

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月16日(16.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/147348 A1

(51) 国際特許分類:

B21C 23/22 (2006.01) *F28F 1/30* (2006.01)
B21C 25/02 (2006.01) *F28F 19/06* (2006.01)
F28F 1/02 (2006.01) *F28F 21/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004301

(22) 国際出願日: 2018年2月8日(08.02.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-023867 2017年2月13日(13.02.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社 U A C J (UACJ CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 Tokyo (JP). 株

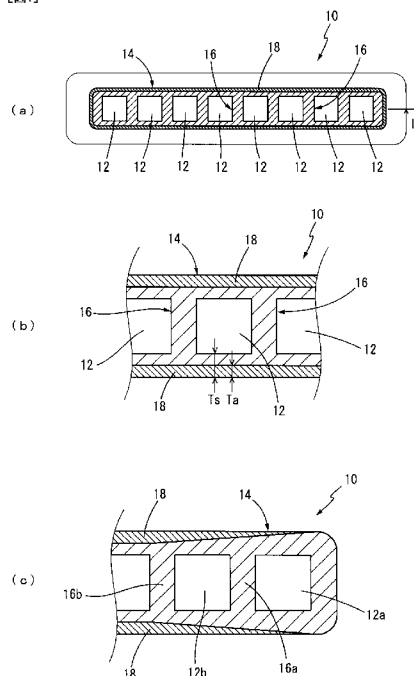
式会社 U A C J 押出加工(UACJ EXTRUSION CORPORATION) [JP/JP]; 〒1030026 東京都中央区日本橋兜町6番5号 Tokyo (JP). 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 中村 真一 (NAKAMURA, Shinichi); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP). 山下尚希 (YAMASHITA, Naoki); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目7番2号 株式会社 U A C J 内 Tokyo (JP). 永尾 誠一 (NAGAO, Seiichi); 〒4550011 愛知県名古屋市港区千年三丁目1番12号 株式会社 U A C J 押出加工名古屋内 Aichi (JP). 内藤 寿久 (NAITOU, Kazuhisa);

(54) Title: ALUMINUM EXTRUDED FLAT PERFORATED PIPE EXHIBITING EXCELLENT OUTER SURFACE CORROSION RESISTANCE, AND ALUMINUM HEAT EXCHANGER OBTAINED USING SAME

(54) 発明の名称: 外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管及びそれを用いてなるアルミニウム製熱交換器

[図1]



(57) Abstract: An aluminum extruded flat perforated pipe, wherein the corrosion resistance of the outer-circumferential surface of the pipe is effectively increased. An aluminum extruded flat perforated pipe 10 formed by extruding an aluminum pipe main body material and a more electrochemically basic aluminum sacrificial anode material, wherein a



〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
株式会社デンソー内 Aichi (JP). 沖ノ谷 剛
(OKINOTANI, Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷
市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー
内 Aichi (JP). 市川 晋 (ICHIKAWA, Susumu);
〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株
式会社デンソー内 Aichi (JP). 伊藤 彰 (ITOH,
Akira); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目
1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 中島 三千雄, 外 (NAKASHIMA, Michio
et al.); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三
丁目 1 6 番 2 2 号 名古屋ダイヤビルディング
1 号館 中島国際特許事務所 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

sacrificial anode section 18 is formed by exposing the aluminum sacrificial anode material along the entirety of the pipe outer circumference length L on the outer surface side of a pipe circumferential wall section 14, or in at least part of the flat section thereof.

(57) 要約: アルミニウム押出扁平多穴管において、その管外周面における防食性を効果的に高めること。アルミニウム管本体材料と、それよりも電気化学的に卑なアルミニウム犠牲陽極材料とを用いて、押出加工により形成されるアルミニウム押出扁平多穴管 10 において、管周壁部 14 の外面側の管外周長 L の全周に亘って、又はその少なくとも平坦部の一部において、アルミニウム犠牲陽極材料を露呈せしめて、犠牲陽極部 18 を形成した。

明 細 書

発明の名称：

外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管及びそれを用いてなるアルミニウム製熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は、外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管とそれを用いてなるアルミニウム製熱交換器に係り、特に、熱交換器、中でもカーエアコン、ラジエータ等の自動車用熱交換器の伝熱管として好適に用いることが出来る、外面防食性に優れた熱交換器用アルミニウム押出扁平多穴管に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、アルミニウム材料の押出加工によって得られた、全体として扁平な横断面形状を呈するアルミニウム押出扁平多穴管は、自動車用熱交換器の冷媒通路管として使用されており、その冷媒通路に冷媒を流通せしめる一方、かかる冷媒通路管に対して直角な方向に、Al-Si系のアルミニウムろう材がクラッドされたアルミニウムフィンを組み付け、ろう付け固定することによって、熱交換器を構成し、そして、そのようなフィンに沿って、熱交換流体としての空気を流すことによって、冷媒と空気との間で熱交換が行われるようになっている。

[0003] また、そこで用いられる押出扁平多穴管としては、通常、アルミニウム若しくはアルミニウム合金のピレットをポートホール押出しして得られたものが採用されており、例えば、特開平6-142755号公報（特許文献1）、特開平5-222480号公報（特許文献2）、WO2013/125625（特許文献3）等には、各種の断面形態を呈する扁平多穴管が、明らかにされている。

[0004] しかしながら、かかる熱交換器の伝熱チューブとして用いられる、押出加工によって得られる扁平多穴管にあっては、一般に、その管外周部の表面に

は、何等防食処理が施されていないために、腐食が惹起されるという問題が内在しており、そしてそのような腐食の進行によって、管壁を貫通する腐食孔等が生じたりすると、熱交換器としての機能を全く喪失することとなるのである。

[0005] そこで、そのような熱交換器においては、押出扁平多穴管の管外表面の腐食を防止するために、従来から、押出扁平多穴管の表面に予め溶射或いは塗装等の方法によってZnを付着させておき、その後のろう付け加熱によりZnを拡散させ、その際、チューブ表層に形成されたZn拡散層が、それより深部のチューブ層に対して犠牲陽極として働き、管肉厚方向への腐食を抑制する手法が採用され、これによって、管の貫通寿命の延長が図られている。而して、この場合、押出扁平多穴管には、押し出された後に、Znの溶射或いは塗装等のZn付着工程が必要となり、更にその後に、ろう付けに必要なフッ化物系フラックスの塗布工程、又は熱交換器コアに組み付けられた後にコア全体へのフラックス塗布工程が必要となるところから、製造工程の増加が避けられず、製造コストの上昇を招いてしまう等の問題が内在している。

