

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 637 675

②1 N° d'enregistrement national :

89 13336

⑤1 Int Cl⁵ : F 23 R 3/50.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12 octobre 1989.

③0 Priorité : US, 12 octobre 1988, n° 256,443.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 15 du 13 avril 1990.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *UNITED TECHNOLOGIES CORPORA-
TION. — US.*

⑦2 Inventeur(s) : Melvin H. Zeisser.

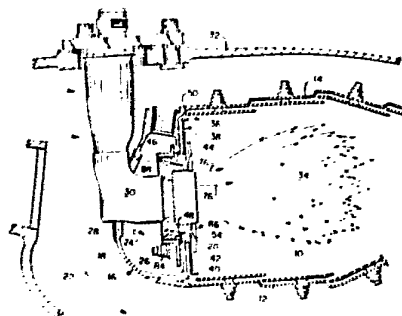
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Bruder.

⑤4 Chambre de combustion pour un turbomoteur.

⑤7 La présente invention concerne une chambre de combus-
tion annulaire pour un turbomoteur.

Cette chambre de combustion est caractérisée en ce qu'elle
comprend un ensemble 36 formant écran thermique segmenté,
disposé entre l'intérieur de la chambre de combustion et la
cloison 20, cet ensemble comprenant une pluralité de seg-
ments d'écran thermique 38 en forme de secteur, de forme
générale plane, comportant chacun une ouverture correspon-
dant à l'une des ouvertures 48 d'injecteur de la cloison 20,
l'ouverture du segment d'écran comportant en outre une bor-
dure en forme de bride annulaire 54 s'étendant vers la cloison
20 et venant se loger dans l'ouverture 48 de cette cloison 20,
et une pluralité de nervures prévues sur la face amont du
segment d'écran 38.



FR 2 637 675 - A1

D

La présente invention concerne une chambre de combustion pour un turbomoteur.

Les turbomoteurs modernes peuvent utiliser une disposition de chambre de combustion annulaire dans laquelle 5 une chambre de combustion unique est délimitée par une garniture interne, une garniture externe concentrique et une tête de combustion annulaire située à l'extrémité amont de la chambre de combustion par rapport à l'écoulement global du fluide de travail. Une configuration d'une tête de combustion 10 comporte un volume formant collecteur, de forme générale torique, délimité par un dôme amont qui comprend en outre une ouverture pour recevoir un flux d'air comprimé relativement froid et une cloison aval qui définit également l'extrémité amont de la chambre de combustion annulaire en s'étendant en 15 travers de l'intervalle radial entre les garnitures interne et externe de la chambre de combustion. Cette cloison comporte également une pluralité d'ouvertures, réparties circonférentiellement et alignées avec les ouvertures prévues dans le dôme de la tête de combustion, afin de recevoir une 20 pluralité correspondante d'injecteurs de carburant déchargeant un carburant liquide ou gazeux dans la chambre de combustion. Ce type d'agencement de chambre de combustion est généralement bien connu et il est illustré par exemple dans le brevet US-4 686 823.

25 Comme on peut le comprendre aisément, la tête de combustion et les garnitures délimitent la région du turbomoteur où règne la température la plus élevée, la température des gaz pouvant atteindre et même dépasser 1100°C à cet endroit. La présence de la réaction de combustion à 30 haute température dans le volume confiné de la chambre de

combustion exige une protection de la structure environnante, c'est-à-dire des garnitures interne et externe et de la cloison amont, afin d'éviter une surchauffe de la structure adjacente du turbomoteur qui exigerait un remplacement et une
5 réparation prématurés.

En ce qui concerne plus particulièrement la cloison, des procédés suivant la technique antérieure, pour la protection de cette structure à l'égard de la réaction de combustion se produisant immédiatement en aval à l'intérieur
10 de la chambre de combustion, ont consisté à prévoir un flasque de protection agrandi fixé à un manchon de guidage entourant chaque injecteur de carburant individuel, qui s'étend parallèlement à la cloison sur une certaine distance et qui dirige un film d'air de refroidissement reçu à partir
15 du volume collecteur de la tête de combustion, vers et sur la surface de la cloison. Parmi les inconvénients liés à ce procédé suivant la technique antérieure on peut citer le défaut d'uniformité de la protection assurée par le flux d'air de refroidissement déchargé à l'endroit des bords du
20 flasque de guidage de l'injecteur, ainsi qu'un manque de protection à l'égard du flux de chaleur de rayonnement en provenance de la réaction de combustion, à travers le film d'air de refroidissement, vers la surface de la cloison.

