

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4537673号  
(P4537673)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.		F 1	
<b>B 2 9 C</b>	<b>65/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 9 C 65/02
<b>B 3 2 B</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 3 2 B 15/08 N

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-207664 (P2003-207664)	(73) 特許権者	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(22) 出願日	平成15年8月18日(2003.8.18)	(74) 代理人	100078101 弁理士 綿貫 達雄
(65) 公開番号	特開2004-188957 (P2004-188957A)	(74) 代理人	100085523 弁理士 山本 文夫
(43) 公開日	平成16年7月8日(2004.7.8)	(72) 発明者	風岡 勇人 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
審査請求日	平成17年9月13日(2005.9.13)	(72) 発明者	大笹 外次 愛知県東海市東海町5-3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内
(31) 優先権主張番号	特願2002-302652 (P2002-302652)		
(32) 優先日	平成14年10月17日(2002.10.17)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ラミネート金属板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

融点異なる2種類のフィルムを金属板の両面にラミネートするラミネート金属板の製造方法において、融点の低い側のフィルムの厚みd2を、下記の数1で規定される範囲としたことを特徴とするラミネート金属板の製造方法。

## 【数 1】

$$d^2 \geq k (\Delta MP - \Delta T) / V \quad (d^2 \text{の単位: } \mu\text{m})$$

ここで、 $\Delta MP = MP_1 - MP_2$

$MP_1$  は高い融点のフィルムの融点 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$MP_2$  は低い融点のフィルムの融点 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$k$  は低い融点のフィルム内の熱伝導率、熱容量、温度の傾きから決まる定数で、

$$k \geq 2 \quad [\mu\text{m} \cdot \text{m} / (^{\circ}\text{C} \cdot \text{s})]$$

10

$$0 < \Delta T = MP_1 - \Phi \cdot T_i \leq 50 \quad (^{\circ}\text{C})$$

$T_i$  はラミネートロール入側の金属板温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\Phi$  はラミネート時の抜熱条件で定まる定数で  $0.75 \leq \Phi < 1$

$V$  は通板速度 ( $\text{m/s}$ )

## 【請求項 2】

フィルム内部の融点が厚み方向位置により異なる場合には、一方のフィルムのロールに接する側の表面融点のうち低い方を  $MP_2$  とし、他のフィルムの金属板面側フィルム融点を  $MP_1$  として計算することを特徴とする請求項 1 記載のラミネート金属板の製造方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、食品缶などの容器材料として用いられる金属板の表裏に、融点の異なる 2 種類の樹脂をラミネートしたラミネート金属板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば食品缶などの容器材料においては、容器外側面には印刷性、耐食性、レトルト密着性が要求され、容器内側面にはミートリリース性、耐食性、レトルト密着性が要求される。このため、金属板の片側には容器外側面に要求される特性を備えた PET 樹脂をラミネートし、反対面には容器内側面に要求される特性を備えたポリプロピレン樹脂をラミネートしたラミネート金属板が求められている。この場合、金属板としては一般的に鋼板およびアルミニウム板が使用されている。

30

## 【0003】

一般にラミネート金属板は、加熱された金属板と樹脂フィルムとを重ね合わせ、ラミネートロールにより加圧して接着させる方法（熱ラミネーション法）で製造されている。接着させるためには金属板と接するフィルム表面温度がその溶融開始点  $T_{sm}$ （通常、融点より  $0 \sim 30$  程度低い温度）以上、より好ましくは融点  $MP$  以上である必要があるが、その一方ではラミネートロールと接するフィルム表面温度が溶融開始点以上となると、フィルムがラミネートロールに巻きついて製造が不可能となってしまう。

40

## 【0004】

従ってラミネート部の金属板温度はフィルムの融点との関係において厳密に管理する必要があるが、上記の例では PET 樹脂の融点は例えば  $265$  であるのに対して、ポリプロピレン樹脂の融点は例えば  $168$  であって、大きく相違している。このため、金属板の温度を PET 樹脂の融点に合わせて高温にするとポリプロピレン樹脂がラミネートロールに巻きつき、逆に金属板の温度をポリプロピレン樹脂の融点に合わせて低温にすると PET 樹脂が接着できないという矛盾があった。