[0006] このため、上記した押出扁平多穴管の一つとして、前記特開平5-222480号公報（特許文献2）にも明らかにされている如く、特定の成分組成のアルミニウム合金を単一で用いて、そのビレットを押出加工することによって、適切な防食性を具備する扁平多穴管を製造することが、一つの対策として提案されているのであるが、外面耐食性においては充分でなく、近年における高い防食性、コスト低減の要請に充分に応え得ないのみならず、チューブ全体を特定材質のアルミニウム合金にて構成するものであるところから、得られるチューブの特性が、かかる特定合金組成のアルミニウム合金によって制限を受けるという問題も内在している。

[0007] なお、特開昭63-97309号公報（特許文献4）には、アルミニウム芯材形成材料とAl-Si系のアルミニウムろう合金材料からなる表皮材形成材料とから構成された複合ビレットを用いて、同時に押出加工することに

よって、管周壁部の外面平坦部に対し、ろう材層がクラッドされてなるクラッド管を製造する方法が提案されているが、そのようなクラッド管には、犠牲陽極効果がなく、外面防食性を有していない。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平6－142755号公報

特許文献2：特開平5－222480号公報

特許文献3：WO2013／125625

特許文献4：特開昭63－97309号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] かかる状況下、本発明者らは、アルミニウム材料の押出加工によって得られるアルミニウム押出扁平多穴管において、その管外周部の外面耐食性を向上させるべく鋭意検討した結果、押出加工されるアルミニウム材料として、通常のアルミニウム管本体材料と、Al－Zn系のアルミニウム犠牲陽極材料とを用いて、同時に熱間押出加工することにより、得られるアルミニウム押出扁平多穴管の管外周部に、かかるAl－Zn系のアルミニウム犠牲陽極材料を有利に露呈せしめて、犠牲陽極部を形成することが出来、そしてその犠牲陽極部の存在によって発揮される犠牲陽極効果により、アルミニウム押出扁平多穴管の管外周部に対して、優れた外面防食性を付与し得ることを見出したのである。

[0010] 従って、本発明は、かくの如き知見に基づいて完成されたものであって、その解決課題とするところは、アルミニウム材料の押出加工によって得られる、全体として扁平な横断面形状を呈するアルミニウム押出扁平多穴管において、その管外周部における防食性を効果的に高めることにあり、また他の課題とするところは、管外周部の防食性を犠牲陽極効果によって著しく高めたアルミニウム押出扁平多穴管と、それを用いて得られる防食性に優れたア

ルミニウム製熱交換器を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0011] そして、本発明にあっては、かくの如き課題の解決のために、アルミニウム材料の押出加工によって得られた、全体として扁平な横断面形状を呈する押出管であって、互いに独立して管軸方向に平行に延びる複数の流路を有し、且つそれら流路が、管軸方向に延びる内部隔壁部を介して、扁平形状の長手方向に配列せしめられているアルミニウム押出扁平多穴管にして、前記アルミニウム材料としてアルミニウム管本体材料とこのアルミニウム管本体材料よりも電気化学的に卑なアルミニウム犠牲陽極材料とを用いた押出加工によって形成されていると共に、管外周面の全域に、又は少なくとも管外周面における平坦部の一部に、前記アルミニウム犠牲陽極材料が露呈せしめられて、犠牲陽極部が形成されていることを特徴とする外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管を、その要旨とするものである。
- [0012] なお、かかる本発明において、有利には、管横断面における前記内部隔壁部以外の管周壁部において、前記犠牲陽極部が、該管周壁部の厚さの90%以下の割合で存在せしめられている。
- [0013] また、本発明にあっては、上記した犠牲陽極部は、管横断面において、前記管外周面の周長の50%以上、100%以下の割合で存在させられて、管外周面に露呈せしめられていることが望ましいのである。
- [0014] さらに、かかる本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管の望ましい態様の一つにあっては、前記アルミニウム犠牲陽極材料は、前記アルミニウム管本体材料よりも電気化学的に卑であり、その電位差は、5 mV以上、300 mV以下であることが好ましい。
- [0015] 更にまた、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管の別の望ましい態様の一つにあっては、前記押出加工されるアルミニウム材料として、前記アルミニウム管本体材料と前記アルミニウム犠牲陽極材料とから構成される複合ビレットが用いられることとなる。
- [0016] 加えて、本発明の他の望ましい態様にあっては、前記複合ビレットが、前

記アルミニウム管本体材料からなる芯ビレットと、該芯ビレットの周囲に位置する、前記アルミニウム犠牲陽極材料からなる鞘ビレットとからなる一体的な芯鞘構造を有している。

[0017] また、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管にあっては、前記押出管が、一般に、ポートホールダイスを用いた前記アルミニウム材料の押出加工によって、形成されることとなる。

[0018] なお、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管の好ましい態様の一つにあっては、前記アルミニウム管本体材料として、JIS称呼のA1000系純アルミニウム材料又はA3000系アルミニウム合金材料が用いられることとなる。

[0019] さらに、本発明の他の好ましい態様の一つにあっては、前記アルミニウム犠牲陽極材料として、Znを含有するアルミニウム合金材料が用いられる。

[0020] そして、本発明にあっては、上述の如き本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管と、このアルミニウム押出扁平多穴管の外面にろう付け接合されたアルミニウム製アウターフィンとを含んで構成されていることを特徴とするアルミニウム製熱交換器をも、その要旨とするものである。

発明の効果

[0021] このように、本発明に従う構成とされたアルミニウム押出扁平多穴管においては、その管外周面の全域に、又は少なくとも管外周面における平坦部の一部に、アルミニウム犠牲陽極材料からなる犠牲陽極部が露呈して存在せしめられているところから、かかる犠牲陽極材料に基づくところの犠牲陽極効果によって、外面防食性が効果的に高められ得ることとなるのであり、これによって、ラジエータやヒータ等、チューブ外面側の防食性に優れた熱交換器の伝熱管として有利に用いられ得ることとなったのである。