Ce que l'on recherche est un procédé positif et
25 efficace pour assurer une protection thermique à la face de la cloison de la chambre de combustion qui est tournée vers la réaction de combustion.

Par conséquent un but de la présente invention est de fournir un écran thermique refroidi pour une tête de
30 combustion dans un turbomoteur.

Suivant la présente invention une tête de combustion annulaire d'un turbomoteur est pourvue d'un écran thermique, subdivisé en segments dans le sens circonférentiel, lequel est destiné à protéger la cloison aval de la tête de combustion à l'égard de la réaction de combustion à température élevée. Les segments individuels de l'écran comportent des moyens pour accepter un flux d'air comprimé relativement froid, reçus à partir d'un volume collecteur enfermé de la tête de combustion, par l'intermédiaire d'orifices ménagés dans la cloison, et pour canaliser l'air de refroidissement entre chaque segment d'écran et la portion circonférentielle correspondante de la cloison, afin de refroidir le segment d'écran.

L'invention prévoit également une pluralité de nervures ou ailettes de canalisation du flux sur la face amont de l'écran afin de définir un trajet d'écoulement sélectionné pour l'air de refroidissement. Suivant une autre caractéristique des segments d'écran individuels suivant la présente invention on utilise des structures à surface étendue sur la face amont de l'écran, telles que des ailettes en forme d'ergots ou similaires, afin d'augmenter le transfert thermique entre la face de l'écran thermique qui est tournée vers la chambre de combustion et le flux d'air de refroidissement au contact de la face amont.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé sur lequel :

La figure 1 est une vue en coupe axiale d'une portion d'une chambre de combustion annulaire comportant une tête de combustion et un ensemble formant écran thermique suivant la

présente invention.

La figure 2 est une vue de la face amont d'un segment d'écran individuel suivant la présente invention.

La figure 1 est une vue en coupe axiale de l'extrémité amont d'une chambre de combustion annulaire qui peut être utilisée dans un turbomoteur ou un engin similaire. La chambre de combustion 10 est définie par une garniture interne annulaire 12 et par une garniture concentrique 14, située radialement à l'extérieur de la précédente, ainsi que par une tête de combustion amont 16, ainsi qu'il est représenté. Cette tête de combustion 16 comporte un dôme 18 et une cloison 20, cette cloison s'étendant radialement entre le bord amont de la garniture interne 12 et le bord amont de la garniture externe 14. De l'air comprimé 22 relativement froid s'écoule à partir d'une section de compresseur amont (non représentée), une portion 24 de cet air pénétrant dans un volume collecteur 26 formé entre le dôme 18 et la cloison 20. L'air 24 pénètre à travers une ouverture 28 du dôme qui reçoit également un injecteur de carburant correspondant 30. Une pluralité de tels injecteurs 30 et ouvertures 28 sont répartis circonférentiellement le long de la tête de combustion 16.

Chaque injecteur 30 est fixé au carter externe 32 du moteur et il décharge un carburant liquide ou gazeux vers et dans la chambre de combustion 10 pour produire une réaction de combustion 34 à haute température. Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, la cloison 20, si elle est exposée à la réaction de combustion à haute température 34 sans être protégée, peut être soumise à une surchauffe ou à d'autres effets nuisibles, et par conséquent elle exige une protection

réalisée sous la forme d'un refroidissement ou d'un écran.

Une telle protection est obtenue, suivant la présente invention, en interposant un écran annulaire segmenté 36 entre l'intérieur de la chambre de combustion 10 et la cloison 20. Cet écran 36 est constitué d'une pluralité de segments individuels 38, chacun de ces segments étant abouté circonférentiellement contre deux segments adjacents, tout autour de la circonférence de la cloison annulaire 20. Chaque segment 38 comporte une surface généralement plane 40, tournée vers l'aval et une surface opposée 42 tournée vers l'amont.

