

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-208082

(P2009-208082A)

(43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 2 1 B 1/22 (2006.01)</b>	B 2 1 B 1/22 K	4 E 0 0 2
<b>B 2 1 B 3/00 (2006.01)</b>	B 2 1 B 3/00 J	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-50435 (P2008-50435)	(71) 出願人	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号
(22) 出願日	平成20年2月29日 (2008.2.29)	(74) 代理人	100090158 弁理士 藤巻 正憲
		(72) 発明者	藤原 悟志 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社 神戸製鋼所真岡製造所内
		(72) 発明者	阿部 義弘 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社 神戸製鋼所真岡製造所内
		(72) 発明者	小山内 琢治 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社 神戸製鋼所真岡製造所内
		Fターム(参考)	4E002 AA08 AD05 BD03 BD06 CA04

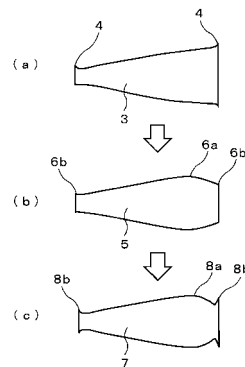
(54) 【発明の名称】 平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製品2条分以上の条材幅で圧延した後に製品幅に分割し、アルミニウム条材をコイル状に巻き取るアルミニウム条材の製造方法において、コイル状のアルミニウム条材から、製品を製造する際の製造作業効率を向上させるために、コイル張力を高くしても、平面性の劣化が生じることを防止できる平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法を提供する。

【解決手段】 熱間圧延後のアルミニウム条材を第1冷間圧延し、製品幅の2倍以上の幅を有する広幅条材を得、その後、条材をその長手方向に切断して幅方向に複数個の小幅条材に分割し、更に分割後の小幅条材を第2冷間圧延する。その後、トリミング及び矯正を行う。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アルミニウム又はアルミニウム合金からなる鋳塊を均質化熱処理する均質化熱処理工程と、前記均質化熱処理された鋳塊を熱間圧延する熱間圧延工程と、前記熱間圧延された圧延板を冷間圧延して製品幅の 2 倍以上の幅を有する広幅条材を得る 1 又は複数パスの第 1 冷間圧延工程と、前記冷間圧延後の広幅条材をその幅方向に複数個になるように分割して小幅条材を得る分割工程と、前記各小幅条材を冷間圧延する 1 又は複数パスの第 2 冷間圧延工程と、前記第 2 冷間圧延後の小幅条材を矯正処理、トリミング、巻取りの順に順次実施する最終工程と、を有し、前記熱間圧延後第 1 冷間圧延前の幅方向のクラウン値が、絶対値で 1 . 5 % 以下であることを特徴とする平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法。

10

## 【請求項 2】

アルミニウム又はアルミニウム合金からなる鋳塊を均質化熱処理する均質化熱処理工程と、前記均質化熱処理された鋳塊を熱間圧延する熱間圧延工程と、前記熱間圧延された圧延板を冷間圧延して製品幅の 2 倍以上の幅を有する広幅条材を得る 1 又は複数パスの第 1 冷間圧延工程と、前記冷間圧延後の広幅条材をその幅方向に複数個になるように分割して小幅条材を得る分割工程と、前記各小幅条材を冷間圧延する 1 又は複数パスの第 2 冷間圧延工程と、前記第 2 冷間圧延後の小幅条材をトリミング、矯正処理、巻取りの順に順次実施する最終工程と、を有し、前記熱間圧延後第 1 冷間圧延前の幅方向のクラウン値が、絶対値で 1 . 5 % 以下であることを特徴とする平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、印刷版等に使用され、平面性が要求される帯板等の平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、アルミニウム又はアルミニウム合金の条材（本明細書においては、合金も含めて単にアルミニウム条材と称する）の内、薄板については、帯板としてコイル状に巻回するか、シート状のままで、搬送及び保管される。しかし、この帯板コイル又はシートは、印刷版等に使用する際には、その面が平坦であり、平面性が優れていることが要求される。このような優れた平面性が要求される用途においては、圧延後、圧延時の応力不均一に起因する表面凹凸をテンションレベラー等により矯正することが一般的である。

30

## 【0003】

この優れた平面性が要求されるアルミニウム条材の用途としては、例えば、平版印刷版の支持体が知られており、この平版印刷版の支持体としては、一般的に厚さが 0 . 1 ~ 0 . 5 mm 程度、幅が 500 ~ 1600 mm 程度の J I S A 1050、A 1100、A 3003 及び A 1050 組成に主に Mg を添加した通称 1052 等のアルミニウム条材が使用されている。これらのアルミニウム条材は、通常、上記合金組成の鋳塊を製造し、これに面削、均質化処理、熱間圧延、冷間圧延、必要に応じて中間焼鈍を行い、最終冷間圧延、更に必要に応じて調質焼鈍を順次行い、所定の板厚に仕上げた後、更に、テンションレベラー等の矯正装置に通し、所要の平面性を得てコイルに巻き取ることにより製造されている。また、このようなアルミニウム条材製品はコイル状又はシート状の形態で表面処理ユーザに納入される。

40

## 【0004】

近時、コイル状に巻き取られたアルミニウム条材から、印刷版等の所要の製品を製造する場合には、製造作業効率の改善のために、コイル掛け替え時間を短縮し、表面処理での工程諸条件の安定化等が要求されており、このために、コイルの大きさを大型化することが要望されている。このように、コイルの大きさが大型化すると、テンションレベラー通板により製造直後は十分な平面性を有するように製造されたアルミニウム条材であっても、在庫期間が経過し、アルミニウム条材のコイルが印刷版加工ユーザに搬送され、開梱さ

50

れたときに、コイルから巻き戻されたアルミニウム条材の平面性がしばしば損なわれているという問題点が顕在化するようになった。

【0005】

この平面性の低下の原因は以下のように考えられる。即ち、コイル径が大きくなると、条材の巻き数が多くなり、中厚及び耳高部分の条材の厚さの違いが累積されるため、アルミニウム条材に負荷される巻取り平均応力は一定であっても、中厚、耳高の条材の厚い部分が存在すると、巻取り張力分布は不均一となる。このため、条材厚の厚い部分に大きな張力が負荷され、コイル巻取り後に、このような張力の大きな部分が残存すると、巻取り後の時間の経過と共にクリープ変形が生じる。そして、ユーザにおいて、コイル状のアルミニウム条材を巻き解いたときに、大きな張力が負荷された部分は長さ余りの状態、即ち

