

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **237169**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422701**

(51) Int. Cl.
C10J 3/20 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **30.08.2017**

(54)

Zgazowarka wysokociśnieniowa i sposób sterowania jej pracą

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

11.03.2019 BUP 06/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

22.03.2021 WUP 06/21

(73) Uprawniony z patentu:

**FILEN SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Dębogóra, PL
HARDT PIOTR, Dębogóra, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TOMASZ BOROWCZYK, Poznań, PL
GRZEGORZ CYRA, Kórnik, PL
PIOTR HARDT, Dębogóra, PL
WŁADYSŁAW MITIANIEC, Wieliczka, PL
MIKOŁAJ SPADŁO, Oborniki, PL**

PL 237169 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest zgazowarka wysokociśnieniowa przeznaczona do zgazowania węgla, biomasy i innych substancji stałych zawierających węgiel, w tym do zgazowania biomasy w osadach ściekowych. Wynalazek obejmuje również sposób sterowania pracą tej zgazowarki.

Zgazowanie składa się z dwóch zasadniczych procesów – procesu pirolizy /odgazowania/, w wyniku którego ze zgazowywanej substancji, powstają gazy pirolityczne i karbonizat oraz procesu właściwego zgazowania, w którym węgiel zawarty w karbonizacie reaguje z lotnym czynnikiem zgazowującym zwykle z tlenem /najczęściej z powietrza/ lub parą wodną. Gdy czynnikiem zgazowującym jest tlen, to lotnym efektem reakcji jest tlenek węgla a gdy czynnikiem tym jest para wodna, to lotnym efektem reakcji są tlenek węgla i wodór a jeśli ciśnienie procesu jest wysokie, to również metan. W obu przypadkach z karbonizatu pozostają niepalne stałe składniki mineralne w postaci popiołu.

Do przeprowadzenia procesu zgazowania potrzebne jest jeszcze ciepło, bo bilans cieplny zarówno procesu pirolizy jak i właściwego zgazowania wykazuje przewagę procesów endotermicznych. Proces pirolizy ma szczególne znaczenie przy zgazowywaniu substancji zawierających oprócz węgla również tlen i wodór. W przypadku zgazowywania węgla kamiennego udział tego procesu jest niewielki. Istnieje wiele rodzajów zgazowarek. Poniżej opisane zostaną cztery z nich.

Pierwszy rodzaj najbardziej tradycyjny, stosowany do zgazowywania drewna, to taki w których komora reakcyjna, w której zachodzi piroliza a następnie właściwe zgazowanie, tworzy jedną objętość z komorą spalania biomasy. W zgazowarkach tych ciepło potrzebne do procesu pochodzi z częściowego spalania zgazowywanego drewna. Zgazowarki takie przypominają swoją budową zwykłe rusztowe piece, z tym, że do ich rozbudowanej komory spalania doprowadza się w odpowiednich miejscach specjalnymi króćcami powietrze i ewentualnie parę wodną /gdy para jest czynnikiem zgazowującym/. Zgazowarki takie posiadają również odpowiednie króćce wylotowe, którymi wyprowadzana jest na zewnątrz powstająca w nich mieszanina gazów. Do zgazowarek takich drewno jest podawane od góry, nieraz poprzez śluzę, w celu lepszej kontroli ilości powietrza podawanego do komory reakcyjnej. Drewno przesuwane grawitacyjnie w dół komory reakcyjnej, rozgrzewa się, odgazowuje i w części ulega zgazowaniu. Część drewna w zasadzie w postaci karbonizatu, opadając w dół dociera do właściwej komory spalania i spala się na ruszcie dostarczając ciepło do drewna znajdującego się w górnej części komory. Procesem steruje się regulując ilości powietrza i czynnika zgazowującego dostarczane do komory wymienionymi wyżej króćcami. Odbierany ze zgazowarki gaz palny jest bardzo zanieczyszczony i wędruje do układu filtrująco-separacyjnego. Popiół z drewna zbiera się pod rusztem i jest stamtąd cyklicznie usuwany.

Drugi rodzaj istniejących zgazowarek to taki, w których komora reakcyjna jest zamknięta a ciepło do komory dostarcza się membranowo tzn. poprzez nagrzewanie jej ścian np. palnikami gazowymi zasilanymi pewną częścią wytwarzanego w procesie zgazowania gazu palnego. Do zamkniętej komory reakcyjnej jednym króćcem doprowadza się czynnik zgazowujący a drugim wyprowadza powstałe gazy. Ponadto komora posiada system usuwania pozostałości mineralnych. Tego typu zgazowarki pracują cyklicznie tzn. wprowadza się do ich komory poprzez śluzę partię zgazowywanej masy a następnie po określonym czasie trwania procesu wprowadza się kolejną partię. Pozostałości mineralne wyprowadzane są również cyklicznie na zewnątrz. Wyprowadzane gazy wędrują do systemu chłodząco-separacyjnego, w którym są chłodzone, odpylane i separuje się z nich niekorzystne składniki np. części smołiste.

Trzeci rodzaj zgazowarek, których projekt pojawił się stosunkowo niedawno, to zgazowarki przeznaczone do zgazowywania różnych substancji, w których zastosowano reaktor ciekło-metaliczny RCM. Zbudowany jest on z ceramicznego pojemnika, w którym znajduje się roztopiony metal. Temperatura metalu utrzymywana jest poprzez generowanie w nim prądów indukcyjnych lub przy pomocy palników gazowych. W zgazowarkach takich komora reakcyjna to przestrzeń znajdująca się między powierzchnią roztopionego metalu a czaszą /zwykle ceramiczną/ zamykającą pojemnik od góry. Zgazowywana masa podawana jest do komory reakcyjnej od góry, poprzez śluzę zasypową w czaszę. Odpowiedni króciec dostarcza do komory parę wodną lub rozpyloną wodę. Inny króciec wyprowadza z komory powstałą tam mieszaninę gazów. Powstałe w procesie stałe części mineralne unoszą się na powierzchni roztopionego metalu i są co jakiś czas usuwane poprzez upust z pojemnika.

Wreszcie czwarty rodzaj to zgazowarka strumieniowa opisana w zgłoszeniu nr P.411765 złożonym do Urzędu Patentowego RP przez Piotra Hardta.

Zgazowarka ta zawiera układ podawania zgazowywanej masy, układ podawania czynników zgazowujących, wysokociśnieniową komorę zgazowania, układ odbioru produktów zgazowania oraz układ sterowania. Zgazowywaną masę podaje się do komory zgazowania w sposób ciągły za pomocą brykieciarki i w komorze tej rozdrabnia się podawany brykiet za pomocą wirującej tarczy. Do komory zgazowania podaje się również dwoma oddzielnymi wejściami czynniki zgazowujące w postaci pary wodnej i tlenu. Zgazowywaną masę podaje się od góry komory zgazowania a produkty zgazowania odbiera się jednym wyjściem znajdującym się u dołu pionowej komory zgazowania. Produkty te kierowane są dalej do wysokociśnieniowego zbiornika a konkretnie do wody częściowo wypełniającej ten zbiornik, w której to wodzie są chłodzone. Drobin mineralne, w postaci popiołu, opadają w wodzie na dno tego zbiornika a gaz syntezowy zbiera się w nim ponad wodą, tworząc poduszkę gazową. Gaz ten z tej poduszki kierowany jest dalej zaworem zwrotnym do wysokociśnieniowego zbiornika gazu a stamtąd w zależności od przeznaczenia do konkretnych dalszych instalacji.

Proponowana zgazowarka jest najbliższa czwartemu, czyli ostatniemu opisanemu rozwiązaniu, ale różni się od niego budową układu podawania masy czyli zgazowywanej substancji, budową układu podawania czynników zgazowujących oraz budową komory zgazowania. Ponadto proponowana zgazowarka zawiera również alternatywne rozwiązania układu odbioru produktów zgazowania. Powyższe zmiany powodują, że praca proponowanej zgazowarki wymaga również innego sposobu sterowania.

Przedstawiony dalej opis proponowanego rozwiązania pomija usytuowanie niektórych elementów, takich jak czujniki i mierniki ciśnienia i temperatury, pomija również usytuowanie zaworów i kłap bezpieczeństwa, których położenie wynika ze standardowej wiedzy inżynierskiej. Załączone rysunki mają tylko charakter poglądowy i nie odzwierciedlają rzeczywistych wymiarów przedstawianych na nich instalacji ani proporcji między poszczególnymi ich wymiarami. W dalszej części opisu oraz w zastrzeżeniach patentowych, zamiast określenia „zgazowarka wysokociśnieniowa” używane będzie określenie „zgazowarka”.

Według wynalazku istota budowy zgazowarki, która zawiera układ podawania zgazowywanej masy, układy podawania czynników zgazowujących, komorę zgazowania, układ odbioru produktów zgazowania, zbiornik gazu oraz układ sterowania, **polega na tym**, że jej układ podawania masy oraz układy podawania czynników zgazowujących tworzą jeden układ a układ ten nazywany dalej układem podawania **UP** (fig. 1), posiada tylko jedno wyjście, wspólne dla zgazowywanej masy i czynników zgazowujących w postaci wody oraz w postaci gazu zawierającego tlen, korzystnie 100% tlenu i wyjście to połączone jest hydraulicznie z wnętrzem wysokociśnieniowej komory zgazowania **K** i komora ta ma tylko jedno wyjście, wspólne dla wszystkich produktów zgazowania i wyjście to połączone jest hydraulicznie z wejściem do układu odbioru produktów zgazowania **UOP** a wyjście gazu syntezowego z tego układu połączone jest hydraulicznie ze zbiornikiem tego gazu **ZG** i ponadto, zawarte w wyżej opisanej strukturze sterowane zawory, napędy elektryczne oraz czujniki i mierniki ciśnienia i temperatury, połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą układem sterowania zgazowarki **US**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym**, że zawiera ona wymiennik ciepła **W** (fig. 2) i wspólne wyjście zgazowywanej masy i czynników zgazowujących z układu **UP**, połączone jest hydraulicznie z komorą zgazowania **K** poprzez zimną część wymiennika **W**, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a ponadto jedno z połączeń hydraulicznych pomiędzy elementami tej zgazowarki, przeznaczone do przepływu gorących produktów zgazowania, korzystnie tylko lotnych, realizowane jest poprzez gorącą część tego wymiennika, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym**, że jej układ podawania **UP** zawiera zbiornik **Z** (fig. 3), z przeznaczoną do zgazowania, rozdrobnioną odpowiednio masą, wymieszaną z wodą i tworzącą z tą wodą zawiesinę, korzystnie koloidalną, oraz zawiera, co najmniej jeden, wysokociśnieniowy, wyporowy, tłokowy układ pompowo-sprężarkowy **UPS**, w którym pompa i sprężarka mają tę samą wspólną przestrzeń roboczą, a ponadto jej układ podawania **UP** zawiera również źródło **Z** wstępnie sprężonego gazu zawierającego tlen a wszystkie te elementy połączone są ze sobą i z innymi elementami zgazowarki, w taki sposób, że wyjście zawiesiny ze zbiornika zawiesiny **Z** jak i wyjście gazu zawierającego tlen z jego źródła **Z**, połączone są hydraulicznie z przestrzenią roboczą układu **UPS**, przy czym każde z tych dwóch połączeń hydraulicznych realizowane jest poprzez swoje oddzielne wejście do tej przestrzeni roboczej a ponadto jedyne wyjście z przestrzeni roboczej układu **UPS** połączone jest hydraulicznie z wysokociśnieniową komorą zgazowania **K**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym**, że w zgazowarce tej w jej układzie **UPS** wspólna przestrzeń robocza pompy i sprężarki jest wnętrzem cylindra **C**

(fig. 4 i 5), zamkniętego z jednej strony głowicą **G** a z drugiej tłokiem **I** i przestrzeń ta połączona jest hydraulicznie poprzez, co najmniej jeden, zawór dolotowy zawieszony **ZDZ** ze zbiornikiem zawieszony **Z**, poprzez, co najmniej jeden, zawór dolotowy gazu **ZDG** ze źródłem **Ż** gazu zawierającego tlen i poprzez, co najmniej jeden, zawór wylotowy mieszaniny zawieszony i gazu zawierającego tlen **ZWM** z komorą zgazowania **K** a ponadto tłok **I** ma napęd, korzystnie hydrauliczny, ruchu posuwisto-zwrotnego.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ **UPS** zbudowany jest w taki sposób, że oprócz cylindra **C** (fig. 4), zamkniętego z jednej strony głowicą **G** a z drugiej tłokiem **I**, zawiera również siłownik, korzystnie hydrauliczny, z tłoczyskiem **TS** oraz zawory, korzystnie zamontowane w głowicy **G**, cylindra **C**, w tym co najmniej jeden, korzystnie sterowany, zawór dolotowy zawieszony **ZDZ**, co najmniej jeden, korzystnie sterowany, zawór dolotowy gazu zawierającego tlen **ZDG** oraz co najmniej jeden, korzystnie zwrotny, zawór wylotowy do mieszaniny zawieszony i gazu zawierającego tlen **ZWM** a elementy te połączone są w taki sposób, że cylinder **C** połączony jest nieruchomo z korpusem siłownika a tłok **I** osadzony jest na tłoczysku **TS** tego siłownika a ponadto przestrzeń robocza układu **UPS** we wnętrzu cylindra **C** połączona jest hydraulicznie odpowiednio, poprzez zawór dolotowy zawieszony **ZDZ** ze zbiornikiem **Z** tej zawieszony, poprzez zawór dolotowy gazu zawierającego tlen **ZDG** z wyjściem tego gazu z jego źródła **Ż** i w końcu poprzez zawór wylotowy mieszaniny zawieszony i gazu zawierającego tlen **ZWM** z komorą zgazowania **K** a ponadto układ cylinder **C** – tłok **I** tworzy parę precyzyjną, korzystnie wykonaną z ceramiki i w takim przypadku ten ceramiczny cylinder **C** osadzony jest nieruchomo w metalowym korpusie **MK**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ **UPS** zbudowany jest w taki sposób, że zawiera cylinder **C** (fig. 5), zamknięty z obu stron głowicami, w tym głowicą **G**, w którym to cylindrze, zamontowany jest swobodny tłok **I** z pierścieniami uszczelniającymi i tłok ten ma dwie objętości nadtłokowe, z których jedna objętość nadtłokowa zamknięta głowicą **G** jest przestrzenią roboczą układu **UPS** i połączona jest hydraulicznie, stosownymi zaworami **ZDZ**, **ZDG** oraz **ZWM** odpowiednio ze zbiornikiem zawieszony **Z**, ze źródłem **Ż** gazu zawierającego tlen oraz z komorą zgazowania **K** a druga z kolei objętość nadtłokowa, po drugiej stronie tego tłoka jest przestrzenią roboczą typowego siłownika hydraulicznego i połączona jest hydraulicznie w znany sposób, z typowym układem podawania czynnika roboczego tego siłownika a ponadto w drugiej z dwóch objętości nadtłokowych zamontowana jest sprężyna śrubowa **SS** przytwierdzona jednym końcem do tłoka **I** a drugim do głowicy zamykającej tę objętość a długość tej sprężyny jest taka, że gdy tłok **I** jest w górnym martwym położeniu w przestrzeni roboczej układu **UPS**, to sprężyna **SS** jest napięta a gdy w objętości, w której znajduje się ta sprężyna spada ciśnienie czynnika roboczego, to sprężyna ta wymusza ruch powrotny tłoka **I** do wybranego położenia.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** w jej układzie **UPS** denko tłoka **I** (fig. 4 i 5), ma kształt stożka zakończonego walcem **WT** a powierzchnia głowicy **G** cylindra **C** ma odpowiednie stożkowe wybranie u szczytu którego, znajduje się cylindryczna przestrzeń **CP** zamknięta płaską powierzchnią, w której zamontowany jest zawór wylotowy **ZWM** i geometria tłoka **I** i głowicy **G** jest taka, że kiedy tłok ten jest w górnym martwym położeniu, to stożkowe ścianki denka tłoka **I** i głowicy **G** przylegają do siebie a walcowe zakończenie **WT** stożkowego denka tłoka **I** mieści się w całości w cylindrycznej przestrzeni **CP** zamykającej stożkowe wybranie w głowicy **G** a poza tym cylinder **C** usytuowany jest pionowo i skierowany głowicą **G** ku dołowi a ponadto przestrzeń robocza układu **UPS** połączona jest zaworami **ZDZ** i **ZDG** odpowiednio ze zbiornikiem zawieszony **Z** oraz ze źródłem **Ż** gazu zawierającego tlen a zawory **ZDZ** i **ZDG** korzystnie zamontowane są w stożkowej powierzchni głowicy **G**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ pompowo-sprężarkowy **UPS** w jej układzie podawania **UP**, zawiera układ wtryskowy wody a wtryskiwacz tego układu wtryskowego zamontowany jest w taki sposób, że jego dysza wtryskowa znajduje się w przestrzeni roboczej układu **UPS**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ podawania **UP** (fig. 3) zawiera dwa układy **UPS** i wyjścia mieszaniny zawieszony i gazu zawierającego tlen z tych układów, połączone są hydraulicznie z komorą **K**, korzystnie, każde wyjście oddzielnie.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej wysokociśnieniowa komora zgazowania **K** (fig. 6), jest metalowym cylindrem o wysokości większej niż jego średnica, zamkniętym z obu stron metalowymi uszczelnionymi głowicami odpowiednio górną **GG** i dolną **GD** i komora ta usytuowana jest w taki sposób, że głowica **GG** znajduje się wyżej od **GD** a korzystnie usytuowana jest pionowo a poza tym komora zgazowania **K** połączona jest hydraulicznie z wyjściem

