係解說本文所說明為應用於一種用於從一網收集測量資料之系統之技術之一替代性具體實施例之一方塊圖。

圖 22 係從各種處理及/或測量操作所採集之測量資料之一圖形表示。

【主要元件符號說明】

2	全域網路環境
4	轉換控制系統
6A至6N	網製造工廠
7	網捲
8A至8N	轉換場所
9	網路
10	網捲
12A-12N	產品
14A至14N	客戶
20	網
22	支撐捲/輓
24	支撐捲/輓
26A至26N	影像獲取裝置
27A至27N	獲取電腦
28	分析電腦
29	基準標記讀取器
30	基準標記控制器
32	資料庫
50	製程
52A至52D	操作
52N	操作

52P	操作
54A至54D	檢測操作
54M	檢測
71	製程線
74A至74Q	製程線
75	伺服器
76A至76M	整合伺服器
78	轉換系統
80	條碼
81	條碼
82	定位標記
84	定位標記
85	條碼讀取器
86A	基準感測器
86B	基準感測器
88	光源
90A	製程
90B	製程
90C	製程
92	網
93	基準標記
94	複合映射
95A	第一組異常
95B	第二組異常

95C	第三組異常
181	基準標記寫入器
182A至182N	現有基準標記
184A至184B	新基準標記
185	孔隙空間
186	編碼器
188	讀取器
190	寫入器/印表機
192	觸發器模組
194	點
196	點
197	點
198	點
199	可銷售區域
250	使用者介面(「GUI」)
252	網ID文字方塊
254	製程A文字方塊
256	製程B文字方塊
258	提交按鈕
260	結果面板
370	網捲
372A	網捲片段
372B	網捲片段
374	網捲片段

376A	片段
376B	片段
4878至4885	基準標記
4889至4897	基準標記
400	系統
402	製程線
404A至404N	操作
405A至405N	不同階段
406	網
408	分析電腦
410A至410M	基準標記
450A	測量系統
450B	測量系統
450C	測量系統
452A	網
452B	網
452C	網
454A	操作
454B	操作
454C	操作
456	靜止感測器
458	網452A之區域
460A至460B	靜止測量裝置
462A至462B	個別區域

464	感測器
465	致動器
466	網 452C 之區域
470A	基準標記
470B	基準標記
470C	基準標記
470D	基準標記
474	資料
476	資料
478	資料
480	轉換電腦

十、申請專利範圍：

103年6月26日修正本
P.105

1. 一種檢測方法，其包含：

施加至少一組基準標記至一網；

在該網上實行複數個操作；

使用該至少一組基準標記，依據一第一座標系統為一第一操作產生一第一組數位資訊，其中該第一組數位資訊包括用於該網上一第一組區域的位置資料；

使用該至少一組基準標記，依據一第二座標系統為一第二操作產生一第二組數位資訊，其中該第二組數位資訊包括用於該網上一第二組區域的位置資料；

註冊該第一組區域之位置資料與用於該第二組區域之位置資料以產生彙總資料；以及

輸出一轉換控制計劃。

2. 如請求項1之方法，其中產生包含使用以下至少一者來產生數位資訊：一X射線、一超音波、一紫外線(UV)相機、一UV感測器、一紅外線(IR)相機、一IR感測器、一機器視覺系統、一貝它計、一實體接觸感測器、一超音波、一光譜計、一光譜相機、一電容計、一干涉感測器、一霾度測量、一三維(3D)表面輪廓儀或一數位成像裝置。
3. 如請求項1之方法，其中產生包含產生關於以下至少一者的數位資訊：厚度、重量、張力、不透明度、表面粗度、傳導性、UV影像、UV讀數、IR影像、IR讀數、光學均勻性、結構均勻性、電容、霾度、平直度、顏色、

雙折射性、偏光、壓力變動、壓降、3D輪廓或網壓力。

4. 如請求項1之方法，其中產生包含為對應於該網上一實體位置的一單一點產生數位資訊。
5. 如請求項1之方法，其中產生包含為各對應於該網上實體位置之點之一陣列產生數位資訊。
6. 如請求項1之方法，其中產生包含從對應於小於該網之整個長度的網產生數位資訊。
7. 如請求項1之方法，其中註冊包含自關於該網之一共同片段之該等操作之一或多個操作所採集之位置資料之間建立一對應性。
8. 如請求項1之方法，其中實行複數個操作包含在一單一製造線上實行該等操作之各操作。
9. 如請求項8之方法，其中實行複數個操作包含實行至少一操作，其操縱該網以便獲取該位置資料之空間註冊。
10. 如請求項9之方法，其中實行該至少一操作包含在該等x軸或y軸方向之至少一方向上伸展該網。
11. 如請求項1之方法，其中實行複數個操作包含在一第一製造線上實行該第一操作並在一第二製造線上實行該第二操作。
12. 如請求項1之方法，其中產生數位資訊包含為該網產生異常資訊。
13. 如請求項12之方法，其進一步包含：

處理來自該等操作之各操作的數位資訊以為該等操作之各操作產生局域異常資料；以及

為該等操作之各操作註冊該局域異常資料以依據該註冊位置資料來產生彙總異常資訊。

14. 如請求項13之方法，其進一步包含分析該彙總異常資訊之至少一部分以決定該等異常之哪些異常代表在該網內的實際缺陷。
15. 如請求項1之方法，其進一步包含處理該數位資訊以直接從該數位資訊產生局域缺陷資料。
16. 如請求項1之方法，其進一步包含使用該等操作之至少一者施加一組額外基準標記至該網。
17. 一種檢測系統，其包含：
 - 複數個製程，各製程在一網上實行至少一操作；
 - 複數個資料採集裝置，其定位於該複數個操作內，其中該等資料採集裝置之各資料採集裝置依序從該網之至少一部分中擷取數位資訊以提供數位資訊；
 - 一或多個電腦，其用以處理該數位資訊以為該等操作之各操作產生局域資料，其中用於該等操作之各操作的局域資料包含用於該網上一或多個區域的位置資料；
 - 一電腦，其註冊用於該複數個操作之各操作的局域資料之位置資料以產生彙總資料；以及
 - 一轉換控制系統，其分析該彙總資料之至少一部分並輸出一轉換控制計劃。
18. 如請求項17之系統，其中該複數個製程之第一者位於一第一製造線上而該複數個製程之一第二者位於一第二製造線上。

19. 如請求項17之系統，其中該等資料採集裝置係經組態用以擷取對應於該網之異常的數位資訊。
20. 如請求項19之系統，
- 其中用以處理該數位資訊的該一或多個電腦係經組態用以為該等操作之各操作產生局域異常資料，
- 其中註冊該位置資料的該電腦係經組態用以註冊該異常資料以產生彙總異常資料，以及
- 其中該轉換控制系統係經組態用以為該網之該一或多個區域分析該彙總異常資料以決定該異常資料之任一者是否對應於在該網之個別區域內的一缺陷。
21. 如請求項17之系統，其中該等資料採集裝置係經組態用以擷取直接對應於該網之缺陷的數位資訊。
22. 如請求項17之系統，其中該等資料採集裝置之至少一者包含以下之至少一者：一X射線、一超音波、一紫外線(UV)相機、一UV感測器、一紅外線(IR)相機、一IR感測器、一機器視覺系統、一貝它計、一實體接觸感測器、一超音波、一光譜計、一光譜相機、一電容計、一干涉感測器、一霾度測量、一三維(3D)表面輪廓儀或一數位成像裝置。
23. 一種轉換控制系統，其包含：
- 一資料庫，其用以儲存定義一組規則的資料；
- 一介面，其用以從相關聯於複數個製程之複數個不同資料收集機器中接收局域資料，各製程在一材料網上實行至少一操作，其中該等製程之各製程產生數位資訊，

包括用於該網上一組區域的位置資料；

一電腦，其註冊用於該複數個製程線之局域屬性資訊之位置資料以產生彙總屬性資訊；以及

一轉換控制引擎，其應用該等規則至該彙總屬性資訊以決定該網之哪些區域符合用於複數個產品之各種品質等級。

24. 如請求項23之轉換控制系統，其中該轉換控制引擎應用該等規則以為複數個產品之各產品決定用於至少一產品選擇參數的一值，其中該轉換控制引擎基於該等決定值來選擇該等產品之一者用於轉換該網。