10

【0006】

このような問題点を改善するために、例えば、板条材のクラウンに応じて最終工程の巻取装置における巻取張力の適正化により平面性を改善する方法が、特許文献1乃至3に開示されている。また、製品幅2条分以上の断面寸法を有する状態で圧延し、圧延終了後の最終工程で、所要の製品条材の幅に分割し、分割後のクラウン率範囲を適正化する方法が、特許文献4に開示されている。この特許文献4に開示された方法により、在庫期間の経過後、コイル状のアルミニウム条材がユーザに納入されて開梱された際に、アルミニウム

20

【0007】

【特許文献1】特開平10-71425号公報

【特許文献2】特開2003-81504号公報

【特許文献3】特開2004-298947号公報

【特許文献4】特開平9-202063号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、近年に至り、アルミニウム条材ユーザにおいて、例えば印刷版を例とすると、製造作業効率の改善が顕著に進み、アルミニウム条材ユーザにおける処理ラインの速度が速くなり、その速度増加に従い、表面処理後の乾燥工程での熱処理温度の高温化のため、及び、ライン通板の安定性を確保するために、張力を高くする必要が生じた。このように、コイル張力を高くすると、印刷版製造時に、コイル状のアルミニウム条材を巻き解いたときには平面性の劣化が認められない場合でも、そのアルミニウム条材が表面処理工程を通過した後に、平面性が劣化するという問題点が顕在化した。

30

【0009】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、製品2条分以上の条材幅で圧延した後に製品幅に分割し、アルミニウム条材をコイル状に巻き取るアルミニウム条材の製造方法において、コイル状のアルミニウム条材から、製品を製造する際の製造作業効率を

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる鑄塊を均質化熱処理する均質化熱処理工程と、前記均質化熱処理された鑄塊を熱間圧延する熱間圧延工程と、前記熱間圧延された圧延板を冷間圧延して製品幅の2倍以上の幅を有する広幅条材を得る1又は複数パスの第1冷間圧延工程と、前記冷間圧延後の広幅条材をその幅方向に複数個になるように分割して小幅条材を得る分割工程と、前記各小幅条材を冷間圧延する1又は複数パスの第2冷間圧延工程と、前記第2冷間圧

50

延後の小幅条材を矯正処理、トリミング、巻取りの順に順次実施する最終工程と、を有し、前記熱間圧延後第1冷間圧延前の幅方向のクラウン値が、絶対値で1.5%以下であることを特徴とする。

【0011】

本発明に係る他の平面性が優れたアルミニウム条材の製造方法は、アルミニウム又はアルミニウム合金からなる鑄塊を均質化熱処理する均質化熱処理工程と、前記均質化熱処理された鑄塊を熱間圧延する熱間圧延工程と、前記熱間圧延された圧延板を冷間圧延して製品幅の2倍以上の幅を有する広幅条材を得る1又は複数パスの第1冷間圧延工程と、前記冷間圧延後の広幅条材をその幅方向に複数個になるように分割して小幅条材を得る分割工程と、前記各小幅条材を冷間圧延する1又は複数パスの第2冷間圧延工程と、前記第2冷間圧延後の小幅条材をトリミング、矯正処理、巻取りの順に順次実施する最終工程と、を有し、前記熱間圧延後第1冷間圧延前の幅方向のクラウン値が、絶対値で1.5%以下であることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、第1冷間圧延と第2冷間圧延との間に、アルミニウム条材を幅方向に分割するので、分割後の製品幅に対応するアルミニウム条材は、第2冷間圧延を受ける。これにより、分割時に発生する切断端面のかえりは消失し、このかえりに起因する平面性の劣化が防止される。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1、図3及び図4は本発明の第1実施形態に係るアルミニウム条材の製造方法を工程順に示す条材幅方向の断面図である。但し、条材の幅方向の断面は、形状の相違を明確にするために、幅に対する厚さの大きさを極めて大きくして表示している。アルミニウム又はアルミニウム合金の鑄塊を面削し、熱間圧延し、必要に応じて中間焼鈍し、第1冷間圧延すると、図1に示すように、幅方向の中央部が厚くなる正クラウン形状のアルミニウム条材1(広幅条材)が得られる。このアルミニウム条材1は、製品条材の所望幅の2倍以上の幅を有する。即ち、熱間圧延される鑄塊の幅方向断面の大きさを、上述の如く、熱間圧延後のアルミニウム条材1から2又は3本以上の製品条材を取り出すことができる寸法にしてある。但し、図示例は2本の製品条材を取り出すものであり、以下、説明を簡略化するために、1本の熱間圧延アルミニウム条材1から、2本の製品条材を取り出す場合について説明する。

30

【0014】

なお、この熱間圧延工程から第1冷間圧延工程までの工程においては、通常、以下の処理がなされる。先ず、鑄塊(連続鑄造スラブ)を、H14~H18のような中間焼鈍材の場合は厚さが例えば3mmになるように熱間圧延してから、コイル状に巻き取る。その後、コイルを巻解き、厚さが例えば1.7mmになるように冷間圧延して、再度コイル状に巻き取る。更に、コイルを巻き解き、厚さが例えば1.1mmになるように冷間圧延する。その後、コイルを巻解き、条材を中間焼鈍し、コイルに一旦巻き取った後、更に、コイルを巻解き、厚さが例えば0.6mmになるように冷間圧延する。一方、H19のような直通材(中間焼鈍省略)の場合は、例えば厚さ3mmの熱間圧延材を1.6mmに冷間圧延し、次いで、厚さが例えば1.0mmに冷間圧延し、中間焼鈍せずに、厚さが0.6mmになるまで冷間圧延する。このようにして、例えば、熱間圧延材を、3パスの冷間圧延で例えば厚さが0.6mmになるようにする。従って、この場合は、第1冷間圧延工程は3パスで行うことになる。また、H19の様な直通材(中間焼鈍省略)の場合は、第一冷間圧延をタンデム圧延機で行ってもよく、この場合は、厚さが例えば5mmになるように熱間圧延してから、コイル状に巻き取る。その後、コイルを巻解き、厚さが例えば0.33mmになるようにタンデム冷間圧延する。従って、この場合は、第1冷間圧延工程は1パスで行うことになる。なお、前記中間焼鈍は常法で行えばよく、バッチ焼鈍或いは連続

