

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))

(57) 要約: 試験対象が内部に設置される恒温槽に、設定温度に温度を調整した気体を供給し、前記恒温槽から前記気体を回収する温調装置であって、前記回収した前記気体を加熱するベースヒータと、前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却する冷却コイルと、前記冷却コイルが冷却した前記気体を前記設定温度に調整する温度調整用ヒータと、を備える温調装置。

明 細 書

発明の名称： 温調装置、試験装置及び温調方法

技術分野

[0001] 本開示は、温調装置、試験装置及び温調方法に関する。

背景技術

[0002] 製品開発において、試験対象を特定の温度条件、例えば、低温条件の環境に設置して、製品の特性を試験することが行われる。また、例えば、温度変動に対する影響が大きい装置を動作させる場合には、装置自体を特定の温度条件の環境下で動作させることが行われる。特定の温度条件の環境を実現するために、温度調整装置（温調装置）が用いられる。

[0003] 特許文献1には、冷凍サイクルの冷却コイルを通して冷却された温度制御媒体を温度制御可能なヒータに通し、所定の温度に調節する温度制御装置において、前記ヒータを能力差のある2つのヒータから構成する微少温度制御装置が開示されている。特許文献1には、該2つのヒータのうちの少なくとも能力の小さいヒータを温度制御可能にすることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平06-202742号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特定の温度条件の環境に設置された試験対象が負荷により発熱する場合、試験対象の負荷が変動すると、試験対象の発熱状態が変動して被検体が設置された環境の温度が変動する場合がある。

[0006] 本開示は、試験対象の負荷変動に対して温度追従性を向上させる温調装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一の態様によれば、試験対象が内部に設置される恒温槽に、設定

温度に温度を調整した気体を供給し、前記恒温槽から前記気体を回収する温調装置であって、前記回収した前記気体を加熱するベースヒータと、前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却する冷却コイルと、前記冷却コイルが冷却した前記気体を前記設定温度に調整する温度調整用ヒータと、を備える温度調整装置を提供する。

発明の効果

[0008] 本開示の温調装置によれば、試験対象の負荷変動に対して、温度追従性を向上できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本実施形態に係る温調装置の一例の斜視図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る試験装置の一例の概略を示す図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る試験装置の一例のシステム構成の概略を示す図である。

[図4]図4は、本実施形態に係る試験装置の一例を動作させたときの温度変動の測定結果を示す図である。

[図5]図5は、本実施形態に係る試験装置の第1変形例のシステム構成の概略を示す図である。

[図6]図6は、本実施形態に係る試験装置の第2変形例のシステム構成の概略を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の各実施形態について、添付の図面を参照しながら説明する。なお、各実施形態に係る明細書及び図面の記載に関して、実質的に同一の又は対応する機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省略する場合がある。また、理解を容易にするために、図面における各部の縮尺は、実際とは異なる場合がある。

[0011] 平行、直角、直交、水平、垂直、上下、左右などの方向には、実施形態の効果を損なわない程度のずれが許容される。角部の形状は、直角に限られず、弓状に丸みを帯びてもよい。平行、直角、直交、水平、垂直には、略平行

、略直角、略直交、略水平、略垂直が含まれてもよい。

[0012] <温調装置 1>

図 1 は、本実施形態に係る温調装置の一例である温調装置 1 の斜視図である。温調装置 1 は、設定された温度（設定温度 T_{set} ）に調節した空気を後述する恒温槽 2 に供給する。そして、温調装置 1 は、恒温槽 2 から排出される空気を回収する。そして、温調装置 1 は、恒温槽 2 から回収した空気を温度調整して恒温槽 2 に空気を供給する。

[0013] 温調装置 1 は、直方体状の形状を有する。温調装置 1 は、側面に、恒温槽 2 に空気を供給するための給気口 1 a と、恒温槽 2 から空気を回収する還気口 1 b と、を有する。

[0014] <試験装置 20>

次に、温調装置 1 を使用した試験装置 20 について説明する。図 2 は、本実施形態に係る試験装置の一例である試験装置 20 の概略を示す図である。図 3 は、本実施形態に係る試験装置の一例である試験装置 20 のシステム構成の概略を示す図である。

[0015] 試験装置 20 は、試験対象を設定された温度条件の環境で動作させて試験する装置である。試験装置 20 は、温調装置 1 と、恒温槽 2 と、を備える。試験装置 20 は、温調装置 1 と恒温槽 2 とを接続して、空気を流す給気ダクト 4 u 及び還気ダクト 4 d を備える。

[0016] 温調装置 1 は、給気口 1 a に接続される給気ダクト 4 u を介して、恒温槽 2 に温度調整した空気を供給する。また、温調装置 1 は、還気口 1 b に接続される還気ダクト 4 d を介して、恒温槽 2 から排出される空気を回収する。温調装置 1 は、恒温槽 2 との間で空気を循環させる。

[0017] 恒温槽 2 は、内部に試験対象 T が設置される。恒温槽 2 は、試験対象 T を恒温槽 2 の外部から断熱した状態で内部に保持する。試験対象 T は、例えば、試験対象 T に接続された負荷に応じて発熱する。

[0018] <温調装置 1 の内部構成>

温調装置 1 は、制御部 10 と、冷却コイル 11 と、温度調整用ヒータ 12

と、温度センサ 13 と、ベースヒータ 14 と、送風機 15 と、を備える。温調装置 1 は、給気口 1 a から供給される空気 A 4 が設定温度 T_{set} になるように温度調整を行う。

[0019] 空気の流れにしたがって、温調装置 1 における空気の温度調整について説明する。冷却コイル 11 に流入する空気 A 1 は冷却コイル 11 で冷却される。冷却コイル 11 は、冷却コイル 11 から排出される空気 A 2 の温度が設定温度 T_{set} より低い温度になるように温度を調整する。冷却コイル 11 で冷却された空気 A 2 は、温度調整用ヒータ 12 に送られる。

[0020] 温度調整用ヒータ 12 に送られた空気 A 2 は、温度調整用ヒータ 12 により加熱される。空気 A 2 の温度は、設定温度 T_{set} より低い温度になっている。温度調整用ヒータ 12 は、空気 A 2 を加熱して空気 A 3 の温度が設定温度 T_{set} になるように温度を調整する。なお、温度調整用ヒータ 12 は、温度センサ 13 の温度をフィードバックして温度制御を行う。

