

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3820010号  
(P3820010)

(45) 発行日 平成18年9月13日(2006.9.13)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int. Cl.

F I

C 2 2 F 1/04 (2006.01)

C 2 2 F 1/04 M

C 2 1 D 1/70 (2006.01)

C 2 1 D 1/70 L

C 2 2 F 1/00 (2006.01)

C 2 2 F 1/00 6 2 2

C 2 2 F 1/00 6 9 2 B

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-272223

(22) 出願日 平成9年9月18日(1997.9.18)

(65) 公開番号 特開平11-92895

(43) 公開日 平成11年4月6日(1999.4.6)

審査請求日 平成16年9月13日(2004.9.13)

前置審査

(73) 特許権者 000002004

昭和電工株式会社

東京都港区芝大門1丁目13番9号

(74) 代理人 100094178

弁理士 寺田 實

(72) 発明者 坂口 政明

大阪府堺市海山町6丁224番地昭和アル

ミニウム株式会社内

審査官 小川 武

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アルミニウム箔コイルを焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、炉温度が 100 ~ 250 になった時点でアルミニウム箔コイルを炉から取り出し、該コイルに製品幅乃至製品幅の 1 / 3、厚さ 5 ~ 10 mm の耐熱性フェルトからなる断熱材（保温材）を巻いた状態で炉外にて冷却するアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法。

【請求項2】

アルミニウム箔コイルの焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、アルミニウム箔コイルをあらかじめ製品幅乃至製品幅の 1 / 3 の断熱材（保温材）を巻いた状態で焼鈍を行い、その状態で炉温度を 100 ~ 250 まで急速に冷却し、次いで断熱材（保温材）を巻いたまま炉から取り出し、そのままの状態で炉外にて冷却するアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法。

【請求項3】

アルミニウム箔が純アルミニウム及びアルミニウムを主体とした合金の圧延した箔状のものである請求項1または2に記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法。

【請求項4】

アルミニウム箔の厚みが 20 ミクロン未満である請求項1 ~ 3 のいずれか1項に記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法。

【請求項5】

アルミニウム箔コイルの中央部に、製品幅乃至製品幅の少なくとも 1 / 3 の断熱材（保

温材)で巻いて焼鈍を行い冷却するか、または炉から取り出したアルミニウム箔コイルの中央部に、製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3を断熱材(保温材)で巻いて冷却する請求項1ないし4のいずれか1項に記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法。

【請求項6】

アルミニウム箔コイルを焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、炉温度が100～250になった時点でアルミニウム箔コイルを炉から取り出し、該コイルに製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3の厚さ5～10mmの耐熱性フェルトからなる断熱材(保温材)を巻いた状態で炉外にて冷却したアルミニウム箔焼鈍コイル。

【請求項7】

アルミニウム箔コイルの焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、アルミニウム箔コイルをあらかじめ製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3の断熱材(保温材)を巻いた状態で焼鈍を行い、その状態で炉温度を100～250まで急速に冷却し、次いで該断熱材(保温材)を巻いたまま炉から取り出し、そのままの状態で炉外にて冷却したアルミニウム箔焼鈍コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧延したアルミニウム箔コイルの焼鈍において、焼鈍炉の効率的な使用方法に関し、特にアルミニウム箔の厚さが薄い場合においても冷却によるしわの発生が少ないアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

アルミニウム箔は広い分野で使用されており、用途に応じその材質、幅、厚さなど多くの種類のものの要求がある。これらはそのほとんどが圧延後に焼鈍されたO材(軟質材)として市販されている。

圧延には大きく分けて、アルミニウム箔をコイル状に巻いたまま焼鈍炉において長時間加熱するコイル焼鈍法と、アルミニウム箔を高温の火焰中を通過させて焼鈍するフレイム焼鈍法があるが、通常は一挙に大量のアルミニウム箔コイルを処理できるコイル焼鈍法により処理されている。

アルミニウム箔の焼鈍は、アルミニウム材の種類、目的などにより変わるが、一般的には焼鈍温度として300～350、焼鈍時間が約20～100時間で製品幅が広がるほど、またコイルの巻き径が大きいほど焼鈍時間は長くなるとされている。この焼鈍は単にアルミニウム箔のアニーリングを目的とするだけでなく、圧延の際に使用した圧延油の除去も大きな目的であるので、焼鈍炉中でコイル内部にまで熱を浸透させるため、全体を均一に徐々に加熱、アニーリングすると共に、アルミニウム箔の間にある圧延油を揮発させることが必要であり、このためには長時間の焼鈍が必要となる。

