

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 84400574.4

51 Int. Cl.³: **F 26 B 17/10, F 26 B 13/02, F 26 B 3/18**

22 Date de dépôt: 21.03.84

30 Priorité: 23.03.83 FR 8304771

71 Demandeur: **GAZ DE FRANCE, 23, rue Philibert Delorme, F-75017 Paris (FR)**

43 Date de publication de la demande: 07.11.84
Bulletin 84/45

72 Inventeur: **Gaurier, Lionel Jacques Gilbert, 86 rue des Ecoles, F-95350 St. Brice sous Forêt (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

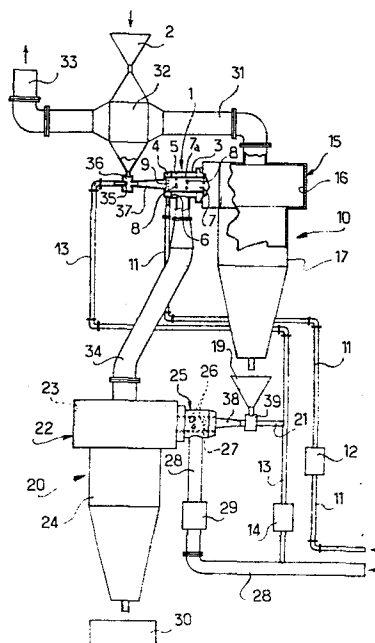
74 Mandataire: **Durand, Yves Armand Louis et al, Cabinet Z. Weinstein 20, Avenue de Friedland, F-75008 Paris (FR)**

54 **Procédé et installation de traitement par voie thermique de produits divisés.**

57 La présente invention concerne un procédé et une installation de traitement thermique de produits divisés.

Cette installation comprend essentiellement un brûleur (1) muni d'une arrivée (11) de gaz combustible et de plusieurs arrivées (8) d'air comburant en contrerotation, ce brûleur étant équipé d'un côté de moyens (2) d'alimentation en produit à traiter et de l'autre côté d'une enceinte (10) formant à sa partie supérieure un four (15) à configuration en volute (16) raccordée au brûleur (1) et, à sa partie inférieure, un cyclone (17), le produit traité sortant de l'enceinte (10) pouvant être refroidi dans un refroidisseur (20) comportant une partie supérieure (22) à configuration en volute (23) et une partie inférieure en forme de cyclone (24).

L'installation de l'invention permet le traitement thermique de produits divisés solides, liquides ou pâteux.



-1-

Procédé et installation de traitement par voie
thermique de produits divisés

La présente invention a essentiellement pour objet un procédé de traitement par voie thermique de produits divisés qui peuvent être solides, liquides ou pâteux.

5

Elle vise également une installation de traitement thermique pour la mise en oeuvre de ce procédé.

10 On sait que les traitements thermiques de produits divisés ou granuleux à des températures diverses sont très nombreux. Ces traitements permettent par exemple de sécher du sable, d'effectuer la cuisson du gypse pour la fabrication de plâtre, ou encore d'effectuer la pyrolyse de pigments colorés, étant entendu que
15 bien d'autres traitements thermiques peuvent être envisagés en fonction de la nature des produits divisés que l'on veut traiter et des résultats que l'on désire obtenir.

20 Dans ce but, on a déjà proposé un procédé et une installation de traitement thermique dans lesquels on utilise essentiellement un brûleur muni d'une arrivée de gaz combustible et d'au moins deux arrivées d'air comburant en contre-rotation, ce brûleur étant équipé
25 d'un côté de moyens d'alimentation en produit à traiter qui passe au travers de la flamme du brûleur,

et, de l'autre côté, d'une enceinte pour parfaire le traitement thermique de ce produit qui est par la suite évacué après avoir été éventuellement refroidi.

- 5 Toutefois, ce procédé et cette installation n'ont pas toujours donné les résultats satisfaisants auxquels on devait normalement s'attendre. Bien que le brûleur à gaz combustible et air comburant en contre-rotation ait donné toute satisfaction pour le traitement thermique de produits divisés, le traitement
10 thermique de ces produits dans l'enceinte en aval du brûleur s'est souvent avéré déficient. Au surplus, on ne pouvait pas utiliser l'installation connue d'une manière universelle, c'est-à-dire pour toutes
15 sortes de produits divisés, qu'ils soient solides, liquides ou pâteux.