40

50

焼鈍の何れかで行ってよい。また、本発明における前記タンデム圧延機の冷間圧延パス数は、コイルから巻解き、冷間圧延を2回施した後、再びコイル状に巻取る迄の工程を1パスと定義する。

#### 【0015】

この第1冷間圧延後において、アルミニウム条材1を、コイルから巻解き、スリッタにより条材の長手方向に切断することにより、アルミニウム条材1をその幅方向に2分割し、図3に示すように、製品寸法に対応する断面の大きさを有する2本のアルミニウム条材3を得た後、これをコイル状に巻き取る。但し、特許文献4においては、この冷間圧延後のスリッタによる切断分割後、図2に示すように、切断端面に不良箇所が存在しないきれいな端面が得られるように記載されているが、実際は、図3に示すように、切断端面にかえり4が局部的に発生し、条材幅方向にみると、このかえり4の部分だけ、厚さが急激に増大してしまう。なお、図3には、切断端面だけではなく、アルミニウム条材1の両端部であった部分もかえり4が発生しているが、これは、この両端部であった部分に圧延による耳割れ部が残存することを防止するために、この両端部の部分をトリミングした結果、発生したものである。即ち、スリッタによる条材の切断工程においては、条材1を、その幅方向中央に、5～10mm離隔させて配置した2機のスリッタ（バイト（刃））により切断して、条材1の中央部分の5～10mmの部分除去する所謂中抜きをする。また、条材1の幅方向両端部は約5～10mmトリミングして、所謂耳トリミングを行う。なお、前述の中抜きは必ずしも必要なものではなく、1機のスリッタにより幅方向分割部を切断してもよい。

10

20

#### 【0016】

このように、切断分割後に切断面にかえり4が発生したアルミニウム条材3を、図6に示すように、スプール13の回りにコイル状に巻き取ると、切断前にアルミニウム条材1のクラウン形状の中心部であった厚い部分11同士が重なり、薄い部分12は、緩やかに巻回される。そして、本願発明者等が従来アルミニウム条材における平面性劣化の現象を究明すべく鋭意調査した結果、コイルを巻解いたときに、この厚い部分11に耳波14が発生する頻度が高いことを知見した。この耳波14がアルミニウム条材の平面性を劣化させている。

#### 【0017】

そして、この厚い部分11（図6参照）には、図3に示すように、かえり4が発生している。このため、図3に示す片クラウン形状の板厚が厚い側の板条材幅方向の端部（厚い部分11）では、この厚い板厚にかえり4の突起が巻き数に応じて積算された状態となっており、このアルミニウム条材3の状態、これを連続的にコイル状に巻き取ると、このかえり4が付与された片クラウンの板厚の厚い部分11は、コイル巻厚が多くなるに従い偏った張力が負荷されるようになる。このため、コイル巻取り後の時間の経過に伴い、クリープ変形が生じて耳波14が発生し易くなる。また、6ヶ月などの在庫期間が経過した際に、クリープ変形は認められない場合においても、この在庫期間に、前述の厚い部分11に作用する偏った張力が蓄積された結果、かなりの内部応力が潜在化している。このため、表面処理後の乾燥工程において、熱処理温度が高温化したり、ライン通板の安定性を確保するために張力が高くなることにより、前記内部応力が開放され、その結果、耳波14が発生する。以上の研究結果から、本発明者等は、耳波14のような条材の平面性の劣化は、クラウン形状の中心部の切断端面に発生するかえり4が、それだけでなく厚い板厚を更に厚くしていることが原因であることを突き止めた。本発明は、このような本発明の研究結果に基づいて完成されたものである。

30

40

#### 【0018】

即ち、本発明においては、図3、図4(a)に示すかえり4が発生したアルミニウム条材3に対し、図4(b)に示すように、再度冷間圧延を施す。以下、これを第2冷間圧延という。よって、第1冷間圧延後のアルミニウム条材3に対し、スリッタにより分割後、第2冷間圧延を施して、図4に示すアルミニウム条材5を得る。アルミニウム条材3は、図4(a)のかえり4が形成された切断分割端面が最も厚いので、この第2冷間圧延にお

50

いては、この切断分割端面が最初に圧延される結果、図4(b)に示すように、第2冷間圧延後のアルミニウム条材5は、切断端面であった部分6bが若干薄くなり、この部分6bの近傍の部分6aが最も厚くなる。

【0019】

この第2冷間圧延工程においては、例えば、第1冷間圧延をシングル圧延機で行い、製品厚さが0.30mmのものを製造する場合のスリッタによる切断及び第2冷間圧延方法は、スリッタによる切断後にコイル状に巻き取られた厚さが例えば0.6mmの条材3を、コイルから巻解き、冷間圧延して0.45mmにした後、コイル状に巻取り、更に、コイルから巻解き、冷間圧延し、厚さを0.33mmにした後、コイル状に巻取り、更に、コイルから巻き解き、製品厚さになるように冷間圧延して条材5を得、その後、同様にこれをコイル状に巻き取る。

10

【0020】

一方、第1冷間圧延をタンデム圧延機で行い、製品厚さが0.30mmのものを製造する場合は、スリッタによる切断後にコイル状に巻き取られた厚さが例えば0.33mmの条材3を、コイルから巻解き、製品厚さになるように冷間圧延して条材5を得、その後、同様にこれをコイル状に巻取る。

【0021】

よって、第2冷間圧延工程においては、例えば、第1冷間圧延をシングル圧延機で行う場合は、第2冷間圧延を1~3パス実施し、第1冷間圧延をタンデム圧延機で行う場合は、第2冷間圧延を1パス実施する。

