



(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)



1-0043835

(51)^{2020.01} **F03D 1/06**; B29C 70/44; B29D 99/00; (13) **B**
B29C 70/20; B29C 70/54

(21) 1-2021-07413

(22) 22/04/2020

(86) PCT/CN2020/086056 22/04/2020

(87) WO2020/216234 29/10/2020

(30) PA 2019 70246 23/04/2019 DK

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/03/2022 408A

(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 (DK).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CẢNH TUABIN GIÓ VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO CẢNH TUABIN GIÓ NÀY

(21) 1-2021-07413

(57) Sáng chế đề cập đến cánh tuabin gió và phương pháp chế tạo cánh tuabin gió này, trong đó cánh tuabin gió này bao gồm kết cấu compozit và lớp bao quanh. Kết cấu compozit bao gồm chồng gồm các chi tiết kéo trong đó lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa cặp chi tiết được kéo liền kề. Các lớp đẩy nhanh việc truyền có độ thấm thấu cao hơn độ thấm thấu của lớp bao quanh để nhựa chảy ở tốc độ trong kết cấu xếp chồng cao hơn trong lớp bao quanh.

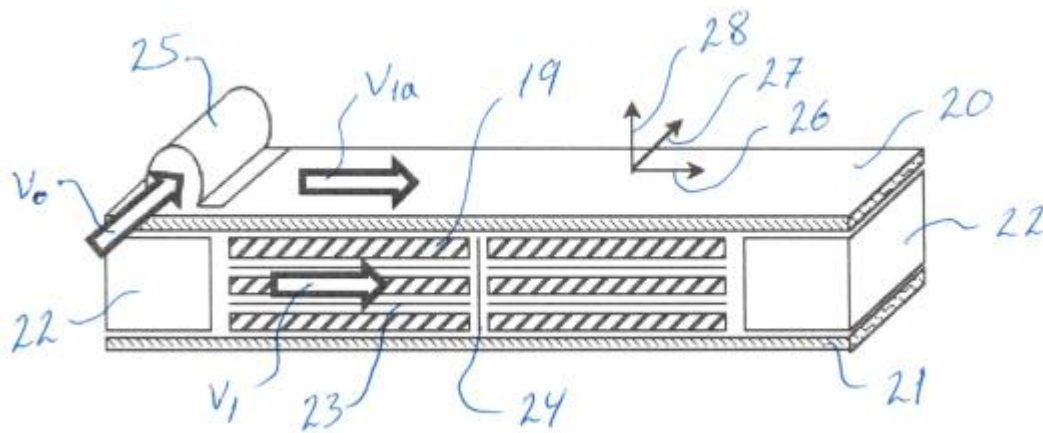


FIG. 6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cánh tuabin gió bao gồm dầm dọc được tạo thành bởi chông gồm các chi tiết kéo, trong đó các lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa các chi tiết được kéo liền kề trong chông này. Kết cấu xếp chông được truyền nhựa theo hướng chiều rộng qua chuỗi các kênh đầu vào, trong đó nhựa dư được đưa ra khỏi kết cấu xếp chông qua chuỗi các kênh đầu ra.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình chế tạo các phôi để sản xuất các cánh tuabin gió đã được biết đến, trong đó các phôi này được chế tạo bằng cách sử dụng quy trình kéo hoặc quy trình đẩy. Sau đó, các phôi được bố trí để tạo thành kết cấu xếp chông, sau đó được truyền nhựa để tạo thành thành phần cánh, chẳng hạn như dầm dọc. Các kết cấu xếp chông này làm cho khó phát hiện sai hỏng bên trong bất kỳ bằng cách sử dụng các phương pháp kiểm tra không phá hủy (Non-Destructive Test, NDT).

Do đó, các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được bố trí tương ứng với kết cấu xếp chông để điều khiển lưu lượng nhựa quanh kết cấu xếp chông. Ngoài ra, các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được bố trí giữa các phôi liền kề để điều khiển lưu lượng nhựa qua kết cấu xếp chông. Nhờ đó có thể làm giảm nguy cơ việc lấp đầy lại và tạo thành các vết khô trong kết cấu xếp chông.

WO 2015/096840 A1 bộc lộ lớp sợi thấm được được bố trí các cạnh dây cung của kết cấu xếp chông và chi tiết lõi. Nhựa được đưa vào qua tập hợp các kênh đầu vào và còn được đưa vào kết cấu xếp chông qua cạnh dây cung. Lớp sợi thấm được này có khối lượng theo diện tích là 100-700 gam trên met vuông (gram per square meter, gsm) và giới hạn lưu lượng nhựa theo hướng rải cánh và cấp lưu lượng nhựa được điều khiển theo hướng dây cung.

WO 2016/015736 A1 bộc lộ các lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa các chi tiết được kéo liền kề và lớp đẩy nhanh việc truyền khác được bố trí giữa các chông

gồm các chi tiết kéo liền kề. Lớp đẩy nhanh việc truyền này là lớp sợi hai trục được dệt có các sợi xoắn đan xen. Lớp sợi này còn có khối lượng theo diện tích là 100-300 gsm và nhiều sợi được bố trí ở 0/90 độ hoặc ở +/-45 độ. Đã có tuyên bố rằng tốc độ truyền qua lớp đẩy nhanh việc truyền được chọn để phù hợp, hoặc trong khoảng 5-15%, với tốc độ truyền của các thành phần cánh khác.

WO 2018/029240 A1 cũng bộc lộ các lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa các chi tiết được kéo liền kề. Ở đây, lớp đẩy nhanh việc truyền là lớp sợi đơn hướng (Unidirectional, UD) trong đó các sợi được căn thẳng hàng với hướng dọc của kết cấu xếp chồng. Lớp sợi này còn có khối lượng theo diện tích là 800 gsm.

WO 20147/108685 A1 bộc lộ các dải đẩy nhanh dòng chảy được bố trí giữa các lớp vật liệu GFRP hoặc CFRP liền kề. Các dải đẩy nhanh dòng chảy này được đặt cách nhau để tạo thành các kênh bên trong mà nhựa có thể chảy qua. Các dải này được bố trí ở 90 độ hoặc 40-45 độ so với hướng dọc của kết cấu xếp chồng.

Mục tiêu của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất kết cấu composit xen kẽ và phương pháp điều khiển lưu lượng nhựa qua kết cấu composit này.

Mục tiêu khác của sáng chế là đề xuất kết cấu composit và phương pháp cho phép sử dụng các phương pháp kiểm tra không phá hủy để kiểm tra chất lượng của việc truyền.

Mục tiêu khác nữa của sáng chế là đề xuất kết cấu composit và phương pháp cải thiện các tính chất đẩy nhanh nhựa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục tiêu của sáng chế đạt được bởi cánh tuabin gió sử dụng cho tuabin gió bao gồm:

- ít nhất một kết cấu composit có chiều dài, chiều rộng và chiều dày, ít nhất một kết cấu composit này bao gồm các chi tiết được kéo được bố trí trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, trong đó ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa ít nhất hai chi tiết được kéo liền kề trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, ít nhất một lớp đẩy

nhánh việc truyền có thông số thẩm thấu thứ nhất, K_1 , theo hướng chiều rộng và còn có thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, trong đó K_2 nhỏ hơn K_1 ,

- ít nhất một lớp bao quanh được bố trí tương ứng với ít nhất một kết cấu compozit, ít nhất một lớp bao quanh này có thông số thẩm thấu thứ hai, K_{1a} theo hướng chiều rộng, khác biệt ở chỗ

- K_1 lớn hơn K_{1a} , và

- trong đó tốc độ truyền thứ nhất, V_1 , của nhựa qua ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền lớn hơn tốc độ truyền thứ hai, V_{1a} , của nhựa qua ít nhất một lớp bao quanh.

Sáng chế đề xuất kết cấu compozit có độ thẩm thấu nhựa cao theo hướng dây cung, và nhờ đó tốc độ truyền cao theo hướng dây cung. Kết cấu compozit này có tốc độ truyền cục bộ trong chông lớn hơn tốc độ truyền cục bộ của thành phần cánh được bố trí liền kề kết cấu compozit. Điều này đảm bảo việc truyền thích hợp của kết cấu xếp chông và ngăn chặn việc lấp đầy lại của các lớp xen giữa. Điều này cũng ngăn chặn việc tạo thành các vết khô tiềm ẩn bên trong chông, và nhờ đó cho phép kiểm tra kết cấu compozit bằng các phương pháp kiểm tra không phá hủy.

