

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **234966**

(13) **B3**

(21) Numer zgłoszenia: **419420**

(22) Data zgłoszenia: **10.11.2016**

(61) Patent dodatkowy do patentu:  
**227470**

(51) Int.Cl.

**F02D 19/08 (2006.01)**

**F02B 69/04 (2006.01)**

(54)

**Dwupaliwowy układ do zasilania silników spalinowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**21.05.2018 BUP 11/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**18.05.2020 WUP 05/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**ŁAPIŃSKI KRZYSZTOF KAEL, Łapy, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF ŁAPIŃSKI, Łapy, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Lucjan Kalita**

**PL 234966 B3**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dwupaliwowy układ do zasilania silników z bezpośrednim wtryskiem paliwa.

Eksploatacja silników z wtryskiem bezpośrednim zasilanych gazem w płynnym stanie skupienia wymaga, by paliwo to znajdowało się w niskiej temperaturze. Aby zapobiec przechodzeniu paliwa gazowego ze stanu ciekłego w gazowy, stosowane są dodatkowe układy chłodzenia paliwa gazowego w tym zawierające chłodnice.

Znany jest z opisu patentowego nr P.414800 dwupaliwowy układ do zasilania silników spalinywych zawierający zbiornik paliwa podstawowego w postaci benzyny lub oleju napędowego, zbiornik paliwa alternatywnego w postaci gazu skroplonego, zbiornik paliwa zmieszanego, pompę paliwa podstawowego, pompę paliwa alternatywnego oraz pompę wysokociśnieniową, a także zespół wtryskiwaczy i obwód powrotny do zawracania nadmiaru paliwa z pompy wysokociśnieniowej, a także zawory i elektrozawory oraz sterownik do sterowania pracą układu. Układ zawiera zbiornik paliwa zmieszanego wyposażony w czujnik poziomu mieszaniny paliw połączony ze sterownikiem oraz pompę paliwa zmieszanego połączoną z wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia. Wyjście tej pompy wysokiego ciśnienia jest połączone z listwą wtryskiwaczy, przy czym na wejściu do zbiornika paliwa zmieszanego lub w zbiorniku paliwa zmieszanego znajduje się pompa obiegowa, której wejście jest połączone przewodem poprzez elektrozawór i zawór zwrotny z wyjściem zbiornika paliwa podstawowego w postaci benzyny lub oleju napędowego, zaś drugim przewodem połączone jest poprzez elektrozawór i zawór zwrotny z wyjściem zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu. Obwód powrotny układu składający się z przewodów i drugi obwód powrotny przebiegający od drugiego wyjścia dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia do wejścia do zbiornika paliwa zmieszanego ma włączony czujnik ciśnienia i czujnik temperatury oraz zamontowany elektrozawór i zawór zwrotny, a ponadto jest połączony z przewodem tankowania zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu.

Alternatywne wyjście dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia jest połączone drugą gałęzią obejścia poprzez elektrozawór z drugim wyjściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia, lub pomiędzy wyjściem wysokiego ciśnienia dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia a wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia jest włączona dodatkowa gałąź obejścia z elektrozaworem. Przewód obwodu powrotnego pomiędzy połączeniem z przewodem tankowania zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu a wejściem do zbiornika paliwa zmieszanego ma zainstalowany zawór zwrotny i elektrozawór. Korzystnie jest kiedy drugie wyjście dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia jest połączone z wejściem zbiornika paliwa zmieszanego poprzez czujnik ciśnienia, czujnik temperatury, elektrozawór i zawór zwrotny. Czujnik ciśnienia i czujnik temperatury są też alternatywnie włączone w przewód pomiędzy wyjściem zbiornika paliwa zmieszanego a wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia. Gdy w zbiorniku paliwa alternatywnego w postaci gazu jest zainstalowany wielozawór, to jego wyjście jest połączone poprzez zawór zwrotny z wejściem pompy obiegowej, zaś wyjście wielozaworu jest połączone z zaworem zwrotnym tankowania paliwa alternatywnego w postaci gazu.

