

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. 10-12788

54. TÍTULO PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE PROYECCION DE MATERIA
POLVORIENIA EN UN GAS PORTADOR

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE FIB-SERVICES INTERNATIONAL S.A.

DOMICILIO LUXEMBURGO, LUXEMBURGO

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C., _____

(FORMA P-10)

Título Pida, Co -
CS-02-2010



PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 10-012788- -00000-0000

Fecha: 2010-02-05 17:04:31 Dep. 2020 DIR.NUEVÀSCR

Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE:			
☒ Patente de Invención.		☐ Patente de Modelo de Utilidad.	
☒ Capítulo I.		☐ Capítulo II.	
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: FIB-SERVICES INTERNATIONAL S.A. Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Luxemburgo. Dirección: Boulevard Prince Henri, 9B, L-1724 Luxemburgo Luxemburgo Domicilio: Luxemburgo, Luxemburgo		IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 211 86 50 E-mail: clientes@cavelier.com Domicilio: Bogotá, Colombia.		IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número 35.456.344 T.P 23.555
4 INVENTOR (ES) (72)	1. Osvaldo DI LORETO Chasse de St Ghislain, 175, B-7300 Boussu, Bélgica		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. PCT/EP2008/058565 Fecha: 03 de julio de 2008 Publicación Internacional No. WO 2009/004053 A1 Fecha: 08 de enero de 2009			
6 Título (54) PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE PROYECCIÓN DE MATERIA POLVORIENTA EN UN GAS PORTADOR (Folio 82)			
7 Clasificación Internacional (51) C23C 004/012 B05 B 7/14 C23 C 24/04			
8 Prioridad	(33) País de Origen	(32) Fecha	(31) Número de Solicitud
SI ☒ NO ☐	BE	05 de julio de 2007	2007/0334
9 Comprobante de pago No.: 10-4,226 Comprobante de pago No.: 10-5,675		Fecha: 18 de enero de 2010 Fecha: 25 de enero de 2010	

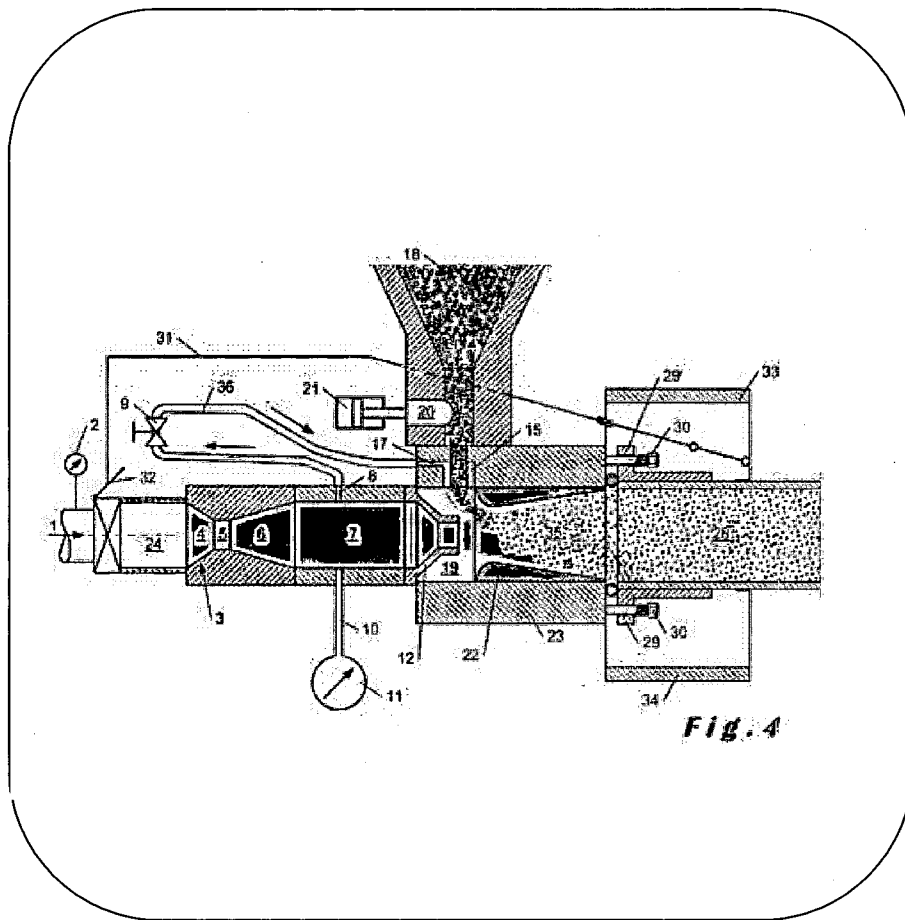
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 554.000.00.
- ☒ Comprobante de pago por 3 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$78.000.00.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA :

Luz Clemencia de Paez
C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2009/004053 A1

Descripción:

Páginas 22 en el idioma original

Páginas 25 en español

Reivindicaciones: Número (s) 13

Figuras: Número (s) 4

2. ☒ Forma PCT/ISA/210. Informe de Búsqueda Internacional.
3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
8 janvier 2009 (08.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/004053 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C23C 4/12 (2006.01) B05B 7/14 (2006.01)
C23C 24/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/058565

(22) Date de dépôt international : 3 juillet 2008 (03.07.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2007/0334 5 juillet 2007 (05.07.2007) BE

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FIB-
SERVICES INTERNATIONAL S.A. [LU/LU]; Boule-
vard Prince Henri, 9B, L-1724 Luxembourg (LU).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement): DILORETO,
Osvaldo [BE/BE]; Chasse de St Ghislain, 175, B-7300
Boussu (BE).

(74) Mandataires : CLAEYS, Pierre etc.; Gevers & Vander
Haeghen, Holidaystraat 5, B-1831 Diegem (BE).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SPRAYING A PULVERULENT MATERIAL INTO A CARRIER GAS

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE PROJECTION DE MATIERE PULVERULENTE DANS UN GAZ PORTEUR

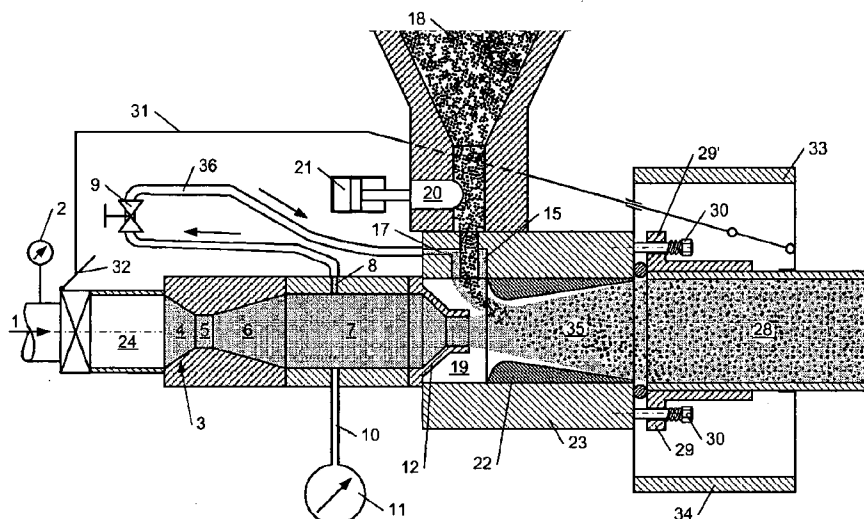


Fig. 4

(57) Abstract: Method of spraying a pulverulent material into a carrier gas, comprising the acceleration of the carrier gas under pressure up to a sonic velocity before an expansion enabling the pulverulent material to be entrained, with formation of a constant stream of carrier gas entraining an adjustable predetermined amount of pulverulent material, and safety device for spraying pulverulent material into a carrier gas.

[Suite sur la page suivante]

WO 2009/004053 A1

WO 2009/004053 A1**Publiée :****— avec rapport de recherche internationale**

(57) Abrégé : Procédé de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur comprenant une accélération du gaz porteur sous pression jusqu'à une vitesse sonique avant une détente permettant d'entraîner de la matière pulvérulente, avec formation d'un débit de gaz porteur constant entraînant une quantité prédéterminée ajustable de matière pulvérulente et dispositif sécurisé de projection de matière pulvérulente dans un gaz porteur.

**“PROCEDE ET DISPOSITIF DE PROJECTION DE MATIERE
PULVERULENTE DANS UN GAZ PORTEUR”**

La présente invention se rapporte à un procédé de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur présentant un débit global,

5 ledit procédé comprenant :

- un écoulement dudit gaz porteur sous pression,
 - une accélération dudit gaz porteur sous pression jusqu'à une vitesse sonique,
 - une détente dudit gaz porteur sous pression avec formation d'une
- 10 zone de dépression présentant une valeur inférieure à ladite pression d'écoulement du gaz porteur et un entraînement d'une quantité de ladite matière pulvérulente par ledit gaz porteur détendu, et
- une projection de ladite matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur.

15 Un tel procédé est par exemple connu du document US-6.402.050 qui décrit des appareils de pulvérisation dynamique de matériaux pulvérulents par des gaz dans le domaine d'application de la production de revêtements par exemple anticorrosion ou réfléchissant pour des surfaces usinées.

20 Ce document décrit l'utilisation d'un col sonique avec un rapport particulier des surfaces de section transversale entre la tuyère sonique et l'alimentation en matière pulvérulente, afin de maintenir une pression inférieure à la pression atmosphérique pour assurer le transport de la poudre par un flux d'air à la pression atmosphérique. Ce document ne

25 divulgue pas que la tuyère de type sonique permet d'obtenir un débit de matière pulvérulente constant.

Pourtant, dans le domaine de la réparation de parois réfractaires de four par projection à la flamme, du gunitage, de la soudure céramique ou projection réactive, la reproductibilité d'un procédé de projection de matière pulvérulente et tous les réglages qui y sont afférents
5 comme ceux de la quantité de matière pulvérulente, de la vitesse de projection, de la force de l'impact, etc. sont directement influencés de manière néfaste par un débit de gaz porteur variable non reproductible.

Bien entendu, on connaît des dispositifs qui comprennent un débitmètre qui commande, via un régulateur, une vanne pour obtenir un
10 débit de gaz constant, mais de tels systèmes sont complexes à mettre en œuvre et demandent des éléments dont les prix d'achat et de fonctionnement sont une fonction directe de la précision. Dès lors, ces systèmes sont peu applicables, sans parler du fait que la précision finale (probablement due à la séquence des éléments) laisse souvent à désirer.

En outre, certains procédés connus dans le domaine de la réparation par projection de matière pulvérulente comprennent un ajustement de la quantité de matière pulvérulente entraînée au moyen d'une vis sans fin ou d'un plateau tournant à déversement mais l'utilisation de tels dispositifs d'entraînement requiert l'utilisation de moteurs électriques, ce qui
15 est peu compatible avec l'utilisation d'un gaz porteur et réactif (par exemple l'oxygène) avec au moins un élément de ladite matière pulvérulente.

Pour pouvoir utiliser de manière sûre ces moteurs électriques, il faudrait utiliser un gaz inerte comme par exemple l'azote, ce qui n'est pas compatible avec le procédé selon l'invention car le gaz porteur doit être
20 réactif avec un élément de la matière pulvérulente et demande dans tous les cas une alimentation supplémentaire en azote, ce qui rend le procédé moins flexible.

L'invention a donc pour but de pallier ces inconvénients en procurant un procédé dans lequel le débit de matière pulvérulente est
30 ajustable et reproductible sans affecter le débit du gaz porteur.

A cette fin, le procédé selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend en outre un réglage de ladite pression inférieure, qui existe dans la zone de dépression par dérivation ou non, avant la détente, d'une quantité ajustable dudit gaz porteur ayant été accéléré pour réintroduire ladite quantité ajustable dans la zone de dépression susdite sans modification dudit débit, en particulier dans sa globalité.

La quantité de matière pulvérulente instantanée entraînée devrait être avantageusement optimisée du point de vue de l'excellence du revêtement mais également du point de vue du coût de consommation de cette dernière. En amont de la canne ou lance de projection, il est donc important de pouvoir mélanger intimement la matière pulvérulente avec le gaz porteur et réactif en quantité ajustable. Dès lors, des contraintes dictent également la valeur de ce dernier paramètre.

Le procédé selon l'invention tel que décrit ci-dessus présente la souplesse voulue par rapport à un procédé classique utilisant un effet venturi. En effet, le procédé de projection suivant l'invention en comprenant une étape de réglage de ladite dépression par dérivation ou non, avant la détente d'une quantité ajustable de gaz porteur ayant été accéléré, permet, tout en ne modifiant rien au débit de sortie du gaz porteur, de modifier la valeur de la pression inférieure dans la zone de dépression, ce qui permet d'ajuster la quantité de matière pulvérulente entraînée.

Si la quantité de gaz porteur et réactif soutirée et réintroduite est importante, la valeur de la pression dans la zone de dépression sera plus proche de la pression de compression et la quantité de matière pulvérulente entraînée sera réduite. Par contre, si la quantité de gaz porteur et réactif soutirée et réintroduite est faible, la valeur de la pression dans la zone de dépression sera fortement abaissée par rapport à la valeur de la pression de compression susdite et une quantité de matière pulvérulente importante et proche de sa valeur maximale sera également entraînée. Si la quantité de gaz porteur dérivée est nulle, la valeur de la dépression est

maximale et présente la valeur la plus éloignée par rapport à la pression de compression que le procédé peut atteindre et la quantité maximale de matière pulvérulente est entraînée. Dès lors, la quantité de gaz porteur et réactif dérivée (c'est-à-dire soutirée et réintroduite) permet d'ajuster de
5 manière particulièrement astucieuse la quantité de matière pulvérulente entraînée.

L'invention a donc permis de pallier au moins une partie des inconvénients de l'état de la technique en permettant d'ajuster à une valeur reproductible la quantité de matière pulvérulente entraînée tout en assurant
10 un débit de gaz porteur qui est constant, garantissant ainsi une vitesse d'éjection constante. En effet, le résultat final, la reproductibilité et la qualité de la projection dépendent directement de ce débit de matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur.

Un débit de gaz porteur optimal assure un transport optimal de
15 la matière à projeter et puisque la projection est faite par l'intermédiaire d'une canne ou lance de projection, ayant une section de projection bien définie, la vitesse de projection pour une température donnée du gaz porteur sera donc conditionnée par le débit de ce gaz porteur.

Grâce à l'accélération jusqu'à la vitesse sonique, par exemple
20 obtenue en créant une onde de choc dans un venturi, le blocage sonique établit un débit fixe qui n'est pas influencé par les variations de perte de charge dans le circuit aval. Dès lors, le débit de gaz porteur est devenu constant et la vitesse de projection conditionnée par ce débit constant est optimale. La vitesse optimale d'éjection ainsi obtenue dans le gaz porteur
25 augmente considérablement la fiabilité et la reproductibilité du procédé de projection de matière pulvérulente selon l'invention.

Dans le domaine de la réparation des parois en matériau réfractaire des fours, des installations de traitement de verre, de cokeries, etc., le procédé selon l'invention peut être avantageusement appliqué dans
30 un procédé de réparation par projection réactive qui consiste à projeter au

moyen d'un courant de gaz porteur sur une zone concernée, une matière pulvérulente (comprenant par exemple une charge réfractaire et de la poudre métallique), finement pulvérisée.

En effet, lorsqu'une paroi en matériau réfractaire présente des dégradations superficielles ou profondes, l'utilisateur doit les réparer le plus vite possible pour ne pas aggraver les dégradations étant donné les conditions intenses de fonctionnement.

Lors de l'opération de réparation par projection réactive, la qualité du revêtement obtenu sur la paroi généralement réfractaire, dépend de plusieurs paramètres dont notamment la température du support et la vitesse de projection.

Dans ce type de procédé, le gaz porteur peut également être avantageusement un gaz réactif avec au moins un des éléments de la matière pulvérulente et, au contact de la paroi chaude, le mélange réagit spontanément et une série de réactions chimiques conduit à la formation d'un matériau réfractaire homogène, adhérent, dont les caractéristiques sont compatibles avec celles du support traité.

La vitesse de projection est un élément prépondérant. En effet, si cette dernière est trop faible, il y a risque de retour de flamme. Si elle est trop importante, la quantité de matière peut ne pas réagir (car ne participant pas à la réaction exothermique) et rebondir exagérément sur la paroi au détriment de la qualité du magma en formation engendré par la projection réactive.

Le procédé selon l'invention a donc pour objet de permettre d'obtenir une qualité de soudure optimale en procurant une qualité de projection et d'impact de ladite matière pulvérulente sur la surface à réparer constante au cours du temps. Le procédé selon l'invention permet l'obtention d'un débit de gaz porteur et réactif dépendant directement de la pression d'entrée mais indépendant de toute modification de pression résultant du circuit aval

Les grains composant la matière pulvérulente projetée sont animés d'une vitesse optimisée grâce au gaz porteur qui transporte la matière pulvérulente pneumatiquement et leur quantité est ajustable.

