



(11) **EP 2 096 355 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.12.2010 Bulletin 2010/49

(51) Int Cl.:
F23K 5/04 (2006.01) F23K 5/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08300115.6**

(22) Date de dépôt: **26.02.2008**

(54) **Installation d'alimentation d'un bruleur de carburant liquide, et chaudière correspondante**

Vorrichtung zur Versorgung eines Brenners mit Flüssigbrennstoff und entsprechender Kessel

Installation for supplying a burner with liquid fuel, and corresponding boiler

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(43) Date de publication de la demande:
02.09.2009 Bulletin 2009/36

(73) Titulaire: **Baxi S.A.**
93150 Le Blanc Mesnil (FR)

(72) Inventeurs:
• **Andre, Aline**
95400 Arnouville les Gonesse (FR)

- **Gelene, Alexis**
77640 Jouarre (FR)
- **Loussert, Jean-Louis**
33400 Talence (FR)
- **Petit, Marcel**
75019 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Collin, Jérôme et al**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris Cedex 17 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 701 035 FR-A- 2 626 353
US-A- 4 249 885

EP 2 096 355 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

[0001] La présente invention concerne une installation d'alimentation d'un brûleur de carburant liquide susceptible de contenir des substances volatiles, comportant une cuve contenant le carburant, un dégazeur relié à la cuve par un tube plongeur, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles, et une pompe reliée à d'une part un circuit de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur vers le brûleur, le circuit de pompage du carburant comportant une vanne en aval de la pompe, et à d'autre part un circuit de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur vers la cuve, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet anti-retour en aval de la pompe.

[0002] L'invention concerne également une chaudière comportant un brûleur et une installation précitée.

ETAT DE L'ART

[0003] La figure 1 représente très schématiquement une installation connue d'alimentation d'un brûleur 1 de carburant liquide, le carburant étant susceptible de contenir des substances volatiles. Une telle installation est divulguée dans EP 1 701 035 A1.

[0004] Une telle installation connue est classiquement placée dans une chaudière par exemple, également connue.

[0005] Le carburant liquide est par exemple du fioul domestique susceptible de contenir une quantité plus ou moins importante de substances volatiles, à savoir par exemple des hydrocarbures liquides susceptibles de passer en phase gazeuse ou encore de l'air intimement mêlé au fioul.

[0006] L'installation comporte classiquement une cuve 2 contenant le carburant 4. La cuve 2 est en général reliée à l'air libre 3 en partie supérieure.

[0007] L'installation comporte également un dégazeur 15 relié à la cuve 2 par un tube 16 plongeur. Ainsi, le tube plongeur 16 plonge d'une part en permanence dans le carburant 4 de la cuve 2 et d'autre part débouche dans le dégazeur 15.

[0008] Le dégazeur 15 permet au carburant de dégazer ses substances volatiles.

[0009] A cet effet, le dégazeur 15 se présente sous la forme d'une enceinte fermée qui renferme en permanence un volume 20 de carburant liquide et un volume variable 21 de gaz contenant les substances volatiles passées en phase gazeuse, par exemple sous l'effet de la dépression générée par le pompage d'une pompe 5, par exemple une pompe volumétrique.

[0010] La pompe 5 de l'installation est reliée d'une part à un circuit de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur 15 vers le brûleur 1, et est reliée d'autre part à un circuit de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2. Le circuit de pompage du

carburant est référencé par 13 et 26, et le circuit de pompage des substances volatiles est référencé par 14 et 28.

[0011] Le circuit de pompage du carburant liquide comporte ainsi une canalisation 13 reliant d'une part une première entrée 7 de la pompe 5 et d'autre part le dégazeur 15. Dans le dégazeur 15, la canalisation 13 vient prélever le carburant à proximité du fond du dégazeur 15. Elle peut se présenter sous la forme d'un tube plongeur avec une extrémité inférieure 23 à proximité d'un fond du dégazeur 15.

[0012] De même, le circuit de pompage des substances volatiles comporte une canalisation 14 reliant d'une part une deuxième entrée 8 de la pompe 5 et d'autre part le dégazeur 15. Dans le dégazeur 15, la canalisation 14 se présente sous la forme d'un tube avec une extrémité 24 au niveau de la partie supérieure du dégazeur, généralement dans le volume variable 21.

[0013] L'espace intérieur du dégazeur 15 est mis en dépression par l'aspiration de la pompe 5 au niveau de ses entrées 7 et 8, ce qui provoque un effet de pompage du carburant 4, par le tube plongeur 16, à l'intérieur de la cuve 2, et une aspiration du carburant liquide dégazé dans le volume 20 occupant la partie inférieure du dégazeur 15 par la canalisation 13 et l'entrée 7 de la pompe. On comprend que l'entrée 7 est alimentée exclusivement en carburant liquide.

[0014] La pompe 5 aspire par la canalisation 14 et l'entrée 8, et en fonction du niveau du volume 20 par rapport à l'extrémité 24, soit des substances volatiles seules, soit du carburant liquide, soit un mélange des deux.

[0015] Le circuit de pompage du carburant liquide comporte également une canalisation 26 reliant d'une part une première sortie 11, associée à la première entrée 7, et d'autre part le brûleur 1.

[0016] Il comporte également une vanne 27 située en aval de la pompe 5 et en amont du brûleur 1. La vanne 27 permet de fermer la canalisation 26 ou de l'ouvrir. La vanne 27 peut être constituée par exemple par une électrovanne.

[0017] De même, le circuit de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2 comporte une canalisation 28 de retour vers la cuve 2 reliant d'une part une deuxième sortie 12 de la pompe 5, associée à la deuxième entrée 8, et d'autre part la cuve 2.

[0018] Il comporte un clapet 32 anti-retour situé en aval de la pompe 5 et en amont d'une extrémité 29 de la canalisation 28. Pour améliorer le fonctionnement de la pompe 5, il est souhaitable de s'assurer qu'un certain volume 30 de carburant liquide surmonté d'un certain volume de gaz 31 reste en permanence au-dessus de la sortie 12 de la pompe. De même, un certain volume 33 de carburant liquide reste préférentiellement en permanence au-dessus du clapet anti-retour 32.

[0019] On comprend que la sortie 11 est uniquement alimentée en carburant liquide, alors que la sortie 12, associée à l'entrée 8, est alimentée tantôt en substances volatiles, tantôt en carburant liquide, tantôt en un mélange des deux, en fonction du niveau du volume 20 de

carburant liquide dans le dégazeur 15.

[0020] Le fonctionnement du brûleur 1, également connu, est le suivant.

[0021] L'installation comporte un ventilateur 103 d'alimentation en air comburant 4' dans le brûleur 1. Le ventilateur 103 comporte à cet effet une roue à aubes 1031.

[0022] L'installation comporte de plus un moteur 102 d'entraînement synchrone de la pompe 5 et du ventilateur 103. L'arbre 6 de sortie du moteur 102 entraîne à la fois le ventilateur 103 et la pompe 5. L'entraînement synchrone :

d'une part de la pompe 5, permettant l'arrivée du carburant liquide dans le brûleur 1, et d'autre part du ventilateur 103, permettant l'arrivée de l'air comburant également dans le brûleur 1, permet d'obtenir une parfaite proportionnalité entre le débit de carburant liquide et le débit d'air, quelle que soit la vitesse de rotation du moteur 102. Une telle proportionnalité entre les débits précités se traduit par un taux de dioxyde de carbone presque constant lors de la combustion.

[0023] La canalisation 26 se termine dans le brûleur 1 sous la forme d'une extrémité 277 formant un conduit d'admission de carburant.