十一、圖式：

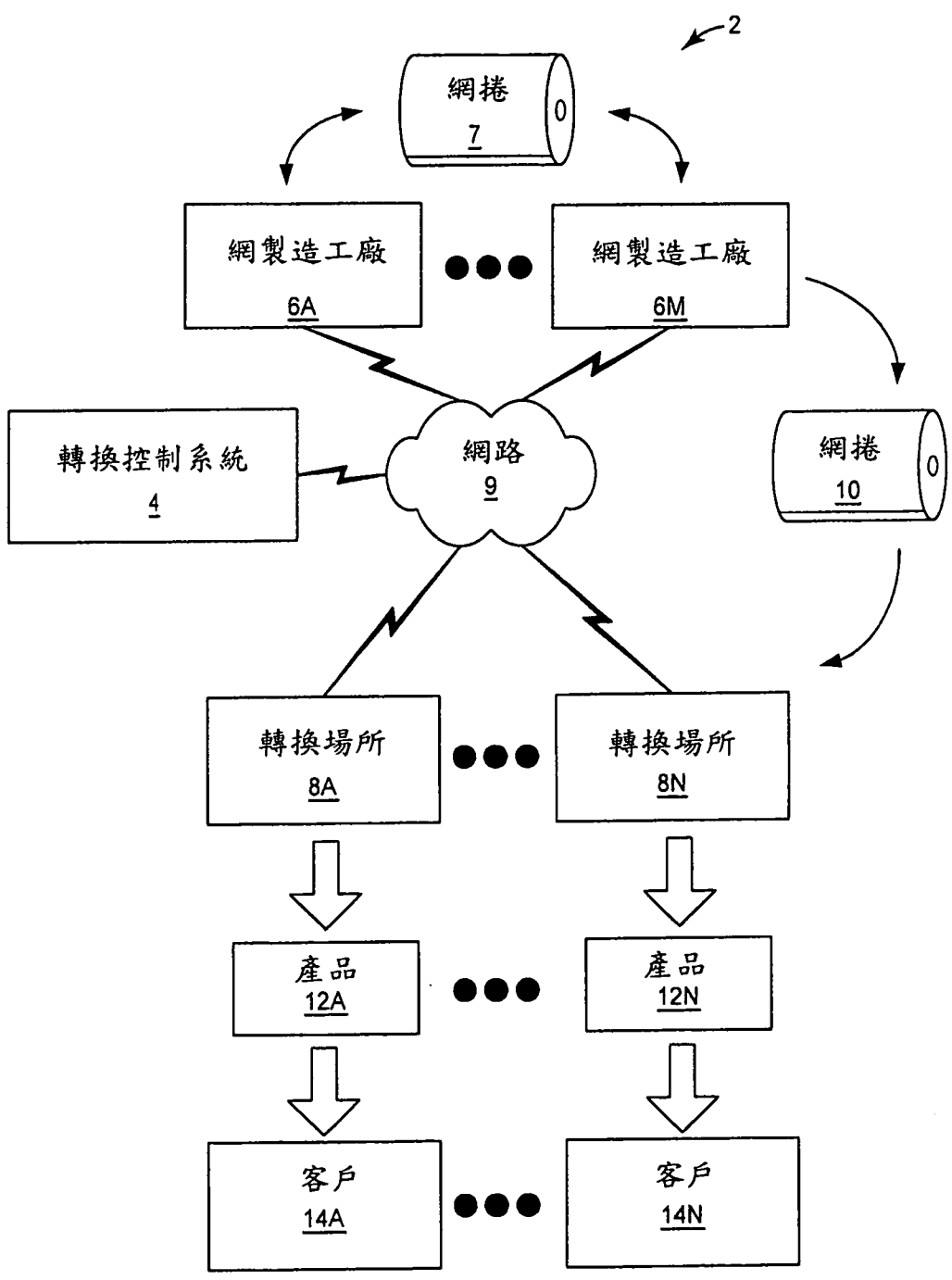


圖 1

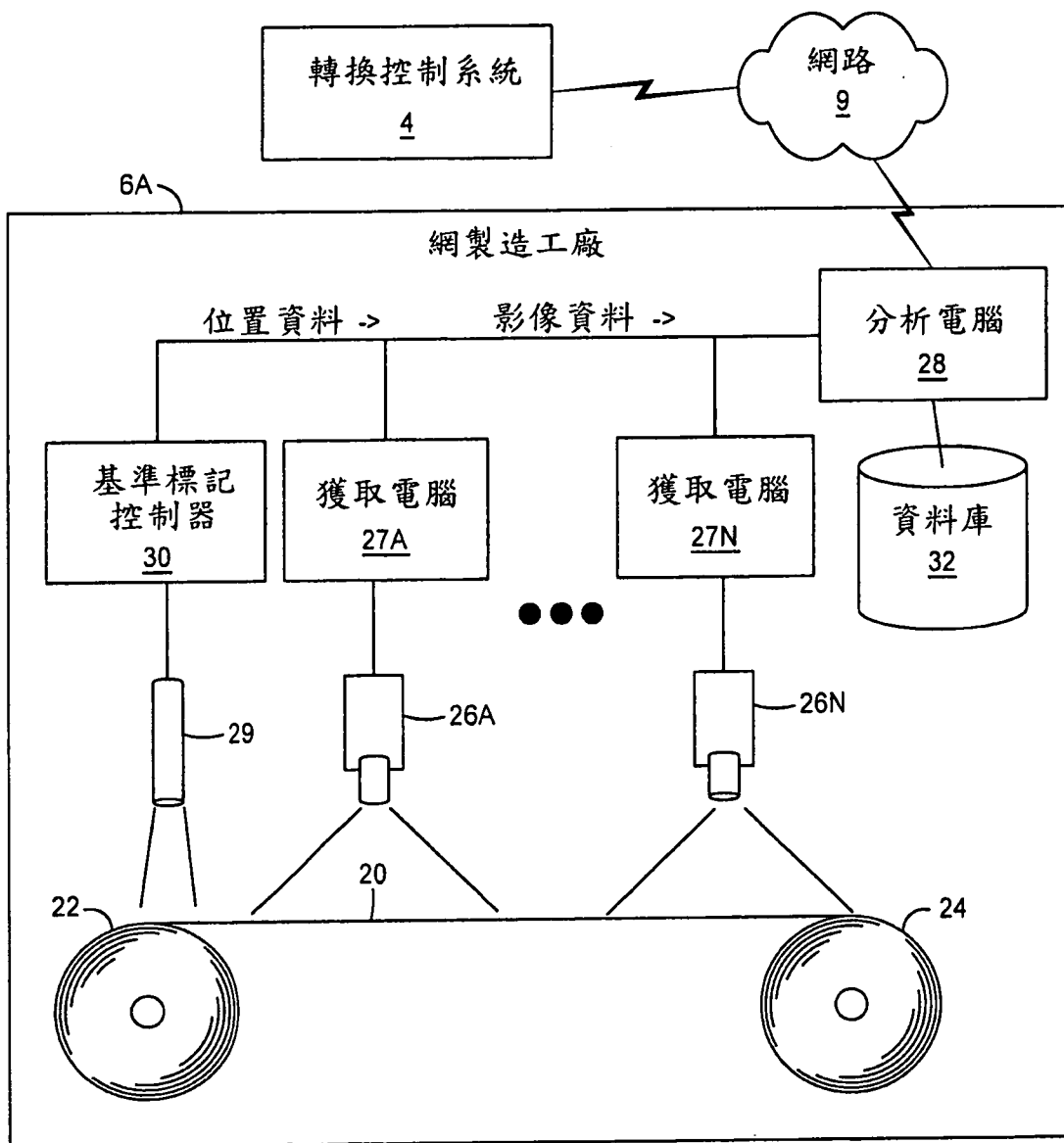


圖 2

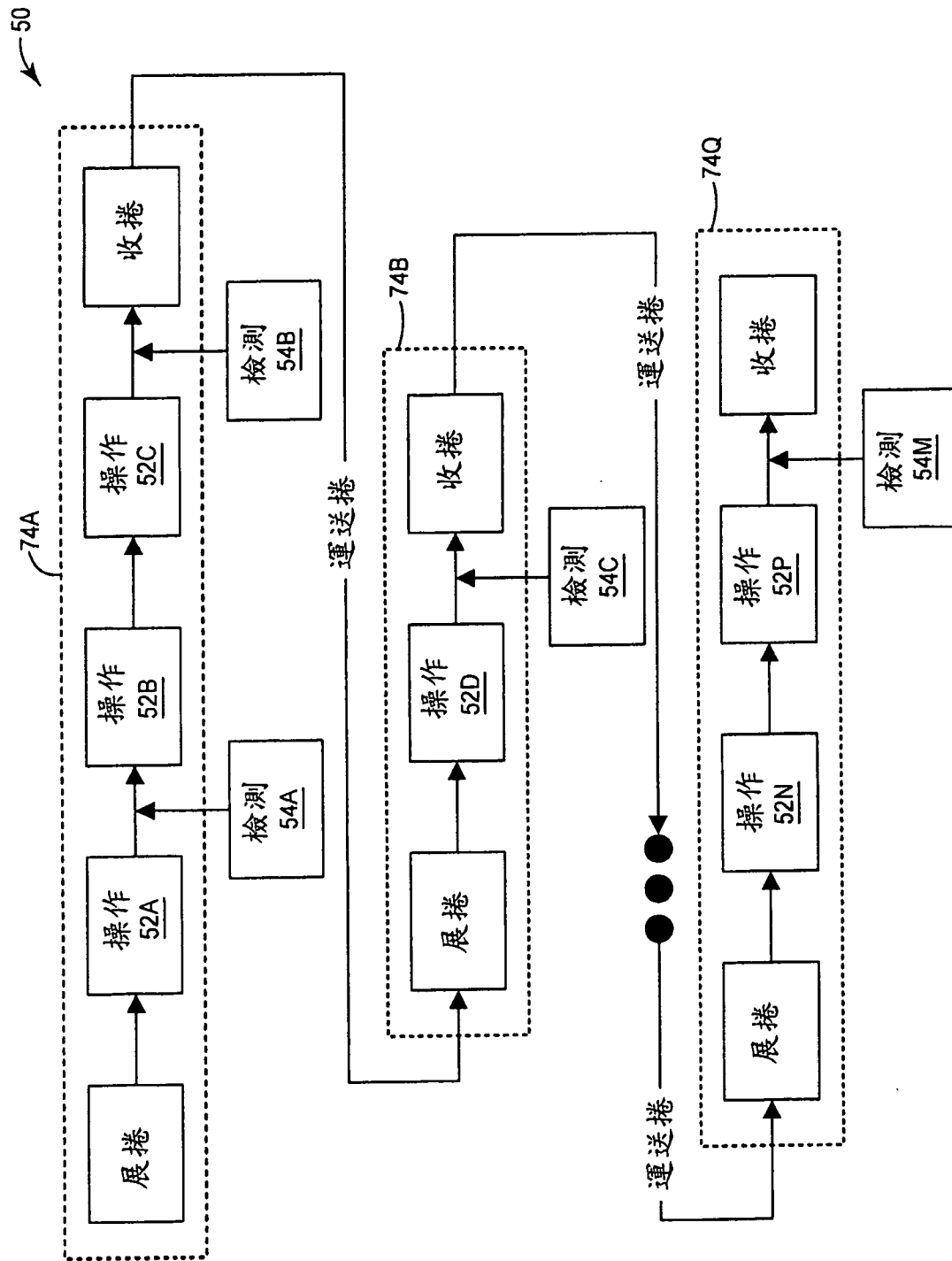


圖 3

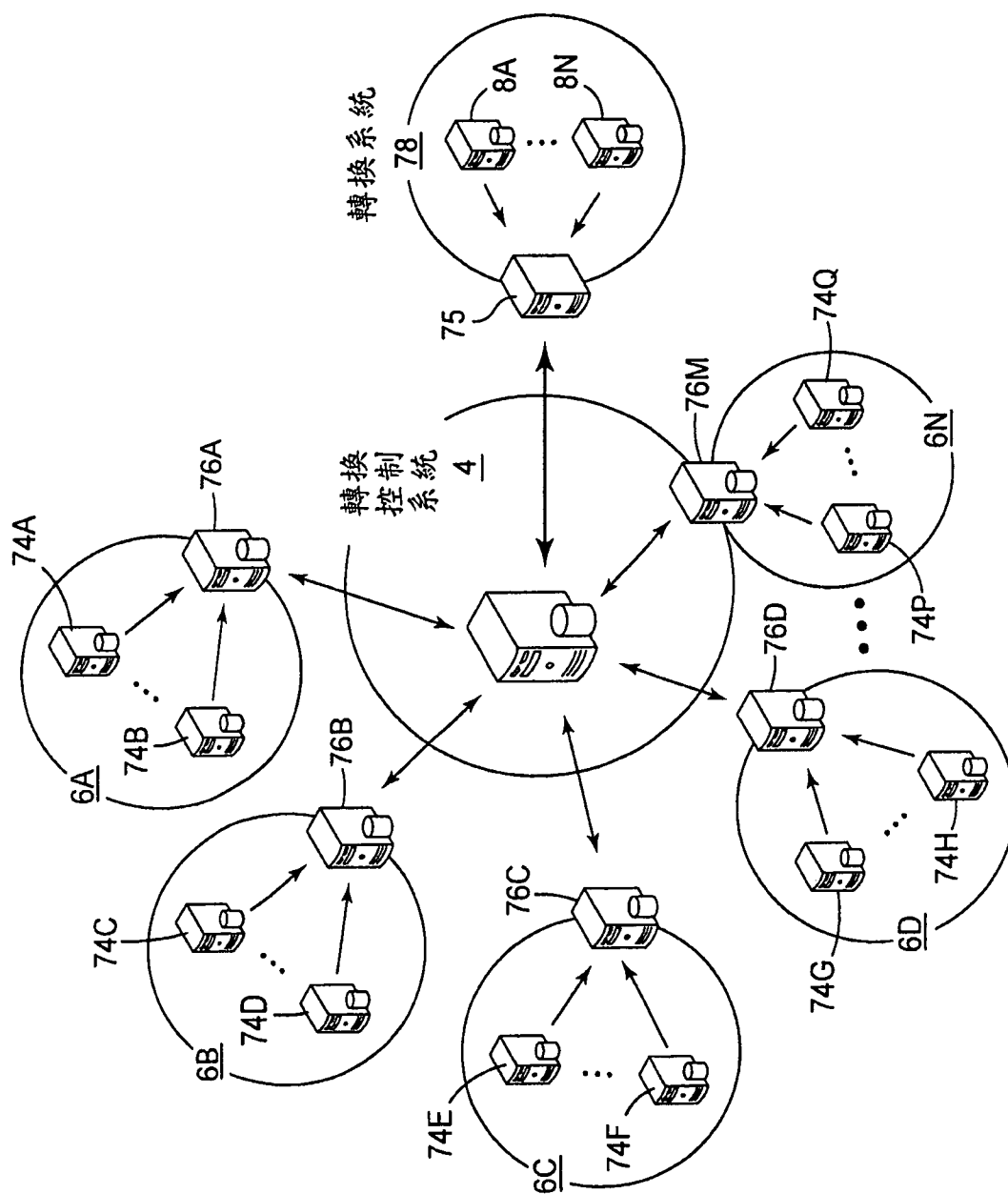


