

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 440590 A1

(12)

Opis zgłoszeniowy wynalazku

(z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **440590**(22) Data zgłoszenia: **2022.03.07**(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.09.11 BUP 37/2023**

(51) MKP:

F03D 3/00 (2006.01)**F03D 80/00** (2016.01)**F03D 80/70** (2016.01)

(71) Zgłaszający:

**INSTYTUT TECHNIKI GÓRNICZEJ
KOMAG, Gliwice, PL
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL**

(72) Twórca(-y):

**MICHAŁ SZELKA, Gliwice, PL
STANISŁAW SZWEDA, Gliwice, PL
MAREK SZYGUŁA, Gliwice, PL
JAROSŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL
STANISŁAW MIKUŁA, Gliwice, PL**

(74) Pełnomocnik:

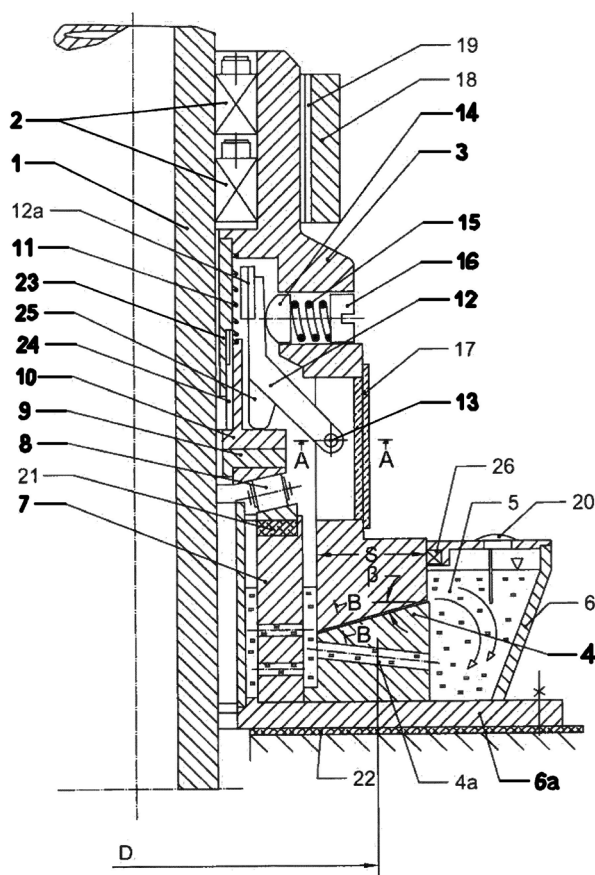
Marian Michałek, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu

(57) Skróć opisu:

Przedmiotem zgłoszenia jest węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu przeznaczony do łożyskowania wału głównego łożyskami wzdłużnymi w warunkach zmiennych obrotów wału. Węzeł łożyskowania ma tuleję roboczą (3) przymocowaną do wału głównego siłowni wiatrowej (1) za pomocą pierścieni rozporowych (2) gdzie tuleja (3) ma na powierzchni zewnętrznej bieżnię dociskową hamulca szczękowego ciernego a dolny koniec tulei pełni funkcję czopa łożyska ślizgowego wzdłużnego opartego o panew (4) która oparta jest na nieruchomym dnie kadłuba (6a) na którym ustalona jest współśrodkowo z wałem (1) tuleja wsporcza (7), na której górnym czole opiera się wspomagające łożysko toczne (8), na którym spoczywa tarcza sprzęgająca (9) dociskana pionowo w dół przez tuleję ślizgową (10) uwieszoną na sprężynie naciągowej (11) i prowadzoną wzdłużnie po tulei prowadzącej (23), przez ruchowe połączenie wpustowe (24) zaś na tuleję ślizgową (10), stanie spoczynku wału głównego (1), naciskają, poprzez krzywki (25), uchylne obciążniki (12) osadzone przegubowo na sworzniach (13) gdzie sworznie (13) zamocowane są wahliwie w tulei (3) prostopadle do osi wału (1) a w korpusie tulei (3) prostopadle do wału (1) w płaszczyźnie symetrii uchylnych obciążników (12) wykonane są otwory cylindryczne z gwintem wewnętrznym w których umieszczone są kolejno w kierunku od wału (1) do zewnętrznej powierzchni tulei (3) kolejno dociskacze (14), sprężyny (15) i korki z gwintem zewnętrznym (16).