## 【0005】

このため特許文献 1 に示されるように、まず融点の高い樹脂フィルムのラミネートを行な

50

い、金属板の温度が低下した後工程で融点の低い樹脂フィルムのラミネートを行なうという2段階のラミネート方法が提案されている。しかしこの方法では2カ所にラミネート設備を設置しなければならず、設備コストが嵩むという問題があった。

【特許文献1】

特開昭63-231926号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記した従来の問題点を解決して、融点異なる2種類のフィルムをラミネートロールに巻き付かせることなく、金属板の両面に同時にラミネートすることができるラミネート金属板の製造方法を提供するためになされたものである。

10

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するためになされた請求項1の発明のラミネート金属板の製造方法は、融点異なる2種類のフィルムを金属板の両面にラミネートするラミネート金属板の製造方法において、融点の低い側のフィルムの厚み $d_2$ を、前記の数1で規定される範囲としたことを特徴とするものである。なお、フィルム内部の融点が厚み方向位置により異なる場合には、一方のフィルムのロールに接する側の表面融点のうち低い方をMP2とし、他のフィルムの金属板面側フィルム融点をMP1としたとき、MP1 MP2の関係が成り立てば同様に計算することができる。

【0010】

20

【発明の実施の形態】

以下に本発明の好ましい実施形態を示す。

図1において、10は左右一对のラミネートロールであり、融点の高い側のフィルム1と融点の低い側のフィルム2とが金属板3の両面に重ね合わせられ、ラミネートロール10により加圧接着される。金属板3は例えば鋼板であり、融点の高い側のフィルム1は例えばPET樹脂(融点265)であり、融点の低い側のフィルム2は例えばポリプロピレン樹脂(融点168で、鋼板面側に鋼板との接着を得るための極性樹脂層を付与した樹脂)である。なおAは金属板3とフィルムとが接触する直前の点、Bはフィルムがラミネートロール10から離れる直前の点である。

【0011】

30

本発明では、金属板3を予め融点の高い側のフィルム1の溶融開始点以上で、好ましくは融点+50以下の温度、例えば270に加熱しておく。この結果、フィルム1、フィルム2ともに金属板3との接触面の温度は溶融開始点以上となり、金属板3と接着する。このときフィルム1、2ともに金属板3からの伝熱により反対面(ラミネートロール10と接する面)の温度も上昇するが、フィルム1についてはロール出側の金属板温度 $T_d (= \cdot T_i$ 、 $\cdot$ はラミネート時の抜熱条件で定まる定数で $0.75 < 1$ )をフィルム1の溶融開始点以下にするような条件で一般的に接着させることができるので、その条件下ではラミネートロール10に巻き付くことはない。

【0012】

図2には、説明のために融点同じフィルム1を金属板3の両面に接着した場合において、ロールがフィルムから離れる直前の、金属板とフィルム内の温度分布を模式的に示す。金属板とフィルムがロールによって接触する直前の点Aにおける金属板の温度 $T_i$ は、フィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ より高くするが、ロールがフィルムから離れる直前の点Bにおける金属板の温度 $T_d (= \cdot T_i)$ は、フィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ よりも通常低くなっている。従って、この時点でのフィルム表面の温度はフィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ より低くなり、ロール10に巻き付くことはない。

40

【0013】

通常、フィルムの厚みは例えば成膜の下限が $10 \mu m$ であるとか、耐食性を保つためには $20 \mu m$ 以上必要であるとの理由で決められている。そして決定された厚みに応じてラミネート条件を選ぶことにより、巻き付きを回避することができる。ロールにフィルムが付

50

着しないようにする条件とは、ロールとフィルムが接触している間中、常にフィルム厚さ位置C点における温度が溶融開始点 $T_{sm1}$ 以下になるような条件であり、ラミネート条件を選定すれば達成することができる。具体的には、融点の違う2種類のフィルムを金属板にラミネートする場合、食缶用途で耐食性を考慮すると高融点側のフィルムの厚みは $20 \sim 30 \mu m$ 程度が一般的であるが、その他の用途についてはそれ以上の厚みも取り得る。

