

⑤④ COUVERTURE INTUMESCENTE DE PROTECTION AU FEU.

②② Date de dépôt : 03.10.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *SOLETANCHE FREYSSINET
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 09.04.21 Bulletin 21/14.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 25.08.23 Bulletin 23/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : RAILLARD Vincent.

⑦③ Titulaire(s) : *SOLETANCHE FREYSSINET Société
par actions simplifiée (SAS).*

⑦④ Mandataire(s) : Plasseraud IP.



Description

Titre de l'invention : COUVERTURE INTUMESCENTE DE PROTECTION AU FEU

Domaine technique

[0001] L'invention relève du domaine de la protection de dispositifs allongés tels que des chemins de câbles ou des tuyauteries par tissu de protection au feu et en particulier par enrobage des chemins de câbles avec une ou plusieurs couvertures intumescents de protection au feu.

Technique antérieure

[0002] La protection des dispositifs tels que les chemins de câble a été réalisée depuis les années 1980 à l'aide de produits d'isolation thermique technique à fibres réfractaires utilisant des matériaux alcalino-terreux alumine-silicate qui sont utilisés en particulier dans les installations de fours industriels à haute température par exemple pour le traitement thermique des aciers ou autres. Ces produits isolants ont la particularité d'avoir un point de fusion très élevé de l'ordre de 1300 à 1450°C et une très bonne tenue mécanique forte résistance et faible retrait presque jusqu'à leur température de fusion.

[0003] Un exemple de protection au feu utilisant un matériau fibreux isolant est connu du document FR2973252 A1 au nom de la demanderesse.

Problème technique

[0004] Toutefois, pour les bâtiments de réacteurs nucléaires comportant des tuyauteries hautes pressions, l'utilisation de produits fibreux est à éviter car, en cas de rupture d'une telle tuyauterie, un jet puissant peut venir détruire les protections des chemins de câbles et entraîner les fibres qui risquent de colmater les filtres.

[0005] Par ailleurs les protections au feu à matériaux fibreux isolants limitent la dissipation de la chaleur produite par les câbles de puissance et nécessitent des dispositifs de ventilation qui augmentent le poids et l'encombrement du système.

Exposé de l'invention

[0006] Au vu de ce problème, la présente demande propose une couverture adaptée à recouvrir des chemins de câbles, tuyauteries ou autres équipements à protéger du feu comportant un tissu formant un support pour un produit intumescent et plus particulièrement une couverture de protection au feu qui comporte une première couche constituée d'un tissu d'un matériau notamment un tissu de verre résistant à la chaleur au-delà de 500°C ou un tissu à fibres méta-aramides et une deuxième couche constituée d'un matériau intumescent comme un silicone ou autre matériau intumescent acrylique, époxy ou PVC, ledit matériau intumescent contenant des charges

graphites et/ou silicates.