Les segments formant écran 38 sont exposés aux produits de la combustion à haute température présents à l'intérieur de la chambre de combustion 10 ainsi qu'à tout transfert de chaleur de rayonnement entre la zone de réaction 34 et la surface 40 tournée vers l'aval. Cependant l'écran tire profit d'un refroidissement à la fois par impacte et du fait que sa surface amont est étendue, comme il sera exposé ci-après d'une manière plus détaillée.

Si on considère de nouveau la figure 1, on peut noter qu'une partie de l'air 24 pénétrant dans le volume formant collecteur 26 s'écoule dans un volume de refroidissement 44 défini entre les faces amont 42 des segments 38 et la surface de la cloison 20 qui est tournée vers l'aval, et ce en passant à travers des orifices 46 prévus dans la cloison 20 à proximité de l'ouverture 48 de celle-ci dans laquelle est logé l'injecteur correspondant. Ces orifices 46 sont dimensionnés de manière à admettre une quantité suffisante d'air de refroidissement 24, à partir du volume collecteur 26, vers et dans le volume de refroidissement 44, cet air

de refroidissement de la face amont étant déchargé à partir du volume de refroidissement 44 à l'endroit des bords des segments d'écran individuels 38.

La figure 2 est une vue de la face amont 42 d'un 5 segment d'écran thermique individuel 38 séparé de l'environnement de la figure 1. Chaque segment individuel 38 comporte une ouverture centrale 52 qui est destinée à recevoir l'injecteur de carburant 30 à travers elle, cette 10 ouverture 52 étant bordée par une bride annulaire 54 s'étendant vers l'amont et s'emboîtant étroitement dans l'ouverture correspondant 48 de la cloison 20. Le segment 38 est en forme de secteur et il comprend un bord interne 56 dans le sens radial, un bord externe 58 dans le sens radial et des bords latéraux 60,62 par l'intermédiaire desquels les 15 segments d'écran adjacents (non représentés) de l'ensemble sont aboutés dans le sens circonférentiel.

Le segment 38 suivant la présente invention comporte également une pluralité de nervures 64 fixées à la face amont 42 et s'étendant de manière à venir en contact avec la face 20 aval de la cloison 20 lorsque le segment est monté. Ces nervures 64 canalisent le flux d'une partie de l'air de refroidissement pénétrant dans le volume de refroidissement 44, à travers les orifices de refroidissement 46, de manière à assurer une répartition plus régulière de l'air sur la 25 totalité de la face amont 42 du segment. Les orifices de refroidissement 46 (non représentés sur la figure 2) sont disposés d'une manière générale adjacents à l'ouverture 48 de la cloison destinée à recevoir l'injecteur, de manière à décharger ainsi l'air de refroidissement dans le volume de 30 refroidissement 44 adjacent à la bride annulaire 54 du

segment. Cet air de refroidissement vient frapper la face amont 42 du segment au voisinage de la bride annulaire 54, en assurant ainsi un refroidissement local suffisant dans cette région du segment 38. Le flux de l'air de refroidissement 5 dans le volume, identifié par la référence numérique 66, est dirigé, par les nervures 64, de manière à s'écouler vers l'extérieur par rapport à la bride annulaire 54 du segment, après quoi l'air de refroidissement 66 pénètre dans une région à surface étendue 68 qui comporte, par exemple, une 10 pluralité d'ergots individuels formant ailettes 70 s'étendant à partir de la face amont 42 du segment. La région à surface étendue 68 assure un transfert de chaleur très efficace entre la face amont 42 du segment et le flux d'air de refroidissement 66, en protégeant ainsi la face 40 (non 15 représentée sur la figure 2) du segment 38 qui est tournée vers l'aval.

Une autre caractéristique du segment suivant la présente invention est constituée par la prévision de nervures 72,74 coïncidant avec les bords latéraux 60,62 de 20 chaque segment individuel, afin d'empêcher que le flux d'air de refroidissement 66 ne puisse s'échapper dans la chambre de combustion 10 en passant entre les segments adjacents 38. Ainsi la totalité de l'air de refroidissement 66 s'écoulant dans le volume 44 s'échappe de préférence à l'endroit des 25 bords interne 56 et externe 58 de chaque segment 38. L'air de refroidissement déchargé 50 pénètre ainsi dans la chambre 10 en constituant un film d'air de refroidissement à l'endroit des bords amont des garnitures interne 12 et externe 14 de la chambre de combustion et il ne se mélange pas directement 30 avec l'air de combustion 76 et le carburant dans la région de

combustion 34.

