

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 79 21972

⑤④ Procédé et dispositif de captage des gaz au four à arc.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). C 21 C 5/52.

②② Date de dépôt..... 30 août 1979.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 6-3-1981.

⑦① Déposant : INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANÇAISE (IRSID), Etablis-
sement professionnel régi par la loi du 17 novembre 1943, résidant en France.

⑦② Invention de : Jacques Cordier, Jean Davene et Jacques Michelet.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire :

PROCEDE ET DISPOSITIF DE CAPTAGE DES GAZ AU FOUR A ARC

La présente invention se rapporte au captage des gaz de réaction produits par un four à arc, en particulier, par un four à arc sidérurgique.

5 Dans le cadre général de la lutte contre la pollution atmosphérique due aux usines sidérurgiques, le dépoussiérage des gaz produits par le four à arc constitue un sujet d'actualité dans le monde entier. Parmi les différents problèmes posés, celui du captage des gaz, avant le traitement de dépoussiérage proprement dit, n'est pas l'un des moindres. Son importance
10 est particulièrement ressentie dans le cas des fours modernes à haute productivité où les débits de gaz à évacuer peuvent atteindre des valeurs très élevées, par exemple de l'ordre de 30 000 Nm³/h et même davantage pour un four d'une capacité de 80 t.

Les systèmes de captage les plus récents, qui opèrent au niveau du
15 four lui-même, sont constitués essentiellement de deux parties fonctionnelles distinctes dans le prolongement immédiat l'une de l'autre : un étage d'émission incorporé au four et permettant la sortie des gaz hors de celui-ci, suivi d'un étage de récupération-évacuation assurant, par aspiration, la collecte des gaz émis et leur canalisation vers l'installation d'épuration.

20 L'étage d'émission comprend généralement une ouverture spécialement réservée à cet effet ménagée dans la voûte et prolongée par une conduite de sortie solidaire du four. L'étage de récupération présente un collecteur placé en regard de l'extrémité libre de la conduite de sortie et une conduite aspirante reliant le collecteur à l'entrée de l'installation de dépous-
25 siérage.

Le principe de fonctionnement d'un tel système consiste essentiellement à régler le tirage dans l'étage de récupération à un niveau supérieur à celui correspondant à l'émission de gaz de façon à mettre l'atmosphère intérieure du four en dépression et réduire ainsi au maximum les fuites de
30 gaz par les différents orifices présents sur le four, tels que le joint de passage des électrodes, ou la porte de décrassage, pour ne citer que les plus importants.

Cette technique présente néanmoins certains inconvénients majeurs qui peuvent s'énoncer de la manière suivante : en premier lieu, la mise en
35 dépression du four conduit inévitablement à une aspiration d'air à l'intérieur de celui-ci par les orifices présents sur le four. Cette entrée d'air parasite, difficilement contrôlable, est en règle générale néfaste au bon déroulement du processus d'élaboration du métal liquide dans le four. Par
39 ailleurs, elle provoque déjà dans le four une combustion des gaz qui se

poursuit à la sortie de celui-ci. On peut regretter que le pouvoir calorifique de ces gaz, riches en oxyde de carbone, soit ainsi gaspillé. Enfin, le mélange des gaz émis avec l'air aspiré dans le four, auquel se rajoute un apport d'air de dilution en large excès au niveau du collecteur conduit
5 à des débits aspirés très élevés (par exemple de l'ordre de 130 000 Nm³/h pour un four de 80 t) lesquels imposent alors un surdimensionnement de l'installation de dépoussiérage placée en aval.

La présente invention a pour but une nouvelle technique de captage des gaz qui remédie aux inconvénients précités.

10 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de captage des gaz de réaction produits par un four à arc équipé d'un système de captage comprenant, dans le prolongement immédiat l'un de l'autre, un étage d'émission des gaz hors du four incorporé à ce dernier et un étage de récupération-évacuation par aspiration des gaz émis, procédé caractérisé en ce que l'on
15 maintient en permanence l'atmosphère intérieure du four en légère surpression par rapport au milieu extérieur ambiant.

Conformément à un mode de mise en oeuvre préférée, on maintient le four en légère surpression en réglant le débit de gaz dans l'étage d'émission, notamment en fonction de la pression relative dans le four.

20 L'invention a également pour objet un dispositif de captage des gaz pour la mise en oeuvre du procédé, comprenant un étage d'émission des gaz hors du four prolongé par un étage de récupération et d'évacuation des gaz émis, ce dispositif étant caractérisé en ce que l'étage d'émission est équipé d'une régulation du débit de gaz comprenant des moyens de mesure de
25 la pression relative dans le four, associés à des moyens de réglage du débit de gaz émis.

Comme on le comprend, le procédé selon l'invention se situe donc dans son principe même, à savoir le maintien du four en surpression, à l'opposé des pratiques habituelles de captage des gaz au four à arc.

30 En s'opposant ainsi à toute entrée d'air dans l'enceinte du four, l'invention élimine les inconvénients de la pratique connue et, en outre, rend possible le captage sans combustion des gaz au niveau de l'étage de récupération et d'évacuation.

La technique du captage sans combustion des gaz n'est pas nouvelle en
35 sidérurgie et les avantages bien connus qu'elle procure font que son application aux installations d'affinage pneumatique de la fonte, et notamment aux convertisseurs à l'oxygène, est désormais une réalité industrielle.