- [0007] Un avantage de l'invention est que avant l'intumescence, la conductivité thermique du matériau est importante et son l'épaisseur plus faible que les dispositifs fibreux ce qui permet un refroidissement des câbles ou tuyaux recouverts par les couvertures par conduction beaucoup plus importante que pour les systèmes à isolation thermique à base de laine ce qui rend inutile la présence de dispositifs de ventilation et réduit le poids et l'encombrement du système.
- [0008] Avantageusement, une troisième couche d'un matériau d'accroche est intercalée entre la première couche et la deuxième couche.
- [0009] Le matériau d'accroche est notamment un matériau de même nature chimique que le matériau intumescent.
- [0010] Il est préférablement de type à polycondensation ou polyaddition et est adaptée à favoriser l'adhérence du matériau intumescent sur la première couche. Ce peut être un matériau réticulé à température ambiante.
- [0011] Pour rendre le produit lavable et étanche à l'air ou à l'eau et décontaminable par lavage, la première couche est préférablement revêtue sur son côté opposé à la deuxième couche d'une couche de finition formant une face externe de la couverture. La couche de finition est avantageusement réalisée avec un matériau silicone.
- [0012] La couche silicone de finition est réalisée avantageusement dans un matériau de type à polycondensation ou polyaddition. Ce peut être un matériau réticulé à température ambiante.
- [0013] Le matériau intumescent est avantageusement de type à polycondensation ou polyaddition et permet une protection au feu par la modification de ses propriétés thermiques lors de son expansion. Ce peut être un matériau réticulé à température ambiante.
- [0014] La présente demande concerne en outre un dispositif de protection d'un ou plusieurs éléments allongés comportant une ou plusieurs couvertures telles que définies ci-dessus se positionnant sur lesdits éléments allongés.
- [0015] Selon ce dispositif, une pluralité desdites couvertures peuvent être juxtaposées sur lesdits éléments allongés, une pluralité desdites couvertures peuvent être disposées en multicouches superposées ou alternées sur lesdits éléments allongés.
- [0016] Selon un mode avantageux, une pluralité de plaques de couvertures sont déposées en quinconce, le dispositif comprenant :
 - a. - une première couche de plaques de couvertures posées sur au moins une face du chemin de câble en laissant des premiers espaces entre elles ;
 - b. - une deuxième couche de plaques de couvertures posées sur la première couche, chevauchant les premiers espaces et laissant elles-mêmes entre elles des deuxièmes espaces ;

- c. - une troisième couche de plaques de couvertures chevauchant les deuxièmes espaces et séparées entre elles par des troisièmes espaces et ;
- d. - au moins une quatrième couche de plaques de couvertures chevauchant les troisièmes espaces et séparées entre elles par des quatrièmes espaces.

Les couvertures dans ce cas sont déposées de sorte que lesdits espaces sont d'une longueur telle que les extrémités des plaques desdites couches sont empilées les unes sur les autres.

[0017] Ces extrémités peuvent notamment former des zones de fixation des couvertures par des liens métalliques ou des colliers de serrage.

[0018] Ce mode de réalisation permet notamment d'avoir des zones d'expansion du matériau intumescent en cas de feu et un bon refroidissement des chemins de câbles en utilisation normale.

[0019] Lesdits éléments allongés sont notamment des chemins de câbles ou des tuyauteries, les couvertures étant disposées sur l'ensemble des faces desdits chemins de câbles ou tuyauteries et maintenues par des moyens de serrage tels que colliers de serrage, fil de fer ou autre.

[0020] Les couvertures réalisées avec les matériaux de la présente demande ont l'avantage d'être légères et souples et de ne pas risquer de projeter des fibres pouvant colmater des filtres en cas de détérioration des protections des chemins de câbles dans le cas de soufflage par un jet de vapeur ou autre.

Brève description des dessins

[0021] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0022] [Fig.1] est une vue schématique de couches d'une couverture selon la présente demande ;

[0023] [Fig.2] est une vue schématique de côté en coupe d'une première réalisation de chemin de câble équipé de couvertures de la demande;

[0024] [Fig.3] est une vue schématique de côté en coupe d'une deuxième réalisation de chemin de câble équipé de couvertures de la demande;

[0025] [Fig.4] est une vue schématique de côté en coupe d'une troisième réalisation de chemin de câble équipé de couvertures de la demande.

[0026] [Fig.5] est une vue schématique de côté en coupe d'une quatrième réalisation de chemin de câble équipé de couvertures de la demande.

Description des modes de réalisation

[0027] Les dessins et la description ci-après contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la présente invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

