



(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2013/04/30  
(87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2013/11/21  
(45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2020/02/25  
(85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2014/11/17  
(86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2013/050953  
(87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2013/171395  
(30) **Priorité/Priority:** 2012/05/18 (FR12 54 561)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. B32B 7/12** (2006.01),  
**B32B 15/08** (2006.01), **B32B 15/092** (2006.01),  
**B32B 7/06** (2019.01), **F16B 43/00** (2006.01)  
(72) **Inventeur/Inventor:**  
GASTEL, DANIEL ANDRE, FR  
(73) **Propriétaire/Owner:**  
GASTEL, DANIEL ANDRE, FR  
(74) **Agent:** GOWLING WLG (CANADA) LLP

(54) **Titre : PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE CALE DE REGLAGE**  
(54) **Title: METHOD FOR PRODUCING AN ADJUSTMENT SPACER**

(57) **Abrégé/Abstract:**

Le procédé de fabrication d'une cale de réglage comprenant des étapes de: - Préparation d'une solution liquide comprenant une résine non polymérisée et du solvant en surabondance; - Enduction de plusieurs feuilles de métal avec la solution liquide de façon à constituer un film de résine sur au moins une face de feuille; - Empilement des feuilles de métal de façon à ce que deux feuilles de métal adjacentes soient séparées par le film de résine; et - Cuisson durant laquelle l'empilement de feuilles de métal précédemment réalisé est soumis, durant une durée prédéterminée, à une température dont une valeur est supérieure à une valeur d'une température de dégradation ou de brulage de la résine.

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
**21 novembre 2013 (21.11.2013)**

**WIPO | PCT**

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2013/171395 A1**

**(51) Classification internationale des brevets :**

*B32B 7/12* (2006.01)      *B32B 7/06* (2006.01)  
*B32B 15/08* (2006.01)      *B32B 15/092* (2006.01)  
*F16B 43/00* (2006.01)

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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

**(21) Numéro de la demande internationale :**

PCT/FR2013/050953

**(22) Date de dépôt international :**

30 avril 2013 (30.04.2013)

**(25) Langue de dépôt :**

français

**(26) Langue de publication :**

français

**(30) Données relatives à la priorité :**

12 54 561      18 mai 2012 (18.05.2012)      FR

**(72) Inventeur; et**

**(71) Déposant :** GASTEL, Daniel André [FR/FR]; Domaine de la Bataille, 22 rue Claude Debussy, F-78370 Plaisir Les Gatines (FR).

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(74) Mandataire :** THINAT, Michel; Cabinet Weinstein, 56A rue du Faubourg Saint-Honoré, F-75008 Paris (FR).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

**(81) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM,

**(54) Title :** METHOD FOR PRODUCING AN ADJUSTMENT SPACER

**(54) Titre :** PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE CALE DE RÉGLAGE

**(57) Abstract :** The method for producing an adjustment spacer comprises the steps of: - Preparing a liquid solution comprising a non-polymerised resin and an abundance of solvent; - Coating a plurality of sheets of metal with the liquid solution so as to form a film of resin on at least one face of a sheet; - Stacking the sheets of metal in such a way that two adjacent sheets of metal are separated by the film of resin; and - Curing, during which the previously produced stack of sheets of metal is subjected, for a predefined period, to a temperature of which one value is greater than a value of a degradation or burning temperature of the resin.

**(57) Abrégé :** Le procédé de fabrication d'une cale de réglage comprenant des étapes de: - Préparation d'une solution liquide comprenant une résine non polymérisée et du solvant en surabondance; - Enduction de plusieurs feuilles de métal avec la solution liquide de façon à constituer un film de résine sur au moins une face de feuille; - Empilement des feuilles de métal de façon à ce que deux feuilles de métal adjacentes soient séparées par le film de résine; et - Cuisson durant laquelle l'empilement de feuilles de métal précédemment réalisé est soumis, durant une durée prédéterminée, à une température dont une valeur est supérieure à une valeur d'une température de dégradation ou de brulage de la résine.