圖 4



圖 5A

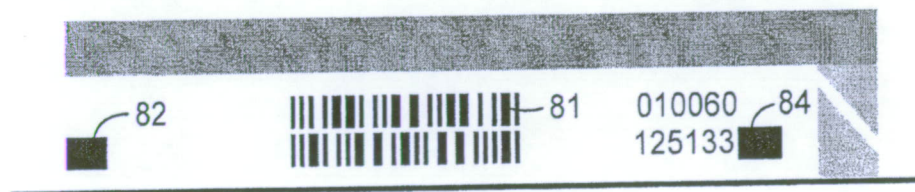


圖 5B

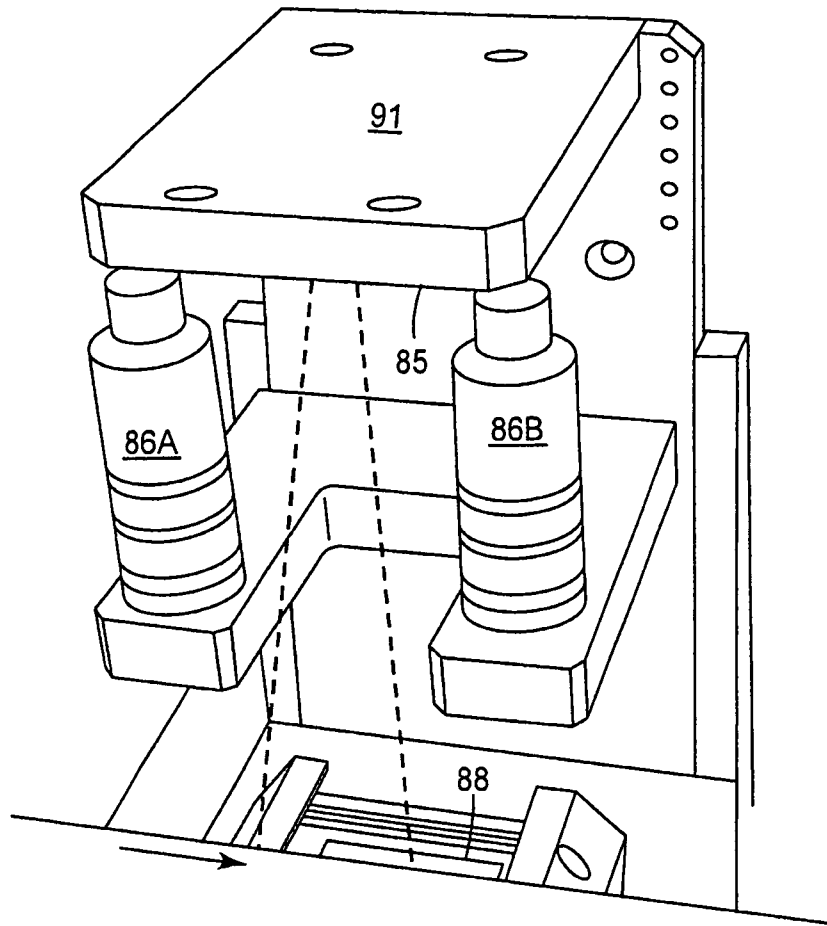


圖 6

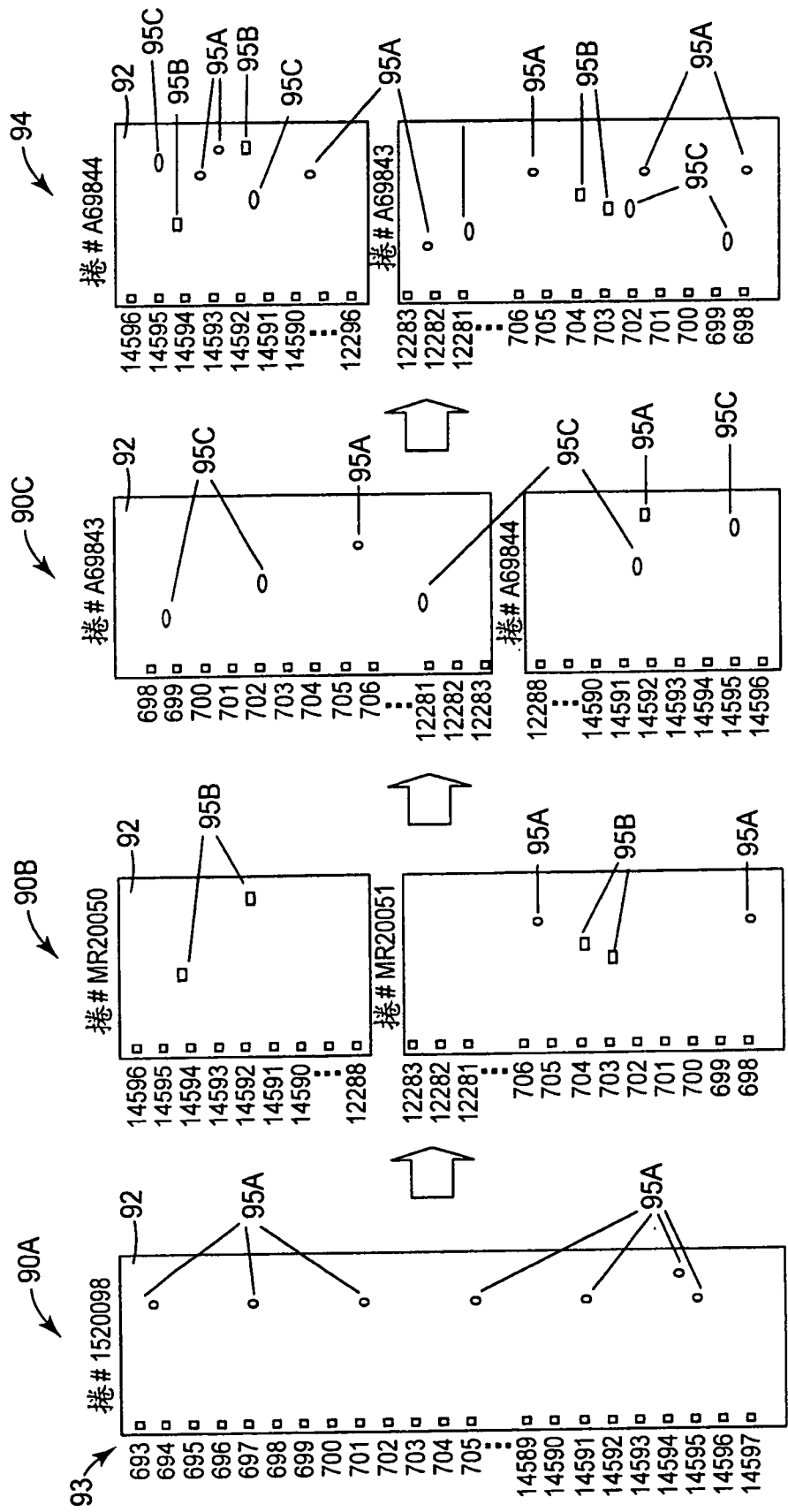


圖 7

