

(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
2017年6月1日(01.06.2017)



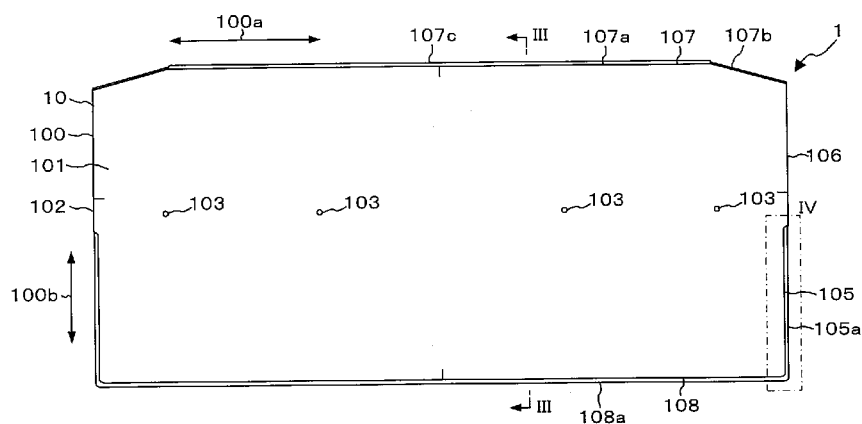
(10) 国際公開番号
WO 2017/090257 A1

- (51) 国際特許分類:
E04D 1/18 (2006.01) E04D 3/35 (2006.01)
E04D 1/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059384
- (22) 国際出願日: 2016年3月24日(24.03.2016)
- (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 2015-231569 2015年11月27日(27.11.2015) JP
- (71) 出願人: 日新製鋼株式会社(NISSHIN STEEL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 和泉 圭二(IZUMI, Keiji); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 太田 祐吾(OOTA, Yuugo); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 長津 朋幸(NAGATSU, Tomoyuki); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 三浦 教昌(MIURA, Norimasa); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 乗田 克哉(NORITA, Katsunari); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 大久保 謙一(OKUBO, Kenichi); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP). 黒瀧 元仁(KUROTAKI, Motonori); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 曾我 道治, 外(SOGA, Michiharu et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8階 曾我特許事務所 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

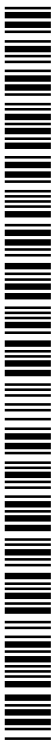
(54) Title: METAL ROOFING MATERIAL, AND ROOFING STRUCTURE AND ROOFING METHOD USING SAME

(54) 発明の名称: 金属屋根材並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法



(57) Abstract: A main portion 100 of a front base material 10 comprises a first side face 105, and a second side face 106 that is disposed in a position projecting further outside than the first side face 105 along the width direction 100a. The first side face 105 comprises a side face flange 105a. The projection width from the first side face 105 to the side face flange 105a is no more than the projection width from the first side face 105 to the second side face 106, and the metal roofing material 1 is disposed on the roof bed by at least the second side face 106 butting against a second side face of another metal roofing material.

(57) 要約: 表基材10の本体部100には、第1側面105と、第1側面105よりも幅方向100aに沿う外方に突出した位置に配置された第2側面106とが設けられている。第1側面105には側面フランジ105aが設けられている。第1側面105からの側面フランジ105aの突出幅は第1側面105からの第2側面106の突出幅以下とされており、少なくとも第2側面106が他の金属屋根材の第2側面と突き合わされて金属屋根材1が屋根下地の上に配置される。



WO 2017/090257 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

金属屋根材並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法

技術分野

[0001] 本発明は、屋根下地の上に他の金属屋根材とともに配置される金属屋根材並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法に関する。

背景技術

[0002] 従来からこの種の金属屋根材が検討され開示されている。例えば下記の特許文献1等に示されている構成を挙げることができる。すなわち、従来の金属屋根材では、金属板が箱形に形成された表基材を有している。そして、表基材の側面同士を突き合わせながら複数の金属屋根材が屋根下地の上に並べて配置されることで、家屋の屋根葺きが行われる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-74147号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような従来の金属屋根材は、表基材が箱形であるので、実用するためには以下のような問題が生じる。すなわち、箱形の表基材は、屋根材としての機能を確保するために一定の厚みを有している。このように一定の厚みを有する表基材の側面全体を互いに突き合わせると、金属屋根材の間に相応量の雨水等の水分が溜まり、金属屋根材及び屋根下地の腐食の原因となる。

[0005] 表基材の側部からフランジを突出させて、各金属屋根材の側部全体でフランジ同士を突き合わせることも考えられる。フランジは、金属屋根材の強度向上にも寄与する。しかしながら、このような構成では、フランジの上部に空間が形成されるため、この空間を通路として水分が棟側に入り込む可能性もある。

[0006] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、金属屋根材の間に溜まる水分を少なくできるとともに、金属屋根材の棟側に入り込む水分を少なくでき、金属屋根材の強度を向上させることができる金属屋根材並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る金属屋根材は、屋根下地の上に他の金属屋根材とともに配置される金属屋根材であって、金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、本体部の開口を塞ぐように表基材の裏側に配置された裏基材と、本体部と裏基材との間に充填された芯材とを備え、本体部には、第1側面と、屋根下地の上に配置された際に第1側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに第1側面よりも本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第2側面とが設けられており、第1側面には、第1側面の下端から幅方向に沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材を抱え込むように表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジが設けられており、側面フランジには、屋根下地に接する裏端が設けられており、側面フランジの裏端と裏基材の裏面との間の距離は1 mm以上かつ4 mm以下とされており、第1側面からの側面フランジの突出幅は第1側面からの第2側面の突出幅以下とされており、少なくとも第2側面が他の金属屋根材の第2側面と突き合わされて屋根下地の上に配置されるように構成されている。

[0008] また、本発明に係る屋根葺き構造は、金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、本体部の開口を塞ぐように表基材の裏側に配置された裏基材と、本体部と裏基材との間に充填された芯材とをそれぞれ有し、本体部には、第1側面と、屋根下地の上に配置された際に第1側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに第1側面よりも本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第2側面とが設けられており、第1側面には、第1側面の下端から幅方向に沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材を抱え込むように表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジ

が設けられており、側面フランジには、屋根下地に接する裏端が設けられており、側面フランジの裏端と裏基材の裏面との間の距離は1 mm以上かつ4 mm以下とされており、第1側面からの側面フランジの突出幅は第1側面からの第2側面の突出幅以下とされている複数の金属屋根材を備え、少なくとも互いの第2側面が突き合わされて複数の金属屋根材が屋根下地の上に配置されている。

[0009] また、本発明に係る屋根葺き方法は、金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、本体部の開口を塞ぐように表基材の裏側に配置された裏基材と、本体部と裏基材との間に充填された芯材とをそれぞれ有し、本体部には、第1側面と、屋根下地の上に配置された際に第1側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに第1側面よりも本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第2側面とが設けられており、第1側面には、第1側面の下端から幅方向に沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材を抱え込むように表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジが設けられており、側面フランジには、屋根下地に接する裏端が設けられており、側面フランジの裏端と裏基材の裏面との間の距離は1 mm以上かつ4 mm以下とされており、第1側面からの側面フランジの突出幅は第1側面からの第2側面の突出幅以下とされている複数の金属屋根材を用いた屋根葺き方法であって、少なくとも互いの第2側面を突き合わせながら複数の金属屋根材を屋根下地の上に配置することを含む。

発明の効果

[0010] 本発明の金属屋根材並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法によれば、第2側面が他の金属屋根材の第2側面と突き合わされて屋根下地の上に配置されるように金属屋根材が構成されているので、金属屋根材の間に溜まる水分を少なくできるとともに、金属屋根材の棟側に入り込む水分を少なくできる。また、第1側面に側面フランジが設けられているので、金属屋根材の強度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明の実施の形態1による金属屋根材を示す正面図である。
- [図2]図1の金属屋根材を示す背面図である。
- [図3]図1の線111-111に沿う金属屋根材の断面図である。
- [図4]図1の領域1Vを奥行方向に沿って見たときの金属屋根材の側面図である。
- [図5]図1の本体部の別態様を示す説明図である。
- [図6]図1のフランジの別態様を示す説明図である。
- [図7]図1～図4の金属屋根材を用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法を示す説明図である。

- [0012] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。
- 実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1による金属屋根材1を示す正面図であり、図2は図1の金属屋根材1を示す背面図であり、図3は図1の線111-111に沿う金属屋根材1の断面図であり、図4は図1の領域1Vを奥行方向100bに沿って見たときの金属屋根材1の側面図である。また、図5は図1の本体部100の別態様を示す説明図であり、図6は図1のフランジの別態様を示す説明図である。

