



(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)



1-0043633

(51)^{2021.01} F03D 1/00; F03D 1/06

(13) B

(21) 1-2022-04030

(22) 28/11/2019

(86) PCT/CN2019/121431 28/11/2019

(87) WO2021/102767 03/06/2021

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/08/2022 413A

(73) ENVISION ENERGY CO., LTD (CN)

No. 3 Shenzhuang Road, Shengang Street, Jiangyin, Wuxi, Jiangsu 214443, China

(72) GLUD, Jens (DK); GIROLOMINI, Giancarlo (IT); OVERGAARD, Lars, Christian, Terndrup (DK).

(74) Công ty TNHH Trường Xuân (AGELESS CO.,LTD.)

(54) LỖI VẬT LIỆU CHO CÁNH TUABIN GIÓ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT LỖI VẬT LIỆU NÀY, TẤM NHIỀU LỚP CHO CÁNH TUABIN GIÓ, CÁNH TUABIN GIÓ VÀ TUABIN GIÓ

(21) 1-2022-04030

(57) Sáng chế bộc lộ lõi vật liệu cho cánh tuabin gió và phương pháp sản xuất lõi vật liệu này, tấm nhiều lớp cho cánh tuabin gió, cánh tuabin gió và tuabin gió. Lõi vật liệu (100) cho cánh tuabin gió, bao gồm: thân lõi (101); rãnh thứ nhất (102) kéo dài từ mặt thứ nhất (104) của thân lõi (101), theo hướng thứ nhất (106), thành độ sâu d_1 trong thân lõi (101); và rãnh thứ hai (103) kéo dài từ mặt thứ hai (105) của thân lõi (101) hướng ra xa mặt thứ hai (104), theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất (106), thành độ sâu d_2 trong thân lõi (101), trong đó rãnh thứ hai (103) song song với rãnh thứ nhất (102), và trong đó: $d_2 = t - d_1 + x$, $1\text{mm} \leq x \leq d_1$, trong đó t là độ dày của thân lõi (101), và trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai là o , trong đó: $1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}$. Độ bám khuôn của lõi có thể được cải thiện trong khi giảm thiểu độ nhạy của các đặc tính của các lõi thành phẩm đối với những thay đổi trong sản xuất, đồng thời các lợi ích khác có thể đạt được chẳng hạn như độ bền và độ cứng tối ưu của tấm được đúc.

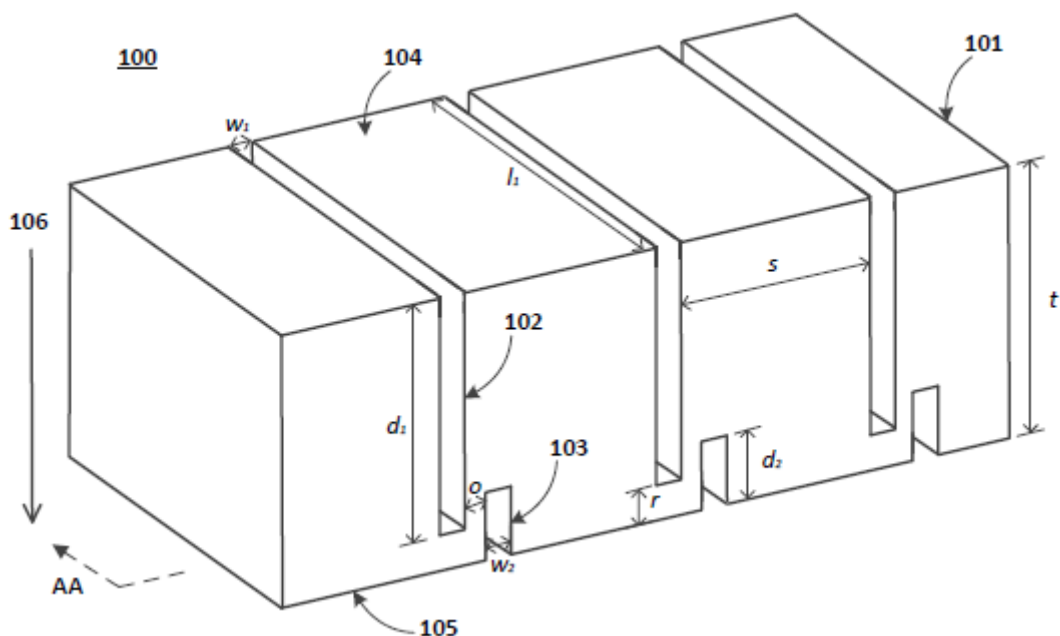


FIG. 2A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực tuabin gió. Cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến lõi vật liệu cho cánh tuabin gió và phương pháp sản xuất lõi vật liệu này. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến tấm nhiều lớp cho cánh tuabin gió, cánh tuabin gió và tuabin gió.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, lĩnh vực năng lượng sạch đã cho thấy xu hướng phát triển nhanh chóng. Như là loại năng lượng mới, năng lượng sạch có các ưu điểm về khả năng phân phối rộng, khả năng tái tạo cao, và ô nhiễm môi trường thấp so với các nhiên liệu hóa thạch truyền thống. Là đại diện cho năng lượng sạch, việc sử dụng các tuabin gió ngày càng gia tăng.

Các cánh tuabin gió là bộ phận quan trọng của các tuabin gió để lấy năng lượng gió, và chất lượng của chúng liên quan trực tiếp đến độ an toàn và hiệu suất tạo ra điện của thiết bị. Yếu tố quan trọng trong việc xác định chất lượng của cánh là chất lượng khối lắp ráp mà tạo thành cánh. Trong khi đó, tấm nhiều lớp là bộ phận chính của khối lắp ráp cánh. Tấm nhiều lớp bao gồm vật liệu nhẹ được gọi là “vật liệu lõi” (hoặc đơn giản là “lõi”) mà được kẹp giữa các lớp polyme được gia cố bằng sợi thủy tinh/carbon mỏng hơn nhưng nặng hơn. Ở các trường hợp thông thường, lõi phải có khả năng bám khuôn tốt trên bề mặt khuôn cánh (còn được gọi là “độ bám khuôn”), ví dụ như bề mặt cong kép (lồi hoặc lõm), để tạo thành hình dạng cánh bay cho cánh tuabin gió. Độ bám khuôn tốt có thể góp phần tạo ra bề mặt cánh có chất lượng cao, và do đó mang lại hiệu suất khí động tốt hơn và hiệu suất phát điện cao hơn cũng như hệ số an toàn hoạt động cao hơn.

Để nâng cao độ bám khuôn của vật liệu lõi, một hệ thống các rãnh (hoặc các đường khía) được cắt trong vật liệu lõi. Theo giải pháp kỹ thuật trước đây, các loại rãnh sau đây được đề xuất:

- Rãnh nông, được cắt trên một hoặc cả hai mặt, theo chiều dọc và/hoặc chiều ngang, mà có thể được kết hợp với các lỗ đục dạng lưới hình vuông 1-3 mm.

- Họa tiết răng cưa (xem Fig.1A), được cắt trên một mặt của lõi, theo chiều dọc và chiều ngang và chiều ngang. Các khối nhỏ có thể được giữ cùng nhau, ví dụ, bằng miếng lót sợi thủy tinh nhẹ. Các vết cắt có thể được cắt bằng dao cạo (không loại bỏ vật liệu) để giảm thiểu sự hấp thụ nhựa.

- Rãnh “cắt linh hoạt” (xem Fig.1B), đây là họa tiết cắt trong đó cả hai mặt của lõi được cắt theo cả hai hướng đến độ sâu lớn hơn 50% độ dày lõi, do đó tạo thành tấm lõi “linh hoạt”. Các vết cắt có thể được cắt bằng dao cạo (không loại bỏ vật liệu) để giảm thiểu sự hấp thụ nhựa. Các vết cắt trên cả hai mặt luôn cách đều nhau.

- Cắt theo một hướng duy nhất, chỉ để uốn theo một độ cong duy nhất. Các vết cắt có thể được cắt bằng dao cạo (không loại bỏ vật liệu) để giảm thiểu sự hấp thụ nhựa.

