



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

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

(11)   
1-0021228

(51)<sup>7</sup> B32B 3/12, 3/28, 27/32, 37/14, B31D 3/02, (13) B  
B32B 37/10

(21) 1-2011-02730

(22) 16.04.2010

(86) PCT/JP2010/056837 16.04.2010

(87) WO2010/119946A1 21.10.2010

(30) 2009-100015 16.04.2009 JP

2009-100026 16.04.2009 JP

(45) 25.07.2019 376

(43) 27.02.2012 287

(73) GIFU PLASTIC INDUSTRY CO., LTD. (JP)

27, Kanda-machi 9-chome, Gifu-shi, Gifu-ken 500-8721 Japan

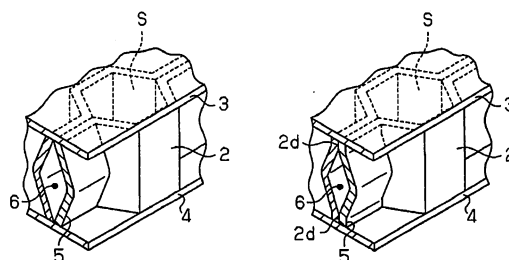
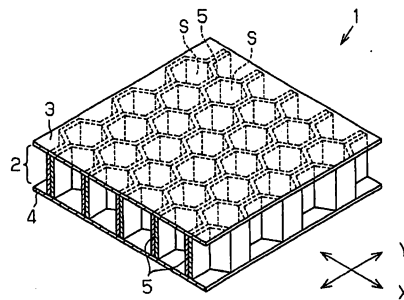
(72) Ryuji TANII (JP), Masahiro UKAI (JP)

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) KẾT CẤU ĐỂ SẢN XUẤT SẢN PHẨM ÉP KHUÔN, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT KẾT CẤU NÀY, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM ÉP KHUÔN VÀ SẢN PHẨM ÉP KHUÔN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu (1) được tạo ra có lớp lõi (2), trong đó các khoang (S) hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn được bố trí liên kề nhau ở bên trong và các lớp phủ (3, 4) được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi (2). Các phần nối thông (6) để nối thông các khoang (S) liên kề được tạo ra trong lớp lõi (2).

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến sản phẩm ép khuôn được tạo ra bằng cách tạo ra phần uốn cho kết cấu (1), và phương pháp sản xuất kết cấu (1) và sản phẩm ép khuôn.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến kết cấu có nhiều khoang được tạo ra bằng cách phân cách phần bên trong của kết cấu bởi các thành bên hình lăng trụ hay hình trụ tròn, sản phẩm ép khuôn được tạo ra bằng cách áp dụng quy trình uốn cho kết cấu này, và phương pháp sản xuất chúng.

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

Đã biết các kết cấu dạng tấm thông thường trong đó nhiều khoang được bố trí liền kề nhau bằng cách phân cách kết cấu bởi thành bên hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả các loại kết cấu này. Kết cấu trong tài liệu sáng chế 1 được tạo ra từ lớp lõi được làm từ một cặp vật liệu tấm và các lớp phủ dạng tấm được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi. Nhiều phần nhô được bố trí cách đều nhau trên mỗi tấm. Mỗi phần nhô được tạo ra sao cho nhô lên từ phần mặt phẳng của tấm và có dạng hình trụ với các đầu bịt kín. Cặp vật liệu tấm được xếp từng lớp lên nhau theo trạng thái mà các phần nhô đối diện với nhau. Các đỉnh phần nhô của vật liệu tấm này được tạo liên kết với các phần phẳng của tấm kia, và các phần nhô liền kề nhau trên hai tấm được tạo liên kết với nhau. Kết cấu trong Tài liệu sáng chế 1 được ngăn cách để tạo ra nhiều khoang, các khoang này được tạo ra từ các phần nhô của lớp lõi và các phần phẳng của các tấm. Mỗi khoang có khoảng không tách biệt và hoàn toàn kín.

Thêm vào đó, cấu trúc tổ ong được biết như là một ví dụ cho kết cấu nêu trên. Ví dụ, tài liệu sáng chế 2 mô tả phương pháp sản xuất cấu trúc tổ ong từ một tấm.

Theo phương pháp sản xuất như trong tài liệu sáng chế 2, vật liệu tấm được ép khuôn để tạo ra nhiều phần nhô có hình dạng định trước trên tấm nhựa. Sau đó, vật liệu dạng tấm được gấp theo các nếp gấp, và các phần được làm cho tiếp xúc với nhau được tạo liên kết với nhau để tạo ra kết cấu tổ ong. Cụ thể là, khi một phần nhô được gấp, phần lăng trụ rỗng có nhiều khoang được bố trí liền kề nhau dọc theo nếp gấp được tạo ra. Kết quả là, nhiều phần được bố trí liền kề nhau theo hướng vuông

góc với nếp gấp. Sau đó, các phần liền kề nhau được tạo liên kết với nhau để tạo ra kết cấu tổ ong dạng tấm.

Các kết cấu trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 không chỉ được sử dụng làm vật liệu tấm thông thường, mà còn được sử dụng làm sản phẩm ép khuôn ba chiều sau khi áp dụng quy trình uốn. Các sản phẩm ép khuôn được tạo ra nhờ áp dụng quy trình uốn như vậy được sử dụng làm các phần (ví dụ, phần thành đáy) để tạo ra hộp đựng đồ chẳng hạn, như thể hiện trên Fig. 9 (xem tài liệu sáng chế 3).

Tài liệu kỹ thuật đã biết

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 8-127091

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2002-531287

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-010129.

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

Các vấn đề được giải quyết bởi sáng chế

Nhìn chung, quy trình uốn được áp dụng cho kết cấu bằng cách tạo hình cho kết cấu ở trong khuôn khi gia nhiệt. Do đó, trong trường hợp các khoang riêng rẽ của kết cấu hoàn toàn kín, không khí trong các khoang bị giãn nở nhiệt, tạo ra nội áp lực của các khoang quá cao. Khi sản phẩm ép khuôn được lấy ra khỏi khuôn ở trạng thái đó, áp lực được giải phóng từ khuôn, và do đó vấn đề nảy sinh là các khoang bị biến dạng thành hình dạng không mong muốn do nội áp lực của các khoang. Cụ thể là, các lớp phủ bị kéo giãn mỏng thêm và bị biến dạng làm cho phồng lên khi qua quy trình uốn. Sự biến dạng như vậy của các khoang xuất hiện dưới dạng các phần nhô nhỏ từ mặt của sản phẩm ép khuôn nhận được bằng cách sử dụng quy trình uốn kết cấu, và do đó làm giảm chất lượng của sản phẩm ép khuôn.

Trong cấu trúc tổ ong trong tài liệu sáng chế 2, các phần liền kề nhau được tạo liên kết với nhau qua toàn bộ bề mặt, ngoại trừ phần thành trên hoặc phần thành dưới. Do đó, sản phẩm ép khuôn thu được nhờ sử dụng quy trình uốn kết cấu trong

tài liệu sáng chế 2 có thể có vết nứt trên bề mặt sản phẩm ép khuôn khi một phần mà qua đó các phần nêu trên (bề mặt được nối) được tạo liên kết với nhau bị tách rời dưới ứng suất uốn trong quy trình uốn. Vết nứt là nhân tố làm giảm chất lượng sản phẩm ép khuôn về hình thức và độ bền của sản phẩm được tạo hình trong khuôn.

Mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu trong đó nhiều khoang được ngăn ngừa biến dạng không mong muốn do nội áp lực trong các khoang tăng lên, sản phẩm ép khuôn và phương pháp sản xuất chúng. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất sản phẩm ép khuôn có hình thức đẹp và độ bền cao, và phương pháp sản xuất chúng.

Để đạt được mục đích nêu trên và theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, kết cấu được đề xuất bao gồm lớp lõi trong đó các khoang được tạo ra từ các thành bên hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn sao cho được bố trí liền kề nhau ở bên trong, và các lớp phủ được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi, trong đó các phần nối thông để nối các khoang liền kề với nhau được tạo ra trong lớp lõi.

Cấu hình nêu trên cho phép không khí trong các khoang nào đó có nội áp lực cao chuyển sang các khoang khác qua các phần nối thông, và do đó nội áp lực gia tăng trong các khoang do sự giãn nở nhiệt của không khí trong các khoang được phân tán vào trong các khoang. Như vậy, sự gia tăng quá mức nội áp lực của các khoang sẽ được ngăn ngừa, và sự biến dạng không mong muốn của các khoang do sự tăng quá mức nội áp lực được ngăn ngừa.

Tốt hơn là, lớp lõi được tạo các thành giữa có kết cấu nhiều lớp được tạo ra từ các thành bên của các khoang liền kề trong đó nhiều thành bên được chồng lên nhau dọc theo hướng vuông góc với hướng mà theo hướng này các phần nối thông nối thông các khoang, và các phần nối thông được tạo ra dưới dạng các phần không gắn dính được tạo ra giữa các lớp trong các thành giữa.

Các thành giữa có cấu trúc nhiều lớp giữ nguyên chiều dày của nó vì các lớp tương ứng được làm cho tiếp xúc với nhau ở trạng thái bình thường. Như vậy, các thành giữa góp phần tạo nên cấu trúc khoang vững chắc. Hơn nữa, ở trạng thái nội áp lực của các khoang gia tăng, các thành giữa trong cấu trúc nhiều lớp tạo các khoảng không giữa các lớp như các phần nối thông khi nội áp lực nén các lớp để các lớp được cách nhau. Do đó, các phần nối thông được tạo ra trên các thành giữa khi nội áp

lực các khoang gia tăng, và do đó phần đóng góp của các thành giữa trong việc tạo nên cấu trúc khoang vững chắc gia tăng so với cấu hình nơi các thành giữa luôn có các phần nổi thông.

Tốt hơn là, giữa các lớp trong các thành giữa, phần không gắn dính được bố trí ở giữa theo hướng chiều dày của lớp lõi, và các phần gắn dính, mà qua các phần này các lớp được gắn dính với nhau, được bố trí ở hai phần đầu theo hướng chiều dày của lớp lõi.

Trong trường hợp nội áp lực trong các khoang gia tăng, các lớp trong các thành giữa được tách rời nhau để tạo ra các phần nổi thông, trong khi hai phần đầu của lớp lõi theo hướng chiều dày không tách rời nhau và duy trì trạng thái liên khối (cấu trúc nhiều lớp). Do đó, cũng trong trường hợp trong đó các phần nổi thông được tạo ra trên các thành giữa khi nội áp lực của các khoang gia tăng, cấu trúc nhiều lớp được duy trì ở hai phần đầu của thành giữa sao cho sự giảm phần đóng góp của các thành giữa trong việc tạo ra cấu trúc khoang vững chắc do tạo ra các phần nổi thông, được giảm đến mức nhỏ nhất.

Tốt hơn là, lớp lõi gồm nhiều dải dạng tấm được tạo ra nhờ tạo tấm chất dẻo dạng dải theo hình dạng định trước, và lớp lõi được tạo ra bằng cách bố trí gắn sát các dải dạng tấm này sao cho các khoang hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn được bố trí gắn sát giữa các dải dạng tấm này.

Các dải dạng tấm có thể được bố trí liên kề nhau sao cho lớp lõi có nhiều khoang có thể được tạo ra.

Tốt hơn là, lớp lõi được tạo ra bằng cách gấp vật liệu tấm được ép khuôn từ một tấm nhựa đơn thành hình dạng định trước sao cho nhiều khoang được tạo ra bởi các thành bên hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn được tạo ra để được bố trí liên kề nhau trong lớp lõi.

Tốt hơn là, lớp lõi được tạo ra từ vật liệu tấm được ép khuôn từ một tấm đơn và có các vùng mặt phẳng dạng dải và các phần nhô được bố trí xen kẽ theo hướng chiều rộng. Vật liệu tấm có các phần nhô thứ nhất và các phần nhô thứ hai. Các phần nhô thứ nhất trải dài theo các phần nhô lên và dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh hở ở phía dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra để cắt ngang các phần nhô thứ nhất, kéo dài theo hướng chiều rộng, và có

mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình bán nguyệt. Phần lõi được tạo ra bằng cách gấp theo rãnh vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa các vùng mặt phẳng và các vùng nhô lên và bằng cách gấp theo đỉnh cao nhất vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô lên.

Nhiều khoang có thể được tạo ra bởi các phần nhô thứ nhất dạng rãnh và các phần nhô thứ hai hình đa giác hoặc hình bán nguyệt.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sản phẩm ép khuôn được đề xuất là sản phẩm được tạo ra bằng việc tạo phần uốn kết cấu theo khía cạnh thứ nhất qua quy trình uốn.

Khi áp dụng quy trình uốn, biến dạng không mong muốn của các khoang do sự giãn nở nhiệt của không khí trong các khoang có thể được ngăn ngừa, và tạo ra sản phẩm ép khuôn có bề mặt trơn nhẵn.

Theo phương án thứ ba, sản phẩm ép khuôn được đề xuất bao gồm kết cấu, trong đó phần uốn được tạo ra qua quy trình uốn trong kết cấu. Kết cấu bao gồm lớp lõi và các lớp phủ. Lớp lõi được tạo ra bằng cách uốn vật liệu tấm được ép khuôn từ tấm chất dẻo đơn thành hình định trước sao cho lớp lõi được phân cách thành nhiều khoang được tạo từ các thành bên hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn và được bố trí liên kề nhau ở bên trong. Các lớp phủ được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi.

Các lớp phủ được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi, và do đó độ bền gia tăng so với các sản phẩm ép khuôn trong đó phần uốn được tạo ra trong kết cấu được làm chỉ bằng một lớp lõi qua quy trình uốn. Hơn nữa, trong trường hợp ứng suất uốn được sử dụng trong quy trình uốn để phần liên kết trong lớp lõi được tách rời, các lớp phủ ở mặt trên và mặt dưới của lớp lõi làm cho phần liên kết nêu trên khó bị tách rời, và do đó có thể ngăn chặn vết nứt hình thành trên mặt sản phẩm ép khuôn.