- [0013] 図1～図4に示す金属屋根材1は、家屋等の建物の屋根下地の上に他の金属屋根材とともに配置されるものである。金属屋根材1は、例えばビス又は釘等の緊結部材が打ち込まれることで屋根下地に緊結される。金属屋根材1は、長手方向（後述の本体部100の幅方向100a）が屋根の軒と平行な方向に沿って延在され、短手方向（後述の本体部100の奥行方向100b）が屋根の軒棟方向に沿って延在されるように適合されている。

- [0014] 図3に特に表れているように、金属屋根材1は、表基材10、裏基材11及び芯材12を有している。

- [0015] 表基材10は、金属板を素材とするものであり、金属屋根材1が屋根下地の上に配置された際に屋根の外面に表れる部材である。表基材10の素材である金属板としては、溶融Zn系めっき鋼板、溶融Alめっき鋼板、溶融Z

n系めっきステンレス鋼板、溶融Alめっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al板、Ti板、塗装溶融Zn系めっき鋼板、塗装溶融Alめっき鋼板、塗装溶融Zn系めっきステンレス鋼板、塗装溶融Alめっきステンレス鋼板、塗装ステンレス鋼板、塗装Al板又は塗装Ti板を用いることができる。

[0016] 金属板の厚みは0.27mm以上かつ0.5mm以下であることが好ましい。金属板の厚みの増加に伴い、屋根材の強度が増大する一方で重量が増す。金属板の厚みを0.27mm以上とすることで、屋根材として必要とされる強度を確保でき、耐風圧性能や踏み潰れ性能を十分に得ることができる。耐風圧性能とは、強い風に対して座屈せずに金属屋根材1が耐えられる性能である。金属板の厚みを0.5mm以下とすることで、金属屋根材1の重量が大きくなりすぎることを回避でき、太陽電池モジュール、太陽光温水器、エアコン室外機、融雪関連機器等の機器を屋根上に設けた際の屋根の総重量を抑えることができる。

[0017] 表基材10は、天板部101及び周壁部102を有する箱形の本体部100を有している。この本体部100は、金属板に絞り加工又は張り出し加工が施されることで形成されることが好ましい。絞り加工又は張り出し加工により箱形の本体部100を形成することで、周壁部102を表基材10の周方向に連続する壁面とすることができ、本体部100の内部に水分が浸入する可能性を低くすることができる。但し、図5に示すような形状を有する金属板を図中の一点鎖線に沿って屈曲して箱形の本体部100を形成することも可能である。

[0018] 表基材10の金属板として鋼板（溶融Zn系めっき鋼板、溶融Alめっき鋼板、溶融Zn系めっきステンレス鋼板、溶融Alめっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al板、Ti板、塗装溶融Zn系めっき鋼板、塗装溶融Alめっき鋼板、塗装溶融Zn系めっきステンレス鋼板、塗装溶融Alめっきステンレス鋼板、塗装ステンレス鋼板）を用いるとともに、絞り加工又は張り出し加工により本体部100を形成した場合、加工硬化により周壁部10

2の硬度を高めることができる。具体的には、周壁部102のビッカース硬度を加工前に比べて1.4～1.6倍程度増大させることもできる。上述のように周壁部102が表基材10の周方向に連続する壁面とされるとともに、加工硬化により周壁部102の硬度が高められることによって、金属屋根材1の耐風圧性能が著しく向上する。

[0019] 裏基材11は、本体部100の開口を塞ぐように表基材10の裏側に配置された部材である。裏基材11としては、アルミ箔、アルミ蒸着紙、水酸化アルミ紙、炭酸カルシウム紙、樹脂フィルム又はガラス繊維紙等の軽量の素材を用いることができる。これらの軽量の素材を裏基材11に用いることで、金属屋根材1の重量が増大することを回避することができる。

[0020] 芯材12は、例えば発泡樹脂等により構成されるものであり、表基材10の本体部100と裏基材11との間に充填されている。本体部100と裏基材11との間に芯材12が充填されることで、樹脂シート等の裏打ち材を表基材10の裏側に張り付ける態様よりも、本体部100の内部に芯材12を強固に密着させることができ、雨音性、断熱性及び耐踏み潰れ性等の屋根材に求められる性能を向上させることができる。

[0021] 芯材12の素材としては、特に制限が無く、ウレタン、フェノール、ヌレート樹脂等を用いることができる。ただし、屋根材においては不燃認定材料を使用することが必須となる。不燃材料認定試験は、ISO5660-1コーンカロリメーター試験法に準拠した発熱性試験が実施される。芯材12となる発泡樹脂が発熱量の多いウレタンなどの場合は、本体部100の厚みを薄くしたり、発泡樹脂に無機発泡粒子を含有させたりすることができる。

[0022] 芯材12が充填される本体部100の高さhは、4mm以上かつ8mm以下とされることが好ましい。本体部100の高さhを4mm以上とすることで、本体部100の強度を十分に高くすることができ、耐風圧性を向上させることができる。断熱性についても4mm以上で良好となる。また、本体部100の高さhを8mm以下とすることで、芯材12の有機質量が多くなりすぎることを回避して、より確実に不燃材料認定を得ることができるように

している。

- [0023] 図1に戻り、本体部100の天板部101には、本体部100の幅方向100aに沿って互いに離間して配置された複数の打込表示部103が設けられている。打込表示部103は、金属屋根材1に緊結部材を打ち込む位置を表すための構成である。本実施の形態の打込表示部103は、平面視円形の凹部により構成されている。しかしながら、打込表示部103は、例えば凸部、開口又は印刷若しくは刻設された記号等、緊結部材の打込み位置を作業者が視覚的又は触覚的に認識できる他の態様を採ることもできる。
- [0024] 本体部100の周壁部102には、第1側面105、第2側面106、棟側端面107及び軒側端面108が設けられている。
- [0025] 第1及び第2側面105、106は、本体部100の幅方向100aに沿う両側にそれぞれ設けられている。第2側面106は、金属屋根材1が屋根下地の上に配置された際に第1側面105よりも棟側に位置されるように適合されている。図4に特に表れているように、第2側面106は、第1側面105よりも本体部100の幅方向100aに沿う外方に突出した位置に配置されている。第1及び第2側面105、106間には、幅方向100aに沿って延在する接続壁が設けられている。本実施の形態の接続壁は、奥行方向100bに沿って第2側面106に近づくにつれて幅方向100aに沿う外方に向かう斜面によって構成されている。しかしながら、接続壁は、幅方向100aと平行な壁面又は奥行方向100bに沿って第2側面106に近づくにつれて幅方向100aに沿う外方に向かう曲面によって構成されてもよい。
- [0026] 第1側面105には、第1側面105の下端から幅方向100aに沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材11を抱え込むように表基材10の裏側に折り返されることで形成された側面フランジ105aが設けられている。本体部100と一体に側面フランジ105aが設けられていることで、幅方向100aに沿う直線に沿って金属屋根材1を表側又は裏側に反らせようとする外力に対する金属屋根材1の耐久力（耐風圧性能）が向上させる。

- [0027] 第1側面105からの側面フランジ105aの突出幅W1は、第1側面105からの第2側面106の突出幅W2以下とされている ($W1 \leq W2$)。また、第1側面105からの側面フランジ105aの突出幅W1は、2mm以上かつ5mm以下とすることが好ましい。突出幅W1を2mm以上とすることで、側面フランジ105aに十分な強度を持たせることができ、表基材10の反りをより確実に防止することができる。突出幅W1を5mm以下とすることで、突出幅W1を大きくすることによる側面フランジ105aの強度低下を回避できるとともに、金属屋根材1の意匠性を良好に保つことができる。本実施の形態の態様では、金属屋根材1の全体幅が908mm程度であるのに対して、突出幅W1は4.5mm程度であり、突出幅W2は5.0mm程度である。
- [0028] 第2側面106には、フランジが設けられていない。これは、箱形の本体部100を形成した後に第2側面106から延出するフランジを切断して除去しているためである。
- [0029] 図1に戻り、棟側端面107は、奥行方向100bに沿う一端に位置されており、金属屋根材1が屋根下地の上に配置された際に棟側に位置するように適合されている。棟側端面107には、直線部107aと斜部107bとが設けられている。直線部107aは、幅方向100aに沿って直線状に延在されている。斜部107bは、直線部107aと第2側面106とを接続するように直線部107aの両側に配置されている。また、斜部107bは、第2側面106に近づくにつれて軒側（奥行方向100bに沿う他端側）に向かうように直線部107aに対して傾斜して延在されている。
- [0030] 図1及び図3に特に表れているように、棟側端面107の直線部107aには、棟側端面107の下端から奥行方向100bに沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材11を抱え込むように表基材10の裏側に折り返されることで形成された棟側フランジ107cが設けられている。上述の側面フランジ105aと同様に、棟側端面107からの棟側フランジ107cの突出幅は、2mm以上かつ5mm以下とすることが好ましい。