układu podawania UP a połączenie to znajduje się w górnej części tej komory, korzystnie w najwyższej a poza tym głowica GD tej komory jest głowicą wylotową, i w głowicy tej znajduje się kanał wylotowy w kształcie dyszy i ujście tej dyszy połączone jest hydraulicznie, korzystnie poprzez zawór zwrotny z układem odbioru produktów zgazowania UOP a ponadto głowice te przykręcone są śrubami do cylindrycznej ściany komory K.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** część jej komory zgazowania K (fig. 6), korzystnie jak największa, ma podwójną ściankę tj. ściankę zewnętrzną ŚZ i wewnętrzną ŚW, przy czym ścianka zewnętrzna ŚZ jest grubościenna i zapewnia tej komorze wytrzymałość na wysokie ciśnienie oraz izolacyjność termiczną a ścianka wewnętrzna ŚW wykonana jest z żarowytrzymałej blachy metalowej, korzystnie z inconelu.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** w jej komorze zgazowania K (fig. 6), pomiędzy jej zewnętrzną ścianką ŚZ i wewnętrzną ŚW, znajduje się izolacja termiczna a zarazem elektryczna ITE, korzystnie z ceramiki.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** w jej komorze zgazowania K (fig. 6), jej głowica górna GG ma uszczelnienie UIE, które jest izolatorem elektrycznym i izoluje elektrycznie tę głowicę od cylindrycznej ścianki zewnętrznej ŚZ tej komory, a jednocześnie głowica ta jest połączona elektrycznie z górną krawędzią cylindrycznej ścianki wewnętrznej ŚW tej komory, a z kolei dolna krawędź cylindrycznej ścianki wewnętrznej ŚW połączona jest elektrycznie z głowicą dolną GD a poza tym głowice górna GG i dolna GD połączone są elektrycznie na zewnątrz komory K, poprzez sterowany włącznik, ze źródłem napięcia elektrycznego, korzystnie impulsowym i po włączeniu tego włącznika, ścianka ŚW stanowi źródło ciepła a poza tym głowica GG przykręcona jest do cylindrycznej ścianki zewnętrznej ŚZ śrubami, izolowanymi elektrycznie od tej głowicy, korzystnie w taki sposób, że łby tych śrub mają podkładki z izolatora elektrycznego i prowadzone są przez tę głowicę w ceramicznych tulejach.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ UOP, zawiera wysokociśnieniowy zbiornik wody, gazu i popiołu ZWGP (fig. 7), oraz układ separacji wody i popiołu USWP i zbiornik ZWGP jest pionowym cylindrem, zamkniętym od góry i dołu, przykręconymi do niego śrubami, uszczelnionymi głowicami, odpowiednio górną GGZ i dolną GDZ i cylinder ten wypełniony jest do wybranego poziomu wodą i w pionowej ścianie tego cylindra zamontowane są dwa zawory, z których sterowany zawór dolotowy wody ZDW znajduje się poniżej poziomu tej wody, a wylotowy zawór zwrotny gazu syntezowego ZZG znajduje się ponad poziomem tej wody i ponadto zbiornik ZWGP połączony jest hydraulicznie poprzez króciec KK, korzystnie przykręcony do jego górnej głowicy GGZ, z wyjściem produktów zgazowania z komory K a poza tym zbiornik ten ma w swojej dolnej głowicy GDZ ujście U w kształcie leja, korzystnie zakończonego dyszą ze sterowanym zaworem odcinającym i poprzez to ujście połączony jest hydraulicznie z układem USWP a ponadto zbiornik ZWGP połączony jest hydraulicznie poprzez zawór ZZG ze zbiornikiem ZG a poprzez zawór ZDW z wyjściem pozbawionej popiołu wody w układzie USWP.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ separacji wody i popiołu USWP, zawiera niskociśnieniowy zbiornik wody i popiołu ZWP (fig. 8), filtr wody FW, chłodnicę wody CW, wysokociśnieniową pompę wody PW i zbiornik mokrego popiołu ZP a elementy te połączone są ze sobą i z innymi elementami zgazowarki w taki sposób, że zbiornik ZWP połączony jest od góry hydraulicznie z ujściem U zbiornika ZWGP a od dołu zakończony jest lejem, którego ujście połączone jest hydraulicznie poprzez zawór spustowy, korzystnie sterowany, ze zbiornikiem ZP i ponadto zbiornik ZWP połączony jest hydraulicznie poprzez filtr wody FW, chłodnicę tej wody CW oraz pompę PW z zaworem dolotowym wody ZDW w zbiorniku ZWGP.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** zbiornik ZWGP (fig. 9) połączony jest hydraulicznie z komorą K poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto wspólne wyjście zawiesziny i gazu zawierającego tlen z jej układu UPS połączone jest hydraulicznie z komorą K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ UOP, zawiera komorę filtra KF (fig. 10), w której zamontowany jest co najmniej jeden, wysokotemperaturowy filtr pyłu, korzystnie wykonany z inconelu a ponadto zawiera pojemnik pyłu PP, wysokociśnieniowy pojemnik gazu PG, korzystnie azotu, oraz sterowane zawory odcinające i zawór zwrotny a elementy te połączone są ze sobą i z pozostałymi elementami zgazowarki w taki sposób, że wejście nieodpylonego gazu do komory filtra KF połączone jest hydraulicznie, poprzez sterowany zawór

odcinający **ZO1**, korzystnie kulowy, z wyjściem z komory zgazowania **K** a wyjście odpylonego gazu z komory **KE** połączone jest, poprzez sterowany zawór odcinający **ZO2**, korzystnie kulowy oraz zawór zwrotny **ZZ** ze zbiornikiem **ZG** a ponadto ta część komory **KE**, w której znajduje się gaz nieodpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny sterowany zawór odcinający **ZO3**, korzystnie kulowy, z pojemnikiem pyłu **PP** i na koniec ta część komory filtra **KE**, w której znajduje się gaz odpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny, czwarty już sterowany zawór odcinający **ZO4**, korzystnie kulowy, z pojemnikiem **PG**.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** wyjście odpylonego gazu syntezowego z komory filtra **KE** (fig. 11) połączone jest ze zbiornikiem **ZG** poprzez gorącą część wymiennika **W**, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto wspólne wyjście zawiesiny i gazu zawierającego tlen z jej układu **UPS** połączone jest hydraulicznie z komorą **K**, poprzez zimną część wymiennika **W**, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.

Kolejna według wynalazku korzystna cecha budowy zgazowarki **polega na tym, że** jej układ sterowania **US** zawiera różnego rodzaju znane mierniki i czujniki, które zamontowane są w różnych elementach zgazowarki i połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą tego układu a ponadto z jednostką tą połączone są elektrycznie wszystkie sterowane zawory zgazowarki oraz napędy elektryczne jej różnych układów, takie między innymi jak napędy pomp i w tej centralnej jednostce sterującej zapisany jest program sterowania pracą zgazowarki, uwzględniający specyfikę jej budowy, wybrane w niej parametry pracy oraz specyfikę zgazowywanej w niej masy.

Istota według wynalazku, sposobu sterowania pracą zgazowarki, w trakcie którego do komory zgazowania podaje się zgazowywaną masę oraz czynniki zgazowujące, podnosi w niej temperaturę, zgazowuje podaną masę i wyprowadza z niej produkty zgazowania, **polega na tym, że** pracuje ona strumieniowo i odpowiednio rozdrobnioną, zgazowywaną masę, wymieszaną z wodą i tworzącą z tą wodą zawiesinę, korzystnie koloidalną oraz gaz zawierający tlen, korzystnie 100% tlenu, podaje się układem podawania **UP**, jednym wspólnym wejściem, do komory zgazowania **K** i w komorze tej zgazowuje się tę masę przy ciśnieniu kilkuset bar, korzystnie wyższym od 400 bar i w temperaturze kilkuset stopni, korzystnie wyższej od 1000 st. C, a następnie powstałe w komorze **K** produkty zgazowania usuwa się z tej komory jednym wspólnym wyjściem i kieruje się je do układu odbioru produktów zgazowania **UOP** i w układzie tym separuje się części lotne produktów zgazowania od pozostałych produktów i gromadzi rozseparowane produkty w oddzielnych zbiornikach a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** gorące produkty zgazowania, korzystnie tylko lotne, kieruje się do gorącej części wymiennika ciepła **W**, czyli tej przeznaczonej dla czynnika oddającego ciepło i w wymienniku tym ochładza się te produkty do wybranej temperatury a ponadto zawiesinę i gaz zawierający tlen, z ich wspólnego wyjścia z układu **UP**, kieruje się do zimnej części wymiennika **W**, czyli tej przeznaczonej dla czynnika pobierającego ciepło i w wymienniku tym ogrzewa się tę zawiesinę i gaz zawierający tlen do wybranej temperatury i z wymiennika tego kieruje do komory **K** a wyżej opisane przepływy wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą **K**, wymiennikiem **W**, układem **UP** i innymi elementami zgazowarki a poza tym procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** pracę układu **UPS** wchodzącego w skład jej układu **UP** rozpoczyna się przy takim położeniu jego tłoka **I** w cylindrze **C**, w którym objętość przestrzeni roboczej tego układu jest minimalna, korzystnie zbliżona do zerowej i wtedy rozpoczyna się suw tego tłoka i otwiera się zawór dolotowy zawiesiny **ZDZ** i poprzez suw tłoka **I** zasysa się do przestrzeni roboczej układu **UPS** zawiesinę ze zbiornika **Z** przy ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni **C**, a następnie zamyka się zawór **ZDZ** i otwiera się zawór dolotowy gazu zawierającego tlen **ZDG** i z jego źródła **Z** dostarcza się ten gaz tym zaworem do tej samej przestrzeni roboczej, pod wybranym ciśnieniem p_1 wyższym od atmosferycznego i w temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni **C** i jednocześnie kontynuuje się suw tłoka **I** powiększając przestrzeń roboczą w układzie **UPS** i po osiągnięciu wybranej objętości tej przestrzeni i tym samym dostarczeniu wybranej masy gazu zawierającego tlen, zatrzymuje się ten tłok i zmienia kierunek jego ruchu na przeciwny, zamyka zawór dolotowy **ZDG** i w przestrzeni roboczej układu **UPS** poprzez suw jego tłoka **I**, spręża się gaz zawierający tlen oraz podnosi się ciśnienie zawiesiny utworzonej z wody i zgazowywanej masy i w trakcie tego procesu rozpuszcza się część gazu zawierającego tlen w tej zawiesinie a ponadto odparowuje się część wody z tej zawiesiny i w ten sposób

chłodzi się sprężany gaz zawierający tlen a po osiągnięciu w przestrzeni roboczej wybranego ciśnienia p_2 wynoszącego co najmniej kilkaset bar, korzystnie wyższego od 400 bar, oraz temperatury T_1 wyższej od początkowej, otwiera się w układzie UPS zawór wylotowy ZWM i kontynuuje się suw tłoka T w przestrzeni roboczej tego układu i przetłacza się mieszaninę zawiesziny i sprężonego gazu zawierającego tlen z cylindra C do komory zgazowania K a następnie zmienia się na przeciwny kierunek ruchu tłoka T w cylindrze C, zamyka się zawór wylotowy ZWM i cykl pracy tego układu powtarza się a suwy tłoka T wymusza się odpowiednim napędem, korzystnie hydraulicznym a pracę tego układu monitoruje się i kieruje nią poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, polega na tym, że dzięki geometrii denka tłoka T i powierzchni głowicy G a także dzięki pionowemu usytuowaniu cylindra C, głowicą G ku dołowi, w trakcie zasysania przez tłok T zawiesziny zaworem ZDZ, zawieszinę tę gromadzi się w cylindrycznej przestrzeni CP w głowicy G a ponad tą zawiesziną gromadzi się gaz zawierający tlen i podczas suwu sprężania tłoka T w pierwszej kolejności przetłacza się zaworem ZWM zawieszinę a następnie dopiero gaz zawierający tlen a dzięki temu izoluje się tę zawieszinę od kontaktu z uszczelnieniem tłoka T w cylindrze C oraz w każdym cyklu oczyszcza z zawiesziny zawór ZWM a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym**, że w układzie UPS, po rozpoczęciu przez tłok T suwu sprężania, korzystnie w chwili rozpoczęcia tego suwu, wtryskuje się do tej części przestrzeni roboczej tego układu, która wypełniona jest gazem zawierającym tlen, wybraną ilość wody w postaci mgły wodnej a następnie kontynuuje się suw tego tłoka i w trakcie sprężania tego gazu chłodzi się go poprzez częściowe odparowanie wtrysniętej wody a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym**, że w zgazowarce wykorzystuje się dwa układy UPS i mieszaninę zawiesziny i gazu zawierającego tlen, podaje się tymi układami do komory K naprzemiennie, korzystnie dwoma oddzielnymi wejściami.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym**, że po przetłoczeniu pod ciśnieniem p_2 , mieszaniny zawiesziny i gazu zawierającego tlen z układu UP do komory K, w komorze tej wykorzystuje się efekt uwalniania gazu zawierającego tlen oraz efekt rozprężania wody i w ten sposób rozprasza się w tej komorze tę mieszaninę i następnie w komorze K zgazowuje się podaną masę wg znanych reakcji chemicznych a ciągłe procesy endotermicznego odparowania wody i zgazowania, prowadzi się w komorze K, kosztem energii uzyskanej poprzez spalanie, przy pomocy tlenu, części zgazowywanej masy i produktów zgazowania a powyższe procesy prowadzi się w stałej temperaturze T_2 wynoszącej co najmniej kilkaset stopni C, korzystnie wyższej od 1000 st. C i stałym ciśnieniu p_3 , z uwagi na straty przetłaczania, nieco niższym od p_2 a jednocześnie w komorze K, spowalnia się grawitacyjne opadanie cząstek rozdrobnionej zgazowywanej masy i w tym celu wykorzystuje się to, że niewielkie rozmiary geometryczne drobin tej masy, zmniejszające się jeszcze w trakcie zgazowywania, natrafiają podczas tego opadania, na bardzo duży opór sprężonego do kilkuset bar, gazu znajdującego się w komorze zgazowania K a ponadto do spowalniania opadania drobin wykorzystuje się również to, że siła wyporu gazu, którą działa się na te drobin w komorze K, z uwagi na wysokie ciśnienie tego gazu, jest wiele razy większa od siły wyporu powietrza atmosferycznego a wszystkie produkty opisanego powyżej procesu zgazowania, czyli gaz syntezowy i popiół, odprowadza się z komory K, jednym wyjściem poprzez głowicę GD a korzystnie poprzez dyszę i korzystnie poprzez zawór zwrotny w tej głowicy, do układu odbioru produktów zgazowania UOP a przepływ tych produktów z komory K do układu UOP wymusza się poprzez zadanie w układzie UOP niższego ciśnienia od p_3 , czyli tego panującego w komorze K i procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, polega na tym, że część ciepła potrzebnego w komorze K do podtrzymania w niej ciągłego, endotermicznego procesu zgazowania, doprowadza się do komory K w taki sposób, że do wewnętrznej ścianki WS tej komory podaje się wybrane napięcie i przepuszcza się, korzystnie impulsowo, prąd przez tę ściankę i wykorzystuje się ją jako grzejnik i grzeje się tą ścianką gazy wewnątrz tej komory i zapobiega osadzaniu drobin zgazowywanej masy i popiołu na tej ścianie a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym**, że produkty zgazowania skierowane do układu UOP są w tym układzie podawane, poprzez króciec KK, do zbiornika ZWGP i w zbiorniku tym, przy ciśnieniu p_4 mniejszym od p_3 a ustalonym poprzez

zawór ZZG, chłodzi się te produkty w wodzie do temperatury T3 i wykorzystuje się siłę wyporu wody oraz siłę ciężkości i dzięki nim gazowe produkty zgazowania, czyli gaz syntezowy, gromadzi się, w tym zbiorniku, w postaci poduszki gazowej, ponad powierzchnią wody a z kolei stałe produkty zgazowania, czyli popiół, gromadzi się w wodzie, w leju u dołu zbiornika ZWGP i gaz syntezowy z nad powierzchnię wody, kieruje się poprzez zawór zwrotny ZZG do wysokociśnieniowego zbiornika tego gazu ZG a z kolei popiół usuwa się w ciągły sposób z leja zbiornika ZWGP wraz ze strumieniem wody, która przepływa przez dyszę na dnie tego leja, do układu separacji wody i popiołu USWP a przepływ ten wymusza się poprzez różnicę ciśnień wody w zbiorniku ZWGP oraz w układzie USWP i mieszaninę wody i popiołu skierowaną do układu USWP gromadzi się pod ciśnieniem atmosferycznym w zbiorniku wody i popiołu ZWP a stamtąd po sedymentacji popiołu, co pewien wybrany okres czasu, usuwa się ten popiół grawitacyjnie, zaworem spustowym i kieruje go do zbiornika mokrego popiołu ZP a ponadto wodę z górnej części zbiornika ZWP, kieruje się poprzez filtr wody FW i chłodnicę wody CW do ciśnieniowej pompy wody PW i w niej podnosi się ciśnienie tej wody do ciśnienia nieco wyższego niż p4 i podaje się ją poprzez zawór dolotowy ZDW do zbiornika ZWGP a poza tym do zbiornika ZWP podaje się wodę, korzystnie destylowaną, z zewnętrznego źródła i w ten sposób uzupełnia się wszystkie możliwe ubytki wody w obiegu, przede wszystkim te wynikające z usuwania popiołu zaworem spustowym do zbiornika mokrego popiołu ZP a wszystkie te procesy monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** produkty zgazowania z wyjścia komory zgazowania K kieruje się do króćca KK w zbiorniku ZWGP poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto zawieszinę i gaz zawierający tlen z układu UPS kieruje się do komory K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą K, wymiennikiem W i zbiornikiem ZWGP oraz pomiędzy układem UPS, wymiennikiem W i komorą K a poza tym podczas przepływu przez wymiennik W, chłodzi się produkty zgazowania a ogrzewa się mieszaninę zawiesziny i gazu zawierającego tlen do wybranych temperatur a poza tym w wyżej opisanym procesie zapobiega się osadzaniu drobin popiołu na ściankach wymiennika W poprzez nadanie strumieniowi produktów zgazowania w tym wymienniku dużej prędkości przepływowej a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** produkty zgazowania skierowane do układu UOP, podaje się w tym układzie do komory filtra KE, przy otwartych zaworach odcinających ZO1 i ZO2 oraz zamkniętych zaworach odcinających ZO3 i ZO4 i wymusza się przepływ tych produktów przez tę komorę i w trakcie tego przepływu zatrzymuje się na filtrze, drobin popiołu a odpylony gaz syntezowy kieruje się, poprzez zawór zwrotny ZZ do zbiornika ZG, a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą K, komorą filtra KE, i zbiornikiem ZG a ponadto co wybrany okres czasu, filtr w komorze KE, oczyszcza się ze zgromadzonych na nim cząstek popiołu i w tym celu zamyka się zawory odcinające ZO1 i ZO2 a następnie otwiera się zawory odcinające ZO3 i ZO4 i dzięki różnicy ciśnień pomiędzy wysokociśnieniowym pojemnikiem gazu PG a pojemnikiem popiołu PP, przedmucha się filtr, znajdujący się w tej komorze i mocnym strumieniem gazu, korzystnie azotu, usuwa się z niego drobin popiołu do pojemnika popiołu PP a następnie zamyka się zawory odcinające ZO3 i ZO4 a potem otwiera zawory odcinające ZO1 i ZO2 i kontynuuje się w zgazowarce proces zgazowania a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** odpylony gaz syntezowy z komory filtra KE kieruje się do zbiornika ZG poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto zawieszinę i gaz zawierający tlen z układu UPS kieruje się do komory K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą KE, wymiennikiem W i zbiornikiem ZG oraz pomiędzy układem UPS, wymiennikiem W i komorą K a poza tym podczas przepływu przez wymiennik W, chłodzi się odpylony gaz syntezowy i ogrzewa się mieszaninę zawiesziny i gazu zawierającego tlen do wybranych temperatur a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Kolejna według wynalazku, korzystna cecha sposobu sterowania pracą zgazowarki, **polega na tym, że** proces zgazowania inicjuje się w ten sposób, że do komory zgazowania K podaje się jednorazowo, pod wysokim ciśnieniem, korzystnie z butli ciśnieniowej, wybrany gaz, korzystnie azot i gaz ten

