

(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
2015年7月2日(02.07.2015)

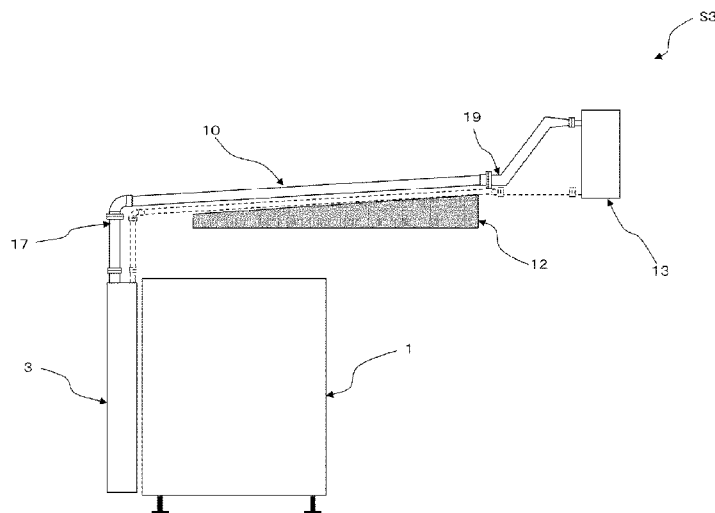


(10) 国際公開番号
WO 2015/097992 A1

- (51) 国際特許分類: *H05K 7/20* (2006.01) *G06F 1/20* (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/006021
 - (22) 国際出願日: 2014年12月2日(02.12.2014)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2013-267091 2013年12月25日(25.12.2013) JP
 - (71) 出願人: NECプラットフォームズ株式会社 (NEC PLATFORMS, LTD.) [JP/JP]; 〒2138511 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 Kanagawa (JP).
 - (72) 発明者: 中村 安仁 (NAKAMURA, Yasuhito); 〒2138511 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 NECプラットフォームズ株式会社内 Kanagawa (JP). 藤井 俊輔 (FUJII, Shunsuke); 〒2138511 神奈川県川崎市高津区北見方二丁目6番1号 NECプラットフォームズ株式会社内 Kanagawa (JP).
 - (74) 代理人: 下坂 直樹 (SHIMOSAKA, Naoki); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COOLING SYSTEM AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 冷却システムおよび電子機器



(57) Abstract: [Problem] To prevent lowering of cooling efficiency of a cooling system that uses a refrigerant. [Solution] A cooling system (S3) is provided with: an evaporator (3), which comprises a tubing inlet (17), and which absorbs heat radiated from a server rack (1) using a refrigerant; a heat exchanger (13), which comprises a tubing inlet (19) at a higher position than the tubing inlet (17), and which cools the refrigerant; a bendable flexible pipe (10), which is connected to the tubing inlet (17) and the tubing inlet (19), and which serves as a flow path for the refrigerant; and a platform (12), which has a surface which is sloped higher at one end portion than another end portion, and wherein the flexible pipe (10) is placed on said surface so as to be positioned higher at the side to which the tubing inlet (19) is connected than the side to which the tubing inlet (17) is connected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/097992 A1

[課題] 冷媒を用いる冷却システムの冷却効率の低下を防止する。[解決手段] 冷却システム(S 3)は、配管口(17)を有し、サーバラック(1)から放出される熱を冷媒により吸熱する蒸発器(3)と、配管口(17)よりも高い位置に配管口(19)を有し、冷媒を冷却する熱交換器(13)と、配管口(17)と配管口(19)に接続され、冷媒の流路となる屈曲自在なフレキシブル配管(10)と、一方の端部から他方の端部に近づくに従って高くなる面を有し、当該面には、配管口(17)に接続された側から配管口(19)に接続された側に近づくに従って高くなるようにフレキシブル配管(10)が載置される載置台(12)とを備える。

明 細 書

発明の名称：冷却システムおよび電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、熱を発生する機器を冷却する技術に関し、特に冷却システムおよび電子機器に関する。

背景技術

[0002] サーバなどの熱を発生する機器の運用においては、機器を効率的に冷却することが求められる。

[0003] 特許文献1記載の冷却システムは、サーバから排出される熱を、蒸発器を流れる冷媒液が蒸発することにより吸熱する。そして、係る冷却システムは、加熱された冷媒蒸気を、蒸発器より高所に設置された冷却塔において凝縮することにより、吸熱した熱を放出する。

[0004] 特許文献1記載の冷却システムは、蒸発器と冷却塔を接続する配管の一部にフレキシブル配管を備えることにより、蒸発器が移動することを可能にする。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-165707号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述した特許文献1記載の冷却システムにおいては、冷却塔を蒸発器よりも高所に配置することにより、気体あるいは液体となっている冷媒が冷却塔と蒸発器の間を効率的に移動することを可能にする。しかしながら、冷媒の流路となる配管に逆勾配の部分が存在する場合、逆勾配の部分において冷媒の移動が滞るために、冷却効率が低下するという問題がある。例えば、特許文献1の図5に示されるフレキシブル配管のように、フレキシブル配管の一部がループ状になっている場合がこれに該当する。

