

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31 août 1983.

③0 Priorité US, 31 août 1982, n^{os} 413,511, 413,512, 413,513, 413,514, et 10 septembre 1982, n° 416,603.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 9 du 2 mars 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ALUMINUM COMPANY OF AMERICA. — US.

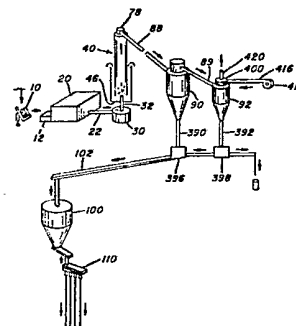
⑦2 Inventeur(s) : Albert David Booz, Kalman Edward Buchovecky, Walter Stanley Cebulak, Ray Allen Kuchera, David Darell White, Daniel Robert Barch, John Basil Kapustay, Adam John Sartschev et Robert Allen Ramser.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Lavoix.

⑤4 Procédé et dispositif pour l'obtention de poudre de métal atomisé.

⑤7 Procédé et dispositif d'obtention de métal atomisé, comprenant une source de métal fondu introduit en fines particules dans un récipient de retenue 40 qui présente une paroi latérale se terminant en une paroi d'extrémité 46 à travers laquelle un gaz d'atomisation et le métal fondu sont introduits dans le récipient à partir d'une source externe 30, via des buses 32 montées étanches sur la paroi d'extrémité 46, un orifice d'admission des gaz de ceux-ci étant espacé de la paroi d'extrémité. La paroi latérale, la paroi d'extrémité et les buses 32 coopèrent pour isoler l'intérieur du récipient 40 de la région adjacente à la source de métal fondu. Les particules de métal sont balayées hors du récipient 40 en utilisant un gaz introduit dans celui-ci par l'orifice d'admission.



La présente invention concerne l'obtention de poudre de métal atomisé, et plus particulièrement un dispositif perfectionné pour l'obtention de poudre de métal atomisé, d'une manière plus sûre et plus efficace.

5 La production de poudre atomisée de métaux tels que l'aluminium, le magnésium, le cuivre, le bronze, le zinc et l'étain et analogues entraîne un risque d'explosion.

Ainsi, il est conventionnel qu'une poudre de métal atomisé soit obtenue en faisant appel à un récipient, ou chambre
10 froide, dans lequel le courant de métal atomisé est injecté par une extrémité ouverte de la chambre située à proximité de l'atomiseur et d'un réservoir de métal liquide, le courant de métal atomisé étant refroidi ou réfrigéré à l'aide d'air introduit par l'extrémité ouverte par un ventilateur de dé-
15 charge aval. Un tel dispositif peut avoir pour conséquence des dangers en matière de sécurité, car toute explosion ayant lieu dans le dispositif peut se propager vers l'arrière vers la chambre froide à extrémité ouverte, ce qui expose souvent le personnel d'exploitation à des conditions dangereuses.
20 De plus, en cas d'explosion le dégagement résultant de particules d'aluminium en combustion, avec un rayonnement de chaleur intense à travers l'extrémité ouverte du récipient de retenue, crée encore d'autres dangers en matière de sécurité.

25 La présente invention pallie ces inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif qui retient les gaz et les particules en combustion lorsqu'une explosion a lieu.

A cet effet la présente invention concerne un procédé pour l'obtention de métal atomisé, comprenant les étapes con-
30 sistant à :

- (a) prévoir une source de métal fondu ;
- (b) introduire le métal fondu, en particules finement divisées, dans un récipient de retenue, ledit récipient présentant une paroi latérale se terminant en une paroi d'extré-

mité à travers laquelle le gaz d'atomisation et le métal fondu sont introduits dans le récipient à partir d'une source externe, par une buse montée étanche sur ladite paroi d'extrémité, un orifice d'admission des gaz de celle-ci étant
5 espacé de ladite paroi d'extrémité, la paroi latérale, la paroi d'extrémité et la buse coopérant pour isoler l'intérieur du récipient de la région adjacente à la source de métal fondu ; et

(c) balayer lesdites particules hors du récipient de
10 retenue en utilisant un gaz introduit dans celui-ci via ledit orifice d'admission des gaz.

La présente invention concerne également un dispositif pour l'obtention de métal atomisé, comprenant :

(a) un récipient de retenue présentant une paroi latérale se terminant en une paroi d'extrémité ;
15

(b) dans la paroi d'extrémité, une buse pouvant être raccordée à une source externe de gaz d'atomisation et de métal fondu ; et

(c) dans le récipient de retenue, un orifice d'admission
20 agencé pour faire entrer une source de gaz de recueillement destiné à balayer les particules de métal hors dudit récipient de retenue, celui-ci étant rendu sensiblement étanche par rapport à la région dans laquelle est située la buse, les particules situées à l'intérieur du récipient étant ainsi
25 isolées de la région extérieure adjacente à la buse.

Sur les dessins annexés :

- la Fig. 1 est un schéma d'écoulement du dispositif d'obtention de métal atomisé ;

- la Fig. 2 est une vue latérale en coupe du récipient
30 de retenue ;

- la Fig. 3 est une vue latérale en coupe de la partie inférieure du récipient représenté sur la figure 2 ;

- la Fig. 4 est une vue latérale en coupe partielle du dispositif, illustrant une forme de réalisation du mécanisme
35 de purge ;

- la Fig. 5 est une vue latérale en coupe partielle du dispositif, illustrant une autre forme de réalisation du mécanisme de purge ;

5 - la Fig. 6 est une vue latérale en coupe partielle du dispositif, illustrant une troisième forme de réalisation du mécanisme de purge ;

- la Fig. 7 est une vue latérale en coupe partielle illustrant un procédé de verrouillage en place de la buse et de la source d'air comprimé ; et

10 - la Fig. 8 est une vue de face en coupe selon les lignes VII-VII de la figure 7.

En référence aux dessins, la figure 1 illustre schématiquement le dispositif d'obtention et de manipulation de poudre de métal atomisé à partir d'un métal fondu qui peut
15 être fourni par un creuset de métal fondu 10 ou par un lingot 12 chargé dans un four 20 de fusion et de stockage raccordé par un conduit 22 à un réservoir 30 situé au-dessous d'un récipient de retenue 40. Une ou plusieurs buses d'atomisation 32 sont montées sur la plaque de fond 46 du réci-
20 pient 40 pour établir la communication avec le métal fondu contenu dans le réservoir 30.

Le métal atomisé produit dans le récipient 40 est balayé hors du récipient 40, via un conduit 88, vers un séparateur primaire à cyclone 90 qui achemine les particules gros-
25 sières vers un réservoir à poudre 100, via un convoyeur 102. Les particules plus fines, y compris les fines, sont extraites du courant d'air vers un ou plusieurs séparateurs secondaires à cyclone 92, d'où elles peuvent être acheminées vers un réservoir à poudre 100, ou emballées séparément. Les fines
30 peuvent être emballées séparément ou à nouveau mélangées avec les particules plus grossières. A cet égard, on peut noter que des courants de particules de catégories diverses provenant du séparateur 110 peuvent également être mélangés ensemble, en toutes quantités ou proportions prédéterminées.

35 La poudre atomisée, de préférence maintenue après la sé-

paration sous un lit de gaz inerte, est classifiée dans le poste de criblage 110, à des fins d'emballage et de distribution en diverses gammes de tailles de particules.

Le récipient de retenue 40, tel que représenté plus
5 en détail sur les figures 2 et 3, comprend une coquille cylindrique extérieure 42 se terminant à son extrémité inférieure par un cône tronqué 44 sur lequel est montée la plaque de fond 46 qui supporte les buses 32. La plaque de fond 46 obture l'extrémité du cône 44, à l'exception des ouvertu-
10 res des buses. Ceci permet essentiellement l'obtention d'un récipient de retenue ou chambre froide 40 fermée, en particulier par rapport à la région dans laquelle sont montées les buses.

La coquille 42 présente une extrémité supérieure ouver-
15 te 48 qui tient lieu d'entrée d'air pour les gaz de refroidissement et de recueillement, par exemple de l'air, introduits dans le récipient de retenue 40 selon l'invention, comme décrit plus bas.