Tốt hơn là, trong lớp lõi của kết cấu, một mặt đầu của mỗi khoang được bịt kín bởi thành trên hoặc thành dưới có kết cấu hai lớp và mặt đầu kia được bịt kín bởi thành trên hoặc thành dưới có kết cấu một lớp, và miệng được tạo ra trên thành trên hoặc thành dưới bao kín một đầu của khoang.

Trong các thành trên và thành dưới của lớp lõi trong kết cấu, một phần được

tạo ra từ hai lớp (một mặt đầu của các khoang), một phần được tạo ra từ một lớp (mặt đầu kia của các khoang) và một phần có thành trên hoặc thành dưới (miệng) được tạo ra trong mỗi khoang. Do đó, các phần có một lớp, hai lớp và ba lớp được tạo ra trên mặt trên và mặt dưới của kết cấu, bao gồm các lớp phủ, trong mỗi khoang. Trong các sản phẩm ép khuôn nhận được bằng cách sử dụng quy trình uốn kết cấu, phần có một lớp giãn nhiều nhất, cho phép biến dạng xảy ra, trong khi phần có ba lớp không cho phép biến dạng xảy ra và thực hiện chức năng giữ nguyên kết cấu của các khoang. Hơn nữa, phần có hai lớp có tác dụng như phần nằm giữa phần một lớp và phần ba lớp.

Như vậy, một phần cho phép biến dạng lớn xảy ra và một phần duy trì cấu trúc khoang không cho phép biến dạng xảy ra được tạo ra trong mỗi khoang để cấu trúc khoang có thể được duy trì chắc chắn, ngay cả trong sản phẩm ép khuôn trong đó quy trình uốn được áp dụng cho kết cấu. Như vậy, sản phẩm ép khuôn có bề mặt cong trơn nhẵn hơn và ít gồ ghề hơn, và độ bền của sản phẩm ép khuôn tăng lên.

Tốt hơn là, các phần nối thông để nối các khoang liền kề với nhau được tạo ra trong lớp lõi của kết cấu.

Nhìn chung, quy trình uốn được sử dụng cho kết cấu bằng tạo hình kết cấu trong khuôn khi gia nhiệt. Do đó, trong trường hợp các khoang riêng lẻ của kết cấu được gắn kín hoàn toàn, không khí trong các khoang bị giãn nở nhiệt, điều này có thể làm tăng quá mức nội áp lực trong các khoang. Khi sản phẩm ép khuôn được lấy ra khỏi khuôn ở trạng thái như vậy, vấn đề phát sinh là các khoang bị biến dạng thành hình dạng không mong muốn do nội áp lực của các khoang khi áp lực của khuôn được giải phóng (cụ thể là, các phần thành trên và thành dưới bị kéo giãn và bị mỏng đi qua quy trình uốn biến dạng bằng cách phồng lên). Sự biến dạng như vậy của các khoang xuất hiện dưới dạng các phần nhô nhỏ từ bề mặt của khuôn do sử dụng quy trình uốn kết cấu, và do đó, làm giảm chất lượng của sản phẩm ép khuôn.

Vấn đề này không phát sinh trong cấu hình nêu trên, trong đó không khí bên trong khoang có nội áp lực gia tăng đi vào các khoang khác qua các phần nối thông, và do đó nội áp lực của các khoang gia tăng do sự giãn nở nhiệt của không khí trong khoang có thể được phân tán vào các khoang. Như vậy, sự tăng quá mức nội áp lực của các khoang được ngăn ngừa, và biến dạng không mong muốn của các khoang, có

thể xảy ra trong trường hợp khác do sự tăng quá mức nội áp lực, cũng có thể được ngăn ngừa.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn được đề xuất. Phương án này bao gồm: công đoạn ép khuôn để ép khuôn một tấm nhựa đơn thành vật liệu tấm có các vùng bề mặt phẳng dạng dải và các vùng nhô lên được bố trí xen kẽ theo hướng chiều rộng, vật liệu tấm có phần nhô thứ nhất và phần nhô thứ hai, các phần nhô thứ nhất trải dài trong các vùng nhô lên theo hướng vuông góc với hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh miệng hướng xuống dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra sao cho cắt ngang các phần nhô thứ nhất, trải dài theo hướng chiều rộng, và có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình bán nguyệt; công đoạn gấp để tạo ra lớp lõi trong đó nhiều khoang hình trụ được tạo ra thẳng đứng bằng cách phân cách lớp lõi bởi các phần nhô thứ hai bằng cách gấp thành rãnh vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa các vùng bề mặt phẳng và các vùng nhô lên và bằng cách uốn thành gờ cao vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô lên; công đoạn tạo miệng để tạo ra một miệng qua một cặp các phần chồng lên nhau ở một mặt đầu của mỗi khoang được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra trên các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai; công đoạn tạo liên kết để tạo ra kết cấu bằng cách liên kết các lớp phủ với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi; và công đoạn gia công để tạo phần uốn bằng cách sử dụng quy trình uốn kết cấu.

Tốt hơn là, công đoạn tạo miệng là công đoạn để tạo một miệng bằng cách gia nhiệt lớp lõi để cặp các phần chồng lên nhau bị co bởi nhiệt.

Theo phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn, sản phẩm ép khuôn có thể sản xuất dễ dàng.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, sản phẩm ép khuôn, được sản xuất theo phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn được đề xuất theo khía cạnh thứ tư, được đề xuất. Tốt hơn là, sản phẩm ép khuôn được sản xuất theo phương pháp nêu trên.

Tốt hơn là, lớp lõi có nhiều khoang hình trụ được tạo ra bằng cách phân cách lớp lõi bằng các phần nhô thứ hai, một đầu của mỗi khoang này được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra bởi các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai, đầu kia được bịt kín bởi các mặt trên của các phần nhô thứ



nhất, và miệng được tạo ra từ cặp các phần chồng lên nhau trên một mặt đầu của các khoang.

Không khí trong một số khoang có nội áp lực gia tăng, đi vào các khoang khác qua các phần nối thông, và do đó sự gia tăng của nội áp lực trong các khoang do sự giãn nở nhiệt của không khí bên trong khoang có thể được phân tán vào các khoang khác. Như vậy, sự gia tăng quá mức nội áp lực của các khoang có thể được ngăn ngừa, và biến dạng không mong muốn của các khoang, trong trường hợp khác có thể xảy ra do sự gia tăng quá mức nội áp lực, có thể được ngăn ngừa.

Theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, kết cấu được đề xuất bao gồm lớp lõi và các lớp phủ. Lớp lõi được tạo ra bằng cách gấp vật liệu tấm được ép khuôn từ tấm nhựa đơn thành hình dạng định trước, để lớp lõi được phân cách thành các khoang được tạo ra từ các thành bên hình lăng trụ hoặc hình trụ tròn và được bố trí cạnh nhau ở bên trong, và các lớp phủ được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi.

Độ bền của lớp lõi có thể gia tăng nhờ các lớp phủ.

Theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, phương pháp sản xuất kết cấu được đề xuất. Phương pháp bao gồm: công đoạn ép khuôn để ép khuôn tấm nhựa đơn thành vật liệu tấm đơn trong đó các vùng bề mặt phẳng dạng dải và các vùng nhô lên được bố trí xen kẽ theo hướng chiều rộng, vật liệu tấm có các phần nhô thứ nhất và các phần nhô thứ hai, các phần nhô thứ nhất kéo dài trong các vùng nhô lên theo hướng vuông góc theo hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh miệng hướng xuống dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra để chồng lên các phần nhô thứ nhất, kéo dài theo hướng chiều rộng, và có mặt cắt ngang là hình đa giác hoặc hình bán nguyệt; công đoạn gấp để tạo ra lớp lõi trong đó nhiều khoang hình trụ được tạo ra thẳng đứng bằng cách phân cách lớp lõi nhờ các phần nhô thứ hai bằng cách gấp thành rãnh vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa các vùng bề mặt phẳng và các vùng nhô lên và bằng cách uốn thành gờ cao vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô lên; công đoạn tạo miệng để tạo ra một miệng từ một cặp các phần chồng lên nhau ở một mặt đầu của mỗi khoang được bịt kín bởi một cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra từ các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai; công đoạn tạo liên kết để tạo ra kết cấu bằng cách liên kết các lớp phủ với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi.

Kết cấu có thể được sản xuất sao cho có lớp lõi có độ bền gia tăng nhờ các lớp phủ.

#### Hiệu quả của sáng chế

Theo kết cấu, sản phẩm ép khuôn và phương pháp sản xuất chúng theo sáng chế, có thể ngăn ngừa sự biến dạng không mong muốn của các khoang do sự tăng nội áp lực của các khoang, có thể cải thiện hình thức và có thể làm tăng độ bền của kết cấu và sản phẩm ép khuôn.

#### Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1(a) là hình vẽ phối cảnh của kết cấu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.1(b) là hình vẽ phóng to một phần của phần nối thông trong kết cấu theo phương án thứ nhất.

Fig.1(c) là hình vẽ phóng to một phần của phần nối thông trong kết cấu theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.2(a) đến Fig.2(c) là các hình vẽ thể hiện phương pháp sản xuất lớp lõi của kết cấu theo phương án thứ nhất;

Fig.3(a), Fig.3(b) và Fig.3(d) là các hình vẽ thể hiện phương pháp sản xuất lớp lõi của kết cấu theo phương án thứ hai;

Fig.3(c) là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường  $\alpha$ - $\alpha$  trên Fig.3(b);

Fig.4(a) là hình vẽ phối cảnh của kết cấu theo phương án thứ ba;

Fig.4(b) là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường  $\beta$ - $\beta$  trên Fig.4(a);

Fig.4(c) là hình vẽ mặt cắt ngang được cắt theo đường  $\gamma$ - $\gamma$  trên Fig.4(a);

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của sản phẩm ép khuôn thu được từ kết cấu theo phương án thứ ba;

Fig.6(a) là hình vẽ phối cảnh của vật liệu tấm dùng để tạo lớp lõi của kết cấu theo phương án thứ ba;

Fig.6(b) là hình vẽ phối cảnh của vật liệu tấm trong khi gấp;

Fig.6(c) là hình vẽ phối cảnh của vật liệu tấm khi đã gấp;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của thiết bị sản xuất theo một ví dụ để sản xuất kết cấu theo phương án thứ ba;

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh của tấm che bên của ghế xe, là một ví dụ của sản phẩm ép khuôn; và

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh của hộp đựng đồ, là một ví dụ của sản phẩm ép khuôn.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

#### **Phương án thứ nhất**

Kết cấu 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế và sản phẩm ép khuôn có kết cấu sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ trên Fig.1(a) đến Fig.2(c).

Như được thể hiện trên Fig.1(a), kết cấu 1 theo phương án này được tạo ra từ lớp lõi 2 có cấu trúc hình tổ ong trong đó các thành khoang hình lăng trụ lục giác được bố trí liền kề nhau trong một nền và các lớp phủ dạng tấm 3 và 4 được tạo liên kết với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2.

Như được thể hiện trên Fig.2(a) đến Fig.2(c), lớp lõi 2 được tạo ra bằng cách bố trí nhiều tấm uốn 2b liền kề nhau. Các tấm uốn 2b được tạo ra bằng cách uốn tấm 2a được làm từ nhựa dẻo nhiệt, như nhựa polypropylen, theo khoảng cách định trước. Cụ thể là, các tấm uốn 2b được tạo thành dạng sóng có các sóng hình thang liên tục. Các đơn vị sóng hình thang có hình dạng có thể thu được bằng cách phân cách hình lục giác đều thành hai dọc theo đường chéo dài nhất. Các tấm uốn 2b này có thể được ép khuôn từ các tấm dạng dải 2a theo phương pháp ép khuôn đã biết, như phương pháp ép khuôn chân không hoặc phương pháp ép nén trong khuôn. Các tấm uốn 2b được bố trí liền kề nhau theo cách sao cho các mặt ngoài của các đỉnh và đáy sóng của các tấm uốn 2b được làm cho tiếp xúc với nhau. Hơn nữa, một cặp tấm uốn liền kề 2b tạo ra các thành bên hình lăng trụ lục giác đều, và các khoang S được phân cách bởi các thành bên này. Trong phương án này, các tấm uốn 2b tạo ra các thành bên của khoang S.

Các lớp phủ dạng tấm được làm từ nhựa dẻo nhiệt, như nhựa polypropylen, được tạo liên kết với đầu trên và đầu dưới của lớp lõi 2 được tạo ra như vậy nhờ sự nóng chảy nhiệt, và do đó kết cấu 1 được tạo ra. Tại thời điểm này, các khoang S

được tạo ra trong lớp lõi 2 được bịt kín bởi các lớp phủ 3 và 4 ở hai mặt đầu theo hướng chiều dày của lớp lõi 2.

Tốt hơn là, tấm tạo ra các lớp phủ 3 và 4 được làm từ cùng một vật liệu với các tấm uốn 2b dùng để tạo lớp lõi 2 xuất phát từ việc dễ dàng tạo liên kết giữa lớp lõi 2 với các lớp phủ 3 và 4 nhờ sự nóng chảy nhiệt. Hơn nữa, các tấm uốn 2b dùng để tạo lớp lõi 2 được tạo liên kết với các lớp phủ 3 và 4 ở các đầu của các tấm uốn 2b, trong khi các tấm uốn 2b kề nhau chỉ đơn thuần tiếp xúc với nhau và có thể được tách rời nhau trong kết cấu.

Như được thể hiện trên Fig.1(a), trong kết cấu 1, các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp được tạo ra từ các thành bên của hai khoang S liền kề, được xếp lớp với nhau, và được bố trí ở giữa các khoang S, là những khoang liền kề nhau theo hướng X. Điều đó có nghĩa là, mặt trên và mặt dưới của các tấm uốn 2b được bố trí liền kề nhau để tiếp xúc với nhau qua các mặt ngoài để tạo ra các phần tiếp xúc, là các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp. Hơn nữa, các thành giữa 5 được tạo ra sao cho vuông góc với các lớp phủ 3 và 4, và do đó tạo ra kết cấu chịu lực lớn theo hướng chiều dày của kết cấu 1, và do đó độ bền nén gia tăng. Hơn nữa, các thành giữa 5 được tạo ra sao cho có cấu trúc hai lớp, và do đó độ bền nén của kết cấu 1 cũng tăng lên.