Ở đây, thuật ngữ ‘lớp xen giữa’ được xác định là lớp bất kỳ được bố trí trong chông. Ngoài ra, thuật ngữ ‘lớp bao quanh’ được xác định là lớp bất kỳ được bố trí liền kề hoặc gần một hoặc cả hai cạnh hoặc mặt của chông. Ngoài ra, thuật ngữ ‘thành phần cánh’ được xác định là vỏ khí động lực hoặc thành phần kết cấu khác của cánh tuabin gió. Lớp bao quanh có thể tạo thành một phần của kết cấu compozit hoặc một phần của thành phần cánh.

Kết cấu compozit bao gồm chông gồm các chi tiết kéo được bố trí trong một hoặc nhiều hàng và/hoặc cột. Tốt hơn là, tất cả hoặc một số trong số các hàng và/hoặc cột có hai hoặc nhiều hơn hai chi tiết được kéo được bố trí theo hướng chiều rộng và/hoặc theo hướng chiều dài. Chông này có mặt thứ nhất và mặt thứ hai được bố trí giữa cạnh thứ nhất và cạnh thứ hai, trong đó mỗi cạnh và mặt kéo dài theo hướng chiều dài. Nhờ đó, số lượng chi tiết được kéo có thể được điều chỉnh cho phù hợp với kích thước hình học của cánh tuabin gió và/hoặc chiều dày của vỏ cánh và đảm bảo của cánh tuabin gió.

Tốt hơn là, các chi tiết được kéo được tạo hình có các góc được lượn tròn kéo dài theo hướng dọc. Điều này giúp làm giảm nguy cơ chèn các lớp bao quanh và/hoặc các lớp xen giữa, nhờ đó mang lại quy trình truyền mạnh mẽ hơn. Do đó, nếp gấp được ngăn chặn không tạo thành trong các lớp bao quanh và/hoặc trong các lớp xen giữa.

Theo một phương án, ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền là vải có các sợi đơn hướng.

Chủ đơn thấy rằng lớp đẩy nhanh việc truyền được tạo thành bởi vải có các sợi đơn hướng có hiệu quả bất ngờ đối với các tính chất cơ học của kết cấu composit. Vải sợi đơn hướng mang lại độ bền đứt gãy được cải thiện ở bề mặt chung giữa các chi tiết được kéo riêng lẻ trong kết cấu xếp chồng. Ví dụ, bề mặt chung này có thể có tốc độ giải phóng năng lượng khoảng 1100 J/m^2 . Các kiểm tra độ bền đứt gãy đã thể hiện rằng vải sợi có các sợi xoắn sẽ gãy ở các lực thấp hơn.

Các sợi có thể được làm từ thủy tinh, cacbon, aramit, kim loại, polyeste hoặc Nylon[®]. Nhờ đó, vải này có thể có độ thấm thấu (K_1) theo hướng sợi cao hơn độ thấm thấu (K_2) ngang hướng sợi. Do đó, vải này có thể được sử dụng để dẫn hướng nhựa dọc theo các sợi trong quá trình truyền, nhờ đó tạo ra lưu lượng nhựa được điều khiển. Điều này cho phép tỷ số độ thấm thấu (K_1/K_2) của vải này được tối đa hóa.

Không giống vải sợi được dệt HexForce[®] TF970 được đề cập trong công bố đơn WO 2016/015736 A1 là sợi hai trục có định hướng trục là $0/90^\circ$. Các sợi này được bố trí đối xứng sao cho chúng có độ thấm thấu bằng nhau theo cả hướng chiều dọc và hướng chiều rộng. Vải sợi này thường được sử dụng trong sản xuất cánh tuabin gió.

Tốt hơn là, vải này có thể là vải không nếp nhăn trong đó các sợi đơn hướng được bố trí ở nhiều lớp. Các lớp này có thể được khâu lại với nhau theo chiều dày bằng cách sử dụng sợi khâu. Điều này tạo ra vải có các tính chất cơ học tốt hơn do độ thẳng của sợi cao. Sợi này có thể còn có độ thấm thấu cao hơn độ thấm thấu của vải nhăn. Ngoài ra, điều này có thể cho phép vải phù hợp hơn với hình dạng của kết cấu xếp chồng do khả năng xếp nếp tuyệt vời của nó.

Vải này có thể thay cho vải nhăn trong đó các sợi đơn hướng được xen kẽ với các sợi ngang trong một hoặc nhiều lớp. Mẫu dệt có thể được chọn để mang lại sự cân

bằng tối ưu giữa các đặc tính cơ học và tính toàn vẹn của vải. Điều này cho phép vải có độ bền cắt tốt và có thể có lợi thế cạnh tranh về giá so với các loại vải không gấp nếp.

Theo một phương án, các sợi được định hướng giữa 85-95 độ so với hướng chiều dài.

Tốt hơn là, các sợi có thể được định hướng so với hướng chiều dài của vải. Các sợi có thể được định hướng giữa 85 đến 95 độ so với hướng chiều dài, ví dụ giữa 88 đến 92 độ. Hướng sợi có thể được chọn để mang lại tốc độ dòng chảy mong muốn. Độ thấm thấu cao theo hướng chiều rộng đẩy nhanh nhựa chảy chủ yếu theo hướng này.

Theo một phương án, vải bao gồm các sợi không được xoắn.

Ưu điểm của vải này là có thể bao gồm các sợi không xoắn, có hiệu quả bắt ngờ là mang lại lưu lượng nhựa được cải thiện so với các sợi xoắn. Điều này lần lượt thúc đẩy cầu nối sợi và mang đến các đặc tính cơ học được cải thiện của bề mặt chung giữa hai chi tiết được kéo liền kề. Điều này giảm không gian giữa các chi tiết được kéo liền kề so với các sợi được xoắn trong công bố đơn số WO 2016/015736 A1.

Chủ đơn thấy rằng hiệu quả của việc sử dụng các sợi đơn hướng có thể còn được cải thiện bằng cách sử dụng các sợi không xoắn. Do đó việc sử dụng các sợi đơn hướng và các sợi xoắn có hiệu quả kết hợp tăng lên.

Theo một phương án, ít nhất một lớp đẩy nhanh có khối lượng theo diện tích là 50-300 gam trên met vuông.

Lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được chọn để lớp này có khối lượng theo diện tích giữa 50-300 gam trên met vuông (gram per square meter, gsm), tốt hơn là giữa 100-200 gsm, ví dụ giữa 150-180 gsm. Điều này giúp việc truyền nhựa tối ưu qua các lớp xen giữa. Các loại vải thủy tinh đơn hướng có sẵn trên thị trường có khối lượng theo diện tích trên 300 gsm, do đó khiến chúng không thích hợp để sử dụng làm các lớp đẩy nhanh nhựa do khối lượng theo diện tích của chúng cao.

Theo một phương án, ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền còn có thông số thấm thấu thứ ba, K_3 , theo hướng chiều dày, trong đó K_1 lớn hơn K_3 .

Kết cấu xếp chồng có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp đẩy nhanh việc truyền kéo dài theo hướng chiều dày giữa các chi tiết được kéo liền kề hoặc các chồng gồm các chi tiết kéo liền kề. Theo cách khác, một hoặc nhiều trong số các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể kéo dài một phần theo hướng chiều dày và một phần theo hướng chiều rộng. Các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể còn có thông số thẩm thấu, K_3 , theo hướng chiều dày, trong đó K_3 nhỏ hơn K_1 . Điều này làm giảm tốc độ truyền cục bộ theo hướng chiều dày, và giảm nguy cơ lấp đầy lại.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, kết cấu xếp chồng có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp đẩy nhanh việc truyền kéo dài theo hướng chiều dài giữa các chi tiết được kéo liền kề trong một hoặc nhiều chồng. Theo cách khác, một hoặc nhiều trong số các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể kéo dài một phần theo hướng chiều dài và/hoặc một phần theo hướng chiều rộng. Các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể còn có thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, trong đó K_2 nhỏ hơn K_1 . Điều này còn cho phép lưu lượng nhựa được điều khiển theo hướng chiều dài.

Ngoài ra, một hoặc nhiều lớp bao quanh có thể kéo dài, một phần hoặc toàn bộ, theo hướng chiều rộng và/hoặc theo hướng chiều dài. Ví dụ, các lớp bao quanh có thể được bố trí trên các mặt thứ nhất và/hoặc thứ hai của chồng. Theo cách khác, một hoặc nhiều lớp bao quanh có thể kéo dài, một phần hoặc toàn bộ, theo hướng chiều rộng và/hoặc theo hướng chiều dày. Ví dụ, các lớp bao quanh có thể được bố trí trên các cạnh thứ nhất và/hoặc thứ hai của chồng. Ví dụ, các lớp bao quanh có thể được bố trí trên mặt thứ hai và còn được bố trí trên các cạnh nhất và thứ hai của chồng. Ví dụ, các lớp bao quanh có thể bao quanh hoặc bao kín chồng theo mặt phẳng chiều rộng và kéo dài một phần hoặc toàn bộ theo chiều dài của chồng. Các lớp bao quanh có thể đóng vai trò là các lớp phân phối nhựa trong quy trình truyền.