Dans ce type d'application de la réparation par projection réactive, le gaz porteur est également un gaz réactif qui sert non seulement de fluide de transport mais participe activement à la réaction physico-chimique exothermique. La qualité finale du produit projeté dépend essentiellement des facteurs suivants:

- de l'enthalpie globale produite lors de la réaction exothermique et donc de la quantité de gaz porteur et réactif utilisée ainsi que de la température, de la composition chimique ou de la formulation de la matière pulvérulente,
- de la quantité de poudre projetée, soit le débit massique de matière pulvérulente,
- du débit optimal du gaz porteur et réactif permettant d'obtenir une vitesse optimale d'éjection des réactifs pour une application donnée.

Etant donné que le débit de gaz porteur présente suivant l'invention avantageusement une valeur constante à la sortie, exempte de toute variation due à des imperfections, le procédé selon l'invention présente une vitesse optimale de projection pour une application donnée.

Avantageusement, le procédé selon l'invention comprend en outre une compression dudit gaz porteur réactif ayant été accéléré préalablement à la détente, ce qui permet d'améliorer l'entraînement de la matière pulvérulente susdite.

D'autres formes de réalisation du procédé selon l'invention sont mentionnées dans les revendications annexées.

L'invention se rapporte en outre à un dispositif de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur comprenant:

- une entrée de gaz porteur sous pression,

- une tuyère de type convergent-divergent à col sonique en communication avec ladite entrée dudit gaz porteur sous-pression,
- une alimentation en matière pulvérulente communiquant avec une zone de dépression,
- 5 - des moyens de détente du gaz porteur reliés à ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique recevant le gaz porteur sous pression et aboutissant dans ladite zone de dépression, et
- une sortie de ladite matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur détendu hors de la zone de dépression.

10 Malheureusement, un tel dispositif ne permet pas, comme mentionné précédemment d'obtenir une projection de matière pulvérulente optimale, ce qui nuit d'une part à la reproductibilité du travail accompli par ce dispositif et d'autre part à la qualité du travail fini, ni d'ajuster la quantité de matière pulvérulente entraînée.

15 L'invention a pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique en procurant un dispositif permettant d'obtenir une vitesse de projection optimale pour un débit massique de poudre choisi augmentant la reproductibilité du travail accompli par l'utilisateur du dispositif selon l'invention et la précision ainsi que les coûts de matière pulvérulente.

20 Pour résoudre ce problème, il est prévu suivant l'invention, un dispositif tel qu'indiqué ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de réglage de débit de ladite matière pulvérulente dans ledit gaz porteur comprenant un circuit de dérivation dudit gaz porteur muni d'un organe d'ajustement de la quantité de gaz porteur dérivée, ledit circuit de
25 dérivation comprenant un orifice de prélèvement de gaz porteur disposé en amont de ladite zone de dépression dudit gaz porteur et un orifice de réintroduction dudit gaz porteur prélevé situé dans ladite zone de dépression.

30 Ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique permet de maintenir, en aval, un débit de gaz porteur constant entraînant

une quantité prédéterminée de matière pulvérulente qui est donc ajustable grâce aux moyens de dérivation.

De cette façon, le gaz porteur qui passe au travers de la tuyère de type convergent-divergent à col sonique ou aussi appelée de

5 Laval subit une accélération jusqu'à une vitesse sonique grâce à une onde de choc qui a été créée dans le venturi. Le blocage sonique ainsi obtenu établit un débit fixe qui n'est pas influencé par la différence de pression entre l'amont et l'aval de la tuyère. De plus, la quantité de matière pulvérulente ajustable est également optimisée. Dès lors le débit du

10 mélange de matière pulvérulente dans le gaz porteur est optimal et la réaction exothermique également. La projection totale est optimisée et le rendement est augmenté.

Le gaz porteur réintroduit dans la zone de dépression provoque une contre-pression qui agit sur la dépression et au plus la

15 quantité de gaz porteur réintroduite dans la zone de dépression est grande, au plus la quantité de matière pulvérulente entraînée est faible. Le contraire est également d'application. Si l'utilisateur souhaite entraîner la quantité de matière pulvérulente maximale, il suffit de ne pas prélever de gaz porteur. La quantité de gaz porteur soutirée et réintroduite est ajustée à l'aide de

20 l'organe de contrôle.

Avantageusement, le dispositif selon l'invention comprend un injecteur en communication d'une part avec ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique et d'autre part avec les dits moyens de détente et ladite zone de dépression, ledit injecteur comprenant au moins

25 une zone de rétrécissement. La présence de l'injecteur améliore l'entraînement de la matière pulvérulente dans la zone de dépression et la zone de rétrécissement permet d'augmenter la pression juste avant la détente. Dès lors, la différence de pression sera plus importante et l'efficacité de l'entraînement également.

De préférence, ledit organe de contrôle du circuit de dérivation est une vanne à pointeau. Ceci permet d'obtenir toutes les valeurs possibles entre la valeur maximale de gaz prélevée et la valeur minimale, la vanne à pointeau fonctionnant par serrage et non par créneaux.

- 5 Avantageusement, ledit orifice de prélèvement est disposé en amont de ladite zone de rétrécissement dudit injecteur. De cette façon, le gaz porteur qui doit être dérivé pour réguler la quantité de matière pulvérulente est prélevé avant la compression et représente une contre-
- 10 de dépression, permettant ainsi un réglage plus sensible de la quantité de matière pulvérulente aspirée.

- Dans une forme de réalisation avantageuse, la zone de dépression est reliée à un passage divergent, de préférence en carbure de tungstène, lui-même relié audit orifice de sortie de ladite matière
- 15 pulvérulente entraînée par le gaz porteur. Le passage divergent est de préférence en une matière résistante à l'abrasion comme par exemple le carbure de tungstène et permet d'obtenir un fonctionnement semblable à celui d'une tuyère.

- Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse,
- 20 ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique présente un diamètre inférieur au diamètre de chaque élément en aval de ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique.

- Dès lors, c'est ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique qui dicte le débit constant jusqu'à la sortie du dispositif selon
- 25 l'invention.

- Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, la sortie de matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur est un orifice tubulaire comprenant le passage divergent, dans lequel un premier boîtier entoure au moins ledit orifice tubulaire de sortie et dans lequel un deuxième
- 30 boîtier entoure un tuyau flexible conduisant à une lance de projection reliée

à ladite sortie, les deux boîtiers étant reliés ensemble par des moyens de connexions conventionnels. Ceci permet d'obtenir un dispositif de projection de matière pulvérulente dans un gaz porteur compact et portable qui est suffisamment sûr. En effet, les éléments fragiles confinés à l'intérieur sont à l'abri de l'environnement. Les réactions exothermiques éventuelles accidentelles qui pourraient se produire lors de la projection sont également confinées dans le dispositif selon l'invention et dans le deuxième boîtier, ce qui permet d'éviter de blesser l'utilisateur. Le deuxième boîtier est particulièrement approprié en cas de retour de flamme pour éviter que l'utilisateur ne soit brûlé puisque généralement le gaz porteur et réactif est de l'oxygène.

De préférence, un fil thermofusible relié d'une part à une gâchette qui comprend une position ouverte de passage de gaz porteur et une position fermée de blocage de gaz porteur et d'autre part dans ledit deuxième boîtier, ledit fil thermofusible étant agencé pour maintenir ladite gâchette en position ouverte. De cette façon, en cas de retour de flamme, le fil thermofusible se rompt instantanément et la gâchette passe pratiquement instantanément en position fermée de blocage du gaz porteur (oxygène). Ceci permet d'éviter la propagation en arrière du front de flamme et donc l'explosion ou l'incendie.

Dans une forme de réalisation particulièrement sûre, ledit premier et ledit deuxième boîtiers sont reliés l'un à l'autre par des moyens de rappel présentant une force de rappel prédéterminée, par exemple des ressorts maintenant ensemble des moyens de connexion conventionnels.

Le tarage des ressorts est tel que, lors d'une surpression due à un retour de flamme dans l'orifice tubulaire de sortie celui-ci se sépare du divergent, permettant ainsi directement un retour à la pression atmosphérique. Dès lors, ces deux éléments s'écartent l'un de l'autre quelques instants très brefs, ce qui permet également d'éviter l'explosion ou l'incendie. Avantageusement, le deuxième boîtier de sécurité comprend

deux dispositifs filtrants qui permettent l'évacuation des gaz et des poussières tout en bloquant une propagation des flammes lors d'un tel incident.

5 D'autres formes de réalisation du dispositif suivant l'invention sont indiquées dans les revendications annexées.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après, à titre non limitatif et en faisant référence aux dessins annexés.

10 La figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif de projection de matière pulvérulente dans un gaz porteur selon l'invention.

La figure 2 est une vue en coupe d'un ensemble complet comprenant le même dispositif que celui représenté à la figure 1 où l'on peut voir les détails du fil thermofusible, du deuxième boîtier et des ressorts tarés selon l'invention.

15 La figure 3 est une vue d'en haut d'une variante du dispositif de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur selon l'invention.

La figure 4 est une vue en coupe d'un ensemble complet d'une variante du dispositif illustré à la figure 1.

20 Sur les figures, les éléments identiques ou analogues portent les mêmes références.

La figure 1 illustre un dispositif de projection de matière pulvérulente dans un gaz porteur pour la mise en œuvre du procédé de projection selon l'invention. Comme on l'a mentionné ci-avant, le principe
25 consiste à projeter au moyen d'un gaz porteur une matière pulvérulente finement pulvérisée sur une zone concernée. Le gaz porteur est, par exemple, également réactif avec un élément de la matière pulvérulente. Le gaz porteur réactif est par exemple de l'oxygène qui participe à la réaction exothermique de la poudre métallique contenue dans la matière
30 pulvérulente.

Le dispositif selon l'invention illustré à la figure 1 comprend une entrée 1 d'oxygène gazeux sous pression provenant soit d'une bonbonne, soit d'un réservoir comprimé, par exemple à 200 bar. La pression de l'oxygène sous pression entrant dans le dispositif selon l'invention a été
5 préalablement réglée au moyen d'un détendeur 2 ou de plusieurs détendeurs 2 en série connecté(s) à la bonbonne ou au réservoir (non représenté). Une valeur de cette pression d'oxygène sous pression donnée à titre d'exemple est de 5,2 bar. La matière pulvérulente entre dans le dispositif selon l'invention par l'intermédiaire d'une trémie d'alimentation 18
10 en matière pulvérulente. L'oxygène gazeux sous pression pénètre dans le dispositif selon l'invention par l'entrée susdite 1 et atteint une tuyère 3 de type Laval, c'est-à-dire de type convergent-divergent, dont les facteurs dimensionnels sont tels que la tuyère 3 est considérée comme sonique. La tuyère de type Laval comprend une section convergente 4, un col sonique 5
15 et une section divergente 6.

La tuyère 3 est suivie dans la forme de réalisation illustrée d'un chambrage 7. Le chambrage 7 comprend avantageusement au moins un soutirage d'oxygène permettant de dériver une quantité d'oxygène accéléré par ladite tuyère 3. Une partie de l'oxygène porteur et réactif est
20 donc dérivée par deux alésages orthogonaux 8, 8' reliés à une vanne à pointeau 9 qui permet d'ajuster la valeur de la quantité d'oxygène dérivée. Il est également prévu dans la forme de réalisation représentée de mesurer la valeur de la pression statique de l'oxygène accéléré par la tuyère 3 par l'intermédiaire de deux alésages orthogonaux 10, 10' pratiqués dans ledit
25 chambrage 7. La mesure de cette pression statique se fera par exemple à l'aide d'un manomètre 11.

La tuyère de type Laval ou de type convergent-divergent 3 à col sonique est solidarisée à un injecteur 12 qui sera alimenté en gaz porteur ayant été accéléré (oxygène) avec un débit, une pression et une
30 vitesse dictés par la tuyère de type convergent-divergent 3 susdite.

19

L'injecteur 12 est réalisé de préférence en une matière compatible avec le passage de l'oxygène. L'oxygène porteur et réactif avec au moins un élément de la matière pulvérulente, qui a traversé l'injecteur, sous pression élevée, aboutit ensuite dans une zone de dépression 19, qui

5 est, dans cette forme de réalisation, une enceinte ayant un volume bien supérieur à celui de la tubulure de l'injecteur 12 et servant ainsi de moyens de détente. La détente du gaz porteur crée une dépression dans l'enceinte susdite qui a pour effet d'entraîner la matière pulvérulente se trouvant dans la trémie d'alimentation 18. Avantageusement, l'enceinte est alimentée en

10 matière pulvérulente grâce au retrait d'un obturateur 20 commandé par des moyens de commande, par exemple, pneumatiquement à l'aide d'un vérin 21.

Les moyens de détente peuvent être constitués de tous moyens de détente connus, comme l'enceinte à volume supérieur à celui de

15 l'injecteur susdit, ou la partie divergente d'un venturi.

La position de l'injecteur 12 est avantagement colinéaire avec la sortie 22 de la matière pulvérulente entraînée par l'oxygène porteur et réactif. La sortie est équipée d'un ensemble divergent 22 constitué d'une matière résistante à l'abrasion comme par exemple, le carbure de

20 tungstène.

L'injecteur 12 comporte une zone de rétrécissement permettant une compression du gaz porteur accéléré avant que celui-ci aboutisse dans la zone de dépression 19.

Dans cette forme de réalisation illustrée, la tuyère de type

25 Laval 3 est solidarisée à un ensemble de préférence métallique 13 qui est constitué de trois sous-ensembles coaxiaux 12, 14, 16. Le sous-ensemble de préférence métallique 14 comporte sur son diamètre extérieur une gorge 17 dans laquelle des alésages 15 réalisés radialement permettent le passage d'une partie du débit d'oxygène en provenance du conduit relié à la

30 vanne à pointeau 9. Le sous-ensemble 16 est une bague permettant la

fermeture de la gorge 17 du sous-ensemble 14. La bague 16 assure la connexion à la vanne à pointeau 9 par l'intermédiaire d'un alésage réalisé dans la bague 16, au droit de la gorge 17 susdite.

La vanne à pointeau 9 est alors reliée à l'alésage 8 et/ou à
5 l'alésage 8' par une conduite 36 de nature compatible avec le passage de l'oxygène. La fermeture ou l'ouverture de la vanne à pointeau 9 permet ou non la dérivation (le soutirage) dans le circuit de dérivation 36 d'une quantité d'oxygène nécessaire pour les conditions de travail. L'oxygène ainsi soutiré dans le chambrage 7 (orifice de soutirage) par une ouverture de la vanne à
10 pointeau 9 sera alors réintroduit via le circuit 36 dans la bague 17 (orifice de réintroduction du gaz porteur), il passera dans l'alésage 15 et aboutira ensuite dans un espace annulaire 25 existant entre le sous-ensemble métallique 14 et l'injecteur 12. De cette façon, à la sortie de l'injecteur 12, le débit d'oxygène accéléré au sortir de la tuyère de type convergent-divergent
15 à col sonique 3 est recouvert. On appelle le circuit de dérivation 36, l'ensemble constitué par le chambrage 7, les alésages 8, 8', la vanne à pointeau 9, l'orifice de réintroduction 17, l'alésage 15 et l'espace annulaire 25.

En effet, l'oxygène accéléré sortant de la tuyère 3 présente un
20 débit d_L , une vitesse v_L et une pression P_L . Lorsqu'une partie d_D du débit d'oxygène accéléré d_L est dérivée, le débit d'oxygène qui passe dans l'injecteur est d_i . L'oxygène qui passe dans l'injecteur est animé d'une vitesse v_i et présente une pression P_i . L'oxygène de la partie du débit dérivé d_D est également animé d'une vitesse v_D et présente une pression P_D dans
25 l'espace annulaire 25.

A la sortie de l'injecteur 12 et de l'espace annulaire 25, l'oxygène aura une pression résultante P_R et une vitesse résultante v_R . Ces pressions et vitesse résultantes conditionnent la quantité de matière pulvérulente entraînée. L'ouverture ou la fermeture de la vanne à pointeau 9
30 provoquera une variation des débits d_i et d_D , une variation des pressions P_i

et P_D ainsi que des changements de vitesse v_i et v_D . La pression résultante P_R et la vitesse résultante v_R seront dès lors des variables. La conséquence directe est une variation de la quantité de matière pulvérulente entraînée, du fait de la variation d'énergie cinétique et de la quantité de mouvement. Il y
5 aura donc une modification de l'importance de l'effet venturi engendré.

Toutefois, les valeurs du débit de gaz porteur accéléré d_L à la sortie de la tuyère de Laval 3 et du débit d'oxygène sortant du dispositif selon l'invention d_R sont identiques puisque le débit de gaz porteur reste constant lors de la traversée du dispositif selon l'invention.

10 Dès lors, grâce à la déviation ou dérivation d'une partie du débit d_D , par l'ouverture de la vanne à pointeau 9 dans le circuit de dérivation 36, le débit qui passe dans l'injecteur 12 d_i est diminué en conséquence. Les caractéristiques telles que pression P_i , débit massique M_i , et vitesse v_i au sortir de l'injecteur métallique seront modifiées.

