

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION BELGE

(41) Date de publication : 30/01/2025

(21) Numéro de demande : BE2023/5569

(22) Date de dépôt : 07/07/2023

(62) Divisée de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A62D 1/00, A62C 13/00, A62D 1/02, H01M 10/42

(30) Données de priorité :

(71) Demandeur(s) :

UNITEQ S.A.
SA
7022, HARMIGNIES
Belgique

(72) Inventeur(s) :

RACHIDI Saïd
7022 HYON
Belgique

BOUZID Hobalah
93000 BOBIGNY
France

DAESELEIRE Pieter
2250 OLEN
Belgique

(54) FORMULATION D'EXTINCTION D'INCENDIE SANS FLUOR POUR DES SYSTEMES DE STOCKAGE ET DE CONVERSION D'ENERGIE ELECTROCHIMIQUE

(57) La présente invention porte sur l'utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie sans fluor pour l'extinction d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique, ladite formulation d'extinction d'incendie sans fluor comprenant : un ou plusieurs agents ignifuges, un ou plusieurs tensioactifs, un solvant organique, et de l'eau, l'eau est présente en une quantité entre 90,00 % en poids et 99,99 % en poids.

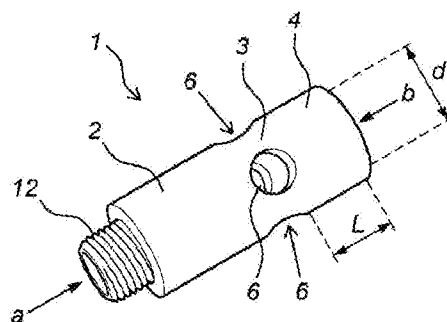


Fig. 1

**FORMULATION D'EXTINCTION D'INCENDIE SANS FLUOR POUR DES
SYSTEMES DE STOCKAGE ET DE CONVERSION D'ENERGIE
ELECTROCHIMIQUE**

5 DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention porte sur une formulation d'extinction d'incendie. Plus particulièrement, l'invention porte sur l'utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie sans fluor pour l'extinction d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique.

CONTEXTE

Les formulations d'extinction d'incendie contiennent généralement des mélanges de tensioactifs qui agissent comme des agents moussants, conjointement avec des solvants et autres additifs qui fournissent les propriétés mécaniques et chimiques souhaitées à la mousse. Il existe un souhait général d'améliorer les caractéristiques de moussage des compositions d'extinction d'incendie connues, afin d'obtenir un procédé d'extinction d'incendie qui soit plus rapide, plus efficient, et en particulier, adapté spécifiquement à une certaine classe d'incendie.

Une manière d'améliorer les caractéristiques de moussage des compositions d'extinction d'incendie est de modifier la composition elle-même. À cet effet, les tensioactifs fluorés sont utilisés depuis longtemps pour améliorer les propriétés de moussage, cependant ils font depuis récemment l'objet d'une étroite surveillance à la lumière de la sécurité environnementale. Des compositions d'extinction d'incendie comprenant des tensioactifs fluorés sont décrites par ex. dans l'EP 0 208 682.

D'autres exemples de compositions d'extinction d'incendie comprenant des tensioactifs fluorés sont consultables dans l'US 4 090 967, le CN 106 730 567 et le CN 1 1 1 686 397.

En variante, des additifs polymères de poids moléculaire élevé tels que des polymères acryliques et des gommes de polysaccharide ont été ajoutés à des compositions d'extinction d'incendie afin d'abaisser la quantité nécessaire de tensioactifs fluorés, tout en obtenant toujours un foisonnement et une stabilité de la mousse raisonnables. Une telle composition est décrite par ex. dans

l'EP 2 969 052. Les présentes variantes comprennent cependant certains inconvénients, tels qu'une viscosité accrue et ainsi une application difficile de la mousse d'extinction d'incendie. Par ailleurs, souvent ces mousses d'extinction d'incendie ne sont pas également applicables pour éteindre les différentes classes d'incendie, et ainsi peuvent ne pas être adéquates pour éteindre des incendies plus complexes, tels que les incendies dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique.

Une variété de systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique ont pris de l'importance en raison de leur rendement énergétique élevé et de leurs avantages environnementaux. Toutefois, ils posent de manière inhérente un risque d'incendie en raison de l'implication de combustibles inflammables tels que l'hydrogène et de la présence de composants électriques. Les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique présentent par ailleurs de nombreuses variantes, chacune possédant des conditions de fonctionnement et des matériaux uniques, qui influencent la nature et la sévérité des incendies potentiels. Les incendies dans les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique présentent des défis uniques en raison de la variété des matériaux impliqués, de l'inflammabilité élevée et de l'invisibilité des incendies d'hydrogène, et des dangers électriques potentiels.

Par conséquent, il reste un besoin dans l'art en une formulation d'extinction d'incendie qui améliore davantage les caractéristiques de moussage, à savoir qui présente un meilleur foisonnement de la mousse, une stabilité améliorée de la mousse, qui soit sans fluor, et/ou qui soit plus adéquate pour éteindre des incendies complexes, en particulier les incendies montrant des caractéristiques de multiples classes d'incendie, tels que les incendies dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique.

La présente invention vise à résoudre au moins certains des problèmes et des désavantages mentionnés ci-dessus.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

La présente invention et les modes de réalisation de celle-ci servent à fournir une solution à un ou plusieurs des désavantages mentionnés ci-dessus. À cette fin, la présente invention porte sur l'utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie

sans fluor pour l'extinction d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique selon la revendication 1.

Les modes de réalisation préférés de l'utilisation de la formulation sont montrés
5 dans l'une quelconque des revendications 2 à 15.

Un mode de réalisation particulier est montré dans la revendication 14, dans lequel l'extinction dudit incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique est réalisée au moyen d'un extincteur d'incendie
10 comprenant ladite formulation d'extinction d'incendie. De préférence, ledit extincteur d'incendie comprend une lance à incendie selon la revendication 15.

FIGURES

15 La **Figure 1** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie selon la présente invention, laquelle lance comprend un corps indivisible unique.

La **Figure 2** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie selon la présente invention, laquelle lance comprend un corps indivisible
20 unique.

La **Figure 3a** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie assemblée selon la présente invention, laquelle lance comprend trois
25 parties séparées et/ou détachables.

La **Figure 3b** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie démontée selon la présente invention, laquelle lance comprend trois parties séparées et/ou détachables.
30

La **Figure 4a** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie assemblée pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, laquelle lance comprend trois parties séparées et/ou détachables.
35

La **Figure 4b** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie démontée pour utiliser la formulation selon la présente invention pour

éteindre des incendies de classe A et B, laquelle lance comprend trois parties séparées et/ou détachables.

La **Figure 5** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une
5 chambre de ventilation pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B.

La **Figure 6** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une
chambre de ventilation et d'une chambre de moussage pour utiliser la formulation
10 selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, lesquelles chambres de ventilation et de moussage forment un corps indivisible unique.

La **Figure 7** montre une vue en perspective et une vue d'entrée en coupe
transversale d'un mode de réalisation d'une chambre de mélange pour utiliser la
15 formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B.

La **Figure 8** montre une représentation en coupe selon un axe axial central d'un
mode de réalisation d'une chambre de ventilation pour utiliser la formulation selon
20 la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE L'INVENTION

La présente invention concerne une formulation d'extinction d'incendie, en
25 particulier pour l'extinction d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique.

Sauf définition contraire, tous les termes utilisés dans la divulgation de l'invention,
y compris les termes techniques et scientifiques, ont la signification généralement
30 admise par l'homme du métier auquel appartient cette invention. Des définitions de termes sont incluses à titre indicatif pour mieux apprécier l'enseignement de la présente invention.

Tels qu'utilisés ici, les termes suivants ont la signification suivante :
35

Les termes « un », « une », « le » et « la » tels qu'utilisés ici désignent à la fois le singulier et le pluriel, à moins que le contexte n'indique clairement le contraire. À titre d'exemple, « un compartiment » désigne un ou plusieurs compartiments.

Les termes « comprendre », « comprenant », et « comprend » et « composé de », tels qu'ils sont utilisés ici, sont synonymes de « inclure », « y compris », « inclut » ou « contenir », « contenant », « contient » et sont des termes inclusifs ou ouverts

5 indiquant la présence de ce qui suit, et n'excluant ni n'empêchant la présence de composants, points caractéristiques, éléments, membres, étapes additionnels, non cités, connus dans l'art ou divulgués ici.

Par ailleurs, les termes premier, deuxième, troisième et autres dans la description

10 et dans les revendications, sont utilisés pour faire la distinction entre des éléments similaires et pas nécessairement pour décrire un ordre séquentiel ou chronologique, sauf indication contraire. Il est entendu que les termes ainsi utilisés sont interchangeables dans des circonstances appropriées et que les modes de réalisation de l'invention décrits ici peuvent fonctionner dans d'autres séquences

15 que celles décrites ou illustrées ici.

La citation des plages numériques par les bornes inclut tous les nombres et fractions subsumés à l'intérieur de cette plage, ainsi que les bornes citées.

20 L'expression « % en poids » ou « pourcentage en poids », ici et tout au long de la description, sauf définition contraire, désigne le poids relatif du composant respectif sur la base du poids global de la formulation.

Tandis que les termes « un ou plusieurs » ou « au moins un », tels qu'un ou

25 plusieurs ou au moins un membre(s) d'un groupe de membres, est clair *per se*, à titre d'exemplification supplémentaire, le terme englobe entre autres une référence à l'un quelconque desdits membres, ou à deux quelconques ou plus desdits membres, tels que, par ex., tout nombre ≥ 3 , ≥ 4 , ≥ 5 , ≥ 6 ou ≥ 7 etc. desdits membres, et jusqu'à la totalité desdits membres.

30

Sauf définition contraire, tous les termes utilisés dans la divulgation de l'invention, y compris les termes techniques et scientifiques, ont la signification généralement admise par l'homme du métier auquel appartient cette invention. Des définitions des termes utilisés dans la description sont incluses à titre indicatif pour mieux

35 apprécier l'enseignement de la présente invention. Les termes ou définitions utilisés ici sont fournis uniquement pour aider à la compréhension de l'invention.

La référence tout au long du présent mémoire descriptif à « un mode de réalisation » signifie qu'un point caractéristique, une structure ou une caractéristique particulier (particulière) décrit(e) en lien avec le mode de réalisation est inclus(e) dans au moins un mode de réalisation de la présente invention. Ainsi, l'apparition de l'expression « dans un mode de réalisation » à divers endroits tout au long du présent mémoire descriptif ne fait pas nécessairement toujours référence au même mode de réalisation, mais le peut. Par ailleurs, les points caractéristiques, structures ou caractéristiques particuliers peuvent être combinés de toute manière adaptée, comme cela apparaîtrait évident à l'homme du métier d'après cette divulgation, dans un ou plusieurs modes de réalisation. Par ailleurs, alors que certains modes de réalisation décrits ici incluent certains mais pas d'autres points caractéristiques inclus dans d'autres modes de réalisation, les combinaisons de points caractéristiques de différents modes de réalisation sont destinées à être dans la portée de l'invention, et à former différents modes de réalisation, comme le comprendrait l'homme du métier. For exemple, dans les revendications suivantes, des quelconques des modes de réalisation revendiqués peuvent être utilisés en toute combinaison.

Dans un premier aspect, l'invention porte sur l'utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie sans fluor pour l'extinction d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique, ladite formulation d'extinction d'incendie sans fluor comprenant un ou plusieurs agents ignifuges, un ou plusieurs tensioactifs, un solvant organique, et de l'eau, dans lequel ladite eau est présente en une quantité entre 90,00 % en poids et 99,90 % en poids.

Une composition sans composés fluorés ou une composition « sans fluor » fait référence à une composition sans molécules comprenant une liaison carbone-fluor. Les substances polyfluoroalkyles (PFAS) sont des exemples de tels composés fluorés. Les PFAS sont connues pour persister dans l'environnement et sont communément décrites comme des polluants organiques persistants. Lors de la combinaison d'au moins deux tensioactifs amphotères et de deux différents tensioactifs anioniques, selon la présente invention, une formulation d'extinction d'incendie facile à appliquer est obtenue, qui se diffuse rapidement sur une surface solide ou liquide enflammée, et permet d'obtenir un grand volume de mousse ayant une bonne stabilité.

À la lumière de la présente invention, l'expression « « systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique » fait référence à des dispositifs qui

convertissent l'énergie stockée sous forme chimique en énergie électrique ou vice versa, soit directement par l'intermédiaire d'une réaction électrochimique soit indirectement au moyen d'une réaction chimique.

