

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-532137

(P2020-532137A)

(43) 公表日 令和2年11月5日(2020.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 35/28 (2006.01)	HO 1 L 35/28	C
HO 2 N 11/00 (2006.01)	HO 2 N 11/00	A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2020-511985 (P2020-511985)
 (86) (22) 出願日 平成30年8月9日 (2018.8.9)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年2月27日 (2020.2.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2018/056016
 (87) 国際公開番号 WO2019/043482
 (87) 国際公開日 平成31年3月7日 (2019.3.7)
 (31) 優先権主張番号 62/552, 671
 (32) 優先日 平成29年8月31日 (2017.8.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100110803
 弁理士 赤澤 太朗
 (74) 代理人 100135909
 弁理士 野村 和歌子
 (74) 代理人 100133042
 弁理士 佃 誠玄
 (74) 代理人 100171701
 弁理士 浅村 敬一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェアラブル熱電デバイス

(57) 【要約】

ウェアラブル熱電デバイスが、着用者の皮膚の複数の点の空間的及び一時的な冷却/加熱のために提供される。デバイスは、アレイとしてフレキシブルバンドによって支持された複数の熱電ユニットを含む。制御回路は、スイッチ信号を提供して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフする。

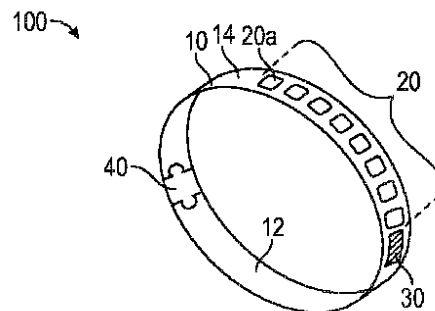


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェアラブル熱電デバイスであって、
内側と、前記内側とは反対側の外側とを有するフレキシブルバンドと、
アレイとして前記フレキシブルバンドによって支持されており、それぞれが前記フレキシブルバンドの前記内側上において作業面を含む、複数の熱電ユニットと、
前記熱電ユニットのアレイに電氣的に接続された制御回路と、を備え、
前記制御回路が、前記熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、前記熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフするように構成されている、ウェアラブル熱電デバイス。

10

【請求項 2】

前記作業面の少なくとも 1 つが冷却表面である、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記熱電ユニットそれぞれが、1 つ以上の熱電 p - n 接合部を含む、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 4】

前記熱電ユニットのうちの少なくとも 1 つが、空気に晒される高温表面を含む、請求項 2 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記作業面に配置された熱伝導層を更に備える、請求項 1 に記載のデバイス。

20

【請求項 6】

前記制御回路がマイクロプロセッサ及び複数のスイッチを更に備え、前記マイクロプロセッサが、前記複数のスイッチへの逐次的なパルス信号を生成するように構成されている、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記スイッチが並列に接続されている、請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記スイッチそれぞれが、トランジスタを含む、請求項 6 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記制御回路に接続された無線コンポーネントを更に備える、請求項 1 に記載のデバイス。

30

【請求項 10】

前記無線コンポーネントが、Bluetooth Low Energy (BLE) コンポーネントを含む、請求項 9 に記載のデバイス。

【請求項 11】

リストバンドであって、そのリストバンドの両端を接続するための機械的クリップを更に備える、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のウェアラブル熱電デバイスと、
ユーザから命令を受信し、前記命令を前記デバイスの前記制御回路に送信するように構成されている、プロセッサによって実行されるグラフィカルユーザインターフェース (GUI) と、を備える、システム。

40

【請求項 13】

前記 GUI が、モバイルデバイスに提供される、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

アレイとして前記フレキシブルバンドによって支持されており、それぞれがフレキシブルバンドの内側において作業面を含む、複数の熱電ユニットを提供することと、
制御回路を介して、前記熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、前記熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフすることと、を含む、方法。

【請求項 15】

50

前記作業面が冷却表面であり、前記熱電ユニットのうちの1つ以上がそれぞれ選択されて、オンされると、前記選択された熱電ユニットが、それぞれの前記冷却表面から、前記フレキシブルバンドの外側上の前記熱電ユニットの1つ以上の高温表面への熱流を可能にするように構成されている、請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記熱電ユニットの前記高温表面を空気に晒すことを更に含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記熱電ユニットの前記高温表面上に配置された熱伝導層を提供することを更に含む、請求項15に記載の方法。

10

【請求項18】

前記スイッチ信号を提供することが、マイクロプロセッサを介して、前記複数の熱電ユニットに接続された複数のスイッチへの逐次的なパルス信号を生成することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項19】

前記制御回路に接続された無線コンポーネントを提供することを更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項20】

プロセッサによって実行されるグラフィカルユーザインターフェース(GUI)を介して、ユーザから命令を受信することと、前記命令を前記制御回路に送信することと、を更に含む、請求項14に記載の方法。

20

【請求項21】

前記スイッチ信号を提供することが、機械学習アルゴリズムを介して、意思決定データを自動的に生成することと、前記生成する意思決定データを前記制御回路に送信して、前記スイッチ信号を生成することと、を更に含む、請求項14に記載の方法。

【請求項22】

前記意思決定データが、環境因子と履歴参照とを相関させることによって生成される、請求項21に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本開示は、空間的並びに一時的な冷却/加熱のために使用することができるウェアラブル熱電デバイス、及びウェアラブル熱電デバイスの製造方法並びに使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ウェアラブルデバイスは、様々な機能のために広範に利用可能である。例えば、スマートリストバンド又はスマートウォッチをアクティビティトラッカとして使用することができる。

【発明の概要】

【0003】

40

着用者の皮膚の複数の点の温度を制御及び管理することによって、着用者に個人的な快適性を提供することが所望されている。本開示は、着用者の皮膚の複数の点の空間的及び一時的な冷却/加熱のために使用することができるウェアラブル熱電デバイスを提供する。

【0004】

一態様では、本開示は、内側と、内側とは反対側の外側とを有するフレキシブルバンドを含むウェアラブル熱電デバイスを説明する。デバイスは、アレイとしてフレキシブルバンドによって支持されており、それぞれがフレキシブルバンドの内側上において作業面を含む、複数の熱電ユニットを更に備える。制御回路は、熱電ユニットのアレイに電気的に接続されている。制御回路は、熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、熱電ユ

