

Brevet N° 02840  
 du 10 octobre 1980  
 Titre délivré : 2. 1981

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre  
 de l'Économie et des Classes Moyennes  
 Service de la Propriété Intellectuelle  
 LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

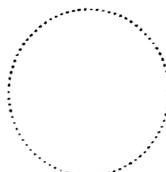
- La société dite PAUL WURTH S.A., 32 rue d'Alsace, Luxembourg (1)
- représentée par E. Meyers & E. Freylinger, Ing. cons. en propr. ind., 46 rue (2)  
du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires
- dépose(nt) ce dix octobre mil neuf cent quatre vingt (3)  
 à 15<sup>00</sup> heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :  
"Perfectionnements aux installations d'alimentation des fours à cuve à (4)  
gueulard sans cloche"
2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 8 octobre 1980
3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
4. quatre planches de dessin, en deux exemplaires;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
- le dix octobre mil neuf cent quatre vingt
- déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : (5)
- revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6) --- déposée(s) en (7) --- le --- (8)
- au nom de --- (9)  
élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg ---
- 46 rue du Cimetière, Luxembourg (10)
- sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à --- mois. (11)
- Le un des mandataires

### II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

10 octobre 1980

à 15<sup>00</sup> heures



Pr. le Ministre  
 de l'Économie et des Classes Moyennes,  
 p. d.

Brevet N° <u>82840</u>
du <u>10 octobre 1980</u>
Titre délivré : .....

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Intellectuelle  
LUXEMBOURG

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

La société dite PAUL WURTH S.A., 32 rue d'Alsace, Luxembourg (1)

représentée par E. Meyers & E. Freylinger, Ing. cons. en propr. ind., 46 rue (2)

du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires

dépose(nt) ce dix octobre mil neuf cent quatre vingt (3)

à 15<sup>00</sup> heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :  
"Perfectionnements aux installations d'alimentation des fours à cuve à (4)

gueulard sans cloche"

2. la délégation de pouvoir, datée de Luxembourg le 8 octobre 1980

3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;

4. quatre planches de dessin, en deux exemplaires;

5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le dix octobre mil neuf cent quatre vingt

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

(5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de

(6) --- déposée(s) en (7) ---

le --- (8)

au nom de --- (9)

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg ---

46 rue du Cimetière, Luxembourg (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à --- mois. (11)

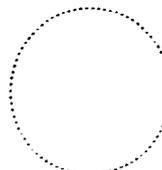
Le un des mandataires

### II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

10 octobre 1980

à 15<sup>00</sup> heures



Pr. le Ministre  
de l'Économie et des Classes Moyennes,  
p. d.

C21B

A 63007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu «représenté par ...» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

B R E V E T   D ' I N V E N T I O N

Perfectionnements aux installations d'alimentation  
des fours à cuve à gueulard sans cloche

La société dite :  
PAUL WURTH S.A.  
32 rue d'Alsace  
Luxembourg



La présente invention concerne des perfectionnements aux installations d'alimentation des fours à cuve à gueulard sans cloche, comprenant une goulotte d'alimentation rotative dont la position angulaire est ajustable et qui est disposée en aval d'un chenal d'alimentation vertical, ainsi qu'un ou deux sas de stockage intermédiaires disposés en amont du chenal d'alimentation de façon désaxée par rapport à l'axe de ce dernier. L'invention s'applique plus particulièrement aux hauts fourneaux modernes à forte capacité et contre-pression élevée au gueulard.

Les installations d'alimentation pour hauts fourneaux fonctionnant sans cloche remplacent de plus en plus les anciennes installations à cloches, dont la limite de capacité a été dépassée au cours du développement des grands fours modernes à haute performance et travaillant à contre-pression élevée. Les installations d'alimentation telles que décrites dans le préambule sont donc bien connues aujourd'hui. Etant donné qu'elles permettent d'assurer une répartition arbitraire de la matière à enfourner sur le lit de fusion du haut fourneau et de réaliser ainsi une exploitation optimale de celui-ci, leur principe en soi est parfait. Il s'est avéré cependant qu'on ne peut pas profiter pleinement des possibilités offertes par ce nouveau dispositif de chargement à cause d'un manque de contrôle sur la trajectoire de la matière à enfourner en amont de la goulotte. Etant donné en effet que, suite à la disposition désaxée du ou des sas de stockage intermédiaires, la matière suit une trajectoire oblique depuis l'ouverture de sortie du sas vers le chenal d'alimentation, la chute de la matière ne se fera pas suivant l'axe central de ce chenal, mais le long de la paroi de celui-ci, du côté opposé par rapport au sas en train d'être vidé. Cette chute décalée de la matière le long de la paroi du chenal a comme conséquence que le point d'impact de la matière sur l'extrémité arrière de la goulotte exécute, pour une inclinaison donnée de la goulotte, un mouvement de va-et-vient par rapport à un point d'impact moyen lors de la rotation de la goulotte, ce point d'impact moyen, ou intermédiaire, se situant théoriquement sur l'intersection de l'axe du four avec le fond de la goulotte. Or,

