

A		B		C	X
---	--	---	--	---	---

N° de recours : T 952/91 - 3.4.1

N° de la demande : 85 402 126.8

N° de la publication : 0 181 264

Titre de l'invention : Grille à ailettes mélangeuses pour assemblage de combustible nucléaire

Classement : G21C 3/34

D E C I S I O N  
du 11 mai 1993

Titulaire du brevet : FRAMATOME

Opposant : Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München

Référence :

CBE : Article 56

Mot clé : "Activité inventive (oui, après limitation)"



N° du recours : T 952/91 - 3.4.1

**D E C I S I O N**  
de la Chambre de recours technique 3.4.1  
du 11 mai 1993

**Requérante :**  
(Opposante) Siemens Aktiengesellschaft,  
Berlin und München  
Postfach 22 16 34  
D - 80506 München

**Mandataire :** Kübel Martin (employé autorisé)  
Siemens Aktiengesellschaft

**Adversaire :**  
(Titulaire du brevet) FRAMATOME  
Tour Fiat  
1, Place de la Coupole  
F - 92400 Courbevoie

**Mandataire :** Fort, Jacques  
CABINET PLASSERAUD  
84, rue d'Amsterdam  
F - 75009 Paris

**Décision attaquée :** Décision de la division d'opposition de l'Office européen des brevets du 8 octobre 1991 par laquelle l'opposition formée à l'égard du brevet n° 0 181 264 a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 102(2) CBE.

**Composition de la Chambre :**

**Président :** G.D. Paterson  
Y. Van Henden  
U.G.O.M. Himmler

**Exposé des faits et conclusions**

I. L'intimée est propriétaire du brevet européen n° 0 181 264.

Ce brevet comprend deux revendications indépendantes numérotées 1 et 4, lesquelles s'énoncent comme suit :

"1. Grille d'espacement à ailettes mélangeuses d'assemblage de combustible nucléaire, grille comportant deux jeux de plaquettes (10, 12) métalliques entrecroisées pour délimiter des alvéoles de réception de crayons de combustible, ayant chacune des doigts en saillie pliés pour constituer uniquement des demi-ailettes (18, 20 ; 18a, 20a) s'étendant chacune d'un seul côté d'une plaquette d'un jeu à l'intersection avec une plaquette de l'autre jeu et intéressant chacune un seul alvéole de la grille, les demi-ailettes étant disposées par couples opposés aux angles des alvéoles et les demi-ailettes d'un alvéole étant placées à 90° des demi-ailettes des alvéoles les plus proches munis de demi-ailettes (18, 20 ; 18a, 20a), caractérisée en ce que chaque plaquette (10, 12) comporte au plus une demi-ailette (18, 18a, 20, 20a) à chaque angle d'alvéole, et en ce que chaque cellule hydraulique délimitée par quatre crayons placés dans quatre alvéoles directement adjacents contient soit deux demi-ailettes disposées à 90° l'une de l'autre, soit une seule demi-ailette qui est alors orthogonale aux demi-ailettes placées dans les cellules hydrauliques les plus proches .

4. Assemblage de combustible, nucléaire comprenant un faisceau de crayons de combustible maintenu aux noeuds d'un réseau régulier par des grilles réparties le long du faisceau et par des embouts reliés par des éléments allongés, caractérisé en ce que les grilles sont telles que définies par l'une quelconque des revendications précédentes."

Les revendications 2 et 3 sont rattachées à la première.

II. La requérante a fait opposition au brevet européen. Se référant à l'état de la technique divulgué dans les documents

D1 : DE-A-1 564 697

D2 : DE-A-2 326 151

D3 : DE-U-6 605 693

D4 : FR-A-1 536 258

elle en a requis la révocation pour défaut d'activité inventive de son objet.

III. La Division d'opposition a rejeté l'opposition.

IV. La requérante a formé un recours contre la décision de la Division d'opposition et requis la tenue d'une procédure orale si la Chambre ne se voyait pas en mesure de révoquer le brevet en cause.