[0024] Le conduit 277 débouche vers une tête de centrifugation 80 située dans un bol de combustion du brûleur 1. La tête de centrifugation 80 est montée à rotation à l'extrémité du conduit 277, et est fixée à des pales 140. L'ensemble constitué par la tête de centrifugation 80 et les pales 140 peut donc tourner à l'extrémité du conduit 277.

[0025] Lorsque le moteur 102 entraîne à la fois le ventilateur 103 et la pompe 5, l'air 4' propulsé par la roue à aubes 1031 du ventilateur 103 se déplace à l'intérieur du brûleur 1 et permet d'entraîner de façon connue en soi les pales 140, mettant ainsi en rotation la tête 80 de centrifugation.

[0026] Par ailleurs, le carburant liquide pompé et issu du conduit 277 frappe la tête de centrifugation 80, et migre vers une périphérie radialement extérieure de la tête de centrifugation, puis s'échappe de façon centrifuge par cette périphérie.

[0027] L'air comburant 4' infléchit alors la trajectoire des gouttelettes de carburant, comme le montrent les flèches 171.

[0028] Le mélange du carburant liquide ainsi pulvérisé par centrifugation et de l'air comburant entraîné par le ventilateur 103, peut donc s'enflammer et produire la combustion désirée dans le bol de combustion du brûleur 1.

[0029] Un intervalle 22 permet l'aspiration de gaz 25 de combustion qui refroidissent la flamme dans le brûleur et abaissent le taux de NOx (oxydes d'azote).

[0030] Une telle installation présente cependant des inconvénients.

[0031] Tout d'abord la pompe utilisée est en général

une pompe volumétrique, c'est-à-dire une pompe dans laquelle l'écoulement du fluide est réalisé grâce à la variation de volume d'une cavité qui alternativement aspire et refoule le fluide. Le mode de fonctionnement de la pompe volumétrique provoque donc des à-coups dans la distribution de carburant. Or les à-coups sont des facteurs de décrochement de la flamme du brûleur.

[0032] Le brûleur peut donc s'éteindre de façon non désirée.

[0033] En outre, il peut y avoir un fonctionnement bruyant de la pompe dans la phase de démarrage, lorsque l'électrovanne n'est pas encore ouverte.

[0034] De plus, le moteur d'entraînement entraîne le ventilateur et la pompe de façon synchrone. Or l'installation connue ne permet pas une modulation de la puissance du brûleur de 0 à 100%.

[0035] Enfin, on rappelle que l'entraînement synchrone précité a pour conséquence que le débit de fioul est toujours proportionnel au débit d'air.

[0036] Cette proportionnalité, avantageuse dans certaines conditions, peut poser des problèmes dans certaines autres conditions d'utilisation du brûleur, ce qui peut causer une instabilité, voire une extinction de la flamme. C'est le cas notamment en altitude élevée -- car les proportions d'oxygène dans l'air comburant sont modifiées par rapport aux proportions des conditions standards d'utilisation du brûleur.

PRESENTATION DE L'INVENTION

[0037] L'invention propose de pallier au moins un de ces inconvénients.

[0038] A cet effet, on propose une installation d'alimentation d'un brûleur de carburant liquide susceptible de contenir des substances volatiles, comportant une cuve contenant le carburant, un dégazeur relié à la cuve par un tube plongeur, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles, une pompe reliée à d'une part un circuit de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur vers le brûleur, le circuit de pompage du carburant comportant une électrovanne en aval de la pompe ; et à d'autre part un circuit de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur vers la cuve, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet anti-retour en aval de la pompe, ladite installation étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte un circuit de retour reliant d'une part le circuit de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne mais en aval de la pompe, et d'autre part le circuit de pompage des substances volatiles.

[0039] Il faut noter que les pressions dans les différents circuits de l'installation sont faibles, et essentiellement dues aux hauteurs statiques des tuyauteries entre la cuve et le brûleur.

[0040] L'invention est avantageusement complétée par les caractéristiques suivantes, prises seules ou en une quelconque de leur combinaison techniquement possible :

- le circuit de retour relie le circuit de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne mais en aval de la pompe, au circuit de pompage des substances volatiles, en aval du clapet ;
- l'installation comporte une vanne de réglage de débit entre la pompe et l'électrovanne, et une vanne de réglage de débit dans le circuit de retour ;
- la présence de ces vannes de réglage augmente sensiblement la pression au refoulement du circuit de pompage du carburant liquide en amont des deux vannes ;
- la pression en amont de la vanne de réglage dans le circuit de retour et la pression en amont de la vanne de réglage dans le circuit de pompage du carburant liquide sont égales ;
- le circuit de retour est un circuit de démarrage reliant d'une part le circuit de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne mais en aval de la pompe, et d'autre part le circuit de pompage des substances volatiles, en aval de la pompe, mais en amont du clapet ;
- le circuit de démarrage comporte une soupape à clapet anti-retour ou l'électrovanne comporte une troisième voie pour former ledit circuit de démarrage ;
- la pompe est surdimensionnée par rapport au débit nécessaire pour l'alimentation du brûleur ;
- l'installation comporte un amortisseur dans le circuit de pompage du carburant liquide, entre la pompe et la vanne, l'amortisseur étant apte à écrêter les variations de pression dans le circuit de pompage du carburant liquide ;
- l'amortisseur est également situé en amont des vannes de réglage ;
- l'amortisseur comporte une membrane souple et est monté soit en dérivation par rapport au circuit de pompage du carburant liquide soit en série dans le circuit de pompage ;
- l'installation comporte un ventilateur d'alimentation d'un comburant dans le brûleur, un moteur d'entraînement synchrone de la pompe et du ventilateur, et une commande de la vitesse d'entraînement du moteur, de sorte que la puissance de combustion du brûleur puisse être modulée ;

[0041] L'invention concerne également une chaudière comportant un brûleur et une installation selon l'invention.

[0042] L'invention présente de nombreux avantages.

[0043] Le circuit de retour permet à l'installation de fonctionner avec une pompe surdimensionnée par rapport au débit nécessaire pour l'alimentation du brûleur, afin de pouvoir améliorer les caractéristiques d'aspiration du fioul à partir de la cuve.

[0044] Le réglage du débit de carburant indépendamment du débit de comburant est également offert, notamment grâce au circuit de retour, qui renvoie une partie du carburant issu de la pompe vers la cuve. On peut ainsi régler indépendamment le débit de fioul par rapport au

débit d'air. On peut donc choisir et modifier les proportions du mélange combustible. On obtient ainsi un meilleur fonctionnement du brûleur dans certaines conditions, notamment en haute altitude.

[0045] L'installation permet ainsi de ne plus avoir une parfaite constance du taux de dioxyde de carbone sur toute la plage de son utilisation, mais permet d'avoir un taux précité plus élevé, c'est à dire une proportion d'air plus faible, notamment à faible puissance. Cette proportion d'air plus faible favorise le phénomène de condensation des produits de combustion, phénomène recherché à faible puissance.

[0046] On rappelle que la présence de vannes de réglage de débit augmente sensiblement la pression au refoulement du circuit de pompage du carburant liquide en amont des deux vannes.

[0047] L'installation fonctionne silencieusement même lors de la phase de démarrage.

[0048] L'invention permet notamment une augmentation de la stabilité de la flamme. En effet, un écrêtage des variations de débit de carburant liquide est possible grâce à l'amortisseur. L'augmentation de pression au niveau de l'amortisseur, due à la présence des vannes de réglage, favorise cet écrêtage.

[0049] La commande du moteur d'entraînement du ventilateur et de la pompe permet une commande de la vitesse de rotation du moteur. Cette commande est un élément supplémentaire permettant de moduler notamment le débit de carburant et la puissance du brûleur. On peut ainsi ajuster la gamme de débit de carburant autour duquel on oscille lors du pompage, et ainsi se positionner au mieux en fonction des conditions de combustion recherchées. La modulation est au minimum entre 40% et 100% de la puissance totale du brûleur.

