

(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 4 月 2 日(02.04.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/045925 A1

- (51) 国際特許分類:
E04G 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074305
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 12 日(12.09.2014)
- (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 2013-201832 2013 年 9 月 27 日(27.09.2013) JP
- (71) 出願人: 独立行政法人産業技術総合研究所(NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞が関 1 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). ペンギンシステム株式会社(PENGUIN SYSTEM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3050047 茨城県つくば市千現二丁目 1 番地 6 つくば研究支援センター C B 1 0 Ibaraki (JP). NEC ライティング株式会社(NEC LIGHTING, LTD.) [JP/JP]; 〒1050014 東京都港区芝一丁目 7 番 1 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池田 伸一(IKEDA Shinichi); 〒3058568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第 2 独立

行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP). 仁衛 ▲琢▼磨(NIHIRA Takuma); 〒3050047 茨城県つくば市千現二丁目 1 番地 6 つくば研究支援センター C B 1 0 ペンギンシステム株式会社内 Ibaraki (JP). ▲高▼梨 宏一(TAKANASHI Kouichi); 〒3050047 茨城県つくば市千現二丁目 1 番地 6 つくば研究支援センター C B 1 0 ペンギンシステム株式会社内 Ibaraki (JP). 真野 泰広(MANO Yasuhiro); 〒1050014 東京都港区芝一丁目 7 番 1 7 号 NEC ライティング株式会社内 Tokyo (JP).

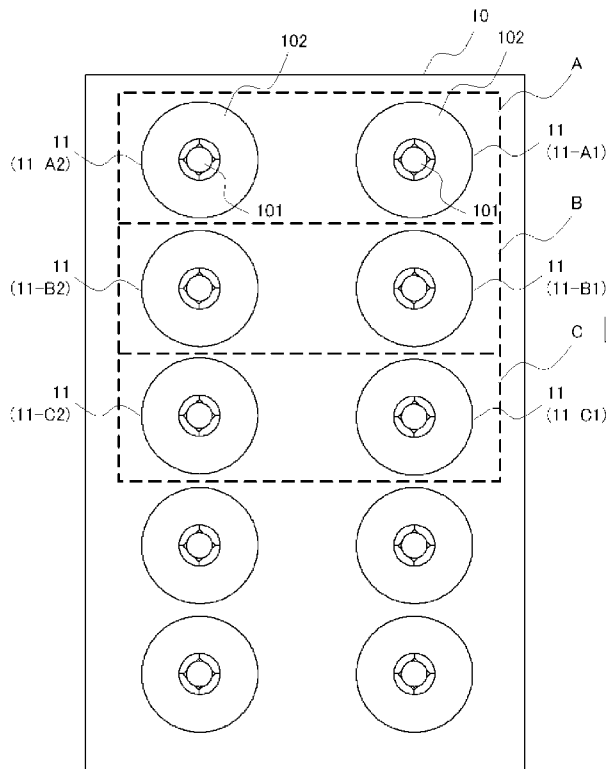
(74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目 7 番地 協販ビル 2 階 Tokyo (JP).

(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,

[続葉有]

(54) Title: HEAT TREATMENT DEVICE AND HEAT TREATMENT METHOD

(54) 発明の名称: 加熱処理装置及び加熱処理方法



(57) Abstract: A heat treatment head (10) having, arranged therein, a plurality of light-concentrating heating units (11) each comprising a thermal-radiation light source (101) and a reflecting mirror (102), subjects a body to be heated to heat treatment, while moving along a surface of the body to be heated. The heat treatment head (10) comprises unit rows in which at least two of the light-concentrating heating units (11) are arranged in a movement direction of the heat treatment head (10). Among the light-concentrating heating units (11) configuring each of the unit rows, the light-concentrating heating unit (11) located at the front in the movement direction of the heat treatment head (10) is set such that the power supplied to the thermal-radiation light source (101) therein is lower than the power supplied to the thermal-radiation light source (101) in the light-concentrating heating unit (11) located at the rear.

(57) 要約: 熱線性光源 (101) と反射鏡 (102) からなる集光加熱ユニット (11) を複数配列してなる加熱処理ヘッド (10) が被加熱体の表面に沿って移動しながら被加熱体を加熱処理する。加熱処理ヘッド (10) は、加熱処理ヘッド (10) の移動方向に沿った方向に 2 以上の集光加熱ユニット (11) を並べたユニット列からなる。各ユニット列を構成する集光加熱ユニット (11) のうち、加熱処理ヘッド (10) の移動方向において前方の集光加熱ユニット (11) の方が後方の集光加熱ユニット (11) の方より熱線性光源 (101) への供給電力が低くなるようにする。

WO 2015/045925 A1



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))

明 細 書

発明の名称：加熱処理装置及び加熱処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱線性光源の光を被加熱体に照射して加熱処理する加熱処理装置及び加熱処理方法に関する。

背景技術

[0002] 繊維状の天然鉱物群であるアスベストは、その耐熱性、耐薬品性から、膨大な量が主に建築材料として過去に使用されてきた。しかし、アスベストの粉塵を吸引後数十年たった後、肺気腫などの重篤な病気を発症することから、現在では法的にその使用を制限されている。

[0003] そして、過去にアスベストを使用した建築物を建て替え、解体等する際に、アスベストの処理が重要な問題となる。処理方法の一つとして、1500℃以上に加熱して無害化する方法があるが、アスベスト材料を剥離・除去し、大型溶融炉まで運搬する際に飛散する危険性があった。

[0004] これに対して、解体前の状態でアスベストを含有する建築材料に対して、熱線性光源の光を照射することによりアスベストを溶融させて無害化させる方法が、その安全性と、作業負担の低減により近年注目されている（例えば特許文献1乃至3）。

[0005] 特許文献1に記載のアスベストの無害化方法は、アスベスト被覆に対し熱線性光源からの光を光学レンズにより収斂性光束等にして照射し、アスベストを無害化すると説明している。

[0006] また、本願の発明者らに係る特許文献2、3の加熱処理方法等は、熱線性光源からの光を略楕円形の断面を有する反射鏡で集光させアスベスト被覆に対し照射する方法である。この方法は、装置のコストが低だけでなく、エネルギー効率が極めて高く、現場での溶融処理には最も適した方法である。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2007-216093号公報