[0007] 本発明は、上述した課題を解決するための技術を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成する本発明に係る冷却システムは、
第1の配管口を有し、機器から放出される熱を冷媒により吸熱する吸熱器と、
、
前記第1の配管口よりも高い位置に第2の配管口を有し、前記冷媒を冷却する放熱器と、
一端が前記第1の配管口に接続され、他端が前記第2の配管口に接続され、前記冷媒の流路となる、屈曲自在な第1のフレキシブル配管と、
一方の端部から他方の端部に近づくに従って鉛直方向に高くなる面を有し、当該面には、前記第1の配管口に接続された側から前記第2の配管口に接続された側に近づくに従って鉛直方向に高くなるように前記第1のフレキシブル配管が載置される載置台とを備える。

[0009] また、上記目的を達成する本発明に係る電子機器は、上述の冷却システムを備える。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、冷媒を用いる冷却システムの冷却効率の低下を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の第1の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。
。
[図2]本発明の第1の実施形態に係る冷却システムの構成を表す上面図である。
。
[図3]背面扉2が開いている状態を示す上面図である。
[図4]地震発生時における背面扉2の移動範囲を示す上面図である。
[図5]本発明の第2の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。
。

[図6]本発明の第3の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0013] [第1の実施形態]

図1は、本発明の第1の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。また、図2は、本発明の第1の実施形態に係る冷却システムの構成を表す上面図である。本発明の第1の実施形態に係る冷却システムS1は、蒸発器3と、冷媒蒸気配管5、15と、冷媒液配管6、16と、フレキシブル配管10、11と、傾斜台12と、熱交換機13と、圧力計21と、圧力調整器22とを備える。

[0014] 例えばラックマウント型サーバコンピュータ（不図示）を収納可能なサーバラック1は、免震床4の上に設置されている。サーバラック1の背面扉2は、回転軸24を有する取付金具23によって、サーバラック1に開閉自在に取り付けられている。また、背面扉2は、蒸発器3を収納しており、車輪14を備えている。

[0015] 冷却システムS1は、冷媒を用いて冷却を行う。蒸発器3は、冷媒を蒸発させることにより、サーバラック1が排出する熱を吸熱する。吸熱することにより蒸気となった冷媒（冷媒蒸気）は、冷媒蒸気配管5、フレキシブル配管10および冷媒蒸気配管15を經由して熱交換器13に移動する。熱交換器13は、冷媒蒸気を冷却することにより、冷媒蒸気を凝縮する。凝縮して液体となった冷媒（冷媒液）は、冷媒液配管16、フレキシブル配管11および冷媒液配管6を經由して蒸発器3に移動する。そして、再び、蒸発器3はサーバラック1が排出する熱を吸熱する。

[0016] 冷媒蒸気配管5および冷媒液配管6は、それらの一端が蒸発器3の上部にある配管口17、18に接続され、他方の一端の付近が台車7に固定されている。台車7は、非免震の天井9の上をあらゆる方向に移動可能な車輪8を備えている。

- [0017] 天井 9 の上には傾斜台 1 2 が設置されている。傾斜台 1 2 は、その上面に、一方の端部から他方の端部に近づくに従って高くなる傾斜面を備えている。
- [0018] 冷媒蒸気配管 1 5 および冷媒液配管 1 6 は、それらの一端が、熱交換器 1 3 が有する配管口 1 9, 2 0 に接続されている。
- [0019] フレキシブル配管 1 0 は、その一端が冷媒蒸気配管 5 に接続され、他方の一端が冷媒蒸気配管 1 5 に接続されている。また、フレキシブル配管 1 1 は、その一端が冷媒液配管 6 に接続され、他方の一端が冷媒液配管 1 6 に接続されている。ここで、屈曲自在であるフレキシブル配管 1 0, 1 1 は、冷媒蒸気配管 5, 1 5 と冷媒液配管 6, 1 6 を最短距離で接続するのではなく、余長を持つことによりたわみが生じるように接続している。
- [0020] フレキシブル配管 1 0 は、冷媒蒸気配管 5 に接続された側から冷媒蒸気配管 1 5 に接続された側に近づくに従って高くなるように傾斜台 1 2 の上に載置されている。同様に、フレキシブル配管 1 1 は、冷媒液配管 6 に接続された側から冷媒液配管 1 6 に接続された側に近づくに従って高くなるように傾斜台 1 2 の上に載置されている。
- [0021] 熱交換器 1 3 は、配管口 1 9, 2 0 が、それぞれ配管口 1 7, 1 8 よりも高くなるような位置に設置されている。
- [0022] 以上の構成により、蒸発器 3 から、冷媒蒸気配管 5、フレキシブル配管 1 0 および冷媒蒸気配管 1 5 を介して、熱交換器 1 3 に至る冷媒蒸気の流路が、途中に逆勾配が存在しない上りの順勾配に保たれる。また同様に、熱交換器 1 3 から、冷媒液配管 1 6、フレキシブル配管 1 1 および冷媒液配管 6 を介して、蒸発器 3 に至る冷媒液の流路が、途中に逆勾配が存在しない下りの順勾配に保たれる。
- [0023] 圧力計 2 1 は、配管内の圧力（気圧）を計測する。すなわち、圧力計 2 1 は、冷媒蒸気の圧力を計測する。圧力計 2 1 は、機械式でもよいし、電子式でもよい。圧力計 2 1 は、計測した圧力の値を電気信号として出力する機能を有していてもよい。

