



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1013025A3

NUMERO DE DEPOT : 09600697

Classif. Internat. : H01J C23C

Date de délivrance le : 07 Août 2001

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 14 Août 1996 à 15H25 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : BALZERS UND LEYBOLD DEUTSCHLAND HOLDING AG
Wilhelm-Rohn-Strasse 25, D-63450 HANAU(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : de KEMMETER François, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B
1200 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF D'APPLICATION D'UN REVETEMENT SUR UN SUBSTRAT.

INVENTEUR(S) : Bähr Martin, Hanauer Weg 14, D-63594 Hasselroth (DE); Bräuer Günter,
Am Helgenhäuschen 10, D-63579 Freiericht 2 (DE); Winter Erwin, Eppsteinstrasse 48,
D-63456 Hanau (DE)

PRIORITE(S) 17.08.95 DE DEA19530259 02.03.96 DE DEA19608073

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 07 Août 2001
PAR DELEGATION SPECIALE :

DESCRIPTION

Dispositif d'application d'un revêtement sur un substrat

L'invention a trait à un dispositif d'application d'un revêtement sur un substrat par atomisation à l'aide d'énergie électrique de la surface d'une cible tournante tubulaire, dans lequel la cible est pourvue d'aimants afin
5 de créer une zone d'atomisation s'étendant dans la direction longitudinale de la cible et dans lequel au moins un aimant est en liaison avec des pièces polaires en matériau magnétiquement conducteur disposées à l'intérieur de la cible afin de guider le champ magnétique de l'aimant
10 vers la zone d'atomisation de la cible.

Les spécialistes connaissent de tels dispositifs ; ils sont décrits par exemple dans le DE-C-0 070 899. La cible cylindrique est le plus souvent disposée de manière
15 permettant la rotation, afin de pouvoir déplacer de la matière-cible nouvelle dans la zone d'atomisation, pour pouvoir atomiser des quantités plus grandes de matière-cible ou également afin de permettre un changement rapide d'une matière-cible à une autre matière-cible.

20

Dans les dispositifs publiés jusqu'ici, les aimants sont constitués d'aimants permanents et disposés exclusivement à l'intérieur de la cible. Cependant, comme il est nécessaire de faire circuler un fluide de refroidissement

à travers la cible pour évacuer la chaleur dégagée lors de l'atomisation, il est nécessaire d'empêcher que le matériau peu résistant à la corrosion des aimants entre en contact avec le fluide de refroidissement, qui est le plus souvent de l'eau. Dans le dispositif suivant le document cité DE-C-0 070 899, on obtient cela en ceci qu'on dispose les aimants et les pièces polaires dans un cylindre creux placé de manière coaxiale dans la cible, lequel a un diamètre plus petit que le diamètre intérieur de la cible. De la sorte, il se forme un espace intermédiaire annulaire à travers lequel est conduit le fluide de refroidissement. On obtient de cette manière une protection totale des aimants contre la corrosion due à une attaque par le fluide de refroidissement. De plus, le cylindre creux empêche les aimants d'être endommagés ou même détruits par la cible lors d'un changement de celle-ci et qu'une quantité excessive de chaleur parvienne de la cible dans les aimants et puisse annuler de manière irréversible leur fonctionnement. Désavantageux est cependant le fait que l'espace intermédiaire annulaire augmente la distance entre les pièces polaires et la paroi du corps creux portant la cible, de sorte que l'intensité du champ magnétique s'exerçant sur la surface de la cible diminue fortement.

Afin d'éviter ce désavantage d'une intensité trop faible du champ magnétique, on dispose le plus souvent les aimants avec les pièces polaires immédiatement devant la surface interne de l'enveloppe de la cible et on laisse circuler le fluide de refroidissement à travers l'ensemble du corps creux. On protège alors les aimants contre la corrosion par nickelage de leur surface. Ceci a cependant le désavantage qu'un remplacement de la cible doit être effectué avec les plus grandes précautions. Si, lors du remplacement de la cible, on abîme localement la surface nickelée des aimants

en la cognant avec la cible, il se forme à cet endroit très rapidement une corrosion du matériau de l'aimant par le fluide de refroidissement lors du fonctionnement du dispositif et donc une destruction des aimants. Ceci peut
5 également se produire même sans avoir endommagé de manière mécanique les aimants avec la cible, si la couche de nickel présente des défauts depuis le départ.

On connaît également un dispositif à atomisation de cathode
10 (DE 24 17 288) à taux élevé d'atomisation comportant une cathode qui présente sur une de ses surfaces le matériau à atomiser et à déposer sur un substrat, un dispositif magnétique disposé de telle manière que des lignes de champs partant de la surface d'atomisation et y revenant
15 forment une zone de décharge qui a la forme d'une boucle fermée, et une anode disposée en-dehors des voies de déplacement du matériau atomisé se déplaçant de la surface d'atomisation vers le substrat, la surface de la cathode à atomiser et faisant face au substrat à recouvrir étant
20 plane et le substrat se laissant déplacer près de la zone de décharge parallèlement à la surface plane d'atomisation au-dessus de celle-ci, et dans lequel le dispositif magnétique produisant le champ magnétique est disposé du côté de la cathode opposé à la surface plane d'atomisation.