15 Si la vanne à pointeau 9 est complètement ouverte et laisse passer un débit d'oxygène maximal correspondant à la valeur maximale que d_D (débit d'oxygène dérivé) peut atteindre, la quantité de matière pulvérulente entraînée sera la quantité de matière pulvérulente minimale qui peut être entraînée par le dispositif selon l'invention (quantité instantanée).

20 Si la vanne à pointeau 9 est fermée et ne permet pas de dérivation, alors la quantité de matière pulvérulente entraînée est à sa valeur maximale. La dérivation n'étant pas toujours nécessaire, il est judicieux de prévoir la possibilité de fermer l'organe d'ajustement et en l'occurrence la vanne à pointeau 9 (quantité instantanée).

25 Dans une variante, la gorge 17 peut faire partie intégrante du corps support de l'ensemble 13. De même, l'homme de métier comprendra aisément que les positions géométriques des alésages radiaux peuvent être bien différentes en fonction des impératifs de l'encombrement.

Les alésages 8' et 10' sont usinés perpendiculairement aux
30 deux alésages 8 et 10 eux-mêmes situés orthogonalement au plan formé

par le chambrage 7, mais l'homme de métier comprendra aisément que ces positions géométriques ne sont dictées que par des contraintes stériques et d'encombrement. Il va de soi qu'un seul alésage 8, 10 pourrait suffire pour dériver de l'oxygène accéléré ou pour mesurer la valeur de la pression statique et qu'il n'y a aucun impératif de positionnement pour des variantes selon l'invention.

Les facteurs dimensionnels de la tuyère de type Laval sont tels que la pression statique de l'oxygène traversant ladite tuyère 3 a une valeur égale ou inférieure au produit de la pression à l'entrée de la tuyère (pression de compression) et d'un facteur de 0,528. Dans ces conditions, la tuyère 3, est considérée comme sonique et les conditions de fonctionnement de l'ensemble ne dépendent que de la pression initiale du fluide en amont, c'est-à-dire la pression dictée par le régulateur de pression 2, constitué par exemple d'un ou de plusieurs détendeurs 2.

Le divergent en carbure de tungstène 22 peut être positionné et fixé dans un bloc support 23.

Les facteurs dimensionnels de l'ensemble injecteur 12 et divergent 22 sont tels que le principe de fonctionnement peut également être assimilé à une tuyère de type venturi.

Dans une variante selon l'invention, en amont de la tuyère de type convergent-divergent à col sonique 3, on trouve une sécurité antiretour 24 présentant une soupape à gâchette normalement ouverte et permettant d'éviter le refoulement du gaz dans le dispositif selon l'invention. En effet, lorsqu'il s'agit d'oxygène chaud ou d'un retour de flamme, il est avantageux de présenter une sécurité antiretour qui bloque le passage en cas d'échauffement ou de retour de scories.

La figure 2 illustre un ensemble de réparation par projection réactive plus complet comprenant le même dispositif que celui représenté à la figure 1. Dans cet ensemble, une trémie 18' d'une plus grande capacité que la trémie d'alimentation 18 susdite est située au-dessus de celle-ci. La

matière pulvérulente composée de poudres réfractaires et métalliques utilisée dans le procédé selon l'invention est donc transférée de la trémie 18' à la trémie 18 par écoulement naturel et par gravité.

Dans la trémie d'alimentation 18 aboutissant dans la zone de
5 dépression 19, on aura placé avantageusement un registre mobile 26 permettant un écoulement régulier dans l'enceinte de mélange de gaz porteur (oxygène) et de poudre. Dans le cas d'un retour de flamme et dans le cas d'un retour gazeux susceptible de remonter dans la trémie 18, puisque la matière pulvérulente s'y trouvant est réactive (au moins un des
10 éléments la constituant) avec le gaz porteur (oxygène), la quantité de matière pulvérulente susceptible de provoquer une explosion est réduite, et par conséquent la quantité de matière pulvérulente perdue.

Le dispositif illustré à la figure 2 comprend également, comme on l'a mentionné précédemment un bloc support 23 que l'on appelle
15 également dans le contexte de la présente invention le premier boîtier 23 qui entoure la sortie 35 de matière pulvérulente entraînée par le gaz porteur sous la forme d'un orifice tubulaire à passage divergent 22 (par exemple, en carbure de tungstène anti-abrasion). Le dispositif selon l'invention, dans sa forme préférentielle illustrée ici comprend en outre un deuxième boîtier 27.
20 Le deuxième boîtier 27 entoure la lance 28 de projection réactive de la matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur et réactif.

Le premier boîtier 23 est relié au deuxième boîtier 27 à l'aide de moyens de connexion conventionnels 29 et 29' tels qu'une saillie filetée et un pas de vis, des brides et analogue. Les moyens de connexions
25 conventionnels 29 et 29' sont maintenus en place grâce à la pression exercée par une série de moyens de rappel 30 présentant une force de rappel prédéterminée. Ces moyens de rappel 30 sont par exemple des ressorts 30 tarés. La force de rappel prédéterminée ou le tarage des ressorts est tel que lors d'une surpression dans la lance de projection 28
30 suite à un retour de flamme, les deux moyens de connexion conventionnels

se séparent. Ceci permet un retour instantané à la pression atmosphérique dans des enceintes dans lesquels régnait une pression propice à l'inflammation et à l'explosion.

Comme on peut également le voir, le dispositif selon
5 l'invention comporte également un dispositif de sécurité supplémentaire. En effet, en sus de la sécurité antiretour 24, du registre mobile 26 dans la trémie d'alimentation 18 susdite, des premier et deuxième boîtiers 23 et 27, des moyens de rappel 30, le dispositif possède en outre un fil thermofusible 31 judicieusement positionné. Le fil thermofusible 31 se trouve dans la
10 trajectoire du flux gazeux chaud. Lors de la séparation des moyens de connexion conventionnels 29 et 29' sous l'effet d'une surpression sur incident ou lors d'un retour de flamme survenant dans ledit deuxième boîtier 27, le flux gazeux chaud fait immédiatement fondre le fil thermofusible 31 qui est alors quasi instantanément sectionné. Sa rupture permet de libérer la
15 tension sur la gâchette 32 de sécurité. Le relâchement brutal de la gâchette 32 interrompt le débit d'oxygène et le passage de gaz est bloqué.

En outre, le dispositif selon l'invention est équipé au niveau du deuxième boîtier 27 de dispositifs filtrants 33 et 34 permettant l'évacuation refroidie des gaz et poussières lors d'un tel incident (retour de flamme).

20 Dans la variante du dispositif selon l'invention illustrée à la figure 3, le circuit de dérivation permettant d'ajuster la quantité de matière pulvérulente entraînée par le gaz porteur et réactif est disposé différemment. Les autres éléments représentés fonctionnent comme dans et sont décrits par la description détaillée des figures 1 et 2 y compris toutes
25 les alternatives expliquées.

Le circuit de dérivation 36 est composé d'un organe d'ajustement 9 (vanne à pointeau) de la quantité de gaz porteur dérivée, d'un orifice de prélèvement 7 de gaz porteur et d'un orifice de réintroduction
25 du gaz dérivé dans l'enceinte de la zone de dépression. L'orifice de
30 prélèvement ou de soutirage 7 est disposé à la sortie de la tuyère de Laval

3. Bien entendu, cet orifice de soutirage peut être disposé à bien d'autres endroits pour autant que ce dernier soit disposé en amont de ladite zone de détente 19 dudit gaz porteur, le fonctionnement sera optimal.

De même, en tant que variante, un fil thermofusible 31 est
5 relié d'une part à la gâchette 32 et d'autre part à un point situé entre ledit premier 23 et ledit deuxième boîtier 27. Le fil (thermofusible) 31 maintient la gâchette 32 en position ouverte tant qu'il n'y a pas de retour de flamme. S'il devait se produire un incident, les moyens de connexions conventionnels 29, 29' se sépareraient l'un de l'autre et l'extrémité du fil (thermofusible) 31
10 serait libérée, ce qui aurait pour effet de relâcher la pression sur la gâchette et de bloquer l'alimentation en oxygène.

La figure 4 illustre une variante du dispositif illustré à la figure 1, dans lequel le circuit de dérivation est encore disposé différemment. Les autres éléments fonctionnent comme dans la forme de réalisation illustrée à
15 la figure 1.

Le dispositif selon l'invention illustré à la figure 4 comprend une entrée 1 d'oxygène gazeux sous pression. La matière pulvérulente entre dans le dispositif selon l'invention par l'intermédiaire d'une trémie d'alimentation 18 en matière pulvérulente. L'oxygène gazeux sous pression
20 pénètre dans le dispositif selon l'invention par l'entrée susdite 1 et atteint une tuyère 3 de type Laval (sonique). La tuyère de type Laval comprend une section convergente 4, un col sonique 5 et une section divergente 6.

La tuyère 3 est suivie dans la forme de réalisation illustrée d'un chambrage 7. Le chambrage 7 comprend avantageusement au moins
25 un soutirage d'oxygène permettant de dériver une quantité d'oxygène accéléré par ladite tuyère 3 au moyen d'un alésage orthogonal 8 relié à une vanne à pointeau 9 qui permet d'ajuster la valeur de la quantité d'oxygène dérivée. Il est également prévu dans la forme de réalisation représentée de mesurer la valeur de la pression statique de l'oxygène accéléré par la tuyère

3 par l'intermédiaire d'un alésage orthogonal 10 pratiqué dans ledit chambrage 7, par exemple à l'aide d'un manomètre 11.

Le chambrage relié à la tuyère de type Laval est solidarisée à un injecteur 12 qui sera alimenté en gaz porteur accéléré (oxygène) avec un
5 débit, une pression et une vitesse dictés par la tuyère 3 susdite. La tuyère 3 présente par exemple un diamètre de 3,4 mm

L'injecteur 12 ayant par exemple un diamètre de 3,7 mm aboutit donc dans une zone de dépression 19, qui est, également dans cette forme de réalisation, une enceinte ayant un volume bien supérieur à
10 celui de la tubulure de l'injecteur 12 et servant ainsi de moyens de détente. La détente du gaz porteur crée une dépression dans l'enceinte susdite qui a pour effet d'entraîner la matière pulvérulente se trouvant dans la trémie d'alimentation 18. Avantageusement, l'enceinte est alimentée en matière pulvérulente grâce au retrait d'un obturateur 20 commandé par des moyens
15 de commande, par exemple, pneumatiquement à l'aide d'un vérin 21.

La position de l'injecteur 12 est avantagement colinéaire avec la sortie 22 de la matière pulvérulente entraînée par l'oxygène porteur et réactif. La sortie est équipée d'un ensemble divergent 22 constitué d'une
20 matière résistante à l'abrasion comme par exemple, le carbure de tungstène.

L'injecteur 12 comporte une zone de rétrécissement permettant une compression du gaz porteur accéléré avant que celui-ci aboutisse dans la zone de dépression 19.

Dans cette forme de réalisation illustrée, l'injecteur 12 est
25 solidarisé au bloc support 23 qui confine ladite zone de dépression 19 et le passage divergent 22 définissant la sortie 35.

Le bloc support 23 comporte sur son diamètre extérieur une gorge 17 et un alésage orthogonal 15 qui permettent le passage d'une
30 partie du débit d'oxygène en provenance du conduit relié à la vanne à pointeau 9.

5

d'oxygène nécessaire pour les conditions de travail. L'oxygène ainsi soutiré dans le chambrage 7 (orifice de soutirage) par une ouverture de la vanne à pointeau 9 sera alors réintroduit via le circuit 36 dans la bague 17 (orifice de réintroduction du gaz porteur), il passera dans l'alésage 15 et aboutira ensuite dans un espace annulaire au niveau de la zone de dépression 19.

10

De cette façon, à la sortie de l'injecteur 12, le débit d'oxygène accéléré au sortir de la tuyère de type convergent-divergent à col sonique 3 est recouvré. On appelle le circuit de dérivation 36 l'ensemble constitué par le chambrage 7, l'alésage 8, la vanne à pointeau 9, l'orifice de réintroduction 17, l'alésage 15.

15

Le fonctionnement et les autres éléments sont identiques à ce qui a été décrit pour la figure 2.

EXEMPLE

20

Un débit d'O₂ constant entre dans le dispositif selon l'invention avec une valeur de 30 Nm³/h et présente une pression à la sortie du détendeur 2 de 5,2 bar. La pression maximale utile à l'entrée de l'injecteur (pression statique) est de 4,05 bar. La vanne à pointeau, initialement fermé a été ouverte petit à petit et le débit massique de matière pulvérulente a été mesuré. Les résultats sont représentés ci-dessous au tableau.

Position de la vanne à pointeau	P statique mesurée par le manomètre (11) (bar)	Débit massique de sortie de matière pulvérulente (kg/h)
Fermée	4,05	83,5
Ouverte +	3,75	70
Ouverte ++	3,5	62,7

22

Ouverte +++	3,25	53
Ouverte ++++	3	48
Ouverte +++++	2,8	46
Ouverte totalement	2,55	42,3

Il est bien entendu que la présente invention n'est en aucune façon limitée aux formes de réalisations décrites ci-dessus et que bien des modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre des revendications annexées.

5

REVENDICATIONS

1. Procédé de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur présentant un débit global, ledit procédé comprenant

- un écoulement dudit gaz porteur sous pression,
- 5 - une accélération dudit gaz porteur sous pression jusqu'à une vitesse sonique,
- une détente dudit gaz porteur sous pression avec formation d'une zone de dépression présentant une valeur inférieure à ladite pression d'écoulement du gaz porteur et un entraînement d'une quantité de
- 10 ladite matière pulvérulente par ledit gaz porteur détendu, et
- une projection de ladite matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur,

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre un réglage de ladite pression inférieure par dérivation ou non, avant la détente, d'une quantité

15 ajustable dudit gaz porteur ayant été accéléré pour réintroduire ladite quantité ajustable dans la zone de dépression susdite sans modification dudit débit global.

2. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre une compression dudit gaz porteur accéléré préalablement à la détente.

20 3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel ledit gaz porteur est un gaz réactif participant à une réaction exothermique avec au moins un élément de ladite matière pulvérulente.

4. Dispositif de projection d'une matière pulvérulente dans un gaz porteur comprenant:

- 25 - une entrée (1) de gaz porteur sous pression
- une tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3) en communication avec ladite entrée (1) dudit gaz porteur sous pression
- une alimentation (18) en matière pulvérulente communiquant avec une zone de dépression (19),

- des moyens de détente du gaz porteur reliés à ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3) recevant le gaz porteur sous pression et aboutissant dans ladite zone de dépression (19) et
 - une sortie (35) de ladite matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur détendu hors de la zone de dépression (19),
- 5 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de réglage de débit (11, 7, 8, 15, 17, 36) de ladite matière pulvérulente dans ledit gaz porteur comprenant un circuit de dérivation (36) dudit gaz porteur muni d'un organe d'ajustement (9) de la quantité de gaz porteur dérivée, ledit
- 10 circuit de dérivation (36) comprenant un orifice de prélèvement de gaz porteur (7,8) disposé en amont de ladite zone de dépression (19) dudit gaz porteur et un orifice de réintroduction (15,17) dudit gaz porteur prélevé situé dans ladite zone de dépression (19), ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3) étant agencée pour maintenir, en
- 15 aval, un débit constant de gaz porteur entraînant une quantité prédéterminée de matière pulvérulente.

5. Dispositif selon la revendication 4, comprenant en outre un injecteur (12) en communication d'une part avec ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3) et d'autre part avec les dits moyens

20 de détente et ladite zone de dépression (19), ledit injecteur (12) comprenant au moins une zone de rétrécissement.

6. Dispositif selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans lequel ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3) présente un diamètre inférieur au diamètre de chaque élément en aval de

25 ladite tuyère de type convergent-divergent à col sonique (3).

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel ledit organe d'ajustement est une vanne à pointeau (9).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel ledit orifice de prélèvement (7, 8) est disposé en amont de ladite

30 zone de rétrécissement dudit injecteur (12).