PRESENTATION DES FIGURES

[0050] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, déjà commentée, représente schématiquement une installation connue d'alimentation d'un brûleur de carburant liquide ;
- la figure 2 représente un premier mode de réalisation possible d'une installation comportant un circuit de retour reliant le circuit de pompage du carburant liquide au circuit de pompage des substances volatiles, ce mode de réalisation comportant des vannes de réglage ;
- la figure 3A représente schématiquement un deuxième mode de réalisation possible d'une installation comportant notamment un amortisseur dans le circuit de pompage du carburant liquide ;
- la figure 3B représente schématiquement un détail de l'installation de la figure 3A, à savoir un premier mode de réalisation de l'amortisseur ;

- la figure 3C représente schématiquement un détail de l'installation de la figure 3A, à savoir un deuxième mode de réalisation de l'amortisseur ;
- la figure 4 représente schématiquement un troisième mode de réalisation d'une installation comportant notamment une commande de la vitesse d'entraînement du moteur qui entraîne lui-même de façon synchrone la pompe et le ventilateur de l'installation ;
- la figure 5A représente schématiquement un quatrième mode de réalisation comportant un circuit de démarrage permettant le retour de carburant entre le circuit de pompage du carburant liquide et le circuit de pompage des substances volatiles, lors d'une phase de démarrage, alors que l'électrovanne en amont du brûleur est fermée ;
- la figure 5B représente schématiquement un détail de l'installation de la figure 5A, à savoir un premier mode de réalisation du circuit de démarrage ;
- la figure 5C représente schématiquement un détail de l'installation de la figure 5A, à savoir un deuxième mode de réalisation du circuit de démarrage ;
- la figure 6 représente schématiquement un cinquième mode de réalisation comportant un circuit de retour reliant le circuit de pompage du carburant liquide au circuit de pompage des substances volatiles, un amortisseur dans le circuit de pompage du carburant liquide, et une commande de la vitesse d'entraînement du moteur entraînant lui-même de façon synchrone la pompe et le ventilateur ; et
- la figure 7 représente schématiquement un sixième mode de réalisation comportant un circuit de retour de démarrage reliant le circuit de pompage du carburant liquide au circuit de pompage des substances volatiles, un amortisseur dans le circuit de pompage du carburant liquide, et une commande de la vitesse d'entraînement du moteur entraînant lui-même de façon synchrone la pompe et le ventilateur.

[0051] Dans l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références numériques identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0052] Un premier mode de réalisation possible d'une installation est visible à la figure 2.

[0053] L'installation comporte les éléments principaux de l'installation connue de la figure 1, et les éléments en commun qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du fonctionnement du premier mode de réalisation ne sont pas repris en détail, pour des raisons de clarté et de concision.

[0054] On rappelle simplement que l'installation d'alimentation d'un brûleur 1 de carburant 4 liquide, susceptible de contenir des substances volatiles, comporte principalement:

- une cuve 2 contenant le carburant 4 ;
- un dégazeur 15 relié à la cuve 2 par un tube 16 plon-

neur, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles ;

- une pompe 5, très préférentiellement volumétrique, reliée à d'une part un circuit, référencé par 13 et 26, de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur 15 vers le brûleur 1, le circuit de pompage du carburant comportant une électrovanne 27 en aval de la pompe 5 ; et à d'autre part un circuit, référencé par 14 et 28, de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet 32 anti-retour en aval de la pompe 5.

[0055] L'installation comporte également un circuit 260 de retour reliant :

- d'une part le circuit 26 de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne 27, mais en aval de la pompe 5 ; et
- d'autre part le circuit 28 de pompage des substances volatiles, en aval du clapet 32, et donc également en aval de la pompe 5.

[0056] On rappelle que le circuit de retour permet à l'installation de fonctionner avec une pompe surdimensionnée par rapport au débit nécessaire pour l'alimentation du brûleur en carburant. Le surdimensionnement de la pompe permet d'améliorer les caractéristiques d'aspiration du fioul à partir de la cuve.

[0057] Le circuit de retour permet également de régler le débit de carburant indépendamment du débit de comburant, par exemple pour modifier le mélange combustible et/ou le taux de dioxyde de carbone de la combustion. On peut ainsi obtenir ainsi un meilleur fonctionnement du brûleur dans certaines conditions, notamment en haute altitude ou pour une meilleure condensation des produits de la combustion à faible puissance.

[0058] A cet effet, l'installation comporte une vanne 271 de réglage de débit entre la pompe 5 et la vanne 27, et une vanne 261 de réglage de débit dans le circuit de retour 260.

[0059] On comprend que chaque vanne permet le réglage du débit traversant le circuit sur lequel elle se situe. Les vannes 271 et 261 sont réglées une fois pour chaque installation.

[0060] Un deuxième mode de réalisation possible d'une installation est visible à la figure 3A.

[0061] L'installation comporte les éléments principaux de l'installation connue de la figure 1, et les éléments en commun qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du fonctionnement du deuxième mode de réalisation ne sont pas repris en détail, pour des raisons de clarté et de concision.

[0062] On rappelle simplement que l'installation d'alimentation d'un brûleur 1 de carburant 4 liquide, susceptible de contenir des substances volatiles, comporte principalement:

- une cuve 2 contenant le carburant 4 ;
- un dégazeur 15 relié à la cuve 2 par un tube 16 plongeant, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles ;
- une pompe 5, très préférentiellement volumétrique, reliée à d'une part un circuit, référencé par 13 et 26, de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur 15 vers le brûleur 1, le circuit de pompage du carburant comportant une électrovanne 27 en aval de la pompe 5 ; et à d'autre part un circuit, référencé par 14 et 28, de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet 32 anti-retour en aval de la pompe 5.

[0063] L'installation comporte un amortisseur 262 dans le circuit 26 de pompage du carburant liquide, entre la pompe 5 et l'électrovanne 27.

[0064] On rappelle que l'amortisseur 262 est apte à écrêter les variations de pression dans le circuit de pompage du carburant liquide, ce qui stabilise la flamme dans le brûleur 1.

[0065] La figure 3B montre schématiquement un premier exemple possible d'un amortisseur 262 utilisé dans l'installation. On constate ainsi que l'amortisseur 262 comporte une dérivation 2621 par rapport au circuit 26 de pompage du carburant liquide et une membrane souple 2622 apte à se déplacer pour amortir les variations de pression dues à la pompe volumétrique 5. La membrane souple 2622 est montée sur une chambre 2623 montée sur la dérivation.

[0066] Dans la figure 3C, on montre schématiquement un deuxième exemple possible d'un amortisseur 262. Dans cet exemple, le circuit 26 traverse le volume de l'amortisseur 262, et ne forme donc pas une dérivation, mais une géométrie « série ». Comme précédemment, le circuit débouche dans une chambre 2623 d'une membrane souple 2622, la membrane étant apte à se déplacer à l'autre extrémité de la chambre pour amortir les variations de pression dues à la pompe volumétrique. Le circuit 26 reprend ensuite en débouchant de l'amortisseur à partir du milieu de la chambre 2623.

[0067] Un troisième mode de réalisation possible d'une installation est visible à la figure 4.

[0068] L'installation comporte les éléments principaux de l'installation connue de la figure 1, et les éléments en commun qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du fonctionnement du troisième mode de réalisation ne sont pas repris en détail, pour des raisons de clarté et de concision.

