

(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
5 octobre 2006 (05.10.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/102733 A1

(51) Classification internationale des brevets :
E04B 1/26 (2006.01) *E04C 3/36* (2006.01)
E04C 5/18 (2006.01) *E04B 1/28* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/CA2006/000357

(22) Date de dépôt international : 16 mars 2006 (16.03.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
750/611 31 mars 2005 (31.03.2005) BI

(71) Déposant (pour CA seulement) : **KEBEYA, Evariste**
[BI/CA]; 6420, Sherbrooke Ouest, appartement 1, Mon-
tréal, Québec H4B 1N2 (CA).

(71) Déposant (pour CH seulement) : **NIYONIZIGIYE, Déo-
gratias** [BI/CH]; Rue Centrale 66, CH-2503 Bienne (CH).

(71) Déposant et

(72) Inventeur : **NITUNGA, Libère** [BI/BI]; 7, Rue Mutsinda-
Gikungu, B.P.2834, Bujumbura (BI).

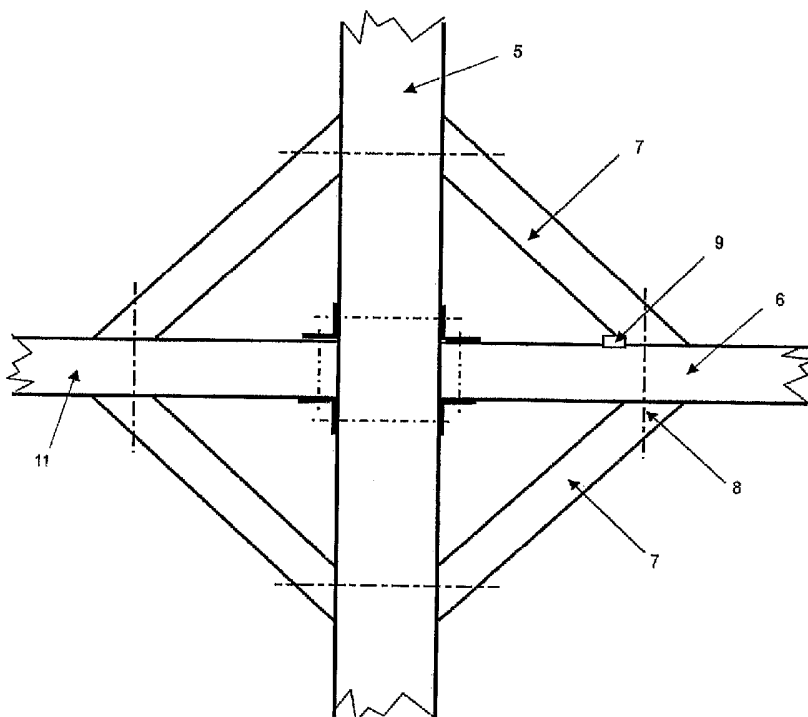
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: COLUMN-BASED BUILDING AND ROUND TIMBER ANCHORAGE

(54) Titre : IMMEUBLE A COLONNES ET CHAINAGES EN BOIS RONDS



(57) Abstract: The invention relates to column-based buildings and to round timber anchorages exhibiting quakeproof properties. Said invention provides for several possible wall embodiments: timber, panels, thin earthen partitions pressed on bamboo structures, conventional masonry etc.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/102733 A1



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

IMMEUBLE A COLONNES ET CHAINAGES EN BOIS RONDS

La présente invention est relative à la réalisation de constructions à structure portante sous forme de colonnes et chaînages.

5 Pour ce genre de constructions, la technique classique recourt généralement aux colonnes et chaînages en béton armé ou en acier.

Par contre, la présente invention consiste à réaliser ces colonnes et chaînages en bois massif, moyennant une grappe d'innovations qui apportent chacune sa pierre à l'édifice. En effet, il existe une multitude de problèmes qu'il faut résoudre un à un, jusqu'à aboutir à un produit intéressant du point de vue technique, financier et environnemental. Ces
10 innovations sont principalement :

- La multiplication des points d'accrochage des poutres aux colonnes ;
- La réalisation d'un assemblage axial d'une poutre avec deux plaques par frottement ;
- Le séchage localisé des zones d'assemblages de colonnes et chaînages ;
- La réalisation de murs minces en terre comprimée sur grillages en bambou ;
- 15 - L'amélioration de l'adhérence du ciment sur une paroi en terre crue ;
- L'allongement axial de 2 bois massifs.

La multiplication des points d'accrochage des poutres aux colonnes

Pour qu'une poutre horizontale reliée à une colonne puisse jouer effectivement le rôle de chaînage, elle doit présenter une résistance suffisante aux efforts de traction qui
20 tendraient à l'arracher de la colonne.

La résistance à la traction des assemblages en bois généralement utilisés est relativement faible. Pour remédier à cette situation, la présente invention a comme objets principaux la multiplication à volonté du nombre de liaisons poutre – colonne d'une part, et l'amélioration de leur résistance unitaire à la traction autant d'autre part.

25 L'invention utilise une multitude de points d'accrochage des poutres aux colonnes. Le premier point est l'extrémité même de la poutre, puis viennent d'autres points situés plus haut et plus bas sur la colonne, et d'autres situés plus à gauche et plus à droite sur les poutres directement voisines.

30 i) Un point d'accrochage direct de la poutre sur la colonne à leur point d'intersection, par une ferrure dont l'assemblage à l'extrémité de la poutre se fait par frottements. Dans l'assemblage classique d'une ferrure avec l'extrémité d'une poutre par boulon, lorsque la distance d'extrémité est trop faible, il y a risque de rupture par déchirement ou fendage.

35 Pour y faire face on cherche à placer le boulon le plus loin possible de l'extrémité de la poutre, de telle sorte que la zone qui se trouve entre le boulon et l'extrémité, soit la plus grande possible.