On sait que cette technique -dont on pourra trouver une description
39 détaillée dans le brevet français n° 1.223.518 et son 2ème certificat

d'addition n° 76.795 (IRSID)- consiste pour l'essentiel à capter les gaz sortant du bec du convertisseur à l'aide d'une hotte de récupération coiffant ce dernier, sans joint matériel d'étanchéité, et munie de moyens d'évacuation et de tirage. Un système de régulation du tirage maintient
5 dans la hotte une pression relative voisine de zéro en permanence, de façon à éviter toute entrée d'air ou toute sortie intempestive de gaz par le joint ouvert entre le bas de la hotte et le bec du convertisseur.

Ainsi qu'on l'aura déjà compris, l'invention réside, non pas dans une simple transposition au four à arc du procédé de captage sans combustion
10 connu pour le convertisseur, mais dans son adaptation, son appropriation spécifique destinée à rendre cette transposition réalisable techniquement et acceptable industriellement. En effet, contrairement au convertisseur, le four à arc n'est pas un récipient étanche. A cet égard, on a brièvement inventorié précédemment les principaux orifices qui mettent son atmosphère
15 intérieure en communication avec le milieu extérieur ambiant, c'est-à-dire avec la halle d'aciérie. Aussi est-il nécessaire, pour pouvoir capter sans combustion les gaz sortant du four par une ouverture réservée à cet effet, de résoudre au préalable le problème des entrées d'air parasites dans le four, consécutives à l'aspiration mise en oeuvre au niveau de l'étage
20 d'évacuation des gaz.

A cette fin, on peut rechercher soit une étanchéité parfaite du four, ce qui, à la connaissance du demandeur, n'est ni réalisé, ni réalisable actuellement, soit, conformément à l'invention, une étanchéité sélective dans le sens extérieur du four vers l'intérieur et, à cet effet, mettre en
25 oeuvre des moyens permettant de maintenir son atmosphère intérieure toujours en légère surpression par rapport au milieu extérieur. Le maintien du four à une pression relative positive peut s'effectuer par tout moyen approprié, par exemple à l'aide d'une introduction dans le four d'une quantité ajustée de gaz d'appoint non oxydant, ou du moins inactif à l'égard
30 de l'oxyde de carbone, ou par de l'oxyde de carbone lui-même, par exemple récupéré à partir d'autres installations sidérurgiques. Un autre moyen, conformément à une réalisation préférée de l'invention, consiste en une régulation du débit de gaz sortant par l'étage d'émission.

Le qualificatif "légère" dans l'expression précédemment employée
35 "maintenir une légère surpression" exprime le respect d'un compromis souhaitable entre le souci d'éviter des pertes de gaz trop conséquentes et la volonté de minimiser les entrées d'air.

Il peut apparaître a priori que le point de fonctionnement optimal
39 consiste à mettre le four en équilibre de pression avec l'atmosphère

extérieure, c'est-à-dire à le maintenir à une pression relative de valeur nulle. En réalité, même dans ce cas, les deux phénomènes indiqués ci-dessus (entrée d'air et sortie de gaz) sont à craindre quand même, d'abord en raison des hétérogénéités de pression dans l'enceinte du four, ensuite
5 parce que ce dernier présente, ou peut présenter, de brusques variations d'allure de marche au cours du cycle opératoire en ce qui concerne la quantité de gaz produite, variations auxquelles le système de régulation n'est généralement pas en mesure de répondre immédiatement, ou du moins dans un délai suffisamment court, pour éviter des fluctuations sensibles de
10 la pression intérieure de part et d'autre de la pression atmosphérique.

Conformément à l'invention, on minimise les entrées d'air au moyen d'une faible surpression afin de ne pas trop favoriser les pertes de gaz, mais suffisante tout de même pour constituer une "marge de sécurité" permettant de compenser le plus possible les chutes de pression dans le four.

15 A titre purement indicatif, une valeur correcte de la surpression se situe en règle générale autour de 20 à 30 Pa (2 à 3 mm de colonne d'eau).

Toutefois, cette valeur, qui est le fruit de l'expérience acquise par le demandeur sur les installations qu'il a eu à connaître, peut varier d'un four à l'autre et l'utilisateur sera à même de la déterminer dans chaque
20 cas d'espèce en fonction de ses propres souhaits ou nécessités.

On comprend par ailleurs l'intérêt que présente toute mesure prise pour améliorer l'étanchéité du four et en particulier du coeur de voûte à l'endroit de passage des électrodes. Une telle mesure permet en effet, à taux de perte en gaz constant, d'accroître la surpression donc de compenser
25 plus largement, voire totalement selon l'efficacité du système d'étanchéité, les chutes de pression dans le four. Inversement, à surpression égale, une étanchéité améliorée permet bien entendu de réduire les fuites de gaz et, par conséquent la pollution.

A cet effet, conformément à une mise en oeuvre avantageuse de l'invention, on forme autour des électrodes, sur le dessus du coeur de voûte, une
30 région en dépression par rapport au milieu extérieur ambiant.

Cette variante peut être réalisée par un second système de captage réservé aux gaz résiduels s'échappant par les ouvertures du coeur de voûte et comprenant des moyens permettant de maintenir en dépression la région
35 entourant les électrodes au-dessus du coeur de voûte.

Selon une forme de réalisation, le second système de captage comprend un collecteur coiffant le coeur de voûte et présentant des ouvertures pour le passage des électrodes à sa partie supérieure et un orifice le mettant
39 en communication avec une canalisation d'évacuation aspirante.

On comprend qu'une telle disposition, dans son principe même, ne résulte pas de la volonté d'éviter la recherche d'une solution au problème de l'étanchéité du coeur de voûte (qui, à la connaissance du demandeur, n'a pas encore été résolu industriellement de façon convainquante),
5 mais d'empêcher que ce gaz résiduel sortant par les ouvertures de voûte ne s'échappe librement dans le milieu ambiant extérieur.