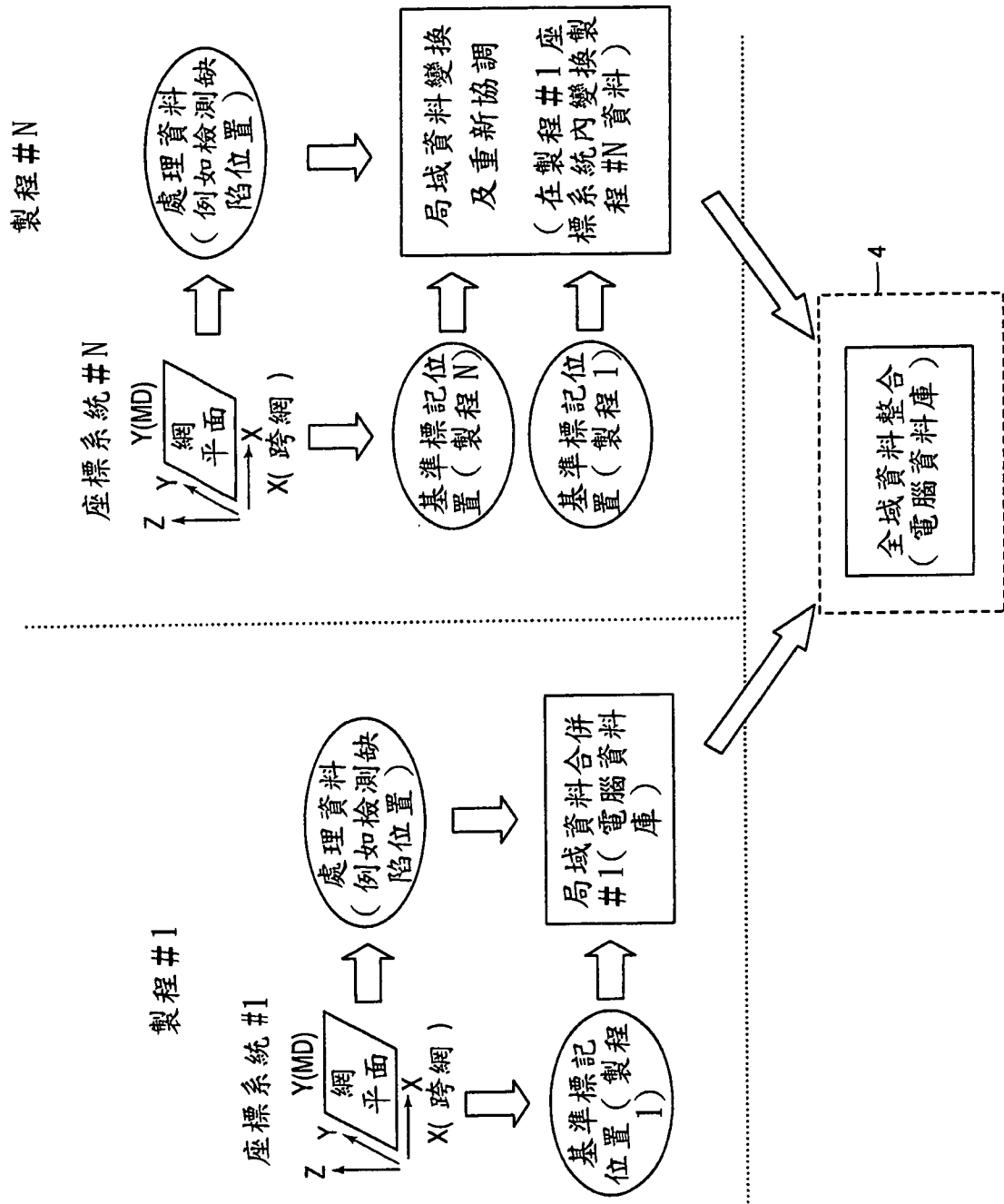


圖 8A

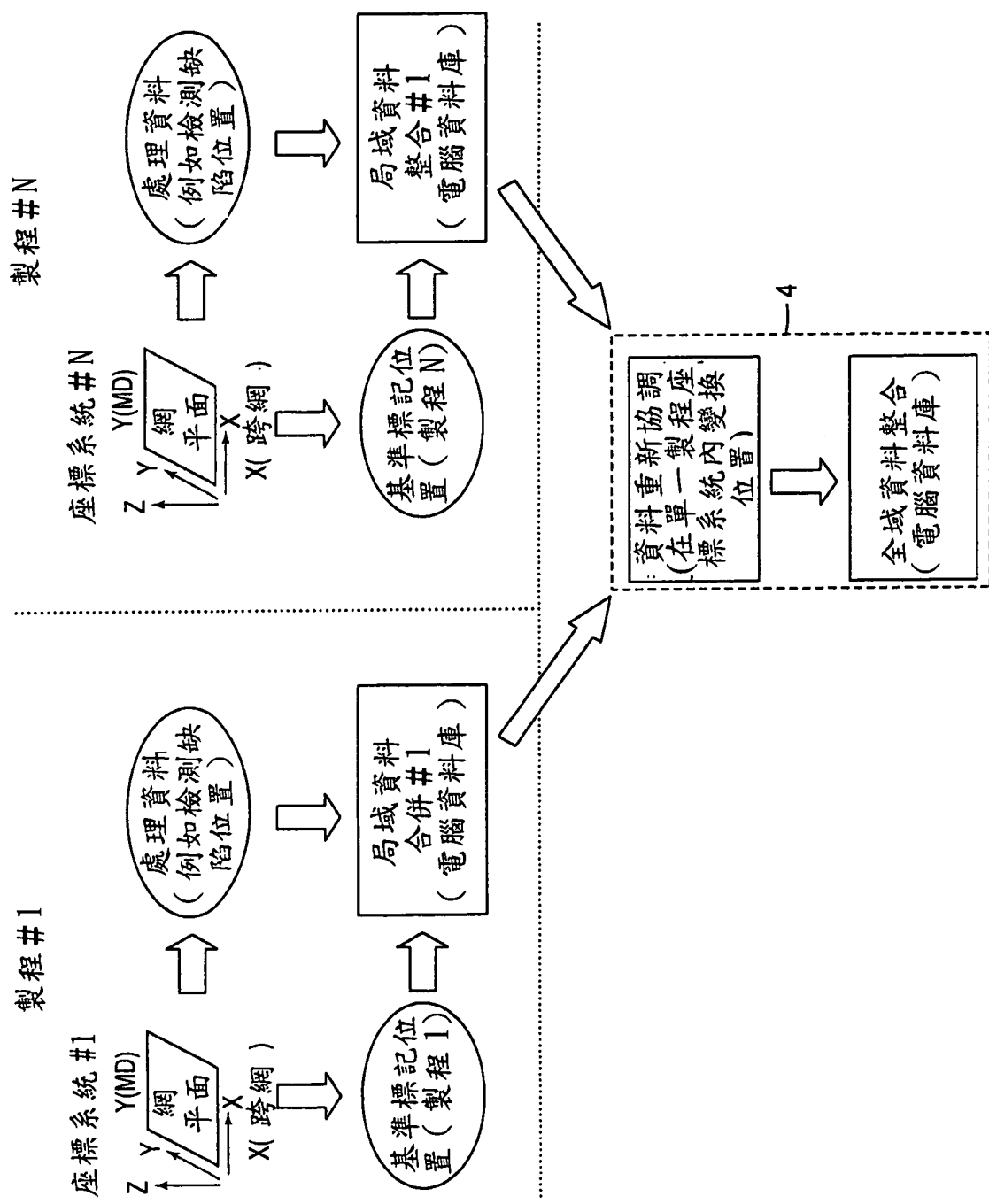


圖 8B

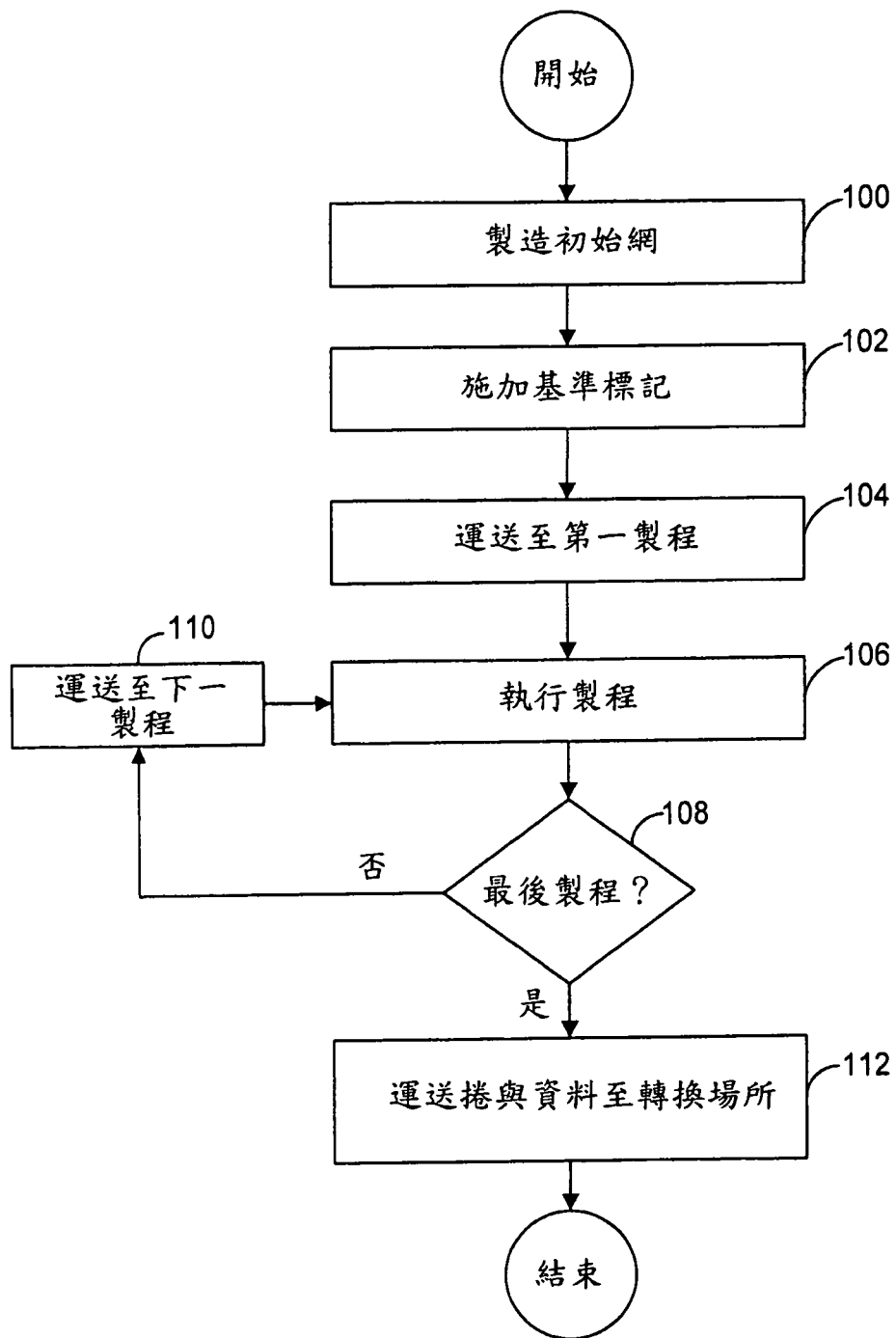


圖 9

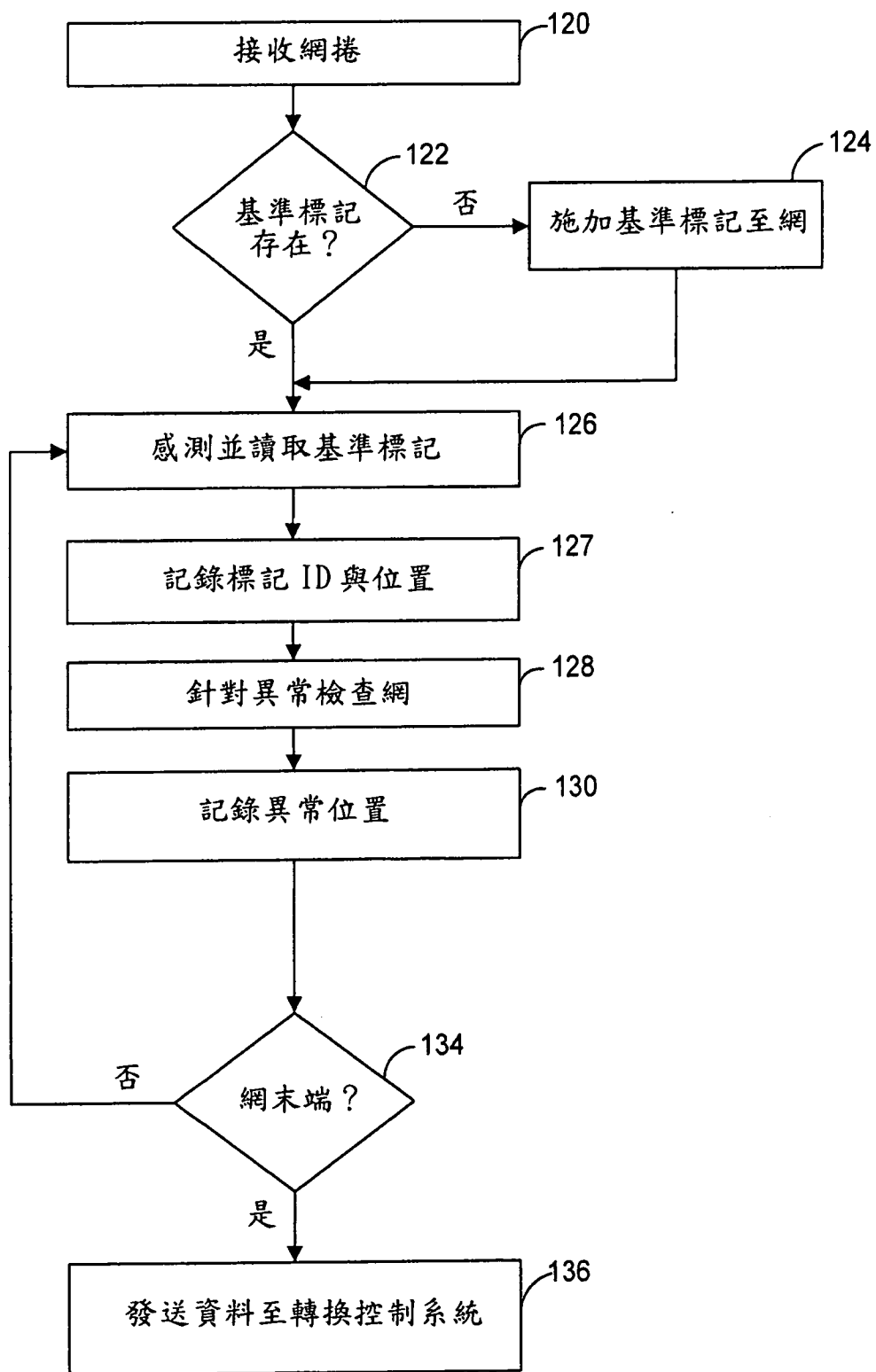


圖 10

