

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.11.18.

30 Priorité : 27.11.17 US 62/590701; 16.11.18 US 16/193528.

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.07.19 Bulletin 19/29.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Eaton Intelligent Power Limited Limited — IE.

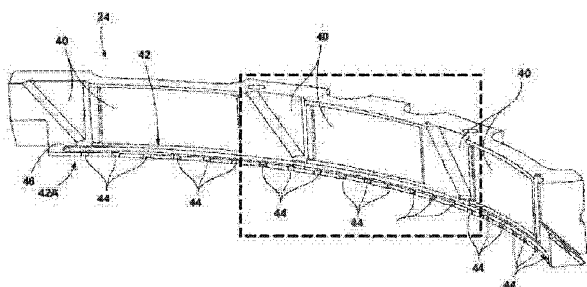
72 Inventeur(s) : McLaren Brandon B. et Bangs Drew.

73 Titulaire(s) : Eaton Intelligent Power Limited Limited.

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54 JOINT RADIAL À SEGMENTS AVEC GÉNÉRATEUR DE RIDEAU D'AIR.

57 Un segment de joint radial (24) comporte un barrage d'air radial (42). Le barrage d'air radial (42) comporte au moins un générateur de rideau d'air (44) prévu le long d'un diamètre interne du barrage d'air radial (42). Le segment de joint radial (24) peut comporter une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40). Le segment de joint radial (24) peut comporter une pluralité de rainures de barrage d'air radial (46). Un ensemble d'étanchéité (20) peut comporter ce type de segments de joint radial (24).
Figure pour l'abrégé : Fig. 3



Description

Titre de l'invention : JOINT RADIAL À SEGMENTS AVEC GÉNÉRATEUR DE RIDEAU D'AIR

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne généralement des joints radiaux à segments, y compris des joints et des systèmes radiaux à segments

Arrière-plan technique

[0002] Cette description d'arrière-plan est présentée ci-dessous dans le seul but de fournir un contexte. Par conséquent, tout aspect de cette description d'arrière-plan, dans la mesure où il ne constitue pas autrement un état de la technique, n'est ni expressément ni implicitement admis en tant qu'état de la technique par rapport à la présente invention.

[0003] Les joints radiaux ou circonférentiels à segments sont utilisés dans un certain nombre d'environnements associés à des fluides compressibles et incompressibles. Ils sont utilisés, par exemple, dans le contexte des moteurs à turbine à gaz. Ces joints radiaux peuvent, entre autres, servir à isoler de façon hermétique les zones haute pression par rapport aux zones basse pression. Pour certaines applications, des patins, des tampons et/ou des caractéristiques hydrodynamiques peuvent être inclus pour générer des forces hydrodynamiques.

[0004] Lorsqu'ils sont utilisés dans des environnements air/fluide susceptibles de présenter une faible pression différentielle, les joints à segments peuvent subir une pénétration de fluide le long de l'interface d'étanchéité radiale des éléments d'étanchéité. Dans certains cas, cette faible pression différentielle peut entraîner des conditions non souhaitables telles qu'une disposition accrue aux fuites et/ou une réduction ou diminution des performances aérodynamiques.

[0005] On recherche des solutions/options qui minimisent ou éliminent un(e) ou plusieurs des difficultés ou défauts associé(e)s aux joints. La discussion qui précède vise uniquement à présenter des exemples du domaine en question ; elle ne doit pas être considérée comme ayant pour effet de limiter la portée de l'invention.

Résumé de l'invention

[0006] Un mode de réalisation d'un segment de joint radial peut comprendre une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques et un barrage d'air radial. Toutefois, certains modes de réalisation d'un segment de joint radial peuvent comprendre un barrage d'air radial sans caractéristiques hydrodynamiques, c'est à dire être davantage du type « joint à contact ». Dans certains modes de réalisation, le rideau d'air radial peut comprendre au moins un générateur de rideau d'air prévu le long d'un diamètre interne du barrage d'air radial.

[0007] Un ensemble d'étanchéité comprenant ce type de segment de joint radial est également décrit.

[0008] Les aspects, caractéristiques, détails, utilités et/ou avantages des modes de réalisation ci-dessus de la présente invention, ainsi que d'autres, apparaîtront à la lecture de la description suivante et à l'examen des dessins joints.

Brève description des figures

[0009] [fig.1] – La FIG. 1 est une vue en coupe de côté illustrant généralement un mode de réalisation d'un ensemble d'étanchéité selon les enseignements de la présente invention;

[0010] [fig.2] – La FIG. 2 est une vue en coupe en perspective agrandie d'une partie de l'ensemble d'étanchéité illustré dans la FIG. 1;

[0011] [fig.3] – La FIG. 3 est une vue en perspective illustrant généralement un mode de réalisation d'un segment de joint radial selon les enseignements de la présente invention;

[0012] [fig.4] – La FIG. 4 est une vue en perspective agrandie d'une partie du segment de joint radial illustré dans la FIG. 3 ;

[0013] [fig.5] – La FIG. 5 est une vue en perspective illustrant généralement un mode de réalisation d'un segment de joint radial selon les enseignements de la présente invention ;

[0014] [fig.6] – La FIG. 6 représente une analyse par mécanique des fluides numériques (MFN) de la partie illustrée représentée dans la FIG. 5;

[0015] [fig.7] – La FIG. 7 représente une analyse par MFN de la vitesse associée à la partie représentée dans la FIG. 5 ;

[0016] [fig.8] – Les FIG. 8 à 15 sont des vues en perspective illustrant généralement plusieurs modes de réalisation de segments de joint radial selon les aspects et/ou les enseignements de la présente invention.

Description détaillée de l'invention

[0017] On se référera à présent en détail à des modes de réalisation de la présente invention, dont des exemples sont décrits ici et illustrés dans les dessins joints. Bien que la présente invention soit décrite à l'aide de modes de réalisation et/ou d'exemples, il est entendu que ceux-ci ne visent en aucun cas à limiter la présente invention à ces modes de réalisation et/ou exemples. À l'inverse, la présente invention vise à couvrir des alternatives, des modifications et des équivalents.

[0018] Dans des modes de réalisation, tels que généralement illustrés dans la FIG. 1, un ensemble d'étanchéité 20 peut comprendre un logement de joint 22, un segment de joint radial 24 et/ou un canal de joint 26. Dans des modes de réalisation, l'ensemble d'étanchéité 20 peut comporter un côté air 30 (représenté à gauche dans la FIG. 1) et un

côté fluide 32 (représenté à droite dans la FIG. 1). Comme cela est généralement illustré dans la partie représentée dans la FIG. 2, l'ensemble d'étanchéité 20 peut comporter une caractéristique hydrodynamique 40, un barrage d'air radial 42 et/ou un générateur de rideau d'air 44. Un barrage d'air radial 42 peut comporter une rainure de barrage d'air 46. Un ensemble d'étanchéité 20 peut également comporter un ou plusieurs autres composants couramment inclus dans les ensembles d'étanchéité radiaux, y compris, par exemple et sans limitation, des ressorts (par exemple, des ressorts de retenue et/ou des ressorts hélicoïdaux), des caractéristiques/formations anti-rotation, et autres. L'ensemble d'étanchéité 20 peut comporter un axe 20A.

[0019] Dans des modes de réalisation, un ou plusieurs générateurs de rideau d'air 44 peuvent être inclus avec un barrage d'air radial 42 pour diriger un fluide sous haute pression (par exemple, de l'air) depuis les caractéristiques hydrodynamiques 40 vers le côté fluide 32 de l'ensemble d'étanchéité 20. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent être disposés le long d'une circonférence d'un diamètre interne 42A du barrage d'air radial 42. L'air sous haute pression et/ou la vitesse peuvent générer un coussin d'air (ou une barrière d'air) qui peut gêner ou réduire la pénétration de fluide (par exemple, de liquide) dans l'interface d'étanchéité radiale 48 (voir, par exemple, le rideau d'air 52 illustré de manière générale dans les FIG. 6 et 7). Avec les applications hydrodynamiques, ce type de configurations peut également générer un différentiel de pression favorable par rapport aux caractéristiques hydrodynamiques 40, ce qui peut avoir pour effet d'améliorer les performances. Cependant, il convient de noter que l'invention ne se limite pas aux ensembles d'étanchéité 20 avec des caractéristiques hydrodynamiques 40, et que certains modes de réalisation peuvent inclure un ou plusieurs générateurs de rideau d'air 44 inclus dans un barrage d'air radial 42, mais n'incluent pas de caractéristiques hydrodynamiques 40 (par exemple, segments de joint radial « à contact »).