Pompa obiegowa, pompa paliwa podstawowego, pompa paliwa zmieszanego, czujnik poziomu paliwa alternatywnego w postaci gazu, czujnik poziomu mieszaniny paliw, czujnik temperatury, czujnik ciśnienia oraz wszystkie elektrozawory i elektrozawór wielozaworu są połączone ze sterownikiem.

Celem wynalazku jest utworzenie takiego układu, w którym dostarczanie paliwa do silnika spalinowego będzie realizowane poprzez wtryskiwacze wysokiego ciśnienia, ale także poprzez wtryskiwacze niskiego ciśnienia.

Cel ten realizuje dwupaliwowy układ do zasilania silników spalinowych, zawierający: zbiornik paliwa podstawowego w postaci benzyny lub oleju napędowego, zbiornik paliwa alternatywnego w postaci gazu skroplonego, zbiornik paliwa zmieszanego, pompę paliwa podstawowego, pompę paliwa alternatywnego oraz pompę wysokociśnieniową, a także zespół wtryskiwaczy i obwód powrotny do zawracania nadmiaru paliwa z pompy wysokociśnieniowej, a także zawory i elektrozawory oraz sterownik do sterowania pracą układu. W podstawowym i wariantowych rozwiązaniach, układ zawiera zbiornik paliwa zmieszanego wyposażony w czujnik poziomu mieszaniny paliw połączony ze sterownikiem oraz w pompę paliwa zmieszanego połączoną z wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia. Wyjście tej pompy jest połączone z listwą wtryskiwaczy, przy czym na wejściu do zbiornika paliwa zmieszanego lub w zbiorniku paliwa zmieszanego znajduje się pompa obiegowa, której wejście jest połączone przewodem poprzez elektrozawór i zawór zwrotny z wyjściem zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu. Obwód powrotny układu składający się z przewodów i drugi obwód powrotny przebiegający od

drugiego wyjścia dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia do wejścia do zbiornika paliwa zmieszanego ma włączony czujnik ciśnienia i czujnik temperatury oraz zamontowany elektrozawór i zawór zwrotny, a ponadto jest połączony z przewodem tankowania zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu. W podstawowym wariantcie według patentu nr zgłoszenia P.414800 układ charakteryzuje się tym, że wylot zbiornika paliwa podstawowego zawierający przewód z zaworem zwrotnym połączony jest przewodem dodatkowym z przewodem stanowiącym wylot zbiornika paliwa zmieszanego zawierający przewód z zaworem zwrotnym i elektrozawór.

Na przewodzie dodatkowym jest pompa i zawór zwrotny. Zainstalowana tu pompa doprowadza paliwo poprzez zawór zwrotny do członów zasilania silnika spalinowego, a także w przypadku, gdy pompa paliwa podstawowego tłocząca paliwo ze zbiornika paliwa podstawowego jest niewystarczającej wydajności.

Korzystnie, układ zawiera dodatkową listwę wtryskową niskiego ciśnienia, której użycie poprawia parametry pracy silnika spalinowego zasilanego w paliwo przedstawianym układem. Listwa ta może być umieszczona w układzie w trzech różnych pozycjach. W pierwszej pozycji listwa połączona jest przewodem szeregowo z wejściem pompy wysokiego ciśnienia. W drugiej pozycji listwa wtryskowa połączona jest przewodem szeregowo z wyjściem pompy wysokiego ciśnienia, a w trzeciej pozycji listwa wtryskowa połączona jest przewodami równolegle z pompą wysokiego ciśnienia.

Układ według wynalazku zapewnia poprawne zasilanie silnika spalinowego w paliwo podstawowe i/lub alternatywne oraz nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń chłodzących paliwo alternatywne w postaci ciekłego gazu, a także nie wymaga stosowania specjalistycznego zbiornika gazu i specjalistycznego wielozaworu.

Wynalazek jest pokazany na rysunkach w przykładach wykonania układu, na których fig. 1 – przedstawia schemat pierwszego wariantu układu dwupaliwowego zasilania silnika, fig. 2 – przedstawia drugi wariant układu, fig. 3 – trzeci wariantu układu, a fig. 4 – schemat układu z uwidocznionym zbiornikiem paliwa alternatywnego.