20

【0022】

なお、この第2冷間圧延工程における冷間加工率(即ち、圧下率(圧下量/圧下前の板厚(%)))は、全ての工程の全圧下率で5%以上とすることが好ましい。なお、第2冷間圧延工程としては、通常、4パス以内である。この第2冷間圧延工程において、仕上厚さを例えば、0.30mmとする、なお、印刷版製品は、公称厚として、0.15mm、0.20mm、0.24mm、0.30mm、0.40mm、0.50mmが規定されており、これらのうち、最も市場量が多く一般的であるのは、0.24mmと0.30mmである。

【0023】

次に、第2冷間圧延後の矯正工程において、アルミニウム条材5をローラレベラーにかけて歪みを取り、その平坦性を向上させる。その後、この矯正後のアルミニウム条材7を、図4(c)に示すように、トリミング工程にて、製品幅になるように、幅をトリミングする。このトリミングにより、アルミニウム条材7の幅方向の両端縁にかえり8bが生じるが、このかえり8bが生じる部分は、アルミニウム条材7における厚さが最も厚い部分8aではない。

30

【0024】

このため、このアルミニウム条材7をコイル状に巻き取っても、アルミニウム条材が接触する部分は、部分8aであり、かえり8bではないので、その後の在庫期間経過後にコイルを巻解いても、アルミニウム条材7に耳波14が発生することはない。

【0025】

その後、コイルを梱包して出荷し、所定の在庫期間を経て、印刷版製造等のために顧客に納入され、印刷版製造業者にて表面処理が施される。

40

【0026】

このように構成されたアルミニウム条材の製造方法においては、アルミニウム条材をその長手方向に切断して幅方向に複数個のアルミニウム条材に分割する際に、熱間圧延後に冷間圧延工程により冷間圧延し、必要に応じて中間焼鈍し、その後、更に冷間圧延を行い、第1冷間圧延した後のアルミニウム条材を分割し、その後、第2冷間圧延工程を実施して分割後のアルミニウム条材を冷間圧延する。これにより、分割時に、切断端面にかえり4が発生しても、第2冷間圧延により、このかえり4が発生した切断端面(部分6b)は若干薄くなり、その近傍の部分6aが最大厚の部分となる。このため、このアルミニウム

50

条材をコイル状に巻回しても、端面は最大厚ではないので、在庫期間中に、クリープ変形が生じたりすることはない。また、コイルを巻解き、印刷版の製造工程において表面処理する際、この表面処理後の乾燥工程での熱処理温度の高温化及びライン通板の安定性確保のための通板の高張力化を受けても、第2冷間圧延によりかえり4の影響が解消されているので、内部応力の開放による耳波の発生という現象を回避することができる。

【0027】

なお、分割工程後に発生するかえりの形状としては、図3に示すかえり4以外に、図8(a)、(b)、(c)に示すかえり4a、4b、4cがある。いずれのかえりが発生しても、第2冷間圧延工程により、耳波等の印刷版製造工程における表面平坦性の劣化を防止することができる。

10

【0028】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態は、アルミニウム又はアルミニウム合金の鋳塊を熱間圧延してアルミニウム条材を得た後、冷間圧延工程により冷間圧延し、必要に応じて中間焼鈍し、その後、更に冷間圧延を行い、第1冷間圧延工程を終了した後のアルミニウム条材をスリッタ等により幅方向に複数条になるように分割し、次いで、第2冷間圧延工程により冷間圧延する工程までは、第1実施形態と同様である。本実施形態においては、その後、得られた第2冷間圧延後のアルミニウム条材を製品幅にトリミングし、その後、矯正工程により、アルミニウム条材をレベラーに通し、平坦性を向上させた後、コイルに巻き取る。

20

【0029】

即ち、第1実施形態では、アルミニウム条材を、第2冷間圧延工程、矯正工程、トリミング工程の後、コイルに巻き取っていたが、本実施形態では、アルミニウム条材を、第2冷間圧延工程、トリミング工程、矯正工程の後、コイルに巻き取る。

【0030】

これにより、本実施形態では、図5(a)に示すように、トリミング工程で発生するかえり6cを、図5(b)に示すように、矯正工程で軽減することができる。即ち、図5(b)に示すように、第2冷間圧延工程により、切断端面であった部分は厚さが若干薄くなり、最大厚の部分6aは、この切断端面よりも内部側に移っているが、このアルミニウム条材5の幅を製品幅に加工するためにトリミング加工すると、トリミング端面にかえり6cが発生する。その後、矯正工程において、アルミニウム条材をローラレベラーに通すと、このロールとの接触において、アルミニウム条材に引張応力が印加される結果、図5(b)に示すように、レベラー通過後のアルミニウム条材9は、かえり6cが極めて小さくなり、最大厚の部分9aの近傍の端面部分9bは、かえりがほぼ消失した状態となる。

30

【0031】

このため、本実施形態においては、製品トリミング時のかえりの発生も消失すると共に、最大厚の部分9aが端部ではないアルミニウム条材9を得ることができるので、このアルミニウム条材9をコイル状に巻回した後、所定の在庫期間を経て、印刷版製造工程に供給したときに、耳波の発生を防止し、更に一層アルミニウム条材の平面性を向上させることができる。

【0032】

本発明においては、熱間圧延後の熱間圧延板の幅方向のクラウン率が、絶対値で1.5%以下であることが好ましい。本発明者等が、熱間圧延後のアルミニウム条材の幅方向のクラウン率と、平面性との関係を、種々調査した結果、厚さが0.14~0.5mm、幅が570~1050mmのアルミニウム条材では、クラウン率が絶対値で1.5%以下であれば、表面の平面性が更に向上したアルミニウム条材を得ることができることを見出した。これに対し、クラウン率が1.5%を超えると、図9に示すように、条材の幅方向について、板厚が最大となる位置で、凹凸の高さが2.0mmを超える大きなクウォーターベリー15が発生しやすく、条材の平面性が劣化しやすい。このため、熱間圧延後のアルミニウム条材の幅方向のクラウン率が、絶対値で1.5%以下である。

