

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-528625

(P2017-528625A)

(43) 公表日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)	
<b>E04C</b>	<b>3/12</b>	<b>(2006.01)</b>	E04C	3/12	2B250
<b>E04C</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	E04C	3/36	2E163
<b>B27M</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B27M	3/00	E
			B27M	3/00	F

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2017-506927 (P2017-506927)  
 (86) (22) 出願日 平成27年8月5日(2015.8.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月4日(2017.4.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/055934  
 (87) 国際公開番号 W02016/020848  
 (87) 国際公開日 平成28年2月11日(2016.2.11)  
 (31) 優先権主張番号 1450929-3  
 (32) 優先日 平成26年8月8日(2014.8.8)  
 (33) 優先権主張国 スウェーデン(SE)

(71) 出願人 501239516  
 ストラ エンソ オーワイジェイ  
 フィンランド国 00101 ヘルシンキ  
 ピーオー ボックス 309  
 (74) 代理人 110000855  
 特許業務法人浅村特許事務所  
 (72) 発明者 ヒルムケ、マルクス  
 オーストリア国、ロサッツ - アルンス  
 ドルフ、オーバーアルンスドルフ 27  
 Fターム(参考) 2B250 AA02 BA04 BA05 CA01 DA04  
 EA04 EA13 EA17 FA01 FA15  
 FA31  
 2E163 FA02 FA04 FA12 FA18 FC03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グルーラム構造部材及びそのようなグルーラム構造部材を製造する方法

(57) 【要約】

本開示は、所定の主曲げ方向Bを有する梁、間柱又は根太のような構造部材10を提供する。構造部材は、一体に接着された複数の木製ラメラ20a、20bを備え、それぞれのラメラは、構造部材10の断面と平行なラメラ断面と、構造部材の長手方向に平行であるとともに木製ラメラ20a、20bの主要な木目方向に平行な長手方向とを有する。構造部材は、ラメラ20a、20bが、丸太の半径方向の区域として形成され、三角形又は台形の断面を有し、丸太の半径方向外側の部分に形成されたそれぞれの底面bs1を有する。ラメラ20a、20bは、隣接する一対のラメラ20a、20bの底面bs1が反対方向を向くように配置された少なくとも1つの層として配置される。底面bs1は曲げ方向Bに垂直である。

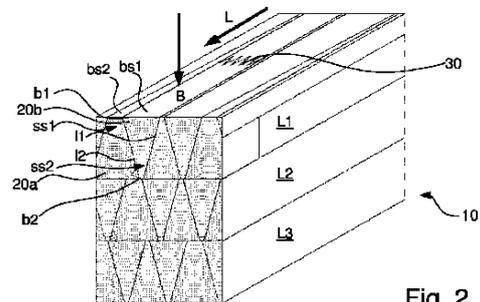


Fig. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定の主曲げ方向 ( B ) を有する、梁、間柱又は根太のような構造部材 ( 1 0 ) であって、

複数の一体に接着された木製のラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) を備え、それぞれのラメラは、前記構造部材 ( 1 0 ) の断面と平行なラメラ断面、および前記構造部材の長手方向に平行であるとともに前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) の主要な木目方向に平行な長手方向を有し、

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、三角形又は台形の断面を有し、丸太の半径方向外側の部分に形成された平らな底面 ( b s 1 ) をそれぞれ有し、

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、一对の隣接するラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) どうしは底面 ( b s 1 ) が反対方向を向いている、少なくとも 1 つの層として配置された、前記構造部材 ( 1 0 ) において、

前記底面 ( b s 1 ) は前記主曲げ方向 ( B ) に垂直であることと、

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、前記丸太の半径方向の区域として形成されることを特徴とする構造部材。

## 【請求項 2】

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、二等辺三角形及び / 又は二等辺台形の形状を有する、請求項 1 に記載された構造部材。

## 【請求項 3】

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、前記底面 ( b s 1 ) からの距離が増加するに従い、年輪の曲率半径が減少している、請求項 1 又は請求項 2 に記載された構造部材。

## 【請求項 4】

隣接する一对のラメラ ( b s 1 ) の底面 ( b s 1 ) が反対方向に向いているように配置された、少なくとも 2 つの一体に接着されたラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) の層 ( L 1、L 2、L 3 ) を備える、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載された構造部材。

## 【請求項 5】

前記層 ( L 1、L 2、L 3 ) は、前記底面 ( b s 1 ) に垂直な方向から見ると、異なる厚さを有する、請求項 4 に記載された構造部材。

## 【請求項 6】

前記主曲げ方向から見ると、前記構造部材の外面の近くに位置する層 ( L 1 ) は、前記外面からさらに離れて位置する層 ( L 2 ) よりも年輪の数が少ない、請求項 4 又は請求項 5 に記載された構造部材。

## 【請求項 7】

年輪の数がより少ない前記層 ( L 1 ) は、底面 ( b s 1 ) が同じ方向に面するとともに前記層 ( L 1 ) の大部分の体積を構成する前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) が、前記外面からさらに離れて位置する層 ( L 2 ) のラメラよりも大きい平均年輪曲がり半径を有する、請求項 6 に記載された構造部材。

## 【請求項 8】

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は、頂部及び円弧部のそれぞれが切り取られた丸太の半径方向の区域である木片から形成されている、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載された構造部材。

## 【請求項 9】

前記ラメラ ( 2 0 a、2 0 b ) は台形の断面を有し、前記ラメラの大きい底面 ( b s 1 ) は前記ラメラの小さい底面 ( b s 2 ) よりも、単位面積あたりの切断された木繊維が少ない、請求項 1 から請求項 8 までのいずれか一項に記載された構造部材。

## 【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載された構造部材の形態のグルーラム梁 ( 1 0 ) であって、

前記梁は、短辺が水平方向を向く細長い断面を有し、前記底面 ( b s 1 ) は、前記短辺

10

20

30

40

50

に平行である、グルーラム梁。

【請求項 1 1】

梁、根太、間柱、柱又は壁要素としての、請求項 1 から請求項 9 までのいずれか一項に記載された構造部材の使用。

【請求項 1 2】

所定の主曲げ方向 ( B ) を有する、梁、間柱又は根太のような構造部材を形成する方法であって、

丸太 ( 1 0 0 ) の主要な木目方向に沿って前記丸太を、複数の木製のラメラ ( 2 0 、 2 0 a 、 2 0 b 、 2 0 0 ) に切断するステップと、

一对の隣接するラメラ ( 2 0 a 、 2 0 b ) の平らな底面 ( b s 1 ) が反対方向を向くように、少なくとも 1 つの層 ( L 1 、 L 2 、 L 3 ) として前記ラメラ ( 2 0 、 2 0 a 、 2 0 b 、 2 0 0 ) を配置するステップと、