Toujours en référence à la figure 2, le réservoir 30
20 pour métal fondu peut être monté au-dessous du récipient 40 sur une plateforme 36 qui peut être levée ou abaissée par un mécanisme 38, afin de faciliter le remplacement ou l'entretien de la buse 32.

La buse 32 est montée de manière amovible sur le côté
25 inférieur de la plaque de fond 46, d'une manière décrite plus loin facilitant son démontage. La buse 32 est pourvue d'un alésage central à travers lequel s'écoule le métal fondu destiné à être atomisé. L'extrémité inférieure 34 de la buse 32 est immergée dans le métal fondu contenu dans le ré-
30 servoir 30 lorsque le réservoir occupe sa position haute, indiquée en traits mixtes. De l'air sous pression entre dans la buse 32 via un tube 24, et est émis à proximité de l'alésage central, à l'extrémité supérieure de la buse, afin d'atomiser le métal fondu. La partie d'atomisation de la buse
35 32, qui ne fait pas partie de la présente invention, peut être

tre conçue selon les principes bien connus de l'atomisation, tels qu'indiqués par exemple dans le brevet US-A-1 545 253.

Le tube 24 est raccordé de façon démontable à une tubulure 26, par l'intermédiaire d'un raccord d'étanchéité à démontage rapide 28 (voir figure 2) destiné à faciliter le démontage du tube 24. La tubulure 26 sert à assurer une distribution sous pression uniforme lorsque plusieurs buses sont utilisées.

La buse 32, si elle est utilisée seule, peut être disposée coaxialement dans le récipient 40, afin de permettre un écoulement à courant central des gaz et des particules de métal. Si plusieurs buses sont utilisées, celles-ci peuvent être montées de façon concentrique autour de l'axe du récipient 40, pour la même raison, ou peuvent être montées en rangées, pour des raisons de commodité de manipulation.

Un second cylindre 52 (figure 3) est monté concentrique à l'intérieur de la partie inférieure de la coquille cylindrique extérieure 42, et présente un diamètre suffisamment faible pour que soit défini un passage annulaire 50 entre les cylindres 42 et 52. On observera sur la figure 3 que le cylindre 52 est pourvu à son extrémité inférieure d'un organe conique 54 qui peut être soudé ou fixé en 56 à une bague 58, qui peut être elle-même soudée ou fixée à l'extrémité du cylindre 52. Une bague 60 est fixée à l'extrémité inférieure de l'organe conique 54 et est espacée ou suspendue au dessous de l'extrémité inférieure de l'organe conique 54, afin de laisser entre les deux une ouverture. La bague 60 présente un bord extérieur qui fait saillie dans le prolongement du passage annulaire 50 défini par les parois du cône tronqué 44 et de l'organe conique 54. Le bord extérieur 63 sert à faire écouler ou canaliser l'air dans le récipient 52, dans un but expliqué par la suite. De nouveau en référence à la figure 3, on observera que la bague 60 peut être suspendue à l'organe tronqué 54 par des organes 64.

De l'air froid est attiré dans le récipient 40 par des

moyens extracteurs 400, par exemple, représentés sur la figure 1. L'air entre dans l'ouverture annulaire 48 (figure 2) du cylindre extérieur 42, traverse les filtres 70 pour entrer dans le passage annulaire 50 et au fond du récipient 40 à proximité des buses 32. Cet air froid, traversant le passage annulaire 50 à une vitesse comprise entre 305 et 1830 m/mn, (1000 et 6000 pieds/mn), sert à maintenir froide la paroi intérieure du récipient 40, c'est-à-dire la paroi du cylindre 52, pour ainsi interdire tout dépôt de particules sur celle-ci.

L'ouverture annulaire 48 est définie par un écran latéral 49 et par une bague annulaire 51. L'écran latéral 49 est supporté par et fixé à une bague annulaire 51a et à un organe supérieur 53, qui sont eux-mêmes fixés au récipient 40, pour éviter que de l'eau ou autres matériaux soient avalés pendant les opérations, lorsque cette partie du récipient est exposée à l'atmosphère. On notera que, pendant le fonctionnement, dans une forme de réalisation, des volumes d'air importants sont avalés via l'ouverture 48 pour refroidir les parois de la chambre froide du récipient de retenue 40 et à des fins d'acheminement de la poudre atomisée à l'extérieur du récipient. On observera à partir des figures 2 et 3 que le passage annulaire 50 entre le récipient intérieur 52 et le récipient extérieur 42 s'ouvre sur l'ouverture annulaire 48. Il est préférable que le récipient extérieur 42 s'étende au-dessus de la bague annulaire 51 afin de procurer un collecteur 55 pour l'eau qui pourrait traverser le filtre 70.

Les filtres 70 peuvent être des filtres conventionnels quelconques utilisés pour le filtrage de l'air, et sont disposés de façon annulaire autour de la périphérie des bagues 51 et 51a, auxquelles ils sont fixés par des moyens conventionnels.

On notera que l'admission a été représentée espacée à la fois de la plaque de fond et des buses, afin d'assurer une isolation de l'admission d'air par rapport à la buse et au

métal fondu, afin d'atténuer les dangers. On pourra, pour obtenir ce résultat, faire appel à des structures de configurations différentes, telles que des soupapes d'arrêt unidirectionnelles ou autres structures à labyrinthe.

5 Dans un autre aspect de l'invention, il s'est avéré que la température de la paroi du cylindre 52 est importante. En fait, il s'est avéré que, si la température de la paroi est autorisée à dépasser sensiblement 148,9 °C (300 °F), le métal fondu, par exemple de l'aluminium, sous forme atomisée
10 a tendance à se coller ou à adhérer à la paroi cylindrique en quantités substantielles, pour ultérieurement se détacher et tomber, au détriment de la sécurité. Ainsi il s'est avéré, par exemple en ce qui concerne l'aluminium, que cette adhérence est minimisée ou virtuellement éliminée en abaissant
15 la température de la paroi du cylindre de préférence à moins de 121,1 °C (250 °F), avec une température par exemple inférieure à 107,2 °C (225 °F). La température de la paroi du cylindre 52 peut être abaissée grâce à l'air de recueille-
ment introduit au niveau de l'ouverture annulaire 48.

20 Afin de permettre le refroidissement des parois en utilisant l'air de récupération, les matériaux utilisés pour la construction de la paroi du cylindre intérieur 52 devront être choisis en tenant compte de leurs caractéristiques de transfert de chaleur ainsi que leurs caractéristiques de cor-
25 rosion, plus conventionnelles. Par exemple, il est préférable de choisir des matériaux tels que le cuivre, l'aluminium et l'acier inoxydable, et analogues, avec ou sans plaquage de chrome.

Dans une autre forme encore de réalisation de l'inven-
30 tion tenant compte du dépôt de particules atomisées sur la paroi du cylindre 52, il est préférable que la rugosité de cette paroi soit contrôlée. En fait, plus la surface de la paroi est rugueuse, plus la tendance des particules de métal atomisé, par exemple d'aluminium, à se coller ou à adhérer
35 à la surface est importante. Ainsi, dans une forme de réali-

sation, la surface devra présenter une rugosité inférieure à 100 à 150 microns efficaces, et de préférence inférieure à 60 microns efficaces, les lignes de finissage s'étendant de préférence dans la direction de l'écoulement.

5 En plus de prévoir un contrôle de la rugosité de surface, il peut également être avantageux de préparer ou de traiter la surface à l'aide d'un agent anti-adhésif, pour encore minimiser la tendance des particules atomisées à s'y coller. Ainsi il s'est avéré que le fait de traiter la sur-
10 face avec un agent anti-adhésif choisi dans la classe comprenant les cires et les matériaux polymères inhibe encore davantage l'adhérence sur celle-ci de particules de métal. Lorsque l'on utilise une cire, il s'est avéré que la cire DO-ALL TOOL SAVER, disponible chez DO-ALL Tool Company, procure un fini de la paroi du cylindre 52 qui est résistant au
15 dépôt de particules d'aluminium atomisées lorsque la température de la paroi est inférieure à 148,9 °C (300 °F), et de préférence comprise entre environ 93,3 et 121,1 °C (200 et 250 °F).