50

ニットを選択的かつ逐次的にオン/オフするように構成されている。

【0005】

別の態様では、本開示は、ウェアラブル熱電デバイスを含むシステムを説明する。デバイスは、内側と、内側とは反対側の外側とを有するフレキシブルバンドと、アレイとしてフレキシブルバンドによって支持されており、それぞれがフレキシブルバンドの内側上において作業面を含む、複数の熱電ユニットと、熱電ユニットのアレイに電氣的に接続された制御回路と、を備える。制御回路は、熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフするように構成されている。グラフィカルユーザインターフェース(GUI)は、プロセッサによって実行され、ユーザから命令を受信し、命令をデバイスの制御回路に送信するように構成されている。

10

【0006】

別の態様では、本開示は、アレイとしてフレキシブルバンドによって支持された複数の熱電ユニットを提供することを含む方法を説明する。それぞれの熱電ユニットは、フレキシブルバンドの内側上において作業面を含む。方法は、制御回路を介して、熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフすることを更に含む。

【0007】

様々な予期せぬ結果及び利点が、本開示の例示的な実施形態において得られる。本開示の例示的な実施形態の1つのこのような利点は、本明細書に置いて説明されるウェアラブル熱電デバイスが、着用者の皮膚の複数の点に様々な冷却/加熱経路/パターンを提供できることである。ウェアラブル熱電デバイスの性能は、着用者によって手動で制御することができるか、又は指定された着用者について自動的にカスタマイズすることができる。

20

【0008】

以上が本開示の例示的な実施形態の様々な態様及び利点の概要である。上記の「発明の概要」は、本開示の特定の例示的な実施形態の、図示される各実施形態又は全ての実現形態を説明することを意図するものではない。以下の図面及び「発明を実施するための形態」は、本明細書に開示される原理を使用する特定の好ましい実施形態を、より詳細に例示するものである。

【図面の簡単な説明】

【0009】

以下の本開示の様々な実施形態の詳細な説明を添付図面と併せて検討することで、本開示をより完全に理解し得る。

30

【図1】一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスの斜視側面図を示す。

【図2A】一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスの概略図を示す。

【図2B】一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスの一部の概略図を示す。

【図3A】一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスの平面図を示す。

【図3B】図3Aのウェアラブル熱電デバイスの断面図を示す。

【図4】一部の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスの冷却/加熱経路の概略図を示す。

【図5】一実施形態による、モバイルデバイスに無線接続されたウェアラブル熱電デバイスの概略図を示す。

40

【図6】一実施形態による、ユーザから命令を受信し、ウェアラブル熱電デバイスを制御するためのグラフィカルユーザインターフェース(GUI)の例示的なスクリーンショットを示す。

【図7A】一実施形態による、図6のGUIの一部の例示的なスクリーンショットである。

【図7B】別の実施形態による、図6のGUIの一部の例示的なスクリーンショットである。

【図7C】別の実施形態による、図6のGUIの一部の例示的なスクリーンショットである。

50

【図 8 A】一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 B】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 C】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 D】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 E】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 F】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【図 8 G】別の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイスに提供される GUI の一部を示す。

【0010】

図面において、類似の参照番号は類似の要素を示す。一定の縮尺で描かれないことがある上記に特定した図面は、本開示の様々な実施形態を説明しているが、「発明を実施するための形態」で指摘するように、他の実施形態もまた想定されている。全ての場合に、本開示は、本明細書で開示される開示内容を、例示的な実施形態の表現によってであり、明示的な限定によってではなく説明する。本開示の範囲及び趣旨に該当する多くの他の修正及び実施形態が、当業者によって考案され得ることを理解されたい。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本開示は、着用者の皮膚の複数の点の空間的及び一時的な冷却/加熱のために使用することができるウェアラブル熱電デバイスを提供する。湿度、高温、強い直射日光、室内の空調、汗などの周囲環境に起因して、人々が不快に感じ得ることが多々ある。本明細書に記載されるウェアラブル熱電デバイスは、着用者の皮膚、例えば手首領域の複数の点の温度を制御及び管理することによって、着用者に個人的な快適性を提供することができる。本明細書に記載されるデバイス及び方法は、例えば、手首、腕、額、耳の下の領域などの様々な場所に広く適用することができる。本明細書に記載されるデバイス及び方法は、単独で、又は様々な個人用安全プロダクトと共に適用することができる。

【0012】

図 1 は、一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイス 100 の斜視側面図である。ウェアラブル熱電デバイス 100 は、内側 12 と、その内側 12 とは反対側の外側 14 とを有するフレキシブルバンド 10 を含む。ウェアラブル熱電デバイス 100 が着用者に配置されると、内側 12 は、着用者の皮膚と直接接触することができ、外側 14 は、空気に晒すことができる。

【0013】

熱電ユニット 20 a のアレイ 20 は、フレキシブルバンド 10 によって支持されている。各熱電ユニット 20 a は、フレキシブルバンド 10 の内側 12 上において作業面を含む。ウェアラブル熱電デバイス 100 が着用者の身体に着用されると、熱電ユニット 20 a の作業面は、着用者の身体 of 複数の点に直接接触することができるか、又はその直ぐ近くに近接していることができる。フレキシブルバンドは、例えば、手首、腕、額、耳の下の領域などの様々な身体部位における用途に従って構成、成形、又は構造化することができることを理解されたい。

【0014】

デバイス 100 は、フレキシブルバンド 10 によって支持された制御回路 30 を更に含む。制御回路 30 は、熱電ユニット 20 a のアレイ 20 に電氣的に接続されている。制御回路 30 は、熱電ユニット 20 a のアレイ 20 にスイッチ信号を提供して、熱電ユニット 20 a を選択的かつ逐次的にオン/オフするように構成されている。

10

20

30

40

50

【0015】

図1に示したようなウェアラブル熱電デバイス100は、フレキシブルリストバンドである。フレキシブルバンド10は、例えば、織物、不織布、高分子材料などの任意の適切なフレキシブル材料から作製することができる。機械的クリップ40は、熱電ユニット20aの作業面を着用者の身体表面に押し付けることができるように、フレキシブルバンド10の両端を接続するために設けられている。

【0016】

図2Aは、一実施形態による、熱電ユニット20aのアレイ20を制御するための制御回路30の概略図を示す。制御回路30は、熱電ユニット20aに電氣的に接続されたスイッチ30aのアレイを含み、マイクロプロセッサ32は、スイッチ30aに電氣的に接続される。マイクロプロセッサ32は、制御信号を生成して、スイッチ30aのアレイに送信し、熱電ユニット20aを選択的かつ逐次的にオン/オフすることができる。