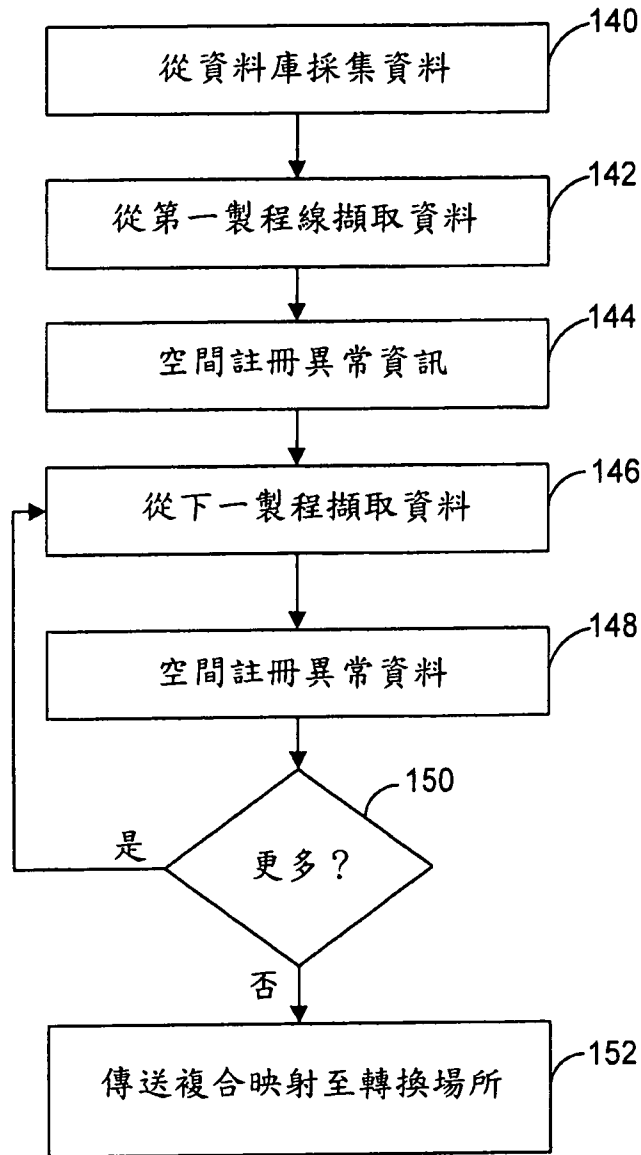


圖 11

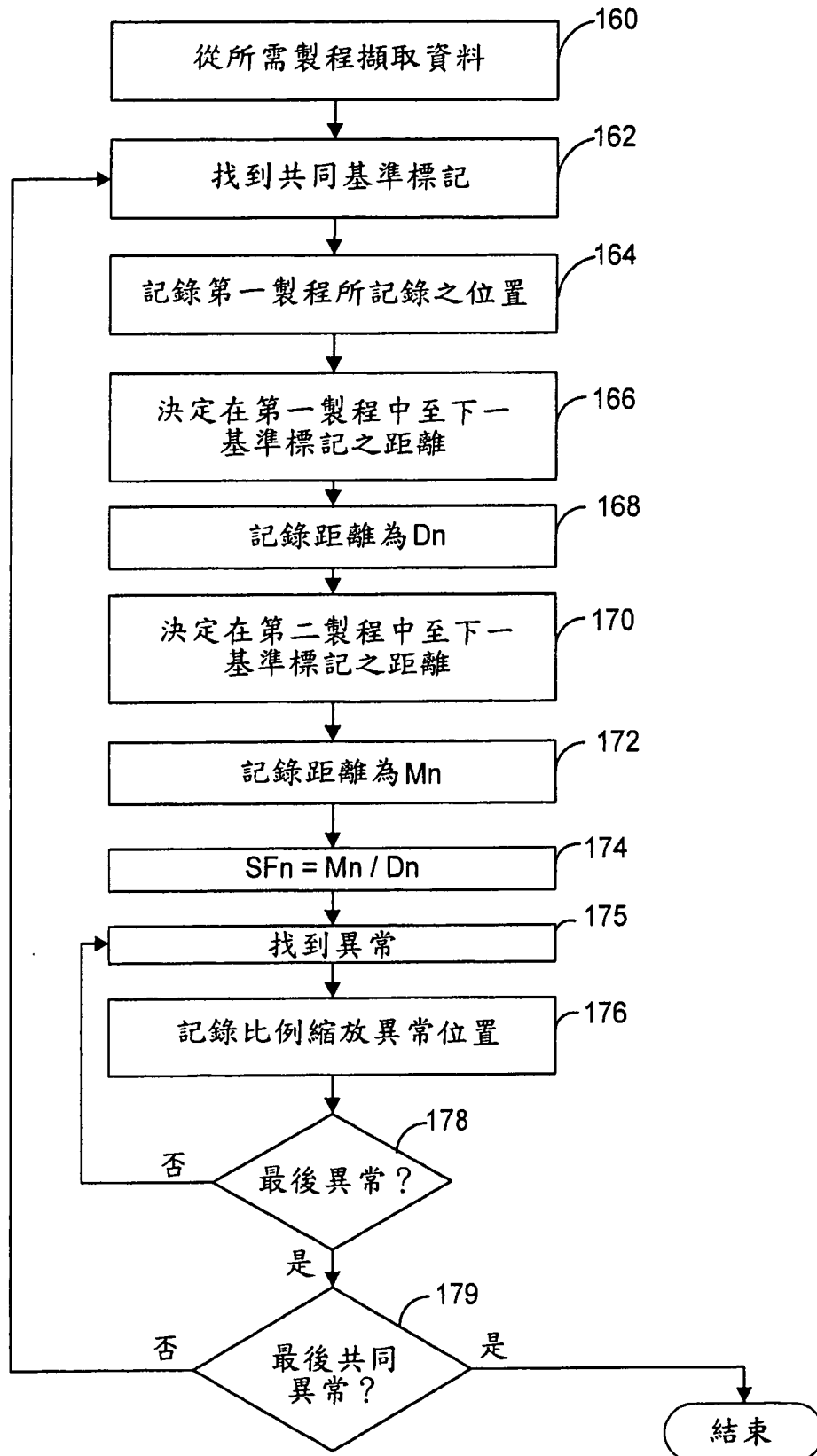


圖 12

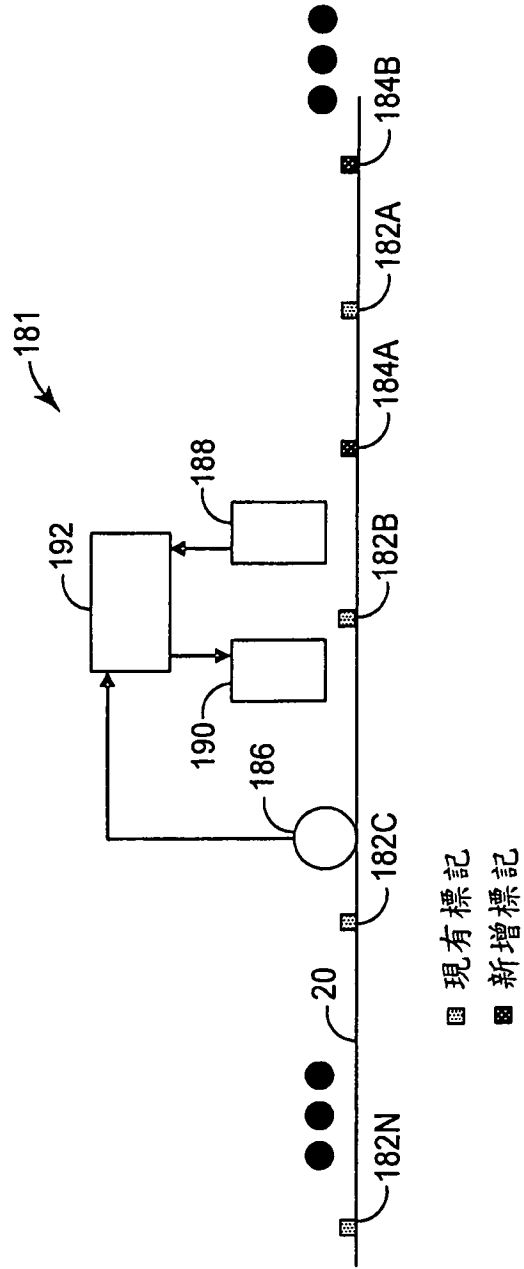


圖 13

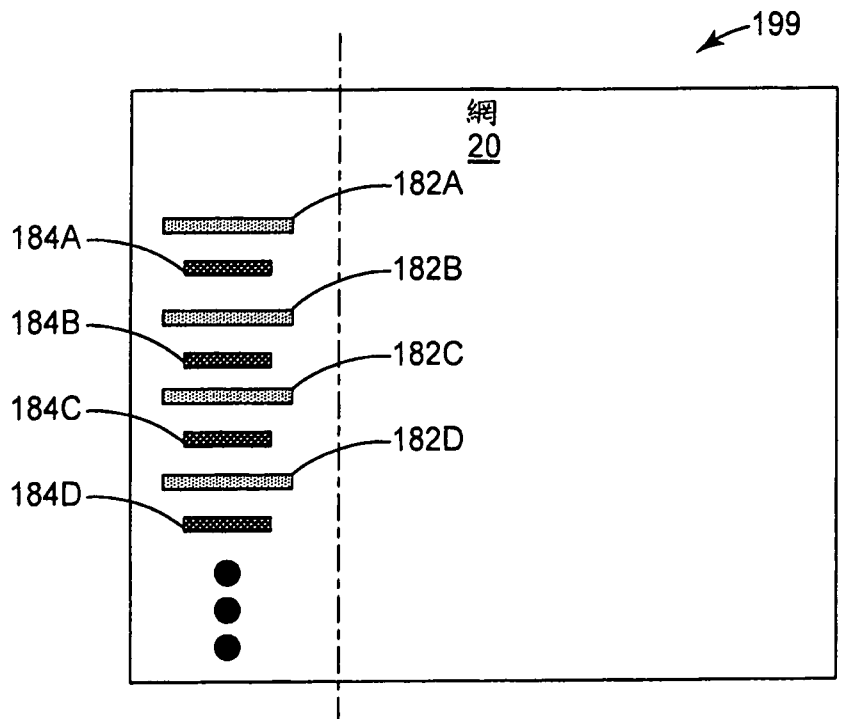