#### 【0014】

また金属板の温度は、フィルムと接触する時は通常フィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ より高くするが、ロールがフィルムから離れる時点では図2に示すようにフィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ より通常低くなる。これはフィルムを通じてロール側に抜熱されるためである。金属板とフィルムが接触する直前の点Aにおける温度( $T_i$ )がフィルムの溶融開始点 $T_{sm1}$ より高いことを考慮すると、経験的に数1中に示したように $0 < MP1 - Td = MP1 - \cdot T_i \cdot 50$  ( ) の条件が必要になる。すなわち、 $MP1 - \cdot T_i$ が50以上になると、 $T_i$ が $T_{sm1}$ 以下になり、接着が十分でない場合がある。この条件は、融点の違う2種類のフィルムをラミネートする時の高い融点のフィルムを金属板に接着させるためのロール入側温度 $T_i$ の必要条件になる。なお、 $\cdot$ はラミネート時の抜熱条件で決まり、具体的にはラミネートロールの表面温度や圧下力を調整することで決まる。 $< 1$ であり、一般的に $0.75 < 1$ に調整可能である。

10

#### 【0015】

さらに、金属板とフィルムが接着する温度 $T_i$ は高い方が金属板と高い融点のフィルムの密着性がよくなる。 $T_i$ を高めると $Td (= \cdot T_i)$ も高くなることから、密着性をより高めるためには、経験的には接着下限温度よりも10程度 $T_i$ を高くすればよく、概ね $0 < MP1 - \cdot T_i \cdot 40$ 程度とすることで達成できる。フィルムの密着性を高めることにより、フィルムの剥離強度、耐食性、レトルト密着性などを向上させることができる。

20

#### 【0016】

融点が高いフィルム1と融点が高いフィルム2とをラミネートする際、フィルム厚みを考慮せず、フィルム1の融点に見合ったラミネート条件を適用すると、金属板3からの伝熱によりフィルム2のラミネートロール10と接する面の温度がフィルム2の溶融開始点を越え、ラミネートロール10へ巻きついてしまうケースが発生する。しかし本発明では、融点の低い側のフィルムの厚み $d_2$ を調整することによって、具体的には $d_2 = k (MP - T) / V$ とすることによって、この問題を解決した。ここで、 $MP = MP1 - MP2$ であり、 $MP1$ は高い融点のフィルムの融点( )、 $MP2$ は低い融点のフィルムの融点( )、 $V$ は通板速度(m/s)である。また $T = MP1 - \cdot T_i$ である。

30

#### 【0017】

ここで $k$ は、伝熱法則に従うと数2で表わされる係数である。

#### 【数2】

$$k = \frac{\lambda_2 L}{Cp_2 \cdot \alpha}$$

40

#### 【0018】

以下に、この数2の式の内容について説明する。先ず図3に示すように横軸 $x$ をフィルム厚みとし、縦軸を温度 $T$ としたフィルム内部の1次元伝熱解析モデルを作成する。 $x = 0$ の温度はある時間 $t$ における金属板の温度である。そしてフィルムのロールに接する面の温度が溶融開始点 $T_{sm1}$ 以下ならばロールに付着しないものとする。ロールに付着しない距離 $d$ が必要なフィルム厚みとなる。

#### 【0019】

本発明では2種類のフィルムを金属板にラミネートするので図4のように2本の曲線とな

50

るが、それぞれの熱伝導度、比熱 $C_p$ は大幅には異ならない（オーダーが変わることは少ない）ので、距離 $x$ を $d$ で割って $C_p$ を乗ずることでパラメータ化し、2本の曲線を図5のように1本に近似する。そして図5において $T_{sm1}$ 、 $T_{sm2}$ から引いた水平線とこの曲線との交点の $x$ 座標 $(dC_p/)$  $_1$ と $(dC_p/)$  $_2$ とを求め、これらの値に $1$  ( $2$ )を乗じて $C_{p1}$  ( $C_{p2}$ )で割ることによって、ロールに付着する厚み $d_1, d_2$ が計算できる。

