



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33185 B1** (51) Cl. internationale : **F17C 7/04; A23B 7/00; B01B 1/00**
- (43) Date de publication : **02.04.2012**

-
- (21) N° Dépôt : **34236**
- (22) Date de Dépôt : **06.10.2011**
- (30) Données de Priorité : **13.03.2009 DE 10 2009 013 133.7**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2010/000397 22.01.2010**
- (71) Demandeur(s) : **LINDE AG, KLOSTERHOFSTRASSE 1 80331 MUNCHEN (DE)**
- (72) Inventeur(s) : **BAYERL, Willi**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FUMIGATION**

- (57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif de fumigation, un mélange de gaz composé d'un agent de fumigation et d'un liquide cryogène est évaporé, en ce sens que le mélange se trouvant sous pression dans un réservoir est guidé à travers une vanne de détente afin que le mélange soit totalement évaporé et la vapeur de fumigation est acheminée vers un produit. Selon un premier aspect de la présente invention, le mélange dans le réservoir est tempéré de manière à former un fluide supercritique. Cela empêche une distillation de l'agent de fumigation. Selon un deuxième aspect de la présente invention, le mélange évaporé est pulvérisé en ajoutant de l'air comprimé et le rapport entre le mélange et l'air comprimé est réglé au moyen d'obturateurs interchangeables et/ou de vannes de détente réglables. Il est ainsi possible de faire varier librement le rapport entre le mélange et l'air comprimé.

Demande de brevet internationale
Linde AG
L 1715

21/01/2010

RESUME

- 5 L'invention concerne un procédé et un dispositif de fumigation, où un mélange de gaz formé d'un agent de fumigation et d'un liquide cryogène est évaporé, du fait que le mélange se trouvant sous pression dans un réservoir de stockage est guidé à travers une vanne de détente, afin que le mélange s'évapore complètement et que la vapeur soit acheminée pour la fumigation de produits.
- 10 Selon un premier aspect de la présente invention, la température du mélange est maintenue dans le réservoir de stockage de façon à former un fluide supercritique. Ceci évite une distillation de l'agent de fumigation.
- 15 Selon un second aspect de la présente invention, le mélange évaporé est diffusé en ajoutant de l'air comprimé et le rapport entre le mélange et l'air comprimé est ajusté au moyen d'obturateurs remplaçables et/ou de vannes de détente réglables. Il est ainsi possible de varier librement le rapport entre le mélange et l'air comprimé.

Nombre de lignes : 600

20

25

30

(QUATORZE PAGES)

LINDE AG .
P. P. SABA & CO., Casablanca

02 AVR 2012

21/01/2010

Demande de Brevet Internationale
Linde AG
L 1715

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FUMIGATION

5 La présente invention concerne un procédé et un dispositif de fumigation. En particulier, l'invention concerne un procédé et un dispositif, où un agent de fumigation, qui est dissous dans un gaz liquéfié, est évaporé avec le gaz liquéfié, de façon à être utilisé dans la fumigation de produits.

10 On connaît un dispositif de fumigation de produits, tels des fruits, en particulier des bananes, qui contient un mélange d'un milieu, notamment le CO₂, qui est liquéfié sous pression, et d'un agent de fumigation à l'intérieur de cylindres résistants à la pression. De ces cylindres, le mélange y contenu est retiré au moyen d'un tube plongeur, évaporé, guidé par une vanne de détente, et dilué fournissant ainsi de l'air comprimé.

15 Au laboratoire, ce dispositif fonctionne de façon impeccable. Toutefois, en pratique, les problèmes en décollant sont très importants. Ce dispositif est utilisé dans les plantations fruitières, qui sont souvent situées dans des zones dont l'humidité est élevée. Des parties du dispositif sont ainsi soumises à une corrosion considérable. En outre, l'alimentation électrique est très instable, ce qui explique le peu de
20 fiabilité dans le fonctionnement des parties actionnées électriquement. L'air tiré par un compresseur afin de fournir l'air comprimé contient beaucoup de poussière, d'humidité et de saletés, ce qui perturbe davantage et considérablement le fonctionnement du dispositif entier.