[0020] Lorsqu'elles sont incluses, les caractéristiques hydrodynamiques 40 peuvent comprendre une ou plusieurs caractéristiques différentes conçues pour avoir un effet hydrodynamique (par exemple, fentes, évidements, arêtes, saillies, etc.). Dans des modes de réalisation, les générateurs de rideau d'air 44 peuvent, par exemple et sans limitation, être ajoutés le long d'une circonférence d'un diamètre intérieur/intérieur 42A d'un barrage d'étanchéité radial 42.

[0021] Dans des modes de réalisation, les générateurs de rideau d'air 44 peuvent, par exemple et sans limitation, comprendre une série de reliefs séquentiels qui peuvent permettre à l'air sous haute pression généré ou dirigé par les caractéristiques hydrodynamiques 40 dans le côté fluide 32 de l'ensemble d'étanchéité 20 de générer un rideau d'air. Dans d'autres modes de réalisation, plutôt que (ou en plus) des reliefs, le ou les générateurs de rideau d'air 44 peuvent, par exemple et sans limitation, comprendre une série de formations ou de saillies qui s'étendent vers l'extérieur à un certain degré

depuis la surface, voire une combinaison de reliefs et de saillies.

- [0022] Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent utiliser l'air sous haute pression pour créer un rideau d'air / une barrière d'air 52 (par exemple, une barrière d'air haute énergie) afin de gêner ou d'empêcher la pénétration de fluide dans l'interface d'étanchéité radiale 48 pendant le fonctionnement. De plus, le fluide qui aurait pu pénétrer dans l'interface d'étanchéité radiale 48 lors du démarrage, de l'arrêt ou de la période de non utilisation de l'application peut être expulsé des générateurs de rideau d'air 44 par de l'air sous haute pression. La performance de la ou des caractéristiques hydrodynamiques 40 peut également être améliorée en créant un différentiel de pression favorable dans toutes les caractéristiques hydrodynamiques 40 (par exemple, par l'intermédiaire des générateurs de rideau d'air 44), ce qui peut favoriser un flux d'air amélioré/plus important.
- [0023] Les FIG. 3 et 4 illustrent un mode de réalisation d'un segment de joint radial 24. Comme cela est représenté de façon générale, un segment de joint radial 24 peut comporter des caractéristiques hydrodynamiques 40, un barrage d'air radial 42 et une pluralité de générateurs de rideau d'air 44. Comme cela est illustré de façon générale dans la FIG. 4, un générateur de rideau d'air 44 peut présenter une forme incurvée ou semi-circulaire fournie dans une face d'un barrage d'air radial 42. La FIG. 4 représente une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 avec ce type de forme, qui sont disposés le long du barrage d'air radial 42.
- [0024] Alors que des générateurs de rideau d'air 44 qui présentent une forme sensiblement incurvée ou semi-circulaire sont représentés, le concept n'est pas limité à ce type de forme ou de configuration. Par exemple et sans limitation, dans des modes de réalisation, un générateur de rideau d'air 44 peut présenter une forme ou une configuration incurvée, circulaire, semi-circulaire, triangulaire ou rectangulaire (ou une autre configuration). En outre, la mise en place, l'espacement et/ou la succession d'une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 peuvent être variables et/ou sensiblement continus (sur tout ou partie d'un barrage d'air 42). Dans certains modes de réalisation, les générateurs de rideau d'air 44 peuvent être sensiblement équidistants (disposés à intervalles réguliers) en succession le long d'un diamètre interne 42A d'un barrage d'air 42.
- [0025] La FIG. 5 illustre un mode de réalisation d'un segment de joint radial. Le segment de joint radial est sensiblement du type représenté dans la FIG. 3.
- [0026] La FIG. 6 représente une analyse (maillage) par mécanique des fluides numérique (MFN) de la partie illustrée (zone d'analyse) représentée dans la FIG. 5. Dans la FIG. 6, un volume d'air/liquide 50 est représenté à l'extrême gauche et un volume de fluide/rideau d'air 52 est représenté entre le volume d'air/liquide 50 et plusieurs générateurs de rideau d'air 44. Un volume d'air 56 est représenté à l'extrême droite, avec les

volumes de caractéristiques hydrodynamiques 54 représentés entre le volume d'air 56 et les générateurs de rideau d'air 44.

[0027] La FIG. 7 représente une analyse par MFN de la vitesse associée à la zone d'analyse incluse dans la FIG. 5. La vitesse est représentée en termes de vitesse de flux libre (pieds s-1). Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent faciliter la formation d'un rideau d'air 52. Par exemple, et sans limitation, un fluide 28 (par exemple, de l'air) peut s'écouler depuis le volume d'air 56 vers les caractéristiques hydrodynamiques 40 (le cas échéant), le fluide provenant des volumes de caractéristiques hydrodynamiques 54 peut s'écouler vers le barrage d'air radial 42/la rainure de barrage d'air radial 46, et le fluide peut s'écouler depuis la rainure de barrage d'air 46 à travers les générateurs de rideau d'air 44 pour générer un rideau d'air 52, ce qui peut limiter l'écoulement du fluide (par exemple, du liquide) depuis le côté fluide 32 vers l'interface d'étanchéité 48 (ou au-delà de celle-ci).

[0028] Alors que certains modes de réalisation spécifiques sont illustrés et décrits, il est à noter qu'un ou plusieurs paramètres associés aux segments de joint radial 24 et aux générateurs de rideau d'air 44 associés peuvent être modifiés (et même « recombinaison », par exemple) pour fournir diverses combinaisons relevant de la portée de la présente invention. Certains de ces paramètres sont notamment les suivants :

1. Profondeur de la rainure de barrage d'air (par exemple, dans une direction radiale)
 - a. Constante
 - b. Décroissante/variable
2. Longueur de la rainure de barrage d'air
 - a. Circonférence du diamètre interne du segment complet
 - b. Circonférence du diamètre interne du tampon seul
3. Nombre de rainures de barrage d'air
 - a. Une seule rainure
 - b. Rainures multiples/doubles/empilées
4. Forme/géométrie du générateur de rideau d'air
 - a. Incurvée/circulaire/semi-circulaire
 - b. Triangulaire
 - c. Rectangulaire
 - d. Variable
 - e. Continue
5. Entrée de rainure de barrage d'air (alimentation)
 - a. Entrée(s) de tampon hydrodynamique
 - b. Joint à segments.

[0029] Par exemple et sans limitation, les FIG. 8 à 13 illustrent de manière générale

plusieurs modes de réalisation de segments de joint radial 24 selon les aspects et/ou les enseignements de la présente invention.

[0030] En référence au mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 illustré dans la FIG. 8, un barrage d'air 42 peut être prévu et peut comporter une rainure de barrage d'air 46. Le segment de joint radial 24 peut comporter une rainure axiale 60 qui peut être raccordée à la rainure de barrage d'air, par exemple au niveau ou à proximité d'une extrémité de la rainure de barrage d'air. La rainure de barrage d'air 60 peut être alimentée par une ou plusieurs entrées de tampon 62, telles qu'illustrées de manière générale. Le barrage d'air 42 peut comporter une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 qui peuvent être disposés le long du barrage d'air 42. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent être relativement profonds (par exemple, dans une direction radiale). Par exemple, et sans limitation, vingt-deux (22) générateurs de rideau d'air 44 profonds peuvent être prévus le long du barrage d'air 42. Dans des modes de réalisation, la rainure de barrage d'air 46 peut présenter une profondeur sensiblement constante, alimentée par une pluralité d'entrées de tampon 62. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent généralement être équidistants (en étant disposés par exemple, circonférentiellement) le long du diamètre interne 42A du barrage d'air 42 et peuvent présenter une profondeur d'environ 0,005 pouce (pour un diamètre de 0,080 pouce). Les dimensions ci-dessus ne sont données qu'à titre d'exemple et ne visent pas à limiter la portée des revendications.

[0031] En référence au mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 illustré dans la FIG. 9, une rainure de barrage d'air 46 peut être prévue. Comme dans la FIG. 8, le mode de réalisation d'un segment de joint radial 42 illustré dans la FIG. 9 peut comporter une rainure axiale 60 (raccordée à la rainure de barrage d'air 46) et la rainure de barrage d'air 46 peut être alimentée par une ou plusieurs entrées de tampon 62. Le barrage d'air 42 peut comporter une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 peu profonds disposés le long du barrage d'air 42. Par exemple, et sans limitation, onze (11) générateurs de rideau d'air 44 peu profonds peuvent être prévus le long du barrage d'air 42. Dans des modes de réalisation, la rainure de barrage d'air 46 peut présenter une profondeur sensiblement constante, alimentée par une pluralité d'entrées de tampon 62. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent généralement être équidistants le long du diamètre interne 42A du barrage d'air 44 et peuvent présenter une profondeur d'environ 0,001 pouce (pour un diamètre de 0,080 pouce). Les dimensions ci-dessus ne sont données qu'à titre d'exemple et ne visent pas à limiter la portée des revendications.

