



(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)



1-0039220

(51)^{2020.01} F03D 1/02; F03D 13/20; F03D 13/25;
F03D 13/10

(13) B

(21) 1-2020-05707

(22) 07/03/2019

(86) PCT/NO2019/000007 07/03/2019

(87) WO2019/172773 12/09/2019

(30) 2018 0349 09/03/2018 NO; 2019 0234 15/02/2019 NO

(45) 25/03/2024 432

(43) 25/02/2021 395

(73) WIND CATCHING SYSTEMS AS (NO)

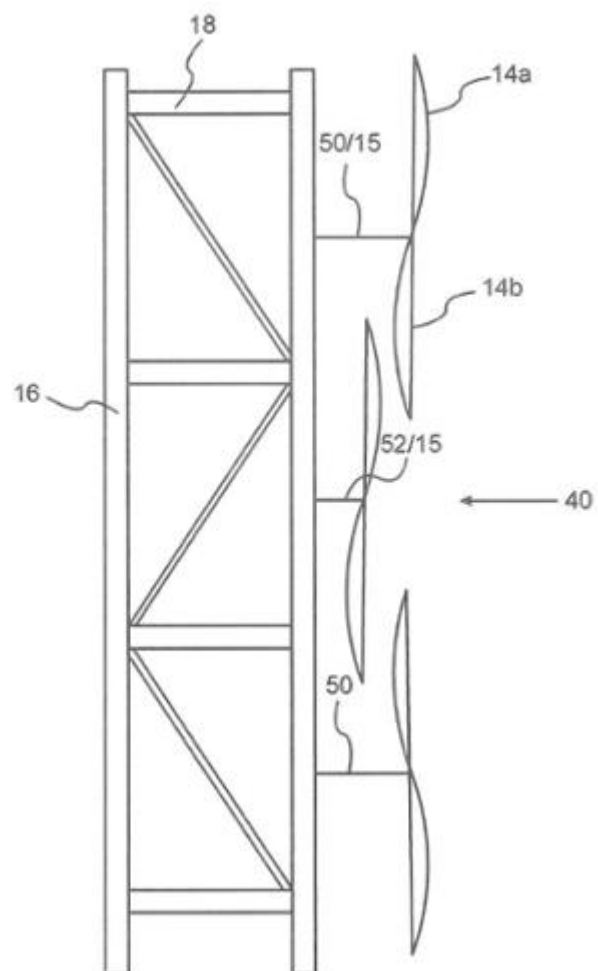
Skoltegrunneskaien 1, 5003 Bergen, Norway

(72) NES, Asbjørn (NO).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) TUABIN GIÓ VÀ PHƯƠNG PHÁP GẮN CÁC TUABIN VỚI CÁC BỘ CHONG
CHÓNG TRONG TUABIN GIÓ

(57) Sáng chế đề cập tới việc xây dựng của tuabin gió bao gồm khung (10) trên sà lan nổi (1,2,3) trong đó khung được xây dựng như là giàn nâng dạng mạng (10) thẳng đứng trên sà lan (1,2,3) tạo thành nhiều phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông trong giàn nâng (10) để nhận các máy phát tuabin gió hoán đổi được, tương ứng (12) với các chong chóng dẫn động (14) được kết hợp, được dẫn động bởi gió đang đi tới (40), và mỗi máy phát tuabin gió (12) đang được sắp xếp để di chuyển lên phía sau của giàn nâng (10) và qua các khe hở về phía phía trước của giàn nâng (11). Nhà máy điện gió là khác biệt ở chỗ mỗi máy phát tuabin (12, 14) bao gồm một hoặc nhiều cặp các cánh chong chóng (14a, b) tạo thành bộ chong chóng (14) có đường kính cánh xác định mặt phẳng quay tuabin (30), mỗi bộ chong chóng (14) được sắp xếp tại khoảng cách từ mặt phía trước (11) của giàn nâng (10), để được quay bởi gió đang đi tới (40) về phía giàn nâng (10). Sáng chế cũng đề cập tới phương pháp để gắn các tuabin với các bộ chong chóng được kết hợp và các khe hở trong giàn nâng, theo cách tương ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập tới vị trí và việc lắp đặt của các tuabin gió trong giàn nâng dạng ma trận cho việc sản xuất năng lượng gió và đề cập tới việc xây dựng của giàn nâng. Do đó sáng chế đề cập tới tuabin gió bao gồm khung trên sà lan nổi mà khung được xây dựng tại đó, làm giàn nâng dạng lưới, đứng thẳng trên sà lan tạo thành nhiều phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông trong giàn nâng, để nhận các máy phát tuabin gió hoán đổi được, tương ứng với các chong chóng dẫn động được kết hợp, được dẫn động bởi gió đang đi tới, và tại đó mỗi máy phát tuabin gió được sắp xếp để được dịch chuyển lên phía sau của giàn nâng và qua các khe hở về phía phía trước của giàn nâng, như có thể thấy rõ từ yêu cầu bảo hộ 1.

Phương pháp gắn các tuabin với các bộ chong chóng được kết hợp trong giàn nâng phát điện gió cũng được xác định, như có thể thấy rõ từ yêu cầu bảo hộ 15.

Sáng chế cũng đề cập tới hệ thống vận chuyển năng lượng điện từ giàn nâng dạng ma trận và xuống tới sàn nằm dưới và hệ thống khác cho việc vận chuyển năng lượng điện từ nhiều đơn vị và vào trong đất liền và kết nối liên quan tới các mạng lưới hiện có. Đơn sáng chế làm việc với công nghệ mới, vốn là phát triển của bằng sáng chế Na Uy số 341700.

Cụ thể hơn, sáng chế nhằm để có thể sử dụng các kết cấu tuabin với các cánh chong chóng xác định mặt phẳng quay lớn hơn lỗ hổng hình vuông mà giàn nâng cho phép đi trong/quá.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ gió xa bờ hiện đang phát triển nhanh chóng hầu hết của phần phát triển là về việc tạo ra các tuabin lớn hơn và lớn hơn nữa, được gắn trên cột đang đứng trên đáy biển hoặc đang nổi trong các phần nổi hình trụ như các hệ thống phát điện gió Hywind.

Tuy nhiên, nhiều chuyên gia trong lĩnh vực đã hoài nghi phát triển này và tin tưởng rằng các phần được gọi là hệ thống nhiều rôto, có thể là giải pháp tốt hơn, như được thể hiện trên văn bản và các hình vẽ trong Bằng sáng chế Na Uy số NO 341700.

Các hệ thống bắt gió, như được mô tả trong Bằng sáng chế Na Uy, còn được gọi là hệ thống nhiều rôto trong đó nhiều tuabin với các chong chóng được kết hợp được đặt ở dạng ma trận trong giàn nâng (còn được gọi là tàu nâng). Mỗi tuabin trong giàn nâng được định vị trong các khe hở gần vuông hoặc hình chữ nhật (các khe hở sáng) trong giàn nâng và phễu vượt luồng gió, sao cho tất cả gió phải đi qua lỗ hình tròn mà các cánh của tuabin của nó nằm ở trong đó. Thực tế, nó có nghĩa là lỗ hở lớn nhất của phễu ít nhất là 30% lớn hơn lỗ hở mà tuabin được gắn vào đó. Giàn nâng được sắp xếp để nổi trên biển, được gắn trên một hoặc nhiều sà lan và theo phương án thực hiện được ưu tiên là ba sà lan song song tạo thành phần được gọi là thuyền ba thân, theo bằng sáng chế Na Uy số 341700. Giàn nâng được neo bởi các phương tiện là các dây (xích) neo thích hợp (không được thể hiện) vào đáy biển hoặc nền đất.

Đó là hệ thống có thể làm việc một cách rõ ràng, nhưng vẫn có một số thách thức với hệ thống, vốn đặc biệt là không được mong muốn. Có nhu cầu rất lớn về việc thiết kế giàn nâng và các phễu vào một cách phù hợp và không quan tâm tới thiết kế, hệ thống sẽ tạo ra lực kéo cao không mong muốn, nghĩa là, tải của gió trên các cấu trúc của giàn nâng, mà đến lượt nó sẽ lan truyền tới các hệ thống neo của hệ thống. Lực kéo cao không được mong muốn tất nhiên sẽ tạo ra việc sản xuất năng lượng ít hơn từ các tuabin.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích thứ nhất của sáng chế là có thể tăng tỉ lệ của trường gió đi vào bề mặt trước của giàn nâng, vốn có thể được biến đổi thành việc sản xuất điện thông qua các chong chóng tuabin (các cánh).

Hơn nữa, mục đích của sáng chế là có thể làm tăng mặt phẳng quay chong chóng tuabin trong khi đồng thời vẫn giữ diện tích lỗ hở trong giàn nâng khi các tuabin với các

chong chóng được kết hợp là không đổi. Theo đó, một mục đích của sáng chế là để tăng chiều dài cánh của các chong chóng.

Thêm nữa, mục đích của sáng chế là để đề xuất giải pháp mà trong đó mỗi cánh chong chóng là dài hơn, mà theo giải pháp thứ nhất, sẽ thường là có thể được chèn vào trong, và qua diện tích lỗ hổng trong giàn nâng.

Công nghệ mới - sáng chế này.

Sáng chế này liên quan tới công nghệ mới liên quan tới và tiếp tục phát triển so với bằng sáng chế số Na Uy số 341770 nêu trên, như có thể thấy được từ tuabin gió bao gồm khung trên sà lan nổi mà tại đó khung được xây dựng ở dạng giàn nâng được tạo hình dạng mạng thẳng đứng trên sà lan tạo thành nhiều phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông trong giàn nâng để nhận các máy phát tuabin gió có thể hoán đổi được, tương ứng với các chong chóng dẫn động được kết hợp được dẫn động bởi gió đang đi tới, mỗi máy phát tuabin gió đang được sắp xếp để được dịch chuyển lên phía sau của giàn nâng và qua các phần mở, về phía mặt phía trước của giàn nâng.