25 Le mélange dans les cylindres contient un rapport volumique prédéterminé du gaz, qui est liquéfié sous pression, et de l'agent de fumigation. Toutefois, en pratique, il s'est avéré que le rapport du gaz, qui est liquéfié sous pression, et de l'agent de fumigation, qui est déchargé par le dispositif, peut largement dévier du rapport des deux composants du mélange, qui remplit le cylindre. Il s'est avéré que le rapport
30 de l'agent de fumigation et du gaz, qui est liquéfié sous pression, est initialement correct, mais que la portion de l'agent de fumigation augmente continuellement au fur et à mesure que la portion est retirée. Dans le cas d'un niveau de charge de 20% approximativement restant dans le cylindre, la portion de l'agent de fumigation est tellement élevée que la fumigation poursuivie d'un tel cylindre est interrompue et qu'un nouveau cylindre est attaché au dispositif de fumigation. Dans le cas du
35 dispositif connu, il est uniquement possible d'utiliser 80% du contenu du cylindre. Etant donné que l'agent de fumigation est typiquement un poison puissant, l'élimination du contenu restant du cylindre est ainsi une opération longue et de ce fait coûteuse.

40 L'objectif de l'invention est de créer un procédé et un dispositif de fumigation, au moyen duquel la fumigation peut se passer d'une manière considérablement plus efficace.

Un autre objectif de l'invention concerne la création d'un procédé et d'un dispositif de fumigation, qui sont conçus de façon à être plus fiables que le procédé et le dispositif susmentionné.

5 Un ou plusieurs des objectifs susmentionnés sont atteints au moyen d'un procédé affichant les caractéristiques de la revendication 1 ou de la revendication 6 et au moyen d'un dispositif affichant les caractéristiques de la revendication 7 ou affichant les caractéristiques de la revendication 8. Des modes de réalisation avantageux de l'invention sont spécifiés dans les sous-revendications respectives.

10 Le procédé conformément à l'invention concerne un procédé de fumigation, où un mélange d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression, est évaporé, du fait que le mélange, qui est pressurisé dans un réservoir de stockage, est guidé à travers un évaporateur et une vanne de détente, afin que le mélange s'évapore totalement et que la vapeur soit acheminée pour la fumigation de produits.

15 Conformément au premier aspect de l'invention, la température du mélange dans le réservoir de stockage est maintenue de façon à former un fluide supercritique.

20 L'inventeur de la présente invention reconnaît que, dans le procédé selon l'état de l'art, où le mélange est gardé dans le réservoir de stockage en forme liquide, l'agent de fumigation est distillé en réponse au retrait du mélange, car le gaz, qui est liquéfié sous pression, se dégage d'un degré considérablement supérieur en raison du point d'ébullition considérablement inférieur du gaz, qui est liquéfié sous pression, par rapport à l'agent de fumigation. Par conséquent, l'agent de fumigation dans le mélange, restant dans le réservoir de stockage, est concentré d'un degré supérieur.

25 En chauffant le mélange dans le réservoir de stockage de façon à ce qu'il forme un fluide supercritique, qui peut également être identifié comme un état supercritique, une différenciation entre les états liquide et gazeux dans le fluide ne peut plus être faite. La densité de l'état gazeux et celle de l'état liquide du milieu sont rapprochées l'une de l'autre dans le fluide supercritique.

30 Ceci permet d'enlever le fluide du réservoir de stockage à un taux prédéfini avec précision. Une concentration de l'agent de fumigation n'a pas lieu. Le contenu du réservoir de stockage peut ainsi être utilisé presque complètement, le rapport souhaité entre l'agent de fumigation et le gaz, qui est liquéfié sous pression, existant toujours. Il n'est pas nécessaire de se débarrasser des quantités considérables du mélange, qui comprend les agents de fumigation. Ceci occasionne une efficacité croissante et des coûts réduits.

35 Selon un autre aspect de la présente invention, un gaz de dilution, en particulier l'air comprimé, est ajouté au mélange évaporé, afin de le diluer et de le disperser sur les produits, qui doivent être soumis à la fumigation ; le rapport entre le mélange et le gaz de dilution pouvant être ajusté au moyen d'obturateurs remplaçables et/ou de vannes de détente réglables.