podaje się tak długo, aż w układzie **UOP** oraz w komorze **K** ustabilizuje się wybrane ciśnienie, korzystnie rzędu 100 bar i następnie do wewnętrznej ścianki **WS** komory **K** podaje się wybrane napięcie i przepuszcza się, korzystnie impulsowo, prąd przez tę ściankę i wykorzystuje się ją jako grzejnik i grzeje się tą ścianką gaz wewnątrz komory **K** a w trakcie tego grzania podnosi się oprócz temperatury również ciśnienie tego gazu w tej komorze i poprzez ten wzrost ciśnienia wymusza się przepływ części tego gazu z komory **K** do układu **UOP** i proces ten prowadzi się tak długo, aż ciśnienie i temperatura gazu w komorze **K** osiągną wybrane wartości a wtedy kończy się proces ogrzewania gazu i włącza się układ **UPS** w układzie podawania **UP** i zaczyna się podawać do komory **K** mieszaninę zawiesiny zgazowywanej masy i gazu zawierającego tlen i w ten sposób rozpoczyna się w zgazowarce jej właściwą pracę a wszystkie te procesy monitoruje się i kieruje się nimi poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Przykłady realizacji

Przykład 1

Przykładowa zgazowarka, według wynalazku (fig. 1) zawiera układ podawania **UP**, komorę zgazowania **K**, układ odbioru produktów zgazowania **UOP**, zbiornik gazu syntezowego **ZG** oraz układ sterowania **US**. Układ podawania **UP**, posiada tylko jedno wyjście, wspólne dla zgazowywanej masy w postaci węgla i czynników zgazowujących w postaci wody oraz w postaci tlenu o czystości 90%. Wyjście to połączone jest hydraulicznie z wnętrzem wysokociśnieniowej komory zgazowania **K** a komora ta ma tylko jedno wyjście, wspólne dla wszystkich produktów zgazowania. Wyjście to połączone jest hydraulicznie z wejściem do układu odbioru produktów zgazowania **UOP**. Z kolei wyjście gazu syntezowego z tego układu połączone jest hydraulicznie ze zbiornikiem tego gazu **ZG**. Ponadto, wyżej opisana struktura zawiera sterowane zawory, napędy elektryczne oraz czujniki i mierniki ciśnienia i temperatury, które połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą układu sterowania zgazowarki **US**.

Układ podawania **UP** przykładowej zgazowarki zawiera zbiornik **Z** (fig. 3), dwa bliźniacze układy **UPS**, oraz źródło **Ż** gazu zawierającego tlen, którym to źródłem jest generator tlenu. W zbiorniku **Z** znajduje się przeznaczony do zgazowania, rozdrobniony odpowiednio węgiel kamienny o kaloryczności 23 MJ/kg, wymieszany z wodą i tworzący z tą wodą stabilną zawiesinę. Proporcje masowe węgla i wody to ok. 1:1. Najlepszym rozwiązaniem jest zawiesina koloidalna, ale wystarczy, że będzie ona na tyle stabilna, że nie nastąpi sedimentacja węgla w zbiorniku **Z** przed podaniem zawiesiny do komory **K**. Można to dodatkowo zapewnić, przez zamontowanie w zbiorniku **Z** mieszadła. Zbiornik ten jest pionowym cylindrem, zakończonym u dołu lejem. Ujście tego leja jest połączone, poprzez sterowany zawór odcinający, węzami lub rurami z przestrzenią roboczą układów **UPS**. Zbiornik ten wykonany jest z metalu lub z tworzywa, a zawiesina znajduje się w nim pod ciśnieniem atmosferycznym.

Każdy z dwóch bliźniaczych układów **UPS** jest wysokociśnieniowym, wyporowym, tłokowym układem pompowo-sprężarkowym. Budowę tych układów opiszemy na przykładzie jednego z nich. Głównym elementem układu **UPS** jest pompo-sprężarka, czyli pompa i sprężarka, które mają tę samą wspólną przestrzeń roboczą. Układ ten przeznaczony jest do podnoszenia ciśnienia wyżej opisanej zawiesiny oraz do sprężania tlenu a następnie do wysokociśnieniowego przetłaczania tych składników do komory zgazowania **K**. Źródłem **Ż** gazu zawierającego tlen jest w przykładowej zgazowarce generator tlenu, który podaje 90% tlen pod ciśnieniem ok. 5 bar.

Wyżej opisane elementy połączone są ze sobą i z innymi elementami zgazowarki, w taki sposób, że zarówno wyjście zawiesiny ze zbiornika **Z** jak i wyjście tlenu z jego źródła **Ż**, czyli z generatora tlenu, połączone są hydraulicznie węzami lub rurami z przestrzenią roboczą układu **UPS**, przy czym każde z tych dwóch połączeń hydraulicznych realizowane jest poprzez swoje oddzielne wejście do tej przestrzeni roboczej. Z kolei jedyne wyjście z przestrzeni roboczej układu **UPS** połączone jest hydraulicznie z komorą zgazowania **K**.

W przykładowej zgazowarce układ **UPS** zbudowany jest w taki sposób, że zawiera między innymi ceramiczny cylinder **C** (fig. 4) zamknięty z jednej strony metalową głowicą **G** a z drugiej ceramicznym tłokiem **T** i objętość nadłokowa tego cylindra jest przestrzenią roboczą układu **UPS**. Cylinder ten i zamontowany w nim tłok **T** tworzą parę precyzyjną, co oznacza, że objętość nadłokowa w tym cylindrze zachowuje szczelność pomimo, że tłok **T** nie ma pierścieni uszczelniających. Ponadto cylinder **C** osadzony jest w metalowym korpusie **MK**. Układ **UPS** zawiera również siłownik hydrauliczny z tłoczyskiem **TS** oraz zawory, zamontowane w głowicy **G** cylindra **C**, w tym jeden sterowany, zawór dolotowy zawiesiny **ZDZ**, jeden sterowany zawór dolotowy tlenu **ZDG** oraz jeden zawór wylotowy zwrotny mieszaniny zawiesiny i tlenu **ZWM**. Powyższe elementy połączone są w taki sposób, że metalowy korpus **MK** z osadzonym w nim ceramicznym cylindrem **C**, połączony jest nieruchomo, kołnierzowo z cylindrem siłownika a ceramiczny tłok **T** osadzony jest na tłoczysku **TS** tego siłownika. Ponadto zawór dolotowy zawiesiny

ZDZ połączony jest hydraulicznie węzłem lub rurą ze zbiornikiem **Z** tej zawiesziny, zawór dolotowy tlenu **ZDG** połączony jest hydraulicznie węzłem lub rurą z wyjściem tlenu z jego źródła **Z**, czyli z generatora tlenu i w końcu zawór wylotowy zwrotny mieszanki zawiesziny i tlenu **ZWM**, połączony jest hydraulicznie z komorą zgazowania **K** a to ostatnie połączenie realizowane jest poprzez kanał w ścianie tej komory. Denko tłoka **I** pary precyzyjnej tłok **I** – cylinder **C** ma kształt stożka zakończonego walcem **WT** a powierzchnia głowicy **G** cylindra **C** ma odpowiednio stożkowe wybranie, u szczytu którego znajduje się cylindryczna przestrzeń **CP** zamknięta płaską powierzchnią, w której zamontowany jest zawór wylotowy zwrotny mieszanki zawiesziny i tlenu **ZWM**. Geometria tłoka **I** i głowicy **G** jest taka, że kiedy tłok ten jest w górnym martwym położeniu, to stożkowe ścianki denka tłoka **I** i głowicy **G** przylegają do siebie a walcowe zakończenie **WT** stożkowego denka tłoka **I** mieści się w całości w cylindrycznej przestrzeni **CP** zamykającej stożkowe wybranie w głowicy **G**. Ponadto cylinder **C** usytuowany jest pionowo i skierowany głowicą **G** ku dołowi.

Zaletą opisanego wyżej układu **UPS** jest to, że w parze precyzyjnej tłok **I** – cylinder **C**, minimalna szczelina pomiędzy tym tłokiem a tym cylindrem, praktycznie nie ma kontaktu z zawiesziną. Ponadto podczas przetłaczania mieszanki zawiesziny i tlenu zaworem wylotowym **ZWM**, z objętości nadłokowej do komory zgazowania **K**, ostatnim składnikiem wypływającym z tej objętości przez ten zawór jest tlen. Ta ostatnia cecha opisanego układu **UPS** powoduje, że z przestrzeni roboczej tego układu przy każdym cyklu jego pracy przetłaczana jest cała zawieszina. Ponadto w minimalnej objętości szkodliwej powstającej między denkiem tłoka **I** a głowicą **G**, gdy znajduje się on w górnym martwym położeniu, pozostaje tylko tlen. W tym przypadku określenie „górne martwe położenie tłoka” rozumiemy tak samo jak rozumiemy się to określenie w tłokowym silniku spalinowym.

Maksymalna objętość nadłokowa w cylindrze **C**, czyli maksymalna objętość przestrzeni roboczej układu **UPS** wynika z wybranej wydajności zgazowarki i z częstotliwości cykli pracy układu **UPS**. Przykładowa zgazowarka przy częstotliwości pracy układu **UPS** 1 cykl/sek., wydajności 10 g węgla na sekundę potrzebuje do zgazowania tego strumienia masy węgla ok. 9 g wody i 2–3 g tlenu. Parametry te wymuszają maksymalną objętość przestrzeni roboczej ok. 350–450 cm³. Dokładne proporcje masowe oraz parametry pracy zgazowarki wynikają z tego jaki chcemy uzyskać skład gazu syntezowego.

W przykładowej zgazowarce, wysokociśnieniowa komora zgazowania **K** (fig. 6) jest pionowym cylindrem ze stali nierdzewnej o wysokości ok. 80 cm. Zewnętrzna średnica tego cylindra wynosi 50 cm a wewnętrzna 6 cm. Cylinder ten zamknięty jest z obu stron głowicami z tej samej stali, odpowiednio górną **GG** i dolną **GD**. Wnętrze tego cylindra połączone jest hydraulicznie z wyjściem układu podawania **UP** a konkretnie z dwoma zaworami **ZWM**, z których każdy należy do innego z dwóch bliźniaczych układów **UPS**. Połączenie to realizowane jest przez kanał znajdujący się w cylindrycznej ścianie komory **K** a ujście tego kanału znajduje się kilka centymetrów poniżej górnej głowicy **GG** i skierowane jest pod niewielkim kątem ku tej głowicy. Głowica **GD** tej komory jest głowicą wylotową i w głowicy tej znajduje się kanał wylotowy w kształcie dyszy i ujście tej dyszy połączone jest hydraulicznie z układem odbioru produktów zgazowania **UOP**. W przykładowej zgazowarce cylindryczna stalowa ścianka jej komory zgazowania **K** jest podwójna i składa się ze ścianki zewnętrznej **SZ** i wewnętrznej **SW**. Ścianka zewnętrzna **SZ** jest grubościenna i zapewnia tej komorze wytrzymałość na wysokie ciśnienie oraz izolacyjność termiczną a ścianka wewnętrzna **SW** wykonana jest z żaroodpornej stalowej blachy o grubości 2–3 mm.

Pomiędzy tymi dwoma ściankami, znajduje się izolacja termiczna a zarazem elektryczna **ITE**, o grubości rzędu 2–3 cm, wykonana z ceramiki alundowej. Izolację tę stanowi ceramiczny cylinder znajdujący się w pierścieniowej przestrzeni pomiędzy obu tymi ściankami, przy czym cylinder ten złożony jest z co najmniej kilkunastu kawałków powstałych z wcześniejszego jego pocięcia. Dzięki temu unika się ryzykownego i trudnego technicznie, ciasnego osadzania ceramicznego cylindra w ścianie zewnętrznej **SZ**.

Ponadto ścianka wewnętrzna **SW** ma u swojego dołu kilka otworów lub wycięcia w dolnej krawędzi, dzięki czemu pierścieniowa przestrzeń pomiędzy obu ściankami jest połączona hydraulicznie z wnętrzem tej komory zgazowania. Połączenie to zapewnia, że po obu stronach ścianki wewnętrznej **SW** panuje zawsze to samo ciśnienie.

W przykładowej zgazowarce głowica górna **GG** jej komory **K** ma uszczelnienie **UIE**, które jest izolatorem elektrycznym i izoluje elektrycznie tę głowicę od cylindrycznej ścianki zewnętrznej **SZ**. Głowica ta jest natomiast połączona elektrycznie z górną krawędzią cylindrycznej ścianki **SW**, a z kolei dolna krawędź cylindrycznej ścianki **SW** połączona jest elektrycznie z głowicą dolną **GD**. Ponadto głowice górna **GG** i dolna **GD** połączone są elektrycznie na zewnątrz komory **K** poprzez sterowany włącznik

z impulsowym źródłem napięcia elektrycznego i po włączeniu tego włącznika, ścianka **ŚW** stanowi źródło ciepła. Głowice **GG** i **GD** przykręcone są do ścianki **ŚZ** śrubami. W tym miejscu trzeba dodać, że w przypadku głowicy **GG**, śruby te są izolowane elektrycznie od tej głowicy. Zrealizowane jest to w ten sposób, że łby tych śrub mają podkładki z ceramiki i prowadzone są przez tę głowicę w ceramicznych tulejach. Trzeba też dodać, że głowica **GD** ma również swoje uszczelnienie.

W przykładowej zgazowarce układ odbioru produktów zgazowania **UOP**, zawiera wysokociśnieniowy zbiornik wody, gazu i popiołu **ZWGP** (fig. 7) oraz układ separacji wody i popiołu **USWP**. Zbiornik **ZWGP** jest pionowym stalowym cylindrem, zamkniętym od góry i dołu stalowymi głowicami, odpowiednio górną **GGZ** i dolną **GDZ**, wypełnionym do wybranego poziomu wodą. W pionowej ścianie tego cylindra zamontowane są dwa zawory, z których sterowany zawór dolotowy wody **ZDW** znajduje się poniżej poziomu tej wody, a wylotowy zawór zwrotny gazu syntezowego **ZZG** znajduje się ponad poziomem tej wody. Zbiornik **ZWGP** połączony jest hydraulicznie poprzez stalowy króciec **KK** przechodzący przez jego górną głowicę **GGZ**, z wyjściem produktów zgazowania z komory **K**. W dolnej głowicy **GDZ** tego zbiornika znajduje się ujęcie **U**, w kształcie leja, zakończonego dyszą ze sterowanym zaworem odcinającym i poprzez to ujęcie zbiornik ten połączony jest hydraulicznie z układem separacji wody i popiołu **USWP**. Ponadto zbiornik ten połączony jest hydraulicznie poprzez zawór **ZZG** ze zbiornikiem **ZG** a poprzez zawór **ZDW** z wyjściem pozbawionej popiołu wody w układzie **USWP**.

Przykładowa zgazowarka ma również dodatkowy znany układ chłodzenia wody w zbiorniku **ZWGP**. Układ ten zawiera wężownicę z wodą połączoną hydraulicznie z chłodnicą wody i pompą obiegową, przy czym wężownica ta zamontowana jest w wodzie wewnątrz zbiornika **ZWGP** a chłodnica i pompa na zewnątrz tego zbiornika. Zbiornik **ZG** jest stalowym zbiornikiem o pojemności ok. 100 l połączony jest z układem podawania paliwa, gazowego silnika spalinowego w generatorze prądu. W zbiorniku tym panuje wybrane ciśnienie niższe niż w zbiorniku **ZWGP**.

W przykładowej zgazowarce układ separacji wody i popiołu **USWP**, zawiera niskociśnieniowy zbiornik wody i popiołu **ZWP** (fig. 8), filtr wody **FW**, chłodnicę wody **CW**, wysokociśnieniową pompę wody **PW** i zbiornik mokrego popiołu **ZP**. Stalowy zbiornik **ZWP** połączony jest od góry hydraulicznie przy pomocy węża lub rury z ujęciem **U** zbiornika **ZWGP** a od dołu zakończony jest lejem, którego ujęcie połączone jest hydraulicznie poprzez sterowany zawór spustowy ze stalowym zbiornikiem **ZP**. Ponadto zbiornik **ZWP** ma sterowany zawór wylotowy wody, zamontowany poniżej poziomu wody w tym zbiorniku i zaworem tym połączony jest hydraulicznie poprzez filtr wody **FW**, chłodnicę tej wody **CW** oraz pompę **PW** z zaworem dolotowym wody **ZDW** w zbiorniku **ZWGP**. W obu zbiornikach tj. w **ZWP** i **ZP** panuje ciśnienie atmosferyczne. Objętość zbiornika **ZWP** wynosi 100 l a zbiornika **ZP** 30 l.