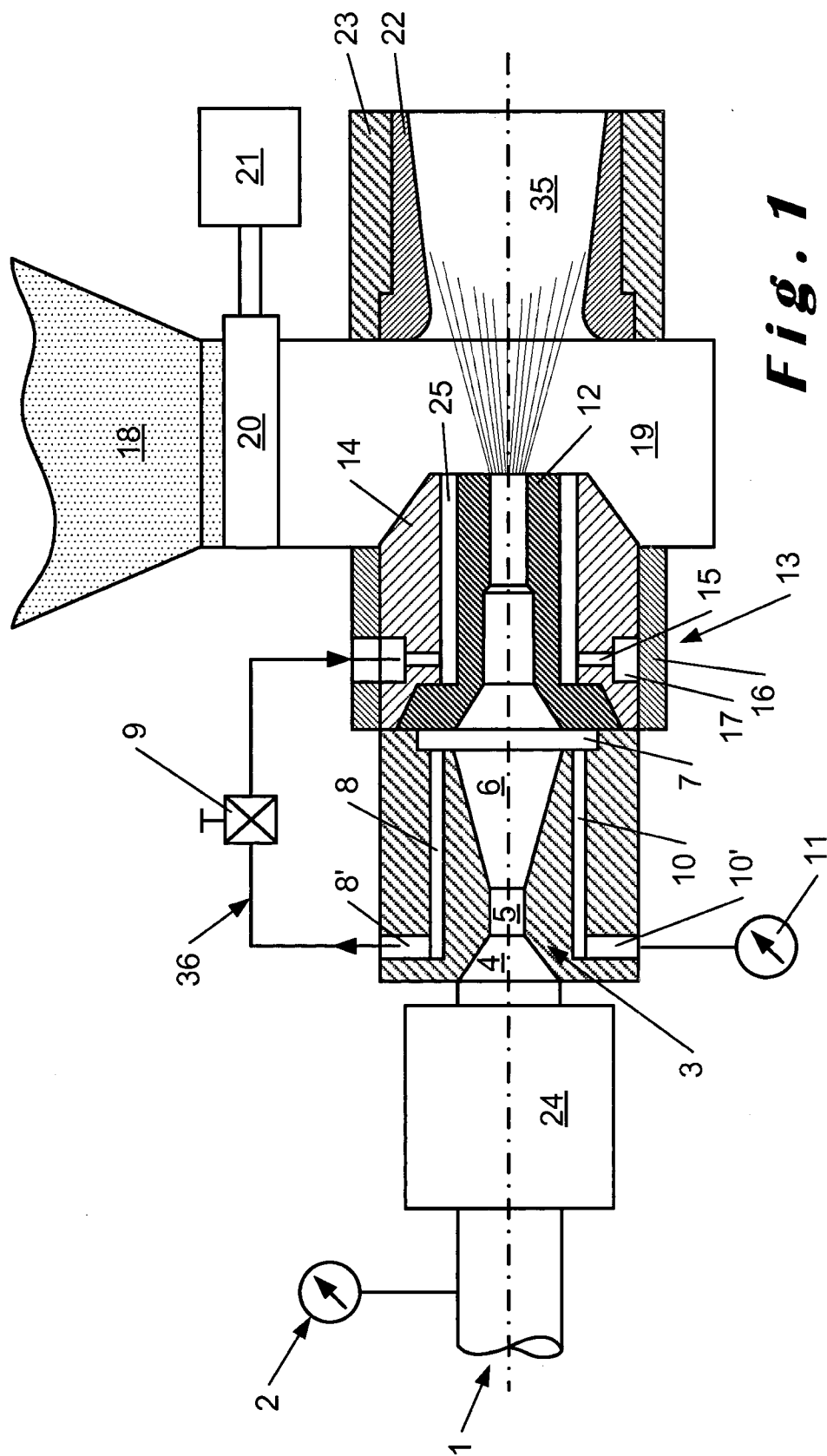
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans lequel ladite zone de dépression (19) est reliée à un passage divergent (22), par exemple en carbure de tungstène, lui-même relié à ladite sortie (35) de ladite matière pulvérulente entraînée par le gaz porteur.

5 10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel ladite sortie (35) de matière pulvérulente entraînée par ledit gaz porteur est un orifice tubulaire comprenant le passage divergent (22), dans lequel un premier boîtier (23) entoure au moins ledit orifice tubulaire de sortie (35) et dans lequel un deuxième boîtier (27) entoure un tuyau flexible conduisant à une
10 lance de projection (28) reliée à ladite sortie (35), les deux boîtiers (23,27) étant reliés ensemble.

11. Dispositif selon la revendication 10, comprenant en outre un fil thermofusible (31) relié d'une part à une gâchette (32) qui comprend une position ouverte de passage de gaz porteur et une position fermée de
15 blocage de gaz porteur et d'autre part dans ledit deuxième boîtier (27), ledit fil thermofusible (31) étant agencé pour maintenir ladite gâchette (32) en position ouverte.

12. Dispositif selon la revendication 10 ou la revendication 11, dans lequel ledit premier et ledit deuxième boîtier (23,27) sont reliés l'un à
20 l'autre par des moyens de rappel (30) présentant une force de rappel prédéterminée.

13. Dispositif selon la revendication 12 lorsqu'elle dépend de la revendication 10, comprenant en outre un fil (31) thermofusible relié d'une part à une gâchette (32) qui comprend une position ouverte de passage de
25 gaz porteur et une position fermée de blocage de gaz porteur et d'autre part entre ledit premier et ledit deuxième boîtier (23,27), ledit fil thermofusible (31) étant agencé pour maintenir ladite gâchette (32) en position ouverte.



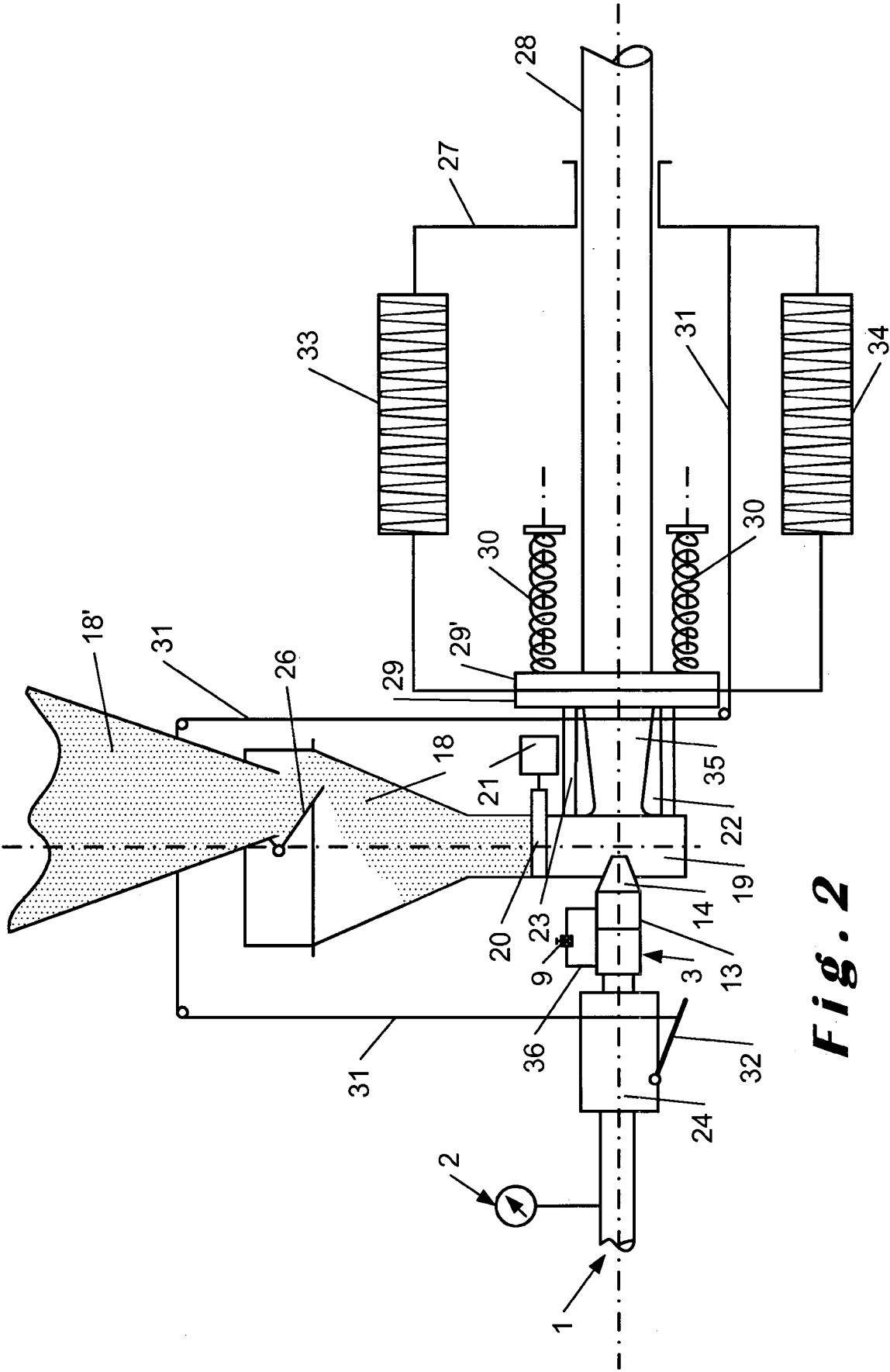


Fig. 2

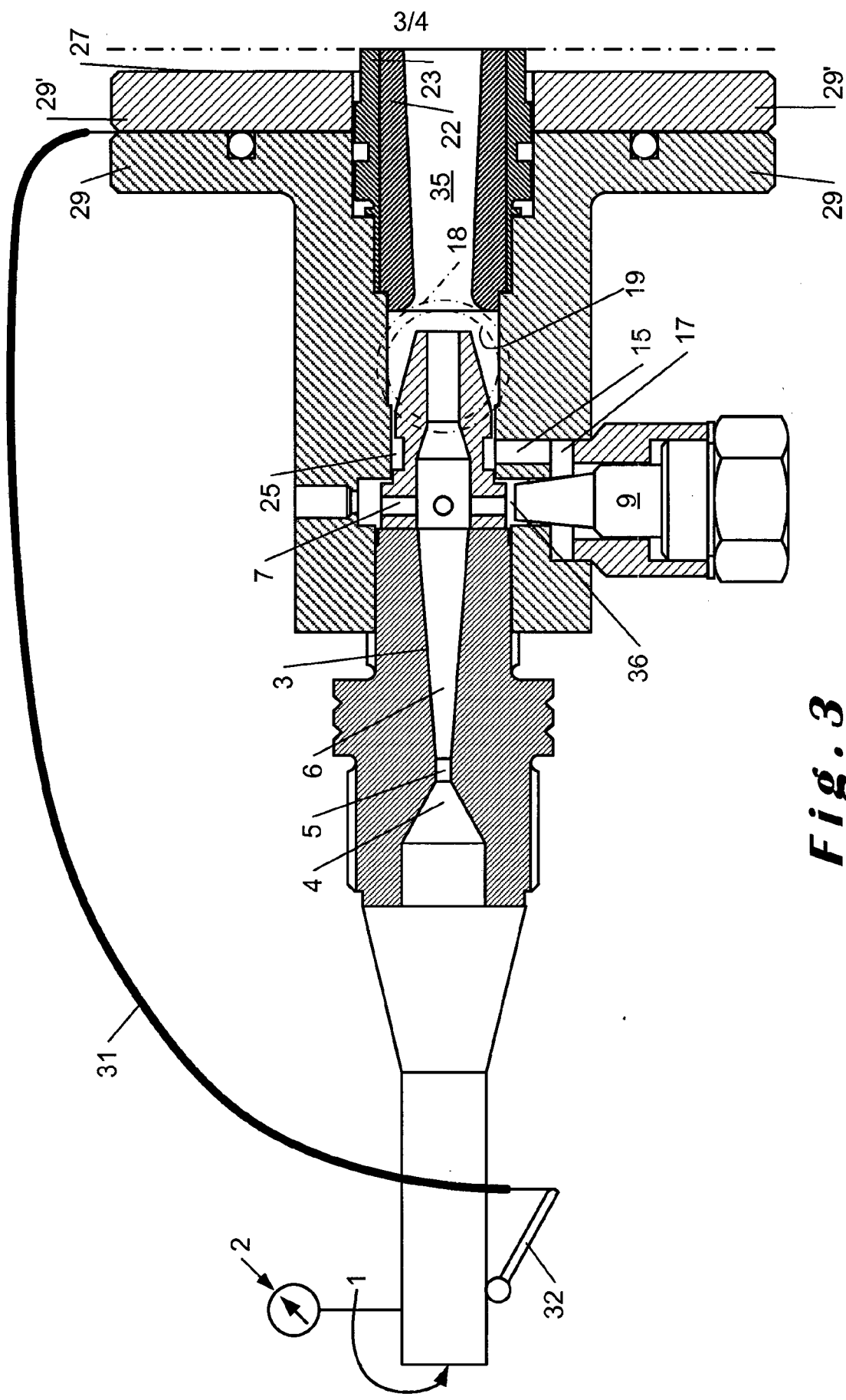


Fig. 3

4/4

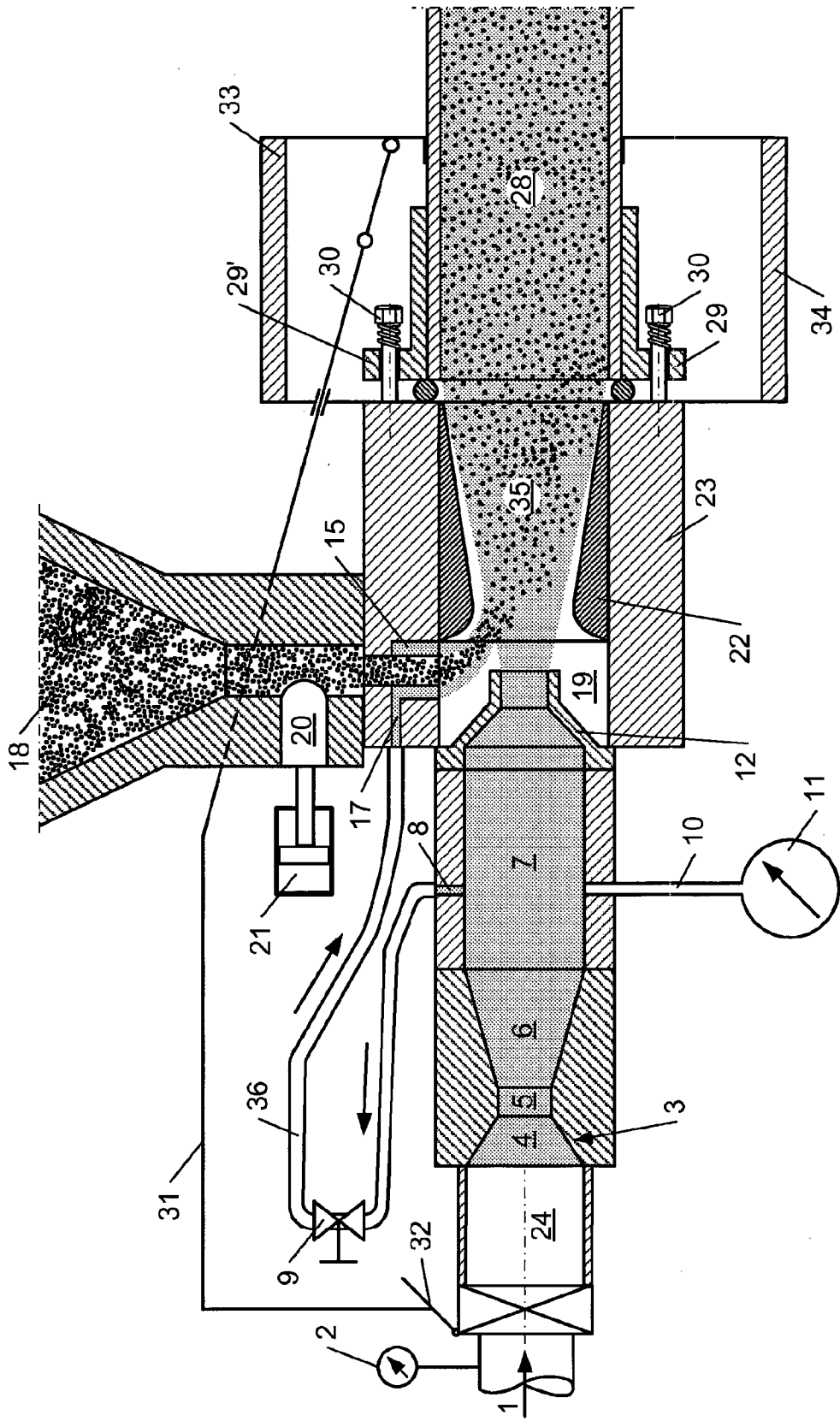


Fig. 4

Descripción

La presente invención se refiere a un procedimiento de proyección de una materia polvorienta en un gas portador que presenta un caudal global, dicho procedimiento comprendiendo:

- 5 - un flujo de dicho gas portador bajo presión,
- una aceleración de dicho gas portador bajo presión hasta una velocidad sónica,
- una expansión de dicho gas portante bajo presión con la formación de una zona de depresión que presenta un valor
- 10 inferior a dicha presión de flujo del gas portador y un arrastre de una cantidad de dicha materia polvorienta por dicho gas portador expandido, y
- una proyección de dicha materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador.

15 Un procedimiento de este tipo es conocido por ejemplo a partir del documento US-6.402.050 que describe aparatos de pulverización dinámica de materiales polvorientos por gases en el ámbito de aplicación de la fabricación de revestimientos por ejemplo anticorrosión o reflectantes para superficies

20 mecanizadas.

