

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 442245 A1

(12)

Opis zgłoszeniowy wynalazku (z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **442245**(22) Data zgłoszenia: **2022.09.12**(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.03.18 BUP 12/2024**

(51) MKP:

F16C 32/04 (2006.01)**F16C 39/06** (2006.01)**F16J 15/43** (2006.01)

(71) Zgłaszający:

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

(72) Twórca(-y):

**WŁODZIMIERZ OCHOŃSKI, Kraków, PL
KAROLINA PAPIS-FRĄCZEK, Odrzywół, PL
SZYMON PODLASEK, Dębica, PL**

(74) Pełnomocnik:

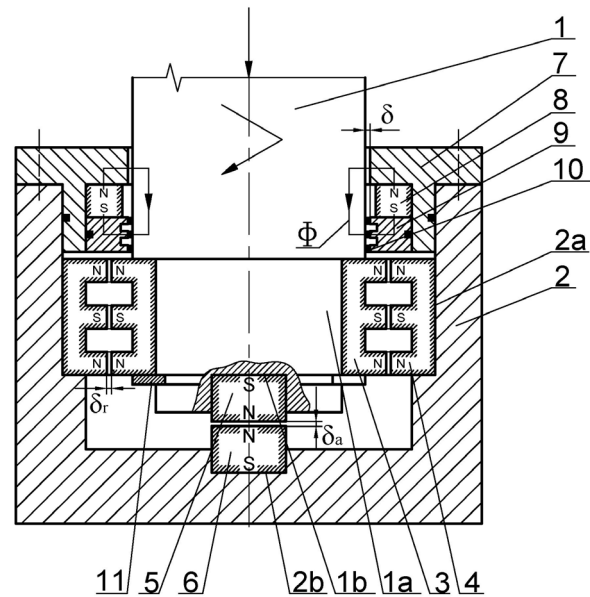
rzecz. pat. Patrycja Rosół, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka

(57) Skróć opisu:

Poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka ma na czopie (1a) wałka (1) umocowany magnes trwały (3) o przekroju litery E. W gnieździe (2a) obudowy (2) osadzony jest magnes trwały (4), również o przekroju litery E, a oba magnesy trwałe (3, 4) położone są koncentrycznie względem osi wałka. We wnęce (1b) na powierzchni czołowej czopa (1a) wałka (1) oraz we wnęce (2b) na czołowej wewnętrznej powierzchni w obudowie (2) umocowane są walcowe magnesy trwałe (5, 6) spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi tych magnesów trwałych szczelinę osiową powietrzną (δ_a). Obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą (7), wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegownika (9) i pierścieniowego magnesu trwałego (8) spolaryzowanego osiowo. Na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego nabiegownika (9) wykonane są występy uszczelniające, zaś ciecz magnetyczna (10) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (δ) pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegownika (9), a powierzchnią wałka (1).



Poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka

Przedmiotem wynalazku jest poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka, znajdujące zastosowanie zwłaszcza do łożyskowania szybkoobrotowych wałków w budowie maszyn i urządzeń.

Z opisu patentowego US3614181 A znane jest poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka, zawierające szereg pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych promieniowo, umocowanych na wałku, usytuowanych z luzem wewnątrz szeregu pierścieniowych magnesów trwałych spolaryzowanych promieniowo umocowanych w obudowie, przy czym magnesy na wałku i w obudowie ustawione są względem siebie przemiennie biegunami jednoimiennymi S-S i N-N. Ponadto na końcach wałka umocowane są walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, które umieszczone są z luzem wewnątrz pierścieniowych magnesów trwałych, również spolaryzowanych osiowo, przy czym magnesy walcowe mają bieguny skierowane w układzie N-S, a magnesy pierścieniowo mają bieguny skierowane w układzie S-N.

Z opisu patentowego US7262531 B2 znane jest też poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka wyposażone w dwie tarcze i czop walcowy usytuowany pomiędzy nimi oraz magnesy trwałe. Na czopie wałka i w obudowie osadzone są magnesy trwałe spolaryzowane osiowo, a do bocznych powierzchni tarcz i do obudowy umocowane są magnesy trwałe spolaryzowane promieniowo, przy czym w obu przypadkach magnesy ustawione są względem siebie biegunami różnoimiennymi.

