



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 512 336 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **26.10.94**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B27G 19/10, B27F 1/02**

Anmeldenummer: **92106998.5**

Anmeldetag: **24.04.92**

**Verfahren zum Umfälen von Fensterflügelrahmen aus Holz.**

Priorität: **06.05.91 DE 4114722**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.92 Patentblatt 92/46**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**26.10.94 Patentblatt 94/43**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 410 173**  
**AT-B- 249 980**  
**GB-A- 1 232 876**  
**GB-A- 2 190 626**

Patentinhaber: **OKOMA Maschinen-und Servi-  
ce GmbH**  
**Liebigstrasse 5-9**  
**D-26389 Wilhelmshaven (DE)**

Erfinder: **Hirsch, Wilhelm**  
**Gerhart-Hauptmann-Strasse 47**  
**D-7417 Pfullingen (DE)**

Vertreter: **Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwaltsbüro**  
**Liebau & Liebau**  
**Postfach 22 02 29**  
**D-86182 Augsburg (DE)**

**EP 0 512 336 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umfälzen (Außenprofilieren) von Fensterflügelrahmen aus Holz, bei welchem mittels eines im Gegenlauf fräsenden, ersten Fräswerkzeuges jeweils eine Rahmenseite auf ganzer Länge mit endgültiger Eintauchtiefe auf das vorbestimmte Endmaß gefräst wird und bevor dieses erste Fräswerkzeug das in Vorschubrichtung hintere Ende der jeweils gefrästen Rahmenseite erreicht hat, mittels eines im Gleichlauf fräsenden, zweiten Fräswerkzeuges dieses hintere Ende mit einer gegenüber der endgültigen Eintauchtiefe des ersten Werkzeuges um wenige zehntel Millimeter verringerten Eintauchtiefe vorgefräst wird, um das Aussplittern des hinteren Endes zu vermeiden. Diese Merkmale sind aus der EP-A-410 173 bekannt.

Die Rahmenhölzer von Fensterflügelrahmen werden heutzutage zunächst nur an ihren, die Fensterscheibe aufnehmenden, Innenseiten profiliert und an ihren Enden mit Zapfen und Schlitten oder auch Minizinken versehen. Dann werden vier Rahmenhölzer zu einem Fensterflügelrahmen zusammengeleimt. Anschließend muß dieser Fensterflügelrahmen nacheinander noch an seinen vier Außenseiten durch Fräsen profiliert werden. Diesen Vorgang, der auf entsprechenden Maschinen vorgenommen wird, nennt man Umfälzen, die Maschinen Umfälz- und Profiliermaschinen. Beim Umfälzen wird gemäß EP-A-410 173 mit einem im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeug jeweils eine Rahmenseite auf ihrer ganzen Länge bearbeitet, wobei dieses Fräswerkzeug mit endgültiger Eintauchtiefe arbeitet, d.h. die betreffende Rahmenseite auf das Endmaß bearbeitet, wobei das gefräste Profil und die Kanten so präzise und sauber bearbeitet sind, daß sich jede Nacharbeit erübrigt. Da bei einem im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeug das Holz am Ende der jeweils bearbeiteten Rahmenseite, insbesondere das Holz des quer zur jeweils bearbeiteten Rahmenseite aussplittern würde, weist die Umfälzmaschine eine zweite Frässpindel auf, die sich entgegen der Frässpindel des ersten Fräswerkzeuges dreht und das zweite Fräswerkzeug im Gleichlauf antreibt. Dieses zweite Fräswerkzeug dient bisher nur zum Vorfräsen der letzten 5 cm der Rahmenseite. Hierbei wird dieses endgültige Vorfräsen mit dem zweiten Fräswerkzeug jedoch nicht mit einer der endgültigen Eintauchtiefe des ersten Fräswerkzeuges entsprechenden Eintauchtiefe vorgenommen, sondern mit einer Eintauchtiefe, die um wenige zehntel Millimeter, beispielsweise nur um ein zehntel Millimeter, kleiner ist als die endgültige Eintauchtiefe. Das verbleibende Zehntel Millimeter wird anschließend noch von dem im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeug weggefräst, sobald dieses das hintere Ende der