10

【0017】

図2Aの図示した実施形態では、各スイッチ30aは、対応する熱電ユニット20aを制御するために並列に接続されている。一部の実施形態では、各スイッチ30aは、マイクロプロセッサ32から制御信号を同時に受信することができる。制御信号は、一連の「オン」信号及び「オフ」信号を含むことができる。スイッチによって受信された制御信号が「オン」信号である場合、対応する熱電ユニットをオンにすることができ、スイッチによって受信された制御信号が「オフ」信号である場合、対応する熱電ユニットをオフにすることができる。このようにして、マイクロプロセッサ32は、スイッチ30aに様々な「オン」信号及び「オフ」信号を送信して、熱電ユニット20aを選択的かつ逐次的にオン/オフすることができる。

20

【0018】

図2Bの図示した実施形態では、マイクロプロセッサ32は、逐次的なパルス信号34を生成して、電源5によって給電される熱電ユニット20aを選択的かつ逐次的にオン/オフすることができる。パルス信号34は、熱電ユニットのうちの一つ以上を選択的にオンし、期間T後に一つ以上の熱電ユニットをオフすることができる。例えば、時刻 t_1 において、マイクロプロセッサ32は、スイッチ s_1 にパルス信号を送信して、スイッチ s_1 に接続された熱電ユニット u_1 をオンすることができ、期間T後に熱電ユニット u_1 をオフすることができ、時刻 t_2 において、マイクロプロセッサ32は、スイッチ s_2 にパルス信号を送信して、スイッチ s_2 に接続された熱電ユニット u_2 をオンすることができ、期間T後に熱電ユニット u_2 をオフすることができ、時刻 t_3 において、マイクロプロセッサ32は、スイッチ s_3 にパルス信号を送信して、スイッチ s_3 に接続された熱電ユニット u_3 をオンすることができ、期間T後に熱電ユニット u_3 をオフすることができ、時刻 t_n において、マイクロプロセッサ32は、スイッチ s_n にパルス信号を送信して、スイッチ s_n に接続された熱電ユニット u_n をオンすることができ、期間T後に熱電ユニット u_n をオフすることができる。「オン/オフ」信号(例えば、パルス信号)を同時に複数のスイッチを送信して、対応する熱電ユニットをオン/オフすることができることを理解されたい。また、期間Tは可変であってよいことも理解されたい。期間Tは、制御回路30を介して、異なる熱電ユニットに対して及び/若しくは異なる時点において、等しくなるように、又は異なるように制御することもできる。

30

40

【0019】

図2Bの制御回路30'は、スイッチとしてトランジスタ30a'を含む。トランジスタ以外の任意の適切なスイッチを使用して、熱電ユニット20aをオン/オフすることができることを理解されたい。マイクロプロセッサ32は、パルス信号34以外の任意の適切な制御信号を生成して、スイッチを制御し、熱電ユニット20aを選択的かつ逐次的にオン/オフすることができることも理解されたい。

【0020】

図3Aは、一実施形態による、ウェアラブル熱電デバイス300の頂部平面図を示す。図3Bは、ウェアラブル熱電デバイス300の断面図を示す。ウェアラブル熱電デバイス

50

300は、フレキシブルバンド10と、フレキシブルバンド10によって支持された熱電ユニット20aのレイとを含む。熱電ユニット20aはそれぞれ、1つ以上の熱電p-n接合部21を含む。一部の実施形態では、熱電p-n接合部21は、n型の熱電チップ及びp型の熱電チップのレイを電氣的に接続して、熱電回路を形成することによって形成することができる。熱電チップは、フレキシブルバンド10に接続されたフレキシブル基板27によって支持することができる。一部の実施形態では、フレキシブル基板27は、リムに沿ってフレキシブルバンド10に縫合又は接着することができる。例示的なフレキシブル熱電ユニット又はモジュール、及び熱電ユニット又はモジュールを作製する方法は、参照によって本明細書に組み込まれるPCT/US2017/038690(Leer)に記載されている。

10

【0021】

図3Bの図示した実施形態では、各熱電ユニット20aは、n型熱電チップ及びp型熱電チップから成るレイを含む。チップのそれぞれの端部は、電極23及び25によって電氣的に接続されて、熱電回路(例えば、熱電p-n接合部21)を形成する。熱電回路に電流が流れると、熱流26を介して、熱電ユニット20aの反対側の表面22と24との間に温度差を生成することができる。

【0022】

ウェアラブル熱電デバイス300は、物体表面3(例えば、ヒトの皮膚)に内側12が面するようにして、物体表面3に配置することができる。熱電ユニット20aの作業面22は、物体表面3の複数の点に直接接触することができるか、又はその直ぐ近くに近接していることができる。一部の実施形態では、熱電ユニット20aの作業面22は、例えば、約 5mm^2 ~約 10cm^2 、約 10mm^2 ~約 10cm^2 、又は約 25mm^2 ~約 5cm^2 の範囲の接触面積を有することができる。隣接する熱電ユニット20a間の距離は、例えば、約 1mm ~約 10cm 、約 2mm ~約 5cm 、又は約 5mm ~約 2cm の範囲であってよい。熱電ユニット20aと接触している物体表面3の複数の点は、互いに個別で離散的であってよい。

20

【0023】

図示の実施形態では、各作業面22は冷却表面であり、各熱電ユニット20aは、それぞれの冷却表面22から、フレキシブルバンド10の外側14側の熱電ユニット20aの高温表面24への熱流26を可能にするように構成されている。一部の実施形態では、作業面22は加熱表面であってよく、外側表面24は低温表面であってよく、一部の実施形態では、一部の熱電ユニット20aの作業面22は冷却表面であってよく、他の熱電ユニット20aの作業面22は加熱表面であってよいことを理解されたい。物体表面3における複数の点を冷却又は加熱するための熱電ユニット20aの配置は、所望の用途に依存することができる。

30

【0024】

オプションとして、熱伝導層29aは、作業面22と物体表面3との間に配置されて、それらの間での熱交換を促進することができる。熱伝導層29aは、例えばカーボンナノチューブ(CNT)をベースとする複合材料などの任意の適切な熱伝導性材料を含むことができる。一部の実施形態では、熱伝導層29aは、皮膚と接触する非接着性の熱の伝導表面を含むことができる。熱伝導層29aは、3M社(Saint Paul, MN, USA)から市販されている熱伝導性アクリルインタフェースパッド、又は熱伝導性シリコンインタフェースパッドを含むことができる。

