

(21)申請案號：107129410

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl. : A61F7/00 (2006.01)

G06F3/048 (2013.01)

(30)優先權：2017/08/31 美國

62/552,671

(71)申請人：美商 3 M 新設資產公司 (美國) 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)
美國

(72)發明人：李在容 LEE, JAE YONG (KR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：8 共 35 頁

(54)名稱

穿戴熱電裝置

WEARABLE THERMOELECTRIC DEVICES

(57)摘要

所提供者係一種穿戴熱電裝置，其可用於在穿戴者皮膚之多個點上的空間及時間冷卻/加熱。該裝置包括由可撓性帶所支撐而作為一陣列的多個熱電單元。一控制電路提供開關信號以選擇性地並且依序地導通及切斷該等熱電單元。

Wearable thermoelectric devices are provided for spatial and temporal cooling/heating on multiple spots of a wearer's skin. The devices include multiple thermoelectric units supported by a flexible band as an array. A control circuit provides switch signals to selectively and sequentially turn on and turn off the thermoelectric units.

指定代表圖：

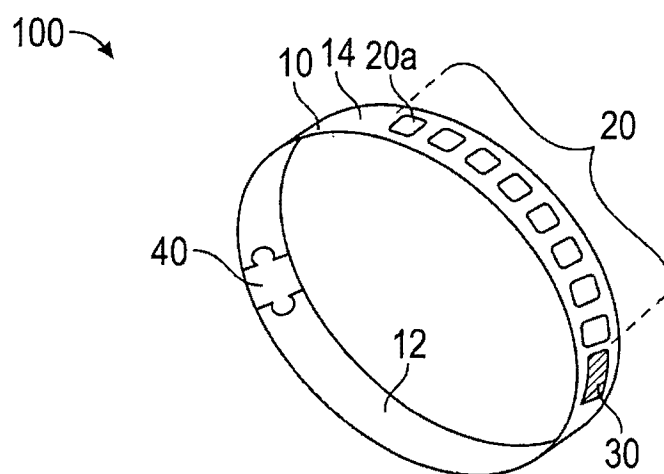


圖1

符號簡單說明：

10 . . . 可撓性帶

12 . . . 內側

14 . . . 外側

20 . . . 陣列

20a . . . 熱電單元

30 . . . 控制電路

40 . . . 機械夾件

100 . . . 穿戴熱電裝置/裝置

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】 穿戴熱電裝置

WEARABLE THERMOELECTRIC DEVICES

【技術領域】

【0001】 本揭露關於可用於空間及時間冷卻/加熱的穿戴熱電裝置，及其製作與使用方法。

【先前技術】

【0002】 穿戴裝置可廣泛地用於各種功能。例如，可使用智慧腕帶或手錶作為活動追蹤器。

【發明內容】

【0003】 藉由控制及管理穿戴者皮膚之多個點上的溫度，期望為穿戴者傳遞個人舒適度。本揭露提供可用於在穿戴者皮膚之多個點上的空間及時間冷卻/加熱的穿戴熱電裝置。

【0004】 在一態樣中，本揭露描述一種穿戴熱電裝置，該穿戴熱電裝置包括具有一內側及與該內側相對之一外側的一可撓性帶。該裝置進一步包括由該可撓性帶所支撐而作為一陣列的複數熱電單元，各熱電單元包括在該可撓性帶之該內側上的一工作表面。一控制電路經電連接至熱電單元之該陣列。該控制電路經組態以向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序導通且切斷該等熱電單元。

【0005】 在另一態樣中，本揭露描述一種包括一穿戴熱電裝置的系統。該裝置包括具有一內側及與該內側相對之一外側的一可撓性

帶；複數熱電單元，其等由該可撓性帶所支撐而作為一陣列，各熱電單元包括在該可撓性帶之該內側上的一工作表面；及一控制電路，其電連接至熱電單元之該陣列。該控制電路經組態以向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序導通且切斷該等熱電單元。一圖形使用者介面(GUI)，其藉由一處理器執行，並且經組態以接收來自一使用者的指令，並且將該等指令發送至該裝置之該控制電路。

【0006】 在另一態樣中，本揭露描述一方法，該方法包括提供藉由一可撓性帶所支撐而作為一陣列的複數個熱電單元。各熱電單元包括在該可撓性帶之一內側上的一工作表面。該方法進一步包括經由一控制電路向熱電單元之一陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序導通且切斷該等熱電單元。

【0007】 本揭露之例示性實施例獲得各種非預期的結果及優點。本揭露之例示性實施例之一個此類優點是在本文中所述的穿戴熱電裝置可在穿戴者皮膚之多個點上提供各種冷卻/加熱路徑/模式。穿戴熱電裝置之效能可藉由穿戴者手動控制或對一指定的穿戴者自動地客製化。

【0008】 已概述本揭露之例示性實施例之各種態樣及優點。上述發明內容並非意欲說明本揭露的各個所闡述實施例所或提出某些例示性實施例的所有實作。下列圖式及實施方式更具體地例示說明使用本文揭示之原理的某些較佳實施例。

【圖式簡單說明】

【0009】 配合附圖，思考如下所述本揭露各個實施例之實施方式，可更完整地理解本揭露，其中：

圖 1 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置之透視側視圖。

圖 2A 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置之示意圖。

圖 2B 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置之一部分之示意圖。

圖 3A 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置之俯視圖。

圖 3B 繪示圖 3A 之穿戴熱電裝置之剖面圖。

圖 4 繪示根據一些實施例之穿戴熱電裝置之冷卻/加熱路徑之示意圖。

圖 5 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置無線連接至行動裝置之示意圖。

圖 6 繪示根據一實施例之用於接收來自使用者的指令並且控制穿戴熱電裝置的圖形使用者介面(GUI)之一例示性螢幕截圖。

圖 7A 係根據一實施例之圖 6 之 GUI 之一部分之一例示性螢幕截圖。

圖 7B 係根據另一實施例之圖 6 之 GUI 之一部分之一例示性螢幕截圖。

圖 7C 係根據另一實施例之圖 6 之 GUI 之一部分之一例示性螢幕截圖。

圖 8A 繪示根據一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8B 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8C 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8D 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8E 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8F 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

圖 8G 繪示根據另一實施例之提供用於穿戴熱電裝置之 GUI 之一部分。

【0010】 圖式中，相似元件符號指代相似元件。雖然上述所提出之圖式闡述本揭露之數個實施例，其他在實施方式中所提到的實施例亦被考慮，該等圖式可未按比例繪製。在所有情況中，本揭露係藉由例示性實施例的表示之方式而非明確的限制來說明所揭示之揭露。應理解，所屬技術領域中具有通常知識者可擬定出許多其他修改及實施例，其仍屬於本揭露之範疇及精神。

【實施方式】

【0011】 本揭露提供可用於在穿戴者皮膚之多個點上的空間及時間冷卻/加熱之穿戴熱電裝置。有許多由於周圍環境（諸如溼度、高溫、強烈的直射陽光、室內空氣調節、汗水等）而人們可感到不舒服

的場合。在本文中所述之穿戴熱電裝置可藉由控制並管理穿戴者皮膚（例如手腕區）上的多個點上的溫度來為穿戴者傳遞個人舒適度。在本文中所述之裝置及方法可廣泛應用於各種位置，諸如（例如）手腕、手臂、前額、耳朵下方區等。在本文中所述之裝置及方法可單獨施加或與各種個人安全產品一起施加。

【0012】 圖 1 係根據一實施例之穿戴熱電裝置 100 之側向透視圖。穿戴熱電裝置 100 包括可撓性帶 10，該可撓性帶具有內側 12 及與內側 12 相對的外側 14。當穿戴熱電裝置 100 經設置在穿戴者上時，內側 12 可與穿戴者的皮膚直接接觸，並且外側 14 可暴露於空氣。

【0013】 熱電單元 20a 之陣列 20 係由可撓性帶 10 支撐。各熱電單元 20a 包括在可撓性帶 10 之內側 12 上的工作表面。當穿戴熱電裝置 100 經穿戴在穿戴者之身體上時，熱電單元 20a 之工作表面可直接接觸或緊密相鄰於穿戴者身體上的多個點。應理解的是，可撓性帶可根據各種身體位置（諸如例如手腕、手臂、前額、耳朵下方區等）上的施加來組態、定形狀或結構化。