[0021] 温度調整用ヒータ 12 により加熱された空気 A 3 は、温度センサ 13 に送られる。温度センサ 13 は、送られてきた空気 A 3 の温度を測定する。

[0022] 温度センサ 13 で温度を測定された空気 A 4 は、給気口 1 a から給気ダクト 4 u を介して恒温槽 2 に供給される。恒温槽 2 に供給された空気 A 4 は、恒温槽 2 の内部を通過して、恒温槽 2 から排出される。恒温槽 2 から排出された空気 A 5 は、還気ダクト 4 d を介して、還気口 1 b で回収される。恒温槽 2 から排出された空気 A 5 の温度は、恒温槽 2 の内部に設置された試験対象 T の負荷に応じた発熱により変動する。

[0023] 還気口 1 b から回収された空気 A 5 は、ベースヒータ 14 により加熱される。ベースヒータ 14 により加熱された空気 A 1 は、冷却コイル 11 により冷却される。

[0024] なお、温度調整用ヒータ 12 と温度センサ 13 との間に設けられる送風機 15 が、冷却コイル 11、温度調整用ヒータ 12、恒温槽 2 及びベースヒータ 14 の順に流れる空気の流れを発生させる。

[0025] 次に、温調装置 1 の各構成要素について説明する。

[0026] [冷却コイル 1 1]

冷却コイル 1 1 は、流れてきた空気 A 1 を冷却する。冷却コイル 1 1 は、例えば、蒸発器である。冷凍機 3 は、冷却コイル 1 1 に所定の圧力に加圧又は減圧した冷媒を供給する。冷凍機 3 は、配管 5 を介して冷媒を冷却コイル 1 1 に供給する。冷却コイル 1 1 は、冷凍機 3 から供給された冷媒が蒸発して温度が低下する。そして、冷却コイル 1 1 は、流れてきた空気 A 1 との間で熱交換を行う。冷却コイル 1 1 は、流れてきた空気 A 1 との間で熱交換することによって、流れてきた空気 A 1 を冷却して、空気 A 2 を排出する。

[0027] 冷却コイル 1 1 は、冷却コイル 1 1 から排出される空気 A 2 の温度が設定温度 T_{set} より低い温度になるように温度を調整する。具体的には、制御部 1 0 は、冷凍機 3 からの冷媒の温度を設定して、冷却コイル 1 1 から排出される空気 A 2 の温度が設定温度 T_{set} より低い温度になるようにする。

[0028] [温度調整用ヒータ 1 2]

温度調整用ヒータ 1 2 は、冷却コイル 1 1 で冷却された空気 A 2 を加熱する。温度調整用ヒータ 1 2 は、例えば、電熱ヒータである。温度調整用ヒータ 1 2 は、制御部 1 0 により制御される。温度調整用ヒータ 1 2 は、温度センサ 1 3 で測定した空気 A 3（空気 A 4）の温度に基づいて空気 A 2 を加熱する。具体的には、温度調整用ヒータ 1 2 は、温度センサ 1 3 で測定した空気 A 3（空気 A 4）の温度が設定温度 T_{set} になるように空気 A 2 を加熱する。

[0029] 温度調整用ヒータ 1 2 は、空気 A 2 を加熱して、空気 A 2 の温度を微調整することにより、より高精度に空気 A 3 の温度を制御する。具体的には、制御部 1 0 は、温度センサ 1 3 で計測した温度をフィードバックして温度制御を行う。例えば、制御部 1 0 は、PID (Proportional-Integral-Differential) 制御を行うことにより、空気 A 3 の温度が設定温度 T_{set} になるように制御する。

[0030] 温度調整用ヒータ 1 2 は、冷却コイル 1 1 より温度変動に対して高速に応答する。温度調整用ヒータ 1 2 が温度変動に対して高速に応答することによ

り、空気A3（空気A4）の温度を設定温度Tsetに安定して調整できる。

[0031] [温度センサ13]

温度センサ13は、温度調整用ヒータ12で加熱された空気A3の温度を測定する。温度センサ13は、例えば、測温抵抗体、熱電対、サーミスタ等である。温度センサ13は、制御部10に接続する。制御部10は、温度センサ13で測定した温度を検出する。制御部10は、温度センサ13で測定した温度を用いて、温度調整用ヒータ12を制御する。

[0032] [ベースヒータ14]

ベースヒータ14は、恒温槽2から回収された空気A5を加熱する。ベースヒータ14は、例えば、電熱ヒータである。ベースヒータ14は、例えば、冷却コイル11の前後の温度差が設定された設定温度差、例えば、16℃程度の温度差になるようにする。ベースヒータ14は、空気A1の温度が、空気A2の温度より16℃程度高い温度になるように空気A5を加熱する。空気A2の温度は、温度調整用ヒータ12で加熱することを考慮して、設定温度Tsetより1～2℃低い温度にする。

[0033] 例えば、ベースヒータ14は、設定温度Tsetに対して表1に示すヒータ出力で動作する。表1においては、ベースヒータ出力は、最大出力に対するパーセンテージで表す。

[0034]

[表1]

設定温度 [°C]	ベースヒータ出力 [%]
-40	20
-30	20
-20	20
-10	35
0	40
10	60
20	70
30	70
40	75
50	75
60	80
70	80
80	80
90	80
100	90
110	90
120	90

[0035] 表1に示すように、ベースヒータ14の出力は、設定温度Tsetが高くなるほど、大きくする。

[0036] 冷却コイル11の前後で、温度差を16℃程度にすることによって、冷凍機3は一定の負荷で動作する。例えば、温度差が小さいと、冷凍機3が動作を停止する場合がある。冷凍機3が動作を停止すると、空気A4の温度が設定温度Tsetに安定せずに、温度が変動する場合がある。