Tuy nhiên, các giải pháp tạo các rãnh hiện có rất nhạy cảm với những thay đổi và dung sai trong sản xuất, tức là, các đặc tính của các lõi thành phẩm có thể bị ảnh hưởng lớn bởi những thay đổi và dung sai trong sản xuất, điều này đặt ra yêu cầu rất cao đối với quá trình sản xuất, do đó làm tăng tổng chi phí sản xuất cánh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Xuất phát từ những hạn chế của các giải pháp kỹ thuật trước đó, mục đích của sáng chế là đề xuất lõi vật liệu cho cánh tuabin gió và phương pháp sản xuất lõi vật liệu này, mà có thể tăng cường độ bám khuôn của lõi trong khi làm giảm độ nhạy của các đặc tính của các lõi thành phẩm đối với những thay đổi trong sản xuất, đồng thời còn có thể đạt được các lợi ích bổ sung như là độ bền và độ cứng tối ưu của tấm được đúc.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, mục đích này được giải quyết bằng lõi vật liệu cho cánh tuabin gió, lõi vật liệu này bao gồm:

thân lõi;

rãnh thứ nhất kéo dài từ mặt thứ nhất của thân lõi, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi; và

rãnh thứ hai kéo dài từ mặt thứ hai của thân lõi hướng ra xa mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ nhất, và trong đó:

$$d_2 = t - d_1 + x,$$

$$1mm \leq x < d_1,$$

trong đó t là độ dày của thân lõi, và trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và rãnh thứ hai là o , trong đó:

$$1mm \leq o \leq 5mm.$$

Cần lưu ý rằng, trong sáng chế, thuật ngữ “rãnh” có thể bao gồm nhiều dạng khía và rạch mà không đề cập đến độ rộng của chúng, tức là, rãnh được sử dụng ở đây có thể có độ rộng lớn hoặc nhỏ hoặc không có độ rộng nào cả (như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “không có độ rộng” có nghĩa là độ rộng quá nhỏ đến mức có thể bỏ qua so với các kích thước khác của nó). Ví dụ, trong trường hợp rãnh có độ rộng, vật liệu trong rãnh có thể đã được loại bỏ, trong khi trường hợp mà rãnh không có độ rộng, rãnh có thể là vết rạch (hoặc khía) mà không có bất kỳ vật liệu hoặc vật liệu đáng kể nào bị loại bỏ.

Cần lưu ý rằng, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể được hiểu theo tương quan với mỗi mặt của lõi. Ví dụ, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể được định hướng từ bề mặt trên cùng đến bề mặt dưới cùng của lõi, hoặc ngược lại. Và, hướng thứ nhất và hướng thứ hai có thể vuông góc hoặc không vuông góc với bề mặt của lõi. Theo phương án ưu tiên, hướng thứ nhất và hướng thứ hai vuông góc với bề mặt trên cùng và dưới cùng của lõi.

Theo phương án của sáng chế, thân lõi bao gồm nhiều rãnh thứ nhất và nhiều rãnh thứ hai, trong đó khoảng cách o giữa rãnh thứ nhất và thứ hai nhỏ hơn khoảng cách giữa hai rãnh thứ nhất liên kề. Theo cách này, độ bám khuôn của lõi vật liệu có thể còn được cải thiện bằng việc bố trí số lượng rãnh thứ nhất và thứ hai mong muốn. Số lượng rãnh thứ nhất và thứ hai có thể thay đổi tùy theo trường hợp sử dụng cụ thể. Theo phương án ưu tiên, khoảng cách o giữa rãnh thứ nhất và thứ hai là $1/5$, $1/10$, $1/20$ hoặc $1/100$ khoảng cách giữa hai rãnh thứ nhất liên kề nếu những rãnh thứ nhất liên kề này song song với nhau.

Theo phương án khác của sáng chế, lõi vật liệu bao gồm nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai, trong đó nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai tạo thành họa tiết trên một hoặc nhiều mặt của thân lõi. Ví dụ, họa tiết có thể bao gồm một hoặc nhiều hình chữ nhật, hình vuông, tam giác hoặc lục giác. Các tam giác có thể là tam giác đều hoặc các tam giác khác, và lục giác có thể là lục giác đều hoặc các lục giác khác. Họa tiết có thể được tạo ra ở mặt trên cùng, mặt đáy hoặc mặt bên của thân lõi.

Theo phương án khác của sáng chế, thân lõi còn bao gồm:

rãnh thứ ba kéo dài từ mặt thứ nhất, theo hướng thứ hai tạo một góc thứ nhất α so với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ ba tạo một góc thứ hai β so với rãnh thứ nhất; và

rãnh thứ tư kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ hai, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ tư song song với rãnh thứ ba, trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ ba và tư là o .

Bằng cách này, độ bám khuôn của lõi vật liệu có thể còn được cải thiện bằng việc cải thiện độ bám khuôn của lõi vật liệu theo hướng khác. Theo phương án ưu tiên, góc thứ nhất α là 0° và góc thứ hai β bằng 90° , sao cho các rãnh có thể tạo thành lưới hình vuông hoặc hình chữ nhật trên một hoặc nhiều mặt của lõi. Theo các phương án khác, hướng thứ hai có thể khác với hướng thứ nhất, tức là góc thứ nhất α khác 0 , và rãnh thứ ba và thứ tư không vuông góc nhưng nghiêng hoặc tạo thành một góc xiên so với rãnh thứ nhất và thứ hai. Theo cách này, có thể đạt được độ bám khuôn tốt hơn theo hướng mong muốn.

Theo phương án khác, thân lõi bao gồm nhiều rãnh thứ ba và nhiều rãnh thứ tư, trong đó khoảng cách o giữa rãnh thứ ba và thứ tư nhỏ hơn khoảng cách giữa hai rãnh thứ nhất liên kề. Bằng cách này, độ bám khuôn của lõi vật liệu có thể còn được cải thiện bằng cách đặt số lượng rãnh thứ ba và thứ tư theo mong muốn. Số lượng rãnh thứ ba và thứ tư có thể thay đổi tùy theo các trường hợp sử dụng cụ thể. Theo phương án ưu tiên, khoảng cách o giữa rãnh thứ ba và thứ tư bằng $1/5$, $1/10$, $1/20$ hoặc $1/100$ khoảng cách giữa hai rãnh thứ ba liên kề nếu các rãnh thứ ba liên kề này song song với nhau.

Theo phương án của sáng chế, rãnh thứ nhất và/hoặc rãnh thứ hai có độ rộng sao cho rãnh có thể dẫn dòng nhựa. Theo cách này, việc đúc giữa lõi và các lớp mỏng có thể được tạo thuận lợi, ví dụ, bằng cách làm ướt lõi tốt hơn bằng các vật liệu đúc, tức là nhựa.

Theo phương án khác của sáng chế, thân lõi có hình khối. Cần lưu ý rằng, theo phương án khác, theo những bộc lộ rõ ràng của sáng chế, lõi có thể có hình dạng khác, như là hình lập phương, hình tròn và v.v.

Theo phương án khác của sáng chế, thân lõi được làm từ vật liệu được lựa chọn từ nhóm bao gồm: gỗ Balsa, gỗ Paulownia, bọt PET, bọt PVC, bọt SAN, bọt PMI, bọt PEI, bọt PS và bọt PU. Theo phương án khác, theo những bộc lộ rõ ràng của sáng chế, lõi được làm bằng các vật liệu khác có thể hình dung như là các vật liệu bọt tổng hợp khác.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, mục đích được đề cập ở trên được giải quyết bằng tám nhiều lớp cho cánh tuabin gió, bao gồm:

lớp mỏng thứ nhất và lớp mỏng thứ hai; và

lõi vật liệu theo sáng chế được đặt giữa lớp mỏng thứ nhất và thứ hai.

Theo phương án của sáng chế, lớp mỏng thứ nhất và/hoặc thứ hai bao gồm polyme được gia cố bằng sợi thủy tinh hoặc cacbon. Theo phương án khác, theo những bộc lộ rõ ràng của sáng chế, các lớp mỏng được làm từ các vật liệu khác có thể hình dung như là các lớp mỏng chứa vật liệu gia cố khác như là sợi polyme.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, vấn đề được đề cập ở trên được giải quyết bởi phương pháp sản xuất lõi vật liệu cho cánh tuabin gió, bao gồm:

cắt thân lõi của lõi vật liệu để tạo ra rãnh thứ nhất mà kéo dài từ mặt thứ nhất của thân lõi, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi; và

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ hai mà kéo dài từ mặt thứ hai của thân lõi hướng ra xa mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ nhất, và trong đó:

$$d_2 = t - d_1 + x,$$

$$1\text{mm} \leq x < d_1,$$

trong đó t là độ dày của thân lõi, và trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai là o , trong đó:

$$1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}.$$

Cần lưu ý rằng, trong sáng chế, thuật ngữ “cắt” có thể bao gồm các kiểu cắt khác nhau, như là cắt laze, cắt cơ học, cắt bằng nhiệt và v.v. Cũng có thể hiểu rằng việc cắt có thể được thực hiện theo các hướng và cách khác nhau miễn là lõi thành phẩm có các

rãnh mong muốn. Ví dụ, việc cắt có thể được thực hiện ở mặt trên cùng hoặc dưới cùng theo phương thẳng đứng, hoặc việc cắt có thể được thực hiện ở mặt bên theo phương nằm ngang.

Theo phương án của sáng chế, phương pháp còn bao gồm:

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ ba kéo dài từ mặt thứ nhất, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ ba vuông góc với rãnh thứ nhất; và

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ tư kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ ba, trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ ba và thứ tư là o .

