

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219985**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **402214**

(51) Int.Cl.
F03D 3/02 (2006.01)
B64C 11/20 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **24.12.2012**

(54) **Wirnik o regulowanym położeniu łopat roboczych, zwłaszcza do turbiny wiatrowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
07.07.2014 BUP 14/14

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2015 WUP 08/15

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
MIROSLAW WENDEKER, Lublin, PL
ZDZISLAW KAMIŃSKI, Lublin, PL
ZBIGNIEW CZYŻ, Grabina, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Tomasz Milczek

PL 219985 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wirnik o regulowanym położeniu łopat roboczych, zwłaszcza do turbiny wiatrowej.

Znane są sposoby regulacji prędkości obrotowej turbiny wiatrowej, a tym samym sposoby regulacji mocy turbiny za pomocą ustawienia kąta natarcia łopat, aktywnej i pasywnej regulacji przez aerodynamiczne przeciągnięcie, regulacji kierunku dopływu wiatru, a także w wyniku zmiany obciążenia zewnętrznego generatora energii elektrycznej. Wymienione sposoby dotyczą przede wszystkim turbin wiatrowych o poziomej osi obrotu. Natomiast w turbinach o pionowej osi obrotu znacząco ograniczona jest możliwość regulacji prędkości obrotowej. Zasadniczą trudnością staje się zmiana położenia łopat roboczych względem siebie, niemożliwa w wielu przypadkach. Powszechny sposób regulacji turbin o poziomej osi obrotu polega na zmianie obciążenia generatora energii elektrycznej.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr *US6942454* znana jest turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu zawierająca dwa przeciwbieżne wirniki. Wirniki składają się z łopat zamontowanych na dwóch osiach pionowych. Osie oddalone są od siebie tak aby istniała możliwość realizacji ruchu obrotowego każdej z nich. Pionowe osie obrotu poszczególnych wirników zamontowane są na konstrukcji nośnej, która umieszczona jest na trzeciej pionowej osi obrotu. Do konstrukcji nośnej turbiny przymocowana jest także kierownica strumienia wiatru napływającego. Składa się ona z dwóch pionowych płaszczyzn ustawionych pod kątem 90° , skierowanych wierzchołkiem w stronę napływającego wiatru. Na końcowej części kierownicy znajdują się regulowane kłapy. Służą one do częściowej zmiany kierunku strugi wiatru. Turbina według wynalazku wymaga ciągłej korekcji ustawienia względem głównego strumienia wiatru. Wymusza to stosowanie dodatkowego układu regulacji dla całej platformy turbiny – przy założeniu, że osie obrotu są pionowe, a wzajemna ich odległość jest niezmienna.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr *US7329965* znana jest turbina o pionowej osi zawierająca wirnik i stator. Wirnik realizuje ruch obrotowy wokół osi pionowej i umieszczony jest wewnątrz statora. Złożony jest on z łopat rozmieszczonych obwodowo. Konfiguracja ustawienia łopata – stator w stosunku do położenia rotora, proponowana przez autorów zgłoszenia, skutkuje ona nadaniem kierunku przepływu strugi wiatru. Bezpośrednio przekłada się to na zwiększenie prędkości przepływającego powietrza, zmniejszenie oporu łopat nabiegających oraz generuje wzrost sprawności w procesie konwersji energii. Łopaty wirnika według wynalazku charakteryzują się kształtem wklęsło – wypukłym, z poszerzeniem profilu w części środkowej i zwężeniem na części końcowej. Zarówno łopaty wirnika jak i statora zabezpieczone są od ich wierzchniej i spodniej strony za pomocą pierścieniowego mocowania. Wieniec łopat wirnika i statora usytuowane są na wspólnej osi, względem której wirnik realizuje ruch obrotowy.

Zarówno łopaty wirnika jak i statora mocowane są na stałe do pierścieni, bez możliwości regulacji kąta ich ustawienia.

W amerykańskim zgłoszeniu patentowym nr *US20100104417* znana jest turbina wiatrowa z podwójnym wirnikiem. Składa się ona z kolumny oraz jednostki konwertującej energię wiatru. Jednostka ta zawiera pionowy wał obrotowy, ramę umieszczoną na obrotowym wale oraz zespół wirników o osiach poziomych. Łopaty kierownicy montowane są do ramy nośnej w jej dolnej części, przed zespołem wirnika od strony napływającego wiatru. Natomiast skrzydło ogonowe ustalone jest na ramie w górnej jej części. Zespoły wirników ułożyskowane na wałach poziomych umieszczone są za wałem pionowym. Skutkuje to odsunięciem wałów poziomych od osi pionowej. Zarówno łopaty wirników jak i łopaty kierujące nie posiadają możliwości zmiany kąтового ich ustawienia względem siebie. Przekłada się to na niemożność sterowania wielkością strumienia wiatru oddziaływującego na część roboczą wirnika turbiny. Wartość prędkości obrotowej wirników w tym rozwiązaniu zależna jest od prędkości wiatru, a sama konstrukcja zespołu wirników nie zabezpiecza przed ich przeciążeniem.