Thiết bị theo sáng chế khác biệt ở chỗ mỗi máy phát tuabin bao gồm một hoặc nhiều cặp các cánh chong chóng, vốn tạo thành bộ chong chóng với đường kính cánh, xác định mặt phẳng quay tuabin, mỗi bộ chong chóng đang được tách khỏi mặt phía trước của giàn nâng để được quay bởi gió đang đi tới về phía giàn nâng.

Với sáng chế này, phần lớn hơn nhiều của trường gió về phía phía trước của giàn nâng có thể được tận dụng cho việc sản xuất điện, do các tuabin có thể được tổ chức cùng nhau sao cho mặt phẳng quay của cánh, khi được nhìn từ phía trước, tạo thành phần bít kín đặc nhất có thể, tương tự với phần bít kín hình cầu được bít kín đậm đặc.

Bằng cách cho phép các tuabin được kết nối liên thông sao cho các cánh chong chóng quay xen kẽ trong các mặt phẳng khác nhau qua phần phía trước của giàn nâng, các chong chóng có thể cùng nhau chiếm toàn bộ năng lượng tối đa từ gió đang đi tới cánh đồng gió. Mặt phẳng quay của chong chóng do đó có thể chồng lấn.

Theo giải pháp được ưu tiên, chiều dài cánh của các chong chóng có thể được làm ra dài hơn không gian hở trong giàn nâng cho phép các cánh được tạo bản lề, nhờ đó mỗi cánh có thể quay quanh trục về phía trước trong suốt quá trình chèn vào qua không gian hở. Khi tuabin và các cánh vào đủ qua lỗ hở và ra khỏi phần phía trước, các cánh được lắc lại và có thể bắt đầu quay.

Phương pháp theo sáng chế khác biệt ở chỗ các tuabin được sử dụng với hai hoặc bốn cặp các cánh chong chóng và các cặp cánh chong chóng được điều chỉnh sao cho chúng nằm dọc theo đường chéo hoặc cạnh huyền của các khe hở này, và trong vị trí đó, các tuabin với các chong chóng được ấn về phía trước qua phần mở cho tới khi các chong chóng đã vào vị trí là vị trí tại khoảng cách ở bên trên mặt phẳng phía trước của giàn nâng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.11 thể hiện các phần sau:

Fig.1 thể hiện giàn nâng 10 cho nhà máy điện gió theo sáng chế, và được nhìn nghiêng từ phía trước.

Fig.2 thể hiện việc gắn được ưu tiên của nhiều tuabin với các chong chóng trong giàn nâng dạng ma trận, trong đó các chong chóng được sắp xếp trong dạng bít kín hình cầu đặc nhất, mà tại đó các mũi chong chóng là hầu như hoàn toàn liền kề với với nhau, mà không chạm vào nhau.

Fig.3 thể hiện hình chiếu cạnh của giàn nâng mà tại đó chong chóng bốn cánh là ở trong quá trình được đưa về phía trước tới vị trí vận hành của nó, trong mặt phẳng khác với mặt phía trước của giàn nâng.

Fig.4 thể hiện hình chiếu cạnh tương ứng như Fig.1, trong đó tuabin/chong chóng hiện đã đạt tới vị trí đầy đủ của nó. Các hình vẽ thể hiện lỗ hở trong giàn nâng như là các cánh chong chóng “giao cắt” 14a, 14b là ngang bằng với đường chéo trong không gian hở so cho đơn vị tuabin có thể được ấn về phía trước tới vị trí sử dụng.

Fig.5 thể hiện chong chóng hai cánh khi được nhìn từ phía trước, cũng để minh họa thuật ngữ mặt phẳng quay 30, cũng như việc đặt đường chéo của các cánh chong chóng để đưa nó về phía trước qua khe hở.

Fig.6 thể hiện hai hàng tuabin nằm ngang và song song với nhau A, B tạo thành phần bít kính hình cầu đặc nhất.

Fig.7 thể hiện giàn nâng với tuabin/chong chóng khi được nhìn từ phía trước, minh họa kết cấu mà trong đó mặt phẳng quay của chong chóng 30 sẽ chồng lấn.

Fig.8 thể hiện mặt cắt của hình chiếu bằng của giàn nâng với các chong chóng được định vị xen kẽ trong phía trước của/đằng sau của nhau, so với phía trước của giàn nâng.

Fig.9 thể hiện hình chiếu cạnh của việc dịch chuyển tương ứng của các chong chóng liên kế như trên Fig.8.

Fig.10 thể hiện cách mà các chong chóng có thể được treo, với các cánh được làm nghiêng về phía trước để được dẫn hướng qua lỗ hở trong giàn nâng.

Fig.11 thể hiện chong chóng tương ứng, vốn hiện được mang trên phía trước của giàn nâng và các cánh được nghiêng ra sau tới vị trí quay sử dụng của chúng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Fig.1 thể hiện giàn nâng tuabin gió 10 theo sáng chế và nổi trên biển 13 nhờ các phương tiện của các sà lan 1, 2, 3. Ba sà lan song song do đó tạo thành phần gọi là thuyền ba thân, tương tự như giải pháp nổi theo Bằng sáng chế Na Uy số 341700 và được neo bởi các phương tiện là các đường (các xích) neo thích hợp (không được thể hiện) vào đáy biển hoặc nền đất. Xích đáy được ưu tiên là được gắn trong đầu rovonve quay được trên phần phía dưới của trung tâm của sà lan 2, sao cho toàn bộ cấu trúc có thể quay theo gió. Giàn nâng là thẳng đứng trên các sà lan và được đặt với bề mặt trước 11 của nó quay mặt vào hướng gió 40 cho việc vận hành của các tuabin. Mỗi tuabin gió 12 với các chong chóng 14 được kết hợp của nó được gắn trong phần mở sáng tương ứng 20 trong giàn nâng 10. Chong

chóng 14 được gắn vào trục 15 vốn quay quanh trục và do đó sinh ra công suất điện ở bên trong máy phát của vỏ tuabin 12.

Giàn nâng 10 được tạo nên từ các tháp thẳng đứng 16 (các cột chống) và các phần làm cứng nằm ngang 18, cả hai phần này đều được thiết kế theo cách khí động học để tạo ra lực kéo/cản trở thấp nhất có thể cho gió đang đi qua giàn nâng qua mặt phía trước 11. Thực tế, mỗi phần là tháp "được tạo nên bởi hai ống song song tròn 16 vốn được kết nối liên thông bởi hệ thống vì kèo của các thanh chống 27 (xem Fig.3) để tạo độ cứng. Hai tháp liền kề 16 được kết nối tới các thanh chống nằm ngang 18 có hình dạng ống để loại bỏ các lực bên trên giàn nâng khi gió tới từ phía trước. Các lực này có thể là rất lớn và là hoàn toàn không thể quản lý được, trừ khi các tháp được thiết kế theo cách như được chỉ ra ở đây. Các khe hở (các khe hở sáng) 20 giữa các tháp 16 và các giằng 18 và các thanh ngang 27 sẽ tốt hơn nếu là hình vuông và cụ thể là hình vuông. Theo sáng chế, hai (xem Fig.5) hoặc bốn cánh chong chóng/cánh rôto 14 được sử dụng như được thể hiện trên các hình vẽ Fig.1, Fig.2, Fig.3 và Fig.4.

Các máy phát điện gió 12 chứa các chong chóng 14 được gắn vào khung bên dưới mỗi máy phát 12 và khung này có thể được gắn vào các bộ phận làm cứng, nằm ngang 18 tương ứng giữa mỗi ống 16 hoặc các tháp thẳng đứng.

Các tuabin 12 với các chong chóng 14 được đặt trong các khe hở 20 tương ứng trong ma trận giữa các ống thẳng đứng 16 và các thanh ngang 18. Mỗi tuabin 12 với các chong chóng 14 được cố định trong khung 70 vốn tạo thành khe cắm chứa các thanh chống được tạo hướng ngang 72 mà các đầu cuối đối diện của nó kéo dài. 3 và 4, khi tuabin 12 trong khung được nâng lên (từ đằng sau) tới chiều cao chính xác trong giàn nâng 12, thì nó được ấn về phía trước. Các mẫu cuối của các thanh chống 72 sau đó có thể được tiến lên về phía trước. Sau đó có thể sử dụng các cánh chong chóng, mỗi cánh với chiều dài, ví dụ, là 16 m, trong giàn nâng với các khe hở dạng ma trận là 20 x 20 m mà không có vấn đề gì, nghĩa là, đường kính của chong chóng là 32 m và các khe nằm ngang 74 được tạo thành trên phần bên trong của mỗi ống 16 trong tháp. Khi khung được ấn về phía trước, các chong chóng 14 sẽ được định vị trong phía trước của bề mặt trước của giàn nâng. Để đạt được việc chống

lần được đề cập tới ở trên, các tuabin được ấn về phía trước tới các vị trí khác nhau tương ứng bên trên phần phía trước của giàn nâng, và vẫn được gắn vào các tháp 16 và các que bên 18. Khi khung với tuabin được ấn vào vị trí, nó được khóa với các phương tiện khóa thích hợp.

Theo sáng chế và như được minh họa trên Fig.5 với chong chóng hai cánh, chiều dài cánh chong chóng được làm thích ứng với đường chéo của lỗ hờ được kết hợp trong giàn nâng. Khi chong chóng 14 được dịch chuyển qua lỗ hờ và ra phía trước của giàn nâng, nó có thể được quay bởi gió như trên Fig.4. Có thể thấy từ các hình vẽ Fig.2, Fig.3 và Fig.4 rằng các cánh tạo thành mặt phẳng quay 30 có chiều dài (đường kính) tương ứng với đường chéo, d hoặc cạnh huyền trong hình vuông, vốn do đó là lớn hơn ống thông hình vuông k và do đó tạo nên hạn chế nằm trong khe hờ giàn nâng.