WĘZEL ŁOŻYSKOWANIA SIŁOWNI WIATROWEJ O PIONOWEJ OSI OBROTU

Przedmiotem wynalazku jest węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu przeznaczony do łożyskowania wału głównego łożyskami wzdłużnymi w warunkach zmiennych obrotów wału.

Znane są liczne rozwiązania łożysk wzdłużnych opisane w monografii: *Wasilewski M.: „Wielkogabarytowe hydrodynamiczne łożyska wzdłużne”* Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji PIB, Radom, 2012. Zaprezentowane tam podparte wahliwie segmenty zmieniające położenie zależnie od prędkości obrotowej powodują, że łożyska takie mają bardzo złożoną budowę, są więc kosztowne; ponadto nie zmniejszają oporów rozruchowych w wymaganym zakresie. Rozwiązania łożysk ślizgowych opisywane są też w licznych podręcznikach akademickich z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, przykładowo takich jak: *Dietrich M.: „Podstawy Konstrukcji Maszyn”, t.2*, WNT Warszawa 1991; *Lawrowski Z.: „Łożyska ślizgowe”*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001; *Olszewski M.: „Łożyska smarowane wodą”* w „*Eksploatacja Systemów Tribologicznych. T. 2 „Tarcie zużycie, smarowanie wybranych węzłów tribologicznych”*, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2013. Rozwiązania konstrukcyjne prezentowane w tych pracach nie eliminują opisanych niedogodności występujących w przypadku łożysk wzdłużnych wałów turbin wiatrowych. Przegląd rozwiązań elektrowni wiatrowych zawiera praca: *Lubośny Z.: „Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym”*, WNT, Warszawa 2006. Brak tam jednak rozwiązań eliminujących wady standardowych rozwiązań łożyskowania. Z opisów patentowych: PL 161422, PL 200550B1 FR 2745040, GB 271615, DE 1951786, US 2010158697A1 znane są konstrukcje siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu o standardowym łożyskowaniu.

Wynalazek rozwiązuje problem łożyskowania wzdłużnego wału głównego siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu w zależności od prędkości obrotu wału poprzez

zastosowanie specjalnej konstrukcji łożyska ślizgowego o smarowaniu płynnym, w którym rozruch jest wspomagany przez automatycznie aktywowany układ toczny.

Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu z tuleją roboczą przymocowaną do wału głównego siłowni wiatrowej za pomocą pierścieni rozporowych gdzie tuleja robocza ma na powierzchni zewnętrznej bieżnię dociskową hamulca szczękowego ciernego a dolny koniec tulei pełni funkcję czopa łożyska ślizgowego wzdłużnego opartego o panew która oparta jest na nieruchomej podstawie łożyskowania ma w podstawie łożyskowania ustaloną współśrodkowo z wałem głównym tuleję wsporczą. Na górnym czole tulei wsporczej opiera się wspomagające łożysko toczne, na którym spoczywa tarcza sprzęgająca dociskana pionowo w dół przez tuleję ślizgową. Tuleja ślizgowa zawieszona jest na sprężynie naciągowej i prowadzona wzdłużnie po tulei prowadzącej przez ruchowe połączenie wpustowe. Na tuleję ślizgową, w stanie spoczynku wału głównego, naciskają, poprzez krzywki uchylne obciążniki osadzone przegubowo na sworzniach. Sworznie zamocowane są wahliwie w tulei roboczej prostopadle do osi wału głównego. W korpusie tulei roboczej prostopadle do wału głównego w płaszczyźnie symetrii uchylnych obciążników wykonane są otwory cylindryczne z gwintem wewnętrznym w których umieszczone są kolejno w kierunku od wału głównego do zewnętrznej powierzchni tulei roboczej kolejno dociskacze, sprężyny i korki z gwintem zewnętrznym.

W tulei roboczej umieszczone są równomiernie na jej obwodzie więcej niż jeden a korzystnie trzy uchylne obciążniki.

Uchylne obciążniki mają zamocowane korzystnie dodatkowe obciążniki wymienne.

Powierzchnia ślizgowa łożyska ślizgowego uformowaną jest w postaci stożkowej o kącie korzystnie w zakresie 15° - 45° . Powierzchnia ślizgowa czopa łożyska ślizgowego ma dodatkowe spiralne rowki korzystnie zintegrowane z klinowymi wybraniami.

Pod łożyskiem tocznym zabudowana jest podkładka tłumiąca.

Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu przedstawiony jest w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, którego fig.1 - przedstawia wzdłużny półprzekrój węzła łożyskowego w całości, fig. 2 - szczegół przegubowego zamocowania obciążników wychylnych w przekroju A-A, a fig. 3 przekrój w płaszczyźnie B-B ilustrujący przykładowe uformowanie powierzchni ślizgowej łożyska wzdłużnego.

Urządzenie składa się z:

- 1 – wał główny siłowni wiatrowej
- 2 – pierścienie rozporowe
- 3 – tuleja robocza
- 3a – układ wybrań klinowych
- 3b – spiralne rowki
- 4 – panew
- 4a – otwory w panwi
- 5 – ciecz smarowna
- 6 – kadłub
- 6a – dno kadłuba
- 7 – tuleja wsporcza
- 8 – łożysko toczne
- 9 – tarcza sprzęgająca
- 10 – tuleja ślizgowa
- 11 – sprężyna naciągowa
- 12 – uchylne obciążniki
- 12a – dodatkowe obciążniki wymienne
- 13 – sworznie uchylnych obciążników
- 14 – dociskacze
- 15 – sprężyny dociskaczy
- 16 – korki
- 17 – przezroczysty wziernik
- 18 - szczęki hamulca ciernego
- 19 – wykładziny szczęk
- 20 – wlew
- 21 – podkładka tłumiąca
- 22 – podkład tłumiący
- 23 - tuleja prowadząca
- 24 – połączenie wpustowe
- 25 – krzywki
- 26 – uszczelka obwodowa
- D – średnia średnica ślizgowa
- S – zwiększona szerokość tulei roboczej

Węzeł łożyskowy ustalony jest w wybranym według potrzeb miejscu na wale głównym siłowni wiatrowej 1, wykonanym jako odcinek grubościennej rury, za pośrednictwem pary pierścieni rozporowych 2 utrzymujących tuleję roboczą 3 w ustawieniu pionowym. Dolna część tulei roboczej 3 stanowi czop łożyska ślizgowego we współpracy na kontakcie z panwią 4.

Część ślizgowa łożyska zanurzona jest w cieczy smarownej 5 umieszczonej w spawanym lub lutowanym lutem twardym kadłubie 6, którego dno kadłuba 6a stanowi podstawę łożyskowania jako całości. Pomiedzy nieruchomym kadłubem 6 a obrotową tuleją roboczą 3 umieszczona jest uszczelka obwodowa 26. Pod dnem kadłuba 6a umieszczony jest podkład tłumiący 22. Na dnie 6a zabudowana jest tuleja wsporcza 7, na czole której opiera się wspomagające łożysko toczne 8, na którym spoczywa tarcza sprzęgająca 9. Z tarczą sprzęgającą 9 współpracuje w kontakcie czołowym tuleja ślizgowa 10 zawieszona na sprężynie naciągowej 11 i prowadzona wzdłużnie po tulei prowadzącej 23, przez ruchowe połączenie wpustowe 24. Na tuleję ślizgową 10 w stanie spoczynku (braku obrotów wału 1) naciskają, poprzez krzywki 25, uchylne obciążniki 12 osadzone przegubowo na sworzniach uchylnych obciążników 13. Do górnej części uchylnych obciążników 12 zamocowane są dodatkowe obciążniki wymienne 12a. Zastosowanych jest kilka obciążników uchylnych 12, korzystnie trzy, równomiernie rozmieszczonych po obwodzie tulei roboczej 3. W pionowej płaszczyźnie symetrii obciążników 12 prostopadle do osi wału 1 wykonane są w korpusie tulei roboczej 3 cylindryczne otwory przelotowe z gwintem wewnętrznym na części długości otworu po stronie zewnętrznej tulei 3.

W każdym otworze odpowiadającym odpowiednio uchylnemu obciążnikowi 12 umieszczone są kolejno od strony wału 1 - dociskacz 14, sprężyna dociskacza 15 i korek 16 z drobnozwojowym gwintem zewnętrznym.

Na każdy z uchylnych obciążników 12 wywierana jest, poprzez dociskacze 14, siła sprężyn 15 regulowana wkręcanymi korkami 16. Wielkość napięcia sprężyn 15 jest tak wyregulowana, aby reakcja tulei ślizgowej 10 na nacisk obciążników uchylnych 12 równoważyła łączny ciężar wału 1 oraz podzespołów zamocowanych na nim. Wówczas łożysko ślizgowe jest całkowicie odciążone a pełne obciążenie wzdłużne przenosi łożysko toczne 8.

