



⑤④

Zespół samonaprowadzania głowicy silnika wiatrowego na kierunek wiatru

④③

Zgłoszenie ogłoszono:

14.11.1994 BUP 23/94

④⑤

O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.1996 WUP 12/96

⑦③

Uprawniony z patentu:

Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki, Kraków, PL

⑦②

Twórca wynalazku:

Jan Ryś, Kraków, PL

⑦④

Pełnomocnik:

Vasina Stanisław, Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

⑤⑦

Zespół samonaprowadzania głowicy silnika wiatrowego na kierunek wiatru, posiadający wysięgnik sztywno ustalany do głowicy, na którego końcu zamocowany jest kierunkowy silnik wiatrowy, sprzężony mechanicznie przekładnią wychylającą z kołem osadzonym na konstrukcji nośnej koncentrycznie z osią obrotu głowicy, **znamienny tym**, że kierunkowy silnik wiatrowy stanowi znany silnik karuzelowy (B), zamocowany na wysięgniku (3) przez pionowe ułożyskowanie jego osi wirnika (4), wyposażony w parzystą ilość płatów (7), których osie (6) połączone są przekładniami bezpośrednimi (8) o przełożeniu 1/2, przy czym połączenia te zapewniają prostopadłe względem siebie usytuowanie płatów (7) przeciwnych, natomiast przekładnia wychylająca (9) napędzana jest od osi wirnika (4) oraz zawiera samohamowny podzespół ślimakowy (11), a sprzężenie jej z kołem (10) na konstrukcji nośnej (2) ustalone jest w takim położeniu, że przy obrocie wirnika (5) płaty (7) przecinając oś wysięgnika (X-X) pochylone są pod kątem (α) równym około 0° po naprowadzeniu wysięgnika (3) na kierunek wiatru.

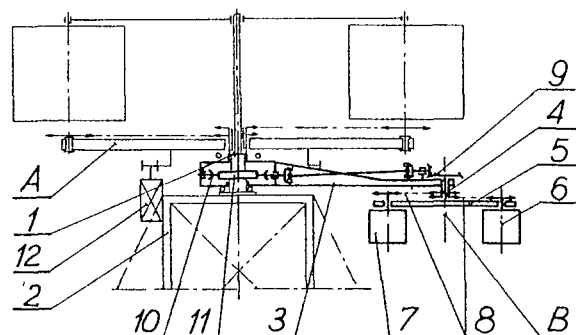


fig.1

Zespół samonaprowadzania głowicy silnika wiatrowego na kierunek wiatru

Zastrzeżenie patentowe

Zespół samonaprowadzania głowicy silnika wiatrowego na kierunek wiatru, posiadający wysięgnik sztywno ustalony do głowicy, na którego końcu zamocowany jest kierunkowy silnik wiatrowy, sprzężony mechanicznie przekładnią wychylającą z kołem osadzonym na konstrukcji nośnej koncentrycznie z osią obrotu głowicy, **znamienny tym**, że kierunkowy silnik wiatrowy stanowi znany silnik karuzelowy (**B**), zamocowany na wysięgniku (**3**) przez pionowe ułożyskowanie jego osi wirnika (**4**), wyposażony w parzystą ilość płatów (**7**), których osie (**6**) połączone są przekładniami bezpoślizgowymi (**8**) o przełożeniu 1:2, przy czym połączenia te zapewniają prostopadłość względem siebie usytuowanie płatów (**7**) przeciwległych, natomiast przekładnia wychylająca (**9**) napędzana jest od osi wirnika (**4**) oraz zawiera samohamowny podzespół ślimakowy (**11**), a sprzężenie jej z kołem (**10**) na konstrukcji nośnej (**2**) ustalone jest w takim położeniu, że przy obrocie wirnika (**5**) płyty (**7**) przecinając oś wysięgnika (**X-X**) pochylone są pod kątem (α) równym około 0° po naprowadzeniu wysięgnika (**3**) na kierunek wiatru.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest zespół silnika wiatrowego służący do nadążnej zmiany położenia kąтового głowicy, zgodnie z występującym w danym momencie kierunkiem wiatru.

Uzyskanie optymalnej sprawności silnika wiatrowego wymaga adaptacyjnego sterowania ustawieniem głowicy w płaszczyźnie poziomej na kierunek wiatru. W grupie zespołów sterujących, które działają bez pomocniczej mocy zewnętrznej, wykorzystujących energię wiatru z bezpośrednim przetworzeniem na mechaniczną energię sterowania, najczęściej spotykanymi są rozwiązania ze sterem kierunkowym. Wymagane ukierunkowanie głowicy wynika z oddziaływania sił aerodynamicznych na ster, sztywno ustalony do głowicy. Przykładowo, jedno z takich rozwiązań przedstawione jest polskim opisem patentowym nr 149 977. Ster kierunkowy wychyla kierownicę głowicy ustalając korzystną dla danego kierunku wiatru strefę parcia na płyty pionowego wirnika.

