



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

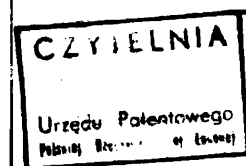
Zgłoszono: 11.06.76 (P. 190237)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.12.77

Opis patentowy opublikowano: 15.01.1982

Int. Cl.² C23C 11/10
C21D 1/76



Twórcy wynalazku: Andrzej Ciszak, Władysław S. Jüngst, Aleksander Sala, Władysław Stankiewicz

Uprawniony z patentu: Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa (Polska)

Urządzenie bezgeneratorowe do wytwarzania atmosfer regulowanych jedno-, dwu- lub kilkuskładnikowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie bezgeneratorowe do wytwarzania atmosfer regulowanych jedno-, dwu- lub kilkuskładnikowych, zwłaszcza zawierających N_2 , H_2 , CO , CO_2 , NH_3 , CH_4 . Do wytwarzania atmosfer stosuje się między innymi azot, zwłaszcza odpadowy z kriogenicznej przeróbki gazu ziemnego.

Znane są bezgeneratorowe urządzenia odparowująco-dozujące. Znane urządzenia składają się z mieszalników, odparowalników, urządzeń do sprężania i urządzeń do kontroli przepływu. Jako surowiec stosuje się ciekłe związki organiczne, takie jak benzol, nafta, alkohol metylowy, alkohol metylowy z wodą, alkohol metylowy z toluenem, alkohol izopropylowy i inne.

Znane z opisu patentowego PRL nr 85905 urządzenie do nawęglania w atmosferze ciekłych związków organicznych, zawiera dwa zbiorniki związków organicznych, z których związki organiczne podawane są do pieca do nawęglania poprzez filtry, zawory i pompy dozujące.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 82774 urządzenie do obróbki cieplnej w atmosferze gazu ochronnego $N_2 + CO_2 + CO$ zawierające generator wytwarzania gazu, z którego gaz ochronny prowadzony jest do roboczej komory pieca poprzez chłodnicę, suszarkę oraz suszarkę nagrzewnicę i dmuchawę.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 62626 u-

2

ządzenie do azotonawęglania gazowego składające się ze zbiornika amoniaku, z którego NH_3 przez mikroporowaty rozdzielacz wprowadza się do węglowodoru zawartego w pojemniku, z którego mieszanina węglowodoru i amoniaku jest wprowadzana do komory grzejnej, w której prowadzi się azotonawęglanie.

Znane z opisu patentowego PRL nr 96206 urządzenie do azotonasiarczania gazowego zawiera zbiornik amoniaku z którego NH_3 doprowadzany jest do komory grzejnej pieca do azotonasiarczania poprzez urządzenie pomiaru przepływu i retortę będącą wytwornicą par siarki. Urządzenie to zawiera również zbiornik azotu z którego N_2 jest prowadzony do komory grzejnej pieca poprzez urządzenie pomiarowe i retortę lub z pominięciem retorty wytwornicy par siarki.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 69680 urządzenie do azotowania i/lub pasywowania wyrobów metalowych zawierające zbiornik amoniaku z którego poprzez reduktor, przepływomierz oraz mieszalnik, do którego można doprowadzić wodę jeśli zachodzi potrzeba nawilgacania, amoniak jest wprowadzany do pieca, w którym przebiega proces obróbki powierzchniowej.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 88978 urządzenie do dozowania mieszaniny dwóch gazów. Urządzenie składa się z zespołu strumienic, więc nie zapewnia stałości składu przy różnych wydatkach.

Znane jest z opisu patentowego PRL nr 70445 urządzenie do automatycznego wytwarzania mieszanki gazowo-powietrznej. Urządzenie stanowi rodzaj strumiennicy więc nie zapewnia powtarzalności składu przy zmianie wydajności.

