



(11) **EP 2 094 601 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
11.01.2012 Bulletin 2012/02

(51) Int Cl.:
B67D 7/04 (2010.01)

(21) Numéro de dépôt: **07870322.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2007/001918

(22) Date de dépôt: **21.11.2007**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/071865 (19.06.2008 Gazette 2008/25)

(54) **INSTALLATION DE STOCKAGE DE CARBURANTS ET PROCEDE DE REMPLISSAGE ET/OU DE VIDAGE DES CUVES DE CETTE INSTALLATION**

EINRICHTUNG FÜR BRENNSTOFFLAGERUNG UND VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN/LEEREN DER TANKS DIESER EINRICHTUNG

FUEL STORAGE FACILITY AND METHOD FOR FILLING AND/OR EMPTYING THE TANKS OF SAID FACILITY

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorité: **24.11.2006 FR 0610304**

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

(73) Titulaires:
• **IFP Energies nouvelles**
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)
• **Selles, Serge Albert Pierre**
69009 Lyon (FR)

(72) Inventeur: **SELLES, Serge, Albert, Pierre**
69009 Lyon (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 598 928 WO-A-03/006358
FR-A1- 2 757 146 US-A- 5 289 857

EP 2 094 601 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

[0001] La présente invention concerne une installation de stockage de carburants comportant au moins une cuve de carburant léger et au moins une cuve de carburant lourd. Elle concerne également un procédé de remplissage et/ou de vidage des cuves d'une telle installation. Une installation de ce type est connue par le document WO-A-03/006358.

[0002] Dans le domaine de la distribution de carburants pour véhicules automobiles, les cuves d'une installation de stockage d'une station-service sont classiquement remplies avec différents types de carburant. On distingue en particulier les carburants dits légers, comme l'essence sans plomb de 98 d'indice d'octane, couramment appelée « essence 98 », l'essence sans plomb de 95 d'indice d'octane, couramment appelée « essence 95 », le mélange d'essence et d'éthanol, couramment appelé « biocarburant », ou analogue, des carburants dits lourds, comme le fioul ou le gazole. La différence essentielle entre ces deux types de carburant tient à la volatilité nettement plus importante des carburants légers par rapport aux carburants lourds à des températures ambiantes, notamment entre -30°C et +50°C.

[0003] Pour les carburants légers, des vapeurs fortement chargées en carburant se dégagent des cuves lors de leur remplissage. Pour limiter autant que possible les pollutions atmosphériques pendant le remplissage des cuves, les gaz d'évent fortement chargés en vapeurs de carburant ne sont pas relâchés dans la nature, mais sont généralement collectés et dirigés des cuves de carburant léger vers la citerne du camion de livraison. De plus, pour limiter les pertes de carburant subies par l'exploitant de la station-service, notamment sous forme de vapeurs de carburant constituées par des composés organiques volatils, WO-A-03/006358 propose d'utiliser un condenseur sur chaque conduit d'évent raccordé à une cuve de carburant léger.

[0004] Ces condenseurs réduisent significativement le contenu en carburant des gaz d'évent renvoyés dans la citerne du camion de livraison, grâce au refroidissement des gaz d'évent en provenance des cuves de carburant léger. Les condensats obtenus sont redirigés dans la cuve correspondante par gravité.

[0005] Bien qu'une telle installation réduise les pertes subies par l'exploitant de la station-service, les pertes de carburant ne sont pas totalement éliminées. Les gaz volatils récupérés dans la citerne du camion de livraison ne sont chassés que lors du remplissage ultérieur du camion avec du carburant et il arrive même que le chauffeur du camion procède à un dégazage sauvage dans l'atmosphère pour éviter d'avoir à transporter des gaz considérés comme dangereux.

[0006] En outre, lors de la distribution de carburants légers à partir de cuves, du gaz extérieur est généralement aspiré pour compenser la sortie de carburant et maintenir un équilibre de pression dans la cuve. Les pistolets de distribution des carburants légers de certaines

stations-service sont ainsi équipés de buses d'aspiration des vapeurs de carburant dégagées lors du remplissage du réservoir d'un véhicule automobile et les gaz ainsi aspirés sont renvoyés des cuves de carburant léger lorsque l'automobiliste fait le plein. Un collecteur, raccordé à tous les conduits d'évent des cuves de carburant léger, permet, si nécessaire, de faire passer le gaz aspiré de la cuve dans laquelle il est admis, à la cuve à partir de laquelle le carburant est distribué, de manière à équilibrer la pression dans toutes les cuves de carburant léger. Or, la quantité de gaz aspiré est généralement supérieure, d'environ 15%, au volume de carburant débité pour les carburants légers. Les installations actuelles prévoient, en conséquence, dans les conduits d'évent associés aux cuves de carburant léger, des soupapes de sécurité, tarées à +30mbar et -15mbar. Des composés organiques volatils peuvent ainsi être rejetés dans l'atmosphère au niveau de ces soupapes en cas de surpression.

[0007] Dans les installations existantes, il n'y a pas d'aspiration du type évoqué ci-dessus pour les cuves de carburant lourd. En outre, la réglementation actuelle impose des collecteurs séparés (deux collecteurs indépendants ou une unité de collecte subdivisée en deux parties étanches par une cloison hermétique) pour, respectivement, les carburants légers et les carburants lourds. Seul le collecteur ou la partie de l'unité de collecte associé aux carburants légers est prévu pour être connecté à la citerne du camion de livraison lors du remplissage des cuves, de manière à empêcher la formation de mélanges gazeux détonants.

[0008] Actuellement, pour une station-service classique distribuant annuellement typiquement 17 millions de litres de carburants légers, environ 2% soit 34000 litres sont vaporisés, c'est-à-dire perdus pour l'exploitant et transportés par le camion de livraison avant, dans le meilleur des cas, d'être dégazés à la raffinerie lors d'un nouveau remplissage du camion.

[0009] L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et, plus particulièrement, de réduire les pertes en carburant pour l'exploitant d'une station-service, sans nécessiter d'aménagements coûteux des installations existantes, tout en limitant au maximum les pollutions atmosphériques.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet une installation de stockage de carburants, comportant au moins une cuve de carburant léger, de type essence 98, essence 95 ou biocarburant, et au moins une cuve de carburant lourd, de type gazole ou fioul, chaque cuve étant équipée d'un conduit d'évent, le ou les conduit(s) d'évent de la ou des cuves de carburant léger étant muni(s) de moyens de condensation des gaz d'évent circulant dans le ou les conduit(s), les condensats en provenance de ces moyens de condensation étant évacués vers la ou au moins une des cuves de carburant léger, caractérisée en ce que le ou les conduit(s) d'évent de la ou des cuves de carburant lourd est ou sont muni(s) de moyens de condensation des gaz d'évent circulant dans ce ou ces conduit(s), ces moyens de condensation étant connectés

à des moyens d'évacuation, vers la ou au moins une des cuves de carburant léger, des condensats en provenance de ces moyens de condensation, et en ce que les conduits d'évent de la ou des cuves de carburant léger et de la ou des cuves de carburant lourd débouchent tous dans un même collecteur adapté pour faire communiquer ces conduits d'évent les uns avec les autres et pour être connecté à une citerne d'un véhicule de livraison.