Il est ainsi possible de varier le rapport entre le mélange et le gaz de dilution. Ceci sert essentiellement à adapter le processus de fumigation à différentes applications, comme à différentes tailles d'emballage des produits ou différents produits. Toutefois, il est également possible de compenser les fluctuations de concentration de l'agent de fumigation dans le mélange au moyen d'une portion adaptée en conséquence du gaz de dilution en changeant le rapport entre le mélange et le gaz de dilution, de sorte que la même portion approximativement de l'agent de fumigation soit toujours incluse dans le flux de fumigation entier déchargé.

Un "gaz liquéfié sous pression" est une substance, qui est gazeuse dans des conditions normales ($T=273.15$ K et $p=1.01325$ barres) et qui est pressurisée de façon à ce qu'elle soit présente à l'état d'agrégat liquide. Le CO_2 est préférablement utilisé en forme de gaz, qui est liquéfié sous pression.

De préférence, le mélange dans le réservoir de stockage est pressurisé à 50 barres jusqu'à 110 barres. Une température de 35°C à 40°C est maintenue.

Au cas où le mélange est dispersé en ajoutant de l'air comprimé en tant que gaz de dilution, l'air comprimé est préférablement raffiné du fait qu'il est filtré et/ou que l'humidité y contenue est séparée.

Un dispositif de fumigation selon un premier aspect de la présente invention comprend

- un réservoir de stockage qui sert à contenir un mélange pressurisé d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression,
- une conduite de fumigation qui sert à enlever le mélange du réservoir de stockage,
- un évaporateur placé dans la conduite de fumigation et une vanne de détente, qui servent à évaporer le mélange et à réduire la pression, et
- un dispositif de maintien de la température qui sert à maintenir la température du mélange gazeux situé dans le réservoir de stockage de façon à former un fluide supercritique.

Un dispositif de fumigation selon un second aspect de la présente invention comprend

- un réservoir de stockage qui sert à contenir un mélange pressurisé d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression,
- une conduite de fumigation qui sert à enlever le mélange du réservoir de stockage,
- un évaporateur placé dans la conduite de fumigation et une vanne de détente, qui servent à évaporer le mélange et à réduire la pression,
- une conduite d'air comprimé pour acheminer un gaz de dilution, afin de diluer le mélange évaporé en ajoutant le gaz de dilution, et

- un obturateur remplaçable et/ou une vanne de détente réglable pour ajuster le rapport entre le gaz de dilution et le mélange, au moins dans la conduite de fumigation et/ou dans la conduite de gaz de dilution.

De préférence, les premier et second aspects de la présente invention sont utilisés en
5 combinaison.

Le dispositif conformément à l'invention comprend préférablement une soupape de sortie qui sert à contrôler la sortie du mélange évaporé, où la soupape de sortie est contrôlée pneumatiquement.

10 La soupape de sortie contrôlée pneumatiquement peut être munie d'un dispositif de temporisation de façon à ce que, lorsque la soupape de sortie est contrôlée, elle soit gardée ouverte pendant une période de temps prédéterminée.

Le réservoir de stockage est préférablement un cylindre à pression, dans lequel le mélange pressurisé peut être transporté d'une station de remplissage au dispositif de fumigation. Par exemple, le dispositif de maintien de la température est une natte
15 chauffante, qui entoure le cylindre à pression.

Dans le contexte de la présente invention, il est également possible d'agencer différents réservoirs de stockage résistants à la pression, qui sont éventuellement munis d'un dispositif interne ou externe de maintien de la température. Un refroidisseur à l'eau, un dispositif de chauffage par rayonnement ou d'autres
20 radiateurs par exemple sont des dispositifs externes adéquats de maintien de la température. Le dispositif de maintien de la température peut également être directement intégré au réservoir de stockage, par exemple en forme de fils électriques chauffants, qui sont placés sur la face externe ou interne des parois du réservoir de stockage, ou des tuyaux de chauffage, à travers lesquels s'écoule le milieu.
25

De préférence, toutes les parties essentielles, qui entrent en contact avec le mélange et éventuellement avec le gaz de dilution ou l'air comprimé, respectivement, sont faites d'un matériau résistant à la corrosion. Ceci s'applique en particulier aux membranes des vannes.

30 L'invention sera définie ci-après au moyen d'un mode de réalisation exemplaire d'un dispositif conformément à l'invention, qui est illustré dans l'unique figure.