- 5 Ici, les batteries forment une sous-catégorie de systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique. La terminologie « batterie » doit être interprétée comme un dispositif de stockage d'énergie qui génère de l'énergie électrique par conversion d'énergie chimique stockée en énergie électrique. Les batteries sont caractérisées par leur aptitude à stocker de l'énergie lorsqu'elles ne
10 sont pas en utilisation et à fournir de l'énergie en cas de besoin. L'énergie est stockée dans une substance électrochimiquement réactive ou une combinaison de substances contenues à l'intérieur de la batterie. Une batterie comprend généralement une ou plusieurs cellules électrochimiques, chacune ayant une anode, une cathode et un électrolyte. Dans le contexte de la présente invention,
15 les exemples spécifiques de batteries incluent, mais sans s'y limiter, les batteries au lithium-ion, les batteries alcalines, les batteries au nickel-cadmium, les batteries au plomb-acide, les batteries au nickel-hydrure de métal et les batteries au zinc-air.
- 20 Les « batteries au lithium-ion » forment un type de batterie dans lequel l'énergie est stockée sous la forme d'ions lithium. Lesdites batteries utilisent un mécanisme d'intercalation pour le mouvement des ions lithium entre l'anode et la cathode pendant les cycles de charge et de décharge. Les types communs de batteries au lithium-ion incluent les batteries à l'oxyde de lithium et de cobalt (LiCoO_2), les
25 batteries au phosphate de lithium et de fer (LiFePO_4), et les batteries à l'oxyde de lithium, de nickel, de manganèse et de cobalt (LiNiMnCoO_2 ou NMC).

- Les piles à combustible forment une autre sous-catégorie de systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique. L'expression « piles à combustible »
30 doit être interprétée comme des dispositifs électrochimiques qui convertissent l'énergie chimique d'un combustible en électricité au travers d'une réaction électrochimique du combustible avec de l'oxygène ou un autre agent oxydant. Les piles à combustible sont différentes des batteries en ce qu'elles requièrent une source constante de combustible et d'oxygène pour fonctionner, mais elles peuvent
35 produire de l'électricité en continu aussi longtemps que ces apports sont fournis. Les incendies de pile à combustible peuvent être complexes en raison de la présence, par exemple, d'hydrogène, qui est un gaz hautement inflammable, et de l'implication de composants électriques. Les incendies d'hydrogène peuvent être

particulièrement difficiles puisque la flamme peut être presque invisible et peut facilement atteindre des températures très élevées.

Divers types de piles à combustible existent, chacun avec ses propres
5 caractéristiques, avantages et applications uniques :

- Les piles à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) ou les piles à combustible à membrane électrolytique polymère (PEM) fonctionnent à des températures relativement basses et peuvent démarrer rapidement.
10 Le principal composant est une membrane polymère solide qui sert d'électrolyte. Elles sont alimentées par de l'hydrogène pur et ont une densité de puissance élevée, les rendant adéquates pour les applications telles que les automobiles et l'alimentation portable.
- Les piles à combustion directe de méthanol (DMFC) fonctionnent à des
15 températures basses et sont alimentées par du méthanol, qui élimine le besoin en un reformeur de combustible. Cela simplifie le système et fait des DMFC une option attrayante pour les applications portables.
- Les piles à combustible alcalines (AFC) utilisent une solution d'hydroxyde de potassium en tant qu'électrolyte, permettant aux cellules de fonctionner à
20 des efficacités relativement élevées. Elles ont été utilisées dans des applications spatiales mais requièrent de l'oxygène et de l'hydrogène purs, ce qui peut être un facteur limitant pour les utilisations terrestres.
- Les piles à combustible à acide phosphorique (PAFC) fonctionnent à des
25 températures plus élevées, en utilisant de l'acide phosphorique en tant qu'électrolyte. Elles peuvent tolérer un combustible d'hydrogène légèrement impur et ont été utilisées pour la génération de puissance stationnaire.
- Les piles à combustible à carbonate fondu (MCFC) fonctionnent à des
30 températures élevées et utilisent un sel de carbonate fondu en tant qu'électrolyte. Elles ont une efficacité élevée et peuvent être alimentées par un gaz naturel, mais leur température d'exploitation élevée peut conduire à une dégradation plus rapide des composants.
- Les piles à combustible à oxyde solide (SOFC) fonctionnent à des
35 températures élevées et utilisent un matériau céramique solide en tant qu'électrolyte. Elles sont hautement efficaces et peuvent fonctionner sur une variété de combustibles mais font face à des défis de stabilité à long terme en raison de leurs températures de fonctionnement élevées.

Chacun des types de pile à combustible mentionnés ci-dessus a un ensemble unique de conditions de fonctionnement et d'exigences en combustible, ce qui pourrait potentiellement influencer la nature et la sévérité des incendies susceptibles de se produire dans ces systèmes. À noter que le terme « systèmes

5 de stockage et de conversion d'énergie électrochimique » tel qu'utilisé ici inclut à la fois les batteries et les piles à combustible, ainsi que d'autres dispositifs qui stockent et/ou convertissent de l'énergie par l'intermédiaire de réactions électrochimiques.

10 L'expression « agent ignifuge » fait référence à un groupe diversifié de produits chimiques qui sont destinés à empêcher ou à ralentir le développement d'un incendie, ou à éteindre un incendie, par une variété de différentes méthodes physiques et chimiques. En ce qui concerne l'extinction d'un incendie, les agents ignifuges sont généralement formulés comme une formulation sèche, ou doivent

15 être appliqués sous la forme d'une mousse d'extinction d'incendie.

L'expression « tensioactifs » fait référence à des composés qui abaissent la tension de surface (ou tension interfaciale) entre deux liquides, entre un gaz et un liquide, ou entre un liquide et un solide. Les tensioactifs peuvent de ce fait agir comme des

20 détergents, des agents mouillants, des émulsifiants, des agents moussants ou des dispersants. Les tensioactifs sont habituellement des composés organiques qui sont amphiphiles, à savoir contenant à la fois des groupes hydrophobes et hydrophiles.

Un « solvant » est une substance qui dissout un soluté, résultant en une solution.

25 Un solvant est habituellement un liquide mais peut également être un solide, un gaz ou un fluide supercritique. À la lumière de la présente invention, la formulation comprend généralement un solvant liquide. Les solvants peuvent être globalement classés en deux catégories : polaires et non polaires. Les solvants ayant une constante diélectrique inférieure à 15 sont généralement considérés comme étant

30 des « solvants non polaires », tandis que les solvants ayant une constante diélectrique de 15 et supérieure sont considérés comme étant des « solvants polaires ». Heuristiquement, la constante diélectrique d'un solvant peut être pensée comme son aptitude à réduire la charge interne effective d'un soluté. En conséquence, la constante diélectrique d'un solvant est un indicateur acceptable de

35 l'aptitude du solvant à dissoudre les composés ioniques courants, tels que les sels.

Les incendies dans les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique sont typiquement sensiblement complexes et/ou peuvent ne pas

être classés dans une seule classe de types d'incendie. L'utilisation selon l'invention permet d'éteindre les incendies de manière efficiente dans les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique montrant de telles caractéristiques complexes. Plus particulièrement, la composition d'extinction d'incendie utilisée trouve un bon équilibre entre moussage, formation de film ou couverture de surface, diffusion et/ou compatibilité.

Une formulation qui crée de la mousse est avantageuse puisque la mousse peut étouffer l'incendie, en coupant son alimentation en oxygène, et empêcher la reprise de l'incendie par formation d'une enveloppe protectrice sur la zone touchée par l'incendie. Par ailleurs, une formulation d'extinction d'incendie se diffuse de préférence rapidement et efficacement sur la zone touchée par l'incendie. Ceci est important pour assurer que l'incendie est rapidement couvert et refroidi. Les tensioactifs dans la formulation peuvent être utiles en réduisant la tension de surface et en permettant à la formulation de se diffuser de manière plus régulière. Une couverture de surface efficace est cruciale à la fois pour refroidir la zone touchée par l'incendie et pour empêcher sa reprise. La formulation doit créer une barrière entre le combustible (le matériau enflammé) et l'oxydant (typiquement de l'air), privant ainsi l'incendie de combustible. En ce qui concerne la compatibilité, étant donné le potentiel des composants électriques à être impliqués dans un incendie de pile à combustible, il est important pour la formulation d'extinction d'incendie d'être non conductrice électriquement ou d'avoir une résistance diélectrique élevée.

Par ailleurs, la composition d'extinction d'incendie utilisée est sans fluor et ne contient pas de composés fluorés. Les compositions d'extinction d'incendie non fluorées sont préférées aux compositions fluorées, étant donné que les compositions fluorées font depuis récemment l'objet d'une étroite surveillance à la lumière du respect de l'environnement.

De préférence, ladite eau est présente en une quantité entre 95,00 % en poids et 98,00 % en poids. La plage décrite ici permet d'obtenir une maîtrise améliorée sur les propriétés de la formulation, augmentant davantage son efficacité à éteindre un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique. De manière davantage préférée, ladite eau est présente en une quantité entre 95,50 % en poids et 98,00 % en poids, entre 96,00 % en poids et 98,00 % en poids, ou entre 96,50 % en poids et 98,00 % en poids. De manière

préférée entre toutes, ladite eau est présente en une quantité entre 97,00 % en poids et 97,50 % en poids.

- 5 Selon certains modes de réalisation, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques d'au moins deux classes d'incendie choisies dans le groupe des incendies de classe A, des incendies de classe B, des incendies de classe D, des incendies de classe E, des incendies de classe F, ou de combinaisons de ceux-ci.

[Ces classes d'incendie sont-elles les plus pertinentes ? À confirmer.]

- 10 En ce qui concerne la terminologie « classe d'incendie », selon l'EN 2, il existe six classes d'incendie. La « classe d'incendie A » porte sur des incendies dans les solides combustibles, principalement les solides de nature organique tels que le charbon, le bois, le papier et le tissu. Les « incendies de classe B » portent sur des incendies dans des liquides inflammables, tels que l'essence, le pétrole, les
- 15 goudrons, les huiles, les peintures à base d'huile et les solvants. Les « incendies de classe C » indiquent des incendies dans des gaz inflammables, tels que l'hydrogène, le propane, le butane ou le méthane. Les « incendies de classe D » visent spécifiquement les métaux combustibles, en particulier les métaux alcalins tels que le lithium, le sodium et le potassium, les métaux alcalino-terreux tels que
- 20 le magnésium, et les éléments du groupe 4 tels que le titane et le zirconium. Les « incendies de classe E » représentent les incendies impliquant des appareils électriques, des câblages, des disjoncteurs, et des sorties. Toutefois, cette catégorie n'est pas reconnue universellement, et dans certains systèmes, ces types d'incendies sont considérés à l'intérieur des autres classes en fonction du matériau
- 25 en feu. Les « incendies de classe F » portent sur les incendies dans les huiles et graisses de cuisson, par ex. les incendies de cuisine.

- De préférence, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A et de classe B. La formulation d'extinction d'incendie telle
- 30 que décrite ici permet la formation d'une mousse stable qui peut adhérer aux solides enflammés, formant une couche protectrice qui prive l'incendie d'oxygène et aide au refroidissement de la zone de combustion, ce qui peut être particulièrement bénéfique pour les incendies de classe A. Le tensioactif abaisse efficacement la tension de surface de l'eau, augmentant ses aptitudes à la diffusion
- 35 et à la pénétration, permettant à la formulation d'atteindre des brasiers à l'intérieur de matériaux combustibles poreux, ce qui peut être particulièrement bénéfique pour les incendies de classe B.

En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A et de classe D. À noter que le composant aqueux de la formulation peut aider à refroidir certains incendies de classe D. En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A et de classe E. La nature non conductrice de la formulation d'extinction d'incendie lui permet d'être utilisée efficacement contre les incendies de classe E. La mousse et la formation de film peuvent œuvrer collectivement pour éteindre l'incendie tout en ne conduisant pas l'électricité, réduisant le risque de choc électrique pour les pompiers. En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A et de classe F. En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques d'au moins les incendies de classe D et de classe F. De manière davantage préférée, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A, des incendies de classe B et des incendies de classe D. En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A, des incendies de classe B et des incendies de classe E. En variante, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A, des incendies de classe B et des incendies de classe F. De manière encore davantage préférée, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A, des incendies de classe B, des incendies de classe D et des incendies de classe E. De manière encore davantage préférée, ledit incendie est un incendie qui a les caractéristiques des incendies de classe A, des incendies de classe B, des incendies de classe D, des incendies de classe E et des incendies de classe F.

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, lesdits un ou plusieurs agents ignifuges sont choisis dans le groupe des phosphates d'ammonium, des esters de phosphate, des phosphates halogénés, des phosphonates, du phosphore rouge, du silicate de calcium, du silicate de sodium, du trihydroxyde d'aluminium, du dihydroxyde de magnésium, de la mélamine, des éthers de diphényle polybromés (PBDE), du tétrabromobisphénol A (TBBPA), de l'hexabromocyclododécane (HBCD), du phénol bromé, ou de combinaisons de ceux-ci.

