

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 564 566**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 07630**

⑤1 Int Cl⁴ : F 17 C 7/04; B 01 F 3/02; B 22 C 1/16.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17 mai 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 22 novembre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : **CARBOXYQUE FRAN-
ÇAISE. — FR.**

⑦2 Inventeur(s) : Claude Gibot.

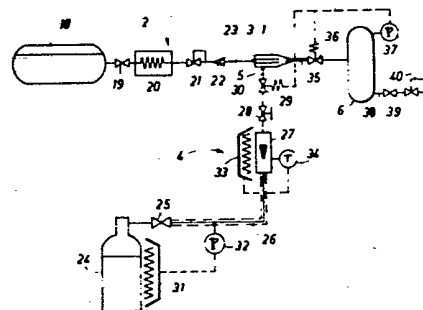
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Société l'Air liquide.

⑤4 Procédé et appareil pour fournir sous pression un mélange de CO₂ et de SO₂ ou un mélange analogue.

⑤7 Le CO₂ gazeux est fourni sous 10 bars et à débit constant à l'entrée primaire 3 d'un dispositif d'aspiration 1. Du SO₂ gazeux provenant d'une bouteille 24 chauffée contenant du SO₂ liquide est acheminé via une ligne chauffée 4 pourvue d'un débitmètre réglable 27 à l'entrée secondaire 5 du dispositif d'aspiration. Le mélange sortant de ce dernier est injecté dans un réservoir-tampon 6 dont la pression est régulée sur une valeur supérieure à la pression d'utilisation, et est prélevé dans ce réservoir-tampon pour être utilisé.

Applications à la fourniture aux fonderies de moyenne importance de mélanges de durcissement de noyaux ou de moules en sable.



FR 2 564 566 - A1

"PROCÉDE ET APPAREIL POUR FOURNIR SOUS PRESSION UN MÉLANGE DE CO₂ ET DE SO₂ OU UN MÉLANGE ANALOGUE"

La présente invention est relative à un procédé et à un appareil pour fournir sous pression un mélange d'un premier gaz et d'un deuxième gaz ayant à la température ambiante une tension de vapeur saturante insuffisante, notamment un mélange CO₂-SO₂. Elle s'applique
5 en particulier à la fourniture aux fonderies de moyenne importance de mélanges de durcissement de noyaux ou de moules en sable.

Les procédés de moulage utilisant un durcissement de noyaux ou de moules en sable au moyen d'un mélange CO₂-SO₂ (dioxyde de carbone-dioxyde de soufre) se développent actuellement du fait de leurs
10 avantages importants (très bon état de surface des noyaux ou des moules, atmosphère de travail améliorée dans les ateliers).

Pour les petites fonderies, on utilise des bouteilles de mélange CO₂-SO₂ en phase liquide, mais cette solution n'est plus acceptable économiquement lorsque les débits de mélange demandés
15 deviennent relativement importants.

Pour les grandes fonderies, qui nécessitent par exemple des débits instantanés de mélange de l'ordre de 20 Nm³/h (mètres cubes normaux par heure), on pulvérise du SO₂ liquide dans un courant de CO₂ gazeux chauffé, on remplit un réservoir-tampon avec le mélange gazeux
20 sous une pression régulée supérieure à la pression d'utilisation, et on prélève le mélange dans ce réservoir-tampon. Ceci nécessite un ensemble de pompage du SO₂ liquide dont le coût devient prohibitif pour des débits moins importants.

L'invention a pour but de fournir une solution bien adaptée aux
25 situations intermédiaires, c'est-à-dire aux débits moyens. Dans le cas de mélanges CO₂-SO₂, elle convient pour les fonderies consommant par exemple 7 Nm³/h de mélange, en valeur instantanée maximale.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour fournir sous pression un mélange d'un premier gaz et d'un deuxième gaz ayant à la
30 température ambiante une tension de vapeur saturante insuffisante, notamment un mélange CO₂-SO₂, du type dans lequel on remplit un réservoir-tampon avec le mélange gazeux sous une pression régulée supérieure à la pression d'utilisation, et on prélève le mélange dans ce réservoir-tampon, caractérisé en ce qu'on chauffe un récipient contenant
35 le deuxième gaz sous forme liquide à une température qui correspond à une tension de vapeur saturante légèrement supérieure à la pression du réservoir-tampon, et on amène la vapeur ainsi formée dans un dispositif

d'aspiration parcouru par un courant du premier gaz sous une pression nettement supérieure et relié en aval au réservoir-tampon.