- [0028] Il est maintenant fait référence à la [Fig.1].
- [0029] La couverture intumescence de protection au feu 1 de la [Fig.1] comporte une couche 10 constituée d'un tissu résistant à la chaleur notamment un tissu de verre résistant à la chaleur au-delà de 500°C ou un tissu à fibres aramides résistant à la chaleur.
- [0030] Pour les tissus à fibres aramides on préférera un tissu à base de fibres méta-aramides et notamment (poly(métaphénylène isophthalamide), PA MPD-I) connu sous la marque Nomex dont la résistance à la chaleur est moindre que le verre mais qui reste un second choix éventuellement utilisable.
- [0031] Cette couche est réalisée pour offrir une très bonne résistance en traction selon la chaîne ou la trame du tissu ainsi qu'au déchirement tout en permettant sa découpe au ciseau ou cutter.
- [0032] Le tissu de verre peu onéreux est particulièrement bien adapté à cette application et sera pris comme exemple non limitatif dans la description ci-dessous.
- [0033] Ce tissu de verre constitue une couche support pour une couche 11 de produit intumescent tel qu'un matériau silicone intumescent ou un matériau intumescent acrylique, époxy ou PVC contenant des charges graphites.
- [0034] Le tissu de verre permet de réaliser une couche de base qui ne se déforme pas dans son plan ce qui permet de maintenir une bonne cohésion avec la couche de matériau intumescent jusqu'à des températures élevées, la fibre de verre ne devenant visqueuse qu'à des températures de l'ordre de 800°C.
- [0035] Le tissu de verre est de préférence un tissu comportant de 5 à 10 fils/cm en trame et chaîne, pour lequel les fils sont composés de 100 à 300 brins de verre, le tissu ayant une masse surfacique de 400 à 800 g/m².
- [0036] La couche de matériau intumescent est réalisée dans l'exemple qui suit à partir d'un matériau silicone réticulant à température ambiante mais comme vu plus haut, un matériau intumescent acrylique, époxy ou PVC contenant des charges graphite ou silicate peut être utilisé.
- [0037] Ce matériau peut être sous forme d'un enduit appliqué, par exemple, par un procédé d'enduction simple ou multi-passe sur la couche de tissu éventuellement préalablement recouverte d'une couche de matériau d'accroche 12 de même nature chimique que le matériau intumescent.
- [0038] Une telle couche de matériau d'accroche 12 entre le tissu de verre et la couche de matériau intumescent est selon l'exemple une couche de matériau silicone d'accroche réticulant à température ambiante dans le cas d'un matériau intumescent à base de silicone, un matériau acrylique pour un matériau intumescent à base d'acrylique, un matériau époxy pour un matériau intumescent à base d'époxy, un matériau PVC pour un matériau intumescent à base de PVC.
- [0039] La couche d'accroche est déposée sur le tissu par exemple par un procédé

d'enduction avant la pose de la couche de matériau intumescent. Cette couche d'accroche permet une meilleure accroche du matériau intumescent sur le tissu. le matériau de la couche d'accroche est appliqué en fine couche sur le tissu, typiquement 100 à 300 g/m².

- [0040] Selon un mode de réalisation préféré le tissu est un tissu de verre, la couche d'accroche est un matériau silicone et le matériau intumescent est à base silicone.
- [0041] De retour à la couche de matériau intumescent 11, ce matériau, notamment silicone, est un matériau chargé en base silicate ou graphite ce qui permet son gonflement en cas d'élévation en température. Ce matériau, pour son application, contient un catalyseur pour permettre sa réticulation ainsi qu'un retardateur de prise pour allonger son temps de prise à température ambiante. Ceci permet une application aisée sur le tissu sans toutefois perturber le procédé de réticulation accélérée par chauffage pour lequel on cherche à avoir le temps de prise le plus court possible, typiquement de l'ordre de quelques minutes vers 140 à 180 °C. D'autre part, comme il ne faut pas déclencher l'intumescence du matériau intumescent pendant le procédé de réticulation accélérée par chauffage, le dosage entre la base silicate et/ou graphite expansible est adapté selon le procédé employé.
- [0042] Par convention un appellera par la suite face externe de la couverture la face comportant la couche de tissu 11 et face interne la face comportant le matériau intumescent du fait que la face de la couverture en contact avec l'objet à protéger, par exemple un chemin de câble est la face comportant le matériau intumescent et la face externe de la couverture par rapport à l'objet à protéger est la face comportant le tissu.
- [0043] La couverture selon l'exemple comprend en face externe sur le tissu, une couche 13 de finition pour laquelle on utilise un matériau silicone ou un mastic acrylique de finition réticulant à température ambiante. Ce matériau peut être un matériau liquide appliqué, par exemple, par un procédé d'enduction et que l'on laisse ensuite réticuler. Ce matériau de finition permet de rendre le tissu étanche à l'eau et à l'air, lavable et décontaminable. Il est appliqué en fine couche, typiquement 100 à 300 g/m².
- [0044] Les matériaux silicone, acrylique, époxy ou PVC contenant des charges graphites et/ou silicates peuvent être notamment de type à polycondensation ou polyaddition. Ce sont des matériaux préférablement réticulables à température ambiante.
- [0045] Le procédé de fabrication part d'un rouleau de tissu de largeur compatible avec les fours d'enduction d'une ligne de fabrication en continu qui comporte un poste d'application du matériau d'accroche à température ambiante, un poste d'enduction de ce matériau et de réticulation par chauffage, un poste retournant le matériau pour appliquer la couche de finition et procéder à son chauffage pour sa réticulation. La couverture d'une largeur de quelques mètres est ensuite conditionnée en rouleaux par exemple d'une longueur de 500 mètres pour être livrée à l'utilisateur qui va découper

