

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/025693 A1

(43) Date de la publication internationale
07 février 2019 (07.02.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
A42B 3/28 (2006.01) A61L 9/22 (2006.01)

[FR/FR] ; Bâtiment le Ponant D, 25 rue Leblanc, 75015
PARIS (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/051824

(72) Inventeurs : **BROUARD, Christophe** ; 16 rue du Général Mangin, 38000 GRENOBLE (FR). **DAMLENCOURT, Jean-François** ; Mas de VAUGELAS, 38190 LAVAL (FR). **GIRAUD, Hervé** ; 8 avenue de l'Europe, 38120 SAINT-EGREVE (FR).

(22) Date de dépôt international :
17 juillet 2018 (17.07.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(74) Mandataire : **GUERIN, Jean-Philippe** et al. ; Innovation Competence Group, 310 avenue Berthelot, 69372 LYON cedex 08 (FR).

(26) Langue de publication : français

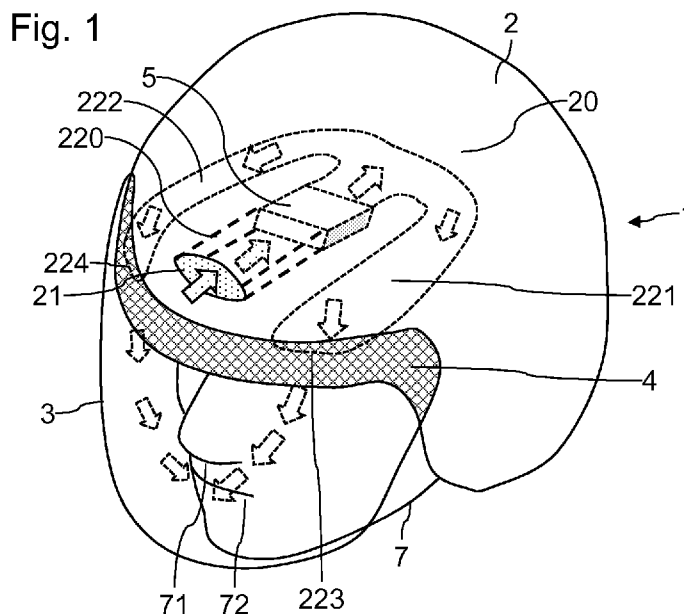
(30) Données relatives à la priorité :
1757499 03 août 2017 (03.08.2017) FR

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(71) Déposant : **COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES**

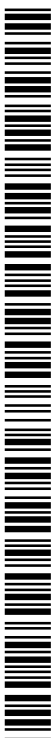
(54) Title: AIR PURIFYING HELMET FOR DYNAMIC USE

(54) Titre : CASQUE D'ASSAINISSEMENT D'AIR POUR USAGE DYNAMIQUE



(57) Abstract: The invention relates to a protective helmet (1) comprising a protective shell (2) defining an internal cavity (25) for receiving the head of a user (7) and a Corona air purifier (5), the helmet (1) comprising: - a duct (220) having: - an air inlet (21) positioned at an outer face (20) of the protective shell (2); - an outlet opening into an air inlet (503) of the purifier (5); - a guide (221, 222, 3) for guiding a flow of purified air to the internal cavity (25), and extending from an air outlet (504) of the purifier (5) to a front portion (3) configured to be arranged opposite the mouth (72) or the nose (71) of the user (7) of the helmet.

(57) Abrégé : L'invention concerne un casque de protection (1) comportant une coque protectrice (2) délimitant une cavité interne (25) pour recevoir la tête d'un utilisateur (7) et un dispositif de purification d'air à effet Corona (5), le casque (1) comportant: -un conduit (220) présentant: -une entrée d'air (21) positionnée au niveau d'une face externe (20) de la coque protectrice (2); -une sortie débouchant dans une entrée d'air (503) du dispositif de purification (5); -un guide (221, 222, 3) pour guider un écoulement d'air purifié jusqu'à la cavité interne (25), et s'étendant depuis une sortie d'air (504) du dispositif de purification (5) jusqu'à une partie frontale (3) configurée



WO 2019/025693 A1

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

CASQUE D'ASSAINISSEMENT D'AIR POUR USAGE DYNAMIQUE

L'invention concerne l'assainissement d'air vicié, et en particulier les dispositifs d'assainissement d'air portatifs destinés à des utilisateurs individuels.

5 La pollution atmosphérique devient un enjeu de santé public majeur, en particulier dans les agglomérations urbaines, qui peuvent concentrer des proportions importantes de particules et de poussières dans l'air. Les pouvoirs publics mettent en œuvre des politiques de réduction d'émissions nocives mais les personnes restent confrontées à un air incluant quantité de polluants
10 d'origines diverses. La présence de polluants atmosphériques est encore plus problématique pour les personnes exerçant une activité physique et aspirant une quantité accrue d'air, par exemple des cyclistes en milieu urbain.

Le port de masques présente une efficacité médiocre et induit un effort d'aspiration qui peut s'avérer oppressant pour le porteur du masque. Par ailleurs,
15 cet effort de respiration est d'autant plus important que le porteur du masque exerce une activité physique importante.

Le document KR200474766U propose un casque qui permet notamment de protéger la tête d'un cycliste et de purifier de l'air pour son utilisateur. Le casque inclut notamment un purificateur à effet Corona formant une charnière
20 entre une visière et une calotte du casque. La charnière permet notamment de régler l'inclinaison de la visière. Le purificateur à effet Corona purifie l'air au moyen de décharges Corona et génère un vent ionique pour créer un flux d'air purifié vers l'utilisateur.