 Este documento describe la utilización de un cuello sónico con una relación particular de las superficies de la sección transversal entre la tobera sónica y la alimentación de materia polvorienta, a fin de mantener una presión inferior a

25 la presión atmosférica para asegurar el transporte del polvo por un flujo de aire a la presión atmosférica. Este documento no divulga que la tobera de tipo sónico permita obtener un caudal constante de materia polvorienta.

 Por tanto en el ámbito de la reparación de paredes

30 refractarias de horno por proyección a la llama, de gutinado, de soldadura cerámica o de proyección reactiva, la reproducibilidad de un procedimiento de proyección de materia

polvorienta y todas las regulaciones correspondientes como aquellas de la cantidad de materia polvorienta, de la velocidad de proyección, de la fuerza de impacto, etc., están directamente influidas de manera nefasta por un caudal de gas portador variable no reproducible.

Por supuesto, se conocen dispositivos que comprenden un caudalímetro que controla, a través de un regulador, una válvula para obtener un caudal de gas constante, pero tales sistemas son complejos de llevar a la práctica y solicitan elementos cuyos precios de compra y funcionamiento son una función directa de la precisión. Por lo tanto, estos sistemas son poco aplicables, sin considerar el hecho de que la precisión final (probablemente debido a la secuencia de los elementos) a menudo deja que desear.

Además, ciertos procedimientos conocidos en el ámbito de la reparación por proyección de materia polvorienta comprenden un ajuste de la cantidad de materia polvorienta arrastrada por medio de un tornillo sin fin o de un plato giratorio de inclinación pero la utilización de tales dispositivos de arrastre requieren la utilización de motores eléctricos, lo que es poco compatible con la utilización de un gas portador y reactivo (por ejemplo oxígeno) con por lo menos un elemento de dicha materia polvorienta.

Para poder utilizar de manera segura estos motores eléctricos, será necesario utilizar un gas inerte como por ejemplo nitrógeno, lo que no es compatible con el procedimiento según la invención puesto que el gas portador debe ser reactivo con un elemento de la materia polvorienta y solicita en todos los casos una alimentación suplementaria de nitrógeno, lo que hace el procedimiento menos flexible.

La invención por lo tanto tiene por objeto superar estos inconvenientes procurando un procedimiento en el cual el caudal

de materia polvorienta sea ajustable y reproducible sin afectar al caudal del gas portador.

Con este fin, el procedimiento según la invención está caracterizado porque comprende además una regulación de dicha presión inferior, que existe en la zona de depresión por derivación o sin derivación, antes de la expansión, de una cantidad ajustable de dicho gas portante que haya sido acelerado para reintroducir dicha cantidad ajustable en la zona de depresión anteriormente mencionada sin modificación de dicho caudal, en particular en su globalidad.

La cantidad de materia polvorienta instantánea arrastrada deberá estar ventajosamente optimizada desde el punto de vista de la excelencia del revestimiento pero igualmente desde el punto de vista de los costes del consumo de esta materia. Aguas arriba de la caña o lanza de proyección, es importante por lo tanto poder mezclar íntimamente la materia polvorienta con el gas portador y reactivo en cantidad ajustable. Por lo tanto, las tensiones determinan igualmente el valor de este último parámetro.

El procedimiento según la invención tal como se ha descrito antes en este documento presenta la flexibilidad deseada con relación a un procedimiento clásico que utiliza un efecto venturi. En efecto, el procedimiento de proyección según la invención comprende una etapa de regulación de dicha depresión por derivación o sin derivación, antes de que la expansión de una cantidad ajustable de gas portante haya sido acelerada que permite, sin modificar en absoluto el caudal de salida del gas portante, modificar el valor de la presión inferior en la zona de depresión, lo que permite ajustar la cantidad de materia polvorienta arrastrada.

Si la cantidad de gas portador y reactivo trasegado y reintroducido es importante, el valor de la presión en la zona

de depresión estará más próxima a la presión de compresión y la cantidad de materia polvorienta arrastrada será reducida. Por el contrario, si la cantidad de gas portador y reactivo trasegado y reintroducido es pequeña, el valor de la presión en

5 la zona de depresión se rebajará fuertemente con relación al valor de la presión de compresión anteriormente mencionada y una cantidad de materia polvorienta importante y próxima a su valor máximo será igualmente arrastrada. Si la cantidad de gas portador derivado es nula, el valor de la depresión es máximo y

10 presenta el valor más alejado con relación a la presión de compresión que el procedimiento puede alcanzar y es arrastrada la cantidad máxima de materia polvorienta. Por lo tanto, la cantidad de gas portador y reactivo derivada (es decir trasegada y reintroducida) permite ajustar de manera

15 particularmente astuta la cantidad de materia polvorienta arrastrada.

La invención por lo tanto permite paliar por lo menos una parte de los inconvenientes del estado de la técnica permitiendo ajustar a un valor reproducible la cantidad de

20 materia polvorienta arrastrada asegurando un caudal de gas portador que es constante, garantizando así una velocidad de eyección constante. En efecto, el resultado final, la reproducibilidad y la cantidad de la proyección dependen directamente de este caudal de materia polvorienta arrastrado

25 por dicho gas portador.

Un caudal de gas portador óptimo asegura un transporte óptimo de la materia que se proyecta y puesto que la proyección se realiza por mediación de una caña o lanza de proyección, que tiene una sección de proyección bien definida, la velocidad de

30 proyección para una temperatura determinada del gas portador estará por lo tanto condicionada por el caudal de gas portador.

Gracias a la aceleración hasta la velocidad sónica, por ejemplo obtenida creando una onda de choque en un venturi, el bloqueo sónico establece un caudal fijo que no está influido por las variaciones de pérdida de carga en el circuito aguas
5 abajo. Por lo tanto, el caudal de gas portador se convierte en constante y la velocidad de proyección condicionada por este caudal constante es óptima. La velocidad óptima de eyección así obtenida en el gas portador aumenta considerablemente la fiabilidad y la reproducibilidad del procedimiento de
10 proyección de materia polvorienta según la invención.

En el ámbito de la reparación de paredes de material refractario de hornos, de instalaciones de tratamiento del vidrio, de fábricas de coque, etcétera el procedimiento según la invención puede ser ventajosamente aplicado en un
15 procedimiento de reparación por proyección reactiva que consiste en proyectar por medio de una corriente de gas portador sobre una zona determinada, una materia polvorienta (que comprende por ejemplo una carga refractaria y polvo metálico), finamente pulverizado.

20 En efecto, cuando una pared de material refractario presenta degradaciones superficiales o profundas, el utilizador las debe reparar lo más rápido posible para no agravar las degradaciones que están producidas por las intensas condiciones de funcionamiento.

25 En el momento de la operación de reparación por proyección reactiva, la calidad del revestimiento obtenido sobre la pared generalmente refractaria, depende de varios parámetros particularmente la temperatura del soporte y la velocidad de proyección.

30 En este tipo de procedimiento, el gas portador igualmente puede ser ventajosamente un gas reactivo con por lo menos uno de los elementos de la materia purulenta y, al contacto con la

pared caliente, la mezcla reacciona espontáneamente y una serie de reacciones químicas conduce a la formación de un material refractario homogéneo, adherente, cuyas características son compatibles con aquellas del soporte tratado.

5 La velocidad de proyección es un elemento preponderante. En efecto, si esta última es demasiado débil, existe el riesgo de retorno de llama. Si es demasiado importante, la cantidad de materia puede no reaccionar (porque no participa en la reacción exotérmica) y rebotar exageradamente sobre la pared en
10 detrimento de la calidad del magma en formación engendrado por la proyección reactiva.

El procedimiento según la invención tiene por objeto por lo tanto permitir obtener una calidad de soldadura óptima procurando una calidad de proyección y de impacto de dicha
15 materia polvorienta sobre la superficie que se va a reparar constante a lo largo del tiempo. El procedimiento según la invención permite la obtención de un caudal de gas portador y reactivo que depende directamente de la presión de entrada pero es independiente de toda modificación de presión resultante del
20 circuito aguas abajo.

Los granos que componen la materia polvorienta proyectada están animados una velocidad optimizada gracias a al gas portador que transporta la materia polvorienta neumáticamente y su cantidad es ajustable.

25 En este tipo de aplicación de la reparación por proyección reactiva, el gas portador es igualmente un gas reactivo y sirve no solamente de fluido de transporte sino que participa activamente en la reacción fisicoquímica exotérmica. La calidad final del producto proyectado depende esencialmente
30 de los factores siguientes:

- de la entalpía global producida en el momento de la reacción exotérmica y por lo tanto de la cantidad de gas

portador y reactivo utilizado así como de la temperatura, de la composición química o de la formulación de la materia polvorienta,

- de la cantidad de polvo proyectado, es decir el
5 caudal másico de materia polvorienta,

- del caudal óptimo del gas portador y reactivo que permite obtener una velocidad óptima de eyección de los reactivos para una aplicación determinada.

Dado que el caudal de gas portador presenta según la
10 invención ventajosamente un valor constante a la salida, exento de toda variación debido a imperfecciones, el procedimiento según la invención presenta una velocidad óptima de proyección para una aplicación determinada.

Ventajosamente, el procedimiento según la invención
15 comprende además una compresión de dicho gas portador reactivo que ha estado acelerado anteriormente a la expansión, lo que permite mejorar el arrastre de la materia polvorienta anteriormente mencionada.

Otras formas de realización del procedimiento según la
20 invención se mencionan en las reivindicaciones adjuntas.

La invención se refiere además a un dispositivo de proyección de una materia polvorienta en un gas portador que comprende:

- una entrada de gas portador bajo presión,
- 25 - una tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico en comunicación con dicha entrada de dicho gas portador bajo presión,
- una alimentación de materia polvorienta que comunica con una zona de depresión,
- 30 - medios de expansión del gas portador unidos a dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico que

recibe el gas portador bajo presión y que desembocan en dicha zona de depresión, y

- una salida de dicha materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador expandido fuera de la zona de depresión.

5 Desgraciadamente, un dispositivo de este tipo no permite, como se ha mencionado anteriormente, obtener una proyección de materia polvorienta óptima, lo que perjudica por una parte a la reproducibilidad del trabajo realizado por este dispositivo y por otra parte a la calidad del trabajo acabado, ni ajustar la
10 cantidad de materia polvorienta arrastrada.

La invención tiene por objeto paliar los inconvenientes del estado de la técnica procurando un dispositivo que permita obtener una velocidad de proyección óptima para un caudal másico de polvo elegido aumentando la reproducibilidad del
15 trabajo realizado por el utilizador del dispositivo según la invención y la precisión así como los costes de la materia polvorienta.

Para resolver este problema, según la invención está previsto un dispositivo tal como el que se ha indicado antes en
20 este documento caracterizado porque comprende además un dispositivo de regulación del caudal de dicha materia polvorienta en dicho gas portador que comprende un circuito de derivación de dicho gas portador provisto de un órgano de ajuste de la cantidad de gas portador derivado, dicho circuito
25 de derivación comprendiendo un orificio de separación previa del gas portador dispuesto aguas arriba de dicha zona de depresión de dicho gas portador y un orificio de reintroducción de dicho gas portador separado situado en dicha zona de depresión.

30 Dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico permite mantener, más abajo, un caudal de gas portador constante que arrastra una cantidad previamente determinada de

materia polvorienta que, por lo tanto, es ajustable gracias a los medios de derivación.

De este modo, el gas portador que pasa a través de la tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico o también denominada de Laval sufre una aceleración hasta una velocidad sónica gracias a una onda de choque que ha estado creada dentro del venturi. El bloqueo sónico obtenido de este modo establece un caudal fijo que no está influido por la diferencia de presión entre la parte aguas arriba y aguas abajo de la tobera. Además, la cantidad de materia polvorienta ajustable se optimiza igualmente. Por lo tanto el caudal de mezcla de materia polvorienta en el gas portador es óptimo así como la reacción exotérmica. La proyección total se optimiza y el rendimiento se aumenta.

El gas portador reintroducido en la zona de depresión provoca una contra presión que actúa sobre la depresión y cuanto más es la cantidad de gas portador reintroducido en la zona de depresión es grande, tanto más es la cantidad de materia polvorienta arrastrada es pequeña. Lo contrario es igualmente de aplicación. Si el utilizador desea arrastrar la cantidad máxima de materia polvorienta, es suficiente con no separar previamente el gas portador. La cantidad de gas portador trasegado y reintroducido se ajusta con la ayuda del órgano de control.

Ventajosamente, el dispositivo según la invención comprende un inyector en comunicación por una parte con dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico y por otra parte con dichos medios de expansión y dicha zona de depresión, dicho inyector comprendiendo por lo menos una zona de estrechamiento. La presencia del inyector mejora el arrastre de la materia polvorienta en la zona de depresión y la zona de estrechamiento permite aumentar la presión justo antes del

expansión. Por lo tanto, la diferencia de presión será más importante e igualmente el rendimiento del arrastre.

De preferencia, dicho órgano de control del circuito de derivación es una válvula de aguja. Esto permite obtener todos
5 los valores posibles entre el valor máximo de gas separado y el valor mínimo, la válvula de aguja funcionando por ajuste y no por aspillera.

Ventajosamente, dicho orificio de separación previa está dispuesto aguas arriba de dicha zona de estrechamiento de dicho
10 inyector. De este modo, el gas portador que debe ser derivado para regular la cantidad de materia polvorienta es separado antes de la compresión y representa una contra-presión con respecto a la presión (presión inferior) que reina en la zona de depresión, permitiendo así un relaje más sensible de la
15 cantidad de materia polvorienta aspirada.

En una forma de realización ventajosa, la zona de depresión está unida a un paso divergente, de preferencia de carburo de tungsteno, él mismo unido a dicho orificio de salida de dicha materia polvorienta arrastrada por el gas portador. El
20 paso divergente es de preferencia de un material resistente a la presión como por ejemplo carburo de tungsteno y permite obtener un funcionamiento semejante a aquél de una tobera.

En una forma de realización particularmente ventajosa, dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico
25 presenta un diámetro inferior al diámetro de cada elemento aguas abajo de dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico.

Por lo tanto, es dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico la que determina el caudal
30 constante hasta la salida del dispositivo según la invención.

En una forma de realización preferente de la invención, la salida de materia polvorienta arrastrada por dicho gas

portador es un orificio tubular que comprende el paso divergente, en el cual una primera carcasa rodea por lo menos dicho orificio tubular de salida y en el cual una segunda carcasa rodea una tubería flexible que conduce a una lanza de proyección unida a dicha salida, las dos carcasas estando 5 unidas juntas por medio de conexiones convencionales. Esto permite obtener un dispositivo de proyección de materia polvorienta en un gas portador compacto y portátil que sea suficientemente seguro. En efecto, los elementos frágiles confinados en el interior están al abrigo del medio ambiente. 10 Las reacciones exotérmicas eventuales accidentales que se podrían producir en el momento de la proyección están igualmente confinadas dentro del dispositivo según la invención y en la segunda carcasa, lo que permite evitar herir al 15 utilizador. La segunda carcasa es particularmente apropiada en el caso de retorno de llama para evitar que el utilizador se quemara puesto que generalmente el gas portador y reactivo es oxígeno.

De preferencia, un hilo termofusible unido por una parte 20 a una palanca del disparador que comprende una posición abierta de paso del gas portador y una posición cerrada de bloqueo del gas portador y por otra parte dentro de dicha segunda carcasa, dicho hilo termofusible estando dispuesto para mantener dicha palanca del disparador en posición abierta. De este modo, en 25 caso de retorno de llama, el hilo termofusible se rompe instantáneamente y la palanca del disparador pasa prácticamente instantáneamente a la posición cerrada de bloqueo del gas portador (oxígeno). Esto permite evitar la propagación hacia atrás del frente de llama y por lo tanto la explosión o el 30 incendio.

En una forma de realización particularmente segura, dichas carcasas primera y segunda están unidas una a la otra

por medios de retroceso que presentan una fuerza de retroceso previamente determinada, por ejemplo resortes que mantienen juntos los medios de conexión convencionales.

La calibración de los resortes es tal que, en el momento
5 de una sobrepresión debida a un retorno de llama en el orificio tubular de salida éste se separa de la parte divergente, permitiendo así directamente un retorno a la presión atmosférica. Por lo tanto, estos dos elementos se separan uno del otro unos instantes muy breves, lo que permite igualmente
10 evitar la explosión o el incendio. Ventajosamente, la segunda carcasa de seguridad comprende dos dispositivos de filtrado que permiten la evacuación de los gases y de los polvos bloqueando una propagación de las llamas en el momento de un incidente de este tipo.

15 Otras formas de realización del dispositivo según la invención están indicadas en las reivindicaciones adjuntas.

Otras características, detalles y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción proporcionada más adelante en este documento a título de
20 ejemplo no limitativo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista en corte de un dispositivo de proyección de materia polvorienta en un gas portador según la invención.

25 La figura 2 es una vista en corte de un conjunto completo que comprende el mismo dispositivo que aquél representado en la figura 1 en donde se pueden ver los detalles del hilo termofusible, de la segunda carcasa y de los resortes calibrados según la invención.