Ainsi, l'invention, dans cette variante de réalisation, consiste fondamentalement à interposer entre l'intérieur du four maintenu en surpression et le milieu ambiant extérieur à la pression atmosphérique, une
10 région "tampon" intermédiaire localisée directement au-dessus du coeur de voûte, dans le prolongement des ouvertures réservées au passage des électrodes, et maintenue en dépression de manière à constituer en quelque sorte un joint pneumatique capable de récupérer puis d'évacuer les gaz s'échappant du four par les ouvertures du coeur de voûte.

15 L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages ressortiront plus clairement au vu de la description qui suit, donnée en référence aux planches de dessins annexées sur lesquelles :

les figures 1, 2, 3 et 4 représentent chacune schématiquement une variante différente de réalisation mais se rattachant toutes au même principe consistant à contrôler le débit d'émission des gaz hors du four. Les
20 figures 1 et 2 illustrent une première catégorie de variantes consistant à ménager l'ouverture de captage dans la voûte du four. Les figures 3 et 4 suivantes sont relatives à une seconde catégorie dans laquelle l'ouverture de captage est placée à l'extérieur du four proprement dit, au voisinage de
25 l'orifice de décrassage du laitier.

Enfin, la figure 5 illustre une réalisation particulière de l'invention comprenant un double système de captage : un système de captage principal, tel que représenté sur la figure 2, complété par un système de captage secondaire équipant le dessus du coeur de voûte.

30 Sur les figures, les mêmes éléments sont désignés par des références identiques.

Sur chaque figure, on a représenté schématiquement en 1 un four à arc sidérurgique et en 2 l'ensemble du système de traitement des gaz. Le four 1 comprend, de la façon habituelle, une cuve ou laboratoire 3 surmonté d'une
35 voûte ou couvercle 4, dont le joint, avec le rebord de cuve, est symbolisé en 5. La cuve, contenant le métal liquide référencé 6, est équipée latéralement de son bec de coulée 7 et à l'opposé du bec, d'un orifice de décrassage 8 pouvant, dans certains cas (figures 1, 2 et 5) être obstrué de la
39 manière classique par une porte coulissante 9 dénommée "porte de décrassage".

La voûte 4 présente trois ouvertures 10 pour le passage des électrodes en graphite 11 dont une seule a été représentée pour ne pas surcharger les figures.

L'ensemble 2 de traitement des gaz comprend, de façon connue, une
5 unité de dépoussiérage symbolisée en 12, associée éventuellement à des moyens de récupération de l'énergie des gaz non représentés. L'unité 12 reçoit les gaz d'un dispositif de captage 13 placé en amont, et les évacue à l'atmosphère après traitement par l'intermédiaire d'une cheminée 14 placée en aval.

10 Le transport des gaz est assuré par un ventilateur 15 placé dans les exemples décrits à la sortie du dépoussiérage 12.

En se référant maintenant aux figures 1 et 2, on voit qu'une ouverture de captage 16 est ménagée au travers de la voûte 4. Cette ouverture est prolongée par une courte conduite 17 équipée intérieurement d'un clapet
15 pivotant 18 permettant son obturation selon un degré variable. L'ensemble composé par l'ouverture 16 et la conduite 17 constitue l'étage d'émission des gaz de réaction produits dans le four. La conduite 17 communique à son extrémité de sortie avec un étage de récupération-évacuation des gaz émis, constitué par une canalisation 19, et un élément collecteur intermédiaire
20 permettant la communication entre la conduite de sortie du four et la canalisation d'évacuation. La nature et les caractéristiques de cet élément sont précisées plus loin.

Conformément à une caractéristique principale de l'invention, l'étage d'émission est équipé d'une régulation du débit de gaz sortant de la conduite 17. Le principe de fonctionnement consiste à régler l'orientation du
25 clapet 18 en fonction de la mesure de la pression relative dans le four de manière à maintenir cette dernière à une valeur légèrement positive. La mesure de pression relative est réalisée au moyen de deux sondes de pression 20 et 21 placées à une même hauteur, respectivement à l'intérieur du
30 four au voisinage de l'ouverture 16 et à l'extérieur. L'appareil de régulation symbolisé en 22, de type tout à fait classique, comprend un capteur de pression différentielle dont les deux voies d'entrée sont reliées aux sondes 20 et 21 et dont la sortie est connectée à la première entrée d'un régulateur. La seconde entrée de ce régulateur reçoit une valeur de consi-
35 gne et sa voie de sortie agit sur une commande actionnant le clapet 18. L'appareil de régulation 22 ainsi que les différents éléments qui le composent sont connus et disponibles dans le commerce.

L'opération qui permet de maintenir en permanence le four en légère
39 surpression est réalisée de la manière suivante. La conduite de sortie 17

est dimensionnée de sorte que (compte tenu de la pression régnant à son extrémité de sortie) elle puisse évacuer un débit de gaz tel que, lorsque la production de gaz dans le four est maximale, la pression à l'intérieur de celui-ci soit légèrement supérieure à la pression atmosphérique, (par exemple de 20 Pa). La valeur représentative de cette surpression constitue la valeur de consigne reçue par le régulateur. Lorsque la production de gaz, qui est maximale en début de fusion, vient à baisser, le capteur de pression différentielle enregistre une chute de la surpression laquelle se traduit, par comparaison avec la valeur de consigne, par un signal d'écart élaboré dans le régulateur. Ce signal d'écart pilote la commande du clapet 18 et en modifie en conséquence l'orientation dans le sens de la fermeture de manière à annuler ledit signal. La régulation agit de façon similaire mais de sens inverse lorsque, au cours du cycle d'élaboration du métal, la production de gaz vient à augmenter.

