

(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
2022年6月2日(02.06.2022)



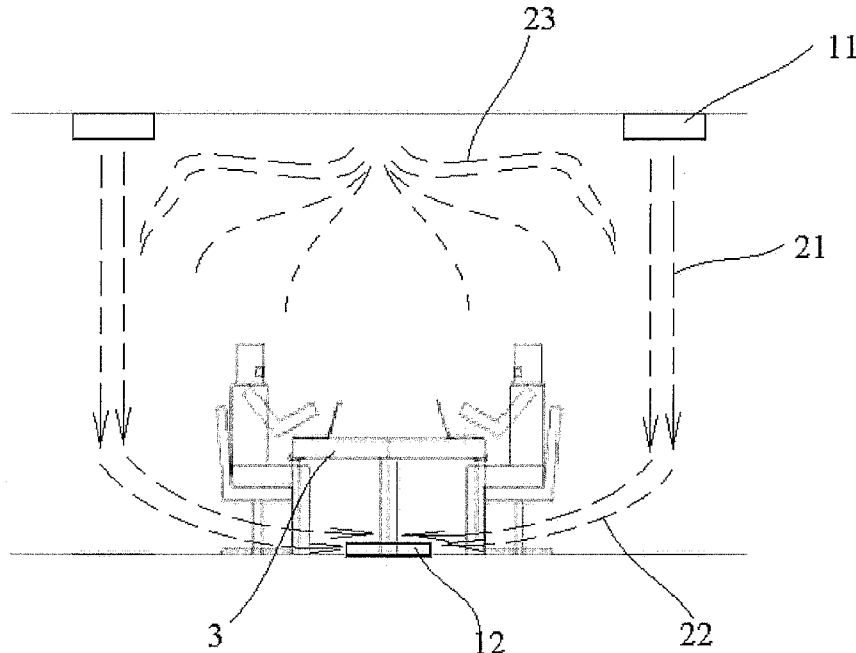
(10) 国際公開番号

WO 2022/114151 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 7/003 (2021.01) *F24F 7/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/043487
- (22) 国際出願日: 2021年11月26日(26.11.2021)
- (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:
202011357661.1 2020年11月27日(27.11.2020) CN
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 王 哲元(WANG, Zheyuan). 蔡 詩(CAI, Shi). 呉 文清(WU, Wenqing).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (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,

(54) Title: AIRFLOW CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 気流制御システム



(57) Abstract: The present invention is an airflow system for controlling the direction of airflow in a target space that includes a peak section and a bottom section. An airflow guide assembly of the airflow control system includes: an air feed device that includes an air feed port located in the peak section of target space; and an air intake device that includes an air intake port located in the bottom section of the target space. A blow-out airflow blown out from the air feed device and the suction force of the air intake device work in conjunction so that an induced airflow from above to below is produced. The

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.

- (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))

induced airflow can suppress the upward spread of contaminants present in the target space. By suppressing the upward spread of the contaminants, the airflow control system enables the avoidance of the risk of cross-contamination.

(57) 要約: 頂部と底部とを含む目標空間における気流方向を制御するための気流制御システムである。該気流制御システムの気流ガイドアセンブリは、目標空間の頂部に位置する送気口を含む送気装置と、目標空間の底部に位置する吸気口を含む吸気装置と、を含む。送気装置から吹き出された吹出気流と吸気装置の吸引力とが互いに協働して、上から下への誘導気流が発生する。誘導気流は、目標空間に存在する汚染物の上向きの拡散を抑制できる。該気流制御システムは、汚染物の上向きの拡散を抑制することにより、交差感染のリスクを避けることができる。

明 細 書

発明の名称： 気流制御システム

技術分野

[0001] 本願は、室内空調の分野に関し、特に一定範囲の目標空間における気流を制御するための気流制御システムに関する。

背景技術

[0002] 空気浄化システムは、閉塞または半閉塞された室内空間に空気を循環させて、該室内空間の空気に対する浄化を実現するための一般的な室内空調システムである。

[0003] 一般的な空気清浄機は、通常地面に置かれ、空気清浄機の上部または頂部に位置する送気口から送気し、地面に近い側辺から吸気し、室内の空気を絶えずに循環処理することで室内の空気を浄化する。しかしながら、このような吹出し方と吸気方は、室内の空気を全部かき混ぜ、汚染物が部屋全体に拡散してしまう。業務用オフィスビルの中の新気システムは、送気口が多く、異なる位置に分布することができるが、通常、各階には一つから二つの集中還気口しかなく、汚染物を含む空気は、異なるステーションを通過して、最終的に集中還気口に到達する。飛沫やエアロゾルの形で伝播する呼吸器感染症の病原体（例えば、インフルエンザウイルス、新型コロナウイルスなど）について、上述した形態の空気浄化システムの汚染防止効果は、限られ、空気浄化システムは、気流循環によって室内空間における病原体の濃度を下げることができるが、室内空間での病原体の拡散を完全になくすことはできず、ひいては、空気浄化システムが室内空間に吹き込む気流により病原体に対して拡散作用を果たし、病気の伝播リスクを高めてしまう。

[0004] そのため、室内空間における気流を制御でき、該空間の局所領域に存在する、例えば粉塵や病原体などの汚染物が周囲に拡散するのを防止することによって、汚染物を遮断する役割を果たす構造を改良するシステムが求められている。

発明の概要

- [0005] 本願は、以上の従来技術に存在する問題を解決するためになされたもので、室内空間における気流の流れを制御し、そこに存在する汚染物の拡散を抑制し、さらに汚染物を局部領域に遮断して室内空間から排出することができる、構造を改良する気流制御システムを提供することを目的としている。
- [0006] 本願の上述目的は、頂部と底部とを含む目標空間における気流方向を制御するための気流制御システムにより実現される。ここに、気流制御システムは、少なくとも一つの気流ガイドアセンブリを含み、該気流ガイドアセンブリは、目標空間の頂部に位置する送気口を含み、送気口を介して目標空間へ輸送気流を吹き出す少なくとも一つの送気装置と、目標空間の底部に位置する吸気口を含み、吸気口を介して目標空間から空気を吸引する少なくとも一つの吸気装置と、を含む。ここに、該少なくとも一つの送気装置から吹き出された吹出気流と該少なくとも一つの吸気装置の吸引力とが互いに協働して、上から下への誘導気流を発生させ、目標空間における汚染物が誘導気流の流動経路に位置することにより、誘導気流により目標空間に存在する汚染物の上向きの拡散を抑制することができる。
- [0007] 上述した構造の気流制御システムにより、送気装置の送気口は、目標空間の頂部に位置することで、送気口からの吹出気流が略上から下へ流れ、目標空間の底部に吸気装置の吸気口が設けられ、該吹出気流と吸気装置で形成された吸引力とが互いに協働し、上から下への誘導気流が形成され、該誘導気流の作用で、汚染物の上向きの拡散を抑制できるとともに、汚染物を下向きに吸気装置に吸引することによって、閉塞または半閉塞空間での交差感染のリスクを避けることができる。
- [0008] 好ましくは、吹出気流の風速は、吸気装置による作用で形成された吸気気流の風速よりも小さい。吹出気流の流速が小さいため、目標空間にいる人には明らかな送気感がなく、快適性が向上する。選択可能に、吹出気流は、送気口での風速が 0.6 m/s 以下となるように設定される。このような風速の設定は、吹出気流と誘導気流の境界の近傍に形成された渦流を効果的に低

減でき、汚染物の拡散を抑制するのにさらに役立つ。

[0009] 好ましくは、少なくとも一つの吸気装置の中心軸線と少なくとも一つの送気装置の中心軸線とは、互いにずれる。

[0010] 気流ガイドアセンブリは、必要に応じて任意の適切な数の送気装置と任意の適切な数の吸気装置とを含むことができる。

[0011] 例えば、一例では、気流ガイドアセンブリは、一つの送気装置と一つの吸気装置とを含み、選択可能に、吸気装置と送気装置は、中心軸線が互いにずれたり重なったりして設けられる。

[0012] または、気流ガイドアセンブリは、吸気装置の両側にそれぞれ一つの送気装置を有するように、二つの送気装置と一つの吸気装置とを含んでもよい。

[0013] または、気流ガイドアセンブリは、一つの吸気装置と、吸気装置の少なくとも両側に設けられる四つの送気装置とを含んでもよい。

[0014] または、気流ガイドアセンブリは、送気装置の両側にそれぞれ一つの吸気装置を有するように、一つの送気装置と二つの吸気装置とを含んでもよい。

[0015] または、気流ガイドアセンブリは、一つの送気装置と、送気装置の少なくとも両側に設けられる四つの吸気装置とを含んでもよい。

[0016] 一般的には、目標空間に障害物が存在し、例えば、オフィスとして使用される目標空間には、デスクなどが置かれる。ここに、送気装置は、障害物による頂部における投影の範囲の外に位置し、吸気装置は、障害物による底部における投影の範囲内に位置する。このように、送気装置からの吹出気流は、障害物に当たることがなく、吹出気流によって発生する渦流をさらに低減することができ、汚染物の拡散を低減するのにさらに役立つ。