20 Le métal fondu contenu dans le réservoir 30 est initialement aspiré de celui-ci via la buse 32 au moyen du gaz d'atomisation introduit vers la buse. Les gaz d'atomisation, qu'ils soient chauds ou froids, peuvent être des gaz inertes ou d'autres gaz. De même, les gaz de recueillement peuvent
25 être soit chauds, soit froids (mais de préférence froids), et peuvent être soit des gaz inertes, soit d'autres gaz renfermant une quantité prédéterminée de gaz oxydants, afin d'engendrer sur la surface des particules une couche d'oxydation protectrice minimale. Ceci minimise toute réaction d'oxyda-
30 tion subséquente lors de l'exposition à l'air. De plus, le gaz de recueillement peut être de l'air. Les gaz de recueillement utilisés selon l'invention peuvent être utilisés à la fois pour refroidir et pour balayer les particules de métal hors du récipient de retenue 40.

35 Du fait du trajet d'écoulement qui se développe lors

du balayage des particules métalliques vers le haut à l'intérieur du récipient de retenue 40, quelques particules gravitent vers la paroi du récipient et retombent vers les atomiseurs. Les particules retombant peuvent entraver l'atomisation si on les laisse s'accumuler sur la plaque de fond 46, ces accumulations s'avérant peu sûres. Ainsi la bague 60 est munie d'un bord extérieur 63, comme mentionné plus haut, qui fait saillie dans la partie du passage annulaire 50 située entre le cône tronqué 44 et l'organe conique 54. Le bord extérieur 63, du fait qu'il est espacé au-dessous de l'organe conique 54, dévie et attire une partie de l'air (par exemple jusqu'à un tiers de l'air soutiré vers le bas entre les récipients extérieur et intérieur pour s'écouler dans le récipient 40) entre le bord 63 et l'organe conique 54. Cet air dévié attiré par le bord extérieur 63 balaye les particules de métal retombant le long de la paroi du récipient intérieur vers le courant principal de poudre de métal balayée hors du récipient.

On notera que la partie intérieure 63a de la bague 60 tient lieu de déflecteur pour les particules plus grosses, afin d'assister le balayage de telles particules dans le courant principal. De cette manière, de telles particules de métal sont empêchées de s'accumuler au fond du récipient et d'entraver le processus d'atomisation.

Le cylindre intérieur 52, qui comprend la paroi intérieure du récipient 40, se rétrécit à son extrémité supérieure vers un orifice de sortie 78 permettant l'évacuation des particules de métal vers le conduit 88, qui les amène vers le séparateur à cyclone 90. La partie supérieure du cylindre 52 peut également être munie d'une ou plusieurs trappes de dépressurisation 72 montées de manière détachable sur ou faisant partie de la paroi du cylindre 52. De préférence, de telles trappes, lorsqu'utilisées, sont fixées de manière détachable sur la paroi du cylindre 52 par des moyens de rétention tels que des moyens à charnières, afin d'empêcher la

trappe d'être soufflée lors d'une soudaine augmentation de la pression.

Bien que la description d'un dispositif d'atomisation qui précède ait concerné un récipient de tirage vers le haut, on notera que l'invention s'applique également aux récipients horizontaux ou à tirage vers le bas.

Le dispositif d'atomisation de métal selon l'invention est en outre caractérisé par des moyens destinés à faciliter le nettoyage ou le démontage et le remplacement de la buse d'atomisation. De tels moyens peuvent s'avérer particulièrement utiles lorsqu'une pluralité de buses sont utilisées dans le dispositif et qu'il est souhaitable de nettoyer ou de remplacer l'une des buses tout en continuant à faire fonctionner le dispositif en utilisant le reste des buses.

Pendant le fonctionnement du dispositif d'atomisation, le métal liquide circulant à travers la buse 32 peut diminuer la dimension de l'alésage de la buse à cause de l'accumulation de ce métal et de composés métalliques, par exemple d'impuretés, sur la paroi de l'alésage de la buse. Ainsi une telle diminution de la dimension de l'alésage peut modifier la taille des particules obtenues pendant l'atomisation et, en conséquence, il peut s'avérer difficile de conserver une répartition constante de la taille des particules. Ainsi, on notera qu'il est souhaitable de maintenir l'alésage de la buse dans un état empêchant à la répartition de la taille des particules d'être modifiée. Bien que la buse puisse être démontée et remplacée, l'invention permet la purge ou le nettoyage de la buse in situ, afin de ramener la dimension de l'alésage sensiblement à sa valeur d'origine.

Selon cet aspect de l'invention, les buses peuvent être purgées ou nettoyées de plusieurs manières différentes. Par exemple, en référence à la figure 5 est représentée une forme de réalisation d'un dispositif qui, selon l'invention, permet le nettoyage ou la purge des buses. Sur la figure 5 est représentée la plaque de fond 46, à travers laquelle s'étend

une buse 32. La buse 32 présente une extrémité supérieure 33 qui s'étend dans une partie en cuvette 37 ménagée dans la plaque 46. On comprendra que, en fonctionnement, un gaz d'atomisation tel que de l'air comprimé est introduit vers la
5 buse 32 pour aspirer et atomiser le métal fondu à travers celle-ci, tandis que de l'air de l'extérieur est attiré à travers l'ouverture annulaire 48 pour recueillir ou balayer le métal atomisé hors du récipient de retenue. Ainsi, dans cette forme de réalisation, pendant l'opération d'atomisation, à des fins de nettoyage ou de purge des buses, les
10 deux sources d'air ou de gaz restent en service. Pour le nettoyage pendant le fonctionnement est prévu un bras 350 supporté par une bille 360 montée dans la paroi du récipient de retenue, et qui peut être actionné de l'extérieur du récipient.
15

Le bras 350 est équipé d'une plaque ou couvercle 352 montée sur celui-ci, qui peut recouvrir la buse 32 par rapport au reste du récipient 40. Ainsi, pour le nettoyage, la plaque en couvercle de purge 352 est disposée au-dessus
20 de la buse 32, afin de dévier l'air ou le gaz comprimé utilisé à des fins d'atomisation vers le bas à travers le conduit pour métal fondu de la buse, pour ainsi expulser tout matériau entravant l'écoulement du métal fondu à travers la buse. Les gaz déviés peuvent être pulsés grâce à l'application momentanée du couvercle sur la buse 32.
25

Dans une autre forme de réalisation de cet aspect de l'invention, est représenté sur la figure 4 un couvercle qui peut être utilisé pour le démontage des buses d'atomisation, comme mentionné plus haut. Dans cette forme de réalisation,
30 la source d'air de récupération peut rester en service. Cependant, l'air comprimé destiné à l'atomisation devra être diminué s'il est utilisé pour nettoyer la buse. De plus, dans cette forme de réalisation, un couvercle 320 est monté sur la plaque de fond 46 par l'intermédiaire d'un bras 322
35 monté sur le couvercle 320 et fixé de manière pivotante sur

un support 324 en 326. Le couvercle 320 est déplacé entre les positions ouverte et fermée par un arbre 332 qui peut être actionné par un vérin à air 330. L'arbre 332 est relié au bras 322 du couvercle 320 et comporte des parties articulées 332a et 332b réunies en 332c. L'arbre 332 est lui-même monté pivotant sur le couvercle 320 par un bras 340 qui est lui-même monté pivotant en 342 sur l'arbre 332, et en 344 sur le bras 322.

Pour ouvrir le couvercle 320, l'arbre 332 et le bras 340 sont tirés vers le vérin 330 pour provoquer la rotation du bras 322 autour du pivot 326, ce qui amène le couvercle 320 dans sa position ouverte, indiquée en traits mixtes sur la figure 4. C'est la position normale du couvercle 320 pendant le déroulement du processus d'atomisation. Cependant, lorsqu'il est nécessaire de retirer ou de nettoyer la buse 32, le bras 322 est poussé vers la buse pour fermer le couvercle 320 et ainsi isoler la buse 32. Ceci dévie l'air comprimé utilisé pour l'atomisation et force celui-ci vers le bas dans le conduit central pour métal fondu de la buse, pour nettoyer ou retirer tout matériau étranger, de la même manière que décrit plus haut.