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, lesdits un ou plusieurs tensioactifs comprennent un mélange d'au moins deux différents tensioactifs amphotères, et un mélange d'au moins deux différents tensioactifs anioniques. Lors de la combinaison d'au moins deux tensioactifs amphotères et de deux différents tensioactifs anioniques, une formulation d'extinction d'incendie facile à appliquer est obtenue, qui peut se diffuser

rapidement sur une surface solide ou liquide enflammée, et peut permettre d'obtenir un grand volume de mousse ayant une bonne stabilité. De préférence, ledit mélange de tensioactifs amphotères et ledit mélange de tensioactifs anioniques sont respectivement présents en une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids et entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

À la lumière de la présente invention, le terme « tensioactif amphotère » ou « tensioactif zwitterionique » fait référence à des tensioactifs qui comprennent à la fois des groupes fonctionnels cationiques et anioniques. La partie cationique est basée sur des amines primaires, secondaires ou tertiaires ou des cations d'ammonium quaternaire. La partie anionique est généralement d'une nature plus variable.

L'expression « tensioactifs anioniques » se rapporte aux tensioactifs qui comprennent des groupes fonctionnels anioniques à leur tête, tels que les sulfates, les sulfonates, les phosphates et les carboxylates.

Les « tensioactifs cationiques » portent sur les tensioactifs comportant des groupes fonctionnels cationiques, par ex. des amines primaires, secondaires ou tertiaires dépendantes du pH, des sels d'ammonium quaternaire chargés de manière permanente tels que le bromure de cétrimonium (CTAB), le chlorure de cétypyridinium (CPC), le chlorure de benzalkonium (BAC), le chlorure de benzéthonium (BZT), le chlorure de diméthyl dioctadécyl ammonium et le bromure de dioctadécyldiméthyl ammonium (DODAB).

Les « tensioactifs non ioniques » comportent des groupes hydrophiles contenant de l'oxygène lié par covalence, qui sont liés à des structures parentes hydrophobes. La solubilité dans l'eau des groupes oxygène est le résultat d'une liaison hydrogène. La liaison hydrogène diminue avec une température croissante, et la solubilité dans l'eau des tensioactifs non ioniques diminue donc avec une température croissante.

De préférence, ledit mélange de tensioactifs amphotères et ledit mélange de tensioactifs anioniques sont respectivement présents en une concentration entre 0,10 % en poids et 0,90 % en poids et entre 0,05 % en poids et 0,90 % en poids. De manière davantage préférée, ledit mélange de tensioactifs amphotères et ledit mélange de tensioactifs anioniques sont respectivement présents en une

concentration entre 0,15 % en poids et 0,85 % en poids et entre 0,05 % en poids et 0,70 % en poids, entre 0,15 % en poids et 0,80 % en poids et entre 0,05 % en poids et 0,60 % en poids, entre 0,20 % en poids et 0,75 % en poids et entre 0,10 % en poids et 0,55 % en poids, entre 0,20 % en poids et 0,70 % en poids et entre 0,10 % en poids et 0,50 % en poids, entre 0,25 % en poids et 0,65 % en poids et entre 0,10 % en poids et 0,45 % en poids, entre 0,25 % en poids et 0,60 % en poids et entre 0,15 % en poids et 0,40 % en poids, entre 0,30 % en poids et 0,55 % en poids et entre 0,15 % en poids et 0,35 % en poids, ou entre 0,30 % en poids et 0,50 % en poids et entre 0,15 % en poids et 0,30 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, ledit mélange de tensioactifs amphotères comprend au moins trois différents tensioactifs amphotères, et ledit mélange de tensioactifs anioniques comprend au moins trois différents tensioactifs anioniques. En diversifiant davantage les tensioactifs amphotères et anioniques présents dans la formulation, le foisonnement de la mousse, ainsi que l'efficacité générale de la formulation dans l'extinction d'incendies de classe A, B, D, E et/ou F, est davantage amélioré.

Dans certains modes de réalisation, ledit mélange de tensioactifs amphotères comprend au moins quatre, cinq ou six différents tensioactifs amphotères. Dans certains modes de réalisation, ledit mélange de tensioactifs anioniques comprend au moins quatre, cinq ou six différents tensioactifs anioniques. Une diversification supplémentaire des tensioactifs amphotères et anioniques améliore davantage les effets décrits.

Ledit solvant organique, selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, a une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie. La présence du solvant organique dans les plages définies ici permet d'obtenir une formulation qui permet la formation d'un volume élevé de mousse et dans laquelle les présents agents ignifuges sont diffusés de manière homogène. De ce fait, l'efficacité générale de la composition d'extinction d'incendie est davantage améliorée.

De préférence, ledit solvant organique est présent en une concentration entre 0,10 % en poids et 0,90 % en poids, entre 0,15 % en poids et 0,75 % en poids, entre 0,20 % en poids et 0,70 % en poids, entre 0,25 % en poids et 0,65 % en

poids, ou entre 0,30 % en poids et 0,60 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

5 Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, la formulation d'extinction d'incendie comprend un stabilisant de mousse, ledit stabilisant de mousse est présent en une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

10 Un « stabilisant de mousse » fait ici référence aux composés connus dans l'art pour davantage améliorer la stabilité de la mousse, à savoir qui permettent à la mousse de rester intacte plus longtemps et ainsi de prolonger l'activité d'extinction d'incendie de la composition. La présente invention, en particulier la combinaison sélective d'au moins deux tensioactifs amphotères et d'au moins deux tensioactifs anioniques, permet d'obtenir une concentration relativement faible d'un stabilisant
15 de mousse dans la composition d'extinction d'incendie à l'intérieur des plages telles que définies ici.

Dans un mode de réalisation, lesdits stabilisants de mousse sont choisis dans le groupe du DEG : diéthylène glycol ; du TEG : triéthylène glycol ; du MPG :
20 monopropylène glycol ; du DPG : dipropylène glycol ; du TPG : tripropylène glycol ; du PEG – 200 ; du BDG butyl di glycol ou des mélanges de ceux-ci.

De préférence, ledit stabilisant de mousse est présent en une concentration entre 0,10 % en poids et 0,90 % en poids, entre 0,15 % en poids et 0,75 % en poids,
25 entre 0,20 % en poids et 0,70 % en poids, entre 0,25 % en poids et 0,65 % en poids, ou entre 0,30 % en poids et 0,60 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, la
30 formulation d'extinction d'incendie comprend un stabilisant thermique, ledit stabilisant thermique est présent en une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie. L'objectif du stabilisant thermique est de davantage améliorer la stabilité de la mousse d'extinction d'incendie lors d'une exposition à une chaleur extrême. La
35 présente invention, en particulier la combinaison sélective d'au moins deux tensioactifs amphotères et d'au moins deux tensioactifs anioniques, permet d'obtenir une concentration relativement faible d'un stabilisant thermique dans la composition d'extinction d'incendie à l'intérieur des plages telles que définies ici.

De préférence, le stabilisant thermique est présent en une concentration entre 0,10 % en poids et 0,90 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,75 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,70 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,65 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,60 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,55 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,50 % en poids, entre 0,10 % en poids et 0,45 % en poids, ou entre 0,10 % en poids et 0,40 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

- 10 La formulation d'extinction d'incendie selon certains modes de réalisation comprend l'agent ignifuge en une concentration entre 0,50 % en poids à 2,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie. À l'intérieur des plages spécifiées, la composition d'extinction d'incendie permet d'éteindre les incendies de classe A, B, D, E et/ou F d'une manière
- 15 exceptionnellement efficiente.

De préférence, l'agent ignifuge est présent en une concentration entre 0,55 % en poids et 1,90 % en poids, entre 0,60 % en poids et 1,80 % en poids, entre 0,65 % en poids et 1,75 % en poids, entre 0,70 % en poids et 1,70 % en poids, entre 0,75 % en poids et 1,65 % en poids, entre 0,80 % en poids et 1,60 % en poids, entre 0,85 % en poids et 1,55 % en poids, entre 0,90 % en poids et 1,50 % en poids, entre 0,95 % en poids et 1,45 % en poids, ou entre 1,00 % en poids et 1,40 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

- 25 Dans un mode de réalisation préféré, la formulation d'extinction d'incendie comprend :

- entre 0,50 % en poids et 2,00 % en poids d'agent ignifuge ;
- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de tensioactifs amphotères ;
- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de tensioactifs anioniques ;
- 30 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de stabilisant de mousse ;
- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de stabilisant thermique ;
- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de solvant organique ; et
- entre 95,00 % en poids et 99,00 % en poids d'eau.

- 35 La formulation d'extinction d'incendie permet ainsi une extinction efficiente d'incendies dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique, qui peuvent montrer des caractéristiques d'incendies de classe A, B, D, E et/ou F, dans laquelle la formulation montre un équilibre optimal entre

moussage, formation de film ou couverture de surface, diffusion et/ou compatibilité.

5 Selon certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis dans le groupe des bétaines, des sultaines, des alkylamphoacétates, des amphodiacétates, des alkylamphopropionates, des alkyliminodipropionates, des amphodipropionates, des composés aliphatiques d'ammonium quaternaire, des composés aliphatiques de phosphonium quaternaire, des composés aliphatiques de sulfonium quaternaire, des dérivés ou des combinaisons de ceux-ci.

10

Selon certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis dans le groupe des bétaines, des sultaines, des alkylamphoacétates, des amphodiacétates, des alkylamphopropionates, des alkyliminodipropionates, des amphodipropionates, ou des combinaisons de ceux-ci.

15

Dans certains modes de réalisation, lesdites bétaines sont choisies dans le groupe de la bétaine, de l'alkyl bétaine, de l'alkylamido bétaine, de la sulfobétaine, ou des combinaisons de celles-ci.

20

Dans certains modes de réalisation, ladite alkyl bétaine est choisie dans le groupe de la coco diméthyl carboxyméthyl bétaine, de la cocoamidopropyl bétaine, de la cocobétaine, de la lauryl amidopropyl bétaine, de l'oléyl bétaine, de la lauryl diméthyl carboxyméthyl bétaine, de la lauryl diméthyl alpha-carboxyéthyl bétaine, de la cétyl diméthyl carboxyméthyl bétaine, de la lauryl bis-(2-hydroxyéthyl) carboxyméthyl bétaine, de la stéaryl bis-(2-hydroxypropyl) carboxyméthyl bétaine, de l'oléyl diméthyl gamma-carboxypropyl bétaine, de la lauryl bis-(2-hydroxypropyl)alpha-carboxyéthyl bétaine, ou des combinaisons de celles-ci.

25

Dans certains modes de réalisation, lesdites alkyl amidopropyl bétaines sont choisies dans le groupe de la cocamidopropyl bétaine, de la lauramidopropyl bétaine, de l'oléamidopropyl bétaine, de l'amidopropyl bétaine érucique, ou des combinaisons de celles-ci.

30

Dans certains modes de réalisation, lesdites sulfobétaines sont choisies dans le groupe de la coco diméthyl sulfopropyl bétaine, de la stéaryl diméthyl sulfopropyl bétaine, de la lauryl diméthyl sulfoéthyl bétaine, de la lauryl bis-(2-hydroxyéthyl) sulfopropyl bétaine, ou des combinaisons de celles-ci.

35

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis dans le groupe des composés aliphatiques d'ammonium quaternaire, des composés aliphatiques de phosphonium quaternaire, des composés aliphatiques de sulfonium quaternaire, des dérivés ou

5 des combinaisons de ceux-ci. De préférence, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis dans le groupe du 4-[N,N-di(2-hydroxyéthyl)-N-octadécylammonio]-butane-1-carboxylate ; du 5-[S-3-hydroxypropyl-5-hexadécylsulfonio]-3-hydroxypentane-1-sulfate ; du 3-[P,P-diéthyl-P-3,6,9-trioxatétradexocylphosphonio]-2-hydroxy-propane-1-phosphate ; du 3-[N,N-

10 dipropyl-N-3-dodécoxy-2-hydroxypropylammonio]-propane-1-phosphonate ; du 3-(N,N-diméthyl-N-hexadécylammino)propane-1-sulfonate ; du 3-(N,N-diméthyl-N-hexadécylammonio)-2-hydroxypropane-1-sulfonate ; du 4-[N,N-di(2-hydroxyéthyl)-N-(2-hydroxydodécyl)ammonio]-butane-1-carboxylate ; du 3-[S-éthyl-S-(3-dodécoxy-2-hydroxypropyl)sulfonio]-propane-1-phosphate ; du 3-[P,P-

15 diméthyl-P-dodécylphosphonique]-propane-1-phosphonate ; et du 5-[N,N-di(3-hydroxypropyl)-N-hexadécylammonio]-2-hydroxy-pentane-1-sulfate, ou des combinaisons de ceux-ci.

