

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 27906

(54)

Procédé de fabrication d'une structure et structure, telle que coque de bateau.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). B 32 B 31/00, 21/00; B 63 B 5/02, 9/06.

(22)

Date de dépôt..... 31 décembre 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 26 du 2-7-1982.

(71)

Déposant : CHANTIER DU PORT (SARL), résidant en France.

(72)

Invention de : Georges Lebeaupin.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Boettcher,
23, rue La Boétie, 75008 Paris.

L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'une structure de forme générale convexe constituée par plusieurs couches superposées d'un matériau en feuilles, telles que feuilles de bois tranché ou déroulé, en bandes jointives, lesdites bandes correspondant
5 chacune sensiblement au développé d'un élément ^{de la structure} de surface/ défini par deux lignes d'une famille de lignes de ladite surface, dans lequel on encolle mutuellement les faces des bandes successives, après quoi on les maintient en serrage
10 mutuel au moins pendant la durée de séchage de la colle.

L'invention concerne également une structure, telle que coque de bateau.

On connaît un procédé de fabrication de coques en bois moulé, dans lequel on dispose sur un moule ou sur une ossature, constituée par la membrure d'un
15 bateau, des bandes de bois mince, contreplaqué ou non, en plusieurs couches successives entrecroisées en diagonales et collées entre elles. On fabrique ainsi la structure par couches successives contre-collées qu'on presse de place en place par des agrafes maintenues pendant le séchage et/ou le durcissement de la colle. Les couches successives, parfois nombreuses, de bois mince sont mises en oeuvre les unes
20 après les autres avec de nombreuses agrafes que l'on doit arracher après séchage de la colle, un ponçage soigné étant
25 nécessaire avant la mise en place de la couche suivante. Ce procédé présente de nombreux inconvénients. Il y a de nombreux temps morts dans la fabrication du fait qu'il faut attendre les séchages successifs pour ôter les agrafes et poncer entre chaque opération. Les agrafes, elles-mêmes,
30 présentent un sérieux handicap du fait des trous vides de colle ou de résines qu'elles laissent après qu'on les ait ôtées.

Le but de l'invention est d'éviter tous ces inconvénients en proposant un nouveau procédé supprimant
35 pratiquement l'agrafage et donc le désagrafage, et le perçage du bois, supprimant les ponçages intermédiaires et réduisant les temps de collage. Un autre but est de donner une

très grande homogénéité à la structure obtenue, d'augmenter sa résistance mécanique pour un poids donné ou d'alléger sa masse pour une résistance donnée, au point de pouvoir se passer de membrure incorporée à la structure.

5 Ces buts sont atteints, selon l'invention, par un procédé du type décrit au début, grâce au fait qu'on encolle et on pose en écailles les couches superposées de feuilles en dirigeant la longueur des bandes dans le sens des lignes, on met en serrage au moyen d'au moins une
10 sangle respectivement chaque bande de la dernière couche sur toute sa longueur et on retire la sangle après séchage de la colle.

On voit que, de cette façon, on obtient une structure composite très homogène exempte de trous dus
15 aux agrafes.

Selon un mode de réalisation, on définit sur la surface et/ou forme la famille de lignes comme lignes ayant une courbure sensiblement maximale en la plupart des points de leurs tracés et on prépare les feuilles
20 les prêtes à être encollées en bandes correspondant chacune sensiblement au développé d'un élément de surface défini par deux telles lignes. On voit donc que, dans l'invention, on peut tourner le dos aux usages qui veulent qu'on donne aux feuilles la moindre courbure possible et qu'on les
25 croise. Le procédé de l'invention, qui permet de supprimer l'agrafage, dispose au contraire, au moins dans certains cas, les feuilles dans la plus forte courbure, ce qui permet le serrage commode et efficace par sangles faciles à tendre sans glissement sur une assez grande courbure, par exemple
30 de bord à bord, et faciles à détendre sans laisser de traces indésirables d'agrafes.