[0017] 好ましくは、送気装置の送気口は、吹出気流を略垂直に吹き出す。

[0018] 好ましい構造では、気流制御システムは、吸気装置に吸引された汚染物付きの気流を外部環境に排出する排気装置をさらに含む。

[0019] 好ましくは、気流制御システムは、目標空間に設けられ、前記目標空間から吸引された気流を処理するための空気処理装置をさらに含む。

[0020] ここに、前記空気処理装置は、気流を浄化するための浄化アセンブリを含

むことができる。該浄化アセンブリは、濾過部材を含んでもよく、または、該浄化アセンブリ自体は、濾過部材である。

[0021] 好ましくは、吸気装置には、アクティブ吸引部材が設けられ、該アクティブ吸引部材は必要かつ適切な吸気風速を実現するのに役立つ。

[0022] 本発明の具体的な実施形態に係る気流制御システムは、送気装置の吹出気流と吸気装置の吸引力との協働で、目標空間内で略上から下へ動く誘導気流が形成され、誘導気流は、吸気装置へ流れる経路では、その流動経路に位置する汚染物も略下向きへ流れるように移動させることによって、汚染物の上向きの拡散の傾向を抑制するとともに、汚染物になるべく速く吸気装置に吸い取られるようにし、汚染物の目標空間での拡散によるさらなる汚染を低減する。

図面の簡単な説明

[0023] 本願の非限定的な好ましい実施構造を添付図面に示し、添付図面と組み合わせることで、本願の特徴と利点をより明らかにすることができる。

[図1]本発明に係る目標空間に実装された例示的な気流制御システムの模式図である。

[図2]図1における気流制御システムにより形成された気流モードの模式図である。

[図3]図1の気流制御システムの好ましい構造の模式図である。

[図4]送気装置と吸気装置の配置形態の第一の例である。

[図5]送気装置と吸気装置の配置形態の第二の例である。

[図6]送気装置と吸気装置の配置形態の第三の例である。

[図7]送気装置と吸気装置の配置形態の第四の例である。

[図8]送気装置と吸気装置の配置形態の第五の例である。

[図9]送気装置と吸気装置の配置形態の第六の例である。

[図10]実験1で得られた目標空間におけるCO₂濃度分布図（シミュレーション図）である。

[図11]図10に示す実験1で得られた気流パターンの模式図である。

[図12]実験2で得られた目標空間におけるCO₂濃度分布図（シミュレーション図）である。

[図13]実験3で得られた目標空間におけるCO₂濃度分布図（シミュレーション図）である。

[図14]実験4で得られた目標空間におけるCO₂濃度分布図（シミュレーション図）である。

発明を実施するための形態

[0024] 本発明を理解しやすくするために、本発明の具体的な実施例について添付図面を参照して以下に説明する。しかし、添付図面に示されているのは、本発明の好ましい実施例に過ぎず、本発明の範囲を制限するものではないことが理解されるべきである。当業者であれば、添付図面に示された実施例に基づいて、本発明に対してさまざまな自明な補正、変形、および等価置換を行うことができ、矛盾しない限り、異なる実施例における構成要件を任意に組み合わせることができ、これらは、本発明の保護範囲内にある。

[0025] 以下、本発明の具体的な実施形態についての説明において、「目標空間」とは、人が活動し、障害物（例えば、テーブル、キャビネット）などが置かれている空間を指す。「目標空間の頂部と底部」とは、目標空間の上方の境界面と目標空間の下方の境界面を指す。

[0026] 目標空間の上方の「頂部空間」とは、目標空間の上方に位置するが、目標空間と分離され、かつ一部連通している空間を指す。

[0027] 目標空間の下方の「底部空間」とは、目標空間の下方に位置するが、目標空間と分離され、かつ一部連通している空間を指す。

[0028] 「吹出気流の風速」とは、送気装置の送気口での風速を指す。

[0029] 「吸気気流の風速」とは、吸気装置の吸気口での風速を指す。

[0030] クリーンルームのような通常の空気浄化システムは、何れも目標空間の頂部の天井が全て送気に設けられ、目標空間の底部の床が全て還気入口（穴あき板の床）に設けられ、積極的に吹き出される送気気流で汚染物の拡散を抑制し、かつ下向きの気流は、床における近くの還気入口を介して目標空間か

ら離れる。クリーンルームシステム全体は、コストが高く、実装が複雑で、ランニングコストが高い。また、このように設けられたクリーンルームでは、通常、障害物が気流組織に与える影響を低減するために、障害物（例えば、テーブルなど）をなくし、または減少させる必要がある。

[0031] それに対して、本発明の一つの具体的な実施形態に係る気流制御システムは、送気口が目標空間の頂部に設けられる送気装置と、吸気口が目標空間の底部に設けられる還気装置とを含み、送気装置の吹出気流と吸気装置の吸引力とが協働することで、目標空間で略上から下への誘導気流が形成され、それによって、誘導気流の下向きに移動する経路での汚染物の上向きの拡散の傾向を抑制する。言い換えれば、本発明の該具体的な実施形態に係る気流制御システムは、目標空間の頂部を全て送気口に設ける必要がなく、目標空間の底部を全て還気口に設ける必要もなく、汚染物の上向きの拡散の傾向を抑制するのを実現できる。そして、誘導された誘導気流により汚染物の拡散を抑制するため、目標空間に障害物が存在しても、誘導気流に与える影響が小さく、誘導気流に著しい渦流や逆流を形成させないため、誘導気流の気流組織に影響を与えない。

[0032] もう一つの具体的な実施形態において、気流制御システムは、還気装置に吸入された汚染物を含む空気を目標空間の外に排出して、目標空間における空気の清潔度を保つ、排気装置をさらに含む。一つの選択可能な具体的な実施案において、還気装置及び／または送気装置において、濾過部材を設けることで、還気及び／または送気を浄化処理し、排気及び／または送気の清潔度を確保する。

[0033] さらに具体的な実施形態において、気流制御システムは、空気処理装置をさらに含み、還気装置により吸入された汚染物を含む空気が空気処理装置に伝送され、空気処理装置には、浄化アセンブリが設けられ、汚染物の浄化処理を実現する。浄化アセンブリは、例えば、濾過部材を含み、または、浄化アセンブリ自体は、一つの濾過部材である。処理された空気は、送気装置を介して再び目標空間に送り込まれ、空間の空気の内部循環を実現する。

[0034] 図1は、目標空間1に実装された本発明の例示的な気流制御システム10の模式図を示す。

[0035] 目標空間1は、例えば、室内のオフィスであり、通常は、閉塞または半閉塞であり、比較的に入員が集まっている。該目標空間1の領域には、気流の流れに対する障害物を構成する、例えば、デスク3などの家具が置かれている。目標空間1には、通常デスク3の前に座っているオフィススタッフ2もいる。

[0036] 図1に示すように、目標空間1の局部領域における汚染物（例えば、ほこり、病原体等）が目標空間1で拡散するのを抑制するために、目標空間1には、目標空間1における気流を制御できる気流制御システム10が設けられる。気流制御システム10は、目標空間1の上部に位置するとともに、一般的に目標空間1の頂部に形成された送気口を含む送気装置11を含む。例えば、送気装置11の送気口は、目標空間1の天井に設けられることができる。送気装置11は、その送気口を介して目標空間1へ吹出気流21を吹出し（図2を参照）、該吹出気流21は、上から下へ略垂直した気流となる。なお、吹出気流21は、一定の吹出角度があってもよく、例えば、一方側の作業員に向かって傾斜してもよいが、吹出気流21の傾斜角度は、渦流の形成を避けるために、吹出気流21が作業員に直接作用しないようなものである。

[0037] 気流制御システム10は、目標空間1の下部に位置するとともに、目標空間1の底部（例えば、床）に設けられる吸気口を含む吸気装置12をさらに含む。吸気装置12は、その吸気口を介して目標空間1から空気を吸引し、吸気気流22を形成する（図2を参照）。

[0038] 図2に移ると、送気装置11は、吹出気流21を略垂直に下向きに吹出し、吸気装置12の吸引作用は、その近傍で吸気気流22が形成され、該吸気気流22により目標空間1における吹出気流21を含む気流が吸気装置12の吸気口へ流れることが見える。吸気装置12により生じる吸気気流22により、さらに吹出気流21と合わせて、目標空間1で誘導気流23が形成さ

れ、該誘導気流 2 3 は、基本的に上から下への流動経路が形成されることで、誘導気流 2 3 の流れる領域における汚染物を一緒に持ち去り、汚染物の拡散を阻止するとともに、最終的に吸気装置 1 2 に吸い取られる。

[0039] 好ましくは、図 2 に示すように、デスク 3 は、誘導気流 2 3 のある領域に位置することによって、デスク 3 の前に座っているオフィススタッフ 2 も誘導気流 2 3 の領域にいるが、吹出気流 2 1 と吸気気流 2 2 は、誘導気流 2 3 の領域の外にあるため、吹出気流 2 1 は、オフィススタッフ 2 に直接接触することないため、オフィススタッフ 2 は、明らかな風感を感じることなく、人体の快適性が向上する。また、オフィススタッフ 2 とデスク 3 は、吹出気流 2 1 の範囲の外にあり、吹出気流 2 1 は、それらとの衝突や接触により渦流を生じることなく、汚染物が目標空間 1 で拡散するのを抑制するのにさらに役立つ。