25 On connaît également une disposition de cathode pour un dispositif d'atomisation (DE 27 29 286) comportant une cathode tubulaire, qui contient à sa surface le matériau à atomiser sous forme d'une cible, et un dispositif
30 magnétique pour la production d'un ou plusieurs champs magnétiques, lesquels déterminent au moins un piège à électrons pour la surface de la cathode, le piège à électrons pouvant être déplacé le long de la surface de la cathode par déplacement du dispositif magnétique.

Avec cette disposition de cathode, il est également possible de déplacer l'enveloppe tubulaire par rapport au dispositif magnétique, de sorte qu'on peut obtenir une consommation beaucoup plus homogène, plus efficace, du
5 matériau de la cathode, différents types de matériaux pouvant également être atomisés. A cet effet, le substrat est disposé dans un plan s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal de l'enveloppe tubulaire.

10 On a de plus proposé un dispositif de réalisation de processus de technologie sous vide dans des décharges électriques renforcées par un champ magnétique (DD 123952), constitué d'un dispositif produisant un champ magnétique et d'une cible de potentiel négatif et d'une anode, entre
15 lesquelles brûle la décharge électrique, les pièces polaires du dispositif produisant un champ magnétique étant disposées en forme d'anneau et concentriquement à la cathode, [le dispositif] étant, conformément au processus de technologie sous vide à réaliser, disposé à l'intérieur
20 de la cible tubulaire ou à l'extérieur de celle-ci et produisant des champs magnétiques toriques inhomogènes limités dans l'axe de la cible, dont la direction de champ principale est, à proximité de la cible, orientée parallèlement à l'axe de celle-ci, l'anode entourant la
25 cible de manière tubulaire dans le cas où le dispositif produisant un champ magnétique est disposé dans la cible et étant disposée dans la cible sous forme de tube ou de matériau massif dans le cas où le dispositif entoure la cible, et le dispositif produisant un champ magnétique, la
30 cible tubulaire et l'anode étant mobiles l'un par rapport à l'autre.

Par ailleurs, on connaît (DD 217964) un dispositif d'atomisation à haut débit suivant le principe du

Plasmatron constitué d'un dispositif de production d'un champ magnétique comportant un passage annulaire, une cible tubulaire refroidie et une anode, le dispositif de production du champ magnétique possédant un passage annulaire très allongé fermé sur lui-même et étant disposé dans la cible de telle façon que son grand axe est parallèle à l'axe de la cible, et qu'une anode entoure la cible de telle façon que le passage annulaire soit libre et qu'on puisse régler la distance entre l'anode et la surface de la cible à une valeur fixe à l'aide d'un dispositif de réglage, une motorisation étant disposée entre la cible et le dispositif de production du champ magnétique pour pouvoir créer un mouvement relatif autour du grand axe, et le dispositif de production du champ magnétique comportant un dispositif de modification de la distance entre celui-ci et la cible.

Fait également partie de l'état de la technique une cathode pour l'atomisation sous vide (EP 0 461 035) comprenant un corps creux en forme de solide de révolution pouvant tourner autour de son axe, avec une paroi latérale qui s'étend le long de l'axe, et deux faces frontales essentiellement perpendiculaires à l'axe, au moins le côté extérieur de la paroi latérale du corps creux étant fabriquée en matériau à atomiser, avec un cercle d'aimants pour emprisonnement magnétique, qui est prévu près d'une cible, et des pôles, pièces en matériau magnétiquement perméable et un moyen de magnétisation, lesquels conviennent pour la production d'un flux magnétique dans le cercle d'aimants, et avec un dispositif de raccordement à un circuit de refroidissement pour permettre la circulation d'un fluide de refroidissement dans le corps creux, avec un dispositif de raccordement à un circuit électrique d'alimentation, et avec un dispositif

d'entraînement pour la mise en rotation du corps creux autour de son axe, le cercle d'aimants s'étendant à la périphérie du corps creux, le moyen de magnétisation étant prévu à l'extérieur de celui-ci, les pôles du cercle d'aimants étant prévues le long de deux génératrices de ce corps creux, et avec un arc de la paroi latérale du corps creux se trouvant entre les deux génératrices et formant la cible de la cathode.

10 Finalement, on connaît un dispositif d'atomisation de cathode (D-OS 27 07 144) comportant une cathode présentant une surface à atomiser, un dispositif magnétique près de la cathode et à la face opposée à la surface à atomiser pour la production de lignes de force de champ magnétique, dont au moins quelques-unes entrent dans la surface à atomiser et en ressortent à nouveau, à savoir à des points d'intersection écartés l'un de l'autre, entre lesquels les lignes de force forment de manière continue des segments en forme d'arc à distance de la surface à atomiser, cette dernière constituant avec les lignes de force les limites d'une zone fermée, ce qui constitue une zone en forme de tunnel reposant sur la surface à atomiser sur un chemin ainsi défini, les particules chargées manifestant une tendance à être retenues dans la zone en forme de tunnel et à se déplacer le long de celle-ci, ainsi qu'une anode à proximité de la cathode et un raccordement de la cathode et de l'anode à une source de tension électrique, au moins la surface à atomiser se trouvant à l'intérieur d'un récipient dans lequel on peut faire le vide, une direction de déplacement étant prévue pour l'établissement d'un mouvement relatif entre le champ magnétique et la surface à atomiser tout en conservant leur proximité mutuelle, et le chemin évoqué balayant la surface à atomiser, à savoir

sur une surface qui est plus grande que la surface occupée par le chemin au repos.