**WO 2013/171395 A1**

« Procédé de fabrication d'une cale de réglage »

L'invention concerne de manière générale les produits laminés présentant une épaisseur réglable par délitage, les procédés de fabrication de tels produits, et leur application comme cales de réglage pour des ensembles mécaniques.

Un produit laminé présentant une épaisseur réglable par délitage comprend un empilement alterné de feuilles et de couches d'un matériau adhésif. Chaque feuille présente une résistance intrinsèque au déchirement et chaque couche de matériau adhésif relie l'une à l'autre deux feuilles adjacentes de l'empilement par une force de liaison plus faible que la résistance des feuilles au déchirement, ce dont il résulte que chaque feuille peut être détachée de l'empilement sans se déchirer. Ces matériaux, dits pelables, sont largement utilisés comme cales d'épaisseur dans des ensembles mécaniques complexes. Ces ensembles peuvent comporter plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de pièces, présentant chacune des tolérances dimensionnelles. La somme des tolérances crée des jeux qui peuvent dans certains cas être considérables, plusieurs millimètres, qu'il est nécessaire de compenser afin de permettre aux ensembles mécaniques d'assurer correctement leurs fonctions.

Pour cela, des cales de réglage, le plus souvent pelables, en matériaux métalliques ou en polymères sont utilisées. Ces cales pelables sont composées de lamelles fines, formant des feuilles, superposées et collées entre elles de manière à constituer des épaisseurs plus ou moins importantes, et usinées pour s'adapter au contour extérieur des organes à ajuster. Le réglage se fait par la réduction de l'épaisseur de la cale en pelant une ou plusieurs de ces lamelles et en insérant la cale à l'endroit où le jeu a été constaté.

Des produits de ce type sont enseignés dans le document FR2831095, et sont notamment utilisés comme cales de réglage pour des ensembles mécaniques.

5           Toutefois, dans le cas de cales de réglage réalisées à partir de feuilles métalliques, le délitage desdites feuilles métalliques de la cale de réglage nécessite un outil tranchant, comme un scalpel ou un cutter, afin de pouvoir rompre les polymères de la résine  
10 qui forme les couches de matériau liant. Une telle opération de délitage d'une cale de réglage présente deux inconvénients :

- l'opération est longue à réaliser, ralentissant d'autant les cadences d'assemblages des éléments nécessitant de telles cales de réglages ; et
- 15 - il y a un fort risque d'accident pour l'opérateur manipulant l'outil tranchant servant à l'opération de délitage de la cale de réglage.

20           Un but de l'invention est de fournir une cale de réglage métallique dont le délitage soit rapide et sécurisé.

A cette fin, il est prévu, selon l'invention, un  
25 procédé de fabrication d'une cale de réglage comprenant des étapes de :

- Préparation d'une solution liquide comprenant une résine non polymérisée et du solvant en surabondance ;
- Enduction de plusieurs feuilles de métal avec la  
30 solution liquide de façon à constituer un film de résine sur au moins une face de feuille;
- Empilement des feuilles de métal de façon à ce que deux feuilles de métal adjacentes soient séparées par le film de résine; et
- 35 - Cuisson durant laquelle l'empilement de feuilles de métal précédemment réalisé est soumis, durant une durée prédéterminée, à une température dont une valeur

est supérieure à une valeur d'une température de dégradation ou de brulage de la résine.

Ainsi, le fait de cuire la résine située entre les  
5 feuilles de métal à une température supérieure à une  
température de dégradation de ladite résine permet  
d'affaiblir suffisamment la force de cohésion réalisée  
entre les feuilles métalliques pour permettre un délitage  
simple, rapide et sécurisé, car sans outil, tout en  
10 assurant la cohésion de l'empilement lors des  
manipulations et opérations que l'empilement peut subir  
suite à cette étape de cuisson.