40

【0033】

50

なお、本発明において、クラウン率は、図10乃至図12に示すように定義する。図10は、条材幅方向の中央部で最大厚となる正クラウンの場合を示す図である。条材幅方向について、最大厚となる部分の厚さが $T_{max}$ であり、この条材幅方向の端部において厚さが $T_1$ 及び $T_2$ であるとする。 $H_{max}$ は、 $H_{max} = \{ T_{max} - (T_1 + T_2) / 2 \} / 2$ として現される。また、 $T_{ave}$ は幅方向の板厚の平均値であるとする。そうすると、正クラウンの場合は、クラウン率は、 $(H_{max} / T_{ave}) \times 100$  (%)として現されるので、結局クラウン率は、下記数式1にて現されるようになる。

【0034】

【数1】

$$\text{クラウン率 (\%)} = [ \{ T_{max} - (T_1 + T_2) / 2 \} / \{ T_{ave} \} ] \times 100$$

10

【0035】

なお、平均板厚 $T_{ave}$ は、以下のようにして測定する。まず、コイル通板方向に対して直角の方向に長尺の板条（アルミニウム条材の製品幅を長さとし、幅が35mm）を測定サンプルとして切り出す。この測定サンプルを自動板厚測定機にかけて、接触式で連続的に板厚を測定する。板厚平均値（ $T_{ave}$ ）は、この連続した板厚データの平均値として求める。なお、通常、測定値は、条材の幅方向（サンプルの長手方向）に1mm毎に採取する。但し、測定サンプルの長手方向の両端部は、かえりの影響を避けるために、両端から5mmまでの部分はデータを採取していない。

【0036】

20

同様に、図11に示す負クラウンの場合は、最大厚を $T_{max}$ 、最小厚を $T_{min}$ とすると、クラウン率は、下記数式2で現される。この場合に、クラウン率は負の数になる。

【0037】

【数2】

$$\text{クラウン率} = [ \{ (T_{min} - T_{max}) / 2 \} / T_{ave} ] \times 100$$

【0038】

また、図12(a)乃至(d)に示す分割後の所謂片クラウンの場合は、最大厚を $T_{max}$ 、最小厚を $T_{min}$ とした場合に、 $H_{max}$ は、 $H_{max} = (T_{max} - T_{min}) / 2$ で現され、クラウン率(%)は、 $(H_{max} / T_{ave}) \times 100$ であるから、下記数式3で現される。なお、図12(b)、(d)の場合は、クォータークラウンとも称される。

30

【0039】

【数3】

$$\text{クラウン率} = [ \{ (T_{max} - T_{min}) / 2 \} / T_{ave} ] \times 100$$

【0040】

なお、本発明を適用可能なアルミニウム条材としては、印刷版用アルミニウム条材のみに限られず、その他の優れた平面性が要求されるアルミニウム条材の製造方法にも適用できることは勿論である。

40

【実施例】

【0041】

次に、本発明の効果を実証するための実施例について、本発明の範囲から外れる比較例と比較して説明する。まず、JIS1050の組成を持つアルミニウム鑄塊（寸法；厚さ600mm、幅2200mm、長さ5000mm）を作製した。これらの鑄塊について、通常の方法で面削、均質化処理、及び熱間圧延を施し、この条材をコイルに一旦巻き取った。これらの条材について、下記表1-1乃至表1-5に示す第1実施形態の実施例比較例、下記表2-1乃至表2-5に示す第2実施形態の実施例比較例について、熱間圧延後の厚さ及びクラウン値とした熱間圧延板を得て、その熱間圧延板を表1に示す製造工程パターンA~Lで、第1冷間圧延、幅分割スリット、第2冷間圧延を順次行い、最終工程順

50

を矯正 トリミング 巻取り、又は、トリミング 矯正 巻取りの何れかの順で行い、厚さが 0.3 mm のアルミニウム条材の製品コイルを製造した。何れのコイルについても、最終工程の巻取り張力は 1.0 kg/mm<sup>2</sup> である。なお、幅分割についてはスリッタを用いて、幅中央で 2 分割し、必要により 10 mm の中抜きを行いながら 2 本のコイルとした（この場合の製品コイルの幅は 1000 mm である）ものと、幅方向で 3 分割し、必要により 10 mm の中抜きを行いながら 3 本のコイルとしたもの（この場合の製品コイルの幅は 680 mm である）を製作した。なお、得られたコイルは内径が 20 インチのスプールに巻き取り、コイル外径を 1700 mm として製作した。

【0042】

上述の製造方法にて製作した各コイルについて、熱間圧延終了後の板と最終工程の巻取り後の板を、その長手方向に 30 mm 毎にシャー切断した。つまり、上記 1000 mm 幅又は 680 mm 幅のコイルを、コイル幅方向に平行に切断して、幅が 30 mm で、長さが 1000 mm 又は 680 mm の帯板を得た。このようにして得た帯板から、帯板の長手方向（コイルの幅方向）に 10 mm 間隔で、板厚をマイクロメータにより測定し、上述のクラウン算出方法によりクラウン値を算出し、表 1 中に記載した。

【0043】

【表 1 - 1】

		製造工程 パターン	熱延圧延仕上厚さ (mm)	熱間圧延クラウン率 (%)
比較例 1		A	3	0.3
第 1 実施形態	実施例 1	B	3	0.2
	実施例 2	B	3	0.6
	実施例 3	B	3	0.9
	実施例 4	B	3	1.3
	実施例 5	B	3	-1.2
	比較例 2	B	3	1.7
	比較例 3	B	3	-1.6
	実施例 6	C	3	0.2
	実施例 7	C	3	0.4
	実施例 8	C	3	1.5
	実施例 9	C	3	-0.7
	実施例 10	C	3	-1.1
	比較例 4	C	3	1.8
	比較例 5	C	3	-1.6
	実施例 11	D	3	0.4
	実施例 12	D	3	0.4
	実施例 13	D	3	1.2
	比較例 6	D	3	1.7
	実施例 14	E	5	0.1
	実施例 15	E	5	1.2
比較例 7	E	5	1.8	
実施例 16	F	3	0.0	
実施例 17	F	3	0.3	
実施例 18	F	5	-1.1	
比較例 8	F	6	-1.6	