特許文献2：国際公開第2008/072467号パンフレット

特許文献3：特開2010-7251号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献2、3に係る加熱処理方法を用いたアスベストの無害化を更に高速かつ確実にするためには、熱線性光源の出力パワーを上げ、集光性能を上げた反射鏡の設計や製造が必要となるが、これらは処理コストを上げる要因となっていた。

[0009] また、ハイパワーの熱線性光源の光を照射すると、集光した光が当たっているところとその周囲との温度差により、アスベスト被覆を施した壁等の基盤となっている鉄板などが変形することがあった。これにより、アスベストを無害化処理した壁等を継続して使用する場合に壁が変形してしまうという問題があった。

[0010] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、高効率で低コストの加熱処理が可能でかつ被加熱体の変形することのない加熱処理装置等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る加熱処理装置は、熱線性光源と前記熱線性光源からの光を集光する反射鏡からなる集光加熱ユニットを複数配列した加熱処理ヘッドを、被加熱体の表面に沿って移動させながら前記被加熱体を加熱処理する加熱処理装置であって、

前記加熱処理ヘッドは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向に2以上の前記集光加熱ユニットを並べたユニット列からなり、

前記ユニット列を構成する前記2以上の集光加熱ユニットの前記熱線性光源それぞれに、独立に電力を供給する、

ことを特徴とする。

[0012] 前記加熱処理ヘッドは、前記ユニット列が前記加熱処理ヘッドの移動方向

に対して垂直の方向に 2 列以上配列しており、

各ユニット列を構成する前記集光加熱ユニットは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に対して垂直な同一直線上に一つずつ配置され、

前記同一直線上の集光加熱ユニット毎に同一の電力を供給するようにしてもよい。

[0013] 前記ユニット列を構成する 2 以上の集光加熱ユニットのうち、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向において前方の前記集光加熱ユニットの供給電力の方が、後方の前記集光加熱ユニットの供給電力より低くなるようにしてもよい。

[0014] 前記熱線性光源は 3 kW 未満の電力で発光させるハロゲンランプ、キセノンランプ及びメタルハライドランプの少なくとも 1 種類の光源であってもよい。

[0015] 前記熱線性光源の周囲と前記反射鏡の内面に空気を吐出させる空気吐出部と、前記集光加熱ユニットと前記被加熱体の間の空気を吸入する空気吸入部と、前記空気吸入部が吸入した空気から所定ガスを除去するガス除去装置と、前記ガス除去装置を透過した空気を前記空気吐出部の方へ循環させる循環ファンと、を更に有するようにしてもよい。

[0016] また、本発明の第 2 の観点に係る加熱処理方法は、

熱線性光源と前記熱線性光源からの光を集光する反射鏡からなる集光加熱ユニットを複数配列した加熱処理ヘッドを、被加熱体の表面に沿って移動させる加熱処理ヘッド移動ステップと、

前記集光加熱ユニットそれぞれの前記熱線性光源の光を集光して前記被加熱体に照射して、前記被加熱体を加熱する加熱ステップと、を有する加熱処理方法であって、

前記加熱処理ヘッドは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向に 2 以上の集光加熱ユニットを並べたユニット列からなり、

前記ユニット列を構成する前記 2 以上の集光加熱ユニットの前記熱線性光源それぞれに、独立に電力を供給する、

ことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、高効率で低コストの加熱処理が可能となり、被加熱体の変形することを回避することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施形態に係る加熱処理装置を示すブロック図である。

[図2A]実施形態1に係る集光加熱ユニットの前面図である。

[図2B]実施形態1に係る集光加熱ユニットの断面図である。

[図3]実施形態1に係る加熱処理ヘッドの前面図である。

[図4]実施形態2に係る加熱処理ヘッドを説明するための図である。

[図5]実施形態2に係る加熱処理ヘッドの空気の循環を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0019] (実施形態1)

以下、本発明の実施形態1について図1乃至3を参照して詳細に説明する。

[0020] 本実施形態に係る加熱処理装置1は、表面被覆にアスベストを含有する被加熱体50に対して加熱処理してアスベストを無害化する装置である。被加熱体50は、例えば、建築物の壁や天井等である。

[0021] 加熱処理装置1は、被加熱体50に対して熱線性の光を照射する加熱処理ヘッド10と、加熱処理ヘッド10を被加熱体50の表面に沿って移動させるロボット20と、ロボット20を載置した自走式の台車30と、台車30上に載置し、加熱処理ヘッド10の光照射とロボット20及び台車30の作動を制御する制御部40と、を備えている。

[0022] ロボット20は従来公知の任意の作業用ロボットである。例えば、図1に示すように、ロボット20は基部20A、Zステージ20B、回転部20Cから構成される。基部20Aは台車30に対してZステージ20Bを固定している。Zステージ20Bは、回転部20Cを鉛直方向に上下動させる。回

転部 20C は、Z ステージ 20B の延在方向に対して垂直の回転軸 R を有し、回転部 20C に固定された加熱処理ヘッド 10 を回転させる。

[0023] ロボット 20 は、Z ステージ 20B、回転部 20C の駆動用のモータをそれぞれ備えており、各モータの作動は制御部 40 によって制御される。つまり、制御部 40 の制御により、Z ステージ 20B の鉛直方向における位置と、回転部 20C の回転量を変化させることで、被加熱体 50 に対する加熱処理ヘッド 10 の高さ及び向きを変化させることができる。

[0024] 台車 30 は、制御部 40 によって制御されるモータを備えており、モータの作動により自走する。被加熱体 50 の直近まで移動し、被加熱体 50 に沿って、水平方向（X-Y 方向）に移動する。制御部 40 は、演算処理装置、内部メモリ、通信部等から構成され、作業者の操作入力等に基づいて、加熱処理ヘッド 10、ロボット 20、台車 30 の駆動を制御する。作業者の操作入力は、加熱処理現場から離隔した場所からも可能な構成とする。

[0025] 作業者が、まず台車 30 の進退／停止等について所要の制御指令の操作入力を行うと、制御部 40 は、作業者の制御指令の入力に基づいて台車 30 を被加熱体 50 の直近の所要位置まで自走させて停止させる。その後作業者が加熱処理ヘッド 10 の移動について所要の制御指令の操作入力を行うと、制御部 40 は、ロボット 20 と台車 30 を制御することにより加熱処理ヘッド 10 を被加熱体 50 の表面に対向する所要位置に移動させる。そして作業者が加熱処理開始の制御指令の操作入力を行うと、制御部 40 は、加熱処理ヘッド 10、ロボット 20、台車 30 を制御することにより、加熱処理ヘッド 10 から光照射するとともに加熱処理ヘッド 10 を被加熱体 50 の表面に沿って移動させるように制御する。ここで、加熱処理ヘッド 10 の移動方向を S 方向とする。

