

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **232308**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426279**

(22) Data zgłoszenia: **09.07.2018**

(51) Int.Cl.

F04C 18/00 (2006.01)

F04C 18/16 (2006.01)

F04C 18/14 (2006.01)

(54)

Pompa śrubowa

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

19.11.2018 BUP 24/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.06.2019 WUP 06/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

PRZEMYSŁAW FILIPEK, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 232308 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pompa śrubowa.

Z opisu zgłoszenia patentowego CN103104490 (A) znana jest magnetyczna ślimakowa pompa próżniowa, która zawiera wnękę, wirnik napędzający, napędzany wirnik, zespół przekładni zębatej, wewnętrzny wirnik magnetyczny i zewnętrzny wirnik magnetyczny, tuleję izolacyjną i silnik. Wirnik napędzający i napędzany są umieszczone we wgłębieniu. Napędzający wał wirnika i napędzany wał wirnika są połączone za pośrednictwem zestawu przekładni. Wewnętrzny wirnik magnetyczny jest umieszczony na napędzającym wałku wirnika. Silnik jest zamontowany na wnęce, a wyjściowy koniec silnika jest zaopatrzony w zewnętrzny magnetyczny wirnik, przylegający do obrzeża wewnętrznego wirnika magnetycznego. Tuleja izolacyjna do izolowania wnętrza od zewnętrznej strony wnęki jest umieszczona pomiędzy wewnętrznym wirnikiem magnetycznym a zewnętrznym wirnikiem magnetycznym. Wewnętrzny wirnik magnetyczny i zewnętrzny wirnik magnetyczny są odpowiednio zaopatrzone w wiele magnesów odpowiadających sobie nawzajem.

Z opisu zgłoszenia patentowego CN101705938 (A) znana jest pompa śrubowa silnika, której głowica dowolnego końca wirnika jest usytuowana tak, że wystaje osiowo. Wydłużona część wystaje wzdłuż kierunku promieniowego. Magnes stały jest osadzony w promieniowej wystającej części. Polaryzacje magnesu trwałego są takie same odpowiednio wzdłuż kierunku osiowego wirnika, a magnes trwały o tej samej indukcji magnetycznej jest wbudowany w obudowę pompy śrubowej silnika, która jest przeciwległa do dwóch końców wystającej części. Polaryzacja magnesu stałego wewnątrz pompy śrubowej silnika jest odpowiednio identyczna lub przeciwna do biegunowości przeciwległego magnesu trwałego na dwóch końcach wystającej części wirnika.

Znana jest z katalogu firmy Enes klisza magnetyczna, umożliwiająca wizualną kontrolę położenia linii granicznej pomiędzy biegunami magnesu trwałego (linii międzybiegunowej).

Celem wynalazku jest zmniejszenie masy oraz poprawa wydajności pompy śrubowej do płynów.

Przedmiotem wynalazku jest pompa śrubowa. Istotą wynalazku jest to, że składa się z rotora w kształcie śruby, zamocowanego na osi rotora. Na obrzeżach rotora znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt względem osi rotora – pary biegunów zespołu magnesów trwałych, posiadającego bieguny w parzystej ilości. Oś rotora należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe pomiędzy biegunami zespołu magnesów trwałych. Odcinki nieruchomego uzwojenia statora ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora leżą w pobliżu linii międzybiegunowych i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe zespołu magnesów trwałych rotora. W pobliżu co najmniej jednego z odcinków nieruchomego uzwojenia statora umieszczony jest co najmniej jeden czujnik umożliwiający wykrycie biegunów zespołu magnesów trwałych rotora a rotor znajduje się wewnątrz obudowy, do której umocowane jest nieruchome uzwojenie statora. Korzystnie, zespół magnesów trwałych składa się z magnesów trwałych umieszczonych w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych są jednoimienne. Alternatywnie, zespół magnesów trwałych jest magnesem wielobiegunowym. Korzystnie, czujnik jest czujnikiem hallotronowym albo czujnikiem indukcyjnym.

