



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>7</sup> B27N 1/00; B27N 3/02; B27N 3/04; (13) B  
B27N 3/00



1-0035966

- 
- (21) 1-2018-02939 (22) 23/12/2015  
(86) PCT/EP2015/081163 23/12/2015 (87) WO 2017/108130 29/06/2017  
(45) 26/06/2023 423 (43) 26/11/2018 368A  
(73) GOODHOUT HOLDING B.V. (NL)  
Molengraaffsingel 12, 2629 JD Delft, Netherlands  
(72) TEN HOUTEN, Silvia (NL); DONATO, Nicola (IT); MARINO, Gianmarco (IT).  
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
- 

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VÁN GỖ NHÂN TẠO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo có độ bền cao, giá thành thấp, thân thiện với môi trường. Hơn nữa, sáng chế còn đề cập đến ván gỗ nhân tạo có thể thu được bằng các phương pháp theo sáng chế bao gồm bước nghiền licnin chứa nguyên liệu thực vật sau đó xử lý và đồng nhất hỗn hợp đã nghiền. Sau đó, hỗn hợp này được ép lạnh để thu được ván giòn sau đó ép nóng để thu được ván gỗ nhân tạo.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo. Hơn nữa, sáng chế đề cập đến ván gỗ nhân tạo có thể thu được bằng các phương pháp theo sáng chế.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Nói chung, ván gỗ nhân tạo, cũng được biết là tấm mùn cưa hoặc tấm xơ ép, là sản phẩm dạng tấm được thiết kế được sản xuất từ mảnh gỗ ví dụ gỗ dăm, vỏ bào, mặt cưa và sợi như sợi gai, sợi bện thùng, sợi đay, rơm từ cây ngũ cốc. Các mảnh gỗ này thường được ép và được gắn kết với nhau sử dụng chất kết dính hóa học. Có nhiều loại ván gỗ nhân tạo, khác nhau về tỷ trọng của ván; tấm mùn cưa (tỷ trọng thấp), tấm xơ ép tỷ trọng trung bình cũng được biết là MDF, và ván gỗ ép. Ván gỗ, đặc biệt là MDF, thường được sử dụng trong xây dựng và ngành công nghiệp đồ nội thất.

Quy trình tạo ra ván gỗ bao gồm việc gắn kết sợi cùng với chất kết dính, và ép chúng thành sản phẩm cuối cùng. Đầu tiên, nguyên liệu thô được sử dụng được nghiền thành các mảnh vụn hoặc sợi, sau đó làm khô các mảnh vụn. Sau đó, nhựa hoặc chất kết dính được phun lên trên các mảnh vụn để thu được hỗn hợp mảnh vụn và chất kết dính. Chất kết dính được sử dụng để gắn kết hoặc “gắn” các mảnh vụn cùng nhau để tạo ra sản phẩm cuối, ván gỗ. Kế tiếp, hỗn hợp này được tạo thành bản, sau đó lực nén của hỗn hợp nằm trong khoảng từ 20 đến 30 bar và nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140 đến 220°C. Quy trình này thiết lập và làm cứng hồ (chất kết dính) và gắn kết các mảnh vụn/các sợi nguyên liệu. Cuối cùng, các ván được làm nguội và có thể được bào và được đánh bóng và sẵn sàng để sử dụng.

Chất kết dính thường là nhựa nhiệt rắn hoặc nhựa lưu hóa nhiệt thường được tạo ra từ formaldehyt độc. Loại chất kết dính được sử dụng giữ vai trò quan trọng trong việc xác định các đặc điểm của sản phẩm cuối. Nhựa dựa trên amino-formaldehyt thể hiện tốt nhất khi xem xét về giá thành và dễ sử dụng. Nhựa ure

phenolic formaldehyt và nhựa ure melamin được sử dụng để gọi ý chống ẩm bằng melamin tăng gọi ý sức chống chịu của ván gỗ được tăng cường. Thông thường, trong quá trình sản xuất ván gỗ, các sợi gỗ được gắn kết bằng urea-formaldehyt (UF) và nhựa phenol-formaldehyt (PF) do giá thành thấp và các đặc tính vật lý-cơ học hiệu quả mà chúng mang lại cho sản phẩm cuối cùng. Chẳng hạn, nhựa UF được sử dụng chủ yếu trong công nghiệp MDF bởi vì chi phí thấp và đặc điểm lưu hóa nhanh.