長い側面 ( s s 1 、 s s 2 ) に沿って前記ラメラ ( 2 0 a 、 2 0 b ) を一体に接着するステップと

を含む方法において、

前記複数の木製のラメラ ( 2 0 、 2 0 a 、 2 0 b 、 2 0 0 ) の断面が、三角形又は台形であり、それぞれのラメラの平らの底面 ( b s 1 ) が前記丸太 ( 1 0 0 ) の半径方向外側の部分に形成されるように、前記丸太 ( 1 0 0 ) を切断すること、および

前記底面 ( b s 1 ) が前記主曲げ方向 ( B ) に垂直となるように前記ラメラ ( 2 0 a 、 2 0 b ) を配置することと

によって特徴付けられる方法。

【請求項 1 3】

前記ラメラ ( 2 0 a 、 2 0 b ) の断面が、二等辺三角形又は二等辺台形になるように形成する、請求項 1 2 に記載された方法。

【請求項 1 4】

前記ラメラを台形の断面に形成することは、形成されるラメラのそれぞれの大きい底面 ( b s 1 ) を前記丸太の最も外側の表面に対して整列させて、前記小さい底面 ( b s 2 ) よりも前記大きい底面のほうが、単位面積あたりの木繊維の切断が少なくすることを含む、請求項 1 3 に記載された方法。

【請求項 1 5】

前記底面 ( b s 1 ) を含む前記層 ( L 1 、 L 2 、 L 3 ) の一部を切り取り、切り取った部分を、前記層 ( L 1 、 L 2 、 L 3 ) の反対側、又は、前記構成部材を形成するとともに前記切り取られた部分と平行である別の層 ( L 1 、 L 2 、 L 3 ) の一部に接着させるステップをさらに含む、請求項 1 1 から請求項 1 4 までのいずれか一項に記載された方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、梁、根太、間柱、柱等として使用できる構造部材に関するものである。本開示は、その構造部材を製造する方法にも係るものである。

【背景技術】

【0002】

現在、欧州において集成梁 ( 「グルーラム」 ) はほとんど、D I N 1 0 5 2 : 2 0 0 8 ( ドイツ規格 ) 又は D I N E N 1 4 0 8 0 : 2 0 1 3 - 0 9 ( 欧州整合規格 ) に従って製造される。梁 1 ( 図 1 ) は、視覚的に勾配が付けられるか、または機械加工により勾配が付けられた板 2 を組み立てるが、これは伝統的な方法で製材所において製造され炉中で乾燥される。

【0003】

グルーラムの製造者は、原材料としてこれらの板を取得し、勾配を付け、欠陥 ( 例えば節 ) を切り落とし各断片をフィンガージョイント 3 により一体に固定することによって、必要なラメラを製造する。フィンガージョイントにより固定されたラメラ 2 が平らにされ

10

20

30

40

50

た後、接着剤を塗布し、ラメラ2を一体に接着することによって梁1を形成する。最後のステップとして、梁を平らにすること、眼に見える欠陥を取り除くこと、および梱包して荷積みすることを行なうことができる。

【0004】

このため、材木は伝統的に、米国特許第5816015号の図1に描かれた模式図に従ってのこぎり引きされて板材又はラメラにされ、米国特許第5816015号は、複数の板材又はラメラを一体に積層することによって木製の梁を形成する代替的な方法を開示する。

【0005】

欧州特許第1277552号は、材木の丸い断片を台形の断面を有する複数の小板に切断することと、断片を一体に積層して梁に形成することとによって木製の梁を形成する同様の方法を開示する。

10

【0006】

米国特許第4122878号は、比較的小さな直径のバルサ材をパネルに加工する方法を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第5816015号明細書

【特許文献2】欧州特許第1277552号明細書

20

【特許文献3】米国特許第4122878号明細書

【特許文献4】米国特許第8408081号明細書

【特許文献5】欧州特許第1355148号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

材木の原材料の改善された使用を提供する要求、並びに、異なる梁間での改善された強度及び/又は強度の低減された変化を有する梁の要求が依然としてある。

【0009】

梁、根太、間柱、柱等のような改善された構造部材を提供することが、本発明の全体的な目的である。特定の目的は、既存の原材料の使用をより良くし、より強化された構造部材を提供することを含む。さらに目的は、構造部材の製造工程の改善された制御を提供し、得られる部材の特性の変動がより小さくなるようにすることを含む。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、添付の独立請求項によって規定される。具体例は、従属請求項、以下の説明および添付の図面において説明される。

【0011】

第1の観点によれば、所定の主曲げ方向を有する梁、間柱又は根太のような構造部材が提供される。構造部材は、複数の一体に接着された木製ラメラを備え、それぞれのラメラは、構造部材の断面と平行なラメラ断面、および構造部材の長手方向に平行であるとともに木製ラメラの主要な木目方向と平行な長手方向を有する。ラメラは、丸太の半径方向の断面として形成され、三角形又は台形の断面を呈し、丸太の半径方向外側の部分に形成された底面をそれぞれ有する。ラメラは、少なくとも1つの層として配置され、一对の隣接するラメラどうしは底面が反対方向を向いている。底面は、曲げ方向と垂直である。

40

【0012】

用語「台形(trapezoid)」は、イギリス英語の用語「台形(trapezium)」と同等なアメリカ英語である。用語「台形」は、「底辺」と呼ばれる一对の平行な辺と一对の平行でない脚とを有する凸状の四角形として定義される。

【0013】

50

用語「曲げ方向」は、「横向きの荷重方向」と置き換えることができ、これはおそらく、構造部材が全体的に又は部分的に横方向の荷重を受ける梁の形態である場合により重要である。

【0014】

したがって、本発明は、強度特性（引張強度並びに曲げ強度）は髄から樹皮に向かって半径方向に増加するという理解に基づく。このため、最も若い（すなわち、最も外側に位置する）木材は、強度特性の観点から最も価値がある。今日の製材技術では、外側に位置する木材の大部分はチップに加工されるが挽き立て材には加工されないところ、本発明の概念は、丸太の最も外側の部分を常に含む木材片を形成するので、本発明によれば、最も価値のある木材の使用が向上する。

10

【0015】

本開示に従って形成された梁は、使用される原材料が同量であれば、強度特性の約10%の増加を達成できると推定される。

【0016】

ラメラは、二等辺三角形及び/又は二等辺台形の形状を有することができる。

【0017】

断面を変形すること又は交換することを含む、他の断面も可能であるが、全てのラメラが二等辺台形形状であることは、製造の視点から最も実際的と思われるであろう。

【0018】

ラメラは、年輪の曲率半径が、底面からの距離が増加するにつれて減少するようにできる。

20

【0019】

このため、木材の最も若い部分は、大きい底面に存在するであろうし、木材の歳をとった部分は、場合によっては、小さい底面又は三角形の頂点に向かって徐々に増えるであろう。