[0040] 図 3 は、気流制御システム 1 0 の好ましい例示的な構造を示す。上記で既に言及されているように、該気流制御システム 1 0 は、目標空間 1 の上部に位置する送気装置 1 1 と、目標空間 1 の下部に位置する吸気装置 1 2 とを含む。好ましくは、該気流制御システム 1 0 は、送気装置 1 1 に連通する、送気装置 1 1 へ空気を供給する送気通路 1 3 をさらに含む。送気通路 1 3 は、目標空間 1 の上方に形成される。例えば、目標空間 1 の上方に、送気装置 1 1 に接続されるとともに、互いに流体連通するエアダクトを設けることができる。または、送気通路 1 3 の他の形態は、目標空間 1 の上方で天井により仕切られる頂部空間である。このとき、送気装置 1 1 は、該頂部空間に流体連通する。ここに、天井により仕切られた頂部空間を送気通路 1 3 とすることで、システム全体の実装難易度およびコストを低減することができ、送気通路は、エアダクトの配置が不要であり、且つ、天井に対する変更も少なく、天井を少し取り外して送気装置を実装すればよく、実装コストが低い。

[0041] 同様に、気流制御システム 1 0 は、吸気装置 1 2 に連通する、目標空間 1 の下方に形成される還気通路 1 4 をさらに含むことができる。還気通路 1 4 の一形態は、目標空間 1 の下方に設けられるエアダクトであり、または、目

標空間 1 の底部で床により仕切られる底部空間でもよい。ここに、床に仕切られる底部空間を還気通路 1 4 とすることで、システム全体の実装難易度およびコストを低減することができ、還気通路は、エアダクトの配置が不要であり、基本的に床の下の空間にそもそも存在していた管路、線路を回避するのを考慮する必要がなく、床に対する変更も少なく、床を少し取り外して吸気装置に変更すればよい。

[0042] 底部空間に吸気装置 1 2 により目標空間 1 から吸引された汚染物付きの気流を外部環境に排出するための排気装置 1 5 をさらに設けることができる。なお、もう一つの実施例において、排気装置 1 5 は、さらに目標空間に設けられ、または頂部空間に設けられることができ、エアダクトを介して還気通路 1 4 における汚染物付きの気流を排気装置 1 5 に伝送し、最終的に外部環境に排出する。

[0043] 他の例示的な実施例において、送気装置 1 1 と吸気装置 1 2 との間に気流通路モジュール（不図示）を設けることができる。該気流通路の下端は、還気通路 1 4 に接続され、上端は、送気通路 1 3 に接続される。このように、吸気装置 1 2 により吸引される気流は、該気流通路モジュールを介して送気装置 1 1 に戻されるとともに、送気装置 1 1 により再び目標空間 1 に吹出し、吹出気流 2 1 を形成する。送気装置 1 1 から吹き出される気流の品質を確保するために、送気装置 1 1 の上流、例えば、送気通路 1 3 に、気流を形成する空気を浄化するための濾過部材 1 7 を設けることができる。

[0044] 他の例示的な実施例において、送気装置 1 1 と吸気装置 1 2 との間に空気処理装置を設ける。該空気処理装置は、好ましくは還気通路 1 4 内、排気装置 1 5 の上流に設けられる。このように、空気処理装置で還気通路 1 4 により目標空間 1 から吸引された気流を例えば浄化などの処理をしてから、処理された気流を外部環境に排出することができる。さらに、該空気処理装置は、気流を浄化処理するための浄化アセンブリを含むことができる。例えば、該浄化アセンブリは、上記と同様な濾過部材 1 7 を含むことができ、または、該浄化アセンブリ自体は、濾過部材 1 7 である。

- [0045] 一つの代替実施形態において、空気処理装置で処理された気流は、送気通路 1 3 に還流できるとともに、再び目標空間 1 へ吹き戻されることによって、気流が目標空間 1 で内部循環することを実現する。また、さらなる代替実施形態において、空気処理装置の少なくとも一部を目標空間 1 に設けることができ、好ましくは、目標空間 1 の下部から気流を吸引することによって、目標空間 1 における空気を直接浄化処理するように空気処理装置を設ける。
- [0046] 他の例示的な実施例において、吸気装置 1 2 には、アクティブ吸引部材 1 6 が設けられてもよく、その形態は、例えば、図で模式的に示されているファンなどである。アクティブ吸引部材 1 6 によって、一定の風速の吸入気流を実現することができ、送気気流と協働して、略上から下への誘導気流を効果的に形成するのに有利である。
- [0047] 具体的な目標空間 1 の実際状況と具体的なニーズに応じて、適切な数の送気装置 1 1 と適切な数の吸気装置 1 2 を一組にして、一つの気流ガイドアセンブリを形成することができる。いくつかの例示的な配置形態について以下に説明する。
- [0048] 図 4 は、送気装置 1 1 と吸気装置 1 2 の配置形態の第一の例を示す。ここに、一つの送気装置 1 1 と一つの吸気装置 1 2 から組を構成し、一つの気流ガイドアセンブリを構成する。図 4 に示す構造において、送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影及び吸気装置 1 2 は、デスク 3 の同一側に位置するとともに、送気装置 1 1 の中心軸線と吸気装置 1 2 の中心軸線とが互いに位置合わせされる。
- [0049] 図 5 は、送気装置 1 1 と吸気装置 1 2 の配置形態の第二の例を示す。ここに、一つの送気装置 1 1 と一つの吸気装置 1 2 から組を構成し、送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影は、デスク 3 の一方側に位置するが、吸気装置 1 2 は、デスク 3 の下方に位置し、送気装置 1 1 の中心軸線と吸気装置 1 2 の中心軸線とが互いにずれる。
- [0050] 図 6 に示す配置形態の第三の例において、気流ガイドアセンブリを構成するには、二つの送気装置 1 1 と一つの吸気装置 1 2 とを含む。ここに、二つ

の送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影は、デスク 3 の両側にそれぞれ位置し、または、それらの投影はデスク 3 になく、吸気装置 1 2 は、デスク 3 の下方に位置し、各送気装置 1 1 の中心軸線と吸気装置 1 2 の中心軸線とが互いにずれ、デスク 3 両側の空間内の汚染物を対応して処理することができる。

[0051] 図 7 に示す配置形態の第四の例において、四つの送気装置 1 1 と一つの吸気装置 1 2 とを含む。四つの送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影は、デスク 3 の四つの側辺の外にそれぞれ位置し、または、それらの投影はデスク 3 になく、吸気装置 1 2 は、デスク 3 の下方に位置する。従って、該配置形態において、吸気装置 1 2 の中心軸線と四つの送気装置 1 1 の中心軸線とは互いにずれる。

[0052] 図 8 に示す配置形態の第五の例において、一つの送気装置 1 1 と二つの吸気装置 1 2 とを含む。ここに、対応する目標空間 1 に二つのデスク 3 が配置され、二つの吸気装置 1 2 は、この二つのデスク 3 の下方にそれぞれ位置するが、送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影は、この二つのデスク 3 の間に位置する。従って、該配置形態において、送気装置 1 1 の中心軸線と二つの吸気装置 1 2 の中心軸線とは、それぞれ互いにずれる。この例において、送気装置 1 1 として双方向に送気する組み込み型空調端末装置を用いることができる。このように、元の空調システムと互換性があり、気流制御システムの実装難易度をさらに下げることができる。

[0053] 図 9 に示す配置形態の第六の例において、一つの送気装置 1 1 と四つの吸気装置 1 2 とを含む。ここに、対応する目標空間 1 に四つのデスク 3 が配置され、四つの吸気装置 1 2 は、この四つのデスク 3 の下方にそれぞれ位置し、送気装置 1 1 による目標空間 1 の底部における投影は、この四つのデスク 3 の間の空隙に位置する。これにより、該配置形態において、送気装置 1 1 の中心軸線と四つの吸気装置 1 2 の中心軸線とは、それぞれ互いにずれる。この例において、送気装置 1 1 として回りに送気する組み込み型空調端末装置を用いることができる。このように、元の空調システムと互換性があり、

気流制御システムの実装難易度をさらに下げることができる。

- [0054] 以上の送気装置 11 と吸気装置 12 の配置形態に対する説明において、いくつかの送気装置 11 と対応して互いに協働するいくつかの吸気装置 12 とからなるセットを気流ガイドアセンブリに定義する。特定の目標空間 1 に応用される気流制御システム 10 について、このように定義される気流ガイドアセンブリを一つ含んでもよく、二つ、三つ以上のこのような気流ガイドアセンブリを含んでもよく、その具体的な数は、設計段階に目標空間 1 の面積、オフィスの数、オフィススタッフの数などの要素に基づいて決定される。
- [0055] 以下、本発明に係る気流制御システム 10 の各方面の制御パラメータを説明する。
- [0056] 上記のように、吸気装置 12 の吸引作用により吸気気流 22 が形成され、該吸気気流 22 は、誘導気流 23 を形成する過程で主要な作用を果たす。誘導気流 23 を効果的に形成するために、好ましくは、吸気気流 22 の風速は、吹出気流 21 の風速よりも大きい。
- [0057] 出願人は、シミュレーション実験により、送気装置 11 と吸気装置 12 との設置形態及びサイズのパラメータと吹出気流 21 及び吸気気流 22 の流動パラメータとの関係を決定することによって、気流制御システム 10 に対する設計を指導することができる。ここに、CO₂を用いて汚染物を擬似的に示す。
- [0058] 図 10 は、実験 1 で得られた目標空間 1 における CO₂濃度分布図を示す。該実験 1 は、図 6 に示す送気装置 11 と吸気装置 12 の配置形態を用い、即ち、二つの送気装置 11 による目標空間 1 の底部における投影は、デスク 3 の両側にそれぞれ位置し、吸気装置 12 は、デスク 3 の下方に位置し、且つ、吸気装置 12 の吸気口は、サイズが 300 mm × 300 mm である正方形と仮定される。実験 1 において、送気装置 11 の吹出気流 21 の風速は、約 0.3 m/s に設定され、吸気装置 12 の吸気気流 22 の風速は、約 2.1 m/s に設定される。該吸気気流 22 の風速条件では、形成される気流パターンは、図 11 に示すように、オフィススタッフ 2 からの吐出気体の上向き

