



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011971A5

NUMERO DE DEPOT : 09900046

Classif. Internat. : H01J

Date de délivrance le : 07 Mars 2000

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 22 Janvier 1999 à 14H20 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : HEIMANN SYSTEMS GMBH
Carl-von-Linde-Str. 14, 65197 WIESBADEN(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : QUINTELIER Claude, GEVERS & VANDER HAEGHEN, Rue de Livourne 7, -B 1060 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF DE PRODUCTION DE RAYONS X.

INVENTEUR(S) : Georg Geus, Asternweg 56, 65201 Wiesbaden (DE); Kurt Foos, Storchenstr. 4, 64569 Nauheim (DE)

PRIORITE(S) 24.01.98 DE DEA19802668

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 Mars 2000
PAR DELEGATION SPECIALE :


L. WUYTS
CONSEILLER

"Dispositif de production de rayons X"

L'invention concerne un dispositif de production de rayons X suivant le préambule de la revendication 1, c'est-à-dire comportant une première source de haute tension et un tube de rayons X qui présente
5 une anode, une première cathode et une seconde cathode électriquement indépendante de la première cathode, dans lequel une première haute tension fournie par la source de haute tension est appliquée au premier système formé par l'anode et la première cathode, afin d'obtenir un premier rayonnement X, et dans lequel une seconde
10 source de haute tension fournit une haute tension différente de celle de la première source de haute tension.

Des systèmes à rayons X mis en oeuvre dans les techniques de sécurité, pour le contrôle de fret et de bagages, sont à même à ce jour de distinguer l'une de l'autre des matières, outre de
15 produire une silhouette du contenu des bagages. A ce sujet, il est nécessaire d'examiner par radiographie chaque objet avec deux énergies ou plages d'énergie discrètes différentes. Une voie de solution technique fonctionne avec le procédé de deux ensembles de rayons X séquentiels qui parcourent l'un après l'autre les bagages. L'énergie de l'ensemble
20 des rayons est dimensionnée différemment, de manière à ce qu'une comparaison des spectres à rechercher d'un objet respectif conduise à une classification de matières.

Comme on le sait, deux tubes de rayons X ou générateurs de rayons X présentant des énergies limites différentes sont agencés
25 mécaniquement l'un à côté de l'autre pour la classification de matières. Pour des raisons mécaniques et de techniques de haute tension, des

Pour des raisons mécaniques et de techniques de haute tension, des générateurs de rayons X de ce genre nécessitent un certain volume et de là découle le fait qu'une distance minimale entre les deux ensembles de rayons ne peut pas être évitée. De cela découlent
5 cependant des désavantages techniques, en particulier à la suite de tolérances mécaniques, de dérives de températures et de détériorations, et cela amène à de faux résultats de mesure et cela diminue ainsi la précision de l'agencement de mesure.

Le DE-C-36 35 395 rend public un dispositif de production
10 de rayons X, pour la production d'au moins deux rayonnements X différents, dont le tube à rayons X présente au moins deux cathodes indépendantes l'une de l'autre et qui coopèrent avec une anode pour différentes valeurs de haute tension. Dans un exemple de réalisation, deux ou plusieurs faisceaux de rayons X sont produits sur l'anode, à
15 différents endroits sur une côté de l'anode.

Par la DE-A-31 39 899, on connaît un tube à rayons X comportant deux anodes annulaires et un agencement de cathode qui les entourent de manière circulaire. A l'intérieur de l'anode annulaire, il y a une ouverture dans laquelle ou bien entre laquelle peut être introduite la
20 matière à exposer aux rayons.

Le but de l'invention consiste à présenter un dispositif de production de rayons X par lequel une classification de matière d'objets à radiographier peut être exécutée de manière plus aisée.

