

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 246258 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **441284**

(22) Data zgłoszenia: **2022.05.26**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.11.27 BUP 48/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.12.23 WUP 52/2024**

(51) MKP:

F03D 1/04 (2006.01)

F03D 3/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**MAREK JASZCZUR, Kraków, PL
MICHAŁ KARCH, Oświęcim, PL
KLAUDIA ZWOLIŃSKA, Kielce, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Cezary Radecki, Częstochowa, PL

(54) Tytuł:

Dyfuzor do turbiny wiatrowej

PL 246258 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dyfuzor do turbiny wiatrowej przeznaczonej na potrzeby gospodarstw domowych do montażu na budynkach jednorodzinnych, zwłaszcza na obszarach o niskich prędkościach wiatru.

Obecnie stosowane turbiny wiatrowe o małej mocy w przeważającej części przystosowane są do montażu na specjalnych masztach lub wieżach. Są to konstrukcje, które wymagają odpowiedniego miejsca do ich budowy. Na rynku znaleźć można szereg rozwiązań z zakresu energetyki wiatrowej, jednak większość z nich to klasyczne turbiny wiatrowe, których efektywność energetyczna jest ograniczona z uwagi na niskie prędkości wiatru występujące na przeważającym obszarze naszego kraju i możliwości montażowe. Znane są także konstrukcje turbin wiatrowych z elementami poprawiającymi jej efektywność w postaci zwężenia zlokalizowanego z przodu wirnika jako elementu kumulującego strumień powietrza lub też w postaci rozszerzenia powodującego przyrost prędkości przepływu przez wirnik.

Znana jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US2012175882A1 turbina wiatrowa, w której zastosowany jest system oparty na kształcie zwężki Venturiego z dyfuzorami-dyszami. Turbina wiatrowa posiada korpus o kompresyjnej sekcji wlotowej w kształcie lejka, którego koniec przechodzi w wylotową sekcję zwężki Venturiego również o kształcie lejka, zaopatrzoną w dyfuzory-wtryskiwacze umieszczone w zwężce, aby zapewnić płynny przepływ przyspieszonego powietrza. Pomiędzy sekcją wlotu posiadającą przekrój kołowy a sekcją wylotową posiadającą przekrój kołowy zamocowana jest turbina z łopatkami.

Znany jest z polskiego opisu patentowego PL222125 B1 dyfuzor turbiny wiatrowej o regulowanej geometrii. Dyfuzor składa się z elementu w kształcie sztywnego, wydrążonego pierścienia, do którego powierzchni bocznej po jego obwodzie zamocowane są przewody z materiału sprężystego doprowadzające płyn do wnętrza elementu oraz odprowadzające płyn. Do elementu w kształcie sztywnego, wydrążonego pierścienia oraz przewodów z materiału sprężystego zamocowany jest co najmniej jeden element powierzchniowy. Wewnątrz dyfuzora zamocowana jest turbina, a wlot i wylot dyfuzora mają przekroje kołowe.

Znany jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US4075500A system wytwarzania energii elektrycznej wspomagany dyfuzorem turbiny wiatrowej o osi obrotu równoległej do strumienia powietrza wchodzącego do wirnika. Rozwiązanie posiada obrotowy kanał dyfuzora, którego stosunek powierzchni wylotu do wlotu jest większy niż jeden, a w kanale dyfuzora zamontowana jest turbina wiatrowa z łopatkami o stałym skoku, za pomocą stojana na wlocie kanału, z kolei elementy stojana zawierają mechanizm do zmiany ich kąta natarcia w stosunku do wiatru. Dyfuzor z turbiną wiatrową jest zamocowany obrotowo do masztowej konstrukcji wsporczej.

Znana jest z amerykańskiego opisu patentowego US7256512 B1 turbina wiatrowa o zmiennej geometrii dyfuzora, zwiększająca prędkość obrotową wirnika. W rozwiązaniu tym dyfuzor składa się z elementów płaskich zabudowanych dookoła wirnika turbiny wiatrowej, które tworzą wspólną płaszczyznę dyfuzora. Płaszczyzny te przyjmują różny kształt w przekroju poprzecznym. Wraz ze zmianą prędkości wiatru płaszczyzny zmieniają swoje położenie, powodując zwiększenie prędkości wirnika turbiny wiatrowej. Turbina wiatrowa ma pionową konstrukcję wsporczą i posiada skomplikowany mechanizm regulacji geometrii dyfuzora.

Celem wynalazku było opracowanie konstrukcji dyfuzora do turbiny wiatrowej, która ma wysoką efektywność energetyczną przy niskich prędkościach wiatru oraz posiada możliwość montażu bezpośrednio na budynku.