の拡散の傾向が抑制されるように、上から下への誘導気流 2 3 を基本的に形成できることがわかる。

[0059] さらに、図 1 2 に示す実験 2 において、吸気装置 1 2 の吸気口のサイズは、 $200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ であり、送気装置 1 1 の吹出気流 2 1 の風速は、約 0.5 m/s に設定され、吸気気流 2 2 の風速は、 2.9 m/s に設定され、このとき、形成される誘導気流 2 3 は、オフィススタッフ 2 からの吐出気体を効果的に遮断できることがわかる。

[0060] また、上述した結果から、同じ送気装置と還気装置のレイアウトで、吸気気流 2 2 の風速を高めると、流動速度がやや高い誘導気流が発生でき、流動速度がやや高い誘導気流により、汚染物の上向きの拡散の傾向をよりよく抑制し、汚染物の隔離を効果的に実現できることがわかる。

[0061] 図 1 3 の実験 3 において、吸気気流 2 2 の風速は、 1.9 m/s に設定され、送気口で、吹出気流 2 1 の風速は、 1 m/s に設定され、このとき、有効な誘導気流 2 3 が形成でき、汚染物の上向きの拡散を阻止できるが、全体的な気流抑制の効果は、実験 1 と実験 2 より少し劣っており、まとめてみれば、送気装置 1 1 は、その送気口での吹出気流 2 1 の風速が好ましく 1 m/s 以下であり、形成される誘導気流による汚染物に対する制御効果がよりよく、汚染物をさらに狭い範囲内に制御することができる。

[0062] 図 1 4 に示す実験 4 において、吸気気流 2 2 の風速は、 0.5 m/s に設定され、吹出気流 2 1 の送気口での風速は、 0.8 m/s に大きくされる。このとき、ある程度誘導気流を形成し、汚染物（図示 CO_2 ）の拡散を抑制できるが、狭い範囲内において、向かい合って座っている二人が生成した汚染物の間に一定程度の交差が発生する。従って、誘導気流が汚染物の拡散をより大きく抑制するために、例えば、実験 1 ～ 3 と同じ形態を用い、吹出気流 2 1 の風速を吸気気流 2 2 の風速よりも小さくすべきである。

[0063] さらに、以下の方式によっても誘導気流 2 3 による汚染物への拡散抑制効果を保持し、さらに向上させる前提で、消費電力を削減できる。

[0064] 吸気面積が同じ場合に、吸気口の数を増やすとともに、さらに、複数の吸

気口を互いに離間させるように設けることができる。総吸気面積が変わらず、複数の吸気口を設ける場合は、一つの吸気口しかないものよりも、複数の吸気口のそれぞれは、面積が低減され、それぞれの吸気口での風速を適宜に降下させることによって、全体的に必要な総風量を降下させ、消費電力を削減する目的を実現する。

[0065] 吸気口を矩形、楕円形または類似する長尺形の形状に設けるとともに、該長尺形の形状の長辺側を対応する送気装置 11 による目標空間 1 の底部における投影の位置する箇所に対向させる。このように吸気口を設けると、長辺は、障害物の隣に座っているオフィススタッフに対応し、オフィススタッフから吐出される汚染物をよりよく吸入することができる。

[0066] 例えば、実験（例えば、実験 1）に披露されているように、図 6 に示す送気装置 11 と吸気装置 12 の配置形態において、吸気装置 12 は、一つの正方形の吸気口を含み、このとき、対応する目標空間 1 における汚染物を抑制するために、必要な吸気量は $700 \text{ m}^3/\text{h}$ である。

[0067] 不図示の実験 5 において、総吸気面積は、実験 1 に対して変わらないが、二つの矩形で、互いに離間された吸気口を設け、このとき、対応する目標空間 1 における汚染物を抑制するために、必要な吸気量は $520 \text{ m}^3/\text{h}$ （各吸気口の吸気量は $260 \text{ m}^3/\text{h}$ である）である。実験 1 と実験 5 の実験データの比較は、以下の表 1 に示す。

[0068] [表1]

実験 1 と 5 の還気口面積、吸気気流の風速、還気風量の概要表

	実験 1	実験 5
還気口総面積	0.09 m^2 ($300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$)	0.09 m^2 ($600 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \times 2$ 個)
吸気気流の風速	2.1 m/s	1.6 m/s
還気総風量	約 $700 \text{ m}^3/\text{h}$	約 $520 \text{ m}^3/\text{h}$ (各吸気口 $260 \text{ m}^3/\text{h}$)

符号の説明

- [0069]
- 1 目標空間
 - 2 オフィススタッフ
 - 3 デスク

- 1 0 気流制御システム
- 1 1 送気装置
- 1 2 吸気装置
- 1 3 送気通路
- 1 4 還気通路
- 1 5 排気装置
- 1 6 アクティブ吸引部材
- 1 7 濾過部材
- 2 1 吹出気流
- 2 2 吸気気流
- 2 3 誘導気流

請求の範囲

- [請求項1] 頂部と底部とを含む目標空間、における気流方向を制御するための気流制御システムにおいて、
- 少なくとも一つの気流ガイドアセンブリ、
- を含み、
- 前記気流ガイドアセンブリは、
- 前記目標空間の前記頂部に位置する送気口を含み、前記送気口を介して前記目標空間へ吹出気流を吹き出す、少なくとも一つの送気装置と、
- 前記目標空間の前記底部に位置する吸気口を含み、前記吸気口を介して前記目標空間から空気を吸引する、少なくとも一つの吸気装置と、
- を含み、
- 前記少なくとも一つの送気装置から吹き出された吹出気流と、前記少なくとも一つの吸気装置の吸引力と、が互いに協働して、上から下への誘導気流を発生させ、前記目標空間における汚染物が誘導気流の流動経路に位置することにより、前記誘導気流により前記目標空間に存在する汚染物の上向きの拡散を抑制することができる、
- ことを特徴とする、気流制御システム。
- [請求項2] 前記吹出気流の風速は、前記吸気装置による作用で形成された吸気気流の風速よりも小さい、
- ことを特徴とする、請求項1に記載の気流制御システム。
- [請求項3] 前記少なくとも一つの吸気装置の中心軸線と、前記少なくとも一つの送気装置の中心軸線とは、互いにずれる、
- ことを特徴とする、請求項1に記載の気流制御システム。
- [請求項4] 前記気流ガイドアセンブリは、
- 中心軸線が互いにずれるかまたは重なるように設けられた、一つの前記送気装置と一つの前記吸気装置と、または、

前記吸気装置の両側にそれぞれ一つの前記送気装置を有するよう
な、二つの前記送気装置と一つの前記吸気装置と、または、

一つの前記吸気装置と、前記吸気装置の少なくとも両側に設けら
れる四つの前記送気装置と、または、

前記送気装置の両側にそれぞれ一つの前記吸気装置を有するよう
な、一つの前記送気装置と二つの前記吸気装置と、または、

一つの前記送気装置と、前記送気装置の少なくとも両側に設けら
れる四つの前記吸気装置と、

を含む、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の気流制御システム。

[請求項5]

前記目標空間に障害物が存在し、

前記送気装置は、前記障害物による前記頂部における投影の範囲の
外に位置し、

前記吸気装置は、前記障害物による前記底部における投影の範囲内
に位置する、

ことを特徴とする、請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載の気流制御シ
ステム。

[請求項6]

前記送気装置の送気口は、吹出気流を略垂直に吹き出す、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の気流制御システム。

[請求項7]

前記吸気装置に吸引された汚染物付きの気流を、外部環境に排出す
る排気装置、をさらに含む、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の気流制御システム。

[請求項8]

前記目標空間に設けられ、前記目標空間から吸引された気流を処理
するための空気処理装置、をさらに含む、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の気流制御システム。

[請求項9]

前記空気処理装置は、浄化アセンブリを含む、

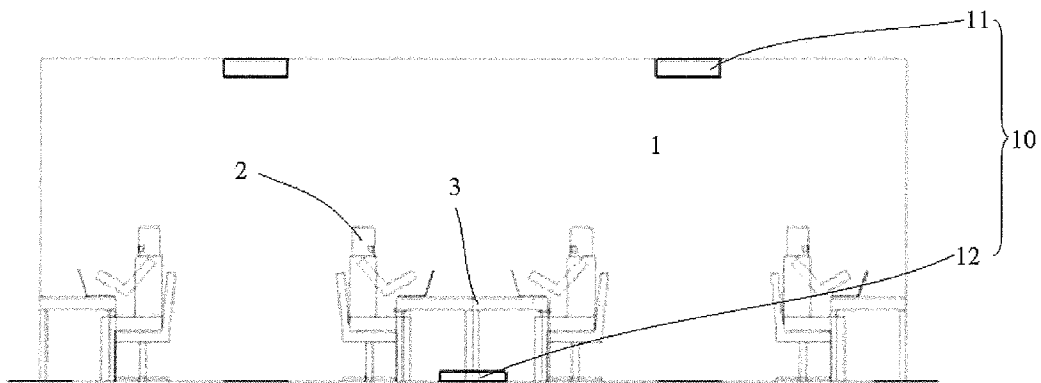
ことを特徴とする、請求項 8 に記載の気流制御システム。

[請求項10]