ce fond de goulotte formant glissoir pour la matière à enfourner est constitué de manière à freiner considérablement la vitesse de chute de la matière, c'est-à-dire que celle-ci est d'autant plus freinée qu'elle a un chemin plus long à parcourir sur le fond de la goulotte. En d'autres termes, la matière tombant sur la goulotte en aval du point d'impact intermédiaire traverse la goulotte plus vite que celle tombant sur la goulotte en amont de ce point. La conséquence de cette situation est qu'il se produit une autre répartition de la matière sur le lit de fusion du côté de la partie de la paroi du chenal d'alimentation le long de laquelle dégringole la matière, que du côté opposé sur le lit de fusion. Ceci revient également à dire que le ou les côtés du lit de fusion se trouvant dans le prolongement de l'axe de sortie du ou des sas reçoivent davantage de matière que les côtés opposés à cette direction, avec comme conséquence une répartition inégale de la matière sur le lit de fusion et les désavantages qui en suivent pour la bonne marche du four.

Un autre désavantage évident de ce dispositif d'alimentation connu est une détérioration rapide des parties du chenal d'alimentation subissant l'impact et le frottement du jet de matière, étant donné que ce sont toujours les mêmes endroits de la paroi latérale du chenal qui sont affectés. En outre, ce chenal est difficilement accessible pour le démontage et les réparations.

Il est vrai qu'on a proposé de pallier ce dernier inconvénient de l'état de la technique antérieur dans le brevet français No 76 20 742, mais en ne fournissant qu'une solution partielle au problème de chargement inégal du lit de fusion.

La présente invention a comme but d'éliminer les inconvénients susmentionnés en prévoyant des moyens permettant de diriger la chute des matériaux sensiblement par l'axe central du chenal d'alimentation, de sorte que les sollicitations de la paroi latérale de celui-ci soient réduites à un minimum et le point d'impact de la matière sur l'extrémité arrière de la goulotte situé constamment au même endroit lors de la rotation de la goulotte avec un angle de déversement donné.

Afin d'atteindre l'objectif qu'elle s'est fixé,

la présente invention prévoit des perfectionnements aux installations d'alimentation des hauts fourneaux à gueulards sans cloche telles que décrites dans le préambule, caractérisés par des palettes de guidage orientables entre le ou les  
5 sas et le chenal d'alimentation.

Les particularités et avantages procurés par la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée de plusieurs modes de réalisation donnés à titre d'exemples en référence aux dessins annexés qui représentent :  
10

Figure 1, une installation d'alimentation à goulotte selon l'état de la technique avec un seul sas et la goulotte tournée dans une première direction;

Figure 2, une partie de l'installation selon la figure 1, avec la goulotte tournée dans une deuxième direction;  
15

Figures 3 à 5, différentes positions des palettes orientables selon un premier mode de commande de celles-ci;

Figures 7 à 9, différentes positions des palettes orientables selon un second mode de commande de celles-ci;  
20

Figure 10, un mode d'exécution schématisé pour l'entraînement des palettes orientables;

Figure 11, une vue en élévation schématique, partiellement en coupe, de la disposition des palettes orientables dans la zone intermédiaire entre le ou les sas et le chenal d'alimentation;  
25

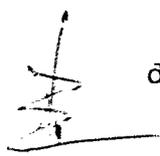
Figure 12, une vue en plan de la figure 11.