Bằng cách này, hệ thống các rãnh hình vuông hoặc hình chữ nhật có thể được tạo trên một hoặc nhiều mặt của lõi, sao cho độ bám khuôn có thể được cải thiện.

Theo phương án khác của sáng chế, việc cắt thân lõi còn bao gồm: loại bỏ hoặc không loại bỏ vật liệu khỏi thân lõi. Trong trường hợp loại bỏ vật liệu, các rãnh có thể có độ rộng lớn hơn, sao cho việc đúc có thể được tạo thuận lợi, trong khi trong trường hợp không loại bỏ vật liệu, việc cắt có thể là cắt bằng dao cạo, và các rãnh có thể là các đường rạch, sao cho việc hấp thụ nhựa bởi lõi có thể được giảm thiểu và việc cắt có thể đơn giản hoặc rẻ hơn.

Hơn nữa, sáng chế cũng đề cập đến cánh tuabin gió và tuabin gió sử dụng lõi vật liệu theo sáng chế.

Sáng chế có ít nhất một trong các hiệu quả kỹ thuật có lợi sau đây: bằng việc thiết kế lại các rãnh, sáng chế có thể làm giảm đáng kể độ nhạy của các đặc tính của các lõi thành phẩm đối với những thay đổi và dung sai trong sản xuất trong khi vẫn đạt được được độ bám khuôn tương đương hoặc tốt hơn, đồng thời cũng có thể thu được các lợi ích bổ sung như là đạt được độ bền và độ cứng tối ưu cho tấm được đúc. Cụ thể, bằng việc sắp xếp rãnh thứ hai mà được bắt đầu từ mặt còn lại chứ không phải từ rãnh thứ nhất, lõi sẽ có độ bám khuôn cao hơn so với các bề mặt uốn cong kép, tức là, lõi có thể được uốn cong theo tất cả các hướng; bằng việc rút ngắn độ sâu của rãnh thứ hai và đặt rãnh thứ hai gần với rãnh thứ nhất, độ nhạy của các đặc tính của các lõi thành phẩm đối

với những thay đổi và dung sai trong sản xuất có thể được làm giảm đáng kể hoặc thậm chí được triệt tiêu, sao cho có thể thu được các lõi thành phẩm có chất lượng cao hơn, và độ bền và độ cứng của tấm được đúc cũng có thể được cải thiện. Điều này dựa vào hiểu biết của tác giả: lý do chính về ảnh hưởng của những thay đổi và dung sai đối với các đặc tính lõi nằm ở chỗ, tham số r , tức là khoảng cách giữa đầu của rãnh thứ nhất và mặt đáy của thân lõi, khó được kiểm soát chính xác trong suốt quá trình sản xuất (hoặc cần các chi phí cao hơn rất nhiều để kiểm soát r), do đó tạo ra các hiệu suất khác nhau của các lõi thành phẩm. Đồng thời, bằng các nghiên cứu, tác giả đã bất ngờ phát hiện ra rằng, bằng việc sắp xếp rãnh thứ hai đủ gần với rãnh thứ nhất ($2mm \leq o \leq 5mm$, trong đó o là khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai) và xác định chính xác độ sâu d_2 của rãnh thứ hai so với r ($1mm + r \leq d_2 < t$, trong đó t là độ dày theo chiều thẳng đứng của thân lõi), ảnh hưởng của việc thay đổi tham số r đối với đặc tính lõi có thể được giảm thiểu hoặc thậm chí được bỏ qua, sao cho độ nhạy của đặc tính lõi đối với những thay đổi và dung sai có thể được làm giảm đáng kể hoặc thậm chí được triệt tiêu, trong khi độ bền và độ cứng của tấm được đúc cũng được tăng lên bất ngờ.

Cần hiểu rằng phần bản chất kỹ thuật ngắn gọn ở trên và phần mô tả chi tiết sau đây mô tả các phương án khác nhau và nhằm mục đích cung cấp cái nhìn tổng quan hoặc chi tiết để hiểu bản chất và đặc điểm của đối tượng yêu cầu bảo hộ. Các hình vẽ kèm theo được bao gồm để giúp hiểu thêm các phương án khác nhau, và được tích hợp vào và cấu thành nên một phần của bản mô tả. Các hình vẽ minh họa các phương án khác nhau được mô tả ở đây, và cùng với phần mô tả đóng vai trò giải thích các nguyên lý và hoạt động của các đối tượng yêu cầu bảo hộ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, mà được kết hợp ở đây và tạo thành một phần của bản mô tả, minh họa các phương án của sáng chế và, cùng với phần mô tả, còn đóng vai trò giải thích các nguyên lý của sáng chế và cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hiện và sử dụng sáng chế.

Các hình Fig. 1A và Fig. 1B là các hình vẽ giản lược thể hiện các giải pháp kỹ thuật cho các lõi vật liệu cánh theo giải pháp kỹ thuật trước đây;

Fig. 2A và Fig. 2B minh họa hình phối cảnh và hình chiếu mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ thứ nhất của lõi vật liệu theo sáng chế;

Fig. 3A và Fig. 3B minh họa hình phối cảnh và hình chiếu mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ thứ hai của lỗi vật liệu theo sáng chế;

Fig. 4 và Fig. 5 minh họa các hình chiếu bằng của các lỗi vật liệu có các họa tiết rãnh được lấy làm ví dụ theo sáng chế; và

Fig. 6 minh họa lưu đồ của phương pháp sản xuất lỗi vật liệu theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần mô tả sau đây, nhằm mục đích giải thích, nhiều chi tiết cụ thể được đưa ra để giúp hiểu rõ các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rõ rằng các phương án của sáng chế có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong trường hợp khác, các cấu trúc và thiết bị đã biết được thể hiện theo dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các nguyên tắc cơ bản của các phương án của sáng chế.

Mặc dù các phương án được bộc lộ ở đây được đưa ra nhằm mục đích minh họa, nhưng phần mô tả ở trên không được coi là hạn chế phạm vi của sáng chế hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Theo đó, nhiều sửa đổi, cải biến, và thay thế khác nhau có thể được thực hiện bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này mà không lệch khỏi bản chất và phạm vi của sáng chế hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Cần lưu ý rằng các thành phần khác nhau trong các hình vẽ có thể được phóng đại để minh họa và không cần thiết phải theo tỷ lệ. Trên các hình vẽ, các thành phần giống nhau hoặc có cùng chức năng được biểu thị bởi cùng số chỉ dẫn.

Trong sáng chế, các thuật ngữ “được sắp xếp/được bố trí bên trên”, “được sắp xếp/được bố trí ở” và “được sắp xếp/được bố trí trên” không loại trừ sự tồn tại của các thành phần trung gian giữa hai thành phần trừ khi được quy định khác. Ngoài ra, “được sắp xếp/được bố trí ở, trên, hoặc bên trên” chỉ có nghĩa về mối quan hệ vị trí tương đối giữa hai thành phần, và trong những trường hợp nhất định, chẳng hạn như sau khi đảo ngược hướng của sản phẩm, cũng có thể chuyển đổi lại thành “được sắp xếp dưới, ở dưới hoặc bên dưới”, và ngược lại.

Theo sáng chế, các phương án chỉ nhằm mục đích minh họa giải pháp của sáng chế và không nên hiểu là nhằm giới hạn sáng chế.

Cần lưu ý rằng theo các phương án của sáng chế, chỉ một phần của các thành phần hoặc toàn bộ các thành phần có thể được thể hiện nhằm mục đích rõ ràng và đơn giản. Tuy nhiên, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các thành phần cần thiết hoặc toàn bộ các thành phần có thể được thêm vào khi cần thiết theo những bộc lộ rõ ràng của sáng chế.

Cần lưu ý rằng trong phạm vi của sáng chế, các thuật ngữ “giống như”, “bằng với” và thuật ngữ tương tự không có nghĩa là các giá trị bằng nhau tuyệt đối, mà thay vào đó cho phép thay đổi hoặc dung sai hợp lý nhất định, tức là, các thuật ngữ cũng bao gồm “gần giống với”, “gần bằng với” và v.v. Tương tự, trong sáng chế, các thuật ngữ “vuông góc với”, “song song với”, và thuật ngữ tương tự biểu thị các hướng cũng bao hàm ý nghĩa “gần như vuông góc với”, “gần như song song với” và v.v.

Ngoài ra, số lượng các bước của các phương pháp khác nhau của sáng chế không giới hạn thứ tự thực hiện các bước của phương pháp. Các bước của phương pháp có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau trừ khi được chỉ định khác.