- [0024] 圧力調整器 22 は、配管内の圧力が規定された範囲になるように調整する。圧力調整器 22 は、真空ポンプでもよいし、開閉弁でもよい。規定された範囲とは、例えば、飽和蒸気圧およびその近傍であってもよい。配管内の圧力が飽和蒸気圧およびその近傍に保たれることにより、冷却システム S1 の冷却効率が低下することが防止される。
- [0025] 圧力調整器 22 は、圧力計 21 が示す圧力の値に基づいて配管内の圧力を自動的に調節してもよい。例えば、圧力計 21 が規定の圧力より高い値を示していた場合、圧力調整器 22 は、配管内の圧力を低下させてもよい。
- [0026] 図 3 は、背面扉 2 が開いている状態を示す上面図である。以下、図 2, 3 を参照して、背面扉 2 開閉時の動作について説明する。
- [0027] 背面扉 2 は、回転軸 24 を中心に回転することにより、開閉可能である。背面扉 2 の開閉に従い、冷媒蒸気配管 5 および冷媒液配管 6 の位置が変動する。この位置のずれは、フレキシブル配管 10, 11 が、自身が有する余長および柔軟性によって曲げ伸ばしする（即ち、屈曲する）ことにより、吸収される。このことにより、蒸発器 3 と熱交換器 13 の間の配管による接続を維持したまま、背面扉 2 を開閉することが可能である。
- [0028] 冷媒蒸気配管 5 および冷媒液配管 6 は、車輪 8 を備える台車 7 に固定されているため、背面扉 2 の開閉に従って移動した際にも、捻れを生じる事なしに回転移動することが可能である。
- [0029] フレキシブル配管 10, 11 は、傾斜台 12 の上に載置されているため、背面扉 2 の開閉に従って移動した際にも、順勾配を保つことが可能である。
- [0030] 図 4 は、地震発生時における背面扉 2 の移動範囲を示す上面図である。以下、図 4 を参照して、地震発生時の動作について説明する。
- [0031] 免震床 4 は、地震の震動に応じて生じる相対的な動作によって、地震振動の衝撃を緩和する。このことにより、地震発生時には、免震床 4 と非免震の天井 9 との間で、免震床 4 の移動に伴う位置のずれが発生する。図 4 に示す可動範囲 30 は、地震発生時における、天井 9 に対する免震床 4 の可動範囲を示す。地震発生時には、冷媒蒸気配管 5 と冷媒液配管 6 が固

定されている台車7は、車輪8の働きにより、天井9上をなめらかに移動することができる。このとき、フレキシブル配管10、11が、自身が有する余長および柔軟性によって曲げ伸ばしすることにより、免震床4と天井9との位置のずれが吸収される。このことにより、地震発生時においても、蒸発器3と熱交換器13の間の配管による接続を維持することが可能である。

[0032] 冷媒蒸気配管5および冷媒液配管6は、車輪8を備える台車7に固定されているため、地震発生時においても、捻れの発生を防止することが可能である。

[0033] フレキシブル配管10、11は、傾斜台12の上に載置されているため、地震の震動に伴って移動した際にも、一定の順勾配を保つことが可能である。

[0034] 以上のように、本発明の第1の実施形態に係る冷却システムS1は、冷却効率の低下を防止することができる。なぜならば、フレキシブル配管10、11が傾斜台12に載置されることにより、冷媒の流路が順勾配に保たれるからである。すなわち、冷媒の流路に逆勾配が存在しないことにより、冷媒の移動の滞留が防止されるからである。

[0035] また、本発明の第1の実施形態に係る冷却システムS1は、蒸発器3と熱交換器13の間の配管による接続を維持したまま、背面扉2を開閉することを可能にする。なぜならば、フレキシブル配管10、11が、自身が有する余長および柔軟性によって曲げ伸ばし可能であることにより、配管の接続を維持したまま、背面扉2開閉時における配管の位置ずれを吸収するからである。

[0036] また、同様の理由により、本発明の第1の実施形態に係る冷却システムS1は、免震床4と天井9の位置ずれを吸収することにより、地震発生時においても蒸発器3と熱交換器13の間の配管による接続を維持することができる。

[0037] [第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。以下の説明では、第1の実

施形態と同様な構成については同一の参照番号を付与することにより、重複する説明を省略する。

[0038] 図5は、本発明の第2の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。本発明の第2の実施形態に係る冷却システムS2は、図1に示す傾斜台12の代わりに、傾斜板42と支柱40、41とを備える。傾斜板42は、支柱40、41によって、一方の端部から他方の端部に近づくに従って高くなるように傾斜した状態で天井9から吊り下げられている。第1の実施形態と同様の他の構成については、同一の参照番号を付与することにより、重複する説明を省略する。