【0044】

【表 1 - 2】

		第 1 冷間圧延工程					5 パス後 厚さ (mm)
		1 パス後 厚さ (mm)	2 パス後 厚さ (mm)	中間焼鈍 厚さ (mm)	3 パス後 厚さ (mm)	4 パス後 厚さ (mm)	
比較例 1		1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.3
第 1 実施形態	実施例 1	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	実施例 2	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	実施例 3	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	実施例 4	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	実施例 5	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	比較例 2	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	比較例 3	1.7	1.3	1.3	0.7	—	—
	実施例 6	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 7	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 8	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 9	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 10	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	比較例 4	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	比較例 5	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 11	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
	実施例 12	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
	実施例 13	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
	比較例 6	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
実施例 14	0.32	—	—	—	—	—	
実施例 15	0.32	—	—	—	—	—	
比較例 7	0.32	—	—	—	—	—	
実施例 16	1.7	1.3	—	0.7	—	—	
実施例 17	1.7	1.3	—	0.7	—	—	
実施例 18	1.7	1.3	—	0.7	—	—	
比較例 8	1.7	1.3	—	0.7	—	—	

10

20

30

【 0 0 4 5 】

【表 1 - 3】

	スリット工程		第2冷間圧延工程			
	厚さ (mm)	幅分割数	1パス後 厚さ (mm)	2パス後 厚さ (mm)	3パス後 厚さ (mm)	
比較例1	0.3	2	—	—	—	
第1実施形態	実施例1	0.7	2	0.45	0.3	—
	実施例2	0.7	2	0.45	0.3	—
	実施例3	0.7	2	0.45	0.3	—
	実施例4	0.7	2	0.45	0.3	—
	実施例5	0.7	2	0.45	0.3	—
	比較例2	0.7	2	0.45	0.3	—
	比較例3	0.7	2	0.45	0.3	—
	実施例6	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例7	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例8	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例9	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例10	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	比較例4	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	比較例5	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例11	0.32	2	0.3	—	—
	実施例12	0.32	2	0.3	—	—
	実施例13	0.32	2	0.3	—	—
	比較例6	0.32	2	0.3	—	—
	実施例14	0.32	2	0.3	—	—
	実施例15	0.32	2	0.3	—	—
比較例7	0.32	2	0.3	—	—	
実施例16	0.7	3	0.45	0.33	0.3	
実施例17	0.7	3	0.45	0.33	0.3	
実施例18	0.7	3	0.45	0.33	0.3	
比較例8	0.7	3	0.45	0.33	0.3	

10

20

30

【 0 0 4 6 】

【表 1 - 4】

		最終工程順	製品クラウン パターン	製品クラウン率 (%)		
比較例 1		矯正⇒トリシグ⇒巻取り	図 3	0.3		
第1実施形態	実施例 1		図 4 (c)		0.1	10
	実施例 2				0.5	
	実施例 3				0.8	
	実施例 4				1.4	
	実施例 5				1.2	
	比較例 2				1.6	
	比較例 3				1.6	
	実施例 6				0.3	
	実施例 7				0.3	
	実施例 8				1.5	
	実施例 9				0.8	
	実施例 10				1.1	20
	比較例 4				1.7	
	比較例 5				1.6	
	実施例 11				0.5	
	実施例 12				0.5	
	実施例 13				1.3	
	比較例 6				1.6	
	実施例 14				0.1	
	実施例 15				1.1	
比較例 7			1.8			
実施例 16			図 1 類似	0	30	
			図 4 (c)	0.1		
実施例 17			図 1 類似	0.1		
			図 4 (c)	0.3		
実施例 18			図 1 類似	1.2		
			図 5 (b)	1.2		
比較例 8		図 1 類似	1.5			
		図 5 (b)	1.6			

【 0 0 4 7 】

【表 1 - 5】

		平面性評価					
		巻取直後		保管 6 ヶ月後		塗装焼付け後	
		耳波	その他	耳波	その他	耳波	その他
比較例 1		○	○	○	○	×	○
第1実施形態	実施例 1	○	○	○	○	△	○
	実施例 2	○	○	○	○	△	○
	実施例 3	○	○	○	○	△	○
	実施例 4	○	○	○	△	△	△
	実施例 5	○	○	○	△	△	△
	比較例 2	○	○	○	×	△	×
	比較例 3	○	○	○	△	△	×
	実施例 6	○	○	○	○	△	○
	実施例 7	○	○	○	○	△	○
	実施例 8	○	○	○	△	△	△
	実施例 9	○	○	○	○	△	○
	実施例 10	○	○	○	△	△	△
	比較例 4	○	○	○	×	△	×
	比較例 5	○	○	○	△	△	×
	実施例 11	○	○	○	○	△	○
	実施例 12	○	○	○	○	△	○
	実施例 13	○	○	○	△	○	△
	比較例 6	○	○	○	×	○	×
	実施例 14	○	○	○	○	△	○
	実施例 15	○	○	○	△	○	△
比較例 7	○	○	○	×	○	×	
実施例 16	○	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	△	○	
実施例 17	○	○	○	○	○	○	
	○	○	○	○	△	○	
実施例 18	○	○	○	△	○	△	
	○	○	○	△	○	△	
比較例 8	○	○	○	△	○	×	
	○	○	○	△	○	×	

10

20

30

【 0 0 4 8 】

40

【表 2 - 1】

		製造工程 パターン	熱延圧延 仕上厚さ (mm)	熱間圧延 クラウン率 (%)
第2実施形態	実施例 19	G	3	-1.2
	実施例 20		3	-0.3
	実施例 21		3	0.4
	実施例 22		3	0.5
	実施例 23		3	1.3
	比較例 9		3	1.7
	比較例 10		3	-1.7
	実施例 24	H	3	-0.5
	実施例 25		3	0.8
	実施例 26		3	0.9
	実施例 27		3	1.5
	比較例 11		3	1.9
	実施例 28	I	3	0.2
	実施例 29		3	0.0
	実施例 30	J	3	0.4
	実施例 31	K	5	0.6
	実施例 32	L	5	0.4
実施例 33	5		0.4	