Sáng chế dựa trên kiến thức của tác giả rằng các giải pháp kỹ thuật hiện có cho lỗi vật liệu làm cánh có ít nhất hai hạn chế chính. Thứ nhất, một số lỗi vật liệu làm cánh (hoặc đơn giản là “lỗi vật liệu” hoặc “lỗi”) trong kỹ thuật trước đây chỉ có các rãnh trên một mặt, vì vậy, ở các điểm yên ngựa (lõm theo một hướng và lồi theo hướng khác) của bề mặt khuôn, lỗi hoặc tấm có thể bị gãy theo chiều dọc và chiều ngang hoặc chiều ngang để đúc vật liệu lỗi vào bề mặt khuôn, do đó dẫn đến lỗi hoặc tấm bị hỏng. Thứ hai, các giải pháp kỹ thuật hiện có cho lỗi vật liệu rất nhạy cảm với những thay đổi và dung sai trong sản xuất. Tác giả đã bất ngờ phát hiện ra rằng lý do chính về ảnh hưởng của những thay đổi và dung sai đối với các đặc tính lỗi nằm ở chỗ tham số r , tức là khoảng cách giữa đầu của rãnh thứ nhất và mặt đáy của thân lỗi, khó kiểm soát chính xác trong suốt quá trình sản xuất (hoặc mất rất nhiều chi phí để kiểm soát r), do đó dẫn đến thay đổi hiệu suất của lỗi thành phẩm. Ví dụ, trong trường hợp mà thay đổi đáng kể tham số r , các đặc tính của lỗi vật liệu, chẳng hạn như độ bám khuôn, độ bền, độ cứng và v.v.. cũng thay đổi đáng kể, do đó gia tăng khả năng về chất lượng thấp hoặc tỷ lệ năng suất thấp hơn của các lỗi vật liệu. Đồng thời, bằng các nghiên cứu, tác giả cũng đã thấy rằng, bằng việc sắp xếp rãnh thứ hai đủ gần với rãnh thứ nhất ($1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}$, trong đó o là khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai) và xác định chính xác độ sâu

d_2 của rãnh thứ hai so với r ($1mm + r \leq d_2 < t$, trong đó t là độ dày theo phương thẳng đứng của thân lõi), ảnh hưởng về việc thay đổi tham số r đối với đặc tính lõi có thể được giảm thiểu hoặc thậm chí được loại bỏ, do đó độ nhạy của các đặc tính lõi đối với những thay đổi và dung sai có thể được làm giảm đáng kể hoặc thậm chí được loại bỏ, trong khi độ bền và độ cứng của tấm được đúc cũng được tăng lên bất ngờ.

Sau đây, sáng chế sẽ được thể hiện rõ hơn với sự tham chiếu đến các hình vẽ cùng với các phương án.

Fig. 2A và Fig. 2B minh họa hình phối cảnh và hình chiếu mặt cắt (dọc theo hướng AA) của phương án được lấy làm ví dụ thứ nhất của lõi vật liệu theo sáng chế.

Như được thể hiện trong Fig. 2A và Fig. 2B, theo phương án thứ nhất, lõi vật liệu 100 cho cánh tuabin gió theo sáng chế bao gồm các thành phần sau đây:

- thân lõi 101, mà có thể được làm từ gỗ Balsa, hoặc bột tổng hợp như là bột PET, bột PVC, và bột PU. Theo phương án này, thân lõi 101 được tạo dưới dạng hình khối, nhưng theo phương án khác, theo những bộc lộ rõ ràng của sáng chế, lõi có hình dạng có thể hình dung, như là dạng lập phương, dạng đĩa phẳng và v.v. Thân lõi 101 có mặt thứ nhất 104 (hoặc “mặt trên cùng”) và mặt thứ hai 105 (hoặc “mặt dưới cùng”) hướng ra xa mặt thứ hai 104.

- rãnh thứ nhất 102 kéo dài từ mặt thứ nhất 104, tức là mặt trên cùng, của thân lõi 101, theo hướng thứ nhất 106, thành độ sâu d_1 trong thân lõi 101. Tức là, các rãnh thứ nhất 102 bắt đầu từ mặt thứ nhất 104 và kết thúc ở độ sâu d_1 vào thân lõi 101. Trong ví dụ này, ba rãnh thứ nhất 102 được bố trí trong thân lõi 101, nhưng theo ví dụ khác, các số lượng khác (ví dụ như một, bốn, năm hoặc hai mươi) của các rãnh thứ nhất 102 có thể được bố trí trong mỗi lõi. Các rãnh thứ nhất 102 liền kề có thể được đặt cách nhau với cùng hoặc các khoảng cách khác nhau. Các rãnh thứ nhất 102 có độ dài l_1 và độ rộng w_1 , mà có thể giống hoặc khác trong số tất cả các rãnh thứ nhất 102. Theo phương án ưu tiên, độ dài l_1 và độ rộng w_1 giống nhau trong số tất cả các rãnh thứ nhất 102 trong lõi vật liệu 100. Thuật ngữ “độ sâu của rãnh” đề cập đến khoảng cách giữa điểm bắt đầu và điểm kết thúc của rãnh theo hướng mở rộng rãnh. Thuật ngữ “độ dài của rãnh” đề cập đến kích thước lớn hơn trong số hai kích thước của rãnh vuông góc với độ sâu của rãnh. Độ dài l_1 của các rãnh thứ nhất 102 có thể kéo dài vượt quá độ rộng

tổng thể của thân lõi 101, tức là, kéo dài quá thân lõi 101, hoặc nó có thể chỉ kéo dài một trên độ rộng của thân lõi 101. Thuật ngữ “độ rộng của rãnh” đề cập đến kích thước nhỏ hơn trong số hai kích thước của rãnh vuông góc với độ sâu của rãnh, hoặc kích thước vuông góc với mặt phẳng được xác định bởi đường thẳng dọc theo độ sâu của rãnh và đường thẳng dọc theo độ dài của rãnh. Độ rộng w_1 của các rãnh thứ nhất 102 có thể có độ rộng lớn hơn hoặc độ rộng rất nhỏ (độ rộng có thể nhỏ đến mức có thể bỏ qua so với các kích thước khác của rãnh). Ví dụ, trong trường hợp rãnh có độ rộng lớn hơn, vật liệu trong rãnh có thể được loại bỏ, để quá trình đúc sẽ được tạo thuận lợi bằng cách dẫn dòng sản phẩm đúc, tức là dòng nhựa vào các rãnh, trong khi trong trường hợp mà rãnh có độ rộng rất nhỏ, rãnh có thể là vết rạch (hoặc vết khía hoặc vết cắt bằng dao cạo) mà không có bất kỳ vật liệu hoặc vật liệu đáng kể nào bị loại bỏ, do đó việc hấp thụ vật liệu đúc, tức là nhựa (ví dụ nhựa epoxy) bởi lõi có thể được giảm thiểu.

- rãnh thứ hai 103 kéo dài từ mặt thứ hai 105, tức là bề mặt dưới cùng, của thân lõi 101 hướng ra xa mặt thứ hai 104, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất 106, thành độ sâu d_2 trong thân lõi 101. Tức là, các rãnh thứ hai 103 bắt đầu từ mặt thứ hai 105 và kết thúc ở độ sâu d_2 trong thân lõi 101. Các rãnh thứ hai 103 song song với các rãnh thứ nhất 102. Theo phương án này, điều này có nghĩa là, hướng dọc theo độ dài l_2 (không được thể hiện) của các rãnh thứ hai 103 song song với hướng dọc theo độ dài l_1 của các rãnh thứ nhất 102. Độ dài l_2 của các rãnh thứ hai 103 có thể kéo dài vượt quá độ rộng tổng thể của thân lõi 101, tức là, kéo dài quá thân lõi 101, hoặc có thể kéo dài chỉ một phần quá độ rộng của thân lõi 101. Độ rộng w_2 của các rãnh thứ hai 103 có thể có độ rộng lớn hơn hoặc độ rộng rất nhỏ (độ rộng có thể nhỏ đến mức mà có thể bỏ qua so với các kích thước của rãnh). Trong ví dụ này, ba rãnh thứ hai 103 được bố trí trong thân lõi 101, nhưng theo ví dụ khác, số lượng khác (như là một, bốn, năm hoặc hai mươi) của các rãnh thứ hai 103 có thể được bố trí trong mỗi thân lõi. Các rãnh thứ hai 103 liền kề có thể được đặt cách nhau với các khoảng cách bằng nhau hoặc các khoảng cách khác nhau. Các rãnh thứ hai 103 có độ dài l_2 (không được thể hiện) và độ rộng w_2 , mà có thể giống hoặc khác trong số tất cả các rãnh thứ hai 103, và độ dài l_2 và độ rộng w_2 của các rãnh thứ hai 103 có thể giống hoặc khác với độ dài và độ rộng của các rãnh thứ nhất 102. Theo phương án ưu tiên, độ dài l_2 và