#### Przykład 1

Według pierwszego wariantu, przedstawionego na fig. 1, układ zawiera zbiornik paliwa podstawowego 1 np. w postaci benzyny wyposażony w pompę paliwa podstawowego 2 i czujnik poziomu paliwa podstawowego 3 oraz zbiornik paliwa alternatywnego w postaci gazu 4. Na wejściu zbiornika paliwa podstawowego 1 zamontowany jest zawór zwrotny 5'. Pompa paliwa podstawowego 2 jest połączona przewodem 6, na którym zamontowany jest zawór zwrotny 7 z przewodem dodatkowym 43, na którym zainstalowana jest pompa 44 i dalej zawór zwrotny 45. Dalej przewód 43 połączony jest z przewodem 19 stanowiącym wylot zbiornika paliwa zmieszanego 16 zawierający przewód 46 z zaworem zwrotnym 47 i elektrozaworem 48. Zbiornik paliwa alternatywnego w postaci gazu 4 posiada na wejściu zawór zwrotny 15, wewnątrz czujnik poziomu paliwa alternatywnego 12 oraz na wyjściu drugi przewód 36 z zaworem zwrotnym 11 i elektrozaworem 10. Z elektrozaworem 10 połączony jest przewód 9 stanowiący wejście do pompy obiegowej 5 zainstalowanej na wejściu do zbiornika paliwa zmieszanego 16. W zbiorniku paliwa zmieszanego 16 jest umieszczony czujnik poziomu mieszaniny paliw 17 oraz pompa paliwa zmieszanego 18. Na przewodzie 19 połączonym z przewodem 43 zainstalowana jest listwa wtryskowa niskiego ciśnienia 22" połączona szeregowo z wejściem pompy wysokiego ciśnienia 20. Wyjście i wejście pompy wysokiego ciśnienia 20 połączone jest drugą gałęzią obejścia 35, w którą wpięty jest elektrozawór 23, a także wyjście tej pompy wysokiego ciśnienia 20 połączone jest przewodem 21 z listwą wtryskiwaczy 20'. Drugie wyjście dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20 przewodem 24, na którym podłączone są czujnik ciśnienia 25 i czujnik temperatury 26, połączony jest przewodem 14 obwodu powrotnego do wejścia zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu 4. Na przewodzie 14 obwodu powrotnego wpięte są elektrozawór 27 i kolejno zawór zwrotny 28. Ponadto drugie wyjście dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20 przewodem 24 z czujnikiem ciśnienia 25 i czujnikiem temperatury 26 oraz przewodem 32, w który wpięty jest elektrozawór 33 i dalej zawór zwrotny 34, jest połączony z drugim wejściem zbiornika paliwa zmieszanego 16. Układ zawiera sterownik 13, z którym połączone są: pompa paliwa podstawowego 2, pompa obiegowa 5, czujnik poziomu paliwa zmieszanego 17, pompa paliwa zmieszanego 18, elektrozawór 23, czujnik ciśnienia 25, czujnik temperatury 26, elektrozawór 33.

#### Przykład 2

Według drugiego wariantu, przedstawionego na fig. 2, przewód dodatkowy 43 połączony z przewodem 19 – połączonym poprzez zawór zwrotny 47 i elektrozawór 48 z wylotem 46 zbiornika paliwa zmieszanego 16 – połączony jest z wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20. Elektrozawór 23 jest na drugiej gałęzi obejścia 35 łączącej wyjście dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20

z drugim wyjściem wspomnianej pompy 20, natomiast dodatkowa listwa wtryskowa niskiego ciśnienia 22" podłączona jest szeregowo z pompą wysokiego ciśnienia 20 na przewodzie 24. Wylot zbiornika paliwa podstawowego 1 połączony jest, podobnie jak w przykładzie 1, przewodem 43 z przewodem 19 połączonym poprzez zawór zwrotny 47 i elektrozawór 48 z wylotem 46 zbiornika paliwa zmieszanego 16. Na dodatkowym przewodzie 43 są kolejno: zawór zwrotny 44 i pompa 45. Pozostałe połączenia układu są identyczne jak w przykładzie 1.