Znane są również rozwiązania zespołów samonaprowadzających, które wykorzystują do kierunkowania głowicy na wiatr pracę dodatkowych silników wiatrowych. W polskim czasopiśmie "Polish Technical Review" nr 2-3/1992, na stronach 23 do 24 opisany jest silnik wiatrowy posiadający sztywno połączony z głowicą wysięgnik, na którego końcu osadzone są dwa, identyczne śmigłowe silniki wiatrowe, o małej mocy. Osie obrotu śmigieł tych kierunkowych silników łożyskowane są w płaszczyźnie poziomej oraz pochylone względem siebie tak, że punkt przecięcia się osi śmigieł usytuowany jest na osi wysięgnika, po stronie dalszej od głowicy. Wały śmigieł połączone są przekładnią różnicową, z której napęd przez przekładnię wychylającą przenoszony jest wzdłuż wysięgnika na koło osadzone na konstrukcji nośnej, współosiowo z osią obrotu głowicy. Moment obrotowy na wyjściu z przekładni różnicowej występuje tylko przy różnych prędkościach obrotowych obu silników śmigłowych, co ma miejsce w sytuacji niesymetrycznego ustawienia ich na wiatr, gdy oś wysięgnika nie pokrywa się z kierunkiem wiatru. Układ zapewnia zwrot momentu obrotowego w działaniu redukując odchylenie kątowe.

Skuteczność pracy takiego zespołu wymaga ciągłego nadzoru eksploatacyjnego dla zapewnienia - dla obu kierunkowych silników śmigłowych - jednakowej sprawności mechanicznej, mechaniczne porównywanie prędkości obrotowych stanowi stratę energii, ponadto rozwiązanie cechuje znaczna bezwładność działania oraz mała dokładność przy niskich szybkościach wiatru.

W zespole według wynalazku jako silnik kierunkowy zastosowany został silnik karuzelowy, zamocowany na wysięgniku przez pionowe ułożyskowanie jego osi wirnika. Silnik ten

wyposażony jest w parzystą ilość płatów, których osie połączone są przekładniami bezpoślizgowymi o przełożeniu 1:2 z osią wirnika. Połączenia te zapewniają prostopadłe względem siebie usytuowanie płatów przeciwnych. Przekładnia wychylająca napędzana jest od osi wirnika oraz zawiera samohamowny podzespół ślimakowy. Sprzężenie jej z kołem konstrukcji nośnej ustawione jest w takim położeniu, że po naprowadzeniu wysięgnika na kierunek wiatru płaty przecinając oś wysięgnika pochylone są pod kątem równym około 0° .

Przy takim układzie płatów występuje równowaga sił, z ukierunkowaniem zaczepionej w osi wirnika wypadkowej z sił działających na płaty - wzdłuż osi wysięgnika. Każda zmiana kierunku wiatru powoduje odchylenie siły wypadkowej i pojawienie się na osi wirnika momentu obrotowego. Moment przeniesiony przez przekładnię wychylającą na konstrukcję nośną daje korygujące przemieszczenie w stronę zmniejszania kąta między osią wysięgnika i kierunkiem wiatru.

Rozwiązanie charakteryzuje się wysoką dokładnością samonastawiania nawet przy niskich prędkościach wiatru, przy kierunkowo zmiennych porywach wykazuje właściwości przeciwo-cylacyjne, nie wywołuje drgań konstrukcji czemu istotnie sprzyja samohamowność przekładni wychylającej.

Rozwiązanie zespołu według wynalazku zostanie w pełni wyjaśnione opisem przykładowego wykonania zastosowanego dla silnika głównego typu karuzelowego, pokazane w ujęciu schematycznym na rysunku. Na fig. 1 przedstawiony jest widok z boku a na fig. 2 widok z góry silnika.

Główny silnik wiatrowy A zamocowany jest na głowicy 1, osadzonej obrotowo na pionowym czopie konstrukcji nośnej 2. Z głowicą 1 sztywno połączony jest wysięgnik 3, o szkieletowej konstrukcji. Na końcu wysięgnika 3 wykonane jest pionowe gniazdo łożyskowe, w którym uchwycona jest oś wirnika 4 kierunkowego, karuzelowego silnika wiatrowego B. Wirnik 5 tego silnika ma postać równoramiennej belki, na której końcach łożyskowane są osie 6 dwóch płatów 7. Osie 6 połączone są przekładniami bezpoślizgowymi 8 - typu łańcuchowego, o przełożeniu 1:2 - z kołami mocowanymi do wysięgnika 3. Drugi koniec osi wirnika 4 sprzężony jest kinematycznie przez przekładnię wychylającą 9 z kołem 10, ustalonym na konstrukcji nośnej 2 przy głowicy 1. Przekładnię wychylającą 9 tworzy w tym wykonaniu zestaw szeregowo połączonych: stożkowej przekładni zębatej, wału napędowego z przegubami Cardana oraz podzespół ślimakowy 11. Koło 10 stanowi ślimacznicę osadzoną na czopie głowicy 1. Moc karuzelowego silnika wiatrowego A odbierana jest z jego wirnika na prądnicę 12.