[0011] Utiliser des moyens de condensation tels qu'un condenseur sur les conduits d'évent des cuves de carburant lourd va à l'encontre des habitudes dans le domaine considéré car on estime généralement que les produits lourds, qui sont peu, voire pas volatils aux températures ambiantes, n'ont pas besoin d'être condensés. Cela présente cependant au moins deux avantages significatifs. D'une part, lorsque les cuves de l'installation sont ravitaillées par une citerne de livraison, les gaz d'évent s'échappant, tant des cuves de carburant léger que des cuves de carburant lourd, sont, avant d'être renvoyés à la citerne de livraison, refroidis de manière efficace. De la sorte, le gaz renvoyé vers la citerne pour remplacer les carburants dépotés présente une température nettement inférieure à la température ambiante et limite fortement la formation de vapeurs ou revaporisation à la surface des carburants contenus dans la citerne. D'autre part, lorsque des vapeurs de carburant léger passent, via le collecteur commun à tous les conduits d'évent, d'une cuve de carburant léger à une cuve de carburant lourd, le condenseur associé à la cuve de ce carburant lourd condense ces vapeurs et les condensats obtenus sont dirigés de ce condenseur vers au moins une des cuves de carburant léger. Ainsi, les pertes de particules de carburant, et donc les pertes financières pour l'exploitant de l'installation selon l'invention, sont réduites par rapport à celles des installations de l'art antérieur, sans nécessiter d'aménagements complémentaires importants. En particulier, les collecteurs actuels, dans lesquels une cloison hermétique sépare de manière étanche un sous-volume de circulation des gaz d'évent provenant des cuves de carburant léger et un sous-volume de circulation des gaz d'évent provenant des cuves de carburant lourd, peuvent être aménagés conformément à l'invention en dégageant ou en perçant la cloison précitée pour faire communiquer les deux sous-volumes l'un avec l'autre.

[0012] Suivant d'autres caractéristiques de cette installation, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le collecteur est équipé de moyens de répartition des gaz qui le traversent, sensibles à la pression des gaz dans les différents conduits d'évent ;
- la capacité de refroidissement des moyens de condensation associés à la ou aux cuves de carburant lourd est nettement inférieure à celle des moyens de condensation associés à la ou aux cuves de carburant léger ;

- le ou chaque conduit d'évent de la ou des cuves de carburant lourd est muni d'une soupape, disposée entre les moyens de condensation associés à ce conduit et le collecteur et adaptée pour introduire de l'air ambiant dans la cuve de carburant lourd en cas de dépression dans celle-ci ;
- le collecteur est muni d'un clapet de sécurité adapté pour mettre à l'air libre le collecteur en cas de surpression ou de dépression dans celui-ci, et la soupape associée au ou à chaque conduit d'évent de la ou des cuves de carburant lourd est tarée plus faiblement que le clapet de sécurité ;
- l'installation comporte un conduit d'aspiration 10 connecté entre la ou au moins une des cuves de carburant léger et des moyens de collecte des gaz dégagés lors de la distribution de carburant léger au niveau d'un pistolet de distribution d'un volucomp-
20 teur.

[0013] L'invention a en outre pour objet un procédé de remplissage et/ou de vidage en carburants des cuves d'une installation de stockage de carburants, ladite installation comportant au moins une cuve de carburant léger, de type essence 98, essence 95 ou biocarburant, et au moins une cuve de carburant lourd, de type gazole ou fioul, procédé dans lequel on refroidit les gaz d'évent provenant de la ou des cuves de carburant léger et on évacue les condensats résultant de ce refroidissement vers la ou au moins une des cuves de carburant léger, caractérisé en ce qu'on refroidit également les gaz circulant dans un ou des conduit(s) d'évent connecté(s) entre la ou les cuve(s) de carburant lourd et un collecteur alimenté par les gaz d'évent provenant de la ou des cuves de carburant léger, et on évacue les condensats résultant de ce refroidissement vers la ou au moins une des cuves de carburant léger.

[0014] Ce procédé est simple à mettre en oeuvre et garantit que la majorité des vapeurs de carburant léger circulant dans l'installation est récupérée sous forme de condensats.

[0015] Suivant d'autres caractéristiques de ce procédé, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- lors du remplissage de l'une quelconque des cuves, les gaz en provenance du collecteur et évacués vers l'extérieur de l'installation ont une température de l'ordre de -30°C ;
- lors du remplissage et/ou du vidage de l'une quelconque des cuves, les gaz circulant dans le ou les conduits d'évent de la ou des cuves de carburant lourd sont refroidis en permanence ;
- lors du remplissage de la ou d'une des cuves de carburant léger, le refroidissement des gaz d'évent

provenant de cette cuve est intensifié.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique 20 de principe d'une station-service comportant une installation conforme à l'invention, en cours de remplissage d'une de ses cuves ;
- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, représentant une partie de l'installation de la figure 1 en cours de vidage de ses cuves ; et
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1, représentant une autre partie de l'installation de la figure 1 en cours de remplissage de ses cuves.

[0017] Sur la figure 1 est représentée une station-service S comprenant quatre cuves C₁, C₂, C₃, et C₄ d'une installation de stockage I, destinées à contenir chacune un carburant prévu pour être distribué à partir de volucompteurs ou « pompes », dont un seul, référencé P, est représenté. Les cuves C₁, C₂ et C₃ sont destinées à contenir des carburants légers, à savoir respective de « l'essence 98 », de « l'essence 95 » et du « biocarburant ». La cuve 04 est, quant à elle, destinée à contenir un carburant lourd, à savoir du gazole, qui se distingue des carburants légers des cuves C₁, C₂, C₃ par sa moins grande volatilité.

[0018] Dans la configuration représentée à la figure 1, la cuve C₁ est en cours de remplissage à partir d'une citerne 10 d'un camion de livraison, comme représenté par les flèches F₁. De manière connue, un tuyau de dépotage 11 relie la citerne 10 à la cuve C₁ dans laquelle est par exemple disposée une jauge non représentée. Un conduit d'évent 12 a son orifice d'entrée 12a disposé en partie supérieure de la cuve C₁ pour collecter les gaz d'évent résultant de l'opération de remplissage. La circulation de ces gaz d'évent est représentée par les flèches F₂.

[0019] Le conduit d'évent 12 est muni, dans sa partie courante, d'un condenseur 13 et est raccordé, au niveau de son orifice de sortie 12b, à un collecteur 14 pourvu d'un clapet de sécurité 15 pour mettre à l'air libre le collecteur en cas de surpression ou de dépression gazeuse. La sortie 14A du collecteur 14 est raccordé par un conduit de recyclage 19 à un réseau 16 de répartition gazeuse à l'intérieur de la citerne 10 (plus particulièrement visible sur la figure 3), de façon que le condenseur 13 soit intégré dans une ligne de collecte des événements de la cuve C₁ en direction de la citerne, cette ligne étant formée de la réunion du conduit d'évent 12, du collecteur 14, du conduit 19 et du réseau 16.