Các lớp bao quanh có thể còn có thông số thẩm thấu, K_{2a} , theo hướng chiều dài, và thông số thẩm thấu, K_{3a} , theo hướng chiều dày. Tốt hơn là, thông số thẩm thấu, K_{2a} , của lớp bao quanh nhỏ hơn thông số thẩm thấu, K_1 , của lớp đẩy nhanh việc truyền. Ngoài ra, thông số thẩm thấu, K_{3a} , của lớp bao quanh nhỏ hơn thông số thẩm thấu, K_3 , của lớp đẩy nhanh việc truyền. Điều này có thể đảm bảo rằng kết cấu xếp chồng được truyền thích hợp để tránh các vết khô hoặc các túi khí bên trong.

Theo một phương án, chiều rộng cục bộ của ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền tương ứng với chiều rộng cục bộ của ít nhất một kết cấu xếp chồng hoặc một chi tiết được kéo.

Chiều rộng và/hoặc chiều dài của mỗi lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được điều chỉnh cho phù hợp với kích thước hình học và hình dạng của kết cấu composit và/hoặc của cánh tuabin gió.

Ví dụ, lớp đẩy nhanh việc truyền có thể có chiều rộng cục bộ tương ứng với chiều rộng của chi tiết được kéo hoặc hàng chi tiết được kéo. Điều này cho phép lớp đẩy nhanh việc truyền kéo dài toàn bộ chiều rộng của chồng. Tương tự, lớp đẩy nhanh việc truyền có thể có chiều dài cục bộ tương ứng với chiều dài của chi tiết được kéo hoặc mảng các chi tiết được kéo. Điều này cho phép lớp đẩy nhanh việc truyền kéo dài toàn bộ chiều dài của chồng.

Ví dụ, lớp đẩy nhanh việc truyền có thể kéo dài dọc theo một hoặc nhiều chi tiết được kéo theo hướng chiều rộng và còn kéo dài dọc theo cột chi tiết được kéo theo hướng chiều dày. Nhờ đó, chiều rộng cục bộ của lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được điều chỉnh để phù hợp với chiều rộng và chiều dày của kết cấu xếp chồng.

Các chi tiết được kéo có thể được căn thẳng theo các hàng và các cột trong kết cấu xếp chồng. Theo cách khác, các chi tiết được kéo có thể được bố trí theo hình mẫu kiểu zig-zag trong kết cấu xếp chồng. Theo cách khác, các chi tiết được kéo có thể lệch so với mỗi chi tiết khác để tạo thành kết cấu composit có biên dạng mặt cắt hình bình hành hoặc hình thang.

Theo một phương án, ít nhất một lớp bao quanh tạo thành một phần của kết cấu composit hoặc vỏ khí động lực của cánh tuabin gió.

Lớp bao quanh có thể được bố trí trên mặt thứ nhất và/hoặc mặt thứ hai của kết cấu composit. Ví dụ, lớp phân phối nhựa thứ nhất có thể được bố trí trên mặt thứ nhất sau khi đặt hoặc sắp xếp kết cấu composit. Ngoài ra, lớp phân phối nhựa thứ hai có thể được bố trí trong rãnh của vỏ khí động lực để lớp này hướng về mặt thứ hai của kết cấu composit. Điều này cho phép nhựa được phân phối qua kết cấu composit trong quy trình truyền.

Theo cách khác, các lớp đẩy nhanh việc truyền bổ sung có thể kéo dài một phần hoặc toàn bộ quanh kết cấu xếp chồng. Các lớp đẩy nhanh việc truyền bổ sung có thể tạo thành các mặt bích nhô ra được định vị trên bề mặt bên trong của vỏ khí động lực. Điều này cho phép lưu lượng nhựa được điều khiển quanh kết cấu xếp chồng.

Theo cách khác, chồng có thể bao gồm số lượng lớp bao quanh được bố trí ở mặt thứ nhất của chồng. Chồng này có thể còn bao gồm số lượng lớp bao quanh được bố trí ở mặt thứ hai của chồng. Các lớp bao quanh này có thể đóng vai trò là lớp bọc bên trong và/hoặc bên ngoài của kết cấu compozit. Lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được bố trí giữa lớp bọc bên ngoài và hàng chi tiết được kéo ngoài cùng. Lớp đẩy nhanh việc truyền có thể còn được bố trí giữa lớp bọc bên trong và hàng chi tiết được kéo trong cùng.

Theo một phương án, kết cấu compozit tạo thành dầm dọc của cánh tuabin gió.

Ưu điểm của kết cấu compozit này là có thể là dầm dọc, nhưng cũng có thể tạo thành một phần của thành phần kết cấu khác của cánh tuabin gió, ví dụ các trụ xương đỡ.

Mục tiêu của sáng chế cũng đạt được bởi phương pháp chế tạo cánh tuabin gió, phương pháp này bao gồm các bước:

- tạo ra các chi tiết được kéo
- còn tạo ra ít nhất một lớp bao quanh, ít nhất một lớp bao quanh này có thông số thẩm thấu thứ hai, K_{1a} , theo hướng chiều rộng,
- bố trí các chi tiết được kéo trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, trong đó ít nhất lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa các chi tiết được kéo liền kề trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền có thông số thẩm thấu thứ nhất, K_1 , theo hướng chiều rộng và còn có thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, trong đó K_2 nhỏ hơn K_1 ,
- đưa nhựa vào ít nhất một kết cấu xếp chồng và ít nhất một lớp bao quanh bằng cách sử dụng quy trình truyền,
- hóa cứng ít nhất một kết cấu xếp chồng bằng nhựa để tạo thành kết cấu

compozit, kết cấu composit này có chiều dài, chiều rộng và chiều dày,

khác biệt ở chỗ K_1 lớn hơn K_{1a} , sao cho các lưu lượng nhựa qua ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền ở tốc độ truyền thứ nhất, V_1 , và còn qua ít nhất một lớp bao quanh ở tốc độ truyền thứ hai, V_{1a} , trong đó V_1 lớn hơn V_{1a} .

Phương pháp này cho phép nhựa chảy qua các lớp xen giữa của kết cấu xếp chồng nhanh hơn trong các lớp bao quanh, nhờ đó giảm nguy cơ việc lấp đầy lại và tạo thành các vết khô bên trong kết cấu xếp chồng. Điều này cho phép kiểm tra không phá hủy kết cấu composit.

Nhựa được đưa vào các kênh đầu vào ở tốc độ truyền định trước và sau đó được phân phối qua kết cấu composit. Sau đó, nhựa chảy bên trong qua kết cấu xếp chồng qua các lớp xen giữa và còn quanh kết cấu xếp chồng. Độ thấm thấu của kết cấu composit có nghĩa là nhựa chảy qua kết cấu xếp chồng nhanh hơn quanh kết cấu xếp chồng. Điều đó đảm bảo việc truyền thích hợp của kết cấu xếp chồng.

Theo một phương án, nhựa được đưa vào theo hướng dây cung.

Sau khi đặt kết cấu xếp chồng, các kênh đầu vào có thể được bố trí trên kết cấu xếp chồng và/hoặc trên vỏ khí động lực. Các kênh đầu vào có thể kéo dài theo hướng chiều dài và cho phép nhựa được đưa vào kết cấu xếp chồng theo hướng chiều rộng. Điều này cho phép quy trình truyền đơn giản hơn và nhanh hơn.

Sáng chế có thể được sử dụng một cách thích hợp để đưa các loại nhựa khác nhau, chẳng hạn như epoxy, polyeste, vinyleste hoặc polyuretane.

Theo một phương án, các chi tiết được kéo và các lớp đẩy nhanh việc truyền được đặt trong khuôn cánh hoặc trong khuôn riêng biệt, và được hóa cứng khi được đặt trong khuôn cánh hoặc khuôn riêng biệt.

Kết cấu composit này có thể được chế tạo trực tiếp trong khuôn cánh trong đó các chi tiết được kéo và các lớp đẩy nhanh việc truyền được đặt trong rãnh trong vỏ khí động lực. Sau đó, kết cấu xếp chồng có thể được truyền cùng với phần còn lại của vỏ khí động lực trong một bước, và được thiết lập để hóa cứng. Điều này cho phép kết cấu composit được tích hợp vào vỏ khí động lực.

Theo cách khác, các chi tiết được kéo và các lớp đẩy nhanh việc truyền có thể được đặt trong khuôn riêng biệt, trong đó nhựa có thể được đưa vào kết cấu xếp chồng. Sau đó, kết cấu xếp chồng bằng nhựa có thể được thiết lập để hóa cứng để tạo thành kết cấu compozit. Sau đó, kết cấu compozit được hóa cứng có thể được đặt vào vị trí và được liên kết với vỏ khí động lực bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc truyền nhựa. Điều này cho phép kết cấu compozit được chế tạo tách biệt khỏi khuôn cánh.