La présente invention a pour but de remédier notamment aux inconvénients ci-dessus en proposant un procédé et
20 une installation qui permettent, sans limitation, le traitement par voie thermique à une température quelconque de tous types de produits divisés et cela avec une excellente fiabilité de résultats et un coût qui demeure minime.

- 25 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de traitement par voie thermique de produits divisés quelconques et du type consistant à faire passer le produit à traiter au travers de la flamme d'un
30 brûleur à gaz, à faire circuler le produit dans une enceinte où il demeure en contact avec les gaz chauds émanant du brûleur, puis à évacuer le produit traité après l'avoir éventuellement refroidi, caractérisé en ce qu'à la sortie du brûleur, on oblige ledit produit
35 à suivre une trajectoire forcée en spirale avant qu'il parvienne à ladite enceinte pour ainsi accroître

le parcours et le temps de contact du produit avec lesdits gaz chauds et favoriser l'évacuation des gaz chauds suivant l'axe de ladite trajectoire.

- 5 Ce procédé est encore caractérisé en ce qu'à la sortie de l'enceinte précitée, on refroidit le produit traité par un courant d'air froid en l'obligeant à suivre une autre trajectoire forcée en spirale pour ainsi accroître le temps de contact du
10 produit avec l'air froid et favoriser l'évacuation de l'air réchauffé par ledit produit, suivant l'axe de cette autre trajectoire.

- Suivant encore une autre caractéristique de ce
15 procédé, dans le cas du traitement thermique d'un produit initialement semi-solide ou pâteux, on divise avantageusement ce produit par découpage, broyage ou analogue avant de le faire passer au travers de la flamme du brûleur.

- 20 L'invention vise encore une installation pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus et du type comprenant notamment un brûleur muni d'une arrivée de gaz combustible et d'au moins deux arrivées d'air comburant
25 en contre-rotation, et équipé d'un côté de moyens d'alimentation en produit à traiter et de l'autre côté d'une enceinte de traitement thermique de ce produit, cette installation étant caractérisée en ce que ladite enceinte forme à sa partie supérieure un
30 four présentant une configuration en volute raccordée au brûleur, et, à sa partie inférieure, un cyclone, lequel four déborde radialement du cyclone sous-jacent.

- Autrement dit, l'enceinte de traitement thermique
35 résulte de la combinaison d'une partie supérieure en volute formant four et d'une partie inférieure

cylindro-conique formant cyclone, de sorte que les produits divisés quittant la flamme du brûleur tourneront avec les gaz chauds dans la volute du four sous l'effet de la force centrifuge, ce qui augmentera le temps de contact entre le produit et les gaz chauds, et favorisera le traitement thermique, et en même temps, la rotation du produit et des gaz chauds dans le four en volute augmenteront l'effet de dépression axiale dans l'ensemble four-cyclone pour finalement favoriser l'évacuation des gaz chauds à la partie supérieure du four alors que les produits divisés et traités seront évacués en partie basse du cyclone.

Suivant une autre caractéristique de cette installation, on prévoit un refroidisseur du produit sortant du cyclone, ce refroidisseur comportant une partie supérieure à configuration en volute raccordée à une source d'air froid et une partie inférieure en forme de cyclone, laquelle partie supérieure déborde radialement du cyclone sous-jacent.

On retrouve donc ici le même type d'avantages que ceux énoncés précédemment, mais qui ici permettent d'améliorer le refroidissement du produit traité et la récupération de l'air réchauffé par ce produit, en raison de la partie supérieure spiralée ou en volute du refroidisseur.

On ajoutera ici que la source d'air froid parvenant au refroidisseur est de préférence constituée par une boîte comportant au moins deux arrivées d'air froid sous pression en contre-rotation.

Suivant encore une autre caractéristique de cette installation, le four en volute précité est raccordé

aux moyens d'alimentation en produit à traiter par l'intermédiaire d'un échangeur indirect formant chambre de préchauffage dudit produit parvenant au brûleur.

5

On ajoutera encore ici que la partie supérieure en volute du refroidisseur est raccordée au brûleur précité pour recycler l'air réchauffé sortant de ce refroidisseur avec l'air comburant précité.