Pour ce dispositif cylindrique d'atomisation de cathode,
5 on peut aussi bien tourner que déplacer vers le haut ou vers le bas le dispositif magnétique fixé sur un support cylindrique, de sorte qu'il puisse provoquer l'atomisation sur l'ensemble de la surface, bien qu'il soit cependant possible de sélectionner certaines zones.

10

L'invention a pour objectif de concevoir un dispositif du type défini dans l'introduction de telle façon qu'on ne doive pas craindre de corrosion de l'aimant ou des aimants par le fluide de refroidissement, mais que cependant
15 l'aimant ou les aimants soient simultanément suffisamment protégés contre une surchauffe occasionnée par la chaleur de la cible.

Ce problème est résolu conformément à l'invention en ceci
20 que l'aimant est disposé en-dehors de la cible et que la transmission du champ magnétique aux pièces polaires disposées à l'intérieur de la cible a lieu à travers la cible via d'étroites fentes.

25 Grâce à cette disposition externe, conforme à l'invention, de l'aimant ou d'un système d'aimants, on obtient le résultat que lors d'un remplacement de la cible, on ne risque pas d'endommager l'aimant ou le système d'aimants. De plus, on peut renoncer à une protection coûteuse de
30 l'aimant contre la corrosion, parce que l'aimant ne peut plus entrer en contact avec la cible et le fluide de refroidissement. Entre la cible et les pièces polaires d'une part et l'aimant d'autre part, on peut prévoir des fentes très étroites, de façon à ce que les pertes de flux

magnétique soient faibles. On peut d'ailleurs compenser ces dernières en ceci qu'on prévoit un ou plusieurs aimants plus grands que lors d'une disposition à l'intérieur. Au contraire de l'état de la technique, ceci est possible sans
5 problème, parce qu'il y a suffisamment de place disponible à l'extérieur de la cible.

Grâce à l'invention, on obtient un taux d'utilisation élevé de la cible, qui se fait remarquer par une faible
10 occupation des bords lors du processus réactionnel. Le dispositif conforme à l'invention possède une fiabilité de fonctionnement élevée et permet un processus de revêtement stable, sans formation d'arcs.

15 Un perfectionnement avantageux de l'invention réside dans le fait de disposer d'un côté de la cible, en alignement précis avec les pièces polaires dans la cible, un corps magnétiquement conducteur qui est en liaison avec l'aimant. Grâce à cette disposition, l'aimant ou les aimants peuvent
20 être disposés relativement loin de la cible, de sorte qu'ils sont à peine exposés à la chaleur du processus. Ceci permet de travailler avec des températures plus élevées de la cible, ce qui est avantageux pour certains matériaux à atomiser et peut en plus servir à chauffer le substrat
25 à l'aide de la chaleur de la cible, pour autant que cela soit nécessaire ou favorable au processus de dépôt du revêtement.

Une zone d'atomisation formant pratiquement un rectangle
30 apparaît sur la cible lorsque le corps magnétiquement conducteur possède trois pièces polaires parallèles orientées vers la surface d'enveloppe de la cible et qu'un aimant est disposé sur chacun des deux côtés de la pièce polaire du milieu, ces aimants reposant par un pôle de même

signe contre la pièce polaire du milieu et par leur pôle opposé contre la pièce polaire extérieure correspondante. De ce fait, le flux magnétique sort en forme de toit de la zone à enlever et il se forme un anneau fermé de plasma.

5

A titre d'alternative, il est également possible, pour un corps magnétiquement conducteur qui possède trois pièces polaires parallèles orientées vers la surface d'enveloppe de la cible et pour lequel la pièce polaire du milieu
10 repose contre un pôle d'un aimant ou est constituée par l'aimant lui-même, de prévoir que l'aimant soit relié par son autre pôle avec une traverse en matériau magnétiquement conducteur reliant les deux pièces polaires extérieures.

15 Comme c'est le cas habituellement dans des dispositifs comparables, l'aimant ou les aimants peuvent être des aimants permanents. Grâce au montage extérieur conformément à l'invention, il est cependant sans difficultés possible que l'aimant ou les aimants soient des électro-aimants,
20 parce qu'il ne faut pas faire passer de conducteurs électriques dans la cible, ce qui constituerait une construction coûteuse, en particulier dans le cas d'une cible tournante.

25 Lorsque, conformément à une autre forme d'exécution de l'invention, les pièces polaires sont reliées à l'intérieur de la cible en une colonne cylindrique par deux pièces d'écartement en matériau non magnétiquement conducteur mais conduisant la chaleur, on peut réunir les pièces polaires
30 au sein de la cible en un module formant bloc.

Le refroidissement de la cible se révèle particulièrement simple lorsqu'on prévoit dans les pièces polaires et/ou les

pièces d'écartement des canaux de refroidissement pour un fluide de refroidissement évacuant la chaleur de la cible.

