



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0035396

(51)⁷ B27M 1/02; B32B 27/04; B27N 3/00

(13) B

(21) 1-2018-00544

(22) 22/07/2016

(86) PCT/AU2016/000262 22/07/2016

(87) WO 2017/011857 A1 26/01/2017

(30) 2015902938 23/07/2015 AU

(45) 25/04/2023 421

(43) 26/04/2018 361A

(73) 3RT Holding Pty Ltd (AU)

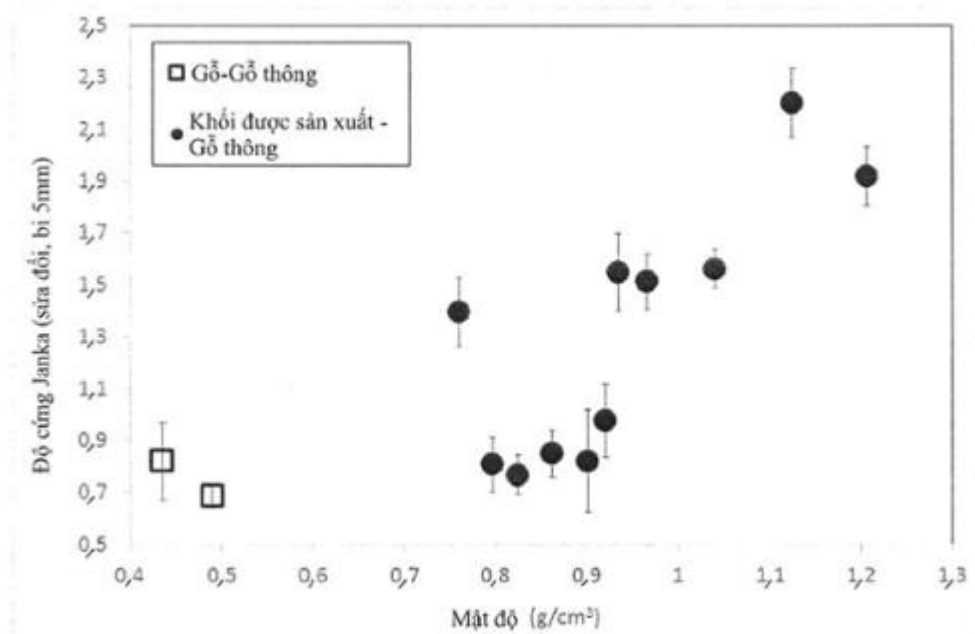
16 Ivy Street, Hampton, Victoria, 3188 Australia

(72) LEWIS, David A. (AU); CAMPBELL, Jonathan Andrew (AU); NORMAN, Rebecca Esther (AU).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) SẢN PHẨM GỖ CÔNG NGHIỆP VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT SẢN PHẨM GỖ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ công nghiệp ở dạng liên khối có kết bao gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được gắn kết dính với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang mà được liên kết ngang trong quá trình gia công, trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp này duy trì hình dạng cốt kết của nó ở nhiệt độ cao và keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ sử dụng thông thường của sản phẩm gỗ công nghiệp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ công nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ lát sàn công nghiệp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gỗ tự nhiên đã được sử dụng trong thi công và xây dựng từ nhiều năm qua. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây, nhu cầu gỗ, đặc biệt là gỗ cứng và các loại gỗ ngoại lai tăng lên và điều này dẫn đến chặt phá rừng trên diện rộng và đốn chặt gỗ không kiểm soát, làm giảm lượng gỗ tự nhiên sẵn có và ảnh hưởng xấu đến môi trường.

Vì những lý do này, người ta đã chuyển hướng chú ý sang các sản phẩm gỗ tổng hợp hoặc gỗ công nghiệp được sản xuất bằng các vật liệu gỗ tái chế, giá thành thấp và/hoặc sẵn có hơn. Nhiều sản phẩm gỗ mới này thích hợp để sử dụng trong các công trình và xây dựng vì chúng không dễ nhìn thấy (tức là các ứng dụng “mặt bên trong”) như ván kết cấu, dầm hoặc tấm sử dụng trong các công trình. Việc chế tạo các sản phẩm gỗ công nghiệp được thiết kế để sử dụng cho bề mặt ngoài như ván lát sàn hoặc tấm ốp tường là khó hơn bởi vì cả đặc tính vật lý (độ cứng, độ bền, v.v..) và tính thẩm mỹ của các sản phẩm đều phải phù hợp với mục đích sử dụng cuối cùng. Ở những sản phẩm này, vẻ đẹp tự nhiên và vân thớ gỗ là nét hấp dẫn chính của sản phẩm gỗ.

Trong ngành công nghiệp gỗ lát sàn, các loại gỗ cứng cụ thể thường được ưa chuộng và ưu tiên hơn so với các loại khác do độ cứng tự nhiên, mật độ và ấn tượng bề ngoài của loại gỗ cụ thể. Để lát sàn, các loại gỗ cứng được ưu tiên bao gồm bạch đàn, sồi đỏ, dẻ gai, bluegum, v.v.. Đáng tiếc là, một lượng lớn vật liệu gỗ thải sẽ được tạo ra khi gỗ thô được xử lý thành các sản phẩm gỗ lát sàn và từ rừng trồng hiện đang được sử dụng để sản xuất gỗ bền vững. Vì lý do này, người ta đã chuyển hướng chú ý sang các sản phẩm gỗ công nghiệp dùng trong lát sàn và các ứng dụng có liên quan. Gần đây hơn, người ta đã chuyển hướng chú ý sang việc sử dụng các loại gỗ ít được ưa chuộng để tạo ra các sản phẩm gỗ công nghiệp phù hợp về mặt thẩm mỹ như ván

lát sàn. Ví dụ, Patent Mỹ số 8,268,430 bộc lộ phương pháp sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp có nét thớ gỗ tự nhiên bằng cách sử dụng các loại gỗ ít được ưa chuộng hoặc gỗ tự nhiên bị loại bỏ. Các sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo thành theo cách này có thể có vẻ thẩm mỹ phù hợp nhưng trong một số trường hợp, các đặc tính vật lý (như môđun đàn hồi (“MOE”) và môđun phá hủy (“MOR”)) có thể không được lý tưởng. Công bố Patent Mỹ số 20100178451 bộc lộ phương pháp sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng tre. Những sản phẩm này được gọi là “sàn tre ép khối” và có nhiều đặc tính vật lý mong muốn. Chẳng hạn, các sản phẩm gỗ công nghiệp này cứng hơn đáng kể so với các sản phẩm được làm từ các loại gỗ khác và điều này làm cho chúng phù hợp một cách lý tưởng với các ứng dụng lát sàn.

Từ tình trạng kỹ thuật này, rõ ràng là các đặc tính vật lý của nhiều sản phẩm gỗ công nghiệp đã biết bị ảnh hưởng lớn bởi loại gỗ được sử dụng.

Các sản phẩm gỗ công nghiệp thường được sản xuất bằng cách tạo ra nhiều dải, mảnh, sợi hoặc miếng gỗ, phủ hoặc tẩm keo lên các dải, mảnh, sợi hoặc miếng gỗ đó, tùy ý sấy khô keo dính (tùy thuộc vào loại keo dính), xếp các dải, mảnh, sợi hoặc miếng gỗ vào khuôn hoặc đưa chúng vào một hệ thống liên tục, đặt áp suất và đóng rắn nhựa này. Các loại keo thường được sử dụng trong quy trình này là nhựa ure formaldehyt, nhựa phenol formaldehyt, nhựa melamin formaldehyt, nhựa metylen diphenyl diisoxyanat và nhựa polyuretan. Tuy nhiên, nhiều loại nhựa trong số này có nhược điểm đi kèm. Một nhược điểm lớn của các nhựa ure formaldehyt, phenol formaldehyt và melamin formaldehyt chính là các sản phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng những vật liệu này dần dần phát tán formaldehyt vào môi trường xung quanh. Những chất phát tán này thường được gọi là các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC). Do các vấn đề môi trường, sức khỏe và quản lý liên quan đến các chất phát tán formaldehyt từ các sản phẩm gỗ, cần phải có các loại nhựa thay thế. Luật pháp gần đây đã cấm hoặc hạn chế khắt khe việc sử dụng formaldehyt tại một số quốc gia hoặc tiểu bang. Nhựa phenol formaldehyt đã được sử dụng để sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp trong nhiều năm và có thể thấy rõ nhựa hóa vàng theo thời gian và điều này ảnh hưởng xấu đến ngoại quan của sản phẩm. Hơn nữa, trong thực tế, chất lượng của các sản phẩm được tạo thành bằng cách sử dụng những loại nhựa này có thể bị ảnh hưởng bất lợi bởi sự đóng rắn/chuyển hóa không triệt để của các monome trong quá trình sản xuất sản phẩm. Nhựa ure formaldehyt không chống thấm và điều này có

thể gây ra các vấn đề với nhiều ứng dụng lát sàn. Các nhựa metylen diphenyl diisoxyanat và polyuretan không chứa formaldehyt và thường chống thấm nhưng chúng lại đắt hơn đáng kể để sử dụng và có các nhược điểm khác là độ phản ứng cao, điều này làm cho quá trình đóng rắn khó kiểm soát và các đặc tính vật lý của các sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng sử dụng những loại nhựa này phụ thuộc nhiều vào hàm lượng ẩm của gỗ được chế biến.

Công bố patent Mỹ số 20020074095 bộc lộ quy trình sản xuất ván dăm bằng cách liên kết các sợi gỗ nhờ chất kết dính liên kết ngang. Các sợi gỗ được chế biến bằng cách tách các hạt gỗ và các sợi tạo thành được trộn với khoảng 15% trọng lượng chất kết dính và được ép để tạo ra sản phẩm ván dăm. Tuy nhiên, sản phẩm ván dăm tạo thành là ván dăm tổng hợp và không có bất kỳ vẻ tự nhiên cũng như vân nào của các miếng gỗ tạo nên sản phẩm. Ngoài ra, các đặc tính vật lý của sản phẩm ván dăm là sự kết hợp các đặc tính vật lý của các sợi gỗ và keo dính được sử dụng. Nói cách khác, keo dính được sử dụng góp phần đáng kể vào các đặc tính vật lý và thẩm mỹ của sản phẩm.

Các quy trình sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp hiện nay có xu hướng khá lệ thuộc vào hàm lượng ẩm của gỗ được chế biến. Sự chênh lệch về hàm lượng ẩm của các vật liệu gỗ ban đầu thường được giải quyết bằng cách sấy các miếng gỗ tới mức ẩm thấp định sẵn. Tuy nhiên, đây là quá trình tốn công sức và năng lượng, tạo nên sự hạn chế lớn về tính khả thi thương mại của việc sản xuất những sản phẩm này tại nhiều quốc gia và đối với nhiều loại gỗ có thể được ưa chuộng. Sự thay đổi hàm lượng ẩm trong các giai đoạn sản xuất khác nhau cũng có thể dẫn đến cong vênh sản phẩm sau khi sản xuất. Do vậy, các loại keo dính đã được nghiên cứu cho đến nay đều có những vấn đề về cơ bản đối với khả năng sản xuất các sản phẩm này, và đến nay điều này đã hạn chế việc khai thác rộng hơn các phương thức sản xuất đã biết.

Do vậy có nhu cầu về phương pháp mới để sản xuất các sản phẩm gỗ để cải thiện tính khả thi của việc sản xuất. Theo cách khác hoặc ngoài ra, có nhu cầu về phương pháp mới để sản xuất các sản phẩm gỗ có những đặc tính vật lý có lợi trên sản phẩm cuối cùng. Ngoài ra, có nhu cầu về phương pháp mới để sản xuất các sản phẩm gỗ tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp có vẻ tự nhiên và vân của thớ gỗ. Theo cách khác hoặc ngoài ra, có nhu cầu về phương pháp mới để sản xuất các sản phẩm gỗ bền vững

về mặt môi trường hoặc kinh tế hơn so với các quy trình của tình trạng kỹ thuật. Theo cách khác hoặc ngoài ra, có nhu cầu đề xuất các loại nhựa và/hoặc quy trình để sử dụng trong việc sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp mà khắc phục được một hoặc nhiều nhược điểm liên quan đến các loại nhựa đã biết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ công nghiệp dưới dạng nguyên khối cố kết gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được gắn kết với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang mà được liên kết ngang trong quá trình gia công, trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp nói trên giữ được hình dạng cố kết của nó ở nhiệt độ cao và trong đó chất kết dính nhiệt dẻo liên kết ngang có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ sử dụng thông thường của sản phẩm gỗ công nghiệp.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ công nghiệp dưới dạng nguyên khối cố kết gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được gắn kết với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang mà được liên kết ngang trong quá trình gia công trong đó biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép sau khi ép khác với biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép trước khi ép.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bao gồm:

- tạo ra nhiều miếng gỗ tự nhiên về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng;
- tra keo dính nhiệt dẻo chứa nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang lên các miếng gỗ để tạo ra các miếng gỗ được phủ keo dính;
- tùy ý gia nhiệt các miếng gỗ đã được phủ keo dính để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt;
- lắp ghép các miếng gỗ phủ keo dính theo kết cấu mong muốn để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép;
- ép các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép trong máy ép ở áp suất và trong thời gian đủ để nén và ép các miếng gỗ đã ghép để tổng khí bị giữ lại ra ngoài và làm biến dạng cơ học các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép sao cho các miếng gỗ liên kết khớp với nhau về hình dạng;

- liên kết ngang keo dính nhiệt dẻo tới ít nhất là mức liên kết ngang tới hạn trong bước ép để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần, trong đó mức liên kết ngang tới hạn đủ để sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần về cơ bản giữ được hình dạng ép của nó và ngăn các miếng gỗ giãn nở ra và trở lại trạng thái ban đầu của chúng khi giảm áp suất trong bước ép;
- lấy sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần ra khỏi máy nén; và
- tùy ý, làm đóng rắn thêm sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập đến sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra theo quy trình của khía cạnh thứ ba.

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp được chọn từ nhóm bao gồm các ván gỗ kỹ thuật, ván tổng hợp chứa gỗ, ván sợi, ván dăm định hướng, ván dăm và ván lát sàn.

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp là thích hợp để sử dụng mặt ngoài và có đặc tính vật lý và ngoại quan thẩm mỹ mong muốn, phù hợp với ứng dụng cuối cùng.