10

Suivant encore une autre caractéristique de l'installation conforme à l'invention, le brûleur ainsi que la boîte d'alimentation en air froid du refroidisseur sont respectivement équipés en amont d'un conduit formant venturi et auquel est associée une buse d'injection d'air sous pression.

15

En amont des moyens d'alimentation du produit à traiter, est avantageusement prévu un dispositif de découpage, broyage ou analogue dudit produit.

20

Ainsi, des produits initialement semi-solides ou pâteux pourront avantageusement être traités dans l'installation.

25

Mais d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels :

30

La figure 1 est une vue schématique en élévation d'une installation de traitement thermique conforme aux principes de l'invention;

35

La figure 2 est une vue de dessus, avec arrachement partiel, de l'enceinte associée au brûleur, et du refroidisseur des produits divisés sortant de cette

enceinte ;

La figure 3 est une vue agrandie et en coupe du système d'injection des produits divisés dans le
5 brûleur ; et

La figure 4 illustre en élévation et coupe verticale un autre mode de réalisation de système d'injection, utilisé lorsque l'on désire traiter des produits
10 semi-solides ou pâteux.

Suivant un exemple de réalisation, et en se reportant plus particulièrement aux figures 1 et 2, une installation de traitement thermique conforme aux
15 principes de l'invention, comprend essentiellement un brûleur à gaz 1, des moyens, tels que par exemple une trémie 2, communiquant avec le brûleur 1 pour l'alimenter en produit divisé à traiter, une
enceinte 10 de traitement thermique de ce produit
20 et raccordée à la sortie du brûleur 1, et un refroidisseur 20 assurant le refroidissement du produit traité sortant de l'enceinte 10, et permettant de recueillir le produit refroidi dans un récipient quelconque 30.

25

Le brûleur 1 est d'un type en soi connu et a été décrit par exemple dans le brevet français N° 7338298 appartenant à la demanderesse et auquel on pourra se reporter. Brièvement parlant, le brûleur 1 comporte
30 une enceinte métallique 3 formant, de part et d'autre d'une cloison 6, une boîte à gaz combustible 4 et une boîte à air comburant 5 qui pénètre dans une chambre de mélange 7 par des injecteurs 8 débouchant tangentielllement à la paroi 7a de la chambre 7.
35 Ainsi, dans la chambre 7, s'effectue un mélange d'air comburant à contre-rotation avec du gaz combustible

pénétrant dans ladite chambre par des orifices 9 ménagés dans la paroi 7a. Le brûleur 1 est bien sûr équipé d'un système d'allumage et d'un dispositif de sécurité de flamme, non représentés.

5 On a montré en 11 une conduite d'arrivée de gaz à la boîte à gaz 4 du brûleur 1 et équipée d'un appareil de mesure de débit 12. Une conduite 13 équipée d'un
10 appareil quelconque 14 de mesure de débit est raccordée d'une part à une source d'air sous pression non représentée et d'autre part à l'entrée du brû-
leur 1 d'une façon qui sera décrite en détail ulté-
rieurement, de façon à pouvoir injecter et faire
15 passer au travers de la flamme développée dans ledit brûleur, les produits divisés à traiter provenant des moyens d'alimentation 2.

Suivant une caractéristique essentielle de l'inven-
tion, l'enceinte 10 qui permet de parfaire le
20 traitement thermique du produit sortant du brûleur 1, est essentiellement constituée, à sa partie supé-
rieure, par un four 15 présentant une configuration en volute 16 raccordée au brûleur 1 comme on le voit
mieux sur la figure 2, et, à sa partie inférieure,
25 par une partie cylindro-conique 17 formant en quelque sorte un cyclone. Autrement dit, le four 15 forme une volume 16 élargie à la partie supérieure
du cyclone 17 pour venir finalement se confondre avec
ladite partie supérieure, comme on l'a montré en 18
30 sur la figure 2.

