

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **214302**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **379747**

(22) Data zgłoszenia: **22.05.2006**

(51) Int.Cl.

*F03D 1/02 (2006.01)*

*F03D 11/02 (2006.01)*

*F03D 9/00 (2006.01)*

(54)

**Elektrownia wiatrowa**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**26.11.2007 BUP 24/07**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.07.2013 WUP 07/13**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TADEUSZ GLINKA, Gliwice, PL**

**EUGENIUSZ ŚWITOŃSKI, Gliwice, PL**

**STANISŁAW PIECUCH, Gliwice, PL**

**WŁADYSŁAW PIECUCH, Tarnowskie Góry, PL**

**ANTONI JĘDO, Gliwice, PL**

**ARTUR JERZAK, Gliwice, PL**

**ZBIGNIEW POTOCZNY, Gliwice, PL**

**JERZY RACZYŃSKI, Zabrze, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzec. pat. Urszula Ziólkowska**

**PL 214302 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest elektrownia wiatrowa przystosowana do małych prędkości wiatru.

Znane są rozwiązania elektrowni wiatrowych z turbiną wiatrową łopatuową i poziomą osią obrotu. Liczba stosowanych łopat wynosi od jednej do czterech, najczęściej stosowane są trzy łopaty. Tego typu turbiny zaczynają się obracać przy prędkości wiatru większej od 4 m/s i pracują do prędkości wiatru około 20 m/s. Znane są także turbiny pierścieniowe o kilkudziesięciu łopatach i poziomej osi obrotu. Turbiny pierścieniowe obracają się już przy prędkości wiatru około 1 m/s, lecz dopuszczalna bezpieczna górna prędkość wiatru wynosi kilkanaście m/s. Turbina wiatrowa łopatuowa lub pierścieniowa napędza, poprzez przekładnię mechaniczną, generator elektryczny asynchroniczny lub synchroniczny. Turbina wiatrowa, przekładnia mechaniczna oraz generator elektryczny są umieszczane zwykle na ruchomej, wokół osi pionowej, gondoli na wierzchołku wieży. To rozwiązanie podnosi środek ciężkości całej konstrukcji, na której umieszczona jest elektrownia wiatrowa i utrudnia dostęp do elektrowni wiatrowej. Generator elektryczny o osi poziomej musi mieć wyprowadzenie mocy poprzez pierścienie ślizgowe, które obniżają niezawodność jego pracy. Znane jest z patentu WO 96/00349 A1 usytuowanie pionowe generatora w wieży z silnikiem wiatrowym o osi poziomej. W tym przypadku generator jest sprzęgnięty z wałem silnika wiatrowego poprzez przekładnię kątową.

Elektrownia wiatrowa według wynalazku składająca się z wieży stalowej lub żelbetowej zakończonej gondolą obrotową, silnika wiatrowego, dwustopniowej przekładni mechanicznej, obrotnicy, wału transmisyjnego, generatora elektrycznego usytuowanego pionowo charakteryzuje się tym, że silnik wiatrowy ma dwie turbiny: łopatuową i pierścieniową, usytuowane po przeciwnych stronach gondoli i osadzone na wspólnym poziomym wale, na którym jest osadzona także dwustopniowa przekładnia mechaniczna. Dwustopniowa przekładnia mechaniczna elektrowni wiatrowej składa się z przekładni planetarnej i przekładni kątowej, przy czym duże koło zębate przekładni planetarnej osadzone jest na wspólnym wale z turbinami wiatrowymi, a małe koło zębate przekładni planetarnej jest połączone sztywno, wydrążonym wałem z dużym kołem zębatym przekładni kątowej, a małe koło zębate przekładni kątowej jest połączone, poprzez sprzęgło, z pionowym wałem transmisyjnym. Płaty turbiny pierścieniowej są zamocowane do konstrukcji nośnej poprzez bezpieczniki mechaniczne.

