



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 299019

51 IntCl<sup>6</sup>:  
F03G 7/04

22 Data zgłoszenia: 19.05.1993

54

Silnik masowy

43 Zgłoszenie ogłoszono:  
28.11.1994 BUP 24/94

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:  
31.01.1997 WUP 01/97

73 Uprawniony z patentu:  
Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica, Kraków, PL

72 Twórcy wynalazku:  
Marek Danielewski, Kraków, PL  
Ryszard Lech, Kraków, PL

74 Pełnomocnik:  
Adamek-Obłąkowska Maria, Akademia  
Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

57

1. Silnik masowy zawierający wirnik osadzony na osi obrotu, **znamienny tym**, że wirnik (1) zaopatrzony jest w co najmniej jedną parę ramion (3a, 4a), (3b, 4b), (3c, 4c) utworzoną z ramienia pełnego (3a) lub powłokowego (3b) lub mieszanego (3c) i ramienia przeciwstawnego pełnego (4a) lub przeciwstawnego powłokowego (4b) lub przeciwstawnego mieszanego (4c), które umieszczone są w zbiornikach (5) i (6) o różnych temperaturach, przy czym jedno ramię pełne (3a) lub powłokowe (3b) lub mieszane (3c) każdej pary umieszczone jest w zbiorniku (5) o temperaturze wyższej, a drugie ramię przeciwstawne pełne (4a) lub przeciwstawne powłokowe (4b) lub przeciwstawne mieszane (4c) w zbiorniku (6) o temperaturze niższej, zaś zbiorniki (5) i (6) oddzielone są od siebie przegrodą (7), zabezpieczającą przed bezpośrednią wymianą ciepła między nimi i zaopatrzoną w przepust (8) umożliwiającą podczas pracy silnika ciągłą zmianę położenia ramion w zbiornikach (5) i (6), przy czym ramię pełne (3a) i ramię przeciwstawne pełne (4a) wykonane jest z materiału o dużej rozszerzalności objętościowej, a ramię powłokowe (3b) i przeciwstawne powłokowe (4b) wypełnione jest fazą (9), która w trakcie nagrzewania lub chłodzenia zmienia swą objętość lub stan skupienia, co pozwala na zmianę położenia środków mas tych ramion, zaś każde z ramion mieszanych (3c) i (4c) składa się z części zarówno pełnej jak i powłokowej wypełnionej fazą (9).

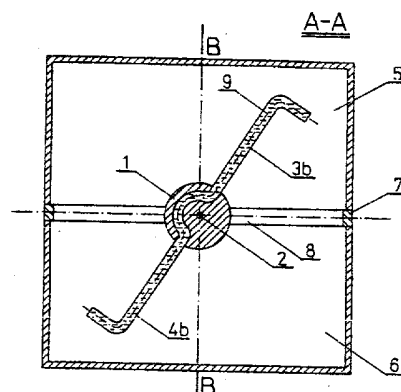


Fig. 2

# Silnik masowy

## Zastrzeżenia patentowe

1. Silnik masowy zawierający wirnik osadzony na osi obrotu, **znamienny tym**, że wirnik (1) zaopatrzony jest w co najmniej jedną parę ramion (3a, 4a), (3b, 4b), (3c, 4c) utworzoną z ramienia pełnego (3a) lub powłokowego (3b) lub mieszanego (3c) i ramienia przeciwstawnego pełnego (4a) lub przeciwstawnego powłokowego (4b) lub przeciwstawnego mieszanego (4c), które umieszczone są w zbiornikach (5) i (6) o różnych temperaturach, przy czym jedno ramie pełne (3a) lub powłokowe (3b) lub mieszane (3c) każdej pary umieszczone jest w zbiorniku (5) o temperaturze wyższej, a drugie ramie przeciwstawne pełne (4a) lub przeciwstawne powłokowe (4b) lub przeciwstawne mieszane (4c) w zbiorniku (6) o temperaturze niższej, zaś zbiorniki (5) i (6) oddzielone są od siebie przegrodą (7), zabezpieczającą przed bezpośrednią wymianą ciepła między nimi i zaopatrzoną w przepust (8) umożliwiający podczas pracy silnika ciągłą zmianę położenia ramion w zbiornikach (5) i (6), przy czym ramie pełne (3a) i ramie przeciwstawne pełne (4a) wykonane jest z materiału o dużej rozszerzalności objętościowej, a ramie powłokowe (3b) i przeciwstawne powłokowe (4b) wypełnione jest fazą (9), która w trakcie nagrzewania lub chłodzenia zmienia swą objętość lub stan skupienia, co pozwala na zmianę położenia środków mas tych ramion, zaś każde z ramion mieszanych (3c) i (4c) składa się z części zarówno pełnej jak i powłokowej wypełnionej fazą (9).

