

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月5日(05.03.2020)



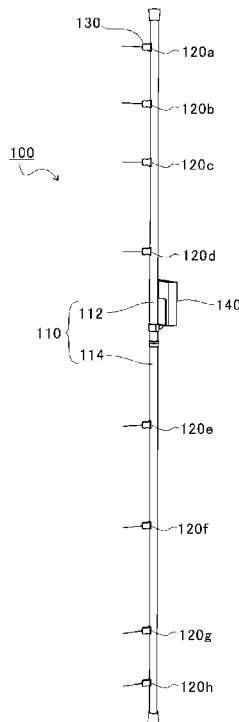
(10) 国際公開番号

WO 2020/044436 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 5/48 (2006.01) *G01K 1/14* (2006.01)
G01J 5/00 (2006.01) *G01K 7/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/031747
- (22) 国際出願日: 2018年8月28日(28.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 東京電力ホールディングス株式会社 (TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY HOLDINGS, INCORPORATED) [JP/JP]; 〒1008560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 矢 嵐 健 史 (YAJIMA, Takeshi); 〒1008560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 花房 輝 (HANAFUSA, Akira); 〒1008560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 中山 功 (NAKAYAMA, Isao); 〒1008560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 田中 勝彦 (TANAKA, Katsuhiko); 〒1008560 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: SPACE TEMPERATURE SCANNER AND METHOD FOR DISPLAYING SPACE TEMPERATURE

(54) 発明の名称: 空間温度スキャナおよび空間温度の表示方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a space temperature scanner that can measure a temperature distribution in a space without needing complex device installation work or complex data processing. [Solution] A space temperature scanner (scanner 100) according to the present invention has a configuration characterized by being provided with: a rod-shaped portable support member 110; a plurality of attachments 120 that are linearly arranged on the support member 110; and a plurality of thermocouple units 130 that are detachably attached to the attachments 120, wherein the thermocouple units



WO 2020/044436 A1

(74) 代理人: 飛田高介(HIDA, Kosuke); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目5番12号村山ビル4F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

130 are selectively attached to some or all of the attachments 120 to thereby enable temperature measurement.

(57) 要約: 【課題】煩雑な装置設置作業や、複雑なデータ処理を必要とすることなく空間内の温度分布を測定することが可能な空間温度スキャナを提供することを目的とする。【解決手段】本発明にかかる空間温度スキャナ(スキャナ100)の構成は、棒状の可搬式の支持部材110と、支持部材110に直線状に複数配置される取付部120と、取付部120に着脱可能に取り付けられる複数の熱電対ユニット130と、を備え、複数の取付部120の一部または全部に熱電対ユニット130を選択的に取り付けて温度を測定可能であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：空間温度スキャナおよび空間温度の表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、空間内の温度分布を測定する空間温度スキャナおよび空間温度の表示方法に関する。

背景技術

[0002] 建物等の内部の空間の温度分布を測定する方法としては、従来から、温度計を複数設置する方法、熱容量の小さい検知板と放射温度計を用いた方法、音波や超音波の伝搬速度を用いた方法等が知られている。

[0003] 検知板および放射温度計を用いた方法としては、例えば特許文献1の空間温度測定監視システムが開示されている。特許文献1では、温度に対応する赤外線を発する複数の温度検出体を空間の所定位置に設置し、かかる温度検出体の温度を赤外線量でとらえることにより、空間の温度を検出している。

[0004] 音波や超音波の伝搬速度を用いた方法としては、例えば特許文献2の空間温度測定方法が開示されている。特許文献2では、測定対象空間の中心位置を挟んで向かい合う方向にある2つの異なる交差点のそれぞれに超音波発振器を配設し、2つの超音波発振器からの超音波の差音を検出器において検出する。そして、超音波の到達時間および音の伝搬経路差に基づいて空間温度を算出している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平10-38698号公報

特許文献2：特開2010-139251号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、温度計を複数設置する方法であると、温度計を室内の天井や風船等によって吊るす場合に設置が難しいという問題点がある。また検知

板および放射温度計を用いた方法においても、検知体の設置が難しく、検知体が空間における空気の流れを阻害してしまうため正確な測定が難しいという問題がある。音波や超音波の伝搬速度を用いた方法においては、発信器と受信機の設置が困難であり、信号処理が難しいという問題がある。

[0007] 本発明は、このような課題に鑑み、煩雑な装置設置作業や、複雑なデータ処理を必要とすることなく空間内の温度分布を測定することが可能な空間温度スキャナ、および測定された空間温度を表示する空間温度の表示方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明にかかる空間温度スキャナの代表的な構成は、棒状の可搬式の支持部材と、支持部材に直線状に複数配置される取付部と、取付部に着脱可能に取り付けられる複数の熱電対ユニットと、を備え、複数の取付部の一部または全部に熱電対ユニットを選択的に取り付けて温度を測定可能であることを特徴とする。

[0009] 上記構成では、棒状の支持部材の取付部に複数の熱電対ユニットを取り付け、かかる支持部材を空間内に配置する。これにより、複数の熱電対ユニットを一度に空間内に設置することができる。また熱電対ユニットを用いることにより、複雑なデータ処理を行うことなく空間内の温度を取得することができる。したがって、上記構成によれば、煩雑な装置設置作業や、複雑なデータ処理を必要とすることなく空間内の温度分布を測定可能となる。

[0010] 更に、上記構成では、取付部は直線状に複数配置されている。これにより、例えば、空間内のうち特に上方の温度分布を測定したい場合には支持部材の上部の取付部に熱電対ユニットを配置する等、測定位置を容易に調整することが可能となる。また空間温度をより詳細に測定したい高さに熱電対ユニットを多く配置する等、測定の自由度を高めることも可能である。

[0011] 上記熱電対ユニットは、取付部に接続されるコネクタと、コネクタから突出する二線式の細線熱電対と、を有するとよい。かかる構成によれば、コネクタを取付部に接続することにより、熱電対ユニットを支持部材に容易に取

り付けることができる。また細線熱電対は熱応答性に優れているため、空間内の温度を正確且つ効率的に測定することが可能である。

[0012] 上記複数の支持部材を、継手、ヒンジ、またはスライドレールによって連結可能であるとよい。これにより、複数の支持部材を連結し、より高い位置での空間温度を測定することが可能となる。また連結可能であるということは、換言すれば分解可能ということである。したがって、支持部材を分解した状態で運搬することができ、可搬性を高めることが可能である。

[0013] 上記熱電対ユニットは、モーションキャプチャー用の反射材を有するとよい。これにより、空間内における空間温度スキャナの位置情報を取得することができる。したがって、空間内の温度分布をより容易且つ正確に測定することが可能となる。

[0014] 上記支持部材は、加速度センサーを備えるとよい。これによっても、空間内における空間温度スキャナの位置情報を取得可能であるため、空間内の温度分布をより容易且つ正確に測定することができる。

[0015] 上記支持部材は、内部に熱電対ユニットを収容可能であるとよい。これにより、支持部材に取り付けた熱電対ユニットのうち、空間温度の測定に使用しない熱電対ユニットを支持部材に収容しておくことができる。したがって、熱電対ユニットの取り外し作業を行う必要がなく、作業効率を高めることが可能となる。また熱電対ユニットの取り外し作業を行わずにすむため、熱電対ユニットの細線熱電対と周辺の物体との接触機会を低減することができる。これにより、取り外し作業時の細線熱電対の損傷を好適に防ぐことが可能となる。

[0016] 当該空間温度スキャナは、支持部材の下端に固定される車輪を更に備えるとよい。かかる構成によれば、支持部材の下端に固定された車輪を測定空間の底面で転がしながら空間温度スキャナを移動させることができる。これにより、車輪を備えず、支持部材を作業者が把持した状態で空間温度スキャナを移動させた場合に比して、上下方向のぶれを好適に抑制することが可能となる。

[0017] 当該空間温度スキャナは、温度に応じて発光色が変化するLEDを更に備えるとよい。かかる構成によれば、空間温度を測定している際のLEDを観察することにより、かかる空間温度を視覚的に把握することが可能となる。

[0018] 上記課題を解決するために、本発明にかかる空間温度の表示方法の代表的な構成は、所定の空間の空間温度を測定し、測定した空間温度の温度分布を色分け表示したタイル画像を、空間温度を測定した空間の2D画像に重畳して表示することを特徴とする。かかる構成によれば、空間温度を測定した空間（以下、測定空間と称する）の2D画像を参照することにより、測定空間内の各箇所の空間温度を視覚的に把握することができる。

[0019] 上記課題を解決するために、本発明にかかる空間温度の表示方法の他の構成は、所定の空間の空間温度を測定し、測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像を、空間温度を測定した空間の3Dモデルに重畳して表示することを特徴とする。かかる構成によれば、測定空間の3Dモデルを参照することにより、測定空間全体の各箇所の空間温度を視覚的に把握することが可能となる。