40

【0025】

高温/冷却表面24は、熱交換のために空気に晒される。一部の実施形態では、ウェアラブル熱電デバイス300は、熱電ユニット20aの高温表面24に配置されたオプションである熱伝導層29bを含むことができる。オプションである熱伝導層29bは、例えば、金属有機構造体(MOF)を有する高吸水性ポリマー(SAP)を含むことができる。一部の実施形態では、熱伝導層29bは、例えば、3M社(Saint Paul, MN, USA)から市販されている熱伝導性ヒートスプレッダーテープなどの熱拡散層を含

50

むことができる。

【0026】

本明細書に記載のウェアラブル熱電デバイスは、空間的及び一時的な冷却/加熱のための、物体表面の複数の点に様々な冷却/加熱経路/パターンを形成するために、ウェアラブル熱電デバイスの熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフすることができる。図4は、一部の実施形態による、ウェアラブル熱電デバイス300の例示的な冷却/加熱経路41及び42の概略図を示す。冷却/加熱経路41では、熱電ユニット20aは、 u_1 オン/オフ、 u_2 オン/オフ、 u_3 オン/オフ、 u_4 オン/オフ、 u_8 オン/オフ、 u_7 オン/オフ、 u_6 オン/オフ、及び u_5 オン/オフの順序で逐次的にオン/オフにされる。冷却経路42では、第1の列及び第2の列における熱電ユニット20aは、 u_1 オン/オフ、 u_5 オン/オフ、 u_6 オン/オフ、 u_2 オン/オフ、 u_3 オン/オフ、 u_7 オン/オフ、 u_6 オン/オフ、及び u_4 オン/オフの順序で逐次的にオン/オフにされる。

10

【0027】

本明細書に記載される冷却/加熱経路/パターンは、熱電ユニットのオン/オフ状態の時間分布及び空間分布を参照することができる。様々な冷却/加熱経路/パターンは、熱電ユニットにスイッチ信号を提供するための制御回路を介して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフすることによって形成することができることを理解されたい。図4の実施形態では、熱電ユニットは、1つずつ逐次的にオン/オフされる。複数の熱電ユニットを同時に選択してオンにすることができる一方で、他の熱電ユニットは「オフ」状態にあることを理解されたい。逐次的にオンされる熱電ユニットは、互いに空間的に隣接している必要はないことも理解されたい。

20

【0028】

図5は、一実施形態による、モバイルデバイス110に無線接続されたウェアラブル熱電デバイス120の概略図を示す。ウェアラブル熱電デバイス120は、熱電ユニット124のレイと、熱電ユニット124を(例えば、パルス信号34を介して)選択的かつ逐次的にオン/オフするために、熱電ユニット124に電氣的に接続された制御回路126と、を含む。ウェアラブル熱電デバイス120は、制御回路126に接続された無線コンポーネント122を更に含む。無線コンポーネント122は、例えば、Bluetooth Low Energy (BLE) コンポーネントを含むことができる。

【0029】

モバイルデバイス110は、モバイルデバイス110とウェアラブル熱電デバイス120との間のデータ伝送のために、ウェアラブル熱電デバイス120の無線コンポーネント122と協働することができる無線コンポーネント112を含む。モバイルデバイス110は、モバイルデバイス110のプロセッサ116によって実行され、ディスプレイ118によって表示されるグラフィカルユーザインターフェース(GUI)114を更に含む。

30

【0030】

一部の実施形態では、GUI114は、モバイルデバイス110、例えば、スマートフォンにおいて作動するモバイルアプリケーションとして提供することができる。モバイルアプリケーションは、プロセッサ116によって実行されるように設計された任意の適切なプログラミング言語(例えば、Python)のコンピュータプログラムであってよい。

40

【0031】

プロセッサ116は、例えば、1つ以上の汎用マイクロプロセッサ、特別に設計されたプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、個別ロジックのコレクション、及び/又は本明細書に記載される技術を実行することができる任意の種類処理デバイスを含むことができる。

【0032】

モバイルデバイスは、情報を記憶するためのメモリを含むこともできる。メモリは、本明細書に記載される方法又はプロセスを形成するための命令(例えば、機械学習アルゴリ

50

ズム)を記憶することができる。メモリは、ウェアラブル熱電デバイスに関連するデータを記憶することもできる。

【0033】

一部の実施形態では、モバイルデバイスは、ウェアラブル熱電デバイスと統合して、例えばスマートウォッチの形態の単一のデバイスとすることができることを理解されたい。

【0034】

図6は、一実施形態による、ユーザから命令を受信し、ウェアラブル熱電デバイスを手動で又は自動的に制御するための例示的なグラフィカルユーザインターフェース(GUI)114のスクリーンショットである。GUI114は、ユーザが、ウェアラブル熱電デバイス120に関連する命令及びビュー情報を入力することができるGUI画面401を含む。GUI画面401内では、無線ボタン402は、無線接続(例えば、無線コンポーネント112と無線コンポーネント122との間の無線接続)のオン/オフに使用するためにユーザに提供されている。自動学習ボタン404は、以下で更に考察する自動学習機能のオン/オフに使用するためにユーザに提供されている。バッテリー電力ボックス406は、ウェアラブル熱電デバイス120の電源128の電力レベルを示すために提供されている。温度ボックス408は、熱電ユニットの温度情報を表示するために、及び/又はユーザが熱電ユニットの温度の調整に使用するために提供されている。ユニット選択ボックス410は、ユーザが冷却/加熱経路又はパターンを作成するために使用することができる。GUI114は、ユーザがウェアラブル熱電デバイスの動作を見て、監視して、制御するために使用することができる任意の適切な機能ボタン、ボックス、又は他のツールを含むことができることを理解されたい。自動学習ボタン404及びユニット選択ボックス410の機能は、以下で更に説明する。

10

20

【0035】

自動学習ボタン404がオンにされると、プロセッサ(例えば、図5のプロセッサ116)は、ウェアラブル熱電デバイスの動作を自動的に最適化する機械学習アルゴリズムを実行することができる。プロセッサは、プログラム命令(例えば、ソフトウェア命令)を実行して、本明細書に記載の機械学習アルゴリズムを実行することができる。このような最適化は、例えば、好み、周囲条件、以前の動作履歴などの利用可能なデータに基づくことができる。