W takiej sytuacji realizowany jest rozruch łożyskowania jako całości. Łożysko toczne 8 zapewnia minimalne opory rozruchowe ułatwiające rozruch. W miarę zwiększania prędkości obrotowej wału 1 obciążniki wychylne 12 odchylają się na zewnątrz wskutek narastającej siły odśrodkowej. Naciski obciążników 12, poprzez

krzywki 25, na tuleję ślizgową 10 sukcesywnie maleją, a pełne obciążenie wzdłużne wału płynnie przejmuje łożysko ślizgowe utworzone poprzez styk dolnego czoła tulei 3 oraz panwi 4. Łożysko ślizgowe przy odpowiedniej prędkości poślizgu rozpoczyna pracę w warunkach pełnego smarowania hydrodynamicznego.

Środek smarny przepływa między powierzchniami ślizgowymi 3 i 4 – łożyska ślizgowego. Ruch ten wspomagany jest działaniem siły odśrodkowej.

Kierunki przepływu środka smarnego w trakcie pracy łożyska ślizgowego ilustrują strzałki na fig. 1. Przepływający środek smarny unosi ze sobą ciepło generowane w tym łożysku. Medium to po schłodzeniu wraca na stronę wejściową łożyska otworami 4a, wykonanymi ukośnie w nieruchomej panwi 4. Ukształtowanie powierzchni ślizgowej łożyska pod kątem β w zakresie $15 - 45^\circ$ powoduje, że łożysko ślizgowe, oprócz głównego zadania przenoszenia siły wzdłużnej może przenosić również obciążenie poprzeczne, pochodzące od naporu wiatru na konstrukcję wirnika. Stożkowe uformowanie powierzchni ślizgowej łożyska służy skutecznej stabilizacji położenia wału w kierunku poprzecznym.

Górna część tulei roboczej 3 na jej zewnętrznej powierzchni ukształtowana jest w kształcie walca do którego dociskane są szczęki hamulca ciernego 18 z ciemnymi wykładzinami szczęk 19.

Postać konstrukcyjna łożyskowania umożliwia uzyskanie dużej powierzchni nośnej łożyska ślizgowego wskutek zastosowania zwiększonej szerokości – S , a przede wszystkim dużej średnicy ślizgowej – D , od której dodatkowo zależy średnia prędkość poślizgu.

Powierznię ślizgową łożyska ślizgowego korzystnie jest wyposażyć w odpowiednio ukształtowane klinowe wybrania, jak to przykładowo ilustruje fig. 3. Liczbę klinowych wybrań, ich głębokość oraz kształt należy dobrać doświadczalnie w wyniku prób. Na fig. 3 głębokość wybrań została znacznie powiększona. W rzeczywistości głębokość wybrań powinna być rzędu części milimetra. Duża powierzchnia nośna i efektywny układ wybrań umożliwia zastosowanie do smarowania łożyska ślizgowego cieczy smarnej o zdecydowanie mniejszej lepkości. Sprzyja to zmniejszeniu strat energetycznych związanych z ruchem cieczy, dzięki czemu zwiększa się sprawność mechaniczna łożyskowania, gdyż maleją straty energii.

Dla ułatwienia powstawania licznych jednostkowych klinów smarnych w strefie współpracy elementów łożyska ślizgowego wzdłużnego korzystne jest, aby układ wybrań klinowych 3a był uformowany spiralnie, jak to ilustruje widok „K” na fig. 3. Dodatkowe

spiralne rowki 3b korzystnie zintegrowane z klinowymi wybraniami 3a, wykonane na powierzchni roboczej obracającego się czopa, zwiększają intensywność przepływu środka smarnego, gdyż pełnią funkcję wirnika pompy odśrodkowej, wywołującej podciśnienie w środku smarnym na wejściu w przestrzeń pomiędzy panwią 4 a tuleją wsporczą 7. Sprzyja to nieprzerwanemu dostarczaniu środka smarnego do wybrań klinowych oraz intensyfikacji odbioru ciepła ze strefy współpracy czopa z panwią.

Zastosowanie wału, na ogół długiego, w postaci grubościennej rury stalowej służy zapewnieniu dużej sztywności poprzecznej, przy ograniczonym jego ciężarze.