Suivant une autre caractéristique de l'invention le segment 38 présente des nervures 78,80 s'étendant dans le sens circonférentiel, en partant de la bride annulaire 54 et 5 en allant jusqu'aux nervures latérales 72,74, afin de diviser radialement le flux d'air de refroidissement 66 entre la portion externe, dans le sens radial, du segment 38 et la portion interne, dans le sens radial, de ce segment. L'emplacement radial des nervures de séparation 10 circonférentielles 78,80 détermine la répartition du flux massique global d'air de refroidissement 66 entre le bord interne 56 et le bord externe 58 du segment.

Comme on peut le voir également sur la figure 2, l'emplacement et la répartition des ergots individuels 70 ou 15 d'autres surfaces étendues fournit un moyen additionnel pour commander l'uniformité du flux d'air de refroidissement 66 traversant le volume de refroidissement 44.

Les segments individuels 38 sont fixés à la cloison 60 au moyen de colonnes filetées 82 qui forment une seule 20 pièce avec les segments individuels 38, dans la forme d'exécution préférée de la présente invention. Ces colonnes 82 viennent se loger dans des trous correspondants (non représentés) formés dans la cloison 20 et ils sont fixés au moyen d'un écrou 84 ou d'un autre organe de fixation bien 25 connu.

La figure 1 illustre également l'utilisation d'une structure de guidage d'injecteur 86 qui est interposée entre l'injecteur 30 d'une part et l'écran 38 et la cloison 20 d'autre part. Le guide 86 est bien connu dans la technique et 30 il comporte une pluralité d'orifices d'admission d'air de

combustion 88 pour diriger et contrôler le flux d'air de combustion 76. Une caractéristique de l'écran 36 suivant l'invention est qu'il présente une surface plane 40, tournée vers l'aval, qui est semblable à celle de la cloison 20 qui n'est pas protégée, ce qui permet l'utilisation de guides d'injecteur 86 pratiquement non modifiés comparativement au guide d'injecteur utilisé avec des cloisons de chambre de combustion partiellement protégées, suivant la technique antérieure.

REVENDICATIONS

1. - Chambre de combustion annulaire pour un turbomoteur, délimitée par une garniture interne annulaire (12), une garniture externe concentrique (14) et une tête de combustion annulaire amont (16), cette tête de combustion comportant une cloison (20) s'étendant radialement, percée d'une pluralité d'ouvertures (48), réparties dans le sens circonférentiel, pour recevoir, à travers chacune d'elles, un injecteur de carburant individuel (30), caractérisée en ce qu'elle comprend un ensemble (36) formant écran thermique segmenté, disposé entre l'intérieur de la chambre de combustion et la cloison (20), cet ensemble comprenant une pluralité de segments d'écran thermique (38) en forme de secteur, de forme générale plane, chaque segment d'écran étant abouté, dans le sens circonférentiel, contre deux segments d'écran adjacents et s'étendant, dans le sens radial, d'un point situé à proximité immédiate de la garniture interne (12) jusqu'à un point situé à proximité immédiate de la garniture externe (14), la pluralité de segments d'écran (38) définissant collectivement une barrière de protection annulaire, chaque segment d'écran (38) en forme de secteur comportant en outre une ouverture (52) correspondant à l'une des ouvertures (48) d'injecteur de la cloison (20), afin de recevoir de la même façon l'injecteur correspondant (30) à travers elle, l'ouverture (52) du segment d'écran comportant en outre une bordure en forme de bride annulaire (54) s'étendant vers la cloison (20) et venant se loger dans l'ouverture (48) de cette cloison (20), et une pluralité de nervures (64,72,74,78,80) prévues sur la face amont du segment d'écran (38), ces nervures venant en

contact avec la surface en regard de la cloison (20) et définissant un trajet d'écoulement pour un flux d'air de refroidissement issu d'un orifice d'alimentation calibré (46) formé dans la cloison (20), ce trajet d'écoulement s'établissant finalement à partir de la bride annulaire (54) jusqu'aux bords (56,58) de chaque segment d'écran (38).