【0014】 裝置 100 進一步包括由可撓性帶 10 支撐的控制電路 30。控制電路 30 係電連接至熱電單元 20a 之陣列 20。控制電路 30 經組態以向熱電單元 20a 之陣列 20 提供開關信號，以選擇性地並且依序導通及切斷熱電單元 20a。

【0015】 如圖 1 所描繪的穿戴熱電裝置 100 係一可撓性腕帶。可撓性帶 10 可由任何合適的可撓性材料（諸如例如織造織物、非織造織

物、聚合物等) 製作。提供機械夾件 40 以連接可撓性帶 10 之相對端，使得熱電單元 20a 之工作表面可經按壓抵靠穿戴者之身體表面。

【0016】 圖 2A 繪示根據一實施例之用於控制熱電單元 20a 之陣列 20 的控制電路 30 之示意圖。控制電路 30 包括電連接至熱電單元 20a 的開關 30a 之陣列及電連接至開關 30a 的微處理器 32。微處理器 32 可產生並發送控制信號至開關 30a 之陣列，以選擇性地並且依序導通及切斷熱電單元 20a。

【0017】 在圖 2A 所描繪的實施例中，開關 30a 經並聯連接以控制對應的熱電單元 20a。在一些實施例中，開關 30a 可同時接收來自微處理器 32 的控制信號。控制信號可包括一系列之「開(on)」及「關(off)」信號。當藉由開關接收的控制信號為「開」信號時，對應的熱電單元可被導通；當藉由開關接收的控制信號為「關」信號時，對應的熱電單元可被切斷。以此方式，微處理器 32 可將各種「開」及「關」信號發送至開關 30a，以選擇性地並且依序導通及切斷熱電單元 20a。

【0018】 在圖 2B 所描繪的實施例中，微處理器 32 可產生依序脈衝信號 34，以選擇性地並且依序導通及切斷由電源 5 供電的熱電單元 20a。在一時間週期 T 後，脈衝信號 34 可選擇性地導通該等熱電單元之一或多者，並且切斷一或多個熱電單元。例如，在時間 t_1 時，微處理器 32 可發送一脈衝信號至開關 s_1 以導通連接至開關 s_1 的熱電單元 u_1 ，並且在時間週期 T 後切斷熱電單元 u_1 ；在時間 t_2 時，微處理器 32 可發送一脈衝信號至開關 s_2 以導通連接至開關 s_2 的熱電單元 u_2 ，並且

在時間週期 T 後切斷熱電單元 u_2 ；在時間 t_3 時，微處理器 32 可發送一脈衝信號至開關 s_3 以導通連接至開關 s_3 的熱電單元 u_3 ，並且在時間週期 T 後切斷熱電單元 u_3 ；以及在時間 t_n 時，微處理器 32 可發送一脈衝信號至開關 s_n 以導通連接到開關 s_n 的熱電單元 u_n ，並且在時間週期 T 後切斷熱電單元 u_n 。應理解的是，可同時發送一「開/關 (on/off)」信號（例如，脈衝信號）至多個開關以導通/切斷對應的熱電單元。亦應理解的是，時間週期 T 係可改變的。亦可經由控制電路 30 來控制時間週期 T 對於不同的熱電單元及/或在不同的時間係相同或不同的。

【0019】 圖 2B 之控制電路 30'包括作為開關的電晶體 30a'。應理解的是，電晶體之外的任何合適的開關可用以導通及切斷熱電單元 20a。亦應理解的是，微處理器 32 可產生脈衝信號 34 之外的任何合適的控制信號以控制開關，以選擇性地並且依序導通/切斷熱電單元 20a。

【0020】 圖 3A 繪示根據一實施例之穿戴熱電裝置 300 之俯視部分圖。圖 3B 繪示穿戴熱電裝置 300 之剖面圖。穿戴熱電裝置 300 包括可撓性帶 10 及由可撓性帶 10 所支撐的熱電單元 20a 之陣列。熱電單元 20a 各包括一或多個熱電 p-n 接面 21。在一些實施例中，可藉由將 n 型及 p 型熱電晶片之一陣列電連接以形成熱電電路，來形成熱電 p-n 接面 21。熱電晶片可由連接至可撓性帶 10 的可撓性基材 27 所支撐。在一些實施例中，可沿著邊緣將可撓性基材 27 縫合或膠黏至可撓性帶 10。例示性可撓性熱電單元或模組以及製作熱電單元或模組的方

法描述於 PCT/US2017/038690 (Lee 等人) 中，其以引用方式併入本文中。

【0021】 在圖 3B 所描繪的實施例中，各熱電單元 20a 包括 n 型熱電晶片及 p 型熱電晶片之陣列。晶片之各端係藉由電極 23 及電極 25 而電連接，以形成熱電電路（例如，熱電 p-n 接面 21）。當電流在熱電電路中流動時，熱電單元 20a 之相對表面 22 與 24 之間的溫度差可經由熱流 26 產生。

【0022】 穿戴熱電裝置 300 可經設置在物體表面 3（例如，人類皮膚）上，其中內側 12 面向物體表面 3。熱電單元 20a 之工作表面 22 可直接接觸或接近物體表面 3 上的多個點。在一些實施例中，熱電單元 20a 之工作表面 22 可具有例如自約 5 mm² 至約 10 cm²、自約 10 mm² 至約 10 cm²、或自約 25 mm² 至約 5 cm² 之範圍中的接觸區。相鄰熱電單元 20a 之間間距可在例如自約 1 mm 至約 10 cm、自約 2 mm 至約 5 cm、或自約 5 mm 至約 2 cm 的範圍中。與熱電單元 20a 接觸的在物體表面 3 上的多個點可為彼此分離、分開的。

【0023】 在所描繪的實施例中，工作表面 22 各係冷卻表面，並且熱電單元 20a 各經組態以允許熱流 26 從各別的冷卻表面 22 流至其在可撓性帶 10 之外側 14 上的熱表面 24。應理解的是，在一些實施例中，工作表面 22 可係加熱表面且外表面 24 可係冷卻表面；在一些實施例中，一些熱電單元 20a 之工作表面 22 可係冷卻表面，且其他熱電單元 20a 之工作表面 22 可係加熱表面。熱電單元 20a 將物體表面 3 上的多個點冷卻或加熱的排列可取決於所欲之應用。

【0024】 可選地，導熱層 29a 可經設置在工作表面 22 及物體表面 3 之間以促進其間的熱交換。導熱層 29a 可包括任何合適的導熱材料，諸如例如基於碳奈米管(CNT)之複合物。在一些實施例中，導熱層 29a 可包括非黏著劑導熱表面以與皮膚接觸。導熱層 29a 可包括可商購自 3M 公司(Saint Paul, MN, USA)的導熱丙烯酸界面墊、或導熱聚矽氧界面墊。

【0025】 熱/冷卻表面 24 係暴露於空氣中以用於熱交換。在一些實施例中，穿戴熱電裝置 300 可包括經設置在熱電單元 20a 之熱表面 24 上的可選的導熱層 29b。可選的導熱層 29b 可包括例如具有金屬有機骨架(MOF)的超吸收性聚合物(SAP)。在一些實施例中，導熱層 29b 可包括散熱層，諸如例如可商購自 3M 公司(Saint Paul, MN, USA)的導熱散熱膠帶。

【0026】 在本文中所述的穿戴熱電裝置可選擇性地並且依序導通並切斷其熱電單元，以在物體表面之多個點上形成各種冷卻/加熱路徑/模式以用於空間及時間冷卻/加熱。圖 4 繪示根據一些實施例之穿戴熱電裝置 300 之例示性冷卻/加熱路徑 41 及 42 的示意圖。在冷卻/加熱路徑 41 中，熱電單元 20a 係依此順序而依序導通及切斷： u_1 開及關、 u_2 開及關、 u_3 開及關、 u_4 開及關、 u_8 開及關、 u_7 開及關、 u_6 開及關、及 u_5 開及關。在冷卻路徑 42 中，在第一列及第二列中的熱電單元 20a 係依此順序而依序導通及切斷： u_1 開及關、 u_5 開及關、 u_6 開及關、 u_2 開及關、 u_3 開及關、 u_7 開及關、 u_6 開及關、及 u_4 開及關。

【0027】 在本文中所述的冷卻/加熱路徑/模式可係指熱電單元之開/關狀態之時間及空間分布。應理解的是，經由向熱電單元提供開關信號的控制電路，各種冷卻/加熱路徑/模式可藉由選擇性地並且依序導通並切斷熱電單元而形成。在圖 4 之實施例中，熱電單元係依序一個接一個地導通及切斷。應理解的是，多個熱電單元可同時經選擇並導通，而其他熱電單元係處於「關」狀態中。亦應理解的是，經依序導通之熱電單元不必在空間上彼此相鄰。