Oprócz opisanego łożyskowania wzdłużnego wał należy wyposażać w co najmniej jedno, nie pokazane na rysunku, typowe łożysko poprzeczne, korzystnie w obudowie dzielonej.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest to, że cechuje się ono szczególnie dużą trwałością eksploatacyjną, gdyż łożysko ślizgowe pracuje wyłącznie w warunkach pełnego smarowania hydrodynamicznego, a więc praktycznie bez zużycia. Wspomagające łożysko toczne pracuje jedynie krótkookresowo i w zakresie małej prędkości wirowania, a w pozostałych okresach pozostaje w spoczynku. Charakter pracy łożyska tocznego powoduje, że w pełni wystarczające jest jego okresowe smarowanie smarem plastycznym po wyjęciu przezroczystego wziernika 17. W wielu przypadkach smarowanie łożyska 8 nie jest konieczne.

Ponadto układ łożyskowania według wynalazku cechuje się dużą cichobieżnością dzięki temu, że wspomagające łożysko toczne 8 pracuje jedynie w zakresie małej prędkości obrotowej, głównie przy rozruchu i wybiegu, natomiast łożysko ślizgowe ze smarowaniem płynnym ze swej natury nie generuje hałasu. Stałe napięcie wstępne sprężyny 11 zabezpiecza układ automatycznego przełączania rodzaju pracy łożyska przed wystąpieniem luzów, dzięki stałemu wykasowaniu luzów w każdym cyklu pracy łożyskowania.

Działanie urządzenia polega na tym, że w stanie unieruchomienia wału głównego siłowni wiatrowej 1 uchylne obciążniki 12, wariantowo z zamocowanymi na nich dodatkowymi obciążnikami wymiennymi 12a, dociśnięte są kolejno szeregowo przez dociskacze 14, sprężyny 15 i korki 16 w kierunku osi wału 1. W takim położeniu obciążniki 12 poprzez krzywki 25 dociskają w dół tuleję ślizgową 10 a tuleja 10 dociska tarczę sprzęgającą 9, która pozostaje w kontakcie z łożyskiem tocznym 8. W takim stanie pracy sprzęgła całkowity nacisk pionowy pochodzący od wału 1 ze wszystkimi zamocowanymi na nim elementami wywierany jest na łożysko toczne 8.

Po zwolnieniu szczęk hamulca ciernego 18 i rozpoczęciu obrotów wału głównego 1 połączona pierścieniami rozporowymi z wałem 1 tuleja 3 wiruje wraz z wałem 1. Na skutek działania siły odśrodkowej na uchylne obciążniki 12, z dodatkowymi obciążnikami wymiennymi 12a, odchylają się one na zewnątrz i naciskają na sprężyny 15 za pośrednictwem dociskaczy 14 i pokonują opór sprężyn 15. Taki ruch powoduje, że krzywki 25 odsuwają się od tulei ślizgowej 10 a cały ciężar wału 1 ze wszystkimi zamontowanymi na nim elementami przenosi się na łożysko ślizgowe utworzone przez dolną powierzchnię czołową tulei 3 oraz panew 4. Od tego momentu łożysko 8 przestaje pracować i zatrzymuje swój obrót wokół osi wału 1 a cały ciężar wału 1 przejmuje łożysko ślizgowe.

W przypadku odwrotnym tj. konieczności zatrzymania siłowni wiatrowej, szczęki hamulca ciernego 18 zostają zaciśnięte na powierzchni walcowej tulei 3 i spowalniają lub unieruchamiają wał 1. Taka sama sytuacja występuje podczas osłabienia siły wiatru i samoistnego zatrzymania lub spowolnienia obrotów wału 1. Wówczas na skutek zmniejszenia się obrotów wału i w konsekwencji osłabienia siły odśrodkowej działającej na uchylne obciążniki 12 siła dociskowa sprężyn 15 wypycha obciążniki 12 w kierunku osi wału 1 a krzywki 25 wchodzi pośrednio w kontakt z łożyskiem 8 i przenoszą ciężar wału 1 z zamontowanymi do niego elementami na łożysko 8. Od tego momentu powierzchnie ślizgowe w łożysku ślizgowym tracą ze sobą kontakt i łożysko to przestaje przenosić siły dociskowe.

Ustawienie prędkości obrotowej przy której zachodzi zmiana pracy węzła łożyskowania z łożyska tocznego 8 na łożysko ślizgowe dokonuje się poprzez dokręcenie korka 16 i dokonanie wstępnego napięcia sprężyny 15.