2. Silnik masowy zawierający wirnik osadzony na osi obrotu, **znamienny tym**, że wirnik (1) zaopatrzony jest w co najmniej jedną parę ramion (3a, 4a), (3b, 4b), (3c, 4c) utworzoną z ramienia pełnego (3a) lub powłokowego (3b) lub mieszanego (3c) i ramienia przeciwstawnego pełnego (4a) lub przeciwstawnego powłokowego (4b) lub przeciwstawnego mieszanego (4c) i zaopatrzony jest w ekran odbijający (11) i ekran przesłaniający (12) usytuowane w wiązce promieniowania elektromagnetycznego (13), przy czym jedno ramie pełne (3a) lub powłokowe (3b) lub mieszane (3c) każdej pary umieszczone jest przed ekranem odbijającym (11), a drugie ramie przeciwstawne pełne (4a) lub przeciwstawne powłokowe (4b) lub przeciwstawne mieszane (4c) za ekranem odbijającym (12), zaś ramie pełne (3a) i ramie przeciwstawne pełne (4a) wykonane jest z materiału o dużej rozszerzalności objętościowej, a ramie powłokowe (3b) i przeciwstawne powłokowe (4b) wypełnione jest fazą (9), która w trakcie nagrzewania lub chłodzenia zmienia swą objętość lub stan skupienia, co pozwala na zmianę położenia środków mas tych ramion, zaś każde z ramion mieszanych (3c) i (4c) składa się z części zarówno pełnej jak i powłokowej wypełnionej fazą (9).

3. Silnik według zastrz. 1 lub zastrz. 2, **znamienny tym**, że ramiona powłokowe (3b), (4b) i mieszane (3c) i (4c) wyposażone są w kompensatory (10) zapobiegające powstawaniu wysokich ciśnień wewnątrz tych ramion.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest silnik masowy mający zastosowanie do zamiany ciepła na pracę lub wykorzystanie różnych form energii dla otrzymania pracy, działający w polu sił masowych, wykorzystujący jako środek przetwarzania energii ruch środka masy układu, realizowany przez wykorzystanie transportu masy skutkiem przemian fazowych, czy rozszerzalności objętościowej ciał stałych, ciekłych i gazowych.

Znane są rozwiązania silników jak na przykład silnik benzynowy, silnik wysokoprężny czy silnik elektryczny. W silniku benzynowym energia chemiczna paliwa poprzez spalanie paliwa i wytworzone ciepło jest zamieniane na pracę. Podobna zamiana występuje w silniku wysokoprężnym. W silniku elektrycznym energia elektryczna poprzez wytworzone pole elektromagnetyczne jest również zamieniana na pracę. Oprócz tych popularnych rozwiązań technicznych silników znane są

inne silniki do zamiany energii na pracę. Zaliczyć tu można: silnik wiatrowy, który zamienia energię kinetyczną wiatru na pracę, która z kolei wytwarza energię elektryczną dzięki wykorzystaniu pola magnetycznego; silnik wykorzystujący przypyły i odpływy morza, w którym zamiana energii potencjalnej służy do wykonania pracy, a dalej do wytworzenia energii elektrycznej poprzez wykorzystanie pola magnetycznego; baterie słoneczne zamieniające energię fal elektromagnetycznych (promieniowania elektromagnetycznego) na energię elektryczną dzięki zjawisku fotoelektrycznemu.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 119 956 silnik do przetwarzania energii przy zmianie temperatury na pracę mechaniczną, w którym jako przetwornik energii wykorzystuje się materiał termoczuły. Silnik ten utworzony jest przez tłok zamontowany przesuwnie jednym ze swoich końców w pierwszej komorze, a drugim końcem, w drugiej komorze, przy czym te komory są połączone ze sobą tak, aby utworzyć w pierwszej komorze, pierwszą zamkniętą przestrzeń, a w drugiej komorze, drugą zamkniętą przestrzeń, znacznie większą od pierwszej, zaś każda z tych przestrzeni jest wypełniona tworzywem o dużej sprężystości i rozszerzalności termicznej, korzystnie elastomerem będącym pod ciśnieniem tak, że każda komora i każdy odpowiedni koniec tłoka, tworzą sprężynę o hydrostatycznym ciśnieniu elastomeru. Ponadto tłok jest zaopatrzony w co najmniej jedną promieniową przetyczkę wystającą na zewnątrz tych komór, przejmującą wzdłużną siłę przy wykorzystaniu dostarczonej pracy.