【0028】 圖 5 繪示根據一實施例之無線連接至行動裝置 110 的穿戴熱電裝置 120 之示意圖。穿戴熱電裝置 120 包括熱電單元 124 之陣列、及電連接至熱電單元 124 的控制電路 126，以選擇性地並且依序導通/斷開（例如，經由脈衝信號 34）熱電單元 124。穿戴熱電裝置 120 進一步包括連接至控制電路 126 的無線組件 122。無線組件 122 可包括例如藍牙低功耗(BLE)組件。

【0029】 行動裝置 110 包括無線組件 112，其可與穿戴熱電裝置 120 之無線組件 122 一起運作，以用於在行動裝置 110 及穿戴熱電裝置 120 之間的資料傳輸。行動裝置 110 進一步包括由處理器 116 執行並由其顯示器 118 顯示的一圖形使用者介面(GUI)114。

【0030】 在一些實施例中，可提供 GUI 114 作為一行動 app，其在行動裝置 110（例如，智慧型手機）上運行。行動 app 可係以任何合適的程式語言（例如，Python）的電腦程式，其經設計以由處理器 116 執行。

【0031】 處理器 116 可包括例如一或多個通用型微處理器、經特別設計之處理器、特殊應用積體電路(ASIC)、現場可程式閘極陣列(FPGA)、離散邏輯之集合、及/或能夠執行在本文中所述技術的任何類型處理裝置。

【0032】 行動裝置亦可包括儲存資訊的記憶體。記憶體可儲存用於形成在本文中所述的方法或程序的指令（例如，機器學習演算法）。記憶體亦可儲存與穿戴熱電裝置相關的資料。

【0033】 應理解的是，在一些實施例中，行動裝置可以例如智慧手錶的形式而與穿戴熱電裝置整合成單一裝置。

【0034】 圖 6 係根據一實施例之用於接收來自使用者的指令以用於手動地或自動地控制穿戴熱電裝置的例示性圖形使用者介面(GUI) 114 之一螢幕截圖。GUI 114 包括 GUI 螢幕 401，使用者可在該 GUI 螢幕內輸入指令並且查看與穿戴熱電裝置 120 相關的資訊。在 GUI 螢幕 401 內，為使用者提供一無線按鈕 402 以使用其導通/切斷無線連接（例如，無線組件 112 及無線組件 122 之間的無線連接）。為使用者提供自動學習按鈕 404 以使用其導通/切斷自動學習功能，其將在下文進一步討論。提供電池電力框 406 以指示穿戴熱電裝置 120 之電源 128 的電力位準。提供溫度框 408 以用於顯示熱電裝置之溫度資訊及/或用於使用者使用其來調整熱電單元之溫度。使用者可使用以建立冷卻/加熱路徑或模式的單元選擇框 410。應理解的是，GUI 114 可包括使用者可使用以查看、監測、及控制穿戴熱電裝置之操作的任何合適

的功能按鈕、框、或其他工具。將在下文進一步描述自動學習按鈕 404 及單元選擇框 410 之功能。

【0035】 當導通自動學習按鈕 404 時，處理器（例如，圖 5 之處理器 116）可執行機器學習演算法，以自動將穿戴熱電裝置之操作最佳化。處理器可執行程式指令（例如，軟體指令）以進行在本文中所描述的機器學習演算法。此類最佳化可基於可用的資料，諸如例如偏好、環境條件、先前操作歷史等。

【0036】 在一些實施例中，當導通自動學習按鈕 404 時，機器學習演算法可監測 GUI 之使用者操作以控制穿戴熱電裝置。例如，機器學習演算法可追蹤使用者經由單元選擇框 410 建立的冷卻/加熱路徑或模式。

【0037】 在一些實施例中，機器學習演算法可進一步分析經監測之資料、基於該分析判定在某些情形下使用者偏好的冷卻/加熱路徑或模式、並產生決策資料。可將決策資料發送至穿戴熱電裝置之控制電路（例如，圖 5 之控制電路 126）以最佳化或使用者偏好的方式運行穿戴熱電裝置。

【0038】 在一些實施例中，機器學習演算法可自動產生決策資料以運行穿戴熱電裝置。可藉由施加與各種參考參數（諸如例如環境參考/因素）相關的資料、以及與歷史參考相關的資料（例如，先前使用者選擇的模式）來產生決策資料。環境參考/因素可包括例如當地天氣條件（例如，溫度、溼度、風等）、使用者活動量（例如，來自加速

度計的資料)、當地時間及位置資訊(例如城市、海灘、健身房等)、環境光(例如室外、室內、白天、或夜晚)等。

【0039】 在一些實施例中，機器學習演算法可藉由將環境因素及歷史參考相關聯而產生決策資料。所產生之決策資料可代表僅針對指定使用者而客製化的最佳感覺表現之最佳化的操作模式。當在本文中所述的穿戴熱電裝置與機器學習演算法耦接時，可藉由學習穿戴者關於其皮膚上的多個點所真正想要的冷卻/加熱，而提供穿戴者令人讚嘆的舒適度。

【0040】 圖 7A 至圖 7C 係由 GUI 提供的各種例示性單元選擇框 410a、410b、及 410c 之螢幕截圖(例如，圖 5 之 GUI 114)，使用者可使用該 GUI 以建立冷卻/加熱路徑或模式。單元選擇框各包括多個按鈕/工具 412，其代表穿戴熱電裝置(例如，圖 5 之熱電單元 124)之熱電單元之陣列。按鈕 412 係可選擇的，使得使用者可選擇按鈕 12 中的一或多者，以建立冷卻/加熱路徑或模式。如圖 7A 至圖 7C 所示，按鈕 412 可經配置成各種組態。在一些實施例中，單元選擇框中的按鈕 412 之排列可沿著在穿戴熱電裝置上的熱電單元 124 之排列。

【0041】 如圖 8A 至圖 8G 係由 GUI 提供的各種例示性單元選擇框之螢幕截圖，使用者可使用該 GUI 以建立冷卻/加熱路徑或模式。在圖 8A 之單元選擇框 420a 中，依 1、2、3、及 4 的序列來選擇按鈕 412 之一些者(例如，經由手指短觸碰)以形成冷卻/加熱路徑或模式。

【0042】 在圖 8B 之單元選擇框 420b 中，依 1、2、3、4、5、6、及 7 的序列來選擇按鈕 412 之一些者（例如，藉由短或長觸碰），其中 1、4、及 6 各別係藉由長觸碰來選擇，且 2、3、5、及 7 係藉由短觸碰來選擇。以此方式，將按鈕 412 分組至依序群組（例如，群組 1、群組 2、及群組 3）中，其中對應的熱電單元之群組可經控制以依序導通/切斷。

【0043】 圖 8C 之單元選擇框 420c 包括第一子框 422a，其包括按鈕 412 之陣列、以及將按鈕 412 分組並且依序列出該等群組的第二子框 422b。在所描繪的實施例中，藉由將各別按鈕 412 拖曳並投放到第二子框 422b 中來選擇第一子框 422a 中之按鈕 412 的一些者，其中按鈕經分組並以依序順序列出（例如，1、2、3...）以形成冷卻/加熱路徑或模式。

【0044】 圖 8D 之單元選擇框 420d 包括第一子框 432a，其包括按鈕 412 之陣列、以及將按鈕 412 分組並且依序列出該等群組的第二子框 432b。在所描繪的實施例中，可首先選擇（例如，藉由觸碰）第二子框 432b 中的該等群組之一者（例如，群組 1、2、3...、8），並且可選擇在第一子框 432a 中的對應按鈕 412 並分組至該經選擇之群組中。對應於群組編號的群組標示（例如，1、2、3、4、5）可經顯示以用於第一子框 432a 中的經選擇之按鈕 412。