En considérant à présent uniquement la figure 1, on voit que l'élément collecteur à la sortie du four est une hotte de captage 23, coiffant, sans joint matériel d'étanchéité, l'extrémité de la conduite 17. Le captage des gaz sans combustion s'opère alors de façon similaire à celle mise en oeuvre au convertisseur, c'est-à-dire grâce à un système de régulation schématisé en 24 qui contrôle le tirage en agissant sur un clapet orientable 25 à partir d'informations obtenues par les sondes de pression 26 et 27 placées respectivement sous la hotte 23 et à l'extérieur (brevets déjà cités). On rappelle brièvement que l'appareil de régulation 24, dont la structure est identique à celle de son homologue 22 précédemment décrit, fonctionne selon le principe suivant : la valeur de consigne, représentative de la pression relative sous la hotte, étant fixée sensiblement égale à zéro, le tirage s'adapte automatiquement au débit de gaz émis par la conduite 17 de façon à maintenir sous la hotte une pression égale à la pression atmosphérique et éviter ainsi toute entrée d'air ou sortie de gaz entre le bas de la hotte et la conduite de sortie 17.

La figure 2 illustre une variante de réalisation qui se distingue de celle représentée par la figure 1 essentiellement par le fait que l'étage de récupération-évacuation est raccordé à l'étage d'émission au moyen d'un joint matériel étanche 28 après suppression de la hotte de captage.

Ce joint matériel supprimant toute possibilité d'entrée d'air ou de fuite de gaz à son niveau, il est clair que la régulation du tirage dans l'étage de récupération n'est plus nécessaire pour permettre le captage sans combustion des gaz sortant du four. Cette fonction est alors implicitement remplie par le système de régulation 22 de l'étage d'émission

assurant le maintien du four en surpression.

Une seconde catégorie de variantes de l'invention est illustrée sur les figures 3 et 4.

Comme on peut s'en rendre compte, cette catégorie se distingue de la précédente (figures 1 et 2) essentiellement par le fait que l'ouverture de captage, référencée 29, n'est plus ménagée dans la voûte mais placée à l'extérieur du four, au voisinage de l'orifice de décrassage 8. L'adaptation technologique du four consiste à lui adjoindre une chambre latérale annexe 30 qui communique avec l'intérieur du four par l'orifice 8, après enlèvement ou escamotage de la porte de décrassage. Cette chambre, délimitée par des cloisons 31, est laissée ouverte à sa partie inférieure 32 et présente à sa partie supérieure l'ouverture de captage 29.

Dans ce type de variante, l'unité d'émission comprend, en plus de l'ouverture 29 et de la conduite de sortie 17, la totalité de la chambre 30.

Le principe de fonctionnement de la régulation 22 du débit d'émission est légèrement différent de celui décrit précédemment en raison principalement de l'effet de cheminée dû à la chambre. Les différences portent sur l'emplacement des sondes de pression et sur la valeur de consigne. Les sondes de pression 20 et 21 sont placées respectivement dans la partie inférieure 32 de la chambre et à l'extérieur de la cloison 31. La valeur de consigne est sensiblement égale à zéro de manière à conserver un interface air-gaz localisé dans la partie inférieure 32 de la chambre et éviter ainsi à cet endroit tout risque de pénétration d'air ou de sortie intempestive de gaz. Ce faisant, on assure indirectement le maintien de l'atmosphère du four en légère surpression.

En ce qui concerne l'étage de récupération et d'évacuation des gaz émis, on retrouve dans la variante de la figure 3 une réalisation identique à celle de la figure 1, et dans la variante de la figure 4, celle de la figure 2.

On va maintenant, à titre purement indicatif, dresser une liste non exhaustive des avantages et inconvénients respectifs de chacune des quatre variantes qui viennent d'être décrites.

Les variantes de la première catégorie (figures 1 et 2) présentent, par rapport à celles de la seconde catégorie (figures 3 et 4) l'avantage majeur d'une réduction du bruit provoqué par le fonctionnement du four à arc. Cet avantage, qui résulte d'une structure relativement plus fermée du four, est plus prononcé dans le cas de la figure 2 que dans celui de la figure 1.

Un autre avantage de la première catégorie réside dans le fait que le four ne nécessite pratiquement aucune modification de construction. Ce qui n'est pas tout à fait le cas pour la seconde catégorie en raison de la présence d'une chambre latérale annexe. Un autre avantage, lié au précédent, résulte d'un encombrement plus réduit du dispositif de captage, lequel peut alors être mis en place plus aisément sur des installations existantes.

En contrepartie, les variantes de la seconde catégorie présentent l'intérêt d'être parfaitement adaptées à un fonctionnement du four de type continu en permettant le décrassage automatique du laitier par débordement et écoulement libre par l'ouverture inférieure de la chambre. Par ailleurs, les gaz produits s'échappent de l'enceinte du four par l'orifice de décrassage, ce qui présente l'avantage de ne pas avoir à ménager une ouverture supplémentaire dans la paroi du four, réservée spécialement à la sortie des gaz.

Dans chaque catégorie, la variante sans joint matériel d'étanchéité entre l'étage d'émission et l'étage de récupération (figure 1 ou 3) présente par rapport à sa correspondante munie d'un tel joint (figure 2 ou 4) l'avantage de n'imposer aucune contrainte particulière pour permettre le basculement du four. Dans le cas contraire, en effet, il faut prévoir un joint de technologie appropriée, par exemple un manchon souple extensible ou une manchette rigide rétractable, etc... Il doit être noté toutefois que ce problème ne se pose plus dans le cas d'un fonctionnement en continu du four. En conséquence, le joint d'étanchéité 28 de la variante illustrée sur la figure 4 peut être simplement réalisé par fixation au droit d'une couronne d'assemblage prévue aux extrémités respectives de la conduite de sortie 17 et de la canalisation d'évacuation 19.