Hạn chế của việc sử dụng nhựa UF và PF trong sản xuất ván gỗ là nhựa này không thân thiện với môi trường và cũng không an toàn để sử dụng do tác động đến sức khỏe khi tiếp xúc với formaldehyt thải ra và các vấn đề tiềm ẩn liên quan đến formaldehyt thải ra. Nhựa PF bền hơn và không thải ra formaldehyt, nhưng việc sử dụng nhựa PF đi kèm với giá thành cao hơn khi so với nhựa UF và nhựa PF có tốc độ lưu hóa chậm hơn nhựa UF. Hơn nữa, nhựa dựa trên formaldehyt thu được từ quá trình hóa dầu không bền. Nhược điểm của ván gỗ hiện này là chúng rất dễ hỏng do giãn nở và phai màu khi tiếp xúc hơi ẩm. Do đó, ván gỗ không thích hợp cho xây dựng trong môi trường ẩm và hiếm khi được sử dụng ngoài trời hoặc ở địa điểm nơi có độ ẩm cao.

Sự đô thị hóa nhanh đang tạo ra sự thiếu hụt các vật liệu xây dựng công trình thông thường do nguồn tài nguyên thiên nhiên sẵn có hạn chế. Mặt khác năng lượng được tiêu thụ để sản xuất các vật liệu xây dựng công trình thông thường gây ô nhiễm không khí, nước và đất. Để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về các vật liệu xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả cần phải áp dụng chi phí hiệu quả, công nghệ “xanh” thích hợp với môi trường và tái phát triển các kỹ thuật truyền thống.

Xem xét các vấn đề nêu trên, có yêu cầu trong lĩnh vực kỹ thuật về phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo có độ bền cao, giá thành thấp, thân thiện với môi trường. Phương pháp này tốt hơn là nên dẫn đến sản xuất ván gỗ nhân tạo chất lượng cao với chi phí hiệu quả và không gây ô nhiễm, mà không sử dụng các chất kết dính hóa học bổ sung.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế, trong các mục đích khác, để giải quyết yêu cầu nêu trên trong lĩnh vực kỹ thuật. Mục đích của sáng chế, trong số các mục đích khác, đáp ứng yêu cầu của sáng chế như được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Đặc biệt, mục đích trên, trong số các mục đích khác, đáp ứng, theo khía cạnh thứ nhất, theo sáng chế bằng phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó phương pháp này bao gồm các bước dưới đây:

- a) nghiền licnin chứa nguyên liệu thực vật để thu được hỗn hợp đã nghiền;
- b) xử lý hỗn hợp đã nghiền này để thu được hàm lượng ẩm cân bằng nằm trong khoảng từ 12% đến 25%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 16% đến 25%;
- c) đồng nhất hỗn hợp nghiền đã xử lý;
- d) ép lạnh hỗn hợp đồng nhất thu được trong bước c để thu được ván giòn;
- e) ép nóng ván giòn để đạt đến tỷ trọng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,4 g/cm<sup>3</sup> để thu được ván gỗ nhân tạo.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Ván gỗ nhân tạo theo sáng chế được sản xuất từ licnin chứa nguyên liệu thực vật, được xem là nguyên liệu thô "xanh". Hàm lượng licnin của nguyên liệu này có mặt tự nhiên ở mức cao trong các nguyên liệu thực vật cụ thể. Chất gắn kết được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế là sản phẩm hoàn toàn tự nhiên không bổ sung formaldehyt hoặc các chất kết dính hóa học không tự nhiên khác.

Licnin là lớp polyme hữu cơ phức hợp và là thành phần chính trong mô đỡ của thực vật và tảo có mạch. Licnin trong licnin chứa nguyên liệu thực vật, khi được gia nhiệt dưới áp suất cao, liên kết ngang thành nhựa phenolic nhiệt rắn. Điều này cho phép sản xuất tấm mùn của hữu cơ, mà không bổ sung chất kết dính. Phân tử phenol trong phần licnin của nguyên liệu thực vật có đủ liên kết cộng hóa trị kép và phản ứng hóa học liên quan để xử lý dưới dạng nhựa nhiệt rắn, cho phép nguyên liệu thực vật được ép nóng thành ván gỗ nhân tạo chất lượng cao. Đặc tính cơ học của gỗ nhân tạo được kiểm soát bởi mức độ liên kết ngang của licnin và tỷ trọng

của nguyên liệu. Mức độ của mật độ liên kết ngang tùy thuộc vào nhiệt độ, áp suất khi ép nóng và hàm lượng ẩm của hỗn hợp được nghiền được sử dụng trong quy trình sản xuất ván gỗ nhân tạo. Việc tăng mức độ liên kết ngang sẽ dẫn đến các đặc tính cơ học tăng.