【0045】 在圖 8E 之單元選擇框 420e 中，經由依 1、2、3、4、5、6、及 7 的序列藉由觸碰滑動的描繪而選擇按鈕 412 之一些者。方

向線 432 係在框 420 中顯示以依序連接經選擇之按鈕 412。以此方式，可控制對應的熱電單元以方向線 432 所示順序來依序導通/切斷。

【0046】 圖 8F 之單元選擇框 420f 包括第一子框 442a，其包括按鈕 412 之陣列、以及列出各種冷卻/加熱路徑或模式之可用選項的第二子框 442b。第二子框 442b 中的冷卻/加熱路徑或模式可經選擇（例如，藉由手指觸碰）及/或拖曳（經由路徑 434）至第一子框 442 中。可顯示經選擇之冷卻/加熱路徑或模式於第一子框 442a 中。在一些實施例中，可標示第二子框 442b 中所列出的冷卻/加熱路徑或模式。例如，如圖 8G 所示，將冷卻/加熱路徑中的一者標示為「建議」，其可由上文討論的機器學習演算法選擇。

【0047】 除非另有所指，否則本說明書及實施例中所有表達量或成分的所有數字、屬性之測量及等等，在所有情形中都應予以理解成以用語「約(about)」進行修飾。因此，除非另有相反指示，在前述說明書及隨附實施例清單所提出的數值參數，可依據所屬技術領域中具有通常知識者運用本揭露的教示而企圖獲得之所欲性質而有所變化。起碼，至少應鑑於有效位數的個數，並且藉由套用普通捨入技術，詮釋各數值參數，但意圖不在於限制所主張實施例範疇均等論之應用。

【0048】 本揭露之例示性實施例可具有各種修改及改變，而不悖離本揭露之精神及範疇。因此，應理解本揭示之實施例不受限於以下說明之例示性實施例，而是由申請專利範圍及任何其均等者所提限制所管制。

例示性實施例清單

【0049】 以下列出例示性實施例。應理解的是，可結合實施例 1 至實施例 13、及實施例 14 至實施例 24 中之任一者。

【0050】 實施例 1 係一種穿戴熱電裝置，其包含：

一可撓性帶，其具有一內側及與該內側相對的一外側；

複數熱電單元，其等由該可撓性帶所支撐而作為一陣列，各熱電單元包括在該可撓性帶之該內側上的一工作表面；及

一控制電路，其電連接至熱電單元之該陣列，

其中該控制電路經組態以向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序導通及切斷該等熱電單元。

【0051】 實施例 2 係如實施例 1 之裝置，其中該等工作表面之至少一者係一冷卻表面。

【0052】 實施例 3 係如實施例 1 或 2 之裝置，其中該等熱電單元各包括一或多個熱電 p-n 接面。

【0053】 實施例 4 係如實施例 2 或 3 之裝置，其中該等熱電單元中的至少一者包括暴露於空氣的一熱表面。

【0054】 實施例 5 係如實施例 1 至 4 中任一者之裝置，其進一步包含設置在該工作表面上之一導熱層。

【0055】 實施例 6 係如實施例 1 至 5 中任一者之裝置，其中該控制電路進一步包含一微處理器及複數個開關，該微處理器經組態以產生依序脈衝信號至該複數個開關。

【0056】 實施例 7 係如實施例 6 之裝置，其中該等開關係並聯連接。

【0057】 實施例 8 係如實施例 6 或 7 之裝置，其中該等開關各包括一電晶體。

【0058】 實施例 9 係如實施例 1 至 8 中任一者之裝置，其進一步包含連接至該控制電路的一無線組件。

【0059】 實施例 10 係如實施例 9 之裝置，其中該無線組件包括一藍牙低功耗(BLE)組件。

【0060】 實施例 11 係實施例 1 至 10 中任一者之裝置，其係一腕帶，該腕帶進一步包含一機械夾件以連接其相對端。

【0061】 實施例 12 係一種系統，其包含：

前述實施例中任一者之穿戴熱電裝置；及

一圖形使用者介面(GUI)，其藉由一處理器執行，該 GUI 經組態以接收來自一使用者的指令，並且將該等指令發送至該裝置之該控制電路。

【0062】 實施例 13 係如實施例 12 之系統，其中該 GUI 係提供至一行動裝置。

【0063】 實施例 14 係一種方法，其包含：

提供複數個熱電單元，該等熱電單元由一可撓性帶所支撐而作為一陣列，各熱電單元包括在該可撓性帶之一內側上的一工作表面；及

經由一控制電路向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序導通及切斷該等熱電單元。

【0064】 實施例 15 係如實施例 14 之方法，其中該工作表面係一冷卻表面，並且當該等熱電單元之一或多者經選擇並導通時，經選擇之熱電單元經組態以允許一熱流從各別的該等冷卻表面至其在該可撓性帶之一外側上的一或多個熱表面。

【0065】 實施例 16 係如實施例 15 之方法，其進一步包含將該等熱電單元之該等熱表面暴露於空氣。

【0066】 實施例 17 係如實施例 15 或 16 之方法，其進一步包含提供經設置在該等熱電單元之該等熱表面上的一導熱層。

【0067】 實施例 18 係如實施例 14 至 17 中任一者之方法，其中提供該等開關信號進一步包含經由一微處理器產生依序脈衝信號至連接至該複數個熱電單元的複數個開關。

【0068】 實施例 19 係如實施例 14 至 18 中任一者之方法，其進一步包含提供連接至該控制電路的一無線組件。

【0069】 實施例 20 係如實施例 14 至 19 中任一者之方法，其進一步包含經由一處理器執行的一圖形使用者介面(GUI)接收來自一使用者的指令並將該等指令發送至該控制電路。

【0070】 實施例 21 係如實施例 14 至 20 中任一者之方法，其中提供該等開關信號進一步包含經由一機器學習演算法來自動產生決策資料，並且將該產生決策資料發送至該控制電路以產生該等開關信號。

【0071】 實施例 22 係如實施例 21 之方法，其中該決策資料係藉由將環境因素及歷史參考相關聯而產生。

【0072】 實施例 23 係如實施例 12 或 13 之系統，其中該 GUI 提供多個可選擇之按鈕，其等表示該穿戴熱電裝置之熱電單元之該陣列。

【0073】 實施例 24 係如實施例 20 之方法，其中該 GUI 提供多個可選擇之按鈕，其等表示該穿戴熱電裝置之熱電單元之該陣列。

【0074】 本說明書中提及的「一個實施例(one embodiment)」、「特定實施例(certain embodiments)」、「一或多個實施例(one or more embodiments)」、或「一實施例(an embodiment)」，不管是否在「實施例(embodiment)」之前加上「例示性(exemplary)」，都表示與該實施例連結描述的特定部件、結構、材料或特性都包括在本發明某些例示性實施例的至少一個實施例之內。如此，在本說明書中許多地方出現的片語，例如「在一或多個實施例中(in one or more embodiments)」、「在某些實施例中(in certain embodiments)」、「在一個實施例中(in one embodiment)」、或「在一實施例中(in an embodiment)」，並不必然參照本發明某些例示性實施例的相同實施例。更進一步，該等特定特徵、結構、材料、或特性可在一或多個實施例中用任何合適的方式結合。

【0075】 雖然本說明書已詳細描述某些例示性實施例，但將瞭解所屬技術領域中具有通常知識者在理解前文敘述後，可輕易設想出這些實施例的替代、變化、及等同物。因此，應瞭解，本發明並不限

於上面揭示的該等說明性實施例。具體而言，如本文所用，以端點敘述之數字範圍意在包括所有歸於該範圍內的數字（例如，1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 及 5）。另外，本文中所使用的所有數字均假定以用語「約(about)」進行修飾。另外，已描述多種例示性實施例。這些及其他實施例係在以下申請專利範圍的範圍之內。

【符號說明】

【0076】

3...物體表面

5...電源

10...可撓性帶

12...內側

14...外側

20...陣列

20a...熱電單元

21...熱電 p-n 接面

22...表面/工作表面

23...電極

24...表面/熱/冷卻表面

25...電極

26...熱流

27...可撓性基材

29a...導熱層

29b...導熱層

30...控制電路

30'...控制電路

30a...開關

30a'...電晶體

32...微處理器

34...脈衝信號

40...機械夾件

41...冷卻/加熱路徑

42...冷卻/加熱路徑

100...穿戴熱電裝置/裝置

110...行動裝置

112...無線組件

114...圖形使用者介面/GUI

116...處理器

118...顯示器

120...穿戴熱電裝置

122...無線組件

124...熱電單元

126...控制電路

128...電源

300...穿戴熱電裝置

- 401...GUI 螢幕
- 402...無線按鈕
- 404...自動學習按鈕
- 406...電池電力框
- 408...溫度框
- 410...單元選擇框
- 410a...單元選擇框
- 410b...單元選擇框
- 410c...單元選擇框
- 412...按鈕/工具
- 420...框
- 420a...單元選擇框
- 420b...單元選擇框
- 420c...單元選擇框
- 420d...單元選擇框
- 420e...單元選擇框
- 420f...單元選擇框
- 422a...第一子框
- 422b...第二子框
- 432...方向線
- 432a...第一子框
- 432b...第二子框