- [0031] 棟側端面107の斜部107bには、フランジが設けられていない。これは、上述の第2側面106と同様に、箱形の本体部100を形成した後に斜部107bから延出するフランジを切断して除去しているためである。しかしながら、棟側フランジ107cと同様のフランジを斜部107bに設けてもよい。
- [0032] 軒側端面108は、奥行方向100bに沿う他端に位置されており、金属屋根材1が屋根下地の上に配置された際に軒側に位置するように適合されている。本実施の形態の金属屋根材1では、軒側端面108は幅方向100aに沿って延在された直線部のみによって構成されている。しかしながら、軒側端面108は他の形状とされてもよい。
- [0033] 軒側端面108には、軒側端面108の下端から奥行方向100bに沿う外方に向けて延びる金属板が裏基材11を抱え込むように表基材10の裏側に折り返されることで形成された軒側フランジ108aが設けられている。上述の側面フランジ105a及び棟側フランジ107cと同様に、軒側端面108からの軒側フランジ108aの突出幅は、2mm以上かつ5mm以下とすることが好ましい。
- [0034] 棟側フランジ107c及び軒側フランジ108aは、幅方向100aに沿って延在されており、幅方向100aに交わる方向に沿う金属屋根材1の反りを防止する。
- [0035] 以下、側面フランジ105a、棟側フランジ107c及び軒側フランジ108aの3つのフランジをまとめて単にフランジと呼ぶ。図3や図4に示されているように、表基材10を構成する金属板の外縁10cの大部分はフランジの先端を構成する。外縁10cは、フランジの側端109aよりも内側に位置されている。外縁10cには塗装やめっきが施されていないことが多いが、外縁10cが側端109aよりも内側に位置されていることで、雨水や海塩粒子等の外部からの腐食因子に外縁10cの大部分が直接曝されることを回避することができる。
- [0036] フランジの折返し部分には、屋根下地に接する裏端109bが設けられて

いる。裏端109bと裏基材11の裏面11aとの間の距離D1（図4参照）は、1mm以上かつ4mm以下とされている。裏端109bと裏面11aとの間の距離D1が1mm以上とされることで、毛細管現象により裏端109bと裏面11aと間に水分が浸入することを回避することができる。また、裏端109bと裏面11aとの間の距離D1が4mm以下とされることで、フランジの強度が低下することを回避することができる。

[0037] フランジの折返し部分の形状としては、図3及び図4に示すように一定の曲率を有する180°曲げで一度折り返すだけの形状であってもよいし、図6の(a)に示すように折り返した後にさらに折り曲げを繰り返してもよい。また、図6の(b)～(d)のように、フランジの折返しを90°曲げによって行ってもよい。フランジの折返しを90°曲げ及び180°曲げのいずれによって行う場合でも、フランジにおける金属板の屈曲部の曲率半径は0.5mm以上とされていることが好ましい。曲率半径を0.5mm以上とすることで、曲げ加工により金属板の塗膜及びめっき層にクラックが発生し、塗膜及びめっき層の剥離及び金属板の腐食が発生することを回避することができる。

[0038] 次に、図7は、図1～図4の金属屋根材1を用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法を示す説明図である。図7では、3つの金属屋根材1により屋根葺き構造及び屋根葺き方法を説明しているが、実際にはより多くの金属屋根材1が屋根葺き構造及び屋根葺き方法に用いられる。

[0039] 図7に示すように、軒と平行な方向2に関して、複数の金属屋根材1は互いの側部を突き合わされながら屋根下地の上に配置される。ここで、第2側面106が第1側面105よりも突出した位置に配置されているので、各金属屋根材1は、第2側面106が他の金属屋根材1の第2側面106と突き合わされて屋根下地の上に配置される。この状態において各金属屋根材1の第1側面105は互いに離間されているので、第1側面105間に入った水は軒側に円滑に流れ落ちる。このため、互いの側面全体を互いに突き合わせて複数の金属屋根材1を配置する態様と比較して、金属屋根材1の間に溜ま

る水分を少なくでき、金属屋根材1が腐食するおそれを低減できる。

[0040] 上述のように、第1側面105には側面フランジ105aが設けられている。側面フランジ105aが設けられていることで、金属屋根材1の強度が向上されている。図4を用いて説明したように側面フランジ105aの突出幅W1を第2側面106の突出幅W2以下としているのは、各金属屋根材1の第2側面106同士を確実に突き合わせるためである。側面フランジ105aの突出幅W1が第2側面106の突出幅W2と等しい場合、第2側面106のみならず側面フランジ105aも突き合わせられる。各金属屋根材1の側面フランジ105aが互いに突き合わせられるか、又は側面フランジ105aが互いに近接される場合でも、側面フランジ105aの裏端109bと裏面11aとの間の距離D1が4mm以下とされているので、側面フランジ105a間に溜まる水分の量は抑えられる。また、金属屋根材1にフランジ（側面フランジ105a、棟側フランジ107c及び軒側フランジ108a）が設けられていることで、裏基材11と屋根下地との間に隙間が形成される。その結果、金属屋根材1の裏側で留まる水の量を少なくでき、腐食のおそれをさらに低減できる。

[0041] 金属屋根材1の側部が互いに突き合わされた時、各金属屋根材1の第1側面105の側方かつ側面フランジ105aの上方には、奥行方向100bに沿って延在する空間が形成される。しかしながら、各金属屋根材1の第2側面106が互いに突き合わされているので、この空間は第2側面106の突き合せ部分で閉じられる。このため、この空間を通して金属屋根材1の棟側に水分が入り込む量を少なくできる。

[0042] 例えば強風等の影響により金属屋根材1の棟側に水分が入り込む可能性もある。しかしながら、棟側端面107に斜部107bが設けられているので、棟側に入り込んだ水分が斜部107bによって第2側面106の突合せ部分に案内され、この突き合わせ部分を通して水分が軒側に徐々に排出され得る。

[0043] 次に、軒棟方向3に関して、複数の金属屋根材1は、棟側の金属屋根材1

が軒側の金属屋根材 1 の上に重ねられながら屋根下地の上に配置される。

[0044] このとき、棟側の金属屋根材 1 の軒側端部（軒側フランジ 108 a の側端 109 a）が軒側の金属屋根材 1 の第 1 側面 105 及び側面フランジ 105 a の上方に位置するように、棟側の金属屋根材 1 が軒側の金属屋根材 1 に重ねられる。棟側の金属屋根材 1 が軒側の金属屋根材 1 に重ねられているとき、例えば強風等の外力は棟側の金属屋根材 1 の軒側端部を起点として軒側の金属屋根材 1 を反らそうとする。上述のように金属屋根材 1 が重ねられることで、比較的強度を有する側面フランジ 105 a により外力に耐えることができ、軒側の金属屋根材 1 の反りを抑えられることができる。すなわち、上述のように金属屋根材 1 の配置により耐風圧性能が向上されている。

[0045] また、軒側の金属屋根材 1 の棟側端部（棟側フランジ 107 c の側端 109 a）の上方に棟側の金属屋根材の第 2 側面 106 が位置されるように、棟側の金属屋根材 1 が軒側の金属屋根材 1 に重ねられる。このように金属屋根材 1 が重ねられることで、棟側の金属屋根材 1 間の隙間を通して軒側の金属屋根材 1 の棟側に水分が進入する虞が低くされている。

[0046] 次に、実施例を挙げる。本発明者は、以下の条件にて金属屋根材 1 を供試材として試作した。

[0047] 表基材 10 の素材は、0.20~0.6 mm の塗装溶融 Zn-55% Al めっき鋼板、塗装溶融 Zn-6% Al-3% Mg めっき鋼板又は塗装溶融 Al めっき鋼板を使用した。

裏基材 11 のとしては、0.2 mm ガラス繊維紙、0.2 mm Al 蒸着紙、0.2 mm PE 樹脂フィルム、0.1 mm Al 箔又は 0.27 mm 塗装溶融 Zn めっき鋼板を使用した。