Rahmenseite erreicht hat. Bei der geringen Spanabnahme von nur einem zehntel Millimeter Dicke ist ein Aussplittern nicht mehr feststellbar. Indem jedoch mit dem ersten Fräswerkzeug die Rahmenseite auf voller Länge, einschließlich des hinteren Endes, gefräst wird, kann erreicht werden, daß das gefräste Profil durchgehend glatt ist und keinen Fräsansatz aufweist. Nachteilig an dem bekannten Verfahren ist jedoch, daß das im Gegenlauf fräsende Fräswerkzeug mit hoher Zerspanung arbeitet, so daß die endgültige Oberflächengüte nicht immer dem Kundenwunsch entspricht, insbesondere, wenn das erste Fräswerkzeug bereits längere Zeit im Einsatz war. Außerdem ist das erste Fräswerkzeug wegen seiner hohen Zerspanungsleistung einer starken Abnutzung unterworfen und muß deshalb öfters nachgeschliffen werden. Die hohe Zerspanungsleistung erfordert auch eine größere Motorleistung zum Antrieb des ersten Fräswerkzeuges und einen entsprechend hohen Energieverbrauch. Wegen der hohen Zerspanung ist außerdem die Vorschubgeschwindigkeit begrenzt.

Um die Vorschubgeschwindigkeit zu steigern und die endgültige Oberflächengüte zu verbessern, ist es auch üblich, mit zwei im Gegenlauf fräsenden Fräswerkzeugen zu arbeiten, wobei jedoch immer noch das im Gleichlauf fräsende Fräswerkzeug erforderlich ist, um das Aussplittern zu verhindern. Bei diesem Verfahren bearbeitet das erste im Gegenlauf fräsende Fräswerkzeug die Rahmenseite nicht mit der endgültigen Eintauchtiefe, sondern mit einer um einige Millimeter geringeren Eintauchtiefe. Es erfolgt mit dem ersten, im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeug ein Vorfräsen der Rahmenseite, während das zweite, im Gegenlauf arbeitende Fräswerkzeug auf die endgültige Eintauchtiefe eingestellt ist und das Profil fertig bearbeitet. Maschinen, die nach diesem Verfahren arbeiten, sind jedoch teurer in der Herstellung, denn sie erfordern eine zusätzliche Frässpindel und für jedes Profil ein zusätzliches, im Gegenlauf arbeitendes Fräswerkzeug. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß an den verschiedenen Rahmenseiten meist unterschiedliche Profile gefräst werden müssen und daß deshalb auf jeder Frässpindel mehrere Fräswerkzeuge übereinander angeordnet sind, die durch Heben und Senken der Spindel (Hubspindel) wechselweise zum Einsatz kommen. Die Werkzeuganschaffungs- und Werkzeuginstandhaltungskosten sind daher bei einer Frässpindel mit zwei im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeugen wesentlich höher. Auch die Durchlaufzeit für jeweils eine Rahmenseite ist länger, da durch die zusätzliche Frässpindel auch die Durchlauflänge für die jeweilige Rahmenseite um ca. 60 cm verlängert wird. Außerdem erfordert eine zusätzliche Frässpindel auch zusätzliche Antriebsenergie.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Umfälen (Außenprofilieren) von Fensterflügelrahmen aus Holz der eingangs erwähnten Art aufzuzeigen, welches ohne zusätzliches, im Gegenlauf arbeitendes Fräswerkzeug eine bessere Endoberfläche bei höherer Vorschubgeschwindigkeit und längerer Werkzeugstandzeit ermöglicht, und welches durch den Wegfall eines zusätzlichen Fräswerkzeuges geringere Werkzeug- und Maschinenanschaffungskosten sowie geringere Instandhaltungskosten erfordert.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß das im Gleichlauf fräsende, zweite Fräswerkzeug bereits kurz nachdem das erste Fräswerkzeug vollständig in das vordere Ende der Rahmenseite eingedrungen ist, mit der zu fräsenden Rahmenseite in Eingriff gebracht wird und dann die Rahmenseite annähernd auf ihrer ganzen Länge mit dem zweiten Fräswerkzeug vorgefräst wird, wobei dieses Vorfräsen mit einer Eintauchtiefe des zweiten Fräswerkzeuges erfolgt, die kleiner ist als die verringerte Eintauchtiefe des ersten Fräswerkzeuges am Ende der Rahmenseite.