Przykład rozwiązania elektrowni wiatrowej według wynalazku jest przedstawiony na rysunkach Fig. 1 do Fig. 4, na których są narysowane: Fig. 1 - schemat konstrukcyjny elektrowni wiatrowej, Fig. 2 - turbina wiatrowa trzyłopatuowa, Fig. 3 - turbina wiatrowa pierścieniowa i Fig. 4 - płat turbiny pierścieniowej. Podstawą elektrowni wiatrowej jest wieża stalowa lub żelbetowa (9), zakończona gondolą (4) osadzoną na obrotnicy (10). Na gondoli (4) są umieszczone urządzenia energetyczne elektrowni wiatrowej: turbina łopatuowa (1) i turbina pierścieniowa (2) oraz dwustopniowa przekładnia mechaniczna. Turbina łopatuowa (1) i turbina pierścieniowa (2) usytuowane są po przeciwnych stronach gondoli (4) i osadzone są na wspólnym poziomym wale (3), na którym osadzona jest także dwustopniowa przekładnia mechaniczna, która składa się z przekładni planetarnej (5) i przekładni kątowej (6). Pod gondolą (4) znajduje się obrotnica (10) napędzana silnikiem elektrycznym (SE) poprzez samohamowną przekładnię ślimakową (11). Duże koło zębate (12) przekładni planetarnej (5) jest osadzone nieruchomo na wale (3), a małe koło zębate (13) przekładni planetarnej (5) jest połączone sztywno, wałem drażonym (14), z dużym kołem zębatym (15) przekładni kątowej (6). Wał (3) silnika wiatrowego przechodzi przez wał drażony (14). Małe koło zębate (16) przekładni kątowej (6) jest połączone poprzez sprzęgło (17) z pionowym wałem transmisyjnym (7). Pionowy wał transmisyjny (7) jest połączony, poprzez wał Kardana (18) z wałem generatora elektrycznego GE (8) o konstrukcji pionowej. Rozwiązanie konstrukcyjne turbin wiatrowych jest standardowe. Turbina łopatuowa (1) jest trzyłopatuowa jak to pokazano na rysunku Fig. 2, może mieć także inną liczbę łopat. Turbina pierścieniowa (2) ma kilkadziesiąt płatów jak pokazano na rysunku Fig. 3. Kształt płatów (19) turbiny pierścieniowej (2) jest prostokątny jak na rysunku Fig. 4. Płaty (19) mogą być wykonane z dowolnego materiału np. z blachy, pleksi, a nawet z płótna żaglowego. Mocowanie płatów (19) do konstrukcji nośnej turbiny pierścieniowej (2) powinno być wykonane poprzez łączniki bezpieczeństwa. Jeśli płaty (19) turbiny pierścieniowej (2) są wykonane z płótna żaglowego to funkcję bezpieczników mogą spełniać szwy (20), jak to pokazano na rysunku Fig. 4. Turbiny wiatrowe (1) i (2) są umieszczone z dwóch stron gondoli (4) i obciążają obrotnicę, poprzez wał (3) dwuwspornikowy, równomiernie na obwodzie przy dowolnym kącie jej skręcenia względem wieży (9). Wałek małego koła (16) przekładni zębatej kątowej (6) i pionowy wał transmisyjny (7) leżą w osi obrotu gondoli (4).