Fig.2 thể hiện việc chong được ưu tiên của các tuabin trong giàn nâng. Giàn nâng 10 được làm thích ứng sao cho các tuabin/các chong chóng 12/14 được sắp xếp thẳng đứng, một phần trên phần khác. Trong hàng tuabin thẳng đứng tiếp theo trên mỗi mặt, các bộ tuabin riêng rẽ được dịch vị thẳng đứng bởi một nửa đường kính chong chóng $1/2D = d$ (bán kính) sao cho các cánh chong chóng có thể quay (mặt phẳng quay 30) vào trong không gian được tạo hình hình ngôi sao 22 được xác định bởi ba hình dạng chong chóng liền kề. Việc chong chất này của các tuabin là tương tự với việc đóng gói đặc nhất của các hình cầu. Trong suốt quá trình lắp ráp, các cánh chong chóng được điều chỉnh dọc theo đường chéo của không gian hờ như được giải thích ở trên. Giải pháp tương tự được thể hiện trên Fig.6 trong đó các tuabin được chong trong đường nằm ngang với mỗi bộ tuabin riêng rẽ dịch vị theo phương ngang bởi một nửa đường kính chong chóng so với lớp nằm bên dưới của các tuabin trong giàn nâng.

Fig.3 thể hiện việc gắn ban đầu của tuabin, tức là được nâng lên và sẵn sàng được ấn về phía vị trí của Fig.4 khi chế độ vận hành của chong chóng cho việc sinh ra công suất điện. Các cánh chong chóng được sắp bằng với đường chéo trong không gian hờ sao cho đơn vị tuabin có thể được ấn về phía vào trong không gian này. Fig.4 thể hiện rằng các

cánh chong chóng “đang giao cắt” được sắp thẳng với hai đường chéo trong không gian hờ hình vuông sao cho đơn vị tuabin có thể được ấn về phía vị trí sử dụng.

Fig.5 thể hiện biến thể với chong chóng hai cánh. Không gian hờ 22 được xác định bởi các cột ống 16 và các xà ngang 18. Các cánh chong chóng nổi 14a, 14b được điều chỉnh dọc theo đường chéo d trong hình vuông và có thể được ấn về phía trước tới vị trí sử dụng,

Như được thể hiện trên Fig.8 - hình chiếu bằng, và Fig.9 - hình chiếu cạnh, các tuabin 12 được gắn dịch chuyển và được định vị xen kẽ về phía trước và ra phía sau so với mặt phía trước 11 của giàn nâng.

Do đó chúng chỉ được định vị ở phía trước của bề mặt trước của giàn nâng trong các khoảng cách so với nhau từ đó, tức là xen kẽ theo khoảng cách 50 hoặc khoảng cách 52 từ bề mặt trước 11.

Nhờ đó các tuabin chồng lấn, và gần như toàn bộ trường gió 40 về phía giàn nâng 10 được tận dụng cho việc sản xuất điện. Fig.7 thể hiện diện tích lớn của các chong chóng với một đường kính = 32 m sẽ che phủ cả giàn nâng dạng ma trận với các khe hở = 20 x 20 m

Fig.10 thể hiện phương án thực hiện làm giải pháp cho quan hệ mà trong đó đường kính chong chóng là lớn hơn/dài hơn đường chéo trong không gian thùng và nó không thể bị ấn qua lỗ thùng của khuôn như trong các ví dụ trước. Trong trường hợp này, giải pháp là mỗi cánh chong chóng được lắp bản lề ở bên trong vỏ chong chóng, được thể hiện bởi số 17. Theo cách này, mỗi cánh chong chóng có thể được nghiêng về phía trước trong khi đi qua khe hở khuôn. Khi được tiến lên về mặt phía trước 11, các cánh chong chóng được gấp lại và được khóa vào vị trí, như được thể hiện trên Fig.11, nhờ đó quay và tạo ra điện như được dự tính. Các chong chóng sau đó có thể chồng lấn và che phủ toàn bộ trường gió (màn gió) 40 vốn đi tới phía giàn nâng. Giải pháp này là liên quan, khi các cánh chong chóng là dài hơn đường chéo lỗ hờ nêu trên.

Cơ cấu này có thể được sử dụng khi tuabin/chong chóng gấp về phía trước để được ấn qua lỗ hờ 20, hoặc được rút lại tại phía sau, ví dụ cho việc bảo trì tuabin/chong chóng, v.v.. Khi tuabin với chong chóng được kết hợp cần được loại bỏ khỏi giàn nâng, các cánh

sẽ được gấp, cùng nhau, dọc trục và toàn bộ đơn vị có thể được rút lại và được tháo bỏ khỏi khe hở.

Nếu chúng ta xem xét rằng giàn nâng - giàn nâng dạng ma trận - mà tại đó khoảng cách giữa các tháp thẳng đứng 16 là 20 m và khoảng cách giữa các phần đỡ ống thẳng đứng 18 là 20 m, thì đường chéo (cạnh huyền) từ góc tới góc trong lỗ hở dạng ma trận sẽ là khoảng 28 m. Nó có nghĩa là bộ chong chóng tuabin có thể có đường kính tối đa (khoảng $2 \times \text{bán kính} = 28 \text{ m}$) nếu tuabin với các cánh chong chóng được gắn cứng của nó cần được ấn qua lỗ hở sáng đằng sau ở trong giàn nâng, sao cho các chong chóng đi ra trên mặt phía trước 11 của giàn nâng 10 để quay và hoạt động ở phía trước của phần trước 11 này. Đó là một chi tiết trong số các chi tiết của sáng chế được bộc lộ trong đơn sáng chế này.

Thảo luận của phương án thực hiện được ưu tiên 1

Các cánh rôto được sử dụng vốn có chiều dài từ tâm của máy phát, ví dụ, là 13 m, tức là đường kính của chong chóng là 26 m từ mũi chong chóng tới mũi chong chóng được hướng theo hướng đối diện. Khi máy phát chong chóng cần được chứa vào vị trí, thì chong chóng, vốn trong trường hợp này có bốn cánh (nó cũng có thể có hai cánh), được đặt vào vị trí sao cho các mũi chong chóng chỉ vào các góc của lỗ hở dạng ma trận trong giàn nâng. Khi máy phát với các mũi chong chóng được đặt vào vị trí như được mô tả ở trên được chứa vào vị trí bởi thiết bị nâng nằm đằng sau giàn nâng dạng ma trận - giàn nâng - (như trong Bảng sáng chế số Na Uy số 341700), máy phát với các chong chóng bị ấn vào trong lỗ hở dạng ma trận và nó được ấn quá xa mà bộ chong chóng đi qua toàn bộ lỗ hở dạng ma trận và vẫn đứng tại khoảng cách với phía trước của giàn nâng 11. Nó có nghĩa là chong chóng hiện có thể quay một cách tự do tại khoảng cách xa khỏi từ giàn nâng/bề mặt trước của giàn nâng, mà không chạm chúng vào các tháp thẳng đứng 16 hoặc các giằng nằm ngang 18. Hai bộ chong chóng liền kề với nhau do đó sẽ được định vị với nhau - tức là, xen kẽ - với các khoảng cách khác nhau tính từ các tháp 16 trên phía trước 11 cả theo các mặt phẳng thẳng đứng và nằm ngang sao cho chúng không va chạm với nhau.

Rõ ràng là các chong chóng không thể quay khi tuabin là ở bên trong khe hở này, và đó cũng không phải là mục đích. Mục đích của sáng chế là để sử dụng các chong chóng

đưa ra mặt phẳng quay lớn nhất có thể để sử dụng, ở chỗ chúng phải hoạt động ở phía trước của giàn nâng từ mũi chong chóng tới mũi chong chóng được hướng theo hướng đối diện. Nếu ta xem xét giàn nâng/giàn nâng dạng ma trận với 100 khe hở dạng ma trận, thì giàn nâng này sẽ thường có bộ lái gió tổng là $221 \times 233 \text{ m}$, tức là 51.493 m^2 . Mỗi tuabin sẽ có hành lang $16 \times 16 \times 3,14 = 803 \text{ m}^2$. 100 tuabin sau đó sẽ có lượng gió là 80.000 m^2 , nhưng các cánh tuabin sẽ chồng lấn sao cho lượng gió thuần sẽ là $51.493 \text{ m}^2 + 2.800 \text{ m}^2$ (đó là diện tích mà các chong chóng sẽ đi ra ngoài các tháp trên các mặt và trên đỉnh và đáy của giàn nâng. Trong ví dụ này, sẽ là 54.293 m^2).

Nếu các cánh chong chóng là ngắn hơn sao cho chúng không chồng lấn trong suốt quá trình quay, thì sẽ có trường gió tương đối lớn giữa các chong chóng sẽ không được tận dụng cho việc sản xuất năng lượng. Trường gió không sinh lợi này trong nhiều trường hợp có thể lên tới nhiều hơn 25 % của trường gió sinh lợi tổng cộng có sẵn cho việc sản xuất năng lượng điện. Với các giải pháp của sáng chế, trường không sinh lợi của hoạt động này được loại bỏ một cách hoàn toàn bởi giải pháp của các mặt phẳng chong chóng hình tròn chồng lấn 30 trên Fig.4 và các chong chóng/các tuabin 12/14 được định vị "liền kề" với nhau, tương tự như các hình cầu tương tự trong phần bít kín hình cầu được bít kín.

Theo sáng chế, vấn đề này đã được giải quyết theo cách sau, sao cho trường gió sinh lợi có thể được tăng:

Lựa chọn 2: được thể hiện trên Fig.2.

Các khe hở dạng ma trận thẳng đứng có thể được dịch chuyển 50% so với nhau theo hướng chiều cao. Ở đây, các chong chóng về cơ bản là đặc hơn so với bằng sáng chế Na Uy nêu trên, và trường gió không sinh lợi về cơ bản sẽ trở nên nhỏ hơn. Các hình vẽ Fig.2 và Fig.6 thể hiện rằng các phần bên ngoài của mỗi cánh chong chóng sẽ đi chuyển - quay - vào trong không gian hình tam giác 22 (Fig.2) giữa hai cánh chong chóng quay liền kề và không chạm vào nhau. Mỗi bộ chong chóng với các cánh của nó được định vị với mặt phẳng quay của nó là tương tự như góí đặc nhất của các hình cầu.