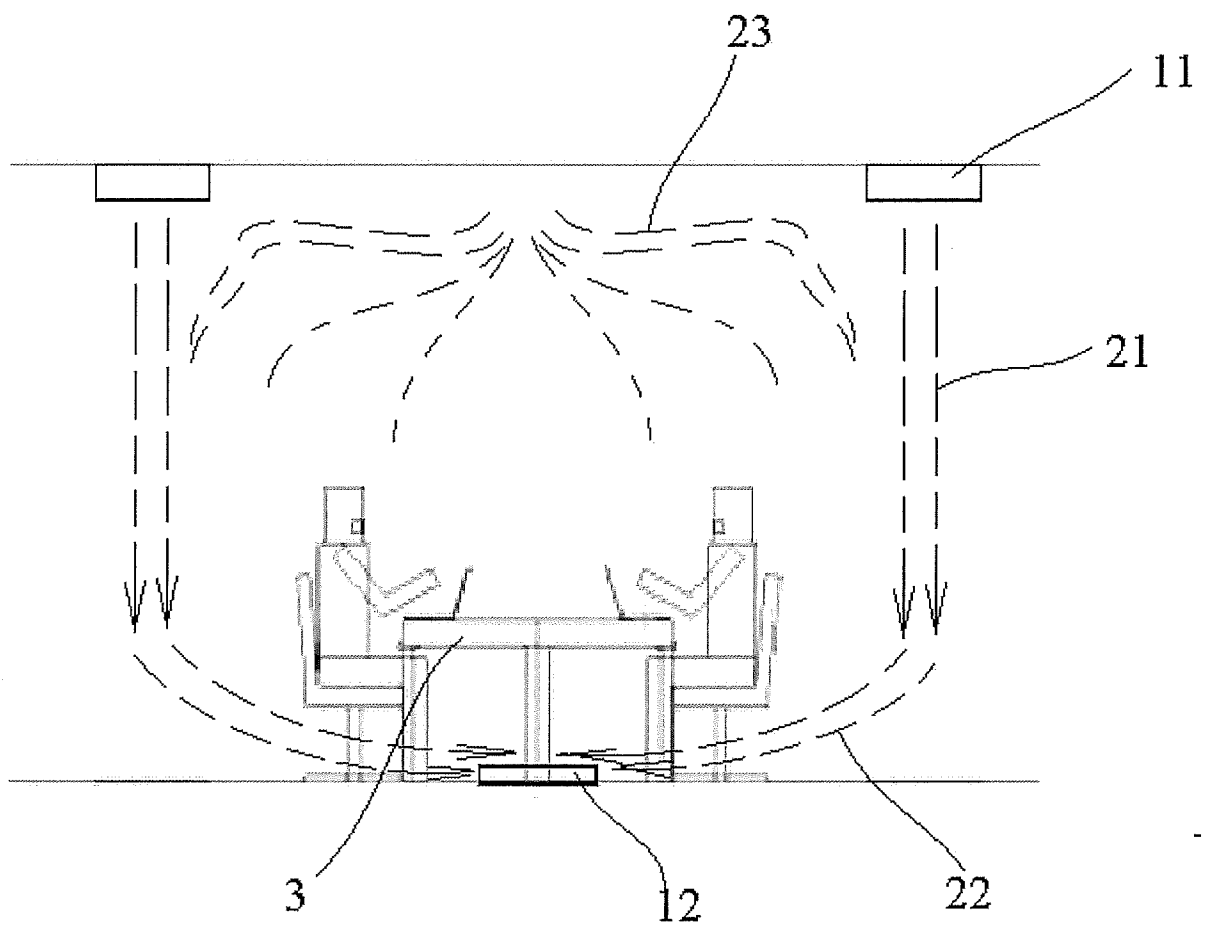
前記吸気装置には、アクティブ吸引部材が設けられる、

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の気流制御システム。

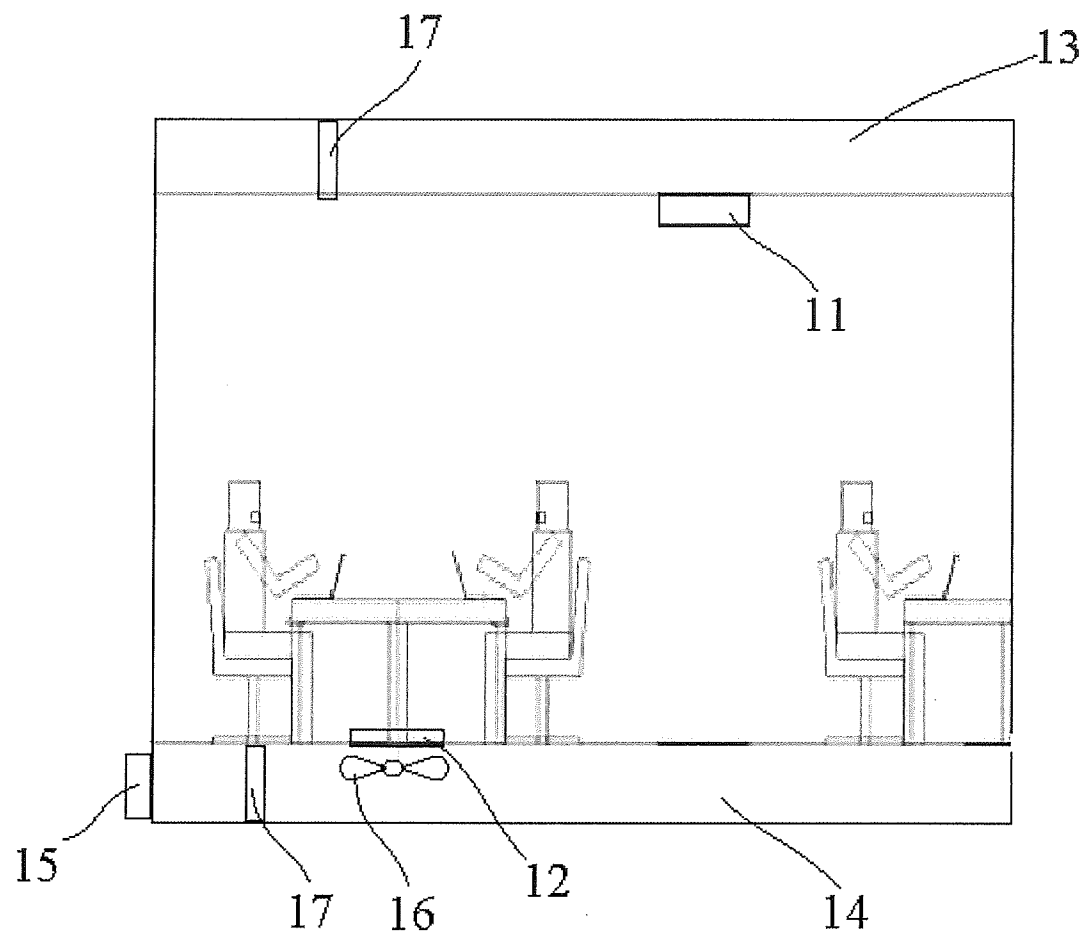
[図1]



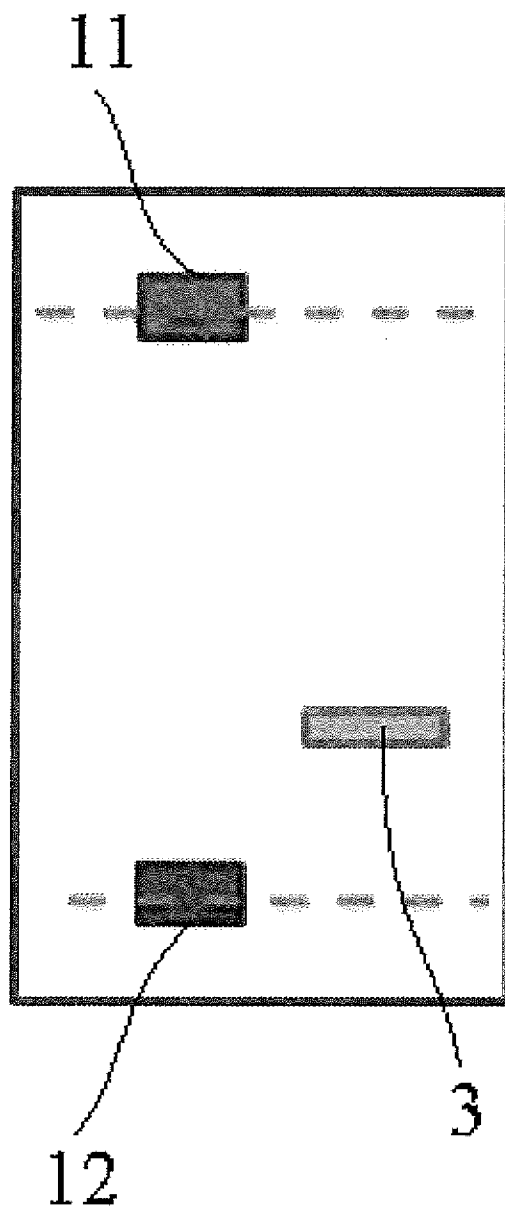
[図2]