30 La figura 3 es una vista desde arriba de una variante del dispositivo de proyección de una materia polvorienta en un gas portador según la invención.

La figura 4 es una vista en corte de un conjunto completo de una variante del dispositivo ilustrado en la figura 1.

Sobre las figuras, los elementos idénticos o análogos llevan las mismas referencias.

5 La figura 1 ilustra un dispositivo de proyección de materia polvorienta en un gas portador para la puesta en práctica del procedimiento según la invención. Como se ha mencionado antes en este documento, el principio consiste en proyectar por medio de un gas portador, una materia polvorienta
10 finamente pulverizada sobre una zona determinada. El gas portador es, por ejemplo, igualmente reactivo con un elemento de la materia polvorienta. El gas portador reactivo es por ejemplo oxígeno que participa en la reacción exotérmica del polvo metálico contenido en la materia polvorienta.

15 El dispositivo según la invención ilustrado en la figura 1 comprende una entrada 1 de oxígeno gaseoso bajo presión que proviene ya sea de una bombona, ya sea de un depósito comprimido, por ejemplo a 200 bar. La presión del oxígeno bajo presión que entra dentro del dispositivo según la invención ha
20 estado regulada previamente por medio de un reductor de presión 2 o de varios reductores de presión 2 conectados en serie a la bombona o al depósito (no representado). Un valor de esta presión del oxígeno bajo presión proporcionado a título ejemplo es de 5,2 bar. La materia polvorienta entra dentro del
25 dispositivo según la invención por medio de una tolva de alimentación 18 de materia polvorienta. El oxígeno gaseoso bajo presión penetra dentro del dispositivo según la invención por la entrada anteriormente mencionada 1 y alcanza una tobera 3 del tipo de Laval, es decir del tipo convergente-divergente, en
30 la cual los factores dimensionales son tales que la tobera 3 se considera como sónica. La tobera del tipo Laval comprende una

sección convergente 4, un cuello sónico 5 y una sección divergente 6.

La tobera 3, en la forma de realización ilustrada, está seguida por una cámara 7. La cámara 7 comprende ventajosamente por lo menos una toma de oxígeno que permite derivar una cantidad de oxígeno acelerado por dicha tobera 3. Una parte del oxígeno portador y reactivo es derivado por lo tanto por dos mandrinados ortogonales 8, 8' unidos a una válvula de aguja 9 que permite ajustar el valor de la cantidad de oxígeno derivado. Igualmente está previsto en la forma de realización representada medir el valor de la presión estática del oxígeno acelerado por la tobera 3 por medio de dos mandrinados ortogonales 10, 10' practicados en dicha cámara 7. La medida de esta presión estática se hará por ejemplo con la ayuda de un manómetro 11.

La tobera de tipo Laval o de tipo convergente-divergente 3 de cuello sónico es solidaria a un inyector 12 que estará alimentado por gas portador que ha sido acelerado (oxígeno) con un caudal, una presión y una velocidad determinados por la tobera de tipo convergente-divergente 3 anteriormente mencionada.

El inyector 12 está fabricado de preferencia de un material compatible con el paso del oxígeno. El oxígeno portador y reactivo con por lo menos un elemento de la materia polvorienta, que ha atravesado el inyector, bajo presión elevada, desemboca enseguida en una zona de depresión 19, que, en esta forma de realización, es un recinto que tiene un volumen muy superior a aquél del tubo del inyector 12 y que sirve así de medio de expansión. La expansión del gas portador crea una depresión en el recinto anteriormente mencionado que tiene por efecto arrastrar la materia polvorienta que se encuentra en la tolva de alimentación 18. Ventajosamente, el

recinto está alimentado de materia polvorienta gracias a la retirada de un obturador 20 controlado por medios de control, por ejemplo, neumáticamente con la ayuda de un cilindro 21.

Los medios de expansión pueden estar constituidos por todo tipo de medios de expansión conocidos, como el recinto de volumen superior a aquél del inyector anteriormente mencionado, o la parte divergente de un venturi.

La posición del inyector 12 es ventajosamente colineal con la salida 22 de la materia polvorienta arrastrada por el oxígeno portador y reactivo. La salida está equipada de un montaje divergente 22 constituido por una materia resistente a la abrasión como por ejemplo carburo de tungsteno.

El inyector 12 comprende una zona de estrechamiento que permite una compresión del gas portador acelerado antes de que éste desemboque en la zona de depresión 19.

En esta forma de realización ilustrada, la tobera de tipo Laval 3 es solidaria con un conjunto de preferencia metálico 13 que está constituido por tres subconjuntos coaxiales 12, 14, 16. El subconjunto de preferencia metálico 14 comprende sobre su diámetro exterior una garganta 17 en la cual mandrinados realizados radialmente permiten el paso de una parte del caudal de oxígeno que proviene del conducto unido a la válvula de aguja 9. El subconjunto 16 es un casquillo que permite el cierre de la garganta 17 del subconjunto 14. El casquillo 16 asegura la conexión a la válvula de aguja 9 por medio de un mandrinado realizado en el casquillo 16, a la derecha de la garganta 17 anteriormente mencionada.

La válvula de aguja 9 está entonces unida al mandrinado 8 y al mandrinado 8' por un conducto 36 de naturaleza compatible con el paso del oxígeno. El cierre o la abertura de la válvula de aguja 9 permite o no la derivación (el trasiego) dentro del circuito de derivación 36 de una cantidad de oxígeno necesaria

52

- 16 -

para las condiciones de trabajo. El oxígeno trasegado de ese modo en la cámara 7 (orificio de trasiego) por una abertura de la válvula de aguja 9 será entonces reintroducido a través del circuito 36 dentro del casquillo 17 (orificio de la introducción del gas portador), pasará dentro del mandrinado 15 y desembocará a continuación dentro del espacio anular 25 que existe entre el subconjunto metálico 14 y el inyector 12. De este modo, a la salida del inyector 12, el caudal de oxígeno acelerado a la salida de la tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico 3 se recupera. Se denomina circuito de derivación 36 al conjunto constituido por la cámara 7, los mandrinados 8, 8', la válvula de aguja 9, el orificio de reintroducción 17, el mandrinado 15 y el espacio anular 25.

En efecto, el oxígeno acelerado que sale de la tobera 3 presenta un caudal d_L , una velocidad v_L y una presión P_L . Cuando una parte d_D del caudal de oxígeno acelerado d_L es derivada, el caudal de oxígeno que pasa dentro del inyector es d_i . El oxígeno que pasa dentro del inyector está animado de una velocidad v_i y presenta una presión P_i . El oxígeno de la parte del caudal derivada d_D está igualmente animado de una velocidad v_D y presenta una presión P_D dentro del espacio anular 25.

A la salida del inyector 12 y del espacio anular 25, el oxígeno tendrá una presión resultante P_R y una velocidad resultante v_R . Estas presiones y velocidades resultantes condicionan la cantidad de materia polvorienta arrastrada. La abertura o el cierre de la válvula de aguja 9 provocará una variación de los caudales d_i y d_D , una variación de las presiones P_i y P_D así como de los cambios de velocidad v_i y v_D . La presión resultante P_R y la velocidad resultante v_R serán desde entonces variables. La consecuencia directa es una variación de la cantidad de materia polvorienta arrastrada, por el hecho de la variación de energía cinética y de la cantidad

de movimiento. Existirá por lo tanto una modificación de importancia del efecto venturi engendrado.

Sin embargo, los valores del caudal del gas portador acelerado d_L a la salida de la tobera de Laval 3 y del caudal de oxígeno que sale del dispositivo según la invención d_R son idénticos puesto que el caudal del gas portador permanece constante en el momento de atravesar el dispositivo según la invención.

Por lo tanto, gracias a la derivación o la derivación de una parte del caudal d_D por la abertura de la válvula de aguja 9 dentro del circuito de derivación 36, el caudal que pasa dentro del inyector 12 d_i disminuye en consecuencia. Las características tales como la presión P_i , el caudal másico M_i y la velocidad v_i a la salida del inyector metálico se modificarán.

Si la válvula de aguja 9 está completamente abierta y deja pasar un caudal de oxígeno máximo que corresponda al valor máximo d_D (caudal de oxígeno derivado) que se pueda esperar, la cantidad de materia polvorienta arrastrada será la cantidad de materia polvorienta mínima que puede ser arrastrada por el dispositivo según la invención (cantidad instantánea).

Si la válvula de aguja 9 está cerrada y no permite ninguna derivación, entonces la cantidad de materia polvorienta arrastrada está en su valor máximo. No siendo siempre necesaria la derivación, es razonable prever la posibilidad de cerrar el órgano de ajuste y en este caso la válvula de aguja 9 (cantidad instantánea).

En una variante, la garganta 17 puede formar parte integrante del cuerpo de soporte del conjunto 13. Igualmente, una persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que las posiciones geométricas de los mandrinados radiales pueden

ser muy diferentes en función de los imperativos de las condiciones del espacio.

Los mandrinados 8' y 10' están mecanizados perpendicularmente a los dos mandrinados 8 y 10, ellos mismos
5 situados ortogonalmente al plano formado por la cámara 7, pero una persona experta en la técnica comprenderá fácilmente que estas posiciones geométricas no están determinadas más que por las limitaciones estéricas y las condiciones del espacio. No hay que decir que un único mandrinado 8, 10 puede bastar para
10 derivar el oxígeno acelerado o para medir el valor de la presión estática y que no existe imperativo alguno de colocación para las variantes según la invención.

Los factores dimensionales de la tobera de tipo Laval son tales que la presión estática del oxígeno que atraviesa dicha
15 tobera 3 tiene un valor igual o inferior al producto de la presión a la entrada de la tobera (presión de compresión) y de un factor de 0,528. En estas condiciones, la tobera 3 está considerada como sónica y las condiciones de funcionamiento del conjunto no dependen más que de la presión inicial del fluido
20 aguas arriba, es decir la presión determinada por el regulador de presión 2, constituido por ejemplo por uno o varios reductores de presión 2.

La parte divergente en carburo de tungsteno 22 puede estar colocada y fijada en un bloque de soporte 23.

25 Los factores dimensionales del conjunto de inyector 12 y de la parte divergente 22 son tales que el principio de funcionamiento puede igualmente ser asimilado a una tobera de tipo venturi.

En una variante según la invención, aguas arriba de la
30 tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico 3, se encuentra una seguridad antirretorno 24 que presenta una válvula de palanca de disparo normalmente abierta y que permite

55

evitar el retroceso del gas dentro del dispositivo según la invención. En efecto, puesto que se trata de oxígeno caliente o de un retorno de llama, es ventajoso presentar una seguridad antirretorno que bloquee el paso en caso de calentamiento o de
5 retorno de escorias.

La figura 2 ilustra un conjunto de reparación por proyección reactiva más completo que comprende el mismo dispositivo que aquél representado en la figura 1. En este conjunto, una tolva 18' de una capacidad mayor que la tolva de
10 alimentación 18 anteriormente mencionada está situada por encima de aquella. La materia polvorienta compuesta de polvos refractarios y metálicos utilizada en el proceso según la invención es por lo tanto transferida de la tolva 18' a la tolva 18 por derramamiento natural y por gravedad.

15 En la tolva de alimentación 18 que desemboca en la zona de depresión 19, estará colocado ventajosamente un registro móvil 26 que permite un derrame regular en el recinto de mezcla de gas portador (oxígeno) y de polvo. En el caso de un retorno de llama y en el caso de un retorno gaseoso susceptible de
20 remontar en la tolva 18, puesto que la materia polvorienta que se encuentra es reactiva (por lo menos uno de los elementos que la constituyen) con el gas portador (oxígeno), la cantidad de materia polvorienta susceptible de provocar una explosión es reducida y por consiguiente la cantidad de materia polvorienta
25 pérdida.

Es el dispositivo ilustrado en la figura 2 comprende igualmente, como ya se ha mencionado anteriormente, un bloque de soporte 23 que se denomina igualmente en el contexto de la presente invención la primera carcasa 23 que rodea la salida 35
30 de materia polvorienta arrastrada por el gas portador bajo la forma de un orificio tubular de paso divergente 22 (por ejemplo, de carburo de tungsteno antiabrasión). El dispositivo

según la invención, en su forma preferente ilustrada en este documento comprende además una segunda carcasa 27. La segunda carcasa 27 rodea la lanza 28 de proyección reactiva de la materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador y
5 reactivo.

La primera carcasa 23 está unida a la segunda carcasa 27 con la ayuda de los medios de conexión convencionales 29 y 29' tales como un saliente roscado y un paso de tornillo, bridas y análogos. Los medios de conexión convencionales 29 y 29' se
10 mantienen en su sitio gracias a la presión ejercida por una serie de medios de retroceso 30 que presentan una fuerza de retroceso previamente determinada. Estos medios de retroceso 30 son por ejemplo resortes 30 calibrados. La fuerza de retroceso previamente determinada o el calibrado de los resortes es tal
15 que en el momento de una sobrepresión en la lanza de proyección 28 seguida de un retorno de llama, los dos medios de conexión convencionales se separan. Esto permite un retorno instantáneo a la presión atmosférica dentro de los recintos en los cuales reina una presión propicia a la inflamación y a la explosión.

20 Como se puede igualmente ver, el dispositivo según la invención comprende igualmente un dispositivo de seguridad complementario. En efecto, además de la seguridad antirretorno 24, del registro móvil 26 en la tolva de alimentación 18 anteriormente mencionada, de las carcasas primera y segunda 23
25 y 27, de los medios de retorno 30, el dispositivo dispone además de un hilo termofusible 31 adecuadamente colocado. El hilo termofusible 31 se encuentra en la trayectoria del flujo gaseoso caliente. En el momento de la separación de los medios de conexión convencionales 29 y 29' bajo el efecto de una
30 sobrepresión sobre un incidente o en el momento en que sobrevenga un retorno de llama en dicha segunda carcasa 27, el flujo de gas caliente hace fundir inmediatamente el hilo

57

termofusible 31 el cual es entonces seccionado casi instantáneamente. Su rotura permite liberar la tensión sobre la palanca de disparo 32 de seguridad. La liberación brutal de la palanca de disparo 32 interrumpe el caudal de oxígeno y se
5 bloquea el paso del gas.

Además, el dispositivo según la invención está equipado al nivel de la segunda carcasa 27 de dispositivos filtrantes 33 y 34 que permiten la evacuación refrigerada del gas y de los polvos en el momento de un incidente de este tipo (retorno de
10 llama).

En la variante del dispositivo según la invención ilustrada en la figura 3, el circuito de derivación que permite ajustar la cantidad de materia polvorienta arrastrada por el gas portador y reactivo está dispuesto de forma diferente. Los
15 otros elementos representados funcionan al igual de cómo han sido descritos por la descripción detallada de las figuras 1 y 2 comprendiendo todas las alternativas explicadas.

El circuito de derivación 36 está compuesto de un órgano de ajuste 9 (válvula de aguja) de la cantidad de gas portador derivado, de un orificio de separación previa 7 del gas
20 portador y de un orificio de la introducción 25 del gas derivado dentro del recinto de la zona de depresión. El orificio de separación previa o de trasiego 7 está dispuesto a la salida de la tobera de Laval 3. Por supuesto, este orificio
25 de trasiego puede estar dispuesto también en otros lugares sin embargo si éste último está dispuesto aguas arriba de dicha zona de depresión 19 de dicho gas portador, el funcionamiento será óptimo.

Igualmente, como variante, un hilo termofusible 31 está
30 unido por una parte a la palanca de disparo 32 y por otra parte a un punto situado entre dicha primera carcasa 23 y dicha segunda carcasa 27. El hilo (termofusible) 31 mantiene la

palanca de disparo 32 en posición abierta mientras no existe retorno de llama. Si se produce un incidente, los medios de conexión convencionales 29, 29' se separan uno del otro y el extremo del hilo (termofusible) 31 será liberado, lo que tendrá
5 por efecto liberar la presión sobre la palanca de disparo y bloquear la alimentación de oxígeno.

La figura 4 ilustra una variante del dispositivo ilustrado en la figura 1 en la cual el circuito de derivación está todavía dispuesto de forma diferente. Los otros elementos
10 funcionan al igual que en la forma de realización ilustrada en la figura 1.

El dispositivo según la invención ilustrado en la figura 4 comprende una entrada 1 de oxígeno gaseoso bajo presión. La materia polvorienta entra dentro del dispositivo según la
15 invención por medio de una tolva de alimentación 18 de materia polvorienta. El oxígeno gaseoso bajo presión penetra dentro del dispositivo según la invención por la entrada anteriormente mencionada 1 y alcanza una tobera 3 del tipo Laval (sónica). La tobera de tipo Laval comprende una sección convergente 4, un
20 cuello sónico 5 y una sección divergente 6.