Lựa chọn 3 được thể hiện trên Fig.6.

Theo phương án thay thế 3 này, tất cả các khe hở dạng ma trận được đặt nằm ngang cạnh nhau mà không có dịch chuyển độ cao so với nhau bất kỳ nào. Các bộ kit chong chóng 14 trong giàn nâng được đặt sao cho các cánh chỉ không ở trong 2 và 6 thể hiện rằng các hình tròn quay được kết hợp không chạm hoặc chạm lẫn nhau.

Trong thành phố, các máy phát với các chong chóng được gắn trong mọi hàng khác được gắn liền kề với một tháp trong số các tháp thẳng đứng. Chúng tôi sau đó đã thu được việc đóng gói rất chặt của các tuabin và trường gió không sinh lợi sẽ được giảm theo cùng một cách như trong lựa chọn 2. Ưu điểm của phương án thay thế 3 so với lựa chọn 2 là ở chỗ với việc sắp xếp phù hợp, có thể có hầu hết là một nửa số chong chóng trên mặt khác của mặt phẳng hoặc bề mặt phía trước của giàn nâng để quét ở bên ngoài tháp mặt thẳng đứng của giàn nâng. Nó sẽ tạo ra lượng gió bổ sung đáng kể ở bên ngoài các gờ ngoài của giàn nâng và dẫn tới việc tạo ra năng lượng được tăng một cách đáng kể mà không làm tăng giá thành của nhà máy điện tới mức lớn bất kỳ nào. Theo nhiều cách, màn gió bổ sung sẽ là miễn phí cho việc tạo năng lượng.

Mặc dù giải pháp theo lựa chọn 1 có thể có cấu trúc thuần đơn giản nhất và do đó là kinh tế, nhưng hai giải pháp khác cũng sẽ tạo ra kết quả như vậy. 2 và mọi phần khác. 3 hoạt động như dự tính.

Việc vận chuyển năng lượng nội bộ trong giàn nâng dạng ma trận

Nó có thể là thách thức, và đầu tiên, là rất đắt để thiết lập hệ thống thông thường để vận chuyển năng lượng điện từ các tuabin trong giàn nâng dạng ma trận và xuống sàn nhà máy điện và tiếp tục vận chuyển tới đất liền.

Tất nhiên, thách thức sẽ được giải quyết với các cáp đồng truyền thống từ mỗi tuabin. Tuy nhiên, do các tuabin tạo ra nhiều dòng điện với điện thế tương đối thấp, nên các tổn thất điện thế lớn sẽ dễ dàng xuất hiện trong các cáp và nó sẽ là rất tốn kém để định cỡ các cáp truyền thống sao cho các tổn thất điện thế và các tổn thất năng lượng sau đó không xuất hiện.

Do đó, trong giàn nâng dạng ma trận theo sáng chế, việc vận chuyển của năng lượng điện từ các tuabin trong giàn nâng và xuống sàn nhà máy điện và tiếp tục tới thiết bị biến đổi và/hoặc các biến thể sẽ được giải quyết theo cách sau:

Các ống cách điện đầu tiên sẽ được gắn, tốt hơn nếu là ở bên trong các tháp. Các ống cách điện từ mỗi tuabin hoặc có thể là từ mỗi lỗ hở dạng ma trận và xuống tới sàn và còn tới thiết bị biến đổi hoặc các biến thể. Các ray nhôm sau đó sẽ được ưu tiên gắn, như là các hình trụ tròn ở bên trong các ống. Các biên dạng nhôm này hiện sẽ là các bộ phận dẫn và do chúng là đơn giản và rẻ khi thiết kế, nên chúng có thể dễ dàng thu được kích cỡ có thể ngăn chặn hoàn toàn các việc sụt thể và các tổn thất năng lượng từ các tuabin và xuống tới thiết bị biến đổi.

Tất nhiên, cũng có thể có khả năng chỉ sử dụng các ray dẫn điện, tốt hơn nếu là từ nhôm, tốt hơn nếu có biên dạng hình trụ, trong đó các ray sẽ chỉ được cách điện ở điểm, ví dụ, bên trong các tháp và tiếp tục xuống tới thiết bị biến đổi/các biến thể. Khi các dải công suất điện với các chiều dài này, như liên quan tới đơn sáng chế này được sử dụng, thì việc nối của các ray sẽ trở thành thách thức nếu muốn loại bỏ tổn thất điện thể và công suất tại các mối nối này. Tất nhiên cũng có thể dùng các sợi hình chữ nhật, nhưng nó không phải là giải pháp phù hợp.

Giải pháp được ưu tiên theo sáng chế là để sử dụng các biên dạng hình trụ, tốt hơn nếu bằng nhôm (nhưng các kim loại khác cũng có thể được sử dụng). Các biên dạng đã có thể, ví dụ, có chiều dài là 20 m. Mỗi que có các ren ngoài tại một đầu cuối và ren trong tại đầu cuối khác. Sau đó có thể chồng các biên dạng lại với nhau và thu được kết nối điện rất tốt giữa các biên dạng. Cũng có thể tưởng tượng rằng sẽ có các biên dạng chỉ với các ren trong và các biên dạng chỉ với các ren ngoài và chúng ghép và gắn lại với nhau. Để tiếp tục cải thiện tiếp xúc điện giữa các biên dạng, có thể còn có thêm đai ốc bổ sung trong các mối nối bao quanh hai biên dạng.

Việc chọn giải pháp tuabin

Trong hầu hết các tuabin gió ngày nay, các bộ dao điện được sử dụng. Nó là giải pháp chắc chắn và đã được biết tới rộng rãi là có thể làm việc tốt trong lĩnh vực. Nhưng chúng tôi thấy rằng ngày càng trở nên phổ biến hơn khi di chuyển các tuabin gió tạo dòng điện ngày càng xa đất nước hơn, và cần thiết để biến đổi dòng điện xoay chiều (alternating current - AC) được tạo ra ở biển thành dòng một chiều (Direct current - DC), để loại bỏ tổn thất năng lượng quá lớn liên quan tới việc truyền của điện vào đất liền. Nó được thực hiện trên các nền tảng của riêng nó và là quy trình rất tốn kém.

Khi có nhiều tuabin gần với nhau, như trong giàn nâng dạng ma trận, thì có thể sử dụng công nghệ khác vốn là rất đơn giản và rất hiệu quả về mặt chi phí.

Tất cả các tuabin được kết nối nối tiếp. Nếu sử dụng các tuabin DC điện thế cao, ví dụ, mỗi tuabin có điện thế là 6000 Vôn và kết nối 100 tuabin này trong giàn nâng dạng ma trận, thì sẽ có dòng một chiều với điện thế là 600.000 Vôn và có thể gửi một cách trực tiếp về đất liền, qua các khoảng cách lớn với tổn thất năng lượng tối thiểu. Như đã nói, chúng tôi sẽ loại bỏ quy trình đắt tiền để biến thế cho điện AC và sau đó chuyển đổi nó thành DC trước khi nó được gửi vào bờ.

Cũng có thể đạt được việc tiết kiệm giá thành đáng kể liên quan tới việc tạo ra điện trong giàn nâng dạng ma trận.

Các giải pháp trừ vận để xuất khẩu năng lượng từ nhiều tuabin gió nối được lắp đặt trong công viên và tới đất liền.

Việc vận chuyển của năng lượng điện từ các trang trại gió truyền thống tới đất liền để kết nối tới các mạng điện hiện có thường là đắt và là công nghệ phức tạp, nếu trang trại gió được nằm ở khoảng cách nhất định từ đất liền và so với các mạng điện hiện đang có.

Cần phải biến đổi điện thế thành điện thế cao với điện thế ít nhất là 132 kilovôn. Giải pháp này thực sự là bất khả thi về mặt công nghệ đối với các tuabin gió truyền thống, dù chúng được cố định hoặc được gắn trên trạm phát điện gió Hywind loại nổi. Sau đó giải pháp này sẽ được xây dựng trên các nền tảng của riêng chúng và việc chỉnh lưu của dòng từ AC tới DC là khả thi. Đó là giải pháp rất đắt.

Nhà máy điện gió nổi được mô tả trong sáng chế này và trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, Bằng sáng chế Na Uy số 341700, làm cho nó có thể tìm giải pháp khác và đơn giản hơn, và rẻ tiền hơn cho việc nối năng lượng điện vào đất liền.

Trên sàn và các vỏ của nhà máy điện, có không gian rộng cho cả các máy biến thế, thiết bị biến đổi, và có thể là chỉnh lưu dòng điện từ AC tới DC, nếu muốn nối dòng điện như là dòng DC tới đất liền.

Do đó có thể chuẩn bị công suất điện từ mỗi phần trên nhà máy điện và mang nó vào bờ trong các cáp tách biệt thông qua khớp cầu và đầu rovonve. Trong nhiều trường hợp, nó sẽ là giải pháp tốn kém, do các cáp điện thế cao, ở kích cỡ này, khi bị chôn trên đáy biển sẽ là phương pháp rất đắt. Do đó, nó sẽ là giải pháp rẻ hơn và đơn giản hơn để thu thập công suất điện từ nhiều nhà máy điện đang bay, vào trong cáp và sau đó chuyển nó vào bờ và kết nối nó vào lưới điện hiện có.

Nó được giải quyết theo sáng chế theo cách sau. Đầu tiên đặt nhà máy điện nổi ở tâm của cánh đồng gió. Nhà máy điện này sau đó sẽ trở thành nhà máy phát điện trung tâm. Nhiều nhà máy điện sẽ được đặt sau đó quanh trạm trung tâm này, theo đơn sáng chế này sẽ được gọi là các vệ tinh, ví dụ 4. Một phương án sẽ có tổng 5 nhà máy điện trong cánh đồng gió tạo ra năng lượng điện.