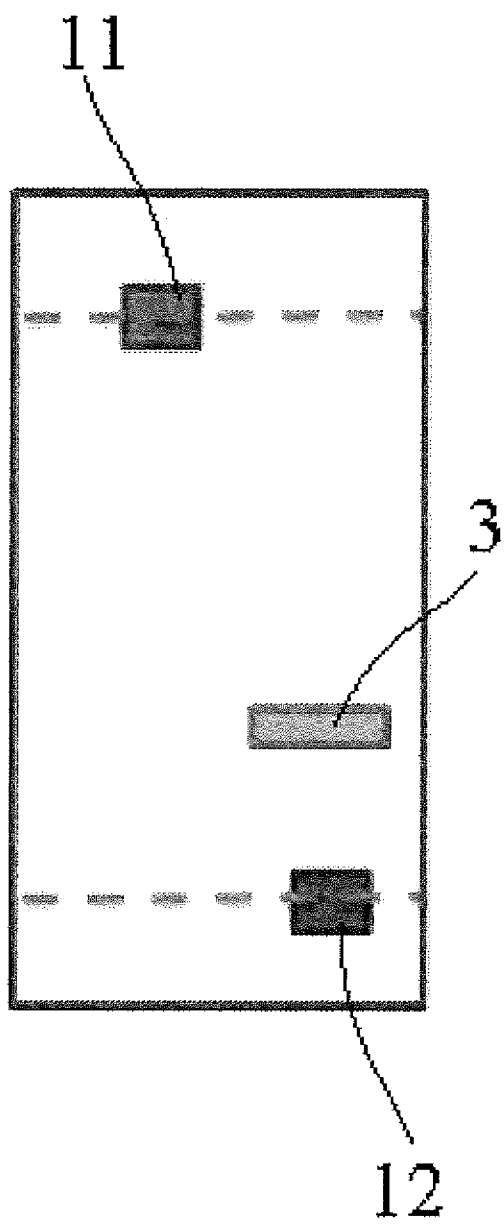
[図3]



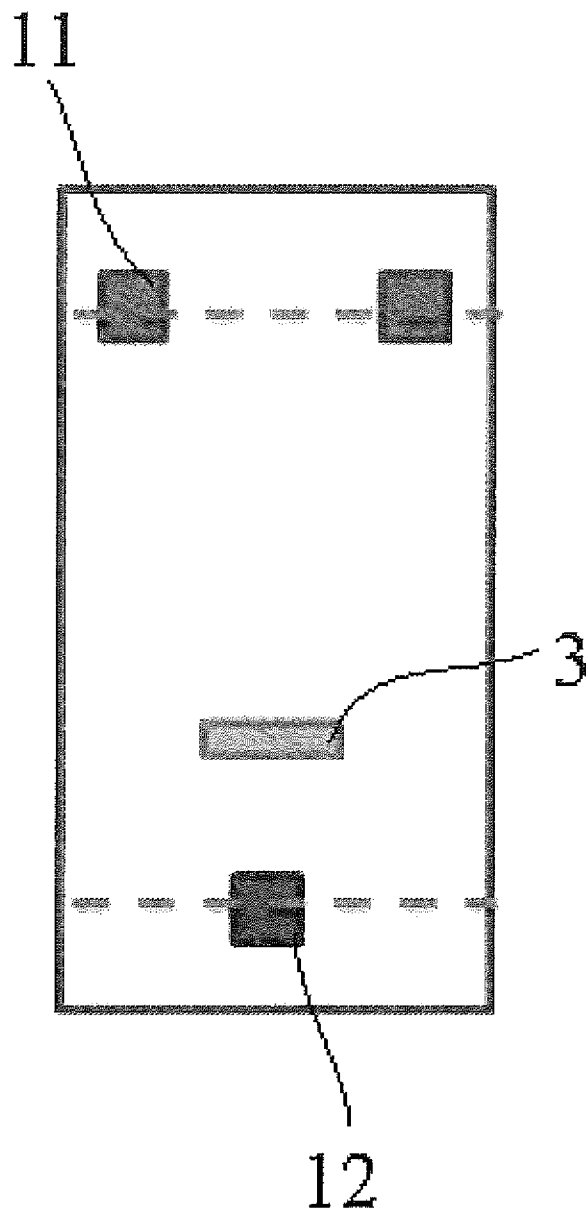
[図4]



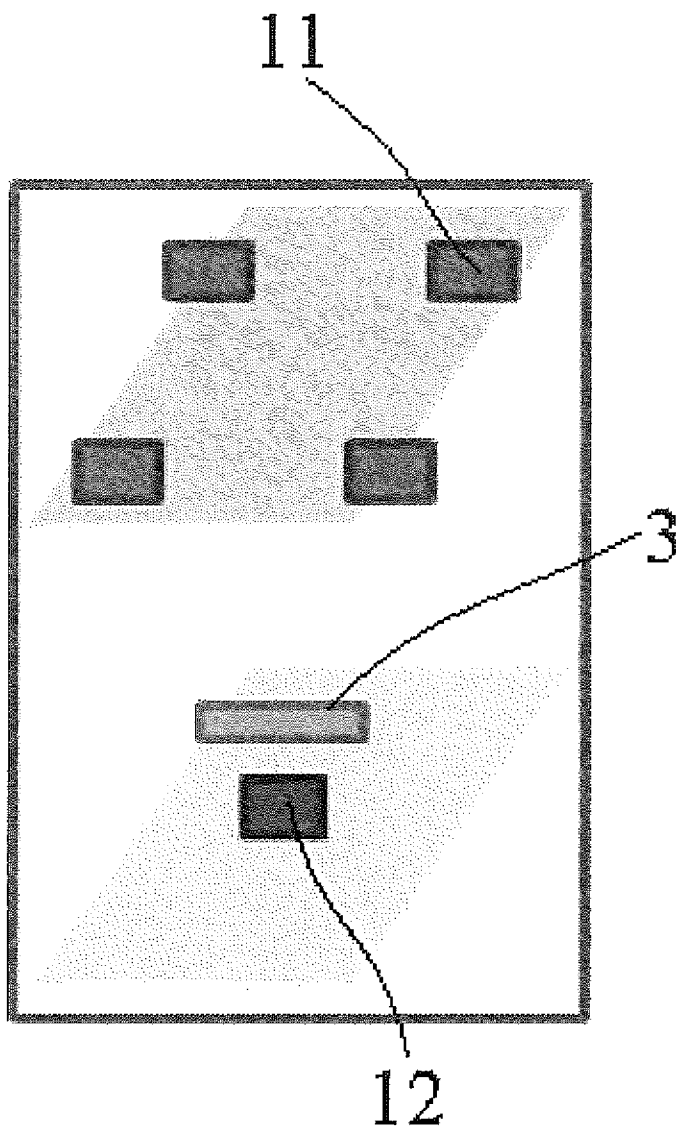
[図5]



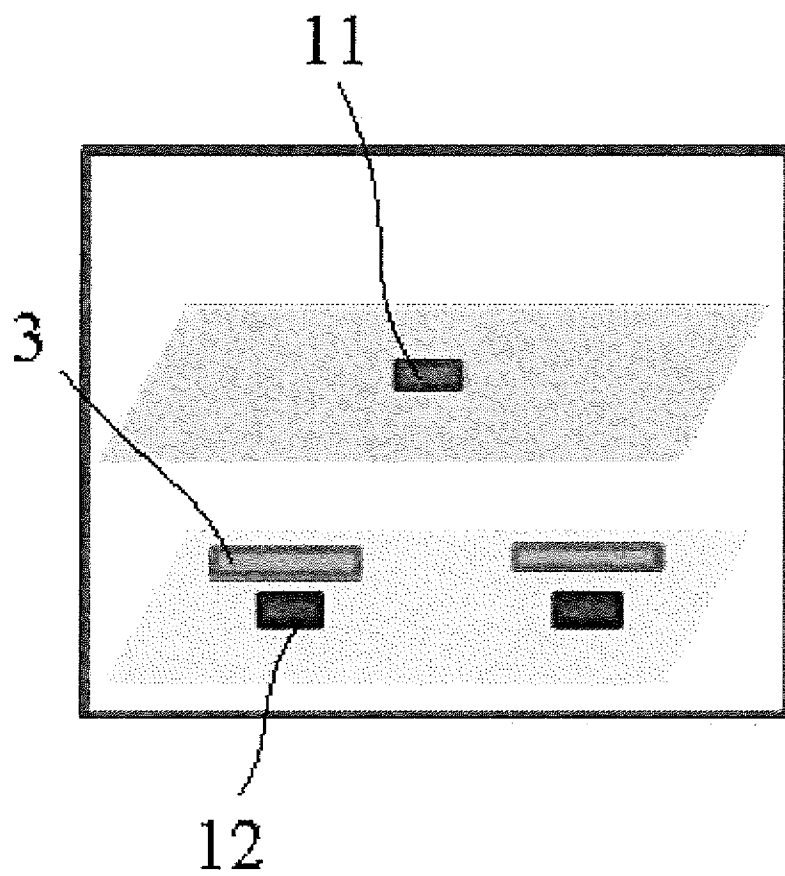
[図6]