Theo các phương án nhất định, keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn khoảng 70 độ C, thấp hơn khoảng 50 độ C, thấp hơn khoảng 40 độ C, thấp hơn khoảng 30 độ C hoặc thấp hơn khoảng 20 độ C. Theo các phương án cụ thể nhất định, keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh từ khoảng -30 độ C đến khoảng 25 độ C. Theo các phương án cụ thể nhất định, keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn nhiệt độ trong phòng.

Theo các phương án cụ thể nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp chứa ít hơn 15% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính, ít hơn 10% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính hoặc ít hơn 6% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ có độ dày nhỏ hơn độ dày tới hạn mà tại đó các đặc tính cơ học của chúng không thể vượt qua sự kết dính giữa gỗ và

keo dính và/hoặc lực kết dính của keo dính và làm cho kết cấu bị tách tấm khi các miếng gỗ được để giãn nở.

Theo các phương án, các miếng gỗ có độ dày tối đa từ khoảng 0,1mm đến khoảng 10mm. Ví dụ, các miếng gỗ có thể có độ dày tối đa khoảng 10mm, khoảng 8mm, khoảng 6mm, khoảng 5mm, khoảng 4mm, khoảng 3mm, khoảng 2mm, khoảng 1mm, khoảng 0,5mm, khoảng 0,3mm hoặc khoảng 0,1mm. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ có độ dày tối đa từ khoảng 2mm đến khoảng 10mm.

Theo các phương án nhất định, gỗ để tạo ra các miếng gỗ tự nhiên được chọn từ nhóm bao gồm bạch đàn, thông, gỗ thích đỏ, gỗ thích trắng, gỗ thích Queensland, gỗ tần bì, dương lá rung, gỗ hồ đào, sồi, gỗ đỏ, gỗ bạch dương, gỗ dái ngựa, gỗ mun, gỗ anh đào, gỗ oregon, gỗ dương và cây thân cỏ như tre. Gỗ để tạo ra các miếng gỗ tự nhiên có thể là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại gỗ trong số này.

Theo các phương án nhất định, gỗ là gỗ thông.

Theo các phương án nhất định, gỗ là gỗ bạch đàn.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ được lấy từ gỗ có giá trị thấp.

Theo các phương án nhất định, hàm lượng ẩm cân bằng của các miếng gỗ tự nhiên là từ khoảng 5% đến 15% (trọng lượng/trọng lượng) đối với gỗ thông.

Theo các phương án nhất định, hàm lượng ẩm cân bằng của nhiều miếng gỗ tự nhiên là từ khoảng 8% đến 12% đối với các loại gỗ cứng.

Theo các phương án nhất định, nhựa nhiệt dẻo là polyvinyl este.

Theo các phương án nhất định, nhựa nhiệt dẻo là polyvinyl axetat hoặc copolyme hoặc dạng thủy phân của nó.

Theo các phương án nhất định, tác nhân liên kết ngang là chất xúc tác hoặc chất phản ứng được chọn từ nhóm bao gồm *N*-metylolacrylamit, borax, nhôm ziriconi cacbonat, nhôm clorua, magiê clorua, axit *p*-toluen sulfonic, axetaldehyt, formaldehyt, urê-formaldehyt, melamin-formaldehyt, trimetylolmelamin, phức chất amoni đồng, phức chất crôm, titanat hữu cơ, dicromat, polyaldehyt, butyraldehyt, cloformat este, urê, isoxyanat và amoni ziriconi cacbonat. Tùy ý, keo dính nhiệt dẻo được liên kết

ngang bằng các phản ứng etoxylat hóa, propoxylat hóa, xanoetyl hóa, phơi nhiễm với bức xạ gamma hoặc liên kết ngang được tạo bởi chùm tia điện tử.

Theo các phương án cụ thể nhất định, tác nhân liên kết ngang là nhôm clorua. Theo các phương án cụ thể khác, tác nhân liên kết ngang là axit *p*-toluen sulfonic.

Theo các phương án nhất định, keo dính nhiệt dẻo chứa nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang là nhũ tương trên cơ sở nước.

Theo các phương án nhất định, keo dính nhiệt dẻo được phết vào các miếng gỗ bằng tay, bàn chải, bình xịt, con lăn, máy, nhúng và/hoặc máy tráng màn/ép đùn.

Nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang có thể được phết lên các miếng gỗ cùng nhau (tức là đồng thời) hoặc riêng rẽ.

Theo các phương án nhất định, keo dính chứa một hoặc nhiều chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm các tác nhân kiểm soát giãn nở, thuốc diệt nấm, thuốc trừ sâu, tác nhân tạo màu, chất ổn định UV, chất làm đầy, chất độn, tác nhân chống cháy, chất làm chậm cháy, sợi và các chất tương tự.

Theo các phương án nhất định, gỗ có thể được xử lý trước khi phết keo dính để thu được các đặc tính khác nhau. Ví dụ, có thể thay đổi màu của gỗ bằng cách xử lý nhiệt, phết thuốc màu hoặc thuốc nhuộm và/hoặc chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm tác nhân kiểm soát giãn nở, thuốc diệt nấm, thuốc trừ sâu, tác nhân tạo màu, chất ổn định UV, chất làm đầy, chất độn, tác nhân chống cháy, chất làm chậm cháy, sợi và các chất tương tự lên gỗ trước khi phết keo dính.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt để làm khô keo dính và duy trì hàm lượng ẩm cân bằng trong các miếng gỗ phủ keo dính.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt trước khi lắp ghép chúng theo kết cấu mong muốn và ép.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt tới nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 200°C.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt trong khoảng thời gian khoảng 1 phút tới khoảng 40 phút.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính đã sấy khô được lắp ghép vào khuôn.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ đã được ghép được nén ở áp suất khoảng 4 đến 20 Mpa trong bước ép.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ đã ghép được gia nhiệt hoặc duy trì ở nhiệt độ từ khoảng 70°C đến khoảng 150°C trong bước ép.

Theo các phương án nhất định, bước ép kéo dài từ khoảng 5 đến khoảng 90 phút.

Theo các phương án nhất định trong đó các miếng gỗ đã ghép được gia nhiệt trong bước ép, sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần được dỡ khỏi khuôn khi vẫn còn ẩm.

Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ tự nhiên được làm biến dạng cơ học trong quá trình gia công để các miếng gỗ liên kết khớp với hình dạng của nhau.

Theo các phương án nhất định, biên dạng lớp gỗ mặt của từng miếng gỗ đã ghép sau khi ép khác với biên dạng lớp gỗ mặt của từng miếng gỗ đã ghép trước khi ép.

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn keo một phần tiếp tục trải qua bước đóng rắn để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được bàn luận với sự tham chiếu tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 minh họa các kết quả trực quan thu được bằng cách đặt các miếng gỗ trong khuôn theo các hướng khác nhau;

Hình 2 minh họa việc tạo nhẵn kích thước đối với khối sản phẩm gỗ công nghiệp;

Hình 3 minh họa sơ đồ các kích thước DMA của môđun lưu trữ đối với các màng mỏng Aquadhere và Aquadhere cộng với glyoxal được sấy khô qua đêm. Hình này cho thấy Aquadhere hóa mềm ngay khi nó đi qua điểm chuyển hóa thủy tinh, chứng tỏ nó không có liên kết ngang và có thể dễ dàng chảy khi nhiệt độ trên 50°C và

việc bổ sung tác nhân liên kết ngang (glyoxal) làm tăng môđun tích trữ ở các nhiệt độ trên Tg, từ đó cho thấy rằng nó đã liên kết ngang;

Hình 4 minh họa sơ đồ các kích thước DMA của Môđun lưu trữ đối với các màng mỏng TB3. Hình này cho thấy keo dính TB3 với glyoxal (TB3GX) liên kết ngang trên 50°C (môđun lưu trữ tăng trong lần quét nhiệt độ thứ hai) và do đó ở lần quét nhiệt độ sau, độ cứng cao hơn ở các nhiệt độ trên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (20°C);

Hình 5 minh họa sơ đồ các kích thước DMA của Môđun lưu trữ đối với các màng mỏng TB3 so với các sơ đồ được minh họa trong Hình 4 (TB3 với glyoxal (TB3GX)). Hình này cho thấy có sự gia tăng lớn hơn ở môđun lưu trữ đối với TB3GX ở các nhiệt độ trên 50°C (khi môđun lưu trữ tăng trong lần quét nhiệt độ) và do đó mức độ liên kết ngang trong TB3GX cao hơn;

Hình 6 minh họa các sơ đồ kích thước DMA của Môđun lưu trữ đối với các màng mỏng, TB3, TB3 với glutaraldehyt (TB3GA) và TB3 với glyoxal (TB3GX) và là sự so sánh các Hình 4/5. Hình này cho thấy từng thành phần trong ba thành phần khác nhau có quá trình đóng rắn xảy ra ở nhiệt độ khác nhau, được chỉ thị bằng môđun lưu trữ tăng khi nhiệt độ tăng;

Hình 7 minh họa các hướng khác nhau của các miếng gỗ trong khuôn được sử dụng trong các ví dụ; và

Hình 8 minh họa biểu đồ mật độ và độ cứng của các khối gỗ thông được tạo ra ở các điều kiện gia công khác nhau, minh họa phạm vi các đặc tính vật lý mà có thể đạt được.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế là kết quả nghiên cứu của các tác giả sáng chế về các loại nhựa thích hợp để sử dụng trong sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp và đề xuất phương pháp mới nhằm khắc phục các vấn đề đi kèm các phương pháp hiện hành. Cụ thể, các tác giả sáng chế phát hiện thấy rằng các keo dính nhiệt dẻo nhất định, khi được phết lên các dải hoặc lớp gỗ mặt, có thể bị biến dạng dưới tác dụng của áp suất và sau đó được liên kết ngang vượt mức liên kết ngang tới hạn dưới tác dụng của áp suất, và, tùy ý, dưới tác dụng của nhiệt, để tạo ra sản phẩm có các đặc tính tương tự với đặc tính của

gỗ ban đầu. Trong những điều kiện này, có thể sản xuất được sản phẩm gỗ công nghiệp có mật độ về cơ bản tương đương hoặc lớn hơn so với gỗ ban đầu và độ liên khối của nó về cơ bản có thể được duy trì (i) sau khi giảm áp suất và/hoặc gia nhiệt sau khi giảm áp và (ii) khi được đun sôi khoảng ba giờ. Các keo dính nhiệt dẻo MÀ không liên kết ngang quá mức tới hạn (i) không duy trì được dạng đã ép của chúng và (ii) không đạt thử nghiệm đun sôi và thường tạo ra kết cấu giãn nở giống các miếng gỗ ban đầu là kết quả của thử nghiệm đun sôi.

Việc sử dụng các keo dính mô tả ở đây cho phép ép các miếng gỗ thành một khối đặc có độ liên khối vật lý trong khoảng thời gian hợp lý. Nói cách khác, khối này có thể được ép và đóng rắn thành hình dạng cuối cùng của nó trong khoảng thời gian hợp lý và có thể lấy ra khỏi quá trình ép khi vẫn còn nóng (nếu được gia nhiệt) mà không mất hình dạng kết cấu của nó. Sự kết hợp của vật liệu đầu vào, keo dính, hàm lượng ẩm, nhiệt và áp suất là lý do mà sản phẩm này có thể được sản xuất.

Những khám phá này đề xuất cách thức mới cho việc gia công hiệu quả các dải gỗ, lớp gỗ, hạt, mảnh, sợi hoặc miếng (ở đây gọi chung là “các miếng gỗ”) thành các sản phẩm gỗ được cố kết lại. Cụ thể, keo dính nhiệt dẻo mà liên kết ngang vượt mức tới hạn trong quá trình gia công cho phép:

- Cố kết các miếng gỗ thành một khối các miếng gỗ phủ keo dính dưới tác dụng của áp suất, và tùy ý, nhiệt độ, cho đến khi đạt được tối thiểu là mức liên kết ngang tới hạn mà tại thời điểm đó có thể giảm áp suất và để khối được nguội hoặc tiếp tục gia nhiệt mà không cần áp suất thêm một khoảng thời gian mà khối không bị biến dạng đáng kể hoặc các miếng gỗ không giãn nở hoặc trở lại trạng thái ban đầu của chúng trước khi tác dụng áp suất; và
- Ép đùn liên tục hỗn hợp keo dính với các miếng gỗ trong khuôn để tạo ra hình dạng mong muốn, được duy trì bởi keo dính nhiệt dẻo mà sau đó được liên kết ngang vượt mức tới hạn dưới tác dụng của áp suất để duy trì hình dạng này sau khi loại bỏ áp suất.

Cụ thể, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng các nhựa nhiệt dẻo liên kết ngang tạo được các đặc tính vật lý mong muốn trên sản phẩm như độ ổn định cơ học và mật độ cũng như độ cứng cao. Ngoài ra, các đặc tính của nhựa hoặc quá trình sản xuất có thể điều chỉnh được để thay đổi các đặc tính vật lý của các sản phẩm gỗ công

nghiệp, nhờ đó đạt được một số đặc tính cuối cùng bằng cách điều chỉnh các tham số nhựa và/hoặc gia công. Ngoài ra, các keo dính được sử dụng có thể trong suốt, điều này có nghĩa là màu thớ gỗ trong sản phẩm gỗ công nghiệp là màu của các miếng gỗ ban đầu, làm cho sản phẩm gỗ công nghiệp trông có nét thật hoặc tự nhiên hơn.

Do vậy sáng chế đề xuất phương pháp mới để khắc phục các vấn đề chủ yếu của các phương pháp của tình trạng kỹ thuật.

Được đề cập trong bản mô tả này là quy trình sản xuất gỗ công nghiệp bao gồm:

- tạo ra các miếng gỗ tự nhiên về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng;
- tra keo dính nhiệt dẻo chứa nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang lên các miếng gỗ để tạo ra các miếng gỗ phủ được keo dính;
- tùy ý gia nhiệt các miếng gỗ đã được phủ keo dính để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt;
- lắp ghép các miếng gỗ phủ keo dính theo kết cấu mong muốn để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép;
- ép các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép trong máy ép ở áp suất và trong thời gian đủ để nén và ép các miếng gỗ đã lắp ghép để tổng khí bị giữ lại ra ngoài và làm biến dạng cơ học các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép sao cho các miếng gỗ liên kết khớp với nhau về hình dạng;
- liên kết ngang keo dính nhiệt dẻo tới ít nhất là mức liên kết ngang tới hạn trong bước ép để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần, trong đó mức liên kết ngang tới hạn là đủ để sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần về cơ bản giữ được hình dạng đã ép của nó và ngăn các miếng gỗ giãn nở ra và trở lại trạng thái ban đầu của nó khi giảm áp suất trong bước ép;
- lấy sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần ra khỏi máy ép; và
- tùy ý, làm đóng rắn thêm sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng.