Istotą silnika masowego, według wynalazku, jest to, że wirnik osadzony na osi obrotu, zaopatrzony jest w co najmniej jedną parę ramion utworzoną z: ramienia pełnego lub powłokowego i ramienia przeciwstawnego pełnego lub przeciwstawnego powłokowego, lub pary ramion mieszanych, częściowo pełnych i częściowo powłokowych, które umieszczone są w zbiornikach o różnych temperaturach. Jedno ramię pełne lub powłokowe lub mieszane każdej pary umieszczone jest w zbiorniku o temperaturze wyższej, a drugie ramię przeciwstawne pełne lub przeciwstawne powłokowe, lub przeciwstawne mieszane w zbiorniku o temperaturze niższej. Oba zbiorniki oddzielone są od siebie przegrodą zabezpieczającą przed bezpośrednią wymianą ciepła między nimi i zaopatrzoną w przepust umożliwiający podczas pracy silnika na ciągłą zmianę położenia ramion w zbiornikach. Ramię pełne i ramię przeciwstawne pełne wykonane jest z materiału o dużej rozszerzalności objętościowej. Ramię powłokowe i ramię przeciwstawne powłokowe wypełnione jest fazą, która w trakcie nagrzewania lub chłodzenia zmienia swą objętość lub stan skupienia. Każde z ramion mieszanych składa się z części zarówno pełnej jak i powłokowej wypełnionej fazą. Wymienione własności fazy pozwalają na zmianę położenia masy ramion.

W innym wykonaniu wynalazku silnik masowy zaopatrzony jest w ekran odbijający i przesłaniający, które zastępują zbiorniki o różnych temperaturach. Ekran te umieszczone są w wiązce promieniowania elektromagnetycznego, przy czym jedno ramię pełne lub powłokowe lub mieszane każdej pary, umieszczone jest przed ekranem odbijającym, a drugie ramię przeciwstawne pełne lub powłokowe lub przeciwstawne mieszane, za ekranem przesłaniającym. Ramiona powłokowe, ramiona przeciwstawne powłokowe i ramiona mieszane korzystnie zaopatrzone są w kompensatory zapobiegające powstawaniu wysokich ciśnień wewnątrz tych ramion.

Silnik według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na który fig. 1 przedstawia silnik w ujęciu schematycznym w przekroju z boku, fig. 2 - w przekroju czołowym, fig. 3 - parę ramion pełnych, fig. 4 - parę ramion powłokowych, fig. 5 - parę ramion mieszanych, fig. 6 - silnik w ujęciu schematycznym w drugiej wersji wykonania w przekroju wzdłużnym, fig. 7 - ten sam silnik w widoku czołowym.

Silnik według wynalazku utworzony jest przez wirnik 1 osadzony sztywno lub ruchowo na osi obrotu 2 i zaopatrzony jest w parę ramion, utworzoną z ramienia pełnego 3a lub powłokowego 3b lub mieszanego 3c i ramienia przeciwstawnego pełnego 4a lub ramienia przeciwstawnego powłokowego 4b lub przeciwstawnego mieszanego 4c. Ramiona pełne 3a i 4a wykonane są z materiału o dużej rozszerzalności objętościowej. Ramię pełne 3a lub ramię powłokowe 3b lub ramię mieszane 3c umieszczone jest w zbiorniku 5 o temperaturze wyższej, a ramię przeciwstawne pełne 4a lub ramię przeciwstawne powłokowe 4b lub ramię przeciwstawne mieszane 4c w zbiorniku o temperaturze niższej 6. Zbiornik 5 o temperaturze wyższej znajduje

się nad zbiornikiem 6 o temperaturze niższej. Zbiornik o temperaturze wyższej 5 może być również umieszczony na tym samym poziomie co zbiornik 6, czyli w stosunku do rozwiązania przedstawionego na fig. 2 układ zbiorników jest obrócony o kąt  $\Pi/2$  wokół osi obrotu 2. Oba zbiorniki 5 i 6 oddzielone są od siebie przegrodą 7 zabezpieczającą przed bezpośrednią wymianą ciepła między nimi i zaopatrzoną w przepust 8, umożliwiającą podczas pracy silnika ciągłą zamianę ramion w zbiornikach 5 i 6. Ramiona powłokowe 3b i przeciwstawne powłokowe 4b wypełnione są fazą 9. W parze ramion mieszanych 3c i 4c każde ramie składa się z części pełnej i części powłokowej wypełnionej fazą 9. Ponadto ramiona powłokowe 3b i 4b oraz mieszane 3c i 4c wyposażone są w kompensatory 10, które zapobiegają powstawaniu wysokich ciśnień wewnątrz tych ramion.