[0037] 本実施形態に係る温調装置 1 では、ベースヒータ 14 により還気口 1 b で回収された空気 A 5 を加熱することにより、冷却コイル 11 の前後で温度差が発生する。したがって、冷凍機 3 は冷却コイル 11 で冷却するために一定の負荷で動作する。冷凍機 3 が一定の負荷で動作することにより、冷却コイル 11 から排出される空気 A 1 の温度が設定温度 T_{set} より低い温度で安定して制御される。したがって、温調装置 1 から供給される空気 A 4 の温度が、設定温度 T_{set} に安定する。

[0038] [送風機 15]

送風機 15 は、空気の流れを発生させる。送風機 15 は、例えば、ブロアファン、遠心ファン及び軸流ファン等である。送風機 15 は、空気の流れを発生させる送風機であれば、種類は限定されない。

[0039] [制御部 10]

制御部 10 は、温調装置 1 全体を制御する。制御部 10 は、温度調整用ヒータ 12、温度センサ 13 及びベースヒータ 14 のそれぞれと接続する。また、制御部 10 は、冷凍機 3 と接続する。なお、制御部 10 は、例えば、送風機 15 と接続してもよい。制御部 10 は、送風機 15 と接続する場合には、送風機 15 の動作の開始及び停止を制御してもよいし、送風機 15 の回転数を制御してもよい。

[0040] <温調装置 1 による温度調整方法>

本実施形態に係る温調装置 1 による温度調整方法について説明する。温調装置 1 は、回収した空気 A 5 をベースヒータ 14 で加熱する。すなわち、温調装置 1 による温度調整方法は、回収した空気 A 5 をベースヒータ 14 で加熱する工程を含む。

[0041] また、温調装置 1 は、ベースヒータ 14 が加熱した空気 A 1 を冷却コイル 11 で冷却する。すなわち、温調装置 1 における温度調整方法は、ベースヒータ 14 が加熱した空気 A 1 を冷却コイル 11 で冷却する工程を含む。

[0042] 更に、温調装置 1 は、冷却コイル 11 で冷却した空気 A 2 を温度調整用ヒータ 12 で加熱して設定温度 T_{set} に調整する。すなわち、温調装置 1 に

おける温度調整方法は、冷却コイル 11 が冷却した空気 A2 を温度調整用ヒータ 12 で設定温度 T_{set} に調整する工程を含む。

[0043] <温調装置 1 の動作>

本実施形態に係る温調装置 1 を動作させたときの温度変動について測定した結果を図 4 に示す。

[0044] 設定温度 T_{set} は、 -40°C とした。恒温槽 2 の内部に、試験対象の電気自動車のモータを模擬した発熱体を設置して、負荷を変動させながら試験を行った。

[0045] 図 4 の線 L1 は、温調装置 1 から供給される気体の温度、具体的には、温度センサ 13 で測定した空気の温度の測定結果である。図 4 の線 L2 は、試験対象の負荷出力である。

[0046] 図 4 に示すように、試験対象の負荷が変動しても、温度変動は 1°C 以下、より具体的には、 0.5°C 以下であった。本実施形態に係る温調装置により温度を制御することにより、試験対象の負荷が変動しても、温度の変動を抑制することができる。

[0047] <作用・効果>

本実施形態に係る温調装置 1 は、冷却コイル 11 の上流にベースヒータ 14 を備えることにより、試験対象の発熱負荷が変動しても、温度を追従させることができる。すなわち、温調装置 1 は、冷却コイル 11 の上流にベースヒータ 14 を備えることにより、温度追従性を向上できる。特に、 10°C 以下の低温において、温度追従性を向上できる。

[0048] 本実施形態に係る温調装置 1 は、冷却コイル 11 の上流にベースヒータ 14 を備えることにより、冷凍機 3 を効率よく稼働させて、冷却コイル 11 における冷却能力を安定させることができる。

[0049] 例えば、従来の温調装置においては、開始時には設定温度に温調できていたが、試験を開始して試験対象の発熱負荷が変動すると、試験対象の発熱に連動して空気の温度が変動していた。

[0050] 本実施形態に係る温調装置 1 によれば、温度追従性を向上させることによ

り、試験対象の発熱負荷によらずに、温度を安定させることができる。

[0051] なお、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0052] 例えば、循環する空気に、更に空気を供給するために、温調装置は、プレクーラを備えてもよい。また、プレクーラで冷却除湿した空気を更に吸着除湿するために、温調装置は除湿機を備えてもよい。

[0053] 図5は、本実施形態に係る試験装置20の第1変形例である試験装置21のシステム構成の概略を示す図である。温調装置101には、外部の処理空気A_pが循環する空気に供給される。温調装置101は、温調装置1に、プレクーラ18と、除湿機19と、を更に備える。プレクーラ18及び除湿機19の少なくともいずれか一方に設けられた送風機により、外部の処理空気A_pが循環する空気に供給される。

[0054] プレクーラ18は、外部からの処理空気A_p（外部空気）を所定の温度に冷却する。プレクーラ18は、冷却コイル18aを備える。温調装置101は、配管5を分岐した分岐配管5aに冷凍機3から冷媒を分岐して流す。冷却コイル18aには、分岐配管5aを介して、冷媒が供給される。プレクーラ18の冷却コイル18aは、外部からの処理空気A_pを冷却除湿する。

[0055] 除湿機19は、冷却された処理空気A_pを除湿する。除湿機19は、プレクーラ18で冷却された処理空気A_pを除湿する除湿部19aを備える。除湿部19aは、プレクーラ18で冷却除湿された処理空気A_pを吸着除湿して、空気A₅に新たに空気A_nを供給する。なお、除湿部19aでは、吸着式の除湿装置を用いてもよいし、温度条件等によっては膜式又は冷凍式等の除湿機を用いてもよい。更には、除湿部19aとして、吸着式、膜式、冷凍式等を組み合わせて用いてもよい。

[0056] また、吸着式の除湿装置を用いる場合はヒータを備えていてもよい。吸着式の除湿装置は、除湿ロータに水分を吸着させて除湿する。除湿ロータに吸

着した水分はいずれ飽和状態となり、ロータの吸着能力が低下する。そこで、吸着した水分をヒータにより加熱して蒸発させて、ロータの吸着能力を再生させる。

[0057] 図6は、本実施形態に係る試験装置20の第2変形例である試験装置22のシステム構成の概略を示す図である。温調装置201には、外部の処理空気A_pが循環する空氣に供給される。温調装置201は、温調装置1に、プレクーラ180と、除湿機190と、を更に備える。プレクーラ180は、送風機182を備える。送風機182により、外部の処理空気A_pが循環する空氣に供給される。