Les produits traités dans l'enceinte 10 sont
recueillis dans une trémie 19 et sont acheminés par
une conduite 21 d'air sous pression au refroidisseur
35 20. Ce dernier présente une structure générale
identique au four-cyclone 15, 17. En d'autres termes,

la partie supérieure 22 du refroidisseur 20 présente une configuration spiralée ou en volute 23, tandis que la partie inférieure de ce refroidisseur est constituée par un élément cylindro-conique 24 formant en quelque sorte un cyclone. La partie supérieure 22 en volute 23 est, comme on le voit bien sur les figures 1 et 2, raccordée à une boîte 25 tout à fait comparable à la boîte à air 5 du brûleur 1. Plus précisément, la boîte 25 est munie d'orifices montrés schématiquement en 26 et débouchant tangen-
tiellement dans la paroi 27 de la boîte, de sorte que l'air sous pression arrivant par la conduite 28 éventuellement équipée d'un appareil de mesure de débit 29, procure un flux d'air à contre-rotation dans ladite boîte, lequel flux brasse et refroidit les produits sortant de l'enceinte 10. Bien entendu, le refroidissement s'effectuera encore et de façon accélérée dans la partie supérieure en volute 23 du refroidisseur-cyclone 22, 24.

Les fumées ou gaz chauds sortant du four 15-cyclone 17 sont récupérés par une conduite 31 et passent dans un échangeur indirect 32 pour être finalement évacués en 33. Comme on le comprend en se reportant plus particulièrement à la figure 1, l'échangeur indirect 32 forme en quelque sorte une chambre de préchauffage du produit à traiter qui "traverse" les fumées chaudes provenant de l'enceinte 10.

La volute 23 du refroidisseur-cyclone 22, 24 est raccordée par une conduite 34 à la boîte à air 5 du brûleur 1 de façon à ainsi recycler l'air réchauffé sortant du refroidisseur avec l'air comburant dans ledit brûleur.

Comme on le voit mieux sur la figure 3, la conduite 13

se termine par une buse 35 d'injection d'air sous pression, laquelle buse débouche dans un espace 36 recevant les produits à traiter sortant de l'échangeur 32. Dans l'axe de la buse 35 est prévu un
5 conduit 37 formant venturi 37a et réunissant l'espace 36 à l'entrée du brûleur 1. Le même agencement est réalisé à l'entrée de la boîte à air 25 du refroidisseur-cyclone 22, 24. En se reportant à la figure 1, on voit en effet un conduit formant venturi 38 rac-
10 cordant la boîte à air 25 à un espace 39 recevant les produits traités et sortant de l'enceinte 10, tandis que dans ledit espace, débouche le conduit 21, comme cela est visible sur la figure 3.

15 L'installation qui vient d'être décrite est particulièrement adaptée au traitement thermique de produits solides pulvérulents, tels que par exemple le sable, les copeaux métalliques ou les produits minéraux divers.

20 Mais cette installation se prête tout à fait bien au traitement de produits pâteux divers, dans quel cas lesdits produits seront divisés avant injection au brûleur, à l'aide d'un dispositif de broyage, de
25 découpage ou analogue et tel que celui représenté par exemple sur la figure 4. On retrouve sur cette figure un conduit 40 formant venturi et auquel est associée une buse 41 d'injection d'air pour acheminer le produit une fois divisé à l'entrée du brûleur 1 où il
30 traversera la flamme développée dans ce brûleur. Mais, en amont du conduit 40, on prévoit un couteau rotatif et une grille repérés schématiquement et respectivement en 42 et 43. Au-dessus de ce couteau et de cette grille est montée une vis sans fin 44 entraînée en
35 rotation par un moteur (non représenté) et permettant l'acheminement du produit pâteux provenant du

conduit 45, au travers de la grille 43, comme cela se comprend. Ainsi, un produit pâteux finement divisé pourra être envoyé au brûleur 1. On ajoutera encore ici que l'on peut parfaitement traiter avec une
5 installation conforme à l'invention des produits liquides qui seront pulvérisés en gouttelettes par des moyens connus avant de passer au travers de la flamme du brûleur 1, lesdites gouttelettes étant aspirées par un venturi et éjectées au travers de
10 ladite flamme, comme on l'a décrit précédemment.

Le fonctionnement de l'installation se déduit immédiatement de la description qui précède et sera brièvement donné ci-après en insistant sur les
15 avantages procurés.