Zaletą zastosowania pompy śrubowej według wynalazku jest to, że jej konstrukcja pozbawiona jest stalowego rdzenia, przez co jest lżejsza od innych rozwiązań a wytwarzany moment obrotowy powstaje przy zewnętrznej części rotora, przez co moment obrotowy jest wysoki. Pompa śrubowa wykorzystuje bezpośrednie oddziaływanie przewodnika z prądem w polu magnesu trwałego. Uzwojenie statora nie jest cewką (brak indukcyjności uzwojenia) wytwarzającą pole magnetyczne.

Wynalazek został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny pompy śrubowej bez obudowy w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 2 – widok perspektywiczny uzwojenia pompy śrubowej, fig. 3 – rzut boczny pompy śrubowej z wyrwaniem w pierwszym przykładzie wykonania, fig. 4 – przekrój poprzeczny pompy wzdłuż linii A-A, fig. 5 – widok perspektywiczny pompy śrubowej z wyrwaniem w drugim przykładzie wykonania.

Pompa śrubowa w pierwszym przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 1, fig. 2, fig. 3, fig. 4 rysunku, składała się z rotora 1 w kształcie śruby, wykonanej z żywicy poliestrowej o średnicy 83 mm i wysokości 155 mm, zamocowanego na stalowej osi rotora 2. Na obrzeżach rotora 1 znajdowało się sześć magnesów, rozmieszczonych w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt 45° i promieniście, względem osi rotora 2 – neodymowych magnesów zespołu magnesów trwałych 3a – MPŁ10x10x10/N38, które ułożone były w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych były jednoimienne. Oś rotora 2 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 pomiędzy

biegunami magnesów zespołu magnesów trwałych 3a. Odcinki 5a nieruchomego uzwojenia statora 5 ułożone były w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora 1 leżały w pobliżu linii międzybiegunowych 4 i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 zespołu magnesów trwałych 3a rotora 1. W pobliżu jednego z odcinków 5a nieruchomego uzwojenia statora 5, umieszczone były cztery liniowe czujniki 6a, 6b, 6c, 6d hallotronowe – AH3503. Uzwojenie statora 5 zasilane było poprzez końce uzwojenia 8, przez elektroniczny komutator. Rotor 1 znajdował się wewnątrz obudowy 7 w kształcie rury, wykonanej ze szkła akrylowego, do której umocowane było nieruchome uzwojenie statora 5 wykonane z trzydziestu miedzianych drutów nawojowych DN2E, o średnicy przekroju 0,75 mm.

Pompa śrubowa w drugim przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 5 rysunku składała się z rotora 1 w kształcie śruby, wykonanej z żywicy poliestrowej o średnicy 83 mm i wysokości 155 mm, zamocowanego na stalowej osi rotora 2. Na obrzeżach rotora 1 znajdowały się, rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt względem osi rotora 2, pary biegunów zespołu magnesów trwałych 3b w postaci magnesu wielobiegunowego, posiadającego bieguny w parzystej ilości. Oś rotora 2 należała do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 pomiędzy biegunami zespołu magnesów trwałych 3b. Odcinki 5a nieruchomego uzwojenia statora 5 ułożone były w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora 1 leżały w pobliżu linii międzybiegunowych 4 i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe 4 zespołu magnesów trwałych 3b rotora 1. W pobliżu jednego z odcinków 5a nieruchomego uzwojenia statora 5 umieszczone były cztery liniowe czujniki 6a, 6b, 6c, 6d hallotronowe – AH3503. Uzwojenie statora 5 zasilane było poprzez końce uzwojenia 8, przez elektroniczny komutator. Rotor 1 znajdował się wewnątrz obudowy 7 w kształcie rury, wykonanej ze szkła akrylowego, do której umocowane było nieruchome uzwojenie statora 5 wykonane z trzydziestu miedzianych drutów nawojowych DN2E o średnicy przekroju 0,75 mm.

Działanie pompy śrubowej polega na tym, że prąd płynący przez nieruchome uzwojenie statora 5 bezpośrednio oddziałuje z parami biegunów zespołu magnesów trwałych 3a, 3b rotora 1, powodując powstanie siły oddziałującej na pary biegunów zespołu magnesów trwałych 3a, 3b rotora 1 względem uzwojenia statora 5, co powoduje powstanie ruchu obrotowego rotora 1. Do poprawnego działania pompy śrubowej niezbędny jest elektroniczny komutator z czujnikami 6a, 6b, 6c, 6d umożliwiającymi wykrycie biegunów zespołu magnesów trwałych 3a, 3b rotora 1, zmieniający kierunek prądu płynącego przez uzwojenie statora 5 w zależności od wykrytych przez czujniki 6a, 6b, 6c, 6d – biegunów zespołu magnesów trwałych 3a, 3b w rotorze 1.