【0036】

一部の実施形態では、自動学習ボタン404がオンにされると、機械学習アルゴリズムは、GUIに対するユーザの動作を監視して、ウェアラブル熱電デバイスを制御することができる。例えば、機械学習アルゴリズムは、ユーザがユニット選択ボックス410を介して作成する冷却/加熱経路又はパターンを追跡することができる。

30

【0037】

一部の実施形態では、機械学習アルゴリズムは更に、監視されたデータを分析し、特定の状況下でユーザが好む冷却/加熱経路又はパターンを分析に基づいて決定し、意思決定データを生成することができる。ウェアラブル熱電デバイスの制御回路(例えば、図5の制御回路126)に意思決定データを送信して、最適化された又はユーザが好む方式でウェアラブル熱電デバイスを作動させることができる。

40

【0038】

一部の実施形態では、機械学習アルゴリズムは、ウェアラブル熱電デバイスを作動させるために、意思決定データを自動的に生成することができる。意思決定データは、例えば、環境参照/環境因子、及び履歴参照に関連するデータ(例えば、以前のユーザが選択したモード)などの様々な参照パラメータに関連するデータを適用することによって生成することができる。環境参照/環境因子としては、例えば、ローカルな気象条件(例えば、気温、湿度、風など)、ユーザの活動量(例えば、加速度計からのデータ)、ローカル時間及び場所情報(例えば、市街、浜辺、ジムなど)、周囲光(例えば、屋外、屋内、日中、又は夜間)などを挙げることができる。

【0039】

50

一部の実施形態では、機械学習アルゴリズムは、環境因子と履歴参照とを相関させることによって、意思決定データを生成することができる。生成された意思決定データは、指定されたユーザにのみカスタマイズされた最良の感触性能のための最適化された動作モードを表すことができる。本明細書に記載されるウェアラブル熱電デバイスは、機械学習アルゴリズムと結合されると、着用者の皮膚の複数のスポットの冷却/加熱に関して着用者が実際に欲することを学習することによって、着用者に説得力のある快適性を提供することができる。

【0040】

図7Aから図7Cは、ユーザが冷却/加熱経路又はパターンを作成するために使用することができるGUI（例えば、図5のGUI114）によって提供される、様々な例示的なユニット選択ボックス410a、410b及び410cのスクリーンショットである。ユニット選択ボックスはそれぞれ、ウェアラブル熱電デバイスの熱電ユニット（例えば、図5の熱電ユニット124）のレイを表す複数のボタン/ツール412を含む。ボタン412は、ユーザがボタン12のうちの一つ以上を選択して、冷却/加熱経路又はパターンを作成できるように選択可能である。図7Aから図7Cに示すように、ボタン412は、様々な構成で配置することができる。一部の実施形態では、ユニット選択ボックス内のボタン412の配置は、ウェアラブル熱電デバイスにおける熱電ユニット124の配置を追跡することができる。

10

【0041】

図8Aから図8Gは、ユーザが冷却/加熱経路又はパターンを作成するために使用することができるGUIによって提供される様々な例示的なユニット選択ボックスのスクリーンショットである。図8Aのユニット選択ボックス420aでは、ボタン412の一部は、冷却/加熱経路又はパターンを形成するために、1、2、3及び4の順に（例えば、指による短いタッチによって）選択される。

20

【0042】

図8Bのユニット選択ボックス420bでは、ボタン412の一部は、1、2、3、4、5、6及び7の順に（例えば、短い又は長いタッチによって）選択され、その際、1、4、及び6はそれぞれ長いタッチによって選択され、2、3、5及び7は短いタッチによって選択される。このようにして、ボタン412は、逐次的なグループ（例えば、グループ1、2及び3）にグループ化され、熱電ユニットの対応するグループを制御して、逐次的にオン/オフすることができる。

30

【0043】

図8Cのユニット選択ボックス420cは、ボタン412のレイを含む第1のサブボックス422aと、ボタン412をグループ化して、グループを逐次的にリスト化する第2のサブボックス422bとを含む。図示の実施形態では、第1のサブボックス422aにおけるボタン412の一部は、それぞれのボタン412を、第2のサブボックス422bにドラッグアンドドロップすることによって選択され、ボタンは、冷却/加熱経路又はパターンを形成するために、逐次的な順序（例えば、1、2、3、...）でグループ化及びリスト化される。

40

【0044】

図8Dのユニット選択ボックス420dは、ボタン412のレイを含む第1のサブボックス432aと、ボタン412をグループ化して、グループを逐次的にリスト化する第2のサブボックス432bとを含む。図示の実施形態では、第2のサブボックス432bにおけるグループのうちの一つ（例えば、グループ1、2、3、...、8）を先ず（例えば、タッチによって）選択することができる。第1のサブボックス432aにおける対応するボタン412を選択して、その選択されたグループにグループ化することができる。グループ番号に対応するグループラベル（例えば、1、2、3、4、5）は、第1のサブボックス432aにおける選択されたボタン412に関して示すことができる。

【0045】

図8Eのユニット選択ボックス420eでは、ボタン412の一部は、1、2、3、4

50

、5、6及び7の順のタッチアンドスワイピングによるドロワーを介して選択される。選択されたボタン412を逐次的に結ぶために、方向線432がボックス420に示されている。このようにして、対応する熱電ユニットは、方向線432によって示された順序で逐次的にオン/オフされるように制御することができる。

【0046】

図8Fのユニット選択ボックス420fは、ボタン412のアレイを含む第1のサブボックス442aと、様々な冷却/加熱経路又はパターンの利用可能なオプションをリスト化した第2のサブボックス442bとを含む。第2のサブボックス442bにおける冷却/加熱経路又はパターンは、(例えば、指のタッチによって)選択することができ、及び/又は経路434を介して第1のサブボックス442にドラッグすることができる。選択された冷却/加熱経路又はパターンは、第1のサブボックス442aに示すことができる。一部の実施形態では、第2のサブボックス442bにリスト化された冷却/加熱経路又はパターンをラベル付けすることができる。例えば、図8Gに示すように、冷却/加熱経路のうちの一つは、上述の機械学習アルゴリズムによって選択することができる「提案されたもの」としてラベル付けされる。

10

【0047】

特に指示がない限り、本明細書及び実施形態で使用される量又は成分、特性の測定値などを表す全ての数は、全ての場合において、「約」という用語によって修飾されていると理解されたい。したがって、反対の指示がない限り、前述の明細書及び添付の実施形態の列挙において示す数値パラメータは、本開示の教示を利用して当業者が得ようとする所望の特性に応じて変動し得る。最低でも、各数値パラメータは少なくとも、報告される有効桁の数に照らして端数処理技術を適用することにより解釈されるべきであるが、このことは請求項記載の実施形態の範囲への均等論の適用を制限しようとするものではない。