des plaques adaptées aux éléments à protéger.

- [0046] La couverture intumescence de la présente demande peut être installée sur des chemins de câbles ou autres éléments allongés traversant des locaux comme des tuyauteries avec sa face interne de matériau silicone intumescent appliquée sur lesdits éléments allongés et sa face externe lavable en face extérieure.
- [0047] Un premier mode de réalisation consiste à disposer des plaques de couverture découpées en simple couche comme à la [Fig.2] qui représente une coupe longitudinale d'un chemin de câble où des plaques 1a, 1b sont positionnées juxtaposées sur les faces supérieure, inférieure et sur les faces latérales non représentées.
- [0048] Dans un deuxième mode de réalisation de la [Fig.3] qui représente aussi une coupe longitudinale d'un chemin de câble, les plaques 1a, 1'a en face supérieure du chemin de câbles et 1b, 1'b en face inférieure du chemin de câbles ainsi que sur les faces latérales du chemin de câble sont superposées en deux couches ou plus.
- [0049] Dans un troisième mode de réalisation selon la [Fig.4] qui représente aussi une coupe longitudinale d'un chemin de câble, les plaques sont alternées en deux couches 1a, 1c d'un côté et 1b, 1d de l'autre côté sur les faces inférieure et supérieure de même que sur les faces latérales.
- [0050] Les couvertures sont maintenues sur les chemins de câble de manière traditionnelle, par exemple au moyen de colliers de serrage métalliques. Elles peuvent entourer plusieurs faces du chemin de câble ou se positionner face par face.
- [0051] Les plaques de couverture sont dimensionnées en fonction des dimensions des dispositifs à recouvrir et, par exemple des plaques de largeur égale à celle des chemins de câbles et des plaques de largeur égale à la hauteur des chemins de câbles peuvent être réalisées. Les plaques peuvent être découpées pour avoir une longueur de 1m à 2m et peuvent être recoupées pour s'ajuster sur les dispositifs à protéger.
- [0052] L'exemple de la [Fig.5] est une configuration améliorée qui laisse des interstices entre les couches pour donner de l'espace au matériau lorsqu'il gonfle à la chaleur.
- [0053] Dans cet exemple des premières couches de plaques 3a et 3b sont posées respectivement sur et sous le chemin de câble en laissant des premiers espaces 6 entre elles d'une longueur telle que les extrémités de ces plaques sont recouvertes par les extrémités de deuxièmes couches de plaques 4a, 4b chevauchant les premiers espaces et laissant elles-mêmes entre elles des deuxièmes espaces 7. L'opération est reproduite avec une troisième couche de plaques 3'a, 3'b chevauchant les deuxièmes espaces et séparées entre elles par des troisièmes espaces 8 et une quatrième couche de plaques 4'a, 4'b séparées par des espaces 9. Ainsi les espaces entre les plaques de couverture intumescences permettent l'expansion du matériau intumescent sous l'action de la chaleur d'un feu sans gonflement notable de la protection.
- [0054] Par ailleurs, les extrémités empilées 5 d'une longueur de l'ordre de 5% à 20%, préfé-

ablement de 5% à 10% de la longueur des plaques vont par exemple servir de zones de fixation des couvertures par des liens métalliques ou des colliers de serrage.