[0022] また、かかる本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管は、アルミニウム管本体材料とアルミニウム犠牲陽極材料とから構成され、それら2つの材料の同時押出加工によって形成されるものであるところから、管としての特性は、アルミニウム管本体材料にて確保しつつ、外面防食性は、アルミニウム

犠牲陽極材料にて効果的に発揮せしめ得ることとなるのであって、これにより、目的とする押出扁平多穴管の設計自由度を有利に高め得る利点も有しているのである。

[0023] さらに、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管を用いて、それとアルミニウム製アウターフィンとを組み付け、ろう付け加熱により接合して、構成されるアルミニウム製熱交換器にあっては、かかるアルミニウム押出扁平多穴管の優れた外面防食特性によって、熱交換器としての防食性も有利に高められ得るものとなるのである。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管の一例を模式的に示す断面説明図であって、(a)は、その全体図を示し、(b)は、その幅方向中央部の一部を拡大して示す図であり、(c)は、犠牲陽極部が異なる厚さにおいて形成されている例の幅方向端部の一部を拡大して示す断面説明図である。
[図2]実施例において用いられた複合ビレットの横断面を示す説明図である。
[図3]実施例において用いられた単体ビレットの横断面を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の代表的な実施の形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明することとする。

[0026] 先ず、図1には、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管の一例が、その長手方向（管軸方向）に対して直角な方向の断面となる横断面の形態において、模式的に示されている。そこにおいて、本発明に従う扁平多穴管10は、全体として扁平な横断面形状を呈するアルミニウム材料の押出管であって、互いに独立して管軸方向に平行に延びる矩形形状の空孔からなる流路12の複数を備えていると共に、それら複数の流路12が、管幅方向において、換言すれば扁平形状の長手方向（図において左右方向）に、所定間隔を隔てて配列せしめられてなる構造とされている。また、この扁平多穴管10の対応する上面と下面は、それぞれ平坦面とされて、そこに、従来と同様に、アルミニウム又はその合金からなる公知のプレートフィンやコルゲートフィ

ンの如きアウターフィン（図示せず）が、ろう付け等の接合手法により取り付けられて、熱交換器として用いられ得るようになっている。なお、流路 12 の横断面形状は、ここでは、矩形形状とされているが、公知の円形、楕円形、三角形、台形等の形状、又は、それらを組み合わせた各種の形状を採用することが可能である。

[0027] そして、本発明にあっては、このような構造の扁平多穴管 10 において、図 1 の（a）から明らかな如く、その管周壁部 14 の外周面の全周に又は少なくとも平坦部の一部において（ここでは、全周において）、アルミニウム犠牲陽極材料からなる犠牲陽極部 18 が露呈せしめられるようにする一方、この犠牲陽極部 18 が露呈されていない部位、つまり隣り合う流路 12、12 の間に位置する内部隔壁部 16 を含む流路 12 の周囲には、通常のアルミニウム管本体材料が存在せしめられて、管としての特性を保持し得るようになっている。なお、ここで、管周壁部 14 は、図示の如く、扁平多穴管 10 の外周壁を構成するものであって、各流路 12 に対して外部隔壁部として機能するものである。

[0028] また、管周壁部 14 に形成される犠牲陽極部 18 は、図 1 の（b）に示される如く、管周壁部 14 に位置する場合においては、その厚さ T_a は、かかる管周壁部 14 の厚さ T_s の 90% 以下、望ましくは 80% 以下の割合において存在せしめられ、その下限としては、好ましくは 1% 以上、より好ましくは 5% 以上の割合となるように、存在せしめられることとなる。即ち、 $T_a \leq 0.9 \times T_s$ であり、また $T_a \geq 0.01 \times T_s$ であることが好ましいのである。なお、犠牲陽極部 18 の厚さ T_a が管周壁部 14 の肉厚 T_s の 90% を超えるようになると、犠牲陽極部 18 に含有される Zn が、ろう付け加熱時に管周壁部 14 の厚さ全体に拡散してしまい易くなって、犠牲陽極部 18 の腐食消耗後に、管周壁部 14 に貫通腐食が生じ易くなると共に、管周壁部 14 の厚さが薄くなり過ぎて、扁平多穴管 10 としての耐圧強度が低下する等の問題を惹起する。このように、犠牲陽極部 18 が、所定厚さにおいて、管周壁部 14 の外周面側に存在するように構成することにより、管周壁

部 1 4 においては、犠牲陽極効果により優先して腐食が進行することとなり、以て管外周部に対して、優れた外面防食性が有利に付与され得ることとなるのである。

[0029] さらに、上述の如き犠牲陽極部 1 8 は、扁平多穴管 1 0 の管全周長 L の全体に亘って、又はその少なくとも平坦部の一部の管周壁部 1 4 の外面側において、露呈せしめられるものであって、その露呈範囲は、管外周面の全周長 L の 5 0 % 以上、1 0 0 % 以下に相当する範囲において露呈するように構成されていることが望ましく、好ましくは 6 0 % 以上、より好ましくは 7 0 % 以上が有利に採用されることとなる。このように、犠牲陽極部 1 8 が管全周長 L の 5 0 % 以上の領域に亘って露呈せしめられていることにより、犠牲陽極効果による防食性が、より有利に発現され得ることとなるのであり、特に、最も好ましい状態としては、図 1 の (a) に示される如く、犠牲陽極部 1 8 が管全周長 L の全体に亘って存在している場合である。なお、管全周長 L における犠牲陽極部 1 8 の厚さを露呈領域の全てに亘って同一とする必要はなく、例えば、図 1 の (c) に示されるように、管周方向に異なる厚さ割合を有する犠牲陽極部 1 8 が、露呈されるようにすることも可能である。更に、そのような犠牲陽極部 1 8 は、管全周長 L に対し、連続して露呈せしめられていることが望ましいのであるが、また部分的に非連続となっていたり、或いは所定長さにおいて管周方向の複数の位置で管軸方向に延びる形態において露呈せしめられていても、何等差し支えない。