Selon une caractéristique avantageuse, les bandes s'étendent, au moins pour la plus grande part, d'un bord à un autre de la surface et/ou forme.

35 Selon un mode de réalisation préféré, on opère progressivement en couvrant seulement une première zone de la surface et/ou forme en une seule fois une sorte d'escalier de bandes superposées à une seule bande en dernière couche, puis on poursuit, de part et d'autre de la première

zone, la construction en écaille en serrant chaque fois la dernière bande posée de la dernière couche. De cette façon on peut construire la structure de proche en proche avec un petit nombre de sangles.

5 Selon un mode de réalisation de l'in-
vention, le matériau est un lamellé de bois, dont on orien-
te les fibres des couches (plis) externes dans le sens de
la courbure à appliquer aux feuilles. Selon un mode préféré
de réalisation le matériau est un lamellé de bois à au
10 moins trois couches (plis), dont seule la couche médiane
(fibre neutre) est transversale au sens de la courbure à
appliquer aux feuilles. On obtient de cette façon une ri-
gidité exceptionnelle de la structure faite d'un nouveau
matériau composite par encollage, au point qu'on peut se
15 passer de membrure.

Dans les zones à courbure de rayon faible ou à contre courbure, on interpose une cale, de préférence compressible entre la dernière couche de feuille en bande et la sangle.

20 Dans le procédé appliqué à la fabrication d'une coque de bateau, il est conforme à l'invention que la famille de lignes soit sensiblement définie par le tracé des couples, lesquels couples peuvent être supprimés, et/ou par des perpendiculaires en chaque point au tracé
25 des lisses.

Le but de l'invention est également atteint par une structure, telle que coque de bateau ou autre, constituée par plusieurs couches collées superposées d'un matériau en feuilles jointives correspondant chacune
30 sensiblement au développé d'un élément de surface de la structure défini par deux lignes d'une famille de lignes, dans laquelle les joints de feuilles de chaque couche sont orientés selon des lignes, telles que tracés de couples, ayant sensiblement une courbure maximale en la plupart des
35 points de leurs tracés et les couches successives sont disposées mutuellement en écailles.

D'autres caractéristiques et avantages

ressortiront de la description, qui sera donnée ci-après uniquement à titre d'exemple, d'un mode de réalisation de l'invention. On se reportera à cet effet aux dessins annexés, dans lesquels :

- 5 - la figure 1 illustre, en vue latérale d'un bateau sur une forme, le procédé de l'invention appliqué à la construction de la coque de ce bateau.
- la figure 2 représente en coupe transversale à plus grande échelle la forme et le bateau
- 10 en construction de la figure 1, et
- la figure 2a représente un détail cerclé II de la figure 2.
- la figure 3 représente en arraché une feuille d'un contreplaqué cinq couches (plis) selon
- 15 l'invention pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention.
- la figure 4 représente une particularité de l'invention dans le cas où des cales de régularisation de compression sont utiles.

La figure 1 représente une forme 1 sur

20 laquelle on a déjà construit environ la moitié d'une coque 2 d'un bateau. La forme 1 est constituée par une ossature ayant extérieurement la forme générale du profil intérieur renversé de la coque 2 à construire. L'ossature 1 comprend essentiellement des longerons 11 destinés à positionner les

25 lisses 21 de la coque. Ces longerons 11 sont maintenus en place par des arceaux 12 dont ils sont solidaires et la forme est rigidifiée par des poutrelles 13 maintenant l'écartement entre les longerons inférieurs 14 destinés à positionner les lisses de rabattues 24.