Dans les installations à atomisation de cathode, on emploie
5 souvent deux cathodes l'une à côté de l'autre afin
d'obtenir une puissance d'atomisation plus élevée. Avec le
dispositif conforme à l'invention, ceci est possible avec
un système magnétique unique, lorsque le corps
magnétiquement conducteur possède trois pièces polaires
10 parallèles qui sont reliées entre elles par une traverse
centrale et au moins un aimant et lorsque, sur chacun des
côtés des pièces polaires qui sont opposés l'un à l'autre,
une cible est disposée avec des pièces polaires en
alignement précis avec les pièces polaires du corps
15 magnétiquement conducteur.

Avec un tel dispositif, on obtient des taux d'atomisation
particulièrement élevés lorsqu'on peut relier les deux
cibles alternativement à des tensions de polarités
20 opposées.

Il faut remarquer que dans le cas du dispositif conforme
à l'invention, on peut, comme pour les dispositifs
comparables, raccorder la cible soit au potentiel négatif
25 d'une source de tension continue, ou également à une
tension pulsée ou à haute fréquence.

L'invention permet plusieurs formes de réalisation. Afin
de mettre plus clairement en évidence son principe de base,
30 les dessins représentent trois d'entre elles, qui sont
décrites dans la suite. Dans ceux-ci,
la fig. 1 montre une vue en perspective d'une zone du
dispositif déterminante pour l'invention,

la fig. 2 montre une coupe à travers un dispositif conforme à l'invention,

5 la fig. 3 montre une coupe horizontale à travers une zone d'extrémité d'un corps creux porteur de cible de l'invention,

la fig. 4 montre une coupe à travers une deuxième forme de réalisation du dispositif conforme à
10 l'invention,

la fig. 5 montre une coupe à travers une troisième forme de réalisation du dispositif conforme à l'invention.

15

La figure 1 montre une cible 2 ayant la forme d'un corps creux entraîné par un pignon 1, laquelle peut tourner autour d'un axe de cible R. A l'intérieur de la cible 2, trois pièces polaires 3, 4, 5 d'un matériau magnétiquement conducteur sont disposées de telle sorte qu'il reste entre
20 elles et la surface intérieure de l'enveloppe, par exemple pour la pièce polaire 5, une fente positionnée 6.

A l'extérieur du corps creux 1 est disposé un corps magnétiquement conducteur 7, qui possède trois pièces polaires parallèles 8, 9, 10 orientées vers le corps creux 1, qui s'étendent également jusque immédiatement devant la cible 2 en formant, par exemple pour la pièce polaire 10, une fente positionnée 11. Entre les pièces
25 polaires 8, 9, 10 se trouve à chaque fois un aimant 12, 13. Les aimants 12, 13 constituent ensemble avec un aimant 32 s'étendant transversalement à l'axe R de la cathode, en contact avec chacune des faces frontales des aimants 12, 13, et un autre aimant 33, également en
30

position transversale, représenté en traits interrompus, reliant les faces frontales opposées des aimants 12, 13, un cadre magnétique 34, qui est entouré des pièces polaires 8, 10 et de deux pièces polaires transversales 35, 36
5 correspondant aux aimants 32, 33.

En face de la cible 2 est représenté un substrat plat 37 à recouvrir, vers lequel est orienté un tunnel fermé magnétique 38 formant un ovale allongé.

10

Du fait que quatre aimants 12, 13, 32, 33 ou des séries d'aimants sont disposés au-dessus de la cible tubulaire tournante, qui forment ensemble le cadre magnétique rectangulaire étroit 34 et sont entourés ou encadrés
15 complètement par les pièces polaires 8, 10, 35, 36, et du fait qu'une configuration correspondante de pièces polaires 3, 4, 5 se trouve également à l'intérieur de la cible 2, le tunnel magnétique 38 se constitue entre le substrat 37 et la cible 2, sans cependant arracher de tranchée
20 d'atomisation correspondante à la surface de la cible, puisque la cible 2 est en rotation pendant le processus d'atomisation.

Il est clair que toutes les pièces polaires 8, 9, 10 ; 3, 25 4, 5 disposées en direction longitudinale doivent être reliées par des pièces polaires 35, 36 s'étendant transversalement par rapport à l'axe R de rotation, afin de constituer le tunnel magnétique 38 formant un ovale allongé. De plus, il est clair que le support et le
30 logement du palier de la cible tournante motorisée 2 requiert un palier coûteux à la paroi de la chambre du processus de revêtement.

La représentation en coupe conformément à la figure 2 montre de nouveau le corps magnétiquement conducteur 7 avec les pièces polaires 8, 9 et 10. Les aimants 12, 13 reposent avec un pôle de même nom 14, 15 – par exemple S – contre la pièce polaire 9 et avec leur autre pôle 16, 17 – dans cet exemple N – contre les pièces polaires 8, 10. De ce fait, il se forme un flux magnétique à travers les pièces polaires 8, 9, 10 vers les pièces polaires 3, 4, 5. Du côté de la cible 2 faisant face aux aimants 12, 13, sont représentées des lignes de champ 18, 19 délimitant deux domaines en relation l'un avec l'autre d'une zone d'atomisation 20 et formant le tunnel magnétique 38 montré à la figure 1.