Avantageusement, mais facultativement, le procédé  
15 de fabrication précédent comporte au moins l'une des  
caractéristiques suivantes :

- préalablement à l'étape de cuisson, le procédé de fabrication comprend une étape de durant laquelle la résine est conduite à un état de  
20 polymérisation ;
- ledit état de polymérisation de la résine est un état final de polymérisation ;
- pour polymériser la résine, cette dernière est soumise à une température comprise entre 170°C et  
25 180°C ;
- pour préparer la solution liquide, le solvant est ajouté dans une proportion supérieure à 20% de la solution de façon à disperser la résine pour obtenir une épaisseur infinitésimale du film de  
30 résine ;
- pour préparer la solution liquide, le solvant est ajouté dans une proportion inférieure ou égale à 40% de la solution ;
- la résine est une résine du type appartenant à la  
35 famille des résines thermodurcissables ;
- le procédé comporte en outre une étape d'ébauchage de la cale après l'étape de cuisson ;

- lors de l'étape de cuisson, une valeur de la durée prédéterminée est de trois heures ;
- lors de l'étape de cuisson, la valeur de la température est supérieure à 260°C, la résine étant une résine époxy ; et,
- 5 - la valeur de la température est supérieure ou égale à 300°C.

10 Il est aussi prévu, selon l'invention, une cale de réglage métallique fabriquée selon le procédé de fabrication présentant au moins l'une des caractéristiques précédentes.

15 Avantageusement, mais facultativement, la cale de réglage présente en outre la caractéristique suivante :

- lors d'un délitage, les feuilles métalliques pelées sont réutilisables.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, d'un mode de réalisation et d'une variante.

25 Une cale de réglage comprend plusieurs feuilles superposées. Les feuilles sont en métal tel que l'acier, de préférence inoxydable, ou l'aluminium, ou encore tout type de métal pouvant être mis en forme de feuilles afin de réaliser une cale de réglage, sélectionnées pour leur qualité de résistance à la compression en vue de garantir  
30 une épaisseur constante de feuille, pour leur qualité de résistance à la traction en vue de garantir une résistance élevée au déchirement et pour leur compatibilité avec les autres matériaux de construction de l'assemblage dans lequel la cale d'épaisseur est  
35 appelée à être utilisée.

Les feuilles sont enduites d'une résine dont une polymérisation finale en maintenant les feuilles serrées les unes contre les autres, permet:

- 5 - de maintenir les feuilles liées entre elles avec une force d'adhérence suffisamment élevée pour assurer une cohésion suffisante du produit stratifié et suffisamment basse pour permettre un arrachement volontaire de feuilles une à une sans déchirement, en d'autres termes un maintien ou un  
10 arrachement de chaque feuille dans son intégralité. Ainsi, l'arrachage de chaque feuille garantit une diminution d'épaisseur égale à l'épaisseur d'une feuille. Un nombre initial de feuilles donnant une épaisseur initiale connue,  
15 un nombre final de feuilles donne une épaisseur finale qu'il est possible de déterminer avec précision.
- 20 - d'offrir une certaine résistance au cisaillement entre feuilles. Cette résistance au cisaillement, en s'opposant au glissement des feuilles les unes sur les autres, en combinaison avec les qualités de résistance à la traction du métal de la  
25 feuille, s'oppose au cintrage du produit stratifié en vue de garantir une planéité parfaite. En effet, un défaut de planéité provoquerait des écarts entre les sommets des courbes qui iraient au-delà de l'épaisseur  
30 obtenue par accumulation des épaisseurs de feuilles.

Afin d'obtenir de tel résultat, un procédé de fabrication d'une cale de réglage pour caler une deuxième pièce sur une première pièce est décrit.