Năng lượng điện được tạo ra bởi các vệ tinh được kết nối tới nhà máy phát điện trung tâm thông qua đầu rovonve và khớp cầu. Bên trong nhà máy phát điện trung tâm, năng lượng từ tất cả các vệ tinh và năng lượng được tạo ra bởi nhà máy phát điện trung tâm được kết nối liên thông. Ở đây, hiện sẽ có thể biến đổi tất cả các dòng từ tất cả các nhà máy điện tới điện thế mong muốn và cũng có thể tùy chọn là chạy dòng điện qua bộ chỉnh lưu nếu muốn nối vào đất liền cho dòng điện, như là dòng một chiều (direct current - DC). Công suất điện (năng lượng điện) từ tất cả các nhà máy điện hiện được dẫn ra khỏi cùng một khớp cầu và đầu rovonve khi công suất điện từ các vệ tinh đi vào trong nhà máy phát điện trung tâm và được nối vào bờ sớm hơn và được kết nối tới mạng trung tâm trong cáp điện thế cao.

Với công nghệ này, có thể thu thập và xử lý năng lượng điện từ nhiều tuabin gió nổi và nối vào đất liền cho năng lượng điện trong cáp điện thế cao mà không cần phải xây dựng các nền tảng đất liền, của riêng nó để kết nối liên thông và biến đổi và có thể là chỉnh lưu thành DC cho dòng điện.

Cũng có thể sử dụng công nghệ tương tự nếu kết nối các tuabin DC theo cách nối tiếp như được mô tả ở trên và thu năng lượng điện từ nhiều tuabin gió nổi trong một nhà máy điện và gửi dòng DC tới đất liền.

Việc gia cường giàn nâng dạng ma trận.

Việc làm cứng các dao động ngang của mảng ma trận có thể là thách thức. Nhưng nó có thể được giải quyết bằng cách sử dụng hai vì kèo lớn trên đỉnh của giàn nâng/giàn nâng, vì kèo cho mỗi chuỗi tháp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tuabin gió bao gồm khung (10) trên sà lan nổi (1, 2, 3) mà tại đó khung được xây dựng ở dạng giàn nâng được tạo hình dạng mạng (10) thẳng đứng trên sà lan (1, 2, 3) tạo thành nhiều phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông trong giàn nâng (10) để nhận các máy phát tuabin gió có thể hoán đổi được, tương ứng (12) với các chong chóng dẫn động được kết hợp (14) được dẫn động bởi gió đang đi tới (40), mỗi máy phát tuabin gió (12) đang được sắp xếp để được dịch chuyển lên phía sau của giàn nâng (10) và qua các phần mở, về phía mặt phía trước của giàn nâng (11), khác biệt ở chỗ

mỗi máy phát tuabin (12, 14) bao gồm một hoặc nhiều cặp các cánh chong chóng (14a, b) tạo thành bộ chong chóng (14) có đường kính cánh xác định mặt phẳng quay tuabin (30),

mỗi bộ chong chóng (14) được sắp xếp tại một khoảng cách với mặt phía trước (11) của giàn nâng (10), để được quay bởi gió đang đi tới (40) về phía giàn nâng (10).

2. Tuabin gió theo điểm 1, khác biệt ở chỗ chiều dài của đường kính chong chóng (14a + 14b) nêu trên là xấp xỉ bằng với đường chéo (d) của các phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông (20).

3. Tuabin gió theo điểm 1, khác biệt ở chỗ chiều dài của đường kính chong chóng (14a + 14b) nêu trên là dài hơn đường chéo (d) của các phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông (20).

4. Tuabin gió theo điểm 3, khác biệt ở chỗ mỗi cánh chong chóng (14a, 14b) được lắp bản lề tại (17) liền kề với vỏ chong chóng (19), để được dịch chuyển giữa vị trí mà tại đó chúng được nghiêng ra phía trước và về phía sau và một vị trí sử dụng được trải ra.

5. Tuabin gió theo điểm 4, khác biệt ở chỗ cho trường hợp mà trong đó mỗi cặp các cánh chong chóng (14a, 14b) là dài hơn chiều dài tương ứng của đường chéo (d) trong phần mở

dạng ma trận, các cánh được lắp bản lề (17) để đi qua phần mở dạng ma trận trong suốt quá trình chèn vào trong phần mở dạng ma trận.

6. Tuabin gió theo điểm 1, khác biệt ở chỗ mỗi tuabin bao gồm hai hoặc bốn cặp các cánh chong chóng (14a, 14b).

7. Tuabin gió theo điểm 1, khác biệt ở chỗ các khung nhỏ hơn này

xác định phần mở sáng hình vuông (20) và các tuabin (12) với hai hoặc bốn chong chóng (14) được sử dụng, khoảng cách, tức là đường kính d của hình tròn quay, từ mũi cuối tới cánh chong chóng cho mũi của cánh chong chóng được hướng theo hướng đối diện, tương ứng với đường chéo hoặc cạnh huyền của phần mở sáng hình vuông nêu trên, sao cho chong chóng có thể được chuyển qua khung giàn nâng và hướng về phía trước về mặt phía trước (11) của giàn nâng (10) và được quay với hình tròn quay (30) của nó có đường kính lớn hơn khoảng cách giữa các cột/các ống liền kề (16, 18) xác định giàn nâng (10).

8. Tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin được gắn trong các hàng thẳng đứng và nằm ngang trong giàn nâng, và các tuabin trong các cột thẳng đứng là xen kẽ tương tự như hình cầu được đóng gói chặt bằng cách được sắp xếp tại các chiều cao khác nhau liên quan tới các hàng liền kề của các đơn vị tuabin trong hàng gần nhất, để thu được việc đóng gói chặt hơn của các tuabin, sao cho mỗi cánh chong chóng (14) có thể di chuyển - quay - vào trong không gian hình tam giác 22 giữa hai cánh chong chóng quay liền kề và không chạm vào nhau.

9. Tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin, khi được nhìn trong hình thẳng đứng của giàn nâng, được gắn trong các hàng song song với nhau (A và B theo cách tương ứng) trong đó mặt phẳng quay (30) của chong chóng tuabin gần với mặt phẳng (30) của chong chóng (30) liền kề, mảng tuabin tiếp theo (A) đang được dịch chuyển ngang bởi lượng bằng $\frac{1}{2}$ đường kính chong chóng tương ứng, sao cho mỗi cánh chong chóng (14) có thể di chuyển - quay - vào trong không gian hình tam giác 22 giữa hai cánh chong chóng quay liền kề và không chạm vào nhau.

10. Tuabin gió theo điểm 1 nêu trên, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin (12) được sắp xếp xen kẽ tại các khoảng cách khác nhau tính từ bề mặt trước của giàn nâng (10), sao cho các mặt phẳng quay hình tròn (30) mà các chong chóng (14) tạo thành song song với bề mặt trước của giàn nâng (11) chồng lẫn lẫn nhau.

11. Tuabin gió theo điểm 7 nêu trên, khác biệt ở chỗ mọi đơn vị tuabin khác trong hàng (nằm ngang hoặc thẳng đứng) được tạo ra với khoảng cách thứ nhất (50) từ bề mặt trước (11), trong khi mỗi đơn vị tuabin liền kề (12) trong các hàng được sắp xếp tại khoảng cách thứ hai (52) từ bề mặt trước (11).

12. Tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ năng lượng được tạo ra trong các tuabin trong giàn nâng ma trận được chuyển xuống các biến thế và thiết bị biến đổi nhờ các phương tiện của các ray kim loại, tốt hơn nếu là bằng nhôm, được đặt trong các ống cách điện.

13. Tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ các ray công suất được thiết kế như là các biên dạng hình trụ bằng nhôm, các phần đang được vặn vít lại với nhau bởi các phương tiện của "các ghép nối đực và cái, và tốt hơn nếu là đai ốc bao quanh mỗi mối nối".

14. Tuabin gió theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ nhiều tuabin gió nổi (10) được đặt trong trang trại gió được tạo thành từ nhà máy phát điện trung tâm và nhiều vệ tinh bao quanh nhà máy phát điện trung tâm, trong đó điện từ các vệ tinh được mang tới mạch của nhà máy phát điện trung tâm thông qua các cáp của riêng chúng, qua khớp xoay nằm trên đầu rovonve của trạm điện trung tâm và còn được kết nối, có thể được biến đổi, việc biến đổi tới tiêu chuẩn mong muốn và sau đó được gửi tới mặt đất qua cùng một khớp xoay và đầu rovonve khi dòng điện từ các vệ tinh đi qua nó khi nó được truyền tới nhà máy phát điện trung tâm.

15. Phương pháp gắn các tuabin với các bộ chong chóng trong tuabin gió, trong đó nhà máy điện gió bao gồm khung (10) trên sà lan nổi (1, 2, 3) mà tại đó khung được xây dựng như là giàn nâng được tạo hình dạng lưới (10) thẳng đứng trên sà lan (1, 2, 3) tạo thành

nhiều phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông trong giàn nâng (10) để nhận các máy phát tuabin gió hoán đổi được, tương ứng (12) với các chong chóng dẫn động (14) được kết hợp, được dẫn động bởi gió đang đi tới (40), và mỗi máy phát tuabin gió (12) được làm thích ứng để lên tới phần sau của giàn nâng (10) và qua các khe hở về phía mặt phía trước (11) của giàn nâng, khác biệt bởi các tuabin được sử dụng với hai hoặc bốn cặp các cánh chong chóng (14a, 14b) và các cặp cánh chong chóng được điều chỉnh để nằm dọc theo đường chéo hoặc cạnh huyền của các phần mở (20) nêu trên; trong đó vị trí mà các tuabin với các chong chóng được ấn về phía trước qua khe hở, cho tới khi các chong chóng đi vào vị trí cho rầm quay tại khoảnh cách vượt quá mặt phẳng phía trước của giàn nâng (10) (11).

16. Phương pháp theo điểm 15, khác biệt ở chỗ các cánh chong chóng được sử dụng, trong đó chiều dài của đường kính chong chóng (14a + 14b) là dài hơn đường chéo (d) của các phần mở hình chữ nhật hoặc hình vuông (20).