[0030] なお、本発明において用いられるアルミニウム犠牲陽極材料は、アルミニウム管本体材料よりも、電気化学的に卑となるものである。従って、それら材料の電位差は、0 mV 超えとなるものであるが、好ましくは 5 mV 以上、3 0 0 mV 以下の範囲である。この電位差が 5 mV 以上となることで、より厳しい腐食環境下においても、確実に犠牲陽極効果を発揮しやすくなるのである。一方、電位差が 3 0 0 mV 超えとなると、犠牲陽極効果が顕著となり、犠牲陽極材の腐食消耗が激しくなる等の問題が惹起される。このように、犠牲陽極部 1 8 が、管周壁部 1 4 における、アルミニウム管本体材料からな

る流路 12 側部位等より、電位的に卑であることによって、有効な犠牲陽極効果が発揮され得て、流路内面の防食性が、より有利に発現され得ることとなるのである。

[0031] ところで、かくの如き扁平多穴管 10 において、隣り合う流路 12、12 の間に位置する内部隔壁部 16 を含む流路 12 の周囲を構成するアルミニウム管本体材料には、従来から押出加工による扁平多穴管の製造に用いられているアルミニウム材料がそのまま用いられ得るものであって、例えば、JIS 称呼の A1000 系純アルミニウム材料や、A3000 系アルミニウム合金材料等を用いることが出来、更には、そのようなアルミニウム材料に、電位を貴にするため、合金成分として Cu が所定量（例えば、0.1～0.7 質量％程度）含有せしめられていてもよい。また、犠牲陽極部 18 を与える犠牲陽極材料には、上記の管本体材料よりも電気化学的に卑となる、換言すれば自然電位が卑となる、公知のアルミニウム合金材料が用いられ、例えば、合金成分として Zn を所定量、一般に 0.1～10 質量％程度含むアルミニウム合金等が用いられることとなる。

[0032] そして、上述の如き本発明に従う扁平多穴管 10 は、押出加工されるアルミニウム材料として、上記した管本体材料と犠牲陽極材料とを用い、それら材料を、ポートホールダイスから同時押出加工することによって、製造されるものであるが、それら管本体材料と犠牲陽極材料とは、一般に、芯鞘構造の複合ビレットとして用いられることとなる。具体的には、犠牲陽極材料の内部（中心部）に設けた空洞部に、例えば矩形形状（角部が曲線状のものを含む）、円形、長円形、楕円形、長円形と楕円形との組合せ、多角形などの、該空洞部に対応した断面形状を有すると共に、断面寸法を最適化した管本体材料を配置せしめて、それらを溶接等によって接合して、一体化することにより、管本体材料からなる芯部分の周りに、犠牲陽極材料からなる鞘部分が一体的に形成されてなる構造の複合ビレットが、用いられるのである。

[0033] なお、このような複合ビレットの製造には、公知の各種の手段が採用され得、例えば、犠牲陽極材料からなるビレットの中心部に所定大きさの貫通孔

を設けて鞘ビレットを形成し、そしてその貫通孔内に管本体材料からなる芯ビレットを挿入して、一体化せしめる手法の他、そのような鞘ビレットを二つ割りにした形態において作製し、そしてそれら二つ割りの鞘ビレットの空所に、芯ビレットを配置した形態において、全体を溶接等により固定して、一体化せしめる手法等によって、目的とする複合ビレットを形成することが可能である。

[0034] また、かかる複合ビレットには、従来の押出扁平多穴管の製造の場合と同様な、複数の押出口を有するダイス、所謂ポートホールダイスを用いて、熱間押出加工する手法が適用され、これによって、目的とする押出扁平多穴管を得ることが出来ることとなるのであるが、その際、扁平多穴管の複数の流路に対応するように配設された長手の押出口を有するダイスに対して、複合ビレットの内部に配置せしめられた管本体材料の所定の断面形状における長手方向が、かかるダイスの押出口の長手方向と一致するように、当該複合ビレットを配置して、熱間押出加工が実施されるのである。このような複合ビレットのポートホールダイスに対する押出形態の採用により、得られる扁平多穴管の扁平形状の外周部に位置する管周長に亘り、複合ビレットの外面に配置された犠牲陽極材料を効果的に配分せしめ得て、犠牲陽極部を管周壁部の管外周面に有利に露出せしめ得ることとなる。

[0035] ところで、上述の如き本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管は、熱交換器における冷媒流路部材として、好適に用いられ得るものである。そして、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管を冷媒通路管として用いる場合においては、例えば、互いに間隔を置いて配置された一対のアルミニウム製ヘッダータンクと、両ヘッダータンク間に、幅方向を通風方向に平行に向けた状態で、ヘッダータンクの長手方向に間隔を置いて互いに平行に配列され、かつ両端部が両ヘッダータンクに接続された複数のアルミニウム押出扁平多穴管と、隣り合う扁平多穴管同士の間及び両端の扁平多穴管の外側に配置されて、それら扁平多穴管にろう付け固定された、アウターフィンであるアルミニウム製コルゲート状フィンと、両端のコルゲート状フィンの外側に配

置されて、かかるフィンにろう付けされたアルミニウム製サイドプレートとを備えてなる構造において、熱交換器が構成されることとなるが、勿論、そのような構造の熱交換器の他にも、公知の各種の熱交換器における冷媒通路管として、本発明に従うアルミニウム押出扁平多穴管を用いることが出来ることは、言うまでもないところである。

[0036] なお、よく知られているように、熱交換器における一对のヘッダータンクは、一方のヘッダータンクから扁平多穴管に冷媒若しくは冷却液を分配して流入させると共に、他方のヘッダータンクは、扁平多穴管から流出した冷媒若しくは冷却液を集合させるようにしたものであって、例えば、公知の如く、ヘッダープレートとヘッダープレートとを対向してろう付けしたものや、板を管状に曲げ成形して、その管状とされたものの合わせ部を溶接又はろう付けして構成されたものの他、管状に押し出された押出管等が、用いられることとなる。

[0037] 以上、本発明の代表的な実施形態について詳述してきたが、それは、あくまでも例示に過ぎないものであって、本発明は、そのような実施形態に係る具体的な記述によって何等限定的に解釈されるものではないことが、理解されるべきである。

[0038] そして、本発明が、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、またそのような実施の態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、何れも、本発明の範疇に属するものであることは、言うまでもないところである。