[0069] On rappelle simplement que l'installation d'alimentation d'un brûleur 1 de carburant 4 liquide, susceptible de contenir des substances volatiles, comporte principalement:

- une cuve 2 contenant le carburant 4 ;
- un dégazeur 15 relié à la cuve 2 par un tube 16 plongeant, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles ;

- une pompe 5, très préférentiellement volumétrique, reliée à d'une part un circuit, référencé par 13 et 26, de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur 15 vers le brûleur 1, le circuit de pompage du carburant comportant une électrovanne 27 en aval de la pompe 5 ; et à d'autre part un circuit, référencé par 14 et 28, de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet 32 anti-retour en aval de la pompe 5.

[0070] L'installation comporte également un ventilateur 103 d'alimentation d'un comburant 4' dans le brûleur 1. L'installation comporte également un moteur 102 d'entraînement synchrone de la pompe 5 et du ventilateur 103. L'arbre 6 de sortie du moteur 102 entraîne à la fois le ventilateur 103 et la pompe 5.

[0071] L'installation comporte une commande 104 de la vitesse d'entraînement du moteur 102 de sorte que la puissance de combustion du brûleur puisse être modulée.

[0072] On rappelle ainsi que la commande de la vitesse de rotation du moteur permet de moduler notamment le débit de carburant et la puissance du brûleur, au minimum entre 40% et 100% de la puissance totale du brûleur.

[0073] La commande 104 peut être manuelle, mécanique, électromécanique, pneumatique ou électronique.

[0074] Un quatrième mode de réalisation possible d'une installation est visible à la figure 5A.

[0075] L'installation comporte les éléments principaux de l'installation connue de la figure 1, et les éléments en commun qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du fonctionnement du quatrième mode de réalisation ne sont pas repris en détail, pour des raisons de clarté et de concision.

[0076] On rappelle simplement que l'installation d'alimentation d'un brûleur 1 de carburant 4 liquide, susceptible de contenir des substances volatiles, comporte principalement:

- une cuve 2 contenant le carburant 4 ;
- un dégazeur 15 relié à la cuve 2 par un tube 16 plongeant, le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles ;
- une pompe 5, très préférentiellement volumétrique, reliée à d'une part un circuit, référencé par 13 et 26, de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur 15 vers le brûleur 1, le circuit de pompage du carburant comportant une électrovanne 27 en aval de la pompe 5 ; et à d'autre part un circuit, référencé par 14 et 28, de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur 15 vers la cuve 2, le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet 32 anti-retour en aval de la pompe 5.

[0077] L'installation comporte également un circuit

263 de démarrage reliant :

- d'une part le circuit 26 de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne 27, mais en aval de la pompe 5, et
- d'autre part le circuit 28 de pompage des substances volatiles, en

aval de la pompe 5, mais en amont du clapet 32.

La figure 5B montre plus précisément que le circuit 263 de démarrage peut comporter une soupape 2631 à clapet anti-retour. L'électrovanne 27 reste donc inchangée par rapport aux modes de réalisation déjà décrits.

La figure 5C montre plus précisément que l'électrovanne 27 peut également comporter une troisième voie 2632, le circuit 263 de démarrage se connectant alors directement sur la troisième voie. Dans le cas de la figure 5C, il y a toujours une voie de l'électrovanne 27 qui est fermée sur les trois dont elle dispose. En phase de démarrage, c'est la voie de la canalisation 26 située vers la tête de centrifugation qui est fermée, les deux autres voies communiquant pour envoyer le combustible vers la cuve de la sortie 11 par la troisième voie 2632 et la canalisation 31. En phase de combustion, c'est la troisième voie 2632 qui est fermée, les deux autres voies communiquant entre elles dans la canalisation 26 pour envoyer le combustible de la pompe 5 vers la tête de centrifugation.

[0078] Le circuit 263 de démarrage autorise le retour de carburant à partir du circuit 26 de pompage de carburant liquide vers le circuit 28 de pompage des substances volatiles, notamment en phase de démarrage du brûleur (phase également appelée « pré-balayage » par l'homme du métier).

[0079] Lors de la phase de démarrage, le moteur 102 entraînant la pompe 5 tourne, mais la régulation du brûleur n'a pas encore autorisé l'ouverture de l'électrovanne 27. L'électrovanne 27 est donc fermée sur la voie alimentant le circuit 26 vers la tête de centrifugation, alors que le circuit 263 est passant, soit par ouverture de la soupape 2631 à clapet anti-retour (fig. 5B), soit parce que la troisième voie de la vanne est ouverte (fig. 5C).

[0080] En l'absence du circuit 263 de démarrage, comme représenté à la figure 1, l'installation peut fonctionner. Mais l'électrovanne 27 étant fermée, la pompe 5 ne peut pas débiter de carburant dans le brûleur 1 et crée une légère nuisance sonore.

[0081] Dans le mode de réalisation visible à la figure 2, la fonction du circuit 263 est assurée par le circuit 260.

[0082] Un cinquième mode de réalisation possible est représenté schématiquement à la figure 6.

[0083] Dans le cinquième mode de réalisation, l'installation comporte avantageusement :

- un circuit 260 de retour reliant le circuit 26 de pompage du carburant liquide au circuit 28 de pompage

des substances volatiles,

- un amortisseur 262 dans le circuit 26 de pompage du carburant liquide, et
- une commande 104 de la vitesse d'entraînement du moteur 102 entraînant lui-même de façon synchrone la pompe 5 et le ventilateur 103.

[0084] Dans ce cas, l'amortisseur 262 est également situé en amont des vannes de réglage 261 et 271.

[0085] Le cinquième mode de réalisation représente un mode de réalisation préférentiel, mais on comprend que n'importe quelle combinaison du premier mode de réalisation, et/ou du deuxième mode de réalisation, et/ou du troisième mode de réalisation décrits ci-dessus est possible.

[0086] De même, une combinaison quelconque du deuxième mode de réalisation, et/ou du troisième mode de réalisation et/ou du quatrième mode de réalisation décrits ci-dessus est possible.

[0087] Ainsi, un exemple préférentiel d'un sixième mode de réalisation possible est représenté schématiquement à la figure 7.

[0088] Dans le sixième mode de réalisation, l'installation comporte avantageusement :

- un circuit 263 de retour de démarrage reliant le circuit 26 de pompage du carburant liquide au circuit 28 de pompage des substances volatiles,
- un amortisseur 262 dans le circuit 26 de pompage du carburant liquide, et
- une commande 104 de la vitesse d'entraînement du moteur 102 entraînant lui-même de façon synchrone la pompe 5 et le ventilateur 103.

[0089] Chaque mode de réalisation décrit ci-dessus est avantageusement intégré dans une chaudière comportant également un brûleur 1.

[0090] Avantageusement, le brûleur comporte une tête 80 de centrifugation et des pales 140 de mise en rotation de la tête, comme le montre l'ensemble des figures par exemple.