[0026] 例えば、被加熱体 50 が鉛直方向に建てられた壁である場合には、まず制御部 40 は、回転部 20C を回転制御して加熱処理ヘッド 10 を壁面に対向させる。そして、加熱処理ヘッド 10 からの光照射を開始するとともに、台車 30 が床上を壁の表面に平行に移動するように制御することにより、加熱

処理ヘッド10を、壁の表面に沿って、水平方向（X方向）に平行移動させる。つまり、ここではS方向とX方向が平行である。そして、壁の端部に到達するとZステージ20Bを制御して加熱処理ヘッド10を鉛直方向に所定距離だけ平行移動させる。その後台車30を制御することにより、加熱処理ヘッド10を水平方向（-X方向）に平行移動させる。以上の動作を繰り返すことにより被加熱体50の壁のほぼ全面を加熱処理する。

[0027] また、被加熱体50が床面に対向した天井である場合には、まず制御部40は、回転部20Cを回転制御して加熱処理ヘッド10を天井面に対向させる。そして、加熱処理ヘッド10からの光照射を開始するとともに、台車30が床上（X-Y平面）の予め定めた一方向に移動するように制御することにより、加熱処理ヘッド10を、天井の表面に沿って平行移動させる。つまり、ここでは台車30の予め定めた移動方向がS方向である。そして、天井の端部に到達すると台車30を制御して加熱処理ヘッド10をS方向に垂直な方向に所定距離だけ平行移動させる。その後台車30を制御することにより、加熱処理ヘッド10を（-S）方向に平行移動させる。以上の動作を繰り返すことにより被加熱体50の天井のほぼ全面を加熱処理する。

[0028] 次に、加熱処理ヘッド10について詳細に説明する。加熱処理ヘッド10は、図2に示すような集光加熱ユニット11を複数配列した構成を有している。集光加熱ユニット11は、熱線性光源101と、熱線性光源101からの光を集光する反射鏡102を備えている。熱線性光源101への電力供給用のソケットを含む固定具103は、反射鏡102に対して支持部104により支持されている。

[0029] 熱線性光源101は、例えばハロゲンランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等から構成される。熱線性光源101への供給電力に対する、被加熱体50の表面の温度上昇を示す熱効率等を考慮すると、熱線性光源101への供給電力は3kW未満が望ましい。

[0030] 反射鏡102は、長軸を回転軸とした回転楕円体の表面の一部に略一致する形状を有している。熱線性光源101は回転楕円体の焦点の一方に位置し

ており、他方の焦点の位置に熱線性光源 101 の光が反射鏡 102 で反射されて集光する。反射鏡 102 の内面は、金属メッキ等が施され、その反射効率を高めるように加工している。

[0031] 図 2 A は、反射鏡 102 を熱線性光源 101 が位置しない方の焦点側から見た前面図である。図 2 A に示すように、反射鏡 102 の外縁は回転楕円体の長軸を中心とした略円形である。図 2 B は、図 2 A の $a-a'$ 線における断面図である。図 2 B に示すように、反射鏡 102 の断面は、熱線性光源 101 の位置を焦点とする楕円の一部の形状を有しており、熱線性光源 101 の光が反射鏡 102 で反射した光は、楕円のもう一つの焦点 F に集光される。よって、被加熱体 50 は、焦点 F を通り、楕円の長軸に垂直な面上に位置するように、加熱処理ヘッド 10 の位置を決定する。

[0032] 加熱処理ヘッド 10 は、図 3 に示すように、同一平面上に配列した複数の集光加熱ユニット 11 を備えている。この配列は、被加熱体 50 に対して加熱処理する際に加熱処理ヘッド 10 が移動する方向である S 方向に 2 以上の集光加熱ユニット 11 を並べたユニット列から構成される。そして、1 以上のユニット列が S 方向に垂直の方向に並べられている。図 3 は、ユニット列 1 列につき 2 つの集光加熱ユニット 11 を含み、ユニット列が 5 列配列した場合の加熱処理ヘッド 10 を示している。最上列のユニット列 A の集光加熱ユニット 11 がユニット 11-A1、ユニット 11-A2 であり、上から 2 列目のユニット列 B の集光加熱ユニット 11 がユニット 11-B1、ユニット 11-B2 であり、上から 3 列目のユニット列 C の集光加熱ユニット 11 がユニット 11-C1、ユニット 11-C2 である。

[0033] ユニット列の列数が 2 以上の場合には、各ユニット列に含まれる集光加熱ユニット 11 は、加熱処理ヘッド 10 の移動方向 S に対して垂直な同一直線上に 1 つずつ配置されている。図 3 においては、ユニット 11-A1、ユニット 11-B1、ユニット 11-C1・・・が同一の直線上に配置され、ユニット 11-A2、ユニット 11-B2、ユニット 11-C2、・・・が同一の直線上に配置されている。

- [0034] 各集光加熱ユニットの熱線性光源 101 への供給電力は、同一の直線上に配置された集光加熱ユニット 11 毎に同一の電力を供給するように設定する。そして、加熱処理ヘッド 10 の移動方向 S に沿った方向に向かって前方の集光加熱ユニット 11 の方が後方の集光加熱ユニット 11 よりも供給電力が低くなるようにする。つまり図 3 において、ユニット 11-A1、ユニット 11-B1、ユニット 11-C1 の供給電力の方が、ユニット 11-A2、ユニット 11-B2、ユニット 11-C2 の供給電力よりも低くなるようにする。例えば、ユニット 11-A1、ユニット 11-B1、ユニット 11-C1 の供給電力をそれぞれ 200W とし、ユニット 11-A2、11-B2、ユニット 11-C2 の供給電力をそれぞれ 1kW とする。
- [0035] 加熱処理ヘッド 10 は S 方向に一定速度で移動するため、各ユニット列に含まれる集光加熱ユニット 11 は、被加熱体 50 の同一箇所を通過することになる。よって、まず 1 つ目の集光加熱ユニット 11 が、低い電力で低パワーの光を照射して予備的に加熱して乾燥させることにより、揮発特性を有する成分を揮発させる。その後 2 つ目の集光加熱ユニット 11 が高い電力で高パワーの光を照射して、アスベストを溶解して固化させる。つまり、ユニット列 A の場合、ユニット 11-A1 により揮発させ、ユニット 11-A2 によりアスベストを溶解させる。
- [0036] 各ユニット列に含まれる 2 以上の集光加熱ユニット 11 の配列間隔（例えばユニット 11-A1 とユニット 11-A2 の中心間距離）は、加熱処理ヘッド 10 の移動速度と各集光加熱ユニット 11 の供給電力等に基づいて最適な距離とする。例えば、集光加熱ユニット 11 の反射鏡 102 の外縁の円の直径が 5cm であった場合、各ユニット列に含まれる 2 以上の集光加熱ユニット 11 の配列間隔は、5～10cm が好ましい。
- [0037] 同一の直線上に配置された集光加熱ユニット 11 の配列間隔（例えばユニット 11-A1 とユニット 11-B1 の中心間距離）は、各集光加熱ユニット 11 の供給電力等に基づいて最適な距離とする。例えば、集光加熱ユニット 11 の反射鏡の外縁の円の直径が 5cm であった場合、同一の直線上に配