[0020] 上記課題を解決するために、本発明にかかる空間温度の表示方法の他の構成は、所定の空間の空間温度を測定し、測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像を、VR空間の画面内に重畳して表示することを特徴とする。かかる構成によれば、VR空間の画面を参照することにより、VR空間内を移動しながら測定空間全体の各箇所の空間温度を視覚的に把握することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、煩雑な装置設置作業や、複雑なデータ処理を必要とすることなく空間内の温度分布を測定することが可能な空間温度スキャナ、および測定された空間温度を表示する空間温度の表示方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施形態にかかる空間温度スキャナを説明する図である。

[図2]熱電対ユニットの詳細図である。

[図3]図1のスキャナの拡大図である。

[図4]図1のスキャナの分解図である。

[図5]本実施形態にかかるスキャナを用いた空間温度の測定方法を説明する図である。

[図6]熱電対ユニットの他の例を説明する図である。

[図7]空間温度スキャナの他の例を説明する図である。

[図8]空間温度スキャナの他の例を説明する図である。

[図9]空間温度の表示方法の第3実施形態を説明する図である。

[図10]空間温度の表示方法の第4実施形態および第5実施形態を説明する図である。

符号の説明

[0023] 100…スキャナ、102…空間、110…支持部材、110a…孔、112…上側支持部材、112a…連結部、114…下側支持部材、114a…連結部、120…取付部、120a～120h…取付部、130…熱電対ユニット、130a…熱電対ユニット、132…コネクタ、134…細線熱電対、140…ロガー、142…配線、200…スキャナ、220…取付部、222…突起、224…ガード部、300…スキャナ、302…LED、304…ハンドル、306…車輪、400…所定空間、402…タイル画像、404…カーテン画像

発明を実施するための形態

[0024] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値などは、発明の理解を容易とするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0025] 図1は、本実施形態にかかる空間温度スキャナ（以下、スキャナ100と

称する)を説明する図である。図1に示すように、本実施形態にかかるスキヤナ100は、棒状の可搬式の支持部材110を備え、かかる支持部材110には複数の取付部120a~120hが直線状に配置されている。支持部材110としては、例えば塩ビ管を好適に用いることができる。なお、以下の説明では、複数の取付部120a~120hを特に区別しない場合には、取付部120と称する。

[0026] 複数の取付部120には、複数の熱電対ユニット130が着脱可能に取り付けられ、この熱電対ユニット130において空間の温度が測定される。なお、本実施形態では、複数の取付部120の全てに熱電対ユニット130を取り付けた構成を例示しているが、これに限定するものではなく、複数の取付部120の一部に熱電対ユニット130を選択的に取り付けることも可能である。

[0027] また本実施形態では、複数の取付部120a~120hの間隔はそれぞれ異なっているが、これに限定するものではない。複数の取付部120a~120hの間隔は、適宜変更することが可能であり、例えばすべて等間隔としてもよい。本実施形態では、空間の上方の領域の温度分布をより詳細に把握するために、支持部材110の上部に配置される120a~120cの間隔を狭くし、熱電対ユニット130を密に配置可能としている。更に本実施形態では8つの取付部120を設ける構成を例示したが、これにおいても限定されず、取付部120の数は任意に変更することが可能である。

[0028] 図2は、熱電対ユニット130の詳細図である。図2(a)および(b)に示すように、本実施形態では、熱電対ユニット130は、コネクタ132および二線式の細線熱電対134を含んで構成される。細線熱電対134はコネクタ132から突出するように配置されている。

[0029] 図2(b)に示すように、支持部材110に設けられる取付部120はソケット形状をしている。そして、このソケット形状の取付部120にコネクタ132を接続することにより、図2(a)に示すように熱電対ユニット130が支持部材110に取り付けられ、電氣的にロガー140に接続される

。このように、本実施形態のスキャナ100では、熱電対ユニット130を支持部材110に容易に取り付けることができる。

[0030] また上述したように、本実施形態では熱電対として細線熱電対134を用いている。細線熱電対134は、熱容量が小さく応答速度が速いため、熱応答性に優れる。したがって、空間温度を正確且つ効率的に測定することが可能である。また細線熱電対134は、熱応答性すなわち空間温度への追従性が高いため、補正や補償の煩雑なデータ処理を行う必要なく空間温度を取得可能である。

[0031] 図3は、図1のスキャナ100の拡大図である。図1の複数の取付部120には、それぞれ配線142（図1では不図示）の一端が接続されている。図3に示すように、配線142は、支持部材110に形成された孔110aから支持部材110の外側に露出し、他端がロガー140に接続される。これにより、熱電対ユニット130において測定された空間の温度のデータがロガー140に保存される。

[0032] 図4は、図1のスキャナ100の分解図である。図1のスキャナ100は、分解すると図4に示すようになる。詳細には、支持部材110は、上側支持部材112および下側支持部材114によって構成される。上側支持部材112および下側支持部材114は、それぞれ連結部112a・114aを有する。そして、これらの連結部112a・114aにおいて上側支持部材112および下側支持部材114を連結することにより、図1に示す一体の支持部材110となる。

[0033] 上記構成によれば、複数の支持部材である上側支持部材112および下側支持部材114を連結することにより、より高い位置における空間温度を測定することができる。また支持部材110を上側支持部材112および下側支持部材114に分解することにより、運搬が容易となる。したがって、可搬性を高めることが可能となる。なお、本実施形態では、連結部112a・114aを雄ネジおよび雌ネジによる継手とする構成を例示したが、これに限定するものではない。例えば、他の連結方法としては、差し込み継手、分

離せずに折りたたみ可能なヒンジ、または分離せずに伸縮可能なスライドレール等を用いることも可能である。

[0034] 図5は、本実施形態にかかるスキャナ100を用いた空間温度の測定方法を説明する図である。空間温度の測定を行う際には、まず棒状の支持部材110の取付部120に複数の熱電対ユニット130を取り付ける。そして、作業員（不図示）は、支持部材110を把持しながら空間102内を移動する。これにより、複数の熱電対ユニット130において空間温度が測定され、そのデータがロガー140に保存される。そして、空間温度のデータを蓄積することにより、図5に示す32℃ゾーンや18℃ゾーンのように断面での温度分布を取得することができる。

[0035] 上記説明したように、本実施形態のスキャナ100によれば、複数の装置を測定箇所を設置することなく、スキャナ100を持った作業員が空間内を移動することにより空間温度を測定することができる。したがって、従来作業員の負担になっていた装置の取付作業を排除することができ、測定作業を容易に行うことが可能である。

[0036] また本実施形態のスキャナ100では、支持部材110の高さ方向に複数の熱電対ユニット130を着脱可能である。したがって、温度を測定したい高さに応じて熱電対ユニット130を付け替えることができる。更に、本実施形態では熱電対ユニット130を用いて空間温度を測定することにより、複雑なデータ処理を行うことなく空間温度を取得することができる。

[0037] なお、本実施形態では作業員が移動しながら空間温度を測定する方法を例示したが、これに限定するものではなく、スキャナ100を定点に設置した状態で空間温度を測定することも可能である。図面には図示していないが、例えば支持部材110の下端に車輪を取り付ける構成とすれば、作業員がより容易にスキャナ100を移動させることができ、測定高さも安定するので、作業効率を高めることができる。スキャナ100を定点に設置する場合には、支持部材110の下端に台座を取り付ける構成としてもよい。

[0038] 好ましくは、熱電対ユニット130の細線熱電対134は、線径が25 μ

m以下であるとよく、長さは100mm以上であるとよい。これにより、作業員が移動しながら測定する際の空間温度への追従性を良好に確保することができる。またロガー140へのデータの保存間隔、すなわち空間温度の測定間隔は100msec以下とすることが望ましい。

[0039] 図6は、熱電対ユニット130の他の例を説明する図である。なお、先に説明した熱電対ユニット130と共通する構成要素については、同一の符号を付すことにより説明を省略する。図6(a)に示すように、熱電対ユニット130aは、コネクタ132の側面に貼付されたモーションキャプチャー用の反射材136を更に有する。

[0040] 図6(b)は、空間102をモーションキャプチャー用カメラで撮影している様子を模式的に示している。上述したように熱電対ユニット130aがモーションキャプチャー用の反射材を備えることにより、作業員が空間内を移動している様子をキャプチャー用カメラ(不図示)で撮影すると、図6(b)の楕円E内に示すように熱電対ユニット130aが配置されている位置に輝点(黒点で図示)が観察される。これにより、空間102内におけるスキャナ100の位置情報を取得することができる。

[0041] 上記構成によれば、キャプチャー用カメラによって撮影された位置情報のログと、熱電対ユニット130によって測定された空間温度情報のログとをマッチングすることにより、空間内の温度分布を容易且つ正確に把握することができる。そして、例えば空間の室内写真に温度分布を重畳して表示することにより、図5に示すように、空間温度を視覚的に把握することが可能となる(表示方法の第1実施形態)。