Die Erfindung geht also von dem Gedanken aus, das im Gleichlauf arbeitende zweite Fräswerkzeug nicht nur, wie bisher, zum Vorfräsen der letzten Zentimeter am Ende einer Rahmenseite zu verwenden, sondern zum Vorfräsen annähernd der gesamten Länge der Rahmenseite. Hierbei erfolgt jedoch dieses Vorfräsen mit dem zweiten Fräswerkzeug nicht mit gleichbleibender Eintauchtiefe, sondern über den größten Teil der Länge der Rahmenseite mit einer Eintauchtiefe, die kleiner ist als die Eintauchtiefe des zweiten Fräswerkzeuges am Ende der Rahmenseite. Hierdurch wird einerseits erreicht, daß über den größten Teil der Länge der Rahmenseite das zweite Fräswerkzeug nur einen Teil der gesamten Zerspanungsleistung erbringen muß. Andererseits wird aber auch sichergestellt, daß am Ende der Rahmenseite das zweite Fräswerkzeug das Holz bis auf wenige zehntel Millimeter, beispielsweise bis auf einen zehntel Millimeter, wegfräst, so daß wie bisher das Aussplittern verhindert wird. Durch Verwendung des im Gleichlauf arbeitenden zweiten Fräswerkzeuges vom Vorfräsen der Rahmenseite auf annähernd ihrer gesamten Länge, wird die Güte der vom im Gegenlauf arbeitenden ersten Fräswerkzeug gefrästen Endoberfläche wesentlich verbessert. Die Eintauchtiefe des zweiten Fräswerkzeuges kann nämlich so eingestellt werden, daß sie nur um wenige Millimeter kleiner ist als die endgültige Eintauchtiefe des ersten Fräswerkzeuges. Auf diese Weise hat das erste Fräswerkzeug nur noch wenig zu zerspanen, was sich nicht nur auf die Oberflächengüte vorteilhaft auswirkt, sondern auch eine längere Werkzeugstandzeit ergibt. Insbesondere bleibt das erste Fräswerkzeug länger schneidhaltig, so daß auch

die gute Endoberfläche über einen längeren Zeitraum gewährleistet ist. Da die Gesamtzerspanung annähernd auf der gesamten Länge einer Rahmenseite nunmehr von beiden Fräswerkzeugen durchgeführt wird, kann mit höheren Vorschubgeschwindigkeiten gearbeitet werden. Durch den Wegfall eines zusätzlichen, im Gegenlauf arbeitenden Fräswerkzeuges kann eine zusätzliche Frässpindel entfallen, wodurch sich geringere Werkzeuganschaffungskosten und auch geringere Maschinenanschaffungskosten, sowie auch eine gewisse Energieeinsparung ergeben. Abgesehen von der durch die höhere Vorschubgeschwindigkeit erreichten kürzeren Durchlaufzeit wird diese noch zusätzlich dadurch verkürzt, daß durch den Wegfall eines zusätzlichen Fräasers auch die Durchlauflänge um ca. 60 cm verkürzt wird und dementsprechend auch die Durchlaufzeit.

Zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind anhand der beiliegenden Zeichnung nicht nur dieses, sondern auch das Verfahren gemäß dem Stand der Technik näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1a, b, c das Verfahren gemäß dem Stand der Technik mit verschiedenen Arbeitsstellungen der Fräswerkzeugewährend der Bearbeitung einer Rahmenseite,  
Figur 2a, b, c das erfindungsgemäße Verfahren mit verschiedenen Arbeitsstellungen der Fräswerkzeuge bei der Bearbeitung einer Rahmenseite.

