

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **217369**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **396507**

(51) Int.Cl.
F23G 5/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **03.10.2011**

(54) **Generator energii cieplnej i elektrycznej zasilany biomasą pochodzenia zwierzęcego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
15.04.2013 BUP 08/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.07.2014 WUP 07/14

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-
PRZYRODNICZY, Falenty, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WOJCIECH GOLIMOWSKI, Poznań, PL
ANDRZEJ KLIBER, Poznań, PL
ROBERT SZULC, Poznań, PL
RENATA GOLIMOWSKA, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Zbigniew Ciupiński

PL 217369 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest generator energii cieplnej i elektrycznej zasilany biomasą pochodzenia zwierzęcego zawierający silnik spalinowy i prądnicę.

Znane są kogeneracyjne agregaty prądotwórcze zasilane benzyną lub olejem napędowym. Uzyskana dodatkowo energia cieplna przekazywana z agregatu za pośrednictwem wymiennika ciepła wykorzystywana jest do celów przemysłowych lub grzewczych. Istnieją silniki spalinowe zasilane mazutem lub olejem roślinnym. Znane są agregaty prądotwórcze, gdzie do wytwarzania energii używane są silniki spalinowe zasilane biogazem uzyskanym z biomasy pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. W tym rozwiązaniu powstające ciepło w wyniku spalania biogazu używane jest do podgrzewania komór fermentacyjnych. Jedynie nadwyżki ciepła mogą być wykorzystane do innych celów. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość zastosowania instalacji o dowolnej mocy, która głównie zależy od dostępności biomasy. Instalacje te znalazły zastosowanie w rolnictwie jak również w przemyśle z powodu braku niekorzystnego oddziaływania na środowisko i pracy na paliwach ze źródeł odnawialnych. Do wad tej instalacji można zaliczyć głównie dużą bezwładność, ponieważ wytwarzanie biogazu nie jest w pełni kontrolowanym procesem, a zbiorniki fermentacyjne i magazynowe wymagają dużej przestrzeni.

Generator energii cieplnej i elektrycznej zasilany biomasą pochodzenia zwierzęcego według wynalazku zawierający prądnicę, silnik spalinowy z chłodnicą spalin oraz wymienniki ciepła, charakteryzuje się tym, że silnik spalinowy wyposażony jest w dwa układy wymiany ciepła, które odprowadzają energię cieplną ze spalin i z instalacji chłodzącej silnik. Ciepło ze spalin odprowadzane jest przewodami do węzownicy znajdującej się w zbiorniku wypełnionym smalcem, który stanowi główne paliwo silnika spalinowego, oraz do węzownicy znajdującej się w zbiorniku wypełnionym wodą stanowiącym akumulator ciepła. Węzownice zakończone są zaworami. Natomiast ciepło z instalacji chłodzącej blok silnika doprowadzane jest przewodami do wymiennika ciepła, który znajduje się również w zbiorniku wypełnionym smalcem. Wymiennik ciepła połączony jest za pomocą zaworów z innym wymiennikiem ciepła umieszczonym w zbiorniku z wodą. Pompa wtryskowa silnika podłączona jest do zaworu trójdrożnego, który połączony jest z przewodem paliwowym zakończonym filtrem w zbiorniku zawierającym olej napędowy lub olej opałowy oraz z innym przewodem paliwowym umieszczonym wewnątrz przewodu instalacji chłodzącej silnik i zakończonym filtrem znajdującym się w zbiorniku ze smalcem.

Silnik spalinowy uruchamiany jest na olej napędowy lub olej opałowy pobierany za pośrednictwem odpowiednio nastawionego zaworu trójdrożnego. Po rozgrzaniu cieczy w instalacji chłodzącej silnika ciecz doprowadzana jest przewodem do wymiennika ciepła znajdującego się w zbiorniku ze smalcem. Przewód paliwowy będący wewnątrz tego przewodu nagrzewa się nagrzewając tłuszcz zwierzęcy w postaci smalcu zawarty w nim oraz następuje podgrzewanie smalcu znajdującego się w zbiorniku. Ciecz krąży w małym obiegu do momentu osiągnięcia temperatury smalcu powyżej 60°C. Następuje przesterowanie zaworów i ciecz kierowana jest do węzownicy znajdującej się w zbiorniku wypełnionym wodą krążąc w dużym obiegu oraz oddając ciepło wodzie. Ciecz chłodząca silnik w pierwszej kolejności wykorzystywana jest do podgrzania lub podtrzymywania temperatury smalcu powyżej 60°C, a nadwyżki ciepła kierowane są do zbiornika z wodą stanowiącego akumulator ciepła. W tym samym czasie zawór trójdrożny zostaje przełączony i silnik zaczyna pracować na rozgrzanym smalcu. Powstające spaliny ogrzewają wodę w chłodnicy spalin, która trafia za pośrednictwem zaworów do określonych węzownic w zależności od potrzeb. Jeżeli smalec wytracił podwyższoną temperaturę to ciepło z chłodnicy spalin zostaje użyte do podniesienia jego temperatury. W innym przypadku ciepła woda z chłodnicy spalin ogrzewa wodę w zbiorniku będącym akumulatorem ciepła, który podłączony jest króćcami do sieci grzewczej. Silnik spalinowy napędza prądnicę. Generator stanowi rozwiązanie dostarczające głównie energię cieplną w zależności od potrzeb, a powstający prąd elektryczny jest produktem ubocznym sprzedawanym do sieci energetycznej.