La Figure 1 montre le gueulard d'un four à cuve, en l'occurrence d'un haut fourneau 16, muni d'une installation d'alimentation à goulotte rotative selon l'état de la  
30 technique. Cette installation se compose essentiellement d'un sas de stockage intermédiaire 18 avec une trémie de sortie 20, dont l'axe a une direction inclinée par rapport à l'axe commun 22 du four et d'un chenal d'alimentation central 24. L'ouverture de sortie de la trémie 20  
35 est réglable à l'aide d'un clapet de dosage 26. En position fermée de ce dernier, un clapet d'étanchéité 28 est fermé à son tour afin d'éviter une perte de pression dans le four. Une couronne intermédiaire tronconique sert

de protection à des compensateurs 32 contre  
des impacts de matière de chargement chutant  
de l'ouverture de sortie du sas 18 vers le chenal central  
d'alimentation 24 en forme d'entonnoir, dont la fonction  
5 ressort de la figure et qui consiste à diriger le flux des  
matériaux de chargement sur l'extrémité arrière de la goulotte  
d'alimentation 34. Cette goulotte, dont l'angle de déversement  
est variable, est montrée en position de déverser la matière  
de chargement vers la périphérie gauche du  
10 four et de son lit de fusion 37. Dans cette phase de rotation  
de la goulotte autour de l'axe du four, le point d'impact  
36 des matériaux sur le fond de la goulotte se trouve  
en amont du point d'intersection 38 de l'axe du four avec le  
fond de la goulotte. Le chemin à parcourir par la matière  
15 sur le fond de la goulotte, c'est-à-dire la distance des  
points 36 à 40, est donc dans ce cas plus grand que la distance  
des points 38 à 40, c'est-à-dire la distance entre le  
point d'intersection 38 de l'axe du four avec le fond de la  
goulotte et la bouche de la goulotte. De ce fait, les maté-  
20 riaux subissent dans cette position giratoire de la goulotte  
un freinage maximum sur le fond rugueux de la goulotte.

Le contraire se produit dans la position giratoire  
de la goulotte selon la figure 2. Ici, le point d'impact 36'  
des matériaux sur le fond de la goulotte se trouve en aval  
25 du point d'intersection 38' de l'axe du four avec le fond de  
la goulotte. Le chemin à parcourir par la matière sur le  
fond de la goulotte, c'est-à-dire la distance des points 36'  
à 40' est dans ce cas plus petit que la distance entre le  
point d'intersection 38' de l'axe du four avec le fond de la  
30 goulotte et la bouche 40' de la goulotte. De ce fait, les  
matériaux subissent dans cette position giratoire de la gou-  
lotte un freinage minimum sur le fond rugueux de la goulotte.  
Il en résulte que dans cette position, la goulotte laisse  
passer davantage de matière que dans la position selon la  
35 figure 1, avec comme conséquence une accumulation 42 de ma-  
tière sur le lit de fusion de ce côté du four, c'est-à-dire  
du côté droit selon la figure 2.

Dans le cas de deux sas prévus de part et d'autre  
de l'axe du four (non montré), on aurait également une accu-



mulation de matériaux (non montrée) sur le côté gauche (toujours selon la figure 2) du lit de fusion. Un minimum de dépôt de matériaux se ferait alors devant, ou derrière le plan du dessin.

5 Pour éviter de tels dépôts irréguliers de matière sur le lit de fusion et les désavantages qui en découlent pour la bonne marche du four, et aussi pour réduire au minimum l'usure par suite des impacts et du frottement de la matière contre les parois du chenal d'alimentation, l'invention prévoit donc  
10 des palettes orientables entre le ou les sas et le chenal d'alimentation. Les figures 3 à 9 montrent ces palettes de guidage 44, 46, disposées légèrement en amont de la couronne de protection tronconique 30 et montées, par l'une de leurs extrémités, sur des arbres d'entraînement 48 et 50.

15 L'invention prévoit en principe deux modes distincts pour la commande des arbres d'entraînement 48 et 50.

Selon un premier mode d'exécution (non montré), les deux arbres sont commandés séparément, de sorte qu'ils peuvent exécuter une rotation indépendante l'une de l'autre,  
20 cela concernant aussi bien le sens de la rotation que son amplitude.

Selon un second mode d'exécution, qui sera décrit plus en détail avec référence à la figure 10, les deux arbres sont reliés par un mécanisme adéquat, afin de provoquer une  
25 rotation des deux arbres dans le même sens de rotation.

Il est évident que le premier mode d'exécution est plus flexible dans ses applications que le second, tandis que celui-ci a l'avantage d'une plus grande simplicité de fonctionnement.