[0042] なお、上記構成では、モーションキャプチャー用の反射材136を用いた位置情報の取得方法について説明したが、これに限定するものではない。例えば、支持部材110に加速度センサー(不図示)を取り付ける構成としても、支持部材110の位置情報を取得し、上記と同様の効果を得ることが可能である。

[0043] 図7および図8は、空間温度スキャナの他の例を説明する図である。図7

(a) は、熱電対ユニット 130 を使用する際の状態を示している、図 7 (b) は、熱電対ユニット 130 を収容した状態を示している。なお、先に説明した空間温度スキャナ (スキャナ 100) と共通する構成要素については、同一の符号を付すことにより説明を省略する。

[0044] 図 7 (a) および (b) に示す空間温度スキャナ (以下、スキャナ 200 と称する) は、スキャナ 100 の取付部 120 に替えて、支持部材 110 に対して回転可能な取付部 220 を備える。取付部 220 は、熱電対ユニット 130 が着脱可能に取り付けられ、回転中心 P を中心として上下方向に回転可能である。取付部 220 の端部には突起 222 が形成されている。

[0045] 図 7 (a) に示す状態では、細線熱電対 134 は外部に配置された状態である。これにより、熱電対ユニット 130 によって空間温度を測定することが可能となる。そして、図 7 (a) に示す状態から取付部 220 を回転させると、取付部 220 の端部の突起 222 が支持部材 110 の壁面において係止され、熱電対ユニット 130 が支持部材 110 の内部に収容される。

[0046] 上記構成によれば、支持部材 110 に取り付けた複数の熱電対ユニット 130 のうち、空間温度の撮影に使用しない熱電対ユニット 130 を支持部材 110 に収容しておくことができる。これにより、熱電対ユニット 130 の細線熱電対 134 を好適に保護することが可能となる。

[0047] また上記構成によれば、熱電対ユニット 130 の取り外し作業を行う必要がないため、作業効率の向上を図ることができる。加えて、熱電対ユニット 130 の取り外し作業を行わずにすむため、熱電対ユニット 130 の細線熱電対 134 と周辺の物体との接触機会を低減することができる。これにより、取り外し作業時の細線熱電対 134 の損傷を好適に防ぐことが可能となる。

[0048] 更に、図 7 に示す取付部 220 は、熱電対ユニット 130 の細線熱電対 134 の周囲に位置する箇所にガード部 224 が形成されている。これにより、空間温度を測定している際の障害物と細線熱電対 134 との接触を防ぎ、細線熱電対 134 の損傷を好適に防止することが可能となる。

- [0049] 図8(a)は、空間温度スキャナ(以下、スキャナ300と称する)の全体図であり、図8(b)は、図8(a)のスキャナ300を用いた空間温度測定を説明する図である。図8(a)に示すように、スキャナ300は、温度に応じて発光色が変化するLED302が支持部材110に取り付けられている。これにより、空間温度を測定している際のLED302の発光色を観察することにより、かかる空間温度を視覚的に把握することが可能となる。
- [0050] また支持部材110の上下方向の中途位置には、作業者が把持することが可能なハンドル304が設けられている。これにより、作業者はハンドル304を把持してスキャナ300を移動させることができるため、作業性の向上を図ることができる。
- [0051] 更に、スキャナ300では、支持部材110の下端に固定された車輪306が設けられている。これにより、支持部材110の下端に固定された車輪306を測定空間の底面で転がしながらスキャナ300を移動させることができる。したがって、車輪306を備えず、支持部材110を作業者が把持した状態でスキャナ300を移動させた場合に比して、上下方向のぶれを好適に抑制することが可能となる。
- [0052] 図8(a)に示すスキャナ300を用いて空間温度を測定する際には、作業者は、ハンドル304を把持した状態で車輪306を転がしながら移動して空間温度を測定し、測定時のスキャナ300の静止画を所定間隔ごとに撮影する。そして、撮影した複数の静止画のうち支持部材110およびLED部分を重ね合わせることにより、図8(b)に示す画像が生成される(表示方法の第2実施形態)。
- [0053] 上記構成によれば、図8(b)に示す画像を参照することにより、LED302の発光色によって空間温度(位置に応じた温度変化)を視覚的に把握することが可能となる。また例えば、一箇所に留まってスキャナ300の動画を撮影すれば、LED302の発光色によって時系列での温度変化を把握することもできる。

- [0054] 次に、空間温度の他の表示方法について説明する。図9は、空間温度の表示方法の第3実施形態を説明する図である。第3実施形態の空間温度の表示方法では、まず作業員は、スキャナ100を用いて移動しながら、図9(a)に示す所定の空間（以下、所定空間400と称する）の空間温度を測定する。図9(a)に示す例では、右から左に向かって移動しながら空間温度を測定している。
- [0055] 空間温度を測定したら、測定した空間温度の値をロガー140（図1参照）から取得し、図9(b)に示すように測定した空間温度の温度分布を色分け表示したタイル画像402を生成する。図9(b)に示すタイル画像402は、上下方向は、測定時の高さであり、左右方向は、右から左に向かうにしたがって時刻が新しい時系列である。
- [0056] 上述したようにタイル画像を生成したら、図9(c)に示すように、タイル画像402を、所定空間（空間温度を測定した空間）の2D画像に重畳して表示する。詳細には、図9(b)に示すタイル画像402を所定空間400の2D画像（写真）の大きさに合わせて拡大縮小し、拡大縮小したタイル画像を2D画像に重畳して表示する。
- [0057] 上記構成によれば、図9(c)に示す2D画像を参照することにより、測定空間内の各箇所の温度分布を視覚的に把握することができる。このとき特に、タイル画像402を2D画像の大きさに合わせて拡大縮小して重畳することにより、測定位置と測定温度とを一致させることができる。すなわち、位置情報を取得することなく、位置に応じた温度を把握することができる。このため、位置情報を取得するための装置が不要であり、且つ位置情報の処理も不要である。
- [0058] 図10は、空間温度の表示方法の第4実施形態および第5実施形態を説明する図である。図10(a)は、空間温度の表示方法の第4実施形態を説明する図である。図10(b)は、空間温度の表示方法の第5実施形態を説明する図である。なお、第1～第3実施形態の空間温度の表示方法と共通する処理については、説明を割愛する。

[0059] 第4実施形態にかかる空間温度の表示方法では、所定の空間の空間温度を測定したら、図10(a)に示すように、測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像404を、空間温度を測定した空間の3Dモデルに重畳して表示する。かかる構成によれば、測定空間の3Dモデルを参照することにより、測定空間全体の各箇所の空間温度を視覚的に把握することができる。このとき特に、3Dモデル内にカーテン画像404を配置したことにより、3Dモデルの視点を変更する（パンや回転する）ことで任意の位置の空間温度を把握することが可能である。

[0060] 第5実施形態にかかる空間温度の表示方法では、所定の空間の空間温度を測定したら、図10(b)に示すように、測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像404を、VR空間の画面内に重畳して表示する。かかる構成によれば、VR空間の画面を参照することにより、VR空間内を移動しながら測定空間全体の各箇所の空間温度を視覚的に把握することができる。

[0061] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、空間内の温度分布を測定する空間温度スキャナとして利用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 棒状の可搬式の支持部材と、
前記支持部材に直線状に複数配置される取付部と、
前記取付部に着脱可能に取り付けられる複数の熱電対ユニットと、
を備え、
前記複数の取付部の一部または全部に前記熱電対ユニットを選択的に取り付けて温度を測定可能であることを特徴とする空間温度スキャナ。
- [請求項2] 前記熱電対ユニットは、
前記取付部に接続されるコネクタと、
前記コネクタから突出する二線式の細線熱電対と、
を有することを特徴とする請求項1に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項3] 複数の前記支持部材を、継手、ヒンジ、またはスライドレールによって連結可能であることを特徴とする請求項1または2に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項4] 前記熱電対ユニットは、モーションキャプチャー用の反射材を有することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項5] 前記支持部材は、加速度センサーを備えることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項6] 前記支持部材は、内部に熱電対ユニットを収容可能であることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項7] 前記支持部材の下端に固定される車輪を更に備えることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項8] 温度に応じて発光色が変化するLEDを更に備えることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の空間温度スキャナ。
- [請求項9] 所定の空間の空間温度を測定し、
前記測定した空間温度の温度分布を色分け表示したタイル画像を、