Un tel casque présente cependant des inconvénients. En effet, la quantité
25 d'air purifiée et le niveau de pureté de cet air s'avèrent insuffisants. En particulier, la quantité d'air purifiée est très insuffisante pour un usage dynamique, par exemple pour un cycliste en milieu urbain exerçant un effort modéré, pour lequel on estime le besoin en air à au moins 100 litres par minute.

L'invention vise à résoudre un ou plusieurs de ces inconvénients.
30 L'invention porte ainsi sur un casque de protection tel que défini dans la revendication 1.

L'invention porte également sur les variantes suivantes. L'homme du métier comprendra que chacune des caractéristiques des revendications dépendantes peut être combinée indépendamment aux caractéristiques d'une
35 revendication dépendante, sans pour autant constituer une généralisation intermédiaire.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement
40 limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de casque selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale du casque de la figure 1 dans un premier plan ;
- 5 -la figure 3 est une vue en coupe longitudinale du casque de la figure 1 dans un deuxième plan ;
- la figure 4 est une vue en perspective d'un exemple de casque selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue de côté en coupe longitudinale simplifiée d'un
10 exemple de mise en œuvre d'un dispositif de purification ;
- la figure 6 est une vue de dessus en coupe longitudinale simplifiée du dispositif de purification de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale simplifiée d'une variante d'un module à effet Corona du dispositif de purification ;
- 15 -la figure 8 est une vue en coupe longitudinale simplifiée d'une variante d'un module de captation de particules.

La figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de casque de protection 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le casque 1
20 comprend de façon connue en soi une coque protectrice 2 délimitant une cavité interne 25 pour recevoir la tête d'un utilisateur 7.

La figure 2 est une vue en coupe longitudinale du casque 1 au niveau du conduit d'entrée 220 détaillée par la suite. La figure 3 est une vue en coupe longitudinale du casque 1 au niveau du conduit de sortie 222 et de l'orifice de
25 sortie 224, détaillés par la suite.

De façon non limitative et connue en soi, la coque protectrice 2 comporte une calotte externe rigide 23 est une calotte interne 24 en matériau compressible. La calotte externe 23 est par exemple réalisée en résine renforcée par des fibres. La calotte externe 23 délimite ici une face externe 20. La calotte interne 24 est
30 par exemple réalisée en polystyrène, éventuellement revêtu d'un textile. La calotte interne 24 délimite ici la cavité interne 25.

Dans l'exemple illustré ici, le casque 1 comprend en outre une visière 3 transparente permettant notamment de protéger une partie du visage de
35 l'utilisateur 7. La visière 3 est fixée à la coque protectrice 2. Au moins dans la position illustrée dans cet exemple, une jonction étanche 4 est formée entre la visière 3 et la calotte protectrice 2. Dans l'exemple illustré, la jonction étanche 4 est une couche d'élastomère solidarissant la visière 3 à la coque 2 au niveau d'un recouvrement. La jonction étanche 4 est ici formée sur toute la bordure supérieure
40 de la visière 3. La visière 3 s'étend dans cet exemple depuis des orifices 223 et

224 jusqu'à une zone frontale disposée en vis-à-vis de la bouche 72 et du nez 71 de l'utilisateur 7.

Le casque 1 comprend en outre un dispositif de purification d'air à effet
5 Corona 5. Dans l'exemple illustré, le dispositif 5 est disposé dans un logement de la calotte interne 24.

Une entrée d'air 21 est positionnée au niveau de la face externe 20 de la coque protectrice 2. L'entrée d'air 21 se présente ici sous la forme d'un orifice traversant la calotte externe 23 dans sa partie frontale. L'entrée d'air 21 forme ici
10 une extrémité d'un conduit 220. Le conduit 220 s'étend jusqu'à une extrémité de sortie, débouchant dans une entrée d'air du dispositif de purification 5. Le conduit 220 est ménagé dans la coque protectrice 2, en l'occurrence dans la calotte interne 24.

Le dispositif de purification 5 comporte une sortie. Selon l'invention, un
15 guide est formé pour guider l'écoulement d'air purifié depuis la sortie du dispositif de purification 5 jusqu'à la cavité interne 25, au niveau du nez 71 et/ou de la bouche 72 de l'utilisateur 7. Le guide d'écoulement d'air purifié comprend ici :

- une conduite connectée à la sortie du dispositif de purification 5, et se dédoublant en deux conduits 221 et 222 ;
- 20 -une face interne 31 de la visière 3.

Le guide d'écoulement d'air purifié est destiné à guider l'air purifié jusqu'en vis-à-vis du nez 71 et/ou de la bouche 72 de l'utilisateur 7, afin de limiter au maximum le mélange de cet air purifié avec de l'air vicié environnant.

25 Le conduit 220 est ici délimité par la calotte interne 24. Les conduits 221 et 222 sont ici délimités par la calotte interne 24. Les conduits 221 et 222 sont ici ménagés de part et d'autre (selon la direction transversale) du dispositif de purification 5. Les conduits 221 et 222 s'étendent ici longitudinalement jusqu'à des orifices respectifs 223 et 224. Les orifices 223 et 224 sont ménagés dans la
30 calotte interne 24 et débouchent dans la cavité interne 25 au niveau de la jonction étanche 4. Les orifices 223 et 224 sont ici ménagés (selon la direction transversale) de part et d'autre de l'entrée d'air 21.

Avantageusement, l'entrée d'air 21 du conduit est délimitée par un
35 déflecteur externe 230 (comme illustré à la figure 2). Le déflecteur 230 est fixé sur la face externe 20 de la coque protectrice 2. Un tel déflecteur permet de forcer un écoulement d'air vers le conduit 220 lors d'un déplacement de l'utilisateur 7 avec son casque. Un tel déflecteur 230 permet donc d'accroître le débit d'air à travers le dispositif de purification 5, ce qui favorise une augmentation du débit d'air
40 purifié pour une utilisation dynamique. Un tel déflecteur 230 présente

avantageusement une section de passage relativement réduite, afin d'accroître le rendement de purification de l'écoulement d'air. Des essais ont notamment été réalisés avec un déflecteur 230 présentant une section de passage rectangulaire de 45 mm par 5 mm.