#### Przykład 3

Według trzeciego wariantu, przedstawionego na fig. 3, przewód dodatkowy 43, połączony z przewodem 19, połączony jest z wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20. Przewód 19 połączony jest z drugą gałęzią obejścia 35, a dodatkowa listwa wtryskowa niskiego ciśnienia 22" podłączona jest szeregowo z wyjściem pompy wysokiego ciśnienia 20 na przewodzie 19 i dalej z przewodem 24. W drugą gałąź obejścia 35 wpięty jest elektrozawór 23. Pozostałe połączenia układu są identyczne jak w przykładzie 1.

#### Przykład 4

Jak pokazano na fig. 4, przewód dodatkowy 43 – połączony z przewodem 19 na wylocie ze zbiornika paliwa zmieszanego 16 i równocześnie z gałęzią obejścia 35 – jest połączony z wlotem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia 20, której wylot połączony jest z dodatkową listwą wtryskową niskiego ciśnienia 22" i dalej z przewodem 24. Ponadto, uwidocznione są elementy wyposażenia zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu, wielozawór 37, wyjście tankowania gazu 38, przewód 39 łączący z przewodem obwodu powrotnego 14, wyjście 40 tankowania gazu, przewód 41 łączący z pompą obiegową 5 i zawór zwrotny 42 wpięty w przewód 41. Pozostałe połączenia układu są identyczne jak w przykładzie 1.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Dwupaliwowy układ do zasilania silników spalinowych, zawierający: zbiornik paliwa podstawowego w postaci benzyny lub oleju napędowego, zbiornik paliwa alternatywnego w postaci gazu skroplonego, zbiornik paliwa zmieszanego, pompę paliwa podstawowego, pompę paliwa alternatywnego oraz pompę wysokociśnieniową, a także zespół wtryskiwaczy i obwód powrotny do zwracania nadmiaru paliwa z pompy wysokociśnieniowej, a także zawory i elektrozawory oraz sterownik do sterowania pracą układu, w podstawowych i wariantowych rozwiązaniach zawiera zbiornik paliwa zmieszanego wyposażony w czujnik poziomu mieszaniny paliw połączony ze sterownikiem oraz w pompę paliwa zmieszanego połączoną z wejściem dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia, której wyjście jest połączone z listwą wtryskiwaczy, przy czym na wejściu do zbiornika paliwa zmieszanego lub w zbiorniku paliwa zmieszanego znajduje się pompa obiegowa, której wejście jest połączone przewodem poprzez elektrozawór i zawór zwrotny z wyjściem zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu, natomiast obwód powrotny układu składający się z przewodów i drugi obwód powrotny przebiegający od drugiego wyjścia dwukomorowej pompy wysokiego ciśnienia do wejścia do zbiornika paliwa zmieszanego ma włączony czujnik ciśnienia i czujnik temperatury oraz zamontowany elektrozawór i zawór zwrotny, a ponadto jest połączony z przewodem tankowania zbiornika paliwa alternatywnego w postaci gazu, w podstawowym wariantcie według patentu nr zgłoszenia P.414800, **znamienny tym**, że wylot zbiornika paliwa podstawowego (1) zawierający przewód (6) z zaworem zwrotnym (7) połączony jest przewodem (43) z przewodem (19) stanowiącym wylot zbiornika paliwa zmieszanego (16) zawierający przewód (46) z zaworem zwrotnym (47) i elektrozaworem (48).
2. Dwupaliwowy układ, według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że na przewodzie (43) jest pompa (44) i zawór zwrotny (45).
3. Dwupaliwowy układ, według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamienny tym**, że zawiera listwę wtryskową niskiego ciśnienia (22") połączoną szeregowo z wejściem pompy wysokiego ciśnienia (20).
4. Dwupaliwowy układ, według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamienny tym**, że zawiera listwę wtryskową niskiego ciśnienia (22") połączoną szeregowo z wyjściem pompy wysokiego ciśnienia (20).
5. Dwupaliwowy układ, według zastrzeżenia 1 albo 2, **znamienny tym**, że zawiera listwę wtryskową niskiego ciśnienia (22") połączoną równolegle z pompą wysokiego ciśnienia (20).