【0003】

焼鈍終了後、アルミニウム箔焼鈍コイルは、規定の焼鈍が行われた後、高温部分(ほぼ200以上の領域)では徐冷が、この領域を下回ると冷却速度を速めて冷却を行い、ほぼ100を下回った時点で焼鈍炉から取り出される。炉内における冷却においてもしわの発生などを避けるために高温領域ではプロセスコントローラーにより10/時間くらいの速度で冷却するので長時間を必要とするだけでなく、炉出し時のコイル温度が120、特に150以上のように高いと、コイル温度と外気温度の差が大きくなり、冷却工程でコイル表面が急激に冷却されるため、厚さ20μm以下の箔においてはコイル表面中央にしわが発生し易くなる。

このため、アルミニウム箔焼鈍コイルの冷却もしわの発生を防止するため、焼鈍炉内でゆっくりと温度を下げ、できるだけ外気温度に近づけた後、焼鈍炉からとり出す方法、またはコイルにしわの発生を想定し、あらかじめ余尺としてアルミニウム箔を多めに巻き、冷却により発生するしわの部分を取り除く方法などが採用されている。

前者の方法では、長時間を必要とする焼鈍後のアルミニウム箔コイルの冷却を焼鈍炉内で

10

20

30

40

50

行うため焼鈍炉の生産性が低く、特に低温になるに従い冷却速度は小さくなるので100以下、あるいは100前後まで冷却するための時間は、温度差が同じ10であっても焼鈍温度付近の数倍の時間が必要になる。また後者の方法による時は、コイル表面から1～3mmの部分は廃棄されることになるのでアルミニウム箔の歩留が低くなり共に問題がある。

#### 【0004】

なおこの場合、アルミニウム箔コイルはしわの発生が少なくなるようにゆるく巻いた時はコイルの巻き崩れが出やすく、巻き状態を固くするとしわが発生しやすくなる。なおアルミニウム箔が厚い時はしわの発生が少ないが、ほぼ10ミクロン未満の厚さになるとしわの発生が多くなる傾向にある。

10

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、アルミニウム箔のコイル焼鈍法において、焼鈍コイルの炉出し温度を高くして焼鈍炉中においての放冷時間を短縮し、アルミニウム箔焼鈍コイルの焼鈍炉の占有する時間の短縮を行うこと、さらには焼鈍後の炉の冷却速度を速め、かつ高温のコイルの取り出しを可能として焼鈍炉の効率的な使用方法を開発すると共に、厚さの薄いアルミニウム箔のコイルの時であってもしわの発生しない冷却方法を開発することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、

20

[1] アルミニウム箔コイルを焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、炉温度が100～250になった時点でアルミニウム箔コイルを炉から取り出し、該コイルに製品幅乃至製品幅の1/3、厚さ5～10mmの耐熱性フェルトからなる断熱材(保温材)を巻いた状態で炉外にて冷却するアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法、

[2] アルミニウム箔コイルの焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、アルミニウム箔コイルをあらかじめ製品幅乃至製品幅の1/3の断熱材(保温材)を巻いた状態で焼鈍を行い、その状態で炉温度を100～250まで急速に冷却し、次いで断熱材(保温材)を巻いたまま炉から取り出し、そのままの状態での炉外にて冷却するアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法、

[3] アルミニウム箔が純アルミニウム及びアルミニウムを主体とした合金の圧延した箔状のものである上記[1]または[2]に記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法、

30

[4] アルミニウム箔の厚みが20ミクロン未満である上記[1]ないし[3]のいずれかに記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法、

[5] アルミニウム箔コイルの中央部に、製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3の断熱材(保温材)で巻いて焼鈍を行い冷却するか、または炉から取り出したアルミニウム箔コイルの中央部に、製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3を断熱材(保温材)で巻いて冷却する上記[1]ないし[4]のいずれかに記載のアルミニウム箔焼鈍コイルの冷却方法、

[6] アルミニウム箔コイルを焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、炉温度が100～250になった時点でアルミニウム箔コイルを炉から取り出し、該コイルに製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3の厚さ5～10mmの耐熱性フェルトからなる断熱材(保温材)を巻いた状態で炉外にて冷却したアルミニウム箔焼鈍コイル、および