Revendications

1. Installation d'alimentation d'un brûleur (1) de carburant (4) liquide susceptible de contenir des substances volatiles, comportant :

- une cuve (2) contenant le carburant (4) ;
- un dégazeur (15) relié à la cuve (2) par un tube (16) plongeur le dégazeur permettant au carburant de dégazer ses substances volatiles ;
- une pompe (5) reliée à d'une part un circuit (13, 26) de pompage du carburant liquide depuis le dégazeur (15) vers le brûleur (1), le circuit de pompage du carburant

- comportant une électrovanne (27) en aval de la pompe (5) ; et à d'autre part un circuit (14, 28) de pompage des substances volatiles depuis le dégazeur (15) vers la cuve (2), le circuit de pompage des substances volatiles comportant un clapet (32) anti-retour en aval de la pompe (5), ladite installation étant **caractérisée en ce qu'elle** comporte un circuit (260 ; 263) de retour reliant :
- d'une part le circuit (26) de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne (27), mais en aval de la pompe (5), et
 - d'autre part le circuit (28) de pompage des substances volatiles.
2. Installation selon la revendication 1, dans laquelle le circuit de retour (260) relie le circuit (26) de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne (27) mais en aval de la pompe (5), au circuit (28) de pompage des substances volatiles, en aval du clapet (32).
 3. Installation selon la revendication 2, comportant
 - une vanne (271) de réglage entre la pompe (5) et l'électrovanne (27), et
 - une vanne (261) de réglage dans le circuit de retour (260).
 4. Installation selon la revendication 1, dans laquelle le circuit de retour (263) est un circuit de démarrage reliant :
 - d'une part le circuit (26) de pompage du carburant liquide, en amont de l'électrovanne (27), mais en aval de la pompe (5), et
 - d'autre part le circuit (28) de pompage des substances volatiles, en aval de la pompe (5), mais en amont du clapet (32).
 5. Installation selon la revendication 4, dans laquelle le circuit (263) de démarrage comporte une soupape (2631) à clapet anti-retour, ou dans laquelle l'électrovanne (27) comporte une troisième voie (2632) pour former ledit circuit de démarrage.
 6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, dans laquelle la pompe est surdimensionnée par rapport au débit nécessaire pour l'alimentation du brûleur (1).
 7. Installation selon l'une des revendications 1 à 6, comportant un amortisseur (262) dans le circuit de pompage du carburant liquide, entre la pompe (5) et la vanne (27), l'amortisseur (262) étant apte à écarter les variations de pression dans le circuit de pompage du carburant liquide.
 8. Installation selon la revendication 7, dans lequel l'amortisseur (262) est également situé en amont des vannes (261, 271) de réglage.
 9. Installation selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel l'amortisseur (262) comporte une membrane souple (2622) et est monté soit en dérivation (2621) par rapport au circuit (26) de pompage du carburant liquide soit en série dans le circuit (26) de pompage.
 10. Installation selon l'une des revendications 1 à 9, comportant
 - un ventilateur (103) d'alimentation d'un carburant (4') dans le brûleur (1) ;
 - un moteur (102) d'entraînement synchrone de la pompe (5) et du ventilateur (103) ; et
 - une commande (104) de la vitesse d'entraînement du moteur (102), de sorte que la puissance de combustion du brûleur puisse être modulée.
 11. Chaudière comportant un brûleur (1) et une installation selon l'une des revendications 1 à 10.
- ### 30 Claims
1. An installation for feeding a liquid fuel (4) burner (1) capable of containing volatile substances, comprising:
 - a tank (2) containing the fuel (4);
 - a degasser (15) connected to the tank (2) through a plunger tube (16), the degasser allowing degassing of the fuel to remove its volatile substances;
 - a pump (5) connected to a circuit (13, 26) for pumping the liquid fuel from the degasser (15) to the burner (1) on the one hand, the circuit for pumping the fuel comprising a solenoid valve (27) downstream from the pump (5); and to a circuit (14, 28) for pumping the volatile substances from the degasser (15) to the tank (2) on the other hand, the circuit for pumping the volatile substances comprising a non-return valve (32) downstream from the pump (5), said installation being **characterized in that** it comprises a return circuit (260; 263) connecting:
 - the circuit (26) for pumping the liquid fuel, upstream from the solenoid valve (27), but downstream from the pump (5) on the one hand, and
 - the circuit (28) for pumping the volatile substances on the other hand.

2. The installation according to claim 1, wherein the return circuit (260) connects the circuit (26) for pumping the liquid fuel, upstream from the solenoid valve (27) but downstream from the pump (5), to the circuit (28) for pumping the volatile substances, downstream from the valve (32).
3. The installation according to claim 2, comprising
- a regulating valve (271) between the pump (5) and the solenoid valve (27), and
 - a regulating valve (261) in the return circuit (260).
4. The installation according to claim 1, wherein the return circuit (263) is a starting circuit connecting:
- the circuit (26) for pumping the liquid fuel upstream from the solenoid valve (27), but downstream from the pump (5) on the one hand, and
 - the circuit (28) for pumping the volatile substances, downstream from the pump (5), but upstream from the valve (32) on the other hand.
5. The installation according to claim 4, wherein the starting circuit (263) comprises a valve (2631) with a non-return valve, or wherein the solenoid valve (27) comprises a third way (2632) for forming said starting circuit.
6. The installation according to any of claims 1 to 5, wherein the pump is over-dimensioned relatively to the flow rate required for feeding the burner (1).
7. The installation according to any of claims 1 to 6, comprising a damper (262) in the circuit for pumping the liquid fuel, between the pump (5) and the valve (27), the damper (262) being capable of levelling the pressure variations in the circuit for pumping the liquid fuel.
8. The installation according to claim 7, wherein the damper (262) is also located upstream from the regulating valves (261, 271).
9. The installation according to any of claims 7 or 8, wherein the damper (262) comprises a flexible membrane (2622) and is mounted either as a bypass (2621) relatively to the circuit (26) for pumping the liquid fuel or in series with the pumping circuit (26).
10. The installation according to any of claims 1 to 9, comprising
- a fan (103) for feeding an oxidizer (4') into the burner (1);
 - a motor (102) for synchronously driving the pump (5) and the fan (103); and

- a control (104) of the driving speed of the motor (102), so that the combustion power of the burner may be modulated.

11. A boiler comprising a burner (1) and an installation according to any of claims 1 to 10.

Patentansprüche

1. Anlage zur Versorgung eines Brenners (1) für flüssigen Treibstoff (4), der flüchtige Substanzen enthalten kann, umfassend:

- eine Wanne (2), die den Treibstoff (4) enthält;
- einen Entgaser (15), der mit der Wanne (2) durch ein Tauschrohr (16) verbunden ist wobei es der Entgaser dem Treibstoff ermöglicht, seine flüchtigen Substanzen zu entgasen;
- eine Pumpe (5), die einerseits mit einer Schaltung (13, 26) zum Pumpen des flüssigen Treibstoffes vom Entgaser (15) zum Brenner (1) verbunden ist, wobei die Treibstoffpumpschaltung ein Magnetventil (27) stromabwärts zur Pumpe (5) umfasst; und andererseits mit einer Schaltung (14, 28) zum Pumpen der flüchtigen Substanzen vom Entgaser (15) zur Wanne (2) verbunden ist, wobei die Pumpschaltung für die flüchtigen Substanzen eine Rückschlagklappe (32) stromabwärts zur Pumpe (5) umfasst, wobei die Anlage **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie eine Rücklaufschtaltung (260; 263) umfasst, die
- einerseits die Pumpschaltung (26) für den flüssigen Treibstoff stromaufwärts zum Magnetventil (27) aber stromabwärts zur Pumpe (5) und
- andererseits die Pumpschaltung (28) für die flüchtigen Substanzen verbindet.

2. Anlage nach Anspruch 1, bei der die Rücklaufschtaltung (260) die Pumpschaltung (26) für den flüssigen Treibstoff stromaufwärts zum Magnetventil (27) aber stromabwärts zur Pumpe (5) mit der Pumpschaltung (28) für flüchtige Substanzen stromabwärts zur Klappe (32) verbindet.