Theo cách khác, kết cấu xếp chồng khô có thể được đặt vào vị trí trên vỏ khí động lực, và sau đó có thể được truyền nhựa. Kết cấu xếp chồng bằng nhựa có thể được thiết lập để hóa cứng. Điều này cho phép kết cấu compozit được truyền khi được đặt trong khuôn cánh.

Mục tiêu của sáng chế còn đạt được bằng cách sử dụng vải có các sợi thủy tinh đơn hướng, tốt hơn là có các sợi không xoắn, làm lớp đẩy nhanh nhựa trong kết cấu compozit của cánh tuabin gió.

Chủ đơn thấy rằng tốc độ truyền bên trong trong kết cấu compozit có thể tăng đáng kể so với các lớp đẩy nhanh nhựa thông thường, chẳng hạn như được đề cập trong công bố đơn WO 2016/015736 A1. Điều này có hiệu quả thuận lợi là giúp kết cấu compozit được truyền nhanh hơn các lớp bao quanh, nhờ đó đảm bảo rằng kết cấu compozit được truyền một cách thích hợp.

Chủ đơn cũng thấy rằng lưu lượng nhựa trong vải thủy tinh đơn hướng có thể còn được cải thiện bằng cách sử dụng các sợi không xoắn. Việc sử dụng các sợi không xoắn cũng cho phép kết cấu compozit có độ bền đứt gãy cao hơn so với vải sợi thủy tinh được xoắn thông thường, chẳng hạn như HexForce[®] TF970.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế chỉ được mô tả bằng ví dụ và với tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 thể hiện một phương án làm ví dụ của tuabin gió,

Fig.2 thể hiện phương án thứ nhất của cánh tuabin gió,

Fig.3 thể hiện phương án thứ hai của cánh tuabin gió,

Fig.4thể hiện phương án thứ nhất của kết cấu composít,

Fig.5thể hiện phương án thứ hai của kết cấu composít,

Fig.6thể hiện kết cấu composít và vỏ khí động lực trong quá trình truyền nhựa,

Fig.7thể hiện phương án thứ nhất của kết cấu composít,

Fig.8thể hiện phương án thứ hai của kết cấu composít,

Fig.9thể hiện phương án thứ ba của kết cấu composít,

Fig.10thể hiện phương án thứ tư của kết cấu composít,

Fig.11a-Fig.11ethể hiện lưu lượng nhựa qua kết cấu composít trong quy trình truyền, và

Fig.12thể hiện thiết lập kiểm tra để xác định các thông số thâm thấu của lớp đầy nhanh việc truyền.

Trong phần mô tả tiếp theo, các hình vẽ sẽ được mô tả từng hình một, và các phần và các vị trí khác nhau được thấy trên các hình vẽ sẽ được đánh số bằng các số giống nhau trên các hình vẽ khác nhau. Không phải tất cả các phần và các vị trí được biểu thị trên hình vẽ cụ thể cần được thảo luận cùng với hình vẽ đó.

Danh mục các số chỉ dẫn

1. Tuabin gió
2. Tháp tuabin gió
3. Vỏ bên ngoài
4. Cơ cấu trục
5. Các cánh tuabin gió
6. Trung tâm roto
7. Cơ cấu bước

8. Đầu đỉnh, đầu thứ hai
9. Chân cánh, đầu thứ nhất
10. Cạnh trước
11. Cạnh sau
12. Dằm dọc
13. Đầu thứ hai
14. Đầu thứ nhất
15. Kết cấu composit
16. Rãnh
17. Vỏ khí động lực
18. Trụ xương đỡ
19. Các chi tiết được nén
20. Lớp bọc bên trong của vỏ khí động lực
21. Lớp bọc bên ngoài của vỏ khí động lực
22. Các chi tiết lõi
23. Các lớp đẩy nhanh việc truyền
24. Lớp đẩy nhanh việc truyền
25. Kênh đầu vào
- 25a. Kênh đầu ra
26. Hướng chiều rộng
27. Hướng chiều dài

- 28. Hướng chiều dày
- 29. Lớp bọc bên trong của kết cấu composit
- 30. Lớp bọc bên ngoài của kết cấu composit
- 31. Đế, khay
- 32. Mũ nắp, nắp
- 33. Lớp đệm
- 34. Kênh chân không
- 35. Cửa ra
- 36. Cửa vào
- V_0 Tốc độ cấp nhựa
- V_1 Tốc độ truyền trong lớp đẩy nhanh việc truyền
- V_{1a} Tốc độ truyền trong lớp bao quanh
- K_1 Thông số thẩm thấu của lớp đẩy nhanh việc truyền theo hướng chiều rộng
- K_{1a} Thông số thẩm thấu của lớp bao quanh theo hướng chiều rộng
- K_2 Thông số thẩm thấu của lớp đẩy nhanh việc truyền theo hướng chiều dài
- K_{2a} Thông số thẩm thấu của lớp bao quanh theo hướng chiều dài
- K_3 Thông số thẩm thấu của lớp đẩy nhanh việc truyền theo hướng chiều dày
- K_{3a} Thông số thẩm thấu của lớp bao quanh theo hướng chiều dày

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện tuabin gió 1 bao gồm tháp tuabin gió 2 và vỏ bọc ngoài 3 được bố trí trên đỉnh của tháp tuabin gió 2 bằng cách sử dụng cơ cấu trục 4. Cơ cấu trục 4 được tạo kết cấu để làm trục vỏ bọc ngoài 3 thành góc trục. Roto bao gồm ít nhất hai

cánh tuabin gió 5 được gắn với trung tâm roto 6 qua cơ cấu bước 7. Cơ cấu bước 7 được tạo kết cấu để đặt các cánh tuabin gió 5 thành góc nghiêng. Trung tâm roto 6 được nối theo cách quay được với máy phát được bố trí trong tuabin gió 1 qua trục roto.

Mỗi cánh tuabin gió 5 bao gồm đầu đỉnh 8 và chân cánh 9, trong đó cánh tuabin gió 5 có biên dạng khí động lực xác định cạnh trước 10 và cạnh sau 11.

Fig.2 thể hiện phương án thứ nhất của cánh tuabin gió 5 trong đó cánh tuabin gió 5 được tạo hình dạng cánh toàn nhịp. Cánh tuabin gió 5 bao gồm dầm dọc 12 kéo dài từ đầu cục bộ thứ nhất về phía đầu chân 9 đến đầu cục bộ thứ hai về phía đầu đỉnh 8.

Fig.3 thể hiện phương án thứ hai của cánh tuabin gió 5 trong đó cánh tuabin gió 5 được tạo hình dạng cánh theo môđun. Cánh tuabin gió 5 bao gồm phần cánh bên trong kéo dài từ đầu thứ nhất, ví dụ chân cánh 9, đến đầu thứ hai 13 và còn từ cạnh trước 10' đến cạnh sau 11'. Cánh tuabin gió 5 còn bao gồm phần cánh bên ngoài kéo dài từ đầu thứ nhất 14 đến đầu thứ hai, ví dụ đầu đỉnh 8 và còn từ cạnh trước 10' đến cạnh sau 11'.

Tương tự, dầm dọc 12' được chia thành phần bên trong được bố trí trong phần cánh bên trong và phần bên ngoài được bố trí trong phần cánh bên ngoài. Hai phần cánh, bao gồm các phần dầm dọc 12', được ghép nối ở bề mặt chung được xác định bởi đầu thứ hai 13, đầu thứ nhất 14.

Cánh tuabin gió 5 cũng có thể được tạo hình dạng cánh bước răng một phần trong đó cơ cấu bước 7 được bố trí ở đầu thứ hai 13. Trong kết cấu này, cơ cấu bước 7 được tạo kết cấu để đặt phần cánh bên ngoài so với phần cánh bên trong.

Fig.4 thể hiện phương án thứ nhất của dầm dọc 12, 12' được tạo thành bởi kết cấu composit 15. Ở đây, kết cấu composit 15 được chế tạo trong khuôn riêng biệt (không được thể hiện trên hình vẽ) và sau đó được định vị trong rãnh 16 trong vỏ khí động lực 17 của cánh tuabin gió 5. Sau đó, kết cấu composit 15 được liên kết với vỏ khí động lực 17 bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc truyền nhựa.

Ở đây, kết cấu composit 15 và vỏ khí động lực 17 được minh họa không có độ cong theo hướng chiều rộng. Tuy nhiên, cả kết cấu composit 15 và vỏ khí động lực 17

có thể được làm cong theo hướng chiều rộng.