[0058] プレクーラ180は、外部からの処理空気A_pを所定の温度に冷却する。プレクーラ180は、冷却コイル181を備える。温調装置201は、配管5bに冷凍機3aから冷媒を流す。冷却コイル181には、配管5bを介して、冷媒が供給される。プレクーラ180の冷却コイル181は、外部からの処理空気A_pを冷却除湿する。

[0059] 除湿機190は、冷却された処理空気A_pを除湿する。除湿機190は、吸着式の除湿装置である。除湿機190は、プレクーラ180で冷却された処理空気A_pを除湿する除湿ロータ191を備える。除湿ロータ191は、プレクーラ180で冷却除湿された処理空気A_pを吸着除湿して、空気A₅に新たに空気A_nを供給する。また、除湿機190は、除湿ロータ191の再生用に、再生用空気A_{rc}を加熱するヒータ192と、再生用空気A_{rc}を送風する送風機193を備える。再生用空気A_{rc}で除湿ロータ191を乾燥させることにより、除湿ロータ191の除湿能力を再生させる。

[0060] 更に、温調装置201は、冷媒注入部105を備える。冷媒注入部105は、配管5bを流れる冷媒R₂を、配管5に流れる冷媒R₁に注入する。冷媒注入部105は、例えば、分岐配管、分岐バルブ等である。

[0061] 循環する空氣（例えば、空気A₅）の温度が高温（例えば、温度50℃以上）になると、冷却コイル11を流れる冷媒R₁、すなわち、配管5を流れる冷媒R₁、の温度が高くなる。冷凍機3aに高温の冷媒（例えば、温度3

0℃以上の冷媒）が流れると冷凍機の故障の原因となる。したがって、冷却コイル 11 を流れる冷媒 R1、すなわち、配管 5 を流れる冷媒 R1、を冷却する必要がある。

[0062] 高温時、プレクーラ 180 及び除湿機 190 の除湿機能は不要であるが、高温時は、プレクーラ 180 の冷媒回路を活用する。プレクーラ 180 の冷却コイル 181 は高温にさらされないため、冷媒 R2 は低温のままである。そこで、冷却コイル 11 から冷凍機 3a に戻る冷媒 R1 に冷却コイル 181 を流れる冷媒 R2 を注入することで、冷却コイル 11 から冷凍機 3a に戻る冷媒 R1 を冷却する。

[0063] なお、第 1 変形例である温調装置 101 は、配管 5 から分岐する分岐配管 5a により、プレクーラの冷却コイルから冷凍機に戻る冷媒を、冷却コイル 11 から冷凍機に戻る冷媒に注入する。

[0064] 温調装置 201 は、温調装置 1 の制御部 10 に換えて、制御部 10a を備える。制御部 10a は、制御部 10 の機能に加えて、送風機 182、ヒータ 192 及び送風機 193 の制御を行う。

[0065] 更に、循環する空気の湿度を制御するために、循環する空気の流路内に加湿する加湿機や循環する空気を除湿する除湿機を備えてもよい。

[0066] また、本実施形態に係る温調装置 1 は、空気を循環させるが、気体であれば、空気に換えて、窒素ガス等を用いてもよい。

[0067] 以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内で様々な変形が可能である。

[0068] 本願は、日本特許庁に 2021 年 5 月 27 日に出願された基礎特許出願 2021-089158 号の優先権を主張するものであり、その全内容を参照によりここに援用する。

符号の説明

[0069] 1、101、201 温調装置
1a 給気口

1 b 還気口
2 恒温槽
3、3 a 冷凍機
4 d 還気ダクト
4 u 給気ダクト
5、5 b 配管
5 a 分岐配管
10、10 a 制御部
11 冷却コイル
12 温度調整用ヒータ
13 温度センサ
14 ベースヒータ
15 送風機
18、180 プレクーラ
19、190 除湿機
20、21 試験装置
A1、A2、A3、A4、A5 空気
L1 線
L2 線
T 試験対象
T s e t 設定温度

請求の範囲

- [請求項1] 試験対象が内部に設置される恒温槽に、設定温度に温度を調整した気体を供給し、前記恒温槽から前記気体を回収する温調装置であって、
- 、
- 前記回収した前記気体を加熱するベースヒータと、
- 前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却する冷却コイルと、
- 前記冷却コイルが冷却した前記気体を前記設定温度に調整する温度調整用ヒータと、
- を備える、
- 温調装置。
- [請求項2] 前記ベースヒータは、前記冷却コイルの前後の温度差が、設定された設定温度差になるように、前記回収した前記気体を加熱する、
- 請求項 1 に記載の温調装置。
- [請求項3] 前記冷却コイルは、前記冷却コイルが冷却した前記気体の温度が、前記設定温度より低い温度になるように、前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却する、
- 請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の温調装置。
- [請求項4] 前記温度調整用ヒータが加熱した前記気体の温度を測定する温度センサを更に備え、
- 前記温度調整用ヒータは、前記温度センサが測定した温度に基づいて制御される、
- 請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の温調装置。
- [請求項5] 前記気体は空気であり、前記気体に外部空気を供給するプレクーラを備え、
- 前記プレクーラに冷凍機から供給される冷媒は、前記冷却コイルから前記冷凍機に戻る冷媒に注入される、
- 請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の温調装置。
- [請求項6] 試験対象が内部に設置される恒温槽と、

設定温度に温度を調整した気体を前記恒温槽に供給し、前記恒温槽から前記気体を回収する温調装置と、

を備え、

前記温調装置は、

前記回収した前記気体を加熱するベースヒータと、

前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却する冷却コイルと、

前記冷却コイルが冷却した前記気体を前記設定温度に調整する温度調整用ヒータと、

を備える、

試験装置。

[請求項7]