圖 14A

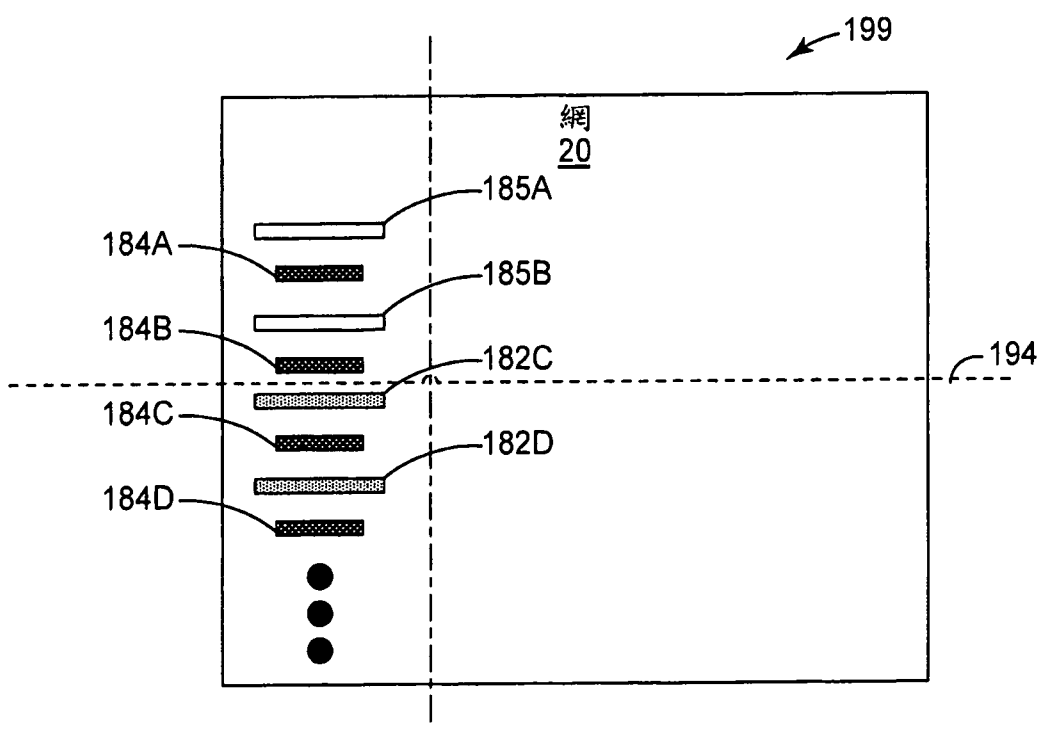


圖 14B

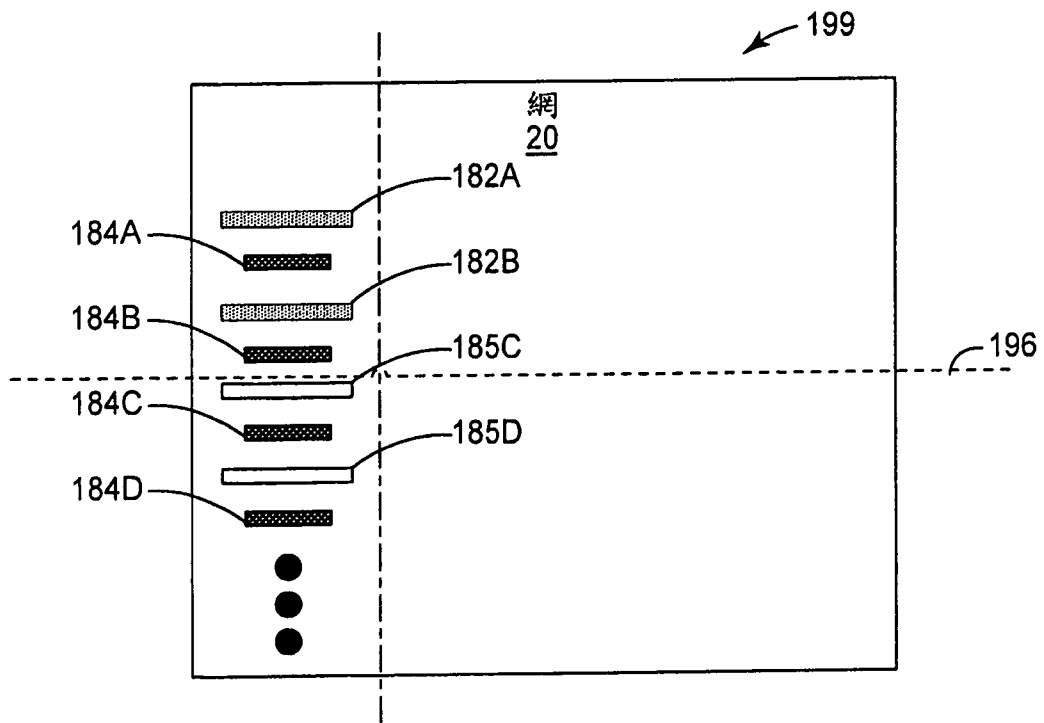


圖 14C

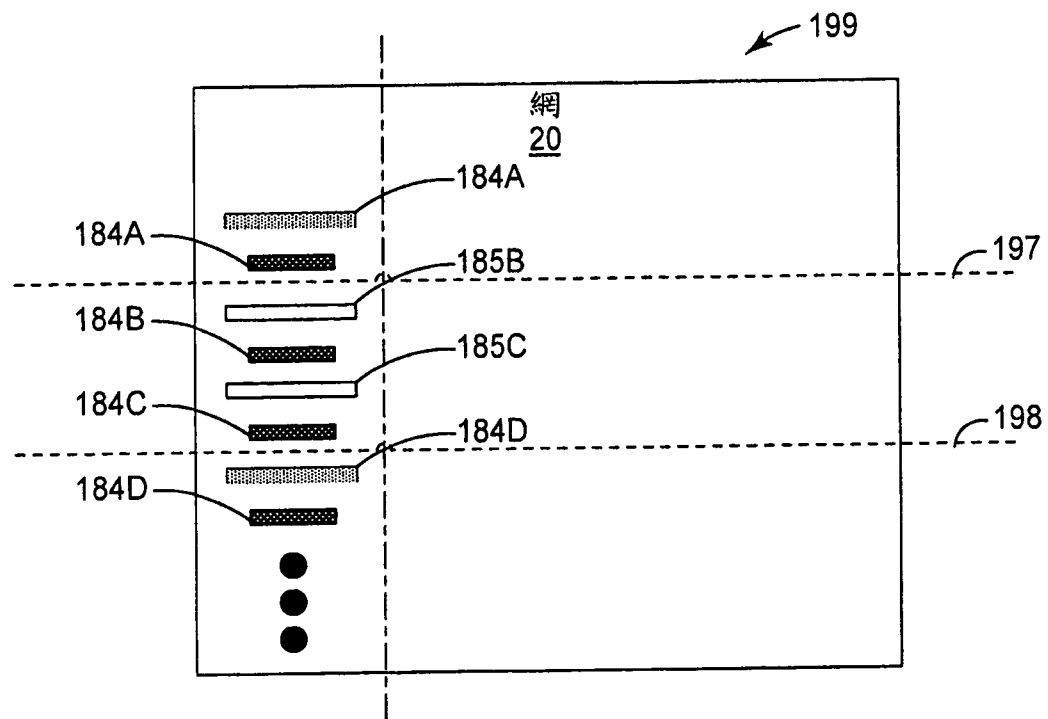


圖 14D

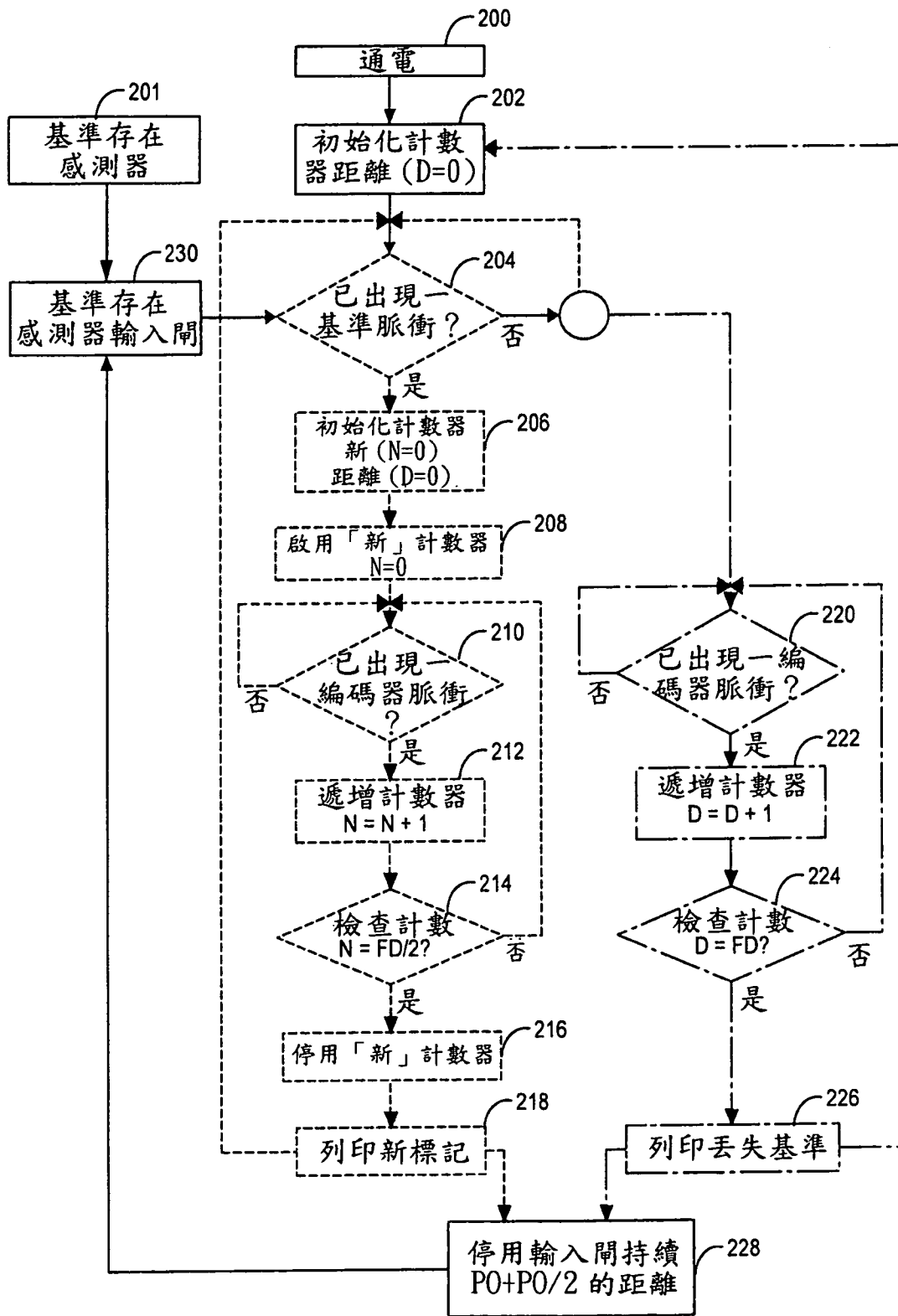