Prawidłowa regulacja układu automatycznego przełączania obciążenia, niewymagającego żadnego zasilania zewnętrznego, powinna przebiegać następująco. Podczas postoju przy zluźowanym hamulcu ciernym najpierw należy całkowicie zluźować napięcie wszystkich sprężyn 15, a następnie cały czas przekręcając jednakowo wszystkie korki 16 w kierunku wzrostu napięcia sprężyn, należy doprowadzić do zetknięcia się tulei ślizgowej 10 z tarczą sprzęgającą 9, co kontrolować można przez przezroczyste wzierniki 17. W takiej sytuacji, podczas próby obracania wałem wystąpią duże opory, zwłaszcza gdy w kadłubie nie będzie jeszcze środka smarnego. Synchronicznie przekręcając nadal wszystkimi korkami 16 należy zwiększać napięcie sprężyn 15 dopóty, dopóki nie będzie można swobodnie obracać wałem obciążonym ciężarem wszystkich elementów osadzonych na nim, pokonując jedynie niewielkie opory ruchu łożyska

tocznego. Następnie należy dodatkowo dokręcić korki 16 o 1÷2 zwoje drobnozwojnego gwintu. Przy tej pozycji korków 16 łożysko ślizgowe będzie całkowicie odciążone. Wówczas należy napelnić kadłub 6 odpowiednim środkiem smarnym do wymaganego poziomu.

Węzeł łożyskowy jest w pełni gotowy do próbnego rozruchu. Kolejną czynnością jest dalsza korekta dokręcenia korków tak, aby przełączanie obciążenia łożysk odbywało się przy założonej prędkości obrotowej zapewniającej pełne płynne smarowanie w łożysku ślizgowym. Ciecz smarowna w kadłubie 6 jest w miarę potrzeby uzupełniana przez wlew 20.

ZASTRZEŻENIA PATENTOWE

1. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu z tuleją roboczą (3) przymocowaną do wału głównego siłowni wiatrowej (1) za pomocą pierścieni rozporowych (2) gdzie tuleja (3) ma na powierzchni zewnętrznej bieżnię dociskową hamulca szczegółowego ciernego a dolny koniec tulei pełni funkcję czopa łożyska ślizgowego wzdłużnego opartego o panew (4) która oparta jest na nieruchomym dnie kadłuba (6a) **znamienny tym, że** w dnie kadłuba (6a) ustalona jest współśrodkowo z wałem (1) tuleja wsporcza (7), na której górnym czole opiera się wspomagające łożysko toczne (8), na którym spoczywa tarcza sprzęgająca (9) dociskana pionowo w dół przez tuleję ślizgową (10) zawieszoną na sprężynie naciągowej (11) i prowadzoną wzdłużnie po tulei prowadzącej (23), przez ruchowe połączenie wpustowe (24) zaś na tuleję ślizgową (10) w stanie spoczynku wału głównego (1), naciskają, poprzez krzywki (25), uchylne obciążniki (12) osadzone przegubowo na sworzniach (13) gdzie sworznie (13) zamocowane są wahliwie w tulei (3) prostopadle do osi wału (1) a w korpusie tulei (3) prostopadle do wału (1) w płaszczyźnie symetrii uchylnych obciążników (12) wykonane są otwory cylindryczne z gwintem wewnętrznym w których umieszczone są w kierunku od wału (1) do zewnętrznej powierzchni tulei (3) kolejno dociskacze (14), sprężyny (15) i korki z gwintem zewnętrznym (16).
2. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej według zastrz. 1 **znamienny tym, że** w tulei roboczej (3) umieszczone są równomiernie na jej obwodzie więcej niż jeden, a korzystnie trzy, uchylne obciążniki (12).
3. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej według zastrz. 2 **znamienny tym, że** uchylne obciążniki (12) mają korzystnie dodatkowe obciążniki wymienne (12a).
4. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej według zastrz. 1 **znamienny tym, że** ma powierzchnię ślizgową łożyska ślizgowego uformowaną w postaci stożkowej • kącie (β), korzystnie w zakresie 15° - 45° .

5. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej według zastrz. 4 **znamienny tym, że** ma na powierzchni ślizgowej czopa łożyska ślizgowego● dodatkowe spiralne rowki (3b) korzystnie zintegrowane z klinowymi wybraniami (3a).
6. Węzeł łożyskowania siłowni wiatrowej według zastrz. 1 **znamienny tym, że** ma pod łożyskiem (8) podkładkę tłumiącą (21).