434...路徑

442...第一子框

442a...第二子框

442b...第二子框

S_1, S_2, S_3, S_n ...開關

T...時間週期

$U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6, U_7, U_8, U_n$...熱電單元

201912131

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC分類：

【發明名稱】 穿戴熱電裝置

WEARABLE THERMOELECTRIC DEVICES

【中文】

所提供者係一種穿戴熱電裝置，其可用於在穿戴者皮膚之多個點上的空間及時間冷卻/加熱。該裝置包括由可撓性帶所支撐而作為一陣列的多個熱電單元。一控制電路提供開關信號以選擇性地並且依序地導通及切斷該等熱電單元。

【英文】

Wearable thermoelectric devices are provided for spatial and temporal cooling/heating on multiple spots of a wearer's skin. The devices include multiple thermoelectric units supported by a flexible band as an array. A control circuit provides switch signals to selectively and sequentially turn on and turn off the thermoelectric units.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1

【本代表圖之符號簡單說明】：

10...可撓性帶

12...內側

14...外側

20...陣列

20a...熱電單元

30...控制電路

40...機械夾件

100...穿戴熱電裝置/裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種穿戴熱電裝置，其包含：
 - 一可撓性帶，其具有一內側及與該內側相對的一外側；
 - 複數個熱電單元，其等由該可撓性帶所支撐而作為一陣列，各熱電單元包括在該可撓性帶之該內側上的一工作表面；及
 - 一控制電路，其電連接至熱電單元之該陣列，其中該控制電路經組態以向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序地導通及切斷該等熱電單元。
2. 如請求項 1 之裝置，其中該等工作表面之至少一者係一冷卻表面。
3. 如請求項 1 之裝置，其中該等熱電單元各包括一或多個熱電 p-n 界面。
4. 如請求項 1 之裝置，其中該控制電路進一步包含一微處理器及複數個開關，該微處理器經組態以產生依序脈衝信號至該複數個開關。
5. 如請求項 4 之裝置，其中該等開關係並聯連接。
6. 如請求項 1 之裝置，其進一步包含連接至該控制電路的一無線組件。
7. 如請求項 1 之裝置，其係一腕帶，該腕帶進一步包含一機械夾件以連接其相對端。
8. 一種系統，其包含：
 - 如前述請求項中任一項之穿戴熱電裝置；及

一圖形使用者介面(GUI)，其藉由一處理器執行，該 GUI 經組態以接收來自一使用者的指令，並且將該等指令發送至該裝置之該控制電路。

9. 一種方法，其包含：

提供複數個熱電單元，該等熱電單元由一可撓性帶所支撐而作為一陣列，各熱電單元包括在該可撓性帶之一內側上的一工作表面；及

經由一控制電路向熱電單元之該陣列提供開關信號，以選擇性地並且依序地導通及切斷該等熱電單元。

10. 如請求項 9 之方法，其中該工作表面係一冷卻表面，並且當該等熱電單元之一或多者各經選擇並導通時，經選擇之該等熱電單元經組態以允許一熱流從各別的該等冷卻表面至其在該可撓性帶之一外側上的一或多個熱表面。

