【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５部門第３区分
【発行日】平成31年1月24日(2019.1.24)

【公表番号】特表2018-507378(P2018-507378A)
【公表日】平成30年3月15日(2018.3.15)
【年通号数】公開・登録公報2018-010
【出願番号】特願2017-533227(P2017-533227)
【国際特許分類】
Ｆ２５Ｂ　21/00　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｆ２５Ｂ　21/00　　Ａ

【手続補正書】
【提出日】平成30年12月6日(2018.12.6)
【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】
異なるキュリー温度T_Cを有する連続の磁気熱量材料層を含む磁気熱量カスケードであって、
－　前記磁気熱量材料層は、低温側外層、高温側外層、及び前記低温側外層と前記高温側外層との間にある少なくとも３層の内層を含み、
－　前記磁気熱量カスケードの隣接磁気熱量材料層のそれぞれの対について、各交差温度が存在し、ここで、両方の各隣接磁気熱量材料層のエントロピーパラメーターｍΔＳは同一の交差点値を取り、エントロピーパラメーターｍΔＳは、前記各磁気熱量材料層の質量ｍと、前記各磁気熱量材料層の磁気相転移時の等温磁気エントロピー変化量ΔＳとの積として定義され、
－　前記内層のうち少なくとも２層は、互いに異なる質量ｍを有し、
－　隣接内層の全ての対におけるエントロピーパラメーターｍΔＳの全ての交差点値は、前記磁気熱量カスケードの隣接内層の全ての対における全ての交差点値の平均値に厳密に等しいか、±１５％の幅の範囲内にある、
磁気熱量カスケード。
【請求項２】
隣接内層の全ての対におけるエントロピーパラメーターｍΔＳの全ての交差点値が、前記磁気熱量カスケードの隣接内層の全ての対における全ての交差点値の平均値に厳密に等しいか、±１０％の幅の範囲内にある、請求項１に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項３】
前記低温側外層とその隣接低温側内層によって構成される低温側外層対、又は前記高温側外層とその隣接高温側内層によって構成される高温側外層対、又は前記高温側外層と前記低温側外層との対が、磁気熱量カスケードの隣接内層の全ての対における全ての交差点値の平均値に厳密に等しいか、±１５％の幅の範囲内にある、エントロピーパラメーターｍΔＳの交差点値を示す、請求項１に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項４】
－　前記磁気熱量カスケードの隣接磁気熱量層のそれぞれの対が、それらの各キュリー温度間における各キュリー温度差ΔT_Cを有し、更に、
－　前記高温側外層、又は前記低温側外層、又は前記高温側外層及び前記低温側外層両

方が、前記内層のいずれと比較しても、より大きな、エントロピーパラメーターｍΔＳの最大値とキュリー温度差ΔＴ$_{C}$との比ｍΔＳ$_{最大}$／ΔＴ$_{C}$を示す、
請求項１又は２に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項５】
前記高温側外層又は前記低温側外層が、前記内層のいずれと比較しても、少なくとも１％大きい量の比ｍΔＳ$_{最大}$／ΔＴ$_{C}$を示す、請求項４に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項６】
前記高温側及び低温側外層の一方が、他方よりも大きな量の比ｍΔＳ$_{最大}$／ΔＴ$_{C}$を有し、前記高温側及び低温側外層の他方が、前記内層のいずれよりも大きな量の比ｍΔＳ$_{最大}$／ΔＴ$_{C}$を有する、請求項４に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項７】
前記高温側層又は前記低温側層が、前記内層のいずれと比較しても、より小さな量のΔＴ$_{C}$を示す、請求項４に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項８】
前記高温側層又は前記低温側層が、０．５Ｋ以上である量のΔＴ$_{C}$を示す、請求項７に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項９】
前記高温側外層、又は前記低温側外層、又は前記高温側外層及び前記低温側外層両方が、それぞれ、少なくとも２層の高温側下位層又は低温側下位層の連続の下位層を含む、請求項１から８のうち少なくとも一項に記載の磁気熱量カスケード。
【請求項１０】
請求項１から９のうち少なくとも一項に記載の磁気熱量再生器。
【請求項１１】
請求項１０に記載の磁気熱量再生器を備えるヒートポンプ。
【請求項１２】
－　前記高温側外層と熱交換する高温側界面、
－　前記低温側外層と熱交換する低温側界面、及び
－　磁気熱量カスケードを介して前記高温側界面と前記低温側界面との間に熱伝達流体の流れを提供するように構成された熱伝達システム
を更に備え、
前記高温側外層のキュリー温度が前記ヒートポンプ動作時に前記高温側界面の温度よりも高くなるように選択されるか、前記低温側外層のキュリー温度が前記ヒートポンプ動作時に前記低温側界面の温度よりも低くなるように選択される、
請求項１１に記載のヒートポンプ。
【請求項１３】
磁気熱量カスケードの製造方法であって、
－　異なるキュリー温度Ｔ$_{C}$を有する異なる連続の磁気熱量材料層を製造する工程であって、前記磁気熱量材料層が、低温側外層、高温側外層、及び前記低温側外層と前記高温側外層との間にある少なくとも３層の内層を含む、工程と；
－　互いに異なる質量ｍを有する内層のうち少なくとも２層を製造する工程と
を含み、
－　前記磁気熱量カスケードの隣接磁気熱量材料層のそれぞれの対について、各交差温度が存在し、ここで、両方の各隣接磁気熱量材料層のポンピング能力エントロピーパラメーターｍΔＳは同一の交差点値を取り、エントロピーパラメーターｍΔＳは、前記各磁気熱量材料層の質量ｍと、前記各磁気熱量材料層の磁気相転移時の等温磁気エントロピー変化量ΔＳとの積として定義され、
更に、
－　隣接内層の全ての対におけるエントロピーパラメーターｍΔＳの全ての交差点値は、前記磁気熱量カスケードの隣接内層の全ての対における全ての交差点値の平均値に厳密に等しいか、±１５％の幅の範囲内にある、

磁気熱量カスケードの製造方法。
【請求項１４】
－　請求項１に記載の磁気熱量カスケードを備える磁気熱量再生器を使用してヒートポンピングシーケンスを実行する工程
を含む、ヒートポンピング方法。
【請求項１５】
－　前記ヒートポンピングシーケンスが、前記磁気熱量再生器の温度上昇を含み、前記ヒートポンピングシーケンスが、前記高温側外層のキュリー温度よりも０．５Ｋ～５Ｋ高い温度にて動作するヒートシンクとの熱交換において実行される、
請求項１４に記載のヒートポンピング方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５５】
磁気熱量カスケード１０の連続の層は、図３及び図４により説明される以下の特定の特徴を有する。まず、図３は、従来技術によるカスケードの各磁気熱量材料層の磁気相転移時の質量加重等温磁気エントロピー変化ΔＳの温度依存性の概略図を示す。図３の図の基礎になる磁気熱量カスケードは、図２の構造に似た５層の磁気熱量材料層を有する。前記磁気熱量層は、１２’～２０’として参照される。ただし、図３において参照される磁気熱量カスケードは、以下の説明から明らかになるように、従来技術による構造体である。