[0032] En référence au mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 illustré dans la FIG. 10, des rainures de barrage d'air 46 individuelles - présentant éventuellement une profondeur décroissante - peuvent être prévues. Par exemple, et sans limitation, une

pluralité de rainures de barrage d'air individuelles 461, 462, 463 et 464 peuvent être espacées circonférentiellement au niveau ou à proximité d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42. Le segment de joint radial 24 peut comporter une rainure axiale 60 qui peut être raccordée à une rainure de barrage d'air (par exemple, la rainure 464) et la rainure de barrage d'air 46 peut être alimentée par une ou plusieurs entrées de tampon 62, telles qu'illustrées de manière générale. Comme cela est illustré de manière générale, des générateurs de rideau d'air 44 peu profonds peuvent être disposés le long de chaque rainure de barrage d'air 461, 462, 463 et 464. Par exemple, et sans limitation, les rainures de barrage d'air individuelles 461, 462, 463 et 464 peuvent présenter une profondeur décroissante pour chaque entrée de tampon 62 ; il peut y avoir une rainure axiale d'équilibrage de pression 60 ; et les rainures de barrage d'air radial 461, 462, 463 et 464 peuvent être alimentées par des entrées de tampon 62, des générateurs 44 sensiblement équidistants étant prévus le long d'un diamètre interne du barrage d'air 42.

[0033] En référence au mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 illustré dans la FIG. 11, une seule rainure de barrage d'air 46 peut être prévue, et la rainure de barrage d'air 46 peut présenter une profondeur décroissante. Une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 (par exemple, des générateurs de rideau d'air peu profonds) peut être prévue le long du barrage d'air 42. Une rainure axiale 60 peut être raccordée à la rainure de barrage d'air 46 et peut servir, au moins en partie, de purge. Dans un mode de réalisation, une rainure de barrage d'air 46 peut être conçue pour être alimentée par une première entrée de tampon 621, et des entrées de tampon suivantes (par exemple, une deuxième entrée de tampon 622 et une troisième entrée de tampon 623) peuvent être conçues pour ne pas alimenter la rainure de barrage d'air 46. Avec ce type de modes de réalisation, une rainure de barrage d'air 46 de profondeur décroissante peut être alimentée par une première entrée de tampon 621 avec une rainure axiale arrière 60 raccordée à la rainure de barrage d'air 46 servant de sortie pour canaliser un fluide (par exemple, de l'huile) hors de la rainure de barrage d'air 46. Une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 sensiblement équidistants peut être prévue le long d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42 (par exemple, pour fournir éventuellement une configuration de pression à haut différentiel).

[0034] En référence au mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 illustré dans la FIG. 12, une seule rainure de barrage d'air 46 peut être prévue, et la rainure de barrage d'air 46 peut présenter une profondeur décroissante. Une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 (par exemple, des générateurs de rideau d'air peu profonds) peut être prévue le long du barrage d'air 42. Une rainure axiale 60 peut ne pas être incluse. Dans un mode de réalisation, une rainure de barrage d'air 46 peut être conçue pour être alimentée par un raccordement femelle 64 et les entrées de tampon 62 peuvent ne pas

être conçues pour alimenter la rainure de barrage d'air 46. Avec ces modes de réalisation, une rainure de barrage d'air 46 de profondeur décroissante peut être alimentée par un raccordement femelle 64 et une pluralité de générateurs de rideau d'air 44 sensiblement équidistants peuvent être prévus le long d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42. Le segment de joint radial 24 peut comporter un raccordement mâle 66 qui peut être disposé à une extrémité opposée du segment de joint radial 24 par rapport au raccordement femelle 64. Le raccordement femelle 64 peut être conçu pour être raccordé à un raccordement mâle d'un segment de joint radial adjacent, qui peut être conçu de manière similaire ou identique au raccordement femelle 66 du segment de joint radial 24. Une pluralité de segments de joint radial 24 peuvent être raccordés les uns aux autres (par exemple, par l'intermédiaire de raccordements femelles 64 et de raccordements mâles 66) de manière à former un anneau complet.

[0035] Un autre mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 est illustré dans la FIG. 13. Le mode de réalisation illustré est similaire à celui représenté dans la FIG. 12, car une unique rainure de barrage d'air 46 (qui peut présenter une profondeur décroissante) peut être alimentée par un raccordement femelle 64 et peut ne pas être alimentée par des entrées de tampon 62. Cependant, le présent mode de réalisation peut comporter une rainure axiale 60 qui peut être raccordée à la rainure de barrage d'air 46 et peut être conçue pour servir de purge. Avec ce type de mode de réalisation, une rainure axiale arrière 60 (telle qu'illustrée de manière générale) peut servir de sortie pour canaliser un fluide (par exemple, de l'huile) hors de la rainure de barrage d'air 46. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent être sensiblement équidistants le long d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42 (par exemple, pour fournir éventuellement une configuration de pression à haut différentiel).

[0036] Un autre mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 est illustré dans la FIG. 14. Le segment de joint radial 24 peut comporter une rainure primaire de barrage d'air 46, les entrées de tampon 62 peuvent être conçues pour alimenter la rainure primaire de barrage d'air 46, et une rainure axiale 60 peut être raccordée à la rainure primaire de barrage d'air 46. Tel qu'illustré de manière générale, le segment de joint radial 24 peut également comporter une rainure secondaire de barrage d'air radial 70, qui peut être alimentée, par exemple, par un raccordement femelle 64 du segment de joint radial. Dans des modes de réalisation, la rainure secondaire de barrage d'air 70 peut présenter une profondeur décroissante, et des générateurs de rideau d'air 44 (par exemple, des générateurs de rideau d'air peu profonds) peuvent être prévus le long de la rainure secondaire de barrage d'air 70. Avec ces configurations, une rainure de barrage d'air 46, qui peut présenter une profondeur constante, peut être complétée par une rainure secondaire de barrage d'air 70 qui peut présenter une profondeur décroissante et peut être alimentée par un raccordement femelle 64. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent

être sensiblement équidistants le long d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42. La rainure secondaire de barrage d'air 70 peut être disposée axialement vers l'extérieur de la rainure primaire de barrage d'air 46 et/ou la rainure secondaire de barrage d'air 70 peut être disposée plus près des générateurs de rideau d'air 44 et en communication directe avec ceux-ci. La rainure axiale 60 peut ne pas être raccordée (par exemple, directement) à la rainure secondaire de barrage d'air 70. La rainure primaire de barrage radial 46 et la rainure secondaire de barrage d'air 70 peuvent être séparées par une plage 72 qui peut être disposée, en tout ou partie, entre la rainure primaire de barrage radial 46 et la rainure secondaire de barrage d'air 70 (par exemple, dans une direction axiale).

[0037] Un autre mode de réalisation d'un segment de joint radial 24 est illustré dans la FIG. 15. Le mode de réalisation illustré est similaire à celui représenté dans la FIG. 14, car le segment de joint radial 24 peut comporter une rainure primaire de barrage d'air 46 et une rainure secondaire de barrage d'air 70. Cependant, telle qu'illustrée, la rainure axiale 60 peut être raccordée (par exemple, directement) à la fois à la rainure primaire de barrage d'air 46 et à la rainure secondaire de barrage d'air 70. Avec cette configuration, une rainure primaire de barrage d'air 46, qui peut présenter une profondeur sensiblement constante, peut être complétée par une rainure secondaire de barrage d'air 70 qui peut présenter une profondeur décroissante, peut être alimentée par un raccordement femelle 70, et une rainure axiale arrière 60 raccordée à la rainure primaire de barrage d'air 46, de manière à servir de sortie pour canaliser un fluide (par exemple, de l'huile) hors de la rainure primaire de barrage d'air 46 et/ou hors de la rainure secondaire de barrage d'air 70. Les générateurs de rideau d'air 44 peuvent être sensiblement équidistants le long d'un diamètre interne 42A du barrage d'air 42 (par exemple, pour fournir éventuellement une configuration de pression à haut différentiel).

[0038] Divers modes de réalisation sont décrits ici pour divers appareils, systèmes et/ou procédés. De nombreux détails spécifiques sont présentés pour permettre de bien comprendre la structure, le fonctionnement, la fabrication et l'utilisation globaux des modes de réalisation tels que décrits dans la description et illustrés dans les dessins joints. Le spécialiste du domaine comprendra cependant que les modes de réalisation peuvent être mis en œuvre sans ces détails spécifiques. Dans d'autres cas, des opérations, des composants et des éléments bien connus n'ont pas été décrits en détail afin de préserver la clarté des modes de réalisation décrits dans la description. Le spécialiste du domaine comprendra que les modes de réalisation décrits et illustrés ici constituent des exemples non limitatifs ; on comprendra donc que les détails structurels et fonctionnels spécifiques décrits ici peuvent être représentatifs et ne limitent pas nécessairement la portée des modes de réalisation.