Des pièces d'écartement 21, 22 en matériau électriquement non conducteur sont disposées respectivement entre les pièces polaires 3, 4 et 4, 5. De la sorte, les pièces polaires 3, 4, 5 et les pièces d'écartement 21, 22 forment un bloc cylindrique, qui est entouré à faible jeu par la cible cylindrique 2. Tant dans les pièces d'écartement 21, 22 que dans les pièces polaires 3, 4, 5 ou encore dans seulement un des éléments, des canaux de refroidissement 23, 24 peuvent être disposés, à travers lesquels circule un fluide de refroidissement, généralement de l'eau, pour évacuer la chaleur dégagée par le processus.

La coupe horizontale de la figure 3 à travers une zone d'extrémité de la cible 2 montre que les pièces polaires 3, 4, 5 sont reliés de manière frontale entre elles par une arche 25. De ce fait, la zone d'atomisation 20 qui forme la fosse d'érosion a sur la cible 2 la forme d'un rectangle, dont une zone en forme de U est visible à la figure 2.

Dans le cas de la forme de réalisation suivant figure 4, les pièces polaires 8, 9 sont reliées entre elles par une traverse 26 de façon à former un élément monolithique en forme de U. Au lieu d'une pièce polaire centrale 9 comme sur la figure 1, on a prévu un aimant 27, qui repose sur la traverse 26 et s'étend jusqu'à directement devant la cible 2. Un pôle 28 de cet aimant 27 est tourné vers la cible 2 et l'autre pôle 29 vers la traverse 26. Comme pour les aimants 12, 13 de la forme de réalisation précédente, l'aimant 27 peut être un aimant permanent ou un électroaimant. Pour plus de clarté, on a représenté une bobine 31 à la figure 4.

Le dispositif représenté à la figure 5 possède deux corps creux identiques formant chacun une cible 2, 2a. Le corps magnétiquement conducteur 7 possède une symétrie miroir par rapport à une ligne 30, de sorte que les cibles 2, 2a peuvent se trouver à faible distance des extrémités des pièces polaires 8, 9, 10. A proximité de la ligne 30, les pièces polaires 8, 9, 10 sont reliées par les aimants 12, 13 comme dans la forme de réalisation des figures 1 et 2. La magnétisation correspond également à celle des figures 1 et 2.

Liste des symboles de référence

	1 Pignon	21 Pièce d'écartement
	2 Cible	22 Pièce d'écartement
5	3 Pièce polaire	23 Canal de refroidissement
	4 Pièce polaire	24 Canal de refroidissement
	5 Pièce polaire	25 Arche
	6 Fente	26 Traverse
10	7 Corps magnétiquement conducteur	27 Aimant
	8 Pièce polaire	28 Pôle
	9 Pièce polaire	29 Pôle
	10 Pièce polaire	30 Ligne
15	11 Fente	31 Bobine
	12 Aimant	32 Aimant
	13 Aimant	33 Aimant
	14 Pôle	34 Cadre magnétique
	15 Pôle	35 Pièce polaire
20	16 Pôle	36 Pièce polaire
	17 Pôle	37 Substrat
	18 Ligne de champ	38 Tunnel magnétique
	19 Ligne de champ	
25	20 Zone d'atomisation	

Revendications

1. Dispositif d'application d'un revêtement sur un substrat (37) par atomisation à l'aide d'énergie électrique de la surface d'une cible (2) tubulaire tournant
5 autour d'un axe longitudinal (R), dans lequel la cible (2) est pourvue d'aimants (12, 13, 32, 33) afin de créer une zone d'atomisation (20) s'étendant dans la direction longitudinale de la cible (2) et dans lequel au moins un
10 aimant (12, 13) est en liaison avec des pièces polaires (3, 4, 5) en matériau magnétiquement conducteur disposées à l'intérieur de la cible (2) afin de guider le champ magnétique de l'aimant (12, 13) vers la zone d'atomisation (20) de la cible (2), caractérisé en ce que
15 l'aimant (12, 13) est disposé en-dehors de la cible (2) et en ce que la transmission du champ magnétique aux pièces polaires (3, 4, 5) disposées à l'intérieur de la cible (2) a lieu à travers la cible (2) via des fentes étroites (6, 11).

20

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'un corps magnétiquement conducteur (7), qui est en relation avec l'aimant (12, 13), est disposé d'un côté de la cible (2), en alignement précis
25 avec les pièces polaires (3, 4, 5) situées dans la cible (2).

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le corps magnétiquement conducteur (7) possède trois pièces polaires (8, 9, 10)
30 parallèles orientées vers la surface d'enveloppe de la cible (2) et en ce qu'un aimant (12, 13) est disposé sur chacun des deux côtés de la pièce polaire du milieu (9), ceux-ci reposant par un pôle de même signe (14, 15) contre

la pièce polaire du milieu (9) et par leur pôle opposé (16, 17) contre la pièce polaire extérieure (8, 10) correspondante.

5 4. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps magnétiquement conducteur (7) possède trois pièces polaires (8, 9, 10) parallèles orientées vers la surface d'enveloppe de la cible (2) et en ce que la pièce polaire
10 du milieu (9) repose contre un pôle (28) d'un aimant (27) ou est constituée par l'aimant (27) lui-même, lequel est relié par son autre pôle (29) avec une traverse (26) en matériau magnétiquement conducteur reliant les deux pièces polaires extérieures (8, 9).