17. Phương pháp theo điểm 15, khác biệt ở chỗ mỗi cánh chong chóng (14a, 14b) được lắc quanh bản lề tại (17) liền kề với vỏ chong chóng (19) để được nhô ra hoặc thụt lại qua lỗ hở và để lấy vị trí sử dụng được triển khai sau khi tuabin/chong chóng được dẫn tới vị trí của nó qua phần trước giàn nâng (11).

18. Phương pháp theo điểm 16 hoặc 17, khác biệt ở chỗ, bản lề (17) theo điểm 17 được sử dụng cho trường hợp mà trong đó mỗi cặp các cánh chong chóng (14a, 14b) là dài hơn chiều dài tương ứng của đường chéo (d) trong khe hở khuôn.

19. Phương pháp theo điểm 16 hoặc 17, khác biệt ở chỗ các tuabin được sử dụng với hai hoặc bốn cặp các cánh chong chóng (14a, 14b).

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 19, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin được gắn theo các hàng thẳng đứng và nằm ngang trong giàn nâng, và các tuabin trong các cột thẳng đứng được sắp xếp xen kẽ tương tự như hình cầu được đóng gói chặt nhất bằng cách sắp xếp tại các chiều cao khác nhau của giàn nâng liên quan tới các hàng liền kề của các đơn vị tuabin trong hàng gần nhất, để thu được việc đóng gói chặt hơn của

các tuabin, sao cho mỗi cánh chong chóng (14) có thể di chuyển - quay - vào trong không gian hình tam giác 22 giữa hai cánh chong chóng quay liền kề và không chạm vào nhau.

21. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 15 đến 20, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin, khi được nhìn trong hình thẳng đứng của giàn nâng, được gắn trong các hàng song song lẫn nhau (A và B theo cách tương ứng), trong đó mặt phẳng quay (30) của chong chóng tuabin gần với mặt phẳng (30) của chong chóng (30) liền kề, mảng tuabin tiếp theo (A) đang được dịch chuyển ngang tương ứng với $\frac{1}{2}$ đường kính chong chóng sao cho mỗi cánh chong chóng (14) có thể di chuyển - quay - vào trong không gian hình tam giác 22 giữa hai cánh chong chóng quay liền kề và không chạm vào nhau.

22. Phương pháp theo điểm 16 hoặc 17, khác biệt ở chỗ các đơn vị tuabin (12) được sắp xếp xem kẽ tại các khoảng cách khác nhau (50/52) tính từ bề mặt trước (11) của giàn nâng (10), sao cho các mặt phẳng quay hình tròn (30) khi các chong chóng (14), chồng lẫn lẫn nhau, song song với mặt giàn nâng (11).

23. Tuabin gió theo điểm 7 nêu trên, khác biệt ở chỗ mọi đơn vị tuabin khác trong hàng (nằm ngang hoặc thẳng đứng) được sắp xếp với khoảng cách thứ nhất (50) từ bề mặt trước (11), trong khi mỗi đơn vị tuabin liền kề (12) trong các hàng được sắp xếp tại khoảng cách thứ hai (52) từ bề mặt trước (11).