芯材 12 としては、2 液混合型の発泡樹脂を使用した。ポリオール成分とイソシアネート、フェノールもしくはヌレート成分の混合比率は重量比で 1 : 1 とした。

[0048] 表基材 10 を所定の屋根材厚みと形状となるように加工した後に、本体部 100 の開口を塞ぐように表基材 10 の裏側に裏基材 11 を配置し、市販の

高圧注入機により表基材10の本体部100と裏基材11との間の空隙に発泡樹脂を注入した。樹脂発泡は、温水循環により70℃に温度調整した金型内で2分保持した後、金型から屋根材を取出し、室温20℃の条件下で5分間静置し、樹脂の発泡を完了させた。

[0049] 樹脂の発泡を完了させた後に、フランジ（側面フランジ105a、棟側フランジ107c及び軒側フランジ108a）の突出幅が5mmとなるように、本体部100の下端から本体部100の外方に向けて延びる金属板を切断し、ベンダーにより金属板を所定の形状に曲げ加工した。最終的な金属屋根材1の寸法は、414mm×910mmとした。また、最終的な屋根材の厚みは3mm～8mmの範囲とした。

[0050] また、比較のために、表基材として0.3mm塗装溶融Zn-55%A1合金めっき鋼板をベンダーにより4辺を内側に90°曲げて箱形とし、上述の方法で発泡樹脂を注入した金属屋根材も試作した（従来構成）。この金属屋根材の裏基材には0.2mmのガラス繊維紙を使用した。なお、屋根材の寸法は厚み6mmとし、その他の条件は上記した条件と同一とした。

また、比較のために、発泡樹脂を注入しない金属屋根材、市販の0.3mmの断熱ポリエチレンシートを接着剤により加工した表基材に接着した屋根材、6mm厚みのコンクリート瓦、16mm厚みの粘土瓦、及び0.35mm厚みの塗装溶融Zn-55%A1合金めっき鋼板（裏打ち材なし）を用いた嵌合方式の金属屋根材も試験に供した。

[0051] 本発明者らは、上記した供試材を用いて、（1）屋根材重量の評価、（2）屋根材の曲げ強度評価、（3）雨水の滞留状況の評価、（4）耐食性の評価、（5）断熱性の評価及び（6）側面フランジの突合せ部から棟側に浸入する雨水量の評価を行った。その結果を以下の表に示す。

[0052]

[表1]

表1. 評価結果

No.	区分	供試材の詳細										屋根材重量評価値	曲げ強度評価	雨水の滲留評価		耐食性評価		断熱性評価	側面フランジの突き合せ部から浸入する雨水量評価	
		本体部の高さ(mm)	芯材(樹脂)の種類	表基材の種類(注1)	表基材の厚み(mm)	表基材の成形方法(注4)	表基材の種類(注2)	距離D1(mm)	フランジ曲げ部					屋根材重量評価	屋根材の曲げ強度評価	屋根材/同士の合せ隙間部	表基材/屋根下地隙間部			屋根材/同士の合せ隙間部
1	1	4	ウレタン	A	0.27	(A)	a	1.0	(*)	0.5	2	2	○	○	○	○	○	○	○	○
2	2	4	ウレタン	A	0.27	(A)	a	2.2	(a)	0.7	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
3	3	6	ウレタン	C	0.30	(A)	c	3.0	(c)	0.9	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
4	4	8	ウレタン	A	0.40	(A)	d	3.4	(d)	0.9	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
5	5	8	ウレタン	A	0.50	(B)	a	4.0	(d)	1.0	5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
6	6	3.5	ウレタン	B	0.30	(A)	b	2.5	(b)	1.0	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
7	7	6	ウレタン	A	0.35	(A)	a	2.0	(*)	2.0	4	5	○	○	○	○	○	○	○	○
8	8	6	ウレタン	A	0.25	(A)	a	2.5	(*)	0.9	1.8	1.8	○	○	○	○	○	○	○	○
9	9	6	ウレタン	B	0.30	(A)	b	2.5	(a)	1.0	1.5	1.5	○	○	○	○	○	○	○	○
10	10	6	ウレタン	B	0.30	(B)	b	2.5	(*)	1.0	5.3	7	○	○	○	○	○	○	○	○
11	11	6	ウレタン	B	0.27	(A)	a	2.5	(*)	1.0	5	4.7	○	○	○	○	○	○	○	○
12	12	6	ウレタン	C	0.25	(B)	a	0.8	(*)	0.25	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
13	13	6	ウレタン	C	0.35	(A)	a	4.2	(d)	1.0	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
14	14	6	ウレタン	C	0.40	(A)	a	2.5	(*)	1.0	4	3	○	○	○	○	○	○	○	○
15	15	6	ウレタン	C	0.35	(A)	a	0.4	(*)	0.4	4.5	5	○	○	○	○	○	○	○	○
16	16	6	ウレタン	C	0.35	(A)	a	—	(d)	2.0	3.5	1.0	○	○	○	○	○	○	○	○
17	17	6	ウレタン	C	0.35	(A)	a	—	(d)	2.0	3.5	1.0	○	○	○	○	○	○	○	○

(注1)A: 塗装溶融Zn-55%Alめっき鋼板、B: 塗装溶融Zn-6%Al-3%Mgめっき鋼板、C: 塗装溶融Alめっき鋼板
 (注2)a: ガラス繊維紙、b: Al蒸着紙、c: PE樹脂フィルム、d: Al箔、e: 塗装溶融Znめっき鋼板
 (注3) (*)は第3図のフランジ曲げ加工部の形状、(a)~(d)は第6図に示すフランジ曲げ加工部の形状
 (注4) (A)は図1に示した絞り又は張り出し加工により箱状に形成、(B)は図3に例示した屈曲による箱状に形成。
 —: 試験未実施

[0053] (1) 屋根材重量の評価基準

屋根材の単重を計測し、以下の基準により評価した。なお、本評価基準は

、標準的な 130 N/m^2 の太陽電池モジュールが屋根に搭載されたことを想定し、屋根材を含む屋根全体の重量から以下の評価基準により評価した。

○：屋根材単重が 250 N/m^2 未満

×：屋根材単重が 250 N/m^2 以上

[0054] (2) 屋根材の曲げ強度測定と評価基準

450mmの間隔を置いて配置した一对の棒状部材の上に棒状部材の延在方向を短手方向として屋根材を置き、棒状部材の位置を支点とし、棒状部材の中間位置を力点としてオートグラフを用いて最大荷重を測定した。

屋根材の曲げ強度は、以下の基準により評価した。

○：最大荷重が 160 N 以上

△：最大荷重が 160 Nmm 未満かつ 50 N 以上

×：最大荷重が 50 N 未満

[0055] (3) 雨水の滞留状況の評価方法と評価基準

野地板（厚さ 12 mm ）の表面に市販の防水シートを貼り、傾斜角 30° とし、図7に示す重ね葺き施工により屋根材を4段葺いた模擬屋根を作製した。模擬屋根全体に水道水を10分間スプレー噴霧し、全体が十分に濡れるようにした。その次に、室温 20°C の恒温室で模擬屋根を5時間静置乾燥した。屋根材と屋根材の棟軒方向（縦つなぎ部）の隙間を目視で観察し乾燥炉状態を評価した。また、屋根材を剥がし、屋根材の裏基材側および防水シート表面の乾燥炉状態を目視で観察し評価した。

乾燥状態は以下の基準で評価した。

○：十分乾燥し殆んど濡れが認められない。

△：僅かな濡れが認められる。

×：乾燥しておらず、濡れが認められる。

[0056] (4) 耐食性の評価方法と評価基準

重ね葺き施工した屋根を想定して、図7に示す重ね葺き施工により屋根材を3段葺いた模擬屋根を作製した。日本工業規格Z2371に沿う複合サイクル腐食試験（1サイクル：5%塩水噴霧35度，1時間→ 50°C 乾燥4時

間→98%RH, 50℃湿潤3時間)を200サイクル実施した後、軒と平行な方向2に隣り合う2つの金属屋根材1の突合せ部分の腐食状況を目視で観察した。また、各金属屋根材1の表基材10を剥ぎ取り、表基材10の裏側の腐食状況を観察した。

