

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89626

Patent dodatkowy
do patentu _____

MKP F16h 41/26

Zgłoszono: 09.01.74 (P. 167989)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² F16H 41/26

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1977



Twórca wynalazku: Zbigniew Szydelski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Trzyczłonowa przekładnia hydrokinetyczna z płaskimi łopatkami

Przedmiotem wynalazku jest trzyczłonowa przekładnia hydrokinetyczna z wirnikami bez pierścienia wewnętrznego i z płaskimi łopatkami w wirnikach pompy i turbiny przeznaczona dla układów napędowych, zwłaszcza pojazdów i maszyn roboczych.

Znana jest według opisu patentowego amerykańskiego nr 2 410 185 przekładnia hydrokinetyczna mająca trzy wirniki: pompy, turbiny i kierownicy, przy czym wirniki te mają pierścienie wewnętrzne i łopatki o krzywiznach przestrzennych. Zaletą tego rodzaju przekładni jest korzystna charakterystyka sprawności i możliwości uzyskania dużych maksymalnych przełożeń dynamicznych (do $i_{dmax} = 3,5$), lecz równocześnie zasadniczą ich wadą jest skomplikowany kształt wirników, co w efekcie utrudnia ich wykonanie zarówno w postaci odlewów jak i elementów tłoczonych z blachy.

Znana jest również według New Type Three Member Hydrodynamic Unit" – Qualman J.W., Egbert E.L., SAE Advances in Engineering vol. 1, 1962, przekładnia hydrokinetyczna z trzema wirnikami, przy czym wirniki te nie mają pierścieni wewnętrznych i wirniki pompy i turbiny są wyposażone w płaskie łopatki. W tego rodzaju przekładni są wprowadzone wyeliminowane trudności wykonawcze, lecz równocześnie otrzymuje się niekorzystną charakterystykę sprawności i niewielkie maksymalne przełożenia dynamiczne (do $i_{dmax} = 1,5$). Jest to spowodowane tym, że w znanym rozwiązaniu płaskie łopatki są tak usytuowane, że ich krawędzie przednie leżą w płaszczyznach południkowych czasz wirników i mają niewielkie kąty odchylenia (w wirniku pompy kąt odchylenia łopatki wynosi 0° , a w wirniku turbiny 8°).

Celem wynalazku jest zrealizowanie takiej trzyczłonowej przekładni hydrokinetycznej bez pierścienia wewnętrznego, która zapewni z jednej strony prostotę technologii jej wykonania, a z drugiej strony zagwarantuje uzyskanie korzystnej charakterystyki sprawności i większego maksymalnego przełożenia dynamicznego.

Według wynalazku trzyczłonowa przekładnia hydrokinetyczna z wirnikami bez pierścienia wewnętrznego i z płaskimi łopatkami w wirnikach pompy i turbiny ma krawędź przednią każdej z płaskich łopatek przesuniętą względem płaszczyzny, południkowej wirnika, równoległej do tej krawędzi łopatki przesuniętą o odległość „a” zawierającą się w granicach 0,1–0,9 głębokości „b” czaszy wirnika, przy czym wartość kąta odchylenia

płaszczyzny łopatki od płaszczyzny południkowej wirnika dla wirnika pompy zawiera się w granicach $10^\circ - 45^\circ$, zaś dla wirnika turbiny w granicach $15^\circ - 60^\circ$.

W wirniku kierownicy łopatki o pojedynczej krzywiznie są wygięte o kąt odchylenia wejściu równy zeru, a na wyjściu o kąt odchylenia zawierający się w granicach $40^\circ - 75^\circ$. Dzięki takiemu usytuowaniu łopatek możliwe jest zastosowanie dużych kątów odchylenia łopatek przy zachowaniu dobrego kształtu kanałów międzyłopatkowych. Daje to zmniejszenie strat przepływu strumienia cieczy krążącego między wirnikami i polepszenie sprawności przekładni. Wartości kąta odchylenia płaszczyzny łopatki wynoszą dla wirnika pompy $\delta_p = 10^\circ - 45^\circ$, dla wirnika turbiny $\delta_t = 15^\circ - 60^\circ$. W wirniku kierownicy zastosowano łopatki o pojedynczej krzywiznie, przy czym kąt odchylenia łopatki na wejściu $\delta_{k1} \neq 0^\circ$, a kąt odchylenia na wyjściu $\delta_{k2} = 40^\circ - 75^\circ$. Dzięki tak dobranym parametrom łopatek w przekładni według wynalazku uzyskuje się maksymalne przełożenie dynamiczne $i_{dmax} \cong 2$ i wysoką sprawność.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania rysunkach, na których fig. 1 przedstawia schematycznie kształty wirników przekładni w przekroju południkowym, fig. 2 – przykładowo wirnik pompy i turbiny w półprzekroju południkowym, fig. 3 – ten sam wirnik w półwidoku B, fig. 4 – ten sam wirnik w przekroju C–C prostopadłym do płaszczyzny łopatki, fig. 5 – wirnik kierownicy w półprzekroju południkowym, fig. 6 – ten sam wirnik w półwidoku B, fig. 7 – ten sam wirnik w przekroju C–C prostopadłym do powierzchni łopatki, a fig. 8 – przykładową charakterystykę sprawności i przełożenia dynamicznego i przekładni w funkcji przełożenia kinematycznego.