W opisie patentowym PL216082 B1 ujawniono poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka, które charakteryzuje się tym, że pierścień nośny ruchomy ma kształt tulejki kołnierzonej osadzonej na wałku, a pierścień nośny nieruchomy ma również kształt tulejki kołnierzonej osadzonej w obudowie, przy czym kołnierz pierścienia nośnego ruchomego jest położony z luzem nad kołnierzem pierścienia nośnego nieruchomego oraz luz jest zapewniony pomiędzy kołnierzem

pierścienia nośnego ruchomego, a powierzchnią walcową pierścienia nośnego nieruchomego oraz pomiędzy kołnierzem pierścienia nośnego nieruchomego, a walcową powierzchnią pierścienia nośnego ruchomego. Ponadto w wytoczeniach kołnierzy pierścieni nośnych wykonanych na ich powierzchniach czołowych, umieszczone są walcowe magnesy trwale spolaryzowane osiowo, usytuowane względem siebie biegunami jednoimiennymi z luzem poosiowym, a na walcowych powierzchniach pierścieni nośnych nad i pod kołnierzami osadzone są segmentowe magnesy trwale spolaryzowane promieniowo również usytuowane względem siebie biegunami jednoimiennymi z luzem promieniowym.

Z opisu patentowego PL241275 B1 znane jest oporowe łożyskowanie magnetyczne wałka, w którym w gnieździe obudowy są osadzone magnesy trwale o przekroju poprzecznym ceowym, przy czym w dolnym magnecie trwałym krótsze ramię stanowi biegun N, a dłuższe ramię - biegun S, zaś w górnym magnecie trwałym krótsze ramię stanowi biegun S, a dłuższe ramię -biegun N. Oba magnesy trwale stykają się dłuższymi ramionami, a pomiędzy ich krótszymi ramionami występuje odstęp, pomiędzy którym umieszczona jest z luzem tarcza oporowa tulejki osadzonej na czopie wałka. W otworach tarczy oporowej, umocowane są walcowe magnesy trwale rozmieszczone równomiernie na jej obwodzie i ustawione biegunami w ten sposób, że ich bieguny N są położone naprzeciw bieguna N dolnego magnesu trwałego o przekroju poprzecznym ceowym, a ich bieguny S położone są naprzeciw bieguna S górnego magnesu trwałego o przekroju poprzecznym ceowym. Pomędzy czołowymi powierzchniami walcowych magnesów trwałych, a czołowymi powierzchniami biegunów S i N magnesów trwałych o przekroju poprzecznym ceowym występują płaskie szczeliny powietrzne. Wałek osadzony jest obrotowo w panewce ślizgowej porowatej umocowanej w pokrywie, zamykającej gniazdo obudowy od góry.

W zgłoszeniu patentowym PL439765 A1 przedstawiono rozwiązanie hybrydowego łożyska wzdłużno-poprzecznego wałka, w którym tulejka

kołnierzowa osadzona na czopie wałka ma występy uszczelniające wykonane na jej zewnętrznej powierzchni walcowej. Do obu powierzchni bocznych kołnierza tulejki kołnierzowej przylegają pierścieniowe magnesy trwale spolaryzowane promieniowo, przy czym jeden magnes trwały ustawiony jest w układzie biegunów S-N, a drugi magnes trwały - w układzie biegunów N-S, względem powierzchni wałka. Ponadto, we wnęce wykonanej na powierzchni czołowej czopa wałka i we wnęce wykonanej na czołowej powierzchni gniazda obudowy umocowane są walcowe magnesy trwale spolaryzowane osiowo, ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi walcowych magnesów trwałych szczelinę osiową powietrzną. Obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika i pierścieniowego magnesu trwałego spolaryzowanego osiowo. Na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego nabiegunnika wykonane są występy uszczelniające. Ciecz magnetyczna znajduje się w promieniowych szczelinach pomiędzy występami uszczelniającymi usytuowanymi na zewnętrznej walcowej powierzchni tulejki kołnierzowej, a wewnętrzną cylindryczną powierzchnią gniazda obudowy oraz w szczelinach promieniowych pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika, a powierzchnią wałka.

Celem niniejszego wynalazku jest opracowanie konstrukcji poprzeczno-wzdłużnego łożyskowania magnetycznego wałka, który zapewnia wysoką nośność, niskie opory ruchu oraz dużą trwałość w budowie maszyn i urządzeń.