圖 15

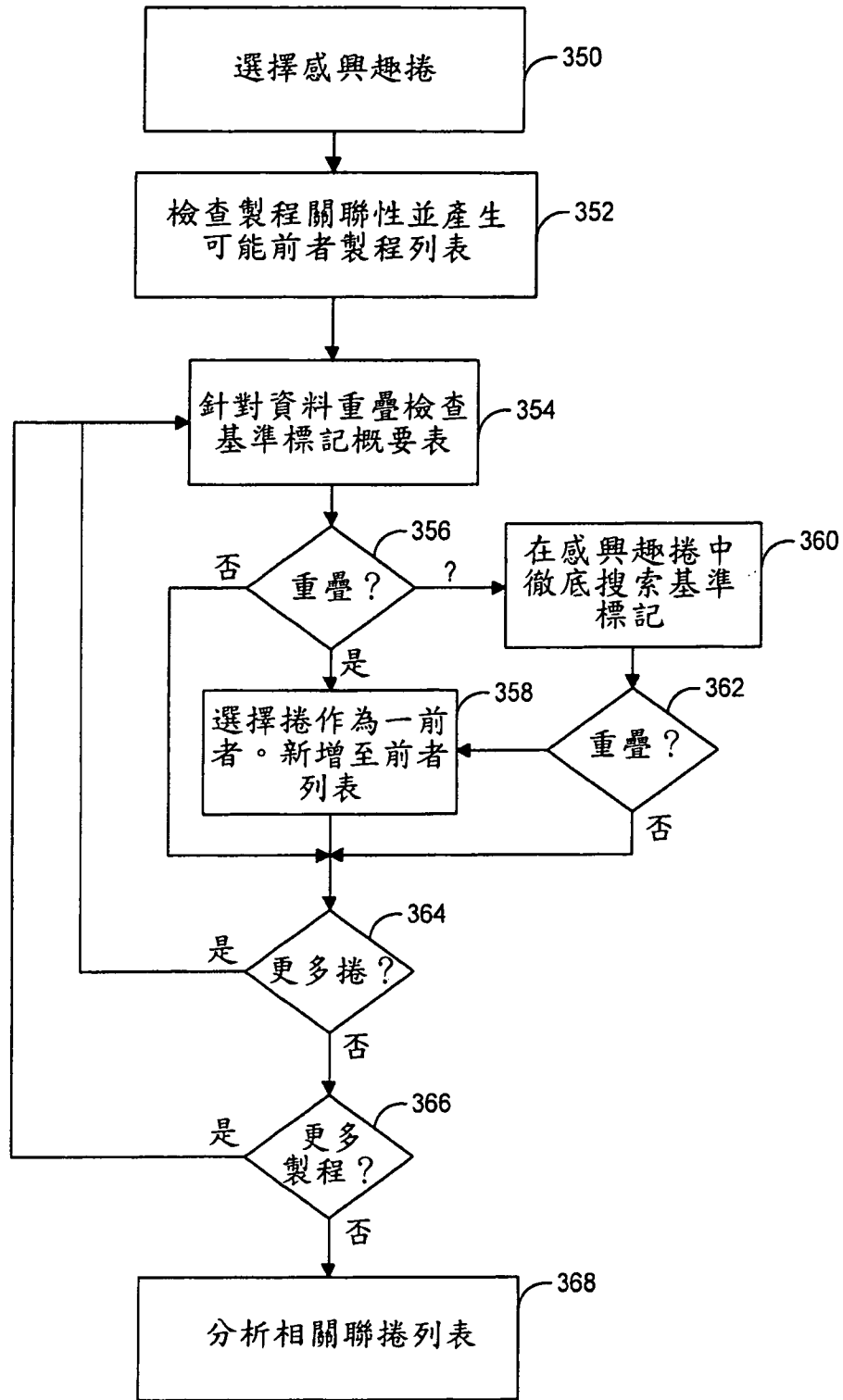


圖 16

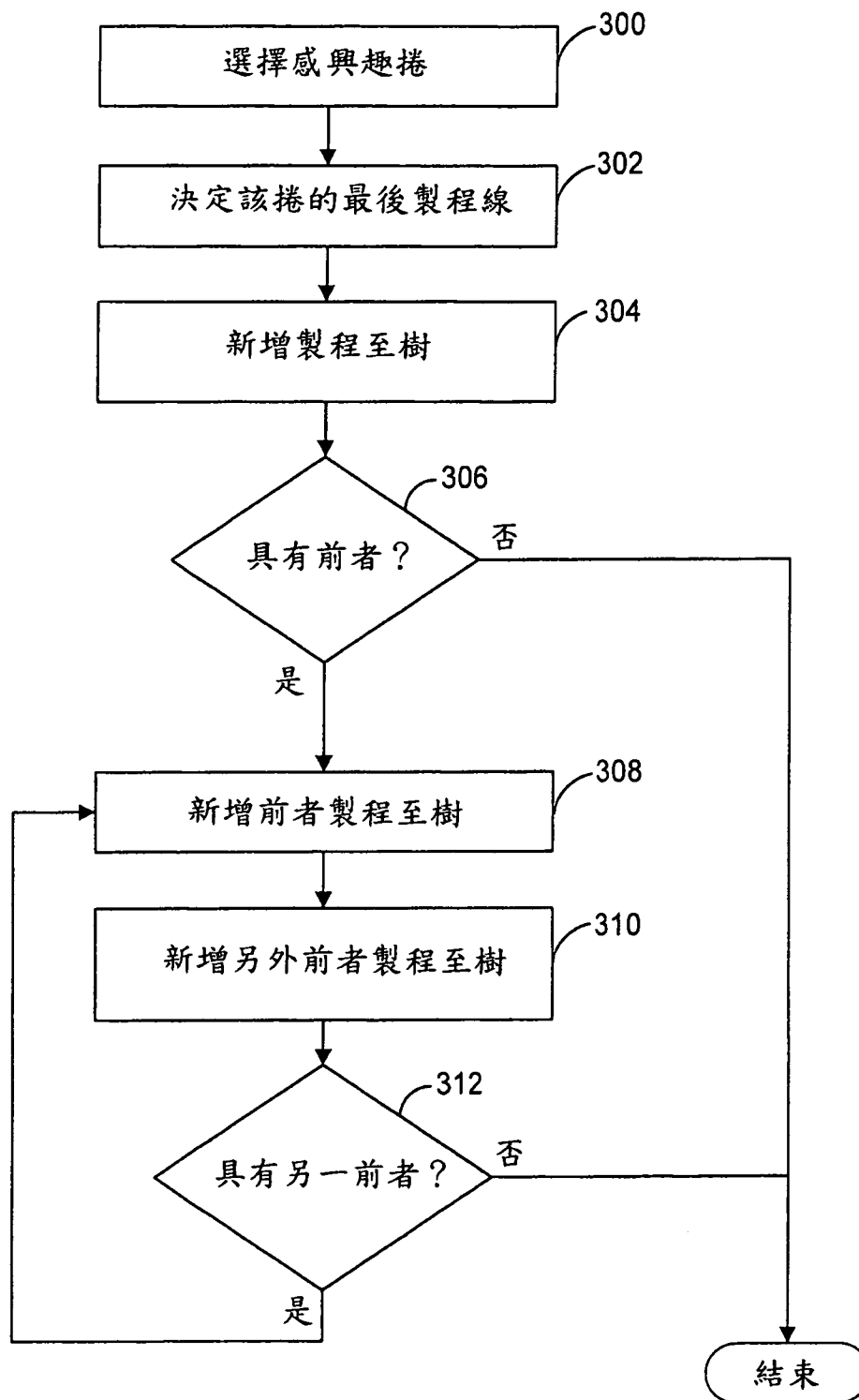


圖 17

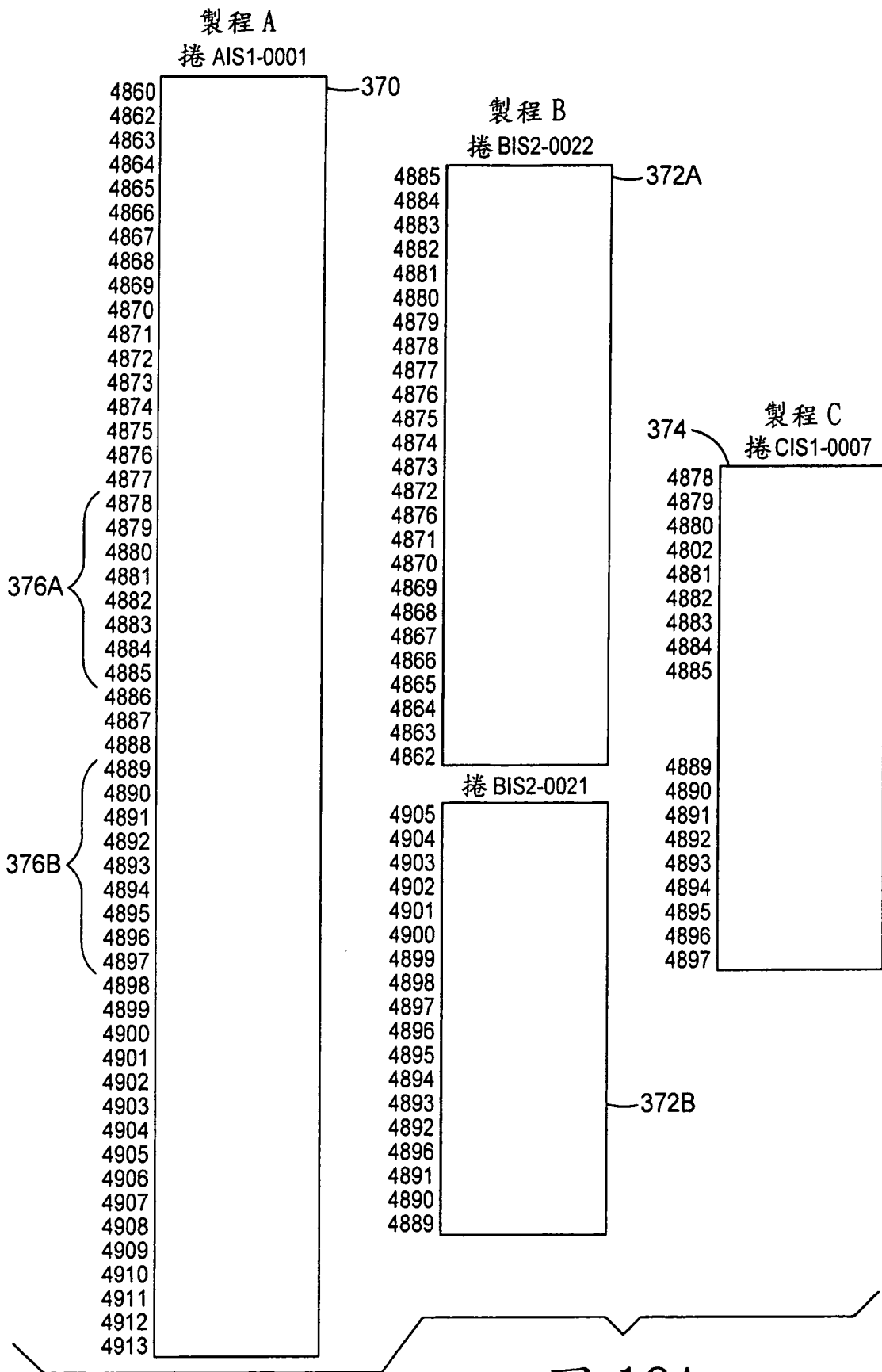


圖 18A