[0039] 図5に示す冷却システムS2の構成は、冷媒蒸気配管5と冷媒液配管6の長さが短いために、移動に伴う配管捻れの可能性が少ない場合に有効である。

[0040] 本発明の第2の実施形態に係る冷却システムS2においても、第1の実施形態に係るシステムS1と同様の効果を奏することができる。

[0041] [第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。

[0042] 図6は、本発明の第3の実施形態に係る冷却システムの構成を表す側面図である。本発明の第3の実施形態に係る冷却システムS3は、蒸発器3と、フレキシブル配管10と、傾斜台12と、熱交換機13とを備える。

[0043] 蒸発器3は、吸熱器と呼ばれることもある。フレキシブル配管10は、第1のフレキシブル配管と呼ばれることもある。傾斜台12は、載置台と呼ばれることもある。熱交換機13は、放熱器と呼ばれることもある。

[0044] 蒸発器3は、サーバラック1から放出される熱を冷媒により吸熱する。サーバラック1は、他の機器でもよい。

[0045] 蒸発器3は、配管口17を備えている。配管口17は、第1の配管口と呼ばれることもある。

[0046] 熱交換器13は、冷媒を冷却する。熱交換器13は、配管口19を備えている。配管口19は、配管口17よりも高い位置にある。配管口19は、第

2の配管口と呼ばれることもある。

- [0047] フレキシブル配管10は、配管口17と配管口19に接続されている。フレキシブル配管10は、屈曲自在であり、冷媒の流路となる。
- [0048] 傾斜台12は、一方の端部から他方の端部に近づくに従って高くなる面を有している。この面には、配管口17に接続された側から配管口19に接続された側に近づくに従って高くなるようにフレキシブル配管10が載置される。
- [0049] 以上のように、本発明の第3の実施形態に係る冷却システムS3は、冷却効率の低下を防止することができる。なぜならば、フレキシブル配管10が傾斜台12に載置されることにより、冷媒の流路が順勾配に保たれるからである。すなわち、冷媒の流路に逆勾配が存在しないことにより、冷媒の移動の滞留が防止されるからである。
- [0050] 第1～第3の実施形態における熱交換器13は、空冷式や水冷式の冷却塔でもよい。あるいは、冷却システムS1～S3で使用する冷媒を、他の冷媒により冷却する熱交換器でもよい。
- [0051] 第1～第3の実施形態におけるサーバラック1は、他の電子機器でもよい。なお、第1～第3の実施形態は、フレキシブル配管10、11の2本の傾斜が順勾配となる例を記載しているが、これに限られるものではない。例えば、冷却蒸気配管5、15に接続されるフレキシブル配管10が順勾配で、冷却液配管6、16に接続されるフレキシブル配管11は、水平であってもよい。また、第1～第3の実施形態のフレキシブル配管10、11の2本を1本にしてもよい。その場合、フレキシブル配管は、冷媒となる液体が重力により管内で蒸気と分離できる管径を有し、フレキシブル配管の一端に冷媒液体と蒸気の合流部、他端に冷媒となる液体と蒸気の分離部を設けることになる。
- [0052] 第2の実施形態において、傾斜板42は、支柱40、41によって天井9から吊り下げられていたが、他のものから吊り下げられてもよい。すなわち、傾斜板42は、上方に位置する、他の面や、部材や、構造物から吊り下げ

られてもよい。

以上、上述した実施形態を模範的な例として本発明を説明した。しかしながら、本発明は、上述した実施形態には限定されない。即ち、本発明は、本発明のスコープ内において、当業者が理解し得る様々な態様を適用することができる。

この出願は、2013年12月25日に出願された日本出願特願2013-267091を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、冷媒の気化と凝縮のサイクルによって熱の輸送および放熱を行う沸騰冷却方式を用いた冷却装置に使用することができる。

符号の説明

[0054] S 1, S 2, S 3 冷却システム

- 1 サーバラック
- 2 背面扉
- 3 蒸発器
- 4 免震床
- 5, 15 冷媒蒸気配管
- 6, 16 冷媒液配管
- 7 台車
- 8, 14 車輪
- 9 天井
- 10, 11 フレキシブル配管
- 12 傾斜台
- 13 熱交換器
- 17, 18, 19, 20 配管口
- 21 圧力計
- 22 圧力調整器