15

5. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'aimant (27) ou les aimants (12, 13) sont des aimants permanents.

20

6. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'aimant (27) ou les aimants (12, 13) sont des électroaimants.

25

7. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces polaires (3, 4, 5) sont reliées ensemble en une colonne cylindrique à l'intérieur de la cible (2) par deux
30 pièces d'écartement (21, 22) en matériau non magnétiquement conducteur mais cependant conducteur de la chaleur.

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé en ce que des canaux de refroidissement (23,

24) sont prévus dans les pièces polaires (3, 4, 5) et/ou dans les pièces d'écartement (21, 22) pour un fluide de refroidissement évacuant la chaleur de la cible (2).

5 9. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps magnétiquement conducteur (7) possède trois pièces polaires (8, 9, 10) parallèles, lesquelles sont reliées entre elles par une traverse centrale (26) et au moins un
10 aimant (12, 13) et en ce qu'une cible en forme de corps creux (2, 2a) est disposée sur chacun des côtés opposés l'un à l'autre des pièces polaires (8, 9, 10), avec des pièces polaires (3, 4, 5) en alignement précis avec les pièces polaires du corps magnétiquement conducteur (7).

15

10. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on peut raccorder les deux cibles (2, 2a) alternativement à des tensions de polarités opposées.

20

11. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que les aimants (12, 13) forment un cadre magnétique (34) avec les aimants (32, 33) disposés contre leurs faces frontales,
25 s'étendant transversalement par rapport à l'axe longitudinal (R) de la cible, lequel est encadré par les pièces polaires (8, 10) et des pièces polaires (35, 36) reliant ces dernières entre elles à leurs faces frontales.

30

12. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque face des pièces polaires (8, 9, 10) orientée vers la cible (2) épouse la forme de la cible (2) construite comme cylindre creux.

13. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce que les faces latérales des pièces polaires intérieures (3, 4, 5) tournées vers la paroi cylindrique intérieure de la cible (2) ont la forme d'enveloppes de cylindre.

14. Dispositif suivant l'une au moins des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une face frontale de chacune des pièces polaires (35, 36) s'étendant transversalement par rapport à l'axe longitudinal (R) de la cible est solidement reliée, de préférence vissée, à la paroi de la chambre de revêtement, les pièces polaires (8, 9, 10) qui s'étendent parallèlement à l'axe de rotation (R) de la cible étant solidement reliées, par exemple vissées, à une pièce polaire (35, 36) transversale.