Như được nêu trên, các tấm uốn 2b không nối với nhau, và các thành giữa 5 được tạo ra theo cách để các lớp có thể được tách rời nhau. Do vậy, như được thể hiện trên Fig.1(b), các lớp trong các thành giữa 5 được tách rời nhau nhờ nội áp lực trong các khoang S để tạo ra khoảng không giữa các lớp tạo ra phần nối thông 6 trong trường hợp nội áp lực gia tăng. Phần nối thông này nối các khoang S liền kề với nhau theo phương Y. Trong phương án này, toàn bộ diện tích giữa các lớp trong các thành giữa 5 là phần không gắn dính với nhau.

Hơn nữa, kết cấu 1 theo phương án này trải qua công đoạn gia công tạo phần uốn bằng cách áp dụng quy trình uốn để chuyển đổi thành sản phẩm ép khuôn có hình dạng ba chiều. Các ví dụ cho sản phẩm ép khuôn là tấm che mặt bên A1 của ghế xe như được thể hiện trên Fig.8 và chi tiết A2 (ví dụ, phần đế) để tạo ra hộp đựng các sản phẩm vận chuyển như được thể hiện trên Fig.9. Các phần uốn được định nghĩa là phần bất kỳ có hình dạng không phẳng (ví dụ, phần nhô, phần lõm và phần uốn cong) được tạo ra trong ít nhất một phần của một vùng trong kết cấu 1.

Trong công đoạn gia công như đã nêu trên, việc xử lý nhiệt được áp dụng cho kết cấu 1, khi đó kết cấu mềm đi, và quy trình uốn, như quy trình ép, được áp dụng để tạo ra phần uốn. Như vậy, thu được sản phẩm ép khuôn. Nhiệt độ gia nhiệt trong công đoạn gia công được thiết lập để tại nhiệt độ đó mặt tựa để tạo hình lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 được làm mềm để kết cấu 1 được làm mềm, và nhờ đó quy trình uốn được áp dụng ở trạng thái mà lớp lõi 2 được nối với các lớp phủ 3 và 4 nhờ sự nóng chảy. Như vậy, lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 có thể được ngăn chặn tách rời nhau và ngăn chặn sự rạn nứt trong phần nối trong quy trình uốn.

Hơn nữa, nội áp lực của các khoang S trong sản phẩm ép khuôn gia tăng do sự gia nhiệt trước cho quy trình xử lý nhiệt trong suốt công đoạn gia công. Tại thời điểm này, các lớp trong các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp được tách rời nhau nhờ nội áp lực của các khoang S để phần nối thông được tạo ra giữa các lớp. Hơn nữa, nội áp lực của các khoang S được phân tán sang các khoang S liền kề qua các thành giữa 5 nhờ các phần nối thông 6.

Trong phương án này, các tấm uốn 2b tạo nên lớp lõi 2 được tạo ra từ nhựa dẻo nhiệt. Do vậy, nhựa co lại khi được làm lạnh sau quy trình uốn, và do đó các lớp trong các thành giữa 5 được tách rời nhau có thể trở lại trạng thái ban đầu của chúng trong đó các lớp được làm cho tiếp xúc với nhau (cấu trúc hai lớp). Trong nhiều trường hợp, các thành giữa 5 phân tán sang trái hoặc sang phải do lực trong quy trình uốn hoặc nội áp lực của các khoang S. Do vậy, các thành giữa 5 không hướng theo hướng thẳng đứng, và do đó không làm cho độ bền hướng lên và hướng xuống bị suy giảm.

Các mặt thuận lợi dưới đây có thể đạt được trong phương án này.

(1) Kết cấu 1 theo phương án này được tạo bởi lớp lõi 2 có các khoang S được bố trí liền kề nhau ở bên trong và các lớp phủ 3 và 4 được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2. Lớp lõi 2 được phân cách để tạo ra các khoang S bởi các thành bên hình lăng trụ lục giác đều. Hơn nữa, các phần nối thông 6 nối giữa các khoang S nằm liền kề nhau theo phương Y, được tạo ra trong lớp lõi 2. Trong cấu hình nêu trên, khi không khí bên trong các khoang S giãn nở nhiệt làm tăng nội áp lực của các khoang S, không khí trong các khoang S này chuyển sang các khoang S khác qua các phần nối thông 6. Do đó, không khí trong các khoang S có nội áp lực gia tăng được

phân tán vào các khoang S khác để tránh sự gia tăng quá mức nội áp lực của các khoang S này. Hơn nữa, biến dạng không mong muốn của các khoang S do sự gia tăng quá mức nội áp lực có thể được ngăn ngừa.

(2) Lớp lõi 2 trong kết cấu 1 theo phương án này được tạo ra với các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp được tạo ra từ các thành bên của các khoang S, được xếp lớp với nhau, khi các khoang S được liền kề nhau theo hướng (hướng X) vuông góc với hướng mà các phần nổi thông 6 để nối thông các khoang (hướng Y). Hơn nữa, các phần nổi thông 6 được tạo ra dưới dạng các phần không gắn dính nhau giữa các lớp trong các thành giữa 5. Trong cấu hình nêu trên, các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp góp phần tạo ra kết cấu khoang chắc chắn trong đó các lớp được làm cho tiếp xúc với nhau ở trạng thái bình thường để giữ nguyên chiều dày của thành có cấu trúc hai lớp. Hơn nữa, các lớp của các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp được tách rời nhau nhờ nội áp lực của các khoang S khi nội áp lực gia tăng, và do vậy các phần nổi thông 6 được tạo ra giữa các lớp. Do đó, các phần nổi thông 6 được tạo ra trong các thành giữa 5 khi nội áp lực của các khoang S tăng lên, và do vậy phần đóng góp của các thành giữa 5 trong việc tạo ra một kết cấu khoang vững chắc gia tăng so với cấu hình có các thành giữa 5 luôn có các phần nổi thông 6.

Hơn nữa, trong cấu hình nêu trên, các lớp của các thành giữa 5 có thể được tách rời nhau khi lực nén quá mức tác dụng theo hướng chiều dày. Các thành giữa 5 có các lớp bị tách rời nhau có khuynh hướng quay trở lại trạng thái ban đầu nhờ các đặc tính của nhựa khi lực nêu trên giảm. Các thành giữa 5 có thể cho phép biến dạng đáp lại lực tác dụng theo hướng chiều dày của kết cấu, và do vậy kết cấu 1 có các đặc tính giảm chấn rất tốt (các đặc tính đệm) đối với lực nêu trên. Điều đó có nghĩa là, các thành giữa 5 có chức năng như là phần giảm chấn.

(3) Trong các sản phẩm ép khuôn trong đó phần uốn được tạo ra nhờ áp dụng quy trình uốn kết cấu 1 theo phương án này, sự gia tăng quá mức nội áp lực của các khoang S có thể được ngăn ngừa, và do đó biến dạng không mong muốn của các khoang S có thể được ngăn ngừa khi áp dụng quy trình uốn. Theo đó, sự phát sinh các phần nhô lên từ bề mặt của sản phẩm ép khuôn do sự biến dạng của các khoang S có thể được ngăn ngừa, và do đó sản phẩm ép khuôn có bề mặt trơn nhẵn hơn.

Phương án thứ hai

Tiếp theo, kết cấu 1 theo phương án thứ hai và các sản phẩm ép khuôn của kết cấu sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1(a) đến Fig.3(d), chủ yếu tập trung vào những sự khác biệt giữa phương án thứ nhất và phương án thứ hai. Kết cấu 1 theo phương án thứ hai khác với kết cấu theo phương án thứ nhất chủ yếu ở kết cấu của lớp lõi 2.

Lớp lõi 2 của kết cấu 1 theo phương án này được tạo ra như sau. Thứ nhất, các tấm dạng dải 2a như được thể hiện trên Fig.3(a) được xếp lớp với nhau theo hướng chiều dày. Hơn nữa, các phần gắn dính 2d mà qua đó các tấm dạng dải 2a liên kết được gắn dính với nhau được tạo ra tại các khoảng không đổi theo chiều dài của các tấm dạng dải 2a sao cho khối gắn dính nhiều lớp 2c được tạo ra (xem Fig.3(b)). Tại thời điểm này, các phần gắn dính 2d được bố trí giữa các tấm dạng dải 2a chỉ ở các phần đầu theo hướng chiều rộng của các tấm dạng dải 2a (xem Fig.3(c)). Tiếp theo, khối nhiều lớp gắn dính bị kéo giãn theo theo hướng chiều rộng để lớp lõi 2 có cấu trúc hình tổ ong trong đó các phần hình trụ có mặt cắt hình lăng trụ lục giác được bố trí liên kết nhau trong một nền như được thể hiện trên Fig.3(d) được tạo ra. Lớp lõi 2 được phân cách thành các khoang S nhờ các thành bên hình lăng trụ lục giác đều, và các tấm dạng dải 2a tương ứng tạo nên các thành bên của các khoang S.

Các lớp phủ dạng tấm 3 và 4 được tạo liên kết với đầu trên và đầu dưới của lớp lõi 2 có cùng hình dạng nhờ sự nóng chảy nhiệt để tạo ra kết cấu 1. Như được thể hiện trên Fig.3(d), hai tấm dạng dải 2a được làm cho tiếp xúc với nhau bằng các phần gắn dính 2d nối các tấm dạng dải 2a để tạo ra các thành giữa 5 có cấu trúc hai lớp trong phương án này.

Như được nêu trên, các phần gắn dính 2d chỉ được tạo ra ở hai phần đầu của các tấm dạng dải 2a theo hướng chiều rộng, điều đó có nghĩa là, theo hướng chiều dày của lớp lõi 2 (theo hướng gắn dính của lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4), và do vậy các lớp của các thành giữa 5 chỉ tiếp xúc với nhau ở các phần giữa và có thể được tách rời nhau trong kết cấu. Theo đó, như được thể hiện trên Fig.1(c), các lớp của các thành giữa 5 được tách rời nhau ở phần giữa do nội áp lực của các khoang S để phần nối thông được tạo ra giữa các lớp với hai đầu theo hướng chiều dày của lớp lõi 2 được nối với nhau (cấu trúc hai lớp) khi nội áp lực gia tăng. Trong phương án này, các phần giữa nằm giữa các lớp của các thành giữa 5 là các phần không gắn dính với nhau.

Kết cấu 1 theo phương án này cũng phải trải qua công đoạn gia công như nêu trên để tạo ra sản phẩm ép khuôn giống như kết cấu theo phương án thứ nhất.

Các ưu điểm đã được nêu ở các mục (1) đến (3) nêu trên có thể nhận được theo phương án thứ hai. Hơn nữa, ưu điểm dưới đây cũng có thể nhận được theo phương án thứ hai.

(4) Các phần không gắn dính với nhau được tạo ra trong các phần giữa, và các phần gắn dính 2d được tạo ra ở hai phần đầu theo hướng chiều dày của lớp lõi 2 giữa các lớp của các thành giữa 5 trong kết cấu 1 theo phương án này. Trong cấu hình nêu trên, các lớp của các thành giữa 5 được tách rời nhau ở các phần giữa để tạo ra phần nổi thông khi nội áp lực của các khoang S gia tăng trong khi các lớp không tách rời nhau ở hai phần đầu, nơi các lớp vẫn nối với nhau. Do đó, các phần có cấu trúc hai lớp được giữ nguyên ở hai phần đầu của các thành giữa 5 thậm chí trong trường hợp khi các phần nổi thông 6 được tạo ra trong các thành giữa 5 khi nội áp lực của các khoang S gia tăng, và do đó việc giảm phần đóng góp của các thành giữa 5 trong việc tạo thành kết cấu khoang vững chắc do tạo ra các phần nổi thông 6 có thể được giảm đến mức nhỏ nhất.

Phương án thứ ba

Tiếp theo, kết cấu 10 theo phương án thứ ba và sản phẩm ép khuôn A được mô tả trong các hình Fig.4(a) đến Fig.7 chủ yếu tập trung và sự khác nhau giữa phương án thứ nhất và phương án thứ ba. Kết cấu 10 theo phương án thứ ba khác với kết cấu theo phương án thứ nhất chủ yếu trong cấu trúc của lớp lõi 2.

Như được thể hiện trên các hình Fig.4(b) và Fig.4(c), lớp lõi 2 được tạo ra bằng cách gấp một vật liệu tấm đã được tạo ra bằng cách ép khuôn tấm nhựa dẻo nhiệt, ví dụ như nhựa polypropylen có hình dạng định trước. Hơn nữa, lớp lõi 2 được tạo ra từ thành trên 21, thành dưới 22 và các thành giữa 23. Các thành giữa 23 được tạo thẳng đứng giữa thành trên 21 và thành dưới 22 và tạo ra các thành bên hình lăng trụ lục giác đều. Lớp lõi 2 được phân cách để tạo ra nhiều khoang S từ thành trên 21, thành dưới 22 và các thành giữa 23, được tạo ra bên trong lớp lõi 2.

Các khoang S được tạo ra bằng cách phân cách lớp lõi 2, bao gồm các khoang thứ nhất và các khoang thứ hai có sự khác nhau về cấu tạo. Như được thể hiện trên Fig.4(b), đầu trên của các khoang thứ nhất được bịt kín bởi thành trên 21 có cấu trúc



hai lớp, và đầu dưới của các khoang thứ nhất được bịt kín bởi thành dưới 22 có cấu trúc một lớp. Các lớp của thành trên 21 có cấu trúc hai lớp này được tạo liên kết với nhau. Hơn nữa, miệng 24 được tạo ra trên phần giữa của thành trên 21 tại đầu trên các khoang thứ nhất S1. Miệng 24 được tạo ra dọc theo đường chéo đi qua tâm của mặt đầu của mỗi khoang S1 có hình lục giác, và hình dạng của miệng này được tạo ra cơ bản là hình elip (xem Fig.4(a)).