- 2 3 取付金具
- 2 4 回転軸
- 3 0 可動範囲
- 4 0, 4 1 支柱
- 4 2 傾斜板

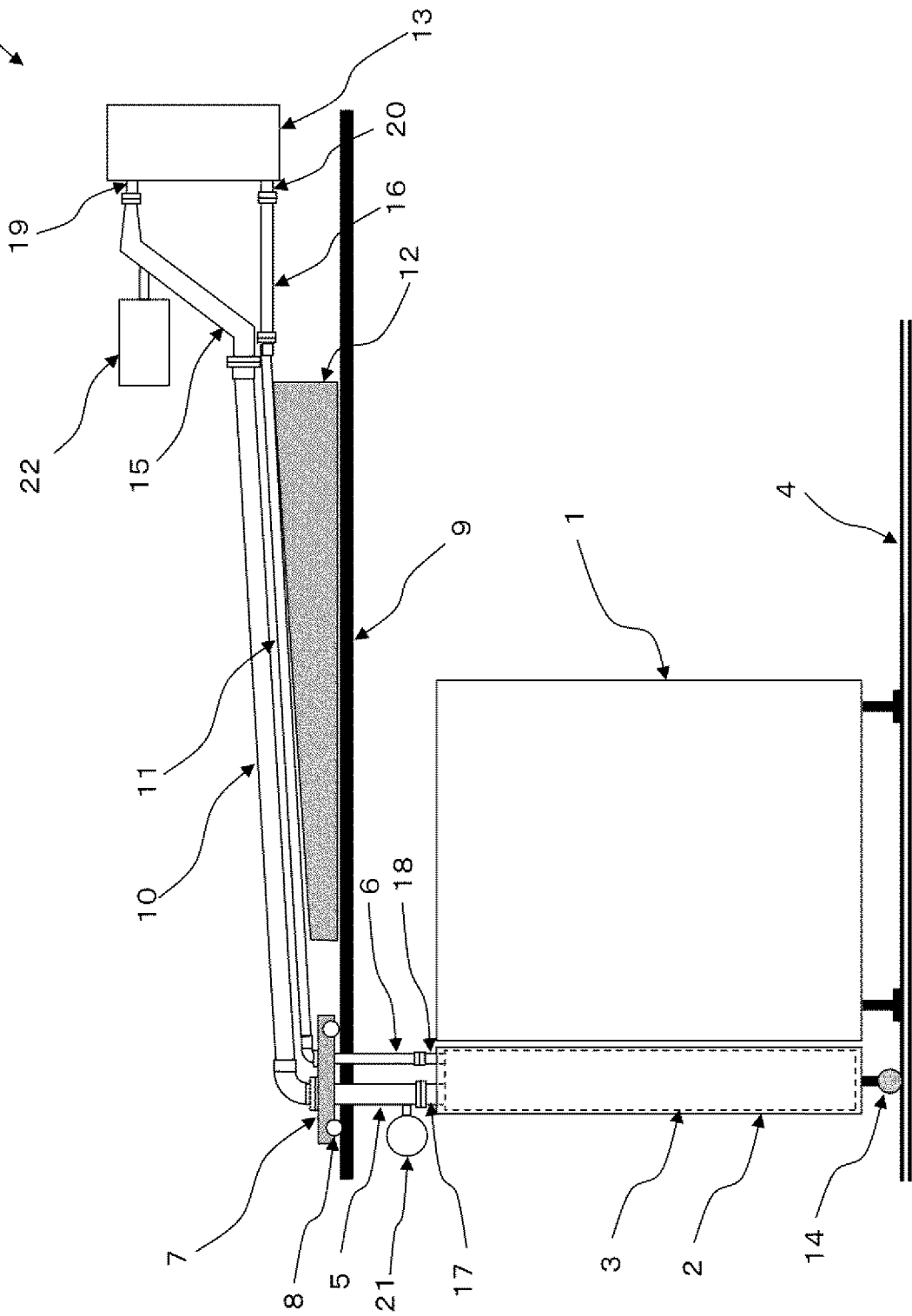
請求の範囲

- [請求項1] 第1の配管口を有し、機器から放出される熱を冷媒により吸熱する吸熱器と、
- 前記第1の配管口よりも高い位置に第2の配管口を有し、前記冷媒を冷却する放熱器と、
- 一端が前記第1の配管口に接続され、他端が前記第2の配管口に接続され、前記冷媒の流路となる、屈曲自在な第1のフレキシブル配管と、
- 一方の端部から他方の端部に近づくに従って鉛直方向に高くなる面を有し、当該面には、前記第1の配管口に接続された側から前記第2の配管口に接続された側に近づくに従って鉛直方向に高くなるように前記第1のフレキシブル配管が載置される載置台と、
- を備える冷却システム。
- [請求項2] 前記吸熱器は、第3の配管口をさらに有し、前記冷媒が蒸発することにより前記機器から放出される熱を吸熱し、
- 前記放熱器は、前記第3の配管口よりも高い位置に第4の配管口をさらに有し、蒸発した前記冷媒を冷却することにより凝縮し、
- 一端が前記第3の配管口に接続され、他端が前記第4の配管口に接続され、前記冷媒の流路となる、屈曲自在な第2のフレキシブル配管をさらに備え、
- 前記載置台の前記面には、前記第3の配管口に接続された側から前記第4の配管口に接続された側に近づくに従って鉛直方向に高くなるように前記第2のフレキシブル配管が載置され、
- 前記第1のフレキシブル配管は、前記吸熱器にて蒸発した前記冷媒が前記放熱器に移動する流路であり、
- 前記第2のフレキシブル配管は、前記放熱器にて凝縮した前記冷媒が前記吸熱器に移動する流路である
- 請求項1に記載の冷却システム。