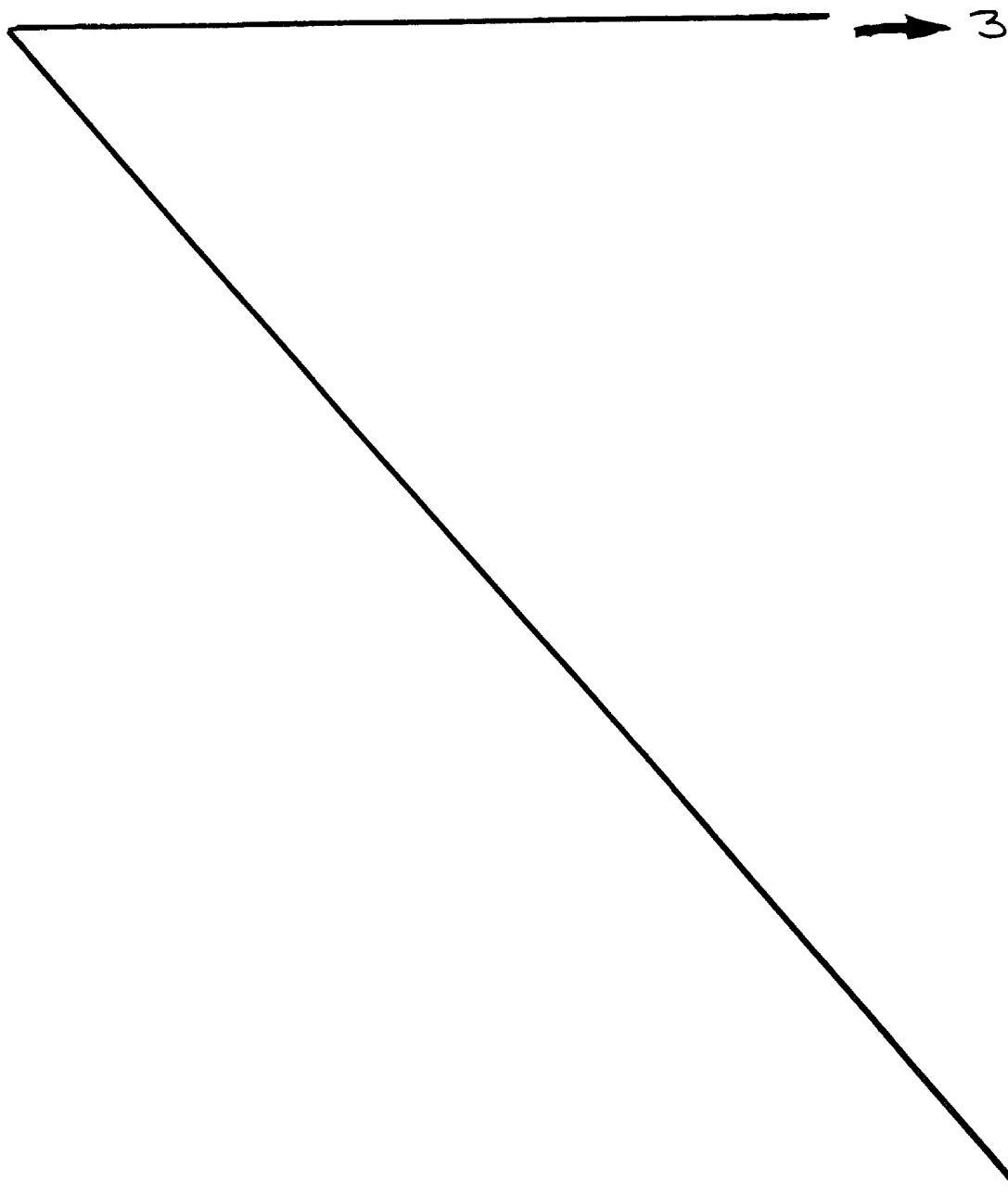
Le problème est résolu par les particularités caractérisantes de la
25 revendication 1, c'est-à-dire par le fait que :

- il est intégré dans le dispositif de production de rayons X une autre anode qui forme avec la seconde cathode un second système auquel est appliquée la seconde source de haute tension, et par cela est produit un second rayonnement X,
- 30 - les deux anodes se trouvent dans une tête d'anodes qui est agencée directement entre les deux cathodes dans le dispositif de production