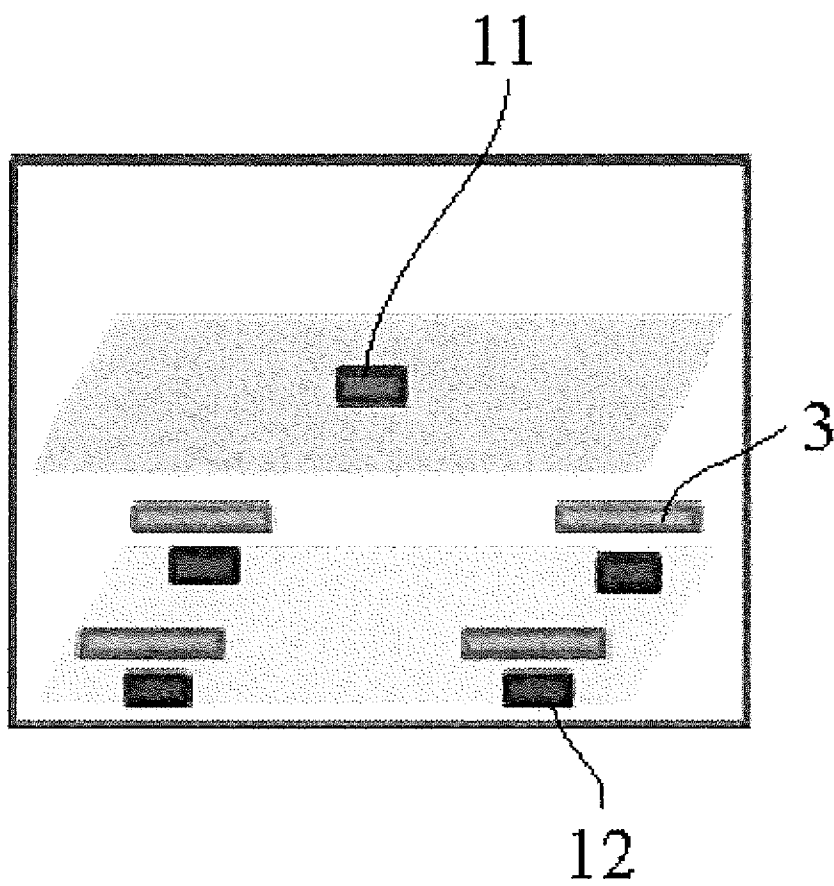
[図7]



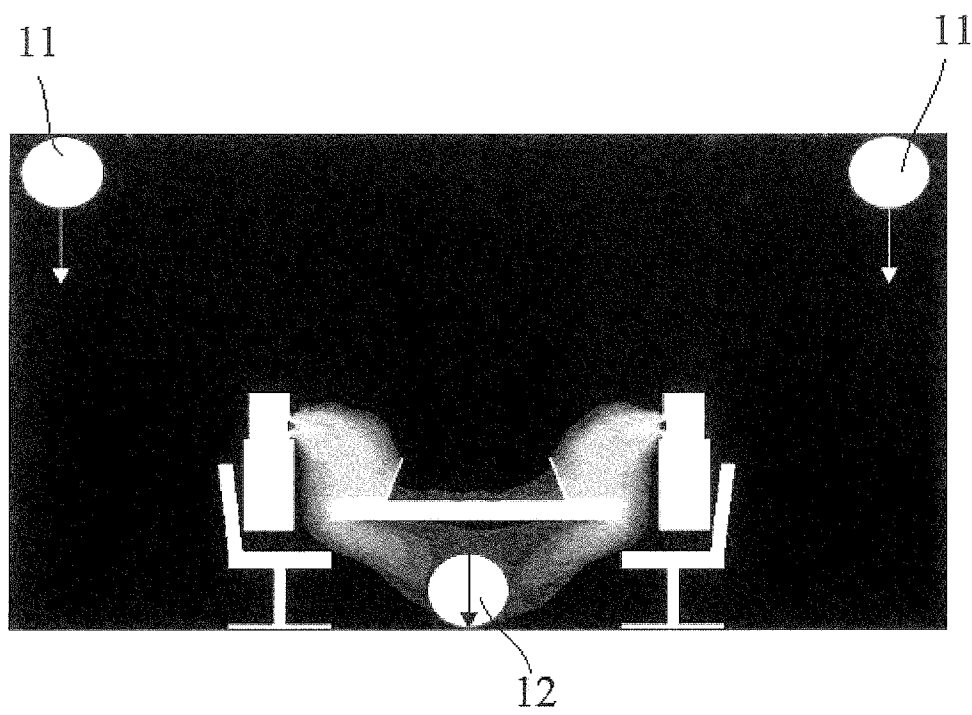
[図8]



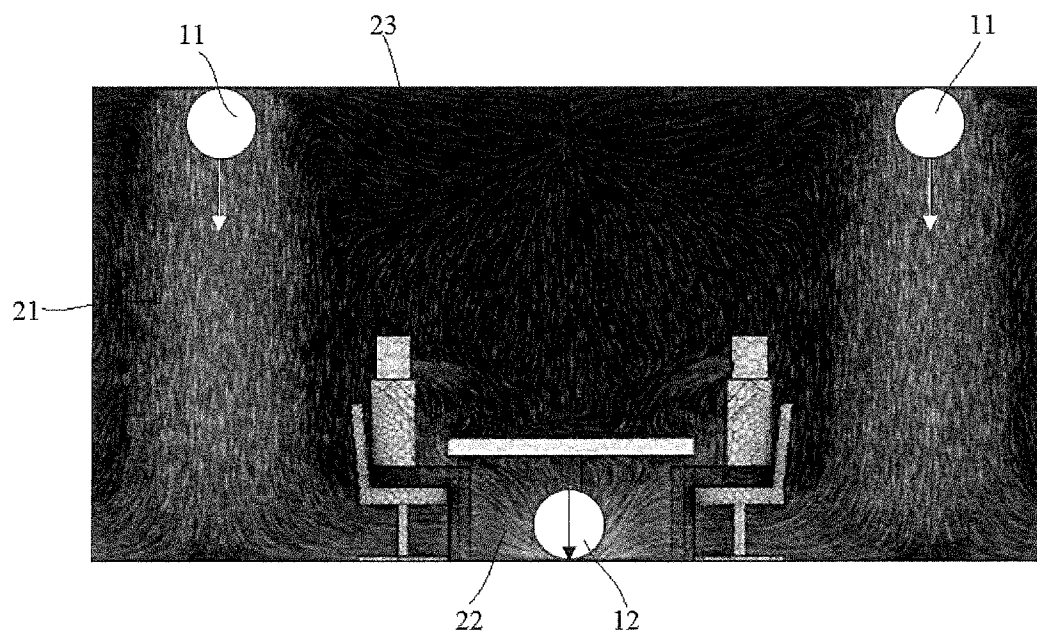
[図9]



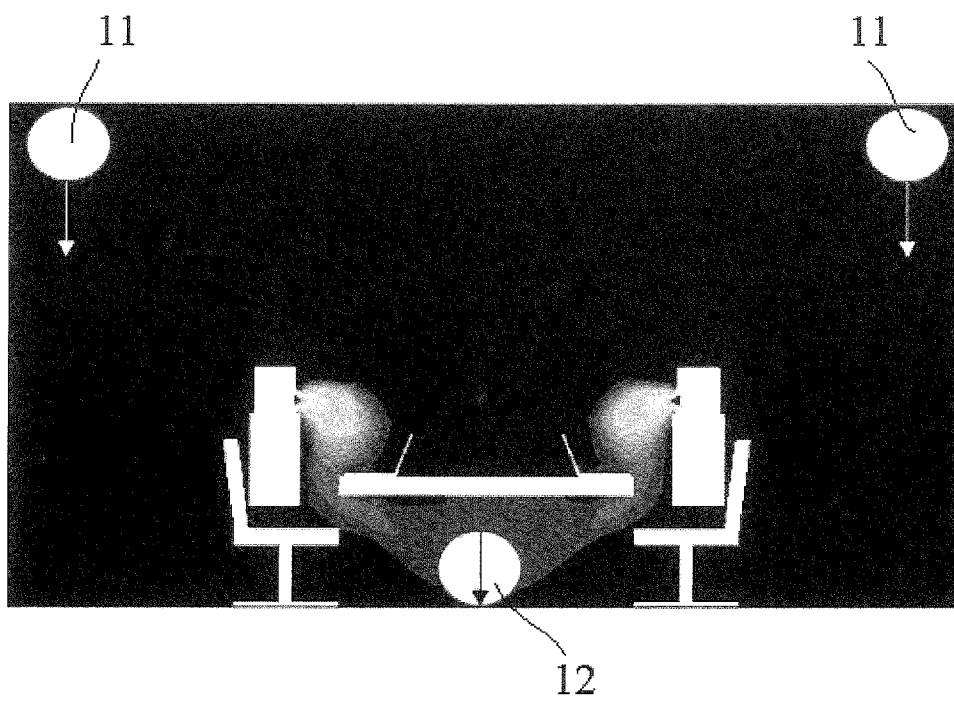
[図10]