11. 如請求項 9 之方法，其中提供該等開關信號進一步包含經由一微處理器產生依序脈衝信號至連接至該複數個熱電單元的複數個開關。

12. 如請求項 9 之方法，其進一步包含提供連接至該控制電路的一無線組件。

13. 如請求項 9 之方法，其進一步包含經由一處理器執行的一圖形使用者介面(GUI)接收來自一使用者的指令並將該等指令發送至該控制電路。

14. 如請求項 9 之方法，其中提供該等開關信號進一步包含經由一機器學習演算法來自動產生決策資料，並且將該產生決策資料發送至該控制電路以產生該等開關信號。

圖式

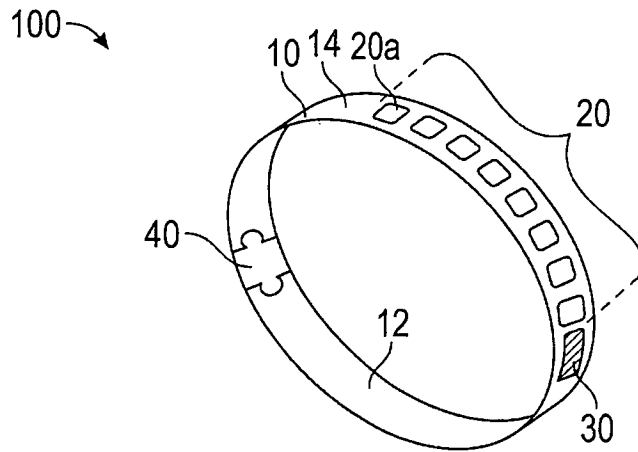


圖1

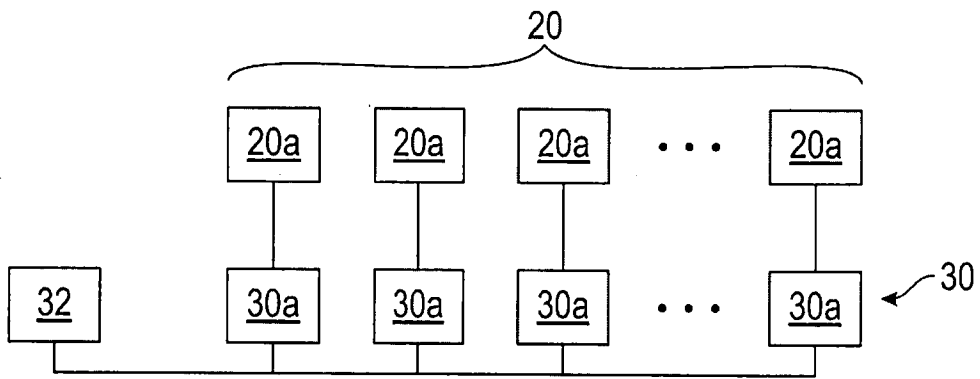


圖2A

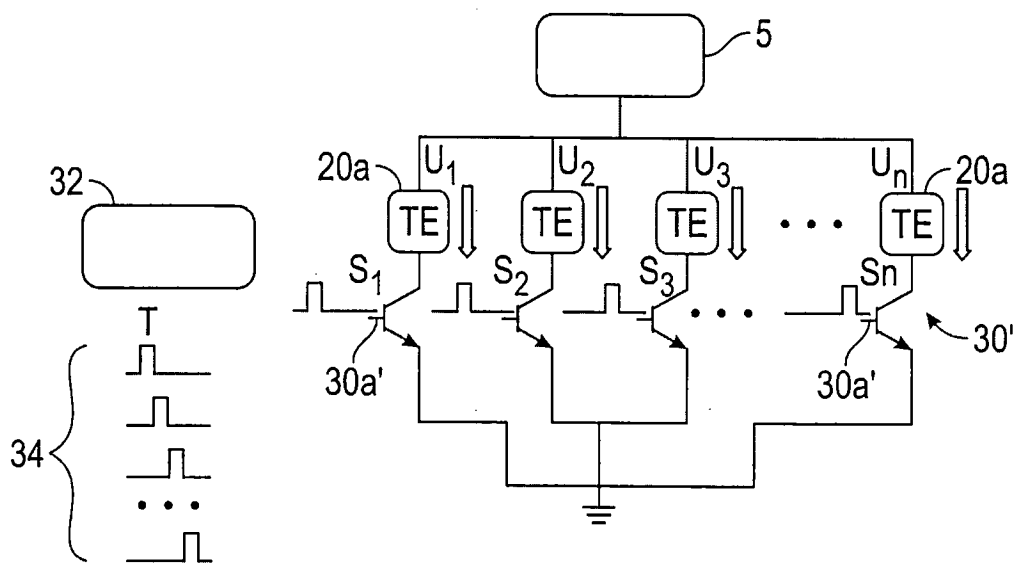


圖2B

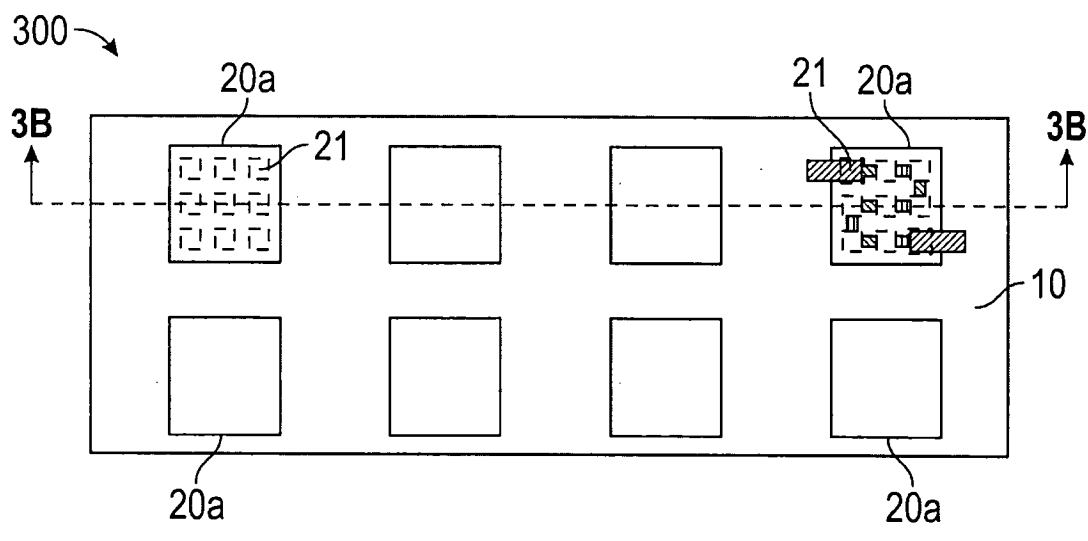


圖3A.