30 Les figures 3 à 6 montrent différentes phases de fonctionnement du premier mode de commande des arbres d'entraînement 48 et 50, pour provoquer un pivotement indépendant des palettes de guidage 44 et 46. Dans la figure 3, un important flux de matière 52 est déversé du ou des sas  
35 (non montré) vers la goulotte 34 via les palettes orientables 44, 46, la couronne de protection 30 et le chenal central d'alimentation 24. Un débit de matière volumétriquement important, tel que celui montré dans cette figure 3 est nécessaire quand il s'agit d'enfourner des matières relativement

plus légères, telles que le cöke, par rapport à des matières  
relativement plus lourdes, telles que le minerai (voir figure  
4). En comparant la position des palettes 44, 46 dans les  
deux figures 3 et 4, on constate que leur inclinaison par rap-  
5 port à l'axe du four (c'est-à-dire du chenal d'alimentation  
24) a été adaptée aux débits 52 et 58 de matière en ce sens  
que dans le cas du débit plus faible 58, on a diminué l'ouver-  
ture de passage entre les palettes par rapport à leur ouver-  
ture selon la figure 3. Ce rétrécissement de l'ouverture, ou  
10 plutôt le changement de la forme de la section du courant de  
matière selon la figure 4 s'est opéré, ainsi qu'il ressort  
d'une comparaison entre ces deux figures, par une rotation en  
sens inverse des arbres 48 et 50.

Les figures 3 et 4 montrent donc une application du  
15 premier mode d'entraînement où l'inclinaison des palettes  
orientables peut être choisie selon le débit de matière à en-  
fourner tout en assurant une chute centrale de cette dernière  
à travers le chenal d'alimentation 24. A cause de cette chute  
centrale, le point d'impact 36 de la matière sur la partie ar-  
rière de la goulotte coïncide avec le point 38, point d'inter-  
20 section de l'axe du four (et du chenal 24) avec le fond de la  
goulotte. En d'autres termes, en réalisant, à l'aide des pa-  
lettes orientables, une chute centrale de la matière, celle-ci  
aura, pour toutes les phases giratoires de la goulotte, le mê-  
25 me chemin à parcourir sur le fond de cette dernière. Ceci si-  
gnifie, d'après les explications données précédemment, que tou-  
tes les zones du lit de fusion reçoivent la même quantité de  
matière pour un angle d'inclinaison donné de la goulotte. La  
chute centrale de la matière à travers le chenal 24 visée par  
30 la présente invention est d'ailleurs aussi assurée dans les  
variantes de positionnement des palettes montrées dans les fi-  
gures 5 à 9.

Parmi ces fig. 5 à 9, les fig. 5 et 6 montrent tou-  
jours le mode de positionnement indépendant des palettes, avec  
35 la différence par rapport aux fig. 3 et 4, qu'on se contente  
ici de n'utiliser qu'une seule (46) des deux palettes pour dé-  
vier le flux de matière ou pour centraliser soit un flux impor-  
tant (f.5) soit un flux plus faible (f.6) de matière à charger.

Les figures 7 à 9 enfin illustrent schématiquement



le fonctionnement des deux palettes de guidage selon le second mode de commande où les palettes sont basculées simultanément par une rotation dans le même sens des deux arbres 48 et 50, reliés entre eux par un mécanisme adéquat. Dans  
5 la figure 7, les deux palettes ont une inclinaison sensiblement identique (inversée) par rapport à l'axe du four, tandis que dans la figure 8, les arbres 48 et 50 ont été tournés simultanément dans le sens des aiguilles d'une montre, et dans la figure 9, dans le sens contraire, toujours par rapport  
10 à leur position selon la figure 7.

Ces figures 7 à 9 montrent donc qu'il est également possible de réaliser une chute centrale de la matière avec le second mode de commande des palettes, en faisant pivoter celles-ci simultanément dans l'une ou l'autre direction en  
15 fonction du débit de matière et/ou de sa trajectoire (cf. les figures 8 et 9).

La figure 10 illustre un mode d'exécution pour la manoeuvre des palettes selon le second mode, donc celui où les palettes sont reliées entre elles par un mécanisme adé-  
20 quat afin de provoquer un mouvement simultané des palettes dans le même sens de rotation des arbres 48 et 50. A cet effet, des leviers 54 et 56, respectivement solidaires avec les arbres 48 et 50, sont actionnés par un levier central 60 via des pivots 62, 64 sur le levier 60 et des trous oblongs  
25 66 et 68 dans les leviers 54 et 56, collaborant avec les pivots 62, 64. Le levier central 60 lui-même est actionné par un servomoteur, par exemple un vérin hydraulique 70 via un autre levier de commande 72, agissant sur l'axe du levier central 60. Dans cette figure 10, on a montré différentes posi-  
30 tions 44, 46, puis 44', 46' et enfin 44", 46" des palettes et des leviers 54, 56, positions représentées respectivement en traits pleins, en traits interrompus et en traits mixtes. L'inclinaison résultant entre le levier de commande 72 et la verticale pour ces différentes positions des palettes est  
35 symbolisée respectivement par les médianes 74, 74' et 74".