[0020] Comme expliqué en détail dans WO-A-03/006358, les gaz d'évent circulant dans le conduit 12

sont refroidis dans le condenseur 13 et y sont ainsi déchargés de leurs particules de carburant qui se condensent et s'écoulent vers la cuve C₁ comme représenté par les flèches F₃. Pour rejoindre cette cuve, les condensats circulent dans un conduit d'évacuation spécifique 17 représenté en traits mixtes, ou bien, en variante, s'écoulent dans le conduit d'évent 12, notamment au moyen d'un capillaire, soit par simple gravité, soit de manière forcée au moyen d'une pompe non représentée. En variante non représentée, le conduit d'évacuation 17 est relié au tuyau de dépotage 11 de manière à favoriser l'écoulement des condensats par effet Venturi provoqué par l'écoulement du carburant dépoté depuis la citerne 10.

[0021] Les cuves C₁, C₃ et C₄ de l'installation I sont chacune équipées d'un conduit d'évent 22, 32, 42 débouchant en sortie dans le collecteur 14 qui est donc commun à tous les conduits d'évents 12, 22, 32 et 42, dans le sens où les gaz peuvent passer de n'importe quel conduit à l'autre via ce collecteur. Le collecteur 14 est de préférence équipé de moyens de répartition des gaz qui le traversent, sensibles à la pression gazeuse régnant dans les différents conduits d'évent 12, 22, 32 et 42 : si la pression régnant dans un de ces conduits d'évent est supérieure à celles régnant dans les autres conduits, ces moyens de répartition équilibrent ces pressions gazeuses en permettant à une partie des gaz du conduit surpressurisé de passer dans les conduits sous-pressurisés.

[0022] De manière connue, les conduits d'évent 22 et 32 associés aux cuves C₂ et C₃ de carburant léger sont chacun équipé d'un condenseur 23 et 33 sensiblement analogue au condenseur 13. Chaque condenseur 23 et 33 est raccordé à un conduit d'évacuation de condensats 27 et 37, analogue au conduit 17 associé au condenseur 13 et adapté pour diriger les vapeurs condensées en sortie de chaque condenseur respectivement vers les cuves C₂ et C₃.

[0023] Contrairement aux installations connues, le conduit d'évent 42 associé à la cuve de gazole C₄ est également équipé d'un condenseur 43. Ce condenseur 43 est implanté de façon analogue à celle du condenseur 13 du conduit 12, mais se distingue de ce condenseur 13 par son dimensionnement. Plus précisément, la capacité de refroidissement du condenseur 43 est nettement inférieure à celle des condenseurs 13, 23 et 33.

[0024] Comme les autres condenseurs 13, 23 et 33, le condenseur 43 est raccordé à un conduit d'évacuation de condensats 47 qui, à la différence des conduits 17, 27 et 37, ne dirige pas les condensats vers la cuve C₄ d'où proviennent les événements traités dans le condenseur, mais vers une des cuves de carburants légers, à savoir, par exemple, la cuve C₁ sur la figure 1.

[0025] Le conduit d'évent 42 de la cuve de gazole C₄ est muni d'une soupape 20 disposée entre le condenseur 43 et le collecteur 14. Cette soupape est, de préférence, tarée plus faiblement que le clapet 15, par exemple à -5mbar au lieu de -15mbar, de manière à permettre l'introduction d'air ambiant dans la cuve C₄ dès qu'une dé-

pression se forme dans celle notamment lors de la distribution de carburant en provenance de la cuve C₄ à la pompe P.

[0026] Bien que non représenté en détail, les condenseurs 13, 23, 33 et 43 sont par exemple adaptés pour être alimentés avec un fluide caloporteur depuis une unité de refroidissement de ce fluide, ce dernier étant choisi en fonction de normes environnementales en vigueur. Cette unité comporte par exemple un ou plusieurs compresseurs à même de refroidir le fluide alimentant les condenseurs à une température comprise entre -55°C et -25°C, de préférence entre environ -45°C et -40°C. Des détails de réalisation des condenseurs de ce type sont par exemple donnés dans WO-A-03/006358.

[0027] L'installation I comporte en outre un conduit d'aspiration 18 débouchant, à une de ses extrémités, dans la cuve C₁ et, à son extrémité opposée, dans un réseau de collecte de gaz du volucompteur P. Dans un mode de réalisation préférentiel, le volucompteur est équipé de pistolets de distribution d'un carburant, respectivement munis, pour les pistolets de distribution de carburants légers, d'une buse d'aspiration des vapeurs de carburant dégagées lors du remplissage du réservoir d'un véhicule automobile. Ces buses d'aspiration collectent les gaz d'évent résultant du remplissage de ce réservoir et les envoient dans le conduit 18 afin notamment que ces vapeurs ne soient pas relâchés dans l'atmosphère mais renvoyées dans la cuve C₁. Le conduit 18 et le réseau de collecte du volucompteur P forment ainsi des moyens de récupération des gaz dégagés lors du remplissage, de ces réservoirs, à même de répondre à certaines normes environnementales.

[0028] Le fonctionnement de l'installation I va maintenant être décrit en regard des figures 2 et 3.

[0029] Dans un premier cas correspondant à une distribution de carburant par vidage des cuves de l'installation I, on considère, comme représenté sur la figure 2, que, par le biais du volucompteur P, un automobiliste soutire de l'essence 98 depuis la cuve C₁ pour remplir le réservoir de son véhicule. Lors du remplissage du réservoir, le pistolet de distribution délivre l'essence 98 et aspire en même temps la phase gazeuse présente dans ce réservoir, notamment pour limiter les échappements gazeux nocifs pour l'environnement. Les gaz aspirés, figurés par les flèches F₄ sont, via le conduit d'aspiration 18, envoyés dans la cuve C₁ en pratique, le volume de gaz aspiré est au moins 15% supérieur au volume de carburant vidé, ce qui provoque l'augmentation de la pression gazeuse interne à cette cuve. Parallèlement, on considère qu'un autre automobiliste soutire du gazole depuis la cuve C₄ par le biais d'un autre volucompteur non représenté le vidage de la cuve C₄ provoque la baisse de la pression gazeuse interne à cette cuve. En pratique, dans un pays comme la France, la distribution de gazole représente généralement plus de la moitié de la distribution totale de carburants pour la station-service S. Par l'intermédiaire du collecteur 14, une partie des gaz contenus dans la citerne C₁ est alors envoyée, via

le conduit d'évent 42, dans la cuve C₄ de façon à ce que la pression régnant dans ces cuves soit sensiblement égale. Ce faisant, un courant de gaz chargés de vapeurs de carburants légers traverse alors, comme indiqué par la flèche F₄, le condenseur 43 associé à la cuve C₄, ce qui provoque la condensation d'au moins une partie de ces vapeurs, les condensats étant dirigés, via le conduit 47, vers la citerne C₁. Les gaz refroidis restants, débarrassés de l'essentiel de leurs particules de carburant léger, sont envoyés dans la cuve C₄.

[0030] Ainsi, de manière plus générale, les vapeurs de carburants légers qui passent, via le collecteur commun 14, de l'une des cuves C₁, C₂ et/ou C₃ à la cuve C₄, sont au moins en partie récupérées, au moyen du condenseur 43, sous forme de condensats évacués vers la cuve C₁ étant entendu que ces condensats pourraient être aussi bien évacués vers n'importe quelle cuve de carburant léger de l'installation. Ce passage de vapeurs de carburants est d'autant plus marqué que la cuve de gazole est fréquemment sollicitée par rapport aux cuves de carburants légers.