Quy trình được bộc lộ là quy trình thay thế cho các quy trình đã biết. Thông thường, các sản phẩm gỗ công nghiệp đã biết như giấy bìa cứng, MDF và sản phẩm tương tự sử dụng các keo dính nhiệt rắn dựa trên phản ứng liên kết ngang của các chất phản ứng lỏng. Trong các sản phẩm này, các monome lỏng được bổ sung vào gỗ hoặc các dải tre và được ép và gia nhiệt ở các điều kiện để polyme hóa monome này và chuyển hóa monome lỏng thành keo dính nhiệt rắn cứng. Để đạt được điều này, nhiều phản ứng hóa học phải xảy ra đòi hỏi nhiệt độ cao, thời gian dài và tránh các phản ứng phụ để đạt được sản phẩm cuối cùng như dự đoán hoặc mong muốn. Ngược lại, quy trình được mô tả ở đây sử dụng keo dính nhiệt dẻo, mà cũng là một polyme, mà sau đó được liên kết ngang để tạo ra mạng lưới ba chiều trong khi gia công. Quá trình này yêu cầu ít phản ứng hóa học hơn và do vậy tạo ra cửa sổ gia công thiết thực hơn. Nó cũng có ưu điểm là cho phép sử dụng hệ polyme nhũ tương gốc nước, mà là một hệ chất dễ xử lý, có thời gian bảo quản trong bình lâu, có độ độc và VOC thấp và có thể bám dính các miếng gỗ trước khi liên kết ngang. Liên kết ngang bổ sung trong quá trình này tạo cho keo dính thêm sự biến dạng dư khi nén, cho phép dỡ sản phẩm gỗ công nghiệp ra khỏi khuôn khi còn nóng và còn làm cho sản phẩm gỗ công nghiệp có độ ổn định nhiệt tốt hơn trong quá trình gia công tiếp theo và trong khi sử dụng.

Việc sử dụng keo dính nhiệt dẻo có thể liên kết ngang giúp đạt được các đặc tính mong muốn một cách nhanh chóng bằng liên kết ngang keo dính trong bước ép. Keo dính nhiệt dẻo còn có các ưu điểm về tốc độ do cần chuyển hóa ít hơn để đạt điểm đông đặc, mật độ liên kết ngang tương đối thấp vì vậy cần ít tác nhân liên kết ngang hơn, do đó bảo vệ được gỗ, tiêu tốn ít năng lượng hơn, kiểm soát phản ứng tốt hơn, cửa sổ gia công rộng hơn và thời gian gia công nhanh hơn. Ngoài ra, các nhựa loại formaldehyt đã biết phản ứng nhanh ngay ở nhiệt độ bình thường nhưng có đặc tính hóa học phức tạp và nếu không được gia nhiệt đúng cách (chẳng hạn: do độ dày của sản phẩm cần được gia nhiệt) sẽ không đóng rắn hiệu quả. Hàm lượng ẩm khác nhau trong các miếng gỗ cần gia công cũng tạo ra các đặc tính khác nhau trong một khối và giữa các khối khác nhau. Quy trình theo sáng chế làm giảm thiểu được những vấn đề này. Bằng việc sử dụng nhiệt độ tương đối thấp trong khi gia công, sự tồn tại của nước trong các miếng gỗ không còn là vấn đề và điều này mang đến khả năng giữ nhiều nước hơn ở gỗ trong quá trình gia công. Trong các quy trình được mô tả ở đây, các mức độ ẩm gắn với (tức là “về cơ bản”) cân bằng được duy trì ở gỗ trong suốt quy

trình. Ví dụ, hàm lượng ẩm cân bằng của các miếng gỗ tự nhiên có thể từ khoảng 5% đến khoảng 15% (trọng lượng/trọng lượng) đối với gỗ thông hoặc từ khoảng 8% đến khoảng 10% đối với các loại gỗ cứng. Do vậy, hàm lượng ẩm cân bằng của các miếng gỗ tự nhiên có thể là 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14% hoặc 15% (trọng lượng/trọng lượng). Các quy trình của tình trạng kỹ thuật đòi hỏi các sản phẩm gỗ công nghiệp phải được sấy khô hoặc nếu không thì phải được làm ổn định ở hàm lượng ẩm cân bằng sau khi sản xuất, nếu không thì sản phẩm sẽ khum thành hình chén, cong vênh hoặc xoắn khi cắt. Đây là một bước tốn kém năng lượng hoặc thời gian. Tuy nhiên trong các quy trình được mô tả ở đây, hàm lượng ẩm của các miếng gỗ thường được duy trì trong suốt quá trình vì vậy mất ít thời gian chờ tại cuối quy trình trước khi có thể cắt sản phẩm, v.v.. Do vậy, việc điều chỉnh phù hợp hàm lượng ẩm của gỗ với môi trường ứng dụng cuối cùng sẽ giảm được hiện tượng xoắn và cong vênh và giảm được sự cần thiết phải già hóa để ổn định sản phẩm công nghiệp trước khi gia công tiếp. Ngoài ra, việc giảm được các yêu cầu sấy cũng khiến cho chi phí vận hành rẻ hơn vì tiêu hao ít năng lượng hơn.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "khoảng" được sử dụng khi đề cập đến một giá trị có nghĩa là giá trị thực tế có thể nằm trong khoảng $\pm 20\%$, $\pm 19\%$, $\pm 18\%$, $\pm 17\%$, $\pm 16\%$, $\pm 15\%$, $\pm 14\%$, $\pm 13\%$, $\pm 12\%$, $\pm 11\%$, $\pm 10\%$, $\pm 9\%$, $\pm 8\%$, $\pm 7\%$, $\pm 6\%$, $\pm 5\%$, $\pm 4\%$, $\pm 3\%$, $\pm 2\%$ hoặc $\pm 1\%$.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “sản phẩm gỗ công nghiệp” có nghĩa là sản phẩm gỗ được tạo ra bởi con người hoặc tạo ra bởi máy, ví dụ như ván gỗ kỹ thuật, ván tổng hợp chứa gỗ, ván sợi, ván dăm định hướng hoặc bất kỳ miếng gỗ tương tự nào khác có chứa chất liệu gỗ. Các vật liệu và quy trình được mô tả ở đây đặc biệt phù hợp để sử dụng làm ván lát sàn cho các công trình nhà ở hoặc thương mại và phần thảo luận tiếp theo ở đây có thể đề cập tới ván lát sàn và các phương pháp sản xuất chúng. Tuy nhiên, cần hiểu rằng bất kỳ nội dung thảo luận nào như vậy không giới hạn phạm vi của sáng chế ở một ứng dụng cụ thể và một số ứng dụng thay thế đối với các sản phẩm gỗ công nghiệp cũng sẽ được trình bày như trong nội thất, tấm ốp tường, thành phần kết cấu, tà vẹt đường sắt, boong tàu, cột và lan can hoặc bất kỳ ứng dụng nào trong đó các đặc tính vật lý và/hoặc thẩm mỹ của sản phẩm gỗ là quan trọng. Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp phù hợp cho ứng

dụng mặt ngoài và có đặc tính vật lý và ngoại quan thẩm mỹ mong muốn, phù hợp với ứng dụng cuối cùng.

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp bao gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên đã được ép và liên kết với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang. Theo các phương án này, sản phẩm gỗ công nghiệp là một kết cấu về cơ bản là liên khối.

Các miếng gỗ tự nhiên được làm biến dạng cơ học trong khi gia công để các miếng gỗ liên kề có hình dạng khớp với nhau. Ngoài ra, biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép sau khi ép là khác với biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép trước khi ép. Biên dạng lớp gỗ mặt có thể xác định được bằng cách kiểm tra “đầu gỗ” của khối sản phẩm gỗ công nghiệp. Do vậy, được trình bày ở đây là sản phẩm gỗ công nghiệp dưới dạng liên khối có kết gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được gắn kết dính với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang được liên kết ngang trong quá trình gia công trong đó biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép sau khi ép khác với biên dạng lớp gỗ mặt của mỗi miếng gỗ đã ghép trước khi ép.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “miếng gỗ” bao gồm các dải gỗ, lớp gỗ, hạt, mảnh, lát, sợi hoặc miếng. Các tác giả sáng chế đã nhận thấy rằng các miếng gỗ phải có độ dày nhỏ hơn độ dày tối đa bởi vì các miếng gỗ dày được gia công với cùng keo dính trong một kết cấu tấm dày không đạt các thử nghiệm như thử nghiệm đùn sôi. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết, các tác giả sáng chế khuyến cáo nếu các miếng gỗ quá dày, các đặc tính cơ học của chúng có thể áp đảo lực dính giữa gỗ và keo dính và/hoặc lực dính của keo dính và làm cho kết cấu tách tấm khi các miếng gỗ được để giãn nở ra, ví dụ như trong quá trình tiếp xúc với độ ẩm.

Các miếng gỗ có thể có độ dày tối thiểu khoảng 0,1mm, khoảng 0,3mm, khoảng 0,5mm, khoảng 1mm, khoảng 2mm hoặc khoảng 3mm và tối đa khoảng 10mm, khoảng 8mm, khoảng 6mm, khoảng 5mm, khoảng 4mm, khoảng 3mm hoặc khoảng 2mm. Các miếng gỗ có thể có bất kỳ kích thước phù hợp ở hình chiếu bằng. Theo các phương án nhất định, chiều dài của các miếng gỗ theo hướng sợi là chiều dài sản phẩm, tốt hơn là về cơ bản thẳng hàng với hướng sợi và hướng ngang là bất kỳ kích thước nào mà tiện lợi cho khả năng sản xuất, gia công tiếp thành các tấm hoặc cho một ứng dụng cụ thể. Hay nói cách khác, sản phẩm gỗ công nghiệp có thể là sản

phẩm đan bó sợi trong đó chiều dài sợi/bó sợi là chiều dài sản phẩm và hướng ngang có thể là tấm liên tục mà được lắp ghép vào khuôn theo nhiều cách khác nhau hoặc có thể là tấm cắt hoặc nó có thể là các bó sợi được cắt hoặc ép.

Gỗ tạo ra các miếng gỗ tự nhiên không bị giới hạn cụ thể và nó có thể là bất kỳ loại gỗ cứng, gỗ mềm hoặc “cây thân cỏ” nào như tre hoặc cọ. Do đó, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “miếng gỗ tự nhiên” bao gồm trong phạm vi của nó các cây thân cỏ như tre và cọ đã được biết đến sử dụng trong sản xuất các sản phẩm gỗ công nghiệp. Các loại gỗ thích hợp bao gồm và không giới hạn ở bạch đàn, thông, gỗ thích đỏ, gỗ thích trắng, gỗ thích Queensland, gỗ tần bì, dương lá rung, gỗ hồ đào, sồi, gỗ đỏ, gỗ bạch dương, gỗ dái ngựa, gỗ mun, gỗ anh đào, gỗ oregon, gỗ dương, v.v.. Các cây thân cỏ như tre và cọ cũng có thể sử dụng được. Theo các phương án cụ thể, gỗ là gỗ thông như thông *radiata*, thông *bunya*, thông *Caribe* (thông phương Nam), thông *Corsican*, *Cypress macrocarpa* (bách Monterrey), thông *hoop*, thông *kauri*, thông *loblolly* (thông phương Nam), thông ven biển, thông *ponderosa* và thông nhím (thông phương Nam). Theo các phương án cụ thể, gỗ là bạch đàn như là, bạch đàn *redgum*, bạch đàn *bluegum*, bạch đàn *blackbutt*, bạch đàn *stringybark* lá xanh, bạch đàn *brown mallet*, bạch đàn *Dunns white gum*, bạch đàn *flooded gum*, bạch đàn *Gympie messmate*, bạch đàn ở miền Tây nước Úc (*jarrah*), bạch đàn *karri*, bạch đàn *messmate*, bạch đàn *river red gum*, bạch đàn *silver topped stringybark*, bạch đàn *spotted gum* và bạch đàn *tallowwood*. Theo các phương án nhất định, gỗ được chọn từ nhóm gồm gỗ thông, gỗ thích đỏ, gỗ sồi đỏ, gỗ tần bì, dương lá rung hoặc bạch đàn *bluegum*. Sản phẩm gỗ công nghiệp cuối cùng có thể bao gồm nhiều hơn một loài hoặc loại gỗ.

Ưu điểm là các miếng gỗ có thể khai thác được từ các loại gỗ có giá trị thấp như mặt máy cưa, mặt cưa quay, chất thải đồn điền bao gồm tĩa cây bụi tầng một, v.v..Tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng các miếng gỗ có thể được khai thác từ gỗ giá trị cao, nếu cần thiết.

Gỗ được sử dụng để tạo ra các miếng gỗ có thể khác nhau rất nhiều về kích thước và chất lượng. Nếu cần thiết, gỗ có thể được chia tách để tạo ra các miếng gỗ có kích thước mong muốn bằng cách sử dụng dụng cụ thích hợp bất kỳ. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ được tạo ra bằng cách cuộn một lớp gỗ liên tục và

sau đó ép. Trong các ví dụ khác, các miếng gỗ có thể là các dải được cắt, nhiều cuộn gỗ nhỏ hơn hoặc bó sợi ép.

Ưu điểm, các miếng gỗ tự nhiên có ngoại quan gỗ tự nhiên và sản phẩm gỗ công nghiệp thích hợp để sử dụng trong các ứng dụng mà thớ của sản phẩm gỗ được trưng bày và đáp ứng về mặt thẩm mỹ.