Generator energii cieplnej i elektrycznej według wynalazku umożliwia wykorzystanie jako paliwo bezpośrednio biomasę pochodzenia zwierzęcego w postaci smalcu. Powstający jako produkt uboczny w przemyśle spożywczym tłuszcz zwierzęcy uzyskiwany jest w nadmiernych ilościach i poszukuje się rozwiązań umożliwiających jego zagospodarowanie. Tłuszcz zwierzęcy jest trudny do utylizacji. Ponadto zaletą tego rozwiązania jest jego mała bezwładność i możliwość dynamicznego sterowania poziomem mocy w zależności od potrzeb. Generator może być w pełni wykorzystany zimą do podgrzewania wody w sieci centralnego ogrzewania, natomiast latem może służyć do podgrzewania wody bieżącej lub zasilania suszarni w gospodarstwie rolnym.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia generator w widoku z góry, fig. 2 przedstawia generator w przekroju.

Generator posiada prądnicę 1 połączoną z silnikiem spalinowym 2, który wyposażony jest w pompę wtryskową 3 i chłodnicę spalin 4. Chłodnica spalin podłączona jest przewodami 5, 6 do węzownicy 7, zakończonej zaworem 8, znajdującej się w zbiorniku 9 wypełnionym smalcem i węzownicy 10, zakończonej zaworem 11, znajdującej się w zbiorniku 12 wypełnionym wodą. Przewody cieczowe 13 i 14 instalacji chłodzącej blok silnika 2 są podłączone do wymiennika ciepła 15, wchodzącego w skład małego obiegu, umieszczonego w zbiorniku 9 i zakończonego zaworami 16 i 17. Do zaworów tych podłączona jest węzownica 18 umieszczona w zbiorniku 12, tworząca duży obieg. Pompa wtryskowa 3 podłączona jest do zaworu trójdrożnego 19, który połączony jest przewodem paliwowym 20 do filtra 21 umieszczonego w zbiorniku 22 zawierającym olej napędowy lub opałowy. Zawór trójdrożny 19 połączony jest również z przewodem paliwowym 23, znajdującym się wewnątrz przewodu cieczowego 14, zakończonym filtrem 24 znajdującym się w zbiorniku 9.

Silnik spalinowy 2 uruchamiany jest olejem napędowym lub opałowym ze zbiornika 22 pobieranym przez odpowiednio nastawiony zawór trójdrożny 19. Po rozgrzaniu cieczy w układzie chłodzącym silnika ciecz przewodem 14, umieszczonym w otulinie izolującej ciepło, doprowadzana jest do wymiennika ciepła 15. Przewód paliwowy 23 będący wewnątrz przewodu cieczowego 14 nagrzewa się nagrzewając równocześnie smalec zawarty w nim. Zawór 16 zostaje zamknięty, a zawór 17 otwarty i następuje podgrzewanie smalcu w zbiorniku. Ciecz krąży w małym obiegu do momentu osiągnięcia temperatury smalcu powyżej 60°C. Następnie zawór 16 zostaje otwarty, zawór 17 zamknięty i ciecz kierowana jest do węzownicy 18 w zbiorniku 12 oddając ciepło wodzie wypełniającej ten zbiornik. W tym momencie zawór trójdrożny 19 zostaje przełączony, silnik 2 zaczyna pracować na nagrzanym smalcu pobieranym przez filtr 24 i przewód 23 ze zbiornika 9. Powstające spaliny ogrzewają wodę w chłodnicy spalin 4. Przewodem 5 doprowadzana jest zimna woda do chłodnicy, a przewodem 6, dodatkowo izolowanym termicznie, ogrzana woda trafia do węzownicy 7 lub 10 w zależności od potrzeb. Jeżeli smalec wytracił temperaturę, to ciepło z chłodnicy spalin 4 zostaje użyte do podniesienia jego temperatury poprzez zamknięcie zaworu 11. W innym przypadku zawór 11 jest otwarty a zawór 8 zamknięty i następuje ogrzewanie wody w zbiorniku 12 będącym akumulatorem ciepła. Silnik 2 napędza prądnicę 1 wytwarzającą prąd elektryczny. Ogrzana woda w zbiorniku 12 zasila króćcami 25 sieć centralnego ogrzewania.