【0020】

構造部材は、隣接する一对のラメラの底面が反対方向に向いているように配置された少なくとも2つの一体に接着されたラメラ層を含む。

【0021】

このため、本開示は、規格化された建築用ブロックを使用して、異なる特性を有する様々な構造部材を形成できるという点で、構造部材の設計に対するモジュラーアプローチを提供する。

30

【0022】

底面に垂直な方向から見て、異なる厚さの複数の層が存在できる。

【0023】

曲げ方向から見て、構造部材の外面に接近した位置にある層は、外面からさらに離れた位置にある層よりも年輪の数が少ない。

【0024】

年輪の数がより少ない層では、底面が同じ方向に面するとともにその層の大部分の体積を構成するラメラは、外面からさらに離れて位置する層のラメラよりも大きい平均年輪曲率半径を有することができる。

40

【0025】

このため、外側の層は大きい強度を有するであろう。

【0026】

ラメラは、それぞれの頂点及び円弧部分が切り取られた丸太の半径方向の区域である木片から形成できる。

【0027】

ラメラは台形の断面を有することができ、ラメラの大きい底面は、ラメラの小さい底面よりも、単位面積当たりの切断された木繊維をより少なくできる。

【0028】

50

このため、大きい底面における木繊維は、小さい底面における木繊維よりも高い程度で無傷である。これは、最大の強度を有する木繊維の品質が保存され、原材料の固有の強度が最大限に利用されることを意味する。

【0029】

ラメラの少なくとも1つは、好ましくはフィンガージョイントによって短辺どうしを一体に接合した少なくとも2つの木片で形成できる。

【0030】

第2の観点によれば、上述したような構造部材を備えるグルーラム梁が提供される。その梁は、水平に向く短辺を有する細長い断面を有し、底面は短辺に平行である。

【0031】

第3の観点によれば、梁、根太、間柱、柱又は壁要素のような上述の構造部材の使用が提供される。

【0032】

この点について梁は、真っすぐな水平の梁又は傾斜した梁、すなわち、水平方向に関して $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の角度を有する梁にできる。

【0033】

梁は湾曲していてもよい。

【0034】

壁要素は、壁の全て又は一部を提供するために使用できる。通常壁要素は、所望の部屋の高さに相当する高さ、通常は約 $2.1 \sim 4$  m、おそらく最も好ましくは $2.2 \sim 3$  mの範囲の高さを有することができる。そのような壁要素の幅は、例えば $0.6 \sim 2.5$  m、おそらく最も好ましくは $0.6 \sim 1.5$  m又は $0.6 \sim 6$  mにできる。

【0035】

第4の観点によれば、所定の主曲げ方向を有する梁、間柱又は根太のような構造部材を形成する方法が提供される。その方法は、丸太の主要な木目方向に沿って丸太を、断面が三角形又は台形であるとともに丸太の半径方向外側の部分に形成されたそれぞれの底面を有する複数の木製ラメラに切断するステップを備える。その方法はさらに、一对の隣接するラメラの底面が反対方向を向くように、少なくとも1つの層としてラメラを配置するステップと、その長い側面に沿ってラメラを一体に接着するステップとを含む。その方法は、底面が曲げ方向に垂直となるようにラメラを配置するステップも含む。

【0036】

その方法では、二等辺三角形又は二等辺台形の断面を有するようにラメラを形成できる。

【0037】

ラメラを台形の断面に形成することは、形成されるラメラのそれぞれの大きい底面を丸太の最も外側の表面に対して整列させて、ラメラの大きい底面がラメラの小さい底面よりも、単位面積当たりの木繊維の切断が少なくすることを含むことができる。

【0038】

方法は、乾燥するステップを含むことができる。ラメラは、積層に適切な水分含量まで乾燥でき、好ましくは炉中で乾燥される。

【0039】

方法はさらに平らにするステップを含むことができる。ラメラ及び/又は層は平らにされて、積層に十分平らな表面を提供する。

【0040】

方法は、底面を含む層の一部を切り取り、切り取った部分を、層の反対側に、又は、構造部材の一部を形成するとともに切り取られた部分に平行な別の層の一部に接着させるステップを含むことができる。

【0041】

さらに別の本発明の概念によれば、一体に接着された複数の木製ラメラを備える梁、間柱、根太又はシートのような建築用構成要素が提供される。木製ラメラのそれぞれは、構

10

20

30

40

50

造部材の断面に平行なラメラ断面と、構造部材の長手方向と木製ラメラの主要な木目方向とに平行な長手方向とを有する。ラメラは、丸太の半径方向の区域として形成され、台形であるとともに丸太の半径方向外側の部分に形成されたそれぞれの底面を有する。ラメラは、隣接する一对のラメラの底面が反対方向を向く少なくとも1つの層として配置される。ラメラの大きい底面は、ラメラの小さい底面よりも、単位面積当たりの切断された木繊維が少ない。

【0042】

このため、大きい底面における木繊維は、小さい底面における木繊維よりも高い程度まで無傷であろう。これは、最大の強度を有する木繊維の品質が保存され、原材料の固有の強度が最大限に利用されるであろうことを意味する。

10

【0043】

この第2の本発明の概念は、曲げ方向又は建築用構成要素の横向き荷重方向に垂直である底面と共に、或いは底面なしに使用することができる。

【0044】

ラメラは、年輪の曲率半径が、底面からの距離が増加するにつれて減少するようにできる。

【0045】

このため、木材の最も若い部分は、大きい底面に存在するであろうし、木材の歳をとった部分は、場合によっては、小さい底面又は三角形の頂点に向かって徐々に増えるであろう。

20

【0046】

建築用構成要素は、隣接する一对のラメラの底面が反対方向に向くように配置された少なくとも2つの一体に接着されたラメラ層を備えることができる。

【0047】

このため、本開示は、規格化された建築用ブロックを使用して、異なる特性を有する様々な建築用構成要素を形成できるという点で、建築用構成要素の設計に対するモジュラーアプローチを提供する。

【0048】

底面に垂直な方向から見て、異なる厚さの複数の層が存在できる。

【0049】

曲げ方向又は横向き荷重方向から見て建築用構成要素の外面に接近した位置にある層は、外面からさらに離れた位置にある層よりも少ない数の年輪を有する。

30

【0050】

より少ない数の年輪を有する層では、底面が同じ方向に面するとともに、その層の大部分の体積を構成するラメラは、外面からさらに離れた位置にある層のラメラよりも大きい平均年輪曲率半径を有することができる。