5 L'entrée d'air 21 est avantageusement positionnée au niveau de la bordure avant de la coque 2, afin d'obtenir la pression d'air maximal pour l'air vicié entrant dans le conduit 220. On peut ainsi maximiser le débit d'air à travers le dispositif de purification 5.

10 Pour accroître le débit d'air à travers le dispositif de purification 5, son entrée d'air est avantageusement en communication avec la face externe 20 de la coque 2 exclusivement par l'intermédiaire du conduit 20.

On peut également envisager de ménager plusieurs conduits d'admission d'air vicié, débouchant dans un ou plusieurs dispositifs de purification du casque 1, afin de démultiplier les sources de génération d'un flux d'air purifié.

15

L'écoulement d'air est illustré par l'intermédiaire des flèches en trait discontinu à la figure 1. De l'air vicié pénètre dans le conduit 220 par l'intermédiaire de l'entrée d'air 21. L'air vicié atteint ensuite le dispositif de purification 5, où il est purifié. L'air purifié sort du dispositif 5 et s'écoule dans les
20 conduits 221 et 222. L'air purifié pénètre alors dans la cavité interne 25 par l'intermédiaire des orifices 223 et 224. L'air purifié est alors collecté par la partie supérieure de la visière 3. L'air purifié est ensuite guidé par la face interne 31 de la visière 3 jusqu'à une zone en vis-à-vis du nez 71 et de la bouche 72 de l'utilisateur.

25 L'utilisation d'une jonction étanche 4 entre la visière 3 et la coque 2 permet de limiter au maximum le mélange entre de l'air purifié et de l'air vicié avant d'atteindre le nez ou la bouche de l'utilisateur 7. Une telle configuration permet notamment d'éviter au maximum à de l'air vicié présent au niveau de la face externe 30 de la visière d'atteindre la cavité interne 25 sans avoir traversé le
30 dispositif de purification 5.

Les figures 5 et 6 sont des vues en coupe longitudinales simplifiées d'un exemple de mise en œuvre d'un dispositif de purification 5. Le dispositif de purification 5 comporte un boîtier 50 délimitant une tubulure d'écoulement d'air.
35 Le dispositif de purification 5 comporte une entrée d'air 503 connectée à l'extrémité aval du conduit 512. L'entrée d'air 503 communique avec l'intérieur du boîtier 50. Le dispositif de purification 5 comporte une sortie d'air 504 connectée à l'extrémité amont de la canalisation de sortie. La sortie d'air 504 communique avec l'intérieur du boîtier 50. Des grilles 501 et 502 sont disposées
40 respectivement au niveau de l'entrée d'air 503 de la sortie d'air 504, afin d'éviter

qu'un utilisateur ne puisse atteindre l'intérieur du boîtier 50. La flèche en trait discontinu correspond au sens d'écoulement d'air dans le dispositif de purification 5.

Le dispositif de purification 5 à effet Corona comporte un module de
5 génération d'un effet Corona 51. Le module 51 comporte ici plusieurs électrodes
511 destinées à être polarisées avec un premier potentiel électrique. Le module
52 comporte par ailleurs une électrode 512 positionnée en vis-à-vis des
électrodes 511, et destinée à être polarisée avec un deuxième potentiel
électrique. Les électrodes 511 sont distantes de l'électrode 512. Ainsi, un espace
10 d'air sépare les électrodes 511 de l'électrode 512.

Une différence de potentiel est donc appliquée sélectivement entre
l'électrode 512 et les électrodes 511. La différence de potentiel appliquée est
configurée pour générer un effet Corona entre les électrodes 511 et l'électrode
512. Cette différence de potentiel est donc dépendante de la distance entre les
15 électrodes 511 et l'électrode 512, afin d'obtenir un champ électrique suffisant pour
générer un effet Corona. Par exemple, pour une distance entre l'électrode 512 et
les électrodes 511 comprise entre 2 et 3 mm, la différence de potentiel appliquée
pourra être égale à 4 kV.

Afin d'appliquer des potentiels appropriés sur les électrodes 511 et les
20 électrodes 512, le dispositif de purification 5 est connecté à un circuit
d'alimentation 6. Le circuit d'alimentation 6 est ici déporté par rapport au dispositif
de purification 5. Le circuit d'alimentation 6 est ici disposé dans un logement
ménagé dans la calotte interne 24. Le circuit d'alimentation 6 est connecté
électriquement au dispositif de purification 5. Le circuit d'alimentation 6 comprend
25 ici avantageusement une batterie rechargeable basse tension (par exemple
typiquement de l'ordre de 3,7 V) et un convertisseur continu/continu élévateur de
tension pour générer la différence de potentiel appliquée entre les électrodes 511
électrodes 512. Le circuit d'alimentation 6 est ici avantageusement positionné au
niveau d'un bord de la calotte interne 24, ce qui permet son démontage ou sa
30 connexion à une source de tension externe, en vue de la recharge de sa batterie,
le cas échéant.

Avantageusement, le dispositif de purification 5 ou le circuit d'alimentation
6 présentent un interrupteur de désactivation. Un tel interrupteur permet par
exemple d'interrompre le fonctionnement du dispositif de purification 5, par
35 exemple lorsque l'humidité de l'air est trop importante et risque de faire baisser
sensiblement la tension de claquage du module Corona 51.

Les électrodes 511 sont ici fixées au boîtier 50 par l'intermédiaire d'un
support 513. Le support 513 peut être ajouré afin de ne pas altérer l'écoulement
d'air à travers le boîtier 50.