- 35 Dans une première étape, une solution liquide comprenant une résine non polymérisée, à laquelle un solvant en surabondance est ajouté, est préparée. Les

quantités de solvant ajoutées habituellement, varient généralement de 15 à 20% pour faciliter une enduction de feuilles par des rouleaux encreurs comme dans une machine offset, par pulvérisation ou par trempage dans un bain.

5 La surabondance a lieu dès que le solvant est ajouté dans une proportion supérieure à 20% de la solution avec pour effet de disperser la résine. Pour obtenir une dispersion plus conséquente de la résine, il est possible d'aller jusqu'à 40% sans pénaliser la polymérisation future de la

10 résine. Il est possible de légèrement dépasser la valeur haute pour tenir compte d'une évaporation du solvant avant les étapes suivante, notamment avant l'étape de polymérisation. Le type de solvant est adapté à la résine. L'acétone se révèle être un solvant très

15 efficace, notamment pour une résine appartenant à la famille des thermodurcissables tels que, plus particulièrement les résines époxydes. Pour remédier au caractère incommodant des vapeurs d'acétone, il est possible d'utiliser d'autres solvants ou de travailler

20 sous hôte aspirante. Pour des résines appartenant à la famille des thermoplastiques, des solvants adaptés tels que préconisés par les fournisseurs de résine sont utilisables.

Dans une deuxième étape, plusieurs feuilles de

25 métal sont enduites avec la solution liquide obtenue dans l'étape précédente de façon à constituer un film de résine sur au moins une face de feuille, par exemple par rouleau encreur ou sur les deux faces par trempage. Comme indiqué ci-dessus, plusieurs types de métal conviennent

30 selon l'usage attendu, notamment parmi les aciers inoxydables pour leur qualité de tenue dans le temps et leur excellente qualité de surface dont la plus lisse possible est exigible. La forte dispersion de résine dans la solution riche en solvant, permet d'obtenir une

35 épaisseur infinitésimale de film de résine sur les feuilles, pouvant être réduite à une échelle moléculaire

des monomères ou oligomères constituant la résine, juste suffisante pour permettre une polymérisation ultérieure.

Dans une troisième étape, les feuilles sont empilées auxquelles est éventuellement superposée une dernière feuille non enduite sur une face libre enduite de la feuille précédente. De la sorte les feuilles sont séparées l'une de l'autre par un film de résine formant la couche de matériau liant. Les feuilles sont ensuite pressées les unes contre les autres, favorisant une évacuation d'un éventuel surplus résiduel de la solution liquide de sorte que les faces en regard de deux feuilles métalliques successives sont très proches l'une de l'autre.

Dans une quatrième étape, la résine est conduite à un état de polymérisation qui confère à la cale une force de cohésion entre feuilles ayant un module qui est supérieure à une valeur minimale de maintien de la cale rigide dans un plan. Ce module peut dans certains cas être obtenu avec un état de polymérisation partielle. Un état de polymérisation totale, en augmentant la force de cohésion, renforce la rigidité planaire de la cale.

Le degré de polymérisation est sélectionné pour obtenir une composante de la force de cohésion qui est perpendiculaire au plan, inférieure à une valeur maximale qui permet de peler l'une des feuilles à laquelle est appliquée une force de séparation supérieure à ladite valeur maximale. La faible épaisseur du film de résine permet de pousser le degré de polymérisation jusqu'à un état de polymérisation totale en maintenant la composante perpendiculaire à la valeur maximale qui permet de peler l'une des feuilles à laquelle est appliquée une force de séparation supérieure à ladite valeur maximale. L'avantage de l'état de polymérisation total ou final, est d'être stable et de conserver ainsi ses propriétés dans le temps.

C'est pourquoi il est préféré un état final de polymérisation dans lequel la polymérisation totale de la

résine offre de bonnes qualités de stabilité. Pour polymériser totalement la résine lorsqu'elle est du type appartenant à la famille des résines thermodurcissables, la cale, ou de manière plus général le produit stratifié obtenu par les étapes précédentes, est soumise à une température comprise entre 170°C et 180°C, dans un four ou une étuve. La durée de maintien en température varie de 1 à 7 heures suivant le type de résine utilisée.