Như đã đề cập trên đây, bằng việc sử dụng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang, hàm lượng ẩm của các miếng gỗ không cần kiểm soát chính xác hoặc xuống một mức rất thấp và có thể sử dụng một khoảng giá trị, có thể hỗ trợ tạo ra một cửa sổ gia công rộng hơn với các keo dính nhạy độ ẩm như là các vật liệu gốc isoxyanat. Tùy thuộc vào các loại gỗ, hàm lượng ẩm của các miếng gỗ có thể dao động từ khoảng 5% đến khoảng 20%. Ví dụ, các gỗ cứng có thể có hàm lượng ẩm ban đầu khoảng 6-7%. Các miếng gỗ thông có thể có hàm lượng ẩm ban đầu khoảng 10-12%. Thông thường, các miếng gỗ ban đầu có hàm lượng ẩm xác định (khoảng 12%). Hàm lượng ẩm tối ưu cho các miếng gỗ có thể là một chức năng của hàm lượng ẩm mong muốn ở sản phẩm cuối cùng, các loại gỗ được sử dụng và/hoặc keo dính được sử dụng và có thể xác định được dựa trên kinh nghiệm. Nếu hàm lượng ẩm của các miếng gỗ quá thấp, các miếng gỗ có thể hấp thụ nhiều hơi ẩm từ keo dính và làm ảnh hưởng đến các đặc tính vật lý của sản phẩm. Ngược lại, nếu hàm lượng ẩm của các miếng gỗ quá cao, keo dính có thể không hiệu quả. Ngoài ra, các miếng gỗ ban đầu có thể được sấy khô tới hàm lượng ẩm mong muốn trước khi phết keo dính. Sấy khô có thể thực hiện được bằng sấy khí hoặc gia nhiệt bằng dụng cụ gia nhiệt thích hợp như là bộ gia nhiệt hồng ngoại hoặc lò được cấp khí nóng. Các tác giả sáng chế nhận thấy rằng quy trình sử dụng các keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang cho phép hàm lượng ẩm cao hơn như có thể đối với các keo dính khác và điều này có thể hỗ trợ thuận lợi quá trình làm biến dạng các miếng gỗ trong giai đoạn cố kết để tạo ra khối gỗ công nghiệp vượt trội.

Keo dính nhiệt dẻo có thể phết lên các miếng gỗ bằng tay, bàn chải, bình xịt, con lăn, nhúng, máy và/hoặc máy tráng màn/đúc ép. Có thể sử dụng các phương pháp phủ phun xịt, phủ nhúng và phủ quay như đã biết. Theo các phương án nhất định, keo dính nhiệt dẻo được phun lên các miếng gỗ. Keo dính nhiệt dẻo có thể được cấp dưới dạng nhũ tương trong nước trong dung môi hoặc bằng cách ép đùn keo nóng chảy.

Nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang có thể phết lên các miếng gỗ cùng nhau (tức là: đồng thời) hoặc riêng biệt.

Keo dính là nhựa nhiệt dẻo mà có thể được liên kết ngang. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nhiệt dẻo” có nghĩa là một polyme có thể chuyển sang dạng có thể uốn hoặc tạo khuôn hoặc chảy ở trên nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nó (T_g) và chuyển sang thể rắn khi dưới T_g .

Do vậy, cũng được trình bày ở đây là sản phẩm gỗ công nghiệp dưới dạng một khối chắc gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được liên kết với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang được liên kết ngang trong quá trình gia công, trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp giữ hình dạng cố kết của nó ở nhiệt độ cao và keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ sử dụng thông thường của sản phẩm gỗ công nghiệp.

Hiện nay có nhiều loại nhựa nhiệt dẻo và có thể sử dụng bất kỳ một trong những loại nhựa nhiệt dẻo hiện có này miễn là keo dính có thể được liên kết ngang trong quá trình gia công và T_g của keo dính trong các sản phẩm gỗ công nghiệp bằng hoặc nhỏ hơn nhiệt độ sử dụng thông thường của sản phẩm gỗ công nghiệp, chẳng hạn như thấp hơn nhiệt độ trong phòng. Các đặc tính vật lý của keo dính có thể được lựa chọn trước để có T_g dưới 70 độ C, 50 độ C, 40 độ C, 30 độ C hoặc 20 độ C. Theo các phương án nhất định, keo dính có T_g từ -30 độ C đến khoảng 25 độ C, đảm bảo cho keo dính “có tính đàn hồi” ở nhiệt độ trong phòng. Một ưu điểm của keo dính có tính đàn hồi ở nhiệt độ trong phòng chính là nó hỗ trợ quá trình đóng rắn sau (tức là đóng rắn sau khi sản phẩm đã được lấy khỏi máy ép và được để nguội) diễn ra ở nhiệt độ thấp hơn. Ngược lại, các keo dính có T_g cao hơn có tính chất thủy tinh ở nhiệt độ trong phòng và có thể đòi hỏi bước đóng rắn sau nhiệt, do đó làm tăng chi phí và sự phức tạp của quy trình. Ở nhiệt độ trong phòng, các keo dính có tính đàn hồi cũng có xu hướng chấp nhận các chất phụ gia như thuốc nhuộm dễ dàng hơn các keo dính có tính chất thủy tinh. Điều ngạc nhiên là, các tác giả sáng chế phát hiện được rằng các chất nhiệt dẻo có T_g dưới nhiệt độ sử dụng bình thường của sản phẩm gỗ (và do vậy có tính đàn hồi) rất hiệu quả và có ưu điểm rõ rệt ở sản phẩm cuối cùng, điều này trái ngược với quan điểm cổ chấp là keo dính cần phải có tính chất như thủy tinh ở nhiệt

độ hoạt động bình thường, đây là trường hợp đối với các sản phẩm như ván sợi mật độ trung bình (MDF), ván sợi mật độ cao HDF, gỗ dán, ván ép (LVL), ván dăm, v.v..

Theo các phương án nhất định, nhựa nhiệt dẻo là polyvinyl este. Các polyvinyl este được tạo thành từ vinyl axetat và các đồng trùng hợp của nó. Ví dụ, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng polyvinyl axetat ("PVA") phù hợp. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ "polyvinyl axetat" và "PVA" bao gồm trong phạm vi của chúng các dạng thủy phân của PVA gồm các dạng có các mức thủy phân khác nhau để tạo ra các đồng trùng hợp poly(cồn vinyl). Các polyme gốc vinyl axetat mà có thể sử dụng bao gồm poly(vinyl axetat-*co*-butyl maleat-*co*-isobornyl acrylat, poly(vinyl axetat) cyanometyl diphenylcarbomodithioat, poly(vinyl cinnamat), poly(etylenevinylaxetat) và poly(vinyl stearat) và các đồng trùng hợp hoặc terpolymer của chúng bao gồm các polyme được tạo thành từ các acrylat và metacrylat.

Các keo dính hiện có bán trên thị trường Titebond® III (Franklin International, Columbus, Ohio, Hoa Kỳ) và các keo dính tương tự từ Sika, Selleys và Bostik đều là các keo dính nhiệt dẻo thích hợp.

Như đã thảo luận, nhựa nhiệt dẻo được liên kết ngang trong quá trình gia công, bao gồm trong giai đoạn cố kết cũng như sau cố kết. Cụ thể, vật liệu nhiệt dẻo như PVA được liên kết ngang bằng cách sử dụng tác nhân liên kết ngang phản ứng thích hợp. Các tác giả sáng chế của sáng chế này nhận thấy rằng các sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo thành bằng cách sử dụng keo dính nhiệt dẻo mà không được liên kết ngang có các đặc tính vật lý kém hơn so với những sản phẩm được tạo thành bằng cách sử dụng keo dính nhiệt dẻo kết hợp với tác nhân liên kết ngang. Ví dụ, các sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo thành từ các miếng gỗ có độ dày nhỏ hơn độ dày tối hạn và sử dụng keo dính PVA và không có tác nhân liên kết ngang không đạt thử nghiệm đun sôi ba giờ trong khi những sản phẩm được tạo thành bằng cách sử dụng PVA và tác nhân liên kết ngang cho kết quả tốt ở thử nghiệm tương tự. Keo dính PVA với tác nhân liên kết ngang mà chưa được đóng rắn hoặc liên kết ngang đủ mức cũng không đạt thử nghiệm đun sôi ba giờ. Do vậy, liên kết ngang của chất nhiệt dẻo trên mức tối hạn sẽ tạo ra các đặc tính vật lý mong muốn cho sản phẩm gỗ công nghiệp.

Theo các phương án nhất định, tác nhân liên kết ngang là chất xúc tác hoặc tác nhân phản ứng được chọn từ nhóm gồm *N*-methylolacrylamide, nhôm ziriconi

cacbonat, nhôm clorua, borax, magiê clorua, axit *p*-toluen sulfonic, axetaldehyt, formaldehyt, urê-formaldehyt, melamin-formaldehyt, trimetylolmelamin, phức chất amoni đồng, phức chất crôm, titanat hữu cơ, đicrômát, polyaldehyt, butyraldehyt, cloroformat este, urê, isoxyanat và amoni ziriconi cacbonat. Keo dính nhiệt dẻo cũng có thể được liên kết ngang bằng các phản ứng byethoxylat hóa, propoxylat hóa, cyanoethylat hóa, phơi nhiễm với bức xạ gama hoặc liên kết ngang được tạo bởi chùm tia điện tử. Nếu cần thiết, có thể sản xuất nhựa nhiệt dẻo để phản ứng với tác nhân liên kết ngang cụ thể. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “liên kết ngang” được sử dụng theo nghĩa rộng bao gồm các liên kết ngang cộng hóa trị cũng như các liên kết ngang iôn (tức là phức hợp).

Theo các phương án cụ thể, tác nhân liên kết ngang là nhôm clorua. Theo các phương án cụ thể khác, tác nhân liên kết ngang là axit *p*-toluen sulfonic.

Các tác nhân liên kết ngang mà có thể sử dụng là các đialdehyt. Đialdehyt có công thức chung OHC-R-CHO , trong đó R là liên kết hoặc gốc hữu cơ hóa trị hai như gốc béo, vòng no, thơm hoặc dị vòng. Theo các phương án nhất định, R là gốc hydrocacbon béo hóa trị hai có từ 1 đến 12 nguyên tử cacbon. Glyoxal (R = liên kết), malondialdehyt (R = CH_2), succindialdehyt (R = CH_2CH_2) và glutaraldehyt (tức là R = $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$) là các đialdehyt thích hợp. Theo các phương án cụ thể, tác nhân liên kết ngang là glyoxal. Theo các phương án cụ thể, tác nhân liên kết ngang là glutaraldehyt.

Tác nhân liên kết ngang có thể được sử dụng với lượng từ 0,1 đến 20% khối lượng.

Như đã thảo luận trước đó, keo dính nhiệt dẻo được liên kết ngang vượt mức liên kết ngang tới hạn. “Mức liên kết ngang tới hạn” đạt được khi sản phẩm giữ được hình dạng cố kết của nó ở nhiệt độ cao. Hay nói cách khác và không giới hạn trong phạm vi lý thuyết, các miếng gỗ trong sản phẩm gỗ công nghiệp có xu hướng giãn nở về hình dạng ban đầu của chúng nhưng liên kết ngang đảm bảo đủ sự gia cường cơ học cho keo dính để nó có thể duy trì ứng suất bên trong tạo ra bởi các miếng gỗ.

Keo dính nhiệt dẻo có thể được liên kết ngang (hoặc “đóng rắn”) tại bất kỳ giai đoạn thích hợp nào trong quá trình hình thành sản phẩm gỗ công nghiệp. Để phù hợp, ít nhất một phần liên kết ngang xảy ra khi các miếng gỗ được ép ở bước ép trong quá

trình hình thành sản phẩm gỗ công nghiệp. Như mô tả chi tiết hơn ở phần sau, các miếng gỗ phủ keo dính thường được ép trong khuôn ở các điều kiện để đóng rắn tối thiểu một phần keo dính nhiệt dẻo và tạo thành sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn keo một phần mà sau đó có thể tiếp tục đóng rắn keo để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp. Đồng thời tác nhân liên kết ngang có thể bổ sung được tại bất kỳ giai đoạn nào của quá trình sản xuất, sẽ có lợi để cho các miếng gỗ vật liệu tiếp xúc với keo dính nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang trước khi chúng được lắp ghép vào khuôn để đảm bảo mức liên kết ngang được phân phối tương đối đồng nhất trong sản phẩm cuối cùng.

Các đặc tính vật lý của keo dính có thể được lựa chọn trước để có Tg thấp hơn nhiệt độ trong phòng, điều này đảm bảo cho chúng “có tính đàn hồi” ở các nhiệt độ làm việc bình thường của sản phẩm.

Các chất phụ gia có thể được bổ sung vào keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang để tạo ra các đặc tính thuận lợi trên sản phẩm gỗ công nghiệp. Các chất phụ gia thích hợp bao gồm nhưng không giới hạn ở các tác nhân kiểm soát giãn nở, thuốc diệt nấm, thuốc trừ sâu, tác nhân tạo màu, chất ổn định UV, chất làm đầy, chất độn, tác nhân chống cháy, chất làm chậm cháy, sợi và các chất tương tự. Các chất phụ gia có thể được bổ sung vào keo dính nhiệt dẻo trước khi nó được phết lên các miếng gỗ. Điều này làm cho quy trình sản xuất đơn giản để đưa các chất phụ gia vào sản phẩm gỗ công nghiệp. Các chất phụ gia có thể được thiết kế tùy ý để di trú từ keo dính vào các miếng gỗ trong quá trình gia công.

Các chất phụ gia cũng có thể được bổ sung trực tiếp vào các miếng gỗ trước khi phủ keo dính để chúng thấm vào các miếng gỗ, từ đó đảm bảo chức năng bảo vệ trong toàn bộ lớp gỗ và cuối cùng là toàn bộ sản phẩm cuối cùng. Điều này mang lại lợi ích là có thể sử dụng mức độ tác nhân thấp hơn như có thể trong các sản phẩm gỗ ngày nay.

Các chất phụ gia cũng có thể được phết sau khi các miếng gỗ được phủ chất phụ gia, qua đó bổ sung các chất phụ gia vào keo dính mà không làm ảnh hưởng đến độ ổn định, thời hạn bảo quản trong bình hoặc các đặc tính như độ nhớt của chất phụ gia trước khi phủ các miếng gỗ.

Các chất phụ gia thích hợp bao gồm lignin và axit tannic. Thực tế, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc bổ sung lignin và/hoặc axit tannic như các chất phụ gia kết hợp với các tác nhân liên kết ngang dialdehyt tạo được sản phẩm gỗ công nghiệp có độ giãn nở giảm (so với sản phẩm không được bổ sung lignin và/hoặc tannin) và chống chịu tốt hơn các tác động thời tiết ngoài trời.