V. Dans une notification envoyée le 14 décembre 1992, la Chambre a exposé pour quelles raisons il ne lui semblait pas qu'une grille conforme à la première alternative couverte par la revendication 1, c'est-à-dire comprenant deux demi-ailettes par cellule hydraulique, produise un écoulement distinct de celui obtenu avec la grille décrite dans le document (D1) et, par suite, permette d'atteindre les buts fixés à l'invention. La Chambre a en revanche estimé qu'une grille conforme à la seconde alternative permettait d'atteindre ces buts, et ceci avec des moyens plus simples que ceux décrits dans le document (D4).

VI. Par lettre du 13 janvier 1993, la requérante a fait savoir qu'elle ne se ralliait pas à l'opinion provisoire de la Chambre. Pour étayer son point de vue, elle a, outre (D1, D2, D4), cité les documents

D5 : DE-A-2 157 742

D6 : FR-A-2 198 221

D7 : P. Kafka : "Bestimmung der Kühlmitteldurchmischung im Brennelement eines Druckwasserreaktors aufgrund von Modellversuchen", thèse présentée à la Technische Hochschule de Graz (AU).

- VII. La Chambre a convoqué les parties à une procédure orale.
- VIII. Par courrier du 19 avril 1993, l'intimée a fait part de sa renonciation à la première alternative couverte par la revendication 1 du brevet en cause et déposé un nouveau jeu de quatre revendications, modifié en conséquence. La revendication 1 de ce jeu se distingue de celle du brevet en ce que le texte venant après le verbe "contient" est réduit à "une seule demi-ailette qui est orthogonale aux demi-ailettes placées dans les cellules hydrauliques les plus proches". Les revendications 2 à 4 sont identiques à celles du brevet.
- IX. Par télécopie du 5 mai 1993, la requérante a contesté la possibilité de maintenir le brevet avec les amendements proposés par l'intimée. A ce propos, elle a cité le document
- D8 : DE-A-1 439 362
- dont une copie a été reçue le 7 mai 1993 avec la lettre de confirmation.
- X. La procédure orale s'est tenue le 11 mai 1993.
- XI. La requérante a demandé l'annulation de la décision contestée et la révocation du brevet en cause.

Pour autant qu'elle s'applique à la seconde alternative de la revendication 1 dans la version initialement accordée, son argumentation se résume comme suit :

La figure 1 du document (D1) représente une grille munie d'ailettes régulièrement réparties et assurant un écoulement homogène, celles desdites ailettes solidaires d'une même plaquette de la grille étant situées d'un seul côté de cette plaquette. L'objet revendiqué se distingue de cet état de la technique par l'abandon de l'une des deux ailettes prévues dans chaque cellule hydraulique. Or, (D1) a trait à une grille où, relativement à ce qu'enseignent les documents (D2, D5, D8), le nombre d'ailettes a déjà été réduit de moitié. L'homme du métier n'a donc pas à faire preuve de talent inventif pour envisager une nouvelle réduction du nombre d'ailettes, et d'autant moins que ceci va dans le sens d'une atténuation de l'absorption neutronique et, en outre, est conforme aux recommandations du document (D4). En outre, il est spéculatif d'affirmer qu'il en serait détourné par la crainte d'une profonde modification de la configuration d'écoulement. En effet, même si cela n'est qu'implicite, il est manifestement admis dans le brevet en cause que la déflexion imprimée par une ailette se communique au flux ayant traversé l'alvéole voisin. Ceci entraîne accessoirement que, de manière analogue à ce qui se produit avec une grille du type connu de (D1), une circulation doit s'établir autour de certains crayons et s'opposer à l'établissement de la configuration d'écoulement représentée à la figure 2 du brevet en cause.

Enfin, lors de la procédure orale du 11 mai 1993, la requérante a exprimé un doute quant à la limitation de la nouvelle revendication 1 au seul mode de réalisation selon la figure 3 dudit brevet.

