

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.03.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.09.24 Bulletin 24/39.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : *Sail on Bamboo Association loi 1901*
— FR.

72 Inventeur(s) : ROUVRAIS François et ROUVRAIS
Marine.

73 Titulaire(s) : *Sail on Bamboo Association loi 1901.*

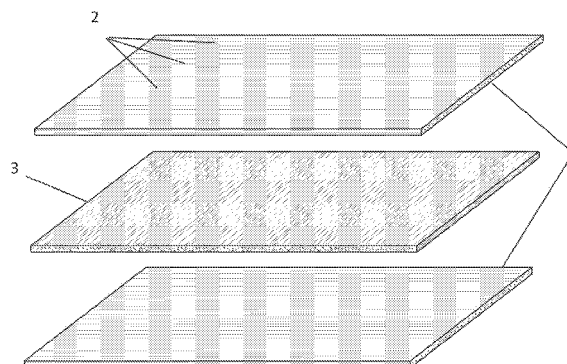
54 **Marbre plaqué de bambou à application marine.**
57 Contreplaqué de bambou à application marine.
L'invention concerne un contreplaqué en bambou multi-

couches à fils croisés à application marine, permettant de construire les coques de voiliers.

Ledit contreplaqué est composé de 3 plis de bambou d'environ 3 millimètres d'épaisseur superposés et collés les uns aux autres, pour former un contreplaqué d'environ un centimètre d'épaisseur, léger, résistant et minimisant l'usage d'adhésif. A chaque couche, appelée pli, ceux-ci sont tournés perpendiculairement afin que l'orientation des fils de bambou soit alternée entre les couches. Les plis extérieurs sont orientés à 0° afin d'obtenir 3 plis disposés ainsi : [0°, 90°, 0°]. Les orientations sont données ici à titre d'exemple et peuvent varier légèrement. Ces plis sont collés avec de la colle mélamine urée formol. Pour permettre à ce contreplaqué de résister à l'humidité en milieu marin, de la colle époxy est appliquée sur les panneaux de contreplaqué après collage des plis. Le contreplaqué en bambou est un excellent produit de substitution au bois classique. En effet, ce contreplaqué présente une résistance en traction et en flexion élevées, supérieures à du contreplaqué de bois classique. Ses propriétés mécaniques excellentes confèrent rigidité et résistance au voilier. De plus, le bambou pousse en abondance, croît très rapidement et atteint sa maturité mécanique au bout de 3 à 8 ans contre 30 ans pour le bois. Son application tend à réduire la déforestation et est donc bénéfique pour l'environnement, d'autant plus que son impact sur l'environnement est positif : il permet l'infiltration de l'eau

dans le sol et absorbe 30% de plus de CO₂ que le bois.

Ce contreplaqué de bambou est particulièrement destiné à la construction de voiliers.



Description

Titre de l'invention : Contreplaqué de bambou à application marine

[0001] La présente invention concerne un contreplaqué constitué de 3 plis de bambou de 3mm d'épaisseur à usage marin. L'épaisseur des 3 plis mise en œuvre dans la présente invention n'est pas obligatoirement strictement identique pour les 3 plis afin d'atteindre les performances décrites.

[0002] Actuellement, aucun contreplaqué marine en bois classique utilisé sur un voilier n'est composé de si peu de plis. Cela traduit donc une réelle volonté d'utiliser les propriétés mécaniques du matériau sans les dénaturer par un usage excessif d'adhésif. A titre de comparaison, un contreplaqué en bois classique de 9mm d'épaisseur est généralement constitué de 7 plis, contre seulement 3 plis pour la présente invention. De plus, aucun contreplaqué en bambou n'a été transformé dans le but d'une application marine.

[0003] Traditionnellement, les voiliers sont construits en contreplaqué de bois classique. Le contexte écologique actuel conduit au développement de nouvelles techniques substituants l'utilisation de bois : le composite s'est fortement développé, mêlant fibres (de verre, de carbone, et de nos jours fibres de lin, de bambou, etc.) et résine. Mais ces composites sont nocifs pour l'environnement car ils nécessitent autour de 50% de résine contre 15 à 20% pour un contreplaqué. De plus, même si le bois classique est bien plus naturel que ces résines, son utilisation dans la construction navale conduit à la déforestation.