[0031] Par ailleurs, le renvoi des condensats dans l'une des cuves de carburant léger, à savoir dans la cuve C₁ dans l'exemple considéré aux figures, et le renvoi concomitant de gaz refroidis, débarrassés de l'essentiel de leurs particules de carburant léger, dans la cuve C₄ et, le cas échéant, dans les cuves C₁, C₂ et C₃ permettent d'éviter l'envoi de carburants légers dans la cuve de carburant lourd C₄ et de refroidir l'atmosphère gazeuse interne des cuves, ce qui limite l'évaporation des carburants dans les cuves.

[0032] Dans un second cas correspondant à un remplissage des cuves de l'installation I, on considère, comme représenté sur la figure 3, que la citerne 10 est en cours de dépotage de façon à ravitailler sensiblement simultanément à la fois la cuve d'essence 98 C₁ et la cuve de gazole C₄, comme figurés respectivement par les flèches F₁ et F_{1'}. A cet effet, le conduit de dépotage 11 relie un compartiment 10A de la citerne 10 à la cuve C₁ et un tuyau de dépotage 11' analogue au tuyau 11, relie un compartiment 10B de la citerne à la cuve C₄, distinct du compartiment 10A.

[0033] Le dépotage du compartiment 10A provoque dans la cuve C₁ un phénomène de reprise des gaz, c'est-à-dire une augmentation de la volatilité du carburant,. De plus, l'arrivée du carburant dans la cuve C₁ chasse les gaz initialement contenus dans la cuve,. Ces deux phénomènes engendrent un courant de gaz d'évent en provenance de la cuve C₁ dans le conduit 12. Ces gaz d'évent traversent le condenseur 13 jusqu'à atteindre le collecteur 14, comme indiqué par la flèche F₂. Le condenseur 13 provoque la condensation des vapeurs de carburant, les condensats obtenus retournant, via le conduit 17, dans la cuve C₁. En sortie du condenseur 13, les gaz d'évent déchargés des particules de carburant sont à une température nettement inférieure à celle qu'ils avaient en entrant, comprise entre environ -40°C et -30°C.

[0034] Le dépotage du compartiment 10B ne provoque pas un phénomène d'évaporation gazeuse dans la cuve C_4 car le gazole est un carburant non volatil à température ambiante. Cependant, l'arrivée du gazole de ravitaillement provoque la chasse des gaz initialement contenus dans la citerne C_4 , ces gaz d'évent s'échappant par le conduit 42 en traversant le condenseur 43, comme indiqué par les flèches F'_2 . Bien qu'aucun phénomène d'évaporation gazeuse n'intervienne, l'atmosphère gazeuse initialement contenue dans la cuve C_4 comporte généralement un peu de vapeurs de carburants légers, telles que des vapeurs d'essence. En effet, comme expliqué plus haut, lorsque du gazole de la cuve C_4 est prélevé, du gaz provenant de l'extérieur peut être introduit dans la cuve C_1 via le conduit d'aspiration 18 et des courants de gaz se produisent dans l'installation I de façon que la pression gazeuse régnant dans chacune des 10 cuves C_1 à C_4 soit sensiblement égale grâce au collecteur 14, entraînant des échanges gazeux entre les cuves.

[0035] Les gaz chassés de la cuve C_4 lors de son remplissage sont refroidis par le condenseur 43 et une bonne partie des vapeurs de carburants légers que contiennent ces gaz, est condensée, les condensats obtenus étant évacués vers la cuve C_1 par l'intermédiaire du conduit 47. Dans la mesure où une partie des vapeurs de carburants a été condensée lors de l'admission de ces vapeurs dans la C_4 , comme expliqué en regard de la figure 2, et où les vapeurs restantes sont diluées dans l'atmosphère gazeuse essentiellement non-condensable (car constituée essentiellement d'air) de la cuve C_4 , les gaz chassés de la cuve C_4 présentent une teneur en vapeur de carburant léger moindre que celle des gaz d'évent issus des cuves C_1 à C_3 . On comprend donc que les capacités de refroidissement du condenseur 43 n'ont pas à être aussi importantes que celles des condenseurs 13, 23 et 33. En pratique, le ou les compresseurs de refroidissement du fluide caloporteur circulant dans le condenseur 43 présentent un dimensionnement moindre que les compresseurs associés à chaque condenseur 13, 23, 33. En variante, un unique compresseur étagé peut être utilisé.

[0036] En sortie du condenseur 43, la température des gaz d'évent atteint un niveau comparable à celui des gaz issus des condenseurs 13, 23 et 33, c'est-à-dire qu'elle est comprise entre -40°C et -30°C environ. De la sorte, les gaz en sortie du collecteur 14, qui sont dirigés vers la citerne 10, présentent une température de l'ordre de -30°C . Ces gaz alimentent alors, via le conduit de recyclage 19, le réseau 16 de répartition de gaz dans la citerne 10, de façon à remplacer le volume libéré par le carburant dépoté. Plus précisément, le réseau 16 répartit indifféremment les gaz recyclés l'alimentant dans les compartiments 10A et 10B selon les besoins respectifs de ces compartiments, liés à la vitesse d'écoulement des carburants dépotés. De la sorte, l'atmosphère gazeuse présente dans chaque compartiment présente une température froide, inférieure à la température ambiante, li-

mitant ainsi la revaporisation des carburants, notamment légers, à la surface des liquides en cours de dépotage. L'arrivée continue des gaz recyclés froids alimente ainsi en permanence un matelas gazeux de température relativement basse qui stagne à la surface des liquides dépotés. Les éventuelles pertes liées aux revaporisations au sein de la citerne de ravitaillement 10 sont ainsi grandement limitées.

[0037] L'installation I selon l'invention permet ainsi de récupérer, tant durant le remplissage des cuves que leur vidage, des vapeurs de carburants légers jusqu'alors perdues par les installations de l'art antérieur A titre d'exemple, environ 95% à 98% des composés organiques volatils peuvent ainsi être recondensés dans l'installation I, limitant au minimum les pertes en composés organiques volatils pour l'exploitant de la station-service S et accroissant la rentabilité de cette station-service.

[0038] De plus, les vapeurs recyclées dans la citerne 10 du camion de livraison sont essentiellement constituées d'air très froid (par exemple à -25°C) et pratiquement exemptes de composés organiques volatils (moins de 5% de composés volatils), ce qui rend le camion de livraison plus sûr et moins polluant. En particulier, des clapets de sécurité 21, qui équipent respectivement les compartiments de la citerne 10, ne sont sollicités qu'en cas d'un dysfonctionnement réel du réseau 16, et pas pour dégazer régulièrement ces compartiments lors de leur vidage.

[0039] Par ailleurs, l'équilibrage des pressions dans toutes les cuves, par l'intermédiaire du collecteur 14, limite à la fois les dépressions dans la cuve de carburant lourd C_4 et les surpressions dans la cuve de carburants légers C_1 , C_2 et C_3 , ce qui évite de solliciter le clapet 15 et la soupape 20, sauf dans le cas d'un dysfonctionnement réel de l'installation.. Dans les installations relevant de l'art antérieur, les surpressions dans les cuves de carburant léger ont d'ailleurs tendance à générer des contraintes significatives sur les jauges mécaniques disposées dans ces cuves, jusqu'à soulever ou dégager ces jauges. Des vapeurs de carburant s'infiltrant alors et stagnent à proximité de la partie des jauges accessible depuis l'extérieur des cuves, faisant courir des risques d'explosion lors du contrôle des jauges.