độ rộng w_2 của các rãnh thứ hai 103 giống nhau trong số tất cả rãnh thứ hai 103 trong lõi vật liệu 100, và giống với rãnh thứ nhất 102. Độ sâu d_2 của các rãnh thứ hai 103 và khoảng cách o giữa rãnh thứ nhất và thứ hai 102 và 130 thỏa mãn công thức sau đây:

$$d_2 = r + x, \quad (1)$$

$$r = t - d_1, \quad (2)$$

$$1\text{mm} \leq x < d_1, \quad (3)$$

trong đó r là khoảng cách giữa đầu của rãnh thứ nhất và mặt đáy của thân lõi, và d_1 là độ sâu của các rãnh thứ nhất, và t là độ dày của thân lõi 101.

$$1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}. \quad (4)$$

Theo sáng chế, bằng việc sắp xếp rãnh thứ hai đủ gần với rãnh thứ nhất ($1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}$) và xác định chính xác độ sâu d_2 của rãnh thứ hai so với r ($1\text{mm} + r \leq d_2 < t$), ảnh hưởng về việc thay đổi tham số r đối với đặc tính lõi có thể được giảm thiểu hoặc thậm chí được loại bỏ, để độ nhạy của các đặc tính lõi đối với những thay đổi và dung sai có thể được làm giảm đáng kể hoặc thậm chí được loại bỏ, trong khi độ bền và độ cứng của tấm được đúc cũng được tăng lên đáng kể. So với thiết kế rãnh “cắt linh hoạt” theo giải pháp kỹ thuật đã biết, việc sắp xếp bất đối xứng các rãnh 102 và 103 theo sáng chế có thể làm tăng độ cứng lên khoảng 20% với cùng lượng nhựa đúc. So với các thiết kế rãnh của kỹ thuật trước đây, việc sắp xếp bất đối xứng các rãnh 102 và 103 theo sáng chế có thể làm tăng độ độ bền lên khoảng 40%. Việc sắp xếp bất đối xứng theo sáng chế đảm bảo giảm thiểu sự thay đổi trong các đặc tính độ cứng thu được bởi vì độ nhạy về độ cứng đối với sản xuất và dung sai được giảm xuống. Việc sắp xếp bất đối xứng theo sáng chế đảm bảo giảm thiểu sự thay đổi trong các đặc tính độ cứng khi độ dày lõi được thay đổi so với các thiết kế rãnh của kỹ thuật trước đây.

Fig. 3A và Fig. 3B minh họa hình phối cảnh và hình chiếu mặt cắt (dọc theo hướng AA) của phương án được lấy làm ví dụ thứ hai của lõi vật liệu theo sáng chế.

Sự khác biệt giữa các phương án thứ nhất và thứ hai chủ yếu nằm ở chỗ, theo phương án thứ hai, rãnh thứ ba 107 và rãnh thứ tư 108 được bố trí trong thân lõi 101.

Rãnh thứ ba 107 kéo dài từ mặt thứ nhất 104, theo hướng thứ hai 106' tạo một góc thứ nhất α so với hướng thứ nhất 106, thành độ sâu d_3 trong thân lõi 101, trong đó rãnh thứ ba 107 tạo một góc thứ hai β so với rãnh thứ nhất 102. Theo phương án này, góc thứ nhất α là 0° , và góc thứ hai là 90° . Theo phương án khác, rãnh thứ ba 107 có thể kéo dài hướng thứ hai 106' tạo một góc thứ nhất α khác 0 so với hướng thứ nhất và rãnh thứ ba 107 có thể tạo góc xiên so với rãnh thứ nhất 102. Hơn nữa, theo phương án này, chỉ một rãnh thứ ba 107 được bố trí trong thân lõi 101, nhưng theo phương án khác, số lượng khác (ví dụ hai, ba, năm, hoặc mười) của rãnh thứ ba 107 có thể được bố trí trong thân lõi 101. Rãnh thứ ba 107 có độ dài l_3 (không được thể hiện) và độ rộng w_3 , mà có thể giống hoặc khác với rãnh thứ nhất 102.

Theo phương án này, rãnh thứ tư 108 kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất 106, thành độ sâu d_4 trong thân lõi 101, trong đó rãnh thứ tư 108 song song với rãnh thứ ba 107, trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 là o' . Rãnh thứ tư 108 có độ dài l_4 (không được thể hiện) và độ rộng w_4 , mà có thể giống hoặc khác với rãnh thứ hai 103.

Độ sâu d_3 của rãnh thứ ba 107 có thể giống hoặc khác với độ sâu d_1 của rãnh thứ nhất 102. Độ sâu d_4 của rãnh thứ tư 108 có thể giống hoặc khác độ sâu d_2 của rãnh thứ hai 103. Và, khoảng cách o' giữa rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 có thể giống hoặc khác khoảng cách o giữa rãnh thứ nhất và thứ hai 102 và 103. Trong bất cứ trường hợp nào, độ sâu d_3 và d_4 của rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 và khoảng cách o' giữa rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 tốt hơn là thỏa mãn công thức (1) đến (4).

Bằng việc bố trí rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108, độ bám khuôn của lõi vật liệu 100 có thể còn được cải thiện bằng cách cải thiện độ bám khuôn của lõi vật liệu theo hướng khác, và trong phương án này, theo hướng nằm ngang của lõi vật liệu 100 (việc sắp xếp rãnh thứ nhất và thứ hai 102 và 103 giúp cải thiện độ bám khuôn của lõi vật liệu 100 theo chiều dọc và chiều ngang).

Fig. 4 và Fig. 5 minh họa hình chiếu bằng của các lõi vật liệu có các họa tiết hình tam giác và lục giác được lấy làm ví dụ theo sáng chế. Trong Fig. 4 và Fig. 5, các họa tiết được thể hiện nằm ở mặt trên cùng 104 của thân lõi, nhưng theo phương án khác, các họa tiết có thể được tạo ở các mặt khác của thân lõi, như là bề mặt dưới cùng hoặc

mặt bên. Trong Fig. 4 và Fig. 5, các rãnh thứ nhất 102 được thể hiện dưới dạng đường liền nét và các rãnh thứ hai 103 được thể hiện dưới dạng đường nét đứt.

Theo Fig.4, họa tiết hình tam giác được thể hiện, trong đó mỗi tam giác được tạo bởi nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai 102 và 103. Theo phương án này, tam giác là tam giác đều, nhưng theo phương án khác, các tam giác khác, như là tam giác vuông có thể được tạo thành. Bằng cách sử dụng các họa tiết rãnh có hình dạng đặc biệt, có thể thu được độ bám khuôn mong muốn cho các bề mặt khuôn cong đặc biệt.

Trong Fig.5, họa tiết lục giác được thể hiện, trong đó mỗi hình lục giác được tạo bởi nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai 102 và 103. Theo phương án này, hình lục giác là lục giác đều, nhưng theo phương án khác, các hình lục giác khác có thể được tạo thành. Bằng cách sử dụng họa tiết rãnh có các hình dạng đặc biệt, có thể thu được độ bám khuôn mong muốn cho bề mặt khuôn uốn cong đặc biệt.

Fig. 6 minh họa sơ đồ của phương pháp sản xuất lõi vật liệu theo sáng chế. Các bước được thể hiện bằng các khối đường nét đứt là các bước tùy chọn.

Phương pháp 300 bắt đầu ở bước 302, trong đó thân lõi của lõi vật liệu được cắt, ví dụ bằng cách sử dụng cưa tròn, để tạo thành rãnh thứ nhất mà kéo dài từ mặt thứ nhất của thân lõi, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi. Để tạo thành rãnh thứ nhất, nhiều phương pháp cắt khác nhau có thể được sử dụng, như là cắt laze, cắt cơ học, cắt bằng nhiệt và v.v. Cũng có thể hiểu rằng việc cắt có thể được thực hiện theo các hướng và các cách khác nhau miễn là lõi thành phẩm có các rãnh mong muốn. Ví dụ, việc cắt có thể được thực hiện ở mặt trên cùng hoặc dưới cùng theo phương thẳng đứng, hoặc việc cắt có thể được thực hiện ở mặt bên theo phương nằm ngang. Trong tất cả các trường hợp, cấu trúc giống nhau của các rãnh thứ nhất có thể được tạo thành.

Ở bước 304, thân lõi được cắt, ví dụ bằng cách sử dụng cưa tròn, để tạo thành rãnh thứ hai mà kéo dài từ mặt thứ hai của thân lõi hướng ra xa mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ nhất và trong đó độ sâu d_1 và d_2 của rãnh thứ nhất và thứ hai và khoảng cách o giữa thứ nhất và thứ hai thỏa mãn công thức (1) đến (4). Để tạo thành rãnh thứ hai, nhiều phương pháp cắt khác nhau có thể được sử dụng, như là cắt laze, cắt cơ học, cắt bằng nhiệt và v.v. Có thể hiểu rằng việc cắt có thể được thực hiện theo các hướng và các cách khác nhau miễn là lõi thành phẩm có các rãnh mong muốn. Ví dụ, việc cắt có

thể được thực hiện ở mặt trên cùng hoặc dưới cùng theo phương thẳng đứng, hoặc việc cắt có thể được thực hiện ở mặt bên theo phương nằm ngang. Trong tất cả các trường hợp, cấu trúc giống nhau của các rãnh thứ hai có thể được tạo thành.