該空間温度を測定した空間の2D画像に重畳して表示することを特徴とする空間温度の表示方法。

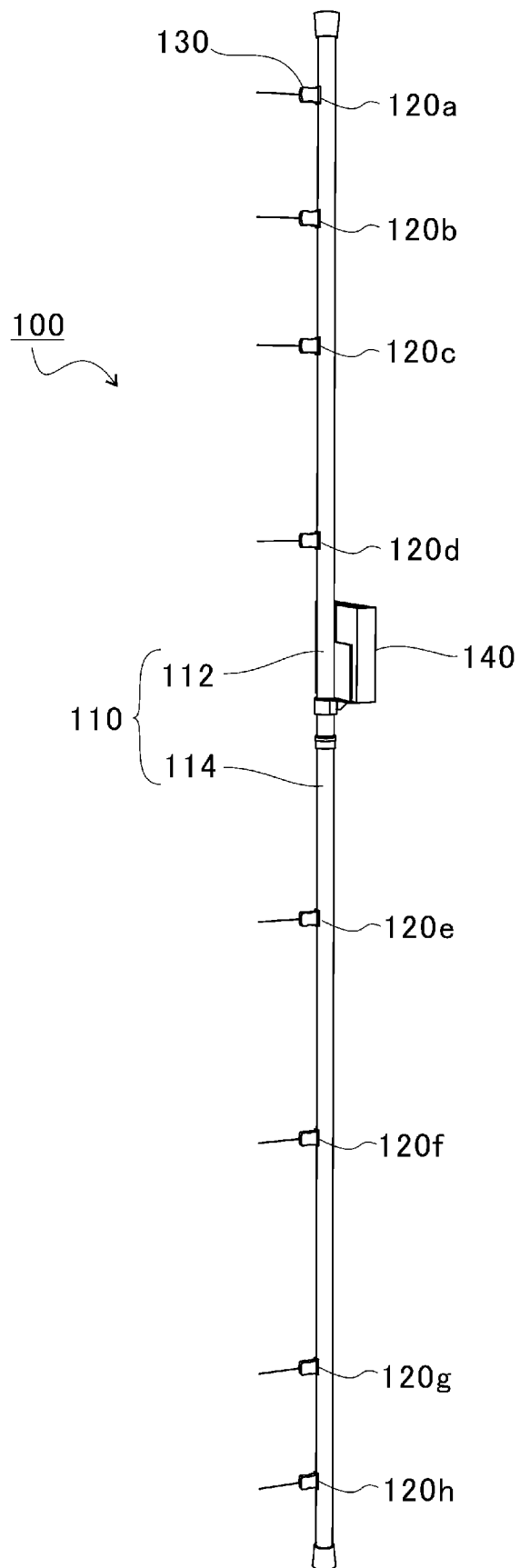
[請求項10]

所定の空間の空間温度を測定し、
前記測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像を、該空間温度を測定した空間の3Dモデルに重畳して表示することを特徴とする空間温度の表示方法。

[請求項11]

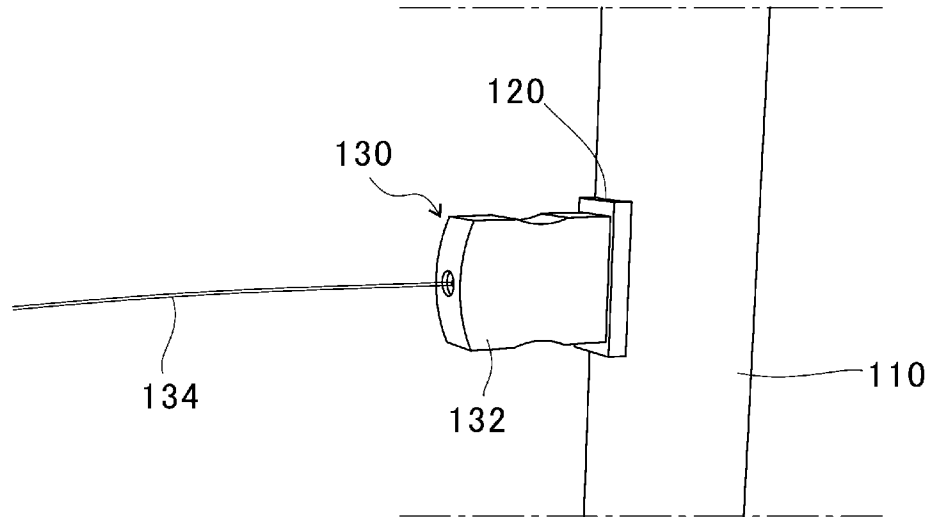
所定の空間の空間温度を測定し、
前記測定した空間温度の温度分布を色分け表示したカーテン画像を、VR空間の画面内に重畳して表示することを特徴とする空間温度の表示方法。

[図1]

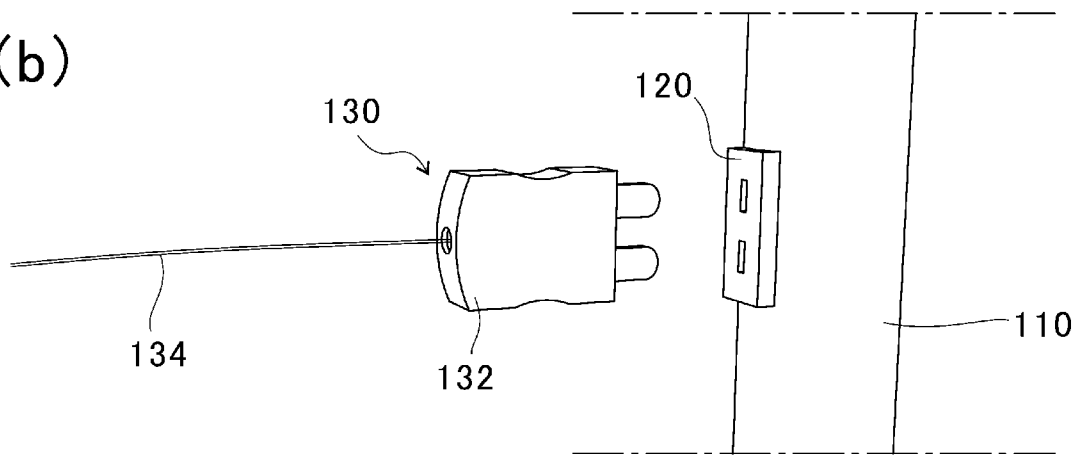


[図2]

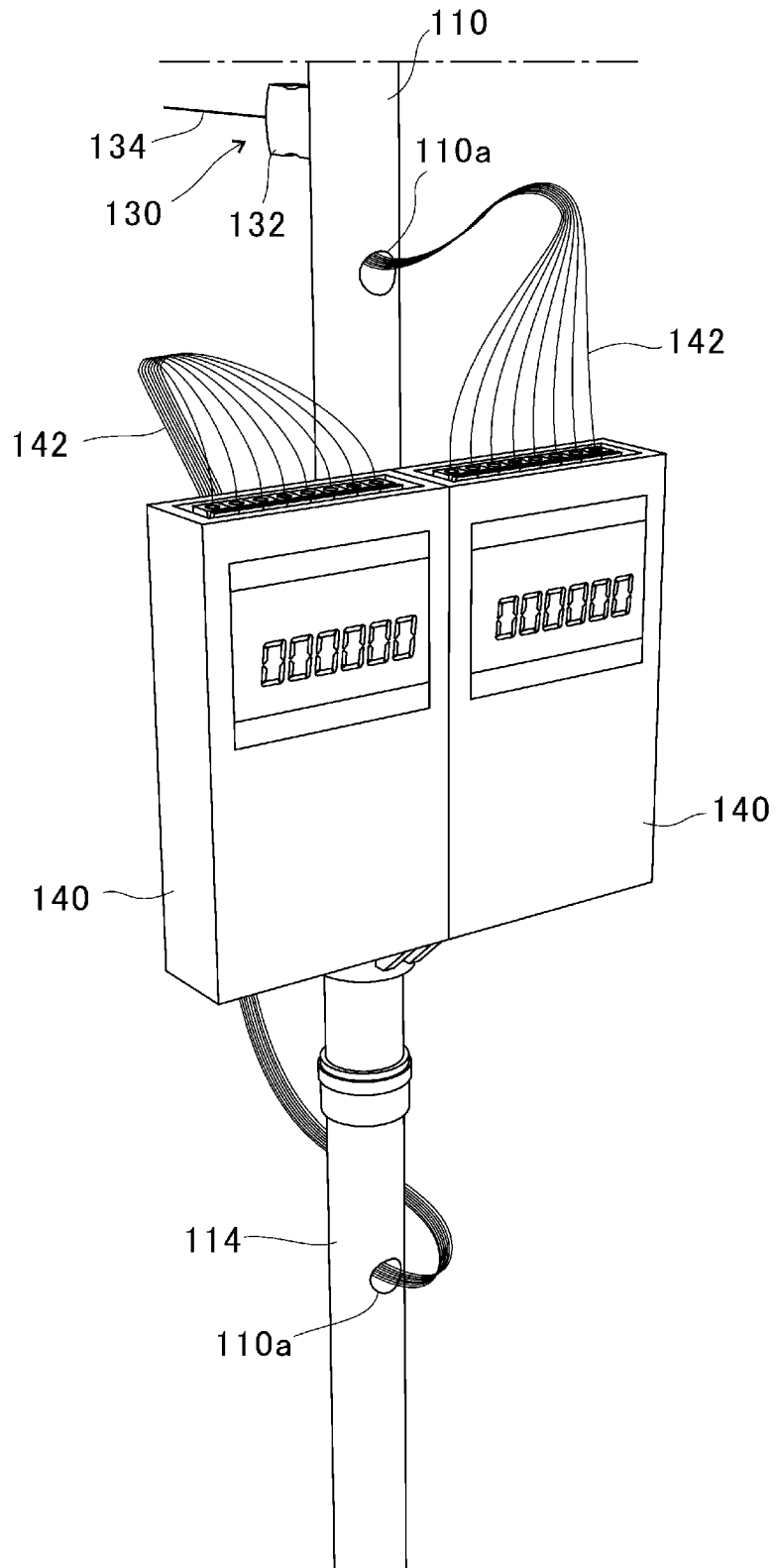
(a)