Các thuốc diệt nấm thích hợp bao gồm bất kỳ hóa chất có khả năng giết, diệt, ức chế hoặc làm mất hoạt tính nấm để cản trở sự sinh trưởng. Thuốc diệt nấm có thể là dạng tổng hợp hoặc sinh tổng hợp và có thể gồm cả các hợp chất hữu cơ và vô cơ. Thuốc diệt nấm có thể là dạng rắn (ví dụ: bột), lỏng hoặc kết hợp cả hai. Xem Concise Chemical and Technical Dictionary, Fourth Enlarged edition, Bennett, Chemical Publishing Company, NY, N.Y. (1986); và McGraw-Hill Concise Encyclopaedia of Science & Technology, Fourth Edition, Parker, McGraw-Hill, NY, N.Y., (1998). Các ví dụ về các thuốc diệt nấm thích hợp bao gồm axit formic, axit axetic, axit propionic, axit pelargonic, axit capric, đồng amoni axetat (CAA), đồng naphthenat và tổ hợp bất kỳ của chúng.

Thuốc trừ sâu có thể là bất kỳ hóa chất nào nhưng tốt hơn là hóa chất đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt. Các ví dụ về thuốc trừ sâu thích hợp bao gồm các thuốc trừ sâu chứa đồng, chẳng hạn như đồng amoni axetat. Theo các phương án nhất định, thuốc trừ sâu có tác dụng giảm, kiểm soát hoặc diệt mối.

Các chất ổn định UV bao gồm đa dạng các benzophenon, triazol, salicylat, formanidin và benzoat là các chất ổn định UV đã xác định. Các vật liệu sau đây phù hợp: Sanduvor VSU: 2-ethyl-2-ethoxyanilid (Nhãn hiệu thương mại của Sandoz Corp.), Tinuvin 144 và 770: những chất chống quá trình lão hóa của nhựa do tác động của ánh sáng (Nhãn hiệu thương mại của Ciba Geigy for HALS), Irgastab 2002: niken photphat (Nhãn hiệu thương mại của Ciba-Geigy), 2,2'-dihydroxybenzophenon, 2,2,4,4'-tetrahydroxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4,4'-diethoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4,4'-dipropoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4,4'-dibutoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4-methoxy-4'-ethoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4-methoxy-4'-propoxybenzophenon, 2-hydroxy-4,4',5'-trimethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-methylbenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-ethylbenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-propylbenzophenon,

2-hydroxy-4-ethoxy-4'-methoxybenzophenon, 2-hydroxy-4,4-diethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-propoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-butoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4'-chlorobenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-4;- -bromobenzophenon, 2-(2'-hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-t-butylphenyl)benzotriazole, 2-(2'-hydroxy-3'-methyl-5-t'-butylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-cyclohexylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-3',5'-dimethylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-hydroxy-5'-t-butylphenyl)-5-chlorobenzotriazole và, 2-(2'-hydroxy-3'-di-t-butylphenyl)benzotriazol, 2,2'-dihydroxy-4-methoxy-4'-butoxybenzophenon, 2,2'-dihydroxy-4-ethoxy-4'-propoxybenzophenon, 2,3'-dihydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon, 2,3'-dihydroxy-4-methoxy-4'-butoxybenzophenon, 2,3'-dihydroxy-4,4,5'-trimethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4,4,5'-trimethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4,4,6,'-tributoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxy-2,4'-dibutylbenzophenon, 2-hydroxy-4-propoxy-4,6'-dichlorobenzophenon, 2-hydroxy-4-propoxy-4',6'-dibromobenzophenon, 2,4-dihydroxybenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-ethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-propoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-butoxybenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-methylbenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-propylbenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-butylbenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-t-butylbenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-chlorobenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-2'-chlorobenzophenon, 2-hydroxy-4-methoxy-4'-bromobenzophenon, 2-hydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon, 2-hydroxy-4,4'-dimethoxy-3-methylbenzophenon, 2-hydroxy-4,4'-dimethoxy-3-methylbenzophenon, 2-hydroxy-4,4'-2'-ethylbenzophenon, và 2-hydroxy-acetophenon.

Các hạt nano như ZnO cũng có thể được sử dụng như các chất hấp thụ UV và tác nhân bảo vệ trong keo dính. Không giới hạn trong phạm vi lý thuyết, những hạt nano này có ưu điểm là có thể hấp thụ ánh sáng tia UV có khả năng gây tổn hại nhưng vẫn trong suốt với miền nhìn thấy của phổ, do đó không ảnh hưởng đến màu sắc hoặc ngoại quan của sản phẩm gỗ. Các hạt nano khác bao gồm nhưng không giới hạn ở TiO₂.

Các chất làm đầy bao gồm các chất được bổ sung vào keo dính để cải thiện các đặc tính làm việc, độ bền hoặc các đặc tính khác. Ví dụ, chất làm đầy có thể là sợi để

cải thiện độ bền ép và/hoặc cường độ liên kết của keo dính và sản phẩm gỗ công nghiệp cuối cùng. Các sợi có thể là sợi thủy tinh, sợi cacbon, sợi xenlulo, ống nano, vi sợi cacbon, sợi nano cacbon, vi ống cacbon, ống nano cacbon và các sợi tương tự.

Hạt gốm giãn nở có thể được bổ sung vào keo dính để tạo các đặc tính ức chế cháy ở sản phẩm gỗ công nghiệp. Các silicat kim loại hiđrat hóa, borax, canxi borat, magiê borat và kẽm borat là các vật liệu thích hợp cho mục đích này.

Các hydrat kim loại giải phóng nước khi gia nhiệt, các chất ức chế được halôgen hóa, chất phụ gia tạo than và thủy tinh nóng chảy thấp có thể được bổ sung vào keo dính để tạo ra các đặc tính chống cháy trên sản phẩm gỗ công nghiệp.

Các miếng gỗ phủ keo dính sau đó được phục hồi trở lại hàm lượng ẩm cân bằng của chúng. Nếu cần thiết, các miếng gỗ phủ keo dính có thể được sấy khô bằng bất kỳ phương pháp thích hợp nào bao gồm hong khô hoặc gia nhiệt. Gia nhiệt có thể thực hiện bằng các phương pháp sử dụng khí nóng, vi sóng, tần số vô tuyến hoặc hồng ngoại tác động thời gian cần thiết để gia nhiệt và sau đó loại bỏ độ ẩm hoặc các dung môi tới mức mong muốn.

Các miếng gỗ phủ keo dính có thể được gia nhiệt trước khi lắp ghép chúng theo kết cấu mong muốn hoặc không cần gia nhiệt để kích hoạt liên kết ngang của keo dính nhiệt dẻo trong bước ép. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt tới nhiệt độ cần thiết để tạo khuôn trước khi được bố trí vào khuôn, do đó loại bỏ được sự cần thiết phải gia nhiệt trong khuôn và giới hạn bởi khả năng dẫn nhiệt qua khối được sản xuất. Ưu điểm là việc loại bỏ sự cần thiết phải gia nhiệt thêm trong khuôn đẩy nhanh quy trình do nhiệt hỗ trợ tạo hình các miếng gỗ trong khuôn, cùng với đẩy nhanh quy trình già hóa và điều này có thêm ưu điểm nữa là giảm thời gian xử lý trong máy ép bởi vì khả năng dẫn nhiệt thấp của gỗ không hạn chế sự gia nhiệt của toàn khối. Nhiệt độ mà các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt phải đủ thấp một cách lý tưởng để ngăn cản hoặc giảm thiểu liên kết ngang của keo dính trước khi ép. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt tới nhiệt độ từ khoảng 50°C đến khoảng 200°C, chẳng hạn như từ khoảng 50°C đến khoảng 100°C. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt tới nhiệt độ khoảng 75°C. Bước này làm cho keo dính khô tối thiểu một phần và gia nhiệt từng miếng gỗ phủ keo dính. Bằng việc gia nhiệt các miếng gỗ phủ keo dính

trước khi lắp ghép chúng vào khuôn, nhiệt cần thiết trong bước ép không chỉ được cung cấp qua khuôn. Theo cách này, độ dày của các miếng gỗ đã ghép trong khuôn không quan trọng như trường hợp nguồn nhiệt duy nhất được cấp bởi các nguồn nhiệt bên ngoài trong giai đoạn ép. Điều này có nghĩa là giai đoạn ép có thể thực hiện được nhanh hơn và mất ít thời gian hơn để gia nhiệt các miếng gỗ trong cùng khuôn tới nhiệt độ mong muốn.

Các miếng gỗ phủ keo dính có thể được gia nhiệt trong khoảng thời gian từ khoảng 1 phút đến khoảng 40 phút chẳng hạn như 5 phút, 6 phút, 7 phút, 8 phút, 9 phút, 10 phút, 11 phút, 12 phút, 13 phút, 14 phút, 15 phút, 16 phút, 17 phút, 18 phút, 19 phút, 20 phút, 21 phút, 22 phút, 23 phút, 24 phút, 25 phút, 26 phút, 27 phút, 28 phút, 29 phút, 30 phút, 31 phút, 32 phút, 33 phút, 34 phút, 35 phút, 36 phút, 37 phút, 38 phút, 39 phút hoặc 40 phút. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính có thể được gia nhiệt trong khoảng thời gian từ khoảng 10 phút tới khoảng 12 phút.

Các miếng gỗ phủ keo dính sau đó được lắp ghép trước khi ép. Các miếng gỗ phủ keo dính có thể được lắp ghép vào khuôn lên tấm của máy ép hoặc lên tấm nhựa. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ được lắp ghép vào khuôn. Các miếng gỗ thường được chỉnh thẳng hàng trong khuôn. Khuôn có thể có bất kỳ hình dạng thích hợp như là hình vuông hoặc hình chữ nhật, dẹt hoặc hơi cong để tạo ra khối tạo hình sẵn. Ưu điểm của các quy trình được mô tả ở đây chính là khuôn có thể được tạo hình (chẳng hạn: cong) để tạo ra các sản phẩm gỗ công nghiệp định hình. Ví dụ, các sản phẩm gỗ công nghiệp có thể được sử dụng cho các mục đích trang trí trên đồ đạc hoặc trong các xe có động cơ và khuôn có thể được định hình thích hợp và có các đặc điểm bề mặt (chẳng hạn: lõm, vấu, v.v..) mà có thể được chuyển sang cho sản phẩm gỗ công nghiệp.

Chiều cao của các miếng gỗ đã ghép có thể nhỏ hơn, lớn hơn hoặc bằng chiều cao của khuôn. Thông thường, bước ép sẽ nén và ép các miếng gỗ đã ghép với nhau để vật liệu thu được sẽ có tiết diện ngang nhỏ hơn các miếng gỗ đã ghép chưa được ép.

Các miếng gỗ thường được chỉnh thẳng hàng trong khuôn. Theo các phương án nhất định, chiều dài của các miếng gỗ theo hướng sợi tương đương với chiều dài của

khuôn. Hướng của các miếng gỗ so với đế khuôn có thể được sử dụng để tạo ra các hiệu ứng thị giác khác nhau ở các sản phẩm gỗ công nghiệp cuối cùng như có thể thấy rõ nhất ở Hình 1. Ví dụ, các miếng gỗ được đặt song song với đế khuôn sẽ tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp có ngoại quan của miếng gỗ trên cùng. Các miếng gỗ thường được đặt vuông góc với đế khuôn sẽ tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp có ngoại quan dạng sọc. Các miếng gỗ được đặt ở một góc so với đế khuôn sẽ tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp có ngoại quan dạng thớ gỗ. Cũng có thể sử dụng các miếng gỗ khác loại hoặc màu sắc để tạo ra hiệu ứng mong muốn ở sản phẩm gỗ công nghiệp. Ưu điểm là, có thể bố trí các miếng gỗ theo nhiều hướng khác nhau trong các quy trình được mô tả ở đây mà không ảnh hưởng đáng kể đến các đặc tính vật lý của sản phẩm gỗ công nghiệp.

Ngay khi các miếng gỗ phủ keo dính đã được lắp ghép, tạo áp suất ép các miếng gỗ đã lắp ghép để cố kết chúng. Có thể sử dụng máy ép thích hợp để ép. Có thể sử dụng bất kỳ thiết bị và/hoặc phương tiện ép thích hợp để tạo áp suất lên các miếng gỗ phủ keo dính. Áp suất đẩy khí bị giữ lại ra ngoài các miếng gỗ phủ keo dính đã lắp ghép, tạo sự tiếp xúc phân tử giữa các bề mặt gỗ và ép cho keo dính thâm nhập vào kết cấu gỗ để tạo liên kết cơ học hiệu quả hơn. Hay nói cách khác, keo dính phản ứng với chính nó và với các miếng gỗ trong bước ép. Ngoài ra, các miếng gỗ được làm biến dạng cơ học trong bước ép và do đó các miếng gỗ liền kề có hình dạng khớp với nhau và được liên kết với nhau tối thiểu ở một mức độ nào đó, nhờ đó mà tăng được độ cứng và độ bền của sản phẩm. Các miếng gỗ phủ keo dính đã lắp ghép có thể được ép ở áp suất khoảng 0-100MPa. Theo các phương án nhất định, các miếng gỗ phủ keo dính được ép ở áp suất khoảng 4 đến 20 MPa, chẳng hạn như khoảng 6-10MPa.

Như đã thảo luận trước đó, các miếng gỗ phủ keo dính có thể được gia nhiệt trước khi lắp ghép và có các ưu điểm gia công nhất định từ việc gia nhiệt chúng trước khi lắp ghép. Tuy nhiên, ngoài ra, các miếng gỗ cũng được thiết kế có thể được gia nhiệt trong bước ép. Chẳng hạn, có thể sử dụng khuôn được gia nhiệt.

Keo dính nhiệt dẻo được liên kết ngang để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần. Liên kết ngang có thể được kích hoạt bằng cách gia nhiệt trong bước ép hoặc nó có thể được kích hoạt ở nhiệt độ trong phòng trong bước ép tùy thuộc vào nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang được sử dụng. Các miếng gỗ phủ

keo dính đã lắp ghép có thể được duy trì ở nhiệt độ từ khoảng 70°C đến khoảng 150°C trong giai đoạn này. Trao đổi nhiệt tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đóng rắn keo dính hiệu quả. Bước ép có thể kéo dài từ khoảng 5 phút đến khoảng 90 phút. Theo các phương án nhất định, bước ép được thực hiện trong khoảng 20 phút.