Le produit divisé et préchauffé par l'échangeur 32 passe au travers de la flamme du brûleur 1 pour ensuite suivre la trajectoire en spirale du four 15.
20 Ainsi, l'homogénéisation et le temps de contact des produits divisés avec les fumées sont accrus, et la rotation des produits mélangés aux gaz chauds dans le four 15 augmente la dépression au centre du four-cyclone 15, 17 de sorte que les fumées sont facilement
25 récupérées par la conduite 31, alors que, après passage dans le four 15, les produits divisés tombent dans le cyclone 17 et sont repris par le refroidisseur-cyclone 22, 24. Etant donné la structure sensiblement identique du refroidisseur-cyclone 22, 24 et du
30 four-cyclone 15, 17, on obtient une efficacité de refroidissement comparable à l'efficacité du traitement thermique effectué précédemment.

On a donc réalisé suivant la présente invention une
35 installation permettant un traitement thermique efficace, fiable et peu onéreux de produits très

divers y compris des produits pâteux à forte cohésion.

5 L'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. C'est ainsi que l'on peut prévoir un revêtement en béton réfractaire ou autre matière à l'intérieur du four-cyclone. Egalement, les raccords des divers éléments de l'installation
10 peuvent être effectués selon toute manière appropriée quelconque. C'est dire que l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Procédé de traitement par voie thermique de produits divisés quelconques et du type consistant à injecter le produit à traiter au travers de la flamme d'un brûleur à gaz, à obliger le produit à suivre une trajectoire forcée en spirale avant qu'il parvienne à une enceinte pour ainsi accroître le parcours et le temps de contact du produit avec les gaz chauds émanant du brûleur, puis à évacuer le produit traité après l'avoir refroidi, caractérisé en ce qu'à la sortie de l'enceinte, on refroidit le produit traité par un courant d'air froid en l'obligeant à suivre une autre trajectoire forcée en spirale pour ainsi accroître le temps de contact du produit avec l'air froid et favoriser l'évacuation de l'air réchauffé par ledit produit, suivant l'axe de cette trajectoire.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas du traitement d'un produit semi-solide ou pâteux, on divise ce produit par découpage, broyage ou analogue avant de le faire passer au travers de la flamme du brûleur.
3. Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 ou 2 et du type comprenant notamment un brûleur raccordé à des moyens d'alimentation en produit à traiter et à une enceinte de traitement thermique de ce produit, constituée par une partie supérieure à configuration en volute ou analogue et par une partie inférieure en forme de cyclone d'où sort le produit pour parvenir à un refroidisseur, caractérisé en ce que ladite partie supérieure à configuration en volute (16) forme un four (15) raccordé audit brûleur (1), tandis que ledit refroidisseur (20) comporte une partie supérieure (22) à configuration en volute (23) raccordée

à une source d'air froid et une partie inférieure en forme de cyclone (24), laquelle partie supérieure déborde radialement du cyclone sous-jacent (24).

- 5 4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que la source d'air froid précitée est constituée par une boîte (25) comportant au moins deux arrivées d'air froid en contre-rotation (26).
- 10 5. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que le four (15) en volute précité est raccordé aux moyens (2) d'alimentation en produit à traiter par l'intermédiaire d'un échangeur indirect (32) formant chambre de préchauffage dudit produit injecté
- 15 dans le brûleur.
6. Installation selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que la partie supérieure (22) en volute (23) du refroidisseur (20) est raccordée au
- 20 brûleur précité (1) pour recycler l'air réchauffé sortant de ce refroidisseur avec de l'air comburant parvenant à ce brûleur.
7. Installation selon l'une des revendications 3 à 6,
- 25 caractérisée en ce que le brûleur (1) ainsi que la boîte (25) d'alimentation en air froid du refroidisseur (20) sont respectivement équipés d'un conduit formant venturi (37, 38) et auquel est associée une buse (21, 35) d'injection d'air sous pression.