Elektrownia wiatrowa wykonana według wynalazku będzie pracować już przy prędkości wiatru około 1 m/s i większej. Przy małej prędkości wiatru moment obrotowy będzie wytwarzała turbina pierścieniowa (2). Przy prędkościach wiatru 4 m/s i większych będą aktywnie pracować obydwie turbiny (1) i (2), przy czym prędkość wiatru na płatach (19) turbiny pierścieniowej (2) będzie odpowiednio mniejsza, gdyż wiatr wytraci znaczą część energii na turbinie łopatuwej (1). Prędkość obrotowa wału (3) silnika wiatrowego (1) i (2) jest mała, kilka do kilkunastu obrotów na minutę. Dwustopniowa przekładnia mechaniczna (5) i (6) podwyższa prędkość obrotową generatora elektrycznego (8) około 10 razy. Generator (8) będzie pracować przy prędkości obrotowej od 100 do 200 obr/min. Przekładnia kątowna (6), z osią małego koła zębatego (16), leżącą w osi obrotu gondoli (4), umożliwia ustawienie generatora elektrycznego (8), o konstrukcji pionowej, także w osi obrotu gondoli (4), zatem generator elektryczny (8) może być przymocowany nieruchomo do fundamentu wieży (9), a wyprowadzenie mocy elektrycznej z generatora (8) nie wymaga pierścieni ślizgowych. Obrotnica (10) spełnia dwie funkcje: przy prędkościach wiatru do około 20 m/s ustawia turbiny wiatrowe (1) i (2) prostopadle do wiatru, a w czasie wiatru huraganowego ustawia turbiny wiatrowe (1) i (2) równolegle do kierunku wiatru zabezpieczając je w ten sposób przed zniszczeniem. Turbina pierścieniowa (2) jest turbiną wolnoobrotową bardziej wrażliwą na uszkodzenia przy dużych szybkościach wiatru, dlatego powinna mieć dodatkowe zabezpieczenie. Dodatkowym zabezpieczeniem turbiny pierścieniowej (2) przed uszkodzeniem w czasie wiatru huraganowego mogą być bezpieczniki mechaniczne (20) zamontowane na płatach (19) bądź na łącznikach mocujących płaty (19) do konstrukcji nośnej turbiny pierścieniowej (2). Przy płatach (19) wykonanych z płótna żaglowego funkcję bezpieczników mogą spełniać dodatkowe szwy (20).

### Zastrzeżenia patentowe

1. Elektrownia wiatrowa składająca się z wieży stalowej lub żelbetowej zakończonej gondolą obrotową, silnika wiatrowego, dwustopniowej przekładni mechanicznej, obrotnicy, wału transmisyjnego i generatora elektrycznego, **znamienna tym**, że silnik wiatrowy ma dwie turbiny: łopatuwą (1) i pierścieniową (2) usytuowane po przeciwnych stronach gondoli (4) i osadzone na wspólnym poziomym wale (3), na którym jest osadzona także dwustopniowa przekładnia mechaniczna.

2. Elektrownia wiatrowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przekładnia mechaniczna składa się z przekładni planetarnej (5) i przekładni kątownej (6), przy czym duże koło zębate (12) przekładni planetarnej (5) osadzone jest na wspólnym wale (3) z turbinami łopatuwą (1) i pierścieniową (2), a małe koło zębate (13) przekładni planetarnej (5) jest połączone sztywno, wydrążonym wałem (14), z dużym kołem zębatym (15) przekładni kątownej (6), a małe koło zębate (16) przekładni kątownej (6) jest połączone, poprzez sprzęgło (17), z pionowym wałem transmisyjnym (7).

3. Elektrownia wiatrowa według zastrz. 1, 2, **znamienna tym**, że turbina pierścieniowa (2) ma płaty (19) zamocowane do konstrukcji nośnej poprzez bezpieczniki mechaniczne (20).