Istota poprzeczno-wzdłużnego łożyskowania magnetycznego wałka, według wynalazku, zawierającego obudowę, wałek, magnesy trwale spolaryzowane promieniowo, magnesy trwale spolaryzowane osiowo, pokrywę, wielokrawędziowy nabiegunnik i ciecz magnetyczną charakteryzuje się tym, że na czopie wałka umocowany jest jeden magnes

trwały o przekroju litery E, a w gnieździe obudowy osadzony jest drugi magnes trwały również o przekroju litery E, a oba magnesy trwałe położone są koncentrycznie względem osi wałka. Magnes trwały o przekroju litery E umocowany na czopie wałka wyposażony jest w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym skierowane w stronę obudowy i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne w układzie N-S-N lub S-N-S. Magnes trwały o przekroju litery E osadzony w obudowie, wyposażony jest także w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym skierowane w stronę wałka i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne, również w układzie N-S-N lub S-N-S. Pierścieniowe występy obu magnesów trwałych o przekroju litery E usytuowane są naprzeciwko siebie, tworząc pomiędzy powierzchniami cylindrycznymi tych pierścieniowych występow szczeliny promieniowe powietrzne. We wnęce na powierzchni czołowej czopa wałka oraz we wnęce na czołowej wewnętrznej powierzchni w obudowie umocowane są walcowe magnesy trwałe spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi tych magnesów trwałych szczelinę osiową powietrzną. Obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegownika i pierścieniowego magnesu trwałego spolaryzowanego osiowo, przy czym na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego nabiegownika wykonane są występy uszczelniające. Ciecz magnetyczna znajduje się w szczelinach pierścieniowych pomiędzy wystęпами uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegownika, a powierzchnią wałka.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku w półprzekroju wzdłużnym.

Poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka złożone jest z obudowy 2, wałka 1, magnesów trwałych 3,4 o przekroju litery E spolaryzowanych promieniowo, walcowych magnesów trwałych 5,6

spolaryzowanych osiowo, pokrywy 7, pierścieniowego magnesu trwałego 8 spolaryzowanego osiowo, wielokrawędziowego nabiegunnika 9 i cieczy magnetycznej 10. Na czopie 1a wałka 1 umocowany jest magnes trwały 3 o przekroju litery E, a w gnieździe 2a obudowy 2 osadzony jest magnes trwały 4 również o przekroju litery E. Oba magnesy trwałe 3,4 położone są koncentrycznie względem osi wałka 1. Magnes trwały 3 o przekroju litery E umocowany na czopie 1a wałka 1 wyposażony jest w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym, skierowane w stronę obudowy 2 i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne w układzie N-S-N. Magnes trwały 4 o przekroju litery E osadzony w obudowie 2, wyposażony jest także w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym skierowane w stronę wałka 1 i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne również w układzie N-S-N. Pierścieniowe występy obu magnesów trwałych 3,4 o przekroju litery E usytuowane są naprzeciwko siebie, tworząc pomiędzy powierzchniami cylindrycznymi tych pierścieniowych występow szczeliny promieniowe powietrzne δ_r . We wnękach 1b,2b wykonanych na powierzchni czołowej czopa 1a wałka 1 oraz na czołowej wewnętrznej powierzchni w obudowie 2 umocowane są walcowe magnesy trwałe 5,6 spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi magnesów trwałych 5,6 szczelinę osiową powietrzną δ_a . Obudowa 2 łożyska zamknięta jest od góry pokrywą 7 wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika 9 i pierścieniowego magnesu trwałego 8 spolaryzowanego osiowo. Na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego nabiegunnika 9 wykonane są występy uszczelniające. Ciecz magnetyczna 10 znajduje się w szczelinach pierścieniowych δ pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika 9, a powierzchnią wałka 1. Magnes trwały 3 o przekroju litery E jest zamocowany na czopie 1a wałka 1 za pomocą pierścienia osadczego sprężynującego 11.