Các bước liên kết ngang và ép có thể tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp được đóng rắn keo hoàn toàn hoặc đóng rắn keo một phần. Thuật ngữ “sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần” bao gồm cả các sản phẩm đóng rắn keo một phần và đóng rắn keo hoàn toàn.

Nếu các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt trước hoặc trong bước ép, sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần có thể được để nguội trước khi được lấy ra hoặc có thể lấy ra khi vẫn còn nóng. Trường hợp sau có ưu điểm là có thể lấy ra sản phẩm gỗ công nghiệp đã đóng rắn keo một phần khi nó vẫn còn nóng. Cụ thể, đối với các sản phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng các nhựa phenol formaldehyt, các sản phẩm này phải được để nguội trước khi lấy ra khỏi khuôn bởi vì nhựa được tạo từ các monome/tiền polyme và điều này có nghĩa là thời gian làm đóng rắn keo sẽ tương đối lâu và nếu lấy sản phẩm ra khỏi khuôn khi vẫn còn nóng, sản phẩm có xu hướng bị vỡ ra từng mảnh. Mất ít năng lượng và thời gian hơn nếu có thể lấy các sản phẩm gỗ công nghiệp đã đóng rắn keo một phần ra khỏi khuôn khi vẫn còn nóng.

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn keo một phần có thể tiếp tục trải qua bước làm đóng rắn keo để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp. Quá trình làm đóng rắn keo tiếp theo có thể được thực hiện trong thời gian tới 4 giờ ở nhiệt độ lên tới 140°C theo yêu cầu.

Sau khi gia công, sản phẩm gỗ công nghiệp phải nguyên khối và cơ bản không có lỗ rỗng hoặc khe hở trong sản phẩm. Tùy thuộc vào các điều kiện gia công và loại gỗ, mật độ có thể từ 0,6 đến 1,2 và độ cứng tương ứng từ 0,4 đến 3,0 (sử dụng thử nghiệm Janka sửa đổi với bi 5mm; xem Hình 8). Môđun đàn hồi (MOE) và môđun phá hủy (MOR) của khối hoặc một phần được cắt ra từ khối mà trong đó các sợi gỗ trong lớp gỗ có chiều dài như mẫu thử nghiệm phải tương đương với mẫu thông thường của các loại gỗ tương tự (xem Bảng 1). Điều quan trọng là, các sản phẩm gỗ công nghiệp có các đặc tính cơ học tương tự và ấn tượng bề ngoài như gỗ được sử

dụng để tạo ra chúng và rất khác so với các sản phẩm gỗ công nghiệp của tình trạng kỹ thuật đó.

Bảng 1 - Môđun đàn hồi (MOE) và môđun phá hủy (MOR)

Mẫu	Mật độ (g/cm ³)	Độ cứng (Janka, 5mm)	MOE (MPa)	MOR (MPa)
Ván dăm	0,54	0,67	2.500	18
Ván sợi mật độ trung bình (MDF)	0,71	0,94	2.400	27
Gỗ dán	0,65	0,77	6350	66
<i>Bluegum Sydney</i> (gỗ đã xử lý)	0,85- 1,15	1,7-2,0	18.000	140
Gỗ khối <i>Sydney Bluegum</i>	0,85-1,1	1,5-1,9	14.500	158
<i>Blackbutt</i> (gỗ đã qua xử lý)	0,9-1,2	1,7-2,0	19.000	144
Gỗ khối <i>Blackbutt</i>	0,85-1,2	1,6 – 2,0	14.000	196
Gỗ thông (gỗ đã qua xử lý)	0,5-0,75	0,6-0,8	13.000	90
Khối gỗ thông	0,75-1,2	0,7-2,2	8.500	90
Gỗ Jarrah đã qua xử lý	0,985	1,99		

Theo các phương án nhất định, sản phẩm gỗ công nghiệp gồm ít hơn khoảng 15% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính, chẳng hạn như ít hơn khoảng 10% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính hoặc ít hơn khoảng 6% (trọng lượng/trọng lượng).

Cũng được đề cập ở đây là sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bởi quy trình như được mô tả ở đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm - Hiện tượng giãn nở của các khối gỗ công nghiệp trong nước sôi

Thử nghiệm đun sôi là một thử nghiệm khắt khe được sử dụng để kiểm tra độ bền của các keo dính. Thử nghiệm đun sôi được thực hiện ở nhiệt độ 100-105°C (sôi vừa) trong nước máy khoảng 3 giờ. Các khối sau đó được để khô ở nhiệt độ trong phòng trong khoảng 2-3 ngày trước khi tiến hành lấy kết quả đo.

Các kết quả được phân tích bằng cách đo lần đầu và lần cuối đối với các chiều x, z và y của khối (Hình 2) và sử dụng công thức sau đây để tính toán tỷ lệ phần trăm giãn nở:

$$Swell(\%) = \frac{x_{final} - x_{initial}}{x_{initial}} \times 100$$

Tỷ lệ phần trăm giãn nở được tính theo từng hướng nhưng do các hướng của lớp gỗ, độ giãn nở của các chiều y và z là các kết quả duy nhất có sự thay đổi đáng kể.

Thử nghiệm - Thử độ cứng Janka sửa đổi

Độ cứng được đo bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm độ cứng Janka (dựa trên ASTM D1037) với bi 5mm, lấy trung bình 5 kết quả đo từ mặt lớn nhất của khối. Rõ ràng độ cứng liên quan đến mật độ của các khối.

Thử nghiệm - Phân tích cơ học động (DMA)

Các đặc tính nhiệt cơ của các keo dính được thử nghiệm trên các màng mỏng của các keo dính đã khô bằng cách sử dụng công cụ đo TA Q800 DM ở chế độ căng với tốc độ gia nhiệt 3C/phút.

Thử nghiệm - Mô đun đàn hồi (MOE) và mô đun phá hủy (MOR)

MOE và MOR được thử nghiệm bằng máy thử nghiệm kéo đứt Instron ở chế độ uốn 3 điểm với nhịp thông thường 90mm theo ASTM D1037-06a.

Toàn bộ kết quả thử nghiệm các mẫu được minh họa trong Bảng 2 ngoại trừ trường hợp có quy định khác.

Ví dụ 1 - Sản phẩm gỗ công nghiệp với Bluegum Sydney và keo dính liên kết ngang

Các miếng gỗ Bluegum Sydney có độ dày từ 2 đến 3mm với hàm lượng ẩm cân bằng được cắt thành các miếng vừa khuôn và được phết nhũ tương keo dính nhiệt dẻo (Franklin Titebond được bổ sung với 10 đến 15% (trọng lượng/trọng lượng) nước; sau đây gọi là “TB3”) bằng bàn chải. Keo dính cũng có thể được phết bằng cách lăn, phun hoặc nhúng tại điểm này. Các miếng gỗ sau đó được để khô cho đến khi keo dính trở nên gần như trong suốt và sau đó được nạp vào khuôn kim loại và được ép. Keo dính được đóng rắn ở 80-100°C dưới tải 8-12T khoảng 30 phút. Sau thời gian đồ khuôn,

khuôn và khối gỗ công nghiệp được lấy ra khỏi máy ép và được để nguội tới nhiệt độ môi trường. Khối không thay đổi hình dạng hoặc biến dạng khi dỡ khỏi khuôn.

Khối được cắt thành các miếng để thử nghiệm, một trong số đó được đun sôi trong nước khoảng 3 giờ. Miếng còn lại được thử nghiệm độ cứng bằng thử nghiệm độ cứng Janka sử dụng sử dụng bi lõm bằng thép 5mm. Các kết quả của thử nghiệm được trình bày trong Bảng 2.

Ví dụ 2 - Sản xuất thử sản phẩm gỗ công nghiệp với keo dính không liên kết ngang

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với keo dính Selleys Aquadhere là keo dính PVA không liên kết ngang.

Ví dụ này cho thấy việc sử dụng keo dính không liên kết ngang không thể liên kết được đảm bảo các miếng gỗ và gây vỡ khối khi được thử nghiệm (Hình 3).

Các ví dụ từ 3 đến 5 - Sản xuất thử sản phẩm gỗ công nghiệp với keo dính có mức liên kết ngang thấp

Các khối của sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với keo dính Selleys Aquadhere+ (Ví dụ 3), keo dính Bostik AVXL+ (Ví dụ 4) và keo dính Henkel F8 (Ví dụ 5) là các keo dính PVA có mức độ liên kết ngang thấp.

Những ví dụ này cho thấy keo dính có mức liên kết ngang thấp không tạo ra được các kết quả mong muốn.

Các ví dụ từ 6 đến 8 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp với các keo dính liên kết ngang khác

Các khối của sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với keo dính Henkel DLAU7 là keo dính PVA liên kết ngang (Ví dụ 6), keo dính Henkel KL325 là keo dính PVA liên kết ngang (Ví dụ 7) và Henkel UK5400, keo dính nhũ tương polyurethane liên kết ngang (Ví dụ 8).

Những ví dụ này cho thấy keo dính có đủ mức kết dính và liên kết ngang không tạo ra được khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt thử nghiệm đun sôi.

Ví dụ 9 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp với chất phụ gia liên kết ngang bổ sung (glyoxal)

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng bổ sung 2,5% glyoxal vào keo dính TB3 làm tác nhân liên kết ngang bổ sung. Thời gian ép được kéo dài tới 40 phút để đảm bảo mọi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Ví dụ này cho thấy việc bổ sung chất phụ gia liên kết ngang vào keo dính thương phẩm tạo ra được khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu và hiệu suất giãn nở (sau khi thử nghiệm đun sôi) được cải thiện (Hình 4-6).

Ví dụ 10 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp với chất phụ gia liên kết ngang bổ sung (glutaraldehyt)

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng được bổ sung 2,5% glutaraldehyt vào keo dính TB3 làm tác nhân liên kết ngang bổ sung. Thời gian ép được kéo dài tới 40 phút để đảm bảo mọi phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Ví dụ này cho thấy việc bổ sung chất phụ gia liên kết ngang vào keo dính thương phẩm tạo ra được khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu và hiệu suất giãn nở (sau khi thử nghiệm đun sôi) (Hình 6).

Ví dụ 11 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng các loại gỗ thay thế (gỗ thông)

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với gỗ thông Radiata.

Ví dụ này cho thấy các loại gỗ thay thế (trong trường hợp gỗ mềm) có thể được sử dụng để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu.

Ví dụ 12 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (gỗ thông) với keo dính không liên kết ngang

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 2 nhưng với gỗ thông Radiata.

Ví dụ này cho thấy việc sử dụng keo dính không liên kết ngang không thể liên kết được đảm bảo các miếng gỗ và gây vỡ khối khi được thử nghiệm.

Ví dụ 13 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (gỗ thông) với keo dính liên kết ngang

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 7 nhưng với gỗ thông Radiata.

Ví dụ này cho thấy các loại gỗ thay thế (trong trường hợp gỗ mềm) có thể được sử dụng để tạo ra khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu khi sử dụng keo dính dựa trên PVA liên kết ngang.

Ví dụ 14 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (Bluegum) với chất phụ gia liên kết ngang

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 11 nhưng sử dụng keo dính Henkel KL442. Các miếng gỗ trong khối không kết dính và khối vỡ thành từng mảnh khi lấy ra khỏi khuôn.

Ví dụ này cho thấy không phải tất cả các keo dính đều có thể sử dụng được để tạo khối gỗ giữ được hình dạng cố kết của nó.

Ví dụ 15 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (gỗ thông) với chất phụ gia liên kết ngang

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 11 nhưng bổ sung 5% khối lượng glyoxal vào với keo dính và thời gian ép 20 phút.

Ví dụ này cho thấy việc bổ sung chất phụ gia liên kết ngang (glyoxal) vào 1 gói keo dính thương phẩm tạo ra được khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu và hiệu suất giãn nở (sau khi thử nghiệm đun sôi) được cải thiện.

Ví dụ 16 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (gỗ thông) với chất phụ gia liên kết ngang và thời gian ép lâu hơn

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 15 nhưng sử dụng thời gian làm đóng rắn keo lâu hơn (40 phút) trong máy ép.

Ví dụ này cho thấy việc bổ sung chất phụ gia liên kết ngang (glyoxal) vào 1 gói keo dính thương phẩm tạo ra được khối sản phẩm gỗ công nghiệp đạt yêu cầu và hiệu suất giãn nở (sau khi thử nghiệm đun sôi) được cải thiện.

Ví dụ 17 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách sử dụng các loại gỗ thay thế (gỗ thông) với chất phụ gia liên kết ngang, thời gian ép và xử lý nhiệt sau lâu hơn

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 16 nhưng được gia nhiệt sau ở 120°C trong 2 giờ trong lò.

Ví dụ này cho thấy khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp này ổn định ở nhiệt độ cao.

Ví dụ 18 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng các loại gỗ thay thế (tre)

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình trong Ví dụ 1 nhưng sử dụng bó sợi tre thay cho miếng gỗ.

Các ví dụ từ 19-23 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng các loại gỗ thay thế

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình trong Ví dụ 5 nhưng sử dụng các miếng gỗ Blackbutt (Ví dụ 19), Gỗ thích đỏ (Ví dụ 20), Sồi Tasmanian (Ví dụ 21), Eucalyptus Grandis (Ví dụ 22) và Gỗ Aspen (Ví dụ 23).

Các ví dụ 18 đến 23 cho thấy rằng quy trình này có thể sử dụng các loại gỗ khác nhau để tạo khối sản phẩm gỗ công nghiệp giữ được hình dạng của nó sau khi tạo khuôn và sau thử nghiệm đun sôi trong nước khoảng 3 giờ. Những khối này có đặc tính cơ học tương tự như các gỗ cứng điển hình.

Ví dụ 24 - Sản xuất thử sản phẩm gỗ công nghiệp với miếng gỗ quá dày

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất bằng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với các miếng gỗ Blackbutt được cắt từ tám ván có độ dày khoảng 10mm. Khối sản phẩm gỗ công nghiệp thu được có chất lượng kém và nhiều kẽ hở, do đó nó không tạo được kết cấu nguyên khối.

