

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 723 664**

②1 N° d'enregistrement national : **94 09935**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : H 01 J 49/48

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 09.08.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 16.02.96 Bulletin 96/07.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés : DIVISION DEMANDEE LE 24/01/95 BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU 11/08/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 10059 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑦1 Demandeur(s) : AIRND SA SOCIÉTÉ ANONYME — FR.

⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 DISPOSITIF DE CORRECTION DES ABERRATIONS DU FILTRE DE WIEN UTILISÉ EN SPECTROMÉTRIE DE MASSE.

⑤7 Spectromètre de masse à champs électrique E et induction magnétique B croisés, du type "filtre de Wien" dans lequel la diminution de B en bout de sélecteur est compensée par un profil biseauté des électrodes entre lesquelles règne le champ E, de façon à ce que la relation caractéristique de ce type de sélection ( $E = v.B$ ) puisse être satisfaite sans discontinuité aux extrémités du sélecteur.

L'introduction du faisceau ionique entre les électrodes du sélecteur se fait à travers une électrode creuse très plate, pratiquement confondue avec l'équipotentielle médiane entre ces électrodes et portée au potentiel correspondant. L'effet dispersif de l'optique d'entrée est supprimé.

**FR 2 723 664 - A1**



Dispositif de correction des aberrations du "Filtre de Wien"  
utilisé en spectrométrie de masse

- 1 Le dispositif connu sous le nom de "Filtre de Wien" présente, par rapport aux spectromètres de masses magnétiques classiques, l'avantage très important de pouvoir fonctionner à énergie ionique constante, avec un circuit magnétique léger et de faible encombrement.
- 5 Rappelons que dans ce système, un champ électrique  $E$  ajustable, établi entre deux électrodes planes parallèles, permet, pour des ions de masse donnée, d'équilibrer la force de Laplace créée par un champ d'induction magnétique  $B$  uniforme et perpendiculaire à  $E$ . Ces ions,  $i$ , injectés perpendiculairement au plan  $E, B$ , suivent alors une trajectoire rectiligne.
- 10 On a alors  $e.E = e.v.B$  (I) où  $e$  est la charge de l'ion et  $v$  sa vitesse.  
La condition, facile à satisfaire dans la région du circuit magnétique où  $B$  est constant ne peut être vérifiée à l'entrée et à la sortie du circuit magnétique  $m$ , où  $B$  décroît rapidement.
- Jusqu'à présent, le "filtre de Wien" n'a été utilisé que pour des instruments de grande
- 15 longueur : les perturbations en bout de circuit, ont alors une importance relative réduite. Toutefois, en raison de son faible poids et de son encombrement réduit, le "filtre de Wien" semble être le sélecteur de masse le mieux adapté pour la construction de spectromètres de masses petits, légers, éventuellement portable. Dans ce cas, les effets de bord peuvent avoir une importance considérable et doivent être
- 20 corrigés.  
La solution classique consiste à utiliser en bout de circuit des blindages magnétiques qui suppriment dans cette région l'action de  $B$  sur le faisceau ionique. Cette méthode se révèle pourtant parfois plus nuisible qu'utile : en effet, le matériau à haute perméabilité magnétique des blindages peut déformer les lignes du champ  $B$  à
- 25 l'intérieur même du sélecteur. La zone perturbée est simplement déplacée. La nouvelle invention consiste au contraire à utiliser pour la sélection, aussi bien la zone où  $B$  décroît rapidement, que la zone où  $B$  est constant.
- Dans le nouveau système, les électrodes  $d$  qui fournissent le champ électrique compensateur  $E$ , rigoureusement parallèles à l'intérieur du circuit magnétique, sont
- 30 profilées aux extrémités (fig. 1), de façon à ce que  $E$  et  $B$  décroissent suivant la même loi (grossièrement linéaire) et que la relation (I) reste approximativement vérifiée. Le sélecteur déborde ainsi largement le circuit magnétique  $m$  et ses discontinuités sont supprimées. Il va de soit qu'on peut obtenir un résultat analogue en profilant les pièces polaires : une réduction progressive de l'entrefer aux extrémités permet de
- 35 garder pour  $B$  une valeur approximativement constante. On peut aussi combiner les deux méthodes.

1 D'autre part, l'introduction du faisceau ionique  $i$  dans le sélecteur peut introduire une autre discontinuité.

Dans les systèmes classiques, l'électrode d'entrée est plane, portée au potentiel milieu entre les électrodes défectrices (fig.2). Il est facile de voir que les

5 équipotentielles sont déformées et que le faisceau ionique est soumis ainsi, à l'entrée du sélecteur, pour partie à l'action d'une lentille divergente, et pour partie à l'action d'une lentille convergente. Un tel dispositif est dispersif et dégrade la résolution du sélecteur.

Dans le nouveau système, l'introduction se fait à travers une électrode creuse très  
10 aplatie, pratiquement confondue avec la surface équipotentielle médiane entre les deux électrodes défectrices, et portée au potentiel correspondant (fig.3). La présence de cette électrode ne modifie pratiquement pas le champ  $E$  entre les électrodes du sélecteur et introduit le faisceau ionique sans discontinuité.

15 En résumé, le nouveau système utilise un "filtre de Wien", en augmentant, pour un circuit magnétique donné, la longueur du sélecteur et en supprimant aussi bien les discontinuités dues à la longueur finie du circuit magnétique que celles due à l'électrode d'introduction du faisceau ionique dans le sélecteur.