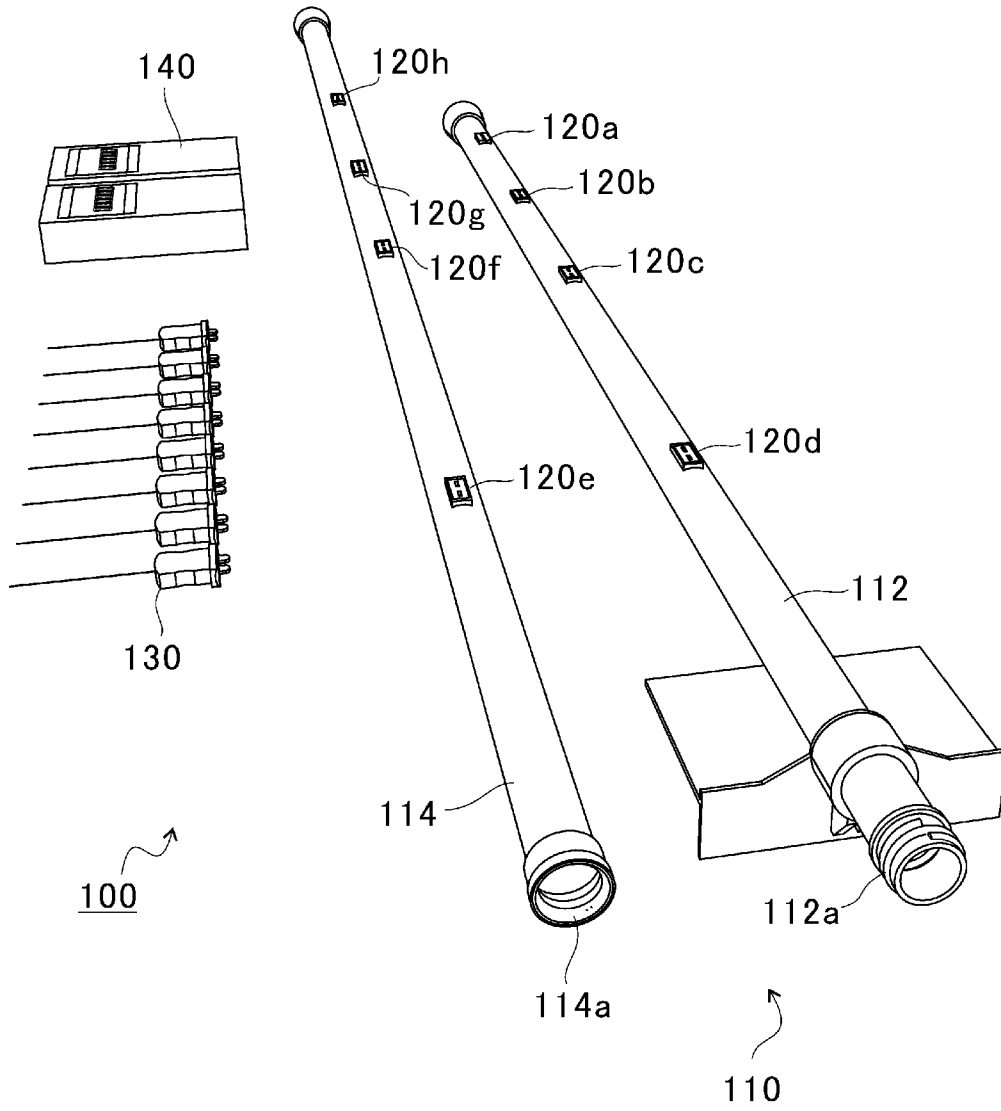
(b)



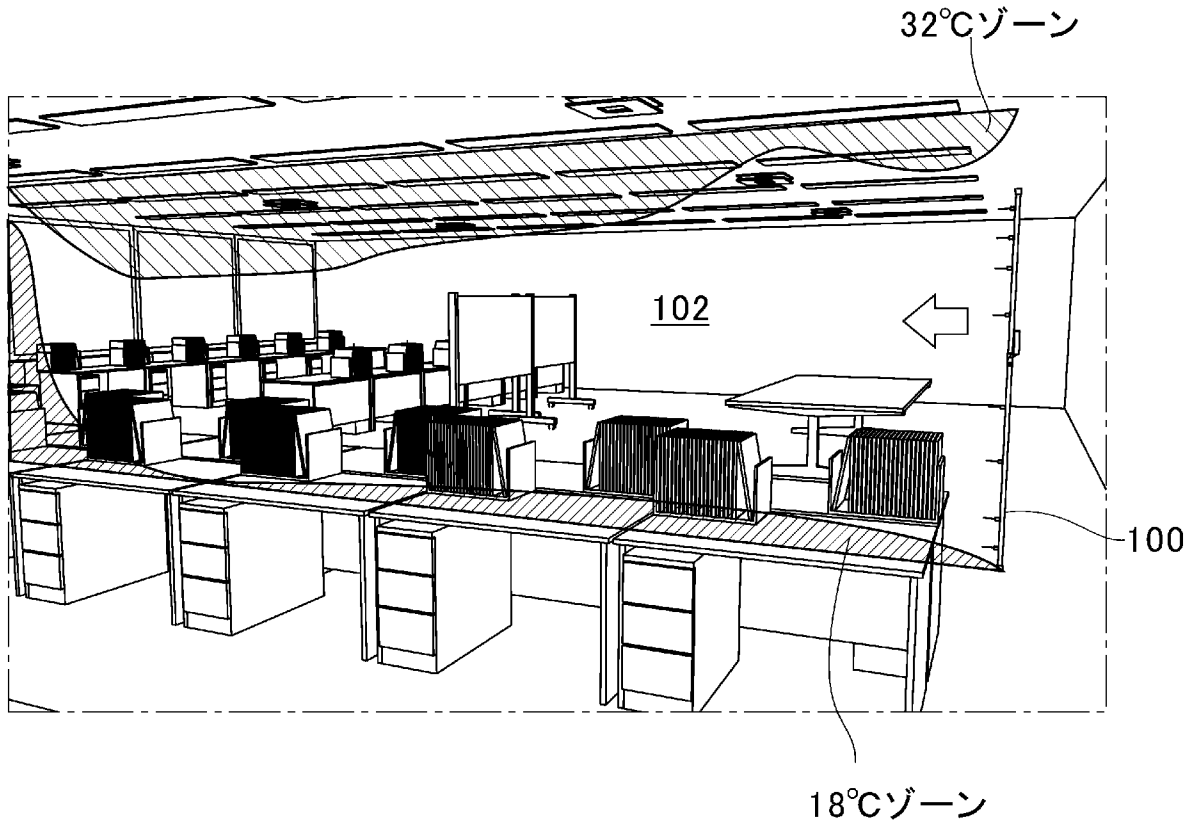
[図3]



[図4]

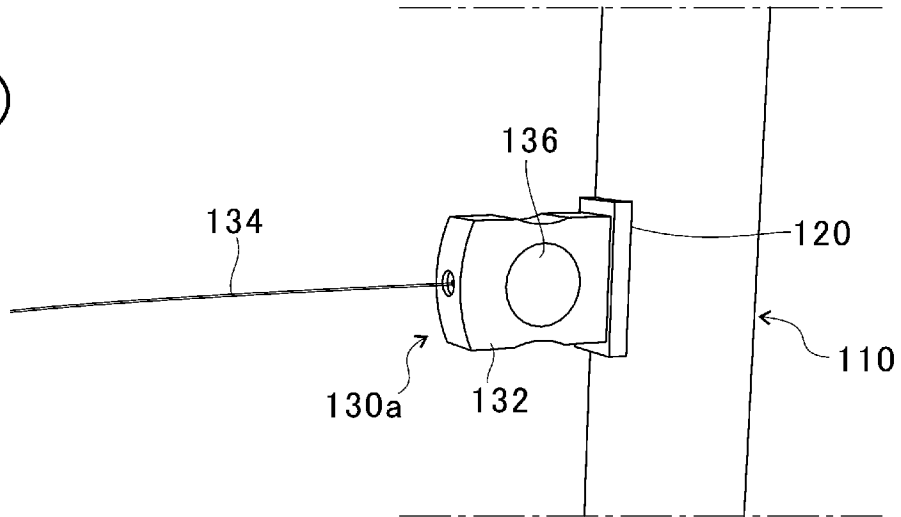


[図5]