置された集光加熱ユニット 11 の配列間隔は、5 ～ 10 cm が好ましい。

[0038] 以上のような構成の加熱処理ヘッド 10 が、被加熱体 50 の表面に沿って、まず S 方向に平行移動しながら熱線性光源 101 の光を集光させて被加熱体 50 に照射し、被加熱体 50 の端部まで移動する。端部では照射部分の幅分だけ S 方向に垂直の方向に加熱処理ヘッド 10 が平行移動する。

[0039] その後、加熱処理ヘッド 10 の移動方向が 180 度反転し（－S）方向となるため、集光加熱ユニット 11 の熱線性光源 101 の供給電力を、各ユニット列内で入れ替える。例えば、S 方向移動中にユニット 11－A1 の供給電力が 200 W でユニット 11－A2 の供給電力が 1 kW だった場合には、ユニット 11－A1 の供給電力を 1 kW とし、ユニット 11－A2 の供給電力を 200 W に変更する。そして、加熱処理ヘッド 10 を、（－S）方向に平行移動させながら熱線性光源 101 の光を集光させて被加熱体 50 に照射する。

[0040] この動作を繰り返すことにより、被加熱体 50 のほぼ全面に対して加熱処理を施し、被加熱体 50 に含まれるアスベストを溶解固化して無害化する。

[0041] 本実施形態では、加熱処理装置 1 は、被加熱体 50 の同一の箇所に対して、最初に低電力（例えば 200 W）の熱線性光源 101 で照射し、2 回目に高電力（例えば 1 kW）の熱線性光源 101 で照射するというように、2 段階で照射するようにした。このため、1 回目で揮発成分を減少させて2回目の照射で効率的に温度を上昇させることができる。ハロゲンランプ等の熱線性光源 101 のうち、3 kW 以上の光源は非常に高価で信頼性の確保も困難であるため、3 kW 未満の熱線性光源 101 を複数配列する構成にすることで、コストも低減させることができ、処理スピードも上げることができる。

[0042] また、3 kW 以上の光源は、照射する光パワーも非常に高いため、熱線性光源 101 から直接照射される中心部分の温度上昇が非常に早く、その周囲との温度差が大きくなる。このため、アスベスト被覆を施した壁等の基盤となっている鉄板等が変形してしまうことがあった。これに対し、本実施形態は、3 kW 未満の熱線性光源 101 を複数配列する構成にすることで温度差

を低減させることができ、鉄板等の変形を回避することができる。

[0043] なお、本実施形態の加熱処理装置 1 は、被加熱体 50 の大部分に対して加熱処理することが可能であるが、例えば、壁と壁の境界部分、壁と天井の境界部分は、熱線性光源 101 が照射する光が到達できず、十分に加熱処理できない。このような場合には、加熱処理の未完了部分のみを養生シート等で養生し、養生シートと一体化した作業用手袋等を用いて、手作業で未完了部分の加熱処理を行う。このように、加熱処理装置 1 が被加熱体 50 の大部分の面積を自動で加熱処理をし、小面積の加熱処理の未完了部分のみを養生して手作業で加熱処理する。これにより、養生や手作業による加熱処理の作業負担も大幅に軽減することができる。

[0044] 以上説明したように、本実施形態において、熱線性光源 101 と反射鏡 102 からなる集光加熱ユニット 11 を複数配列してなる加熱処理ヘッド 10 が被加熱体 50 の表面に沿って移動しながら被加熱体 50 を加熱処理する。加熱処理ヘッド 10 は、加熱処理ヘッド 10 の移動方向に沿った方向に 2 以上の集光加熱ユニット 11 を並べたユニット列からなる。各ユニット列を構成する集光加熱ユニット 11 のうち、加熱処理ヘッド 10 の移動方向において前方の集光加熱ユニット 11 の方が後方の集光加熱ユニット 11 の方より熱線性光源 101 への供給電力が低くなるようにした。これにより、高効率で低コストの加熱処理が可能でかつ被加熱体 50 が変形することも回避することが可能となる。

[0045] (実施形態 2)

以下、本発明の実施形態 2 について図 4、5 を参照して詳細に説明する。

[0046] 本実施形態に係る加熱処理装置 1 は、実施形態 1 と同様に、加熱処理ヘッド 60 と、加熱処理ヘッド 60 を被加熱体 50 の表面に沿って移動させるロボット 20 と、ロボット 20 を載置した自走式の台車 30 と、台車 30 上に載置し、加熱処理ヘッド 60 の光照射とロボット 20 及び台車 30 の作動を制御する制御部 40 と、を備えている。制御部 40 の制御による加熱処理ヘッド 60 の光照射とロボット 20 及び台車 30 の動作等は実施形態 1 と同様

である。

[0047] 加熱処理ヘッド60は、実施形態1と同様に、複数の集光加熱ユニット12が配列された構成を有している。本実施形態に係る集光加熱ユニット12は、図4に示すように、それぞれ実施形態1と同様の熱線性光源101、反射鏡102に加えて、熱線性光源101と反射鏡102の内面を空冷するための空気を吐出する空気吐出部121を有している。