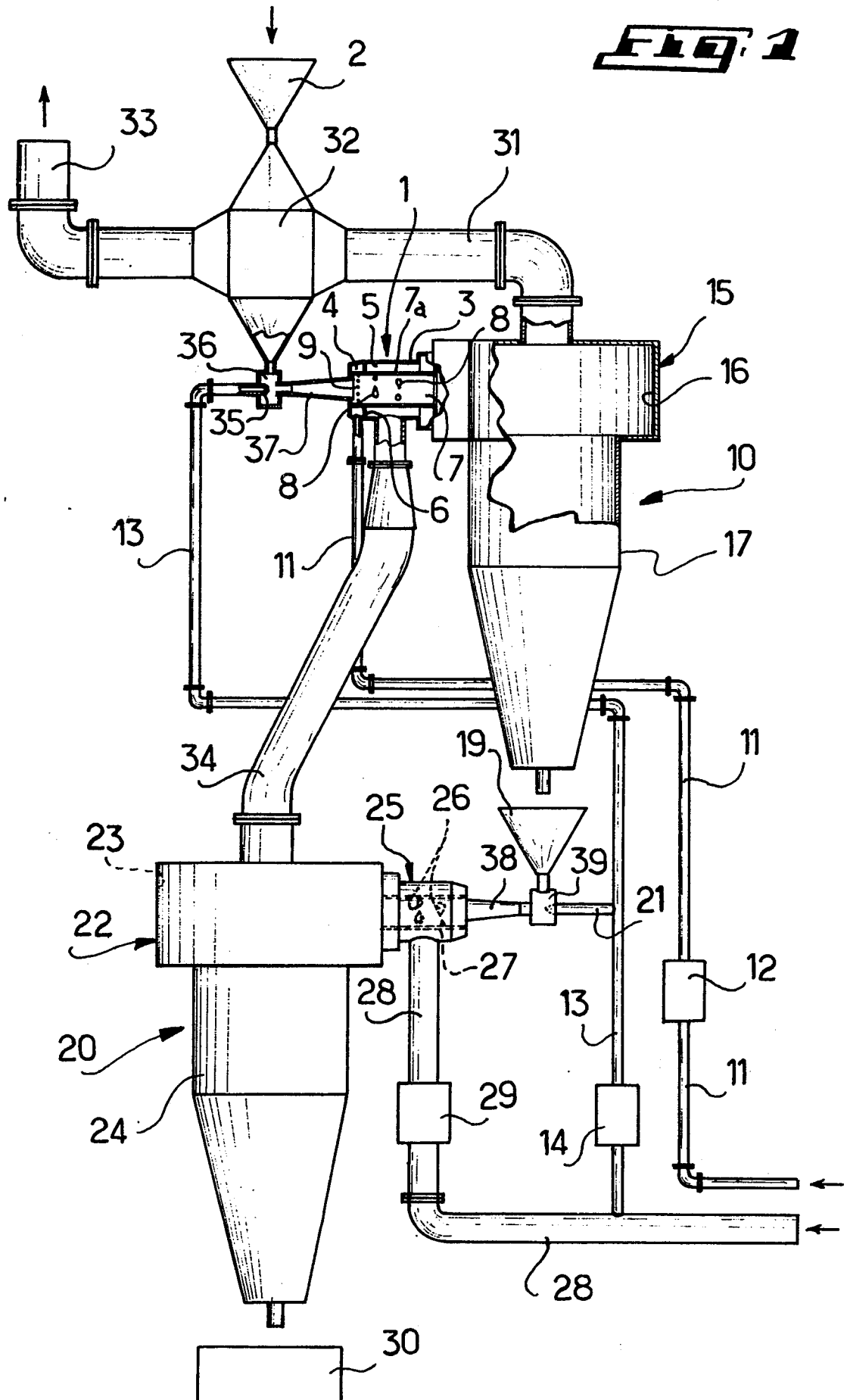
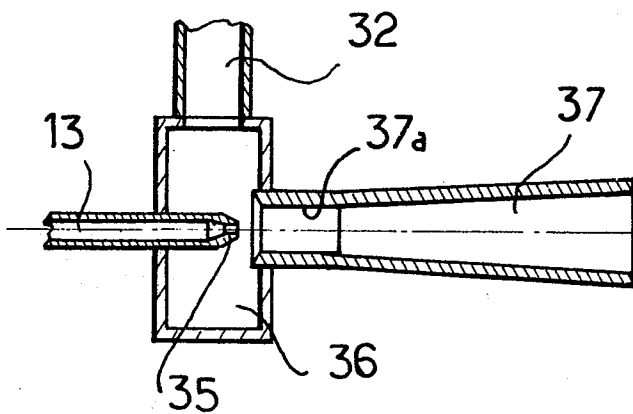
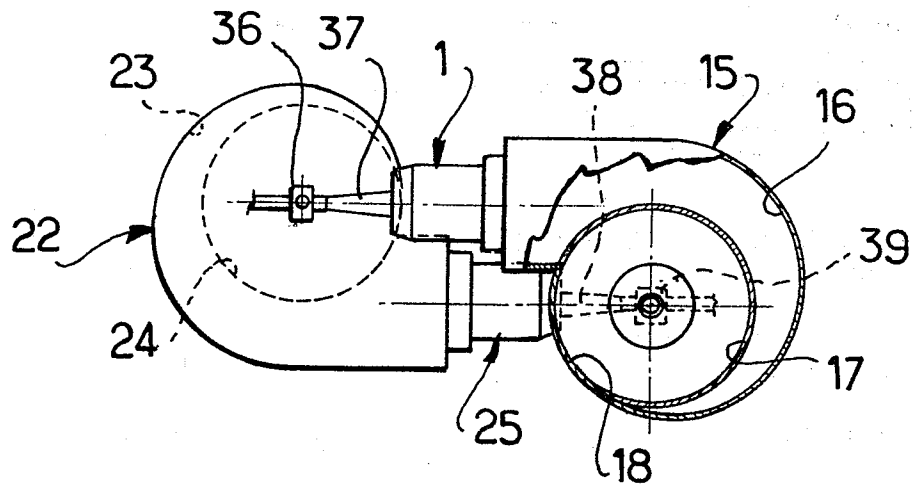
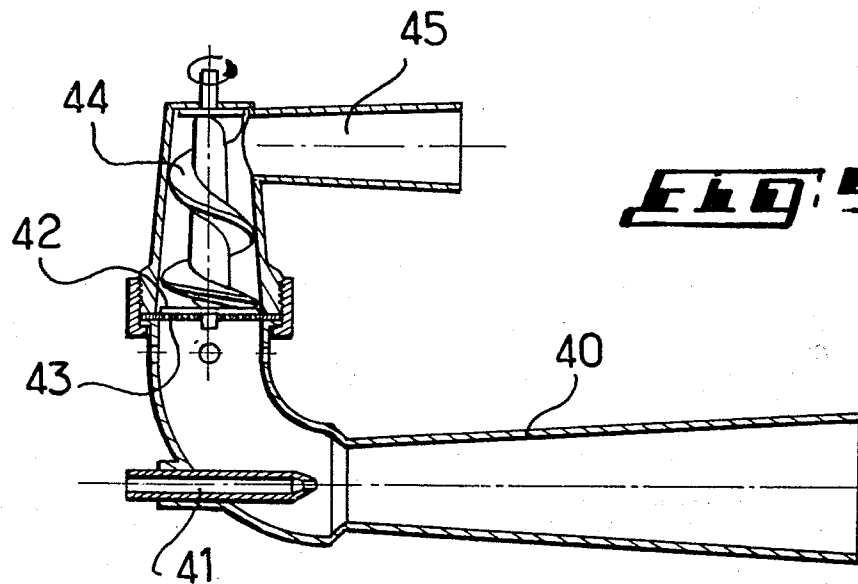
FIG. 1

FIG. 2**FIG. 3****FIG. 4**



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0124390

Numéro de la demande

EP 84 40 0574

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-1 892 233 (CHAPPELL) * En entier *	1-3, 6	F 26 B 17/10 F 26 B 23/02 F 26 B 3/18
A	FR-A-2 119 933 (POLYSIUS) * En entier *	1, 3, 5, 6	
A	GB-A-1 570 276 (WHITE) * En entier *	1, 3, 5, 7	
A	GB-A- 566 170 (FISON) * En entier *	1, 3, 7	
A	FR-A-1 325 620 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * En entier *	1, 3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	FR-A- 956 999 (BROEK) * En entier *	2, 3	F 26 B F 27 B
A	US-A-1 329 813 (STUTZKE)		
A	FR-A-2 351 369 (GAZ DE FRANCE)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-07-1984	Examineur DE RIJCK F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	