耐食性は以下の規準により評価した。

○：殆んど腐食が認められない。

△：僅かな腐食が認められる。

×：著しい腐食が認められる。

[0057] (5) 断熱性の評価方法と評価基準

雨水の滞留状態を評価した模擬屋根の表基材表面及び野地板の裏面に熱電対を取り付けた。この模擬屋根の表面から180mmの位置に12個のランプ(100/110V、150W)を均等に配置し、ランプ出力60%にて照射1時間経過後の野地板裏温度を熱電対によって測定することで断熱性を評価した。

断熱性は、以下の基準により評価した。

○：野地板裏温度が50℃未満。

△：野地板裏温度が50～55℃。

×：野地板裏温度が55℃以上。

[0058] (6) 側面フランジの突合せ部から棟側に侵入する雨水量の測定方法と評価基準

上記(3)と同様の方法で模擬屋根を作成した。この模擬屋根には図7に示す様に軒側2枚の屋根材と防水シートの間、syngent社(スイス)製の水感応紙104を挿入した。この水感応紙104は、初期の乾燥状態では黄色を呈し、水に接するとその部分が瞬時に紺青色へと変化する。この変色の程度により、雨水の浸入を以下の基準で評価した。

なお、雨水浸入の程度は、上記模擬屋根に風速30m/sの環境下で7分間スプレー噴霧し、暴風雨に屋根が晒された状況を模擬した。この時の雨水量は1m²あたり4,000mL/分とした。

○：水分感応紙が殆ど変色しておらず、雨水の浸入が殆ど無い

△：水分感応紙が僅かな変色が認められ、雨水が僅かに浸入している

×：水分感応紙が著しく変色しており、雨水が著しく浸入している

[0059] 表1において、フランジの裏端109bと裏基材11の裏面との間の距離D1が1mm未満であるNo.13, 16の場合、裏基材11と屋根下地との隙間部に雨水の滞留が発生し、その結果、下側に位置する表基材の耐食性が劣った。

また、距離D1が4mmを超えるNo.14の場合、曲げ強度が低下するとともに、屋根材同士のあわせ隙間部に雨水が滞留し耐食性が劣った。

この結果から、フランジの裏端109bと裏基材11の裏面との間の距離D1を1mm以上かつ4mm以下とすることの優位性が確認された。

[0060] No.9, 10は、フランジの突出幅W1が2mm未満であり曲げ強度不足となった。また、No.11は突出幅が5mmを超えており曲げ強度は低下した。この結果から、フランジの突出幅が2mm以上かつ5mm以下であることの優位性が確認された。

[0061] No.12, 15の側面フランジ105aの突出幅W1は、第2側面106の突出幅W2以上となっており、第2側面同士が突き合わず隙間が形成され、第1側面同士の突き合せ部の開口部から棟方向に雨水が侵入した。この結果から、 $W1 \leq W2$ とすることにより、第2側面同士が密着し、暴風に伴って第1側面部に生じる開口部から軒側に侵入する雨水を抑制することの優位性が確認された。

[0062] No.8, 13の表基材の厚みは0.27mm未満であることから、曲げ強度不足となった。また、No.9の表基材の厚みは0.5mmを超えており、屋根材重量は×の評価となった。この結果から、表基材10を構成する金属板の板厚が0.27mm以上かつ0.5mm以下であることの優位性が確認された。

[0063] 曲率半径が0.5mm未満のNo.13, 16の場合、表基材10が塗装溶解A1めっき鋼板であることから、塗膜やめっき層にクラックが発生し、そ

の結果、屋根材同士の合わせ部から腐食が発生し耐食性の評価が劣った。この結果から、塗膜やめっき層を有する金属板を用いた際に、金属板の屈曲部の曲率半径を0.5 mm以上とすることの優位性が確認された。

[0064] No. 6の本体部100（屋根材）の厚みは4 mm未満であり、その結果、曲げ強度は×の評価となった。また、断熱性能が若干低下し△の評価となった。この結果から、本体部100の高さを4 mm以上とすることの優位性が確認された。なお、表1には特に示さないが、本体部100の高さを8 mm以下とすることで、芯材12の有機質量が多くなりすぎることを回避して、より確実に不燃材料認定を得ることができる。

[0065] No. 12の裏基材11は、塗装溶融Znめっき鋼板で軽量でないため、屋根材重量評価が劣っていた。この結果から、裏基材11として、裏基材は、アルミ箔、アルミ蒸着紙、水酸化アルミ紙、炭酸カルシウム紙、樹脂フィルム又はガラス繊維紙等の軽量の素材を用いることの優位性が確認された。

[0066] なお、芯材のないNo. 17の場合、曲げ強度不足と反りの評価が劣るとともに、断熱性が著しく劣っていた。

[0067] また、本発明者らは、日本工業規格A1515に沿って屋根材の耐風圧試験も行った。すなわち、動風圧試験装置を使用し、加圧プロセスで加圧したときの試験体の破壊の有無を観察した。

[0068] 表基材10の素材としては、0.27 mm厚みの塗装溶融Zn-55%Alめっき鋼板と、0.5 mm厚みのアルミ板とを用いた。これらの素材を張り出し加工して、本体部100を作成した。また、この本体部100の開口部を塞ぐように表基材10の裏側に裏基材11としてガラス繊維紙を配置し、市販の注入機により表基材10と裏基材11と間の空隙にヌレート樹脂を注入した。樹脂発泡は、温水循環により70℃に温度調整した金型内で2分間保持した後、金型から屋根材を取り出し、20℃の条件下で5分間静置し、樹脂の発泡を完了した。なお、屋根材の厚みは5 mmとした。その次に、フランジの幅が5 mmとなるように、本体部100の下端から本体部100の外方に向けて延びる金属板を切断し、ベンダーにより金属板を第6図の（

a) の曲げ形状に加工し、曲げ部幅を 3.0 mm、曲げ高さを 3.0 mm、曲げ R を 1.0 mm とした。

[0069] 耐風圧性の評価は破壊に至ったときの破壊圧力により評価した。表基材 10 の素材として 0.27 mm 厚みの塗装溶融 Zn-55% Al めっき鋼板を用いた場合、破壊圧力が負圧 6,000 N/m²以上であったが、表基材 10 の素材として 0.5 mm 厚みのアルミ板を用いた場合、破壊圧力が負圧 5,000 N/m²以上 6,000 N/m²未満であった。すなわち、アルミ板であっても良好な耐風圧性を得ることができるとともに、鋼板を用いた場合にはさらに良好な耐風圧性を得ることができると確認された。アルミ板よりも鋼板の方が張り出し加工による周壁部 102 の加工硬化が顕著に現れ、この周壁部 102 の硬度差が耐風圧試験の評価結果の違いとなったと考えられる。

[0070] このような金属屋根材 1 並びにそれを用いた屋根葺き構造及び屋根葺き方法によれば、第 2 側面 106 が他の金属屋根材 1 の第 2 側面 106 と突き合わされて屋根下地の上に配置されるように金属屋根材 1 が構成されているので、金属屋根材 1 の間に溜まる水分を少なくできるとともに、金属屋根材 1 の棟側に入り込む水分を少なくできる。また、第 1 側面 105 に側面フランジ 105a が設けられているので、金属屋根材 1 の強度を向上させることができる。

[0071] また、直線部 107a と第 2 側面 106 とを接続するように直線部 107a の両側に配置されるとともに、第 2 側面 106 に近づくにつれて軒側に向かうように直線部 107a に対して傾斜して延在された斜部 107b が棟側端面 107 に設けられているので、棟側に入り込んだ水分を斜部 107b によって第 2 側面 106 の突合せ部分に案内することができ、この突き合わせ部分を通して水分を軒側に徐々に排出することができる。

[0072] さらに、棟側端面 107 の直線部 107a に棟側フランジ 107c が設けられているので、幅方向 100a に交わる方向に沿う金属屋根材 1 の反りを低減できる。