実施例

[0039] 以下に、本発明の代表的な実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことも、また、理解されるべきである。

[0040] 下記表 1 に示される成分組成（%：質量基準）を有する管本体材料と犠牲陽極材料からなる複合ビレット a～h 及び j を製作し、それらの熱間押出加工によって、それぞれ、扁平多穴管 A～H 及び J を得た。また、下記表 1 に

示される成分組成の単体ビレット i を製作し、その熱間押出加工によって、扁平多穴管 l を得た。そして、それら得られた扁平多穴管 A～J を用いて、以下の（１）犠牲陽極部の形成範囲の測定、（２）電位測定、及び（３）外面防食性評価を実施した。

[0041] [表1]

複合ビレット種類	ビレットの成分	
	管本体材料	犠牲陽極材料
a	Al-0.4%Cu	Al-2%Zn
b	Al-0.4%Cu	Al-0.2%Zn
c	Al-0.4%Cu	Al-0.5%Zn
d	Al-0.4%Cu	Al-1%Zn
e	Al-0.4%Cu	Al-3%Zn
f	Al-0.4%Cu	Al-8%Zn
g	JIS A3003合金	Al-2%Zn
h	Al-0.4%Cu	Al-2%Zn
i	Al-0.4%Cu	—
j	Al-0.4%Cu	Al-2%Zn

[0042] 具体的には、先ず、かかる表 1 に示される複合ビレット a～h 及び j における管本体材料用成分を用いて、常法に従って、DC 鋳造により、90 mm φの各種の管本体用ビレットをそれぞれ作製した。一方、上記表 1 に示される複合ビレット a～h 及び j における犠牲陽極材料用成分を用いて同様に作製した犠牲陽極用ビレットを、円形の寸法が 5 mm～85 mm の範囲内において種々組み合わせて、所定の寸法に成形・加工した。そして、前記犠牲陽極用ビレットの断面中央部に、かかる加工済みの管本体材料用ビレットを挿入し得る貫通孔を形成せしめて、その貫通孔内に、管本体用ビレットを嵌入し、更にそれら管本体用ビレットと犠牲陽極用ビレットとを、それらの長手方

向両端面において、MIG溶接により固定・接合せしめて、それぞれの複合ビレットa～h及びjを、図2に示される如き断面形態を有する、一体的な複合ビレット20として、作製した。また、上記表1に示される管本体材料用成分からなる単体ビレットiを作製した。この管本体材料用成分からなる単体ビレットiは、犠牲陽極用ビレットを用いていない従来材と同様な、図3において、30として示される単体ビレットである。なお、図2、3において、22及び32は、管本体用ビレットであり、24は犠牲陽極用ビレットである。

[0043] 次いで、かかる得られた複合ビレット20又は単体ビレット30を、ビレットヒータにて500℃まで加熱した後、8穴の矩形穴（8個の流路）を形成するための押出口を備えた、従来と同様なポートホールダイスを用いて、熱間押出加工することにより、図1に示される如き8穴の扁平多穴管A～H及びI～J（全体厚さ：2.0mm、扁平方向の幅：16mm、管周壁部及び内部隔壁部の肉厚：0.25mm）を、それぞれ製造した。

[0044] （1）犠牲陽極部の形成範囲の測定

かくして得られた8穴の各種の扁平多穴管（10）について、それらを押出長手方向の1/2の位置でそれぞれ切断して、その断面を観察した。即ち、かかる断面のミクロ組織を倍率25倍で撮影した写真を用いて、その犠牲陽極部（18）の領域を物差しで計測することにより、犠牲陽極部（18）の形成範囲を測定した。そして、このような犠牲陽極部（18）の形成範囲の測定において、犠牲陽極部（18）の厚さ（最大厚さ）が、管周壁部（14）の厚さの90%以下である場合は（○）とし、90%を超える場合は（×）として、評価した。更に、管周壁部（14）の管外周長（L）に対する犠牲陽極部（18）の露呈部位の長さの割合（扁平多穴管の外周面に犠牲陽極材料部（18）が形成された範囲の合計長さ）が50%以上である場合は（○）とし、管外周長（L）が0%以上、50%未満である場合は（×）として、評価した。下記の表2には、扁平多穴管A～H及び扁平多穴管I及びJについて、上記の犠牲陽極部（18）の形成範囲を測定した結果が、管周

壁部（１４）の厚さに対する犠牲陽極部（１８）の最大厚さとなる部位の比率及び管外周長（Ｌ）に対する犠牲陽極部（１８）の合計長さの割合において、示されている。

[0045] [表2]

扁平多穴管 種類	犠牲陽極部(18)の存在形態			
	管周壁部厚さ (最大厚さ) の割合(%)	評価	周長長さ (合計長さ) の割合(%)	評価
A	80	○	95	○
B	70	○	90	○
C	75	○	80	○
D	50	○	60	○
E	40	○	50	○
F	50	○	60	○
G	80	○	70	○
H	80	○	90	○
I	0	×	0	×
J	93	×	90	○

[0046] かかる断面観察の結果、上記の押出加工によって得られた扁平多穴管Ａ～Ｈにおいては、管周壁部（１４）に形成される犠牲陽極部（１８）の厚さは、何れも、最も厚い部位で、管周壁部（１４）の厚さの８０％以下であり、更に、そのような扁平多穴管（１０）の管外周長（Ｌ）に対して、５０％を超える長さ範囲において、犠牲陽極部（１８）が露呈されていることが認められた。

[0047] また、このように熱間押出して得られた扁平多穴管（１０）にあっては、その押出長手方向において、犠牲陽極用ビレットにて形成される犠牲陽極部

(18) が、管周壁部 (14) の管外周部に安定して露呈せしめられていることも、確認された。

[0048] 一方、ビレット組成 i (A1-0.4%Cu) からなる単体ビレット 30 を用いて、ポートホールダイスによる熱間押出加工を実施して得られた扁平多穴管 I は、犠牲陽極用ビレットを用いていないため、犠牲陽極部 18 の露呈部位は、管外周面に何等存在していなかった。また、管本体用ビレットとして、60mm×60mm の正形状に加工されたビレットを用いて作製された複合ビレット j から得られた扁平多穴管 J において、管周壁部 (14) に形成された犠牲陽極部 (18) の厚さは、最も厚い部位で、管周壁部 (14) の厚さの 93% となった。また、管外周長 (L) に対する犠牲陽極部 (18) の合計長さの割合は、90% となるものであった。