Si l'on souhaite remplacer une buse plutôt que de la nettoyer, alors l'air comprimé utilisé pour l'atomisation devra être interrompu dans les deux formes de réalisation décrites ci-dessus. Le couvercle 320, en occupant sa position fermée, permet à la buse 32 d'être retirée ou entretenue sans arrêter le dispositif ou pratiquer une ouverture indésirable dans le récipient 40, qui pourrait rompre l'équilibre de l'écoulement d'air.

Bien que les figures 4 et 5 aient illustré des mécanismes de purge d'une buse unique, pour la simplicité de l'illustration, on notera que le mécanisme s'avère d'une utilité maximale lorsqu'il est utilisé dans un dispositif à plusieurs buses, chaque buse montée sur la plaque de fond 46 étant équipée d'un tel mécanisme de purge.

Comme le montre la figure 6, la purge peut être effectuée d'une autre manière en faisant appel à une source externe de gaz de purge, via un tuyau flexible fixé au couvercle 120. Dans cette forme de réalisation, l'intérieur du
5 couvercle 120 tient lieu de passage du tuyau flexible 180 vers l'alésage central destiné à acheminer le métal fondu dans la buse 32. Le couvercle 120 est amené au dessus de la buse 32 et la pression du gaz de purge est alors utilisée pour dégager de l'alésage des dépôts indésirables.

10 Dans le dispositif représenté sur la figure 6, le couvercle 120 est monté de manière à coulisser dans une position surmontant la buse 32. Un bras 122 monté sur le couvercle 120 est monté pivotant en 126 sur l'arbre 132 d'un vérin hydraulique 130 utilisé pour faire coulisser le couvercle
15 120 par dessus la buse 32. Le prolongement 132a de l'arbre, à l'extrémité opposée du vérin hydraulique 130, peut être muni de bagues de came ou de butée 134 et 136 qui sont utilisées pour actionner des interrupteurs électriques 154 et 156. L'interrupteur 154, qui est actionné par la butée 134
20 lorsque le vérin hydraulique 130 est actionné pour isoler la buse 32, contrôle l'écoulement du gaz de purge vers le couvercle 120, comme décrit plus loin. L'interrupteur 156 actionne une électrovanne (non représentée) pour établir l'écoulement de gaz d'atomisation vers la buse 32. Lorsque l'ar-
25 bre 132a du vérin hydraulique 130 est dans sa position rétractée, c'est-à-dire lorsque le couvercle 120 est retiré de sa position surmontant la buse 32, l'interrupteur 156 est fermé par contact avec l'épaulement 136. L'interrupteur 156 peut être soumis à l'action d'un ressort afin d'être ramené
30 dans sa position ouverte (voir figure 6) lorsqu'il n'est pas en contact avec l'épaulement 136. Ceci interrompt l'écoulement de gaz d'atomisation lorsque le vérin hydraulique 130 est actionné pour pousser l'arbre 132 vers l'avant et faire coulisser le couvercle 120 par dessus la buse 32.

35 De nouveau en référence à la figure 6, le couvercle 120

est également relié à un tuyau flexible 180 via un raccord 182 situé sur le couvercle 120. Le tuyau flexible 180 est raccordé à son extrémité opposée à un raccord 184 muni d'une électrovanne 188 qui, lorsqu'elle est actionnée (par l'intermédiaire de l'interrupteur 154), permet au gaz de purge de s'écouler d'une source de gaz 200 vers le couvercle 120.

Lorsque le vérin hydraulique 130 est actionné pour faire coulisser le couvercle 120 au dessus de la buse 32, l'épaulement 134 entre en contact avec l'interrupteur 154, normalement ouvert, pour fermer celui-ci et ouvrir la vanne de contrôle 188 pour permettre au gaz de purge de s'écouler dans le couvercle 120. Du fait que, incidemment, l'interrupteur 156 était ouvert, pour ainsi fermer la vanne contrôlant l'écoulement du gaz d'atomisation vers la buse 32, le gaz de purge est forcé à travers l'alésage central pour métal fondu de la buse 32, pour ainsi assurer la purge de celui-ci.

On notera que le dispositif tel que représenté peut permettre un courant de gaz de purge stationnaire ou pulsé, par la manipulation du couvercle. Il est préférable dans le dispositif d'utiliser une brève décharge de gaz de purge pour dégager l'alésage. Ceci peut être assuré par un mécanisme de temporisation commandé par l'interrupteur 154 pour ouvrir périodiquement la vanne 188 pendant l'instant où le couvercle est au dessus de la buse 32. On observera que le gaz d'atomisation est interrompu. On observera en outre que ce dispositif peut également être utilisé pour remplacer les buses sans entrave au processus d'atomisation.

Bien que l'on ait décrit la purge aussi bien sous forme d'un écoulement continu que d'un écoulement pulsé, on notera que l'écoulement pulsé constitue la forme de réalisation préférée. En outre, si l'on fait appel à un écoulement continu, on devra prendre soin d'éviter le refroidissement de la buse, ce qui pourrait avoir pour conséquence un accroissement des accumulations de revêtement à l'intérieur de la buse, pour ainsi renverser l'objet de l'opération de purge.

Les figures 6 et 7 illustrent d'autres mécanismes utilisés pour monter la buse 32 et le tube 24 pour gaz d'atomisation sur la plaque de fond 46 du récipient 40, et qui permettent un dégagement et un démontage rapides de la buse 32. Sur la figure 7, la buse 32 est fermement serrée contre la plaque de fond 46 par un mécanisme de serrage comprenant un étrier 250 disposé sur le tube 24 et équipé d'une tige 252. Sur la tige 252 s'engage de façon amovible un crochet 254 prévu sur un bras 256 qui est relié à un levier 260 en un second point de pivot 258. Le levier 260 est relié en son point d'appui 262 à un support 270 fixé à la plaque de fond 46. Lorsque le levier 260 est abaissé pour prendre la position horizontale indiquée en traits mixtes, le crochet 254 peut être détaché de la tige 252 pour permettre au tube 24 et à la buse 32 d'être retirés d'un bloc. Comme mentionné précédemment, le tube 24 coulisse dans le raccord 28 à démontage rapide, qui interrompt l'écoulement de gaz d'atomisation lorsque le tube 24 est retiré, pour ainsi permettre au système de continuer à fonctionner sans pertes de gaz d'atomisation.

Comme le montre la figure 6, il est prévu un autre procédé de serrage ferme de la buse 32 et du tube 24 sur la plaque de serrage 46. Dans cette forme de réalisation, un vérin à air 27 pousse l'arbre 27a contre le tuyau 24, pour ainsi fermement fixer la buse 32 contre la plaque 46 à des fins d'atomisation. On notera que, dans les deux formes de réalisation, le dessous de la plaque 46 peut être muni d'une encoche, afin d'aider le positionnement et le maintien en place de la buse 32 sur la plaque 46 dans sa position correcte.

Selon un autre aspect de l'invention sont prévus des moyens pour recueillir le courant de particules. Ces moyens comprennent un collecteur ou aspirateur, qui procure ou engendre un effet de succion. Comme le montre la figure 1, le collecteur 400 peut être monté sur le dernier cyclone 92 et raccordé à une ou plusieurs souffleries d'extraction 410 qui font balayer un courant d'air à travers le conduit 416, vers

l'extracteur 400. Le courant d'air sort de l'extracteur 400 à travers l'orifice de sortie 420, vers l'atmosphère. A l'intérieur de l'extracteur 400 est installé un tube de Bernouilli fixé sur le côté de décharge du séparateur 92. Lorsque de l'air est pompé à travers l'extracteur 400, du vide est engendré dans le tube, ce qui fait chûter la pression dans le cyclone 92. Ceci engendre dans le conduit 89 un effet d'attraction, qui traverse vers l'arrière le cyclone 90 vers le conduit 88 et vers le récipient 40. De l'air de refroidissement est ainsi sucé dans le récipient 40 via l'ouverture 48 et le passage annulaire 50, sans aucun ventilateur dans le courant de gaz de particules de métal.