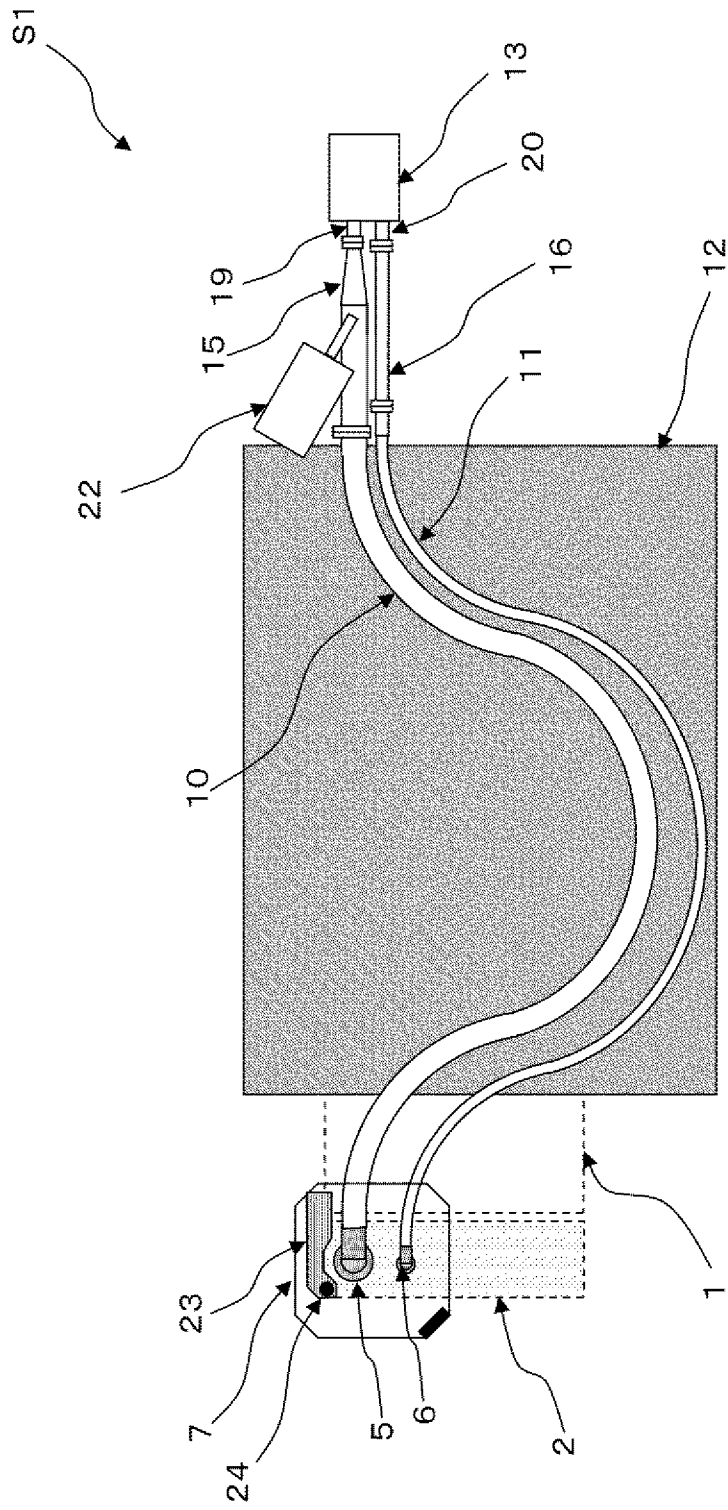
- [請求項3] 前記第1および第2のフレキシブル配管は、前記載置台に載置された状態においてたわみを有し、前記吸熱器の移動に応じて屈曲自在である請求項1または2に記載の冷却システム。
- [請求項4] 前記第1および第2のフレキシブル配管の一端が固定され、前記吸熱器の移動に応じて移動可能である台車をさらに備える請求項1乃至3のいずれかに記載の冷却システム。
- [請求項5] 前記載置台は、前記吸熱器上方に位置する面に配置される請求項1乃至4のいずれかに記載の冷却システム。
- [請求項6] 前記載置台は、前記吸熱器上方から釣支される請求項1乃至4のいずれかに記載の冷却システム。
- [請求項7] 蒸発した前記冷媒の圧力を計測する圧力計と、計測した圧力に基づいて前記圧力を規定状態に調節する圧力調整器とをさらに備えた請求項2乃至6のいずれかに記載の冷却システム。
- [請求項8] 請求項1乃至8のいずれかに記載の冷却システムを備えた電子機器。

[図1]