Le dispositif de fumigation 1 conformément à l'invention comporte un réservoir de stockage 2 qui sert à contenir un mélange sous pression d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression, une conduite de fumigation 3 qui sert à
35 enlever le mélange du réservoir de stockage 2 et un évaporateur 12, qui est placé dans la conduite de fumigation, et une vanne de détente 4 qui sert à réduire la pression du mélange.

Un tube plongeur 5 est agencé dans le réservoir de stockage 2, lequel tube se prolonge de l'extérieur du réservoir de stockage 2 dans une zone juste en dessus
40 d'une paroi inférieure du réservoir de stockage 2. Une soupape de fermeture 6 et un élément de couplage 7 qui sert à relier le tube plongeur 5 à la conduite de

fumigation 3 sont placés sur l'extrémité libre du tube plongeur, qui se projette du réservoir de stockage 2. Un premier branchement 8 et un second branchement 9 se ramifient de la conduite de fumigation 3, où une soupape de surpression 10, qui prévient l'accumulation d'une surpression s'élevant par exemple à plus de 100
5 barres dans la conduite de fumigation, est placée dans le premier branchement 8. Une autre soupape de fermeture 11, au moyen de laquelle le contenu du réservoir de stockage peut être évacué d'une manière contrôlée ou au moyen de laquelle le système de conduite peut être rincé, respectivement, est placée dans le second branchement.

10 L'évaporateur 12 est situé dans la conduite de fumigation 3 dans la direction du flux 13 en amont de la vanne de détente 4. L'évaporateur 12 est muni d'un dispositif de chauffage, qui chauffe le fluide jusqu'à une température de 60°C à 90°C par exemple. Ce dispositif de chauffage est agencé de façon à être autocontrôlé. Le
15 chauffage du fluide est nécessaire, afin d'éviter fiablement une condensation du fluide en réponse à la réduction de pression, qui est effectuée par la vanne de détente 4. Le fluide est complètement évaporé par l'évaporateur avant d'être acheminé vers la vanne de détente 4.

Dans le présent mode de réalisation exemplaire, une réduction de la pression jusqu'à 5.8 barres a lieu. Une soupape de retour 14, au moyen de laquelle un flux
20 opposé à la direction du flux 13 est évité, est rattachée en aval de la vanne de détente 4 dans la direction du flux 13.

Un obturateur est placé après la soupape de retour 14 dans la conduite de fumigation 3. Cet obturateur est un disque comprenant une ouverture de diamètre prédéterminé. L'obturateur 15 du présent mode de réalisation exemplaire comprend
25 une ouverture ayant un diamètre de 1.0 mm. L'obturateur 15 peut être remplacé, de façon à ce qu'un obturateur de diamètre différent puisse également être utilisé. La quantité de fluide, qui s'écoule à travers l'obturateur 15, est essentiellement déterminée par la pression, qui est ajustée par la vanne de détente 4, et par la taille de l'ouverture traversante de l'obturateur 15. Par exemple, le volume du flux de
30 fluide peut être changé en changeant la pression et/ou l'ouverture traversante de l'obturateur.

Une conduite d'air comprimé 17 mène à partir d'un compresseur 16 vers un point d'intersection 18, auquel la conduite d'air comprimé 17 et la conduite de fumigation
35 3 entrent en contact et fusionnent dans une conduite de décharge de l'agent de fumigation 19. Un séparateur d'humidité 20, un dispositif de filtrage 21, une vanne de détente 22, une soupape de retour 23 et un obturateur remplaçable 24 sont placés dans la conduite d'air comprimé 17 entre le compresseur 16 et le point d'intersection 18.

L'humidité est éliminée de l'air comprimé au moyen du séparateur d'humidité 20.

40 Le dispositif de filtrage 21 comprend un filtre qui sert à filtrer la poussière et les saletés de l'air comprimé. Ceci permet au présent dispositif de fumigation de

fonctionner dans un environnement poussiéreux et sale, comme c'est le cas habituellement dans les plantations fruitières.

5 La vanne de détente de ce mode de réalisation exemplaire est ajustée de façon à ce qu'une pression de 4.16 barres prévaut sur la face de sortie de la vanne de détente 22.