20

【0048】

本開示の例示的な実施形態は、本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく、様々な修正及び変更を採ってもよい。したがって、本開示の実施形態は、以下に記載の例示的な実施形態に限定されるものではないが、特許請求の範囲に記載されている限定及びそれらの任意の均等物により支配されるものであることを理解されたい。

【0049】

例示的な実施形態の列挙

30

例示的な実施形態を以下に列挙する。実施形態1~13及び14~24はいずれも組み合わせることができることを理解されたい。

【0050】

実施形態1は、ウェアラブル熱電デバイスであって、
内側と、内側とは反対側の外側とを有するフレキシブルバンドと、
アレイとしてフレキシブルバンドによって支持されており、それぞれがフレキシブルバンドの内側上において作業面を含む、複数の熱電ユニットと、
熱電ユニットのアレイに電気的に接続された制御回路と、を備え、
制御回路が、熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフするように構成されている、ウェアラブル熱電デバイスである。

40

【0051】

実施形態2は、作業面の少なくとも一つが冷却表面である、実施形態1に記載のデバイスである。

【0052】

実施形態3は、熱電ユニットそれぞれが、一つ以上の熱電p-n接合部を含む、実施形態1又は2に記載のデバイスである。

【0053】

実施形態4は、熱電ユニットのうちの一つが、空気に晒される高温表面を含む、実施形態2又は3に記載のデバイスである。

【0054】

50

実施形態 5 は、作業面に配置された熱伝導層を更に備える、実施形態 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

【0055】

実施形態 6 は、制御回路がマイクロプロセッサ及び複数のスイッチを更に備え、マイクロプロセッサが、複数のスイッチへの逐次的なパルス信号を生成するように構成されている、実施形態 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

【0056】

実施形態 7 は、スイッチが並列に接続されている、実施形態 6 に記載のデバイスである。

【0057】

実施形態 8 は、スイッチそれぞれが、トランジスタを含む、実施形態 6 又は 7 に記載のデバイスである。

【0058】

実施形態 9 は、制御回路に接続された無線コンポーネントを更に備える、実施形態 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

【0059】

実施形態 10 は、無線コンポーネントが、Bluetooth Low Energy (BLE) コンポーネントを含む、実施形態 9 に記載のデバイスである。

【0060】

実施形態 11 は、リストバンドであって、そのリストバンドの両端を接続するための機械的クリップを更に備える、実施形態 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載のデバイスである。

【0061】

実施形態 12 は、
実施形態 1 ~ 11 のいずれか 1 つに記載のウェアラブル熱電デバイスと、
ユーザから命令を受信し、命令をデバイスの制御回路に送信するように構成されている、プロセッサによって実行されるグラフィカルユーザインターフェース (GUI) と、を備える、システムである。

【0062】

実施形態 13 は、GUI が、モバイルデバイスに提供される、実施形態 12 に記載のシステムである。

【0063】

実施形態 14 は、
アレイとしてフレキシブルバンドによって支持されており、それぞれがフレキシブルバンドの内側において作業面を含む、複数の熱電ユニットを提供することと、
制御回路を介して、熱電ユニットのアレイにスイッチ信号を提供して、熱電ユニットを選択的かつ逐次的にオン/オフすることと、を含む、方法である。

【0064】

実施形態 15 は、作業面が冷却表面であり、熱電ユニットのうちの 1 つ以上がそれぞれ選択されて、オンされると、選択された熱電ユニットが、それぞれの冷却表面から、フレキシブルバンドの外側上の熱電ユニットの 1 つ以上の高温表面への熱流を可能にするように構成されている、実施形態 14 に記載の方法である。

【0065】

実施形態 16 は、熱電ユニットの高温表面を空気に晒すことを更に含む、実施形態 15 に記載の方法である。

【0066】

実施形態 17 は、熱電ユニットの高温表面上に配置された熱伝導層を提供することを更に含む、実施形態 15 又は 16 に記載の方法である。

【0067】

実施形態 18 は、スイッチ信号を提供することが、マイクロプロセッサを介して、複数の熱電ユニットに接続された複数のスイッチへの逐次的なパルス信号を生成することを更

10

20

30

40

50

に含む、実施形態 14 ~ 17 のいずれか 1 つに記載の方法である。

【0068】

実施形態 19 は、制御回路に接続された無線コンポーネントを提供することを更に含む、実施形態 14 ~ 18 のいずれか 1 つに記載の方法である。

【0069】

実施形態 20 は、プロセッサによって実行されるグラフィカルユーザインターフェース (GUI) を介して、ユーザから命令を受信することと、命令を制御回路に送信することと、を更に含む、実施形態 14 ~ 19 のいずれか 1 つに記載の方法である。

【0070】

実施形態 21 は、スイッチ信号を提供することが、機械学習アルゴリズムを介して、意思決定データを自動的に生成することと、生成する意思決定データを制御回路に送信して、スイッチ信号を生成することと、を更に含む、実施形態 14 ~ 20 のいずれか 1 つに記載の方法である。

10

【0071】

実施形態 22 は、意思決定データが、環境因子と履歴参照とを相関させることによって生成される、実施形態 21 に記載の方法である。

【0072】

実施形態 23 は、GUI が、ウェアラブル熱電デバイスの熱電ユニットのアレイを表す複数の選択可能なボタンを提供する、実施形態 12 又は 13 に記載のシステムである。

【0073】

20

実施形態 24 は、GUI が、ウェアラブル熱電デバイスの熱電ユニットのアレイを表す複数の選択可能なボタンを提供する、実施形態 20 に記載の方法である。

【0074】

本明細書全体を通して、「一実施形態」、「特定の実施形態」、「1 つ以上の実施形態」、又は「実施形態」に対する言及は、「実施形態」という用語の前に、「例示的な」という用語が含まれているか否かに関わらず、その実施形態に関連して説明される具体的な特徴、構造、材料、又は特性が、本開示の特定の例示的な実施形態のうち少なくとも 1 つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体を通して、様々な箇所における「1 つ以上の実施形態において」、「特定の実施形態において」、「一実施形態において」、又は「ある実施形態において」などの表現の出現は、必ずしも本開示の特定の例示的な実施形態のうち同一の実施形態に言及するものとは限らない。更に、特定の特徵、構造、材料、又は特性は、1 つ以上の実施形態では任意の好適な方法で組み合わせられてもよい。