Theo phương án được ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó licnin chứa nguyên liệu thực vật bao gồm các mảnh vụn có kích thước mảnh vụn nhỏ hơn 5 mm, tốt hơn là nhỏ hơn 2,5 mm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2 mm.

Theo phương án được ưu tiên khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó licnin chứa nguyên liệu thực vật bao gồm cùi vỏ dừa. Vỏ dừa là nguyên liệu thái tốt thích hợp để tạo ra ván gỗ. Hàm lượng licnin của cùi vỏ dừa có mặt tự nhiên ở mức cao; hàm lượng licnin trong cùi nằm trong khoảng từ 40% đến 50%, trong đó trong sợi gỗ nằm trong khoảng từ 30% đến 35%. Cùi vỏ dừa rẻ, chống nhậy, chống lại nấm và mục, chất làm cháy chậm, và có nhiệt độ đặc tính cách âm tuyệt vời. Cùi vỏ dừa có hàm lượng licnin và phenolic cao và có thể được ép nóng thành ván gỗ nhân tạo, trong đó không có chất kết dính nhân tạo được bổ sung khi sản xuất. Hóa chất tồn tại trong tự nhiên trong cùi vỏ cho phép nó được ép nóng thành ván gỗ nhân tạo ít chất kết dính.

Theo phương án khác được ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó licnin chứa nguyên liệu thực vật bao gồm nguyên liệu thực vật tươi nhỏ hơn 6 tháng tuổi. Licnin đặc trưng trong nguyên liệu thực vật giữ vai trò quan trọng trong việc lưu hóa ván gỗ nhân tạo. Nguyên liệu thô quá khô làm lỏng trạng thái của nhựa phenolic tạo ra các đặc tính nhiệt rắn cho ván cuối cùng.

Theo phương án được ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó licnin chứa nguyên liệu thực vật chứa hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 12% đến 25%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 16% đến 25%. Hàm lượng ẩm có nhiều tác động khi sản xuất ván gỗ nhân tạo. Quá trình lưu hóa ở hàm lượng ẩm ~12% dẫn đến ván quá khô có nguyên liệu không được lưu hóa nhiều hơn các ván được tạo ra ở hàm lượng ẩm ~16% của licnin chứa nguyên liệu thực vật. Tuy

nhiên, hàm lượng ẩm quá cao gây ra sự phồng do bay hơi ẩm nhanh và hạn chế tỷ trọng mà có thể đạt được khi ép nóng ván giòn. Điều này có thể do sự dịch chuyển hạt vật lý quá mức bởi dư nước có trong ván giòn. Mặt khác, hàm lượng ẩm quá thấp ức chế dòng nhớt dẻo của mảnh vụn khi ép nóng, hạn chế tỷ trọng do thiếu tiếp xúc giữa các phân tử phản ứng dẫn đến mức độ liên kết ngang thấp hơn. Hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 16% đến 25% trong licnin chứa nguyên liệu thực vật thể hiện chất lượng cao nhất của ván gỗ nhân tạo liên quan đến tỷ trọng cao nhất, môđun uốn và độ bền uốn tốt nhất. Hàm lượng ẩm của nguyên liệu thô liên quan trực tiếp đến thời điểm được chọn và độ dày được tạo ra. Hàm lượng ẩm cao đảm bảo độ dẫn cao hơn và do đó rút ngắn thời gian cần thiết cho mẫu để đạt đến nhiệt độ cài đặt. Tuy nhiên, độ ẩm cao có thể dẫn đến nở hơi nước trong quá trình giảm áp và tạo ra tính không đồng nhất mà cuối cùng ảnh hưởng đến đặc tính cuối cùng của nguyên liệu.

Theo phương án được ưu tiên khác, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó hàm lượng ẩm cân bằng được xử lý bằng cách bổ sung nước vào hỗn hợp được nghiền để thu được hàm lượng ẩm cân bằng.