Dans un mode de réalisation préféré, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis

20 dans le groupe de l'alkyl bétaine, des dérivés bétaine d'alkyl polyglucosides, ou des combinaisons de ceux-ci.

Selon certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfates d'alkyle, des sulfates d'éther alkylque, des sulfonates

25 d'éther alkylque, des esters de sulfate d'un alkylphénoxy polyoxyéthylène éthanol, des sulfates d'ammonium d'alcool, des sulfonates d'alpha-oléfine, des sulfonates de bêta alcoxy alcane, des sulfonates d'alkylauryle, des sulfates de monoglycéride d'alkyle, des sulfonates de monoglycéride d'alkyle, des carbonates d'alkyle, des carboxylates d'éther alkylque, des acides gras, des sulfates d'alcool gras, des

30 sulfosuccinates, des sarcosinates, des phosphates d'octoxynol ou de nonoxynol, des taurates, des taurures gras, des amide d'acide gras-polyoxyéthylènes, des iséthionates, des dérivés anioniques de polyglucosides d'alkyle, ou des combinaisons de ceux-ci.

35 Selon certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfates d'alkyle en C8-C18, des sels d'acide gras en C8-C18, des sulfates d'éther alkylque en C8-C18 comportant une ou deux moles d'éthoxylation, des oxydes d'alcamine en C8-C18, des sarcosinates d'alcoyle en

C8-C18, des sulfoacétates en C8-C18, des sulfosuccinates en C8-C18, des disulfonates d'oxyde d'alkyl diphényle en C8-C18, des carbonates d'alkyle en C8-C18, des sulfonates d'alpha-oléfine en C8-C18, des sulfonates d'ester méthylique, ou des combinaisons de ceux-ci.

5

De préférence, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfates de lauryle, des sulfates d'octyle, des sulfates de 2-éthylhexyle, de l'oxyde de lauramine, des sulfates de décyle, des sulfates de tridécyle, de l'alkylsulfate d'ammonium de triéthanol, des cocoates, des sarcosinates de lauroyle, des sulfosuccinates de lauryle, des disulfonates d'oxyde de diphényle linéaires en C10, des sulfosuccinates de lauryle, des sulfates d'éther laurylique, des sulfates de myristyle, des oléates, des stéarates, des tallates, des ricinoléates, des sulfates de cétyle, ou des combinaisons de ceux-ci.

15 Dans certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfonates d'alkyle, des sulfonates d'alkylaryle, des disulfonates d'oxyde de diphényle alkylés, des sulfonates de naphthalène alkylés, des iséthionates, des acides alkylaryl sulfoniques, des sulfonates d'alcane secondaire, des carboxylates d'alcoxylate, des sarcosinate, du taurate, des acides acyl aminés, 20 des esters alcanoïques, des esters de phosphate, des esters d'acide sulfurique, ou des combinaisons de ceux-ci.

Dans certains modes de réalisation, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe du carboxylate de lauryl glucoside de sodium, du citrate de coco-glucoside de disodium, du tartrate de coco-glucoside de sodium, du sulfosuccinate de coco-glucoside de disodium ; de l'hydroxypropylsulfonate de cocoglucosides de sodium, de l'hydroxypropylsulfonate de décylglucosides de sodium, de l'hydroxypropylsulfonate de laurylglucosides de sodium ; d'un polymère réticulé de cocoglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium, d'un polymère réticulé de 30 décylglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium, d'un polymère réticulé de laurylglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium.

Dans un mode de réalisation, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfonates d'alkyle, des dérivés anioniques d'alkyl polyglucosides, des 35 esters de sulfate, ou des combinaisons de ceux-ci.

Ledit solvant organique, dans certains modes de réalisation de la présente invention, est choisi dans le groupe des diols, glycols, glycol éthers, ou des

combinaisons de ceux-ci. De préférence, ledit solvant organique est choisi dans le groupe de l'éthylène glycol, du propylène glycol, du butyl-di-glycol, de l'éther n-propylique de dipropylène glycol, de l'éther n-butylique de dipropylène glycol, de l'éther n-butylique de propylène glycol, de l'éther n-propylique de propylène glycol, de l'éther n-butylique de tripropylène glycol, de l'éther phénylique de propylène glycol, de l'éther phénylique de dipropylène glycol, de l'éther diméthylrique de dipropylène glycol, de l'éther méthylrique de propylène glycol, de l'acétate d'éther méthylrique de propylène glycol, de l'éther méthylrique de dipropylène glycol, de l'acétate d'éther méthylrique de dipropylène glycol, de l'éther méthylrique de tripropylène glycol, de l'éther hexylique d'éthylène glycol, de l'éther hexylique de diéthylène glycol, de l'éther monométhylrique d'éthylène glycol, de l'éther monoéthylrique d'éthylène glycol, de l'éther monopropylique d'éthylène glycol, de l'éther monoisopropylique d'éthylène glycol, de l'éther monobutylique d'éthylène glycol, de l'éther monobenzylrique d'éthylène glycol, de l'éther phénylique de diéthylène glycol, de l'éther phénylique d'éthylène glycol, du poly(oxy-1,2-éthanediyle), de l'alpha-phényl-oméga-hydroxy, de l'éther monométhylrique de diéthylène glycol, de l'éther monoéthylrique de diéthylène glycol, de l'éther n-butylique de diéthylène glycol, de l'éther n-butylique d'éthylène glycol, de l'éther méthylrique de dipropylène glycol, ou de combinaisons de ceux-ci.

20

Selon certains modes de réalisation ledit stabilisant thermique est choisi dans le groupe du phosphate d'ammonium, d'un phosphate d'ester, du citrate de sodium, du sucrose, du maltose, du dextrose, du biocarbonate de sodium, du carbonate de sodium, du carbonate de potassium, du biocarbonate de potassium, du sulfate de sodium, de l'orthophosphate de sodium, ou des combinaisons de ceux-ci.

25

Dans un mode de réalisation, ledit stabilisant thermique est choisi dans le groupe du saccharose, du maltose, du dextrose, du biocarbonate de sodium, du carbonate de sodium, du carbonate de potassium, du biocarbonate de potassium, ou des combinaisons de ceux-ci.

30

Dans un mode de réalisation préféré, la formulation d'extinction d'incendie comprend :

- entre 0,50 % en poids et 2,00 % en poids de dihydrogénophosphate de monoammonium (MAP), de phosphate de diammonium (DAP), d'urée, ou de combinaisons de ceux-ci ;
- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids d'alkyl bétaines, de dérivés bétaine d'alkyl polyglucosides, ou de combinaisons de ceux-ci ;

35

- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de sulfonates d'alkyle, de dérivés anioniques d'alkyl polyglucosides, d'esters de sulfate, ou de combinaisons de ceux-ci ;
- 5 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de diéthylène glycol, de triéthylène glycol, de propylène glycol, de dipropylène glycol, de tripropylène glycol, de polyéthylène glycol, de butyl di glycol, ou de mélanges de ceux-ci ;
- 10 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de saccharose, de maltose, de dextrose, de biocarbonate de sodium, de carbonate de sodium, de carbonate de potassium, de biocarbonate de potassium, ou de combinaisons de ceux-ci ;
- entre 95,00 % en poids et 99,00 % en poids d'eau.

De préférence, l'extinction dudit incendie dans des systèmes de stockage et de
15 conversion d'énergie électrochimique est réalisée au moyen d'un extincteur d'incendie comprenant ladite formulation d'extinction d'incendie. L'utilisation de la formulation d'extinction d'incendie entraîne ainsi la formation d'une mousse d'extinction d'incendie de grand volume ayant une activité élevée, et permet ainsi l'extinction efficiente des incendies dans les systèmes de stockage et de conversion
20 d'énergie électrochimique.

Tel que décrit ici, un « extincteur d'incendie » est un dispositif actif de protection contre les incendies utilisé pour éteindre ou maîtriser des incendies de petite taille ou de taille moyenne, souvent dans des situations d'urgence. Typiquement, un
25 extincteur d'incendie est constitué d'un récipient cylindrique portatif sous pression contenant une composition d'extinction d'incendie qui peut être déchargée afin d'éteindre un incendie.

De manière davantage préférée, ledit extincteur d'incendie comprend une lance à
30 incendie, ladite lance comprenant une chambre de mélange, une chambre de ventilation comprenant au moins trois trous d'entrée d'air et une chambre de moussage, dans lequel ladite chambre de ventilation est couplée à ladite chambre de mélange et ladite chambre de moussage est couplée à ladite chambre de ventilation et dans lequel :

- 35 - ladite chambre de ventilation et/ou ladite chambre de moussage comprennent un maillage, dans laquelle ledit maillage est orienté dans le plan radial de la section transversale interne de la chambre de ventilation et/ou de la chambre de moussage, et

- ladite chambre de moussage comprend un élément séparateur de mousse adapté à la séparation d'une mousse expansée dans la chambre de moussage en au moins deux courants, dans lequel l'élément séparateur de mousse est orienté dans le plan radial de la section transversale interne de la chambre de moussage.

La lance telle que décrite ici comprend une chambre de mélange, une chambre de ventilation et une chambre de moussage, dans laquelle les termes « mélange », « ventilation » et « moussage » indiquent spécifiquement la fonction remplie par lesdites chambres. De cet fait, elles ont respectivement pour fonction de (pré)mélanger une composition d'extinction d'incendie dans la lance, de permettre la ventilation et/ou l'aération de la composition d'extinction d'incendie, et d'optimiser le procédé de moussage, à savoir la production d'une mousse d'extinction d'incendie à partir de la composition liquide d'extinction d'incendie telle que fournie à la chambre de mélange.

Le terme « maillage » tel que décrit ici fait référence à une barrière faite de brins connectés de métal, de fibre, ou d'autres matériaux souples ou ductiles. Un maillage peut également être appelé « écran ». Les maillages sont généralement caractérisés par leur « ouverture de maille », en particulier leur « ouverture de maille U.S. », qui est définie comme étant le nombre d'ouvertures dans un pouce carré d'un maillage. Par exemple, un écran de 36 ouvertures de maille aura 36 ouvertures par pouce carré. De par la nature de cette expression, le diamètre moyen des ouvertures est cependant dépendant de l'épaisseur des brins connectés. À la lumière de la présente invention, l'ouverture de maille est de préférence exprimée comme une valeur en microns indiquant le diamètre moyen des ouvertures du maillage. Par exemple, une ouverture de maille de 1 000 μm indique un maillage dans lequel le diamètre moyen des ouvertures est de 1 000 μm .

La présence dudit maillage dans ladite lance à incendie s'est avérée permettre la formation d'une mousse sensiblement stable et/ou de haute qualité à partir de la composition ignifuge ayant une teneur élevée en eau, à savoir entre 90,00 % en poids et 99,90 % en poids. Ladite mousse s'est avérée particulièrement avantageuse dans l'extinction des incendies dans les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique. Plus particulièrement, la lance à incendie s'est avérée être très efficace pour éteindre des incendies ayant les caractéristiques des incendies de classe D et/ou de classe F.

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, ledit maillage a une ouverture de maille entre 700 et 1200 μm . Il est avancé que l'ouverture de maille a un impact sur diverses caractéristiques de moussage, telles que le temps de décharge, le débit de décharge, le foisonnement de la mousse, la taille des bulles de mousse, l'angle de décharge de la mousse etc. Les inventeurs ont découvert que la plage d'ouverture de maille telle que décrite ici permet de trouver un équilibre délicat entre toutes les caractéristiques de moussage mentionnées ci-dessus. En particulier, les plus petites mailles engendrent une mousse ayant une plus petite taille de bulle, ce qui est bénéfique pour la maîtrise, par exemple, des incendies d'hydrocarbures. Toutefois, en utilisant une plus petite ouverture de maille, la quantité de foisonnement de la mousse est réduite, ce qui est sous-optimal en ce qui concerne l'extinction des incendies de classe B. D'autre part, l'utilisation d'une plus grande ouverture de maille augmente la quantité de foisonnement de la mousse et améliore l'angle de décharge de la mousse, tandis que la taille de bulle résultante est sous-optimale en ce qui concerne l'extinction des incendies de classe A. Une ouverture de maille entre 700 et 1 200 μm présente tous les avantages mentionnés ci-dessus, et permet à la lance telle que décrite ici d'optimiser davantage les caractéristiques de la mousse pour les incendies de classe A, B, D, E et/ou F.

De préférence, ledit maillage a une ouverture de maille entre 800 et 1100 μm . De manière davantage préférée, ledit maillage a une ouverture de maille entre 900 et 1100 μm , de manière encore davantage préférée entre 950 et 1050 μm , entre 960 et 1040 μm , entre 970 et 1030 μm , entre 980 et 1020 μm , ou entre 990 et 1010 μm .