Dans le cadre de l'invention, on compte essentiellement sur les forces de frottement qui ont lieu entre la surface de deux plaques métalliques placées de part et d'autre de la poutre et cette dernière. Ces forces de frottement ont lieu grâce à la pression exercée
40 par les boulons de serrage. C'est ainsi que la surface de contact entre les plaques et la poutre, prise en sandwich par les dites plaques, joue ici un grand rôle. La résistance à l'arrachage du petit morceau de bois qui se trouve entre le boulon et l'extrémité de la poutre s'en trouve aussi très renforcée.

45 Un tel assemblage est également utilisé pour relier les solives de plancher aux chaînages, ce qui contribue à augmenter considérablement la rigidité de la construction.

ii) Points d'accrochage direct de la poutre sur la colonne, par une ou plusieurs pièces de triangulation verticale.

iii) Points d'accrochage indirects de la poutre sur la colonne, par une ou plusieurs pièces de triangulation horizontale. La liaison ainsi réalisée concerne non seulement les deux poutres perpendiculaires à la poutre concernée, mais aussi la poutre opposée.

En cas de constructions à plusieurs niveaux, les charges verticales transmises au sol par une colonne sont importantes et nécessitent généralement une liaison très rigide entre ladite colonne et la fondation, notamment par l'intermédiaire du chaînage inférieur.

Dans le cadre de l'invention, la répartition des charges verticales sur la fondation se fait par plusieurs pièces de triangulation verticale. Ces pièces peuvent être doublées, voire triplées en cas de besoin.

Toutes les pièces de triangulation mentionnées ci-dessus se trouvent en position de jouer, en plus, un rôle important dans le contreventement de la structure aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical.

Ces pièces jouent également le rôle de jambes de force, et ainsi augmentent considérablement la capacité des poutres à supporter les charges verticales provenant des étages supérieurs.

Ainsi on arrive à une construction ayant un contreventement extrêmement dense réalisé relativement à peu de frais dans la mesure où son coût est imputé à sa fonction première qui est de donner le caractère de chaînages aux poutres. Un tel contreventement confère à la construction une importante capacité de résistance aux séismes.

L'assemblage de toutes ces pièces de triangulation avec les poutres et avec les colonnes se fait par des tiges filetées, placées à une bonne distance des extrémités pour réduire autant que possible le risque d'arrachage en cas de sollicitation à la traction.

Parmi ces tiges, il y en a qui sont sollicitées en traction et d'autres qui sont sollicitées en cisaillement.

Les tiges sollicitées en traction ne nécessitent pas de mesures particulières de renforcement sauf l'utilisation de rondelles de grandes dimensions pour le serrage des écrous.

Quant aux tiges qui sont sollicitées en cisaillement (simple ou double), des mesures de renforcement sont nécessaires pour empêcher que la pièce de triangulation glisse le long de la poutre en traction. Il s'agit par exemple de poser une cale dans l'angle formé par la pièce de triangulation et la poutre.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le bois utilisé comme colonnes, chaînages, pièces de triangulation et solives de planchers est un bois rond, qui présente beaucoup d'avantages par rapport au bois équarri (bois ayant passé par un processus de sciage) :

- C'est un bois brut, qui n'a pas consommé d'énergie pour sa transformation.

- Pratiquement 100% de la matière ligneuse est valorisée. La quasi-absence de transformation permet d'éviter les pertes de matières (dosses, sciure, poussières, etc.).

- Pour une même performance mécanique, on a besoin d'un volume inférieur de bois rond que de bois équarri, dans la mesure où le sectionnement des fibres du bois lors du sciage affecte considérablement sa résistance à la flexion. Voir aussi le rôle de l'aubier dans la stabilité mécanique de l'arbre sur pied.

- Le traitement de préservation est beaucoup plus efficace sur du bois rond que sur du bois équarri de même section : voir présence de l'aubier.

- L'âge d'exploitation du bois est nettement moins réduit pour le bois rond que pour le bois équarri.

Séchage localisé des zones d'assemblage de colonnes et chaînages

Pour que la pression exercée entre les deux plaques métalliques soit constante, il faut que l'épaisseur de la poutre serrée entre les dites laques soit constante, elle aussi, durant toute la vie de l'ouvrage. Donc le bois doit avoir atteint un degré d'humidité relative inférieur ou égal à 19% au moment du montage, afin que ses dimensions ne changent plus par la suite.

Cette exigence peut être pénalisante dans le cas de poutres de fortes épaisseurs, parce que cela prend beaucoup de temps avec les moyens de séchage classiques.

C'est pour cela que dans le cadre de l'invention une technique de séchage localisé a été mise au point, qui consiste à réaliser une plaque chauffante ayant la forme des ferrures reliées par des boulons, exactement comme sera le montage des ferrures d'assemblages. Il y a lieu de noter qu'il s'agit de parfaire le séchage et non pas d'une technique de séchage de bois très humide.

Parmi les avantages de cette technique on peut relever ceux-ci:

- Les efforts de séchage sont concentrés sur la zone dont le retrait ultérieur du bois aurait le plus de conséquences négatives sur la stabilité de la construction.
- La force de serrage exercée par les boulons empêche les fissurations dues à un éventuel séchage rapide, ce qui permet l'utilisation d'une température relativement élevée par rapport aux procédés classiques.
- Les boulons de serrage reliés à la plaque chauffante passent dans la masse du bois et contribuent ainsi à la réalisation d'un séchage rapide et homogène.
- La forte pression exercée sur l'extrémité de la poutre par les boulons de serrage conduit à une certaine compression des cellules du bois. La réalisation d'une telle opération longtemps à l'avance durant le processus de séchage permet d'arriver à une épaisseur invariable au moment de la mise en œuvre du chaînage.

On peut se poser la question de ce qu'il advient de la valeur de la force de serrage en cas de ré - humidification de la poutre.

Pour les épaisseurs des poutres visées dans la cadre de l'invention – de l'ordre de 8 cm entre les plaques de la ferrure d'assemblage, et les forces de serrage de 3 boulons du type M12 (classe 8,8), il s'est avéré que l'exposition à une atmosphère plus humide ne conduit pas à une reprise significative de l'humidité au niveau de la zone sous pression.