3. Anlage nach Anspruch 2, umfassend

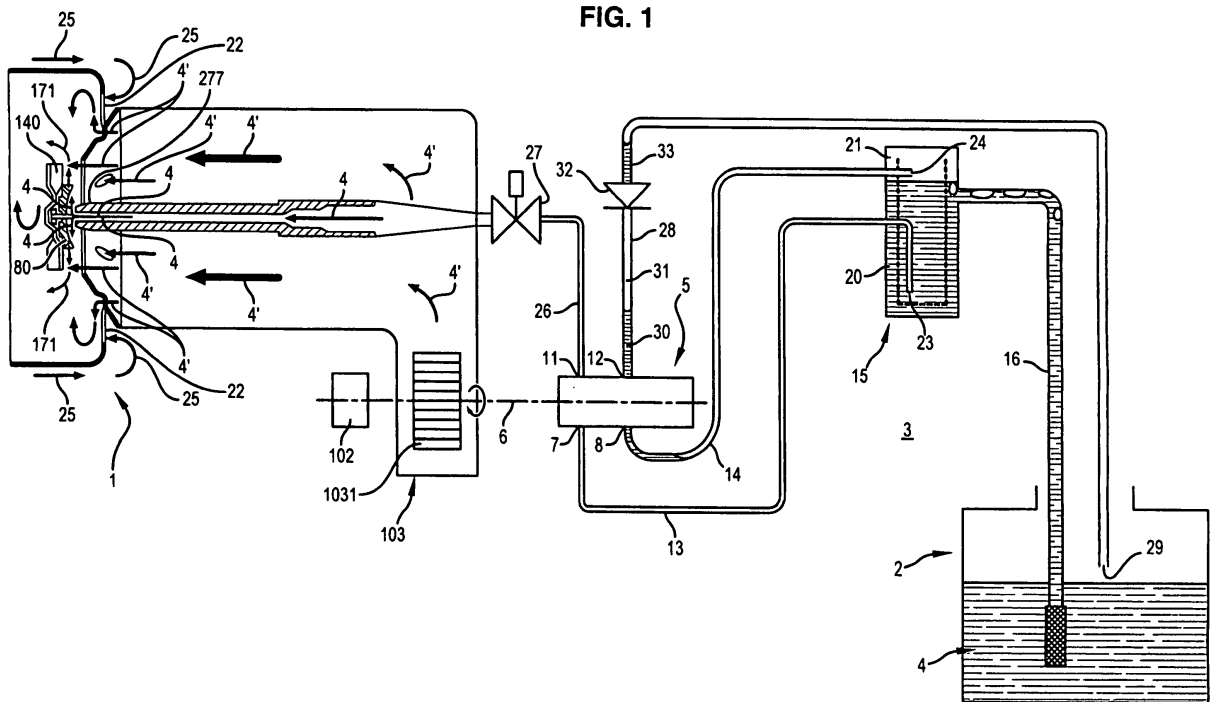
- ein Regelventil (271) zwischen der Pumpe (5) und dem Magnetventil (27), und
- ein Regelventil (261) in der Rücklaufschtaltung (260).

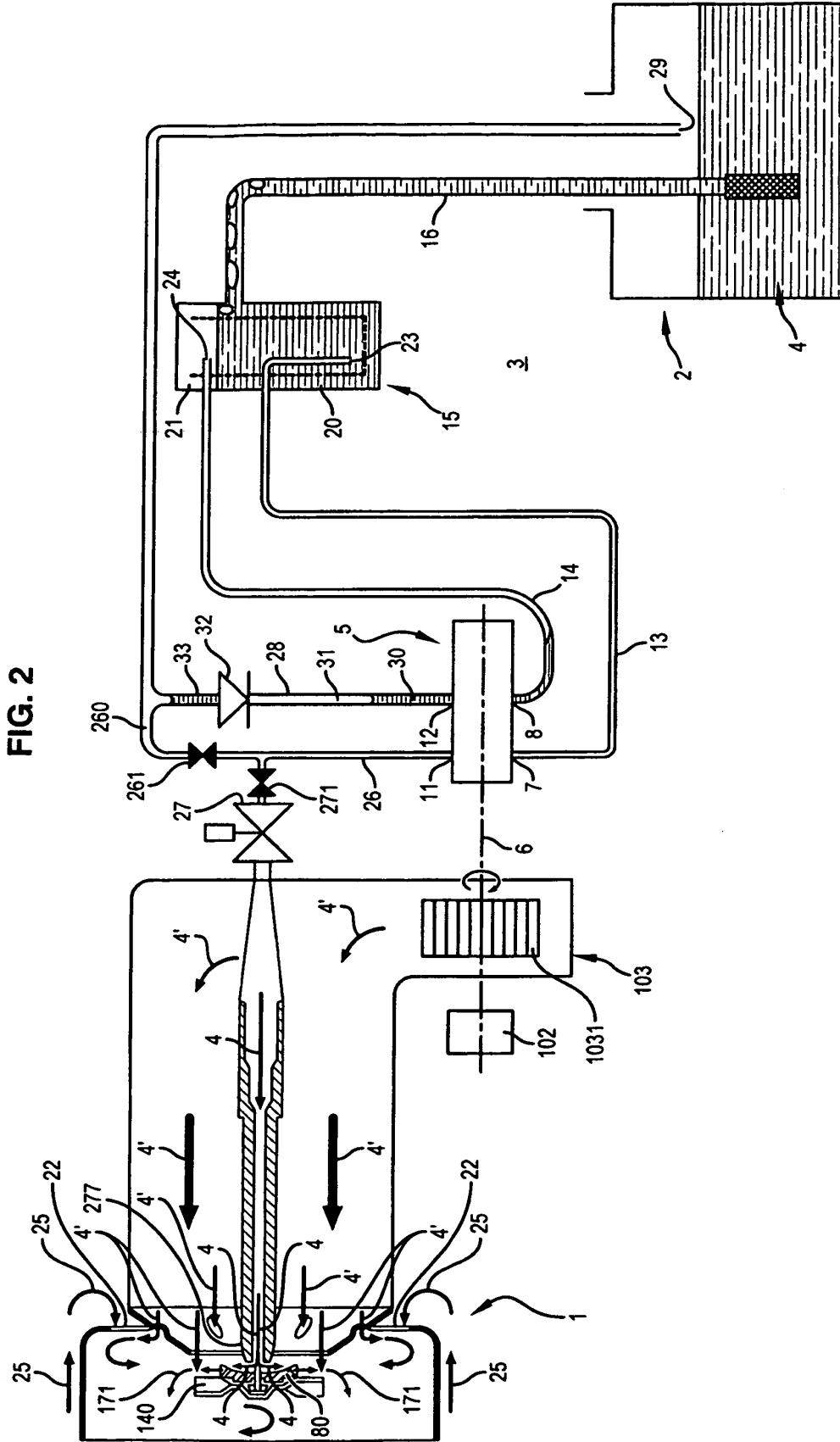
4. Anlage nach Anspruch 1, bei der die Rücklaufschtaltung (263) eine Anlaufschaltung ist, die:

- einerseits die Pumpschaltung (26) für den flüs-

- sigen Treibstoff stromaufwärts zum Magnetventil (27) aber stromabwärts zur Pumpe (5) und - andererseits die Pumpschaltung (28) für die flüssigen Substanzen stromabwärts zur Pumpe (5) aber stromaufwärts zur Klappe (32) verbindet. 5
5. Anlage nach Anspruch 4, bei der die Anlaufschaltung (263) ein Ventil (2631) mit Rückschlagklappe umfasst, oder bei der das Magnetventil (27) einen dritten Weg (2632) umfasst, um die Anlaufschaltung zu bilden. 10
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Pumpe in Bezug zur für die Versorgung des Brenners (1) erforderliche Durchsatzmenge überdimensioniert ist. 15
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend einen Dämpfer (262) in der Pumpschaltung für den flüssigen Treibstoff zwischen der Pumpe (5) und dem Ventil (27), wobei der Dämpfer (262) geeignet ist, die Druckschwankungen in der Pumpschaltung für den flüssigen Treibstoff zu dämpfen. 20
25
8. Anlage nach Anspruch 7, bei der der Dämpfer (262) auch stromaufwärts zu den Regelventilen (261, 271) angeordnet ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 7 oder 8, bei der der Dämpfer (262) eine flexible Membran (2622) umfasst und entweder in Abzweigung (2621) in Bezug zur Pumpschaltung (26) für den flüssigen Treibstoff oder in Serie in der Pumpschaltung (26) montiert ist. 30
35
10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend:
- einen Ventilator (103) für die Zuführung eines Sauerstoffträgers (4') in den Brenner (1); 40
 - einen Motor (102) für den Synchronantrieb der Pumpe (5) und des Ventilators (103); und
 - eine Steuerung (104) für die Antriebsgeschwindigkeit des Motors (102), so dass die Verbrennungsleistung des Brenners moduliert werden kann. 45
11. Kessel, umfassend einen Brenner (1) und eine Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 50
55