W przedmiotowym zgłoszeniu patentowym, wykorzystano nowo odkryte zjawisko fizyczne dotyczące oddziaływania przewodnika z prądem na linię międzybiegunową, będącą linią graniczną pomiędzy biegunami magnetycznymi magnesu trwałego. Zjawisko to nie zostało dotychczas opisane i jest rozszerzeniem bądź dopełnieniem zjawiska opisującego ruch przewodnika z prądem w stałym polu magnetycznym. Zjawisko dotyczy oddziaływania (przyciąganie/odpychanie) przewodnika z prądem na linię międzybiegunową, która to linia jest pomijana lub wręcz nie występuje w znanych opisach zjawisk magnetycznych. Nie znaleziono również opisu takiej linii, która istnieje i jest wykrywana wizualnie przed użyciem kliszy magnetyczną.

Wykaz oznaczeń

- 1 – rotor
- 2 – oś rotora
- 3a, 3b – zespół magnesów trwałych
- 4 – linia międzybiegunowa
- 5 – uzwojenie statora
- 5a – odcinek statora
- 6a, 6b, 6c, 6d – czujnik
- 7 – obudowa
- 8 – koniec uzwojenia

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa śrubowa posiadająca rotor, oś rotora, magnesy trwałe i uzwojenie statora, **znamienna tym**, że składa się z rotora (1) w kształcie śruby, zamocowanego na osi rotora (2), zaś na obrzeżach rotora (1) znajdują się rozmieszczone w równych odległościach od siebie, o jednakowy kąt względem osi rotora (2) – pary biegunów zespołu magnesów trwałych (3a, 3b), posiadającego bieguny w parzystej ilości, a oś rotora (2) należy do płaszczyzn wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (4) pomiędzy biegunami zespołu magnesów trwałych (3a, 3b), zaś odcinki (5a) nieruchomego uzwojenia statora (5) ułożone są w taki sposób, że w położeniu ustalonym rotora (1) leżą w pobliżu linii międzybiegunowych (4) i na płaszczyznach wyznaczonych przez linie międzybiegunowe (4) zespołu magnesów trwałych (3a, 3b) rotora (1), przy czym w pobliżu co najmniej jednego z odcinków (5a) nieruchomego uzwojenia statora (5) umieszczony jest co najmniej jeden czujnik (6a, 6b, 6c, 6d) umożliwiający wykrycie biegunów zespołu magnesów trwałych (3a, 3b) rotora (1) a rotor (1) znajduje się wewnątrz obudowy (7), do której umocowane jest nieruchome uzwojenie statora (5).
2. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zespół magnesów trwałych (3a) składa się z magnesów trwałych umieszczonych w taki sposób, że bieguny sąsiadujących ze sobą magnesów trwałych są jednoimienne.
3. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zespół magnesów trwałych (3b) jest magnesem wielobiegunowym.
4. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik (6a, 6b, 6c, 6d) jest czujnikiem hallotronowym.
5. Pompa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik (6a, 6b, 6c, 6d) jest czujnikiem indukcyjnym.