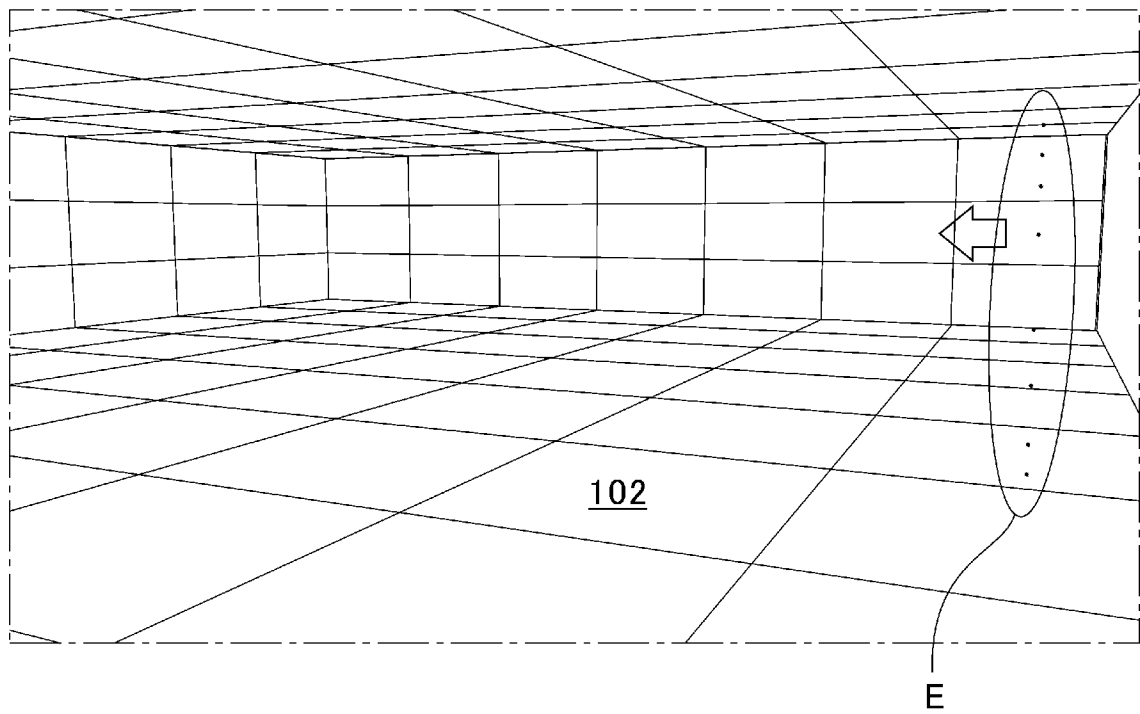


[図6]

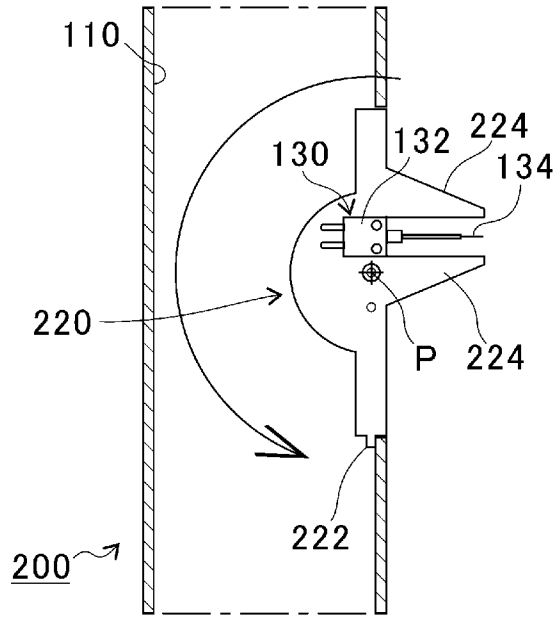
(a)



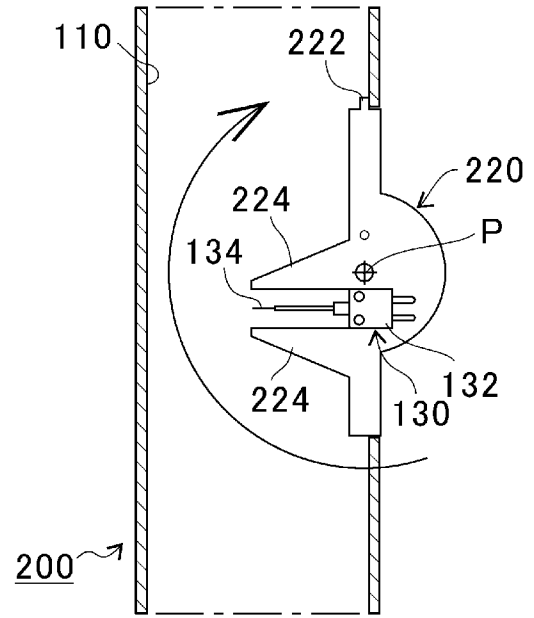
(b)



[図7]

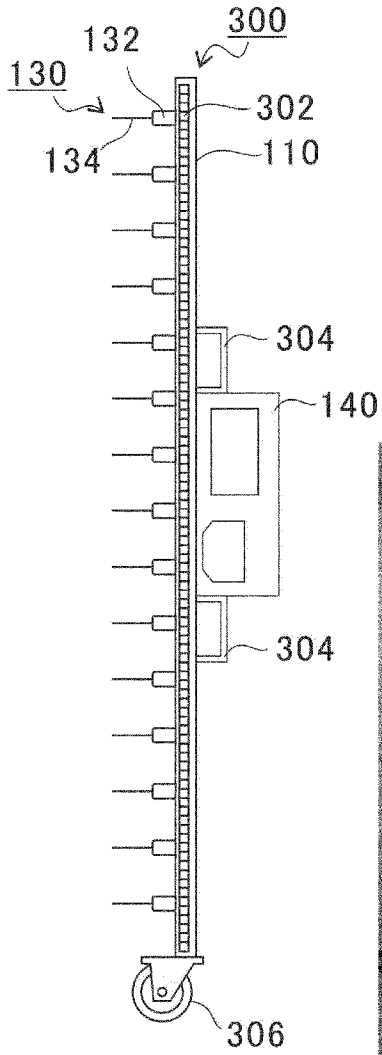


(a)

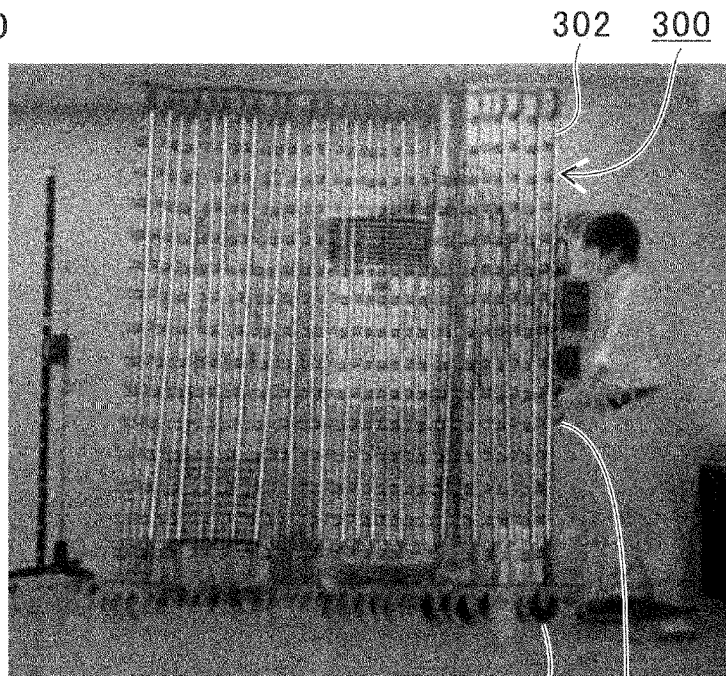


(b)

[図8]