Fig.5 thể hiện phương án thứ hai của kết cấu composit 15' được chế tạo trực tiếp trong rãnh 16 của vỏ khí động lực 17. Ở đây, kết cấu xếp chồng được đặt trong rãnh 16, và sau đó được truyền nhựa. Sau đó, kết cấu xếp chồng bằng nhựa được thiết lập để hóa cứng để liên kết kết cấu composit 15' với vỏ khí động lực 17.

Sau đó, thành phần kết cấu ở dạng trụ xương đỡ 18 được bố trí trên dầm dọc 12, ví dụ kết cấu composit 15'.

Fig.6 thể hiện kết cấu composit 15 và vỏ khí động lực 17 trong quá trình truyền nhựa. Ở đây, chồng gồm sáu chi tiết được kéo 19 được thể hiện.

Số lượng lớp sợi tạo thành lớp bọc bên trong 20 của cánh tuabin gió 5. Ngoài ra, số lượng lớp sợi tạo thành lớp bọc bên ngoài 21 của cánh tuabin gió 5. Các chi tiết lõi 22 được bố trí giữa lớp bọc bên trong 20, và lớp bọc bên ngoài 21 thành kết cấu kẹp.

Chồng được bố trí giữa các chi tiết lõi 22, như được minh họa trên Fig.6, tạo thành kết cấu composit tích hợp. Các lớp đẩy nhanh việc truyền 23, 24 được bố trí giữa các chi tiết được kéo 19 liên kề. Ở đây, một số trong số các lớp đẩy nhanh việc truyền 23 kéo dài theo hướng chiều rộng 26 và có chiều rộng cục bộ tương ứng với chiều rộng của chi tiết được kéo 19. Các lớp đẩy nhanh việc truyền 24 khác kéo dài theo hướng chiều dày 28 và có chiều rộng cục bộ tương ứng với chiều dày của chồng.

Kết cấu composit 15, ví dụ các chi tiết được kéo 19 và các lớp đẩy nhanh việc truyền, còn kéo dài theo hướng chiều dài 27, như được minh họa trên Fig.6.

Các lớp đẩy nhanh việc truyền 23, 24 có thông số thẩm thấu, K_1 , theo hướng chiều rộng, thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, và thông số thẩm thấu, K_3 , theo hướng chiều dày.

Nhựa được cấp vào chuỗi các kênh đầu vào 25 được bố trí trên vỏ khí động lực 17 và, một cách tùy ý, trên kết cấu composit 15. Nhựa được cấp vào các kênh đầu vào 25 ở tốc độ cấp, V_0 . Sau đó, nhựa được đưa vào vỏ khí động lực 17 và còn đưa vào kết cấu composit 15 theo hướng chiều rộng.

Các lưu lượng nhựa qua các lớp đẩy nhanh việc truyền 23, và nhờ đó qua kết cấu

xếp chồng, ở tốc độ truyền, V_1 . Nhựa còn chảy qua các lớp bao quanh, ví dụ lớp bọc bên trong 20, ở tốc độ truyền, V_{1a} . Trong kết cấu này, tốc độ truyền V_1 lớn hơn tốc độ truyền V_{1a} để đảm bảo rằng kết cấu xếp chồng được truyền thích hợp.

Fig.7 thể hiện phương án thứ nhất của kết cấu composit 15 trong đó các chi tiết được kéo 19 được bố trí theo các hàng và các cột. Lớp đẩy nhanh việc truyền 23 được bố trí giữa các chi tiết được kéo 19 liên kề trong mỗi cột. Ngoài ra, lớp đẩy nhanh việc truyền 24 được bố trí giữa các cột liên kề của các chi tiết được kéo 19.

Fig.8 thể hiện phương án thứ hai của kết cấu composit 15'' trong đó lớp bọc bên trong 29 được bố trí trên mặt thứ nhất của chồng gồm các chi tiết kéo 19. Ngoài ra, lớp bọc bên ngoài 30 được bố trí trên mặt thứ hai của chồng gồm các chi tiết kéo 19. Mỗi lớp bọc bên trong 29, lớp bọc bên ngoài 30 bao gồm số lượng lớp sợi kéo dài theo hướng chiều rộng và còn kéo dài theo hướng chiều dài.

Lớp đẩy nhanh việc truyền 23 khác được bố trí giữa lớp bọc bên trong 29 và chồng. Tương tự, lớp đẩy nhanh việc truyền 23 khác có thể được bố trí giữa lớp bọc bên ngoài 30 và chồng. Ở đây, lớp đẩy nhanh việc truyền 23 được bố trí giữa một cột của chồng và lớp bọc bên ngoài 30 trong khi lớp đẩy nhanh việc truyền 23' khác được bố trí giữa cột khác của chồng và lớp bọc bên ngoài 30. Lớp đẩy nhanh việc truyền 23' này còn kéo dài theo hướng chiều dày giữa hai cột chi tiết được kéo 19.

Fig.9 thể hiện phương án thứ ba của kết cấu composit 15''' trong đó các chi tiết được kéo 19 được bố trí theo hình mẫu kiểu zig-zag. Hàng chi tiết được kéo 19 thứ hai lệch so với hàng chi tiết được kéo thứ nhất và thứ hai, như được minh họa trên Fig.9. Các lớp đẩy nhanh việc truyền 23'' kéo dài dọc theo toàn bộ chiều rộng của hàng chi tiết được kéo 19 để đảm bảo việc truyền nhựa thích hợp của kết cấu composit.

Fig.10 thể hiện phương án thứ ba của kết cấu composit 15'''' trong đó các chi tiết được kéo 19 được bố trí theo hình mẫu lệch. Hàng chi tiết được kéo 19 thứ hai lệch so với hàng chi tiết được kéo thứ hai. Hàng chi tiết được kéo 19 thứ ba cũng lệch so với hàng chi tiết được kéo thứ hai, và tương tự, như được minh họa trên Fig.9. Các lớp đẩy nhanh việc truyền 23''' kéo dài dọc theo toàn bộ chiều rộng của hàng chi tiết được kéo 19 để đảm bảo việc truyền nhựa thích hợp của kết cấu composit.

Fig.11a-Fig.11e thể hiện lưu lượng nhựa qua kết cấu composit 15 và vỏ khí động lực 17 trong quy trình truyền. Fig.11a thể hiện mặt cắt của kết cấu composit 15 được bố trí giữa các lớp sợi phía trên và các lớp sợi dưới của cánh tuabin gió 5 sau khi hoàn thành quy trình đặt.

Ở đây, các lớp sợi dưới được tạo thành ít nhất lớp bọc bên ngoài 21 của vỏ khí động lực 17. Các lớp sợi phía trên được tạo thành bởi lớp bọc bên trong 20 kéo dài qua kết cấu composit 15. Theo cách khác, các lớp sợi phía trên có thể được tạo thành bởi các lớp sợi bổ sung kéo dài trên đỉnh của kết cấu composit 15 và còn kéo dài dọc theo một phần của lớp bọc bên trong 20 trên cả hai mặt của kết cấu composit 15.

Các kênh đầu vào và các kênh đầu ra sau đó được định vị trên bề mặt bên trong và toàn bộ kết cấu được đóng gói trong túi chân không bằng cách bịt kín các cạnh khác nhau. Sau đó hệ thống truyền nhựa được ghép nối với các đầu vào và đầu ra tương ứng và không khí được hút ra khỏi không gian bao kín.

Nhằm mục đích minh họa, chỉ một kênh đầu ra 25a được minh họa trên các hình vẽ Fig.11b-Fig.11d. Một cách tùy ý, nhiều hơn một kênh đầu ra 25a có thể được định vị trên kết cấu composit như được biểu thị bởi các đường nét đứt.

Nhựa được đưa vào từ cạnh bên theo hướng dây cung, như được minh họa trên Fig.11b. Trong quá trình truyền, phía trước lưu lượng nhựa ở trong kết cấu composit 15 sẽ nhanh hơn lưu lượng nhựa trong các lớp sợi phía dưới và phía trên, như được minh họa trên các hình vẽ Fig.11b-Fig.11d. Thông số thẩm thấu, K_1 , của các lớp đẩy nhanh việc truyền 23 cao hơn thông số thẩm thấu, K_{1a} , của các lớp sợi phía dưới và phía trên, do đó tốc độ truyền bên trong, V_1 , lớn hơn tốc độ truyền bên ngoài, V_{1a} , như được minh họa trên Fig.11b.

Khi nhựa phía trước đến lớp đẩy nhanh nhựa 24 giữa các chông hoặc các cột chi tiết được kéo 19, thì nhựa còn chảy theo hướng chiều dày dọc theo lớp đẩy nhanh nhựa 24 trong khi tiếp tục chảy theo hướng dây cung. Sau đó nhựa sẽ đi vào các lớp sợi phía dưới và phía trên ở bề mặt chung giữa các chông hoặc các cột và bắt đầu chảy theo các hướng dây cung đối diện, như được minh họa trên Fig.11d. Sao đó, nhựa dư sẽ đi vào kênh đầu ra 25a từ các mặt đối diện.