Trong khi đó, như được thể hiện trên Fig.4(c), đầu trên của các khoang thứ hai được bịt kín bởi thành trên 21 có cấu trúc một lớp, và đầu dưới của các khoang thứ hai được bịt kín bởi thành dưới 22 có cấu trúc hai lớp. Các lớp của thành dưới 22 có cấu trúc hai lớp được liên kết với nhau. Hơn nữa, miệng 24, cũng giống miệng 24 được tạo ra trong các khoang thứ nhất, được tạo ra ở phần giữa của thành dưới 22 ở đầu dưới của mỗi khoang thứ hai S2.

Như được thể hiện trên Fig.4(a), các khoang thứ nhất và các khoang thứ hai được xếp thẳng hàng theo cách sao cho các khoang thứ nhất và các khoang thứ hai liền kề nhau theo hướng X để tạo ra các hàng. Hơn nữa, các hàng của các khoang thứ nhất và các hàng của các khoang thứ hai được xếp hàng sao cho được bố trí xen kẽ nhau theo phương Y, phương vuông góc với phương X.

Như được thể hiện trên Fig.4(b) và Fig.4(c), các khoang thứ nhất liền kề và các khoang thứ hai liền kề được phân định bởi các thành giữa 23 có cấu trúc hai lớp được tạo ra theo phương vuông góc với thành trên 21 và thành dưới 22. Các thành giữa 23 được tạo ra sao cho vuông góc với các thành trên 21 và các thành dưới 22, và do vậy kết cấu có khả năng chịu lực lớn theo hướng chiều dày của kết cấu 1. Điều này làm tăng độ bền nén. Hơn nữa, các thành giữa 23 được tạo ra để có cấu trúc hai lớp sao cho độ bền nén của kết cấu 1 gia tăng. Các lớp của các thành giữa 23 có cấu trúc hai lớp chỉ đơn thuần được làm cho tiếp xúc với nhau và có thể được tách rời nhau trong kết cấu. Theo đó, các lớp của thành giữa 23 được tách rời nhau trên toàn bộ diện tích nhờ nội áp lực của các khoang S để phần nối thông 23a được tạo ra giữa các lớp khi nội áp lực gia tăng (xem các phần được bao bằng đường nét đứt trên Fig.4(b) và Fig.4(c)). Phần nối thông 23a này nối thông các khoang thứ nhất hoặc các khoang thứ hai liền kề nhau theo phương Y. Trong phương án này, toàn bộ diện tích giữa các lớp của thành giữa 23 là phần không gắn dính.

Các lớp phủ dạng tấm 3 và 4 được tạo liên kết với đầu trên và đầu dưới của lớp lõi 2 cùng hình dạng nhờ sự nóng chảy nhiệt, và do đó tạo ra kết cấu 10. Các lớp phủ 3 và 4 được làm từ tấm nhựa dẻo nhiệt, ví dụ như nhựa polypropylen, và được tạo liên kết lẫn lượt với mặt trên của thành trên 21 của lớp lõi 2 và mặt dưới của thành dưới 22 của lớp lõi 2. Tốt hơn là, tấm dùng để tạo ra các lớp phủ 3 và 4 được làm từ cùng một vật liệu với tấm tạo dùng tạo ra lớp lõi 2 xuất phát từ việc dễ dàng tạo liên kết giữa lớp lõi 2 với các lớp phủ 3 và 4 nhờ sự nóng chảy nhiệt.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.4(b) và Fig.4(c), mặt trên của kết cấu 10 được tạo ra từ thành trên 21 của lớp lõi 2 và lớp phủ 3, và mặt dưới của kết cấu 10 được tạo ra từ thành dưới 22 của lớp lõi 2 và lớp phủ 4. Do vậy, mặt trên của kết cấu 10 được tạo các phần một lớp L1 chỉ được tạo ra từ lớp phủ 3 tương ứng với miệng 24, các phần hai lớp L2 được tạo ra từ thành trên 21 có cấu trúc một lớp và lớp phủ 3, và các phần ba lớp L3 được tạo ra từ thành trên 21 có cấu trúc hai lớp và lớp phủ 3.

Các phần một lớp L1, các phần hai lớp L2, và các phần ba lớp L3 được bố trí đều nhau ở mặt trên của kết cấu 1 tương ứng với sự sắp xếp của các khoang thứ nhất và các khoang thứ hai. Cụ thể là, các phần một lớp L1 và các phần ba lớp L3 được bố trí tại các vị trí tương ứng với các hàng của các khoang thứ nhất, và các phần hai lớp L2 được bố trí tại các vị trí tương ứng với các hàng của các khoang thứ hai. Hơn nữa, các phần ba lớp L3 được bố trí bao quanh các phần một lớp L1 để các phần một lớp L1 không tiếp xúc với nhau trong cách sắp xếp này. Khi quan sát từng khoang, các phần một lớp L1 được bố trí tại các vị trí tương ứng với các phần giữa của các khoang thứ nhất ở mặt đầu, và các phần ba lớp L3 được bố trí tại các vị trí tương ứng với các phần bên ngoài của các khoang thứ nhất ở mặt đầu.

Hơn nữa, các phần một lớp L1, các phần hai lớp L2, và các phần ba lớp L3 được tạo ra trên mặt dưới của kết cấu 10 theo cách giống như ở mặt trên. Hơn nữa, các phần hai lớp L2 được tạo các phần ở mặt dưới của kết cấu 10 nơi có các phần một lớp L1 và các phần ba lớp L3 ở mặt trên, và các phần một lớp L1 và các phần ba lớp L3 được tạo các phần ở mặt dưới của kết cấu 10 nơi có các phần hai lớp L2 ở mặt trên.

Fig.5 thể hiện sản phẩm ép khuôn A có phần uốn M được tạo ra bằng cách áp dụng quy trình uốn kết cấu 10 nêu trên. Như được thể hiện trên Fig.5, trên bề mặt của

phần uốn M, các phần một lớp L1, các phần hai lớp L2, và các phần ba lớp L3 bị biến dạng theo cách sao cho độ biến dạng giảm theo thứ tự đó, khi được so sánh với bề mặt của phần phẳng. Cụ thể là, các phần một lớp L1 và các phần hai lớp L2 cho phép sự biến dạng lớn và kéo giãn diện tích của chúng nhiều. Trong khi đó, các phần ba lớp L3 kéo giãn không đáng kể diện tích và được bố trí tập trung ở chu vi mặt đầu của các khoang S. Các phần một lớp L1 và các phần hai lớp L2, cho phép biến dạng lớn, do đó được tạo ra, và như vậy bề mặt cong ở phần uốn M được trơn nhẵn. Hơn nữa, các phần ba lớp L3 được tập trung ở chu vi mặt đầu của các khoang S để khung của các khoang được tăng bền, góp phần duy trì cấu trúc của khoang. Như vậy, phần uốn M của sản phẩm ép khuôn A theo phương án này có mặt cong trơn nhẵn của kết cấu và độ bền tăng.

Hơn nữa, mặt trên và mặt dưới của kết cấu 10 theo phương án này có cùng cấu trúc, và do đó kết cấu 10 không có tính định hướng giữa mặt trên và mặt dưới. Do vậy, sản phẩm ép khuôn A nhận được từ kết cấu 10 về cơ bản có cùng biên dạng bề mặt và độ cứng ở phía bề mặt lồi (phía mặt ngoài) và phía bề mặt lõm (phía mặt trong) ở phần uốn M. Theo đó, sản phẩm ép khuôn A theo phương án này có thể được sử dụng làm sản phẩm ép khuôn có phía bề mặt lồi của phần uốn M là mặt trước hoặc phía bề mặt lõm của phần uốn M là mặt trước. Điều này cũng giống như vậy đối với các sản phẩm ép khuôn nhận được từ các kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn A theo phương án này được mô tả.

Phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn A bao gồm: công đoạn ép khuôn để ép khuôn tấm nhựa thành vật liệu tấm 100; công đoạn gấp để tạo ra lớp lõi 2 bằng cách gấp vật liệu tấm 100; công đoạn tạo miệng để tạo ra miệng 24 trong lớp lõi 2; công đoạn tạo liên kết để tạo ra kết cấu 10 bằng cách tạo liên kết giữa các lớp phủ 3 và 4 với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2; và công đoạn gia công để tạo ra phần uốn M bằng cách áp dụng quy trình uốn kết cấu 10.

Trong công đoạn ép khuôn, vật liệu tấm được làm từ nhựa dẻo nhiệt được ép khuôn thành một tấm có hình dạng định trước nhờ tác dụng nhiệt, và do đó vật liệu tấm 100 được tạo ra. Như được thể hiện trên Fig.6(a), các phần phẳng dạng dài 110

và các vùng nhô lên 120 được bố trí xen kẽ nhau theo hướng chiều rộng (hướng X). Các phần nhô dạng rãnh thứ nhất 121 có mặt trên, cặp mặt bên và miệng hướng xuống dưới được tạo ra trên toàn bộ các vùng nhô lên 120 theo hướng mà các vùng nhô lên 120 kéo dài (hướng Y). Tốt hơn là, góc giữa mặt trên và các mặt bên của các phần nhô thứ nhất 121 là  $90^0$ , và các phần nhô thứ nhất 121 được tạo rãnh có các miệng hướng xuống dưới. Hơn nữa, chiều rộng của các phần nhô thứ nhất 121 (chiều dài của mặt trên theo hướng chiều rộng) bằng chiều rộng của các vùng bề mặt phẳng 110 và lớn hơn hai lần so với chiều cao của các phần nhô thứ nhất 121 (chiều dài của các mặt bên theo hướng chiều rộng).

Hơn nữa, các phần nhô thứ hai 122 có mặt cắt ngang hình thang có được bằng cách phân cách hình lục giác đều thành hai hình dọc theo đường chéo dài nhất được tạo ra trong các vùng nhô lên 120 để cắt ngang các phần nhô thứ nhất 121 ở góc bên phải. Chiều cao của các phần nhô thứ hai 122 được thiết lập để bằng chiều cao của các phần nhô thứ nhất 121. Hơn nữa, các khoảng cách giữa các phần nhô thứ hai liên kế 122 bằng chiều rộng của mặt trên của các phần nhô thứ hai 122.

Các phần nhô thứ nhất 121 và các phần nhô thứ hai 122 được tạo ra bằng cách làm cho vật liệu tấm nhô lên trên một phần nhờ sử dụng đặc tính dẻo của vật liệu tấm. Hơn nữa, vật liệu tấm 100 có thể được ép khuôn từ tấm vật liệu theo phương pháp ép khuôn đã biết, ví dụ như phương pháp ép khuôn chân không hoặc phương pháp ép nén trong khuôn.

Như được thể hiện trên Fig.6(a) và Fig.6(b), trong công đoạn gấp, vật liệu tấm 100 được gấp thành rãnh dọc theo đường phân chia P giữa các vùng bề mặt phẳng 110 và các vùng nhô lên 120, và uốn tạo gờ cao dọc theo đường phân chia Q giữa mặt trên của các phần nhô thứ nhất 121 và các thành bên để vật liệu tấm 100 được nén theo hướng X. Do đó, mặt trên và các mặt bên của các phần nhô thứ nhất 121 được xếp chồng lên nhau qua quy trình gấp, và mặt đầu và các vùng bề mặt phẳng 110 của các phần nhô thứ hai 122 được xếp chồng lên nhau qua quy trình gấp sao cho một phần lăng trụ rỗng 130 kéo dài theo phương Y được tạo ra cho phần nhô 120 (xem Fig.6(c)). Các phần 130 được tạo ra để tiếp tục theo hướng X, và do đó lớp lõi 2 dạng tấm được tạo ra.

Thành trên 21 của lớp lõi 2 được tạo ra từ mặt trên và các thành bên của các

phần nhô thứ nhất 121, và thành dưới 22 của lớp lõi 2 được tạo ra từ mặt đầu và các vùng bề mặt phẳng 110 của các phần nhô thứ hai 122. Hơn nữa, các thành giữa 23 được tạo ra nhờ mặt trên và các thành bên của các phần nhô thứ hai 122. Hơn nữa, các phần của thành trên 21 nơi mặt trên và các thành bên của các phần nhô thứ nhất 121 chồng lên nhau trong quá trình gấp sao cho tạo ra cấu trúc hai lớp cũng như các phần của thành dưới 22 nơi mặt đầu và các vùng bề mặt phẳng 110 của các phần nhô thứ hai 122 chồng lên nhau trong quá trình gấp để tạo ra cấu trúc hai lớp là các phần chồng lên nhau 131 tương ứng (xem Fig.6(c)).

Hơn nữa, các khoang thứ hai S2 được tạo ra bằng cách gấp các phần nhô thứ hai 122. Các khoang thứ hai S2 có khoảng không bên trong hình lăng trụ lục giác. Hơn nữa, các khoang thứ nhất S1 được tạo ra giữa một cặp các phần 130 liền kề. Các khoang thứ nhất S1 có khoảng không bên trong hình lăng trụ lục giác. Trong phương án này, mặt trên và các mặt bên của các phần nhô thứ hai 122 tạo nên các thành bên của các khoang thứ hai S2, và các mặt bên của các phần nhô thứ hai 122 và các phần phẳng được bố trí ở giữa các phần nhô thứ hai 122 trong các vùng nhô lên 120 tạo nên các thành bên của các khoang thứ nhất S1. Hơn nữa, các phần mà qua đó các mặt trên của các phần nhô thứ hai 122 được làm cho tiếp xúc với nhau và các phần mà qua đó các phần phẳng nêu trên trong các vùng nhô lên 120 được làm cho tiếp xúc với nhau là các thành giữa 23 có cấu trúc hai lớp.

Đầu trên của các khoang thứ nhất S1 được bịt kín bởi một cặp các phần chồng lên nhau 131, và đầu dưới của các khoang thứ hai được bịt kín cũng bởi cặp các phần chồng lên nhau 131.

Tốt hơn là, vật liệu tấm 100 ở trạng thái mềm qua quy trình xử lý nhiệt khi công đoạn gấp được nêu trên được thực hiện, nhưng cũng có thể thực hiện công đoạn gấp mà không cần xử lý nhiệt.