Réalisation d'un mur mince en terre comprimée sur un grillage en bambou

La structure en bois objet de la présente invention peut supporter la maçonnerie classique comme murs de remplissage. Toutefois, cela nécessite l'utilisation de bois d'assez forte section. Lorsque le bois utilisé est de dimensions courantes, il s'avère nécessaire d'alléger autant que possible le poids des parois. Cela peut se faire notamment par l'utilisation, comme murs de remplissage, de panneaux en bois massif ou en contreplaqués, mais ils coûtent relativement cher.

Une solution convenable techniquement et abordable économiquement, mise au point dans le cadre de la présente invention, consiste à utiliser des murs minces en terre comprimée sur des grillages en bambou. Un ou plusieurs grillages en lamelles de bambou est pris en sandwich entre des lattes en bois, qui sont elles-mêmes solidement fixées sur les éléments de la structure : chaînages, colonnes, pièces de triangulation.

Un coffrage fixe est alors installé d'un côté du mur. Une terre bien malaxée est appliquée contre la face interne du coffrage, jusqu'à ce qu'à atteindre une épaisseur légèrement supérieure à celle prévue pour le mur. Un coffrage mobile est alors posé de l'autre côté du mur, puis serré fortement contre la terre pour la comprimer, grâce à de

multiples boulons qui traversent les deux coffrages et le mur en construction. On peut ainsi réaliser des murs de 10 mètres carrés d'une épaisseur de l'ordre de 7 cm.

A la place de la terre crue, un béton de ciment peut également être utilisé, mais dans ce cas il n'y a pas de compression à faire.

- 5 La technique de construction de murs en terre comprimée ou damée est bien connue ; il s'agit principalement du pisé (rammed earth). Toutefois, ici la compression a lieu dans le sens vertical entre deux coffrages fixes, et ne permet pas la réalisation de murs de faible épaisseur, qui est l'objectif poursuivi dans le cadre de l'invention. On ne peut pas non plus armer ce béton de terre avec un quelconque grillage comme c'est le cas dans
10 le cadre de l'invention. En effet, les opérations de damage seraient fortement handicapées par la présence de ladite armature.

Les constructions en terre sur un grillage en bois, en bambou ou en roseaux sont également connues sous le nom de torchis. Mais dans le cas du torchis aucune compression n'est envisagée, et il en résulte des murs épais et de faible densité.

- 15 D'autres types de constructions sont proches de l'invention :

Le colombage

- Cette technique se caractérise par des éléments de structure en bois assemblés généralement par tenons et mortaises. Les espaces libres entre les éléments de bois sont remplis par différents types de matériaux tels que : torchis, briques; moellons,
20 bois...

Les poteaux – poutres

Le système consiste à créer une sorte de grande structure ouverte formée, comme le nom l'indique, de poteaux et de poutres supportant les planchers, les cloisons et la toiture.

- 25 Il y a lieu de noter que l'on parle de poteaux – poutres et non de colonnes - chaînages ! En effet, comme dit plus haut, le chaînage implique une capacité de résistance aux efforts de traction.

Amélioration de l'adhérence du ciment sur une paroi en terre crue

- 30 Le mur mince en terre comprimée sur un grillage en bambou doit être protégé contre les intempéries. La protection la plus courante des parois consiste à les enduire d'une couche de ciment.

Toutefois, lorsque l'on applique un enduit de ciment sur un mur en terre crue exposé aux intempéries, il se décolle à plus ou moins brève échéance, parce que le ciment n'adhère pas très bien à la terre.

- 35 Afin de permettre une meilleure adhérence de l'enduit, on fait habituellement un piquetage de la surface ou on y incruste des éclats de pierre.

La solution trouvée dans le cadre de l'invention est d'intercaler entre les deux, une couche d'enduit en terre stabilisée au ciment, qui présente une adhérence significative aussi bien sur la terre que sur le ciment.

- 40 Allongement axial de 2 bois massifs

La structure en bois massif objet de l'invention nécessite des bois d'une grande rectitude. Pour les chaînages, il n'y a généralement pas de problèmes à les trouver puisqu'il s'agit de longueurs de l'ordre de 3 – 4 m.

- 45 Quant aux colonnes, il faut des longueurs de l'ordre de 10 m pour une construction à deux niveaux. On peut alors avoir besoin d'assembler deux poteaux dans le sens axial afin d'arriver à la longueur souhaitée.

Dans le cadre de l'invention, une technique d'assemblage de deux bois massifs bout à bout a été mise au point. Il s'agit de percer axialement les deux extrémités à assembler

avec une mèche cylindrique creuse (scie cloche) de dimensions appropriées, et puis à introduire un tuyau métallique qui sert de liaison entre les deux pièces de bois ; les diamètres de la scie cloche et du tuyau étant choisis de telle manière que l'introduction soit forcée à l'intérieur du tuyau mais libre à l'extérieur.

5 De la sorte, le bois participant à l'assemblage sera sollicité seulement à la compression.

La figure 1 représente une perspective de deux pièces de bois massifs à assembler (1) et (2), ainsi que le tuyau d'assemblage (3) ; le perçage à la scie cloche étant terminé. La figure 2 représente en section les extrémités de pièces de bois déjà assemblées bout à bout.

10 La figure 3 représente une possibilité d'améliorer la solidité de l'assemblage par un système de crampons anti-retour (4) placés à l'intérieur du tuyau d'assemblage.

La figure 4 représente le mode d'assemblage chaînage – ferrure le plus proche de l'invention. Il apparaît clairement que l'on compte sur la distance entre les boulons d'assemblages et l'extrémité de la poutre pour la résistance à l'arrachement en cas d'effort axial.

15 La figure 5 représente un mode d'assemblage chaînage - ferrure selon l'invention. Ici la distance entre les boulons d'assemblage et l'extrémité du chaînage n'est pas très importante.

20 La figure 6 représente l'extrémité d'un chaînage avec deux fers L, qui met en évidence que ce sont les forces de frottement des deux ferrures sur l'extrémité de la poutre qui sont importantes.