De préférence, on fixe le débit du premier gaz, et on règle le débit du deuxième gaz pour obtenir la composition désirée du mélange.

5 L'invention a également pour objet un appareil destiné à la mise en oeuvre d'un tel procédé. Cet appareil, du type comprenant des moyens pour réaliser le mélange des deux gaz, des moyens pour introduire le mélange dans un réservoir-tampon maintenu à une pression régulée supérieure à la pression d'utilisation, et des moyens pour prélever le
10 mélange dans ce réservoir-tampon, est caractérisé en ce que les moyens de mélange comprennent : une source du premier gaz sous une pression nettement supérieure à la pression du réservoir-tampon ; une conduite reliant cette source à l'entrée primaire d'un dispositif d'aspiration relié en aval au réservoir-tampon ; un récipient contenant le deuxième
15 gaz sous forme liquide ; une ligne reliant ce récipient à l'entrée secondaire du dispositif d'aspiration ; et des moyens de chauffage dudit récipient.

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en regard du dessin annexé, sur lequel :

- 20 - la figure 1 est une vue schématique d'un appareil conforme à l'invention ; et
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale du dispositif d'aspiration de cet appareil.

L'appareil représenté à la figure 1 est destiné à fournir à une
25 fonderie de moyenne importance un mélange CO_2 - SO_2 sous 2,5 bars avec un débit instantané pouvant s'élever jusqu'à $7\text{Nm}^3/\text{h}$ environ. Il comprend essentiellement un dispositif d'aspiration 1, une ligne 2 de fourniture de CO_2 à l'entrée primaire 3 de ce dispositif, une ligne 4 de fourniture de SO_2 gazeux à l'entrée secondaire 5 du même dispositif, et un
30 réservoir-tampon 6.

Comme on le voit à la figure 2, le dispositif d'aspiration 1 est du type à venturi. Il comprend un corps 7 percé d'un alésage axial 8, un raccord d'entrée qui constitue l'entrée primaire 3 du dispositif, et un raccord de sortie 9.

35 L'alésage 8 est prolongé à chaque extrémité par un contre-alésage taraudé. Le raccord 3 se visse dans le contre-alésage d'entrée, avec interposition d'un joint d'étanchéité annulaire 10, et se

prolonge par un nez 11 guidé dans l'alésage 8. L'extrémité de ce nez forme une pointe, et l'ensemble du raccord 3 est traversé par un conduit axial 12. Dans la partie de ce conduit située dans le nez 11 est fixé un tube capillaire 13.

5 Le raccord 9 se visse dans le contre-alésage de sortie, avec interposition d'un joint d'étanchéité annulaire 14. Il est traversé par un conduit axial 15 à entrée convergente 16 et à sortie divergente 16 A dont le diamètre courant est intermédiaire entre celui de l'alésage 8 et le diamètre extérieur du tube capillaire 13. L'extrémité aval de ce
10 dernier pénètre dans la partie courante du conduit 15.

L'extrémité aval du raccord 9 est, comme l'extrémité amont du raccord 3, adaptée pour se fixer à la conduite associée de l'appareil.

L'entrée secondaire 5 du dispositif d'aspiration 1 est constituée par un orifice radial du corps 7 qui débouche dans l'alésage 8
15 en regard de la pointe du nez 11 du raccord 3. Cet orifice 5 débouche en amont dans un contre-alésage taraudé 17 dans lequel se fixe l'extrémité aval de la ligne 4 de fourniture de SO_2 .

La ligne 2 de fourniture de CO_2 comprend successivement, d'amont vers l'aval : un réservoir 18 de CO_2 liquide sous une pression de
20 l'ordre de 20 bars ; une vanne d'arrêt 19 interposée entre ce réservoir et un vaporiseur 20 ; un détendeur 21 ramenant la pression du CO_2 vaporisé à 10 bars ; un clapet anti-retour taré 22 ; et un tronçon final de conduite 23 relié au raccord 3 du dispositif d'aspiration 1.