Les figures 11 et 12 sont respectivement des vues en élévation et en plan de l'intégration pratique du dispositif selon la figure 10 dans le système d'alimentation du four. La comparaison des différentes figures (voir aussi figure 1)

est facilitée par l'emploi des mêmes références pour les mêmes éléments. Ainsi qu'on peut le constater, les palettes 44 et 46 sont disposées sur la plus grande partie de leur longueur le long des parois intérieures de la couronne de protection 30. Les arbres 48, 50 sur lesquels sont accrochées les palettes 44 et 46, sont disposés en amont de la couronne 30, à un endroit bien accessible pour le remplacement des palettes quand leur usure l'exige. Il est à noter que dans la figure 12, le vérin 70 de la figure 10 n'est pas représenté et le levier de commande 72 rabattu d'environ 90°.

Au lieu des deux palettes 44, 46 on pourrait également prévoir quatre palettes disposées en croix, et opposées deux à deux.

Quoique l'invention trouve son application dans tous les fours dont le système de distribution comporte une goulotte rotative, elle déploie plus particulièrement ses avantages lorsque le four n'est muni que d'un seul sas de stockage comme c'est le cas du dispositif faisant l'objet du brevet luxembourgeois No 80 630.

Il faut finalement souligner le caractère illustratif de la description du mode de réalisation ci-dessus. En effet, de nombreuses modifications sont possibles sans sortir du cadre de l'invention. Une variante avantageuse consiste notamment à remplacer le mécanisme selon la figure 10 pour actionner les palettes au moyen de leviers avec des pivots coulisant dans des trous allongés, par un mécanisme à engrenage où les extrémités des leviers sont pourvus de secteurs dentés coopérant avec un pignon central solidaire du levier de commande 72.



REVENDEICATIONS

1. - Perfectionnements aux installations d'alimentation des fours à cuve à gueulards sans cloches, comprenant  
5 une goulotte d'alimentation rotative dont la position angulaire est ajustable et qui est disposée en aval d'un chenal d'alimentation vertical, ainsi qu'un ou deux sas de stockage intermédiaire, disposés en amont du chenal d'alimentation de  
10 façon désaxée par rapport à l'axe de ce dernier, caractérisés par des palettes de guidage orientables entre le ou les sas et le chenal d'alimentation.

2. - Perfectionnements selon la revendication 1, caractérisés en ce que les palettes sont montées sur des arbres de commande transversaux disposés de part et d'autre de  
15 l'axe du four en amont d'une couronne de protection tronconique aménagée, pour sa part, en amont du chenal d'alimentation central.

3. - Perfectionnements selon la revendication 2, caractérisés en ce que les arbres sont commandés indépendamment l'un de l'autre.  
20

4. - Perfectionnements selon la revendication 2, caractérisés en ce que les arbres sont interconnectés par un mécanisme de liaison adéquat et commandés simultanément via ce mécanisme par un organe moteur.

25 5. - Perfectionnements selon la revendication 4, caractérisés en ce que le mécanisme de liaison est constitué par des leviers associés aux arbres de commande, l'extrémité libre de ces leviers étant pourvus d'un trou oblong en vue de coopérer avec deux boulons disposés de part et d'autre  
30 d'un levier central, l'axe de ce dernier étant actionné par un servomoteur via un levier de commande disposé sur cet axe.

6. - Perfectionnements selon la revendication 4 caractérisé en ce que le mécanisme de liaison est constitué par des leviers associés aux arbres de commande et dont l'extrémité libre est pourvue d'un secteur denté formant engrenage avec un pignon central de commande.  
35