Istotą wirnika o regulowanym położeniu łopat roboczych zwłaszcza do turbiny wiatrowej składającego się z zespołów zamocowanych na osi nośnej wyposażonych w łopaty w liczbie 2 – 8, które są osadzone na osi nośnej, obracających się względem osi mocującej, **jest to, że** zespoły zamocowane na osi nośnej, posiadają łopaty usytuowane na osi mocującej, które składają się z części górnej części dolnej, i usytuowane są względem siebie o kąt α , regulowany poprzez zmianę położenia tulei zamocowanej na osi prowadzącej prostopadłej do osi mocującej, natomiast tuleja połączona jest przegubowo z cięgnami, które połączone są przegubowo z częścią górną i częścią dolną.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia on regulację mocy turbiny w szerokim zakresie wartości prędkości obrotowej, w zależności od wartości prędkości i kierunku wiatru. Wynalazek

zapobiega zniszczeniu elementów składowych turbiny, a także wytężeniu materiałów, z których jest wykonana, w przypadku oddziaływania wiatru, o co najmniej granicznej wartości jego prędkości przepływu. Zaletą jest także brak konieczności modyfikacji ustawiania wirnika względem kierunku wiatru.

Przedmiot według wynalazku został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia rzut izometryczny, a fig. 2 – widok z boku turbiny.

Wirnik o regulowanym położeniu łopat roboczych zwłaszcza do turbiny wiatrowej składa się z zespołów zamocowanych na osi nośnej, wyposażonych w łopaty w liczbie 2 – 8, które są osadzone na osi i mocującej. Wirnik obraca się względem osi nośnej 4. Posiada on łopaty 6 usytuowane na osi mocującej 1 składające się z części górnej 2 i części dolnej 3. Część górna 2 i część dolna 3 łopaty 6 usytuowane są względem siebie o kąt α , który regulowany jest poprzez zmianę położenia tulei 8 zamocowanej na osi 5 prowadzącej prostopadłej do osi mocującej i. Tuleja 8 połączona jest przegubowo z cięgnami 7a i 7b, które połączone są przegubowo z częścią górną 2 i częścią dolną 3.

Zasada działania urządzenia według wynalazku opiera się na regulacji kąta a rozwarcia między częściami górną 2 i częścią dolną 3 łopaty 6 usytuowanych na osi mocującej 1. Zwiększenie kąta α rozwarcia pomiędzy częścią górną 2 i częścią dolną 3 zwiększa powierzchnię czynną, która odbiera energię kinetyczną wiatru. Zwiększenie wykorzystania energii wiatru powiązane jest ze wzrostem prędkości obrotowej wirnika turbiny. W celu utrzymania mocy turbiny na stałym poziomie należy zwiększać bądź zmniejszać powierzchnię czynną łopaty 6 za pomocą zmiany kąta α pomiędzy częścią górną 2 i częścią dolną 3. Możliwa jest zmiana kąta α rozwarcia wszystkich łopat równocześnie bądź każdej z osobna. Regulacja kąta α według przykładowego wykonania odbywać się może za pomocą ruchu liniowego tulei 8 względem osi 5 prowadzącej. Z tuleją 8 połączone są przegubowo za pomocą cięgien 7a i 7b, część górna 2 i część dolna 3 łopaty 6. Przesunięcie tulei 8 w stronę osi mocującej 1 powoduje zwiększenie kąta a rozwarcia, natomiast w stronę przeciwną jego zmniejszenie.

Zastrzeżenie patentowe

Wirnik o regulowanym położeniu łopat roboczych zwłaszcza do turbiny wiatrowej składa się z zespołów zamocowanych na osi nośnej wyposażonych w łopaty w liczbie 2 – 8, które są osadzone na osi nośnej obracające się względem osi mocującej, **znamienny tym**, że zespoły składające się z łopat (6) usytuowanych na osi mocującej (1) zamocowane są na osi nośnej (4), zaś łopaty (6) składają się z części górnej (2) i części dolnej (3), oraz usytuowane są względem siebie o kąt α , regulowany poprzez zmianę położenia tulei (8) zamocowanej na osi prowadzącej (5) prostopadłej do osi mocującej (1), natomiast tuleja (8) połączona jest przegubowo z cięgnami (7a) i (7b), które połączone są przegubowo z częścią górną (2) i częścią dolną (3).