10 Une fois l'étape de polymérisation réalisée, la cale de réglage est ébauchée par usinage et/ou massicotage dans une cinquième étape. Toutefois, le délitage d'une telle cale de réglage ainsi obtenu nécessite l'utilisation d'un outil tranchant de type  
15 scalpel ou cutter, ce qui ne permet pas un délitage simple, rapide et sécurisé.

Pour cela, une sixième étape, dite de cuisson, est réalisée. Dans cette étape, la cale de réglage, une fois  
20 ébauchée, est soumise de nouveau, dans un four ou une étuve, à une température supérieure à une température de dégradation ou de brûlage de la résine pendant une durée prédéterminée. Par exemple, dans le cas de l'utilisation de la résine époxy, la température utilisée est  
25 supérieure à 210°C et la durée est de 3 heures environ. De manière préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 220°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 240°C. De manière encore préférentielle, la  
30 température utilisée est supérieure ou égale à 260°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 270°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 280°C. De manière encore préférentielle, la  
35 température utilisée est supérieure ou égale à 300°C.

Dans une variante de réalisation, la cale de réglage ébauchée est préalablement emballée dans une feuille d'aluminium, de type ménager par exemple, avant d'être replacée dans le four ou l'étuve.

5           Après cette sixième étape, il a été constaté que l'intégrité de la cale de réglage n'est pas modifiée. En effet, cette dernière est manipulable sans avoir à changer les habitudes dans ce domaine. Cela signifie que, malgré une température supérieure à la température de  
10 dégradation ou de brulage de la résine, il reste suffisamment de matériau liant entre les feuilles formant la cale de réglage pour les maintenir suffisamment entre elles pour permettre toute manutention sur un lieu d'assemblage par exemple. A l'utilisation, afin de  
15 permettre un délitage de la cale de réglage ainsi réalisée, il suffit d'appliquer un coup sec sur une partie d'un bord de la cale de réglage, comme un simple coup sur le coin d'une table d'atelier, pour amorcer le délitage, les feuilles empilées de la cale de réglage  
20 formant alors un éventail au niveau de la partie du bord de la cale ayant reçu le coup sec. Dès lors, l'opérateur n'a plus qu'à retirer à la main, sans outil, le nombre de feuilles nécessaires pour obtenir l'épaisseur souhaitée. Ceci permet un délitage simple, rapide et sécurisé de la  
25 cale de réglage ainsi réalisée.

Dans une variante de réalisation de l'invention, la quatrième étape durant laquelle la résine formant les couches de matériau liant du produit stratifié ou de la  
30 cale de réglage est polymérisée est remplacée par une étape similaire à la sixième étape précédemment décrite. Le produit stratifié ou la cale de réglage est soumise, dans un four ou une étuve, à une température supérieure à une température de dégradation ou de brûlage de la résine  
35 pendant une durée prédéterminée. Par exemple, dans le cas de l'utilisation de la résine époxy, la température

utilisée est supérieure à 210°C et la durée est de 3 heures environ. De manière préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 220°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 240°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 260°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 270°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 280°C. De manière encore préférentielle, la température utilisée est supérieure ou égale à 300°C.

