

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/275924 A1

(51) 国際特許分類:
G01K 1/14 (2021.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024328

(22) 国際出願日: 2021年6月28日(28.06.2021)

(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: 太平洋工業株式会社 (**PACIFIC INDUSTRIAL CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5038603 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 Gifu (JP).

(72) 発明者: 砂山 裕貴 (**SUNAYAMA Yuki**); 〒5038603 岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地 太平洋工業株式会社内 Gifu (JP).

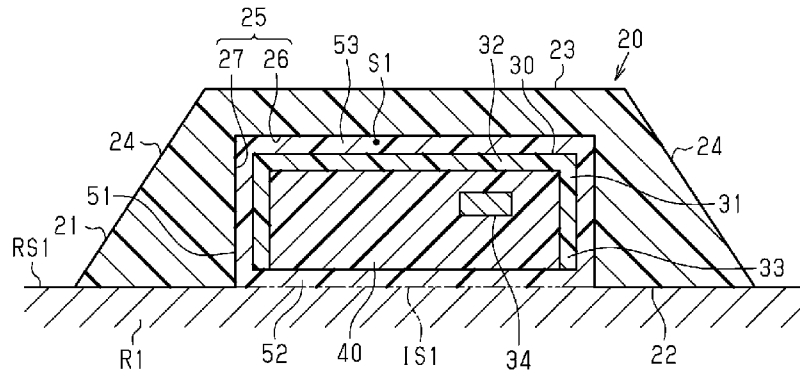
(74) 代理人: 恩田 誠, 外 (**ONDA Makoto et al.**); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).

(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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** TEMPERATURE MEASUREMENT DEVICE AND TEMPERATURE MEASUREMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: 温度測定装置、及び温度測定システム

図3



(57) **Abstract:** A temperature measurement device (20) that comprises: an installation body (21) configured so as to be installed on the ground (RS1); and a temperature sensor (34) configured so as to measure the temperature of the ground (RS1). The installation body (21) comprises: a base surface (22) that is in contact with the ground (RS1); and a demarcation surface (25) that demarcates a housing region (S1) that opens to the base surface (22). The temperature sensor (34) is housed in the housing region (S1). A thermally conductive material (51) that has a higher thermal conductivity than air is provided between the temperature sensor (34) and the ground (RS1).

(57) 要約: 温度測定装置 (20) は、地面 (RS1) に設置されるように構成された設置体 (21) と、地面 (RS1) の温度を測定するように構成された温度センサ (34) と、を備える。設置体 (21) は、地面 (RS1) に接する底面 (22) と、底面 (22) に開口する収容領域 (S1) を画定する画定面 (25) と、を備える。温度センサ (34) は、収容領域 (S1) に収容される。空気の熱伝導率よりも熱伝導率の高い熱伝導材料 (51) が、温度センサ (34) と地面 (RS1) との間に設けられる。

[続葉有]

WO 2023/275924 A1

(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))

明 細 書

発明の名称： 温度測定装置、及び温度測定システム

技術分野

[0001] 本開示は、温度測定装置、及び温度測定システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、道路の温度を測定する温度測定装置が開示されている。特許文献 1 に開示の温度測定装置は、温度センサと、制御装置と、送受信回路と、を備える。温度センサは、道路の温度を測定する。制御装置は、温度センサの測定結果を取得する。制御装置は、送受信回路から温度センサの測定結果を外部機器に送信する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表 2 0 0 7 - 5 3 6 4 4 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 地面の温度は、時刻、日照状況、車両の交通状況等の要素によって逐次変化する。地面の温度変化に対する温度センサの温度変化の追従性が悪いと、地面の温度と温度センサの測定結果との乖離が大きくなる。即ち、地面の温度を精度良く測定することができない。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の第一の態様によれば、地面に設置されるように構成された設置体と、前記地面の温度を測定するように構成された温度センサと、を備えた温度測定装置が提供される。前記設置体は、前記地面に接する底面と、前記底面に開口する収容領域を画定する画定面と、を備える。前記温度センサは、前記収容領域に収容されており、前記温度測定装置はさらに、空気の熱伝導率よりも熱伝導率の高い熱伝導材料を備える。前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記地面との間に設けられている。

- [0006] これによれば、熱伝導材料に代えて空間が設けられている場合に比べて、地面の温度が温度センサに伝導しやすくなる。温度センサによって測定される測定温度が地面の温度に追従しやすい。従って、温度測定装置は、地面の温度を精度良く測定することができる。
- [0007] 上記温度測定装置について、前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記画定面との間に設けられていてもよい。
- [0008] 上記温度測定装置について、前記温度センサの測定結果を外部機器に送信するように構成された送信回路をさらに備えていてもよい。
- [0009] 本開示の第二の態様によれば、温度測定装置と、外部機器と、を備えた温度測定システムが提供される。前記温度測定装置は、地面に設置されるように構成された設置体と、前記地面の温度を測定するように構成された温度センサと、を備える。前記設置体は、前記地面に接する底面と、前記底面に開口する収容領域を画定する画定面と、を備える。前記温度センサは、前記収容領域に収容されている。前記温度測定装置はさらに、空気の熱伝導率よりも熱伝導率の高い熱伝導材料と、前記温度センサの測定結果を前記外部機器に送信するように構成された送信回路と、を備える。前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記地面との間に設けられている。
- [0010] 温度センサによって測定される測定温度が地面の温度に追従しやすい。従って、温度測定装置は、地面の温度を精度良く測定することができる。
- [0011] 上記温度測定システムについて、前記温度測定装置を複数備え、前記外部機器は、複数の前記温度測定装置の前記測定結果を受信するように構成された受信機を含んでいてもよい。
- [0012] 上記温度測定システムについて、前記外部機器は、サーバーを備え、前記受信機は、前記測定結果を前記サーバーに送信するように構成された通信装置を備え、前記サーバーは、前記測定結果に関するデータベースを備えていてもよい。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]温度測定システムを示す模式図。