- [0039] La référence, tout au long de la description, à « divers modes de réalisation », « avec des modes de réalisation », « dans des modes de réalisation » ou d'autres expressions similaires, signifie qu'un élément particulier, une structure ou une caractéristique particulière décrit(e) dans le cadre du mode de réalisation est incluse dans au moins un mode de réalisation. Ainsi, l'occurrence des expressions « dans divers modes de réalisation », « avec des modes de réalisation », « dans des modes de réalisation » ou « un mode de réalisation » ou d'autres expressions similaires à différents endroits de la description ne font pas nécessairement référence au même mode de réalisation. De plus, les éléments particuliers, structures ou caractéristiques particulières peuvent être combiné(e)s de toute manière appropriée dans un ou plusieurs modes de réalisation. Ainsi, les éléments particuliers, structures ou caractéristiques particulières illustrés ou décrits dans le cadre d'un mode de réalisation/exemple peuvent être combiné(e)s, en tout ou partie, avec les éléments, structures, fonctions et/ou caractéristiques d'un ou de plusieurs autres modes de réalisation/exemples sans limitation, dès lors que cette combinaison n'est pas illogique ou non fonctionnelle. De plus, de nombreuses modifications peuvent être apportées pour adapter une situation particulière ou un matériau particulier aux enseignements de la présente invention sans s'écarter de la portée de celle-ci.
- [0040] Il faut comprendre que les références à un élément unique ne sont pas nécessairement aussi limitées et peuvent comprendre un ou plusieurs de ces éléments. Les références à une direction (par exemple, plus, moins, supérieur, inférieur, vers le haut, vers le bas, gauche, droite, vers la droite, vers la gauche, haut, bas, au-dessus, en dessous, vertical, horizontal, dans le sens horaire et dans le sens antihoraire) ne sont utilisées qu'à des fins d'identification, pour aider le lecteur à comprendre la présente invention, et ne créent pas de limitations, en particulier en ce qui concerne la position, l'orientation ou l'utilisation des modes de réalisation.
- [0041] Les références à une jonction (par exemple, fixé, couplé, raccordé et similaires) doivent être interprétées de manière large et peuvent comprendre des éléments intermédiaires entre un raccordement d'éléments et un mouvement relatif entre des éléments. En tant que telles, les références à une jonction n'impliquent pas nécessairement que deux éléments sont directement raccordés/couplés ni dans une relation fixe l'un par rapport à l'autre. L'utilisation de « par exemple » dans la description doit être interprétée de manière large et vise à fournir des exemples non limitatifs de modes de réalisation de l'invention, laquelle n'est pas limitée à ces exemples. Les utilisations de « et » et « ou » doivent être interprétées de manière large (par exemple, pour être traitées comme « et/ou »). Par exemple et sans limitation, les utilisations de « et » n'exigent pas nécessairement tous les éléments ou caractéristiques énumérés, et les utilisations de « ou » sont destinées à être inclusives, à moins qu'une telle interprétation

ne soit illogique.

[0042] Bien que les processus, systèmes et procédés puissent être décrits ici en rapport avec une ou plusieurs étapes d'une séquence particulière, il faut comprendre que ces procédés peuvent être mis en œuvre avec les étapes dans un ordre différent, avec certaines étapes effectuées simultanément, avec des étapes supplémentaires, et/ou en omettant certaines étapes décrites.

[0043] Il est entendu que tout élément contenu dans la description ci-dessus ou représenté dans les dessins joints doit être interprété comme ayant une visée purement illustrative, et non limitative. Des modifications peuvent être apportées à certain(e)s détails ou structures sans s'écarter de la présente invention.

Revendications

- [Revendication 1] Segment de joint radial (24) comprenant :
- un barrage d'air radial (42) ;
 - le barrage d'air radial (42) comportant au moins un générateur de rideau d'air (44) prévu le long d'un diamètre interne du barrage d'air radial (42).
- [Revendication 2] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, comportant une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40).
- [Revendication 3] Segment de joint radial (24) selon la revendication 2, dans lequel les une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40) sont en communication fluide avec le barrage d'air radial (42).
- [Revendication 4] Segment de joint radial (24) selon la revendication 2, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) est prévu sur un premier côté axial du segment de joint radial (24) ; et au moins une caractéristique hydrodynamique des une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40) s'étend vers un second côté axial du segment de joint radial (24).
- [Revendication 5] Segment de joint radial (24) selon la revendication 2, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) est conçu pour fournir un gaz sous haute pression généré par l'intermédiaire des une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40) sur un côté fluide du segment de joint radial (24).
- [Revendication 6] Segment de joint radial (24) selon la revendication 2, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) est conçu pour augmenter un différentiel de pression dans l'ensemble des une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40).
- [Revendication 7] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) comprend une série de caractéristiques séquentielles.
- [Revendication 8] Segment de joint radial (24) selon la revendication 7, dans lequel la série de caractéristiques séquentielles comporte une série de reliefs séquentiels.
- [Revendication 9] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) présente une forme incurvée ou semi-circulaire.
- [Revendication 10] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un générateur de rideau d'air (44) est conçu pour limiter la pénétration de fluide.

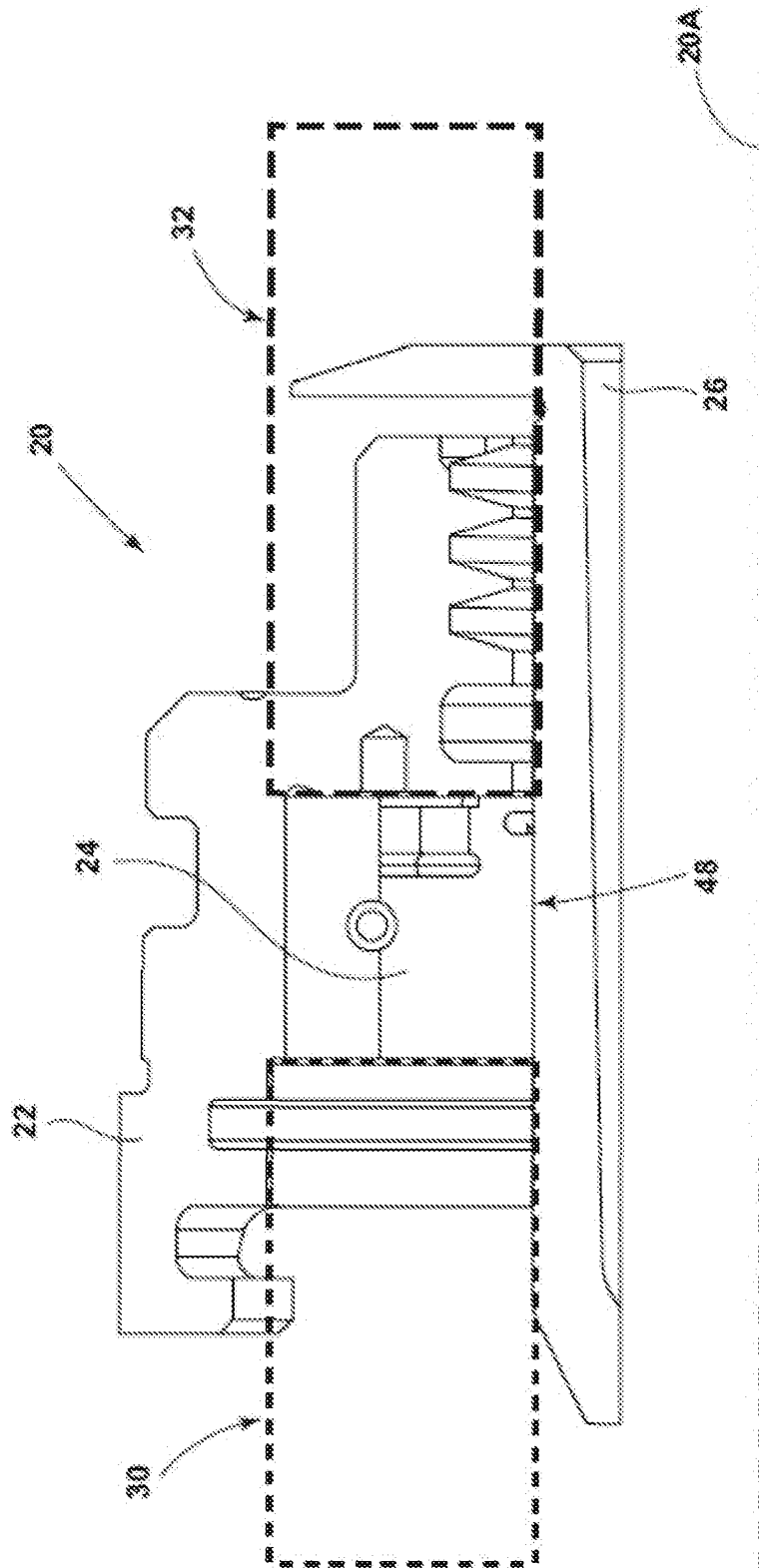
- [Revendication 11] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, dans lequel le barrage d'air radial (42) comporte une pluralité de rainures individuelles de barrage d'air (461, 462, 463, 464).
- [Revendication 12] Segment de joint radial (24) selon la revendication 11, dans lequel la pluralité de rainures individuelles de barrage d'air (461, 462, 463, 464) comporte des profondeurs décroissantes.
- [Revendication 13] Segment de joint radial (24) selon la revendication 11, dans lequel la pluralité de rainures individuelles de barrage d'air (461, 462, 463, 464) comporte une rainure primaire de barrage d'air (46) et une seconde rainure de barrage d'air (70) espacée axialement de la rainure primaire de barrage d'air (46).
- [Revendication 14] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, comportant une rainure axiale (60) raccordée au barrage d'air radial (42) ; la rainure axiale (60) étant conçue en tant que purge pour le barrage d'air radial (42).
- [Revendication 15] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, comportant une première entrée de tampon (621) et une seconde entrée de tampon (622) ; le barrage d'air radial (42) comportant une rainure de barrage d'air (46) ; la première entrée de tampon (621) étant conçue pour alimenter la rainure de barrage d'air (46) ; et la seconde entrée de tampon (622) n'étant pas conçue pour alimenter la rainure de barrage d'air (46).
- [Revendication 16] Segment de joint radial (24) selon la revendication 1, comportant un raccordement femelle (64) ; le barrage d'air radial (42) comportant une rainure de barrage d'air (46) ; et la rainure de barrage d'air (46) étant conçue pour recevoir, par l'intermédiaire du raccordement femelle (64), du fluide provenant d'un segment de joint radial adjacent.
- [Revendication 17] Ensemble d'étanchéité (20) comprenant :
 - un logement de joint (22) ; et
 - un segment de joint radial (24) raccordé au logement de joint (22) ;
 - le segment de joint radial (24) comportant un barrage d'air radial (42) ;
 et le barrage d'air radial (42) comportant au moins un générateur de rideau d'air (44) prévu le long d'un diamètre interne du barrage d'air radial (42).
- [Revendication 18] Ensemble d'étanchéité (20) selon la revendication 17, comportant une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40).
- [Revendication 19] Ensemble d'étanchéité (20) selon la revendication 18, comportant un canal de joint (26) ; le barrage d'air radial (42) et les une ou plusieurs ca-