La ligne 4 de fourniture de SO_2 comprend successivement, d'amont vers l'aval : une bouteille 24 de SO_2 liquide ; une vanne d'arrêt
25 25 ; une conduite 26 équipée de résistances électriques de chauffage ; un débitmètre 27 ; un robinet 28 de réglage de débit ; une électro-vanne 29 ; et un tronçon final de conduite 30 relié au contre-alésage 17 du dispositif d'aspiration 1.

30 Un dispositif 31 de chauffage par rayonnement est associé à la bouteille 24 et commandé par un capteur de pression ou pressostat 32 qui mesure la pression régnant dans la conduite 26.

Un autre dispositif 33 de chauffage par rayonnement est associé au débitmètre 27 et commandé par un capteur de température ou thermostat
35 34 qui mesure la température de ce débitmètre.

Un tronçon de conduite 35 équipé d'une électro-vanne 36 est monté entre le raccord de sortie 9 du dispositif 1 et une entrée du

réservoir-tampon 6. Un capteur de pression ou pressostat 37 associé à ce dernier commande simultanément les deux électro-vannes 29 et 36. Une conduite de prélèvement 38 comportant une vanne d'arrêt 39 et un régulateur de pression 40 conduit au poste d'utilisation du mélange.

5 Pour décrire le fonctionnement de cet appareil, on supposera que la pression du réservoir-tampon 6 est supérieure à la pression basse de consigne du capteur 37, qui est par exemple 3 bars pour l'utilisation du mélange (en aval du régulateur 40) à 2,5 bars. Les électro-vannes 29 et 36 sont maintenues fermées par le capteur 37, et le mélange est
10 prélevé par la conduite 38.

Lorsque la pression du réservoir-tampon atteint la valeur basse de consigne, le capteur 37 ouvre simultanément les électro-vannes 29 et 36. Le CO_2 gazeux arrive sous 10 bars dans l'entrée primaire 3 du dispositif d'aspiration 1 et traverse le tube capillaire 13, qui lui
15 confère un débit constant prédéterminé. Le courant de CO_2 , traversant à grande vitesse le venturi formé par le conduit 15 du raccord 9, aspire du SO_2 gazeux par l'orifice 5, à un débit réglé par le robinet 28 et contrôlé sur le débitmètre 27 ; le mélange s'effectue dans le venturi et est injecté dans le réservoir-tampon 6 via la conduite 35.

20 La pression du SO_2 gazeux est réglée sur une valeur qui dépasse de 0,5 bar la pression haute de consigne du réservoir-tampon, soit $3,5 + 0,5 = 4$ bars. Cette pression est obtenue en chauffant la bouteille 24 jusqu'à la température correspondant à une tension de vapeur saturante de 4 bars. Pour cela, le capteur 32 met en marche le dispositif de
25 chauffage 31 lorsque la pression dans la conduite 26 atteint sa valeur basse de consigne de 4 bars et arrête ce dispositif lorsque cette pression atteint sa valeur haute de consigne de 4,5 bars. La vapeur saturante ainsi produite est surchauffée dans la conduite 26, par les résistances électriques dont cette dernière est pourvue, et dans le
30 débitmètre 27, par le dispositif de chauffage 33, pour garantir que c'est du SO_2 monophasique qui parvient au dispositif d'aspiration 1. Les valeurs haute et basse de consigne du capteur 34 sont respectivement 80°C et 70°C . A la sortie du dispositif 1, la pression partielle du SO_2 est trop faible pour qu'existe un risque de recondensation, et aucun
35 chauffage de la conduite 35 n'est donc nécessaire.

Ainsi, un courant de mélange CO_2 - SO_2 à composition déterminée, par exemple à 10 % de SO_2 , est injecté à débit pratiquement constant dans

le réservoir-tampon 6, en y faisant croître la pression. Lorsque celle-ci atteint la valeur haute de consigne du capteur 37, soit 3,5 bars, ce capteur provoque la fermeture simultanée des électro-vannes 29 et 36.

L'expérience a montré que l'on obtient ainsi de façon
5 économique, à partir d'une seule bouteille de SO_2 liquide, un mélange précis à débit moyen éventuellement variable dans le temps. On comprend que l'invention peut s'appliquer à tous les cas où l'on désire fournir un mélange sous pression d'un gaz vecteur, par exemple d'un gaz inerte, et d'un gaz, par exemple d'un gaz actif, dont la tension de vapeur saturante
10 à la température ambiante est trop faible pour permettre un soutirage direct de la vapeur (celle du SO_2 à 15°C n'est que 1,8 bar) et qui est stocké sous forme liquide.

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour fournir sous pression un mélange d'un premier gaz et d'un deuxième gaz ayant à la température ambiante une tension de vapeur saturante insuffisante, notamment un mélange $\text{CO}_2\text{-SO}_2$, du type dans lequel on remplit un réservoir-tampon (6) avec le mélange gazeux sous une pression régulée supérieure à la pression d'utilisation, et on prélève le mélange dans ce réservoir-tampon, caractérisé en ce qu'on chauffe un récipient (24) contenant le deuxième gaz sous forme liquide à une température qui correspond à une tension de vapeur saturante légèrement supérieure à la pression du réservoir-tampon (6), et on amène la vapeur ainsi formée dans un dispositif d'aspiration (1) parcouru par un courant du premier gaz sous une pression nettement supérieure et relié en aval au réservoir tampon .

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on chauffe également la ligne (4) conduisant le deuxième gaz du récipient (24) au dispositif d'aspiration (1).

3. Procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on fixe le débit du premier gaz, et on règle le débit du deuxième gaz pour obtenir la composition désirée du mélange.

4. Appareil pour la mise en oeuvre d'un procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, du type comprenant des moyens (1, 2, 4) pour réaliser le mélange des deux gaz, des moyens (35) pour introduire le mélange dans un réservoir-tampon (6) maintenu à une pression régulée supérieure à la pression d'utilisation, et des moyens (38) pour prélever le mélange dans ce réservoir-tampon, caractérisé en ce que les moyens de mélange (1, 2, 4) comprennent : une source (18, 20, 21) du premier gaz sous une pression nettement supérieure à la pression du réservoir-tampon (6) ; une conduite (23) reliant cette source à l'entrée primaire (3) d'un dispositif d'aspiration (1) relié en aval au réservoir-tampon ; un récipient (24) contenant le deuxième gaz sous forme liquide ; une ligne (4) reliant ce récipient à l'entrée secondaire (5) du dispositif d'aspiration ; et des moyens (31) de chauffage dudit récipient (24).

5. Appareil suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif d'aspiration (1) comprend un venturi (15).

6. Appareil suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce qu'il comprend également des moyens (31, 33) de chauffage de ladite ligne (4).

7. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'entrée primaire (3) du dispositif d'aspiration (1) comprend un tube capillaire (13), ladite ligne (4) étant équipée d'un débitmètre réglable (27).

5 8. Appareil suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le débitmètre (27) est pourvu de moyens (33) de chauffage du débitmètre régulés par un capteur (34) de la température de ce débitmètre.

9. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que les moyens de chauffage (31) dudit récipient (24) sont régulés par un capteur (32) de la pression de ladite ligne (4).

10 10. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 4 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend une première électro-vanne (29) montée dans ladite ligne (4), une seconde électro-vanne (36) montée entre le dispositif d'aspiration (1) et le réservoir-tampon (6), et un capteur (37) de la pression régnant dans ce réservoir-tampon, ce capteur étant adapté pour ouvrir ou fermer simultanément les deux électro-vannes.