[図2]図1の温度測定システムが備える温度測定装置の斜視図。

[図3]温度測定装置を示す図2の3-3線断面図。

[図4]図1の温度測定システムが備える温度測定装置の概略構成図。

[図5]図4のサーバーに記憶されたデータベースを示す模式図。

発明を実施するための形態

[0014] 温度測定装置、及び温度測定システムの一実施形態について説明する。

[0015] 図1に示すように、温度測定システム10は、1つ以上の温度測定装置20と、1つ以上の受信機60と、1つ以上のサーバー70と、を備える。

[0016] 複数の温度測定装置20が、道路R1の各車線に沿って配置されている。道路R1は、舗装されている。道路R1には、車両V1が通過する。道路R1は、路面RS1を備える。地面である路面RS1は、舗装された道路R1の表面である。温度測定装置20は、互いに間隔を空けて配置されている。

[0017] 図2及び図3に示すように、温度測定装置20は、設置体21と、センサユニット30と、熱伝導材料51と、を備える。

[0018] 設置体21は、路面RS1に設置される。設置体21は、道路鋸である。設置体21は、四角錐台形状である。設置体21は、底面22と、上面23と、4つの側面24と、を備える。底面22、上面23、及び側面24は、設置体21の表面である。側面24は、底面22と上面23との間で延びている。設置体21は、画定面25を備える。画定面25は、第1画定面26と、第2画定面27と、を備える。第1画定面26は、底面22と上面23との間に位置している。第2画定面27は、底面22と第1画定面26との間で延びている。第2画定面27は、底面22から上面23に向かって延びる周壁面である。第2画定面27は、例えば、四角筒状である。画定面25は、收容領域S1を画定している。收容領域S1は、底面22に開口している。收容領域S1は、例えば、四角形状である。設置体21は、例えば、ABS樹脂製である。

[0019] 図3及び図4に示すように、センサユニット30は、ハウジング31と、温度センサ34と、制御装置35と、送信回路38と、送信アンテナ39と

、ポッティング樹脂４０と、を備える。

[0020] ハウジング３１は、温度センサ３４、制御装置３５、送信回路３８、及び送信アンテナ３９を収容している。ハウジング３１は、第１壁３２と、第２壁３３と、を備える。第１壁３２は、平板状である。第２壁３３は、周壁である。第２壁３３は、第１壁３２の周縁から延びている。

[0021] 温度センサ３４は、温度を測定する。詳細に言えば、温度センサ３４は、自身の温度に応じた測定結果を出力する。

[0022] 制御装置３５は、プロセッサ３６と、記憶部３７と、を備える。プロセッサ３６としては、例えば、MPU(Micro Processing Unit)、CPU(Central Processing Unit)、及びDSP(Digital Signal Processor)を挙げることができる。記憶部３７は、RAM(Random Access Memory)及びROM(Read Only Memory)を含む。記憶部３７は、処理をプロセッサ３６に実行させるように構成されたプログラムコード又は指令を格納している。制御装置３５は、ASICやFPGA等のハードウェア回路によって構成されていてもよい。処理回路である制御装置３５は、コンピュータプログラムに従って動作する１つ以上のプロセッサ、ASICやFPGA等の１つ以上のハードウェア回路、或いは、それらの組み合わせを含み得る。ROM及びRAMすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。記憶部３７は、対応する温度測定装置２０の固有の識別情報を示すＩＤコードを記憶している。

[0023] 制御装置３５は、フレームを生成する。制御装置３５は、生成したフレームを送信回路３８に出力する。フレームは、デジタルデータであり２進数のデータ列である。フレームは、プロトコルで規定されたフォーマットのデータで構成されている。フレームのフォーマットは、例えば、プリアンブル、ＩＤコード、温度データ、ステータスコード、及び誤り検出符号を含む。温度データは、温度センサ３４の測定結果である。

[0024] 送信回路３８は、制御装置３５から入力されたフレームに応じた変調を行った無線信号を送信アンテナ３９から送信する。送信回路３８は、フレーム

の送信を行う。これにより、送信回路 38 から温度センサ 34 の測定結果が送信される。無線信号は、所定の周波数帯の信号である。周波数帯としては、例えば、L F 帯、M F 帯、H F 帯、V H F 帯、U H F 帯、及び 2. 4 G H z 帯を挙げることができる。