ractéristiques hydrodynamiques (40) étant ouverts en direction du canal de joint (26).

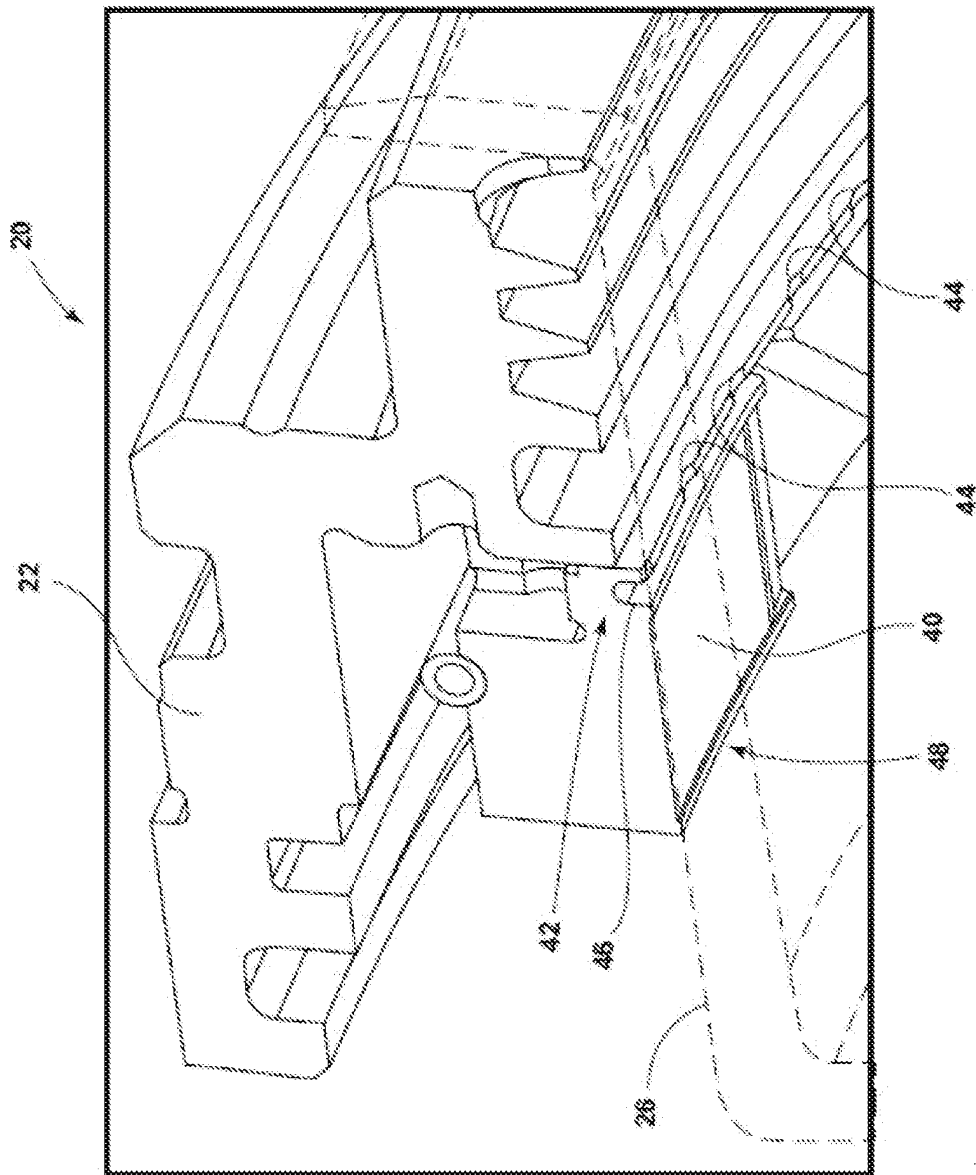
[Revendication 20]

Ensemble d'étanchéité (20) selon la revendication 18, dans lequel le segment de joint radial (24) comporte un côté air (30) et un côté fluide (32) ; les une ou plusieurs caractéristiques hydrodynamiques (40) étant conçues pour fournir de l'air sous haute pression à l'au moins un générateur de rideau d'air (44) ; et l'au moins un générateur de rideau d'air (44) étant conçu pour fournir l'air sous haute pression au côté fluide (32).

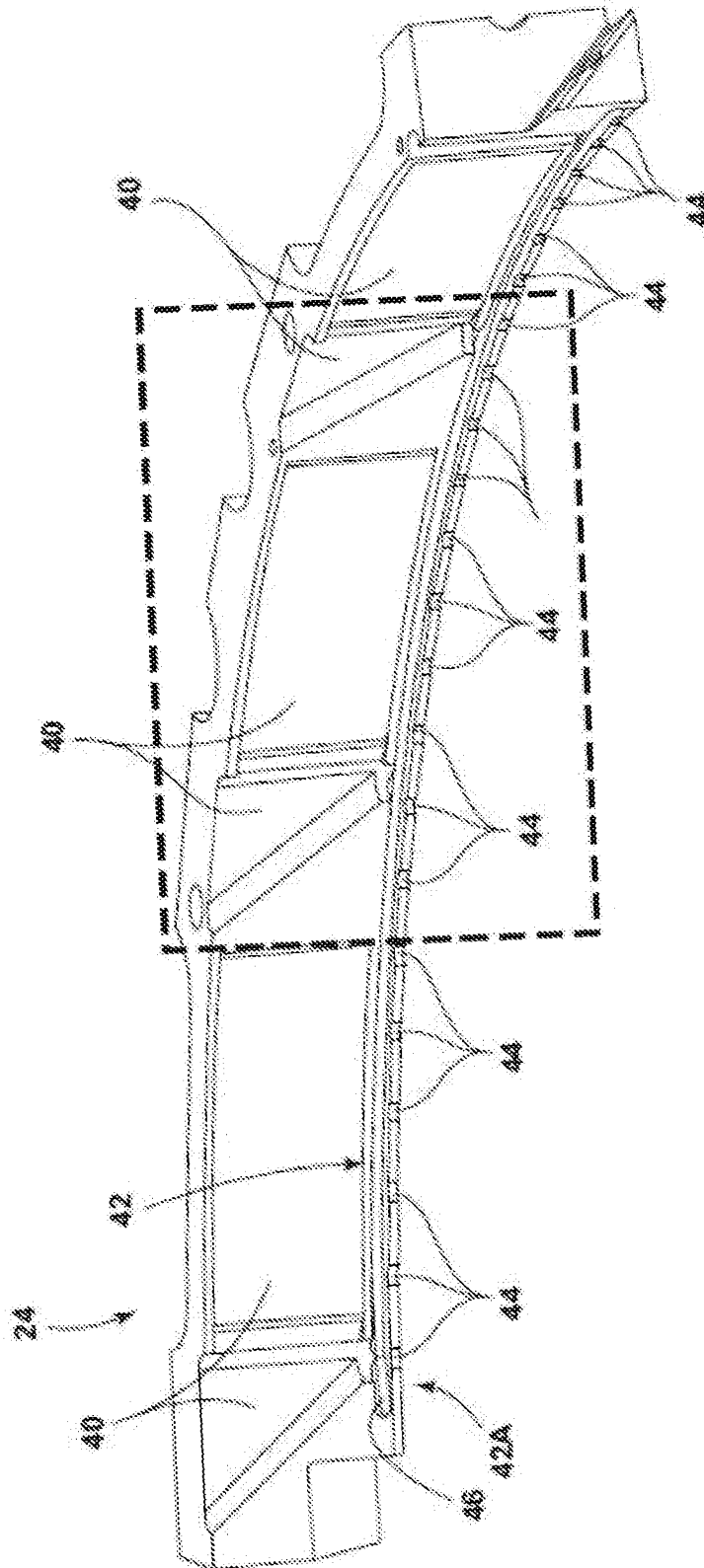
[Fig. 1]