Rysunki

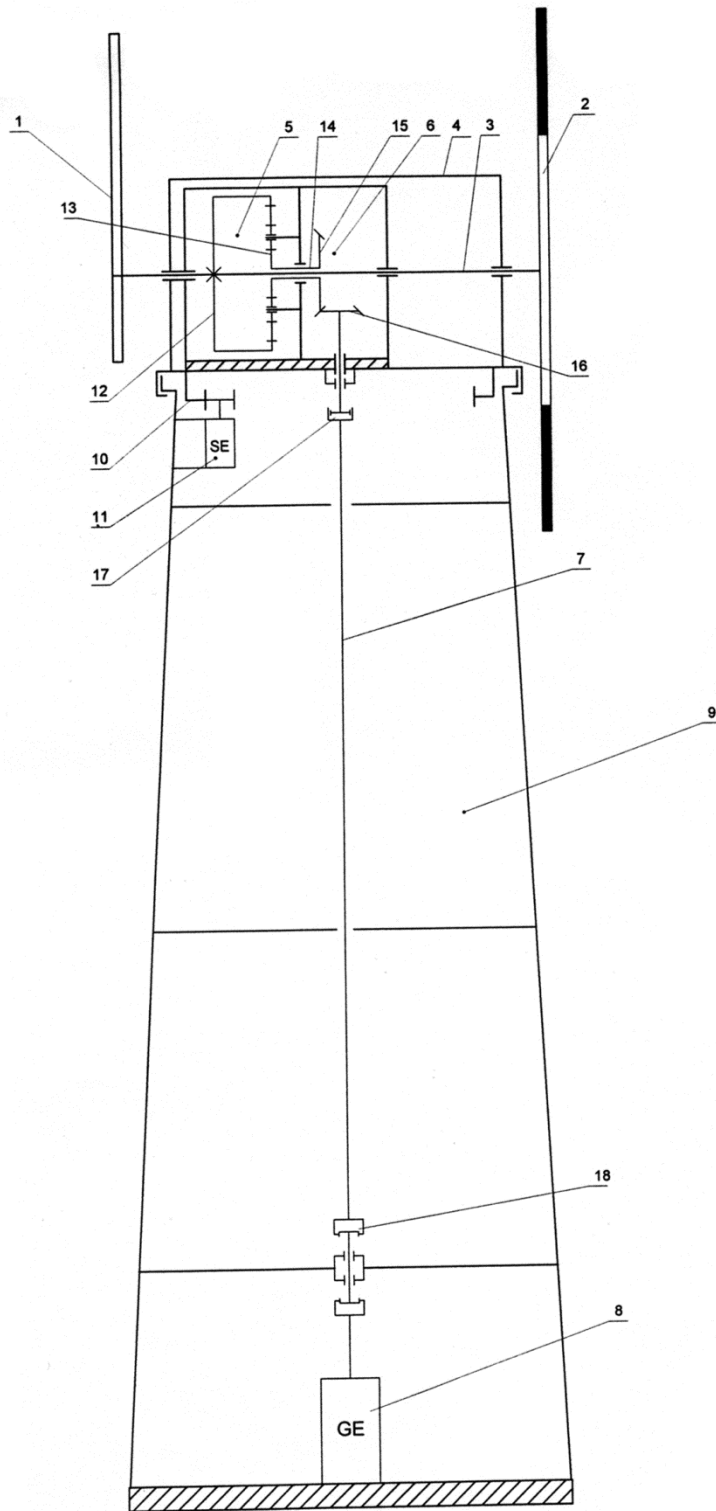