Przykładowa zgazowarka wyposażona jest w elektroniczny układ sterowania **US**. Układ ten zawiera różnego rodzaju znane mierniki i czujniki temperatury, ciśnienia i położenia, które zamontowane są w różnych elementach zgazowarki i połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą tego układu. Ponadto z jednostką tą połączone są elektrycznie wszystkie sterowane zawory zgazowarki oraz napędy elektryczne jej różnych układów, takie między innymi jak napędy pomp. Poza tym w centralnej jednostce sterującej zapisany jest program sterowania pracą zgazowarki, uwzględniający specyfikę jej budowy, wybrane w niej parametry pracy oraz specyfikę zgazowywanej w niej masy w tym wypadku węgla kamiennego.

Przykład 2

Następna przykładowa zgazowarka według wynalazku, zbudowana jest tak jak ta w przykładzie 1, ale różni się od niej układem podawania **UP**, a precyzyjniej tym, że ma inaczej zbudowany układ pompowo sprężarkowy **UPS**.

W tej kolejnej przykładowej zgazowarce układ **UPS** zawiera cylinder **C** (fig. 5) zamknięty z obu stron głowicami, w tym głowicą **G**, w którym to cylindrze, zamontowany jest swobodny tłok **I** z pierścieniami uszczelniającymi. Powyższy swobodny tłok **I** ma dwie objętości nadtłokowe. Jedną objętość nadtłokową, tą zamkniętą głowicą **G**, jest przestrzenią roboczą układu **UPS** i połączona jest hydraulicznie, stosownymi zaworami **ZDZ**, **ZDG** oraz **ZWM** odpowiednio ze zbiornikiem zawiesziny **Z**, ze źródłem tlenu **Ś**, czyli z generatorem tlenu oraz z komorą zgazowania **K**. Druga objętość nadtłokowa, po drugiej stronie tego tłoka jest przestrzenią roboczą dla oleju hydraulicznego, typowego siłownika hydraulicznego i połączona jest hydraulicznie w znany sposób, z typowym układem podawania tego oleju. Ponadto w tej drugiej objętości nadtłokowej zamontowana jest sprężyna śrubowa **SS** przytwierdzona jednym końcem do tłoka **I** a drugim do głowicy zamykającej tę objętość. Długość tej sprężyny jest taka, że gdy tłok **I** jest w górnym martwym położeniu w przestrzeni roboczej układu **UPS**, to sprężyna ta jest napięta a gdy

w objętości, w której znajduje się ta sprężyna spada ciśnienie oleju hydraulicznego, to sprężyna ta wymusza ruch powrotny tłoka I do wybranego położenia. Zaletą opisanego wyżej układu UPS jest to, że po obu stronach występującego w tym układzie tłoka I, panuje zbliżone ciśnienie, dzięki czemu łatwiej tłok ten uszczelnić w cylindrze C.

Ponadto w opisanym powyżej układzie UPS denko tłoka I i powierzchnia głowicy G, ograniczające przestrzeń roboczą układu UPS, mają takie same kształty jak w układzie opisanym w przykładzie 1. Takie samo jak w przykładzie 1 jest również usytuowanie w przestrzeni cylindra C i skutkuje ono tymi samymi, opisanymi w tamtym przykładzie, zaletami.

Przykład 3

Kolejna przykładowa zgazowarka według wynalazku, zbudowana jest tak jak ta w przykładzie 2, z tą różnicą, że jej układ pompowo-sprężarkowy UPS w jej układzie podawania UP, zawiera układ wtryskowy wody a wtryskiwacz tego układu wtryskowego zamontowany jest w taki sposób, że jego dysza wtryskowa znajduje się w przestrzeni roboczej układu UPS. Powyższy układ wtryskowy zbudowany jest w oparciu o wtryskiwacze wody stosowane w tuningowanych silnikach samochodowych. Wtrysk mgły wodnej do przestrzeni roboczej układu UPS powoduje, że zwiększa się wymiana ciepła pomiędzy rozgrzewającym się podczas sprężania tlenem a wodą, co obniża nakład pracy potrzebny do tego sprężania.

Przykład 4

Kolejna przykładowa zgazowarka według wynalazku, zbudowana jest tak jak ta w przykładzie 1, z tą różnicą, że wyposażona jest w alternatywny układ odbioru produktów zgazowania UOP. Układ ten, zawiera komorę filtra KE (fig. 10), w której zamontowany jest co najmniej jeden, wysokotemperaturowy filtr pyłu, wykonany z inconelu a ponadto zawiera pojemnik pyłu PP, wysokociśnieniowy pojemnik gazu PG oraz sterowane zawory odcinające oraz zawór zwrotny. Elementy te połączone są ze sobą i z pozostałymi elementami zgazowarki w taki sposób, że wejście nieodpylonego gazu do komory filtra KE połączone jest hydraulicznie, poprzez sterowany, kulowy zawór odcinający ZO1, z wyjściem z komory zgazowania K a wyjście odpylonego gazu z komory KE połączone jest hydraulicznie, poprzez sterowany, kulowy zawór odcinający ZO2 oraz zawór zwrotny ZZ ze zbiornikiem ZG a ponadto ta część komory KE, w której znajduje się gaz nieodpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny sterowany, kulowy zawór odcinający ZO3, z pojemnikiem pyłu PP i na koniec ta część komory filtra KE, w której znajduje się gaz odpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny, czwarty już sterowany, kulowy zawór odcinający ZO4, z pojemnikiem PG.

Przykład 5

Kolejna przykładowa zgazowarka według wynalazku, zbudowana jest tak jak ta w przykładzie 4, ale różni się od niej tym, że zawiera ona wymiennik ciepła W (fig. 11), w którym odzyskuje się ciepło z gorącego odpylonego gazu syntezowego. W tej przykładowej zgazowarce wyjście gorącego odpylonego gazu syntezowego z komory filtra KE połączone jest hydraulicznie ze zbiornikiem ZG poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło. Ponadto wspólne wyjście zawiesiny i tlenu z jej układu UPS połączone jest hydraulicznie z komorą K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.

Przykład 6

Kolejna przykładowa zgazowarka według wynalazku, zbudowana jest tak jak ta w przykładzie 1, ale różni się od niej tym, że zawiera dodatkowo wymiennik ciepła W (fig. 9) i w wymienniku tym odzyskuje się ciepło od gorących produktów zgazowania.

W tej przykładowej zgazowarce wyjście gorących produktów zgazowania z komory zgazowania K połączone jest hydraulicznie z króćcem KK zbiornika ZWGP, poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło. Ponadto wspólne wyjście zawiesiny i tlenu z jej układu UPS połączone jest hydraulicznie z komorą K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.

Przykład 7

Przykładowy sposób sterowania pracą zgazowarki według wynalazku, zostanie przedstawiony w oparciu o pracę zgazowarki opisaną w przykładzie 1 i 2. Będziemy używać dalej liczby pojedynczej mówiąc o zgazowarce, ale będzie się to odnosić do obu przykładowych zgazowarek. Przykładowa zgazowarka pracuje strumieniowo a zgazowywaną masą jest w niej węgiel kamienny a czynnikami zgazowującymi woda i tlen o 90% czystości. Przeznaczony do zgazowania węgiel, odpowiednio rozdrobniony,

wymieszany z wodą i tworzący z tą wodą zawiesinę oraz tlen o czystości 90%, podaje się w tej zgazowarce układem podawania UP, jednym wspólnym wejściem, do komory zgazowania K i w komorze tej zgazowuje się tę masę przy ciśnieniu 500 bar i w temperaturze 1200 st. C a następnie powstałe w komorze K produkty zgazowania usuwa się z tej komory jednym wspólnym wyjściem i kieruje się je do układu odbioru produktów zgazowania UOP. W układzie tym separuje się części lotne produktów zgazowania od pozostałych produktów i gromadzi rozseparowane produkty w oddzielnych zbiornikach a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki US. Wysokie ciśnienie na wyjściu z układu podawania UP osiąga się dzięki pracy układu pompowo-sprężarkowego UPS w tym układzie.

Pracę układu UPS rozpoczyna się gdy jego tłok I w cylindrze C znajduje się w górnym martwym położeniu, czyli takim, w którym objętość przestrzeni roboczej układu UPS jest minimalna i wtedy rozpoczyna się suw tego tłoka i otwiera się zawór dolotowy zawiesiny ZDZ i poprzez suw tłoka I zasysa się do przestrzeni roboczej układu UPS zawiesinę ze zbiornika Z przy ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni C, a następnie zamyka się zawór ZDZ i otwiera się zawór dolotowy tlenu ZDG i dostarcza ten tlen tym zaworem do tej samej przestrzeni roboczej, pod wybranym ciśnieniem p_1 wynoszącym 5 bar i w temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni C i jednocześnie kontynuuje się suw tłoka I powiększając przestrzeń roboczą w układzie UPS i po osiągnięciu wybranej objętości tej przestrzeni i tym samym dostarczeniu wybranej masy tlenu, zatrzymuje się ten tłok, zmienia kierunek jego ruchu na przeciwny i zamyka zawór dolotowy ZDG. Po zmianie kierunku ruchu tłoka I na przeciwny zaczyna się w przestrzeni roboczej układu UPS, sprężać tlen oraz podnosić ciśnienie zawiesiny utworzonej z wody i zgazowywanego węgla i w trakcie tego procesu rozpuszcza się część tlenu w tej zawieszynie a ponadto odparowuje się część wody z tej zawiesziny i w ten sposób chłodzi się sprężany tlen a po osiągnięciu w przestrzeni roboczej wybranego ciśnienia p_2 wynoszącego 500 bar, oraz temperatury T_1 wyższej od początkowej, otwiera się w układzie UPS zwrotny zawór wylotowy ZWM i kontynuuje się suw tłoka I w przestrzeni roboczej układu UPS i przetłacza się mieszaninę zawiesiny i sprężonego tlenu z cylindra C do komory zgazowania K a następnie zmienia się na przeciwny kierunek ruchu tłoka I w cylindrze C, zamyka się zwrotny zawór wylotowy ZWM i cykl pracy tego układu powtarza się a pracę tego układu monitoruje się i kieruje nią poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Po przetłoczeniu mieszaniny zawiesiny i tlenu do komory zgazowania K, w komorze tej wykorzystuje się efekt uwalniania tlenu z zawiesziny oraz efekt rozprężania wody i w ten sposób rozprasza się w tej komorze tę mieszaninę i następnie w komorze K zgazowuje się podany węgiel wg znanych reakcji chemicznych a ciągłe procesy endotermicznego odparowania wody i zgazowania, prowadzi się w komorze K, kosztem energii uzyskanej poprzez spalanie, przy pomocy tlenu, części węgla i części produktów zgazowania a powyższe procesy prowadzi się w stałej temperaturze T_2 wynoszącej 1200 stopni C i stałym ciśnieniu p_3 , z uwagi na straty przetłaczania, nieco niższym od p_2 . W komorze K w trakcie zgazowania spowalnia się grawitacyjne opadanie cząstek rozdrobnionego węgla i w tym celu wykorzystuje się to, że niewielkie rozmiary geometryczne drobin węgla, zmniejszają się jeszcze w trakcie zgazowywania a ponadto natrafiają podczas tego opadania, na bardzo duży opór sprężonego do ciśnienia p_3 , bliskiego 500 bar, gazu znajdującego się w tej komorze a poza tym do spowalniania opadania drobin wykorzystuje się również to, że siła wyporu gazu, którą działa się na te drobiny w komorze K, z uwagi na wysokie ciśnienie tego gazu, jest wiele razy większa od siły wyporu powietrza atmosferycznego. Po zgazowaniu, wszystkie jego produkty, czyli gaz syntezowy i popiół, odprowadza się z komory K, jednym wyjściem poprzez dyszę w głowicy GD do układu odbioru produktów zgazowania UOP a przepływ tych produktów z komory K do układu UOP wymusza się poprzez zadanie w układzie UOP niższego ciśnienia od p_3 , czyli tego panującego w komorze K i procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

W zgazowarce zbudowanej według przykładu 1 po skierowaniu produktów zgazowania z komory K do układu UOP kieruje się wszystkie te produkty, poprzez króciec KK, do zbiornika ZWGP. W zbiorniku tym, chłodzi się te produkty w wodzie i wykorzystuje się siłę wyporu wody oraz siłę ciężkości i dzięki nim gazowe produkty zgazowania, czyli gaz syntezowy, gromadzi się, w tym zbiorniku, w postaci poduszki gazowej, ponad powierzchnią wody a z kolei stałe produkty zgazowania, czyli popiół, gromadzi się w wodzie, w leju u dołu zbiornika ZWGP. Ponadto gaz syntezowy z nad powierzchni wody, kieruje się poprzez zawór zwrotny ZZG do wysokociśnieniowego zbiornika tego gazu ZG. Popiół z leja w zbiorniku ZWGP usuwa się w ciągły sposób wraz ze strumieniem wody, która przepływa przez dyszę na dnie tego leja, do układu separacji wody i popiołu USWP a przepływ ten wymusza się poprzez różnicę ciśnień

wody w zbiorniku **ZWGP** oraz w układzie **USWP**. W układzie **USWP** mieszaninę wody i popiołu gromadzi się przy ciśnieniu atmosferycznym w zbiorniku wody i popiołu **ZWP** a stamtąd po sedimentacji popiołu, co pewien wybrany okres czasu, usuwa się ten popiół grawitacyjnie zaworem spustowym i kieruje go do zbiornika mokrego popiołu **ZP**. Ponadto wodę z górnej części zbiornika **ZWP**, kieruje się poprzez filtr wody **FW** i chłodnicę wody **CW** do ciśnieniowej pompy wody **PW** i w niej podnosi się ciśnienie tej wody do wybranej wartości nieco mniejszej od 500 bar i podaje się ją poprzez zawór dolotowy **ZDW** do zbiornika **ZWGP**. Część wody ze zbiornika **ZWGP** nie wraca do niego, bo pozostaje w mokrym popiole w zbiorniku **ZP** dlatego do zbiornika **ZWP** podaje się wodę, korzystnie destylowaną, z zewnętrznego źródła i w ten sposób uzupełnia się wszystkie możliwe jej ubytki. Wszystkie te procesy monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Rozpoczęcie procesu zgazowania wymaga specjalnej procedury. W zgazowarce z przykładu 1 proces zgazowania inicjuje się w ten sposób, że do komory zgazowania **K** podaje się jednorazowo z butli ciśnieniowej, pod wysokim ciśnieniem, azot i azot ten podaje się tak długo, aż w układzie **UOP** oraz w komorze **K** ustabilizuje się wybrane ciśnienie, korzystnie rzędu 100 bar i następnie do wewnętrznej ścianki **WS** komory **K** podaje się impulsowo wybrane napięcie elektryczne i przepuszcza się prąd przez tę ściankę i wykorzystuje się ją jako grzejnik i grzeje się tą ścianką azot wewnątrz komory **K** a w trakcie tego grzania podnosi się oprócz temperatury również ciśnienie tego azotu w tej komorze i poprzez ten wzrost ciśnienia wymusza się przepływ części tego azotu z komory **K** do układu **UOP** i proces ten prowadzi się tak długo, aż ciśnienie i temperatura azotu w komorze **K** i układzie **UOP** osiągną wybrane wartości – ciśnienie rzędu 400 bar przy temperaturze w komorze **K** rzędu 1000 st. C. Po zakończeniu ogrzewania, w zgazowarce włączają się układy **UPS** w układzie podawania **UP** i zaczyna się podawać do komory **K** mieszaninę zawiesziny zgazowywanego węgla i tlenu i w ten sposób rozpoczyna się w zgazowarce, jej właściwą pracę. Powyższy proces inicjowania pracy przykładowej zgazowarki monitoruje się i kieruje się nim poprzez jej układ sterowania **US**. Na koniec trzeba dodać, że w układach **UPS** ruch tłoka **T** w cylindrze **C** zarówno w zgazowarce z przykładu 1 jak i z przykładu 2 wymusza się siłownikiem hydraulicznym tyle tylko, że w zgazowarce z przykładu 1 siłownik ten stanowi odrębny element względem cylindra **C**, a w zgazowarce 2 cylinder **C** i tłok **T** są równocześnie tłokiem i cylindrem tego siłownika.

Przykład 8

Kolejny przykładowy sposób sterowania pracą zgazowarki według wynalazku, zostanie przedstawiony w oparciu o pracę zgazowarki opisaną w przykładzie 3. Pracą tej zgazowarki steruje się tak samo jak tą z przykładu 2 z tą różnicą, że podczas pracy jej układu **UPS**, po rozpoczęciu w tym układzie przez tłok **T** suwu sprężania, korzystnie w chwili rozpoczęcia tego suwu, wtryskuje się do tej części przestrzeni roboczej tego układu, która wypełniona jest tlenem, wybraną ilość wody w postaci mgły wodnej a następnie kontynuuje się suw tego tłoka i w trakcie sprężania tego tlenu chłodzi się go poprzez częściowe odparowanie wtrysniętej wody a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Przykład 9

Następny przykładowy sposób sterowania pracą zgazowarki według wynalazku, zostanie przedstawiony w oparciu o pracę zgazowarki opisaną w przykładzie 4. Pracą tej zgazowarki steruje się tak samo, jak tą z przykładu 1 a jedyna różnica w sterowaniu wynika stąd, że zgazowarka z przykładu 4 ma inny układ odbioru produktów zgazowania **UOP**, niż ta z przykładu 1.