La tobera 3 está seguida en la forma de realización ilustrada en la figura de una cámara 7. La cámara 7 comprende ventajosamente por lo menos un trasiego de oxígeno que permite derivar una cantidad de oxígeno acelerado por dicha tobera 3
25 por medio de un mandrinado octogonal 8 unido a una válvula de aguja 9 que permite ajustar el valor de la cantidad de oxígeno derivado. Igualmente está previsto en la forma de realización representada medir el valor de la presión estática del oxígeno acelerado por la tobera 3 por medio de un mandrinado ortogonal
30 10 practicado en dicha cámara 7 como por ejemplo con la ayuda de un manómetro 11.

La cámara unida a la tobera de tipo Laval es solidaria a un inyector 12 que será alimentado de gas portador acelerado (oxígeno) con un caudal, una presión y una velocidad determinadas por la tobera 3 anteriormente mencionada. La tobera 3 presenta por ejemplo un diámetro de 3,4 mm.

El inyector 12 teniendo por ejemplo un diámetro de 3,7 mm desemboca entonces en una zona de depresión 19, que es, igualmente en esta forma de realización, un recinto que tiene un volumen muy superior a aquél del tubo del inyector 12 y que sirve también de medios de expansión. La expansión del gas portador crea una depresión en el recinto anteriormente mencionado que tiene por efecto arrastrar la materia polvorienta que se encuentra en la tolva de alimentación 18. Ventajosamente, el recinto está alimentado de materia polvorienta gracias al retroceso de un obturador 20 controlado por medios de control, por ejemplo, neumáticamente con la ayuda de un cilindro 21.

La posición del inyector 12 es ventajosamente colineal con la salida 22 de la materia polvorienta arrastrada por el oxígeno portador y reactivo. La salida está equipada con un conjunto divergente 22 constituido por un material resistente a la abrasión como por ejemplo, carburo de tungsteno.

El inyector 12 comprende una zona de estrechamiento que permite una compresión del gas portador acelerado antes de que éste desemboque dentro de la zona de depresión 19.

En esta forma de realización ilustrada, el inyector 12 es solidario con el bloque de soporte 23 que encierra dicha zona de depresión 19 y el paso divergente 22 que define la salida 35.

El bloque de soporte 23 comprende sobre su diámetro exterior una garganta 17 y un mandrinado ortogonal 15 que

permite el paso de una parte del caudal de oxígeno que proviene del conducto unido a la válvula de aguja 9.

La válvula de aguja 9 está entonces unida al mandrinado 8 por un conducto 36 de naturaleza compatible con el paso del oxígeno. El cierre o la abertura de la válvula de aguja 9 permite o no permite la derivación (el trasiego) dentro del circuito de derivación 36 de una cantidad de oxígeno necesaria para las condiciones de trabajo. El oxígeno así trasegado dentro de la cámara 7 (orificio de trasiego) por una abertura de la válvula de aguja 9 será entonces reintroducido a través del circuito 36 dentro del casquillo 17 (orificio de reintroducción del gas portador), pasará dentro del mandrinado 15 y desembocará a continuación dentro de un espacio anular al nivel de la zona de depresión 19. De este modo, a la salida del inyector 12, el caudal de oxígeno acelerado al salir de la tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico 3 es recuperado. Se denomina circuito de derivación 36 al conjunto constituido por la cámara 7, el mandrinado 8, la válvula de aguja 9, el orificio de reintroducción 17, el mandrinado 15.

El funcionamiento y los otros elementos son idénticos a aquellos que han sido descritos para la figura 2.

Ejemplo

Un caudal de O₂ constante entra dentro del dispositivo según la invención con un valor de 30 Nm³/h y presenta una presión a la salida del reductor de presión 2 de 5,2 bar. La presión máxima útil a la entrada del inyector (presión estática) es de 4,05 bar. La válvula de aguja, inicialmente cerrada ha sido abierta poco a poco y el caudal másico de materia polvorienta ha sido medido. Los resultados se representan más adelante en una tabla.

Posición de la	P estática medida por	Caudal másico de
----------------	-----------------------	------------------

61

válvula de aguja	el manómetro (11) (bar)	salida de materia polvorienta (kg/h)
Cerrada	4,05	83,5
Abierta +	3,75	70
Abierta ++	3,5	62,7
Abierta +++	3,25	53
Abierta ++++	3	48
Abierta +++++	2,8	46
Abierta totalmente	2,55	42,3

Se comprenderá que la presente invención no está en modo alguno limitada a las formas de realización descritas antes en este documento sino que se pueden aportar modificaciones sin
5 por ello salirse del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

62

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de proyección de una materia polvoriente en un gas portador que presenta un caudal global, dicho procedimiento comprendiendo:

- 5 - un flujo de dicho gas portador bajo presión,
 - una aceleración de dicho gas portador bajo presión hasta una velocidad sónica,
 - una expansión de dicho gas portante bajo presión con la formación de una zona de depresión que presenta un valor
10 inferior a dicha presión de flujo del gas portador y un arrastre de una cantidad de dicha materia polvoriente por dicho gas portador expandido, y
 - una proyección de dicha materia polvoriente arrastrada por dicho gas portador,

15 caracterizado porque el procedimiento comprende además una regulación de dicha presión inferior por derivación o sin derivación, antes de la expansión, de una cantidad ajustable de dicho gas portador que ha sido acelerado para reintroducir dicha cantidad ajustable dentro de la zona de depresión
20 anteriormente mencionada sin modificación de dicho caudal global.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 comprendiendo además una compresión de dicho gas portador acelerado previamente a la expansión.

25 3. Procedimiento según la reivindicación 2 en el cual dicho gas portador es un gas reactivo que participa en una relación exotérmica con por lo menos un elemento de dicha materia polvoriente.

4. Dispositivo de proyección de una materia polvoriente
30 en un gas portador que comprende:

- una entrada (1) de gas portador bajo presión,

- una tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) en comunicación con dicha entrada (1) de dicho gas portador bajo presión,

- una alimentación (18) de materia polvorienta que
5 comunica con una zona de depresión (19),

- medios de expansión del gas portador unidos a dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) que recibe el gas portador bajo presión y desemboca en dicha zona de depresión (19), y

10 - una salida (35) de dicha materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador expandido fuera de la zona de depresión (19),

caracterizado porque comprende además un dispositivo de regulación del caudal (11, 7, 8, 15, 17, 36) de dicha materia
15 polvorienta dentro de dicho gas portador que comprende un circuito de derivación (36) de dicho gas portador provisto de un órgano de ajuste (9) de la cantidad de gas portador derivada, dicho circuito de derivación (36) comprendiendo un orificio de separación previa del gas portador (7, 8) dispuesto
20 aguas arriba de dicha zona de depresión (19) de dicho gas portador y un dispositivo de reintroducción (15, 17) de dicho gas portador previamente separado situado dentro de dicha zona de depresión (19), dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) estando dispuesta para mantener, aguas
25 abajo, un caudal constante de gas portador que arrastra una cantidad previamente determinada de materia polvorienta.

5. Dispositivo según la reivindicación 4 comprendiendo además un inyector (12) en comunicación por una parte con dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) y
30 por otra parte con dichos medios de expansión y dicha zona de depresión (19), dicho inyector (12) comprendiendo por lo menos una zona de estrechamiento.

6. Dispositivo según la reivindicación 4 o la reivindicación 5 en el cual dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) presenta un diámetro inferior al diámetro de cada elemento aguas abajo de dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3).

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6 en el cual dicho órgano de ajuste es una válvula de aguja (9).

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7 en el cual dicho orificio de separación previa (7, 8) está dispuesto aguas arriba de dicha zona de estrechamiento de dicho inyector (12).

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8 en el cual dicha zona de depresión (19) está unida a un paso divergente (22), por ejemplo de carburo de tungsteno, él mismo unido a dicha salida (35) de dicha materia polvorienta arrastrada por el gas portador.

10. Dispositivo según la reivindicación 9 en el cual dicha salida (35) de materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador es un orificio tubular que comprende el paso divergente (22), en el cual una primera carcasa (23) rodea por lo menos dicho orificio tubular de salida (35) y en el cual una segunda carcasa (27) rodea una tubería flexible que conduce a una lanza de proyección (28) unida a dicha salida (35), las dos carcasas (23, 27) estando unidas juntas.

11. Dispositivo según la reivindicación 10 comprendiendo además un hilo termofusible (31) unido por una parte a una palanca de disparo (32) que comprende una posición abierta de paso del gas portador y una posición cerrada de bloqueo del gas portador y por otra parte en el interior de dicha segunda carcasa (27) dicho hilo termofusible (31) estando dispuesto

para mantener dicha palanca de disparo (32) en posición abierta.

12. Dispositivo según la reivindicación 10 o la reivindicación 11 en el cual dicha primera carcasa y dicha
5 segunda carcasa (23, 27) están unidas una a la otra por medios de retorno (30) que presenta una fuerza de retorno previamente determinada.

13. Dispositivo según la reivindicación 12 en cuanto depende de la reivindicación 10 comprendiendo además un hilo
10 (31) termofusible unido por una parte a una palanca de disparo (32) que comprende una posición abierta de paso del gas portador y una posición cerrada de bloqueo del gas portador y por otra parte entre dicha primera carcasa y dicha segunda carcasa (23, 27) dicho hilo termofusible (31) estando dispuesto
15 para mantener dicha palanca de disparo (32) en posición abierta.

RESUMEN

Método de proyección de una materia polvorienta en un gas portador, que comprende la aceleración del gas portador bajo presión hasta una velocidad sónica antes de una expansión que permite que la materia polvorienta sea arrastrada, con la formación de una corriente constante de gas portador que arrastra una cantidad predeterminada ajustable de materia polvorienta y un dispositivo de seguridad para proyección de materia polvorienta en un gas portador.

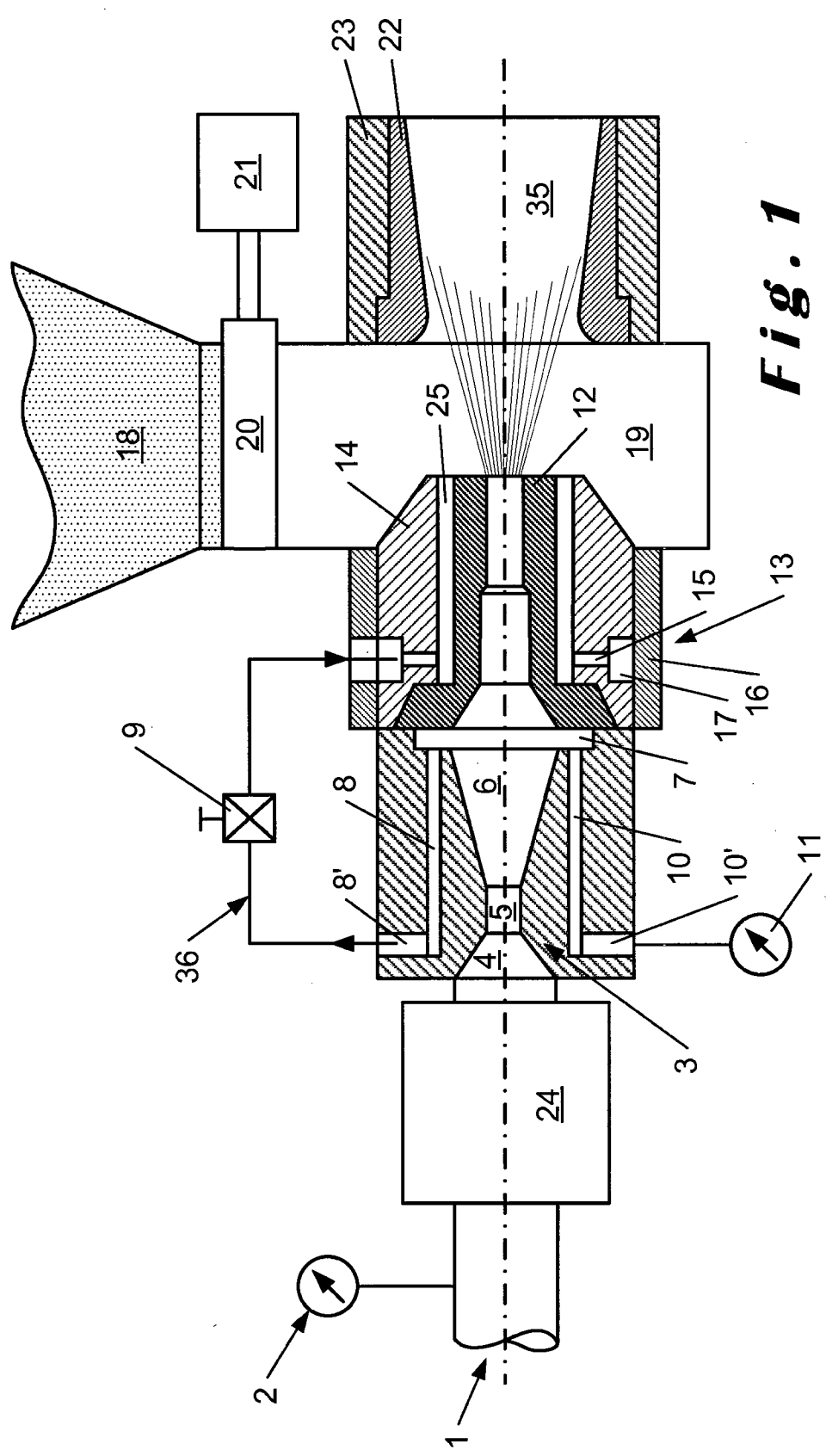
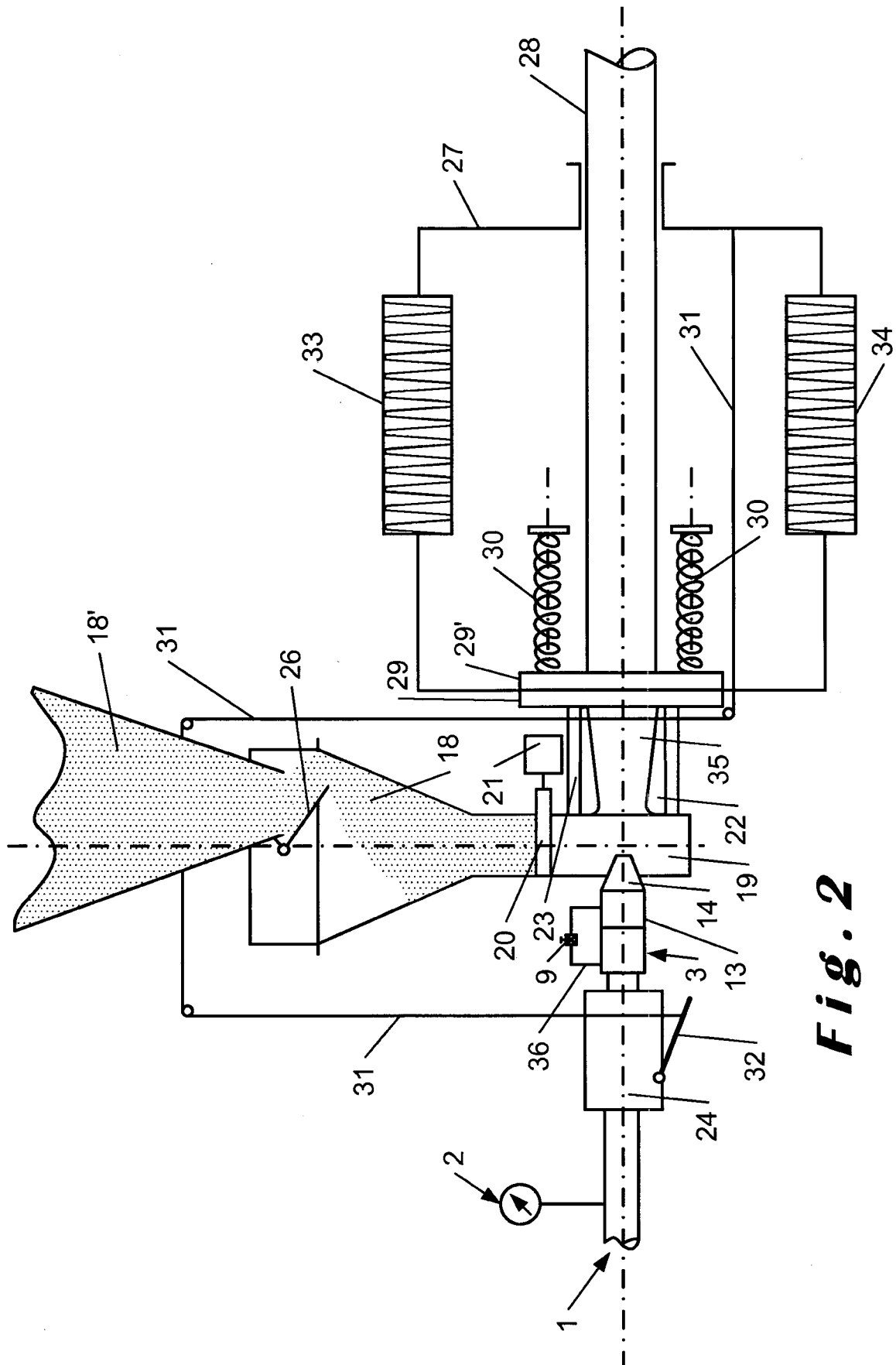