Afin de limiter l'effort d'inspiration de l'utilisateur et afin d'augmenter le débit d'air purifié à travers le dispositif de purification 5, le module Corona 51 est avantageusement aménagé de façon à générer un vent ionique depuis la sortie d'air 504. Selon des tests réalisés, on a pu obtenir un vent ionique de 0,4 m/s du
5 dispositif de purification 5 vers les conduits de sortie 221 et 222. À cet effet, le potentiel appliqué sur les électrodes 511 est ici supérieur au potentiel appliqué sur l'électrode 512.

La figure 7 est une vue en coupe d'une variante de module Corona 51. Les
10 électrodes 511 sont ici identiques à celles décrites en référence à la variante précédente. L'électrode 512 est ici remplacée par une électrode 514 en mousse métallique. Une telle électrode en mousse métallique est ici positionnée transversalement à l'écoulement d'air à travers le boîtier 50. Une telle électrode 514 en mousse métallique favorise une augmentation du rendement de
15 purification de l'écoulement d'air à travers le dispositif 5.

Avantageusement, les électrodes 511 comportent chacune une pointe conductrice en matériau carboné conducteur. De telles pointes conductrices permettent notamment de réduire ou éliminer la quantité d'ozone générée dans
20 le module Corona 51. Les pointes peuvent par exemple présenter une longueur comprise entre 3 et 10 mm.

Pour un boîtier 50 présentant une certaine largeur, plusieurs électrodes 511 sont réparties dans la largeur du boîtier 50, afin de générer un effet Corona sur toute cette largeur. Dans l'exemple illustré, six électrodes 511 sont réparties
25 dans la largeur du boîtier 50.

Avantageusement, l'électrode 512 est mise en œuvre sous la forme d'un grillage métallique positionné transversalement à l'écoulement d'air à travers le boîtier 50. Un tel grillage métallique favorise la génération d'un effet Corona sur l'essentiel de la section de passage de l'air à travers le boîtier 50, tout en
30 maintenant un vent ionique important.

Afin d'améliorer le rendement de purification du dispositif de purification 5, celui-ci comporte un module de captation de particules 52 dans l'exemple illustré. Un tel module 52 permet d'accroître la capacité de purification du dispositif 5, en
35 présence d'un débit d'air important à travers celui-ci.

Le module 52 comporte des plaques conductrices 521 et 522, polarisées à de potentiels différents. Le circuit d'alimentation 6 est configuré pour appliquer sélectivement une différence de potentiel entre les plaques conductrices. Avantageusement, les plaques conductrices sont au même potentiel que les
40 électrodes 511, et les plaques conductrices 522 sont au même potentiel que

l'électrode 512, ce qui permet d'utiliser un même circuit d'alimentation 6 simplifié pour alimenter le module 51 et le module 52. Le module 52 est ici positionné en aval du module 51 mais il peut également être positionné en amont. Les plaques 521 et 522 peuvent par exemple être distantes de 8mm avec une différence de potentiel de 4 kV. Les plaques 521 et 522 sont destinées à fixer des particules traversant le dispositif 5 lorsqu'elles traversent le boîtier 50.

Avantageusement, le dispositif 5 est monté amovible par rapport à la coque de protection 2, ce qui peut permettre à l'utilisateur de nettoyer les plaques 521 et 522, par exemple avec des chocs répétés ou un système portatif de soufflage pour décrocher les particules de ces plaques après utilisation du casque 1.

La figure 8 est une vue en coupe à longitudinale à travers les plaques 521 et 522 d'une autre variante. Dans cet exemple, les plaques 521 et 522 sont non planes. La surface de captation de particules du module 52 est ainsi accrue, sans affecter l'encombrement du dispositif 5. Avantageusement, les plaques 521 et 522 sont ondulées.

Des tests réalisés avec un prototype ont permis d'obtenir un rendement de traitement de 67% en utilisant seulement un module Corona 51. En combinant le module Corona 51 avec le module de captation de particules 52, on a pu obtenir un rendement de traitement de 97,8%. Ces tests ont été réalisés avec des aérosols de particules atmosphériques urbaines. Avec un circuit d'alimentation 6 alimenté par 4 piles de type AA de 1,5V, on a obtenu une autonomie de 3h. Cette autonomie est à la fois satisfaisante et permet de limiter le poids des piles à inclure dans le casque 1.

Des tests en dynamique avec un casque selon l'invention ont permis d'obtenir un débit d'air de 100 l/min au niveau du nez 71 et de la bouche 72 de l'utilisateur, avec une vitesse de déplacement de 3m/s.

Le tableau ci-dessous illustre des rendements de traitement du dispositif 5 muni des modules 51 et 52, en fonction de la vitesse de déplacement :

La colonne de gauche donne les valeurs en m/s de vitesse de déplacement, la colonne de droite donne le rendement de traitement correspondant.

0,0	97,3
0,0	96,4
1,4	74,8
1,8	55,3
2,3	50,0
2,5	55,6
3,2	38,4
3,2	41,9
3,5	38,0
4,0	34,6

On a ici illustré un casque de protection présentant une configuration de type Jet, c'est-à-dire dépourvu de mentonnière. L'invention s'applique également à des casques de protection dits intégraux présentant une mentonnière.

La figure 4 est une vue en perspective d'un casque 1 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Comme pour le premier mode de réalisation, le casque 1 comprend de façon connue en soi une coque protectrice 2 délimitant une cavité interne 25 pour recevoir la tête d'un utilisateur 7, un dispositif de purification d'air à effet Corona 5, une entrée d'air 21 positionnée au niveau de la face externe 20 de la coque protectrice 2 et formant ici une extrémité d'un conduit 220. Le conduit 220 s'étend jusqu'à une extrémité de sortie, débouchant dans une entrée d'air du dispositif de purification 5.