L'obturateur 24 de ce mode de réalisation exemplaire comporte une ouverture traversante ayant un diamètre de 2.0 mm.

10 Les pressions, qui sont déterminées par les vannes de détente 4, 22, et les ouvertures traversantes des deux obturateurs 15, 24 sont ajustées d'une manière telle que, dans ce mode de réalisation exemplaire, la portion de l'humidité du flux total est 20% en volume et la portion de l'air comprimé du flux total est 80% en volume.

15 Une soupape de sortie contrôlée pneumatiquement 25 est située dans la conduite de décharge de l'agent de fumigation 19. Une conduite de contrôle 26 se ramifie de la conduite d'air comprimé 17 dans la zone entre le dispositif de filtrage 21 et la vanne de détente 22 et mène vers la soupape de sortie 26. Un commutateur de pied 27, un dispositif de temporisation 28 et une soupape de contrôle 29 sont placés dans cette conduite de contrôle pneumatique. La soupape de contrôle 29 est située dans la conduite de contrôle 26 en amont d'une entrée de contrôle de la soupape de sortie 25. Le dispositif de temporisation 28 est rattaché au commutateur de pied 27 et à une entrée de contrôle de la soupape de contrôle 29 de façon telle que, lors de l'activation du commutateur de pied pendant une durée prédéterminée, l'entrée de contrôle de la soupape de contrôle 29 est contrôlée de façon telle que la soupape de contrôle est maintenue ouverte, permettant l'application d'une pression de contrôle sur l'entrée de contrôle de la soupape de sortie 25 à travers la conduite de contrôle 26. La soupape de sortie est maintenue ouverte pendant le temps qui est retardé par le dispositif de temporisation. En activant le commutateur de pied 27 une fois, la soupape de sortie 25 permet ainsi qu'une certaine période de temps s'écoule en déchargeant une certaine quantité de milieu de fumigation. Une buse de diffuseur 30, par laquelle s'échappe le milieu de fumigation à une pression de 1.1 barres et, dans ce mode de réalisation exemplaire, en une quantité de 200 l/m, est placée en aval de la soupape de sortie 25.

35 D'après l'invention, le réservoir de stockage 2 est muni d'un dispositif de maintien de la température 31, qui maintient le mélange d'un gaz, qui est liquéfié sous pression et d'un agent de fumigation, qui sont contenus dans le réservoir de stockage 2, à une température telle que le mélange forme un fluide supercritique. Dans un fluide supercritique, les états liquide et gazeux ne sont plus distingués. On évite ainsi que le gaz liquéfié, qui bout à une température considérablement inférieure à celle de l'agent de fumigation, converge vers une phase gazeuse et se sépare du mélange, faisant en sorte que l'agent de fumigation s'accumule dans le mélange.

40 Au cas où le CO₂ du milieu cryogène (point d'ébullition -78°C) et l'ETF de l'agent de fumigation (point d'ébullition +54°C) constituent un rapport de 16.7 % en poids



de l'ETF dans le CO₂, le mélange devient un fluide supercritique en réponse à une pression de 50 à 100 barres et à une température de 35°C à 40°C.

Le gaz, qui est liquéfié sous pression, est ajouté à l'agent de fumigation dans ce mélange, car ce gaz liquéfié se dégage sans former de résidu en réponse à un chauffage suffisant au moyen du dispositif de chauffage 12. L'emploi de CO₂ augmente aussi l'efficacité de l'agent de fumigation, car les insectes sont enclins à respirer davantage en réponse à la portion croissante de CO₂ et l'apport de l'agent de fumigation est ainsi amélioré. En outre, le CO₂ est très inerte, d'où le mélange dans le réservoir de stockage 2, typiquement un cylindre à pression, peut être stocké pendant une longue durée à la température ambiante.

Ce dispositif est employé de façon telle que les produits, en particulier les fruits, sont soumis à la fumigation avec la combinaison du mélange gazeux et de l'air comprimé en réponse au conditionnement dans des conteneurs de transport étanches au gaz, où une quantité prédéterminée de l'agent de fumigation est fournie en activant le commutateur de pied 27 une fois. Lorsque l'agent de fumigation est fourni, le conteneur est fermé.