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (L:d) de la chambre de moussage est compris entre 4:5 et 9:5 pour éteindre des incendies de classe A, ou entre 6:1 et 10:1 pour éteindre des incendies de classe B.

Le terme « longueur axiale » représente la longueur d'un corps cylindrique le long de son axe de rotation. En conséquence, le « diamètre interne » est mesuré dans le plan perpendiculaire à l'axe de rotation et s'étend le long de l'intérieur du corps cylindrique creux.

L'utilisation de la formulation d'extinction d'incendie avec l'extincteur d'incendie comprenant la lance telle que décrite ici améliore davantage les caractéristiques de moussage, en particulier le foisonnement de la mousse de la mousse d'extinction d'incendie résultante. L'utilisation spécifiée a l'avantage d'améliorer les

5 caractéristiques de moussage d'une formulation d'extinction d'incendie pour des incendies complexes montrant des caractéristiques d'au moins deux classes d'incendie choisies dans le groupe des incendies de classe A, des incendies de classe B, des incendies de classe D, des incendies de classe E, des incendies de classe F, ou des combinaisons de ceux-ci. En ce qui concerne la lance à incendie

10 moyennant quoi le rapport L:d est compris entre 4:5 et 9:5, il est observé que la mousse d'extinction d'incendie déchargée est de nature moins compacte et est plus fine que des mousses d'extinction d'incendie qui sont déchargées à travers des lances telles que généralement connues dans l'art. Ceci est particulièrement

15 avantageux pour les incendies de classe A, dans lesquels la mousse d'extinction d'incendie doit être appliquée sur la surface d'un matériau enflammé, qui doit être recouverte aussi rapidement et complètement que possible. Généralement, lorsque des mousses plus denses présentent une diffusion plus lente de la mousse d'extinction d'incendie sur un objet enflammé, la lance à incendie selon la présente invention permet une diffusion plus rapide d'une mousse d'extinction d'incendie,

20 résultant ainsi en l'extinction hautement efficace et hautement rapide des incendies de classe A. En ce qui concerne la lance à incendie moyennant quoi le rapport L:d est compris entre 6:1 et 10:1, il est observé que la mousse d'extinction d'incendie déchargée est plus compacte et plus épaisse que des mousses d'extinction d'incendie qui sont déchargées à travers des lances telles que

25 généralement connues dans l'art. Cela est particulièrement avantageux pour les incendies de classe B, étant donné que la mousse d'extinction d'incendie est destinée à former une couche substantielle au-dessus de la surface liquide enflammée. La couche de mousse compacte et épaisse résultante est apte à mieux contenir les flammes dans une certaine zone, et empêche ainsi la propagation

30 supplémentaire de l'incendie. En même temps, le contact entre le liquide enflammé et l'air ambiant est réduit et/ou éliminé de manière efficace, résultant en une extinction plus rapide de l'incendie de liquide. En résultat, il est avancé que la lance à incendie telle que décrite ici permet d'obtenir une extinction plus efficace et plus rapide des incendies de classe A ou de classe B.

35

Selon un mode de réalisation supplémentaire ou un autre mode de réalisation, ledit rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (L:d) de la chambre de

moussage est compris entre 4:5 et 8:5 pour éteindre des incendies de classe A, ou entre 7:1 et 9:1 pour éteindre des incendies de classe B.

Dans certains modes de réalisation, ledit rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (L:d) de la chambre de moussage est compris entre 4:5 et 9:5, de préférence entre 4:5 et 8:5 pour éteindre des incendies de classe A.

Dans certains modes de réalisation, ledit rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (L:d) de la chambre de moussage est compris entre 6:1 et 10:1, de préférence entre 7:1 et 9:1 pour éteindre des incendies de classe B.

EXEMPLES

Des exemples de formulations d'extinction d'incendie pour une utilisation dans l'extinction d'un incendie dans des dispositifs de stockage et de conversion électrochimique selon la présente invention sont montrés dans les tableaux 1 à 3 ci-dessous. L'invention présente l'avantage particulier que les formulations d'extinction d'incendie montrent des propriétés optimales d'extinction d'incendie, et qu'elle présentent un équilibre optimal entre moussage, formation de film ou couverture de surface, diffusion et/ou compatibilité.

Tableau 1. Formulation A selon l'invention

composant	concentration (% en poids)
<u>agents ignifuges</u>	
phosphate de diammonium (DAP)	1,20
<u>tensioactif amphotère</u>	
coco diméthyl carboxyméthyl bétaine	0,15
4-[N,N-di(2-hydroxyéthyl)-N-octadécylammonio]-butane-1-carboxylate	0,15
<u>tensioactif anionique</u>	
sulfates de tridécyle	0,20
polymère réticulé de laurylglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium	0,20
<u>stabilisant de mousse</u>	
polyéthylène glycol	0,30
<u>stabilisant thermique</u>	

saccharose	0,25
<u><i>solvant organique</i></u>	
éthylène glycol	0,50
eau	97,05

Tableau 2. Formulation B selon l'invention

composant	concentration (% en poids)
<u><i>agents ignifuges</i></u>	
phosphate de diammonium (DAP)	0,80
dihydrogénophosphate de monoammonium (MAP)	0,50
<u><i>tensioactif amphotère</i></u>	
lauryl amidopropyl bétaine	0,15
stéaryl bis-(2-hydroxypropyl) carboxyméthyl bétaine	0,20
<u><i>tensioactif anionique</i></u>	
disulfonates d'oxyde de diphenyle alkylés	0,10
hydroxypropylsulfonate de cocoglucosides de sodium	0,15
<u><i>stabilisant de mousse</i></u>	
polypropylène glycol	0,20
<u><i>solvant organique</i></u>	
éther n-propylique de dipropylène glycol	0,45
eau	97,45

Tableau 3. Formulation C selon l'invention

composant	concentration (% en poids)
<u><i>agents ignifuges</i></u>	
phosphate de diammonium (DAP)	0,50
dihydrogénophosphate de monoammonium (MAP)	0,30
urée	0,40
<u><i>tensioactif amphotère</i></u>	
alkylamphopropionates	0,10
stéaryl diméthyl sulfopropyl bétaine	0,10
4-[N,N-di(2-hydroxyéthyl)-N-(2-hydroxydodécyl)ammonio]- butane-1-carboxylate	0,10
<u><i>tensioactif anionique</i></u>	
sulfonates de naphthalène alkylés	0,10

polymère réticulé de décylglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium	0,05
polymère réticulé de cocoglucoside-hydroxypropylsulfonate de sodium	0,05
<u>stabilisant de mousse</u>	
polyéthylène glycol	0,30
<u>solvant organique</u>	
propylène glycol	0,20
éther n-butylique de dipropylène glycol	0,20
eau	97,60

Exemple 2 – caractéristiques de moussage

Les caractéristiques de moussage des formulations A, B et C (cf. Exemple 1) sont comparées à une mousse générique d'extinction d'incendie X. Le temps nominal de 5 décharge (T), la hauteur de la mousse (h), le volume de la mousse (V) et le foisonnement nominal de la mousse (FE) sont donnés dans le tableau ci-dessous.

La formulation X est une formulation fluorée conventionnelle de l'art antérieur, qui 10 est couramment vendue sur le marché.

Toutes les formulations ont été déchargées avec un extincteur d'incendie à une pression de 15 bar, et un volume de 6 l de solution a été déchargé afin de générer 15 les mousses telles qu'indiquées ci-dessous.

Tableau 4. Comparaison des caractéristiques de moussage des formulations X, A, B et C.

formulation	T (s)	h (cm)	V (l)	FE
X	30	31	75,6	12,5
A	36	35	83,2	12,8
B	36	38	82,1	13,4
C	40	35	80,4	12,8

Il est conclu d'après les valeurs ci-dessus que les formulations d'extinction 20 d'incendie selon l'invention présentent un temps nominal de décharge sensiblement plus long, et que la mousse d'extinction d'incendie résultante est sensiblement plus haute, a un volume de mousse plus grand, et a un foisonnement

nominal de la mousse plus grand. La mousse d'extinction d'incendie résultante est particulièrement avantageuse pour éteindre des incendies de classes A, B, D et F.

Exemple 3 – utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie avec une lance dédiée

L'utilisation des formulations d'extinction d'incendie A, B et C (cf. Exemple 1) a été comparée comme suit : (i) au moyen d'un extincteur d'incendie doté d'une lance telle que décrite dans certains des modes de réalisation de l'invention (tel que montré sur les Figures 1-8), (ii) au moyen d'une lance à incendie générique. Le temps nominal de décharge (T), la hauteur de la mousse (h), le volume de la mousse (V) et le foisonnement nominal de la mousse (FE) sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Toutes les formulations ont été déchargées avec un extincteur d'incendie à une pression de 15 bar, et un volume de 6 l de solution a été déchargé afin de générer les mousses telles qu'indiquées ci-dessous.

Tableau 5. Comparaison des caractéristiques de moussage des formulations A, B et C en utilisant (i) la lance selon l'invention (IN), ou (ii) une lance générique (GN).

formulation	T (s)	h (cm)	V (l)	FE
A / GN	35	33	82,3	12,9
A / IN	54	49	115,2	20,6
B / GN	34	35	81,3	13,6
B / IN	53	52	126,6	21,5
C / GN	40	34	81,5	12,8
C / IN	52	49	124,2	20,6

Il est conclu d'après les valeurs ci-dessus que les caractéristiques de moussage des formulations d'extinction d'incendie selon l'invention sont davantage améliorées en les utilisant au moyen d'un extincteur d'incendie doté d'une lance dédiée selon l'invention. Le temps nominal de décharge, la hauteur de la mousse, le volume de la mousse et le foisonnement nominal de la mousse sont meilleurs en cas d'utilisation de la lance selon l'invention comparativement à une lance générique telle que connue dans l'art. La mousse d'extinction d'incendie résultante est particulièrement avantageuse pour éteindre des incendies de classes A, B, D et F.

DESCRIPTION DES FIGURES

La description suivante des figures de modes de réalisation spécifiques de l'invention est uniquement de nature illustrative et n'est pas destinée à limiter les
5 présents enseignements, leur application ou leurs utilisations. Tout au long des dessins, les numéros de référence correspondants indiquent des parties et des points caractéristiques analogues ou correspondantes. En particulier les figures montrent une lance à incendie qui est destinée à une utilisation de la formulation d'extinction d'incendie selon l'invention.

10

La **Fig. 1** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie **1** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, laquelle lance **1** est particulièrement utile pour éteindre des incendies de classe A et doit s'entendre comme ayant une entrée **a** et une
15 sortie **b**. Ici, l'entrée **a** doit être couplée à un extincteur d'incendie et la sortie **b** concerne le passage à travers lequel la composition d'extinction d'incendie est déchargée. La lance **1** comprend une chambre de mélange **2**, une chambre de ventilation **3** et une chambre de moussage **4**. Malgré le fait que la chambre de mélange **2**, la chambre de ventilation **3** et la chambre de moussage **4** sont formées
20 comme un corps indivisible unique, le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (**L:d**) de la chambre de moussage **4** est sans ambiguïté déterminé entre 4:5 et 9:5. La chambre de ventilation **3** comprend quatre trous d'entrée d'air **6**, permettant un contact entre l'air ambiant et la composition d'extinction d'incendie passant à travers la lance **1**. Pour faciliter le couplage et/ou le découplage de la
25 lance **1** à un extincteur d'incendie ou à un tuyau d'extincteur d'incendie, un filetage externe **12** est fourni au niveau de l'entrée **a**. En utilisant la lance **1** telle que décrite ici, la mousse d'extinction d'incendie déchargée est d'une nature moins compacte et est plus fine que les mousses d'extinction d'incendie qui sont déchargées à travers les lances telles que généralement connues dans l'art. Ceci
30 est particulièrement avantageux pour les incendies de classe A, dans lesquels la mousse d'extinction d'incendie doit être appliquée sur la surface d'un matériau enflammé, qui doit être recouverte aussi rapidement et complètement que possible. Il est en outre avancé que la lance telle que décrite ici augmente davantage le foisonnement de la mousse de la composition d'extinction d'incendie
35 selon l'invention.

