

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.05.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 27.11.92 Bulletin 92/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE (IRSID) — FR.

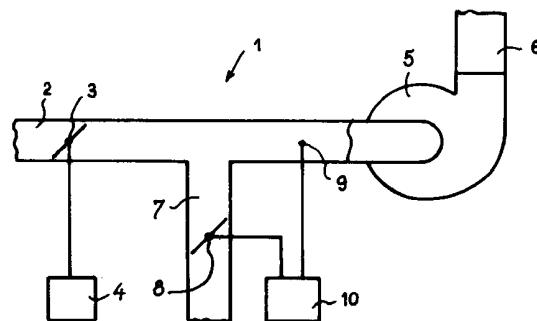
⑦2 Inventeur(s) : Blum Jacques et Pemet Daniel.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Lavoix.

⑤4 Procédé et dispositif d'aspiration de gaz ou fumées dans un récipient métallurgique et four électrique muni d'un tel dispositif d'aspiration.

⑤7 L'enceinte du récipient métallurgique est reliée à un ventilateur (5) par une canalisation d'aspiration (2). On introduit un gaz additionnel, dans la partie d'aspiration du ventilateur (5), de préférence par l'intermédiaire de la canalisation (2). On règle le débit d'introduction du gaz additionnel de manière que la pression de gaz dans la partie d'aspiration du ventilateur (5) soit maintenue à une valeur fixe, grâce à une vanne de régulation (8) placée de préférence sur une conduite additionnelle (7) reliée à la conduite d'aspiration (2). Un moyen de commande (10) permet de régler l'ouverture et la fermeture de la vanne de régulation (8) de manière à maintenir constante la pression de gaz dans la partie d'aspiration du ventilateur (5).



L'invention est relative à l'aspiration de gaz ou de fumées dans un récipient métallurgique pouvant fonctionner de façon stable à la fois à très bas débit et à très haut débit.

5 On utilise, dans l'industrie métallurgique et en particulier en sidérurgie, des récipients métallurgiques tels que des fours électriques, dans lesquels on élabore des aciers ou alliages à partir de substances métallurgiques qui sont généralement à l'état liquide à l'intérieur
10 du four, pendant l'élaboration. Les réactions chimiques qui se produisent à l'intérieur du récipient, avec ou sans apport de gaz réactifs ou de brassage, s'accompagnent d'un dégagement à débit variable dans le temps de fumées et de gaz qu'il est nécessaire d'évacuer de l'enceinte du
15 récipient.

Dans le cas des fours électriques, le récipient est sensiblement étanche et les gaz proviennent de la masse des substances métallurgiques à l'état fondu ou en cours de fusion.

20 Le débit des gaz ou fumées produits dans le four peut varier, au cours de l'élaboration, entre une valeur très faible et une valeur élevée.

On connaît des dispositifs d'aspiration de gaz ou de fumées fonctionnant à des débits variables. Ces
25 dispositifs sont constitués d'un ventilateur aspirant les gaz ou fumées à travers une canalisation munie d'une vanne papillon ou d'une ventelle et refoulant les gaz ou fumées dans l'atmosphère. Ces dispositifs permettent d'aspirer les gaz à un débit variable entre un faible débit et un
30 fort débit. Mais ces dispositifs présentent un inconvénient en particulier ils ne sont pas stables pour des débits très faibles.

En effet, plus le débit est faible plus la pression des gaz doit être faible à l'entrée du ventila-
35 teur, ce qui impose une perte de charge très importante

dans la vanne, de plus la vanne doit être fermée le plus possible. Pour une vanne du type vanne papillon ou une ventelle, lorsque la perte de charge est très élevée et la vanne presque fermée, il apparaît des instabilités. Ce
5 phénomène est particulièrement gênant lorsqu'un tel dispositif est utilisé pour évacuer les fumées d'un four à arc électrique très étanche. Dans un tel four, on peut en effet avoir à aspirer tantôt des débits très faibles et beaucoup plus faibles que dans les fours à arc classiques,
10 tantôt des débits très élevés, au moins aussi élevés que dans des fours à arc classiques.

Les procédés et les dispositifs d'aspiration de gaz ou fumées connus de l'art antérieur ne présentent pas des caractéristiques de fonctionnement satisfaisantes quel
15 que soit le niveau de production de ces gaz ou fumées à l'intérieur du récipient métallurgique.

Le but de l'invention est de proposer un procédé et un dispositif d'aspiration de gaz ou de fumées pouvant fonctionner de façon stable à la fois à très bas débit et
20 à très haut débit.

L'objet de l'invention est un procédé d'aspiration de gaz ou fumées dans un récipient métallurgique, à l'intérieur duquel les gaz ou fumées sont produits en quantités variables au cours du temps, en particulier par
25 des réactions de transformation de substances métallurgiques, l'enceinte du récipient métallurgique étant reliée à la partie d'aspiration d'un moyen de pompage, caractérisé en ce qu'on introduit un courant de gaz additionnel, dans la partie d'aspiration du moyen de pompage réalisant
30 l'aspiration des gaz produits dans le récipient métallurgique et qu'on règle le débit d'introduction du courant de gaz additionnel, de manière que la pression de gaz dans la partie d'aspiration du moyen de pompage soit maintenue à une valeur fixe, quelle que soit la quantité de gaz
35 produits dans le récipient métallurgique.

De préférence, le courant de gaz additionnel est introduit dans une canalisation reliant l'enceinte du récipient métallurgique à la partie d'aspiration du moyen de pompage, de manière à être mélangé aux gaz produits dans le récipient métallurgique.

L'invention est également relative à un dispositif d'aspiration comportant une canalisation d'aspiration reliant l'enceinte du récipient métallurgique à la partie d'aspiration d'un moyen de pompage tel qu'un ventilateur et une première vanne de régulation disposée à l'intérieur de la canalisation d'aspiration et comportant de plus une canalisation additionnelle reliée à la canalisation d'aspiration entre la première vanne de régulation et la partie d'aspiration du moyen de pompage, à l'une de ses extrémités et communiquant avec une source de gaz additionnel à sa seconde extrémité, ainsi qu'une seconde vanne de régulation placée dans la canalisation additionnelle et un moyen de commande d'ouverture et de fermeture de la seconde vanne de régulation, pour introduire du gaz additionnel en quantité réglée, de manière à maintenir constante la pression de gaz dans la partie d'aspiration du moyen de pompage.

Dans un mode préféré de réalisation, la vanne de régulation de la canalisation d'aspiration est une vanne papillon ou une ventelle ; le ventilateur est un ventilateur centrifuge.

Le débit de la canalisation additionnelle est régulé à l'aide d'une vanne commandée par une régulation pilotée par un capteur de pression situé à proximité de l'aspiration du ventilateur.

Dans un mode de réalisation préféré, ladite vanne est une vanne papillon ou une ventelle.

La pression de régulation à l'aspiration du ventilateur correspond à la pression à laquelle le débit dudit ventilateur est maximal.

L'invention concerne également un four à arc électrique muni d'une aspiration de fumée réalisée à l'aide du dispositif selon l'invention.

L'invention va maintenant être décrite en regard
5 des figures énumérées dans lesquelles :

- la figure 1 est un schéma d'un dispositif selon l'invention,

- la figure 2 est un diagramme débit/pression caractéristique du fonctionnement d'un système d'aspiration
10 comprenant une canalisation avec vanne papillon et un ventilateur.

Le dispositif représenté généralement par 1 à la figure 1 comprend une conduite d'aspiration 2 munie par exemple d'une vanne papillon 3 dont la position est
15 commandée par un régulateur 4. La conduite 2 est branchée à l'aspiration d'un ventilateur 5 refoulant dans une cheminée 6. Le ventilateur est par exemple un ventilateur centrifuge. Une conduite additionnelle 7 débouchant à l'air libre est branchée sur la conduite 2 entre la vanne
20 3 et le ventilateur 5. La conduite 7 est munie d'une vanne par exemple une vanne papillon 8 commandée par un régulateur 10 relié à un capteur de pression 9 situé au voisinage de l'aspiration du ventilateur 5.

Le principe de fonctionnement d'un tel dispositif peut être expliqué par référence au fonctionnement
25 d'un système d'aspiration sans conduite additionnelle et en regard de la figure 2. On appelle Δp la perte de charge, soit entre l'amont et l'aval de la vanne 3, soit entre l'aspiration et le refoulement du ventilateur 5 ; on appelle Q le débit, soit dans la canalisation 2, soit dans
30 le ventilateur.

Pour le ventilateur, le débit Q est relié à la perte de charge par une relation qui correspond à la courbe 11 de la figure 2.

Pour la canalisation 2, le débit et la perte de charge sont liés par une relation qui correspond aux courbes 12 et 13 de la figure 2. La courbe 12 correspond à la vanne 3 complètement ouverte ; la courbe 13 à la vanne 3 fermée au maximum admissible pour éviter les instabilités.

Lorsque la vanne 3 est complètement ouverte, le point de fonctionnement est A, intersection des courbes 11 et 12 et le débit est Q_A ; c'est la valeur maximale du débit admissible.

Lorsque la vanne 3 est presque fermée, en l'absence de canalisation 7, le point de fonctionnement est B ; il correspond à un débit résiduel Q_B non négligeable.

A l'aide de la canalisation 7 on peut maintenir la pression d'aspiration à une valeur constante ΔP_A correspondant au débit maximum du ventilateur. Pour cela, la régulation agit sur la vanne 8 de façon telle que la somme des débits passant par les canalisations 2 et 7 soit constante : lorsque la vanne 3 est grande ouverte, la vanne 8 est presque fermée et réciproquement.

Dans ces conditions, la perte de charge dans la vanne 3 reste constante et égale à ΔP_A si bien que, lorsque la vanne 3 est presque fermée, le point de fonctionnement devient C ; il correspond à un débit de fuite Q_C nettement plus faible que Q_B .

Le dispositif selon l'invention peut donc fonctionner sur une plage de débit comprise entre Q_C et Q_A qui est beaucoup plus étendue vers les débits faibles que la plage de fonctionnement des dispositifs selon la technique antérieure.

A titre d'exemple il est courant que ΔP_A soit de 100 mm de colonne d'eau et ΔP_B soit de 500 mm de colonne d'eau. Le débit dans la canalisation 2 variant comme la racine carrée de la perte de charge, avec le procédé selon

l'invention on pourra atteindre des débits $Q_c = 0,45 Q_B$ et cela sans instabilité du papillon.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement intéressant lorsqu'il est monté sur l'aspiration
5 de fumées d'un four à arc électrique notamment lorsque l'on cherche à réaliser un four étanche.

En effet, selon la phase de fonctionnement du four, on a des débits de fumée à absorber qui peuvent être soit très grands soit très faibles et de plus, lorsqu'on
10 désire que le four soit étanche, c'est-à-dire que les entrées d'air soient réduites au maximum, il faut aspirer juste la quantité nécessaire de gaz et de fumées ; lorsque la production de fumées est très faible, l'aspiration doit l'être également. Le dispositif selon l'invention permet
15 de satisfaire cette exigence.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'aspiration de gaz ou fumées dans un récipient métallurgique, à l'intérieur duquel des gaz ou fumées sont produits en quantités variables au cours du temps, en particulier par des réactions de transformation de substances métallurgiques, l'enceinte du récipient métallurgique étant reliée à un moyen de pompage (5), caractérisé en ce qu'on introduit un courant de gaz additionnel dans la partie d'aspiration du moyen de pompage (5) réalisant l'aspiration des gaz produits dans le récipient métallurgique, et qu'on règle le débit d'introduction du courant de gaz additionnel de manière que la pression de gaz dans la partie d'aspiration du moyen de pompage (5) soit maintenue à une valeur fixe, quelle que soit la quantité de gaz produite dans le récipient métallurgique.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le courant de gaz additionnel est introduit dans une canalisation (2) reliant l'enceinte du récipient métallurgique à la partie d'aspiration du moyen de pompage (5), de manière à être mélangé aux gaz produits dans le récipient métallurgique et aspirés dans la canalisation (2).

3.- Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la valeur fixe de la pression de gaz dans la partie d'aspiration du moyen de pompage (5) correspond à la pression de gaz lorsque le moyen de pompage (5) fonctionne à son débit maximal.

4.- Dispositif d'aspiration de gaz ou fumées dans un récipient métallurgique comportant une canalisation d'aspiration (2) reliant l'enceinte du récipient métallurgique à la partie d'aspiration d'un moyen de pompage (5) tel qu'un ventilateur, et une première vanne de régulation (3) disposée à l'intérieur de la canalisa-

tion d'aspiration (2), caractérisé par le fait qu'il comporte de plus, une canalisation additionnelle (7) reliée à la canalisation d'aspiration (2) entre la première vanne de régulation (3) et la partie d'aspiration du moyen de pompage (5), à l'une de ses extrémités, et communiquant avec une source de gaz additionnel à sa seconde extrémité, ainsi qu'une seconde vanne de régulation (8) placée dans la canalisation additionnelle (7) et un moyen de commande (10) d'ouverture et de fermeture de la seconde vanne de régulation (8), pour introduire du gaz additionnel en quantité réglée, de manière à maintenir constante la pression de gaz dans la partie d'aspiration du moyen de pompage (5).

5.- Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que la seconde extrémité de la canalisation additionnelle (7) débouche à l'air libre.

6.- Dispositif suivant l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le moyen de commande (10) de la seconde vanne (8) est relié à un capteur de pression (3) disposé dans la canalisation d'aspiration (2), au voisinage de la partie d'aspiration du moyen de pompage (5).

7.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la première vanne de régulation (3) est une vanne papillon ou une ventelle.

8.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le moyen de pompage (5) est un ventilateur centrifuge.

9.- Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que la seconde vanne de régulation (8) est une vanne papillon ou une ventelle.

10.- Four électrique à arc caractérisé en ce qu'il est muni d'un dispositif d'aspiration suivant l'une quelconque des revendications 4 à 9.

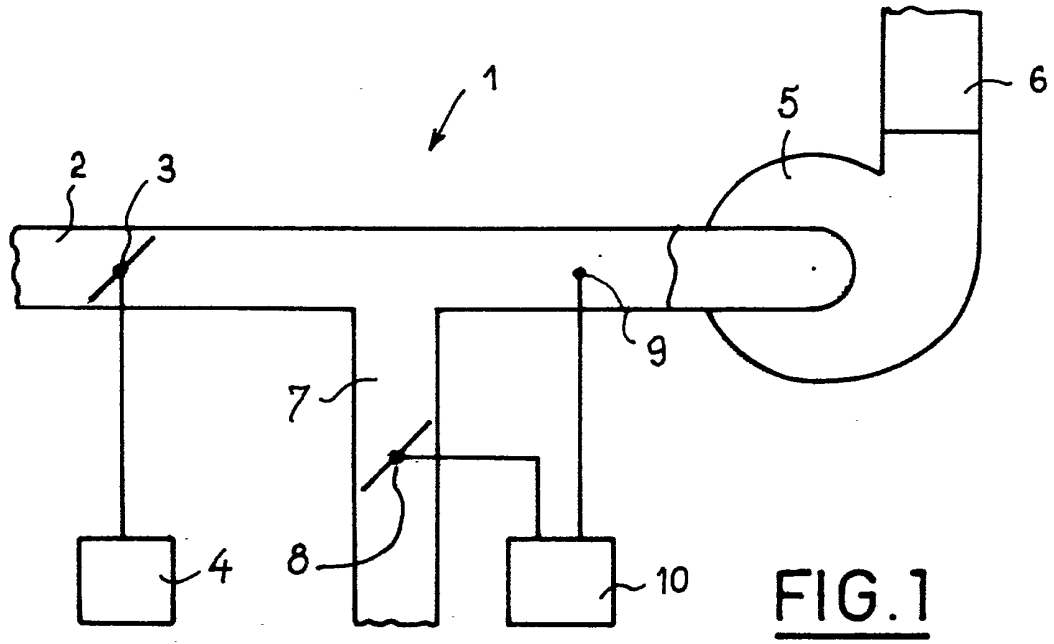


FIG. 1

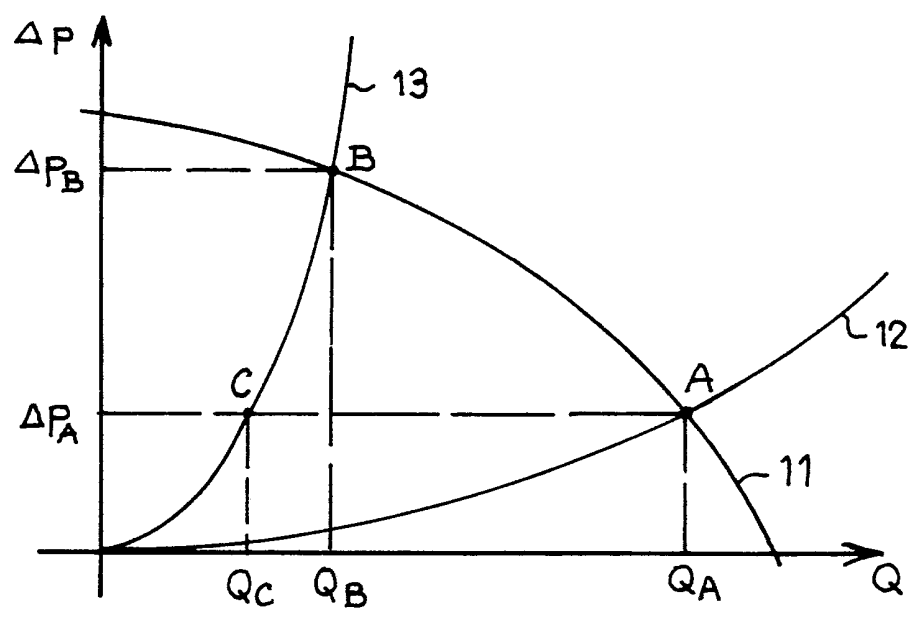


FIG. 2

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9106166
FA 458734

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 450 569 (W.J.HAGENDOORN) * colonne 4, ligne 54 - ligne 68; revendications 1-7; figures * ---	1, 2, 4, 5, 7, 10
X	DE-A-1 458 876 (INDUSTRIE-COMPANIE KLEINWEFWERS) * revendications 1-8; figures * ---	1, 4, 9
X	GB-A-1 152 886 (AB SVENSKA FLAKTFABRIKEN) * page 2, ligne 1 - ligne 23; revendications 1, 2; figures * -----	1, 4, 10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F27D C21C
Date d'achèvement de la recherche 15 JANVIER 1992		Examineur COULOMB J . C
<p style="text-align: center;">CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p style="text-align: center;">T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)