[0048] また、加熱処理ヘッド60は、図4、5に示すように各集光加熱ユニット12の近傍にそれぞれ空気を吸入する空気吸入部122を備えている。空気吸入部122は、熱線性光源101の光を照射して加熱したときに被加熱体50から発せられる有毒ガス等を含む空気を吸入する。ここで、被加熱体50が壁など鉛直方向に立った状態のものであった場合は、有毒ガスは上方に浮き上がることが多いため、空気吸入部122は集光加熱ユニット12の上方に配置する。空気の吸入効率を上げるため、図4のように半球状の集気器具123を備えても良い。

[0049] 空気吸入部122から吸入された空気は、図5に示すように、ガス除去装置62を透過させることで有毒ガスを除去し、循環ファン63に流入させる。循環ファン63は流入された空気を空気吐出部121に向かって吐出させる。

[0050] このように、ガス除去装置62と循環ファン63で、集光加熱ユニット12の近傍から吸入した空気を清浄化してから循環させて、その空気を吐出させることにより加熱処理ヘッド60の集光加熱ユニット12を冷却する。

[0051] 以上説明したように、本実施形態において、加熱処理ヘッド60の集光加熱ユニット12の近傍に空気吸入部122を備え、空気吸入部122から吸入してガス除去装置62を透過させた空気を循環ファン63が循環させて、空気吐出部121から吐出させる。そして、空気吐出部121から吐出する空気は熱線性光源101と反射鏡102の内側を冷却させることとした。これにより、加熱処理の現場において有毒ガスが充満することを回避でき、また、有毒ガス吸入用のファンと空冷用のファンを別々に用意する必要もなく

なり、コストを低減させることができる。

[0052] このように本発明は、熱線性光源と熱線性光源からの光を集光する反射鏡からなる集光加熱ユニットを複数配列してなる加熱処理ヘッドを被加熱体の表面に沿って移動させながら被加熱体を加熱処理する加熱処理装置に係るものである。加熱処理ヘッドは、加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向に2以上の集光加熱ユニットを並べたユニット列を配列した構成を有する。そして、ユニット列に含まれる2以上の集光加熱ユニットの熱線性光源それぞれに、独立に電力を供給することとした。これにより、高効率で低コストの加熱処理が可能となり、被加熱体の変形することを回避することができる。

[0053] なお、本発明は、本発明の広義の趣旨及び範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、本発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。つまり、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、本発明の範囲内とみなされる。

[0054] 例えば、上記実施形態では、加熱処理ヘッド10、60は、2つの集光加熱ユニット11、12からなるユニット列が5列配列するように構成した。これに対し、ユニット列を構成する集光加熱ユニット11、12の数は2以上の任意の数でよく、ユニット列の列数は1以上の任意の数でよい。また、ユニット列を構成する集光加熱ユニット11、12のそれぞれの供給電力も3kW未満の任意の値でよい。

[0055] また、加熱処理装置1は、加熱処理ヘッド10、60を被加熱体50に沿って平行移動させる際に、X-Y方向の移動を台車30によって行い、Z方向の移動をロボット20によって行うようにした。これに対し、加熱処理ヘッド10、60の移動は、他の任意のロボットにより実現しても良い。例えば、台車30上にX軸又はY軸移動用のレールを設置し、レール上をZステージ20Bが移動するようにしてもよい。または、台車30上に固定された多関節アームロボットの先端に加熱処理ヘッド10、60を設置して、加熱

処理ヘッド 10、60 を移動させるようにしても良い。

[0056] また、加熱処理装置 1 は、加熱処理ヘッド 10、60 が、被加熱体の端部まで S 方向に平行移動した後、S 方向に垂直の方向に平行移動し、その後（－S）方向に平行移動する際に、端部で各ユニット列の集光加熱ユニット 11 の熱線性光源 101 の供給電力を入れ替えるように構成した。これに対し、供給電力の入れ替えを行うことなく、加熱処理ヘッド 10、60 を 180 度回転させても良い。これにより、各熱線性光源 101 の電力を一定化することができ、低電力専用の安価な熱線性光源 101 を利用することも可能となる。

[0057] また、実施形態 2 において、空気吸入部 122 は集光加熱ユニット 12 の上方に備えるようにした。これに対し、空気吸入部 122 は集光加熱ユニット 12 の近傍にあれば任意の位置でよい。加熱処理ヘッド 60 と被加熱体 50 の位置関係に応じて有毒ガスが流れやすい方向を考慮して空気吸入部 122 の位置を決定するのが好ましい。また、空気吸入部 122 と集光加熱ユニット 12 の数が異なっても良い。

[0058] 本出願は、2013 年 9 月 27 日に出願された日本国特許出願特願 2013-201832 号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願 2013-201832 号の明細書、特許請求の範囲、及び図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0059] 1 …加熱処理装置
10, 60 …加熱処理ヘッド
20 …ロボット
20A …基部
20B …Z ステージ
20C …回転部
30 …台車
40 …制御部

5 0 …被加熱体

1 1, 1 2 …集光加熱ユニット

1 0 1 …熱線性光源

1 0 2 …反射鏡

1 0 3 …固定具

1 0 4 …支持部

1 2 1 …空気吐出部

1 2 2 …空気吸入部

1 2 3 …集気器具

6 2 …ガス除去装置

6 3 …循環ファン

請求の範囲

- [請求項1] 熱線性光源と前記熱線性光源からの光を集光する反射鏡からなる集光加熱ユニットを複数配列した加熱処理ヘッドを、被加熱体の表面に沿って移動させながら前記被加熱体を加熱処理する加熱処理装置であって、
- 前記加熱処理ヘッドは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向に2以上の前記集光加熱ユニットを並べたユニット列からなり、
- 前記ユニット列を構成する前記2以上の集光加熱ユニットの前記熱線性光源それぞれに、独立に電力を供給する、
- ことを特徴とする加熱処理装置。
- [請求項2] 前記加熱処理ヘッドは、前記ユニット列が前記加熱処理ヘッドの移動方向に対して垂直の方向に2列以上配列しており、
- 各ユニット列を構成する前記集光加熱ユニットは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に対して垂直な同一直線上に一つずつ配置され、
- 前記同一直線上の集光加熱ユニット毎に同一の電力を供給する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の加熱処理装置。
- [請求項3] 前記ユニット列を構成する2以上の集光加熱ユニットのうち、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向において前方の前記集光加熱ユニットの供給電力の方が、後方の前記集光加熱ユニットの供給電力より低い、
- ことを特徴とする請求項1又は2に記載の加熱処理装置。
- [請求項4] 前記熱線性光源は3kW未満の電力で発光させるハロゲンランプ、キセノンランプ及びメタルハライドランプの少なくとも1種類の光源である、
- ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の加熱処理装置。
- [請求項5] 前記熱線性光源の周囲と前記反射鏡の内面に空気を吐出させる空気吐出部と、前記集光加熱ユニットと前記被加熱体の間の空気を吸入す

る空気吸入部と、前記空気吸入部が吸入した空気から所定ガスを除去するガス除去装置と、前記ガス除去装置を透過した空気を前記空気吐出部の方へ循環させる循環ファンと、を更に有する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の加熱処理装置。

[請求項6]

熱線性光源と前記熱線性光源からの光を集光する反射鏡からなる集光加熱ユニットを複数配列した加熱処理ヘッドを、被加熱体の表面に沿って移動させる加熱処理ヘッド移動ステップと、

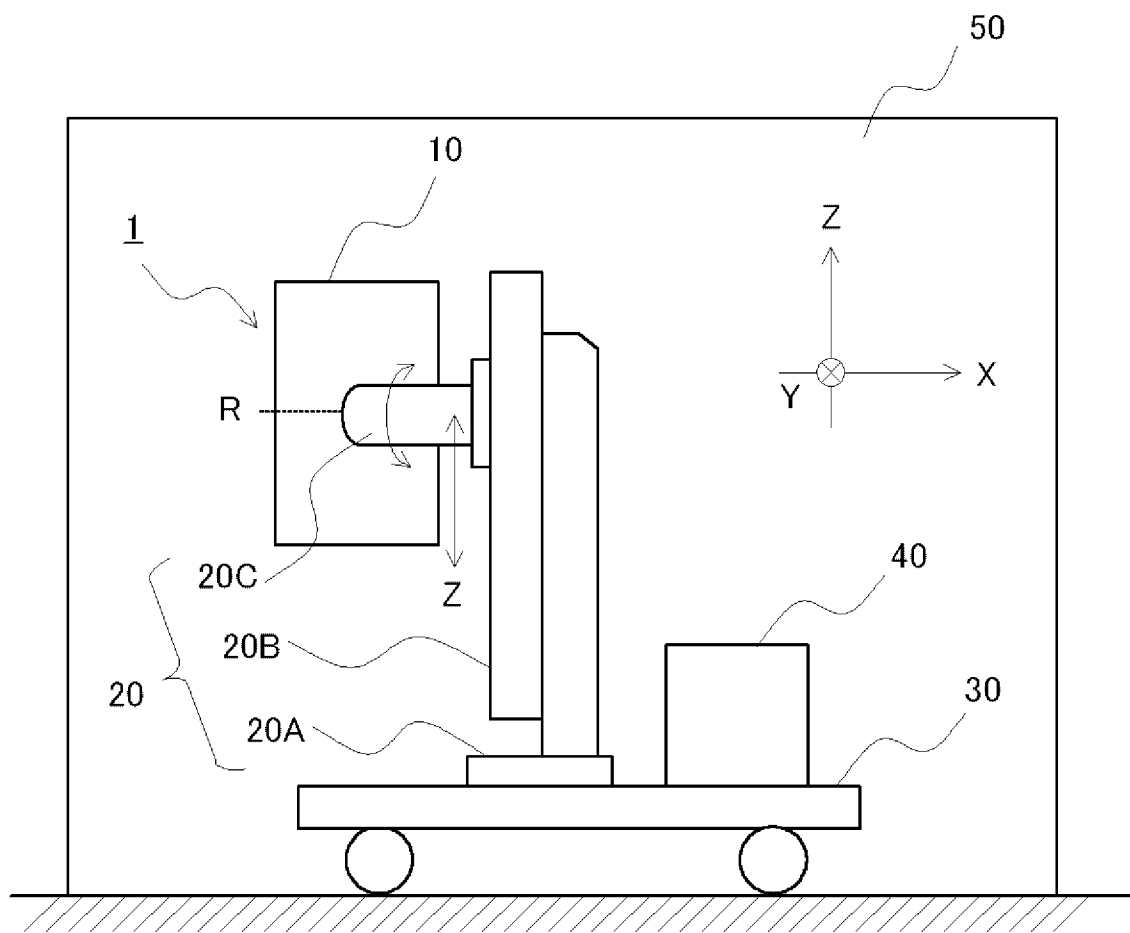
前記集光加熱ユニットそれぞれの前記熱線性光源の光を集光して前記被加熱体に照射して、前記被加熱体を加熱する加熱ステップと、を有する加熱処理方法であって、

前記加熱処理ヘッドは、前記加熱処理ヘッドの移動方向に沿った方向に 2 以上の集光加熱ユニットを並べたユニット列からなり、

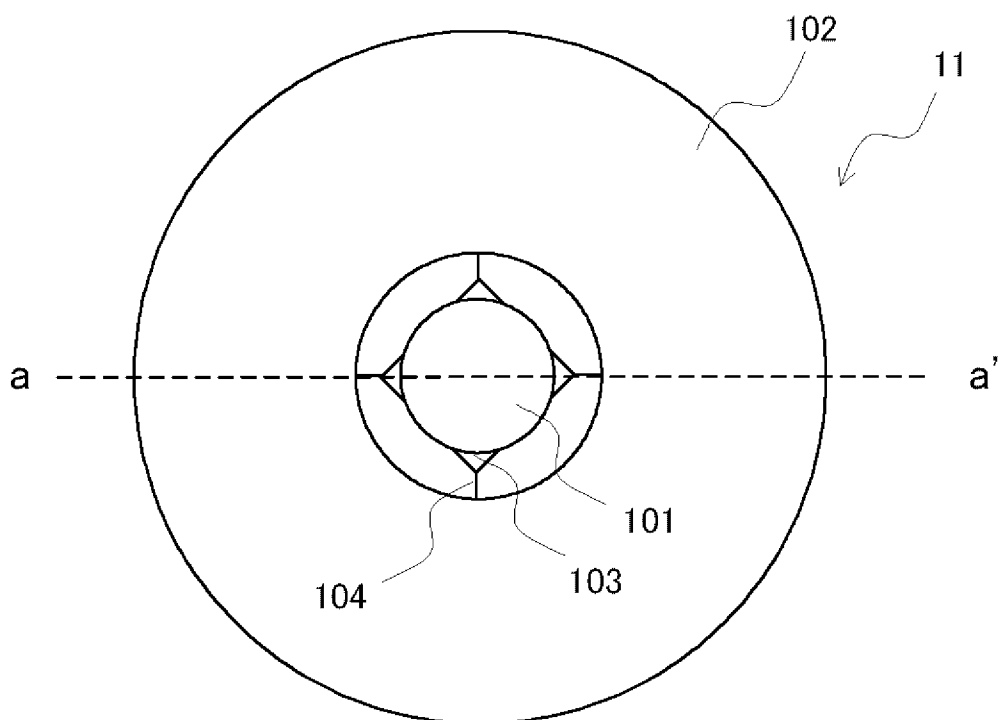
前記ユニット列を構成する前記 2 以上の集光加熱ユニットの前記熱線性光源それぞれに、独立に電力を供給する、