La **Fig. 2** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie **1** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des

incendies de classe A et B, laquelle lance **1** est particulièrement utile pour éteindre des incendies de classe B et doit s'entendre comme ayant une entrée **a** et une sortie **b**. Ici, l'entrée **a** doit être couplée à un extincteur d'incendie et la sortie **b** concerne le passage à travers lequel la composition d'extinction d'incendie est déchargée. La lance **1** comprend une chambre de mélange **2**, une chambre de ventilation **3** et une chambre de moussage **4**. Malgré le fait que la chambre de mélange **2**, la chambre de ventilation **3** et la chambre de moussage **4** sont formées comme un corps indivisible unique, le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (**L:d**) de la chambre de moussage **4** est sans ambiguïté déterminé entre 6:1 et 10:1. La chambre de ventilation **3** comprend quatre trous d'entrée d'air **6**, permettant un contact entre l'air ambiant et la composition d'extinction d'incendie passant à travers la lance **1**. Pour faciliter le couplage et/ou le découplage de la lance **1** à un extincteur d'incendie ou à un tuyau d'extincteur d'incendie, un filetage externe **12** est fourni au niveau de l'entrée **a**. En utilisant la lance **1** telle que décrite ici, la mousse d'extinction d'incendie déchargée est plus compacte et plus épaisse que les mousses d'extinction d'incendie qui sont déchargées à travers les lances telles que généralement connues dans l'art. Cela est particulièrement avantageux pour les incendies de classe B, étant donné que la mousse d'extinction d'incendie est destinée à former une couche substantielle au-dessus de la surface liquide enflammée. La couche de mousse compacte et épaisse résultante est apte à mieux contenir les flammes dans une certaine zone, et empêche ainsi la propagation supplémentaire de l'incendie. En même temps, le contact entre le liquide enflammé et l'air ambiant est réduit et/ou éliminé de manière efficiente, résultant en l'extinction plus rapide des incendies de liquides. Il est en outre avancé que la lance telle que décrite ici augmente davantage le foisonnement de la mousse de la composition d'extinction d'incendie selon l'invention.

La **Fig. 3a** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie **1** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, laquelle lance **1** comprend trois parties séparées et/ou détachables, à savoir une chambre de mélange **2**, une chambre de ventilation **3** et une chambre de moussage **4**. La lance **1** est particulièrement utile pour éteindre des incendies de classe A et doit s'entendre comme ayant une entrée **a** et une sortie **b**. La **Fig. 3b** montre une vue en perspective du même mode de réalisation de la lance à incendie **1** dans un état démonté. La chambre de mélange **2**, la chambre de ventilation **3** et la chambre de moussage **4** sont ici reconnaissables comme étant trois entités séparées. Pour faciliter le couplage et/ou le découplage desdites parties, des filetages externes **12** sont fournis au niveau de l'entrée **a** de

la chambre de mélange **2**, au niveau de la sortie de la chambre de mélange **2**, et au niveau de la sortie de la chambre de ventilation **3**. Des filetages internes **11** compatibles sont fournis au niveau de l'entrée de la chambre de ventilation **2** et au niveau de l'entrée de la chambre de moussage **4**. Le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (**L:d**) de la chambre de moussage **4** est en outre sans ambiguïté déterminé entre 4:5 et 9:5. La chambre de ventilation **3** comprend quatre trous d'entrée d'air **6**, permettant un contact entre l'air ambiant et la composition d'extinction d'incendie passant à travers la lance **1**. La chambre de ventilation **3** comprend en outre un maillage **7**, qui a un impact sur diverses caractéristiques de moussage, telles que le temps de décharge, le débit de décharge, le foisonnement de la mousse, la taille des bulles de mousse, l'angle de décharge de la mousse etc. En utilisant la lance **1** telle que décrite ici, les caractéristiques de moussage d'une composition d'extinction d'incendie sont modifiées de telle manière que la composition d'extinction d'incendie peut être utilisée de manière optimale pour éteindre des incendies de classe A de manière rapide et efficace.

La **Fig. 4a** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une lance à incendie **1** assemblée pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, laquelle lance **1** comprend trois parties séparées et/ou détachables, à savoir une chambre de mélange **2**, une chambre de ventilation **3** et une chambre de moussage **4**. La lance **1** est particulièrement utile pour éteindre des incendies de classe B et doit s'entendre comme ayant une entrée **a** et une sortie **b**. La **Fig. 4b** montre une vue en perspective du même mode de réalisation de la lance à incendie **1** dans un état démonté. La chambre de mélange **2**, la chambre de ventilation **3** et la chambre de moussage **4** sont ici reconnaissables comme étant trois entités séparées. Pour faciliter le couplage et/ou le découplage desdites parties, des filetages externes **12** sont fournis au niveau de l'entrée **a** de la chambre de mélange **2**, au niveau de la sortie de la chambre de mélange **2**, et au niveau de la sortie de la chambre de ventilation **3**. Des filetages internes **11** compatibles sont fournis au niveau de l'entrée de la chambre de ventilation **2** et au niveau de l'entrée de la chambre de moussage **4**. Le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne (**L:d**) de la chambre de moussage **4** est en outre sans ambiguïté déterminé entre 6:1 et 10:5. La chambre de ventilation **3** comprend quatre trous d'entrée d'air **6**, permettant un contact entre l'air ambiant et la composition d'extinction d'incendie passant à travers la lance **1**. La chambre de ventilation **3** comprend en outre un maillage **7**, qui a un impact sur diverses caractéristiques de moussage, telles que le temps de

décharge, le débit de décharge, le foisonnement de la mousse, la taille des bulles de mousse, l'angle de décharge de la mousse etc. En utilisant la lance **1** telle que décrite ici, les caractéristiques de moussage d'une composition d'extinction d'incendie sont modifiées de telle manière que la composition d'extinction d'incendie peut être utilisée de manière optimale pour éteindre des incendies de classe B de manière rapide et efficace.

La **Fig. 5** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une chambre de ventilation **3** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, comprenant des trous d'entrée d'air **6** et un maillage **7**. Pour faciliter le couplage et/ou le découplage de la chambre de ventilation **3** aux autres parties de la lance, un filetage externe **12** est fourni.

La **Fig. 6** montre une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une chambre de ventilation **3** et d'une chambre de moussage **4** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B, lesquelles chambres de ventilation **3** et de moussage **4** forment un corps indivisible unique. Malgré le fait que la chambre de ventilation **3** et la chambre de moussage **4** sont formées comme un corps indivisible unique, le rapport de la longueur axiale sur le diamètre interne ($L:d$) de la chambre de moussage **4** est sans ambiguïté déterminé entre 4:5 et 9:5. La **Fig. 6** sert en outre à illustrer le premier corps cylindrique creux **5** de la chambre de ventilation **3**, qui est doté à l'intérieur d'un filetage interne **11**, pour fournir un couplage et/ou un découplage faciles à une chambre de mélange, et comprend quatre trous d'entrée d'air **6**.

La **Fig. 7** montre une vue en perspective et une vue d'entrée en coupe transversale d'un mode de réalisation d'une chambre de mélange **2** pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B. La chambre de mélange **2** comprend deux trous d'entrée resserrés **8**, qui permettent d'obtenir une augmentation de la vitesse et de la turbulence de l'écoulement de liquide d'une composition d'extinction d'incendie avant l'entrée dans une chambre de ventilation. Le couplage facile de ladite chambre de mélange **2** à un extincteur d'incendie en amont et à une chambre de ventilation en aval est fourni par les filetages externes **12**. La chambre de mélange comprend en outre une sortie allongée **9** qui est configurée de telle manière qu'elle guide de manière efficace une composition d'extinction d'incendie à l'intérieur de et/ou au moins à mi-chemin à travers une chambre de ventilation couplée à celle-ci.

La **Fig. 8** montre une représentation en coupe selon un axe axial central d'un mode de réalisation d'une chambre de ventilation pour utiliser la formulation selon la présente invention pour éteindre des incendies de classe A et B. La chambre de ventilation **3** comprend des trous d'entrée d'air **6** et est dotée d'un maillage **7** et d'un filetage externe **12**, pour un couplage facile à une chambre de moussage. Le premier corps cylindrique creux **5**, en particulier la section transversale interne de la chambre de ventilation **3**, comprend un resserrement en coupe transversale **10**, qui est formé comme un rétrécissement de type venturi. Cela induit l'effet venturi à l'intérieur du premier corps cylindrique creux **5**, aspirant ainsi de l'air à travers les trous d'entrée d'air **6** de la chambre de ventilation **3**.

Liste des éléments numérotés :

- | | | |
|----|----|------------------------------------|
| | 1 | lance à incendie |
| 15 | 2 | chambre de mélange |
| | 3 | chambre de ventilation |
| | 4 | chambre de moussage |
| | 5 | premier corps cylindrique creux |
| | 6 | trou d'entrée d'air |
| 20 | 7 | maillage |
| | 8 | trou d'entrée resserré |
| | 9 | sortie allongée |
| | 10 | resserrement en coupe transversale |
| | 11 | filetage interne |
| 25 | 12 | filetage externe |
| | a | entrée |
| | b | sortie |
| | L | longueur axiale |
| | d | diamètre interne |

REVENDICATIONS

1. Utilisation d'une formulation d'extinction d'incendie sans fluor pour l'extinction
5 d'un incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique, ladite formulation d'extinction d'incendie sans fluor comprenant :
- un ou plusieurs agents ignifuges,
 - un ou plusieurs tensioactifs,
 - 10 - un solvant organique, et
 - de l'eau,
- caractérisée en ce que, ladite eau est présente en une quantité entre 90,00 % en poids et 99,90 % en poids.
- 15 2. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que, ladite eau est présente en une quantité entre 95,00 % en poids et 98,00 % en poids.
3. Utilisation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que, ledit incendie
20 est un incendie qui a les caractéristiques d'au moins deux classes d'incendie choisies dans le groupe des incendies de classe A, des incendies de classe B, des incendies de classe D, des incendies de classe E, ou des combinaisons de ceux-ci.
4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 précédentes,
25 caractérisée en ce que lesdits un ou plusieurs agents ignifuges sont choisis dans le groupe des phosphates d'ammonium, des esters de phosphate, des phosphates halogénés, des phosphonates, du phosphore rouge, du silicate de calcium, du silicate de sodium, du trihydroxyde d'aluminium, du dihydroxyde de magnésium, de la mélamine, des éthers de diphényle polybromé (PBDE), du
30 tétrabromobisphénol A (TBBPA), de l'hexabromocyclododécane (HBCD), du phénol bromé, ou des combinaisons de ceux-ci.
5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce
que, lesdits un ou plusieurs tensioactifs comprennent :
- 35 - un mélange d'au moins deux différents tensioactifs amphotères, et
 - un mélange d'au moins deux différents tensioactifs anioniques,
- caractérisée en ce que, ledit mélange de tensioactifs amphotères et ledit mélange de tensioactifs anioniques sont respectivement présents en une

concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids et entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.

- 5 6. Utilisation selon la revendication 5, caractérisée en ce que, ledit mélange de tensioactifs amphotères comprend au moins trois différents tensioactifs amphotères, et en ce que ledit mélange de tensioactifs anioniques comprend au moins trois différents tensioactifs anioniques.
- 10 7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 précédentes, caractérisée en ce que, ledit solvant organique a une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.
- 15 8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 précédentes, caractérisée en ce que, ladite formulation d'extinction d'incendie comprend un stabilisant de mousse, ledit stabilisant de mousse est présent en une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.
- 20 9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 précédentes, caractérisée en ce que, ladite formulation d'extinction d'incendie comprend un stabilisant thermique, ledit stabilisant thermique est présent en une concentration entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.
- 25 10. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 précédentes, caractérisée en ce que, l'agent ignifuge est présent en une concentration entre 0,50 % en poids à 2,00 % en poids sur la base du poids total de la formulation d'extinction d'incendie.
- 30 11. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 précédentes, caractérisée en ce que, ladite formulation d'extinction d'incendie comprend :
- entre 0,50 % en poids et 2,00 % en poids d'agent ignifuge ;
 - 35 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de tensioactifs amphotères ;
 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de tensioactifs anioniques ;
 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de stabilisant de mousse ;
 - entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de stabilisant thermique ;

- entre 0,05 % en poids et 1,00 % en poids de solvant organique ; et
- entre 95,00 % en poids et 99,00 % en poids d'eau.

12. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 précédentes, caractérisée en ce que, lesdits tensioactifs amphotères sont choisis dans le groupe des bétaines, sultaines, alkylamphoacétates, amphodiacétates, alkylamphopropionates, alkyliminodipropionates, amphodipropionates, composés aliphatiques d'ammonium quaternaire, composés aliphatiques de phosphonium quaternaire, composés aliphatiques de sulfonium quaternaire, des dérivés ou des combinaisons de ceux-ci.

13. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 précédentes, caractérisée en ce que, lesdits tensioactifs anioniques sont choisis dans le groupe des sulfates d'alkyle, des sulfates d'éther d'alkyle, des sulfonates d'éther d'alkyle, des esters de sulfate d'un alkylphénoxy polyoxyéthylène éthanol, des sulfates d'ammonium d'alcool, des sulfonates d'alpha-oléfine, des sulfonates de bêta alcoxy alcane, des sulfonates d'alkylauryle, des sulfates de monoglycéride d'alkyle, des sulfonates de monoglycéride d'alkyle, des carbonates d'alkyle, des carboxylates d'éther d'alkyle, des acides gras, des sulfates d'alcool gras, des sulfosuccinates, des sarcosinates, des phosphates d'octoxynol ou de nonoxynol, des taurates, des taurides gras, des polyoxyéthylènes d'amide d'acide gras, des iséthionates, des dérivés anioniques de polyglucosides d'alkyle, ou de combinaisons de ceux-ci.

14. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que l'extinction dudit incendie dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique est réalisée au moyen d'un extincteur d'incendie comprenant ladite formulation d'extinction d'incendie.

15. Utilisation selon la revendication 14, caractérisée en ce que, ledit extincteur d'incendie comprend une lance à incendie (1), ladite lance comprenant une chambre de mélange (2), une chambre de ventilation (3) comprenant au moins trois trous d'entrée d'air et une chambre de moussage (4), dans laquelle ladite chambre de ventilation est couplée à ladite chambre de mélange et ladite chambre de moussage est couplée à ladite chambre de ventilation et dans laquelle :

ladite chambre de ventilation et/ou ladite chambre de moussage comprennent un maillage (7), dans laquelle ledit maillage est orienté dans le plan radial de la

section transversale interne de la chambre de ventilation et/ou de la chambre de moussage, et

- 5 ladite chambre de moussage (4) comprend un élément séparateur de mousse (13) adapté à la séparation d'une mousse expansée dans la chambre de moussage en au moins deux courants, dans laquelle l'élément séparateur de mousse est orienté dans le plan radial de la section transversale interne de la chambre de moussage (4).

FIGURES

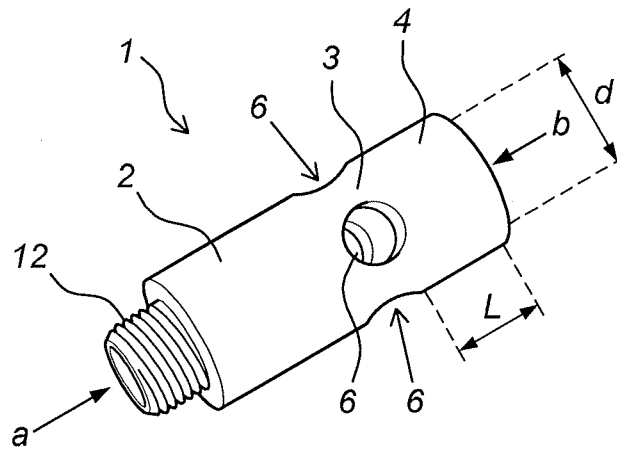


Fig. 1

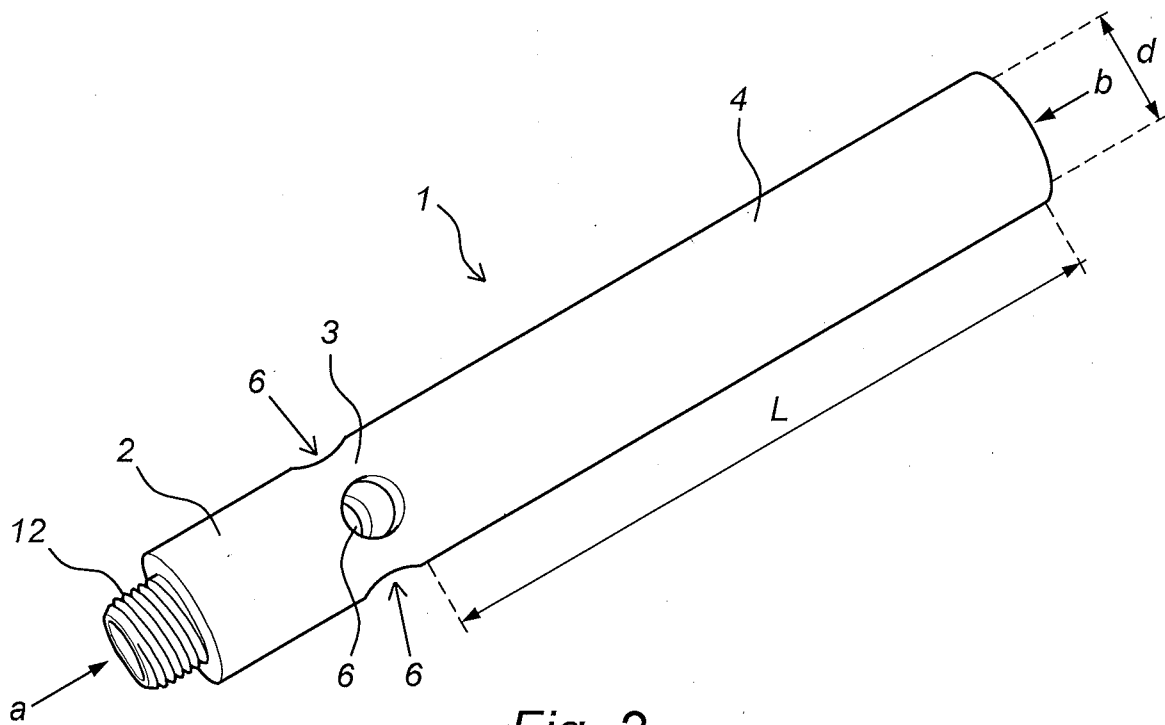
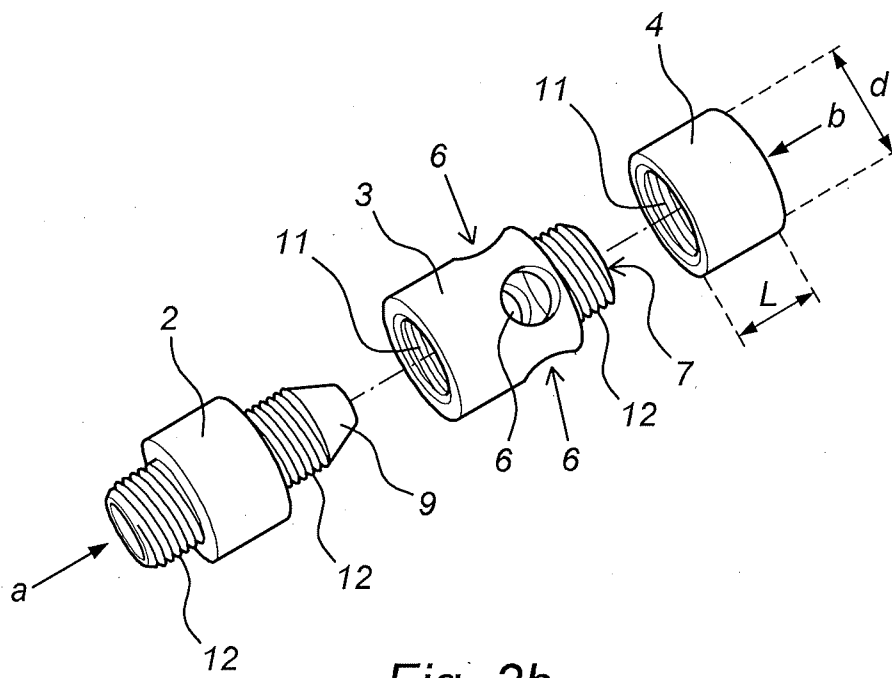
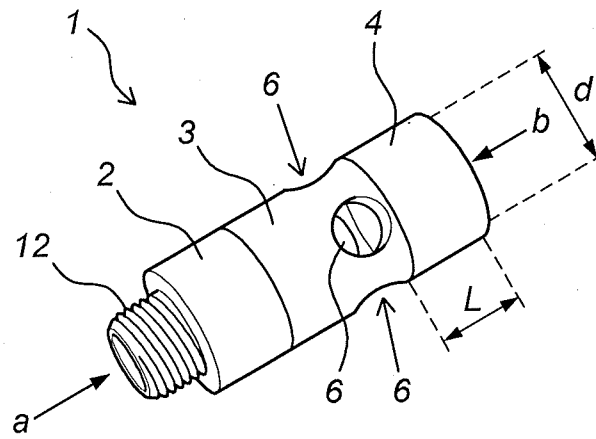
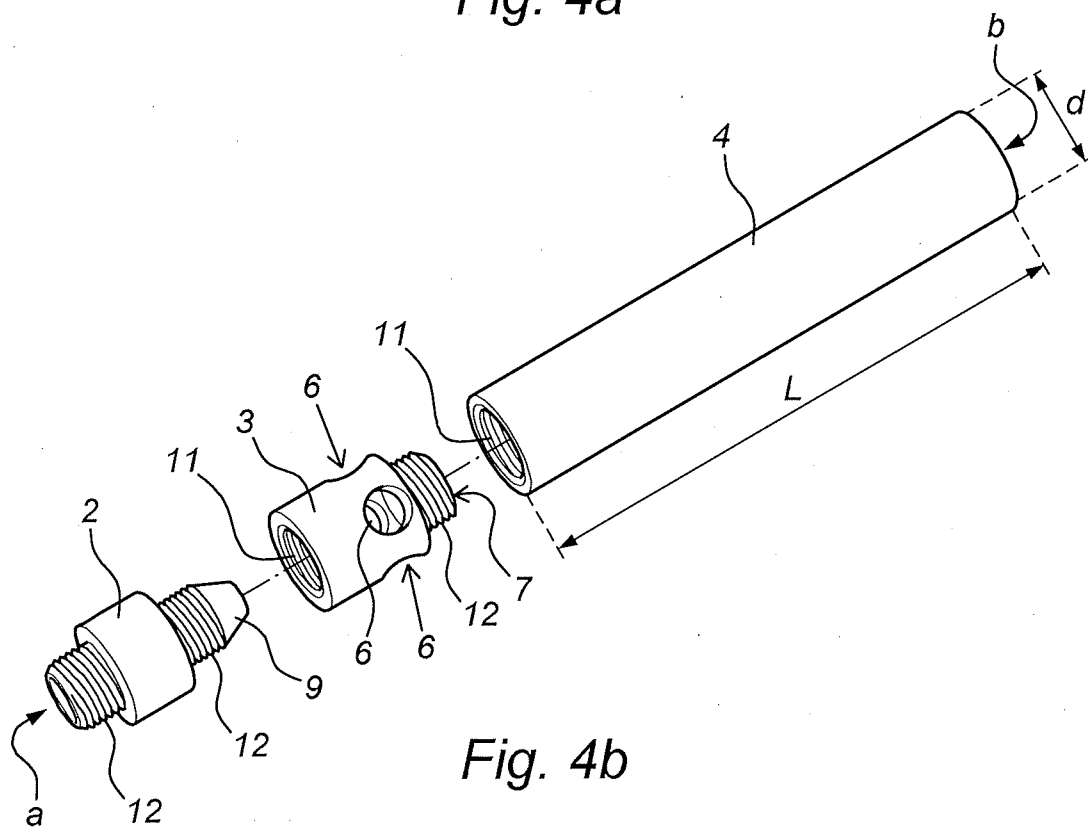
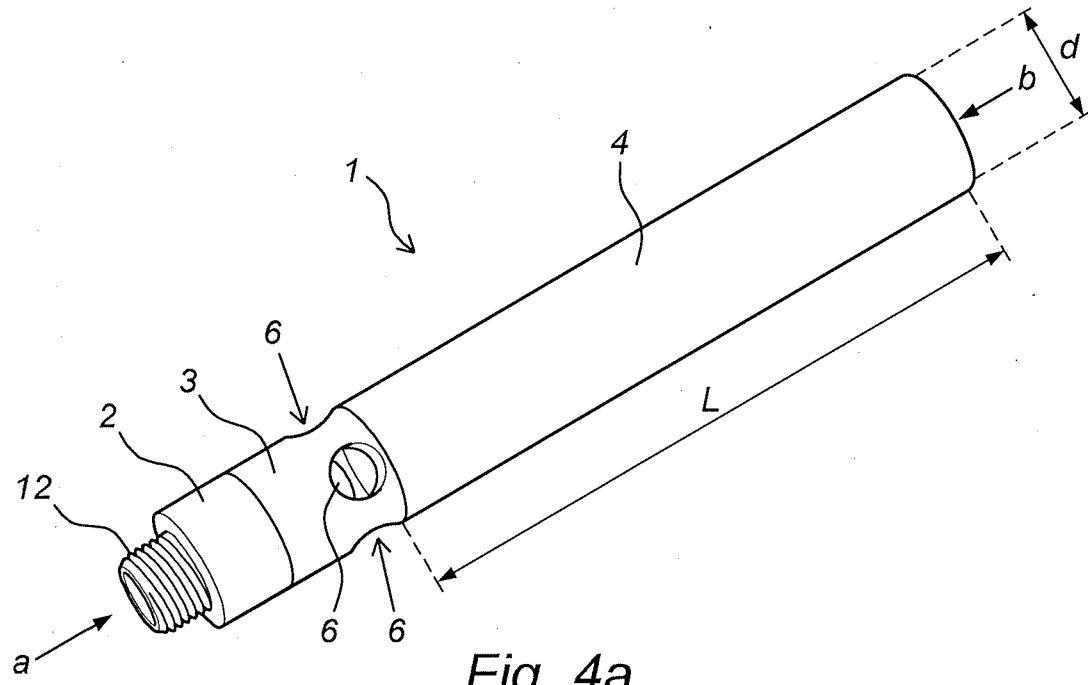