30 On positionne d'abord les lisses 21 et 24 en les fixant, comme il a été dit, sur les longerons 11 et 14 au moyen de petites plaques de contreplaqué 15 qu'on cloue provisoirement/latéralement à la fois dans chaque longeron et sa lisse associée à positionner. On trace sur l'épure de la

35 structure 25 ainsi obtenue des lignes de couple d'une extrémité à l'autre. On prépare, en autant de couches qu'on le désire, ici trois couches A, B, C, suffisamment de bandes

de feuilles de contreplaqué 30 découpées sur leurs grands côtés selon des lignes de couples en dimensions et en nombres suffisants pour obtenir en autant de couches, ici trois, le recouvrement jointif des lisses. Les bandes 30

5 de feuilles de contreplaqué sont suffisamment longues pour venir recouvrir par cintrage sur les lisses 21 toute une bande orientée selon des lignes de couple tracées sur l'épure, c'est-à-dire de bord à bord, comme visible à la figure 2. On pose d'abord trois bandes 30 de la première

10 couche 30A, puis, par dessus ces trois bandes, deux autres bandes 30 de la deuxième couche 30B ayant sensiblement la même largeur que les trois précédentes en les décalant d'environ $\frac{1}{3}$ de leur largeur, par exemple vers la gauche selon la figure 1. Ensuite on pose une bande unique 30,

15 ayant sensiblement la même largeur que les deux précédentes, par dessus les deux bandes de la couche 30B en la décalant encore d'un tiers de largeur. Bien entendu les trois bandes de la couche 30A, les deux bandes de la couche 30B et la bande unique de la couche 30C ont été préalablement en-

20 collées de résine en vue de leur assemblage par collage mutuel. Quelques pointes, en très petit nombre, permettent de maintenir provisoirement en place les six premières bandes posées comme il vient d'être dit. Une fois la bande de la couche 30C en place, on la serre en place au moyen

25 d'une sangle 16 dont les deux extrémités 17 sont fermement amarrées à l'ossature 1 et dont une boucle 18 est prise dans un dispositif 19 de mise en tension, ou tendeur, ce dispositif 19 étant, par exemple, du type des appareils de cerclage de colis. La sangle 16 est, par exemple, d'un

30 type en matière plastique armée de fibres, comme il est connu en soi. Il est prévu un tendeur 19 sensiblement médian pour bien répartir symétriquement la tension. Dès la pose de la sangle, on retire les pointes provisoires, ce qui laisse la colle pénétrer dans les trous pour y contribuer à l'étanchéité. Grâce à la rapidité de la mise en

35 place des six premières bandes, on peut utiliser pour l'encollage une résine à prise rapide. On voit que lorsqu'on

desserre la sangle, on a obtenu une première tranche de revêtement en escalier constituant une amorce de recouvrement en écaille. A ce moment, on peut alors poser, à gauche par exemple, une bande de plus à chaque couche 30A, 30B, 5 30C, en posant une quatrième bande de la couche 30A, une troisième de la couche 30B et une seconde de la couche 30C, puis on met en serrage celle-ci comme la précédente. Bien entendu on pourra gagner beaucoup de temps et mieux amortir les immobilisations en utilisant une pluralité de sangles 10 pour poser en écaille un grand nombre de bandes. On a représenté à la figure 1 la construction d'une coque à partir de son centre en progressant vers l'avant et l'arrière pour construire simultanément les deux extrémités avant et arrière.

15 On exposera maintenant quelle structure de bois lamellé est préférée selon l'invention. On se reportera à la figure 3 qui représente en vue éclatée une bande de feuille de bois lamellé utilisée pour la construction de la coque telle que décrite en regard des figures 1 et 2. 20 Cette feuille de bois est du type à cinq couches (plis) 31 à 35. La couche médiane 33, correspondant aux fibres neutres, comporte ses fibres orientées dans le sens de la largeur des bandes découpées 30, tandis que les quatre autres couches 31, 32, 34 et 35 ont leurs fibres toutes 25 orientées sensiblement parallèlement les unes aux autres, mais perpendiculairement aux fibres de la couche médiane 33, c'est-à-dire que les fibres de ces quatre couches 31, 32, 34 et 35 sont sensiblement orientées dans le sens de la longueur des bandes découpées 30. Par cette particularité, on obtient une coque en matériau composite ayant une 30 telle résistance transversale qu'on peut se passer de couples et même de quille, la structure elle-même remplissant à la fois la fonction de coque et de membrure.