ことを特徴とする加熱処理方法。

[図1]



[図2A]



[図2B]

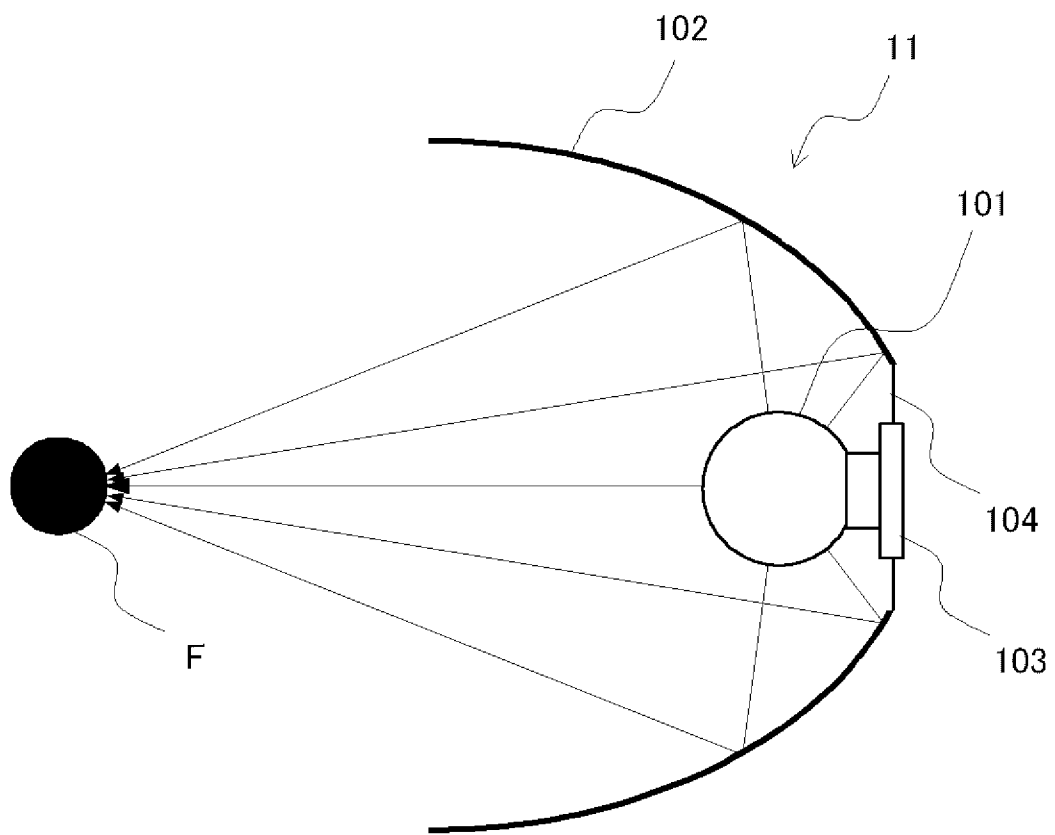
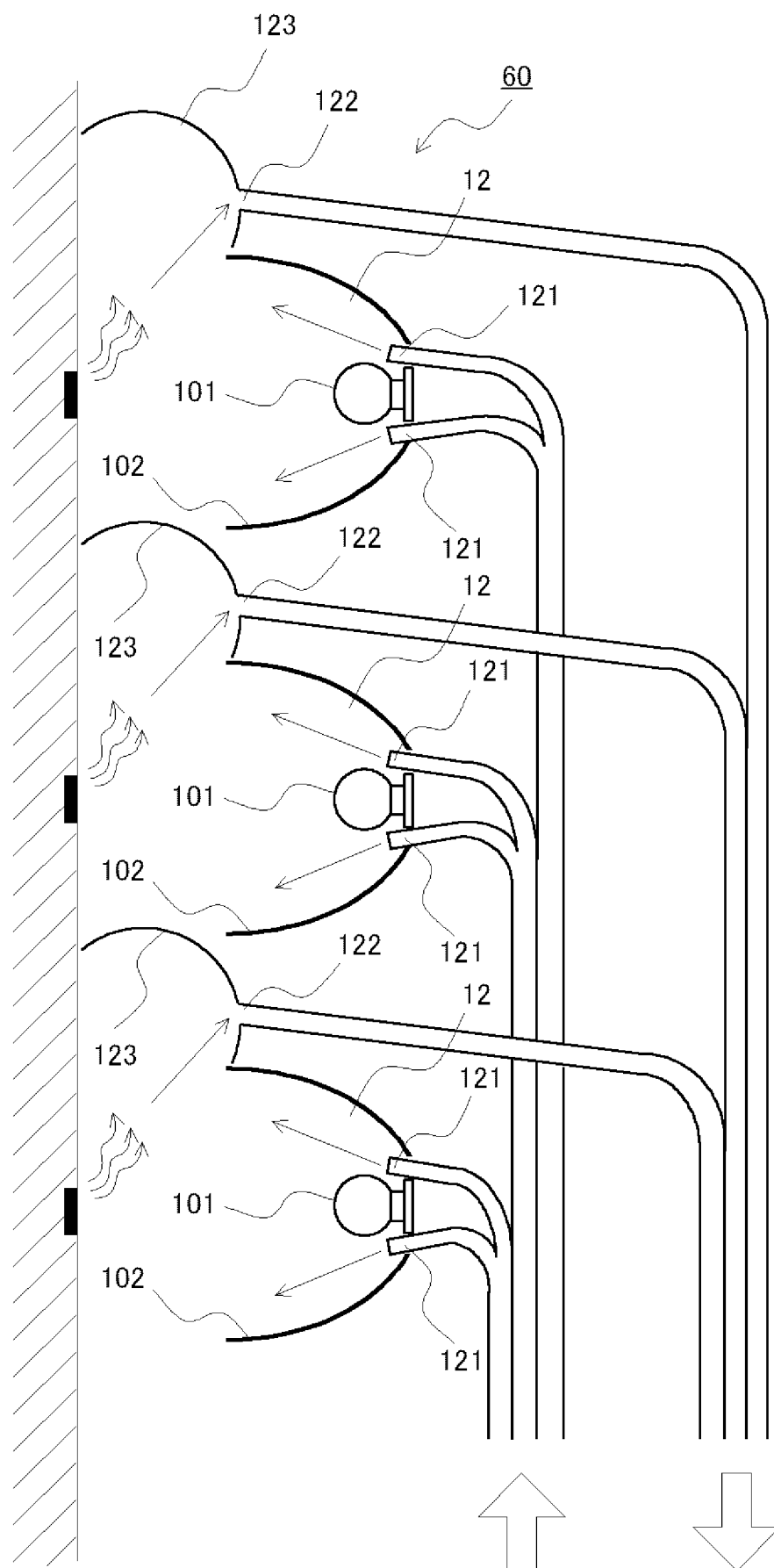
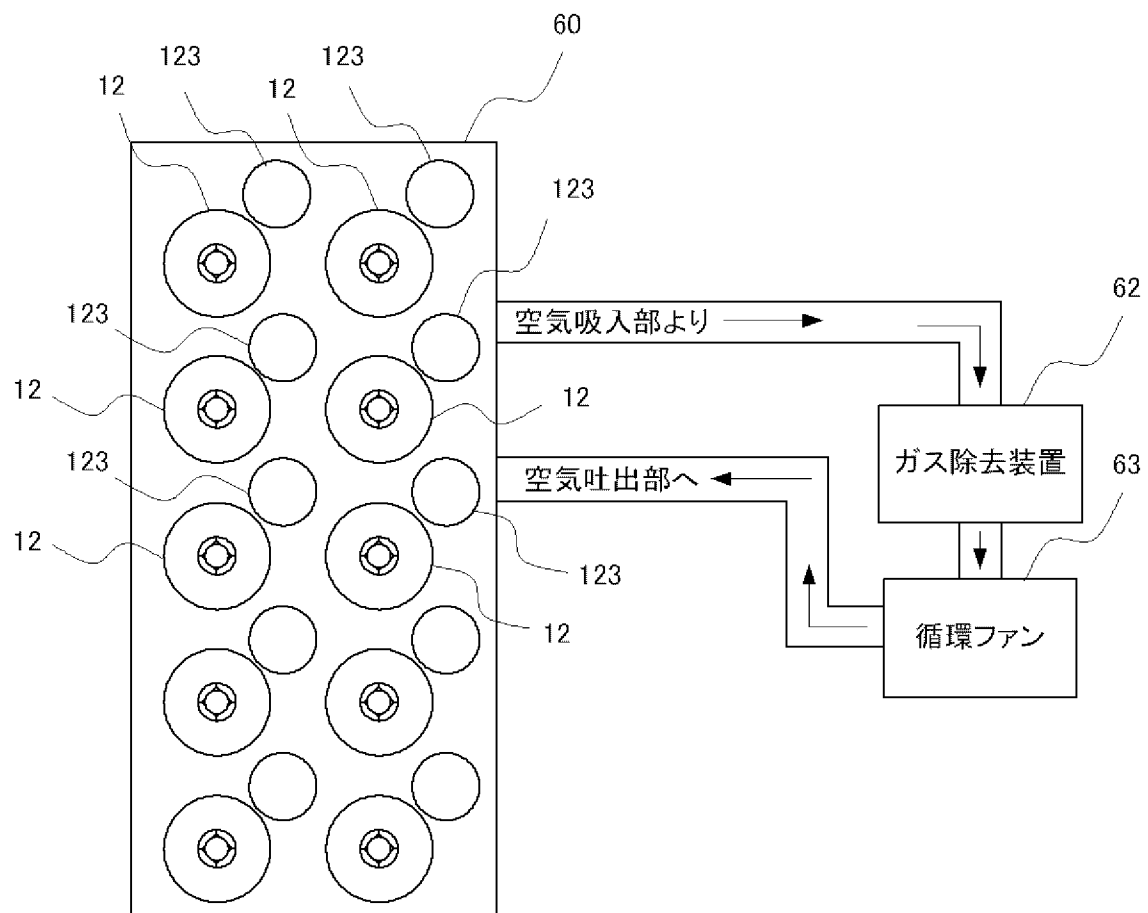