30

【0075】

本明細書ではいくつかの例示的な実施形態について詳細に説明してきたが、当業者には上述の説明を理解した上で、これらの実施形態の修正形態、変形形態、及び均等物を容易に想起できることが、諒解されるであろう。したがって、本開示は、ここまで説明してきた例示的な実施形態に、過度に限定されるものではないことを理解されたい。特に、本明細書で使用する場合、端点による数値範囲の列挙は、その範囲内に包含されるすべての数を含む (例えば、1 ~ 5 は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び 5 を含む) ことが意図される。加えて、本明細書で使用されるすべての数は、用語「約」によって修飾されるものと想定される。更に、種々の例示的な実施形態が説明されてきた。これらの及び他の実施形態は、添付の特許請求の範囲に含まれる。

40

【 図 1 】

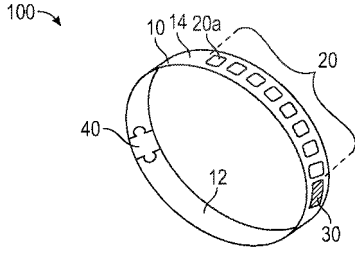


FIG. 1

【 図 2 A 】

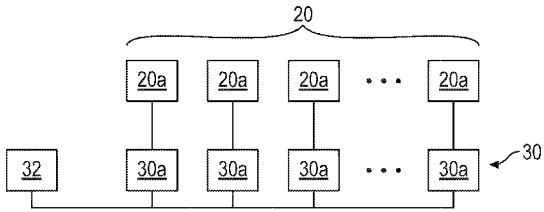


FIG. 2A

【 図 2 B 】

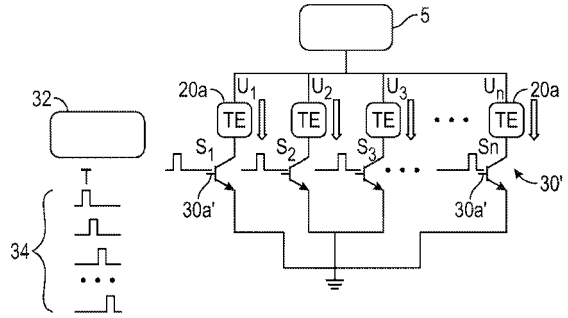


FIG. 2B

【 図 3 A 】

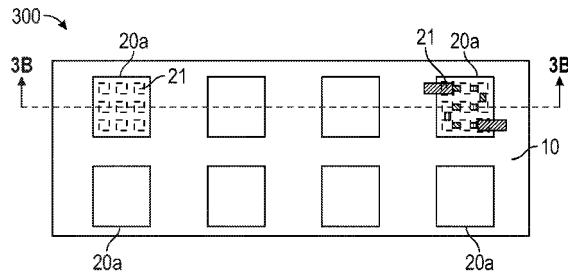


FIG. 3A

【 図 3 B 】

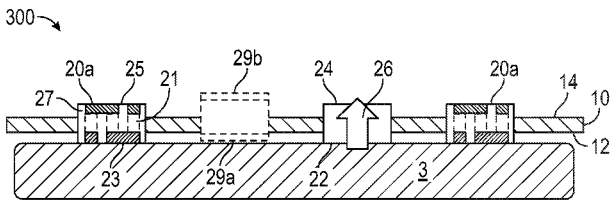


FIG. 3B

【 図 5 】

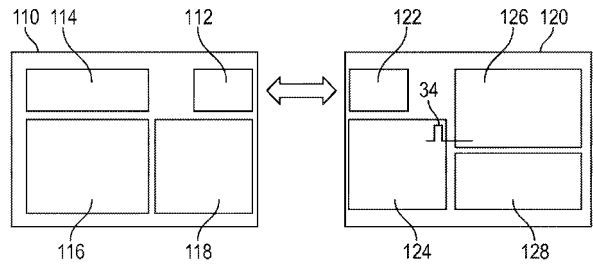


FIG. 5

【 図 4 】

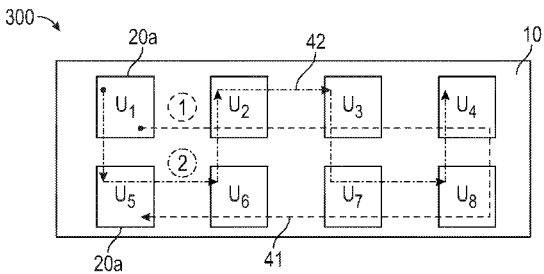


FIG. 4

【 図 6 】

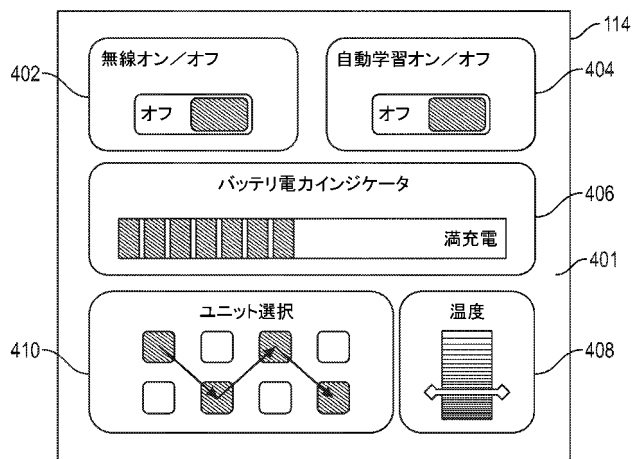


FIG. 6

【図7A】

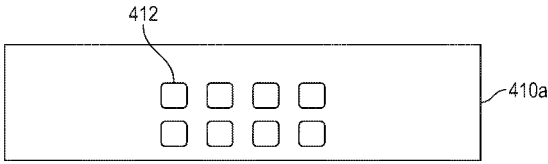


FIG. 7A

【図7B】

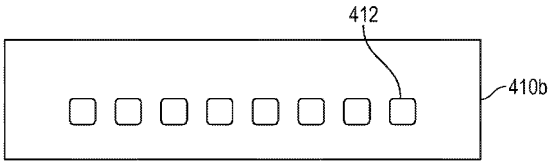


FIG. 7B

【図7C】

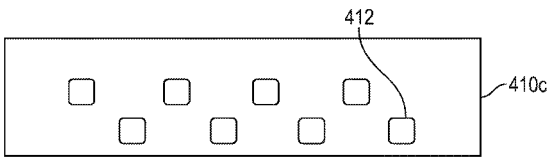


FIG. 7C

【図8A】

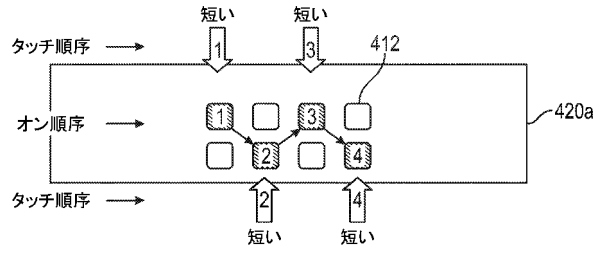


FIG. 8A

【図8B】

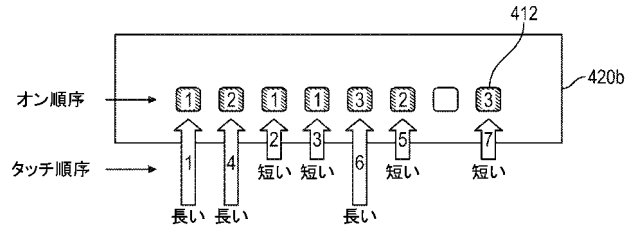


FIG. 8B

【図8C】

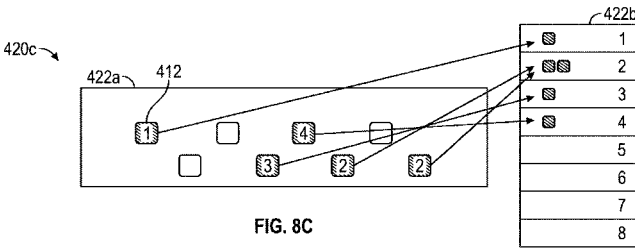


FIG. 8C

【図8F】

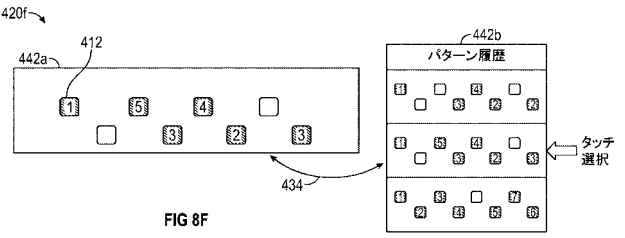


FIG. 8F

【図8D】

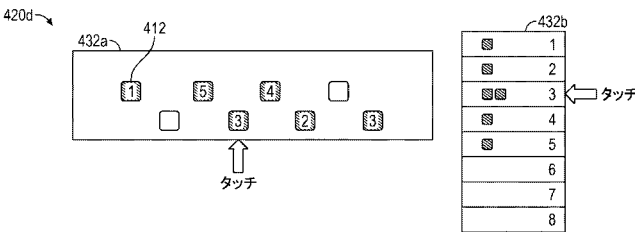


FIG. 8D

【図8G】

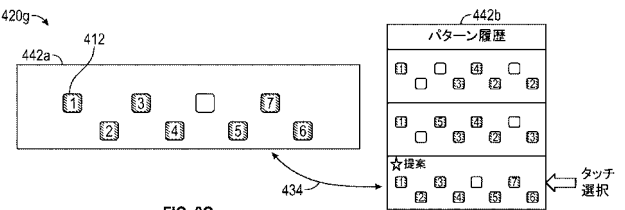


FIG. 8G

【図8E】

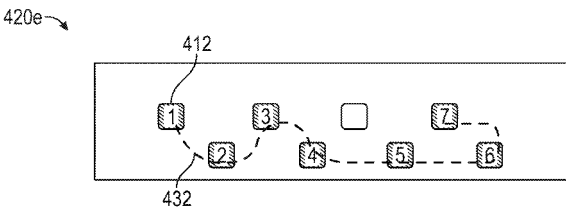




FIG. 8E

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IB2018/056016
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 35/34(2006.01)i, H01L 35/30(2006.01)i, H01L 35/32(2006.01)i, H01L 35/02(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L 35/34; A41D 13/002; A41D 13/005; A61B 5/04; A61B 5/1455; A61F 7/00; F25B 21/02; F25D 23/12; G04G 21/04; G05D 23/22; H01L 35/30; H01L 35/32; H01L 