

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **216284**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **390781**

(51) Int.Cl.
F04D 29/28 (2006.01)
F04D 29/26 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **22.03.2010**

(54)

Pompa odśrodkowa jednostrumieniowa

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.09.2011 BUP 20/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.03.2014 WUP 03/14

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL
FUNDACJA ROZWOJU KARDIOCHIRURGII
IM. PROF. ZBIGNIEWA RELIGI, Zabrze, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANDRZEJ KORCZAK, Gliwice, PL
ROMAN KUSTOSZ, Zabrze, PL
WOJCIECH BUJOK, Ruda Śląska, PL
TOMASZ SYNOWIEC, Gliwice, PL
EUGENIUSZ ALTYNTSEV, Sumy, UA

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Urszula Ziółkowska

PL 216284 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pompa odśrodkowa jednostrumieniowa jedno lub wielostopniowa z wirnikiem lub wirnikami zamkniętymi, o małym wyróżniku szybkobieżności.

Są znane różne konstrukcje pomp wirowych o małych wyróżnikach szybkobieżności jak pompy boczno kanałowe, pompy peryferalne, pompy wielotarczowe, pompy z wirnikami otworowymi. [Jędral W. Pompy wirowe. PWN. Warszawa 2001. s. 404]. Te różne konstrukcje pomp o niezbyt wysokich sprawnościach (nie przekraczających 50%) są stosowane ze względu na to, że pompy odśrodkowe o takich samych parametrach, konstruowane w oparciu o teorię pomp krętnych - odśrodkowych z zastosowaniem współczynników empirycznych, mają z powodu długich i wąskich kanałów przepływowych jeszcze niższe sprawności.

Standardowe konstrukcje pomp odśrodkowych mają wirniki z łopatkami o kącie wlotowym zapewniającym styczny dopływ cieczy przy nominalnej wydajności pompy i o kącie wylotowym zapewniającym odpowiednią reakcyjność wirnika. Płynne przekazywanie krętu cieczy przez wirnik i monotoniczny przebieg średnich prędkości względnej i merydionalnej. wynika z monotonicznego przebiegu kąta pochylenia łopatek między średnicą wlotową a średnicą wylotową wirnika. Ponadto zakłada się warunek odpowiedniego kąta przesłonięcia łopatek w zakresie $\kappa=35^\circ$ do 65° . Przyjęcie stałej grubości łopatek powoduje, że szerokość wirnika, mierzona w kierunku osiowym, zmniejsza się wzdłuż promienia. Tak skonstruowany wirnik ma kanał międzyłopatkowy o malejącym promieniu hydraulicznym wzdłuż średniej linii prądu, określonym stosunkiem przekroju prostopadłego do średniej linii prądu do obwodu tego przekroju.

Pompa odśrodkowa jednostrumieniowa o małym wyróżniku szybkobieżności według wynalazku charakteryzuje się tym, że ma wirnik z wlotami łopatek o kącie stycznym do średniego strumienia przepływu, kąt wylotowy czynnej powierzchni łopatek wirnika odpowiedni dla założonej jego reakcyjności, przekroje międzyłopatkowe wirnika monotonicznie rosnące do takich przekrojów wylotowych, by w nich składowa merydionalna prędkości przepływu wynikała z obliczeń typowych konstrukcji pomp odśrodkowych, przebieg powierzchni czynnej łopatek lub jej osi jak linii szkieletowych łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji, obliczonych metodą odwzorowania konforemnego lub metodą punktową, a grubości łopatek i tarcz wirnika tak się zmieniające, by przekroje dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika między ich wlotem a wylotem, zachowywały prostopadłe do ich średnich linii prądu przekroje geometrycznie podobne, czyli mające monotonicznie rosnący promień hydrauliczny. Założonym kształtem przekrojów prostopadłych do średniej linii prądu kanału międzyłopatkowego wirnika może być wielokąt wypukły o nie zaokrąglonych lub o zaokrąglonych rogach np. czworokąt, kwadrat, prostokąt, trapez a też koło lub elipsa.

Pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, z wirnikiem wg nowej konstrukcji, dzięki monotonicznie rosnącym promieniom hydraulicznym ich kanałów międzyłopatkowych ma większą sprawność hydrauliczną niż pompy o tych samych parametrach lecz mające wirniki konstrukcji klasycznej. Wirniki nowej konstrukcji mogą mieć średnie linie prądu leżące w płaszczyźnie prostopadłej do osi wirnika lub o krzywiznie przestrzennej. Pompa odśrodkowa z wirnikiem nowej konstrukcji może mieć zastosowanie szczególnie do pompowania cieczy o większej lepkości niż lepkość wody np. do krwi, przy pompowaniu których straty hydrauliczne istotnie zwiększają się wraz ze zmniejszaniem promienia hydraulicznego kanału przepływowego.

Wirnik pompy odśrodkowej jednostrumieniowej według wynalazku jest pokazany w przykładach wykonania na załączonych rysunkach, na których fig. 1 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym, mającym przekroje prostopadłe do jego średniej linii prądu w kształcie wlotu do kanału międzyłopatkowego typowego wirnika odśrodkowego, fig. 2 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym, mającym przekroje prostopadłe do średniej linii prądu w kształcie kwadratów, fig. 3 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym mającym przekroje prostopadłe do średniej linii prądu o kształcie geometrycznie podobnych prostokątów, fig. 4 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym mającym przekroje prostopadłe do średniej linii prądu o kształcie geometrycznie podobnych trapezów, fig. 5 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym mającym przekroje prostopadłe do średniej linii prądu o kształcie kół, fig.6 przedstawia przekrój aksonometryczny wirnika z dyfuzorowym kanałem międzyłopatkowym mającym przekroje prostopadłe do średniej linii prądu o kształtach geometrycznie podobnych elips.

Przedstawiona na rysunku fig. 1 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności. posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanału międzyłopatkowego, prostopadłe do jego średniej linii prądu, miały na całej jej długości kształty podobne geometrycznie do przekroju wlotowego kanału.

Przedstawiona na rysunku fig. 2 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanałów międzyłopatkowych, po przejściu za ich wlotem w kształt kwadratu mającego rogi zaokrąglone promieniem mniejszym od połowy jego boku, zachowują kwadratowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Przedstawiona na rysunku fig. 3 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanałów międzyłopatkowych, po przejściu za ich wlotem w kształt prostokąta mającego rogi zaokrąglone promieniem mniejszym od połowy jego mniejszego boku. zachowują geometrycznie podobne prostokątne przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Przedstawiona na rysunku fig. 4 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanałów międzyłopatkowych, po przejściu za ich wlotem w kształt trapezu mającego rogi zaokrąglone promieniem mniejszym od połowy jego najmniejszego boku. zachowują geometrycznie podobne trapezowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Przedstawiona na rysunku fig. 5 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanałów międzyłopatkowych, po przejściu za ich wlotem w kształt koła, zachowują kołowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Przedstawiona na rysunku fig. 6 pompa odśrodkowa o małym wyróżniku szybkobieżności, posiada wirnik zamknięty mający tarcze przednią 1 i tylnią 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by powierzchnie czynne 4 łopatek miały przebieg jak linie szkieletowe łopatek w wirniku klasycznej konstrukcji a monotonicznie rosnące przekroje 5 kanałów międzyłopatkowych, po przejściu za ich wlotem w kształt elipsy, zachowują geometrycznie podobne eliptyczne przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa odśrodkowa jednostrumieniowa o małym wyróżniku szybkobieżności z wirnikiem zamkniętym, mającym powierzchnie czynne łopatek lub średnie linie prądu kanałów międzyłopatkowych o przebiegu jak linie szkieletowe łopatek, uzyskane za pomocą odwzorowania konforemnego lub metodą punktową, **znamienna tym**, że wirnik ma tarcze 1 i 2 oraz łopatki 3 tak ukształtowane, by poprzeczne przekroje 5 jego dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych, zachowały geometrycznie podobne do siebie kształty przekrojów, prostopadłych do średniej linii prądu kanału międzyłopatkowego, na całej jego długości.

2. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poprzeczne przekroje 5 dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika, po przejściu za ich wlotem w kształt kwadratu o rogach zaokrąglonych promieniem mniejszym od połowy jego boku. zachowują kwadratowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

3. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poprzeczne przekroje 5 dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika, po przejściu za ich wlotem w kształt prostokąta o rogach zaokrąglonych promieniem mniejszym od połowy jego mniejszego boku zachowują podobne prostokątne przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

4. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poprzeczne przekroje 5 dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika, po przejściu za ich wlotem w kształt trapezu o rogach zaokrąglonych promieniem mniejszym od połowy jego najmniejszego boku, który ma przy większej podstawie dwa kąty ostre, zachowują geometrycznie podobne trapezowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

5. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poprzeczne przekroje 5 dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika, po przejściu za ich wlotem w kształt koła, zachowują kołowe przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

6. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że poprzeczne przekroje 5 dyfuzorowych kanałów międzyłopatkowych wirnika, po przejściu za ich wlotem w kształt elipsy, zachowują podobne eliptyczne przekroje, prostopadłe do średniej linii prądu kanału, aż do jego wylotu.

Rysunki

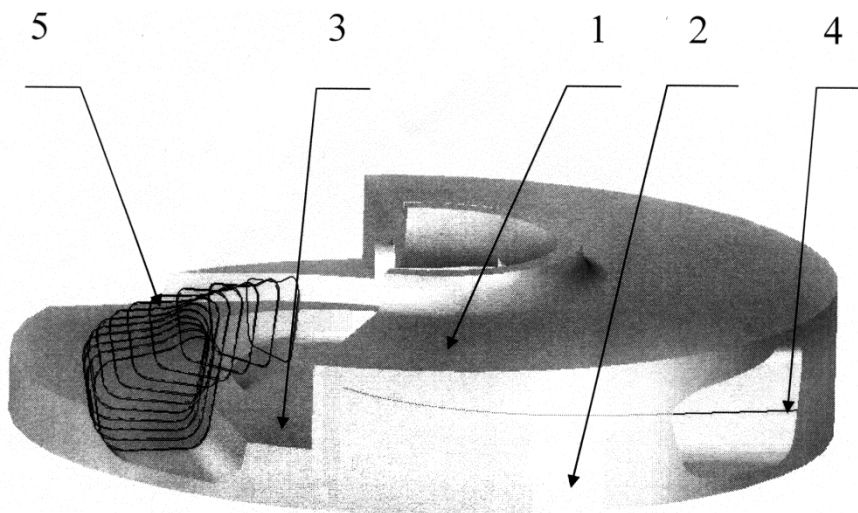


Fig. 1

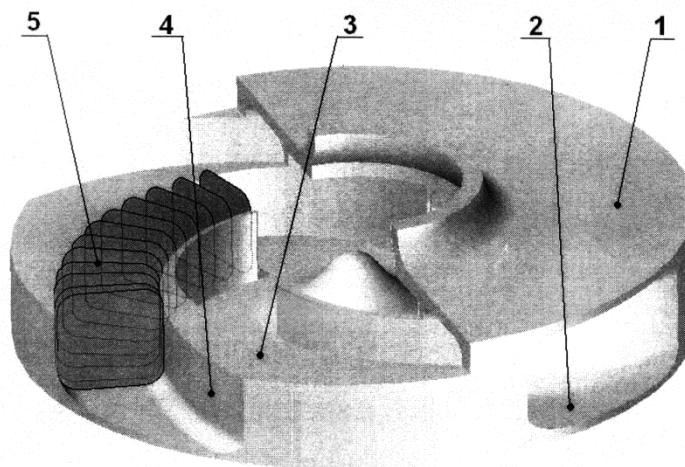


Fig. 2

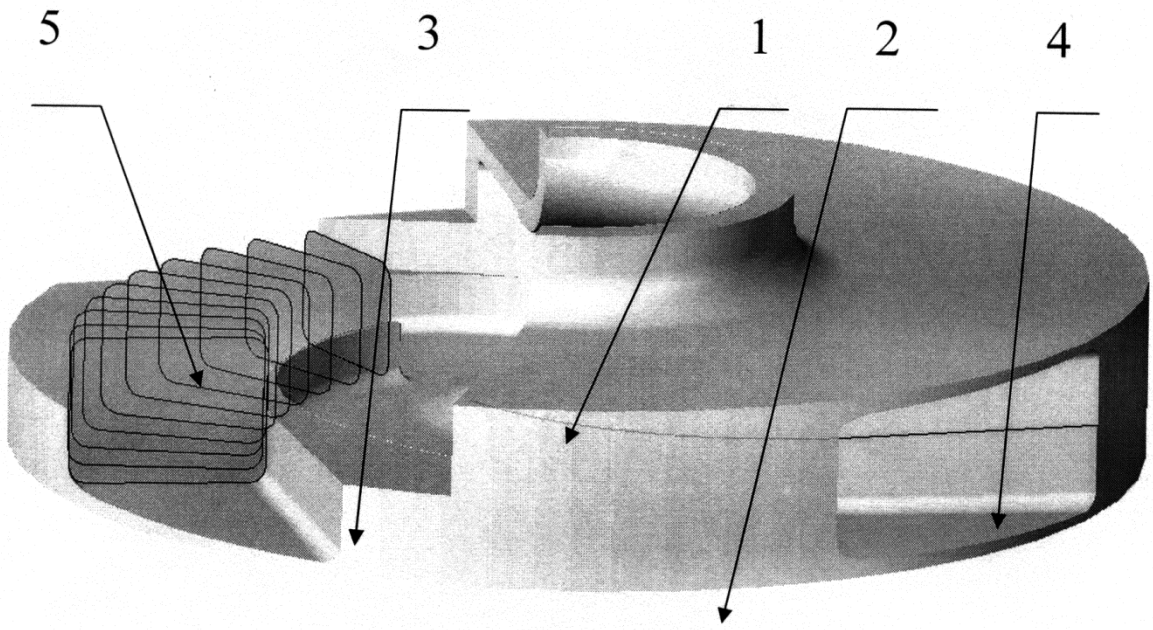


Fig. 3

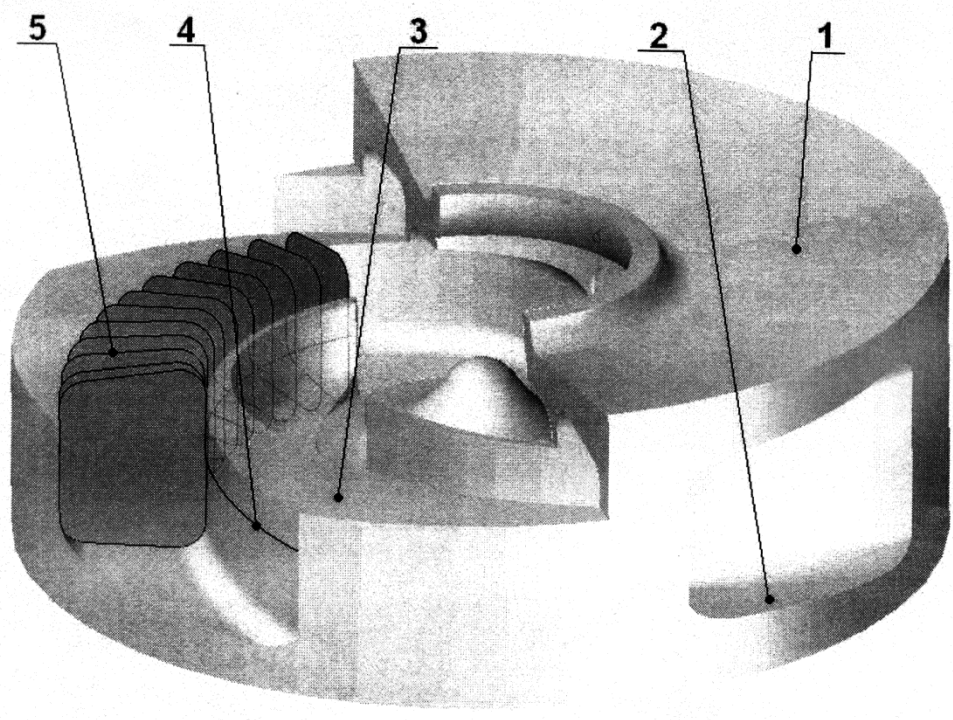


Fig. 4

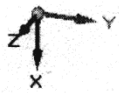
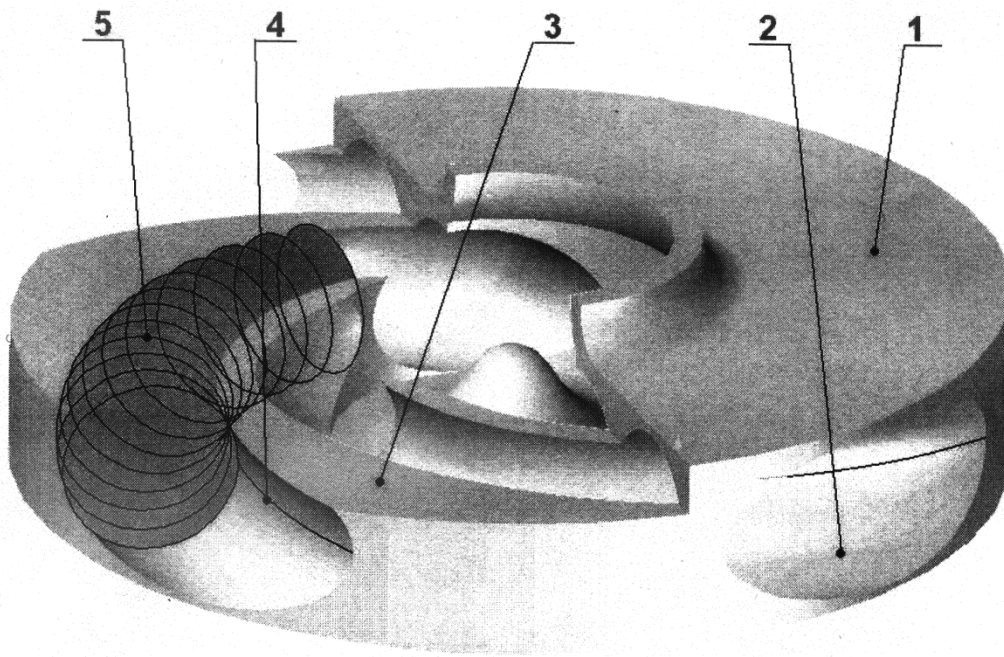


Fig. 5

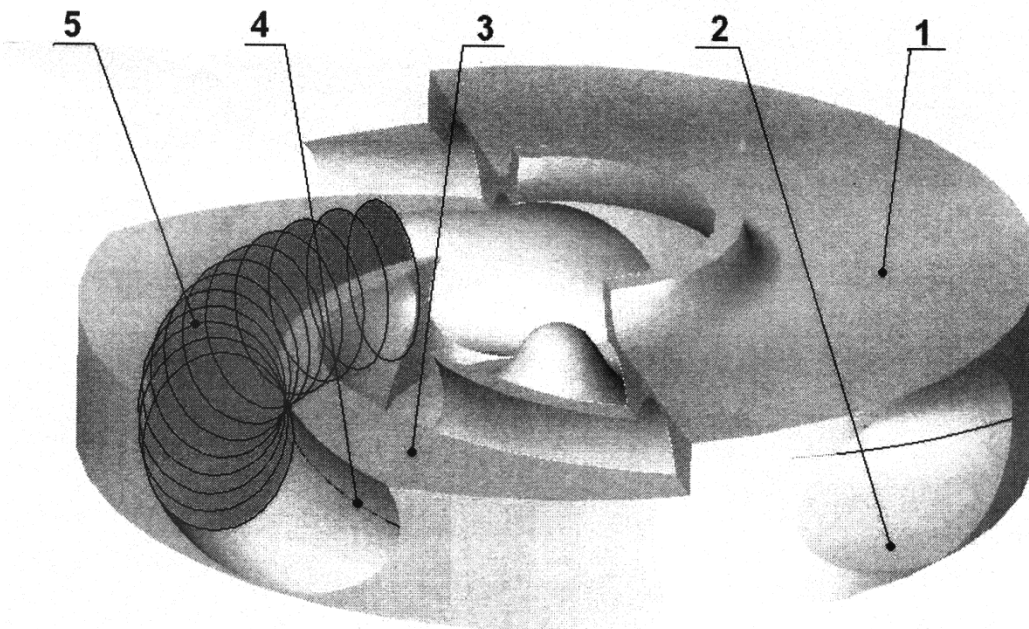


Fig. 6