FIG. 1 is a schematic diagram of a substrate 10. The substrate 10 is a rectangular plate. On the surface of the substrate 10, there is a grid of circular elements 11. A dashed rectangle 102 is drawn on the substrate 10, enclosing a 3x2 grid of elements 11. The elements 11 are arranged in three rows and two columns within the dashed rectangle 102. The elements are labeled as follows: 11 (11-A2) and 11 (11-A1) in the top row, 11 (11-B2) and 11 (11-B1) in the middle row, and 11 (11-C2) and 11 (11-C1) in the bottom row. The elements 11 are arranged in a 3x2 grid. A large arrow S points to the right, indicating a direction of flow or movement.

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04G23/02(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)

E04G23/02, B09B3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2010-007251 A (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 14 January 2010 (14.01.2010), paragraphs [0006] to [0007], [0011], [0013], [0019] to [0020]; fig. 1, 6 & WO 2009/157337 A1	1-6
A	JP 2007-216093 A (Yukio HIROSE), 30 August 2007 (30.08.2007), fig. 1 (Family: none)	1-6
A	WO 2008/072467 A1 (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1, 20 (Family: none)	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
01 October, 2014 (01.10.14)

Date of mailing of the international search report
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E04G23/02 (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（I P C））

Int.Cl. E04G23/02, B09B3/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2010-007251 A（独立行政法人産業技術総合研究所）2010.01.14, 段落【0006】－【0007】、【0011】、【0013】、【0019】－【0020】、図1、6 & WO 2009/157337 A1	1-6
A	JP 2007-216093 A（広瀬幸雄）2007.08.30, 図1（ファミリーなし）	1-6
A	WO 2008/072467 A1（独立行政法人産業技術総合研究所）2008.06.19, 段落【0016】－【0018】、図1、20（ファミリーなし）	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

0 1 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

西村 隆

2 E

3 9 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 5