- 2a -

de rayons X,

- autour de la tête d'anodes est installée une calotte qui présente des fentes au-dessus d'un point focal de l'anode respective,
- dans la calotte il y a deux autres trous qui sont opposés l'un à l'autre et
- 5 qui sont agencés en pointant à angle droit par rapport aux fentes de manière à ce que
- les rayons X sortent parallèlement l'un à l'autre par les fentes.



systèmes de cathodes et de deux systèmes d'anodes, de manière à ce que celui-ci dispose de deux sources de rayonnement internes, séparées l'une de l'autre. Les systèmes d'anodes sont alors intégrés dans une tête d'anode qui est constituée de préférence par un bloc de cuivre et qui est
5 agencée entre les deux systèmes de cathodes. Les systèmes de cathodes sont équipés, d'une manière usuelle, de chaque fois un fil chauffant pour l'émission d'électrons et il comportent une lentille électrostatique.

Par l'application de hautes tensions différentes, des
10 spectres d'énergie différents sont produits sur les anodes pour les deux sources de rayonnement de freinage. De ce fait, deux sources de rayonnement sont réalisées de manière bien déterminée, mais de manière séparée localement l'une de l'autre et quand même d'une manière agencée à proximité l'une près de l'autre. Une calotte empêche
15 une influence ou un entremêlement réciproque des deux niveaux ou plages de rayonnement. Des tolérances mécaniques des deux systèmes de rayonnement sont petites et reproductibles grâce à la structure commune. La dimension mécanique d'un système à double rayonnement est fortement réduite.

20 Par ce façonnage suivant l'invention du dispositif de production de rayons X sous la forme d'un dispositif de production de rayons X à double énergie, on peut réaliser un système à double foyer avec une faible distance, jusqu'à vingt millimètres. Outre une mesure plus précise, ceci provoque également un temps de parcours plus court
25 de l'objet à radiographier parce que la distance, de l'un par rapport à l'autre, des rayons X et ainsi de leurs ensembles est réduite. En outre, le réglage sur place est sensiblement simplifié. Le réglage des rayonnements X l'un par rapport à l'autre est supprimé.

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront
30 des revendications secondaires et de la description des dessins qui sont annexés au présent mémoire et qui illustrent, à titre d'exemple non

limitatif, une forme de réalisation particulière du dispositif suivant l'invention.

La figure 1 montre un dispositif de production de rayons X suivant l'invention, dans une représentation en coupe partielle.

5 La figure 2 montre, dans une représentation en coupe partielle, une autre forme de réalisation du dispositif de production de rayons X suivant l'invention.

Dans les différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques ou analogues.

10 Un dispositif de production de rayons X 1 suivant l'invention, sous la forme d'un dispositif de production de rayons X à double énergie est représenté en coupe à la figure 1. Ce dispositif de production de rayons X 1 présente, outre une ampoule de verre 1', deux systèmes de cathodes 2, 3 ainsi qu'une tête d'anodes 4 dans laquelle
15 sont intégrés à une distance "a" l'un de l'autre deux systèmes d'anodes 5, 6. Aux points f1, f2, sur les systèmes d'anodes 5, 6, il se produit des rayonnements de freinage par bombardement d'électrons. Les systèmes de cathodes 2, 3 comportent d'une manière usuelle un fil chauffant (non représenté) pour la production d'électrons et ils présentent une lentille
20 électrostatique 7, 8. La tête d'anodes 4 consiste de préférence en du cuivre et se trouve entre les deux systèmes de cathodes 2, 3. Une calotte 9 comportant des fentes 10, 11, 12, 13 est placée autour de la tête d'anodes 4. La calotte 9 est constituée à cet effet de préférence en un métal lourd, par exemple du tungstène, et comporte la fonction d'un
25 blindage interne au rayonnement.