【0051】

このため、外側の層は大きい強度を有するであろう。

【0052】

ラメラは、それぞれの頂点及び円弧部分が切り取られた丸太の半径方向の区域である木片から形成できる。第2の本発明の概念の第2の観点によれば、梁、根太、間柱、柱又は壁要素のような上述したような建築用構成要素の使用が提供される。

40

【0053】

第2の本発明の概念の第3の観点によれば、所定の主曲げ方向を有する梁、間柱、根太又はシートのような建築用構成要素を形成する方法が提供される。その方法は、丸太の主要な木目方向に沿って丸太、断面が台形であるとともに丸太の半径方向外側の部分に形成されたそれぞれの底面を有する複数の木製ラメラに切断するステップを含む。その方法はさらに、隣接する一对のラメラの底面が反対方向に向く少なくとも1つの層としてラメラを配置するステップと、ラメラをその長辺に沿って一体に接着するステップとを含む。ラメラを台形の断面に形成することは、形成されるラメラの大きい底面のそれぞれを丸太の

50

最も外側の表面に対して整列させて、大きい底面が小さい底面よりも、単位面積当たりの切断された木繊維が少なくなるようにするステップを含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】従来技術のグルーラム梁を模式的に図示する図。

【図2】本発明の概念に係るグルーラム梁を模式的に図示する図。

【図3a】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図3b】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図3c】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図4】本発明の概念に係るグルーラム梁の層の一部を模式的に図示する図。

10

【図5a】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図5b】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図5c】本発明の概念に係るグルーラム梁の具体例を模式的に図示する図。

【図6a】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6b】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6c】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6d】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

20

【図6e】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6f】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6g】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6h】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【図6i】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

30

【図6j】本発明の概念に係るグルーラム梁の製造に使用できるステップを模式的に図示する図。

【発明を実施するための形態】

【0055】

本開示では、梁10を参照して本発明の概念を図示する。梁10は、断面及び長手方向Lを表されている。通常は、1つ又は複数の荷重を受けて支持するように意図されており、荷重は、梁10の長手方向の全体若しくは一部におおよそ均一に分布することができる。最も実際の状況では、力は鉛直方向に作用するであろうから、梁10の鉛直方向野の曲げが最も問題となろう。

40

【0056】

図2に図示されるように、断面は、短辺が実質的に水平方向の実質的に長方形である。簡略化のために、短辺によって規定される表面を「上面」及び「下面」と称する。長方形の長辺は、梁の側面を形成する。この梁は、例えば階段や屋根等を支持するために、実質的に水平に配置でき、又は、おおむね水平方向に対してある角度で延びることができる。別の具体例のように、例えば湾曲した屋根を支持するために、梁は湾曲してもよい。

【0057】

したがって、図2は梁10を模式的に図示し、梁10は、ラメラ20a、20bの3つの層L1、L2、L3で形成される。曲げ方向Bは、通常の横方向の荷重が梁10に作用する方向として図示される。このため、横方向の荷重（例えば、垂直方向の荷重）に曝さ

50

れる梁にとって、曲げ方向 B は横方向の荷重の方向と一致するであろう。

【0058】

ラメラ 20 a、20 b のそれぞれの断面を示すが、図示された例において、各断面は、実質的に二等辺台形の形状を有し、その形状は、丸太若しくは材木片を半径方向に切断することによってラメラを形成する結果である。

【0059】

したがって、各ラメラ断面は、ラメラ 20 a、20 b の各底面  $b s 1$ 、 $b s 2$  を形成する一対の底辺  $b 1$ 、 $b 2$  と、ラメラ 20 a、20 b の各側面  $s s 1$ 、 $s s 2$  を形成する一対の脚  $l 1$ 、 $l 2$  とを示すであろう。底面  $b s 1$ 、 $b s 2$  は、大きい底面  $b s 1$  と、小さい底面  $b s 2$  とを有する。各ラメラでは、大きい底面  $b s 1$  は、髄よりも樹皮に近接した、丸太の外側部分で形成され、小さい底面  $b s 2$  は、髄に近接した、丸太の内側部分で形成される。丸太の有用な部分の側面（すなわち、樹皮を切り取ったときに丸太の最も外側の部分）と一致するように大きい底面  $b s 1$  の長手方向の面を設けることが好ましい。

10

【0060】

各層 L 1、L 2、L 3 のラメラ 20 a、20 b は、側面  $s s 1$  から側面  $s s 2$  に配置され、隣接するラメラ 20 a、20 b の大きい底面  $b s 1$  は、反対方向を向いている。

【0061】

このため、例えば図 2 の最も上の層 L 1 では、梁 10 の上方に面する表面は、大きい底面  $b s 1$  及び小さい底面  $b s 2$  から形成され、これらは梁 10 の幅方向に見ると交互に存在する。したがって、梁の上方に面する表面及び / 又は下方に面する表面は、本質的に少なくとも 50 %、好ましくは少なくとも 60 %、少なくとも 70 %、少なくとも 80 %、少なくとも 90 %、少なくとも 95 %、又は少なくとも 98 % までが大きい底面  $b s 1$  から構成できる。

20

【0062】

図 3 a は、本発明の概念に従って形成できる梁又は根太の最も簡単な形状を模式的に図示する。ラメラ 20 a、20 b の単一の層が、大きい底面  $b s 1$  がそれぞれ上方及び下方に交互に面するように並んで積層される。

【0063】

図 3 b は、本発明の概念に従って形成できる 2 層の梁又は根太を模式的に図示する。この梁は、ラメラの 2 つの層 L 1、L 2 によって形成され、各層は、図 2 及び図 3 a を参照して上記での記載に従って形成される。層 L 1、L 2 は、従来の接着技術を用いて接着することによって一体に積層できる。より長い構造部材を提供するために、例えばフィンガージョイントによって、層 L 1、L 2 を接合して構造部材を形成する前にラメラの層 L 1、L 2 を一体に接合することが可能である。

30

【0064】

図 3 c は、本発明の概念に従って形成できるとともに図 3 b と同様の 3 層の梁又は根太を模式的に図示する。この具体例では、梁は、ラメラ 20 a、20 b の 3 つの層 L 1、L 2、L 3 によって形成され、各層は、図 2、図 3 a 及び図 3 b を参照して上記に開示されるように形成される。

【0065】

各層は、通常は、約 5 ~ 20 cm、好ましくは約 10 ~ 15 cm の厚さを有することができる。梁は、必要と思われる数の層で形成できる。現在の規格の梁は、1.2 m までの高さで入手可能であり、これは、6 ~ 24 層を有する梁と言い換えられるであろう。最も好ましくは、その高さの梁は 10 ~ 12 層を有するであろう。