1/1 -

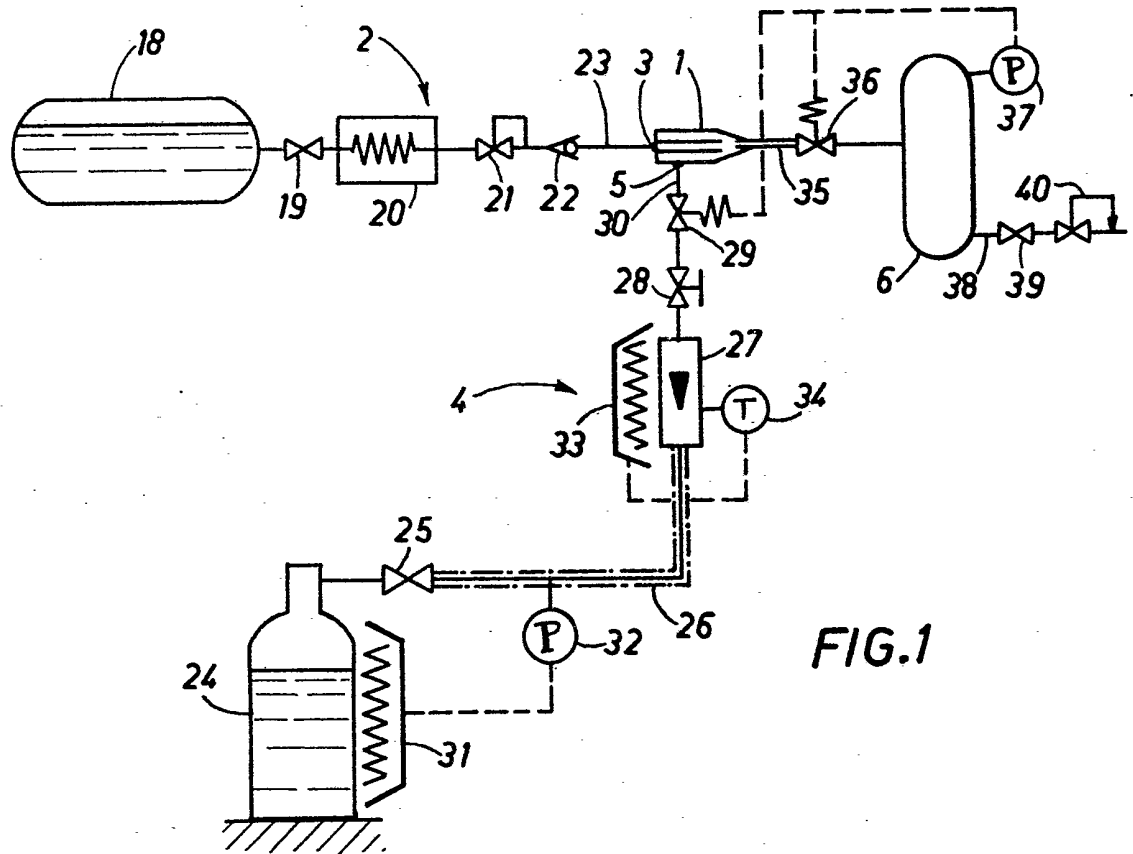


FIG. 1

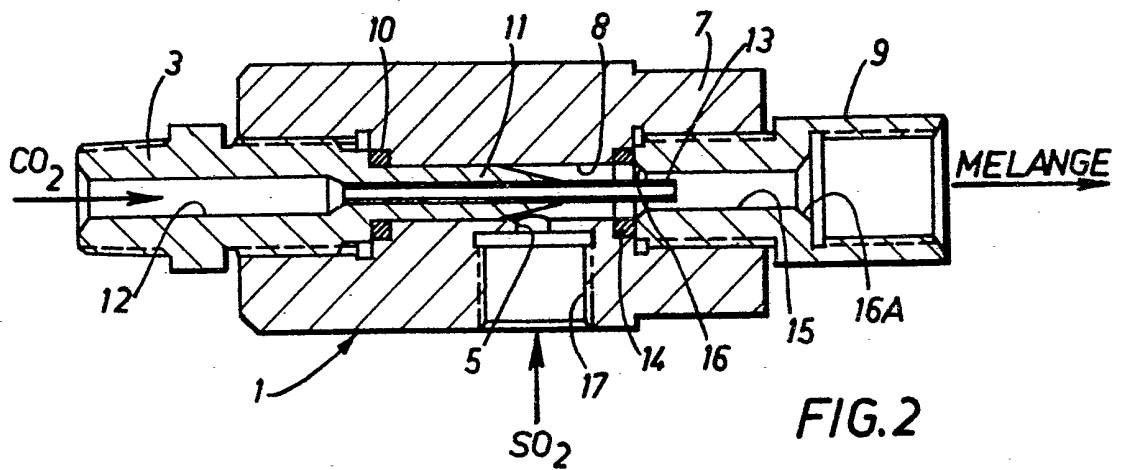


FIG. 2