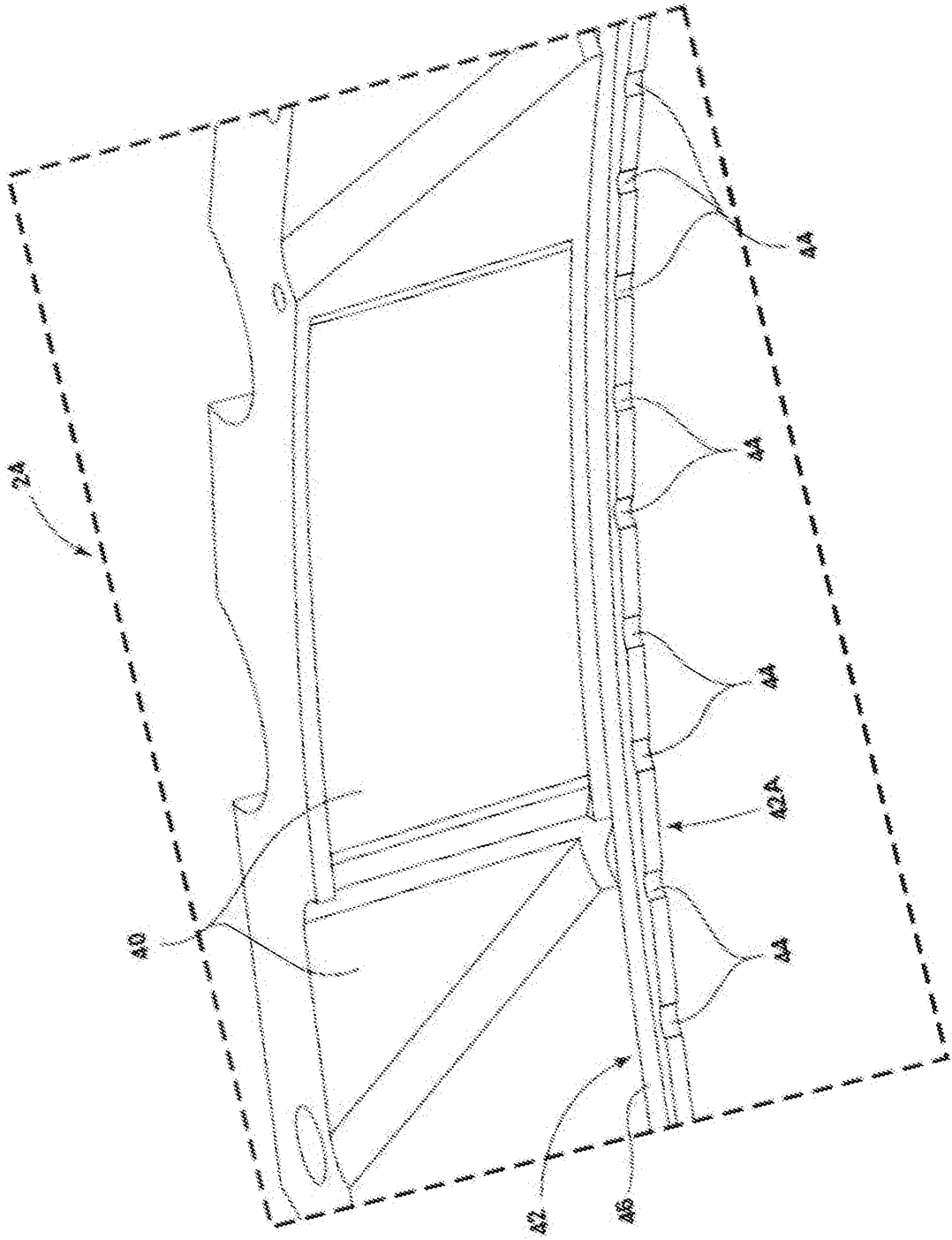
[Fig. 2]



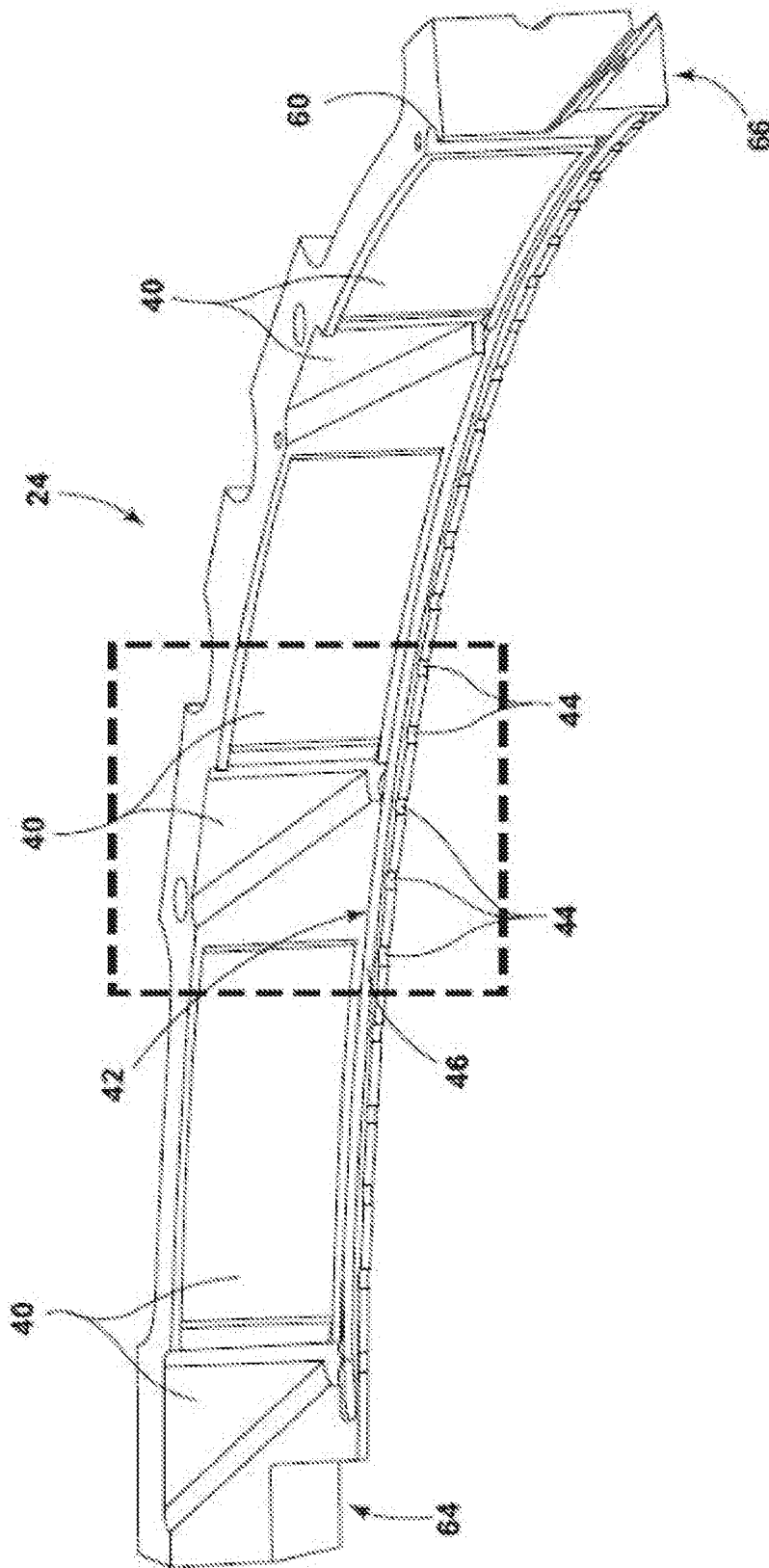
[Fig. 3]