40

【0066】

図 4 は、図 3 a で図示された製品の拡大図を模式的に図示する。最も上の部分及び最も下の部分が主に、最も外側の木材、すなわち最も若い木材によって形成されるので、最も上の部分及び最も下の部分に高強度領域 H S が設けられる一方、それらの間に中間強度領域 M S が設けられるであろう。

【0067】

50

図4に見られるように、高強度領域HSは主に、丸太の最も外側の部分からの木材から構成されるであろう。これは、梁の曲げ強度に決定的な最も上の部分及び最も下の部分の強度となるため、その後、最適な梁を提供するであろう。

【0068】

視覚的に、領域HS、MSは、年輪の曲率半径によって区別することができ、高強度領域HSは、中間強度領域MSよりも大きな曲率半径を有する年輪の割合がより大きいであろう。

【0069】

高強度領域と中間強度領域との明確な境界を提供することは現在では不可能である。これらの領域をどのように画定するかについての決定は、実験の強度データと、「動かす」動作を実行する当然払うべきコストとに基づくことができる。

10

【0070】

図5aでは、図3aの場合が図示されている。上面及び下面に高強度領域が存在し、それらの間に中間強度領域が存在するであろう。図5aに図示されるように、高強度領域HSは、以下で検討されるように、線C1をのこぎり引きにより切り取り、移動することができる。

【0071】

図5bでは、4つの層L1'、L2'、L3'、L4'、すなわち、一对の中央の層L2'、L3'および、一对の最も外側の層L1'、L4'から形成される梁又は根太の具体例が図示される。中央の層L2'、L3'の最も中央に位置する高強度領域HSが取り除かれ最も外側の層L1'、L4'として積層されたことを留意されたい。このため、高強度領域HSは、あまり使用されない中央の位置から、それらの強度をよりよく利用する最も外側の位置に効率的に移動される。

20

【0072】

これらの移動された高強度領域は、中央の層L2'、L3'よりも鉛直方向の厚さの小さい外側層のように見えるであろう。例えば、外側の層L1'、L4'のラメラの年輪の平均曲率半径は、中央の層L2'、L3'の平均曲率半径よりも大きくできる。

【0073】

図5cでは、図5bの概念と同様の概念が図示されるが、梁又は根太は、3つの中央の中間強度領域MS及び6つの外側の高強度領域HSを有し、外側の層のそれぞれは、中央に位置する高強度領域HSを「移動する」ことによって形成される。

30

【0074】

以下では、上述した梁の製造方法について記載する。上述したように、梁に含まれる層の数は選択的事項である。

【0075】

図6aでは、丸太100が図示される。丸太100は、長手方向に半分に切られ、その後、半径方向に区画されて6つの扇形部分200、すなわち、1つの丸太に対して12の扇形部分にされている。このため、各扇形部分は30°の頂角を有するであろう。各丸太が区画される扇形部分の数は、適切に選択できるように区画されるであろうということを留意されたい。経験則として、丸太の直径が大きくなると、扇形部分の数が増える。他の例として、代替的に16の扇形部分が適切である場合があり、そのときの頂角は22.5°である。

40

【0076】

例として、開始材料100が、完全な丸太又は(図6aに図示されるような)長手方向に切られた丸太であることができる。その丸太は、円筒状(又は半円筒状)又は円錐台と見なされる場合がある。いずれの場合でも、開始材料は半径方向に区画され、これにより、複数のラメラ半加工品200が提供され、その断面は円の扇形部分の形状である。

【0077】

丸太を切断する際、上記で記載したように、二等辺台形として扇形部分を形成することが可能及びおそらくは最も実際的である。しかし、扇形部分を三角形又は台形のような他

50

の形状に形成することも可能であり、そのような形状体を一体に積層して層 L 1、L 2、L 3 の最終形状を提供するであろう平らにするステップを確保することも可能である。

【0078】

図 6 b では、先のステップで準備されたラメラ半加工品 200 を乾燥用に積み上げるステップが図示される。乾燥処理は任意の公知のタイプの乾燥処理、例えば炉中での乾燥処理であってもよく、扇形部分 200 は、使用されるべき積層処理に適切な水分含量まで乾燥できる。ラメラを積み重ねる多くの異なる技術があり、多くの異なる乾燥技術があり、この観点で限定は意図されていない。

【0079】

図 6 c では、節のような欠陥を確認し取り除く（切り取る）ステップが図示される。木材の欠陥を確認し管理する処理は、例えば米国特許第 8 4 0 8 0 8 1 号及び欧州特許第 1 3 5 5 1 4 8 号から公知である。したがって、不十分な強度を有すると思われるラメラ半加工品 200 の一部は、確認されて、例えば、欠陥に影響されるラメラ半加工品 200 の全部分を切り取ることによって取り除かれることができる。

10

【0080】

図 6 d では、ラメラを最適化するステップが図示される。このステップでは、ラメラ半加工品 200 は、検査され、各ラメラ半加工品にとって最適なラメラ断面が決定される。図 6 d に図示されるように、同じ元々の断面を有するラメラ半加工品を、例えば異なるサイズの底面及び / 又は異なる高さを有する台形のラメラに形成することができる。断面の選択は、木材のタイプ及び質、欠陥の発生等のような要因に依存する場合がある。

20

【0081】

図 6 e では、ラメラ半加工品 200 からラメラ 20 を整形するステップが図示される。このステップでは、扇形部分の頂部（すなわち髄）及び扇形部分の円弧（すなわち、樹皮又は樹皮に近接した部分）が切り取られて、望ましい三角形、台形、又は、二等辺三角形又は台形の形状を提供することができる。整形することは、側縁及び / 又は底面を平らにすること及び / 又は輪郭付けることも含んでもよい。整形するステップは、通常は、最適化のステップにおいて決定された形状を達成するために実施される。

【0082】

伝統的な製材の実施において丸太は円筒として扱われ、丸太の最小の断面（通常は、丸太の最も上の部分）が円筒の直径を規定するであろうことを留意されたい。

30

【0083】

しかし、丸太は実際には、中部ヨーロッパのノルウェースプルースにとっては、概して約 5 ~ 7 mm / m の木の高さのテーパを有する円錐台である。異なる樹木種及び / 又は異なる位置には他のテーパを付することができる。よって、ラメラを整形する伝統的なアプローチでは、髄に近いあまり望ましくない木材を維持しながら、樹皮に近い最も望ましい木材のいくつかは切り取られるであろう。