Znane urządzenia przeznaczone są do stosowania w bardzo ograniczonym wybranym zakresie technologicznym. Wadą zasadniczą jest przypadkowość składu atmosfer regulowanych oraz brak możliwości uzyskania atmosfer wieloskładnikowych o określonej zawartości poszczególnych składników. Także wadą jest nieskuteczny prymitywny sposób regulacji składników wprowadzanych do atmosfery i z atmosferą do pieca i związany z tym brak możliwości uzyskania atmosfer o określonych i powtarzalnych zawartościach poszczególnych składników.

Znane urządzenia poza takimi niedogodnościami jak mała stabilność składu atmosfery wykazują duże trudności przy prowadzeniu i obsłudze generatorów lub dozatorów. Także wadą jest możliwość wybuchowości wytwarzanej atmosfery.

Celem rozwiązania według wynalazku jest usunięcie wymienionych niedogodności. Istotna jest także możliwość wykorzystania azotu odpadowego z kriogenicznej przeróbki gazu ziemnego.

Postawione zadanie rozwiązano przez opracowanie urządzenia według wynalazku, zawierającego obwód do wytwarzania zwykle bezwęglowodorowej atmosfery jednoskładnikowej, zawierający blok sprężania wstępnego 1, urządzenie 2 do oczyszczania atmosfery z CH_4 , blok sprężania wtórnego 3, urządzenie skraplające 4 i zbiornik izotermiczny 5 oraz zawiera obwód do wytwarzania atmosfer dwu- lub kilkuskładnikowych zawierający zasilany z przewodu głównego stabilizator ciśnienia 7 poprzedzający zespół mieszalników niskociśnieniowych 8 składający się z dwóch mieszalników 16, 17 połączonych kaskadowo i zasilanych poprzez rotametry 18, 19, które są zasilane przez dwa przewody z zaworami z bloku wzbogacania 6 połączonego czterema przewodami zawierającymi zawory z zespołem 10 czterech rotametrów 20, 21, 22, 23, z których każdy jest połączony z jednym z czterech mieszalników 24, 25, 26, 27 wysokociśnieniowych o kolejno wzrastającej wielkości, przy czym wlot do każdego z mieszalników jest ponadto połączony poprzez blok sprężania wstępnego 1 z przewodem głównym azotu, zwłaszcza odpadowego, cztery mieszalniki wysokociśnieniowe 24, 25, 26, 27 pomiędzy sobą są połączone wyposażonymi w zawory przewodami w ilości, licząc od mieszalnika najmniejszego 24, jednym, dwoma i trzema, a wylot z mieszalników prowadzi do nawilzaczy 12 lub do przewodu obiegowego nawilzaczy, po czym do urządzeń odbiorczych.

Urządzenie według wynalazku zwiększa stabilność atmosfery i eliminuje w procesach obróbki cieplnej w atmosferach regulowanych, nieekonomiczne i trudne w obsłudze dozatory, eliminuje potrzebę stosowania lub powoduje zmniejszenie zużycia gazu ziemnego stosowanego do wytwarzania atmosfery nośnej, zwiększa bezpieczeństwo pracy, gdyż nie ma możliwości wytwarzania w układzie według wynalazku atmosfery wybuchowej.

Ponadto pozwala na zagospodarowanie gazów odpadowych, pochodzących z kriogenicznej przeróbki gazu ziemnego.

Urządzenie według wynalazku pozwala na uzyskanie z pięciu gazów na przykład N_2 , CO_2 , NH_3 , H_2 i CH_4 lub N_2 , CO , CO_2 , NH_3 i CH_4 lub z innych kombinacji pięciu tych czy innych składników, piętnaście różnych atmosfer regulowanych o składzie dowolnie wyregulowanym i dowolnym ciśnieniu. Dzięki opracowaniu urządzenia według wynalazku jest możliwe uzyskanie atmosfer o składach dokładnie powtarzalnych.

Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje schematycznie połączenie poszczególnych zespołów funkcyjnych, fig. 2 — połączenie zespołu mieszalników niskociśnieniowych do wytwarzania atmosfery dwuskładnikowej przeznaczonej do transportowania przewodowego z dwoma rotametrami i blokiem wzbogacania, a fig. 3 — połączenie zespołu czterech rotametrów z zespołem czterech mieszalników wysokociśnieniowych i trzech nawilzaczy.

Urządzenie składa się z dwóch obwodów, z których pierwszy przeznaczony jest do wytwarzania atmosfery jednoskładnikowej i składa się z bloku sprężania wstępnego 1, zespołu 2 oczyszczania gazu odpadowego z CH_4 , bloku sprężania wtórnego 3, urządzenia skraplającego 4 i pojemnika izotermicznego 5. Drugi obwód przeznaczony do wytwarzania atmosfery dwu- lub kilkuskładnikowych jest rozdzielony na dwie części, połączone z sobą przez blok wzbogacania 6, przy czym część pierwsza przeznaczona do wytwarzania atmosfery dwuskładnikowej o niskim ciśnieniu składa się z stabilizatora ciśnienia 7, zespołu mieszalników niskociśnieniowych 8 i zespołu dwóch rotametrów 9 połączonych poprzez zawory z blokiem wzbogacania 6. Część druga przeznaczona do wytwarzania atmosfer wysokociśnieniowych składa się z zespołu rotametrów 10, zespołu mieszalników 11 oraz nawilzaczy 12. W przypadku nadmiaru gazu wyjściowego o ciśnieniu niskim, którego nie można zużytkować w części wysokociśnieniowej przewidziano jego odprowadzenie przez zawór 13 do atmosfery. Natomiast w przypadku nadmiaru gazu po pierwszym stopniu sprężania za blokiem sprężania wstępnego 1 przewidziano odprowadzenie poprzez zawór 14 do zbiornika zapasowego 15.

Blok mieszalników 8 składa się z mieszalników 16 i 17 połączonych z kaskadą, przy czym mieszalnik 16 jest połączony z rotametrem 18, a mieszalnik 17 z rotametrem 19. Wejścia rotametrów 18 i 19 są połączone z blokiem wzbogacania 6. Blok wzbogacania 6 ma na wejściu cztery doprowadzenia dla gazów H_2 , CH_4 , NH_3 i CO , a poza wskazanymi wyżej dwoma wyjściami dla H_2 i CH_4 do bloku rotametrów 9, jeszcze cztery wyjścia na gazy H_2 , CH_4 , NH_3 i CO , które są połączone odpowiednio z rotametrami 20, 21, 22, 23.

Zespół mieszalników 11 składa się z czterech mieszalników 24, 25, 26 i 27 połączonych z sobą kaskadowo, przy czym mieszalniki są tak skonstruowane, że mieszalnik 24 jest przewidziany wyłącznie do wytwarzania atmosfery dwuskładnikowej.

