

【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20年4月24日(2008.4.24)

【公開番号】特開2007-3115(P2007-3115A)

【公開日】平成19年1月11日(2007.1.11)

【年通号数】公開・登録公報2007-001

【出願番号】特願2005-184568(P2005-184568)

【国際特許分類】

F 2 8 F 1/40 (2006.01)

【F I】

F 2 8 F 1/40 J

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【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】

内外の間で熱交換を行う伝熱管と、

前記伝熱管の周方向に並んで前記伝熱管の内周面に当接される複数のフィンを有する複数のフィン構造体とを有し、

複数のフィン構造体は前記伝熱管内に軸方向に並んで、且つ、任意のフィン構造体の複数のフィンが隣接する他のフィン構造体の複数のフィンと軸方向から見たときに重ならないように配置され、

各フィンの前記伝熱管の軸方向長さは、レイノルズ数を  $Re$ 、前記伝熱管の内直径を  $D$  とすると、( 1 ) 式または ( 2 ) 式で表される助走区間距離  $X$  以下であることを特徴とする熱交換器。

$Re < 2300$  の場合には、 $X = 0.05 \times Re \times D$  ( 1 )

$Re > 2300$  の場合には、 $X = 10 \times D$  ( 2 )

【請求項 2】

内外の間で熱交換を行う伝熱管と、

前記伝熱管の周方向に並んで前記伝熱管の内周面に当接される複数のフィンを有する複数のフィン構造体とを有し、

複数のフィン構造体は、前記伝熱管内に軸方向に並んで、且つ、前記伝熱管の周方向における前記フィンの配置角度が任意のフィン構造体と隣接する他のフィン構造体とで異なるように配置され、

各フィンの前記伝熱管の軸方向長さは、レイノルズ数を  $Re$ 、前記伝熱管の内直径を  $D$  とすると、( 1 ) 式または ( 2 ) 式で表される助走区間距離  $X$  以下であることを特徴とする熱交換器。

$Re < 2300$  の場合には、 $X = 0.05 \times Re \times D$  ( 1 )

$Re > 2300$  の場合には、 $X = 10 \times D$  ( 2 )

【請求項 3】

各フィン構造体は、

軸方向の一端に形成された第 1 の係合部と、

軸方向の他端に形成されて前記第 1 の係合部と係合可能な形状の第 2 の係合部を有し、

前記第 1 および第 2 の係合部は、2 つのフィン構造体において一方の第 1 の係合部と他

方の第2の係合部を係合させて形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項4】

複数のフィン構造体は、形状が異なる少なくとも2種類のフィン構造体を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項5】

フィン構造体は、伝熱管の中心軸と一致する中心軸を有するボスを備え、  
 フィンは、前記ボスの外周面に設けられ前記伝熱管の軸方向に略平行なフィン面を有し、  
 前記伝熱管の中心軸からの放射方向に対して湾曲した形状に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項6】

フィン構造体は、伝熱管の中心軸と一致する中心軸を有するボスを備え、  
 フィンは、前記ボスの外周面に設けられ前記伝熱管の軸方向に開口する円管状に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項7】

フィン構造体は、伝熱管の中心軸と一致する中心軸を有して正多角形状の断面を有する正多角柱体を備え、  
 フィンは、前記正多角柱体の1つの側面に外周面が当接し、  
 各フィンが、前記正多角柱体の異なる側面に当接している他のフィンに挟まれた状態で配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。

【請求項8】

伝熱管の内周面と当接するフィンを有し、前記伝熱管内外の間で熱交換を行う熱交換器の製造方法であって、

a) 前記伝熱管の内周面に周方向に関して選択的に当接するフィンを有する軸方向に長尺な長尺構造体を作製する工程と、

b) 前記長尺構造体を軸方向に対して非直交な切断方向で且つレイノルズ数を  $Re$ 、前記伝熱管の内直径を  $D$  とすると、(1)式または(2)式で表される助走区間距離  $X$  以下の所定の軸方向長さの間隔で切断することにより、複数のフィン構造体を作製する工程と、

c) 複数のフィン構造体を、1つおきに軸方向に関して前後逆にして、切断面同士を係合させた状態で、前記伝熱管の周方向における前記フィンの配置角度が任意のフィン構造体と隣接する他のフィン構造体とで異なるように前記伝熱管内に配置する工程を有することを特徴とする熱交換器の製造方法。

$$Re < 2300 \text{ の場合には、} X = 0.05 \times Re \times D \quad (1)$$

$$Re > 2300 \text{ の場合には、} X = 10 \times D \quad (2)$$

【請求項9】

伝熱管の内周面と当接するフィンを有し、前記伝熱管内外の間で熱交換を行う熱交換器の製造方法であって、

a) 前記伝熱管の内周面に周方向に関して選択的に当接するフィンを有する軸方向に長尺な長尺構造体を作製する工程と、

b) 複数の長尺構造体それぞれを、軸方向に対して非直交な同一角度のそれぞれ異なる切断方向で且つレイノルズ数を  $Re$ 、前記伝熱管の内直径を  $D$  とすると、(1)式または(2)式で表される助走区間距離  $X$  以下の所定の軸方向長さの間隔で切断することにより、形状が異なる複数種類のフィン構造体を作製する工程と、

c) 複数種類のフィン構造体を、異なる種類のフィン構造体が隣接するように切断面同士を係合させた状態で前記伝熱管の周方向における前記フィンの配置角度が任意のフィン構造体と隣接する他のフィン構造体とで異なるように前記伝熱管内に配置する工程を有することを特徴とする熱交換器の製造方法。

$$Re < 2300 \text{ の場合には、} X = 0.05 \times Re \times D \quad (1)$$

$$Re > 2300 \text{ の場合には、} X = 10 \times D \quad (2)$$

## 【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００５】

上記目的を解決するために、本発明に係る熱交換器は、

内外の間で熱交換を行う伝熱管と、

前記伝熱管の周方向に並んで前記伝熱管の内周面に当接される複数のフィンを有する複数のフィン構造体とを有し、

複数のフィン構造体は前記伝熱管内に軸方向に並んで、且つ、任意のフィン構造体の複数のフィンが隣接する他のフィン構造体の複数のフィンと軸方向から見たときに重ならないように配置され、

各フィンの前記伝熱管の軸方向長さは、レイノルズ数を  $Re$ 、前記伝熱管の内直径を  $D$  とすると、（１）式または（２）式で表される助走区間距離  $X$  以下であることを特徴とするものである。

$$Re < 2300 \text{ の場合には、 } X = 0.05 \times Re \times D \quad (1)$$

$$Re > 2300 \text{ の場合には、 } X = 10 \times D \quad (2)$$