40

[7] アルミニウム箔コイルの焼鈍温度に保持した後の冷却工程において、アルミニウム箔コイルをあらかじめ製品幅乃至製品幅の少なくとも1/3の断熱材(保温材)を巻いた状態で焼鈍を行い、その状態で炉温度を100～250まで急速に冷却し、次いで該断熱材(保温材)を巻いたまま炉から取り出し、そのままの状態での炉外にて冷却したアルミニウム箔焼鈍コイル、を開発することにより上記の目的を達成した。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

50

本発明のアルミニウム箔とは、通常の純アルミニウム及びアルミニウムを主体とする合金の圧延した箔状のもの、特に厚さが約20ミクロン未満の薄いアルミニウム箔に適用する時に有効である。

本発明の第1発明及び第2発明のアルミニウム箔の焼鈍工程は、焼鈍温度及び焼鈍時間などは従来のコイル焼鈍法とまったく同じで良い。通常焼鈍温度は300～350、焼鈍時間20～150時間とされている。

従来の方法においては、焼鈍後冷却工程において炉内からアルミニウム箔コイルの取り出しは焼鈍炉の温度及び製品の大きさにより差があるが、通常5～20時間程度必要とされている。これは、アルミニウム箔焼鈍コイルの表面にしわの発生を防ぐためにやむを得ない時間とされており、焼鈍炉の生産性を低下させる大きな因子となっていた。

10

#### 【0008】

本発明の第1の発明においては、焼鈍後のアルミニウム箔コイルを、アルミニウム箔コイル表面にしわを発生させることなく、焼鈍炉の温度が100～250、好ましくは150～210のような比較的高温において取り出すことに成功したものである。

従来のようにこのような高温の焼鈍コイルをそのまま外気中で冷却する時はコイル表面が急冷されしわの発生が避けられないので、焼鈍炉から取り出すとすぐにアルミニウム箔コイル表面を断熱材（保温材）で覆い、炉外において徐々に冷却されるようにすることが必要であり、できればアルミニウム箔コイルを焼鈍炉に入れる前にあらかじめ断熱材を巻いておくこと好ましい。

断熱材（保温材）としては、アルミニウム箔コイルの大きさにもよるが、炉出し温度250前後の時に6～48時間で外気温になるような程度の断熱材（保温材）を用いれば良い。好ましいものとしては、例えば耐熱性フェルト（フセアス製 GC-1600）の厚さ5～10mmのもの、特に6mmのものが好ましい。これ以外にグラスウール、アスベストなどがあるがそれぞれ一長一短があり、使用に難点がある。

20

#### 【0009】

一般に、アルミニウム箔コイルの炉出し温度を高く設定したい時は、断熱材（保温材）の保温性が高くかつ製品幅に近い断熱材（保温材）を使用することが必要となり、一方炉出し温度が低く設定する時は断熱材（保温材）の保温性が低く、製品幅より狭い（最低限、製品幅の1/3以上は必要である。）ものであってよい。

例えば炉出し温度が200前後の時はアルミニウム箔コイルを断熱材（保温材）で全体を覆うことが最も好ましいが、炉出し温度が120～160のような低い時には、製品幅の約1/3の断熱材（保温材）を、最もしわの発生しやすいコイルの中央部をカバーするように巻き、徐冷する。

30

この断熱材（保温材）の幅が、製品幅の約1/3未満である時は断熱材で覆われていない部分にしわの入ることがあり、安全のためには最低限約1/3以上の幅のある断熱材（保温材）を用いることが好ましい。

#### 【0010】

なお本発明の第2の発明においては、アルミニウム箔焼鈍コイルは焼鈍炉に送入する前から断熱材（保温材）で巻いておき、従来法と同様に焼鈍を行う。焼鈍が終了した時点で、従来はプロセスコントローラーにより高温領域ではゆっくりと、低温領域になった時にはこれよりは早い冷却速度で冷却を行ってきたが、本第2発明においてはあらかじめ断熱材（保温材）を巻いておくことにより、アルミニウム箔焼鈍コイルは高温領域において従来法の冷却速度の1.5～3.0倍くらいの比較的急冷（15～30/時間程度）の速度で冷却して行き、100～250になった時点で断熱材（保温材）を巻いたまま焼鈍炉から取り出しても、圧延油の除去も完全にでき、また焼きなましも十分に行われると共にしわの発生などのトラブルもなくそのまま炉外にて冷却することが可能となった。