S1



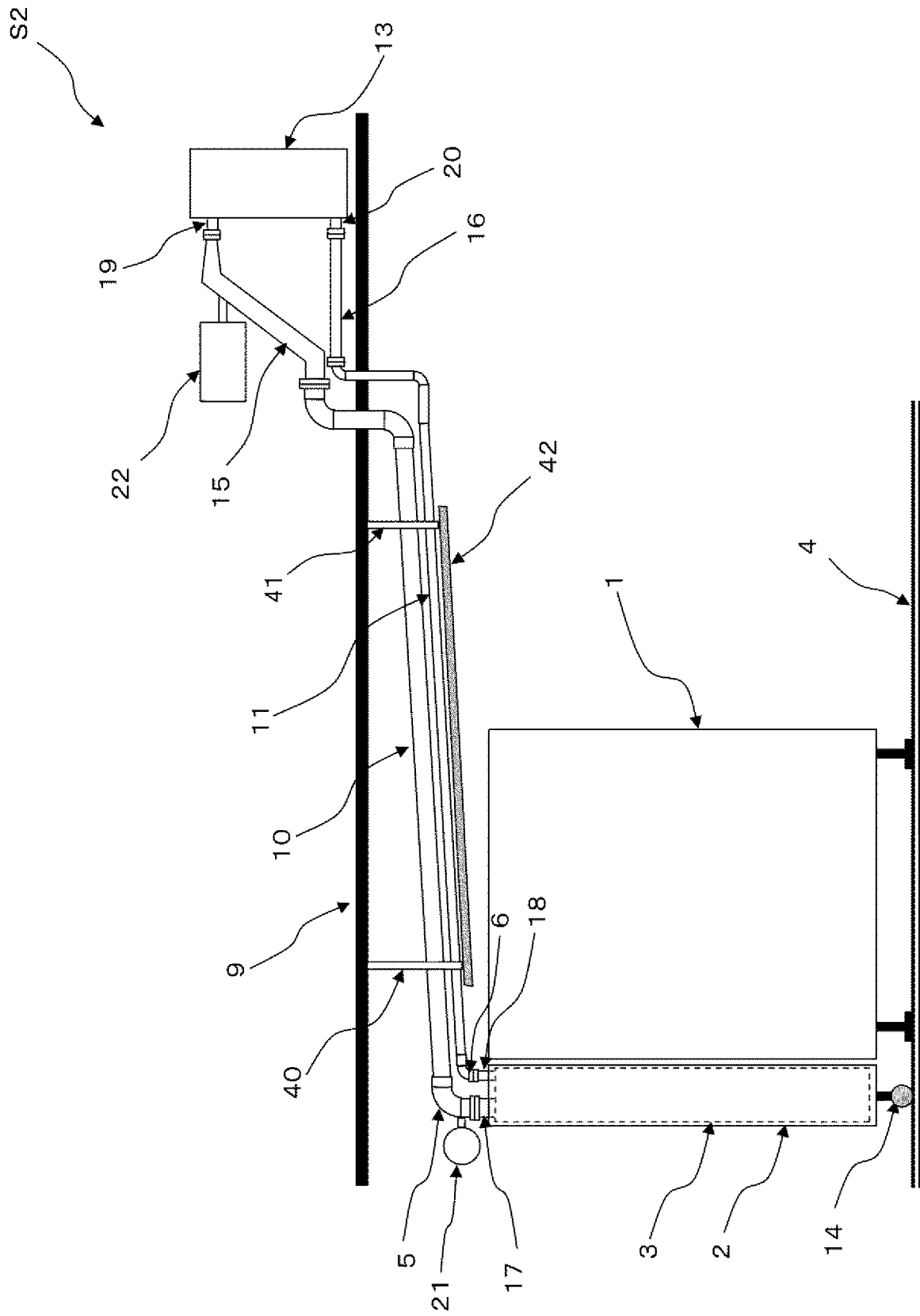
[図2]



[図3]