Trong công đoạn tạo miệng, mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2 được gia nhiệt đến một nhiệt độ định trước ở trạng thái mà lớp lõi 2 được giữ nguyên như khi được uốn. Hơn nữa, áp lực tác dụng lên lớp lõi 2 theo hướng chiều dày (hướng lên trên và hướng xuống dưới như trên Fig. 4(b) và Fig.4(c)) bằng phương tiện băng truyền hoặc tương tự, và do đó các phần chồng lên nhau 131 có cấu trúc hai lớp được tạo liên kết với nhau nhờ sự nóng chảy nhiệt. Các phần chồng lên nhau 131 co lại bởi nhiệt, và

do đó một khe hở được tạo ra có dạng miệng 24 giữa cặp các phần chồng lên nhau 131, các phần này tạo ra mặt trên trong các đầu trên của các khoang thứ nhất S1 và tạo ra mặt dưới trong các đầu dưới của các khoang thứ hai S2 (xem Fig.4).

Trong trường hợp xử lý nhiệt được dùng cho vật liệu tấm 100 trong công đoạn gấp, tốt hơn là, việc xử lý nhiệt trong công đoạn tạo miệng được thực hiện đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ khi xử lý nhiệt trong công đoạn gấp để tạo ra hình dạng cho miệng 24 dễ dàng hơn. Hơn nữa, việc xử lý nhiệt được dùng ở các điều kiện mà các thành giữa 23 có cấu trúc hai lớp không được tạo liên kết với nhau nhờ sự nóng chảy nhiệt khi các phần chồng lên nhau 131 co lại.

Trong công đoạn tạo liên kết, các lớp phủ 3 và 4 lần lượt được tạo sự liên kết với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2, các mặt này nhận được từ công đoạn tạo miệng để thu được kết cấu 10 được thể hiện trên Fig.4. Trong phương án này, các tấm vật liệu được làm từ cùng một loại nhựa dẻo nhiệt để tạo ra lớp lõi 2 như các lớp phủ 3 và 4. Các lớp phủ 3 và 4 được tạo liên kết với lớp lõi 2 nhờ sự nóng chảy nhiệt.

Trong trường hợp các vật liệu tấm tạo ra các lớp phủ 3 và 4 và vật liệu tấm 100 tạo ra lớp lõi 2 được làm từ cùng một vật liệu, các lớp phủ 3 và 4 và lớp lõi 2 có thể được tạo liên kết với nhau nhờ sự nóng chảy nhiệt. Do vậy, công đoạn tạo liên kết có thể được thực hiện dễ dàng hơn trong trường hợp các lớp phủ 3 và 4 và lớp lõi 2 được tạo liên kết với nhau nhờ sử dụng chất kết dính.

Trong công đoạn gia công tiếp theo, việc xử lý nhiệt được sử dụng cho kết cấu 10, nhờ đó kết cấu này biến đổi sang trạng thái mềm, và quy trình uốn, như quy trình ép, được áp dụng để tạo ra phần uốn M, và do đó thu được sản phẩm ép khuôn A. Công đoạn gia công này giống như trong phương án thứ nhất.

Fig.7 thể hiện dưới dạng sơ đồ thiết bị sản xuất liên tục kết cấu 10. Thiết bị được thể hiện trên Fig.7, đầu vào nằm bên trái và đầu ra nằm bên phải. Cuộn vật liệu tấm 30 được bố trí ở đầu vào, vật liệu tấm được làm từ nhựa dẻo nhiệt là nguyên liệu đầu vào của lớp lõi 2 được cuộn lại. Tang 31 để ép khuôn chân không được bố trí ở phía đầu ra của cuộn vật liệu tấm 30. Tang 31 để ép khuôn chân không này được đỡ theo cách quay được xung quanh một trục khi được dẫn động, và có cấu trúc sao cho được gia nhiệt đến nhiệt độ định trước. Hơn nữa, khuôn ép hình trụ tròn được gắn cố định vào chu vi ngoài của tang 31 dùng để ép khuôn chân không sao cho sự tạo chân

không có thể được thực hiện qua các lỗ được tạo ra trong khuôn ép trong kết cấu này (không được thể hiện trên hình vẽ). Hình mẫu không phẳng giống nhau, mà lòng khuôn này tạo ra các vùng bề mặt phẳng 110 và các vùng nhô lên 120 trên vật liệu tấm 100, được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của khuôn ép sao cho bề mặt ngoài của khuôn ép ăn khớp với vật liệu tấm 100 theo phương X.

Các băng tải thứ nhất 32 và các băng tải thứ hai 33 lần lượt tạo ra các cặp phía trên và phía dưới được bố trí theo thứ tự này ở phía đầu ra của tang 31 dùng để ép khuôn chân không. Tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ hai 33 được thiết lập thấp hơn tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ nhất 32. Hơn nữa, các băng tải thứ hai 33 được trang bị thiết bị gia nhiệt 33a để gia nhiệt khoảng không giữa các băng tải thứ hai 33 đến nhiệt độ định trước.

Hơn nữa, các băng tải thứ ba 34 tạo ra một cặp phía trên và phía dưới được trang bị ở phía đầu ra của các băng tải thứ hai 33. Các băng tải thứ ba 34 được trang bị thiết bị gia nhiệt để gia nhiệt khoảng không giữa các băng tải thứ ba 34 đến nhiệt độ định trước. Tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ ba 34 được thiết lập bằng tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ hai 33. Hơn nữa, các cuộn vật liệu tấm 35 và 36 có các vật liệu tấm được làm từ nhựa dẻo nhiệt là nguyên liệu đầu vào cho các lớp phủ 3 và 4 được cuộn và được bố trí ở gần các đầu vào của các băng tải thứ ba 34.

Tiếp theo, một khía cạnh trong đó kết cấu 10 được tạo ra nhờ thiết bị được thể hiện trên Fig.7 được mô tả. Đầu tiên, vật liệu tấm sẽ được cấp ra từ cuộn vật liệu tấm 30 để được cấp vào tang 31 dùng để ép khuôn chân không. Sau đó, hình mẫu không phẳng định trước được tạo ra trên vật liệu tấm nhờ tang 31 dùng để ép khuôn chân không sao cho vật liệu tấm 100 được ép khuôn (công đoạn ép khuôn). Vật liệu tấm ép khuôn 100 được chuyển về phía đầu ra ở trạng thái mà sự chuyển động phía trên và phía dưới được điều chỉnh bởi các băng tải thứ nhất 32 và các băng tải thứ hai 33. Tại thời điểm này, tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ hai 33 được thiết lập thấp hơn tốc độ truyền dẫn của các băng tải thứ nhất 32, và do vậy vật liệu tấm 100 được ép theo hướng đầu ra để được gấp khi được chuyển từ các băng tải thứ nhất 32 sang các băng tải thứ hai 33, và do đó lớp lõi 2 được tạo ra (công đoạn gấp).

Lớp lõi 2 được tạo ra theo cách đó được gia nhiệt nhờ các thiết bị gia nhiệt 33a trong các băng tải thứ hai 33, và được ép nhờ các băng tải thứ hai 33. Như vậy,

các phần chồng lên nhau 131 trong lớp lõi 2 được tạo liên kết với nhau nhờ sự nóng chảy nhiệt và co lại để các miệng 24 được tạo ra trong lớp lõi 2 (công đoạn tạo miệng). Sau đó, lớp lõi 2 được chuyển đến các băng tải thứ ba 34. Khi lớp lõi 2 được chuyển đến các băng tải thứ ba 34, các lớp phủ 3 và 4 đã được cấp từ các cuộn vật liệu tấm 35 và 36 được chèn vào giữa mặt trên của lớp lõi 2 và mặt trên của băng tải thứ ba 34 cũng như vào giữa mặt dưới của lớp lõi 2 và mặt dưới của băng tải thứ ba 34. Sau đó, các lớp phủ 3 và 4 cũng như mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2 được gia nhiệt bằng các thiết bị gia nhiệt trong các băng tải thứ ba 34. Với sự gia nhiệt này, các lớp phủ 3 và 4 được tạo liên kết với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2 nhờ sự nóng chảy nhiệt để nhận được kết cấu 10 (công đoạn tạo liên kết).

Như được nêu trên, kết cấu dạng tấm 10 có thể được sản xuất liên tục. Hơn nữa, kết cấu 10 được đi ra từ các băng tải thứ ba 34 được cắt thành các đoạn có kích thước thích hợp cho mỗi ứng dụng, và trải qua quy trình uốn để tạo ra phần uốn M để được chuyển đổi thành sản phẩm ép khuôn A.

Trong phương án thứ ba cũng vậy, có thể đạt được các ưu điểm đã được nêu trên từ (1) đến (3). Hơn nữa, trong phương án thứ ba, có thể có các ưu điểm dưới đây.

(4) Sản phẩm ép khuôn A theo phương án này được tạo ra bằng cách tạo ra phần uốn M qua quy trình uốn kết cấu 1 có lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 được bố trí trên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2. Lớp lõi 2 được tạo ra từ vật liệu tấm được làm từ tấm nhựa đơn. Lớp lõi 2 được tạo ra bằng cách gấp vật liệu tấm theo cách sao cho nhiều khoang S được tạo ra bằng phân cách lớp lõi 2 bởi các thành thành các khoang hình hình lăng trụ lục giác được bố trí liên kề nhau.

Khi các lớp phủ 3 và 4 được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2, độ bền gia tăng so với sản phẩm ép khuôn nhận được bằng cách tạo ra phần uốn M qua quy trình uốn thành kết cấu chỉ được làm từ lớp lõi 2. Hơn nữa, khó tách rời các phần liên kết trong lớp lõi 2 (cụ thể là, các phần liên kết giữa các phần 130) bởi vì các lớp phủ 3 và 4 trên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2 trong trường hợp nơi ứng suất uốn được tác dụng theo hướng làm tách rời phần liên kết trong quy trình uốn. Do đó, sản phẩm ép khuôn có thể được ngăn ngừa nứt bề mặt do sự tách rời của phần liên kết.

(5) Trong lớp lõi 2, đầu trên của các khoang thứ nhất S1 được bịt kín bởi thành trên 21 có cấu trúc hai lớp, và đầu dưới của các khoang thứ nhất S1 được bịt



kín bởi thành dưới 22 có cấu trúc một lớp và miệng được tạo ra trong các thành trên 21 có cấu trúc hai lớp. Trong khi đó, đầu trên của các khoang thứ hai S2 được bịt kín bởi thành trên 21 có cấu trúc một lớp, và đầu dưới của các khoang thứ hai S2 được bịt kín bởi thành dưới 22 có cấu trúc hai lớp, và miệng được tạo ra trong các thành dưới 22 có cấu trúc hai lớp.

Như vậy, đối với mỗi khoang, các phần một lớp L1 tương ứng với các miệng 24, các phần hai lớp L2 tương ứng với thành trên và thành dưới có cấu trúc một lớp, và các phần ba lớp L3 tương ứng với thành trên và thành dưới có cấu trúc hai lớp, nơi mà lớp phủ 3 hoặc 4 luôn được bao gồm trong mỗi phần, lần lượt được phủ vào mặt trên và mặt dưới của kết cấu 10. Trong sản phẩm ép khuôn A nhận được bằng cách tạo ra phần uốn M qua quy trình uốn kết cấu 10 này, các phần một lớp L1 giãn rất nhiều, cho phép biến dạng xảy ra, trong khi các phần ba lớp L3 không cho phép biến dạng xảy ra và có chức năng giữ nguyên kết cấu của các khoang S. Hơn nữa, các phần hai lớp L2 có tác dụng như phần giữa nằm giữa các phần một lớp L1 và các phần ba lớp L3.

Do đó, phần cho phép biến dạng xảy ra dễ dàng và phần giữ nguyên kết cấu khoang không cho phép biến dạng xảy ra được tạo ra trên mỗi khoang của kết cấu 10 sao cho kết cấu khoang có thể được giữ nguyên, ngay cả trong phần uốn M nhận được bằng cách thay đổi hình dạng của kết cấu trong sản phẩm ép khuôn nhận được từ kết cấu 10. Kết cấu khoang trong mỗi khoang S được giữ nguyên trong phần uốn M sao cho bề mặt cong trong phần uốn M có thể được làm cho trơn nhẵn, và độ bền của phần uốn M gia tăng.

(6) Phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn theo phương án này được bố trí công đoạn tạo miệng để tạo ra miệng 24 giữa cặp các phần chồng lên nhau 131 trên một mặt đầu của khoang S được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau 131. Với công đoạn tạo miệng, các phần một lớp L1 tương ứng với miệng 24, bên cạnh phần hai lớp L2 và phần ba lớp L3, được tạo ra trên mặt trên và mặt dưới của mỗi khoang của kết cấu 1. Trong sản phẩm ép khuôn A nhận được bằng cách tạo ra phần uốn M cho kết cấu 1 có các phần một lớp L1, các phần hai lớp L2 và các phần ba lớp L3, kết cấu khoang có thể được giữ nguyên dễ dàng ngay cả trong các phần uốn M, và do vậy bề mặt cong ở các phần uốn M được làm trơn nhẵn và độ bền chung gia tăng.

(7) Trong công đoạn tạo miệng trong phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn theo phương án này, lớp lõi 2 được gia nhiệt sao cho cặp các phần chồng lên nhau 131 bị co bởi nhiệt, và do đó miệng được tạo ra. Trong cấu trúc này, miệng có thể được tạo ra đồng thời trong các khoang S và trong một khoảng thời gian ngắn.

Hơn nữa, trong phương án này, phần một lớp L1 có thể bị biến dạng rất lớn và phần ba lớp L3 biến dạng không đáng kể được tạo ra trên mỗi khoang, và các phần ba lớp L3 được tạo ra để hầu như bao quanh các phần một lớp L1. Như vậy, các phần nhô và các gợn sóng không mong muốn có thể được ngăn ngừa khi tạo ra các phần uốn kéo giãn M, và sự suy giảm độ bền của các phần uốn M có thể được ngăn ngừa. Hơn nữa, các phần hai lớp L2 được bố trí liền kề các phần ba lớp L3 để sự suy giảm về độ bền của các phần uốn M có thể được ngăn ngừa thêm.