Fig. 2





41

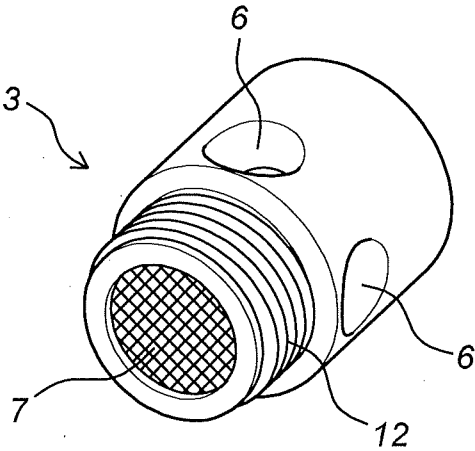


Fig. 5

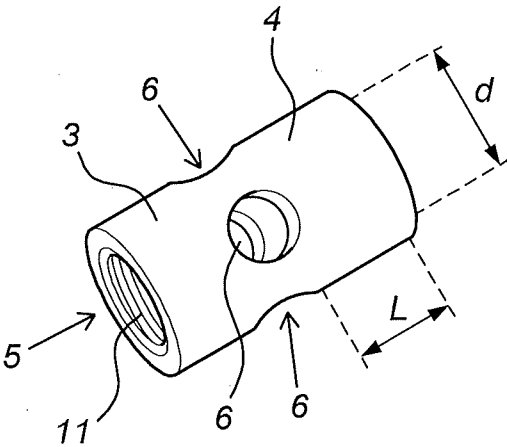


Fig. 6

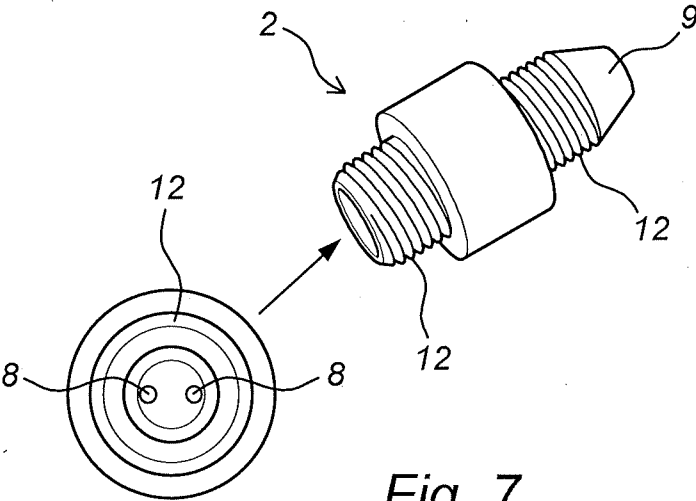
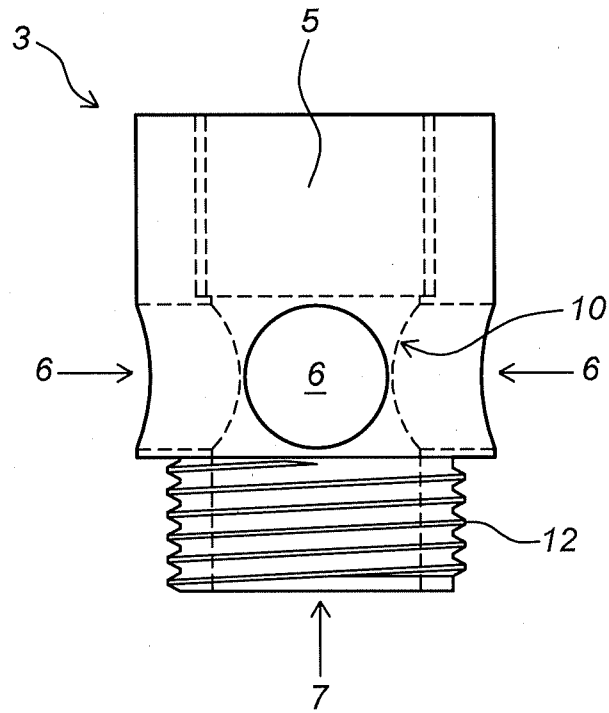


Fig. 7

*Fig. 8*

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ÉTABLI EN VERTU DE L'ARTICLE XI.23., §10 DU CODE DE DROIT ÉCONOMIQUE BELGE

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE	REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE INCE-045-BE
Demande nationale belge n° 202305569	Date du dépôt 07-07-2023
	Date de priorité revendiquée
Déposant (Nom) UNITEQ S.A.	
Date de la requête d'une recherche de type international 14-10-2023	Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale à la requête d'une recherche de type international SN84886
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)	
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Voir rapport de recherche	
II. DOMAINES RECHERCHES	
Documentation minimale consultée	
Système de classification	Symboles de la classification
IPC	Voir rapport de recherche
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés	
III. ☐ IL A ÉTÉ ESTIMÉ QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	
IV. ☐ ABSENCE D'UNITÉ DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE À L'ÉTENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)	

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 202305569

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE				
INV.	A62D1/00	A62C13/00	A62D1/02	H01M10/42
ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)				
A62D A62C H01M				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)				
EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents			no. des revendications visées
Y	CN 111 514 509 A (SICHUAN TIANDI TONGGUANG TECH CO LTD) 11 août 2020 (2020-08-11) * abrégé * * exemple 1 *			1-15
Y	AU 2021 218 099 A1 (OPTIM FIRE ESSENTIALS PTY LTD [AU]) 9 mars 2023 (2023-03-09) * revendications 1,8,14,18 * * page 20, alinéa 1 * * page 29, dernier alinéa - page 30, alinéa 1 *			1-15
Y	EP 4 032 590 A1 (UNITEQ S A [BE]) 27 juillet 2022 (2022-07-27) * revendications 1-15; exemples 1-3 * * page 6, alinéa 0048 *			1-15
	----- --/--			
☒	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents			☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
° Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent				
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date				
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)				
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens				
"P" document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée				
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention				
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément				
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier				
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets				
Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée			Date d'expédition du rapport de recherche de type international	
15 janvier 2024				
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale			Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Gault, Nathalie	

C.(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie °	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	CN 110 193 163 B (BEIJING LIXIN TAIQI TECH CO LTD) 1 juin 2021 (2021-06-01) * exemples 7,15 * -----	1-4, 7, 10

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 202305569

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 111514509	A	11-08-2020	AUCUN
AU 2021218099	A1	09-03-2023	AUCUN
EP 4032590	A1	27-07-2022	DK 4032590 T3 03-07-2023
		EP 4032590 A1	27-07-2022
		EP 4218956 A1	02-08-2023
		ES 2948790 T3	19-09-2023
		FI 4032590 T3	21-06-2023
		HR P20230663 T1	29-09-2023
		PL 4032590 T3	25-09-2023
		PT 4032590 T	26-06-2023
CN 110193163	B	01-06-2021	AUCUN



OPINION ÉCRITE

Dossier N° SN84886	Date du dépôt(jour/mois/année) 07.07.2023	Date de priorité (jour/mois/année)	Demande n° BE202305569
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A62D1/00 A62C13/00 A62D1/02 H01M10/42			
Déposant UNITEQ S.A.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☐ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☐ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

Formulaire BE237A (feuille de couverture) (Juillet 2022)	Examineur Gault, Nathalie
--	------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202305569

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée sur la base d'un listage des séquences
 - a. ☐ faisant partie de la demande telle que déposée.
 - b. ☐ remis postérieurement à la date du dépôt aux fins de la recherche,

☐ accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée.
3. ☐ En ce qui concerne la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés divulguées dans la demande, la présente opinion a été effectuée dans la mesure où une opinion valable pouvait être formulée en l'absence d'un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	1-15
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-15
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-15
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Il est fait référence aux documents suivants:

- D1 CN 111 514 509 A (SICHUAN TIANDI TONGGUANG TECH CO LTD) 11 août 2020
- D2 AU 2021 218 099 A1 (OPTIM FIRE ESSENTIALS PTY LTD [AU]) 9 mars 2023
- D3 EP 4 032 590 A1 (UNITEQ S A [BE]) 27 juillet 2022
- D4 CN 110 193 163 B (BEIJING LIXIN TAIQI TECH CO LTD) 1 juin 2021

2. La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1-15 n'impliquant pas d'activité inventive.

2.1. Le problème adressé dans la présente demande réside en la fourniture d'une formulation d'extinction d'incendie qui améliore au moins une des propriétés suivantes: à savoir les caractéristiques de moussage, qui présente un meilleur foisonnement de la mousse, une stabilité améliorée de la mousse, qui soit sans fluor, et/ou qui soit plus adéquate pour éteindre des incendies complexes, en particulier les incendies montrant des caractéristiques de multiples classes d'incendie, tels que les incendies dans des systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique (page 2 I.23-28).

D1, qui a aussi trait en la fourniture d'une formulation d'extinction d'incendie pour les systèmes de stockage et de conversion d'énergie électrochimique, est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 et divulgue une composition aqueuse comprenant un agent ignifuge sous forme de silicate clay, un tensioactif (CF10: sodium alkylphenol ethoxide alkylbenzene sulfonate) et un solvant. La composition comprend jusqu'à 86.9% en poids d'eau (Résumé, exemple 1).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de cette formulation connue en ce que la formulation contient un solvant organique et une quantité légèrement supérieure en eau (90-99.90% en poids vs 86.9% en poids); il est donc nouveau.

Alternativement, D2 (revendications 8,14, page 29 dernier alinéa-page 30 premier alinéa) divulguant une formulation aqueuse d'extinction d'incendie pour les batteries au Lithium comprenant des agents ignifugeants, des surfactants (RE-Healing Foam RF3 correspond à un mélange de surfactant anionique et amphotère nonfluoré: page 20

premier alinéa) et solvant à base de glycol peut aussi être considéré comme état de la technique le plus proche et dont la revendication 1 se distingue par une quantité d'eau supérieure (90-99.90% en poids vs 70% en poids).

2.2. La présente demande inclut des exemples (Formulations A-C) comprenant des agents ignifuges spécifiques (MAP, DAP et/ou urée), une combinaison d'au moins deux types de surfactants anioniques et deux types de surfactants amphotères avec un solvant organique de type glycol. Ces formulations sont comparées à une formulation fluorée conventionnelle (Tableau 4) et démontrent un temps nominal de décharge sensiblement plus long, que la mousse d'extinction d'incendie résultante est sensiblement plus haute, a un volume de mousse plus grand, et a un foisonnement nominal de la mousse plus grand. La mousse d'extinction d'incendie résultante est particulièrement avantageuse pour éteindre des incendies de classes A, B, D et F.

Il est observé que cet effet technique est obtenu pour des compositions comprenant des agent ignifugeants spécifiques, combinaison de surfactants spécifiques et solvants spécifiques alors que la revendication 1 couvre n'importe quel type d'agent ignifugeant ou de solvant organique et peut ne comprendre un seul type de surfactant. Au vu des différentes possibilités permises et différentes structures chimiques possibles (il est connu dans le domaine de la chimie que des modifications chimiques induisent des propriétés différentes), l'effet technique démontré pour ces composition spécifiques n'apparaît pas dérivable pour l'ensemble de la portée de la revendication 1.

De plus, aucun exemple comparatif n'est cependant décrit vis à vis des caractéristiques distinctives par rapport à D1 ou D2.

De ce fait, aucun effet technique ne peut déterminé.

2.3. Le problème objectif est donc reformulé en la fourniture d'une formulation d'extinction d'incendie alternative.

2.4. La solution proposée dans la revendication 1 de la présente demande ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive au vu de D3 (revendications 1,8, [0048]) divulguant une formulation d'extinction d'incendie identique à celle de la présente revendication 1 avec une quantité d'eau pouvant aller jusqu'à 95% en poids ou encore D4 (exemples 7 et 15) divulguant une formulation d'extinction d'incendie comprenant une quantité d'eau de 95% en poids et comprenant un solvant à base de glycol.

2.5. Les revendications dépendantes 2-15 ne contiennent pas de caractéristiques qui

satisfassent aux exigences d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles lesdites revendications dépendantes sont liées, voir en particulier D3 et les passages cités dans le rapport de recherche pour ce qui concerne les détails afférant à la formulation d'extinction d'incendie mais aussi pour des détails concernant l'extincteur et sa lance d'incendie.