[0049] (2) 電位測定

上記で得られた、扁平多穴管 A~H 及び扁平多穴管 I 及び J を用いて、それぞれ、管本体材料と犠牲陽極材料の電位を測定した。なお、扁平多穴管 I は管本体材料のみで構成された単一ビレットから製造されており、犠牲陽極部 (18) は形成されていないものである。

[0050] 具体的には、扁平多穴管 A~H 及び扁平多穴管 I 及び J に対して、それぞれ、それらが熱交換器における伝熱管として用いられる際の、フィン接合のためのろう付け加熱を想定して、600℃×3 分の加熱処理を施した後、それらを押出長手方向に 40mm の長さでそれぞれ切断した。そして、管本体材料の電位を測定する供試材は、その扁平形状の長手方向 (管軸に直角な方向) に延びる切断面において、厚さ 1/2 の位置で切断し、その半体の内表面側の幅方向中央部に 10mm×10mm の犠牲陽極部 (18) の露出面を残して、切断端面の片側に電位測定用のリード線を接続する部位を除く全てをシリコン樹脂にてマスキングすることにより、電氣的に絶縁した。また、犠牲陽極部 (18) (犠牲陽極材料) の電位を測定する供試材は、その周壁部の片側の外表面の幅方向中央部に 10mm×10mm の犠牲陽極材料の露出面を残し、切断端面の片側に電位測定用のリード線を接続する部位を除

く全てをシリコン樹脂にてマスキングすることにより、電氣的に絶縁した。

[0051] また、電位の測定方法としては、参照電極として、飽和KClカロメル電極（SCE：Saturated Calomel Electrode）を用いる一方、試験溶液としては、酢酸にてpH3に調整された5%NaCl水溶液を用い、それを室温下にて攪拌しつつ、その溶液に供試材を24h浸漬した後、それぞれの電位を測定する方法を、採用した。

[0052] そして、上記測定で得られた管本体材料と犠牲陽極材料との電位差の結果を、下記表3に示す。なお、かかる管本体材料と犠牲陽極材料との電位差が、5mV以上、300mV以下の場合は（◎）とし、その電位差が0mVを超え、5mV未満の場合及び300mVを超える場合は（○）とし、0mVの場合は（×）として、評価した。

[0053] [表3]

扁平多穴管 種類	電位差 (mV)	評価
A	150	◎
B	3	○
C	10	◎
D	100	◎
E	250	◎
F	350	○
G	100	◎
H	150	◎
I	0	×
J	150	◎

[0054] かかる表3に示される電位測定結果より明らかな如く、扁平多穴管A～H

の、想定されるろう付け加熱後における犠牲陽極部（１８）（犠牲陽極材料）と管本体材料との電位差は、３～３５０ｍＶであり、何れも、有効な犠牲陽極効果を有する結果を示すものであった。

[0055] これに対して、扁平多穴管Ⅰを供試材とした場合にあっては、当該扁平多穴管Ⅰが、犠牲陽極材料を用いることなく、従来材と同様の、管本体材料のみで構成された扁平多穴管であるところから、その電位差は０ｍＶであった。

[0056] また、扁平多穴管Ⅱを供試材として、上記と同様な電位測定を行ったところ、当該扁平多穴管Ⅱの、想定されるろう付け加熱後における犠牲陽極部（１８）（犠牲陽極材料）と管本体材料との電位差は１５０ｍＶとなり、犠牲陽極効果を有する結果となった。

[0057] （３）外面防食性評価

上記で得られた、扁平多穴管Ａ～Ｈと扁平多穴管Ⅰ及びⅡとを供試材として、それぞれ、ＡＳＴＭ－Ｇ８５－Ａｎｎｅｘ Ａ３に規定されるＳＷＡＡＴ試験を実施し、それぞれの外面防食の効果を検証した。このＳＷＡＡＴ試験は、定温度（４９℃）条件下で、人工海水噴霧と湿潤環境を繰返して曝露負荷することによって、外面防食性を評価するものである。また、腐食試験期間は１０日、２０日及び３０日間の３水準の期間とし、貫通が無いものは（○）と評価し、貫通しているものを（×）と評価した。

[0058] 具体的には、扁平多穴管Ａ～Ｈ及び扁平多穴管Ⅰ～Ⅱに対して、それらが熱交換器における伝熱管として用いられる際の、フィン接合のためのろう付け加熱を想定して、６００℃×３分の加熱処理を施した後、それらを押出長手方向に１００ｍｍの長さで切断し、流路が露出した切断端面の両端をシリコーン樹脂にてマスキングした。また、ＳＷＡＡＴ試験に用いた試験液は、ＡＳＴＭ Ｄ１１４１による人工海水を作製し、この人工海水に酢酸を添加してｐＨ３に調整した。また、試験条件は０．５時間噴霧－湿潤１．５時間を１サイクルとし、このサイクルを繰返し、１０日、２０日及び３０日の３水準の期間での外面防食性の評価試験を実施した。

[0059] そして、かかる外面防食性の評価試験の終了した供試材に対しては、両端部のシリコンシーラント樹脂を剥離した後、ヒータで昇温したリン酸クロム酸液に投入して、供試材表面の腐食生成物を除去して、供試材表面における貫通孔の有無を調べた。具体的には、扁平多穴管のそれぞれの流路に、浸透性の高い着色された探傷液を滴下し、扁平多穴管の内面からその探傷液の染み出しを確認する方法により貫通孔の有無を調べた。更に、その貫通孔を調べた供試材を、埋め込み樹脂で埋包した後、最大腐食部に対して耐水ペーパーによる断面出しを施し、更にバフ研磨にて鏡面仕上げすることにより、それぞれの供試材の管外周面の腐食状況を観察した。なお、上記試験で使用された供試材のSWAAT試験において、20日後では貫通は発生せず、30日後に貫通が認められた場合或いは未貫通の場合は(◎)とし、10日後では貫通は発生せず、20日後に貫通が認められた場合は(○)とし、10日後に貫通が認められた場合を(×)として、評価した。