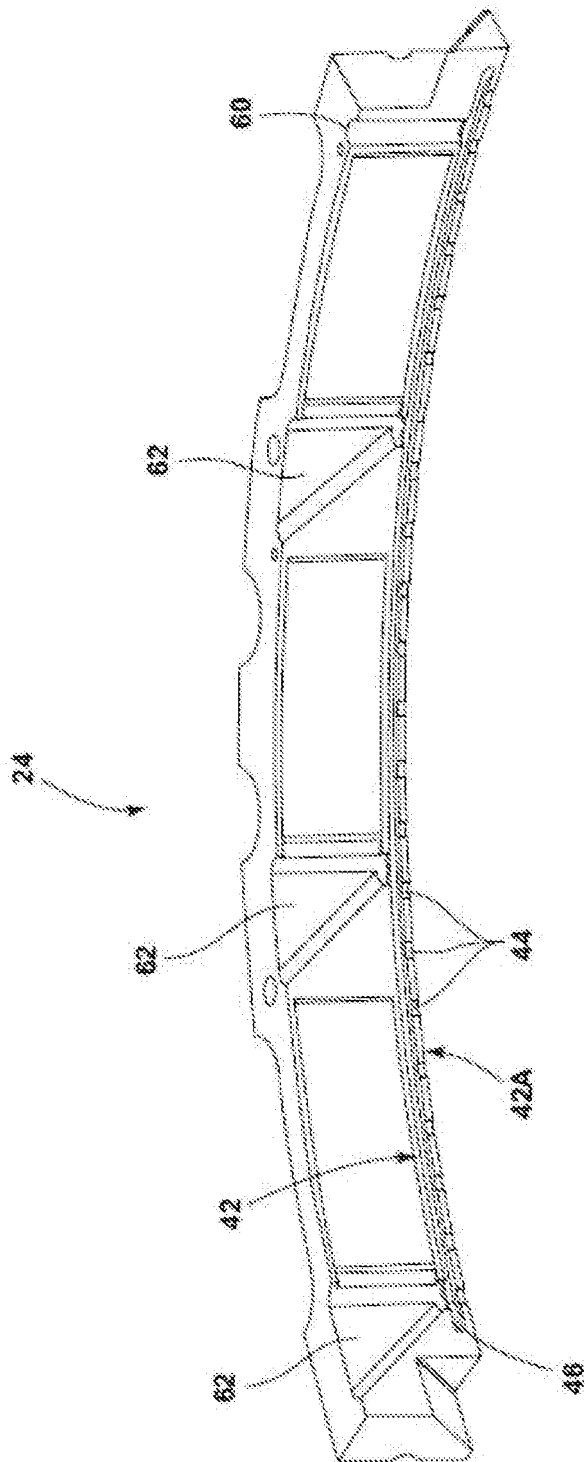
[Fig. 4]



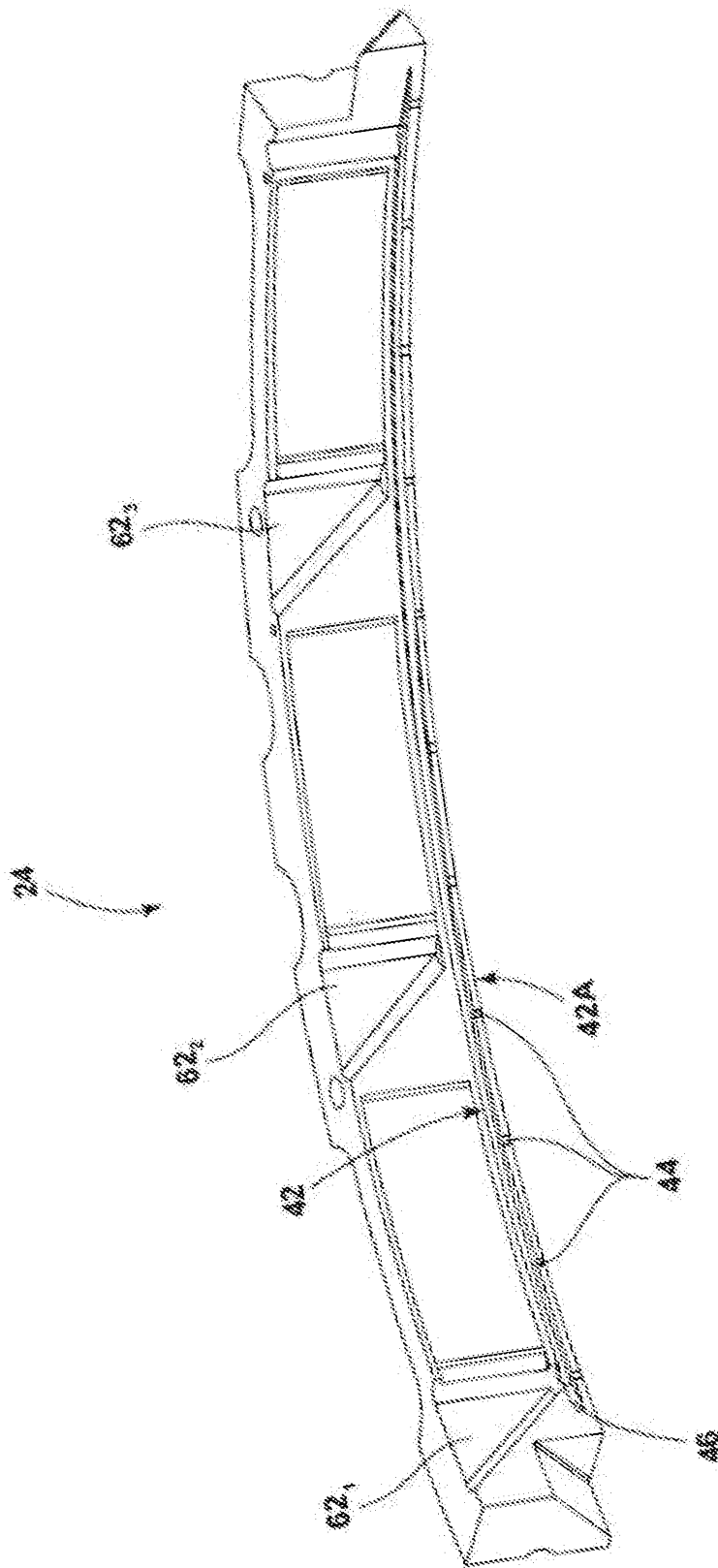
[Fig. 5]



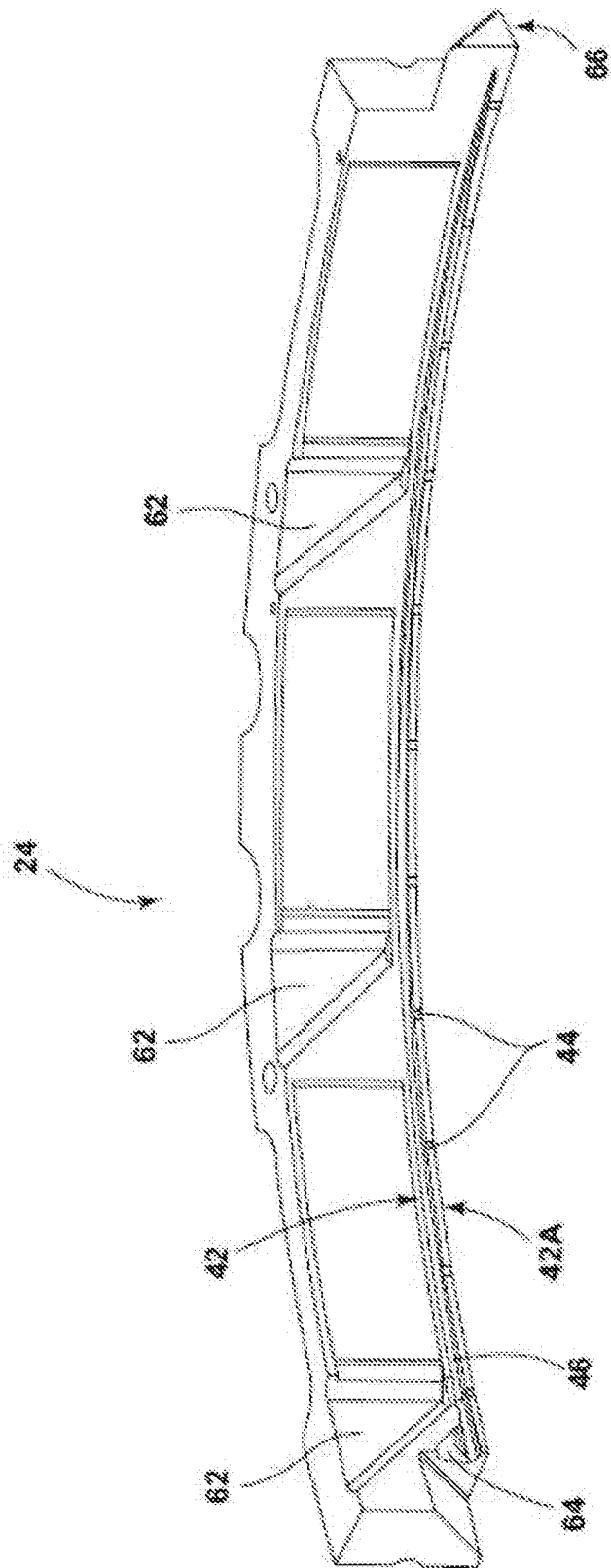
[Fig. 8]