Un extracteur ou aspirateur adapté à une telle application peut être obtenu auprès de la Quick Draft Company.

Bien que le système décrit ci-dessus fasse appel à des moyens d'extraction ou d'aspiration pour engendrer un effet d'attraction dans le système et recueillir et balayer les particules atomisées hors du récipient 40, on comprendra, ceci restant dans le cadre de l'invention, que l'on pourra utiliser un système de poussée, soit tout seul, soit en combinaison avec le système d'attraction. Par exemple, des ventilateurs, ou autres moyens de poussée de l'air tels que de l'air comprimé ou analogue, pourront être raccordés à l'ouverture 48 afin de forcer les gaz de recueillage dans et à travers le système. L'expression "moyens d'aspiration" utilisée ici est définie comme la poussée des gaz de recueillage dans la chambre d'atomisation, ou chambre froide, sans faire appel à des appareils mécaniques tels que des ventilateurs dans le courant de particules atomisées pour attirer les gaz de recueillage et les particules atomisées à travers le système. En fait, l'emploi de l'expression "moyens d'aspiration" est censé recouvrir des moyens tels que des appareils utilisant des tubes de Bernouilli, par exemple pour attirer les gaz de recueillage à travers le système. On comprendra cependant que des appareils tels que des ventila-

teurs ou des souffleries, etc. (externes au courant de particules atomisées) peuvent être utilisés pour forcer l'air ou les gaz dans les tubes de Bernouilli et analogues à des fins d'attraction des gaz à travers le système d'atomisation.

5 Cependant, on notera en outre que, dans toutes ces formes de réalisation, l'air de recueillement est balayé à travers le dispositif sans que les particules viennent en contact avec quelque moyen de déplacement d'air que ce soit, tel que des ventilateurs ou analogues. Ainsi, les problèmes inhérents à

10 l'utilisation de tels ventilateurs ont été évités avec succès lors de la mise en oeuvre de l'invention.

De plus, on comprendra que, avec le dispositif d'extraction décrit ci-dessus, une dépression est engendrée à proximité des buses de la plaque 46. Cependant, en utilisant

15 un appareil de poussée, comme envisagé ci-dessus, on peut obtenir une surpression dans le récipient 40. Ainsi, on comprendra qu'une combinaison des dispositifs d'attraction et de poussée pourra être trouvée afin d'obtenir la pression atmosphérique à proximité des buses pendant le fonctionnement,

20 ou bien une pression légèrement inférieure ou supérieure si l'on souhaite opérer dans ces domaines, dans une certaine mesure selon le type de particules souhaité.

Lorsque les conditions dans la chambre froide sont contrôlées de manière à assurer une pression supérieure à la

25 pression atmosphérique, par exemple avec un dispositif à poussée, les buses peuvent être purgées en coupant le gaz d'atomisation vers la buse particulière concernée. Alors la pression régnant dans la chambre peut s'avérer suffisante pour purger la buse et dégager tout dépôt indésirable.

30 Ainsi, la production de poudre atomisée est effectuée d'une manière plus sûre et plus économique grâce au dispositif et au procédé de l'invention décrits ici. Des modifications mineures pourront être apportées aux formes de réalisation décrites par l'homme de l'art sans sortir du cadre de

35 l'invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé pour l'obtention de métal atomisé, tel que de l'aluminium ou un alliage d'aluminium, caractérisé par le fait qu'il comprend les étapes consistant à :

- 5 (a) prévoir une source (30) de métal fondu ;
(b) introduire le métal fondu, en particules finement divisées, dans un récipient de retenue (40), ledit récipient présentant une paroi latérale (42) se terminant en une paroi d'extrémité (46) à travers laquelle un gaz d'ato-
10 misation et le métal fondu sont introduits dans le récipient (40) à partir d'une source externe (30), via des moyens à buse (32) montés étanches sur ladite paroi d'extrémité (46), un orifice d'admission (48) des gaz de ceux-ci étant espacé de ladite paroi d'extrémité (46), la paroi latérale (42),
15 la paroi d'extrémité (46) et les moyens à buse (32) coopérant pour isoler l'intérieur du récipient (40) de la région adjacente à la source (30) de métal fondu ; et
(c) balayer lesdites particules hors du récipient de retenue (40) en utilisant un gaz introduit dans celui-ci
20 via ledit orifice d'admission (48) des gaz.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les particules sont balayées hors du récipient de retenue (40) par un gaz entrant dans le récipient à partir dudit orifice d'admission (48) en traversant une struc-
25 ture à deux parois (42, 52) de ladite paroi latérale, et le gaz étant de préférence filtré à proximité dudit orifice d'admission (48) pour empêcher les matériaux solides d'entrer dans le récipient (40).

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'étape de balayage (c) est assurée en attirant des gaz de recueillement dans le récipient (40) à travers l'orifice d'admission (48) en utilisant des moyens d'aspiration (400) et en acheminant le métal en parti-
30 cules du récipient (40) vers des moyens de recueillement (90, 92), et en recueillant les particules de métal en aval

du récipient (40).

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'étape de balayage (c) est assurée en entraînant de l'air de recueillement dans le récipient (40) à travers ledit orifice d'admission (48) et en acheminant le métal en particules du récipient (40) vers des moyens de recueillement (90, 92), et en recueillant les particules en aval du récipient (40), le procédé comprenant de préférence également les étapes consistant à

10 aspirer de l'air dans le récipient (40), en conjonction avec l'entraînement de l'air dans le récipient pour balayer lesdites particules de métal vers les moyens de recueillement (90, 92), et, si nécessaire,

15 équilibrer le débit d'écoulement des gaz de recueillement entraînés dans le récipient (40) et le débit d'écoulement dans le récipient résultant de ladite aspiration pour contrôler la pression à l'intérieur du récipient.

5 - Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que pour l'introduction de métal fondu et de gaz d'atomisation sont utilisés des moyens à buse (32) présentant un alésage central, le gaz d'atomisation et/ou le gaz de balayage des particules étant dévié dans ledit alésage central, ou bien une source externe (180) de gaz de purge étant dirigée dans ledit alésage pour en retirer les dépôts, cette suppression des dépôts étant effectuée :

(1) soit en déviant le gaz d'atomisation en utilisant un couvercle (120) pouvant être mis en place à l'intérieur du récipient (40) au dessus des moyens à buse (32) et manoeuvrés à partir de l'extérieur du récipient ;

30 (2) soit en recouvrant les moyens à buse (32) d'un couvercle (120) pouvant être mis en place à l'intérieur du récipient au dessus des moyens à buse (32), sur ledit couvercle étant montée ladite source (180) de gaz de purge, et, si nécessaire,

35 en interrompant l'écoulement de gaz d'atomisation

et en établissant le courant de gaz de purge lorsque le couvercle (120) est mis en place au dessus des moyens à buse (32).

6 - Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il consiste également à empêcher le dépôt des particules de métal sur la paroi latérale (42) lorsque le métal fondu est atomisé dans le récipient (40), ceci étant de préférence effectué :

(1) en balayant la paroi latérale (42) du récipient (40) avec des gaz de refroidissement : et/ou

(2) en traitant la paroi latérale (42) à l'intérieur de celle-ci pour lui donner un fini résistant au dépôt de particules de métal, le fini présentant de préférence une rugosité inférieure à environ 100 à 150 microns efficaces.

7 - Dispositif pour l'obtention de métal atomisé, par la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'il comprend :

(a) un récipient de retenue (40) présentant une paroi latérale (42, 44) se terminant en une paroi d'extrémité (46) ;

(b) dans la paroi d'extrémité, une buse (32) pouvant être raccordée à une source externe (30) de gaz d'atomisation et de métal fondu ; et

(c) dans le récipient de retenue (40), un orifice d'admission (48) agencé pour faire entrer une source de gaz de recueillement destiné à balayer les particules de métal hors dudit récipient de retenue (40), celui-ci étant rendu sensiblement étanche par rapport à la région dans laquelle est située la buse (32), les particules situées à l'intérieur du récipient (40) étant ainsi isolées de la région extérieure adjacente à la buse (32).