Ở bước tùy chọn 306, thân lõi được cắt để tạo thành rãnh thứ ba kéo dài từ mặt thứ nhất, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_3 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ ba vuông góc với rãnh thứ nhất. Phương pháp cắt cho rãnh thứ nhất có thể giống hoặc khác với phương pháp cắt cho rãnh thứ nhất và thứ hai.

Ở bước tùy chọn 308, thân lõi được cắt để tạo thành rãnh thứ tư kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_4 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ ba, trong đó khoảng cách giữa rãnh thứ ba và thứ tư là o' , trong đó độ sâu d_3 và d_4 của rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 và khoảng cách o' giữa rãnh thứ ba và thứ tư 107 và 108 tốt hơn là thỏa mãn công thức (1) đến (4).

Phần mô tả nêu trên về các phương án cụ thể sẽ bộc lộ đầy đủ bản chất chung của sáng chế mà những người khác, bằng việc áp dụng hiểu biết trong phạm vi của người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực này, có thể dễ dàng sửa đổi và/hoặc cải biến cho các ứng dụng khác nhau, mà không cần thử nghiệm quá nhiều, mà không lệch khỏi bản chất chung của sáng chế. Vì vậy, các sửa đổi và cải biến như vậy đều được cho là nằm trong ý nghĩa và phạm vi tương đương của các phương án được bộc lộ, dựa vào kiến thức và hướng dẫn được thể hiện ở đây. Cần hiểu rằng cụm từ hoặc thuật ngữ ở đây là nhằm mục đích mô tả chứ không nhằm mục đích giới hạn, sao cho thuật ngữ hoặc cụm từ của bản mô tả này sẽ được giải thích bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này theo các kiến thức và hướng dẫn.

Tính bao trùm và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi bất cứ phương án được lấy làm ví dụ nào được mô tả ở trên, mà chỉ nên được xác định theo các yêu cầu bảo hộ sau đây và các yêu cầu tương đương của chúng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lõi vật liệu cho cánh tuabin gió, bao gồm:

thân lõi;

rãnh thứ nhất, kéo dài từ mặt thứ nhất của thân lõi, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi; và

rãnh thứ hai, kéo dài từ mặt thứ hai của thân lõi hướng ra xa mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ nhất, và trong đó:

$$d_2 = t - d_1 + x,$$

$$1\text{mm} \leq x < d_1,$$

trong đó t là độ dày của thân lõi và khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai là o , trong đó:

$$1\text{mm} \leq o \leq 5\text{mm}.$$

2. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó thân lõi bao gồm nhiều rãnh thứ nhất và nhiều rãnh thứ hai, và khoảng cách o giữa từng rãnh thứ nhất và thứ hai liên tiếp nhỏ hơn khoảng cách giữa từng rãnh thứ nhất liên tiếp.

3. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó thân lõi còn bao gồm:

rãnh thứ ba kéo dài từ mặt thứ nhất, theo hướng thứ hai tạo một góc thứ nhất so với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ ba tạo một góc thứ hai so với rãnh thứ nhất; và

rãnh thứ tư kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ hai, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ tư song song với rãnh thứ ba, và khoảng cách giữa rãnh thứ ba và thứ tư là o .

4. Lõi vật liệu theo điểm 3, trong đó góc thứ nhất là 0° và góc thứ hai là 90° .

5. Lõi vật liệu theo điểm 3, trong đó thân lõi bao gồm nhiều rãnh thứ ba và nhiều rãnh thứ tư, trong đó khoảng cách o giữa từng rãnh thứ ba và thứ tư liên tiếp nhỏ hơn khoảng cách giữa từng rãnh thứ ba liên tiếp.

6. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó lõi vật liệu còn bao gồm nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai, và nhiều cặp rãnh thứ nhất và thứ hai tạo thành họa tiết trên một hoặc nhiều mặt của thân lõi.

7. Lõi vật liệu theo điểm 6, trong đó họa tiết bao gồm một hoặc nhiều hình chữ nhật, hình vuông, tam giác hoặc lục giác.

8. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó rãnh thứ nhất và/hoặc rãnh thứ hai có độ rộng sao cho có thể dẫn dòng nhựa.

9. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó thân lõi có hình khối.

10. Lõi vật liệu theo điểm 1, trong đó thân lõi được làm từ vật liệu được lựa chọn từ nhóm bao gồm:

gỗ Balsa, gỗ Paulownia, bột polyetylen terephthalat (PET), bột polyvinyl clorit (PVC), bột styren acrylonitril (SAN), bột polymetacrylimit (PMI), bột polyeteimit (PEI), bột polystyren (PS) và bột polyuretan (PU).

11. Tấm nhiều lớp cho cánh tuabin gió, tấm nhiều lớp này bao gồm:

lớp mỏng thứ nhất và lớp mỏng thứ hai; và

lõi vật liệu theo điểm 1 được bố trí giữa lớp mỏng thứ nhất và thứ hai.

12. Tấm nhiều lớp theo điểm 11, trong đó lớp mỏng thứ nhất và/hoặc thứ hai bao gồm polyme được gia cố bằng sợi thủy tinh hoặc cacbon.

13. Cánh tuabin gió, bao gồm tấm nhiều lớp theo điểm 11.

14. Tuabin gió, bao gồm cánh tuabin gió theo điểm 13.

15. Phương pháp sản xuất lõi vật liệu cho cánh tuabin gió, phương pháp này bao gồm:

cắt thân lõi của lõi vật liệu để tạo thành rãnh thứ nhất mà kéo dài từ mặt thứ nhất của thân lõi, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi; và

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ hai mà kéo dài từ mặt thứ hai của thân lõi hướng ra xa mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ nhất, và trong đó:

$$d_2 = t - d_1 + x,$$

$$1mm \leq x < d_1,$$

trong đó t là độ dày của thân lõi và khoảng cách giữa rãnh thứ nhất và thứ hai là o , trong đó:

$$1mm \leq o \leq 5mm.$$

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ ba kéo dài từ mặt thứ nhất, theo hướng thứ nhất, thành độ sâu d_1 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ ba vuông góc với rãnh thứ nhất; và

cắt thân lõi để tạo thành rãnh thứ tư kéo dài từ mặt thứ hai, theo hướng ngược lại với hướng thứ nhất, thành độ sâu d_2 trong thân lõi, trong đó rãnh thứ hai song song với rãnh thứ ba, và khoảng cách giữa rãnh thứ ba và thứ tư là o .