W innej wersji wykonania przedstawionej na fig. 6 i fig. 7 silnik, według wynalazku, zamiast zbiorników 5 i 6 ma ekrany: odbijający 11 i przesłaniający 12, które umieszczone są w wiązce promieniowania elektromagnetycznego 13. Ramie pełne 3a lub powłokowe 3b lub mieszane 3c umieszczone jest przed ekranem odbijającym 11. Ramie przeciwstawne pełne 4a lub przeciwstawne powłokowe 4b lub przeciwstawne mieszane 4c umieszczone jest za ekranem przesłaniającym 12. Na wirniku 1 może znajdować się więcej jak jedno ramie pełne 3a lub ramie powłokowe 3b lub ramie mieszane 3c, w takim wypadku ramion przeciwstawnych pełnych 4a i przeciwstawnych powłokowych 4b i mieszanych 4c jest odpowiednio więcej. Ponadto między wirnikiem 1 a przegrodą 7, lub między wirnikiem 1 a ekranami 11 i 12 znajduje się element uszczelniający 14. Wymienione ramiona w połączeniu ze sobą mogą tworzyć kształt linii prostej, kształt litery Z lub kształt litery S, przy czym ramiona mieszane są proste.

W eksploatacji silnik masowy, według wynalazku znajduje się w polu sił masowych, na przykład w polu grawitacyjnym. Ramie pełne 3a umieszczone w zbiorniku 5 o temperaturze wyższej, zwiększa swoje wymiary liniowe drogą wymiany ciepła ze zbiornikiem o temperaturze wyższej 5 odsuwając tym samym swój środek masy od osi obrotu 2. Natomiast ramie przeciwstawne pełne 4a umieszczone w zbiorniku o temperaturze niższej 6 zmniejsza swoje wymiary liniowe drogą wymiany ciepła ze zbiornikiem 6 o temperaturze niższej, przysuwając tym samym swój środek masy do osi obrotu 2. Stąd w polu sił masowych powstaje moment obrotowy wirnika 1 powodujący jego obrót. Dla ramion powłokowych 3b i 4b, w przypadku zwiększenia się objętości fazy 9 podczas chłodzenia, zbiornik o temperaturze wyższej 5 znajduje się nad zbiornikiem 6 o temperaturze niższej. Kompensator 10 w dowolnym położeniu ramienia przeciwstawnego 4b, zajmuje również swe dolne położenie, ograniczając możliwość ruchu fazy 9 w dół. Natomiast kompensator 10 w ramieniu powłokowym 3b ustawia się w położeniu określonym poziomem fazy 9. Środki masy ramion powłokowych 3b i 4b znajdują się w różnej odległości od osi obrotu, a ilość masy zawarta w każdym ze środków masy może być również różna powodując tym samym obrót wirnika 1 silnika masowego. Jeżeli faza 9 zmniejsza swą objętość podczas chłodzenia to zbiornik 6 o temperaturze niższej, znajduje się nad zbiornikiem 5 o temperaturze wyższej.

W przypadku wypełnienia ramion powłokowych 3b i 4b fazą 9, która ma zdolność sublimacji, ramie powłokowe 3b i ramie przeciwstawne powłokowe 4b tworzą jedną całość. Faza 9 podczas chłodzenia kondensuje, dlatego zbiornik 6 o temperaturze niższej znajduje się nad zbiornikiem 5 o temperaturze wyższej. Podczas ruchu ramion powłokowych 3b i 4b w zbiorniku 6 o temperaturze niższej wydziela się coraz więcej fazy 9. Ramiona powłokowe 3b i 4b stają się coraz cięższe, środki masy ramion powłokowych 3b i 4b znajdują się w różnej odległości od osi obrotu 2, a ilość masy zawarta w każdym ze środków masy jest różna powodując tym samym obrót wirnika 1 silnika masowego. Dla innych przypadków wykonania silnika, nie uwidoczonych na rysunku, faza 9 ma zdolność absorpcji promieniowania elektromagnetycznego, a ramie każdej pary 3c i 4c może być utworzone jako częściowo pełne i częściowo powłokowe. Wówczas podczas ruchu tych ramion w zbiorniku 6 o temperaturze niższej następuje kontrakcja fazy 9 wskutek odbioru ciepła. Ramiona mieszane 3c zbliżają swój środek masy do osi obrotu 2. Przeciwnie, w zbiorniku 5 o temperaturze wyższej obserwuje się odsunięcie środka masy ramion mieszanych 3c. Środki masy ramion 3c i środki masy ramion 4c znajdują się w różnej odległości od osi obrotu 2, powodując tym samym obrót wirnika 1 silnika masowego. Opisana zasada działania silnika masowego nie ulegnie zmianie również przy zastąpieniu zbiorników 5 i 6 odpowiednio ekranami 11 i 12.

