

【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】令和 1 年 6 月 27 日 (2019.6.27)

【公開番号】特開 2018-84405 (P2018-84405A)

【公開日】平成 30 年 5 月 31 日 (2018.5.31)

【年通号数】公開・登録公報 2018-020

【出願番号】特願 2017-226691 (P2017-226691)

【国際特許分類】

F 2 8 F 13/02 (2006.01)

C 0 9 K 5/14 (2006.01)

【F I】

F 2 8 F 13/02 C

C 0 9 K 5/14 E

【誤訳訂正書】

【提出日】令和 1 年 5 月 7 日 (2019.5.7)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流れる流体における熱伝達を向上させる方法であって、下記の工程：

流れるベース熱伝達流体全体にわたって複数の動的混合用粒子を分散させること、

前記流れるベース熱伝達流体は物体の表面に隣接する境界層部分および自由流部分を含み；

さらに、前記境界層部分を前記粒子で混合することにより、前記表面上の石灰沈着物形成を減少させ、流体の熱伝達メカニズムを改良すること；

を含む、前記流れる流体における熱伝達を向上させる方法。

【請求項 2】

前記分散工程が、泡が境界層を通り抜けて迅速に逃げるのを可能にする低表面エネルギー領域を作りだし、熱伝達を向上させ、前記流体の相変化を促進することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記分散工程が、熱伝達メカニズムを伝導から対流に変更し、熱伝達を促進する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記分散工程が、前記ベース熱伝達流体の流れの増加をもたらす、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記粒子のモース硬度が 2 . 5 またはそれ以上でありその寸法が 3 nm ~ 70 ミクロンであり、該粒子が、タイプ I、タイプ II、タイプ III、タイプ IV、タイプ V およびタイプ VI からなる群から選択され、ここで、タイプ I は種々の寸法の三次元くさび様形体のブレード状物および点状物を有する粒子を含み、タイプ II は表面特性を持つ卵殻様フラグメントを含み、タイプ III は鋭いブレード様特性を含み、タイプ IV はシリンダー、長方形、キュー、Y 型粒子、X 型粒子、オクタゴノス、ペンタゴン、三角、ダイヤモンドのような種々の形体と共に塊化される隆起アームを含む不規則形体のクラスターを含み、タイプ V は球体および粒子の表面から突き出た毛髪様材料により作り出され得る表面

粗さを有する粒子を含み、そしてタイプⅤⅠは表面に毛髪様繊維を有するナノ球体を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項６】

前記粒子のモース硬度が２．５またはそれ以上でありその寸法が３ｎｍ～７０ミクロンであり、該粒子が、タイプⅠ、タイプⅠⅠ、タイプⅠⅠⅠ、タイプⅠⅤ、タイプⅤおよびタイプⅤⅠからなる群の少なくとも１つから選択される粒子の混合物からなり、ここで、タイプⅠは種々の寸法の三次元くさび様形体のブレード状物および点状物を有する粒子を含み、タイプⅠⅠは表面特性を持つ卵殻様フラグメントを含み、タイプⅠⅠⅠは鋭いブレード様特性を含み、タイプⅠⅤはシリンダー、長方形、キュー、Ｙ型粒子、Ｘ型粒子、オクタゴノス、ペンタゴン、三角、ダイヤモンドのような種々の形体と共に塊化される隆起アームを含む不規則形体のクラスターを含み、タイプⅤは球体および粒子の表面から突き出た毛髪様材料により作り出され得る表面粗さを有する粒子を含み、そしてタイプⅤⅠは表面に毛髪様繊維を有するナノ球体を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項７】

前記ベース熱伝達流体が熱伝達ナノ粒子を含み；そして

前記ベース熱伝達流体全体にわたって動的混合用粒子を分散させる工程が、前記熱伝達ナノ粒子の凝集体をばらばらにする、請求項１に記載の方法。

【請求項８】

前記流れる流体が、水、アルコール、およびアンモニア、炭化水素、鉱油、天然油、合成油、脂肪、ワックス、エーテル、エステル、次の括弧内の成分群の少なくとも１種とのハロゲン誘導体（炭化水素、鉱油、天然油、合成油、脂肪、ワックス、エーテル、エステル、およびグリコール、シリケートエステル、ビフェニル、ポリ芳香族化合物、塩ハイドレート、有機共融混合物、包接水和物、パラフィン、無機および有機共融混合物、冷却剤、および冷却潤滑油）からなる群から選択される流体からなる、請求項１に記載の方法。

【誤訳訂正２】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】０００２

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【０００２】

[0002] 本願は、境界層のよどみ熱伝達の影響を減少させることにより、熱流体の熱伝達を向上させる方法に関する。特に、本発明は、流体に特別に寸法および形状を定めた粒子を添加し、熱伝達を向上させることに関する。