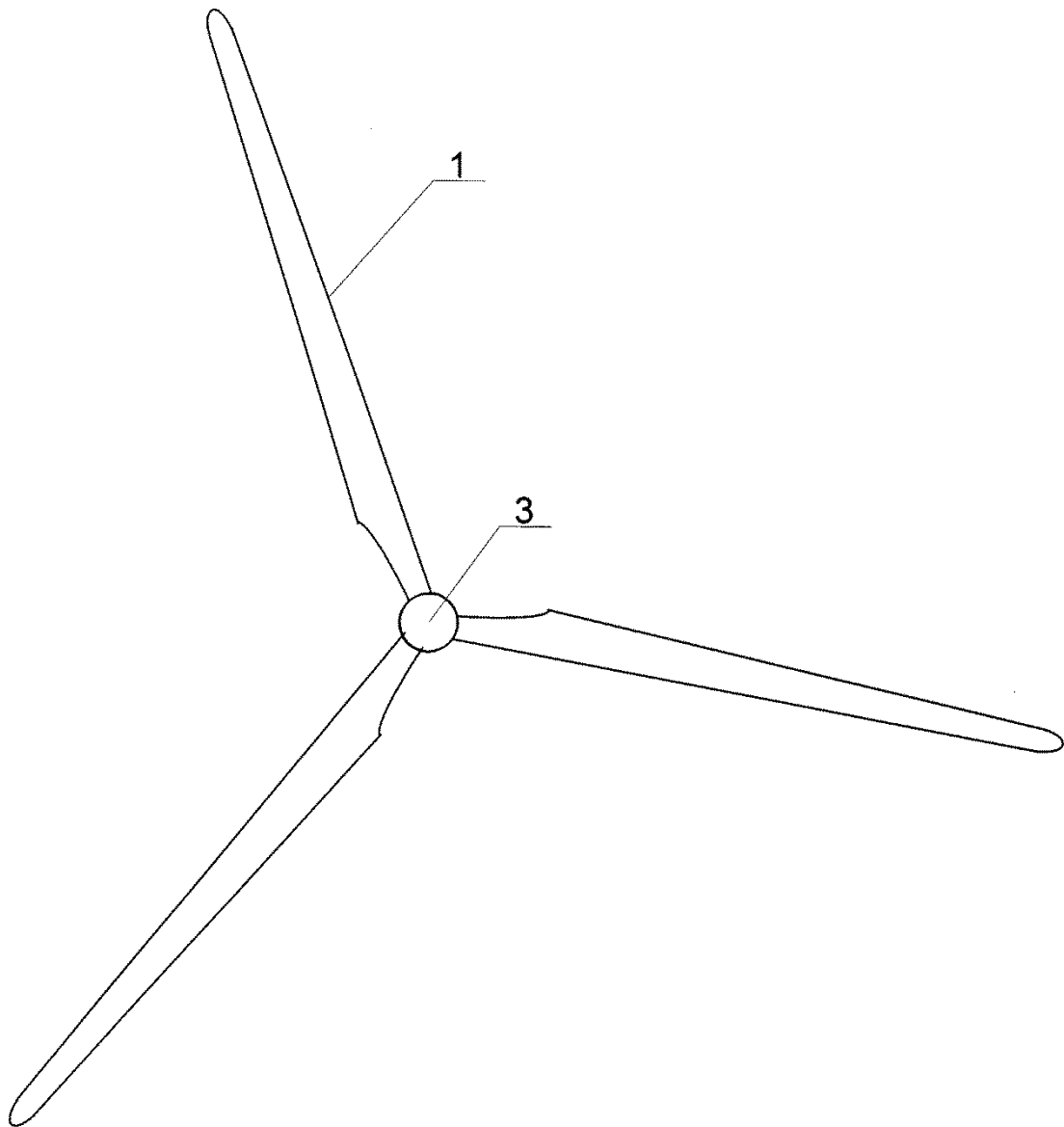