## REVENDICATIONS

- 1 1) Spectromètre de masse à champ électrique E et induction magnétique B croisés, du  
type connu sous le nom de "filtre de Wien", caractérisé par le fait que les électrodes  
généralant le champ E, ou les pièces polaires, sont profilées en bout de système de  
telle manière que la relation  $E = v.B$ , caractéristique de ce mode de sélection, puisse  
5 être satisfaite même à l'entrée et à la sortie du circuit magnétique. Le profil des  
électrodes par exemple, est déterminé par la mesure directe de l'induction B le long  
de l'axe du système.
- 2) Spectromètre de masse suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le  
faisceau ionique est introduit dans le sélecteur à travers une électrode creuse très  
10 plate, pratiquement confondue avec l'équipotentielle médiane entre les électrodes du  
sélecteurs et portée au potentiel correspondant. Cette disposition supprime l'effet  
dispersif de l'optique d'entrée.

15

20

25

30

35

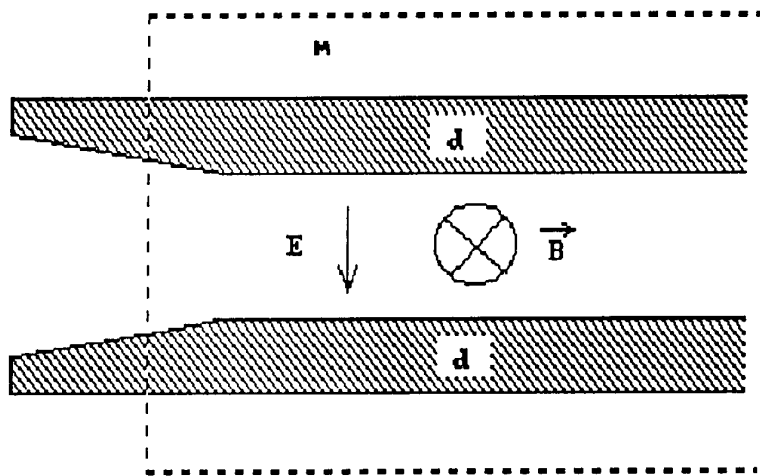


Fig 1

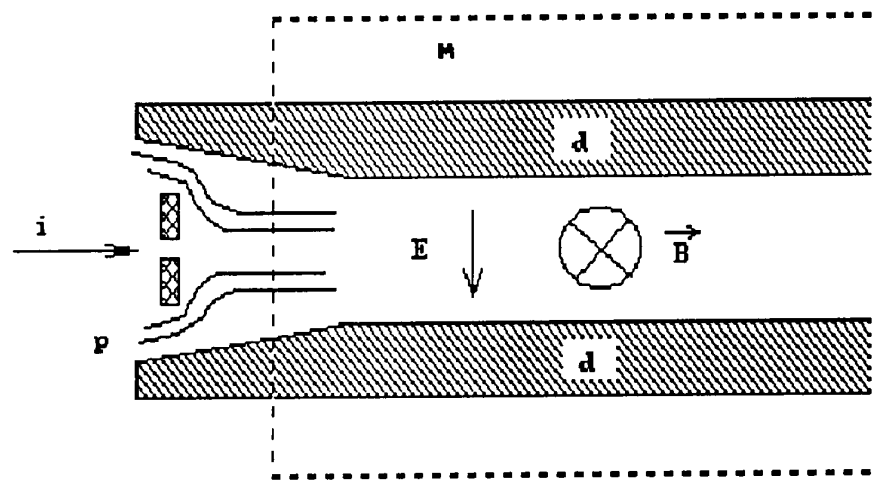


Fig 2

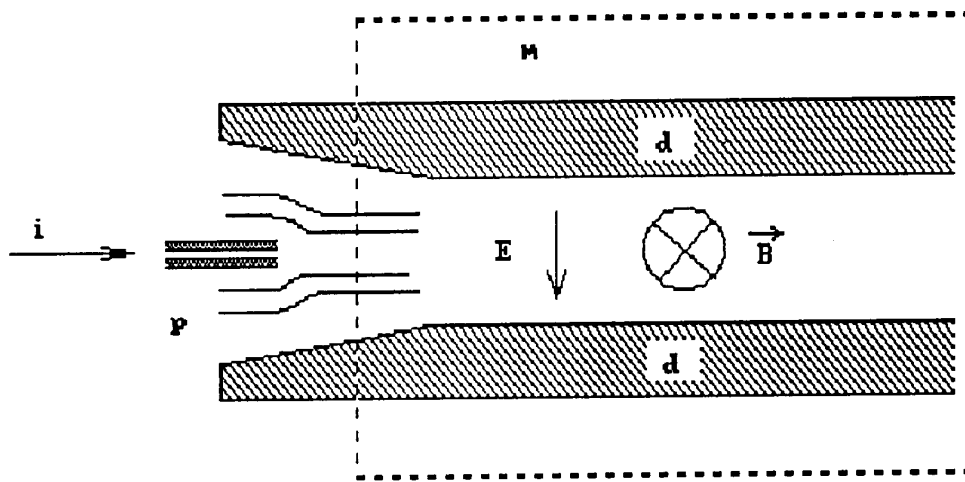


Fig 3