[0040] Avantagusement, le condenseur 43 associé à la cuve de gazole C_4 fonctionne en continu tant durant le remplissage que durant le vidage de l'une quelconque des cuves C_1 à C_4 , de manière à limiter au maximum les pertes de vapeurs de carburants légers. En revanche, les condenseurs 13, 23 et 33 associés aux cuves C_1 à C_3 ne sont généralement sollicités de manière intensive que lors des remplissages respectifs de ces cuves. En dehors de ces périodes de remplissage, l'intensité de refroidissement développée par ces condenseurs est réduite, tout en maintenant de préférence le fluide caloporteur circulant dans ces condenseurs à une température inférieure à la température atmosphérique pour permettre à ces condenseurs d'être à la fois rapidement opérationnels lors d'un dépotage et suffisamment efficaces

pour traiter au moins en partie les gaz d'évent résultant de la collecte de vapeurs de carburant aspirées à proximité des pistolets de distribution de la pompe P. Le dégivrage de ces condenseurs est également différencié : le condenseur 43 est, de préférence, dégivré une fois par jour, lors d'une période de faible activité pour la station-service S, notamment la nuit, tandis que les condenseurs 13, 23, 33 sont, de préférence, dégivrés juste avant et juste après le remplissage des cuves C₁, C₂ et C₃. En pratique, ces dégivrages peuvent être réalisés par une inversion de cycle frigorifique.

[0041] D'autres modes de fonctionnement des condenseurs 13, 23 et 33 peuvent être envisagés. En particulier, lors du remplissage d'une des cuves C₁, C₂ et C₃, les gaz d'évent provenant de la cuve ravitaillée peuvent ne pas être dirigés en permanence vers le condenseur correspondant, mais, au contraire, être envoyés successivement aux trois condenseurs 13, 23 et 33. Pour ce faire, l'admission des gaz d'évent dans les trois condenseurs est commandée par un jeu de vannes actionné de manière cyclique. De cette façon, du givre se dépose successivement dans les trois condenseurs, sans s'accumuler exclusivement dans un seul de ces condenseurs, limitant ainsi la baisse des performances globales de condensation liée au givrage progressif des condenseurs.

[0042] Divers aménagements et variantes à l'installation et au procédé décrits ci-dessus sont en outre envisageables. A titre d'exemples :

- des moyens de mesure de la température des gaz en sortie de chacun des condenseurs 13, 23, 33 et 43 peuvent être prévus de façon à commander avec précision l'intensité de refroidissement développée par chacun de ces condenseurs, de façon à optimiser leur dépense énergétique;
- plutôt que de renvoyer les condensats de chacun des carburants légers vers la cuve contenant le carburant léger correspondant, au moyen notamment des conduits d'évacuation correspondants 17, 27 et 37, les condensats provenant des différents condenseurs concernés 13, 23 et 33, ainsi que les condensats provenant du condenseur 43 peuvent être regroupés en sortie des condenseurs dans une conduite d'évacuation commune, débouchant en aval uniquement dans l'une des cuves C₁, C₂ et C₃, de préférence dans la cuve contenant le carburant léger le moins cher pour des raisons de taxes financières; et/ou
- les condenseurs 13, 23 et 33 peuvent être regroupés au sein d'une même unité de condensation traitant les gaz d'évent provenant indifféremment des cuves C₁, C₂ et C₃; de même, si plusieurs cuves de carburant lourd sont prévues dans l'installation, les gaz d'évent provenant de ces cuves peuvent être regroupés avant d'être soumis à des moyens de conden-

sation dédiés, distincts des moyens de condensation associés au conduits d'évent des cuves de carburant léger.

Revendications

1. Installation de stockage de carburants, comportant au moins une cuve de carburant léger (C₁, C₂, C₃), de type essence 98, essence 95 ou biocarburant, et au moins une cuve de carburant lourd (C₄), de type gazole ou fioul, chaque cuve étant équipée d'un conduit d'évent (12, 22, 32, 42), le ou les conduit(s) d'évent (12, 22, 32) de la ou des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃) étant muni(s) de moyens (13, 23, 33) de condensation des gaz d'évent circulant dans le ou les conduit(s), les condensats en provenance de ces moyens de condensation étant évacués vers la ou au moins une des cuves de carburant léger, **caractérisée en ce que** le ou les conduit(s) d'évent (42) de la ou des cuves de carburant lourd (C₄) est ou sont muni(s) de moyens (43) de condensation des gaz d'évent circulant dans ce ou ces conduit(s), ces moyens de condensation étant connectés à des moyens (47) d'évacuation, vers la ou au moins une des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃), des condensats en provenance de ces moyens de condensation, et **en ce que** les conduits d'évent (12, 22, 32, 42) de la ou des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃) et de la ou des cuves de carburant lourd (C₄) débouchent tous dans un même collecteur (14) adapté pour faire communiquer ces conduits d'évent les uns avec les autres et pour être connecté à une citerne (10) d'un véhicule de livraison.
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le collecteur (14) est équipé de moyens de répartition des gaz qui le traversent, sensibles à la pression des gaz dans les différents conduits d'évent (12, 22, 32, 42).
3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la capacité de refroidissement des moyens de condensation (43) associés à la ou aux cuves de carburant lourd (C₄) est nettement inférieure à celle des moyens de condensation (13, 23, 43) associés à la ou aux cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃).
4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ou chaque conduit d'évent (42) de la ou des cuves de carburant lourd est muni d'une soupape (20), disposée entre les moyens de condensation (43) associés à ce conduit et le collecteur (14) et adaptée pour introduire de l'air ambiant dans la cuve de carburant lourd (C₄) en cas de dépression dans celle-ci.

5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le collecteur (14) est muni d'un clapet de sécurité (15) adapté pour mettre à l'air libre le collecteur en cas de surpression ou de dépression dans celui-ci, et **en ce que** la soupape (20) associée au ou à chaque conduit d'évent (42) de la ou des cuves de carburant lourd (C₄) est tarée plus faiblement que le clapet de sécurité (15). 5
6. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un conduit d'aspiration (18) connecté entre la ou au moins une (C₁) des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃) et des moyens de collecte des gaz dégagés lors de la distribution de carburant léger au niveau d'un pistolet de distribution d'un volucompteur (P). 10
7. Procédé de remplissage et/ou de vidage en carburant des cuves d'une installation (I) de stockage de carburants, ladite installation comportant au moins une cuve de carburant léger (C₁, C₂, C₃), de type essence 98, essence 95 ou biocarburant, et au moins une cuve de carburant lourd (C₄), de type gazole ou fioul, procédé dans lequel on refroidit les gaz d'évent provenant de la ou des cuves de carburant léger et on évacue les condensats résultant de ce refroidissement vers la ou au moins une des cuves de carburant léger, **caractérisé en ce qu'on** refroidit également les gaz circulant dans un ou des conduits d'évent (42) connectés entre la ou les cuves de carburant lourd (C₄) et un collecteur (14) alimenté par les gaz d'évent provenant de la ou des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃), et on évacue les condensats résultant de ce refroidissement vers la ou au moins une des cuves de carburant léger. 15 20 25 30 35
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, lors du remplissage de l'une quelconque des cuves (C₁, C₂, C₃, C₄), les gaz en provenance du collecteur (14) et évacués vers l'extérieur de l'installation ont une température de l'ordre de -30°C. 40
9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que**, lors du remplissage et/ou du vidage de l'une quelconque des cuves (C₁, C₂, C₃, C₄), les gaz circulant dans le ou les conduits d'évent (42) de la ou des cuves de carburant lourd (C₄) sont refroidis en permanence. 45 50
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que**, lors du remplissage de la ou d'une des cuves de carburant léger (C₁, C₂, C₃), le refroidissement des gaz d'évent provenant de cette cuve est intensifié. 55