Le dispositif de purification 5 comporte une sortie. Selon l'invention, un guide est formé pour guider l'écoulement d'air purifié depuis la sortie du dispositif de purification 5 jusqu'à la cavité interne 25, au niveau du nez 71 et/ou de la bouche 72 de l'utilisateur 7. Le guide d'écoulement d'air purifié comprend ici :

- une conduite 222 connectée à la sortie du dispositif de purification 5 ;
- une tubulure 8, s'étendant de la coque protectrice 2 jusqu'à une zone en vis-à-vis du nez 71 et/ou de la bouche de l'utilisateur 7. La tubulure 8 est destinée à guider l'air purifié directement jusqu'en vis-à-vis du nez 71 et/ou de la bouche 72 de l'utilisateur 7, afin de limiter au maximum le mélange de cet air purifié avec de l'air vicié environnant. La tubulure 8 comprend à cet effet un ou plusieurs orifices de sortie débouchant au niveau du nez 71 et/ou de la bouche 72 de l'utilisateur 7.

La conduite 222 présente un orifice de sortie 224 débouchant dans la cavité interne 25 de la coque 2. Un orifice d'entrée de la tubulure 8 est connecté à cet orifice de sortie 224, afin de collecter l'air purifié provenant de la conduite 222.

REVENDICATIONS

1. Casque de protection (1) comportant une coque protectrice (2) délimitant une cavité interne (25) pour recevoir la tête d'un utilisateur (7) et un dispositif de purification d'air à effet Corona (5), caractérisé en ce que le casque (1) comporte:
- 5
- un conduit (220) présentant :
 - une entrée d'air (21) positionnée au niveau d'une face externe (20) de la coque protectrice (2) ;
 - 10 -une sortie débouchant dans une entrée d'air (503) du dispositif de purification (5) ;
 - un guide (221, 222, 3) pour guider un écoulement d'air purifié jusqu'à la cavité interne (25), et s'étendant depuis une sortie d'air (504) du dispositif de purification (5) jusqu'à une partie frontale (3) configurée pour être disposée en vis-à-vis de la bouche (72) ou du nez (71) de l'utilisateur (7) du casque ;*
 - 15 -un module de captation (52) de particules incluant des première et deuxième plaques conductrices (521, 522) positionnées entre l'entrée d'air (503) et la sortie d'air (504) du dispositif de purification (5), et un circuit d'alimentation (6) configuré pour appliquer sélectivement une différence de potentiel entre ces
 - 20 premières et deuxièmes plaques conductrices.
 - 2. Casque de protection (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite entrée d'air (21) du conduit (220) est délimitée par un déflecteur (230) fixé sur la face externe (20) de la coque protectrice (2) ;
 - 25 3. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant en outre une visière (3) présentant une jonction étanche (4) avec ladite coque protectrice (2) et s'étendant jusqu'en vis-à-vis de la bouche ou du nez de l'utilisateur du casque.
 - 30 4. Casque de protection (1) selon la revendication 3, dans lequel la coque protectrice (2) comporte une calotte interne (24) délimitant une canalisation (222) entre la sortie d'air du dispositif de purification (5) et un orifice (224) débouchant dans la cavité interne (25) au niveau de ladite jonction étanche (4).
 - 35 5. Casque de protection (1) selon la revendication 4, dans lequel la calotte interne (24) délimite ledit conduit (220) entre son entrée d'air (21) et l'entrée d'air (503) du dispositif de purification (5).
 - 40 6. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit dispositif de purification (5) comprend un module de génération d'un effet Corona (51) comportant des première et

deuxième électrodes (511,512) et un circuit d'alimentation (6) configuré pour appliquer sélectivement une différence de potentiel entre ces première et deuxième électrodes.

- 5 7. Casque de protection (1) selon la revendication 6, dans lequel la première électrode (511) comporte une pointe conductrice en matériau carboné conducteur.
8. Casque de protection (1) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel la
10 deuxième électrode inclut un grillage métallique (512) positionné transversalement à l'écoulement d'air entre l'entrée d'air (503) et la sortie d'air (504) du dispositif de purification (5).
9. Casque de protection (1) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel la
15 deuxième électrode inclut une mousse métallique (514).
10. Casque de protection selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit dispositif de purification (5) est fixé de façon amovible à ladite coque protectrice (2).
20
11. Casque de protection selon la revendication 10, dans lequel lesdites premières et deuxièmes plaques (521,522) sont non planes.
12. Casque de protection selon la revendication 6, dans lequel le module de
25 captation de particules (52) et le module de génération d'effet Corona (51) partagent un même circuit d'alimentation (6) configuré pour appliquer une même différence de potentiel entre les première et deuxième plaques conductrices (521,522) et entre les première et deuxième électrodes (511,512).
30
13. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit dispositif de purification (5) est configuré pour générer un vent ionique vers ledit guide.
- 35 14. Casque de protection (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'entrée d'air (503) dudit dispositif de purification (5) est en communication avec la face externe (20) de la coque protectrice (2) exclusivement par l'intermédiaire dudit conduit (220).