Theo phương án khác được ưu tiên, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó bước e được theo sau bằng việc xử lý ván gỗ nhân tạo dưới áp suất tĩnh trong ít nhất 24 giờ để thu được ván gỗ nhân tạo ổn định về dạng. Ván gỗ dễ biến dạng do hấp thụ nước trong quá trình làm mới lại. Do đó, ván gỗ được giữ dưới khối tĩnh bằng cách sử dụng tải trọng tĩnh nằm ngang trực tiếp sau khi ép nóng. Theo cách này các ván sẽ trở nên ổn định về dạng.

Theo phương án được ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó trong bước d hỗn hợp đồng nhất được ép lạnh để thu được ván giòn với độ dày ít nhất bằng 1:3, tốt hơn là ít nhất 1:4, tốt hơn nữa là ít nhất 1:5, tốt nhất là ít nhất 1:6, khi so với độ dày của nguyên liệu trước khi ép lạnh. Hỗn hợp đồng nhất trước khi được ép lạnh có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,25 g/cm<sup>3</sup>, tốt hơn là ~0,2 g/cm<sup>3</sup>. Sau khi ép lạnh, ván giòn có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,6 g/cm<sup>3</sup>, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,35 đến 0,45 g/cm<sup>3</sup>.

Theo sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó bước e được thực hiện trong tổng thời gian nhiều nhất từ 1 đến 4 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn, tốt hơn là 1 đến 3 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn, tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 2 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn. Thời gian của bước e ảnh hưởng đến sự cân bằng giữa nền đang được làm khô hàm lượng nước trong nó bằng cách bay hơi, thời gian yêu cầu để phản ứng hoàn thành và thời gian làm nguội vật liệu được làm nguội đồng nhất.

Theo phương án khác được ưu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp trong đó bước e được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 220°C, tốt hơn là từ 150°C đến 200°C, tốt hơn nữa là từ 160°C đến 180°C. Nhiệt độ là thay đổi cần thiết trong quá trình ép nóng để đạt được dòng tối ưu và liên kết ngang hóa học của mảnh vụn. Nhiệt độ của ván giòn phải vượt quá 140°C để liên kết ngang xảy ra; licnin phản ứng (hoặc lưu hóa) ở nhiệt độ trên 140°C để liên kết hóa học với hợp chất hóa học mà bao quanh licnin. Tuy nhiên để giảm thời gian ép nóng và để tăng tốc quá trình, thì ưu tiên nhiệt độ nằm trong khoảng từ 160°C đến 180°C. Bằng cách sử dụng nhiệt độ cao hơn 220°C sẽ có nguy cơ phá hủy sự hoàn thiện của ván gỗ nhân tạo do phồng hoặc cacbon hóa. Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến độ nhớt của licnin, làm giảm độ nhớt, làm nó có thể chảy qua môi trường lỗ rỗng và liên kết đồng nhất với sợi.

Theo sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo, trong đó bước e được thực hiện ở áp suất nằm trong từ 120 đến 170 bar, tốt hơn là từ 130 đến 160 bar, tốt nhất là từ 140 đến 150 bar. Áp suất này được yêu cầu để giữ mảnh vụn của ván giòn tiếp xúc đủ gần các phân tử phenol có thể được gắn kết và được “gắn” cùng nhau. Áp suất này là yếu tố dẫn động chính cho licnin chảy và lấp đầy tất cả các khoang, cũng như mang licnin và nền tiếp xúc gần. Sự tiếp xúc sau đó của licnin và nền tạo điều kiện cho sự tạo thành nhiều điểm liên kết ngang hơn do đó liên kết và độ bền của nguyên liệu. Áp suất tối ưu nhất được chọn là kết quả của hai hiện tượng giữ vai trò quan trọng: thứ nhất là độ nhớt cao của licnin mà phải chảy qua các kênh rất hẹp của nền làm tăng sự giảm áp suất; thứ hai là khoảng cách ngắn

giữa licnin và sợi được yêu cầu để đảm bảo phản ứng và do đó độ bền của sản phẩm cuối cùng.

Theo phương án được ưu tiên khác, sáng chế đề xuất phương pháp theo sáng chế, trong đó hỗn hợp nghiền đã xử lý thu được trong bước b được trộn với các nguyên liệu và/hoặc chất phụ gia và/hoặc polyme và/hoặc các thành phần dựa vào xi măng khác giống gỗ. Để thu được các đặc tính được cải thiện của sản phẩm (như chống nước, chống lửa, chống mốc, v.v., hoặc phần hoàn thiện khác nhau như nhìn không bóng hoặc bóng) và để phát triển sản phẩm bền hơn nhiều chất phụ gia tự nhiên và chất phụ gia hóa học có thể được bổ sung vào hỗn hợp được nghiền, như gluten lúa mạch, protein đậu nành, casein ở sữa, dầu thực vật, axit xitric, furfural, sáp, chất nhuộm, chất thấm ướt và/hoặc chất giải phóng.