XII. L'intimée a demandé le rejet du recours et le maintien du brevet sur la base des revendications déposées le 19 avril 1993. A l'appui de sa requête, elle a en substance fait valoir ce qui suit :

Le problème à résoudre était d'assurer le brassage du réfrigérant d'un réacteur à eau sous pression tout en limitant l'absorption neutronique et les pertes de charge. Il fallait en particulier provoquer un échange de fluide entre cellules hydrauliques adjacentes en évitant le croisement de filets fluides dans les étranglements, où le risque d'ébullition est maximum, et en égalisant les flux entrants et sortants pour ne pas affecter la composante axiale de la vitesse. Enfin, la facilité d'assemblage de la grille était un facteur à prendre en considération.

L'inventeur a reconnu que l'important est ce qui se produit au niveau des cellules hydrauliques et non à celui des alvéoles. Par ailleurs, il a surmonté des préventions car, à la date de priorité du brevet, l'idée de prévoir des alvéoles dépourvus d'ailettes n'était pas acceptée.

La requérante a prétendu que, partant de l'art antérieur connu de (D1), il suffirait de supprimer une demi-ailette sur deux dans chaque cellule pour parvenir à l'invention. Cet argument ne tient cependant pas car la démarche conduit à une configuration où l'orientation des demi-ailettes n'est pas conforme à la revendication 1. En outre, il implique un raisonnement *a posteriori* car il se fonde sur l'enseignement exposé dans le brevet en relation avec la figure 2 pour modifier l'objet décrit dans (D1). Enfin, si l'on devait l'admettre, il n'y aurait plus aucune possibilité de protéger les inventions dans un domaine aussi encombré que celui des grilles mélangeuses pour assemblages combustibles. Les autres documents cités ne conduisent pas mieux à l'invention et leur nombre est en soi révélateur des difficultés qu'éprouve la requérante à développer un raisonnement convaincant.

XIII. Après délibéré de la Chambre, le Président a prononcé l'annulation de la décision entreprise et le renvoi de l'affaire devant la première instance avec mission de poursuivre la procédure sur la base des revendications 1 à 4 déposées le 19 avril 1993 avec lettre du même jour.

**Motifs de la décision**

1. Le seul point litigieux a été celui concernant l'activité inventive.
2. Interprétation de la revendication 1
  - 2.1 La revendication 1 qualifie les demi-ailettes comme "s'étendant chacune d'un seul côté d'une plaquette", ce qui est ambigu puisque le pronom peut avoir la valeur de "toutes" et l'adjectif, celle de "même". Toutefois, les figures ne laissent planer aucun doute et, à la page 7 du dépôt initial, lignes 4 à 6, il est précisé que "toutes les ailettes d'une même plaquette (10) sont inclinées dans le même sens, opposé à celui des ailettes des deux plaquettes (10) adjacentes" - passage reproduit dans la colonne 4 du fascicule de brevet européen, lignes 33 à 36. En application de l'article 69(1) CBE et de son protocole interprétatif, c'est donc dans ce sens que doit être comprise la caractéristique mentionnée ci-dessus.
  - 2.2 La revendication 1 établit d'autre part
    - a) que les demi-ailettes d'un alvéole sont disposées par couples opposés aux angles de cet alvéole ;
    - b) qu'elles sont placées à 90° des demi-ailettes des alvéoles les plus proches munis de demi-ailettes, et
    - c) que chaque cellule hydraulique contient une seule demi-ailette qui est orthogonale aux demi-ailettes placées dans les cellules les plus proches.



La deuxième condition ne peut être satisfaite que si les demi-ailettes d'un même alvéole ne sont pas orthogonales entre elles. En effet, les demi-ailettes des alvéoles les plus proches munis de demi-ailettes devraient alors être orthogonales à chacune d'elles simultanément. Or, on ne saurait trouver dans le plan trois directions ou plus normales deux à deux. Maintenant, si les demi-ailettes d'un même alvéole ne peuvent être orthogonales, elles ne peuvent se trouver à deux angles consécutifs de cet alvéole en raison de la troisième condition. Elles doivent donc se trouver à des angles diagonalement opposés, et de plus être symétriques par rapport à l'axe de l'alvéole - voir colonne 2 du brevet en cause, lignes 48 à 54.

3. Etendue de la protection demandée.

A ce stade, il convient d'examiner comment, de proche en proche, on doit répartir les demi-ailettes dans les alvéoles d'une grille pour satisfaire aux conditions posées par la revendication 1.

On note en premier lieu que tout alvéole non situé au bord de la grille se divise en quatre parties appartenant à autant de cellules hydrauliques distinctes et, réciproquement, que toute cellule hydraulique complète comprend des parties correspondant à quatre alvéoles distincts. Comme les cellules hydrauliques comprennent toutes une demi-ailette et pas plus alors que les alvéoles qui en sont munis comprennent deux demi-ailettes, il apparaît qu'un alvéole sur deux est dépourvu de demi-ailettes.

On peut maintenant supposer qu'un premier alvéole d'une grille a été muni de demi-ailettes, celles-ci étant disposées comme indiqué à la figure 3 du brevet en cause dans l'alvéole central de la rangée supérieure. Si l'on choisit de munir de demi-ailettes un second alvéole ayant

un seul sommet commun avec le premier, il faut disposer celles-ci aux extrémités de la diagonale du second alvéole qui n'aboutit pas au sommet commun car, sans cela, la cellule hydraulique centrée sur ce sommet contiendrait deux demi-ailettes. En outre, les demi-ailettes du second alvéole doivent être orthogonales à celles du premier puisqu'elles se trouvent dans des cellules hydrauliques figurant parmi les plus proches de ladite cellule centrée sur le sommet commun. On voit ainsi que, dans le second alvéole, les demi-ailettes doivent être disposées, comme indiqué à la figure 3 du brevet, dans les alvéoles extrêmes de la rangée intermédiaire. En outre, on voit qu'il ne peut être placé de demi-ailettes dans les deux alvéoles dont chacun possède un côté en commun avec le premier alvéole et un côté en commun avec le second alvéole. En effet, cela entraînerait l'existence de cellules hydrauliques contenant plus d'une demi-ailette.

Comme second alvéole devant être pourvu de demi-ailettes, on pourrait maintenant choisir un alvéole possédant un côté en commun avec le premier alvéole, par exemple celui situé au centre de la grille dans la figure 3 du brevet. Dans ce cas, la limitation du nombre de demi-ailettes par cellule hydraulique aurait pour conséquence que, dans le second alvéole, les demi-ailettes devraient être placées à l'angle supérieur droit et à l'angle inférieur gauche. Leur disposition serait donc symétrique, relativement à la droite séparant les deux premières rangées verticales, de celle des demi-ailettes désignées par la référence (20a) dans la figure 3 du brevet. De leur côté, les alvéoles situés à droite du premier et à gauche du second ne pourraient contenir de demi-ailettes car il y aurait alors des cellules hydrauliques contenant plus d'une demi-ailette. De même, les alvéoles situés à gauche du premier et à droite du second n'en pourraient davantage contenir puisque toutes les demi-ailettes partant d'une

même plaquette de la grille doivent s'étendre d'un seul côté de la plaquette.

Quelle que soit la position du second alvéole relativement au premier, le choix du troisième alvéole à munir de demi-ailettes peut s'opérer de l'une ou l'autre manière envisagée ci-dessus. On peut ainsi aboutir à une configuration où les alvéoles munis de demi-ailettes sont répartis comme les cases blanches d'un échiquier, ce que montre la figure 3 du brevet, à une configuration où ces alvéoles constituent des rangées de même parité, ou encore à des configurations mixtes comprenant des segments de rangées avec des décalages.