【誤訳訂正３】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】０００８

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【０００８】

[0008] 境界層についてさらに説明を続ける。空気力学的な力は、複雑な方式では流体の粘度に依存する。流体が物体を通過して動くとき、当該物体の表面に隣接する分子がその表面に粘着する。その物体の表面の真上の流体の流れている分子は、表面に粘着する流体分子との衝突により速度が低下する。これらの低下した分子は、順に、それらの真上の流れの速度を低下させる。前記物体の表面からの距離が大きくなるほど、当該物体の表面により影響される衝突数がより少なくなる。この現象により、表面近くの流体の薄層をもたらす、速度が、表面のゼロから、表面から離れた点で自由に流れる値まで変化する。層が流体の境界上に起こるため、この薄層を境界層と称する。

【誤訳訂正４】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】００５３

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【 0 0 5 3 】

[0052] 境界層フィルムが蒸発により除去される応用例は、発電のためのタービンシステムである。流れる流体を二相流れに変換すると同時に、境界層は、流れる液体中で形成する。液体の蒸発はスチームを生じさせる。スチームの凝縮は、スチームを再度液体に変換する。このプロセスサイクルの間、熱気化、相変化によりもたらされる圧力差、および温度により影響される粘度変動のような熱力学的変動により境界層フィルム厚さは変化する。このプロセスの間、硬水沈着(hard water deposits)が、システム全体にわたって形成する機会をもたらし、それは熱伝達を大幅に減少させ、流体および気体の流れを限定し、エネルギー発生のコストの増大をもたらし。本発明の動的境界層混合粒子は境界層中およびその表面上で継続して回転し、形成から石灰沈着を減少させる可能性を有するポリッシュ効果を生じ、エネルギーを節約し装置を保護する。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 5 9

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【 0 0 5 9 】

[0109] 本発明は、下記の三領域の流れる流体の熱伝達を改良するが意図される：

[0110] 1．本願出願人の粒子の添加は、粒子に隣接する低表面積エネルギー領域を促進し、相変化、すなわち、液体から気体への変化の間、流体中の気体の迅速核形成を可能にする。粒子が、境界層のよどみフィルムを動的に混合するので、該粒子は、泡がよどみフィルムを通り抜けて迅速に逃れることができる低表面積エネルギー領域を作り出し、熱伝達を向上させ、相変化を促進する。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 6 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【 0 0 6 1 】

[0112] 3．本願出願人の粒子の添加は、境界層のよどみフィルムの抗力係数を動的な抗力係数に変換することにより、気体および流体の流れを増す。これは、ナノ粒子を組み入れ熱伝導性を向上する熱伝達流体に重要である。ナノ粒子の添加は、境界層の粘度および効果を増し、速度および熱伝達効率を減少する。これらの負の作用は、出願人の高度に特殊化した粒子の使用により克服できる。

【誤訳訂正 7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 6 2

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【 0 0 6 2 】

[0113] 動的混合粒子は核形成を促進する

[0114] 出願人の粒子の添加は、粒子に隣接する低表面積エネルギー領域を促進し、液体から気体への相変化の間の流体中の気体の迅速な核形成を可能にする。該粒子は境界層のよどみフィルムの動的混合をするので、粒子は、泡がよどみフィルムを通り抜けて迅速に逃げるのを可能にする低表面積エネルギー領域を作りだし、それにより、熱伝達を向上させ、相変化を促進する。

【誤訳訂正 8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】 0 0 9 3

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 0 9 3 】

[0147] 出願人の粒子の添加は、境界層のよどみフィルムの抗力係数を動的な抗力係数に変換することにより、気体および流体の流れを増す。これは今日の熱伝達流体に重要であり、この傾向は、ナノ粒子を組み入れて熱伝導性を向上させ、当該熱伝導性はそれにより、境界層の粘度および作用を増し、当該境界層は速度および熱伝達効率を減少させる。したがって、これらの負の作用は、出願人の高度に特殊化した粒子の使用により克服することができる。

【誤訳訂正 9】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 1 0 5

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 1 0 5 】

[0161] 粒子タイプ I I

[0162] 粒子タイプ I I は、最小動的境界層混合および最小分散能力を生じさせるために境界層中に中程度の貫通を達成する。タイプ I I 粒子は、流体流れの最低限の改良をもたらす、タイプ I I 粒子の大きな表面および極端に低い質量のせいで容易に懸濁する。

【誤訳訂正 1 0】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 1 2 1

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 1 2 1 】

[0180] 粒子タイプ V

[0181] タイプ V の粒子は、境界層中に中程度の進入をもたらす。タイプ V 粒子は、乾燥土上の葉用熊手に類似する境界層の中程度の動的混合を作り出す。タイプ V 粒子は、境界層の粘着性領域に対して優れた接着力を有し、二相境界層混合について要求される。タイプ V の粒子は、添加剤の最小の分散しか生じない。したがって、タイプ V 粒子の添加は流体流を増加させ、粒子が懸濁液中にとどまる傾向にある。活発な表面形態、例えば、粗い、群、溝状および毛髪様繊維のような形態をもつ中空または中実半球体クラスター性材料は、自由に回転する能力をもつ境界層に優れた接着性を促進し、低粘度流体および相変化材料、例えば気体に対する液体や液体に対する気体を使用できる。タイプ V 粒子は、所望の表面特性を有し、境界層動的混合を促進する。