[0060] 以下の表4には、扁平多穴管A～H及び扁平多穴管I～Jについて、上記のSWAAT試験を10、20、及び30日間実施して評価した結果が、それぞれ示されている。

[0061]

[表4]

扁平多穴管 種類	防食性評価	評価
A	未貫通	◎
B	20日間後に貫通	○
C	20日間後に貫通	○
D	30日間後に貫通	◎
E	未貫通	◎
F	20日間後に貫通	○
G	30日間後に貫通	◎
H	20日間後に貫通	○
I	10日間後に貫通	×
J	10日間後に貫通	×

[0062] かかる表4の結果より明らかな如く、扁平多穴管A～Hは、SWAAT試験の10日後の評価において、管周壁部を貫通する貫通孔が生じていないことが認められた。また、20日後の評価においては、扁平多穴管B、C、F、Hにおいて、管周壁部を貫通する貫通孔が確認された。更に、30日後の評価においては、B、C、F、H以外の何れの扁平多穴管にも、貫通孔は認められなかった。従って、扁平多穴管A～Hは、何れも、犠牲陽極部（18）の存在による犠牲陽極効果によって、有効な外面防食が施されていることが、認められた。

[0063] これに対して、扁平多穴管Iは、犠牲陽極材料を用いることなく、従来材と同様の管本体材料のみを用いた扁平多穴管であるため、SWAAT試験を10、20、及び30日間実施したところ、全ての試験後の評価において、管周壁部を貫通する腐食孔が生じていることが、認められた。これは、本発明に係る扁平多穴管の如く、犠牲陽極部（18）が管外周部に存在しないた

めに、犠牲陽極効果が得られず、外面防食効果が発揮され得なかったことにより、早期に貫通が生じたものと認められた。

[0064] また、扁平多穴管 J は、上記と同様な S W A A T 試験を 1 0、2 0、及び 3 0 日間実施したところ、全ての試験後の評価において、管周壁部を貫通する腐食孔が生じていることが認められた。この貫通部は、何れも、犠牲陽極部（1 8）が 9 0 % を超えて形成されている部位であり、かかる犠牲陽極部（1 8）に含有される Z n が、ろう付け加熱に相当する加熱処理時に管周壁部（1 4）全体に拡散してしまい、その結果、犠牲陽極部（1 8）が早期に消耗したために、早期に貫通が生じたものと認められた。

符号の説明

[0065]	1 0	扁平多穴管	1 2	流路（空孔）
	1 4	管周壁部	1 6	内部隔壁部
	1 8	犠牲陽極部	2 0	複合ビレット
	2 2	管本体ビレット	2 4	犠牲陽極ビレット
	3 0	単体ビレット	3 2	管本体ビレット

請求の範囲

- [請求項1] アルミニウム材料の押出加工によって得られた、全体として扁平な横断面形状を呈する押出管であって、互いに独立して管軸方向に平行に延びる複数の流路を有し、且つそれら流路が、管軸方向に延びる内部隔壁部を介して、扁平形状の長手方向に配列せしめられているアルミニウム押出扁平多穴管にして、
- 前記アルミニウム材料としてアルミニウム管本体材料とこのアルミニウム管本体材料よりも電気化学的に卑なアルミニウム犠牲陽極材料とを用いた押出加工によって形成されていると共に、管外周面の全域に、又は少なくとも管外周面における平坦部の一部に、前記アルミニウム犠牲陽極材料が露呈せしめられて、犠牲陽極部が形成されていることを特徴とする外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。
- [請求項2] 管横断面における前記内部隔壁部以外の管周壁部において、前記犠牲陽極部が、該管周壁部の厚さの90%以下の割合で存在せしめられている請求項1に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。
- [請求項3] 前記犠牲陽極部が、管横断面において、前記管外周面の周長の50%以上、100%以下の割合で存在せしめられている請求項1又は請求項2に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。
- [請求項4] 前記アルミニウム犠牲陽極材料と前記アルミニウム管本体材料との電位差は、5 mV以上、300 mV以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。
- [請求項5] 前記押出加工されるアルミニウム材料が、前記アルミニウム管本体材料と前記アルミニウム犠牲陽極材料とから構成される複合ビレットである請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。
- [請求項6] 前記複合ビレットが、前記アルミニウム管本体材料からなる芯ビレ

ットと、該芯ビレットの周囲に位置する、前記アルミニウム犠牲陽極材料からなる鞘ビレットとからなる一体的な芯鞘構造を有している請求項5に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。