Rysunki

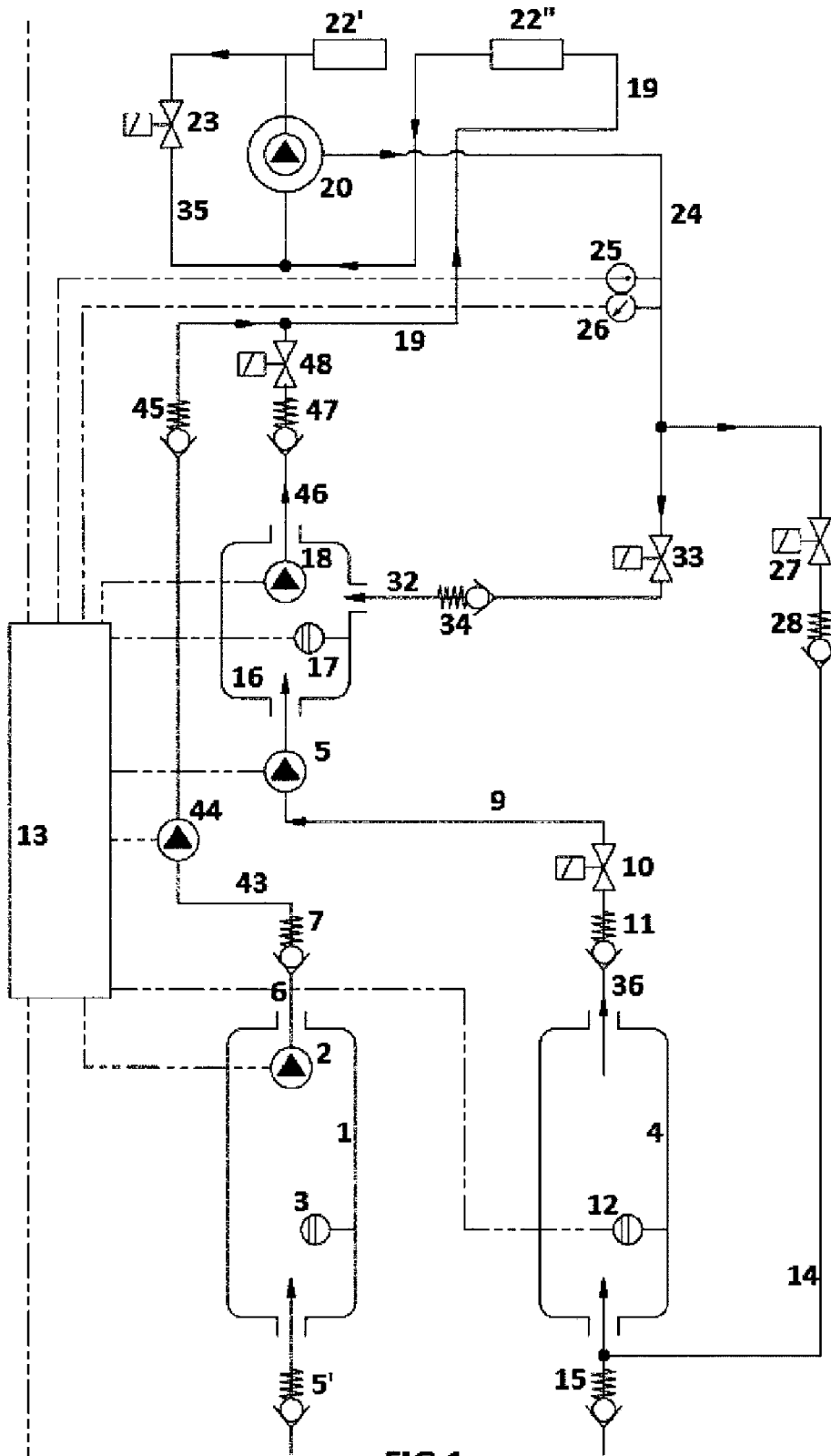