2/6

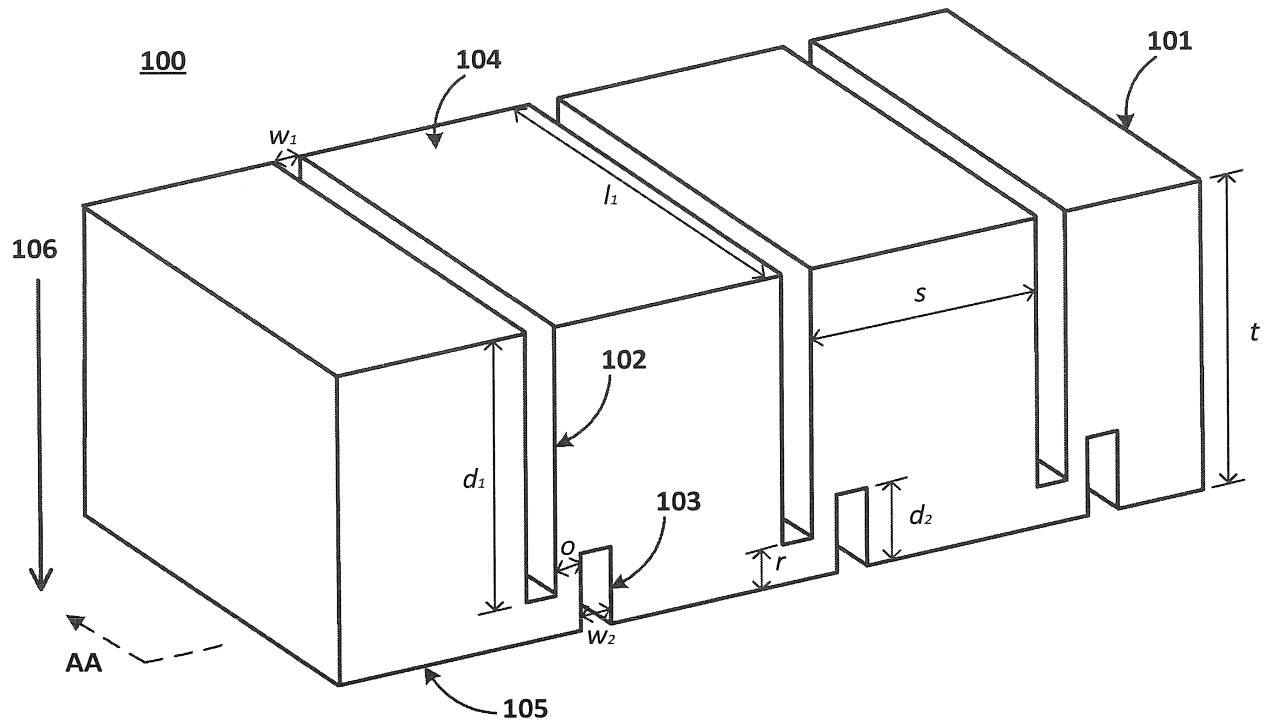


FIG. 2A

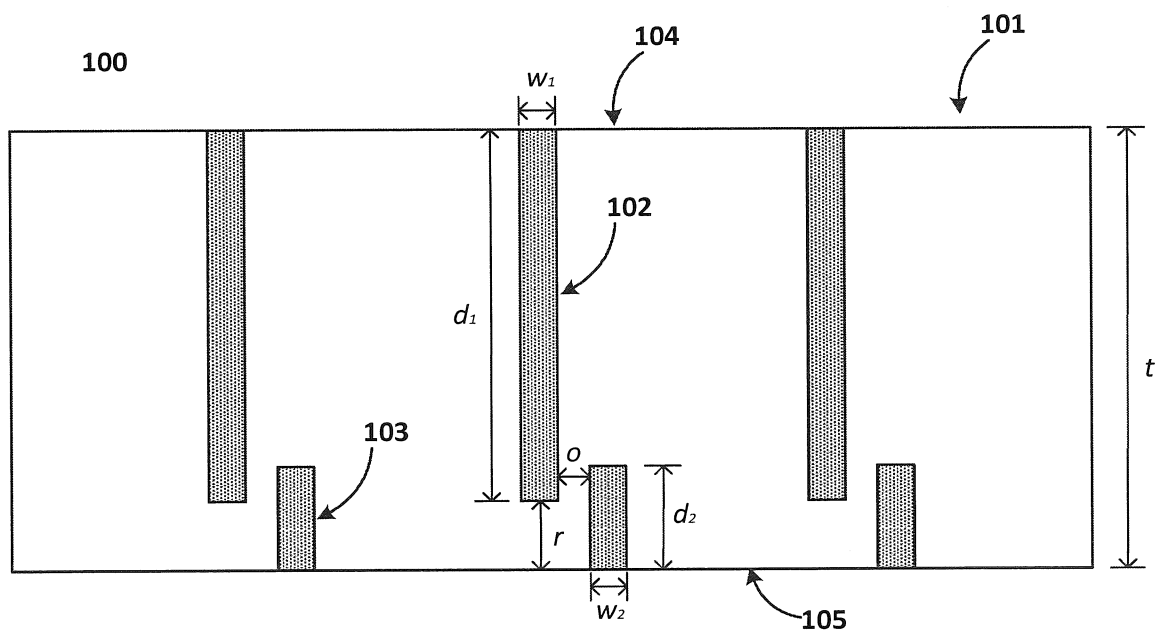


FIG. 2B

3/6

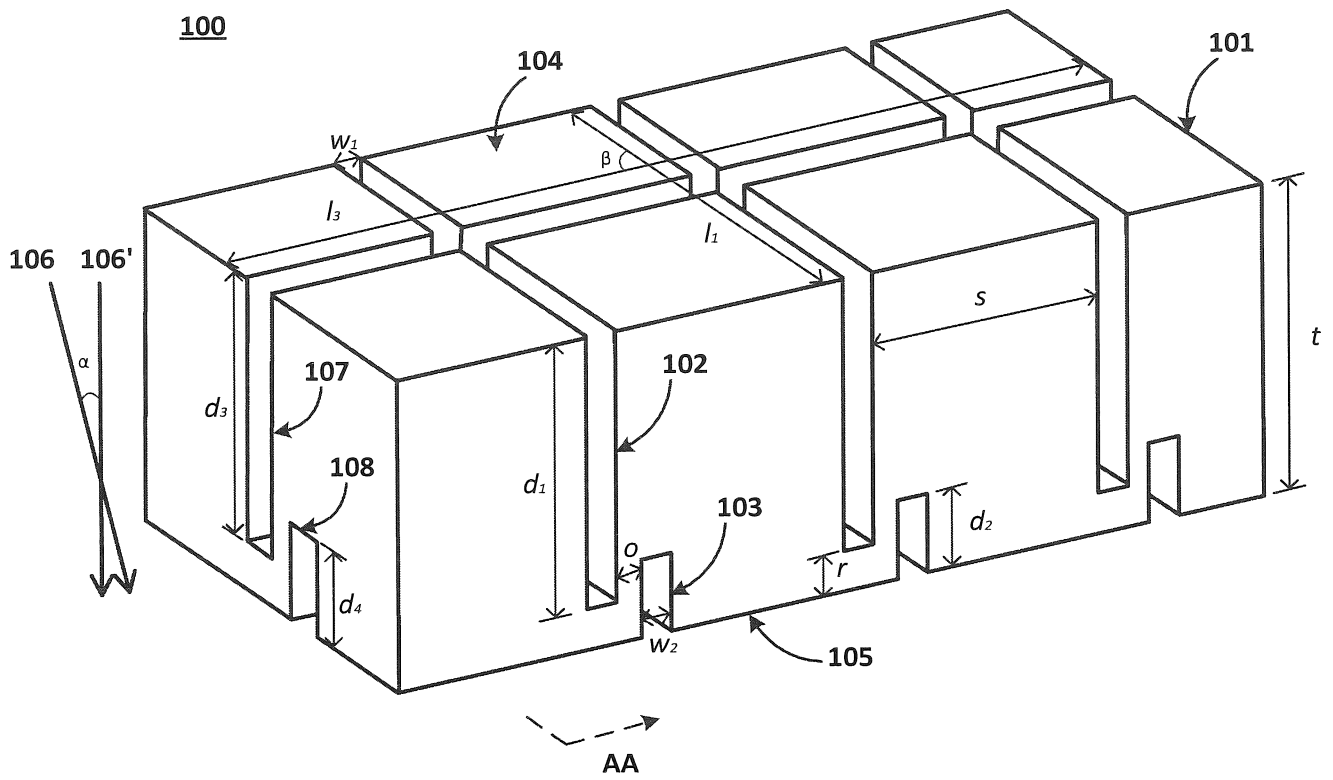


FIG. 3A

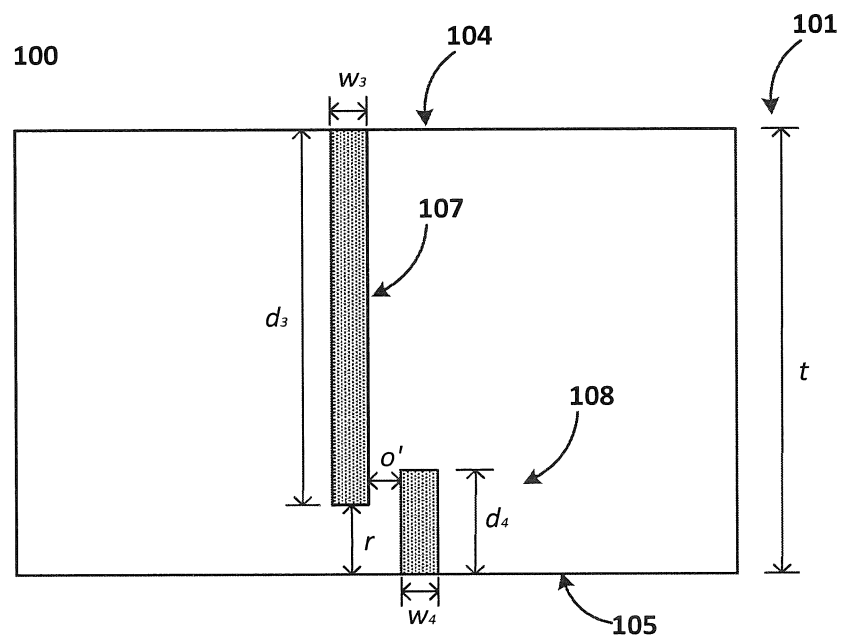