2.- Chambre de combustion suivant la revendication 1 caractérisée en ce que chacun des segments d'écran (38) comporte en outre des moyens (70) disposés dans le trajet d'écoulement de l'air de refroidissement afin d'augmenter le transfert d'énergie thermique entre la face amont de l'écran et l'air de refroidissement.

3.- Chambre de combustion suivant la revendication 2 caractérisée en ce que les moyens augmentant le transfert thermique comportent des structures à surface étendue (70) faisant saillie à partir de la face amont des segments d'écran (38), vers et dans le trajet d'écoulement du gaz de refroidissement.

4.- Chambre de combustion suivant la revendication 1 caractérisée en ce que la structure à surface étendue est constituée par une pluralité d'ergots formant ailettes, faisant partie intégrale du segment d'écran (38).

5.- Chambre de combustion suivant la revendication 1 caractérisée en ce que les nervures (72,74) s'étendent totalement le long des bords latéraux (60,62), espacés dans le sens circonférentiel, de chaque segment d'écran (38) et elles sont en butée contre les segments d'écran (38) adjacents de manière à canaliser le flux d'air de refroidissement vers les bords (56,58) situés respectivement vers l'intérieur et vers l'extérieur, dans le sens radial,

des segments d'écran individuels (38).

6.- Chambre de combustion suivant la revendication 5 caractérisée en ce que les nervures (78,80) s'étendent en outre dans le sens circonférentiel entre la bride annulaire 5 (54) et les nervures (72,74) en butée le long des bords latéraux, afin de répartir le flux d'air de refroidissement entre la portion du segment d'écran située vers l'intérieur dans le sens radial et la portion du segment d'écran située vers l'extérieur dans le sens radial.

10 7.- Chambre de combustion suivant la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens (82,84) pour fixer les segments d'écran (38) à la cloison (20).

15 8.- Chambre de combustion suivant la revendication 7 caractérisée en ce que les moyens de fixation comportent une colonne filetée (82) s'étendant à partir de la face amont du segment d'écran (38), à travers un trou de boulon correspondant formé dans la cloison (20), et un écrou taraudé (84) adapté de manière à être vissé sur la colonne filetée
20 (82).