FIG. 1





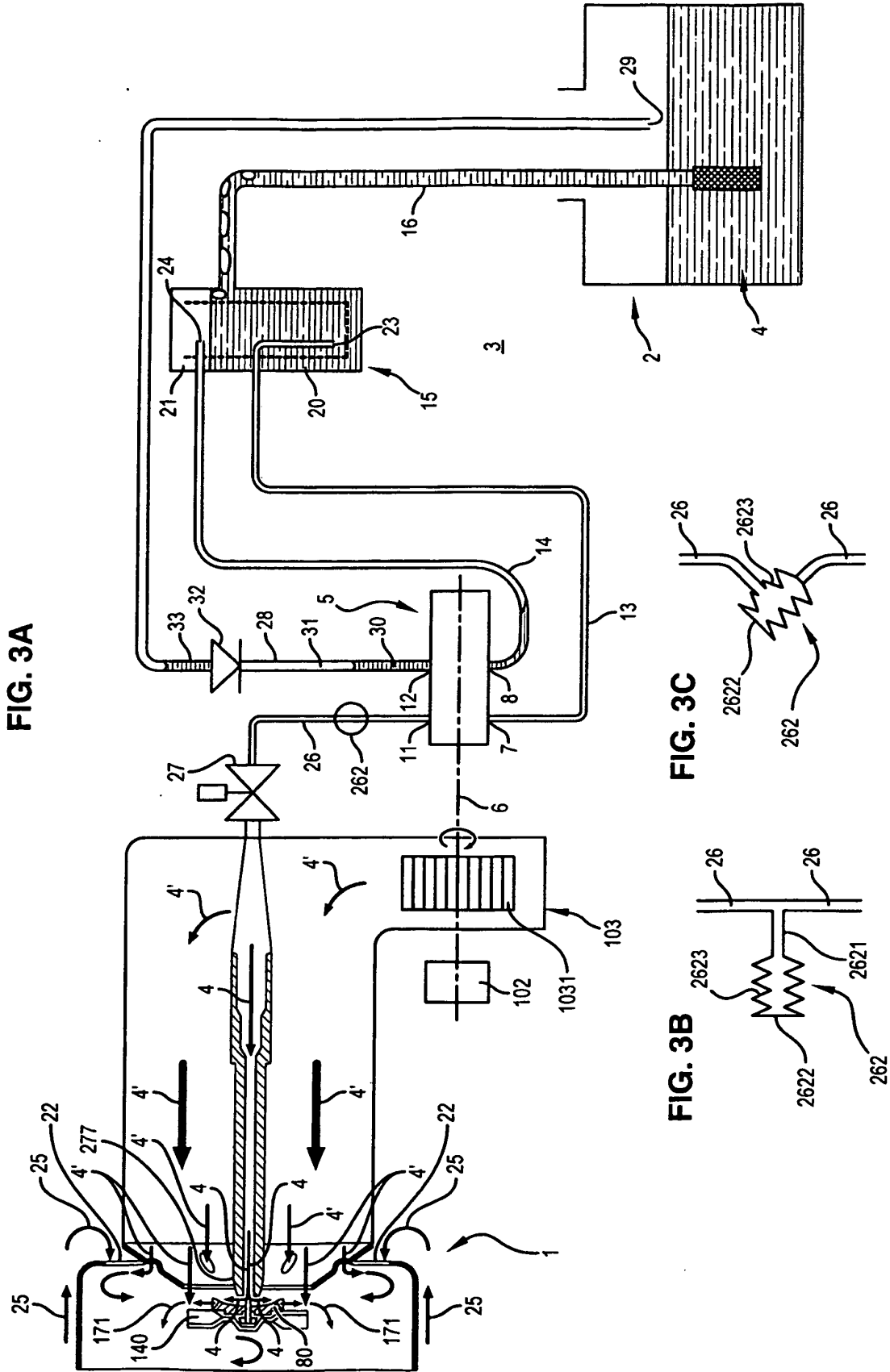


FIG. 3A

FIG. 3C

FIG. 3B

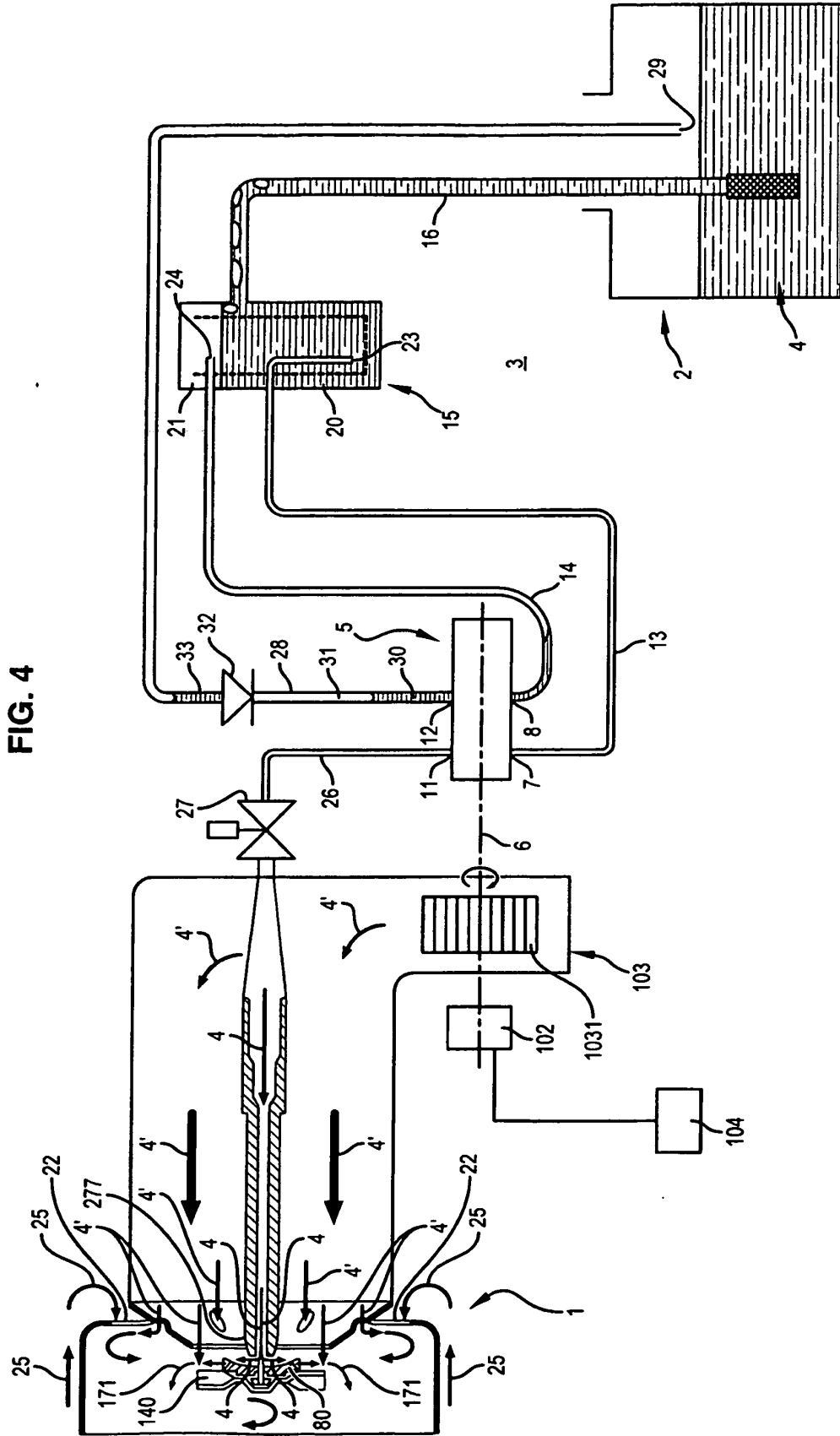


FIG. 4

FIG. 5C

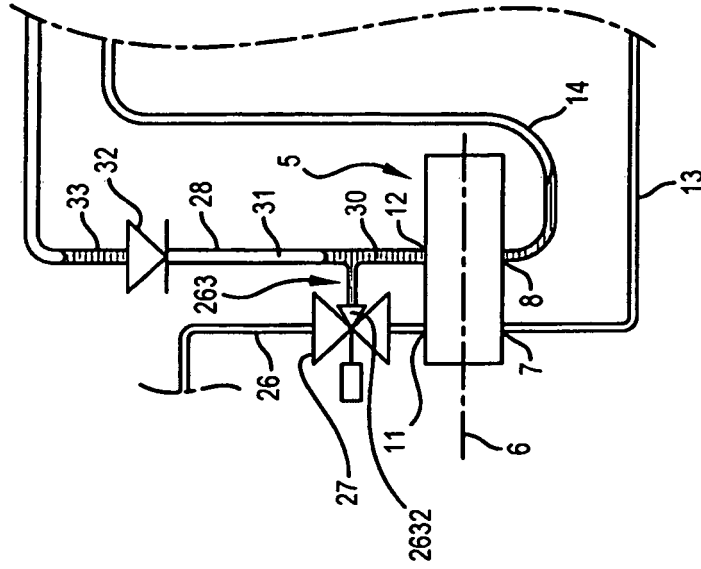