35/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & keywords: thermoelectric unit, wearable, switch signal, selectively, cooling surface, hot surface		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016-149117 A1 (EMBR LABS INC.) 22 September 2016 See page 11, lines 27-32; page 13, lines 27-32; page 14, lines 6-8; page 35, line 27 - page 36, line 17; page 38, lines 12-14; page 40, lines 1-6; page 42, lines 19-22; claims 1, 11; and figures 1A, 13.	1-22
Y	KR 10-1484164 B1 (KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 22 January 2015 See paragraphs [0031]-[0033]; claim 1; and figures 1-2.	1-22
A	US 2013-0053661 A1 (WILLIAM P. ALBERTH et al.) 28 February 2013 See paragraphs [0012]-[0022]; and figures 1-4.	1-22
A	US 2005-0000231 A1 (JU-YEON LEE) 06 January 2005 See paragraphs [0031]-[0056]; and figures 2-5.	1-22
A	KR 10-2017-0001178 A (UNIVERSITY KEIMYUNG INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 04 January 2017 See paragraphs [0062]-[0077]; claims 1-3; and figures 1-6.	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 13 November 2018 (13.11.2018)		Date of mailing of the international search report 13 November 2018 (13.11.2018)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer KIM, Seong Woo  Telephone No. +82-42-481-3348

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2018/056016

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016-149117 A1	22/09/2016	EP 3267813 A1 US 2018-0042761 A1	17/01/2018 15/02/2018
KR 10-1484164 B1	22/01/2015	None	
US 2013-0053661 A1	28/02/2013	None	
US 2005-0000231 A1	06/01/2005	CN 1575676 A CN 1575676 C JP 2005-023506 A KR 10-0519343 B1 KR 10-2005-0004428 A	09/02/2005 20/09/2006 27/01/2005 07/10/2005 12/01/2005
KR 10-2017-0001178 A	04/01/2017	None	

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . B L U E T O O T H

(72)発明者 イ, ジェ ヨン

アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 2 5 , ウッドバリー, スプリング ヴュー ウェイ 8 7 7

1