W zgazowarce z przykładu 4 produkty zgazowania skierowane do układu **UOP**, podaje się w tym układzie do komory filtra **KE**, przy otwartych zaworach odcinających **ZO1** i **ZO2** oraz zamkniętych zaworach odcinających **ZO3** i **ZO4** i wymusza się przepływ tych produktów przez tę komorę i w trakcie tego przepływu zatrzymuje się na filtrze, drobiny popiołu a odpylony gaz syntezowy kieruje się poprzez zawór **ZZ** do zbiornika **ZG** a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą **K**, komorą filtra **KE** i zbiornikiem **ZG**. Ponadto co wybrany okres czasu, filtr w komorze **KE**, oczyszcza się ze zgromadzonych na nim cząstek popiołu i w tym celu zamyka się zawory odcinające **ZO1** i **ZO2** a następnie otwiera się zawory odcinające **ZO3** i **ZO4** i dzięki różnicy ciśnień pomiędzy wysokociśnieniowym pojemnikiem azotu **PG** a pojemnikiem popiołu **PP**, przedmucha się filtr, znajdujący się w tej komorze i mocnym strumieniem tego azotu, usuwa się z tego filtra drobiny popiołu do pojemnika popiołu **PP**. Po oczyszczeniu filtra zamyka się zawory odcinające **ZO3** i **ZO4** a potem otwiera zawory odcinające **ZO1** i **ZO2** i kontynuuje się w zgazowarce proces zgazowania a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki **US**.

Przykład 10

Kolejny przykładowy sposób sterowania pracą zgazowarki według wynalazku, zostanie przedstawiony w oparciu o pracę zgazowarki opisaną w przykładzie 5. Pracą tej zgazowarki steruje się prawie tak samo, jak pracą tej z przykładu 4. Jedyną różnicą w sterowaniu bierze się stąd, że w zgazowarce z przykładu 5 zamontowany jest wymiennik ciepła W, w którym odzyskuje się ciepło od odpylonego gazu syntezowego. W przykładowej zgazowarce z przykładu 5 odpylony gaz syntezowy z komory filtra KE kieruje się do zbiornika ZG, poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a przepływ ten wymusza się różnicą ciśnień między komorą KE, wymiennikiem W i zbiornikiem ZG. Ponadto w zgazowarce tej zawieszony i tlen z ich wspólnego wyjścia z układu UPS, kieruje się do komory K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika odbierającego w tym wymienniku ciepło a przepływ ten wymusza się różnicą ciśnień między układem UPS, wymiennikiem W i komorą K. Poza tym podczas przepływu przez wymiennik W chłodzi się odpylony gaz syntezowy i ogrzewa mieszaninę zawieszony i tlenu do wybranych temperatur. Procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Przykład 11

Następny przykładowy sposób sterowania pracą zgazowarki według wynalazku, zostanie przedstawiony w oparciu o pracę zgazowarki opisaną w przykładzie 6. Pracą tej zgazowarki steruje się prawie tak samo, jak pracą tej z przykładu 1. Jedyną różnicą w sterowaniu bierze się stąd, że w zgazowarce z przykładu 6, zamontowany jest wymiennik ciepła W, w którym odzyskuje się ciepło od gorących produktów zgazowania. W przykładowej zgazowarce z przykładu 6, gorące produkty zgazowania z komory K kieruje się do króćca KK zbiornika ZWGP, poprzez gorącą część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a przepływ ten wymusza się różnicą ciśnień między komorą K, wymiennikiem W i zbiornikiem ZWGP. Ponadto w zgazowarce tej zawieszony i tlen z ich wspólnego wyjścia z układu UPS, kieruje się do komory K, poprzez zimną część wymiennika W, czyli tę przeznaczoną dla czynnika odbierającego w tym wymienniku ciepło a przepływ ten wymusza się różnicą ciśnień między układem UPS, wymiennikiem W i komorą K. Poza tym podczas przepływu przez wymiennik W chłodzi się produkty zgazowania i ogrzewa mieszaninę zawieszony i tlenu do wybranych temperatur. Ponadto w wyżej opisanym procesie zapobiega się osadzaniu drobin popiołu na ściankach wymiennika W, poprzez nadanie strumieniowi produktów zgazowania w tym wymienniku dużej prędkości przepływowej. Procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki US.

Przykład 12

We wszystkich przedstawionych wyżej przykładach budowy zgazowarki i przykładach sterowania jej pracą, węgiel kamienny można zastąpić osadami ściekowymi lub biomasą. Taka zmiana oznacza tylko zmianę w proporcjach masowych pomiędzy zgazowywaną masą, wodą i tlenem. Do zgazowania osadów ściekowych lub biomasy potrzeba znacznie mniej wody i mniej tlenu. W przypadku osadów ściekowych warto jednak zaakceptować nadmiar wody w zawieszynie, bo osuszanie osadów jest kosztowne. Poza tym osady są za darmowym uciążliwym odpadem a za ich utylizację otrzymuje się wynagrodzenie. W przypadku biomasy można ograniczyć ilość wody i tlenu, co powinno doprowadzić do podwyższenia wartości opałowej otrzymanego z biomasy gazu syntezowego. Ponadto możliwe są różne rozwiązania konstrukcyjne zapewniające stabilne połączenia pomiędzy głowicą dolną GD komory zgazowania K a głowicą górną GDZ zbiornika ZWGP i króćcem KK. W szczególności głowice te i ten króciec mogą stanowić jeden element.

Zalety zgazowarki wysokociśnieniowej

Proponowana zgazowarka posiada wszystkie zalety zgazowarki opisaną w zgłoszeniu Piotra Hardta nr P.411765 do UPRP a więc:

- 1/ można w niej stosować bardzo wysokie ciśnienie zgazowania oraz bardzo wysoką temperaturę tego procesu, co sprzyja prędkości zgazowania oraz zapewnia bardzo duży strumień zgazowywanej masy w stosunku do geometrii zgazowarki.
- 2/ Wysoka temperatura pracy i błyskawiczny proces chłodzenia produktów zgazowania powodują, że zgazowarka ta w szczególny sposób, nadaje się do zgazowania biomasy z osadów ściekowych. Wysoka temperatura niszczy zawarte w tej biomacie hormony, antybiotyki i dioksyny a szybki proces chłodzenia produktów zgazowania zapobiega odtwarzaniu dioksyn. Ponadto zweryfikowany popiół zatrzymuje metale ciężkie.

Ponadto proponowana zgazowarka

- 1/ w porównaniu do innych rozwiązań ma prosty technicznie do wykonania, układ podawania zgazowywanej masy i czynników zgazowujących, który pozwala na precyzyjniejsze dozowanie zgazowywanej masy i czynników zgazowujących oraz precyzyjniejsze utrzymywanie między nimi wybranych proporcji masowych,
- 2/ ma podwójną ściankę komory zgazowania dzięki czemu jej ścianka wewnętrzna ma temperaturę prawie taką samą jak gazy i pyły w tej komorze i dzięki temu pyły te nie osadzają się na ścianie tej komory a dodatkowo ewentualność tę można całkowicie wykluczyć podgrzewając wewnętrzną ściankę tej komory prądem,
- 3/ dzięki izolacji cieplnej wewnętrznej ścianki komory zgazowania, komora ta traci mniej ciepła przez swoją ściankę zewnętrzną,
- 4/ ma prosty system strumieniowego usuwania popiołu z obiegu zgazowarki,
- 5/ można w niej stosować dwa alternatywne układy odbioru produktów zgazowania, w tym układ pozwalający na suche odpylanie gazu syntezowego i odzysk ciepła od gorącego gazu syntezowego, co podwyższa współczynnik konwersji wartości opałowej zgazowywanej masy na wartość opałową gazu syntezowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Zgazowarka, która według wynalazku, zawiera układ podawania zgazowywanej masy, układy podawania czynników zgazowujących, komorę zgazowania, układ odbioru produktów zgazowania, zbiornik gazu oraz układ sterowania, **znamienna tym**, że jej układ podawania masy oraz układy podawania czynników zgazowujących tworzą jeden układ a układ ten nazywany dalej układem podawania (**UP**), posiada tylko jedno wyjście, wspólne dla zgazowywanej masy i czynników zgazowujących w postaci wody oraz w postaci gazu zawierającego tlen, korzystnie 100% tlenu i wyjście to połączone jest hydraulicznie z wnętrzem wysokociśnieniowej komory zgazowania (**K**) i komora ta ma tylko jedno wyjście, wspólne dla wszystkich produktów zgazowania i wyjście to połączone jest hydraulicznie z wejściem do układu odbioru produktów zgazowania (**UOP**) a wyjście gazu syntezowego z tego układu połączone jest hydraulicznie ze zbiornikiem tego gazu (**ZG**) i ponadto, zawarte w wyżej opisanej strukturze sterowane zawory, napędy elektryczne oraz czujniki i mierniki ciśnienia i temperatury, połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą układem sterowania zgazowarki (**US**).
2. Zgazowarka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera ona wymiennik ciepła (**W**) i wspólne wyjście zgazowywanej masy i czynników zgazowujących z układu (**UP**), połączone jest hydraulicznie z komorą zgazowania (**K**) poprzez zimną część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a ponadto jedno z połączeń hydraulicznych pomiędzy elementami tej zgazowarki, przeznaczone do przepływu gorących produktów zgazowania, korzystnie tylko lotnych, realizowane jest poprzez gorącą część tego wymiennika, czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło.
3. Zgazowarka według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że jej układ podawania (**UP**) zawiera zbiornik (**Z**), z przeznaczoną do zgazowania, rozdrobnioną odpowiednio masą, wymieszaną z wodą i tworzącą z tą wodą zawiesinę, korzystnie koloidalną, oraz zawiera, co najmniej jeden, wysokociśnieniowy, wyporowy, tłokowy układ pompowo-sprężarkowy (**UPS**), w którym pompa i sprężarka mają tę samą wspólną przestrzeń roboczą, a ponadto jej układ podawania (**UP**) zawiera również źródło (**Z**) wstępnie sprężonego gazu zawierającego tlen a wszystkie te elementy połączone są ze sobą i z innymi elementami zgazowarki, w taki sposób, że wyjście zawiesiny ze zbiornika zawiesiny (**Z**) jak i wyjście gazu zawierającego tlen z jego źródła (**Z**), połączone są hydraulicznie z przestrzenią roboczą układu (**UPS**), przy czym każde z tych dwóch połączeń hydraulicznych realizowane jest poprzez swoje oddzielne wejście do tej przestrzeni roboczej a ponadto jedyne wyjście z przestrzeni roboczej układu (**UPS**) połączone jest hydraulicznie z wysokociśnieniową komorą zgazowania (**K**).
4. Zgazowarka według zastrz. 3, **znamienna tym**, że w zgazowarce tej w jej układzie (**UPS**) wspólna przestrzeń robocza pompy i sprężarki jest wnętrzem cylindra (**C**), zamkniętego z jednej strony głowicą (**G**) a z drugiej tłokiem (**T**) i przestrzeń ta połączona jest hydraulicznie po-

- przez, co najmniej jeden, zawór dolotowy zawiesiny (**ZDZ**) ze zbiornikiem zawiesiny (**Z**), poprzez, co najmniej jeden, zawór dolotowy gazu (**ZDG**) ze źródłem (**Ż**) gazu zawierającego tlen i poprzez, co najmniej jeden, zawór wylotowy mieszaniny zawiesiny i gazu zawierającego tlen (**ZWM**) z komorą zgazowania (**K**) a ponadto tłok (**T**) ma napęd, korzystnie hydrauliczny, ruchu posuwisto-zwrotnego.
5. Zgazowarka według zastrz. 4, **znamienna tym**, że jej układ (**UPS**) zbudowany jest w taki sposób, że oprócz cylindra (**C**), zamkniętego z jednej strony głowicą (**G**) a z drugiej tłokiem (**T**), zawiera również siłownik, korzystnie hydrauliczny, z tłoczyskiem (**TS**) oraz zawory, korzystnie zamontowane w głowicy (**G**), cylindra (**C**), w tym co najmniej jeden, korzystnie sterowany, zawór dolotowy zawiesiny (**ZDZ**), co najmniej jeden, korzystnie sterowany, zawór dolotowy gazu zawierającego tlen (**ZDG**) oraz co najmniej jeden, korzystnie zwrotny, zawór wylotowy do mieszaniny zawiesiny i gazu zawierającego tlen (**ZWM**) a elementy te połączone są w taki sposób, że cylinder (**C**) połączony jest nieruchomo z korpusem siłownika a tłok (**T**) osadzony jest na tłoczysku (**TS**) tego siłownika a ponadto przestrzeń robocza układu (**UPS**) we wnętrzu cylindra (**C**) połączona jest hydraulicznie odpowiednio, poprzez zawór dolotowy zawiesiny (**ZDZ**) ze zbiornikiem (**Z**) tej zawiesiny, poprzez zawór dolotowy gazu zawierającego tlen (**ZDG**) z wyjściem tego gazu z jego źródła (**Ż**) i w końcu poprzez zawór wylotowy mieszaniny zawiesiny i gazu zawierającego tlen (**ZWM**) z komorą zgazowania (**K**) a ponadto układ cylinder (**C**) – tłok (**T**) tworzy parę precyzyjną, korzystnie wykonaną z ceramiki i w takim przypadku ten ceramiczny cylinder (**C**) osadzony jest nieruchomo w metalowym korpusie (**MK**).
 6. Zgazowarka według zastrz. 4, **znamienna tym**, że jej układ (**UPS**) zbudowany jest w taki sposób, że zawiera cylinder (**C**), zamknięty z obu stron głowicami, w tym głowicą (**G**), w którym to cylindrze, zamontowany jest swobodny tłok (**T**) z pierścieniami uszczelniającymi i tłok ten ma dwie objętości nadtłokowe, z których jedna objętość nadtłokowa zamknięta głowicą (**G**) jest przestrzenią roboczą układu (**UPS**) i połączona jest hydraulicznie, stosownymi zaworami (**ZDZ**), (**ZDG**) oraz (**ZWM**) odpowiednio ze zbiornikiem zawiesiny (**Z**), ze źródłem (**Ż**) gazu zawierającego tlen oraz z komorą zgazowania (**K**) a druga z kolei objętość nadtłokowa, po drugiej stronie tego tłoka jest przestrzenią roboczą typowego siłownika hydraulicznego i połączona jest hydraulicznie w znany sposób, z typowym układem podawania czynnika roboczego tego siłownika a ponadto w drugiej z dwóch objętości nadtłokowych zamontowana jest sprężyna śrubowa (**ŚŚ**) przytwierdzona jednym końcem do tłoka (**T**) a drugim do głowicy zamykającej tę objętość a długość tej sprężyny jest taka, że gdy tłok (**T**) jest w górnym martwym położeniu w przestrzeni roboczej układu (**UPS**), to sprężyna (**ŚŚ**) jest napięta a gdy w objętości, w której znajduje się ta sprężyna spada ciśnienie czynnika roboczego, to sprężyna ta wymusza ruch powrotny tłoka (**T**) do wybranego położenia.
 7. Zgazowarka według zastrz. 4 albo 5, albo 6, **znamienna tym**, że w jej układzie (**UPS**) denko tłoka (**T**), ma kształt stożka zakończonego walcem (**WT**) a powierzchnia głowicy (**G**) cylindra (**C**) ma odpowiednie stożkowe wybranie u szczytu którego, znajduje się cylindryczna przestrzeń (**CP**) zamknięta płaską powierzchnią, w której zamontowany jest zawór wylotowy (**ZWM**) i geometria tłoka (**T**) i głowicy (**G**) jest taka, że kiedy tłok ten jest w górnym martwym położeniu, to stożkowe ścianki denka tłoka (**T**) i głowicy (**G**) przylegają do siebie a walcowe zakończenie (**WT**) stożkowego denka tłoka (**T**) mieści się w całości w cylindrycznej przestrzeni (**CP**) zamykającej stożkowe wybranie w głowicy (**G**) a poza tym cylinder (**C**) usytuowany jest pionowo i skierowany głowicą (**G**) ku dołowi a ponadto przestrzeń robocza układu (**UPS**) połączona jest zaworami (**ZDZ**) i (**ZDG**) odpowiednio ze zbiornikiem zawiesiny (**Z**) oraz ze źródłem (**Ż**) gazu zawierającego tlen a zawory (**ZDZ**) i (**ZDG**) korzystnie zamontowane są w stożkowej powierzchni głowicy (**G**).
 8. Zgazowarka według zastrz. 4, albo 5, albo 6, albo 7, **znamienna tym**, że jej układ pompowo-sprężarkowy (**UPS**) w jej układzie podawania (**UP**), zawiera układ wtryskowy wody a wtryskiwacz tego układu wtryskowego zamontowany jest w taki sposób, że jego dysza wtryskowa znajduje się w przestrzeni roboczej układu (**UPS**).
 9. Zgazowarka według zastrz. 3 albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, **znamienna tym**, że jej układ podawania (**UP**) zawiera dwa układy (**UPS**) i wyjścia mieszaniny zawiesiny i gazu zawierającego tlen z tych układów, połączone są hydraulicznie z komorą (**K**), korzystnie, każde wyjście oddzielnie.