Bei dem in Figur 1a, b und c dargestellten Verfahren nach dem Stand der Technik werden die vier Rahmenseiten eines aus Holz bestehenden Fensterflügelrahmens nacheinander an ihren Außenseiten durch Fräsen profiliert. Die zu profilierende Rahmenseite, an welcher die Fräswerkzeuge 1, 2 gerade arbeiten, ist mit 3 bezeichnet. Der Fensterflügelrahmen wird durch eine nicht dargestellte Vorschubeinrichtung in Vorschubrichtung V gegenüber den stationär angeordneten Fräswerkzeugen 1, 2 bewegt, wobei jedoch in kinematischer Umkehrung auch der Fensterflügelrahmen aufgespannt sein kann und dann die Fräswerkzeuge entgegengesetzt zur Pfeilrichtung V bewegt werden. Das erste Fräswerkzeug 1 ist auf einer ersten Spindel 4 angeordnet, welche das Fräswerkzeug 1 im sogenannten Gegenlauf antreibt, d.h. die einzelnen Fräaserschneiden bewegen sich beim Zerspanen entgegen der Vorschubrichtung V. Das zweite Fräswerkzeug 2 sitzt auf einer zweiten Spindel 5, die sich entgegengesetzt zur ersten Spindel 4 dreht und damit das zweite Fräswerkzeug im Gleichlauf antreibt. Auf jeder der Spindeln 4, 5 können mehrere unterschiedlich profilierte Fräswerkzeuge an-

geordnet sein, damit an den verschiedenen Rahmenseiten auch unterschiedliche Profile gefräst werden können. Die vorstehende Beschreibung trifft sinngemäß auch auf die Figuren 2a, b und c zu, weshalb dort dieselben Bezugszeichen für Teile gleicher Funktion verwendet worden sind.

Bei dem Verfahren gemäß dem Stand der Technik wird mittels des ersten Fräswerkzeuges 1 die Rahmenseite 3 auf ihrer ganzen Länge gefräst, wobei das erste Fräswerkzeug 1 auf die endgültige Eintauchtiefe  $t_1$  eingestellt ist. Durch diese endgültige Eintauchtiefe wird die Rahmenseite 3 auf das vorbestimmte Endmaß profiliert, wobei die durch den ersten Fräser 1 erzeugte Oberfläche auch die Endoberfläche bildet. Bei dem Verfahren gemäß dem Stand der Technik tritt gemäß Figur 1a das erste Fräswerkzeug 1 in das in Vorschubrichtung vordere Ende 3a der zu bearbeitenden Rahmenseite ein und fräst diese Rahmenseite im Gegenlauf über die gesamte Länge. Das zweite Fräswerkzeug 2 verbleibt hierbei annähernd über die gesamte Länge in einer Stellung, in welcher es die Rahmenseite 3 nicht berührt. Dies soll auch durch die Figur 1b dargestellt werden, welches die beiden Bearbeitungswerkzeuge in einem zwischen dem vorderen Ende 3a und dem hinteren Ende 3b liegenden Bereich der Rahmenseite zeigt. Sobald sich nun das in Vorschubrichtung hintere Ende 3b dem ersten Fräswerkzeug 1 bis auf wenige Zentimeter, beispielsweise 5 cm, genähert hat, wird das zweite Fräswerkzeug 2 senkrecht zur zu fräsenden Rahmenseite 3 hin bewegt. Es taucht nunmehr auch das zweite Werkzeug 2 in die Rahmenseite 3 ein und stellt hierbei bei fortschreitendem Vorschub des Fensterflügelrahmens in Richtung V eine Ausfräsung oder Profilierung 3' her, die der durch das erste Fräswerkzeug 1 gefrästen Profilierung entspricht. Die Eintauchtiefe  $t_2$  des zweiten Fräswerkzeuges 2 wird jedoch dabei so eingestellt, daß sie gegenüber der endgültigen Eintauchtiefe  $t_1$  des ersten Fräswerkzeuges 1 um nur wenige zehntel Millimeter, beispielsweise um einen zehntel Millimeter, kleiner ist. Diese Differenz ist in der Zeichnung mit  $d_1$  bezeichnet. Bei weiterem Vorschub des Fensterflügelrahmens in Richtung V kommt auch das von dem zweiten Fräswerkzeug 2 vorgefräste hintere Ende 3b in den Bereich des ersten Fräswerkzeuges 1. Dieses Fräswerkzeug 1 braucht nunmehr nur noch Holz von der Dicke  $d_1$ , also beispielsweise von einem zehntel Millimeter, abzufräsen. Wegen dieser geringen Spanabnahme ergibt sich kein Aussplittern des Holzes, wenn das erste Fräswerkzeug 1 schließlich am Ende 3b aus der Rahmenseite 3 austritt.