Fig. 1

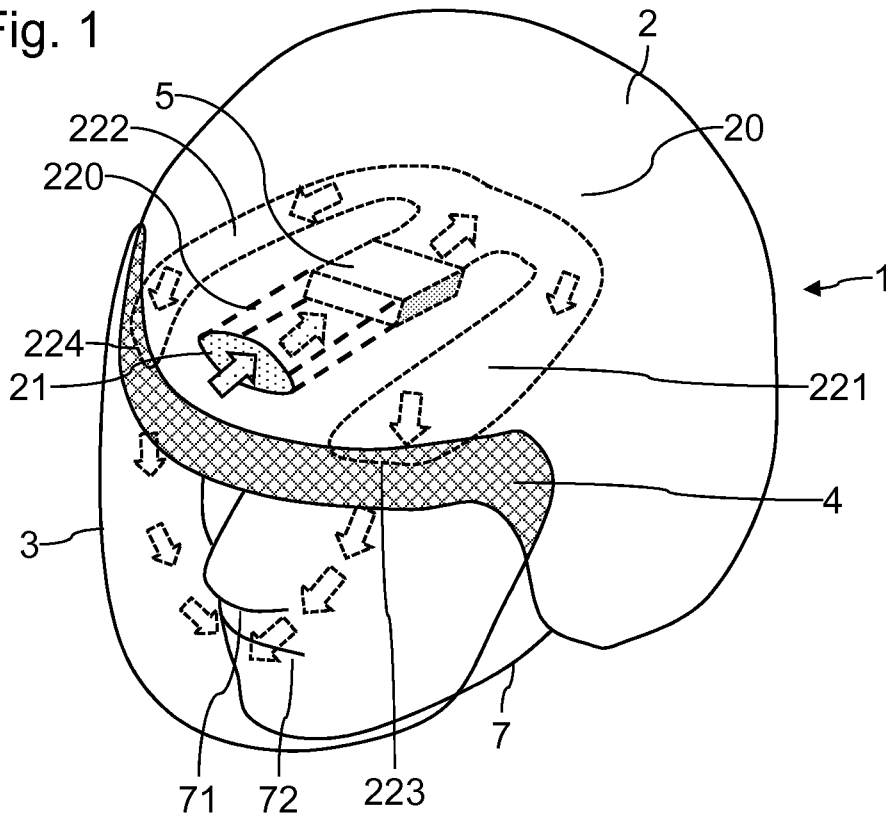
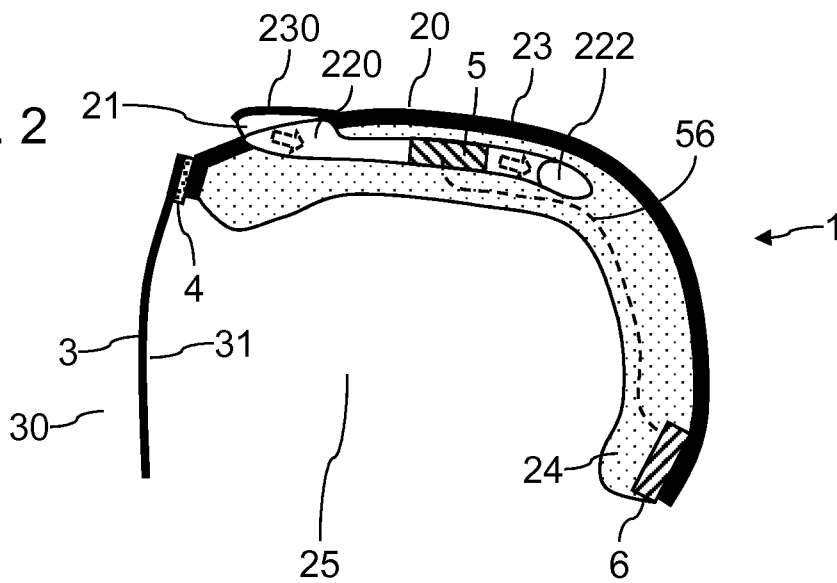