- [0073] さらにまた、軒側端面108に軒側フランジ108aが設けられているので、幅方向100aに交わる方向に沿う金属屋根材1の反りを低減できる。また、軒側端面108の直線部に設けたフランジ108aは、風圧を受ける部位となる。この部位では、強風により部分的な反りが発生し上下の屋根材間に隙間が生やすい傾向にある。しかし、フランジ108aは、この隙間の発生を抑制し耐久力（耐風圧性能）を向上させる。
- [0074] 特に、屋根材の四方を取り囲むフランジ107a、108b、105aが設けられることで、面剛性の増大を図ることができる。締結された上側屋根材が下側屋根を押さえつける力が増すことにより、上側屋根と下屋根のいずれもが変形しにくくなる。その結果、耐久力（耐風圧性能）が向上する。また、屋根材の四方を取り囲むフランジ107a、108b、105aは、屋根材自体のフラット性を良くし、初期の反りやツイスト、それらに伴う上下屋根材の隙間を抑制する効果がある。
- [0075] また、本体部100は表基材10の周方向に連続する壁面からなる周壁部102を有しているため、本体部100の内部に水分が浸入する可能性を低くすることができる。
- [0076] さらに、本体部100からのフランジ（側面フランジ105a、棟側フランジ107c及び軒側フランジ108a）の突出幅が2mm以上かつ5mm以下であるため、フランジに十分な強度を持たせることができるとともに、金属屋根材1の意匠性を良好に保つことができる。
- [0077] さらにまた、表基材10の素材である金属板が、溶融Zn系めっき鋼板、溶融Alめっき鋼板、溶融Zn系めっきステンレス鋼板、溶融Alめっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al板、Ti板、塗装溶融Zn系めっき鋼板、塗装溶融Alめっき鋼板、塗装溶融Zn系めっきステンレス鋼板、塗装溶融Alめっきステンレス鋼板、塗装ステンレス鋼板、塗装Al板又は塗装Ti板からなるため、より確実に金属屋根材の腐食の恐れを低減できる。
- [0078] また、表基材10を構成する金属板の板厚が0.27mm以上かつ0.5mm以下であるため、屋根材として必要とされる強度を十分に確保できると

ともに、金属屋根材 1 の重量が大きくなりすぎることを回避できる。このような構成は、太陽電池モジュール、太陽光温水器、エアコン室外機、融雪関連機器等の機器を屋根上に設けた際に特に有用である。

[0079] さらに、フランジに含まれる金属板の屈曲部は曲率半径が 0.5 mm 以上とされているので、曲げ加工により金属板の塗膜及びめっき層にクラックが発生することを回避でき、より確実に金属板の腐食を回避することができる。

[0080] さらにまた、本体部 100 の高さ h が 4 mm 以上かつ 8 mm 以下とされているので、断熱性及び強度を確保しつつ、より確実に不燃材料認定を得ることができる。

[0081] また、金属板に絞り加工又は張り出し加工が施されることで本体部 100 が形成され、かつ溶融 Zn 系めっき鋼板、溶融 Al 系めっき鋼板、溶融 Zn 系めっきステンレス鋼板、溶融 Al 系めっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al 板、Ti 板、塗装溶融 Zn 系めっき鋼板、塗装溶融 Al 系めっき鋼板、塗装溶融 Zn 系めっきステンレス鋼板、塗装溶融 Al 系めっきステンレス鋼板又は塗装ステンレス鋼板からなるので、加工硬化により周壁部 102 の硬度を向上させることができ、より良好な耐風圧性能を得ることができる。

[0082] さらに、裏基材 11 が、アルミ箔、アルミ蒸着紙、水酸化アルミ紙、炭酸カルシウム紙、樹脂フィルム又はガラス繊維紙からなるので、金属屋根材 1 の重量が大きくなりすぎることを回避できる。

[0083] さらにまた、棟側の金属屋根材 1 の軒側端部が軒側の金属屋根材 1 の第 1 側面 105 及び側面フランジ 105 a の上方に位置するように、棟側の金属屋根材 1 が軒側の金属屋根材 1 に重ねて配置されているので、比較的強度を有する側面フランジ 105 a により外力に耐えることができ、軒側の金属屋根材 1 の反りを抑えられることができる。

[0084] また、軒側の金属屋根材 1 の棟側端部の上方に棟側の金属屋根材 1 の第 2 側面 106 が位置されているので、棟側の金属屋根材 1 間の隙間を通して軒側の金属屋根材 1 の棟側に水分が進入する虞を低減できる。

請求の範囲

- [請求項1] 屋根下地の上に他の金属屋根材とともに配置される金属屋根材であって、
- 金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、
- 前記本体部の開口を塞ぐように前記表基材の裏側に配置された裏基材と、
- 前記本体部と前記裏基材との間に充填された芯材と
- を備え、
- 前記本体部には、第1側面と、前記屋根下地の上に配置された際に前記第1側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに前記第1側面よりも前記本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第2側面とが設けられており、
- 前記第1側面には、前記第1側面の下端から前記幅方向に沿う外方に向けて延びる前記金属板が前記裏基材を抱え込むように前記表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジが設けられており、
- 前記側面フランジには、前記屋根下地に接する裏端が設けられており、
- 前記側面フランジの前記裏端と前記裏基材の裏面との間の距離は1 mm以上かつ4 mm以下とされており、
- 前記第1側面からの前記側面フランジの突出幅は前記第1側面からの前記第2側面の突出幅以下とされており、少なくとも前記第2側面が他の金属屋根材の第2側面と突き合わされて前記屋根下地の上に配置されるように構成されている、
- 金属屋根材。
- [請求項2] 前記本体部には、前記屋根下地の上に配置された際に棟側に位置する棟側端面が設けられており、
- 前記棟側端面には、前記幅方向に沿って延在された直線部と、前記

直線部と前記第2側面とを接続するように前記直線部の両側に配置されるとともに、前記第2側面に近づくにつれて軒側に向かうように前記直線部に対して傾斜して延在された斜部とが設けられている、

請求項1記載の金属屋根材。

[請求項3]

前記棟側端面の前記直線部には、前記棟側端面の下端から前記本体部の奥行方向に沿う外方に向けて延びる前記金属板が前記裏基材を抱え込むように前記表基材の裏側に折り返されることで形成された棟側フランジが設けられており、

前記棟側フランジには、前記屋根下地に接する裏端が設けられており、

前記棟側フランジの前記裏端と前記裏基材の裏面との間の距離は1mm以上かつ4mm以下とされている、

請求項2記載の金属屋根材。

[請求項4]

前記本体部には、前記屋根下地の上に配置された際に軒側に位置する軒側端面が設けられており、

前記軒側端面には、前記軒側端面の下端から前記本体部の奥行方向に沿う外方に向けて延びる前記金属板が前記裏基材を抱え込むように前記表基材の裏側に折り返されることで形成された軒側フランジが設けられており、

前記軒側フランジには、前記屋根下地に接する裏端が設けられており、

前記軒側フランジの前記裏端と前記裏基材の裏面との間の距離は1mm以上かつ4mm以下とされている、

請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項5]

前記本体部は、前記表基材の周方向に連続する壁面からなる側壁部を有している、

請求項1から請求項4までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項6]

前記第1側面からの前記側面フランジの突出幅は、2mm以上かつ

5 mm以下である、

請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項7]

前記表基材の素材である前記金属板は、溶融Zn系めっき鋼板、溶融Alめっき鋼板、溶融Zn系めっきステンレス鋼板、溶融Alめっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al板、Ti板、塗装溶融Zn系めっき鋼板、塗装溶融Alめっき鋼板、塗装溶融Zn系めっきステンレス鋼板、塗装溶融Alめっきステンレス鋼板、塗装ステンレス鋼板、塗装Al板又は塗装Ti板からなる、

請求項1から請求項6までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項8]

前記表基材を構成する前記金属板の板厚は0.27 mm以上かつ0.5 mm以下である、

請求項7記載の金属屋根材。

[請求項9]

前記側面フランジに含まれる前記金属板の屈曲部は、曲率半径が0.5 mm以上とされている、

請求項7又は請求項8に記載の金属屋根材。

[請求項10]

前記本体部の高さは4 mm以上かつ8 mm以下とされている、

請求項1から請求項9までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項11]

前記裏基材は、アルミ箔、アルミ蒸着紙、水酸化アルミ紙、炭酸カルシウム紙、樹脂フィルム又はガラス繊維紙からなる、

請求項1から請求項10までのいずれか一項に記載の金属屋根材。

[請求項12]

請求項5記載の金属屋根材を製造するための金属屋根材製造方法であって、

前記表基材の素材である前記金属板は、溶融Zn系めっき鋼板、溶融Alめっき鋼板、溶融Zn系めっきステンレス鋼板、溶融Alめっきステンレス鋼板、ステンレス鋼板、Al板、Ti板、塗装溶融Zn系めっき鋼板、塗装溶融Alめっき鋼板、塗装溶融Zn系めっきステンレス鋼板、塗装溶融Alめっきステンレス鋼板又は塗装ステンレス鋼板からなり、

前記金属板に絞り加工又は張り出し加工を施すことで前記本体部を形成すること

を含む、金属屋根材製造方法。

[請求項13]

金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、前記本体部の開口を塞ぐように前記表基材の裏側に配置された裏基材と、