En contrepartie, les variantes sans joint matériel d'étanchéité (figures 1 et 3) imposent, dans le cas d'un captage sans combustion des gaz à la sortie du four, une régulation du tirage dans l'étage de récupération-évacuation. Cette régulation supplémentaire par rapport à celle existant déjà dans l'étage d'émission, peut être ressentie comme une complication au niveau du contrôle d'ensemble de l'opération de captage.

En se référant à présent à la figure 5, on voit que le dispositif de captage des gaz hors du four peut se subdiviser lui-même en deux sous-ensembles référencés 33 et 34. Le sous-ensemble 33 constitue le système de captage principal, assurant une sortie sans combustion des gaz hors du four. On rappelle brièvement qu'il se compose de deux étages successifs dans le prolongement l'un de l'autre : un étage d'émission des gaz, faisant

partie du four, comprenant une ouverture 16 spécialement prévue pour le captage et prolongée par une conduite de sortie 17, et un étage de récupération et d'évacuation des gaz émis, indépendant du four, et constitué simplement dans l'exemple décrit par une canalisation aspirante 19 reliant la conduite 17 à l'entrée de l'unité de dépoussiérage 12. On rappelle également que ce système de captage principal est équipé d'une régulation 22 du débit d'émission permettant, par la commande d'un moyen d'obturation réglable de la conduite 17 tel que le clapet pivotant 18, de maintenir le four en surpression à une valeur de consigne par comparaison avec la pression différentielle dans le four fournie par les deux sondes de pression 20 et 21 placées à la même hauteur l'une à l'intérieur du four, et l'autre à l'extérieur.

Le sous-ensemble de captage 34 constitue un système de captage secondaire, destiné à collecter et à évacuer les gaz s'échappant du four par les ouvertures 10 autour des électrodes. Ce système de captage secondaire 34, couplé au système principal 33 comprend, comme on le voit, un collecteur 35 coiffant le coeur de voûte référencé 36 et présentant à sa partie supérieure des ouvertures 37 pour le passage des électrodes et une canalisation d'évacuation 38 reliant le collecteur à la canalisation principale en amont de l'unité de dépoussiérage 12.

Sous l'action du ventilateur 15, la chambre 39 définie par le collecteur 35 est mise en dépression. Une régulation 40, en tout point analogue à la régulation principale 22, assure le maintien de la chambre 39 à un niveau de dépression de l'ordre de quelques dizaines de Pascal, par exemple 20 Pa, fourni par une valeur de consigne. La régulation agit sur la position d'un clapet pivotant 41 placé dans la canalisation 38, à partir de la mesure de la pression différentielle dans la chambre 39 donnée par les deux sondes 42 et 43, placées à une même hauteur respectivement à l'extérieur du collecteur 35 et à l'intérieur. Cette chambre de dépression 39 entourant les électrodes au-dessus du coeur de voûte 36, constitue une région intermédiaire entre le milieu ambiant extérieur à la pression atmosphérique et l'intérieur du four maintenu en surpression. Elle joue ainsi le rôle d'un joint pneumatique en recueillant le gaz résiduel s'échappant par les ouvertures 10 du coeur de voûte et en l'évacuant aussitôt par la canalisation 38, sans risque de pollution atmosphérique de la halle dans laquelle se trouve le four. Bien entendu, la chambre 39 remplit un rôle symétrique à l'égard de l'air ambiant qui pénètre dans le collecteur par les ouvertures 37. Il en résulte une combustion des gaz à l'intérieur du collecteur, mais sans excès d'air, par le simple jeu des pressions différentielles qui

défavorisent les entrées d'air par rapport aux entrées de gaz.

Il doit être souligné que, si la mise en oeuvre de l'invention ne résoud pas le problème de l'étanchéité de la voûte autour des électrodes, elle le simplifie en le déplaçant en quelque sorte vers le haut. En effet, 5 l'étanchéité du four au droit des électrodes n'a plus à être recherchée au niveau des orifices de voûte 10, mais au niveau des orifices 37 du collecteur, donc à l'extérieur de l'enceinte du four proprement dite, et par conséquent, en un endroit bien plus calme et plus tempéré qu'auparavant. On comprend à cet égard l'intérêt de pouvoir disposer d'un collecteur 35 qui 10 présente une hauteur la plus grande possible.

Il apparaît que l'invention, dans sa variante de la figure 5, consiste en un double système de captage des gaz à la sortie d'un four à arc : un captage principal sans combustion par un orifice prévu spécialement à cet effet, grâce au maintien du four en surpression, et un captage secondaire 15 par un collecteur de voûte en dépression traversé par les électrodes, et qui peut être sans ou avec combustion selon que des dispositions sont prises ou non pour rendre le collecteur étanche, à l'égard du milieu extérieur, aux endroits de passage des électrodes.

Il va de soi que l'invention ne saurait se limiter aux formes de 20 réalisation décrites mais s'étend à toutes autres variantes ou équivalents mettant en oeuvre des moyens pour maintenir le four en légère surpression.

Ainsi, on peut à titre illustratif, envisager une variante à mi-chemin entre celles de la première catégorie (figures 1 et 2) et celles de la seconde (figures 3 et 4) et qui consiste, à partir d'une conception générale 25 de l'installation conforme à celle illustrée sur les figures 3 et 4, de placer la sonde de pression 20 dans l'enceinte du four et le clapet d'obturation 18 dans l'ouverture de décrassage 8. La régulation du débit de gaz sortant du four vers la chambre latérale 30 s'effectue alors de façon identique à celle relative aux variantes représentées sur les figures 1 et 2.

30 En ce qui concerne les clapets 18 ou 25, il est bien entendu qu'on peut leur substituer tout autre moyen dans la mesure où il constitue un organe de perte de charge variable, ajustable à volonté. A cet égard, dans le cas de la variante intermédiaire évoquée ci-avant, l'organe d'obturation de l'ouverture de décrassage peut être constitué par la porte de décrassage 35 elle-même dont le coulisement permet de régler le degré d'ouverture.

Par ailleurs, dans le cas de la variante à double système de captage, le gaz résiduel recueilli dans le collecteur peut soit être réinjecté dans le courant gazeux principal en reliant la conduite secondaire 38 à la 39 conduite principale 19, comme le montre l'exemple décrit, soit avoir son

propre circuit de traitement, soit, conformément à une solution intermédiaire, avoir un circuit de traitement partiellement commun avec le circuit principal.

- 5 De même, la conception du système de captage principal, tel qu'illustré sur cette figure -ouverture de captage sur la voûte et liaison avec joint d'étanchéité entre l'étage d'émission et l'étage d'évacuation- n'est donné qu'à titre d'exemple et il est bien entendu qu'on peut lui substituer l'une quelconque des autres conceptions décrites en référence aux figures 1, 3 ou 4.

REVENDICATIONS

1. Procédé de captage des gaz de réaction produits par un four à arc équipé d'un système de captage comprenant, dans le prolongement immédiat l'un de l'autre, un étage d'émission des gaz hors du four et un étage de
5 récupération-évacuation par aspiration des gaz émis, procédé caractérisé en ce que l'on maintient en permanence l'atmosphère intérieure du four en légère surpression en réglant le débit de gaz dans l'étage d'émission.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on récupère et l'on évacue sans combustion les gaz émis hors du four.

10 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on récupère les gaz sortant du four en l'absence d'un joint matériel d'étanchéité entre l'étage d'émission et l'étage de récupération-évacuation et en ce que l'on maintient en permanence une pression relative sensiblement nulle au niveau de l'extrémité d'entrée de l'étage de récupération-évacuation à
15 l'aide d'une régulation du tirage dans ledit étage.

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on récupère les gaz sortant du four en présence d'un joint matériel d'étanchéité entre l'étage d'émission et l'étage de récupération-évacuation.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caracté-
20 risé en ce que l'on ménage une ouverture pour l'émission des gaz hors du four dans la voûte de ce dernier.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caracté-
risé en ce que l'on ménage une ouverture pour l'émission des gaz hors du four au voisinage de l'orifice de décrassage du laitier.

25 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on forme autour des électrodes, sur le dessus du coeur de voûte, une région en dépression par rapport au milieu ambiant extérieur.

8. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1,
30 comprenant un étage d'émission des gaz solidaire au four, prolongé par un étage de récupération-évacuation par aspiration des gaz émis, dispositif caractérisé en ce qu'il présente des moyens pour maintenir en permanence l'atmosphère intérieure du four en surpression.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les
35 moyens pour maintenir en permanence l'atmosphère intérieure du four en surpression sont constitués par un système de régulation du débit de gaz dans l'étage d'émission.

10. Dispositif selon la revendication 8 pour le captage sans combus-
39 tion des gaz à la sortie de l'étage d'émission, caractérisé en ce que

l'étage de récupération-évacuation est relié sans joint matériel d'étanchéité à l'étage d'émission et en ce que un système de régulation du tirage est prévu dans l'étage de récupération-évacuation.