Wykaz oznaczeń:

- 1 - prądnica
- 2 - silnik spalinowy
- 3 - pompa wtryskowa
- 4 - chłodnica spalin
- 5 - przewód
- 6 - przewód
- 7 - węzownica
- 8 - zawór
- 9 - zbiornik
- 10 - węzownica
- 11 - zawór
- 12 - zbiornik
- 13 - przewód cieczowy
- 14 - przewód cieczowy
- 15 - wymiennik ciepła
- 16 - zawór
- 17 - zawór
- 18 - węzownica
- 19 - zawór trójdrożny
- 20 - przewód paliwowy
- 21 - filtr
- 22 - zbiornik
- 23 - przewód paliwowy
- 24 - filtr
- 25 - króćciec

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator energii cieplnej i elektrycznej zasilany biomasą pochodzenia zwierzęcego zawierający prądnicę oraz silnik spalinowy z chłodnicą spalin i wymienniki ciepła, **znamienny tym**, że chłodnica spalin (4) podłączona jest przewodami (5, 6) do węzownicy (7) znajdującej się w zbiorniku (9) wypełnionym smalcem i węzownicy (10) znajdującej się w zbiorniku (12) wypełnionym wodą natomiast przewody cieczowe (13, 14) instalacji chłodzącej silnik (2) są podłączone do wymiennika ciepła (15) umieszczonego w zbiorniku (9), zakończonego zaworami (16, 17), do których podłączona jest węzownica (18) w zbiorniku (12), zaś pompa wtryskowa (3) podłączona jest do zaworu trójdrożnego (19), który połączony jest przewodem paliwowym (20) z filtrem (21) umieszczonym w zbiorniku (22) zawierającym olej, korzystnie napędowy lub opałowy i przewodem (23) zakończonym filtrem (24) znajdującym się w zbiorniku (9).

2. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że węzownica (7) zakończona jest zaworem (8) w zbiorniku (9), a węzownica (10) zakończona jest zaworem (11) w zbiorniku (12).

3. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przewód paliwowy (23) znajduje się wewnątrz przewodu cieczowego (14).

4. Generator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zbiornik (12) podłączony jest do sieci grzewczej króćcami (25).