【0084】

本発明の概念は、伝統的なアプローチを用いて非常にうまく実施することができるが、別のアプローチについて説明する。

【0085】

成形するステップでは、台形の大きい底面  $b_s 1$  は、図 6 e の右端部分に図示されるように、ラメラ半加工品の最も外側の表面に沿ってできる限り近づけられるであろう。したがって、丸太の最も外側の部分から切り取られる材料はより少なく、髄に近接した部分からはより多くの材料が切り取られるであろう。

40

【0086】

その結果、望ましい木材がより多く維持されるであろう。

【0087】

木繊維は実際には、丸太（丸太は円筒であると前提する）の長さ方向に沿ってよりも樹皮に平行に（すなわち、円錐台の包絡線）走るため、伝統的な方法は、大きい底面  $b_s 1$  で多くの木質繊維が切断されることにつながるであろう。したがって、底面の各単位面積

50

当たり、大きい底面では、小さい底面  $b s 2$  よりも多くの木材繊維を切断するように見えるであろう。

【0088】

しかしながら、本明細書に記載された方法では、大きい底面での単位面積当たりの木材繊維の切断が、小さい底面よりも少なくなり、したがって、貴重な木材が必要な場所により多く保持される結果となる。換言すれば、木材の最も貴重な部分の切断は、伝統的な方法よりも繊維の方向に平行となるであろう。

【0089】

整形するステップの間、実際にはわずかに円錐台形状の開始材料から形成される結果として、ラメラ半加工品はその長さにわたって断面が変化する可能性があることを考慮に入れながら、三角形又は台形を、ラメラ半加工品 200 の使用を最適化する髄からの半径方向の距離で取ることができる。整形が終了すると、台形の断面、およびラメラが形成された丸太の最も外側の部分の繊維と平行な長手方向を有する角柱状の木片の形態のラメラとが得られた。

10

【0090】

図 6 f では、フィンガージョイントを有する扇形部分の端部を提供するステップが図示される。木製ラメラの接合自体は公知であり、フィンガーは、二等辺台形の底面と平行に、台形の側面に平行又はラメラが形成されるラメラ半加工品 200 の中央半径と平行に延びることができる。

【0091】

図 6 g では、フィンガージョイントを提供する代替的な方法が図示される。このステップでは、フィンガーは台形の側面に沿って延び、これは、フィンガーが切られる際に支持上に安定してラメラが載るので、比較的高く細い断面を有するラメラにとって有利であり得る。

20

【0092】

他のタイプの接合、好ましくは木材及び接着剤の使用のみを伴う接合を使用してもよい。

【0093】

図 6 h では、複数の一体に接合された扇形部分で形成された仕上げられたラメラが図示される。側縁が予め平らにされていないか若しくは整形されていないければ、又は、追加的に平らにすること又は整形することが求められていれば、側縁を平らにするステップをこの時点で行なうことができる。

30

【0094】

図示しないステップでは、仕上げられたラメラは、隣接するラメラ 20 a、20 b の底面  $b s 1$ 、 $b s 2$  が反対方向を向くように配置される。ラメラ 20 a、20 b は、側面  $s s 1$  を側面  $s s 2$  に一体に接着して、ラメラ 20 a、20 b の底面  $b s 1$ 、 $b s 2$  によって形成される一对の対向する大きい表面を有するシート 201 を形成する。このステップでは、図 6 i に図示されたシートが提供される。そのシート 201 は、以下で記載するように使用され、又はさらに加工できる。

【0095】

図 6 i では、先のステップで形成されたシート 201 をのこぎり引きして、形成される梁 10 のおおよその幅を有する複数の板 202 にするステップが図示される。

40

【0096】

1 つの具体例（例えば図 3 a、図 5 a）によれば、梁又は根太はこの時点で準備ができしており、平らにすること及び / 又は研削の追加的なステップが残っている。

【0097】

図示しないステップでは、こうして製造される板 202 は、大きい表面同士を積み重ね、一体に接着されて、梁半加工品 203 を形成することができる。

【0098】

本発明の 1 つの具体例（例えば図 3 b、図 3 c）では、所定の数の板によって各梁 10

50

を形成することができる。このため、この時点で、梁は準備ができており、平らにすること又は研削の追加的なステップが残っている。

【0099】

図6jでは、梁の板203をのこぎり引きして、適切な高さの梁10にするステップが図示される。

【0100】

本開示は、梁の長さの全部又は一部に分布する垂直荷重を受けることを意図した梁を参照して与えられたが、本発明の主題は、例えば床の根太、壁の間柱、柱等にも適用可能であることが理解される。

【0101】

通常は、構造部材の最も外側の表面に平行な底面を有する層は、多角形の断面（例えば、長方形、正方形、五角形、六角形等）又は、円形又はその他の湾曲のような任意の他の断面を有する、例えば柱、根太、間柱等の各長手方向の側面に適用することができる。

【0102】

例えば、柱の場合、複数の曲げ方向が規定でき（通常は、正方形又は長方形の断面の柱の場合は4つ）、柱の各側面に層L1、L2、L3を設けることができる。

【0103】

図6i及び図6jに図示されたシートは、それぞれの図に示されるように、例えば構造ボード又は壁要素のような建築構成要素が所望される場所で使用できることにも留意されたい。ボード材料は、例えば、10~20cm、好ましくは10~14cmの厚さを有する約3×15mに製造することができる。そのようなボードは、壁又は壁部分、床又は床部分、及び/又は、天井/屋根又は天井部分/屋根部分を構成するために使用できる。

10

20

【図1】

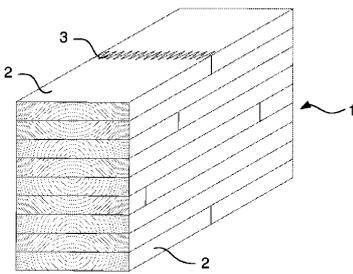


Fig. 1  
(Prior art)