Ví dụ 25 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp không cần gia nhiệt trong giai đoạn ép

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng ép không gia nhiệt.

Điều này cho thấy rằng khối sản phẩm gỗ công nghiệp có thể được tạo ra bằng cách làm đông rắn keo khối gỗ có keo dính đông rắn ở nhiệt độ trong phòng.

Các ví dụ từ 26 đến 27 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp bằng cách lấy ra khỏi máy ép khi nguội

Khối sản phẩm gỗ công nghiệp được tạo ra theo phương pháp trong Ví dụ 1 bằng cách sử dụng miếng gỗ Bluegum (Ví dụ 26) hoặc Eucalyptus Grandis (Ví dụ

27). Trong những ví dụ này, khối sản phẩm được để nguội trong khuôn xuống $<40^{\circ}\text{C}$ bằng cách sử dụng hệ thống làm mát bằng nước trong máy ép nóng.

Những ví dụ này cho thấy có thể đạt được mật độ và độ cứng cao hơn bằng cách thay đổi các điều kiện quy trình. Ngoài ra, một minh họa về phạm vi mật độ và các đặc tính độ cứng mà có thể đạt được bằng cách thay đổi các điều kiện quy trình được mô tả trong Hình 8 đối với các khối được tạo ra từ gỗ thông.

Ví dụ 28 - Sản xuất thử sản phẩm gỗ công nghiệp với các miếng gỗ có hàm lượng ẩm cao.

Khối được tạo ra theo phương pháp trong Ví dụ 11 nhưng không sấy độ ẩm cao từ các miếng gỗ trước khi tạo khuôn. Khối vẫn ướt và mềm khi lấy ra khỏi khuôn và các miếng gỗ không kết dính với nhau.

Ví dụ này cho thấy hàm lượng ẩm quá cao cho kết quả không mong muốn

Ví dụ 29 - Sản xuất thử sản phẩm gỗ công nghiệp bằng xử lý nhiệt sau khi dỡ nóng khỏi khuôn.

Khối được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 1 nhưng với gỗ *Eucalyptus Grandis* và sau đó được xử lý nhiệt trong lò ở nhiệt độ 140°C trong 2 giờ. Khối giữ được hình dạng nguyên khối của nó.

Các ví dụ 30 - 35 - Sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp với các hướng miếng gỗ khác nhau

Các miếng gỗ được đặt vào khuôn theo các hướng khác nhau như minh họa trong Hình 7. Bằng cách sử dụng phương pháp trong Ví dụ 1, các khối sản phẩm được tạo ra với các hướng miếng gỗ khác nhau trong khuôn. Ví dụ 1 được đặt theo hướng như trong Hình 7C, các Ví dụ 30 và 31 được đặt theo hướng như minh họa trong Hình 7A, các Ví dụ 32 và 34 được đặt theo hướng như trong Hình 7E, Ví dụ 33 được đặt theo hướng như minh họa trong Hình 7D và Ví dụ 35 được đặt theo hướng như trong Hình 7F.

Những ví dụ này cho thấy các đặc tính cơ học (mật độ và độ cứng) về cơ bản không bị ảnh hưởng bởi hướng của các miếng gỗ (Bảng 3) mặc dù ngoại quan ở mặt trên phẳng hoặc mặt cắt dọc chiều dài của khối bị ảnh hưởng mạnh.

Bảng 2 - Đặc tính cơ lý của các khối sản phẩm gỗ công nghiệp được sản xuất theo các Ví dụ (VD số là Ví dụ số)

VD số	Mô tả mẫu	Hình dạng duy trì	Thử nghiệm đùn sôi	Độ giãn nở % thực y	Độ giãn nở % thực z	Khối lượng riêng (g/cm ³)	Độ cứng Janka (5mm)	MOE	MOR
1	<i>Bluegum</i> , TB3	Đạt	Đạt	12,3	29,4	0,95	1,50	16780	175
2	<i>Bluegum</i> , Aquadhere	Đạt	Không đạt						
3	<i>Bluegum</i> , AQ+	Đạt	Không đạt						
4	<i>Bluegum</i> , AVXL+	Đạt	Không đạt			1,12	2,2		
5	<i>Bluegum</i> , KL1999	Đạt	Không đạt			0,93		16193	158
6	<i>Bluegum</i> , DLAU7	Đạt	Đạt			1,18	1,48	14478	159
7	<i>Bluegum</i> , KL325	Đạt	Đạt			0,85		9466	99
8	<i>Bluegum</i> , UK5400	Đạt	Đạt			0,98	1,95	17017	212
9	<i>Bluegum</i> , TB3 + 2,5% glyoxal	Đạt	Đạt	10,1	16,4	0,94	1,54		
10	<i>Bluegum</i> , TB3 + 2,5% glutaraldehyt	Đạt	Đạt	10,0	17,0	0,94	1,24		
11	Gỗ thông, TB3	Đạt	Đạt	11,7	23,0	0,85	0,85		
12	Gỗ thông, Aquadhere	Đạt	Không đạt						

13	Gỗ thông, UK5400	Đạt	Đạt			0,76	1,39	6858	70
14	<i>Bluegum</i> , KL442	Không đạt							
15	Gỗ thông, 5% Glyoxal, TB3	Đạt	Đạt	9,1	21,2				
16	Gỗ thông, TB3 + 5% glyoxal, thời gian ép 40 phút	Đạt	Đạt	14,5	29,6				
17	Gỗ thông, TB3 + 5% glyoxal, thời gian ép 40phút + làm đóng rắn sau 2H 130C	Đạt	Đạt	13,6	20,7				
18	Tre	Đạt	Đạt			1,13	2,09	9020	136
19	<i>Blackbutt</i>	Đạt	Đạt			1,27	1,82	1434 3	196
20	Gỗ thích đỏ	Đạt							
21	Gỗ sồi <i>Tasmanian</i>	Đạt	Đạt			0,85	1,33	1344 0	173
22	<i>Eucalyptus</i> <i>Grandis</i>	Đạt	Đạt			0,73	0,60	8161	96
23	<i>Aspen</i>	Đạt							
24	Miếng gỗ dày <i>Blackbutt</i>	Không đạt	Không đạt						
25	Không gia nhiệt trong máy ép	Đạt	Đạt			0,90	1,40		
26	Nguội trong máy ép,	Đạt	Đạt			1,16	2,18		

	<i>Bluegum</i>								
27	Nguội trong máy ép, <i>Eucalyptus</i> <i>Grandis</i>	Đạt	Đạt			1,05	2,93		
28	Hàm lượng ẩm cao	Không đạt							
29	Xử lý nhiệt sau	Đạt	Đạt						

Lưu ý: “Giữ hình dạng” có nghĩa là giữ được hình dạng ép nguyên khối sau khi dỡ ra khỏi khuôn; “Thử nghiệm đun sôi” có nghĩa là về cơ bản giữ hình dạng và không vỡ ra từng mảnh hoặc nứt đáng kể khi đun sôi 3 giờ trong nước; MOE là môđun đàn hồi và MOR là môđun phá hủy.

Bảng 3 - Ảnh hưởng của thay đổi hướng các miếng gỗ trong khuôn đến độ cứng và mật độ (VD số là Ví dụ số)

VD số	Mô tả mẫu	Mật độ (g/cm ³)	Độ cứng Janka (5mm)
1	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 45 độ	0,938	1,505
30	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 hướng nằm ngang	0,897	1,323
31	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 hướng nằm ngang, lớn hơn	0,927	1,526
32	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 hướng sóng hình sin	0,892	1,314
33	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 hướng xoắn	0,955	1,194
34	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 hướng sóng hình sin 2	0,968	1,369
35	<i>Bluegum</i> , dỡ nóng, TB3 miếng nhỏ	0,967	1,447

Trong toàn bộ bản mô tả này và yêu cầu bảo hộ tiếp theo, nếu ngữ cảnh không có quy định khác, các từ “gồm” và “bao gồm” sẽ được hiểu là bao gồm một hoặc một

nhóm dạng nguyên thể như đã nêu nhưng không loại trừ bất kỳ dạng hoặc nhóm dạng nguyên thể khác.

Việc tham chiếu đến tình trạng kỹ thuật bất kỳ trong bản mô tả này không phải là, và không nên được hiểu là sự thừa nhận bất kỳ gợi ý nào rằng tình trạng kỹ thuật như vậy tạo thành một phần hiểu biết chung thông thường.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn về phạm vi sử dụng của nó ở ứng dụng cụ thể được mô tả. Sáng chế không bị giới hạn về phương án ưu tiên của nó đối với các thành phần và/hoặc dấu hiệu cụ thể được mô tả hoặc được trình bày ở đây. Cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án hoặc các phương án được trình bày mà có thể có các sự thay đổi, cải biến và thay thế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như đã được đề cập và được xác định bởi yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm gỗ công nghiệp ở dạng liên khối cố kết bao gồm nhiều miếng gỗ tự nhiên được gắn kết dính với nhau bằng keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang mà được liên kết ngang trong quá trình gia công,

trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp này duy trì hình dạng cố kết khi được thử nghiệm đun sôi ở nhiệt độ khoảng 100°C và trong đó keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn khoảng 70 độ C.

2. Sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm 1, trong đó keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn khoảng 50 độ C.

3. Sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn khoảng 30 độ C.

4. Sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó keo dính nhiệt dẻo liên kết ngang trong sản phẩm gỗ công nghiệp này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh thấp hơn khoảng 20 độ C.

5. Sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó các miếng gỗ tự nhiên được làm biến dạng cơ học trong quá trình gia công để các miếng gỗ liền kề có hình dạng khớp với nhau.

6. Sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp này chứa ít hơn 15% (trọng lượng/trọng lượng) keo dính.

7. Quy trình sản xuất sản phẩm gỗ công nghiệp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, quy trình này bao gồm các bước:

- tạo ra nhiều miếng gỗ tự nhiên về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng;
- tra keo dính nhiệt dẻo chứa nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang lên các miếng gỗ để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính;
- tùy ý gia nhiệt các miếng gỗ phủ keo dính để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt;
- lắp ghép các miếng gỗ phủ keo dính theo kết cấu mong muốn để tạo ra các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép;
- ép các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép trong máy ép ở áp suất và trong thời gian đủ để nén và ép các miếng gỗ đã ghép để tổng khí bị giữ lại ra

ngoài và làm biến dạng cơ học các miếng gỗ phủ keo dính đã ghép sao cho các miếng gỗ liền kề có hình dạng khớp với nhau;

- liên kết ngang keo dính nhiệt dẻo tới tối thiểu là mức liên kết ngang tới hạn trong bước ép để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần, trong đó mức liên kết ngang tới hạn là đủ để sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần về cơ bản giữ được hình dạng ép của nó và ngăn không cho các miếng gỗ giãn nở ra và trở lại trạng thái ban đầu của nó khi giảm áp suất trong bước ép;
- lấy sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần ra khỏi máy ép; và
- tùy ý, làm đóng rắn thêm sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần để tạo ra sản phẩm gỗ công nghiệp về cơ bản có hàm lượng ẩm cân bằng.

8. Quy trình theo điểm 7, trong đó các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt để sấy khô keo dính và duy trì hàm lượng ẩm về cơ bản cân bằng trong các miếng gỗ phủ keo dính.

9. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 8, trong đó các miếng gỗ phủ keo dính được gia nhiệt trước khi lắp ghép chúng theo kết cấu mong muốn và ép.

10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó biên dạng lớp gỗ của từng miếng gỗ đã ghép sau khi ép là khác với biên dạng lớp gỗ của từng miếng gỗ đã ghép trước khi ép.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó nhựa nhiệt dẻo là polyvinyl este.

12. Quy trình theo điểm 11, trong đó nhựa nhiệt dẻo là polyvinyl axetat hoặc dạng thủy phân của nó.

13. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 12, trong đó keo dính nhiệt dẻo chứa nhựa nhiệt dẻo và tác nhân liên kết ngang là nhũ tương gốc nước.

14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 13, trong đó tác nhân liên kết ngang là chất xúc tác hoặc tác nhân phản ứng được chọn từ nhóm bao gồm N-metylolacrylamit, borax, nhôm ziriconi cacbonat, nhôm clorua, magiê clorua, axit p-toluen sulfonic, axetaldehyt, formaldehyt, ure-formaldehyt, melamin-formaldehyt,

trimetylolmelamin, phức chất amoni đồng, phức chất crôm, titanat hữu cơ, dicromat, polyaldehyt, butyraldehyt, cloformat este, urê, isoxyanat, và amoni ziriconi cacbonat.

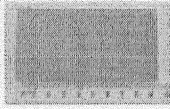
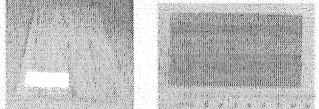
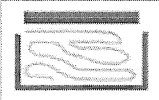
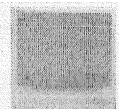
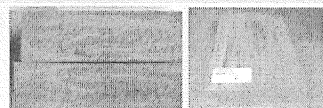
15. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 14, trong đó các miếng gỗ phủ keo dính được lắp ghép vào khuôn theo kết cấu mong muốn.

16. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 15, trong đó liên kết ngang được kích hoạt bằng cách gia nhiệt trong bước ép.

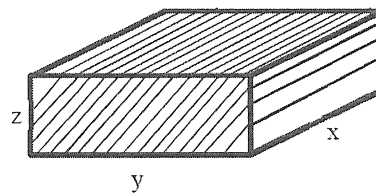
17. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 16, trong đó sản phẩm gỗ công nghiệp đóng rắn tối thiểu một phần được dỡ khỏi khuôn trước khi được làm nguội tới nhiệt độ môi trường.

18. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 17, quy trình này bao gồm việc lắp ghép các miếng gỗ phủ keo dính hoặc các miếng gỗ phủ keo dính đã sấy khô theo kết cấu sao cho chiều dài của các miếng gỗ theo hướng sợi hầu như tương đương với chiều dài sản phẩm của gỗ công nghiệp để tạo ra các miếng gỗ đã ghép.