wej typu (N_2+H_2), mieszalnik 25 do wytwarzania atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+CH_4) i trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+CH_4$) i przy wytwarzaniu atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+CH_4) jest tylko przekąźnikiem atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+H_2) do mieszalnika 26. Mieszalnik 26 jest przewidziany do przygotowania atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+NH_3), trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3$) i czteroskładnikowej typu ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$), przy czym w przypadku dostarczania atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+NH_3) jest tylko przekąźnikiem dla atmosfery typu (N_2+H_2) i typu ($N_2+H_2+CH_4$). W przypadku wytwarzania atmosfery trójskładnikowej jest przekąźnikiem dla atmosfery typu ($N_2+H_2+CH_4$). Mieszalnik 27 jest przewidziany do wytwarzania atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+CO), trójskładnikowej typu (N_2+H_2+CO), czteroskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3+CO$) i pięcioskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3+CO+CH_4$). Mieszalnik 24 ma pierwsze wejście połączone z przewodem dostarczającym N_2 , korzystnie gaz odpadowy (AO), a drugie z wyjściem z rotametu 20 oraz dwa wyjścia, z których pierwsze jest połączone z mieszalnikiem 25, a drugie jest połączone z nawilżaczem 23. Mieszalnik 25 połączony w kaskadę z mieszalnikiem 24 ma trzy wejścia: pierwsze połączone z przewodem dostarczającym N_2 korzystnie gaz odpadowy (AO), drugie ma połączenie z rotametrem 21 oraz trzecie ma połączenie z mieszalnikiem 24, oraz cztery wyjścia: pierwsze do połączenia przełotowego mieszalnika 24 poprzez mieszalnik 25 dla przeprowadzenia atmosfery dwuskładnikowej z mieszalnika 24 do mieszalnika 26, drugie dla przeprowadzenia atmosfery trójskładnikowej do mieszalnika 26, trzecie do doprowadzenia atmosfery dwuskładnikowej (bez H_2) do nawilżacza 29 i czwarte do doprowadzania atmosfery trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+CH_4$) do nawilżacza 29, przy czym obydwie wyjścia mogą być połączone bezpośrednio z odbiornikami z ominięciem nawilżacza 29. Mieszalnik 26 połączony w kaskadę z mieszalnikiem 27 ma cztery wejścia, z których pierwsze jest połączone z przewodem dostarczającym azot lub gaz odpadowy, drugie z rotametrem 22, trzecie na doprowadzenie atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+H_2) i czwarte dla doprowadzenia atmosfery trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+CH_4$) oraz sześć wejść, z których trzy są połączone z mieszalnikiem 27, przy czym pierwsza dla przeprowadzania atmosfery typu ($N_2+H_2+NH_3$), drugie dla przeprowadzania atmosfery typu (N_2+H_2), trzecie dla przeprowadzania atmosfery typu ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$). Pozostałe wyjścia czwarte, piąte i szóste są połączone z nawilżaczem 12 względnie bezpośrednio z odbiornikami, przy czym wyjście czwarte jest przeznaczone do przeprowadzania atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+NH_3), piąte do przeprowadzania atmosfery trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3$), szóste do przeprowadzania atmosfery czteroskładnikowej typu ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$). Mieszalnik 27 stanowiący ostatni człon bloku mieszalników 11 ma pięć wejść, z których pierwsze jest połączone z przewodem dostarczającym gaz odpadowy, drugie z rotametrem 23, trzecie, czwarte i piąte są połączone z mieszalnikiem 26,

przy czym czwarte służy do doprowadzenia atmosfery trójskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3$), piąte do doprowadzenia atmosfery czteroskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3+CO$) i szóste dla doprowadzenia atmosfery pięcioskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3+CO+CH_4$). W każdym przypadku korzystnie jest używać gaz odpadowy zamiast N_2 .

Układ według wynalazku działa w następujący sposób. W przypadku wytwarzania atmosfery jednoskładnikowej azot lub gaz odpadowy (AO) doprowadzany jest do bloku sprężania wstępnego 1, skąd po sprężeniu wstępnym rzędu od 2 do 100 atmosfer jest wprowadzany do bloku oczyszczania 2, skąd po doprowadzeniu zawartości CH_4 do 0,001% wagowych jest doprowadzany do bloku sprężania wtórnego 3, skąd może być pobierany do butli albo jest przeprowadzany dalej do urządzenia skraplającego 4 skąd po skraplaniu jest przekazywany do zbiorników izotermicznych.

W przypadku wytwarzania niskociśnieniowej atmosfery trójskładnikowej przeprowadza się gaz typu AO do stabilizatora ciśnienia 7, skąd wprowadza się go do bloku mieszalników 8, składającego się z mieszalnika 16, do którego wprowadza się równocześnie wodór z rotametu 13, a atmosferę wytworzoną w mieszalniku 16 (typu N_2 lub $AO+H_2$) wprowadza się do połączonego z nim w kaskadę mieszalnika 17, do którego doprowadza się równocześnie CH_4 z rotametu 19, a otrzymaną atmosferę wyprowadza się do rurociągu.