Sáng chế, theo khía cạnh thứ hai, đề xuất ván gỗ nhân tạo có thể thu được bằng các phương pháp theo sáng chế.

Theo phương án khác được ưu tiên theo sáng chế, ván gỗ nhân tạo có độ bền uốn ít nhất bằng  $46 \text{ N/mm}^2$ , tốt hơn là ít nhất bằng  $47 \text{ N/mm}^2$ . Hỗn hợp các mảnh vụn thu được từ việc nghiền licnin chứa nguyên liệu thực vật có các sợi ngắn được kết hợp trong hỗn hợp. Các sợi này tác động đến độ bền uốn của ván gỗ nhân tạo. Độ cứng uốn là dấu hiệu tốt nhất về chất lượng xử lý licnin chứa nguyên liệu thực vật.

Theo sáng chế, ván gỗ nhân tạo có hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 12% đến 25%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 16% đến 25% và ván gỗ nhân tạo theo sáng chế có độ phòng chiều dày nhiều nhất 13%, tốt hơn là nhiều nhất 12%, tốt hơn nữa là nhiều nhất 10%, tốt nhất là nhiều nhất 9% do sự hấp thụ ẩm sau khi ngâm trong dung dịch nước trong 24 giờ theo tiêu chuẩn châu Âu EN 317. Ván gỗ nhân tạo có tính chống hấp thụ nước cao.

Theo phương án được ưu tiên khác của sáng chế ván gỗ nhân tạo có độ bền liên kết bên trong ít nhất bằng  $1,8 \text{ N/mm}^2$ , tốt hơn là ít nhất bằng  $2,2 \text{ N/mm}^2$ , tốt hơn nữa là ít nhất bằng  $2,5 \text{ N/mm}^2$  và ván gỗ nhân tạo chứa ít nhất từ 25% đến 50% thể tích/thể tích bụi xơ dừa.



Khi so với tấm xơ ép cao tỷ trọng (High Density Fibreboard - HDF), cũng được gọi là Ván gỗ ép (Hardboard - HB), ván gỗ nhân tạo theo sáng chế có các đặc điểm được cải thiện. Ván gỗ nhân tạo theo sáng chế phù hợp với Tiêu chuẩn châu Âu EN622-2 và thuộc lớp: “Ván gỗ ép để chịu tải và điều kiện ẩm ướt” (loại HB.HLA1).

Theo phương án khác được ưu tiên theo sáng chế ván gỗ nhân tạo bao gồm thành phần chứa licnin chứa nguyên liệu thực vật được trộn với các nguyên liệu, chất phụ gia và/hoặc polyme và/hoặc các thành phần dựa vào xi măng khác giống gỗ. Ván gỗ nhân tạo theo sáng chế có thể được phát triển bằng cách bổ sung nhiều chất phụ gia tự nhiên và hóa học, như gluten lúa mạch, protein đậu nành, casein ở sữa, dầu thực vật, axit xitric và/hoặc furfural để thu được các đặc tính tốt hơn của sản phẩm và để phát triển sản phẩm thậm chí là bền hơn. Ván gỗ nhân tạo theo sáng chế có thể chứa các chất hóa học khác nhau bao gồm sáp, chất nhuộm, chất thấm ướt, chất giải phóng để thu được sản phẩm chống nước cao, chống lửa, chống côn trùng, v.v.

#### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sáng chế sẽ chi tiết hơn trong các ví dụ dưới đây.

##### **Ví dụ 1 Nghiền**

Vỏ dừa tươi (nhỏ hơn 6 tháng tuổi) được nhập khẩu từ Indonesia. Vỏ dừa tươi được dự trữ trong các túi nhựa trong phòng được xử lý ở 95% độ ẩm tương đối (relative humidity - RH) và ở nhiệt độ 28°C để duy trì độ tươi của vỏ. Sau đó, khoảng 2 kg vỏ dừa được bào thành các phần nhỏ hơn và được nghiền bằng FRITSCH mẫu 15.302/694 trong ba bước khác nhau (không rây, rây 10 mm, rây 2 mm). Kết quả cuối cùng là hỗn hợp của sợi và bụi được rây ở 2 mm.