10. Zgazowarka według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, **znamienna tym**, że jej wysokociśnieniowa komora zgazowania (**K**), jest metalowym cylindrem o wysokości większej niż jego średnica, zamkniętym z obu stron metalowymi uszczelnionymi głowicami odpowiednio górną (**GG**) i dolną (**GD**) i komora ta usytuowana jest w taki sposób, że głowica (**GG**) znajduje się wyżej od (**GD**) a korzystnie usytuowana jest pionowo a poza tym komora zgazowania (**K**) połączona jest hydraulicznie z wyjściem układu podawania (**UP**) a połączenie to znajduje się w górnej części tej komory, korzystnie w najwyższej a poza tym głowica (**GD**) tej komory jest głowicą wylotową, i w głowicy tej znajduje się kanał wylotowy w kształcie dyszy i ujście tej dyszy połączone jest hydraulicznie, korzystnie poprzez zawór zwrotny z układem odbioru produktów zgazowania (**UOP**) a ponadto głowice te przykręcone są śrubami do cylindrycznej ściany komory (**K**).
11. Zgazowarka według zastrz. 10, **znamienna tym**, że część jej komory zgazowania (**K**), korzystnie jak największa, ma podwójną ściankę tj. ściankę zewnętrzną (**ŚZ**) i wewnętrzną (**ŚW**), przy czym ścianka zewnętrzna (**ŚZ**) jest grubościenna i zapewnia tej komorze wytrzymałość na wysokie ciśnienie oraz izolacyjność termiczną a ścianka wewnętrzna (**ŚW**) wykonana jest z żarowytrzymałej blachy metalowej, korzystnie z inconelu.
12. Zgazowarka według zastrz. 11, **znamienna tym**, że w jej komorze zgazowania (**K**), pomiędzy jej zewnętrzną ścianką (**ŚZ**) i wewnętrzną (**ŚW**), znajduje się izolacja termiczna a zarazem elektryczna (**ITE**), korzystnie z ceramiki.
13. Zgazowarka według zastrz. 12, **znamienna tym**, że w jej komorze zgazowania (**K**), jej głowica górna (**GG**) ma uszczelnienie (**UIE**), które jest izolatorem elektrycznym i izoluje elektrycznie tę głowicę od cylindrycznej ścianki zewnętrznej (**ŚZ**) tej komory, a jednocześnie głowica ta jest połączona elektrycznie z górną krawędzią cylindrycznej ścianki wewnętrznej (**ŚW**) tej komory, a z kolei dolna krawędź cylindrycznej ścianki wewnętrznej (**ŚW**) połączona jest elektrycznie z głowicą dolną (**GD**) a poza tym głowice górna (**GG**) i dolna (**GD**) połączone są elektrycznie na zewnątrz komory (**K**), poprzez sterowany włącznik, ze źródłem napięcia elektrycznego, korzystnie impulsowym i po włączeniu tego włącznika, ścianka (**ŚW**) stanowi źródło ciepła a poza tym głowica (**GG**) przykręcona jest do cylindrycznej ścianki zewnętrznej (**ŚZ**) śrubami, izolowanymi elektrycznie od tej głowicy, korzystnie w taki sposób, że łby tych śrub mają podkładki z izolatora elektrycznego i prowadzone są przez tę głowicę w ceramicznych tulejach.
14. Zgazowarka według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, albo 10, albo 11, albo 12, albo 13, **znamienna tym**, że jej układ (**UOP**), zawiera wysokociśnieniowy zbiornik wody, gazu i popiołu (**ZWGP**) oraz układ separacji wody i popiołu (**USWP**) i zbiornik (**ZWGP**) jest pionowym cylindrem, zamkniętym od góry i dołu, przykręconymi do niego śrubami, uszczelnionymi głowicami, odpowiednio górną (**GGZ**) i dolną (**GDZ**) i cylinder ten wypełniony jest do wybranego poziomu wodą i w pionowej ścianie tego cylindra zamontowane są dwa zawory, z których sterowany zawór dolotowy wody (**ZDW**) znajduje się poniżej poziomu tej wody, a wylotowy zawór zwrotny gazu syntezowego (**ZZG**) znajduje się ponad poziomem tej wody i ponadto zbiornik (**ZWGP**) połączony jest hydraulicznie poprzez króciec (**KK**), korzystnie przykręcony do jego górnej głowicy (**GGZ**), z wyjściem produktów zgazowania z komory (**K**) a poza tym zbiornik ten ma w swojej dolnej głowicy (**GDZ**) ujście (**U**) w kształcie leja, korzystnie zakończonego dyszą ze sterowanym zaworem odcinającym i poprzez to ujście połączony jest hydraulicznie z układem (**USWP**) a ponadto zbiornik (**ZWGP**) połączony jest hydraulicznie poprzez zawór (**ZZG**) ze zbiornikiem (**ZG**) a poprzez zawór (**ZDW**) z wyjściem pozbawionej popiołu wody w układzie (**USWP**).
15. Zgazowarka według zastrz. 14, **znamienna tym**, że jej układ separacji wody i popiołu (**USWP**), zawiera niskociśnieniowy zbiornik wody i popiołu (**ZWP**), filtr wody (**FW**), chłodnicę wody (**CW**), wysokociśnieniową pompę wody (**PW**) i zbiornik mokrego popiołu (**ZP**) a elementy te połączone są ze sobą i z innymi elementami zgazowarki w taki sposób, że zbiornik (**ZWP**) połączony jest od góry hydraulicznie z ujściem (**U**) zbiornika (**ZWGP**) a od dołu zakończony jest lejem, którego ujście połączone jest hydraulicznie poprzez zawór spustowy, korzystnie sterowany, ze zbiornikiem (**ZP**) i ponadto zbiornik (**ZWP**) połączony jest hydraulicznie poprzez filtr wody (**FW**), chłodnicę tej wody (**CW**) oraz pompę (**PW**) z zaworem dolotowym wody (**ZDW**) w zbiorniku (**ZWGP**).
16. Zgazowarka według zastrz. 14 albo 15, **znamienna tym**, że zbiornik (**ZWGP**) połączony jest hydraulicznie z komorą (**K**) poprzez gorącą część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla

- czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto wspólne wyjście zawiesiny i gazu zawierającego tlen z jej układu (**UPS**) połączone jest hydraulicznie z komorą (**K**), poprzez zimną część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.
17. Zgazowarka według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, albo 10, albo 11, albo 12, albo 13, **znamienna tym**, że jej układ (**UOP**), zawiera komorę filtra (**KF**), w której zamontowany jest co najmniej jeden, wysokotemperaturowy filtr pyłu, korzystnie wykonany z inconelu a ponadto zawiera pojemnik pyłu (**PP**), wysokociśnieniowy pojemnik gazu (**PG**), korzystnie azotu, oraz sterowane zawory odcinające i zawór zwrotny a elementy te połączone są ze sobą i z pozostałymi elementami zgazowarki w taki sposób, że wejście nieodpylonego gazu do komory filtra (**KF**) połączone jest hydraulicznie, poprzez sterowany zawór odcinający (**ZO1**), korzystnie kulowy, z wyjściem z komory zgazowania (**K**) a wyjście odpylonego gazu z komory (**KF**) połączone jest, poprzez sterowany zawór odcinający (**ZO2**), korzystnie kulowy oraz zawór zwrotny (**ZZ**) ze zbiornikiem (**ZG**) a ponadto ta część komory (**KF**), w której znajduje się gaz nieodpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny sterowany zawór odcinający (**ZO3**), korzystnie kulowy, z pojemnikiem pyłu (**PP**) i na koniec ta część komory filtra (**KF**), w której znajduje się gaz odpylony, połączona jest hydraulicznie, poprzez kolejny, czwarty już sterowany zawór odcinający (**ZO4**), korzystnie kulowy, z pojemnikiem (**PG**).
 18. Zgazowarka według zastrz. 17, **znamienna tym**, że wyjście odpylonego gazu syntezowego z komory filtra (**KF**) połączone jest ze zbiornikiem (**ZG**) poprzez gorącą część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto wspólne wyjście zawiesiny i gazu zawierającego tlen z jej układu (**UPS**) połączone jest hydraulicznie z komorą (**K**), poprzez zimną część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło.
 19. Zgazowarka według zastrz. 1 albo 2, albo 3, albo 4, albo 5, albo 6, albo 7, albo 8, albo 9, albo 10, albo 11, albo 12, albo 13, albo 14, albo 15, albo 16, albo 17, albo 18, **znamienna tym**, że jej układ sterowania (**US**) zawiera różnego rodzaju znane mierniki i czujniki, które zamontowane są w różnych elementach zgazowarki i połączone są elektrycznie z centralną jednostką sterującą tego układu a ponadto z jednostką tą połączone są elektrycznie wszystkie sterowane zawory zgazowarki oraz napędy elektryczne jej różnych układów, takie między innymi jak napędy pomp i w tej centralnej jednostce sterującej zapisany jest program sterowania pracą zgazowarki, uwzględniający specyfikę jej budowy, wybrane w niej parametry pracy oraz specyfikę zgazowywanej w niej masy.
 20. Sposób, według wynalazku, sterowania pracą zgazowarki, w trakcie którego do komory zgazowania podaje się pod wysokim ciśnieniem zgazowywaną masę oraz czynniki zgazowujące, podnosi w niej temperaturę, zgazowuje podaną masę i wyprowadza z niej produkty zgazowania, **znamienny tym**, że pracuje ona strumieniowo i odpowiednio rozdrobnioną, zgazowywaną masę, wymieszaną z wodą i tworzącą z tą wodą zawiesinę, korzystnie koloidalną oraz gaz zawierający tlen, korzystnie 100% tlenu, podaje się układem podawania (**UP**), jednym wspólnym wejściem, do komory zgazowania (**K**) i w komorze tej zgazowuje się tę masę przy ciśnieniu kilkuset bar, korzystnie wyższym od 400 bar i w temperaturze kilkuset stopni, korzystnie wyższej od 1000 st. C a następnie powstałe w komorze (**K**) produkty zgazowania usuwa się z tej komory jednym wspólnym wyjściem i kieruje się je do układu odbioru produktów zgazowania (**UOP**) i w układzie tym separuje się części lotne produktów zgazowania od pozostałych produktów i gromadzi rozseparowane produkty w oddzielnych zbiornikach a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
 21. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 20, **znamienny tym**, że gorące produkty zgazowania, korzystnie tylko lotne, kieruje się do gorącej części wymiennika ciepła (**W**), czyli tej przeznaczonej dla czynnika oddającego ciepło i w wymienniku tym ochładza się te produkty do wybranej temperatury a ponadto zawiesinę i gaz zawierający tlen, z ich wspólnego wyjścia z układu (**UP**), kieruje się do zimnej części wymiennika (**W**), czyli tej przeznaczonej dla czynnika pobierającego ciepło i w wymienniku tym ogrzewa się tę zawiesinę i gaz zawierający tlen do wybranej temperatury i z wymiennika tego kieruje do komory (**K**) a wyżej opisane przepływy wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą (**K**), wymiennikiem (**W**), układem (**UP**) i innymi

elementami zgazowarki a poza tym procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).

22. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 20 albo 21, **znamienny tym**, że pracę układu (**UPS**) wchodzącego w skład jej układu (**UP**) rozpoczyna się przy takim położeniu jego tłoka (**T**) w cylindrze (**C**), w którym objętość przestrzeni roboczej tego układu jest minimalna, korzystnie zbliżona do zerowej i wtedy rozpoczyna się suw tego tłoka i otwiera się zawór dolotowy zawieszyny (**ZDZ**) i poprzez suw tłoka (**T**) zasysa się do przestrzeni roboczej układu (**UPS**) zawieszinę ze zbiornika (**Z**) przy ciśnieniu atmosferycznym i temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni C, a następnie zamyka się zawór (**ZDZ**) i otwiera się zawór dolotowy gazu zawierającego tlen (**ZDG**) i z jego źródła (**Ż**) dostarcza się ten gaz tym zaworem do tej samej przestrzeni roboczej, pod wybranym ciśnieniem p1 wyższym od atmosferycznego i w temperaturze nie wyższej od kilkudziesięciu stopni C i jednocześnie kontynuuje się suw tłoka (**T**) powiększając przestrzeń roboczą w układzie (**UPS**) i po osiągnięciu wybranej objętości tej przestrzeni i tym samym dostarczeniu wybranej masy gazu zawierającego tlen, zatrzymuje się ten tłok i zmienia kierunek jego ruchu na przeciwny, zamyka zawór dolotowy (**ZDG**) i w przestrzeni roboczej układu (**UPS**) poprzez suw jego tłoka (**T**), spręża się gaz zawierający tlen oraz podnosi się ciśnienie zawieszyny utworzonej z wody i zgazowywanej masy i w trakcie tego procesu rozpuszcza się część gazu zawierającego tlen w tej zawieszynie a ponadto odparowuje się część wody z tej zawieszyny i w ten sposób chłodzi się sprężany gaz zawierający tlen a po osiągnięciu w przestrzeni roboczej wybranego ciśnienia p2 wynoszącego co najmniej kilkaset bar, korzystnie wyższego od 400 bar, oraz temperatury T1 wyższej od początkowej, otwiera się w układzie (**UPS**) zawór wylotowy (**ZWM**) i kontynuuje się suw tłoka (**T**) w przestrzeni roboczej tego układu i przetłacza się mieszaninę zawieszyny i sprężonego gazu zawierającego tlen z cylindra (**C**) do komory zgazowania (**K**) a następnie zmienia się na przeciwny kierunek ruchu tłoka (**T**) w cylindrze (**C**), zamyka się zawór wylotowy (**ZWM**) i cykl pracy tego układu powtarza się a suwy tłoka (**T**) wymusza się odpowiednim napędem, korzystnie hydraulicznym a pracą tego układu monitoruje się i kieruje nią poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
23. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 22, **znamienny tym**, że dzięki geometrii denka tłoka (**T**) i powierzchni głowicy (**G**) a także dzięki pionowemu usytuowaniu cylindra (**C**), głowicą (**G**) ku dołowi, w trakcie zasysania przez tłok (**T**) zawieszyny zaworem (**ZDZ**), zawieszinę tę gromadzi się w cylindrycznej przestrzeni (**CP**) w głowicy (**G**) a ponad tą zawiesziną gromadzi się gaz zawierający tlen i podczas suwu sprężania tłoka (**T**) w pierwszej kolejności przetłacza się zaworem (**ZWM**) zawieszinę a następnie dopiero gaz zawierający tlen a dzięki temu izoluje się tę zawieszinę od kontaktu z uszczelnieniem tłoka (**T**) w cylindrze (**C**) oraz w każdym cyklu oczyszcza z zawieszyny zawór (**ZWM**) a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
24. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 22 albo 23, **znamienny tym**, że w układzie (**UPS**), po rozpoczęciu przez tłok (**T**) suwu sprężania, korzystnie w chwili rozpoczęcia tego suwu, wtryskuje się do tej części przestrzeni roboczej tego układu, która wypełniona jest gazem zawierającym tlen, wybraną ilość wody w postaci mgły wodnej a następnie kontynuuje się suw tego tłoka i w trakcie sprężania tego gazu chłodzi się go poprzez częściowe odparowanie wtrysniętej wody a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
25. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 22 albo 23, albo 24, **znamienny tym**, że w zgazowarce wykorzystuje się dwa układy (**UPS**) i mieszaninę zawieszyny i gazu zawierającego tlen, podaje się tymi układami do komory (**K**) naprzemiennie, korzystnie dwoma oddzielnymi wejściami.
26. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 20 albo 21, albo 22, albo 23, albo 24, albo 25, **znamienny tym**, że po przetłoczeniu pod ciśnieniem p2, mieszaniny zawieszyny i gazu zawierającego tlen z układu (**UP**) do komory (**K**), w komorze tej wykorzystuje się efekt uwalniania gazu zawierającego tlen oraz efekt rozprężania wody i w ten sposób rozprasza się w tej komorze tę mieszaninę i następnie w komorze (**K**) zgazowuje się podaną masę wg znanych reakcji chemicznych a ciągłe procesy endotermicznego odparowania wody i zgazowania, prowadzi się w komorze (**K**), kosztem energii uzyskanej poprzez spalanie, przy pomocy tlenu, części zgazowywanej masy i produktów zgazowania a powyższe procesy prowadzi się w stałej

- temperaturze T2 wynoszącej co najmniej kilkaset stopni C, korzystnie wyższej od 1000 st. C i stałym ciśnieniu p3, z uwagi na straty przetłaczania, nieco niższym od p2 a jednocześnie w komorze (K), spowalnia się grawitacyjne opadanie cząstek rozdrobnionej zgazowywanej masy i w tym celu wykorzystuje się to, że niewielkie rozmiary geometryczne drobin tej masy, zmniejszające się jeszcze w trakcie zgazowywania, natrafiają podczas tego opadania, na bardzo duży opór sprężonego do kilkuset bar, gazu znajdującego się w komorze zgazowania (K) a ponadto do spowalniania opadania drobin wykorzystuje się również to, że siła wyporu gazu, którą działa się na te drobin w komorze (K), z uwagi na wysokie ciśnienie tego gazu, jest wiele razy większa od siły wyporu powietrza atmosferycznego a wszystkie produkty opisanego powyżej procesu zgazowania, czyli gaz syntezowy i popiół, odprowadza się z komory (K), jednym wyjściem poprzez głowicę (GD) a korzystnie poprzez dyszę i korzystnie poprzez zawór zwrotny w tej głowicy, do układu odbioru produktów zgazowania (UOP) a przepływ tych produktów z komory (K) do układu (UOP) wymusza się poprzez zadanie w układzie (UOP) niższego ciśnienia od p3, czyli tego panującego w komorze (K) i procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (US).
27. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 26, **znamienny tym**, że część ciepła potrzebnego w komorze (K) do podtrzymania w niej ciągłego, endotermicznego procesu zgazowania, doprowadza się do komory (K) w taki sposób, że do wewnętrznej ścianki (WS) tej komory podaje się wybrane napięcie i przepuszcza się, korzystnie impulsowo, prąd przez tę ściankę i wykorzystuje się ją jako grzejnik i grzeje się chłodzi się go poprzez częściowe odparowanie wtrysniętej wody a proces ten monitoruje się i kieruje nim poprzez układ sterowania zgazowarki (US).
28. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 20 albo 21, albo 22, albo 23, albo 24, albo 25, albo 26, albo 27, **znamienny tym**, że produkty zgazowania skierowane do układu (UOP) są w tym układzie podawane, poprzez króciec (KK), do zbiornika (ZWGP) i w zbiorniku tym, przy ciśnieniu p4 mniejszym od p3 a ustalonym poprzez zawór (ZZG), chłodzi się te produkty w wodzie do temperatury T3 i wykorzystuje się siłę wyporu wody oraz siłę ciężkości i dzięki nim gazowe produkty zgazowania, czyli gaz syntezowy, gromadzi się, w tym zbiorniku, w postaci poduszki gazowej, ponad powierzchnią wody a z kolei stałe produkty zgazowania, czyli popiół, gromadzi się w wodzie, w leju u dołu zbiornika (ZWGP) i gaz syntezowy z nad powierzchni wody, kieruje się poprzez zawór zwrotny (ZZG) do wysokociśnieniowego zbiornika tego gazu (ZG) a z kolei popiół usuwa się w ciągły sposób z leja zbiornika (ZWGP) wraz ze strumieniem wody, która przepływa przez dyszę na dnie tego leja, do układu separacji wody i popiołu (USWP) a przepływ ten wymusza się poprzez różnicę ciśnień wody w zbiorniku (ZWGP) oraz w układzie (USWP) i mieszaninę wody i popiołu skierowaną do układu (USWP) gromadzi się pod ciśnieniem atmosferycznym w zbiorniku wody i popiołu (ZWP) a stamtąd po sedymentacji popiołu, co pewien wybrany okres czasu, usuwa się ten popiół grawitacyjnie, zaworem spustowym i kieruje go do zbiornika mokrego popiołu (ZP) a ponadto wodę z górnej części zbiornika (ZWP), kieruje się poprzez filtr wody (FW) i chłodnicę wody (CW) do ciśnieniowej pompy wody (PW) i w niej podnosi się ciśnienie tej wody do ciśnienia nieco wyższego niż p4 i podaje się ją poprzez zawór dolotowy (ZDW) do zbiornika (ZWGP) a poza tym do zbiornika (ZWP) podaje się wodę, korzystnie destylowaną, z zewnętrznego źródła i w ten sposób uzupełnia się wszystkie możliwe ubytki wody w obiegu, przede wszystkim te wynikające z usuwania popiołu zaworem spustowym do zbiornika mokrego popiołu (ZP) a wszystkie te procesy monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (US).
29. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 28, **znamienny tym**, że produkty zgazowania z wyjścia komory zgazowania (K) kieruje się do króćca (KK) w zbiorniku (ZWGP) poprzez gorącą część wymiennika (W), czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto zawiesinę i gaz zawierający tlen z układu (UPS) kieruje się do komory (K), poprzez zimną część wymiennika (W), czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą (K), wymiennikiem (W) i zbiornikiem (ZWGP) oraz pomiędzy układem (UPS), wymiennikiem (W) i komorą (K) a poza tym podczas przepływu przez wymiennik (W), chłodzi się produkty zgazowania a ogrzewa się mieszaninę zawiesiny i gazu zawierającego tlen do wybranych temperatur a poza tym w wyżej opisanym procesie zapobiega się osadzaniu drobin popiołu na ściankach wymiennika (W) poprzez nadanie strumieniowi produktów zgazowania

w tym wymienniku dużej prędkości przepływowej a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).

30. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 20 albo 21, albo 22, albo 23, albo 24, albo 25, albo 26, albo 27, **znamienny tym**, że produkty zgazowania skierowane do układu (**UOP**), podaje się w tym układzie do komory filtra (**KF**), przy otwartych zaworach odcinających (**ZO1**) i (**ZO2**) oraz zamkniętych zaworach odcinających (**ZO3**) i (**ZO4**) i wymusza się przepływ tych produktów przez tę komorę i w trakcie tego przepływu zatrzymuje się na filtrze, drobiny popiołu a odpylony gaz syntezowy kieruje się, poprzez zawór zwrotny (**ZZ**) do zbiornika (**ZG**), a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą (**K**), komorą filtra (**KF**), i zbiornikiem (**ZG**) a ponadto co wybrany okres czasu, filtr w komorze (**KF**), oczyszcza się ze zgromadzonych na nim cząstek popiołu i w tym celu zamyka się zawory odcinające (**ZO1**) i (**ZO2**) a następnie otwiera się zawory odcinające (**ZO3**) i (**ZO4**) i dzięki różnicy ciśnień pomiędzy wysokociśnieniowym pojemnikiem gazu (**PG**) a pojemnikiem popiołu (**PP**), przedmucha się filtr, znajdujący się w tej komorze i mocnym strumieniem gazu, korzystnie azotu, usuwa się z niego drobiny popiołu do pojemnika popiołu (**PP**) a następnie zamyka się zawory odcinające (**ZO3**) i (**ZO4**) a potem otwiera zawory odcinające (**ZO1**) i (**ZO2**) i kontynuuje się w zgazowarce proces zgazowania a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
31. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrz. 30, **znamienny tym**, że odpylony gaz syntezowy z komory filtra (**KF**) kieruje się do zbiornika (**ZG**) poprzez gorącą część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika oddającego w tym wymienniku ciepło a ponadto zawieszinę i gaz zawierający tlen z układu (**UP**) kieruje się do komory (**K**), poprzez zimną część wymiennika (**W**), czyli tę przeznaczoną dla czynnika pobierającego w tym wymienniku ciepło a przepływy te wymusza się różnicą ciśnień pomiędzy komorą (**KF**), wymiennikiem (**W**) i zbiornikiem (**ZG**) oraz pomiędzy układem (**UPS**), wymiennikiem (**W**) i komorą (**K**) a poza tym podczas przepływu przez wymiennik (**W**), chłodzi się odpylony gaz syntezowy i ogrzewa się mieszaninę zawiesziny i gazu zawierającego tlen do wybranych temperatur a procesy te monitoruje się i kieruje nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).
32. Sposób sterowania pracą zgazowarki według zastrzeżenia 20 albo 21, albo 2, albo 23, albo 24, albo 25, albo 26, albo 27, albo 28, albo 29, albo 30, albo 31, **znamienny tym**, że proces zgazowania inicjuje się w ten sposób, że do komory zgazowania (**K**) podaje się jednorazowo, pod wysokim ciśnieniem, korzystnie z butli ciśnieniowej, wybrany gaz, korzystnie azot i gaz ten podaje się tak długo, aż w układzie (**UOP**) oraz w komorze (**K**) ustabilizuje się wybrane ciśnienie, korzystnie rzędu 100 bar i następnie do wewnętrznej ścianki (**WŚ**) komory (**K**) podaje się wybrane napięcie i przepuszcza się, korzystnie impulsowo, prąd przez tę ściankę i wykorzystuje się ją jako grzejnik i grzeje się tą ścianką gaz wewnątrz komory (**K**) a w trakcie tego grzania podnosi się oprócz temperatury również ciśnienie tego gazu w tej komorze i poprzez ten wzrost ciśnienia wymusza się przepływ części tego gazu z komory (**K**) do układu (**UOP**) i proces ten prowadzi się tak długo, aż ciśnienie i temperatura gazu w komorze (**K**) osiągną wybrane wartości a wtedy kończy się proces ogrzewania gazu i włącza się układ (**UPS**) w układzie podawania (**UP**) i zaczyna się podawać do komory (**K**) mieszaninę zawiesziny zgazowywanej masy i gazu zawierającego tlen i w ten sposób rozpoczyna się w zgazowarce jej właściwą pracę a wszystkie te procesy monitoruje się i kieruje się nimi poprzez układ sterowania zgazowarki (**US**).