Tương tự, khi nhựa phía trước đến cạnh bên đối diện của kết cấu composit 15, thì nhựa sẽ chảy theo hướng chiều dày. Sau đó, nhựa sẽ đi vào các lớp sợi phía dưới và phía trên ở các cạnh bên và bắt đầu chảy theo hướng dây cung đối diện về phía kênh đầu ra 25a. Nhựa cũng có thể tiếp tục chảy dọc theo các lớp bọc bên trong 20, và lớp bọc bên ngoài 21 đến kênh đầu ra (không được thể hiện trên hình vẽ) trên vỏ khí động lực 17.

Điều này ngăn chặn các vết khô không tạo thành trong tấm sợi và đảm bảo rằng kết cấu composit 15 được truyền nhựa một cách thích hợp. Fig.11e thể hiện kết cấu composit 15 và các lớp sợi phía dưới và phía trên sau khi truyền. Ở đây, các kênh đầu vào và đầu ra cũng như túi chân không được lược bỏ nhằm mục đích minh họa. Sau đó, kết cấu được truyền được thiết lập để hóa cứng.

Fig.12 thể hiện thiết lập kiểm tra để xác định các thông số thẩm thấu của lớp đẩy nhanh việc truyền 23, 24. Ở đây, thiết lập kiểm tra được tạo kết cấu để xác định trong mặt phẳng các thông số thẩm thấu thứ nhất và thứ hai, k_1 và k_2 , của các lớp đẩy nhanh việc truyền 23, 24.

Mẫu kiểm tra 23', 24' của lớp đẩy nhanh việc truyền 23, 24 được bố trí trên đế 31, ví dụ tấm hoặc khay thủy tinh. Mũ nắp hoặc nắp 32 được đặt trên đỉnh của mẫu kiểm tra 23', 24' và không gian giữa đế 31 và nắp 32 được bịt kín bằng lớp đệm 33. Kênh chân không 34 được bố trí trong không gian bao kín và được nối với cửa ra 35 để hút chân không không gian bao kín này.

Sau đó, nhựa được đưa vào mẫu kiểm tra 23', 24' qua cửa vào 36, ví dụ ở tâm của mẫu kiểm tra 23', 24'. Sau đó, độ thẩm thấu của mẫu kiểm tra 23', 24' được đo trong mặt phẳng bằng cách sử dụng các kỹ thuật đo được chuẩn hóa. Thông số thẩm thấu thứ nhất và thứ hai, k_1 và k_2 , theo các hướng tương ứng sau đó được xác định dựa vào các phép đo, như được minh họa trên Fig.12.

Kết quả kiểm tra đã thể hiện một cách đáng ngạc nhiên rằng vải sợi thủy tinh có các sợi không xoắn này có dòng chảy nhựa được cải thiện hơn các loại vải sợi thủy tinh thông thường có các sợi xoắn. Ngoài ra, kết quả kiểm tra cũng đã thể hiện một cách đáng ngạc nhiên rằng vải đơn hướng hiện nay có dòng nhựa được cải thiện hơn các loại vải hai trục thông thường. Các kiểm tra đã thể hiện một cách đáng ngạc nhiên

rằng kết quả tốt nhất đạt được là nhờ sự kết hợp của vài sợi thủy tinh đơn hướng với các sợi không xoắn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cánh tuabin gió sử dụng cho tuabin gió bao gồm:

ít nhất một kết cấu composit có chiều dài, chiều rộng và chiều dày, ít nhất một kết cấu composit này bao gồm các chi tiết được kéo được bố trí trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, trong đó ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa ít nhất hai chi tiết được kéo liền kề trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền này có thông số thẩm thấu thứ nhất, K_1 , theo hướng chiều rộng và còn có thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, trong đó K_2 nhỏ hơn K_1 ,

ít nhất một lớp bao quanh được bố trí tương ứng với ít nhất một kết cấu composit, ít nhất một lớp bao quanh này có thông số thẩm thấu thứ hai, K_{1a} theo hướng chiều rộng, khác biệt ở chỗ

K_1 lớn hơn K_{1a} , và

trong đó tốc độ truyền thứ nhất, V_1 , của nhựa qua ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền lớn hơn tốc độ truyền thứ hai, V_{1a} , của nhựa qua ít nhất một lớp bao quanh.

2. Cánh tuabin gió theo điểm 1, khác biệt ở chỗ ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền là vải có các sợi đơn hướng.

3. Cánh tuabin gió theo điểm 2, khác biệt ở chỗ các sợi được định hướng giữa 85-95 độ so với hướng chiều dài.

4. Cánh tuabin gió theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ vải bao gồm các sợi không xoắn.

5. Cánh tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ ít nhất một lớp đẩy nhanh có khối lượng theo diện tích là 50-300 gam trên met vuông.

6. Cánh tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền còn có thông số thẩm thấu thứ ba, K_3 , theo hướng chiều dày, trong đó K_1 lớn hơn K_3 .

7. Cánh tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ

chiều rộng cục bộ của ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền tương ứng với chiều rộng cục bộ của ít nhất một kết cấu xếp chồng hoặc một chi tiết được kéo.

8. Cánh tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ ít nhất một lớp bao quanh tạo thành một phần của kết cấu composit hoặc vỏ khí động lực của cánh tuabin gió.

9. Cánh tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ kết cấu composit tạo thành dầm dọc của cánh tuabin gió.

10. Phương pháp chế tạo cánh tuabin gió, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra các chi tiết được kéo

còn tạo ra ít nhất một lớp bao quanh, ít nhất một lớp bao quanh này có thông số thẩm thấu thứ hai, K_{1a} , theo hướng chiều rộng,

bố trí các chi tiết được kéo trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, trong đó ít nhất lớp đẩy nhanh việc truyền được bố trí giữa các chi tiết được kéo liền kề trong ít nhất một kết cấu xếp chồng, ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền này có thông số thẩm thấu thứ nhất, K_1 , theo hướng chiều rộng và còn có thông số thẩm thấu, K_2 , theo hướng chiều dài, trong đó K_2 nhỏ hơn K_1 ,

đưa nhựa vào ít nhất một kết cấu xếp chồng và ít nhất một lớp bao quanh bằng cách sử dụng quy trình truyền,

hóa cứng ít nhất một kết cấu xếp chồng bằng nhựa để tạo thành kết cấu composit, kết cấu composit này có chiều dài, chiều rộng và chiều dày,

khác biệt ở chỗ K_1 lớn hơn K_{1a} , để nhựa chảy qua ít nhất một lớp đẩy nhanh việc truyền ở tốc độ truyền thứ nhất, V_1 , và còn qua ít nhất một lớp bao quanh ở tốc độ truyền thứ hai, V_{1a} , trong đó V_1 lớn hơn V_{1a} .

11. Phương pháp theo điểm 10, khác biệt ở chỗ nhựa được đưa vào theo hướng dây cung.

12. Phương pháp theo điểm 10 hoặc 11, khác biệt ở chỗ các chi tiết được kéo và các lớp đẩy nhanh việc truyền được đặt trong khuôn cánh hoặc trong khuôn riêng biệt, và được hóa cứng khi được đặt trong khuôn cánh hoặc khuôn riêng biệt.