【図3a】

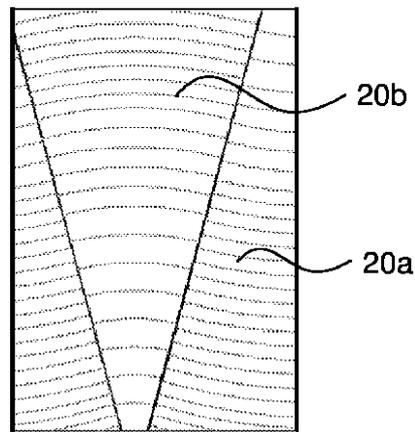


Fig. 3a

【図2】

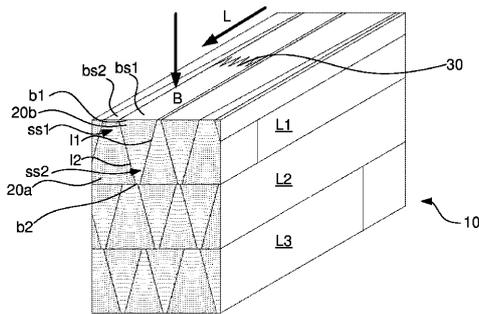


Fig. 2

【 図 3 b 】

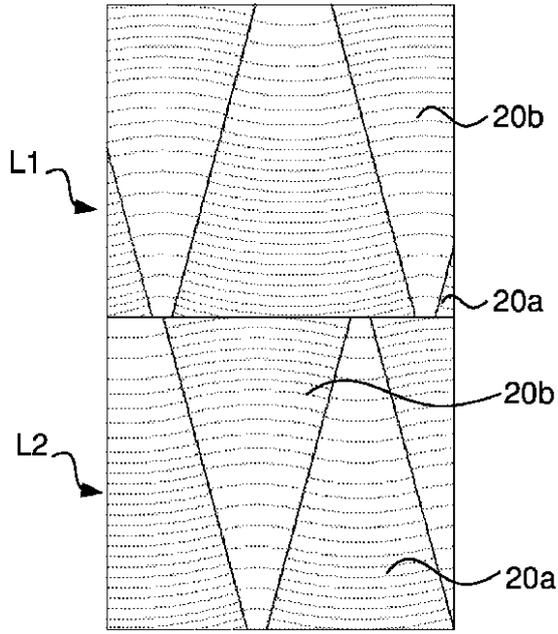


Fig. 3b

【 図 3 c 】

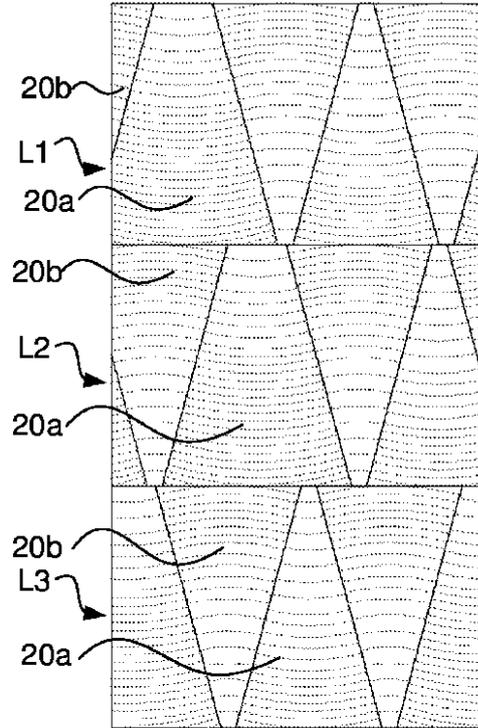


Fig. 3c

【 図 4 】

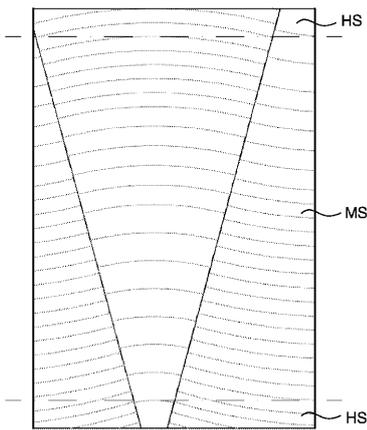


Fig. 4

【 図 5 a 】

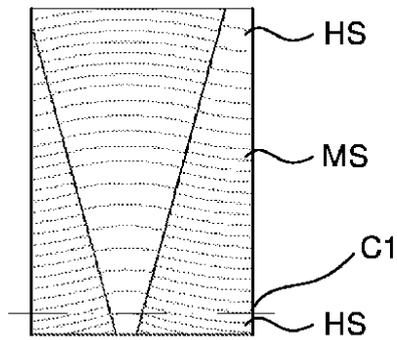


Fig. 5a

【 図 5 b 】

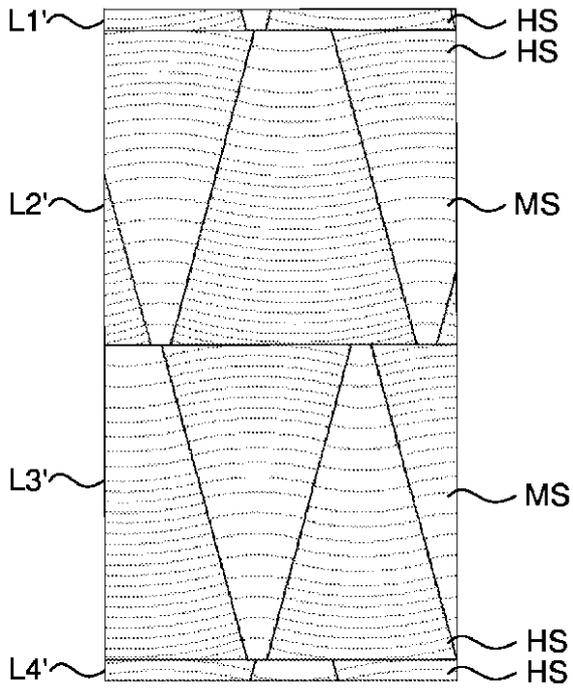


Fig. 5b

【 図 5 c 】

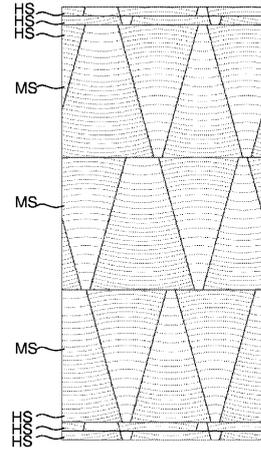


Fig. 5c

【 図 6 a 】

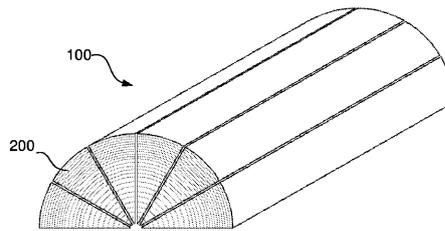


Fig. 6a

【 図 6 b 】

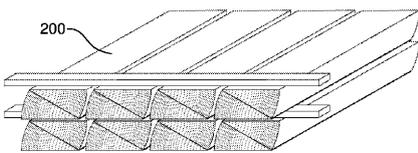


Fig. 6b

【 図 6 e 】

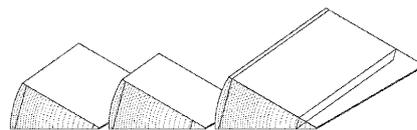


Fig. 6e

【 図 6 c 】

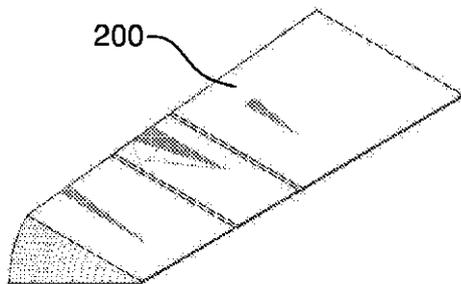


Fig. 6c

【 図 6 f 】

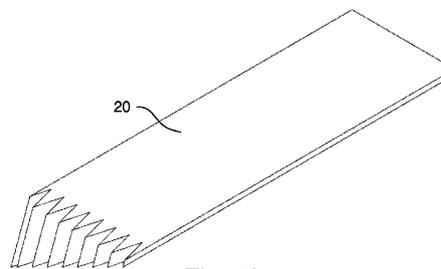


Fig. 6f

【 図 6 d 】

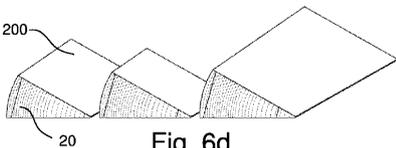


Fig. 6d

【 図 6 g 】

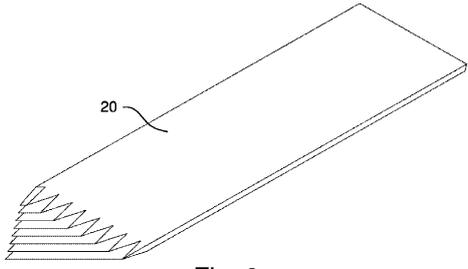


Fig. 6g

【 図 6 h 】

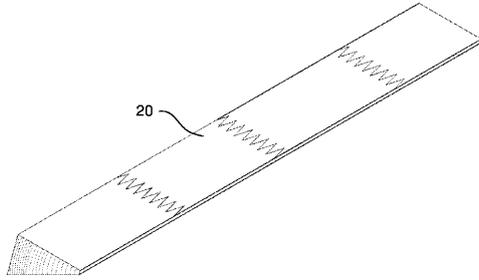


Fig. 6h

【 図 6 i 】

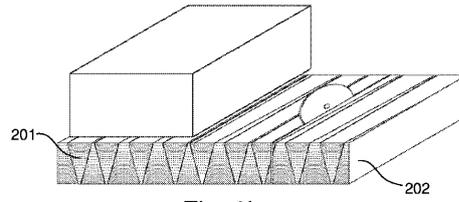


Fig. 6i

【 図 6 j 】

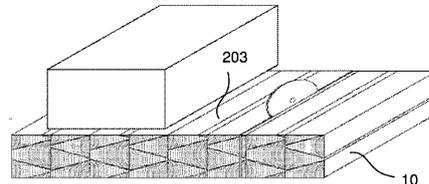


Fig. 6j

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB2015/055934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: see extra sheet 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) IPC: B27B, B27M, E04C  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched SE, DK, FI, NO classes as above  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 20050000185 A1 (EDGAR RUSSELL A ET AL), 6 January 2005 (2005-01-06); abstract; paragraphs [0035]-[0037], [0043]-[0044], [0053]-[0055], [0065], [0067]; figures 1,3,13 --	1-15
A	US 2878844 A (ARVID ANDERSSON HANS), 24 March 1959 (1959-03-24); column 3, line 32 - line 74; figures 2-4 --	1-15
A	JP 2007015114 A (TANAKA SHIZUKA ZAIMOKUTEN KK), 25 January 2007 (2007-01-25); abstract; paragraphs [0018]-[0021], [0027]; figures 2-5 --	1-15
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 18-11-2015		Date of mailing of the international search report 18-11-2015
Name and mailing address of the ISA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. + 46 8 668 02 86		Authorized officer Tommy Blomberg Telephone No. + 46 8 782 28 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/IB2015/055934