Rysunki

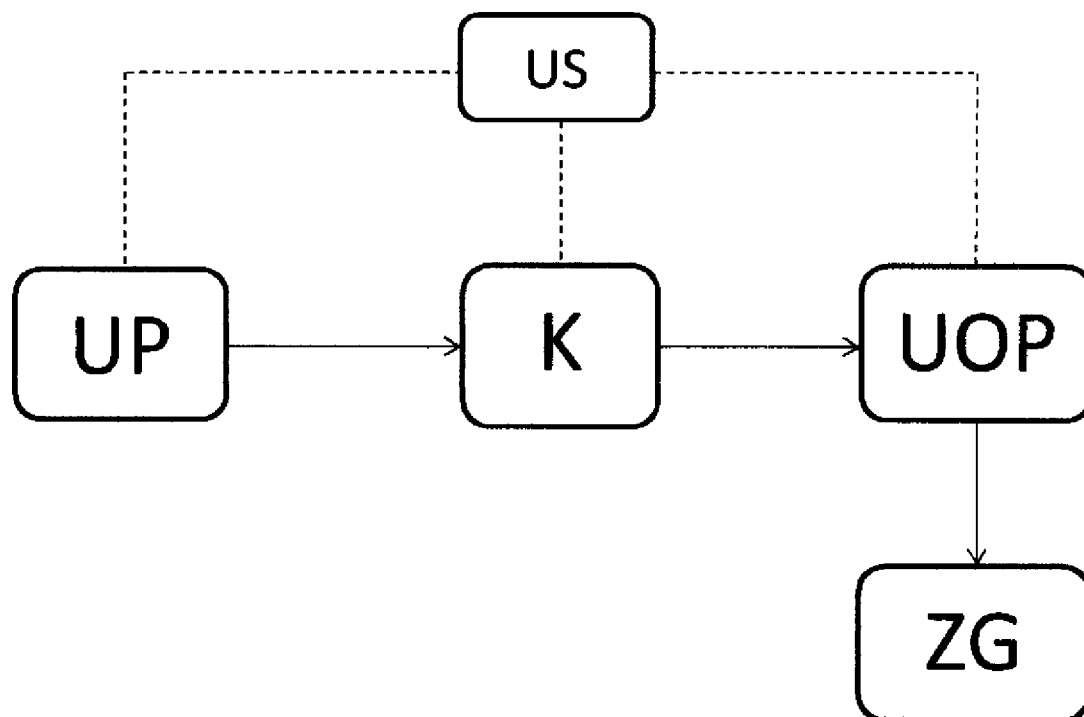


Fig. 1

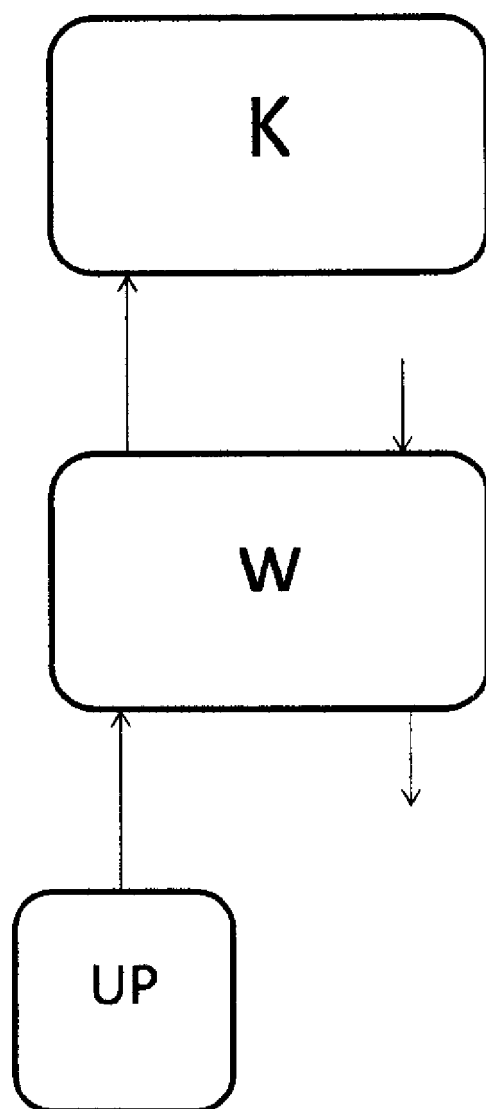


Fig. 2

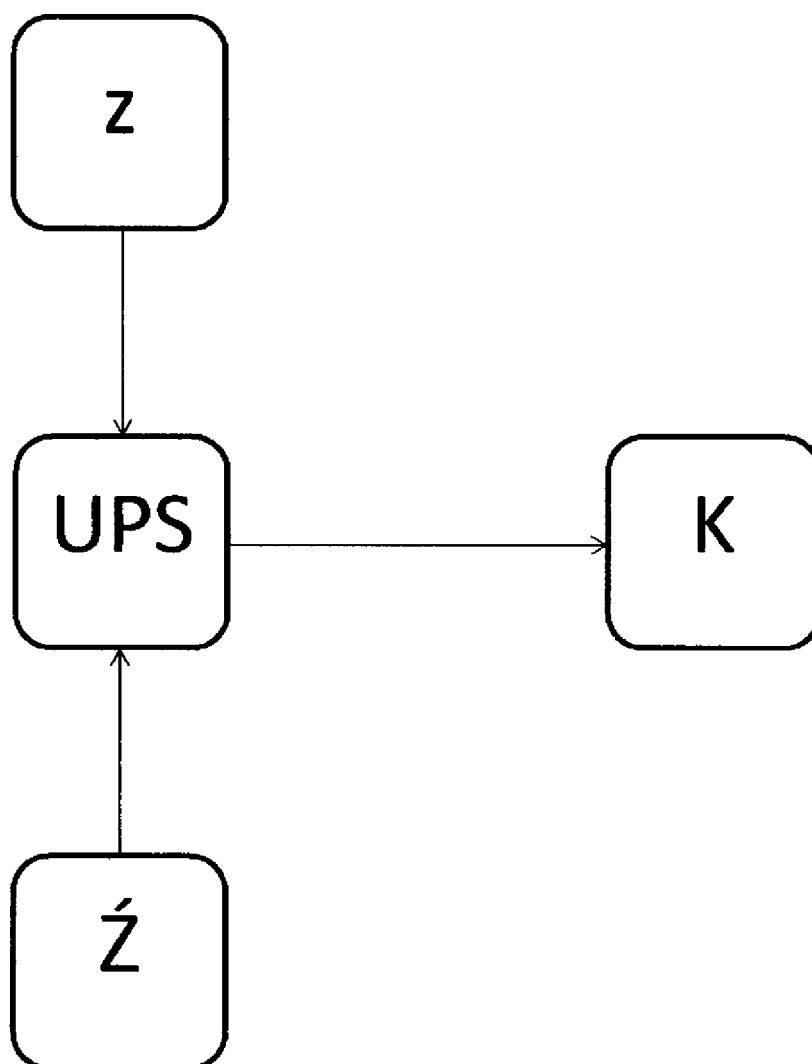


Fig. 3

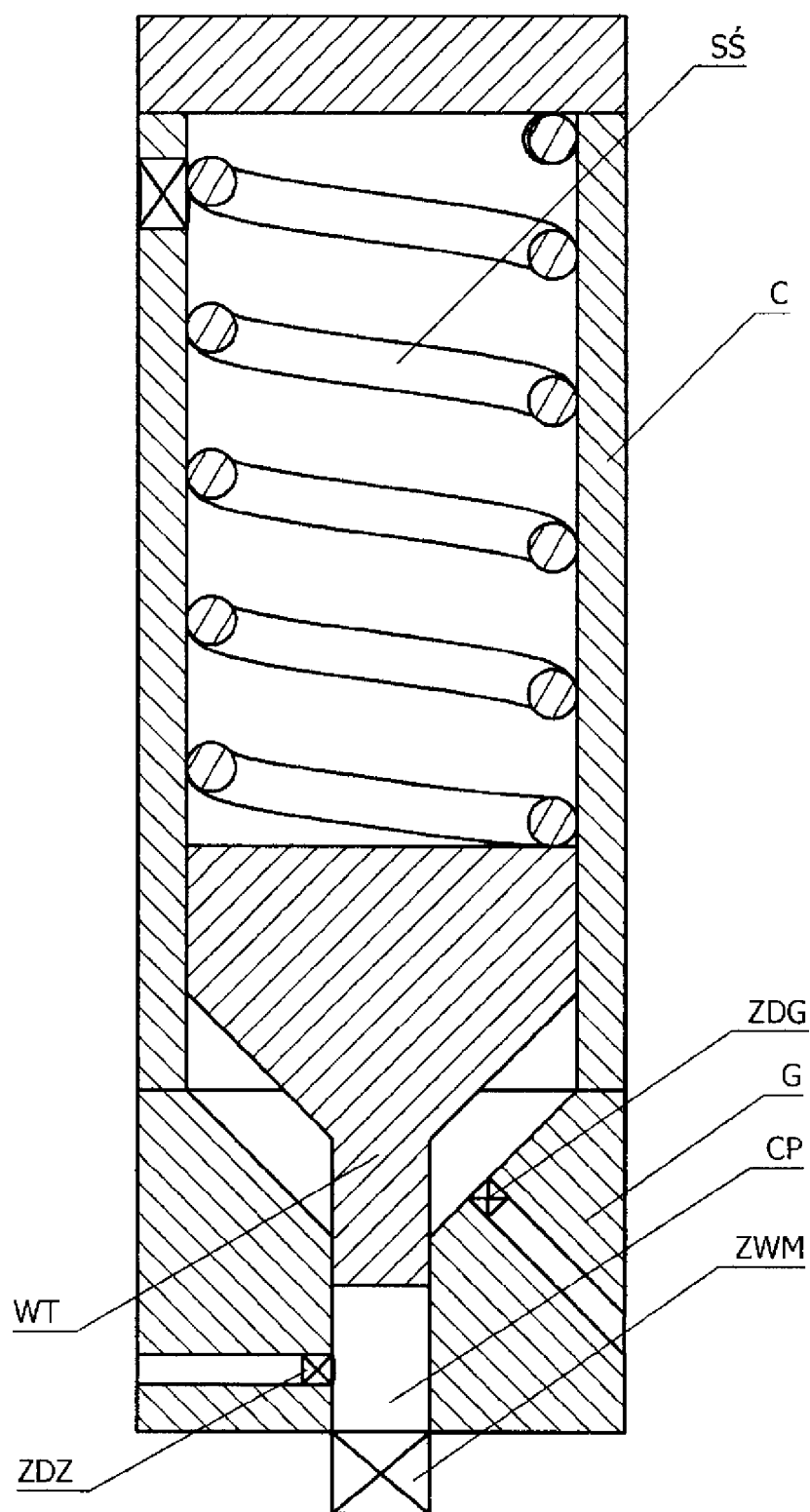


Fig. 5

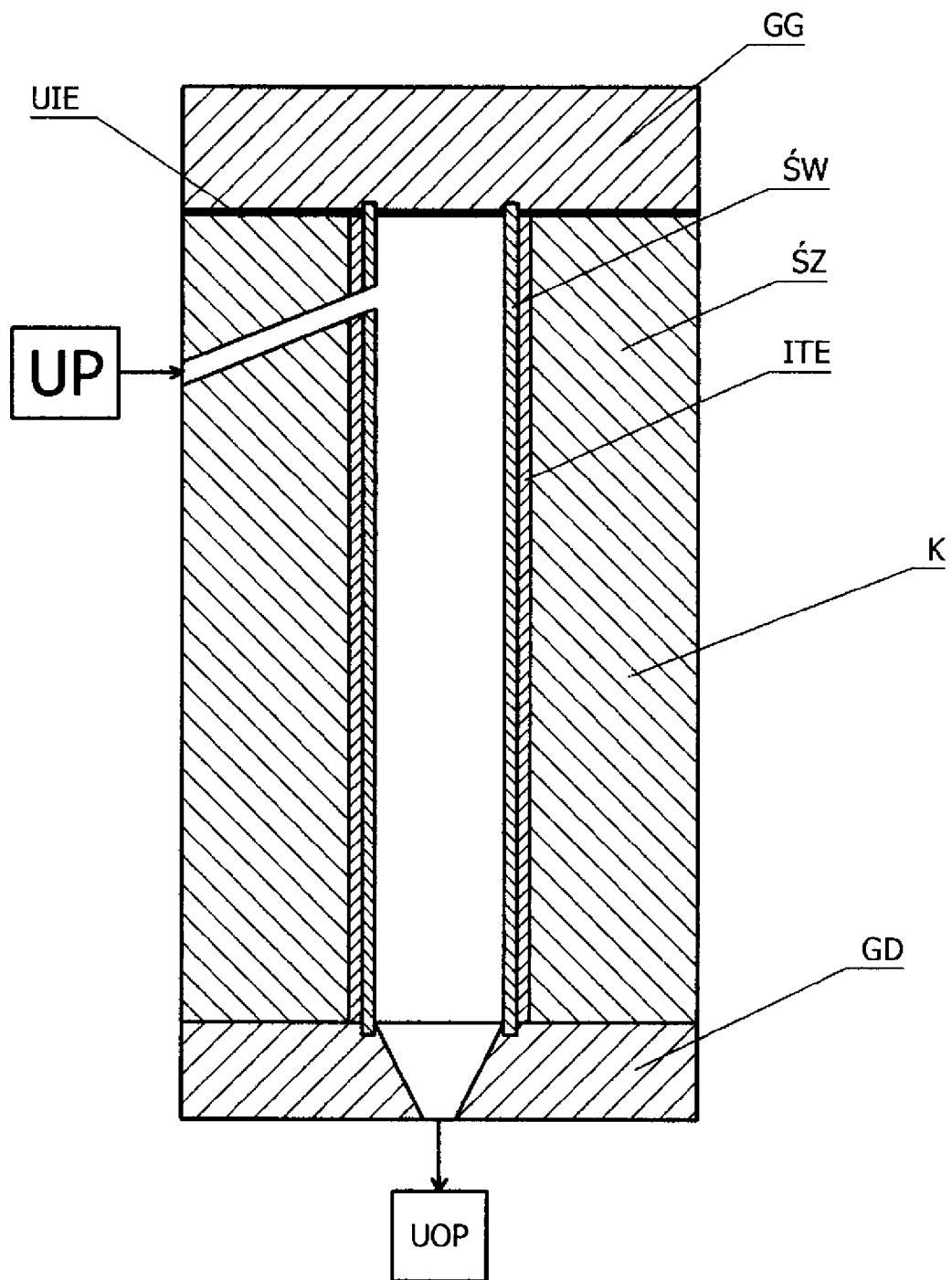


Fig. 6

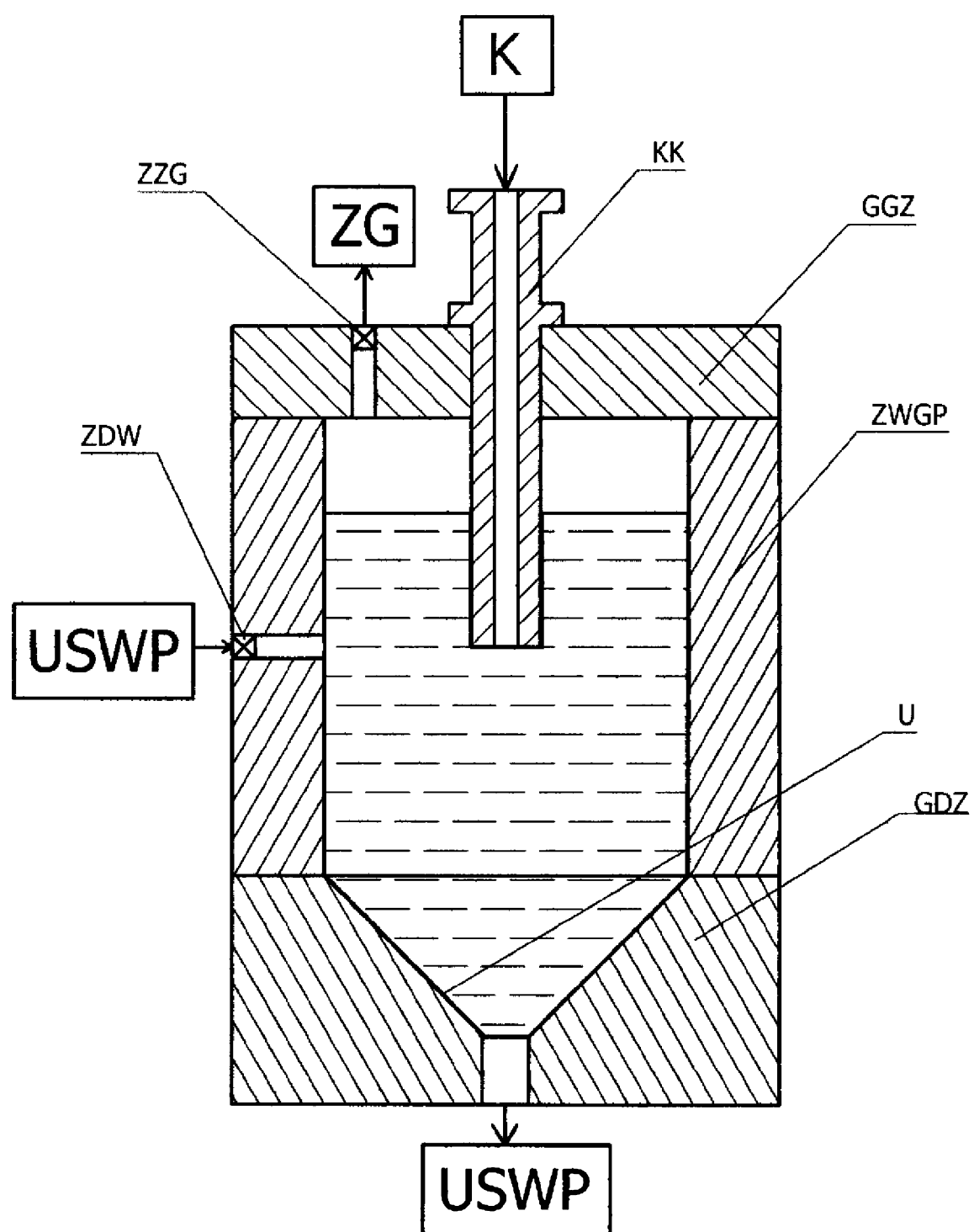


Fig. 7

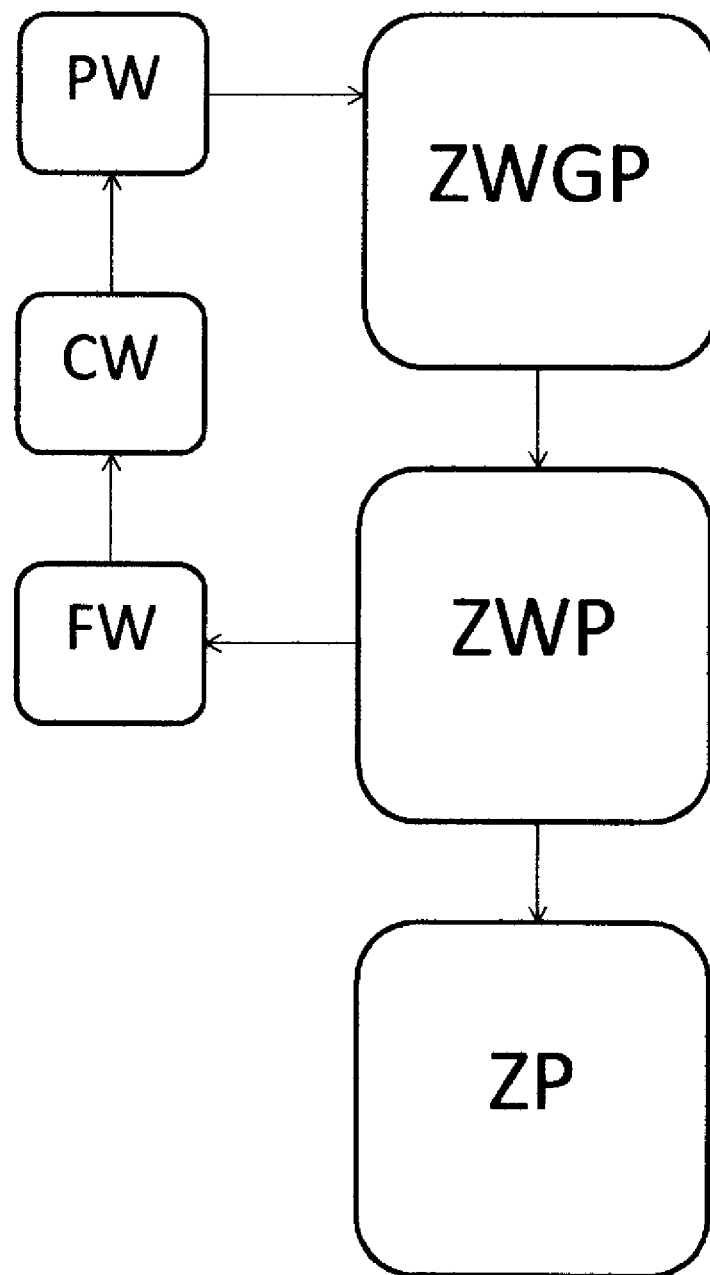


Fig. 8

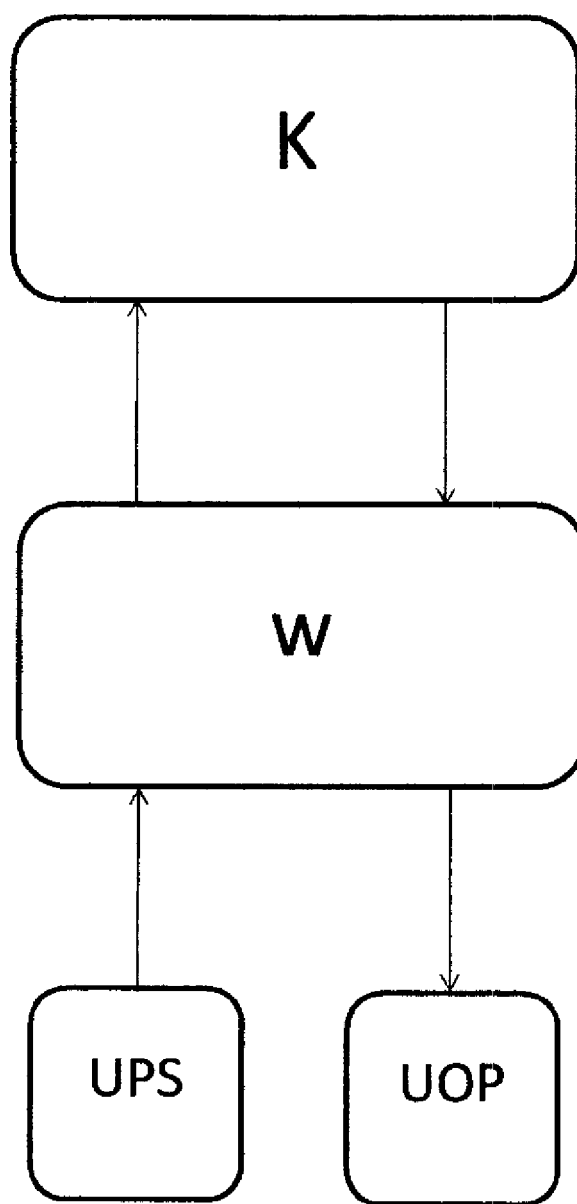


Fig. 9

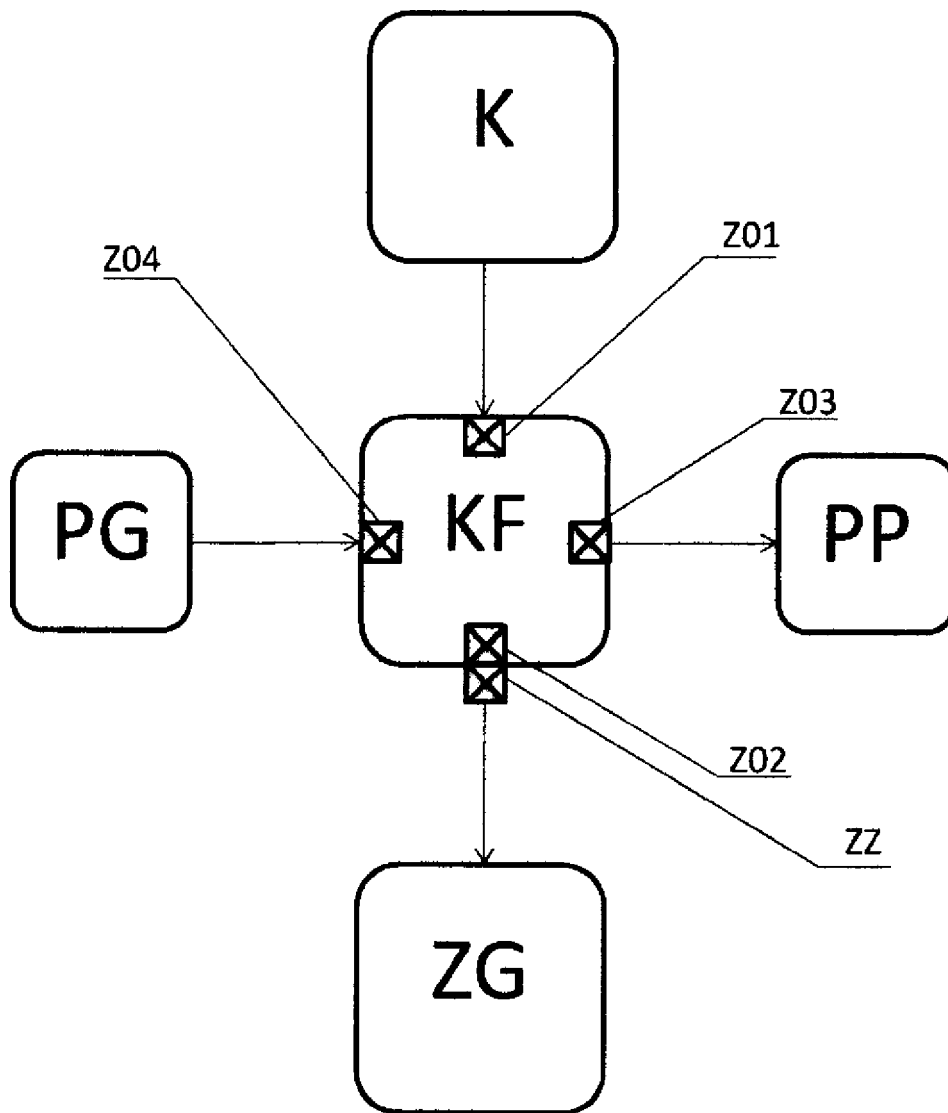


Fig. 10

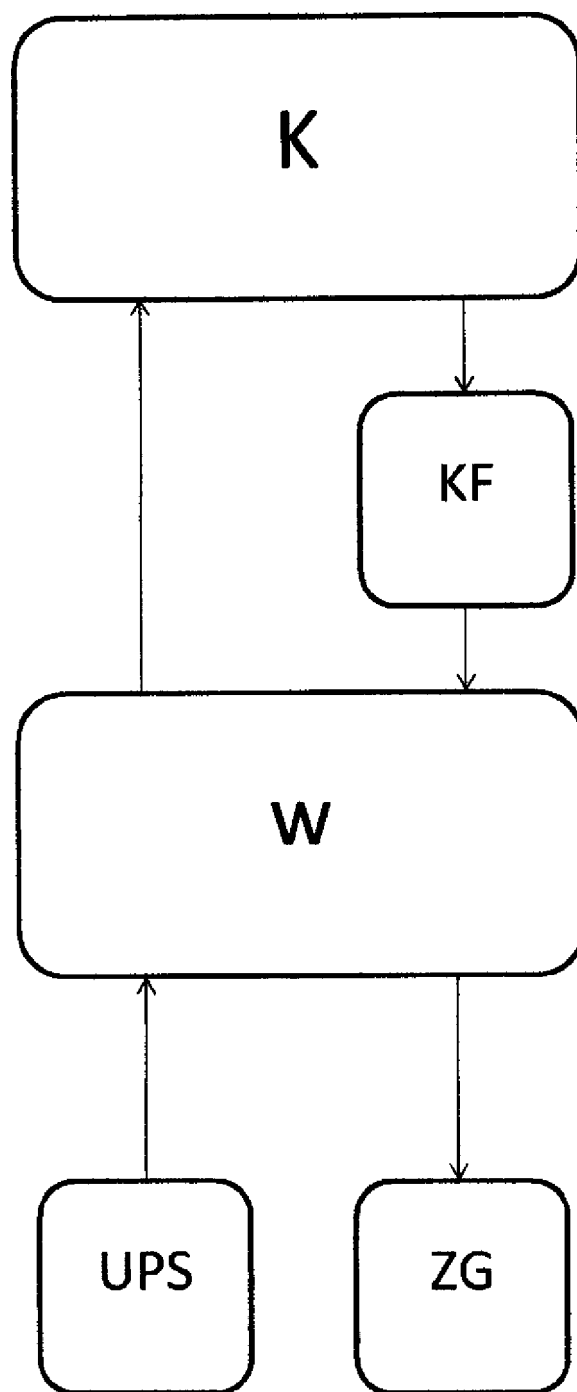


Fig. 11