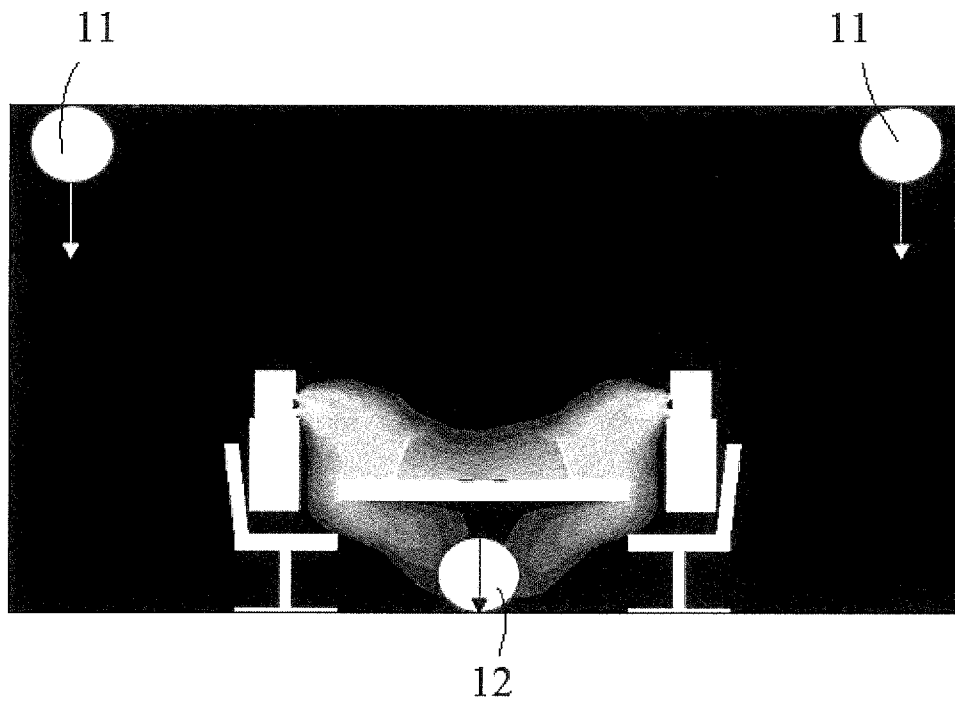
[図11]



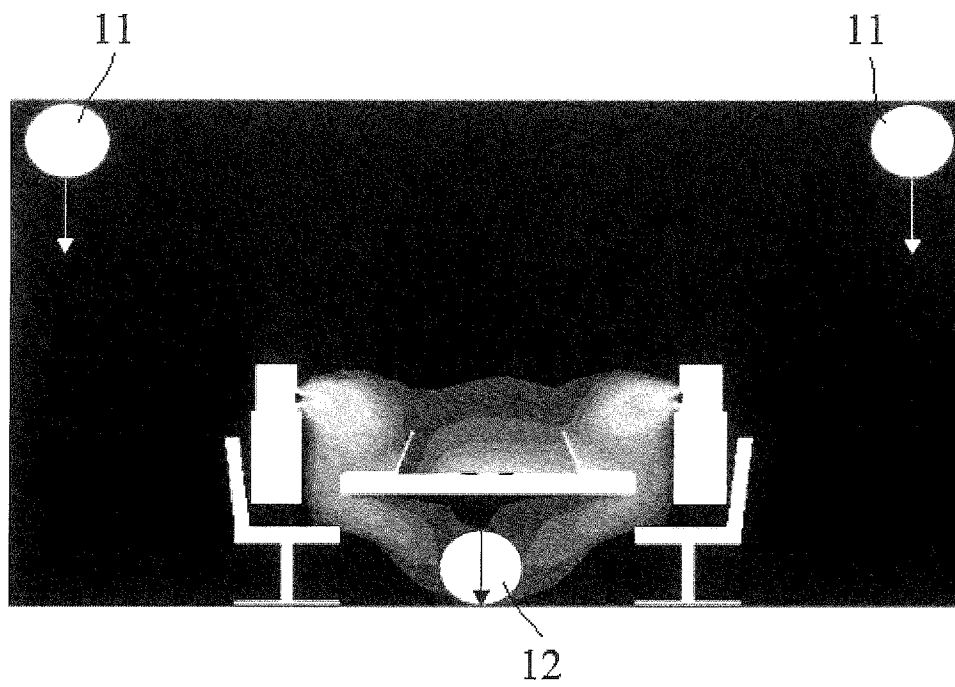
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043487

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 7/003(2021.01)i; **F24F 7/10**(2006.01)i
 FI: F24F7/10 101Z; F24F7/10 A; F24F7/003

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)

F24F7/003; F24F7/10

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	CN 210399298 U (SUZHOU ZHIYUN ELECTROMECHANICAL SYSTEM INTEGRATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 April 2020 (2020-04-24) paragraphs [0015]-[0023], fig. 1-2	1-2, 4, 6-10
X	JP 06-002904 A (AOKI CORP) 11 January 1994 (1994-01-11) claims, paragraphs [0010]-[0020], fig. 1-3, 7-8	1, 3-4, 8-9
Y	claims, paragraphs [0010]-[0020], fig. 1-3, 7-8	5
X	JP 2015-218956 A (MITSUBISHI ELEC BUILDING TECHN) 07 December 2015 (2015-12-07) claims, paragraphs [0019]-[0027], fig. 1-2	1, 3-6, 10
Y	claims, paragraphs [0019]-[0027], fig. 1-2	8-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 078143/1973 (Laid-open No. 025805/1975) (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 25 March 1975 (1975-03-25), fig. 1-2	5

☒ 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

28 January 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/043487

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 087218/1991 (Laid-open No. 038982/1993) (NEC ENGINEERING, LTD.) 25 May 1993 (1993-05-25), fig. 1-2	5
Y	JP 05-106348 A (SEKISUI HOUSE LTD) 27 April 1993 (1993-04-27) fig. 1-3	5
Y	JP 2000-234774 A (FUJI INDUSTRIES CO LTD) 29 August 2000 (2000-08-29) paragraph [0024], fig. 1	8-9
Y	JP 05-180464 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD) 23 July 1993 (1993-07-23) paragraph [0007], fig. 1	8-9
A	JP 11-311442 A (TOKYO ELECTRIC POWER CO INC) 09 November 1999 (1999-11-09) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2013/021466 A1 (JAPAN TOBACCO INC) 14 February 2013 (2013-02-14) entire text, all drawings	1-10
A	JP 2011-252633 A (T HASEGAWA CO LTD) 15 December 2011 (2011-12-15) entire text, all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/043487

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	210399298	U	24 April 2020	(Family: none)	
JP	06-002904	A	11 January 1994	(Family: none)	
JP	2015-218956	A	07 December 2015	(Family: none)	
JP	50-025805	U1	25 March 1975	(Family: none)	
JP	05-038982	U1	25 May 1993	(Family: none)	
JP	05-106348	A	27 April 1993	(Family: none)	
JP	2000-234774	A	29 August 2000	(Family: none)	
JP	05-180464	A	23 July 1993	(Family: none)	
JP	11-311442	A	09 November 1999	(Family: none)	
WO	2013/021466	A1	14 February 2013	(Family: none)	
JP	2011-252633	A	15 December 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 7/003(2021.01)i; F24F 7/10(2006.01)i FI: F24F7/10 101Z; F24F7/10 A; F24F7/003		
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）） F24F7/003; F24F7/10		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	CN 210399298 U (SUZHOU ZHIYUN ELECTROMECHANICAL SYSTEM INTEGRATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24.04.2020 (2020-04-24) [0015]－[0023], 第1-2図	1-2, 4, 6-10
X	JP 06-002904 A (株式会社青木建設) 11.01.1994 (1994-01-11) 特許請求の範囲, [0010]－[0020], 第1-3, 7-8図	1, 3-4, 8-9
Y	特許請求の範囲, [0010]－[0020], 第1-3, 7-8図	5
X	JP 2015-218956 A (三菱電機ビルテクノサービス株式会社) 07.12.2015 (2015-12-07) 特許請求の範囲, [0019]－[0027], 第1-2図	1, 3-6, 10
Y	特許請求の範囲, [0019]－[0027], 第1-2図	8-9
Y	日本国実用新案登録出願48-078143号(日本国実用新案登録出願公開50-025805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(松下電工株式会社) 25.03.1975 (1975-03-25) 第1-2図	5
Y	日本国実用新案登録出願03-087218号(日本国実用新案登録出願公開05-038982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(日本電気エンジニアリング株式会社) 25.05.1993 (1993-05-25) 第1-2図	5
☒ 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 28.01.2022		国際調査報告の発送日 08.02.2022
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） 伊藤 紀史 3L 3545 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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 05-106348 A (積水ハウス株式会社) 27.04.1993 (1993 - 04 - 27) 第1-3図	5
Y	JP 2000-234774 A (富士工業株式会社) 29.08.2000 (2000 - 08 - 29) [0024], 第1図	8-9
Y	JP 05-180464 A (日立プラント建設株式会社) 23.07.1993 (1993 - 07 - 23) [0007], 第1図	8-9
A	JP 11-311442 A (東京電力株式会社) 09.11.1999 (1999 - 11 - 09) 全文, 全図	1-10
A	WO 2013/021466 A1 (日本たばこ産業株式会社) 14.02.2013 (2013 - 02 - 14) 全文, 全図	1-10
A	JP 2011-252633 A (長谷川香料株式会社) 15.12.2011 (2011 - 12 - 15) 全文, 全図	1-10

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/JP2021/043487

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
CN	210399298	U	24.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	06-002904	A	11.01.1994	(ファミリーなし)	
JP	2015-218956	A	07.12.2015	(ファミリーなし)	
JP	50-025805	U1	25.03.1975	(ファミリーなし)	
JP	05-038982	U1	25.05.1993	(ファミリーなし)	
JP	05-106348	A	27.04.1993	(ファミリーなし)	
JP	2000-234774	A	29.08.2000	(ファミリーなし)	
JP	05-180464	A	23.07.1993	(ファミリーなし)	
JP	11-311442	A	09.11.1999	(ファミリーなし)	
WO	2013/021466	A1	14.02.2013	(ファミリーなし)	
JP	2011-252633	A	15.12.2011	(ファミリーなし)	