Na figurze 1 wirnik pompy oznaczono P, wirnik turbiny T, wirnik kierownicy K, średni krąg cyrkulacji s i oś obrotu wirników C–C, zewnętrzny kontur czasz wirników ma zarys kołowy lub zbliżony do kołowego, a wirniki pompy i turbiny są symetryczne, to jest w przekroju południkowym wirnik pompy stanowi odbicie zwierciadlane wirnika turbiny. Zewnętrzny kontur łopatek wirnika kierownicy wrzucie na płaszczyznę południkową ma kształt trapezowy.

Jak uwidoczniło na figurze 2, 3 i 4 wirnik 1 pompy lub turbiny ma płaskie łopatki 2 odchyłone od płaszczyzny południkowej A–A wirnika o kąt δ . Krawędź przednia 3 łopatki 2 jest przesunięta względem płaszczyzny południkowej A–A wirnika 1 o odległość a tak dobraną, że płaszczyzna A–A dzieli płaszczyznę łopatki 2 w jej najszerszym miejscu na dwie równe części. Osiąga to wówczas, gdy

$$a = 0,5 b \cdot \operatorname{tg} \delta$$

gdzie b jest głębokością czaszy wirnika 1. Przy takim kształcie łopatki otrzymuje się najkorzystniejszy kształt linii prądu strumienia cieczy przepływającego przez kanały międzyłopatkowe wirnika pompy i turbiny.

Jak uwidoczniło na figurze 5, 6 i 7 kształt łopatki w wirniku kierownicy powstał z płaskiej łopatki (zaznaczonej na fig. 7 linią przerywaną) przez zagięcie jej według promienia r. W ten sposób powstała łopatka o pojedynczej krzywiznie i kącie odchylenia na wejściu równym zero. Sposób usytuowania łopatki względem wirnika jest analogiczny jak dla wirników pompy i turbiny. To znaczy oś symetrii łopatki przed jej zagięciem x – x przecina się z osią obrotu wirnika o–o i płaszczyzna południkowa wirnika dzieli powierzchnię łopatki na dwie równe części.

Jak uwidoczniło na figurze 8 przykładowy przebieg charakterystyki sprawności η i przełożenia dynamicznego i_d przekładni dla rozwiązania z wirnikiem kierownicy umieszczonym na wolnym kole przedstawiają krzywe ciągłe, a dla rozwiązania z wirnikiem kierownicy umocowanym nieruchomo krzywe przerywane.

Zastrzeżenia patentowe

1. Trzyczłonowa przekładnia hydrokinetyczna z wirnikiem bez pierścienia wewnętrznego i z płaskimi łopatkami w wirnikach pompy i turbiny, z n a m i e n n a t y m, że krawędź przednia (3) każdej z płaskich łopatek (2) jest względem płaszczyzny południkowej (A–A) wirnika (1) równoległej do krawędzi przedniej (3) łopatki (2) przesunięta o odległość (a) zawierającą się w granicach 0,1–0,9 głębokości (B) czaszy wirnika (1) przy czym wartość kąta (δ) odchylenia płaszczyzny łopatki (2) od płaszczyzny południkowej (A–A) wirnika (1) dla wirnika pompy zawiera się w granicach $10^\circ - 45^\circ$ zaś dla wirnika turbiny w granicach $15^\circ - 60^\circ$.

2. Trzyczłonowa przekładnia hydrokinetyczna według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że w wirniku (1) kierownicy łopatki (2) o pojedynczej krzywiznie są wygięte o kąt odchylenia na wejściu równy zeru, a na wyjściu o kąt odchylenia (δ_{k2}) zawierający się w granicach $40^\circ - 75^\circ$.

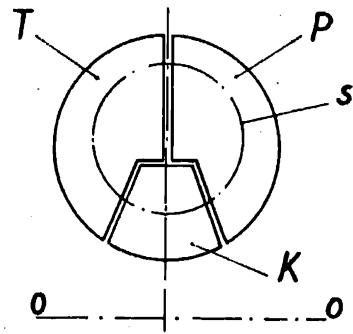


Fig. 1

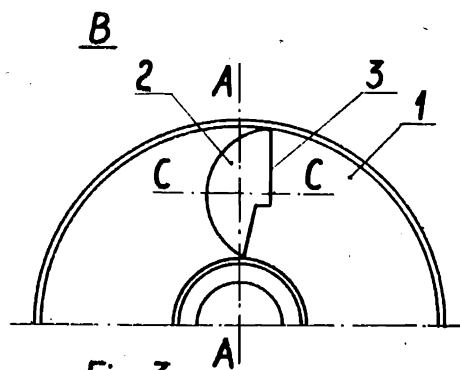


Fig. 3

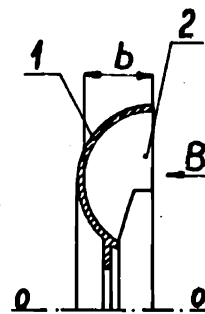


Fig. 2

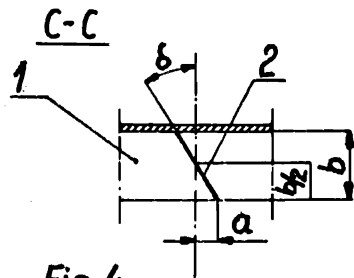


Fig. 4