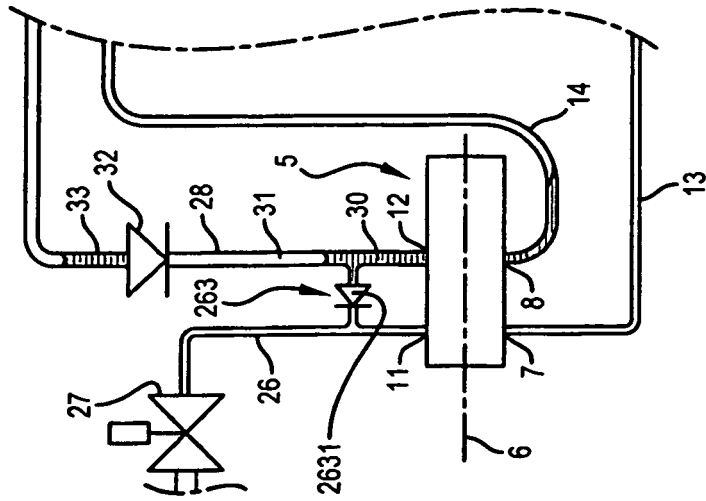


FIG. 5B



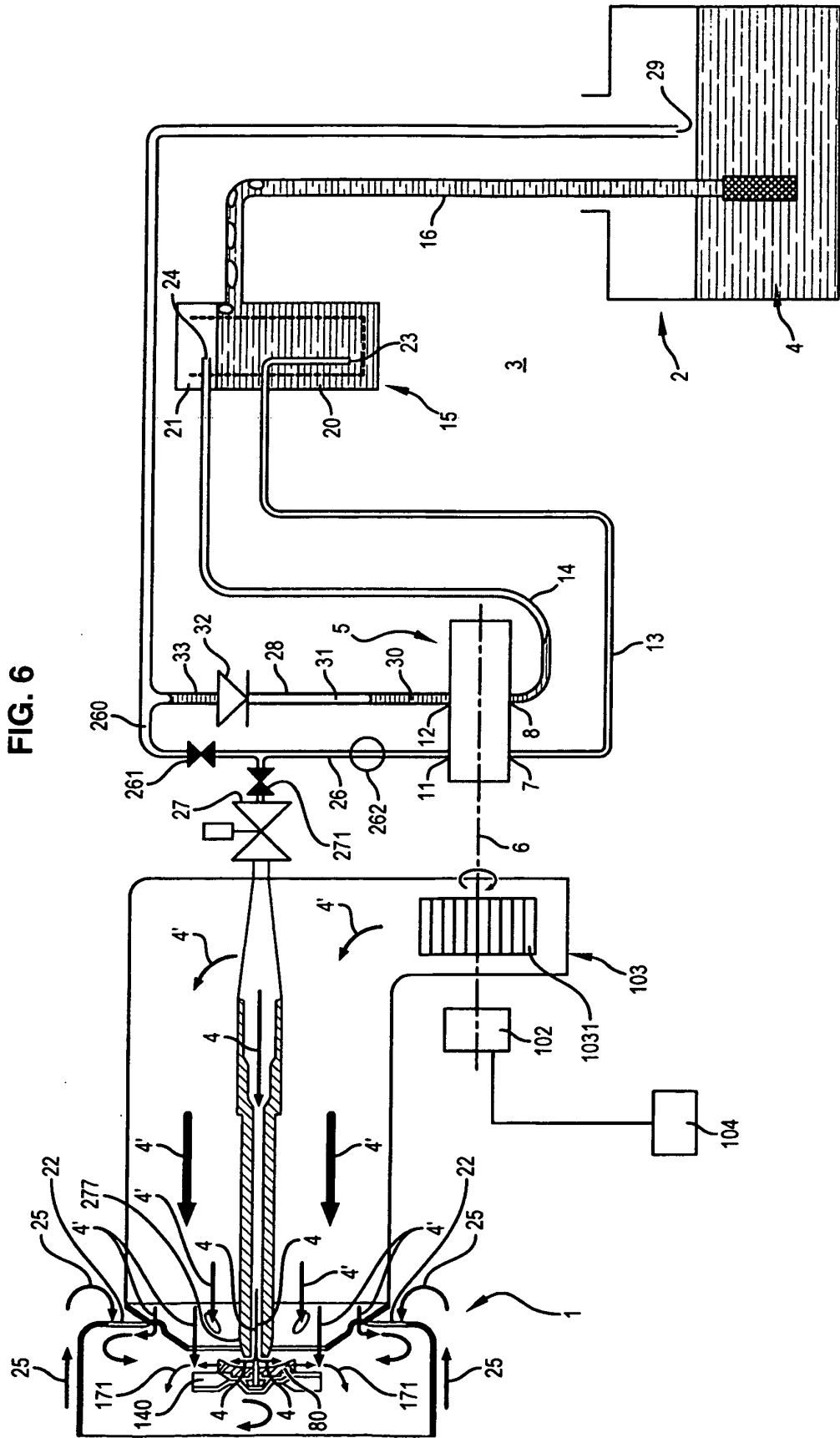


FIG. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 1701035 A1 [0003]