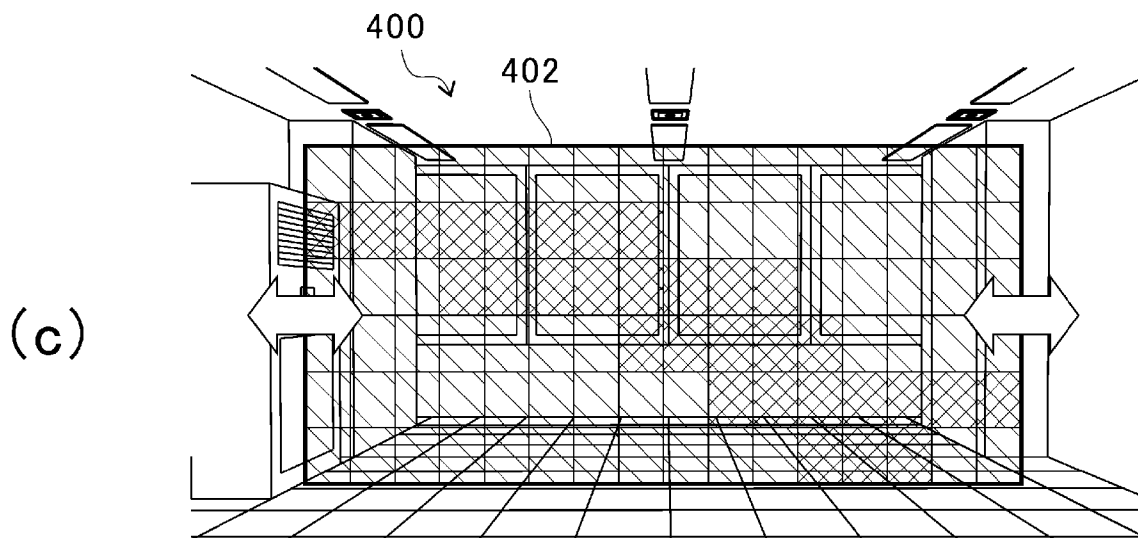
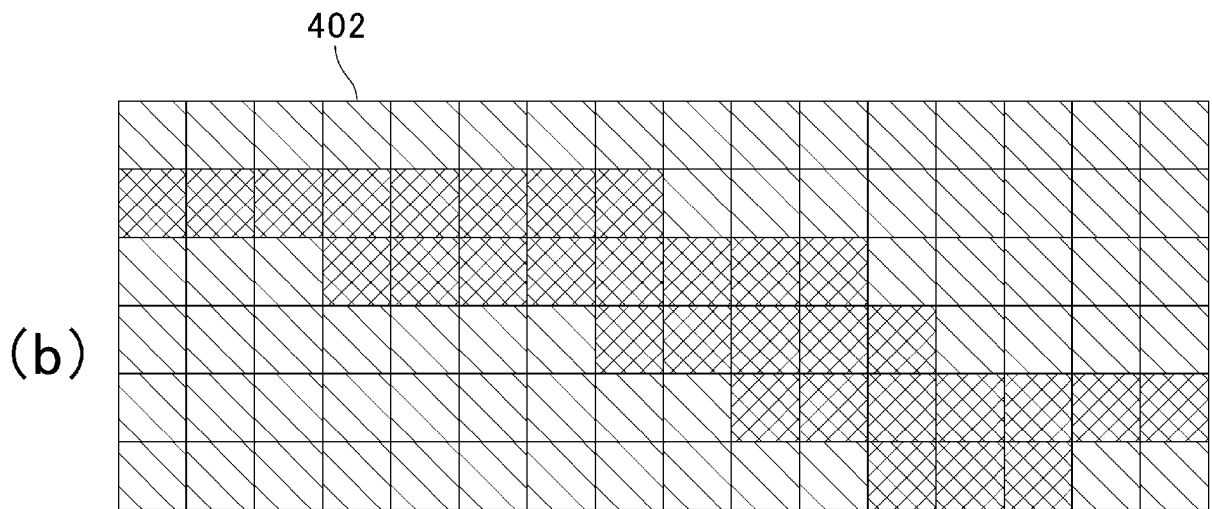
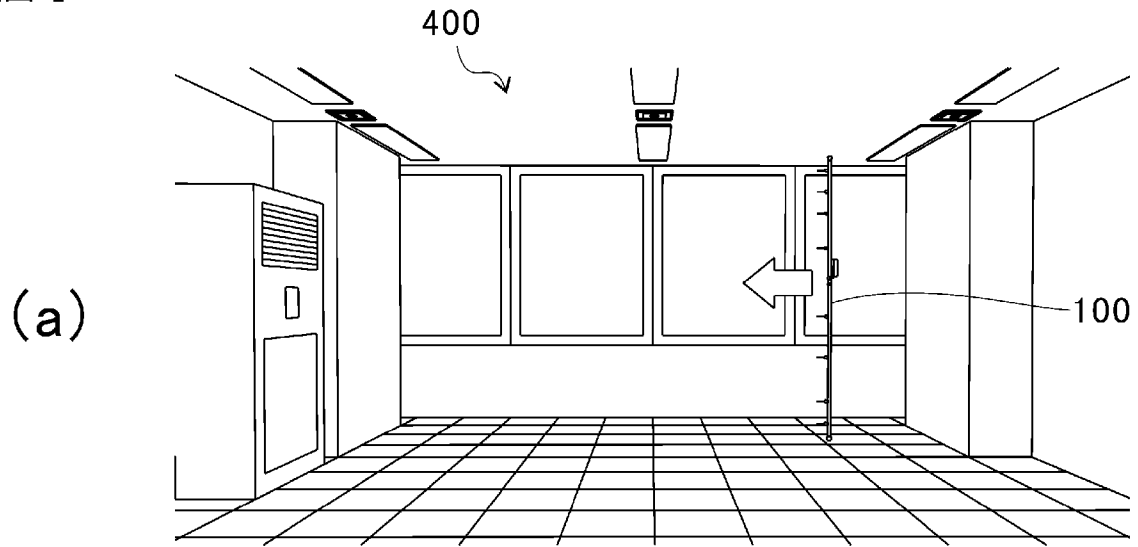


(a)



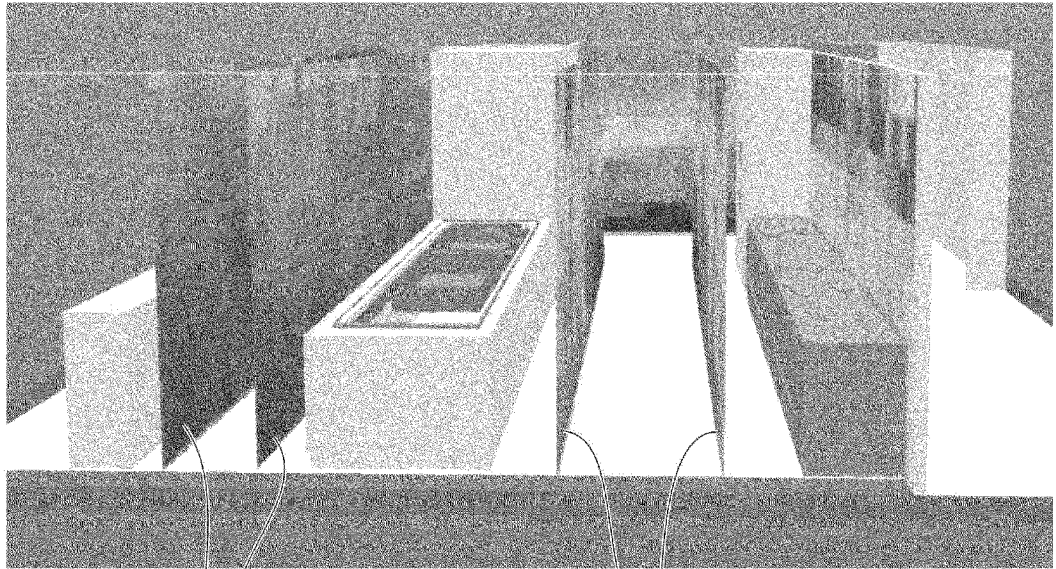
(b)

[図9]



[図10]