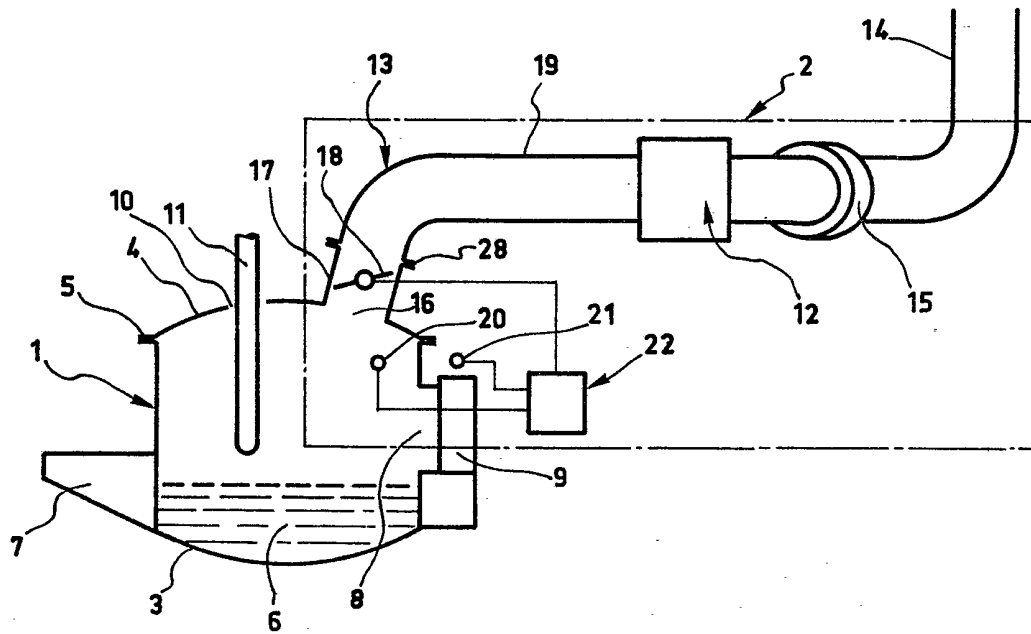
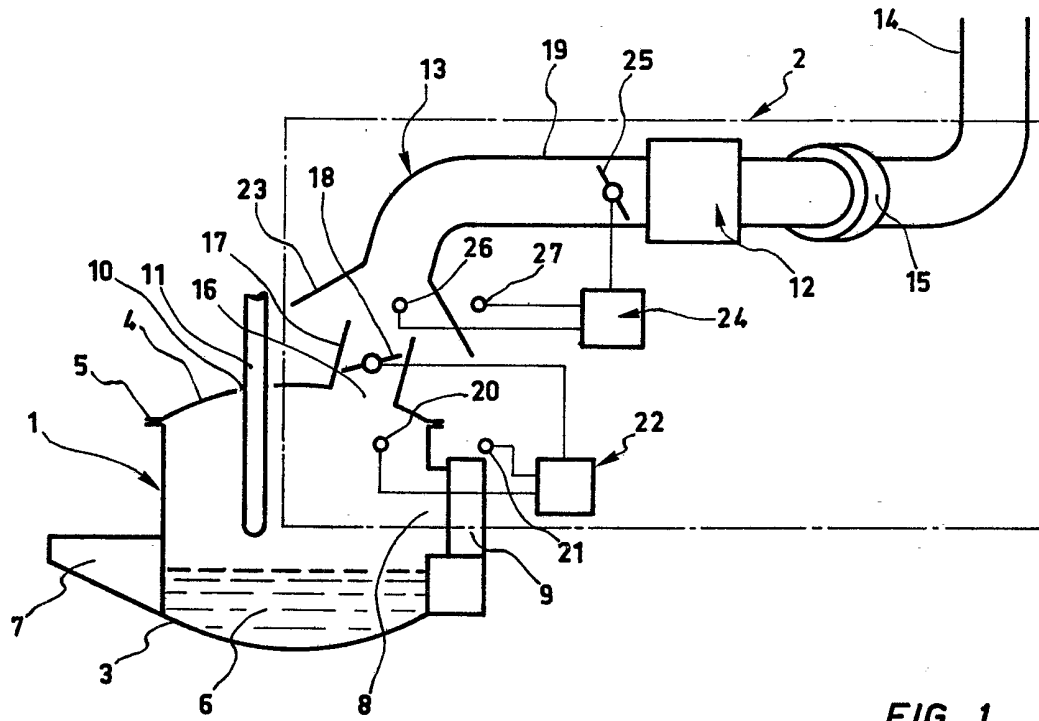
11. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'étage
5 d'émission est relié de façon étanche à l'étage de récupération-évacuation.

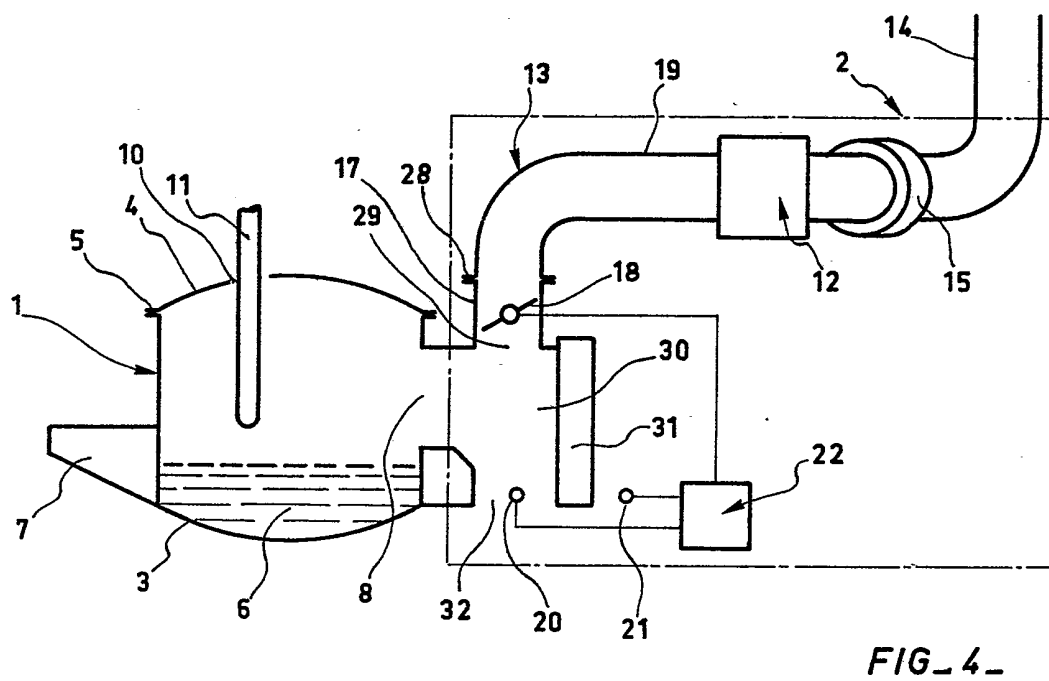
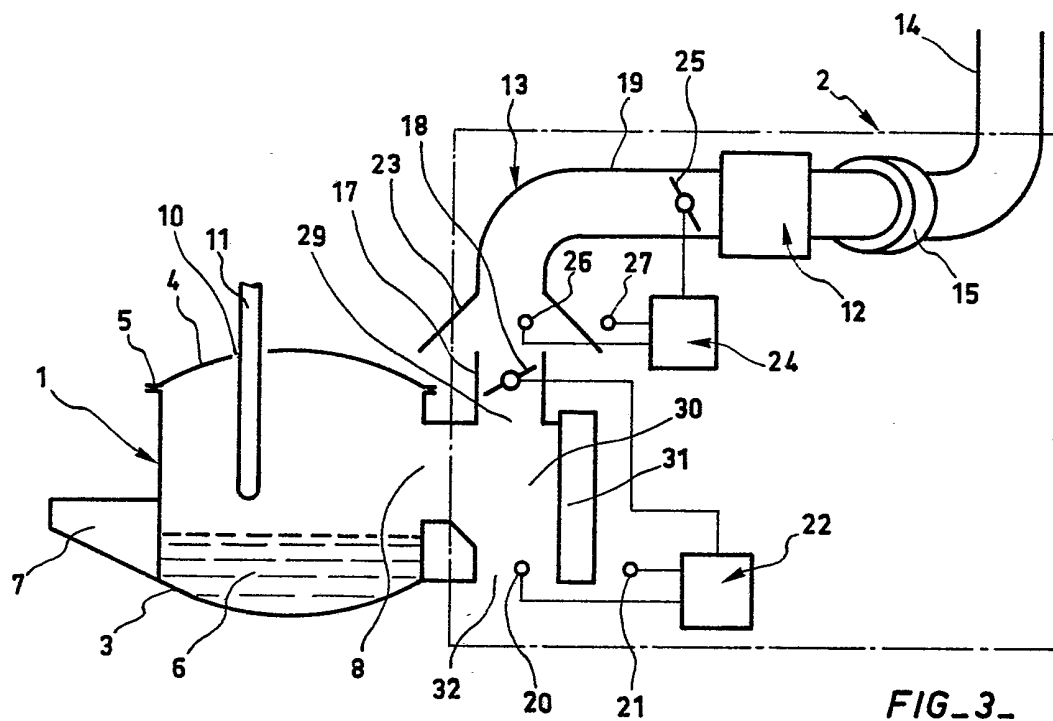
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que l'étage d'émission est constitué par une conduite de sortie prolongeant une ouverture de captage ménagée dans la paroi du four.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11,
10 caractérisé en ce que l'étage d'émission est constitué par une chambre latérale annexe communiquant avec l'atmosphère intérieure du four par l'orifice de décrassage, ladite chambre étant laissée ouverte à sa partie inférieure et présentant à la partie supérieure une ouverture de captage prolongée par une conduite de sortie des gaz.