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 8904747 A1 (KNORR ANDREW KARL), 1 June 1989 (1989-06-01); abstract; page 10, line 35 - page 11, line 27; figures 13-16; claim 17 --	1-15
A	US 6315860 B1 (HOLMBERG HANS ET AL), 13 November 2001 (2001-11-13); abstract; column 1, line 16 - line 19; column 2, line 22 - line 67; column 6, line 13 - line 18; figures 2A-B,5-6B --	1-15
A	SE 469880 B (LARS HAMMARSTROEM - (L) LARS HAMMARSTROEM), 14 April 1991 (1991-04-14); abstract; page 3, paragraph [0004] - page 6, paragraph [0002]; figures 2,4-5 --	1-15
A	EP 0167013 A2 (SCHAUMAN WILH OY), 8 January 1986 (1986-01-08); page 3, line 11 - page 5, line 5; figures A-B --	1-15
A	US 4122878 A (KOHN JEAN), 31 October 1978 (1978-10-31); abstract; column 5, line 52 - column 8, line 65; figures 1-12 -- -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB2015/055934

**Continuation of:** second sheet  
**International Patent Classification (IPC)**  
***E04C 3/12*** (2006.01)  
***B27B 1/00*** (2006.01)  
***B27M 3/00*** (2006.01)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/IB2015/055934

US	20050000185 A1	06/01/2005	CA	2530799 A1	20/01/2005
			WO	2005005741 A3	19/04/2007
US	2878844 A	24/03/1959	DE	1225843 B	29/09/1966
JP	2007015114 A	25/01/2007	JP	4641879 B2	02/03/2011
WO	8904747 A1	01/06/1989	NONE		
US	6315860 B1	13/11/2001	AT	189987 T	15/03/2000
			AU	3281597 A	07/01/1998
			AU	721239 B2	29/06/2000
			CA	2256521 A1	24/12/1997
			DE	69701362 D1	06/04/2000
			EP	0910500 A1	28/04/1999
			JP	2000512579 A	26/09/2000
			NZ	332828 A	25/08/2000
			SE	9602426 L	20/12/1997
			WO	9748534 A1	24/12/1997
SE	469880 B	14/04/1991	CA	2027356 A1	14/04/1991
			SE	8903365 L	14/04/1991
EP	0167013 A2	08/01/1986	DE	3577518 D1	13/06/1990
			FI	842710 A0	05/07/1984
			FI	76726 C	12/12/1988
US	4122878 A	31/10/1978	AT	A823578 A	15/11/1981
			BR	7807590 A	24/07/1979
			CA	1077229 A	13/05/1980
			DE	2849757 A1	21/06/1979
			FI	783524 A	15/06/1979
			FR	2411704 B1	12/10/1984
			GB	2010176 B	16/06/1982
			IT	1104310 B	21/10/1985
			NO	783856 A	15/06/1979
			SE	7811930 A	15/06/1979

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US