[0025] ハウジング 31 には、ポッティング樹脂 40 が充填されている。ポッティング樹脂 40 としては、例えば、ウレタン樹脂が用いられる。

[0026] センサユニット 30 は、収容領域 S1 に収容されている。センサユニット 30 は、第 1 壁 32 から第 2 壁 33 が延びる方向と、上面 23 から底面 22 に向かう方向とが一致するように、収容領域 S1 に収容されている。

[0027] 熱伝導材料 51 は、収容領域 S1 に充填されている。熱伝導材料 51 の熱伝導率は、空気の熱伝導率よりも高い。熱伝導材料 51 としては、例えば、シリコンが用いられる。熱伝導材料 51 は、第 1 部位 52 と、第 2 部位 53 と、を備える。第 1 部位 52 は、底面 22 を仮想的に延長した仮想面 I S1 と、センサユニット 30 との間に設けられている。第 1 部位 52 は、底面 22 と面一、あるいは、収容領域 S1 から収容領域 S1 の外部に突出するように設けられている。第 1 部位 52 は、温度センサ 34 と仮想面 I S1 との間に設けられている。第 2 部位 53 は、画定面 25 とセンサユニット 30 との間に設けられている。本実施形態において、第 2 部位 53 は、第 1 画定面 26 とセンサユニット 30 の間、及び第 2 画定面 27 とセンサユニット 30 の間のそれぞれに設けられている。第 2 部位 53 は、温度センサ 34 と画定面 25 との間に設けられている。温度センサ 34 と画定面 25 との間には、ポッティング樹脂 40、ハウジング 31、及び熱伝導材料 51 が位置している。

[0028] 温度測定装置 20 は、底面 22 が路面 R S1 に接するように道路 R1 に設置される。本実施形態において、第 1 部位 52 は、路面 R S1 に接触する。温度測定装置 20 が路面 R S1 に設置された状態で、第 1 部位 52 はセンサユニット 30 と路面 R S1 との間に位置する。従って、第 1 部位 52 は、温度センサ 34 と路面 R S1 との間に設けられているといえる。本実施形態に

において、温度センサ３４と路面ＲＳ１との間には、第１部位５２、及びポッティング樹脂４０が介在している。

[0029] 図４に示すように、受信機６０は、受信機用制御装置６１と、受信回路６４と、受信アンテナ６５と、通信装置６６と、を備える。

[0030] 受信機用制御装置６１は、プロセッサ６２と、記憶部６３と、を備える。プロセッサ６２としては、例えば、MPU、CPU、及びDSPを挙げることができる。記憶部６３は、ROM及びRAMを含む。記憶部６３は、処理をプロセッサ６２に実行させるように構成されたプログラムコード又は指令を格納している。受信機用制御装置６１は、ASICやFPGA等のハードウェア回路によって構成されていてもよい。処理回路である受信機用制御装置６１は、コンピュータプログラムに従って動作する１つ以上のプロセッサ、ASICやFPGA等の１つ以上のハードウェア回路、或いは、それらの組み合わせを含み得る。ROM及びRAMすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。

[0031] 受信アンテナ６５は、各温度測定装置２０から送信された無線信号を受信する。受信回路６４は、受信アンテナ６５を介して受信された無線信号を復調して、フレームに含まれるデータを得る。受信回路６４は、データを受信機用制御装置６１に出力する。これにより、受信機用制御装置６１は、温度センサ３４の測定結果を取得する。受信機６０は、温度測定装置２０から送信された無線信号を受信することで、温度センサ３４の測定結果を受信している。

[0032] 通信装置６６は、通信制御部やポート等を備え、通信網NWを通じて情報の送受信を行うことができるネットワーク機器である。通信装置６６は、通信網NWを介してサーバー７０に接続されている。

[0033] 図１に示すように、受信機６０は、温度測定装置２０からの無線信号を受信できるように配置されている。受信機６０は、例えば、道路Ｒ１に沿って設けられた構造物ＵＰ１に取り付けられている。この種の構造物ＵＰ１としては、例えば、ガードレール、及び電柱が挙げられる。図１に示す例では、

受信機 60 は、電柱に取り付けられている。

[0034] 図 4 に示すように、サーバー 70 は、データベース DB 1 を備える。サーバー 70 は、複数台であってもよいし、1 台であってもよい。データベース DB 1 は、温度測定装置 20 によって測定された測定温度に関するデータの集合である。受信機 60 及びサーバー 70 は、外部機器である。

[0035] 図 5 に示すように、サーバー 70 が作成するデータベース DB 1 は、測定温度に、測定時刻、及び測定位置を対応付けたものである。測定時刻は、温度センサ 34 が路面 RS 1 の温度を測定した時刻である。測定位置は、各温度測定装置 20 が設けられた位置である。各温度測定装置 20 の位置は、例えば、地球上の絶対位置を表す座標系の座標で表現される。この種の座標系としては、例えば、地理座標系を挙げることができる。各温度測定装置 20 の位置は、無線信号に含まれる ID コードから特定されてもよい。これを実現するために、各温度測定装置 20 の ID コードに各温度測定装置 20 の座標を対応付けた情報が、サーバー 70、あるいは、受信機 60 に予め記憶される。この場合、受信機 60、又はサーバー 70 が各温度測定装置 20 の位置を特定する。また、各温度測定装置 20 の位置を示す情報を含む無線信号を各温度測定装置 20 が送信するようにしてもよい。