8 - Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'une partie de la paroi latérale (42) comprend une structure à deux parois (42, 52) définissant entre elles un passage (50) pour gaz s'étendant vers une source fournis-

sant au récipient (40) ledit gaz de recueillement, la structure à deux parois pouvant également comprendre :

(1) une paroi (42) de ladite double paroi (42, 52) se terminant en un point espacé de la paroi d'extrémité (46) et menant vers une ouverture (48) donnant sur l'extérieur du récipient de retenue (40) ; et/ou

(2) des moyens de filtrage (70) prévus dans ladite ouverture (48) pour empêcher les matériaux solides d'entrer dans le récipient (40) ; et/ou

(3) des panneaux (60, 63) situés dans le passage (50) à proximité des moyens à buse (32) et agencés pour diriger au moins une partie de l'arrivée de gaz de recueillement à partir dudit passage (50) dans une direction de balayage des particules de métal retombant le long de la paroi intérieure (54) du récipient dans le courant principal de la poudre de métal en train d'être balayée hors du récipient (40), afin d'empêcher l'accumulation des particules de métal au niveau de la buse (32) ; et/ou

(4) un panneau de décharge (72) monté de façon amovible sur la paroi latérale (52) du récipient (40) en amont de ladite structure à deux parois, et agencé pour dépressuriser l'intérieur du récipient (40) en ouvrant une partie de la paroi unique supérieure du récipient (40) lors de l'apparition d'une réaction d'oxydation incontrôlée ou de tout autre situation engendrant une pression élevée.

9 - Dispositif selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre

des moyens (90, 92) prévus en aval du récipient (40) pour recueillir les particules de métal balayées hors du récipient (40) ; et

des moyens d'aspiration (400) destinés à provoquer l'entrée des gaz de recueillement dans le récipient (40) via l'orifice d'admission (48) et à acheminer le métal en particules du récipient (40) vers les moyens de recueillement (90, 92), lesdits moyens d'aspiration (400) étant de préfé-

rence constitués d'au moins un tube de Bernouilli, de préférence par de l'air forcé ; et

les moyens de recueillement (90, 92) étant de préférence constitués d'une pluralité de chambres de recueillement, et

les moyens d'aspiration (400) étant montés sur lesdites chambres.

10 - Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que la buse (32) présente un alésage central, et qu'il comprend en outre des moyens (120, 320, 352) pour purger ledit alésage central afin de débarrasser celui-ci de ses dépôts.

11 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les moyens de purge (120, 320, 352) comprennent des moyens pour dévier le gaz d'atomisation s'écoulant dans le récipient (40) vers ledit alésage central afin de retirer les dépôts à l'intérieur de celui-ci, lesdits moyens pour dévier le gaz d'atomisation comprenant de préférence un couvercle (320, 352) pouvant être positionné à l'intérieur du récipient (40) au dessus desdits moyens à buse (32), et agencés pour être positionnés à partir de l'extérieur du récipient (40).

12 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les moyens de purge comprennent des moyens (156) pour interrompre l'écoulement du gaz d'atomisation vers le récipient (40) lorsque celui-ci fonctionne sous une pression positive, le gaz admis sous pression dans le récipient (40) pour balayer les particules de métal hors du récipient (40) s'écoulant ainsi à travers ledit alésage central pour retirer les dépôts à l'intérieur de celui-ci.

13 - Dispositif selon la revendication 10, caractérisé par le fait que les moyens de purge comprennent un couvercle (120) auquel est raccordée une source (180) de gaz de purge, agencé pour provoquer l'écoulement du gaz de purge dans ledit alésage central pour retirer les dépôts situés dans celui-ci

lorsque le couvercle (120) est mis en place au dessus de la buse (32), et que sont de préférence prévus des premiers moyens d'obturation pour fermer ladite source de gaz d'atomisation et des seconds moyens d'obturation (188) pour ouvrir ladite source de gaz de purge pendant l'étape de dégagement des dépôts dudit alésage.

14 - Dispositif selon l'une des revendications 7 à 13, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des moyens anti-adhésifs associés à ladite paroi latérale (42, 52) pour empêcher le dépôt de métal en particules sur la paroi latérale (42, 52), les moyens anti-adhésifs comprenant de préférence :

(1) un fini sur la surface intérieure (52, 54) de ladite paroi latérale (42, 52) présentant une rugosité inférieure à 100 à 150 microns efficaces ;

(2) un fini sur la surface intérieure (52, 54), les lignes de finissage s'étendant dans la direction de l'écoulement du métal en particules ;

(3) la surface intérieure (52, 54) étant traitée avec un agent anti-adhésif consistant en une cire, un matériau polymère ou un mélange de ceux-ci ; ou

(4) un passage (50) pour gaz agencé pour diriger l'écoulement du gaz de recueillement entrant dans le récipient (40) de manière à ce qu'il s'écoule à proximité de la paroi latérale (54), afin d'abaisser la température de celui-ci et empêcher le dépôt de métal en particules sur celui-ci.

