【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】令和6年5月13日(2024.5.13)

【国際公開番号】WO2023/181608
【出願番号】特願2024-509789(P2024-509789)
【国際特許分類】
H04R 23/00(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｒ 23/00 ３１０

【手続補正書】
【提出日】令和6年2月14日(2024.2.14)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記加熱器及び前記冷却器のうちの少なくとも一方は、前記蓄熱器の前記軸方向の端部の外周に重なる重なり部（２４１，３４１）を有する、熱音変換器。
【請求項２】
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、
前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った周方向流路

部位（２２３）と、前記軸方向に沿った軸方向流路部位（２２４）とが、前記軸方向において交互に形成された構造を有する、熱音変換器。

【請求項３】

熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、

前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、

前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、

前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、

前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、

前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、

前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、

前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心とする径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記軸方向に沿った内周側流路部位（２２５）と、前記径方向の外周側に位置して前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の外周側流路部位（２２６）とが、一部が前記軸方向に重なりつつ前記軸方向にずれて形成されるとともに、前記内周側流路部位と前記外周側流路部位とを連通し、前記径方向に沿った径方向流路部位（２２７）が形成された構造を有する、熱音変換器。

【請求項４】

熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、

前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、

前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、

前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、

前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、

前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、

前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、

前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心とする径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の内周側邪魔板部（２６２）と、前記径方向の外周側に位置して前記周方向に沿った環状の外周側邪魔板部（２６４）とが、前記軸方向にずれて配置されることによって、前記特定流体が、前記径方向に蛇行しながら前記軸方向の前記内側の位置から前記外側の位置へ流通する構造を有する、熱音変換器。

【請求項５】

熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、

前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、

前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、

前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋

ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、
前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記特定流体が、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りを螺旋状に流通する構造を有する、熱音変換器。
【請求項６】
前記加熱器及び前記冷却器のうちの少なくとも一方は、前記蓄熱器の前記軸方向の端部の外周に重なる重なり部（２４１，３４１）を有する、請求項２～５のいずれか１項に記載の熱音変換器。
【請求項７】
前記高温側流路が前記特定流路を構成しており、
前記第１流体は、排熱源から供給される排ガス（Ｇ）の排熱を利用したものであり、
前記音波を利用して発電を行う熱音響発電装置（５）を構成する、請求項１～５のいずれか１項に記載の熱音変換器。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
本開示の一態様は、
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器であって、
前記音波が通過する第１音波通路、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体が流通する高温側流路が形成された加熱器と、
前記音波が通過する第２音波通路、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体が流通する低温側流路が形成された冷却器と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路が形成された蓄熱器と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線に平行な軸方向における、前記蓄熱器に近い内側の位置から、前記蓄熱器から遠い外側の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記加熱器及び前記冷却器のうちの少なくとも一方は、前記蓄熱器の前記軸方向の端部の外周に重なる重なり部（２４１，３４１）を有する、熱音変換器にある。
本開示の他の態様は、
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄

熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った周方向流路部位（２２３）と、前記軸方向に沿った軸方向流路部位（２２４）とが、前記軸方向において交互に形成された構造を有する、熱音変換器にある。
本開示のさらに他の態様は、
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心とする径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記軸方向に沿った内周側流路部位（２２５）と、前記径方向の外周側に位置して前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の外周側流路部位（２２６）とが、一部が前記軸方向に重なりつつ前記軸方向にずれて形成されるとともに、前記内周側流路部位と前記外周側流路部位とを連通し、前記径方向に沿った径方向流路部位（２２７）が形成された構造を有する、熱音変換器にある。
本開示のさらに他の態様は、
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心とする径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の内周側邪魔板部（２６２）と、前記径方向の外周側に位置して前記周方向に沿った環状の外周側邪魔板部（２６４）とが、前記軸方向にずれて配置されることによって、前記特定流体が、前記径方向に蛇行しながら前記軸方向の前記内側の位置から前記外側の位置へ流通する構造を有する、熱音変換器にある。
本開示のさらに他の態様は、
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記

第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有しており、
前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記特定流体が、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りを螺旋状に流通する構造を有する、熱音変換器にある。

【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６５】
本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。
以下に形態例を示す。
項１．
熱音響現象を利用して熱を音波に変換する熱音変換器（１）であって、
前記音波が通過する第１音波通路（２１）、及び前記第１音波通路の周辺において第１流体（Ｆ１）が流通する高温側流路（２２）が形成された加熱器（２）と、
前記音波が通過する第２音波通路（３１）、及び前記第２音波通路の周辺において前記第１流体よりも温度が低い第２流体（Ｆ２）が流通する低温側流路（３２）が形成された冷却器（３）と、
前記加熱器と前記冷却器との間に配置され、前記第１音波通路と前記第２音波通路とを繋ぐ中間音波通路（４１）が形成された蓄熱器（４）と、を備え、
前記高温側流路及び前記低温側流路のうちの少なくとも一方を特定流路とするとともに、前記第１流体及び前記第２流体のうちの少なくとも一方を特定流体としたとき、
前記特定流路は、前記蓄熱器の中心軸線（Ｏ）に平行な軸方向（Ｌ）における、前記蓄熱器に近い内側（Ｌ１）の位置から、前記蓄熱器から遠い外側（Ｌ２）の位置に向けて前記特定流体が流通する構造を有する、熱音変換器。
項２．
前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った周方向流路部位（２２３）と、前記軸方向に沿った軸方向流路部位（２２４）とが、前記軸方向において交互に形成された構造を有する、項１に記載の熱音変換器。
項３．
前記特定流路は、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心とする径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記軸方向に沿った内周側流路部位（２２５）と、前記径方向の外周側に位置して前記蓄熱器の前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の外周側流路部位（２２６）とが、一部が前記軸方向に重なりつつ前記軸方向にずれて形成されるとともに、前記内周側流路部位と前記外周側流路部位とを連通し、前記径方向に沿った径方向流路部位（２２７）が形成された構造を有する、項１に記載の熱音変換器。
項４．
前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記蓄熱器の前記中心軸線を中心と

する径方向（Ｒ）の内周側に位置して前記中心軸線の周りの周方向（Ｃ）に沿った環状の内周側邪魔板部（２６２）と、前記径方向の外周側に位置して前記周方向に沿った環状の外周側邪魔板部（２６４）とが、前記軸方向にずれて配置されることによって、前記特定流体が、前記径方向に蛇行しながら前記軸方向の前記内側の位置から前記外側の位置へ流通する構造を有する、項１に記載の熱音変換器。

項５．

前記特定流路は、前記第１音波通路の周囲において、前記特定流体が、前記蓄熱器の前記中心軸線の周りを螺旋状に流通する構造を有する、項１に記載の熱音変換器。

項６．

前記加熱器及び前記冷却器のうちの少なくとも一方は、前記蓄熱器の前記軸方向の端部の外周に重なる重なり部（２４１，３４１）を有する、項１～５のいずれか１項に記載の熱音変換器。

項７．

前記高温側流路が前記特定流路を構成しており、

前記第１流体は、排熱源から供給される排ガス（Ｇ）の排熱を利用したものであり、

前記音波を利用して発電を行う熱音響発電装置（５）を構成する、項１～６のいずれか１項に記載の熱音変換器。