Les fentes 10, 11 se trouvent directement au-dessus ou en dessous des points focaux f1, f2 et permettent les sorties de rayonnement des rayons X FX1, FX2 hors du dispositif de production de rayons X 1. Les fentes 10, 11 servent simultanément d'agencement de
30 collimation parce que les rayons X FX1, FX2 sont amenés parallèlement, à travers les deux fentes 10, 11, hors du dispositif de production de

rayons X 1. Les trous 12, 13 servent d'orifice d'entrée pour les rayons d'électrons produits par les systèmes de cathodes 2, 3 d'une manière usuelle.

Une autre forme de réalisation d'un dispositif de production de rayons X à double énergie 15 est représentée à la figure 2. Les numéros de référence des éléments constitutifs ont été conservés parce que ces derniers comportent les mêmes fonctions que ceux de la figure 1. Cependant, à la différence du dispositif de production de rayons X 1, une tête d'anodes 16 n'est pas enfermée dans la calotte 9 mais est entourée, en forme de U, par cette calotte 9.

Le dispositif de production de rayons X 1, 15 fonctionne comme suit :

par l'application de hautes tensions différentes, en provenance de deux sources de haute tension HT1, HT2, au dispositif de production de rayons X 1, 15, dans un système de rayons X 21 qui fait partie d'un système de radiographie 20, des spectres d'énergie différents sont produits sur les deux anodes 5, 6. Ces spectres ou plages d'énergie se situent dans le premier système, le système d'anodes 6 et le système de cathodes 3, entre 30 et 70 KeV pour une haute tension de 70 KV, ainsi que dans le second système, le système d'anodes 5 et le système de cathodes 2, entre 30 et 140 KeV pour 140 KV. Les hautes tensions différentes HT1 et HT2 sont mises à disposition d'une manière connue à l'intérieur du système à rayons X 21.

Les rayons X FX1, FX2 ainsi produits parviennent, à travers les fentes 10, 11, parallèlement hors du dispositif de production de rayons X 1, 15 et rayonnent, en un genre d'ensembles, à travers un objet 22 à radiographier, dans le système de radiographie 20. Ces rayons X FX1, FX2 sont captés par un ensemble de détecteurs 23 qui se trouve là derrière et qui est réalisé d'une manière usuelle (figure 3). De manière générale, il s'agit chaque fois d'une rangée de détecteurs pour les rayons X FX1 et d'une pour les rayons X FX2, les rangées de détecteurs

contenant une pluralité de détecteurs (non représentés) sensibles aux rayons X et qui sont raccordés à d'autres moyens de traitement, également non représentés, pour la reconstruction de la silhouette et pour la détermination de la matière de l'objet 22 radiographié.

5 L'analyse de l'objet 22 est effectuée en amenant d'une manière connue l'objet le long du dispositif de production de rayons X 1, 15 mais peut également être effectuée par un mouvement de tout le dispositif de production de rayons X 1, 15 avec ou sans le système à rayons X 21.

10 Il doit être entendu que l'invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites et que bien des modifications peuvent être apportées à ces dernières sans sortir du cadre des revendications de la présente invention.