Fig. 2



2/3

Fig. 3

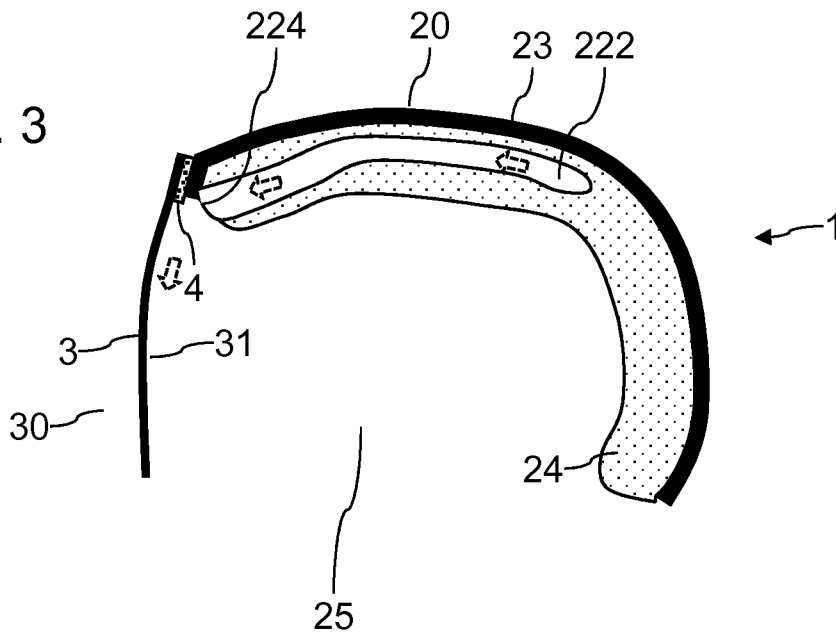


Fig. 4

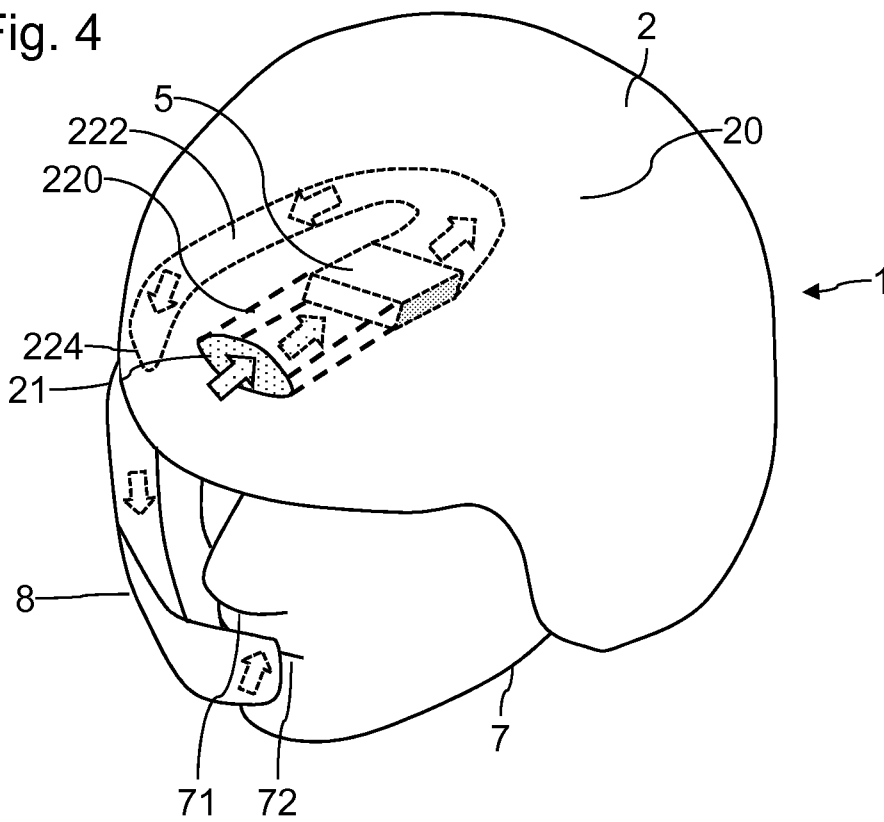


Fig. 5

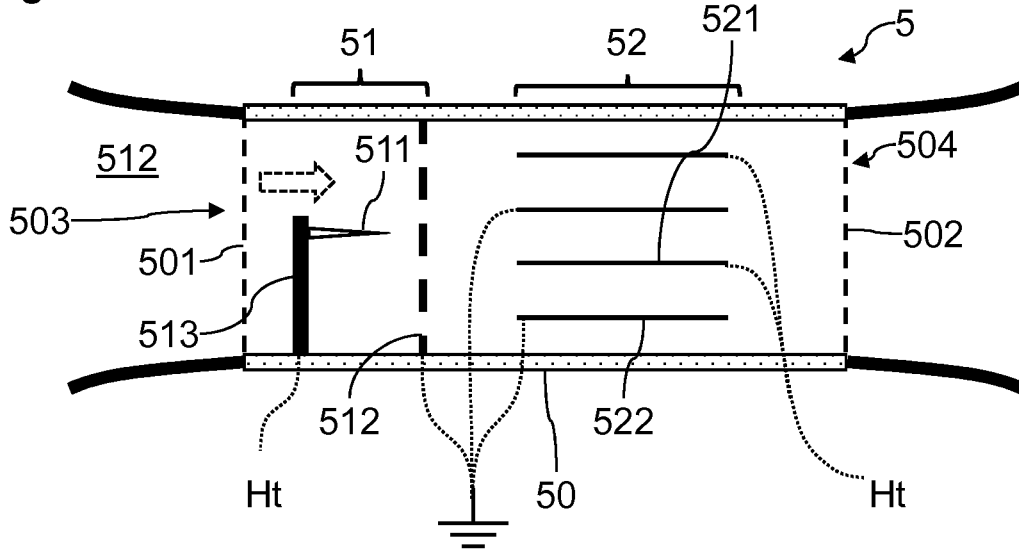


Fig. 6

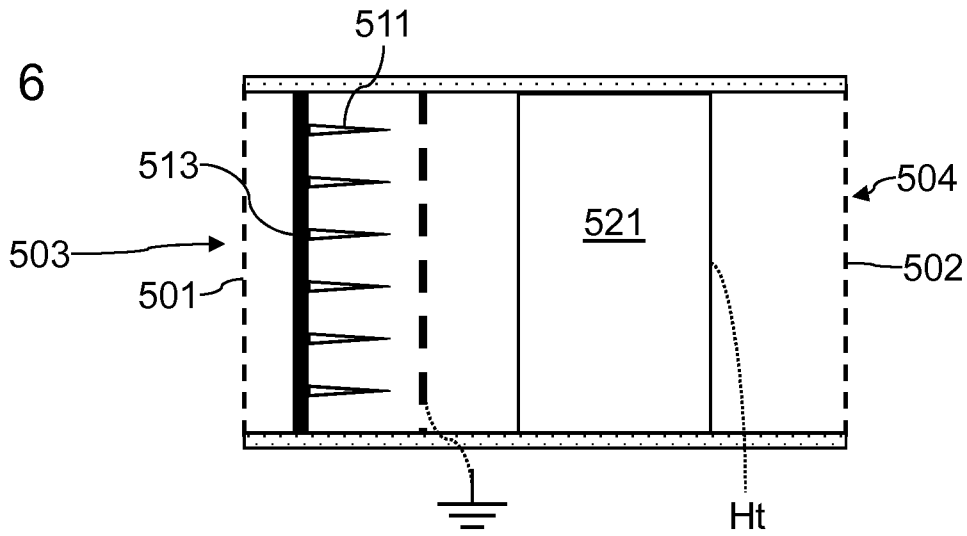


Fig. 7

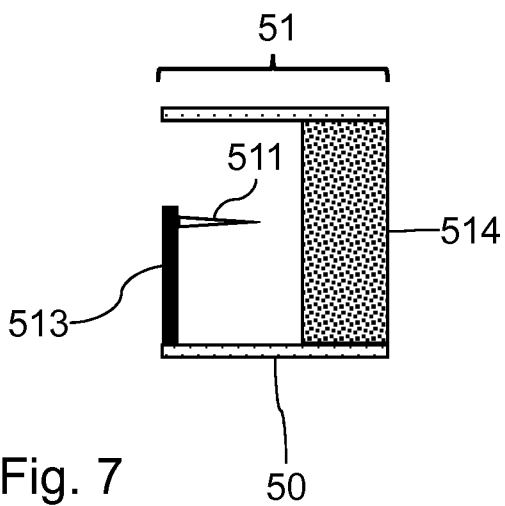
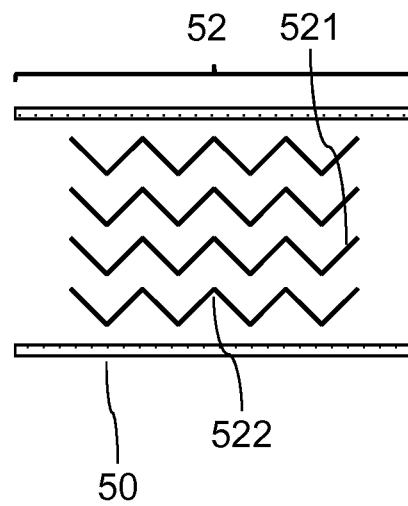


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/051824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A42B3/28 A61L9/22
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A42B A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TW 586 912 B (ZHANG JIE [TW]) 11 May 2004 (2004-05-11) figure 3	1-14
X	----- WO 2017/103246 A1 (ALFRED KÄRCHER GMBH & CO KG [DE]) 22 June 2017 (2017-06-22)	1,13
Y	page 21 - page 22 page 25 - page 26 figure 2	2-5,14
Y	----- GB 2 529 238 A (ROYAL COLLEGE OF ART [GB]; WOJDECKA ANNA [GB]) 17 February 2016 (2016-02-17) figures 2,3,4,5	2,14
Y	----- GB 2 316 324 A (UNIV BRUNEL [GB]) 25 February 1998 (1998-02-25) figure 6	3-5
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30 October 2018	Date of mailing of the international search report 07/11/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Guisan, Thierry
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/051824

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 492 984 A1 (COAL INDUSTRY PATENTS LTD [GB]) 1 July 1992 (1992-07-01) figure 1 -----	3-5,14
X,P	FR 3 050 363 A1 (AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS [FR]) 27 October 2017 (2017-10-27) the whole document -----	1-14
A	WO 2006/134435 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; LADRECH FREDERIC [FR]; LOUP DIDIER [FR]) 21 December 2006 (2006-12-21) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2018/051824

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
TW 586912	B	11-05-2004	NONE

WO 2017103246	A1	22-06-2017	DE 102015122316 A1
			WO 2017103246 A1

GB 2529238	A	17-02-2016	NONE

GB 2316324	A	25-02-1998	NONE

EP 0492984	A1	01-07-1992	AU 657503 B2
			CA 2072063 A1
			DE 69126112 D1
			DE 69126112 T2
			EP 0492984 A1
			ES 2101729 T3
			GB 2251173 A

FR 3050363	A1	27-10-2017	NONE

WO 2006134435	A1	21-12-2006	AT 471762 T
			CN 101272863 A
			EP 1899073 A1
			FR 2886870 A1
			KR 20080021769 A
			WO 2006134435 A1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051824