[0055] L'invention n'est pas limitée aux exemples représentés et notamment plus de deux épaisseurs de couvertures par face de chemin de câble peuvent être utilisées.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de protection au feu d'un ou plusieurs éléments allongés au moyen de plaques de couverture munies d'une face externe comportant une couche de tissu d'un matériau résistant à la chaleur et munies d'une face interne côté élément allongé comportant une couche de matériau intumescent ledit matériau intumescent contenant des charges graphites et/ou silicates, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité desdites plaques déposées en quinconce et comprenant :
- a. - une première couche de dites plaques (3a et 3b) posées sur au moins une face desdits éléments allongés en laissant des premiers espaces (6) entre elles ;
 - b. - une deuxième couche de dites plaques (4a, 4b) posées sur la première couche, chevauchant les premiers espaces et laissant elles-mêmes entre elles des deuxièmes espaces (7) ;
 - c. - une troisième couche de dites plaques (3'a, 3'b) chevauchant les deuxièmes espaces (7) et séparées entre elles par des troisièmes espaces (8) et ;
 - d. - au moins une quatrième couche de dites plaques (4'a, 4'b) chevauchant les troisièmes espaces (8) et séparées entre elles par des quatrièmes espaces (9) ;
- lesdits espaces étant d'une longueur telle que les extrémités des plaques desdites couches sont empilées les unes sur les autres.
- [Revendication 2] Dispositif de protection au feu selon la revendication 1 pour lequel le tissu est un tissu de verre ou un tissu à fibres méta-aramides et le matériau intumescent est un silicone ou un matériau intumescent acrylique, époxy ou PVC.
- [Revendication 3] Dispositif de protection selon la revendication 2 pour lequel lesdites plaques comportent une troisième couche d'un matériau d'accroche (12) intercalée entre le tissu et le matériau intumescent.
- [Revendication 4] Dispositif de protection au feu selon la revendication 3 pour lequel le matériau d'accroche (12) est de même nature chimique que le matériau intumescent et de type à polycondensation ou polyaddition adapté à favoriser l'adhérence du matériau intumescent sur ledit tissu.
- [Revendication 5] Dispositif de protection au feu selon la revendication 2, 3 ou 4 pour lequel le tissu est revêtu sur son côté opposé à la face interne d'une

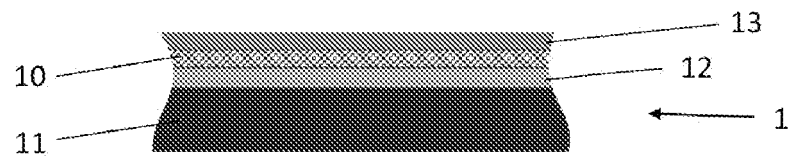
couche silicone de finition (13) formant une face externe de la couverture qui forme sur le tissu une couche d'étanchéité à l'air ou à l'eau décontaminable par lavage.

[Revendication 6] Dispositif de protection au feu selon la revendication 5 pour lequel ladite couche silicone de finition (13) est de type à polycondensation ou polyaddition.

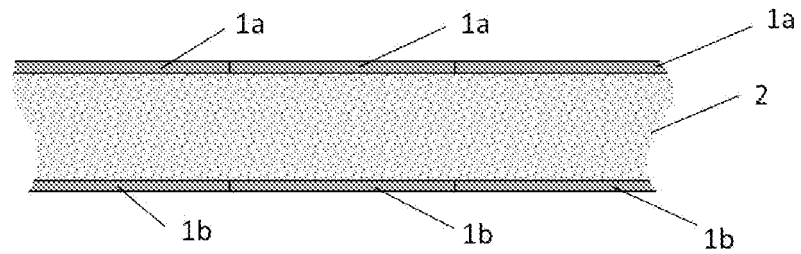
[Revendication 7] Dispositif de protection au feu selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel le matériau intumescent (11) est de type à polycondensation ou polyaddition.