Claims

1. A fuel storage facility comprising at least one light fuel tank (C₁, C₂, C₃) for a fuel of 98 gasoline, 95 gasoline or biofuel type, and at least one heavy fuel tank (C₄) for a fuel of diesel fuel or fuel oil type, each tank being equipped with a vent pipe (12, 22, 32, 42), vent pipe(s) (12, 22, 32) of light fuel tank(s) (C₁, C₂, C₃) being provided with condensation means (13, 23, 33) for the vent gases circulating in the pipe (s), the condensates from these condensation means being discharged into the or at least one of the light fuel tanks, **characterized in that** vent pipe (s) (42) of heavy fuel tank(s) (C₄) is or are provided with condensation means (43) for the vent gases circulating in this or these pipe(s), these condensation means being connected to means (47) for discharging into the or at least one of the light fuel tanks (C₁, C₂, C₃) condensates from these condensation means, and **in that** all of the vent pipes (12, 22, 32, 42) of light fuel tank(s) (C₁, C₂, C₃) and of heavy fuel tank(s) (C₄) open into the same collector (14) intended to communicate these vent pipes with one another and to be connected to a tank (10) of a delivery vehicle. 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
2. A facility as claimed in claim 1, **characterized in that** collector (14) is equipped with means for distributing the gases flowing therethrough, sensitive to the pressure of the gases in the various vent pipes (12, 22, 32, 42). 55
3. A facility as claimed in any one of claims 1 or 2, **characterized in that** the cooling capacity of condensation means (43) associated with heavy fuel tank(s) (C₄) is markedly lower than that of condensation means (13, 23, 33) associated with light fuel tank(s) (C₁, C₂, C₃). 60
4. A facility as claimed in any one of the previous claims, **characterized in that** the or each vent pipe (42) of the heavy fuel tank(s) is provided with a valve (20) arranged between condensation means (43) associated with this pipe and collector (14), and suited to feed ambient air into heavy fuel tank (C₄) in case of underpressure in this tank. 65
5. A facility as claimed in claim 4, **characterized in that** collector (14) is provided with a relief valve (15) suited for air venting of the collector in case of overpressure or underpressure in the collector, and **in that** valve (20) associated with the or each vent pipe (42) of heavy fuel tank(s) (C₄) is calibrated at a lower pressure than relief valve (15). 70 75 80 85 90 95
6. A facility as claimed in any one of the previous claims, **characterized in that** it comprises a suction pipe (18) connected between the or at least one (C₁) of 100

the light fuel tanks (C_1 , C_2 , C_3) and means for collecting the gas released upon light fuel delivery at the level of a dispensing nozzle of a fuel pump meter (P).

7. A method for filling and/or emptying the tanks of a fuel storage facility (I), said facility comprising at least one light fuel tank (C_1 , C_2 , C_3) for a fuel of 98 gasoline, 95 gasoline or biofuel type, and at least one heavy fuel tank (C_4) for a fuel of diesel fuel or fuel oil type, a method wherein the vent gases from the light fuel tank(s) are cooled and the condensates resulting from this cooling operation are discharged into the or at least one of the light fuel tanks, **characterized in that** the gases circulating in a or in vent pipe(s) (42) connected between heavy fuel tank(s) (C_4) and a collector (14) supplied by the vent gases from light fuel tank(s) (C_1 , C_2 , C_3) are also cooled, and the condensates resulting from this cooling operation are discharged into the or at least one of the light fuel tanks.
8. A method as claimed in claim 7, **characterized in that**, upon filling of any one of tanks (C_1 , C_2 , C_3 , C_4), the temperature of the gases from collector (14), discharged to the outside of the facility, is of the order of -30°C .
9. A method as claimed in any one of claims 7 or 8, **characterized in that**, upon filling and/or emptying of any one of tanks (C_1 , C_2 , C_3 , C_4), the gases circulating in vent pipe(s) (42) of heavy fuel tank(s) (C_4) are permanently cooled.
10. A method as claimed in any one of claims 7 to 9, **characterized in that**, upon filling of the or of one of light fuel tank(s) (C_1 , C_2 , C_3), cooling of the vent gases coming from this tank is intensified.

Patentansprüche

1. Kraftstofflagereinrichtung, mindestens einen Leichtöltank (C_1 , C_2 , C_3) für Kraftstoff mit 98 Oktan, 95 Oktan oder Biokraftstoff und mindestens einen Schweröltank (C_4) für Dieseldieselkraftstoff oder Heizöl umfassend, wobei jeder Tank mit einer Be- und Entlüftungsleitung (12, 22, 32, 42), ausgestattet ist, wobei die Be- und Entlüftungsleitung(en) (12, 22, 32) des/der Leichtöltanks (C_1 , C_2 , C_3) mit Kondensationsmitteln (13, 23, 33) für die in der/den Leitung(en) zirkulierenden Abgase ausgestattet sind, wobei die Kondensate aus diesen Kondensationsmitteln in die oder in mindestens einen der Leichtöltanks abgelassen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Be- und Entlüftungsleitung(en) (42) des/der Schweröltanks (C_4) mit Kondensationsmitteln (43) für die in dieser/diesen Leitung(en) zirkulierenden Abgase