[0036] サーバー 70 は、ユーザーに対してサービスを提供する。サービスは、クラウドとして提供される。クラウドは、データを蓄積したり、サービスを提供したりするコンピュータの利用形態の 1 つである。サービスとしては、例えば、データベース DB 1 の提供を挙げることができる。また、サーバー 70 は、データベース DB 1 に基づいて導出された路面 RS 1 に関する情報をユーザーに提供してもよい。データベース DB 1 に基づいて導出された路面 RS 1 に関する情報は、例えば、路面 RS 1 の凍結情報を含む。路面 RS 1 が凍結しているか否かは、測定温度と、測定位置から推定することができる。測定温度が 0 度以下の場合、当該測定温度に対応付けられた測定位置は凍結していると推定することができる。路面 RS 1 が凍結しているか否かの推定は、サーバー 70、又はサーバー 70 に接続された管理コンピュータによ

って行われる。そして、サーバー 70 は、クラウドによって路面 RS1 に関する情報をユーザーに提供する。サーバー 70 は、ユーザーに対してウェブブラウザ及びアプリケーションの少なくとも一方で、路面 RS1 に関する情報を提供する。路面 RS1 に関する情報は、テキストで提供されてもよいし、画像で提供されてもよい。これにより、測定温度が 0 度以下の場合、路面 RS1 が凍結している可能性があることをユーザーに対して注意喚起することができる。

[0037] 本実施形態の作用について説明する。

[0038] 路面 RS1 の温度が温度センサ 34 に伝導することで、温度センサ 34 は路面 RS1 の温度を測定する。温度センサ 34 と路面 RS1 との間に熱伝導材料 51 を設けていることで、路面 RS1 の温度は、熱伝導材料 51 を介して温度センサ 34 に伝導する。熱伝導材料 51 の熱伝導率は、空気の熱伝導率よりも高い。このため、熱伝導材料 51 に代えて空間を設けた場合に比べて、路面 RS1 の温度が温度センサ 34 に伝導しやすい。

[0039] 本実施形態の効果について説明する。

[0040] (1) 熱伝導材料 51 は、温度センサ 34 と路面 RS1 との間に設けられている。路面 RS1 の温度が温度センサ 34 に伝導しやすくなるため、温度センサ 34 によって測定される測定温度が路面 RS1 の温度に追従しやすい。従って、温度測定装置 20 は、路面 RS1 の温度を精度良く測定することができる。

[0041] (2) 熱伝導材料 51 は、第 2 部位 53 を備える。第 2 部位 53 は、温度センサ 34 と画定面 25 との間に設けられている。路面 RS1 の温度は、第 2 部位 53 を介しても温度センサ 34 に伝導する。路面 RS1 の温度が温度センサ 34 に伝導する経路を増加させることができる。従って、温度センサ 34 の測定温度が路面 RS1 の温度に更に追従しやすくなる。

[0042] (3) 温度測定装置 20 は、送信回路 38 を備える。送信回路 38 は、外部機器に温度センサ 34 の測定結果を送信することができる。温度センサ 34 の測定結果を外部機器に提供することができる。

[0043] (4) 外部機器は、受信機 60 及びサーバー 70 である。温度センサ 34 の測定結果は、受信機 60 に送信され、更に受信機 60 からサーバー 70 に送信される。複数の温度測定装置 20 の測定結果を受信機 60 が受信し、受信機 60 がサーバー 70 に測定結果を送信することで、受信機 60 にのみ通信装置 66 を設ければよい。このため、温度測定装置 20 毎に通信装置 66 を設ける場合に比べて、温度測定装置 20 の製造コストを低減することができる。また、温度測定装置 20 毎に通信装置 66 を設ける場合に比べて、サーバー 70 との通信による通信コストを低減することができる。

[0044] (5) 温度センサ 34 を道路 R1 に埋め込むことで、温度センサ 34 によって道路 R1 の温度を測定することも考えられる。発明者らが実験を行った結果、温度センサ 34 を道路 R1 に埋め込むと、道路 R1 の温度変化に対する温度センサ 34 の温度変化の追従性が低下するという知見が得られた。また、路面 RS1 の凍結情報のように、路面 RS1 に関する情報を得ようとする場合、路面 RS1 の温度を測定するように温度センサ 34 を設けることが好ましい。そこで、本実施形態では路面 RS1 の温度を測定するように温度センサ 34 を設けて、温度センサ 34 と路面 RS1 との間に熱伝導材料 51 が介在するようにしている。これにより、路面 RS1 の温度変化に対する温度センサ 34 の温度変化の追従性を向上させつつ、路面 RS1 の温度を測定することができる。

[0045] 実施形態は、以下のように変更して実施することができる。各実施形態及び以下の変形例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0046] ・温度センサ 34 と路面 RS1 との間に熱伝導材料 51 が設けられていればよく、熱伝導材料 51 は路面 RS1 に接していなくてもよい。この場合、熱伝導材料 51 と路面 RS1 との間、あるいは、熱伝導材料 51 と温度センサ 34 との間には、空間が存在する場合がある。この場合であっても、熱伝導材料 51 を設けることで温度センサ 34 と路面 RS1 との間に存在する空間の体積が少なくなるため、路面 RS1 の温度が温度センサ 34 に伝導しや