40

#### 【0011】

##### 【実施例】

##### （実施例1～4）

箔の厚さ7ミクロン、幅1000mm、重さ240kgの1N30圧延済みコイルに表

50

1 に示す所定の幅（製品幅より狭いものは中央部に巻く）の厚さ 6 mm の断熱材を巻いた後焼鈍炉において 300 で 20 時間焼鈍した後、焼鈍炉の雰囲気温度が所定の温度になるまで冷却するのを待ち炉出しを行い、炉だし後 3 時間までの間の冷却速度及び翌日まで放冷した後のコイルの状況を検討した。結果を表 1 に示す。

【0012】

（実施例 5）

焼鈍温度を 350 とし、炉内の冷却速度を速め、炉出し温度を 250 としたほかは実施例 4 と同様に行った。結果を表 1 に示す。

（実施例 6）

焼鈍時に断熱材を巻かないで焼鈍を行い、炉出し後に断熱材を巻くこと以外は実施例 4 10 と同様に行った。結果を表 1 に示す。

【0013】

（比較例 1～4）

あらかじめ断熱材を巻かないで焼鈍を行い、所定の温度になった時点で炉出しを行いそのまま放冷した以外は実施例と同様にして焼鈍冷却を行った。結果を表 1 に示す。

（比較例 5）

焼鈍温度を 350 とした以外は実施例 4 と同様に、製品幅の断熱材をアルミニウム箔焼鈍コイルに巻いて焼鈍を行った後、焼鈍後炉内での冷却を行わずにただちに炉出しを行い冷却を行った。結果を表 1 に示す。

【0014】

【表 1】

実施例	断熱材		焼 鈍 温 度 (℃)	炉出し 温度 <sup>a)</sup> (℃)	炉内での 冷却時間 (h r)	炉出し後 3時間の 冷却速度	不良部の 厚さ <sup>b)</sup> (mm)	効 果
	巻く 時期	製品幅 への割合						
1	前	1 / 3	3 0 0	1 0 0	1 6	25℃ / hr	0	○
2	前	1 / 3	3 0 0	1 5 0	1 3	30℃ / hr	0	○
3	前	1 / 2	3 0 0	2 0 0	1 0	35℃ / hr	0	○
4	前	製品幅	3 0 0	2 5 0	5	35℃ / hr	0	○
5	前	製品幅	3 5 0	2 5 0	3	35℃ / hr	0	○
6	後	製品幅	3 0 0	2 5 0	5	35℃ / hr	0	○
比較例								
1	使用せず		3 0 0	8 0	1 8	15℃ / hr	0	○
2	使用せず		3 0 0	1 0 0	1 6	30℃ / hr	0 ~ 0.5	△
3	使用せず		3 0 0	1 5 0	1 3	40℃ / hr	0.5 ~ 1.0	×
4	使用せず		3 0 0	2 0 0	1 0	50℃ / hr	1.0 ~ 3.0	×
5	後	製品幅	3 5 0	3 5 0	0	45℃ / hr	0.5 ~ 1.0	×

1) 焼鈍条件：焼鈍温度は300℃（但し実施例6及び比較例5は350℃）、焼鈍時間20時間。

2) 使用箔：1N30、厚さ7ミクロン、幅1000mm。

a) 不良部の厚さ：コイル表面からのしわの深さ。

#### 【0015】

#### 【発明の効果】

本発明は、焼鈍炉を使用するコイル焼鈍法において、第1の発明においてはアルミニウム箔コイルの炉出し温度を100～250に高めることにより、焼鈍炉中での冷却工程を大幅に短縮し、炉外においての冷却には断熱材（保温材）を使用し、取り出した高温のアルミニウム箔コイルの表面をカバーすることにより焼鈍炉の効率的な使用方法を確立できた。

また第2の発明においては、アルミニウム箔焼鈍コイルをあらかじめ断熱材（保温材）

で巻いてから焼鈍を行い、冷却においては従来の冷却速度より速い速度での冷却を行うと共に、従来より温度が 1 0 0 ~ 2 5 0 のような高温の状態で断熱材（保温材）を巻いたまま取り出し、その状態で冷却する時は焼鈍が十分に可能となるだけでなくしわの発生のない冷却が可能となった。

特に本発明のいずれの方法によっても、比較的しわの発生しやすい 2 0 ミクロン以下のアルミニウム箔コイルの焼鈍においてしわの発生を防止し、焼鈍炉中での冷却時間を大幅に短縮でき、焼鈍炉の効率的な使用が可能となった。

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-108209(JP,A)  
特開平06-158152(JP,A)  
特公昭39-022129(JP,B1)  
特公昭46-042691(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C22F 1/04-1/057

C21D 1/70