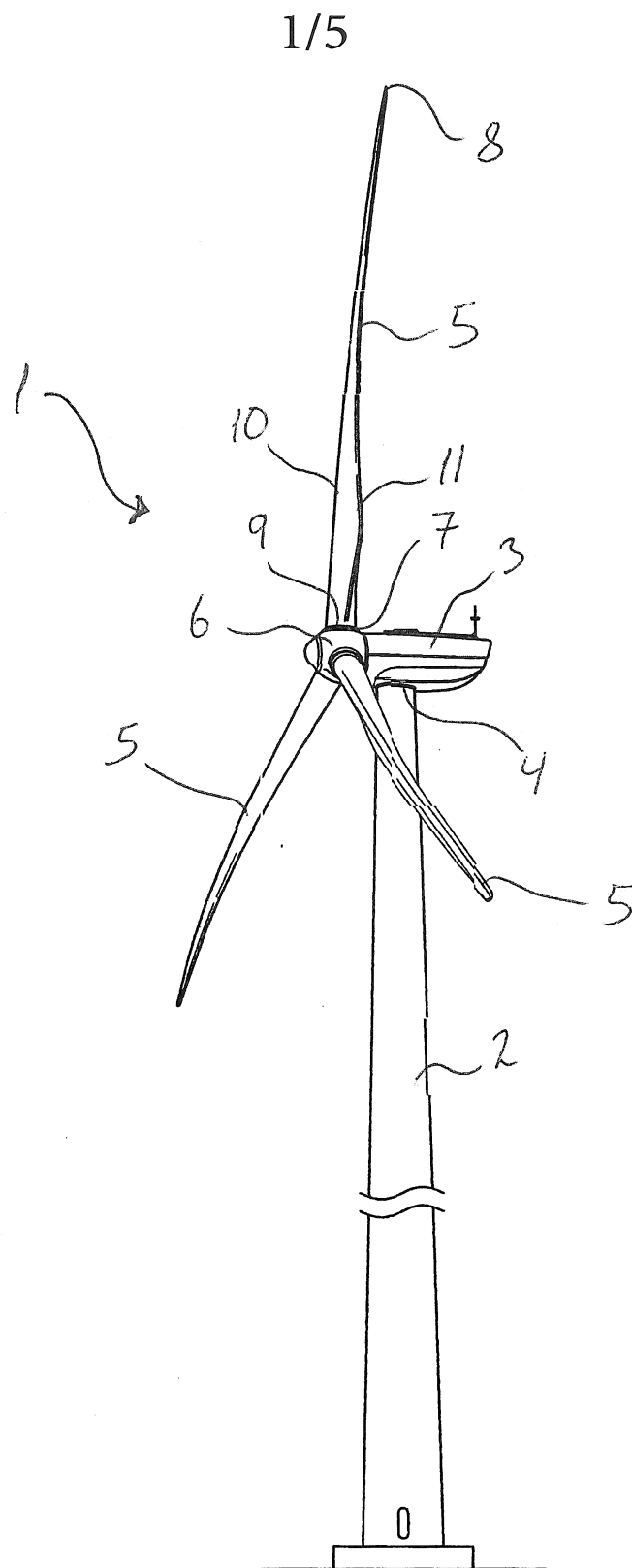


Fig. 1

2/5

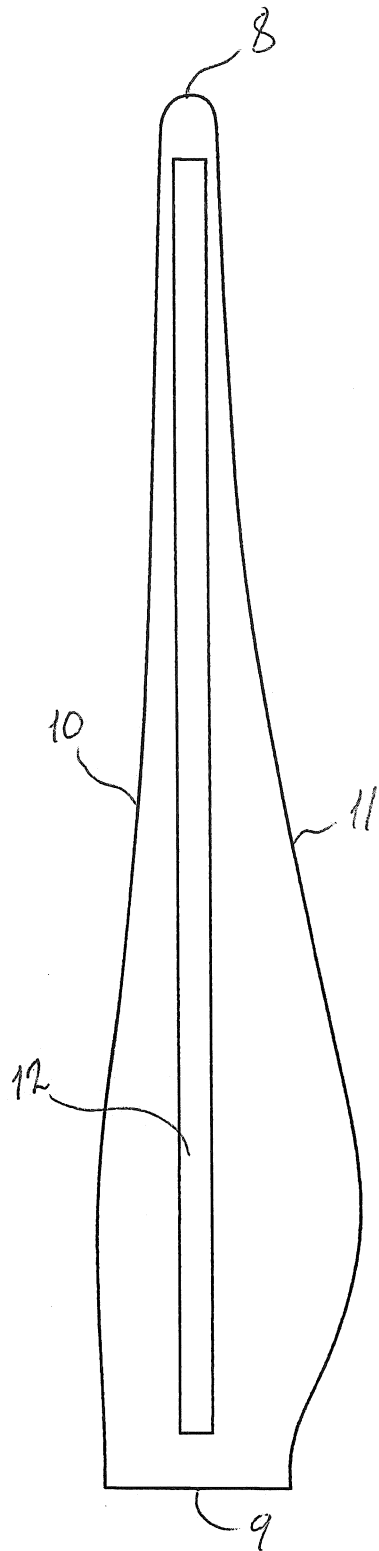


Fig. 2

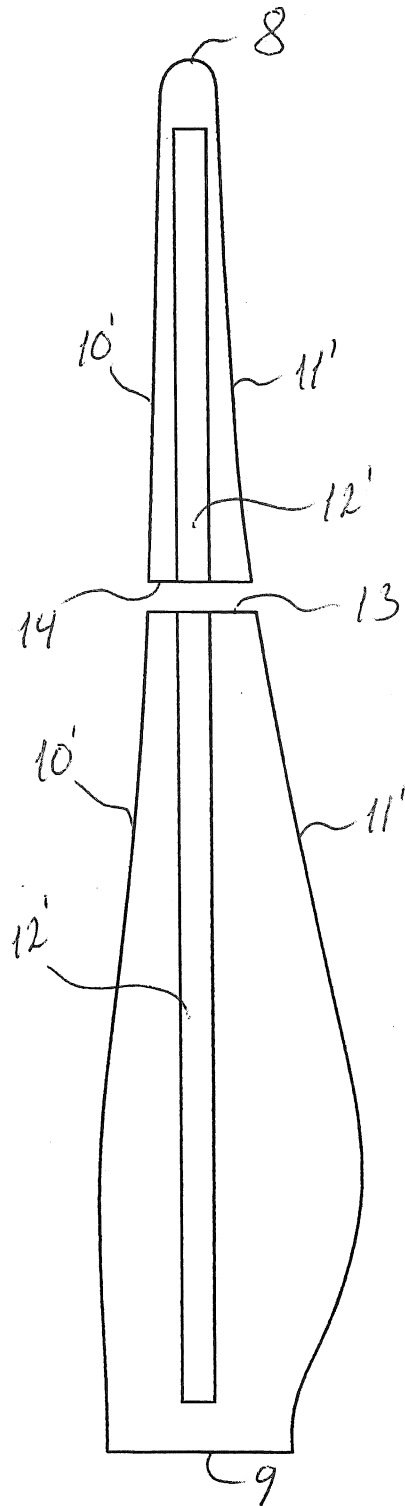


Fig. 3

3/5

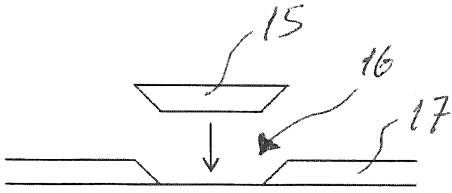


Fig. 4

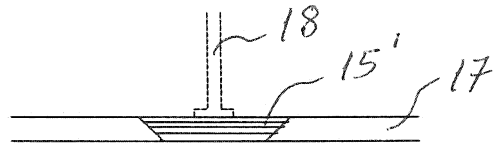


Fig. 5

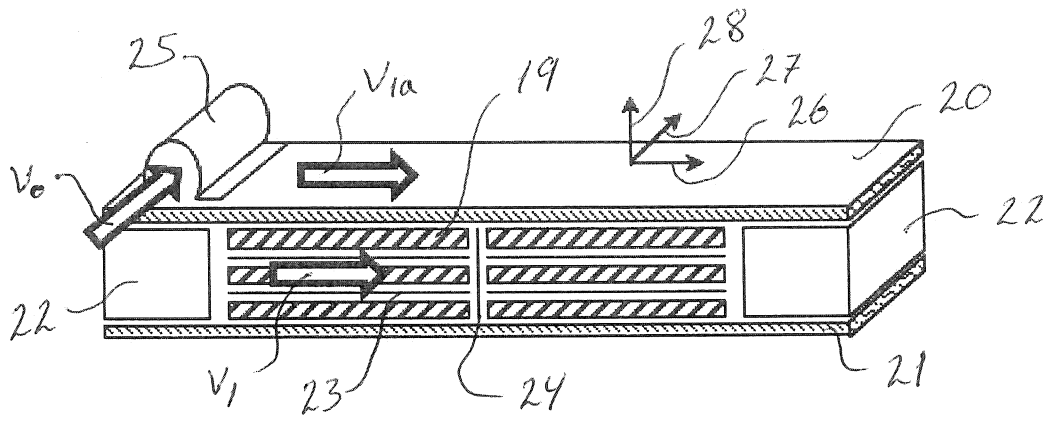


Fig. 6