前記本体部と前記裏基材との間に充填された芯材と

をそれぞれ有し、

前記本体部には、第1側面と、前記屋根下地の上に配置された際に前記第1側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに前記第1側面よりも前記本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第2側面とが設けられており、

前記第1側面には、前記第1側面の下端から前記幅方向に沿う外方に向けて延びる前記金属板が前記裏基材を抱え込むように前記表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジが設けられており、

前記側面フランジには、前記屋根下地に接する裏端が設けられており、

前記側面フランジの前記裏端と前記裏基材の裏面との間の距離は1mm以上かつ4mm以下とされており、

前記第1側面からの前記側面フランジの突出幅は前記第1側面からの前記第2側面の突出幅以下とされている

複数の金属屋根材を備え、

少なくとも互いの前記第2側面を突き合わせながら前記複数の金属屋根材が屋根下地の上に配置されている、

屋根葺き構造。

[請求項14]

棟側の前記金属屋根材の軒側端部が軒側の前記金属屋根材の前記第1側面及び前記側面フランジの上方に位置するように、棟側の前記金

属屋根材が軒側の前記金属屋根材に重ねて配置されている、

請求項 1 3 記載の屋根葺き構造。

[請求項15] 軒側の前記金属屋根材の棟側端部の上方に棟側の前記金属屋根材の前記第 2 側面が位置されている、

請求項 1 4 記載の屋根葺き構造。

[請求項16] 金属板を素材とし箱形に形成され本体部を有する表基材と、前記本体部の開口を塞ぐように前記表基材の裏側に配置された裏基材と、

前記本体部と前記裏基材との間に充填された芯材と

をそれぞれ有し、

前記本体部には、第 1 側面と、前記屋根下地の上に配置された際に前記第 1 側面よりも棟側に位置するように適合されるとともに前記第 1 側面よりも前記本体部の幅方向に沿う外方に突出した位置に配置された第 2 側面とが設けられており、

前記第 1 側面には、前記第 1 側面の下端から前記幅方向に沿う外方に向けて延びる前記金属板が前記裏基材を抱え込むように前記表基材の裏側に折り返されることで形成された側面フランジが設けられており、

前記側面フランジには、前記屋根下地に接する裏端が設けられており、

前記側面フランジの前記裏端と前記裏基材の裏面との間の距離は 1 mm 以上かつ 4 mm 以下とされており、

前記第 1 側面からの前記側面フランジの突出幅は前記第 1 側面からの前記第 2 側面の突出幅以下とされている

複数の金属屋根材を用いた屋根葺き方法であって、

少なくとも互いの前記第 2 側面を突き合わせながら前記複数の金属屋根材を屋根下地の上に配置すること

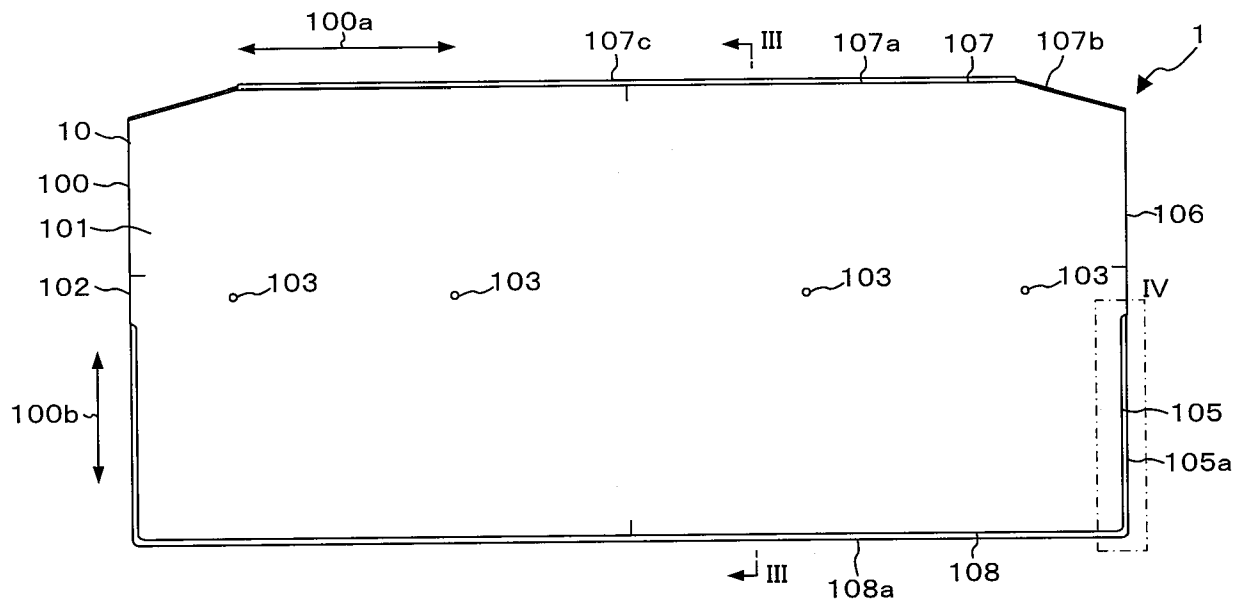
を含む、

屋根葺き方法。

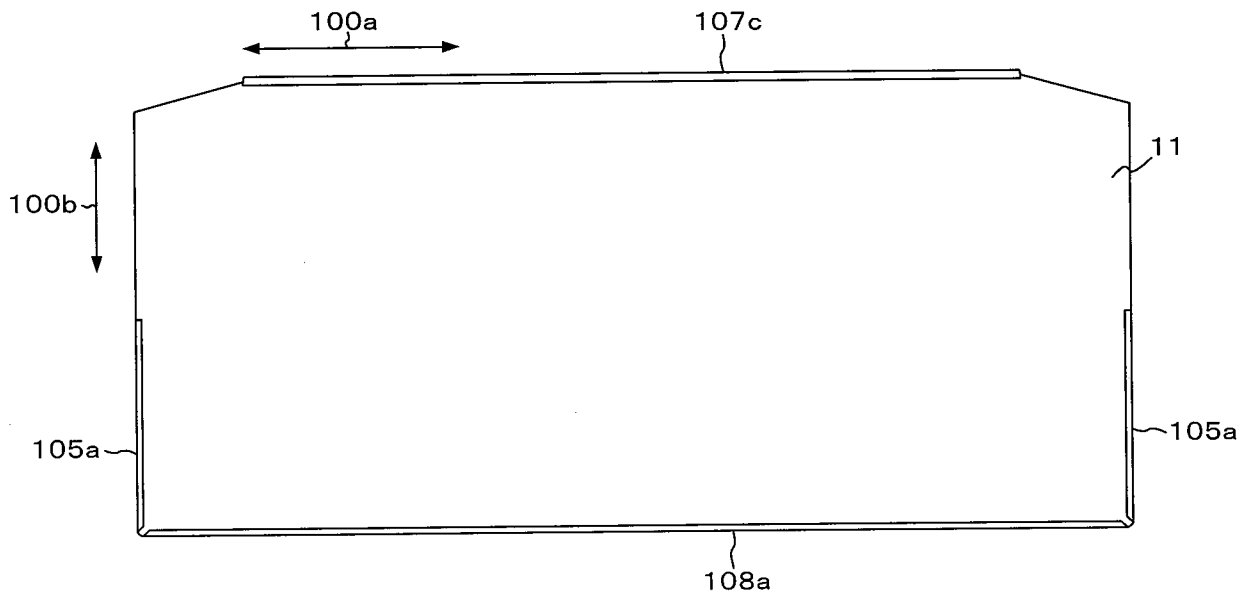
- [請求項17] 棟側の前記金属屋根材の軒側端部が軒側の前記金属屋根材の前記第1側面及び前記側面フランジの上方に位置するように、棟側の前記金属屋根材を軒側の前記金属屋根材に重ねて配置することをさらに含む、
請求項16記載の屋根葺き方法。

- [請求項18] 棟側の前記金属屋根材を軒側の前記金属屋根材に重ねて配置する際、軒側の前記金属屋根材の棟側端部の上方に棟側の前記金属屋根材の前記第2側面を位置させる、
請求項17記載の屋根葺き方法。