- 2.3 La Chambre estime par suite que, comme affirme la requérante, la revendication 1 couvre d'autres modes de réalisation de l'invention que celui décrit dans le brevet en relation avec la figure 3. Néanmoins, il y a lieu de noter que la règle 27(1)(e) CBE n'impose aucune obligation de décrire en détail tous les modes envisageables de réalisation d'une invention. En outre, les divers modes de réalisation de la présente invention couverts par la nouvelle revendication 1 étaient déjà couverts par la revendication 1 du brevet tel que délivré, revendication dont l'objet est réputé ne pas s'étendre au-delà du contenu de la demande telle qu'elle a été déposée - voir : décision T 182/89 (JO OEB 1991, p. 391), points 3.2 et 3.4 des motifs ; dispositif de la décision G 9/91. Dans ces conditions, l'abandon de l'une des alternatives mentionnées dans la revendication 1 du brevet tel que délivré ne saurait impliquer d'extension de la protection conférée par ledit brevet.

La Chambre estime en conséquence que les exigences de l'article 123(3) CBE ne font pas obstacle au maintien du brevet sur la base des revendications 1 à 4 déposées le 19 avril 1993.

4. Etat de la technique

4.1 Le document (D1) a trait à une grille d'espacement à ailettes mélangeuses pour assemblage de combustible nucléaire, laquelle comporte deux jeux de plaquettes métalliques entrecroisées - cf. "Blechstegen" (S1, S2) ; voir : figure 1 et première phrase de la description - pour délimiter des alvéoles (U, V, W, X...) de réception de crayons de combustible - voir troisième page de description, lignes 4 et 5. Chacune des plaquettes (S1, S2) a des doigts en saillie pliés pour constituer des demi-aiettes (U1, U2 ; V1, V2 ; ...) s'étendant à l'intersection d'une plaquette (S1) d'un jeu avec une plaquette (S2) de l'autre jeu et intéressant chacune un seul alvéole de la grille - voir : figure 1 ; troisième page de description, lignes 8 à 14. Enfin, les demi-aiettes sont disposées par couples opposés aux angles des alvéoles et, du fait que deux alvéoles ayant une paroi commune sont plus proches que deux alvéoles ayant seulement une arête commune, les demi-aiettes (U1, U2) d'un alvéole (U) sont placées à 90° des demi-aiettes des alvéoles (V, W, ...) les plus proches munis de demi-aiettes - voir figure 1.

On note cependant que, selon (D1), les deux demi-aiettes contenues dans chaque cellule hydraulique sont orthogonales aux demi-aiettes placées dans les cellules hydrauliques les plus proches.

4.2 L'objet de la revendication 1 se distingue de la grille d'espacement pour assemblage de combustible nucléaire décrite dans (D1) en ce que

- les demi-aiettes s'étendent d'un seul côté de la plaquette qui les porte ;
- chaque plaquette comporte au plus une demi-aiette à chaque angle d'alvéole, et en ce que

- chaque cellule hydraulique contient une seule demi-ailette.

4.3 La Chambre est par ailleurs d'avis que les autres documents opposés au brevet en cause révèlent un état de la technique plus éloigné de l'invention que celui connu de (D1). En effet, les documents (D2, D4, D5, D6, D8) ont trait à des grilles où les plaquettes portent des demi-ailettes qui s'étendent de chaque côté des intersections, et où le nombre de demi-ailettes par cellule hydraulique est au moins égal à deux. Le document (D3) concerne une grille dont les alvéoles sont hexagonaux, ce qui exclut la réalisation par entrecroisement de plaquettes ainsi que l'orthogonalité de demi-ailettes par rapport à d'autres. Enfin, les enseignements de (D7) équivalent à ceux de (D1) en ce qui concerne la nouveauté de la grille revendiquée.