すくなる。

- [0047] ・熱伝導材料 51 は、少なくとも温度センサ 34 と路面 RS1 との間に設けられていればよい。即ち、熱伝導材料 51 は第 2 部位 53 を備えていなくてもよい。
- [0048] ・第 2 部位 53 は、センサユニット 30 と第 1 画定面 26 との間、及びセンサユニット 30 と第 2 画定面 27 との間の一方にのみ設けられていてもよい。
- [0049] ・温度測定装置 20 は、舗装されていない地面に設けられていてもよい。
- [0050] ・温度測定装置 20 は、圧力センサを備えていてもよい。この場合、圧力センサは、大気圧を測定するように設けられる。圧力センサの測定結果は、サーバー 70 に送信されてもよい。圧力センサの測定結果は、例えば、気象予報に用いることができる。
- [0051] ・温度測定装置 20 は、送信回路 38 を備えていなくてもよい。この場合、温度測定装置 20 は、温度センサ 34 によって測定された測定温度を測定時刻に対応付けて記憶するように構成されていてもよい。即ち、温度測定装置 20 は、データロガーとして用いられてもよい。
- [0052] ・温度測定システム 10 は、表示部及び発光部の少なくとも一方を備えていてもよい。表示部及び発光部の少なくとも一方は、温度測定装置 20 が備えていてもよい。表示部及び発光部の少なくとも一方を温度測定装置 20 に設ける場合、表示部及び発光部の少なくとも一方は、例えば、設置体 21 の外面に設けられる。制御装置 35 は、温度センサ 34 の測定結果から路面 RS1 が凍結しているか否かを推定してもよい。例えば、制御装置 35 は、温度センサ 34 の測定結果が 0 度以下の場合には、路面 RS1 が凍結していると推定してもよい。そして、制御装置 35 は、路面 RS1 が凍結していると推定した場合には、表示部への表示や発光部の発光を行う。これにより、設置体 21 の周囲の人に対して警報を行ってもよい。表示部及び発光部の少なくとも一方は、受信機 60 が備えていてもよいし、受信機 60 とは別体として設けられていてもよい。この場合、受信機用制御装置 61 は、温度センサ

34の測定結果から路面RS1が凍結しているか否かを推定してもよい。そして、受信機用制御装置61は、路面RS1が凍結していると推定した場合には、表示部への表示や発光部の発光を行う。これにより、受信機60の周囲の人に対して、注意喚起を行うことができる。

[0053] ・温度測定装置20は、加速度センサを備えていてもよい。加速度センサは、加速度センサに加わる加速度を測定する。車両V1が設置体21の上を通過した場合には、設置体21に衝撃が加わる。これにより、車両V1が設置体21の上を通過していない場合に比べて、加速度センサに大きな加速度が加わる。従って、事故が発生した場合に、事故が発生した時刻での加速度センサの測定結果を確認することで、車両V1が通過した経路の把握に役立てることができる。

[0054] ・温度測定装置20は、通信装置を備えていてもよい。通信装置は、通信制御部やポート等を備え、通信網NWを通じて情報の送受信を行うことができるネットワーク機器である。通信装置は、通信網NWを介してサーバー70に接続されている。制御装置35は、通信装置を介して温度センサ34の測定結果をサーバー70に送信してもよい。この場合、温度測定システム10は、受信機60を備えていなくてもよい。即ち、温度センサ34の測定結果は、温度測定装置20から直接サーバー70に送信されるようにしてもよいし、受信機60を介してサーバー70に送信されるようにしてもよい。外部機器は、サーバー70のみであってもよいし、受信機60及びサーバー70であってもよいといえる。

[0055] ・外部機器は、受信機60のみであってもよい。この場合、受信機60は、複数の温度測定装置20から送信された測定結果を受信して、当該測定結果を記憶する。この場合、温度測定システム10は、データロガーとして用いられる。

[0056] ・設置体21としては、車線分離標を用いてもよい。また、設置体21としては、電柱、標識等を用いてもよい。設置体21が無線信号を通過させにくい材料で製造されている場合、受信機60の受信アンテナ65を設置体2

１の外部に設けてもよい。また、設置体２１は、既存のものに限られず、温度測定装置２０に専用のものであってもよい。

[0057] ・設置体２１の形状は適宜変更してもよい。

[0058] ・センサユニット３０は、ハウジング３１を備えていなくてもよい。この場合、温度センサ３４、制御装置３５、送信回路３８、及び送信アンテナ３９を收容領域Ｓ１に收容し、收容領域Ｓ１に熱伝導材料５１を充填すればよい。

[0059] ・温度測定装置２０は、１つのみであってもよい。

符号の説明

[0060] ＤＢ１…データベース、ＲＳ１…地面としての路面、Ｓ１…收容領域、１０…温度測定システム、２０…温度測定装置、２１…設置体、２２…底面、２５…画定面、３４…温度センサ、５１…熱伝導材料、６０…外部機器としての受信機、６６…通信装置、７０…外部機器としてのサーバー。