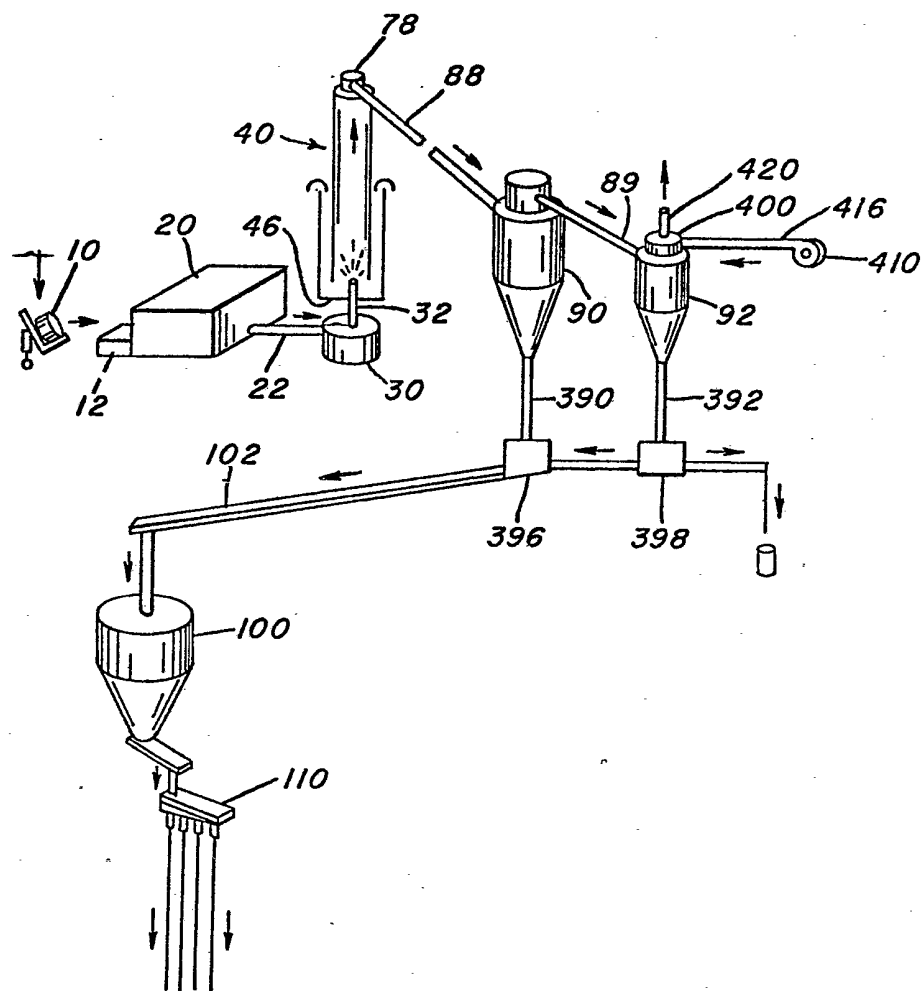
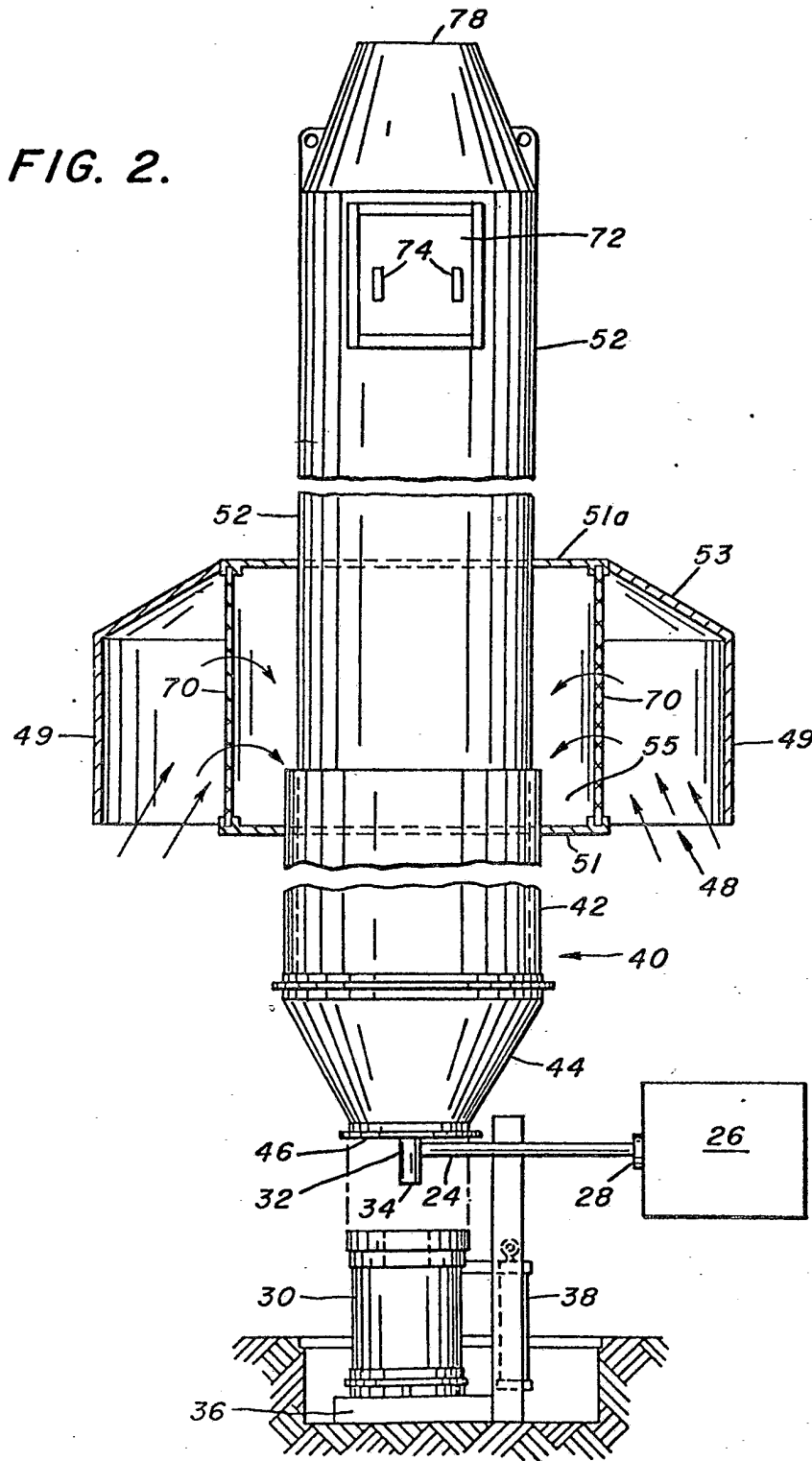


FIG. 1.

FIG. 2.



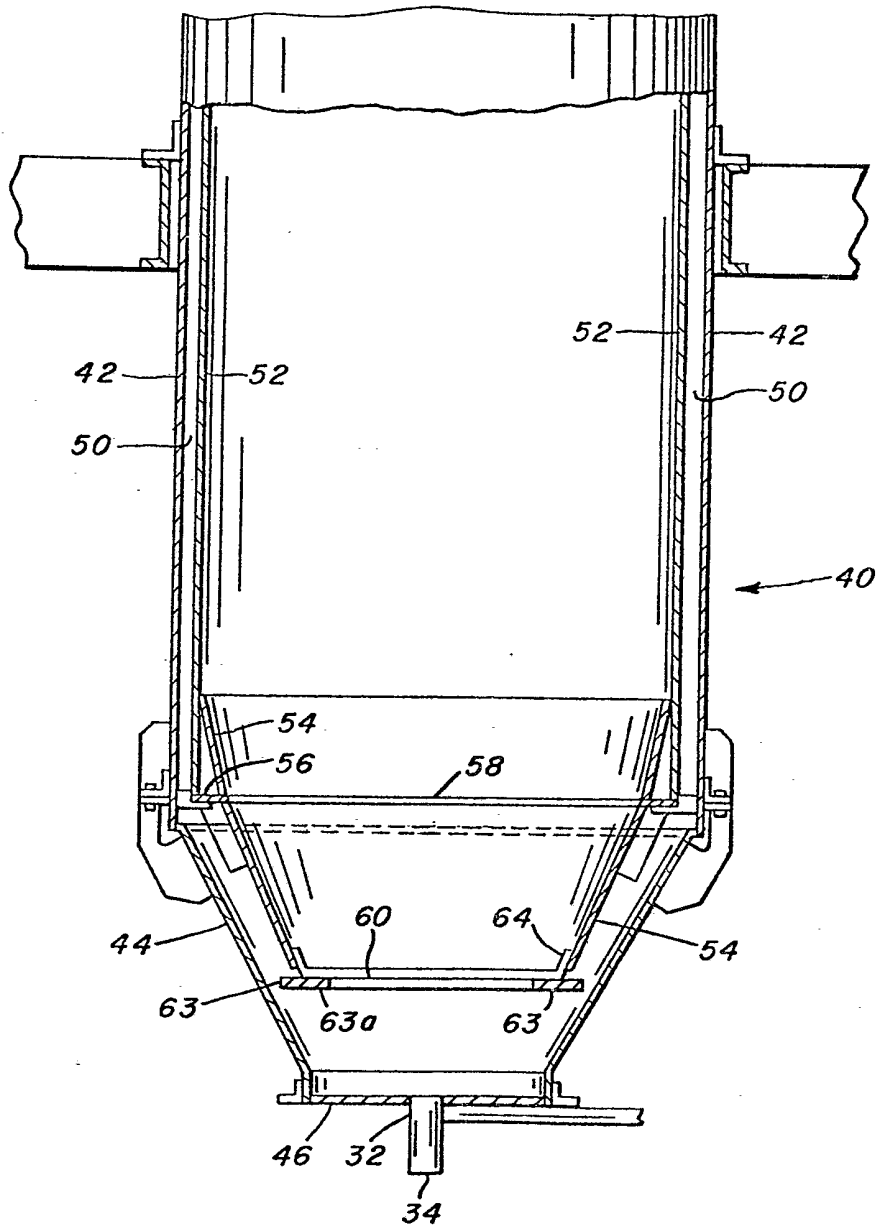


FIG. 3.

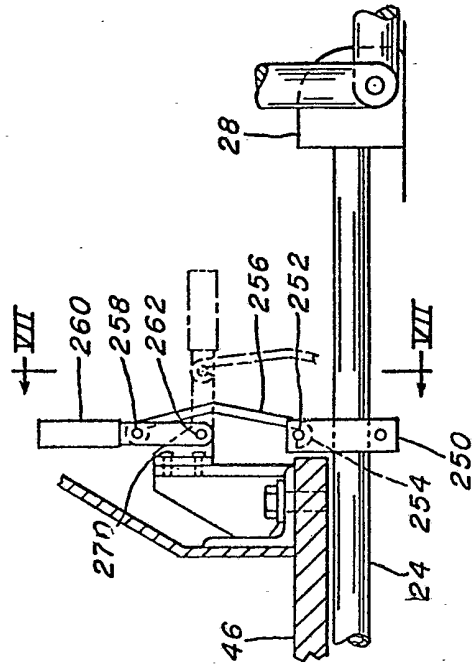


FIG. 7.