La figure 7 représente une liaison directe chaînage - colonne à leur point d'intersection.

25 La figure 8 représente le schéma de principe de la liaison directe chaînage – colonne par pièces de triangulation verticale. On distingue la colonne (5), le chaînage (6), deux pièces de triangulation verticale (7), les boulons d'assemblage desdites pièces de triangulation à la poutre et à la colonne (8), et une cale anti-glissement (9).

La figure 9 représente le schéma de principe de la liaison indirecte chaînage – colonne, par deux pièces de triangulation horizontale (10) reliant le chaînage (6) aux deux chaînages adjacents à la colonne (11).

30 Ces deux derniers schémas mettent en évidence la contribution de la poutre opposée (12), dans la reprise des sollicitations en traction exercées sur la poutre (6).

La figure 10 met en évidence les conséquences positives des liaisons directes chaînages – colonnes par des pièces de triangulation verticale sur le contreventement vertical de la construction, sur la résistance des chaînages aux charges verticales, et sur la distribution de celles-ci sur la fondation.

35 La figure 11 met en évidence les conséquences positives des liaisons indirectes chaînages – colonnes sur le contreventement horizontal de la construction.

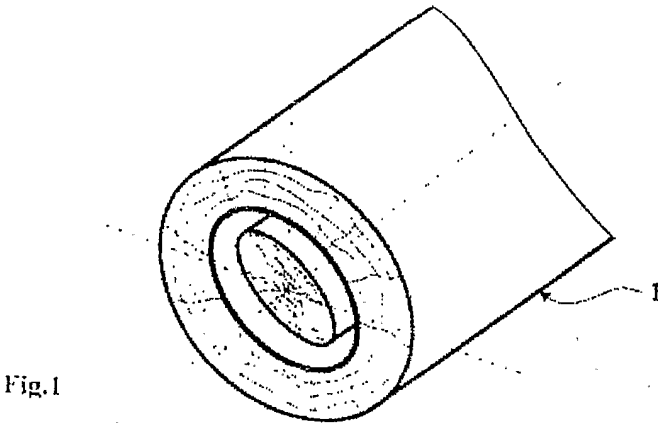
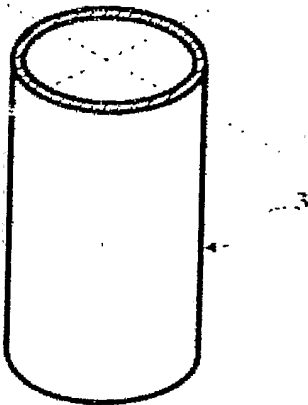
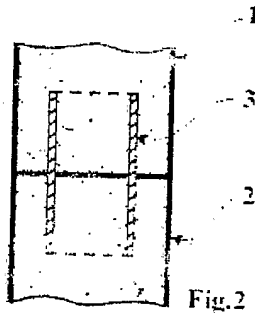
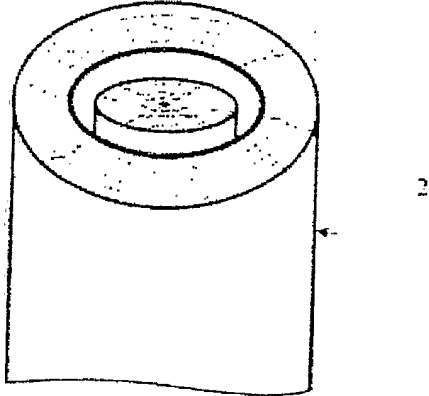
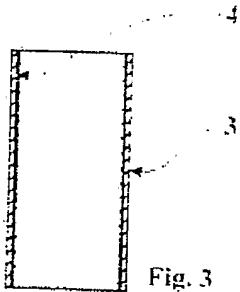
40 L'applicabilité industrielle de l'invention revendiquée est amplifiée par deux précédentes inventions du même auteur, qui permettent l'imprégnation du bois rond dans toute sa masse (cœur et aubier) : voir dossier PCT/IB 01/01171 et PCT/CA2005/001356.