Bei dem anhand der Figuren 2a, b und c nachstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren entspricht die Einstellung der beiden Fräswerkzeuge 1 und 2 zu Beginn des Fräsens

einer Rahmenseite genau dem Verfahren nach dem Stand der Technik. Während das erste Fräswerkzeug 1 auf die endgültige Eintauchtiefe  $t_1$  eingestellt ist und in das vordere Ende 3a der Rahmenseite eindringt, bleibt das zweite Fräswerkzeug 2 außer Eingriff mit der Rahmenseite. Sobald jedoch das erste, im Gegenlauf arbeitende Fräswerkzeug 1 vollständig in das vordere Ende 3a eingedrungen ist und nur wenige Zentimeter profiliert hat, wird gemäß Figur 2b das zweite Fräswerkzeug 2 senkrecht zur Rahmenseite 3 zu der Rahmenseite hin bewegt, so daß es mit der Rahmenseite 3 in Eingriff kommt. Die Eintauchtiefe  $t_3$  des zweiten Fräswerkzeuges 2 wird dabei so eingestellt, daß sie kleiner ist als die verringerte Eintauchtiefe  $t_2$  des zweiten Fräswerkzeuges am Ende 3b der Rahmenseite 3. Die Eintauchtiefe  $t_3$  des zweiten Fräswerkzeuges 2 wird um einige Millimeter, beispielsweise 1 - 5 mm, kleiner eingestellt als die Eintauchtiefe  $t_1$  des ersten Fräswerkzeuges. Durch das Eintauchen des zweiten Fräswerkzeuges in die Rahmenseite 3, nachdem das erste Fräswerkzeug 1 einige Zentimeter bearbeitet hat, wird erreicht, daß das zweite Fräswerkzeug 2 die Rahmenseite 3 annähernd auf ihrer gesamten Länge mit einer Eintauchtiefe  $t_3$  vorfräst. Hierdurch muß dann das im Gegenlauf arbeitende erste Fräswerkzeug 1, nachdem es am vorderen Ende 3a die ersten Zentimeter der Rahmenseite gefräst hat, nur noch wenige Millimeter, entsprechend der Differenz  $d_2$  zwischen der Eintauchtiefe  $t_1$  und der Eintauchtiefe  $t_3$ , zerspanen. Die hierdurch erreichten Vorteile sind weiter oben beschrieben worden. Wenn sich das hintere Ende 3b der Rahmenseite bis auf wenige Zentimeter, beispielsweise 5 cm, dem ersten Fräswerkzeug 1 genähert hat, dann wird gemäß Figur 2c das zweite Fräswerkzeug 2 nochmals in Richtung zur Rahmenseite 3 verstellt und hierdurch die Eintauchtiefe  $t_2$  eingestellt. Diese Eintauchtiefe  $t_2$  ist, wie bei dem Verfahren gemäß dem Stand der Technik, nur um wenige zehntel Millimeter, beispielsweise ein zehntel Millimeter, kleiner als die endgültige Eintauchtiefe  $t_1$ , so daß das erste Fräswerkzeug auf den letzten Zentimetern nur noch eine Spanabnahme von der Dicke  $d_1$  hat. Hiermit wird wie beim Stand der Technik das Aussplittern verhindert.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Umfälzen (Außenprofilieren) von Fensterflügelrahmen aus Holz, bei welchem mittels eines im Gegenlauf fräsenden, ersten Fräswerkzeuges (1) jeweils eine Rahmenseite (3) auf ganzer Länge mit endgültiger Eintauchtiefe ( $t_1$ ) auf das vorbestimmte Endmaß gefräst wird und bevor dieses erste Fräswerkzeug (1) das in Vorschubrichtung (v) hintere