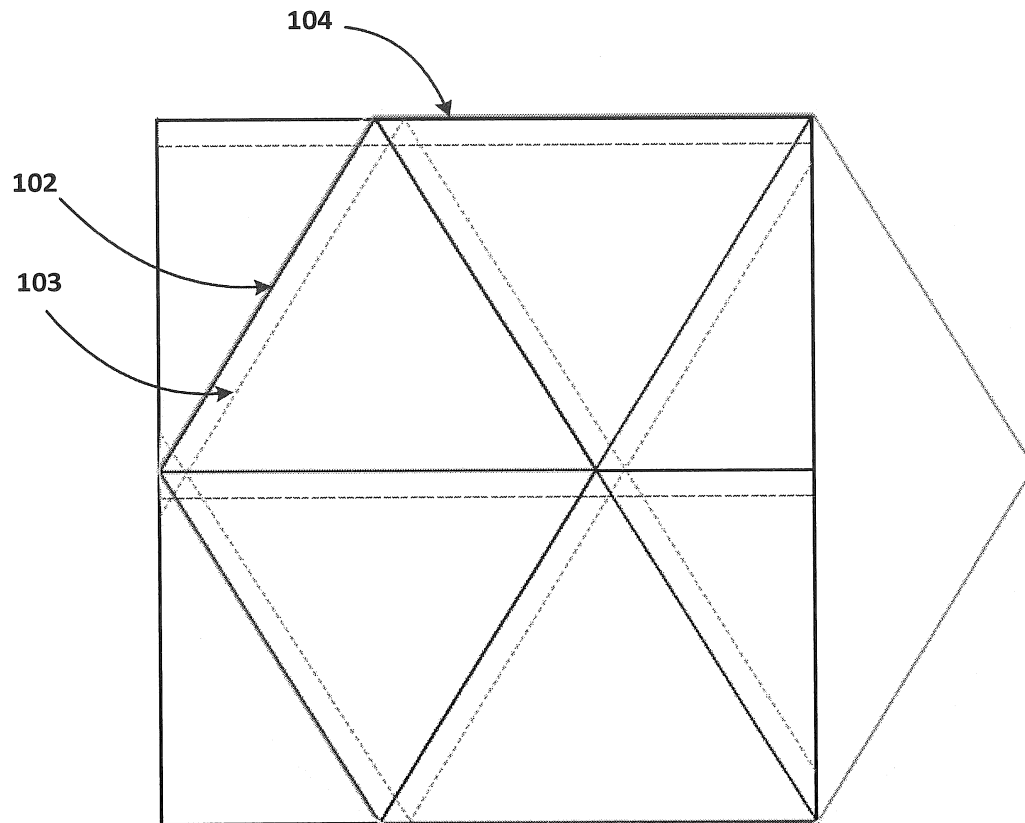
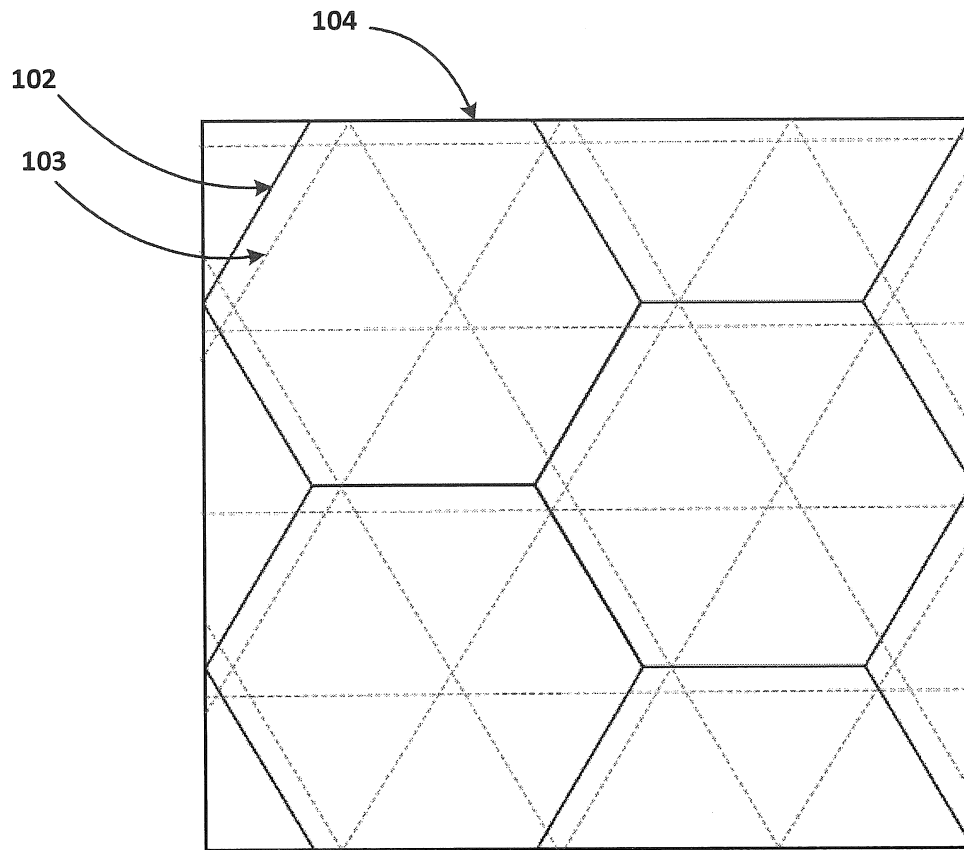


FIG. 3B

4/6

**FIG. 4**

5/6

**FIG. 5**

6/6

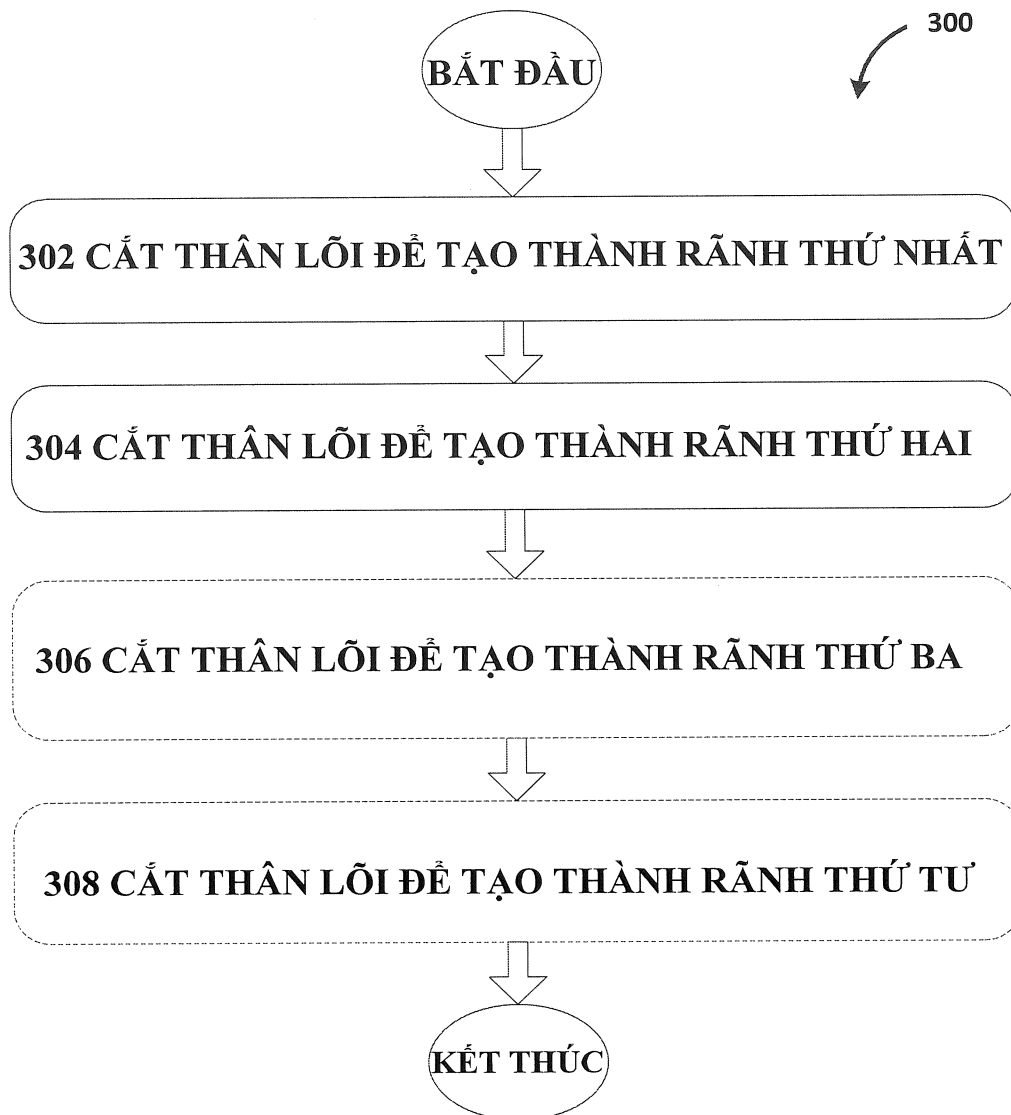


FIG. 6