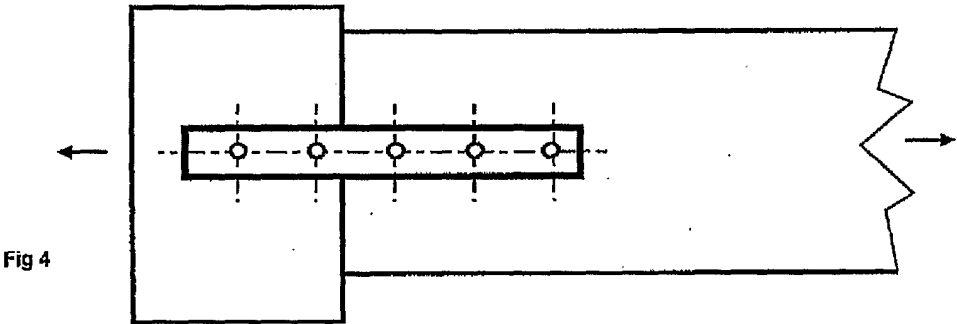
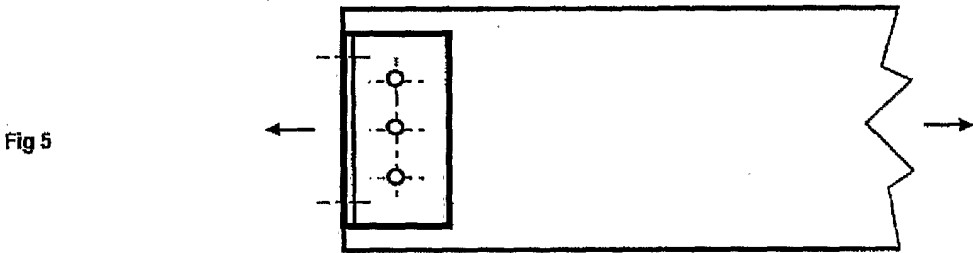
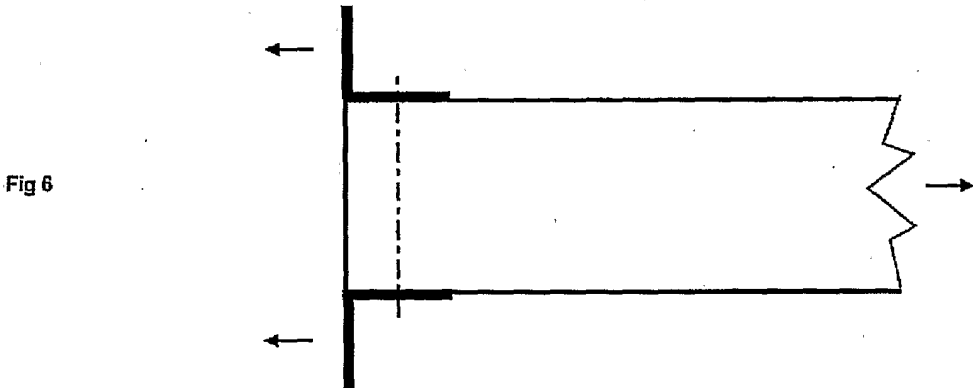
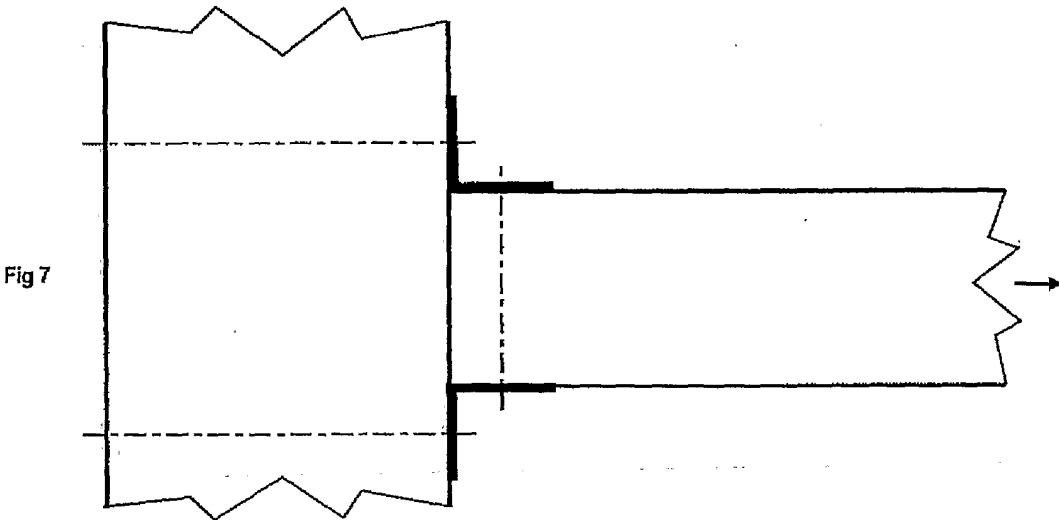
Le premier procédé déploie pleinement ses performances sur le bois d'eucalyptus qui très largement utilisé dans les pays tropicaux, et le second est mieux indiqué pour les essences résineuses, plus utilisées dans les pays tempérés.

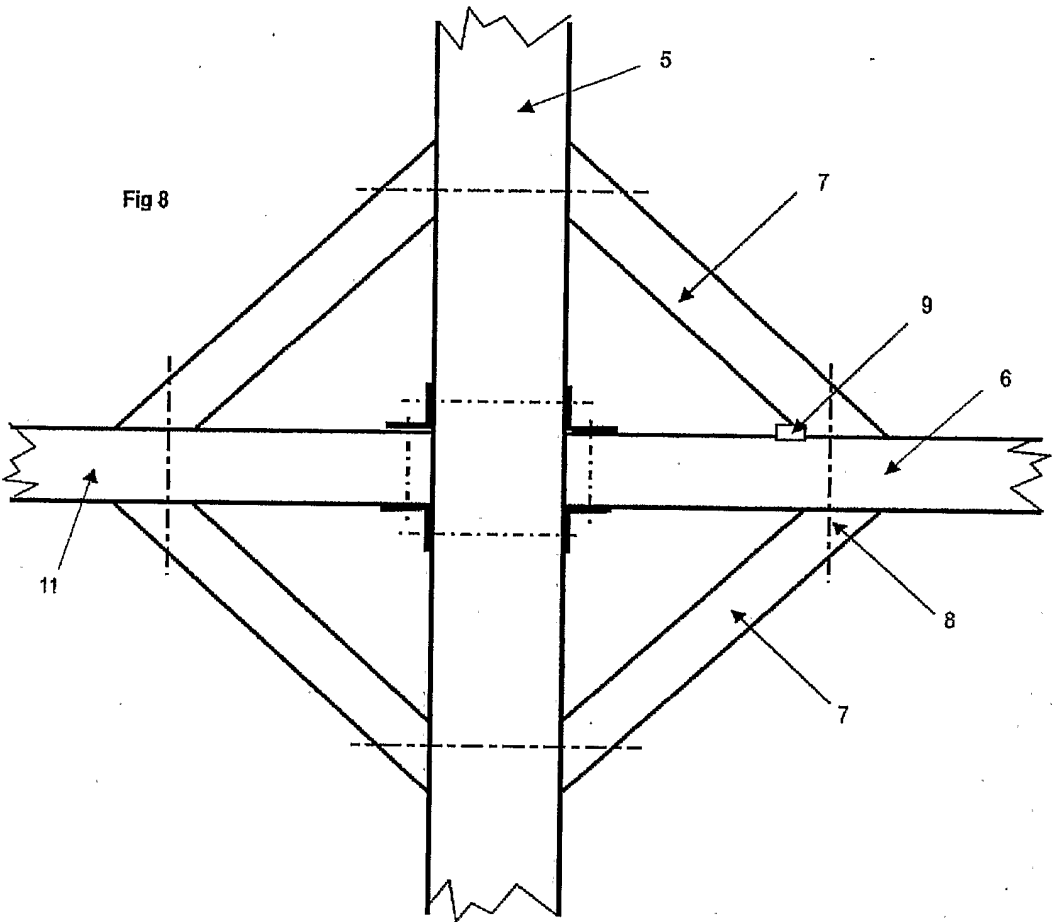
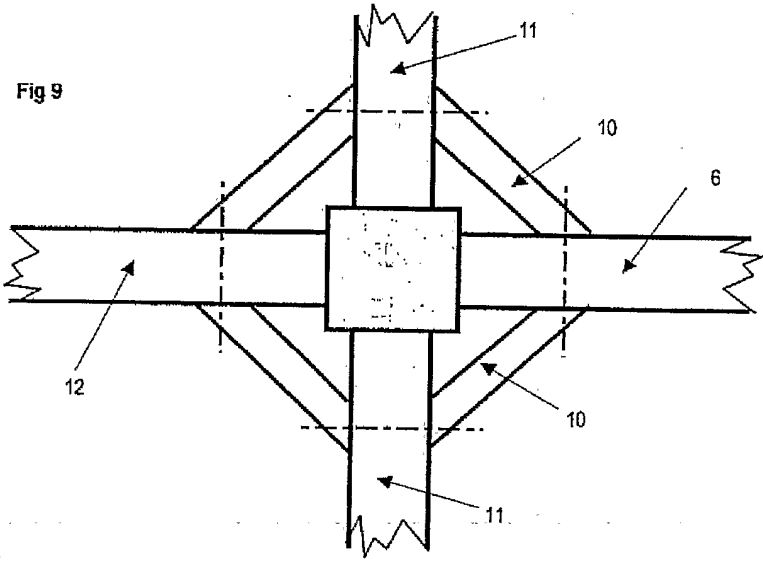
45 Avec le traitement par vide et pression en autoclave, qui est la technique classique la plus utilisée, on arrive à imprégner seulement la couche extérieure de 1 – 3 cm constituée par l'aubier. Ainsi le bois de cœur, qui représente plus ou moins 70% du volume des bois ronds n'est pas protégé. L'utilisation d'un bois ainsi traité dans les constructions objet de la présente invention en limiterait fortement les applications.