Rysunki

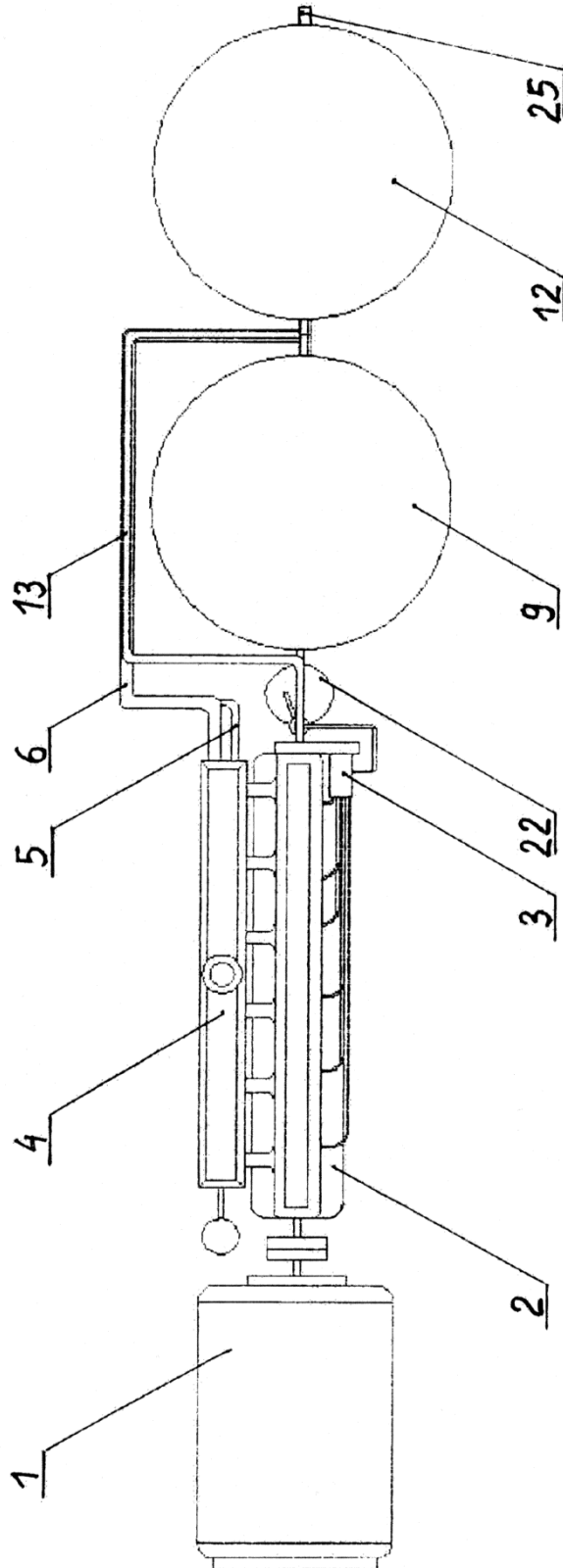


Fig. 1

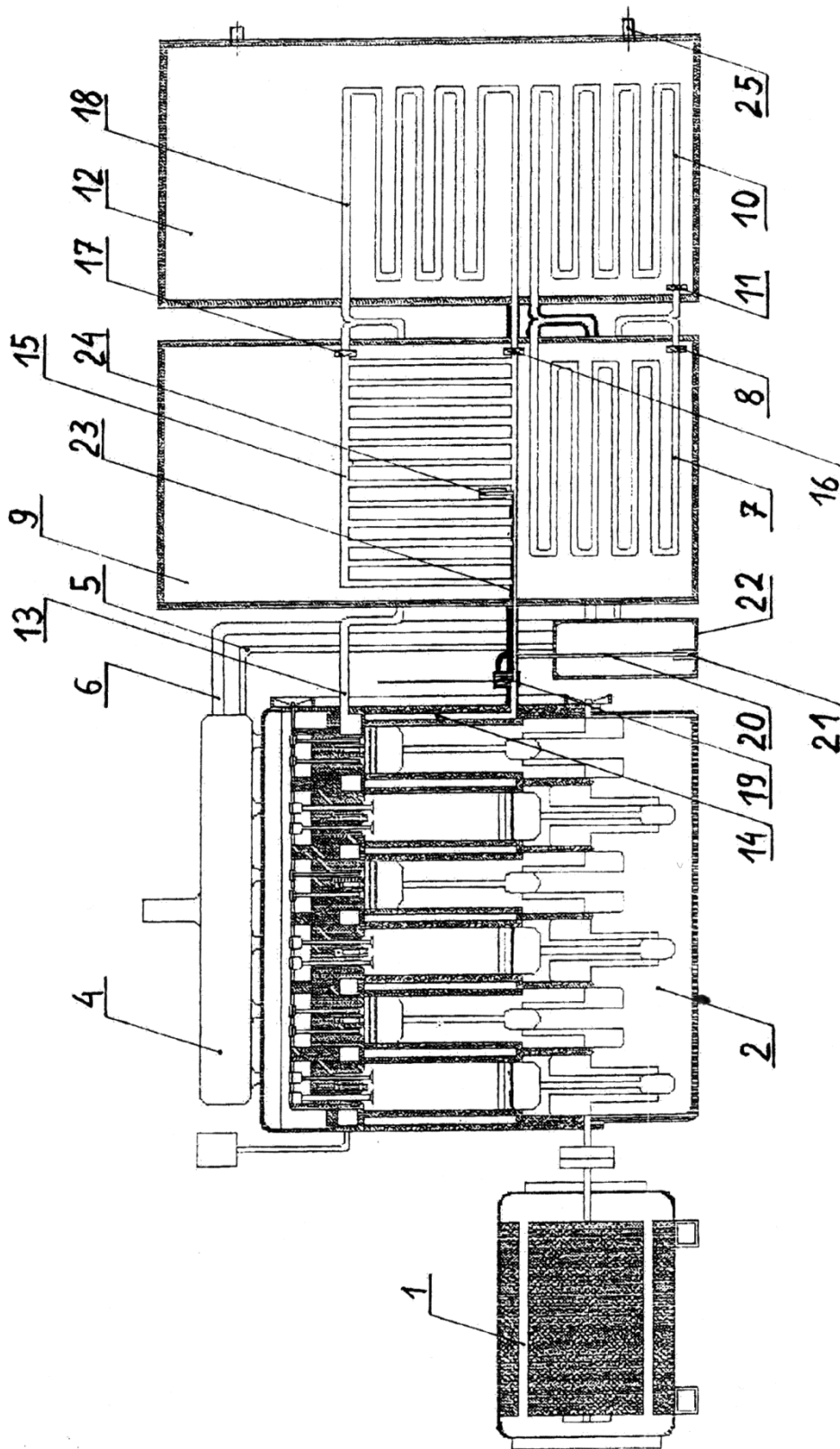


Fig. 2