## 5. Activité inventive

- 5.1 La Chambre estime que, dans le cas d'espèce, les éléments permettant d'apprécier l'activité inventive sont : les différences que présente la nouvelle configuration d'écoulement obtenue par mise en oeuvre de l'invention relativement aux configurations d'écoulements de l'art antérieur ; les avantages qui en résultent éventuellement ; la prévisibilité de la nouvelle configuration d'écoulement et de ses avantages en fonction de l'état de la technique ; enfin, l'économie de moyens qu'est susceptible de procurer l'invention. C'est donc sur cette dernière qu'il convient de porter d'abord l'attention.
- 5.2 Selon un mode de réalisation de l'invention conforme aux indications de la figure 3 du brevet européen, les demi-ailettes sont disposées dans des alvéoles correspondant aux cases blanches d'un échiquier. Les alvéoles des rangées d'ordre impair sont munis à l'angle inférieur

gauche d'une demi-ailette qui défléchit les lignes de courant vers le haut et, à l'angle supérieur droit, d'une demi-ailette qui défléchit les lignes de courant vers le bas. Bien entendu, "haut" et "bas" doivent, ici être interprétés dans le sens qu'on leur attribue habituellement lorsque l'on considère des matrices. Les alvéoles des rangées d'ordre pair sont munis de demi-ailettes à l'angle supérieur gauche et à l'angle inférieur droit, lesquelles défléchissent les lignes de courant vers la droite et vers la gauche, respectivement. Le repérage alpha-numérique des cases de l'échiquier étant adopté pour identifier les alvéoles de la grille, on voit qu'une particule déviée par la demi-ailette gauche de l'alvéole (A2) ne peut rencontrer aucune particule déviée par la demi-ailette inférieure de l'alvéole (B1). En effet, lorsqu'elles arrivent sur l'axe de la cellule hydraulique délimitée par les crayons des alvéoles (A2, B2, B3, A3), les particules déviées par la demi-ailette inférieure de l'alvéole (B1) se sont déplacées vers le haut d'une longueur double du déplacement subi par les particules déviées par la demi-ailette gauche de l'alvéole (A2). Pour des raisons de parité des nombres d'alvéoles "survolés", donc des nombres de parcours correspondants effectués dans la direction verticale, il est d'autre part évident qu'une particule déviée par la demi-ailette gauche de l'alvéole (A2) ne peut davantage rencontrer de particules déviées par les demi-ailettes inférieures des alvéoles (D1, F1, ...), non plus que de particules déviées par les demi-ailettes supérieures des alvéoles (B3, B5, ..., D3, D5, ...). Enfin, au droit d'une cellule hydraulique donnée, des particules déviées dans le même sens par des demi-ailettes distinctes se trouvent nécessairement à des niveaux différents.

La requérante a objecté que l'action des demi-ailettes se communique aux flux ayant traversé les alvéoles voisins, de sorte qu'une circulation s'établirait autour de

certaines crayons. Néanmoins, le raisonnement exposé en relation avec les composantes axiales et transversales des déplacements vaut aussi bien pour les lignes de courant défléchies par l'extrados des demi-ailettes que pour celles défléchies par leur intrados. On ne saurait donc retenir l'objection, et d'autant moins que la requérante a étayé son point de vue par des considérations relatives à la figure 2 du brevet européen, laquelle est sans rapport avec l'objet revendiqué.

On voit ainsi qu'une grille du type esquissé à la figure 3 du brevet en cause assure un brassage efficace du réfrigérant. D'autre part, elle ne réduit que faiblement la section offerte au flux axial, la réduction de section est la même pour toutes les cellules hydrauliques, le bilan hydraulique est équilibré puisque les lignes de courant ne sont défléchies qu'une fois, et un balayage satisfaisant des étranglements est assuré. Les buts fixés à l'invention - voir dernier alinéa de la colonne 2 dans le brevet en cause - sont donc atteints. Il en va de même pour la facilité de montage de la grille et la réduction de l'absorption neutronique.

- 5.3 Les effets attendus de l'invention restent les mêmes lorsque, les alvéoles munis de demi-ailettes correspondant aux cases des colonnes de l'échiquier possédant la même parité, l'orientation des demi-ailettes est la même dans chacun desdits alvéoles appartenant à une même rangée. Lorsque cette dernière condition n'est pas satisfaite, une ligne de courant déviée par une demi-ailette rencontre, après avoir parcouru horizontalement deux fois la largeur d'un alvéole, une autre ligne de courant venant d'une direction normale. Comme la composante axiale de la vitesse est élevée, la rencontre se fait toutefois sous un angle aigu, près de l'axe d'une cellule hydraulique. Les deux flux s'infléchissent donc dans la direction d'un crayon, lequel les sépare et fait

repartir chacun d'eux dans une direction qui, en projection horizontale, est perpendiculaire à celle qu'il avait auparavant.