Fig. 1



69

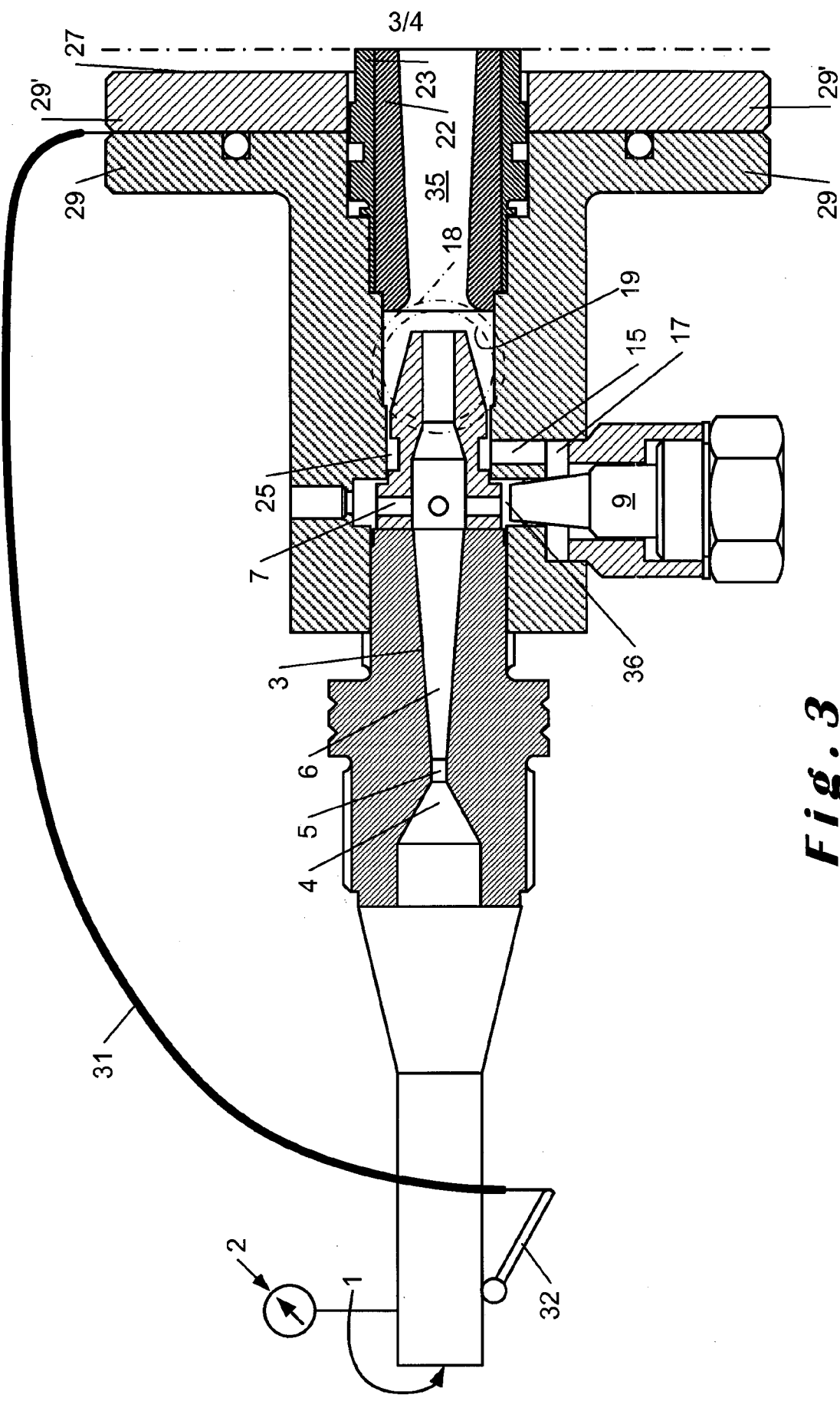


Fig. 3

20

4/4

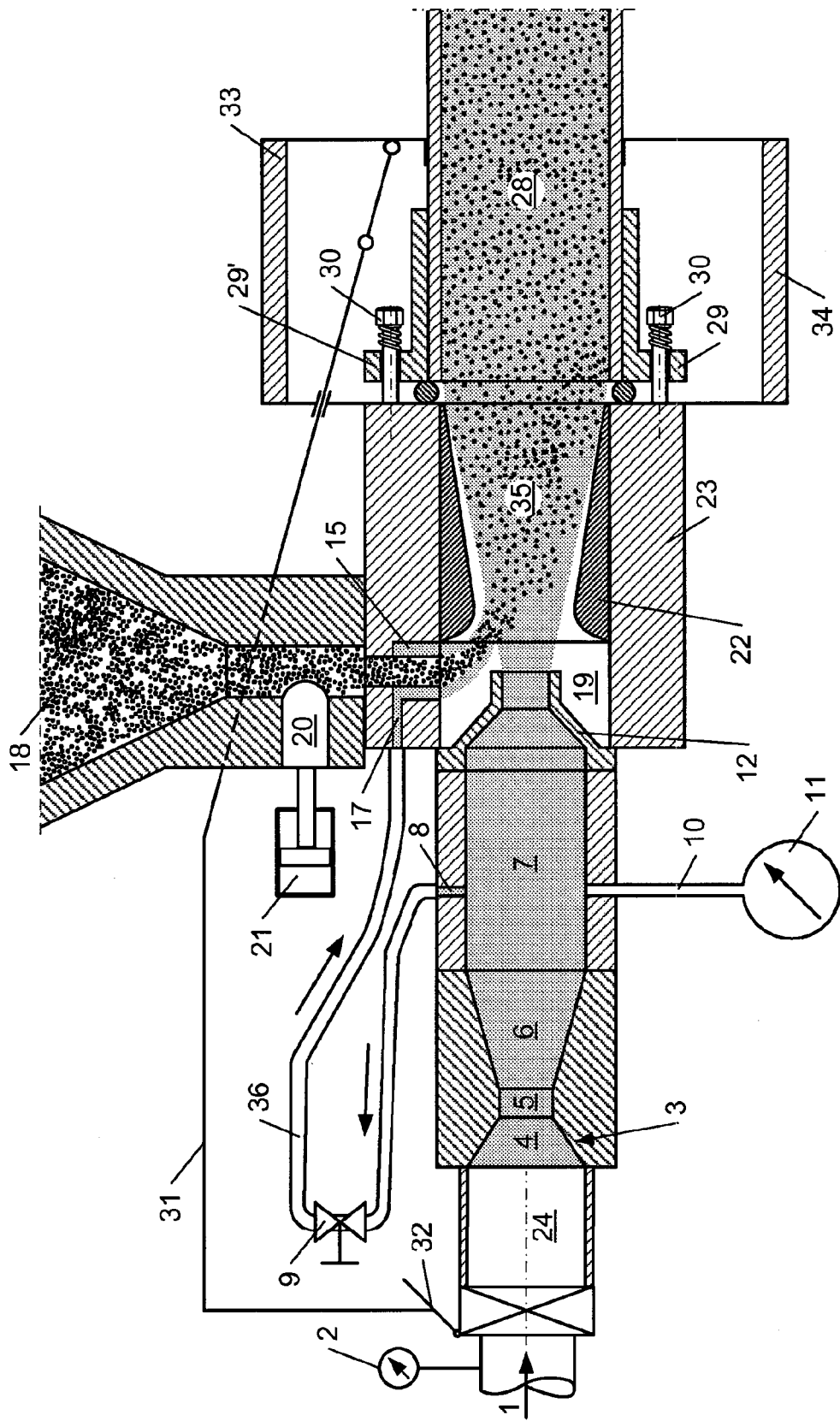


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/058565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C23C4/12 C23C24/04 B05B7/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C23C B05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/161532 A1 (STEENKISTE THOMAS H V [US] ET AL) 28 July 2005 (2005-07-28)	1-13
A	page 1, paragraph 6 - paragraph 8 page 2, paragraph 18 page 3, paragraph 26 - paragraph 28 page 4, paragraph 29 claims 1,13; figures 1,3,5	
A	US 6 402 050 B1 (KASHIRIN ALEXANDR IVANOVICH [RU] ET AL) 11 June 2002 (2002-06-11) column 1, line 3 - line 35 column 1, line 65 - column 2, line 48 column 3, line 1 - line 24 claim 1; figure 1	1-13
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 septembre 2008

Date of mailing of the international search report

22/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ovejero, Elena

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/058565

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 330 798 A (BROWNING JAMES A [US]) 19 July 1994 (1994-07-19) column 1, line 1 - line 20 column 2, line 5 - line 30 column 2, line 45 - line 50 -----	1,5
A	US 4 343 605 A (BROWNING JAMES A) 10 August 1982 (1982-08-10) the whole document -----	1,5

73

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/058565

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005161532 A1	28-07-2005	WO 2005072249 A2	11-08-2005
US 6402050 B1	11-06-2002	CA 2270260 A1	28-05-1998
		CN 1235648 A	17-11-1999
		DE 69718514 D1	20-02-2003
		DE 69718514 T2	20-11-2003
		EP 0951583 A1	27-10-1999
		HK 1023792 A1	12-11-2004
		KR 20000053209 A	25-08-2000
		WO 9822639 A1	28-05-1998
		RU 2100474 C1	27-12-1997
US 5330798 A	19-07-1994	NONE	
US 4343605 A	10-08-1982	NONE	

(21) N° de solicitud:				(51) Int Cl: C23C 004/012	
22) Fecha de solicitud:				(71)Solicitante(s) FIB-SERVICES INTERNATIONAL S.A.	
(30) Prioridad	(31)	Prioridad	(32)	Fecha	(33) País
		2007/0334		05/07/2007	BE
				(72) Inventor(es) OSVALDO DI LORETO	
				(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional:			05/02/2010	(87) Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 08/01/2009
	Fecha de presentación de la solicitud:			03/07/2008	N° publicación: WO 2009/004053 A1
	No. de solicitud PCT/EP2008/058565				
(54) Titulo: PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE PROYECCIÓN DE MATERIA POLVORIENTA EN UN GAS PORTADOR					

Reivindicación(es):

1. Procedimiento de proyección de una materia polvorienta en un gas portador que presenta un caudal global, dicho procedimiento comprendiendo:

- un flujo de dicho gas portador bajo presión,
- una aceleración de dicho gas portador bajo presión hasta una velocidad sónica,
- una expansión de dicho gas portante bajo presión con la formación de una zona de depresión que presenta un valor inferior a dicha presión de flujo del gas portador y un arrastre de una cantidad de dicha materia polvorienta por dicho gas portador expandido, y
- una proyección de dicha materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador, caracterizado porque el procedimiento comprende además una regulación de dicha presión inferior por derivación o sin derivación, antes de la expansión, de una cantidad ajustable de dicho gas portador que ha sido acelerado para reintroducir dicha cantidad ajustable dentro de la zona de depresión anteriormente mencionada sin modificación de dicho caudal global.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 comprendiendo además una compresión de dicho gas portador acelerado previamente a la expansión.

3. Procedimiento según la reivindicación 2 en el cual dicho gas portador es un gas reactivo que participa en una relación exotérmica con por lo menos un elemento de dicha materia polvorienta.

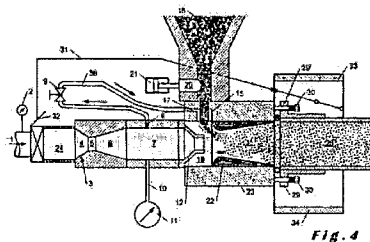
4. Dispositivo de proyección de una materia polvorienta en un gas portador que comprende:

- una entrada (1) de gas portador bajo presión,
- una tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) en comunicación con dicha entrada (1) de dicho gas portador bajo presión,
- una alimentación (18) de materia polvorienta que comunica con una zona de depresión (19),
- medios de expansión del gas portador unidos a dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) que recibe el gas portador bajo presión y desemboca en dicha zona de depresión (19), y

- una salida (35) de dicha materia polvorienta arrastrada por dicho gas portador expandido fuera de la zona de depresión (19), caracterizado porque comprende además un dispositivo de regulación del caudal (11, 7, 8, 15, 17, 36) de dicha materia polvorienta dentro de dicho gas portador que comprende un circuito de derivación (36) de dicho gas portador provisto de un órgano de ajuste (9) de la cantidad de gas portador derivada, dicho circuito de derivación (36) comprendiendo un orificio de separación previa del gas portador (7, 8) dispuesto aguas arriba de dicha zona de depresión (19) de dicho gas portador y un dispositivo de reintroducción (15, 17) de dicho gas portador previamente separado situado dentro de dicha zona de depresión (19), dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) estando dispuesta para mantener, aguas abajo, un caudal constante de gas portador que arrastra una cantidad previamente determinada de materia polvorienta.

5. Dispositivo según la reivindicación 4 comprendiendo además un inyector (12) en comunicación por una parte con dicha tobera de tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) y por otra parte con dichos medios de expansión y dicha zona de depresión (19), dicho inyector (12) comprendiendo por lo menos una zona de estrechamiento.

6. Dispositivo según la reivindicación 4 o la reivindicación 5 en el cual dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3) presenta un diámetro inferior al diámetro de cada elemento aguas abajo de dicha tobera del tipo convergente-divergente de cuello sónico (3).



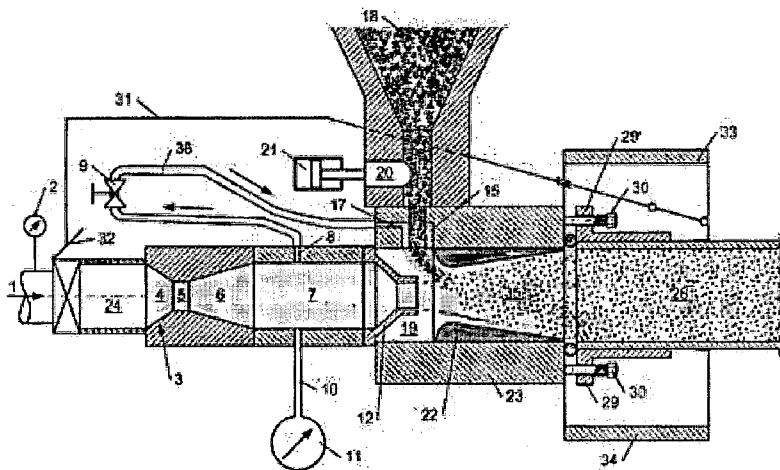


Fig. 4

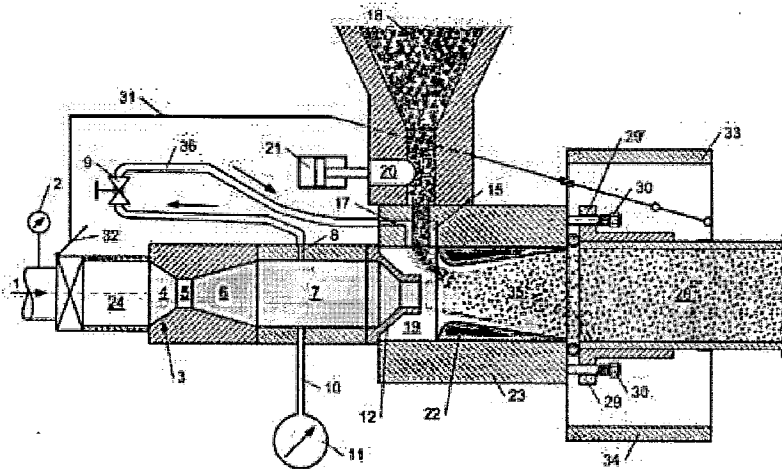


Fig. 4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 4,226
FECHA : ENERO 18 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-012788- -00000-0000

Fecha: 2010-02-05 17:04:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325671032	18/01/2010	47,164,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-08	PRORROGA DE TERMINOS	83,000.00
*** N.CREACION PRORROGA DE TERMINOS D			83,000.00
TOTAL :			\$ 83,000.00

SON: OCHENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

0010:17507-841-002-4

77

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-012788-00000-0000

Fecha: 2010-02-05 17:04:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 77

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 5,675
FECHA : ENERO 25 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325615291	25/01/2010	43,937,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL ASUNTO No.

0010: 17507 - 841 - 002 - 4



PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒

Indicación que se solicita una PCT

☒

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒

Dibujos de ser estos pertinentes

☒

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐



Bogotá,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA

REFERENCIA	Radicación No.	10 12788
	Solicitud internacional	PCT/EP2008/058565
	Fecha inicio fase nacional	05/02/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

3543

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

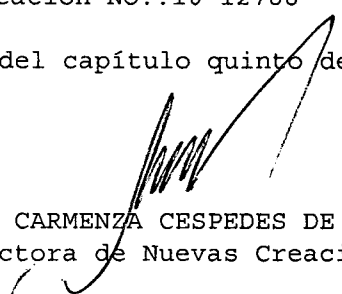
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal



Radicación No.:10 12788

e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha _____
adpall **2 MAR. 2010**