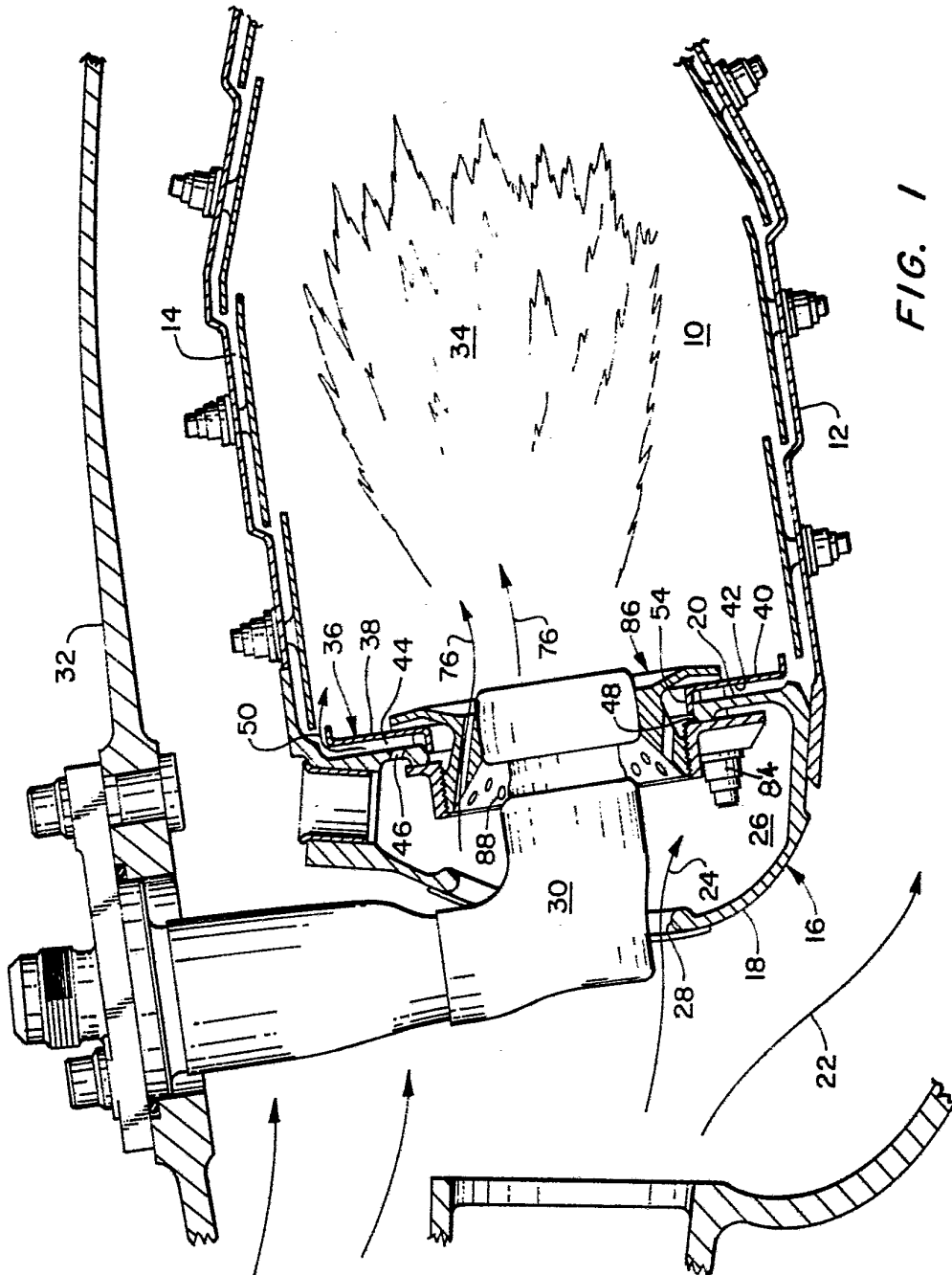


FIG. 1

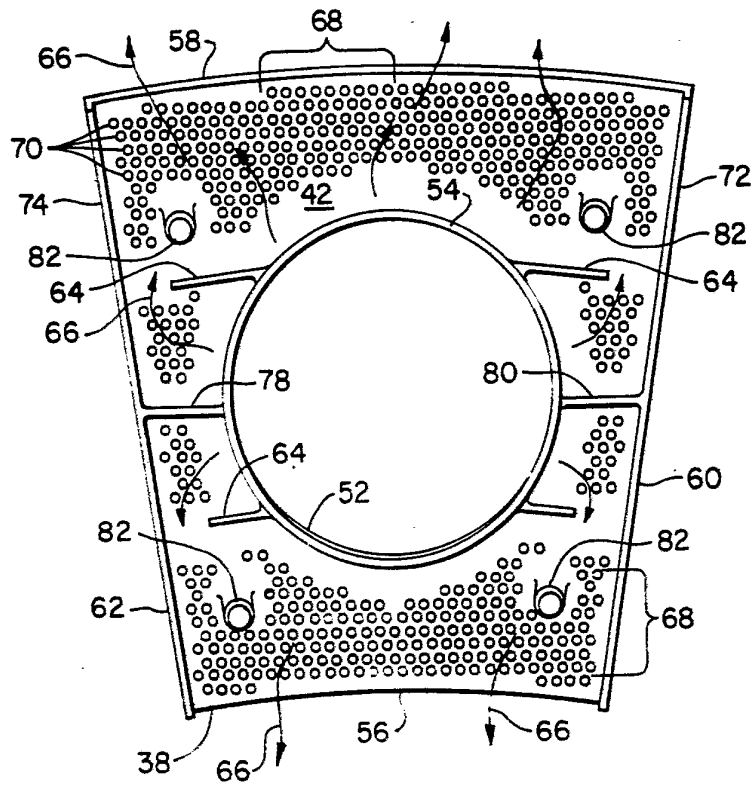


FIG. 2