W przypadku wytwarzania wysokociśnieniowych atmosfer regulowanych układ pozwala na wytwarzanie atmosfer dwuskładnikowych typów (N_2+H_2), (N_2+CH_4), (N_2+NH_3) i (N_2+CO), atmosfer trójskładnikowych typów ($N_2+H_2+CH_4$), ($N_2+H_2+NH_3$) i (N_2+H_2+CO), atmosfer czteroskładnikowych typów ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$) i ($N_2+H_2+NH_3+CO$) oraz atmosfer pięcioskładnikowej typu ($N_2+H_2+NH_3+CH_4+CO$). W każdym przypadku korzystnie jest N_2 zastąpić przez AO (gaz odpadowy), który zawiera głównie azot.

Atmosfery dwuskładnikowe wytwarza się w następujący sposób:

— atmosferę typu (N_2+H_2) w mieszalniku 24 przez doprowadzenie do niego N_2 lub gazu AO po pierwszym sprężeniu w bloku sprężania wstępnego 1 oraz wodoru z rotametu 20.

— atmosferę typu (N_2+CH_4) w mieszalniku 25 przez doprowadzenie do niego N_2 lub gazu AO po pierwszym sprężeniu w bloku sprężania 1 i metanu z rotametu 21,

— atmosferę typu (N_2+NH_3) w mieszalniku 26 przez zmieszanie N_2 lub gazu AO po wstępnym sprężeniu w bloku 1 i amoniaku z rotametru 22,

— atmosferę typu (N_2+CO) w mieszalniku 27 przez zmieszanie N_2 lub gazu AO po wstępnym sprężeniu w bloku 1 i tlenku węgla z rotametru 29. Atmosfery trójskładnikowe wytwarza się w następujący sposób:

— atmosferę typu ($N_2+H_2+CH_4$) w mieszalniku 25 przez zmieszanie atmosfery dwuskładnikowej typu (N_2+H_2) wytworzonej w mieszalniku 24 z metanem dostarczającym z rotametu 21,

— atmosferę typu ($N_2+H_2+NH_3$) w mieszalniku 26 przez zmieszanie atmosfery dwuskładnikowej ty-

pu (N_2+H_2) wytworzonej w mieszalniku 24, doprowadzanej przez mieszalnik 25 z amoniakiem dostarczanym z rotametu 22,

— atmosferę typu (N_2+H_2+CO) w mieszalniku 27 przez zmieszanie atmosfery typu (N_2+H_2) wytworzonej w mieszalniku 24, doprowadzonej bez dalszej obróbki poprzez mieszalniki 25 i 26 z tlenkiem węgla dostarczanym z rotametu 23.

Atmosfery czteroskładnikowe wytwarza się w następujący sposób:

— atmosferę typu ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$) w mieszalniku 26 przez zmieszanie atmosfery typu ($N_2+H_2+CH_4$) wytworzonej w mieszalniku 25 z amoniakiem dostarczanym z rotametu 22,

— atmosferę typu ($N_2+H_2+NH_3+CO$) w mieszalniku 27 przez zmieszanie atmosfery typu ($N_2+H_2+NH_3$) wytworzonej w mieszalniku 26 z tlenkiem węgla dostarczanym z rotametu 23.

Atmosferę pięcioskładnikową typu ($N_2+H_2+NH_3+CO+CH_4$) wytwarza się w mieszalniku 27 przez zmieszanie atmosfery typu ($N_2+H_2+CH_4+NH_3$) z tlenkiem węgla dostarczanym z rotametu 23.