#### 【0020】

図5の曲線を直線で近似すると、 $T = A - B (C_p x / d)$ で表される。 $x = 0$ のとき $T = T_d = \alpha \cdot T_i = A$ であるから、 $T = \alpha \cdot T_i - B (C_p x / d)$ である。

従ってロールに付着しないためには $\alpha \cdot T_i - B (C_p x / d) = T_{sm}$ 、故に $x = d (C_p \cdot B) (\alpha \cdot T_i - T_{sm})$ となる。いま問題にしているのは低融点側のフィルムがロールに付着しない条件であるので、 $d_2 = 2 / (C_{p2} \cdot B) (\alpha \cdot T_i - T_{sm2})$ となる。

10

#### 【0021】

時間 $t$ は接触時間であるので、 $t = L / V$  ( $V$ は通板速度、 $L$ は接触長さ)であり、傾き $B$ は接触時間に反比例する（接触時間が長くなると均温化する）と考え、 $B = \alpha (V / L)$ となる。従って $d_2 = 2 \cdot L / (C_{p2} \cdot \alpha \cdot V) (\alpha \cdot T_i - T_{sm2})$ であり、 $2 \cdot L / (C_{p2} \cdot \alpha) = k$ とすると、 $d_2 = k (\alpha \cdot T_i - T_{sm2}) / V$ となる。

#### 【0022】

この $d_2 = k (\alpha \cdot T_i - T_{sm2}) / V$ の式は、 $T_{sm1} - T_{sm2} = MP_1 - MP_2 = MP$ 、 $T' = T_{sm1} - \alpha \cdot T_i$ の関係から $d_2 = k (MP - T')$ と略等価である。 $T = MP_1 - \alpha \cdot T_i = T'$ なので、 $d_2 = k (MP - T) / V = k (MP - T) / V$ となり、図6に示すように融点の低い側のフィルム2のラミネートロール10と接する面の温度を、フィルム2の融点以下に維持するための条件を表した式となる。なお図2では単純化した温度勾配を記載したが、フィルム1、2がラミネートロール10、10間を通過する時間は数十 $ms$ 程度の短時間で非定常的な熱移動が生ずるため、実際の熱移動現象の正確な解析はきわめて困難である。さらにロールの押し力やフィルムの表面状態などで金属板とフィルム間、フィルムとロール間の接触状態が変化してそれにより、フィルムの表面温度も変化するので温度勾配も変化する。

20

そこで、 $k$ の値の範囲を伝熱法則をもとに操業的に求めたところ、 $k = 2$ の範囲にあることがわかった。 $k$ の値は大きければ大きいほど、フィルムの巻き付き抑制効果大であるが、実用的には5程度で十分である。

30

#### 【0023】

ここで $d_2$ の求め方を再度説明する。

- 1) 2種類のフィルムを選ぶ。
- 2) 低融点側の $MP_2$ 、 $\alpha_2$ 、 $C_{p2}$ を調べる。
- 3) 高融点側の $MP_1$ 、 $\alpha_1$ を調べる。  
(通常操業している実績があれば $\alpha_1$ 、 $C_{p1}$ は不明でも良い)
- 4)  $MP_1$ より $T_i$ の値と $\alpha$ の条件を求める。

通常は $MP_1 - \alpha \cdot T_i = T$ とした時、 $T = 50$ とする。

- 5)  $d_2 = k (MP - T) / V$ の式より $d_2$ を求める。

40

この場合、 $d_2$ の最小値は $k = 2$ のときになる。この値は低融点フィルムの $\alpha_2$ と $C_{p2}$ や操業条件を参考にして決める。なお、 $d_1$ の値は耐食性等の機能により決定する。

#### 【0024】

また上式によれば、通板速度 $V$ を大きくすればフィルムの厚み $d_2$ を薄くすることができるが、フィルムの通板性や金属板の均一加熱を行なうためには通板速度 $V$ をあまり高めることは好ましくなく、通常は $2.5 \sim 3.5$   $m/s$ 程度で運転される。しかし設備によっては、 $3.5$   $m/s$ を越える値とすることもできることはいうまでもない。金属板としては、容器用材料として一般に使用されているアルミニウム板や、軟鋼板、各種メッキ鋼板、ステンレス鋼板等の各種金属を用いることができる。フィルムとしては、ポリエステル系樹脂 (PET, PBT等)、ポリオレフィン系樹脂 (PE, PP等)などの熱可塑性樹脂で