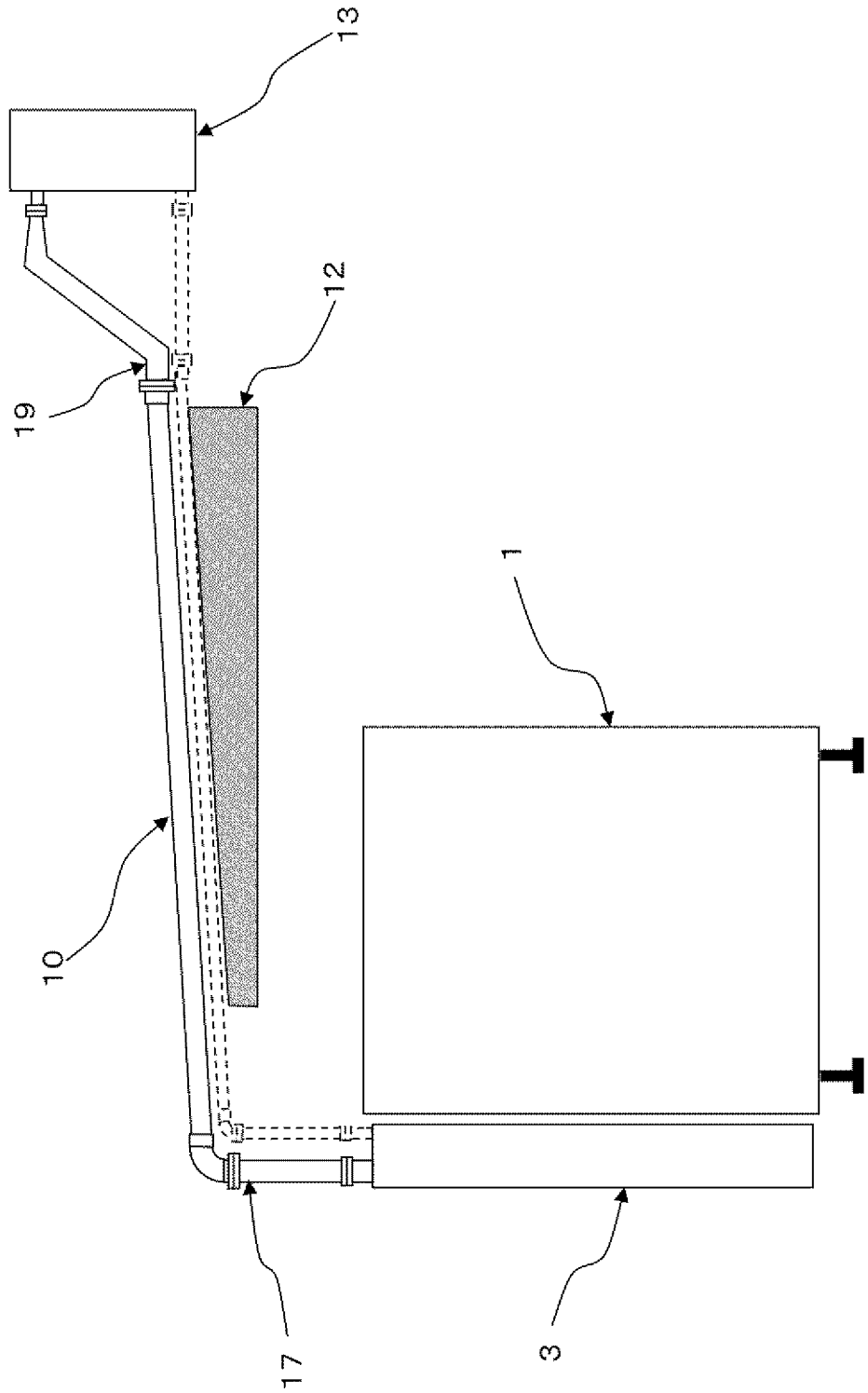


[5]



[図6]

S3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006021

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H05K7/20(2006.01) i, G06F1/20(2006.01) i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H05K7/20, G06F1/20</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i></p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2009-123212 A (International Business Machines Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0001], [0005], [0017], [0020] to [0024], [0035] to [0036]; fig. 3, 15 to 17 & US 2009/0122488 A1 & CN 101437385 A</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 11-36425 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)</td> <td align="center">1-8</td> </tr> <tr> <td align="center">Y</td> <td>JP 2004-270751 A (Fujita Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0002], [0005]; fig. 1 (Family: none)</td> <td align="center">4-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 2009-123212 A (International Business Machines Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0001], [0005], [0017], [0020] to [0024], [0035] to [0036]; fig. 3, 15 to 17 & US 2009/0122488 A1 & CN 101437385 A	1-8	Y	JP 11-36425 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8	Y	JP 2004-270751 A (Fujita Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0002], [0005]; fig. 1 (Family: none)	4-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	JP 2009-123212 A (International Business Machines Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0001], [0005], [0017], [0020] to [0024], [0035] to [0036]; fig. 3, 15 to 17 & US 2009/0122488 A1 & CN 101437385 A	1-8												
Y	JP 11-36425 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraph [0009]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-8												
Y	JP 2004-270751 A (Fujita Corp.), 30 September 2004 (30.09.2004), paragraphs [0002], [0005]; fig. 1 (Family: none)	4-8												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <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> </td> <td style="width:50%;"> <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> </td> </tr> </table>			<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>										
<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>													
<p>Date of the actual completion of the international search 10 February 2015 (10.02.15)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 24 February 2015 (24.02.15)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/006021

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 9-256612 A (Meidensha Corp.), 30 September 1997 (30.09.1997), paragraphs [0003] to [0008]; fig. 1 to 3 (Family: none)	4-8
Y	JP 2-225892 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 07 September 1990 (07.09.1990), page 2, upper left column, lines 5 to 15; fig. 1 to 4 (Family: none)	4-8
Y	JP 2002-134664 A (Hitachi, Ltd.), 10 May 2002 (10.05.2002), paragraphs [0001], [0019] to [0020] (Family: none)	7-8
A	JP 2011-247573 A (GAC Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0022] to [0035]; fig. 1 & US 2011/0259573 A1 & CN 102235729 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, G06F1/20(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. H05K7/20, G06F1/20		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	JP 2009-123212 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション) 2009.06.04, 段落【0001】、【0005】、【0017】、【0020】 - 【0024】、 【0035】 - 【0036】、図3, 図15-17 & US 2009/0122488 A1 & CN 101437385 A	1-8
Y	JP 11-36425 A (東洋ゴム工業株式会社) 1999.02.09, 段落【0009】、図1-2 (ファミリーなし)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 「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 10.02.2015	国際調査報告の発送日 24.02.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 井上 信 電話番号 03-3581-1101 内線 3391	3S 5565

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 2004-270751 A (株式会社フジタ) 2004. 09. 30, 段落【0002】, 【0005】, 図 1 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 9-256612 A (株式会社明電舎) 1997. 09. 30, 段落【0003】 - 【0008】, 図 1-3 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 2-225892 A (日立プラント建設株式会社) 1990. 09. 07, 第 2 ページ左上欄第 5 行-第 15 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	4-8
Y	JP 2002-134664 A (株式会社日立製作所) 2002. 05. 10, 段落【0001】, 【0019】 - 【0020】 (ファミリーなし)	7-8
A	JP 2011-247573 A (G A C株式会社) 2011. 12. 08, 段落【0022】 - 【0035】, 図 1 & US 2011/0259573 A1 & CN 102235729 A	1-8