試験対象が内部に設置される恒温槽に、設定温度に温度を調整した気体を供給し、前記恒温槽から前記気体を回収する温調装置の温度調整方法であって、

前記回収した前記気体をベースヒータで加熱する工程と、

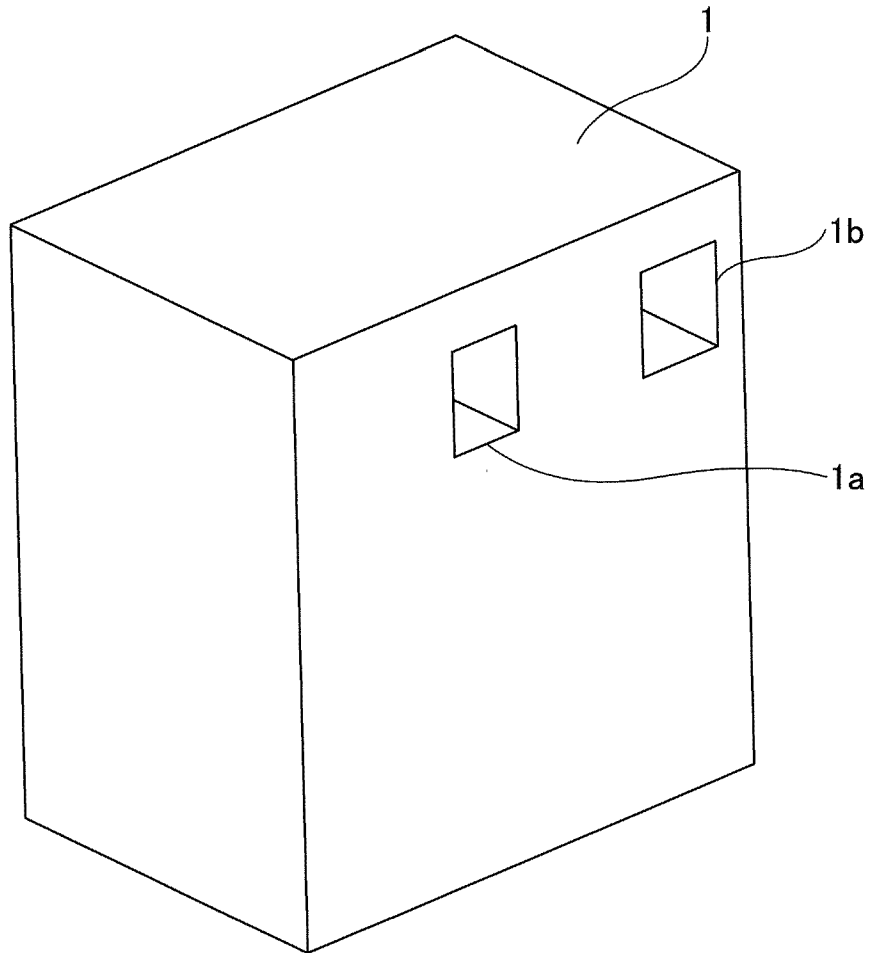
前記ベースヒータが加熱した前記気体を冷却コイルで冷却する工程と、