[0004] Le contreplaqué de bambou permet donc de remédier à cela. En effet, le collage de 3 plis de bambou de 3mm d'épaisseur à orientation croisée des fils de ces plis - c'est-à-dire une orientation à 0° pour les faces extérieures et 90° pour la face intérieure - permet d'obtenir un matériau bien plus résistant en traction et en flexion qu'un contreplaqué de bois classique de même épaisseur. Cela a été vérifié expérimentalement par des essais mécaniques sur l'invention en question. L'orientation est ici donnée à titre indicative et peut varier légèrement. L'invention est en cela que l'orientation du pli central est différente des plis extérieurs avec un angle d'environ 90°. Le contreplaqué décrit par l'invention permet d'atteindre environ 150% de résistance à la traction, environ 250% de résistance à la flexion et environ 150% de résistance au cisaillement inter laminaire par rapport à un contreplaqué marine de 9mm d'épaisseur constitué de 5 plis en Okoumé par exemple. Ces caractéristiques font que la présente invention permet la réalisation d'un voilier. Aussi, l'orientation des plis dans le contreplaqué permet d'apporter de la résistance dans plusieurs directions, notamment les directions sollicitées sur un voilier. Le nombre de plis assez faible permet quant à lui d'apporter à la fois souplesse et rigidité mais aussi résistance au matériau, tout en limitant l'usage d'adhésif. Chaque pli est constitué de lamelles de

bambou d'environ 2 à 3 cm de largeur, découpées dans le sens de la longueur d'une tige de bambou, rabotées et collées les unes à côté des autres avec de la cellulose. Ces plis avant collage entre eux peuvent être nommés placages. Ces placages sont pour le moment importés tels quels de Chine, puis sont réceptionnés en France et collés entre eux pour former le contreplaqué. Le collage des plis est effectué à haute pression et température avec de la colle mélamine urée formol offrant une bonne tenue à l'eau, autre caractéristique recherchée pour la présente invention. D'une densité et souplesse comparable à celle d'un contreplaqué en bois classique, le contreplaqué de bambou offre donc de nombreux avantages pour l'environnement. En effet, le bambou poussant en abondance et ayant une croissance et une maturité mécanique très rapide, il permet largement de substituer le bois et favorise donc la réduction de la déforestation. Aussi, cette herbe favorise l'infiltration de l'eau dans le sol et absorbe davantage de CO₂ que le bois.

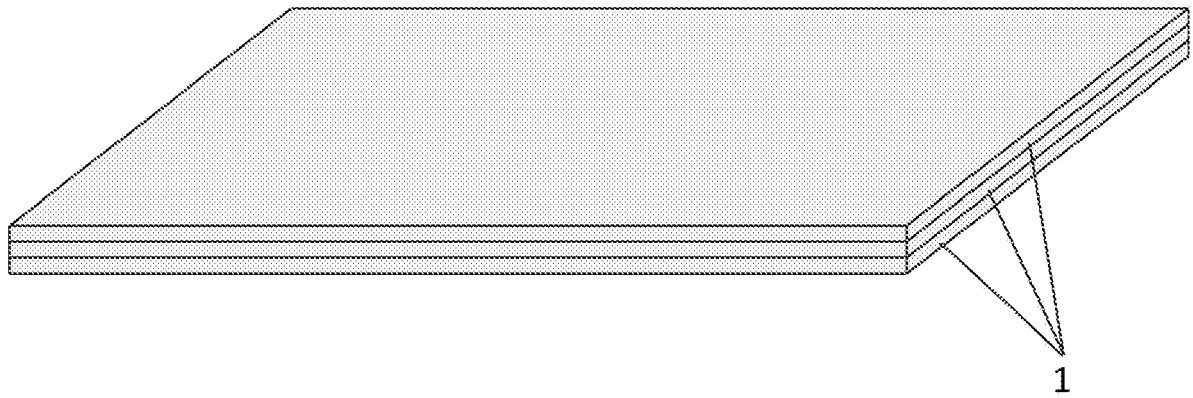
- [0005] Une fois collé, un revêtement époxy est appliqué sur le contreplaqué 3 plis permettant de rendre ce dernier étanche à l'eau. Des tests d'humidité ont été conduits sur ce contreplaqué de bambou et mettent en avant l'efficacité de ce revêtement époxy quant à son étanchéité.
- [0006] Les dessins annexés illustrent l'invention :
- [0007] La [Fig.1] représente une photo 3D d'un panneau de contreplaqué 3 plis de 3mm.
- [0008] La [Fig.2] représente une vue détaillée par plis de ce panneau de contreplaqué 3 plis 3mm afin d'observer plus précisément l'orientation des fils des plis à 0° pour les plis extérieurs et 90° pour le pli intérieur.
- [0009] La [Fig.3] représente un plan d'ensemble du voilier - vue transversale, vue longitudinale et vue du dessus - qui sera constitué de ces panneaux de contreplaqué.
- [0010] En référence à ces figures, le contreplaqué est constitué de 3 plis de bambou (1). Ces plis, de 3mm d'épaisseur, sont constitués de fibres de bambou parallèles les unes aux autres (2). Ces plis ou placages sont exportés de Chine et sont réceptionnés en France sous forme de plaques de 3mm d'épaisseur et de longueur deux fois plus importante que la largeur, qui sont découpées pour obtenir une forme non plus rectangulaire mais carrée. Puis ces placages sont collés les uns sur les autres pour former le contreplaqué final, en veillant à bien avoir le pli intérieur tourné à 90° (3) par rapport aux plis extérieurs (4). Le collage de ces plis est effectué à haute pression et température avec de la colle mélamine urée formol. Afin de permettre une application marine, un revêtement époxy est appliqué en deux couches sur les faces extérieures ainsi que sur les chants du contreplaqué. Enfin, ces plaques de contreplaqué serviront à la construction d'un voilier (5).
- [0011] A titre d'exemple non limitatif, le contreplaqué de bambou aura des dimensions de l'ordre de 2,5m pour la longueur, 1,25m pour la largeur et 3mm pour l'épaisseur.