ausgestattet ist/sind, wobei diese Kondensationsmittel mit Mitteln (47) zum Ablassen von Kondensaten aus diesen Kondensationsmitteln in den oder mindestens in einen der Leichtöltanks (C_1 , C_2 , C_3) verbunden sind, und dadurch, dass alle Be- und Entlüftungsleitungen (12, 22, 32, 42) des/der Leichtöltanks (C_1 , C_2 , C_3) und des/der Schweröltank(s) (C_4) in denselben Sammelbehälter (14) münden, der diese Be- und Entlüftungsleitungen miteinander verbinden und an einen Tank (10) eines Lieferfahrzeugs anschließbar sein soll.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (14) mit Mitteln zum Verteilen der durch ihn hindurchströmenden Gase ausgestattet ist, wobei die Mittel auf den Druck der Gase in den verschiedenen Be- und Entlüftungsleitungen (12, 22, 32, 42) reagierend sind.
3. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlleistung der Kondensationsmittel (43), die dem/den Schweröltank(s) (C_4) zugeordnet sind, deutlich geringer ist als die der Kondensationsmittel (13, 23, 33), die dem/den Leichtöltank(s) (C_1 , C_2 , C_3) zugeordnet sind.
4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oder jede Be- und Entlüftungsleitung (42) des/der Schweröltank(s) mit einem Ventil (20) ausgestattet ist, das zwischen den Kondensationsmitteln (43), die dieser Leitung zugeordnet sind, und dem Sammelbehälter (14) angeordnet ist und geeignet ist, dem Schweröltank (C_4) im Fall von Unterdruck in diesem Tank Umgebungsluft zuzuführen.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (14) mit einem Druckentlastungsventil (15) ausgestattet ist, das geeignet ist, den Sammelbehälter im Fall von Über- oder Unterdruck im Sammelbehälter zu be- oder entlüften, und dadurch, dass das Ventil (20), das der oder jeder Be- und Entlüftungsleitung (42) des/der Schweröltank(s) (C_4) zugeordnet ist, auf einen geringeren Druck eingestellt ist, als das Druckentlastungsventil (15).
6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Saugleitung (16) umfasst, die zwischen dem (C_1) oder mindestens einem (C_1) der Leichtöltank(s) (C_1 , C_2 , C_3) und Mitteln zum Sammeln des Gases angeschlossen ist, das bei Zuführung von Leichtöl auf Höhe einer Abgabedüse eines Zapfsäulenmessgeräts (P) freiwerdend ist wird.
7. Verfahren zum Füllen und/oder Leeren der Tanks

einer Kraftstofflagereinrichtung (I), wobei die Einrichtung mindestens einen Leichtöltank (C_1 , C_2 , C_3) für Kraftstoff mit 98 Oktan, 95 Oktan oder Biokraftstoff und mindestens einen Schweröltank (C_4) für Dieselkraftstoff oder Heizöl umfasst, ein Verfahren, bei dem die Abgase von dem/den Leichtöltank(s) gekühlt werden und die aus diesem Kühlvorgang entstehenden Kondensate in den oder in mindestens einen der Leichtöltanks abgelassen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gase, die in einer oder in Be- und Entlüftungsleitung(en) (42) zirkulieren, welche zwischen Schweröltank(s) (C_4) und einem Sammelbehälter (14) angeschlossen ist, der mit den Abgasen des/der Leichtöltank(s) (C_1 , C_2 , C_3) gespeist wird, ebenfalls gekühlt werden und die aus diesem Kühlvorgang entstehenden Kondensate in den oder in mindestens einen der Leichtöltanks abgelassen werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Füllen eines beliebigen der Tanks (C_1 , C_2 , C_3 , C_4) die Temperatur der Gase aus dem Sammelbehälter (14), die nach außerhalb der Einrichtung abgelassen werden, im Bereich von -30 °C liegt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Füllen und/oder Leeren eines beliebigen der Tanks (C_1 , C_2 , C_3 , C_4) die Gase, die in der/den Be- und Entlüftungsleitung(en) (42) des/der Schweröltank(s) (C_4) zirkulieren, permanent gekühlt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Füllen des oder eines der Leichtöltanks (C_1 , C_2 , C_3) das Kühlen der von diesem Tank kommenden Gase intensiviert wird.

40

45

50

55

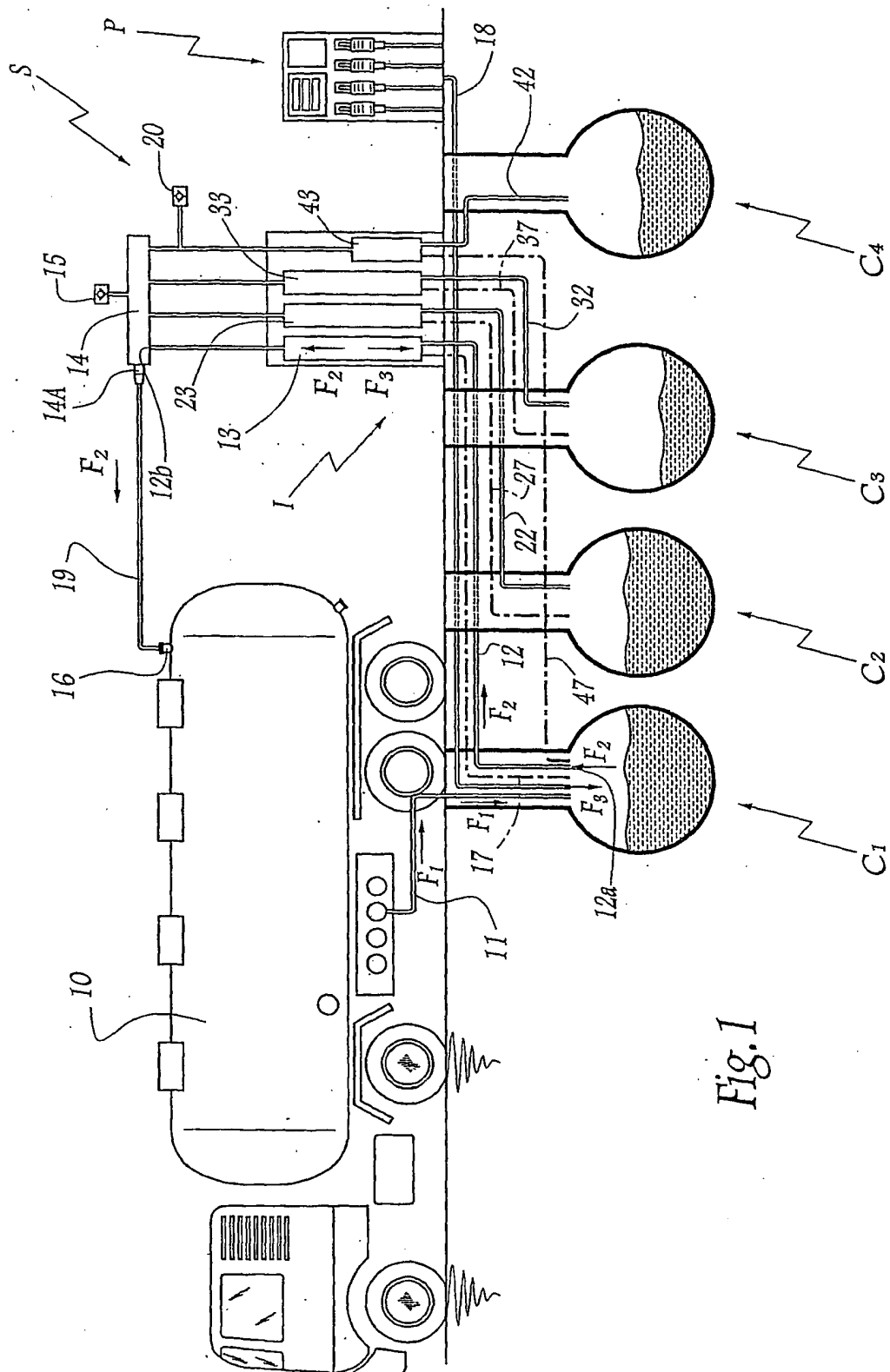
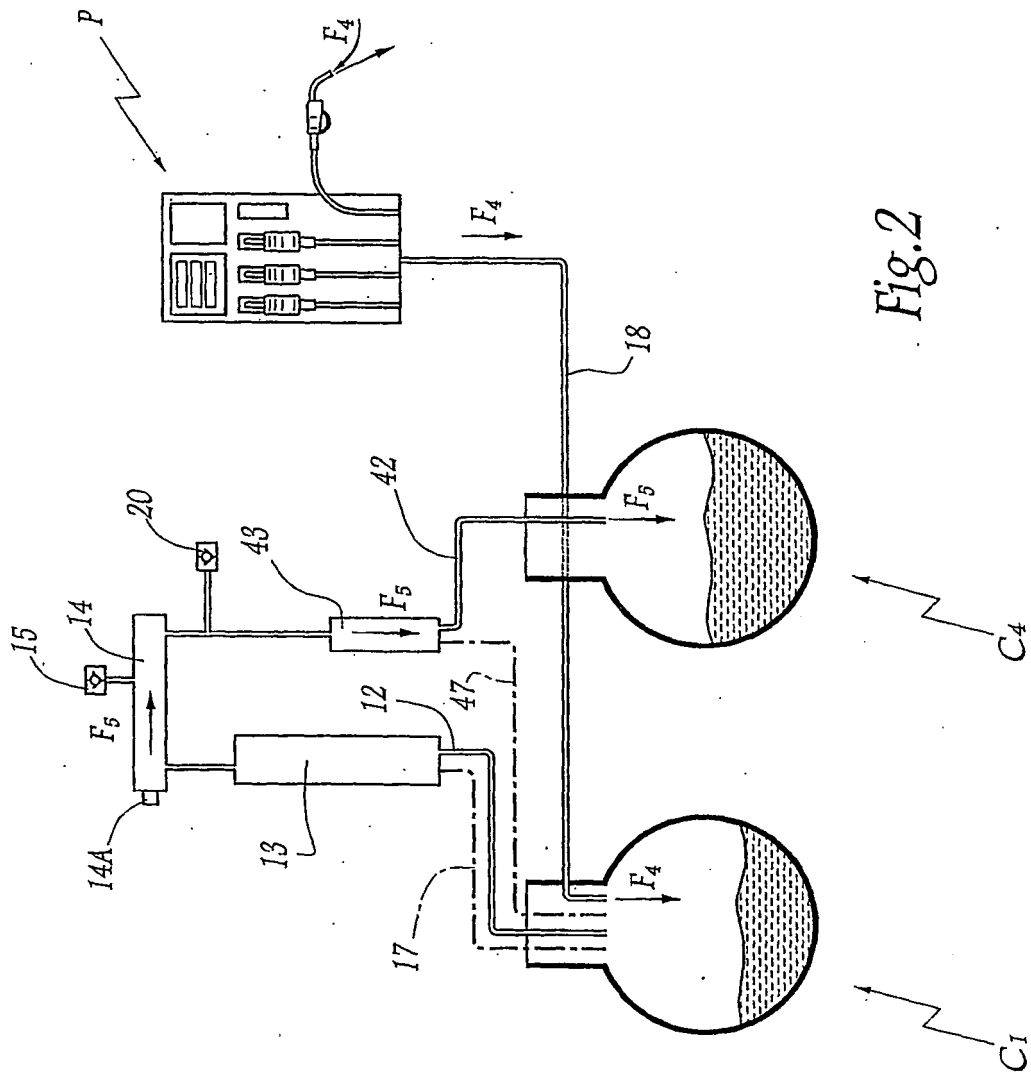