15 Le dispositif de production de rayons X 1, 15 suivant l'invention est en outre aisé à fabriquer. Les anodes 5, 6 ainsi que les cathodes 2, 3 sont fabriquées d'une manière usuelle sous la forme d'éléments séparés sur lesquels est ou sont fondues une ou deux ampoules de verre 1'.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de production de rayons X comportant une première source de haute tension (HT1) et un tube de rayons X qui présente une anode (5), une première cathode (2) et une seconde cathode (3) électriquement indépendante de cette première cathode (2), dans lequel une première haute tension fournie par la source de haute tension (HT1) est appliquée au premier système formé par la première anode (5) et la première cathode (2), afin d'obtenir un premier rayonnement X (FX1), et dans lequel une seconde source de haute tension (HT2) fournit une haute tension différente de celle de la première source de haute tension (HT1), **caractérisé en ce que :**
- il est intégré dans le dispositif de production de rayons X (1, 15) une autre anode (6) qui forme avec la seconde cathode (3) un second système auquel est appliquée la seconde source de haute tension (HT2), et par cela est produit un second rayonnement X (FX2),
 - les deux anodes (5, 6) se trouvent dans une tête d'anodes (4) qui est agencée directement entre les deux cathodes (2, 3) dans le dispositif de production de rayons X (1, 15),
 - autour de la tête d'anodes (4) est installée une calotte (9) qui présente des fentes (10, 11) au-dessus d'un point focal (f1, f2) de l'anode (5, 6) respective,