re Ende (3b) der jeweils gefrästen Rahmenseite (3) erreicht hat, mittels eines im Gleichlauf fräsenden, zweiten Fräswerkzeuges (2) dieses hintere Ende (3b) mit einer gegenüber der endgültigen Eintauchtiefe (t1) des ersten Fräswerkzeuges (1) um wenige zehntel Millimeter verringerten Eintauchtiefe (t2) vorgefräst wird, um das Aussplittern des hinteren Ende (3b) zu vermeiden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das im Gleichlauf fräsende, zweite Fräswerkzeug (2) bereits kurz nachdem das erste Fräswerkzeug vollständig in das vordere Ende (3a) der Rahmenseite (3) eingedrungen ist, mit der zu fräsenden Rahmenseite (3) in Eingriff gebracht wird und dann die Rahmenseite (3) annähernd auf ihrer ganzen Länge mit dem zweiten Fräswerkzeug (2) vorgefräst wird, wobei dieses Vorfräsen mit einer Eintauchtiefe (t3) des zweiten Fräswerkzeuges erfolgt, die kleiner ist, als die verringerte Eintauchtiefe (t2) des zweiten Fräswerkzeuges (2) am Ende (3b) der Rahmenseite (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vorfräsen annähernd der ganzen Länge der Rahmenseite (3) (mit Ausnahme des vorderen (3a) und hinteren Endes (3b)) mit einer Eintauchtiefe (t3) des zweiten Fräswerkzeuges (2) erfolgt, die um etwa 1 bis 5 mm kleiner ist als die endgültige Eintauchtiefe (t1) des ersten Fräswerkzeuges (1).

## Claims

1. Method for folding over (externally profiling) wooden window frames, in which in each case one frame side (3) is milled by a counter-rotating first milling tool (1) with a final penetration depth (t1) over its entire length to the predetermined final measurement, and, before this first milling tool (1) has reached the rear end (3b) in the feed direction (v) of the frame side (3) being milled respectively, this rear end (3b) is initially milled by means of a second milling tool (2) which is climb-cutting, to a penetration depth (2) reduced in comparison to the final penetration depth (t1) by a few tenths of a millimetre, in order to avoid splintering of the rear end (3b), characterised in that the climb-cutting, second milling tool (2), shortly after the first milling tool has already penetrated entirely into the forward end (3a) of the frame side (3), is brought into engagement with the frame side (3) to be milled, and then the frame side (3) is initially milled almost over its entire length by the second milling tool (2), this initial milling being effected with a penetration depth (t3) of the second milling tool which

is smaller than the reduced penetration depth (t2) of the second milling tool (2) at the end (3b) of the frame side (3).

2. Method according to claim 1, characterised in that the initial milling is effected over almost the entire length of the frame side (3) (with the exception of the forward (3a) and rear (3b) end) at a penetration depth (t2) of the second milling tool (2) which is smaller than the final penetration depth (t1) of the first milling tool (1) by approximately 1 to 5 mm.

## Revendications

1. Procédé pour réaliser des feuillures (profilage extérieur) de châssis de battants de fenêtres en bois, dans lequel, au moyen d'un premier outil de fraisage (1), opérant un fraisage en sens opposé à l'avancement, on effectue chaque fois le fraisage d'une face de châssis (3) sur toute la longueur, à la profondeur de pénétration finale et à la cote finale prédéterminée, et, avant que ce premier outil de fraisage (1) ait atteint l'extrémité (3b), située à l'arrière dans la direction d'avancement (V), on effectue un préfraisage de la face de châssis (3) respective fraisée, au moyen d'un deuxième outil de fraisage (2), opérant un fraisage dans le sens de l'avancement, à une profondeur de pénétration (t2) inférieure de quelques dizaines de millimètre par rapport à la profondeur de pénétration finale (t1) du premier outil de fraisage, pour éviter tout éclatement de l'extrémité arrière (3b), caractérisé en ce que le deuxième outil de fraisage (2) opérant un fraisage dans le sens d'avancement est, peu après que le premier outil de fraisage a déjà pénétré complètement dans l'extrémité avant (3a) de la face de châssis (3), placé en contact avec la face de châssis (3) à fraiser, puis la face de châssis (3) est préfraisée, approximativement sur toute sa longueur, à l'aide du deuxième outil de fraisage (2), ce préfraisage s'effectuant avec une profondeur de pénétration (t3) du deuxième outil de fraisage, qui est inférieure à la profondeur de pénétration (t2) diminuée du deuxième outil de fraisage (2) à l'extrémité (3b) de la face de châssis.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le préfraisage, sur à peu près de la totalité de la longueur de la face de châssis (3) (à l'exception de l'extrémité avant (3a) et de l'extrémité arrière (3b)), s'effectue avec une profondeur de pénétration (t3) du deuxième outil de fraisage (2) inférieure d'à peu près 1 à 5 mm à la profondeur de pénétration (t1) finale

du premier outil de fraisage (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