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13,
15 caractérisé en ce qu'il présente un second système de captage pour les gaz résiduels s'échappant par les ouvertures du coeur de voûte et comprenant des moyens permettant de maintenir en dépression la région entourant les électrodes au-dessus du coeur de voûte.

15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce que le
20 second système de captage comprend un collecteur aspirant coiffant le coeur de voûte et présentant à sa partie supérieure des ouvertures pour le passage des électrodes.





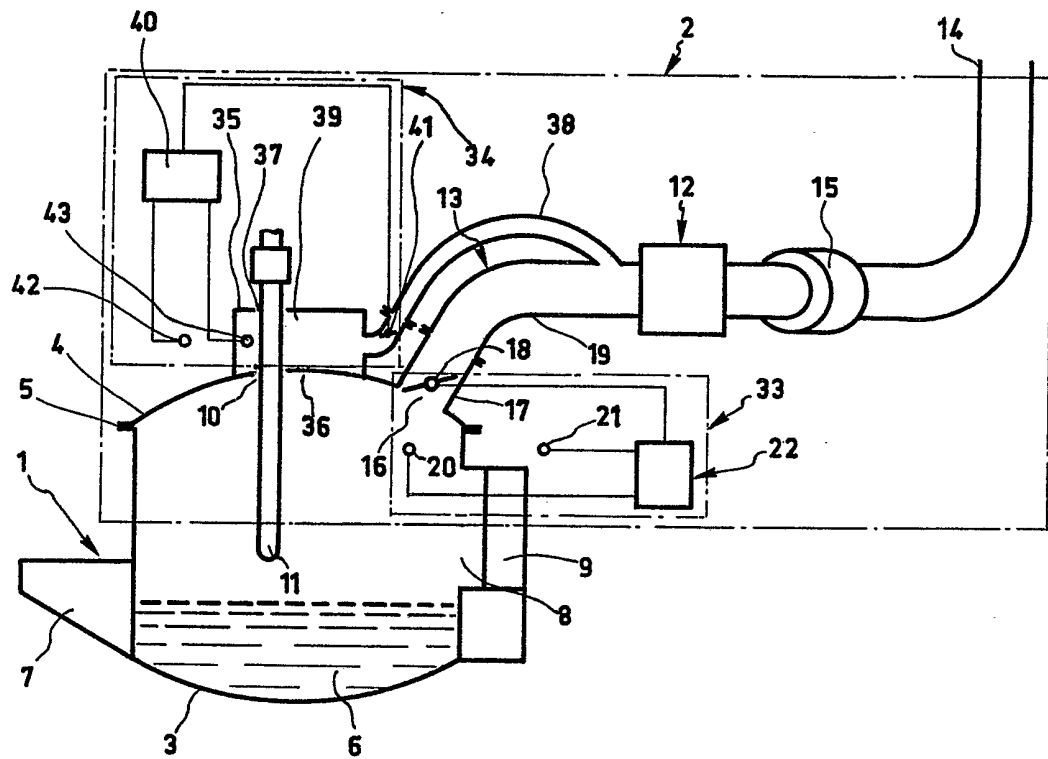


FIG. 5.