請求の範囲

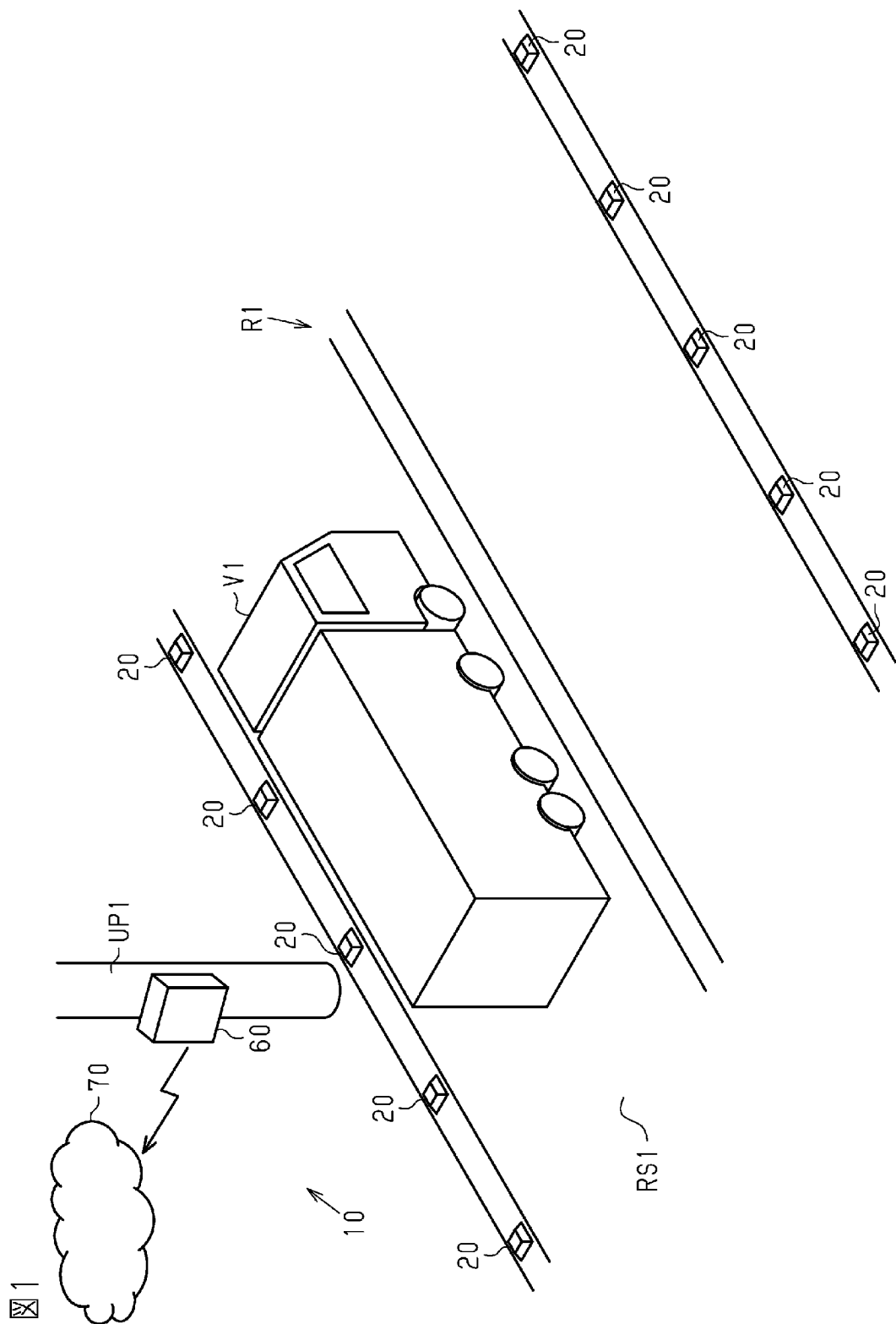
- [請求項1] 地面に設置されるように構成された設置体と、
前記地面の温度を測定するように構成された温度センサと、を備えた温度測定装置であって、
前記設置体は、
前記地面に接する底面と、
前記底面に開口する収容領域を画定する画定面と、を備え、
前記温度センサは、前記収容領域に収容されており、
前記温度測定装置はさらに、空気の熱伝導率よりも熱伝導率の高い熱伝導材料を備え、
前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記地面との間に設けられている、温度測定装置。
- [請求項2] 前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記画定面との間に設けられている、請求項1に記載の温度測定装置。
- [請求項3] 前記温度センサの測定結果を外部機器に送信するように構成された送信回路をさらに備える、請求項1又は請求項2に記載の温度測定装置。
- [請求項4] 温度測定装置と、
外部機器と、を備えた温度測定システムであって、
前記温度測定装置は、
地面に設置されるように構成された設置体と、
前記地面の温度を測定するように構成された温度センサと、を備え、
、
前記設置体は、
前記地面に接する底面と、
前記底面に開口する収容領域を画定する画定面と、を備え、
前記温度センサは、前記収容領域に収容されており、
前記温度測定装置はさらに、

空気の熱伝導率よりも熱伝導率の高い熱伝導材料と、
前記温度センサによる温度の測定結果を前記外部機器に送信するよう
に構成された送信回路と、を備え、
前記熱伝導材料は、前記温度センサと前記地面との間に設けられて
いる、温度測定システム。