Fig. 1



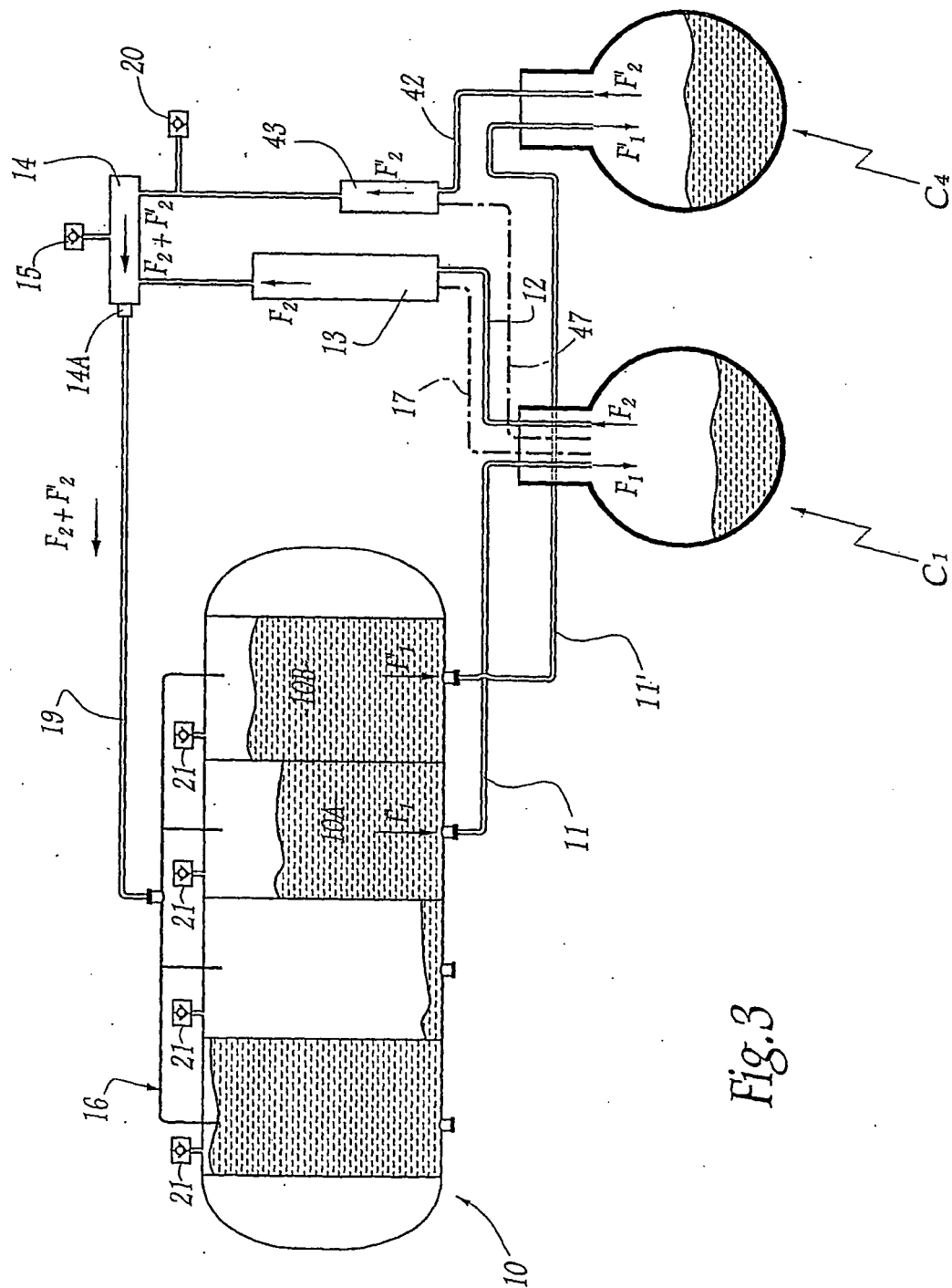


Fig.3

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

- WO 03006358 A [0001] [0003] [0020] [0026]