Avec les autres configurations envisageables, notamment celles où des alvéoles munis de demi-ailettes se succèdent en diagonale et d'autres parallèlement à des rangées, l'analyse devient plus complexe. Néanmoins, dans tous les cas, la projection horizontale du déplacement qu'une ligne de courant effectue avant d'être - éventuellement - déviée par une autre est d'au moins deux largeurs d'alvéole. En outre, les frottements entre couches fluides voisines et la turbulence de l'écoulement atténuent l'effet des demi-ailettes au-delà d'une certaine distance et, de toute façon, il convient de relancer le mouvement au moyen d'une nouvelle grille. Vu cette nécessité, le bénéfice attendu de l'invention est pour l'essentiel conservé.

- 5.4 Dans la grille connue du document (D1), tous les alvéoles sont munis de demi-ailettes disposées au voisinage d'arêtes correspondant aux coins supérieur gauche et inférieur droit des cases de l'échiquier. Dans les alvéoles correspondant aux cases noires, la demi-ailette supérieure défléchit le courant vers la droite et la demi-ailette inférieure le défléchit vers la gauche. Dans les alvéoles correspondant aux cases blanches, les mêmes ailettes défléchissent le flux vers le bas et vers le haut, respectivement - voir figure 2 et noter que la case A1 de l'échiquier est noire. Dans ces conditions, les lignes de courant défléchies, par exemple, par la demi-ailette gauche de l'alvéole (B2) vont, à l'intérieur de la cellule hydraulique délimitée par les crayons des alvéoles (B2, C2, C3, B3), frôler les lignes de courant défléchies par la demi-ailette droite de l'alvéole (C3), lesquelles ont une composante horizontale de vitesse opposée à celle des premières. En raison de la viscosité du fluide ainsi que de la turbulence de l'écoulement, il



y a donc lieu de s'attendre à un freinage et à une faible amplitude du déplacement dans le sens horizontal. En outre, il est facile de vérifier qu'à toute demi-ailette défléchissant les lignes de courant vers l'axe d'une cellule hydraulique est associée une demi-ailette symétrique par rapport audit axe, laquelle envoie vers celui-ci un flux dont la composante horizontale de vitesse est opposée à celle du flux défléchi par la première demi-ailette. Abstraction faite du cas où il serait prévu d'échelonner des grilles successives suffisamment rapprochées, la distance d'une grille à la suivante étant égale au déplacement axial subi par le fluide dans le même temps qu'un déplacement horizontal égal à une largeur d'alvéole, on ne voit donc pas comment l'écoulement transversal en marches d'escalier représenté sur la figure 2 du document (D1) pourrait prendre naissance - noter l'absence de toute mention du déplacement axial et de ses effets dans l'avant-dernier paragraphe de la description. Comparée à l'art antérieur connu de (D1), l'invention présente par suite les avantages d'une efficacité hydrodynamique accrue et d'une absorption neutronique réduite, le tout à moindre frais.

- 5.5 Le document (D2) a trait à une grille comprenant, à chaque angle d'alvéole, deux ailettes complètes dont chacune s'étend au-dessus de deux alvéoles voisins et a une inclinaison opposée à celle de l'autre. En outre, les deux ailettes d'une cellule hydraulique sont orthogonales à celles des cellules hydrauliques les plus proches. En partant des enseignements de (D1), on parviendrait donc à la grille décrite dans (D2) en complétant chaque demi-ailette par sa symétrique relativement à la plus proche plaquette orthogonale à celle qui porte cette demi-ailette. Les déflexions imposées aux lignes de courant sont donc les mêmes qu'avec la grille connue de (D1), de sorte que, dans leur ensemble, les écoulements sont comparables.