W warunkach eksploatacji łożyskowania według wynalazku, koncentryczne ustawienie magnesów trwałych 3,4 o przekroju litery E spolaryzowanych promieniowo, w obudowie 2 oraz na wałku 1 i usytuowanie ich pierścieniowych występów względem siebie biegunami jednoimiennymi, powoduje powstanie siły odpychającej pomiędzy magnesami trwałymi 3,4, co umożliwia przeniesienie obciążeń poprzecznych działających na łożysko, zaś ustawienie walcowych magnesów trwałych 5,6, spolaryzowanych osiowo względem siebie biegunami jednoimiennymi, powoduje powstanie siły odpychającej pomiędzy tymi magnesami trwałymi, co umożliwia przeniesienie obciążeń wzdłużnych działających na łożysko. W uszczelnieniu z cieczą magnetyczną osadzonym w pokrywie 7, znajdująca się w szczelinach pierścieniowych δ pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegunnika 9, a powierzchnią wałka 2 ciecz magnetyczna 10 tworzy bariery uszczelniające, które zapobiegają wnikaniu zanieczyszczeń do wnętrza łożyska.

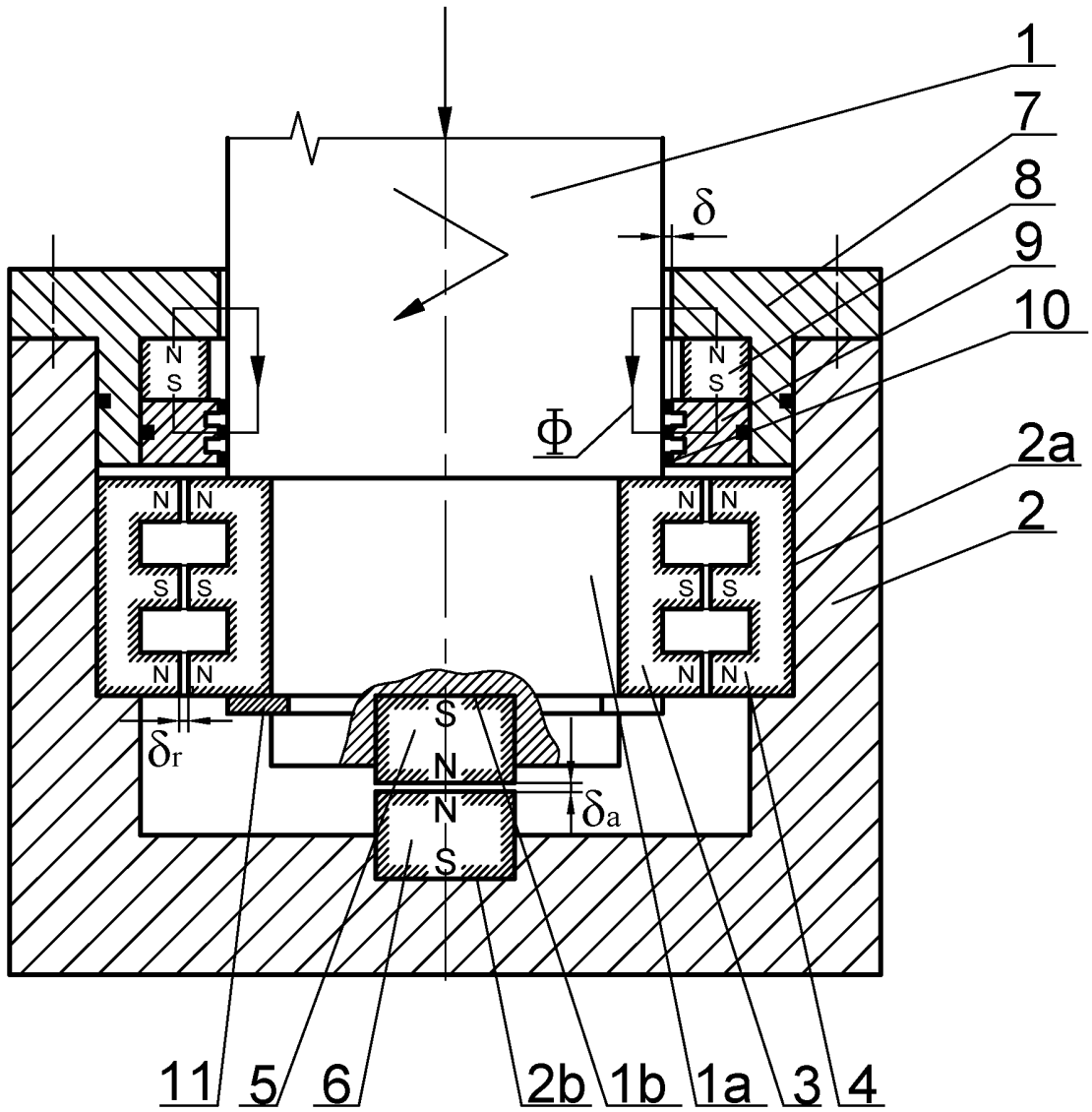
Wykaz oznaczeń na rysunku:

- 1 - wałek, 1a – czop, 1b - wnęka,
- 2 - obudowa, 2a - gniazdo, 2b - wnęka,
- 3,4 – magnesy trwałe,
- 5,6 - walcowe magnesy trwałe,
- 7 - pokrywa,
- 8 - pierścieniowy magnes trwały,
- 9 - wielokrawędziowy nabiegunnik,
- 10 - ciecz magnetyczna,
- 11 - pierścień osadczy sprężynujący,
- δ_a - szczelina osiowa powietrzna,
- δ_r - szczelina promieniowa powietrzna,
- δ - szczelina pierścieniowa,
- Φ - zamknięty obwód magnetyczny

Zastrzeżenie patentowe

Poprzeczno-wzdłużne łożyskowanie magnetyczne wałka, zawierające obudowę, wałek, magnesy trwale spolaryzowane promieniowo, magnesy trwale spolaryzowane osiowo, pokrywę, wielokrawędziowy nabiegunnik i ciecz magnetyczną, znamienne tym, że na czopie (1a) wałka (1) umocowany jest magnes trwały (3) o przekroju litery E, a w gnieździe (2a) obudowy (2) osadzony jest magnes trwały (4), również o przekroju litery E, a oba magnesy trwale (3,4) położone są koncentrycznie względem osi wałka (1) przy czym magnes trwały (3) o przekroju litery E umocowany na czopie (1a) wałka (1) wyposażony jest w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym skierowane w stronę obudowy (2) i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne w układzie N-S-N lub S-N-S, a magnes trwały (4) o przekroju litery E osadzony w obudowie (2), wyposażony jest także w pierścieniowe występy o przekroju prostokątnym skierowane w stronę wałka (1) i namagnesowane tak, że stanowią kolejne bieguny różnoimienne w układzie N-S-N lub S-N-S, przy czym pierścieniowe występy obu magnesów trwałych (3,4) o przekroju litery E, usytuowane są naprzeciwko siebie, tworząc pomiędzy powierzchniami cylindrycznymi tych pierścieniowych występów szczeliny promieniowe powietrzne (δ_r), zaś we wnęce (1b) na powierzchni czołowej czopa (1a) wałka (1) oraz we wnęce (2b) na czołowej wewnętrznej powierzchni w obudowie (2) umocowane są walcowe magnesy trwale (5,6) spolaryzowane osiowo i ustawione względem siebie biegunami jednoimiennymi N, tworząc pomiędzy powierzchniami czołowymi tych magnesów trwałych szczelinę osiową powietrzną (δ_a), natomiast obudowa łożyska zamknięta jest od góry pokrywą (7), wraz z osadzonym we wnęce uszczelnieniem z cieczą magnetyczną, złożonym z wielokrawędziowego nabiegunnika (9) i pierścieniowego magnesu trwałego (8) spolaryzowanego osiowo, przy czym na wewnętrznej powierzchni cylindrycznej wielokrawędziowego

nabiegownika (9) wykonane są występy uszczelniające, zaś ciecz magnetyczna (10) znajduje się w szczelinach pierścieniowych (8) pomiędzy występami uszczelniającymi wielokrawędziowego nabiegownika (9), a powierzchnią wałka (1).



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI DO ZGŁOSZENIA NR P.442245

Klasyfikacja zgłoszenia: F16C 32/04, F16C 39/06, F16J 15/43		
Podklasy w których prowadzono poszukiwania: F16C32 F16C39 F16J15		
Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: ESPACENET, Wyszukiwarka UPRP		
Kategoria dokumentu	Dokumenty - z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	US3614181 A (AIR FORCE USA) 19-10-1971	1
A	CN108980360 A (UNIV GUANGXI SCI & TECHNOLOGY) 11-12-2018	1
<input type="checkbox"/> Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie		
<p>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.</p>		

Sprawozdanie wykonał/-a:

 Marcin Wiatrak
 Aplikant Ekspercki

Data:

19.06.2023

Podpis:

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

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o zastrz. z dnia 12.09.2022 r.