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A42B3/28 A61L9/22 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) A42B A61L				
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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	TW 586 912 B (ZHANG JIE [TW]) 11 mai 2004 (2004-05-11) figure 3 -----	1-14		
X	WO 2017/103246 A1 (ALFRED KÄRCHER GMBH & CO KG [DE]) 22 juin 2017 (2017-06-22) page 21 - page 22 page 25 - page 26 figure 2 -----	1,13		
Y	GB 2 529 238 A (ROYAL COLLEGE OF ART [GB]; WOJDECKA ANNA [GB]) 17 février 2016 (2016-02-17) figures 2,3,4,5 -----	2-5,14		
Y	GB 2 316 324 A (UNIV BRUNEL [GB]) 25 février 1998 (1998-02-25) figure 6 -----	2,14		
	-/--	3-5		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> 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 international 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 international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international 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 internationale a été effectivement achevée <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">30 octobre 2018</p>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">07/11/2018</p>			
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Guisan, Thierry</p>			

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 492 984 A1 (COAL INDUSTRY PATENTS LTD [GB]) 1 juillet 1992 (1992-07-01) figure 1 -----	3-5,14
X,P	FR 3 050 363 A1 (AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS [FR]) 27 octobre 2017 (2017-10-27) le document en entier -----	1-14
A	WO 2006/134435 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; LADRECH FREDERIC [FR]; LOUP DIDIER [FR]) 21 décembre 2006 (2006-12-21) le document en entier -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/051824

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
TW 586912	B	11-05-2004	AUCUN	
WO 2017103246	A1	22-06-2017	DE 102015122316 A1 WO 2017103246 A1	22-06-2017 22-06-2017
GB 2529238	A	17-02-2016	AUCUN	
GB 2316324	A	25-02-1998	AUCUN	
EP 0492984	A1	01-07-1992	AU 657503 B2 CA 2072063 A1 DE 69126112 D1 DE 69126112 T2 EP 0492984 A1 ES 2101729 T3 GB 2251173 A	16-03-1995 24-12-1993 19-06-1997 02-10-1997 01-07-1992 16-07-1997 01-07-1992
FR 3050363	A1	27-10-2017	AUCUN	
WO 2006134435	A1	21-12-2006	AT 471762 T CN 101272863 A EP 1899073 A1 FR 2886870 A1 KR 20080021769 A WO 2006134435 A1	15-07-2010 24-09-2008 19-03-2008 15-12-2006 07-03-2008 21-12-2006