[0012] L'invention est particulièrement destinée à la construction de voiliers de longueurs inférieures à dix mètres.

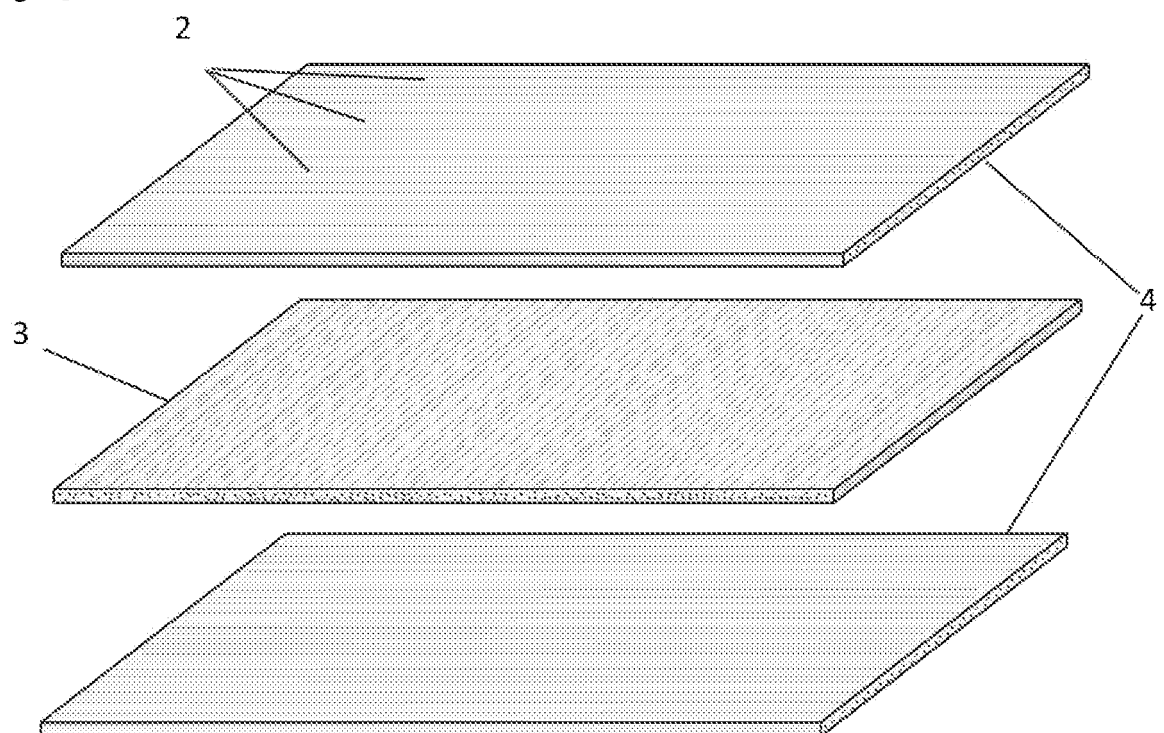
Revendications

- [Revendication 1] Contreplaqué en bambou à application marine caractérisé en ce qu'il est composé de 3 plis de bambou d'environ 3mm d'épaisseur (non obligatoirement identique pour les 3 plis) et est recouvert d'époxy afin de permettre une application marine.
- [Revendication 2] Contreplaqué selon la revendication 1 caractérisé en ce que les plis sont orientés alternativement à 0°, 90° et 0° et collés entre eux à haute pression et température avec de la colle mélamine urée formol.