Rysunki

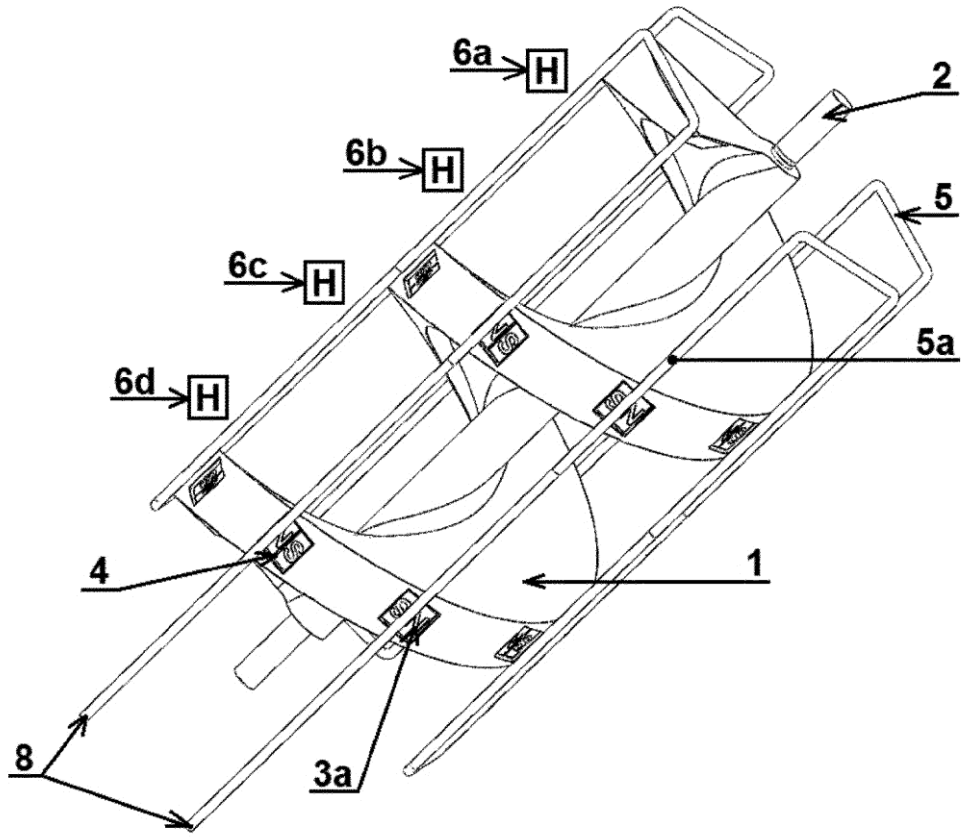


Fig. 1

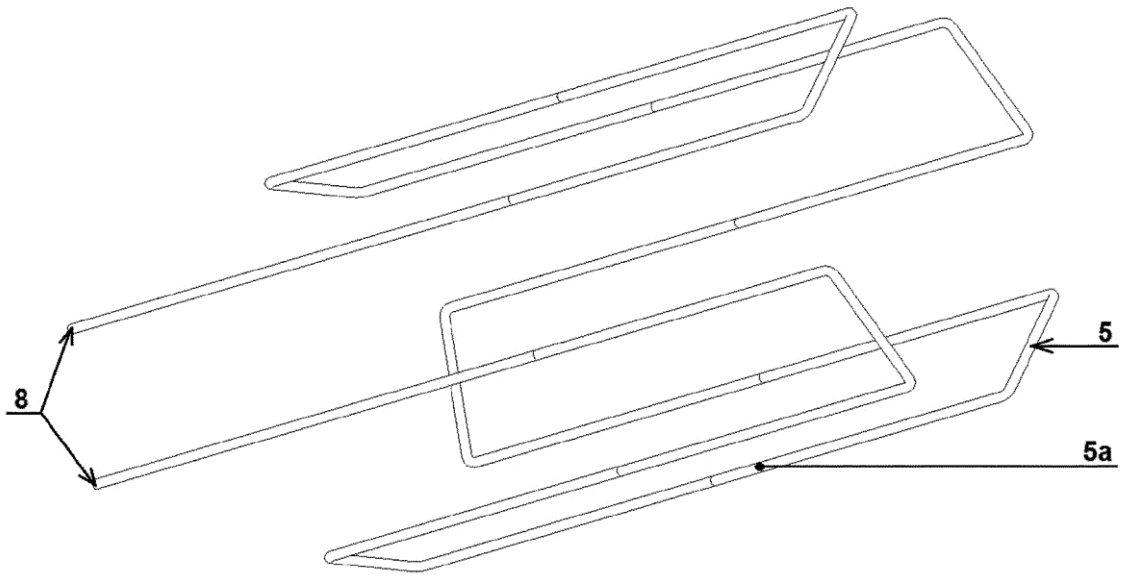


Fig. 2

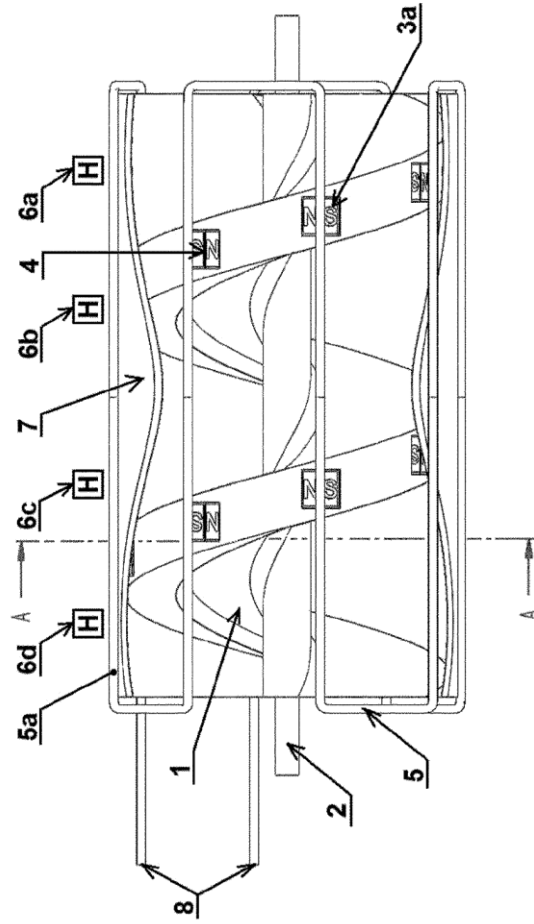