Rysunki

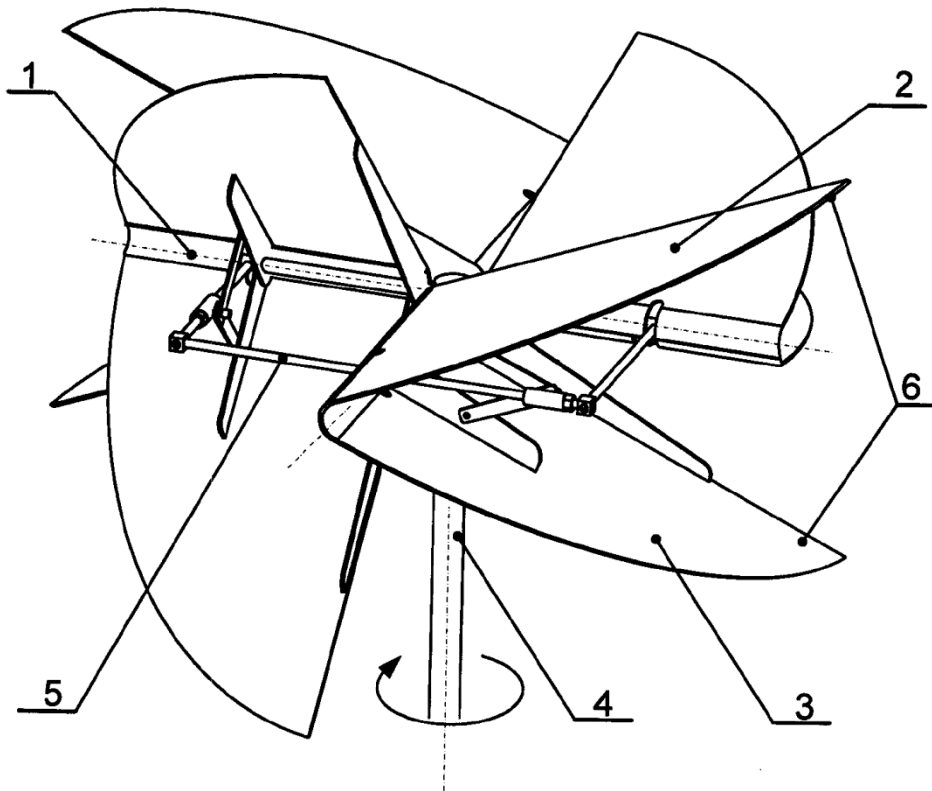


Fig. 1

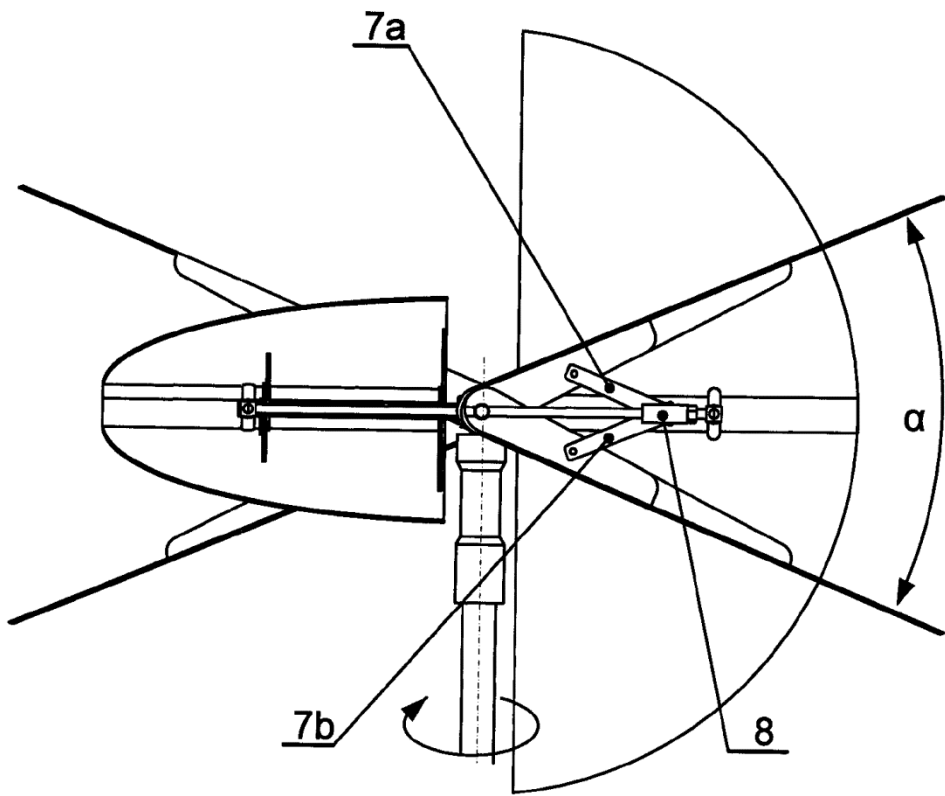


Fig. 2