[請求項5] 前記温度測定装置を複数備え、
前記外部機器は、複数の前記温度測定装置の前記測定結果を受信す
るよう構成された受信機を含む、請求項4に記載の温度測定システ
ム。

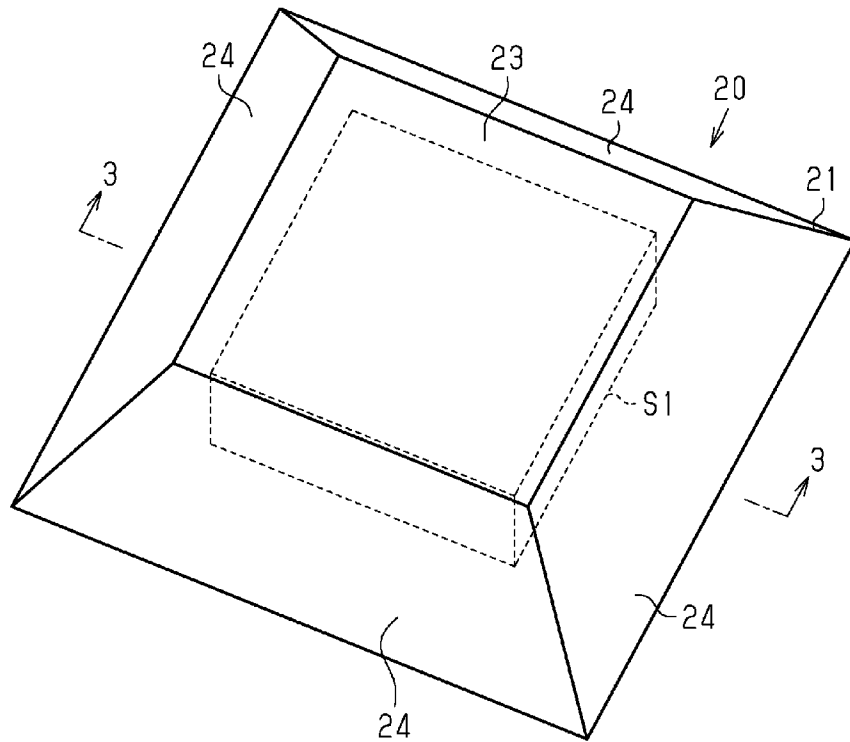
[請求項6] 前記外部機器は、サーバーを備え、
前記受信機は、前記測定結果を前記サーバーに送信するよう構成
された通信装置を備え、
前記サーバーは、前記測定結果に関するデータベースを備える、請
求項5に記載の温度測定システム。

[図1]



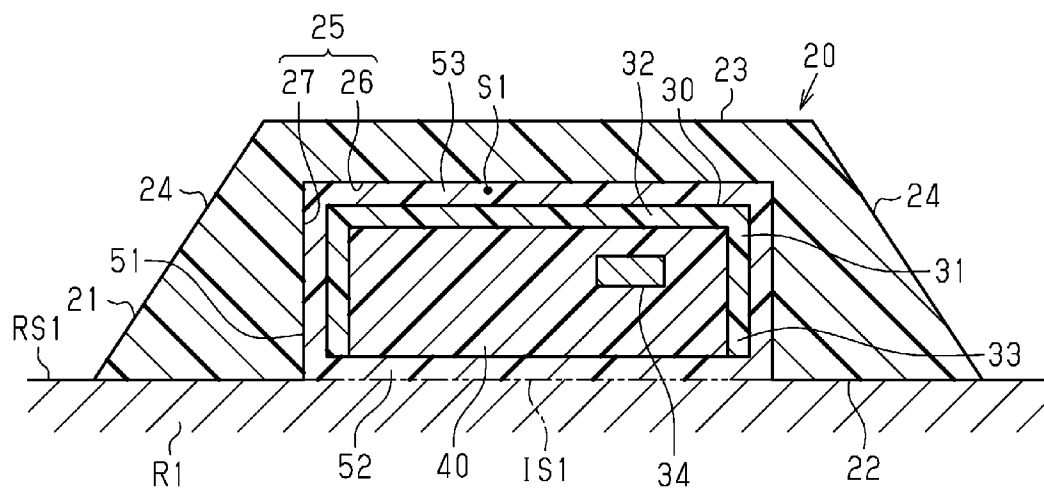
[図2]

図2



[図3]