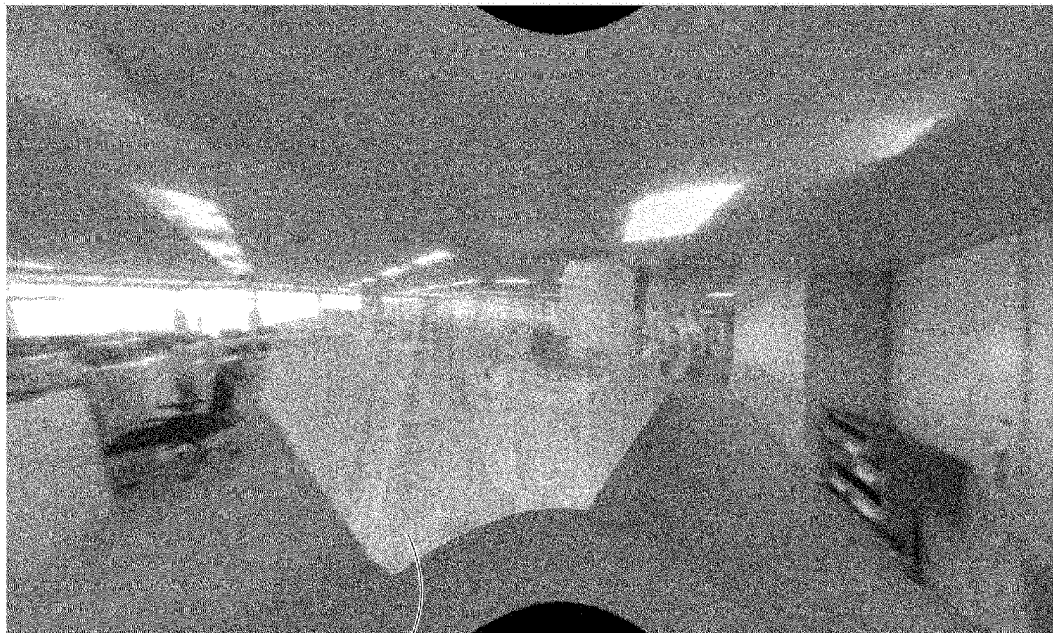
(a)



404

404

(b)



404

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/031747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int. Cl. G01J5/48 (2006.01) i, G01J5/00 (2006.01) i, G01K1/14 (2006.01) i, G01K7/02 (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)
 Int. Cl. G01J5/00-5/62, G01K1/14, G01K7/02, G01B11/00-11/30, G01D7/00-7/12, G01D21/00-21/02, G05D1/00-1/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-222657 A (NTT FACILITIES, INC.) 01 October 2009, paragraphs [0016]-[0042], fig. 1-18 (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-310569 A (ANDO ELECTRIC CO., LTD.) 07 November 2000, paragraphs [0023]-[0025], fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 069290/1993 (Laid-open No. 038930/1995) (JAPAN ATOMIC ENERGY RESEARCH INSTITUTE) 14 July 1995, paragraphs [0024]-[0026], fig. 2 (Family: none)	2-6, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 11.11.2018	Date of mailing of the international search report 20.11.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/031747

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-241203 A (NTT FACILITIES, INC.) 08 September 2000, paragraphs [0044]-[0050], fig. 4 (Family: none)	3-6, 8
Y	JP 2015-190765 A (NTT FACILITIES, INC.) 02 November 2015, paragraphs [0032]-[0038], fig. 1 (Family: none)	4-6, 8
Y	JP 2015-187798 A (TOSA DENSHI KK) 29 October 2015, paragraphs [0014], [0018]-[0020], fig. 1, 2 (Family: none)	5-6, 8
Y	JP 2014-504363 A (FISSLER GMBH) 20 February 2014, paragraphs [0050]-[0052], fig. 1, 2 & US 2013/0305933 A1, paragraphs [0052]-[0054], fig. 1, 2 & WO 2012/084356 A1	6, 8
Y	JP 2008-145249 A (HORIBA, LTD.) 26 June 2008, paragraphs [0013]-[0027], fig. 1-7 (Family: none)	8
X	JP 2016-038277 A (TAKAOKA TOKO CO., LTD.) 22 March 2016, paragraphs [0090]-[0098], fig. 7-9 (Family: none)	9
X	JP 04-007675 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 13 January 1992, page 5, lower left column, line 9 to lower right column, line 5, fig. 4 & US 5202843 A	10-11
A	JP 2012-122846 A (TAKASAGO THERMAL ENGINEERING CO., LTD.) 28 June 2012, entire text, fig. 1-11 (Family: none)	1-8
A	JP 10-038701 A (SEKISUI HOUSE LTD.) 13 February 1998, entire text, fig. 1-4 (Family: none)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/031747

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[see extra sheet]

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/031747

The claims are identified as the two inventions below.

(Invention 1) Claims: 1-8

The invention in claim 1, and the inventions in claims 2-8 citing the invention in claim 1, address the problem of measuring temperature distribution in a space without requiring burdensome device installation work or complex data processing, and relate to "spatial temperature scanners" that, as shared features, "comprise: a rod-shaped portable support member; a plurality of mounting sections disposed in straight lines on the support member; and a plurality of thermocouple units removably mounted on the mounting sections, wherein temperature is measured while the thermocouple units are selectively mounted on some or all of the plurality of mounting sections."

(Invention 2) Claims: 9-11

The inventions in claims 9-11 address the problem of visually comprehending the spatial temperatures at multiple locations in a measured space, and relate to "methods for displaying spatial temperature" that, as a shared feature, "display an image in which the temperature distribution of spatial temperatures is displayed color-coded so as to overlap an image of the space for which the spatial temperatures were measured."

As described above, invention 1 and invention 2 address different problems to be solved, and also do not have any other shared feature, and thus do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl.		G01J 5/48(2006.01)i, G01J 5/00(2006.01)i, G01K 1/14(2006.01)i, G01K 7/02(2006.01)i	
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int.Cl.		G01J 5/00-5/62, G01K 1/14, G01K 7/02, G01B 11/00-11/30, G01D 7/00-7/12, G01D 21/00-21/02, G05D 1/00-1/12,	
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報		1922-1996年	
日本国公開実用新案公報		1971-2018年	
日本国実用新案登録公報		1996-2018年	
日本国登録実用新案公報		1994-2018年	
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
Y	J P 2009-222657 A (株式会社NTTファシリティーズ) 2009.10.01, 段落番号【0016】-【0042】, 第1-18図 (ファミリーなし)		1-8
☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
11.11.2018		20.11.2018	
国際調査機関の名称及びあて先		特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/J P)		平田 佳規	
郵便番号100-8915		2W 9807	
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		電話番号 03-3581-1101 内線 3258	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2000-310569 A (安藤電気株式会社) 2000. 11. 07, 段落番号【0023】-【0025】, 第1図 (ファミリーなし)	1-8
Y	日本国実用新案登録出願05-069290号(日本国実用新案登録出願公開07-038930号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (日本原子力研究所) 1995. 07. 14, 段落番号【0024】-【0026】, 第2図 (ファミリーなし)	2-6, 8
Y	JP 2000-241203 A (株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ) 2000. 09. 08, 段落番号【0044】-【0050】, 第4図 (ファミリーなし)	3-6, 8
Y	JP 2015-190765 A (株式会社NTTファシリティーズ) 2015. 11. 02, 段落番号【0032】-【0038】, 第1図 (ファミリーなし)	4-6, 8
Y	JP 2015-187798 A (株式会社土佐電子) 2015. 10. 29, 段落番号【0014】, 【0018】-【0020】, 第1-2図 (ファミリーなし)	5-6, 8
Y	JP 2014-504363 A (フィスラー ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2014. 02. 20, 段落番号【0050】-【0052】, 第1-2図 & US 2013/0305933 A1 段落番号【0052】-【0054】, 第1-2図 & WO 2012/084356 A1	6, 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-145249 A (株式会社堀場製作所) 2008.06.26, 段落番号【0013】-【0027】, 第1-7図 (ファミリーなし)	8
X	JP 2016-038277 A (株式会社東光高岳) 2016.03.22, 段落番号【0090】-【0098】, 第7-9図 (ファミリーなし)	9
X	JP 04-007675 A (沖電気工業株式会社) 1992.01.13, 第5頁左下欄第9行-同頁右下欄第5行, 第4図 & US 5202843 A	10-11
A	JP 2012-122846 A (高砂熱学工業株式会社) 2012.06.28, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-038701 A (積水ハウス株式会社) 1998.02.13, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-8

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

〔発明1〕請求項：1-8

請求項1に係る発明、さらに、請求項1に係る発明を引用する請求項2-8に係る各発明は、煩雑な装置設置作業や、複雑なデータ処理を必要とすることなく空間内の温度分布を測定することを課題とし、「棒状の可搬式の支持部材と、前記支持部材に直線状に複数配置さ

（特別ページに続きがあります。）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

れる取付部と、前記取付部に着脱可能に取り付けられる複数の熱電対ユニットと、を備え、前記複数の取付部の一部または全部に前記熱電対ユニットを選択的に取り付けて温度を測定」することを共通事項として具備する「空間温度スキャナ」に関する発明である。

[発明2] 請求項：9-11

請求項9-11に係る各発明は、測定空間内の各箇所空間温度を視覚的に把握可能とすることを課題として、「空間温度の温度分布を色分け表示した画像を、空間温度を測定した空間の画像に重畳して表示する」ことを共通事項として具備する「空間温度の表示方法」に関する発明である。

以上に示したとおり、発明1と発明2とは、解決すべき課題が異なり、さらに、他に共通する事項も存在しないため、発明の単一性の要件を満足するものではない。