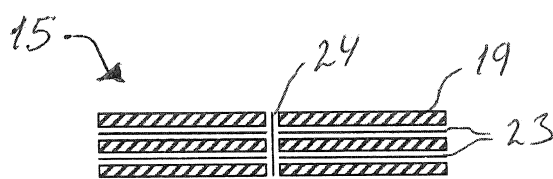


Fig. 7

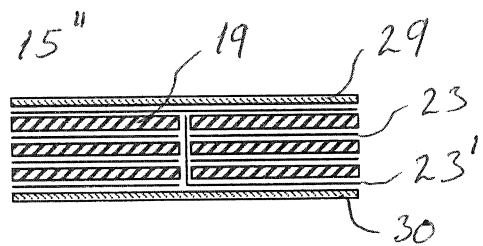


Fig. 8

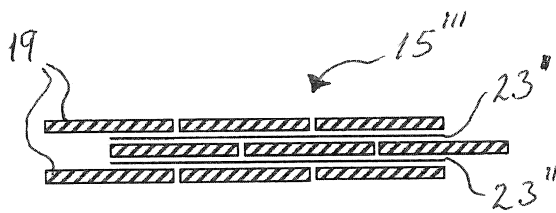


Fig. 9

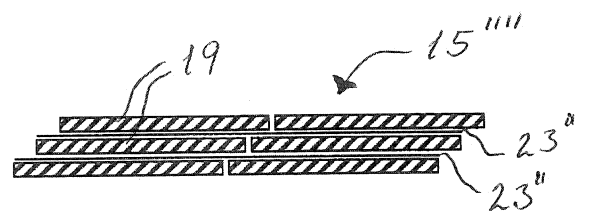


Fig. 10

4/5

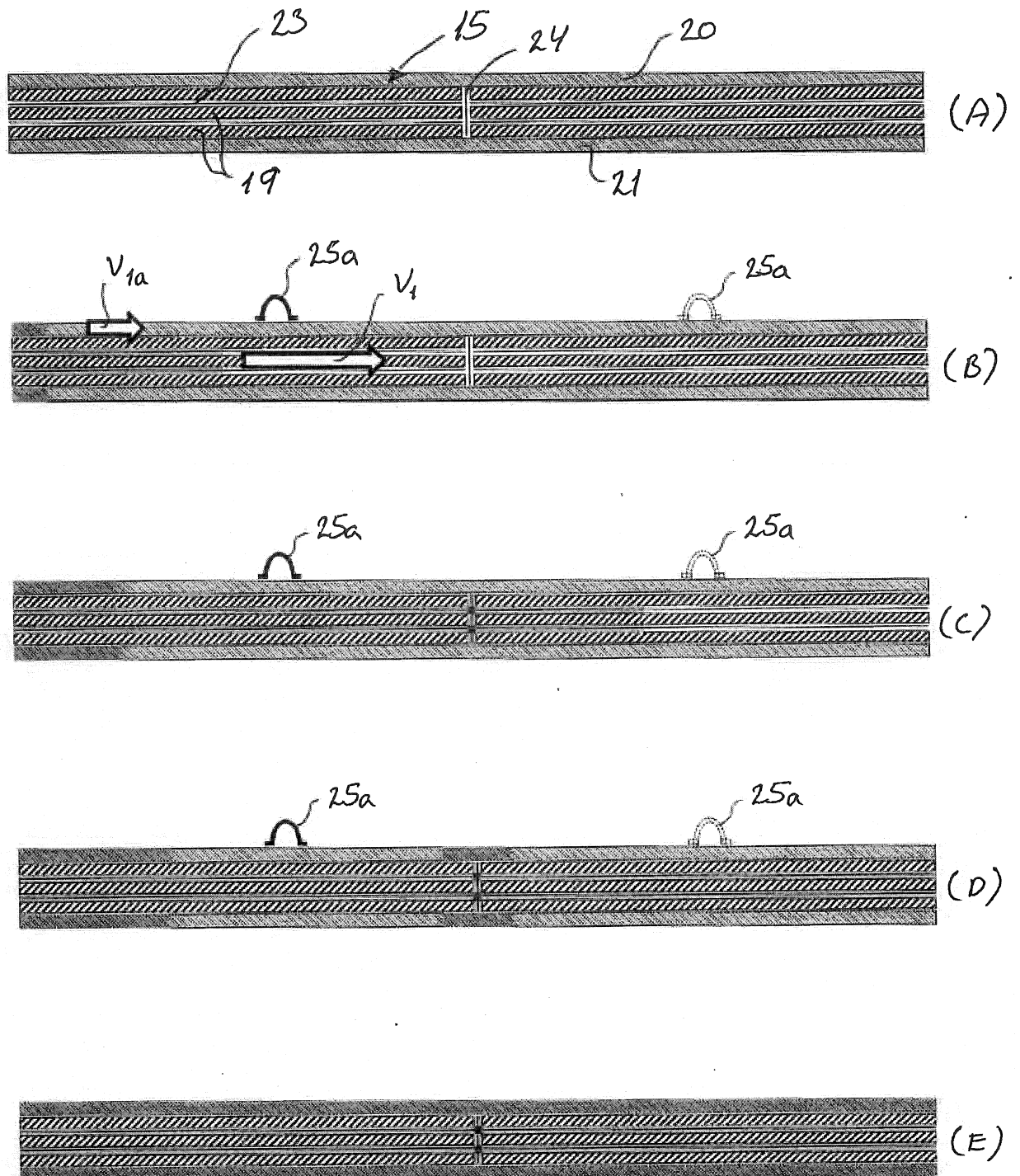


Fig. 11

5/5

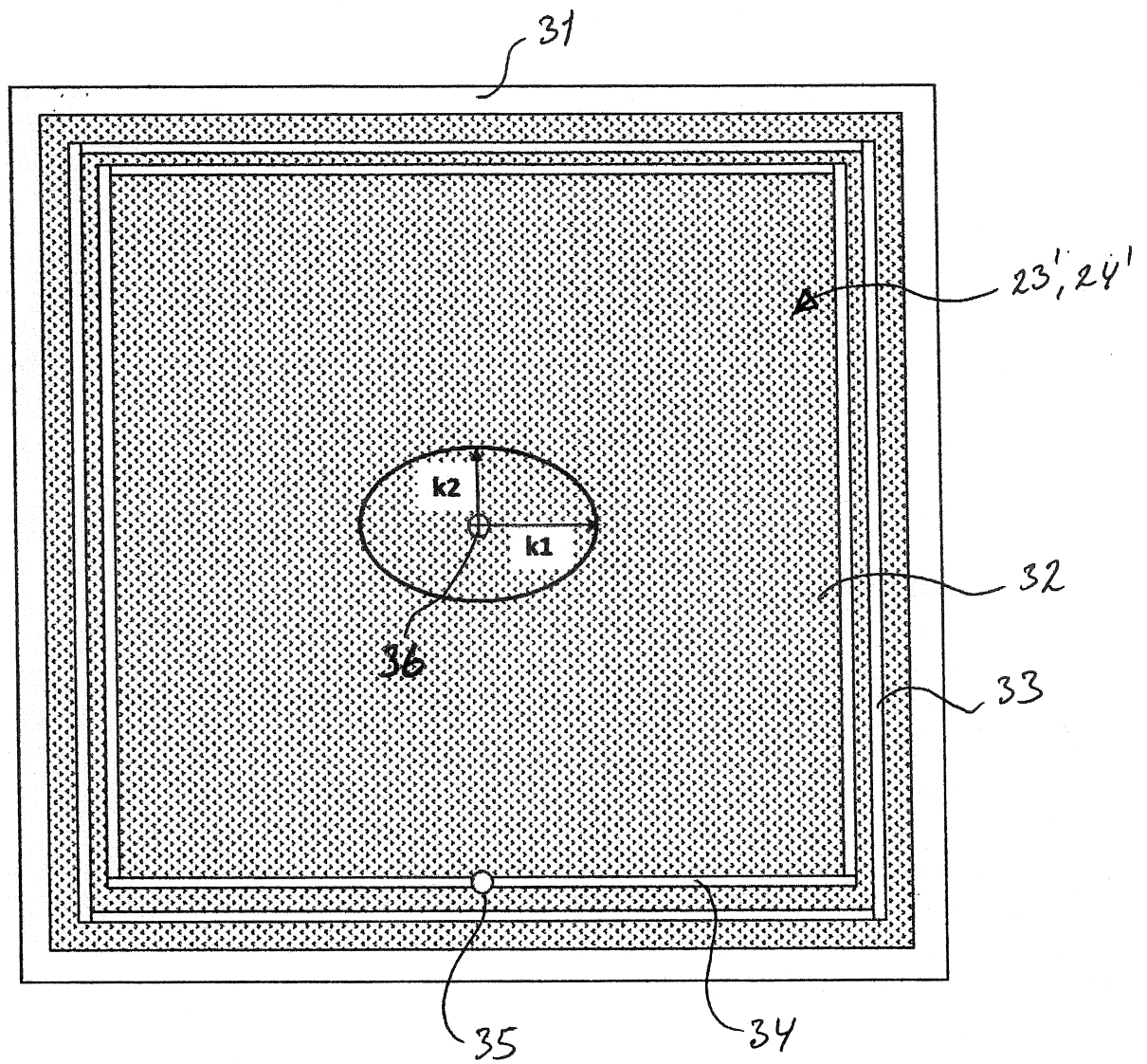


Fig. 12