Pour une forme à courbure irrégulière, 35 on peut répartir la tension des sangles 16 au moyen de cales compressibles 3, 4 respectivement pour les courbures accentuées ou pour des parties concaves (figure 4).

On ne sortira pas du cadre de l'invention

en lui apportant des modifications de détail ou en l'utilisant à d'autres applications que celle qui n'a été donnée qu'à titre d'illustration. C'est ainsi que le nombre de couches et le décalage de ces couches pourront varier en

5 fonction de telle ou telle application particulière. Par exemple en utilisant quatre couches de lamellés on obtiendra la meilleure étanchéité en décalant mutuellement deux couches successives d'un quart de la largeur des bandes. De même on pourra simplifier la fabrication en utilisant

10 des bandes à bord parallèles avec, de place en place, des bandes de rattrapages plus ou moins obliques.

REVENDEICATIONS

1) Procédé de fabrication d'une structure de forme générale convexe constituée par plusieurs couches superposées d'un matériau en feuilles, telles que
 5 feuilles de bois tranché ou déroulé, en bandes jointives, lesdites bandes correspondant chacune sensiblement au développement d'un élément de surface ^{de la structure} défini par deux lignes d'une famille de lignes de ladite surface, dans lequel on encolle mutuellement les faces des bandes successives, après
 10 quoi on les maintient en serrage mutuel au moins pendant la durée de séchage de la colle, caractérisé en ce qu'on encolle et on pose en écailles les couches superposées (30A, B, C) de feuilles en dirigeant la longueur des bandes (30) dans le sens des lignes, on met en serrage au moyen d'une
 15 sangle (16) respectivement chaque bande (30) de la dernière couche (30C) sur toute sa longueur et on retire la sangle (16) après prise de la colle.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on définit sur la surface et/ou forme
 20 (1) la famille de lignes comme lignes ayant une courbure sensiblement maximale en la plupart des points de leurs tracés et on prépare les feuilles prêtes à être encollées en bandes (30) correspondant chacune sensiblement au développement d'un élément de surface défini par deux telles lignes.

25 3) Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'au moins pour la plus grande part, les bandes (30) s'étendent d'un bord (14) à un autre (14) de la surface et/ou forme (1).

30 4) Procédé de fabrication selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on opère progressivement en couvrant seulement une première zone de la surface et/ou forme (1) en une seule fois une sorte d'escalier de bandes (30) superposées à une seule bande en dernière couche (30C), puis on poursuit, de part et d'autre
 35 de la première zone, la construction en écaille en serrant

chaque fois la dernière bande posée de la dernière couche (30C).

5) Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau est un lamellé de bois, dont on oriente les fibres des couches (plis) externes (31, 35) dans le sens de la courbure à appliquer aux feuilles.

6) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau est un lamellé de bois à au moins trois couches (plis), dont seule la couche médiane (fibre neutre 33) est transversale au sens de la courbure à appliquer aux feuilles.

7) Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans les zones à courbure locale de rayon faible ou à contre courbure, on interpose une cale (3, 4) entre la dernière couche de feuille en bande (30C) et la sangle (16).

8) Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la cale (3, 4) est compressible.

9) Procédé de fabrication d'une coque de bateau selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la famille de lignes est sensiblement définie par le tracé des couples et/ou par des perpendiculaires en chaque point au tracé des lisses (21).

10) Structure, telle que coque de bateau ou autre, constituée par plusieurs couches collées superposées d'un matériau en feuilles jointives correspondant chacune sensiblement au développé d'un élément de surface de la structure défini par deux lignes d'une famille de lignes, caractérisée en ce que les joints de feuilles (30) de chaque couche (30A, B, C) sont orientés selon des lignes ayant sensiblement une courbure maximale en la plupart des points de leurs tracés et les couches (30A, B, C) successives sont disposés mutuellement en écailles.