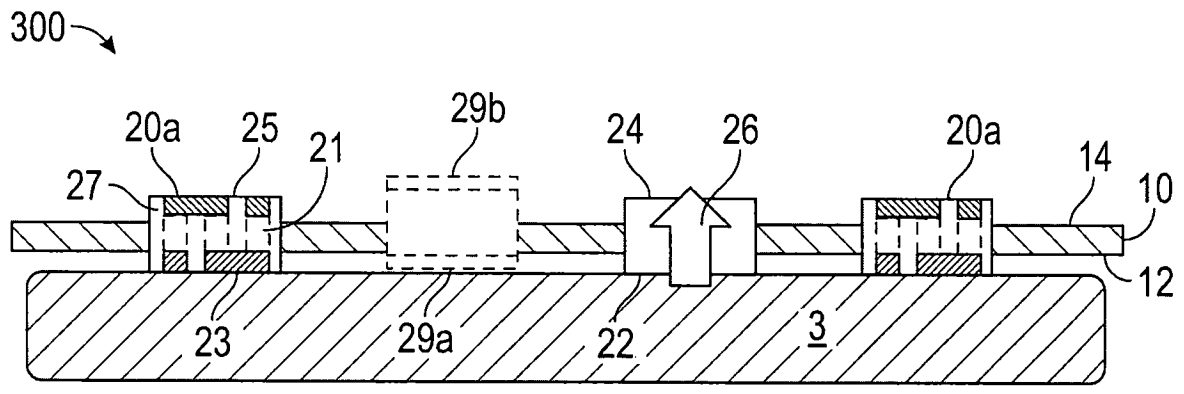


圖3B

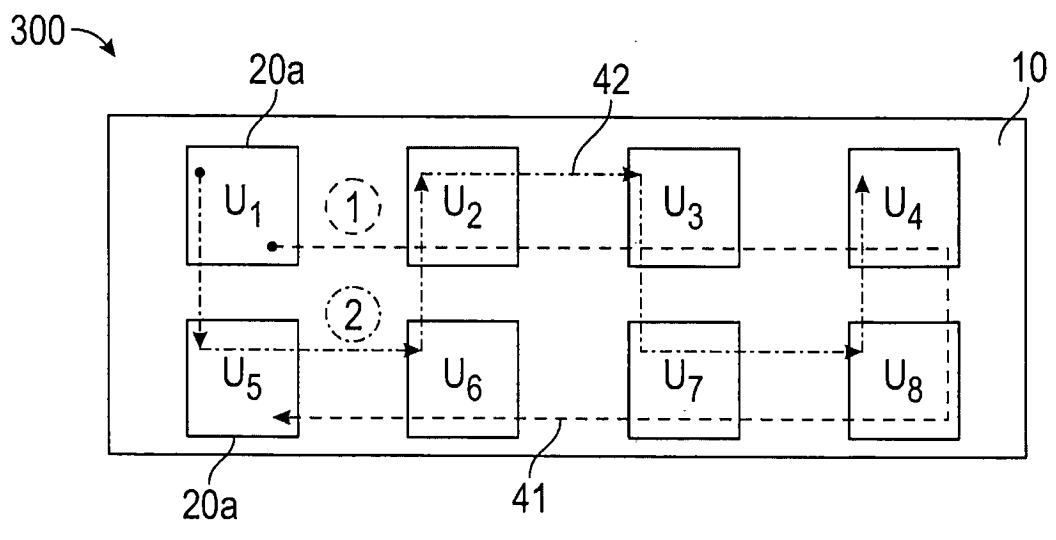


圖4

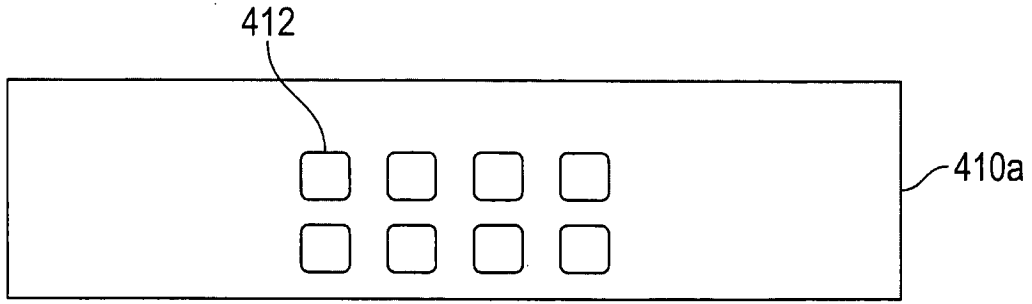


圖7A

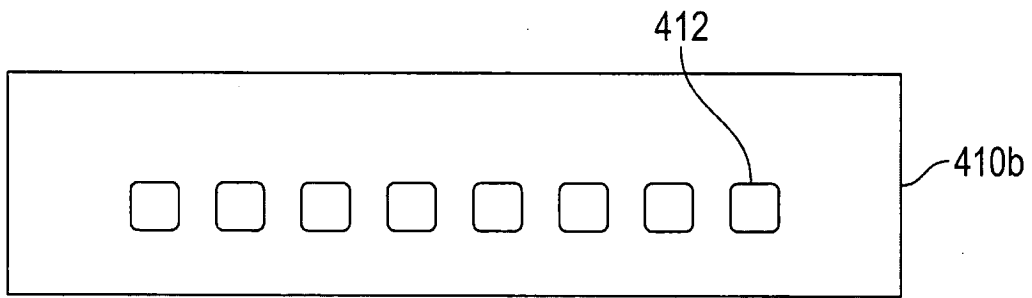


圖7B

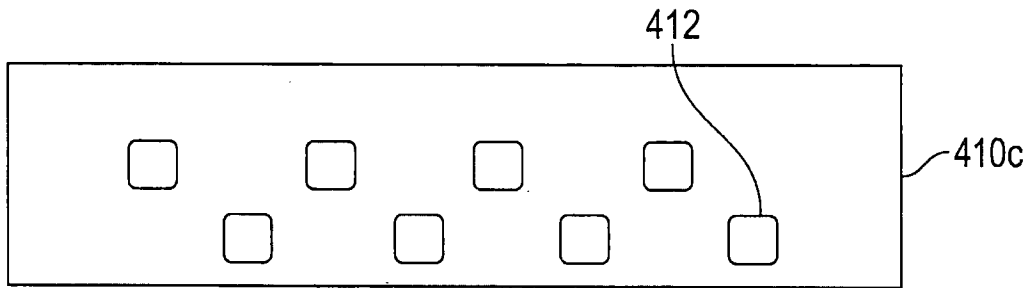


圖7C

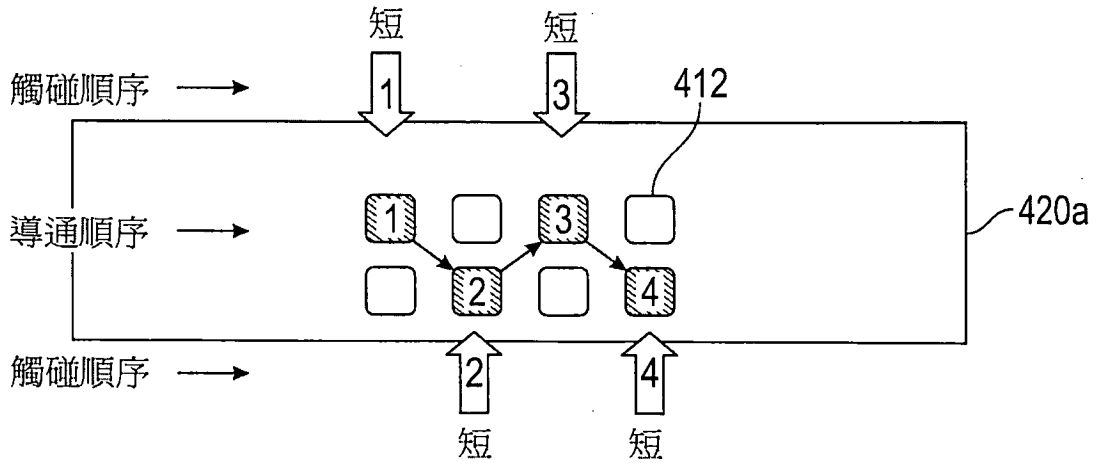


圖8A