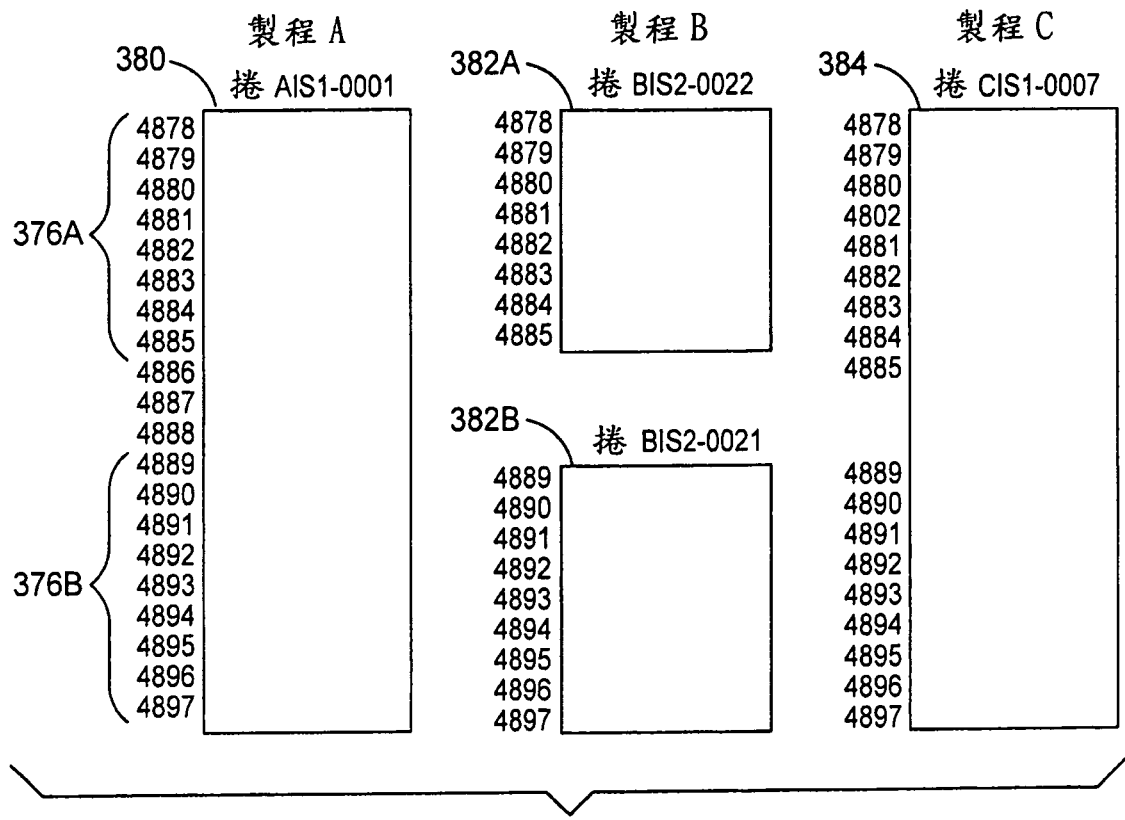


圖 18B

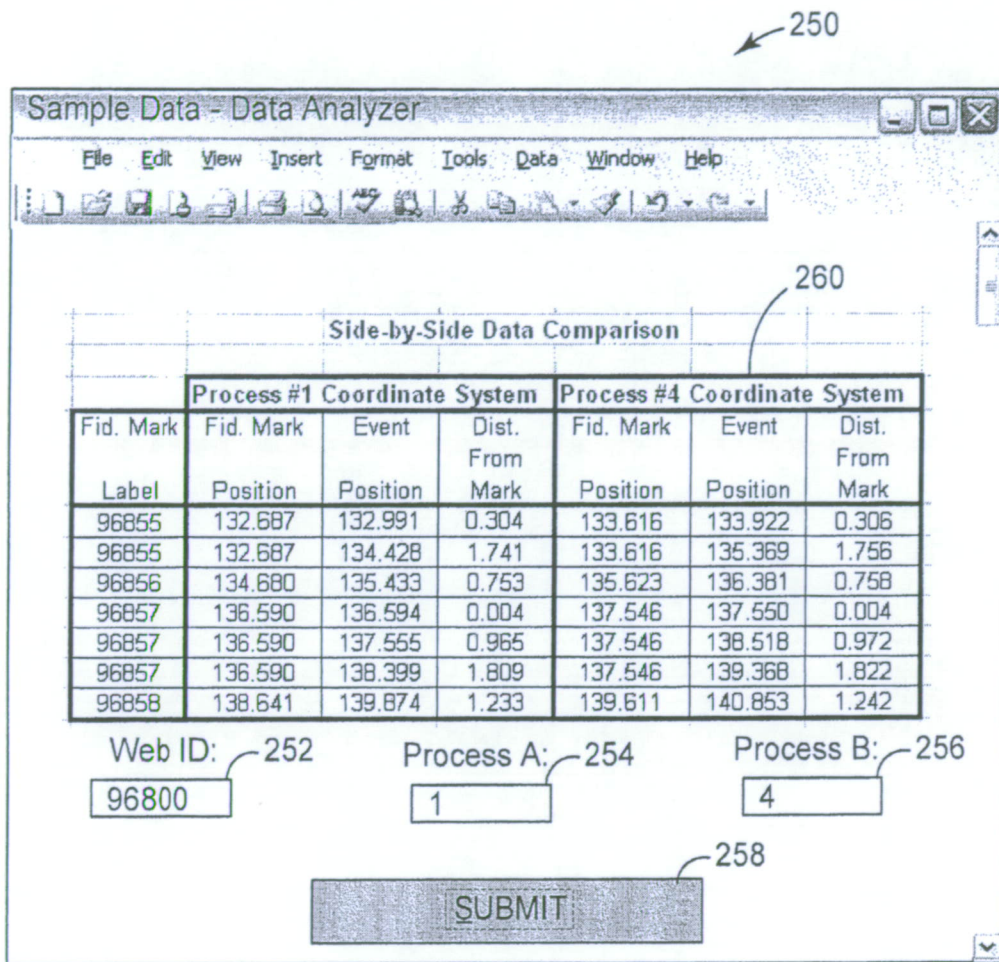


圖 19

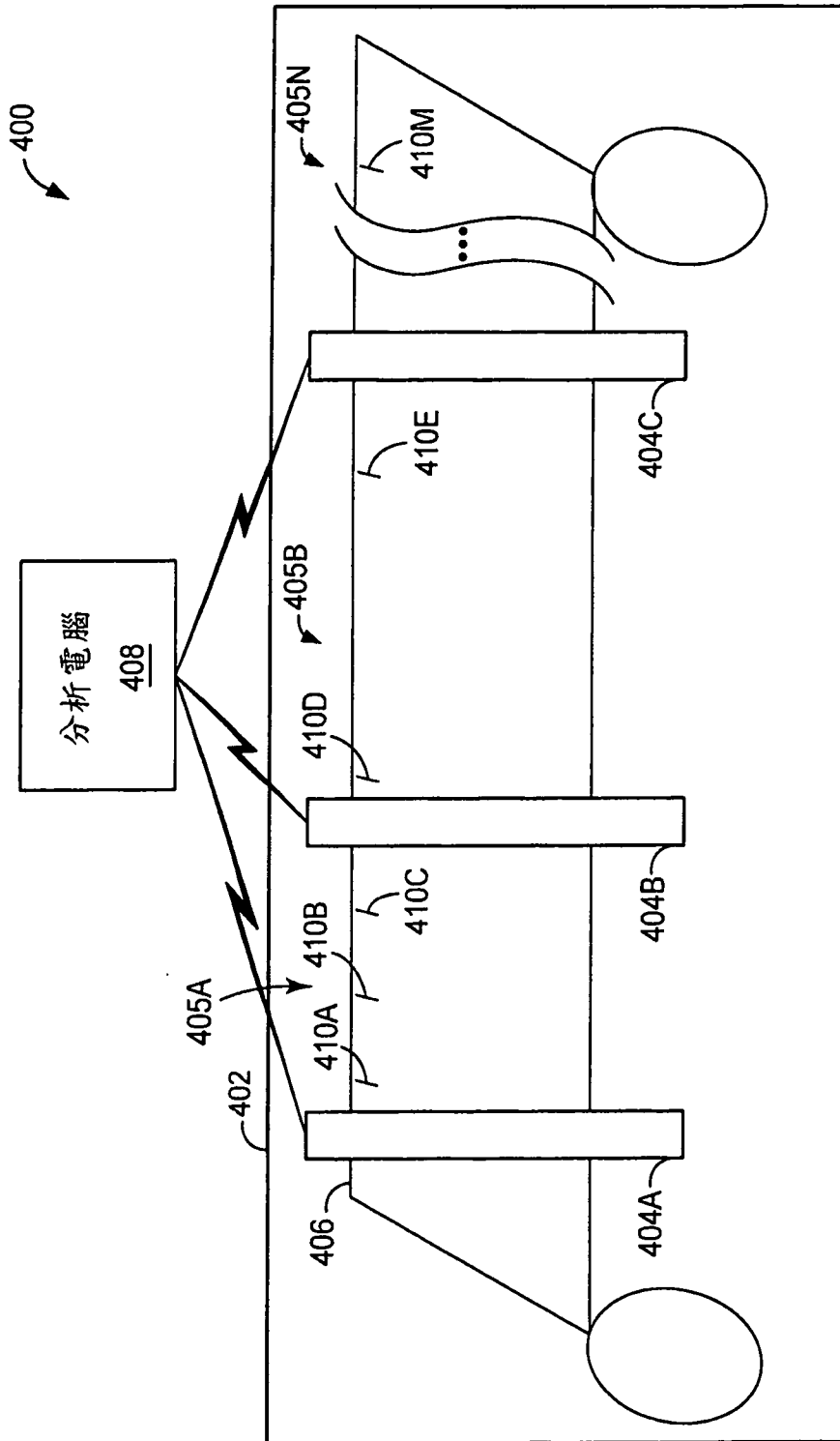


圖 20

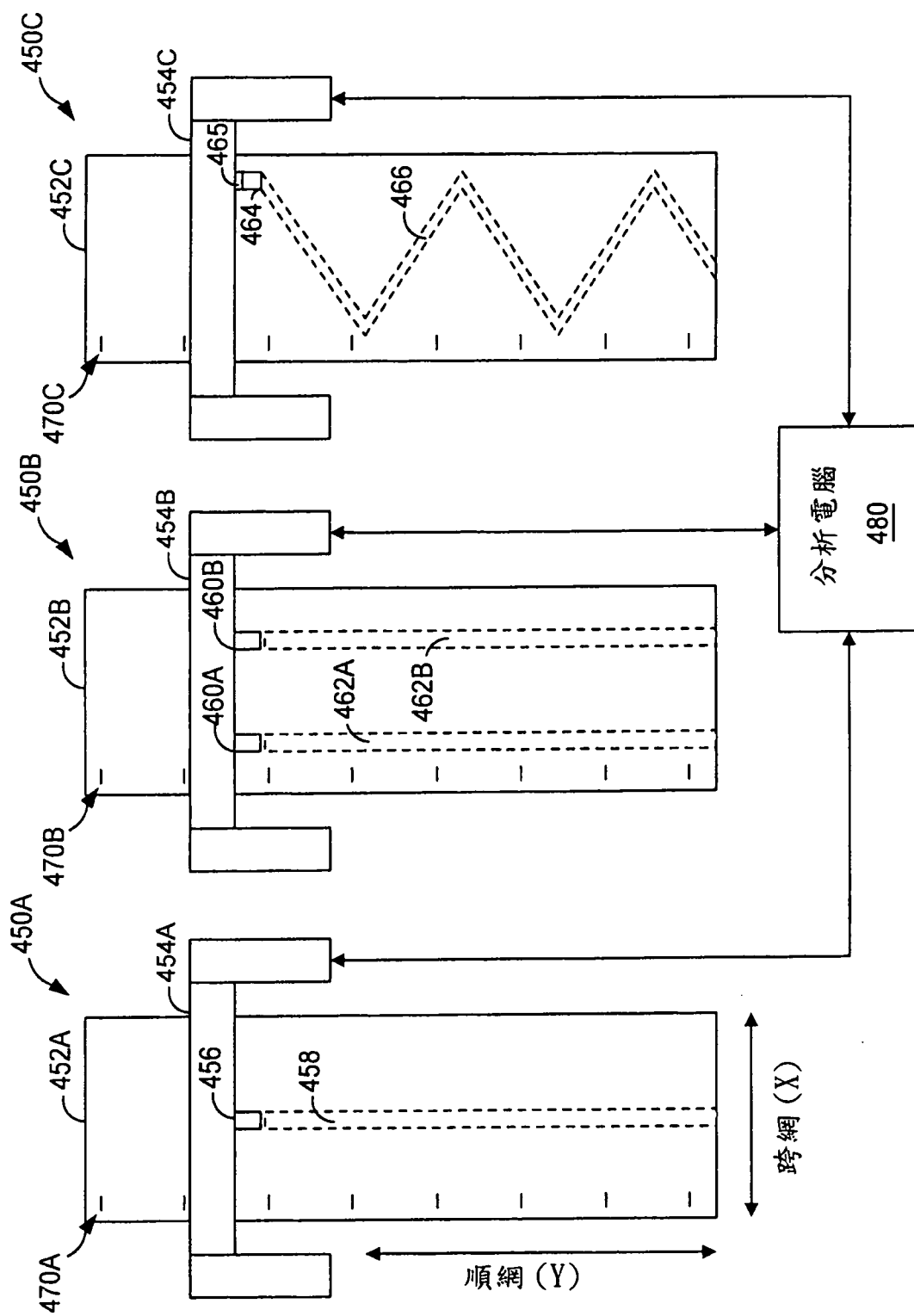


圖 21