 - dans la calotte (9) il y a deux autres trous (12, 13) qui sont opposés l'un à l'autre et qui sont agencés en pointant à angle droit par rapport aux fentes (10, 11) de manière à ce que
 - les rayons X (FX1, FX2) sortent parallèlement l'un à l'autre par les fentes (10, 11).

2. Dispositif de production de rayons X suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les rayons X (FX1, FX2) présentent des spectres d'énergie de grandeurs différentes.

3. Dispositif de production de rayons X suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les fentes (10, 11) fonctionnent simultanément comme dispositif de collimation.

5 4. Dispositif de production de rayons X suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la calotte (9) entoure complètement la tête d'anodes (4).

5. Dispositif de production de rayons X suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la calotte (9) entoure en forme de coiffe la tête d'anodes (4).

10 6. Dispositif de production de rayons X suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la tête d'anodes (4) est constituée de cuivre.

7. Dispositif de production de rayons X suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la calotte (9)
15 est constituée en tant qu'élément de blindage, en métal lourd.

8. Dispositif de production de rayons X suivant la revendication 7, caractérisé en ce que le métal lourd est du tungstène en tant qu'élément à nombre atomique élevé.

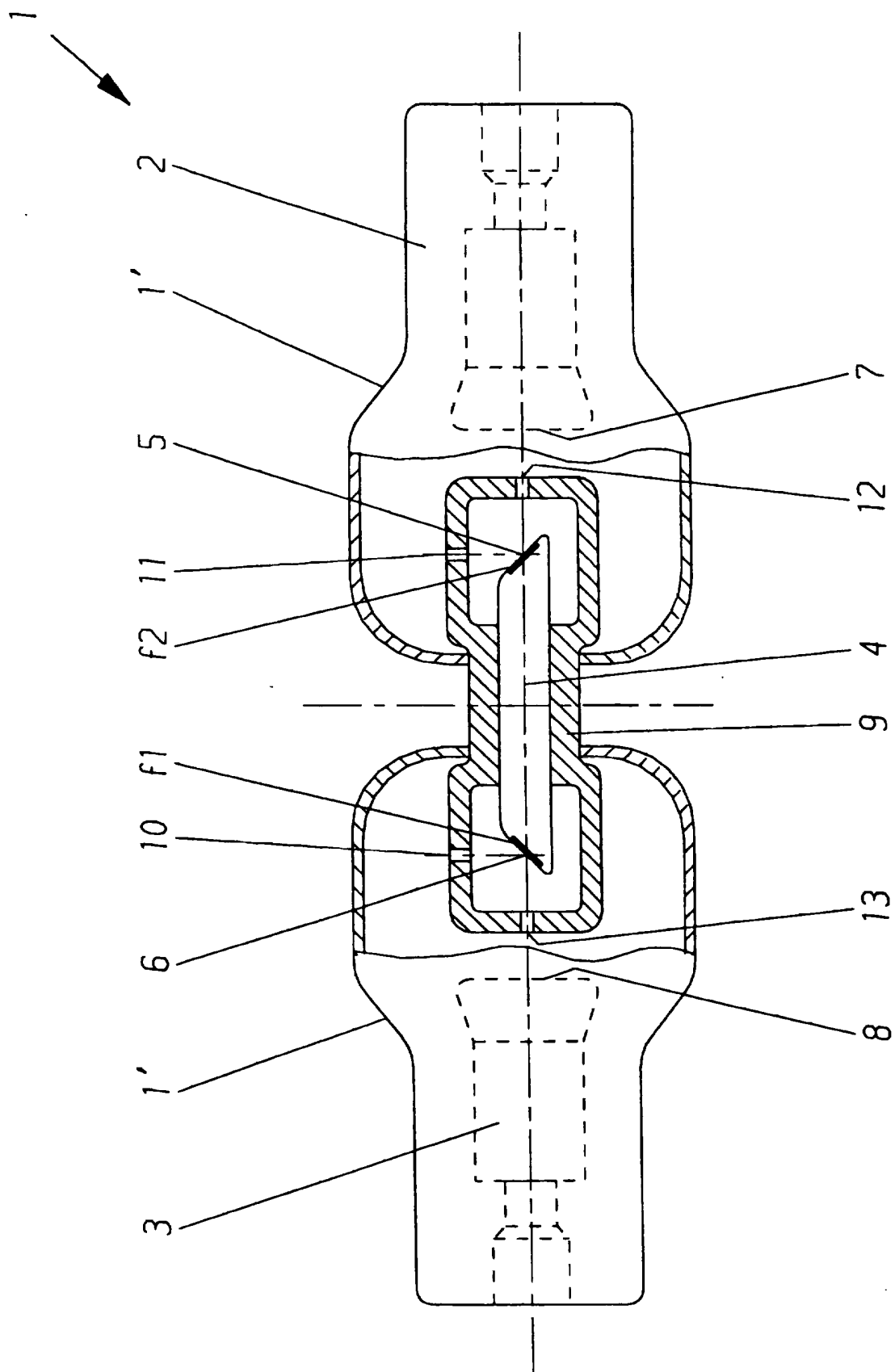
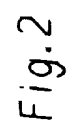