10

20

30

【 0 0 4 9 】

【表 2 - 2】

		第 1 冷間圧延工程					
		1 パス後 厚さ (m m)	2 パス後 厚さ (m m)	中間焼鈍 厚さ (m m)	3 パス後 厚さ (m m)	4 パス後 厚さ (m m)	5 パス後 厚さ (m m)
第2実施形態	実施例 19	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 20	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 21	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 22	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 23	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	比較例 9	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	比較例 10	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 24	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 25	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 26	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 27	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	比較例 11	1.7	1.3	—	0.7	—	—
	実施例 28	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
	実施例 29	1.7	1.3	1.3	0.7	0.45	0.32
	実施例 30	1.7	1.3	—	0.7	0.45	0.32
	実施例 31	0.32	—	—	—	—	—
	実施例 32	0.32	—	—	—	—	—
実施例 33	0.32	—	—	—	—	—	

10

20

【 0 0 5 0 】

30

【表 2 - 3】

		スリット工程		第 2 冷間圧延工程		
		厚さ (mm)	幅分割数	1 パス後 厚さ (mm)	2 パス後 厚さ (mm)	3 パス後 厚さ (mm)
第2実施形態	実施例 19	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 20	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 21	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 22	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 23	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	比較例 9	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	比較例 10	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 24	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 25	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 26	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 27	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	比較例 11	0.7	2	0.45	0.33	0.3
	実施例 28	0.32	2	0.3	—	—
	実施例 29	0.32	2	0.3	—	—
	実施例 30	0.32	2	0.3	—	—
	実施例 31	0.32	2	0.3	—	—
	実施例 32	0.32	3	0.3	—	—
実施例 33	0.32	3	0.3	—	—	

10

20

【 0 0 5 1 】

30

【表 2 - 4】

		最終工程順	製品クラウン パターン	製品クラウン率 (%)
第2実施形態	実施例 19	トリミング*⇒矯正⇒巻取 り	図 5 (b)	1.2
	実施例 20			0.2
	実施例 21			0.3
	実施例 22			0.6
	実施例 23			1.3
	比較例 9			1.7
	比較例 10			1.7
	実施例 24			0.4
	実施例 25			0.9
	実施例 26			0.7
	実施例 27			1.4
	比較例 11			1.9
	実施例 28			0.3
	実施例 29			± 0.0
	実施例 30			0.5
	実施例 31			0.5
	実施例 32		図 1 類似	0.1
	実施例 33		図 5 (b)	0.3
(図 1)		0.4		
	図 5 (b)	0.4		

10

20

【 0 0 5 2 】

30

【表 2 - 5】

		平面性評価					
		巻取直後		保管 6 ヶ月後		塗装焼付け後	
		耳波	その他	耳波	その他	耳波	その他
第2実施形態	実施例 19	○	○	○	△	○	△
	実施例 20	○	○	○	○	○	○
	実施例 21	○	○	○	○	○	○
	実施例 22	○	○	○	○	○	○
	実施例 23	○	○	○	△	○	△
	比較例 9	○	○	○	×	○	×
	比較例 10	○	○	○	×	○	×
	実施例 24	○	○	○	○	○	○
	実施例 25	○	○	○	○	○	○
	実施例 26	○	○	○	○	○	○
	実施例 27	○	○	○	△	○	△
	比較例 11	○	○	○	×	○	×
	実施例 28	○	○	○	○	○	○
	実施例 29	○	○	○	○	○	○
	実施例 30	○	○	○	○	○	○
	実施例 31	○	○	○	○	○	○
	実施例 32	○	○	○	○	○	○
	実施例 33	○	○	○	○	○	○

10

20

## 【0053】

30

更に、上述の製造方法にて製作したコイル製品を巻取った後に、コイル外周部から、製品幅で長さが 1.5 m の板を採取して、平面性を測定した。更に、各製品（コイル）を 0 乃至 40 の室温中に 6 ヶ月間放置した後に、コイル外周部から、製品幅で長さが 1.5 m の板を採取して、平面性を再測定した。これらの平面性を確認したコイルのアルミニウム条材を塗装し、乾燥オープン間の張力を 2.0 kg/mm<sup>2</sup> にし、130 に 2 分間加熱して乾燥した。この乾燥後のアルミニウム条材をコイル状に巻き取った後に、コイル外周部から製品幅で長さが 1.5 m 板を採取して、平面性を 3 回測定し、巻取り直後、保管 6 ヶ月後、塗装焼付け後（乾燥後）の平面性の測定結果も表 1 中に記載した。

## 【0054】

40

平面性は、アルミニウムハンドブック（第 7 版）の P. 232 に記載の方法により、アルミニウム条材の凹凸の山と谷の差を測定し、この値で評価した。詳細には、耳波については、耳波が認められないものを、0.5 mm 未満のものを、0.5 mm を超えるものを × とし、とを合格、× を不合格とした。その他については、センターベリ―又はクォーターベリ―の最大高さで、2.0 mm 以下のものを、2.0 mm を超え 3.0 mm 以下のものを、3.0 mm を超えるものを × とし、を合格、× を不合格とした。

## 【0055】

表 1 は、実施例 1 ~ 18 が、図 4 (a)、(b)、(c) に示すように、第 2 冷間圧延工程の後に、矯正工程とトリミング工程とをこの順に実施した場合、実施例 19 ~ 33 が、図 5 (a)、(b) に示すように、第 2 冷間圧延工程の後に、トリミング工程と矯正工程とをこの順に実施した場合のものである。また、比較例 1 は、特許文献 4 に記載された

50

ように、冷間圧延後に2分割し、その後、圧延しなかった場合のものである。この表1に示すように、比較例1の場合は、図3に示すように、製品コイルにおけるアルミニウム条材に、かえり4が存在した。このため、塗装焼き付け後に、耳波が発生し、平面性が劣化した。これに対し、実施例1～18の場合は、図4(c)に示す用に、トリミング後のかえり8bはあるが、平面性に大きな影響を与えないものであった。このため、平面性の評価結果は又はであった。また、実施例19～33の場合は、図5(b)に示すように、製品コイルのアルミニウム条材において、かえりが存在せず、従って平面性の評価はいずれもであった。なお、表1の実施例16～18, 32, 33において、「製品クラウンパターン」において、図1類似というものは、条材を3分割したときの中央部分のものであり、クラウン形状としては、中央部が盛り上がった図1に示す形状をなす。但し、その両端部は切断のかえりが存在するが、肉厚が最も厚い部分にはかえりが存在せず、平面性に影響を及ぼさない。