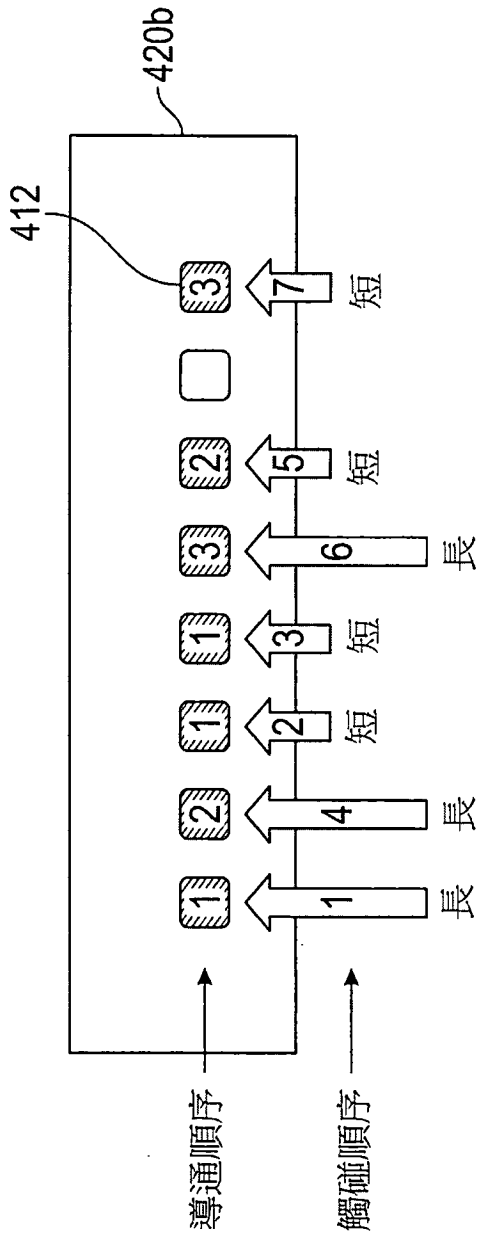


圖8B

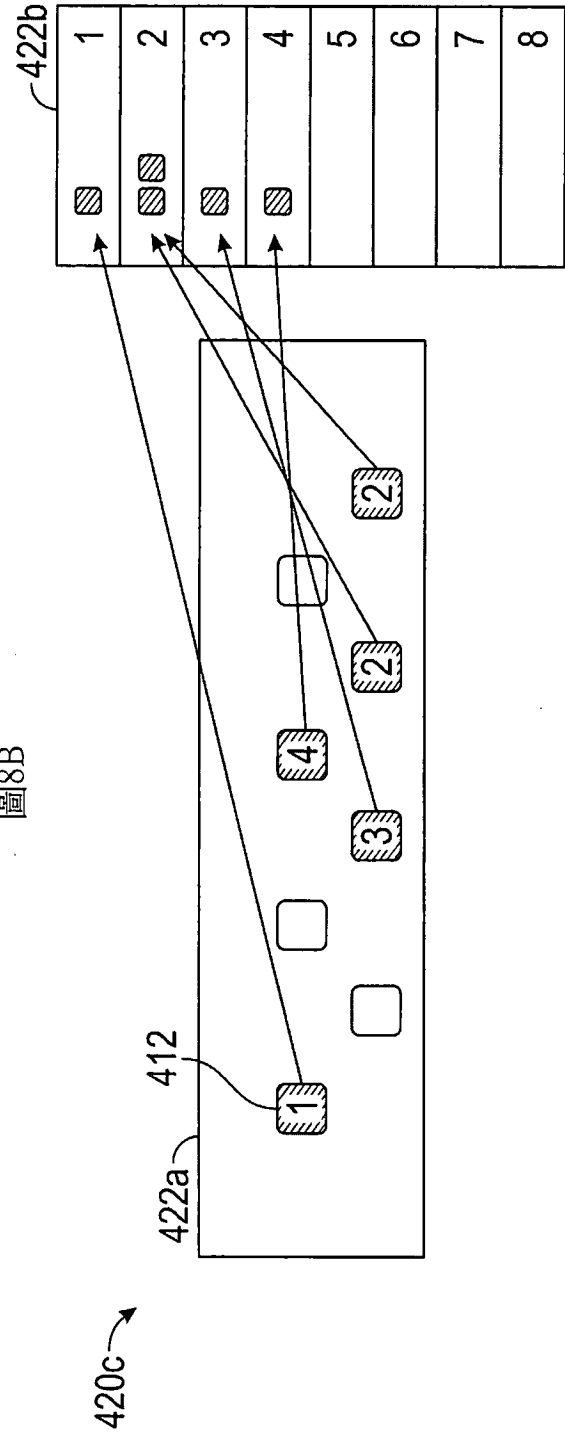


圖8C

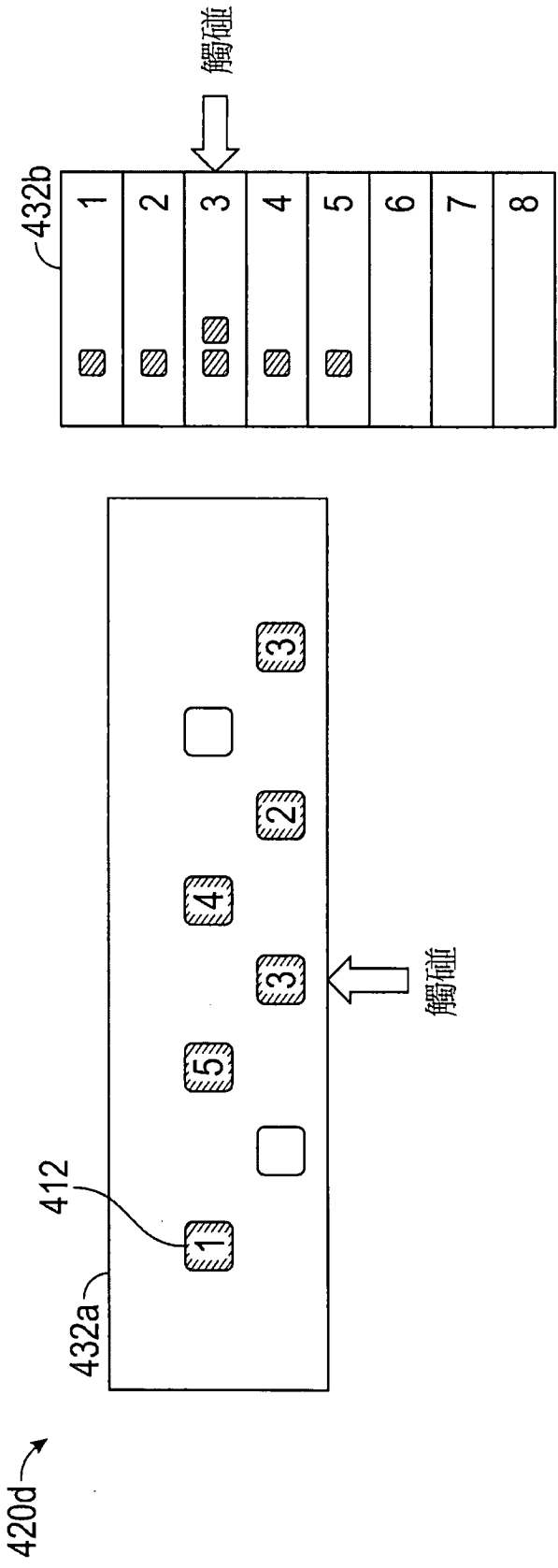


圖8D

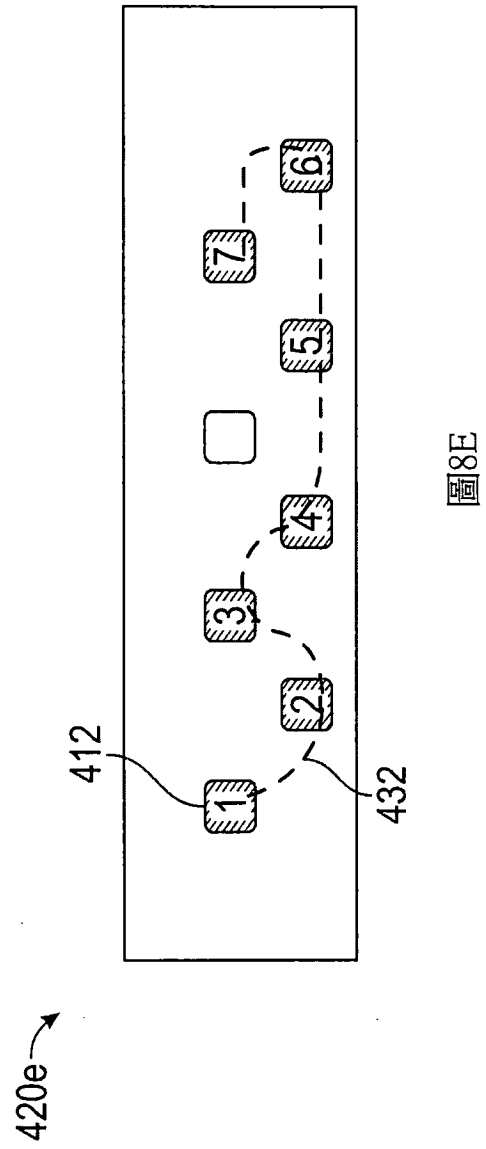


圖8E

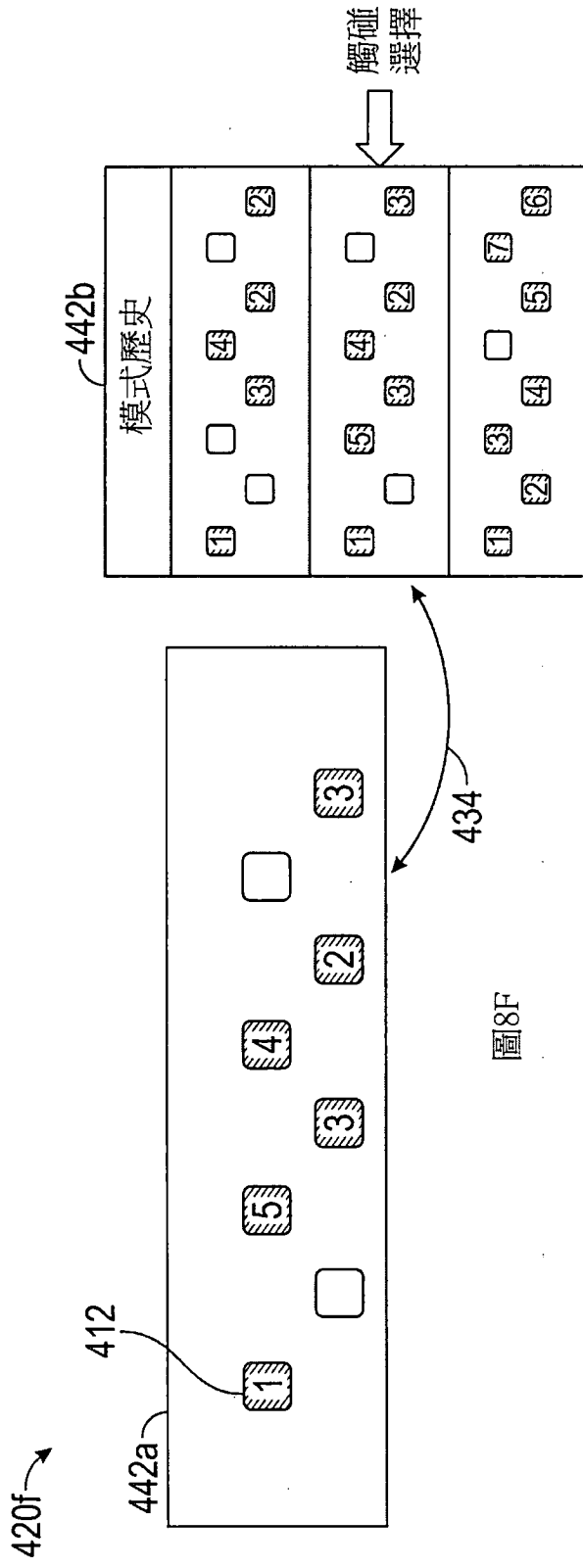


圖8F

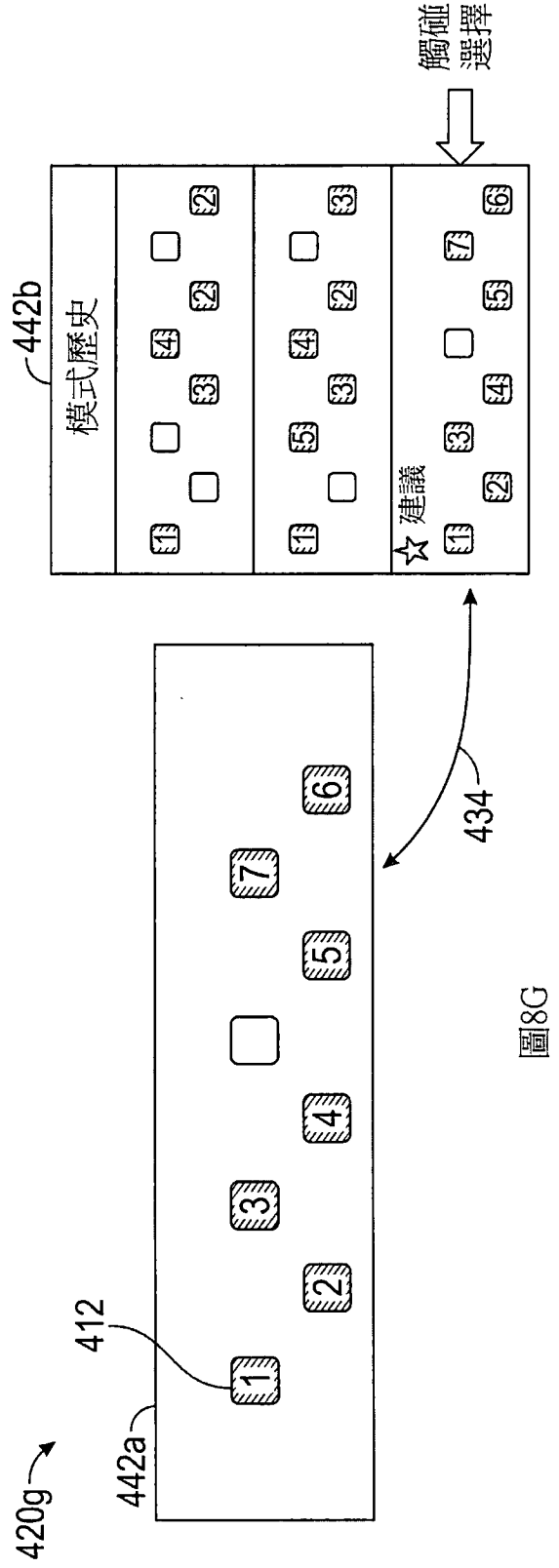


圖8G