1/4

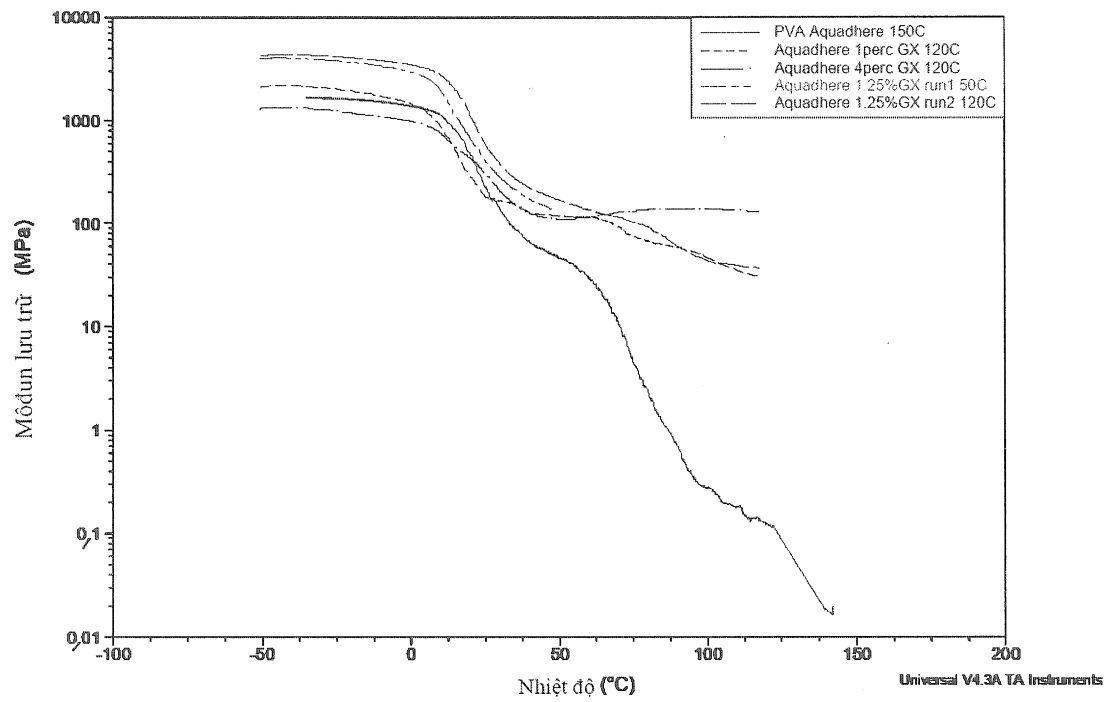
Phương pháp nén	hình ảnh trực quan theo chiều z	hình ảnh trực quan theo chiều x
		
		
		
		
		
		

HÌNH 1

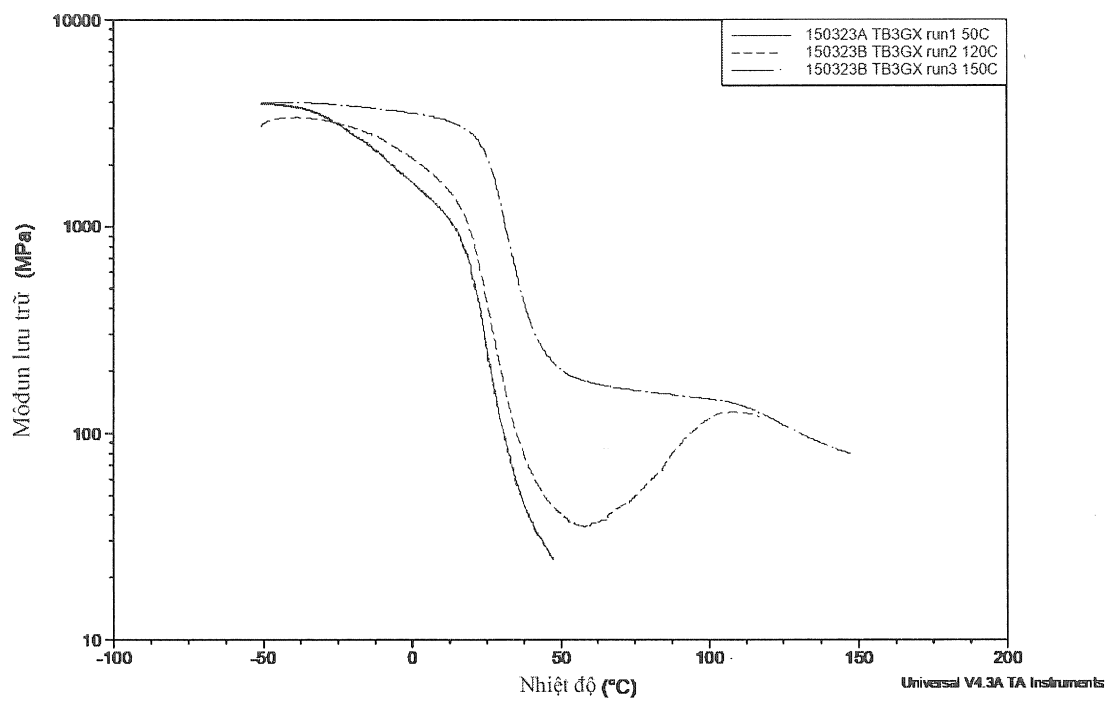


HÌNH 2

2/4

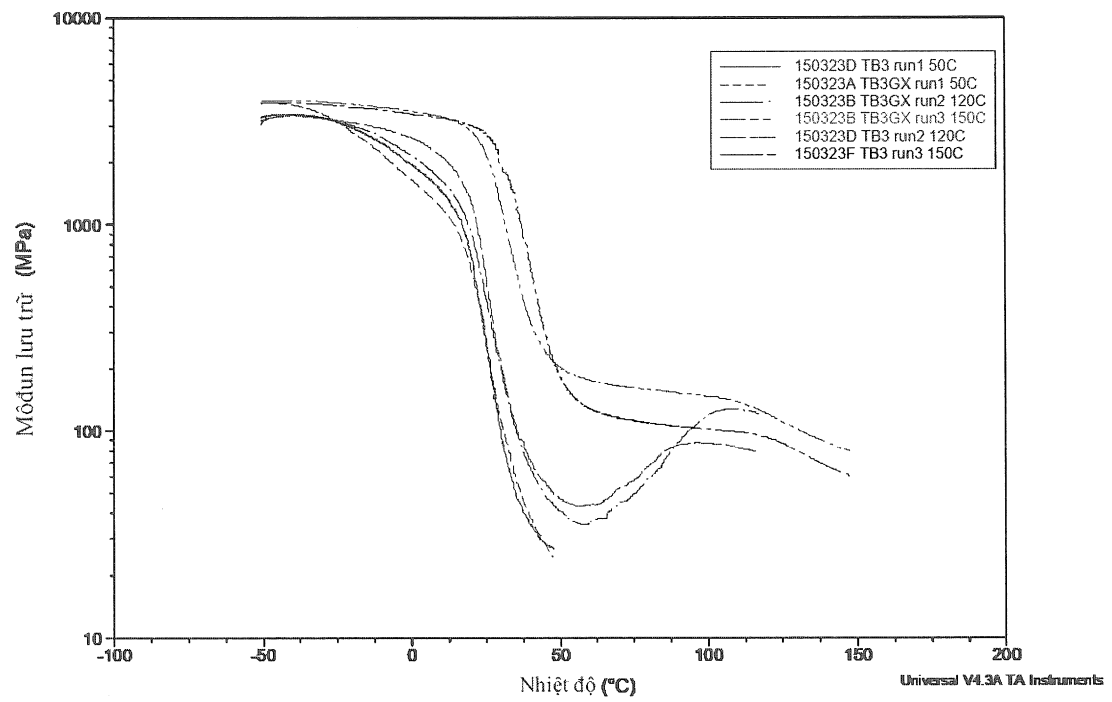


HÌNH 3

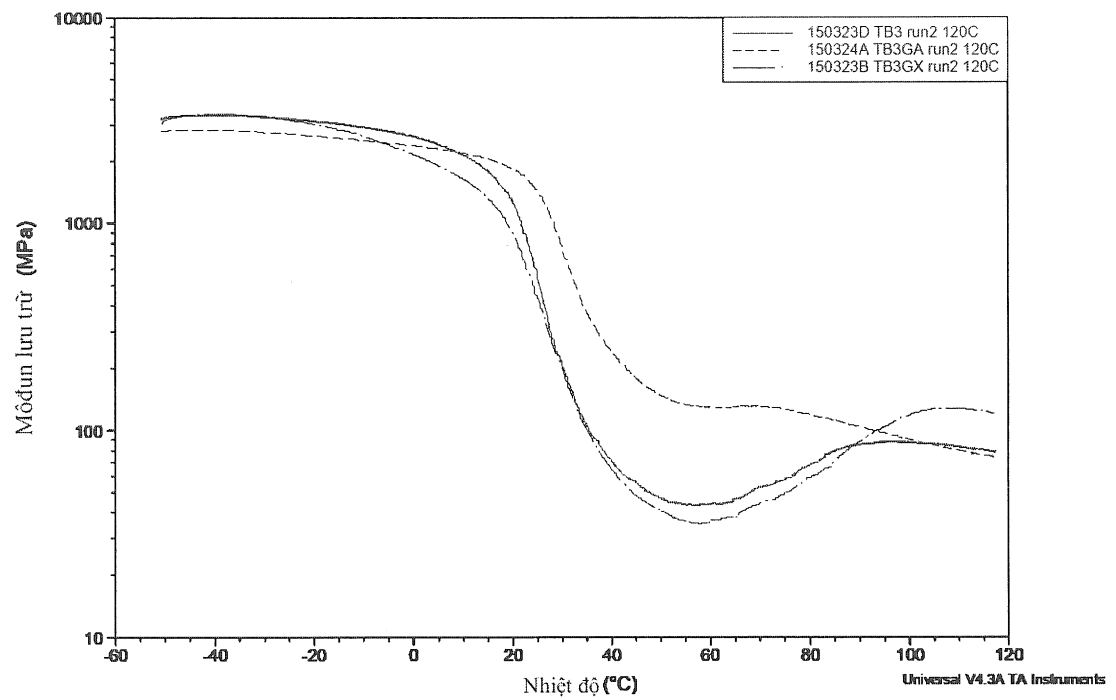


HÌNH 4

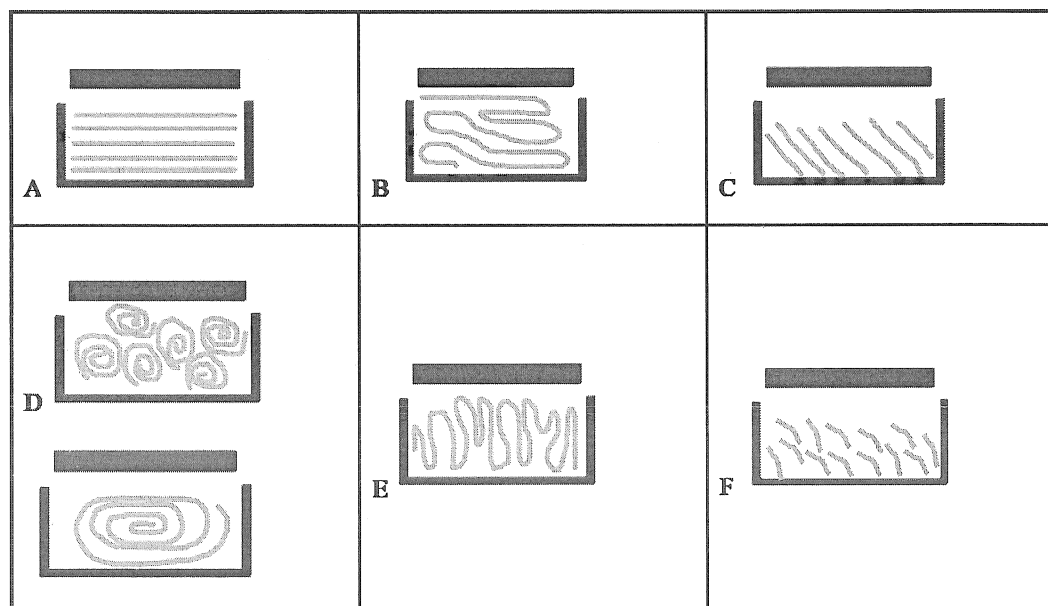
3/4



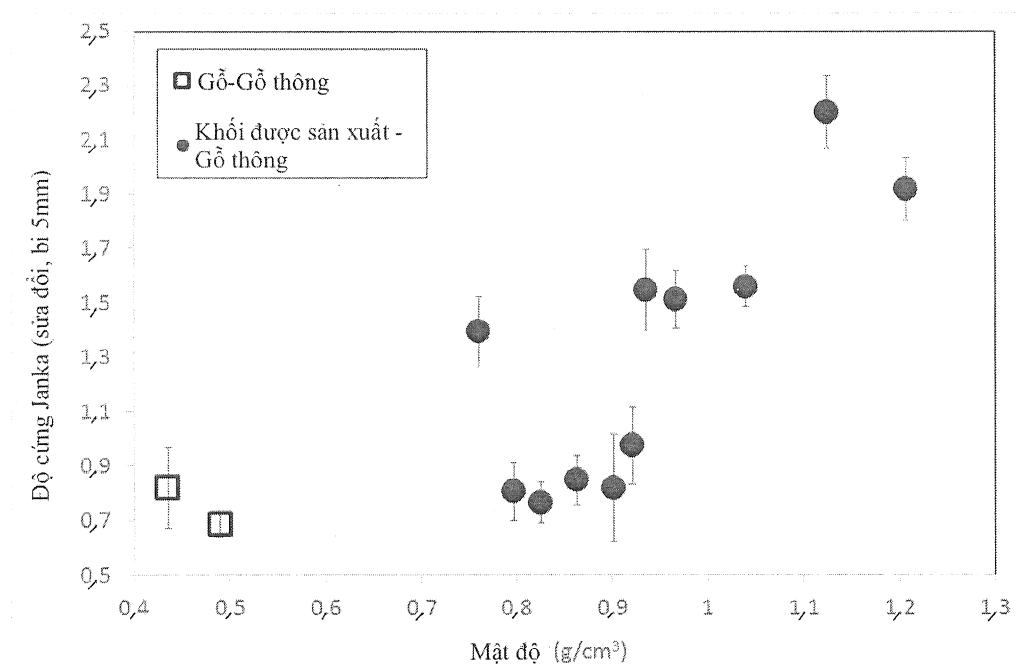
HÌNH 5



HÌNH 6



HÌNH 7



HÌNH 8