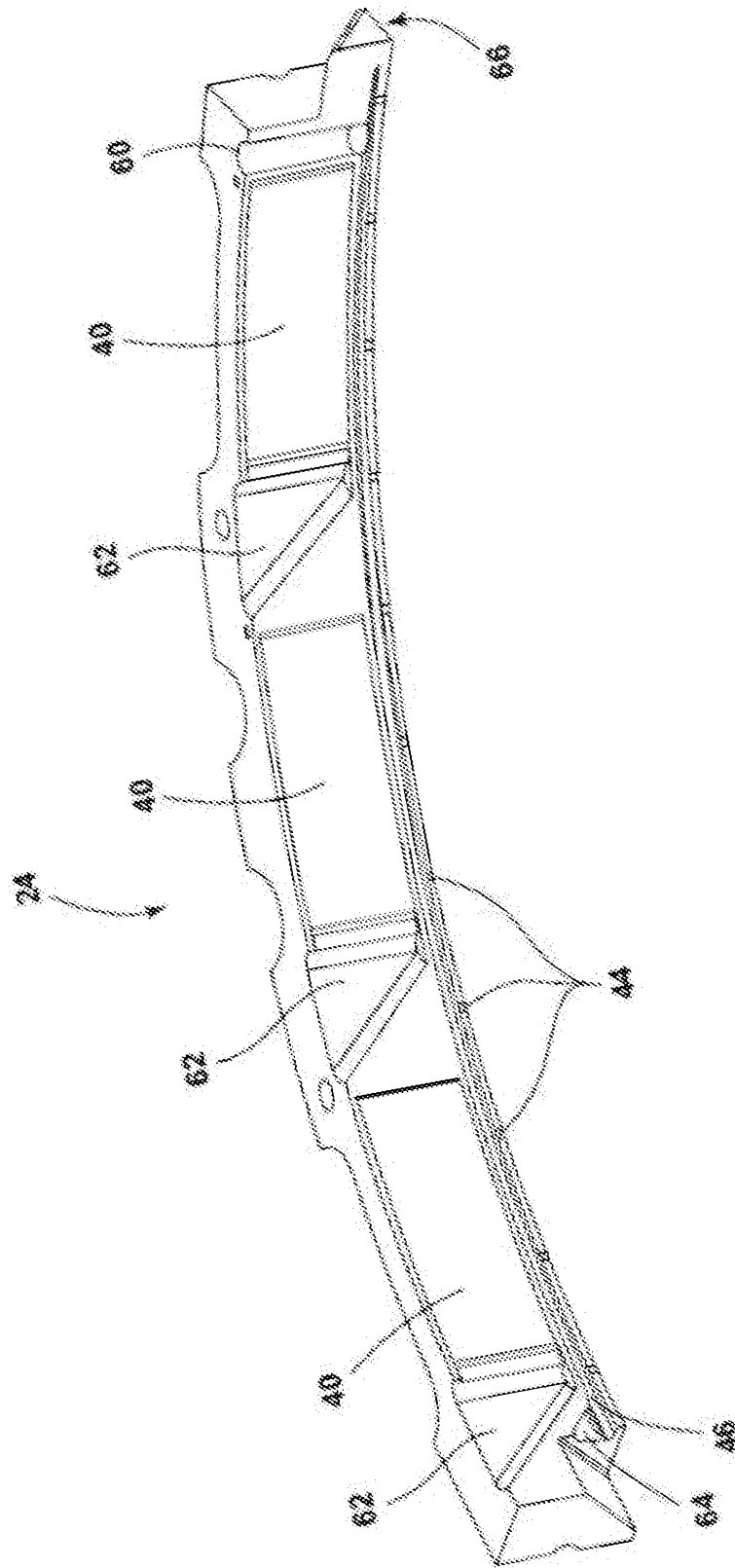
[Fig. 11]



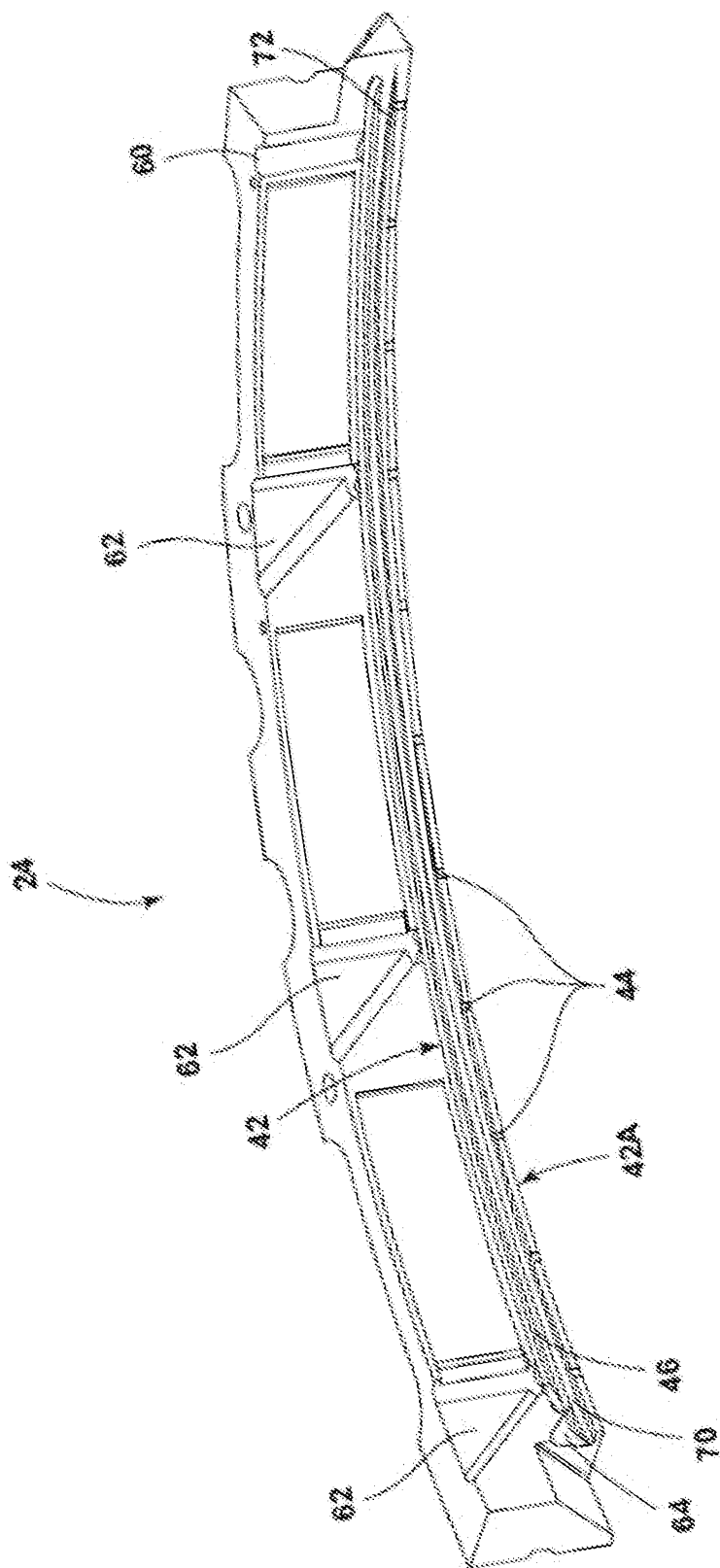
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]