【誤訳訂正 1 1】

【訂正対象書類名】 明細書

【訂正対象項目名】 0 1 2 2

【訂正方法】 変更

【訂正の内容】

【 0 1 2 2 】

[0182] 今、図 3 6 A および 3 6 B に言及すると、中実残渣の走査型電子顕微鏡写真 (図 3 6 A) を示し、1 0 0 で合成したゼオライト - P の電子顕微鏡写真およびエネルギー分散分光法 (EDS) 領域解析を示す。粒子タイプ I V で論じたクラスター材料と異なり、これらの材料は、球体および粒子の表面から突き出た毛髪様材料により作り出される表面粗さを示す。図 3 6 A は、良好な球体特性を有する粒子を示す。球体の殆どは表面上の砂粒子に類似する小連結粒子により作り出される表面粗さを有する。図 3 6 B は、全体表面から突き出る毛髪様繊維を有する半円形粒子を示す。これらの特性は良好 (卓越していないが) な境界層に対する接着を促進する。これらの材料は境界層の表面上で自由に

回転し、最小の混合を生じさせ、二相系において動的境界層混合を促進する。例えば、閉鎖系中の気体への液体変化につれ、境界層は急速に薄くなる。粒子は接触状態でとどまり、かつ回転して、動的境界層混合を促進するはずである。該材料は、さらに、両相中の活性媒体として機能する液体中にリサイクルして戻る気体流れ内で移動する能力を有しなければならない。これらの粒子は、およそ $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ の範囲の好適な寸法（図 3 6 A）およびおよそ $20\ \mu\text{m} \sim 40\ \mu\text{m}$ の範囲の好適な寸法（図 3 6 B）を有する。それら双方は、高圧スチーム発生システムでよく作用し、ここで、該粒子は、ボイラーの壁上のよどみフィルムを、伝導から対流熱伝達過程へと近づける。

【誤訳訂正 1 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 1 2 5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 1 2 5】

[0186] 今、図 3 9 に言及すると、境界層接着を促進する毛髪様繊維を示すコンピューター作成モデルを示し、その結果、ナノ寸法粒子は流れる流体の境界層と接触状態のままであり、同時に、境界層に沿って回転し、動的混合を生じる。

【誤訳訂正 1 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 1 3 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 1 3 4】

[0196] したがって、本発明は目的を達するのによく適合し、上述した結果と利点並びにそれに内在するものを達成する。現在好適な実施態様を本開示の目的のために開示したが、多くの変更および修正は当業者により明らかであろう。かかる変更および修正は特許請求の範囲により定義した通りに本発明の精神内で包含される。

出願時の特許請求の範囲の内容を下記に記載する。

[1]

流れる流体における熱伝達を向上させる方法であって、下記の工程：

ベース熱伝達流体全体にわたって複数の動的混合粒子を分散させること、ここで、前記粒子は、安定なナノ流体が形成されるような寸法と濃度で存在する；

前記ベース熱伝達流体は、よどみフィルムおよび自由流部分を有する境界層部分を含むこと；

さらに、前記境界層部分を前記粒子と混合し、流体の熱伝達メカニズムを改良すること

を含む、前記流れる流体における熱伝達を向上させる方法。

[2]

前記混合工程が、泡がよどみフィルムを通り抜けて迅速に逃げるのを可能にする低表面エネルギー領域を作りだし、熱伝達を向上させ、前記流体の相変化を促進することを含む、前記 1 に記載の方法。

[3]

前記混合工程が、熱伝達メカニズムを伝導から対流に変更し、熱伝達を促進する、前記 1 に記載の方法。

[4]

前記混合工程が、前記流体が静的から動的に流れて、流体流れの速度を上げることにより熱伝達を向上させることにより、メンバーの壁の摩擦係数を変えることを含む、前記 1 に記載の方法。

[5]

前記粒子が、計算値の $0.1\% \sim 100\%$ の寸法範囲であり、前記計算値が境界層の u

= 0 . 9 9 Uである、前記 1 に記載の方法。

[6]

前記粒子が、タイプ I、タイプ I I、タイプ I I I、タイプ I V、タイプ Vおよびタイプ V I からなる群から選択される、前記 1 に記載の方法。

[7]

前記粒子が、タイプ I、タイプ I I、タイプ I I I、タイプ I V、タイプ Vおよびタイプ V I からなる群の少なくとも 1 つから選択される粒子の混合物からなる、前記 1 に記載の方法。