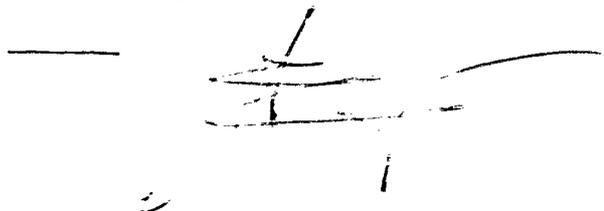


Fig 1

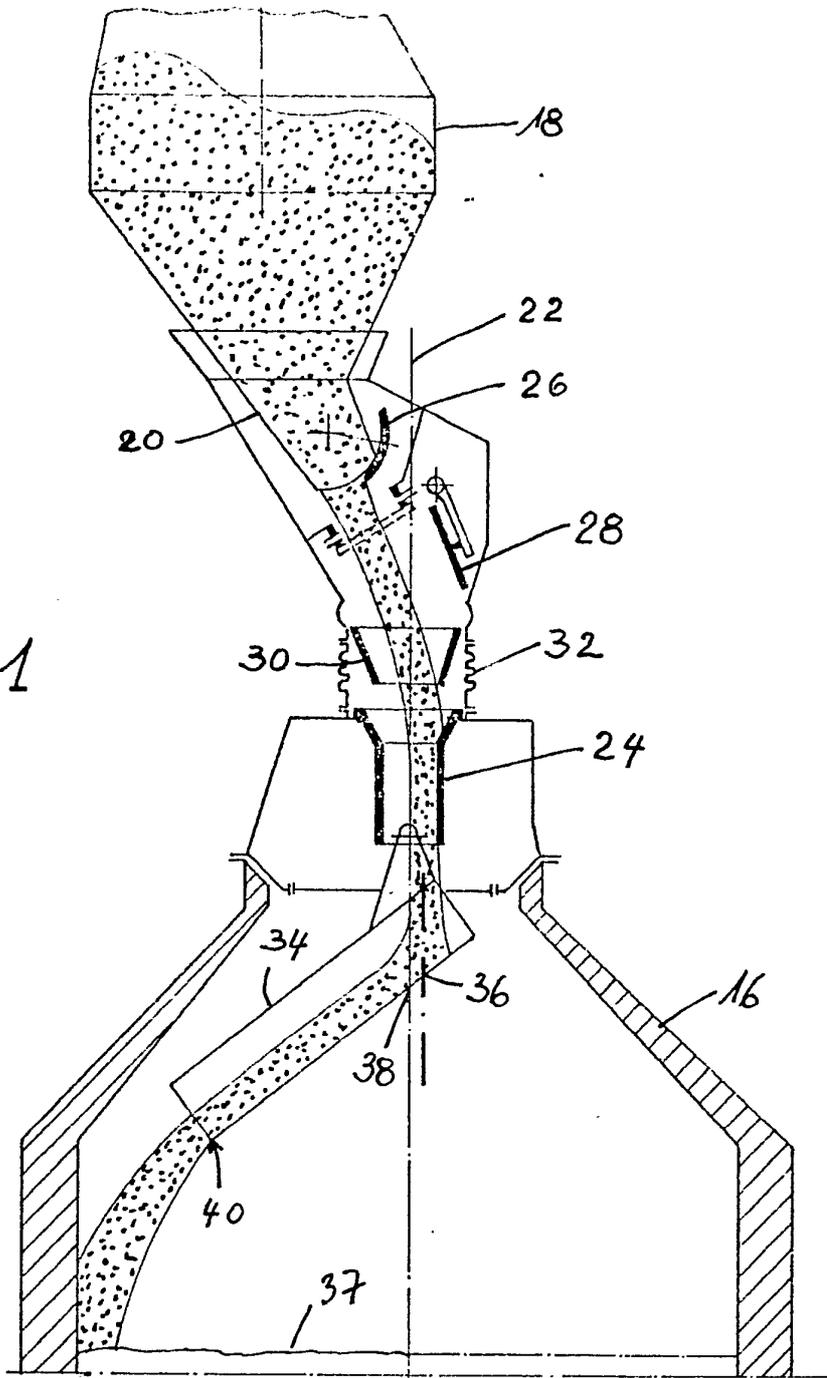


Fig 2

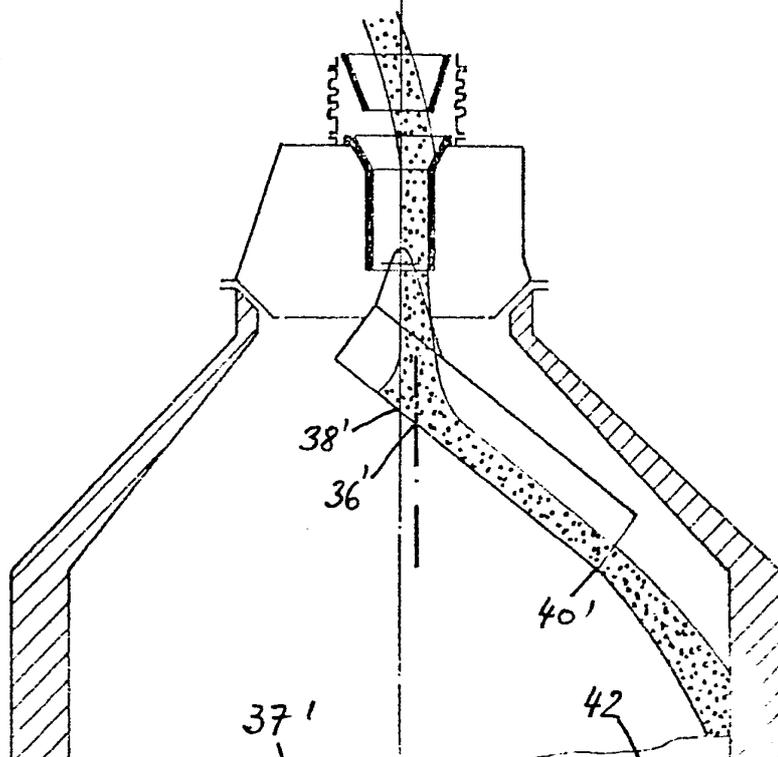


Fig 3