IMMEUBLE A COLONNES ET CHAINAGES EN BOIS RONDS**Revendications**

- 5 1. Un système de construction d'immeubles à structure portante du type colonnes –
chaînages, caractérisée par le fait que la structure est en bois, et l'ensemble poutre –
colonne est prévu pour résister aux efforts de traction grâce aux liaisons suivantes
agissant ensemble ou séparément :
- 10 a) une liaison directe poutre – colonne à leur point d'intersection ;
b) plusieurs liaisons directes poutre – colonne par des pièces de triangulation verticale ;
c) plusieurs liaisons indirectes par des pièces de triangulation horizontale reliant la
poutre concernée aux deux autres poutres directement voisines.
- 15 2. Une technique de réalisation d'une liaison poutre – colonne dans une construction en
bois, caractérisée par une résistance aux efforts de traction grâce aux forces de
frottement qui ont lieu entre la poutre et deux plaques métalliques placées de part et
d'autre de ladite poutre, plaques reliées entre elles par plusieurs boulons.
- 20 3. Un système de construction suivant la revendication 1, dans lequel on réalise une
distribution de charges verticales sur une fondation continue en multipliant autant que
de besoin, les pièces de triangulation verticale assurant la liaison directe entre les
colonnes et les différents tronçons du chaînage inférieur.
- 25 4. Une technique de construction suivant la revendication 2, utilisée dans la fixation de
solives pour planchers en bois.
- 30 5. Une technique de construction de murs en terre comprimée, caractérisée par le fait
que la compression de la dite terre a lieu horizontalement à l'aide de coffrages placés
de part et d'autre du mur et reliés entre eux par des boulons.
- 35 6. Une technique de construction de murs en terre crue selon la revendication 5,
caractérisée par le fait que la compression a lieu sur un ou plusieurs grillages en
lamelles de bambou.
- 40 7. Une technique d'amélioration de l'adhérence du ciment sur une paroi en terre crue,
qui consiste à intercaler entre les deux, une ou plusieurs couches d'enduit en terre
stabilisée.
- 45 8. Une technique d'assemblage de deux bois massifs bout à bout, qui consiste à percer
axialement les deux extrémités à assembler avec une mèche cylindrique creuse (scie
cloche) de dimensions appropriées, et puis à introduire un tuyau métallique qui sert de
liaison entre les deux pièces de bois ; les diamètres de la scie cloche et du tuyau étant
choisis de telle manière que l'introduction soit forcée à l'intérieur du tuyau mais libre à
l'extérieur.