前記冷却コイルが冷却した前記気体を温度調整用ヒータで前記設定温度に調整する工程と、

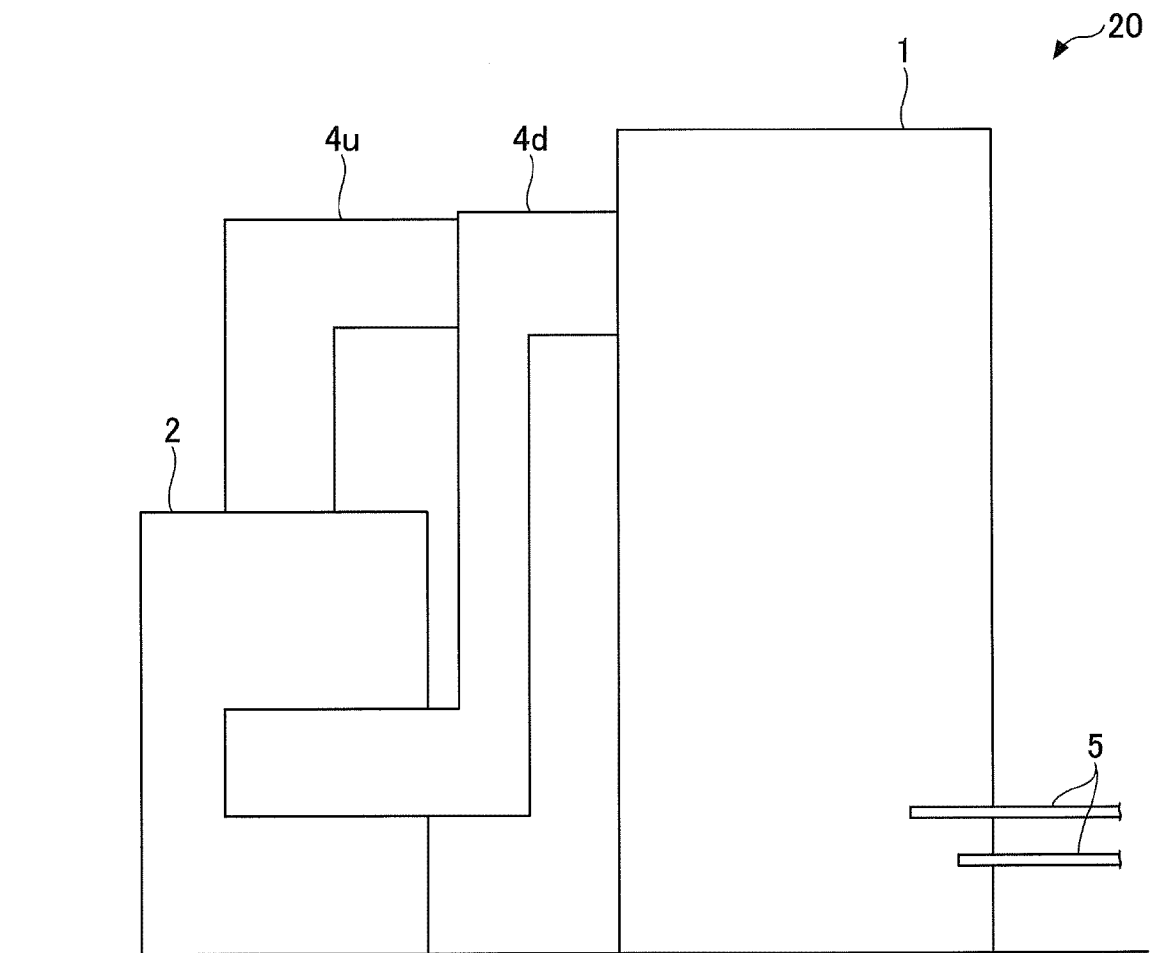
を含む、

温度調整方法。

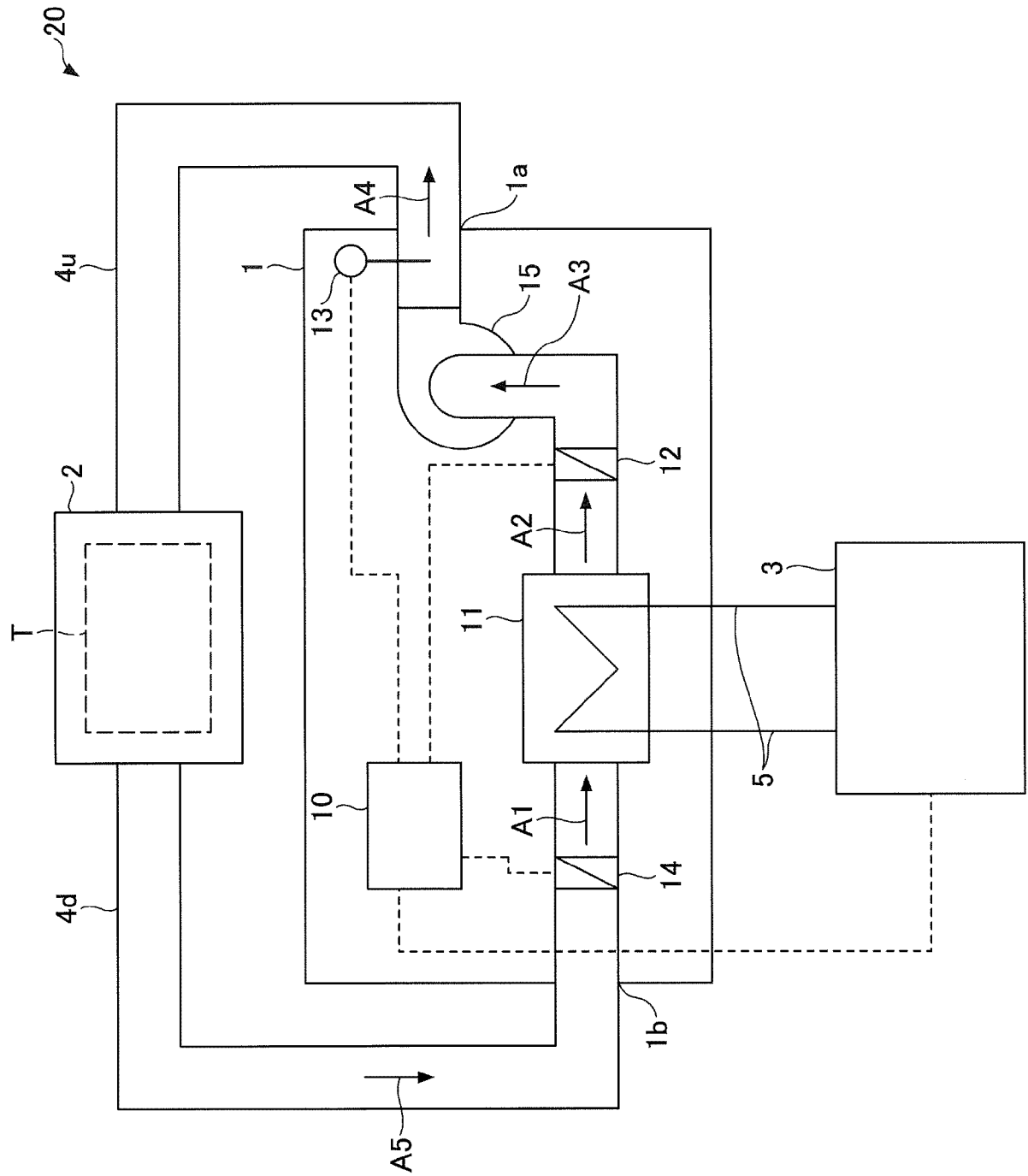
[図1]