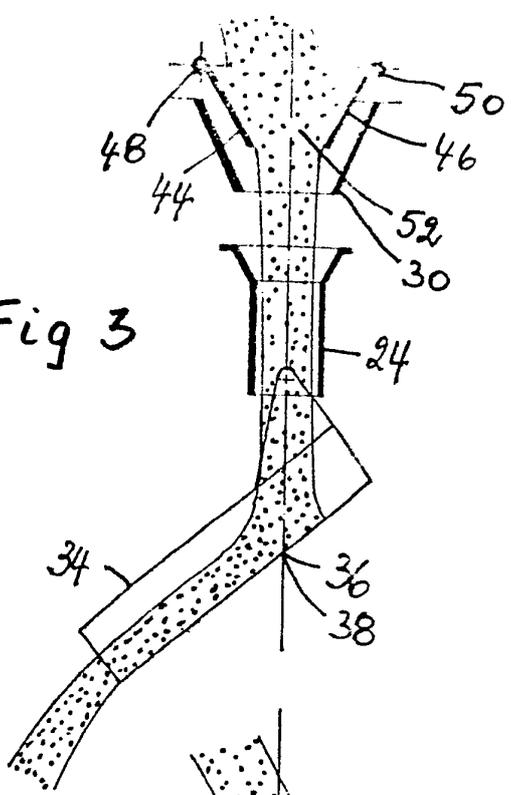


Fig 4

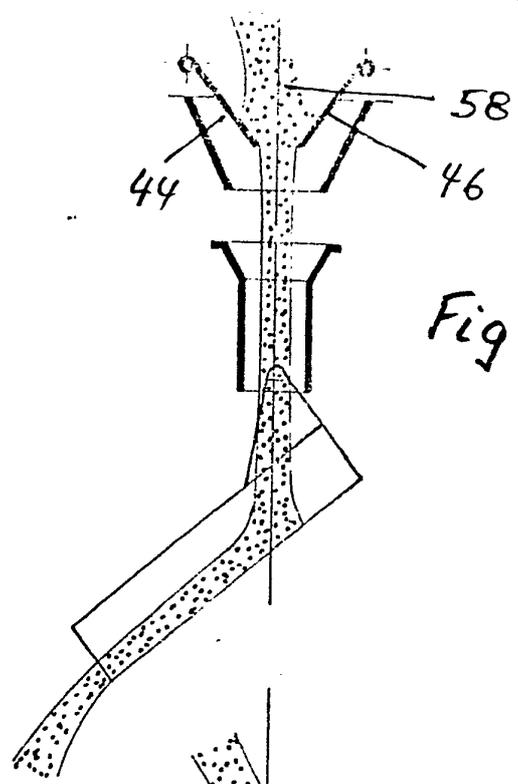


Fig 5

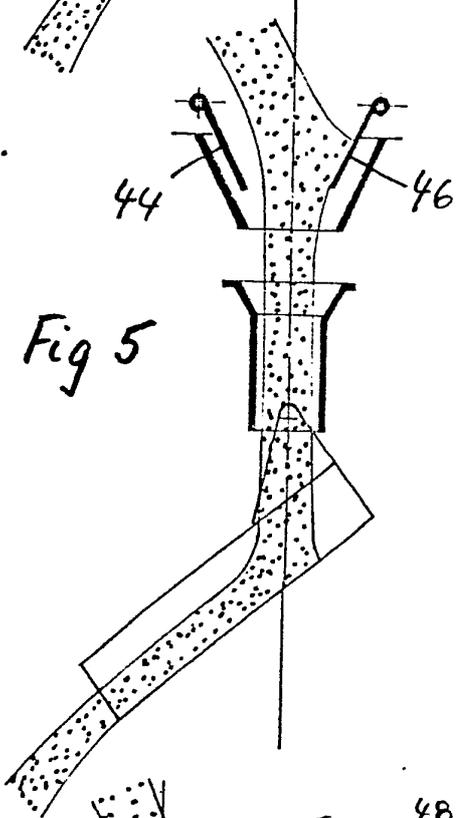


Fig 6

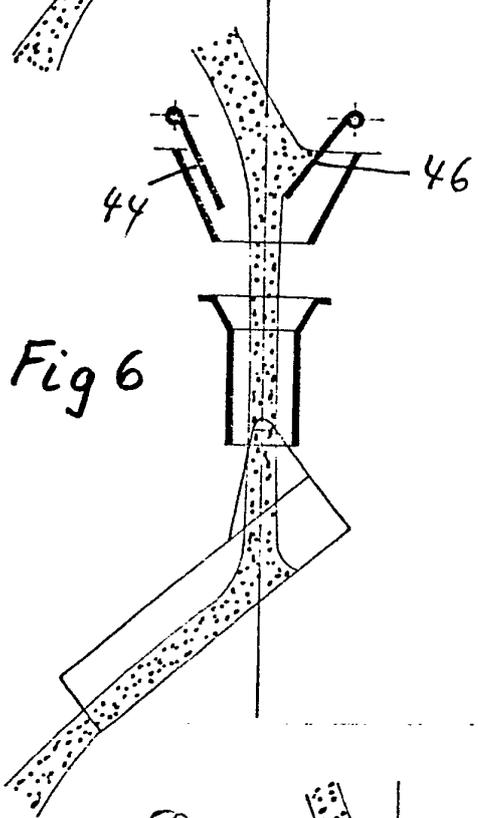