Pour un homme du métier adonné à la routine, une telle similitude n'incite pas à réduire encore le nombre de demi-ailettes dans les alvéoles si, à l'expérience, les résultats se révèlent décevants. De fait, l'incitation apparaît d'autant plus faible que la date de priorité de (D2) est de sept ans plus récente que celle de (D1). Enfin, le document (D4) n'est pas davantage susceptible de guider l'homme du métier vers l'invention puisqu'il prévoit de disposer plus d'ailettes qu'il n'est envisagé dans (D1). En conséquence, la Chambre ne saurait admettre qu'il aille de soi de procéder à des réductions répétées du nombre de demi-ailettes d'une grille d'espacement pour assemblage de combustible nucléaire.

- 5.6 Pour les raisons déjà exposées au point 4.3 de la présente décision, le document (D3) n'est d'aucune utilité à l'homme du métier chargé de concevoir ou d'améliorer des grilles d'espacement à maille carrée.

Le document (D4) a trait à un assemblage de combustible nucléaire où l'espacement des grilles est égal au déplacement vertical subi par les particules fluides au cours d'un déplacement transversal équivalant à la largeur d'un alvéole - voir figure 7 et partie correspondante de la description. Cette solution est moins avantageuse que celle conforme à l'invention - voir point 5.4 ci-dessus - et ne peut impliquer d'enseignement quant à l'intérêt de déplacements transversaux de plus grande amplitude ou à la possibilité de les provoquer.

Selon (D5), il est prévu de disposer dans chaque cellule hydraulique quatre demi-ailettes décalées angulairement de 90°. Par combinaison de l'effet d'intrados de chaque demi-ailette et de l'effet d'extrados de la suivante, un tourbillon est engendré autour de l'axe de chaque cellule hydraulique. L'homme du métier lisant ce document reconnaît au plus que l'efficacité de l'agencement est moindre si on enlève une demi-ailette ou deux demi-

ailettes axialement symétriques. En revanche, rien ne lui permet de distinguer, parmi la multiplicité des choix envisageables, comment supprimer trois demi-ailettes par cellule pour parvenir à l'invention. Ceci reste également vrai si l'on tient compte des autres documents cités.

L'effet recherché selon le document (D6) est la création, dans le coeur d'un réacteur nucléaire, d'un vortex de grande dimension. Pour cela, l'orientation des ailettes est choisie de manière à se rapprocher autant que possible de celle correspondant à la symétrie de révolution. Toutefois, dans les régions où la composante transversale du mouvement doit être sensiblement parallèle aux plaquettes de l'un des jeux délimitant les alvéoles, les ailettes sont toutes orientées dans le même sens. Enfin, (D6) ne fournit aucune incitation à s'écarter de ses enseignements. La même conclusion vaut pour le document (D8), lequel a trait à une grille dont les alvéoles sont munis de quatre demi-ailettes placées à leurs angles et inclinées de manière à engendrer une circulation autour du crayon qu'elles entourent - voir figure 1 et page 3, fin du premier alinéa.

- 5.7 La Chambre estime en conséquence que l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 56 CBE. De ce fait, il en va de même pour l'objet de la revendication 4 puisqu'il inclut celui de la revendication 1.
6. Les motifs mentionnés à l'article 100(a) CBE ne s'opposent pas au maintien du brevet sur la base des revendications 1 à 4 déposées le 19 avril 1993.
7. En vertu du pouvoir que lui confère l'article 111(1) CBE, la Chambre décide par suite de renvoyer l'affaire devant la première instance avec mission de poursuivre la procédure sur la base des susdites revendications et, en particulier, d'adapter la description à ces dernières.

**Dispositif**

**Par ces motifs, il est statué comme suit :**

1. La décision de la Division d'opposition est annulée.
2. L'affaire est renvoyée à la Division d'opposition avec mission de poursuivre la procédure sur la base des revendications 1 à 4 déposées le 19 avril 1993.

Le Greffier :

Le Président :

M. Beer

G.D. Paterson