Fig. 3

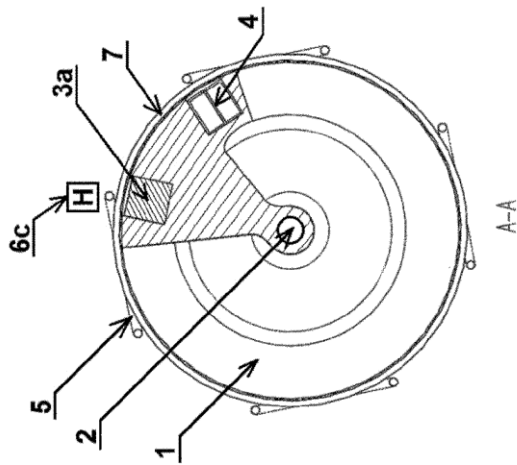


Fig. 4

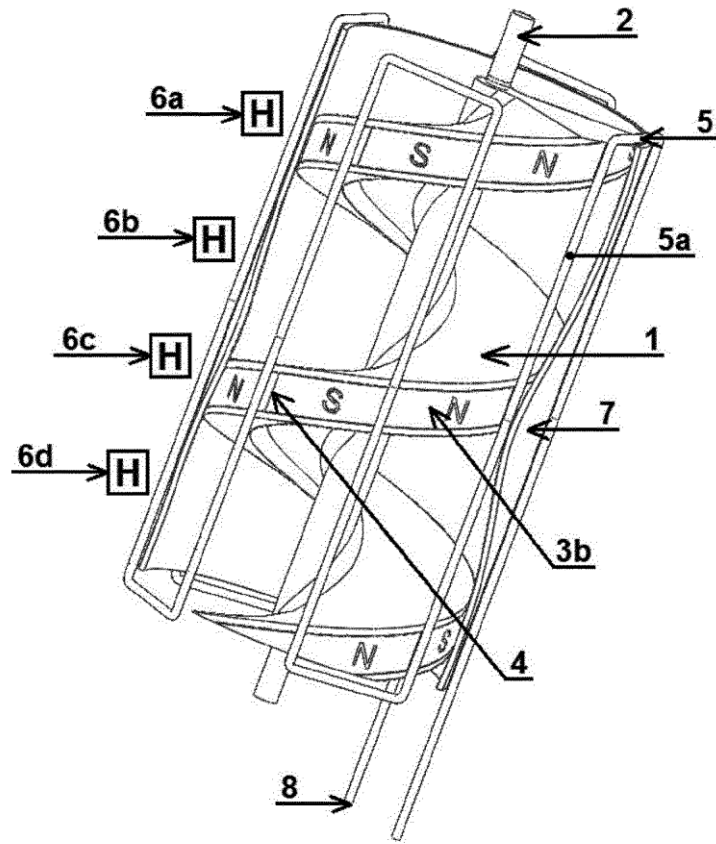


Fig. 5