Fig 7

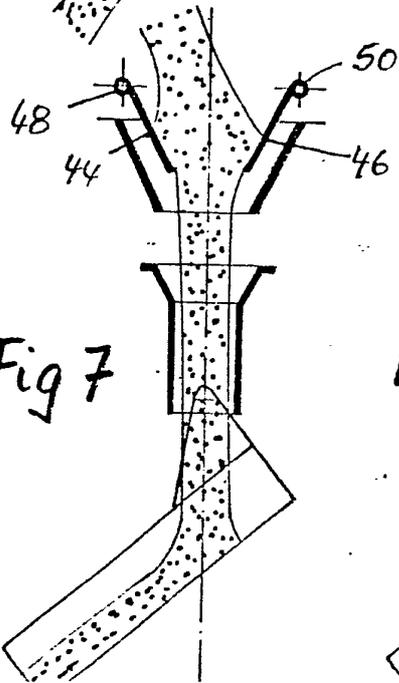


Fig 8

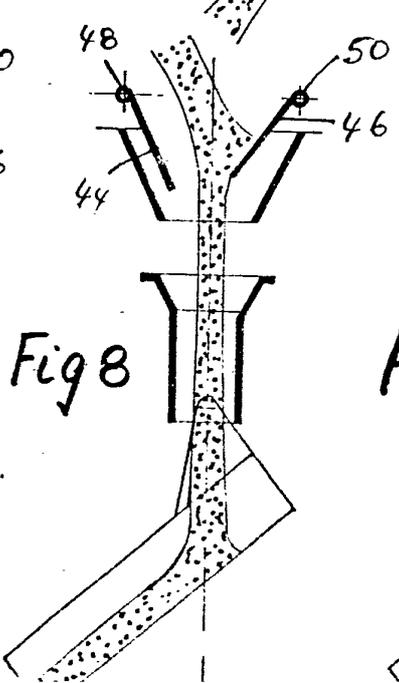


Fig 9

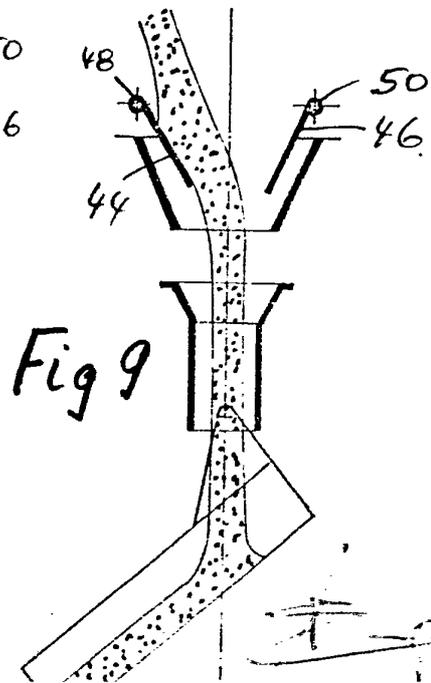


Fig. 10