図3



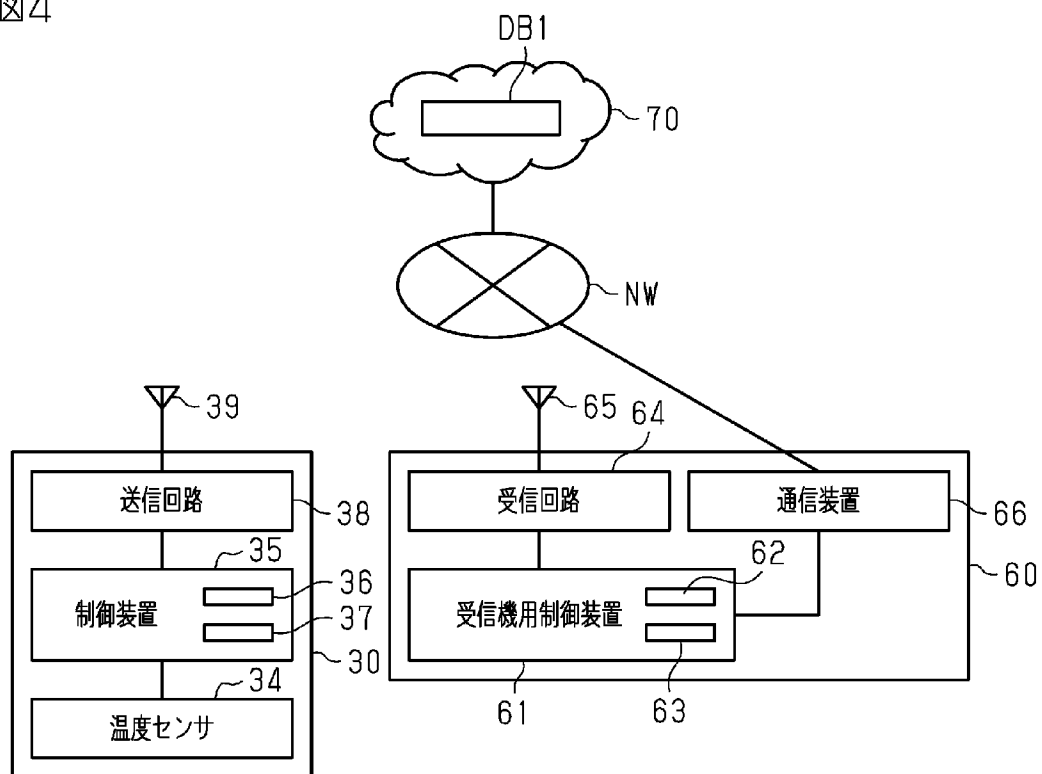


图5

測定時刻	測定位置	測定温度
x1	y1	z1
x2	y2	z2
...	...	...

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01K 1/14(2021.01)i

FI: G01K1/14 E

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)

G01K1/00-19/00; E01F9/00-11/00

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2014-528035 A (SOLAR BRIGHT LIMITED) 23 October	1
Y	2014 (2014-10-23) paragraphs [0070]-[0072], fig.	3-6
A	1-6	2
Y	JP 2010-71955 A (KICTEC INC) 02 April 2010 (2010-04-02) paragraphs [0022], [0023], fig. 1, 2	3-6
A	US 2020/0199832 A1 (MZO FOUNDATION, INC.) 25 June 2020 (2020-06-25)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 90883/1990 (Laid-open No. 47636/1992) (MITSUBISHI CABLE IND LTD) 22 April 1992 (1992-04-22)	1-6
A	JP 1-248031 A (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL) 03 October 1989 (1989-10-03)	1-6

☐ 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
17 August 2021 (17.08.2021)

Date of mailing of the international search report
07 September 2021 (07.09.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/024328

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-528035 A	23 Oct. 2014	US 2014/0197955 A1 paragraphs [0104]- [0106], fig. 1-6 US 2015/0003909 A1 US 2015/0161889 A1 WO 2013/043061 A1 EP 2753762 A4 KR 10-2014-0073510 A CN 203807975 U CA 2884053 A1	
JP 2010-71955 A	02 Apr. 2010	(Family: none)	
US 2020/0199832 A1	25 Jun. 2020	US 2018/0305876 A1	
JP 4-47636 U1	22 Apr. 1992	(Family: none)	
JP 1-248031 A	03 Oct. 1989	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01K 1/14(2021.01)i FI: G01K1/14 E										
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）） G01K1/00-19/00; E01F9/00-11/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年									
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								
X	JP 2014-528035 A (ソーラー ブライト リミテッド) 23.10.2014 (2014 - 10 - 23) 段落[0070]-[0072], 図1-6	1								
Y		3-6								
A		2								
Y	JP 2010-71955 A (株式会社キクテック) 02.04.2010 (2010 - 04 - 02) 段落[0022], [0023], 図1,2	3-6								
A	US 2020/0199832 A1 (M2C FOUNDATION, INC.) 25.06.2020 (2020 - 06 - 25)	1-6								
A	日本国実用新案登録出願2-90883号(日本国実用新案登録出願公開4-47636号)の願書 に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電線工業株式会 社) 22.04.1992 (1992-04-22)	1-6								
A	JP 1-248031 A (工業技術院長) 03.10.1989 (1989 - 10 - 03)	1-6								
☐ 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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 17.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 平野 真樹 2F 4631 電話番号 03-3581-1101 内線 3216								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024328

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2014-528035	A	23.10.2014	US 2014/0197955 A1 段落[0104]-[0106], 図1-6 US 2015/0003909 A1 US 2015/0161889 A1 WO 2013/043061 A1 EP 2753762 A4 KR 10-2014-0073510 A CN 203807975 U CA 2884053 A1	
JP	2010-71955	A	02.04.2010	(ファミリーなし)	
US	2020/0199832	A1	25.06.2020	US 2018/0305876 A1	
JP	4-47636	U1	22.04.1992	(ファミリーなし)	
JP	1-248031	A	03.10.1989	(ファミリーなし)	