Có thể cải biến mỗi phương án nêu trên bằng cách áp dụng một sự thay đổi dưới đây. Cũng có thể kết hợp các thay đổi dưới đây và cải biến các phương án nêu trên để tạo ra các kết cấu có các sự kết hợp này.

Trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn, các vật liệu tấm tạo ra lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 có thể được làm từ vật liệu bất kỳ miễn là nó có tính dẻo. Ví dụ, các vật liệu tấm có thể được làm từ vật liệu liên kết dạng sợi, vật liệu được làm từ giấy hoặc vật liệu được làm từ kim loại. Hơn nữa, lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 có thể được tạo ra từ các vật liệu tấm được làm từ các vật liệu khác nhau.

Hơn nữa, trong một số trường hợp, các vật liệu tấm, có định hướng phân tử trong các vật liệu tấm kéo căng được làm từ nhựa tổng hợp, được sử dụng làm vật liệu tấm tạo ra các lớp phủ 3 và 4. Trong các trường hợp này, tốt hơn là, các vật liệu tấm được tạo ra theo cách mà hướng theo sự định hướng của các lớp phủ 3 và 4 và hướng mà tấm uốn 2b trong lớp lõi 2 kéo giãn (hướng Y) là khác nhau. Trong trường hợp các vật liệu tấm được tạo ra theo cách đó, độ bền uốn của kết cấu theo hướng X gia tăng so với trường hợp hai hướng giống nhau nêu trên.

Điều này cũng áp dụng cho phương án thứ hai và phương án thứ ba. Trong phương án thứ hai và phương án thứ ba, tốt hơn là, kết cấu được tạo ra theo cách mà hướng của các vật liệu tấm dạng dải 2a kéo giãn và hướng của các phần 130 kéo giãn tương ứng khác với hướng định hướng của các vật liệu tấm trong các lớp phủ 3 và 4.

Mặc dù lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 là các lớp đơn trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, mỗi lớp có thể có cấu trúc nhiều lớp trong kết cấu. Ví dụ, các lớp phủ 3 và 4, mỗi lớp là các lớp kép, có thể được tạo ra trên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi 2 có cấu trúc một lớp. Trong trường hợp cấu trúc nhiều lớp được tạo ra bằng cách xếp chồng các lớp lõi 2 lên nhau, các lớp lõi 2 có thể được xếp lớp trực tiếp với nhau hoặc các lớp lõi 2 có thể được xếp lớp với nhau với một lớp giữa dạng tấm ở giữa chúng. Trong trường hợp sau, các lớp lõi 2 có thể được tạo liên kết với nhau chắc chắn hơn. Các điểm này cũng áp dụng cho các phương án thứ hai và phương án thứ ba.

Mặc dù lớp lõi 2 được phân cách để tạo ra các khoang hình lăng trụ lục giác S được tạo ra ở bên trong lớp lõi 2 trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, hình dạng của các khoang S không bị giới hạn cụ thể và chúng có thể có dạng hình trụ đa giác rỗng, như lăng trụ tứ giác rỗng hoặc lăng trụ bát giác rỗng, hoặc hình trụ tròn rỗng. Đồng thời, kết cấu có thể cho phép các khoang có thể có các hình dạng khác nhau. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án thứ hai và phương án thứ ba.

Mặc dù các phần nối thông 6 được tạo ra nhằm nối các khoang S liền kề với nhau theo phương Y trên Fig.1 trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, các phần nối thông 6 có thể được tạo ra nhằm nối các khoang S liền kề với nhau qua bất kỳ phần nào. Ví dụ, các phần nối thông để nối các khoang S liền kề có thể được tạo ra giữa các khoang S liền kề với nhau theo hướng X. Hơn nữa, các phần nối thông 6 có thể được tạo ra chỉ để nối thông các khoang S nhất định với nhau thay vì nối thông tất cả các khoang S. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án thứ hai và phương án thứ ba.

Trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, các phần gắn dính 2d để gắn dính các lớp với nhau có thể được tạo ra ở giữa các lớp của các thành giữa 5 theo hướng chiều dày của lớp lõi 2. Kết cấu này cũng có thể tạo ra bằng cách gia nhiệt lớp lõi 2 đến mức mà hai đầu của các thành giữa 5 được làm mềm trong quy trình xử lý nhiệt ở công đoạn tạo liên kết các lớp phủ 3 và 4 với lớp lõi 2 chẳng hạn. Điều này cũng được áp dụng cho phương án thứ ba.

Trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, các

phần nổi thông 6 được tạo ra giữa các lớp của các thành giữa 5 trong kết cấu. Trong trường hợp các phần gắn dính được bố trí ở giữa các lớp của các thành giữa 5 theo hướng chiều dày của lớp lõi 2, ví dụ, các thành giữa 5 có thể có hai phần nổi thông 6 được bố trí liền kề nhau theo hướng chiều dày của lớp lõi 2 trong kết cấu. Điều này cũng áp dụng cho các phương án thứ hai và phương án thứ ba.

Mặc dù kết cấu cho phép các lớp trong các thành giữa 5 có hai lớp đặt cách nhau để tạo ra phần nổi thông khi nội áp lực của các khoang S tăng lên trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, một rãnh hoặc khe hở có thể được tạo ra giữa các lớp của các thành giữa 5 làm phần nổi thông để các khoang S luôn được nối thông với nhau trong kết cấu. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án thứ hai và thứ ba.

Mặc dù các thành giữa 5 được tạo ra để có cấu trúc hai lớp trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất và sản phẩm ép khuôn của nó, chúng có thể được tạo ra để có cấu trúc nhiều lớp với ba lớp hoặc nhiều hơn. Trong trường hợp lớp lõi 2 được tạo ra từ các tấm uốn 2b ở trạng thái mà hai vật liệu tấm được xếp lớp với nhau, ví dụ, các thành giữa 5 có cấu trúc bốn lớp. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án thứ hai và thứ ba.

Mặc dù lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 được liên kết với nhau nhờ sự nóng chảy nhiệt trong kết cấu 1 theo phương án thứ nhất, chúng có thể được liên kết bằng các phương tiện khác, ví dụ như chất kết dính. Trong trường hợp được liên kết nhờ sử dụng chất kết dính, tốt hơn là, sử dụng chất kết dính mà nhiệt độ hóa lỏng cao hơn nhiệt độ ở các vật liệu tấm để tạo ra lớp lõi 2 và các lớp phủ 3 và 4 được làm mềm để ngăn ngừa sự hóa lỏng làm cho phần nổi tách rời khi xử lý nhiệt được áp dụng cho kết cấu 1 trong công đoạn gia công tạo hình sản phẩm ép khuôn. Điều này cũng được áp dụng cho các phương án thứ hai và thứ ba. Hơn nữa, theo phương án thứ hai và phương án thứ ba, các phần được liên kết trong lớp lõi 2 có thể được liên kết nhờ sử dụng chất kết dính.

Mặc dù chỉ có phần uốn M phồng lên theo hướng lên trên từ mặt phẳng của kết cấu 10 được tạo ra trong sản phẩm ép khuôn A theo phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.5, phần uốn M phồng lên theo hướng lên trên và phần uốn M phồng lên theo hướng xuống dưới có thể đều được tạo ra trong sản phẩm ép khuôn A. Điều này

cũng áp dụng cho các sản phẩm ép khuôn trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai.

Hình dạng của miệng không được bị giới hạn cụ thể và có thể là bất kỳ hình dạng nào, ví dụ như hình tròn hoặc hình đa giác.

Mặc dù trong các sản phẩm ép khuôn theo các phương án này các phần nối thông 23a được tạo ra để nối giữa các khoang thứ nhất và các khoang thứ hai liền kề với nhau theo phương Y trên Fig.2, chúng có thể được tạo ra một phần chỉ để nối thông các khoang S liền kề với nhau theo hướng bất kì. Điều đó có nghĩa là, các phần nối thông 23a có thể được tạo ra để nối thông các khoang thứ nhất (các khoang thứ hai) liền kề với nhau theo hướng X hoặc để nối các khoang thứ nhất với các khoang thứ hai. Hơn nữa, các phần nối thông 23a có thể được tạo ra để nối thông các khoang S nhất định thay vì tạo ra các phần nối thông 23a để nối thông tất cả các khoang S trong kết cấu. Trong trường hợp này, tốt hơn là, tạo ra các phần nối thông 23a để ít nhất các phần có ứng suất uốn tác dụng (các khoang S được bố trí trong phần uốn M và chu vi của nó). Hơn nữa, kết cấu có thể không có các phần nối thông 23a.

Mặc dù miệng được tạo ra giữa cặp của các phần chồng lên nhau 131 bằng cách cho phép cặp của các phần chồng lên nhau 131 co lại do nhiệt trong quy trình xử lý nhiệt trong công đoạn tạo miệng của phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn theo các phương án này, công đoạn tạo miệng không giới hạn điều này. Ví dụ, miệng có thể được đục thủng qua cặp của các phần chồng lên nhau 131 trong công đoạn tạo miệng.

Mặc dù công đoạn tạo miệng và công đoạn tạo liên kết là các công đoạn khác nhau trong phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn theo các phương án này, chúng có thể thực hiện đồng thời. Điều đó có nghĩa là, việc tạo hình miệng giữa các cặp của các phần chồng lên nhau 131 nhờ co lại do nhiệt và nóng chảy nhiệt của các lớp phủ 3 và 4 với lớp lõi 2 có thể được thực hiện đồng thời trong quy trình xử lý nhiệt.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Kết cấu (1) để sản xuất sản phẩm ép khuôn bao gồm:

lớp lõi (2) trong đó nhiều khoang (S) được tạo ra bởi các thành bên có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình tròn; và

các lớp phủ (3) và (4) được phủ lên mặt trên và mặt dưới của lớp lõi (2),

trong đó các phần nổi thông (6) để nối các khoang (S) liên kề với nhau được tạo ra trong lớp lõi (2),

trong đó lớp lõi (2) được tạo ra có các thành giữa (5) có cấu trúc nhiều lớp được tạo ra từ các thành bên của các khoang (S) liên kề trong đó các thành bên được xếp lớp với nhau theo hướng vuông góc với hướng mà các phần nổi thông (6) nối thông các khoang (S),

trong đó các thành bên của các khoang (S) liên kề tiếp xúc trực tiếp với nhau, và

trong đó các phần nổi thông (6) được tạo ra ở giữa các lớp trong các thành giữa (5).

2. Kết cấu (1) theo điểm 1, trong đó các phần nổi thông (6) được tạo ra dưới dạng phần không gắn dính được bố trí ở giữa các lớp trong các thành giữa (5).

3. Kết cấu (1) theo điểm 2, trong đó giữa các lớp trong các thành giữa (5), phần không gắn dính được tạo ra ở giữa theo hướng chiều dày của lớp lõi (2), và các phần gắn dính, mà qua phần này các lớp được gắn dính với nhau, được tạo ra ở hai phần đầu theo hướng chiều dày của lớp lõi (2).

4. Kết cấu (1) theo điểm 1, trong đó lớp lõi (2) bao gồm nhiều dải dạng tấm được tạo ra bằng cách tạo hình tấm nhựa dạng dải theo hình dạng định trước, và lớp lõi (2) được tạo ra bằng cách bố trí các dải dạng tấm liên kề nhau sao cho các khoang (S) có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình tròn được bố trí liên kề nhau giữa các dải dạng tấm.

5. Kết cấu (1) theo điểm 1, trong đó lớp lõi (2) được tạo ra bằng cách gấp vật liệu

tấm được ép khuôn từ tấm nhựa đơn theo hình dạng định trước sao cho nhiều khoang (S), được tạo ra bởi các thành bên có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình tròn, được tạo ra được bố trí liền kề nhau trong lớp lõi (2).

6. Kết cấu (1) theo điểm 1, trong đó lớp lõi (2) được tạo ra từ vật liệu tấm được ép khuôn từ tấm đơn và có các vùng bề mặt phẳng dạng dải và các vùng nhô lên được bố trí xen kẽ nhau theo hướng chiều rộng, vật liệu tấm có các phần nhô thứ nhất và các phần nhô thứ hai, các phần nhô thứ nhất trải dài trong các vùng nhô lên và theo hướng vuông góc với hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh miệng hướng xuống dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra cắt ngang các phần nhô thứ nhất, kéo dài theo hướng chiều rộng, và có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình bán nguyệt, và trong đó lớp lõi (2) được tạo ra bằng cách gấp thành rãnh vật liệu tấm theo đường phân chia giữa các vùng bề mặt phẳng và các vùng nhô lên và bằng cách gấp tạo gờ cao vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô lên.

7. Sản phẩm ép khuôn được tạo ra bằng cách tạo ra phần uốn cho kết cấu (1) theo điểm 1 qua quy trình uốn.

8. Phương pháp sản xuất sản phẩm ép khuôn, phương pháp này bao gồm:

công đoạn ép khuôn để ép khuôn tấm nhựa đơn thành vật liệu tấm đơn trong đó các vùng bề mặt phẳng dạng dải và các vùng nhô lên được bố trí xen kẽ theo hướng chiều rộng, vật liệu tấm có các phần nhô thứ nhất và các phần nhô thứ hai, các phần nhô thứ nhất kéo dài trong các vùng nhô lên theo hướng vuông góc với hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh miệng hướng xuống dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra cắt ngang các phần nhô thứ nhất, kéo dài theo hướng chiều rộng, và có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình bán nguyệt;

công đoạn gấp để tạo ra lớp lõi (2) trong đó nhiều khoang (S) hình trụ được tạo ra theo phương thẳng đứng bằng cách phân cách lớp lõi (2) có các phần nhô thứ hai bằng cách gấp thành rãnh vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa các vùng bề mặt phẳng và các vùng nhô lên và bằng cách gấp tạo gờ cao vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô

lên;

công đoạn tạo miệng để tạo ra miệng qua cặp các phần chồng lên nhau ở một mặt đầu của mỗi khoang (S) được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra từ các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai;

công đoạn tạo liên kết để tạo ra kết cấu (1) bằng cách liên kết các lớp phủ (3) và (4) với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi (2); và

công đoạn gia công để tạo ra phần uốn bằng cách áp dụng quy trình uốn cho kết cấu (1),

trong đó công đoạn tạo miệng là công đoạn tạo ra miệng bằng cách gia nhiệt lớp lõi (2) sao cho cặp các phần chồng lên nhau bị co bởi nhiệt.