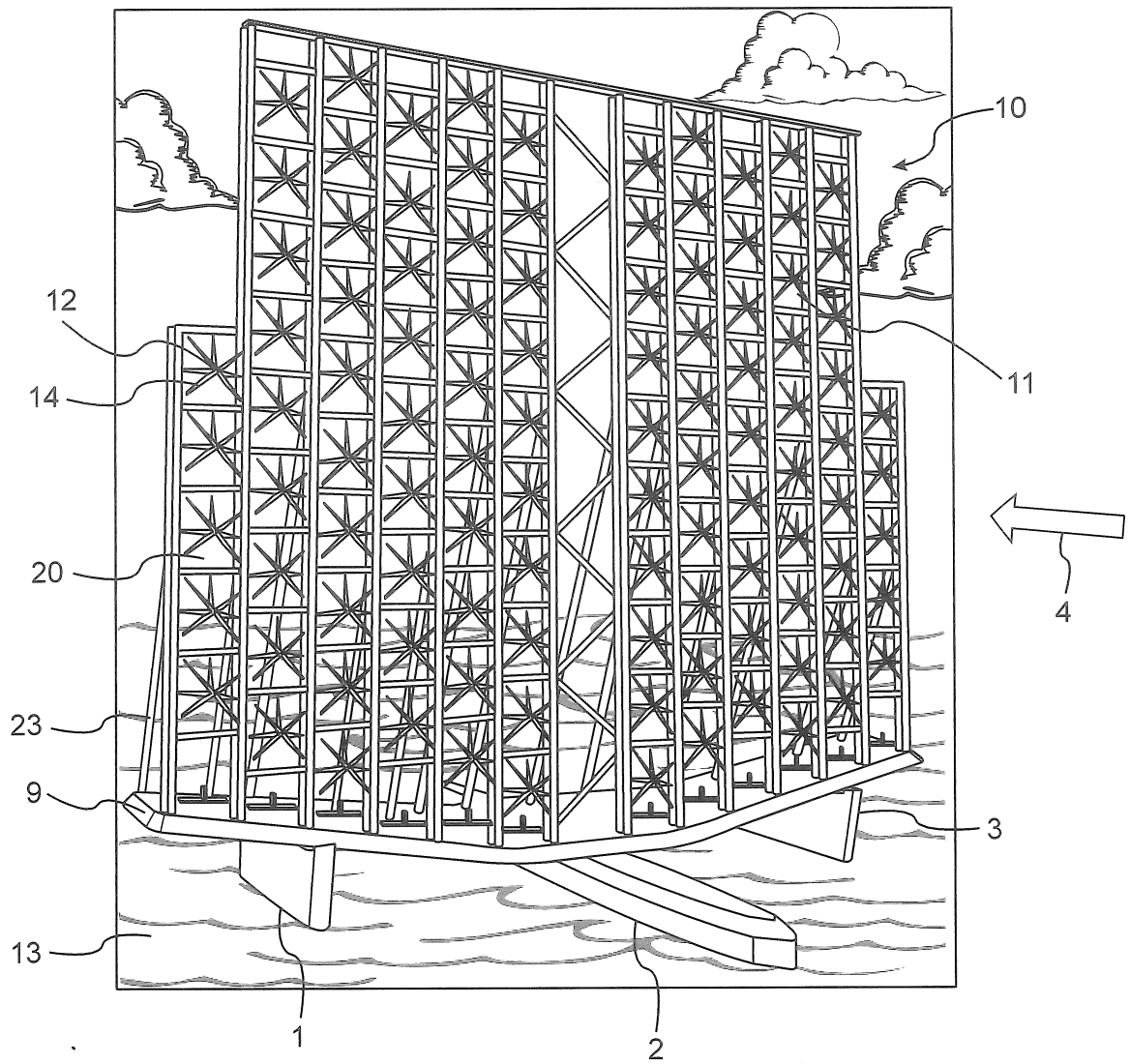


FIG. 1

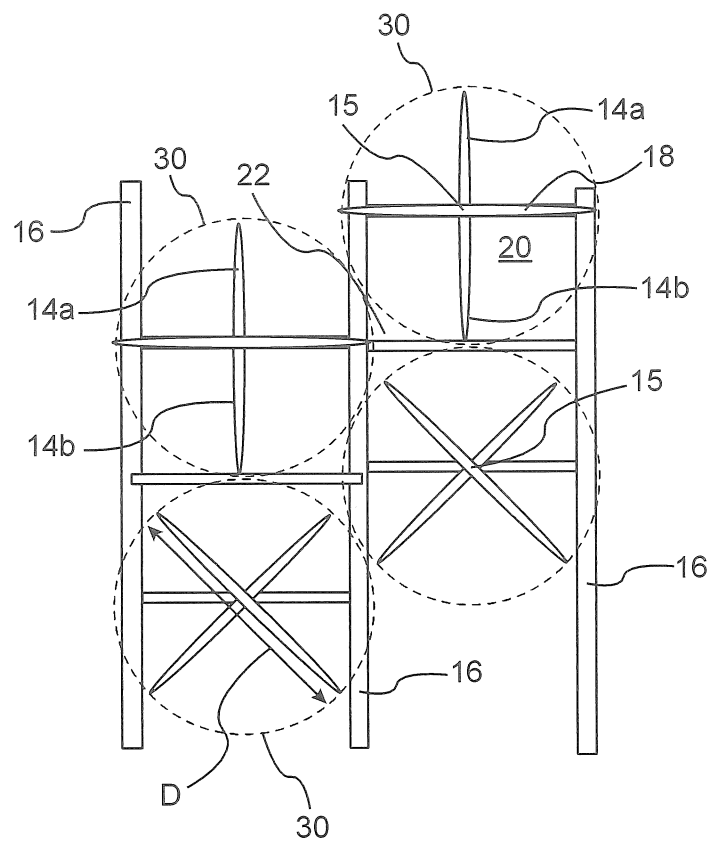


FIG. 2

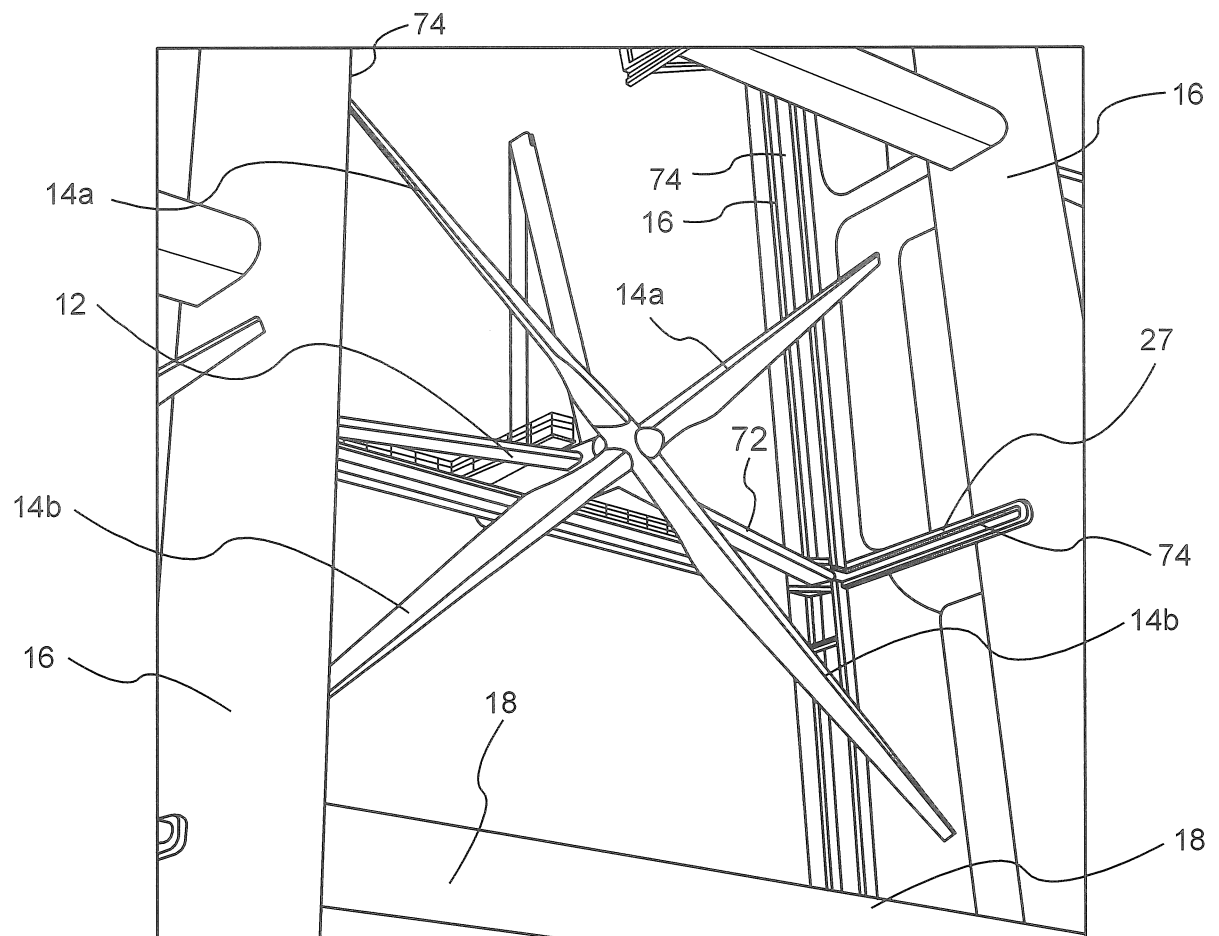


FIG. 3

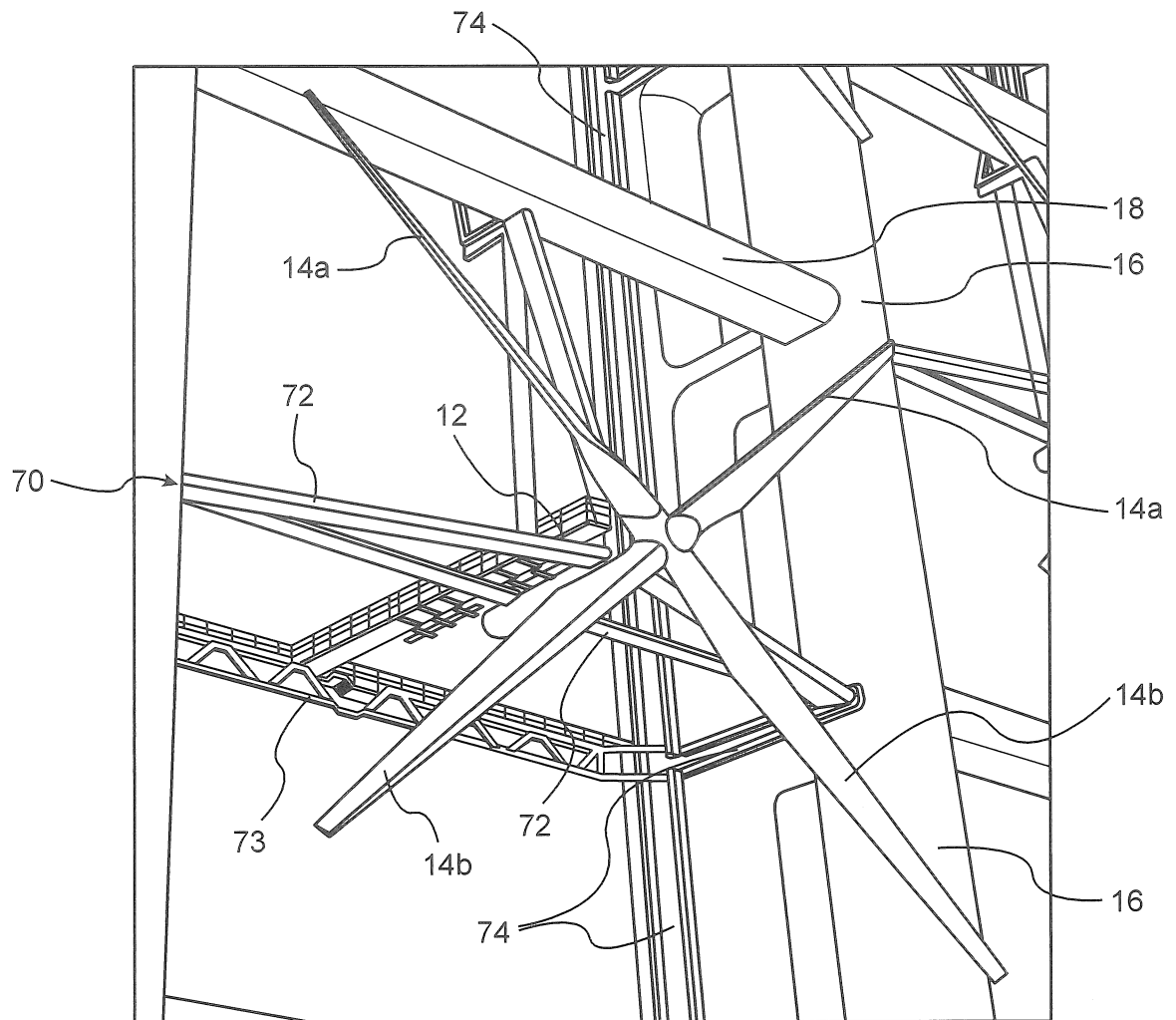


FIG. 4

5/8

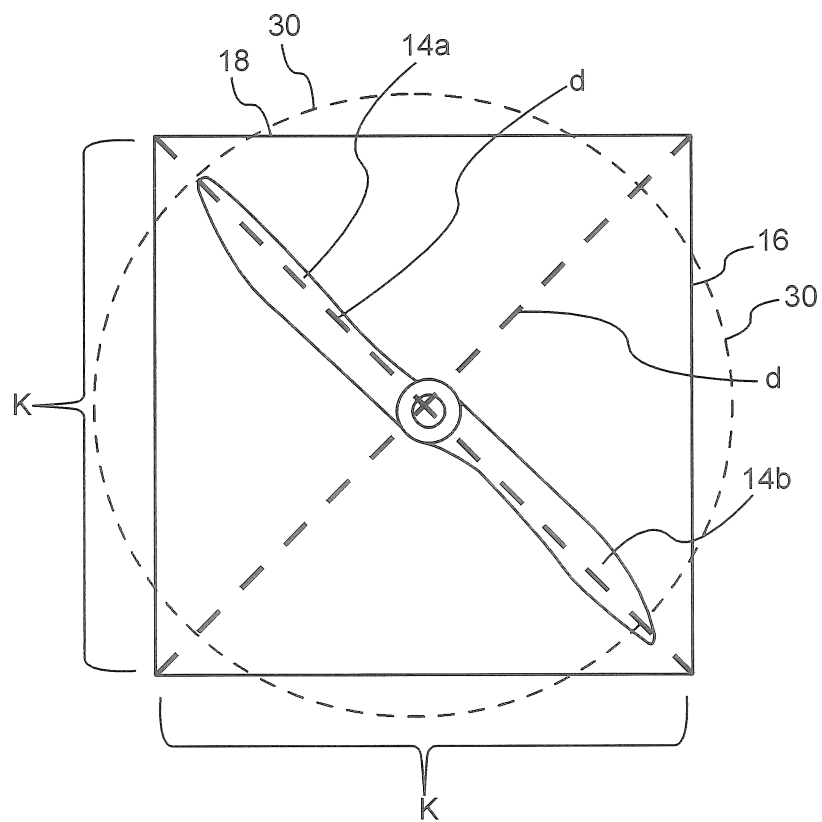


FIG. 5

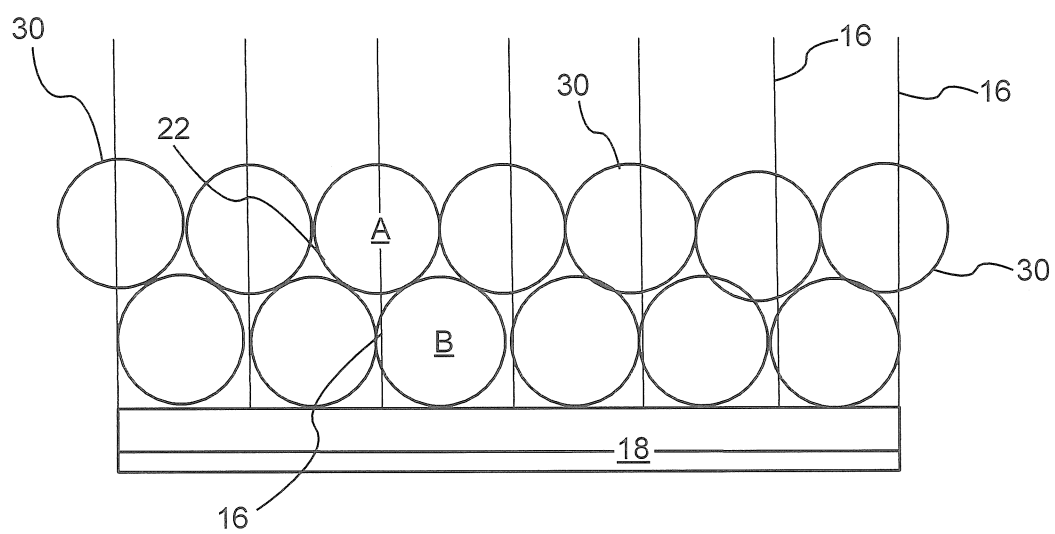