50

あれば原理的に適用可能である。また、密着性向上の目的で、金属板表面へクロム酸化物皮膜を付与したものの、樹脂の鋼板接着面に極性を有する接着層を付与したものを組み合わせて使用することも可能である。

以下に本発明の好ましい実施形態を示す。

【0025】

【実施例】

表1に示す各種のフィルム1（融点MP1、厚みd1）と、各種のフィルム2（融点MP2、厚みd2）とを、表1に示したラミネート条件でクロムメッキ鋼板の両面にラミネートした。実施例1～8はいずれも、ラミネート条件から計算されたd2計算値よりも、フィルム2の厚みd2を大きくしたものである。各実施例におけるフィルム1のロール巻き付きと、フィルム2の鋼板への密着性を評価し、表2に示した。また本発明の条件を外れた例を、比較例1～5として同様に表1、表2に示した。

10

【0026】

なお、表1中にPPとして示したのはポリプロピレンフィルムであるが、純粋なPPは無極性で熱ラミネーションによっては十分に接着できないので、金属接着面側に厚み4μmの極性を有する変性PP接着層（融点166）を付与したものを使用した。また、PEとして示したポリエチレンフィルムも純粋なものは無極性で熱ラミネーションによっては十分に接着できないので、金属接着面側に厚み10μmのエチレンアクリル酸共重合体樹脂接着層（融点99）を付与したものを使用した。

20

【0027】

実施例1によれば、蒸気中で125×30分のレトルト処理を行ってもフィルム剥離のない良好な密着性が得られた。比較例1は、他の条件を実施例1と同一にしたまま、フィルム2の厚みをd2の計算値である25.5μmよりも小さい25μmにしたもので、ラミネートロールへの巻き付きが生じた。そこで他の条件を同一としたまま比較例1の通板速度を2.9m/sまで高めたのが実施例2である。これによりd2の計算値は22μmとなり、フィルム2の厚みの25μm以下となった。この結果、ラミネートロールへの巻き付きを回避することができた。

【0028】

比較例2は、Tiを下げてTd = Ti = 175まで下げた結果、T = MP1 - Tiを51とした例である。この場合には接着ができなくなった。更に比較例3はTiをフィルム1の融点MP1と等しい226まで上げた例で、フィルム2がラミネートロールに巻きついた。

30

【0029】

実施例3は実施例1から、フィルム2の種類をPEに変更した例であり、ラミネートロールへの巻きつきを発生させることなくラミネート金属板が製造できた。比較例4は実施例3と同一条件でフィルム2の厚みをd2の計算値である70.4μmより薄い60μmとしたもので、フィルム2のラミネートロールへの巻きつきが生じた。

【0030】

比較例5も、フィルム2の厚みをd2の計算値より薄い40μmとしたもので、フィルム2のラミネートロールへの巻きつきが生じた。そこで実施例4では、他の条件を比較例5と同一としたまま、フィルム2の厚みを70μmとした。その結果、ラミネートロールへの巻きつきがなくなり、得られたラミネート金属板をレトルト殺菌処理しても、フィルム1の剥離は生じなかった。

40

【0031】

実施例5は、フィルム2の厚みをd2の計算値と一致させた例である。これは低融点フィルム厚が上限に近い例であるが、この場合のk値を低密度ポリエチレンフィルムの厚みである85μmを利用して計算すると、およそk=5になる。この程度のkの値が実用上の上限と考えられる。

【0032】

実施例6は、通板速度を下限値である1m/sとしても、支障なくラミネートできた例で

50

ある。また実施例7は、通板速度を設備上の上限値である3.5 m/sとしても、支障なくラミネートできた例である。実施例8は、フィルム1として2層PETフィルムを用いた例である。この2層PETフィルムは、外側が厚さ7 $\mu$ mで融点が265のPET、内側が厚さ6 $\mu$ mで融点が226のPET-IAからなるものである。