FIG.1

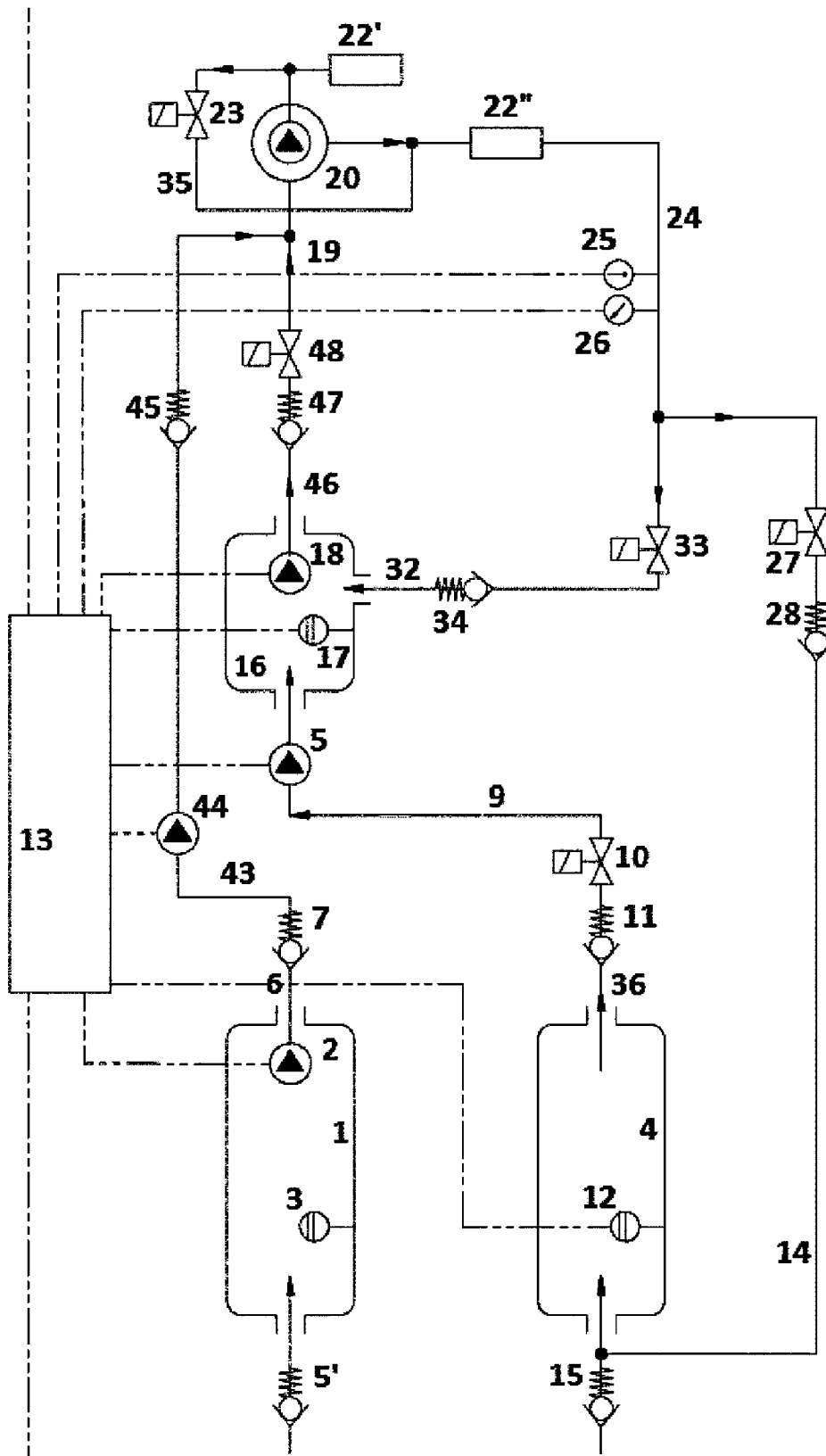


FIG.2