Istota dyfuzora do turbiny wiatrowej według wynalazku, która ma korpus w formie dyfuzora o kołowym przekroju otworu wlotowego, w którym zamocowana jest piasta wirnika poprzez promieniowe żebra, polega na tym, że powierzchnia wewnętrzna korpusu dyfuzora posiada równomiernie rozmieszczone jednakowe podłużne występy, które przebiegają wzdłuż kierunku przepływu powietrza w dyfuzorze, stanowiąc układ regularnej siatki, których wysokość wynosi 0,04 ich długości L , a szerokość wynosi 0,3 L . Otwór wylotowy dyfuzora ma przekrój kwadratowy, przy czym długość boku otworu wylotowego korpusu dyfuzora oraz odległość pomiędzy otworem wlotowym a otworem wylotowym korpusu dyfuzora są równe średnicy otworu wlotowego.

Korzystnym jest, gdy podłużne występy mają kształt ostrosłupa o podstawie sześciokąta.

Korzystnym jest, gdy podłużne występy mają kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta.

Dzięki zastosowaniu specjalnie wyprofilowanych łopat wirnika dostosowanych do warunków wietrzności występujących na terenie naszego kraju oraz wzmocnieniu prędkości wiatru napływającego

na wirnik, to jest kwadratowego kształtu wylotu dyfuzora, konstrukcja turbiny wiatrowej umożliwia montaż bezpośrednio na budynku. Zastosowany kształt dyfuzora pozwala na lepsze wykorzystanie energii wiatru, nawet przy niskich prędkościach, dla których większość rozwiązań nie wprawi w ruch turbiny. Konstrukcja elementu spiętrzającego powietrze, który posiada wlot o przekroju kołowym, a wylot o przekroju kwadratowym pozwala uzyskać większą efektywność turbiny niż w przypadku rozwiązań z dyfuzorami o jednakowym kształcie przekroju, dodatkowo dopasowuje się lepiej do płaskich powierzchni budynku. Ponadto zastosowanie specjalnie zaprojektowanej strukturalnej powierzchni wewnętrznej dyfuzora, którą stanowią podłużne występy, znacząco poprawia parametry przepływowe oraz, co niezwykle istotne na terenach zurbanizowanych oraz przy instalacjach na lub przy budynkach, parametry akustyczne turbiny wiatrowej. W efekcie zastosowanej konstrukcji turbina wiatrowa według wynalazku pozwala uzyskać wyższe prędkości powietrza w dyfuzorze, ponadto lepiej wykorzystać energię wiatru oraz obniżyć hałas generowany przez turbinę i przepływ powietrza. Przeprowadzone badania wykazały, że zastosowanie turbiny wiatrowej o poziomej osi obrotu wirnika według wynalazku pozwoli na zwiększenie jej mocy wyjściowej o 100% w stosunku do konwencjonalnych turbin nieposiadających korpusu dyfuzora z powierzchnią strukturalną o zmiennym kształcie pola przekroju.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie dyfuzor do turbiny wiatrowej w widoku aksonometrycznym, fig. 2 – schematycznie dyfuzor do turbiny wiatrowej w widoku aksonometrycznym, bez wirnika, fig. 3 – korpus w widoku z przodu, bez wirnika, fig. 4 – podłużny występ w kształcie ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta w widoku z boku, fig. 5 – podłużny występ w kształcie ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta w widoku z góry, fig. 6 – podłużny występ w kształcie ostrosłupa o podstawie rombu w widoku z boku, fig. 7 – podłużny występ w kształcie ostrosłupa o podstawie rombu w widoku z góry, fig. 8 – układ regularnej siatki z podłużnych występow w kształcie ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta, a fig. 9 – układ regularnej siatki z podłużnych występow w kształcie ostrosłupa o podstawie rombu.

Dyfuzor do turbiny wiatrowej posiada korpus 1, którego otwór wlotowy 2 ma przekrój kołowy, a otwór wylotowy 3 ma przekrój kwadratowy. W otworze wlotowym 2 dyfuzora 1 zamocowana jest piasta 4 wirnika 5 poprzez promieniowe żebra 6. Długość boku 7 otworu wylotowego 3 dyfuzora 1 oraz odległość pomiędzy otworem wlotowym 2 i otworem wylotowym 3 dyfuzora 1 są równe średnicy D otworu wlotowego 2.

Powierzchnia wewnętrzna korpusu 1 posiada równomiernie rozmieszczone jednakowe podłużne występy 8, które przebiegają wzdłuż kierunku przepływu powietrza, stanowiąc układ regularnej siatki. Wysokość H występow 8 wynosi 0,04 ich długości L , a szerokość S wynosi 0,3 L . Podłużne występy 8 mają kształt ostrosłupa o podstawie rombu, przy czym badania wykazały, że równie dobrą efektywność energetyczną otrzymuje się, jeśli występy 8 na powierzchni wewnętrznej korpusu 1 mają kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta. Podłużne występy 8 na powierzchni wewnętrznej korpusu 1 dyfuzora zapewniają optymalizację przepływu powietrza przez jego wnętrze oraz obniżają hałas generowany przez turbinę wiatrową.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dyfuzor do turbiny wiatrowej posiadający korpus o kołowym przekroju otworu wlotowego, w którym zamocowana jest piasta wirnika poprzez promieniowe żebra, **znamienny tym**, że powierzchnia wewnętrzna korpusu (1) posiada równomiernie rozmieszczone jednakowe podłużne występy (8), które przebiegają wzdłuż kierunku przepływu powietrza w dyfuzorze, stanowiąc układ regularnej siatki, których wysokość (H) wynosi 0,04 ich długości L , a szerokość (S) wynosi 0,3 L , z kolei otwór wylotowy (3) dyfuzora ma przekrój kwadratowy, przy czym długość boku (7) otworu wylotowego (3) korpusu (1) oraz odległość pomiędzy otworem wlotowym (2) a otworem wylotowym (3) korpusu (1) są równe średnicy (D) otworu wlotowego (2).
2. Dyfuzor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że podłużne występy (8) mają kształt ostrosłupa o podstawie rombu.
3. Dyfuzor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że podłużne występy (8) mają kształt ostrosłupa ściętego o podstawie sześciokąta.

Rysunki

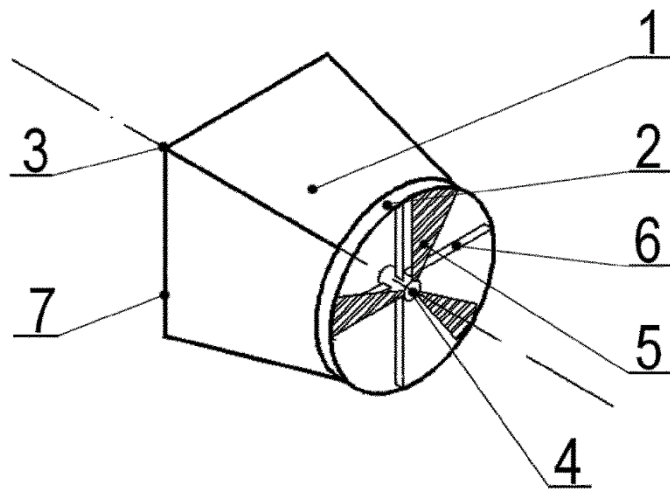


Fig.1

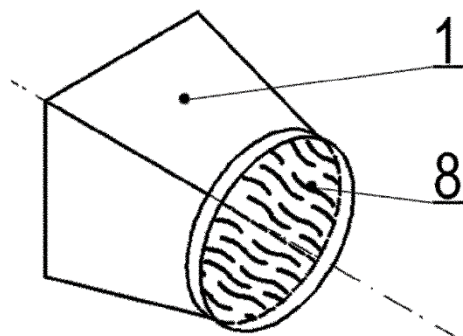


Fig.2

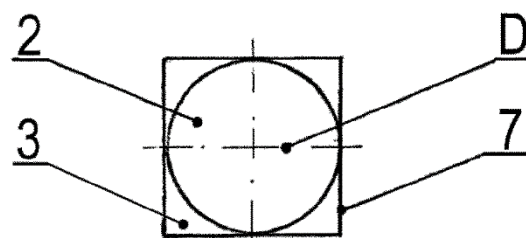


Fig.3

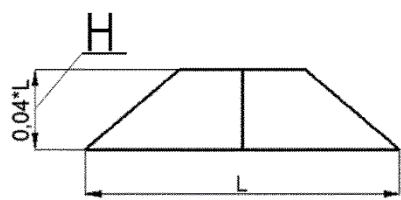


Fig.4

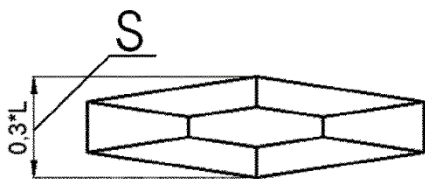


Fig.5

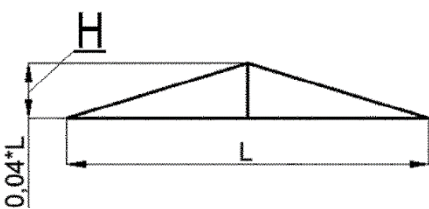


Fig.6

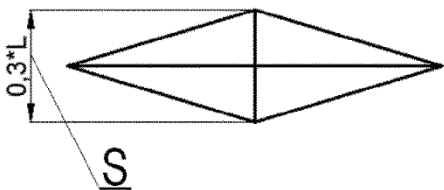


Fig.7

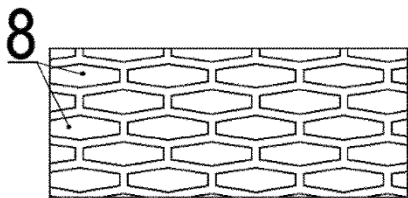


Fig.8

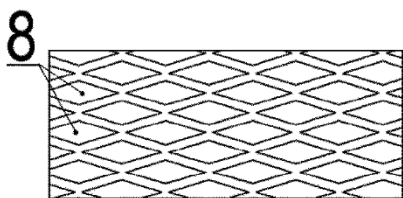


Fig.9