Fig. 1



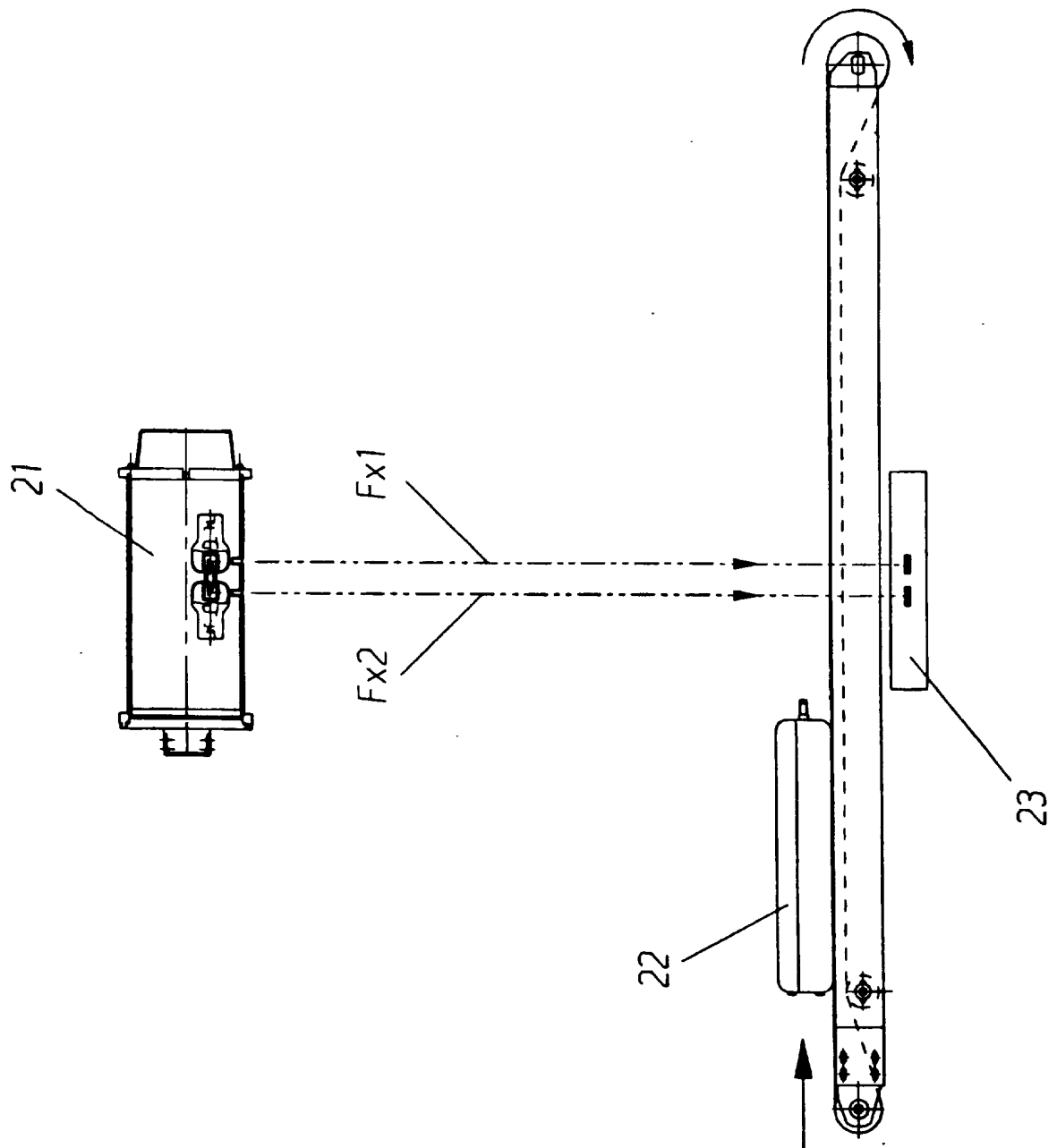


Fig.3



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

B0 7328
BE 9900046

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.6)
X	DE 16 39 292 A (KLEFISCH) 26 mars 1970 * revendication 2 *	1	H01J35/02
X	GB 2 133 208 A (KRATOS LTD) 18 juillet 1984 * revendications 1,2 *	1,7	
X	FR 2 145 062 A (TUBIX SA) 16 février 1973 * revendication 1 *	1	
X	US 3 821 580 A (ALEXANDROVICH E ET AL) 28 juin 1974 * revendication 1; figure 1 *	1	
X	US 4 870 671 A (HERSHYN WILLIAM) 26 septembre 1989 * revendications 1,14 *	1,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 243 (E-207), 28 octobre 1983 & JP 58 131647 A (TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 5 août 1983 * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 031 (E-295), 9 février 1985 & JP 59 173936 A (HITACHI SEISAKUSHO KK;OTHERS: 01), 2 octobre 1984 * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	EP 0 077 939 A (HEIMANN GMBH) 4 mai 1983 * revendications 1-6 *	1	H01J G01V
A	GB 2 287 164 A (HEIMANN SYSTEMS GMBH & CO) 6 septembre 1995 * revendications 1-5 *	1	
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 mars 1999		VAN DEN BULCKE, E	
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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C48)



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 7328
BE 9900046

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.6)
A,D	DE 31 39 899 A (SCHOEFER HANS DIPL PHYS) 21 avril 1983 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 mars 1999		VAN DEN BULCKE, E	
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C48)

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

B0 7328
BE 9900046

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.

24-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 1639292 A	26-03-1970	AUCUN	
GB 2133208 A	18-07-1984	AUCUN	
FR 2145062 A	16-02-1973	AUCUN	
US 3821580 A	28-06-1974	AUCUN	
US 4870671 A	26-09-1989	EP 0366372 A JP 2170335 A	02-05-1990 02-07-1990
EP 0077939 A	04-05-1983	DE 3142759 A	05-05-1983
GB 2287164 A	06-09-1995	DE 4406958 A	07-09-1995
DE 3139899 A	21-04-1983	AUCUN	