##### **Ví dụ 2 Xử lý và hàm lượng ẩm**

Xơ dừa đã nghiền được xử lý trong hai phòng có điều kiện khí hậu khác nhau: RH 50% ở nhiệt độ 24°C và RH 65% ở nhiệt độ 20°C trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 5 đến 12 ngày, tùy thuộc vào hàm lượng ẩm của xơ dừa đã nghiền. Kế tiếp, hàm lượng ẩm được xác định bằng cách cân mẫu ướt, làm khô

trong lò ở nhiệt độ 103<sup>0</sup>C trong ít nhất 18 giờ và cuối cùng cân mẫu khô theo công thức:

$$EMC = \frac{mw - md}{md} * 100$$

Trong đó “mw” và “md” tương ứng là khối lượng ướt và khối lượng khô.

### **Ví dụ 3 Sản xuất ván gỗ**

Quy trình này bao gồm các bước:

1. Xử lý xơ
2. Trước khi ép
3. Ép nóng
4. Xử lý dưới áp suất tĩnh
5. Bào
6. Xử lý ván

#### 1. Xử lý xơ

Bước này được thực hiện cho đến khi đạt đến hàm lượng ẩm cân bằng hướng đích (EMC).

#### 2. Trước khi ép

Xơ đã xử lý được đưa trong khuôn để đạt đến tỷ trọng cuối cùng bằng 1,35g/cm<sup>3</sup>. Sau khi rải đều xơ dũa, khuôn được ép bằng 0,15 tấn/cm<sup>2</sup> trong 1 phút. Trong trường hợp này 69,8g xơ được nạp trong khuôn thép có kích thước bằng 10x15 cm ở 22,5 tấn trong 1 phút.

#### 3. Ép nóng

Kết quả của bước trước khi ép là ván giòn được gọi là “Sản phẩm bao gói”. “Sản phẩm bao gói” đã sản xuất được để giữa hai tấm nhôm dày 1,6 mm và được ép ở nhiệt độ 170<sup>0</sup>C ở 22,5 tấn (0,15 tấn/cm<sup>2</sup>) trong 4 phút, bao gồm thời gian làm ấm

lên. Sau đó, mẫu được làm nguội xuống bên trong vẫn ép đến khi nhiệt độ bên trong bằng 50<sup>0</sup>C được đo bằng cặp nhiệt điện.

#### 4. Xử lý đầu tiên dưới áp suất tĩnh

Ván đã sản xuất được xử lý ở nhiệt độ phòng dưới khối nặng qua đêm.

#### 5. Bào

Việc bào mẫu được thực hiện sau bước xử lý thứ nhất và trước bước xử lý thứ hai để giảm thiểu vật liệu không được lưu hóa khô.

#### 6. Xử lý thứ hai

Các mẫu được bào được xử lý ở 65% RH và ở nhiệt độ 20<sup>0</sup>C cho đến khi khối lượng không thay đổi nhiều hơn 0,01% theo Tiêu chuẩn châu Âu EN 310, ví dụ để thu được sản phẩm dạng ổn định. Các mẫu được để ở trên vật đỡ có khối lượng trên chúng để giữ độ phẳng.

#### **Ví dụ 4 Xác định các đặc tính vật lý-cơ học của ván gỗ nhân tạo**

Các mẫu được cắt sau khi đạt đến khối lượng ổn định trong hai ô vuông 50x50 mm và một dải 2x8 mm. Các mẫu đã sản xuất được kiểm tra theo Tiêu chuẩn châu Âu EN 622-2. Tiêu chuẩn này bao gồm tất cả các kiểm tra được yêu cầu để so sánh ván gỗ nhân tạo có Tấm xơ ép tỷ trọng cao (High Density Fiberboard - HDF) cũng được gọi là Ván gỗ ép (Hardboard - HB). Danh sách các kiểm tra cụ thể được nêu dưới đây.

<b>Tên kiểm tra</b>	<b>Tiêu chuẩn châu Âu</b>
Xác định tỷ trọng	EN 322
Sự phồng chiều dày sau khi ngâm trong nước 24 giờ	EN 317
Độ bền uốn, môđun uốn	EN 310
Liên kết bên trong	EN 319
Liên kết bên trong sau khi kiểm tra sôi	EN 319 - EN1087-1

Bảng 1. Các kiểm tra theo tiêu chuẩn châu Âu được thực hiện trên ván gỗ nhân tạo.