FIG. 6

6/8

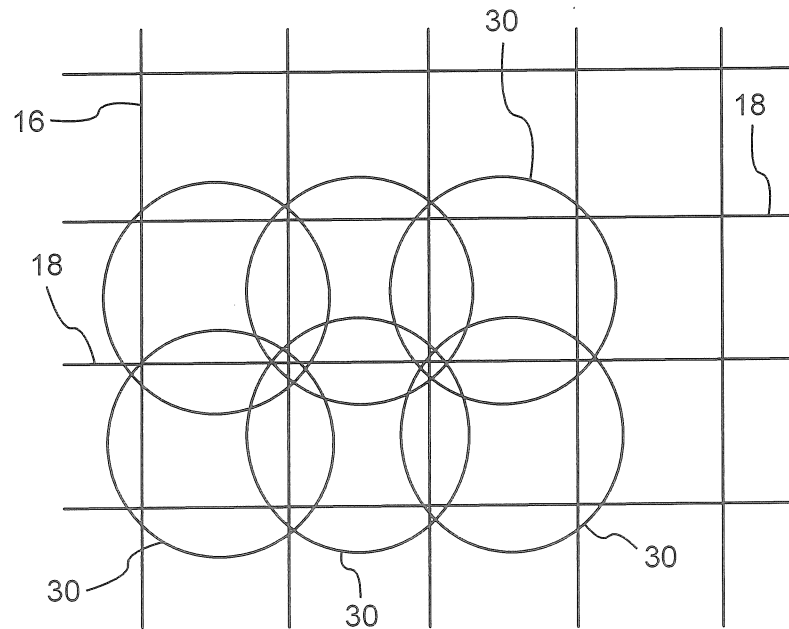


FIG. 7

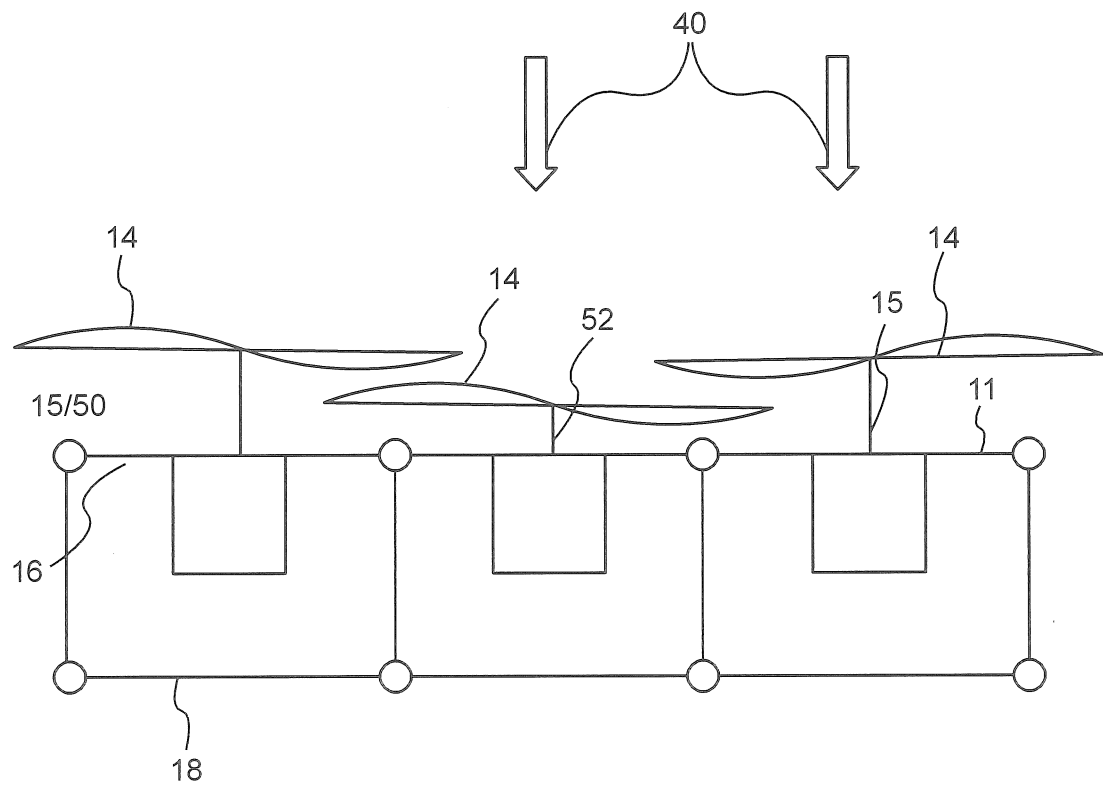


FIG. 8

7/8

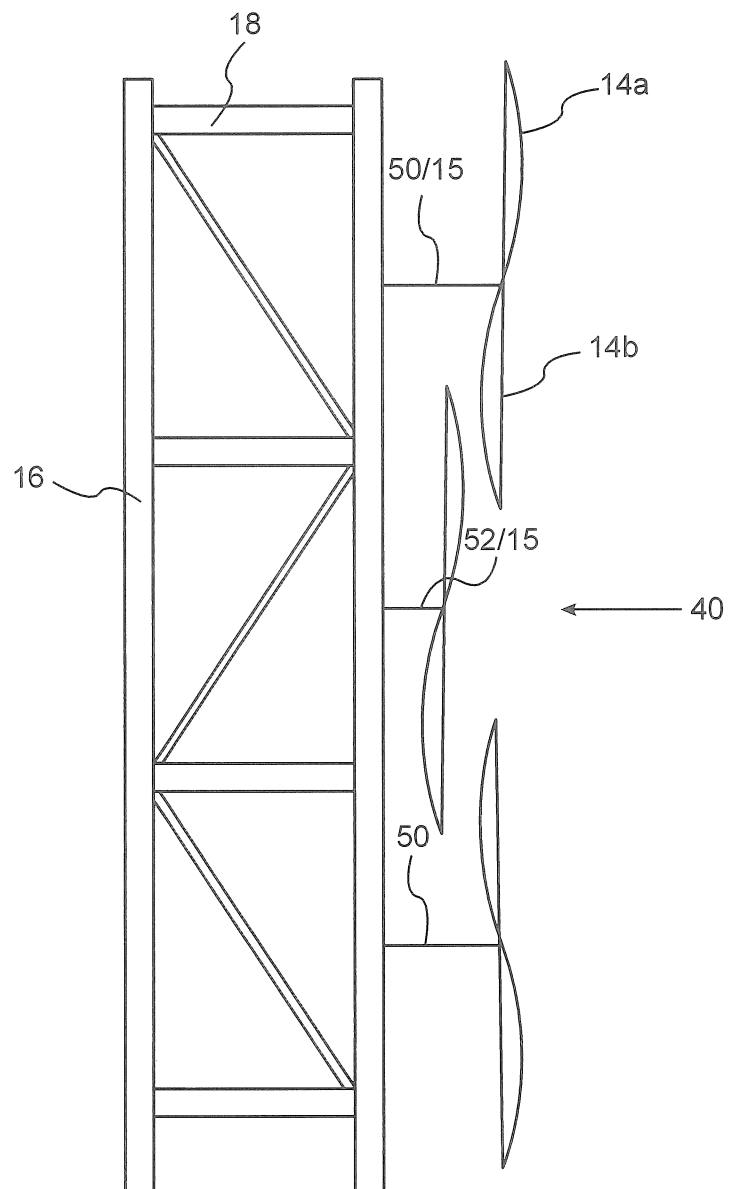


FIG. 9

8/8

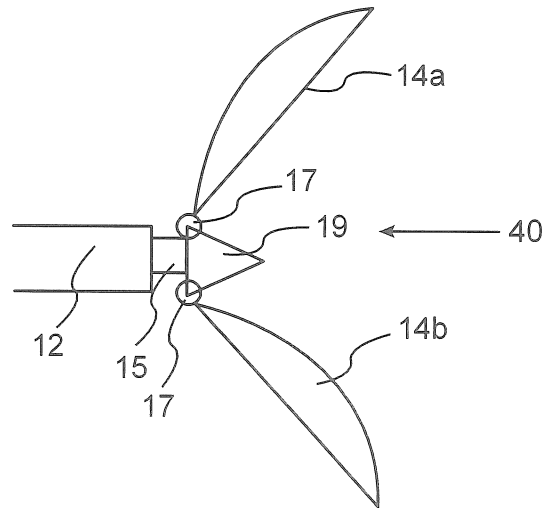


FIG. 10

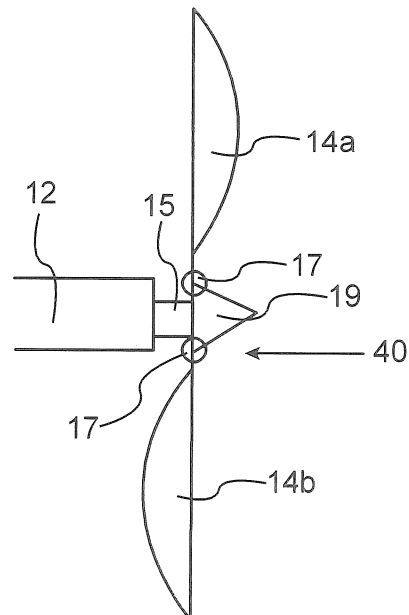


FIG. 11