Atmosfery dwu- trzy- i czteroskładnikowe wytwarzane w mieszalnikach 24, 25 i 26, a więc nie zawierające tlenku węgla mogą być przed wejściem do pieca zwilżane w nawilżaczach 12, natomiast przeznaczone do ładowania w butle nie są nawilżane.

Atmosfery wytworzone w mieszalniku 27, jako zawierające CO nie wymagają nawilżania przed wejściem do pieca.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie bezgeneratorowe do wytwarzania atmosfer regulowanych jedno-, dwu- lub kilkuskład-

nikowych, zwłaszcza zawierających N_2 , H_2 , CO , CO_2 , NH_3 , CH_4 , wyposażone w urządzenia sprężające, mieszalniki i urządzenia kontroli przepływu, zasilane przez przewód główny jako jednym ze składników azotem, zwłaszcza odpadowym z kriogenicznej przeróbki gazu zmiennego, **znamiennie tym**, że zawiera obwód do wytwarzania zwykle bezwęglowodorowej atmosfery jednoskładnikowej, zawierający blok sprężania wstępnego (1), urządzenie (2) do oczyszczania atmosfery z CH_4 , blok sprężania wtórnego (3), urządzenie skraplające (4) i zbiornik izotermiczny (5) oraz zawiera obwód do wytwarzania atmosfer dwu, lub kilkuskładnikowych zawierający zasilany z przewodu głównego stabilizator ciśnienia (7) poprzedzający zespół mieszalników niskociśnieniowych (8) składający się z dwóch mieszalników (16, 17) połączonych kaskadowo i zasilanych poprzez rotametry (18, 19), które są zasilane przez dwa przewody z zaworami z bloku wzbogacania (6) połączonego czterema przewodami zawierającymi zawory z zespołem (10) czterech rotametrów (20, 21, 22, 23), z których każdy jest połączony z jednym z czterech mieszalników (24, 25, 26, 27) wysokociśnieniowych o kolejno wzrastającej wielkości, przy czym wlot do każdego z mieszalników jest ponadto połączony poprzez blok sprężania wstępnego (1) przewodem głównym azotu, zwłaszcza odpadowego, cztery mieszalniki wysokociśnieniowe (24, 25, 26, 27) pomiędzy sobą są połączone wyposażonymi w zawory przewodami w ilości, licząc od mieszalnika najmniejszego (24), jednym, dwoma i trzema, a wylot z mieszalników prowadzi do nawilzaczy (12) lub do przewodu obiegowego nawilzaczy, po czym do urządzeń odbiorczych.