Dans le cas du mode de réalisation exemplaire décrit ci-dessus, un rapport entre le mélange et l'air comprimé de 20% en volume à 80% en volume est atteint à une pression de 5.8 barres dans la conduite de fumigation 3 et l'obturateur comprenant un trou traversant de diamètre 1.0 mm dans la conduite de fumigation 3 et à une pression de 4.16 barres dans la conduite d'air comprimé 17 et l'obturateur comprenant un trou traversant de diamètre 2.0 mm dans la conduite d'air comprimé 17, produisant un flux total de 200 l/min.

Le tableau suivant présente la portion du mélange en % en volume, le diamètre de l'obturateur I en mm, la portion de l'air comprimé en % en volume, le diamètre de l'obturateur II en mm et le flux entier en l/min pour une pression de 6 barres dans la conduite de fumigation 3 ainsi que dans la conduite d'air comprimé 17.

Mélange [% en volume]	Diamètre [mm]	Air comprimé [% en volume]	Diamètre [mm]	Flux total l/min
5	0.34	95	1.35	100
10	0.49	90	1.31	100
15	0.59	85	1.28	100
20	0.69	80	1.25	100
25	0.77	75	1.2	100
5	0.49	95	1.9	200
10	0.69	90	1.85	200
15	0.84	85	1.8	200
20	0.97	80	1.75	200
25	1.09	75	1.69	200
5	0.59	95	2.33	300
10	0.84	90	2.28	300
15	1.03	85	2.2	300
20	1.09	80	2.15	300
25	1.33	75	2.7	300
5	0.77	95	3	500

10	1.09	90	2.93	500
15	1.33	85	2.85	500
20	1.53	80	2.76	500
25	1.72	75	2.67	500

D'après ce tableau, on peut constater que la portion du mélange peut être variée en changeant l'ouverture traversante de l'obturateur. De même, le rapport du mélange à l'air comprimé peut être ajusté en changeant la pression dans la conduite de fumigation 3 et dans la conduite de l'air comprimé 17.

5

LISTE DES NUMEROS DE REFERENCE

- 1 dispositif de fumigation
- 2 réservoir de stockage
- 3 conduite de fumigation
- 10 4 vanne de détente
- 5 tube plongeur
- 6 soupape de fermeture
- 7 élément de couplage
- 8 premier branchement
- 15 9 second branchement
- 10 10 soupape de surpression
- 11 11 soupape de fermeture
- 12 12 évaporateur
- 13 13 direction du flux
- 20 14 soupape de retour
- 15 15 obturateur
- 16 16 compresseur
- 17 17 conduite d'air comprimé
- 18 18 point d'intersection
- 25 19 conduite de décharge de l'agent de fumigation
- 20 20 séparateur d'humidité
- 21 21 dispositif de filtrage
- 22 22 vanne de détente
- 23 23 soupape de retour
- 30 24 obturateur

- 25 soupape de sortie
- 26 conduite de contrôle
- 27 commutateur de pied
- 28 dispositif de temporisation
- 5 29 soupape de contrôle
- 30 buse du diffuseur
- 31 dispositif de maintien de la température

10

15

20

25

30

35

40

1

REVENDICATIONS DU BREVET

- 5 1. Un procédé de fumigation, où un mélange d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression, est évaporé, du fait que le mélange qui est pressurisé dans un réservoir de stockage (2), est guidé à travers un évaporateur (12), pour que le mélange s'évapore complètement et que la vapeur soit acheminée pour la fumigation de biens,
- 10 qui se caractérise par le fait
que la température du mélange est maintenue dans le réservoir de stockage (2) de façon à former un fluide supercritique
2. Le procédé conformément à la revendication 1,
qui se caractérise par le fait
- 15 que le CO₂ est utilisé comme gaz, qui est liquéfié sous pression.
3. Le procédé conformément à la revendication 1 ou 2,
qui se caractérise par le fait
- 20 que le mélange est sous une pression de 50 barres à 100 barres dans le réservoir de stockage (2) et qu'une température de 35°C à 40°C est maintenue.
4. Le procédé conformément à l'une des revendications 1 à 3,
qui se caractérise par le fait
- que le mélange évaporé est dilué et dispersé en ajoutant un gaz de dilution.
5. Le procédé conformément à la revendication 4,
qui se caractérise par le fait
- 25 que le gaz de dilution est l'air comprimé, qui est raffiné du fait qu'il est filtré et/ou que l'humidité y contenue est séparée.
6. Le procédé de fumigation, en particulier conformément à l'une des revendications 1 à 5, où un mélange d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression, est évaporé du fait que le mélange, se trouvant sous pression dans un réservoir de stockage (2), est guidé à travers un évaporateur (12) et une vanne de détente (4), de façon à ce que le mélange s'évapore complètement et que la vapeur soit acheminée pour la fumigation de produits, où le mélange évaporé est diffusé en ajoutant un gaz de dilution,
- 30 qui se caractérise par le fait
- 35