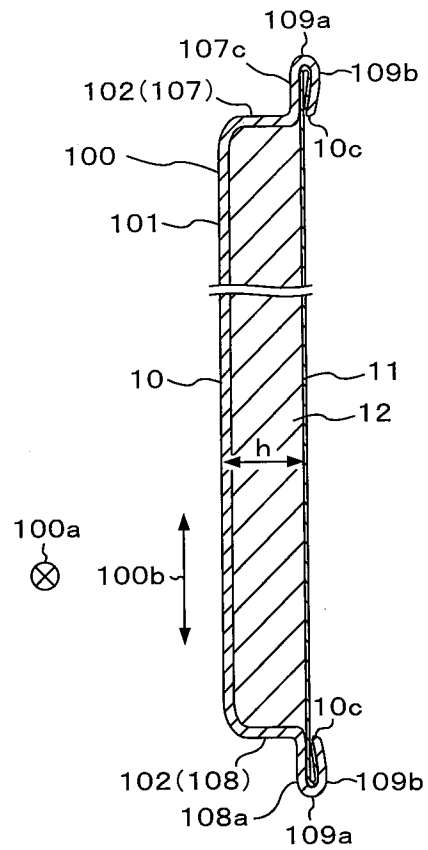
[図1]



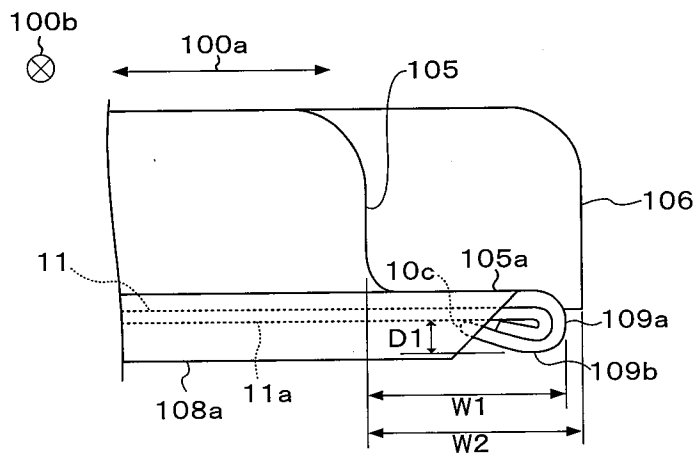
[図2]



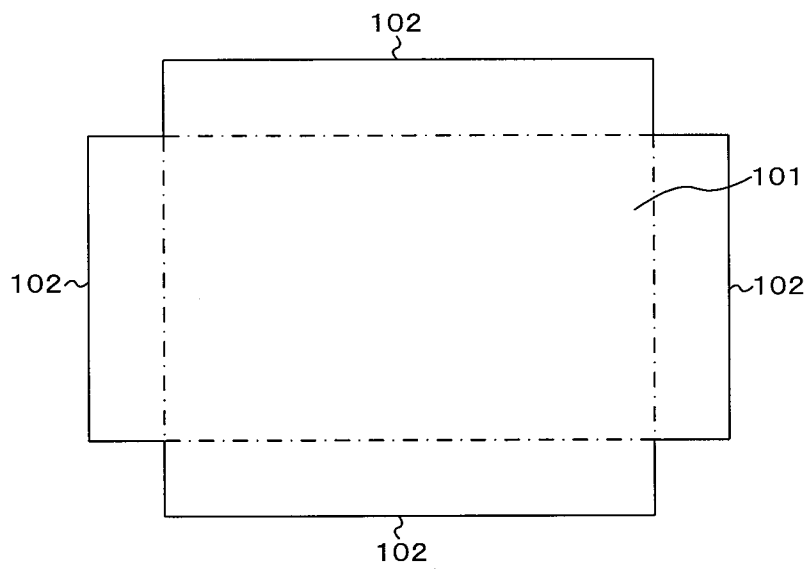
[図3]



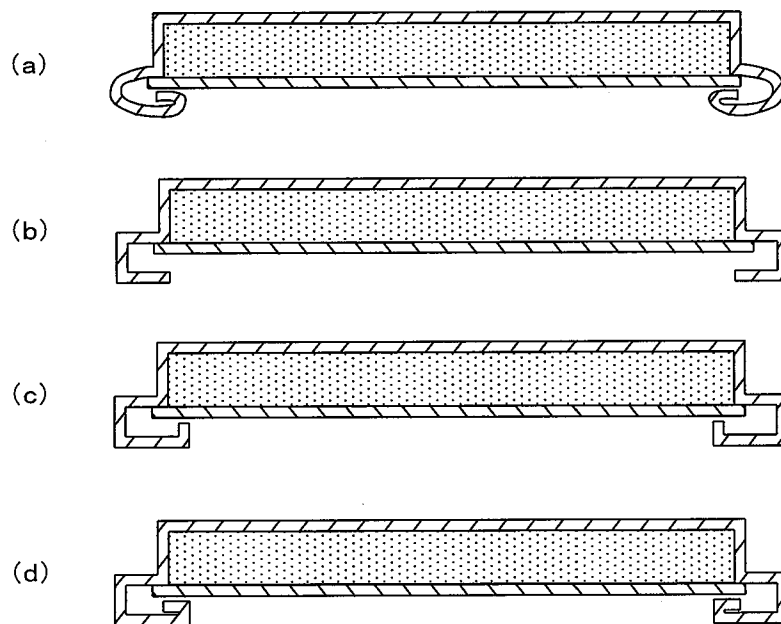
[図4]



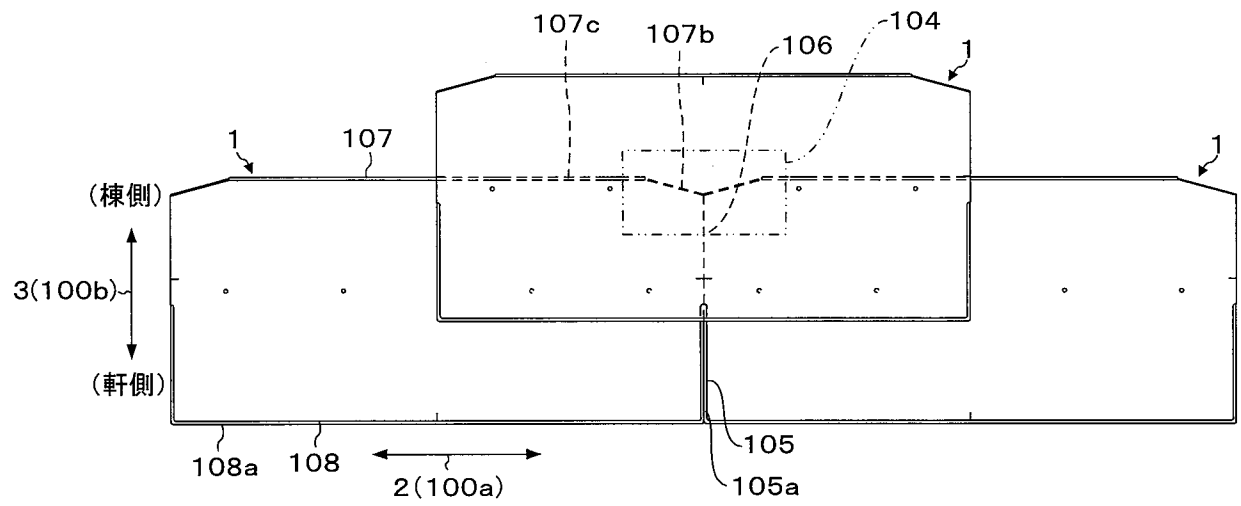
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/059384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E04D1/18(2006.01)i, E04D1/28(2006.01)i, E04D3/35(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)
E04D1/18, E04D1/28, E04D3/35

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2003-74163 A (Munemasu SHIROTA), 12 March 2003 (12.03.2003), paragraph [0009]; fig. 2 (Family: none)	1-18
A	JP 10-306548 A (Takehiko KIMURA), 17 November 1998 (17.11.1998), paragraph [0017]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-18

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 May 2016 (27.05.16)	Date of mailing of the international search report 07 June 2016 (07.06.16)
---	---

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. E04D1/18(2006.01)i, E04D1/28(2006.01)i, E04D3/35(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. E04D1/18, E04D1/28, E04D3/35

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 1971-2016年
 日本国実用新案登録公報 1996-2016年
 日本国登録実用新案公報 1994-2016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
A	JP 2003-74163 A（城田 宗勉）2003.03.12, 段落 0009, 図 2（ファ ミリーなし）	1-18
A	JP 10-306548 A（木村 武彦）1998.11.17, 段落 0017, 図 1-4（ファ ミリーなし）	1-18

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 27.05.2016

国際調査報告の発送日
 07.06.2016

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）	2E	9321
五十幡 直子		
電話番号 03-3581-1101 内線 3245		