【0033】

上記の実施例及び比較例では、金属板としてクロムメッキ鋼板を用いたが、メッキをしない鋼板、アルミニウム板、銅板等でも必要に応じて表面処理を施すことにより、同様の結果となることを実験により確認した。

【0034】

【表1】

番号	フィルム1	MP1 °C	d1 $\mu$ m	フィルム2	MP2 °C	d2 $\mu$ m	V m/s	Ti °C	$\Phi$	$\Phi$ Ti °C	k	d2計算値 $\mu$ m	
													1
2	実施例2	PET-IA	226	20	PP	168	25	2.9	233	0.858	200	2	22.0
3	実施例3	PET-IA	226	20	PE	112	80	2.5	257	0.778	200	2	70.4
4	実施例4	PET	265	13	PP	168	70	2.5	285	0.842	240	2	57.6
5	実施例5	PET-IA	226	13	PP	168	85	2.5	226	0.931	210	5	84.8
6	実施例6	PP	168	20	EAA *	99	65	1	173	0.751	130	2	61.8
7	実施例7	PET	265	20	PP	168	40	3.5	271	0.849	230	2	35.5
8	実施例8	2層PET	226	13	PP	168	30	2.5	234	0.855	200	2	25.7
9	比較例1	PET-IA	226	20	PP	168	25	2.5	233	0.858	200	2	25.5
10	比較例2	PET-IA	226	20	PP	168	20	2.5	203	0.862	175	2	5.6
11	比較例3	PET-IA	226	20	PP	168	20	2.5	245	0.922	226	2	46.3
12	比較例4	PET-IA	226	20	PE	112	60	2.5	257	0.778	200	2	70.4
13	比較例5	PET	265	13	PP	168	40	2.5	285	0.842	240	2	57.6

\* EAA:エチレンアクリル酸共重合体

【0035】

【表2】

10

20

30

40

番号		フィルム1 のロール巻 きつき	フィルム2 の密着性	備考
1	実施例1	OK	OK	余裕あり
2	実施例2	OK	OK	速度UPでラミロールへの巻き付き回避
3	実施例3	OK	OK	フィルム種類変更
4	実施例4	OK	OK	フィルム種類変更
5	実施例5	OK	OK	k実用上限
6	実施例6	OK	OK	V=1.0m/s
7	実施例7	OK	OK	V=3.5m/s
8	実施例8	OK	OK	2層構造
9	比較例1	NG	OK	フィルム巻き付き限界
10	比較例2	OK	NG	高温側接着限界
11	比較例3	NG	OK	$\Phi T_i = MP1$
12	比較例4	NG	OK	フィルム種類変更
13	比較例5	NG	OK	フィルム種類変更

10

20

【0036】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明のラミネート金属板の製造方法によれば、融点の低い側のフィルムの厚みを調整することによって、融点異なる2種類のフィルムを、ラミネートロールに巻き付かせることなく、金属板の両面に同時にラミネートすることができる。このため既存のラミネート装置をそのまま使用することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ラミネート装置の説明図である。