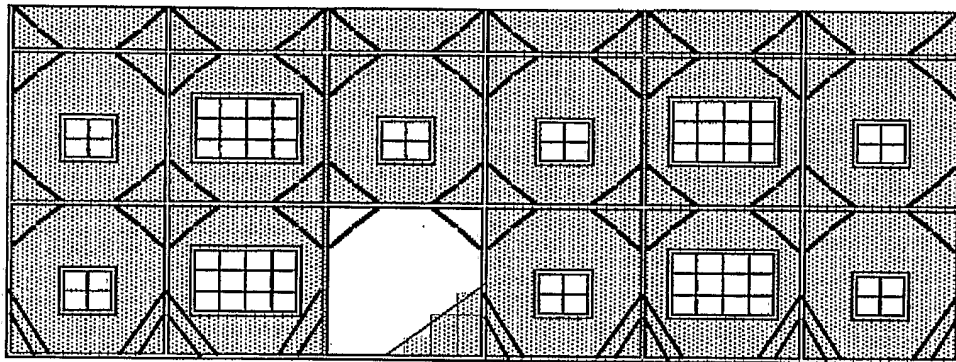


Fig. 10

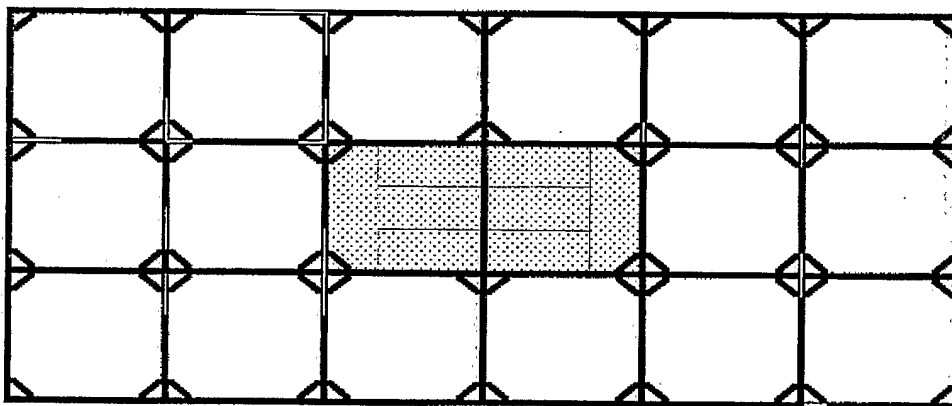


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CA2006/000357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
CIB: <i>E04B 1/26</i> (2006.01) , <i>E04C 5/18</i> (2006.01) , <i>E04C 3/36</i> (2006.01) , <i>E04B 1/28</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
<i>E04B 1/26</i> (2006.01) , <i>E04C 5/18</i> (2006.01) , <i>E04C 3/36</i> (2006.01) , <i>E04B 1/28</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CA2228209 A1 (WRIGHTMAN, R.A.) 31 juillet 1998 (31-07-1998) l'ensemble du document	1 et 3
X	WO82/00505 A1 (STEENGRACHT, V.M.) 18 février 1982 (18-02-1982) l'ensemble du document	8
X	GB844909 (PARKIN, L. et al) 17 août 1960 (17-08-1960) l'ensemble du document	8
X	US3953906 (BROWN, C.K.) 4 mai 1976 (04-05-1976) l'ensemble du document	8
A	CA2305852 A1 (EBERLE, H.W.) 14 octobre 2001 (14-10-2001) l'ensemble du document	8
A	CA2293409 A1 (MATTLE, P.) 9 juin 1997 (09-06-1997) l'ensemble du document	1 et 8
	US5741083 (SCHVARTZ, D.) 21 avril 1998 (21-04-1998) l'ensemble du document	
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
Name and mailing address of the ISA/		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CA2006/000357

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **2 and 4-7**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplementary page

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Box II.2

Claims 2 and 4 to 7 are unclear. This lack of clarity is such that it is impossible to carry out a meaningful search covering the entire scope claimed. Therefore, no search has been carried out for claims 2 and 4 to 7.

Box III.

Group A: Claims 1 and 3

A system for erecting buildings having a load-bearing structure with columns and tie beams.

Group B: Claims 2 and 4

A technique for providing a beam-to-column coupling having high tensile strength by means of friction forces.

Group C: Claims 5 and 6

A technique for building earth walls.

Group D: Claim 7

A technique for enhancing the adhesion of cement to an unfired earth wall.

Group E: Claim 8

A technique for end-to-end coupling of two solid wooden members by means of a metal tube insert forming a connector between two pieces of wood.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2006/000357

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
CA2228209 A1	31-07-1998	US6050033 A	18-04-2000
WO8200505 A1	18-02-1982	EP0057223 A1	11-08-1982
GB844909	17-08-1959		
US3953906 A	04-05-1976	US3693247 A	26-09-1972
CA2305852 A1	14-10-2001	NONE	
CA2293409 A1	17-12-1998	AT272760T T AU749632 B2 AU8109198 A CN1138046C C CZ295829 B6 DE19724285 A1 DE59811765D D1 EA1024 B1 EP0988427 A1 ES2226150T T3 HU223649 B1 NO319921B B1 PL337240 A1 SK155099 A3 US6669396 B2 WO9856998 A1	15-08-2004 27-06-2002 30-12-1998 11-02-2004 16-11-2005 10-12-1998 09-09-2004 28-08-2000 29-03-2000 16-03-2005 29-11-2004 03-10-2005 14-08-2000 12-06-2000 30-12-2003 17-12-1998
US5741083 A	21-04-1998	CA2119719 A1	24-09-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/CA2006/000357