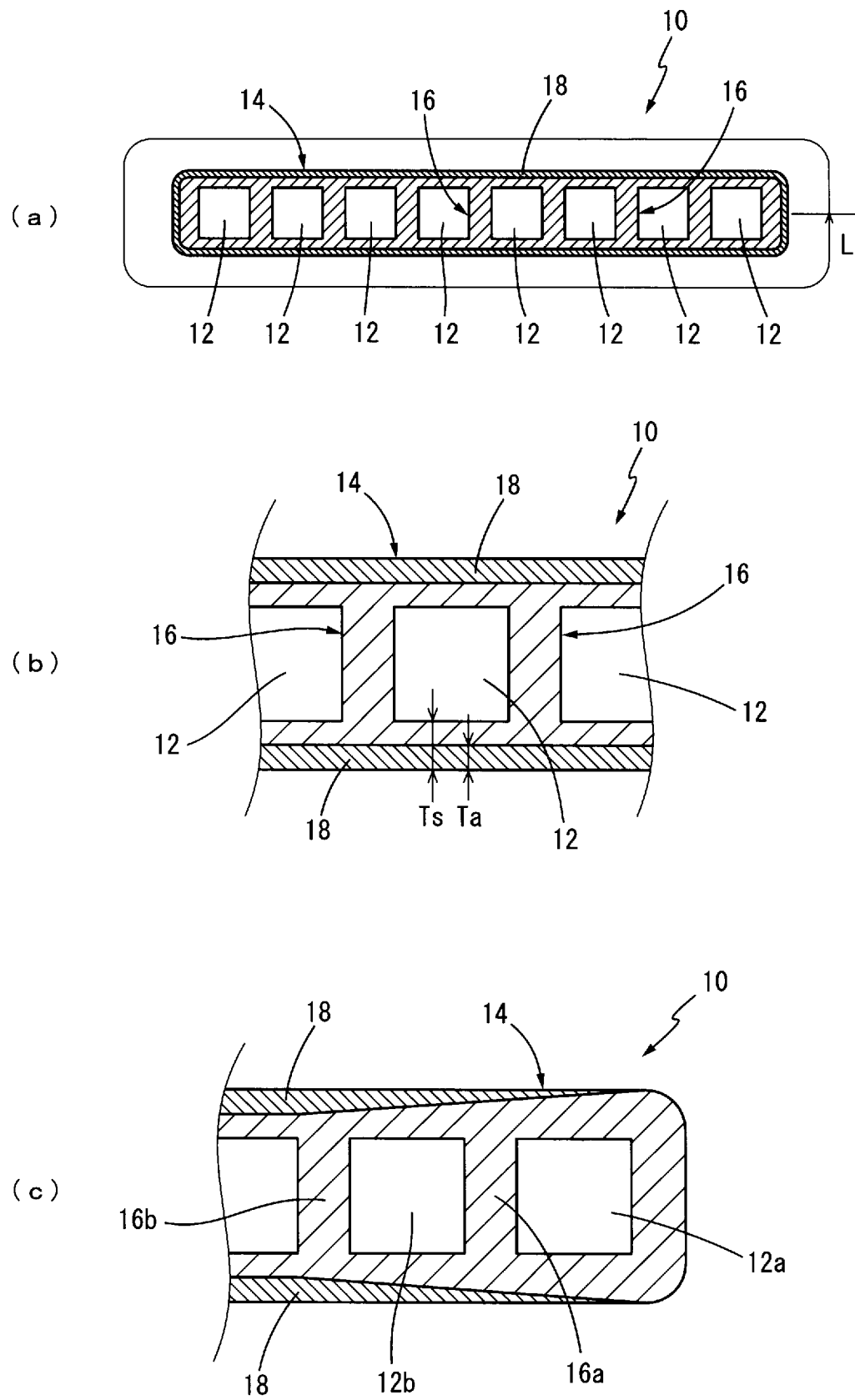
[請求項7] 前記押出管が、ポートホールダイスを用いた前記アルミニウム材料の押出加工によって形成されている請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。

[請求項8] 前記アルミニウム管本体材料が、JIS称呼のA1000系純アルミニウム材料又はA3000系アルミニウム合金材料である請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。

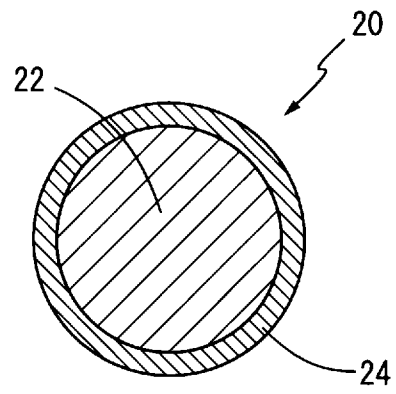
[請求項9] 前記アルミニウム犠牲陽極材料が、Znを含有するアルミニウム合金材料である請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の外面防食性に優れたアルミニウム押出扁平多穴管。

[請求項10] 請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載のアルミニウム押出扁平多穴管と、該アルミニウム押出扁平多穴管の外面にろう付け接合されたアルミニウム製アウターフィンとを含んで構成されていることを特徴とするアルミニウム製熱交換器。

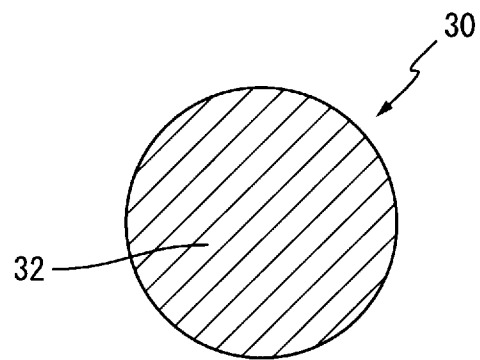
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B21C23/22 (2006.01) i, B21C25/02 (2006.01) i, F28F1/02 (2006.01) i, F28F1/30 (2006.01) i, F28F19/06 (2006.01) i, F28F21/08 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B21C23/22, B21C25/02, F28F1/02, F28F1/30, F28F19/06, F28F21/08

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/020171 A1 (SHOWA DENKO K.K.) 12 February 2009, claims, paragraphs [0031]-[0068], fig. 1-2 & JP 2010-229426 A	1-10
Y	JP 5-164496 A (TOKYO GAS CO., LTD.) 29 June 1993, claims, paragraphs [0002]-[0018], fig. 1-2 (Family: none)	1-10
A	JP 6-142755 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 24 May 1994 & entire text, all drawings US 5567493 A, all pages	1-10
A	US 2006/0118282 A1 (REN, Baolute) 08 June 2006, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
P, A	WO 2017/026510 A1 (UACJ CORP.) 16 February 2017, entire text, all drawings & JP 2017-36906 A	1-10

☐ 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

"I" 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
08 March 2018 (08.03.2018)

Date of mailing of the international search report
20 March 2018 (20.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21C23/22(2006.01)i, B21C25/02(2006.01)i, F28F1/02(2006.01)i, F28F1/30(2006.01)i, F28F19/06(2006.01)i, F28F21/08(2006.01)i

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))

Int.Cl. B21C23/22, B21C25/02, F28F1/02, F28F1/30, F28F19/06, F28F21/08

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	WO 2009/020171 A1 (昭和電工株式会社) 2009.02.12, 請求の範囲, [0031]-[0068], 図 1-2 & JP 2010-229426 A	1-10
Y	JP 5-164496 A (東京瓦斯株式会社) 1993.06.29, 特許請求の範囲, [0002]-[0018], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 6-142755 A (日本電装株式会社) 1994.05.24, 全文全図 & US 5567493 A, All pages	1-10

☑ 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矛盾するものではなく、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

08.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

國方 康伸

4 E

5572

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

C (続き) . 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	US 2006/0118282 A1 (REN, Baolute) 2006.06.08, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10
P, A	WO 2017/026510 A1 (株式会社UACJ) 2017.02.16, 全文全図 & JP 2017-36906 A	1-10