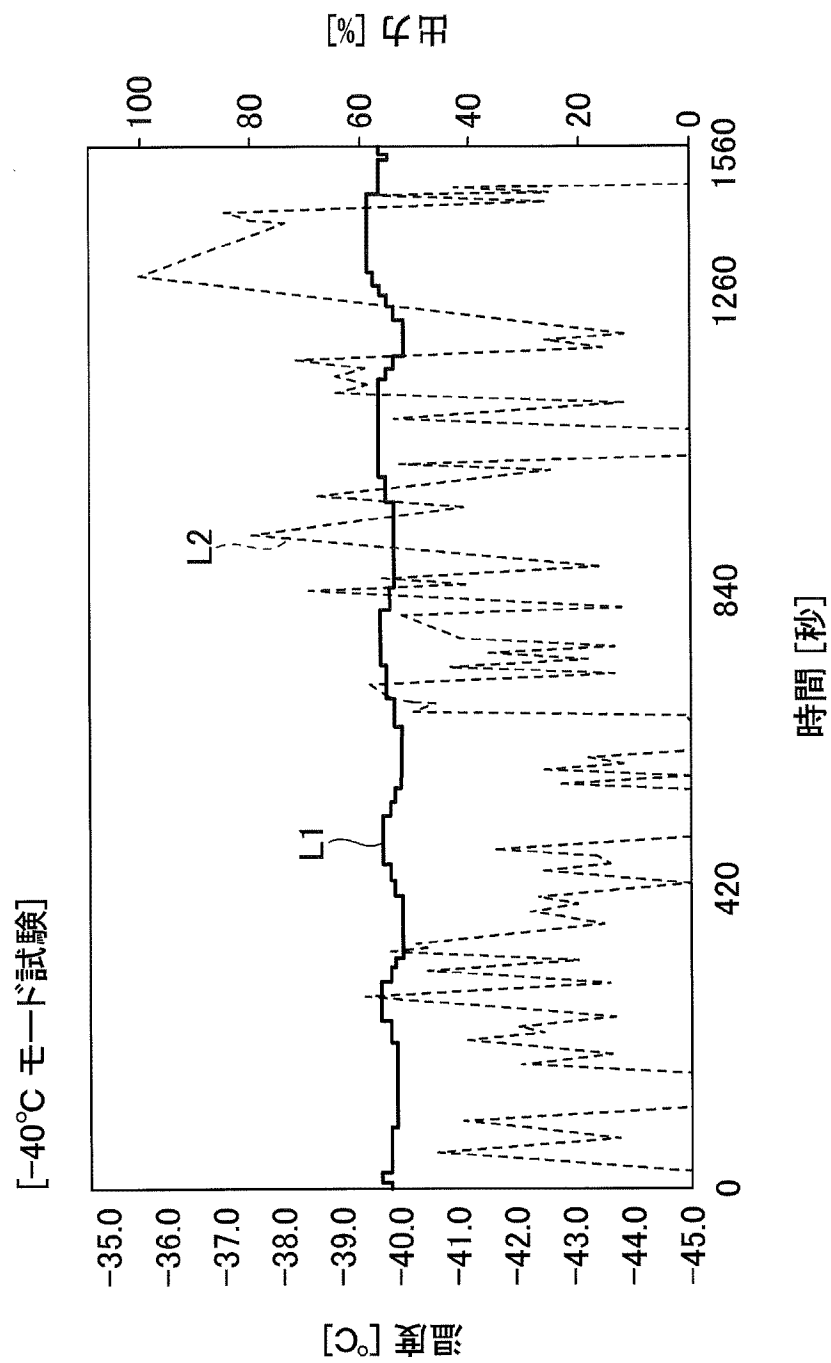
[図2]



[図3]

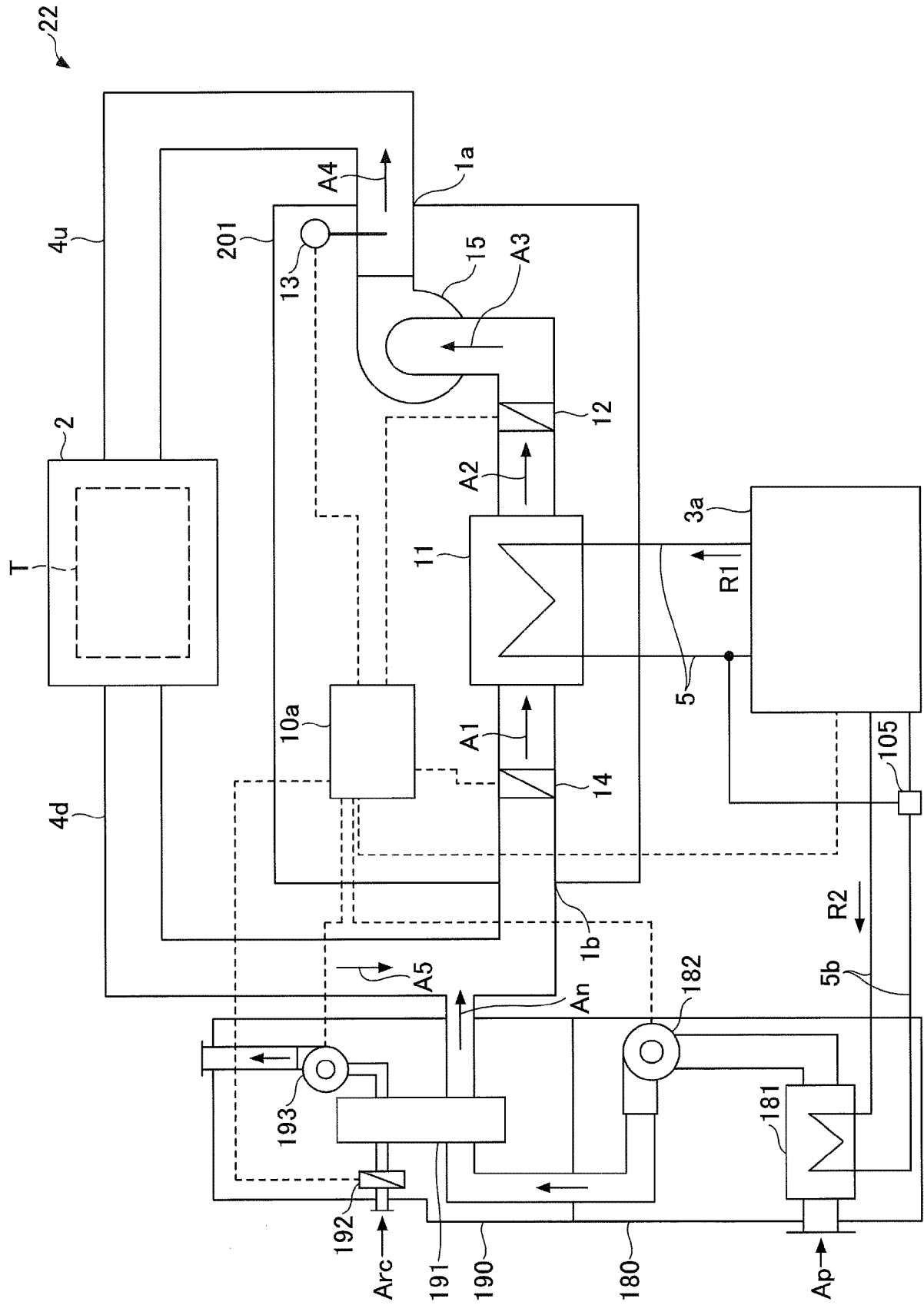


[図4]



[illegible]