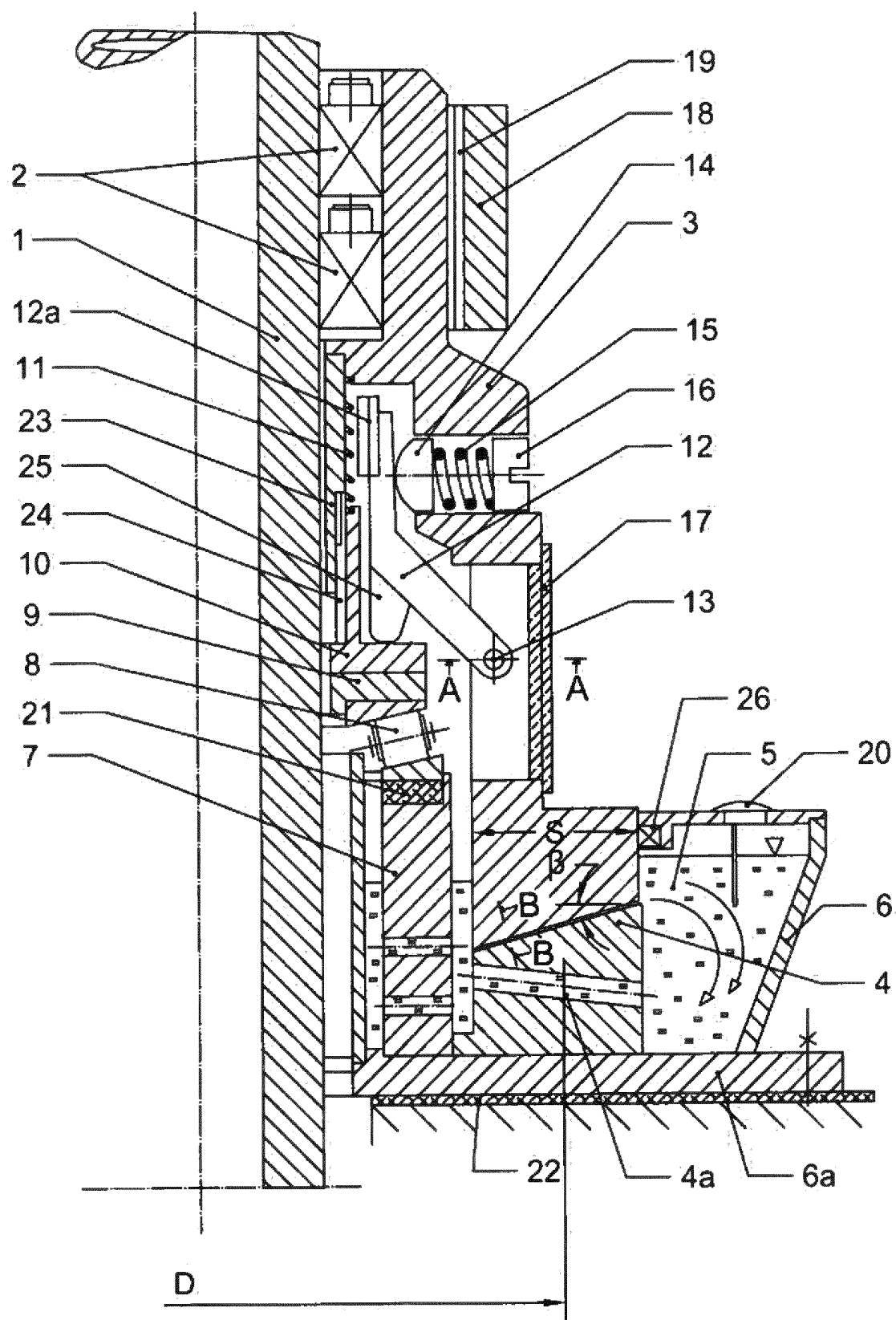


Fig. 1

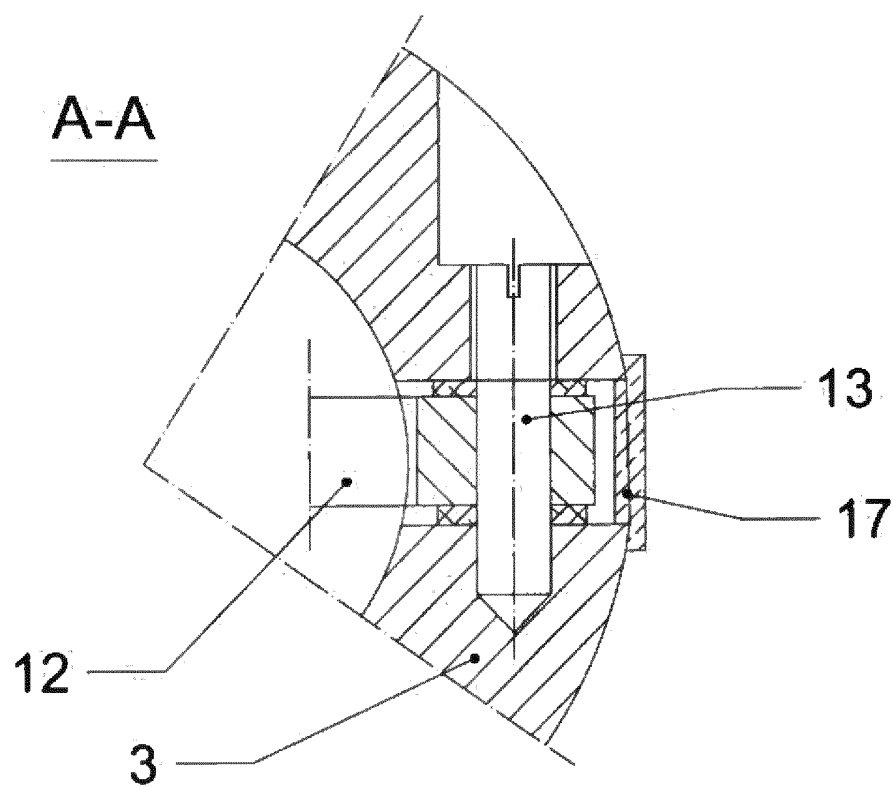


Fig.2

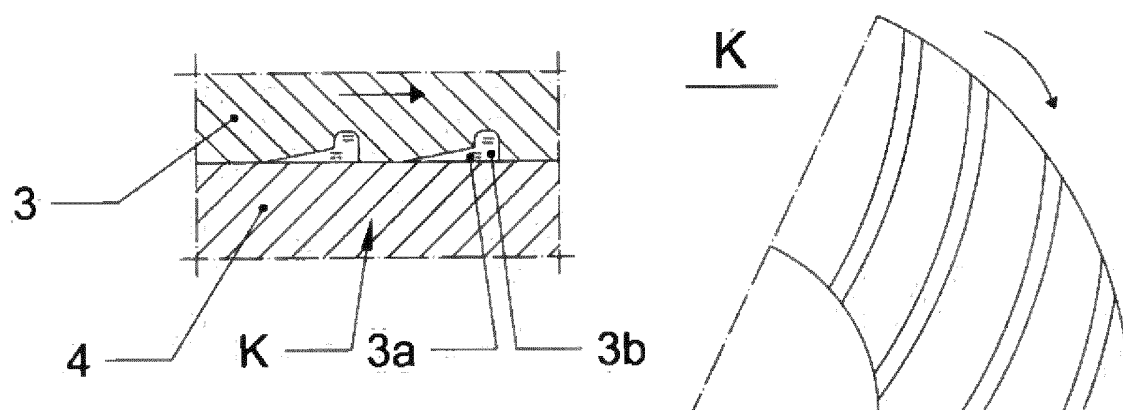


Fig.3



URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

Departament Elektroniki i Mechaniki

SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI ZGŁOSZENIA NR P.440590

Klasyfikacja zgłoszenia: F03D3/00 [2006.01], F03D80/00, F03D80/70 [2016.01]		
Poszukiwania prowadzone w klasach: F03D3, F03D80		
Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: UPRP, ESPACENET, EPOQUENET		
Kategoria dokumentu	Dokumenty – z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	CN206111429 U (Harbin Institute of Technology, CN) 2017-04-19 Skrót, Fig. 1, 4-8	1-6
A	CN103216398 A (Chen Xueyan, CN) 2013-07-24 Skrót, Fig. 1	1-6
A	CN102705181 A (Shanghai University, CN) 2012-10-03 Skrót, Fig. 1, 4	1-6
A	CN201763530 U (Shaozhong Liu, CN) 2011-03-16 Skrót, Fig. 1	1-6
A	CN101514680 A (Harbin Institute of Technology, CN) 2009-08-26 Skrót, Fig. 1-8	1-6
A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy & – dokument należący do tej samej rodziny patentowej		

Sprawozdanie wykonał: dr Paweł Koczorowski, ekspert

data: 21.11.2022 r.

/-podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym-/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia
<i>Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o wersję zastrzeżeń patentowych z dnia: 7.3.2022 r.</i>