【図2】融点同じフィルムを金属板の両面にラミネートした場合におけるロールがフィルムから離れる直前の温度分布図である。

30

【図3】伝熱解析モデルを示すグラフである。

【図4】2種類のフィルム内の温度勾配を示すグラフである。

【図5】フィルムがロールに付着しない厚みを求める方法を示すグラフである。

【図6】本発明におけるラミネートロール出口での温度分布図である。

【符号の説明】

1 融点の高い側のフィルム

2 融点の低い側のフィルム

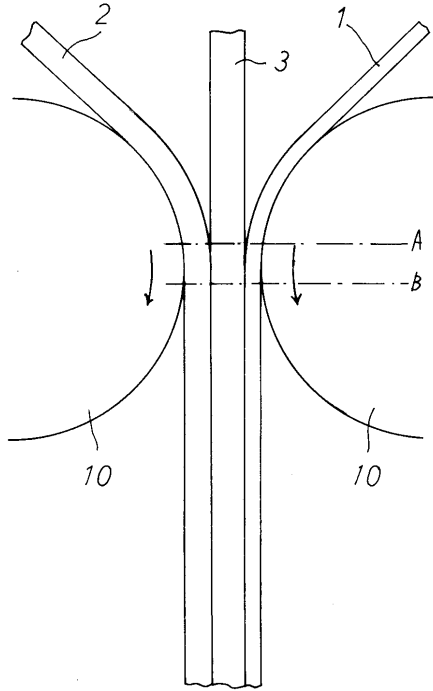
3 金属板

10 ラミネートロール

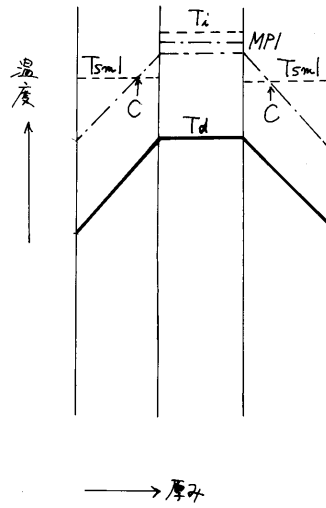
40



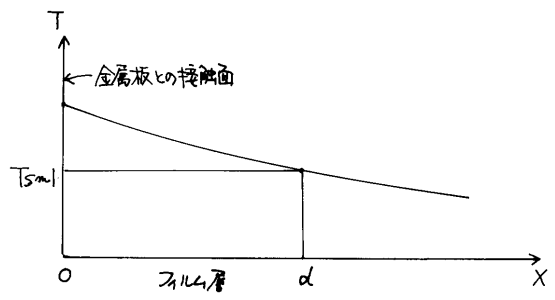
【図1】



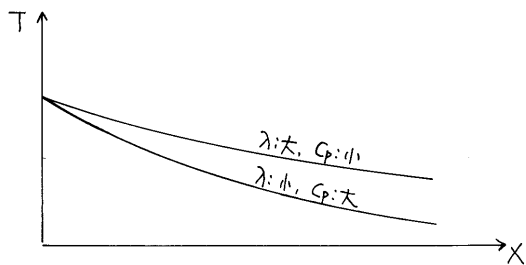
【図2】



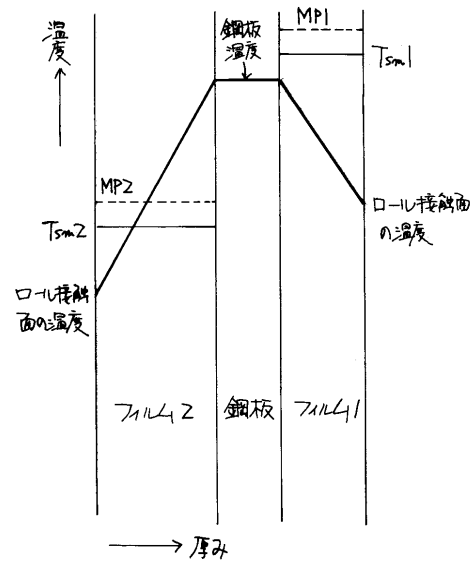
【図3】



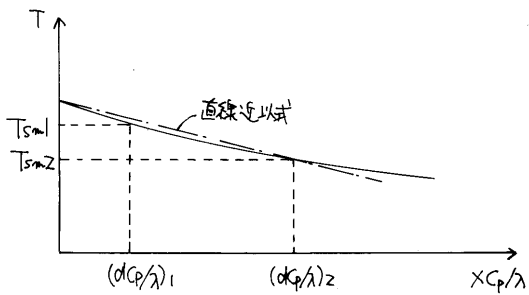
【図4】



【図6】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 村田 明博

愛知県東海市東海町5 - 3 新日本製鐵株式会社名古屋製鐵所内

審査官 原田 隆興

(56)参考文献 特表平08 - 507983 (JP, A)  
特開昭50 - 074686 (JP, A)  
特開昭52 - 041688 (JP, A)  
特開2001 - 162718 (JP, A)  
特開2000 - 309055 (JP, A)  
米国特許第06200409 (US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 65/02

B32B 15/08