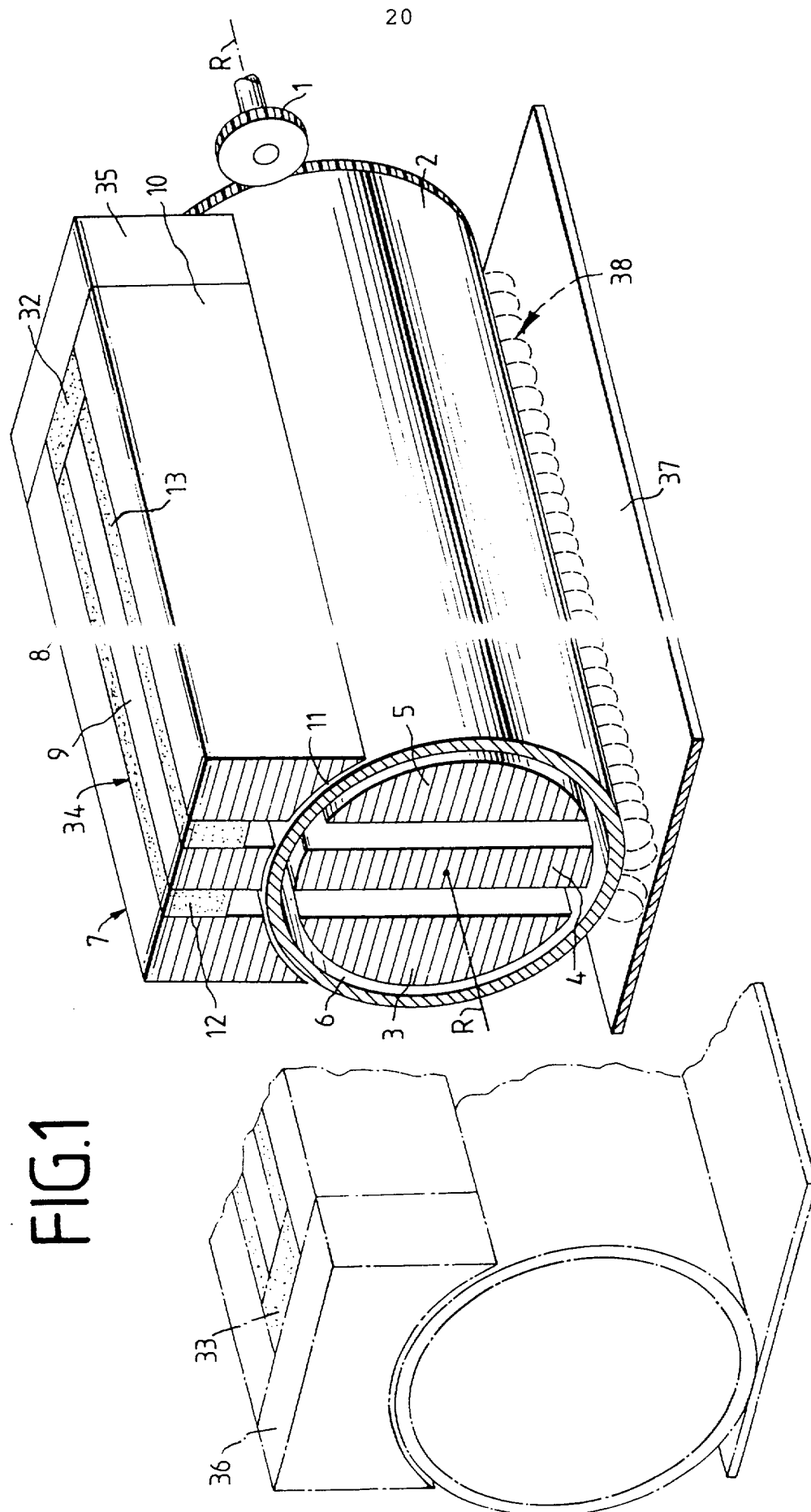


FIG. 1

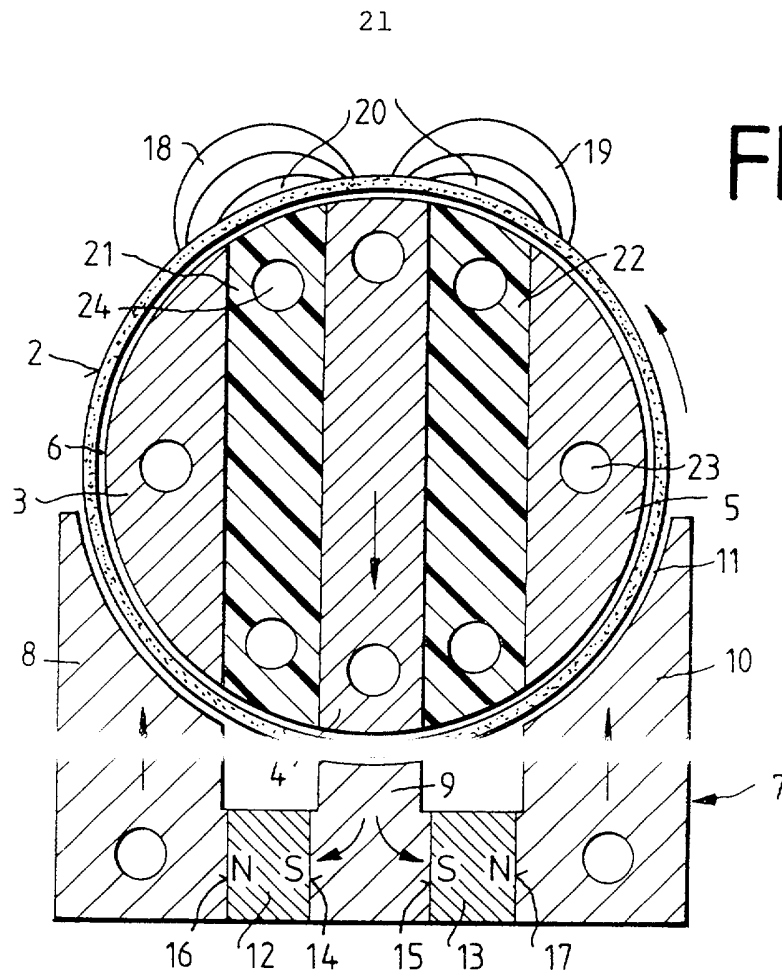


FIG. 2

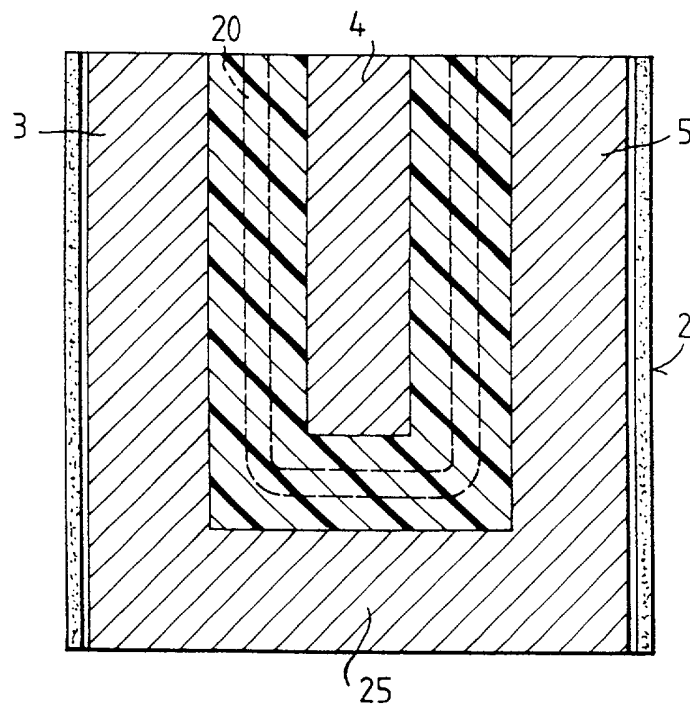
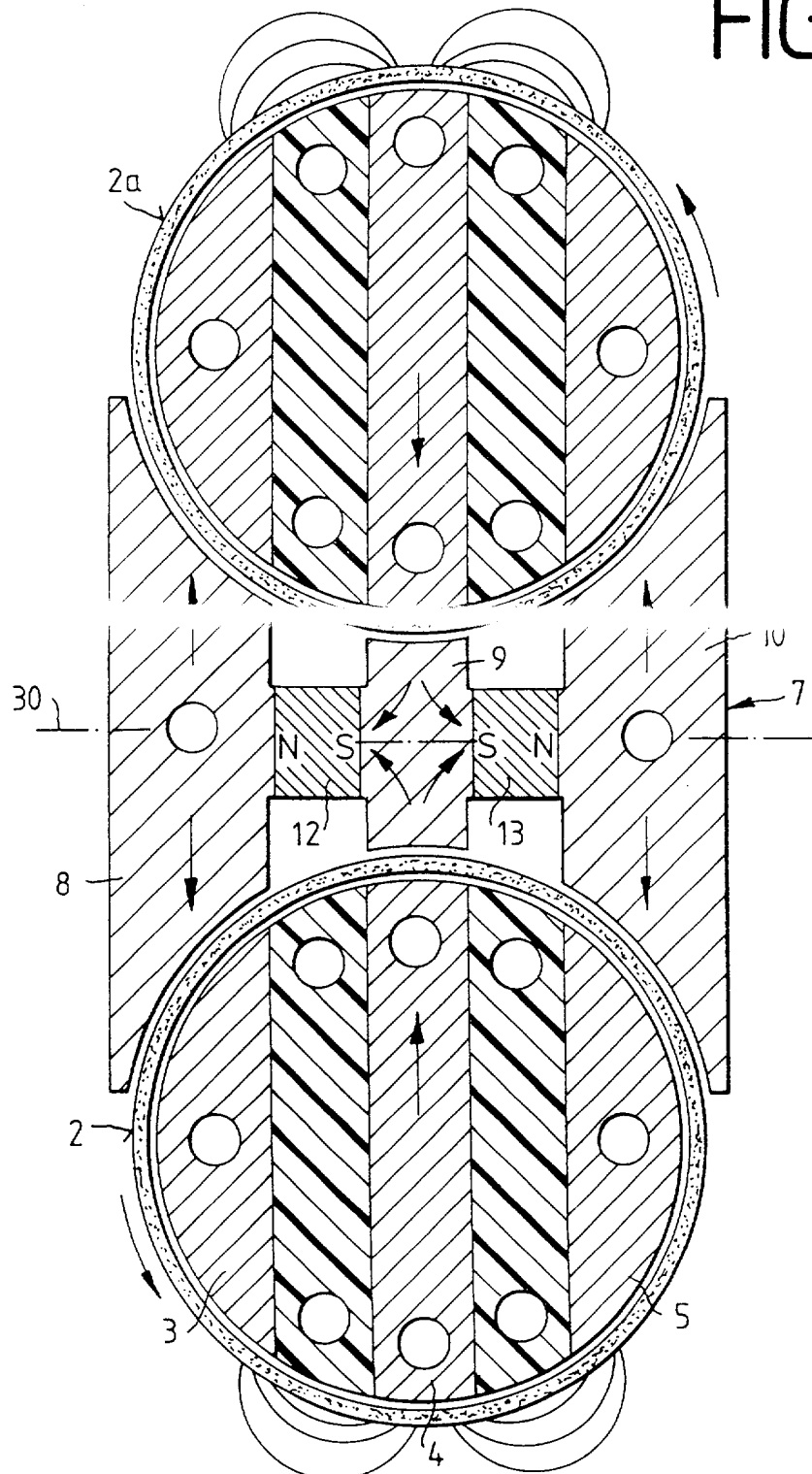


FIG. 3

FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE
établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BO 6194
BE 9600697

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.7)
D,A	EP 0 461 035 A (SAINT ROCH GLACERIES ;SAINT GOBAIN VITRAGE (FR)) 11 décembre 1991 (1991-12-11) * colonne 2, ligne 46 - colonne 4, ligne 39 * * colonne 7, ligne 51 - colonne 8, ligne 26 * * figures 2,4 * ---	1,5,10	H01J37/34 C23C14/35
A	US 5 437 778 A (HEDGCOTH VIRGLE L) 1 août 1995 (1995-08-01) * colonne 8, ligne 26 - colonne 10, ligne 32 * * figures 1B,1E,9 * -----	1,5,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01J C23C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 février 2001		Aguilar, M.	
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	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

B0 6194
BE 9600697

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-02-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0461035	A	11-12-1991	BE 1003701 A	26-05-1992
			DE 69104131 D	27-10-1994
			DE 69104131 T	23-03-1995
			ES 2062715 T	16-12-1994
			JP 6128741 A	10-05-1994
			US 5158660 A	27-10-1992

US 5437778	A	01-08-1995	US 5073245 A	17-12-1991
			US 5529674 A	25-06-1996
			DE 69122757 D	21-11-1996
			DE 69122757 T	13-02-1997
			EP 0538363 A	28-04-1993
			WO 9201082 A	23-01-1992