Après cette étape, il a été constaté que l'intégrité du produit stratifié n'est pas modifiée. En effet, ce dernier est manipulable sans avoir à changer les habitudes dans ce domaine. Cela signifie que, malgré une température supérieure à la température de dégradation ou de brulage de la résine, il reste suffisamment de matériau liant entre les feuilles formant le produit stratifié pour les maintenir suffisamment entre elles pour permettre toute manutention. En particulier, il est possible d'usiner ou de massicoter le produit stratifié ainsi obtenu afin d'ébaucher la cale de réglage, sans qu'il y ait de délitage. De nouveau, à l'utilisation, afin de permettre un délitage de la cale de réglage ainsi réalisée, il suffit d'appliquer un coup sec sur une partie d'un bord de la cale de réglage, comme un simple coup sur le coin d'une table d'atelier, pour amorcer le délitage, les feuilles empilées de la cale de réglage formant alors un éventail au niveau de la partie du bord de la cale ayant reçu le coup sec. Dès lors, l'opérateur n'a plus qu'à retirer à la main, sans outil, le nombre de feuilles nécessaires pour obtenir l'épaisseur souhaitée. Ceci permet un délitage simple, rapide et sécurisé de la cale de réglage ainsi réalisée.

Le procédé de fabrication d'une cale de réglage selon l'invention qui vient d'être décrit présente les avantages suivants lors de l'utilisation de la cale ainsi fabriquée :

- 5           - Il supprime le recours à l'outil de pelage.
- L'opération de délitage devient instantanée.
- Le risque de peler, involontairement, plusieurs lamelles est supprimé.
- Le risque de blessure, par coupure, est supprimé.
- 10          - Les coûts d'assemblage sont considérablement diminués.
- Les flux de production sont considérablement accélérés.
- Les feuilles de métal pelées sont réutilisables
- 15          en cas de nécessité, car non déformées. Cela permet de réaliser des économies.

20           Bien entendu, il est possible d'apporter à l'invention de nombreuses modifications sans pour autant sortir du cadre de celle-ci.

**REVENDICATIONS**

1. Procédé de fabrication d'une cale de réglage comprenant des étapes de :

5 - Préparation d'une solution liquide comprenant une résine non polymérisée et du solvant en surabondance ;

- Enduction de plusieurs feuilles de métal avec la solution liquide de façon à constituer un film de résine sur au moins une face de feuille; et

10 - Empilement des feuilles de métal de façon à ce que deux feuilles de métal adjacentes soient séparées par le film de résine;

caractérisé en ce que le procédé comporte en outre une étape de cuisson durant laquelle l'empilement de  
15 feuilles de métal précédemment réalisé est soumis, durant une durée prédéterminée, à une température dont une valeur est supérieure à une valeur d'une température de dégradation ou de brulage de la résine.

20 2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que, préalablement à l'étape de cuisson, le procédé de fabrication comprend une étape de durant laquelle la résine est conduite à un état de polymérisation.

25

3. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit état de polymérisation de la résine est un état final de polymérisation.

30 4. Procédé de fabrication selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que, pour polymériser la résine, cette dernière est soumise à une température comprise entre 170°C et 180°C.

5. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que, pour préparer la solution liquide, le solvant est ajouté dans une proportion supérieure à 20% de la solution de façon à disperser la résine pour obtenir une épaisseur infinitésimale du film de résine.

6. Procédé de fabrication selon la revendication 5, caractérisée en ce que, pour préparer la solution liquide, le solvant est ajouté dans une proportion inférieure ou égale à 40% de la solution.

7. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la résine est une résine du type appartenant à la famille des résines thermodurcissables.

8. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape d'ébauchage de la cale après l'étape de cuisson.

9. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que, lors de l'étape de cuisson, une valeur de la durée prédéterminée est de trois heures.

10. Procédé de fabrication selon l'une des revendication 1 à 9, caractérisé en ce que, lors de l'étape de cuisson, la valeur de la température est supérieure à 260°C, la résine étant une résine époxy.

11. Procédé de fabrication selon la revendication 10, caractérisé en ce que la valeur de la température est supérieure ou égale à 300°C.

5           12. Cale de réglage métallique, caractérisé en ce qu'elle est fabriquée selon le procédé de fabrication selon les revendications 1 à 11.

10           13. Cale de réglage métallique selon la revendication 12, caractérisé en ce que, lors d'un délitage, les feuilles métalliques pelées sont réutilisables.