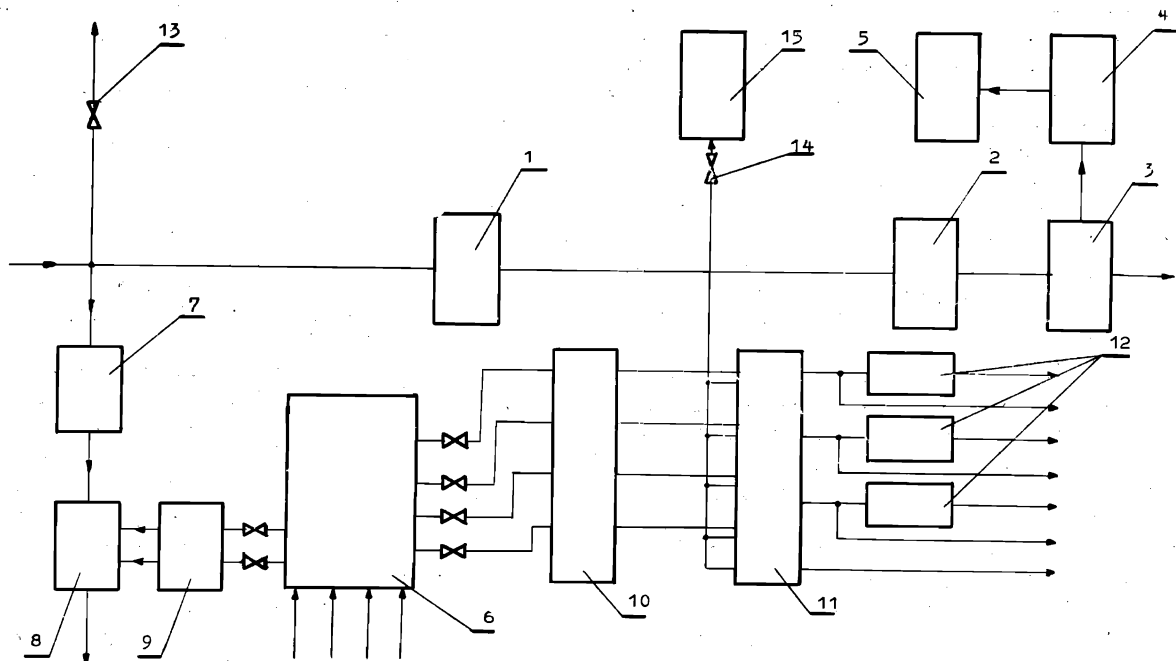


Fig. 1

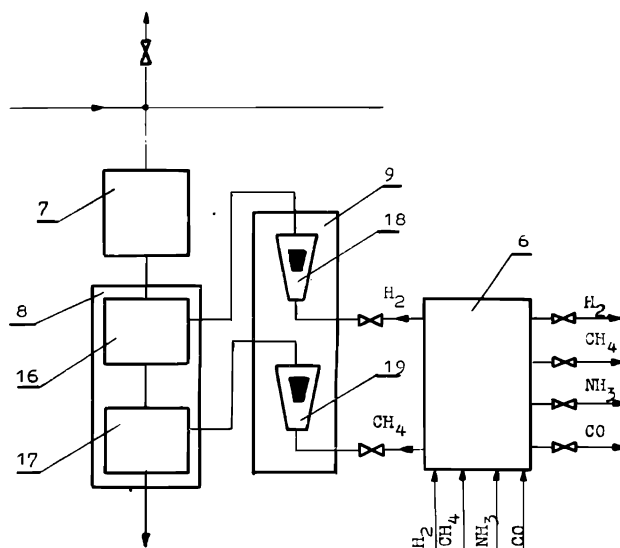


Fig. 2

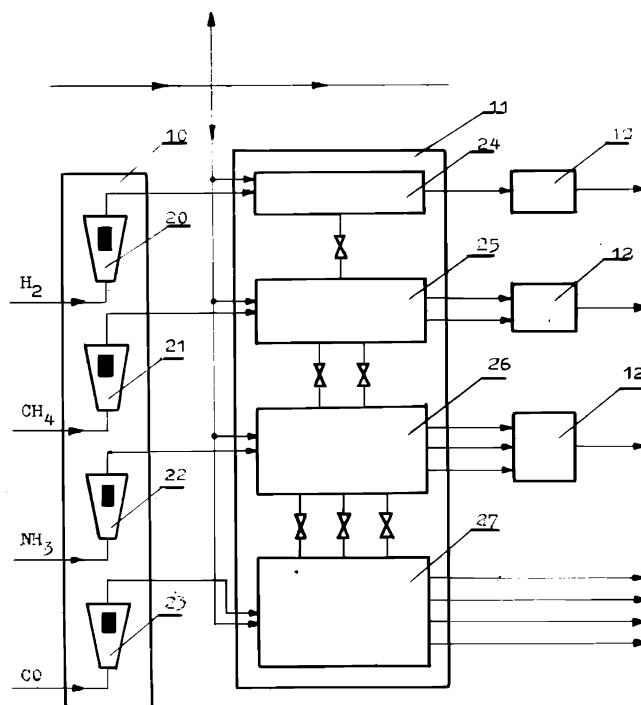


Fig. 3