10

【0056】

なお、実施例1～3, 6～7, 9, 11～12, 14, 16～17は熱間圧延クラウン率が絶対値で1.0%以下と低いので、製品クラウン率も低く、平面性評価が優れていた。実施例4～5, 8, 10, 13, 15, 19, 23, 27は熱間圧延クラウン率が1.0%を超えているので、その他の欄の平面性が若干低下した。

【0057】

また、比較例2～8は図4(a)乃至(c)の工程、比較例9～11は図5(a)、(b)の工程である。この比較例2乃至11に示すように、本発明の工程でアルミニウム条材を製造した場合であっても、熱間圧延後のクラウン率が絶対値で1.5%を超えている場合は、平面性の評価において、センターベリ―又はクォーターベリ―の発生が多く、平面性が悪いものであった。

20

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明の第1実施形態の製造方法における第1冷間圧延工程の後のアルミニウム条材の幅方向の断面を示す図である。

【図2】理想的な場合の分割工程の後のアルミニウム条材の幅方向の断面を示す図である。

【図3】同じく第1実施形態における分割工程の後のアルミニウム条材の幅方向の断面を示す図である。

30

【図4】(a)、(b)、(c)は同じく第1実施形態における第2冷間圧延工程及びトリミング工程の後のアルミニウム条材の幅方向の断面を示す図である。

【図5】(a)、(b)は同じく第2実施形態におけるトリミング工程及び矯正工程の後のアルミニウム条材の幅方向の断面を示す図である。

【図6】コイルに巻き取られた状態を示す図である。

【図7】耳波を示す図である。

【図8】かえりの発生状況を示すアルミニウム条材の幅方向の断面図である。

【図9】クォーターベリ―を示す図である。

【図10】正クラウンのクラウン率の定義を示す図である。

40

【図11】負クラウンのクラウン率の定義を示す図である。

【図12】(a)乃至(d)は片クラウンのクラウン率の定義を示す図である。

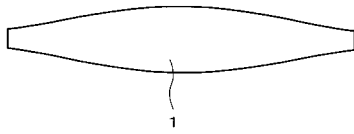
【符号の説明】

【0059】

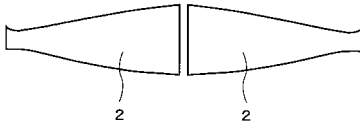
- |                             |          |
|-----------------------------|----------|
| 1, 2, 3, 5, 7, 9            | アルミニウム条材 |
| 4, 4a, 4b, 4c, 6c, 8b       | かえり      |
| 6a, 6b, 8a, 9a, 9b, 11, 12, | 部分       |
| 13                          | スプール     |
| 14                          | 耳波       |
| 15                          | クォーターベリ― |

50

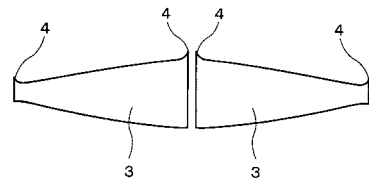
【 図 1 】



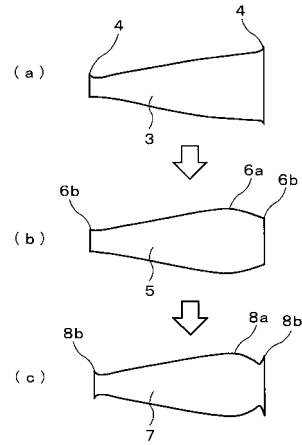
【 図 2 】



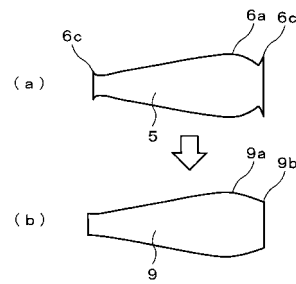
【 図 3 】



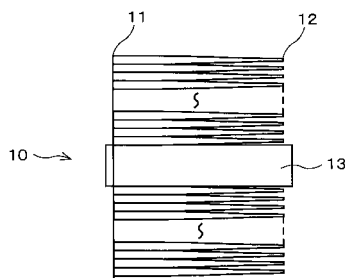
【 図 4 】



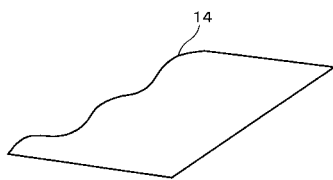
【 図 5 】



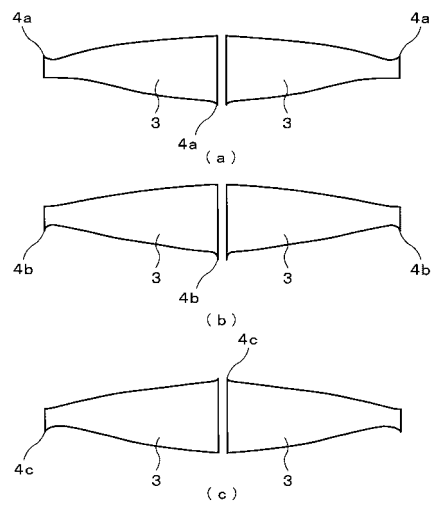
【 図 6 】



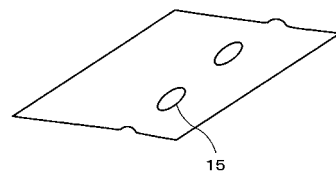
【 図 7 】



【 図 8 】



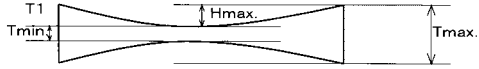
【 図 9 】



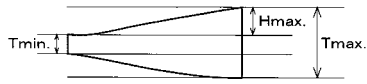
【 図 1 0 】



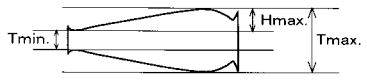
【 図 1 1 】



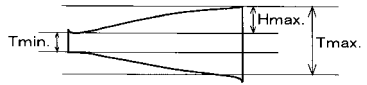
【 図 1 2 】



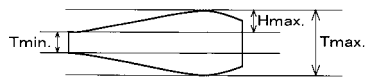
( a )



( b )



( c )



( d )