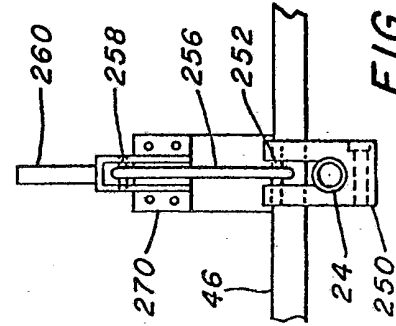


FIG. 8.

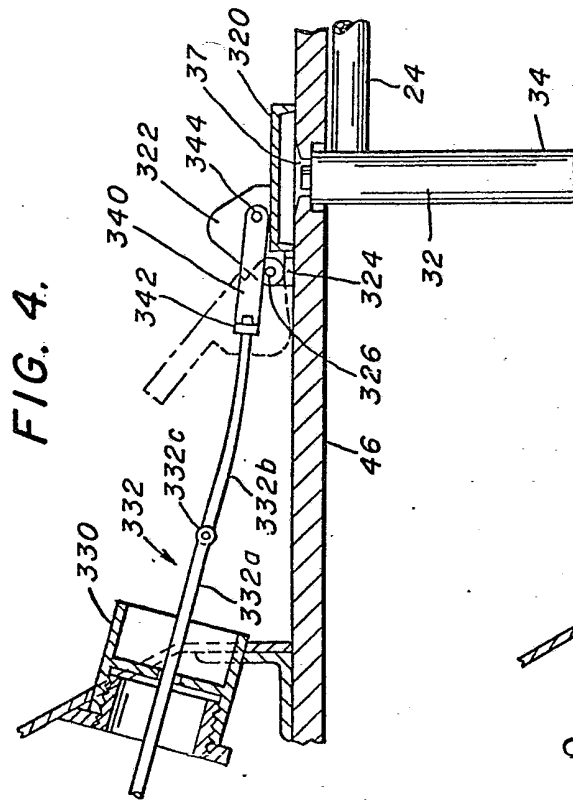


FIG. 4.

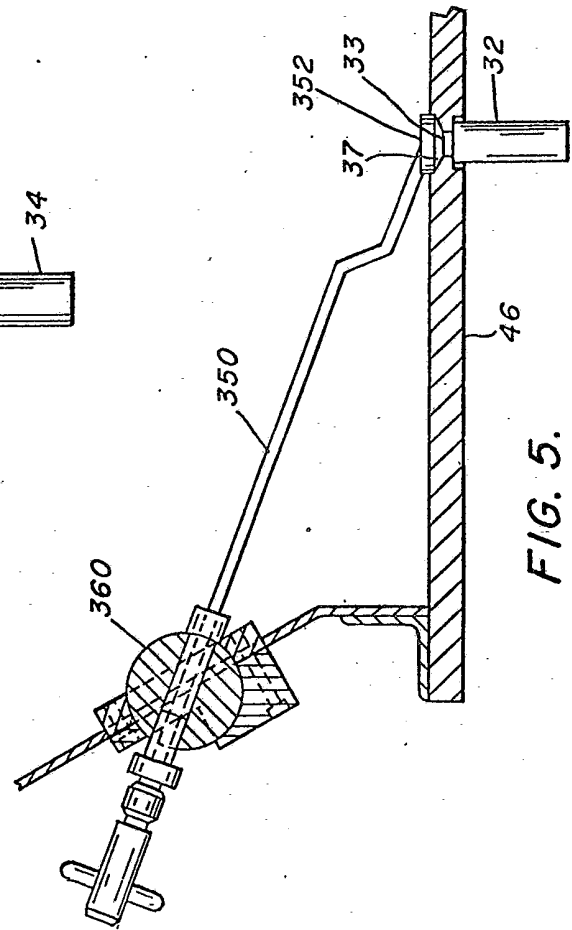


FIG. 5.

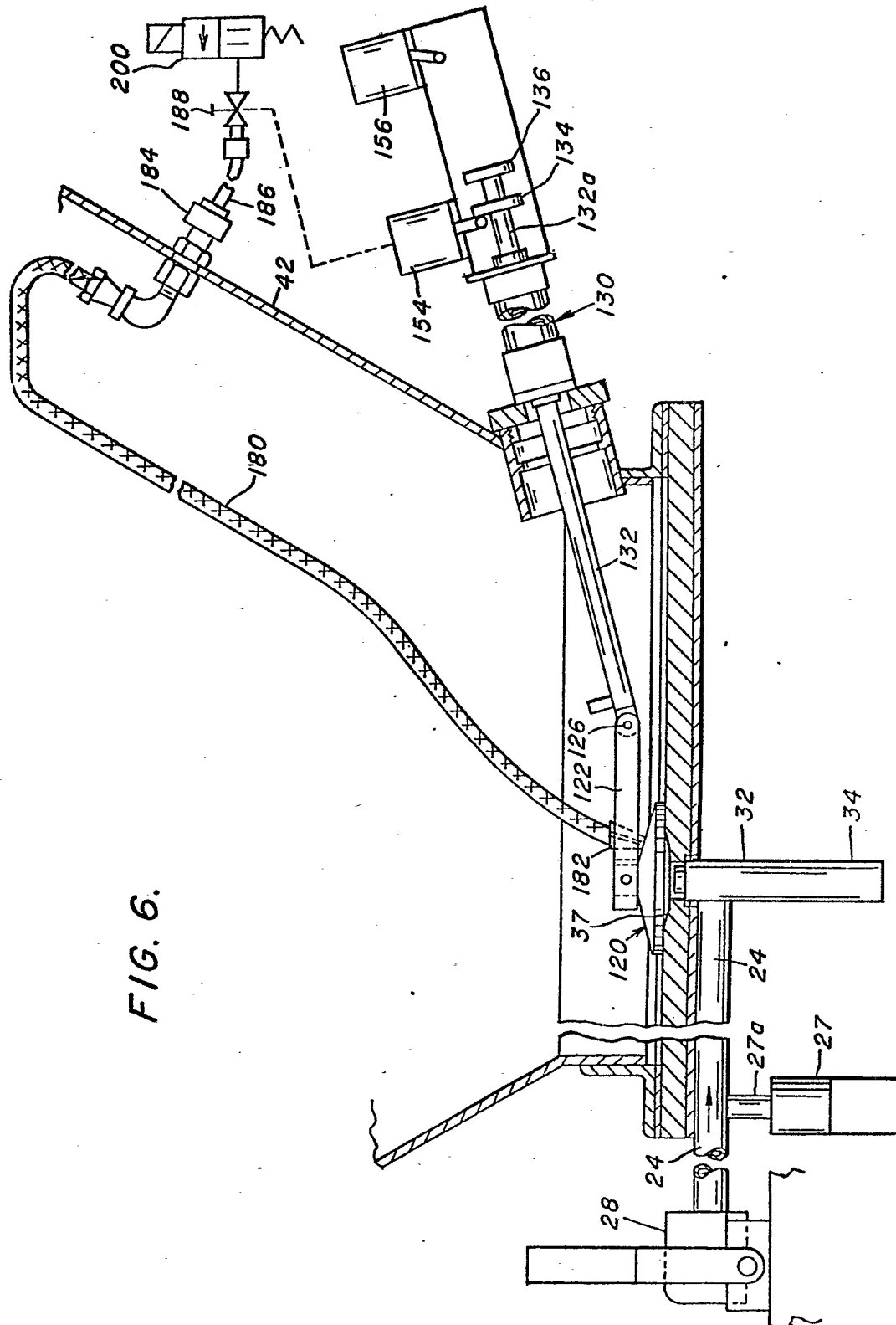


FIG. 6.