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</p> <p>CIB: E04B 1/26 (2006.01) , E04C 5/18 (2006.01) , E04C 3/36 (2006.01) , E04B 1/28 (2006.01)</p> <p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>																							
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ</p> <p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)</p> <p>E04B 1/26 (2006.01) , E04C 5/18 (2006.01) , E04C 3/36 (2006.01) , E04B 1/28 (2006.01)</p> <p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p> <p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)</p> <p>Delphion, Pluspat, Base de données canadienne; Mots clés: colonnes, liaisons, assembler, tuyau, bois, pierce, beam, column, tube, wood</p>																							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie*</th> <th>Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>n° des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CA2228209 A1 (WRIGHTMAN, R.A.) 31 juillet 1998 (31-07-1998) l'ensemble du document</td> <td>1 et 3</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO82/00505 A1 (STEENGRACHT, V.M.) 18 février 1982 (18-02-1982) l'ensemble du document</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>GB844909 (PARKIN, L. et al) 17 août 1960 (17-08-1960) l'ensemble du document</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US3953906 (BROWN, C.K.) 4 mai 1976 (04-05-1976) l'ensemble du document</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CA2305852 A1 (EBERLE, H.W.) 14 octobre 2001 (14-10-2001) l'ensemble du document</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CA2293409 A1 (MATTLE, P.) 9 juin 1997 (09-06-1997) l'ensemble du document</td> <td>1 et 8</td> </tr> </tbody> </table>			Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	n° des revendications visées	X	CA2228209 A1 (WRIGHTMAN, R.A.) 31 juillet 1998 (31-07-1998) l'ensemble du document	1 et 3	X	WO82/00505 A1 (STEENGRACHT, V.M.) 18 février 1982 (18-02-1982) l'ensemble du document	8	X	GB844909 (PARKIN, L. et al) 17 août 1960 (17-08-1960) l'ensemble du document	8	X	US3953906 (BROWN, C.K.) 4 mai 1976 (04-05-1976) l'ensemble du document	8	A	CA2305852 A1 (EBERLE, H.W.) 14 octobre 2001 (14-10-2001) l'ensemble du document	8	A	CA2293409 A1 (MATTLE, P.) 9 juin 1997 (09-06-1997) l'ensemble du document	1 et 8
Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	n° des revendications visées																					
X	CA2228209 A1 (WRIGHTMAN, R.A.) 31 juillet 1998 (31-07-1998) l'ensemble du document	1 et 3																					
X	WO82/00505 A1 (STEENGRACHT, V.M.) 18 février 1982 (18-02-1982) l'ensemble du document	8																					
X	GB844909 (PARKIN, L. et al) 17 août 1960 (17-08-1960) l'ensemble du document	8																					
X	US3953906 (BROWN, C.K.) 4 mai 1976 (04-05-1976) l'ensemble du document	8																					
A	CA2305852 A1 (EBERLE, H.W.) 14 octobre 2001 (14-10-2001) l'ensemble du document	8																					
A	CA2293409 A1 (MATTLE, P.) 9 juin 1997 (09-06-1997) l'ensemble du document	1 et 8																					
<p>[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents. [X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>* Catégories spéciales de documents cités :</th> <th>"T"</th> <th>document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour permettre de comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"A" document définissant l'état général de la technique, n'étant pas considéré comme particulièrement pertinent</td> <td>"X"</td> <td>document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</td> </tr> <tr> <td>"E" demande ou brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</td> <td>"Y"</td> <td>document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</td> </tr> <tr> <td>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</td> <td>"&"</td> <td>document qui fait partie de la même famille de brevets</td> </tr> <tr> <td>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais après la date de priorité revendiquée</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			* Catégories spéciales de documents cités :	"T"	document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour permettre de comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	"A" document définissant l'état général de la technique, n'étant pas considéré comme particulièrement pertinent	"X"	document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	"E" demande ou brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"Y"	document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&"	document qui fait partie de la même famille de brevets	"P" document publié avant la date de dépôt international, mais après la date de priorité revendiquée								
* Catégories spéciales de documents cités :	"T"	document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour permettre de comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention																					
"A" document définissant l'état général de la technique, n'étant pas considéré comme particulièrement pertinent	"X"	document particulièrement pertinent, l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément																					
"E" demande ou brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"Y"	document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier																					
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&"	document qui fait partie de la même famille de brevets																					
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais après la date de priorité revendiquée																							
<p>Date à laquelle la recherche a été effectivement achevée</p> <p>21 juin 2006 (21-06-2006)</p>		<p>Date d'expédition du rapport de recherche</p> <p>28 juillet 2006 (28-07-2006)</p>																					
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale/CA</p> <p>Office de la propriété intellectuelle du Canada Place du Portage I, C114 - 1er étage, Boîte PCT 50, rue Victoria Gatineau, Québec K1A 0C9 n° de télécopieur : 001(819)953-6742</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Bruce M. Brown (819) 997-2167</p>																					

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALEDemande internationale n°
PCT/CA2006/000357

C (suite). DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	n° des revendications visées
A	US5741083 (SCHVARTZ, D.) 21 avril 1998 (21-04-1998) l'ensemble du document	8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALEDemande internationale n°
PCT/CA2006/000357**Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)**

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☐ Les revendications n°s :
se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
2. ☒ Les revendications n°s : 2 et 4 à 7
parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :

Les revendications 2 et 4 à 7 ne sont pas claires. Ce manque de clarté est tel qu'il est impossible de réaliser une recherche significative sur la portée revendiquée dans son ensemble. Donc, aucune recherche n'a été réalisée pour les revendications 2 et 4 à 7.
3. ☐ Les revendications n°s :
parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir :
(Voir cadre supplémentaire)

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☒ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucune taxes de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s :
4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s :

Remarque quant à la réserve ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.

☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

Suite du Cadre III**Groupe A: Revendications 1 et 3**

Un système de construction d'immeubles à structure portante du type colonnes-chainages.

Groupe B: Revendications 2 et 4

Une technique de réalisation d'une liaison poutre-colonne comprenant une résistance aux efforts de traction grâce aux forces de frottement.

Groupe C : Revendications 5 et 6

Une technique de construction de murs en terre.

Groupe D: Revendication 7

Une technique d'amélioration de l'adhérence du ciment sur une paroi en terre crue.

Groupe E: Revendication 8

Une technique d'assemblage de deux bois massifs bout à bout qui consiste à introduire un tuyau métallique qui sert de liaison entre deux pièces de bois.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/CA2006/000357

Document de brevet cité dans un rapport de recherche	Date de publication	Membres de la famille des brevets	Date de publication
CA2228209 A1	31-07-1998	US6050033 A	18-04-2000
WO8200505 A1	18-02-1982	EP0057223 A1	11-08-1982
GB844909	17-08-1959		
US3953906 A	04-05-1976	US3693247 A	26-09-1972
CA2305852 A1	14-10-2001	NONE	
CA2293409 A1	17-12-1998	AT272760T T AU749632 B2 AU8109198 A CN1138046C C CZ295829 B6 DE19724285 A1 DE59811765D D1 EA1024 B1 EP0988427 A1 ES2226150T T3 HU223649 B1 NO319921B B1 PL337240 A1 SK155099 A3 US6669396 B2 WO9856998 A1	15-08-2004 27-06-2002 30-12-1998 11-02-2004 16-11-2005 10-12-1998 09-09-2004 28-08-2000 29-03-2000 16-03-2005 29-11-2004 03-10-2005 14-08-2000 12-06-2000 30-12-2003 17-12-1998
US5741083 A	21-04-1998	CA2119719 A1	24-09-1995