Fig.1



*Fig. 2*

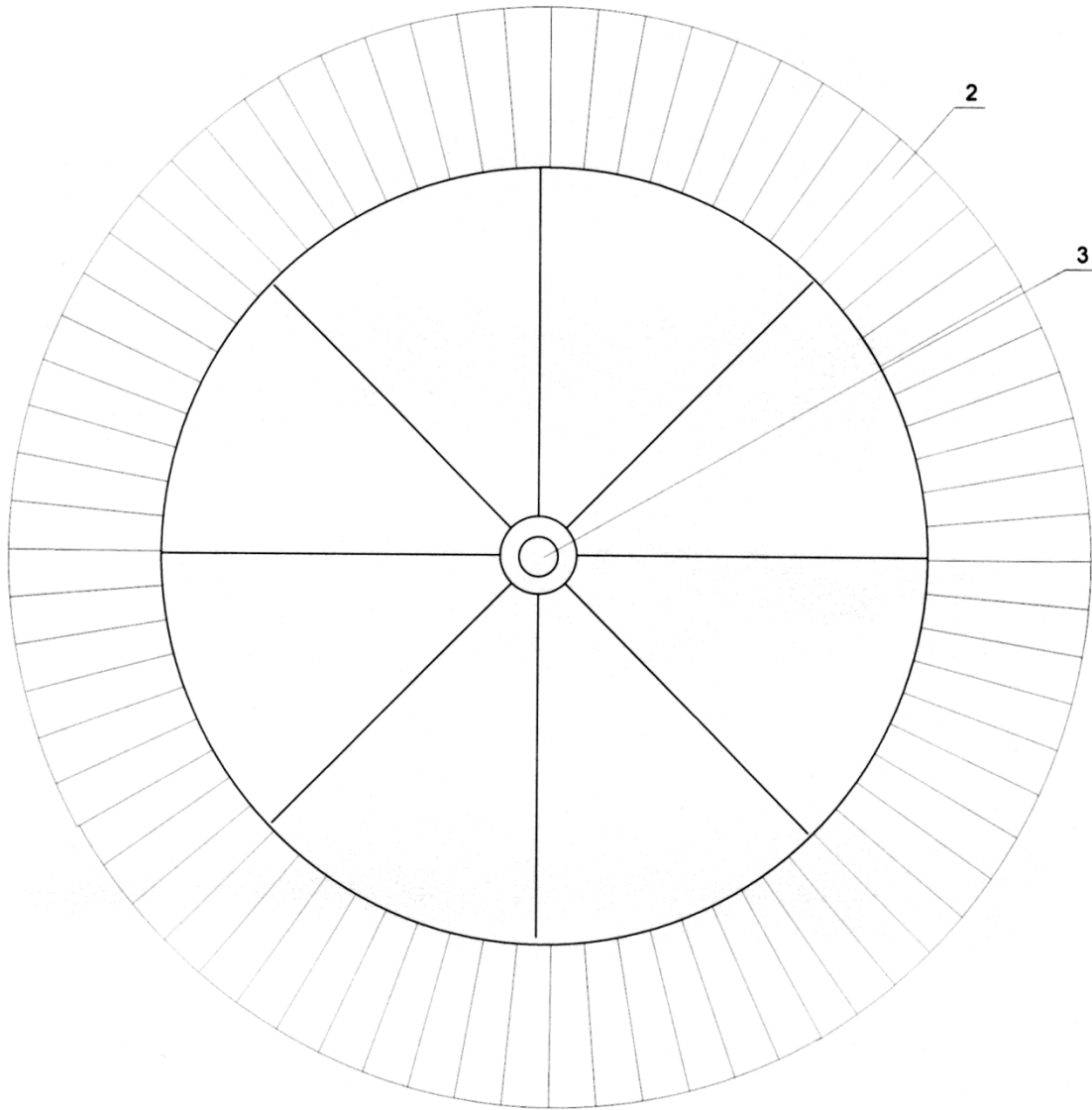
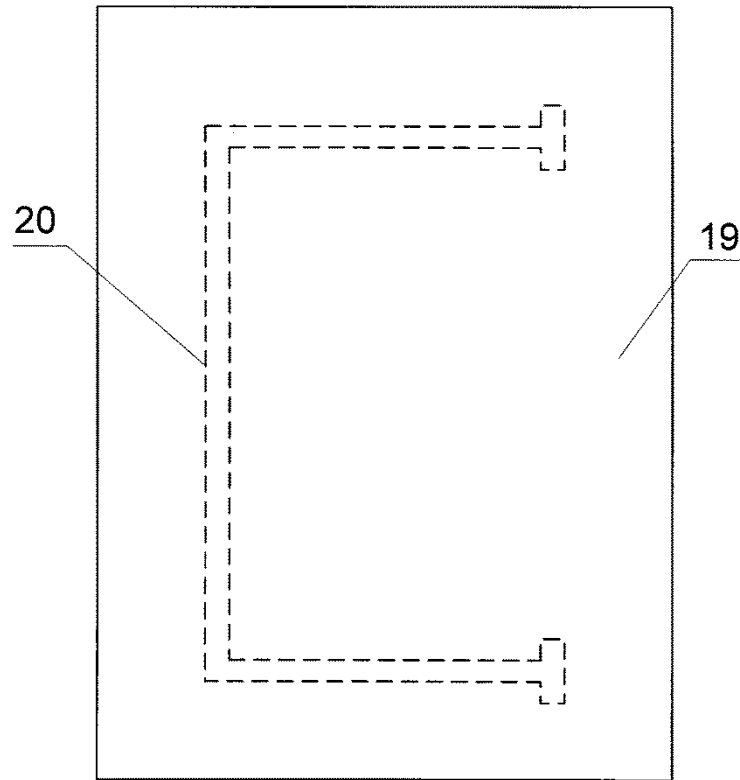


Fig. 3



*Fig. 4*