[Revendication 8] Dispositif de protection au feu d'un ou plusieurs éléments allongés (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel lesdits éléments allongés sont des chemins de câbles ou des tuyauteries, les plaques de matériau de couverture étant disposées sur une ou plusieurs faces des chemins de câbles ou tuyauteries et maintenues par des moyens de serrage tels que colliers de serrage, fil de fer ou autre.

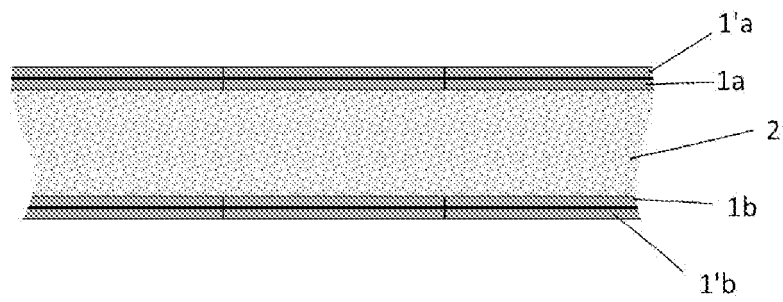
[Fig. 1]

Fig. 1

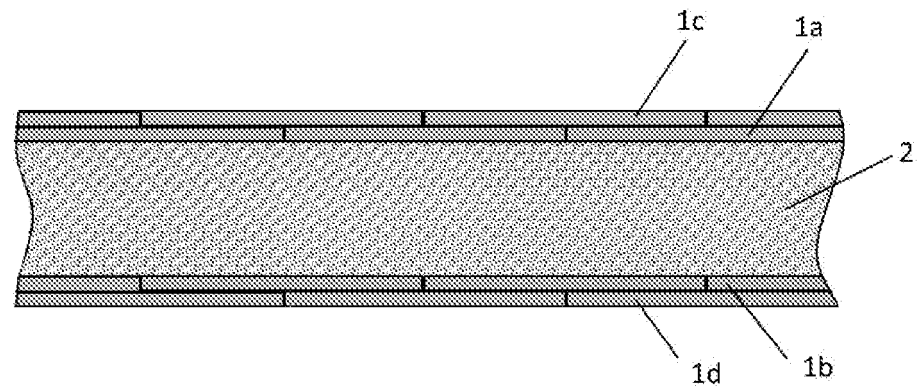
[Fig. 2]

Fig. 2

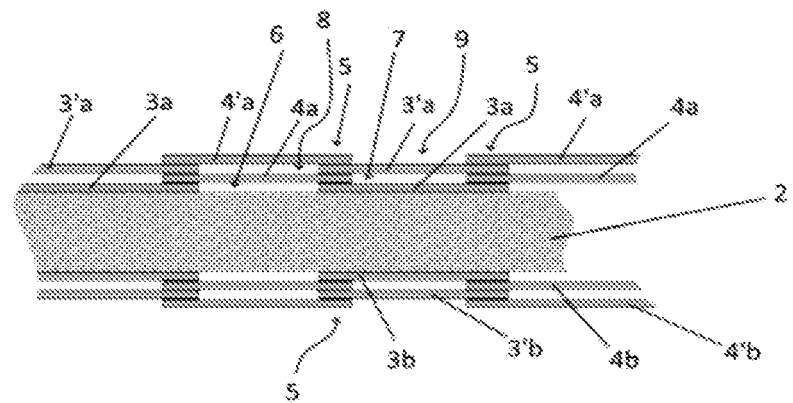
[Fig. 3]

Fig. 3

[Fig. 4]

Fig. 4

[Fig. 5]

Fig. 5

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2013/118764 A1 (PORTER RAYMOND [AU])
16 mai 2013 (2013-05-16)

US 5 258 216 A (VON BONIN WULF [DE] ET AL)
2 novembre 1993 (1993-11-02)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT