

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **220459**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397297**

(22) Data zgłoszenia: **09.12.2011**

(51) Int.Cl.

F03B 1/00 (2006.01)

F03B 3/04 (2006.01)

F03B 3/12 (2006.01)

(54) **Stacjonarna siłownia, elektrownia wodna z turbiną o łopatach rurowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

10.06.2013 BUP 12/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.10.2015 WUP 10/15

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY, Bydgoszcz, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**JÓZEF FLIZIKOWSKI, Bydgoszcz, PL
ANDRZEJ TOMPOROWSKI, Rynarzewo, PL
ADAM FLIZIKOWSKI, Bydgoszcz, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Piotr Jankowski

PL 220459 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest stacjonarna podwodna siłownia wodna z turbiną o poziomej osi obrotu i łopatach przepływowo-rurowych umieszczonych na zewnętrznym promieniu wirnika, służących do konwersji energii ruchu postępowego ciekłu wodnego (np. rzeki) w moment obrotowy na osi wału głównego turbiny, siłowni.

Znane są turbiny wodne (turbiny hydrauliczne) – silniki wodne przetwarzające energię mechaniczną wody na ruch obrotowy za pomocą wirnika z łopatkami o różnych kształtach. Stosowane, jako silniki hydrokinetyczne, silniki przepływowe głównie w elektrowniach wodnych do napędu prądnic.

Turbiny wodne dzieli się na: akcyjne (turbina Peltona), w których wirnik z wklęsłymi łopatkami zasilany jest stycznie strumieniem wody z dyszy, stosowane przy dużych spadkach; reakcyjne (turbina Francisa) – dla średnich spadków, (turbina Kaplana, turbina śmigłowa) – dla małych spadków, (turbina Tesli, turbina talerzowa) – szczególny przypadek turbiny hydraulicznej.

W świecie znanych jest wiele rozwiązań tzw. małych turbin wodnych w postaci np. turbin akcyjnych i reakcyjnych, kół wodnych nasiębiernych, śródsiębiernych i podsiębiernych, zarówno pływających jak i stacjonarnych. Znane są również urządzenia o zbliżonej genezie działania do napowietrzania i rozdrabniania zanieczyszczeń ciekłów wodnych z polskiego patentu 178 268, który charakteryzuje się tym, że składa się z samopływającego obrotowego walca z łopatkami oraz wału. Znane są inne urządzenia napowietrzające, z polskiego opisu patentowego nr 164 365 ze specjalnymi przewodami i z polskiego opisu patentowego nr 152 749 znane jest urządzenie pływające, którego płaszczyzny przechodzące przez górne i dolne krawędzie pływaków znajdują się w przybliżeniu pod stałym kątem płaszczyzny pionowej wynoszącym, korzystnie 90° oraz posiada dwa pantografy ułożone w płaszczyznach w przybliżeniu pionowym łączących wspomniane urządzenie z elementem stałym względem ziemi, korzystnie ze zbiornikiem.

Znane rozwiązania konwersji energii ciekłu na energię w ruchu obrotowym, polegają na idei dającej maksymalizację momentu obrotowego poprzez specjalnie wykonane spiętrzenia, jazy, kanały derywacyjne. We wszystkich znanych rozwiązaniach turbin, silników i kół wodnych występuje problem niskiej sprawności działania.

Istota rozwiązania wynalazku, stacjonarnej podwodnej siłowni z turbiną o poziomej osi obrotu i łopatach przepływowo-rurowych rozmieszczonych na zewnętrznym promieniu wirnika i osadzonych na ramionach wirnika, składającej się z obrotowego wirnika, turbiny z osadzonymi obwodowo i regulowanymi łopatkami o kształcie rurowym, eliminuje znane wady w zakresie specjalnych urządzeń i niskiej sprawności przetwarzania energii ciekłów wodnych, charakteryzuje się tym, że układ funkcjonalny (konwertujący, przetwarzający energię ciekłu wodnego) tworzy z innymi elementami: piastą, przekładnią, generatorem, wieżą i serwomechanizmami – siłownię wodną do produkcji energii, np. elektrycznej. Układ kinematyczny urządzenia to dwa ułożyskowane wały (wolnoobrotowy turbiny i szybkoobrotowy generatora elektrycznego) połączone przekładnią przyspieszającą. Układ funkcjonalny, na wejściu, ma zamontowany wirnik z piastą i łopatkami rurowymi, który poprzez przekładnię połączony jest z wałem szybkoobrotowym generatora elektrycznego.

Korpus urządzenia osadzony jest obrotowo (serwomechanizm) na wieży, np. stalowej o wysokości odpowiadającej lokalnym warunkom eksploatacyjnym głębokości ciekłu wodnego. Zablokowanie lokalne w deku wodnym siłowni uzyskuje się poprzez fundament i odciągi stabilizujące, liny łączące haki na wieży z zakotwiczeniem.

Elektrownia, siłownia wodna, średniej lub małej mocy wraz z urządzeniami przetwarzania (konwersji) energii według wynalazku odznacza się prostą i zwartą konstrukcją. Jej budowa oparta jest o niewielką liczbę elementów składowych. Wolnoobrotowy wirnik i korpus obudowy (urządzeń szybkoobrotowych w jej wnętrzu) mechanizmów (przekładnia, wał i generator) wypełniają warunki ekologiczne środowiska działania i zabezpieczają przed niszczeniem żywych organizmów, w tym ryb, narybku i innych zwierząt wodnych. Konstrukcja urządzenia może być dodatkowo wyposażona w kratę osłaniającą wolnoobrotowy wirnik. Rozmieszczenie na zewnętrznym promieniu wirnika roboczego i ukształtowanie rurowych, przepływowych łopat wirnika wywołują; wysoki moment obrotowy, zgodnie z równaniem Stokesa, a wielokrotność osadzonych obwodowo rurowych łopat wirnika z regulowanym przez serwomechanizm kątem ich ustawienia (natarcia) minimalizuje opory ruchu rotora, zgodnie z zależnością Reynoldsa. Ukształtowanie powierzchni roboczej i czołowej łopat wirnika umożliwia przetwarzanie energii ciekłu wodnego na moment obrotowy bez dodatkowych spiętrzeń i jazów, dodatkowo wzmacnia efekt siły nośnej, przyczyniając się do wysokiej sprawności działania całego urządzenia.

Obrotowy wirnik siłowni wodnej poprzez odpowiednio regulowane kąty osadzenia łopatek turbiny zamienia strumień energii kinetycznej ruchu postępowego ciekłu na mechaniczną energię kinetyczną ruchu obrotowego, Ruch obrotowy wykorzystywany jest do napędu generatora energii elektrycznej, poprzez układ kinematyczny z przekładnią przyspieszającą.

Zasadę działania wynalazku pokazano na rysunku przykładowego rozwiązania, na którym fig. 1 przedstawia zespół roboczy w widoku z boku, natomiast fig. 2 w widoku od czoła.

Podwodna, stacjonarna siłownia wodna z turbiną o regulowanych rurowych łopatkach umieszczonych na zewnętrznych ramionach wirnika składa się z: turbiny (1) o łopatkach rurowych o długości l , średnicy zewnętrznej d i ściętych pod kątem α , osadzonej na piaście (2) z serwomechanizmami (3) ustawienia kąta natarcia łopatek (4), w korpusie z mechaniczną przekładnią kinematyczną (5) i generatorem energii elektrycznej (6). Korpus (konsola, gondola) zamontowany jest na stalowej wieży o konstrukcji rurowej lub kratowej (7) z możliwością samoregulacji (8) położenia poprzez ustawienie wirnika do kierunku i zwrotu przepływu ciekłu wodnego. Zespoły, podzespoły siłowni, układ funkcjonalny zablokowane są w dolnej części wieży betonowym fundamentem (9) i stabilizowane linami z zakotwiczeniem (10). Kierunek obrotów wirnika z łopatkami zależy od zwrotu przepływu ciekłu wodnego (11).

Przedmiot wynalazku może znaleźć zastosowanie w ciekach wodnych przepływowych, w postaci niekonwencjonalnego źródła energii odnawialnej (OZE, *renewable energy sources* – RES), szczególnie zaś w miejscach niedoboru i braku dostępu do sieci energetycznej. Urządzenie to może służyć do napędu maszyn i urządzeń elektrycznych bez stosowania innych źródeł energii, np. pomp nawadniających, oświetlenia i innych, również do celów edukacyjnych i popularyzujących procesory energii wodnej.

Zastrzeżenie patentowe

Stacjonarna siłownia wodna o poziomej osi obrotu z turbiną o przepływowych łopatkach rurowych służy do wytwarzania energii elektrycznej poprzez konwersję energii ruchu postępowego ciekłu wodnego na moment obrotowy na osi wału wirnika siłowni, **znamienna tym**, że łopaty (4) o rurowym i przepływowym ukształtowaniu, charakteryzowane długością l , średnicą zewnętrzną d i ścięciem pod kątem α , osadzone na ramionach wsporczych i umieszczone są na największym, zewnętrznym promieniu wirnika turbiny (1).

Rysunki