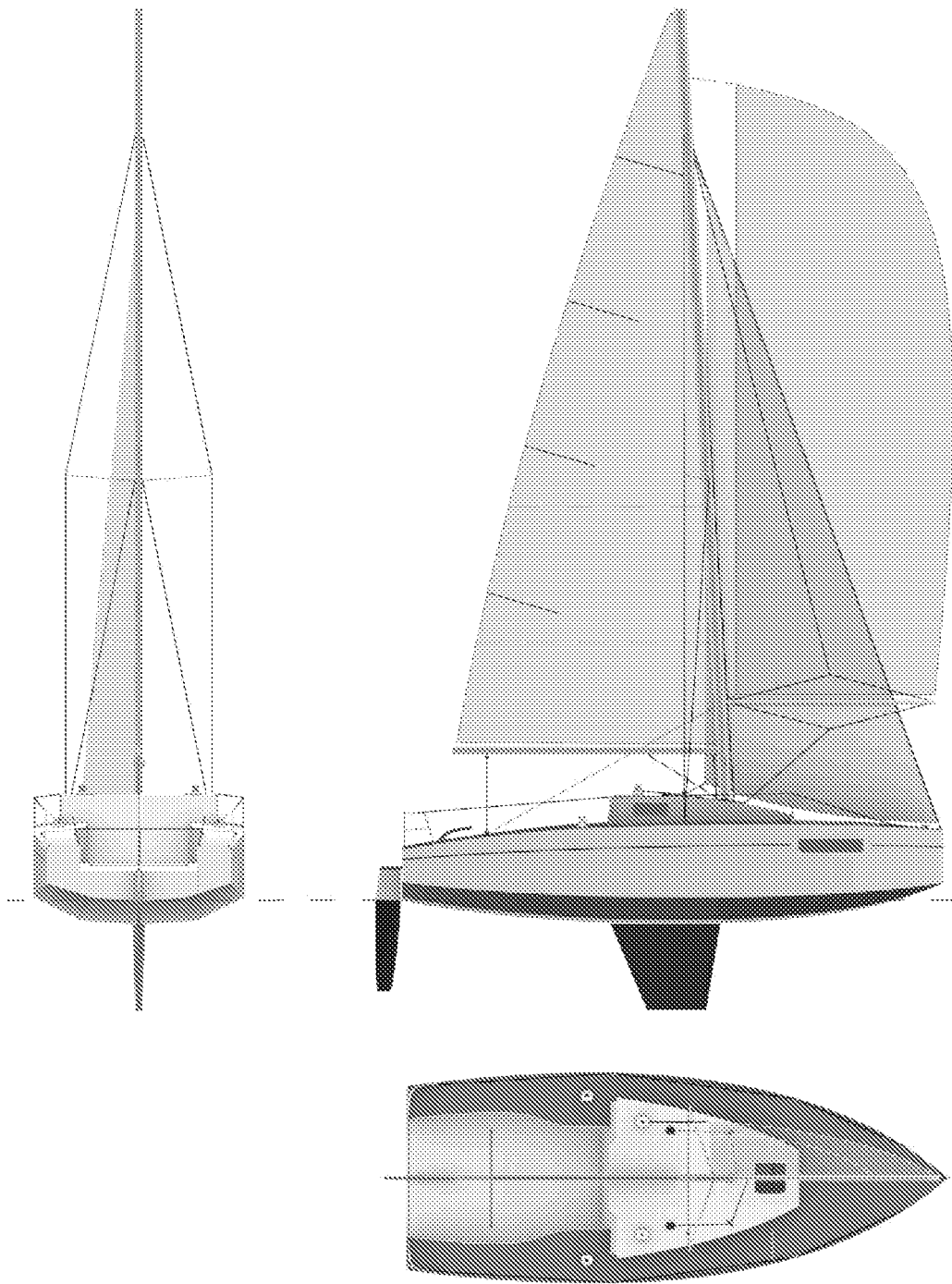
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 917682
FR 2302807

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	CN 2 195 421 Y (JINYUAN CO QINGDAO [CN]) 26 avril 1995 (1995-04-26) * figure 6 * * revendication 1 * * le document en entier * -----	1, 2	B32B 21/08 B32B 21/13 B63B 5/02
A	CN 103 753 655 A (WANG YAN) 30 avril 2014 (2014-04-30) * figure 2 * * alinéa [0012] * * le document en entier * -----	1, 2	
A	US 7 647 957 B2 (INFINITY BOARD LLC [US]) 19 janvier 2010 (2010-01-19) * le document en entier * -----	1, 2	
A	RAHMAN NABIHAH ET AL: "Enhanced bamboo composite with protective coating for structural concrete application", ENERGY PROCEDIA, ELSEVIER, NL, vol. 143, 5 janvier 2018 (2018-01-05), pages 167-172, XP085333336, ISSN: 1876-6102, DOI: 10.1016/J.EGYPRO.2017.12.666 * le document en entier * -----	1, 2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B32B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 septembre 2023		Yu, Sze Man	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302807 FA 917682**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **21-09-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 2195421	Y	26-04-1995	AUCUN	

CN 103753655	A	30-04-2014	AUCUN	

US 7647957	B2	19-01-2010	AUCUN	