que le rapport entre le mélange et le gaz de dilution peut être ajusté au moyen d'obturateurs remplaçables (15, 24) et/ou de vannes de détente réglables (4, 22).

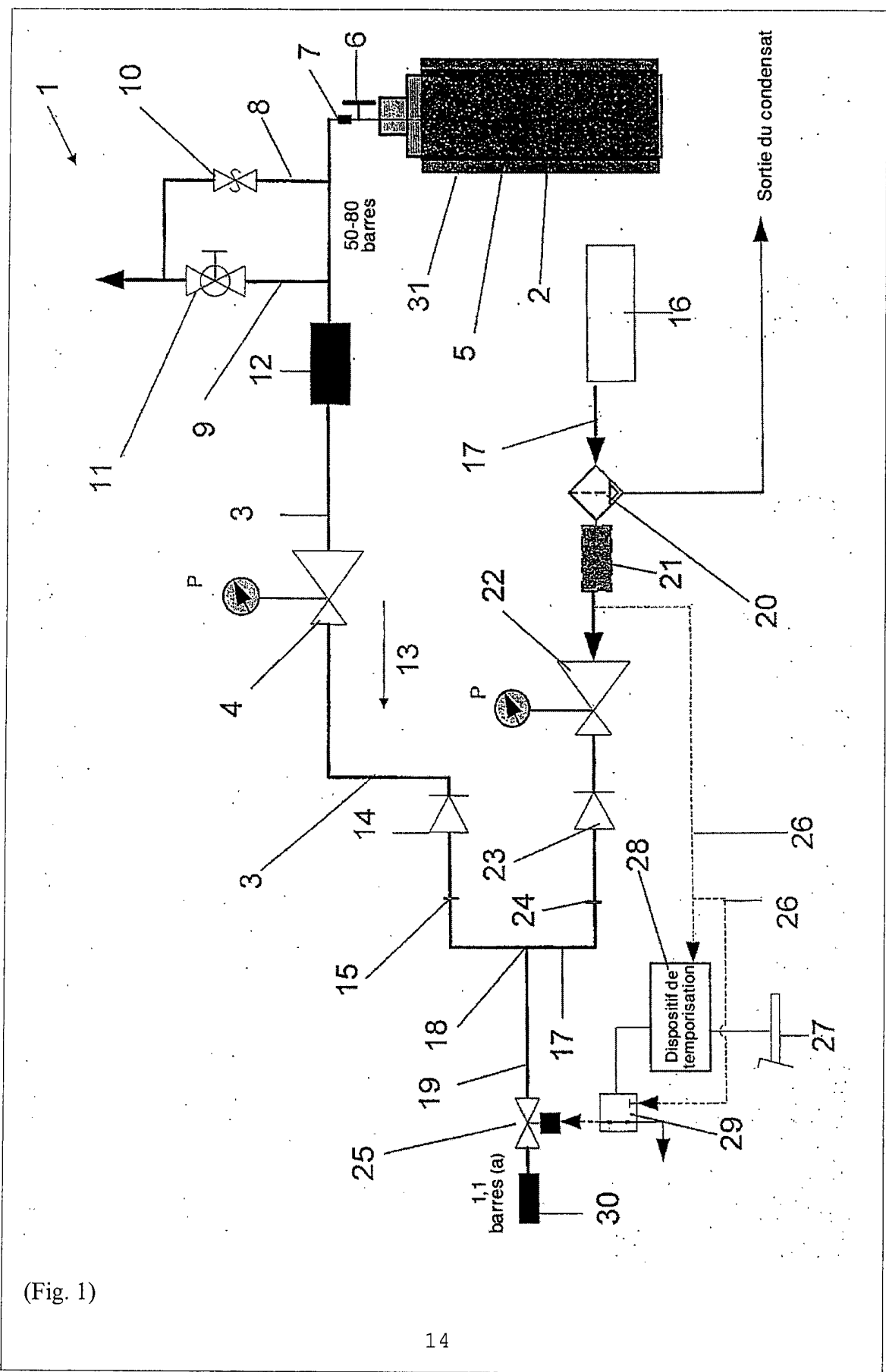
- 5 7. Un dispositif de fumigation conformément à l'une des revendications 1 à 6, qui comprend
- un réservoir de stockage (2) qui sert à contenir un mélange sous pression d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression,
 - une conduite de fumigation (3) pour enlever le mélange du réservoir de stockage (2),
- 10 - un évaporateur (12), qui est placé dans la conduite de fumigation (3), et une vanne de détente (4), pour réduire la pression du mélange
- qui se caractérise par le fait
- qu'un dispositif de maintien de la température (31) qui sert à maintenir la température du mélange de gaz est situé dans le réservoir de stockage (2) de
- 15 façon à former un fluide supercritique.
8. Le dispositif, en particulier conformément à la revendication 7, pour la fumigation d'après un procédé de l'une des revendications 1 à 6, comprenant
- un réservoir de stockage (2) qui sert à contenir un mélange sous pression d'un agent de fumigation et d'un gaz, qui est liquéfié sous pression,
- 20 - une conduite de fumigation (3) qui sert à enlever le mélange du réservoir de stockage (2),
- un évaporateur (12), qui est placé dans la ligne de fumigation (3), et une vanne de détente (4), pour réduire la pression du mélange,
 - une conduite du gaz de dilution (17) qui sert à acheminer un gaz de dilution,
- 25 afin de diffuser le mélange évaporé en ajoutant le gaz de dilution,
- qui se caractérise par le fait
- qu'un d'obturateur remplaçable (15, 24) et/ou une vanne de détente réglable (4, 22) qui sert à ajuster le rapport entre le gaz de dilution et le mélange sont
- 30 placés au moins dans la conduite de fumigation (3) et/ou dans la conduite d'air comprimé (17).
9. Le dispositif conformément à la revendication 7 ou 8,
- qui se caractérise par le fait
- que l'évaporateur (12), qui est placé dans la conduite de fumigation (3) entre
- 35 le réservoir de stockage (2) et la vanne de détente (4), comprend un dispositif de chauffage qui sert à chauffer le mélange, qui doit être évaporé.
10. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7 à 9,
- qui se caractérise par le fait