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01N 17/00 (2006.01)i; G05D 23/19 (2006.01)i; F24F 5/00 (2006.01)i; F24F 11/64 (2018.01)i; F24F 11/80 (2018.01)i; F24F 140/20 (2018.01)n FI: G01N17/00; G05D23/19 H; F24F11/80; F24F11/64; F24F5/00 Z; F24F5/00 101Z; F24F140:20 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) G01N17/00; G05D23/19; F24F5/00; F24F11/64; F24F11/80; F24F140/20 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137417/1983 (Laid-open No. 047015/1985) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 02 April 1985 (1985-04-02), specification, p. 1, line 17 to p. 3, line 11, p. 4, lines 6-12, fig. 1-2</td> <td>1, 4, 6-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-3, 5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 06-323576 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD) 25 November 1994 (1994-11-25) paragraph [0020]</td> <td>1, 4, 6-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 6-202742 A (NIKON CORP) 22 July 1994 (1994-07-22) paragraph [0002]</td> <td>1, 4, 6-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-203612 A (ESPEC CORP) 16 November 2015 (2015-11-16) paragraphs [0033], [0048], fig. 1</td> <td>1, 4, 6-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-3, 5</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137417/1983 (Laid-open No. 047015/1985) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 02 April 1985 (1985-04-02), specification, p. 1, line 17 to p. 3, line 11, p. 4, lines 6-12, fig. 1-2	1, 4, 6-7	A		2-3, 5	Y	JP 06-323576 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD) 25 November 1994 (1994-11-25) paragraph [0020]	1, 4, 6-7	Y	JP 6-202742 A (NIKON CORP) 22 July 1994 (1994-07-22) paragraph [0002]	1, 4, 6-7	Y	JP 2015-203612 A (ESPEC CORP) 16 November 2015 (2015-11-16) paragraphs [0033], [0048], fig. 1	1, 4, 6-7	A		2-3, 5
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 137417/1983 (Laid-open No. 047015/1985) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 02 April 1985 (1985-04-02), specification, p. 1, line 17 to p. 3, line 11, p. 4, lines 6-12, fig. 1-2	1, 4, 6-7																					
A		2-3, 5																					
Y	JP 06-323576 A (TAKASAGO THERMAL ENG CO LTD) 25 November 1994 (1994-11-25) paragraph [0020]	1, 4, 6-7																					
Y	JP 6-202742 A (NIKON CORP) 22 July 1994 (1994-07-22) paragraph [0002]	1, 4, 6-7																					
Y	JP 2015-203612 A (ESPEC CORP) 16 November 2015 (2015-11-16) paragraphs [0033], [0048], fig. 1	1, 4, 6-7																					
A		2-3, 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 23 May 2022		Date of mailing of the international search report 07 June 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/JP2022/014155

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2019-120568 A (NAGANO SCIENCE KK) 22 July 2019 (2019-07-22) paragraph [0046], fig. 1	1, 4, 6-7
A		2-3, 5
A	JP 06-129672 A (YAMANAKA, Tsugio) 13 May 1994 (1994-05-13) paragraph [0022]	5
A	JP 2018-077167 A (ESPEC CORP) 17 May 2018 (2018-05-17) entire text, all drawings	1-7
A	CN 104128213 A (GUANGZHOU CEPREI CALIBRATION AND TESTING CENTER SERVICE CO., LTD.) 05 November 2014 (2014-11-05) entire text, all drawings	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/014155

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	60-047015	U1	02 April 1985	(Family: none)	
JP	06-323576	A	25 November 1994	(Family: none)	
JP	6-202742	A	22 July 1994	(Family: none)	
JP	2015-203612	A	16 November 2015	(Family: none)	
JP	2019-120568	A	22 July 2019	US 2019/0203963 A1 paragraph [0049], fig. 1 US 2021/0262681 A1 CN 109991153 A	
JP	06-129672	A	13 May 1994	(Family: none)	
JP	2018-077167	A	17 May 2018	(Family: none)	
CN	104128213	A	05 November 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 17/00(2006.01)i; G05D 23/19(2006.01)i; F24F 5/00(2006.01)i; F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/80(2018.01)i; F24F 140/20(2018.01)n FI: G01N17/00; G05D23/19 H; F24F11/80; F24F11/64; F24F5/00 Z; F24F5/00 101Z; F24F140:20		
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）） G01N17/00; G05D23/19; F24F5/00; F24F11/64; F24F11/80; F24F140/20		
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 1971-2022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
Y	日本国実用新案登録出願58-137417号(日本国実用新案登録出願公開60-047015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（三菱電機株式会 社）02.04.1985（1985-04-02）明細書第1頁第17行-第3頁第11行、第4頁第6 -12行及び図1-2	1,4,6-7
A		2-3,5
Y	JP 06-323576 A（高砂熱学工業株式会社）25.11.1994（1994-11-25） [0020]	1,4,6-7
Y	JP 6-202742 A（株式会社ニコン）22.07.1994（1994-07-22） [0002]	1,4,6-7
Y	JP 2015-203612 A（エスベック株式会社）16.11.2015（2015-11-16） [0033] [0048] 及び図1	1,4,6-7
A		2-3,5
Y	JP 2019-120568 A（ナガノサイエンス株式会社）22.07.2019（2019-07-22） [0046] 及び図1	1,4,6-7
A		2-3,5
☒ 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 23.05.2022		国際調査報告の発送日 07.06.2022
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） 北条 弥作子 2J 1168 電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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 06-129672 A (山中 次雄) 13.05.1994 (1994 - 05 - 13) [0 0 2 2]	5
A	JP 2018-077167 A (エスベック株式会社) 17.05.2018 (2018 - 05 - 17) 全文, 全図	1-7
A	CN 104128213 A (GUANGZHOU CEPREI CALIBRATION AND TESTING CENTER SERVICE CO., LTD.) 05.11.2014 (2014 - 11 - 05) 全文, 全図	1-7

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/JP2022/014155

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	60-047015	U1	02.04.1985	(ファミリーなし)	
JP	06-323576	A	25.11.1994	(ファミリーなし)	
JP	6-202742	A	22.07.1994	(ファミリーなし)	
JP	2015-203612	A	16.11.2015	(ファミリーなし)	
JP	2019-120568	A	22.07.2019	US 2019/0203963 A1 [0 0 4 9] 及び図 1 US 2021/0262681 A1 CN 109991153 A	
JP	06-129672	A	13.05.1994	(ファミリーなし)	
JP	2018-077167	A	17.05.2018	(ファミリーなし)	
CN	104128213	A	05.11.2014	(ファミリーなし)	