#### Các kết quả

11 mẫu ván gỗ nhân tạo được kiểm tra theo tiêu chuẩn châu Âu như được thiết lập ở trên. Các mẫu từ 1 đến 5, 10 và 11 có hàm lượng ẩm bằng 16,4%, và các mẫu từ 6 đến 9 có hàm lượng ẩm bằng 12%.

#### Tỷ trọng

Sự xác định tỷ trọng được thực hiện theo Tiêu chuẩn châu Âu EN 322 lặp lại hai lần trên các mẫu 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10 và 11.

Mẫu	khối lượng (g)	chiều cao (mm)	chiều rộng (mm)	độ dày (mm)	tỷ trọng (g/cm <sup>3</sup> )
1.1	10,71	50,26	49,98	3,03	1,41
1.2	11,38	50,29	50,33	3,22	1,40
2.1	10,92	50,41	50,40	3,06	1,40
2.2	10,97	50,52	50,35	3,10	1,39
3.1	10,87	50,42	50,44	3,08	1,39
3.2	10,78	50,39	50,29	3,05	1,40
4.1	10,94	50,51	50,37	3,11	1,38
4.2	10,51	50,28	50,79	2,98	1,38
8.1	10,65	50,23	50,21	3,036	1,39
8.2	11,04	50,26	50,23	3,113	1,40
9.1	10,7	50,33	50,14	3,03	1,40
9.2	10,89	50,03	50,29	3,08	1,41
10.1	10,54	48,05	49,23	3,19	1,40
10.2	10,58	48,92	49,34	3,13	1,40
11.1	10,23	48,80	49,69	3,01	1,40
11.2	10,31	48,99	49,86	3,00	1,41
Trung bình	10,863	50,328	50,318	3,073	1,40

Bảng 3. Xác định tỷ trọng của mẫu ván gỗ nhân tạo

#### Độ bền uốn và môđun uốn

Kiểm tra độ bền uốn và môđun uốn được thực hiện trên tất cả các mẫu theo Tiêu chuẩn châu Âu EN310.

Mẫu	Độ bền uốn (N/mm <sup>2</sup> )	Môđun uốn (N/mm <sup>2</sup> )
1.3	46,28	4156,44
2.3	46,37	4221,63
3.3	47,99	4217,41
4.3	45,68	6944,53
5.1	46,83	4409,03
5.2	46,22	4419,26

<b>Trung bình 16,4%</b>	<b>46,56</b>	<b>4728,05</b>
6.1	47,85	4660,25
6.2	45,39	4601,92
6.3	46,54	4590,80
7.1	47,29	4387,31
7.2	38,89	3625,64
7.3	41,30	3757,09
8.3	39,26	3790,51
9.3	46,99	4233,77
<b>Trung bình 12%</b>	<b>44,19</b>	<b>4205,91</b>

Bảng 4. Độ bền uốn và môđun uốn của các mẫu ván gỗ nhân tạo.

*Liên kết bên trong và liên kết bên trong sau khi kiểm tra sôi*

Liên kết bên trong và liên kết bên trong sau khi kiểm tra sôi được thực hiện trên các mẫu từ 1 đến 4 theo tiêu chuẩn châu Âu EN319 và EN1087-1.

Mẫu	Độ bền (N/mm <sup>2</sup> )	Mẫu sau khi kiểm tra sôi	Độ bền (N/mm <sup>2</sup> )
1,1	2,61	1,2	2,03
2,1	1,69	2,2	1,64
3,1	2,15	3,2	1,21
4,1	3,96	4,2	1,59
Trung bình	2,60		1,61

Bảng 5. Liên kết bên trong và liên kết bên trong sau khi kiểm tra sôi các mẫu ván gỗ nhân tạo.

*Độ phồng ở chiều dày sau khi ngâm trong nước 24 giờ*

Kiểm tra này được thực hiện trên các mẫu dưới đây theo Tiêu chuẩn châu Âu EN317.