qu'un branchement (8), dans lequel est placée une soupape de surpression (10), se ramifie de la conduite de fumigation (3) adjacente au réservoir de stockage (2).

- 5 11. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7 à 10,
qui se caractérise par le fait
qu'une soupape de sortie (25) est agencée pour évacuer le mélange évaporé,
où la soupape de sortie (25) est contrôlée pneumatiquement et est
préférentiellement munie d'un dispositif de temporisation (28) de sorte que, en
10 réponse à un contrôle de la soupape de sortie (25), ladite soupape de sortie
est gardée ouverte pendant une période prédéterminée de temps.
12. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7 à 11,
qui se caractérise par le fait
que le réservoir de stockage (2) est un cylindre à pression et le dispositif de
15 maintien de la température (31) est une natte chauffante, qui entoure le
cylindre à pression.
13. Le dispositif conformément à l'une des revendications 8 à 12,
qui se caractérise par le fait
que le gaz de dilution est l'air comprimé et la conduite du gaz de dilution
20 (17) est une conduite d'air comprimé (17), dans laquelle sont placés un
dispositif de filtrage (21) qui sert à filtrer l'air comprimé et/ou un séparateur
d'humidité (20).
14. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7 à 13,
qui se caractérise par le fait
que toutes les parties essentielles, qui entrent en contact avec le mélange et
25 éventuellement avec le gaz de dilution et, en particulier, les membranes des
vannes sont recouvertes d'un matériau résistant à la corrosion.

30

35



(Fig. 1)