9. Sản phẩm ép khuôn được sản xuất bằng phương pháp theo điểm 8.

10. Sản phẩm ép khuôn theo điểm 9, trong đó lớp lõi (2) có nhiều khoang (S) hình trụ được tạo ra bằng cách phân cách lớp lõi (2) với các phần nhô thứ hai, một đầu của mỗi khoang (S) được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra từ các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai, và đầu kia được bịt kín bởi các mặt trên của các phần nhô thứ nhất, và miệng được tạo ra trong cặp các phần chồng lên nhau trên một mặt đầu của các khoang (S).

11. Phương pháp sản xuất kết cấu (1) để sản xuất sản phẩm ép khuôn, phương pháp này bao gồm:

công đoạn ép khuôn để ép khuôn tấm nhựa đơn thành vật liệu tấm đơn trong đó các vùng bề mặt phẳng dạng dải và các vùng nhô lên được bố trí xen kẽ theo hướng chiều rộng, vật liệu tấm có các phần nhô thứ nhất và các phần nhô thứ hai, các phần nhô thứ nhất kéo dài trong các vùng nhô lên theo hướng vuông góc với hướng chiều rộng và có mặt cắt ngang dạng rãnh miệng hướng xuống dưới, và các phần nhô thứ hai được tạo ra để cắt ngang các phần nhô thứ nhất, kéo dài theo hướng chiều rộng, và có mặt cắt ngang hình đa giác hoặc hình bán nguyệt;

công đoạn gấp để tạo lớp lõi (2) trong đó nhiều khoang (S) hình trụ được tạo ra thẳng đứng bằng cách phân cách lớp lõi (2) với các phần nhô thứ hai bằng cách gấp thành rãnh vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa các vùng bề mặt phẳng và

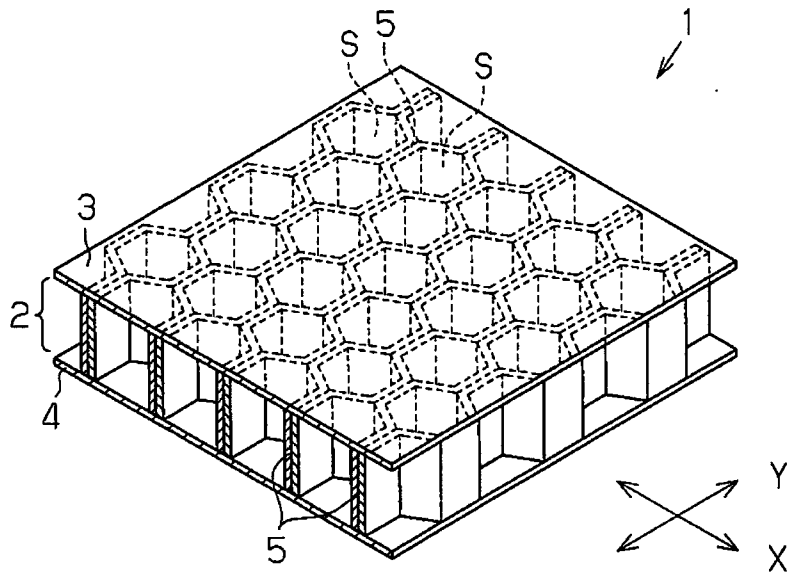
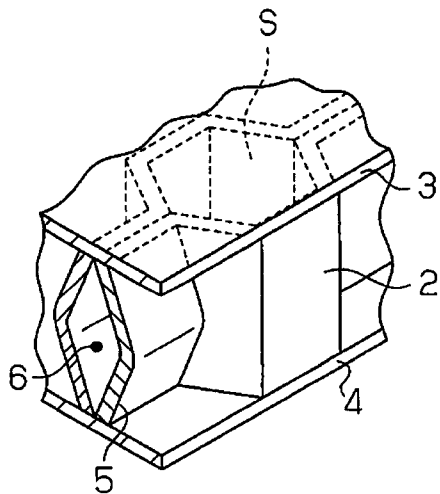
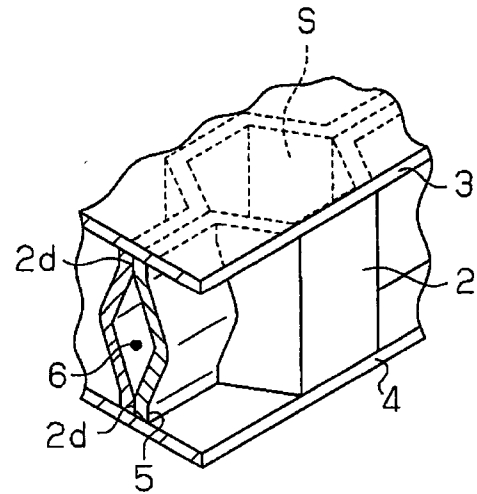


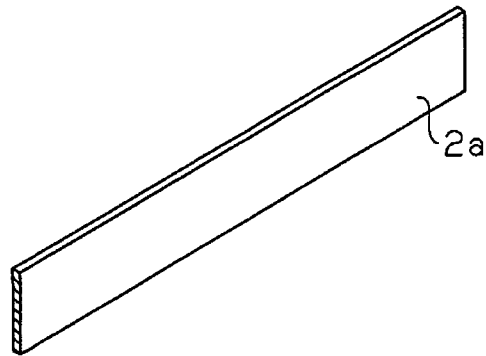
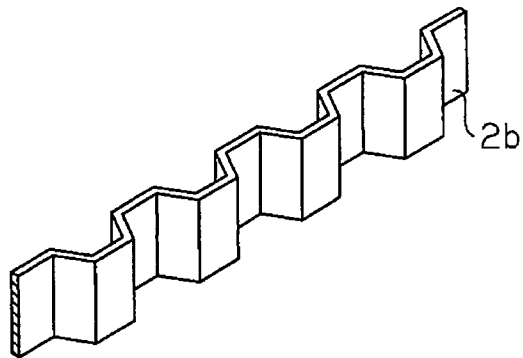
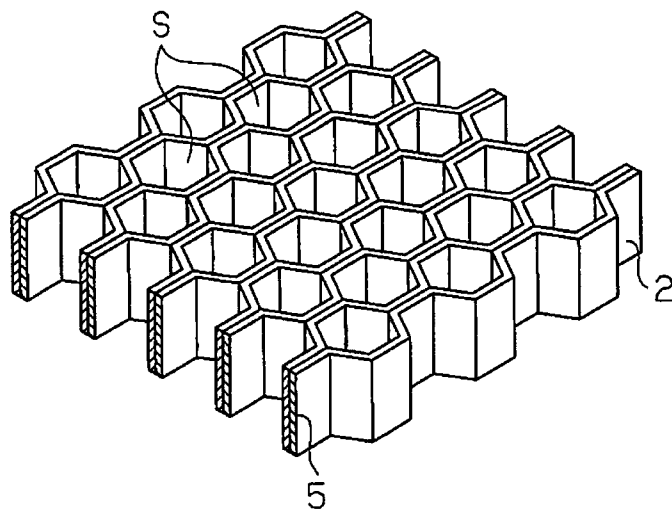
các vùng nhô lên và bằng cách gấp tạo gờ cao vật liệu tấm dọc theo đường phân chia giữa mặt trên và mặt bên của phần nhô thứ nhất trong các vùng nhô lên;

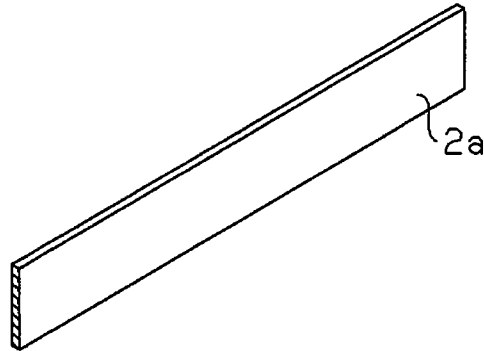
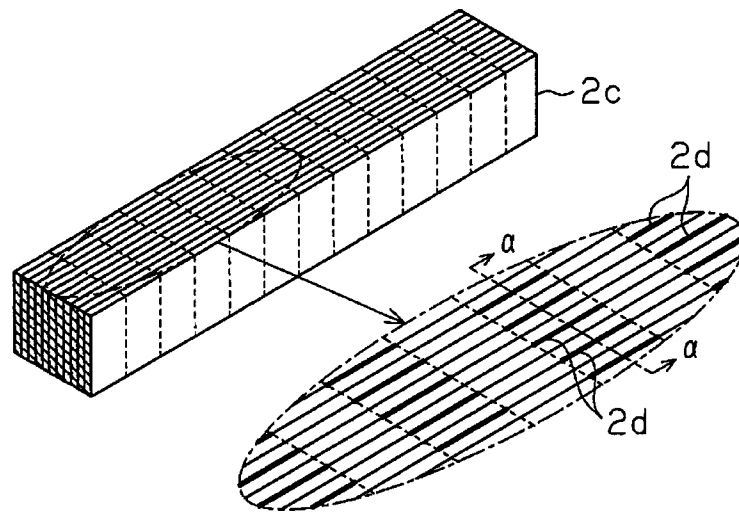
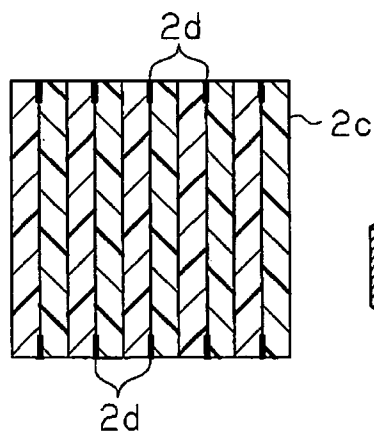
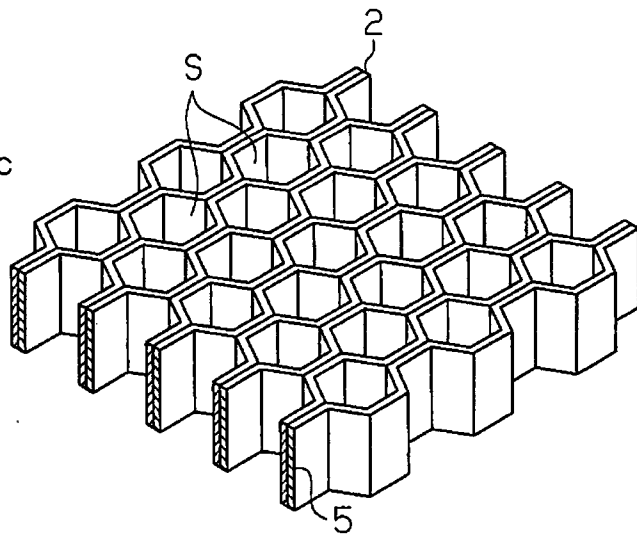
công đoạn tạo miệng để tạo ra miệng qua cặp các phần chồng lên nhau ở một mặt đầu của mỗi khoang (S) được bịt kín bởi cặp các phần chồng lên nhau được tạo ra từ các vùng bề mặt phẳng và các mặt đầu của các phần nhô thứ hai; và

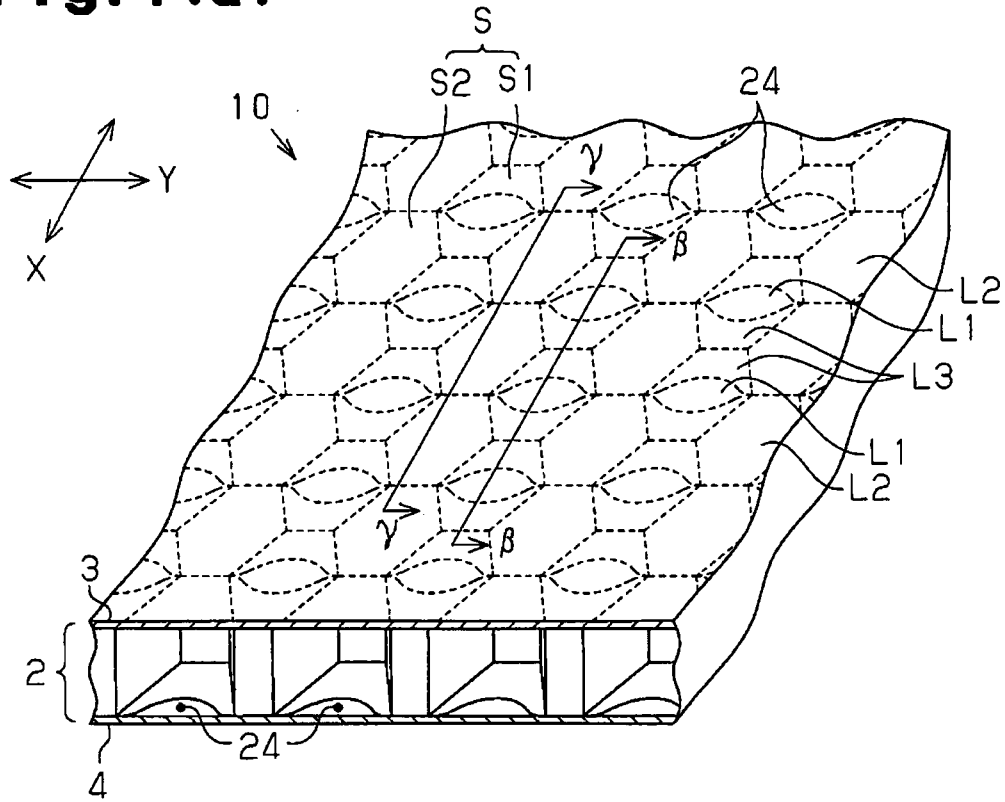
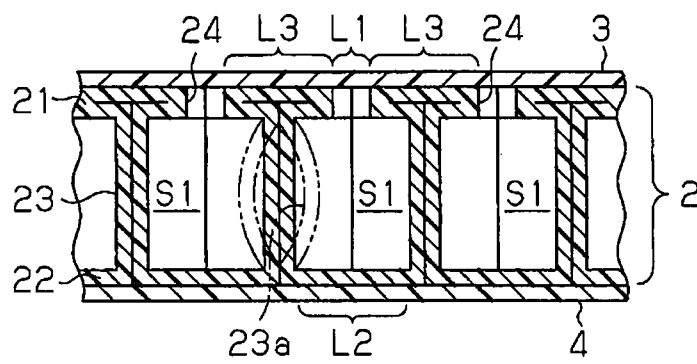
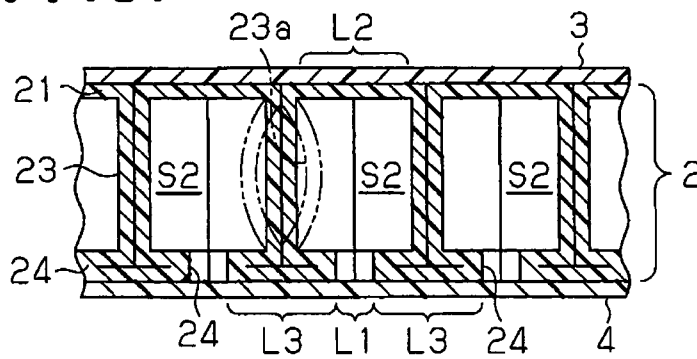
công đoạn tạo liên kết để tạo ra kết cấu (1) bằng cách liên kết các lớp phủ (3) và (4) với mặt trên và mặt dưới của lớp lõi (2),

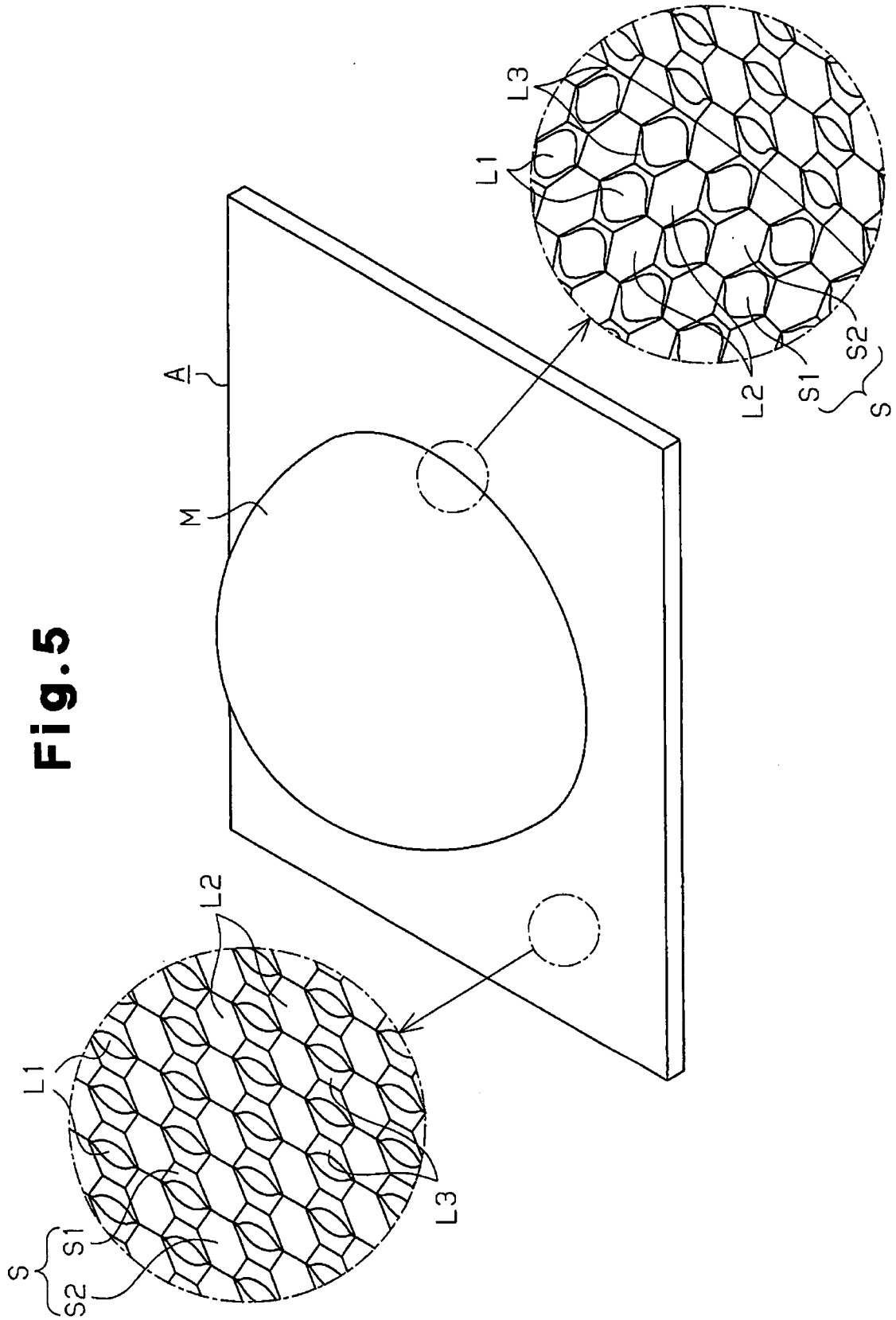
trong đó công đoạn tạo miệng là công đoạn tạo ra miệng bằng cách gia nhiệt lớp lõi (2) sao cho cặp các phần chồng lên nhau bị co bởi nhiệt.

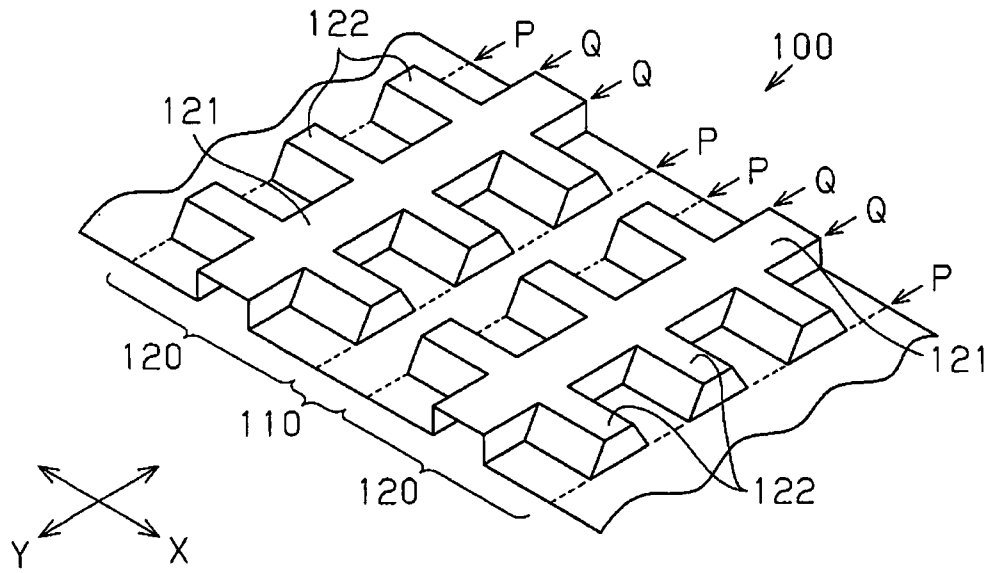
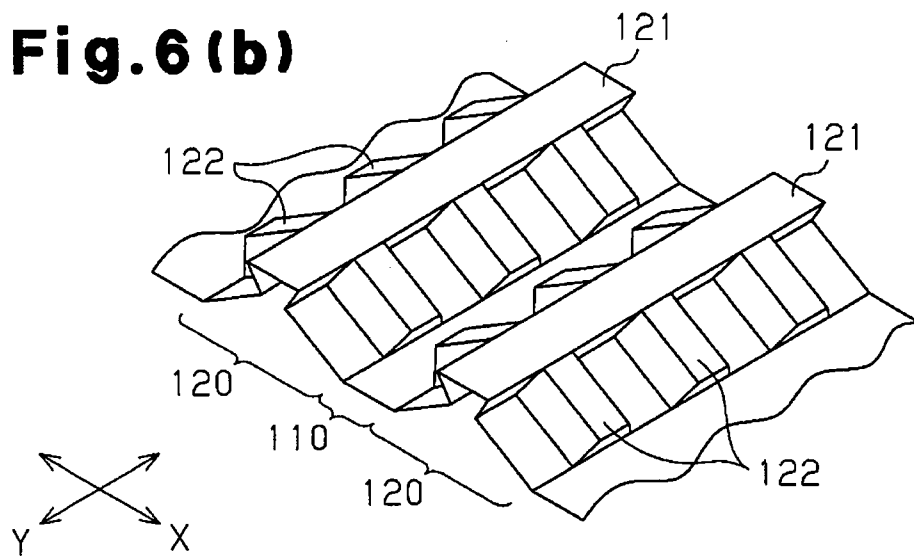
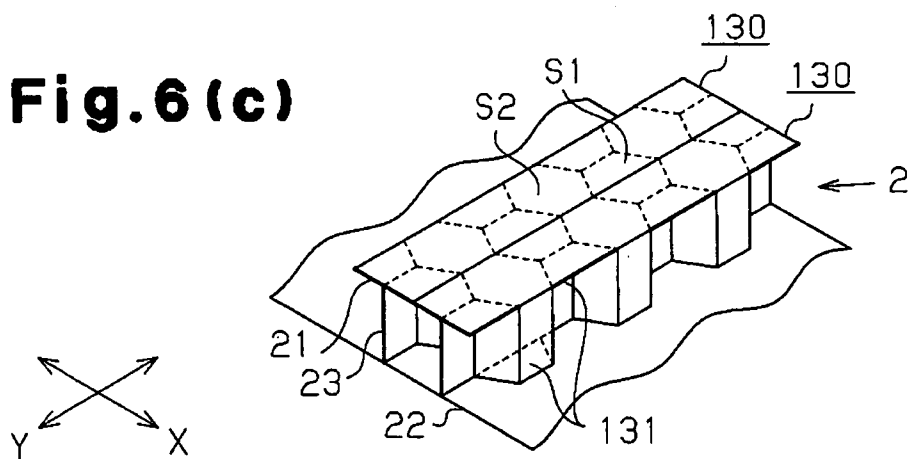
**Fig.1 (a)****Fig.1 (b)****Fig.1 (c)**

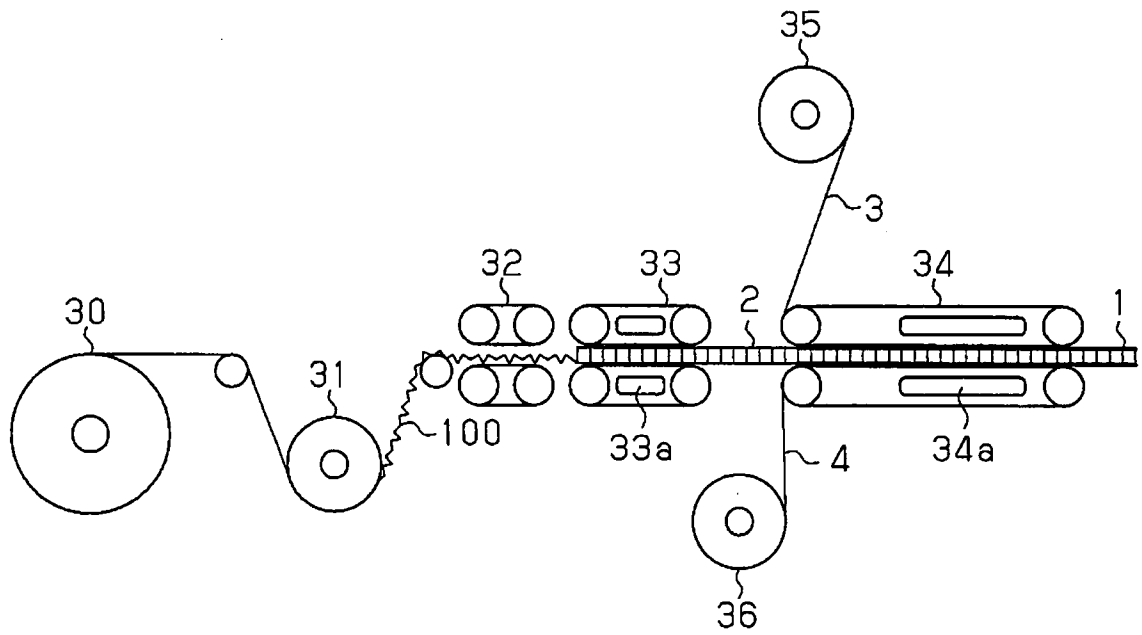
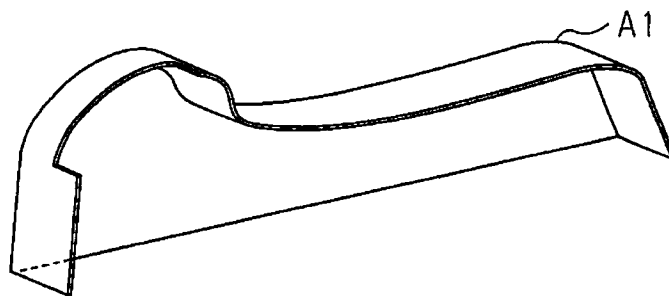
**Fig.2(a)****Fig.2(b)****Fig.2(c)**

**Fig.3(a)****Fig.3(b)****Fig.3(c)****Fig.3(d)**

**Fig.4(a)****Fig.4(b)****Fig.4(c)**



**Fig.6(a)****Fig.6(b)****Fig.6(c)**

**Fig.7****Fig.8**



**Fig.9**