Na figurze 2 pokazany jest zespół w warunkach równowagi kierunkowej, przy wietrze oznaczonym wektorem W_1 . Płaty 7 silnika wiatrowego B wykonując ruch planetarny przecinają oś wysięgnika X-X pod kątem α . Oś wysięgnika X-X wyznaczona jest punktami środka głowicy 1 i osi wirnika 4. Zmiana kierunku wiatru na W_2 wywołuje odchylenie od osi wysięgnika X-X wypadkowej z sił parcia na płaty 7, powstały na osi wirnika 4 moment obrotowy przeniesiony zostaje na podzespół ślimakowy 11. Ślimak przekręcając się po obwodzie nieruchomej ślimacznicy powoduje korygujące wychylenie wysięgnika 3 o kąt β zgodnie ze zwrotem zmiany kierunku wiatru z W_1 na W_2 .

W opisanej przykładowo zabudowie zespół steruje ukierunkowaniem głównego silnika A typu karuzelowego, którego oś wirnika zamocowana jest na głowicy 1. Zmiana położenia wysięgnika 3 wywołuje obrót głowicy 1 i odpowiednią korektę w ustawieniu względem wiatru płatów silnika głównego A. Rozwiązanie może być wykorzystane na przykład na dachach budowli. Oczywiście jest możliwość zastosowania zespołu do współpracy z innymi silnikami głównymi, na przykład typu śmigłowego z poziomą osią obrotu przy ułożyskowaniu wału śmigła w głowicy 1.

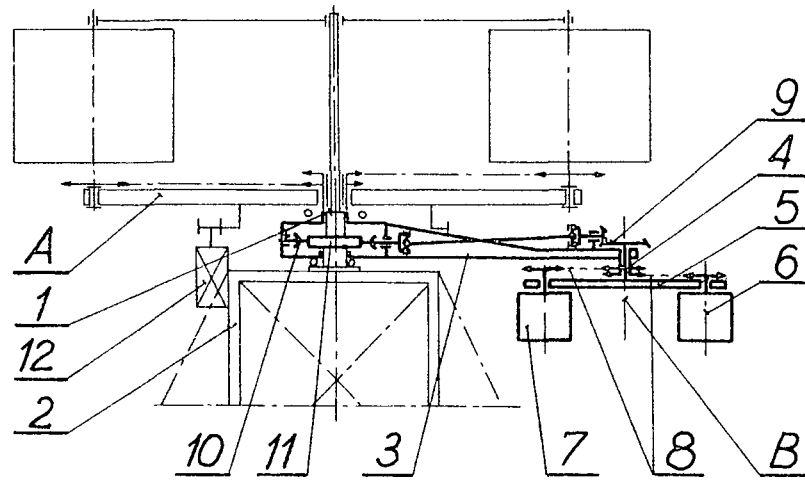


fig.1

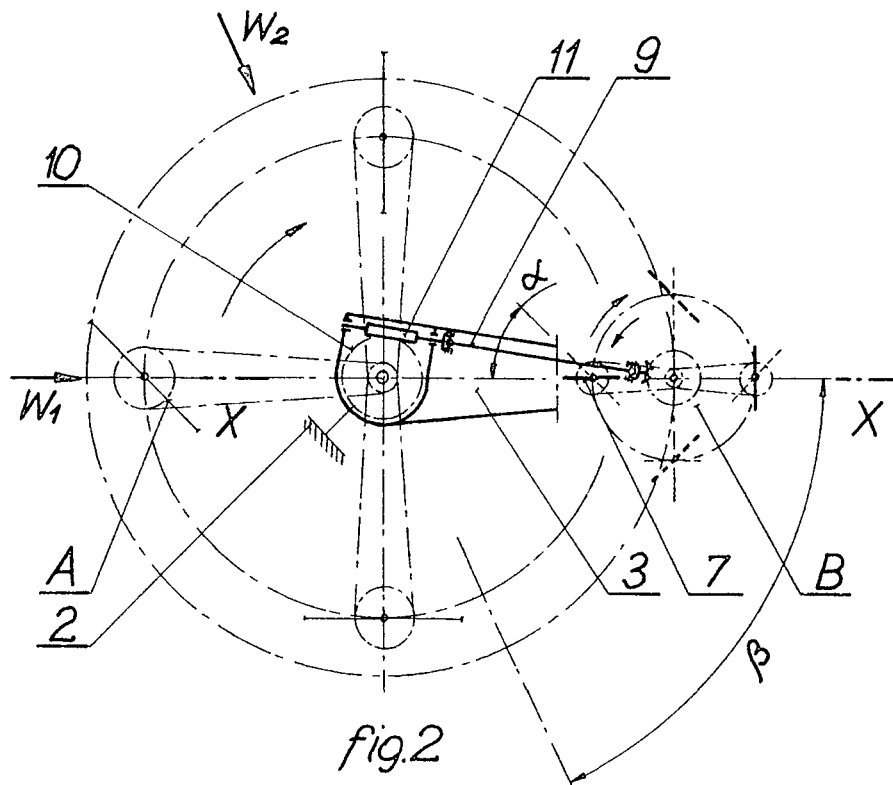


fig.2