Mẫu	khối lượng (g)	Chiều cao (mm)	Chiều rộng (mm)	Độ dày (mm)	Độ phồng (%)
8.1	11,77	50,88	50,94	3,413	12,4%
8.2	12,10	50,87	50,81	3,505	12,6%
9.1	11,86	50,98	50,82	3,417	12,8%
9.2	11,96	50,76	50,91	3,465	12,5%
10.1	11,49	48,64	49,84	3,485	9,1%
10.2	11,48	49,49	50,02	3,482	11,1%
11.1	11,24	49,51	50,24	3,382	12,5%
11.2	11,32	49,68	50,56	3,382	12,6%

Bảng 6. Xác định độ phồng ở chiều dày sau khi nhúng trong nước

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất ván gỗ nhân tạo mà không cần bổ sung chất gắn kết, trong đó phương pháp này bao gồm các bước dưới đây:

a) nghiền nguyên liệu thực vật chứa lignin để thu được hỗn hợp đã nghiền; trong đó nguyên liệu thực vật chứa lignin này bao gồm cùi vỏ dừa;

b) xử lý hỗn hợp đã nghiền này để thu được hàm lượng ẩm cân bằng nằm trong khoảng từ 16% đến 25%;

c) đồng nhất hỗn hợp nghiền đã xử lý;

d) ép lạnh hỗn hợp đồng nhất thu được trong bước c để thu được ván giòn;

e) ép nóng ván giòn để đạt đến tỷ trọng nằm trong khoảng từ 1,2 đến 1,4 g/cm<sup>3</sup> để thu được ván gỗ nhân tạo.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nguyên liệu thực vật chứa lignin bao gồm các mảnh vụn có kích thước mảnh vụn nhỏ hơn 5 mm, tốt hơn là nhỏ hơn 2,5 mm, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2 mm.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó hàm lượng ẩm cân bằng được điều chỉnh bằng cách bổ sung nước vào hỗn hợp đã nghiền để thu được hàm lượng ẩm cân bằng này.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước e được thực hiện sau bằng việc xử lý ván gỗ nhân tạo dưới áp suất tĩnh trong ít nhất 24 giờ để thu được ván gỗ nhân tạo ổn định về dạng.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong bước d hỗn hợp đồng nhất được ép lạnh để thu được ván giòn có độ dày bằng ít nhất 1:3, tốt hơn là ít nhất 1:4, tốt hơn nữa là ít nhất 1:5, tốt nhất là ít nhất 1:6, khi so với độ dày của nguyên liệu trước khi ép lạnh.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước e được thực hiện trong tổng thời gian từ 1 đến 4 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn, tốt hơn là từ 1 đến 3 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn, tốt hơn nữa là từ 1,5 đến 2 phút mỗi 1 mm độ dày của lớp ván giòn.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bước e được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 220°C, tốt hơn là từ 150°C đến 200°C, tốt hơn nữa là từ 160°C đến 180°C và trong đó bước e được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 120 đến 170 bar, tốt hơn là từ 130 đến 160 bar, tốt nhất là từ 140 đến 150 bar.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó hỗn hợp nghiền đã xử lý thu được trong bước b được trộn với các nguyên liệu và/hoặc chất phụ gia và/hoặc polyme và/hoặc thành phần gốc xi măng khác giống gỗ.
9. Ván gỗ nhân tạo có thể thu được bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó ván gỗ nhân tạo có hàm lượng ẩm nằm trong khoảng từ 16% đến 25% và chứa từ 25% đến 50% thể tích/thể tích bụi xơ dừa.
10. Ván gỗ nhân tạo theo điểm 9, trong đó ván gỗ nhân tạo này có độ bền uốn bằng ít nhất 46 N/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là ít nhất 47 N/mm<sup>2</sup>.
11. Ván gỗ nhân tạo theo điểm 9 hoặc 10, trong đó ván gỗ nhân tạo có độ phồng chiều dày nhiều nhất 13%, tốt hơn là nhiều nhất 12%, tốt hơn nữa là nhiều nhất 10%, tốt nhất là nhiều nhất 9% do hấp thụ ẩm sau khi ngâm trong dung dịch nước trong 24 giờ theo tiêu chuẩn châu Âu EN 317.
12. Ván gỗ nhân tạo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, trong đó ván gỗ nhân tạo này có độ bền liên kết bên trong ít nhất bằng 1,8 N/mm<sup>2</sup>, tốt hơn là ít nhất bằng 2,2 N/mm<sup>2</sup>, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2,5 N/mm<sup>2</sup>.
13. Ván gỗ nhân tạo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, trong đó ván gỗ nhân tạo này bao gồm thành phần chứa nguyên liệu thực vật chứa lignin được trộn với các nguyên liệu và/hoặc chất phụ gia và/hoặc polyme và/hoặc thành phần gốc xi măng khác giống gỗ.